

I S S N 1884 - 8591

# 人間生活学研究

THE BULLETIN  
OF  
SOCIETY FOR HUMAN LIFE STUDIES

第 2 号

No.2

平成23年(2011)

新潟人間生活学会

Society for Human Life Studies of Niigata

## 命を考える

警察庁の発表によれば、平成22年の全国の自殺者（暫定値）は31,655人（新潟県は745人）であったという。これは毎日87人の人（新潟県は2人）が自殺していることになる。なぜ他人を殺したり、自殺したりすることがいけないのか？小学生や中学生に聞かれたらどう答えたらいいのか？少し考えてみたい。

### 1 命の誕生の奇跡

平成22年度の少年の主張全国大会で最優秀の内閣総理大臣賞を得た沼津市立第三中学校の内村綸笑さんは「一つの命がこの世に誕生することは、四億分の一の確率だと言われています。奇跡なのです。」と語っている。（平成22年度 わたしの主張発表文集 新潟県青少年健全育成県民会議）もし、隣の精子が卵子と結合していれば、私の命ではない、別の命が生まれていた。数億の中のたった一つの精子が「偶然に」私の命を誕生させた。まさに奇跡というしかない。宝くじに当たる、なんてものではない。数億（人）の代表としてこの世に送り出されたのだ。オリンピックの代表選手なんてものではない。

### 2 受け継がれる命

私が生まれるには父と母がいて、そのまた父と母にそれぞれ父（祖父）と母（祖母）がいる。こうして十代さかのぼると1,024人の先祖さまがいることがわかる。この中の誰か一人欠けても（別の人でも）今の私は存在しない。命は受け継がれて「私」にいたっている。これが二十代さかのぼると100万人を超えてしまう。すごいことだと思わざるを得ない。命のバトンを受け継ぎ、次の人に渡す、これが「永遠に生きる」ことではないか。

### 3 支えあう命

人が一人で生きられないのは赤ちゃんだけではない。大人もそうだ。朝から晩までの生活を少し丁寧に振り返ってみれば直に気づく。朝ごはんの米は自分が作ったのではない。農家の人々が心をこめて作ったのだ。ご飯を炊いたのは炊飯器でも、米を砥いで水加減を見てセットしたのは自分ではない。人が生きる、ということは、お互いに支えあってはじめて可能になっている。他者が必要なのだ。あなたが必要なのだ。必要な、大事なあなたが勝手に死んではいけないのだ。

### 4 共に生きる命

時に自分の思い通りにはいかないが、他者と共に生きていかねばならない。自分がwell-beingに生きると同じに他者もwell-beingに生きる。お互いに譲り合って、思いあって。

平成23年3月

新潟人間生活学会長 石本 勝見



# 人間生活学研究

## 第2号 (2011)

### 目 次

学会長あいさつ	新潟人間生活学会長 石本 勝見	
1. 金属概念学習支援における実物使用教材の効果 - 事例提示順に関する文章読解教材との比較 -	斎藤 裕	1
2. 「目安箱」を通しての保育者の成長	大桃 伸一	15
3. 子どもの保健に関して保育者に求められること - 新潟市内保育所・幼稚園の実態調査から -	沼野 みえ子	23
4. 美術館や児童館施設等の造形活動の役割 - 先行事例や現場調査などによる考察 -	戸潤 幸夫	35
5. 高等教育機関におけるスキー・スノーボード実習地の満足度調査	伊藤 巨志・大橋 信行・木村 博人・青木 通・ 新井 健之・北原 澄高・三好 英次・栗原 祐二	47
6. ニュージーランドの保健体育カリキュラムとライフスキル教育 - 日本におけるライフスキル教育の推進に向けて -	渋谷 崇行・杉山 佳生・西田 保・伊藤 豊彦・佐々木 万丈・磯貝 浩久	59
7. 産学連携による低エネルギー菓子の開発 - 新潟の伝統野菜と米粉を用いた和洋菓子の検討 -	筒井 和美・荒井 富佐子・田村 朝子・宮西 邦夫・金子 琢也・岡本 進	71
8. 大腸癌細胞における硫酸化糖鎖の重要性	神山 伸	77
9. 野菜中ビオチン含量の地域差および季節変動について	曾根 英行・守木 葵・神山 伸	87
10. 栽培環境因子の違いが植物におけるビオチンの生合成に及ぼす影響について	曾根 英行・守木 葵・神山 伸	93
11. 家計調査にみる購入数量と支出金額との相互関係に基づく食消費構造の解析 - 食消費スタイルの分類 -	立山 千草・本間 伸夫	101
12. 真空調理及び通常調理で大量調理した給食の品質の比較検討	田村 朝子・木下 伊規子	113
13. 学童の体格指数と食事習慣に関する疫学的研究	宮西 邦夫・曾根 英行・金胎 芳子・太田 優子	121
14. 学童の血清脂質値と食事・運動習慣に関する疫学的研究	宮西 邦夫・金胎 芳子・曾根 英行・太田 優子	131





# 金属概念学習支援における実物使用教材の効果 －事例提示順に関する文章読解教材との比較－

齋藤 裕

## The Effect of the Real Thing Use Teaching Materials in Case of the Metal Concept Learning Support : Comparison with the Sentence Reading and Comprehension Teaching Material Concerning the Order of Instance Presentation

Yutaka SAITO

### 問題と目的

概念とは、教育心理学新辞典（1982）によれば「個々の事象の特殊性を捨象し、共通性を抽象して作り上げられたもの－これに属するか否かを規定する共通の特性をその概念の内包と言い、概念の事例の集合を外延と言う」と定義されている。ある概念がその人の中で、明確な形で存在するという事は、その内包と外延が十全なものとして本人に認識されているということであろう。具体的に考えれば、①内包（共通特徴）を知らされたら、当該概念の外延を指摘できる、②ある事例の特徴（概念の内包を含む）を知らされたら、その事例を適切に当該概念に所属させることができる、③外延を知らされたら、当該概念の内包を想起できる、④ある事例が当該概念に属すると知らされたら、その事例がもつ概念の内包を指摘できる、ことが挙げられる（伏見 1995 a）。「ある概念を所持する」ということがこのような状態にあるということは、教育心理学者であり、教科学習の第一人者であった細谷が言うように「（概念が形成されるということは）その概念の文章表現（概念名辞）を暗記することではない。その単語を含む『きまり』を、その『きまり』があてはまる大自然の内の領域に対して、自由自在に使いこなせるようになることである。・・・概念の形成とは、実に『きまり（ルール）』の把握そのものなのである」（1977 p.4）と言うことができよう。この「きまり（以下、ルールと表記）」を一群の事象に対する一定の判断基準と見なせ

ば、人は常に何らかのルールを所持している存在とも言える。細谷は、この点について「人は生存を可能にする外的環境の下では、それがどんな環境であっても、必ず何らかの自然認識や社会認識を、からだの中に作りあげている」（1983 p.358）と述べ、そのような人の傾性を「経験の一般化内蔵の定理」（1987 p.164）と名づけている。しかし、この内在化されている「ルール」は、いつも正しいものとは限らない。細谷は、この自成的判断基準を内蔵せしめたいルール（rule）と対照させて「ル（ru）・バー」と呼び、「過去の狭い、偏った範囲の経験の自成的一般化の結果として作られ、ルール命題における前提項ないし帰結項の選びまちがえ、選びすぎ、選び不足などや、適用範囲の拡大過剰（誤れる一般化）や縮小過剰（誤れる特殊化）などの特徴を持つ」（1976 a p.130）と述べている。このような特性を持った自成的判断基準は、学習が目指される（内蔵せしめたいルール）に対して妨害的に働くことも容易に想像される。また、人は、ある事実をすべてルール化して内蔵しているわけでもなさそうである。ルール化されていない個別的・羅列的な知識も同時に所持していると思われる。伏見は、大学生に「次の金属（金・銀・銅・アルミニウム・鉄）のうちで電気を通すのはどれか。通すと思うものすべてを○で囲みなさい。」という問題をだした。「金属ならば電気を通す」というルールがわかっているならば、苦もなく答ら得るはずの問題である。しかし、結果、大学生 21 人のうち○をつけた

のは、金6人、銀・8人、銅12人、アルミニウム11人、鉄18人で、全項目すべてに○をつけたのはわずか3人(14%)にとどまったという事実を報告している(2005)。これらの物質は、「金属か否か」を問えば、ほぼ皆そうだと答えるであろう物質である。にもかかわらず、彼らは、この事実を基に「金属ならば電気を通す」というルールを十分には形成しておらず、「鉄は電気を通す」「銅は電気を通す」という個別の事実の記憶で、この問題に対処していると思われる。

これらの観点から、教授－学習援助の目標は、「学習者において個別的・羅列的に記憶されている事実をルール化すること」あるいは「『ル・バー』(自成的判断基準)をルールへと変換すること」にあると言える。そこで次に問題となるのは、どのような方略でそれを目指すかである。具体的には、「どのような事例(外延)を選択し、“外延”を拡大させ、“内包”を充実させるか」あるいは「どのようにして“内包”を意識(充実)させ、“外延”を拡大させるか」が、重要な課題となる。伏見は、この点、特に前者の課題に関して、「金属概念」に関する自らの一連の研究結果から、以下のような知見を述べている。「学習すべき概念について学習者がある外延を誤って特殊化してとらえており、かつ内包を把握していないような既有知識状態にあるときには、「正知事例(学習者が当該概念に属すると正しく判断している事例)→誤知事例(学習者が当該概念に属しないと誤って判断している事例)」の事例配列で当該概念の特徴を教えるよりも、「誤知事例→正知事例」の事例配列で教えるよりも、概念の学習に有効に働く、とまとめることができる。」(1995 b p.130) 彼は、その理由として、正知事例先行型では、先行事例について既知なので外延よりもまずは内包に着目する、その後に意外な事例について学習すると内包に基づいた形で外延の拡大もなされ、また内包も外延と結びついた形で再把握されるのに対し、誤知事例先行型では、その事例が当該概念に含まれる事例であることを印象深く受け止め、外延の拡大はもたらされるが、内包との関連づけが弱く、その後正知事例が示されても「当たり前」的

内包への着目がされにくい。結果、外延の拡大も内包との関連づけ弱いまま終始し、内包と外延の双方向的な把握が正知事例先行型よりもなされにくいとしている。確かに、内包の充実、外延の拡大に寄与すると思われる。前述した方略の2つめの問題であるが、この点について、内包の充実を目標としてルールの獲得を目指した研究(佐藤・斎藤 1990、斎藤 2003)で確認されている。しかし、「誤知事例」が「正知事例」と比して、本当に学習目標となる概念の内包の充実に弱いのだろうか。前述の伏見の実験結果は、基本的に文章読解型の教授活動の比較研究によってもたらされたものである。学習する概念の操作性と信頼性には、大きな乖離があるということも報告されている(立木・伏見 2006, 2007、斎藤 2007)。「提示された文章の論理」という点からは正しく推論できても、それを現実的なレベルで納得できているかという点、できていないケースが多く見られるのである。つまり、文章だけでは納得できない場合が見られるということであり、前出の伏見の得た結果は、事例が「写真」によって示されているとは言え、その説明はあくまで文章によってなされており、まさに、その点が問題となろう。具体的に言えば、伏見は、金属に関するルール; 金属は磨けばピカピカするものだ(光沢を持っている)、金属はよく電気を通すものだ(通電性がある)、の獲得を目指す中、正知事例として「銅」、誤知事例として「カルシウム」を用い、上記の結論を得たのであるが、文章中心の教材であるから、「カルシウム」は「誤知」であるが故に、それを例として文章で金属の特性を説明されても、十分な納得を取り付けることは困難なのではないだろうか。

「銅」は、学習者が事前に何らかの形でその物質が金属であるという事実を確認している(だから「正知」なのである)から、文章だけでも、金属特性はイメージしやすい、つまり、内包の把握が容易であると考えられる。しかし、「カルシウム」はそれが金属であるという事実を全く目にしたことがないため、金属特性はイメージしづらく、文章で説明されても「内包」の提示足りていなかった可能性が、十分に考えられる。もし、誤知事例であっても、「内包」

の把握足りうるような提示が可能ならば、また異なる結果となるのではないだろうか。あえて言えば、誤知事例は外延の拡大の効果があるが故に、先行させた方が、内包も充実し外延も拡大しやすくなると考えられないだろうか。

そのような観点から、本研究では、伏見と同様に「金属概念」の獲得を目標とし、事例も同様に「銅」(正知事例)「カルシウム」(誤知事例)を選んだ上、文章説明だけではなく学習者(被験者)が感覚(視覚・聴覚)で納得しやすい「実物・実験」を用意し、文章のみの場合と対置させ、誤知事例先行型教示と正知事例先行型教示の概念(今回は金属に関するルール)獲得に及ぼす効果の相違を検討したい。

## 方 法

### (1) 被験者

新潟市内短期大学生(保育系)1・2年生 97名

### (2) 手続き

被験者をクラスごとに4群設定し、事前テスト→教授活動→事後テストの順で、調査を行った。事前テストと教授活動とは1週間のインターバルがあり、事後テストは教授活動終了後、直ちに行われる。所要時間は、事前テスト;約20分、教授-学習活動;実物実験提示2群-約50分・文章のみ読解2群-約40分、事後テスト;約20分となっている。

### (3) 教授内容及び群設定

教授内容は、金属特性<①光沢;(磨くと)ピカピカ光る、②通電性;電気をよく通す、③熱伝導性;熱をよく伝える、④延性・展性;(叩けば)よく伸びたり広がったりする>についてであり、説明に使用する金属例は、伏見の実験に倣い、正知事例として「銅」、誤知事例として「カルシウム」が選択される。これらの事例を用いて、「金属には『自由電子』が多量に存在しており、そのために上記の特徴が金属一般に見られる」ことが説明される(特に、前2者について詳しく説明される)のである。実物実験提示群では、銅・カルシウムについて実物実験がなされ、その事実(銅・カルシウムは磨けばピカピカするし、よく電気も通す)を被験者が体感することになる(文章読解群では、文章

説明のみである)。

説明内容の概略:銅(あるいはカルシウム)は、自由電子を多量に有した金属の仲間である。その証拠に、磨けばピカピカするし、よく電気も通す。銅(あるいはカルシウム)のように「金属ならば(自由電子をたくさん持っていて、そのために)、磨けばピカピカするし、よく電気も通すのだ。」

したがって、「実物実験を示すか否か・どちらの事例を先行させるか」で、4種の教授プランが想定されることになり、実物実験提示・誤知事例(カルシウム)先行型-EKd群と表記、実物実験提示・正知事例(銅)先行型-EDk群と表記、文章のみ・誤知事例先行型-TKd群と表記、文章のみ・正知事例先行型-TDk群と表記、の4群が設定された。事前テスト・教授-学習活動(及び事後テスト)に参加した者(被験者)は、EKd群;25名、EDk群;27名、TKd群;20名、TDk群;25名である。なお、教授-学習活動修了後、その内容についての興味度を「とても興味深い」から「とてもつまらない」の5段階で評定させた。教授プランの詳細を、資料1に示しておく。

### (4) 事前・後テスト内容

1) I - 事例判断課題:金属8種類・非金属2種類、計8種類の物質(銅、鉄、アルミニウム、カルシウム、リチウム、カリウム/イオウ、ヨウ素)について「金属か非金属か」を判断する問題である。実際は、「(これらの物質について)金属だと思うものには○を、違うと思うもの-非金属だと思うもの-には×を、わからないものには△をつけてください。」と問われている。なお、各物質について、[比重][融点][電気抵抗値][色][その他、簡単な特徴]を説明した文章(プリント-資料2参照-)も配布し、「その物質は金属か否か」の判断材料の参考としてもよいと付言してある。

2) II - 金属特性(内包)想起課題:金属の特性を直接問う問題であり、言わば、被験者が所持している金属概念の「内包」を調べる問題である。自由記述型の問題で、被験者は「どんな性質を持っているものが、金属だと思いますか。思い当たるものを書いてください。」と問われている。

3) III - 金属特性事例判断課題: 4種の物質(金・鉛・ナトリウム・マグネシウム)について金属と明示し、その特性として「通電性」「光沢性」を問う問題である。実際は、「これらの物質(金・鉛・ナトリウム・マグネシウム)は金属です。それぞれ、①光沢があると思いますか、②電気をよく通すと思いますか、そう思ったなら○を、そう思わなければ×をつけてください。」と問われている。ここでは「誤知」的と予想される物質; ナトリウム・マグネシウム、「正知」的と予想され物質; 金・鉛、各々において『金属』と明言された状態で、金属の特性である「光沢」「通電性」が了承できるかが問題となる。

4) IV - 内包“文”正誤課題: 教授-学習活動で強調的に取り上げられる金属に関する特性(ルール) 2つ; ①通電性、②光沢について、言語(名辞)的に理解できているかを確認する問題であり、各2文ずつ示され、その正誤が問われている。実際、被験者は「以下の文で、正しいと思ったら、○を、間違っていると思ったら×をつけてください。1. どんな金属も、電気をよく通す。2. 金属ならば、磨けば必ずピカピカ光る。3. 電気を通しづらい金属もある。4. 磨いても磨いても、ピカピカ光らない金属もある。」と問われることとなる。

**予想及び調査事項**

以上のような方法で、以下の予想及び調査事項を確認したい。  
〔予想〕

①誤知事例でも正知事例でも、実物を示して金属特性を説明することは、示される事実が印象的であり、感覚的に理解しやすい。そのために、その「事実」がルールの「事例」化しやすいと推察される。結果、誤知・正知の事例順に関係なく、実物実験提示群は、文章のみ説明読解群のよりも、その内容を興味深く感じるであろう。②実物を使用するという事は、誤知事例においてもその「内包」が正知事例の場合同様に明示的となり、「外延」の拡大だけではなく「内包」の充実にも寄与するのではないだろうか。逆に、文章のみの説明に終始すれば、誤知事例は「誤知」であるが故に「事例」として納得が得られにくく、内包の充実も外延の拡大も十分にはなされないのではないだろうか。つまり、実物実験提示で誤知事例を先行させる教授方略で学んだ群(EKd群)が事後テストにおいてどの課題でも成績がよく、文章のみの説明で誤知事例を先行させる教授方略で学んだ群(TKd群)が最も成績が悪くなるであろう。

**〔調査事項〕**

事前テストの結果を分析することによって、被験者となった大学生(保育系短大生)がどのような金属概念を所持しているのか(あるいはいないのか)を、予想を検討する前に調べることにする。

**結果と考察**

(1) 事前テスト - 被験者である短大生の所持している「金属」概念の状態(調査事項)

Table 1-1 事例判断課題における個別正答率

群\事例		銅	鉄	アルミニウム	カルシウム	リチウム	カリウム	イオウ	ヨウ素
全体 (97)	事前	88	100	84	7	44	15	88	85
EKd (25)	事前	88	100	84	12	40	20	88	76
	事後	100	96	96	100	80	88	84	84
EDk (27)	事前	89	100	78	4	41	11	85	85
	事後	100	100	96	96	52	56	93	89
TKd (20)	事前	90	100	85	10	55	20	95	85
	事後	100	90	95	55	50	35	85	85
TDk (25)	事前	84	100	88	4	44	12	84	92
	事後	96	96	96	88	64	56	84	96

セル内:% ( )内:人数

Table 1-2 事例判断課題における完答者率の変化

群\事例		金属事例		非金属事例
		易事例	難事例	
全体 (97)	事前	73	5	76
EKd (25)	事前	76	12	68
	事後	92	72	80
EDk (27)	事前	67	0	78
	事後	96	52	85
TKd (20)	事前	75	10	85
	事後	85	25	70
TDk (25)	事前	76	0	76
	事後	88	48	80

セル内:% ( )内:人数

Table 1-3 事例判断課題:全体正答数の推移

群(人数)\事例	事前	事後
EKd (25)	5.00	7.28
EDk (27)	4.93	6.82
TKd (20)	5.40	5.95
TDk (25)	5.04	6.76

事例正答ごとに1点を与える-計8点満点

( )内:人数

前述したように教授-学習形態の違いにより4群が設定されているが、事前テスト段階においては各群の正答率に有意な差は見られなかった。したがって、今回被験者となった短大生の全体的傾向として、彼らにある「金属」概念の状態についてまとめて述べたい。

### ① I - 事例判断課題

個別の物質ごとの正答率を示したものがTable 1-1である。この結果を見ると、正答率が大きく2つに分かれていることがわかる。銅、鉄、アルミ、イオウ、ヨウ素の正答率が高く、カルシウム、リチウム、カリウムの正答率が低くなっている。また、個別正答率の高かった「銅・鉄・アルミ」を易事例、正答率の低かった「カルシウム、リチウム、カリウム」を難事例として事例群の完答（4物質とも正答の場合を「完答」とする）率を比較すると、その差は明白となっている（Table 1-2）。

記述したように、課題に示されている物質全てに簡単な説明が付与されており、そこにおいて、カルシウム、リチウム、カリウムについても、

「銀白色であること」「電気抵抗値が低いこと（イオウ、ヨウ素について『電気抵抗値は高い』と説明され、他の物質-金属-においては全て数値が示され、同様な傾向<数値が低い>ことが読み取れるようになっていいる）」が明示されている。それにもかかわらず、カルシウム、リチウム、カリウムについて銅、鉄、アルミと同じグループに入れることができない、つまり、「金属」の仲間として認識することができない者が多いのである。今回、「カルシウム（リチウム、カリウム）は銀白色（光沢がある）で、電気抵抗値が低い（電気を通す）」という事実が示されているのに、カルシウム（リチウム、カリウム）=金属と判断できない結果となっている。前出の伏見の結果（2005）と併せて見ると、今回の結果は、大学生（短大生）において「光沢がある」「電気を通す」ということが金属概念として成立していない-「金属ならば光沢がある・電気を通す」というルールを成立させていない-、それぞれの物質の個別知識として記憶しているにすぎない、ということを示しているのではないだろうか。

### ② II - 金属特性(内包)想起課題

自由記述を、その内容から「光沢性」「通電性」「伝熱性」「延性展性」「磁力」「硬さ」の6種に型分けしたものが、Table 2である。これを見ると、「通電性」でも全体の45%しか挙げておらず、「光沢性」は34%にすぎない。むしろ、「硬さ」を挙げる者が38%となっており、「光沢性」よりも高くなっている。この結果からも、説明文で各物質について光沢性や通電性を取り上げても、それが金属の特性（ルール）として把握されていないため、それを手がかりにその物質を金属として判断できていないと思われる。むしろ、「硬さ」にとられる傾向が見られ、「金属は硬いモノだ」というルールの所持が伺われる。カルシウム、リチウム、カリウムとも「やわらかい」という説明があり、そのことがこれらの物質を金属と判断できなかった原因の1つなのかもしれない。

### ③ III - 金属特性事例判断課題

Table 3-1に個別事例判断・正答率を、Table 3-2に完答（4物質とも正答の場合を「完答」とする）率を示す。この結果を見ると、

Table 2 金属特性想起課題；「金属の性質」取り上げ率の変化

群(人数)		光沢性	通電性	伝熱性	延性展性	磁力	硬さ	光沢・通電
<b>全体(97)</b>	<b>事前</b>	<b>34</b>	<b>45</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>38</b>	<b>15</b>
EKd (25)	事前	48	44	0	8	20	52	20
	事後	100	92	16	48	0	0	92
EDk (27)	事前	33	56	19	15	7	41	15
	事後	93	89	7	22	0	7	82
TKd (20)	事前	15	45	5	5	0	5	10
	事後	85	65	10	15	0	5	60
TDk (25)	事前	36	36	4	8	8	48	16
	事後	76	72	8	20	4	12	60

セル内:% ( )内:人数

Table 3-1 「金属」特性(光沢・通電性)の個別事例判断・正答率

群\事例		金		鉛		マグネシウム		ナトリウム	
		光沢	通電	光沢	通電	光沢	通電	光沢	通電
<b>全体(97)</b>	<b>事前</b>	<b>97</b>	<b>75</b>	<b>42</b>	<b>62</b>	<b>41</b>	<b>74</b>	<b>15</b>	<b>44</b>
EKd (25)	事前	96	76	36	76	44	60	8	40
	事後	100	100	68	72	68	76	56	64
EDk (27)	事前	100	70	44	48	41	70	11	48
	事後	96	89	85	78	63	67	41	63
TKd (20)	事前	100	85	25	75	40	70	25	20
	事後	100	95	80	75	70	75	55	65
TDk (25)	事前	92	72	60	52	40	96	20	64
	事後	96	92	60	72	64	80	52	68

セル内:% ( )内:人数

鉛を「正知」と推測していたが、マグネシウム・ナトリウムに対する判断結果と同様な傾向であり、むしろ「誤知」なのかもしれない。金は当然「正知」と推測していたが、そのとおりの結果であろう。金に関する既知性から、その「光沢」は容易に判断できたのであり、「金属だから光沢がある」というルールを当てはめて判断したのではないと思われる。この課題は、示されている物質が全て「金属」だと明示されている問題である。にもかかわらず、鉛・マグネシウム・ナトリウムについて光沢があるとは判断できていない者が多数を占めているのである。また、「通電性」の方が「光沢」よりもやや高い正答率を示しているが、この傾向は「金属特性(内包)

想起課題」の回答傾向とほぼ一致する。その意味では、学生たちは、ルールを所持しているとは言えないまでも、金属に関して「光沢」より

Table 3-2 金属特性事例判断完答者率

群(人数)		光沢完答	通電完答	完全完答(人数)
<b>全体(97)</b>	<b>事前</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>1(1)</b>
EKd (25)	事前	8	20	4(1)
	事後	48	56	48(12)
EDk (27)	事前	0	7	0(0)
	事後	33	37	30(8)
TKd (20)	事前	0	0	0(0)
	事後	40	40	30(6)
TDk (25)	事前	4	16	0(0)
	事後	20	44	20(5)

セル内:% ( )内:人数



も「通電性」の方により意識があるのかもしれない。しかし、「光沢」「通電性」ともに完答率は低く、この結果は、前述の伏見の結果を追認していると言えよう。

④IV - 内包“文”正誤課題

この課題の正答率も、他の課題の結果と同様な傾向を示している。各文ごとの正答率を Table 4 に示すが、「光沢」や「通電性」について、それらを金属の一般的特性として理解していないことがわかる。完答者は5名にすぎず、被験者となった学生の約9割が「電気を通しづらい金属がある」と思っている（IV - 3）し、約8割が「光沢のない金属がある」と思っている（IV - 4）のである。

これらの事前テストの各課題の結果を総合して見ると、被験者となった学生において「金属はピカピカ光る（光沢がある）」「金属は電気を通す」というような今回教授目標となるルール（概念）の所持は伺われなかったと言ってよいであろう。やや「金属は硬いモノだ」というルールの所持が伺われたが明白ではなく、全体としては「鉄は金属だ」「鉄は電気を通す」というような個別の事実の記憶に止まっていると思われる。

(2) 興味度判定

「とても興味深い」を5点～「とてもつまらない」を1点として得点化したものが、Table 5 である。これを見ると、実物実験を行った2群が文章読解のみだった2群よりも有意に

Table 4 「金属」に関するルール - 文正誤問題の個別正答率

群(人数)\問い	IV-1	IV-2	IV-3	IV-4	完答(人数)	
全体(97)	12	30	11	21	5(5)	
EKd(25)	事前	24	52	20	24	8(2)
	事後	76	96	64	92	64(16)
EDk(27)	事前	15	33	15	26	11(3)
	事後	59	78	59	85	56(15)
TKd(20)	事前	10	15	0	20	0(0)
	事後	40	45	35	40	15(3)
TDk(25)	事前	16	16	8	12	0(0)
	事後	52	84	44	68	44(11)

セル内:% ( )内:人数

得点が高い ( Bonferroni の多重比較; EKd > TKd [t=3.82 df=93] / TDk [t=4.97 df=93] - p<.01 EDk > TKd [t=2.81 df=93] - p<.05 / TDk [t=3.93 df=93] - p<.01 )。

事例の提示順について見ると、どちらのグループにおいてもカルシウム - 誤知事例先行群にやや高い得点が見られるが、有意な差ではない。したがって、ここで大きな問題は、「実物を用いて教授するか否か」が教授内容の興味度に大きな影響を及ぼすということである。事実、実際に実験をして見せた(磨いてピカピカにする・電気が通ってブザーが鳴る)際、学生から喚声が上がっていた。その様子からも、実物を用いることが彼らの興味を喚起していることがわかる。

(3) 事後テスト-教授-学習活動後の変化; 予想の確認

① I - 事例判断課題

Table 1 - 1 は個別の物質ごとの正答率、Table 1 - 3 は事前から事後への正答数の推移を見たものである。事後の正答数の群差を統計的に処理する ( Bonferroni の多重比較 ) と、EKd > TKd [t=3.99 df=93 p<.01] , EDk > TKd [t=2.64 df=93 p<.10] となっ

ている。全ての群で事前から事後へ正答率・数の上昇が見られるが、これを見ると、事後においてEKd群が最もよい成績となっていることがわかる。また、易事例(銅・鉄・アルミ)・難事例(カルシウム、リチウム、カリウム)の完答者率の変化(Table 1 - 2)を見ると、難事例においてEKd群の完答者率が最も高くなっている ( Bonferroni の多重比較; EKd > TKd [t=3.24 df=93 p<.05] )。反面、TKd群は、事後・

Table 5 教材に関する興味度

群(人数)	平均値
EKd(25)	4.28
EDk(27)	4.04
TKd(20)	3.4
TDk(25)	3.2

( )内:人数 5点満点



事例正答数及び難事例完答者率とも最も低い。「誤知事例」は、実物提示をしてこそ、他の誤知事例の認識の改善という概念・外延の拡大に効果を持つのである。文章だけの説明では「誤知」であるが故に、学習者にとってそれが何を意味しているのか十分理解できず、外延さえ広げられない結果をもたらしてしまうと言えるのではないだろうか。

## ②Ⅱ-金属特性(内包)想起課題

この課題でも、事後テストの結果は事例判断課題と同様な傾向を見せている (Table 2)。4群とも、今回教授-学習内容として特に詳しく説明された金属2特性(光沢性・通電性)について、事前より事後の方がその想起率は高くなっている。また、他の2特性「伝熱性」「延性展性」は、全群で前2特性ほどの想起率は見られない。テキストでの説明の多少が影響していると思われる。しかし、やはり群間で想起率にやや差は見られる。光沢性・通電性両者想起率についての群差を統計的に処理すると、EKd群とTKd群の間、EKd群とTDk群の間に有意な差が見られた (Bonferroniの多重比較; EKd > TKd [t=2.52 df=93 p<.10], EKd > TDk [t=2.67 df=93 p<.10])。TKk群とTDk群との間には、ほとんど差は見られない。文章教材では、正知事例・誤知事例どちらを先行させても、概念の「内包」の想起にはほとんど効果の差はないと思われる。また、統計的に有意ではないとは言え、EDk群も、TKd群・TDk群より「内包」の想起率は高い。これらのことを総合的に考慮すれば、i. 実物提示は、ただ文章を読解させるよりも、学習対象概念の内包の充実に寄与する。ii. その寄与率は、誤知事例を先行して説明を行う方がより効果的となる、と言えるのではないだろうか。

## ③Ⅲ-金属特性事例判断課題

全群において金・鉛・マグネシウム・ナトリウム、4物質(金属事例)とも、「光沢」「通電性」に事前から事後への正答率の上昇が見られるが、事後テストにおいてはEKd群が光沢完答率・通電完答率・完全完答(光沢完答且つ通電完答)率において、他群と比して高くなっている (Table 3-1・Table 3-2)。統計的には、光沢完答率及び完全完答率において群間

多重比較・最小有意差検定(LSD)でEKd群とTDk群の間で5%水準で有意差が見られる程度であるが、全般的傾向としては、EKd群において金属特性事例判断がより可能となっていると言ってよいであろう。学習した金属概念の「内包」を他の事例に適用するという点において、実物提示・誤知事例先行型が有効な方略である可能性が高いと考えられる。

## ④Ⅳ-内包“文”正誤課題

IV-1・3が「通電性」について、IV-2・4が「光沢性」についての文-正誤判定である。この課題においても、全群とも事前から事後へと正答率は上昇しているが、事後における個別文正答率及び完答(全ての文に正答した場合完答とする)率は、EKd群が最も高く、TKd群が最も低くなっている。完答率を統計的(群間多重比較)に処理すると、EKd群とTKd群の間、EDk群とTKd群の間に有意な差が見られる (Bonferroniの多重比較; EKd > TKd [t=3.43 df=93 p<.01], EDk > TKd [t=2.88 df=93 p<.05])。また、文章読解教材において、統計的に有意ではなかったが、正知事例先行型(TDk群)の方が誤知事例先行型(TKd群)よりも「内包」文正誤に長けている様子が見られる。しかし、実物提示を伴うと逆の様相を呈してくる。統計的には有意ではないが、誤知事例先行型(EKd群)の方が正知事例先行型(EDk群)よりも、「内包」文正誤に長けている様子が見られるのである。実物を用いると誤知事例の方が金属の特性を受け入れやすく、結果、その事例を先行させることにより金属概念の内包をより確実に把握できるようになると言えないだろうか。文章教材では、「誤知事例」であるカルシウムについてそれが金属であるという事実を全く目にしたことがないため、それを「事例」として提示して概念の内包を説明しても、文章でしかないために十分な納得を学習者に取り付けられないと考えられる。その結果、文章教材では誤知事例を先行させる意味はなく、むしろ逆効果で内包の充実に對して何ら役割を果たさないと言えるのではないだろうか。文章教材においては、前出の伏見の指摘は妥当だと思われる。しかし、それは文章教材レベルの話であろう。実物を用いると、全く異なる結果とな

る。実物を用いた場合、「誤知」だったものが明白な形で「事例（外延）」化されるので、その過程で概念の「内包」自体も印象的に把握されると考えられる。その意味において、誤知事例を先行させた方が、概念の「外延」だけではなく「内包」も充実されると言えるのではないだろうか。

#### (4) 内包の充実と外延の拡大との関係

内包“文”正誤課題の成績と他課題（事例判断課題・金属特性（内包）想起課題・金属特性事例判断課題）の成績との関係を見る。具体的には、内包“文”正誤課題を完答者・非完答者と2分し、①金属特性（内包）想起課題；光沢・通電両者を金属の特性として挙げた（完答）者・挙げなかった（非完答）者、②金属特性事例判断課題；完全完答者・非完全完答者、③事例判断課題；6問以上正答者（外延高拡大者）・5問以下正答者（外延低拡大者）、との関係をクロス集計してその関係を調べたい。その結果が、Table 6である。

この結果からまず第一に、「内包文」を十分に理解している者は金属特性も想起しやすく、また事例における金属特性判断も可能となって

いることがわかる。これらの課題は、概念の「内包」に関する問いである。内包が充実している者は、実態として名辞理解や特性想起・判断が可能となっていることを示していると言えよう。また次に、内包“文”正誤判断と事例判断との関係を見ると、「内包文」を十分に理解している者（内包“文”正誤課題完答者＝内包充実者）は、事例判断においても高い正答率を示す、すなわち外延拡大者となっていることも、明白となっている。内包を豊かに学習するということと、外延を拡大するということとは有意な関係があると言えよう。概念の内包と外延は独立にあるのではなく、密接な関係を持っていると思われる。両者の関係に留意して概念の形成を図ることが、その学習支援には重要な意味を持つてくると考えられる。

#### 総合討論

以上の結果から、実物使用の場合、誤知事例の先行使用が概念の内包の充実に弱さがあるという事実は見られず、むしろ、外延の拡大・内包の充実両方に効果がある傾向が見られた。さらに言えば、文章のみの提示における誤知事例先行型は、外延の拡大にさえ効果を持ちえていなかったという結果である。前出の伏見の一連の実験は100%の文章教材で行われたのではなく、本人も「実物提示ではないが、実物提示に準ずる効果をもち、学習者に読み物の叙述をもっとわかりやすく伝えることになる」（1995a p.43）と考えたカラー写真を事例説明に添付している。その効果が、彼の実験では現われていると考えられる。つまり、誤知事例が「事例」として学習者に納得できる形で示されているかどうか、その有効性に問題となるのである。実物・実験提示を行うことにより、「誤知」（事例）がまさしく（誤知）「事例」化したのだと言えよう。

細谷（1976 b）は誤知事例提示の問題点の1つとして「学習者が、その事実を否定したり無視したりすることがある」と指摘している。そのような事態が生ずるならば、提示された事例は新しく学ぶべき（内蔵化すべき）ルールの事例として存在していないことになり、「学習者の所持する『ル・バー』（自成的判断基準）

Table 6 内包の充実と外延の拡大との関係

IV\II (光沢・通電)	完答	非完答	合計
完答	41	4	45
非完答	31	21	52
合計	72	25	97

カイ2乗=12.51(df=1 p<.01  
セル内:人数

IV\III (光沢・通電)	完答	非完答	合計
完答	23	22	45
非完答	8	44	52
合計	31	66	97

カイ2乗=14.16(df=1 p<.01  
セル内:人数

IV\I (事例判断)	高	低	合計
完答	41	4	45
非完答	37	15	52
合計	78	19	97

事例判断;8問中6問以上正答者を高外延拡大者とする  
カイ2乗=6.1(df=1) p<.05  
セル内:人数

のルールへの変換」に何ら寄与していないことになる。誤知事例を文章で説明するという状況は、まさに細谷の指摘する状態に学習者が陥っていると言えるのではないだろうか。このことは、興味度判定で実物実験提示群と文章のみ説明読解群との間に明白な差が見られたことから示唆される。学習対象の事象群において一定のルールが学習者内に確立されるとそのことによって学習内容を興味深く感ずるようになるという結果が、斎藤によって確認されている(2007)。この観点から言えば、実物実験提示は、学習者においてその対象となる事象群のルール化を促進し、学習の興味度も高めたとも言える。実物を使って実験をして感覚的に事実を提示することが、その事実を印象的に「事例」化すると考えられるのである。

また、今回も「内包」と「外延」の関係が明らかとなった。内包の充実は、ただ単に名辞的表現を丸暗記することにあるのではない。そうではなく、事例(外延)との関係の中で内包が把握されてこそ、その充実が図られるのである。両者は、単独で獲得されるのではない。その意味において、内包の充実は「それをいかに印象的に事例の中で示すか」も重要な要素となろう。実物・実験提示は、誤知事例において内包の充実への改善点となったと考えられる。実物使用による実験の提示では、誤知事例においても示される内容(内包)が明確であり、結果、内包の充実が保障され、その結果、外延も拡大されていくと言えるのではないだろうか。

確かに、誤知事例提示は、「誤知」であるが故の問題性を孕んでいることも認めなければならない。伏見・麻柄は、前出の細谷の指摘(1976b)をまとめ、誤知事例提示の短所をあと2つ以下のように整理している(1993)。- ①自らの誤りを認めなければならないというショックだけに終わる, ②学習が全く違う方向に進んでしまう, これらの問題点は、誤知事例を先行的に扱う場合、常に意識しなければならない。しかし、ただ文章教材を用いた研究から、正知事例先行型の方が誤知事例先行型より概念の内包と外延の結びつきをより容易にするとは無条件には言えないことは明白ではないだろうか。実物・実験による事例提示・説明は、文章のみ

による事例提示・説明の結果と異なり、誤知事例先行の有効性を明らかにしたのである。

我々は、教材を用いて教授-学習研究を行うのだが、その際、ただ研究のための教授内容にならないよう考慮すべきだし、またできるだけ学習効果が高くなるであろう方略を前提に、教授-学習方略の研究を行う必要があるのではないだろうか。研究において自然科学領域を教授-学習対象とするならば、なお、文章教材だけによる研究を想定するのではなく、実際の実験や実別の提示を考慮しなければならないであろう。今回の研究結果は、まさにそのことを強く示唆していよう。

## 参考文献

- 伏見陽児 1995a 「概念」教授の心理学 川島書店  
 伏見陽児 1995b 科学的概念の学習はどう行われるか - 提示事例の有効性をめぐって - 「心理学者 教科教育を語る」新しい教育心理学者の会 著 北大路書房 122-131  
 伏見陽児 2005 ルールの学習を意識した教材を 理科教室 2005年1月号 8-15  
 伏見陽児・麻柄啓一 1993 授業づくりの心理学 国土社  
 細谷純 1976a 認識のつまづきと認識の発展(講座/教科学習の心理学)わかる授業 3 130-137  
 細谷純 1976b 課題解決のストラテジー(藤永保 編『思考心理学』)大日本図書 136-156  
 細谷純 1977 大自然の知的探検における「きまり」の役割『学図教科研究 小学校理科』No.55  
 細谷純 1983 プログラミングのための諸条件『講座 現代の心理学 3 学習と環境』小学館 299-388  
 細谷純 1987 科学をどう教えるか-順序性と教授方略 - 『講座 教育の方法 6 科学と技術の教育』岩波書店 139-172  
 斎藤裕 2003 動物概念の学習に及ぼす”How to”型発問の効果 東北教育心理学研究会 東北教育心理学研究 第9巻 9-18  
 斎藤裕 2007 教材のルール化が学習者に与える影響 日本教授学習心理学会第3回総会発表論文集 54-55  
 斎藤裕 2009 大学生の「物質の密度」理解度調査とそれに基づくその学習支援の方向性  
 「大学生の個別的課題解決傾向からの脱却をめざして」(平成19・20年度科学研究費補助金 基盤研究(C) 研究報告書) 34-44  
 佐藤康司・斎藤裕 1990 幼児の「動物概念」形成に関する構成法的研究 教育心理学研究 38 287-296

立木徹・伏見陽児 2006 テスト得点の伸びを抑制するのは誤概念なのか？ 日本教育心理学会第48回総会発表論文集 253

立木徹・伏見陽児 2007 ルールの学習過程に及ぼす提示事例の影響 日本教授学習心理学会第3回総会発表論文集 52-53

牛島義友 他 編 1982 教育心理学新辞典 金子書房

## 資料1：テキスト

### 〔4群共通〕

私たちはさまざまな製品に囲まれています。けれどもそれがどのような材料で作られているかについて、ほとんど関心を持っていないのが現状ではないでしょうか。ここでそうした材料のことについて、少し話してみたいと思います。私たちの身の回りの製品はさまざまな材料から作られていますが、これらの材料を「金属」と「非金属」の2つに分けて見ると、今まで気づけなかった世界がはっきりとしてきます。一群の材料（物質）を金属と呼ぶのは、金属には、非金属とは違う共通した特徴があるからです。これから、その特徴を、例を示しながら説明していきたいと思います。金属の特徴の1つは、「金属光沢」と言われるものです。つまり、金属は他のものと違って、磨けばピカピカ光るということです。

### 〔E・TKd群〕

まず、最初は「カルシウム」です。カルシウムというとみなさんは、石灰岩や大理石、あるいは歯や骨を思い浮かべるかもしれません。もちろんその連想は適切です。ですが、それらは、カルシウムと他の物質の化合物なのです。カルシウム単体ではないのです。カルシウムそれ自体は、実は「金属」なのです。みなさんは、ピカピカ光るカルシウムなんて見たことがないと言うでしょう。実際、カルシウムは空気中におくとすぐに酸化してしまいます。また、カルシウムは水に反応しやすい金属でもあります。水や空気は回りがあるので、それらとすぐ結びついて「酸化カルシウム」になったり、「水酸化カルシウム」になったりしてしまうのです。カルシウムはなかなか単体の金属として存在しづらい性質を持っているのです。ですから、単体として純粋な「金属」カルシウムは、めったに見ることができないのです。でも、酸化している面を磨けば、ピカピカした光沢面が見られるはずです。カルシウムも、金属の特徴である「光沢」はしっかり持っているのです。

### < 実験 > 【EKd群のみ】

ここに、酸化して真っ白のカルシウムがあります。これをヤスリでごしごし磨いてみましょう。本当にピカピカしてくるでしょうか。やってみましょう。

ピカピカするのは光に対してよく反射するからです。「カルシウム」のような金属の中には、自由に動ける電子すなわち自由電子がたくさん存在しています。この電子は、ひとつの原子に束縛されることがありません。まさに「自由」に動き回り、光を反射するのです。

### 〔E・TDk群〕

まず、最初は「銅」です。十円玉でもおなじみですね。これは、『金属』です。みなさんの十円玉はピカピカしていますか。していないものもありますね。でも、それは表面が酸化したからか、あるいは皮膜におおわれているからで、磨けばちゃんとピカピカした表面が現れます。

### < 実験 > 【EDk群のみ】

では、くすんだ十円玉を実際に磨き粉で磨いてみましょう。本当はやすりの方がいいのですが、お金は加工してはいけないので、磨き粉にしておきます。やってみますよ。

ピカピカするのは光に対してよく反射するからです。「銅」のような金属の中には、自由に動ける電子すなわち自由電子がたくさん存在しています。この電子は、ひとつの原子に束縛されることがありません。まさに「自由」に動き回り、光を反射するのです。

### 〔4群共通〕

金属は、この「自由電子」がたくさんあるために、他の物質よりも、光を反射する力が大きいのです。ですから、「金属はピカピカする」と言うことができるのです。また、自由電子が多いということは、「(金属は) 電気をよく通す」という特徴も持つことになります。

## 〔E・TKd群〕

金属の中にたくさん存在する自由電子が電流の運び屋となるのです。カルシウムとガラス、ゴムの電気抵抗値（表略）を見て下さい。電気抵抗値とは電気の流れにくさを表すものです。この値が大きいほど電気が流れにくいということになります。ガラスやゴムに比べて、カルシウムがいかに電気をよく通すかわかるでしょう。

## ＜実験＞【EKd群のみ】

では、先ほどの磨いた「カルシウム」で、ちょっと実験してみましょう。これは、「ブーブーテスター」というモノです。電気が流れれば、ブザーが鳴るようになっています。まず「ゴム」です。全然なりませんね。ゴムは、やっぱり電気は通りにくいのです。では、「カルシウム」はどうでしょう。やってみましょう。

「金属はよく電気を通す」と言うこともできるのです。

## 〔E・TDk群〕

金属の中にたくさん存在する自由電子が電流の運び屋となるのです。カルシウムとガラス、ゴムの電気抵抗値（表略）を見て下さい。電気抵抗値とは電気の流れにくさを表すものです。この値が大きいほど電気が流れにくいということになります。ガラスやゴムに比べて、銅がいかに電気をよく通すかわかるでしょう。

## ＜実験＞【EDk群のみ】

では、先ほどの磨いた「十円玉」で、ちょっと実験してみましょう。これは、「ブーブーテスター」というモノです。電気が流れれば、ブザーが鳴るようになっています。まず「ゴム」です。全然なりませんね。ゴムは、やっぱり電気は通りにくいのです。では、「銅」はどうでしょう。やってみましょう。

「金属はよく電気を通す」と言うこともできるのです。

## 〔4群共通〕

この他にも金属は他の物質と違う特徴が、あと2つあります。それは、「熱をよく伝える（熱伝導性）」と「叩いたりひっぱったりしても、壊れることなく、形だけを変えることができる（延性・展性）」です。これらも、「光沢性」「通電性」とあわせて、金属の特徴となっています。この2つの特徴も、金属が「自由電子」をたくさん持っているからです。この電子が、熱が加わるとすばやく移動して他の場所に熱を伝えていくのです。また、強い力が加わった時には、今度は「糊（のり）」の役目をしてねばり強い・壊れにくくさせているのです。今回は、これら4つの特徴の中から、「光沢性」「通電性」について詳しく見てきたことになります。それでは、金属のこの2つの特徴を他のものでも見ていきましょう。

## 〔E・TKd群〕

今度は、「銅」です。十円玉でもおなじみですね。これも、『金属』です。みなさんの十円玉はピカピカしていますか。していないものもありますね。でも、それは表面が酸化したからか、あるいは皮膜におおわれているからで、磨けばちゃんとピカピカした表面が現れます。

## ＜実験＞【EKd群のみ】

では、くすんだ十円玉を実際に磨き粉で磨いてみましょう。本当はやすりの方がいいのですが、お金は加工してはいけないので、磨き粉にしておきます。やってみますよ。

やっぱり、「金属はピカピカする」と言うことができるのです。

## 〔E・TDk群〕

今度はカルシウムです。カルシウムというとみなさんは、石灰岩や大理石、あるいは歯や骨を思い浮かべるかもしれません。もちろんその連想は適切です。ですが、それらは、カルシウムと他の物質の化合物なのです。カルシウム単体ではないのです。カルシウムも、それ自体は、実は「金属」なのです。みなさんは、ピカピカ光るカルシウムなんてみたことがないと言うでしょう。実際、カルシウムは空気中におくとすぐに酸化してしまいます。また、カルシウムは水に反応しやすい金属でもあります。水や空気は回りがあるので、それらとすぐ結びついて「酸化カルシウム」になったり、「水酸化カルシウム」になったりしてしまうのです。カルシウムはなかなか単体の金属として存在しづらい性質を持っているのです。ですから、単体として純粋な「金属」カルシウムは、めったに見ることができないのです。でも、酸化している面を磨けば、ピカピカした光沢面が見られるはずですよ。カルシウムも、金属の特徴である「光沢」はしっかり持っているのです。

## ＜実験＞【EDk群のみ】

ここに、酸化して真っ白のカルシウムがあります。これをやすりでごしごし磨いてみましょう。本当にピカピカしてくるでしょうか。やってみましょう。

やっぱり、「金属はピカピカする」と言うことができるのです。

#### 〔E・TKd群〕

では、銅は電気を通すかです。銅の電気抵抗値は、1.7です。カルシウムよりも、小さいですね。銅は、よく電気を通すのです。

#### <実験>【EKd群のみ】

先ほどの磨いた銅で、ブーブーテスターを使って実験してみましょう。鳴るでしょうか。

銅も、自由電子をたくさん持っています。ですから、銅も、カルシウムも、「金属」の仲間であり、その特徴である「光沢」や「通電性」を備えているのです。カルシウムや銅で見てきたように、全ての金属は、自由電子を豊富に持っています。

#### 〔E・TDk群〕

では、カルシウムは電気を通すかです。カルシウムの電気抵抗値は、3.7です。銅ほどではないけれど、ガラスやゴムから比べれば、はるかに小さいですね。カルシウムも、よく電気を通すのです。

#### <実験>【EDk群のみ】

先ほどの磨いたカルシウムで、ブーブーテスターを使って実験してみましょう。鳴るでしょうか。

カルシウムだって、自由電子をたくさん持っています。ですから、みなさんは意外かもしれませんが、カルシウムは、銅と同じように「金属」の仲間であり、その特徴である「光沢」や「通電性」を備えているのです。銅やカルシウムで見てきたように、全ての金属は、自由電子を豊富に持っています。

#### 〔4群共通〕

そのために、金属は、①ピカピカ光る（「光沢性」）、②電気をよく通す（「通電性」）、③熱をよく伝える（「熱伝導性」）、④よく伸びたり・広がったりする（「延性・展性」）、という特徴を持っているのです。

## 資料2：物質の説明（配布プリント）

### リチウム(Li)

比重 0.53。融点 1790℃。電気抵抗値 9.4。常温で、銀白色のやわらかい固体。炎の中で深紅色になる。触媒などに使われる。

### イオウ(S)

比重 2.07。融点 1130℃。電気抵抗値は高い。黄色。昔は薬として使われ、これを燃やして病室を消毒した。

### 鉄(Fe)

比重 7.86。融点 15350℃。電気抵抗値 9.8。純鉄は比較的やわらかで、銀白色である。一般に鉄材といわれるのは 0.2～0.3%の炭素を含む。

### カルシウム(Ca)

比重 1.54。融点 8480℃。電気抵抗値 4.6。常温で、銀白色のやわらかい固体。生体内には約 2.5%存在し、他の物質と化合して骨や歯をかたちづけている。

### ヨウ素(I)

比重 4.93。融点 1140℃。電気抵抗値は高い。個体の結晶構造は紫黒色の斜方晶である。微量だが生体内で重要なはたらきをしている。

### 銅(Cu)

比重 8.9。融点 10850℃。電気抵抗値 1.72。固体は桃色がかった赤色で、その色から、日本では、古来、「あかがね」と呼ばれた。加工しやすいので古代から大事にされた。

### カリウム(K)

比重 0.86。融点 640℃。電気抵抗値 6.9。銀白色で、ナイフで切れるほどやわらかい固体。水と激しく反応する。また、空気中では室温で発火する。

### アルミニウム(Al)

比重 2.70。融点 6600℃。電気抵抗値 2.75。銀白色の固体。加工しやすく、食器、窓枠、アルミかん等広く使われる。



# 「目安箱」を通しての保育者の成長

大桃 伸一

## Growth of Kindergarten Teachers through Reflection on Parents' voices

Shinichi OHMOMO

### 1 はじめに

幼児の生活の多くは、家庭と幼稚園や保育園で営まれる。幼児の健やかな発達をはかっているためには、園と家庭が連携をはかり、協力し合っていくことが重要である。

近年、子育てに困難を感じる親が増え、家庭の教育力の低下が指摘されるなかで、家庭との連携というと、園がどのように家庭を指導していくかという面に目が向けられがちである。勿論、園が家庭の状況を理解し、保育者が保護者に寄り添いながら子育てを支援していくことは大切である。しかし、同時に、保育者が、保護者の声を聞きながら自らの実践を点検し、改善していくことが必要である。

ドナルド・ショーン<sup>(1)</sup>は、新しい時代の専門家像として、高度な専門的知識・技術にもとづく「技術的熟達者 (technical expert)」との対比で「行為の中の省察」にもとづく「反省的実践家 (reflective practitioner)」を提示している。保育という仕事は、目の前で起こる不確実な予想し難い問題に日々直面する。保育者に求められるのは、専門的知識・技術だけでなく、「状況との対話」にもとづく「行為の中の省察」である。佐藤学ら<sup>(2)</sup>によると、「行為の中の省察は」、実践の事実を対象化して検討する「行為についての省察」を含んでいる。実践を常に振り返り反省しながら、自己の力量を高めていくことが保育者に求められているのである。

佐伯胖<sup>(3)</sup>は、『「事実」と『憶測』の峻別は自分では気づかないこともある』と指摘しているが、事実を対象化し、実践を点検し改善していくためには、第三者の声を聞くことが必要である。

これまで保育カンファレンスや園内研修など

をとおして、保育者が同僚の保育者や研究者などの専門家の声を聞きながら、保育を見る目を養い、保育の質を高めていったことが報告されている。また、保育者の成長を促すカンファレンスや研修のあり方に関する研究も積み重ねられてきた。

しかし、家庭の声を聞きながら保育者の専門性を高めていく研究は、管見するところ多くはない。また、家庭の声といった場合、保護者からのクレームや苦情といったマイナス面が取り上げられ、それにどう対応していったらよいかという研究が中心である。勿論、保護者から担任への苦情や園への不満が出された場合、それを園全体の保育を見直すチャンスと捉え、真摯に対応していくことが必要である<sup>(4)</sup>。しかし、そうした不満や苦情への対応だけでなく、日常の保育を対象化し点検していくためには、家庭の日常的な声を聞くことが必要である。

本稿は、ある幼稚園でおこなった「目安箱」の検討を通して、家庭の声を聞きながら、園の保育を見直し保育者の成長をはかっているにはどうしたらよいかについて考察することを目的とする。

### 2 目安箱の実施

(1) 第20回全日本私立幼稚園連合会関東地区教員研修会が2005年8月群馬県で開催されたが、本稿で取り上げるものはその第11フォーラム「家庭との連携」でのA幼稚園B理事長からの報告に基づいている<sup>(5)</sup>。このフォーラムは新潟県私立幼稚園協会が担当したものであり、筆者は企画の段階から参画し、事例の検討に加わった。また、A幼稚園に出かけ、保育者たちの考えや意見を直接聞くことができた。



以下、B理事長の報告をもとに述べていきたい。

(2) A 幼稚園は新潟県 C 市にあり、2005 年 4 月当時、年少組 1 クラス、年中組 1 クラス、年長組 1 クラスからなる園児総数 55 名の教会のメンバーが創設した市内で一番古くからある幼稚園であった。教員は、園長を含めて 5 名。2002 年に就任した B 理事長は、家庭の声を聞きながら、幼稚園経営をおこなっていこうとした。家庭の声を聞く方法として、記名式の「目安箱」とすることにした。それは、「今年の運動会について良かったと思った人が〇%」というような統計結果を得たいのではなく、「自由に意見をお聞かせください」という内容で、その中から一つでも気になる意見があれば取り上げてじっくり取り組んでいきたい、と思ったからである。

B 理事長が「目安箱をやるよ」と最初に言った時の保育者の反応は、「え！本当に？」「なんで」という不信と、「一体どういうつもり？」という不満で一杯だった。就任 1 年目の理事長がなぜそんなことをやろうとするのか、われわれを信頼していないのか、という気持ちからか、目安箱の実施については、保育者は乗り気でないというよりむしろ大反対であった。

これは、新しい理事長に対する不信からくるものであるばかりではなかった。理事長は着任して間もない頃、「この幼稚園のウリって何だろう？」という保育者の眩きを聞いた。それは、「自分の保育に自信がない」「自分の幼稚園に自信が持てない」ことからくるものと思われた。そうしたことから、保護者から自分の保育が評価される、家庭から自分の幼稚園の問題点が指摘されることに対して抵抗があったからと考えられる。

こうしたなかで目安箱は、第 1 回が 2003 年 1 月、第 2 回が 2004 年 1 月、第 3 回が 2005 年 1 月に実施された。各家庭に用紙を配布し、記名式で自由に意見を書いてもらった。第 1 回は 42.5%、第 2 回は 38.6%、第 3 回は 34.6%の方が回答してくれた。意見のない方は、当然無回答ということになる。

次に、保護者から出されたいくつかの意見について、保育者の反応と変化を中心にみていき

たい。

### 3 目安箱から見えてきたこと

#### (1) 「ちゃんと伝わっていない！」

意見 1 : 「夏場は裸足で遊ばせてほしい。(健康になりそう?) 保育園でやっているところもある。」(2003)

この保護者の意見に対する保育者の最初の反応は、一言でいえば「ポカーン」だった。なぜなら、A 幼稚園ではすでに裸足で遊ばせていたからである。しかも、この意見を提出した人は、年長組の保護者である。これは笑える話ではなく、保育者にとって大きな問題である。この意見を通して見えてきたことは、自分たちの保育が、保護者に「ちゃんと伝わっていない！」ということである。

これ以後、保育者は、自分たちの保育が「ちゃんと伝わっているのか」を意識するようになっていった。特に、家庭への便りについては、「例年通り」にこだわらなくなり、文面を吟味したり、回数を増やしたりして、自分たちの保育を正確に伝えていこうとするようになっていった。

園だよりは理事長が作成していたが、「先生、これちゃんと伝わらなかったの、文面を変えましょう」「変に誤解されたので、削除しましょう」等々といった注文が、保育者から理事長に出されるようになっていった。また、理事長も、「面白いもので、細かな表現を変えるだけで、全員にスッと浸透することもある」ことがわかり、時代に合わせて伝え方や文章、表現方法を変えていくべきであると感じる。こうした成果は、翌年の「毎月の〇〇(便り-筆者)もだんだん貼って見やすいように改良されてて、工夫がしのべれます。」という保護者からの声に表れている。

2003 年の保護者の意見のなかには、「給食の献立を 1 ヶ月は無理かもしれませんが、せめて 1 週間毎(前)に教えて欲しいです。」「子供が食べたメニューが確実に家庭に伝わるようにしてもらいたい。(できれば 1 週間位前に)」というものがあつた。それが 2004 年には、「給食の献立が 1 ヶ月分だされるようになり、とても参

考になります。」「今年度より給食の献立が毎月配布され、夕食とバッティングすることがなく、大変有難いです。」という保護者の意見に変わっている。給食の献立を事前に伝えることが、各家庭にとってどんなに助かるのか、子どもの豊かな食生活にとっていかに必要かについて、保育者はそれまであまり意識していなかったのである。

このように保護者の意見から、それまであまり意識していなかったことの問題点を認識するようになり、保育の点検・見直しが始まっていたのである。

## (2) 「そうなんだよね！」

意見2：「9月の“お年寄りと一緒に”の参観日は、おじいちゃんおばあちゃんが出席出来ない場合は代わりに父兄が出席してもよいことにしてほしい。本年度は、祖父母以外の出席はダメということで、おじいちゃんおばあちゃんがこれなかったお子さんが寂しそうだったと聞きました。」(2003)

この意見に対する保育者の反応は、一言でいえば「そうそう！」だった。保育者の間でも、この“お年寄りと一緒に”という行事については、「祖父母のいない子の問題をどうするか」「遠方に住んでいるなどして出席できない祖父母を持つ子の問題をどうするか」などについて考え、悩んでいた。家庭にも自分たちと同じことを考え、同じ意見の人がいるということがわかり、「そうなんだよね！」と思わず同意してしまった。この年の目安箱には同じような意見がいくつか出された。

保護者の味方を得たということで、行事の見直しが始まった。そして、翌2003年度から「お年寄りと一緒に」という行事に両親など保護者の参加を認めることになった。その結果、母親の参加が数名あった。ただ、お年寄りと言っても、現役で働いておられる方が多くいることが明らかになり、さらに検討の余地があることがわかった。

そこで、2004年度からは、この行事への祖父母や両親などの保護者の出席はなしにし、代わりに子どもたちが心をこめて作ったプレゼン

トを持って帰ることにした。その結果として、祖父母の参加行事が一つ減ったために、運動会の行事に祖父母参加の競技を一つ追加することにした。そして、運動会への案内状・プログラムを各家庭に2部ずつ配布し、祖父母の参加を促すように配慮することになった。理事長によれば、「家庭と幼稚園、保護者と保育者が同意した時の動きは、何にも増して力強い」ということである。

また、目安箱を始めようとした時には、「家庭の意見を聞くなんて、先生（理事長一筆）はどっちの味方ですか！」と理事長を攻めたこともしばしばあった保育者たちであったが、家庭のなかにも自分たちと同じ意見を持つ人々がいることがわかってからは、そうしたことがなくなっていった。

## (3) 「これは苦情ですか？」

意見3：「園での活動内容が少し分かりにくく感じるがあります・・・子供が家で話しをしてくれないと全く分かりません。また、バス利用だと、なかなか先生とお話する機会もありません。」(2004)

この意見に対する保育者の最初の反応は、一言でいえば「最悪」だった。「一生懸命やっているのに、どうしてこんな苦情みたいなことを言うのかしら！」「全く分からないなんて、もっとちゃんと聞けばよいのに！」というような声が保育者から出された。「全く」という言葉に保育者は引っかけ、全否定されたと感じたようである。保護者の意見は、文字で表わされると一つひとつの言葉が口で言われるよりもはるかに重く感じられるのである。

そこで、理事長は親睦会の折、この意見を出された保護者に尋ねてみた。すると、「お姉ちゃんの時は、いろいろ話してくれたので、あまり感じなかったのですが、男の子はどうも…。どうして、話してくれないのかしら」とのことであった。これは園に対する苦情というよりも、園でのことを話してくれない息子に対する親の悩みであることがわかった。「全く」という言葉は、その悩みが深いことを表している。そして、「バス利用だと、なかなか先生とお話する

機会もありません」という言葉は、もっと園での子どもの生活を伝えてほしいという親の願いがこめられている。

親は、子どもの園での様子を知りたいのである。それは、前年に別な保護者から出された次の意見にも表れている。

「子どもが園に行っている間、どんな風にごしているか気にかかります。お友だちとけんかがあったり、自分勝手なことや態度が悪かったりなど、悪いことこそ連絡してほしいです。(言いづらいと思いますが園と家庭で協力して直していきたいと思います。)」

理事長は、こうしたことを主任に話した。すると数日後、「先生、教師間で話し合いました。クラスだよりもっと充実させて、そこに日々の活動を簡単に掲載したいと思います」と言ってきた。このように、親の意見に最初は反発していた保育者であったが、その言葉の背後に親の悩みがあることを知り、そうした親の悩みや願いに応えようとするようになっていったのである。すべての保護者が、自分の意見をわかりやすく書いてくるとは限らない。その文章にこめられた保護者の思いや願い、悩みを読み取る力を保育者が持つことが必要である。

#### (4) 「うちらしさ！」

意見4：「上の子の時からずっと、キュッと手を握ってもらい“さよなら”を言ってもらえることに感激していました。他の園では、なかなかできないのでは？と思います。子どもにとっても、とても励まされることと思います。」(2004)

この意見に対する保育者の反応は、一言でいえば「嬉しい！」だった。他にも、「いつも先生方の細やかなお心くばりに感謝しております」(2004)「とても家庭的ですばらしい園だと思います。」(2004)「先日も(子どもが)“大きくなったら、A幼稚園の先生になるの!”と言っていました。先生方の暖かい指導をしっかり受けとめての言葉だなとうれしく思います。」(2004)等々、これまで一生懸命にやってきたことについて、しっかりとみてくれて、しかも評価してもらえたことが保育者にとってとても

嬉しく励ましにもなった。

同時に、この意見は、「自分たちの幼稚園らしさ」を再認識させるものでもあった。「キュッと手を握って“さよなら”を言う」ということは、普段なにげなくやっていることであるが、自分たちの幼稚園が長年にわたって築いてきたものであり、それが「細やかなお心くばり」「家庭的ですばらし園」という伝統につながっていることを保育者は改めて気づかされたのである。

「この幼稚園のウリって何だろう？」と自分たちの幼稚園の保育に自信を持てなかった保育者に、保護者の意見が道を開いてくれたのである。勿論、「細やかなお心くばり」を日々実践していくことは、保育者にとって大変なことである。しかし、それがこの幼稚園の伝統でありよさであって、それを評価して家庭は子どもをこの幼稚園に入れてくれたのであるから、それに応えていかなければならないのである。保護者の意見は、こうしたことに気づかせてくれたのである。また、家庭から評価されたことで、保育者は自信をつけ、自分たちの保育を見直すことができるようになっていったのである。

#### (5) 「よかったね！」

意見5：「昨年のクリスマス会では会場が狭く、立ち見だったのですが、今年の会場はとても広くて見易くよかったと思います。」(2005)

この意見に対する保育者の反応は、一言で言えば「よかったね！」であろう。それまでクリスマス会は、幼稚園に隣接する教会を会場としていた。ただし、スペースに問題もあり、対処方法として「観覧は各家庭2名まで」というような制限を設けていた時もあった。しかし、家族そろって観覧したいという要望もあり、保育者たちは頭を悩ませていた。目安箱にも、「クリスマス会するとき、子どもたちの姿が余りよく見えませんでした(前に座っている方々で)。きっと、私も後ろの方の視線を遮っていたと思います。仕方ないのかもしれませんが、少し残念です。」(2003)、「クリスマス会はもう少し広い場所でやってもらえると子供達ものびのび

