

光塩学園女子短期大学 紀 要

第 15 号

光塩学園女子短期大学

2 0 1 9

栄養士養成課程学生の献立作成に関する要因

布川 育子、能井 さとみ

Factors related to menu-planning of dietitian junior college students

Ikuko Nunokawa, Satomi Noui

1. はじめに

現在、国民の健康について様々な課題が挙げられており、中でも食生活に関する課題は多い。健康日本21（第2次）によると、「主食・主菜・副菜を組み合わせた食事が1日2回以上の日がほぼ毎日の者」の割合は、20歳以上で59.7%（平成28年度）であり、この割合を平成34年度には80%まで増やすことを目標としている¹⁾。第3次食育推進基本計画でも同様に、目標として平成32年度には70%以上まで増やすこととしている²⁾。また、平成27年には、厚生労働省から「健康な食事」の普及に関する通知³⁾が出され、平成30年から「健康な食事（スマートミール）・食環境」認証制度⁴⁾が始まった。このスマートミールは、給食施設だけでなく、現代の食生活において欠かせない存在となっている外食および中食の施設においても、健康的な食事を提供する施設を認証しようというものである。このスマートミールの認証基準の1つとして、「管理栄養士・栄養士がスマートミールの作成・確認に関与していること」が挙げられており、これは、栄養の専門家である管理栄養士・栄養士が関わることで、スマートミールの質の保証をしようとするものである。健康日本21（第2次）および第3次食育推進基本計画で目的としている、生活習慣病の予防や健康寿命の延伸には、食生活が重要な役割を果たしているため、健康な食事をとることは大変重要である。そのような中、栄養士・管理栄養士に期待されている役割はたいへん大きいと考えられる。

栄養士法第1条には「栄養士とは都道府県知事の免許を受けて、栄養士の名称を用いて栄養の指導に従事することを業とする者」とされている⁵⁾。給食施設で提供される食事は、喫食者に適した栄養量が確保され、衛生的においしく調理された食事であるため、この提供される

食事そのものが直接的な栄養指導であるといえる。つまり、給食施設の栄養士にとって、栄養量をはじめとする諸条件を満たし、喫食者に満足感を与えられる献立を作成する能力はたいへん重要なスキルであるといえる。本学食物栄養科のカリキュラムにおける献立作成に関する科目は、1年次の給食経営論および給食実務論で献立作成の基礎を学び、2年次には学外実習、臨床栄養学実習、栄養学実習等で特定給食施設や傷病者等を対象とした献立作成や調理実習等を行っている。栄養計算の方法は、1年次には食品成分表から電卓を使用して計算し、2年次にはコンピューターの栄養計算ソフトを使用し献立作成を行う方法を学んでいる。このように、1年次には献立作成の基礎を学び、2年次では実際の特定給食施設で提供する給食を想定した献立作成を行っている。学生が在学中の2年間で栄養士として社会に出るために必要な献立作成能力を身に付けることは重要である。

しかしながら、献立作成は、対象者に適した栄養量を確保するだけでなく、おいしさ、見た目の美しさ、季節感、衛生管理上安全であること、作業工程等さまざまな要因を考慮する必要があるため、栄養士養成課程に在籍する学生は、苦手意識を持っている者が多いことが報告されている⁶⁾。この傾向は本学学生においても同様である⁷⁾。

そこで、献立作成に対する意識、困りごと等献立作成に関する要因について、初学者である1年次と、ある程度上達した2年次とを比較することにより、学生の献立作成に関する要因を明らかにし、今後の教育方法を検討することを目的とした。

2. 方 法

1) 対象者

調査対象は、2016年度本学食物栄養科に入学した学生

とし、1年次に給食経営論を、2年次に給食実習指導を受講した者とした。

2) 調査方法

無記名自記式質問紙調査を行った。調査回数は、対象者が1年次に1回、2年次に1回の合計2回であった。いずれの回も、事前に調査に関して目的および内容を説明後、学生は成績評価等何事も不利益を被らないことを説明し、協力可能な者のみ回答をしてもらった。

3) 調査時期

(1) 1回目(以下、1年次とする)

2016年7月に調査を行った。対象者は1年生に在籍し給食経営論を受講しており、入学後初めての献立課題に取り組んだ直後であった。

(2) 2回目(以下、2年次とする)

2017年11月に調査を行った。対象者は、1年次の調査後、給食経営論および給食実務論にてさらに献立課題に取り組み、2年次には学外実習、臨床栄養学実習を終え、後期に栄養学実習において献立課題に取り組んでいる時期であった。

4) 調査内容

調査内容は、表1に示したとおりである。質問1④、6および7を除き、質問内容は2回とも同じ項目とした。質問1④、6および7は、2年次の調査でのみ行った。

(1) 献立作成に対する意識

献立作成に対する意識について尋ねた。質問項目は①好きである、②簡単であるおよび③得意であるとし、それぞれについて、「あてはまる」、「ややあてはまる」、「どちらともいえない」、「あまりあてはまらない」および「あてはまらない」の中から、該当するものを1つ選択させた。

2年次の調査ではさらに④1年次よりも上達したの設問を加え、「あてはまる」、「ややあてはまる」、「どちらともいえない」、「あまりあてはまらない」および「あてはまらない」の中から、該当するものを1つ選択させた。

(2) 献立作成での困りごと

献立作成時に困ることを尋ねた。選択肢は「栄養量の調整」、「季節感」、「いろいろ」、「食材の使用重量」、「味の組み合わせ」、「料理が思い浮かばない」、「食材の重複」、

「和洋折衷になってしまう」および「その他」とし、これらの中から該当するものを選択させた。複数選択可とした。

(3) レシピの情報源

献立作成時に参考になっているレシピの情報源を尋ねた。選択肢は「調理実習」、「短大給食」、「教科書」、「レシピサイト」、「料理の本」、「家族から」および「その他」とし、これらの中から該当するものを選択させた。複数選択可とした。

(4) 料理頻度および買い物頻度

1週間当たりの料理および買い物の頻度を尋ねた。選択肢を「毎日」、「5、6日」、「3、4日」、「1、2日」および「しない」とし、これらの中から該当するものを1つ選択させた。

(5) 献立作成で上達したこと

献立作成で1年次よりも上達したと感じていることを尋ねた。選択肢を「栄養量の調整」、「季節感」、「いろいろ」、「食材の使用重量」、「味の組み合わせ」、「料理のレパートリー」、「食材の重複がなくなった」、「和洋折衷にならなかった」および「その他」とし、これらの中から該当するものを選択させた。複数選択可とした。この項目は2年次でのみ質問をした。

(6) 献立作成が上達した理由

表1のうち、質問1④「献立作成が1年次より上達した」に「あてはまる」または「ややあてはまる」と回答した者に、上達した理由を自由記述で回答させた。

5) 統計・解析

1年次と2年次それぞれ、完全回答のみを解析対象とした。解析対象者は、1年次は114名、2年次は116名であった。単純集計、クロス集計を行い、1年次と2年次との比較には、 χ^2 検定およびウィルコクソン符号付順位和検定を用い、 $p < 0.05$ を有意差ありとした。

3. 結果および考察

1) 献立作成に対する意識

表2に調査結果を示した。「献立作成が好き」は、1年次と2年次との間で有意な差はみられなかった。「献立作成は簡単」および「献立作成が得意」については、1年次と2年次との間で有意な差がみられた。献立作成に関する学習を重ねたことにより、2年次には献立作成

表 1 質問調査内容

質問内容	選択肢	回答方法
1. 献立作成に対する意識 ① 好きである ② 簡単である ③ 得意である ④ 1 年次より上達した	あてはまる、ややあてはまる、 どちらともいえない、 あまりあてはまらない、 あてはまらない	①～④の それぞれ について 1 つ選択
2. 献立作成での困りごと	栄養量の調整、季節感・旬、 いろどり、食材重量、味の組合わせ、 料理が思い浮かばない、食材重複、 和洋折衷、その他	複数選択 可
3. レシピの情報源	短大の調理実習、短大給食、教科書、 レシピサイト、料理の本、家族から、 その他	複数選択 可
4. 1 週間当たりの料理頻度	毎日、5、6 日、3、4 日、1、2 日、 しない	1 つ選択
5. 1 週間当たりの買い物頻度	毎日、5、6 日、3、4 日、1、2 日、 しない	1 つ選択
6. 1 年次より上達したこと	栄養量の調整、季節感・旬、 いろどり、食材重量、味の組合わせ、 料理レパートリー増加、食材重複、 和洋折衷、その他	複数選択 可
7. 献立作成が上達した理由	なし	自由記述

表 2 献立作成に対する意識

質問	回答	1 年次		2 年次		p [#]
		(人)	(%)	(人)	(%)	
好き	あてはまる	8	7.0	10	8.6	n.s.
	ややあてはまる	41	36.0	31	26.7	
	どちらともいえない	34	29.8	41	35.3	
	あまりあてはまらない	24	21.1	21	18.1	
	あてはまらない	7	6.1	13	11.2	
簡単	あてはまる	0	0	1	0.9	<0.01
	ややあてはまる	3	2.6	3	2.6	
	どちらともいえない	15	13.2	28	24.1	
	あまりあてはまらない	47	41.2	51	44.0	
	あてはまらない	49	43.0	33	28.4	
得意	あてはまる	1	0.9	2	1.7	<0.05
	ややあてはまる	4	3.5	5	4.3	
	どちらともいえない	29	25.4	35	31.2	
	あまりあてはまらない	43	37.7	50	43.1	
	あてはまらない	37	32.5	24	20.7	
** 1 年次 より上達 した	あてはまる	—	—	16	13.8	—
	ややあてはまる	—	—	60	51.7	
	どちらともいえない	—	—	34	29.3	
	あまりあてはまらない	—	—	5	4.3	
	あてはまらない	—	—	1	0.9	

[#] : ウィルコクソン符号付順位検定

^{**} : 2 年次のみ回答

n.s.: 有意差なし

に対して苦手意識が改善されていることがわかった。

2 年次のみの質問「献立作成が 1 年次より上達した」については、65.5%の者が「あてはまる」または「ややあてはまる」と回答しており、献立作成に対する自己評価が高くなっていることがわかった。

2) 献立作成での困りごと

表 3 に調査結果を示した。1 年次は、「栄養量の調整」(92.2%)、「季節感・旬」(39.1%)、「食材が重複してしまう」(36.5%) の順に、2 年次は「栄養量の調整」(86.2%)、「食材の適切な使用重量」(60.3%)、「料理が思い

浮かばない」(32.8%)の順に多かった。また、「食材の適切な使用量」、「食材が重複してしまう」および「和洋折衷になってしまう」において1年次と2年次との間に有意な差が認められた。以上より、「栄養量の調整」に苦労している学生がたいへん多いことがわかった。これは、深澤ら⁸⁾の報告と同様であった。「栄養量の調整」以外の困りごととは、学年によって違いが見られた。この要因として2つ考えられた。1つ目は、1年次には、健康な女子大学生を対象とした献立課題に取り組み、2年次では臨床栄養学実習や学外実習等でより専門的な知識が必要となる献立課題に取り組むことから、献立作成課題内容の差異が困っていることの違いに影響していることである。2つ目として、2年生の学生は、1年次の大量調理実習の経験により、献立作成時には、栄養量以外にも調理作業や安全性、見た目の美しさ、適切な量など多くの項目を調整しなければならないことに対する理解が深まったためである。さらに、喫食者に楽しみにしてもらえ給食を作るためには、料理のバリエーションの豊かさも必要であることを学んだからだと考えられた。

3) レシピの情報源

表4に調査結果を示した。1年次は「レシピサイト」(66.7%)、「料理の本」(47.4%)、「短大の調理実習」(44.7%)の順に多く、2年次は「レシピサイト」(89.7%)、「短大の調理実習」(50.9%)、「家族から」(44.8%)の順に多かった。また、「短大の給食」および「レシピサイト」において1年次と2年次との間に有意な差が認められた。以上より、多くの学生は手軽にレシピを検索できるレシピサイトを活用していることがわかった。また、短大の調理実習は、学生にとって、これまでの生活経験の中では触れることのなかった料理を知ることができ、また、計量・調理・試食といった一連の流れを経験できるということからも、献立作成時のレシピ情報源として重要であることがわかった。レシピサイトは、手軽で学生にとって活用しやすい媒体ではあるが、作り方や分量が曖昧な場合もあるため、学生にはレシピサイトの活用時の注意点等も指導する必要があると考えられる。

4) 料理頻度および買い物頻度

表5に1週間当たりの料理頻度を、表6に1週間当た

表3 献立作成時の困りごと

	1年次		2年次		p*
	(人)	(%)	(人)	(%)	
栄養量の調整	106	92.2	100	86.2	n.s.
季節感・旬	45	39.1	25	21.6	n.s.
いそどりよくする	35	30.4	23	19.8	n.s.
食材の適切な使用重量	29	25.2	70	60.3	<0.01
味の組み合わせ	35	30.4	33	28.4	n.s.
料理が思い浮かばない	31	27.0	38	32.8	n.s.
食材が重複してしまう	42	36.5	27	23.3	<0.05
和洋折衷になってしまう	28	24.3	7	6.0	<0.01
その他	2	1.7	2	1.7	n.s.

