

紀 要

第 34 号

(目 次)

論 文

- 5-アミノレブリン酸に依存した蓄積プロトポルフィリンⅨによる光力学的治療機構：
ヒト組織球性リンパ腫U937細胞における検討 …………… 竹 原 良 記 ……〔1〕
片 山 靖 夫

- Expression of Keratin 5/18 and Vimentin Intermediate Filaments
in the Villus M Cells of the Rabbit Small Intestine …………… Hirohiko Iwatsuki ……〔15〕

- 若年女性の痩せおよび痩せ願望改善のための栄養教育法の提案 …………… 藤 澤 克 彦 ……〔25〕

報 告

- 倉敷市老人クラブ連合会と提携した「有喜・栄養長寿教室」と
管理栄養士教育における位置づけ …………… 友 近 健 一 ……〔35〕
岡本 喜久子
次 田 隆 志
妹 尾 良 子
高 橋 裕 司

- 倉敷市老人クラブ構成員における健康・栄養調査 …………… 次 田 隆 志 ……〔41〕
岡本 喜久子

- 食育栄養まつりにおける学生学習成果の検討：
6年間の大学生アンケート結果の解析 …………… 高 橋 裕 司 ……〔55〕
竹 原 良 記

- 環境問題における情報的手法の活用 …………… 池ノ内 昌弘 ……〔63〕

- 「保育所保育指針解説書」に関する漢字調査
— 保育者養成課程における漢字指導の改善を目指して — …………… 浦 上 博 文 ……〔77〕

研究ノート

- 短期大学のキャリアガイダンスにおけるシステム認識プロセスの
適用の一考察 …………… 原 田 俊 孝 ……〔89〕

2011年10月

岡山学院大学・岡山短期大学

論文

5-アミノレブリン酸に依存した 蓄積プロトポルフィリンIXによる光力学的治療機構： ヒト組織球性リンパ腫U937細胞における検討

竹 原 良 記・片 山 靖 夫

抄 録

5-アミノレブリン酸 (ALA) 依存性光力学治療 (PDT) における細胞死の機構を明らかにするために、ヒト組織球系リンパ腫U937細胞に対してALA投与による細胞内プロトポルフィリンIX (PpIX) 蓄積と局在性、および細胞死に至るPDTの条件について検討した。

PpIXは、ALA濃度と反応時間に依存して細胞内に蓄積した。蓄積PpIXは、ALAとの反応時間に依存してミトコンドリアから細胞質に移動した。ALA処理細胞に光照射した24時間後、ヨウ化プロビジウム染色で示される細胞死とフローサイトメトリーの前方光散乱で解釈される細胞障害は同様にALA濃度と照射時間に依存して増加した。アネキシンV/PI二重染色のフローサイトメトリーの解析によると、アポトーシスはALA濃度とALAとの反応時間、および光照射時間に依存して増加した。またそれは、照射後の時間経過に伴い後期アポトーシス/ネクローシスに遷移した。照射後の前方光散乱で解釈される細胞障害は、ミトコンドリア膜電位低下より遅れて起きた。

これらの結果から、U937細胞のALA依存性PDTによる細胞死はミトコンドリア依存性のアポトーシスを経由した後期アポトーシス/ネクローシスによることが示唆された。

キーワード

5-アミノレブリン酸、プロトポルフィリンIX、U937細胞、細胞死、光力学治療

1. 緒 言

多くの細胞では、細胞外から5-アミノレブリン酸 (ALA) を添加するとALAは速やかに細胞内に取り込まれ、細胞内でポルフィリン代謝を受けてコプロポルフィリノーゲンⅢとなり、ミトコンドリア外膜に存在するATP結合カセットトランスポーターのABCB6を介してミトコンドリアに取り込まれる。そこでプロトポルフィリンIX (PpIX) に代謝され、さらにフェロキラーゼ (FECH) により鉄が結合してヘムに代謝される¹⁾。これまでのALAを用いた多くの研究から、ALAは体外から投与されると粘膜細胞や皮膚細胞など正常細胞に取込まれるが、特にガン細胞においてはALAから代謝されたPpIXが細胞中に高濃度に蓄積することが明らかにされている²⁻¹¹⁾。PpIXは強い蛍光を持つため、蓄積したPpIXの蛍光を利用した光力学的診断や光力学治療 (PDT) が多方面の臨床に応用されるようになり、皮膚や胃や腸など消化管部位の表皮性腫瘍に対して良好な効果が期待できるようになった。しかし、ガン細胞特異的ALA依存性PpIXの蓄積機構についての研究は極めて多く行なわれているにもかかわらず、ALA依存性PDTの詳細な機構はまだ解明されていない。

ALA依存性PDTでは、標的ガン細胞に蓄積したPpIXの光照射で生成する一重項酸素などの活性酸素種 (ROS) が、特異的にガン細胞の細胞死を誘導できると考えられる。この時の細胞死がアポトーシスであれば標的細胞のみを限局して死を誘導できるが、ネクローシスであれば周囲の正常細胞にも影響を及ぼして好ましくない。Agarwalらはマウスリンパ腫細胞を用い光増感物質のアルミニウムフタロシアン (AIPc) を利用したPDTではアポトーシスが誘導されることを最初に報告した¹²⁾。しかしその後、多くの種類の光増感物質とガン細胞の検討が進み、必ずしもPDT後の細胞死はアポトーシスによるものだけではないことも判明している¹³⁾。現在、ALA依存性PDTにおける細胞死の機構については、PpIX蓄積機構がガン細胞により異なることにもより^{14,15)}、その細胞内局在性の違いと関連して一定の結論が得られていないので、それぞれの各細胞について解明される必要がある。

ヒト組織球系リンパ腫U937細胞においてもALA依存性PpIXの蓄積および光照射による細胞死が報告されているが、ALA依存性PDTの条件設定に関する詳細な研究はなく、細胞死の詳細な機構解析も少ない。本研究では、細胞死を詳細に解析できるフローサイトメトリーを利用して、組織球リンパ腫細胞U937についてALA依存性PDTによる細胞死の機構を解析した。

〈連絡先〉竹 原 良 記
岡山学院大学 人間生活学部食物栄養学科
e-mail address : takehara@owc.ac.jp

2. 材料と方法

2. 1 試 薬

ALA、ミトコンドリア膜電位検出蛍光試薬のテトラメチルローダミンエチルエステル (TMRE) および PpIX は、シグマ社製 (St. Louis, MO, USA) を用いた。アネキシン V 測定は Trevigen 社製 TACS™ アネキシン V/PI アポトーシス検出キット (MD, USA) を用いた。ミトコンドリア検出蛍光試薬の 10-ノニールアクリジンオレンジ (NAO) は Molecular Probes 社製 (Eugene, OR, USA) を用いた。牛胎児血清 (FBS) は Life Technologies 社製 (CA, USA)、他の全試薬はナカライ社製 (京都、日本) の分析用試薬および特級試薬を用いた。そして NAO および TMRE はジメチルスルホキシドに溶解し -20℃ で保存した。ALA は精製水に溶解して 1 M の保存溶液として用いた。

2. 2 培養細胞

ヒト組織球リンパ腫細胞株 U 937 細胞を 10% FBS, 100 U/ml ペニシリンおよび 100 μ g/ml ストレプトマイシンを含む RPMI1640 培地で維持した。細胞を常法により 5% CO₂ を含む水飽和大気中 37℃ の条件下、75cm² スラスコ内で維持した^{16, 17)}。

2. 3 精製 PpIX および ALA を投与した細胞内 PpIX の励起および蛍光スペクトル

精製 PpIX および細胞内の PpIX のスペクトル分析は既報によった¹⁹⁾。すなわち、精製 PpIX の蛍光スペクトル測定のために、血清を含まない 5 $\times$ 10⁵ 個/ml の細胞懸濁液に 50 μ M PpIX を添加した。その細胞懸濁液の励起スペクトルと蛍光スペクトルを蛍光分光光度計 (Hitachi 650-10S) で測定した。細胞内 PpIX の蛍光スペクトルの測定は、FBS を含まない RPMI1640 培地で 5 $\times$ 10⁵ 個/ml の U 937 細胞に 1 mM ALA を添加し、6 時間インキュベーションした。その後、細胞懸濁液を蛍光分光計に装備した石英セルに移した。蛍光スペクトル分析には励起波長を 410nm とし、蛍光波長を 430nm から 720nm で行なった。バックグラウンドの自家発光は ALA を添加しない状態の細胞について測定した。励起スペクトル分析には蛍光波長を 635nm とし、励起波長を 400nm から 600nm で行なった。

2. 4 蛍光顕微鏡による ALA 負荷細胞内に蓄積した PpIX の分析

4 $\times$ 10⁴ 個/ml の細胞を 6 ウェルプレートに播き、様々な濃度の ALA (0-1 mM) を含む無血清培地で 0 から 3 時間培養した。その後 ALA を含まない無血清培地で細胞を洗浄し、10nM NAO で 37℃、15 分間染色した。その後、細胞をリン酸緩衝生理食塩水 (PBS) で洗浄し、NAO および PpIX の蛍光を

100W ハロゲンランプの蛍光顕微鏡 (Zeiss, Axiovert 200) で観察した。蛍光像は高光感度電子冷却 CCD カメラ (ORCA-II-ER, Hamamatsu Photonics K.K., 日本) により観察した。フィルターの組み合わせは、NAO に対しては励起フィルター 450nm、ビームスプリッター 510nm および蛍光フィルター 515-565 nm; PpIX に対しては励起フィルター G 365nm、ビームスプリッター FT 580nm および蛍光フィルター LP 590nm 以上で行なった^{17, 20)}。

2. 5 細胞中 PpIX のフローサイト分析

6 ウェルプレートを用いて 4 $\times$ 10⁴ 個/ml の U 937 細胞を 10% FBS を含む培地で 24 時間培養した。その後 U 937 細胞を無血清培地に移し、ALA を終濃度 0.1-5 mM で添加し、3 時間細胞を培養した。ALA と共に培養した後、生育した細胞に FBS を含む培地をパスツールピペットで吹きかけて剥離した。遠心分離機で 1,100rpm、10 分間の遠心分離後、沈殿した細胞を 0.5ml の PBS に懸濁した。細胞の蛍光強度はフローサイトメーター (Becton Dickinson FACS Calibur, Mountain View, CA, USA) により測定した。各標本は 20,000 個の細胞について蛍光分析した (励起波長 488nm, 蛍光波長 650nm)²¹⁾。

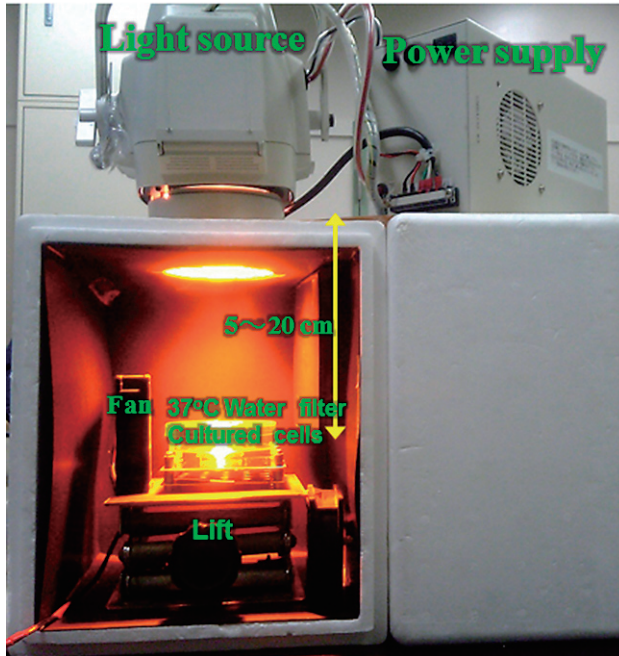
2. 6 ALA 依存性 PDT のための光照射

ALA を添加して PpIX が蓄積した U 937 細胞に PDT を誘導するための光源は、USHIO LIGHTING 社製 (東京、日本) の Na-Li ランプ TheraBeam VR630 を使用した。この光源は 600-700nm の広範囲にかけて強い光を放ち、630nm と 670nm に波長ピークを有する。光源から照射細胞までの距離はリフトにて調節した。また光照射時の温度上昇を防ぐために、照射ボックス内は小型の扇風機で空気を攪拌し、光源と照射細胞の間には光吸収の少ない容器に 37℃ の蒸留水を満たした。培養フラスコをリフトに乗せ、その上から光を照射した¹⁸⁾。特定のエネルギーの光照射を行なうためには、光源からリフトの距離を調節する必要がある。光源からの被照射体までの距離とエネルギーの関係は、光源から 15cm の距離では 29 mW/cm²、20cm の距離では 20 mW/cm² のエネルギーであった。図 1 にこの装置の外観および光源の特性を、図 2 に ALA 依存性 PDT の標準的な実験スケジュールを示す。

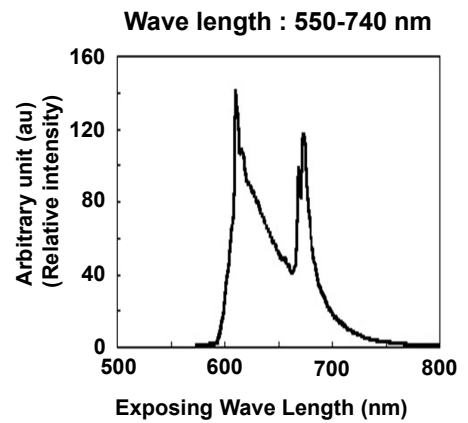
2. 7 光照射後のアネキシン V 染色、PI 染色および細胞の前方光散乱のフローサイトメトリー

U 937 細胞を 10% FBS を含む培地で 24 時間培養の後、無血清培地中に移して、ALA を添加して 3 時間培養した。1-15 分間の光照射の後、FBS を含む培地中で 1-24 時間培養した。細胞のアネキシン V 染色および PI 染色は TACS™ アネキシン V/PI アポト

A



B



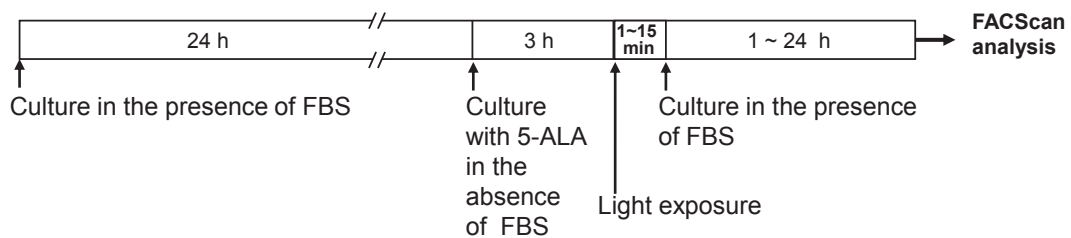
C

TheraBeam VR630:
(USHIO LIGHTING, INC.)

Light source : Na-Li lamp	
Wave length : 530~630~700 nm	
Power output :	
5 cm:	65mW/cm ²
10 cm:	43 mW/cm ²
15 cm:	29 mW/cm ²
18 cm:	23 mW/cm ²
20 cm:	20 mW/cm ²
Power input : 150 W	

A : 光照射装置の外観を示す。
B : Na-Li ランプの光特性を示す。
C : 光源から被照射体までの距離とエネルギーの関係を示す。

図1 細胞内ALA依存性PDTのための実験装置



PDTの標準的な実験スケジュールを示す。

図2 細胞内ALA依存性PDTのための標準的な実験スケジュール

ーシス検出キットの取扱説明書に従って15分間、室温で遮光して染色した²²⁾。染色した細胞は、BD FACSCalibur™ フローサイトメーター (Becton Dickinson, CA, USA) に供した。細胞のアネキシンV染色性およびPI染色性はそれぞれFL1-HおよびFL2-Hで観察し、4分割リージョンの結果から細胞障害度を解析した。フローサイトメトリー像の4分割リージョンでのLL(下左)、LR(下右)、およびUR(上右)は、それぞれ正常細胞、アポトーシス細胞、後期アポトーシス/ネクローシス細胞を表す²²⁾。また、フローサイトメトリーの前方光散乱

についても観察した。この前方光散乱は細胞の大きさを反映する。すなわち、アポトーシスおよびネクローシスによる細胞死の細胞収縮や細胞膜ブレブ形成による断片化などにより前方光散乱は減少する。それゆえ、いくつかの実験では、前方光散乱の減少から障害を受けた細胞の増加を推定した^{23, 24)}。

2.8 U937細胞のミトコンドリア膜電位の測定

U937細胞のミトコンドリア膜電位の測定は既報によった¹⁹⁾。すなわち、細胞をPBSで2回洗浄し、室温遮光条件下に0.1μM TMREで15分間染色し

た。PBS で 2 回洗浄の後、細胞を PBS に再懸濁して BD FACSCalibur™ フローサイトメーターに供し、FL 2-H で観察して細胞のミトコンドリア膜電位を測定した。

3. 結 果

3. 1 細胞内の PpIX の励起及び蛍光スペクトル

細胞内で合成される PpIX を測定するため、精製 PpIX が細胞内 PpIX と同じ光学的性質を示すかどうかについて検討した。図 3 A および 3 B は、それぞれ U937 細胞懸濁液に 50 μ M PpIX を添加して測定した蛍光波長 635 nm の時の励起スペクトルおよび励起波長 410 nm の時の蛍光スペクトルを示す。それぞれ蛍光波長 635 nm での励起スペクトルは 410 nm に最高値を、励起波長 410 nm での蛍光スペクトルは 635 nm に最高値を持つことが示された。また図 3 C および 3 D に示すように、ALA 添加 6 時間培養後の細胞懸濁液で観察されたスペクトルも PpIX 添加細胞懸濁液のそれとほぼ同様であった。これらのことから、ALA 添加 U937 細胞では PpIX が合成され蓄積していることが確認できた。

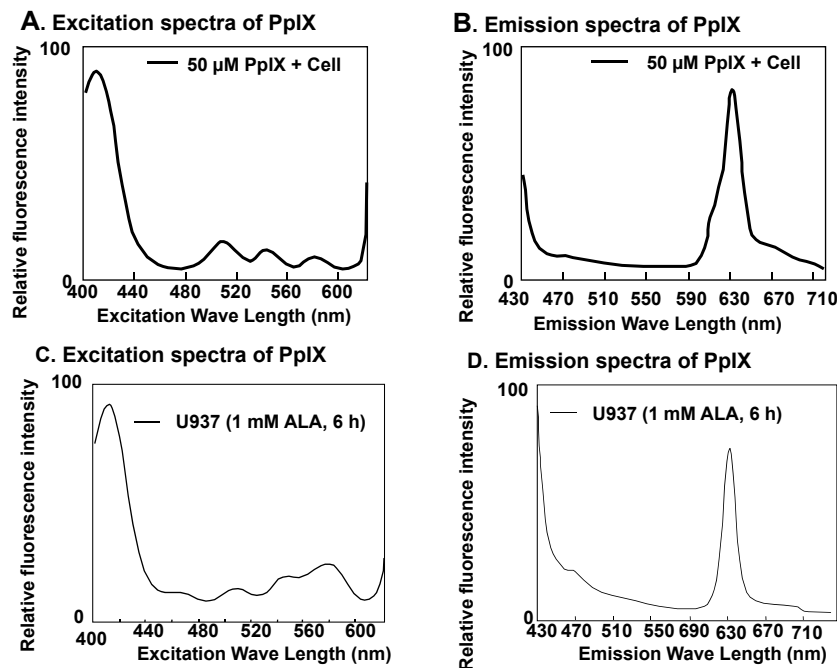
3. 2 U937 細胞における ALA 依存性 PpIX の合成蓄積量のフローサイトメトリー

U937 細胞での ALA 添加に伴う細胞内 PpIX の合成蓄積量について ALA の濃度および反応時間依

存性を検討した結果を図 4 に示す。図 4 A は U937 細胞に種々の濃度の ALA を添加し、培養 3 時間後に PpIX の蓄積度をフローサイトメトリーの FL3-H で測定したヒストグラムで示し、図 4 B には ALA 濃度に対する平均蛍光強度のプロットを示す。ALA 濃度に依存して PpIX の蓄積量は増加した。また図 4 C および 4 D に示すように、ALA が 5 mM の時の PpIX 蓄積は最初の 1 時間まではゆっくり増加したが、2 時間以降は直線的に増加し、4 時間後には 5 mM ALA で 25 倍に増加した。U937 細胞では以前の報告にあるように ALA 添加に伴い、その濃度と反応時間に依存して PpIX の合成があり、細胞内に大量の PpIX が蓄積されることが確認された¹⁹⁾。

3. 3 U937 細胞における添加 ALA による細胞内 PpIX 蓄積の時間依存的増加

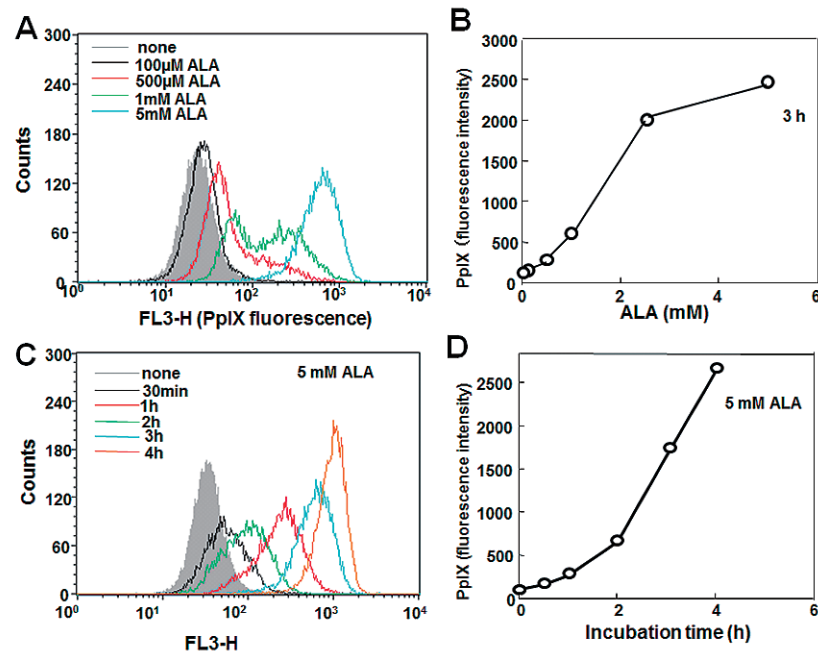
U937 細胞に 1 mM ALA を添加後、PpIX の細胞内への蓄積状況を蛍光顕微鏡下に観察した。図 5 に示すように ALA 添加 30 分後から PpIX の蓄積が時間依存的に増加することが明瞭に観察され、最初にはその蛍光は細胞内にほぼ均等に分布していたが、3 時間後には蛍光の細胞内の分布が細胞内で不均等に分布し、細胞中に蛍光強度の低い部分ができることが判明した。



A-B: 5×10^5 個/ml の U937 細胞懸濁液に 50 μ M PpIX を添加して測定した励起スペクトルと蛍光スペクトルを示す。

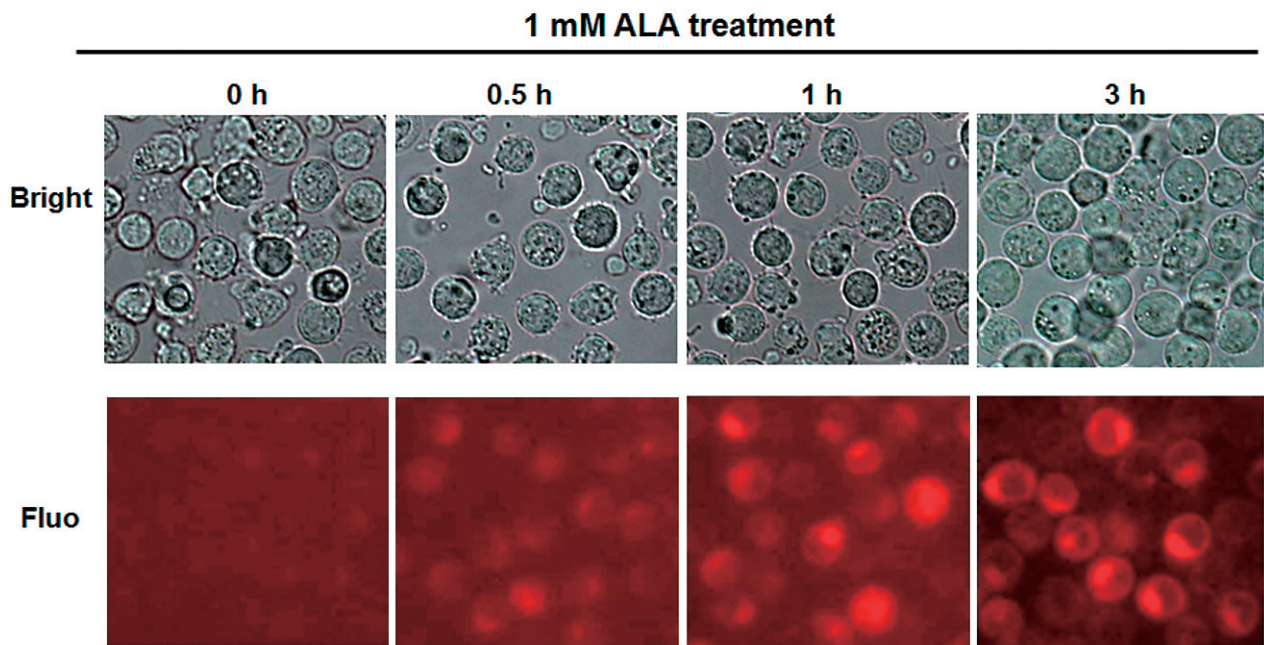
C-D: 5×10^5 個/ml の U937 細胞に 1 mM ALA を添加して 6 時間培養し、合成された細胞内 PpIX の励起光スペクトルと蛍光スペクトルを示す。

図 3 精製 PpIX および U937 細胞内 ALA 依存性合成 PpIX の蛍光に関する光学的特性



A-B: 4×10^4 個/ml の U937細胞に 0.1–5 mM ALA を添加し、3 時間後に FL 3-H にて蛍光を測定したフローサイトメトリー像と ALA 濃度依存性を示す。
C-D: 同様に培養した細胞に 5 mM ALA を添加し、種々の時間で回収して細胞内蓄積 PpIX をフローサイトメトリーで測定した像とその時間依存性を示す。

図 4 U937細胞の ALA 依存性 PpIX 蓄積の ALA 濃度依存性と反応時間依存性



4×10^4 個/ml の U937細胞に 1 mM ALA で 0–3 時間培養し、ALA 依存性 PpIX 蓄積細胞を光学顕微鏡および蛍光顕微鏡にて観察した像を示す。図の Bright は光学顕微鏡像を、Fluo は蛍光顕微鏡像を示す。

図 5 U937細胞における ALA 依存性 PpIX の細胞内蓄積の蛍光顕微鏡像とその時間依存的蓄積

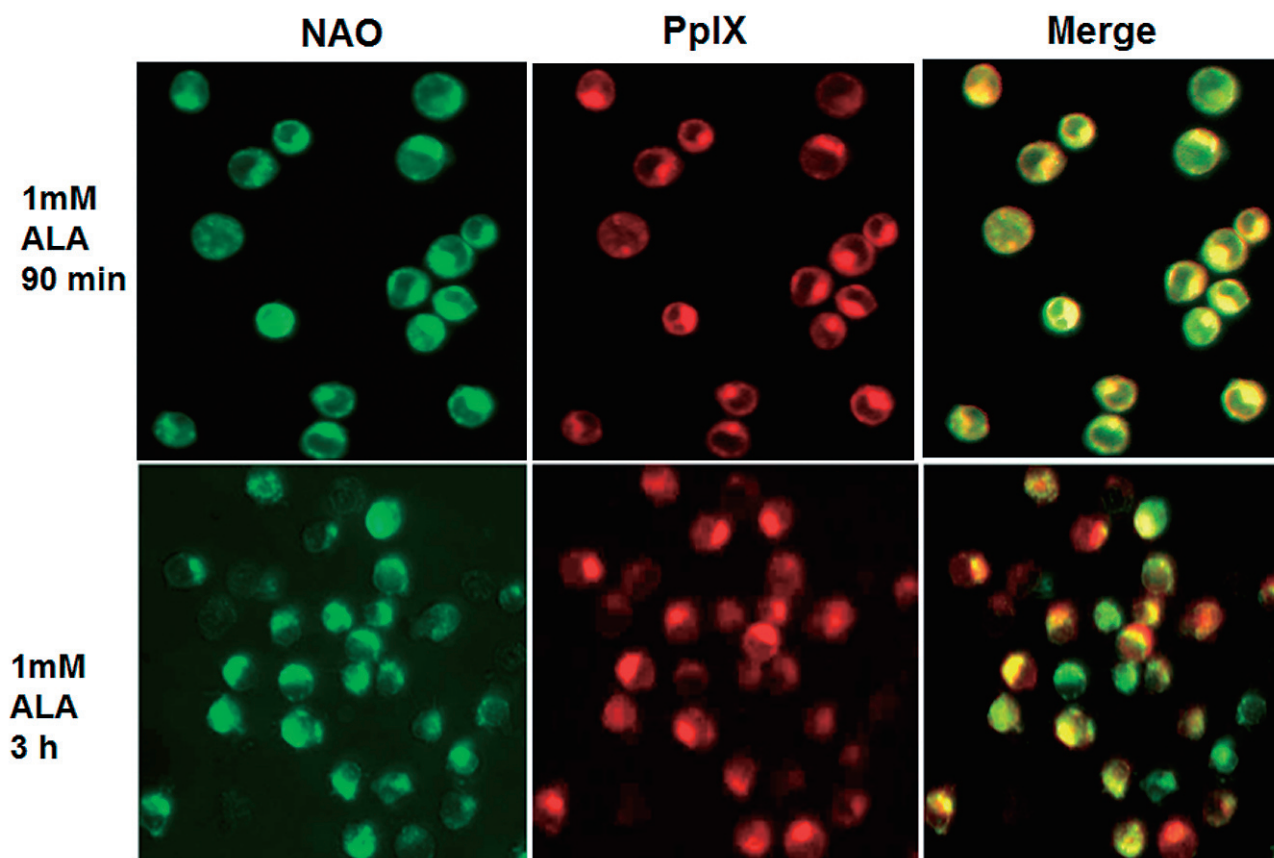
3. 4 U937細胞における添加 ALA 依存的蓄積細胞内PpIX の分布とその時間依存的変化

ALA 添加後の蓄積 PpIX の細胞内局在性と、その時間的変化について検討した。ミトコンドリアのカルジオリピンを染色する NAO にて細胞を染色すると、ミトコンドリアは特異的に NAO に染色され、その蛍光は蛍光顕微鏡下に観察することができる。そこで、1 mM ALA 添加後の時間経過におけるミトコンドリアと合成 PpIX の局在性について解析した。蛍光顕微鏡で観察すると、ミトコンドリアは緑色で PpIX は赤色で観察される。図 6 はその結果を示す。NAO 染色像に見られるように、ミトコンドリアの分布は細胞内で均一ではなく、細胞内のどちらかの片方に偏在していた。PpIX 像では、細胞膜周辺部分に分布が見られ、またミトコンドリアの分布と同じような位置に分布していた。そこでマージ像を観察すると、反応90分後では細胞膜部分に薄皮のように赤い PpIX 分布像が見られたが、細胞内 PpIX 分布はほとんどが NAO 染色像との重なりを

表す黄色で示され、ミトコンドリアの分布に良く一致していることが判明した。しかし、3 時間後のマージ像では、ミトコンドリア以外の細胞質にも赤い PpIX 分布像が見られ、ミトコンドリアと PpIX の重なりを表す黄色の部分は減少した (図 6)。すなわち、U937細胞ミトコンドリア中で合成された PpIX は、反応時間により細胞内局在性に違いが見られた。

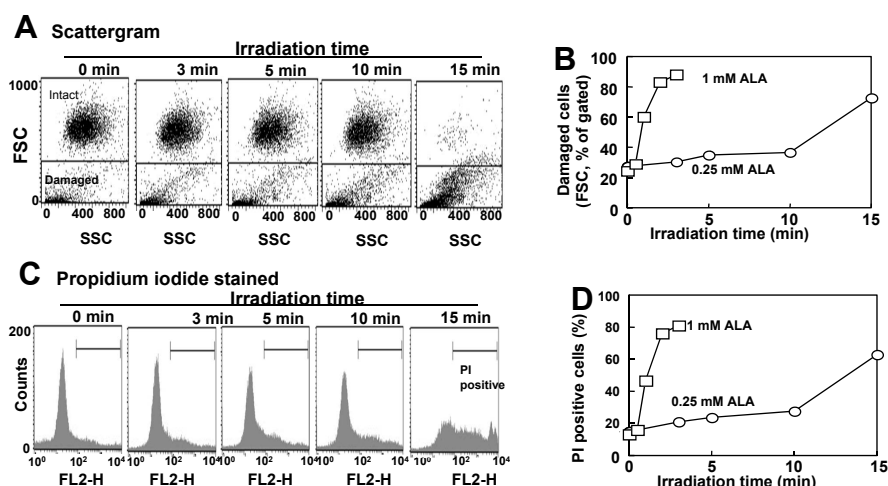
3. 5 ALA 依存性 PDT の光散乱解析および PI 染色法による細胞死の測定

フローサイトメトリーの前方光散乱を利用した解析法は、細胞死の測定法として良く使用されている^{23,24)}。ALA 依存性 PDT によりどのような細胞死を示しているのかを明らかにするため、ALA 依存性 PDT により細胞死を誘導する条件下でフローサイトメーターを用いて前方光散乱と PI 染色性について解析した。すなわち、0.25 または 1 mM ALA で 3 時間培養して細胞内に PpIX を蓄積させ、TheraBeam VR630 による 20 mW/cm² で 1-15 分間光



ALA 依存性 PpIX 蓄積細胞を 10 nM NAO にて染色し、蛍光顕微鏡下に観察した。細胞の ALA 依存性 PpIX 蓄積の実験条件は図 5 に同じ。図中、NAO はミトコンドリアの染色像、PpIX は細胞内で合成された PpIX の蛍光像を示し、Merge はその両者を重ね合わせた像を示す。また 1 mM ALA 90 min は 1 mM ALA で 90 分間培養した細胞を示し、1 mM ALA 3 h は 1 mM ALA で 3 時間培養した細胞の像を示す。