出来るし、見る人も皆座ってみれると思う。」(2004)という家庭からの声が寄せられていた。

そこで、2004年度より、会場を変更。近隣の収容人数300人の施設を借りることにした。キリスト教系の幼稚園としては、クリスマス会は最も大切な行事であり、できればこれまでのように教会の礼拝堂でやっていきたいという思いもあったかも知れない。他の施設を借りると費用もかかる。しかし、目安箱に寄せられた家庭からの声を尊重したのである。

結果として、ゆったりと観覧できるようになり、保護者には好評であった。目安箱には、次の声が寄せられている、

「初めてのクリスマス会でしたが、とても大変良かったです。前回までは幼稚園の礼拝堂で行われていたそうですが、今回のようなステージの方が親達にとって、とても静観できて良かったと思います。今後も発表会等は学習センター等の会場選びをお願いします。」(2005)

「クリスマス会が生涯学習センターで行われた事は、私達親子にも幸いでした。バギーや生活イスなど移動するのに必要な道具は場所を取るからです。ステージ上で星の役をお友達に助けてもらって果たす事が出来るととても嬉しく思っています。ハンディのある子供も、自然に受け入れてもらえる環境をこれからも保ち続けてください。」(2005)

同様な意見が、目安箱には多く寄せられている。結果として、ハンディのある子どもや家庭にとっても会場変更は幸いだったのである。

#### (6) 「自分自身を見つめ直す」

意見6：「一学期の保育参観、3年間とも七夕作りでした。時節柄と思いますが、お姉ちゃんがお世話になった時は、毎年内容が異なっていた感じがします。年度かわりの引き継ぎ時、確認された方が良いと思います。(2005)

この意見に対する保育者の反応は、一言でいえば「ええ！もっとちゃんと見てよ」だった。保育者によれば、「3年間とも七夕作り」とあるが、その製作内容は毎年異なる。1年ごとにより高度な製作となっているので、そこをしっ

かりと参観して、子どもの成長を感じていただきたい、というのがねらいである。しかし、そうした保育者のねらいが、保護者には伝わっていないのである。これは、意見1の「ちゃんと伝わっていない」と同じような問題である。しかし、理事長によれば、その後の反応が違ってきたのである。

目安箱を始めた頃は、「保護者から、こんな意見も出たことであるし、そろそろ保育参観について、改めて話し合ってみようか？」と理事長が言おうものなら、保育者たちは即座に反発し、「先生（理事長）はどっちの味方ですか！」と詰め寄ってきたものであった。理事長も自分は保育については素人であるし、「保育参観は保育者の牙城」だと思っていたので、それ以上のことは言えなかった。

しかし、今回は、理事長の意見を「すんなりと受け止め、さらに今までの保育参観のあり方を見直すべく」話し合いが始まった。これは、理事長によれば、保育者が「家庭からの意見に自信をなくしてしまう、家庭からの意見にただ憤慨する、というところから、家庭からの意見を受けて自分自身を見つめ直す、というところまで辿り着いた」ことでもあった。

保育参観は、園と家庭を結ぶ大事なものである。園の年度計画のもとに保育参観のねらいや意図を明確にし、その時期の子どもの実態に応じた具体的なプログラムを作成する。そして、園だよりやクラスだよりなどで、事前にどのような場面をどのような観点でみてもらうのかを知らせておく必要がある。そうしないと保護者から、「参観にいつ行っても子どもは遊んでばかりいる」「先生がもっとしっかりと指導してほしい」などの意見が出てくることになる。

「3年間とも七夕作り」であるが「1年ごとにより高度な製作となっているので、そこをしっかりと参観して、子どもの成長を感じていただきたい」と保育者がいくら願っても、保護者は素人である。事前にしっかりとした情報がなければ、保育者の意図や願いを読み取って、参観することはできないのである。「ええ、もっとちゃんと見てよ！」というのは、あくまでも保護者の論理である。

保育参観の場合、参観後に保護者から意見や

感想を書いてもらうのも一つの方法である。それをもとに園全体で保育参観について振り返り、保護者からの意見や要望については、園だよりやクラスだよりなどで答えていく必要がある。今回は目安箱を通して保育参観の見直しがはじまったのであるが、そうした努力を日常的に行っていくことが保育者の成長につながっていくのである。

#### 4 総合的考察

幼稚園や保育園では、アンケートによって、園の行事や保育参観などについて家庭からの声を聞く場合がある。そうしたアンケートは、「良かったかどうか」等について尋ねて統計的に処理することが多く、「ご意見がありましたら書いてください」という欄があっても、それは補助的なものと位置づけられがちである。

本稿で取り上げた A 幼稚園の事例は、「自由に意見をお聞かせください」と正面から家庭の声を問うものであり、そこで出された意見を取り上げながら、園の改革をはかっていきたいという B 理事長の明確な意図に基づいたものである。それは、「目安箱」という名称にも表れている。

目安箱の実施については、保育者たちは最初乗り気でないというよりも大反対であった。それは、一つには、就任1年目の理事長がなぜそんなことをしなければならないのか、われわれを信頼できないのか、という感情からくるものである。同時に、保護者から自分の保育が評価される、家庭から自分の幼稚園の問題点が指摘される、ことについての抵抗があったと考えられる。そこには、評価についてのネガティブな捉え方がある。

保育という仕事は、目標の設定→計画の作成→実践→評価・反省→新たな目標の設定という一連のサイクルのなかで展開されていくものであり、よりよい実践を創り出していくためには、評価・反省は欠かせないものである。しかし、わが国では、教育における評価と言った場合、「テスト」をして点数をつけ個人差を通告（ネブミ）するというイメージに捉えられることが多い。教育評価（Evaluation）の目的は、村越邦男<sup>(6)</sup>によれば、子どもにとっては学習の到

達点と今後の課題を明らかにすることであり、教師にとっては教育実践の成果と課題を明らかにすることである。それは、人間を「ネブミ」することではなく、教育活動や教育実践を点検し改善していくためにある。しかし、A 幼稚園の保育者には、目安箱によって自分の保育が「ネブミ」されるのではないかとという恐れがあったのではないかと考えられる。そして、その背景には、自分の保育や自分の幼稚園に自信が持てない保育者の姿もある。保育には不安はつきものであるが、それが大きいと第三者からの声を聞く勇気を持てなくなってしまうのである。

こうしたなかで実施された目安箱であったが、それは保育者の恐れを打ち消すものであっただけでなく、園内研修など保育者間の研修やカンファレンスでは得難い次のような成果をもたらした。

第1は、家庭からのなにげない意見によって、自分たちの保育が保護者に「ちゃんと伝わっていない」ことに気づかされたことである。幼稚園では、夏場は裸足で遊ぶことなど日常的にごく当たり前にやっており、家庭も当然理解してくれているものと思っけていてもそうでないことがある。そうしたことが積み重なっていくと、園と家庭との間に思わぬミズが生じてしまうおそれもある。また、園の給食の献立を事前に家庭に知らせるといったごく当たり前と思われることも、保育者だけでは見落としてしまうこともある。目安箱は、そうしたことに気づかせ、家庭の声を聞いて保育を点検し、見直す必要性を保育者に認識させてくれたのである。

第2は、家庭にも自分たち保育者と同じことを考え、同じ意見の人がいることを認識できたことである。幼稚園でもいわゆるモンスターペアレント等の問題が出されている現在、家庭から自由に意見を書いてももらったならば、園に対する不満や苦情ばかりが出されるのではないかと保育者は恐れていた。そこで、目安箱を始めようとした時、「家庭の意見を聞くなんで、先生はどっちの味方ですか！」と理事長を攻めたたのである。しかし、保育者が子どもの成長を願っているように、保護者の多くはわが子の成長を願っている。子どもの幸せを実現するためにはどうしたらよいかという視点に立った

時、保育者も保護者も同じ意見になることが多い。保護者が同じ意見を持っていることがわかれば、それまで迷っていたことの見直しも早い。「家庭と幼稚園、保護者と保育者が同意した時の動きは、何にも増して力強い」のである。「お年寄りと一緒に」という行事の見直しも、家庭の力を得て大きく進んでいったのである。

第3は、園に対する家庭からの不満や苦情と思われることのうらには、実は子どもについての保護者の悩みがあることが明らかになったことである。保護者にとってわが子は、かけがえのない大切な存在である。そうした大切なわが子が幼稚園にいつている間、どんな風に過ごしているかとても気になるのである。子どもが話してくれず、園からの情報もなければ心配にもなる。家庭から園への苦情と思われることのうらには、わが子を思うそうした親の気持ちがある。子どもへの気持ちが強ければ強いほど不安になり、悩みも深くなることもある。保育者は、そうした親の気持ちをしっかりと受けとめ、対応していかなければならない。

A 幼稚園の保育者も最初、目安箱に出された保護者からの意見を園に対する苦情と思って反発していたが、そのうらに親の悩みがあることを知り、そうした親の悩みや願いに自ら応えようとしていったのである。

第4は、保育者が自分たちの園のよさを認識し、自信を持つことができたことである。理事長が目安箱を始める大きなきっかけになったのは、「この幼稚園のウリって何だろう？」という保育者の眩きであった。そこには、自分の保育に自信が持てず、自分の幼稚園のよさがわからない保育者の姿があった。

保護者は、良い意味でも悪い意味でも、細かいところまでよくみているのである。「キュッと手を握って“さよなら”を言う」ということは、とても素敵なことであり、保護者にとってはわが子のためにありがたいことである。しかし、そのことを意識してやっていない保育者には、そのよさに気づかないことがある。幼稚園には長年にわたって築かれ、先輩から後輩に伝えてきた保育がある。しかし、園のなかにいると、保育者はそうしたものをあまり意識せず保育をしている場合が多い。保護者は、その園の

よさを評価し、大切なわが子を入れているのである。そして、わが子のために、できるだけ園を支援したいと考えているのである。園のよさも家庭からの声によって明らかになることが多い。

第5は、家庭からの声を通して、保育者が自分自身を見つめ直し、園を変えていこうとするようになったことである。B理事長は次のように言っている。

「計3回の目安箱実施を通して、様々な反応を見せてくれた先生方も、そこから出てきた意見を十分に吟味し、取り組んでいく中で、実行力、実現力を身につけてきたように思います。また、家庭の悩みを読み取る力も徐々に備わってきたように思います。平たく言えば、自信がついてきた、ということですが、その自信をつけさせてくれたのが、他にもない、保育者が気にして止まない『保護者の目』だったことが、大変興味深いことでした。」

本稿では、目安箱に寄せられた家庭からの声を各年度2つ取り上げてみてきた。勿論、保護者からの意見の内容によって保育者の反応はさまざまであったが、保育者の成長ははっきりと読み取ることができる。最初は目安箱に反発していた保育者が、保護者の声をじっくりと聞くようになった。そして、保護者の声を受けて、自分の保育を見つめ直し、園を変えていこうとするようになっていったのである。これは、意見5や意見6に対する保育者の対応にも表れているのである。

## 5 結び

教育や保育という仕事は、それがどんなに情熱的でロマンあふれるものであっても、そこにリアルな第三者の目が同時になければ、時として教師の独善的なものになってしまう危険性を持っている。独善的にならないためには、絶えず実践を振り返って省察し、第三者の声を謙虚に聞いていく必要がある。

保護者は大切なわが子を園にあずけていることもあって、良い意味でも悪い意味でも、細かいところまでよくみているのである。家庭への支援には積極的な保育者も、家庭からの声を聞くことに消極的な人が多い。それは、保護者か

ら自分の保育が「ネブミ」される、家庭から自分の園の問題点が指摘されることをおそれることからきている。しかし、保護者の多くは保育者と同様に子どもを大切に思い、子どもの幸せを願っているのである。園と家庭との連携とは、そのような大切な子どもの幸せを実現していくためにはどうしたらよいかという視点に立って、園と家庭が力をあわせていくことを本質とする。そのためには、園が家庭を支援するばかりでなく、家庭の声を聞くことが大切である。

本稿では、目安箱を通して保育者は、自分たちの保育が家庭にちゃんと伝わっていないことに気づくとともに、自分たちの園の良さを認識し、自信を持つことができるようになっていった。そして、家庭からの声に応じて、自分自身を見つめ直し、園を変えていこうとするようになった。すなわち、目安箱を通して、保育者が確実に成長していったのである。保育者の成長には、保育者同士のカンファレンスや専門家による研修も必要であるが、家庭からの声を聞き、自分自身を高めていくことが求められているのである。

本研究において、ご協力いただいた A 幼稚園の皆さんに感謝申し上げます。とりわけ、本事例について多くのご教示を賜った B 理事長に心より御礼申し上げます。

## 註

- (1) Donald. A. Schon, *The Reflective Practitioner : How Professionals Think in Action*, Basic Books, 1983 (佐藤学・秋田喜代美訳『専門家の知恵—反省的実践家は行為しながら考える—』、ゆみる出版、2001)
- (2) 同上訳書、10頁
- (3) 佐伯胖「学び合う保育者—チーム保育における保育者の成長と学び—」(『発達』第83号、ミネルヴァ書房、2000、44頁)
- (4) このことに関しては、大桃伸一・熊谷祐子「子ども同士のトラブルで幼稚園をやめた事例の研究」(『県立新潟女子短期大学研究紀要』第45集、2008)、大桃伸一・熊谷祐子「幼稚園での保護者からのクレームへの対応に関する事例研究」(『人間生活学研究』第1号、2010)などを参照
- (5) 『第20回全日本私立幼稚園連合会関東地区教員研修群馬大会 集録』、2005、144～153頁。なお、

本稿で取り上げた目安箱への家庭からの意見は、補助資料「目安箱詳細」から引用している。

- (6) 村越邦男『子どものための教育評価』、青木書店、1978、214～232頁

## 参考文献

- (1) 文部省『幼稚園教育指導資料 第2集 家庭との連携を図るために』、世界文化社、1992
- (2) 津守真『保育者の地平』、ミネルヴァ書房、1997
- (3) 佐藤学『教師というアポリア—反省的实践へ—』、世織書房、1997
- (4) 佐伯胖ほか編『教師像の再構築』、岩波書店、1998
- (5) 日本保育学会『保育学研究 第47巻第1号 保育実践を振り返る』、2009

# 子どもの保健に関して保育者に求められること

—新潟市内保育所・幼稚園の実態調査から—

沼野 みえ子

## What is Demanded from a Childminder about the Health of the Child: From the Fact-finding of Nursery School and Kindergarten in the Niigata City

Mieko NUMANO

### はじめに

近年、子育て環境に関しては家庭および地域における子育て力の低下が言われており、その対策として「子育て支援センター」「児童館・児童センター」「子育て広場」「保育園等の園庭開放」「子育てサークル」など、民間や行政によるさまざまな子育て支援事業が行われるようになった。個人に負わされていた子育ての責任を社会全体の問題（子育ての社会化）として取り組んでいく必要性の表われととらえることができる。これは、子どもの養育に携わる保育士や幼稚園教諭など専門職に求められる役割が今まで以上に重要かつ複雑になってきたということを意味している。それは平成20年改定の保育所保育指針や幼稚園教育要領にも現れており、改定の背景には、子どもにふさわしい生活時間や生活リズムを作れないという子どもの生活に関わる問題や、不安や悩みを抱える保護者の増加や養育力の低下、家庭や地域社会の教育力の低下などが指摘されている。育所保育指針第5章の健康及び安全には「健康と安全を欠いて保育は成立しない」<sup>(2)</sup>とあり、子どもの健康観察や発育・発達状態の把握、虐待の早期発見、予防接種・感染症の予防、与薬の問題、アトピー性皮膚炎への対応、乳幼児突然死症候群・事故防止、等々の具体的な項目が挙げられており幅広い専門的知識・技術が求められていることが窺われる。

保育所における保健対応については、日本保育園保健協議会や全国保育園保健師看護師連絡

会等において長年にわたり調査研究が行われてきている。子どもや保護者を取り巻く状況が変化し、保育所に期待される役割が複雑化する中、保健業務を担う保健師や看護師の必要性を発信してきているが、保育所の職員配置基準に看護専門職の配置についての規定はなく、看護職を配置している保育所は少ない（幼稚園の場合は学校教育法で養護教諭の設置について触れられている）。従って、現在多数の保育所において保育士が保健面に関わらざるを得ない状況にある。

保育士、幼稚園教諭の養成校として、保育園保健に関してより現場の状況を反映させた授業を考えるに当たり、新潟市内の保育所・幼稚園の協力のもと、保健面の対応（感染症・けが・病変時の対応、健康教育、保護者対応、健康診断、各種検診、等）についてアンケート調査を実施した。結果から、保健対応に大変苦慮している現場の実態が浮かび上がってきた。

今回は保育現場の保健対応の現状について報告する。

### I 対象および方法

新潟市内の公立保育所、私立保育所、公立幼稚園、私立幼稚園にアンケート調査を実施した（2010.6～7月）。配付方法は、公立・私立保育所は市保育課、公立幼稚園は市学校支援課のそれぞれの交換便を利用し、私立幼稚園は新潟市私立幼稚園協会の会長に依頼し研修日を利用して配付してもらった。アンケート記入者の指定



はず回答者記載欄を設けた。回収方法は返信用封筒による郵送とした。

なお、倫理的配慮から、施設が特定されないよう無記名回答とした。  
 (言葉の説明：ここでは保育士および幼稚園教諭を保育者、保健業務担当者を保健担当者と表現している。ただし、文章の流れによっては保健担当者を看護師等、保健の専門職と記載している箇所もある。)

## II 結果と分析

### 1、アンケート回収施設の概要

258施設(公立保育所92、私立保育所111、公立幼稚園12、私立幼稚園43)にアンケートを配付し、193施設から回答を得た(回収率74.8%)。

回答を得た193施設の内訳は、公立保育所78(公立保育所の84.8%)、私立保育所74(私立保育所の66.7%)、公立幼稚園11(公立幼稚園の91.7%)、私立幼稚園30(私立幼稚園の69.8%)であった。

そのうち0歳児が入所しているのは、公立保育所67、私立保育所69、公立幼稚園0、私立幼稚園4で、回答のあった公立・私立保育所の約9割において0歳児保育が行われている。私立幼稚園でも4施設(1割強)に0歳児が在籍している。

アンケート記載者の内訳は、園長101、主任61、保健担当者8、その他18(教頭5、保育士4、教諭3)、未記入5であった。

### 2、保健担当者の配置状況

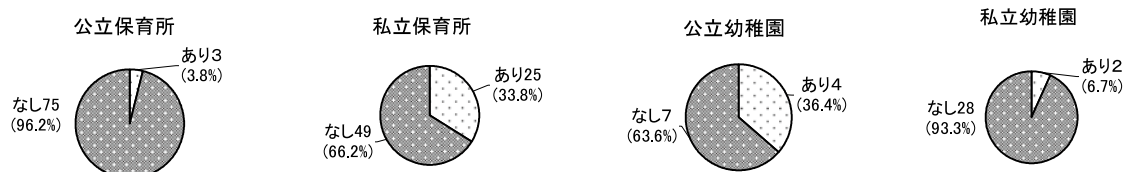
#### (1) 配置状況

保健担当者が配置されているのは193施設中34か所で、全体の配置率は17.6%であった。施設種類別では公立保育所3か所、私立保育所25か所、公立幼稚園4か所、私立幼稚園2か所であった(図表-1)。

保健担当者配置率17.6%は、2000年に行なわれた全国調査の保育所における看護師等の配置率17.7%とほぼ同じである(2009年10月に社会福祉法人日本保育協会が行った「保育所の環境整備に関する調査研究報告書、21年度版」調査では、20~30%という統計もあるが、これは全国的な調査ではなかった)。

保健担当者配置のある34か所中0歳児を受け入れているのは30か所で、そのうち0歳児が9人以上在籍しているのは12か所(公立保育所3、私立保育所9)であった。0歳児が9人以下でも保健担当者を配置している施設が18か所あり(私立保育所16、私立幼稚園2)、逆に0歳児が9人以上でも配置していないところが5か所(公立保育所3、私立保育所2)あった。

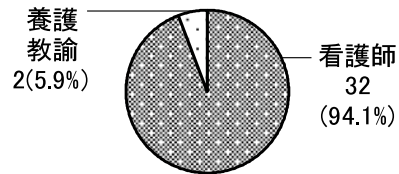
保健の専門職配置に関して保育所設置に関わる児童福祉法に設置基準はなく、法的根拠は持っていない。かつて保育所に看護職(保健師)を配置したのは1956年東京都三鷹市が公設では初めてであった。その後乳児保育の広がりに伴い看護師等の配置が徐々に進み、1968年には「東京都零歳児保育指定保育所実施要項」が出され、0歳児指定保育所に看護師等が保育士の定員外で配置されることとなった。国のレベルでは1969年乳児指定保育所の職員配置基準として「保母の他、保健婦または看護婦1人を置き、保母、これらの職員の定数は、保母及び保健婦または看護婦1人を含めて乳児3人につき1人であること」<sup>(4)</sup>と定められた。しかし、待機児童の増加に伴い1998年に乳児保育指定保育所制度が廃止され、すべての保育所で乳児保育が行えるようになった。そのことにより、それまで明記されていた職員配置基準の保健婦・看護婦の部分は削除されることとなり、今日に至っている。



保健担当者の配置 (図表-1)

(2) 職種

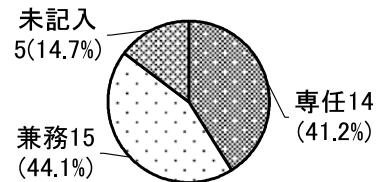
保健担当者の職種は看護師が32名と圧倒的に多く、他は養護教諭が2名で、保健師、助産師は0であった(図表-2)。



職種 (図表-2)

(3) 勤務形態

保健担当者配置34か所中、専任が14か所、兼務が15か所、未記入5で、専任と兼務はほぼ同じ割合である。保健担当者が配置されている施設で保健業務を専属に行っているのは約半数で、後の半数は保育士定員配置ということである(図表-3)。

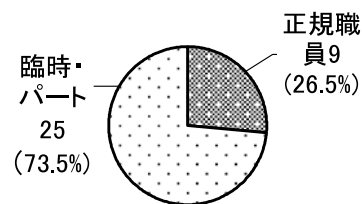


勤務態勢 (図表-3)

これは2009年社会福祉法人日本保育協会が行った調査の、看護師等のほぼ半数は保育士定員配置であるという結果と一致している。

(4) 雇用形態

保健担当者の雇用形態は、正規職員が9か所、臨時・パートが25か所で、保健担当者の3分の2は臨時・パート職員で賄われている(図表-4)。

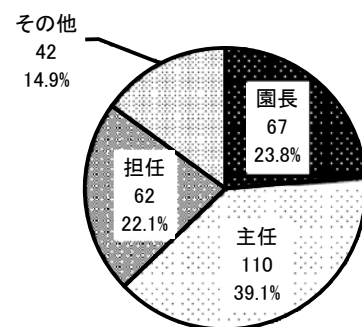


雇用形態 (図表-4)

保健担当者が専任配置であっても7割強が臨時・パート職員であることなどから、保育所における保健担当者の位置づけや専門職としてどう活かしていけるかなど課題が窺える。

(5) 代行者

保健担当者が配置されていない施設において保健業務を行っているのは、全体では主任が約4割と最も多く、次に園長と担任が同じように3割強である。公立保育所では主任、園長、担任の順。私立保育所では主任、次いで園長と担任は同数。公立幼稚園では主任、担任、教頭、事務員、用務員。私立幼稚園では主任、担任、園長その他、級外教諭、副園長などが保健担当業務にあたっている。(図表-5)



保健担当者がいない施設の保健業務代行者 (図表-5)

### 3、保健業務について

#### (1) 日常の保健業務

日常行っている保健業務は多い順に、①体調不良時の看護、②ケガ等の手当て、③与薬、④健康教育、⑤育児に関する相談、⑥保護者の健康相談、⑦保護者の精神的問題への対応である。これらの順位は保健担当者の有無には関係なく同じであった。0歳児のみを比較すると、保健担当者なしの施設では2番目に与薬が挙げられているほかは、全体の傾向と大差はなかった。

各施設種類別に日常保健業務を比較してみると、「体調不良およびケガの手当て」は全ての施設でそれぞれ1、2番目であるが、3番目は、保健担当者ありの公立保育所と保健担当者なしの私立保育所では「育児相談」、保健担当者ありの私立保育所と保健担当者なしの私立幼稚園では「健康教育」となっている。特徴的なのは私立保育所では保健担当者あり・なしに関わらず「与薬」に関しての業務はないか、あってもごくわずかであるが、公立保育所は保健担当者

なしの場合与薬が最も多くなっている。また、保健担当者なしの場合公立幼稚園、私立保育所、私立幼稚園において「保護者の精神的問題への対応」が若干多くなっている。(図表-6)

保育園での与薬については日本保育園保健協議会において長年にわたり討議が重ねられてきた経緯がある。その検討内容が反映され、このたび改定の保育所保育指針では、医政局長通知(医発第0726005号、平成17年7月26)に基づいた解釈により預かるという方針を打ち出した。ただし、預かるための条件は厳しく規定されている。

#### (2) 保健業務に関して勉強したいこと

保健業務について今後さらに知識を深めたいことについては、全体では①発達障害についてが最も多く、次いで②感染症に関する知識、③アレルギーに関する知識、④日常の病気に関する知識や看護、⑤精神疾患に関する知識や対応、⑥ケガ、虫さされ、打撲など外傷に関する手当、

各施設種類別の日常保健業務 (図表-6)

保健業務	合計 (%)	保健担当者あり					保健担当者なし				
		小計 (%)	公立保育所	公立幼稚園	私立保育所	私立幼稚園	小計 (%)	公立保育所	公立幼稚園	私立保育所	私立幼稚園
体調不良	1355 (21.7%)	244 (23.1)	21	176	31	16	1111 (21.4)	501	347	52	211
ケガの手当て	1295 (20.7%)	223 (21.1)	18	161	30	14	1072 (20.6)	509	308	53	202
与薬	1112 (17.8%)	158 (15.0)	10	144	0	4	954 (18.3)	529	303	2	120
健康教育	841 (13.4)	137 (13.0)	8	112	12	5	704 (13.5)	375	166	34	129
育児相談	694 (11.1%)	108 (10.2)	13	88	4	3	586 (11.3)	260	188	42	96
健康相談	447 (7.1)	100 (9.5)	13	76	5	6	347 (6.7)	170	98	8	71
精神的問題	382 (6.1%)	46 (4.4)	2	42	0	2	336 (6.5)	138	104	14	80
その他	129 (2.1%)	39 (3.7)	0	32	6	1	90 (1.7)	52	24	0	14
合計	6,255 (100%)	1055 (100)	85	831	88	51	5200 (100)	2,534	1,538	205	923

※順位づけのため点数はポイント<sup>(注)</sup>である

(注) ポイントとは、第1番目に挙げられた項目を8点、2番目を7点…8番目を1点と順位順にポイント化し、合計した点数である。

⑦虐待に関する知識・疑われるときの対応、⑧くすりに関する知識、⑨コミュニケーション能力・技術、⑩社会資源の活用に関する知識の順であった。(図表-7)

保健担当者配置の有無による違いは、配置ありの場合、全体では3位の「アレルギーに関して学びを深めたい」が1位と最も高く、くすりに関する知識についても順位が高いが、一方虐待や精神疾患についての順位は高くない。0歳児のみで比較しても同様の傾向であった。

アレルギーに関する知識は3種類の疾患が挙げられており、保健担当者あり・なしに関係なく、最も多いのが食物アレルギーで、次いでアトピー性皮膚炎、喘息の順であった(図表-8)。

#### 4. 保健対応について困っていることや課題

日常業務の中で保健対応について困っていることや課題と感じていることについての自由記載では、子どもに関すること、保護者に関すること、施設側に関すること、の大きく3分野に分けることができた(3分野の詳細は、図表-9)。そのうち子どもの健康に関することと、園側の体制についてが、それぞれ75件、69件と同じように多く、保護者の対応は7件であった(図表-10)。

さらに知識を深めたいこと (図表-7)

	合計	保健担当者あり	保健担当者なし
発達障害	152(20.8%)	27(18.5%)	125(21.4%)
感染症	108(14.8%)	20(13.7%)	88(15.1%)
アレルギー	105(14.4%)	29(19.9%)	76(13.0%)
病気の知識・看護	92(12.6%)	18(12.3%)	74(12.7%)
精神疾患	71(9.7%)	10(6.8%)	61(10.4%)
外傷手当	61(8.4%)	12(8.2%)	49(8.4%)
虐待	50(6.8%)	7(4.8%)	43(7.4%)
薬	41(5.6%)	12(8.2%)	29(5.0%)
コミュニケーション	40(5.5%)	8(5.5%)	32(5.5%)
社会資源	7(1.0%)	3(2.1%)	4(0.7%)
その他	3(0.4%)	0(0.0%)	3(0.5%)

アレルギーに関する知識の詳細 (図表-8)

	合計	保健担当者あり	保健担当者なし
アトピー性皮膚炎	18(14.9%)	8(27.6%)	10(10.9%)
食物アレルギー	88(72.7%)	18(62.1%)	70(76.1%)
喘息	15(12.4%)	3(10.3%)	12(13.0%)

(図表-9)

3分野の詳細	
<p>■子どもの健康に関すること</p> <p>◎発熱等、当園後の急な体調変化時の保護者連絡、園内での看護、◎感染症発生時、感染拡大防止のための対応、登園禁止への理解、◎ケガの時の対応、受診要・不要の見極め、◎かみつき、ひっかき等への対応、保護者への伝え方、◎食物アレルギーへの対応、◎薬の取り扱い、与薬依頼増加への対応、◎水いぼへの対応、◎喘息、ひきつけへの対応、◎虫さされ、防虫スプレーの取り扱い</p>	
<p>■保護者に関すること</p> <p>◎虐待への対応、◎精神的問題を有する保護者への対応、◎発達障害が疑われる場合の保護者とのかかわり</p>	
<p>■施設側の体制等に関すること</p> <p>◎病児保育の充実、◎保健業務に関する研修の実施・充実◎保健担当(看護師等)の配置、◎園に常備薬(消毒薬、軟膏等の外用薬)の設置、◎各種検診(眼科、耳鼻科)、視力検査の実施、◎保健業務連絡会の設置</p>	

保健対応について困っていること・課題

(図表-10)

保健業務	合計	保健担当者あり					保健担当者なし				
		小計	公立保育所	私立保育所	公立幼稚園	私立幼稚園	小計	公立保育所	私立保育所	公立幼稚園	私立幼稚園
子どもの健康	75	11	3	8	0	0	64	33	17	1	13
保護者の対応	7	1	0	0	1	0	6	4	2	0	0
施設側の体制等	69	13	4	9	0	0	56	30	14	9	3

さらに詳細に見てみると（図表－11）、「子どもに関すること」では、与薬依頼が22件と最も多く、かみつき、ひっかき、虫さされ、日焼け止めクリームへの対応等が14件、感染症発生時の対応10件、骨折・ケガへの対応と受診の判断が9件、食物アレルギーへの対応9件などである。

「施設側の体制等に関すること」については、看護師や養護教諭など保健担当専門職の配置がないことが最も多く挙げられており30件であった。その他、保健業務に関する研修の充実を求める声は17件、病児を看るための保健室の不備が9件、病児保育を望む声は8件、保健業務や保健情報に関して関係機関との連携不足5件などであった。また施設に常備できる薬品が認められなくなったためケガの対応に苦慮しているなどの問題も挙げられていた。

「保護者に関すること」では、具合が悪いのにも関わらず登園してきたり、集団感染に関する認識が甘く感染症を広げてしまうなど、病気に関する理解不足が16件、保護者の精神的問題に関する対応が2件、また虐待への対応についても1件あった。

発熱など登園後に体調不良になった場合、保護者に連絡をしても迎えに来るという対応をとる保護者は少なく、保健室も整備されていないため、病児を看護する場がないという問題もあり、病児を他児から隔離し看病するための保健室の整備を望む意見も多数見られた。

その他、抵抗力の弱い乳幼児が一緒の空間で長時間過ごすということで、感染症の拡散予防には適切かつ迅速な対応が必要なこと。ケガをした場合受診の要・不要の判断が難しいこと。嘔吐・下痢等の処理を保育をしながら行わなければならない人手の問題等々、課題が多くみられた。

### 5、保健業務に関する意見

保健業務に関しての意見や考え方を自由に記載してもらった欄であるが、これも上記4と同じく大きく3分野に分けることができた（図表－12）。

ここでは施設側の体制に関する意見が圧倒的に多く、中でも看護師や養護教諭など保健業務の専門職の適正配置を求める意見が26件であった。その他、保育所における保健業務は複雑多義に渡るため、多方面からの関わりと保護者も巻き込んだ保健指導が必要という意見が16件、保健業務に関する研修の充実を望む声は8件、病児保育の設置を求める意見が7件であった（図表－13）。また発達障害への対応について巡回相談指導を求める意見もあった。

病児保育については、全国病児保育協議会顧問の帆足英一氏が「保育看護」という概念で提唱している。健康であっても病気の時であっても子どもの発達ニーズは満たされなければならないということから、保育の現場では、保育士が元来持っている保育の専門性に加え看護的な

保健対応について困っていること・課題の詳細 (図表－11)

項目	合計	公立保育所	私立保育所	公立幼稚園	私立幼稚園
看護師など専門職の未設置	30	12	11	7	0
与薬依頼の増加	22	12	8	1	1
保健業務に関する研修の充実	17	8	6	1	2
保護者の病気に対する理解不足	16	7	6	0	3
かみつき、ひっかき、虫さされ等	14	7	4	0	3
感染症発症時の対応	10	4	4	0	2
骨折、ケガ時の受診の判断	9	4	3	0	2
保健室・休養室の不足	9	6	2	1	0
食物アレルギーへの対応	9	3	3	1	2
病児保育なし	8	6	2	0	0
関係機関との連携不足	5	3	1	0	1
保護者の精神的問題への対応	2	2	0	0	0

専門性を身につけ、看護師等も保育面での専門性を身につける必要性を説いている。政府も平成22年1月に発表した「子ども・子育てビジ

ョン」の中で、主な数値目標の一つとしてとして今後5年間で病児・病後児保育の延べ日数を31万日から200万日にすることを掲げている。

保健業務に関する意見

(図表-12)

保健業務	合計	保健担当者あり					保健担当なし				
		小計	公立保育所	私立保育所	公立幼稚園	私立幼稚園	小計	公立保育所	私立保育所	公立幼稚園	私立幼稚園
子どもの健康	11	2	0	1	1	0	9	6	3	0	0
保護者の対応	3	0	0	0	0	0	3	0	2	0	1
施設側の体制等	60	13	1	11	1	0	47	18	20	4	5

保健業務に関する意見の詳細

(図表-13)

項目	合計	公立保育所	私立保育所	公立幼稚園	私立幼稚園
看護師など保健の専門職の適正配置	26	11	10	4	1
保護者支援も含めた保健指導の充実	16	5	9	1	1
保健業務に関する研修の充実	8	3	3	1	1
病児保育の設置	7	0	6	0	1
専門機関との連携、保健担当者の情報交換	4	0	2	1	1
ゆとりが持てる保育体制	3	2	1	0	0
その他(※)	10	5	5	0	0

※その他…フッ素洗口の継続、眼科検診・耳鼻科検診の導入、園内での連携の重要性、保健業務時間の確保、発達障害・虐待等への巡回指導希望、など

### Ⅲ 考察

2009年の厚生労働省統計によると、女性の労働人口は過去最多の2,771万人で生産年齢の労働力率も62.9%で過去最高を更新した。15～65歳の女性の5人に3人は有職者ということである。特に結婚、出産、育児を体験するであろう25～29歳の年齢層の労働力率は77.2%、35～39歳では65.5%である。女性が職業を持つということは、必然的に育児に関して他者の支援が必要となってくるということである。実際にそれに呼応するように保育所数は平成20年度2万2,909ヶ所、定員212万1千人から、21年度には2万2,925ヶ所、定員は1万1千人上昇して213万2千人となっており、利用児童数も年々漸増傾向にある。一方幼稚園は施設数・園児数とも、昭和60年頃をピークに漸減傾向にあり、平成20年現在全国の幼稚園数は

公私立合わせて1万3,589園、園児数は167万4,163人となっている。

そのような背景のもと、保育所に入所してくる子どもは健常児のみならず障害や慢性疾患を持った子ども、食物アレルギーを有する子ども、発達の特別な援助が必要な子ども等々、さまざまな配慮を要する子どもへと拡大してきている。さらに保育の内容も産休明け保育、早朝保育、延長保育等とどんどん膨らんできている。抵抗力の弱い低年齢児の保育や、長時間保育による疲労への配慮など、保育に細心の健康管理が要求される。

このようなきめ細かい健康管理が要求される保育現場であるが、新潟市内の保育所および幼稚園における保健担当者配置率は17.6%で、2000年に行われた全国調査の保育所における看護師等の配置率とほぼ同じである。また保健



担当者が専任か否かについても、2009年社会福祉法人日本保育協会が行った、看護師等のほぼ半数は保育士定員配置であるという調査結果と一致しているが、専任配置であっても7割強が臨時・パート職員であることを考えると、保健担当者の位置づけや専門職としてどう活かしていけるかなどは課題である。

このような配置状況について、新潟市から十分な指導を受けているので問題ないと答えている施設も数か所見られたが、安心して保育に専念するためには、0歳児保育の有無や人数に関係なく保健の専門職を配置してほしいという意見が多数であった。しかし単に専門職を導入すればよいというわけではなく、小児保健に熟達した人材を求める意見や、保育所保健の奥深さや幅広さに対応できる適切な人材を望む意見が多数を占めていた。また一方、保健の専門職を導入することで、小さな傷の手当てなども保健担当者に委ねてしまい、保育士に保健に関する力量がつかないことを危惧する意見もあった。一人職種であるということと、基本的には健康な子どもたちを保育する場における保健業務であるということから、保育と保健の両視点からの臨機応変の動きを求められる難しい仕事といえる。何れにせよ保育者と保健担当者の役割分担が可能になれば、現在保育者にのしかかっている保護者対応等の負担は随分軽減されるのではないと思われる。

保健業務に関して現場が苦慮していることは、保健担当者の有無に関係なく与薬依頼の多さや、かみつき、ひっかき等への対応、感染症発生時の対応、骨折・ケガへの対応と受診の判断、食物アレルギーへの対応などであったが、保育所における与薬依頼の取り扱いは、以前から現場を悩ませてきた問題である。医師から処方された薬を本人が服用、あるいは本人が服用することができない場合は、その保護者がこれに変わって飲ませることは問題ないが、第三者が薬を飲ませるといのは禁止されている行為である（医師法、歯科医師法、保健師助産師看護師法）。しかし子どもに薬を飲ませるために仕事を休むということは非現実的で、結局は保育所や幼稚園が預かって飲ませているのが現状である。保育所での与薬については長きに渡る

検討期間を経て、改定保育所保育指針に、医政局長通知（医発第0726005号、平成17年7月26日）に基づいた解釈により預かるということが明記された。預かることの是非はともかくとして、実際に薬を預かった保育現場では誤薬を防ぐためにたいへんな緊張を強いられている実態がある。安易に薬物に頼らず（あくまでも医師の指示に依ることが基本であるが）、できるだけ自然治癒力を高める生活を心がけるよう保護者に働きかけることも保健担当者の重要な役割であると考えられる。

また、急な発熱や感染症が疑われる症状が見られるときなど、保護者の迎えがあるまで感染予防の観点から病児を他児から隔離し、また病児自身の安静が保たれる環境で看護ができる場が必要である。しかし現場ではそのような場を確保することが難しく、保健室の整備を望む意見も多数見られた。合わせて病児保育の設置を望む意見もあった。

病児保育については、昨年（2010年）10月開催の日本保育園保健学会において、厚生労働省雇用均等・児童家庭局から「保育をめぐる国の動向と課題」についての報告があり、その中で幼保一元化に関連して病児・病後児保育へのサービスを強化するにあたり、すべてのこども園（仮称）に看護師を配置する計画であるという説明があった。また同学会会長の鴨下重彦氏は、小児医学教育の中で保育についてはほとんど取り上げられてこなかった現状に触れ、今後は保育を医学研究の対象にする取り組みが必要であると述べていた。発達障害、虐待、保護者の精神的問題、食物アレルギー等々、保育の場における保健医療対応への比重が増してくるとともに、保健の専門職の導入を始め、医療機関等との連携が重要な位置を占めてくることが考えられる。

このように保育園保健に関する関心が高まり、重要性も認識されつつあることから、将来的にはすべての保育所（仮称：こども園）に看護師等が配置され保健業務すべてに対応することになるかも知れない。しかし、日々の保育の中で子どもたちを一番間近に見て、保護者と毎日濃厚に関わっているのは保育者である。また全施設に保健担当者が配置されるまでまだ相当

の日時を要することが予想される。したがって、保育者自身も保健に関してより関心を持ち、知識を身につけ、適切な判断・対応ができるよう今後さらなる研鑽を積む必要があると考える。

#### IV まとめと課題

保育所や幼稚園に期待される役割が複雑かつ拡大する中で、子どもの保健に関してもさまざまな配慮が求められる時代になってきた。それを肌で感じている現場からは、保健に関することでさらに学びたいこととして発達障害、感染症、食物アレルギー、保護者の精神疾患、虐待など数多くのことが挙げられている。これらは現場で必ず遭遇するであろう事柄で、保育者として最低限身につけておく必要がある知識であると考えられる。しかし正しい知識・情報であったとしても、保護者との間に信頼関係がなければこちらの言葉は相手に届かない。良かれと思って伝えたことでも、批判されていると受け取られかねない場合がある。それは日頃からの人間関係によるところが大きい。保護者と良好な関係を築くために、コミュニケーションスキルやカウンセリングマインドについても学び、保護者との相互理解のもとで協働していこうとする意識や姿勢が大切である。それらについても授業の中で触れて行く必要があると考えている。

#### 【参考・引用文献】

- (1) 沼野みえ子：「自治体安全衛生研究32—保育の質と職員の健康—」、自治体労働安全衛生研究会、2010
- (2) 網野武博、大場幸夫、高野陽、他：「保育所保育指針解説書」、厚生労働省編、P154、2008
- (3) 上別府圭子、多屋馨子、門倉文子、他：「保育所の環境整備に関する調査研究報告書—保育所の人的環境としての看護師等の配置—（平成21年度）」、社会福祉法人日本保育協会、2009
- (4) 上別府圭子、多屋馨子、門倉文子、他：「保育所の環境整備に関する調査研究報告書—保育所の人的環境としての看護師等の配置—（平成21年度）」、社会福祉法人日本保育協会、P69、2009
- (5) 日本保育園保健協議会：「保健情報／保育園とくすり」、[http://www.nhhk.net/health/02\\_01.html](http://www.nhhk.net/health/02_01.html)、2010
- (6) 巷野悟郎監修、日本保育園保健協議会編集：「最新保育保健の基礎知識 第6版改定」、日本小児医事

出版社、2009

- (7) 厚生労働省：「保育所の状況（平成17～21年）」、雇用均等・児童家庭局 児童課、2009
- (8) 文部科学省：「学校基本統計／幼稚園」、[http://www.inok.jp/inok\\_statistics\\_school\\_company.html](http://www.inok.jp/inok_statistics_school_company.html)、2009
- (9) 厚生労働省：「平成21年度 働く女性の実情」、雇用均等・児童家庭局雇用均等政策課、2010
- (10) 日本保育園保健協議会：「保育と保健、第16巻」、保育園保健協議会、2010
- (11) 帆足英一：「新病児保育マニュアル」、全国病児保育協議会、2009
- (12) 木野稔、他：「病児保育研究（創刊号）」、全国病児保育協議会、2010
- (13) 宗像恒次：「感情と行動の大法則」、日総研、2008



## 【自由記載部分】

## ■アンケートの間5: 保育所・幼稚園における保健の業務に関する意見・考え等

- ◎専門的知識のある看護師（養護教諭）が常駐していることは、保護者支援の視点からも必要なことであり保育士にとっても安心である。（公立保育所11、私立保育所9、公立幼稚園3、私立幼稚園1）
- ◎保育、教育に関する研修会はよくあるが、保健業務に関する研修はほとんどないので受ける機会があるとよい。（公保2、私保2、公幼1、私幼1）
- ◎保護者支援の視点から、病児保育を増やしてもらいたい。保育園併設型なども。（私保3、私幼1）
- ◎保健といっても一面的なものではなく、多方面からの保健指導や保護者を巻き込んだ指導が要求されると考える。（公保3、私保1、公幼1）
- ◎保育の場も養護部分の健康支援が重くなっている。どこまでが保育士の役割なのか線引きが難しい。求められるレベルが高く、また多くなりすぎている。（公保2）
- ◎フッ素洗口は効果が出ているので、今後も力を入れていきたい。（公保2）
- ◎職員が共通の理解を持って保健衛生面に取り組むことが大切と感じている。（公保1、私保1）
- ◎保育所、幼稚園で保健業務に当たる職員同士の研修や情報交換の場があるとよい。（公幼1）
- ◎保健に関する基礎知識や応急手当の技術は最低限必要なものであり日々の勉強は欠かせないが、嘱託医はじめ専門機関との連携は大切だと感じている。（私保1）
- ◎看護師が配置されているのでいろいろな場面で心強い。（私保1）
- ◎くすりを持つての登園は原則受けないことを説明しているが、分かってもらえない保護者には看護師が対応し理解してもらっている。（私保1）
- ◎保育所での看護師の位置づけや看護師という専門職をどう活かしていけるか等、看護師自身の葛藤があり、長く働いてもらうことが難しい。（私保1）
- ◎保育士と看護師との間で、子育て支援に関して共通認識を形成していく難しさを感じる。（私保1）
- ◎看護師が配置基準にないため0歳児の人数によって採用が必要になり、見つけにくい。（私保1）
- ◎余裕があれば看護師を常駐させたいが財政的に難しい。（私保1）
- ◎看護師がいることで保育士が全て委ねてしまい（小さな傷の手当てなど）専門職としての力量はつかないと感じることもある。（私保1）
- ◎毎日接している保護者が子どもの健康状態を一番よく知っているので、体調不良があるときは主任にすぐ報告がある。家庭との連携はうまくいっている。（私保1）
- ◎発熱時など迎えに來れないので預かってほしいと言われ預かることがある。問題は生じていないが、就労する母親の子育て支援について考えさせられる。（私幼1）
- ◎内科健診は年2回行われている。眼科検診、耳鼻科検診も毎年行われるとよい。（公保1）
- ◎自分の勤務する保育所は保健業務の時間が確保されているが、そうではない園も多い。もう少し保健業務の時間が確保されていればできること（健康教育など）が増えると思う。（私保1）
- ◎保健の業務に限らず、保護者との日頃のコミュニケーションが重要だと考えている。今後もその心構えで過ごしたい。（私保1）
- ◎発達障害が疑われるようなとき、公的機関による巡回指導をお願いできるとありがたい。（私幼1）
- ◎自閉症の疑いがある場合、保護者から相談がない限り何も言えない状況がもどかしい。（私保1）
- ◎自閉症の疑いのある園児などは保育者がつきっきりになってしまう。何か方法はないか。（私保1）
- ◎児童福祉施設最低基準の保育士数（1～2歳 6:1、3歳 20:1、4～5歳 30:1）に目を向けることが大切である。（私保1）
- ◎保護者に代わって、乳幼児が長時間にわたり安心・安全に居られる場を提供するのが保育者の使命と考えている。家での様子を園に伝えてほしいと思うが、体調不良を隠す保護者がいる。（私保1）
- ◎保護者の健康に関する意識・意見がさまざまであり、対応に苦慮している。（私保1）
- ◎集団生活の場で感染症はすぐ広がってしまう。体調の良いときに予防接種を受けるよう多くの機関で保護者に呼びかけてほしい。（私保1）

**【使用アンケート】**

1、アンケートに回答をしてくださっているのはどなたでいらっしゃいますか？（該当するものを○で囲んでください）

①園長 ②主任 ③保健担当 ④その他（ ）

2、施設の概要につきましてお伺いいたします。

(1) 施設の種類の種類（該当するものを○で囲んでください）

①公立保育所 ②私立保育所 ③公立幼稚園 ④私立幼稚園

(2) 子どもの定数および職員の配置（通常の保育時間内ということでお答えください。また該当しないところには「-」をご記入ください。）

①0歳児クラス（ ）人、保育者（ ）人

②1歳児クラス（ ）人、＃（ ）人

③2歳児クラス（ ）人、＃（ ）人

④3歳児クラス（ ）人、＃（ ）人

⑤4歳児クラス（ ）人、＃（ ）人

⑥5歳児クラス（ ）人、＃（ ）人

⑦⑦ 介助対象（診断の有無は関係なく）のお子さん（ ）人、  
介助保育者（ ）人

(3) 保健担当職員の配置（該当するものを○で囲んでください）

・あり⇒①職種（ア.保健師、イ.助産師、ウ.看護師、エ.養護教諭、オ.その他\_\_\_\_\_）

②勤務形態（ア.専任 イ.兼務 ウ.その他\_\_\_\_\_）

③雇用形態（ア.正規職員 イ.臨時・パート職員 ウ.他（ ））

・なし⇒保健面に関することは主にどなたが担当していますか（ア.園長 イ.主任 ウ.担任、エ.その他\_\_\_\_\_）

3、保健業務についてお伺いいたします。

(1) 日常的に行われている保健業務の多い順に（ ）内に数をご記入ください。

①( ) 急な体調不良の看護（保護者への連絡も含む）、

②( ) けが、かみつき等の手当て（医療機関への受診も含む）

③( ) 与薬

④( ) 子どもへの健康教育

⑤( ) 保護者の健康相談

⑥( ) 育児に関する相談

⑦( ) 保護者の精神的問題への対応

⑧( ) その他…具体的にお書きください（ ）

(2) 保健に関する業務で、保育者として今後さらに身につけておきたい（勉強したい）と思うことはなんですか、○をおつけください。（いくつでも結構ですが、緊急・重要と思われるものに絞りこんでお答えください。）

①( ) 日常の病気（発熱、下痢、嘔吐等）に関する知識や看護

②( ) ケガ、虫さされ、打撲など外傷に関する手当

③( ) 感染症に関する知識

④( ) くすりに関する知識

⑤( ) アレルギーに関する知識⇒特にどれですか？該当するものを○でください。

（ア.アトピー性皮膚炎、イ.食物アレルギー、ウ.喘息、エ.その他\_\_\_\_\_）

⑥( ) 発達障害に関する知識・対応（保護者への対応も含む）

⑦( ) 虐待に関する知識、虐待が疑われるときの対応

⑧( ) 精神疾患に関する知識やメンタル的な問題を持っている保護者への対応

⑨( ) 社会資源の活用に関する知識

⑩( ) コミュニケーション能力・技術

⑪( ) その他…具体的にお書きください（ ）

4、その他、日常の業務の中で保健対応に関してお困りのことあるいは 課題等がありますか。ご自由にお書きください。

5、保育所・幼稚園における保健の業務に関して何かご意見・お考え等ありましたらご自由にお書きください。



# 美術館や児童館施設等の創造活動の役割 － 先行事例や現地調査などにより考察 －

戸潤 幸夫

## The Role of the Art Activities Such as Art Museum and Child Building Institutions: A Study and a Field Work on Precedents

Yukio TOMA

### I はじめに

地域再生の核として、文化活動を取り入れ街の活性化を図っている地域が増えている。瀬戸内国際芸術祭や金沢アートプラットフォームの活動、新潟県では越後妻有の大地の芸術祭、新潟市の水と土の芸術祭などである。これらの活動では、アーティストと地域住民が協働で作品づくりをしたり、アーティストがワークショップを行ったり、地域の人がアーティストに作品展示の場所を提供するなどをし、作品を通じ交流等を行っている。

また、子育ての豊かな体験の場として、東京青山にあるこどもの城、浜田市世界こども美術館や金沢21世紀美術館など全国的にチャイルドミュージアムといわれる創造性を育む目的の施設が増えている。これらの施設の中で、保育・幼稚園、小学校・中学校・高等学校の中の美術教育や造形表現では体験できない創造活動を行っている。

そこで、学校教育の授業としての「図画工作」・「美術」以外で、社会における造形・美術教育がどのように実践されどのような役割を担っているのかを、先行事例として特に顕著な活動をしている美術館教育といわれる美術館の諸活動を文献等で調べるとともに今年度開催された子どものための展覧会の分析、また、チャイルドミュージアムとして全国的にも知名度の高い4施設の現地調査、今年度筆者が行ったワークショップの実践を通して研究することとした。社会における、子どもたちにとっての望ましい創造活

動のあり方が明らかになればと考えた。

### II 美術館教育について

社会における美術活動で大きな役割を果たしているのは美術館教育と言われる美術館で実施されている活動である。そして、その活動に最も貢献度が高いひとりにビクトル・ダミコ氏(初代ニューヨーク近代美術館教育普及部長)がいる。それらのことについて記すこととする。

#### 1. 美術館教育の歴史

1970年代後半から日本の全国各地で美術館建設ラッシュとなり、各県に公立美術館が誕生した。各館は独自の個性を持たせるため目玉のコレクションを所蔵し、その作品を子どもたちや一般の方々にも理解できるように鑑賞のためのワークシートなどを開発し始めた。1980年代では、小中高等学校の図画工作、美術の学習指導要領の改訂により、鑑賞教育の充実が重点を置かれるようになった。そのため、各県の造形美術教育研究会に所属する教員と美術館の教育普及を担当する学芸員が協力し、教育プログラムを開発することにより、多くの学校で美術館を活用するようになった。

美術館教育で主になるものは、鑑賞のためのワークシート活用、展示作家や学芸員による作品解説等のギャラリートーク、地域のアーティストとの創作活動を行うワークショップ、子ども向けに分かりやすいコンセプトで技法や鑑賞の仕方が身につかせるための「子どものための展

覧会」企画などがある。

## 2. ビクトル・ダミコ

美術館教育が、今日日本の美術館に定着するようになったが、なんと言っても大きく影響を与えたのはビクトル・ダミコである。

プラザ・サハスラブドゥヒ（コロンビア大学美術教育科助教授）は、こどもの城が1995年に開催したビクトル・ダミコこどもアートカーニバル in Tokyo の展覧会カタログに次のように記している。「ビクトル・ダミコは、1937年から32年間ニューヨーク近代美術館の教育普及部長として、今日の美術館教育の基礎と言える活動を行った。1944年に出版された『創造的美術教育法』では、『美術には人間性を高める力がある』という信条に基づき、教育法を記した。その本の中で『子どもが美術家として作品作りができるように援助しなくてはならない。正しい学校環境の下では子どもは美術家のように手法と素材を研究しながら、自分が持てる限りの力を発揮して創作活動ができなくてはならない。』

そして、美術の基本とは、個性が発達すること。美術作品や人間関係や自分の周囲の美的なものに気づく力を持つことである。ジューン・ブランドが『子どもの美術 (Art of Young Child)』の本の中で次のように言っている。『子どもに次のような機会と時間を与えることが美術の基本であること。いろいろな経験ができること。状況や環境をつくって素材や手法を自由に選ぶことができる。自分の経験を自由に表現できること。発見のための形式を見つけること。幼い子どもたちに機会を与え、好きなように表現しなさいと励ましの声をかけること。子どもが作ったものを受け入れ尊重することは基本である。必要な技術を学ぶことは基本である。』

ビクトル・ダミコが日本の美術館教育に大きく影響を与えたのは、1942年から実践している「こどもアートカーニバル」の活動である。ダミコは、「こどもアートカーニバルは、冒険的試みで、子どもたちが言葉だけを通す以上に、自分たちの感覚、特に触覚や視覚や筋運動感覚を通して、よりよく理解できる。」と述べている。このことは、現在世界中の博物館や美術館、

科学館等で取り入れられている展示物を触ったり、実際に手に取り使用するなどハンズ・オン型の展示方法に示唆を与えていると思われる。

また、こどもアートカーニバルは2つの活動場所を設定した。一つ目は、「動機づけエリア」である。いろいろなおもちゃで遊んだり、ゲームを行う。ここで子どもたちの創造心を奮い立たせることになる。この活動によつて子どもたちの心の重荷になっている、ありきたりの表現、きまりきった表現がすっかり取り除かれることになる。二つ目は、「ワークショップエリア」である。ここで子どもたちは自分の思うままに絵筆を動かしたり、コラージュを作ったり、工作することができる。そばには経験豊かによく訓練された教師たちが励ましてくれる。

ダミコがこどもアートカーニバルで「二つの重要性」を強調している。

1. どの子ども、それまでの環境や経験には関係なく、この実践で創造力をつけることができた。自由にダイナミックに創造力をつけるというアプローチは、知識を詰め込む教育に打ち勝つことができるのである。
2. 民族の違いや国の違いとは全く関係なく、子どもの創造力は伸びていく。創造力のある子どもを育てるには、創造的な教育が必要であり、もし創造力のない子どもが育っているなら、それは教え込む教育をしたからである。

この二つの重要性やこどもアートカーニバルの動機づけエリアのアート・ティーチング・トイ（美術教材としてのおもちゃ）は、1991年セゾン美術館と東京都図画工作教育研究会が共同開発した13種類のアートツールや富山県立近代美術館が「20世紀美術の流れ」を分かりやすく鑑賞させるため開発された子どものための鑑賞教材「きんぴアート・キット」などに共通点を見いだすことができる。

また、動機づけエリアで実践された五感を刺激し、創造性を広げる体験のコンセプトは、近年各美術館で企画されている「子どものための美術展」の内容にも色濃く影響を及ぼしていると言える。

ワークショップエリアで実践された、壁に固

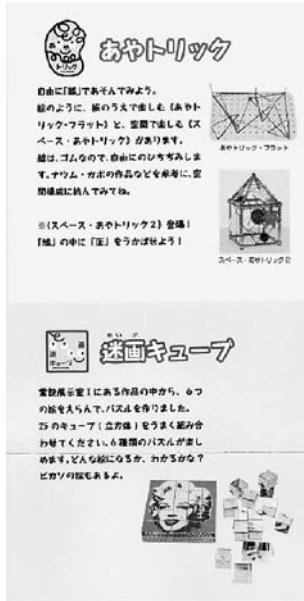


写真1  
「富山県立近代美術館  
きんぴアート・キット  
活用術パンフレット  
より抜粋して転写」

定されたイーゼルと何色かの絵の具の入った缶が用意され、子どもたちの思いや願いを自由に表現させる方法、コラージュのためにいろいろな材料を準備し、素材の形、色彩、堅さ、質感等を生かして表現していく手法は、日本の小学校で実践されている、造形あそびや材料をもとにして作りたいものを作るの基礎となっている。

また、芸術を通しての幼児教育を実践し世界的に注目されているイタリア・レッチョエミア市の幼稚園・保育所の活動や環境構成に共通点が多く、大きく影響を与えたものと思われる。

イタリアレッチョエミア市の保育園・幼稚園では、40年以上アートを中心においた幼児教育が実践されてきた。各保育園・幼稚園には教育学者（ペタゴジスタ）と芸術専門教師（アトリエリスタ）が保育担当者とチームを組み子どもたちの教育プログラムを作成し、実施している。中世の趣のある街の中で、ダミコがこどもアートカーニバルに設定した動機づけエリアのような感性を刺激するような環境の中、子どもたちは様々な素材に触れたり、仲間と交流しながら創作を通してコミュニケーションをし、豊かな表現力を身につけている。子どもたちは保育者の指示で活動するのではなく、子どもたちの自発性にゆだねられた活動は、まさにアーティストが自分のイメージを具現化させていく行為そのものである。このようにビクトル・ダミコ氏の考えが反映されていることが伺える。

以上のように、ビクトル・ダミコ氏の社会における美術教育の影響は、今も色濃く残っているとと言える。

### 3. 子どものための展覧会

美術館教育として、芸術作品を子どもたちに親しんでもらうために大きな役割を担っているのが「子どものための展覧会」企画と思われる。今年度注目すべきものとして「こどものにわ」というタイトルの子どものための展覧会が、2010年7月24日から10月3日まで東京都現代美術館で開催された。20数年頃前から日本の美術館でも「子どものための展覧会」が開催されるようになり、ハンズ・オン型の展覧会で、会期中ワークショップやギャラリートーク等の企画で親子で賑わう光景を目にした。ただ、多くは小学生以上の子どもたちを対象にしているものであった。

今回の「こどものにわ」展は、乳幼児を対象にした展覧会であり、その展覧会に先駆けて子育て支援センターや児童館、保育園の乳幼児や保護者とのワークショップを開催し、そこで作り上げたものが展示された。

これまで0歳の子どもが保護者と一緒に美術館で楽しむことはなかったように思う。この展覧会では、自然に視界に入ってくるものを楽しんだり、自分の体の動きが映像作品に反映したり、自分自身が作品の一部となったり、子どもの感性を育む行為とは何か、創造的活動とはどのようなものか乳幼児の保護者に問いかける展覧会であった。

親が、自分の子どもがどんなことに驚き、どんなことに興味を持ち、楽しいと感じるのかを知る展覧会であり、アートを理解しようとするのではなく、親子でからだ全体でアートを感じることの大切さに気づく貴重な体験となる展覧会である。また、幼い頃から美術館で本物の作品と触れ、親子で鑑賞の仕方も身につく点でも素晴らしい企画展と思われる。

### Ⅲ 現地調査した美術館・児童館について

チャイルドミュージアムと呼ばれる、子どものための美術館鑑賞やワークショップ等で活発に活動し全国的に知られている4つの美術館・児

童館を現地調査した。

### 1. こどもの城（児童館）

所在地 東京都渋谷区神宮前

こどもの城は、1985年厚生省が計画・建設した施設である。毎年約100万人が利用する。芸術・科学・体育・保健・保育など子どもの文化と福祉のための総合施設である。施設には、体育館・プール・フリーホール・レストラン・ギャラリー・造形スタジオ・プレイホール・ビデオライブラリー・音楽スタジオ・保育室・研修室・パソコンルーム・屋上遊園・劇場・小児保健クリニックをもつ、地下4階、地上13階の建物である。

3階にある造形スタジオは、日本におけるワークショップの草分け的存在である。ここでの活動方法は、まず素材集めをし、その様々な素材と子どもとを出会わせるワークショップ「素材との出会い展」、もう一つは、素材だけだと視野が狭くなるため、光とか音とか五感を刺激する造形活動であるワークショップ「造形発見展」、素材と道具と技術をわかりやすく体験できるワークショップ「オープンスタジオ」が設けられている。子どもたちはその日の活動内容を見ながら自由に制作したいものを選択し、スタッフの簡単な説明を聞いた後、それぞれ思い思いに活動するスタイルである。基本的にはスタッフがそばについて手ほどきをすることはしない。親子で楽しみながら試行錯誤して制作している。

こどもの城の造形スタジオで人気のある活動は、「落書きウォール」という10数m×2m位のホワイトボードに缶に入った赤・黄・青色の3色で自由に落書きをさせる活動である。

また、こどもの城では5年に一度フランツ・チゼック展、ブルーノ・ムナーリ展、ビクトル・ダミコ展など美術教育を先駆的に進めた人たちの業績を紹介しているところが他のチャイルドミュージアムと言われるところがない試みとして価値が高いと思われる。このことは現場の美術教師を覚醒させ、真に創造性を高める造形活動とはどのようなものかを気づかせ、また、教材開発のヒントにもなるからである。

### 2. 浜田市世界こども美術館



写真2 浜田市世界子ども美術館の外観

所在地 島根県浜田市

浜田市世界子ども美術館は、1996年11月にオープンした。「みること、つくること」をコンセプトに様々な展覧会を開催すると共に、創作活動に力を入れ、子どもたちの創造力を養い、感性を育んできた。現在は、財団法人が運営し、スタッフは市職員1名、財団職員2名、嘱託職員1名で運営している。日本海に漂う創造と美の船をコンセプトに5階建ての建物は青い空に白い建物がくっきりと浮かび大変美しい。

施設内容は、展示室として3F郷土作家作品の展示、4・5F巨匠の作品・世界の児童画等の展示スペース、多目的ホール（憩いのスペース、展示会、集会等に利用）、創作室（絵画・彫刻・版画・木工・陶芸スペースで構成、仕切りのないワンフロア）、収蔵庫、図書室（絵本・子ども向け画集・技法書等を所蔵）の構成となっている。

浜田市世界こども美術館の活動は、展覧会企画とワークショップ等の創作活動である。学校利用のためのプログラムにより、1クラス単位で活動し、保育園・幼稚園・小学校で利用している。また、ホリデー創作活動として、土日にいろんな工作などの講座開設（材料費徴収）がされている。年間利用者数は、約54,000人である。

建物全体からデザインセンスが磨かれるような雰囲気である。展示室には、コレクションIとして写真3にあるような古今東西の巨匠たちが「子どもの頃に描いた作品」や「子ども心を感じさせる素朴でユニークな作品が展示されている。子どもたちが、これらを作品鑑賞することにより感性が磨かれ、創作意欲や美意識が育まれると感じた。コレクションIIとして写真4

にあるような世界の子どもたちの絵を展示している。子どもたちの自由な発想に満ちた作品を世界各国から収集し、たとえ言葉が通じなくても、それぞれの国の風土や生活の様子を感じ取ることができる。また、それぞれの国の子どもたちの表現方法やテーマの違いなど多様性にも気づかせることができる工夫がなされている。

また、写真5にあるように、毎年「浜田こどもアンデパンダン展」として、全国の小学生対象に作品を募り展示している。一般的な児童画展と異なるのはアンデパンダン形式のため審査



写真3 巨匠の作品 写真4 世界の児童画

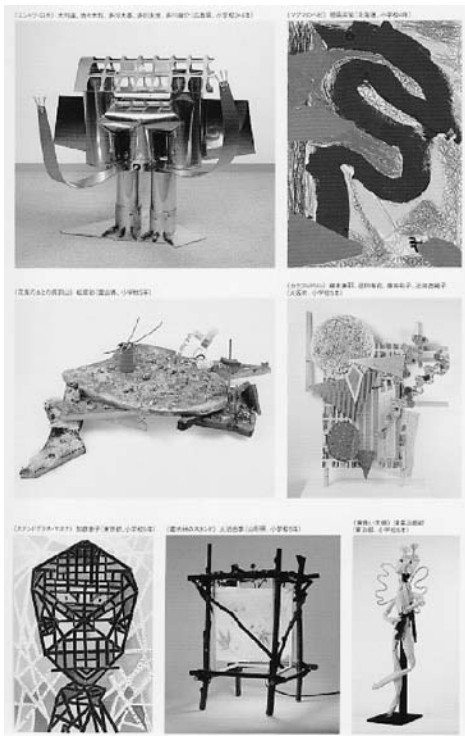


写真5 「浜田こどもアンデパンダン」出品作品

\*写真3～5は浜田市世界こども美術館パンフレットより転写



写真6 巨大バルーンづくりの光

は行われず、応募作品すべてを展示することにこの館のポリシーが伝わる。また、平面、立体、個人作品、共同作品など一切問わないところが表現の自由を保障し、創造活動を大切にしたいという願いが、写真5のようにどの作品も个性的で表現方法も自分の表したい内容に合わせ選択されていることに結びついている。