* : χ^2 検定

n.s.: 有意差なし

表4 レシピの情報源

	1年次		2年次		p*
	(人)	(%)	(人)	(%)	
短大の調理実習	51	44.7	59	50.9	n.s.
短大の給食	38	33.3	17	14.7	<0.01
教科書	48	42.1	44	37.9	n.s.
レシピサイト	76	66.7	104	89.7	<0.01
料理の本	54	47.4	50	43.1	n.s.
家族から	46	40.4	52	44.8	n.s.
その他	4	3.5	6	5.2	n.s.

* : χ^2 検定

n.s.: 有意差なし

表5 1週間当たりの料理頻度

	1年次		2年次		p [#]
	(人)	(%)	(人)	(%)	
毎日	16	14.0	12	10.3	n.s.
5、6日	13	11.4	11	9.5	
3、4日	24	21.1	25	21.6	
1、2日	41	36.0	46	39.7	
しない	20	17.5	22	19.0	

[#] : ウィルコクソン符号付順位検定
n.s. : 有意差なし

表6 1週間当たりの買い物頻度

	1年次		2年次		p [#]
	(人)	(%)	(人)	(%)	
毎日	2	1.8	4	3.4	n.s.
5、6日	7	6.1	10	8.6	
3、4日	23	20.2	28	24.1	
1、2日	60	52.6	47	40.5	
しない	22	19.3	27	23.3	

[#] : ウィルコクソン符号付順位検定
n.s. : 有意差なし

りの買い物頻度を示した。1年次と2年次との間に有意な差は認められなかった。これまでの報告では、深澤らは、日常の調理や買い物頻度の高さは献立作成力と関連がある⁸⁾、また、鎌田らは、食事作り頻度は、栄養量を整える力の高さと関連している⁶⁾、としている。また、齋藤らは、買い物を毎日する者はしない者と比べて野菜の季節正答率が高いことを報告している⁹⁾。これら先行研究から、料理頻度および買い物頻度が高まるよう促すことが献立作成能力向上のために重要だと考えられる。

5) 献立作成で上達したこと

表7に結果を示した。「いろいろよくする」(56%)、「和洋折衷にならないようにする」(48.3%)、「食材が重複しない」(45.7%)の順に多かった。これらの項目は、学生にとって比較的改善しやすいことや、喫食者が楽しみにしてもらえる給食にするために必要な、栄養量の調整以外の項目にも意識を向けられたためと考えられる。

一方、回答が最も少なかったのは「食材の適切な使用量」(16.4%)であった。この項目は、献立作成の困りごとでも多く挙げられていたことから、習得するのに時間と経験を要するものだと考えられる。食材の目測重量を把握できるよう、計量しながら調理実習を行ったり、フードモデルを活用したりすることが有効ではないかと考えられた。

表7 1年次より上達したこと

	2年次	
	(人)	(%)
栄養量の調整	42	36.2
季節感・旬	38	32.8
いろいろよく	65	56.0
食材の適切な使用重量	19	16.4
味の組み合わせ	44	37.9
料理レパートリー増加	48	41.4
食材が重複しない	53	45.7
和洋折衷にならない	56	48.3
その他	2	1.7

6) 献立作成が上達した理由

1) 献立作成に対する意識の質問のうち、「1年次よりも献立作成が上達した」に対して、「あてはまる」または「ややあてはまる」と回答した者に、自由記述で回答させた。結果を表8に示した。「食品の栄養的特徴の理解が進んだから」を挙げる者が最も多く(46.1%)、「料理のレパートリーが増えたから」(26.3%)、「栄養計算のスピードアップ」(25.0%)の順に多かった。この結果から、食品の栄養的特徴を理解することで献立作成の困難さが軽減されたと考えられた。また、献立作成には味の組み合わせや料理の組み合わせも重要な要素であるため、料理のレパートリーを増やすことが献立を考える上での助けとなることが考えられた。

表8 献立作成が上達した理由

	2年次	
	(人)	(%)
食材の栄養的特徴の理解が進んだから	35	46.1
料理のレパートリーが増えたから	20	26.3
栄養計算がスピードアップしたから	19	25.0
数をこなしたから	12	15.8
適切な食材重量がわかるようになったから	3	3.9
短大給食を参考にして	2	2.6
いろいろを意識してするようになったから	2	2.6
その他	3	3.9

4. ま と め

栄養士養成課程に入学した学生を対象に、1年次と2年次とで、献立作成に対する意識、困りごと等を比較することによって、学生の献立作成に関する要因を明らかにし、課題および今後の教育方法を検討すること目的とし、自記式質問紙調査を行った。

献立作成に対する苦手意識は、1年次に比べて2年次では改善されていることがわかった。また、65.5%の者

が「1年次よりも献立作成が上達した」に「あてはまる」あるいは「ややあてはまる」と回答しており、自己評価も高くなっていた。レシピの情報源として、「レシピサイト」を挙げる者が1年次・2年次ともに多数を占め、料理を食材名や調理方法等から検索できるレシピサイトは、手軽にレシピを探せる媒体として定着していることがわかった。また、短大の調理実習も1年次および2年次でレシピ情報源として活用されていることがわかった。インターネット上の情報は、作り方や分量が曖昧なものもあるため、レシピサイト活用時の注意点を指導する必要がある。短大の調理実習は、料理のレパートリーを広げ、体験を通して食材の適切な使用量を把握し、作り方を知ることのできる場であるため、献立作成能力向上のための重要な役割を担っていることが考えられた。献立作成での困りごとは、1年次と2年次とで最も多い「栄養量の調整」以外は、学年によってその内容が異なることが明らかとなった。また、1年次よりも上達した項目として「いろどり」が多く挙げられた。これは、1年次の経験から、献立作成には栄養量の調整だけではなく、様々な要因を考慮しなければならないことを意識することができているからではないかと考えられた。献立作成が上達した理由として、「食品の栄養的特徴の理解」、「料理のレパートリーが増えた」「栄養計算のスピードアップ」が多く挙げられた。これらのことより、献立作成能力向上のためには、食品の栄養的特徴の理解が深まるような指導方法を検討し、学生が最も困難を感じている栄養量の調整を行いやすくすること、料理のレパートリーを増やすために、レシピの情報収集の方法を指導し、家庭での調理経験を増やすような指導を行うこと、また、1年次にはこれらに加えて食品の旬や季節の行事食の理解が深まるよう指導方法を検討すること等が必要だと考えられた。

謝 辞

本調査にご協力いただいた皆様に心より感謝申し上げます。

引 用 文 献

- 1) 厚生労働省, 2012, 国民の健康の増進の総合的な推進を図るための基本的な方針, 〈http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/kenkounipon21.html〉(2018年11月19日)
- 2) 内閣府, 2016, 第3次食育推進基本計画, 〈<http://www.maff.go.jp/j/syokuiku/attach/pdf/kannrenhou-4.pdf>〉(2018年11月19日)
- 3) 厚生労働省, 2015, 日本人の食事を支える「健康な食事」の普及について, 〈<https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000096730.html>〉(2018年11月19日)
- 4) 「健康な食事・食環境」認証制度, 2018, 〈<http://smartmeal.jp/index.html>〉(2018年11月19日)
- 5) 栄養調理関係法令研究会, 2015, 栄養士法, 栄養調理六法平成28年度版, 新日本法規出版株式会社, 3頁
- 6) 鎌田久子・蓮見美代子・相川りゑ子, 2013, 栄養士養成課程における献立作成能力に関する研究—献立作成に関連する要因の検討—, 日本食育学会誌, 第7巻第4号, 275-283頁
- 7) 布川育子・能井さとみ, 2018, 学内給食管理実習の実習回数による学生自己評価の変容に関する研究, 食生活研究誌, Vol.38 No.5, 298-304頁
- 8) 深澤早苗・関戸元恵, 2016, 栄養士養成施設に在籍する学生の献立作成力に関する要因の検討, 山梨学院短期大学研究紀要, 第6巻, 1-14頁
- 9) 齋藤貴美子・渡邊美樹, 2005, 野菜の季節感に関する意識調査, 文教大学女子短期大学部研究紀要, 48集, 25-34頁

市販 PCR キットによる北海道産米の品種識別

森川 知佳¹, 山岸 和敏¹

Identification of rice cultivars grown in Hokkaido by commercially available PCR kit

Chika Morikawa, Kazutoshi Yamagishi

Abstract

Identification of rice cultivars grown in Hokkaido was undertaken by using a commercially available PCR kit (PCR Kit I, Takara Bio Inc.). It was difficult to identify a cultivar because a common band pattern appeared in plural cultivars. However, it was usable to differentiate a group of cultivars and to distinguish Ayahime and Kitakurin from other cultivars grown in Hokkaido.