図 6 U937細胞における NAO 陽性のミトコンドリア像とALA依存性 PpIX の細胞内蓄積の蛍光顕微鏡像の相関性とその時間依存的蓄積



0.25mMまたは1 mM ALA で3時間培養したU937細胞 (4×10^4 個/ml) を、20mW/cm²の光強度で種々の時間照射し、24時間後の細胞障害を前方光散乱とPI染色性についてフローサイトメトリーで測定した。

A: 0.25mM ALA で培養した細胞の各照射時間による前方光散乱の変化を示す。

B: 0.25mMまたは1 mM ALA の時の細胞死の照射時間依存性を示す。

C: Aと同じ実験条件の細胞のPI染色性の結果を示す。

D: Bと同じ実験条件の細胞のPI染色性の照射時間依存性を示す。

図7 ALA誘導PpIXを蓄積したU937細胞の光照射による細胞障害とその解析

照射し、24時間後に細胞障害を解析した。図7 Aは前方光散乱の実測図を、図7 Bは細胞障害の照射時間依存性を示す。0.25mM ALA 処理で照射時間1分から10分までは細胞障害の程度は20%から30%に緩やかに増加したが、10分から15分の間に75%まで急に上昇した。1 mM ALA 処理では照射時間1分での細胞障害の程度の上昇は少なかったが、以降急激に上昇し、2分では60%、3分では80%を超えた。また図7 Cは図7 Aと同一処理を行なった細胞についてPI染色し、ネクローシスを示すフローサイトメトリーのFL2-Hの実測像をヒストグラムで、図7 Dはその細胞死の照射時間依存性をプロットで示す。0.25mM ALA 処理15分光照射で細胞死の程度は60%で、前方光散乱の細胞障害の程度より低い値であったが、図7 Bおよび7 Dから明らかなように両測定結果の照射時間依存性は極めて類似していた。

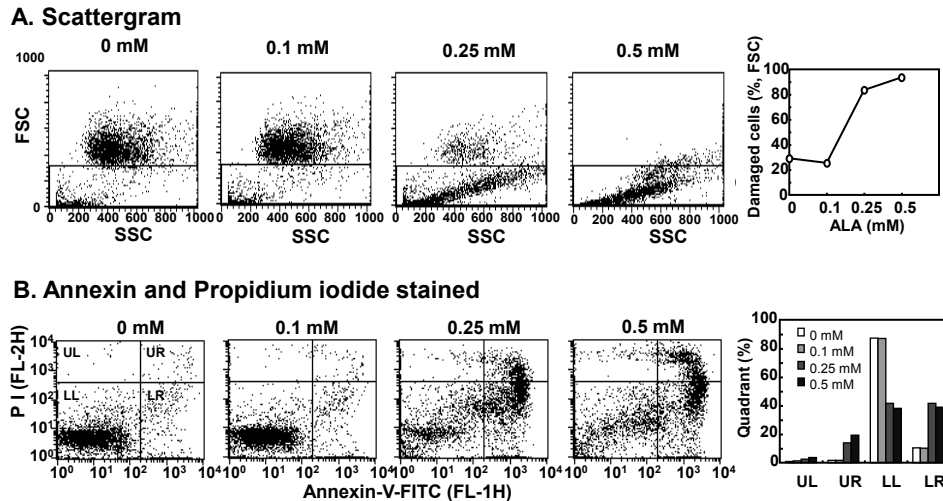
3.6 ALA依存性PDTにおける細胞死のALA濃度依存性

0.25mM以上の濃度のALA依存性PDTによる24時間後の細胞死はネクローシスを中心としたものであることが示唆されたが(図7)、詳細な細胞死の機構については明らかでなく、初期反応や弱い光による細胞死はアポトーシスによる可能性がある。この問題を明らかにする目的で、無血清培地中に種々の濃度のALAを添加し、3時間反応後にTheraBeam VR630による29 mW/cm²の光を15分間照射し、24時間後に細胞死について解析した。図8 Aは各ALA濃度における前方光散乱実測図と細胞障害のALA濃度依存性を示したものである。図8

A右グラフに示すように、0.1mM ALAの低濃度で15分間光照射後24時間では細胞障害は誘導されていなかったが、0.25mM以上のALA濃度では80%近い細胞に障害がおよんでいた。この細胞死の機構を明らかにするためアポトーシスの指標であるホスファチジルセリンの細胞表面への転移をFITC-アネキシンVで染色し、PI染色との二重染色を行なった(図8 B)。図8 B右グラフに示すように0および0.1mM ALAでも10%の細胞にアポトーシスが観察されたが後期アポトーシス/ネクローシスはほとんど観察されなかった。また0.25mM ALAにより40%の細胞がアポトーシスを示すLRに分布し、15%の細胞が後期アポトーシス/ネクローシスを示すURに分布した。0.5mM ALAではアポトーシス細胞の割合は少し減少し、後期アポトーシス/ネクローシス細胞の割合が20%に増加した。

3.7 ALA依存性PDTにおける細胞死の光照射時間依存性

ALA依存性PDTによる細胞死の過程は光照射時間依存性の解析によっても推測することが可能である。もちろん臨床的には、PDTのためにどの程度の光照射時間が必要なのかは極めて重要である。図9は図8と同様な解析法にて光照射時間依存性を解析した結果を示す。すなわち、0.25mM ALA存在下に3時間反応してPpIXを蓄積した細胞に、TheraBeam VR630により29mW/cm²の光を0-15分間照射し、24時間後に細胞死の解析を行なった結果である。図9は、図7の条件と比較して光エネルギーの20mW/cm²を29mW/cm²で行なったところが異な

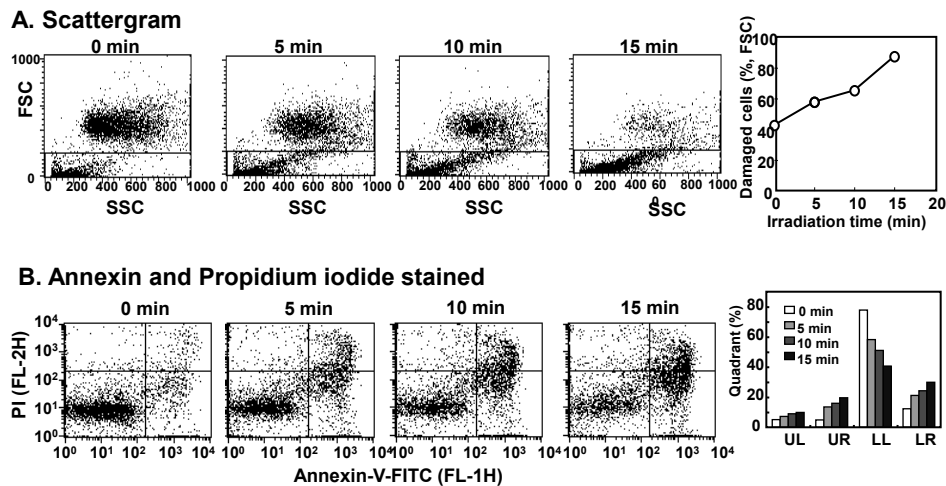


種々の ALA 濃度で 3 時間培養した U937 細胞 (4×10^4 個/ml) を、29mW/cm² の光で 15 分間照射し、24 時間後の細胞障害をフローサイトメトリーの前方向光散乱とアネキシン V/PI 染色性について測定した。

A：左に各 ALA 濃度による前方向光散乱の変化と、右に細胞障害度の ALA 濃度依存性を示す。

B：A と同じ実験条件の細胞について左にアネキシン V/PI 染色性の結果と、右に細胞障害度をリージョンに分けて示す。

図 8 U937 細胞における ALA 依存性 PDT による細胞死の ALA 濃度依存性



0.25 mM ALA で 3 時間培養した U937 細胞 (4×10^4 個/ml) を、29mW/cm² の光で 0-15 分間照射し、24 時間培養後の細胞障害をフローサイトメトリーの前方向光散乱とアネキシン V/PI 染色性について測定した。

A：左に各照射時間による光散乱の変化と、右に細胞障害度の ALA 濃度依存性を示す。

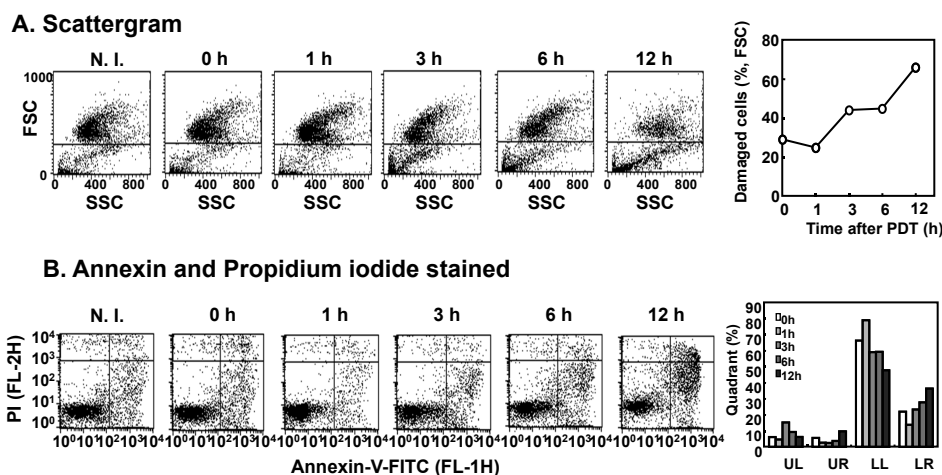
B：A と同実験条件の細胞について左にアネキシン V/PI 染色性の結果と、右に細胞障害度の ALA 濃度依存性をリージョンに分けて示す。

図 9 U937 細胞における ALA 依存性 PDT による細胞死の光照射時間依存性

る。図 9 A から明らかなように、前方向光散乱解析で示される細胞障害が照射時間に依存してほぼ直線的に増加した。また図 9 B で Annexin V/PI 染色のフローサイトメトリー解析では、照射 0 分では後期アポトーシス/ネクローシス細胞は少なかったが、5 分間の照射で急に増加した。その後照射時間に依存してアポトーシス細胞も後期アポトーシス/ネクローシス細胞も増加した。

3. 8 ALA 依存性 PDT における細胞死の光照射後の時間依存性

ALA 依存性 PDT による細胞死の過程は光照射後の時間依存性の解析によっても推測可能である。この時間依存性も臨床的に必要かつ重要な情報である。図 10 は、図 8 と同様な解析法により光照射後の時間依存的細胞死の経過について解析を行なった結果を示す。すなわち、0.5 mM ALA 3 時間反応して PpIX を蓄積した細胞に、TheraBeam VR630 により 29mW/cm² の光を 10 分間照射し、照射後の細胞死につ



0.5mM ALA で3時間培養したU937細胞 (4×10^4 個/ml) を、29mW/cm²の光で10分間照射し、0-12時間培養後の細胞障害をフローサイトメトリーの前散乱光とアネキシン V/PI 染色性について測定した。

A: 左に照射後の各時間における光散乱の変化と、右に細胞障害度の時間依存性を示す。

B: Aと同じ実験条件の細胞について左にアネキシン V/PI 染色性の結果と、右に細胞障害度の照射後の時間依存性をリージョンに分けて示す。AとBのN.I. は非照射を示す。

図10 U937細胞におけるALA依存性PDTによる細胞死の光照射後の時間依存性

いて12時間まで解析を行なった。図10から照射後の時間経過3時間から前方散乱光解析で示される細胞障害や(図10A)、アネキシン V/PI 染色のフローサイトメトリーで示されるアポトーシス細胞(図10B)は照射後の時間に依存した増加が認められた。そして後期アポトーシス/ネクローシス細胞は、照射後の時間経過12時間後に初めて照射直後より増加することが明らかであった。

3.9 ALA 依存性 PDT における細胞死は膜電位低下を伴う

これまでの解析結果から、ALA 依存性 PDT による細胞死ではアポトーシスから後期アポトーシス/ネクローシスが誘導されることが示唆された。この機構をより明確にするため、PDT における膜電位変化についてフローサイトメトリーで TMRE 染色によるミトコンドリア膜電位解析を行なった。すなわち、0.25mM ALA で3時間反応して PpIX を蓄積した細胞に、TheraBeam VR630により29mW/cm²の光を10分間照射し、照射後から12時間まで、前方散乱光解析による細胞障害と TMER 蛍光による膜電位変化の相関性についてフローサイトメトリーで解析を行なった。図11Aは前方散乱光解析の結果を、図11Bは膜電位解析の結果を示す。これらの図から明らかのように、照射後の時間経過に伴い前方散乱光解析で示される障害細胞(図11A)の増加と並行して、TMRE 蛍光変化で求められるミトコンドリア膜電位の低下した細胞が増加していた(図11B)。そしてこの両者を厳密に比較すると、細胞障害の増加に先んじてミトコンドリア膜電位の低下が起きている

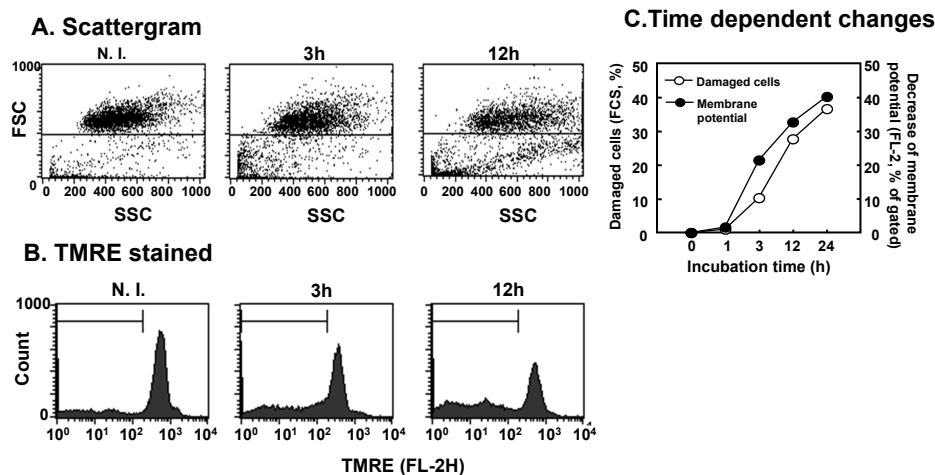
ことが明らかになった(図11C)。

4. 考 察

本研究では、ALA 依存性 PDT によるガン細胞の細胞死の機構を明らかにすることを目的とし、ヒト組織球系リンパ腫U937細胞に対して ALA 投与による PpIX 蓄積と局在性、および細胞死に至る PDT の条件について検討を行なった。

投与された ALA は能動輸送によって体内に取込まれ²⁵⁾、細胞内で PpIX を経てヘムに合成されるが、ガン細胞ではヘム合成中間体 PpIX の蓄積が顕著である。ガン細胞での ALA からの PpIX 蓄積機構は、まず第1に ALA デヒドラターゼやポルフォビリノーゲンデアミナーゼ活性上昇^{26,27)}に伴った PpIX 合成速度の増加、そして第2にミトコンドリア内でヘム合成最終段階である PpIX 分子内に二価鉄を取り込む FECH 活性の著しい低下^{28,29)}に伴った PpIX 消費速度の低下によることが主に考えられている。

図6に見られるように、ALA 添加90分後の細胞像では蓄積した PpIX は主にミトコンドリア内に局在することが示唆されるが、3時間後の細胞像では、ミトコンドリア以外の細胞質にも分布が明らかに観察された。すなわち、合成された PpIX はミトコンドリア中でヘムに変換されずに、時間経過とともにミトコンドリアから細胞質に移動している可能性が示唆される。同様な現象は乳ガン細胞 COH-BR1 細胞やハムスター肺ガン細胞 V79を用いた研究でも観察され、添加 ALA からミトコンドリア内で合成される PpIX は、合成初期にはミトコンドリアに分布するが、時間と共に細胞質や細胞外に移行すること



0.25 mM ALA で3時間培養したU937細胞 (4×10^4 個/ml) を、29 mW/cm²の光で10分間照射し、0-24時間培養後の細胞の光散乱とTMRE染色によるミトコンドリア膜電位変化を測定した。

A: 照射後の各時間における前方光散乱の変化を示す。

B: Aと同じ実験条件で培養した細胞をTMREにて染色後、フローサイトメトリーにて測定した。

C: 細胞障害度とミトコンドリア膜電位低下の時間依存性を比較表示した。AとBのN.I. は非照射を示す。

図11 U937細胞におけるALA依存性PDTによる細胞死とミトコンドリア膜電位変化

が報告されている^{14,15)}。ミトコンドリアで生成されたPpIXが細胞質に輸送される機構についての詳細な研究は少ないが、トランスロケータたんぱく質(18kDa)(TSPO)はミトコンドリア外膜に存在してPpIXとの親和性が高いので、ミトコンドリアから細胞質方向への輸送に関与することが考えられる³⁰⁾。またミトコンドリアの2-オキソグルタル酸輸送担体(OGC)は、PpIXに対する親和性は低い細胞質への輸送にも関係している報告がある³¹⁾。加えて細胞内のPpIXを細胞外へ排出することに関与していると考えられているATP結合カセットトランスポーターのABCG2の発現量が、多くのガン細胞では減少しているという報告もあり³²⁾、これら複数の輸送担体が細胞質内PpIX蓄積に関係していると考えられる。本研究ではU937細胞におけるこれらの輸送担体の関与の詳細は不明であり、新たな検討が必要である。

ALA依存性PDTによる細胞死の機構を解明するためにフローサイトメトリーを用いてPI染色性、前方光散乱、アネキシンV染色性について検討した。PI染色は、細胞が障害されて細胞膜が不安定化するとPIが細胞内に浸透して細胞核を染色するので、ネクロシスおよび後期アポトーシス/ネクロシスの検出に用いられる。フローサイトメトリーの前方光散乱は細胞の形態的な障害を反映するので、アポトーシスおよびネクロシスの検出に用いられる^{23,24)}。図7においてPI染色性と前方光散乱の変化の時間依存性は極めて類似したが、前方光散乱での解析結果の方が障害の割合が高かった。このことより前方光散乱による結果はアポトーシス細胞も含ま

れるので、細胞膜障害に関してPI染色よりも検出感度が高いことが示唆される。アネキシンV染色は、アポトーシス時に細胞膜内側から外側へ露出したフォスファチジルセリンを特異的に染色するので、アポトーシスシグナルとして用いられる。ただしアネキシンV染色はアポトーシス細胞と後期アポトーシス/ネクロシス細胞を見分けることはできないが、PI染色と共に二重染色を行なうと両者を見分けることができる。後期アポトーシス/ネクロシスは細胞培養系などで観察され、全ての細胞死の最終的な段階であると考えられているが³³⁾、ALA依存性PDTで誘導される後期アポトーシス/ネクロシスについての研究はまだ少ない。

ALA依存性PDTで誘導される細胞死の詳細については不明な点が多い。合成PpIXがミトコンドリアに局在する時にPDTを行えば、PDTで発生するROSがミトコンドリア内で反応して、アポトーシスが誘導されることが一般的である。しかも、ミトコンドリアには高度不飽和脂肪酸を大量に含むカルジオリピンが分布し、活性酸素により過酸化されると膜電位低下のような機能障害が起こる。図11より、ミトコンドリア膜電位の低下が細胞死の進行に先行することが示されたので、この細胞死はミトコンドリア依存性であることが示唆される。ミトコンドリア経路では、ミトコンドリア膜電位低下、シトクロムcの遊離、アポトーシス促進因子などが遊離し、カスパーゼ依存性のアポトーシスを引き起こすか、また核内に直接移動してカスパーゼ非依存性のアポトーシスを引き起こす³⁴⁾。最近、AmoらはU937細胞での細胞死にはミトコンドリアおよびカスパー

ゼ依存性の経路が存在することを報告した¹⁸⁾。本研究でもフローサイトメトリーの検討で、細胞障害の増加に先んじてミトコンドリア膜電位の低下が起きていることから、U937細胞のALA依存性PDTによる細胞死はミトコンドリア依存性であり、時間依存的に正常細胞からアポトーシスへ、アポトーシスから後期アポトーシス/ネクローシスへ遷移していく可能性が示唆される(図9、図10および図11)。しかし、生成PpIXの細胞内局在はミトコンドリアに限らずに最初から細胞膜周辺にかすかに観察されたので(図5および図6)、ミトコンドリア以外の経路について検討する必要がある。

PpIXがミトコンドリアから細胞質に漏出すると、PpIXは疎水性が高いので、細胞質中では小胞体や細胞膜などの脂質膜近くに偏在することが考えられる。それゆえに光照射により発生する種々のROSが、前述のように細胞膜脂質や膜たんぱく質など多種の機能性物質と非特異的に反応して、脂質パーオキシドや過酸化物を生成させて細胞機能を障害させる可能性がある。その一つが小胞体ストレスで誘導される細胞死である。小胞体ストレス経路では、光照射により小胞体内に構造異常たんぱく質が過剰に蓄積することがストレスとなりアポトーシスを引き起こす。しかし、HL60細胞のALA依存性PDTでは、ミトコンドリアと小胞体ストレスの両経路が並行して進行し、その時にゆっくりとネクローシスも進行することが報告された³⁴⁾。また、ALA依存性PDTで処理した慢性骨髄性白血病細胞K562では、ミトコンドリア膜電位低下と抗アポトーシス因子のBcl-xLの発現の低下とともにシトクロムc遊離は起こるが、カスパーゼの活性化もDNA断片化も起こらずに、ネクローシスを誘導するという報告もある³⁵⁾。乳がん細胞COH-BR1細胞では、細胞内の生成PpIXがミトコンドリアに局在しているとアポトーシスが起ころが、細胞質に漏出して細胞膜などに局在するとネクローシスが誘導されることが示された¹⁴⁾。本研究では、ALA依存性PDTの分子機構には様々な経路が並行して進行しているようであり、このときネクローシスはどの細胞から直接誘導されるのか、またそれを調節するシグナルは何かに関して、今後とも詳細に検討することが必要であろう。

最後に、本研究ではALA-PDTにおける細胞死の機構を検討した。U937細胞へALA投与後、細胞内PpIXは反応時間経過に伴いミトコンドリアに蓄積し、その後細胞質に移動した。光照射後にアポトーシス細胞は、ALA濃度とALAとの反応時間および光照射時間に依存して増加した。またそれは、光照射後の時間経過に伴い後期アポトーシス/ネクローシス細胞に遷移した。光照射後の細胞障害は、ミトコンドリア膜電位低下より遅れて起きた。これらの結果からU937細胞のALA依存性PDTによる細胞

死は、主にミトコンドリア依存性のアポトーシスを經由した後期アポトーシス/ネクローシスによることが示唆された。さらに今後はPDTの効果を上げるために、ALAの投与経路、光照射方法、および光照射前後の栄養的な影響などを考慮した検討を行わなければならない。

謝 辞

本実験は岡山大学大学院医歯薬学総合研究科機能制御学講座で行ないました。本研究を快諾し装置使用の便宜を図ってくださいました岡山大学大学院医歯薬学総合研究科機能制御学講座教授 佐々木順三博士に深謝いたします。また、論文を推敲するにあたり、その一部について財団法人倉敷成人病センター附属医学研究所名誉所長 内海耕槌博士および岡山大学大学院医歯薬学総合研究科機能制御学講座細胞組織学専攻分野助教 藤田洋史博士から貴重な助言を頂いたことに深謝いたします。

文 献

- 1) Peng, Q., Warloe, T., Berg, K., Moan, J., Kongshaug, M., Giercksky, K.E., and Nesland, J.M. : 5-Aminolevulinic acid-based photodynamic therapy. Clinical research and future challenges., *Cancer* **79**(12), 2282-2308, 1997.
- 2) Datta, S.N., Loh, C.S., MacRobert, A.J., Whatley, S.D., and Matthews, P.N. : Quantitative studies of the kinetics of 5-aminolaevulinic acid-induced fluorescence in bladder transitional cell carcinoma. *Br. J. Cancer.*, **78**(8), 1113-1118, 1998.
- 3) Navone, N.M., Polo, C.F., Frisardi, A.L., Andrade, N.E., and Battle, A.M. : Heme biosynthesis in human breast cancer-mimetic "in vitro" studies and some heme enzymic activity levels. *Int. J. Biochem.*, **22**(12), 1407-1411, 1990.
- 4) Hinnen, P., de Rooij, F.W., van Velthuysen, M.L., Edixhoven, A., van Hillegersberg, R., Tilanus, H.W., Wilson, J.H., and Siersema, P.D. : Biochemical basis of 5-aminolaevulinic acid-induced protoporphyrin IX accumulation: a study in patients with (pre) malignant lesions of the oesophagus. *Br. J. Cancer*, **78**(5), 679-682, 1998.
- 5) Bartosova, J., and Hrkál, Z. : Accumulation of protoporphyrin-IX (PpIX) in leukemic cell lines following induction by 5-aminolevulinic acid (ALA). *Comp. Biochem. Physiol. C Toxicol. Pharmacol.*, **126**(3), 245-252, 2000.

- 6) Krieg, R.C., Messmann, H., Rauch, J., Seeger, S., and Knuechel, R. : Metabolic characterization of tumor cell-specific protoporphyrin IX accumulation after exposure to 5-aminolevulinic acid in human colonic cells. *Photochem. Photobiol.*, **76**(5), 518-525, 2002.
- 7) Sharwani, A., Jerjes, W., Salih, V., MacRobert, A.J., El-Maaytah, M., Khalil, H.S., and Hopper, C. : Fluorescence spectroscopy combined with 5-aminolevulinic acid-induced protoporphyrin IX fluorescence in detecting oral premalignancy. *J. Photochem. Photobiol. B*, **83**(1), 27-33, 2006.
- 8) Zheng, W., Olivo, M., and Soo, K.C. : The use of digitized endoscopic imaging of 5-ALA-induced PPIX fluorescence to detect and diagnose oral premalignant and malignant lesions in vivo. *Int. J. Cancer*, **110**(2), 295-300, 2004.
- 9) Fan, K.F., Hopper, C., Speight, P.M., Buonaccorsi, G., MacRobert, A.J., and Bown, S.G. : Photodynamic therapy using 5-aminolevulinic acid for premalignant and malignant lesions of the oral cavity. *Cancer*, **78**(7), 1374-1383, 1996.
- 10) Sieron, A., Namyslowski, G., Misiolek, M., Adamek, M., and Kawczyk-Krupka, A. : Photodynamic therapy of premalignant lesions and local recurrence of laryngeal and hypopharyngeal cancers. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.*, **258**(7), 349-352, 2001.
- 11) Sharma, S., Jajoo, A., and Dube, A. : 5-Aminolevulinic acid-induced protoporphyrin IX accumulation and associated phototoxicity in macrophages and oral cancer cell lines. *J. Photochem. Photobiol. B*, **88**(2-3), 156-162, 2007.
- 12) Agarwal, M.L., Clay, M.E., Harvey, E.J., Evans, H.H., Antunez, A.R., and Oleinick, N.L. : Photodynamic therapy induces rapid cell death by apoptosis in L5178Y mouse lymphoma cells. *Cancer Res.*, **51**(21) : 5993-5996, 1991.
- 13) Buytaert, E., Dewaele, M., Agostinis, P. : Molecular effectors of multiple cell death pathways initiated by photodynamic therapy. *Biochim Biophys Acta*, **1776**(1), 86-107, 2007.
- 14) Kriska, T., Korytowski, W., and Girotti, A.W. : Hyperresistance to photosensitized lipid peroxidation and apoptotic killing in 5-aminolevulinic acid-treated tumor cells overexpressing mitochondrial GPX4. *Free. Radic. Biol. Med.*, **33**(10), 1389-1402, 2002.
- 15) Kriska, T., Korytowska, W., and Girotti, A.W. : Role of mitochondrial cardiolipin peroxidation in apoptotic photokilling of 5-aminolevulinic acid-treated tumor cells. *Arch. Biochem. Biophys.*, **433**(2), 435-446, 2005.
- 16) Rigby, C.C., and Frankis, L.M. : A human tissue culture cell line from a transitional cell tumour of the urinary bladder : growth, chromosome pattern and ultrastructure. *Br. J. Cancer*, **24**(4), 746-754, 1970.
- 17) Inoue, K., Karashima, T., Kamata, M., Shuin, T., Kurabayashi, A., Furihata, M., Fujita, H., Utsumi, K., and Sasaki, J. : Regulation of 5-aminolevulinic acid-mediated protoporphyrin IX in human urothelial carcinomas. *Pathobiology*, **76**(6), 303-314, 2009.
- 18) Amo, T., Kawanishi, N., Uchida, M., Fujita, H., Oyanagi, E., Utsumi, T., Ogino, T., Inoue, K., Shuin, T., Utsumi, K., and Sasaki, J. : Mechanism of cell death by 5-aminolevulinic acid-based photodynamic action and its enhancement by ferrochelatase inhibitors in human histiocytic lymphoma cell line U937. *Cell. Biochem. Funct.*, **27**(8), 503-515, 2009.
- 19) Okimura, Y., Fujita, H., Ogino, T., Inoue, K., Shuin, T., Yano, H., Yasuda, T., Inoue, M., Utsumi, K., and Sasaki, J. : Regulation of 5-aminolevulinic acid-dependent protoporphyrin IX accumulations in human histiocytic lymphoma U937 cells. *Physiol. Chem. Phys. Med. NMR*, **39**(1), 69-82, 2007.
- 20) Ji, Z., Yang, G., Vasovic, V., Cunderlikova, B., Suo, Z., Nesland, J.M., and Peng, Q. : Subcellular localization pattern of protoporphyrin IX is an important determinant of its photodynamic efficiency of human carcinoma and normal cell lines. *J. Photochem. Photobiol. B*, **84**(3), 213-220, 2006.
- 21) Hirai, K., Sasahira, T., Ohmori, H., Fujii, K., and Kuniyasu, H. : Inhibition of heme oxygenase-1 by zinc protoporphyrin IX reduces tumor growth of LL/2 lung cancer in C57BL mice. *Int. J. Cancer*, **120**(3), 500-505, 2007.
- 22) Fujita, H., Utsumi, T., Muranaka, S., Ogino, T., Yano, H., Akiyama, J., Yasuda, T., and Utsumi, K. : Involvement of Ras/extracellular signal-regulated kinase, but not Akt pathway in risedronate-induced apoptosis of U937 cells

- and its suppression by cytochalasin B. *Biochem. Pharmacol.*, **69**(12), 1773-1784, 2005.
- 23) Momoi, Y., Mizuno, T., Nishimura, Y., Endo, Y., Ohno, K., Watari, T., Goitsuka, R., Tsujimoto, H., and Hasegawa, A. : Detection of apoptosis induced in peripheral blood lymphocytes cats infected with feline immunodeficiency virus. *Arch. Virol.*, **141**(9), 1651-1659, 1996.
- 24) Luksiene, Z., Eggen, I., Moan, J., Nesland, J.M., and Peng, Q. : Evaluation of protoporphyrin IX production, phototoxicity and cell death pathway induced by hexylester of 5-aminolevulinic acid in Reh and HPB-ALL cells. *Cancer Lett.*, **169**(1), 33-39, 2001.
- 25) Frølund, S., Marquez, O.C., Larsen, M., Brodin, B., and Nielsen, C.U. : Delta-aminolevulinic acid is a substrate for the amino acid transporter SLC36A1 (hPAT1). *Br. J. Pharmacol.*, **159**(6), 1339-1353, 2010.
- 26) Gibson, S.L., Havens, J.J., Metz, L., and Hilf, R. : Is delta-aminolevulinic acid dehydratase rate limiting in heme biosynthesis following exposure of cells to delta-aminolevulinic acid? *Photochem. photobiol.*, **73**(3), 312-317, 2001.
- 27) Ickowicz Schwartz, D., Gozlan, Y., Greenbaum, L., Babushkina, T., Katcoff, D.J., and Malik, Z. : Differentiation-dependent photodynamic therapy regulated by porphobilinogen deaminase in B16 melanoma. *Br. J. Cancer*, **90**(9), 1833-1841, 2004.
- 28) Ohgari, Y., Nakayasu, Y., Kitajima, S., Sawamoto, M., Mori, H., Shimokawa, O., Matsui, H., and Taketani, S. : Mechanisms involved in delta-aminolevulinic acid (ALA)-induced photosensitivity of tumor cells: relation of ferrochelatase and uptake of ALA to the accumulation of protoporphyrin. *Biochem. Pharmacol.*, **71**(1-2), 42-49, 2005.
- 29) Krieg, R.C., Fickweiler, S., Wolfbeis, O.S., and Knuechel, R. : Cell-type specific protoporphyrin IX metabolism in human bladder cancer in vitro. *Photochem. Photobiol.*, **72**(2), 226-233, 2000.
- 30) Papadopoulos, V., Baraldi, M., Guilarte, T.R., Knudsen, T.B., Lacapere, J.J., Lindemann, P., Norenberg, M.D., Nutt, D., Weizman, A., Zhang, M.R., and Gavish, M. : Translocator protein (18kDa) : new nomenclature for the peripheral-type benzodiazepine receptor based on its structure and molecular function. *Trends Pharmacol. Sci.*, **27**(8), 402-409, 2006.
- 31) Kabe, Y., Ohmori, M., Shinouchi, K., Tsuboi, Y., Hirao, S., Azuma, M., Watanabe, H., Okura, I., and Handa, H. : Porphyrin accumulation in mitochondria is mediated by 2-oxoglutarate carrier. *J. Biol. Chem.*, **281**(42), 31729-31735, 2006.
- 32) Ishikawa, T., Nakagawa, H., Hagiya, Y., Nonoguchi, N., Miyatake, S., and Kuroiwa, T. : Key role of human ABC transporter ABCG2 in photodynamic therapy and photodynamic diagnosis. *Adv. Pharmacol. Sci.*, **2010**(587306), 1-13, 2010.
- 33) Kepp, O., Galluzzi, L., Lipinski, M., Yuan, J., and Kroemer, G. : Cell death assays for drug discovery. *Nat. Rev. Drug. Discov.*, **10**(3), 221-237, 2011.
- 34) Grebenová, D., Kuzelová, K., Smetana, K., Pluskalová, M., Cajthamlová, H., Marinov, I., Fuchs, O., Soucek, J., Jarolim, P., and Hrkál, Z. : Mitochondrial and endoplasmic reticulum stress-induced apoptotic pathways are activated by 5-aminolevulinic acid-based photodynamic therapy in HL 60 leukemia cells. *J. Photochem. Photobiol. B*, **69**(2), 71-85, 2003.
- 35) Kuzelová, K., Grebenová, D., Pluskalová, M., Marinov, I., and Hrkál, Z. : Early apoptotic features of K562 cell death induced by 5-aminolaevulinic acid-based photodynamic therapy. *J. Photochem. Photobiol. B*, **73**(1-2), 67-78, 2004.