平日の活動であるミュージアムスクールでは、幼稚園、小学校の子どもを対象にダイナミックで新鮮な題材を取り入れ、館の専門スタッフの支援により造形遊びや工作など楽しく活動



写真7 現代美術の動物園記録集より転写



し、学校では味わえない大きな感動が得られる工夫がされている。

また、2008年7月5日から9月15日まで開催された「現代美術の動物園」では、写真7のように出品作家であるアーティストが会場で実際に制作しているところを公開したり、アーティスト自らワークショップの指導者として一緒に活動している。子どもたちにとって本物に触れることで、素材の生かし方、イメージの膨らませ方、アーティストの制作にかける思いが直に伝わり、自分自身の制作のヒントとなると同時により豊かな感動体験となり、美術に対する興味・関心が強くなるものと思われる。

### 3. おかざき世界こども美術博物館・親子造形センター

所在地 愛知県岡崎市

おかざき世界こども美術博物館・親子造形センターは、現在社団法人が運営している。スタッフは、美術博物館7名（内学芸員1名）、親子造形センター11名である。

施設は、展示室が4室あり、有名美術家の10代の作品展示、企画展示、小中学校の図工美術担当者の協力により造形おかざき展の出品作品が展示されている。

創作室は、E Bアート、絵画、粘土、工作の4室である。その他、視聴覚室、収蔵庫、図書室、ミュージアムショップ、喫茶室が館内に配置されている。野外には、ふれあい広場（グラウンド）、野外ステージ、芸術の森、アスレチック遊具、庭園とゆったりとした広さである。駐車場200台分が確保されている。

活動内容としては、子どものための企画展示、常設展示、創作活動である。教育プログラムを作成し、市立幼稚園5歳児と小学校4年生は、必ず利用するシステムとなっている。

一般利用者は親子で自由に各創作室の材料を購入し、制作するシステムである。年間利用者数は約13万人である。

この施設の特徴は、小高い山を切り開き、自然豊かなところで1日芸術に触れたり、遊具や森、グラウンドで遊んだりゆったりできる親子の居場所となっている。地元の図工美術を担当する教員で組織されている造形教育研究会との交

流により、地元の子どもの作品を展示することで出品者の家族の入館を増やすなど工夫が見られる。有名美術家の10代の作品展示することにより美術への興味やあこがれを育てている。また、岡崎市の子どもは一度必ず訪れた経験から、リピータもあり利用度も高いと思われる。社団法人が運営しているが、市との連携もスムーズにできているのも運営・運用の充実に繋がっている。

### 4. 金沢21世紀美術館

所在地 石川県金沢市

金沢21世紀美術館は、「新しい文化の創造と新たなまちの賑わいの創出」を目的に2004年10月4日にオープンした。ミュージアムとまちの共生により、新しい金沢の魅力と活力を創出することをめざし、金沢芸術創造財団が運営している。円形ガラス貼りの美術館は、そのものがアートとなっている。

館の所蔵作品は、世界の「現在（いま）」とともに生きる美術館をミッションに掲げているとおり、時間や空間を超え、従来のジャンルを横断する多様な表現の作品で構成されている。これらの芸術作品に触れ、体感することで、未来への創造に繋げようとしている。

「子どもとともに、成長する美術館」のミッションの具体的取り組みとして、金沢市内小学校4年生全児童招待プログラムを金沢市教育委員会選出（小学校図工担当3名中学美術担当2名）教員と美術館側と検討委員会を設立し開発している。ミュージアムクルーズと命名し、美術館鑑賞を行う。ギャラリートークのスタッフは研修を受けたボランティアが担当する。現代美術を五感で感じ鑑賞することにより、創造力を育み、主体的に鑑賞する態度を養っている。来館した子ども達に「もう1回券」という招待券を配布することにより、何度も美術館を訪れるような工夫がされている。子どもと一緒に親も鑑賞に訪れることにより、親子で美術に関心が深まるものと思われる。

また、この美術館の美術教育上きわめて効果的と思われるのが、美術館の庭に仮設アトリエが設置され、著名な現代作家が展覧会会期中長期に滞在しながら制作している様子を見ること

ができることである。鑑賞者は、美術作品がどんな環境の中で、どんな材料・道具を使い、どのように主題を深めながら完成していくのか制作過程を直に見ることができる。長いスパンでその作家について調べること、より深く美術を理解したいという興味・関心を育むことができることに価値がある。そして、その作家とともに、ワークショップで作品づくりの活動をし、完成作品を美術館で展示されることは、自分でも仲間と一緒にこんな素晴らしいものが作り上げることができたのだという自己肯定感を味わわせ、未来に生きる子ども達の豊かな感性と創造力が育まれる有意義な活動となっている。

この館のミッションである「まちに生き、市民とつくる、参画交流型の美術館、地域の伝統を未来につなげ、世界に開く美術館」は、金沢城・兼六園・県内一の繁華街の近くという観光スポットにある立地条件を生かし、県内外から多くの来館者が訪れ、国内外の美術館関係者の視察者も多く、そのことで文化香る金沢市民の誇りとなる施設となっていることから実現されたと言える。文化を大切にし、人との交流ができる次代を担う人づくりに役立っていると感じた。

#### IV 実践したワークショップ

筆者が今年度実践したワークショップの中から、美術館と子ども創作館、公民館の各場所におけるワークショップの社会における美術活動の役割を考察した。

##### 1. 国立新美術館でのワークショップ

2010年5月29日に、東京乃木坂国立新美術館3階研修室にて親子創作教室が、第一美術協会公開研修会として開催された。親子13組と一般参加者の合計30数名参加のワークショップを実践した。活動内容は、写真8のワークシートにあるようにコラージュ技法によるしおりづくりである。参加者は、事前の案内と当日の館内放送で興味を示した、5歳から小学生の子どもたちとその家族、そして、一般成人である。このように幅広い年齢層を対象としたワークショップで、1回完結型ではそれぞれに合った創作活動を仕組む必要があった。造形経験や

発達段階に合わせて創作ができるような環境構成が重要となる。時間もフリーなために、短時間でもそれなりの満足が得られる工夫が大切になる。

はらぺこあおむしのエリック・カールさんにまけないぞ！  
**つくるじゆんじよ**

- ① どんなものをあらわそうか、ざらがみでえをえがきながらかんがえる。
- ② なにをあらわすかきまったら、すきないろのかみをえらぶ。
- ③ どのぶぶんに、どのもようがみつかうかかんがえてひつようなおおきさにおおまかにきる。
- ④ もようつきかみをあらわしたいかたちにきり、のりではる。いろんなかたちでできるあなあけばんちをつかつてきり、はつてもよい。
- ⑤ くれよんやいろえんぴつでかたちをととのえる。
- ⑥ らみねーとをしたあと、はとめばんちであなをあける。
- ⑦ はとめをとめたあと、りぼんをむすんでかんせいです。



\* ひとりなんまいつくつてもかまいませんが、ひとがおおくあつまってきたらこうたいしてください。また、12じ30ぶんにかたづけしゅうりょうとなります。ようちえんやがつつこうとちがうのですきなじかんにおかえりください。また、このぼしよはたべたりのんだりはできません。

写真8 新国立美術館でのワークショップで使用したワークシート



写真9 国立新美術館でのワークショップの様子

美術館でのワークショップは、美術鑑賞をし創作意欲が高まり、創作に対する動機づけがなされたところでの創作活動となる。美術に興味関心をより深めてもらうためにも、ワーク

ショップにおいて創作することの楽しさを味わってもらうことが大切になる。また、都会にあるモダンなデザインの美術館で、始めて出会った人たちと一緒に創作し交流を持ちながら作品づくりすることは、子どもの豊かな体験となり感性を育むだけでなく、異年齢のいろんな表現に触れることとなり他者理解、そして、他者から自分の個性がどのようなものか考える機会となり自己理解が深まると思われる。そのような点からも美術館におけるワークショップの役割は大きいと実感した。

## 2. 子ども創作館でのワークショップ

2010年に3月1回、8月2回、11月1回の計4回のワークショップを、新潟市東区にある子ども創作館で行った。子ども創作館では、対象を5歳児から小学生とし15組の親子を市の広報を通じて募集した。このような施設を利用している親子の特徴は、当然創作することに興味があり、絵を描いたりものを作ることが得意な子やその親である。保育園・幼稚園・小学校より少し専門的で、今まで経験したことのない題材や技法、材料にふれる目的で参加している。

このような施設でのワークショップの難しさは、保育園・幼稚園児と小学生の発達の違い、小学生でも低学年と高学年では興味をもつものが大きく異なること、特に高学年では男女の性別によっても異なってくる。どんなテーマでどんな材料、技法で活動するのか事前の準備が大切である。



写真10 子ども創作館でのワークショップの様子

また、活動の始めに行う説明では、年齢差も考慮し言葉を選びながら話す必要がある。また、参考作品を提示する時は、それぞれの発達段階で自分でもできる、あんなの作りたいと思わせ

活動テーマ 「べたべた押しして、最後はシャボン玉」

つくりかた

- ①うすい紙にどんなかたちの版をつくるか考えながら描く。
- ②かたちが決まったらスチレン版に鉛筆やわりばしペンで描く。
- ③つぎに、かたちのまわりをはさみで切る。
- ④台にスチレン版を両面テープで貼る。
- ⑤なまえのはんこをつくる
  - ・なまえをマジックで紙に書く。
  - ・紙を裏返し逆さ文字を見ながらなまえをスチレン版に鉛筆やわりばしペンで書く。つぎにスチレン版に両面テープで貼る。
- ⑥好きな色のスタンプ台をえらび、画用紙の上に、べたべたと押ししていく。2～3色くらい色を変えて押す。
- ⑦スタンプが押された画面の上に、紙コップの中に好きな色が入ったシャボン玉液を選びシャボン玉を飛ばして遊ぶ。
- ⑧なまえのはんこを押して完成

写真11 子ども創作館で活用したワークシート

る期待を抱かせるものを準備する必要がある。制作過程で、自分の思い通りに行かない時に少しアドバイスをするサポーター役の人材も大切である。

子ども館や児童館施設でのワークショップの役割は、広報等の案内により活動内容に魅力を感じた子どもや親子が主体的に参加した活動であり、普段からここでの活動を楽しみにしていたり生き甲斐としている場合もあると思われ、そのようなニーズに応えるべき活動となることである。

子育て中の保護者にとって、子どもたちに創



写真12 上越市保育園協会夏期研修会の様子

造性が高まる活動や心豊かになる体験をさせることが多くの願いとなっている。

子どもたちにとっても、余暇に自分の興味関心が高く、自分の個性や能力を高めることのできる子ども創作館や児童館での創作活動は重要である。

子ども創作館や児童館での創作活動の役割は、地域密着型で親子が創作を通して互いを認め合ったり、他の子どもたちの中で自分の子の個性を知る面からも大切であると思われる。

写真 11 のワークシートにある内容を、子ども創作館と同様の方法で、2010 年 9 月に上越市立保育園協会の夏期研修会として、保育士たちにワークショップを通じて造形表現のあり方をレクチャをした。約 150 名の保育士が、3 グループに分かれ 3m×3m の大きな紙に思い思いに創作していた。制作を通して、保育士同士が交流し、創作の楽しさを味わえたことが活動後の受講者の感想から伺えた。

保育者という立場で、子どもになりきってワークショップに参加している姿は、子ども創作館での子どもたちや親子の様子に近いものを感じた。

### 3. 地域の文化活動としてのワークショップ

新潟市西蒲区の角田浜コミュニティ企画 2010 はまめぐり秋のイベントで、越前浜公民館にてワークショップを行った。



写真 13 2010 はまめぐり秋のイベントのワークショップの様子

参加者は西蒲区のホームページや市の広報で募集した 15 名である。参加者は、地域の町おこしイベントの一環としてのワークショップのため遠くからの参加もあった。活動内容が少し高度なため小学校高学年以上大人までを参加対象とした。実際には、地域のお祭りの賑わいもあり小学校低学年の子どもも交じっていた。

このイベントは、西蒲区角田浜、越前浜に在住するアーティストがそれぞれの工房を開放し、それぞれの興味に従ってマップ片手でまちをめぐる活動である。3 年目となり、このイベントは地域にかなり定着してきた。たくさんの観光客風な見知らぬ人が、この地域を歩いている様子が期間中見ることができた。

このイベントの企画協力している人から依頼があり、活動内容についても動物画イラスト制作のワークショップをしてほしいと要望があった。

参加者は、自由な時間にこのワークショップをし、自分の判断で次に移動する方法をとっている。誰でも創作ができ、それなりの完成度と楽しさを求められるこのワークショップはやや難しい面があると感じた。ただ、活動時間が自由なため、創作している人数は数名と個別指導的なため、参加者とコミュニケーションが取りやすくイベントの目的は達成できたと感じた。

完成作品は、後に新潟市立越前浜小学校の文化祭で展示されていた。

## V まとめ

これまで述べてきたように、現在は、保育園・幼稚園・小・中・高等学校などの保育や教育機関だけでなく、美術教育や造形活動は社会全般に広がっている。特に、美術館教育で代表される美術館の役割は大変大きく、美術に対する興味関心を高めるだけでなく、美術作品の価値を理解し、自分の創作に生かしていきたいという意欲を高める手立てがいろんなかたちで実践され、子どもたちが保育や教育機関で育まれた美術に関する興味関心・知識・理解・技能技術をさらに発展させていることがわかる。

これまで人間が創りだしてきた文化遺産を理解させるため、鑑賞教育の手立てとして開発された鑑賞用ワークシートはどこの公立美術館で

も開発されている。見るべき視点が示されていたり、その作品のすばらしさが簡潔に理解できるように工夫されている。また、長期の休みに企画される「子どものための展覧会」もハンズ・オン形式の体験参加型で楽しく鑑賞する手立てがされている。

また、ギャラリートークも定着し美術館が教室となり、欧米型の鑑賞風景が見られる。また、出前授業や美術館探検隊など美術作品の鑑賞だけでなく、美術館の裏方である学芸員の部屋や収蔵庫、機械室まで探検することにより美術館に関わるいろんな職員がいることを学べる機会となり、美術を通して生きていくいろんな楽しみ方があることを伝えている。

現代美術の企画展では、出品作家とのワークショップなどが企画され本物の創作活動を展開している。子どもたち一人ひとりが、アーティストとなり、感性を働かせ、素材にふれ、材料・用具を駆使してイメージを深めながら創作する。

これは、ビクトル・ダミコのいう「子どもたちは、美術家として作品づくりできるよう援助しなくてはならない。素材と手法を研究しながら、自分が持てる限りの力を発揮して創作活動できなくてはならない。」を具体化している活動と言える。

創作活動は、問題解決学習の過程に共通している。表現したい主題を、どのように表現するか情報集めしながらイメージを膨らませ、それを作品として具現化しながら高めていく過程はまさに問題解決学習そのものである。

先に述べたアートを中心に40年間保育を実践しているイタリア・レッジョエミリア市からも創作活動の大切さが理解できる。

「レッジョ・エミリア市の挑戦、子どもの輝く創造力を育てる」(小学館発行)のビデオから、子どもたちの発言や考え方等を分析すると、アートを中心に据えた保育・教育することにより、発想力、創造力、表現力が身につくだけでなく、生きる力といわれる問題解決力や情報発信力・分析力、コミュニケーション能力、自己判断力や自主性等が育まれることが確認できた。

ただ、ここに至るまでにはいろんな取り組み

が行われ今日があると思われる。その一つが、子どもたちの発想を支える材料となる廃材やB級品の製品を「レミダ」という組織が回収し提供するなど、市民全体でアートによる子育ての大切さが理解されているからだと思われる。当然そうなるためには、保育者同士、保護者会、市民との対話集会やその成果の共有化など細かい手立てがあって可能にしていると思われる。

現地調査したチャイルドミュージアムと呼ばれる施設では、子どもたちの創造性を高め、夢や希望がもてる手立てがなされている。子どもたちの自主的な創造活動を支援するとともにアートを通じて生きることの楽しさや大切さが親子で体感できる工夫がされていた。また、本物に触れ、本物に近づきたいと思わせるようなアーティストのワークショップなども大きな役割を果たしていると感じた。

筆者が実践したワークショップでは、美術館、子ども創作館、地域の公民館と異なる場所でのワークショップを紹介した。それぞれの開催する場所により参加者のニーズが大きく異なり、そのニーズに合った内容のワークショップを開催する必要性や創作活動の役割も異なることが分かった。ただ、参加者は創造活動に強く興味関心があり、主体的に参加している。アートの可能性を信じ、アートと関わる心豊かな時間を、アーティストや他の参加者との関わりを大切にしている。社会における創作活動はそのような点からも大きな役割を担っている。

最後に、2009年3月財団法人地域創造の「これからの公立美術館のあり方についての調査・研究」報告書に、機能連携として「アートという言葉は、作品と人々の出会いにより生まれる状況のことを指す。昨今、多くのアーティスト達がワークショップやイベント型の作品に取り組んでいる。彼らは人々の関係性を問い、あるいは人々の出会いやコミュニケーションを誘発するツールとしてアートに取り組んでいる。アートが持つ『つなげる力』とは、こうした力のことをいう。中略

機能連携ではこの力のもとに、美術館が教育や福祉、あるいは観光等の分野と連携をなす。最近、こうしたつながりはクリエイティブなパートナーシップ(創造的な連携)と呼ばれて

いる。これは、社会に新たな活力をもたらす力のひとつである。」と述べられている。

30数年前荒れた中学校では、イタリア・フィレンツェの繁栄を例に出し、花開いたルネサンス文化のように素晴らしい集団は、素晴らしい文化を持つという理念から、学校全体で合唱に取り組み学校を再生させた実践が多くあった。

今後も、アートの可能性を信じ、保育現場や学校教育の表現（造形）や美術教育だけでなく社会全体のアートのあり方についてさらに研究を深めていきたい。

## 註

- ・ミュージアム・マガジン・ドーム 1・11・18・26・54号（日本文教出版株式会社発行）
- ・ビクトル・ダミコ人間性の美術（こどもの城発行）
- ・浜田市世界こども美術館パンレット（浜田市世界こども美術館発行）
- ・現代美術の動物園記録集（浜田市世界こども美術館発行）
- ・きんぴアート・キット活用術（富山県立近代美術館発行）
- ・金沢 21 世紀美術館パンフレット（金沢 21 世紀美術館発行）
- ・こどものにわ展カタログ（東京都現代美術館発行）
- ・「レッジョ・エミリア市の挑戦、子どもの輝く創造力を育てる」教育ビデオ（小学館発行）
- ・「これからの公立美術館のあり方についての調査・研究」報告書（財団法人地域創造発行）
- ・大月ヒロ著子どもの創造力を育む日本と海外の 126 館新わくわくミュージアム（s s コミュニケーションズ発行）



# 高等教育機関におけるスキー・スノーボード実習地の満足度調査

伊藤 巨志<sup>1)</sup> 大橋 信行<sup>2)</sup> 木村 博人<sup>3)</sup> 青木 通<sup>4)</sup>  
新井 健之<sup>5)</sup> 北原 澄高<sup>6)</sup> 三好 英次<sup>7)</sup> 栗原 祐二<sup>3)</sup>

## A Survey on Satisfaction Rating of Ski and Snowboard Classes Locations in Higher Education Institutions

Kiyoshi ITO, Nobuyuki OHASHI, Hiroto KIMURA, Toru AOKI,  
Takeyuki ARAI, Sumitaka KITAHARA, Eiji MIYOSHI and Yuji KURIHARA

- 1) 新潟県立大学 2) 東京経営短期大学 3) 東京家政大学 4) 文京学院大学  
5) 高千穂大学 6) 中央大学 7) 法政大学

### 1. はじめに

大学・短期大学において授業科目「体育」の野外・屋外種目としてスキーやスノーボードを実施している学校は少なくない。新潟県も実習地として選ばれ、多くの大学・短期大学の貴重な学習機会の場所となっている。また、スキーやスノーボードの実習は、参加学生のリピーターとしての需要を考えると、大きな消費行動を促す機会と考えられる。しかし、現在の日本におけるウインタースポーツ参加状況<sup>1)</sup>同様、学生の実習参加者数が大きく減少しているとの声も聞かれる。また、全国教育機関での実習内容についての調査が行われておらず、実習の実態を把握することが現状では困難である。

そこで、本調査研究の目的は、全国の大学・短期大学・高等専門学校にアンケート用紙を送付し、スキーやスノーボード実習の実施状況を把握する。次に、利用している実習地の満足度を尋ね、因子分析から満足度要因を探る。また、スキー実習とスノーボード実習の下位尺度による比較を行い要因の有無を検討する。

これらにより、スキーとスノーボードの担当者は、実習が行われている環境をどのように評価しているのかを提示する。また、受け入れ側の宿舎やスキー場は、改善や重要視される項目の有無を把握することにより、質の高いサービスを提供する資料となることが期待できる。

### 2. 方法

#### 2.1. 対象（アンケート用紙送付先区分）

アンケート用紙送付の対象校を国立大学協会、公立大学協会、日本私立大学協会、日本私立短期大学協会、国立高等専門学校機構に所属している大学（およびその学部）・短期大学・高等専門学校から抽出し、ホームページから住所を検索し一覧を作成した。大学によっては学部ごとに教養教育を展開する場合があるため、1大学1通にとらわれず、1,077の送付先を抽出した。

#### 2.2. アンケート用紙の発送

2009年10月末日までを締めきりとして10月上旬に1,077通の送付を行った。

大学・短期大学・高等専門学校において、スキー実習及びスノーボード実習を担当している教員を対象に回答を求めた。地域別、教育機関別の送付数は表1に示した。

#### 2.3. アンケート項目

アンケート項目は、過去に我々<sup>2)</sup>が野外実習において実施したアンケートを参考に精査・検討を加えて決定した。内容は、1.「過去及び現在の実習実施状況」、2.「実習地」3.「実習地の満足度」である。回答方法は、「実習地の満足度」の項目は5段階（とても不満である「1」、



表 1. アンケート配布数および回収数

地域	国立大学		公立大学		私立大学		短期大学		高等専門学校		合計		地域別 回収率	受取拒否・ 複数学部1通
	配布数	回収数	配布数	回収数	配布数	回収数	配布数	回収数	配布数	回収数	配布数	回収数		
北海道	7	1	5	5	23	13	18	10	5	1	58	30	51.7%	0
東北	7	6	9	7	26	13	22	9	7	2	71	37	52.1%	0
東京都	11	3	10	5	114	49	64	26	4	2	203	85	41.9%	10
関東(東京除く)	12	7	2	2	105	44	46	17	1	1	166	71	42.8%	8
信越	4	2	3	3	13	10	14	5	2	1	36	21	58.3%	1
北陸	6	3	5	3	10	2	9	4	4	2	34	14	41.2%	0
東海	6	3	9	3	54	32	43	27	5	4	117	69	59.0%	1
近畿(大阪除く)	11	4	10	4	29	21	43	12	4	2	97	43	44.3%	0
大阪府	3	0	2	0	28	14	32	8	0	0	65	22	33.8%	1
中国	6	4	7	1	27	12	20	8	7	4	67	29	43.3%	0
四国	7	4	4	1	5	4	12	5	6	4	34	18	52.9%	0
九州・沖縄	15	4	12	6	50	19	42	18	10	5	129	52	40.3%	1
合計	95	41	78	40	484	233	365	149	55	28	1,077	491	45.6%	22
回収率	43.2%		51.3%		48.1%		40.8%		50.9%		45.6%		45.6%	2.0%

やや不満である「2」、どちらともいえない「3」、やや満足している「4」、とても満足している「5」で選び、「実習実施状況」「実習地」は、項目毎に選択か記述で回答を求めた。

#### 2.4. 集計及び分析

集計及び分析には、SPSS Ver18.0 for Mac, Microsoft Excel 2007 for Macを使用した。継続年数40年までは5年毎をグループとし、41年以上を1グループにまとめて集計を行った。

### 3. 結果

#### 3.1. アンケートの回収

発送数1,077通に対して、491校からの返信が得られた(詳細は表1)。有効回収率は45.6%であった。返送内訳は、国立大学法人(以下、国立大学)41校(発送数95,回収率43.2%)、公立大学法人(以下、公立大学)40校(発送数78,回収率51.3%)、私立四年制大学(以下、私立大学)233校(発送数484,回収率48.1%)、私立短期大学(以下、短期大学)149校(発送数365,回収率40.8%)、独立行政法人国立高等専門学校および私立高等専門学校(以下、高等専門学校)28校(発送数55,回収率50.9%)であった。なお、アンケート受け取り拒否及び未開封返送、複数学部をまとめて1通とした返信を合わせて22校分あった。

#### 3.2. 過去及び現在の実習実施動向

有効回収491校のうち、現在、スキーまた

はスノーボードの実習を実施していると回答した高等教育機関は194校(491校中の割合39.5%)であり、現在実習を実施していないと回答した高等教育機関は297校(491校中の割合60.5%)であった。

実習実施状況を教育機関別で見ると、国立大学30校、私立大学105校、公立大学15校、短期大学39校、高等専門学校5校であった。

実習実施状況を地域別で見ると、北海道6校、東北19校、東京都37校、関東(東京を除く)37校、信越11校、北陸7校、東海30校、近畿(大阪を除く)14校、大阪府2校、中国13校、四国7校、九州・沖縄11校であった。

実習自体の継続年数を尋ねたところ、5年以下が24校(194校中の割合12.4%)、5年以上10年以下(以降:5~10年)が23校(11.9%)、11年以上15年以下(以降:11~15年)が23校(11.9%)、16年以上20年以下(以降:16~20年)が28校(14.4%)、21年以上25年以下(以降:21~25年)が16校(8.2%)、26年以上30年以下(以降:26~30年)が23校(11.9%)、31年以上35年以下(以降:31~35年)が9校(4.6%)、36年以上40年以下(以降:36~40年)が24校(12.4%)、41年以上継続が15校(7.7%)、未記入9校(4.6%)であった。最長では、80年以上との回答があった。回答校の実習継続年数の平均は23.2±13.7年、最多は、16~20年の28校であった。

一方、現在実習を実施していないと回答した297校のうち、過去の実施状況の間に対する回

表 2. 実習実施状況と実習継続年数のクロス集計 (校数と割合)

実習実施状況 実習継続年数	スキーのみ実施	スノーボードのみ実施	両方を同日実施	各々を別日実施	合計
5年以下	13 (7.2%)	1 (0.6%)	7 (3.9%)	2 (1.1%)	23 (12.7%)
6年～10年	10 (5.5%)	2 (1.1%)	11 (6.1%)		23 (12.7%)
11年～15年	8 (4.4%)	1 (0.6%)	11 (6.1%)	3 (1.7%)	23 (12.7%)
16年～20年	10 (5.5%)	1 (0.6%)	15 (8.3%)	2 (1.1%)	28 (15.5%)
21年～25年	7 (3.9%)		8 (4.4%)		15 (8.3%)
26年～30年	13 (7.2%)		9 (5.0%)		22 (12.2%)
31年～35年	6 (3.3%)		3 (1.7%)		9 (5.0%)
36年～40年	18 (9.9%)		5 (2.8%)	1 (0.6%)	24 (13.3%)
41年以上	9 (5.0%)		3 (1.7%)	2 (1.1%)	14 (7.7%)
合計	94 (51.9%)	5 (2.8%)	72 (39.8%)	10 (5.5%)	181 (100.0%)

( ): 回答181校との割合

表 3. 実習実施状況と実習継続年数のクロス集計 (校数と割合)

実習実施状況 実習地継続年数	スキーのみ実施	スノーボードのみ実施	両方を同日実施	各々を別日実施	合計
5年以下	27 (14.9%)	3 (1.7%)	19 (10.5%)	4 (2.2%)	53 (29.3%)
6年～10年	19 (10.5%)	2 (1.1%)	24 (13.3%)		45 (24.9%)
11年～15年	10 (5.5%)		14 (7.7%)	4 (2.2%)	28 (15.5%)
16年～20年	13 (7.2%)		4 (2.2%)	1 (0.6%)	18 (9.9%)
21年～25年	4 (2.2%)		2 (1.1%)		6 (3.3%)
26年～30年	5 (2.8%)		3 (1.7%)	1 (0.6%)	9 (5.0%)
31年～35年	5 (2.8%)				5 (2.8%)
36年～40年	10 (5.5%)		3 (1.7%)		13 (7.2%)
41年以上	3 (1.7%)		1 (0.6%)		4 (2.2%)
合計	96 (53.0%)	5 (2.8%)	70 (38.7%)	10 (5.5%)	181 (100.0%)

( ): 回答181校との割合

答は、「実施していた」が102校、「実施していなかった」が166校、「不明」が21校、「未記入」が8校であった。

現在実習を実施していないが、今後、スキー実習またはスノーボード実習の実施を検討するかとの間については、以前実習を実施していた高等教育機関のうち15校、実施していなかった高等教育機関の内8校、不明の内1校、計24校が、今後実施の検討予定があると回答している。

### 3.3. 実習実施状況と継続年数

スキーまたはスノーボードの実習を実施していると回答した高等教育機関194校に、開講種目を尋ねた結果、「スキーのみ実施」99校(194校中の割合51.0%)、「スノーボードのみ実施」6校(3.1%)、「両方を同日実施」75校(38.7%)、「各々を別日実施」10校(5.2%)、未記入4校(2.1%)であった。

スキーを実習で実施している高等教育機関は184校であった。また、スノーボードを実習で実施している高等教育機関は91校であった。

スキーまたはスノーボードの実習実施状況と実習継続年数に対して未記入13校を除いた181校のクロス集計を行った(表2)。

「スキーのみを実施している」と回答した94校(継続年数:平均25.51±15.13年)の内、36～40年の18校(181校中の割合9.9%)が最も多かった。次いで5年以下と26～30年の13校(7.2%)であった。「スノーボードのみを実施している」と回答した5校(継続年数:平均9.60±6.65年)の内、最長は20年の1校であった。「両方を同日実施している」と回答した72校(継続年数:平均20.18±11.53年)の内、16～20年の15校(8.2%)が最も多かった。「各々を別日実施している」と回答した10校(継続年数:平均28.40±28.96年)は、継続年数にばらつきが見られた。

3.4. 実習地継続年数

現在使用している実習地の継続年数を尋ねたところ5年以下が54校(194校中の割合27.8%:以下同様), 5~10年が45校(23.2%), 11~15年が28校(14.4%), 16~20年が18校(9.3%), 21~25年が6校(3.1%), 26~30年が10校(5.2%), 31~35年が5校(2.6%), 36~40年が13校(6.7%), 40年以上継続が5校(2.6%)未記入10校(5.2%)であった。回答校の実習地継続年数の平均は14.5 ± 12.5年, 最多は5年以下の54校であった。

スキー及びスノーボードの実習実施状況と実習地継続年数に対して未記入13校を除いた181校のクロス集計を行った(表3)。

「スキーのみを実施している」と回答した96校(実習地継続年数:平均16.84 ± 14.11年)の内, 5年以下の27校(181校中の割合14.9%)が最も多かった。次いで6~10年の19校(10.5%)であった。「スノーボードのみを実施している」と回答した5校(実習地継続年数:平均4.60 ± 2.61年)の内, 5年以下が3校(1.7%), 6~10年が2校(1.1%)であった。「両方を同日実施している」と回答した70校(実習地継続年数:平均11.97 ± 9.85年)の内, 6~10年の24校(13.3%)が最も多かった。次いで5年以下の19校(10.5%)であった。「各々を別日実施している」と回答した10校(実習地継続年数:平均11.20 ± 9.47年)は, 5年以下と

11~15年の4校(2.2%)が多かった。

スキーとスノーボードの実習継続年数と現在使用している実習地継続年数に対して未記入14校を除いた180校のクロス集計を行った。また, 実習継続年数と実習地継続年数の一致校数と割合(%)を示した(表4)。実習地継続年数としては, 5年以下が51校(28.3%)と最も割合が高かった。次いで6~10年以下の44校(24.4%)であった。

スキー又はスノーボードの実習を開始してから実習地の変更を行っていない高等教育機関は, 回答180校中69校(38.3%)であった。実数の多い区分は, 5年以下の51校中11校と6~10年の44校中11校であった。また, 実習と実習地の継続年数が一致の69校を実習実施状況別にみると, 「スキーのみ実施」96校中43校, 「スノーボードのみ実施」5校中1校, 「両方を同日実施」70校中22校, 「各々を別日実施」10校中3校であった。

3.5. 実習地の満足度

実習地の満足度を測る35の項目に対して, どの程度満足であるかを5段階の回答選択肢で尋ねた。その結果を図1に示した。

各項目の平均値を求めたところ5段階の「やや満足している」4.0以上となった項目は, 35項目の内23項目となった。特に, とても満足している「5」と評価した高等教育機関が

表4. 実習継続年数と実習地継続年数のクロス集計(校数と割合)

実習継続年数 \ 実習地継続年数	5年以下	6年~10年	11年~15年	16年~20年	21年~25年	26年~30年	31年~35年	36年~40年	41年以上	合計
5年以下	24 (13.3%) 11 (6.1%)	6 (3.3%)	6 (3.3%)	5 (2.8%)	2 (1.1%)	4 (2.2%)		4 (2.2%)		51 (28.3%) 11 (6.1%)
6年~10年		14 (7.8%) 11 (6.1%)	7 (3.9%)	7 (3.9%)	6 (3.3%)	3 (1.7%)	2 (1.1%)	4 (2.2%)	1 (0.6%)	44 (24.4%) 11 (6.1%)
11年~15年			10 (5.6%) 9 (5.0%)	7 (3.9%)	2 (1.1%)	1 (0.6%)	2 (1.1%)	2 (1.1%)	4 (2.2%)	28 (15.6%) 9 (5.0%)
16年~20年				9 (5.0%) 9 (5.0%)	1 (0.6%)	5 (2.8%)		2 (1.1%)	1 (0.6%)	18 (10.0%) 9 (5.0%)
21年~25年					4 (2.2%) 4 (2.2%)	2 (1.1%)				6 (3.3%) 4 (2.2%)
26年~30年						8 (4.4%) 8 (4.4%)	1 (0.6%)	1 (0.6%)		10 (5.6%) 8 (4.4%)
31年~35年							3 (1.7%) 3 (1.7%)	1 (0.6%)	1 (0.6%)	5 (2.8%) 3 (1.7%)
36年~40年								10 (5.6%) 10 (5.6%)	3 (1.7%)	13 (7.2%) 10 (5.6%)
41年以上									5 (2.8%) 4 (2.2%)	5 (2.8%) 4 (2.2%)
合計	24 (13.3%) 11 (6.1%)	20 (11.1%) 11 (6.1%)	23 (12.8%) 9 (5.0%)	28 (15.6%) 9 (5.0%)	15 (8.3%) 4 (2.2%)	23 (12.8%) 8 (4.4%)	8 (4.4%) 3 (1.7%)	24 (13.3%) 10 (5.6%)	15 (8.3%) 4 (2.2%)	180 (100.0%) 69 (38.3%)

注1) 下段: 実習・実習地継続年数同一校数 注2) ( ): 回答180校との割合

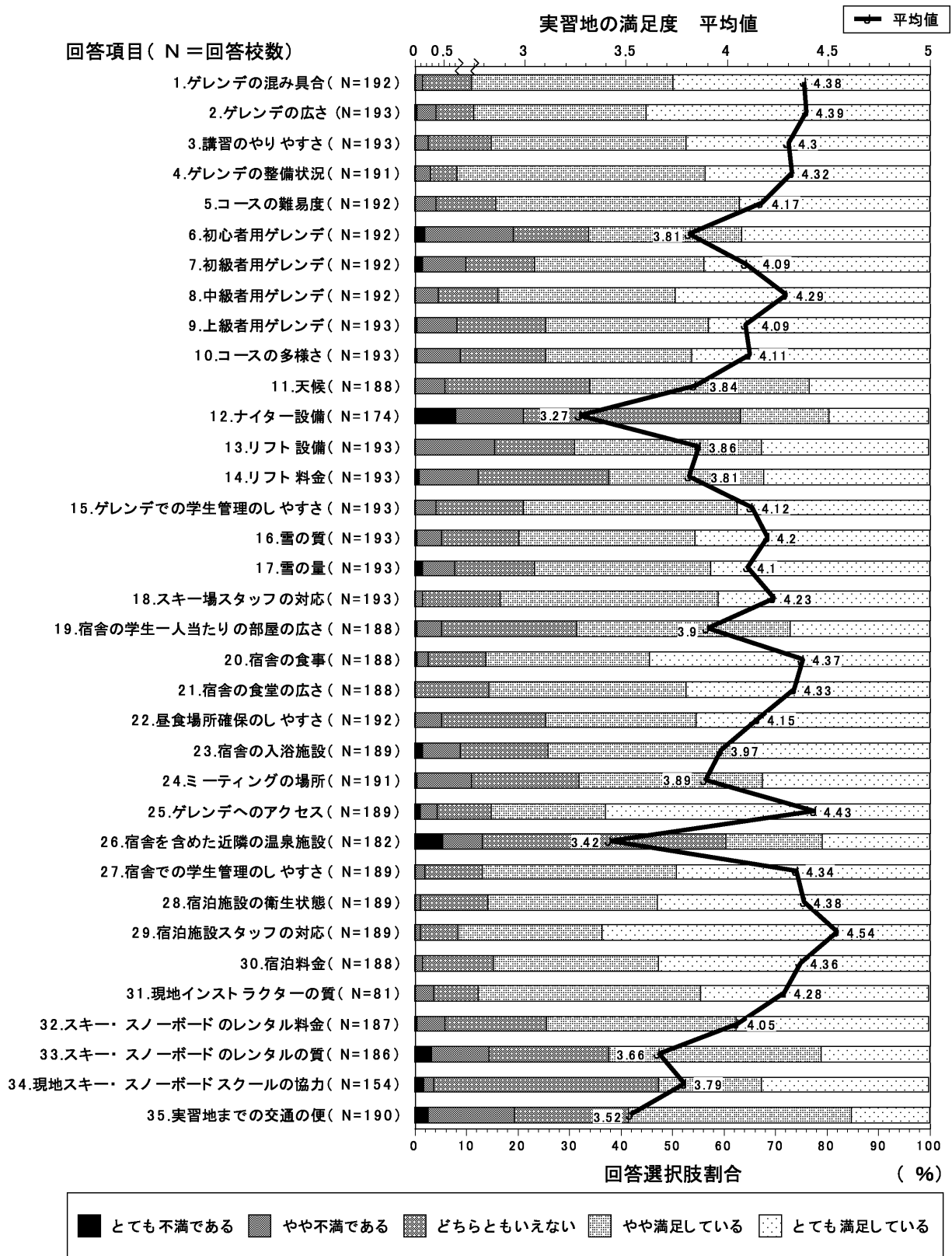


図1. 実習地の満足度

50%を超えた項目（平均値）は、「1.ゲレンデの混み具合（4.38）」「2.ゲレンデの広さ（4.39）」「20. 宿舍の食事（4.37）」「25.ゲレンデへのアクセス（4.43）」「28. 宿泊施設の衛生状態（4.38）」「29.

宿泊施設スタッフの対応（4.54）」「30. 宿泊料金（4.36）」の7項目であった。現在の実習環境は、満足度の高い地域であることが分かった。満足度の低かった項目としては、「12. ナイ

表5. 実習地満足度の因子分析

項 目	I	II	III
	宿泊施設の 環 境	初心者・初級者の ゲレンデ環境	中級者・上級者の ゲレンデ環境
28. 宿泊施設の衛生状態	.843	-.124	.027
29. 宿泊施設スタッフの対応	.760	-.134	.021
21. 宿舎の食堂の広さ	.755	-.027	.048
27. 宿舎での学生管理のしやすさ	.693	.131	.011
23. 宿舎の入浴施設	.657	.087	.000
19. 宿舎の学生一人当たりの部屋の広さ	.625	-.011	.019
24. ミーティングの場所	.594	.294	-.139
30. 宿泊料金	.568	.251	-.156
20. 宿舎の食事	.534	-.047	.184
26. 宿舎を含めた近隣の温泉施設	.486	-.260	.318
32. スキー・スノーボードのレンタル料金	.473	.052	.046
22. 昼食場所確保のしやすさ	.467	.278	-.167
7. 初級者用ゲレンデ	-.015	.852	-.022
6. 初心者用ゲレンデ	.060	.790	-.102
3. 講習のやりやすさ	-.013	.789	-.030
5. コースの難易度	-.196	.607	.385
4. ゲレンデの整備状況	.005	.495	.287
1. ゲレンデの混み具合	-.014	.476	.109
15. ゲレンデでの学生管理のしやすさ	.173	.432	.067
14. リフト料金	.155	.423	.019
17. 雪の量	-.010	-.111	.862
9. 上級者用ゲレンデ	.100	-.048	.702
16. 雪の質	.037	-.011	.696
10. コースの多様さ	-.016	.144	.687
8. 中級者用ゲレンデ	.079	.276	.519
2. ゲレンデの広さ	-.155	.214	.501
12. ナイター設備	.121	-.023	.493

表6. 因子相関係数

因子	I	II	III
I	—	.450	.288
II		—	.469
III			—

表7. 実習地満足度の下位尺度得点の相関と平均, 標準偏差,  $\alpha$ 係数

	I 宿泊施設の環境	II 初心者・初級者のゲレンデ環境	III 中級者・上級者のゲレンデ環境	平均	標準偏差	$\alpha$ 係数
I 宿泊施設の環境	-	.492 ***	.338 ***	4.13	0.58	0.89
II 初心者・初級者のゲレンデ環境		-	.538 ***	4.11	0.63	0.85
III 中級者・上級者のゲレンデ環境			-	4.07	0.70	0.85

\*\*\*:  $p < 0.001$

ター設備 (3.27)」「26. 宿舎を含めた近隣の温泉施設 (3.42)」「33. スキー・スノーボードのレンタルの質 (3.66)」「35. 実習地までの交通の便 (3.52)」が挙げられた。

### 3.6. 満足度の因子分析

実習地の満足度を尋ねた 34 項目（「31. 現地インストラクターの質」回答者限定の為除外）に対して因子分析を行った。回答項目に欠損値がある 40 校を除外し、有効数 154 校を分析の対象とした。KMO 測定は 0.87, バーレット (Bartlett) 検定により、因子分析の妥当性が保証された ( $p < 0.001$ )。

因子分析 (主因子法, Kaiser の正規化を伴うプロマックス法) を行った。固有値 1 以上の基準を持って、独自の判断で 3 つの因子を抽出した。回転後の因子負荷量は表 5, 因子相関係数は表 6 のとおりであった。なお、因子負荷量 0.4 未満の 7 項目【「11. 天候」「13. リフト設備」「18. スキー場のスタッフの対応」「25. ゲレンデへのアクセス」「33. スキー・スノーボードのレンタルの質」「34. 現地スノーボードスクールの協力」「35. 実習地までの交通の便」は削除した。

第 I 因子は、「28. 宿泊施設の衛生状態」「29. 宿泊施設スタッフの対応」「21. 宿舎の食堂の広さ」「27. 宿舎での学生管理のしやすさ」に高い負荷を示し【宿泊施設の環境】とし、第 II 因子は、「7. 初級者用ゲレンデ」「6. 初心者用ゲレンデ」「3. 講習のやりやすさ」に高い負荷を示し【初心者・初級者のゲレンデ環境】とし、第 III 因子は、「17. 雪の量」「9. 上級者用ゲレンデ」「16. 雪の質」「10. コースの多様さ」に負荷が高く【中級者・上級者のゲレンデ環境】と命名した。

実習地満足度の 3 つの下位尺度に含まれる項目の合計点を項目数で除した値 (以下: 下位尺度得点) の相関, 平均値と標準偏差を求め, 因子間での差の t 検定を行った。有意水準 5 % を

もって「差がある」と判定した。その結果を表 7 に示した。「宿泊施設の環境」下位尺度 (平均  $4.13 \pm 0.58$ ), 「初心者・初級者のゲレンデ環境」下位尺度 (平均値  $4.11 \pm 0.63$ ), 「中級者・上級者のゲレンデ環境」下位尺度 (平均値  $4.07 \pm 0.70$ ) となった。差の検定結果は, 「宿泊施設の環境」と「初心者・初級者のゲレンデ環境」( $t(153) = 0.362, n.s.$ ), 「宿泊施設の環境」と「中級者・上級者のゲレンデ環境」( $t(153) = 0.946, n.s.$ ), 「初心者・初級者のゲレンデ環境」と「中級者・上級者のゲレンデ環境」( $t(153) = 0.746, n.s.$ ) となり, 3 つの下位尺度得点間には有意な差がなかった。内的整合性を検討するために下位尺度の  $\alpha$  係数を算出したところ, 第 I 因子  $\alpha = 0.89$ , 第 II 因子  $\alpha = 0.85$ , 第 III 因子  $\alpha = 0.85$  と十分な値が得られた。3 つの下位尺度得点は互いに有意な正の相関を示した。

### 3.7. 実習実施状況の検討

実習実施状況別の 3 因子下位尺度得点について平均と標準偏差を求め差の検定を行った。差の検定は, Levene の検定から等分散性を求め, t 検定を行った。有意水準 5 % をもって「差がある」と判定した。その結果 (表 8), 「宿泊施設の環境」下位尺度得点は, 「スキーのみ実施 (平均値  $4.03 \pm 0.64$ )」と「両方を同日実施 (平均値  $4.25 \pm 0.49$ )」において有意差が見られた ( $t(141) = 2.20, p < 0.05$ )。その他, 3 因子下位尺度得点における実習実施状況の比較では, 有意な差はなかった。また, 該当校数が少ないながら「スノーボードのみ実施」の「初心者・初級者のゲレンデ環境」下位尺度得点の平均値 ( $4.43 \pm 0.50$ ) が高かった。

有意な差が見られた「スキーのみ実施」と「両方を同日実施」について, 実習継続期間と実習地の継続年数が一致か否かで検討を加えた。3 因子下位尺度得点について平均と標準偏差を求

表 8. 実習実施状況別の平均, 標準偏差

実習実施状況	因子項目 該当校数	I 宿泊施設の環境		II 初心者・初級者のゲレンデ環境		III 中級者・上級者のゲレンデ環境	
		平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
スキーのみ実施	78	4.03	0.64	4.12	0.63	4.05	0.66
スノーボードのみ実施	5	4.00	0.49	4.43	0.50	3.94	0.90
両方を同日実施	65	4.25	0.49	4.12	0.64	4.15	0.73
両方を別日実施	6	4.24	0.53	3.69	0.62	3.62	0.63

\*: p<0.05

表 9. 実習実施期間と実習地継続期間の一致・不一致による比較

実習実施状況	実習期間と実習地継続期間	該当校数	I 宿泊施設の環境		II 初心者・初級者のゲレンデ環境		III 中級者・上級者のゲレンデ環境	
			平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
スキーのみ実施	一致	33	4.06	0.71	4.09	0.61	3.96	0.70
	不一致	45	4.02	0.59	4.14	0.65	4.12	0.63
両方を同日実施	一致	16	4.21	0.48	4.31	0.49	4.29	0.49
	不一致	49	4.26	0.50	4.06	0.68	4.11	0.79

\*: p<0.05

め差の検定を行った。差の検定は、Levene の検定から等分散性を求め、t 検定を行った。有意水準 5% をもって「差がある」と判定した。その結果 (表 9), 実習継続期間と実習地の継続期間が一致していない「スキーのみ実施 (平均値 4.02 ± 0.59)」と「両方を同日実施 (平均値 4.26 ± 0.50)」との比較において、「宿泊施設の環境」下位尺度得点に有意な差が見られた (t (92) = 2.15, p<0.05)。その他, 実習期間と実習地の継続年数が一致か否かにおける実習実施状況別の 3 因子下位尺度得点の比較では, 有意な差はなかった。

#### 4. 考察

2011 年は, オーストリア・ハンガリー帝国の将校デオドール・エドレル・フォン・レルヒ少佐が 1911 年に正式なスキー術を持ち込み全国普及のきっかけをもたらしてから 100 年の節目の年となる。その長い歴史の中で, 高等教育機関ではスキーを授業として取り入れ, 実習として展開してきた。一方, スノーボードは, 1987 年に日本スノーボード協会が日本スノーサーフィン協会を吸収合併し, 国内の活動を一元化して新しい滑走技術の向上に努め, 急速に改良される用具とともに発展した<sup>3)</sup>。スノー

ボードは歴史的に浅いが, 2009 年において 420 万人<sup>1)</sup> と急速に参加人口を増やしたスポーツ種目といえる。高等教育機関では, スノーボードを授業として取り入れているところもあり, 実践から指導法・指導体系・安全への配慮をしての実施方法を提案している<sup>4)</sup>。また, 学生の意識調査<sup>5)</sup> を実施して導入に向けた考察が行われている。

本研究で得られたスキーとスノーボードの実習実施状況は, 高等教育機関 194 校での実施, 継続年数の平均は 23.2 ± 13.7 年, 最多は 16 年 ~ 20 年の 28 校の結果を得た。また, 41 年以上スキーの実習を継続実施している高等教育機関は 15 校あり, 80 年を超える実施校もあることに歴史の長さを感じる。スキーとスノーボードの実習を実施していない高等教育機関 297 校の内, 102 校は以前実施していたことを考え合わせると, 多くの高等教育機関で冬のスポーツが学習機会として行われていた事が分かる。

スキーまたはスノーボードの実習を実施している高等教育機関 194 校の内, 91 校でスノーボードを実施している。しかし, スノーボードのみを実施している高等教育機関は 6 校しかなく, 他の 85 校はスキーとスノーボードを同日か別日で実施していた。スキー実習を実施して

いた高等教育機関では、学生からの要望やスノーボード人口の拡大に伴い、スノーボードを実習として取り入れ実施されたと推察される。今後の実習動向や実習校の増減の予測は、レジャー動向や経済的な状況を考えると難しい。しかし、過去の実習実施の有無にかかわらず、24校が実施の検討予定があるとの回答もあり、学習機会の拡大が期待される。

実習実施別の実習継続年数は、スキーのみ実施が平均  $25.51 \pm 15.13$  年、スノーボードのみ実施が平均  $9.60 \pm 6.65$  年、両方を同日実施が平均  $20.18 \pm 11.53$  年、各々を別日実施が平均  $28.40 \pm 28.96$  年となった。スノーボードのみ実施が10年に満たないのに対し、スキーのみ・両方を同日実施・各々別日実施を含めたスキー実施校は平均20年以上の結果であった。一方、実習地の継続年数の平均は  $14.5 \pm 12.5$  年、最多は5年以下の54校の結果であった。実習実施状況における実習地継続年数をみると、スキーのみ実施が平均  $16.84 \pm 14.11$  年と長く、スノーボードのみ実施が平均  $4.60 \pm 2.61$  年、両方を同日実施が平均  $11.97 \pm 9.85$  年、各々を別日実施が平均  $11.20 \pm 9.47$  年となった。実習地継続年数平均は、実習継続年数平均に比べ大きく下がっている。実習と実習地の継続年数が一致した高等教育機関69校を実習実施状況別にみると、スキーのみ実施が43校、スノーボードのみ実施が1校、両方を同日実施が22校、各々を別日実施が3校となった。多くの高等教育機関では、実習地の変更を行っていることが分かった。伴・土屋・小林(2000)<sup>6)</sup>の報告では、「スキー実習を行っている大学は、「実習地を今後変更する希望があるか」との問いに「ない」と82.0%答えておりある程度固定していこうとする傾向が見られた」としている。その後、スノーボードを授業として取り入れたこともあり、実習地の変更を考慮した高等教育機関が増えたのではないかと推察される。

実習地の満足度を測る35項目に対して、5段階の回答選択肢で尋ねた結果、23項目が5段階の「やや満足している」4.0以上となった。特に、とても満足している「5」と評価した高等教育機関が50%を超えた項目は、ゲレンデに関する項目「1.ゲレンデの混み具合」「2.ゲ

レンデの広さ」の2項目、宿舎に関する項目「20.宿舎の食事」「25.ゲレンデへのアクセス」「28.宿泊施設の衛生状態」「29.宿泊施設スタッフの対応」「30.宿泊料金」の5項目であった。非常に満足度の高い実習地で授業が実施されている状況が分かった。長年利用している実習地であったり、検討されて実習地を変更されたりしたことと推測されるため、満足度の高い結果になったものと考えられる。比較的満足度の低かった項目としては、「12.ナイター設備」「26.宿舎を含めた近隣の温泉施設」「33.スキー・スノーボードのレンタルの質」「35.実習地までの交通の便」が挙げられた。特に、ナイター設備に関しては、設置していても経費節減のため休日・休前日のみの営業にシフトしているゲレンデがある。実習期間を設定する場合、ゲレンデの混雑を避けて休日・休前日以外で日程を組む事も考えられ、ナイター設備の恩恵を享受することなく実習が終了する場面が想像できる。また、レンタルの質に関しては、技能習得には欠かせない道具であることを考えると、レンタルを提供する業者の選択にも気を遣わなければならない。

実習地の満足度を尋ねた34項目（「31.現地インストラクターの質」回答者限定の為除外）に対して因子分析の結果、第Ⅰ因子「宿泊施設の環境」、第Ⅱ因子「初心者・初級者のゲレンデ環境」、第Ⅲ因子「中級者・上級者のゲレンデ環境」と命名した。これら3つの下位尺度に含まれる項目の合計点を項目数で除した値の下位尺度得点を比較したところ、因子間に差が生じなかった。また、平均値が4.0以上という事からも非常に満足度の高い地域で実習が行われていることが分かった。「初心者・初級者のゲレンデ環境」下位尺度得点と「中級者・上級者のゲレンデ環境」下位尺度得点、「初心者・初級者のゲレンデ環境」下位尺度得点と「宿泊施設の環境」下位尺度得点には、かなり高い正の相関があり、「初心者・初級者のゲレンデ環境」の満足度が高い環境では、「中級者・上級者のゲレンデ環境」や「宿泊施設の環境」の満足度も高くなる傾向がある。

実習実施状況別の3因子下位尺度得点については、スノーボードのみ実施校の「初心者・



初級者の「ゲレンデ環境」下位尺度得点の平均値 ( $4.43 \pm 0.50$ ) が一番高かった。初心者・初級者を指導する場合は、スケーティングや制動を始め、技能習得する過程で斜面の選定に苦慮することがある。そのことを考慮の上、実習地の選定が行われたのではないかと推察される。また、「スキーのみ実施」と「両方を同日実施」の間に「宿泊施設の環境」下位尺度得点に有意な差 ( $t(141) = 2.20, p < 0.05$ ) が見られた。「スキーのみ実施」は、実習地継続年数(表3)が長いこともあり「宿泊施設の環境」下位尺度得点に差が生じたものと考えられる。その為、実習実施期間と実習地の継続期間が一致か否かでさらに検討を加えたところ、実習継続期間と実習地の継続期間が一致している「スキーのみ実施」と「両方を同日実施」の間には、有意な差が生じなかった。実習実施期間と実習地の継続期間が一致していない「スキーのみ実施(平均値  $4.02 \pm 0.59$ )」と「両方を同日実施(平均値  $4.26 \pm 0.50$ )」との比較においては、「宿泊施設の環境」下位尺度得点に有意な差が見られた ( $t(92) = 2.15, p < 0.05$ )。このことは、スキーとスノーボードの両方を実施可能な環境を求めた結果と思われる。なお、スキーとスノーボードの両方を実施している高等教育機関の実習地の満足度には、スキーとスノーボードを個々に評価する項目が無く、「初心者・初級者のゲレンデ環境」下位尺度得点、「中級者・上級者のゲレンデ環境」下位尺度得点において明確な違いが見いだせなかった。次回の研究では、これらを踏まえ明確な違いを導く必要がある。

5年後、10年後のスキーとスノーボードの実施状況は、スキー人口やスノーボード人口の増減によって、どのように推移するか想像もつかない。スキーのみを実習として実施している高等教育機関が、スノーボードを実習に取り入れる検討<sup>5)</sup>を行っているところもある。今後、スノーボードを実習として取り入れる場合、本研究において少数とは言え、スノーボードのみ実施校からの回答が示唆することは「初心者・初級者のゲレンデ環境」因子項目の満足度が高くなるような環境の選択が重要と思われる。

## 5. まとめ

全国の高等教育機関を対象にスキーとスノーボードの実習の実態をアンケートにより調査を行った。発送 1,077 通に対して 491 校(有効回収率: 45.6%)からの返信が得られた。

1. 実習継続年数の平均は  $23.2 \pm 13.7$  年、最多は、16～20年の28校であった。
2. スキーを実習で実施している高等教育機関は184校であった。また、スノーボードを実習で実施している高等教育機関は91校であった。
3. 実習地継続年数の平均は  $14.5 \pm 12.5$  年、最多は5年以下の54校であった。
4. 因子分析の結果、「宿泊施設の環境」「実習を優先したゲレンデ環境」「スポーツ活動を優先したゲレンデ環境」の3つの因子が抽出された。
5. 現在の実習地は、下位尺度得点4.0以上で下位尺度間における差がない事からも、非常に満足度が高い地域で行われていた。
6. 実習実施状況別の「宿泊施設の環境」下位尺度得点は、「スキーのみ実施(平均値  $4.03 \pm 0.64$ )」と「スキーとスノーボードを同日実施(平均値  $4.25 \pm 0.49$ )」において有意差が見られた ( $t(141) = 2.20, p < 0.05$ )。

スキーとスノーボードの両方を実施している高等教育機関の実習地の満足度には、スキーとスノーボードを個々に評価する項目が無く、「初心者・初級者のゲレンデ環境」下位尺度得点、「中級者・上級者のゲレンデ環境」下位尺度得点において明確な違いが見いだせなかった。次回の研究では、これらを踏まえ明確な違いを導く必要がある。

本研究の内容の一部は、平成22年9月の第61回日本体育学会（中京大学）にて発表した。

## 謝 辞

本調査にご協力いただいた、全国高等教育機関の実習担当教員並びに事務局の皆様には深謝いたします。

本研究は「新潟県立大学教育研究活動推進事業」「新潟県平成21年度大学「地域貢献機能」支援事業」の助成による研究の一部である。

## 参考文献

- 1) 日本生産性本部（2010）：レジャー白書2010，文栄社
- 2) 三好英次，福島邦男，木村博人，原田一志（2007）：初心者・初級者のスキー指導における大学教員とスキー学校インストラクターの意識の違いについて，スキー研究4（1），15-24
- 3) 日本スノーボード協会，日本職業スキー教師協会，全日本スキー連盟（2001）：全日本スノーボード教程，山と溪谷社
- 4) 外川重信（2002）：大学体育におけるスノーボードの指導方法・指導体系について -安全で効果的な実施方法を考える-，田園調布学園大学短期大学部「人間文化研究」1，65-76
- 5) 田原亮二，今村律子，吉本忠弘，武田典子，大隈祥弘，野村武利，菱井修平，村上純，乾 真寛，田口正公（2009）：本学学生のスキー・スノーボードに関する実態・意識調査，福岡大学スポーツ科学研究40（1），33-39
- 6) 伴 好彦，土屋 基，小林 徹（2000）：大学スキー実習の実習地決定に関する要因分析，武蔵野短期大学研究紀要 14，9-16



# ニュージーランドの保健体育カリキュラムと ライフスキル教育 －日本におけるライフスキル教育の推進に向けて－

渋谷 崇行<sup>1)</sup> 杉山 佳生<sup>2)</sup> 西田 保<sup>3)</sup>  
伊藤 豊彦<sup>4)</sup> 佐々木 万丈<sup>5)</sup> 磯貝 浩久<sup>6)</sup>

## The Health and Physical Education Curriculum and Life Skills Education in New Zealand: A Possible Example for the Promotion of Life Skills Education in Japan

Takayuki SHIBUKURA<sup>1</sup>, Yoshio SUGIYAMA<sup>2</sup>, Tamotsu NISHIDA<sup>3</sup>,  
Toyohiko ITO<sup>4</sup>, Banjou SASAKI<sup>5</sup> and Hirohisa ISOGAI<sup>6</sup>

### Abstract

This article presents the health and physical education curriculum in New Zealand and describes life skills education carried out in PE classes based on the materials collected by the authors on a trip to New Zealand in 2006. First, the educational system in New Zealand is presented, followed by an introduction of the basic elements that constitute the health and physical education curriculum in New Zealand such as “general aims”, “strands”, “achievement aims”, “achievement objectives at each level”, “underlying concepts” and “key areas of learning”. Additionally, the content of the textbook is illustrated by presenting a unit on “relationships” as an example. The second part of the article presents the “GOAL Program” and the “Teaching personal and social responsibility through physical education” as part of the Physical Activity-Based Life Skills Programs, both of which are closely connected to the New Zealand curriculum and have been carried out in PE classes. Finally, the issues that are necessary to be considered for introduction of life skills education into PE classes in Japan are outlined. These issues include the importance of considering the connections between life skills education program and the official guidelines for schools’ curriculum, matching the actual conditions of the children, adopting adequate teaching methods, and establishing cooperation between scholars developing the program and teachers implementing it.