緒 言

近年、米の偽装表示や不正混米などの問題が相次いで起きたことから、平成12年3月にJAS法（農林物資の規格化及び品質表示の適正化に関する法律）の「玄米及び精米品質表示基準」が制定され、米は産地や品種、産年などの表示が義務付けられた。

以前は品質が悪く、食味が著しく劣っていると言われていた北海道産米だが¹⁾、最近では「ゆめぴりか」や「ななつぼし」など日本穀物検定協会による食味ランキングで最高位の特Aランクの評価を得ているものもあり、優良米として全国的に注目されつつある。北海道産米のブランド価値を維持するためにも流通段階での品種識別は大変重要である。米の品種識別については、従来、粒形や草型などの外観上の特徴に基づいた方法が用いられてきたが、環境条件等による影響に左右されやすく、品種の特定を正確に行うことは容易ではなかった。近年では、DNA検査による米の品種識別技術について多くの研究・開発が行われ²⁻⁵⁾、各県産米の奨励品種の識別などに用いられている^{6,7)}。

本研究では大坪ら⁵⁾の報告をもとに開発されたコメ判別用PCR Kit I（タカラバイオ株式会社）を用い、北海道産米を対象とした品種の識別を試みた。

材 料 と 方 法

1. 試料

北海道産米の試料として、水稻うるち品種のあやひめ、おぼろづき、きたくりん、ふっくりんこ、ゆきさやか、ゆめぴりか（以上、千野米穀店、札幌市）、ななつぼし（ホクレン農業協同組合連合会、札幌市）、ほしのゆめ（北海道中央食糧株式会社、札幌市）、水稻もち品種のきたゆきもち（千野米穀店）、はくちょうもち（ホクレン農業協同組合連合会）の計10品種を用いた。ほしのゆめは、平成27年産の単一原料米、その他の品種は平成28年産の単一原料米を使用した。

2. 実験方法

①DNA抽出

DNAの抽出には、市販キットのGM quicker 2（株式会社ニッポン・ジーン）を用いた。各品種の生米1粒を試料とし、添付マニュアルの〈コメ1粒からのDNA抽出プロトコル〉の項に従い抽出操作を行った。最終的に、Spin Columnに吸着させたDNAを、キット付属のTE (pH8.0) 50 µLにて溶出し、Polymerase Chain Reaction (PCR) の鋳型DNAとした。

¹ 光塩学園女子短期大学食物栄養科 〒005-0012 北海道札幌市南区真駒内上町3丁目1番1号
Department of Food and Nutrition, Koen Gakuen Women's Junior Colledge, 3-1-1 Makomanai Kamimachi, Minami-ku, Sapporo, Hokkaido 005-0012, Japan

②PCR と電気泳動

PCR は、市販キットのコメ判別用 PCR Kit I（タカラバイオ株式会社）を用いて行った。各試料から抽出した DNA 4 μ l を鋳型とし、添付マニュアルに従い DNA の増幅反応を行った。サーマルサイクラーとして、TaKaRa PCR Thermal Cycler Dice™ Standard (TP 650, タカラバイオ株式会社) を用いた。得られた PCR 産物 8 μ l を 2 % (w/v) アガロースゲル（関東化学株式会社）にアプライし、Mupid®2-plus（株式会社アドバンス）を用いて 100V, 45 分間の電気泳動を行った。その後、1 μ g/ml エチジウムブロマイド溶液で 30 分間染色し、トランスイルミネーター（Dark Reader® DR46B, Clare Chemical Research, Inc.）にて増幅した DNA バンドを検出した。

結果と考察

試料米 10 品種の精米の写真を図 1 に示す。外観の違いとして、あやひめ、おぼろづき、ゆめぴりか、きたゆきもち、はくちょうもちは粒長が短く、丸みを帯びているのに比べ、きたくりん、ななつぼし、ふっくりんこ、ほしのゆめ、ゆきさやかは同程度の粒幅だが、粒長がやや長い傾向がみられた。しかし、米粒の個体差を加味すると特徴の差異は明瞭ではなく、粒形を指標とした品種の識別は困難であった。色調については一般的に知られるように、うるち米 8 品種が半透明、もち米 2 品種が乳白色の違いを示したが、品種間差は少なく、色調を指標とした識別も困難であった。

各試料から抽出した鋳型 DNA を用いて PCR を行った後、増幅産物を電気泳動により分析した結果を図 2 に

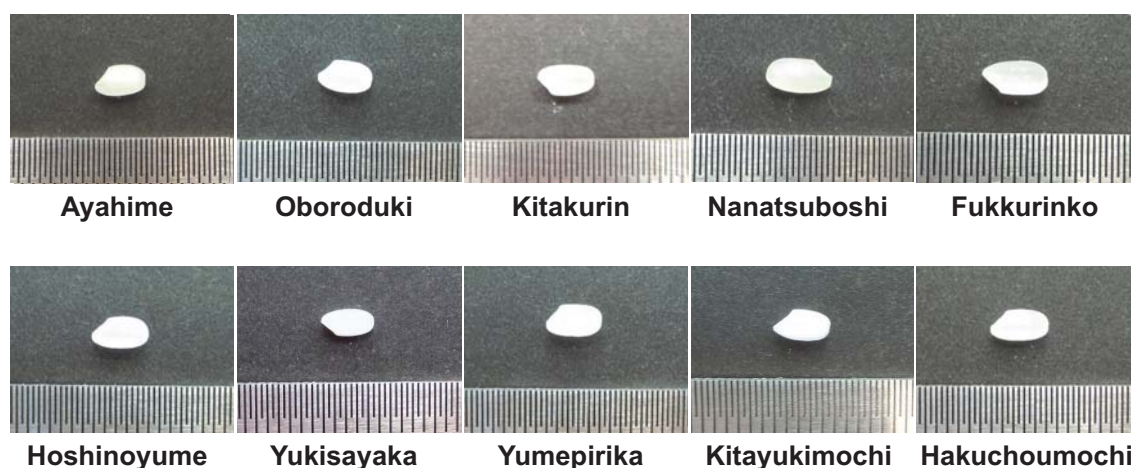


Fig. 1 Photographs of milled rice.

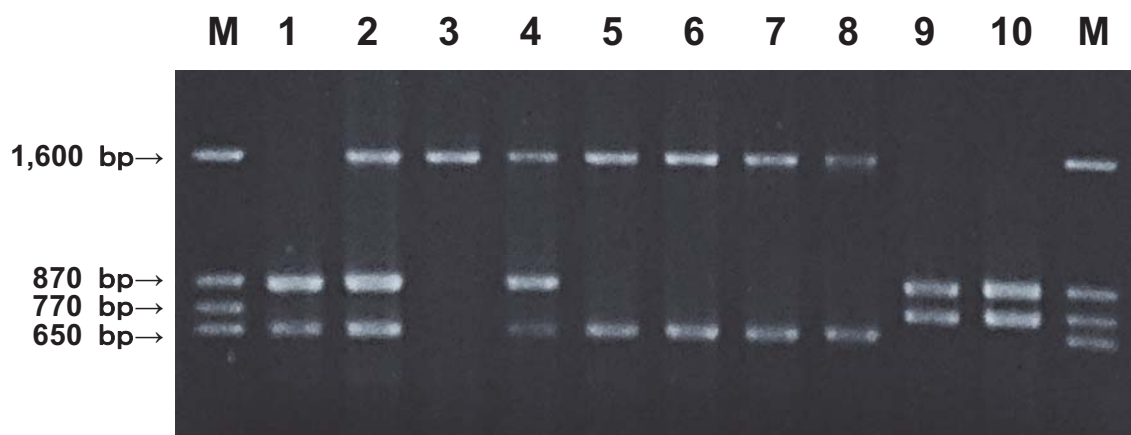


Fig. 2 Agarose gel electrophoresis of PCR products obtained from rice cultivars with PCR Kit I. Lane M: DNA molecular weight marker; 1: Ayahime; 2: Oboroduki; 3: Kitakurin; 4: Nanatsuboshi; 5: Fukkurinko; 6: Hoshinoyume; 7: Yukisayaka; 8: Yumepirika; 9: Kitayukimochi; 10: Hakuchoumochi. DNA extraction and PCR amplification were performed two to six times for each cultivar and representative data was shown.

Table 1. Result of presence (+) or absence (–) of PCR products.

Cultivar	1,600bp	870bp	770bp	650bp
Ayahime	–	+	–	+
Oboroduki	+	+	–	+
Kitakurin	+	–	–	–
Nanatsuboshi	+	+	–	+
Fukkurinko	+	–	–	+
Hoshinoyume	+	–	–	+
Yukisayaka	+	–	–	+
Yumepirika	+	–	–	+
Kitayukimochi	–	+	+	–
Hakuchoumochi	–	+	+	–

示す。これをもとに、バンドの有無を各々＋と－で表した識別表を作成した（表 1）。もち品種のきたゆきもちとはくちょうもちは同じバンド型を示し、本研究で用いたプライマーセットでは、これら 2 品種を識別できなかった。一方、両もち品種のバンド型は、試料としたうるち米 8 品種のバンド型とは異なることが示された。

うるち品種のおぼろづきとななつぼしの間に、バンド型の一致がみられた（図 2，表 1）。大坪ら⁵⁾が報告した平成 11 年産全国作付け上位 50 品種のバンド型と比較したところ、あきほ（北海道産）、ゆきまる（北海道産）、初星（愛知県産）も同じ型を有した。イネ品種データベース検索システム（国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 次世代作物開発研究センター）によると、おぼろづきとななつぼしの両品種はあきほを交配親にもつ。また、それらとゆきまるの 4 品種を育種した際の交配親として、きらら 397（北海道産）或いはきらら 397 の兄弟品種である上育 394 号（北海道産）が、2 世代以内に存在するなど北海道産米同士は近縁関係にあり、バンド型が一致した一因と推測される。複数品種でバンド型の一致がみられたことから、個々の品種の識別には適さないが、おぼろづき、ななつぼし、あきほ、ゆきまるの北海道産米 4 品種及び初星に特徴的なバンド型であることが知見として得られた。

ふっくりんこ、ほしのゆめ、ゆきさやか、ゆめぴりかの間にも共通のバンド型がみられた（図 2，表 1）。既報においては、きらら 397 とゴロピカリ（群馬県産）も同じ型であることが示されている⁵⁾。ほしのゆめは、きらら 397 を交配親にもち、ふっくりんこ、ゆきさやか、ゆめぴりかの何れもほしのゆめから派生する品種である（イネ品種データベース検索システム参照）。近縁性に起因すると推測されるバンド型の一致により、個々の品種

の識別には適さなかったが、ふっくりんこ、ほしのゆめ、ゆきさやか、ゆめぴりか、きらら 397 の北海道産米 5 品種とゴロピカリに特徴的なバンド型であるという知見が得られた。

あやひめときたくりんに関しては、北海道産米の中でバンド型が一致するものはみられず、各々の識別に有用と推察される（図 2，表 1）⁵⁾。一方、比較対象を他県産のうるち品種に広げた場合、あやひめはヤマヒカリ（福井県産）、きたくりんは朝の光（愛知県産）と同じバンド型であった⁵⁾。これら 2 品種間において、増幅産物に多型を示すプライマーセットの開発により、個々の品種の識別が可能であることが示唆された⁵⁾。

本研究では、大坪ら⁵⁾の報告をもとに開発されたコメ判別用 PCR Kit I を使用し、北海道産米の識別を試みた。供試米の全てにおいて、他品種と共通のバンド型が出現し、個々の品種を識別するのは困難であった。しかし、特定の品種群に属するか否かの判別、並びに北海道産米内での判定に限定した場合、あやひめときたくりんの識別に有効であることが示唆された。

摘 要

市販の PCR キットによる北海道産米の品種識別を試みた。複数品種間で共通のバンド型が出現したことから、品種の識別は困難であった。しかし、特定品種群への帰属の判別、並びに北海道産米内での判定では、あやひめときたくりんの識別に利用可能であった。

引 用 文 献

- 1) 沼尾吉則. 北海道米の良食味品種育成について. 北農. 76 (3), 336-342 (2009)
- 2) 大坪研一, 藤井剛, 橋野陽一, 豊島英親, 岡留博司, 中村澄子, 川崎信二. RAPD 法を用いた国内産精米の品種判別技術. 日本食品科学工学会誌. 44 (5), 386-390 (1997)
- 3) 小笠原博信, 高橋砂織. STS-PCR 法によるあきたこまち等の 1 粒品種判別. 日本食品科学工学会誌. 47 (8), 632-637 (2000)
- 4) 岸根雅宏, 奥西智哉. LAMP 法を利用したコシヒカリの高精度・迅速識別. 日本食品科学工学会誌. 58 (12), 591-596 (2011)
- 5) 大坪研一, 中村澄子, 今村太郎. 米の品種判別におけるコシヒカリ用判別プライマーセットの開発. 日本農芸化学会誌. 76 (4), 388-397 (2002)
- 6) 吉田晋弥, 李余良, 玉木克知, 塩飽邦子. 米粒からの簡易な DNA 抽出と RAPD 法による兵庫県推奨品種の識

- 別. 兵庫農技研報. 48 1-6 (2000)
- 7) 小林俊一, 吉田智彦. RAPD 分析による栃木県水稻優良品種の品種識別. 日本作物学会紀事. 74 (2), 207-211 (2005)

幼児の見方・考え方を生かし、遊びを深める環境構成の検討 —真駒内公園などで自然や社会とかかわる遊びを通して—

西 博志

A Study on How to Constitute Environment that Would Enrich Children's Play and Encourage them to Think and to Have their Views.