Role of 5-aminolevulinic acid-mediated protoporphyrin IX accumulation in the mechanism of photodynamic therapy : A study in human histiocytic lymphoma U937 cells

Yoshiki Takehara and Yasuo Katayama

Abstract

To elucidate the mechanism by which 5-aminolevulinic acid (ALA)-based photodynamic therapy (PDT) induces cell death, we examined ALA-mediated protoporphyrin IX (PpIX) accumulation and localization in human histiocytic lymphoma U937 cells, and investigated apoptotic events induced by this therapy.

PpIX accumulated in the cells, depending on the ALA concentration and the duration of incubation with ALA. Intracellular PpIX showed translocation from mitochondria to cytoplasm, depending on the duration of incubation. At 24 hours after irradiation of ALA-treated cells, the extent of both cell death and cell damage, indicated by propidium iodide staining and forward scatter in flow cytometric analysis, respectively, increased in an analogous fashion, depending on ALA concentration and the duration of irradiation. Flow cytometric analysis after double staining with annexin V/PI showed increased apoptosis, depending on ALA concentration, the duration of incubation with ALA and the duration of irradiation, and also showed gradual progression of apoptosis to late-apoptosis/necrosis after irradiation. Cell damage occurred slightly later than mitochondrial depolarization after irradiation.

These results suggest that ALA-PDT induced mitochondria dependent apoptosis followed by late-apoptosis/necrosis in U937 cells.

Key Words

5-aminolevulinic acid, protoporphyrin IX, U937 cells, cell death, photodynamic therapy

Articles

Expression of Keratin 5/18 and Vimentin Intermediate Filaments in the Villus M Cells of the Rabbit Small Intestine

Hirohiko Iwatsuki

Abstract

In the rabbit small intestine, keratin 5 interacts with keratin 18 to form intermediate filaments (IFs), and the keratin 5/18 IFs constitute an apex-thin network just under the terminal web in the absorptive cells. However, unique epithelial cells showing strong expression of this keratin IFs are scattered throughout the villus epithelium. In this study, the nature of these unique epithelial cells was examined immunohistochemically. The distribution and structural features of these cells closely resembled those of vimentin-positive villus M cells. Coexpression of keratin 5/18 IFs and vimentin IFs was confirmed in these cells by double immunofluorescent staining, but the distribution of these two types of IFs differed. The former formed a peripheral network lying just beneath the cell membrane in addition to the apex network, whereas the latter were located from the perinuclear region to the cell membrane touching intraepithelial lymphocytes. These results suggest that the unique epithelial cells are villus M cells, and that the keratin 5/18 IFs play a role in the maintenance of cell shape and in both cell-cell and cell-matrix contacts, whereas the vimentin IFs are associated with intracellular signal transduction.

Key Words

Keratin, Vimentin, Intermediate filaments, M cell, Small intestinal epithelium

1. INTRODUCTION

The cellular cytoskeletal network is composed of three fibrillar systems; namely actin microfilaments, intermediate filaments (IFs) and microtubules. Whereas actin filaments and microtubules are polymers of single type of proteins (actin and tubulin, respectively), IFs are composed of a variety of proteins. Presently, at least 70 members of the IF protein family have been identified¹⁾, and their expression is sensitively reflected in the cell differentiation occurring in histogenesis²⁻⁶⁾ and disease⁷⁻⁹⁾. Therefore, they have been utilized as valuable histochemical markers of cell differentiation¹⁰⁻¹²⁾. IFs form seven kinds of networks in the cytoplasm of diverse polarized cells; namely the apex network just under the terminal web, peripheral network lying just beneath the cell membrane, granule-associated network surrounding a mass of mucigen granules, Golgi-associated network surrounding the Golgi apparatus, radial network locating from the nucleus to the specific

area of the cell membrane, juxtannuclear network surrounding the nucleus, and entire cytoplasmic network¹³⁾. In addition to these cytoplasmic IF networks, the nuclear IF network, the nuclear lamina, exists in the nucleus lining the inner nuclear membrane¹⁴⁾.

The cytoplasmic IFs expressed in epithelial cells are mainly keratin filaments which consist of a specific combination of type I keratins and type II keratins²⁾. The combination is highly regulated in tissue-specific and differentiation-specific manners¹⁵⁾. As shown in our previous study, in the absorptive cells of rabbit small intestine, keratin 5 is preferentially coexpressed with keratin 18 to form filaments, and these keratin 5/18 IFs constitute an apex-thin network just under the terminal web⁵⁾. However, unique epithelial cells showing strong expression of the keratin 5/18 filaments are scattered throughout the villus epithelium of the small intestine. In the villus epithelium, five types of cells can be distinguished; absorptive cells, goblet cells, endocrine cells, tuft cells¹⁶⁾, and M cells¹¹⁾. We hypothesize that these unique epithelial cells are the M cells, since their distribution closely resemble

〈連絡先〉 Hirohiko Iwatsuki

Department of Food and Nutrition, Faculty of Human Services, Okayama Gakuin University
e-mail address : iwatsuki@owc.ac.jp

that of the M cells. Vimentin IF protein is broadly expressed in cells of mesenchymal origin. However, it has been shown to be peculiarly expressed in the M cells of the follicle-associated epithelium covering Peyer's patches^{17,18)}, and of villus epithelium¹¹⁾, but not in other surface epithelial cells in the rabbit gastrointestinal tract. To confirm our hypothesis, expression patterns of three kinds of IF proteins, namely keratin 5, keratin 18 and vimentin, were analyzed immunohistochemically in the rabbit small intestine.

2. MATERIALS AND METHODS

Adult female rabbits weighing approximately 3 kg (Japan white rabbit, Japan Lamb Ltd., Hiroshima, Japan) were anesthetized with an intravenous injection of sodium pentobarbital. The duodenum, jejunum, ileum and ileal Peyer's patches were excised. Tissues were fixed in 4 % paraformaldehyde in 100mM phosphate buffer (pH 7.4) for 4h at 4 °C, and were successively washed in chilled phosphate-buffered saline (PBS) for 16h, after which they were dehydrated and embedded in paraffin.

2.1 Immunohistochemical staining

Keratins and vimentin were detected using the avidin-biotin complex (ABC) method (Vectastain Elite ABC kit ; Vector Laboratories, Burlingame, CA., USA). Deparaffinized sections were treated with 0.3% hydrogen peroxide in methanol and immersed in normal horse serum in PBS for 20 min. Then the sections were exposed to one of the monoclonal antibodies shown in Table 1 for 1h. The antibodies were diluted with PBS containing 0.1% bovine serum albumin (BSA). Before incubation in anti-vimentin antibody, the sections were pretreated in 10U/ml trypsin (EC 3.4.21.4, type 1, Sigma) in PBS. After washing in PBS, they were exposed to biotinylated horse anti-mouse IgG antibodies for 30 min, and then immersed in

ABC reagent for 30 min. For visualization of the immunoreactions, they were incubated in a peroxidase substrate solution containing 0.02% 3-3'-diaminobenzidine, 0.005% hydrogen peroxide and 50 mM Tris-HCl buffer (pH 7.6). After immunostaining, they were counterstained with hematoxylin. Negative controls were exposed to PBS containing 0.1% bovine serum albumin or preimmune horse serum instead of the primary antibody. No immunostaining was observed in the negative control sections.

2.2 Double immunofluorescence staining

Double immunofluorescence staining was performed to investigate dual expression among three kinds of IF proteins; namely keratin 5, keratin 18, and vimentin. Deparaffinized sections were immersed in 0.3% hydrogen peroxide in methanol and treated in 10U/ml trypsin (EC 3.4.21.4, type 1, Sigma) in PBS. After washing with PBS, the sections were immersed in 1 % bovine serum albumin (BSA) in PBS for 30 min. Then the sections were exposed to one of the keratin antibodies shown in Table 1 for 1h and washed in PBS. Next, they were incubated in a solution containing biotinylated horse anti-mouse IgG antibody for 30 min and rinsed in PBS. Then they were incubated in Alexa Fluor 488-conjugated Streptavidin (Molecular Probes, Carlsbad, CA, USA) for 30 min. After washing, they were exposed to anti-vimentin monoclonal antibody coupled to Alexa Fluor 555, which was prepared using the Alexa Fluor labeling kit (Molecular Probes). Negative controls were exposed to PBS containing 0.1% bovine serum albumin or preimmune horse serum instead of the antibodies. No immunostaining was observed in the negative control sections.

This study was approved by the Animal Research Committee of Kawasaki Medical School (No. 08-052) and conducted according to the "Guide for

Table 1 Mouse monoclonal antibodies used in this study

Antibody	Clone	Supplier	Dilution
anti-cytokeratin 5 antibody	C-50	Monosan ^{*1}	1 : 10
anti-cytokeratin 18 antibody	CY-90	Sigma ^{*2}	1 : 800
anti-vimentin	Vim3B4	Dako ^{*3}	1 : 200

* 1 : Monosan, AM Uden, The Netherlands. * 2 : Sigma, St. Louis, MO, USA.

* 3 : Dako Japan, Kyoto, Japan

the Care and Use of Laboratory Animals” of Kawasaki Medical School.

3. RESULTS

3.1 Unique epithelial cells showing strong expression of keratins 5 and 18

In the intestinal epithelium, small amounts of keratin 5 and keratin 18 were detected as an apex network about 1 μ m in thickness of absorptive cells. However, a few epithelial cells strongly expressed these keratins as the thick apex network about 3 μ m in thickness and peripheral network lying just

beneath the cell membrane (Figs. 1, 2). Their striated border was generally thinner than that of adjacent absorptive cells. These unique epithelial cells were readily found in the ileal villi, but were few in number in the jejunal villi, and rare in the duodenal villi. As shown in Figure 3, vimentin-positive M cells were also scattered throughout the villus epithelium. These villus M cells were readily found in the ileum, few in number in the jejunum, and rare in the duodenum. Their striated border was also thinner than that of adjacent absorptive cells. In their cytoplasm, vimentin was localized

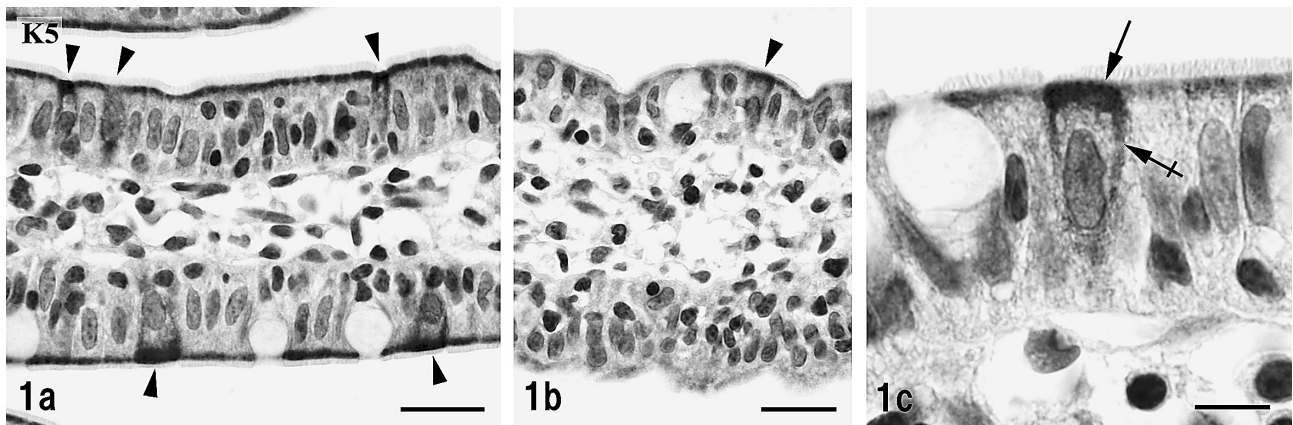


Fig. 1 Immunohistochemical staining of keratin 5 (K5) in the small intestinal villi. Counterstained with hematoxylin. **a,b**: Unique epithelial cells showing strong expression of keratin 5 (arrowheads) are scattered throughout the villus epithelium of the ileum (a), but they are few in number in the jejunum (b). Bar=30 μ m. **c**: A large amount of keratin 5 is expressed as an apex network (arrow) and a peripheral network (barred arrow) in the unique epithelial cell. The striated border of the unique epithelial cells is thinner than that of adjacent absorptive cells, and their apex network is thicker than that of absorptive cells. An entire cytoplasmic network of both the unique epithelial and absorptive cells is faintly stained. Bar=10 μ m.

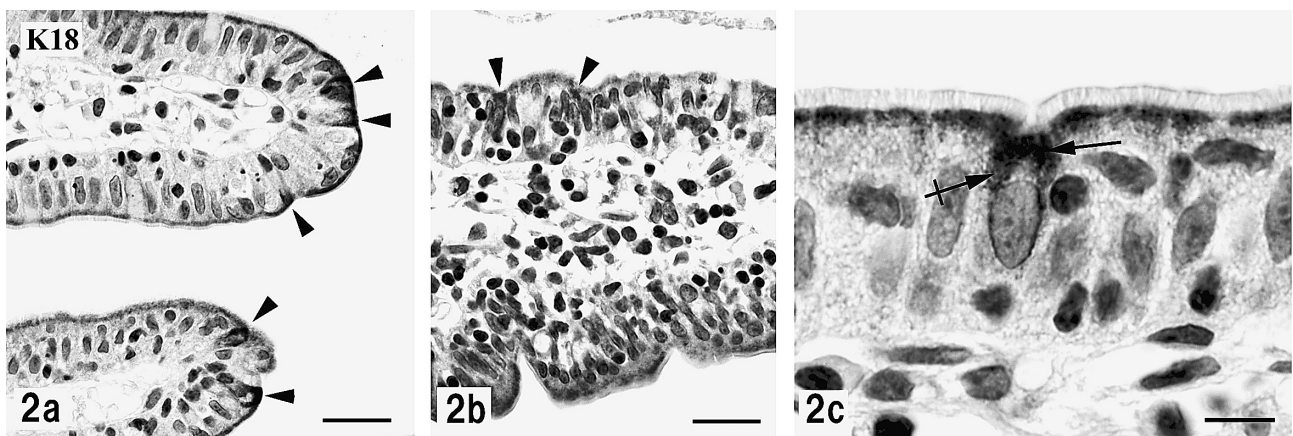


Fig. 2 Immunohistochemical staining of keratin 18 (K18) in the small intestinal villi. Counterstained with hematoxylin. **a,b**: Unique epithelial cells showing strong expression of keratin 18 (arrowheads) are scattered throughout the villus epithelium of the ileum (a), but they are few in number in the jejunum (b). Bar=30 μ m. **c**: A large amount of keratin 18 is expressed as an apex network (arrow) and a peripheral network (barred arrow) in the unique epithelial cell exhibiting a thinner striated border than that of adjacent absorptive cells. An entire cytoplasmic network of both the unique epithelial and absorptive cells is faintly stained. Bar=10 μ m.

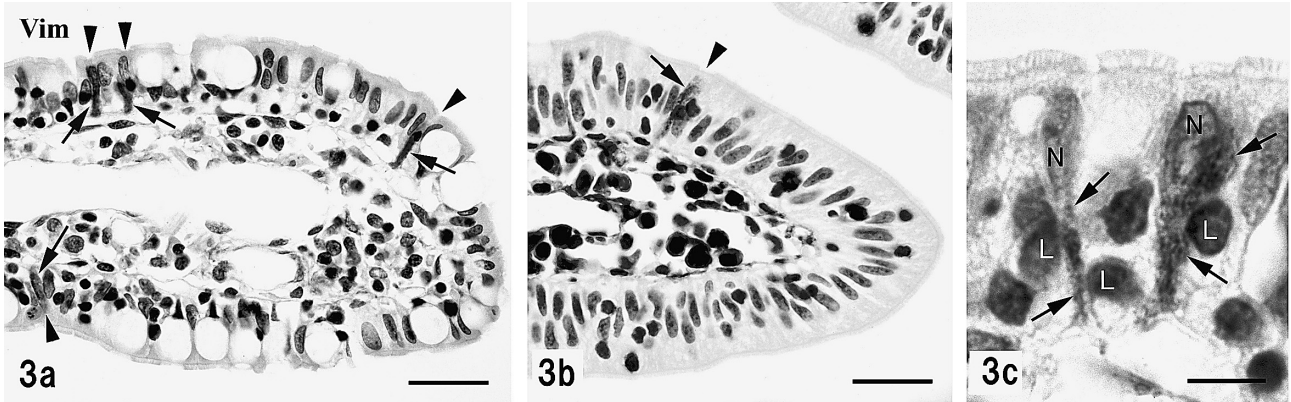


Fig. 3 Immunohistochemical staining of vimentin (*Vim*: arrows) in the small intestinal villi. Counterstained with hematoxylin. **a,b**: Vimentin-positive villus M cells (*arrowheads*) are scattered throughout the villus epithelium of the ileum (**a**), but they are few in number in the jejunum (**b**). Bar=30 μ m. **c**: The striated border of the villus M cells is thinner than that of adjacent absorptive cells, and vimentin is localized around the nucleus (*N*) and from the edge of the nucleus to the cell membrane touching intraepithelial lymphocytes (*L*). Bar=10 μ m.

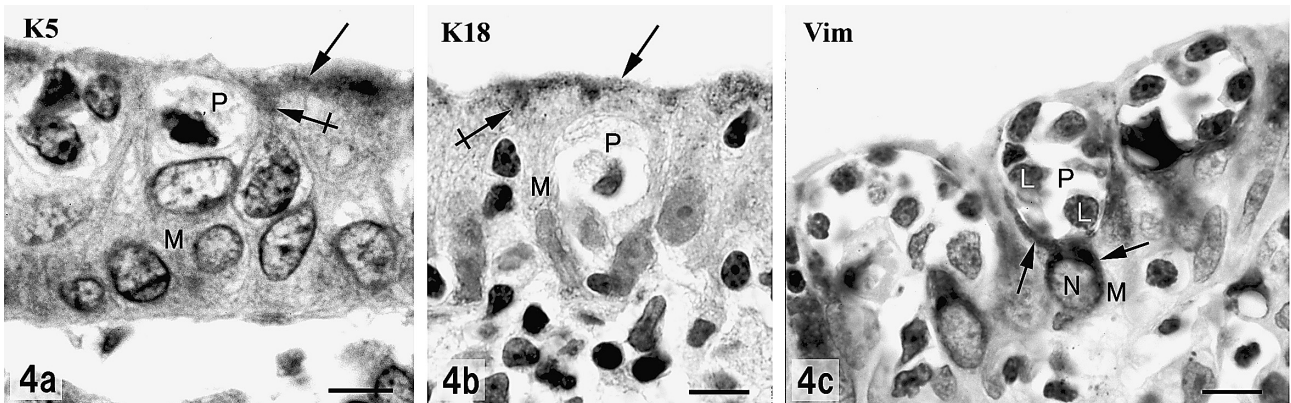


Fig. 4 Immunostaining of keratin 5 (*K5*), keratin 18 (*K18*) and vimentin (*Vim*) in M cells (*M*) of an ileal Peyer's patch. Bar=10 μ m. **a,b**: Keratin 5 (**a**) and Keratin 18 (**b**) are expressed as an apex network (*arrow*) and a peripheral network (*barred arrow*) in the M cells. **c**: The M cell possesses dense bundles of vimentin (*arrows*) extending from the edges of the nucleus (*N*) to the cell membrane surrounding intraepithelial lymphocytes (*L*). *P*: pocket-like structure of M cells.

around the nucleus and from the edge of the nucleus to the cell membrane touching intraepithelial lymphocytes, and formed the juxtanuclear and radial networks. The M cells of the Peyer's patches exhibited a pocket-like invagination of the basolateral cell membrane that contains lymphocytes. As shown in Figure 4, they expressed vimentin as the juxtanuclear and radial networks, and the radial network extended from the edge of the nucleus to the cell membrane, which touched the intraepithelial lymphocytes. They also expressed large amounts of keratin 5 and keratin 18 as the apical and peripheral networks.

3.2 Coexpression of Vimentin and keratins 5 and 18 in the unique epithelial cells

To clarify the relationship between the unique epithelial cells and villus M cells, double immunofluorescent staining was carried out. In the villus epithelium, vimentin could be detected in all of the unique epithelial cells showing strong expression of keratins 5 and 18. However, the distribution of these keratins differed from that of the vimentin in these cells (Figs. 5, 6). Keratins 5 and 18 formed the apical and peripheral networks. In contrast, vimentin was located from the perinuclear region to the cell membrane touching intraepithelial lymphocytes. The localization of keratin 5/18 IFs and vimentin IFs in the villus M

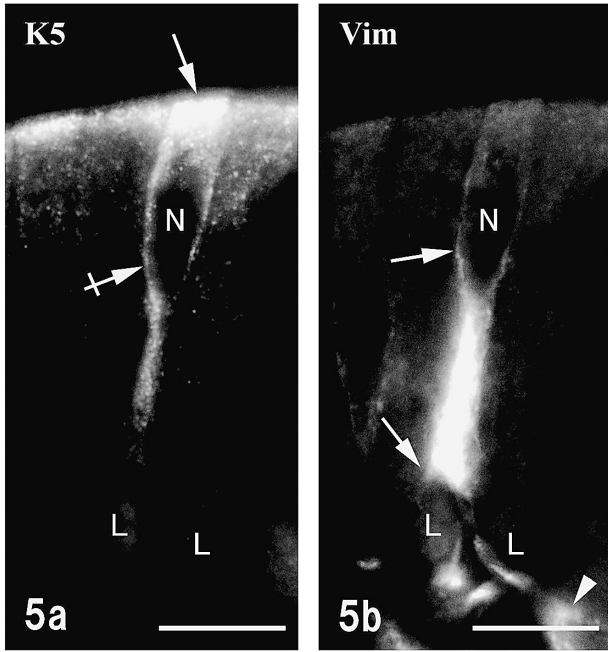


Fig. 5 Double immunofluorescent staining of keratin 5 (K5) and vimentin (Vim) in the ileum. Bar=10 μ m. **a.** In the unique epithelial cells, Keratin 5 (Alexa Fluor 488 labeling) is located as thick apical network (white arrow) and thin peripheral network (white barred arrow). **b.** Vimentin (Alexa Fluor 555 labeling; white arrows) is located from the perinuclear region to the cell membrane touching intraepithelial lymphocytes (L) which express a small amount of vimentin. A large amount of vimentin is also detected in the fibroblasts (white arrowhead). N; nucleus of villus M cell.

cell is schematically summarized in Figure 7.

4. Discussion

M cells are specialized epithelial cells of the gut-associated lymphoid tissues¹⁹⁻²¹⁾ and they internalize macromolecules and microorganisms efficiently and deliver them to the underlying lymphoid tissue^{22,23)}. In the rabbit intestinal epithelium, the M cells of the follicle-associated epithelium^{17,18)} and the M cells of the villus epithelium¹¹⁾ peculiarly express vimentin IFs. As shown in our results, the distribution and structural features of the unique epithelial cells showing strong expression of keratin 5/18 IFs closely resembled those of villus M cells. Coexpression of keratin 5/18 and vimentin IFs was confirmed in these cells by double immunofluorescent staining. In addition, the M cells of the Peyer's patches also possessed dense bundles of keratin 5/18 IFs. Therefore, it seems that the unique epithelial cells showing strong expression of keratin 5/18 IFs are actually the villus M cells.

In the epithelial cell cytoplasm, IFs form seven

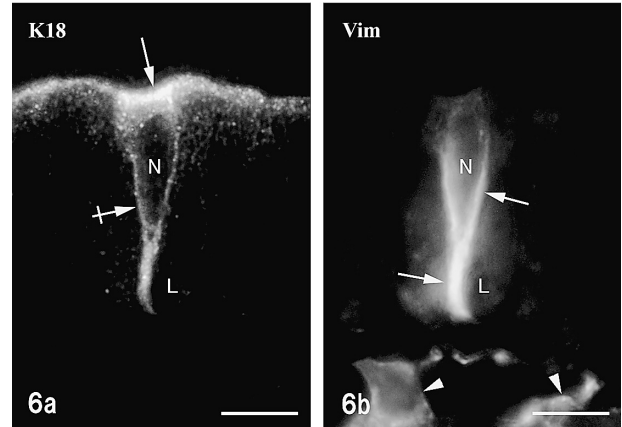


Fig. 6 Double immunofluorescent staining of keratin 18 (K18) and vimentin (Vim) in the ileum. Bar=10 μ m. **a.** Keratin 18 (Alexa Fluor 488 labeling) forms thick apical network (white arrow) and thin peripheral network, (white barred arrow). **b.** Vimentin (Alexa Fluor 555 labeling; white arrows) is located from the perinuclear region to the cell membrane touching intraepithelial lymphocytes (L). White arrowheads; fibroblasts. N; nucleus of villus M cell.

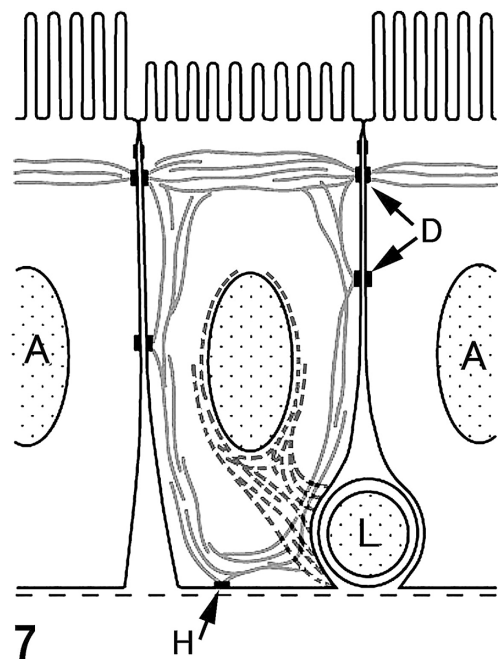


Fig. 7 Schematic illustration of the unique epithelial cell which co-expresses keratin 5/18 and vimentin filaments. This cell has microvilli shorter than those of absorptive cells (A). In the cytoplasm, keratin 5/18 IFs (gray solid lines) form apical and peripheral networks. The apical network just under the terminal web is tightly anchored to desmosomes (D). The peripheral network lying just beneath the cell membrane is also tightly anchored to desmosomes (D) and hemidesmosomes (H). In contrast, vimentin IFs (gray dotted lines) are localized around the nucleus and from the edge of the nucleus to the cell membrane surrounding intraepithelial lymphocytes (L).

kinds of networks, namely an apex network, a peripheral network, a granule-associated network,

a Golgi-associated network, a radial network, a juxtannuclear network and an entire cytoplasmic network¹³⁾. In the villus M cells, keratin 5/18 IFs formed the apical and peripheral networks, whereas vimentin IFs formed the radial and juxtannuclear networks. The radial network of villus M cells was localized from the juxtannuclear network to the cell membrane touching intraepithelial lymphocytes. As shown in our previous study, the apical network is tightly anchored to desmosomes and extends into the terminal web²⁴⁾. Keratin IFs can anchor to desmosomes by adaptor proteins of desmoplakin²⁵⁾ and connect to actin filaments in the terminal web by plastin 1²⁶⁾. Therefore, this network may serve to maintain cell-cell contact and may be involved in reinforcement of the terminal web. It has been reported that epithelial cells exhibiting a polarized structure require the keratin filament-organization at the apical domain, and that a deficiency in this organization leads to the disruption of cell polarity²⁷⁻²⁹⁾. Therefore, the apex network may also participate in the generation of cell polarity. It is confirmed that the peripheral network is anchored to desmosomes and hemidesmosomes^{12,13)}. Therefore, this network seems to play some role in maintaining cell-cell and cell-matrix contacts, as well as the shape of the cell.

The possibility that the radial and juxtannuclear networks consisting of vimentin IFs are associated with intracellular signal transduction should be considered for the following three reasons. First, the cytoplasmic IFs have a high binding affinity to both the plasma membrane^{30,31)} and nuclear envelope^{32,33)}. In addition, the cytoplasmic IFs are connected to the nuclear IF network, the nuclear lamina, through KASH protein in the outer nuclear membrane and SUN protein in the inner nuclear membrane³⁴⁾. The nuclear lamina is involved in the organization of nuclear functions^{14,35)}. Second, the radial network of M cells localizes from the nuclear periphery to the cell membrane, which touches intraepithelial lymphocytes being required for efficient M cell formation^{36,37)}. Third, vimentin is preferentially phosphorylated among cytoplasmic proteins including cytoskeletal proteins³⁸⁾. Therefore, vimentin IFs can be easily modified by the phosphorylation-dephosphorylation system. The possibility of this hypothesis is supported by the following studies. Berfield *et al.*³⁹⁾ observed changes in the nuclear structure and chromatin aggregation

subsequent to phosphorylation of vimentin IFs, when renal mesangial cells were stimulated with insulin. Hyder *et al.*⁴⁰⁾ have suggested that multiple post-translational modifications of IFs play a significant role in signal transduction.

Since cells express IFs most advantageous to their function, keratin 5/18 IFs and vimentin IFs may be selected in the rabbit villus M cells as the most suitable IFs for the mechanical role and intracellular signal transduction, respectively.

Acknowledgements.

The author wishes to express his sincere thanks to Ms. M. Suda (Kawasaki Medical School, Kurashiki, Japan) for her skillful and substantial technical assistance.