Key Words: PE class, life skills program, educational system, textbook

- 
- 1) 新潟県立大学人間生活学部
  - 2) 九州大学健康科学センター
  - 3) 名古屋大学総合保健体育科学センター
  - 4) 島根大学教育学部
  - 5) 日本女子体育大学体育学部
  - 6) 九州工業大学情報工学研究院
- 1 Faculty of Human Life Studies, University of Niigata Prefecture
  - 2 Institute of Health Science, Kyushu University
  - 3 Research Center of Health, Physical Fitness and Sports, Nagoya University
  - 4 Faculty of Education, Shimane University
  - 5 Faculty of Sports and Health Sciences, Japan Women’s College of Physical Education
  - 6 Faculty of Computer Science and Systems Engineering, Kyushu Institute of Technology

## I はじめに

平成20年1月の中央教育審議会の答申において、教育課程の基準の改善のねらいが示された。とりわけ、体育科及び保健体育科の改善の基本方針については、児童生徒が運動に取り組む「態度」と関係する内容についても言及があった。たとえば、「集団的活動や身体表現などを通じてコミュニケーション能力を育成すること」や「筋道を立てて練習や作戦を考え、改善の方法などを互いに話し合う活動などを通じて論理的思考をはぐくむこと」等を考慮して指導内容の体系化を図るということが指摘された(文部科学省, 2008a, 2008b)。そして、このような改善の基本方針を反映して教科の目標は設定されるが、たとえば、中学校第1学年及び第2学年の体育分野では、運動における競争や協働の経験を通して、「公正に取り組む」、「互いに協力する」、「自己の役割を果たす」等の意欲を育てるといった目標が提示された。

ところで、このような体育分野の態度的側面に関わる目標として取り上げられた内容は、「自己の最善を尽くして運動をする態度を育てる」こと、すなわち子どもが積極的に運動に取り組むために必要な心理社会的スキルに関わる内容と考えることができる。また、中学校学習指導要領解説(文部科学省, 2008a)では、体育の学習が技能の獲得のみにとどまらず、「社会生活における望ましい態度や行動にも繋がる」ということが指摘されており、体育授業で獲得された心理社会的スキルがそれ以外の日常一般場面で適用されることに、学校体育の意義が見いだされるといえる。このように、改訂後の学習指導要領では、子どもが体育学習に必要な心理社会的スキルを獲得することを課題とし、そしてそれらのスキルを日常一般場面に適用できるようになることが期待されている。しかし、それらをどのようにして可能にしていくのかという方法については、我が国では確立したものがあるとはいえないだろう。したがって、今後は体育授業における心理社会的スキルの学習とその日常生活への般化を促進するための教育方法を検討し、その方法論を確立していくことが重要と思われる。

そこで、本稿では体育授業における心理社会的スキルの学習とその日常生活での適用を重要視し、既にそれに向けた先進的な教育実践を行っているニュージーランドの学校体育を紹介する。ニュージーランドの学校体育にはライフスキルの育成という視点が組み入れられており、体育授業を通じて高められた心理社会的スキルを学級や学校生活で活用できるよう生徒の学習が計画されている。一方、我が国では体育授業が対人コミュニケーション等の心理社会的スキルを育成する場として重要であることが指摘されてきたが(たとえば、渋谷, 2004; 杉山, 2004)、実際にそれを系統立てて計画された授業実践は少ないといえる。このようなことから、ライフスキル教育に関わる先進的な教育実践を行っているニュージーランドの学校体育の概要を把握し、我が国の体育授業にライフスキル教育を導入するうえでの示唆を得ることは有意義なことである。筆者らは、2006年12月にニュージーランド・ダニーデン(Dunedin)を訪問し、「体育授業を通じた生きる力の育成」という研究テーマのもと、オタゴ大学(University of Otago)、及び現地の初等中等学校において資料収集を行った。ここでは、ニュージーランドの教育制度について若干の説明を行った後、筆者らによって収集された資料をもとに、ニュージーランドの保健体育カリキュラム(以下、NZカリキュラム)と授業用テキスト、そして体育授業で導入されているライフスキルプログラムを概略的に紹介する。そして、それらの内容を踏まえ、我が国の体育授業でライフスキル教育を導入する際の課題について言及する。

## II ニュージーランドの保健体育

### 1. 教育制度

現在のニュージーランドの教育制度は、1988年の「ピコット報告」<sup>注1)</sup>の影響を大きく受けている。「ピコット報告」はそれまでの非効率的な教育行政を受けて、その後の教育改革を推進するものであった。この改革による主要な変化は、行政段階にあった教育に関わる様々な権限を教育現場である学校段階に委譲した点である。福本(2001)の報告をもとに、教育行政制

度の変化を簡潔に紹介すると次のようになる。最初に、中央段階において教育省が改組され、それまで教育省に集中していた権限は大幅に縮小された。さらに、地方段階では教育委員会制度が全面的に廃止され、それに代わって学校段階に権限が大幅に委譲された。一方、教育現場にある学校段階では、全ての初等中等学校に生徒の保護者代表を中心とする組織である「学校理事会 (Board of Trustees; 以下, BOT)」が設置された。BOTは保護者や地域の教育参加の核であり、教育省との連絡や学校の人事や予算の立案、そしてその運営等に関わる大幅な権限と責任を持ち、各学校の経営に対して中心的な役割を果たすものである。さらに、学校評価政策が打ち出されたことを受け、教育省から独立した学校評価を専門に行う「教育機関評価 (Education Review Office; 以下, ERO)」が設置された。これにより、学校やBOTによる学校経営の成果は、学校による自己評価と外部機関による評価の両方の視点から明確化が図られるようになった。このように、現在のニュージーランドの教育制度は「ピコット報告」を受けた教育改革を経ることにより、大きく発展してきたという経緯がある。すなわち、保護者や地域の教育参加を制度化し (BOT)、教育の質を確保するための学校評価システムを持つ (ERO) ことによる、自律的な学校経営システムを確立しているのがこの国の教育制度の特徴といえる。

## 2. 保健体育カリキュラム

NZカリキュラムの大きなねらいは、学習者自身のウェルビーイング、そして他者や社会のウェルビーイングを実現するために必要な知識、理解、スキル、態度、価値を発達させることである (Ministry of education, 1999)。そして、この課題の達成に向けて、体育や健康教育だけではなく、家庭科も含めて取り組んでいることは特徴といえる。表1は、NZカリキュラムの構成枠組みである。以下では、これを参照しながらNZカリキュラムの構成について説明を加えていく。

最初に、NZカリキュラムではAからDまでの4つの「全体目標 (general aims)」と「構

成要素 (strands)」を掲げている。Aは「個人の健康と身体の発達」に関する内容、Bは「運動の概念と運動スキル」に関する内容、Cは「他者との人間関係」に関する内容、そしてDは「健康的なコミュニティと環境」に関する内容である。「全体目標」は日本の学習指導要領では「教科の目標」に対応するものと考えられる。そして、NZカリキュラムでは「全体目標」を細目に分けた「達成目標 (achievement aims)」, さらにその「達成目標」を生徒の発達や成熟度に応じて区分した「各レベルの達成課題 (achievement objectives at each level)」が設定されている。「各レベルの達成課題」はレベル1からレベル8までの8段階に区分されており、生徒は小学校から中等学校まで (Year1-13) の各段階で、各自に応じた達成課題に取り組めるようになっている。すなわち、達成目標が学年毎に明示されているわけではないので、同学年の生徒であっても異なるレベルの達成課題に取り組むことが可能なわけである。この点は、2学年、あるいは1学年毎に「学年の目標」を定めた日本の学習指導要領とは異なるといえる。

次に取り上げる概念は、「基本概念 (underlying concepts) と「主要学習分野 (key areas of learning)」である。実際の学習活動では、生徒が「主要学習分野」に取り組む中で「基本概念」に焦点化した学習を行い、その成果として既にあげた「各レベルの達成課題」や「達成目標」に向かっていくという流れが想定される。これらについて詳述すると、「主要学習分野」とは、現在の保健体育の必要性を反映して生徒が取り組む学習分野のことである。NZカリキュラムでは、①メンタルヘルス (mental health), ②性教育 (sexuality education), ③食物と栄養 (food and nutrition), ④身体の保護と安全 (body care and physical safety), ⑤身体活動 (physical activity), ⑥スポーツ研究 (sport studies), ⑦野外教育 (outdoor education) という7つの「主要学習分野」が設けられている。そして、これらの「主要学習分野」に対して、生徒が学習する内容である「基本概念」が示されている。これは日本の学習指導要領における「各分野の内容」に対応

表1 NZカリキュラムの構成枠組み (Ministry of education (1999) をもとに作成)

全体目標	A. 個人の健康の維持増進, そして身体の発達のために必要な知識, 理解, スキル, 態度を発達させる。	B. 身体運動を通して運動スキルを発達させ, 運動の知識と理解を獲得し, 身体活動に対する肯定的な態度を持たせる。	C. 他者との相互作用と人間関係を高めるための理解, スキル, 態度を発達させる。	D. 責任のある重要な活動を行うことにより, 健康的なコミュニティと環境の創造に参加させる。
構成要素	A. 個人の健康と身体の発達	B. 運動の概念と運動スキル	C. 他者との人間関係	D. 健康的なコミュニティと環境
達成目標	<u>A1. 個人の成長と発達</u> 成長と成熟の過程を管理し調節するための理解, スキルを得る。 <u>A2. 定期的な身体活動</u> 運動の結果として, 身体活動による個人のウェルビーイングへの貢献を理解し評価する。 <u>A3. 安全とリスクのマネジメント</u> 健康増進の方法として挑戦とリスクを実際に経験し, マネジメントする。 <u>A4. 個人のアイデンティティと自己価値</u> 個人のアイデンティティと自己価値に貢献する態度と価値を分析し, 行動を起こす。	<u>B1. 運動スキル</u> 広範囲の運動スキルを発達させ, 適用し, 身体的有能感の発達を促す。 <u>B2. 肯定的態度と挑戦</u> 挑戦を受け入れることで身体活動に対する肯定的態度を発達させ, 個人の能力と経験を広げる。 <u>B3. 科学と技術</u> 運動に影響を及ぼす科学的, 技術的, そして環境的要因に関わる知識と理解を発達させ, 適用する。 <u>B4. 社会的, 文化的要素</u> 人々の身体活動参加に影響を及ぼす社会的, 文化的要因の知識と理解を発達させ, 適用する。	<u>C1. 人間関係</u> 人間関係の性質を理解する。 <u>C2. アイデンティティ, 感受性, 尊敬の念</u> 個人のアイデンティティについての理解を深め, 他者に対する感受性と尊敬の念を発達させる。 <u>C3. 対人関係スキル</u> 人間関係を高めるために, 対人関係スキルを効果的に使用する。	<u>D1. 社会的活動への態度と信念</u> 社会的活動に関する態度, 価値, 信念, 活動がどのようにウェルビーイングに影響を及ぼすのかを明らかにする。 <u>D2. コミュニティ資源</u> ウェルビーイングを支える資源とサービスの機能を理解し, それらの入手可能性を検討して, それに貢献する個人と集団の役割を理解する。 <u>D3. 権利, 責任, 法人々のウェルビーイングと関係がある権利, 責任, 法, 政策, 活動を理解する。</u> <u>D4. 人々と環境</u> 人とその周囲との間の相互依存的関係を理解し, 健康的な環境の創造に役立つ。
各レベルの達成課題	達成目標 (A1-A4) を焦点とした8段階	達成目標 (B1-B4) を焦点とした8段階	達成目標 (C1-C3) を焦点とした8段階	達成目標 (D1-D4) を焦点とした8段階
基本概念	ウェルビーイング・ハウオラ, ヘルスプロモーション, 社会環境的視点, 健康を促進する態度と価値の重要性			
主要学習分野	メンタルヘルス, 性教育, 食物と栄養, 身体の保護と安全, 身体活動, スポーツ研究, 野外教育			

するものであり, 保健体育における学習の枠組みを提供するものである。具体的には, ①ウェルビーイング・ハウオラ (well-being, hauora), ②ヘルスプロモーション (health promotion), ③社会環境的視点 (the socio-ecological perspective), ④健康を促進する態度と価値の重要性 (the importance of attitudes and values that promote hauora) が該当する。こ

れら4つの「基本概念」については, 以下のよう

に説明を加える。  
1つ目のウェルビーイング・ハウオラは, 健康の身体的, 精神的, 社会的, 及びスピリチュアルの次元を網羅した概念である。ハウオラと呼ばれるマオリの健康に関わる哲学もここに含まれている。2つ目のヘルスプロモーションは, 学級, 学校, コミュニティ, そして社会におい

て、身体的そして精神的にも支援的である環境を作り出していくプロセスのことである。このプロセスに参入することによって、生徒は個人と社会のウェルビーイングと環境との関連性を理解し、それらの支援的な繋がりを開発する援助ができるようになる。3つ目の社会環境的視点については、人々は健康とウェルビーイングに影響を及ぼす社会環境的要因に関して明確な見解を持つときにのみ、健康増進のプロセスに効果的に参加することができるかと捉えている。したがって、保健体育としてはその概念の重要性と学習の必要性が強調されるということである。最後に、4つ目の健康を促進する態度と価値の重要性については、保健体育が個人と社会のウェルビーイングに貢献することができるための条件を、生徒の態度の側面から捉えている。すなわち、生徒の「健康に関する積極的で責任のある態度」、「他者の権利の尊重」、「地域の人々と環境に対する保護と関心」、「社会的な正義感」を発達させることが健康教育において重要であることが強調されている。

### 3. 授業用テキスト

既に紹介したように、ニュージーランドでは教育に関わる様々な権限を各学校が持っている。このこともあって、保健体育の授業用テキストは、基本的にはその学校の科目担当教員によって作成される。筆者らが訪問したダニーデンにあるベイフィールド高校（Beyfield high school）でも独自の授業用テキストが作成されていた。ここでは性教育へと結びつく「人間関係（relationships）」の学習のために作成された授業用テキストを例にあげて、その内容を紹介する。

授業用テキストは、「全体プログラム」、「評価方法」、そしてプログラムに沿った学習を支援する「ワークシート」で構成されている。この構成は、他の授業用テキストでもほぼ同様である。たとえば、「人間関係」の授業用テキストでは、「全体プログラム」として、①態度、②健康的な人間関係、③人間関係のタイプ、④限度・境界、⑤評価、⑥受精、⑦避妊、⑧性感染症という構成であることが提示されている。また、プログラムの「評価方法」に関しては、

以下のような提示がある。①望まない圧力への反応として、少なくとも3つの「私は」という表現を作り出せる能力、②望まない圧力への反応として、主張的に表現できる能力、③意志決定のための選択肢とその結果を考えられる能力、そして④小集団に適切に参加できる能力。これらの各観点から評価を行うことが求められている。さらに、授業用テキストの大部分を占めるワークシートについてであるが、この部分には学習内容に関する「知識」を書き示したものはほとんど見あたらない。それに代わって、学習内容に関わる設問と、それに対する個人の回答を記載するためのスペースが大部分を占めている。たとえば、「人間関係」の授業用テキストでは次のようなワークが含まれていた。それらは、「友人関係」と「人間関係」の特徴をそれぞれ箇条書きで記載することにより、それらの違いを考察できるようにしてあるもの、また、人物を評価する際の基準として「正直さ」、「性」、「容姿」、「ユーモアのセンス」、「知性」等の項目が提示され、生徒はそれぞれの項目が重要であるかを記載しながら、それらについて自分なりの考えを持つというもの、さらには、情報の氾濫や誤った認識等が原因となって生じた、性に関する歪んだ社会通念を自ら指摘し、そのような状況で「No」と言えるためのよい方法を考えるというものであった。

このように、ニュージーランドの授業用テキストは、「主要学習分野」に関わる知識を獲得すること以上に、生徒自身の考える作業を拠り所として、望ましい態度の育成や、実際に行動を起こすうえでの基準作りに重点がおかれていることがわかる。このことから、NZカリキュラムの大きなねらいである、「学習者自身と他者、社会のウェルビーイングを実現する」ことに向けた授業を展開することにおいて、上記のような、生徒の知識、態度、行動の各側面にバランスよく働きかけることを意図した授業用テキストは、生徒のライフスキルの発達を促す重要な学習教材として、効果的に機能するものと考えられる。



### Ⅲ NZカリキュラムとライフスキル プログラム

#### 1. NZカリキュラムと身体活動に基づく ライフスキルプログラムとの関連性

ニュージーランドでは、GOALプログラム (Hodge & Danish, 1999), Superプログラム (Hodge & Danish, 1999), 身体活動を通じた責任教育 (Hellison, 2003), プロジェクトアドベンチャー (Henton, 1996), プロジェクトK (Dingle, 1997) 等, 身体活動に基づくライフスキルプログラム (Physical Activity-Based Life Skills Programmes; 以下, PABLSP) がいくつか実施されている。このような, 子どものライフスキルを育成する場として身体活動やスポーツに注目が集まるのにはいくつかの理由がある。たとえば, 身体活動やスポーツは子どもをはじめとして誰にとっても人気があること (Coakley, 1990), スポーツは青少年のセルフエスティーム, アイデンティティ, 及び有能感を発達させる重要な要素を含んでいること (Danish et al., 1993; Fejgin, 1994; Zaharopoulos & Hodge, 1991), スポーツスキルとライフスキルは説明, 見本, 練習という同じような方法によって学習されること (Orlick & McCaffrey, 1991) 等の理由が指摘されている。このように, 身体運動やスポーツにはライフスキルを向上させる可能性が存在すると考えられる。しかしながら, そのような可能性も子どもが身体活動やスポーツに参加しなければ生じることはない。このことに対し, Hodge et al. (1999) は NZカリキュラムにおける PABLSP の貢献性について言及し, PABLSP を NZカリキュラムの単元に結合させることを提案している。既にみてきたように, NZカリキュラムの「全体目標」には, A「個人の健康と身体の発達」, B「運動の概念と運動スキル」, C「他者との人間関係」, 及び D「健康的なコミュニティと環境」という内容がある。Hodge et al. (1999) によれば, PABLSP は身体活動に基づくプログラムなので健康と身体の発達, それに広範囲の運動スキルの発達に貢献する。また, コミュニケーションやリーダーシップと同様に社会性の理解も重要視していることから, それらの発達にも寄与

するということ, さらには人々と地域社会, 自然, 物理的環境との相互依存性についても, スポーツを通して学べる内容に含まれることを指摘している。このように, NZカリキュラムと PABLSP とは関連し合う部分が多く, 身体活動やスポーツが有するライフスキル向上のための潜在性をより効果的に具現化させるために, PABLSP を NZカリキュラムの単元に組み入れることは注目すべき試みといえる。以下では, ニュージーランドの体育授業に導入されているライフスキルプログラムの一例として, 「GOALプログラム」と「体育授業を通じた責任教育」を紹介する。

#### 2. GOALプログラム

GOALプログラムは, バージニア州立大学ライフスキルセンターの S. J. Danish が開発し, 主に米国の青少年向けに実施されているオリジナル GOALプログラムのニュージーランド版である。1997年にオタゴ大学の K. Hodge によってテキスト化され, 学校教育で使用されている。

GOALプログラムの主な目的は, 生徒に夢を持たせ, それを目標に変えて, その到達に必要なライフスキルを身につけさせることである。実施対象はニュージーランドの教育制度で義務教育期間の中程にある 11歳から 13歳までの生徒である。一方, プログラムの実施者は, 学業成績, 指導力, スポーツ業績等の観点から選抜され, 専門のトレーニングを受けた中等学校の高学年 (16歳から 17歳) の生徒であり, 彼らは GOALリーダーと呼ばれる。プログラムの実施者が大人ではなく年長の生徒であるという点は GOALプログラムの大きな特徴である。また, GOALプログラムでは, スポーツをライフスキルの強力な「メタファー」(Danish et al., 1993; Hodge, 1994) として取り扱っている。毎時間のワークショップで, GOALリーダーはニュージーランドの有名スポーツ選手の逸話を紹介し, それと関連づけられた課題を生徒に提示する。それに伴い, 生徒はワークブックによる作業やロールプレイに取り組み, GOALリーダーの指導でワークショップを楽しみながらライフスキルの学習を進めていく。

GOAL プログラムを通じ、生徒は目標達成に向かうことを目指すことになる。そこでは、目標設定の方法を学び、目標達成を阻む障害をどのように克服していくのか、あるいは目標達成のためにどのようなサポートを利用すればよいのかといった内容を学んでいく。また、自分が持ち得ているスキルをある生活領域から別の生活領域に転移させることも内容に含まれている。表2に、GOAL プログラムを構成する10回に渡るワークショップの概要を提示する。

なお、ニュージーランドにおけるGOALプログラムの有効性はHodge et al. (1997)によって確認されている。彼らはGOALプログラムの実施群と非実施群とを設定し、事前事後実

験デザイン（データ収集時期は、ワークショップ1の前、ワークショップ10の後、そしてプログラム終了2ヶ月後であった）による質問紙調査を実施した。質問紙にはRyan (1986)が作成した学業への内発的動機づけとMarsh & O' Neill (1984)が作成した自尊心に関わる項目が用いられた。検討の結果、概して学業への内発的動機づけと自尊心はともにポジティブな変化を示すことが見いだされ、GOALプログラムの有効性を支持する結論を導いている。

### 3. 体育授業を通じた責任教育

体育授業を通じた責任教育（以下、責任教育プログラム）は、イリノイ大学のD. Hellisonに

表2 GOAL プログラムを構成するワークショップの概要

<p><u>ワークショップ1：夢に向かう</u> GOAL プログラムとGOAL リーダーを紹介する。生徒は夢の重要性について議論し、将来を夢みることを学ぶ。</p>
<p><u>ワークショップ2：目標設定</u> 明確、具体的、かつ重要で、自分がコントロールできるものであるという4つの「到達可能な目標の特徴」を提示する。生徒は夢を目標に変えられることを学ぶ。</p>
<p><u>ワークショップ3：目標を到達可能にする</u> 生徒が「到達可能な目標の特徴」を適用して、自分の目標設定ができるようにする。目標設定の適切な例としてスポーツに関する事例が使用される。</p>
<p><u>ワークショップ4：ゴールラダーを作る</u> 目標に到達するために計画をたてる重要性に焦点を当てる。生徒はゴールラダー（goal ladder）の一番上に将来の目標をおき、次にその目標に到達するために必要とされるステップ（あるいはより小さな目標）を確定する。目標のうち1つは、GOAL プログラム中に達成することができるものとする。</p>
<p><u>ワークショップ5：目標達成の障害</u> 薬物乱用、10代の妊娠、非行グループ、暴力、あるいは中途退学等の様々な障害が、生徒の目標達成をどのように妨げるのかを考える。適時の創意に富んだ物語を用いることで、生徒はこれらの障害がどのように自分の生活に影響するのかを理解する。</p>
<p><u>ワークショップ6：障害の克服</u> STAR（中絶して落ち着く“Stop and chill out”；あなたの選択肢を考える“Think of your choices”；各選択肢の結果を予想する“Anticipate the consequences of each choice”；最良の選択をもって応ずる“Respond with the best choice”）と呼ばれる問題解決ストラテジーを提示する。生徒は学校、放課後、スポーツ、あるいは家庭で遭遇する場面において、STARを使用する練習を行う。</p>
<p><u>ワークショップ7：他者からサポートを求める</u> 目標達成のためにソーシャルサポートを求めることの重要性を提示する。実質的、及び情緒的な2つのタイプのサポートが示される。地元のエリートスポーツ選手にワークショップへの参加を依頼し、目標設定、障害の克服、ソーシャルサポート（たとえば、コーチやチームメイト等）の利用に関する彼らの経験を話してもらう。</p>
<p><u>ワークショップ8：立ち直りと報酬</u> 目標やそれに向かう1ステップがあまりにも困難に届くことができない場合に立ち直る方法、そして1ステップの達成に対して自分自身に報酬を与える方法を議論する。</p>
<p><u>ワークショップ9：長所の特定とその強化</u> 生徒に個人の長所を特定させ、それを強化し、ある生活領域から別の領域へスキルを転移すること（たとえば、スポーツから学校、職業へ）を可能にする。</p>
<p><u>ワークショップ10：目標に向かって進む</u> これまでの9回に渡るワークショップで取り扱った内容を統合し、適用の機会を得るためのゲームに生徒を参加させる。</p>

よって開発されたプログラムをニュージーランドの学校教育で適用できるようにしたものである。教師用の指導書はオタゴ大学の G. Lee によって作成されている。

責任教育プログラムの主な目的は、体育授業を通じて生徒が自らの行動に責任を持てるようにすることである。そのことによって、生徒は自分自身をコントロールし、責任のある選択を行い、安定した生活が導けるようになると考えられている。責任教育プログラムがニュージーランドの学校教育に導入される経緯には、NZ カリキュラムの基本概念にある「健康を促進する態度と価値の重要性」ということと関係が深い。そこでは、自分自身の健康に対する責任や、他者を尊重したり、地域社会に対する責任を発達させたりすることの重要性が示されており、これとの関連から、現代の子どもには、自己の行為に対して責任を持ち得る能力としての「自己指導性 (self direction)」を発達させることが重要であるという認識が持たれている。

責任教育プログラムの核となる考え方が、Hellison (2003) の発達レベルである。彼は、生徒が何らかの行動を起こせるようになるためには、以下の5つの段階を識別することが大切であることを提唱した。レベル0：責任感のない状態（自分の無責任な行動を弁解し、他者を非難する）、レベル1：尊敬（日々の活動に参加することは少ないが、自分自身の行動をコントロールできるので他の生徒の学ぶ権利や教師の教える権利を侵したりはしない）、レベル2：参加（教師の指導の下で進んで活動し、挑戦を受け入れ、運動スキルを練習し、体を鍛える）、レベル3：自己指導性（直接の指導なしに行動することができる。自ら必要性を判断し、自らが体育プログラムを計画し実践する）、レベル4：援助（責任の感覚は自分たちを超え、協同すること、支援すること、関心を持つこと、援助することに動機づけられる）。

また、責任教育プログラムで用いられる主要な指導方略として、1) 教師の話、2) モデリング、3) 強化、4) 振り返り、5) シェアリング、6) 契約や相互教授等の特別な方法、の6つがある。実際には、これらの方略を用いると同時に、ワークシートを使用しながら、生徒は各発

達レベルの到達に向けた学習活動を行う。たとえば、学習の最初の段階では、生徒は体育授業や学級活動、遊び等の日常生活でどのような振る舞いをしているのかを考える。次の段階では、Hellison (2003) の発達レベルを紹介して、「目標設定シート」に自分はどの段階のレベルにいるのか、自分になりたいレベルはどこか、どうしたらそうなれるのかといった内容を記述して現状と目標を特定していく。その後は、目標に対する日々の記録を記載する「生徒記録シート」、自分の活動を評価する「自己の振り返りシート」等を活用し、普段の生活や行動を学習の素材としながら自らの学びを展開していく。責任教育プログラムの最終段階では、フォローアップ活動として、これから実行を試みる計画を自らが練り、仲間とその計画をシェアするといった活動を行う。そして、責任教育に関わるまとめの質問に答えて、プログラムは終結を向かえる。この最終段階の活動内容は、各レベルで提示される態度や行動が、体育授業の外にある生活の別領域でも活用され、後の人生でも実行可能なものとなるために必要な作業という位置づけである。すなわち、責任ということに関して学習された内容を整理し、それらを日常一般場面に適用することを意識しながら行動の指針を得ることで、このプログラムは単に体育授業中の行動様式を教えることを超え、ライフスキルを教える効果的な学習方法になり得るものと考えられる。

#### IV 日本におけるライフスキル教育の 推進に向けた今後の課題

本稿ではこれまで、体育授業を通じたライフスキル教育の先進的な実践を行っているニュージーランドの学校教育に焦点を当て、保健体育カリキュラムと授業用テキスト、そして体育授業で導入されているライフスキルプログラムを概略的に紹介してきた。以下では、それらの内容を踏まえ、我が国の体育授業にライフスキル教育を導入する際の今後の課題について言及を試みる。

## 1. 学習指導要領との関連性

ライフスキル教育という点において、NZカリキュラムで何よりも注目されるのが、体育やスポーツの場面に限定されない人間関係そのものを発達させることが「全体目標」として掲げられている点である。これは、健康を身体的、精神的、社会的な側面から捉えているWHO（1946）の考えにおいて、特に社会的健康の実現に向けた目標といえる。健康教育として人間関係が直接的に取り扱われることから、ライフスキル教育の必要性は高く認められるといえる。一方、我が国の体育科及び保健体育科の目標の中に「人間関係」に関する文言の記載はない。しかしながら、各学年の目標には「公正に取り組む」、「互いに協力する」、「自己の責任を果たす」等の内容が含まれている。この点は、体育授業がこれらの能力を高める場であることを表しており、体育授業でライフスキル教育を行うことに対する大きな動機となるものである。このことから、体育授業にライフスキル教育を導入する際は、学習指導要領にある公正、協力、責任といった内容との関連性を意識し、それとの整合性を保つことが重要である。

## 2. 学習内容の般化促進

体育授業でライフスキル教育を行うことにより、そこで学んだものが日常一般場面で活用されるようであれば、その教育効果は高く評価されよう。したがって、体育授業で高められた心理社会的スキルが適用され得る場面をあらかじめ想定し、それへの般化までもを見越した教育実践が求められるといえる。すなわち、現場の児童生徒に生活上のような問題や課題があるのか、そして体育授業で高められる心理社会的スキルはそれらの解決や克服に対してどのように活用することができるのか、これらのことを意識してライフスキル教育の企画や実践を行うことが重要であると思われる。なお、NZカリキュラムでは、生徒が学級や学校生活を支援的な環境にしていくプロセスへ参入することも、学習活動に含めている。このように、健康教育という枠組みの中で学習活動と生活が密着した形で行われることにより、学習の成果は生活の中に活かされやすくなるといえる。このことは、

体育授業で獲得された心理社会的スキルを日常一般場面へ般化させることに向けた手がかりになると思われる。

## 3. 体育授業が有する可能性

既に述べた通りであるが、ニュージーランドをはじめとした諸外国において、ライフスキル教育を身体運動やスポーツを通して行う理由として、それらが子どもに人気があり、心理的発達を促す重要な要素を含んでいること、さらにはその学習方法がライフスキルの場合と同様であること等が指摘されてきた。我が国で、ライフスキル教育を体育授業で行おうとする場合にも、学習の素材としての身体運動やスポーツ活動が有する可能性を的確に捉えることが大切である。すなわち、身体運動やスポーツ活動を含む体育授業の特性を十分検討し、それら特性のうちライフスキルの育成に貢献できる要素を特定して実践に活かせることが求められる。そのうえで、西田（2004）が指摘するような、ライフスキルの獲得に身体運動やスポーツ活動のどのような内容が関係しているのかを検討することは重要であろう。

## 4. 授業用テキストの作成

授業用テキストというと、我が国では知識や方法論を説くものが多いように見受けられる。しかし、ニュージーランドの教育現場で用いられているテキストは、そうした内容に多くの分量が割かれることはなく、テーマに関する自分の態度や行動を振り返ったり、考えをまとめたりするための学習教材となっている。すなわち、一般的な知識を獲得することよりも、生徒の実態に応じて、健康に対する望ましい態度を形成し、行動変容に向けた学習を効果的に支援していくという要素の方が強い。ライフスキルが、日常生活で生じる様々な問題や要求に対して効果的に対処し得るものであるためには、学習した事柄の理解や知識の獲得にとどまらず、その具現化までを考えていく必要がある。これらを可能とする学習教材を開発することも、ライフスキル教育では重要な課題である。

## 5. 教育的効果が高いプログラムの開発

ニュージーランドの学校教育で導入されているライフスキルプログラムは、既にその効果が認められ、学校教育以外で使用された既存のプログラムを、自国の教育制度に適合させて改良を加えたものであった。すなわち、プログラムの指導方法や効果という点では、ある程度、信頼性の高いプログラムを体育授業に導入したということである。しかし、我が国ではスポーツ活動を通じたライフスキルプログラムにおいて、未だ確立した方法論があるわけではない。また、杉山ら（2008）の指摘にもあるように、諸外国とは異なる学校システムの中で、独自の方策に基づいてライフスキル教育を行わなければ、十分な効果は得られないとも考えられる。したがって、今後は日本の体育文化やスポーツ文化、そして学校教育制度と適合した、我が国独自のライフスキル教育の方法論を考えていく必要がある。具体的な留意点としては、1) 我が国の児童生徒の実態に応じたライフスキルプログラムを作成すること、2) 学校体育の単元計画に無理が生じないように配慮して、体育授業にライフスキル教育を組み入れていくこと、3) ライフスキルと関係が深い学級活動や学校行事との繋がりを考慮して計画すること等が考えられる。そして、それらの実践を積み重ねることで、エビデンスに基づいた高い教育的効果を期待できるプログラムの開発が求められる。

## 6. 学校教育現場と研究者との連携

体育授業で適用可能なライフスキルプログラムを開発するうえで、学校教育現場と研究者との連携は不可欠の要素である。ニュージーランドにおける教育実践も、「ピコット報告」後に教育に関わる権限が行政から学校に大きく委譲したこと、そしてBOTが各学校に設置され、地域の教育参加が活発に行われるようになったことが大きく影響していると思われる。教育プログラムの開発の点でいえば、学校、政府、研究機関の相互の連携がニュージーランドでは密接に行われており、研究成果が教育現場に反映しやすい状況にあるといえる。我が国でも、教育を受ける児童生徒の実態に適合した効果的なライフスキル教育が展開されるよう、学校教育

現場と研究者が適切な協働関係を築くことは何よりも重要視される点である。

## 注

注1) 福本（2001）によれば、1987年にニュージーランド政府は教育・社会福祉分野の改革に着手し、ピコット（B. Picot）を座長とする教育行政調査委員会が設置された。その翌年に「ピコット報告」は提出され、その内容は1989年の「教育法」により具体化された。なお、「ピコット報告」の冒頭部分では、「効果的な行政システムは、可能な限り単純であるべきであり、政策決定は可能な限り現場に近いところでなされるべきである」と述べられている。

## 謝辞

資料の収集において、オタゴ大学のKen Hodge先生、Geoff Lee先生、及びTania Cassidy先生に大変お世話になりました。また、本研究は、科学研究費補助金基盤研究（B）（No.18300203、研究代表者：西田 保）の助成を受けて行われました。記して謝意を表します。

## 文献

- Coakley, J. (1990) *Sport in society: Issue and controversies* (4th ed.) . Times Mirror/Mosby: St Louis.
- Danish, S., Petipas, A. and Hale, B. (1993) Life development intervention for athletes: Life skills through sports. *The Counseling Psychologist*, 21: 352-385.
- Dingle, G. (1997) *Project K: Annual report, 1997*. Project K Trust: Auckland.
- Fejgin, N. (1994) Participation in high school sports: A subversion of school mission or contribution to academic goals? *Sociology of Sport Journal*, 11: 211-230.
- 福本みちよ（2001）1990年前後の教育改革の理念と動向。石附 実・笹森 健編 オーストラリア・ニュージーランドの教育。東信堂：東京，pp.122-127.
- Hellison, D. (2003) *Teaching responsibility through physical activity* (2nd ed.) . Human Kinetics: Champaign.

- Henton, M. (1996) *Adventure in the classroom*. Kendall/Hunt: Dubuque.
- Hodge, K. (1994) Mental toughness in sport: Lessons for life. *Journal of Physical Education New Zealand*, 27: 12-16.
- Hodge, K., Cresswell, S., Sherburn, D. and Dugdale, J. (1999) Physical activity-based life skills Programmes: Part I - Life skills & the health/PE curriculum. *Physical Education NZ Journal*, 32: 8-11.
- Hodge, K. and Danish, S. J. (1999) Promoting life skills for adolescent males through sport. In Horne, A. M., and Kiselica, M. S. (eds.) *Handbook of counseling boys and adolescent males: A practitioner's guide*. Sage Publications: Thousand Oaks, pp.55-71.
- Hodge, K., Dugdale, J. and Sherburn, D. (1997) Goal programme pilot-test, 1997: summary report. Unpublished manuscript, University of Otago: Dunedin.
- Marsh, H. and O' Neill, R. (1984) Self description questionnaire III (SDQ III) : The construct validity of multidimensional self-concept ratings of late-adolescents. *Journal of Educational Measurement*, 21: 153-174.
- Ministry of education (1999) *Health and physical education in the New Zealand curriculum*. Learning Media: Wellington.
- 文部科学省 (2008a) 中学校学習指導要領解説保健体育編. 東山書房：東京.
- 文部科学省 (2008b) 小学校学習指導要領解説体育編. 東洋館出版社：東京.
- 西田 保 (2004) 「スポーツ参加とライフスキル」研究の課題と展望. 日本スポーツ心理学会編 最新スポーツ心理学－その奇跡と展望－. 大修館書店：東京, pp.79-86.
- Orlick, T. and McCaffrey, N. (1991) Mental training with children for sport and life. *The Sport Psychologist*, 5: 322-334.
- Ryan, R. (1986) *Instructions for using the post-experimental intrinsic motivation inventory (IMI)*. Unpublished manual.
- 洪倉崇行 (2004) 身体運動はコミュニケーション・スキルを高めるか. *体育科教育*, 52 (5) : 18-21.
- 杉山佳生 (2004) 体育からコミュニケーション・スキルを捉える視点. *体育科教育*, 52 (5) : 14-17.
- 杉山佳生・洪倉崇行・西田 保・伊藤豊彦・佐々木万丈・磯貝浩久 (2008) 学校体育授業を通じたライフスキル教育の現状と展望. *健康科学*, 30 : 1-9.
- World Health Organization (1946) *Constitution of the World Health Organization*, preamble: Geneva.
- Zaharopoulos, E. and Hodge, K. (1991) Self-concept and sports participation. *New Zealand Journal of Psychology*, 20: 12-16.



# 産学連携による低エネルギー菓子の開発 -新潟の伝統野菜と米粉を用いた和洋菓子の検討-

筒井 和美<sup>1)</sup>・荒井富佐子<sup>1)</sup>・田村 朝子<sup>1)</sup>・宮西 邦夫<sup>1)</sup>・  
金子 琢也<sup>2)</sup>・岡本 進<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> 新潟県立大学 人間生活学部 健康栄養学科

<sup>2)</sup> JA新潟市

Development of Low Energy Sweets by a Collaboration between Local Industry and University of Niigata prefecture: A Study of Japanese and European Sweets made by Traditional Vegetables and Rice Flour grown in Niigata prefecture

Kazumi TSUTSUI<sup>1)</sup>, Fusako ARAI<sup>1)</sup>, Asako TAMURA<sup>1)</sup>, Kunio MIYANISHI<sup>1)</sup>,  
Takuya KANEKO<sup>2)</sup> and Susumu OKAMOTO<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Health and Nutrition, Faculty of Human Life Science,

University of Niigata prefecture

<sup>2)</sup> JA Niigata Shi

## 1. 緒言

病院給食は、医療の一環として入院患者の治療および健康回復を目的とし、日々食事箋に基づいた適切な内容（栄養素）の食事が提供されるものと定義されている。これまでは、最良の栄養補給をしながら、季節感のある、その地域の給食が提供されてきた。しかし、現在は入院時食事療養制度の改訂や健康増進法の制定により、従来の必要栄養量の確保に重点を置いた一方的な病院給食の提供から、患者個々の栄養アセスメントに基づいた栄養管理が求められるようになってきている。患者個々のニーズへの対応により、給食の形態は次第に多様化・複雑化しつつある。しかし、入院患者のニーズに対応した給食を継続的に提供できる食環境を整備することで、患者のQOL（生活の質）の維持・向上がより早く可能になるといえる。

このような背景から、多様化する病院給食の

中で、これまでは重要視されることのなかった病院給食の菓子に着目し、栄養価に優れ、安全かつ安心で、おいしく味わえるような菓子の開発に取り組みたいと考えた。栄養的・機能的に優れた栄養補助食品の要素をもち、季節感や患者の嗜好を加えた新しい菓子を開発できれば、入院患者のみならず在宅で食事療法や食事管理が必要な糖尿病<sup>1)</sup>をはじめとする様々な疾患の食事に取り入れることができるだろう。菓子を給食に取り入れることによって、疾病をかかえているという精神的不安や食事制限による食事への不満の軽減や解消につながる。それは、給食や食事に対する満足度を上昇させることになり、その結果、患者のQOLの向上に役立つと考える。

これまでの病院給食に関する研究報告には、提供菓子の種類・調理形態・価格等の実態についての研究例がなく、菓子開発のための基礎情



報は少ない。我々は菓子開発の一助とすることを目的に、平成21年12月新潟県内の医療機関に病院給食の菓子と調理形態の実態についてアンケート調査を実施し、給食の運営により菓子の内容や材料費が異なること、患者の嗜好を優先し、栄養面が偏った菓子を提供せざるを得ない場合があることを明らかにした(投稿準備中)。

本研究では、この調査結果を生かし、栄養価に優れ患者の嗜好に対応した菓子を、地場野菜を用いて地元企業と連携して開発することを目的に、その第一歩として、和洋菓子の試作および試食会を開催し、健常者における試食評価を世代群毎に考察した。菓子開発は、現在、商品化をめざし形状や味付け等について検討中である。なお、本研究における産学連携は、新潟県立大学が研究計画の提案・菓子レシピの検討を担当し、連携企業であるJA新潟市が地産地消の推進活動と伝統野菜の販路拡大を、参加企業が菓子の製造を担うことで推進されている。

## 2. 取り組み内容と方法

### 1) レシピの開発

対象者は、前述の糖尿病患者<sup>1)</sup>や腎臓病患者をはじめ、食物アレルギー患者<sup>2)</sup>のQOL向上をめざし、以下の条件を満たす和洋菓子のレシピを検討した。なお、レシピ開発は、新潟県立大学サークル「U. N. Patisserie」の協力のもと、平成21年12月～平成22年9月の10ヶ月間行った。

- ① 菓子1個(1袋)あたりのエネルギーは80kcal(1単位)程度とする。
- ② 卵・乳製品・小麦粉は使用しない。
- ③ 新潟の伝統野菜である女池菜や米粉を必ず用いる。

### 2) 和洋菓子の試作

平成22年8月～11月の約3ヶ月間、新潟市内の和菓子店 金巻屋(中央区古町)および洋菓子店 ボンケール SAITO(北区松浜)に試作協力を依頼した。

### 3) 試食会の開催および試食アンケートの実施

菓子の商品化に向け、まずは一般者を対象に試作菓子を無料配布し、試食アンケート調査を実施した。表1に菓子を配布した日時・イベン

ト名(会場)・個数<sup>3)4)5)</sup>を、図1に試食アンケート用紙(和菓子用)を示した。評価項目「外観」・「野菜のにおい」・「甘さ」・「硬さ」は「良い:3点」・「ふつう:2点」・「悪い:1点」の3段階評点法とし、評価項目「病院給食への利用」については「うれしい:1点」・「うれしくない:0点」の2段階評点法で評価した。集計結果の解析は、Excel統計2003の一元配置分散分析の後、Boufferoniの多重比較検定を行った。なお、 $p < 0.05$ を統計的に有意と判定した。

表1 平成22年度 菓子の試食会<sup>3)4)5)</sup>

月日	イベント名(会場)	配布個数
10月30日 (土曜日)	新潟県立大学大学祭「連花祭」 (新潟県立大学)	和) 200 洋) 200
10月31日 (日曜日)	第5回JA新潟市 農業祭 (新潟テルサ)	和) 300 洋) 300
11月10日 (木曜日)	健康ビジネスサミット うおぬま 会議2010 ～食と健康ビジネス～ (十日町地域地場産業振興センター)	和) 60 洋) 60

和):和菓子、洋):洋菓子...異なる時間に各菓子を配布。

**和菓子(水ようかん・もなか)のアンケート**

きょう し じやく せうりやく ねが  
今日は試食いただき、ありがとうございました。アンケートへのご協力をお願いします。

\*あてはまる箇所に、○をつけてください。

● 性別

男性	女性
----	----

● 年代

幼児(よわご)	小学生(しょうがくせい)	中学生
高校生	20代(大学生含む)	30代
40代	50代	60代
70代以上		

● 水ようかん

良い	ふつう	悪い
外観(見た目)		
野菜のにおい		
甘さ		
かた		
固さ		

● もなか

良い	ふつう	悪い
外観(見た目)		
野菜のにおい		
甘さ		
かた		
固さ		

● もし、病院給食でこのようなスイーツが出ると、うれしく思いますか?

はい	いいえ
----	-----

● 感想をご自由にお書きください。

きょうりやく  
ご協力をありがとうございました。  
新潟県立大学 ・ 新潟県立大学 U. N. Patisserie

図1 試食アンケート用紙(和菓子用)

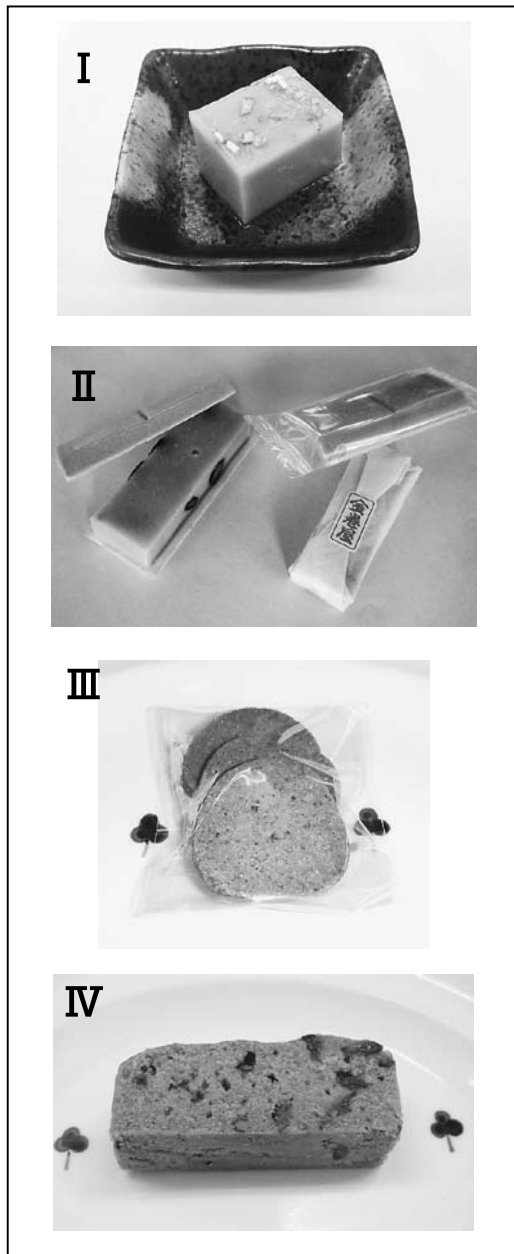


図2 各種和洋菓子（Ⅰ水ようかん、Ⅱ最中、Ⅲクッキー3枚、Ⅳパウンドケーキ）の写真

### 3. 結果および考察

#### 1) 和洋菓子の開発

図2に、配布した和洋菓子の計4種（Ⅰ水ようかん、Ⅱ最中、Ⅲクッキー3枚、Ⅳパウンドケーキ）の写真を示した。

原材料には、全ての菓子里に米粉（減農薬・減化学肥料栽培コシヒカリ：新潟市産）、女池菜（乾燥粉末：新潟市産）、小松菜（乾燥粉末：新潟市産）を用いた。Ⅰ水ようかんは、女池菜と小松菜の緑色の水ようかんに紫色の食用菊かきのもと（新潟市産）を散らし彩りを良くした（図

2）。Ⅱ最中は、白さらし餡（外国産）に里いも帛乙女（五泉市産）の独特な粘りを加え、女池菜と小松菜の緑色に黒豆（北海道産）の黒色を強調させた。Ⅲクッキーは、小麦粉、卵、バターを使用せず、米粉、ごま油等で調製し、3枚で1単位程度のエネルギーになるよう形状（大きさ）を調整し、黒ごまの添加により風味を良くした。Ⅳパウンドケーキは、米粉生地にならぬ女池菜と小松菜（新潟市産）、人参（新潟市産）、帛乙女（五泉市産）、レーズン（外国産）を加え、女池菜と小松菜の緑色に対し、人参の橙色、レーズンの紫色がアクセントになった。

表2に、各種和洋菓子のエネルギー・重量・形状・県産品の使用割合を示した。その結果、エネルギーが最も低いものは、Ⅱ最中51kcal（0.6単位）で、以下、Ⅰ水ようかん58kcal（0.7単位）、Ⅲクッキー3枚84kcal（1単位）、Ⅳパウンドケーキ125kcal（1.5単位）の順であった。最もエネルギーの高かったⅣパウンドケーキについて、米粉を小麦粉に、豆乳を卵に、ごま油をバターに置き換え、食物アレルギー非対応のパウンドケーキのエネルギーを算出すると、200kcal程度<sup>6)</sup>になり、Ⅳの食物アレルギー対応のケーキは低エネルギーであることがわかる。

また、各種和洋菓子の重量と形状（縦×横×高さ）は、Ⅰ水ようかん43g、3.5×4.0×3.0（cm）、Ⅱ最中33g、7.5×3.5×2.3（cm）、Ⅲクッキー3枚18g、1枚あたり直径3.5×厚さ0.6（cm）、Ⅳパウンドケーキ40g、2.5×7.5×2.7（cm）となった（表2）。

本研究では地産地消の推進も目的のひとつであるため、菓子4種の県産品の品数割合や重量割合についても算出した（表2）。県産品の品数割合は、Ⅲクッキー（33.3%）を除く全ての菓子において50.0%以上で、今回のレシピは地産地消の推進に貢献していた。また、県産品重量割合が高いのはⅣパウンドケーキ（49.6%）、Ⅲクッキー（41.5%）で、これは両菓子の生地に小麦粉の代替として米粉を多く使用し、特にⅣのケーキには複数の県産野菜を使用したためと考えられる。一方、和菓子の県産品重量割合（Ⅰ水ようかん8.3%、Ⅱ最中23.4%）が洋菓子に対して低いのは、米粉の使用量が少なく、外

表2 各種和洋菓子のエネルギー・重量・形状・県産品使用割合

	I 水ようかん	II 最中	III クッキー3枚	IV ケーキ
エネルギー (kcal)	58	51	84	125
重量 (g)	43	33	18	40
形状 (縦×横×高さ:cm)	3.5×4.0×3.0	7.5×3.5×2.3	(直径 3.5×厚さ 0.6)×3枚	2.5×7.5×2.7
県産品数割合 (%)	57.1	57.1	33.3	50.0
県産品重量割合 (%)	8.3	23.4	41.5	49.6

国産の白さらし餡の使用が多かったためと考えられる。学校給食の主菜や副菜には地場野菜が多く用いられる傾向があるが<sup>7)</sup>、本研究のように野菜の菓子への利用は、地場野菜の認知を高める機会になるといえる。また、地元で生まれる菓子は、安全かつ安心で、地域の活性化に役立つと期待できる。

## 2) 試食アンケートの結果

全イベント(表1)で配布した各菓子の計560個に対し、試食アンケート用紙の回収は和菓子500枚、洋菓子543枚で、そのうち有効回答数は和菓子416、洋菓子491であった。また、回収率および有効回答率は、和菓子89.3%および83.2%、洋菓子97.0%および90.4%であった。図3に、有効回答のあった喫食者の年代分布を示した。喫食世代が菓子の嗜好に及ぼす影響を調べることを目的に、幼児と小学生を幼少群(計121人:和菓子37人、洋菓子84人)、20代(18歳以上の大学生や専門学校生等も含む)を若年群(計257人:和菓子122人、洋菓子135人)、60代以上を高年齢群(計148人:和菓子70人、洋菓子78人)とし、合計526人(和菓子229人、洋菓子297人)における喫食アンケート(図1)の各評価項目の評点の平均値を表3に示した。

各菓子のすべての評価項目において、平均評点は2.0以上であることから、高い評価を得たことがわかる。特に、II最中とIVパウンドケーキは全ての項目が2.4以上であった。また、平均値で最も高い評価項目は、I水ようかんの「外観」(2.7)とII最中の「外観」(2.7)で、前者は緑色の女池菜ようかんに対する紫色のかきもとの色合い、後者は緑色の女池菜の餡に対する黒豆の色合いが好まれたためと思われる。一方、最も低い評価を得たのはIIIクッキーの評価項目「硬さ」(2.0)で、これは食物アレルギー(卵・

乳製品・小麦粉)対応のため、特にバターの代替にごま油を用いて米粉クッキーを調製した結果、クッキー特有のサクサク感がなくなり硬くなったためと考えられた。しかし、今回の試食評価は、喫食者の食生活、すなわち、喫食者が有する各菓子に対する甘味や硬さのイメージ、に反映されることを考慮すると、必ずしも試作クッキーが硬かったと判断できない。そのため、喫食者個人の食生活についてもアンケートの質問項目に加える必要があると思われる。また、機器分析による市販品やバターを用いた試作クッキーの硬さの比較も行い、客観的な実験データに基づいた検討の必要もあるといえる。

評価項目「甘さ」に注目すると、I水ようかんの幼少群の評点(2.1)は、若年群のそれ(2.4)に比べて有意に低く、幼少群による評価は低かった。同様に、IVパウンドケーキの場合も、幼少群の評点(2.3)は若年群(2.7)や高年齢群(2.5)に比べて有意に低かった。

次に、評価項目「硬さ」については、IIIクッキーの高年齢群(2.3)は、幼少群(1.9)や若年群(1.8)に比べて有意に高かった。高年齢群の評価が高かったのは、高年齢者の食環境や食嗜好に影響されたためと思われるが、自由記述のコメント欄では「クッキーの硬さを改善してほしい」という希望が多かったことから、一般的には嚥下機能が低下した高年齢者<sup>8)</sup>は軟らかい口当たりの菓子を好む傾向があると考えられた。今後は嚥下しやすさを考えた、高年齢者や患者等に適した食感の検討が必要であると思われる。

表4に、喫食アンケートにおける評価項目「病院給食への利用希望」の集計結果を世代群毎に示した。各菓子の群の平均値は、和菓子0.9、洋菓子0.9であることから、病院給食へこのような栄養面や嗜好面が優れた菓子の利用希望が

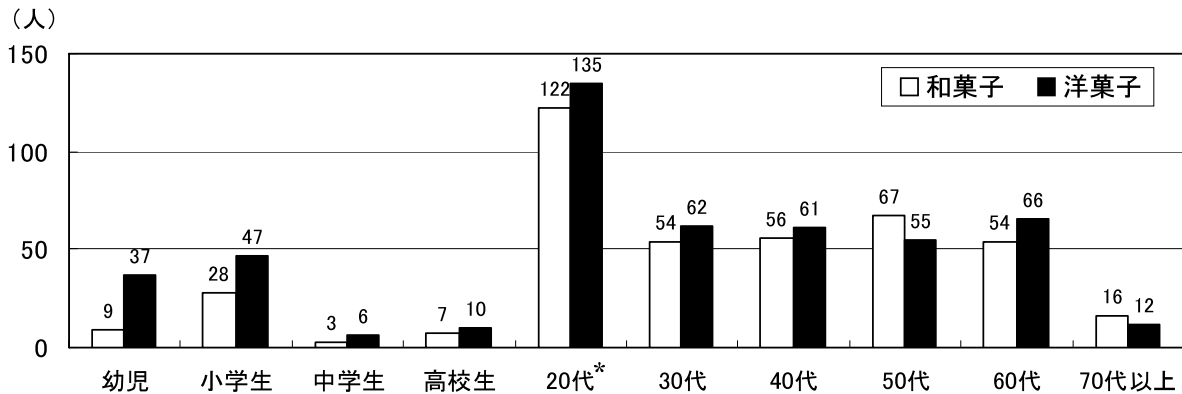


図3 試食アンケート調査における喫食者(有効回答者)の年代分布

\*: 18歳以上の大学生や専門学校生等も含む。

表3 喫食アンケートの集計結果における各種和洋菓子の各項目に対する評価

	幼少群 (n=37)	若年群 (n=122)	高齢群 (n=70)	平均 (n=229)
<b>I 水ようかん</b>				
外観	2.6±0.6	2.7±0.5	2.8±0.4	2.7±0.5
野菜のにおい	2.5±0.7	2.3±0.6	2.2±0.6	2.3±0.6
甘さ	2.1±0.8 <sup>b</sup>	2.4±0.6 <sup>a</sup>	2.3±0.7 <sup>ab</sup>	2.3±0.7
硬さ	2.5±0.6	2.5±0.6	2.5±0.5	2.5±0.6
<b>II 最中</b>				
外観	2.6±0.5	2.7±0.5	2.6±0.5	2.7±0.5
野菜のにおい	2.4±0.6	2.4±0.5	2.3±0.6	2.4±0.6
甘さ	2.4±0.8	2.5±0.6	2.5±0.6	2.7±0.7
硬さ	2.7±0.5	2.6±0.6	2.5±0.5	2.6±0.6
<b>III クッキー</b>				
外観	2.4±0.5	2.5±0.6	2.5±0.5	2.5±0.5
野菜のにおい	2.4±0.6	2.5±0.6	2.4±0.6	2.4±0.6
甘さ	2.4±0.7	2.7±0.5	2.6±0.5	2.6±0.6
硬さ	1.9±0.9 <sup>b</sup>	1.8±0.8 <sup>b</sup>	2.3±0.7 <sup>a</sup>	2.0±0.8
<b>IV パウンドケーキ</b>				
外観	2.4±0.7 <sup>b</sup>	2.6±0.5 <sup>a</sup>	2.5±0.5 <sup>ab</sup>	2.5±0.6
野菜のにおい	2.3±0.6	2.6±0.6	2.4±0.6	2.5±0.6
甘さ	2.3±0.7 <sup>b</sup>	2.7±0.5 <sup>a</sup>	2.5±0.6 <sup>a</sup>	2.5±0.6
硬さ	2.5±0.6	2.5±0.6	2.4±0.7	2.4±0.6

a,b: 群間で異なる文字は有意差を意味する ( $p < 0.05$ )。

表4 喫食アンケートの集計結果における項目「病院給食への利用希望」の評価

	幼少群	若年群	高齢群	平均
和菓子 (n=229)	0.7±0.5 <sup>b</sup>	0.9±0.3 <sup>a</sup>	0.9±0.2 <sup>a</sup>	0.9±0.3
洋菓子 (n=297)	0.8±0.4	0.9±0.3	0.9±0.3	0.9±0.4
平均 (n=526)	0.8±0.4	0.9±0.3	0.9±0.3	0.9±0.3

a,b: 群間で異なる文字は有意差を意味する ( $p < 0.05$ )。

高いことがわかる。また、和洋菓子の平均値をみると、高齢群 (0.9)、若年群 (0.9)、幼少群 (0.8) の順に高く、特に和菓子においては、高齢群や若年群の評点 (各 0.9) は幼少群 (0.7) に比べて有意に高かった。年齢の高い世代ほど喫食者の健康状態や体験等を踏まえ、病院給食や健康管理への関心が高い傾向があるためと考えられる。このように健全な高齢者にみられた高い利用希望は、入院患者や施設利用者に多い高齢者においても同様の傾向がみられると推察できる。

本研究では、一般健常者から高い試食評価と利用希望を得たが、今後はこの知見と病院給食における菓子の実態アンケート調査の結果をもとに、様々な疾病の患者に満足してもらえるような菓子の開発と商品化にむけて、連携企業や参加企業と共に検討を重ねていく予定である。健常者や患者に関わらず、QOL 向上につながる菓子を地元で生産できれば、安全かつ安心で、地域の活性化と共生社会化への一助になると考えている。

#### 4. 要約

病院給食用の菓子開発をめざし、低エネルギー、食物アレルギー (卵・乳製品・小麦粉) への対応、地産地消の推奨の条件を満たす和洋菓子 4 種類 (水ようかん、最中、クッキー、パウンドケーキ) を試作した。これら菓子の試食会を開催し、一般来場者を対象に喫食アンケート調査を行った。その結果、すべての菓子里に高い評価が得られ、病院給食への利用希望が求められていることがわかった。特に、高齢群ではこれまでの体験を通して病院給食における菓子の改善を望むものが多い傾向があると推察できた。

本研究の取り組みは、病院給食の菓子改善が患者の QOL 向上の一助になるほか、新潟の伝統野菜 (女池菜・帛乙女等) の利用促進、産学連携による共生社会化への一助になるといえる。

#### 謝辞

菓子の試作協力と専門的技術の供与をいただいた新潟市内の老舗和菓子店「金巻屋」様、人

気洋菓子店「ボンクール SAITO」様に深く感謝申し上げます。和洋菓子のレシピ開発に協力くださった、新潟県立大学のサークル「U. N. Patisserie」の健康栄養学科 2 年 原田亜由美さん (クッキー担当)、同学科 1 年 樋熊真悠子さん (最中担当)、同学科 1 年 廣神里奈さん (水ようかん担当) に感謝申し上げます。

また、大学祭、JA 新潟市農業祭、うおぬま会議 2010 にご来場いただき、試食アンケートにご協力くださった皆様方に御礼申し上げます。

なお、本研究の一部は、平成 21 ~ 22 年度新潟県立大学教育研究推進事業費の助成を受けて実施したものです。ここに付記して謝意を表します。

#### 参考文献および資料

- 1) 岡村尚子・浦上達彦：栄養指導室から 乳幼児 I 型糖尿病における間食 (おやつ) の意義、プラクティス 25、p.228-232 (2008)
- 2) 林 典子・今井孝成・長谷川実穂・黒坂了正・佐藤さくら・小俣貴嗣・富川盛光・宿谷明紀・海老澤元宏：食物アレルギー児と非食物アレルギー児の食生活の QOL (Quality of life) 比較調査、日本小児アレルギー学会誌、23、p.643-650 (2009)
- 3) 「安心スイーツいかが 低カロリーでアレルギー配慮 県立大など試作」、新潟日報 (朝刊)、平成 22 年 10 月 30 日
- 4) 「特集 ようこそ! 第五回 JA 新潟市農業祭 食と農業のワンダーランドへ!」、JA 新潟市広報誌、新潟市農業協同組合、平成 22 年 11 月号、p.3
- 5) 「健康ビジネスサミットうおぬま会議 2010 新潟県における糖尿病治療の現状と課題」、新潟日報 (朝刊)、平成 23 年 1 月 15 日
- 6) 五訂増補食品 80 キロカロリーガイドブック、女子栄養大学出版部、香川芳子編、p.152-153 (2008)
- 7) 田村朝子・筒井和美・荒井富佐子：給食管理学内実習における県産品の使用実態について、人間生活学研究 1、p.39-44 (2010)
- 8) 真鍋 久・岡本陸友・鈴木秀子：在宅高齢者の健康と食事内容の実態調査、日本食生活学会 18、p.117-125 (2007)

# 大腸癌細胞における硫酸化糖鎖の重要性

神山 伸

## Significance of Sulfated Glycans in Colon Cancer Cells

Shin KAMIYAMA

### 緒言

硫酸化は広汎にみられる翻訳後修飾の一種であり、特に糖タンパク質、プロテオグリカン、糖脂質など種々の生体分子における糖鎖上でその機能を調節している<sup>1,2)</sup>。本論文では、大腸癌細胞における糖鎖上の硫酸化修飾とその意義について、これまでの知見と筆者らの研究結果をもとに概説する。

細胞表面に発現している糖鎖は、しばしばタンパク質、核酸に次ぐ第三の生命鎖と呼ばれており、発生や分化、免疫、細胞接着、感染、タンパク質の品質管理、神経機能、癌の進展及び転移など、多種多様な機能を果たしている。特に癌に関しては、癌化に伴い糖鎖構造が変化することと、癌の糖鎖構造の変化が癌の転移能や予後と関連していることから、癌化や癌の悪性度に糖鎖が深く関与していることが示されてきた。これらの知見に基づいて古くから糖鎖抗原による腫瘍マーカーが実用化されており、シアリルルイス A (sLe<sup>a</sup>) 系抗原である CA19-9 や、シアリルルイス X (sLe<sup>x</sup>) 系抗原である SLX 及び CSLEX はとりわけよく知られている。

一方、翻訳後修飾の一種である硫酸化は、糖鎖を中心とした多くの分子にみられ、その生理活性の調節に重要な機能を果たしている。硫酸基は強い陰性荷電を有するため、高度に硫酸化修飾を受けた分子は水分子を構造水として保持しやすくなるとともに、種々の成長因子や細胞外接着分子などに特異的に結合する機能が与えられる。従って、プロテオグリカンをはじめとする生体内の硫酸化分子は、生物の発生にかかわる多くの因子に重要な役割を果たしており、その合成に異常がある個体は、骨形成異常など

の重篤な病態を起こすことが知られている。糖鎖構造が多種多様なと同様に、硫酸化修飾のパターンも多種多様であり、修飾部位の相違により異なる生理機能を発揮する。これらの修飾は異なる硫酸転移酵素によって行われていることから、硫酸転移酵素群は多くのメンバーを含む多数の遺伝子ファミリーを形成している。

硫酸転移酵素の基質としては、高エネルギー結合をもつ活性型の硫酸である PAPS (3'-phosphoadenosine 5'-phosphosulfate) が用いられる。薬物代謝における硫酸抱合は細胞質で行われるが、糖鎖やタンパク質のチロシン残基の硫酸化は主にゴルジ装置内で行われる。従って、これらの分子の硫酸化には、1) 硫酸輸送体による硫酸イオンの細胞内への輸送、2) PAPS 合成酵素による細胞内での PAPS の合成、3) PAPS 輸送体による細胞質からゴルジ装置への PAPS の輸送、4) 硫酸転移酵素群による PAPS を基質とした硫酸基の転移反応、の4つのステップが必要となる(図1)。

最初のステップにおいて、硫酸イオンは細胞外の無機硫酸、あるいは含硫アミノ酸から供給され、細胞外の硫酸は特異的な硫酸/塩素対向輸送体である diastrophic dysplasia sulfate transporter (DTDST) によって細胞質中に供給される。DTDST は小人症・脊椎奇形・関節異常などの特徴を持つ骨軟骨異形成症の一つである捻曲性骨異形成症 (DTD) の原因遺伝子として1994年に同定された<sup>3)</sup>。続いて、硫酸イオンは核あるいは細胞質中で、PAPS 合成酵素によって高エネルギー型の PAPS に変換される。



この変換は ATP sulfurylase (EC 2.7.7.4) と APS kinase (EC 2.7.1.25) による 2 段階の反応を介して行われるが、哺乳類における PAPS 合成酵素はこの両方を触媒する二機能性酵素であり、PAPS synthase 1<sup>4)</sup> と 2<sup>5)</sup> の二つのアイソフォームが報告されている。このうち PAPS synthase 2 は軟骨の形成異常を示す骨異形成症であるパキスタン型脊椎骨幹端異形成症 (SEMD Pakistani type) の原因遺伝子である<sup>6)</sup>。

その後、細胞質中の PAPS は PAPS 輸送体により硫酸転移酵素の局在するゴルジ装置に輸送される。ゴルジ装置は膜で区切られた細胞内小器官であるため、この PAPS 輸送体は糖鎖及びタンパク質チロシン残基の硫酸化に必須な因子である。PAPS 輸送体は PAPST1 と PAPST2 の二つの分子がともに筆者らの研究によって同定され、これらの輸送体が正常な発生に必須の因子であることが示された<sup>2,7-9)</sup>。PAPS 輸送体の異常を原因とした疾患はまだ報告されていないが、他の硫酸化因子と同様に、ゼブラフィッシュの PAPS 輸送体変異体ではヒト遺伝性多発性外骨腫 (HME) と類似した

骨形成の異常が認められる<sup>10)</sup>。そして、この PAPS を硫酸基のドナー基質として利用することにより、硫酸化修飾を受ける分子は、ゴルジ装置内に局在している多種多様な硫酸転移酵素によって、それぞれの分子に特異的な硫酸化修飾を受ける。

生体における高度に硫酸化された分子として、プロテオグリカンがとりわけよく知られており、硫酸化の異常による影響は主にこのプロテオグリカンの機能障害に基づくと考えられる。プロテオグリカンは、コアタンパク質にグリコサミノグリカンと呼ばれる多糖が多数結合した構造をとっており、グリコサミノグリカン構造の違いによりコンドロイチン硫酸・デルマトン硫酸、ヘパラン硫酸・ヘパリン、ケラタン硫酸などに分類されるが、いずれも細胞外マトリクスの主要な構成成分の一つである。特に関節軟骨に存在するアグリカンはコンドロイチン硫酸プロテオグリカンの一種であり、コアタンパク質をもたないグリコサミノグリカンであるヒアルロン酸と巨大な会合体を形成することにより、動物体内に存在するプロテオグリカンの

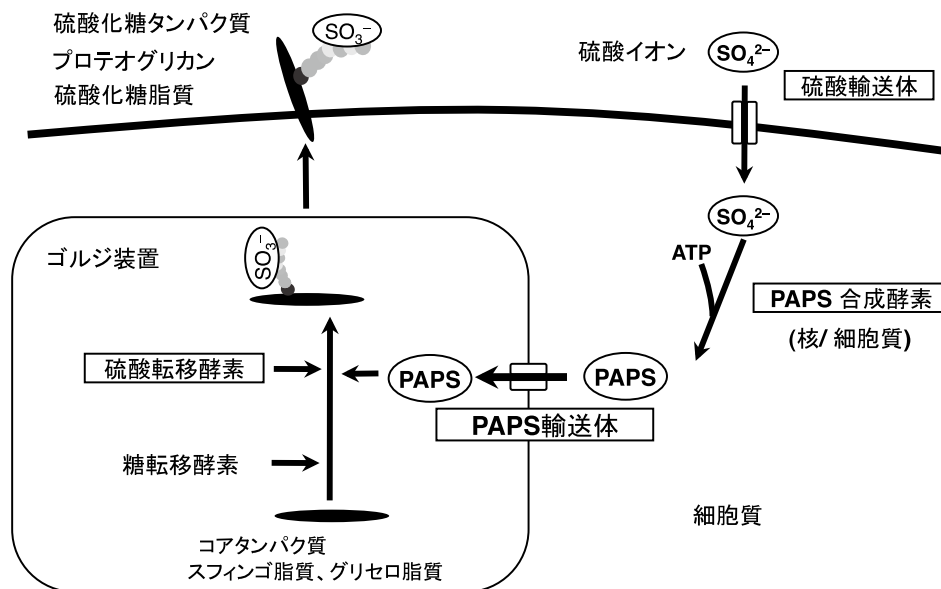


図 1 硫酸化糖鎖の合成経路

硫酸化輸送体によって細胞内に輸送された硫酸イオンは PAPS 合成酵素によって高エネルギー型の活性硫酸 (PAPS) に変換され、PAPS 輸送体によって硫酸転移酵素の局在するゴルジ装置に輸送される。糖タンパク質やプロテオグリカン、糖脂質は小胞体及びゴルジ装置内で糖転移酵素によって糖鎖修飾を受けたあと、ゴルジ装置内で硫酸転移酵素によって硫酸化修飾を受ける。その後、合成されたこれらの分子は選択的な細胞内輸送によって適切な部位に輸送される。



大半を占めている。

もう一つのプロテオグリカンの大きな機能として、ヘパリンとヘパラン硫酸による、多種多様な機能タンパク質との相互作用がある。特に、線維芽細胞増殖因子 (FGF)<sup>11,12)</sup> や、Wnt<sup>13)</sup>、ヘッジホッグ<sup>14,15)</sup>、ヘパリン結合性上皮細胞増殖因子 (HB-EGF)<sup>16)</sup>、肝細胞増殖因子 (HGF)<sup>17)</sup>、血管内皮細胞増殖因子 (VEGF)<sup>18,19)</sup> などの種々の成長因子シグナルにおいて、ヘパラン硫酸は補助的な受容体として機能しており、細胞の増殖や分化に関与している。この相互作用にはグリコサミノグリカン鎖の繰り返し2糖部分の硫酸化が必須であり、その硫酸化パターンの多様性がそれぞれの成長因子との特異的結合と多様な生理機能を生み出している。

硫酸化分子のうち、ヘパラン硫酸は上述のように種々の成長因子シグナルの伝達に必須の機能を果たしているが、これらのシグナルは癌化においても重要な役割を果たしている。こ

で、糖鎖が癌の進展に関与していることが古くから示されているのに対し、硫酸化糖鎖と癌との関連はほとんど明らかにされていない。大腸においては、プロテオグリカンの他にも硫酸化構造をもつムチンが発現していることが示されており、正常上皮細胞では Le<sup>a</sup> のガラクトースの3位が硫酸化された構造である 3'-sulfo Le<sup>a</sup> などの硫酸化エピトープをもつムチンが強く発現しているが、この硫酸化ムチンは癌化にともない減少する<sup>20,22)</sup>。また、大腸癌細胞の悪性度はムチン上の硫酸化エピトープの減少及びシアル化エピトープの増加と関連していることが報告されている<sup>21,22)</sup>。さらに、sLe<sup>x</sup> 構造の N-アセチルグルコサミンの6位が硫酸化されている sialyl 6-sulfo Le<sup>x</sup> エピトープは、血管内皮細胞において L-セレクトインのリガンドとして働くことにより、リンパ球が末梢リンパ節の高血管内皮細静脈を通過してリンパ節へホーミングする際の接着分子として機能していることが