Hiroshi Nishi

はじめに

平成29年3月31日、内閣府（文部科学省、厚生労働省）は、幼保連携型認定こども園教育・保育要領（以下教育・保育要領）を告示した。その中で、「園児が自ら安心して身近な環境に主体的に関わり、環境との関わり方や意味に気づき、これらを取り込もうとして、試行錯誤したり、考えたりするようになる幼児期の教育における見方・考え方を生かし、その活動が豊かに展開されるよう環境を整え、園児と共によりよい教育及び保育の環境を創造するように努めるものとする。」ことが明記された。この内容は、今回の改訂で新たに加えられたものであり、主体的で対話的な深い保育を求めるものであると考える。

I. 課題と目的

1. 課題

平成29年に告示され、平成30年度より全面实施されている教育・保育要領には、「はじめに」の項で記述した内容の他に、幼児期の終わりまでに育って欲しい姿として「ア. 健康な心と体 イ. 自立心 ウ. 共同性 エ. 道徳性・規範意識の芽生え オ. 社会生活との関わり カ. 思考力の芽生え キ. 自然との関わり・生命尊重 ク. 数量や図形、標識や文字などへの関心・感覚 ケ. 言葉による伝え合い コ. 豊かな感性と表現」の10項目を明記し、園児の資質・能力を一体的に育むことを求め、さらに、小学校教育へ円滑に接続していることを求めている。

改訂前までの教育・保育要領では、環境を通して行う教育を基本として、園児の自発的な活動としての遊びを中心とした生活を通して、一人一人に応じた総合的な指導を行ってきた。今回の改訂で質の高い幼児教育を実践

することが一層求められたことから、これまでの幼児教育を見直し、新しい教育・保育要領の求めに応じる内容になっているかどうかの検討が必要である。

2. 目的

5歳の園児の姿として、遊びへの「意欲を持つ」「遊びの願い（目標）もつ」「遊びの願いをかなえる」「友だちと共有し発展する」の視点から、遊びの深まりについて、調査し検討する。

その根拠として、井口ら（1978）は、小学校低学年の理科学習において「子どもが能動的に学び、自然とのかかわりを深めていくためには、『活動化』を図ることが重要である。」と述べている。そして「活動化とは、感覚、思考、行動が関連をもって生かされ深まることである。つまり、触れたい、やってみたいという欲求が行動を作り出す。次に、もっとやってみたい、もっと良いものにしたいという意欲がはたらき、活動をつなげていく、さらに活動が一つのまとまりを持ったとき、表現活動を通して友だちなどに伝えられる。その時、子ども自身が活動を振り返ったり、活動と活動をつなげて考えてみたりしながら、関係づけが行われ、さらに発展していく。その過程で、見方、考え方、扱い方が育ち、発想や創造の喜びを味わえる。つまり、活動が深まるのである。」と述べている。

また、川井ら（1991）は、生活科の学習において、活動を深める場づくりとして、「子どもを対象へ誘いかける場づくり」「子どもが動き出す状況づくり」「子どもの持てる力を発揮させる場づくり」「活動を振り返り共感できる場づくり」の4つの場の構成が、子ども自らが対象にはたらきかけ活動の目標を高める、問題解決的な意

味をもつと述べている。これらの先行研究は、学齢児を対象としたものではあるが、この考え方を幼児教育にも当てはめ、幼児教育の見方・考え方と学齢児童の教育の考え方との融合、連携を図ることにより、小学校教育へ円滑に接続していくものとも考える。

Ⅱ. 方 法

1. 対象園児

光塩学園女子短期大学附属認定こども園 ゆり組
34名（5歳児）

2. 教育・保育の形態 表1～表3の指導計画による。

3. 調査時期

平成30年4月～10月

公開保育前日 平成30年10月18日

公開保育実施日 平成30年10月19日

4. 場所

- （1）真駒内曙公園（4月）（写真1）
- （2）北海道立真駒内公園（5月～10月）（写真2）
- （3）光塩学園女子短期大学附属認定こども園
ゆり組教室

5. 教材及び指導計画

公園内で園児と触れ合う動植物等の自然事象及び人々の関わり等の社会事象を素材として教材化した。

6. 手続き

本研究は、光塩学園女子短期大学附属認定こども園（以下こども園）の指導計画に沿って実践を進め、園児

表1 環境のねらい及び指導計画（4月～8月）

ねらい【環境】◎周囲の様々な環境に好奇心や探究心をもって関わり、それらを生活に取り入れようとする力を養う。 ◎身近な環境に親しみ、自然と触れ合う中で様々な事象に興味や関心をもつ。 ◎身近な事象を見たり、考えたり、扱ったりする中で物の性質や数量、文字などに対する感覚を豊かにする。 ◎身近な環境に自分から関わり、発見を楽しんだり、それを生活に取り入れようとする。			
月	活動テーマ	活動内容	活動目標
4月	真駒内曙公園 「わくわくクリーン作戦」	曙公園のごみ拾いをし、春を迎える準備をする。	身近な地域の環境を知る。〈環境〉
5月	真駒内公園 「春探しの旅」	探検バッグを持って春を探しに行く。自分の見つけた春を伝える。	春を感じる自然観察をする。〈表現〉
6月	真駒内公園 「いろさがしビンゴ」	色探しビンゴカードを使って自然の動植物を見つける。図鑑で調べる。	ビンゴカードを通して楽しみながら植物等の自然の色を見つけ出し、春との違いや変化・新しい発見をする。〈環境〉
7月	真駒内公園 「夏探しの旅」	夏の植物の発見をする。動物・虫の発見にも重点を置く。	春との違いを知る。親しみのある真駒内公園への関心を深め、動植物を調べる。〈環境〉
8月	「真駒内公園マップ」を作ろう	今まで見つけた春・夏の動植物を思い出し、真駒内公園の簡易マップを作る。	真駒内公園マップを作り、自分の見つけたものを共有したり表現したりする。〈表現〉
9月	真駒内公園「秋の収穫祭」 「ぼくたちわたしたちのこうえん村」	ドングリや枝、落ち葉等を拾う。素材を使って真駒内公園の動植物を表現する。	秋の豊かな素材に触れる楽しさを味わいのびのびと表現する。〈表現〉
10月	真駒内公園「秋の収穫祭」 「ぼくたちわたしたちのこうえん村」	落ち葉遊びを楽しみながら、秋の動植物を見つける。素材を使って真駒内公園の動植物を表現する。	落ち葉を使ってのびのびと体を動かして遊んだり表現する。（表現）（健康）



写真1 真駒内曙公園



写真2 北海道真駒内公園

表2 公開保育前日の指導計画（前時略案）「こうえん村の地図製作に関わる部分」

実施日 平成30年10月18日 今日の活動：「ぼくたちわたしたちのこうえん村」地図づくり（こうえんは真駒内公園） ねらい：経験や願いから、自分たちのこうえんを表現する。グループで協力して地図づくりをする。			
時間	子どもの姿と環境構成	教師の指導（援助）	指導上の留意点
10：20	◎導入	- 模造紙の書き方を、手本を見せて説明する。 - 村の名前をみんなで決めるよう伝える。	「1人1人の村をもう少し大きくしてみませんか」という内容→グループの村
10：30	○グループワーク模造紙づくり - クレヨンを準備する。 - 自分の作りたい村を友だちに伝えながら模造紙に描いていく。	- 自分の作りたい村を友だちに伝えて、模造紙に描いていくように促す。 - グループの友だち同士で、村に他に何があったらいいか話し合ってみてね、と助言する。 - 全グループの頃合いを見て、教師の方を向くように伝え、明日はみんなで発表するよう提案をする。	自分の村を作った時のように何をを使うのか（紙粘土？自然物はどれくらい？）を考えるように話す。
11：20	後片付けをする。	後片付けをする。	

表3 公開保育当日（本時略案）「こうえん村の地図製作に関わる部分」

実施日：平成30年10月19日 今日の活動：グループの村発表と自然物を使った制作活動 ねらい：自分の考えや友だちの考えを共有し、「こうえん村」への想像を膨らませのびのびと表現する。			
時間	子どもの姿と環境構成	教師の指導（援助）	指導上の留意点
10：25	◎自然物を使った制作を行う。 - 自分のイメージしたものを作る。〈公園での経験と制作した地図及び集めた材料や用具でイメージ化〉 「できない」と手が止まる子がいる。〈友だちの作品の紹介等教師の支援〉 - 完成した園児がいる。〈制作した作品の振り返りや友だち作品を見る〉 ◎まとめの話 - 次の活動に期待をもつ。	◎作ってみようとして投げかける。 - 自然物の葉っぱ、木の枝、等を作業台に置く。 - とまどう園児の対応。 - 早く終わった園児の対応。 - グループでの村ができたことを、次はどうしていきたいか園児に問う。 - 後始末の指示をする。	- 園児の「やってみよう」という気持ちを出させる。 - 探検バッグの中に使いたい材料を入れておく。 - おしぼりを用意する。 - はさみの使用には十分注意。 - 困っている園児には、教師が全体に投げかけ解決策を見つけていく。 - 完成品を集める。 - 次時にも続きができることを伝えて安心できるよう配慮する。 - 遅れてしまう園児への援助。
11：00	後片付け		

の変容の具体的な姿から、分析、考察を行った。その為に、こども園と筆者との連携により、前述の研究仮説の共通理解、園児の実態の聞き取りによる実態把握、教育実践の観察（公園内での園児の活動）、公開保育前日及び当日での園児の活動の観察、記録、分析、考察を経て検討する流れで進めた。

7. 指導計画

指導計画については、表1～3に示した。表2及び表3は、指導略案として示した。

Ⅲ. 記録及び記録について

1. 曙公園及び真駒内公園での遊びの記録

曙公園及び真駒内公園での遊びの概要は、下記の表4～7及び図1に示した。

2. 曙公園及び真駒内公園での遊びの記録について

・4月 わくわくクリーン作戦

公園の清掃が主な活動であった。ごみ拾いをしたこと、綺麗になった公園を見て、妖精さんや他の人が喜んでくれたという実感を得ることから、やりがいがあったことを自覚した。クリーン作戦で得た自信は、もっと大きな真駒内公園での遊びの期待感を大きく膨らませた。

・5月 春探しの旅

真駒内公園での「春探し」では、ペットボトルを利用して作成した「探検バッグ」（写真3）を活用したことにより、園児が公園で見つけた植物などを探検バッグ集め、自分のものとなった。集めたものを絵に描いたり、組み合わせて動物に見立てたり、友だちに知らせたり等、自分ごととして遊びを広げた。