References

- 1) Szeverenyi, I., Cassidy, A.J., Chung, C.W., Lee, B.T., Common, J.E., Ogg, S.C., Chen, H., Sim, S.Y., Goh, W.L., Ng, K.W., Simpson, J.A., Chee, L.L., Eng, G.H., Li, B., Lunny, D.P., Chuon, D., Venkatesh, A., Khoo, K.H., McLean, W.H., Lim, Y.P., and Lane, E.B. : The Human Intermediate Filament Database: comprehensive information on a gene family involved in many human diseases. *Hum. Mutat.*, **29**(3), 351-360, 2008.
- 2) Albers, K., and Fuchs, E. : The molecular biology of intermediate filament proteins. *Int. Rev. Cytol.*, **134**, 243-279, 1992.
- 3) Iwatsuki, H. : Vimentin intermediate filaments; Function and implication in cell differentiation. *Kawasaki Med. J.*, **25**, 39-58, 1999.
- 4) Kim, S.Y., Lee, S.H., Kim, B.M., Kim, E.H., Min, B.H., Bendayan, M. and Park, I. S. : Activation of nestin-positive duct stem (NPDS) cells in pancreas upon neogenic motivation and possible cytodifferentiation into insulin-secreting cells from NPDS cells. *Dev. Dyn.*, **30**, 1-11, 2004.
- 5) Iwatsuki, H. and Suda, M. : Maturation of three kinds of keratin networks in the absorptive cells of rabbit duodenum. *Acta Histochem. Cytochem.*, **38**, 237-245, 2005.
- 6) Iwatsuki, H. and Suda, M. : Transient expression of keratin during neuronal development in the adult rabbit spinal ganglion. *Anat. Sci. Int.*, **85**, 46-55, 2010.
- 7) Fuchs, E. : The cytoskeleton and disease:

- genetic disorders of intermediate filaments. *Annu. Rev. Genet.*, **30**, 197–231, 1996.
- 8) Herrmann, H., Bär, H., Kreplak, L., Strelkov, S. V. and Aebi, U. : Intermediate filaments ; from cell architecture to nanomechanics. *Nat. Rev. Mol. Cell Biol.*, **8**, 562–573, 2007.
- 9) Arin, M. J. : The molecular basis of human keratin disorders. *Hum. Genet.*, **125** ; 355–373, 2009.
- 10) Iwatsuki, H., Sasaki, K., Suda, M. and Itano, C. : Vimentin intermediate filament protein as differentiation marker of optic vesicle epithelium in the chick embryo. *Acta Histochem.*, **101**, 369–382, 1999.
- 11) Iwatsuki, H., Ogawa, C. and Suda, M. : Vimentin-positive cells in the villus epithelium of the rabbit small intestine. *Histochem. Cell Biol.*, **117**, 363–370, 2002.
- 12) Iwatsuki, H. and Suda, M. : Keratin 20 expressed in the endocrine and exocrine cells of the rabbit duodenum. *Acta Histochem. Cytochem.*, **40**, 123–130, 2007.
- 13) Iwatsuki H. and Suda M. : Seven kinds of intermediate filament networks in the cytoplasm of polarized cells: structure and function. *Acta Histochem. Cytochem.*, **43**(2), 19–31, 2010.
- 14) Parnaik, V.K. : Role of nuclear lamins in nuclear organization, cellular signaling, and inherited diseases. *Int. Rev. Cell Mol. Biol.*, **266**, 157–206, 2008.
- 15) Bragulla, H.H., and Homberger, D.G. : Structure and functions of keratin proteins in simple, stratified, keratinized and cornified epithelia. *J. Anat.*, **214**, 516–559, 2009.
- 16) Sbarbati, A., and Osculati, F. : A new fate for old cells : brush cells and related elements. *J. Anat.*, **206**, 349–358, 2005.
- 17) Gebert, A., Hach, G., and Bartels, H. : Co-localization of vimentin and cytokeratins in M-cells of rabbit gut-associated lymphoid tissue (GALT). *Cell Tissue Res.*, **269**, 331–340, 1992.
- 18) Jepson, M.A., Mason, C.M., Bennett, M.K., Simmons, N.L., and Hirst, B.H. : Co-expression of vimentin and cytokeratins in M cells of rabbit intestinal lymphoid follicle-associated epithelium. *Histochem. J.*, **24**, 33–39, 1992.
- 19) Owen, R.L., and Jones, A.L. : Epithelial cell specialization within human Peyer’s patches : an ultrastructural study of intestinal lymphoid follicles. *Gastroenterology*, **66**, 189–203, 1974.
- 20) Trier, J.S. : Structure and function of intestinal M cells. *Gastroenterol. Clin. North Am.*, **20**, 531–547, 1991.
- 21) Miller, H., Zhang, J., Kuolee, R., Patel, G.B., and Chen, W. : Intestinal M cells : The fallible sentinels? *World J. Gastroenterol.*, **13**(10), 1477–1486, 2007.
- 22) Owen, R.L. : Sequential uptake of horseradish peroxidase by lymphoid follicle epithelium of Peyer’s patches in the normal unobstructed mouse intestine : an ultrastructural study. *Gastroenterology*, **72**, 440–451, 1977.
- 23) Foster, N., Clark, M.A., Jepson, M.A., and Hirst, B.H. : *Ulex europaeus* 1 lectin targets microspheres to mouse Peyer’s patch M-cells *in vivo*. *Vaccine*, **16**, 536–541, 1998.
- 24) Iwatsuki, H. and Suda, M. : Maturation of three kinds of keratin networks in the absorptive cells of rabbit duodenum. *Acta Histochem. Cytochem.*, **38**, 237–245, 2005.
- 25) Waschke, J. : The desmosome and pemphigus. *Histochem. Cell Biol.* **130**, 21–54, 2008.
- 26) Grimm-Günter, E.M., Revenu, C., Ramos, S., Hurbain, I., Smyth, N., Ferrary, E., Louvard, D., Robine, S., and Rivero, F. : Plastin 1 binds to keratin and is required for terminal web assembly in the intestinal epithelium. *Mol. Biol. Cell*, **20**, 2549–2562, 2009.
- 27) Salas, P.J., Rodriguez, M.L., Viciano, A.L., Vega-Salas, D.E., and Hauri, H.P. : The apical submembrane cytoskeleton participates in the organization of the apical pole in epithelial cells. *J. Cell Biol.*, **137**, 359–375, 1997.
- 28) Ameen, N.A., Figueroa, Y. and Salas, P. J.I. : Anomalous apical plasma membrane phenotype in CK8-deficient mice indicates a novel role for intermediate filaments in the polarization of simple epithelia. *J. Cell Sci.*, **114**, 563–575, 2001.
- 29) Sugimoto, M., Inoko, A., Shiromizu, T., Nakayama, M., Zou, P., Yonemura, S., Hayashi, Y., Izawa, I., Sasoh, M., Uji, Y., Kaibuchi, K., Kiyono, T., and Inagaki, M. : The keratin-binding protein Albatross regulates polarization of epithelial cells. *J. Cell Biol.*, **183**, 19–28, 2008.
- 30) Goldman, R., Goldman, A., Green, K., Jones, J., Lieska, N., and Yang, H-Y. : Intermediate

- filaments ; possible functions as cytoskeletal connecting links between the nucleus and the cell surface. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, **455**, 1-17, 1985.
- 31) Chou, C.F., Riopel, C.L. and Omary, M.B. : Identification of a keratin-associated protein that localizes to a membrane compartment. *Biochem. J.*, **298**, 457-463, 1994.
 - 32) Zhang, B., Chen, Y., Han, Z., Ris, H. and Zhai, Z. : The role of keratin filaments during nuclear envelope reassembly in *Xenopus* egg extract. *FEBS Lett.*, **428**, 52-56, 1998.
 - 33) Marceau, N., Loranger, A., Gilbert, S., Daigle, N. and Champetier, S. : Keratin-mediated resistance to stress and apoptosis in simple epithelial cells in relation to health and disease. *Biochem. Cell Biol.*, **79**, 543-555, 2001.
 - 34) Starr, D.A. : A nuclear-envelope bridge positions nuclei and moves chromosomes. *J. Cell Sci.*, **122**, 577-586, 2009.
 - 35) Dechat, T., Pflieger, K., Sengupta, K., Shimi, T., Shumaker, D.K., Solimando, L., and Goldman, R.D. : Nuclear lamins : major factors in the structural organization and function of the nucleus and chromatin. *Genes Dev.*, **22**, 832-853, 2008.
 - 36) Debard, N., Sierro, F., and Kraehenbuhl, J-P. : Development of Peyer's patches, follicle-associated epithelium and M cell: lessons from immunodeficient and knockout mice. *Semin. Immunol.*, **11**, 183-191, 1999.
 - 37) Kernéis, S., and Pringault, E. : Plasticity of the gastrointestinal epithelium : the M cell paradigm and opportunism of pathogenic microorganisms. *Semin. Immunol.*, **11**, 205-215, 1999.
 - 38) Lai, Y-K., Lee, W-C., and Chen, K-D.: Vimentin serves as a phosphate sink during the apparent activation of protein kinases by okadaic acid in mammalian cells. *J. Cell Biochem.*, **53**, 161-168, 1993.
 - 39) Berfield, A.K., Raugi, G.J., and Abrass, C.K. : Insulin induces rapid and specific rearrangement of the cytoskeleton of rat mesangial cells in vitro. *J. Histochem. Cytochem.*, **44**, 91-101, 1996.
 - 40) Hyder, C.L., Pallari, H.M., Kochin, V., and Eriksson, J.E. : Providing cellular signposts: post-translational modifications of intermediate filaments. *FEBS Lett.*, **582**, 2140-2148, 2008.

絨毛上皮に散在するM細胞でのケラチン5/18及び ビメンチン中間径フィラメントの発現

岩 月 宏 彦

要 約

ウサギ小腸の吸収細胞ではケラチン5と18が薄い頂部網工を形成する。しかし、これらのケラチンを多量に発現する特異的な上皮細胞が絨毛上皮に散在する。この細胞ではこれらのケラチンが厚い頂部網工と細胞辺縁部網工を形成する。本研究ではこの特異的な上皮細胞の性質を免疫組織化学的に調べた。この細胞の小腸内での分布と細胞形態は絨毛上皮に存在するビメンチン陽性のM細胞に似ていた。蛍光免疫二重染色法によりビメンチンとケラチン5、18を検出した結果、ビメンチンと両ケラチンは同じ細胞に発現していた。しかし、その局在は異なり、ケラチン5、18は細胞辺縁部と核上部に、ビメンチンは核周囲部から基底部に多量に発現した。従って、この特異的な上皮細胞は絨毛上皮に散在するM細胞であり、この細胞ではケラチン5/18フィラメントが外形維持や細胞連結に、ビメンチンフィラメントが細胞内シグナル伝達に関与していると考えられる。

キーワード

ケラチン、ビメンチン、中間径フィラメント、M細胞、小腸上皮

論文

若年女性の痩せおよび痩せ願望改善のための
栄養教育法の提案

藤 澤 克 彦

抄 録

痩せは種々の健康リスクを有しているにもかかわらず、若年女性における痩せの者の割合は高くなっている。しかし、痩せを改善するための栄養教育法はほとんど報告されていない。本研究では、若年女性における痩せの者の割合を減少させるために、母への栄養教育が子の体型認識および食行動異常の改善に有効であるかどうかを検討した。しかし、その有効性は確認できなかった。

本研究の対象者である学生のほとんどがBMIの判定で体格が肥満でないにもかかわらず、痩せ願望をもっていた。そこで若年女性の痩せおよび痩せ願望を減少させるための新しい栄養教育法を検討した。痩せおよび痩せ願望を減少させるためには、痩せによる健康リスクを理解させ、痩せ願望の改善や食行動の変化を確認することが重要であると考えた。従って、健康リスクについて教育し、その成果を痩せ願望や食行動の変容を用いて評価することが新しい栄養教育法であると考えた。

キーワード

痩せ願望、食行動異常、体型認識、栄養教育

1. はじめに

個人が必要なエネルギーおよび栄養素の量をきちんと把握した食事を摂取することは健康に生きる上で大切な事柄であり、健康な食事に関する情報はメディアやインターネット上に氾濫している。しかし、エネルギーおよび栄養素の過不足により生じる痩せおよび肥満の者の割合は近年増加傾向にある¹⁾。従って、個人でエネルギーおよび栄養素を過不足なく自己管理できるようにするために有効な栄養教育法を検討することは重要である。

若年女性における痩せは無月経²⁾、低出生体重児の出生³⁾、死亡⁴⁾などの健康リスクを増加させることが報告されている。我が国においては、健康日本21の中で2010年までに20歳代女性の痩せの者の割合を15%以下まで減少するという目標を掲げているが、平成20年国民健康・栄養調査結果ではBMIが18.5未満の痩せの者の割合が15~19歳女性で22.1%、20~29歳女性で22.5%となっており¹⁾、改善されていない。今後痩せによる健康障害の発生を減少させることは重要である。

若年女性が痩せを呈する要因の一つとして、より痩せたいと願う「痩せ願望」を抱いていることがあげられる。痩せ願望が体型認識に異常を来し、欠食や偏食といった食行動異常を引き起こしていることはこれまでに多く報告されている^{1,5-9)}。また、個人の体型認識および食行動は、母の体型および食行動

の影響を受けることがこれまでに報告されている¹⁰⁻¹²⁾。

これらのことから、個人の痩せ願望による食行動の異常を改善するためには、体型認識の改善が有効であることが考えられる。我々はその方法の一つとして、母に対して体型および食行動意識の改善を行うことが有効であると考えた。

そこで本研究では、母への栄養教育が子の体型認識および食行動異常の改善に有効であるかを検討し、痩せの者の割合を減少させるのに有効と思われる栄養教育法を試みた。

2. 対象と方法

対象は、研究に同意を得た管理栄養士養成課程の女子大学生（子群）とその母親（母群）21組の計42名とした。調査は質問紙を用いて行い、全て自己記入方式とした。用いた質問紙は、①年齢、身長、体重を問う質問紙、②Contour Drawing Rating Scale（身体画像尺度）を用いた質問紙、③日本語版 Eating Attitude Test-26（EAT-26）、④日本語版 Dutch Eating Behavior Questionnaire（DEBQ）の4種類とした。

Contour Drawing Rating Scale（身体画像尺度）を用いた質問紙は、ThompsonとGrayが開発した身体画像¹³⁾を用いた尺度であり、身体画像を痩せから等間隔に肥満にしていき男女それぞれ9つの身体画像を示すものである（図1）。本研究では、この尺度を用いて被験者に4つの質問を行い、その質問項目に該当する被験者の体型を得た。質問内容は、a)

〈連絡先〉藤 澤 克 彦
岡山学院大学 人間生活学部食物栄養学科
e-mail address : kfujisawa@owc.ac.jp

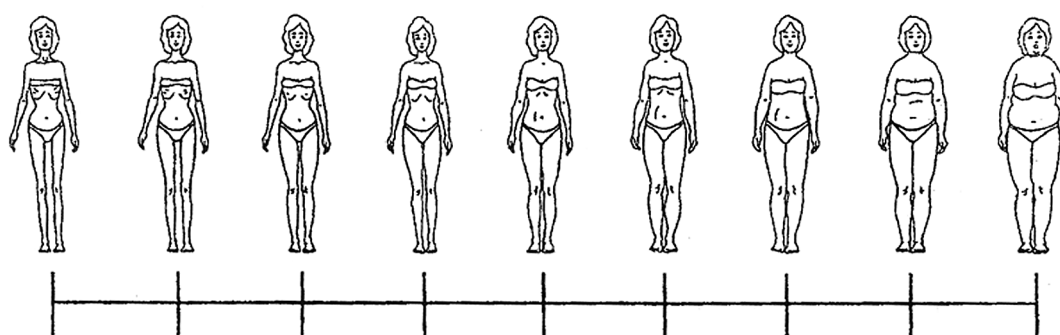


図1 CDRS

表1 各質問紙より得られる因子

現体型	身体画像尺度の間1
理想体型	身体画像尺度の間2
痩せ体型	身体画像尺度の間3
肥満体型	身体画像尺度の間4
体型許容範囲	「肥満体型」－「痩せ体型」
理想と痩せの差	「理想体型」－「痩せ体型」
理想と肥満の差	「肥満体型」－「理想体型」
理想体型とのずれ	「現体型」－「理想体型」
痩せ体型とのずれ	「現体型」－「痩せ体型」
肥満体型とのずれ	「肥満体型」－「現体型」
やせ願望	あり : 「理想体型」 < 「現体型」 なし : 「現体型」 ≤ 「理想体型」
食行動異常	EAT-26の選択肢の 1～3を0点, 4を1点, 5を2点, 6を3点として算出した合計得点
外発的摂食	DEBQ の内, 10問の選択肢の数字をそのまま点として算出した平均点 * 問32は逆転項目のため, 点数を逆転させて計算する
情動的摂食	DEBQ の内, 13問の選択肢の数字をそのまま点として算出した平均点
抑制的摂食	DEBQ の内, 10問の選択肢の数字をそのまま点として算出した平均点

今現在の自分自身の体型、b) こうありたいと思う理想の自分自身の体型、c) これ以上は痩せすぎと思う自分自身の体型、d) これ以上は太りすぎと思う自分自身の体型の4項目である。この4つの質問項目より表1に示す因子を得た。

日本語版 EAT-26は、神経性食欲不振症の臨床的症狀を簡便に評価するために Garner らの開発した26の質問項目を向井らが日本語訳し、妥当性を確認した尺度である¹⁴⁻¹⁶⁾。本尺度は、各質問項目について「1. まったくない」、「2. たまに」、「3. ときどき」、「4. しばしば」、「5. 非常にひんぱん」、「6. いつも」の6件法で回答を求めるものであり、得られた回答の6を3点、5を2点、4を1点、3・2・1を0点とし、全項目の得点を合計した得点が

高いほど食行動異常度が高いとされる。本研究では、その合計得点を「食行動異常」因子とした(表1)。本尺度は臨床現場において摂食障害のアセスメントツールとして用いられている尺度の一つである。摂食障害者のスクリーニングとして利用する際のカットオフポイントは20点とされており、それ以上の場合には摂食障害やそれに準じる食行動異常傾向が陽性と判断する¹⁶⁾。

日本語版 DEBQ は Van Strien らによって開発された食行動検査用紙を今田らが日本語訳し、妥当性、信頼性を確認した33の質問からなる尺度である^{17,18)}。本尺度は、各質問項目について「1. まったくない」、「2. ほとんどない」、「3. ときどきある」、「4. しばしばある」、「5. いつもある」の5

件法で回答を求めるものである。本研究では、質問項目を Van Strien の示す「外発的摂食」、「情動的摂食」、「抑制的摂食」の3因子に分け、得られた回答を素点とし、それぞれの因子内での平均得点をそれぞれの因子得点とした。その詳細は表1に示した。

「外発的摂食」は食物の味や匂いといった外的刺激によって喚起される食行動の傾向を、「情動的摂食」は怒り、恐怖、不安といった内的覚醒状態の高まりによって喚起される食行動の傾向を、「抑制的摂食」は摂食を抑制する傾向をそれぞれ示すものである。

各質問紙の内容は、結果と共に表2～5に示した。調査の開始にあたり、まず学生に書面を用いて本研究の主旨を伝え、研究への参加に同意を得た。次に同意が得られた学生に対し、本研究の主旨を記入した書類を配布し、それを母親に手渡しさせた。研究に同意が得られた母親に関しては、母の現住所を学生を通して確認し、それぞれに対応した質問紙および計画書、同意書、返信用封筒をセットにして郵送した。最終的に研究に同意した被験者には個々に返信用封筒を用いて返信させ、返信のあった被験者は研究に同意が得られたものとした。本研究は武庫川女子大学の倫理審査委員会の承認を得て、2008年6月1日から2010年3月31日の間に質問紙調査を実施した。

3. 解析方法

データの解析には、統計解析ソフト SPSS18.0を用いた。用いた統計手法は、身長、体重、BMI 間での相関関係および有意差の判定に関しては Pearson の相関分析および対応のある t -検定を、それ以外の項目間での相関関係および有意差の判定に関しては Spearman の相関分析および Wilcoxon の符号付順位検定を用いた。本研究においては、有意差ありとの判断を $p < .05$ の場合とした。

4. 結 果

表2～5に各質問紙の質問項目と、それぞれの因子名および質問項目の平均値、標準偏差値、母子間の相関係数、並びに母子間の群間比較の検定結果を

示した。

体格の判定には肥満学会の定める BMI の体格基準 (BMI が18.5未満を痩せ、BMI が18.5以上25未満を標準、BMI が25以上を肥満) を用いた。その結果、子の2人 (9.5%) が痩せであり、平成20年国民健康・栄養調査結果¹⁾の20代女性の痩せの割合22.5%と比較してその割合は低かった (表2)。母の3人 (14.3%) が痩せであり、子の19人 (90.5%)、母の14人 (66.7%) が標準だった。子では肥満の者がみられなかった。母子で体格の間に関係があるかを確認したところ、BMIは母子間で有意な相関関係および有意差はみられず、母子間で体格には関係性が確認されなかった。

母子間での体型認識の関係性を確認するために、身体画像尺度を用いて調査した結果、現体型を理想体型よりも太いと考えている「痩せ願望」をもつ者は子で20人 (95.2%)、母で16人 (76.2%) だった。母子間で有意な相関関係および有意差がみられた項目は少なく、「理想体型」で子が母よりも有意に低い値を示していた ($p < .05$) 点と、「体型許容範囲」で母子間に有意な正の相関関係がみられた ($r = .488$, $p < .05$) 点のみであった (表3)。「痩せ体型」および「肥満体型」の認識においては母子間で有意差がみられなかった。「現体型」とそれぞれの体型認識とのずれにおいても母子間で有意な相関関係および有意差はみられなかった。体型認識においては母子間で、ほとんど関係性が確認されなかった。

母子間における食行動の異常の関係性を確認するために EAT-26を行い、その質問項目およびそこから算出される「食行動異常」因子について検討したところ、子の「食行動異常」得点は5.4点であり、1994年に筒井らが女子大学生を対象に同様の調査を行った結果の5.8点¹⁹⁾と比較すると本研究の結果は低値を示した。全対象者において摂食障害のリスクが高くなる「食行動異常」得点が20点を超える者はいなかった。「食行動異常」因子 ($p < .01$)、「6-自分が食べる食物のカロリー量を知っている。」 ($p < .05$)、「19-食物に関して自分で自分をコントロールしている。」 ($p < .01$)、「23-ダイエットをして

表2 対象者の概要

	子	母	Pearson の 相関係数	対応のある t -検定
n (人)	21	21		
年齢 (歳)	21.0 $\pm$ 1.00	50.2 $\pm$ 3.33		
身長 (cm)	158.1 $\pm$ 5.56	156.7 $\pm$ 5.50	n.s.	n.s.
体重 (kg)	50.7 $\pm$ 4.78	52.4 $\pm$ 7.93	n.s.	n.s.
BMI (kg/m ²)	20.3 $\pm$ 1.82	21.3 $\pm$ 3.06	n.s.	n.s.
痩せ/普通/肥満 (人)	2/19/0	3/14/4		

表3 身体画像尺度を用いた質問紙の結果

	子	母	Spearman の 相関係数	Wilcoxon の 符号付順位検定
現体型	5.5 ± 1.32	5.7 ± 1.98	n.s.	n.s.
理想体型	3.7 ± 0.93	4.6 ± 0.99	n.s.	$p < .05$
痩せ体型	2.2 ± 0.87	2.7 ± 1.02	n.s.	n.s.
肥満体型	6.5 ± 1.07	7.1 ± 1.16	n.s.	n.s.
体型許容範囲	4.4 ± 1.26	4.5 ± 1.34	.488*	n.s.
理想と痩せの差	1.6 ± 0.75	2.0 ± 0.78	n.s.	n.s.
理想と肥満の差	2.8 ± 1.23	2.5 ± 1.06	n.s.	n.s.
理想体型とのずれ	1.7 ± 1.17	1.1 ± 1.48	n.s.	n.s.
痩せ体型とのずれ	3.3 ± 1.37	3.1 ± 1.62	n.s.	n.s.
肥満体型とのずれ	1.1 ± 1.41	1.4 ± 1.37	n.s.	n.s.
痩せ願望 (あり/なし) (人)	20/1	16/5		

* $p < .05$

いる。)($p < .05$)の項目において、母と比較して子で有意に高値を示した。各質問項目および「食行動異常」因子では母子間に有意な相関関係がみられなかった(表4)。

食行動を捉える際には、食事内容だけを考えるのではなく、その食行動にどのようにして至ったかを考えることも重要であるため、DEBQを用いて、食行動に関係する「外発的摂食」、「情動的摂食」、「抑制的摂食」の3因子の母子間の関係性を確認した。その結果、「情動的摂食」因子では、伊達らの報告²⁰⁾と同様に、母と比較して子で有意に高値を示していた($p < .05$)(表5)。DEBQの質問紙から得られる3因子に関しては母子間で有意な相関関係は得られず、母子間での関係性はみられなかった。

ダイエットの頻度と体型認識、食行動との関係性を確認するために、EAT-26の23番目の質問項目である「ダイエットをしている」という質問に対する回答を「ダイエットの頻度」として、母子それぞれにおいて各因子との相関関係を検討した(表6)。その結果、子では「ダイエットの頻度」と「BMI」($r = .557, p < .01$)、「現体型」($r = .464, p < .05$)、「理想体型とのずれ」($r = .544, p < .05$)、「痩せ体型とのずれ」($r = .441, p < .05$)、「情動的摂食」($r = .627, p < .01$)、「抑制的摂食」($r = .537, p < .05$)の間に有意な正の相関関係がみられ、「肥満体型とのずれ」との間には有意な負の相関関係($r = -.496, p < .05$)がみられた。母では、「ダイエットの頻度」と「抑制的摂食」の間でのみ有意な正の相関関係($r = .462, p < .05$)がみられた。子では、ダイエットの頻度と体型認識、食行動の間に関係性がみられたが、母では、ダイエットの頻度と体型認識の間には関係性がみられなかった。

子の体型認識および母の食行動異常、体型認識が

子の食行動異常に与える影響を確認するために、子の「食行動異常」因子と母子の表1に示した各因子との相関関係を検討した。その結果、どの因子との間にも有意な相関関係はみられず、母子の体型認識および食行動と子の食行動異常の間に関係性はみられなかった。

5. 考 察

本研究では、痩せおよび痩せ願望を改善することを目的として、母への栄養教育が子の体型認識および食行動異常の改善に有効であるかを検討し、痩せの者の割合を減少させるのに有効な栄養教育法として、利用可能かどうかについて検討した。

管理栄養士養成課程の学生とその母親の体型認識、食行動の間に関係性を検討した結果、母子ともに体型認識の異常はみられたものの、母子間では各因子においてほとんど関係がみられなかった。そのため管理栄養士養成課程の学生をもつ母に対して、体型認識および食行動異常を改善させることは、子の体型認識および食行動異常の改善に効果が低いことが考えられる。本研究で母子間に関係性がみられなかったことは、子の対象が管理栄養士養成課程に所属する者であったため、栄養に関する知識を獲得し、食行動および体型認識に変化が生じたことも考えられる。本研究の対象者において同年代の女性¹⁹⁾と比較して、「食行動異常」因子が低かった。そのため、若年女性の痩せおよび痩せ願望は母への栄養教育により改善可能とならないのかどうかを検討するためには、母子の栄養に関する知識について考慮することも必要である。本研究では、母への栄養教育は子の痩せおよび痩せ願望の改善に与える影響は低いことが判明したため、今後子である若年女性本人に対する栄養教育法について検討する。

表4 EAT-26の結果

	子	母	Spearman の 相関係数	Wilcoxon の 符号付順位検定
食行動異常	5.4 ± 3.36	2.6 ± 2.40	n.s.	$p < .01$
1-太りすぎるのがこわい。	3.7 ± 1.68	3.3 ± 1.43	n.s.	n.s.
2-おなかですいたときに食べないようにしている。	1.7 ± 0.90	1.9 ± 0.85	n.s.	n.s.
3-食物のことで頭がいっぱいである。	2.3 ± 1.24	1.8 ± 0.70	n.s.	n.s.
4-やめられないかもしれないと思うほど次から次へと食べ続けることがある。	2.0 ± 1.02	1.4 ± 0.50	n.s.	$p < .05$
5-食物を小さくきざんで少量ずつ口に入れる。	2.1 ± 1.59	1.8 ± 1.03	n.s.	n.s.
6-自分が食べる食物のカロリー量を知っている。	3.2 ± 1.33	2.3 ± 1.24	n.s.	$p < .05$
7-炭水化物が多い食物(パン、ごはん、パスタなど)は特に食べないようにしている。	1.2 ± 0.54	1.5 ± 0.68	n.s.	n.s.
8-他の人は、私よりもっと食べるようにと望んでいるようだ。	1.9 ± 1.58	1.2 ± 0.54	n.s.	n.s.
9-食べた後に吐く。	1.1 ± 0.48	1.0 ± 0.00	—	n.s.
10-食べた後でひどく悪いことをしたような気になる。	1.5 ± 0.68	1.1 ± 0.36	n.s.	n.s.
11-もっとやせたいという思いで頭がいっぱい	2.9 ± 1.68	2.1 ± 1.53	n.s.	n.s.
12-カロリーを使っていることを考えながら運動する。	2.6 ± 1.33	2.3 ± 1.31	n.s.	n.s.
13-他の人は私のことをやせすぎだと思っている。	1.6 ± 0.92	1.7 ± 1.32	n.s.	n.s.
14-自分の身体に脂肪がつきすぎているという考えが頭から離れない。	2.6 ± 1.28	2.1 ± 1.49	n.s.	n.s.
15-他の人よりも食事をするのに時間がかかる。	1.9 ± 1.28	1.5 ± 1.08	n.s.	n.s.
16-砂糖が入っている食物は食べないようにしている。	1.2 ± 0.40	1.5 ± 0.75	n.s.	n.s.
17-ダイエット食品を食べる。	1.3 ± 0.58	1.6 ± 0.75	n.s.	n.s.
18-私の生活は食物にふりまわされている気がする。	1.4 ± 0.80	1.5 ± 1.17	n.s.	n.s.
19-食物に関して自分で自分をコントロールしている。	3.2 ± 1.00	2.2 ± 0.77	n.s.	$p < .01$
20-他の人が私にもっと食べるように圧力をかけている感じがする。	1.1 ± 0.65	1.1 ± 0.30	n.s.	n.s.
21-食物に関して時間をかけすぎたり、考えすぎたりする。	1.6 ± 0.92	1.4 ± 0.60	n.s.	n.s.
22-甘い物を食べた後で、気分が落ち着かない。	1.0 ± 0.22	1.3 ± 0.64	n.s.	n.s.
23-ダイエットをしている。	2.4 ± 1.20	1.8 ± 0.75	n.s.	$p < .05$
24-胃が空っぽの状態が好きだ。	1.1 ± 0.30	1.5 ± 0.81	n.s.	n.s.
25-食べたことがないカロリーが高い食物を食べてみることは楽しみだ。	1.8 ± 0.98	1.5 ± 0.87	n.s.	n.s.
26-食事の後で衝動的に吐きたくなる。	1.0 ± 0.22	1.0 ± 0.00	—	n.s.

痩せ願望について検討したところ、子の全員が肥満でなかったにも関わらず、そのほとんどが痩せ願望をもっていた。「ダイエットの頻度」と体型認識との関係を検討したところ、子でのみ今よりも痩せたいと思う幅が大きいほどダイエットの頻度が高くなる傾向を認めた。このことは、痩せ願望により引き起こされるダイエット行動が若年女性において特有の反応であることを示している。痩せ願望が体型認識に異常を来し、欠食や偏食といった食行動異常を引き起こしているというこれまでの報告^{1,5-9)}と併せて考えると、子では体型認識の異常が食行動異常に影響を及ぼしていることが判明した。若年女性には痩せ願望をもつ者も多く、そのことは食行動の異常に影響を与えることが考えられる。従って、体型認識の異常を改善することは食行動異常の改善に有効

であると考え。痩せに対する体型認識を改善するためには、痩せの健康リスクを理解させることが重要であり、そのため、痩せの健康リスクの具体例を写真等を用いて示すことが、痩せおよび痩せ願望の改善において有効であると考え。

痩せおよび痩せ願望改善により食行動異常が改善されることは前述した。食行動の変化を評価することは、栄養教育の成果を評価する上で有効であると考え。どのような感情や気持ちによって食行動が惹起されるかを確認するために、「外発的摂食」、「情動的摂食」、「抑制的摂食」の各因子が、痩せおよび痩せ願望改善のための栄養教育の評価項目として有効であるかを検討した。その結果、「情動的摂食」因子は母よりも子で有意に高値を示していた。このことは母に比べて子において、不安や恐怖、怒りとい

表5 DEBQの結果

	子	母	Spearman の 相関係数	Wilcoxon の 符号付順位検定
外発的摂食	3.4 ± 0.70	3.2 ± 0.73	n.s.	n.s.
2-おいしいものがあつたら、すぐに食べてしまいますか？	3.6 ± 0.86	3.4 ± 0.98	n.s.	n.s.
6-食事の準備をしているとき、つまみ食いをしてくなりますか？	3.4 ± 1.25	3.1 ± 0.94	n.s.	n.s.
7-匂いがよく、おいしそうに見えた食べ物ときは、いつもより多く食べてしまいますか？	3.7 ± 0.97	3.3 ± 1.02	n.s.	n.s.
9-他人が食べているのを見ると、同じように食べたくなりますか？	3.4 ± 0.98	3.0 ± 1.22	n.s.	n.s.
10-おいそうなものを見たり匂ったりすると、それを食べたくなりますか？	4.1 ± 0.94	3.4 ± 0.75	n.s.	$p < .05$
12-食べ物がおいしいとき、いつもより多く食べてしまいますか？	3.9 ± 1.00	3.7 ± 0.96	n.s.	n.s.
18-誰かの食べているようすが視野に入っていると、つられていつもより多く食べてしまいますか？	2.5 ± 0.98	2.3 ± 1.06	n.s.	n.s.
24-お菓子売り場の前を通りかかったら、おいしそうなものを買いたくなりますか？	2.9 ± 1.31	3.0 ± 0.97	n.s.	n.s.
31-パン屋の前を通りかかったら、おいしそうなものを買いたくなりますか？	3.3 ± 1.10	3.4 ± 0.92	n.s.	n.s.
32-おいしい食べ物を目の前にして、それを食べないでいることができますか？(逆転項目)	3.0 ± 0.86	2.9 ± 1.11	n.s.	n.s.
情動的摂食	2.3 ± 0.91	1.8 ± 0.44	n.s.	$p < .05$
4-不安や心配なとき、また緊張しているときに、何か食べたくなりますか？	2.5 ± 1.25	1.9 ± 0.73	.435*	$p < .05$
8-だれかががっかりとさせられるようなことがあったとき、何か食べたくなりますか？	2.4 ± 1.28	1.8 ± 0.54	n.s.	n.s.
11-イライラしているとき、何か食べたくなりますか？	3.3 ± 1.23	2.1 ± 0.79	n.s.	$p < .01$
14-不機嫌なとき、何か食べたくなりますか？	2.7 ± 1.15	1.9 ± 0.83	n.s.	$p < .05$
15-失望しているとき、何か食べたくなりますか？	2.2 ± 1.17	1.6 ± 0.51	n.s.	$p < .05$
16-おびえているとき、何か食べたくなりますか？	1.7 ± 0.97	1.3 ± 0.48	n.s.	n.s.
20-物事があなたの考えとは逆の方向、あるいは、悪い方向に進んでいるとき、何か食べたくなりますか？	2.3 ± 1.27	1.6 ± 0.59	n.s.	$p < .05$
21-孤独だと感じているとき、何か食べたくなりますか？	2.1 ± 1.14	1.7 ± 0.72	n.s.	n.s.
22-気が動転しているとき、何か食べたくなりますか？	1.6 ± 0.92	1.5 ± 0.51	n.s.	n.s.
26-退屈したり落ち着かないとき、何か食べたくなりますか？	2.7 ± 1.35	2.1 ± 0.83	n.s.	n.s.
27-何もすることがないとき、何か食べたくなりますか？	3.0 ± 1.20	2.4 ± 0.87	n.s.	n.s.
28-不愉快なことが起こりそうとき、何か食べたくなりますか？	2.0 ± 1.12	1.5 ± 0.60	n.s.	$p < .05$
30-憂うつなときやがっかりしているとき、何か食べたくなりますか？	2.0 ± 1.22	1.5 ± 0.51	n.s.	n.s.
抑制的摂食	2.8 ± 0.65	3.0 ± 0.53	n.s.	n.s.
1-体重のことが気になって、進められた食べ物、飲み物を断ることがありますか？	2.1 ± 0.83	1.9 ± 0.73	n.s.	n.s.
3-食事のとき、自分の食べているものをしっかり見ますか？	3.8 ± 0.87	3.9 ± 1.00	n.s.	n.s.
5-体重に注意して、食間には食べないようにしていますか？	2.3 ± 1.06	2.7 ± 1.02	n.s.	n.s.
13-食べ過ぎると、その後数日は食べる量を減らしますか？	2.4 ± 0.97	3.0 ± 1.02	n.s.	n.s.
17-太らないようにする為、食べる量に注意をしていますか？	2.9 ± 1.14	2.9 ± 1.14	n.s.	n.s.
19-食事のとき、もう少し食べたいと思うところでやめるようにしていますか？	2.5 ± 0.93	3.2 ± 0.93	n.s.	$p < .05$
23-食べるとき、体重のことが気になりますか？	3.0 ± 1.07	3.0 ± 1.07	n.s.	n.s.
25-体重に注意して、夜おそくには食べないようにしていますか？	3.3 ± 1.32	3.8 ± 0.81	n.s.	n.s.
29-太らないような食べ物を選んで食べていますか？	2.7 ± 1.06	2.8 ± 0.77	n.s.	n.s.
33-体重が増えたとき、いつもより食べる量を減らしますか？	3.0 ± 1.10	3.4 ± 0.67	n.s.	n.s.