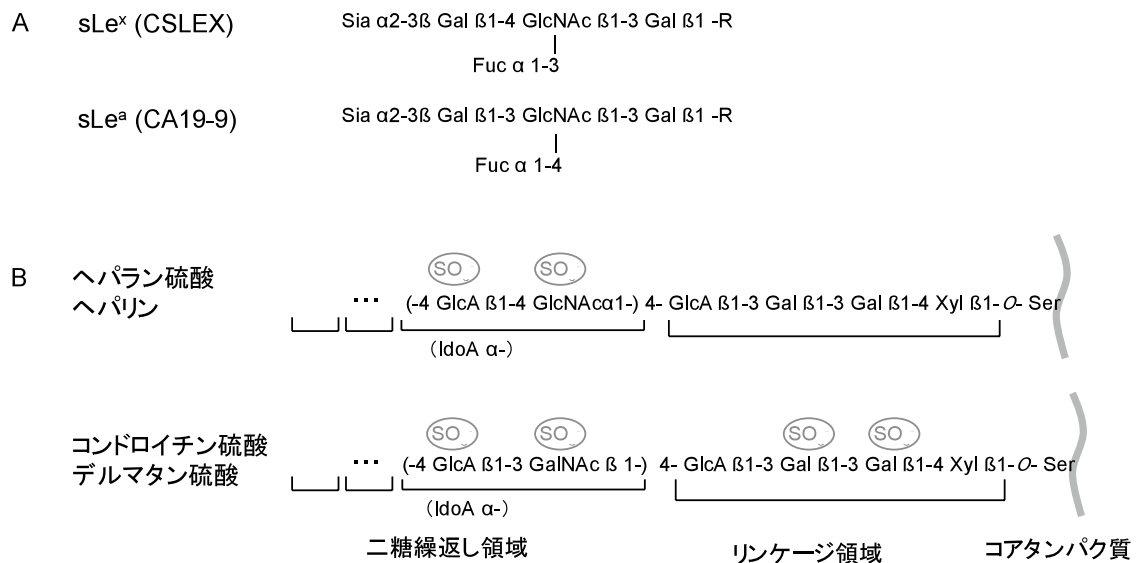


図2 シアリルルイス抗原の構造 (A) と、グリコサミノグリカン鎖の構造 (B)

(A) 代表的な例として、sLe<sup>x</sup> と sLe<sup>a</sup> 構造を示した。sialyl 6-sulfo Le<sup>x</sup> は sLe<sup>x</sup> の GlcNAc の6位が硫酸化されており、3'-sulfo Le<sup>a</sup> はシアル酸の代わりに Gal の3位が硫酸化された Le<sup>a</sup> 構造である。

(B) プロテオグリカンにおけるグリコサミノグリカン鎖は、ヘパラン硫酸とコンドロイチン硫酸とで共通した4糖の橋渡し構造 (リンケージ領域) の後、それぞれで異なる2糖が多数繰り返された構造をとっている。ヘパリンとデルマトラン硫酸は、グルクロン酸の多くがイズロン酸に変換されている。SO<sub>3</sub><sup>-</sup> の部分は硫酸化される構成単糖を示しており、繰返し領域のウロン酸内とアミノ糖内にそれぞれ数ヶ所硫酸化される残基があるが、一様に硫酸化されている訳ではなく、多様な硫酸化パターンがみられる。

Fuc: フコース、Sia: シアル酸、GlcA: グルクロン酸、IdoA: イズロン酸、GalNAc: N-アセチルガラクトサミン、GlcNAc: N-アセチルグルコサミン、Gal: ガラクトース、Xyl: キシロース



示されているが<sup>23)</sup>、この sialyl 6-sulfo Le<sup>x</sup> 構造はまた正常大腸組織にも発現しており、大腸癌では sLe<sup>x</sup> 構造が増加すると引き換えに消失する<sup>24)</sup>。これらのことから、大腸癌では sialyl 6-sulfo Le<sup>x</sup> 及び disialyl Le<sup>a</sup> 構造が癌化に伴い消失し、その結果としてより単純な構造である sLe<sup>x</sup> 及び sLe<sup>a</sup> が増加することが示唆されている<sup>25,26)</sup>。sLe<sup>x</sup> や sLe<sup>a</sup> は E-セレクトリンを介した細胞接着因子として癌細胞の転移に関係しており、その発現は癌の進展に伴う低酸素状態で亢進するが、これは低酸素時に働く転写因子 HIF によってその合成関連遺伝子の発現が誘導されることによる<sup>27)</sup>。

このように、大腸癌における硫酸化分子の変動と、それにとまなう糖鎖抗原分子の増加に関する報告はなされているが、硫酸化糖鎖の変動自体が癌細胞の性状にどのような影響を及ぼしているかについての知見はほとんどない。これらのことから筆者らは、癌細胞において硫酸化状態の変化がどのような意義を持ちうるかを明らかにするために、硫酸化糖鎖の変動が報告されている大腸癌に焦点を絞り、大腸癌細胞における硫酸化抑制の影響を検討した。塩素酸は PAPS 合成酵素の特異的な阻害剤であり、可逆的に生細胞の硫酸化を抑制することができることから、古くより硫酸化糖鎖の機能解析に用いられている<sup>11,16,28)</sup>。従って、塩素酸処理によって大腸癌由来細胞株の硫酸化を抑制させた場合、細胞増殖を中心とした細胞の性状にどのような影響がみられるかを検討した。

## 方 法

### 1. 大腸癌由来細胞株の塩素酸処理と硫酸化量の測定

大腸癌由来細胞で硫酸化構造を持つことが報告されている細胞のうち、Omega 細胞、DLD-1 細胞、LS174T 細胞を用いて試験した。これらの細胞を 50 mM の塩素酸ナトリウムを含む DMEM/HAM 培地中で 3 日間培養した後、 $1 \times 10^5$ /well の細胞密度で 24-well plate に播種した。その後、無機硫酸を含有しない DMEM/HAM 培地に 10% ウシ胎児血清と、50 mM の塩素酸ナトリウム、100  $\mu$ Ci/ml のキャリアフリー  $\text{Na}_2^{35}\text{S}]\text{O}_4$  (American Radiolabeled

Chemicals Inc.) を添加した培地で 24 時間代謝標識した。その後、細胞を PBS で 2 回洗浄し、50  $\mu$ l の細胞溶解液 (10 mM Tris-HCl, pH 7.4, 0.5% Nonidet P-40, 1 mM EDTA, 0.5 mM phenylmethylsulfonyl fluoride) を添加して氷冷下に 30 分静置することによって細胞を溶解し、15,000 x g で 30 min 遠心した上清を細胞抽出液とした。20  $\mu$ g タンパク質相当の細胞抽出液にトリクロロ酢酸を 10% 濃度になるよう添加して 15,000 x g で 30 min 遠心することによりタンパク質を沈殿させ、その後 5% トリクロロ酢酸及び冷却アセトンで沈殿を洗浄したあと乾燥させ、50  $\mu$ l の 5 N NaOH に溶解させ、液体シンチレーションにより含まれる放射能をカウントした。

細胞のヘパラン硫酸とコンドロイチン硫酸に含まれる硫酸基の量は、代謝標識した細胞をそれぞれ 10 mU/ml のヘパリチナーゼあるいは 100 mU/ml のコンドロイチナーゼ ABC (ともに生化学工業) で 37°C にて 2 時間処理することによって培地中に遊離させ、培地を 15,000 x g で 5 分遠心した上清に含まれる放射能を液体シンチレーションによりカウントすることにより求めた。

### 2. 塩素酸処理細胞における増殖能測定

これらの細胞株を 96-well plate に  $2 \times 10^3$ /well の細胞密度で播種し、50 mM の塩素酸の存在下で培養した。播種翌日より 6 日まで、WST-8 アッセイ (Cell counting kit-8, Dojindo) によって経日的に細胞増殖を測定した。

### 3. 塩素酸処理細胞における FGF シグナル

DLD-1 細胞を 50 mM 塩素酸で 4 日間処理し、4 時間無血清培地中においたあと、1 ng/ml の FGF-2 (Upstate Biotechnology Inc.) で細胞を 5 分あるいは 20 分間刺激した。直ちに細胞を氷冷した PBS で洗浄した後、細胞を溶解液 (50 mM Tris-HCl, pH 7.4; 150 mM, NaCl, 1% Triton X-100, 1 mM  $\text{Na}_3\text{VO}_4$ , 10 mM NaF, 1 mM phenylmethyl sulfonyl fluoride) で処理し、15,000 x g で 5 分間遠心した上清をウエスタンブロットティングで解析した。

ウエスタンブロットティングでは、10  $\mu$ g タ

ンパク質相当の細胞抽出液を10%ゲル濃度のSDS-ポリアクリルアミド電気泳動によって分画し、セミドライプロットによりPVDF膜に転写した。その後1%ウシ血清アルブミンを含むTBST (20 mM tris-buffered saline, 0.1% Tween 20, pH 7.4) でプロット膜を室温で2時間ブロッキング処理し、anti-ERK 1/2抗体 (Cell Signaling Technology) あるいは anti-phosphorylated ERK 1/2 抗体 (Thr-183 and Thr-185; Sigma-Aldrich) を含むブロッキング液中で一晩4℃にて免疫反応させた。TBSTで膜を洗浄した後、HRPを結合させた二次抗体と室温で1時間免疫反応させ、TBSTで洗浄した後、ECL plusによってそれぞれの抗体に特異的なバンドを検出した。バンドの定量は、Image Jプログラムを用いて行った。

#### 4. 硫酸化糖鎖による塩素酸の阻害抑制

DLD-1細胞を50 mM塩素酸の存在下96-well plateに $2 \times 10^3$ /wellの細胞密度で播種し、ヘパラン硫酸、コンドロイチン硫酸A、フコイダン (いずれもSigma-Aldrich) のいずれかを10, 100, 500  $\mu\text{g/ml}$ になるように添加した。培養開始から4日後にWST-8アッセイによ

って細胞増殖の程度を測定した。

## 結果

### 1. 塩素酸処理による細胞タンパク質上の硫酸化抑制

PAPS合成酵素の選択的阻害剤である塩素酸で4日間処理した大腸癌由来細胞における硫酸化の状態を図3に示した。これらの細胞における硫酸化量は、塩素酸処理3日目より24時間 $^{35}\text{S}$ 標識硫酸で細胞を代謝標識し、細胞タンパク質に取り込まれた放射能の量を測定することによって求めた。その結果、Omega、DLD-1、LS174Tのいずれの細胞においても細胞タンパク質全体の硫酸化量は塩素酸処理によって10分の1以下に低下した (図3A)。

このうち、プロテオグリカンとして、細胞表面のヘパラン硫酸 (図3B) 及びコンドロイチン硫酸 (図3C) の硫酸化量についても測定した。塩素酸処理により、コンドロイチン硫酸上の硫酸基はいずれの細胞株でもほぼ消失したのに対し、ヘパラン硫酸上の硫酸化に関しては幾分か低い阻害能を示した。硫酸転移酵素のPAPSに対する $K_m$ 値は、ヘパラン硫酸の合成

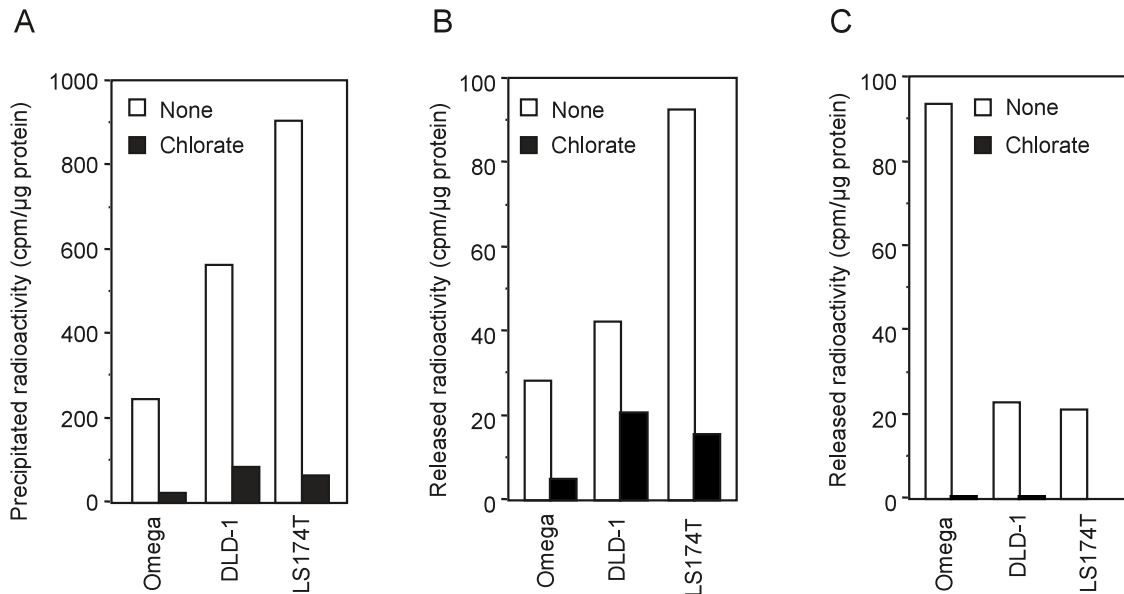


図3 塩素酸処理細胞における硫酸化の状態

(A) 塩素酸処理細胞 (Chlorate) と未処理細胞 (None) における細胞タンパク質に取り込まれた放射標識硫酸の量。

(B) それぞれの細胞における、細胞表面ヘパラン硫酸上の放射標識硫酸の量。

(C) それぞれの細胞における、細胞表面コンドロイチン硫酸上の放射標識硫酸の量。

値は全て細胞タンパク質1  $\mu\text{g}$  あたりの量として表した。

に關する硫酸轉移酵素よりコンドロイチン硫酸の合成に關する硫酸轉移酵素の方で高いことが知られており、PAPS 合成阻害による結果もそれを反映しているものと考えられる。

ここで、Omega 細胞は比較的多量のコンドロイチン硫酸を含有していたのに対し、DLD-1 細胞と LS174T 細胞にはプロテオグリカン以外の硫酸化糖鎖が多量存在していた。ヘパラン硫酸はいずれの細胞株にも存在しており、特に LS174T は他の細胞株の 2 倍程度のヘパラン硫酸を含んでいた。塩素酸処理によるヘパラン硫酸の低下の度合は細胞株によって異なっており、DLD-1 細胞では他の細胞株に比べて少ない減少であった。

## 2. 硫酸化の抑制が大腸癌由来細胞の増殖に及ぼす影響

50 mM の塩素酸で 4 日間処理した細胞の増殖能を図 4 に示した。Omega、DLD-1、LS174T のいずれの細胞株においても増殖能が有意に低下していた。細胞増殖能の低下は、DLD-1 細胞に比べて Omega 細胞と LS174T 細胞で顕著であった。ここで、図 3B に示したように、DLD-1 では他の細胞と比べてヘパラン硫酸において低下の度合いが少なかったことから、ヘパラン硫酸の硫酸化の低下が細胞増殖に大きく影響していることが示唆された。

## 3. 塩素酸処理細胞における FGF シグナル

ヘパラン硫酸は FGF を始めとする種々の成長因子シグナルを調節しており、これらのシグナルにはヘパラン硫酸の硫酸化修飾が必須である。従って、硫酸化抑制による大腸癌細胞の増殖能低下がヘパラン硫酸依存性シグナルを介しているかどうかを確認するため、塩素酸処理 DLD-1 細胞における FGF-2 シグナルを検討した。

50 mM 塩素酸で 4 日間処理した DLD-1 細胞における FGF-2 シグナル応答は、シグナル下流の MAPK (ERK) リン酸化により確認した。図 5 に示したように、塩素酸処理細胞では FGF-2 刺激 5 分後におけるシグナル応答が 8 割程度まで低下しており、ヘパラン硫酸依存性シグナルの低下が確認された。今回の実験で

は 3 つの細胞株のうち自己分泌性シグナルが少なかった DLD-1 細胞のみを用いて検討したが、FGF-2 と FGF 受容体との間の結合には硫酸化したヘパラン硫酸が必須であるにもかかわらず、塩素酸による硫酸化阻害で部分的な効果しかみられなかったことは、DLD-1 細胞におけるヘパラン硫酸の低下が半分程度にすぎなかつ

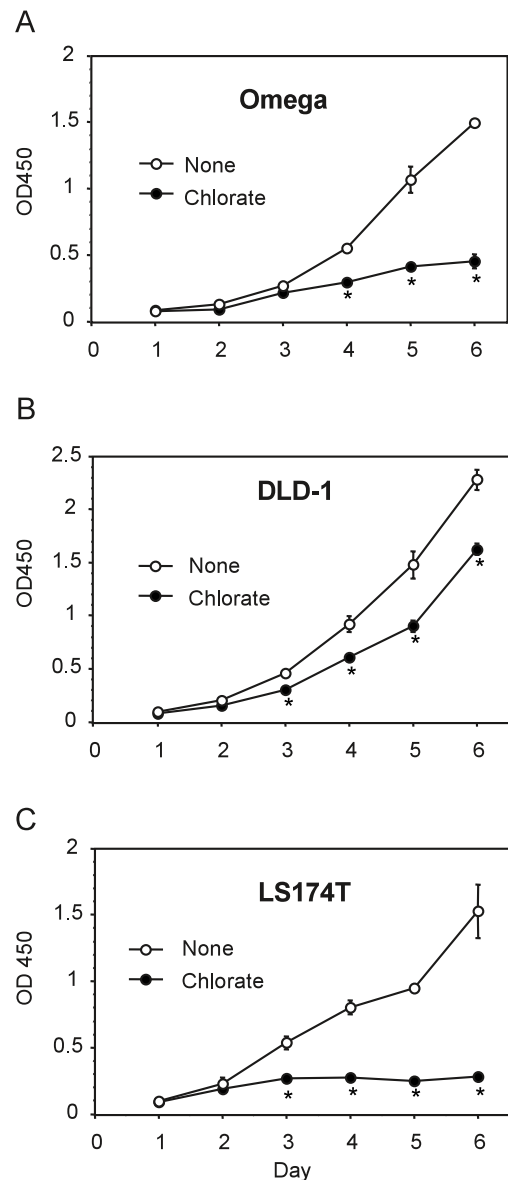


図 4 硫酸化の抑制が細胞増殖に及ぼす影響

塩素酸処理細胞 (Chlorate) と未処理細胞 (None) における細胞増殖能を経時的に測定した。エラーバーは 3 連測定の平均値に対する標準偏差を表す。\*は One-way repeated measures ANOVA による有意差 ( $p < 0.05$ , Bonferroni 補正) を表す。

A: Omega 細胞、B: DLD-1 細胞、C: LS174T 細胞

たことに起因しているものと考えられる。

### 3. 硫酸含有糖鎖による塩素酸処理細胞における増殖阻害の抑制

塩素酸処理細胞でプロテオグリカンの硫酸化とヘパラン硫酸依存性シグナルの低下が確認されたことから、プロテオグリカンを中心とした硫酸含有糖鎖の存在によって細胞増殖の低下が回復するかどうかを検討した。塩素酸と同時にヘパラン硫酸を添加した状態で DLD-1 細胞を培養し、4 日後の細胞数を測定すると、塩素酸単独の場合に比べて細胞増殖が有意に上昇した (図 6)。このことは、硫酸化抑制細胞における細胞増殖の低下は少なくとも一部は細胞表面プロテグリカンの硫酸化低下に起因しており、塩素酸の細胞毒性による結果ではないことを示している。また、コンドロイチン硫酸を添加した場合でもヘパラン硫酸と同様の効果が認められた。

一方、海藻由来の高度硫酸化多糖類であるフコイタンを添加した場合には、低濃度では硫酸化プロテオグリカンと同様に塩素酸による細胞増殖の低下を回復させたが、高濃度では逆に細胞増殖を大きく低下させた。フコイタンは癌細胞のアポトーシス誘導能をもつことが示唆されており、また塩素酸のない状態でフコイタンを添加した場合でも同様に細胞増殖の低下が認められたことから、これは高濃度のフコイタンによって癌細胞のアポトーシスが誘導されたことによるものと考えられる。

### 考 察

本研究により、大腸癌由来細胞株で硫酸化を抑制すると、ヘパラン硫酸依存性増殖シグナルの減少と細胞増殖の低下が起こることが明らかにされた。前述のように、硫酸化反応の基質として用いられる PAPS は細胞内の硫酸イオンより合成されるが、この硫酸イオンは細胞形質膜上の DTDST によって供給される。2010 年に Yusa らは、大腸癌では DTDST の発現が低下しており、それが大腸癌における硫酸化糖鎖 sialyl 6-sulfo Le<sup>x</sup> の発現消失と、sLe<sup>x</sup> の発現増加に寄与していることを報告している<sup>29)</sup>。塩素酸処理による結果とは異なり、DTDST を過剰

発現させることにより硫酸化を促進した場合では細胞増殖が低下していたが、DTDST は Cl<sup>-</sup>/SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> の対向輸送体であることから、その過剰発現が細胞内のイオンバランスに影響した可能

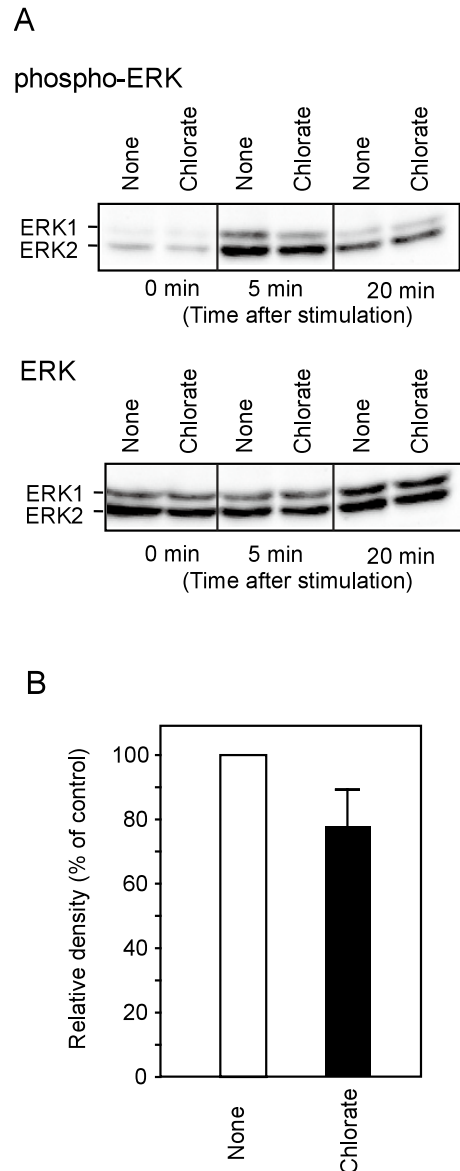


図 5 硫酸化抑制細胞における FGF シグナル

(A) 塩素酸処理した DLD 細胞を FGF-2 で刺激し、5 分及び 20 分後における ERK のリン酸化をウエスタンブロットで解析した。phospho-ERK はリン酸化 ERK 量を、ERK は総 ERK 量を表す。

(B) FGF-2 刺激 5 分後のウエスタンブロットにおけるバンド量 (ERK1 + ERK2) を Image J プログラムで定量し、リン酸化 ERK 量を総 ERK 量で割った値を、未処理細胞を 100% として表した。エラーバーは 3 回独立実験の結果に対する標準偏差を表す。

性も考えられる。

ここで、塩素酸はPAPS合成酵素の選択的な阻害剤であり、細胞内の硫酸化反応は全てPAPSを基質として行われることから、塩素酸処理によって薬物代謝を含む細胞内全ての硫酸化反応が影響を受ける。これに対し、タンパク質のチロシン残基の硫酸化や、プロテオグリカンの硫酸化、タンパク質及び糖脂質の糖鎖における硫酸化などはゴルジ装置内で行われることから、これらの硫酸化の影響については、ゴルジ装置にPAPSを輸送するPAPS輸送体をターゲットにする必要がある。

ごく最近、筆者らは大腸癌におけるPAPS輸送体の発現とその機能について明らかにし、これを報告した<sup>30)</sup>。正常大腸組織ではPAPST1に比べPAPST2が高い発現を示すが、大腸癌由来細胞株ではいずれもPAPST1の方が5倍程度高い発現を示す。リアルタイムPCRによって正常大腸組織と癌組織におけるPAPST1とPAPST2の発現状態を測定すると、正常組織に比べ癌組織でPAPST2の発現低下が認められたことから、大腸吸収上皮由来の癌細胞ではPAPST2の発現が低下していることが示唆

された。さらに、免疫組織学的な検討により、PAPST1は非癌部組織では主に上皮細胞と杯細胞に発現していることが確認された。これらの細胞においては癌化によるPAPST1の発現の変動は小さい。

一方、PAPST2は非癌部では上皮と血球系細胞に高く発現しているが、上皮細胞における発現は癌化によって消失し、癌組織では血球系細胞でのみ発現が認められるようになる。注目すべきことに、間質細胞ではPAPST1はわずかに発現しているのみであるが、癌が浸潤し炎症性に増成した部分では極めて強い発現がみられる。炎症部位におけるリンパ球の集合に関連して、HuopaniemiらはPAPST1を含めた硫酸化sLe<sup>x</sup>の合成に関与するゴルジ局在輸送体の発現が炎症において増加することを報告している<sup>31)</sup>。これらのことから、PAPST1は癌組織において、癌の浸潤に伴い炎症性に増成した部位で高発現することにより硫酸化糖鎖を増加させ、線維芽細胞の増殖をサポートして間質線維化反応に寄与している可能性が考えられる。

また、大腸癌由来細胞であるDLD-1において、RNAiによってこれらのPAPS輸送体の発

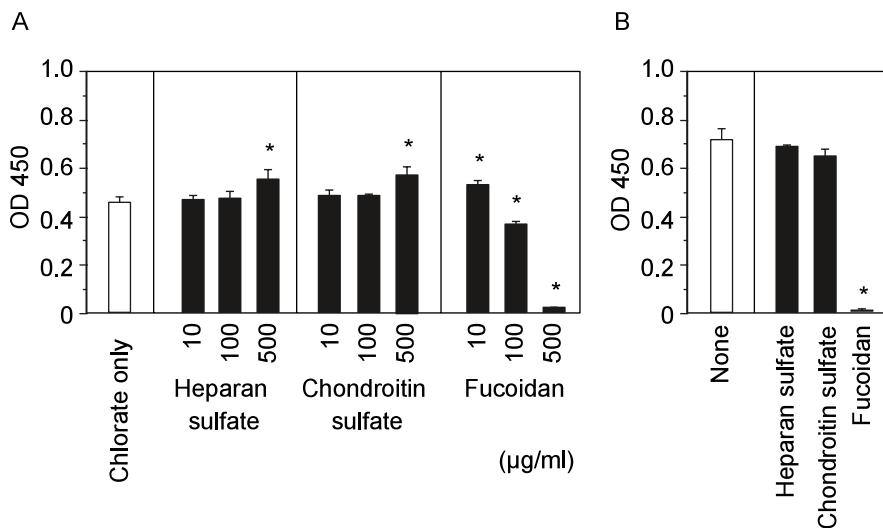


図6 硫酸含有糖鎖による塩素酸処理細胞における増殖阻害の抑制

(A) DLD-1細胞を50 mMの塩素酸とそれぞれの濃度のヘパラン硫酸、コンドロイチン硫酸、フコイダンのいずれかを添加した状態で4日間培養し、その間に増殖した細胞を測定した。エラーバーは3連測定の平均値に対する標準偏差を表す。\*はDunnettの多重比較による、塩素酸単独を対照群とした場合の有意差(p < 0.05)を表す。

(B) DLD-1細胞を塩素酸の非存在下500 µg/mlのヘパラン硫酸、コンドロイチン硫酸、フコイダンのいずれかを添加した状態で同様に細胞増殖を測定した。\*はDunnettの多重比較による、未処理細胞(None)を対照群とした場合の有意差(p < 0.05)を表す。



現を抑制すると、PAPST1とPAPST2のいずれの抑制においても硫酸化構造の低下がみとめられた<sup>30)</sup>。これらのPAPS輸送体発現抑制細胞では、塩素酸で細胞を処理した場合と同様に、細胞の増殖低下とFGFシグナルの減少が認められる。従って、本研究でみられた硫酸化抑制による細胞増殖の低下は、塩素酸による細胞毒性による影響や硫酸抱合の低下を介した影響ではなく、プロテオグリカンを中心とした糖鎖の硫酸化抑制によるものと考えられる。

硫酸化糖鎖の重要性に関しては、プロテオグリカンを中心にこれまで多くの研究で発生における機能を中心に検討されてきた。本研究では、癌細胞における硫酸化修飾の意義について焦点をあてて検討した。癌における硫酸化糖鎖の発現状態についてはいまだ明確な知見がなく、また硫酸化糖鎖を利用した腫瘍マーカーも実用化されていない。胚性幹細胞に関しては、硫酸化糖鎖がその未分化性維持と分化方向の決定に寄与しているとの報告がなされている<sup>32)</sup>。癌化と硫酸化との関係についても、構造解析を含めた今後一層の研究進展が待たれるところである。

## 謝 辞

本研究の遂行には創価大学工学部の西原祥子教授に多大なご協力を頂きました。また、一部新潟県立大学教育研究活動推進事業のサポートを受けています。

## 文 献

- 1) 古川鋼一 他編 (2008) 「糖鎖情報の独自性と普遍性」蛋白質核酸酵素 53: 1411-1718.
- 2) Kamiyama S and Nishihara S. (2004) The Subcellular PAPS Synthesis Pathway Responsible for the Sulfation of Proteoglycans: a Comparison between Humans and *Drosophila Melanogaster*. Trends Glycosci. Glycotechnol., 16: 109-123.
- 3) Hastbacka J, de la Chapelle A et al. (1994) The diastrophic dysplasia gene encodes a novel sulfate transporter: positional cloning by fine-structure linkage disequilibrium mapping. Cell, 78: 1073-1087.
- 4) Li H, Deyrup A et al. (1995) The isolation and characterization of cDNA encoding the mouse bi-

- functional ATP sulfurylase-adenosine 5' -phosphosulfate kinase. J. Biol. Chem., 270: 29453-29459.
- 5) Kurima K, Warman ML et al. (1998) A member of a family of sulfate-activating enzymes causes murine brachymorphism. Proc. Natl. Acad. Sci. U S A, 95: 8681-8685.
- 6) Faiyaz ul Haque M, King LM et al. (1998) Mutations in orthologous genes in human spondyloepimetaphyseal dysplasia and the brachymorphic mouse. Nat. Genet., 20: 157-162.
- 7) Goda E, Kamiyama S et al. (2006) Identification and characterization of a novel *Drosophila* 3' -phosphoadenosine 5' -phosphosulfate transporter. J. Biol. Chem., 281: 28508-28517.
- 8) Kamiyama S, Suda T et al. (2003) Molecular cloning and identification of 3' -phosphoadenosine 5' -phosphosulfate transporter. J. Biol. Chem., 278: 25958-25963.
- 9) Kamiyama S, Sasaki N et al. (2006) Molecular cloning and characterization of a novel 3' -phosphoadenosine 5' -phosphosulfate transporter, PAPST2. J. Biol. Chem., 281: 10945-10953.
- 10) Clement A, Wiweger M et al. (2008) Regulation of zebrafish skeletogenesis by *ext2/dackel* and *papst1/pinscher*. PLoS Genet., 4: e1000136.
- 11) Rapraeger AC, Krufka A et al. (1991) Requirement of heparan sulfate for bFGF-mediated fibroblast growth and myoblast differentiation. Science, 252: 1705-1708.
- 12) Yayon A, Klagsbrun M et al. (1991) Cell surface, heparin-like molecules are required for binding of basic fibroblast growth factor to its high affinity receptor. Cell, 64: 841-848.
- 13) Reichsman F, Smith L et al. (1996) Glycosaminoglycans can modulate extracellular localization of the wingless protein and promote signal transduction. J. Cell Biol., 135: 819-827.
- 14) Bellaiche Y, The I et al. (1998) Tout-velu is a *Drosophila* homologue of the putative tumour suppressor EXT-1 and is needed for Hh diffusion. Nature, 394: 85-88.
- 15) The I, Bellaiche Y et al. (1999) Hedgehog movement is regulated through tout velu-dependent synthesis of a heparan sulfate proteoglycan. Mol. Cell, 4: 633-639.
- 16) Higashiyama S, Abraham JA et al. (1993) Heparin-binding EGF-like growth factor stimulation of smooth muscle cell migration: dependence on interactions with cell surface heparan sulfate. J. Cell

- Biol., 122: 933-940.
- 17) Zioncheck TF, Richardson L et al. (1995) Sulfated oligosaccharides promote hepatocyte growth factor association and govern its mitogenic activity. *J. Biol. Chem.*, 270: 16871-16878.
  - 18) Soker S, Goldstaub D et al. (1994) Variations in the size and sulfation of heparin modulate the effect of heparin on the binding of VEGF165 to its receptors. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 203: 1339-1347.
  - 19) Tessler S, Rockwell P et al. (1994) Heparin modulates the interaction of VEGF165 with soluble and cell associated flk-1 receptors. *J. Biol. Chem.*, 269: 12456-12461.
  - 20) Yamori T, Ota DM et al. (1989) Monoclonal antibody against human colonic sulfomucin: immunochemical detection of its binding sites in colonic mucosa, colorectal primary carcinoma, and metastases. *Cancer Res.*, 49: 887-894.
  - 21) Matsushita Y, Yamamoto N et al. (1995) Expression of sulfomucins in normal mucosae, colorectal adenocarcinomas, and metastases. *Jpn. J. Cancer Res.*, 86: 1060-1067.
  - 22) Yamachika T, Nakanishi H et al. (1997) Reciprocal control of colon-specific sulfomucin and sialosyl-Tn antigen expression in human colorectal neoplasia. *Virchows Arch.*, 431: 25-30.
  - 23) Mitsuoka C, Sawada-Kasugai M et al. (1998) Identification of a major carbohydrate capping group of the L-selectin ligand on high endothelial venules in human lymph nodes as 6-sulfo sialyl Lewis X. *J. Biol. Chem.*, 273: 11225-11233.
  - 24) Izawa M, Kumamoto K et al. (2000) Expression of sialyl 6-sulfo Lewis X is inversely correlated with conventional sialyl Lewis X expression in human colorectal cancer. *Cancer Res.*, 60: 1410-1416.
  - 25) Miyazaki K, Ohmori K et al. (2004) Loss of disialyl Lewis (a), the ligand for lymphocyte inhibitory receptor sialic acid-binding immunoglobulin-like lectin-7 (Siglec-7) associated with increased sialyl Lewis (a) expression on human colon cancers. *Cancer Res.*, 64: 4498-4505.
  - 26) Kannagi R. (2004) Molecular mechanism for cancer-associated induction of sialyl Lewis X and sialyl Lewis A expression-The Warburg effect revisited. *Glycoconj. J.*, 20: 353-364.
  - 27) Koike T, Kimura N et al. (2004) Hypoxia induces adhesion molecules on cancer cells: A missing link between Warburg effect and induction of selectin-ligand carbohydrates. *Proc. Natl. Acad. Sci. U S A.*, 101: 8132-8137.
  - 28) Greve H, Cully Z et al. (1988) Influence of chloride on proteoglycan biosynthesis by cultured human fibroblasts. *J. Biol. Chem.*, 263: 12886-12892.
  - 29) Yusa A, Miyazaki K et al. (2010) Epigenetic silencing of the sulfate transporter gene DTDST induces sialyl Lewisx expression and accelerates proliferation of colon cancer cells. *Cancer Res.*, 70: 4064-4073.
  - 30) Kamiyama S, Ichimiya T et al. (2011) Expression and the role of 3'-phosphoadenosine 5'-phosphosulfate transporters in human colorectal carcinoma. *Glycobiology*, 21: 235-246.
  - 31) Huopaniemi L, Kolmer M et al. (2004) Inflammation-induced transcriptional regulation of Golgi transporters required for the synthesis of sulfosLex glycan epitopes. *Glycobiology*, 14: 1285-1294.
  - 32) Sasaki N, Hirano T et al. (2009) The 3'-phosphoadenosine 5'-phosphosulfate transporters, PAPST1 and 2, contribute to the maintenance and differentiation of mouse embryonic stem cells. *PLoS One*, 4: e8262.

# 野菜中ビオチン含量の地域差および季節変動について

曾根 英行・守木 葵・神山 伸

## Study of the Seasonal and Regional Differences of Biotin Contents in Vegetables

Hideyuki SONE\*, Aoi MORIKI\*, Shin KAMIYAMA

(\*These authors equally contributed to this article)

### 緒言

ビオチンは、水溶性ビタミンの一種であり、 $\beta$ -メチルクロトニル-CoAカルボキシラーゼ、アセチル-CoAカルボキシラーゼ、ピルビン酸カルボキシラーゼ、プロピオニルCoAカルボキシラーゼの補酵素として糖代謝、アミノ酸代謝、脂肪酸合成に重要な役割を果たしている<sup>1)</sup>。

ビオチンは、レバーや種実類、卵黄、酵母など数多くの食品に含まれており、腸内細菌からも供給されるため、極端な偏食が無い限り欠乏症は起きないものと考えられてきた。しかし、生体を取りまく種々の環境要因による腸内細菌叢の変化やビオチンの生体内利用の異常増加が引き金となり、不顕在性ビオチン欠乏に陥る可能性が指摘されている<sup>2,3)</sup>。実際、血清ビオチン濃度の低下が2型糖尿病患者やアトピー性皮膚炎患者などで観察され、ビオチン消費量の増加が示唆されている。また、抗生物質の服用により腸内細菌叢のバランスが崩れ、生体へのビオチンの供給が低下することも報告されている<sup>4)</sup>。最近では、健常者においても腸内細菌叢由来のビオチンだけでは生体必要量を維持できないことが示唆されており、食事由来のビオチンの重要性が再認識されている<sup>5)</sup>。食事性ビオチンの欠乏の原因としては、食品中のビオチン含量が非常に少ない場合や、生卵白中のアビジンのようにビオチンと強く結合する成分を含む食品を大量かつ長期間にわたって摂取した場合があげられる。

食品中のビオチン含量は、平成17年度の「五

訂増補日本食品標準成分表」にはビタミンで唯一収載されておらず、漸く平成22年度の「日本食品標準成分表2010」<sup>6)</sup>で、主要食品のみではあるが掲載されることになった。

しかし、本研究室の安部は、日本と諸外国の食品中ビオチン含量を比較・検討し、野菜類ではビオチンの生合成が各国の気候条件に影響される可能性を報告している<sup>7)</sup>。つまり、野菜類におけるビオチンの成分表を策定するためには、生育環境の違いによるビオチン含量の変動についても検討することが必要と考えられる。本研究では、ビオチンの優良供給源とされる食品と日本人の摂取頻度の高い食品についてビオチン含量を測定すると共に、通年供給される緑黄色野菜のビオチン含量の地域差・季節変動について検討を行った。

### 1. ビオチン優良供給源・高摂取頻度食品中ビオチン含量について

2005年に渡邊らによって報告された食品中ビオチン含量測定結果<sup>8)</sup>をもとに、ビオチンの優良供給源とされる一般的な食品の上位25品目と平成16年国民健康・栄養調査報告をもとに日本人の高頻度摂取食品上位22品目を収集し、そのビオチン含量を測定した。

### 実験方法

#### (1) 培地調製

ビオチン定量用基礎培地(日水製薬)の組成を表1に示した。ビオチン定量用基礎培地7.7



gを再蒸留水80～90 mlに溶解し、1 mlの1M HEPES溶液を添加（最終濃度10mM）した後、100 mLに定溶した。その後、オートクレーブで加熱滅菌し（121℃、10分間）、定量用培地として使用した。

表1 ビオチン定量用培地組成

成分組成(1000mL)			
カザミノ酸	14 g	ニコチン酸	1mg
L-シスチン	400mg	塩酸ピリドキシン	800 $\mu$ g
DL-トリプトファン	200mg	リン酸二水素カリウム	1 g
硫酸アデニン	20mg	リン酸一水素カリウム	1 g
塩酸グアニン	20mg	硫酸マグネシウム	400mg
ウラシル	20mg	硫酸第一鉄	20mg
塩酸チアミン	200 $\mu$ g	硫酸マンガン	20mg
リボフラビン	400 $\mu$ g	酢酸ナトリウム(無水)	20 g
パラアミノ安息香酸	200 $\mu$ g	ブドウ糖	40 g
ビオチン	0.8 $\mu$ g		

## (2) ビオチン定量用接種菌の調製

ビオチン定量には、ビオチン要求株である乳酸菌 (*Lactobacillus plantarum*: ATCC8014) を接種菌として使用した。本研究室で凍結保存している乳酸菌を約35℃の温水中で解凍し、液体培地中で培養した(37℃、24時間)。更に、この菌体を用いてビオチンの濃度依存性を確認した後、ビオチン定量に使用した。

## (3) 試料採取

優良供給源については、渡邊らの結果<sup>8)</sup>を参考に、最終測定値が検量線の範囲内に収まるように計算し、採取量を算定した。高頻度摂取食品については約0.5 gを採取量に設定した。試料処理は五訂増補日本食品標準成分表に準拠した方法で前処理を行い、乾物に関しては乳鉢で粉碎し、採取した。それぞれの試料にpH7.4に調整した0.1Mリン酸緩衝液(PB)を加え、5mlに定量し、ガラス製ホモジナイザーにより冷却下でホモジナイズした。

## (4) 試料の調製

ホモジナイズした試料400 $\mu$ lに同量の2.25M硫酸溶液を添加し、オートクレーブで加熱加水分解処理を行った(121℃、60分間)。室温にて冷却後、更に同量の4.5M水酸化ナトリウム溶液を添加し中和処理を行い、脱脂綿で夾雑物をろ過した。ろ過後の試料100 $\mu$ lに再蒸留水900 $\mu$ lを加え10倍希釈した。これらをオートクレーブで加熱滅菌処理(121℃、10

分間)し、ビオチン測定用試料とした。

## (5) ビオチン標準液の調製

ビオチン(1級, 和光純薬)を1mg/mlの濃度で50%エタノール溶液に溶解し、ストック溶液とした(-80℃保存)。このストック溶液をビオチン含量が50、100、200、500、1,000、2,000、4,000、8,000 pg/mlの濃度になるよう適宜再蒸留水で希釈した。これらをオートクレーブで加熱滅菌(121℃、10分間)し、検量線作成に用いた。

## (6) 接種菌液の調製

ビオチン含有液体培地で前培養した接種菌体液を、滅菌済みの2mlチューブに1ml分取した。菌体を遠心法(5000 rpm、4℃、1分間)により沈降させ、無菌的に上清を除去した後、氷冷した滅菌生理的食塩水(生食水)1mlで洗菌した。再び遠心分離し、上清を除去した後、1mlの生食水で洗菌した。この操作を合計5回繰り返した。菌体を1mlの生食水に懸濁させた後、生食水で100倍希釈し、接種菌液とした。

## (7) ビオチン定量の操作

調製した接種菌液を17倍量の測定用培地と混合し、96穴プレートに1穴あたり180 $\mu$ lずつ分注した。予め121℃、10分間オートクレーブで加熱滅菌したビオチン標準溶液あるいは試料溶液を20 $\mu$ l添加後、37℃で24時間培養した。乳酸菌の生育度は、吸光マイクロプレートリーダー モデル550(日本バイオ・ラッド ラボラトリーズ)を用いて波長655nmで測定した。試料中のビオチン濃度は、平行して作成した検量線から算出した(用事調整)。

## 結果および考察

ビオチンの優良供給源である食品25品目中のビオチン含量を表2に示した。本実験での測定値を渡邊らの報告<sup>8)</sup>と比較すると、半分以上の食品で若干の増加傾向(117-165%)が見られたものの近似した結果が得られた。また、鶏肉肝臓・酵母・とうがらし・まいたけ・米みそではやや少ない傾向を示したが、大きな差はみられなかった。しかし、バターピーナツ・抹茶・味のり・さくらえび・煮干・凍り豆腐などの加工品では、2倍以上の値を示した(抹茶のみ199.7%)。これらの原因として、製品などの

加工方法の違いが考えられる。今後は、測定例数を増やすなどの検討が必要と考える。

表2 食品中ビオチン含量

優良供給源食品			
試料	ビオチン含量 ( $\mu\text{g}/100\text{g}$ )	渡邊らの結果 ( $\mu\text{g}/100\text{g}$ )	比較%
1 鶏肉(肝臓)	158.8	227.4	69.8
2 パン酵母	70.3	88.2	79.7
3 どうがらし(果実)	49.2	84	58.5
4 らっかせい	76.4	81	94.4
5 卵黄	101.1	63.9	158.2
6 インスタントコーヒー	70.7	60.3	117.3
7 豚肉肝臓	54.0	54.5	99.0
8 しいたけ(乾)	55.2	41.4	133.4
9 パターピーナツ	83.2	40.4	206.0
10 抹茶	80.5	40.3	199.7
11 アーモンド(乾、味付)	39.9	32.9	121.3
12 きな粉	47.5	32.4	146.7
13 カレー粉	37.8	30.7	123.0
14 ビスタチオ(乾、味付)	43.3	27.4	158.0
15 ビュアココア	35.0	26.8	130.5
16 からし(練)	23.1	23.9	96.7
17 まいたけ(生)	17.1	22.5	76.2
18 全卵	33.6	22.1	152.1
19 大豆(乾)	36.2	21.9	165.3
20 米みそ	9.9	20.4	48.5
21 味のり	49.9	18.7	267.1
22 さくらえび	48.3	18.7	258.2
23 煮干	42.5	18.7	227.4
24 凍り豆腐	46.6	17.5	266.5
25 しめじ(生)	13.8		

なお、本研究では、ぶなしめじのビオチン含量についても測定したが、しめじは高頻度摂取食品のビオチン含量(表2)よりも比較的高い値を示した。きのこ類は他の食品群よりも多くのビオチンを含む傾向にあり(表2、まいたけ)、他の種類のきのこについても検討することが必要と考える。

次に、日本人の高頻度摂取食品22品目のビオチン含量を表2に示した。肉類は比較的他の食品よりもビオチン含量が多く、また、パンやチーズ、ほしいもなど水分含量の少ない食品で多い傾向がみられた。しかし、その他の食品ではビオチン含量に大きな差異は認められなかった。高頻度摂取食品上位22品目での結果を用いてビオチン摂取状況を算定(表2、ビオチン含量×食品摂取量)したところ、約46.5  $\mu\text{g}/\text{日}$ との結果が得られた。これは、日本人の食事摂取基準(2010年度版)のビオチン摂取目安量50  $\mu\text{g}/\text{日}$ と同等の値である。本測定結果は、ビオチンの摂取状況を把握する上で、全ての食品を網羅していないものの十分に活用できるものと考えられる。

高頻度摂取食品

高頻度摂取食品				
試料	ビオチン含量 ( $\mu\text{g}/100\text{g}$ )	食品摂取量 ( $\text{g}/\text{日}$ )	ビオチン摂取量 ( $\mu\text{g}/\text{日}$ )	
穀類	1 米	4.7	337.5	(15.9)
	2 飯	3.4	337.5	11.6
	3 乾うどん	8.4	35.7	(3.0)
	4 ゆでうどん	4.4	35.7	1.6
	5 食パン	7.5	83.5	6.3
乳類・加工品	6 牛乳	3.3	101.6	3.3
	7 ヨーグルト	4.0	23.1	0.9
	8 チーズ	5.0	23.1	1.1
肉類	9 豚肉もも	8.7	30.6	2.7
	10 豚肉ロース	9.5	30.6	2.9
	11 鶏肉もも	10.3	18.9	1.9
	12 鶏肉むね	7.2	18.9	1.4
果実	13 みかん じょうのう	2.7	30.4	0.8
	14 オレンジ じょうのう	2.8	30.4	0.9
	15 りんご	2.9	23.5	0.7
野菜	16 大根 皮付き	3.6	30.4	1.1
	17 たまねぎ	3.7	28.6	1.1
	18 にんじん	4.3	18.9	0.8
豆類	19 木綿豆腐	7.3	36.7	2.7
嗜好品	20 ビール	2.3	61.1	1.4
加工品	21 フライドポテト	4.4	29.3	1.3
	22 ほしいも	9.4	22.5	2.1
				(合計) 46.5

## 2. 野菜中ビオチン量の地域差・季節変動の検討

本研究室の安部は、日本と諸外国の食品中ビオチン含量の比較検討を行い、野菜類で特に相関が弱く、地域差の見られる傾向があることを示した<sup>7)</sup>。ビオチンの生合成は酵素反応によって進行し、さらにその反応過程において光合成由来のATPを必要とする。従って、植物中のビオチン合成量は日照量や気温などの気候条件で左右される可能性がある。そこで次に、気候条件の変化を受けやすいと考えられる葉菜を中心とした緑黄色野菜を試料として用い、ビオチン含量の地域差と季節変動について検討した。試料の産地には、気候条件が異なる3つの地域として、日本海側である新潟地方(冬季寒冷低日照地域)、太平洋側である関東地方(冬季高日照地域)、九州・四国地方(冬季温暖高日照地域)を選択し、各地域の野菜を夏季・冬季の2期に分けて収集し、それらのビオチン含量を測定した。

実験方法

(1) 試料収集

新潟県産の野菜は新潟県内の直売所及び大型量販店にて、2009年7月下旬と2010年2月下旬に購入した。県外産の野菜は、新潟県内の大型量販店またはそれぞれの地域から通信販売にて購入した。

夏野菜では、新潟県産として新潟、長野から28品目、関東産として千葉、茨城、埼玉、愛知、群馬から24品目、九州・四国産として宮崎、福岡、熊本、長崎、佐賀、高知から計19品目の合計71品目を収集した。冬野菜では、新潟県産11品目、関東産として千葉、茨城、群馬から16品目、九州・四国産として宮崎、福岡、熊本、高知から18品目の合計45品目を収集した。以上、計116品目の野菜について、ビオチン含量を測定した。なお、葉菜は葉と茎の部分の割合が試料間で差の無いように採取した。

(2) ビオチン測定方法

ビオチン含量の測定は、上記方法と同様に行った。統計処理はStat View 5.0を用いて行い、t検定あるいは一元配置分散分析(Post-hoc: Bonferroni)によって検定した。有意水準は、 $p < 0.05$ とした。

結果および考察

夏季のビオチン測定結果を表3に、冬季のビオチン測定結果を表4に示した。また、それぞれの野菜について、通年のビオチン含量の全国平均を図1に示した。全国平均では、モロヘイヤでビオチン含量が特に多く、次いで枝豆、ブロッコリー、ほうれんそう、春菊などで多い傾向を示した。一方ゴーヤ、みょうが、ピーマンなどではビオチン含量が少ない結果となった。夏季・冬季別のビオチン含量の全国平均についても同様の傾向がみられた(図なし)。

地域差では、モロヘイヤ(図2)が、夏に新潟産と比べて、九州産で有意に高い値を示した。にら(図2)は、夏に九州産で特に多く、新潟産及び関東産よりも有意に高い値を示した。一方、春菊(図2)では、夏に新潟産や関東産と比べて九州産で有意に低い値を示した。それ以外では、水菜が新潟産と比べて関東産、九州産で有意に高い値を示した(共に $p < 0.05$ )。つるむらさきは新潟産よりも関東産で有意に高い値を示した( $p < 0.05$ )。ほうれんそう(図3)は、冬に関東産、新潟産、九州産の順にビオチン含量が増加しており、全ての地域間で有意差が認められた。水菜は冬でも差があり、ビオチン含量は九州産が多く、新潟、関東両地方産に対し

表3 夏季における野菜中ビオチン含量

新潟(長野)			関東			九州・四国					
産地	野菜	ビオチン含量( $\mu\text{g}/100\text{g}$ )	産地	野菜	ビオチン含量( $\mu\text{g}/100\text{g}$ )	産地	野菜	ビオチン含量( $\mu\text{g}/100\text{g}$ )			
新潟	1	枝豆	10.0	29	モロヘイヤ	12.2	53	いんげん	3.3		
	2	モロヘイヤ	8.5	30	つるむらさき	4.7	54	水菜	3.0		
	3	春菊	7.8	31	大葉	4.1	55	キャベツ	3.0		
	4	ブロッコリー	5.4	32	ねぎ(緑)	4.0	56	ねぎ(緑)	2.6		
	5	ほうれんそう	5.4	33	小松菜	3.5	57	レタス	2.2		
	6	オクラ	4.6	34	なす	2.9	58	宮崎	チンゲン菜	1.9	
	7	つるむらさき	4.6	35	千葉	水菜	2.8	59	ピーマン	1.7	
	8	いんげん	4.1	36	にら	1.9	60	ねぎ(白)	1.4		
	9	ミニトマト	4.1	37	ミニトマト	1.8	61	なす	1.3		
	10	大葉	3.8	38	きゅうり	1.7	62	きゅうり	1.0		
	11	キャベツ	3.3	39	ピーマン	1.6	63	ゴーヤ	0.4		
	12	かぼちゃ	3.1	40	ねぎ(白)	1.1	64	福岡	春菊	5.7	
	13	パワーリーフ	3.1	41	ゴーヤ	0.6	65	熊本	モロヘイヤ	15.7	
	14	なす	3.0	42	春菊	7.1	66	ミニトマト	3.6		
	15	アスパラガス	2.9	43	ほうれんそう	5.3	67	にら	3.0		
	16	みょうが	2.9	44	茨城	水菜	2.9	68	長崎	かぼちゃ	2.6
	17	きゅうり	2.8	45	ねぎ(緑)	2.1	69	佐賀	アスパラガス	2.3	
	18	トマト	2.6	46	ピーマン	1.6	70	高知	オクラ	3.1	
	19	小松菜	2.4	47	ねぎ(白)	1.1	71	みょうが	0.5		
	20	ねぎ(白)	2.2	48	埼玉	チンゲン菜	2.6				
	21	ねぎ(緑)	2.1	49	愛知	大葉	5.8				
	22	水菜	2.0	50	群馬	トマト	3.0				
	23	にら	1.8	51	なす	2.5					
	24	ピーマン	1.7	52	キャベツ	2.0					
	25	チンゲン菜	1.6								
	26	ゴーヤ	0.5								
	27	長野	白菜	4.8							
	28	レタス	1.4								

表4 冬季における野菜中ビオチン含量

新潟 (長野)			関東			九州・四国			
産地	野菜	ビオチン含量(μg/100g)	産地	野菜	ビオチン含量(μg/100g)	産地	野菜	ビオチン含量(μg/100g)	
1	新潟	ブロッコリー	9.0	12	つるむらさき	5.8	28	いんげん	4.0
2		ほうれんそう	6.9	13	ねぎ(緑)	2.9	29	ねぎ(緑)	3.7
3		白菜	5.6	14	小松菜	2.8	30	水菜	3.6
4		春菊	4.0	15	大葉	2.8	31	レタス	2.8
5		ねぎ(緑)	2.5	16	干菜	2.7	32	ねぎ(白)	2.4
6		小松菜	2.3	17	トマト	2.4	33	キャベツ	2.4
7		キャベツ	2.3	18	なす	2.1	34	なす	2.1
8		水菜	2.0	19	きゅうり	1.3	35	チンゲン菜	1.9
9		トマト	2.0	20	ねぎ(白)	1.2	36	きゅうり	1.4
10		チンゲン菜	1.8	21	ほうれんそう	4.0	37	ピーマン	0.9
11		ねぎ(白)	1.5	22	白菜	4.3	38	福岡 春菊	4.8
			23	茨城 水菜	2.5	39	ほうれんそう	9.1	
			24	チンゲン菜	1.7	40	白菜	4.9	
			25	にら	1.5	41	熊本 ミニトマト	3.3	
			26	群馬 ブロッコリー	9.4	42	小松菜	2.6	
			27	アスパラガス	2.7	43	水菜	2.4	
						44	高知 にら	1.4	
						45	みょうが	0.8	

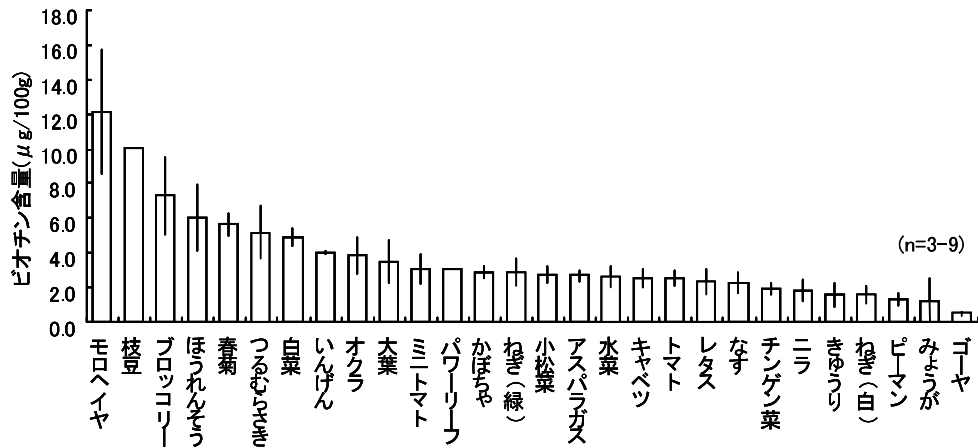


図1 野菜中ビオチン含量の全国平均 (通年)

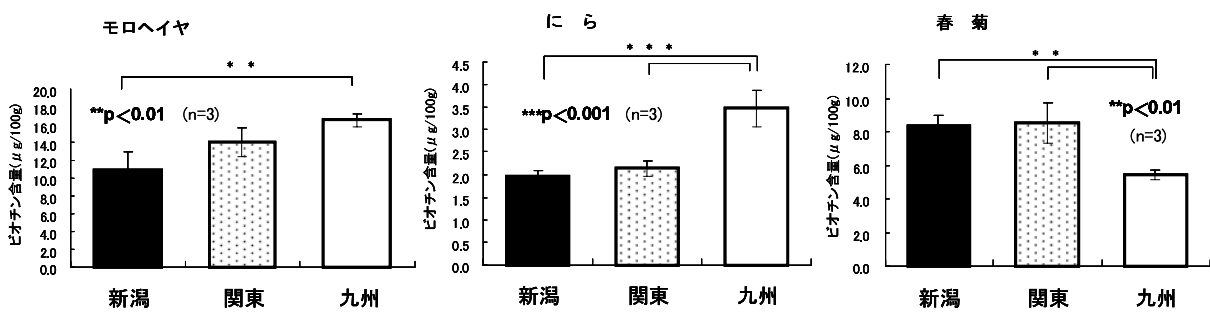


図2 夏季における各種野菜中ビオチン含量の地域差

有意差が認められた ( $p < 0.05$ )。

季節変動では、ほうれんそう (図4) が夏に比べて冬で有意に上昇しており、つるむらさき (図4) でも同様の結果が得られた。ほうれんそうは、夏に水分含量が上昇し、栄養価が低下することが報告されている<sup>9)</sup>。本実験でも、水

分含量は夏で94%、冬で85%と上記報告と同じ結果が認められた。しかし、つるむらさきでは夏で92%、冬で90%と特に差はみられなかった。

本研究における地域および季節による検討では、いくつかの野菜においてビオチン含量に地

域差と季節変動を見いだすことができた。しかし、日照量や気温等の栽培環境とビオチン含量との関連性を明確にすることはできなかった。本研究では、新潟県の直売所や大型量販店、各地からの通信販売にて試料を収集したが、夏に購入できた野菜が冬には購入できなかったり、同じ地域産の野菜をそろえることができなかった。そのため、1つの地域のみや夏季もしくは冬季のみの試料しか測定できず、比較の困難な試料が存在した。更に、気象庁のデータによると、試料を購入した7月下旬には、全国的に日照量の顕著な低下が観察された<sup>10)</sup>。また、2月下旬には日本海側において最高気温が更新される程の温暖な気候が観測され、日照量においても、日本海側では平年に比べ多く、関東、九州・四国では少なかったと報告されている<sup>11)</sup>。そのため、本研究で設定した新潟地方（冬季寒冷低日照地域）、関東地方（冬季高日照地域）、九州・四国地方（冬季温暖高日照地域）の気候条件を反映し難かったと推察される。今後は、適切な気候条件での試料を収集し、データを追加することが必要と考える。

謝 辞

本研究は、日本学術振興会科学研究費補助金（課題番号 21700776）を受けて行われたものである。

文 献

- 1) 五十嵐侑, 糸川嘉則, 小林正, 清水洋一, 武藤泰敏 (1996) ビタミンの辞典 朝倉書店 : p.437-475
- 2) 木村修一, 小林修平 (2002) 最新栄養学[第8版] - 専門領域の最新情報 - 株式会社建白社 : p249-260
- 3) 福井徹, 石盛嘉浩, 榎原周平, 木村幸子, 渡邊敏明 (2006) 母乳および人口栄養児におけるビオチンの体内動態の検討 *Trace Nutrients Research* 23 : p5-12
- 4) 前橋賢, 牧野好夫, 古川勇次, 大日向耕作, 木村修一, 佐藤隆夫, 斉藤英一 (1992) 掌蹠膿疱症性関節炎とビオチン 治療と診断 80 (8) : p1397-1402
- 5) 古川勇次, 大杉匡弘, 福井徹, 鈴木洋一, 渡邊敏明, 柳次誠 (2002) ビオチン: ビタミン研究のブレイクスルー - 発見から最新の研究まで - ビタミン 73 : 659-697
- 6) 日本食品標準成分表2010 文部科学省 [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/gijyutu/gijyutu3/houkoku/1298713.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu3/houkoku/1298713.htm)
- 7) 曾根英行, 安部恵, 樋口睦, 守木葵, 小山田絵美, 渡邊敏明, 宮西邦夫 (2009) 食品中ビオチン含量の地域差と栽培環境因子による変動 *Trace Nutrients Research* 26 : p 54-58
- 8) 谷口歩美, 武智隆祐, 福嶋厚, 渡邊敏明 (2008) わが国の食品中ビオチン含量の分析 *日本栄養・食糧学会誌* 61 (1) : p27-36
- 9) 辻村卓, 小松原晴美, 荒井京子, 福田知子 (1997) 出回り期が長い食用植物のビタミンおよびミネラル含有量の通年成分変化 *ビタミン* 71 (2) : p67-74
- 10) 報道発表資料「平成21年7月の天候」(2009) 気象庁 <http://www.jma.go.jp/jma/press/0908/03a/tenko0907.html>
- 11) 報道発表資料「平成22年2月の天候」(2010) 気象庁 <http://www.jma.go.jp/jma/press/1003/01d/tenko1002.html>

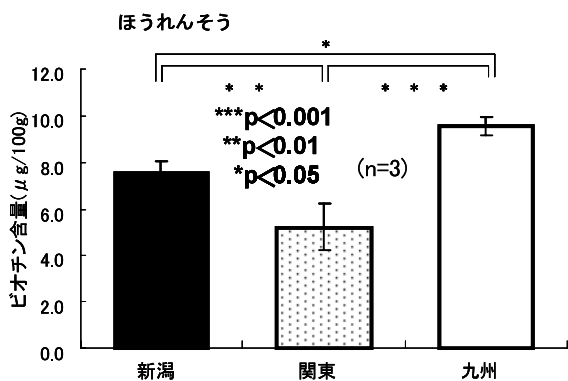


図3 冬季における野菜中ビオチン含量の地域差

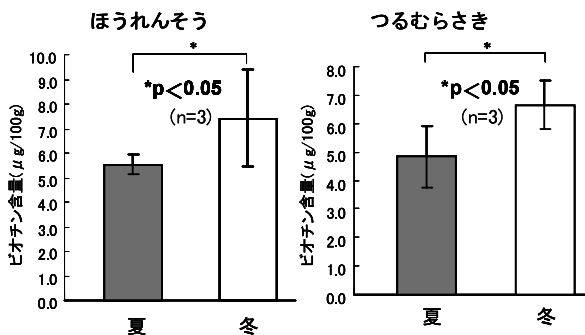


図4 野菜中ビオチン含量の季節変動

# 栽培環境因子の違いが植物におけるビオチンの生合成に及ぼす影響について

曾根 英行・守木 葵・神山 伸

## Effect of Cultivation Conditions on Biotin Biosynthesis in Plants

Hideyuki SONE\*, Aoi MORIKI\*, Shin KAMIYAMA

(\*These authors equally contributed to this article)

### 緒言

水溶性ビタミンの一種であるビオチンは、4種のカルボキシラーゼの補酵素として、糖新生、脂肪酸合成、アミノ酸代謝において重要な役割を果たしている。

食品中のビオチン含量は平成17年に改訂された「五訂増補日本食品標準成分表」には収載されておらず、ビオチンの摂取基準についても「日本人の食事摂取基準（2010年版）」で目安量  $50 \mu\text{g}/\text{日}$  (12歳以上)と公表されているが、科学的データの不足から推奨量を設定できずにいるのが現状である。それゆえに、ビオチン摂取量と生体内必要量に関する根拠のあるデータの集積が必要と考えられている。本研究室の小山田は、健康な女子大生（18～22歳）84人を対象として3日間の連続した食事調査を行い、

ドイツの食品成分表を用いて食事由来のビオチン摂取量を算出し、ビオチンの栄養状態について検討した。しかし、ビオチン摂取量と食事調査終了翌朝に採取した血清ビオチン濃度との間に相関性を見出すことができず、明確な結論を得ることができなかった<sup>1)</sup>。これらの原因として、腸内細菌から供給されるビオチンが血清ビオチン濃度に強く影響すると考察している。しかし、食品中のビオチン含量が生育環境の違いにより変動する可能性は否定できず、ドイツの食品成分表を用いたビオチン摂取量の算出法にも問題があったと考えられる。そこで、本研究室の安部は、これまでに報告されている日本<sup>2)</sup>と欧米諸国の食品中ビオチン含量のデータを用い、食品中ビオチン含量の地域差について食品群別に比較・検討し、野菜類では、ビオチンの