表4 曙公園・真駒内公園での遊び（概要）

月	子どもの姿と変容	活動の振り返り	教師の願う次なる子どもの姿
4月 曙公園	- 夢中になって取り組み「あっちにもたくさん落ちていくかも（ゴミ）」と言って園児同士で声を掛け合っていた。 「妖精さん喜んでくれるかな？」と綺麗になった公園に満足していた。	- ゴミ拾いを行ったことで、雪解けのゴミの多さ、身近な地域の自然環境を知るきっかけができたようであった。 「妖精からの手紙」により、妖精を探しながら、ゴミ拾いを楽しんでいた。	子ども自身がゴミ拾いをしたことで、新しい春を迎えられると言う気持ちから、『春』の植物への関心を高める。
5月 真駒内公園	- 桜やタンポポを見つけ、「きれいだね」「他にはどんなものがあるかな？」とたくさん春を見つけようしていた。 - 発表会では「それ私も見つけたよ」と、友だちの発見に共感する姿があった。	- 春の動植物を見つけ、自分の探検バッグに入れることで、「自分の見つけた春」という認識をもつことができた。（自分ごとになった） - 絵に描いたり発表し合ったりすることで共有化が図られた。 「妖精からの手紙」が届き、春を見つけた達成感と、夏探しへの期待をもつことができた。	- 自然に存在する「色」に興味をもつ。 - 春の初めとの違い気づき、次の季節への期待をもつ。
6月 真駒内公園	「青がないから次は青を探そう」と自分のみつけていない色を探す園児の姿があった。 「桜があったらピンクに○が付けられたね」と、春との違いに気付く園児もいた。 「花の名前を知りたい」など意欲的に図鑑で調べていた。	「妖精からの挑戦状」のビンゴカードを用いたことで観察するポイントが明確になった。 - 自分で図鑑を用いて調べることで、より一層関心を深めることができた。	- 洞察力が養われてきている。次は夏探しの旅で、夏の動植物を見つけてくる。 『ゆり組図鑑』をクラスに設置し、図鑑も常に置き、見つけたものを調べられるような環境をつくる。
7月 真駒内公園	「ここに桜が咲いていたのになくなってるよ」「前はアメンボいなかったのに、今日はたくさんいるよ」等、春との違いを感じながら園児同士で話していた。 - 虫が多かったことから、夏探しの発表では「ダンゴムシ」「チョウ」を見つけて嬉しかったことを伝えていた。	- 春との違いを知り、同じ場所でも季節によって景色が変わることに気付いた。 - 自分から積極的に目的を果たそうと行動する園児が増えた。	- 真駒内公園を「もっと知りたい」の気持ちをもつ。 - 自分の発見を伝えたり、聞いたりして、意見を共有する。
8月 真駒内公園教室	春、夏の発見を思い出しながら、「川の所にはアメンボがいたね」「川の近くには紫の花も咲いていたよ」「トイレの近くには桜の木がたくさんあったよね」等、保育教諭の提示したマップを見ながら考えて絵を描いた。	- マップにしたことで、見てわかる真駒内公園の自然が再現できた。 - 秋になったら次は何があるのかと期待をもって取り組む姿勢が見られるようになった。	- マップに秋、冬とこれからも発見を増やしたいという意欲を持つ。 - 年中、年少、ぞう組の友だちに発見を教えてあげたいという気持ちをもつ。
9月 真駒内公園教室	「葉っぱの色が黄色や赤に変わっているよ」「落ち葉の音がバリバリするね」「ドングリがたくさんおちているよ」等、夏との違いを感じていた。 - ポスター作りでは「クレープに似た葉っぱがあったよ」と絵に描き、発表の時にみんなに伝えていた。	- ただ観察するだけではなく、色や音にも着目して四季の変化を感じることができた。 - 自分の体験を発表し、共有することで、1人の体験がみんなの体験になったように感じた。	- 秋の自然あそびの楽しさを感じる。 「ぼくたちわたしたちのこうえん村」作りを楽しみに制作活動に取り組む。
10月教室	友だちの家を道路でつなぎ、「みんなの家に行けるよ」と地図の上で友だちとのつながりを作った。信号を立てるために、紙粘土をどう使うのか、試行錯誤する姿が見られた。	「自分たちの願う」こうえん村を自発的に制作した。 - 自分と友だちの作品を道路でつなげことで、より深い友だち関係が形成された。	- 次に作りたいものへのイメージが膨らみ、集めた自然物を使った制作活動に意欲的に取り組む。 - 友だちと意見を交換しながら、試行錯誤して作りたいものを作る。



写真3 手作りの探検バッグ

・6月 いろさがしビンゴ

緑が豊かになった真駒内公園の遊びでは、「ビンゴカード」を使用した。ビンゴカード（写真4）とは、カードの枠に9色を着色し、同じような色の植物や動物を見つけ、見つけたら○印を記入し、○を縦、横、斜めに並べるものである。色という視点を持つことで、手がかりができ、赤や黄色、緑の動物や植物を探した。園児は、タンポポモドキを見つけ「わぁー大きい！」と歓声をあげ、

黄色に○をつけた。しばらくすると、アリやダンゴ虫など、ビンゴカードには無い黒も発見した。色の視点からだけでなく姿や形そのものの珍しいものや面白いものの視点から、虫や花などを探す園児も増えていった。

・7月 夏探しの旅

この遊びについても、ビンゴカードを活用した。春に見つけた桜のピンク色がないことや、5月には見ることのなかったセミのぬけがらやアメンボを見つけ、春との違いに気づいた。

・8月 真駒内公園マップを作ろう（写真5）

保育教諭は、道路や主な施設だけを描いた。マップ（地図）を作成し園児に示した。そのマップに園児が見



写真4 ビンゴカード



写真5 真駒内公園マップ



写真6 お話をする花と虫

つけた植物や動物の中から1人1つを作成し、それを道路やトイレなどの公共物を目印に、貼り付けた。マップに園児の1人1人全員が位置づいた。花を作った園児と虫を作った園児のコミュニケーションが地図上に表現された。(写真6)

・9月 ぼくたちわたしたちのこうえん村

ここでは、園児が個々に自分の集めた枝やドングリなどの実や葉を使って、作品づくりを行った。形のおもしろさや特徴を生かして、ブランコや滑り台などの作品が完成した。(写真7)

ブランコなどの作品作りでは、枝を組み合わせたたり、立てたりすることに変大苦勞した。園児に共通した課題となった。教師は、紙粘土を提案して支援した。園児は、紙粘土遊びをしながら可塑性に気づき、作品を‘立てる’ことができた。

また、葉の形のおもしろさに気づいた園児は、葉を巻いてクレープに見立てた遊びを行った。(写真8)

3. 公開保育前日の遊びの記録

4. 公開保育前日の遊びの記録について

園児はほとんど会話することなく地図を描き始めた。



写真7 ドングリと枝で作ったブランコ



写真8 葉で作ったクレープ

表6 公開保育前日の遊びの記録

時間	園児の遊び	教師の関わり
10:00	- 教師の話聞いた。 「うーん」「わーっ」と歓声で反応した。	妖精さんからの手紙を紹介 「もっと大きな公園にしたらいいな」 「木の枝やドングリなどを使うとよくなるね」 ・今日は1人1つの作品でなく、大きな紙に「こうえん村を作ろうね」 ・グループ（6人）で作ろうね 〈園児数名で作った地図のサンプルを提示〉 ・紙の配布 ・「村に名前をつけてね」
10:10	クレヨンを持つと、園児たちは話し合うことはなしに一齐に絵を描き始めた。あるグループでは、1人が紙全体に大きく道路を描き、他の園児はその道路に合わせて建物や駐車場などを描き足していった。別のグループでは、園児のそれぞれが一齐に自分の家などの建物などを描いた。建物が増えてくると、道路を描いて建物をつなげた。 ・クレヨンの準備 ・ほとんど無言で描く園児 ・「道路」・「家」・「マンション」・「学校」など描こうするものの名前について話す。	・クレヨンの準備を指示
10:30	・「これ私」・「これ信号」など自分の描いたものを説明しながら描く園児 ・紹介された園児は、嬉しそうな表情となった。 「こうえん村」の地図が8割くらい完成し、まだ空白のスペースが残っている時点から、園児の会話が活発となった。空白のスペースに何を描くかが共通の課題となった。 ・「この道路とこの道路をつなげよう」 ・「ここに池を描こう」 ・「トイレを作ろう」・「それいいね」 ・園児の提案に他の園児もうなづき空白のスペースに絵を描き加えた。 ・いろいろな名前が出されるが、グループとして名前に決定されるまでには至らなかった。	・たくさんの色を使って描いた観覧車を他の園児に紹介した。 ・とても良い村ができたね。 ・名前は決まったかな？ ・明日は自然の物を使って続きを作りましょう。

(写真9) 少しの間、真っ白な用紙を見つめ、すぐに絵を描き始めた。あるグループは、園児の1人が用紙全体に大きく道路を描き始めた。他の園児は、その道路を見て、道路に位置付くように建物や駐車場を描いた。別のグループは、園児の各々が建物を描いた。描かれた建物が増えてくるとそれらを道路でつないだ。この時点では、言葉による会話があまり聞かれなかった。しかし、友だちの描く絵は、よく見ながら制作を続けた。

写真9 こうえん村の地図を描く園児
(地図を描き始めた時点)

地図が8割程度完成し、地図上に空白部分が残った時点で、言葉による会話が急に活発となった。「空白の部分に何を描くか」が、共通の課題となった。(写真10)「信号があるよ。」「この道路とあの道路をつなげよう。」「ここに池があったらいいね。」「海もあったらいいね。」「信号があるよ。」「トイレがあったらいいね。」「そうだね。」と提案したり、同意したり、説明する言葉を聞くことができた。園児の会話から確認できた言葉を、表と

写真10 こうえん村の地図を描く園児
(完成に近い時点)

グラフに表した。(表7、図1)

6. 公開保育当日の遊びの記録について

これまでの遊びで、「ブランコなどの作品をどのように立てるか」ということが園児の困難な点になっていた

5. 公開保育当日の遊びの記録(表8)

表7 こうえん村の地図作りで表出した言葉

番号	言葉の内容	具体的な言葉の例	確認できた言葉の数
1	〇〇を描きたいと発想している言葉	「道路だよ」「マンションだよ」「東京タワー」「スカイツリー」「池」「海」「駐車場」等	28
2	描いたものを説明している言葉	「これ、私」「これ、僕の家」「信号の色」「トイレのマーク」等	15
3	描きたいことを提案する言葉	「このこと、この道路をつなげよう」「ここにトイレがあったらいいね」等	12
4	提案に反応する言葉	(トイレがあったらいいね)に対し「それ、いいね」「病院もあったらいい」等	8
5	友だちの絵について質問する言葉	質問している様子は認められたが具体的な言葉として、聞き取り不可	0