* $p < .05$

表6 ダイエットの頻度と各因子との相関関係

	ダイエットの頻度 (EAT-23より)	
	子	母
BMI	.557**	n.s.
現体型	.464*	n.s.
理想体型	n.s.	n.s.
痩せ体型	n.s.	n.s.
肥満体型	n.s.	n.s.
体型許容範囲	n.s.	n.s.
理想と痩せの差	n.s.	n.s.
理想と肥満の差	n.s.	n.s.
理想体型とのずれ	.544*	n.s.
痩せ体型とのずれ	.441*	n.s.
肥満体型とのずれ	-.496*	n.s.
食行動異常	n.s.	n.s.
外発的摂食	n.s.	n.s.
情動的摂食	.627**	n.s.
抑制的摂食	.537*	.462*

* $p < .05$, ** $p < .01$

った負の感情を抱いたときに食行動を示す傾向が強いことを意味している。しかし、通常負の感情を抱くときは交感神経が優位となり食欲を抑制するように体は反応する。この結果はその反応がきちんと機能せず、逆に摂食が促されたということを意味している。子において食物の味や匂いといった外的刺激によって喚起される食行動の傾向を示す「外発的摂食」因子が高値を示していることは、近年欲しいものが欲しい時に手に入る環境になっていることを考えると、食行動異常につながりやすくなるものであると考える。そのため、「外発的摂食」および「情動的摂食」の因子は、痩せおよび痩せ願望改善のための栄養教育の成果を評価する項目として利用可能である。

今後は痩せによる健康障害リスク減少につなげる目的で、本研究の結果に基づいて提案した栄養教育法を対象者に対して行い、痩せおよび痩せ願望改善への有効性の検討を予定している。

謝 辞

最後に今回のアンケート調査に協力をいただきました大学生並びにそのご家族の皆様、研究全般で尽力を下さいました武庫川女子大学准教授高岸和子先生、神戸女子大学助手大石恭子先生に深く御礼申し上げます。

引用文献

- 1) 「国民健康・栄養の現状 — 平成20年厚生労働省国民健康・栄養調査報告より —」, 第一出版, 東京, 2011.
- 2) 植原久司「若年女性のやせと月経異常」, 臨床婦人科産科, **64**(9), 1269-1273, 2010.
- 3) N.J. Sebire, M. Jolly, J. Harris, L. Regan, and S. Robinson : Is maternal underweight really a risk factor for adverse pregnancy outcome? A population-based study in London., British Journal of Obstetrics and Gynaecology, **108**, 61-66, 2001.
- 4) Amy Berrington de Gonzalez, D. Phil., Patricia Hartge, Sc.D., James R. Cerhan, Ph.D., Alan J. Flint, Dr. P.H., Lindsay Hannan, M. S.P.H., Robert J. MacInnis, Ph.D., Steven C. Moore, Ph.D., Geoffrey S. Tobias, B.S., Hoda Anton-Culver, Ph.D., Laura Beane Freeman, Ph.D., W. Lawrence Beeson, Dr. P.H., Sandra L. Clipp, M.P.H., Dallas R. English, Ph.D., Aaron R. Folsom, M.D., D. Michal Freedman, Ph.D., Graham Giles, Ph.D., Niclas Hakansson, Ph.D., Katherine D. Henderson, Ph.D., Judith Hoffman-Bolton, Jane A. Hoppin, Sc.D., Karen L. Koenig, Ph.D., I-Min Lee, Sc.D., Martha S. Linet, M.D., Yikyung Park, Sc.D., Gaia Pocobelli, M.S., Arthur Schatzkin, M.D., Howard D. Sesso, Sc.D., Elisabete Weiderpass, Ph.D., Bradley J. Willcox, M.D., Alicja Wolk, Dr. Med.Sci., Anne Zeleniuch-Jacquotte, M.D., Walter C. Willett, M.D., Dr. P.H., and

- Michael J. Thun, M.D. : Body-Mass Index and Mortality among 1.46 Million White Adults., *N Engl J Med*, **363**, 2211-2219, 2010.
- 5) 水島典明, 石井 陽, 水野義陽, 牧田治朗「女子高校生における Body image と食行動に関する実態調査 (第一報)」, 厚生省特定疾患神経性食欲不振症調査研究班昭和59年度研究報告書, 83-96, 1985.
 - 6) 水島典明, 石井 陽, 水野義陽, 牧田治朗「Body image の形成におよぼす食習慣の影響について」, 厚生省特定疾患神経性食欲不振症調査研究班昭和60年度研究報告書, 90-101, 1986.
 - 7) 丸山千寿子, 木地本礼子, 今村素子, 土井佳子, 伊藤佳子, 田中たえ子, 阿部恒男, 江澤郁子「女子学生における食行動異常に関する研究 (第2報) — 中学生・高校生・大学生におけるダイエット法とダイエットの動機について」, *思春期学*, **11**(1), 57-64, 1993.
 - 8) 稲葉 裕, 黒沢美智子, 池田憲彦, 依岡篤史「女子学生・生徒の体重を減らす努力の実態: 質問紙法による調査の解析」, 厚生省特定疾患中枢性摂食異常症調査研究班平成7年度研究報告書, 33-36, 1996.
 - 9) 『平成20年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, 東京, 39-44, 2010.
 - 10) 大関武彦, 大田原宏子, 本角弘子, 花木啓一, 白木和夫「小児における食習慣, 食行動, 及び栄養学的知識の検討(2)」, 厚生省特定疾患神経性食欲不振症調査研究班平成2年度研究報告書, 32-35, 1991.
 - 11) 富岡文江「母親の食意識及び態度が子どもの食行動に与える影響」, *栄養学雑誌*, **56**(1), 19-32, 1998.
 - 12) 伊藤至乃, 天野幸子, 殿塚婦美子「食生活における母子のかかわりについての研究」, *栄養学雑誌*, **51**(1), 39-52, 1993.
 - 13) Thompson MA, and Gray JJ. : Development and Validation of a New Body-Image Assessment Scale. *Journal of Personality Assessment*, **64**(2), 258-269, 1995.
 - 14) Garner DM, Olmsted MP, Bohr Y, and Garfinkel PE. : The eating attitudes test: psychometric features and clinical correlates., *Psychol Med*, **12**(4), 871-878, 1982.
 - 15) Garner DM, and Garfinkel PE. : The Eating Attitudes Test : an index of the symptoms of anorexia nervosa., *Psychol Med*, **9**(2), 273-279, 1979.
 - 16) 堀 洋道, 松井 豊『心理測定尺度集Ⅲ 心の健康をはかる<適応・臨床>』初版, サイエンス社, 東京, 253-257, 2001.
 - 17) T Van Strien, J E R Frijters, G P A Bergers, and P B Defares. : The Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ) for assessment of restrained, emotional, and external eating behavior., *International Journal of Eating Disorders*, **5**(2), 295-315, 1986.
 - 18) 今田純雄「食行動に関する心理学的研究 — 3 — 日本語版 DEBQ 質問紙の標準化」, 広島修大論集, 人文編, **34**(2), 281-291, 1994.
 - 19) 筒井末春, 中野弘一, 坪井康次, 中島弘子「大学生の食習慣及び食行動異常に関する検討」, 厚生省特定疾患神経性食欲不振症調査研究班平成4年度研究報告書, 75-79, 1993.
 - 20) 伊達久美子, 中村美知子, 西田頼子, 西田文子, 楡井恭子「成人における食行動の実践状況と認識 — 青年期・壮年期の比較 —」, *山梨医科大学紀要*, **19**, 71-77, 2002.

A proposal for a new method of spreading nutrition education to change the perception of thinness among young women

Katsuhiko Fujisawa

Abstract

Although Thinness is associated with health risks in young women, the percentage of lean young women is high. However, there are only a few reports on nutrition education about thinness in young women. We investigated whether providing nutrition education to mothers would be effective in changing the body image and eating behaviors of their daughters. Accordingly, we found that providing such education to mothers did not have any effect on the body image and eating behaviors of their daughters. Most of the young women with BMI < 25 chose to be thin. We investigated a new method to decrease young women's desire to be thin. Therefore, spreading awareness about the health risks associated with thinness is important for changing the perception of thinness among young women. In conclusion, we propose a new method for spreading nutrition education about the health risks associated with thinness and for evaluating its effects on the perception of thinness among young women.

Key Words

desire to be thin, abnormal eating behavior, body image, nutrition education

報 告

倉敷市老人クラブ連合会と提携した 「有喜・栄養長寿教室」と管理栄養士教育における位置づけ

友 近 健 一・岡 本 喜久子・次 田 隆 志
妹 尾 良 子・高 橋 裕 司

要 約

管理栄養士教育の一環として、健康・栄養チェック及び栄養指導の実践の機会を増やす目的で「有喜・栄養長寿教室」が倉敷市老人クラブと提携して開催された。3年間、13回の参加高齢者及び参加学生の評価をまとめた。結果として、参加高齢者では非常に良い評価が得られたが、学生の評価にはかなり厳しいものがあつた。これは学生サイドにおいてはより高いレベルでの教室運営を考えている結果と思われる。今後はこの点に関して教員の関与を充実する必要があることが明らかになった。

キーワード

管理栄養士、栄養指導、高齢者、健康・栄養チェック

1. はじめに

新しい管理栄養士の担う役割は、平成10年(1998)6月8日に当時の厚生省から発表された「21世紀の管理栄養士等あり方検討会 報告書」¹⁻²⁾及びそれに基づいて改正され平成14年4月1日から施行された改正栄養士法³⁾における管理栄養士が行う「複雑かつ困難」な業務の例として「傷病者に対する療養のために必要な栄養の指導」等と、栄養に関する指導の業務と位置づけられている。平成19年10月19日には「高齢者の医療の確保に関する法律施行令」⁴⁾が公布され、「特定健診」制度に基づく栄養指導の導入により⁵⁻⁶⁾、管理栄養士の予防における役割も以前にも増して期待されるものとなって来ている。

このような観点から管理栄養士の教育においては、専門知識のみならず、「ヒト」との対応能力の高い管理栄養士の養成が緊急の課題となっている。また、岡山学院大学人間生活学部食物栄養学科においては平成14年4月の開学以来、「現場で即応力のある管理栄養士の養成」を標榜し、この精神を達成するため学生に対する管理栄養士教育に力を入れている。管理栄養士養成においては専門的学習成果のみならず「人間関係力」などの汎用的学習成果の充実も必要とされている。しかし、現実には学生が管理栄養士教育の場において学外の人々と関わりを持つ機会は学外での臨地実習などごく限られたものとなっている。

私どもはこのような学外との学生の交流を増やすため倉敷市老人クラブ連合会と連携して、健康高齢者に対する健康・栄養チェック、栄養指導などを継

続して実施するシステムの構築を目指した。打ち合わせ段階において老人クラブ構成員は大学への立ち寄りには抵抗があるが、逆に大学に立ち入ることや若い学生との交流には非常に興味をもっていることが明らかになった。詳細な打合せの結果、倉敷市老人クラブ連合会構成員との交流会を「有喜・栄養長寿教室」と命名し、年間4回の開催を行うことで合意が得られた。

「有喜・栄養長寿教室」は平成19年10月20日に第1回を開催し、その後3年間、計13回にわたり実施した。今回、参加高齢者と学生双方の栄養長寿教室に関する評価を取りまとめ、今後の「有喜・栄養長寿教室」に対する課題と管理栄養士教育における学生の取組意欲に関して解析を加えた。

「有喜・栄養長寿教室」のように定期的取組を行っている栄養教育活動の事例は決して多くなく、しっかりした運営を行うことが出来れば地域における健康増進活動のモデルとなると考えられる。今後は教員の関与にも検討を加えて、「有喜・栄養長寿教室」の一層の展開を目指している。

2. 調査方法

倉敷老人クラブ連合会は平成23年5月1日現在、地域クラブ数は437で会員数21,591名の組織である。各クラブは大きく5地域(倉敷、水島、児島、玉島、真備)に分けられ、「有喜・栄養長寿教室」は倉敷地区147クラブ(会員数7,930名)の方々のみを対象に実施している。栄養長寿教室は、健康・栄養チェックコーナーと毎回テーマを持った食事会の実施から成り立っている。

各回の「有喜・栄養長寿教室」は、参加高齢者約10名(年齢65歳～88歳)、健康チェック担当学生約10

〈連絡先〉友 近 健 一
岡山学院大学 人間生活学部食物栄養学科
e-mail address : tomochik@owc.ac.jp

名、調理担当学生約10名から構成されており、これに加えて健康チェック担当教員2名、調理担当教員1名および管理栄養士1名が学生のアシストとして参加した。栄養長寿教室は、健康及び栄養チェックに約2時間を配分し、食事会に約1時間を配分した。

「有喜・栄養長寿教室」についての検討は、平成19年10月20日～平成22年11月6日まで各年度4回のペースで実施し、計13回において実施した参加高齢者及び学生のアンケート結果についての解析より行った。調査の対象者は、各回の参加高齢者約10名、健康チェック担当学生約10名、調理担当学生約10名から構成されている。成果のチェックは本学の倫理規定に基づいて作成したアンケートなどの書式により、情報の収集を図った。アンケートの実施に当たっては、データの取扱いに関するインフォームドコンセント書類を作成し、実施した。学生に対しては授業の一環として行うむね説明し、実施した。

3. 結 果

計13回の「有喜・栄養長寿教室」に参加した高齢者は計143名で、アンケートの回収が得られたのは男

性79名、女性64名であった。アンケートの内容について検討を加えたが男女の差は認められなかったため、集計は性差を考慮せずに行った。学生の参加者は累計201名で、男子学生は10名程度であった。

高齢者の栄養長寿教室全体に関する参加高齢者の感想はほぼ95%の人が満足感を示していた。質問「学生との交流が図れたか」に対してのみ90%足らずの満足感しか示されなかった。質問「教室参加して楽しめたか」については143名中2名のみが普通と回答していた。全体としては良好な評価が得られた（表1）。

健康チェックについての高齢者の感想は若干厳しいものであった。特に手順については、不満足を訴える高齢者もおりかなり厳しい結果であった。健康チェックについては、参加学生が各回異なっていたので手順については毎回何らかの不備が観察された。健康・栄養チェックの内容に関しては骨量測定や、血管年齢測定のための脈波測定など高齢者にとっては難しい内容のものもあり、測定原理の説明などに問題があった（表2）。

表3にまとめた食事会についての高齢者の意見は

表1 栄養長寿教室全体に関する高齢者への質問

質 問 事 項	判 定 (%)		
	満 足	普 通	不満足
教室参加して楽しめましたか。(143名)	98.6	1.4	0
学生との交流は図れたか。(142名)	89.4	10.6	0
教室に参加しての全体的感想。(141名)	95.0	5.0	0

表2 健康・栄養チェックについての高齢者への質問

質 問 事 項	判 定 (%)		
	満 足	普 通	不満足
健康チェック項目の説明は十分だったか。(131名)	88.5	11.5	0
健康チェックの手順は問題なかったか。(131名)	87.0	12.2	0.8
健康チェックの総合的感想。(132名)	91.9	9.1	0

表3 食事会についての高齢者への質問

質 問 事 項	判 定 (%)		
	満 足	普 通	不満足
食事のバランスについて。(142名)	93.7	6.3	0
食事メニューの説明は理解できましたか。(133名)	83.5	16.5	0
食事の味付けについて。(141名)	83.0	16.3	1.4

かなり厳しいものであった。食事のバランスについては、約94%の人が満足感を示していたが、食事メニューについての説明や食事の味付けについては、80%を若干超える程度であった（それぞれ83.5%及び83.0%）。特に味付けについては、普通が23名、不満足を訴える人が2名存在した。

栄養長寿教室に参加した高齢者の感想は、全体としては満足感を示す参加者が大多数を占めていたが、学生との交流に関する点に関しては不満を感じる方が存在していた。学生側の反応にもこの点が現れていた。

表4～7には学生側の対応に対する評価を示したが、高齢者に比べて厳しい評価が多く観察された。表4に示した栄養長寿教室全体に関する参加学生の意見は、質問「参加して意義があったか」で84.1%の学生が満足感を示したが、それでも延べ32名の学生が普通以下の評価を示した。特に、質問「今後も参加したいか」に対して198名中130名が継続を希望したが、68名が普通以下の評価を示した。このよう

な学生の厳しい自己評価については、表5～7において一層顕著となっていた。

表5では参加学生全員による食事会への評価を示したが、質問「食事メニューの説明は理解できましたか」及び質問「食事の味付けについて」についてはそれぞれ46.2%及び33.4%が普通以下の評価であった。毎回の評価もほぼ同じ傾向が観察された。学生が最も達成感を獲得できなかったのが参加学生の約半分が担当した健康・栄養チェックに関してであった（表6）。最高の評価が得られた質問「健康チェックの手順について」においても満足感を表明した学生は30.9%に過ぎなかった。質問「チェック後の指導は十分だったか」にいたっては1/4以下の学生しか満足感を表明できなかった。この結果は調理担当の学生においても観察された（表7）。質問「献立作成手順について」及び質問「衛生面での配慮について」は約半数の学生が満足感を示したが、質問「調理作業手順について」は満足感を示した学生は27.1%であった。

表4 栄養長寿教室全体に関する参加全学生への質問

質 問 事 項		判 定 (%)		
		満 足	普 通	不満足
参加して意義があったか。	(201名)	84.1	14.9	1.0
高齢者との交流が図れたか。	(201名)	67.7	26.3	6.0
教室参加しての感想。	(201名)	73.1	25.4	1.5
今後も参加したいか。	(198名)	65.7	30.3	4.0

表5 食事会についての参加全学生への質問

質 問 事 項		判 定 (%)		
		満 足	普 通	不満足
食事のバランスについて。	(198名)	86.9	13.1	0
食事メニューの説明は 理解できましたか。	(199名)	53.8	38.7	7.5
食事の味付けについて。	(198名)	66.7	27.8	5.6

表6 健康・栄養チェック担当学生への質問

質 問 事 項		判 定 (%)		
		満 足	普 通	不満足
健康チェックの 手順について。	(94名)	30.9	63.8	5.3
チェック項目の説明は 十分だったか。	(94名)	26.6	64.9	8.5
チェック後の指導は 十分だったか。	(94名)	24.5	72.3	3.2

表 7 調理担当学生への質問

質 問 事 項		判 定 (%)		
		満 足	普 通	不満足
献立作成手順について。	(96名)	51.0	42.7	6.3
調理作業手順について。	(96名)	27.1	55.2	17.7
衛生面での配慮について。	(96名)	51.0	42.7	6.3

以上の結果は、高齢者に比べて学生の方が非常に厳しい評価を示しており、特に説明に関する事項や作業手順に関して学生が厳しい評価を示していた。この点に関しては、質問と同時にを行った自由記述(結果省略)においても同様の評価が観察された。

4. 考 察

「有喜・栄養長寿教室」は、倉敷市老人クラブ連合会との提携により現在も継続して実施しているが、3年を経過したので参加高齢者及び学生の意見とその評価に関して取り纏めを行った。高齢者の評価は、栄養長寿教室全体についてはかなり好意的評価が得られているが、一部手順及び説明に対して若干厳しい評価が観察されている。この原因としては、高齢者においては少し難解な測定法や用語についての説明が存在した事が原因と考えている。さらに一部手順などに対して理解不十分な学生の存在も高齢者に不快感を与えたものと考えている。この点に関しては学生の側においても健康・栄養チェックの手順や料理の特性・機能面に関する説明において低い満足度を示す表6及び表7に示されている。高齢者において栄養長寿教室に関して、参加前に高齢者への説明が不十分で、どのような事が大学で行われるかを理解していない参加者が多いことも関係しているものと考えられた。今後は事前に栄養長寿教室に関しての説明文書などの配布も考える必要がある。

学生の栄養長寿教室への取り込みには真剣なものがあり、従って自己評価が厳しいものとなっていると考えられる。この点は、表4の質問「高齢者との交流が図れたか。」や質問「今後も参加したいか。」での低い満足度に特に顕著に示されている。しかし、NST (nutrition support team) の一員としての病院での勤務や老人保健施設において勤務する管理栄養士がはたすべき役割において⁷⁾、高齢者との人間関係の構築は、避けることはできない事項であるので学生に対するこの方面での教育には今後の工夫が必要となる。

高齢者に対する食事の提供に関しては多くの問題点が明らかになった。高齢者に提供する食事と調理に関しては十分考慮しなければならないポイントが存在するが、学生の理解度が十分でないかまたは献立や調理手順上の検討不備などの問題が解決されて

いないケースも存在した。参加高齢者も多様であるので食事の提供に関する問題の解決は単純ではないが、今後も検討を継続して行きたい。

「有喜・栄養長寿教室」の最大の目的である学生に対する栄養指導活動教育と高齢者を対象とした健康・栄養教育は、効果の判定法が確立していないので明確な評価は出来ていない。しかし、栄養長寿教室の開催回数の増加や他の団体からの開催希望も出て来ているので、一応の評価は出来ると考えている。このような教室の効果については、特定疾患に関する予防教室などについて報告例があるが⁸⁻¹⁰⁾、その効果については決して明確とはいえない。著者らは、参加高齢者の健康・栄養評価については別の論文として取りまとめている。

参加学生の栄養指導能力評価に関する指標の策定は、今後の課題である。学生の学習意欲の向上と比例して学生自身による評価が厳しくなる傾向があるのでより明確な評価法に検討を加えている。学生にとって「有喜・栄養長寿教室」は、栄養指導活動を行うことによる職業意識を高める効果は明確である。徐々に積極的に取り組む学生の増加が観察されるようになったが、改善・向上を目指す上ではより綿密な学生指導手順の確立を必要としている。

文 献

- 1) 厚生労働省：管理栄養士・栄養士養成施設カリキュラム等に関する検討会報告書(座長小林修平) 審議会議事録, 2001.
- 2) 荒井裕介：管理栄養士養成施設カリキュラム改正の経緯とそのねらい, 臨床栄養, 98(6), 646, 2001.
- 3) 厚生労働省：栄養士法の一部を改正する法律, (平成12年4月7日 法律第38号公布, 平成14年4月1日施行).
- 4) 厚生労働省：「高齢者の医療の確保に関する法律施行令(平成19年10月19日 政令第318号公布).
- 5) 厚生労働省：「特定健康診査及び特定保健指導の実施に関する基準」(平成19年12月28日 厚生労働省令第157号公布).
- 6) 厚生労働省：「特定健康診査・特定保健指導の実施に関する基準の一部を改正する省令」(平成

- 20年11月18日 厚生労働省令第159号公布).
- 7) 中村美知子: NST (nutrition support team) の意義, Yamanashi Nursing Journal, 3(2), 1-6, 2005.
- 8) 友竹浩之, 岡島やよい, 南島八重子, 小倉奈緒, 斎藤陽子, 今井奈穂美, 佐々木 学, 野坂俊弥, 野見山哲生: 高齢者を対象とした脳卒中予防教室における栄養指導活動の効果, 信州公衆衛生雑誌, 3(2), 23-28, 2009.
- 9) 広田直子, 上条みどり, 古谷和枝: 地域住民に
対する運動プログラムを中心とした健康増進事業 (松本市熟年体育大学) における栄養指導活動の効果に関する研究 — 集団指導 (栄養講座) が生活習慣変容に及ぼす影響 —, 栄養日本, 45(9), 734-736, 2002.
- 10) 田中晶子, 宮武伸行, 国橋由美子: 岡山県南部健康づくりセンター肥満予防, 改善教室参加者の体重と腹囲の変化とその相互関係, 臨床栄養, 112(3), 329-333, 2008.

Management of Dietitian Education and “Aruki-eiyochoju classroom” Tie-up with Union of Kurashiki City Elderly Person

Ken-ichi Tomochika, Kikuko Okamoto, Takashi Tsugita,
Yoshiko Seno and Yuji Takahashi

Abstract

For the purpose of increasing the opportunity of practice for a nutrition check and instruction as a part of the registered dietitian education, “Aruki-Eiyochoju classroom” was held in collaboration with the Kurashiki senior citizens' club. On the basis of the data from 13 classes for three years, the evaluation of participating elderly people and students is summarized in this paper. Although a very good evaluation was obtained by the participating elderly people, the students' evaluation for class was quite severe as a result. Therefore, it become clear that teacher's participation at this point must be reconsidered.

Key Words

dietitian, nutrition instruction, elderly person, nutrition check and instruction

報告

倉敷市老人クラブ構成員における健康・栄養調査

次 田 隆 志・岡 本 喜久子

抄 録

本学の栄養長寿教室に参加の高齢者を対象として、身長、体重、BMI、体脂肪率、%上腕三頭筋皮下脂肪厚、%上腕周囲長、%上腕筋囲、%上腕筋面積、%下腿周囲長、腹囲、血管年齢、%同年齢骨量、%正常若年者骨量についてデータを収集するとともに、食行動、食品の摂取、料理に関する食習慣調査を行った。BMIは他の計測項目との相関が高く、BMIによって評価される肥満度と体脂肪率、体脂肪量、筋肉量、腹囲などの間に、強い関連が認められるとともに、高齢者における肥満の進行が示唆された。食習慣調査からは、卵や植物性油は高齢者にとっても必要な食品であることへの正しい理解と、食塩の摂取を控えて薄味を推進していく必要があることなどが示された。

キーワード

身体計測、食習慣調査、統計解析、肥満

緒 言

高度の医療や介護を必要とする高齢者の人口は平均寿命の伸張と共に年々増加しており、平成22年度の医療費は36兆6千億円に達している¹⁾。毎年のごとく行われる医療制度改革や、平成14年4月公布の改正栄養士法や平成19年10月公布の高齢者の医療に関する法律施行令などによる管理栄養士業務の変化も医療費増加の歯止めとなっていない。このような観点からも管理栄養士養成校では、社会的要請としても一次予防の担い手としての管理栄養士の養成が待たれている。

岡山学院大学人間生活学部食物栄養学科では「現場で即応力のある管理栄養士」の養成を目指している。このような管理栄養士を育てるためにはできる限り労働現場と類似した環境での教育が必要である。大学内にクリニックを設けたり、ロールプレイングゲームの導入による教育を実施している管理栄養士養成校もあるが、本学ではより現場に直結した健康・栄養指導のトレーニングのため、倉敷老人クラブ連合会と連携した「有喜・栄養長寿教室」（以下、栄養長寿教室という）を平成19年10月から年間4回のペースで実施し、現在も継続している。

倉敷老人クラブ連合会は平成23年5月1日現在、地域クラブ数437、会員数21,591名の組織である。各クラブは大きく5地域（倉敷、水島、児島、玉島、真備）に分けられ、本学の栄養長寿教室は、倉敷地区147クラブ（会員数7,930名）の方々を対象として実施している。この教室は、健康・栄養チェックコーナーとテーマを持った食事会から成り立っており、運営の主要部分は、各回15～20名の学生が担当して

いる。

本論文では、栄養長寿教室に参加の高齢者を対象として収集された健康・栄養状態に関する調査データを取りまとめ、その解析を行うとともに、倉敷市における高齢者の健康状態及び栄養意識を発展させるために必要な今後の課題について検討を加えた。

方 法

1. 調査期間と調査対象者

平成19年10月より平成22年11月まで13回にわたり実施した栄養長寿教室における参加者のべ148人のうち、119人を対象として、以下に述べる各種の測定と調査を行った。複数回参加者については、初回参加時に調査を行った。全13回の栄養長寿教室の実施日、参加者数、調査対象者数を、表1に示した。なお本調査を実施するにあたり、調査対象者に対しては、本学の倫理規定に従い、調査内容と得られたデータの取り扱いについてのインフォームドコンセントを行った上でデータ収集を行った。

2. 調査項目と調査方法

(1) 身体計測による健康・栄養状態調査

各調査対象者には、図1に示す栄養診断票に氏名、生年月日、年齢、性別を各自で記載してもらった後、図1記載の各項目について、以下に示す方法によって測定を行った。

①身長・体重とBMI（体格指数）

身長は金属身長計、体重はタニタ TBF-560体重計によって実測し、BMIは、体重（kg）÷身長（m）²の式により算出した。

②体脂肪率

体脂肪率（%）は、オムロン体脂肪計 HBF-301を用いて測定した。

〈連絡先〉次 田 隆 志
岡山学院大学 人間生活学部食物栄養学科
e-mail address : tsugita@owc.ac.jp

表 1 栄養長寿教室の実施日および参加者・調査対象者数

回	実 施 日	参加者数(人)			調査対象者数(人)		
		男性	女性	合計	男性	女性	合計
1	平成 19 年 10 月 20 日	2	7	9	2	7	9
2	平成 20 年 3 月 8 日	7	3	10	6	3	9
3	平成 20 年 5 月 31 日	5	4	9	3	3	6
4	平成 20 年 8 月 9 日	6	6	12	4	5	9
5	平成 20 年 11 月 8 日	7	2	9	6	1	7
6	平成 21 年 2 月 28 日	8	5	13	5	3	8
7	平成 21 年 6 月 6 日	11	2	13	9	1	10
8	平成 21 年 8 月 8 日	7	6	13	4	6	10
9	平成 21 年 11 月 7 日	6	6	12	6	4	10
10	平成 22 年 2 月 27 日	3	10	13	1	9	10
11	平成 22 年 6 月 5 日	9	2	11	7	2	9
12	平成 22 年 8 月 7 日	9	3	12	7	3	10
13	平成 22 年 11 月 6 日	6	6	12	6	6	12
	合 計	85	63	148	66	53	119

③体脂肪量

体脂肪量の指標である上腕三頭筋皮下脂肪厚(mm)は、栄養アセスメントキットのアディポメーターを用いて測定し、さらに、日本人の新身体計測基準値(JARD2001)²⁾に対する割合を表す「%上腕三頭筋皮下脂肪厚」を算出した。

④筋肉量

筋肉量の指標である上腕周囲長(cm)と下腿周囲長(cm)は、栄養アセスメントキットのインサーテープを用いて測定した。さらに日本人の新身体計測基準値(JARD2001)に対する割合を表す「%上腕周囲長」と「%下腿周囲長」を算出した。

同じく筋肉量の指標である上腕筋囲(cm)と上腕筋面積(cm²)は、それぞれ、上腕筋囲(cm)＝上腕周囲長(cm)－ $\pi \times$ 上腕三頭筋皮下脂肪厚(cm)、上腕筋面積(cm²)＝(上腕筋囲(cm))²÷ 4π の計算式により算出し、さらに、日本人の新身体計測基準値(JARD2001)に対する割合を表す「%上腕筋囲」と「%上腕筋面積」を算出した。なお、図1に示す調査対象者に配布の栄養診断表では、「%上腕筋囲」の表示は省略した。

⑤腹 囲

内臓脂肪蓄積の指標である腹囲(cm)は、メジャーを用いて測定した。

⑥血管年齢

血管年齢(歳)は、末梢血管の柔軟性測定によって血管年齢を評価するフューチャー・ウエイブ加速度脈波計 BC チェッカーを用いて測定した。

⑦骨 量

骨量は、超音波を踵の骨に伝搬させることによって骨の状態を評価する日立アロカメディカル超音波骨評価装置 AOS-100NW を用いて測定した。さらに、同年齢の標準骨量値に対する割合を表す「%同年齢骨量」と、正常若年者の骨量値に対する割合を表す「%正常若年者骨量」を算出した。

(2) 食習慣に関する調査

高齢者は食生活について、日頃からどの程度自覚しているかを知ることが目的として、図2に示す質問紙を調査対象者に配布し、食行動に関する設問6問、食品の摂取に関する設問10問、料理に関する設問4問について調査を行った。これらのうち、食行動に関する全設問、食品の摂取に関する設問の⑧～⑩、料理に関する全設問については、5件法による回答を求め、食品の摂取に関する設問の①～⑦については、2件法とした。

調査結果の集計には、5件法による設問で5と4を選択した場合は「食習慣がよい」、3、2、1を選択した場合は「食習慣が悪い」と評価し、最終的には「よい」「悪い」の2分類で評価した。また、2件法による設問については、「はい」が「食習慣がよ

あなたの栄養診断

実施日： 年 月 日

氏名：

生年月日：

I 身体計測

…… 太りすぎ、やせすぎを調べます。

(1) あなたの基礎データ

年 齢	才
性 別	男 女
身 長	cm
体 重	kg

あなたの適正体重＝ kg 式：身長(m)²×22

測定値

評 価

(2) あなたの肥満度

BMI(体格指数)＝

BMI＝体重(kg)÷身長(m)²

肥満 25.0 以上

正常域 18.5 以上 25.0 未満

やせ 18.5 未満

(3) あなたの体脂肪率

体脂肪率	%
------	---

肥満	軽肥満	標準	やせ
男：25%以上	20%以上 25%未満	10%以上 20%未満	10%未満
女：35%以上	30%以上 35%未満	20%以上 30%未満	20%未満

(4) あなたの体脂肪量・筋肉量

上腕三頭筋 皮下脂肪厚	mm
	%

〔体脂肪量の評価〕

非常に少ない<60%	少ない 60～79%	やや少ない 80～89%	正常
------------	------------	--------------	----

上腕周囲長	cm
	%

〔筋肉量の評価〕

非常に少ない<60%	少ない 60～79%	やや少ない 80～89%	正常
------------	------------	--------------	----

上腕筋面積	cm
	%

〔筋肉量の評価〕

非常に少ない<60%	少ない 60～79%	やや少ない 80～89%	正常
------------	------------	--------------	----

下腿周囲長	cm
	%

〔筋肉量の評価〕

非常に少ない<60%	少ない 60～79%	やや少ない 80～89%	正常
------------	------------	--------------	----

(5) あなたの内臓脂肪蓄積

腹 囲	cm
-----	----

内臓肥満

正常

男：85cm 以上

85cm 未満

女：90cm 以上

90cm 未満

II 血管年齢

あなたの血管年齢

別紙

III 骨量

あなたの骨量

別紙

正常	骨量減少	骨粗鬆症
----	------	------

骨粗鬆症の診断基準

正 常： 正常若年者値の 80%以上

骨量減少： 正常若年者値の 70%以上 80%未満

骨粗鬆症： 正常若年者値の 70%未満

図 1 栄養診断票

食 習 慣 調 査

氏名:

(1)食行動	は い					いいえ				
①歯の状態や飲み込みはよいですか。	5	4	3	2	1					
②食事は、ゆっくりよく噛んで食べていますか。	5	4	3	2	1					
③食事の時間は、規則正しいですか。	5	4	3	2	1					
④欠食をしないようにしていますか。	5	4	3	2	1					
⑤食事の量は、腹八分目を守っていますか。	5	4	3	2	1					
⑥間食の時間は、だいたい決めていますか。	5	4	3	2	1					
(2)食品の摂取										
①大豆製品又は魚類を1日1回は摂るようにしていますか。	は い					いいえ				
②牛乳・乳製品を1日1回は摂るようにしていますか。	は い					いいえ				
③肉類と魚類はほぼ半々に摂るようにしていますか。	は い					いいえ				
④卵は1日1回摂るようにしていますか。	は い					いいえ				
⑤緑黄色野菜は1日1回摂るようにしていますか。	は い					いいえ				
⑥果物は1日に1回摂るようにしていますか。	は い					いいえ				
⑦植物性油は1日に1回摂るようにしていますか。	は い					いいえ				
⑧海藻類、こんにゃくなども努めて摂るようにしていますか。	5	4	3	2	1					
⑨砂糖分を多く含む食品は摂りすぎないようにしていますか。	5	4	3	2	1					
⑩食塩を多く含む食品は控えめにしていますか。	5	4	3	2	1					
(3)料理										
①毎食、主食・主菜・副菜をそろえるようにしていますか。	5	4	3	2	1					
②和風・洋風・中華風など色々な料理を食べるようにしていますか。	5	4	3	2	1					
③インスタント食品に偏らないようにしていますか。	5	4	3	2	1					
④食塩の摂取を少なくするため、薄味を心がけていますか。	5	4	3	2	1					

食習慣のコメント

図2 食習慣調査票

い」、「いいえ」が「食習慣が悪い」として評価した。

3. 統計解析

(1) 身体計測値の男女間における検定

上記2.の(1)に示す合計13の身体計測項目、すなわち、身長、体重、BMI、体脂肪率、%上腕三頭筋皮下脂肪厚、%上腕周囲長、%上腕筋囲、%上腕筋面積、%下腿周囲長、腹囲、血管年齢、%同年齢骨量、%正常若年者骨量について、Microsoft Office Excel 2007 for Windowsのアドインソフトである社会情報サービス・エクセル統計2006 for Windows（以下、エクセル統計と略す）を用いて、男女間における等分散性をF検定により検定を行った。さらに、分散が等しいと判定された場合には2群間の平均値の差のt検定（両側）を、分散が等しくないと判定された場合にはWelchの方法による2群間の平均値の差のt検定（両側）をそれぞれ行った。いずれの検定においても、 $p < 0.05$ の場合に有意差ありと判定し、そうでない場合には有意差なしと判定した。

(2) 各計測値間の相関

各計測値間の相関係数算出は、エクセル統計の「相関行列」ツールを用い、あわせて、同ツール中の「無相関の検定」を用いて、得られた相関係数が統計的に有意かどうかの検定を行った。

(3) 肥満度別グループ間の検定

「日本肥満学会（2000年）による肥満の判定基準」³⁾に基づいて、調査対象者をBMI<18.5（やせ）、 $18.5 \leq \text{BMI} < 25$ （正常）、 $25 \leq \text{BMI}$ （肥満）の3グループに分け、これら3つのグループ間で、他の項目の計測値に有意な差があるかどうかの検定を行った。すなわち、エクセル統計を用いて3群間の一元配置分散分析を行うとともに、Bartlett検定により3群間の等分散性検定を行った。さらに、3群を2群ずつの組み合わせにした後、分散が等しいと判定された場合には2群間の平均値の差のt検定（両側）を、分散が等しくないと判定された場合にはWelchの方法による2群間の平均値の差のt検定（両側）をそれぞれ行った。いずれの検定においても、 $p < 0.05$ の場合に有意差ありと判定し、そうでない場合には有意差なしと判定した。

結果および考察

1. 調査対象者の年齢構成

13回にわたり実施した栄養長寿教室における参加者のうち、調査対象とした119人の年齢構成を、表2に示した。すなわち、調査対象者全体の最年長は85歳、最年少は60歳、平均年齢は74.1歳、中央値は74歳であった。男女別では、男性の平均年齢が75.2歳、女性の平均年齢が72.7歳であり、男性の平均年齢がやや高かった。

2. 身体計測による健康・栄養状態調査

表2 調査対象者の人数と年齢構成

項 目	全体	男性	女性
人数(人)	119	66	53
平均年齢(歳)	74.1	75.2	72.7
最年長(歳)	85	85	84
最年少(歳)	60	65	60
中央値(歳)	74	76	73

(1) 身体計測値の基本統計量

表3は、13の身体計測項目それぞれの計測値について、調査対象者全体および男女別の平均値、標準偏差、最大値、最小値を示している。調査対象者の総数は、男性66人、女性53人の合計119人であったが、男性1人の血管年齢データと、女性1人の血管年齢、%同年齢骨量、%正常若年者骨量データが欠損しており、この結果、血管年齢の測定者は117人、%同年齢骨量と%正常若年者骨量の測定者は118人であった。

(2) 身体計測値の男女間における等分散性と平均値の差の検定

また表3は、13の身体計測項目の男女間における等分散性と平均値の差の検定結果を示している。F検定の結果、等分散性が認められなかったのは、%上腕三頭筋皮下脂肪厚、%下腿周囲長、%同年齢骨量、%正常若年者骨量の4項目であり、その他の9項目は、いずれも男女間での分散が等しいと判定された。

男女間の等分散性が認められた9項目について2群間の平均値の差のt検定（両側）を行ったところ、身長、体重、体脂肪率に男女間での有意な差が認められた。これら9項目のt検定における自由度は、身長、体重、BMI、体脂肪率、%上腕周囲長、%上腕筋囲、%上腕筋面積、腹囲が117、血管年齢が115、%同年齢骨量、%正常若年者骨量が116であり、P値は表3に示したとおりである。

男女間で分散が等しくないと判定された4項目については、Welchの方法による2群間の平均値の差のt検定（両側）を行ったところ、%上腕三頭筋皮下脂肪厚、%下腿周囲長、%同年齢骨量については男女間に有意な差は認められなかったが、%正常若年者骨量は有意な差が認められた。また、これら4項目のWelchの方法による検定における自由度は、

表3 身体計測値の基本統計量および、男女間における等分散性と平均値の差の検定

項 目	統計量	全体	男性	女性	等分散性検定	平均値の差の検定
身長(cm)	平均値	157.8	163.4	150.9		
	標準偏差	7.9	4.7	5.0		
	最大値	176.8	176.8	160.6		
	最小値	136.0	148.1	136.0		
	P 値				0.5790	8.055x10 ⁻²⁷ ***
体重(kg)	平均値	57.4	61.1	52.7		
	標準偏差	11.1	10.7	9.9		
	最大値	105.1	105.1	96.0		
	最小値	36.0	38.0	36.0		
	P 値				0.5428	2.297x10 ⁻⁵ ***
BMI	平均値	23.0	22.8	23.1		
	標準偏差	3.7	3.4	4.0		
	最大値	41.0	36.4	41.0		
	最小値	15.1	15.2	15.1		
	P 値				0.1867	0.6678
体脂肪率(%)	平均値	28.8	26.3	31.9		
	標準偏差	5.5	4.4	5.2		
	最大値	47.9	34.1	47.9		
	最小値	10.5	10.5	17.5		
	P 値				0.2148	3.361x10 ⁻⁹ ***
%上腕三頭筋皮下脂肪厚	平均値	112.0	114.9	108.4		
	標準偏差	46.4	53.2	36.2		
	最大値	274.2	274.2	207.9		
	最小値	9.4	9.4	35.1		
	P 値				0.0045**	0.4328
%上腕周囲長	平均値	105.9	105.4	106.5		
	標準偏差	11.9	10.8	13.1		
	最大値	145.5	134.8	145.5		
	最小値	80.6	80.6	80.6		
	P 値				0.1412	0.6089
%上腕筋囲	平均値	105.0	103.9	106.2		
	標準偏差	12.0	10.7	13.4		
	最大値	145.8	140.8	145.8		
	最小値	67.9	79.6	67.9		
	P 値				0.0842	0.3020
%上腕筋面積	平均値	109.9	107.7	112.7		
	標準偏差	25.4	22.8	28.3		
	最大値	209.1	195.5	209.1		
	最小値	45.3	62.6	45.3		
	P 値				0.0991	0.2840
%下腿周囲長	平均値	105.9	105.2	106.7		
	標準偏差	10.7	8.7	12.8		
	最大値	147.8	128.2	147.8		
	最小値	70.2	81.2	70.2		
	P 値				0.0029**	0.4806
腹囲(cm)	平均値	84.8	85.0	84.6		
	標準偏差	10.7	10.0	11.5		
	最大値	130.1	120.4	130.1		
	最小値	62.5	62.5	65.0		
	P 値				0.2925	0.8358
血管年齢(歳)	平均値	70.6	70.6	91.6		
	標準偏差	13.9	13.9	10.4		
	最大値	92.0	90.0	123.0		
	最小値	28.0	30.0	70.0		
	P 値				0.9556	0.9611
%同年齢骨量	平均値	107.9	108.8	95.2		
	標準偏差	11.1	12.3	10.9		
	最大値	138.0	138.0	123.0		
	最小値	77.0	77.0	70.0		
	P 値				0.0465*	0.2710
%正常若年者骨量	平均値	91.6	106.6	86.9		
	標準偏差	10.4	9.4	7.5		
	最大値	123.0	131.0	104.0		
	最小値	70.0	88.0	73.0		
	P 値				0.0054**	3.539x10 ⁻⁶ ***

*:5%水準で有意差あり、 **:1%水準で有意差あり、 ***:0.1%水準で有意差あり

%上腕三頭筋皮下脂肪厚114.1、%下腿周囲長87.7、%同年齢骨量115.9、%正常若年者骨量113.9であり、P値は表3に示したとおりである。

(3) 各計測値間の相関

すべての身体計測値のうち、対象者全員の計測値が得られている身長、体重、BMI、体脂肪率、%上腕三頭筋皮下脂肪厚、%上腕周囲長、%上腕筋囲、%上腕筋面積、%下腿周囲長、腹囲の計測データに基づき、全対象者および男女別に相関係数を算出した結果を、表4-1～表4-3に示した。

相関係数が0.7以上で強い正の相関を有していたのは、全体では、体重とBMI、体重と%上腕周囲長、体重と腹囲、BMIと%上腕周囲長、BMIと%下腿周囲長、BMIと腹囲、%上腕周囲長と%上腕筋囲、%上腕周囲長と%上腕筋面積、%上腕周囲長と腹囲、%上腕筋囲と%上腕筋面積であった。男性では、体重とBMI、体重と上腕周囲長、体重と%下腿周囲長、体重と腹囲、BMIと%上腕周囲長、BMIと%下腿周囲長、BMIと腹囲、体脂肪率と腹囲、%上腕周囲長と%上腕筋囲、%上腕周囲長と%上腕筋面積、%上腕周囲長と腹囲、%上腕筋囲と%上腕筋面積、下腿周囲長と腹囲であった。女性では、体重とBMI、体重と体脂肪率、体重と上腕周囲長、体重と%下腿周囲長、体重と腹囲、BMIと体脂肪率、BMIと%上腕周囲長、BMIと%下腿周囲長、BMIと腹

囲、体脂肪率と%上腕周囲長、体脂肪率と腹囲、%上腕周囲長と%上腕筋囲、%上腕周囲長と%上腕筋面積、%上腕周囲長と%下腿周囲長、%上腕筋囲と%上腕筋面積であった。

また、無相関の検定を行ったところ、全体では、身長とBMI、%上腕三頭筋皮下脂肪厚、%上腕周囲長、%上腕筋囲、%上腕筋面積、%下腿周囲長、腹囲との間、%上腕三頭筋皮下脂肪厚と%上腕筋囲、%上腕筋面積との間の相関が有意とは認められず、男性では、身長と体脂肪率、%上腕三頭筋皮下脂肪厚、%上腕周囲長、%上腕筋囲、%上腕筋面積との間、%上腕三頭筋皮下脂肪厚と%上腕筋囲、%上腕筋面積との間の相関が有意とは認められず、女性では、身長とBMI、%上腕三頭筋皮下脂肪厚、%上腕周囲長、%上腕筋囲、%上腕筋面積、%下腿周囲長、腹囲との間、%上腕三頭筋皮下脂肪厚と%上腕筋囲、%上腕筋面積との間の相関が有意とは認められなかった。

これらの結果から見られるように、相関の高い項目の組み合わせは男女別で類似していたが、男性に比べて女性では、体脂肪率と相関が高い項目が多く見られた。また、身長と%上腕三頭筋皮下脂肪厚は、いずれの項目とも相関が低かった。全体としては、BMIは他の計測項目との相関が高く、対象者は異なるが、高齢者を対象とした筆者らの報告⁴⁾と同様の

表4-1 各測定値間の相関係数と無相関の検定（全体）

	身長	体重	BMI	体脂肪率	%上腕三頭筋皮下脂肪厚	%上腕周囲長	%上腕筋囲	%上腕筋面積	%下腿周囲長	腹囲
身長		**		**						
体重	0.555		**	**	**	**	**	**	**	**
BMI	0.047	0.852		**	**	**	**	**	**	**
体脂肪率	-0.435	0.321	0.667		**	**	**	**	**	**
%上腕三頭筋皮下脂肪厚	0.051	0.408	0.458	0.395		**			**	**
%上腕周囲長	0.034	0.700	0.828	0.565	0.517		**	**	**	**
%上腕筋囲	0.015	0.534	0.639	0.374	-0.059	0.812		**	**	**
%上腕筋面積	0.014	0.548	0.656	0.381	-0.049	0.817	0.995		**	**
%下腿周囲長	0.114	0.683	0.770	0.533	0.399	0.693	0.527	0.536		**
腹囲	0.164	0.800	0.858	0.603	0.442	0.725	0.534	0.548	0.641	

**：1%水準で有意

表 4-2 各測定値間の相関係数と無相関の検定（男性）

	身長	体重	BMI	体脂肪率	%上腕三頭筋皮下脂肪厚	%上腕周囲長	%上腕筋囲	%上腕筋面積	%下腿周囲長	腹囲
身長		**	*						**	*
体重	0.533		**	**	**	**	**	**	**	**
BMI	0.246	0.950		**	**	**	**	**	**	**
体脂肪率	-0.044	0.537	0.636		**	**	*	*	**	**
%上腕三頭筋皮下脂肪厚	0.073	0.372	0.406	0.456		**			**	**
%上腕周囲長	0.234	0.806	0.840	0.534	0.516		**	**	**	**
%上腕筋囲	0.220	0.670	0.686	0.295	-0.114	0.792		**	**	**
%上腕筋面積	0.235	0.687	0.698	0.297	-0.115	0.788	0.996		**	**
%下腿周囲長	0.446	0.783	0.743	0.448	0.408	0.663	0.479	0.477		**
腹囲	0.309	0.899	0.914	0.707	0.451	0.813	0.621	0.632	0.704	

*:5%水準で有意、 **:1%水準で有意

表 4-3 各測定値間の相関係数と無相関の検定（女性）

	身長	体重	BMI	体脂肪率	%上腕三頭筋皮下脂肪厚	%上腕周囲長	%上腕筋囲	%上腕筋面積	%下腿周囲長	腹囲
身長		**								
体重	0.354		**	**	**	**	**	**	**	**
BMI	0.013	0.939		**	**	**	**	**	**	**
体脂肪率	-0.077	0.777	0.856		**	**	**	**	**	**
%上腕三頭筋皮下脂肪厚	-0.143	0.509	0.592	0.620		**			**	**
%上腕周囲長	0.004	0.758	0.816	0.712	0.583		**	**	**	**
%上腕筋囲	0.086	0.579	0.600	0.452	0.032	0.829		**	**	**
%上腕筋面積	0.075	0.593	0.620	0.463	0.060	0.841	0.995		**	**
%下腿周囲長	0.149	0.793	0.797	0.681	0.472	0.718	0.558	0.574		**
腹囲	0.178	0.817	0.809	0.718	0.465	0.650	0.467	0.484	0.608	

**:1%水準で有意

傾向が認められた。

(4) 身体計測値による栄養状態の評価

調査対象者全体の身体計測データに基づき、図1の栄養診断票記載に記載された各身体計測値に対する評価を行った結果を、表5～表9に示した。

表5は、BMI値による肥満度の評価結果を示している。BMI値が18.5未満で「やせ」と評価された対象者は8人(6.7%)、18.5以上25未満で「正常」と評価された対象者は86人(72.3%)、25以上で「肥満」と評価された対象者は25人(21.0%)であった。男女別では、今回の調査対象者では、女性の方が「肥

満」と評価された割合が高かった。

表6は、体脂肪率による肥満度の評価結果を示している。体脂肪率が男性25%以上、女性35%以上で、「肥満」と評価された対象者は、男性66.7%、女性26.4%であり、この評価法では、男性の方が「肥満」と評価された割合が高かった。また、「やせ」と評価された対象者は、女性1人だけであった。

表7は、%上腕三頭筋皮下脂肪厚の値による体脂肪量の評価と、%上腕周囲長、%上腕筋面積、%下腿周囲長の値による筋肉量の評価を示している。%上腕三頭筋皮下脂肪厚値による体脂肪量の評価で

表5 肥満度の評価 (BMI)

BMI 値	判定	男性		女性		全体	
		人	%	人	%	人	%
18.5 未満	やせ	6	9.1	2	3.8	8	6.7
18.5 以上 25.0 未満	正常	48	72.7	38	71.7	86	72.3
25.0 以上	肥満	12	18.2	13	24.5	25	21

表6 肥満度の評価 (体脂肪率)

体脂肪率	判定	男性		女性		全体	
		人	%	人	%	人	%
男 10%未満、女 20%未満	やせ	0	0	1	1.9	1	0.8
男 10%以上 20%未満、 女 20%以上 30%未満	標準	5	7.6	17	32.1	22	18.5
男 20%以上 25%未満、 女 30%以上 35%未満	軽肥満	17	25.8	21	39.6	38	31.9
男 25%以上、女 35%以上	肥満	44	66.7	14	26.4	58	48.7

表7 体脂肪量、筋肉量の評価

体脂肪量、筋肉量	判定	%上腕三頭筋 皮下脂肪厚		%上腕周囲長		%上腕筋面積		%下腿周囲長	
		人	%	人	%	人	%	人	%
60%未満	非常に少ない	12	10.1	0	0.0	1	0.8	0	0.0
60%以上 80%未満	少ない	15	12.6	0	0.0	8	6.7	1	0.8
80%以上 90%未満	やや少ない	8	6.7	10	8.4	14	11.8	5	4.2
90%以上	正常	84	70.6	109	91.6	96	80.7	113	95.0

表 8 内臓肥満度の評価

腹囲	判定	男性		女性		全体	
		人	%	人	%	人	%
男 85cm 以上、女 90cm 以上	内臓肥満	29	43.9	13	24.5	42	35.3
男 85cm 未満、女 90cm 未満	正常	37	56.1	40	75.5	77	64.7

表 9 骨量の評価

%正常若年者骨量	判定	男性		女性		全体	
		人	%	人	%	人	%
70%未満	骨粗鬆症	0	0	0	0	0	0
70%以上 80%未満、	骨量減少	3	7.6	9	32.1	12	18.5
80%以上	正常	63	66.7	43	26.4	106	48.7

は、「非常に少ない」が12人（10.1%）、「少ない」が15人（12.6%）、「やや少ない」が8人（6.7%）、「正常」が84人（70.6%）であり、「正常」でない対象者が30%近くいたが、他の3項目による筋肉量の評価では、ほとんどの対象者が「やや少ない」か「正常」と評価された。

表8に示す腹囲に基づいた内臓肥満度の評価では、男性の半数近くが内臓肥満と評価された。BMIや体脂肪率による肥満度の評価結果とあわせ、高齢者における肥満が進行していることが示唆された。

表9は、骨量による骨粗鬆症の診断をしたものである。今回の調査では、骨粗鬆症と評価された対象者はいなかったが、骨量減少と評価された対象者が女性に多く見られた。

(5) 肥満判定基準に基づく検定

肥満判定基準に基付いたBMIの値により、119人の調査対象者を、やせ、正常、肥満の3グループに分け、これら3つのグループ間で、他の項目の計測値に有意な差があるかどうかの検定を行った。表10は、体脂肪率、%上腕三頭筋皮下脂肪厚、%上腕周囲長、%上腕筋囲、%上腕筋面積、%下腿周囲長、腹囲の値について、やせ、正常、肥満の3グループ間に差があるかどうかを一元配置分散分析により解析した結果を示している。これによると、いずれの項目についても3グループ間には0.1%水準で有意な差が認められた。

次に、Bartlett検定により3群間の等分散性検定を行ったところ、自由度はいずれも2、カイ2乗値とP値は、体脂肪率では4.426と0.109、%上腕三頭筋皮下脂肪厚では2.401と0.301、%上腕周囲長では3.067と0.216、%上腕筋囲では8.187と0.017、%上腕筋面積では15.01と0.001、%下腿周囲長では1.557と0.459、腹囲では18.11と0.0001であり、%上腕筋

囲、%上腕筋面積、腹囲の3項目については、3群間の分散が等しくないと判定された。

そこで、分散が等しいと判定された項目については2群間の平均値の差のt検定（両側）を、分散が等しくないと判定された項目についてはWelchの方法による2群間の平均値の差のt検定（両側）をそれぞれ行った。表11はそれらの結果を示しており、いずれの項目内の肥満度別3グループ間においても、0.1%水準あるいは1%水準で有意差が認められた。

これらの結果は、体脂肪率、%上腕三頭筋皮下脂肪厚、%上腕周囲長、%上腕筋囲、%上腕筋面積、%下腿周囲長、腹囲などの身体計測値が、BMIの値によって評価される肥満度と強く関連していることを示唆しており、これらの計測値も肥満度の評価に役立つことが示された。また、今回、身体計測を行ったパネルは、本学の栄養長寿教室に参加の高齢者であり、必ずしも倉敷市全体の高齢者を代表しているとは言えないが、本調査と解析は、倉敷地域に居住し、老人福祉施設等への入所者ではない比較的健康な高齢者を母集団としたパネルを対象としたものとする。

3. 食習慣に関する調査

(1) 食行動

表12-1は、食行動に関する食習慣調査の結果を示している。6項目の設問の中で、男女ともに最も「食習慣がよい」と評価された項目は、④の「欠食をしないようにしていますか」の設問で、男性の95.4%、女性の86.8%は欠食習慣がなかった。最も「食習慣が悪い」と評価された項目は、②の「食事はゆっくりよく噛んで食べていますか」の設問で、「食習慣がよい」と評価されたのは、男性の62.2%、女性の60.4%しかいなかった。次いで、「食習慣が悪い」

倉敷市老人クラブ構成員における健康・栄養調査

表10 各身体計測項目における肥満度別3グループの基本統計量と分散分析結果

項 目	肥満度	平均値±標準偏差	観測された分散比	P 値	判定
体脂肪率(%)	やせ	18.61±5.38	38.97	1.13×10 ⁻¹³	***
	正常	28.34±3.90			
	肥満	33.69±5.25			
%上腕三頭筋皮下脂肪厚	やせ	49.73±26.1	15.22	1.35×10 ⁻⁶	***
	正常	109.40±42.9			
	肥満	141.05±40.8			
%上腕周囲長	やせ	87.04±5.91	76.79	5.73×10 ⁻²²	***
	正常	103.15±7.49			
	肥満	121.36±9.44			
%上腕筋囲	やせ	93.32±4.19	32.02	8.43×10 ⁻¹²	***
	正常	102.23±9.33			
	肥満	118.04±11.8			
%上腕筋面積	やせ	85.98±7.81	34.24	2.05×10 ⁻¹²	***
	正常	103.82±18.3			
	肥満	138.50±28.1			
%下腿周囲長	やせ	91.10±6.20	56.16	8.79×10 ⁻¹⁸	***
	正常	103.44±7.47			
	肥満	119.10±8.76			
腹囲(cm)	やせ	68.80±5.66	56.72	6.60×10 ⁻¹⁸	***
	正常	82.58±6.25			
	肥満	97.74±11.7			

***:0.1%水準で有意差あり

表11 各身体計測項目内の肥満度別3グループ間における平均値の差の検定

項 目	比較グループ	自由度	P 値	t値	t境界値(両側)		判定
					0.1%	1%	
体脂肪率	やせ:正常	92	3.47×10 ⁻⁹	6.54	3.40	—	***
	やせ:肥満	31	6.74×10 ⁻⁸	5.57	3.63	—	***
	正常:肥満	109	1.87×10 ⁻⁷	7.03	3.38	—	***
%上腕三頭筋皮下脂肪厚	やせ:正常	92	2.11×10 ⁻⁴	3.86	3.40	—	***
	やせ:肥満	31	1.51×10 ⁻⁶	5.93	3.63	—	***
	正常:肥満	109	1.37×10 ⁻³	3.28	3.38	2.62	**
%上腕周囲長	やせ:正常	92	5.93×10 ⁻⁸	5.90	3.40	—	***
	やせ:肥満	31	7.71×10 ⁻¹¹	9.64	3.63	—	***
	正常:肥満	109	3.00×10 ⁻¹⁷	10.07	3.38	—	**
%上腕筋囲	やせ:正常	15	1.64×10 ⁻⁴	4.98	4.07	—	***
	やせ:肥満	30	6.88×10 ⁻¹⁰	8.87	3.65	—	***
	正常:肥満	33	6.06×10 ⁻⁷	6.16	3.61	—	***
%上腕筋面積	やせ:正常	16	7.79×10 ⁻⁵	5.26	4.01	—	***
	やせ:肥満	31	1.75×10 ⁻⁹	8.39	3.63	—	***
	正常:肥満	30	2.26×10 ⁻⁶	5.83	3.65	—	***
%下腿周囲長	やせ:正常	92	1.80×10 ⁻⁵	4.53	3.40	—	***
	やせ:肥満	31	1.94×10 ⁻⁹	8.36	3.63	—	***
	正常:肥満	109	1.58×10 ⁻¹⁴	8.87	3.38	—	***
腹囲	やせ:正常	9	1.08×10 ⁻⁴	6.53	4.78	—	***
	やせ:肥満	25	1.05×10 ⁻⁹	9.42	3.73	—	***
	正常:肥満	28	9.50×10 ⁻⁷	6.24	3.67	—	***

** : 1%水準で有意差あり、 *** : 0.1%水準で有意差あり

表12-1 食行動に関する食習慣調査

性別	人数	点数	設問①		設問②		設問③		設問④		設問⑤		設問⑥	
			人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
男性	66	0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
		1	3	4.5	2	3.0	0	0.0	0	0.0	3	4.5	9	13.6
		2	4	6.1	7	10.6	4	6.1	0	0.0	4	6.1	7	10.6
		3	10	15.2	16	24.2	12	18.2	3	4.5	9	13.6	9	13.6
		4	18	27.3	17	25.8	15	22.7	15	22.7	23	34.8	9	13.6
		5	31	47.0	24	36.4	35	53.0	48	72.7	27	40.9	31	47.0
女性	53	0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
		1	1	1.9	3	5.7	1	1.9	0	0.0	2	3.8	3	5.7
		2	3	5.7	6	11.3	1	1.9	1	1.9	1	1.9	1	1.9
		3	8	15.1	12	22.6	12	22.6	6	11.3	13	24.5	14	26.4
		4	8	15.1	9	17.0	9	17.0	6	11.3	22	41.5	11	20.7
		5	33	62.3	23	43.4	30	56.6	40	75.5	15	28.3	23	43.4

と評価された項目は、⑥の「間食の時間は、だいたい決めていますか」の設問で、男性の60.6%、女性の64.1%しか時間を決めて食べていなかった。

高齢者の元気な源は3食しっかり食事を摂ることであり、それからみると欠食をする人が非常に少ないのはよいことである。一方、食欲旺盛で良い面もあるが間食時間を決めないで食べている人が約30%もあり、これは将来肥満に繋がると考えられるので今後注意していく必要がある。また、歯の状態や飲み込みになんらかの障害がある人は約22～25%おり、少しでも噛めるように歯の状態をよくしていくことが必要である。歯の健康状態と栄養状態とは関連があるので、歯を丈夫に保ち低栄養状態にならないようにしなければならない。そのために本教室で加えて栄養講座を今後組み入れていく必要がある。

(2) 食品の摂取

表12-2に示す食品摂取に関する10項目の設問の中では、男女ともに最も「食習慣がよい」と評価された項目は、⑤の「緑黄野菜は1日1回摂るようにしていますか」の設問で、どの程度の頻度で摂っているかは明らかでないが、男性の93.9%、女性の90.6%が緑黄野菜を摂っていた。最も「食習慣が悪い」と評価された項目は、④の「卵は1日1回摂るようにしていますか」の設問で、これについてもどの程度の頻度で摂っているかは明らかでないが、男62.2%、女60.4%しか卵を摂っていなかった。食品の摂取に関する設問の中で、留意を要する項目は、⑩の「食塩を多く含む食品は控えめにしていますか」の

設問で、食塩を控えていると評価されたのは、男性の62.1%、女性の69.8%しかいなかった。

④の設問で、卵を毎日摂取していない人が約40～45%いたのは、コレステロールが高くなるのを気にしているのではないだろうか。また、⑦の設問で、植物性油の摂取が少なく、肥満を心配しているのではないかと考えられる。これらのことから、卵や植物性油は高齢者にとっても必要な食品であることへの正しい理解が必要であろう。⑩の設問では、約30～38%の人が食塩を控えていないことが判明した。この点についても今後注意深く見守っていき、動脈硬化や高血圧を予防する観点から薄味を推進していく必要があると考えられる。

(3) 料理

表12-3に示す料理に関する4項目の設問の中では、男女ともに最も「食習慣がよい」と評価された項目は、③の「インスタント食品に偏らないようにしていますか」の設問で、男性の81.8%、女性の92.7%がインスタント食品に偏らないようにしていると評価され、このことは高く評価できる。最も「食習慣が悪い」と評価された項目は、②の「和風・洋風・中華風など色々な料理を食べるようにしていますか」の設問で、色々な料理を食べるようにしている男性は60.6%、女性は66.0%であった。また、④の「食塩の摂取を少なくするため、薄味を心がけていますか」の設問に対して、心がけていると評価できたのは、男性の69.7%、女性の75.5%しかなく、塩分過剰摂取が危惧された。④では約25～30%の人が

倉敷市老人クラブ構成員における健康・栄養調査

表12-2 食品の摂取に関する食習慣調査

性別	人数	点数	設問①		設問②		設問③		設問④		設問⑤		設問⑥		設問⑦		設問⑧		設問⑨		設問⑩	
			人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
男性	66	0	11	16.7	20	30.3	15	22.7	30	45.5	4	6.1	14	21.2	16	24.2	0	0	0	0	0	0
		1	55	83.3	46	69.7	51	77.3	36	54.5	62	93.9	52	78.8	50	75.8	0	0	3	4.5	4	6.1
		2															4	6.1	7	10.6	11	16.7
		3															17	25.8	13	19.7	10	15.2
		4															22	33.3	19	28.8	20	30.3
		5															23	34.8	24	36.4	21	31.8
女性	53	0	1	1.9	10	18.9	9	17.3	22	41.5	5	9.4	3	5.7	8	15.1	0	0	0	0	0	0
		1	51	96.2	43	81.1	43	81.8	31	58.5	48	90.6	50	94.3	44	83.0	2	3.8	2	3.8	1	1.9
		2															0	0	5	9.4	1	1.9
		3															6	11.3	14	26.4	14	26.4
		4															18	34.0	15	28.3	14	26.4
		5															26	49.0	17	32.1	23	43.4

表12-3 料理に関する食習慣調査

性別	人数	点数	設問①		設問②		設問③		設問④	
			人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
男性	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1	0	0	0	0	2	3.0	4	6.1
		2	3	4.5	6	9.1	2	3.0	10	15.2
		3	7	10.6	20	30.3	8	12.1	6	9.1
		4	19	28.8	19	28.8	16	24.2	19	28.8
		5	37	56.1	21	31.8	38	57.6	27	40.9
女性	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1	0	0	0	0	1	1.9	1	1.9
		2	2	3.8	3	5.7	1	1.9	2	3.8
		3	12	22.6	15	28.3	2	3.8	10	18.9
		4	13	24.5	21	39.6	9	17.0	10	18.9
		5	26	49.1	14	26.4	40	75.7	30	56.6

薄味を心がけておらず、さらに、(2)の⑩の結果でも食塩を控えていない人がおり、動脈硬化や高血圧及び慢性腎臓病（CKD）を予防するためにも、食塩の過剰摂取を控えて薄味を推進していく必要がある。

文 献

- 1) 厚生労働省保険局調査課：平成22年度医療費の動向，厚生労働省ホームページ（2011）。
- 2) 日本人の新身体計測基準値（JARD2001）：メデ

- イカルレビュー社 (2002). 6, 18-25 (2000).
- 3) 日本肥満学会肥満症診断基準検討委員会：新しい肥満の判定と肥満症の診断基準, 肥満研究, 4) 岡本喜久子, 市川真衣, 平松和恵：岡山学院大学・岡山短期大学紀要, 27, 37-41 (2004).

Health and Nutritional Surveillance in Kurashiki City Elderly Person

Takashi Tsugita and Kikuko Okamoto

Abstract

Targeting the elderly participating in nutrition and longevity school of our university, physical examination data on height, body weight, BMI, body fat percentage, % triceps skinfold, % mid arm circumference, % mid arm muscle circumference, % mid arm muscle area, % lower leg circumference, abdominal circumference, blood vessel age, % bone amount in same age and % bone amount in youth were obtained, and dietary habits on eating behavior, food intake and cooking were also researched. The statistical analysis of physical examination data showed the following results. i.e. BMI was highly correlated with other physical examination data. Strong relation was observed between the degree of obesity assessed from BMI and body fat percentage, amount of body fat and muscle, abdominal circumference, etc. Progression of obesity in the elderly was also suggested. The dietary habit research showed the importance of understanding the need of eggs and vegetable oil for the elderly, and also showed the need of reducing salt intake.