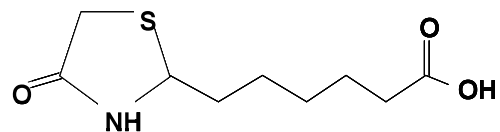
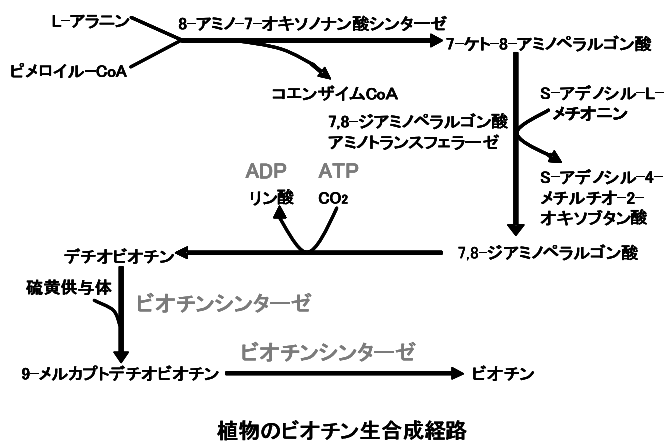


図1 植物のビオチン生合成経路とアシドマイシンの構造

生合成が各国の気候条件に影響される可能性を報告している<sup>3)</sup>。つまり、野菜類におけるビオチンの成分表を策定するためには、生育環境の違いによるビオチン含量の変動について検討することが必要と考えられる。

一般的に植物は、ビタミンB<sub>1</sub>やB<sub>2</sub>、B<sub>6</sub>、葉酸といったB群ビタミンを生合成している<sup>4)</sup>。植物中のビオチン生合成は、ミトコンドリア内で5段階の酵素反応によって行われており、3段階目の酵素反応ではATPを必要とする。4段階目と5段階目の酵素反応はビオチン合成酵素であるビオチンシンターゼにより進行し、これらの反応はアシドマイシン(C<sub>9</sub>H<sub>15</sub>NO<sub>3</sub>S、分子量217.28)により阻害されることが報告されている(図1)<sup>5,6)</sup>。以上のように、植物中でのビオチン生合成経路は詳細に解明されているが、環境因子によるビオチン生合成への関与の有無については、安部による予備的先行研究があるだけで全く検討されていない<sup>3)</sup>。植物でのATP産生には葉緑体での光合成が不可欠なため、ビオチンの合成は日照時間や光の強度、栽培温度に依存することが予想される。事実、ビオチンと同様に水溶性ビタミンに分類されるビタミンCでは、食品中含量の季節変動が広く知られている<sup>7)</sup>。

本研究では、蒸留水のみで栽培が可能であり比較的栽培期間の短い豆苗を用いて、日照条件

と栽培温度が植物のビオチン含量に及ぼす影響について詳細に検討することにより、栽培環境因子とビオチン含量(ビオチン生合成能)の関連性について明らかにすることを目的とした。

### 1. 栽培環境因子の違いによるビオチン含量の変動について

異なる条件で栽培された豆苗を用い、栽培環境因子の違いによるビオチン含量の変動について検討した。本研究では、安部が採用した栽培条件に加え、非緑化でのATPの添加と弱低温での栽培条件での検討を試みた。これにより、光合成によるATPの影響と栽培温度の影響を観察できるものとする。緑化の程度の指標として、それぞれの試料中のクロロフィル含量についても測定した。

#### 実験方法

##### (1) 試料の栽培

試料には、下記の条件で栽培した豆苗を用いた(図2)。豆苗の種を24時間浸水した後、種が1/3ほど浸る程度の蒸留水中で発芽させた。発芽したものを、

- ①対照群(室温栽培、日照時間12時間/日)
- ②ネガティブ対照群(室温栽培、日照時間12時間/日、アシドマイシン400 μM添加)
- ③非緑化群(室温栽培、日照時間0時間/日)

	日目	日目~	日目~																				日目			
			8:30~	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	...								
①対照群	種の浸漬	暗室にて発芽	室内(25℃)において、蛍光灯下で栽培															暗室にて栽培					サンプル採取			
②ネガティブ対照群			室内において、蛍光灯下で栽培(アシドマイシン添加)															暗室にて栽培								
③非緑化群			暗室にて栽培																							
④非緑化+ATP添加群			暗室にて栽培(ATP添加)																							
⑤弱緑化群			室内において、蛍光灯下で栽培					暗室にて栽培																		
⑥弱低温群			低温庫内(12℃)において、蛍光灯下で栽培															暗室(25℃)にて栽培								
⑦低温群			低温庫内(6℃)において、蛍光灯下で栽培															暗室(25℃)にて栽培								

図2 豆苗栽培スケジュール



④非緑化+ATP添加群（室温栽培、日照時間0時間/日、ATP 1mM添加）

⑤弱緑化群（室温栽培、日照時間4時間/日）

⑥弱低温群（日照時に12℃の低温栽培、消灯後に室温栽培、日照時間12時間/日）

⑦低温群（日照時に6℃の低温栽培、消灯後に室温栽培、日照時間12時間/日）

の7群に分け、1群につき4連として14日間栽培した。ここでの室温は25℃とし、日照は水草・植物・無脊椎動物専門光合成促進ランプ（東芝ライテック、RB37）を用いて行った。弱低温群と低温群の栽培は恒温高湿機（ホシザキ、BR-63SB）を用いて行った。

## (2) ビオチン測定

ビオチンは、先に報告したマイクロプレートを用いた微生物学的定量法により測定した<sup>1)</sup>。試料は豆苗1個体あたり約0.5gとし、葉、茎が同じ割合となるように採取した。また、種子についてもビオチン含量を測定した。

## (3) クロロフィルの測定

各群の豆苗の葉約0.1gを採取し、100%メタノール（特級、和光純薬）を加えて15mlに定容した後、ガラス製ホモジナイザーでホモジナイズした。試料液を15mlチューブに移し、暗所6℃の条件下で24時間振盪抽出を行った。その後、遠心分離（3000 rpm、10分間）にて残渣を沈降させ、上清を分取して、分光光度計（島津、UVmini-1240）にて波長665nm及び650nmにおける吸光度を測定した。クロロフィルa (mg/l) =  $16.5 \times (A_{665}) - 8.3 \times (A_{650})$ 、クロロフィルb (mg/l) =  $33.8 \times (A_{650}) - 12.5 \times (A_{665})$ 、クロロフィル総量 a+b (mg/l) =  $4 \times (A_{665}) + 25.5 \times (A_{650})$  の計算式により、それぞれの試料のクロロフィル濃度を算出した。吸光度が1を超えた場合はメタノールで2倍に希釈し、再度測定した。

## 結果および考察

各群における豆苗の生育（代表的な1例）を写真1に示した。栽培条件の差異によって、伸び方や葉の付き方、色など様々な違いが観察された。①対照群と②ネガティブ対照群では緑化の程度が大きく、葉もよく付いていた。一方、③非緑化群と④非緑化+ATP添加群では、葉

はほとんど成長せず、全体的に緑化の程度も低かったが、他の群よりも伸張した。⑤弱緑化群は③非緑化群及び④非緑化+ATP添加群と同程度の成長を示したが、これらの2群よりも葉の付きが良く、また緑化の程度も高かった。⑥弱低温群と⑦低温群ではいずれも多くの葉が付いていたが、①対照群に比べると黄色を帯びていた。しかし、どちらも高湿に保たれていたため、良好な成長を示した。



対照 ネガティブ 非緑化 ATP 弱緑化 弱低温 低温  
写真1 豆苗栽培結果

各群における葉中のクロロフィル含量を表1及び図3に示した。

クロロフィル総量 (a+b) は、①対照群に対し、③非緑化群、④非緑化+ATP添加群では大幅に減少しており、非日照による緑化状態の低下が確認された。しかし、この2群間ではほとんど差がみられなかったことから、ATPは緑化には影響しないことが示された。また、⑤弱緑化群では、日照時間は対照群の1/3(4時間)であったが、クロロフィル量は約50%まで低下していた。一方、⑥弱低温群と⑦低温群では、日照時間は対照群と同じであったが、弱低温群ではクロロフィル量は50%以下、低温群では約15%まで減少しており、低温栽培による緑化の抑制が示された。クロロフィル含量は写真1における緑化の程度をよく反映しており、植物の良好な生育には気温・日照量が重要な要素であることを確認することができた。

各群の豆苗試料中のビオチン含量を図4に示した。予想に反し、各群におけるビオチン含量は、①対照群  $6.5 \pm 0.8 \mu\text{g}/100\text{g}$ 、②ネガティブ対照群  $7.1 \pm 1.3 \mu\text{g}/100\text{g}$ 、③非緑化群  $6.3 \pm 0.4 \mu\text{g}/100\text{g}$ 、④非緑化+ATP添加群  $5.9 \pm 0.8 \mu\text{g}/100\text{g}$ 、⑤弱緑化群  $5.6 \pm 0.8 \mu\text{g}/100\text{g}$ 、⑥弱低温群  $6.8 \pm 1.6 \mu\text{g}/100\text{g}$ 、⑦低



表1 豆苗中クロロフィル含量

(mg/g)	クロロフィルa	クロロフィルb	クロロフィル総量
①対照群	0.917	0.548	1.465
②ネガティブ対照群	0.829	0.441	1.271
③非緑化群	0.043	0.016	0.059
④非緑化+ATP添加群	0.047	0.016	0.063
⑤弱緑化群	0.438	0.186	0.624
⑥弱低温群	0.404	0.164	0.569
⑦低温群	0.179	0.033	0.212

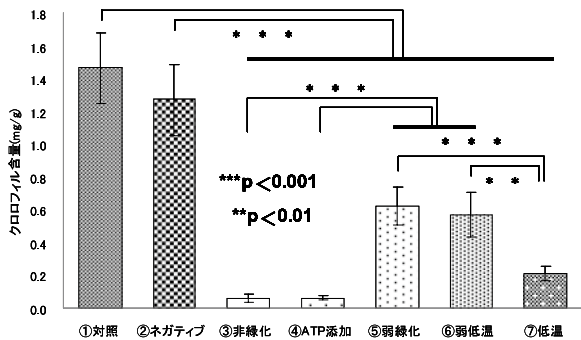


図3 豆苗中クロロフィル総量

温群  $6.3 \pm 0.9 \mu\text{g}/100\text{g}$  であり、群間で有意な差は観察されなかった。ビオチン合成酵素阻害剤であるアシドマイシンの添加（ネガティブ対照群）や日照量の低下（非緑化群、非緑化+ATP添加群、弱緑化群）、低温状態（弱低温群、低温群）でもビオチン含量への影響は観察されなかった。一方、豆苗の種子のビオチン含量は  $15.8 \mu\text{g}/100\text{g}$  と非常に高い値を示した。これは、葉中のビオチン含量の3倍強にあたる。このことから判断すると、豆苗のようなスプラウトの場合、種子から十分量のビオチンが供給されるため、葉中のビオチン含量に顕著な差がみられなかったと考えられる。

安部の結果では、低温群と非緑化群においてビオチン含量が顕著に低下していたが、本研究ではこの結果を追試することができなかった。この原因として、栽培条件におけるいくつかの改善点が挙げられる。本研究では、1) 恒温高湿庫を用いることにより、弱低温及び低温群で

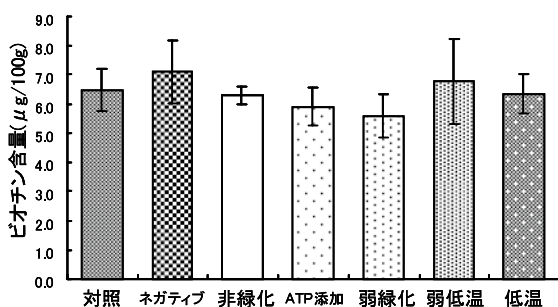


図4 豆苗中ビオチン含量

高湿度を保持した状態で栽培することができた 2) 光合成促進ランプを使用することにより成長を促進させることができた 3) 種の浸漬状態を再検討し、最良の条件で栽培することができた。以上の理由から、本実験では、非緑化群でも良好な成長を可能にし、正常な細胞内活動が行われたことにより、ビオチン含量が保持されたと考えられる。事実、安部の栽培条件では、低温・非緑化群において著しい成長の低下がみられたが、本研究では、群間で多少の違いはあるものの全ての群で20cm以上の伸張を示し、良好な状態を維持することができた。つまり、スプラウトのように種子から十分な量のビオチンが供給される場合、正常な成長が妨げられなければ、ビオチン含量は栽培環境に影響されないものと考えられる。

## 2. 栽培環境因子の違いによる豆苗中ビオチン合成酵素の発現量の変動について

上述の実験では、豆苗に含まれるビオチン含量の栽培環境による変化について検討したが、群間差を見出すことができなかった。その理由として、種から十分量のビオチンが供給されたため、葉におけるビオチン合成量の影響が打ち消された可能性が考えられる。そこで、葉におけるビオチン合成能の変化を確認するため、ビオチン生合成経路（図1）の最終酵素であるビオチンシンターゼに注目し、その発現量を検討した。すなわち、異なる条件下で栽培した豆苗中におけるビオチンシンターゼ遺伝子の発現状態を半定量PCR法で測定することにより、栽培環境因子の違いがビオチン合成にどのような影響を及ぼすかについて検討した。

### 実験方法

(1) エンドウの bio2 遺伝子配列の取得と半定量PCRのためのプライマー設計

本研究で豆苗として栽培したエンドウ (*Pisum sativum*) のビオチンシンターゼ遺伝子は報告されておらず、またエンドウの全ゲノムも未だ解読されていない。そこで、シロイヌナズナ (*Arabidopsis thaliana*) のビオチンシンターゼである bio2 遺伝子<sup>5)</sup> の配列をもとに、NCBI (National Center for Biotechnology

Information: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>) のデータベースを検索することにより、エンドウ bio2 遺伝子の部分配列を含む二つの cDNA クローン配列を得た (GeneBank accession No: FG533666 と GH720802)。この二つの配列の共通している部分をもとに、primer3 (<http://primer3.sourceforge.net>) によりエンドウ bio2 遺伝子増幅のためのプライマーを設計した (増幅長 246bp、上流: 5'-CTCGGAGAAGCT-GAGGAAGA-3'、下流: 5'-AACCTCACCAT-TGCTTTTGG-3')。また、発現状態の内部コントロール遺伝子として、ハウスキーピング遺伝子である actin 遺伝子を用い (GeneBank accession No:X67666)、このアミノ酸コード領域の配列をもとに同様にしてプライマーを設計した (増幅長 236bp、上流: 5'-GTTTG-GATCTTGCTGGTCGT-3'、下流: 5'-GAAC-CTCTCAGCTCCGATTG-3')。設計したそれぞれのプライマー配列をもとに脱塩プライマーを Invitrogen 社に合成依頼した。

#### (2) 豆苗葉からの RNA 調製

RNA 抽出は TRIzol Reagent (Invitrogen 社) を用いた。全ての操作は RNase フリーの状態でを行い、試薬の標準プロトコールに基づき、部分的に改変した。

各群について 4 つの試料 (-80℃ で保存) を用い、それぞれの本葉約 0.1g を採取し、TRIzol 1ml を加え、氷冷下ガラス製ホモジナイザーでホモジナイズした。その後 1.5ml チューブに移し、室温で 5 分間インキュベートした。クロロホルム (特級, 和光純薬) を 0.2ml 加えて 15 秒間激振し、室温に 3 分間放置した後、遠心 (13000 rpm、4℃、10 分間) した。水層を別の 1.5ml チューブに移し、イソプロパノール (特級, 和光純薬) 0.5ml を加え混和した後、室温に 10 分間放置し、遠心 (13000 rpm、4℃、10 分間) して上清を除いた。RNA のペレットを 1ml の 75% エタノールで洗浄し、再度遠心 (10000 rpm、4℃、5 分間) して上清を捨て、室温でペレットを乾燥させた。その後 RNA を DEPC 処理水 (和光純薬) 50  $\mu$ l に溶解し、-80℃ にて凍結保存した。調製した RNA 試料は波長 260nm における吸光度を測定することにより、その濃度を求めた。

#### (3) 逆転写反応による cDNA の調製

逆転写反応には、SuperScript<sup>TM</sup> III First-Strand Synthesis SuperMix (Invitrogen 社) を使用した。各試料から調製した RNA 5  $\mu$ g を DEPC 処理水で 6  $\mu$ l に希釈し、oligo (dt) 20 プライマー 1  $\mu$ l と Annealing Buffer 1  $\mu$ l を加え、65℃ で 5 分間熱変性を行った。その後、直ちに 1 分間氷冷し、2  $\times$  First-Strand Reaction Mix 10  $\mu$ l と SuperScript<sup>TM</sup> III / RNaseOUT<sup>TM</sup> Enzyme Mix 2  $\mu$ l を加え、50℃ で 50 分間逆転写反応を行った。その後、85℃ で 5 分間加熱することにより酵素を失活させ、DEPC 処理水で 0.5ml にフィルアップし、PCR 用 cDNA 試料とした。

#### (4) actin 遺伝子及び bio2 遺伝子の PCR 条件の検討

(3) で調製した cDNA を鋳型として、(1) にて設計したプライマーと PCR 反応液を用いて PCR を行うことにより、PCR の反応条件を決定した。PCR は Takara Taq Hot Start version (タカラバイオ株式会社) を使用し、GeneAmp PCR System 9700 装置 (Applied Biosystems 社製) を用いて行った。PCR 反応終了後、反応液 10  $\mu$ l に 2  $\mu$ l の 6  $\times$  ローディングバッファーを添加し、2% アガロースゲルで電気泳動を行った (100V)。1  $\mu$ g/ml のエチジウムブロマイドを含む 1  $\times$  TBE 溶液中で 30 分間振盪染色後、紫外線トランスイルミネーターを用いてバンドを撮影した。分子量マーカーは、100bp DNAladder (タカラバイオ株式会社) を用いた。

反応条件を検討した結果、94℃ 1 分間の熱変性の後、[ 94℃ 15 秒間、60℃ 30 秒間、72℃ 30 秒間 ] を 30 サイクル (actin 遺伝子) あるいは 32 サイクル (bio2 遺伝子) 行い、その後 72℃ 4 分間で伸張反応させる条件で PCR を行うこととした。

#### (5) 半定量 PCR による bio2 遺伝子発現量の測定

(4) で決定した PCR 条件をもとに、各群の豆苗試料から調製した cDNA を鋳型として半定量 PCR 反応を行い、その増幅量からその mRNA 量の推定を行った。増幅されたバンドは、NIH ImageJ 1.43 プログラム (<http://>

rsbweb.nih.gov/ij) を用いて定量した。

**結果および考察**

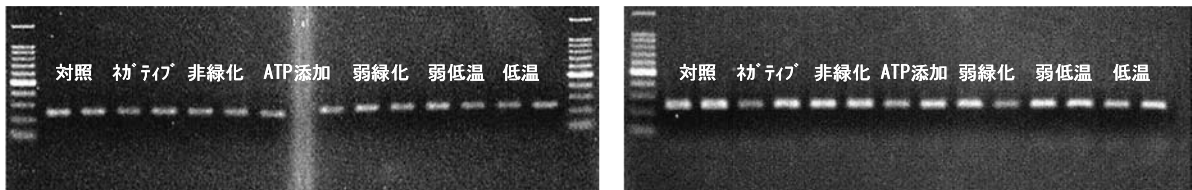
各群の豆苗から調製した cDNA をもとに、まず内部コントロールである actin 遺伝子の発現状態を半定量 PCR によって検討した。しかし、増幅された PCR 産物量には試料間で大きな差異がみられ、定量条件を超えて増幅されているものもみられた。そこで、actin の発現量が均等になるように cDNA 試料の希釈状態を調整し、再度 PCR を行った。PCR は全ての試料で 2 回行い、定量したバンド量の平均値を actin 遺伝子の発現量とした。

写真 2 に示したように、希釈後の cDNA 試料では actin 遺伝子の発現量に群間で大きな差異がみられなかったため、この希釈した cDNA 試料における bio2 遺伝子の発現状態を半定量 PCR により測定した。PCR は全ての試料で 2 回行い、定量したバンド量の平均値を bio2 遺伝子の発現量として用いた。bio2 遺伝子の発

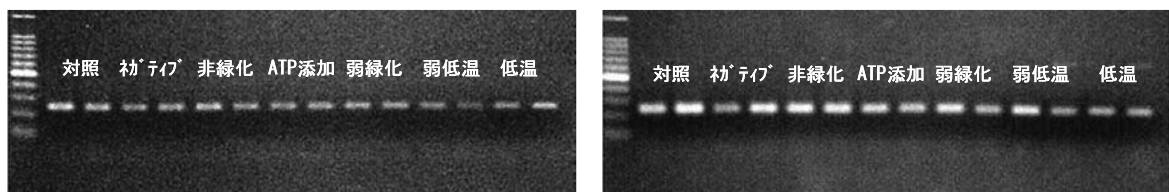
現状態を写真 3 に示した。試料間のばらつきの補正のため、bio2 発現量の定量値をそれぞれの試料における actin 発現量の定量値で除した bio2/actin の値を図 5 に示した。

bio2 遺伝子の発現状態は、①対照群に比べてその他の群で低い値を示したが、③非緑化群及び⑤弱緑化群では対照群の 8 割程度であり、日照条件による影響はそれほど大きくはなかった。①対照群と⑥弱低温群、①対照群と⑦低温群については有意差が認められ (順に  $p < 0.01$ 、 $p < 0.05$ )、③非緑化群と⑥弱低温群との間でも有意差が認められた ( $p < 0.05$ )。⑥弱低温群及び⑦低温群では対照群の半分近くまで低下していたが、これは豆苗の代謝全体が低下していた可能性が推察される。ただし、半定量 PCR 法では、わずかな発現量の差を検出することはできないため、今後、リアルタイム PCR 等を用いた詳細な検討が必要と考えられる。

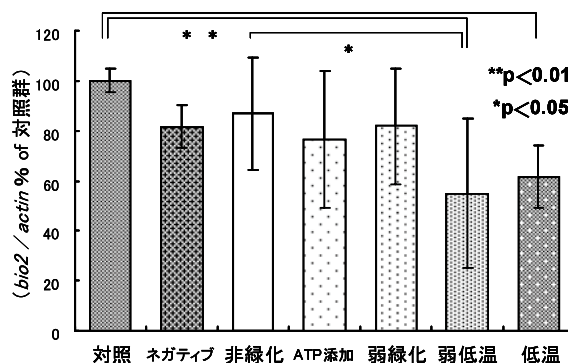
また、シロイヌナズナでは日照条件によって bio2 遺伝子の発現量が変わるとの報告がある



**写真 2** 各試料における actin 遺伝子の発現状態 (左:試料1,2 右:3,4)



**写真 3** 各試料における bio2 遺伝子の発現状態 (左:試料1,2 右:3,4)



**図 5** 各試料における bio2 遺伝子発現量

が<sup>5)</sup>、一方で bio2 遺伝子の発現はビオチン量によっても制御されている。上述した実験で示したように、今回の豆苗では群間でビオチン含量に差がみられなかったことから、種子部分からのビオチン供給が bio2 遺伝子の発現量にも影響した可能性が考えられる。従って、今後の研究では、ビオチン含量についての検討と同じく、種子部分（地下子葉）からのビオチン供給が少ない状態で栽培を試みるか、子葉あるいは胚乳の影響を受けにくい他の植物での検討が必要であるものと考えられる。

## 謝 辞

本研究は、日本学術振興会科学研究費補助金（課題番号 21700776）を受けて行われたものである。

## 文 献

- 1) 小山田恵美, 曾根英行, 平岡真美, 宮西邦夫, 渡邊敏明, 安田和人 (2007) マイクロバイオアッセイによるビオチン定量法の確立とビオチンの体内動態について Trace Nutrients Research 24 : p157-162
- 2) 谷口歩美, 武智隆祐, 福嶋厚, 渡邊敏明 (2008) わが国の食品中ビオチン含量の分析 日本栄養・食糧学会誌 61 (1) : p27-36
- 3) 曾根英行, 安部恵, 樋口睦, 守木葵, 小山田絵美, 渡邊敏明, 宮西邦夫 (2009) 食品中ビオチン含量の地域差と栽培環境因子による変動 Trace Nutrients Research 26 : p 54-58
- 4) Roje S (2007) Vitamin B biosynthesis in plants. Phytochemistry 68 (14) : p1904-1921
- 5) Patton DA, Schetter AL, Franzmann LH, Nelson K, Ward ER, Meinke DW (1998) An embryo-defective mutant of arabidopsis disrupted in the final step of biotin synthesis. Plant Physiology 116 (3) : p935-946
- 6) Picciocchi A, Douce R, Alban C (2001) Biochemical characterization of the arabidopsis biotin synthase reaction. The importance of mitochondria in biotin synthesis. Plant Physiology 127 (11) : p1224-1233
- 7) 辻村卓, 小松原晴美, 荒井京子, 福田知子 (1997) 出回り期が長い食用植物のビタミンおよびミネラル含有量の通年成分変化 ビタミン 71 (2) : p67-74



# 家計調査にみる購入数量と支出金額との相互関係 に基づく食消費構造の解析 －食消費スタイルの分類－

立山 千草・本間 伸夫

## The Analysis of Food Consumption Structure Based on *the Family Income and Expenditure Survey* in Japan with the Focus on the Relationship between the Number of Purchase and the Expenditure: Classification of Food Consumption Styles

Chigusa TATEYAMA and Nobuo HONMA

### はじめに

家計調査は日本国民の生活実態を客観的に教えてくれる貴重で膨大なデータであり、その活用が望まれている。著者らは、このデータのうち各食品の購入数量および支出金額の多少をもとに、食の地域性について検討し、例えば、鮭、鰯、鱈、鯛などの鮮魚、牛、豚、鶏などの生鮮肉の消費について東西日本で対立している伝統が今日でも継承されていることなどを明らかにしてきた<sup>1)~3)</sup>。

本研究では、食生活の実態をより深く解明するため、家計調査における食品ごとの購入数量と支出金額データを基にして、それらの相互関係やバラツキの程度などを算出し解析を行った。

その結果、例えば発泡酒（図3参照）に示されるように、極めて高い相関を示すもの、豆腐（図16参照）に示すように極めて低い相関を示すもの、桃（図4参照）に示されるように「産地消費」の影響が認められたもの、葱（図15参照）に示されるようにその著しいバラツキについての解釈が難しいものなど、多様な食消費スタイルの存在が認められた。

こうした多様な食消費スタイルを購入数量と支出金額から求められる相関係数や変動係数などを尺度とし、さらに、それを組み合わせることによって意義ある分類が可能となり、日本人

の食消費構造の解析に役立つことが認められたので、ここに報告する。

### 方 法

平成19年（2007）に発表された家計調査年報に記載されている全国47都道府県庁所在都市市民についてのデータのうち、購入金額および数量の値が示されている141食品を分析の対象とした<sup>4)</sup>。

解析に用いた数値は、購入数量と購入金額との相関係数の値、平均値に対する相対的変動の尺度である変動係数の値（＝標準偏差／平均）を購入数量、支出金額、購入価格のそれぞれについて算出した。なお、購入価格は金額を数量で除して求めた。

家計調査において、単位がkgまたはlで表示されているものについてはgまたはmlに、豆腐1丁は300gに換算した。

調査は都道府県庁所在47都市について実施されたものであるが、データはそれぞれの都道府県を代表するものとして解析・検討・考察を行った。

散布図の作成、相関係数および変動係数などの諸数値の算出にはExcel 2003を用いた。一般に、相関係数 >0.8 で強い、>0.6 でやや強い、>0.4 で弱い相関が認められる、とする場合が



多い。しかし、本報で取り上げる試料では購入数量と支出金額との相関係数の値が概して高いことを考慮して、表1に示すように、相関係数の値を >0.9、>0.8、>0.6、≤ 0.6 の尺度でもって、特に強い、強い、やや強い、弱いまたはない、と区分した。

購入数量について変動係数の尺度区分 <0.2、≥ 0.3 は、散布図におけるドットの分布状態から判断したもので、前者ではドットは丸くまとまって分布し、後者では細長く分布する傾向を有し、0.2 台はその中間の状態を示す。なお、支出金額についての変動係数を用いてもほぼ同じ結果が得られるので、本研究の解析には購入数量の変動係数を用いた。ちなみに、数量と金額の両変動係数間の相関係数は 0.9239 である。

**結果および考察**

**1. 相関係数および購入数量の変動係数による食品の分類**

表1に相関係数および変動係数の値に基づいて消費スタイルを「a11」から「b2」までの計11グループに分類し、それぞれに所属する食品数を示し、さらに、関係数値の平均値を併記した。

全体として、相関係数 ≥ 0.6 の「a」と <0.6 の「b」に大別されるが、「a」に属する食品は131品目であって92.91%を占めている。

購入数量が増えると支出金額も増えることは必然であるので、大部分の食品における数量と金額との相関係数が高いことは予想できることである。一方、その数は多くないものの、相関係数の値が低い「b」の存在は予想外のことであり、その背景や理由についてさらに解析の必要があるものと考えられる。

「a」の購入数量変動係数による各区分の割合は、≥ 0.3 では46.56%、<0.2 では32.82%、その中間は20.61%である。この係数値は都道府県によって購入量に差が多いか少ないかを表すものであるので、この係数の値が小さい場合には、各家庭での購入量が全国的に類似しており、全国に共通する必需品的な食品が多く含まれるものと考えられる。逆に、大きい場合には

**表1：相関係数、変動係数による消費スタイルの分類**

相関係数※ (ccsk)	項目†	購入数量変動係数 (cvs)		
		≥ 0.3	≥ 0.2 ~ < 0.3	< 0.2
*** ≥ 0.9	分類 † a1 グループ°	a11(40) a114(5) a115(22)	a12(2) a124(2)	a13(7) a134(7)
	cvs ††	0.9762	0.9536	0.9301
	cvs	0.5530	0.2386	0.1794
	cvk	0.4900	0.1971	0.1676
	cvp	0.1587	0.0758	0.0649
*** ≥ 0.8 ~ < 0.9	分類 † a2 グループ°	a21(14) a215(2)	a22(14) a224(1)	a23(22) a234(18)
	cvs ††	0.8662	0.8566	0.8459
	cvs	0.4001	0.2398	0.1541
	cvk	0.3460	0.2151	0.1487
	cvp	0.1912	0.1191	0.0862
*** ≥ 0.6 ~ < 0.8	分類 † a3 グループ°	a31(7)	a32(11)	a33(14) a334(7)
	cvs ††	0.7473	0.7345	0.7146
	cvs	0.3893	0.2324	0.1456
	cvk	0.3802	0.2047	0.1478
	cvp	0.2251	0.1562	0.1131
相関係数※ (ccsk)	項目†	購入数量変動係数 (cvs)		
		≥ 0.2	< 0.2	
< 0.6	分類 † b グループ°	b1(5)	b2(5)	
	cvs ††	0.4791	0.4755	
	cvs	0.3006	0.1198	
	cvk	0.2653	0.1210	
	cvp	0.2898	0.1231	

項目 † : ccskは購入数量金額の相関係数  
 cvsは購入数量変動係数  
 cvkは支出金額変動係数  
 cvplは価格変動係数を表す。  
 分類 † : a11~b2はグループを表す。  
 グループ a114、a134、a224、a234、a334は価格変動係数が<0.1であるもの、グループ a115、a215は購入数量変動係数が≥0.5であるものを各々のグループから抽出しまとめたもの。  
 ( )内の数字は各グループの所属食品数を表す。  
 †† : グループごとのccsk、cvs、cvk、cvpの平均値を示す。  
 ※ : 全141食品についてのccsk値は0.7852。  
 相関係数の有意性 \* \* \* p<0.001

消費量の差が大きい食品が該当すると思われる。すなわち、地域による嗜好性の違い、生産の程度と産地消費、食文化の地域性などの影響が考えられる。

## 2. 高相関「a1」グループ

「a1」は相関係数値が最も高く $\geq 0.9$ であり、表2に所属の食品49品目をリストアップした。概して、これらのグループには生鮮食品かそれに類する食品が多く認められる。

表2：a1グループに所属する食品

食品	相関sk	cvs	cvk	cvp	分類
<b>a11</b>					
他の麺類	0.9654	0.4094	0.3433	0.1237	a11
さんま	0.9374	0.4181	0.2685	0.1454	a11
刺身盛合	0.9025	0.3088	0.2804	0.1425	a11
かき	0.9063	0.4775	0.6164	0.2016	a11
干し鰯	0.9400	0.4420	0.4638	0.1316	a11
牛肉	0.9320	0.3255	0.4172	0.1598	a11
菜豆	0.9465	0.4277	0.4919	0.1551	a11
梅干し	0.9237	0.4874	0.4642	0.2218	a11
白菜漬	0.9464	0.4101	0.4145	0.1400	a11
昆布佃煮	0.9200	0.3238	0.3256	0.1517	a11
ソース	0.9058	0.3053	0.2214	0.1226	a11
清酒	0.9593	0.3879	0.3730	0.1158	a11
焼酎	0.9426	0.3541	0.3551	0.1068	a11
鮭	0.9547	0.3604	0.2918	0.0969	a114
合挽肉	0.9811	0.3785	0.3473	0.0793	a114
りんご	0.9680	0.4230	0.3765	0.0954	a114
キウイフルーツ	0.9744	0.3281	0.3239	0.0784	a114
発泡酒	0.9941	0.3187	0.3192	0.0355	a114
鮪	0.9693	0.5884	0.5628	0.1244	a115
鰯	0.9727	0.5703	0.5796	0.1471	a115
鯛	0.9686	0.5226	0.5303	0.1513	a115
鯉	0.9831	0.7275	0.8476	0.1570	a115
かれい	0.9550	0.8000	0.6244	0.1835	a115
鯛	0.9498	0.7712	0.7287	0.2117	a115
鯛	0.9588	0.5300	0.4850	0.1127	a115
かに	0.9328	0.9981	0.6932	0.2864	a115
しじみ	0.9438	0.5972	0.5594	0.1450	a115
ほたて貝	0.9219	1.0567	0.5183	0.2058	a115
他の貝	0.9032	0.9163	0.5277	0.2543	a115
塩鮭	0.9651	0.5826	0.5399	0.1333	a115
たらこ	0.9193	0.5548	0.5319	0.1691	a115
しらす干	0.9734	0.7050	0.6275	0.1402	a115
煮干し	0.9422	0.5998	0.5104	0.2406	a115
鱈節削節	0.9519	0.6684	0.4291	0.1602	a115
粉ミルク	0.9414	0.5248	0.5092	0.2166	a115
干椎茸	0.9115	0.5544	0.4698	0.1822	a115
グレープフルーツ	0.9799	0.5797	0.5182	0.1959	a115
梨	0.9380	0.5824	0.6598	0.1535	a115
桃	0.9580	1.1821	0.9234	0.2056	a115
メロン	0.9068	0.6585	0.5316	0.2659	a115
<b>a12</b>					
カップ麺	0.9545	0.2064	0.1762	0.0607	a124
バター	0.9527	0.2707	0.2180	0.0909	a124
<b>a13</b>					
パン	0.9013	0.1697	0.1285	0.0731	a134
食パン	0.9626	0.1785	0.1776	0.0512	a134
他のパン	0.9108	0.1403	0.1326	0.0583	a134
即席麺	0.9280	0.1954	0.1896	0.0752	a134
チーズ	0.9220	0.1991	0.1959	0.0810	a134
他の茸	0.9080	0.1906	0.1712	0.0760	a134
ビール	0.9778	0.1824	0.1775	0.0392	a134

## 2-1. 「a11」グループ

「a11」は、表2に示すように「a1」中で数量変動係数値が最も高いもので、その中に、価格変動係数値が小さい「a114」5点、数量変動係数値が大きい「a115」22点を含む。所属する食品としては魚介類、果物などの生鮮食品と酒類が目立つ。

典型例として図1（刺身盛り合わせ）、図2（牛肉）に示すように、回帰直線から外れるドットのバラツキが少なく、直線に沿って、長いスパンでもって分布している。このことは、消費の多少にかなりの違いがあるものの、広く全国的に、類似の価格でもって消費されていることを示している。

「a1」の中で、数量変動係数値を $\geq 0.5$ と限定した「a115」は、図4（桃）、図5（鯛）のごとく、回帰直線付近でのドットの分布に偏りがあって、数値の低い方に密集し、高い方では散在している。変動係数値が数量、金額ともに大きい値であるのは、ドットが低い方に偏在しているため平均値が小となり、変動係数の計算における分母が小となるためである。

ちなみに、図4（桃）の右上のドットが示す都道府県名は、数値の大きい方から福島、岡山、山梨であり桃の産地である。同様に、図5（鯛）では富山、石川、島根であり、いずれも日本海側有数の鯛水揚げ地である。いわゆる産地消費の傾向が認められる。

「a1」の中で、価格変動係数の値が $< 0.1$ と区分された「a114」は、典型例として示した図3（発泡酒）のごとく、回帰直線上に小さな幅でドットが分布している。このグループに属する食品は、全国的に広く消費されているが、その数量・金額ともに地域によってかなりの違いがあるにも関わらず、極めて類似した価格で消費されていることを示している。

「a115」に属する食品は、「粉ミルク」を除いて総てが魚介類と果物であって、特に前者が多い。生鮮食品の中でも、魚介類は生鮮さと嗜好性が尊重され、輸送貯蔵性が低いため、自ずと産地消費の傾向が強くなるものと考えられる。

141食品中で最も高い相関係数値を示した食品は「発泡酒」であり、回帰直線上から逸脱するドットが非常に少ない。類似の嗜好飲料で散



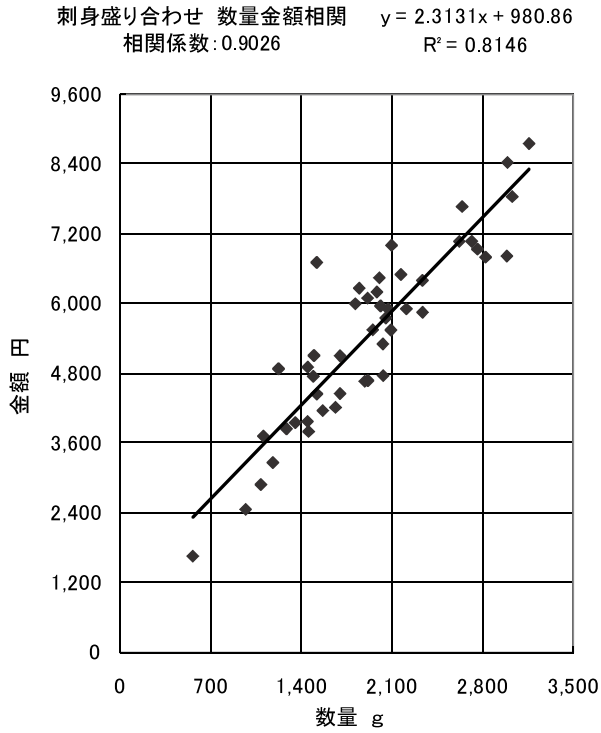


図1：刺身盛り合わせ 数量金額散布図

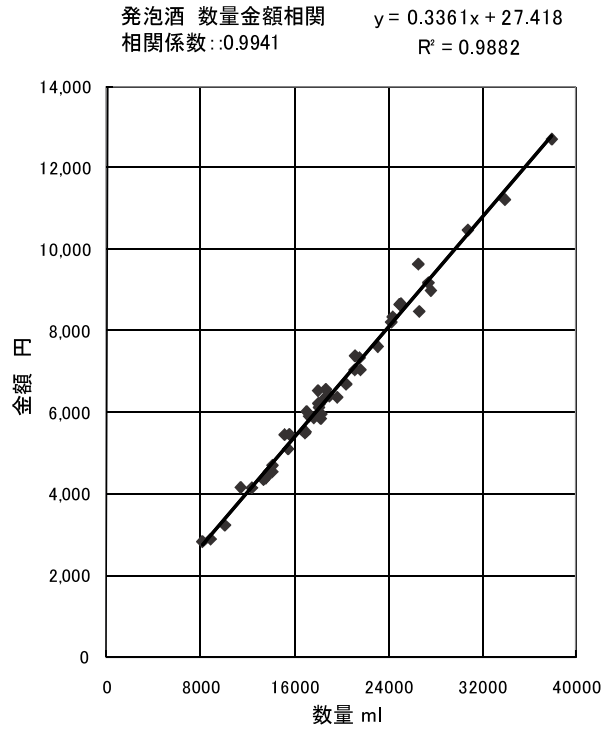


図3：発泡酒 数量金額散布図

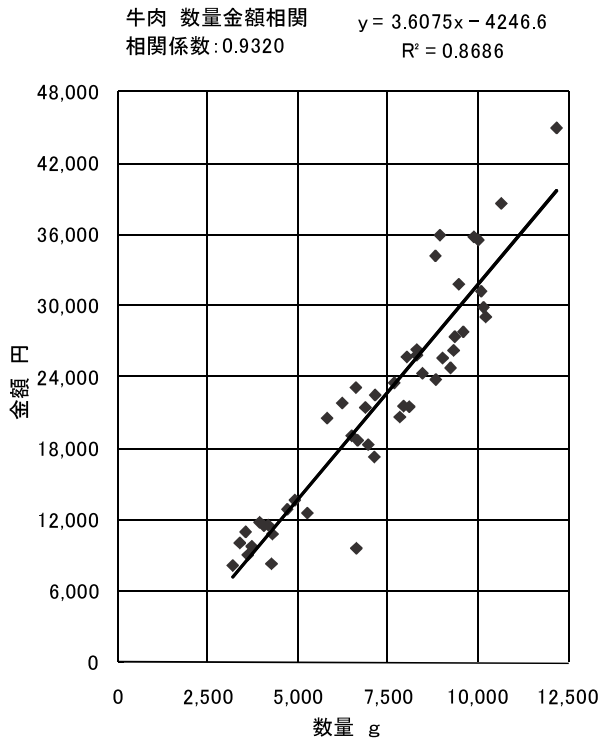


図2：牛肉 数量金額散布図

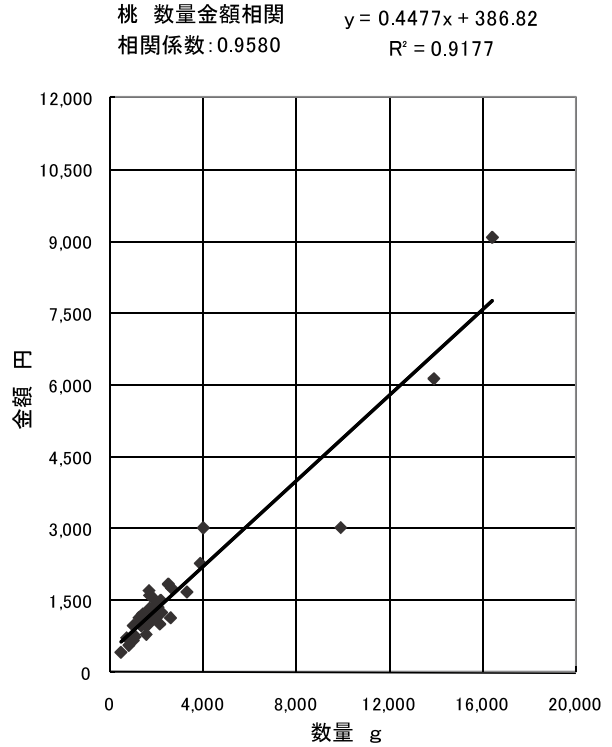


図4：桃 数量金額散布図

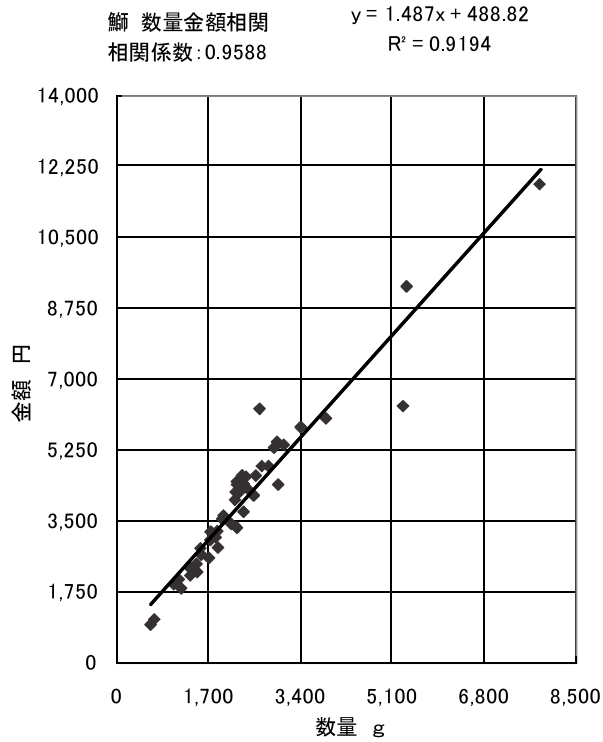


図5：鰯 数量金額散布図

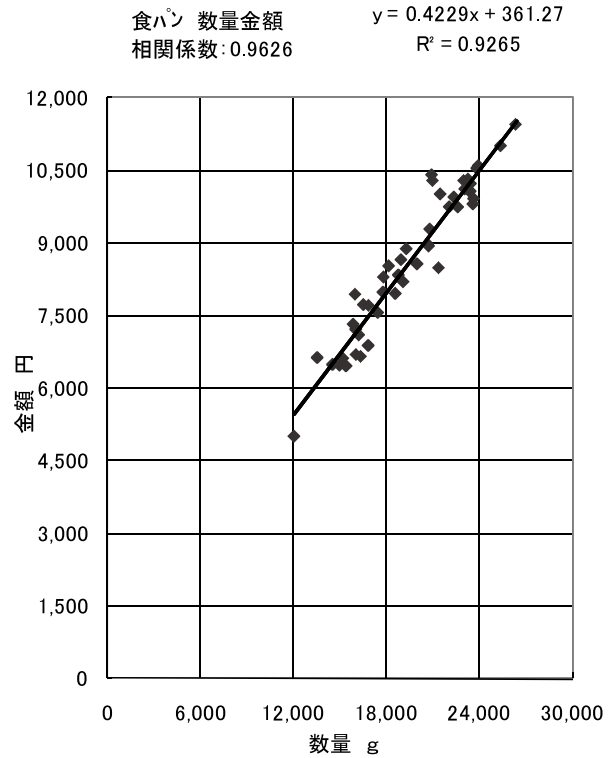


図7：食パン 数量金額散布図

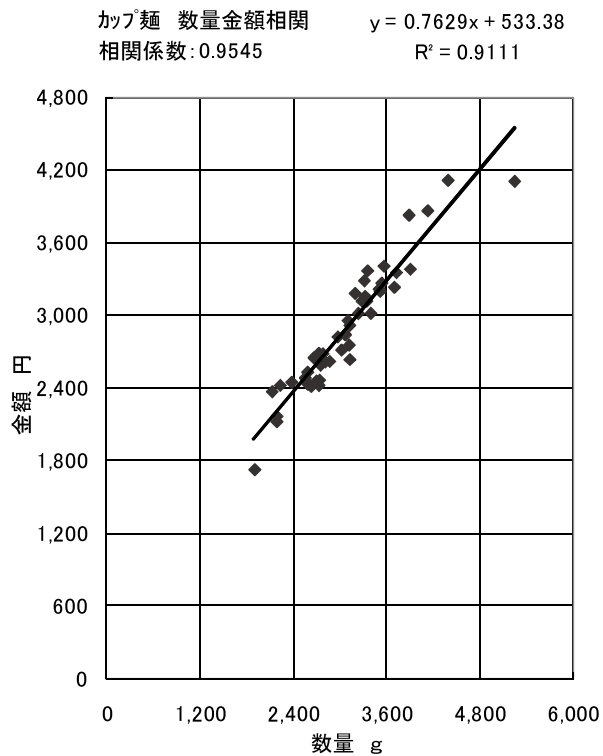


図6：カップ麺 数量金額散布図

布図のパターンも似ている「ビール」と比べてドット分布スパンが長いのは、発泡酒がビールほどには普遍的となっていないため消費が少ない地域が存在しているものと考えられる。

## 2-2. 「a12」、 「a13」 グループ

両グループは、相関係数が $\geq 0.9$ と高く、数量変動係数が $\geq 0.3$ 、 $< 0.2$ と低くなる。図6（カップ麺）、図7（食パン）に示すように、ドット分布域が「a1」より短くなっている。また、「a12」、「a13」ともに回帰直線からのドットのバラツキが小さく、価格変動係数も小さい。

これらのことは、各家庭における食品購入量の多い少ないの差が「a1」よりも小さくまとまっており、散布図上の少量域の部分がカットされ、ある量以上の食品を、類似の価格で購入していることを意味している。

所属している食品は「他の茸」を除いて生鮮物はない。いずれも、ビールのような大メーカー品、パンのような日常性の高いもの、あるいはカップ麺のように普及度が高いもので占められている。近年、他の茸に属するエノキタケ、マイタケなど大規模に栽培され大量に販売されて

いることから、かなりの部分が大メーカー品である可能性が高い。

表3：「a2グループ」に所属する食品

食品	相関:sk	cvs	cvk	cvp	分類
<b>a21</b>					
乾ウツソハ	0.8984	0.3794	0.3684	0.1768	a21
餅	0.8452	0.3021	0.2857	0.1524	a21
鯖	0.8445	0.3342	0.3280	0.1789	a21
他の鮮魚	0.8695	0.4335	0.3209	0.1657	a21
貝類	0.8185	0.3395	0.2793	0.1557	a21
他塩干魚介	0.8382	0.3356	0.2429	0.1820	a21
里芋	0.8964	0.3823	0.3594	0.1767	a21
他野菜他	0.8927	0.3116	0.2788	0.1384	a21
わかめ	0.8514	0.3753	0.2588	0.2406	a21
オレンジ	0.8992	0.4187	0.3624	0.1684	a21
他柑橘類	0.8330	0.4040	0.3329	0.1795	a21
柿	0.8579	0.3815	0.4172	0.1916	a21
蓮根	0.8945	0.5524	0.4524	0.1816	a215
ウイスキー	0.8876	0.6508	0.5563	0.3885	a215
<b>a22</b>					
生ウツソハ	0.8933	0.2770	0.2548	0.1205	a22
小麦粉	0.8456	0.2010	0.1655	0.1053	a22
たこ	0.8317	0.2864	0.2416	0.1532	a22
えび	0.8789	0.2471	0.2283	0.1101	a22
あさり	0.8915	0.2877	0.2949	0.1310	a22
塩干魚介	0.8504	0.2708	0.2198	0.1371	a22
ベーコン	0.8511	0.2185	0.1661	0.1035	a22
他葉茎菜	0.8834	0.2362	0.2382	0.1020	a22
胡瓜	0.8272	0.2079	0.1740	0.1216	a22
生椎茸	0.8572	0.2061	0.1668	0.1010	a22
大根漬	0.8415	0.2409	0.2168	0.1293	a22
西瓜	0.8365	0.2530	0.2371	0.1402	a22
ジャム	0.8414	0.2177	0.2194	0.1130	a22
トマト	0.8633	0.2069	0.1883	0.0998	a224
<b>a23</b>					
ハム	0.8610	0.1828	0.1970	0.1152	a23
ホウレン草	0.8290	0.1880	0.2186	0.1186	a23
マーガリン	0.8361	0.1870	0.1537	0.1065	a23
砂糖	0.8096	0.1924	0.1603	0.1089	a23
米	0.8116	0.1155	0.1377	0.0804	a234
麺類	0.8800	0.1417	0.1255	0.0691	a234
スパゲッティ	0.8570	0.1598	0.1430	0.0815	a234
中華麺	0.8625	0.1875	0.1595	0.0946	a234
穀類他	0.8215	0.1409	0.1496	0.0857	a234
鶏肉	0.8770	0.1740	0.1789	0.0883	a234
ソーセージ	0.8542	0.1316	0.1263	0.0725	a234
牛乳	0.8447	0.1097	0.1093	0.0594	a234
生鮮野菜	0.8070	0.1153	0.1256	0.0766	a234
レタス	0.8264	0.1533	0.1450	0.0870	a234
ブロッコリー	0.8696	0.1544	0.1666	0.0887	a234
大根	0.8141	0.1809	0.1448	0.0980	a234
他の野菜	0.8551	0.1436	0.1508	0.0832	a234
生鮮果物	0.8678	0.1399	0.1463	0.0684	a234
苺	0.8909	0.1883	0.1906	0.0912	a234
バナナ	0.8598	0.1222	0.1106	0.0661	a234
ケチャップ	0.8270	0.1571	0.1260	0.0913	a234
マヨネーズ	0.8483	0.1233	0.1050	0.0655	a234

### 3. やや高相関「a2」グループ

数量金額相関係数値が0.8台でやや高相関のグループであり、表3に所属する食品数50品目を示す。さらに数量変動係数の値から「a21」、「a22」、「a23」の3グループに分類される。

所属する食品は、穀類の割合が高く、米がこのグループに入っている。

#### 3-1. 「a21」グループ

「a11」の場合と類似しているが、数量変動係数が $\geq 0.3$ と高いので、代表例の図8（里芋）のごとく、回帰直線に沿って、長いスパンでもってばらつきながら少量から多量へとドットは分布している。このことは、消費の多い少ないにかなりの違いがあるものの広く全国的に、ばらついた価格で食品が購入されていることを示している。

「a114」ほど顕著ではないが、高い数量変動係数を有する「里芋」、「蓮根」、「わかめ」、「オレンジ」、「他の柑橘」、「柿」に産地消費の傾向が認められる。

#### 3-2. 「a22」グループ

「a22」は、数量変動係数が0.2台と小さくなり、図9（西瓜）に示すように、ドットの分布領域の長さが「a21グループ」より短くなっている。少量域の部分がカットされ、ある量以上の食品が消費される日常的な食品が多いグループといえる。産地消費の傾向は認められない。ドットのバラツキが大きいのは、大手メーカー品が少ないためと考えられる。

#### 3-3. 「a23」グループ

「a23」は、数量変動係数が $< 0.2$ と小さいため、ドット分布域は「a22」よりもさらに短くなっている。価格変動係数が $< 0.1$ の「a234」に属するものが22点中、18点もあるので、ドットの分布が圧縮され、丸くなった形のものが多い。図10（米）が典型例であり、「牛乳」もほとんど同じパターンで分布している。

少領域にドットの分布がないことと、価格変動係数が $< 0.1$ と極めて小さいことから、ある数値以上の定まった量がほぼ一定の価格でもって消費されていることを意味している。米と牛

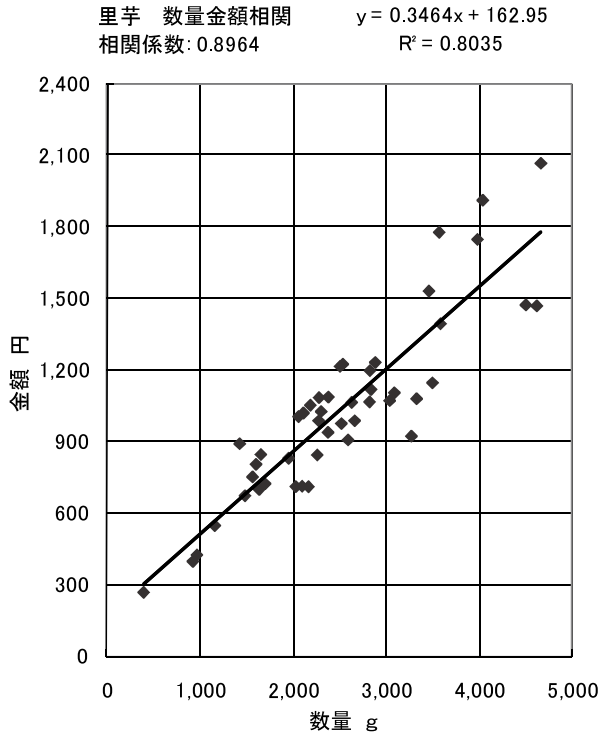


図8：里芋 数量金額散布図

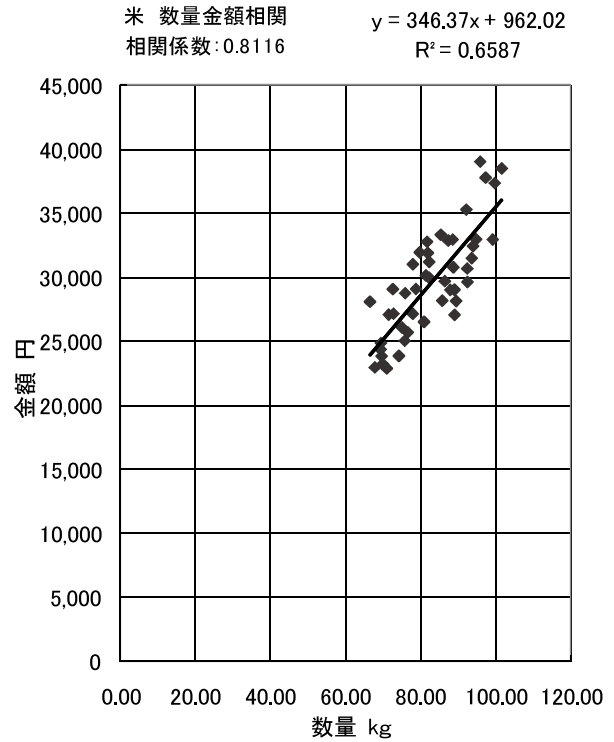


図10：米 数量金額散布図

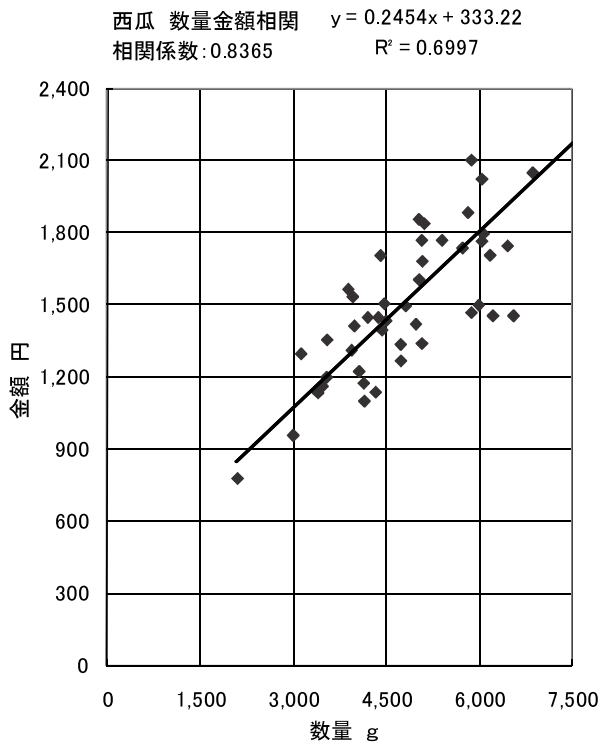


図9：西瓜 数量金額散布図

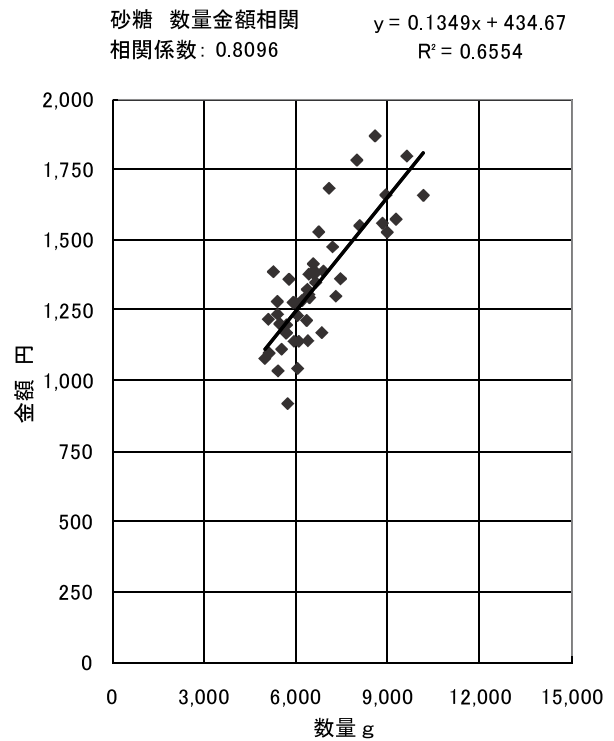


図11：砂糖 数量金額散布図

乳のような日常性の高い食品が多くまれているグループといえる。

図11(砂糖)に示した価格変動係数は>0.1でドットのバラツキがやや大きい。これは、販売戦略上の価格変動が大きいためと考えられる。

#### 4. 低相関「a3」グループ

「a3」は数量金額の相関係数値が0.6～0.7台でやや低相関グループであって、所属する食品数32品目である。表4に示すように、さらに数量変動係数によって、「a31」から「a32」、「a33」の3郡に分類する。また、その順に価格変動係数も小さくなり、ドット分布域が小さくまとまる方向に変化している。

表4：「a3グループ」に所属する食品

食品	相関sk	cvs	cvk	cvp	分類
<b>a31</b>					
いか	0.7880	0.3393	0.2637	0.2044	a31
干し鰯	0.7957	0.4466	0.4584	0.3083	a31
他生鮮肉	0.7332	0.3544	0.3661	0.2355	a31
筍	0.7352	0.3505	0.3332	0.2402	a31
昆布	0.7702	0.3736	0.3859	0.2301	a31
紅茶	0.6740	0.3940	0.3854	0.3511	a31
ぶどう酒	0.7346	0.4664	0.4687	0.2371	a31
<b>a32</b>					
生鮮魚介	0.7403	0.2097	0.1327	0.1223	a32
鮮魚	0.7267	0.2079	0.1340	0.1254	a32
甘藷	0.6603	0.2565	0.2760	0.2091	a32
他の根菜	0.7741	0.2551	0.1757	0.1479	a32
蜜柑	0.7091	0.2117	0.1935	0.1404	a32
ぶどう	0.7643	0.2867	0.3577	0.1696	a32
食用油	0.7429	0.2129	0.1750	0.1402	a32
醤油	0.7273	0.2269	0.2388	0.1714	a32
味噌	0.7679	0.2412	0.1827	0.1646	a32
酢	0.7059	0.2457	0.2018	0.1948	a32
コーヒー	0.7607	0.2017	0.1833	0.1328	a32
<b>a33</b>					
生鮮肉	0.6202	0.1073	0.1825	0.1451	a33
白菜	0.6103	0.1844	0.1889	0.1733	a33
もやし	0.6587	0.1793	0.1799	0.1434	a33
ごぼう	0.7743	0.1775	0.1760	0.1176	a33
なす	0.7335	0.1839	0.2147	0.1478	a33
ピーマン	0.7983	0.1498	0.1547	0.1004	a33
油脂	0.7253	0.1692	0.1408	0.1172	a33
豚肉	0.7528	0.1285	0.0982	0.0828	a334
葉茎菜	0.7641	0.1228	0.1397	0.0906	a334
根菜	0.6894	0.1173	0.1076	0.0865	a334
馬鈴薯	0.7601	0.1451	0.1388	0.0970	a334
にんじん	0.7439	0.1459	0.1316	0.0966	a334
玉葱	0.6786	0.1116	0.1313	0.0995	a334
カレールウ	0.6951	0.1154	0.0848	0.0860	a334

#### 4-1. 「a31」グループ

「a31」は数量変動係数値が大きいので、少量から多量へと広範囲にドットが分布している。しかし、相関係数値が低いため、図12(他の生鮮肉)に示すように、バラツキが大きい。このグループでは、外れ値的なドットを示す場合が多い。この「他の生鮮肉」の散布図上の最高金額は熊本であるが、それは伝統の馬肉嗜好の影響と考えられる。

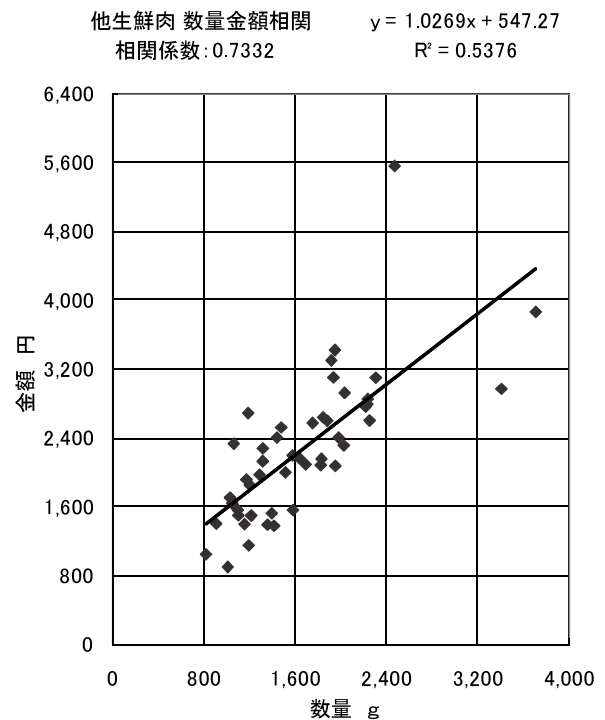


図12：他の生鮮肉 数量金額散布図

#### 4-2. 「a32」グループ

「a32」は数量変動係数が「a31」よりも小さいので、図13(醤油)に示すように、バラツキが小さくまとまる傾向があり、外れ値的なドットも少なくなる。

このグループには、ある量以上が消費される生活必需品またはポピュラーな食品が多い。

#### 4-3. 「a33」グループ

「a33」は価格変動係数が<0.1と小さい「a334」が半分を占めている。全体として、相関係数および数量変動係数値が減少に比例して価格変動係数の値が低下するという傾向が認められるが、本グループの価格変動係数が小さいのはこの現れと考えられる。