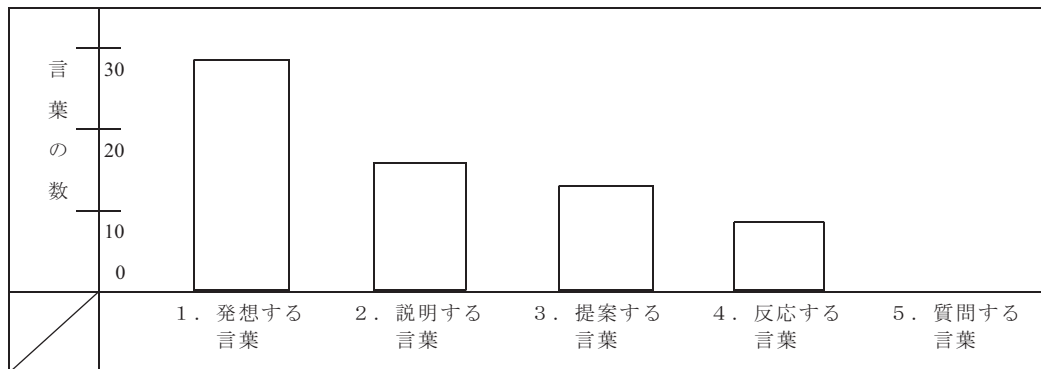


図1 こうえん村の地図づくりで確認できた言葉の様子

表8-1 公開保育当日の遊びの記録

時間	園児の遊び	教師の関わり
10:12	・前時で制作した地図の発表(グループ) 「プール」「海」などと反応	・「自分のグループになかったものであったらいいと思うものはありませんか？」 ・「あのままでいい？」 ・「公園で集めた自然の物を使ってこうえん村を作りましょう。」と本日の課題について指示をした。
10:15	・紙粘土が配られるとどの園児も紙粘土遊びを始めた。	〈教師が配布したもの〉 ・紙粘土・粘土板・接着剤・牛乳パックを利用した箱に区分けされた枝、ドングリなどの実、マツボックリ、葉など ・教師はその時計付きの学校を他の園児に紹介した。
10:23	・園児の1人が松の葉を時計の針に見立てた時計付きの学校を作った。 ・紹介された園児は嬉しそうな表情となった。 ・教師の紹介がきっかけとなって、どの園児もこうえん村に置く作品を作り始めた。	
10:38	・「枝を4本使おうと思ったけどドングリがたくさんあったので枝は1本ですんだよ。」滑り台付きの建物に発展 ・「お花にしたよ。」(紙粘土に葉を立てた。) ・「バイク作った。」	
10:55	・「信号にしたよ」(ライトの部分をドングリで制作)	・「今日はたくさん工夫しましたね。」 ・「今日はもう時間になったので、来週続きをやりましょう。」



写真11 時計のついた学校



写真12 滑り台のあるマンション

が、保育教諭は紙粘土を使うことを助言をした。公開保育当日の遊びでは、作品を立てる手段として、紙粘土を園児に配布したが、園児は紙粘土だけでの遊びを始めた。7～8分が経過した後、1人の園児が時計のある学校を細い木の枝や松ボックリやドングリを使って作り始めた。(写真11) 保育教諭は、この作品を他の園児に紹介した。このことをきっかけに、他の園児も一斉に地図にのせる作品の制作をはじめた。自分の住みたいマンションや信号、道路のフェンスなどの作品が作られていった。マンション全体が大きな滑り台となっている‘夢’のマンションが制作され、立体のこうえん村が完成した。(写真12)

IV. 考 察

以上の結果から、園児の具体的な遊びの姿を考察する。

1. 子どもを対象へ誘いかける場作り

「園児は、遊びへの意欲をもったか」

題材の導入で、「妖精さん」を設定し、公園へ誘う手紙を用いている。妖精さんは、日常の読み聞かせにおいてもしばしば登場し、園児にとってなじみの深いものとなっていた。この導入によって園児が公園へ行きたいと

いう意欲は膨らんだ。さらに公園での清掃活動は、妖精さんばかりでなく、公園利用者にも喜んでもらえたと、やりがいを感じ、もっと大きな公園（真駒内公園）へ出かける意欲も膨らんだ。また長期に渡る公園での遊びについて、連続性やストーリー性をもつ役割を果たした。

杉岡ら（2011）は、「子どもにとってのファンタジーは、子どもが生き生きと生きるための1つの知恵とも、また1つのリアリティのとらえ方そのもの」と述べている。5歳児の特徴ある夢と現実が混在した未分化な遊びを尊重したい。また未分化な見方から客観的な見方が円滑に成長していくためには、五感を通して十分に直接体験をさせることも重要であり、遊びへの意欲をかきたてるものとなる。

2. 子どもが動き出す状況づくり

「園児は、自己の遊びへの願い（目標）をもったか」

公園へ出かけ、動物や植物で遊びながら、自分の気に入った花や虫などを「探検バッグ」に入れた。この探検バッグは、ペットボトルを利用した手作りのものである。透明なので、集めた物がよく見えるようになっている。

バッグに入れた瞬間から、その花や虫はその園児のものとなり、これで遊んでみようとする自分のやってみようの願いが生まれ、もう一度見直したり、葉を重ねて動物に見立てたり、友だちに見せたりと意欲的な遊びがみられた。

探検バッグばかりでなく、教室には園児の集めた、葉や枝、木の実など分類され整理されていた。それらの材料から園児はいろいろな見立てをし、制作への意欲が強いものとなり、更なる遊びへの目標を持つきっかけとなる。

3. 子どもの持てる力を発揮できる場づくり

「園児が願いをかなえていったか」

川井ら（1991）は、「体験の経験化」として、子どもが自分ごととして目的を持って活動し、自分自身が取り組んだことの価値に実感を持って気がついていくことが大切です。体験したことをもとにして子ども自身が活動することへの目的や見通しを持てることがやる気を引き起こします。」と述べている。長期で継続的な指導計画と環境構成は、園児に感動を伴う体験が豊富に蓄積された。その体験が経験化され、園児は、持てる力を発揮することができた。

「ぼくたちわたしたちのこうえん村」づくりでは、自分が住みたい‘こうえん村’の実現に向けて、集めた枝や葉、ドングリなどの特徴を生かし、それを持ち込む遊びを行った。そして、マンション全体が滑り台となる建物などを枝や実など素材の特徴を生かして完成させ、自分の願いを実現させた。

4. 活動を振り返り共感できる場づくり

「友だちと共有し発展したか」

公開日前日の「こうえん村」の地図作りにおいて、遊び始める前に、保育教諭が、「どんな村にするのか相談してね」と指示したにもかかわらず、園児は、ほとんど話し合うことをせず、すぐ地図作りに取りかかった。この時点で、園児にとっては、対話の必然性はなかったと考える。しかし、園児は、1枚の大きな用紙の中に、友だちの描いた絵を見ながらお互いの絵を尊重し合った。園児の絵の一つ一つが地図に位置付き、全体として統一されたこうえん村の地図が完成した。1枚の大きな用紙にグループで地図を作成するという場合は、園児のコミュニケーションを作る上で重要な環境構成となった。

園児の遊びの中で、前半は、歓声は多く聞かれるが、はっきりとした言葉は少ない。友だちの描いた絵を見ながら、非言語でのコミュニケーションは十分に行われていた。内言は、自己内での自己での対話であり、興味ある素材があると、言葉が外に向かうと共に内に向かう性質を見い出すことができる。個々の園児は何を描こうかと、内言として自分自身との対話が豊かにあったと考える。地図作りが後半になり、8割くらい完成したときに、はっきりとした言葉での会話がにわかに活発となった。「空白の部分に何を描くか」という共通の課題ができた。岡本（2009）は、「言葉による対話の機能が成立するための条件として、三項関係的場において、同じ特定の音声になっている意味が自分と他人の間に共有されることが必要になってくる。」と述べている。共通のテーマができたことから、空白の部分に、「池を作ろう。」「トイレを作ろう。」「それ、いいね。」「トイレのマークを描こう。」など、提案する言葉や同意する言葉、説明の言葉など建設的で豊かな会話が行われ、友だちと共有し発展することが出来た。

深田ら（1999）は、「仲間とのコミュニケーションにおいて、他者の気持ちや意図に関する理解が促進される。

効果的なコミュニケーションを訓練する場である。社会的ルールの理解を促進する。」と述べている。

園児の願いに向けた遊びの中でのコミュニケーションは、心の育ちとしても大切な場となったと考える。

また重要なことは、このコミュニケーションの中で友だちの作品を認めたり、協力し合ったりという非認知面での能力が育ち、幼児期の終わりまでに育てたい姿として保育要領に明記されている内容についての成長を育むものになった。

これらの園児の一連の遊びの中で、意欲を持って十分な遊びを行い、それを次の遊びを友だちと工夫をしながら深めていくことができ、環境構成を行ったことも園や保育教諭の意図の通りの結果となった。

以上の本実践の調査から、指導計画に、子どもの「活動化」を図ること。「子どもを対象に誘いかける場づくり」「子どもが動き出す状況づくり」「子どもの持てる力を発揮できる場づくり」「活動を振り返り共感できる場づくり」の4つの場を基調として環境構成をすることは、主体的・対話的で深い保育を進める環境構成の1つとして有効であったと考える。

また、環境の大切な要因となる教師の関わりについて指導を進めた保育教諭は、常に園児の良い所や良い作品を見つけ、他の園児に紹介するという実践を重ねてきた。これは園児に新しい視点に気づかせるとともに、紹介された園児にとっては、成功体験となり、自己肯定感を培うものとなった。その結果、園児の気持ちは安定し、友だちを受け入れ協力的な好ましい友だち関係が形成されていた。

V. 今後の課題

この度の調査研究では、5歳の園児を調査の対象としたため、3歳児、4歳児の発達を考慮した見方・考え方の捉え方や保育の方法等についての研究が十分行われていない。今後研究を深めたい。

終 わ り に

この度の調査研究を通して、光塩学園女子短期大学附属認定こども園の園児の豊かな育ちの姿に触れることができた。このような教育経営、実践を進めている同大学認定こども園の園長を始め、担任の保育教諭、職員の皆様の熱意ある適切な日常実践に対して、敬意を表すると

共に厚くお礼を申し上げる次第である。

参 考 文 献

1. 深田博己（1999）コミュニケーション心理学，（株）北大路書房，79-80
2. 井口尚之・日本初等理科研究会（1978）新しい理科教育課程の展開，初教出版，12-60
3. 川井坦・北海道教育大学附属札幌小学校教育研究会（1990）北の大地の生活科，特急印刷株式会社，3-7
4. 川井坦・北海道教育大学附属札幌小学校教育研究会（1991）北の大地の生活科Ⅱ，（株）491アヴァン，5-6
5. 内閣府（2017）幼保連携型認定こども園教育・保育要領，フレーベル館，4-7
6. 岡本夏木，（1982）子どもとことば，岩波新書，70
7. 杉岡津岐子（2011）子ども学，株式会社ナカニシヤ出版，126-131

「資料」

レプチンと骨代謝マーカー

橋本 晃

Leptin and bone metabolic markers

Akira Hashimoto

はじめに

レプチンは、遺伝性肥満マウス（ob/ob マウス）の原因遺伝子の遺伝子産物として1994年 Zang ら¹⁾によって同定された主に脂肪細胞から分泌されるアデポサイトカインの一つである。当初、レプチンは視床下部のレプチン受容体を介して、摂食抑制とエネルギーの消費亢進をもたらすことが報告された^{1, 2)}。その後、レプチン受容体が視床下部のみならず末梢組織にも広範に分布していることが分かり、糖脂質代謝亢進、消化管機能促進、血管新生促進、血小板凝集促進、肥満に合併する肝障害や肝線維化促進、免疫機能調節、血球系細胞分化・増殖、卵巣機能抑制、インスリン分泌抑制、組織修復の促進（炎症惹起や繊維化促進）、下垂体と副腎、甲状腺、性腺における神経内分泌調節、交感神経活動亢進とそれに伴う血圧上昇など極めて多彩な作用をすることが知られている^{3, 4, 5, 6)}。骨に関しても、骨芽細胞、破骨細胞への直接的、間接的作用、骨代謝や種々の骨疾患などにレプチンが広く関わっていることが明らかになり^{7, 8, 9, 10)}、レプチンの骨への役割が注目され、論文も非常に多いように思われる。従って、レプチンと骨代謝、骨疾患や胎児、新生児骨などとの関係については、すでに総説としてもまとめられている^{8, 10, 11, 12)}。一方、レプチンと骨代謝マーカーの関係についての論文は多く出ているが、総説としてまとめられた文献は見当たらない。