Key Words

Physical examination, Dietary habit research, Statistical analysis, Obesity

報告

食育栄養まつりにおける学生学習成果の検討：6年間の 大学生アンケート結果の解析

高橋裕司・竹原良記

抄録

岡山学院大学人間生活学部食物栄養学科の1年生および2年生は、栄養士教育の一貫として倉敷市で毎年1回行われている「倉敷市食育栄養まつり」に参加している。本研究では、栄養まつりの時に学生に行っているアンケート結果から、学生の学習成果を検討した。アンケート結果の解析は、平成15年度から20年度の6年間に栄養まつりに参加した1年生と2年生対象に行われた。この結果、栄養まつりで2年生の行う栄養教育実演が地域住民に現場で評価されるというわかりやすさもあり、多くの学生に前向きに取り組もうとする意志が感じられた。また学生は公衆栄養活動を身近に感じることができたので、栄養まつり参加により将来の学外実習や就職後の管理栄養士活動の参考になることが期待できた。

これらの結果から、本学院大学生の学習成果として、栄養まつりへの参加は学生の主体性を養い、人間性を高めることが評価できた。

キーワード

倉敷市食育栄養まつり、総合演習、学生アンケート、学習成果、大学教育

1. 緒言

倉敷市食育栄養まつり（以下、栄養まつり）は、倉敷市が健康づくり運動の一環として「健康づくりと食生活」をテーマに、食生活・運動・休養の面から生活習慣病予防等についての知識や技術を普及し、市民が健康でいきいきと暮らすことのできる街づくり活動を推進することを目的として、昭和56年より毎年行われている。岡山学院大学は「児島地区」および「倉敷地区」の栄養まつりに協賛する形で参加している。

岡山学院大学食物栄養学科では、2年生後期に総合演習（2単位）を選択必修と設定している。総合演習の教育目標は「基礎栄養学」「応用栄養学」「栄養教育論」「臨床栄養学」「公衆栄養学」「給食経営管理論」の専門科目の知識及び技術を習得した後に、これらの専門分野の知識及び技術を横断した演習を行うことで統合し、管理栄養士業務である栄養評価や栄養管理、栄養教育が適正に行える総合的な能力を養い、対話やグループワークを通して、社会生活でも必要なコミュニケーション能力を養うことである¹⁾。食物栄養学科では、平成14年度当大学開学時より「学内で習得した知識・技術を実践場面に適用し、理論と実践を結びつけること」をねらいに、「総合演習」の授業で作成した栄養教育用媒体を利用して栄養まつりに参加してきた。

1年生にはスタートアップゼミの一環として、会場の見学により、地域社会における健康づくりの現

状を理解するとともに、将来の栄養士・管理栄養士を目指す上で必要となる栄養教育技術の修得や地域の人的資源の理解、就学意欲の向上のために栄養まつり参加の呼びかけを行ってきた。

このような保健事業に学生が参加し、地域住民や他職種と交流することは食を社会との関係の中で考えていくことの重要性や食行動への意識、コミュニケーションを通じた管理栄養士・栄養士としての社会性の獲得にもつながると考えられる。

本論文では、本大学1期生が2年生になった平成15年度から20年度までの6年間に、学生に対して行った栄養まつりに関するアンケートの結果をまとめたので報告する。

2. 方法および実践

1) 対象および実践参加地区

アンケートは平成15年度から20年度までの本学1年生および2年生に対して行った。この中で有効回答のあったものについてまとめた。まとめの対象となった学生の内訳を表1に示す。学生の男女構成は23%が男子学生であったが、アンケート集計では男女差を無視した。1年生で栄養まつりに参加した者の中で初めての者の割合は96%であった（表1）。1年生の時に栄養まつりに参加していなかった学生が毎年約1割いたが、この学生も栄養まつりに参加したことはなかった。2年生になると「総合演習」の授業で全員栄養まつりに参加した。これらのことから1年生はほとんど栄養まつりの情報がない状態で初めて参加し、2年生の約9割は2回目の参加と見なすことができる。

〈連絡先〉高橋裕司
岡山学院大学 人間生活学部食物栄養学科
e-mail address: ytakahashi@owc.ac.jp

また学生の実践参加した地区は、児島地区および倉敷地区の2地区であるが、両地区ともほぼ同じテーマで開催され、展示などの催しも同様だったので、アンケートの集計は両地区を区別せずに行った。平成22年度の例を表2に示す。児島地区で参加した1年生が少なかったのは、倉敷地区の開催日は毎年日曜日であったが、児島地区ではそれが毎年金曜日であったために、教員は1年生には大学での授業を優先し、休日に栄養まつりを見学するように指導したからである。

2) 1年生に対するアンケート配布・回収

1年生に対しては、あらかじめ栄養まつりに関連した専門分野の教員が自分の講義終了後に1年生全員に対して告知およびアンケート用紙の配布を行った。また事前に校内掲示板への掲示を行なった。栄養まつり当日は1年生には自由に見学させ、アンケートの回収は栄養まつりの終了後の授業で行った。

表1 アンケートに有効回答した者の内訳

	2年生	1年生
	%	%
男性	23±5	23±6
倉敷地区に参加した者	70±6	95±4
栄養祭り・健康まつりなどに今まで参加したことがない者	12±5	96±3
栄養まつりが各地で開催されていることは知らなかった者	20±4	88±2

平均値±標準偏差

3) 2年生に対する総合演習授業における事前学習およびアンケートの配布・回収

2年生の倉敷市栄養まつりへの参加および栄養教育の実践については、学生は「総合演習」の授業計画に従って事前学習として毎年5回分の授業で①実施計画・評価計画の作成、②栄養教育計画・教育媒体の作成、③学内ロールプレイング、④問題点の確認・改善、⑤学内ロールプレイングを①から⑤の順序で行い、栄養まつりに参加して学外での実践を行った。テーマは栄養まつりで当大学が担当する内容に即した主となるテーマの説明を行い、「栄養教育論実習」および「公衆栄養学実習」で用いたフォーマットを基に教育計画案の作成を学生全員が作成し、グループごとに案を統合した。媒体の作成について、③においては学生の自主的な作成で行い、④における改善の際には、聴講した学生および教員の意見をとり入れた。また、⑤で学内で最後のロールプレイングの前には、それぞれのテーマに担当教員が就いて改善が行われた。そして学生は、栄養まつり会場で「ミニミニ栄養教室」というタイトルで実践を行ない、また空き時間を利用してスタッフとして活動し、他のコーナーを見学した。表3に平成22年度の栄養まつりの日程の例を示す。

2年生へのアンケートについては1年生のと同様のものが栄養まつりの直前に配布され、栄養まつり終了後に回収された。

4) アンケート調査内容および集計方法

行ったアンケートの様式例を表4に示すが、毎年様式にほぼ変わりはない。集計は年度毎にアンケート質問に対して回答のあった項目件数を積算した。

表2 栄養まつりのテーマと催し内容例（平成22年度）

	児 島 地 区	倉 敷 地 区
日 時	10月29日（金）10：00-14：30	12月5日（日）12：30-15：30
場 所	児島支所	くらしき健康福祉プラザ
テーマ サブテーマ	健康づくりと食生活 ～食育にエコクッキングを取り入れよう～	健康づくりと食生活 ～料理で減らす 運動で減らす 体脂肪！～
内 容	(1) 食卓展示コーナー (2) 食育コンクールコーナー (3) 体操コーナー (4) 実演コーナー (5) ポスター展示 (6) クイズコーナー (7) 愛育委員コーナー (8) 親子クラブコーナー (9) 婦人協議会コーナー (10) 環境衛生協議会コーナー (11) 消費生活学級コーナー (12) 高齢者支援センターコーナー (13) 岡山学院大学コーナー (14) 栄養・健康・歯科相談コーナー	(1) 展示コーナー (2) 試食・調理実習コーナー (3) 食育コンクールコーナー (4) ふれあいコーナー (5) 運動コーナー (6) 栄養相談・健康相談・歯科相談コーナー (7) 愛育委員コーナー (8) 親子クラブコーナー (9) 健康づくり事業コーナー (10) 高齢者支援センターコーナー (11) 岡山学院大学コーナー (12) 国民健康保険コーナー

食育栄養まつりにおける学生学習成果の検討：6年間の大学生アンケート結果の解析

表3 倉敷市栄養まつり日程例（平成22年度）

児島地区 10月29（金）		倉敷地区 12月5（日）		
	2年生		2年生	1年生
8：50	大学集合	7：50	大学集合	
8：55	出発	8：00	出発	
9：30	児島支所着、コーナー準備	8：20	健康福祉プラザ着、準備	
10：00	栄養まつり参加 ↓ 栄養教育実演 ↓ 見学 ↓	12：30	栄養まつり参加 ↓ 栄養教育実演 ↓ スタッフ、見学 ↓	現地集合 自由見学 ↓
14：30	片付け	15：30	片付け	解散
15：00	集合	16：00	集合	
15：10	出発	16：00	出発	
15：50	大学着、解散	16：30	大学着、解散	

表4 アンケート記入用紙例（平成22年度）

栄養まつり参加アンケート（ 年 組）（男・女）

今後の栄養まつりへの参加の参考にしたいと思いますのでアンケートにご協力ください

今回どの地区の栄養祭りに参加しましたか	1. 児島のみ 2. 倉敷のみ 3. 他の会場のみ 3. 児島・倉敷の両方 4. 参加していない
栄養祭り・健康まつりなどに今まで参加したことがありますか	1. ある 2. ない
栄養祭り・健康まつりなどが各地で催されていることは知っていましたか	1. 知っている 2. 知らない
あなたは、今回参加して何を学ぶことが出来たか 該当するものにすべて○をつけてください	1. 栄養士・管理栄養士の活動 2. 栄養委員活動 3. 愛育委員活動 4. その他の地域ボランティアの活動 （具体的に ） 5. 市町村の健康づくり事業 6. 保健・医療・福祉・介護のネットワーク 7. 地域の人の健康づくりに対する取り組み 8. 地域の人の健康度や健康に対する関心度 9. 栄養（健康）状態の測定、判定法 10. 栄養・健康教育の方法 11. 大学での授業との関連 12. 友人とのコミュニケーション 13. 地域の人とのコミュニケーション 14. 学んだものはなかった 15. その他 （ ）
栄養まつりの各コーナーであなたが関心をもったコーナーを3つ選んで○をつけてください	1. 栄養士による相談 2. 保健師、歯科医師による健康相談 3. 学生による栄養教育実演 4. 料理の実演 5. 試食 6. 体脂肪測定 7. 骨密度測定 8. 血圧測定 9. 足の裏診断 10. 食卓展示コーナー 11. 食生活コンクール展示 12. 愛育委員コーナー 13. 運動コーナー 14. 親子クラブコーナー 15. オープニング式典 16. ふれあいコーナー（抹茶、コーヒー）

	17. 食教育講演会 18. その他（ ）
栄養まつりに参加したことで意欲が高まったことがありますか。該当するものに○をつけてください	1. 将来の栄養士・管理栄養士活動 2. 公衆栄養活動への参加 3. 大学の授業への取り組み 4. 臨地実習への取り組み 5. 特にな 6. その他具体的に （ ）
栄養まつりに参加、取り組んだことで、あなたが向上したと思うことがありますか。該当するものに○をつけてください	1. 栄養の基礎知識 2. 話術 3. 表現力 4. 媒体の作成・活用方法 5. プログラムの計画・実施・評価能力 6. コミュニケーション能力 7. カウンセリング法 8. 特にな 9. その他（ ）
このような地域での公衆栄養活動をおこなうためには、それまでに大学でのどの分野の授業を習得しておく必要があると思いますか ○をつけてください	1. 社会・環境と健康 1. 人体の構造と機能および疾病の成り立ち 2. 食べ物と健康 3. 基礎栄養学 5. 栄養教育論 6. 応用栄養学 7. 臨床栄養学 8. 公衆栄養学 9. 給食経営管理論
今後、栄養教育の実演のためにどのような技術や知識がさらに必要だと思いますか 3つえらんで○をつけてください	1. 栄養の基礎知識 2. 話術 3. 表現力 4. 媒体の作成・活用方法 5. プログラムの計画・実施・評価能力 6. コミュニケーション能力 7. カウンセリング法 8. その他 （ ）

質問内容の中の「栄養まつりのコーナーであなたが関心を持ったコーナー」および「今後、栄養教育実践のためにどのような知識や技術がさらに必要だと

思いますか」については3項目を選ばせたが、この質問に4項目以上選択したものについてはアンケート集計の際に外して積算した。

3. 結果および考察

平成16年から平成20年の栄養まつりに参加および実践した後に得られたアンケートの結果を表5から表10に示した。

1) 学生の学んだもの

「あなたは、今回参加して何を学ぶことが出来ましたか」という質問に対して、1年生・2年生共に「栄養士・管理栄養士の活動」は多かった(表5)。2年生は1年生に比べて愛育委員、栄養委員などの活動、地域住民への公衆栄養活動という項目が多かった。これは栄養まつり参加が2回目であるので、栄養まつりパンフレットに掲載されているこれらの団体の活動の紹介文や実際の各団体展示などに対して、理解度が深まったからと推測される。また、「地域の人の健康度や健康に対する関心度」、「地域の人のコミュニケーション」を選択した学生は1年生と比較して2年生で多かった。これは2年生がミニミニ栄養教室での栄養教育実演や、スタッフとして手伝った際に他の参加団体と交流したり、地域住民と話す機会が増えたことにより倉敷地域住民の健康に関する関心度が高いことを理解した結果であると推測される。一方、1年生が2年生より多かった項目は栄養状態の測定、判定法であった。

「栄養まつりの各コーナーで関心を持った内容」については、2年生の選んだ項目の割合が1年生より多いのは「栄養士による相談」、「料理の実演」、「食卓展示コーナー」、「愛育委員コーナー」であった(表6)。倉敷市栄養まつりでは多くの公共団体が参加しており、それらの活動内容の見学等も可能であったことから、多くの学生が他職種との連携や各種関係団体の活動に興味を持つことができたと考えられる。一方1年生が2年生より多いものは「学生(2年生)による栄養教育実演」、「骨密度測定」、「足の裏診断」であり、普段には行わない事柄に興味を覚えたためだと考えられる。このことにより、1年生は管理栄養士が公衆栄養分野で関わるべき様々な業務が具体的に学習できたと推測される。これらの結果から、倉敷市栄養まつりは学生にとって栄養行政との大きな接点であると評価できる。すなわち2年生は栄養まつりへ実践参加することにより、他の学生が行う栄養教育を観察することから多くのことが学べる経験ができ³⁾、また1年生、2年生共に管理栄養士として社会で働く事前の栄養教育となる貴重な体験にもなると考えられる。

2) 学生の学習成果

「栄養まつりに参加したことで意欲が高まったこと」は、2年生では「公衆栄養活動への参加」が一番多く、次いで「将来の栄養士・管理栄養士活動」と「臨地実習の取り組み」も多かった(表7)。しか

表5 今回参加して学んだこと

質 問	2 年生	1 年生
あなたは、今回参加して何を学ぶことが出来ましたか。	%	%
1. 栄養士・管理栄養士の活動	40±7	51±12
2. 栄養委員活動	52±9	37±13
3. 愛育委員活動	63±6	32±8
4. その他の地域ボランティアの活動	13±8	13±7
5. 市町村の健康づくり事業	42±5	42±10
6. 保健・医療・福祉・介護のネットワーク	13±8	19±8
7. 地域の人の健康づくりに対する取り組み	56±9	55±9
8. 地域の人の健康度や健康に対する関心度	59±8	43±11
9. 栄養(健康)状態の測定、判定法	33±10	42±10
10. 栄養・健康教育の方法	25±4	26±9
11. 大学での授業との関連	41±4	41±12
12. 地域の人とのコミュニケーション	75±7	47±9
平均値±標準偏差		

表6 栄養まつりの各コーナーで関心を持ったコーナー

質 問	2 年生	1 年生
栄養まつりの各コーナーであなたが関心をもったコーナーを3つ選んで○をつけてください。	%	%
1. 栄養士による相談	27±7	18±4
2. 保健師、歯科医師による健康相談	18±7	11±8
3. 学生による栄養教育実演	17±6	30±4
4. 料理の実演	13±4	5±4
5. 試食	33±13	31±20
6. 体脂肪測定	13±6	8±6
7. 骨密度測定	14±10	32±14
8. 血圧測定	22±15	26±27
9. 足の裏診断	34±9	52±11
10. 食卓展示コーナー	27±12	19±4
11. 食生活コンクール展示	21±11	24±14
12. 愛育委員コーナー	19±5	9±8
13. 運動コーナー	15±9	9±5
14. 親子クラブコーナー	4±5	4±4
15. オープニング式典	3±4	1±1
16. ふれあいコーナー(抹茶、コーヒー)	5±2	3±2
17. 朝食毎日食べよう	14±9	12±10
平均値±標準偏差		

し「大学の授業への参加」は26 %で少なかった。1年生については、「将来の管理栄養士活動」が一番多く、次いで多いのは「大学の授業への参加」であったが、「公衆栄養活動への参加」と「臨地実習の取り組み」が3割と少なかった。1年生での栄養教育実践活動への不安が、2年生になって具体的に実践活動に参加することにより意欲へ変化してきていると推察される。

「栄養まつりに参加（1年生）、取り組んだ（2年生）ことで、あなたが向上したと思うこと」の質問については、2年生でほぼ半数の学生が向上したと判断していた項目は「栄養の基礎知識」、「媒体の作成・活用方法」、「コミュニケーション能力」であった（表8）。このことは、栄養教育のテーマ選びから媒体作成、そして、栄養教育の過程という一連の流れを「総合演習」の授業と栄養まつりで経験できたことから来る自信の結果であると推測される。実践においては、普段の学校生活とは異なった世代との対話が多く行われるため、話術やコミュニケーション能力が必要になってくるといった自覚が得られたことは学習意欲に対する成果と考えられる。しかし、「表現力」「プログラムの計画・実施・評価能力」については向上したと思っている学生が少なかった。市町村栄養士の調査報告によるとあらかじめ決められた栄養指導業務であっても、指導の効果がみられるよう技術を磨き、効果があったことを体験することが自己効力感を高めることにつながるとあることから、学生が集団を対象とした栄養教育の実践に対しての技術を磨くことの難しさを体感したためと考えられる²⁾。栄養まつりの準備にもっと時間をかけ、教員の適切な指導があればこれらの評価は増加することが予想される。「カウンセリング法」については発表の形式がカウンセリング技法をあまり利用できないので、選んだ2年生が少なかったと推測される。1年生では、「栄養の基礎知識」が非常に高かった。1年生は、栄養学の初学者であり、健康と疾患と栄養、および食品の事柄についての連携が取れていないこともあり、栄養まつりでは初めて接する栄養情報も多い。それゆえ多くの1年生は「栄養の基礎知識」を選択したと推測される。

表7 栄養まつりに参加したことで意欲が高まったこと

質 問	2 年生	1 年生
栄養まつりに参加したことで意欲が高まったことがありますか。	%	%
1. 将来の栄養士・管理栄養士活動	45±2	64±5
2. 公衆栄養活動への参加	57±4	28±5
3. 大学の授業への取り組み	26±4	44±6
4. 臨地実習への取り組み	45±7	33±10
平均値±標準偏差		

表8 栄養まつりに参加、取り組んだことで向上したと思うこと

質 問	2 年生	1 年生
栄養まつりに参加、取り組んだことで、あなたが向上したと思うことがありますか。	%	%
1. 栄養の基礎知識	48±15*	72±17
2. 話術	41±8	41±23
3. 表現力	29±5	43±24
4. 媒体の作成・活用方法	46±7	33±12
5. プログラムの計画・実施・評価能力	15±5	26±15
6. コミュニケーション能力	58±13	45±23
7. カウンセリング法	13±3	24±17
平均値±標準偏差		

3) 学生が今後必要だと思ったこと

「このような地域での公衆栄養活動をおこなうためには、それまでに大学でのどの分野の授業を習得しておく必要があると思いますか」の質問については、2年生では、上位から「食べ物と健康」、「公衆栄養学」、「臨床栄養学」の順であり、これらの3項目は5割以上であった（表9）。1年生では「食べ物と健康」、「栄養教育論」は5割以上であった。そして「基礎栄養学」と「社会・環境と健康」は3割を超えていたが、「公衆栄養学」を含む他は3割以下であった。1年生で「公衆栄養学」が少ないのはカリキュラムの関係で「公衆栄養学」をまだ履修していないので、「公衆栄養学」のイメージが湧きにくいからであると推測される。

「今後、栄養教育の実演のためにどのような技術や知識がさらに必要だと思いますか」の質問については、1、2年生共に上位から「栄養の基礎知識」、「話術」、「コミュニケーション能力」の順であった（表10）。栄養教育の実演を目標とするために、大学での教育において授業では、専門的な知識を修得するだけでなく、コミュニケーション能力を養うことも重要である。そのためには、実習に活かせる授業内容と実習に向けて実習担当教員以外のサポート体制が整備されていることが重要な課題であると言われる⁴⁾。これらの課題を解決整備していくことで、もう一つの現場を体験する機会である3年次からの臨地実習で必要となる科目の学習意欲の向上にもつながると考えられる。

4) 今後の課題

今回は平成15年～平成20年度の6年間のまとめであった。今後、学生自身の変化や、カリキュラムの変更、食物栄養学科専門科目の担当教員の変更など様々な要因や結果も考慮し、多方面から検討することが望ましいと思われる。

表9 公衆栄養活動を行うために、大学で習得しておく必要がある分野の授業科目

質 問	2 年生	1 年生
このような地域での公衆栄養活動をおこなうためには、それまでに大学でのどの分野の授業を習得しておく必要があると思いますか。	%	%
1. 社会・環境と健康	23±4	33±11
2. 人体の構造と機能および疾病の成り立ち	38±3	28±6
3. 食べ物と健康	65±3	64±8
4. 基礎栄養学	47±5	36±6
5. 栄養教育論	45±5	54±2
6. 応用栄養学	32±2	20±3
7. 臨床栄養学	53±5	28±6
8. 公衆栄養学	59±9	28±7
9. 給食経営管理論	12±1	13±6
平均値±標準偏差		

表10 今後、栄養教育の実演のために必要だと思う技術や知識

質 問	2 年生	1 年生
今後、栄養教育の実演のためにどのような技術や知識がさらに必要だと思いますか(3)	%	%
1. 栄養の基礎知識	70±17	81±5
2. 話術	57±13	55±8
3. 表現力	45±13	41±12
4. 媒体の作成・活用方法	35±10	23±8
5. プログラムの計画・実施・評価能力	26±9	26±13
6. コミュニケーション能力	54±7	53±7
7. カウンセリング法	20±4	23±10
平均値±標準偏差		

岡山学院大学食物栄養学科の場合、管理栄養士養成に関わる多くの専門科目が2年次前期からの開講であるため、実際に参加するまでに殆どの専門科目を履修しているわけではなく、実践における学生の負担は大きいと思われる部分もある。平成23年第31回倉敷市栄養まつりより、当大学からの参加は4年生での実施となり、「臨地実習」体験や、多くの専門科目の履修をした状態での参加となるため、これまでとは違いが出てくるとと思われる。実際にどの時点（学年）で参加することが学生の学習成果や意欲の向上に効果があるのか、逆に意欲の低下を招く恐れのある学生の負担について、学習意欲・学習成果に対する影響について検討していくことが必要と思われる。また、将来働くであろう職場を意識し、必要となる技術や知識などの「臨地実習」への効果や管理栄養士として社会進出していくことについての意欲効果について、これまでに行ってきたアンケートと併せた検討もしていくことが必要と思われる。

参考文献

- 1) 『平成22年度岡山学院大学食物栄養学科シラバス』
- 2) 五十嵐美絵, 吉田 亨: 「市町村栄養士の事業マネジメントに関する自己効力感とその要因」, 栄養学雑誌, Vol. 69 No. 3 148-159, 2011.
- 3) 百々瀬いづみ, 山部秀子 「ピアエディケーションによる栄養学科学生の栄養教育の実践」, 天使大学紀要, Vol.11 47-55, 2011.
- 4) 手島哲子, 佐美靖, 田中律子, 安田直美 「学生の意欲を引き出す臨地実習の取り組み」, 北海道文教大学研究紀要 第31号 137-153, 2007.

A study of students' learning outcome in Kurashiki food-education nutrition festival : An analysis of questionnaire results over 6 years

Yuji Takahashi and Yoshiki Takehara

Abstract

The first and the second grade students of the Department of Food and Nutrition, Faculty of Human Services, Okayama Gakuin University, participated as a part of dietitian education in the "Kurashiki food-education nutrition festival", which is conducted once a year. In this study, the students' learning outcome was evaluated by a questionnaire, which the students answered after the nutrition festival. The questionnaire results obtained from the both grades of students, who had participated in the nutrition festival from 2002 to 2008, were assessed. As a result, the first grade of students became familiar with public nutrition activity compared to before the nutrition festival. Because of intelligibility that the nutrition education demonstration by the second grade of students is evaluated at that moment by the participants in the nutrition festival, it was assessed for many second grade of students that they tried to tackle the practice of nutrition education with strong wishes against the participants. Moreover, they have expected to become reference of the national registered dietitian activity during off-campus practices at the third grade of university and for the future employment.

These results indicate that participation in a nutrition festival promoted the learning outcome of the students by allowing them to become autonomous and by improving humanity.

Key Words

Kurashiki food-education nutrition festival, comprehensive practice, a student questionnaire, learning outcome, university education

報告

環境問題における情報的手法の活用

池ノ内 昌 弘

抄 録

環境問題を考えるとき環境情報をどのように活用していくか、行政等における環境政策の一つである情報的手法を活用した環境情報マネジメントの考察を試みた。行政・企業は、各様の情報的手法を講じて市民・消費者へ環境情報の提供に努め、ネット時代の中で市民の情報共有が進み、生活の中で環境情報の認識が進んでいる。しかしながら必ずしも行動が伴っていない、環境情報が十分に活かされているとはいえない。市民に理解・認識され市民の協力があってはじめて、行政の環境政策や企業の環境活動が有効になる。情報の対称性に努め、積極的な情報開示を進め、環境情報の有効化を図ることが必要である。情報提供は市民が理解できる形であらねばならない。市民には提供される情報の真偽を判断する能力が求められる。情報的手法の新しい展開には、市民が使い易い官産学民をあげた環境情報システムの構築が望まれる。

キーワード

環境情報、情報的手法、情報マネジメント、環境情報マネジメント、情報の対称性、環境情報システム

1. まえがき

情報化・ネットワーク化が進み、高度情報化社会・ユビキタス社会といわれている。一方、21世紀は環境の世紀といわれ、「地球温暖化」が経済問題などとともに大きな関心事の一つとなり、環境問題とは切っても切れない時代になっている。環境問題を考えていく中ではまず「情報ありき」である。満足な環境情報があるのはじめて環境問題を考えられる。環境情報を活用していくとき、我々は環境情報をどのようにマネジメントしていくか考える必要がある。

これまで、情報と環境をテーマとして研究してきた。学生の環境問題への意識調査¹⁾を行い、インターネット、新聞の活用を考え、そこでは作成者・記者の意図の読み取りを考えた²⁾。情報の加工やプレゼンテーションでは、画像処理技術や、エコマーク制作、ウェブコンテンツ表現法などを活用してきた³⁾。環境学習・啓発においては環境クイズによる学習の有効性を示してきた⁴⁾。ここでは環境情報をどのように活かしていくか、情報的手法を活用した環境情報マネジメントの考察を試みる。

行政は、いろいろな手法を講じて環境情報の提供に努めている。企業では、経営に情報マネジメント（情報管理）を進め、経営情報を活用し、市民・消費者に企業の関わる環境情報を公開している。環境関係については、環境マネジメントを進め、環境ビジネスと情報を組み合わせているものもある。市民は、ネット時代の中で知り得た情報・体験情報、例

えば猛暑をしのぐ省エネ対策として緑のカーテンといわれるゴーヤのすだれや打ち水の効果など、テレビやネットなどを通じて知り、他者にも流すなど情報共有が進んでいる。このように生活の中で、環境についての情報がある程度認識されているが、必ずしも行動が伴うのではなく、環境情報が十分に活かされているとはいえないところがある。

市民の立場から環境情報と市民、官産学の環境情報と市民との関係を考え議論を試みる。これまでも環境情報の活用²⁾を考えてきたが、改めて多様氾濫する環境情報の我々市民なりの管理、啓発活動を考える。

環境省では、環境白書⁵⁾で「環境情報の整備と提供・広報の充実」を挙げている。行政等における環境政策では、規制的手法、経済的手法、情報的手法がとられる。直接規制では、例えば、排ガス規制など、経済的規制では環境負荷に対する課税などが採られてきた。環境政策では規制的手法、経済的手法が主体的で、情報的手法はそれだけでは直接解決手段になり難いとして、規制的手法、経済的手法を活かすことに使われる。啓発活動は情報的手法の一つである。情報的手法はこれらの手法の補助的なものとして扱われるが、今後の進展していく情報化社会、ネット社会、ユビキタス社会においては、情報的手法も規制的手法や経済的手法などの主たる方策の支援的手法だけでなく、主たる役割を担う手法として期待され、情報的手法の主体的な活用が進展するであろう。情報的手法の新しい展開には、官産学民をあげたリンクシステムなど、環境情報システムの構築が望まれる。行政は世論調査で国民の意識を知り、政策に反映している。設問の仕方によっては都合の

〈連絡先〉池ノ内昌弘
岡山学院大学 キャリア実践学部キャリア実践学科
e-mail address : ikeuchim@owc.ac.jp

よい方向、望ましい方向など情報誘導に近いこともあり得る。環境情報の積極的活用を考えるときに、環境情報マネジメントのPDCA サイクルを考え、環境情報の有効化を図ることが必要である。

市民は身近なところで環境行動している。市民の環境情報マネジメントを考えるに、まず情報の機能を考え、情報マネジメント、情報的手法の活用、環境情報マネジメント、環境情報システムの構築を考える必要がある。ここでは、市民（消費者）は、産（企業）・官（行政）の情報をどのように知り活用するかを視点に、情報活用の基本、環境情報の有効な活用策、情報的手法の新しい展開を考える。

2. 情報マネジメント

情報の機能、情報の役割・活用を考え、ネット時代の情報とは、情報をどう捉えるかを考える。

2.1 情報の機能

情報には4つの機能 ①収集（調査） ②加工（分析） ③伝達（有効化） ④保存（検索）がある。ネット時代・デジタル時代の新しい機能を見ると、①情報源（入手元）が多様になり、収集、入手が容易となった。検索により、うずもれたロングテールの小さなデータが拾われる。②展開・発展することにより新しい情報が創生される。情報の創造・連携（リンク）が始まる。情報表現では、文字、図、写真、映像、音声や色彩など多様なツールが使われ「見える化」が進んでいる。③即時性、双方向性（SNS、伝達法の変化）がある。ブロードバンドやクラウドコンピューティングなど、ハード・ソフト・通信技術の進歩により、また、モバイル化、分散型、多様なアプリケーションやシミュレーション技術（地球温暖化、放射能汚染など）が活用されている。ネット時代では発信者と受信者の間で双方向性をもって情報が交換される。モバイル時代には現場の生の情報がそのまま即時性を持って伝えられる。④保存法はデジタル化して変化し、紙などでは保存場所や検索に困難があるが、デジタルではほとんど無尽蔵に保存でき、検索も容易である。書籍も電子書籍となり絶版本の心配がなくなっている。

産官学民で様々な情報が活用され、活用の仕方にはいろいろあり目的・用途に依る。市民の情報入手の用途には、生活（衣食住、健康、子育て、高齢化）、時事（政治、経済）、学術（勉強、趣味）などがある。

ネット時代の情報は、これまでの情報の性質、情報の種類、情報の収集・加工・伝達も変わり、電子化、デジタル処理、モバイル、ユビキタスに対応している。誰でもが情報発信者になれ、即時性、双方向性が進む。SNSの普及で情報の拡散が進み、専門家でなくとも誰かが疑問やつぶやきに答えてくれ

る。物事のニーズが表面化するのに時間遅れがあるが、ネット情報はニーズの変化をすばやく捉えていくのに有効であり、ビジネスに活用されている。産官学民が情報機能を有効に活用していくには、継続的な情報収集から送信に至る仕組みが必要であり、それぞれの分野で情報システムの構築が進められている。

2.2 情報の性質

情報には、①データ Data→②情報 Information→③知識 Intelligence の3つのレベルがある。収集しただけの情報はデータであり、それを処理・加工したものがインフォメーションであり、インフォメーションを併せて知恵に変えたのがインテリジェンスである。「データ」から「知識・知恵」に変換して情報の価値を高める。情報量が膨大となる中で、情報を知恵・知識に変えていくことが望ましい。

デジタル情報は容易にコピー可能で変化しない。情報が集まり新しい情報を創生する。「情報の成長」「情報は生き物」である。コピー可は情報共有を進め、集合は新情報に加工可能である。情報共有から関連情報がプラスされ、新しい情報が生まれる。これまでは各個の処理であったが、ネット時代では知恵の集合により処理を高度化できる。

このように情報は伝達されている間に関連する情報が集まり、修正され新しい真実になることがある。集合知ともいわれ、関連しての発想や新しい思考に発展する。情報を共有し、そこから知恵を出し合い、単なるデータから情報、さらに知恵に変えていく。そこでの情報共有は新しい賛同を呼び、新しい動きとなる。ネット時代では、誰でも情報を作成でき、その真偽を確認しないまま発信してしまう。一方、情報は流れていく中に、正しいものに修正されていくところがある。ウィキペディアでは間違った情報であれば正しい情報にはどんどん修正されていく。ソーシャルメディアでは不確かな情報は、よほど意図的な（やらせメールなど）でなければ、正しい情報がやがて間違った情報を排除していく。情報は本来自浄作用があり、やがて正しい情報へと修正されていく。

情報には「取り入れる情報」と「入ってくる情報」がある。ニュースのように、自然に入ってきて「知らされる情報（受動的情報）」、知らされるから「知ろうとする情報（能動的情報）」、詳しい知識にしようとする情報がある。情報の価値は受け手が決める。聞く耳を持つ情報と持たない情報、関心があるものと関心がない情報があり、聞くことにより無関心から関心への転換もある。関心事が無関心事かによって情報の価値が決まり、送り手と受け手を見ると、受け手が主役になる。情報の価値、値段は受け手のニーズによる。情報の利用度により情報の価値が上