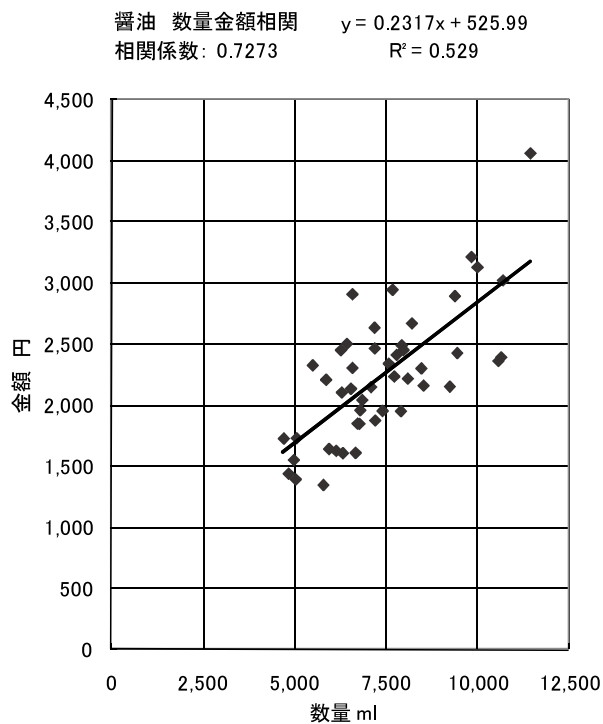


図13：醤油 数量金額散布図

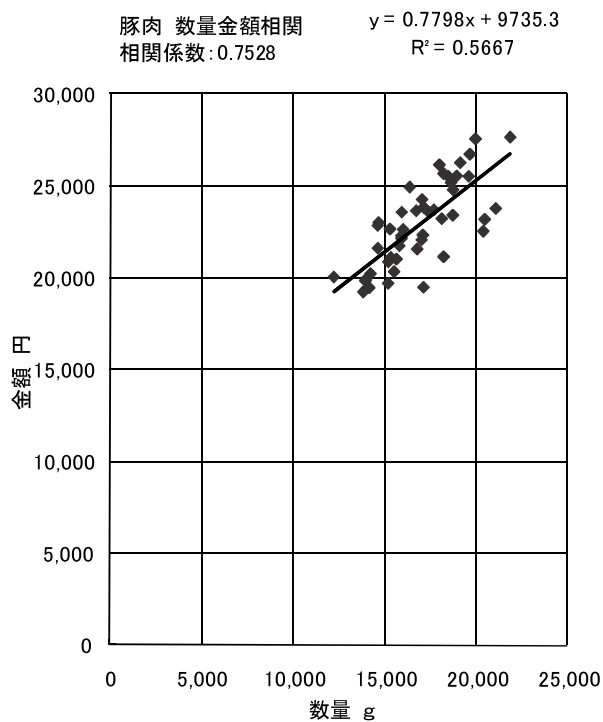


図14：豚肉 数量金額散布図

図14（豚肉）に示すように、ドットのバラツキは小さくまとまって分布している。これは、数量、金額、価格の変動係数がいずれも小さいためである。かなりの数量が広く消費される、生活に密着した食品が多い。

### 5. 低相関「b」グループ

「b」は最も相関係数値が低いグループであり、数量変動係数値が $\geq 0.2$ の「b1」と $<0.2$ の「b2」に分けられる。所属する食品は10品目、表5に示したように全体の7.09%に過ぎない。本来、購入数量と支出金額との相関関係が強く、それに応じて相関係数が高くなる。本報で取り上げた食品の大部分についてそれを裏付けている。

しかし、この「b」では相関係数値が小さい。なぜ、相関係数の値が低くなったのか興味を持たれるが、その理由として、①購入数量と支出金額の変動幅が小さくてドットが円形状に分布する場合、②価格が地域で異なる場合、③複数の種類の食品が混在している場合、④複数の異なる食文化や伝統が影響し合っって一様な相関関係が得られない場合などが推定される。今後、さらに検討を加えたい。

表5：bグループに所属する食品

食品	相関:sk	cvs	cvk	cvp	分類
<b>b1</b>					
葱	0.3424	0.2939	0.1973	0.2711	b1
他の果物	0.5189	0.2773	0.3877	0.3125	b1
食塩	0.5962	0.3325	0.1627	0.2829	b1
緑茶	0.5413	0.3290	0.3809	0.3017	b1
他の茶葉	0.3968	0.2705	0.1977	0.2807	b1
<b>b2</b>					
他の穀類	0.5121	0.1370	0.1457	0.1271	b2
卵	0.5617	0.1127	0.1192	0.1045	b2
キャベツ	0.4463	0.1149	0.0935	0.1269	b2
南瓜	0.5962	0.1195	0.1457	0.1217	b2
豆腐	0.2613	0.1149	0.1009	0.1355	b2

#### 5-1. 「b1」グループ

「b1」の数量変動係数値が「b2」よりも大きいので、図15（葱）に示すように、ドットは幅広く散在している。また、これまで図1（刺身盛り合わせ）から図14（豚肉）までの散布図上の回帰直線は原点をほぼ指向しているのに対して図15（葱）は大きくずれており、切片の絶対値も大きい。「b1」の回帰方程式の決定



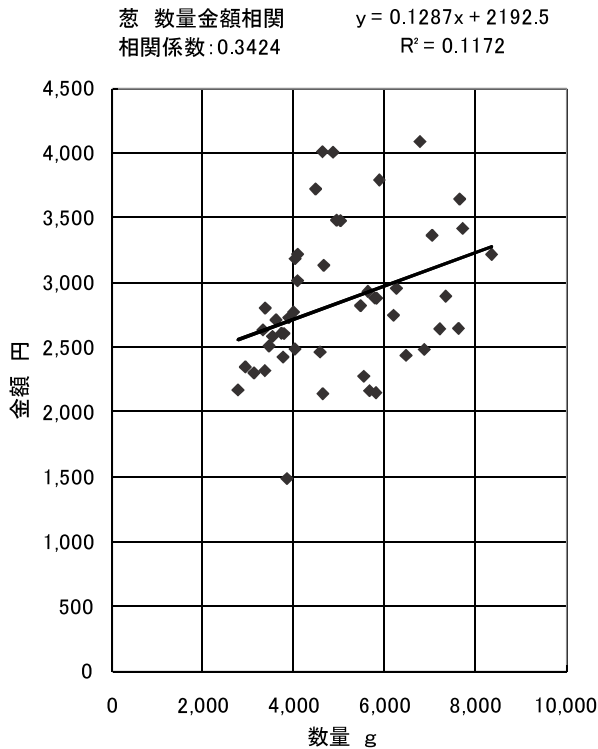


図15：葱 数量金額散布図

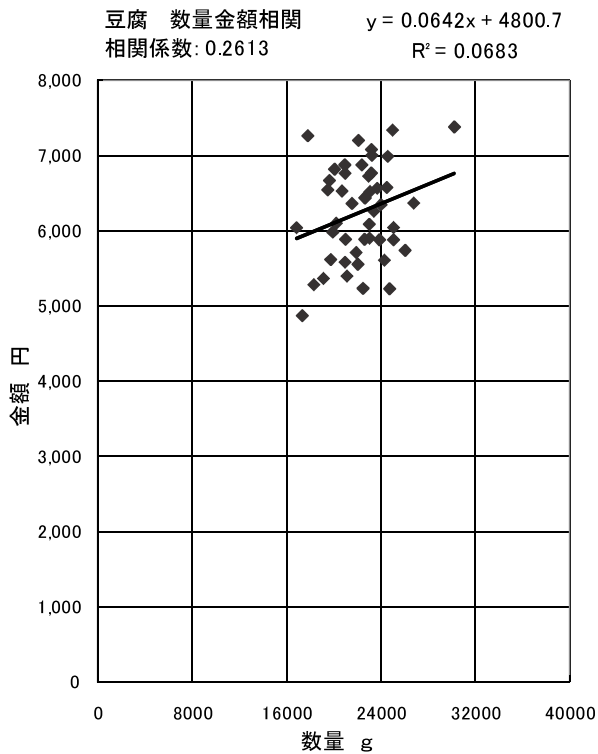


図16：豆腐 数量金額散布図

係数 ( $R^2$ ) は 0.1172 ~ 0.3555 であって、かなり小さい値であるので、その回帰方程式の信頼性も低い。「葱」、「緑茶」などが属しているが、相関係数が著しく低い値であることの原因については伝統の影響が考えられるが今後の検討を待ちたい。

### 5-2. 「b2」グループ

図16 (豆腐) に示すように、「b2」の数量変動係数値が「b1」より小さくまとまって分布している。また、散布図上の回帰直線の切片の絶対値も大きく、「b2」の回帰方程式の決定係数 ( $R^2$ ) は 0.0683 ~ 0.3555 であってとかなり低く、やはり信頼性が低い。

同程度の量を類似価格で消費されていることから、全国的に普遍性と日常性が高い食品がこのグループに属する可能性が強い。「豆腐」、「卵」、「キャベツ」などがその典型例と考えられる。

## 要 約

- 1) 日本人の食生活の解析に家計調査データを活用するため、購入数量と支出金額が記述されている食品 141 品目について、数量金額相関係数、変動係数 (数量、金額、価格) を算出し、それらの数値を用いて、食消費スタイルの分類を行った。
- 2) 相関係数については  $\geq 0.9$ 、0.8 台、0.6 ~ 0.7 台、 $< 0.6$  を、購入数量変動係数については  $\geq 0.3$ 、0.2 台、 $< 0.2$  を尺度区分として、11 グループに分類した。この分類尺度は、各食品について、消費の地域性、普及度、必要度、日常性、産地消費の傾向などの判断に役立つものと考えられる。
- 3) 一般に、消費生活における購入数量と支出金額間の相関係数は高いものとされているにもかかわらず、この係数がかなり低い食品の存在が認められた。その理由や背景の説明は難しい。

今後この点を含めて食消費スタイルの解析について解析していく予定である。

## 文 献

- 1) 本間伸夫、立山千草：家計調査から見た日本の食の地域性－2005年調査データ－、新潟の生活文化、No.14、p22 (2008)、新潟県生活文化研究会
- 2) 本間伸夫、立山千草：家計調査から見た日本の食の地域性－2006年調査データ－に基づく再確認－、新潟の生活文化、No.14、p22 (2008)、新潟県生活文化研究会
- 3) 本間伸夫、立山千草：家計調査から見た日本の食の地域性－数量、価格を中心にして－、新潟の生活文化、No.16、p8 (2010)、新潟県生活文化研究会
- 4) 総務省統計局：家計調査年報＜家計収支編＞平成19年、総務省統計局 (2007)





# 真空調理及び通常調理で大量調理した給食の品質の比較検討

田村 朝子<sup>1)</sup>・木下 伊規子<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> 新潟県立大学人間生活学部, <sup>2)</sup> 相模女子大学栄養科学部 (前 中京女子大学)

## Comparison of the Quality of Mass Cooking Meal; vacuum-packed Pouch Cooking and Normal Cooking Methods

Asako TAMURA<sup>1)</sup> and Ikiko KINOSHITA<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> University of Niigata prefecture

<sup>2)</sup> Sagami Women's University

### 緒 言

近年、特定給食施設では、従来のクックサーバ方式に加え、HACCP の概念に基づいた厨房設備（プラストチラー、スチームコンベクションオープンなど）や調理作業を取り入れるようになってきた。HACCP の概念に基づいた調理には、いわゆる「新調理システム」といわれるクックチル、クックフリーズ、真空調理がある。この新調理システムを導入した場合、これまでのクックサーバ方式に比べ、より徹底した衛生管理が可能となる上、同時に多種類の料理を調理することが可能となる。したがって、バイキング、選択メニュー、複数献立などの多様な給食サービスが実現できるといえる。

新調理システムの中の真空調理は、食材を少量の調味液とともに真空包装後、一次加熱し、急速冷却しチルド保存する。その後、必要な時に再度、最終加熱して料理として提供する調理法である。この一次加熱や最終加熱にはスチームコンベクションオープンが使用されることが多い。真空調理の特徴は、まず真空包装時に機械的に食品中の酸素を除去することから、食品の酸化劣化が遅くなることである。これにより真空包装状態で比較的長期間の保存が可能<sup>1)</sup>となる。保存は必ず3℃以下を保持することが条件であるが、10日程度の保存が可能<sup>1)</sup>とされている。したがって、計画生産が可能な調理法であるといえる。また、酸化劣化が遅い上、

生の状態で食品に調味料を浸透させることができることから、栄養価の損失が少ない。これは、通常の調理法の場合、食材に味を浸透させるためにはまず、ゆでる、蒸す等の加熱で食材を軟化させてからでないと調味料が食材に浸透しないためである。しかし、ゆでる、蒸す等の加熱過程で、食材から水溶性成分の流失や熱分解などがおこり、栄養成分が損失する。また食材を軟化させる際に煮くずれがおこる。したがって、真空調理は、使用する調味料を少なくすることができ、かつ加熱による煮くずれも防止することができるともいえる。さらには、酸素を除去することから、包装後、好気性細菌の増殖が抑えられる。またフィルム包装のため、輸送にも便利であることから、衛生的で安全な調理法でもあるといえる。

特定給食施設では、特定多数人に対して食事を提供することから、その調理方法は大量調理と言われる。近年は、煮物や蒸し物にスチームコンベクションオープンを活用して調理する施設が多くなったが、スチームコンベクションオープンが導入されていない施設では「回転釜」を使用している。回転釜で煮物を作る場合、大量の食材を一度に釜に投入するため、家庭などで行われる少量調理と同じ材料配合や条件で煮物を作ろうとした場合、往々にして煮くずれし、水っぽい仕上がりとなる。この煮くずれは、まず食材自体の重みによるもの、さらに、加熱中

に食材同士がぶつかりあうことによる<sup>2)</sup>ものである。水っぽさは、食材からの脱水によるものである。したがって、回転釜でおいしい煮物を作ろうとした場合、加水量を減らし、早めに消火し、食品自体の熱を利用した余熱による蒸らし<sup>3)</sup>など、調理科学に基づいた調理作業管理が必要になる。また調理者の熟練度によっても、そのできばえの差は大きい。こういった場合に真空調理であれば、調理作業者が熟練者でなくとも、少量の調味料でよく味のついた、煮くずれの少ない煮物を作ることができるといえる。一次加熱や最終加熱には、スチームコンベクションオーブンを使用しなくても、鍋での湯せんも可能である。

これまでに報告された真空調理に関する研究では、通常調理に比較し、真空調理では食品成分の残存率が高い<sup>4)</sup>こと、調味料の浸透性<sup>5,6)</sup>が高く食味も良い<sup>7,8)</sup>こと。また、真空包装後の保存期間の検討<sup>9)</sup>や包装中の微生物の消長<sup>10,11)</sup>などについて明らかにされている。われわれも真空調理は通常調理に比較して、同量の調味料を使用しても煮くずれを防止する<sup>12,13)</sup>ことができることを明らかにしてきた。しかし、われわれの研究を含め、実験的に少量の材料(5人分程度)を用いた真空調理と通常調理の比較にとどまっているものが多い。特定給食施設では少なくとも50食以上の規模で真空調理が実施されることを考えると、実際の運用を考慮した検討も必要であるといえる。そこで、本研究では、3種類の料理50人分を通常調理と真空調理で作成し、その調理中の食品の温度変化、できあがった料理のできばえを比較検討した。

## 方 法

### 1. 試料及び大量調理方法

3種類の料理の50人分の材料と通常調理および真空調理の手順を下の(1)~(3)に記述した。

#### (1) さつまいものレモン煮

##### ①真空調理

材料：さつまいも 2,300g、レモン 150g、砂糖 75g、水 250g

さつまいもは両端を切り落とす。レモンはスライスした。砂糖と水を加熱しシロップを作

り粗熱をとった。さつまいも、レモン、シロップを真空包装用フィルム(230×330mm、厚さ0.07mm、NY-9、オザキ化学)に入れ、真空包装機(V-552G、東静電気)で35秒間、真空包装を行った。その後、スチームコンベクションオーブン(FCCM101、フジマック)のコンビスチーミングモード95℃で、さつまいもの中心温度が75℃に達してから20分間加熱した。それをブラストチラー(RB10B1、オリオン機械)で90分以内に中心温度が3℃以下になるまで急速冷却し、冷蔵庫で24時間保存した。24時間後、最終加熱をスチームコンベクションオーブン(コンビスチーミングモード80℃)でさつまいもの中心温度が75℃に達してから1分間加熱した。その後、さつまいもをフィルムから取出し、1cm幅の輪切りにし、喫食者に提供した。

##### ②通常調理

材料：さつまいも 2,300g、レモン 150g、砂糖 172g、水 1470g

さつまいもは1cm幅の輪切りにし、鍋に砂糖、水とともに入れ弱火で加熱した。さつまいもの中心温度が75℃に達してから20分間加熱し、消火した。スライスしたレモンをさつまいもの間にはさむようにして加え、ふたをして6時間おいた。

#### (2) 油で揚げないチキンカツ

真空調理、通常調理とも同量の材料を使用した。

材料：鶏むね肉 8,850g、小麦粉 500g、パン粉 1,100g、鶏卵 1,000g、オリーブオイル 900g、タイム 0.8g、塩(下処理用) 25g、塩(衣用) 42.5g、こしょう(衣用) 5g

##### ①真空調理

塩をした鶏肉を真空フィルムに並べ入れ、オリーブオイルとタイムを加えて30秒間、真空包装を行った。スチームコンベクションオーブン(コンビスチーミングモード80℃)で鶏肉の中心温度が75℃に達してから1分間加熱した。その後、ブラストチラーで90分以内に中心温度が3℃以下になるまで急速冷却し、冷蔵庫で24時間保存した。フィルムから鶏肉を取出して2cmの角切りにし、塩、こしょうをし

た後、小麦粉、溶き卵、きつね色に乾煎りしたパン粉の順にまぶした。これをホテルパンに並べ、スチームコンベクションオーブン（ホットエアモード 220℃）で 10 分間、最終加熱した。

## ②通常調理

ホテルパンに塩をした鶏肉、オリーブオイル、タイムを入れて 15 分間おいた。その後、スチームコンベクションオーブン（コンビスチーミングモード 80℃）で鶏肉の中心温度が 75℃に達してから 1 分間加熱した。鶏肉を取出して 2cm の角切りにし、塩、こしょうをした後、小麦粉、溶き卵、きつね色に乾煎りしたパン粉の順にまぶした。これをホテルパンに並べ、スチームコンベクションオーブン（ホットエアモード 220℃）で 10 分間、加熱した。

## (3) 白身魚の洋風ソースかけ

真空、通常調理とも同量の材料を使用した。

材料：鯛（100 g 切り身）6,250g、昆布 200g、トマト 1,185g、長ネギ 225g、オリーブオイル 500g、塩 30g、こしょう 2.5g、水 2,500g、コンソメ 37.5g、発酵バター 400g、オリーブオイル（ソース用）125g

## ①真空調理

鯛に塩、こしょうし、オリーブオイルを塗り、皮目に水で戻した昆布をのせ、真空フィルムに入れ 35 秒間、真空包装を行った。スチームコンベクションオーブン（コンビスチーミングモード 80℃）で鯛の中心温度が 75℃に達してから 1 分間加熱した。その後、ブラストチラーで 90 分以内に中心温度が 3℃以下になるまで急速冷却し、冷蔵庫で 24 時間保存した。最終加熱をスチームコンベクションオーブン（コンビスチーミングモード 80℃）で鯛の中心温度が 75℃に達してから 1 分間加熱した。喫食者に提供する際、最終加熱後、フィルムから取出した鯛に、別に作ったソースをかけて提供した。ソースは、鍋にコンソメと水を入れて加熱し、1/2 量まで煮詰め、バターを入れ、バーミックス（M-200、チェリーテラス）で攪拌しながらオリーブオイルを加え乳化させた。さらに沸騰させない程度に加熱しながら 3～4cm の角切りトマトと刻みネギを加えソースとした。

## ②通常調理

鯛に塩、こしょうし、オリーブオイルを塗り、皮目に水で戻した昆布をのせた。これをホテルパンに並べ、スチームコンベクションオーブン（コンビスチーミングモード 80℃）で鯛の中心温度が 75℃に達してから 1 分間加熱した。これに、真空調理の手順と同様に別に作ったソースをかけて喫食者に提供した。

## 2. 中心温度測定

「さつまいものレモン煮」はさつまいも、「油で揚げないチキンカツ」は鶏肉、「白身魚の洋風ソースがけ」は鯛に、熱電対付き温度計（TM21 THERMOCOLLECTOR 540 04、横河 M & C）を、真空調理ではフィルムの上から、通常調理では食品に直接さしてスチームコンベクションオーブンで加熱調理中の食品の中心温度の変化を測定した。なお、真空調理では一次加熱時の温度を測定した。また、測定は、加熱開始時を 0 分として、加熱終了まで 5 分毎に中心温度を記録した。

## 3. 破断測定

調理終了後のさつまいもを 1×1×1cm、鶏肉、鯛を 2×2×2cm に切りそろえ、破断測定用試料とした。破断測定は、レオメーター（REONER RE-3305、山電）を用い、圧縮率 80%、ロードセル 20kg、プランジャーφ 8mm シリコン製の円筒形を用いて測定した。得られた応力-歪み曲線から破断応力、破断歪み率、破断エネルギーを求めた。

## 4. 官能評価

研究協力の同意を得た中京女子大学健康科学部栄養科学科の学生 37 名を対象に「さつまいものレモン煮」のさつまいも、「油で揚げないチキンカツ」の鶏肉、「白身魚の洋風ソースがけ」の鯛を 5 段階評点法により官能評価してもらった。評点は、良い 2 点、やや良い 1 点、普通 0 点、やや悪い -1 点、悪い -2 点の 5 段階とした。また評価項目は、形、色、かたさ、味、総合評価の 5 つとした。なお、白身魚の洋風ソースがけは、ソースをかけない状態の鯛を評価してもらった。

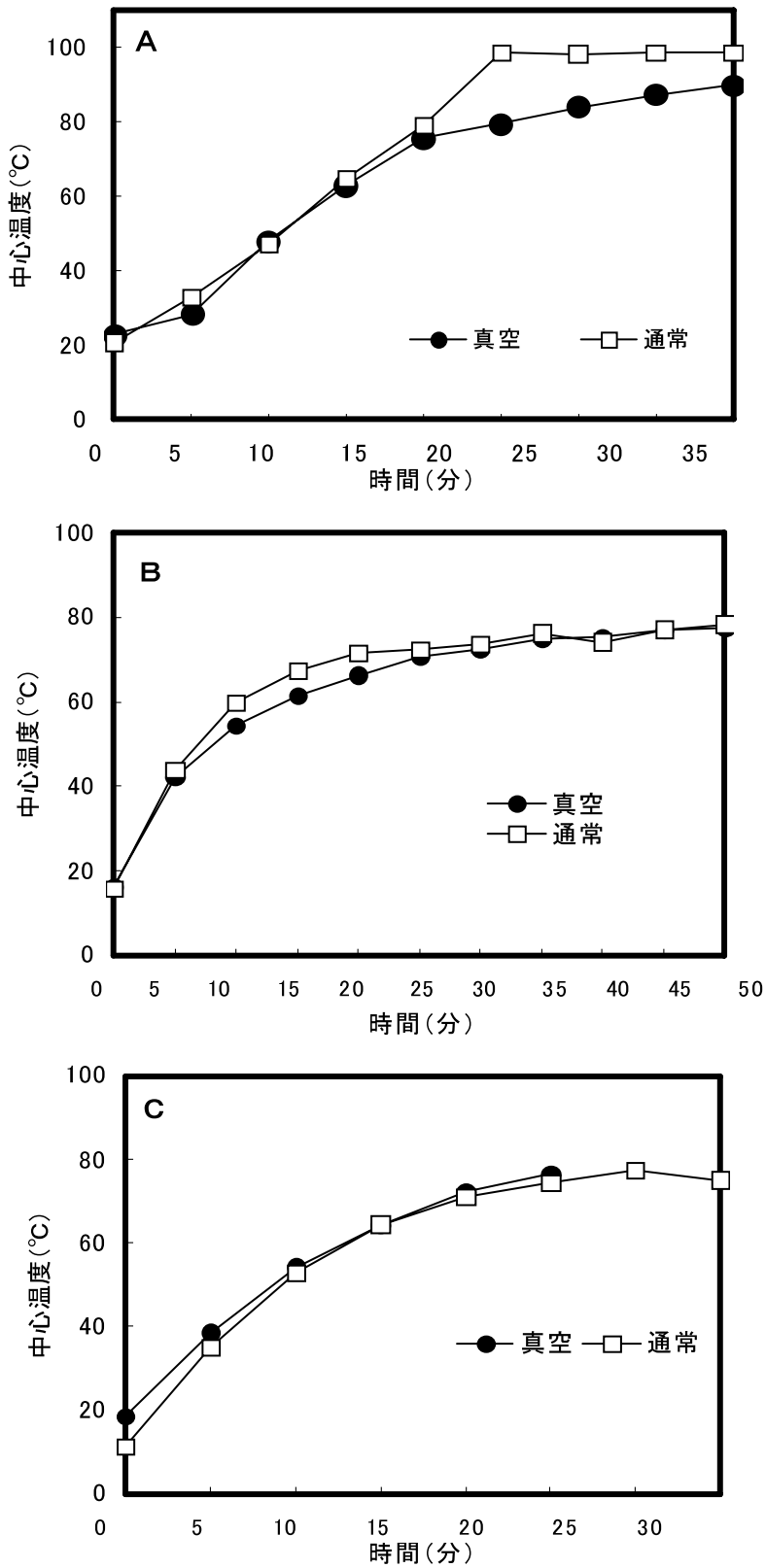


図1 加熱中の食材の中心温度変化の比較

- A: さつまいものレモン煮(食材: さつまいも)  
 加熱条件: 真真空調理: スチームコンベクションオーブン、庫内温度95°C  
 通常調理: ガスコンロ、鍋
- B: 油で揚げないチキンカツ(食材: 鶏むね肉)  
 加熱条件: いずれも、スチームコンベクションオーブン、庫内温度80°C
- C: 白身魚の洋風ソースかけ(食材: 鯛)  
 加熱条件: いずれも、スチームコンベクションオーブン、庫内温度80°C

表1 調理方法の違いによる破断測定結果の比較

	破断応力 ( $\times 10^5 \text{N/m}^2$ )		破断歪み率 (%)		破断エネルギー ( $\times 10^5 \text{J/m}^3$ )	
	真空調理	通常調理	真空調理	通常調理	真空調理	通常調理
さつまいも	1.08 $\pm$ 0.10	0.92 $\pm$ 0.11	8.29 $\pm$ 0.24	5.86 $\pm$ 0.14 *	0.06 $\pm$ 0.01	0.03 $\pm$ 0.01 *
鶏むね肉	0.94 $\pm$ 0.03	1.11 $\pm$ 0.07 *	27.81 $\pm$ 1.67	27.06 $\pm$ 0.89	0.15 $\pm$ 0.01	0.17 $\pm$ 0.01
鯛	4.96 $\pm$ 0.30	6.76 $\pm$ 0.22 *	47.29 $\pm$ 2.70	46.57 $\pm$ 2.60	1.29 $\pm$ 0.12	1.56 $\pm$ 0.16

\* $p < 0.05$  (真空調理 vs 通常調理)

## 5. 統計処理

破断測定および官能評価においては、数値は平均値 $\pm$ 標準誤差で示した。また、破断測定では、各試料間の有意差検定を、統計処理ソフト SPSS 15.0J を用いて  $t$  検定を行った。官能評価は、各項目間の有意差検定を、SPSS 15.0J を用いて  $t$  検定を行った。さらに、得られた結果の形、色、かたさ、味の4項目を独立変数、総合評価を従属変数として重回帰分析を行った。いずれも、 $p < 0.05$  を統計的に有意と判定した。

## 結果および考察

### 1. 中心温度変化

さつまいも、鶏肉、鯛の調理加熱中の中心温度測定結果を図1に示した。

その結果、Aに示したさつまいもは、通常調理に比較して真空調理は、中心温度の上昇が緩やかであることが明らかになった。Bの鶏肉、Cの鯛については、通常調理と真空調理で温度上昇変化に大きな差は認められなかった。

まず、さつまいもについては、真空調理では、両端を切り落とすだけのさつまいもをシロップとともにフィルム包装後、スチームコンベクションオーブンで加熱した。一方、通常調理では、1cm幅の輪切りのさつまいもを鍋に入れ、ガスコンロで加熱した。したがって、通常調理における温度上昇が早かったのは、通常調理の輪切りのさつまいもの方が、真空調理のかたまりのさつまいもに比較して、熱にふれる表面積が大きくなったことが要因であると考えられる。また、真空調理はフィルム内に残った空気の熱伝導が液体や固体の熱伝導よりも小さく効率が悪いいため温度上昇が緩慢になったものとも推察された。さらに、加熱終了時のさつまいもの中心温度が、真空調理に比較して通常調理で高くなった。これは、鍋で食材を加熱する場

合、煮汁から食品への熱移動が対流によりおこり、煮汁の沸騰によって断続的に加熱される<sup>2)</sup>のに対して、真空調理は、95℃に庫内温度を設定したことから、食材がこれ以上の温度にならないため、加熱終了時の食材の温度に差異が生じたものと考えられた。さつまいものレモン煮については、真空調理のさつまいもを通常調理と同様に輪切りにした場合について、今後、再度検討する必要があると考えている。

一方、鶏肉、鯛では調理法の違いによる温度変化に大きな差が認められなかったのは、1つは通常調理、真空調理ともに、加熱にスチームコンベクションオーブンをを用いたこと。真空調理と通常調理で調製した食材の厚みに差がなかったこと、さらに食材の厚みがそれ程なかったことが要因と考えられる。食材の厚みがなかったことにより、真空調理でフィルム内に残存した空気が少なかったのではないかといえる。

### 2. 破断測定

破断測定結果を表1に示した。

その結果、さつまいもにおいては、真空調理に比較して通常調理が破断歪み率、破断エネルギーで有意に低く、破断応力においても低くなる傾向を示した。一方、鶏肉、鯛では、破断応力において、真空調理が通常調理に比較して有意に低く、破断エネルギーでは低くなる傾向を示した。

さつまいもについては、試料調製時の食材の厚さが温度変化と同様に破断強度にも影響したものと考えられる。ジャガイモでは、砂糖を添加して加熱した場合、添加しなかった場合に比較してでんぷん粒の膨潤が進み、細胞壁の破壊により細胞中からでんぷんが溶出し、細胞間の隙間が大きくなり、イモ全体がやわらかくなった<sup>12)</sup>、との報告がある。本研究においても、

表2-1 調理方法の違いによる官能評価の比較

	さつまいも		鶏むね肉		鯛	
	真空調理	通常調理	真空調理	通常調理	真空調理	通常調理
形	0.67±0.16	0.89±0.14	0.35±0.12	0.27±0.09	0.40±0.17	0.83±0.15
色	0.19±0.21	0.61±0.17	0.49±0.17	0.19±0.18	0.49±0.13	0.51±0.14
かたさ	0.03±0.19	0.67±0.18 *	0.66±0.19	-0.41±0.19 *	0.83±0.16	0.37±0.20 *
味	0.53±0.16	0.64±0.18	1.11±0.14	0.16±0.19 *	1.34±0.12	0.54±0.17 *
総合評価	0.39±0.17	0.81±0.15	0.89±0.15	0.14±0.17 *	1.20±0.11	0.57±0.17 *

\* $p < 0.05$  (真空調理 vs 通常調理)

表2-2 総合評価についての要因解析

	さつまいも		鶏むね肉		鯛	
	真空調理	通常調理	真空調理	通常調理	真空調理	通常調理
R <sup>2</sup>	0.752	0.783	0.605	0.836	0.440	0.788
形	0.20	0.13	0.03	0.10	0.07	-0.02
色	0.38 **	0.36 **	0.17	0.08	0.10	0.13
かたさ	0.26 *	0.23 *	0.54 **	0.29 **	0.26	0.41 **
味	0.35 **	0.50 **	0.34 *	0.66 **	0.47 **	0.59 **

\*\* $p < 0.01$ , \* $p < 0.05$ 

通常調理のさつまいもの数値が小さく、やわらかいことが示されたのは、さつまいもを輪切りにしたことで、真空調理に比べて表面積が大きくなりでんぷんの溶出が進み、やわらかくなったことが要因であると考えられる。

一方、鶏肉については、真空調理が通常調理に比較して、破断応力が有意に低く、破断エネルギーが低くなる傾向を示し、破断歪み率は高くなる傾向を示した。このことから、真空調理では肉に弾力を残したまま、表面および全体がやわらかく仕上がっていたといえる。鶏肉に食塩を添加して加熱した場合、食塩によって肉のたんぱく質の変性が進み、加熱時間を短縮することができる。これにより、肉の組織内の水分が保持され、歩留まりを高める<sup>14)</sup>ことができる。したがって、短時間でやわらかく、ジューシー<sup>14)</sup>で縮みの少ない仕上がりにすることができるとの報告がある。本研究においても、真空調理、通常調理ともに同量の塩を添加して調理したが、破断測定結果を考え合せると、真空調理の鶏肉の方が、弾力を保ちつつ、やわらかく仕上がっていたといえる。

鯛についても、鶏肉と同様の結果が得られた。魚肉も獣鳥肉類とほぼ同じ加熱変化がおこる<sup>15)</sup>ことがわかっている。鯛のような白身魚は筋原繊維たんぱく質を多く含んでいる。筋原

繊維たんぱく質は45～50℃付近で変性し、収縮を始め、この時点でまだ変性の始まっていない筋形質たんぱく質が水分とともに流失<sup>15)</sup>する。また、適度な塩の添加は魚肉の保水性を高める<sup>15)</sup>ことも知られている。真空調理、通常調理ともに同量の材料を使用した。真空調理の方が破断歪み率が高く、破断応力、エネルギーが低くなったのは、フィルムに鯛を真空包装することによって、通常調理に比較して、添加した塩分が効率よく働き、それにより保水性が保たれ、歪み率が高く、弾力のある仕上がりになったと考えられる。また、一次加熱の時間は通常加熱に比べ真空加熱は10分短くなっていた。これは塩によって魚肉たんぱく質の変性が早められたことが要因であるといえる。したがって、真空調理の鯛は、通常調理に比べ、やわらかいが弾力のある仕上がりになっていたと推察された。

### 3. 官能評価

官能評価結果を表2-1に、官能評価の総合評価結果の要因解析を表2-2にそれぞれ示した。

さつまいものレモン煮のさつまいもについては、有意差は認められなかったものの「総合評価」で、真空調理に比べて通常調理で高い評点を得られた。また「かたさ」の項目で通常調理

で有意に高い評点が得られた。「かたさ」とは、この料理におけるさつまいもの好ましいかたさを評価してもらったものである。結果には示していないが、評価用紙には、5段階で評点をつけるだけでなく、感想のコメント欄を設け、パネルに記載してもらった。コメントには、真空調理のさつまいもがかたい、通常調理のさつまいもはやわらかくて味もおいしい、との記載が半数近くあった。破断測定においても、通常調理に比較して真空調理の数値が高く、かたく仕上がったことが示されている。これは、前述したように試料の加熱段階における厚さの違いからこのような結果になったものといえる。したがって、厚さをそろえて再度、検討し直す必要があると考えている。また、通常調理で総合評価の評点に最も影響を与えた因子は、表 2-2 から「味」であることが明らかになった。通常調理では、コメント欄に「おいしい」「レモンの風味が程よくついていておいしい」「しっとりしている」「味がよく浸みている」など、複数回答で 17 種類のコメントのうち、味についてのものが 11 種類みられた。一方、真空調理では 15 種類のコメントのうち味については 7 種類にとどまっていた。このことから、通常調理で、総合評価に味が影響を及ぼしたのではないかと推察された。

チキンカツについては、通常調理に比較して真空調理で、総合評価で有意に高い評点が得られた。さらに「かたさ」「味」についても有意に高く、「形」「色」では有意さは認められないものの真空調理で高くなった。表 2-2 で、真空調理において総合評価に最も影響を与えたのは「かたさ」で次いで「味」であった。破断測定においても、真空調理は通常調理に比較して弾力を保ちつつやわらかく仕上がったことが考察された。これが官能評価においても評点が高くなった要因であるといえる。パネルのコメントにも、真空調理では「おいしい」「やわらかい」「ジューシー」といったものが多く記載されたが、通常調理では「ばさつく」「かたい」といった悪い評価のものが多く記載されていた。真空包装状態で加熱した真空調理に比較して、通常調理では、加熱による鶏肉からの水分の損失が大きかったのではないかといえる。したがっ

て、このようなことが影響して、通常調理のかたさの項目が唯一マイナスの評点になったものと考えられる。

白身魚の洋風ソースがけの鯛では、チキンカツと同様、通常調理に比較して真空調理で「総合評価」「かたさ」「味」の項目に有意に高い評点が得られた。「総合評価」には「味」が最も影響を及ぼしていた。コメントで、通常調理において「臭みがある」「ばさばさしている」「味が浸みこんでいない」など、味に対する悪いコメントが多くみられた。一方、真空調理では「味が浸みている」「おいしい」「やわらかい」等のコメントが多かった。真空調理では、昆布とともに真空包装したことから、通常調理に比べてより昆布の味が浸みこみやすくなり、また臭みもとれたものと考えられる。さらに、破断測定結果からも、真空調理は、好ましいかたさで仕上がり、しかも味がよく浸みこんでいたことが推察された。

## まとめ

真空調理と通常調理で調理した同一料理の「できばえ」を比較し、真空調理の特徴を明らかにすることを目的に検討した。

さつまいものレモン煮、チキンカツ、白身魚の洋風ソースがけを真空調理と通常調理で 50 人分ずつ作製し、それぞれの調理中の温度変化、できあがった料理の破断を測定し、さらに官能評価で形、色、かたさ、味、総合を比較検討した。その結果、調理加熱中の温度変化は、真空調理は温度上昇が緩やかで、通常調理は急激に上昇する傾向にあった。真空調理はフィルム内に残った空気熱伝導が液体や固体の熱伝導よりも効率が悪いいため温度上昇が緩慢になったものと推察された。破断測定は、さつまいもは通常調理で破断歪み率、破断エネルギーが有意に低くなり、鶏肉、鯛は、真空調理において破断応力が有意に低くなった。鶏肉、鯛を、真空調理で調理すると、弾力を保ちつつやわらかく仕上げることができた。官能評価では鶏肉、鯛においても通常調理に比べ真空調理で高い評点が得られた。したがって、好ましいできばえであったといえた。

以上の結果から、材料の厚さを適切に調整



して真空包装を行えば、真空調理は通常調理に比べ、料理を弾力を保ちつつ軟らかくおいしく仕上げることができると推察された。

## 引用文献

- 1) 谷孝之、金谷節子、長田鉄司、川平秀一：真空調理ってなに？、柴田書店、東京、42-45、2002年
- 2) 山崎清子、島田キミエ、洪川祥子、下村道子：新版調理と理論、同文書院、東京、13-16、2003年
- 3) ニックトラスト技術研究室編：新版集団給食実務必携、建帛社、東京、110-111、1995年
- 4) 丹羽悠輝、森山三千江、大羽和子：真空調理に伴う植物性食品の抗酸化機能成分の変化、日本調理科学会誌、**40**、257-265、2007年
- 5) 速水佐知子、柳沢幸江：真空調理における調味料の浸透性に関する研究、和洋女子大学紀要、**50**、31-39、2010年
- 6) 小竹佐知子：鶏肉真空調理工程における食塩の拡散、日本獣医生命科学大学研究報告、**56**、22-27、2007年
- 7) 大出京子、佐藤玲子、今野暁子：真空調理によるジャガイモの食味向上について、尚絅学院大学紀要、**57**、1-6、2009年
- 8) 今野暁子、佐藤玲子、大出京子：真空調理による金時豆の食味特性について、尚絅学院大学紀要、**56**、1-6、2008年
- 9) 西念幸江、柴田圭子、安原安代：鶏肉の真空調理に関する研究（第2報）：チルド保存期間及び再加熱と鶏肉の物性、食味との関わり、日本家政学会誌、**54**、867-878、2003年
- 10) 宮田梨杏、外山尊子、油田幸子：新調理システム工程における食品の衛生細菌学的研究、鹿児島純心女子短期大学研究紀要、**40**、97-106、2010年
- 11) 村上和保、門出清香、表彩子、佐藤佑子、竹森真由美、立道洋子、和田貴臣、三好真理：真空調理過程におけるセレウス菌の消長、日本家政学会誌、**57**、793-798、2006年
- 12) 田村朝子、佐々木舞、木下伊規子、鈴木一憲：真空包装がジャガイモの煮くずれに及ぼす影響、日本調理科学会誌、**39**、296-301、2006年
- 13) 田村朝子：真空調理が食材の物性、食味に及ぼす影響、食生活研究、**28**、16-26、2008年
- 14) 西念幸江、柴田圭子、安原安代：鶏肉の真空調理に関する研究（第1報）：真空調理と茹で加熱した鶏肉の物性及び食味、日本家政学会誌、**54**、591-600、2003年
- 15) 松元文子：新・調理学、光生館、東京、168-171、2003年

# 学童の体格指数と食事習慣に関する疫学的研究

宮西 邦夫、曾根 英行、金胎 芳子、太田 優子

## An Epidemiologic Study on Body Mass Index and Food Habits of Schoolchildren

Kunio MIYANISHI, Hideyuki SONE, Yoshiko KONTAI and Yuko OTA

### 緒言

近年、食品加工技術の進歩、外食・食品産業の発達、食の簡便化などにより、食生活は伝統的な米を中心とした和食から、畜産物や油脂類を多く含む欧米食に変化しつつある<sup>1,4)</sup>。このような変化に伴い、子ども達の食習慣の変容による健康への影響が指摘されている<sup>5,6)</sup>。

また、生活の夜型化により、深夜までのテレビ視聴やテレビゲーム遊び、夜遅くまでの塾通いなどの影響で、大人と共に子どもにも朝食の欠食が増加している。就寝時間が遅くなると、夜間の空腹感を満たすため就寝前に夜食を摂ることが多く、朝起きても食欲がなく、朝食の欠食への関連が危惧されている<sup>2,3)</sup>。また、塾通い等により夕食時間が遅いことや、核家族化、共稼ぎ家庭の増加などから、孤食の子どもが多く、ともすれば栄養のバランスに欠けた、朝食の欠食が多い傾向にある。

食の欧米化、間食の増加、身体活動量の減少、夜型生活などにより、子ども達の間生活習慣病の発症要因の一つである肥満あるいは肥満傾向児が増加しつつある。その一方で、痩せも増加しており、特に若い女性の多くは痩せ願望により過度の摂食制限を行い、不健康な状態になりがちである。従って、小児期から生活習慣病を予防し、心身共に健康であるためには、適切な食事習慣と運動習慣を身につけることが重要である<sup>1,7,8)</sup>。

そこで、本研究では、小学5年生を対象に、体格指数(BMI, 肥満度, 体脂肪率)に注目し、

食事習慣、運動習慣の影響の有無について検討した。さらに、食事習慣、運動習慣の改善、あるいは生活習慣病の予防に有用な対策についても考察した。

### 方法

平成12, 13, 14年度に新潟県内の一農村で実施された学童の健康づくり事業に参加した小学5年生児童全員(男女各々、166名, 170名)を対象とした。検査項目のうち、身体計測値(身長, 体重)、体脂肪率、血清脂質(血清総コレステロール: TC, 中性脂肪: TG, 高密度リポ蛋白コレステロール: HDLC)、血液検査値(ヘモグロビン: Hb, ヘマトクリット: Ht, 血清鉄: Fe)を検討に用いた。また、身長と体重から肥満度(Obesity Index): 算輪法(実測体重-標準体重)/標準体重×100、体脂肪率(Fat%: タニタ製)及びBody Mass Index (BMI): 体重(kg)/身長(m)<sup>2</sup>を算出し、検討に用いた。食事習慣、運動習慣については、保護者の協力によるアンケート方式で実施し、朝食、夕食、夜食、緑黄色野菜、牛乳、揚げ物、果物、おやつ(休日)の摂取頻度および運動、外遊びの頻度について検討した。

体格指数(BMI, 肥満度, 体脂肪率)の分類は、各々の数値から四分位数を求め、数値の低い者から大会者の順にI、II、III、IVの4群に分け、I群を低値群、IV群を高値群とした。低値群、高値群を異常であると判断するのではなく、生活習慣病を予防する目的として、低値群、

高値群である者が、どのような生活習慣の特徴を持つのかを調べ、予防対策を講ずるために、各々の群の食事習慣の特徴及び、それ以外の食事の摂取頻度の状況について比較検討した。統計学的検討には Student-t 検定、 $\chi^2$  検定により、 $p < 0.05$  を有意とした。

**結果**

(1) 各指標の平均値、標準偏差と全国値との比較 (表1)

男女児別に身長、体重、肥満度、BMI、体脂肪率、TC、TG、HDLC の平均値と標準偏差を算出し、全国値と比較した。

男児の身長、体重の平均値と標準偏差は、各々  $140.2 \pm 6.4\text{cm}$ ,  $36.5 \pm 8.7\text{kg}$  で、全国値  $142.6$

**表1 小学5年生の体格指数、血液性状の特徴**

	小学5年生				全国値			
	男児(166)		女児(170)		男児		女児	
身長 (cm)	140.2 ± 6.4	141.6 ± 7.1 *	142.6 ± 8.4	144.3 ± 7.7				
体重 (kg)	36.5 ± 8.7	35.7 ± 8.0	37.7 ± 9.7	38.0 ± 8.8				
肥満度 (OI(%))	6.1 ± 18.6	2.2 ± 15.1 *						
BMI	18.4 ± 3.5	17.7 ± 2.9 *	18.3 ± 3.1	18.1 ± 2.9				
体脂肪率 (Fat(%))	19.4 ± 6.4	18.6 ± 6.3						
Hb (mg/dl)	13.1 ± 0.8	13.2 ± 0.8						
Ht (%)	39.1 ± 2.2	39.6 ± 2.2 *						
Fe(mg/dl)	89.3 ± 32.9	91.9 ± 31.2						
TC (mg/dl)	176.5 ± 27.6	181.2 ± 30.8	172.7 ± 28.2	172.9 ± 28.7				
TG (mg/dl)	101.3 ± 72.4	107.8 ± 72.2						
HDLc (mg/dl)	63.8 ± 13.3	63.9 ± 12.3	64.8 ± 15.3	61.7 ± 13.2				

\*  $p < 0.05$

**表2 小学5年生の食事習慣の特徴**

項目	分類	男児(160)		女児(170)	
		人数	割合(%)	人数	割合(%)
朝食頻度	毎日	152	91.6	163	95.9
	毎日でない	14	8.4	7	4.1
朝食時 蛋白質性食品	毎日	55	33.1	41	24.1
	毎日でない	113	66.9	128	75.3
朝食時 野菜	毎日	53	31.9	43	25.3
	毎日でない	113	68.1	126	74.1
夕食頻度	毎日	140	84.3	152	89.4
	毎日でない	26	15.7	17	10.0
夕食時 蛋白質性食品	毎日	81	48.8	80	47.1
	毎日でない	84	50.6	89	52.3
夕食野菜	毎日	76	45.8	90	52.9
	毎日でない	90	54.2	80	47.1
夜食	毎日	23	13.9	21	12.4
	毎日でない	143	86.1	148	87.1
緑黄色野菜	毎日	49	29.5	53	31.2
	毎日でない	116	69.9	117	68.8
牛乳	毎日	60	36.1	60	35.3
	毎日でない	105	63.2	109	64.1
揚げ物	毎日	43	25.9	39	22.9
	毎日でない	121	72.9	130	76.5
果物	毎日	83	50.0	96	56.5
	毎日でない	81	48.8	72	42.4
おやつ(休日)	毎回	38	22.9	75	44.1
	毎回でない	123	74.1	94	55.3 **

\*\* :  $p < 0.01$

± 8.4cm, 37.7 ± 9.7kg に比べ、やや低い傾向にあった。BMI は 18.4 ± 3.5 で全国値の 18.3 ± 3.1 とほぼ一致していた。TC, HDLC は各々、176.5 ± 27.6mg/dl, 63.8 ± 13.3mg/dl で、TC は全国値 172.7 ± 28.2mg/dl に比べ、やや高く、HDLC は全国値の 64.8 ± 15.3mg/dl に比べてやや低値傾向にあった。

女兒の身長、体重の平均値と標準偏差は、各々 141.6 ± 7.1cm, 35.7 ± 8.0kg で、全国値 144.3 ± 7.7cm, 38.0 ± 8.8kg に比べ、やや低い傾向にあった。BMI は 17.7 ± 2.9 で全国値の 18.1 ± 2.9 に比べ、やや低かった。TC, HDLC は各々、181.2 ± 30.8mg/dl, 63.9 ± 12.3mg/dl で、TC, HDLC の全国値 172.9 ± 28.7mg/dl, 61.7 ± 13.2mg/dl に比べてやや高値傾向にあった。

以上の結果、男女児ともに全国値に比べ、身長、体重がやや低く、男児の TC は高い、HDLC は低い傾向にあり、女兒の TC, HDLC はやや高い傾向にあることが示唆された。しかしながら、いずれの指標も全国値との間に著しい差はなかったことから、本研究対象者は特殊な集団ではないことが推測された。

## (2) 食事習慣、運動習慣の特徴 (表 2)

男女児の食事習慣、運動習慣の特徴を比較した結果、休日におやつを「毎回食べる」と答えた女兒 44.1% は、男児の 22.9% に比べ、有意に高値であったが、その他の項目間に有意な差は認められなかった。

## (3) 男児の体格指数の低値群と高値群の特徴 (表 3-1、3-2、3-3)

表には示さなかったが、各々の体格指数の四分位値により低値群から高値群までの 4 群に分け、各群のそれぞれの指標について比較検討した結果、BMI による分類の 4 群の身長、体重、肥満度、体脂肪率、Ht, TC, TG, HDLC に、肥満度による分類の 4 群の体重、BMI, 体脂肪率、TC, TG, HDLC に、体脂肪率による分類の 4 群の体重、肥満度、BMI, Ht, TC, TG, HDLC に有意な差が認められた。

そこで、体格指数の上昇を抑制する要因を見出すことを目的として、特に、低値群と高値群に注目して、両群の指標がどのような特徴を持つ

表 3-1 男児のBMIの低値群と高値群の特徴

	BMI			
	低値群(42)		高値群(42)	
身長 (cm)	135.8 ± 6.1	142.9 ± 5.5	**	
体重 (kg)	27.8 ± 3.1	47.9 ± 6.9	**	
肥満度 (OI(%))	-9.8 ± 6.8	32.0 ± 14.3	**	
体脂肪率 (Fat(%))	15.0 ± 2.6	27.6 ± 5.4	**	
Hb (mg/dl)	13.1 ± 1.0	13.3 ± 0.7		
Ht (%)	39.0 ± 2.6	39.8 ± 1.8	*	
Fe(mg/dl)	97.7 ± 36.7	87.1 ± 35.0		
TC (mg/dl)	170.8 ± 26.2	187.1 ± 28.6	*	
TG (mg/dl)	72.9 ± 41.1	152.0 ± 104.3	**	
HDLC (mg/dl)	68.5 ± 12.8	57.9 ± 11.7	**	

\* p < 0.05, \*\* p < 0.01

表 3-2 男児の肥満度の低値群と高値群の特徴

	肥満度			
	低値群(41)		高値群(42)	
身長 (cm)	140.5 ± 6.5	141.0 ± 6.8		
体重 (kg)	30.3 ± 4.4	46.5 ± 8.7	**	
BMI	15.3 ± 0.9	23.1 ± 2.8	**	
体脂肪率 (Fat(%))	14.8 ± 2.8	27.3 ± 5.8	**	
Hb (mg/dl)	13.0 ± 0.9	13.3 ± 0.6		
Ht (%)	38.9 ± 2.6	39.7 ± 1.7		
Fe(mg/dl)	97.6 ± 36.0	88.3 ± 34.4		
TC (mg/dl)	170.0 ± 29	188.3 ± 26.2	**	
TG (mg/dl)	74.5 ± 44.3	144.4 ± 105.0	**	
HDLC (mg/dl)	69.2 ± 12.6	59.9 ± 12.6	**	

\* p < 0.05, \*\* p < 0.01

表 3-3 男児の体脂肪率の低値群と高値群の特徴

	体脂肪率			
	低値群(41)		高値群(42)	
身長 (cm)	139.8 ± 7.2	142.2 ± 5.4		
体重 (kg)	32.4 ± 6.7	46.2 ± 8.0	**	
肥満度 (OI(%))	-4.8 ± 11.5	29.3 ± 16.5	**	
BMI	16.4 ± 2.2	22.7 ± 3.0	**	
Hb (mg/dl)	13.0 ± 0.9	13.3 ± 0.6		
Ht (%)	38.7 ± 2.4	39.8 ± 1.6		
Fe(mg/dl)	89.3 ± 35.1	92.8 ± 38.7		
TC (mg/dl)	164.9 ± 22.1	187.4 ± 24.8	*	
TG (mg/dl)	78.5 ± 45.7	149.0 ± 104.1	**	
HDLC (mg/dl)	64.2 ± 15.0	58.5 ± 11.6	**	

\* p < 0.05, \*\* p < 0.01

のかについて比較検討した。

女兒の体格指数の 2 群間の各指標を比較した結果、有意な差は認められなかったことから、男児の結果についてのみ表に示した。

男児の BMI の高値群の身長、体重、肥満度、HT, TC, TG は低値群の各値に比べていずれも有意に高く、HDLC は有意に低かった (表 3-1)。肥満度の高値群では低値群に比べ、体重、BMI, 体脂肪率、TC, TG が有意に高く、HDLC は有意に低かった (表 3-2)。体脂肪率の高値群の体重、肥満度、BMI, TC, TG が低値群に比べ、有意に高く、HDLC は有意に低かった (表 3-3)。

以上のことから、BMI, 肥満度、体脂肪率の高値群では低値群に比べ、その他の体格指数、TC, TG も共に高値であることが示された。

表 4-1 男児のBMIの低値群と高値群の食事習慣の関係

項目	分類	低値群		高値群	
		人数	割合(%)	人数	割合(%)
朝食時	毎日	10	23.8	20	47.6
野菜	毎日でない	32	76.2	22	52.4 *
夕食時	毎日	16	38.1	26	61.9
蛋白質性食品	毎日でない	26	64.6	15	35.7 *
夜食	毎日	9	21.4	1	2.4
	毎日でない	33	78.6	41	97.6 *
おやつ(休日)	毎回	15	35.7	6	14.3
	毎回でない	27	64.2	34	81.0 *

\*: p &lt; 0.05

表 4-2 男児の肥満度の低値群と高値群の食事習慣の関係

項目	分類	低値群		高値群	
		人数	割合(%)	人数	割合(%)
朝食時	毎日	9	22.0	18	42.9
野菜	毎日でない	32	78.1	24	57.2 *
揚げ物	毎日	14	34.1	4	9.5
	毎日でない	27	65.9	37	88.1 *
おやつ(休日)	毎回	14	34.1	6	14.3
	毎回でない	27	65.9	34	81.0 *

\*: p &lt; 0.05

表 4-3 男児の体脂肪率の低値群と高値群の食事習慣の関係

項目	分類	低値群		高値群	
		人数	割合(%)	人数	割合(%)
朝食時	毎日	9	22.0	19	45.2
野菜	毎日でない	32	78.1	23	54.7 *
夕食時	毎日	14	34.1	26	61.9
蛋白質性食品	毎日でない	27	65.8	15	35.7 *

\*: p &lt; 0.05

そこで、BMI、肥満度、体脂肪率の低値群と高値群の間で、どの様な生活習慣（食事習慣、運動習慣）の特徴があるのかについて更に比較検討し、その結果を以下に示した。

(4) 体格指数の低値群と高値群の食事習慣の特徴 (表 4-1, 4-2, 4-3)

BMIの低値群と高値群で、朝食に野菜を毎日食べる者は、各々23.8%、47.6%で、夕食に蛋白質性食品を毎日食べる者は各々、38.1%、61.9%であり、いずれも高値群で有意に高かった(表 4-1)。また、低値群と高値群で、夜食を毎日食べる者は各々、21.4%、2.4%、休日におやつを毎回食べる者は、35.7%、14.3%で、いずれも高値群で有意に低かった(表 4-1)。

肥満度の低値群と高値群では、朝食に野菜を毎日食べる者は各々、22.0%、42.9%で、高値群で有意に高く、揚げ物を毎日食べる者は、両群で各々、34.1%、9.5%、休日におやつを毎回食

べる者は、34.1%、14.3%で、高値群で有意に低かった(表 4-2)。

体脂肪率の低値群と高値群では、朝食に野菜を毎日食べる者は、22.0%、45.2%、夕食に蛋白質性食品を毎日食べる者は、各々、34.1%、61.9%で、いずれも高値群で有意に高かった(表 4-3)。

以上の結果から、BMI、肥満度、体脂肪率の高値群では、蛋白質性食品、野菜の摂取頻度が高く、揚げ物、おやつ、夜食の摂取頻度が低いことが関係している可能性が推測された。

表 5-1 男児の朝食野菜の摂取と他の食事習慣の関係

項目	分類	朝食時の野菜			
		毎日		毎日でない	
		人数	割合(%)	人数	割合(%)
朝食時	毎日	27	50.9	28	24.8
蛋白質性食品	毎日でない	26	49.1	85	75.2 **
夕食時	毎日	40	75.5	36	31.9
野菜	毎日でない	13	24.5	77	68.1 **
緑黄色野菜	毎日	30	56.6	19	16.8
	毎日でない	22	41.5	94	83.2 **
牛乳	毎回	25	47.2	35	31.0
	毎回でない	27	51.0	78	69.1 *

\*:p <0.05, \*\*:p <0.01

表 5-2 男児の夕食時の蛋白質性食品の摂取と他の食事習慣の関係

項目	分類	低値群		高値群	
		人数	割合(%)	人数	割合(%)
		朝食時	毎日	47	58.0
蛋白質性食品	毎日でない	34	41.9	77	91.7 **
夕食	毎日	76	93.8	63	75.0
	毎日でない	5	6.2	21	25.0 **
夕食時	毎回	52	64.2	23	27.4
野菜	毎回でない	29	35.8	61	72.6 **
緑黄色野菜	毎日	31	38.3	17	20.2
	毎日でない	50	61.8	66	78.5 *
牛乳	毎日	37	45.7	22	26.2
	毎日でない	44	54.4	61	72.7 *
揚げ物	毎回	27	33.3	16	19.0
	毎回でない	53	65.4	67	79.8 *

\*:p <0.05, \*\*:p <0.01

表 5-3 男児の揚げ物の摂取と他の食事習慣の関係

項目	分類	低値群		高値群	
		人数	割合(%)	人数	割合(%)
		夕食時	毎日	27	62.8
蛋白質性食品	毎日でない	16	37.2	67	55.4 *
果物	毎日	27	62.8	54	44.6
	毎日でない	15	34.9	66	54.5 *

\*:p <0.05

(5) 体格指数の低値群と高値群の食事習慣で有意差の認められた食事習慣項目と他の食事習慣との関係 (表5~9)。

表4-1, 4-2, 4-3で有意な差が認められた食事習慣について、その食事習慣の影響があるいは他の食事習慣の影響との複合的な影響による可能性について検討した(表5, 6)。

1) 朝食時の野菜の摂取と他の食事習慣項目との関連性(表5-1)

朝食に野菜を毎日食べる者と毎日でない者で、朝食に蛋白質性食品を毎日食べる者は、各々50.9%, 24.8%、夕食に野菜を毎日食べる者は、75.5%, 31.9%、緑黄色野菜を毎日食べる者は、

56.6%, 16.8%、牛乳を毎日飲む者は、47.2%, 31.0%であり、いずれも有意な差が認められた。

以上の結果、朝食に野菜を毎日食べる者は、毎日でない者に比べ、朝食に蛋白質性食品、夕食に野菜、緑黄色野菜、牛乳の摂取頻度が高いことが示唆された。

2) 夕食時の蛋白質性食品の摂取とその他の食事習慣項目との関連性(表5-2)

夕食に蛋白質性食品を毎日食べるものと毎日でない者の他の食事習慣のうち、朝食に蛋白質性食品を毎日食べる者は、各々、58.0%, 8.3%、夕食を毎日食べるものは、93.8%, 75.0%、夕食に野菜を毎日食べる者は64.2%, 27.4%、緑黄

表 6-1 男児の夜食の摂取と他の食事習慣の関係

項目	分類	夜食				
		毎日		毎日でない		
		人数	割合(%)	人数	割合(%)	
夕食	毎日	41	60.9	126	88.1	
	毎日でない	9	39.1	17	11.9	**
おやつ(休日)	毎日	11	47.8	27	18.9	
	毎日でない	12	52.1	111	77.7	**

\*\* : p < 0.01

表 6-2 男児のおやつ(休日)の摂取と他の食事習慣の関係

項目	分類	おやつ(休日)				
		毎日		毎日でない		
		人数	割合(%)	人数	割合(%)	
夜食	毎日	11	28.9	12	9.8	
	毎日でない	27	71.1	111	90.2	**

\*\* : p < 0.01

色野菜を毎日食べる者は 38.3%, 20.2%、牛乳を毎日飲む者は 45.7%, 26.2%、揚げ物を毎日食べる者は 33.3%, 19.0%、運動を毎日する者は 92.6%, 78.6%であり、いずれも有意な差が認められた。

この結果、夕食に蛋白質性食品を毎日食べる者は毎日でない者に比べ、朝食に蛋白質性食品と夕食の摂取頻度が高く、夕食に野菜、緑黄色野菜、牛乳、揚げ物の摂取頻度が高く、毎日運動する者の多いことが示唆された。

### 3) 揚げ物の摂取とその他の食事習慣項目との関連性 (表 5-3)

揚げ物を毎日食べる者と毎日でない者の他の食事習慣項目の摂取頻度の比較から、夕食に蛋白質性食品を毎日食べる者は、各々、62.8%, 43.8%、果物を毎日食べる者は、62.8%, 44.6%であり、いずれも有意な差が認められた。

以上の結果、揚げ物を毎日食べる者は毎日でない者に比べ、夕食に蛋白質性食品の摂取頻度が高いことが示唆された。

### 4) 夜食の摂取とその他の食事習慣項目との関連性 (表 6-1)

夜食を毎日食べる者と毎日でない者の他の食事習慣項目の摂取頻度を比較した結果、夕食を毎日食べる者は、各々、60.9%, 88.1%、休日におやつを毎回食べる者は、47.8%, 18.9%であり、いずれも有意な差を示した。

この結果から、夜食を毎日食べる者は毎日で

ない者に比べ、夕食の摂取頻度が低く、休日におやつを毎回食べる者が多いことが示唆された。

### 5) おやつ(休日)の摂取と他の食事習慣との関連性 (表 6-2)

休日におやつを毎回食べる者は、毎回でない者に比べ、夜食を毎日食べる者は、各々、28.9%, 9.8%であり、有意な差が認められた。

以上の結果から、休日におやつを毎回食べる者は毎回でない者に比べ、夜食の摂取頻度が高いことが示された。

## 考察

食の欧米化やライフスタイルの変化、外食依存傾向などの社会背景の中で、学童における偏食や孤食、朝食欠食、栄養摂取の過不足、屋内娯楽の多様性に伴う運動不足などの問題が生じている<sup>1,7)</sup>。この様な生活習慣が成人後の生活習慣病と関連している可能性が危惧されている<sup>5,6)</sup>。

学童期は生活習慣の形成期で、成人期にも大きく影響し、適正な習慣を身につけることが、将来における疾病予防、健康増進の視点から重要である<sup>1,7)</sup>。しかし、この時期の生活管理は保護者の指導に委ねられていることが多く、保護者の生活習慣や食事習慣に関する意識や知識が学童の習慣形成に与える影響は大きい<sup>2,3,8)</sup>。

そこで、本研究では学童の肥満の予防対策を見出すため、体格指数 (BMI, 肥満度、体脂肪率)

の値の四分位数からそれぞれ4群に分け、最も低値の群（低値群）と最も高値の群（高値群）に注目し、各々の群の血清脂質値と血液性状の特徴を捉え、食事習慣、運動習慣との関連性の有無について比較検討した。

男女児の身長、体重、肥満度、BMI、体脂肪率、TC、TG、HDLCの平均値と標準偏差を比較した。その結果、男児の肥満度、BMIは女児に比べ有意に高かったことから、発育交差による性差が出現していることが推測された。

肥満度、BMIの平均値は、いずれも女児に比べ男児で高かった。全国多岐な規模で実施された児童生徒の健康サーベイランス事業により、小学5、6年生のBMIの平均値は男女児別、学年別のBMIは、男児が女児より高値であるが、中学生以降では女児が男児より高く推移することが報告されている<sup>9)</sup>。本研究対象男児でも女児に比べ、肥満度、体脂肪率が高く、男女児の各値のレベルは我が国の小学5年生として、全国値にほぼ近似しており、性差も同様の傾向を示していたことから、調査対象として特殊な集団ではないと判断した。

男児のBMI、肥満度、体脂肪率の低値群と高値群を比較した結果、各々の高値群で低値群に比べ、共通してTC、TGが高く、HDLCが低いことが推測された。

動物性脂肪の過剰摂取は、TC、TGなどの血清脂質値の上昇への影響が示されており<sup>10)</sup>、BMI、肥満度、体脂肪率の高値群で、TC、TGが高値を示した理由として、動物性脂肪の摂取量が多い食事内容であることが関連しているのではないかと考え、検討したが、いずれの高値群でも低値群に比べて、揚げ物、夜食、おやつ<sup>11)</sup>の摂取頻度は低く、蛋白質性食品、野菜の摂取頻度が高かったことから、これらの食事習慣が単独でTC、TGの上昇に関連しているとは考えられなかった。

HDLCは喫煙、肥満、運動不足、おやつ<sup>12)</sup>の過剰摂取などの因子によって低下することが知られている<sup>11)</sup>。本研究対象男児のBMI、肥満度、体脂肪率の高値群で低値群に比べ、HDLCが低値を示した理由について、両群のおやつ<sup>13)</sup>の摂取を比較したが、むしろ摂取頻度は低かった。従って、おやつ以外の要因の関与が推測された。

また、体格指数の高値に関与する要因についても、男児の低値、高値群の食事習慣の特徴について検討したが、低値群に比べBMI、肥満度、体脂肪率の高値群では、蛋白質性食品、野菜の摂取頻度が高かったものの、揚げ物、おやつ、夜食の摂取頻度は低かった。

学校保健統計調査によると、学童の身長、体重は年齢別の平均値でみると年々、増加傾向にあり、そのうち肥満傾向児の出現頻度は1970年から1995年までの25年間で2～3倍に増加しており、特に、小5から中1の肥満傾向児の出現頻度が高く、10人に1人が該当している。

平成5年度の国民栄養調査によれば、おやつを食べているのは31.7%、そのうちスナック菓子54.8%、ビスケット・せんべい類41.6%、菓子パン・ケーキ類31.6%であり、果物が減り、果物ジュースが増えている傾向にある<sup>12)</sup>。このような食生活の乱れが本研究対象男児の体格指数の各指標の高値群の特徴ではないかと考え検討したが、おやつ<sup>13)</sup>の摂取頻度の関与は認められなかった。

BMI、肥満度、体脂肪率の高値群では、男児で朝食に野菜を毎日食べる者は、朝食に蛋白質性食品、夕食に野菜、緑黄色野菜、牛乳の摂取頻度が高いことが示されが、これらの要因による体格指数の高値への関与は考えられないことから、他の食事習慣の複合的な関与の可能性を考え、更に詳細な検討を行った。

その結果、男児で夕食に蛋白質性食品を毎日食べる者は、朝食に蛋白質性食品、夕食の摂取頻度が高く、また、夕食に野菜、緑黄色野菜、牛乳、揚げ物の摂取頻度が高く、毎日運動する者も多かった。この結果のうち、夕食に蛋白質性食品を毎日食べる者のうち、牛乳を毎日飲む者は45.7%、毎日でない者は26.2%、揚げ物を毎日食べる者は33.3%、毎日でない者は19.0%であった。

牛乳には、学童の成長に必要な蛋白質、カルシウム、ビタミン等が豊富に含まれているが、飽和脂肪酸も多く含まれることからTC、TGを上昇させることが知られている<sup>13)</sup>。また、コップ一杯程度であってもエネルギーが141kcalあり<sup>14)</sup>、給食以外で多飲することはエネルギーの過剰摂取になり、体格指数の上昇に関与す



ることが危惧される。本研究では牛乳の摂取量は調査項目にないことから、BMI、肥満度、体脂肪率への関与を直接検討することは出来なかったが、牛乳は摂取量に留意しながら、学童の成長に合わせた飲み方の適正な指導が重要であると考えた。

揚げ物には、唐揚げ、コロッケ、天ぷらなど様々な種類があり、カロリーが高く、用いる材料によってカロリーは異なる。使用される植物性油には、多価不飽和脂肪酸が多く、TCを低下させる<sup>15)</sup>が、過剰摂取はLDL-Cを下げる効果が抑制されたり、体内で過酸化脂質が生成されやすくなる<sup>16)</sup>。しかしながら、揚げ物によるBMI、肥満度、体脂肪率の高値群と低値群の間に有意な結果は得られなかった。

禁煙、生活習慣病の学童期への低年齢化と増加には社会的背景が大きく関与していると考えられる。子ども達の肉食好みは定着し、動物性脂肪によるエネルギーの過剰摂取傾向にあり、コレステロール値の上昇と肥満児の増加をまねいている。生活習慣病の原因となる不適切な食事習慣およびライフスタイルは、幼児期から小学校低学年に刷り込まれ、肉食、高塩分好み、野菜を好まない食事習慣は、この時期に定着する<sup>17)</sup>。従って、幼小児期に好ましい食事習慣を定着させることは、将来の健康増進、疾病の発症予防のための重要な時期と言える。BMI、肥満度、体脂肪率の高値では低値群に比べ、蛋白質性食品、野菜類、牛乳の摂取頻度は高かったが、摂取量の調査はしていないことから、これらの食事習慣の体格指数の高値への関与については、今後の検討が必要と考えた。

BMI、肥満度、体脂肪率の高値群では、低値群に比べ、運動を毎日する者が多かった。小児期に運動頻度の多寡によるBMI、肥満度、体脂肪率への影響については余剰なエネルギーの消費を促進するという意味において有意義であろうが、本研究対象男児のBMI、肥満度、体脂肪率の高値群では低値群に比べ、むしろ運動頻度は高かった。従って、運動頻度の高いことが体格指数の各指標の高値に関与しているとは推測しがたい。しかしながら、体格指数の高値群では低値群に比べ、TC、TGの上昇とHDLCの低下を伴っていたことから、今後の各値の推

移を観察する必要があるが、小5男児を対象として得られた本研究結果からは、中学生になってからの急速な身長伸びのための一過性のエネルギー蓄積という生理学的減少と判断するのが妥当ではないかと判断した。

## 結語

1. BMI、肥満度、体脂肪率の高値群では低値群に比べ、TC、TGは高く、HDLCは低かった。
2. BMIの高値群は低値群に比べ、蛋白質性食品、野菜の摂取頻度が高く、おやつ、夜食の摂取頻度は低かった。
3. 肥満度の高値群は低値群に比べ、野菜の摂取頻度が高く、揚げ物、おやつの摂取頻度は低かった。
4. 体脂肪率の高値群は低値群に比べ、野菜、蛋白質性食品の摂取頻度が高かった。
5. 朝食に野菜を毎日食べる者では毎日ではない者に比べ、朝食に蛋白質性食品、夕食に野菜、さらに緑黄色野菜、牛乳の摂取頻度が高かった。
6. 夕食に蛋白質性食品を毎日食べる者は毎日食べない者に比べ、朝食に蛋白質性食品、夕食頻度が高く、また、夕食に野菜、さらに緑黄色野菜、牛乳、揚げ物の摂取頻度が高く、毎日運動する者が多かった。
7. 揚げ物を毎日食べる者は、毎日ではない者に比べ、夕食に蛋白質性食品、果物の摂取頻度が高かった。

## 参考文献

- 1) 富岡文枝：母親の食意識と及び態度が子どもの食行動に与える影響、栄養学雑誌、56、19-32、1998。
- 2) 水野清子：子どもと生活習慣病 具体的な対応、小児科臨床（増刊号）、52、1211-1218、1999。
- 3) 福原 桂、田中由紀、金子佳代子、石井莊子、坂本元子：小学生の食生活及び食に関する意識・知識の発達の変容（第1報）4年生から6年生における発達の変容、日本家政学会誌、51、605-612、2000。
- 4) 池田淳子、永田由紀：小学生の食生活（食品の摂り方、食べ方）、生活習慣及び健康状態、日本公衆衛生雑誌、41、294-310、1994。
- 5) 東條仁美：学童期の栄養、応用栄養学、江指隆年、中嶋洋子編、60-76、同文書院、2002。
- 6) 寺田和子、保屋野美智子、山本初子、中原経子、

- 飯塚美和子、麻美直美、小林三智子：応用栄養学、132-140, 南山堂、2003.
- 7) 青木継稔、藤岡芳美：小児の食生活とその問題点、臨床栄養、83, 22-34, 1993.
  - 8) 早川武彦、前大道教子、岸田典子、坪田信孝、小田光子、竹内育子、桑原正彦、新田康郎、源内徳子、中村花子：広島県における児童と保護者の食生活実態調査報告書、広島県地域保健対策協議会調査研究報告書、財団法人日本学校保健会、22-27, 2002.
  - 9) 平成12年度児童生徒の健康状態サーベイランス事業報告書、財団法人日本学校保健会、22-27, 2002.
  - 10) 後藤昌義、滝下修一：新しい臨床栄養学、脂質代謝とその異常、高脂血症、78-87, 南江堂、2003.
  - 11) 小坂樹徳：生活習慣病の理解－活動的な熟年期を迎えるために－高脂血症、97-107, 文光堂、2000.
  - 12) 中沢明紀、前坂機江：小児肥満の疫学、小児内科、29, 1, 17-19, 東京医学社、1997.
  - 13) 岩田富士彦、岡田知雄：小児の生活習慣病の病態と診断・治療、高脂血症、小児看護、29, 6, 690-693, へるす出版、2006.
  - 14) 五訂増補日本食品成分表、206-207, 文部科学省科学技術・学術審査会、2005.
  - 15) 岡山明：生活習慣改善支援シリーズ、コレステロール低下教育の基礎知識、34-62, 保健同人社、2005.
  - 16) 中村治雄、福島摂子：高脂血症、食事指導のABC、182-187, 日本医師会、1991.
  - 17) 大國眞彦：成人病は若年化しているか、からだの科学、34-27, 日本評論社、1993.