本稿では、レプチンと骨代謝マーカーに関する文献および PubMed の論文要旨による渉猟を行い、多数の知見の整理を試みたので、その概要を紹介する。

1. レプチンと骨代謝マーカー

レプチンは骨代謝、骨密度（BMD）や骨量の変化などに深く関与している。一方、骨代謝マーカーは、骨代

謝回転や骨質の評価に用いられ、骨芽細胞による骨形成の状態を評価する骨形成マーカーと破骨細胞による骨吸収の状態を評価する骨吸収マーカーがある^{13, 15)}。骨代謝マーカーは、骨粗鬆症をはじめ種々の骨疾患の診断指標や病態の評価、また治療薬の選定や治療効果の判定などにおける評価法として、基礎、臨床に広く用いられている^{13, 14, 15)}。

現在利用されている骨代謝マーカーには、表1に示すようなものがある^{15, 16)}。

表1 骨代謝マーカー

マーカー	略語
骨吸収マーカー	
ヒドロキシプロリン	Hyp
ピリジノリン	PYD
デオキシピリジノリン	DPD
I型コラーゲン架橋 N-テロペプチド	NTX
I型コラーゲン架橋 C-テロペプチド	CTX
	β-CTX (β-CrossLaps)
I型コラーゲン-C-テロペプチド	ICTP
酒石酸抵抗性酸ホスファターゼ	TRACP
骨形成マーカー	
骨型アルカリホスファターゼ	BAP
オステオカルシン	OC
I型プロコラーゲン-N-プロペプチド	PINP
I型プロコラーゲン-C-プロペプチド	PICP

文献（15）および（16）から一部を改変引用

2. 健康な成人におけるレプチンと骨代謝マーカー

成人男性の血中レプチン値（以下、値は省略する）と I 型プロコラーゲン-C-プロペプチド（以下 PICP と略す）は、負の相関であったが、I 型コラーゲン架橋 C-

テロペプチド（以下 CTX と略す）とは負の相関にならなかった¹⁷⁾。男女の柔道家に、体重の減少をもたらす要因を負荷して、体重減少時と回復時のレプチンと骨代謝マーカーの関係を調べた研究¹⁸⁾では、体重の増減に伴うレプチンと骨吸収マーカーに有意な負の相関が認められた。すなわち、体重の一時的な減少時にはレプチンの減少と CTX の増加があり、体重が元に戻った時には、レプチンの増加と CTX の減少があった。また、オステオカルシン（以下 OC と略す）は、体重の増減に伴う変化はなかった。健康ではあるが、減量治療を行った肥満者¹⁹⁾や青年期の肥満者²⁰⁾では、いずれもレプチンが減少し、OCが増加する負の相関があった。

3. 健康な高齢者におけるレプチンと骨代謝マーカー

高齢者では、種々の要因による骨病態の変動が検査成績に反映すると言われる²¹⁾。健康な高齢者（男性：72～92歳、閉経後の女性：62～97歳）では、レプチンは骨アルカリホスファターゼ（以下 BAP と略す）と有意な正の相関があった²²⁾。閉経前の健康な女性では、BAP とデオキシピリジノリン（以下 DPD と略す）に有意な相関があったが、閉経後の女性では、相関が認められなかったことから、閉経前の女性では、レプチンが骨代謝マーカーに影響を及ぼすのかもしれない²³⁾。閉経後の女性（50～90歳）で、BAP と OC および CTX の補正值では、レプチンと BAP および OC との相関はなくなったが CTX との相関は持続したことから、レプチンと骨形成マーカーの関係は複雑だという見解がある²⁴⁾。エストロゲン製剤などの投与を行った健康な閉経後の女性（54±5歳）におけるレプチンと OC および CTX の成績から、投与をしない健康な閉経後の女性では、レプチンは骨吸収を決める因子としての役割をするのかもしれない²⁵⁾。

骨代謝に影響を及ぼすエストロゲンが関係する閉経前後の女性では、エストロゲンなどレプチン以外の要因によって、レプチンと骨代謝マーカーの関係は異なってくるのかもしれない。

4. 胎児、若年者におけるレプチンと骨代謝マーカー

レプチンは、胎児の骨代謝に関与し、胎児の発育に一役を担っている²⁶⁾。

妊娠18週齢から35週齢の胎児の臍帯穿刺で得た臍帯血による測定で、レプチンは胎児の月齢と相関し、PICP および I 型コラーゲン-C-テロペプチド（以下 ICTP と略す）は胎児の月齢と相関しなかった。従って、胎児ではレプチンと PICP および ICTP は、負の相関になった²⁶⁾。27～47週齢で分娩した未熟児では、レプチンと OC および PICP に有意な相関はなかった²⁷⁾。

思春前期（6歳から13歳）の正常体重と体重の多い子供では、共にレプチンの減少と OC および PICP の増加が認められたが、ICTP の変化はなかった²⁸⁾。身体的活動のため、骨年齢が遅れた思春期の体操選手とバレエダンサーでは、レプチンは減少したが、BAP と I 型プロコラーゲン-N-プロペプチド（PINP）に変化はなかった²⁹⁾。

活動的な少年と活動的でない少年の比較では、レプチンと OC および CTX の間に関連性はなかった³⁰⁾。採食主義のため栄養不足になっている思春前期の子供は、レプチンと OC は共に低値であった³¹⁾。

5. 骨疾患におけるレプチンと骨代謝マーカー

代謝性骨疾患で、最も代表的な骨粗鬆症の発生や病態の進展にレプチンが関与している^{10, 32)}。閉経後、骨粗鬆症になった女性では、レプチンと OC の相関はなかったが、CrossLaps（ β -CTX）とは相関があった³²⁾。閉経後の骨粗鬆症で、肥満の女性群では、肥満でない女性群に比べてレプチンの有意な増加はあったが、レプチンと BAP、OC および I 型コラーゲン架橋 N-テロペプチド（以下 NTX と略す）、DPD のいずれとも相関はなかった。また、BAP、OC と NTX、DPD との間にも有意な違いはなかった³³⁾。

骨粗鬆症の骨代謝マーカーによる評価は血液や尿で行うことができ、特別な装置を必要とする画像診断に比べ、検査実施の容易性が大きい²¹⁾ことから、骨代謝マーカーの利用は、骨粗鬆症の日常診療で重要な位置付けがされるようになってきており¹⁴⁾骨粗鬆症治療の進展にもつながっている¹³⁾。一方、骨粗鬆症におけるレプチンの役割は、まだ解明されていないという報告もある¹⁰⁾。また、骨粗鬆症におけるレプチンと骨代謝マーカーとの関係についての新たな論文は少ないように思われる。

高齢化社会が、今後さらに進むと共に、骨粗鬆症患者の増加は一層懸念される。従って、骨粗鬆症におけるレ

プチンと骨代謝マーカーの関係をさらに明確にする意義はあると思う。

骨盤骨折をした高齢者の男女では、レプチンと ICTP に相関はなかった³⁴⁾。

若年性特発性関節炎 (JIA) の患者では、レプチンは CTX と負の相関になる傾向が認められた³⁵⁾。強直性脊椎炎の男性患者では、レプチン/BMI 比と BAP に正の相関があった³⁶⁾。

代謝性骨疾患以外の骨疾患におけるレプチンと骨代謝マーカーの関係については、今後症例の蓄積が待たれる。

6. 疾病におけるレプチンと骨代謝マーカー

II 型糖尿病患者では、レプチンと OC に相関はなかったが、NTX とは有意な負の相関があった³⁷⁾。抗ウイルス薬による治療を受けたヒト免疫不全ウイルス (HIV) 感染症の患者では、レプチンと BAP および DPD に正の相関があった³⁸⁾。胃バイパス手術を受けた患者は、術後 6 か月で OC、BAP および NTX はいずれも増加し、術後 18 か月でも BAP と NTX は増加した。また、いずれの時期でも NTX とレプチンには負の相関があったことから、レプチンの減少は NTX 増加の有意な指標になる³⁹⁾。慢性腎不全では、レプチンが高くなることが知られているが⁴⁰⁾、尿毒症のために血液あるいは腹膜透析を受けている患者では、レプチンと OC の相関は乏しかった⁴¹⁾。また、長期間 (5 ± 3.4 年) 血液透析を受けている患者のレプチンと BAP の関係で、BAP が 300IU/L 以下の女性では、300~600IU/L の女性に比べて、レプチンが有意に高かった⁴²⁾。視床下部性無月経に罹患した女性へのレプチン投与による治療で、OC が有意に増加した⁴³⁾。

7. レプチンと骨代謝マーカーの実験的研究

レプチン欠損 ob/ob マウスとレプチン抵抗性 db/db マウスでは、共に OC が増加し、また、レプチン欠損 ob/ob 雄マウスへのレプチンの腹腔内投与によって、OC が増加した⁴⁴⁾。卵巣摘出前のラットでは、レプチンと NTX および OC に相関はなかったが、卵巣摘出後には強い相関が認められたことから、卵巣摘出ラットでは骨粗鬆症の進行とともにレプチンが変化し、それに続いて骨代謝マーカーも変化することが示唆されている⁴⁵⁾ 一方、卵巣摘出後のラットにレプチンを投与した群では、

卵巣摘出を行っただけの群に比べ OC、BAP および DPD の有意な減少が起きたことから、レプチン投与による治療が、卵巣摘出後に起こる骨粗鬆症の治療に有効になる⁴⁶⁾。レプチンレセプター (ob-rb) が発現するヒトの骨芽細胞を使用した実験では、レプチンは骨芽細胞からの OC 産生を変化させなかった⁴⁷⁾。

お わ り に

今回紹介したレプチンと骨代謝マーカーの関係では、レプチン値と骨吸収マーカー値が負の相関になる傾向があるように思われる。また、レプチンと骨代謝マーカーの増減の成績に一定性がなく、相反する成績の報告もある。これらのことには、レプチンの骨に対する促進的と抑制的な作用^{6, 9, 11, 49)}、レプチン抵抗性の存在^{4, 48)}、Cocaine-Amphetamine-Regulated Transcript (CART) などの神経ペプチドによる骨代謝の制御^{49, 50)}、さらに、骨代謝マーカー評価上の注意事項となっている種々の変動要因^{4, 21)} など様々なことが関わっているのかもしれない。

レプチンと骨代謝マーカーの関係については、更なる研究の進展と成果の集積が望まれる。

本稿が、骨と深い関わりのあるレプチンと骨質などの評価法としてその有用性が高まっている骨代謝マーカーの関係について、理解を深めていただける一助となれば幸いである。

文 献

1. Zang Y, Poroenca R, Maffei M, Barone M, Leopold L & Friedman JM, 1994, Positional cloning of the mouse obese gene and its human homologue, *Nature*, 372 : 425-432.
2. Friedman JM & Halaas JL, 1998, Leptin and the regulation of body weight in mammals, *Nature*, 395 : 763-770.
3. Steppan CM, Crawford T, Chidsey-Frink KL, Ke H, Swick AG 2000, Leptin is a potent stimulator of bone growth in ob/ob mice, *Regulatory Peptides*, 92 : 73-78.
4. Whipple T, Sharkey N, Demers L and Williams N, 2002, Leptin and the skeleton, *Clin Endocrinol*, 55 : 701-711.