# 学童の血清脂質値と食事・運動習慣に関する疫学的研究

宮西 邦夫、金胎 芳子、曾根 英行、太田 優子

## An Epidemiological Study on the Relationship between Serum Lipids and Food; and Exercise Habits in Schoolchildren

Kunio MIYANISHI, Yoshiko KONTAI, Hideyuki SONE and Yuko OTA

### 緒言

近年、食品加工技術の進歩、外食産業・食品産業の目覚ましい発展、食の簡便化、伝統的な食文化の崩壊など、食環境や食生活に対する意識は大きく変貌しつつあり、それに伴って肥満、脂質異常症、糖尿病などの生活習慣病の発症が注目されている<sup>1)</sup>。食環境や食生活に対する意識の変化は子ども達にも大きく影響しており、食生活の基礎が出来る重要な時期に、家族団欒の減少や外食・調理済食品の利用、また保護者の食に対する意識や関心の低下などにより、子ども達の食と健康の基礎的な知識不足、食への関心の薄れ、食事マナーの乱れ、偏った食事などが問題となっている。また、稽古や塾通いなどにより食事の規則性も失われ、遊びについても屋外遊びから屋内遊びへ、立位から座位での遊びへと種類、内容が変わり、運動不足が過栄養状態と相俟ってしまう<sup>2)</sup>という状況の中で、子ども達における生活習慣病の発症あるいは危険因子の保有が懸念されている。

我が国の3大死因は悪性新生物、心疾患、脳血管疾患であるが、後者はいずれも動脈硬化症の合併症である血管障害であるため<sup>3)</sup>、動脈硬化症を予防することが重要であり、その主因の一つとされている脂質異常症の発症を抑制することが課題である。食事習慣は特に、小児期の家庭の中で形成され、この時期に好ましい食事習慣を身に付けることが急務であると考えた。

本研究では、小学生を対象に脂質異常に注目

し、血清脂質値から低値群と高値群に分類し、両群における食事習慣と運動習慣の特徴について比較検討した。

### 方法

調査は平成12年から14年までの3年間、新潟県内の一農村で実施された学童の健康づくり事業に参加した小学5年生児童336名(男児166名、女児170名)を対象とした。検査項目のうち、身体計測値(身長、体重)、体脂肪率、血清脂質値(血清総コレステロール:TC、中性脂肪: TG、高密度リポ蛋白コレステロール: HDLC)、血液検査値(ヘモグロビン:Hb、ヘマトクリット:Ht、血清鉄:Fe)を検討に用いた。また、身長と体重から肥満度 Obesity index: 箕輪法(実測体重-標準体重)/標準体重×100、及び体格指数 Body mass index(体重/身長(m)<sup>2</sup>、以下BMI)を算出し、検討に用いた。食事・運動習慣については、保護者の協力によるアンケート方式で実施した。食事習慣については、朝食頻度、夕食野菜(夕食時の野菜の摂取頻度)、夜食など12項目、運動習慣については運動(体育以外)、外遊びの頻度について、男女別に検討した。

血清脂質値(TC, TG, HDLC)を各々の四分位数から4群に分類した。低値の群から順にL1, L2, L3, L4群とし、4群間の各値の群間変動について検討した。さらに、各群の特徴を捉えるため、L1群(以下、最低値群)とL4群(以下、最高値群)の他の血清脂質値について比較検討

表1 小5男女児の体格指数、血液性状の特徴

項目	小学5年生				全国値 <sup>4)</sup>			
	男児(166)		女児(170)		男児		女児	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
身長 (cm)	140.2	± 6.4	141.6	± 7.1 *	142.6	± 8.4	144.3	± 7.7
体重 (kg)	36.5	± 8.7	35.7	± 8.0	37.7	± 9.7	38.0	± 8.8
肥満度 (OI(%))	6.1	± 18.6	2.2	± 15.1 *				
体格指数 (BMI)	18.4	± 3.5	17.7	± 2.9 *	18.3	± 3.1	18.1	± 2.9
体脂肪率 (Fat(%))	19.4	± 6.4	18.6	± 6.3				
Hb (mg/dl)	13.1	± 0.8	13.2	± 0.8				
Ht (%)	39.1	± 2.2	39.6	± 2.2 *				
Fe(mg/dl)	89.3	± 32.9	91.9	± 31.2				
TC (mg/dl)	176.5	± 27.6	181.2	± 30.8	172.7	± 28.2	172.9	± 28.7
TG (mg/dl)	101.3	± 72.4	107.8	± 72.2				
HDLC (mg/dl)	63.8	± 13.3	63.9	± 12.3	64.8	± 15.3	61.7	± 13.2

Mean : 平均値、S.D. : 標準偏差、t検定の有意性 \* : p < 0.05

した。また、両群の食事・運動習慣との関連性の有無についても併せて検討した。なお、統計学的検討には Student の t 検定、 $\chi^2$  検定を行い、p < 0.05 を有意差ありとした。

結果

- (1) 各指標の特徴 (平均値、標準偏差) (表1、2)

対象者の各指標の特徴を把握するため、男女児の身長、体重、肥満度、BMI、体脂肪率、Hb、Ht、Fe、TC、TG、HDLC の平均値と標準偏差を求め、全国値<sup>4)</sup> と比較した。

男児の身長、体重は各々 140.2 ± 6.4cm、36.5 ± 8.7kg で、全国値の 142.6 ± 8.4cm、37.7 ± 9.7kg と比べ、HDLC は 63.8 ± 13.3mg/dl で全国値の 64.8 ± 15.3mg/dl に比べ、やや低かった。BMI は 18.4 ± 3.5 で全国値 18.3 ± 3.1kg と比べ、TC は 176.5 ± 27.6mg/dl で全国値 172.7 ± 28.2mg/dl に比べ、やや高かった。

女児の身長、体重は各々 141.6 ± 7.1cm、35.7 ± 8.0kg で、全国値の 144.3 ± 7.7cm、38.0 ± 8.8kg と比べ、BMI は 17.7 ± 2.9 で全国値 18.1 ± 2.9kg と比べ、やや低かった。TC、HDLC は各々、181.2 ± 30.8mg/dl、63.9 ± 12.3mg/dl で全国値の 172.9 ± 28.7mg/dl、61.7 ± 13.2mg/dl に比べ、やや高かった。

以上の結果、全国値に比べ、男女児の身長、体重、男児の HDLC、女児の BMI がやや低く、男女児の TC、男児の BMI、女児の HDLC は高い傾向にあったが、いずれの指標も全国値との間に顕著な差は認められなかった。従って、

本研究対象児童は我が国の小学5年生として標準的な体格、血清脂質レベルにあり、特殊な集団ではないことを確認した。

また、各指標を男児と女児で比較した結果、肥満度は男児 6.1 ± 18.6%、女児 2.2 ± 15.1%、BMI は男児 18.4 ± 3.5、女児 17.7 ± 2.9 であり、いずれも男児で有意に高かった。一方、Ht は男児 39.1 ± 2.2%、女児 39.6 ± 2.2% であり、女児で有意に高かったが、その他の指標には性差はなかった。さらに、食事・運動習慣の男女児で比較した結果、おやつ (休日) は男児に比べ、女児で毎回摂取者が有意に多かったものの、他

表2 小5男女児の食事習慣、運動習慣の特徴

項目	分類	男児(166)		女児(170)	
		人数	割合(%)	人数	割合(%)
朝食頻度	毎日	152	91.6	163	95.9
	毎日でない	14	8.4	7	4.1
朝食時	毎日	55	33.1	41	24.1
	毎日でない	113	66.9	128	75.3
蛋白質性食品 #	毎日	53	31.9	43	25.3
	毎日でない	113	68.1	126	74.1
朝食野菜 #	毎日	140	84.3	152	89.4
	毎日でない	26	15.7	17	10.0
夕食頻度 #	毎日	81	48.8	80	47.1
	毎日でない	84	50.6	89	52.3
蛋白質性食品 #	毎日	76	45.8	90	52.9
	毎日でない	90	54.2	80	47.1
夜食 #	毎日	23	13.9	21	12.4
	毎日でない	143	86.1	148	87.1
緑黄色野菜 #	毎日	49	29.5	53	31.2
	毎日でない	116	69.9	117	68.8
牛乳 #	毎日	60	36.1	60	35.3
	毎日でない	105	63.2	109	64.1
揚げ物 #	毎日	43	25.9	39	22.9
	毎日でない	121	72.9	130	76.5
果物 #	毎日	83	50.0	96	56.5
	毎日でない	81	48.8	72	42.4
おやつ(休日) #	毎回	38	22.9	75	44.1
	毎回でない	123	74.1	94	55.3 **
運動 #	毎日	142	85.5	133	78.2
	毎日でない	24	14.5	36	21.2
外遊び #	毎日	128	77.1	115	67.6
	毎日でない	37	22.3	54	31.8

#: 未回答者あり、 $\chi^2$  検定の有意性 \*\* p < 0.01、( ): 人数

の項目に差はなかった(表2)。

(2) 女児の血清脂質の最低値群と最高値群の特徴(表3-1, 3-2, 3-3)

TC, TG, HDLC 各値の最低値群と最高値群の各指標について比較した結果、男児では各々の2群間に差はなかったことから、以下の検討は女児についてのみ行った。

表には示さなかったが、女児のTC, TG, HDLCの4群の各指標間の比較結果から、TCでは、TCの上昇に伴って身長、体重は低下し、HDLCは有意に上昇していた。TGの場合には、TGの上昇に伴ってTCも上昇、HDLCは低下していた。HDLCでは、HDLCの上昇に伴いTCは上昇、TGは低下していた。

そこで、各指標の変動に伴う特徴をより明確に捉えるため、最低値群と最高値群の2群間で比較検討した。

1) TCの最低値群と最高値群の2群間の体格指数、血液性状の特徴(表3-1)

女児の最低値群と最高値群のHDLCは、 $57.2 \pm 9.9\text{mg/dl}$ 、 $69.9 \pm 14.9\text{mg/dl}$ を示し、最高値群で有意に高く、身長は最高値群で有意に低かった。

2) TGの最低値群と最高値群の2群間の体格指数、血液性状の特徴(表3-2)

女児の最低値群と最高値群のHDLCは、 $71.2 \pm 12.2\text{mg/dl}$ 、 $57.5 \pm 10.7\text{mg/dl}$ を示し、最高値群で有意に低いことが示された。

3) HDLCの最低値群と最高値群の2群間の体格指数、血液性状の特徴(表3-3)

HDLCの最低値群と最高値群の各指標を比較した結果、女児のTCは、最低値群 $170.0 \pm 26.1\text{mg/dl}$ 、最高値群 $193.9 \pm 30.2\text{mg/dl}$ を示し、最低値群で有意に低かった。一方、TGは最低値群 $155.4 \pm 98.2\text{mg/dl}$ 、最高値群 $75.5 \pm 37.0\text{mg/dl}$ であり、最低値群で有意に高かった。体重、肥満度、BMI、体脂肪率も最高値群に比べ最低値群で有意に高かった。

以上の結果から、TCとHDLCは共に、低値あるいは高値を示し、TGとHDLCは逆の変動を示すことが示唆された。

そこで、これらの結果に関連する食事・運動習慣の有無について検討するため、各指標の最低値群と最高値群の食事・運動習慣の特徴について比較検討した。

(3) 血清脂質の各項目の最低値群と最高値群における食事・運動習慣の特徴

食事・運動習慣を項目ごとに2群に分類し、各指標の最低値群と最高値群の特徴について検討した。

1) TGの最低値群と最高値群の食事・運動習慣の特徴(表4-1)

TGの最高値群では、最低値群に比べ、朝食

表3-1 女児のTCの最低値群と最高値群の特徴

項目	低値群(43)		高値群(42)		
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
身長(cm)	143.4	± 6.6	138.6	± 7.7	*
体重(kg)	37.8	± 8.1	33.3	± 8.1	
肥満度(OI(%))	4.0	± 13.5	1.5	± 15.5	
BMI	18.2	± 2.7	17.1	± 3.0	
体脂肪率(Fat(%))	19.7	± 6.1	17.6	± 6.7	
Hb(mg/dl)	13.2	± 0.7	13.1	± 0.8	
Ht(%)	39.5	± 2.1	39.4	± 2.2	
Fe(mg/dl)	94.0	± 31.4	95.4	± 29.5	
TC(mg/dl)	148.3	± 9.7	221.4	± 29.3	**
TG(mg/dl)	92.3	± 38.2	129.0	± 107.7	
HDLC(mg/dl)	57.2	± 9.9	69.9	± 14.9	**

Mean : 平均値, S.D. : 標準偏差, t検定の有意性 \*\*: p < 0.0

表3-2 女児のTGの最低値群と最高値群の特徴

項目	低値群(43)		高値群(43)		
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
身長(cm)	140.6	± 7.7	141.8	± 6.8	
体重(kg)	33.7	± 6.8	36.1	± 7.8	
肥満度(OI(%))	-1.2	± 13.8	3.1	± 16.0	
BMI	16.9	± 2.5	17.8	± 2.9	
体脂肪率(Fat(%))	16.9	± 5.6	19.7	± 7.3	
Hb(mg/dl)	13.1	± 0.8	13.3	± 0.8	
Ht(%)	39.0	± 2.2	40.1	± 2.3	
Fe(mg/dl)	91.4	± 33.0	86.2	± 31.0	
TC(mg/dl)	176.6	± 21.9	191.5	± 32.2	
TG(mg/dl)	46.6	± 9.4	197.8	± 87.8	**
HDLC(mg/dl)	71.2	± 12.2	57.5	± 10.7	**

Mean : 平均値, S.D. : 標準偏差, t検定の有意性 \*\*: p < 0.0

表3-3 女児のHDLCの最低値群と最高値群の特徴

項目	低値群(43)		高値群(44)		
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
身長(cm)	142.6	± 8.0	140.2	± 6.8	
体重(kg)	39.2	± 9.9	32.5	± 5.6	**
肥満度(OI(%))	9.4	± 16.9	-3.3	± 11.6	**
BMI	19.0	± 3.4	16.5	± 2.0	**
体脂肪率(Fat(%))	21.8	± 7.6	16.0	± 4.5	**
Hb(mg/dl)	13.2	± 0.8	13.3	± 0.8	
Ht(%)	39.8	± 2.3	39.5	± 2.3	
Fe(mg/dl)	82.2	± 27.1	94.2	± 31.0	
TC(mg/dl)	170.0	± 26.1	193.9	± 30.2	**
TG(mg/dl)	155.4	± 98.2	75.5	± 37.0	**
HDLC(mg/dl)	49.3	± 4.6	79.4	± 8.9	**

Mean : 平均値, S.D. : 標準偏差, t検定の有意性 \*\*: p < 0.01

表4-1 小5女児のTGの最低値群と最高値群の食事習慣、運動習慣の特徴

項目	分類	最低値群(43)		最高値群(43)	
		人数	割合(%)	人数	割合(%)
朝食頻度	毎日	42	97.7	42	97.7
	毎日でない	1	2.3	1	2.3
朝食時	毎日	16	37.2	5	11.6
蛋白質性食品#	毎日でない	27	62.8	37	86.1 *
朝食野菜	毎日	12	27.9	8	18.6
	毎日でない	31	72.1	35	81.5
夕食頻度#	毎日	40	93.0	38	88.4
	毎日でない	2	4.7	5	11.6
夕食時	毎日	21	48.8	17	39.5
蛋白質性食品#	毎日でない	21	48.8	26	60.4
夕食野菜	毎日	25	58.1	18	41.9
	毎日でない	18	41.9	25	58.2
夜食	毎日	5	11.6	4	9.3
	毎日でない	38	88.5	39	90.7
緑黄色野菜	毎日	20	46.5	11	25.6
	毎日でない	23	53.5	32	74.4 *
牛乳	毎日	14	32.6	18	41.9
	毎日でない	29	67.5	25	58.2
揚げ物#	毎日	7	16.3	8	18.6
	毎日でない	36	83.7	34	79.1
果物#	毎日	22	51.2	27	62.8
	毎日でない	19	44.2	16	37.2
おやつ(休日)#	毎回	20	46.5	17	39.5
	毎回でない	22	51.2	26	60.4
運動#	毎日	36	83.7	30	69.8
	毎日でない	7	16.3	12	27.9
外遊び#	毎日	28	65.1	27	62.8
	毎日でない	15	34.9	15	34.9

χ<sup>2</sup>検定の有意性 \*: p<0.05

時の蛋白質性食品の摂取が毎日でない者の出現率が86.1%、緑黄色野菜の摂取頻度が毎日でない者の出現率も74.4%と、いずれも有意に高かったが、その他の項目間に差はなかった。

## 2) HDLCの最低値群と最高値群における食事・運動習慣の特徴 (表4-2)

HDLCの最低値群では、最高値群に比べ、緑黄色野菜の摂取頻度が毎日ではない者の出現率が83.8%と高率であったが、他の項目には差がなかった。

以上の結果から、TGの最高値群では、朝食時の蛋白質性食品、緑黄色野菜の摂取頻度が低く、HDLCの最低値群でも緑黄色野菜の摂取頻度が低いことが示された。

## (4) 朝食時の蛋白質性食品、緑黄色野菜の摂取頻度と他の食事・運動習慣の関連性

TGの最低値群と最高値群では、朝食時の蛋

白質性食品、緑黄色野菜、HDLCの最低値群と最高値群の緑黄色野菜の摂取頻度に差があったことから、各々の食事習慣がTG, HDLCへ単独に関連しているのか、他の食事習慣項目が複合的に関連しているのかについて検討した。

### 1) 朝食時の蛋白質性食品の摂取頻度と他の食事習慣項目との関連性 (表5-1)

朝食時の蛋白質性食品の摂取が毎日でない者では、毎日の者に比べ、朝食時の野菜、夕食時の蛋白質性食品、緑黄色野菜の摂取が毎日でない者の出現率が79.7%、61.8%、75.8%といずれも有意に高率であった。

### 2) 緑黄色野菜の摂取頻度と他の食事習慣項目との関連性 (表5-2)

緑黄色野菜の摂取が毎日でない者では、毎日の者に比べ、朝食時の蛋白質性食品、同野菜、夕食時の蛋白質性食品、同野菜の摂取が毎日で

表4-2 小5女児のHDL-Cの最低値群と最高値群の食事習慣、運動習慣の特徴

項目	分類	最低値群(43)		最高値群(44)	
		人数	割合(%)	人数	割合(%)
朝食頻度	毎日	40	93.0	43	97.7
	毎日でない	3	6.9	1	2.3
朝食時 蛋白質性食品#	毎日	7	16.3	11	25.0
	毎日でない	35	81.4	33	75.0
朝食野菜#	毎日	9	20.9	10	22.7
	毎日でない	33	76.7	34	77.3
夕食頻度#	毎日	37	86.0	41	93.2
	毎日でない	6	14.0	2	4.5
夕食時 蛋白質性食品#	毎日	18	41.9	24	54.5
	毎日でない	25	58.1	19	43.1
夕食野菜	毎日	19	44.2	25	56.8
	毎日でない	24	55.8	19	43.2
夜食#	毎日	5	11.6	5	11.4
	毎日でない	37	86.0	39	88.6
緑黄色野菜	毎日	7	16.3	16	36.4
	毎日でない	36	83.8	28	63.6
牛乳	毎日	17	39.5	15	34.1
	毎日でない	26	60.5	29	65.9
揚げ物#	毎日	12	27.9	9	20.5
	毎日でない	30	69.8	35	79.5
果物#	毎日	21	48.8	30	68.2
	毎日でない	21	48.8	13	29.5
おやつ(休日)	毎回	18	41.9	20	45.5
	毎回でない	25	58.1	24	54.5
運動#	毎日	32	74.4	33	75.0
	毎日でない	10	23.3	11	25.0
外遊び	毎日	25	58.1	28	63.6
	毎日でない	18	41.9	16	36.4

#: 未回答者あり、 $\chi^2$ 検定の有意性 \*:  $p < 0.05$

表5-1 女児の朝食時の蛋白質性食品の摂取と他の食事習慣の関係  
朝食時の蛋白質性食品

項目	分類	毎日(41)		毎日でない(128)	
		人数	割合(%)	人数	割合(%)
朝食時	毎日	16	39.0	26	20.3
野菜#	毎日でない	24	58.5	102	79.7
夕食時	毎日	32	78.0	48	37.5
蛋白質性食品#	毎日でない	9	22.0	79	61.8
緑黄色野菜	毎日	21	51.2	31	24.2
	毎日でない	20	48.8	97	75.8

#: 未回答者あり、 $\chi^2$ 検定の有意性 \*:  $p < 0.05$ 、\*\*:  $p < 0.01$ 、( ): 人数

表5-2 女児の緑黄色野菜の摂取と他の食事習慣の関係  
緑黄色野菜

項目	分類	毎日(53)		毎日でない(117)	
		人数	割合(%)	人数	割合(%)
朝食時	毎日	21	39.6	20	17.1
蛋白質性食品#	毎日でない	31	58.5	97	82.9
朝食時	毎日	25	47.2	18	15.4
野菜#	毎日でない	28	52.9	98	83.7
夕食時	毎日	38	71.7	42	35.9
蛋白質性食品#	毎日でない	15	28.3	74	63.3
夕食時	毎日	43	81.1	47	40.2
野菜	毎日でない	10	18.9	70	59.8

#: 未回答者あり、 $\chi^2$ 検定の有意性 \*\*:  $p < 0.01$ 、( ): 人数



ない者の出現率が82.9%、83.7%、63.3%、59.8%といずれも有意に高率であった。

以上の結果から、女兒のTG、HDLCに関連していることが推測された朝食時の蛋白質性食品、緑黄色野菜の摂取頻度は、その他の項目とも関連していることが示され、TGの上昇およびHDLCの低下を抑制するためには、朝食ならびに夕食時に蛋白質性食品、野菜、緑黄色野菜の摂取頻度を高くすることが重要であることが示唆された。

## 考 察

近年、食の欧米化や簡便化などにより食環境が大きく変化しつつあり、その影響は子ども達の健康状態にも及んでいる可能性が推測される。その問題点として、偏った食事による食生活習慣病の増加が懸念されているが、脂質異常症は成人後に動脈硬化症へと進展する可能性があり、心疾患や脳血管疾患などの発症への関連性が高くなることが危惧されている。

学童期は様々な生活習慣が形成される時期であることから、特に好ましい食事・運動習慣を身につけるための指導が大切であり、生活習慣病予防の視点からも重要である。

そこで、本研究では、小児期における脂質異常症の予防対策を講ずるため、血清脂質値の四分位数から4群に分類し、値の最も低い群（最低値群）と最も高い群（最高値群）における他の血清脂質項目、食事・運動習慣の特徴について比較検討した。

男女兒の各指標は、全国値に比べ、男女兒共に身長、体重は低い傾向、男兒のHDLC、女兒のBMIも低い傾向にあり、男兒のBMI、女兒のHDLCはやや高い傾向を示した。しかしながら、いずれの項目のレベルとも全国値との間で大きく異なるものではなく、本研究対象児童は特殊な集団ではないと判断した。

また、男兒の肥満度、BMIは女兒に比べて有意に高く、この性差は発育交差による結果の一部と推測したが、女兒のHtが男兒に比べて有意に高かった理由については、さらに詳細な検討が必要と考えた。

血液中のコレステロールは、LDL、HDL、VLDLのリポ蛋白分画に分布し、最も多く含ま

れるのがLDL、次いでHDLである<sup>5)</sup>。LDLは肝臓で合成されたコレステロールを末梢組織へ転送する役割があり、LDLCが高値の場合には、動脈硬化が進行しやすいため、悪玉コレステロールと呼ばれている。一方、HDLは末梢組織の余剰なコレステロールを肝臓に逆転送する働きがあることから、HDLCが高値であることは動脈硬化への進展に対し抑制的に働くと考えられるため、善玉コレステロールと呼ばれている<sup>6)</sup>。

本研究結果でも、女兒のTCの最高値群では最低値群に比べ、HDLCが高く、HDLCの最高値群でも最低値群に比べてTCが高かったことから、上記の分布状態と一致していた。

また、本研究結果では女兒のTGの最高値群はHDLCの低下を伴っており、TGとHDLCは逆の値を示していた。HDLCはカイロミクロンやVLDLなどの低比重系のリポ蛋白のTGが分解される過程で形成されることが知られている<sup>7)</sup>。従って、VLDLの異化低下に伴うTGの上昇により、HDLCの形成が抑制される結果、HDLCが低下すると考えられる。

以上の理由から、TGの上昇とHDLCの低下を抑制することが重要であり、脂質異常症の予防のために、TGの上昇、HDLCの低下に関連する食事・運動習慣について検討した。その結果、女兒におけるTGの最高値群では、朝食時の蛋白質性食品の摂取頻度が毎日ではない者、即ち、摂取頻度の少ない者が多いことが示唆された。

方法には記載していないが、蛋白質性食品の摂取頻度の質問内容は、肉、魚、卵、納豆などの摂取頻度について、毎日か毎日ではないかについて質問した。その中で、特に青魚には多価不飽和脂肪酸が多く含まれ、EPA、DHAなどのn-3系多価不飽和脂肪酸は肝臓におけるVLDLの合成を抑制し、TGを低下させる働きのあることが知られている<sup>8)</sup>。一方、飽和脂肪酸を多く含む肉類は、TGのみならずTCも上昇させることが知られており、学童期等、成長の著しい年代であっても過剰な摂取は控えるべきだとの報告もある<sup>9)</sup>。

本研究では、具体的な蛋白質性食品名までは検討できなかったため、この点については今後

の詳細な追跡調査が必要ではあるが、少なくとも女兒の高 TG 値を予防するためには、朝食時に蛋白質性食品の摂取頻度を高くすることは推奨すべき食習慣だと判断した。

野菜、特に緑黄色野菜に豊富に含まれる  $\beta$  カロテンやビタミン C は、抗酸化物質として、動脈硬化の危険因子となる LDL の酸化を抑制すると共に、VLDL の異化作用を持つリポ蛋白質リパーゼ (LPL: Lipoprotein lipase) の活性を上昇させる働きにより、TG を低下、HDLC を上昇させることが報告されている<sup>10)</sup>。

また、野菜に多く含まれるペクチン、マンナン、ガム類など水溶性の食物繊維は、消化吸収されずに、腸管においてコレステロールの代謝産物である胆汁酸を吸着し、コレステロールの異化・吸収を促進して血中コレステロールを低下させるとの報告がある<sup>8)</sup>。さらに、食物繊維の摂取により TC の低下が認められた際、HDLC に変動は見られず、HDLC/LDLC の比が上昇したとの報告があり<sup>11)</sup>、食物繊維の摂取により低下する TC は主に LDL 中に含まれるものであり、結果として HDLC の低下が抑制されることが示唆される。従って、TG の上昇、HDLC の低下を抑制するためには、緑黄色野菜を積極的に摂取することが望ましく、TG の高値、HDLC の低値群には食事指導が重要であることが示唆された。

さらに、本研究では、朝食時の蛋白質性食品、緑黄色野菜の摂取頻度が、TG の上昇、HDLC の低下へ単独に関連しているのか、それとも朝食時の他の食品が複合的に関与しているのかについて検討した。その結果、女兒の朝食時の蛋白質性食品の摂取が毎日でない者は、朝食時の野菜、夕食時の蛋白質性食品、緑黄色野菜の摂取頻度も毎日でない者の出現率が低かった。このことから、朝食および夕食時の蛋白質性食品の摂取頻度が共に低いことが複合して TG の上昇と HDLC の低下に関与していることが推測された。

蛋白質と野菜は生理機能を調節するために必須の栄養成分であり、その他の成分や物質も含め、各々の特異的な機能があることから、複合的あるいは相互作用があり<sup>12)</sup>、一日の食事には、必ずエネルギー源と蛋白質、ビタミン、ミ

ネラルの摂取は必須であり、バランスのとれた食事内容であること<sup>13)</sup>、これらを偏りなく摂取することが重要である。本研究結果からも、朝食、夕食時の蛋白質性食品、野菜、緑黄色野菜の摂取頻度の低いことが TG の上昇、HDLC の低下に関連していたことは上記の報告と一致していた。

また、学童期は特に、多くの生活習慣が形成、定着する時期でもあり、近年では子ども達の夜型生活による朝食の欠食者が増加している<sup>14)</sup> ことから、この時期に朝食および夕食時の蛋白質性食品、野菜の摂取を促すことでより偏りのない食事習慣を身につけ実践することが重要であり、そのためにも学校給食や家庭で望ましい食環境を整え、支援することが重要であると考えた。

以上、学童期における脂質異常症の予防対策について検討した結果、推進すべき望ましい食事習慣として、朝食、夕食時の蛋白質性食品、野菜、緑黄色野菜の摂取を推進することが重要であることが示唆され、これらの食事習慣は TG の上昇抑制、HDLC の低下抑制のために有益であることが示唆された。

本研究では、血清脂質値の正常、異常値ではなく、各脂質値の最低値群と最高値群について検討したため、得られた結果は、成長の著しい小学高学年の児童を対象にしていることから、体格指数、血清脂質値も今後継続的に推移を見守る必要があろう。

## 結 語

1. 女兒の TC の最高値群では最低値群に比べ、HDLC が高く、身長は低かった。
2. 女兒の TG の最高値群では最低値群に比べ、HDLC が低かった。
3. 女兒の HDLC の最低値群では最高値群に比べ、TC が低く、TG、体重、肥満度、BMI、体脂肪率が高かった。
4. 女兒の TG の最高値群では、最低値群に比べて、朝食時の蛋白質性食品、緑黄色野菜の摂取頻度が毎日でない者が多かった。
5. 女兒の HDLC の最低値群では、緑黄色野菜の摂取頻度が毎日でない者が多かった。
6. 女兒の朝食時の蛋白質性食品の摂取頻度が

毎日でない者は、朝食時の野菜、夕食時の蛋白質性食品、緑黄色野菜の摂取頻度がいずれも毎日でない者が多かった。

7. 女兒の緑黄色野菜の摂取頻度が毎日でない者は、朝食時の蛋白質性食品、野菜、夕食時の蛋白質性食品、野菜の摂取頻度が毎日でない者が多かった。

## 参考文献

- 1) 高野 陽、高橋種昭、大江秀夫、染谷理絵、水野清子、原田節子、佐藤加代子：小児期の栄養と食生活の意義、小児栄養、1-4, 医歯薬出版、1999.
- 2) 坂本元子：子どもの栄養・食教育ガイド、3-6, 医歯薬出版、2002.
- 3) 厚生労働省：延びる平均寿命、厚生労働白書、地域とともに支えるこれからの社会保障、393-394, 2005.
- 4) 平成12年度、児童生徒の健康状態サーベイランス事業報告書、「生活習慣病に関するリスクファクター」調査結果、日本学校保健協会、175-194, 2002.
- 5) 寺本民生：高脂血症を理解するために、高脂血症テキスト、1-5, 南江堂、2002.
- 6) 岡山 明：コレステロールの基礎知識、教材を用いた実践的プログラム、34-39, 保健同人社、2005.
- 7) 寺本民生：血清脂質・リポ蛋白代謝、高脂血症テキスト、23-27, 南江堂、2002.
- 8) 衛藤雅昭、斎藤美恵子：食事療法、medicina, 39, 4, 618-620, 医学書院、2002.
- 9) 岡山 明：食品選択の重要性、教材を用いた実践的プログラム、44-56, 保健同人社、2005.
- 10) Hemilia, H. : Vitamin C and plasma cholesterol, Critical Rev. Food Sci. Nutr., 32, 33-57, 1992.
- 11) 中井継彦：食物繊維、HDL - 代謝・測定・臨床 - 178-179, 中外医学社、1986.
- 12) 坂本元子：栄養と栄養素、子どもの栄養・食教育ガイド、17-21, 医歯薬出版、2002.
- 13) 五島雄一郎：バランスのよい理想的な食事、食事指導のABC、2-18, 日本医師会、1991.
- 14) 村田光範：小児生活習慣病の現状と課題、小児看護、29, 6, 684-689, へるす出版

## 第1回 新潟人間生活学会開催にあたって

平成21年度に設立された「新潟人間生活学会」は新潟県立大学人間生活学部の教員が中心となり、ひろく県内に在住する人間生活に関する調査研究ならびに教育、保育分野で活躍されている現場の専門職の方々と連携し、年に一度、成果を持ち寄り、発表する機会を設ける事を目的に設立された学会です。

ご案内のように、平成22年度に第1回新潟人間生活学会を開催する運びとなりましたが、開催時期、会場、演題募集、学生会員、県民への開催案内など、今後の検討課題は多くありますが、会員の皆様方の知恵をお借りしながら、より充実した学会運営が実現できるよう進めて行きたいと願っております。

第1回の学会の主要テーマを「新潟県における食育の現状と課題」として、特別講演には前新潟県栄養士会会長の阿部久四郎先生をお招きし、食育の根源的な意義と必要性ならびに今後の課題について提言して頂きました。

教育講演として、子ども学科の斎藤 裕教授から「地域子育て支援センター利用者における子育てイメージと子育て支援のあり方に関する調査研究」と題し、現場での調査研究成果を御紹介頂き、健康栄養学科の佐々木亜里美准教授からは、「摂食障害およびやせの疫学－日本および海外の研究より－」のテーマで、医学的見地から摂食障害とやせの問題点、国内外における研究成果を踏まえた予防活動の取り組み方について提言がありました。

ついで、「保育園、幼稚園、小学校、中学校における食育の現状と課題」について、県内の現場で御活躍中の新潟市立の保育園園長の坂井直子先生、西幼稚園園長の白井智佳子先生、横越小学校栄養教諭の宮田青美先生、前長岡市立の中学校栄養教諭の小林由美子先生から、現場における教育実践活動における食育に関する具体的かつ詳細な資料の提供ならびに貴重な提言を頂くことができました。

本学の夏季休暇中の最終月曜日に開催したにも拘わらず、県民の皆様方をはじめ本学学生、教員など約40名の出席を頂き、熱心な質疑応答も含め、第1回の開催として、今後のより充実した学会にしていくための課題と展望を期する上で、有意義な学会開催となりました。あらためて、本学、地域連携センターのスタッフの先生方、経営企画課の職員ならびに参加された皆様方に感謝申し上げます。

学会開催担当幹事

人間生活学部健康栄養学科 宮 西 邦 夫

**第1回 新潟人間生活学会**  
**講演要旨集**

平成 22 年 9 月 27 日 (月)  
於 新潟県立大学 1313 講義室

# プログラム

司会 健康栄養学科教授 田村朝子

1. 学会長挨拶 人間生活学部長 石本勝見

2. 特別講演 午後1時10分～2時 座長 健康栄養学科長 宮西邦夫

演題「新潟県における食育の現状と課題」

前新潟県栄養士会会長 阿部久四郎 先生

3. 教育講演 午後2時10分～3時10分 座長 子ども学科長 大桃伸一

①地域子育て支援センター利用者における子育てイメージと子育て支援のあり方に  
関する調査研究

人間生活学部子ども学科教授 齋藤裕

②摂食障害および「やせ」の疫学—日本および海外の研究より—

人間生活学部健康栄養学科准教授 佐々木亜里美

4. パネルディスカッション 午後3時20分～4時50分

座長 子ども学科教授 戸潤幸夫  
健康栄養学科教授 荒井富佐子

保育園、幼稚園、小学校、中学校における食育の現状と課題（仮題）

新潟市立ロータリー保育園 園長 坂井直子先生

新潟市立西幼稚園 園長 白井智佳子先生

新潟市立横越小学校 栄養教諭 宮田青美先生

前長岡市立東北中学校 栄養教諭 小林由美子先生

V. 閉会の挨拶 子ども学科教授 島崎敬子

## 新潟県における食育の現状と課題

(社)新潟県栄養士会顧問 阿部久四郎

## 1. はじめに

日本の「食育」は、約100年前の明治後期ころから五育(智・徳・体・食・才)であり、1898年「通俗食物養生法」(陸軍薬剤監 石塚左玄著)によると、「今日、学童を持つ人は、体育も智育も才育もすべて食育にあると認識すべし」と記されています。

現在は、世界中のグルメが入手可能なほど「便利さ⇒豊食⇒飽食⇒放食⇒呆食⇒崩食へと変わってきている。「食」は命の源、つまり『元氣・やる氣・問題解決力』でもあると言えます。

## 2. なぜ、今、食育なのか

- (1) 食事内容と喫食リズムの乱れ(朝食欠食、夕食遅延、偏食、食欲不振、子食、小食、個食、固(定)食、孤食、拒食、過食など)
- (2) 四高食品への依存(砂糖、油脂、塩、酒)と『減ら脂Na.さい、増やそうCa野菜』)
- (3) 外食依存者の増加と家庭食の乱れ(何を食べるか ⇒ どこで食べるか) 弁当は買って家で食べる。
- (4) 若年単身者の食生活(朝食欠食⇒昼食はコンビニ⇒夕食遅延と一極集中型食事) 飲酒後のラーメン
- (5) 単身赴任者の食生活(固定食 ⇒ 主食・主菜、副菜、副々菜の欠乏 ⇒ 四高食品依存)
- (6) 独居老人の低栄養(PEM: Protein Energy Malnutrition)クワシオコール・マラスムス混合型?
- (7) 主婦の料理離れと家庭内・地域内食文化の喪失(粒食 ⇒ 粉食 ⇒ 旬産旬消の断絶)
- (8) 食育の固定観(狭義の価値観 ⇒ 野菜料理離れ ⇒ 主菜と油脂増加⇒ マヨラー等)
- (9) 食品のロス(生産 ⇒ 流通 ⇒ 調理 ⇒ 食卓 ⇒ 残渣&残飯等 ⇒ 環境負荷)
- (10) 食品・食生活の安全と安心への脅威
- (11) 食育の切り口から観た生活習慣病(糖尿病: 有病者 890 万人/予備軍 1,320 万人)

## 3. パラダイムの転換 &lt;Paradigm Shift; ものの見方・考え方を支配する認識の枠組み&gt;

- 飢餓 ⇒ 腹のグルメ ⇒ 舌のグルメ ⇒ 頭のグルメ(賢食)
- 腹の足し ⇒ 身体の足し ⇒ 心の足し(食文化の継承と発展) ⇒ 松下幸之助の教訓
- 作る心(典坐教訓) ⇒ 三心(喜心<喜悦の心>、老心<父母の心>、大心<差別の無い心>)
- 三風の教訓(風土・風味・風景)

## 4. 食の温故知新を食育の啓発に活かそう

(1) シンポジウム&コミュニケーションと食べること(事)

「食べる」こと(事)の場合は、シンポジウム(語源は一緒に飲む)であり、キリスト教では聖餐を受けることをコミュニケーション(communicate)と言っています。

## (2) 「食べる」の語源

「食べる」という言葉は「たぶ」という動詞の口語表現であり、元来は「賜ぶ」即ち神からの賜りものをいただく説。神と共に食する神人共食の宗教思想がその根底。「いただきます」は丁寧語。

## (3) 「食文化」と五感

文化という言葉(英語 culture, 独語 kultur)は、耕して食料を獲得するという意味。人間にとって食物とは、歴史的・文化的産物そのもので、Agriculture の語源は agri-field+cultivation(耕作)です。採取民族が定住して農耕し、食料の安定供給が行なわれたからです。

文化は、味覚・臭覚・視覚・聴覚・触覚の五感を研ぎ澄ましたものとも言われます。カレーライスの「匂い(臭覚)」にそわそわする児童、そして、アイスクリームの爽やかな冷感や歯ごたえと歯ざわりのよい食べ物は「触覚」をも堪能させてくれます。舌のグルメとも言われる「味覚」は、苦・酸・甘・辛・鹹の五味、これに加えて、日本料理は眼食とも言われる青・赤・黄・白・黒(紫)の五色の「視覚」、さらには、BGM 音楽が流れ、食欲をそそる楽しい会話は「聴覚」は勿論のこと、五感を満足させてくれる食文化そのものではないでしょうか。

地域子育て支援センター利用者における子育てイメージと子育て支援のあり方に関する調査研究  
斎藤裕（発表者）小池由佳（共同研究者）角張慶子（共同研究者）一人間生活学部子ども学科一

【問題と目的】今日、母親らの子育てを社会全体で支えることの重要性が指摘されている。所謂「子育て支援」であり、そのような観点から、「地域子育て支援センター（支援センターと略）」が開設されてきた。しかし、活動のあり方が十分に吟味されているとは言い難い。本研究では、支援センター利用者を対象に、母親が抱える問題と支援のあり方について調査・考察を行いたい。

【方法】(1) 調査対象者と手続き；新潟市が運営する地域子育て支援センター（3ヶ所）を利用する母親に対するアンケート調査。(2) 調査期間；2005年11月～12月初旬 ・回収結果：配布403, 回収243（回収率；60.3%）(3) 調査項目；①年齢 ②支援センター利用回数 ③支援センター活動内容理解度・期待度：支援センターで現在提供していると判断される内容を8項目（・子どもの自由な遊び場の提供・子供同士が触れ合う場の提供・子どもとの一時分離・親同士の会話・保育士との育児相談・保育士との一般会話・季節行事の体験・生活習慣の確立）に型分けし、それらの項目について、i) 利用前にどうイメージしていたか、ii) サービスを受けた後、これらの内容についてどう感じているか、iii) 今後、これらの内容についてどう期待するか（あるいは期待しないか）、について4段階で問う。また併せて、自由記述も求めた。④子育て支援サービスの充実期待度：支援サービスを5つ（・子育て相談・子育て情報・子どもとの一時預かり・親子交流の場・家庭訪問型支援）提示し、その充実期待度を3段階で問う。⑤子育てイメージ：「子育てイメージ」について文章完成法により問う。－ 問い；あなたにとって子育てとは何ですか。（ ）にあてはまる言葉を記入して下さい。「子育てとは（ ）である。」

【結果と考察】(1) 年齢；アンケート回答者は、10代に該当者はなく、30代が約7割を占めていた。(2) 支援センター利用回数；「5回以上の利用」がアンケート回答者の75%以上を占める。(3) 支援センターの活動内容理解度・期待度；①利用前後における支援内容別判断：母親らは、支援センターを「子どもたちの自由な遊び場」として、また「自分たちの情報交換の場」・「保育士との育児相談の場」として認識していることがわかる。利用後を見ると、利用前では3点未満だった「保育士との一般的な会話」「季節行事の体験」が3点台へと上昇している。②今後の課題：利用後でも3点未満だった「一時分離」及び「生活習慣の確立」も、3点を超える。心理的分離だけではなく、身体的・空間的分離も、保護者、特に母親にとっては、日常生活で生活する上で必要となっている。また、子育ての共同責任者である保育士が、母親に対して育児責任者としての自覚を促すことも、また重要となる。(4) 子育て支援サービスについて；「子育て相談」や「子育て情報」でさえ、1/4程度の母親しか満足しておらず、「一時預かり」「親子交流」について、不満を感じている母親が多いことがわかる。(5) 「子育て」イメージと子育て支援のあり方について；①子育てイメージ：「子育て」について自己啓発的イメージを持つ母親が約42%おり、また、感情的な記述も肯定・否定併せて約45%で、この2項目、2つの回答（肢）で全体の9割弱を占める。否定的感情記述をした者の内、約半数が肯定的感情記述もしている。否定的感情のみの記述は、相対的には少ない。②年齢との関係：子育てイメージと母親の年齢との関係を見ると、自己啓発的記述の有無と年齢との間に強い相関が見られた。③子育て支援サービスとの関係：i) 支援サービス内容との関係；自己啓発的意識の強い者・子育てに肯定的感情を持っている者が「親子交流の場の充実」を望んでいる、という結果となった。また、20代と30代以上で見ると、20代の母親の方が「子育て相談」を望むという傾向が、やや見られる。ii) 支援センターの活動内容との関係；今後の期待内容の「子どもの自由な遊び場の提供」及び「子ども同士が触れ合う場の提供」において、自己啓発的記述の有無で明白な差が見られた。

【全体的考察】以下の点が明らかとなった。・支援センターは単なる「個別の子育て相談」の場ではないということ：子どもが成長し、そしてそのことを通して自らも変わっていく」という場の提供とその支援が、大きな意味を持つ。・親子のつながりを保障する空間・時間の確保：母親が子どもと関わることができ、その中で「子どもの成長と自らの成長を実感できる」という子育ての喜びを感じさせられるような支援活動を、支援センターは今後考えていく必要がある。



## 第一回新潟人間生活学会 摂食障害および“やせ”の疫学

新潟県立大学 健康栄養学科 佐々木亜里美

### 1、神経因性食欲不振症とは 文献的考察

現在日本では『肥満』だけでなく、両極端である、『やせ』に対して対策づくりが必要と思われる。平成20年の国民健康・栄養調査報告では20歳代の女性の約2割は低体重(body mass index ; BMI<18.5以下のやせ)である。また強いやせ願望と、身体・精神的症状をきたす神経性食欲不振症(Anorexia Nervosa 以下AN)も日本では増加傾向にある。

アメリカの報告では、女性が一生にANに罹患する率は0.9%といわれている。新潟県内の医療機関からのデータに基づく調査でANの時点有病率は0.005%であると報告もあるが、医療サービスへのAN患者のアクセスの悪い事が有病率の極端に低くなった原因の一つと考えられる。

治療に関しては、年単位の入院、難渋するケースが多いのが特徴である。日本のAN入院患者では、回復51%、部分回復25%、不良11%、死亡11%と報告されており、予後も決してよくない。早期発見、早期治療が必要ななか、AN患者は、病識の欠如、病気であることを否定、症状を過少に表現することが少なくなく、正確な症状の評価は困難といわれている。ANという病気についての正しい情報を広げること、周囲が気付いてあげることも大切であると考えられる。

### 2 女子大生における 摂食態度検査 EAT26、理想体重からみえてくるもの

健康への問題、特に摂食障害との関連も懸念されるが、やせ願望の強さ、摂食障害へのリスクの簡易なスクリーニング方法についてはまだ十分に検討されていない。一般女性に対する摂食障害の一次調査や神経因性食欲不振症の症状評価に有用とされる Eating Attitude Test(以下EAT)を使用し、女子大生のEAT陽性率、および理想体重との関連を検討した。

女子大生64名中身体測定によるBMI18.5未満は9人(14%)、EAT26の解答結果で20点以上の陽性者は9人(14%)であった。理想体重から求めたBMIは平均18.5であった。本研究ではEAT陽性者とBMIおよび理想体重との間には関連は認めなかった。

EAT26はダイエット中の影響、やせ群での過少評価も否定できず、評価が難しいことが分かった。理想体重は全体に低く、しかし過度のやせ願望の有無等はみえてこなかった。AN患者は、病識の欠如、病気であることを否定、症状を過少に表現することが少なくなく、正確な症状の評価は困難といわれている。社会的にANの増えている状況の中、リスク因子や早期発見のための有用で簡易なスクリーニングの確立は必要と思われる。

1. はじめに

新保育指針施行の背景

2. 「計画」の必要性

『保育理念』と『保育課程』

「食育」⇒ 食を営む力の基礎づくり

3. 保育園での食育の現状と推進

乳幼児期の食事

『保育課程』との連動



『年間指導計画』(年齢ごと)

「食育」 ⇒ 「食育計画」 ⇒ 「食育計画・評価」

4. 保育園の給食とおやつ

・献立について

・おやつについて

5. 保育園における課題

第1回人間生活学会資料

平成22年9月27日

“子どもたちの食育、保育の現状と課題”

新潟市立西幼稚園

白井 智佳子

1 幼稚園における食の現状

- 1) 入園当初の姿（満3歳児）
  - 食事中の姿勢
  - 箸の扱い
  - 食器の扱い
  - そしゃく
  - 偏食
- 2) 当園の生活実態調査より
  - 食事に関して
  - 戸外遊び、動いて遊ぶに関して

2 幼稚園における食育の課題と取り組みの実際

- 1) 教師の食育の取り組みに対する共通理解を図る
  - 体力作りにつながる遊びの充実。
    - ・基礎運動能力の体得。（歩く・走る・這う・転がる・跳ぶ・投げる・蹴る 等）
  - 食にかかわる実体験の充実。
  - 食にかかわる活動、行事の工夫。
- 2) 保護者の食に関する意識を高める
  - 保護者会、講演会等による啓発。
  - 保護者をまきこんだ食に関する活動の工夫。
  - お便りを通しての啓発。
- 3) 幼児の食に関する興味関心を高める
  - 毎日の楽しい給食経験の積み重ね。
  - 簡単な講座の工夫と 継続。
  - 仲良し畑の充実した活動。
  - 園庭の環境を活動。
  - 充実した調理体験。
  - 地域の人とのかかわり。



教育活動を通して食に対する意識の向上を目指す工夫  
～学校全体で取り組む食育～

前長岡市立東北中学校

栄養教諭 小林由美子

1 はじめに

2 食育の重点目標及び推進体制

- (1) 生涯にわたって健康で生き生きとした生活を送るために、食に対する基礎知識と望ましい実践力や習慣を身に付ける。
- (2) 日常の食事を通して自ら食事の管理ができる。
- (3) 楽しい食事や給食活動を通して豊かな心と社会性を育てる。

※推進体制 体育食育プロジェクト

3 食育の実際

- (1) 全職員で取り組む食育
- (2) 教科等における指導
- (3) 食育講話
- (4) 給食委員会の活動
- (5) 地域との連携・地場産物の活用
- (6) 新聞を活用した授業
- (7) 食育のための冊子発行

4 成果

- 食育の定着            ○給食残量の激減            ○健康な心身の育成
- 食に対する授業時数の増加            ○家庭地域との連携強化

5 課題

- 全職員の継続的な共通理解の必要性  
実践の評価と計画の改善
- 生徒への継続的な働きかけ
  - ・指導内容を生徒の実態に合わせて改善する
  - ・個別指導の場や機会を増やす努力
- 栄養教諭・学校栄養職員の資質向上
  - ・他の教育活動との連携・調整を図りながら食育の進行管理をする力
  - ・専門性を高める研修例 給食管理を食育に生かせる力 食のコーディネーターとしての役割

# 人間生活学研究 投稿要領

## I. 発 行

1. 本誌は新潟人間生活学会の学会誌であって、原則として年一回発行する。
3. 本誌は未発表の研究論文を掲載する。(ただし、口頭発表、プリントの場合はこの限りではない。)
3. 投稿者は原則として新潟人間生活学会の会員とする。ただし、編集委員会において承認されたものを加えることができる。

## II. 執 筆

1. 原稿には所定の表紙を付し、表題、著者名、所属学科、本文枚数、表及び図の枚数、別刷り希望枚数を付記する。
2. 原稿の体裁
  - (1) 投稿一編は刷り上がり頁数にして10頁程度とする。
  - (2) 電子ファイルで投稿できる場合は、CD-Rと打ち出した印刷原稿とを併せて投稿する。投稿原稿の書式は原則としてA4版縦型横書きとし、1行21文字×44行×2段=1848字で作成する。  
なお、CD-Rについては査読後原稿修正したデータを保存し提出する。
  - (3) 英文原稿は、A4版にダブルスペース(1行65ストローク×25行)で20頁以内におさまるように作成する。
  - (4) 図(楽譜、地図などを含む)は縮尺を指定し、図中の文字・記号などの大きさに注意すること。
  - (5) 図や表の挿入箇所は原稿の右横の欄外に赤書きすること、ただし、指定の位置に入らないことがある。
3. 原稿の執筆様式、および文献の記載方法については、各所属学会・学会誌等の投稿規定に準ずる。
4. 原稿の締め切り日は厳守する。

## III. 編 集

投稿原稿は、この投稿要領IIに従って体裁が整っており、ただちに印刷できる状態にある場合に受理する。原稿の掲載採否は、査読の結果等に基づき編集委員会の合議によって決定する。(査読の結果、内容等の変更を求めることがある。)

## IV. 校 正

校正は筆者の責任において初校、再校を原則とする。なお、校正は原則として印刷の誤りによる語句の訂正にとどめ、原稿の大幅な加筆・修正は認めない。

## V. 著作権の譲渡

原稿を投稿する際に、所定の著作権譲渡誓約書を提出する。

## 附則

本規程は平成21年11月から施行する。

新潟人間生活学研究（学会誌）  
投稿原稿 表紙

表題			
英文表題			
著者名／所属 (ローマ字)			
代表者名			
原稿の枚数		投稿年月日	別刷り申し込み部数
表の数		平成 年 月 日	
図の数		(西暦 年)	
OS名およびソフト名	例 (Windows XP Microsoft Word2008)		
備考：			

査読後の最終原稿提出時には、CD-Rに原稿データを保存し、論文名、著者名およびOS名およびソフト名をご記入しご提出ください。

# 新潟人間生活学会 会則

## 第1章 総 則

(名 称)

第1条 本会は「新潟人間生活学会」と称する。

(事務局)

第2条 本会は、事務局を新潟県立大学人間生活学部に置く。

## 第2章 目的および事業

(目 的)

第3条 本会は、人間生活学に関する学理および応用の研究についての発表および情報の提供等を行うことにより、人間生活学に関する研究の進歩普及を図り、もって学術の発展に寄与することを目的とする。

(事 業)

第4条 本会は前条の目的を達成するために次の事業を行う。

- (1) 機関紙および出版物の刊行
- (2) 学術集会などの開催
- (3) その他本会の目的達成のために必要な事業

## 第3章 会 員

(会 員)

第5条 本会の会員は次の通りとする。

- (1) 個人会員 本会の目的に賛同して入会した個人
- (2) 学生会員 本会の目的に賛同して入会した学生

(入 会)

第6条 本会の会員になろうとするものは、当該年度の会費を添えて所定の申込書を学会長に提出しなければならない。

(会 費)

第7条 本会の年会費は次の通りとする（会計年度は4月1日から翌年3月31日までとする）。

- (1) 個人会員 1,000 円
- (2) 学生会員 500 円

(退 会)

第8条 会員が退会しようとするときは、退会届を学会長に提出しなければならない。

## 第4章 役員および会議

(役 員)

第9条 本会には次の役員をおく。

学会長	1名（人間生活学部長）
副会長	2名
幹事	2名
監事	2名

(役員を選任)

第10条 学会長は新潟県立大学人間生活学部長とし、副会長、幹事および監事を学会長が推薦し、



総会で選任する。

(役員職務)

第11条 学会長は、本会の業務を掌理し、本会を代表する。

第12条 役員は、この会則に定める事項を行う他、総会の権限に定められた事項以外の事項を決議し、執行する。

第13条 監事は本会の業務および財産に関して監査する。

(役員任期)

第14条 役員任期は2年とし、再任を妨げない。

(編集委員)

第15条 本会に、機関誌等の刊行を行う編集委員をおく。

2 編集委員は役員会の議を経て学会長が指名する。

(会議)

第16条 本会は、総会、役員会および編集委員会を開催する。

(総会)

第17条 総会は学会長が招集する。

(1) 総会は、個人会員をもって構成する。

(2) 総会の議長は、その総会に出席した個人会員の中から選出する。

(3) 総会の議事は、出席役員過半数をもって決し、可否同数の場合は、議長の決するところによる。

第18条 総会は以下の事項について議決する。

(1) 会則の変更

(2) 事業計画および収支予算並びにその変更

(3) 事業報告および収支決算

(4) 役員選任(会長、副会長、幹事、監事)

(5) 会費の額

(6) その他運営に関する重要事項

(役員会)

第19条 役員会は学会長が招集する。

(1) 役員会の議長は学会長とする。

(2) 役員会は、役員3分の2以上の出席がなければ議決することはできない。

(3) 役員会の議事は、出席役員過半数をもって決し、可否同数の場合は、議長の決するところによる。

(編集委員会)

第20条 編集委員会は委員長が招集する。

(1) 編集委員会の委員長は役員会の議を経て学会長が指名する。

(2) 編集委員会は、委員3分の2以上の出席がなければ議決することはできない。

(3) 編集委員会の議事は、出席委員過半数をもって決し、可否同数の場合は、議長の決するところによる。

附 則

この会則は、平成21年11月から施行する。

この会則は、平成22年1月から改定施行する。

## 編集後記

『人間生活学研究』第2号をお届けします。本号は、第1号よりも4編多い14編の論文を掲載することができました。ご投稿いただいた会員及び査読をお願いした方々に感謝申し上げます。また、昨年9月27日（月）、新潟県立大学において開催されました第1回新潟人間生活学会の大会要旨を掲載いたしました。編集委員会も発足して2年目、査読方法や大会要旨の掲載内容等、課題も感じています。学会員は勿論、広く各位のご叱正・ご高評を頂戴しながらよりよいものにしていきたいです。

学会誌の発行にご理解とご支援を賜りました皆様に心より御礼申し上げます。

（大桃伸一）

### 編集委員（五十音順）

荒井 富佐子

石本 勝見

○大桃 伸一

島崎 敬子

田村 朝子

戸潤 幸夫

宮西 邦夫

（○印は編集委員長）

新潟人間生活学会 人間生活学研究  
第2号

I S S N 1884 - 8591

2011 (平成 23) 年 3 月 1 日 印刷

2011 (平成 23) 年 3 月 1 日 発行

発 行 新 潟 人 間 生 活 学 会  
代表 石本 勝見

発 行 所 新 潟 県 立 大 学 内  
新潟市東区海老ヶ瀬 471

印 刷 所 (株) ハ イ ン グ ラ フ  
新潟市西区小針1丁目11番8号

# THE BULLETIN OF SOCIETY FOR HUMAN LIFE STUDIES

No.2 (2011)

## CONTENTS

1. The Effect of the Real Thing Use Teaching Materials in Case of the Metal Concept Learning Support: Comparison with the Sentence Reading and Comprehension Teaching Material Concerning the Order of Instance Presentation Yutaka SAITO ..... 1
2. Growth of Kindergarten Teachers through Reflection on Parents' voices  
Shinichi OHMOMO ..... 15
3. What is Demanded from a Childminder about the Health of the Child: From the Fact-finding of Nursery School and Kindergarten in the Niigata City  
Mieko NUMANO ..... 23
4. The Role of the Art Activities Such as Art Museum and Child Building Institutions: A Study and A Field Work on Precedents Yukio TOMA ..... 35
5. A Survey on Satisfaction Rating of Ski and Snowboard Classes Locations in Higher Education Institutions  
Kiyoshi ITO, Nobuyuki OHASHI, Hiroto KIMURA, Toru AOKI,  
Takeyuki ARAI, Sumitaka KITAHARA, Eiji MIYOSHI and Yuji KURIHARA ..... 47
6. The Health and Physical Education Curriculum and Life Skills Education in New Zealand: A Possible Example for the Promotion of Life Skills Education in Japan  
Takayuki SHIBUKURA, Yoshio SUGIYAMA, Tamotsu NISHIDA,  
Toyohiko ITO, Banjou SASAKI and Hirohisa ISOGAI ..... 59
7. Development of Low Energy Sweets by a Collaboration between Local Industry and University of Niigata prefecture: A Study of Japanese and European Sweets made by Traditional Vegetables and Rice Flour grown in Niigata prefecture  
Kazumi TSUTSUI, Fusako ARAI, Asako TAMURA, Kunio MIYANISHI,  
Takuya KANEKO and Susumu OKAMOTO ..... 71
8. Significance of Sulfated Glycans in Colon Cancer Cells  
Shin KAMIYAMA ..... 77
9. Study of the Seasonal and Regional Differences of Biotin Contents in Vegetables  
Hideyuki SONE, Aoi MORIKI and Shin KAMIYAMA ..... 87
10. The Effect of Cultivation Conditions on Biotin Biosynthesis in Plants  
Hideyuki SONE, Aoi MORIKI and Shin KAMIYAMA ..... 93
11. The Analysis of Food Consumption Structure Based on *the Family Income and Expenditure Survey* in Japan with the Focus on the Relationship between the Number of Purchase and the Expenditure: Classification of Food Consumption Styles  
Chigusa TATEYAMA and Nobuo HONMA ..... 101
12. Comparison of the Quality of Mass Cooking Meal; vacuum-packed Pouch Cooking and Normal Cooking Methods  
Asako TAMURA and Ikiko KINOSHITA ..... 113
13. An Epidemiological Study on Body Mass Index and Food Habits of Schoolchildren  
Kunio MIYANISHI, Hideyuki SONE, Yoshiko KONTAI and Yuko OTA ..... 121
14. An Epidemiological Study on the Relationship between Serum Lipids and Food; and Exercise Habits in Schoolchildren  
Kunio MIYANISHI, Yoshiko KONTAI, Hideyuki SONE and Yuko OTA ..... 131