5. 益崎裕章、小川佳宏、中尾一和、2000、レプチンの生理作用と肥満に伴う代謝異常における意義、医学のあゆみ、192 : 535-540.
6. 菅沼孝祥、小川佳宏、2005、レプチン、*Molecular Medicine*、42 : 30-35.
7. Takeda S, Eleftherion R, Levasseur R, Liu X, Zhao L, Parker KL, Armstrong D, Ducy P and Karsenty G, 2002, Leptin Regulates Bone Formation via the Sympathetic Nervous System, *Cell*, 111 : 305-317
8. Upadhyay J, Farr OM, Mantzoros CS, 2015, The role of leptin in regulating bone metabolism, *Metabolism Clinical and Experimental*, 64 : 105-113.
9. Turner RT, Kalra SP, Wong CP, Philbreik KA, Lindenmaier LB, Boghossie S, and Iwaniec U, 2013, Peripheral Leptin Regulates Bone Formation, *J Bone and Mineral Research*, 28 : 22-34.
10. Chen XX, Yang T, 2015, Roles of leptin in bone metabolism and bone diseases, *J. Bone Miner, Metab*, 33 : 474-485.
11. Haberland M, Schilling AF, Rueger JM, Amling M, 2001, Brain and Bone: Central Regulation of Bone Mass: A New Paradigm in Skeletal Biology, *J Bone Joint Surg Am*, 83 : 1871-1876.
12. Alexe DM, Syridou G, Petridou ET, 2006, Determinants of early life leptin level and later life degenerative outcomes, *Clin Med Res*, 4 : 326-335.
13. 太田博明、2006、代謝マーカーによるモニタリング、日本臨床、64 : 1663-1669.
14. 西沢良記、2007、骨代謝マーカーの適正使用ガイドライン2004、日本臨床増刊号9、65 : 37-41
15. 日本骨粗鬆症学会、2012、骨粗鬆症診療における骨代謝マーカーの適正使用ガイドライン (2012年度版)、*Osteoporosis Japan*、20 : 33-55.
16. 岡部玲子、2004、新しい骨代謝マーカー・測定法の研究、血清 β -CTX (β -CrossLaps)、日本臨床、62 : 369-372.
17. Sato M, Takeda N, Sarui H, Takami R, Takami K, Hayashi M, Sasaki A, Kawachi S, Yoshino K, Yasuda K., 2001, Association between serum leptin concentrations and bone mineral density, and biochemical makers of bone turnover in adult men., *J Clin Endocrinol Metab*, 86 : 5273-5276. (PubMedのAbstractを引用した文献：以下PMと略す)
18. Prouteau L, Benhamou and Courteix, 2006, Relationships between serum leptin and bone markers during stable weight, weight reduction and weight regain in male and female judoists, *European Journal of Endocrinology*, 154 : 389-395.
19. Suh HS, Hwang IC, Lee KS, Kim KK, 2013, Relationships between serum osteocalcin, leptin and the effect of weight loss by pharmacological treatment in healthy, nonsmoking Korean obese adults, *Clin Chem Acta*, 418 : 17-21, (PM)
20. Campos RMDS, Masquio DCL, Corgosinho FC, Carvalho-Ferreira JP, Molin Netto BD Clemente APG, Tock L, Tufik S, Mello MT, Damaso AR, 2018, Relationship between adiponectin and leptin on osteocalcin in obese adolescents during weight loss therapy, *Arch Endocrinol Metab*, 62 : 275-284. (PM)
21. 三木隆己、中 弘志、2006、骨代謝マーカー —適正使用ガイドラインを踏まえて—、日本臨床、64 : 1625-1629.
22. Scariano JK, Gany PJ, Montoya GD, Chandani AK, Wilson JM, Baumgartner RN, 2003, Serum leptin levels, bone mineral density and osteoblast alkaline phosphatase activity in elderly men and women, *Mech Ageing Dev*, 124 : 281-286. (PM)
23. Iwamoto I, Douchi T, Kosha S, Murakami M, Fujino T and Nagata Y, 2000, Relationship between serum leptin level and regional bone mineral density, bone metabolic markers in healthy women, *Acta Obstet Gynecol Scand*, 79 : 1060-1064.
24. Blain H, Vuillemin A, Guillemin F, Durant R, Hanesse B, de Talancé N, Doucet B, Jeandel C, 2002, Serum leptin level is a predictor of bone

- mineral density in postmenopausal women, *Clin Endocrinol Metab*, 87 : 1030-1035. (PM)
25. Roux C, Arabi A, Porcher R, Garnero P. 2003, Serum leptin as a determinant of bone resorption in healthy postmenopausal women, *Bone* 33 : 847-852. (PM)
26. Ogueh O, Sooranna S, Nicolaides K H and Johnson M R, 2000, The Relationship between Leptin Concentration and Bone Metabolism in the Human Fetus, *J Clin Endocrinol Metab*, 85 : 1997-1999.
27. Furmaga-Jablńska W, Kulik-Rechberger B, Kozłowska M, 2003, Association between leptin, markers of bone formation and physical growth of newborns, *Ann Hum Biol*, 30 : 250-261. (PM)
28. Bini V, Baroñcell G, Papi F, Celi F, Saggese G, Falorni A, 2004, Relationships of serum leptin levels with biochemical markers of turnover and with growth factors in normal weight and overweight children, *Horm Res*, 61 : 170-175. (PM)
29. Munoz MT, de la Piedra C, Barrios V, Garrido G, Argente J, 2004, Changes in bone density and bone markers in rhythmic gymnasts and ballet dancers: implications for puberty and leptin levels, *Eur J Endocrinol*, 151 : 491-496. (PM)
30. Vaitkeviciute D, Lätt E, Mäestu J, Jürimäe T, Saar M, Purge P, Maasalu K, Jürimäe J, 2016, Adipocytokines and bone metabolism markers in relation to bone mineral values in early pubertal boys with different physical activity, *J Pediatr Endocrinol Metab*, 29 : 723-729. (PM)
31. Ambroszkiewicz J, Laskowska-Klita T, Klemarczyk W, 2003, Low levels of osteocalcin and leptin in serum of vegetarian prepubertal children, *Med Wieku Rozwoj*, 7 : 587-591. (PM)
32. Hipmair G, Böhler N, Maschek W, Soriguer F, Rojo-Martinez G, Schimetta W, Pichler R, 2010, Serum leptin is correlated to high turnover in osteoporosis, *Neuroendocrinol Lett*, 31 : 155-160. (PM)
33. Shhrawy M, Abbassi AF, Hassen H, Salem ME, 2003, Relationship between serum leptin concentrations and bone mineral density as well as biochemical markers of bone turnover in women with postmenopausal osteoporosis, *Fertil Steril*, 79 : 919-924. (PM)
34. Shabat S, Nyska M, Eintacht S, Lis M, Bogonoini A, Bemer Y, Kestanbaum-Shainkin R, 2009, Serum leptin level in geriatric patients with hip fractures: possible correlation to biochemical parameters of bone remodeling, *Arch Gerontol Geriatr*, 48 : 250-253. (PM)
35. Markula-Patjas KP, Ivaska KK, Pekkinen M, Anderson S, Moilanen E, Viljakainen HT, Mäkitie O, 2014, High adiposity and Serum Leptin Accompanied by Altered Bone Turnover Markers in Severe Juvenile Idiopathic Arthritis, *J. Rheumatol*, pii: jrheum. 131107. (PM)
36. Kim KJ, Kim JY, Park SJ, Yoon H, Yoon CH, Kim WU, Cho CS, 2012, Serum leptin levels are associated with the presence of syndesmophytes in male patients with ankylosing spondylitis, *Clin Rheumatol*, 31 : 1231-1238. (PM)
37. Tamura T, Yoneda M, Yamane K, Nakanishi S, Nakanishi R, Okubo M, Kohno N, 2007, Serum leptin and adiponectin are positively associated with bone mineral density at the distal radius in patients with type 2 diabetes mellitus, *Metabolism*, 56 : 623-628. (PM)
38. Madeddu G, Spanu A, Chessa F, Calia GM, Loviqu C, Mannazzu M, Faichi A, Sanna D, Mura MS, Madedu G., 2009, Serum leptin and bone metabolism in HIV patients treated with highly active antiretroviral therapy. *Q J Nucl Med Mol Imaging*, 53 : 290-301. (PM)
39. Bruno C, Fulford AD, Potte JR, McClintock R, Jones R, Cacucci BM, Gupta CE, Peacock, M, Considine RV, 2010, Serum markers of bone turnover are increased at six and 18 months after Roux-en-Y bariatric surgery: correlation with the reduction in leptin, *J Clin Endocrinol Metab*, 95 : 159-166. (PM)

40. Coen G, 2004, Leptin and bone metabolism, *J Nephrol*, 17 : 187-189.
41. Malyszko J, .Malyszko JS, Bondyra Z, Wolczyński S, Lebowska U, Mys'liwiec M, 2004, Bone mineral density and bone metabolism are not related to leptin in hemodialyzed and peritoneally dialyzed uremic patients, *Med Sci Monit, Suppl 3* : 115-119. (PM)
42. Ahmadi F, Salari S, Maziar S, Esfahanian F, Khazaeipour Z, Ranjbamovin N, 2013, Relationship between serum leptin levels and bone mineral density and bone metabolic marker in patients on hemodialysis, *Saudi J Kidney Dis Transpl*, 24 : 41-47. (PM)
43. Chou SH, Charberland JP, Liu X, 2011, Matarese G, Gao C, Stefanakis R, Brinkoetter MT, Gong H, Aramatzi K, and Mantzoros CS, Leptin is an effective treatment for hypothalamic amenorrhea, *Pro Natl Aca Sci USA*, 108 : 6585-6590.
44. Goldstone AP, Howard JX, Lord GM, Ghatei MA, Gardiner JV, Wang ZL, Wang RM, Girgis SI, Bailey CJ, Bloom SR, 2002, Leptin prevents the fall in plasma osteocalcin during starvation in male mice, *Biochem Biophys Res Commun*, 295 : 475-481. (PM)
45. Stavropoulou A, Christopoulou GE, Anastassopoulos G, Panteliou SD, Lyritis GP, Spiliotis BE, Karamanos NK, Panagiotopoulos E, Lambiris E, 2005, Alteration in serum leptin correlates with alterations in serum N-telopeptide of collagen type I and serum osteocalcin during the progression of osteoporosis in ovariectomized rats, *Clin Chem Lab Med*, 43 : 1359-365. (PM)
46. Abdel-Sater KA, Mansour H, 2013, Bone biomarkers of ovariectomised rats after leptin therapy, *Bratisl Lek Listy*, 114 : 303-307. (PM)
47. Iwamoto I, Fujino T, Douchi T, 2004, The leptin receptor in human osteoblasts and the direct effect of leptin on bone metabolism, *Gynecol Endocrinol*, 19 : 97-104. (PM)
48. 清水弘行、大井晋介、森 昌朋、2006、脳-脂肪細胞系とレプチン抵抗性、*日本臨床*、64 : 110-115.
49. 竹田 秀、2007、レプチン、交感神経系と骨代謝、*日本臨床増刊号 9*、65 : 105-109.
50. Elefteiou F, Ahn JD, Takeda S, Starbuck M, Yong X, Liu X, Konda H, Richards WG, Bannou TW, Noda M, Clement K, Vaisse C & Karsenty G, 2005, Leptin regulation of bone resorption by the sympathetic nerve system and CART, *Nature*, 434 : 514-520.