がる。情報は利用され、流れる中で洗練されていく。情報や知識は常に更新されていかないと、唯のデータになってしまう。

2.3 情報収集

情報の最適な入手先はどこか、欲しい情報はどこから入手すればよいかをみると、情報源として ①新聞 ②ラジオ・テレビ ③インターネット(ホームページなど) ④報告書・広報誌 ⑤書籍 ⑥口コミなどがある。

多様なメディアに情報源が分散し、情報源の多様化が進んでいる。身近な(地域)情報と一般(国内外)情報などの情報の入手源は異なる。インターネットのニュース等は既存のマスメディアが情報源であり、ほとんどの時々の情報は既存のメディアにある。

情報源の信頼性については、橋元⁶⁾が「日本人の情報行動調査」で興味あるデータを示している。調査では、6メディアから「世の中のできごとや動きについて信頼できる情報を得るメディアはどれか」との問いに、1位はテレビ、2位は新聞、3位はインターネット、4位はラジオ、5位は書籍、6位は雑誌であった。経年変化を見ると比率的には「新聞が低下し、その分インターネットの選択比率が上昇している。同様の情報が得られるのであれば、新聞を取らなくとも、コストをかけずネットで済みます」ということのようにあり、信頼ある情報はネットだとされている。活字離れが叫ばれる中、最近では新聞の発行部数が年々減少し、特に若者層が新聞を購読しなくなっている。その分インターネットに流れている。新聞社も電子新聞を発行しネット時代に対応しようとしているが、有料配信では伸び悩んでいる。電話においても若者は固定電話を持たず、インターネット機能を持つ低料金でモバイルな携帯電話やスマートフォンを使い、資産としての固定電話の意味がなくなってきた。新聞は政治・経済から社会・文化、地域から世界までの総合情報・報道誌から、専門分野や地域などに特化したデイリーの情報誌として、特定読者に向けた情報源に変わっていくと考えられる。それでも年配層には、紙の感触は捨て難いものがある。「日本人の情報行動調査」において、さらに仕事上の情報の入手ソースについて「仕事や研究に役立つ情報を得るメディア」は何かと問うている。1位はインターネットで、「より個々のニーズに合わせて収集でき、効率的であり、なおかつコストがかからないことが多いからであろう」とされている。ネットへの依存の傾向がうかがえ、本稿で議論する環境情報についての調査ではないが、ネットの信頼性については真偽の問題もありいろいろ議論されている中で、ネット情報への安易な信頼が進むことにはよく検証していくことが必要と考え

る。ネットへの依存が必然的に進む中でネット情報の信頼性向上への努力が求められる。

2.4 情報メディアとその機能・役割

情報は伝達機能を多くメディアに依存している。情報的手法では情報メディアが大きな役割を果たす。新聞・テレビなどのマスメディアが多くの情報を発信し、読者・視聴者に影響を与えている。メディアが世論形成に働きかけ、逆に世論がメディアの報道姿勢に影響を与えている。環境情報におけるメディアの役割を見ると、所沢ダイオキシン問題(1999.2)など風評被害を招くような報道のあり方が問題となり、またインターネット上で何もかも真偽も確かめられず情報開示される問題も、これからの課題として提起されている⁷⁾。

メディアの機能を考えると、新聞は「見る」、テレビ・ラジオは「見る・聴く」、インターネットは「調べる」、書籍は「調べる」、産業界の広報、企業のCSRレポートは「集める」、世論調査や大学研究機関報告書(データ)、NGO/NPO 広報も「調べる」、政府・自治体広報誌(白書)、政府機関データは「調べる」機能で、それらのリンクが有効である。

受動的情報(例えばテレビ)から能動的情報(インターネット)へと変わっていく。テレビ・ラジオは情報が与えられるパッシブメディアであり、それだけ正確さが求められる。インターネットは情報を探していく、自分から特定の情報にアクセスする能動的姿勢のアクティブメディアであり、正誤は検索者の自己判断にまかされている。

新聞の働き・見方について少し見ておく。新聞はテレビのように一過性のものではなく、後から時間をかけて読め、玉石混淆のインターネット情報より信頼できる。元々インターネット情報は新聞等メディアが情報源となっており、新聞がベースともいえる。インターネットも情報源を明示することにより信頼性が増す。

新聞の活用について、他のメディアにも共通することとして、新聞には新聞社・記者の意向が入る。最近では文責を示す署名記事が多くなっている。同じニュースが新聞によって異なる表現になる。環境汚染記事において、行政や関係者に厳しく表現するかしないかは、新聞社の考えによる。一方、同文のことがある。たとえば福島原発事故では大本営発表として同じ内容となった。情報不足により多くの不安を招き、メディアの責任は大きい。

新聞は、記事の掲載位置や見出し・記事の大小で、テレビはニュースの放送順位や時間枠で、それぞれのメディアが考えている重要性の位置づけが推測される⁶⁾。書籍であればそのタイトル、帯のキャッチコピーの良否に情報の価値が上がりもし、下がりもする。身近な読者の関心と呼ぶものがよい。地球温

暖化防止対策として温室効果ガス25%削減は、国際協調と国内事情の間で取扱が注目される。新聞は世論を形成していく機能があり、その論調には注意が必要である。最近、エネルギー政策論・原発への対応を見ると各社の意向がよくわかる。どこに観点をおくのか、技術を重視するか、経済面を強調するか、環境面を評価するかなどいろいろな視点があり、各社の報道姿勢が比較される。社説を読むと新聞社の報道姿勢が推察され、論評が異なっているのはむしろよいことであり、情報機能からはインターネットと同様、読者の読む力が望まれる。

2. 5 情報伝達

情報には公開されるものと非公開の情報があり発信者側の意図に依る場合が多い。環境情報には、とく非対称性が問題となり、その解決（情報公開）が求められる。非対称性とは企業などの持っている情報が必ずしも消費者に届かないことである。情報の提供においては、1999年に情報公開法が成立し、行政機関の保存する情報の公開に関する法律が施行されるようになった。これに倣って各所にて情報の公開が進んでいる。その中で情報規制、情報操作がなされる場合もある。

環境情報の視点から事例を見ると、環境汚染事件で水俣病が特記される。マイナス情報を流さない情報隠しが行われた。東日本大震災では、続く福島原発事故では正確十分な情報不足から、流言飛語等もあり風評被害に発展した。また情報が提供不足、或いは規制されると情報隠しも受け取れかねないことにもなる。情報の真偽、正確さには注意が必要である。インターネット上の膨大な情報量の中で、情報を選び取る目が必要になる。情報量の増大とともに作成主体や真偽について不確かな情報が含まれる可能性がある。情報の確かさについては、自ら責任を持って判断していかなければならない。情報の氾濫の中で情報中毒に陥ることもある。情報の渦の中で何が正しいか、必要な情報を見失う。多様な情報源から寄せられる情報の真贋や質を評価する新たなシステムの構築が求められている。情報で常に求められる透明性、信頼性を向上させるためには、情報公開のルール化、公開された情報を第三者により分析・評価するシステムを作る必要が求められている⁸⁾。学界、NPOなどの役割が大きく、官産はこれを支援する。

デジタル化の進展と共に情報過多の時代であり、情報を取捨選択する判断能力が必要とされ、通常、多数意見・信頼筋の情報を選んでいく。環境問題には正反情報が多い。経済問題では国内経済と国際経済との間で見られる。地球温暖化問題でのCO₂と気温上昇の関係を巡るウソホント論争などは科学的根拠から判断されるべきであろう。温室効果と気候大

循環の中での変動を科学的にとらえる。環境問題においては予防原則が優先され、将来取り返し不能な事態を招かないようにしなければならない。狼少年がよく例えられるが、未来への警告は素直に受け止め、アセスメントをしっかり進め、部分評価ではなくフルターンで評価するべきである。

ものごとには2面性があり、利害相反することがある。成層圏のオゾンは紫外線を遮る効果を持つが、我々が生活する対流圏のオゾンは、窒素酸化物やホルムアルデヒドなど揮発性有機化合物からでき、紫外線と反応して光化学スモッグの原因になり、我々の健康に悪い影響を及ぼす。空気は窒素で安定し、炭酸ガスも必要であり、酸素が増え過ぎても危険である。中国からの黄砂は有害であるが、一部においては有効な成分も含まれる。アルカリ性の黄砂が酸性雨を中和するともいわれている。黄砂を肯定するものではないが、各様の情報より物事の得失をよく見極めていくことも必要かと思われる。オレンジジュースがPH4程度であり、樹木に影響のある酸性度であることを知っておくとよい。リサイクルは本当に有効なのか異論を唱える人もあり、検証した情報提供が求められる。

3. 環境情報マネジメント

3. 1 情報マネジメント

情報マネジメントとは、情報管理や情報活用である。情報の機能である収集（調査）・加工（分析評価）・伝達・保存を扱う。環境問題解決に向けて情報的手法を活用した環境情報マネジメントを考察する。環境情報の見方、考え方について、その働き、環境問題に照らし合わせた情報機能を考える。よりよい市民生活のための「市民の環境情報論」であり、組織人（企業）の立場からの「環境マネジメント」に対して市民の立場からの「環境問題の情報マネジメント」を考える。

ネット時代の環境政策では、情報的手法を用いて産官学それぞれにおいて情報活用している。行政は政策公開を、企業は事業や実施プロセスの環境情報を、広報やホームページなどで提供していく。企業（産）は、ステークホルダーに向けた情報発信に、環境報告書、環境ラベルなどを活用し、自社のエコ製品の広告・宣伝につなげ、会社のイメージアップを図っている。行政（官）は、リサイクル法、ごみの有料化などの周知につなげている。大学（学）は、環境情報を提供し、市民（民）は、NGO/NPO ネットワークなどを通じて情報入手し、発信し、環境活動を行っている。情報的手法では、情報メディアが大きな役割を果たす。

企業の環境経営における情報的手法は、製品・サービスを提供するときに、環境にやさしいものであるという環境情報を示して、消費者の環境意識に訴

え理解を得ようとするものである⁸⁾。同じ機能を持つ環境に配慮した製品と環境に配慮していない製品があるとする。環境保全に配慮しているという情報を消費者に示すことによって、環境に配慮した製品の方を選択できるようにして、さらに環境保護を消費者にも求めていくものである。そのために製品にはどの程度、環境にやさしいかを示すラベルを添付して、正しい情報を提供する。この手法では正しい情報をいかにわかりやすく消費者に伝えていくかが課題となる。さらに企業活動において環境配慮していることを消費者に伝え、企業評価を高めることにも役立っている。

「情報マネジメント」では、情報の機能・性質から現状分析・評価から課題を出し、解決策・改善策を策定していく。いわゆる情報マネジメントのPDCAである。情報管理では情報公開、情報共有がなされる。行政・企業は情報を公開し、時には情報操作し、機密情報は非公開ともしていく。情報の成果は、情報のPDCAサイクルで判断・評価していく。環境情報マネジメントでは、環境方針や計画を立て（P）、実施及び運用し（D）、その内容を点検及び是正処置し（C）、見直し、改善していく（A）。そこで課題を発見し、新しい思考、活動に発展させていく。ISO14001に代表されるPDCAサイクルによる環境マネジメントシステムの普及・浸透は、環境経営の構築と展開のベースになっている。ものごとは事実情報（現状、結果）、予測情報から始まる。次いで規制、経済的手法による政策がとられる。PDCAサイクルのP、Cは情報的で、D、Aは規制、経済的である。PDCAサイクルは継続的改善でなければならない。環境情報マネジメントのPDCAでは、身近なサイクルとグローバルなサイクルがある。一つ一つの課題から大きな課題に発展させる。

3.2 行政の環境情報マネジメント

行政、企業、市民はどのように環境情報を管理、活用していけばよいか、行政、企業と市民・消費者の関係から考えていく。行政はエコガバナンス（環境自治）として環境政策を進めている。行政のステークホルダー（利害関係者）は市民・企業である。法令・規制による規制的手法、補助金・税制優遇による経済的手法に併せ、広報等による情報的手法を活用している。行政は企業と同様、環境情報戦略を立て環境マネジメントを推進している。行政は市民・消費者から環境行政を任せられ、環境問題に対処している。その判断に際して役に立つ環境情報を整備し、ステークホルダーに正しい環境情報を提供することが仕事である。環境情報の役割の1つは「啓発」である。行政の環境情報活用の第一の目的は市民の啓発にある。市民の理解・認識があつてはじめて環境行政が進展する。

環境白書⁵⁾では、「環境省において、提供情報の分かりやすさと利便性の向上のためのデザイン統一化、ウェブコンテンツ JIS への対応等を行い、環境情報の整備と提供内容の充実を図っている」としている。第三次環境基本計画⁹⁾に沿って中央環境審議会が策定された「環境情報戦略」¹⁰⁾では、「環境情報の整備が主体ごとにバラバラに行われている現状の改善、利用者のニーズに応じた適切な情報提供を通じ、環境情報に立脚した環境行政の実現、「IT 活用」等を推進している」とし IT 活用などを謳っている。環境白書や「環境情報戦略」からは、環境情報を考えていくいくつかのキーワードが見えてくる。環境情報の整備・提供の充実、提供情報の分かりやすさ、利便性の向上、ホームページ等情報提供サイト、テレビ、ラジオ、新聞、雑誌等各種メディアを活用した広報活動、環境保全の国民への意識高揚、普及・啓発、国民との対話などがある。

情報的手法に関しては、第二次環境基本計画¹¹⁾で「情報的手法は、消費者、投資家をはじめとする様々な利害関係者が、資源採取、生産、流通、消費、廃棄の各段階において、環境保全活動に積極的な事業者や環境負荷の少ない製品などを評価して選択できるよう、事業活動や製品・サービスに関して、環境負荷などに関する情報の開示と提供を進めることにより、各主体の環境に配慮した行動を促進しようとする手法」と定義している。「その適用にあたっては、この手法が効果を発揮するためには、開示、提供される情報が事業活動などによる環境負荷を正しく反映したものであることが必要不可欠であることを踏まえ、情報の開示や提供の手法と合わせ、事業活動や製品などの環境面からの評価の手法の開発を進め、その普及を図る」として、情報開示・提供などの情報的手法や評価手法の開発の促進が必要とされている。第三次環境基本計画⁹⁾では、事業活動等の情報開示・提供や評価手法として具体的な例に、「環境報告書、環境ラベル、環境会計、LCA（ライフサイクル・アセスメント）」を上げている。環境報告書や環境ラベルについては次節で詳しく考える。

県市町村の自治体では、国の環境政策に自治体の特性を加味して環境行政を進めている。環境情報戦略では県市町村の環境白書の発行、ホームページ等による公開、広報誌・公聴会等による種々の情報的手法により市民に環境情報を提供している。ごみの分別回収、リサイクル法、ごみ有料化政策等政策の周知、森林保護税等の環境税の認知、廃棄物分別回収、不法投棄防止、また省エネ、節電キャンペーンなどを実施し、市民の環境行政への協力を呼び掛けている。環境行政は市民とパートナーシップにより行われる。行政はパブリックコメントを入れているが、一般市民の知識レベルを超えていることも起こる。市民には上から目線ではなく市民の目線でわか

りやすい、満足な環境情報を提供共有し、市民の声を聞くあらゆる機会を作っていくことが望まれる。

3. 3 企業の環境情報マネジメント

企業の情報マネジメントでは、経営情報を有効に活用し、情報共有を進め経営戦略の周知徹底を図っている。環境マネジメントは、組織が経営・運営の一環として、環境保全に関する取り組みをおこなう場合、環境に関する方針や目標を設定、体制をつくり実施し、成果を評価・改善していくPDCAサイクルを推進する環境経営実施の仕組みである¹²⁾。環境情報マネジメントでは、環境報告書等種々の情報的手法により、市民・消費者に情報提供していく。企業はステークホルダー（企業・行政・消費者など）に向かい環境マネジメント・環境経営を行い、製品・サービスの売り上げと社会的なイメージの向上のために、さまざまな情報を環境情報マネジメントで戦略的に公開し、環境コミュニケーションを図っていく。環境活動情報として自社の環境にかかわる情報を、環境報告書、CSRレポート、環境会計などで情報開示し、エコ製品の広告・宣伝をして社会からの評価を受ける。企業（産）はステークホルダーに規制的手法としては、リサイクルを促進し、経済的手法ではエコポイントを導入し、情報的手法としては環境報告書、環境ラベル等を行い、ステークホルダーとの環境コミュニケーションを促進している。

企業が行う環境コミュニケーションとは、メディアや各様のツールを利用して、ステークホルダーへ環境情報を伝達し、環境経営について意思疎通することである⁷⁾。消費者が協働して環境行動へ参画する機会、例えば環境配慮製品の選別と積極的な購入を作り出していく情報的手法である。ステークホルダーに対して企業が環境配慮や環境保全活動の情報を発信すると共に、ステークホルダーからも意見を出す双方向性を持たせる。消費者の声を聞き取り経営方針に反映するなどのコミュニケーションがとれる体制をとっていく。

情報的手法には、環境報告書、CSRレポート、環境会計、ホームページや会社案内、環境ラベル、ポスター（環境配慮商品広告）、パンフレット、施設公開・工場見学（キリンビール、銘建工業など）、ワークショップ・プレゼンテーション（講師派遣）、展示会・イベント（エコ体験など）、新聞・TV広告、ニュースリリース・特集記事／番組などのマスメディアを通じた発信など、多種多様なコミュニケーション手法がある。この他、社会（地域）貢献・自然保護（植林など）・環境保全ボランティア活動、環境教育支援などの財政的・人的貢献活動も企業環境活動情報に含まれる。

環境情報発信の原則がISO14063に環境コミュニケーション規格で規程されている。そこでは、透明性

（Transparency）、適切性（Appropriateness）、信憑性（Credibility）、対応性（Responsibility）、明瞭性（Clarity）が必要とされている。マーケティング・コミュニケーションでは、新聞や雑誌広告、テレビCM、ポスターや包装を活用し、そこでは商品包装や広告を使い環境配慮を提示し、消費者への説明責任を果たす。

企業の環境／CSR活動について知るために効果的なメディアは、①企業ホームページ ②マスメディアを使った商品広告 ③地域での社会貢献活動、マスメディアを使った企業PR、植林などの自然保護活動などがあり、調査¹³⁾によると、冊子による環境／CSR報告は8位とあまり活用されていないようである。環境報告書が一方的なメッセージの伝達や、情報の非対称性があると、ステークホルダーの関心度が低下し、利用者の減少につながり¹⁴⁾、消費者は企業に厳しい目を持っていることが示されている。幅広い読者に向けたわかりやすい内容と、ウェブなどの様々なメディアの効果的な活用が求められている¹³⁾。

(1) 環境報告書

企業の情報的手法の典型であり市民が利用する環境報告書と環境ラベルについて考察を深める。2004年に「環境配慮促進法」が制定され、企業は環境報告書等による環境情報の開示などが求められた。環境報告書は企業の環境問題に対する基本方針や取り組み、環境管理・環境負荷の状況などを報告するものであり、環境に関する目標・実績の報告、製品環境情報・環境側面や環境パフォーマンスデータを開示する¹⁴⁾。環境報告書はステークホルダーに企業の環境経営の状況や成果を報告し、企業評価を受ける有用なツールであり、環境会計や環境ラベルなどとともに、ステークホルダーと環境コミュニケーションを図るツールである。報告の原則として、目的適合性、信頼性、理解容易性、比較容易性などがあり、マイナス情報も透明性の原則から出していかなければならない。ステークホルダーとの双方向コミュニケーションの組み込み、第三者の意見、審査の受け入れも望まれる。環境情報開示の点では、環境報告書ガイドラインが整備されてきた。内容も環境情報の開示ばかりでなく、社会・経済に関する情報開示に広がり、CSRレポート、環境・社会報告書と展開してきている。

消費者が環境報告者などに望む環境情報には、環境経営企業活動が見え、重要な情報を伝えている（透明性）、社会的関心を反映している（適切性）、わかりやすく具体的に表現している（明瞭性）、比較・確認が可能である（信憑性）、消費者と対話体制にあり、意見を反映している（対応性）などがある¹⁵⁾。

(2) 環境ラベル

企業の環境経営における情報的手法の主な役割

は、環境経営取組みの認知を進め、製品やサービスが環境にやさしいという環境情報を開示して消費者の環境意識に訴え、選択・購入に導くことである^{8,15)}。消費者が日常直接目に触れる情報的手法には環境ラベルがある。環境ラベルは製品環境情報であり、環境配慮型製品の普及を支援・促進するコミュニケーションツールである。環境にやさしい社会を実現していくには、環境負荷の少ない環境配慮型製品が消費者に選ばれ、購入される必要がある。環境ラベルにはいかにわかりやすく環境情報を消費者に伝えていくかが課題となる。

ISO では環境ラベルの共通原則を定めている。環境ラベルには、ISO の規格によるとタイプⅠはエコマークのように第三者認証型で、タイプⅡは、再生紙使用マークなどのように企業自身が定めて宣言したマークであり、タイプⅢはエコリーフ環境ラベルなどのように定量的情報開示型ラベルである。タイプⅠは、同じ製品カテゴリ内で環境影響が少ないか否かの判断がマークによって容易になる。タイプⅡは、企業には使い易いがマークが統一されていないので消費者側からするとわかりづらいなどの問題もある。タイプⅢは、製品の各段階の CO₂ 排出量や、エネルギー消費量などの数値を確認できるが、必ずしも環境によい商品であることを意味するわけではなく、商品を選ぶ人が判断するものである¹⁵⁾。

環境省では、グリーン購入の促進に係わる適切な情報提供のあり方や将来の方向性等について整理を行うための基礎資料とすることを目的として、企業の調達担当者（以下、購入者）を対象に、環境ラベル等に関するアンケート調査を実施している¹⁶⁾。調査結果によると、購入者は、環境ラベルの認知度は比較的高いものの、「具体的にどう環境によいのか分かりにくい」や「製品間でどの程度環境に良いのか比較できない」等のネガティブな意見が多くあったとしている。環境への関心を高めるには、環境ラベルや製品環境情報を一層普及させ、それらが認知される必要があるが、一般には環境ラベル全般の認知度は高くなく、1～2 のラベルしか認知されていないのが現状のようである。多種多様な環境ラベルが使われ、「憶えられない」「比較できない、不便だ」「統一すべきだ」などの問題点も指摘されている¹⁵⁾。環境ラベルは認知され利用されなければ意味がない。環境ラベルの普及や認知度向上には、消費者の目線から注意を引くデザインにして、デザインの由来は何だろうかと少し考えさせるような工夫が有効とされる。

製品環境情報提供ツールとして、ISO のラベルⅢに類似するものでカーボンフットプリントがある。商品のライフサイクル全般にわたって排出された温室効果ガス量を CO₂ 量に換算して商品に表示するものであり、秤に CO₂ 量が乗っているデザインのもの

がある。消費者に CO₂ 排出量の少ないものを選ぶように情報を提示するものである。英国等で進められ、わが国では未だ環境ラベルほどには普及していないが、定量的表示の必要性の高まりとともに活用されるであろう。ただ、環境ラベルにおいて定量的表示は、消費者の判断が必要になり、どのくらいが良いのか悪いのかよくわからない。カロリーならば多いか少ないかわかるが、日本人が一人1日に排出する CO₂ 量から判断するのも難しいところがある。CO₂ 量はわからないが、同じ種類の製品間での環境配慮度を比較して選択するのに役立っている。

製品環境情報には生産地などの情報が提供される。環境情報ラベルはリサイクル製品か、廃棄の仕方などがわかる。環境ラベルにより製品情報の「見える化」、「見せる化」を進め、環境情報の透明性、適切性、信憑性、対応性、明瞭性を促進する。

(3) 情報の非対称性

企業はできるだけ正確な情報をわかりやすく消費者に提供し、消費者はその情報を適切に判断していくことが求められる。企業と消費者が同じ情報を持っているれば、情報が対称であるという、即ち情報が共有されている。製品・サービスに関する情報を企業のみが知っていて、消費者は知らずに選択をおこなっている状況、企業側の意図する範囲の情報開示にとどまることを情報の非対称性という^{17,8,14)}。企業は製品環境情報で製品選択への情報を提供し、情報の非対称性解消に努めているが、自らに都合のよい情報のみを開示し、市民や消費者は、不十分な情報に企業への信頼を損ねる場合も見られる。このような企業と消費者との間の情報の非対称性を解決していく必要がある。企業が消費者と情報を共有化し、情報の非対称性を少しでも改善していくことが必要であり、そこには公開情報を公正に判断できる消費者庁や NPO 等公的或いは相当の第三者の参加が必要なこともある。

環境汚染ではよく化学物質が問題となる。地域住民への影響、化学物質を含む製品の使用等で消費者が被害をこうむることがある。化学物質については PRTR 法による規制等もあり、最近ではデータも整理されてきており知識も広がってきている。化学物質などのように企業の事業活動によって発生する環境影響を、地域住民や消費者に対して開示、分かりやすく説明し、情報を共有化することにより、情報の非対称性をなくしていく取り組みがリスク・コミュニケーションであり、企業にとってもリスク管理、企業評価に繋がる⁸⁾。廃棄物については、製品の発生段階から廃棄物を抑制するために必要な情報を、生産者にいかに伝えていくかというところから拡大生産者責任の制度が制定されている。規制中心の環境政策から情報の有用性、情報的手法の有効性を取り入れられてきている。

(4) 企業の情報的手法の活用

企業にとっては各様の環境情報開示により企業イメージを向上させることだけでなく、製品・サービスの売り上げに寄与することが重要である。環境報告書は企業の環境への取り組みを総合的に理解するのに役立つが、その企業に深く関心があるステークホルダー以外の一般市民が手軽に見るものではない。メディアを通じた環境配慮企業の広告・宣伝や製品の環境ラベルの方が、市民の理解、購買意欲を得られる。デザインを工夫した広告や、わかりやすい環境ラベル・パッケージ表示が有効と考えられる。

3. 4 市民の環境情報マネジメント

市民は行政や企業から環境情報の提供を受け、環境情報を共有し、理解・認識を深め、その行動に活かしていく。市民の立場からの環境情報マネジメントを考える。市民には環境 NGO/NPO を含める。市民の環境情報マネジメントはどうなっているか、どうすればよいか、有効か、企業の情報マネジメントから「市民の環境情報マネジメント（生活情報）」を考える。環境マネジメントというと、企業では ISO14001 に準ずることになるが、市民の立場からの環境マネジメントを考える。市民の環境意識、環境情報の受信者である市民・消費者の情報活用を各種の世論調査結果を参照しながら考える。世論調査から市民の環境情報マネジメント、環境行動が推察され、情報的手法の活用・改善の方向を見出せる。

3. 4. 1 市民の環境意識

市民が環境問題について特に環境情報についてどのように捉えているか、環境省や種々のメディア等で世論調査が行われている。学生の環境意識・行動調査^{1,2)}と比較しながら考えてみる。

(1) 環境意識調査

環境に関する世論調査から環境情報に関わる調査結果をみる。内閣府が実施した「環境問題に関する世論調査」¹⁸⁾（平成21年）によると、「全般的に環境問題に関する意識は高く、具体的な行動にもつながっている傾向がみられるが、個別の事項では、更なる行動を促すべきものがある」としている。「環境にやさしい製品の購入（グリーン購入）」については「何らかの意識をしている」が高いが、さらに意識を高めるため、「信頼性確保を図りつつ、グリーン製品・サービス関連情報を適切に提供する等が重要」と環境情報の提供が重要としている。「国の施策や方向性についての意識」では「ごみを減らす工夫などの情報提供」が挙げられ、「一層の普及啓発・情報提供や具体的な行動につながるシステムづくりなど必要」としており、環境行動についての具体的な情報提供など、一層の普及啓発が求められている。

今や主要な環境用語である「3R」の言葉の意味

について調査結果¹⁸⁾では、「意味を知っている」と「意味は知らないが、言葉は聞いたことがある」と合わせて53.3%あるが、「聞いたことがない」が45.0%もあり、環境用語が必ずしも浸透していないことがうかがえる。「生物多様性」の言葉を知っているかについては「聞いたこともない」が61.6%であり、地球温暖化はほとんど浸透しているが、生物多様性と少し専門的になると必ずしも周知されていなく、「3R」と同じように環境問題でよく出てくる言葉が必ずしも行き渡っていないことがうかがえ、環境意識向上に向けて環境用語の理解促進が求められる。なお、環境問題の授業を履修している学生の環境意識調査^{1,2)}では、環境用語の認知度は高く、リサイクルなど環境活動用語も6割は学生が知っていた。「製品等を購入する際に、その製品の素材に再生された原料が用いられ、不要になった後リサイクルがしやすいなど、環境に優しい製品を買うことについて、どれくらい意識していますか」との問いに、「いつも意識している」「概ね意識している」「多少意識している」が合わせて81.8%あり、環境ラベル等製品表示（環境情報）の意義が認められる。ごみ問題の認知度調査では、「不法投棄」など認知度は高く、身近な問題については十分な情報を得ていることがうかがえる。ごみ問題についての設問の中で「国は今後、具体的にどのような対応を行う必要があると思うか」について1択回答では「ごみを減らす工夫など、循環型社会の構築に向けて私たちができる行動に関する情報提供」が2番目に多く、「ポイント制度などの経済的手法の導入」より多く、具体的な環境行動などの情報提供を進めていくことが求められている。

NHK 世論調査（平成22年）¹⁹⁾から環境情報に関する調査結果によると、「政府や企業の人々に環境保護活動を促すために効果的な方法としては、「情報提供や啓発・指導」が最も多く、次いで「税制上の優遇」で、「重い罰金」は少ない。特に人々に対しては、経済的優遇よりも、啓発でメリットを知らせる方が効果的と考える人が多いようである」としている。すなわち、規制的手法や経済的手法もよいが、情報的手法が効果的であると考えている。「エコポイント制度は人々に認知され、利用もされたようだ」としているが「環境保護の名目より、景品がもらえるエコポイントという優遇措置に多くの人が反応したとも考えられる」としている。「環境を守っていくのに人々が負担の問題に向き合うためには、環境問題に対する理解をさらに深め、議論していく必要があるだろう」とし、環境情報の提供、環境保全を啓発していく情報的手法が望まれていることが示されている。なお、学生の環境意識調査で環境問題の関心度を訊くと、専門職に就く食物栄養学科や幼児教育学科の学生は7～8割と高く、ビジネス系の情報・英

語科の学生は6割と少なかった¹⁾。その属性によって関心度が変わることがここでも示されていた。

(2) 情報源調査

市民は環境情報をどこから入手しているか。「環境問題に関する世論調査」(平成17年)²⁰⁾では情報源について訊ねている。「環境に関する情報の入手方法(複数回答)」を問い、平成5年の調査と比較もしている。情報源は「テレビ・ラジオ」が88.6%で1位、2位に「新聞」が67.6%と多く、次いで「行政による白書や広報誌など」が30.5%、「書籍、雑誌」が22.7%、「友人、知人、家族」が21.6%となり、テレビや新聞などのメディアが多い。「インターネット」は8位で7.2%とこの調査ではあまり高くない。平成5年調査からは、「テレビ・ラジオ」「新聞」「書籍、雑誌」は減、「白書や広報誌」「友人、知人、家族」が増となり、ネット時代とともに、マスではない個別の口コミの効果が見直されてきている。「環境行動に際して必要なもの」については、「環境問題と生活のかかわりや身近な工夫についての情報」が54.0%、「環境問題の現状や対策についての情報」が45.5%、4番目に「情報の入手や取組みについての相談ができる窓口」が21.6%となっており、環境行動についての情報提供が望まれている。なお、学生の環境意識調査^{1,2)}でも、情報源はやはりテレビ、新聞が高く、学生なのでインターネットや学校も高く、情報源が多様であり、調査での対象者の属性、時代背景によっては順位が変わってくる。その後継続した学生の環境意識調査(学内資料)でも、同様な結果であった。

国立環境研究所の調査²¹⁾によると、日独調査比較の中で、「自分が有する環境関連の情報について「豊富である」とする割合は、10%程度と低い。また日本の消費者の6割近くが環境問題に関する情報について「何が正しい情報か分からない」としている。これら情報の入手先を見てみると、やはりテレビや新聞などのマスコミが最も多いが、地方自治体からの情報やメーカー・販売店などの広告や宣伝など不特定多数を対象にした媒体から情報を入手する傾向にあり、「日本の消費者は受動的な情報に支配されやすい」としている。「回答者の属性別にみるとサラリーマンや公務員など被雇用者は、情報の入手先を「勤務先」に依存する傾向が強く、その傾向は学歴が高くなるほど顕著になる。また「友人や家族の話」を情報の入手先とする割合は、学歴が高くなるほど低くなる傾向にある」として、情報入手において身近な環境に左右されることがうかがえる。環境問題への企業の対応に関する情報源として印象に残るものは、「テレビコマーシャルや新聞広告、商品の説明など不特定多数を対象としたスポット的な媒体に集中」しており、企業が消費者に環境情報を提供していくのに何が有効か、メディアの活用などが示唆さ

れている。

環境省の「環境にやさしいライフスタイル実態調査」(平成20年度)²²⁾では、環境情報に対する評価、環境情報の入手経路などが示されている。環境に関する情報への関心は、「環境問題が生活に及ぼす影響」、「日常生活が環境に及ぼす影響」などを筆頭に概ね高くなっているが、情報に関する満足度は全ての項目で2、3割程度と低くなっている。環境に関する情報の主な入手経路(複数回答)はここでも、「テレビ・ラジオのニュースや番組から」(88%)、「新聞・雑誌の記事から」(77%)が中心で、「インターネットやメール(メールマガジンなど)から」(63%)も過年度調査と比較して増加傾向にある(インターネット調査であることの考慮必要)としている。テレビ、新聞などのマスメディアが主な情報源になっているが、インターネットの活用が増加して時代を反映している。しかし、「得られた環境情報を契機として実際に環境保全活動を行ったことがある人」は7%にとどまり、環境情報が、実際の行動に結びついていない状況がみられる。一方、「日常生活における環境保全活動に対する考え方」をみると、「環境によい商品であることを考慮して選択している人も多くなっている」としており、環境情報がライフスタイルに徐々に浸透してきていると見られる。

平成21年度、22年度にも同じ実態調査が行われ、環境情報についての評価では、環境情報についての満足度が調査され、「暮らしの中での環境保全のための工夫や行動」、「地球環境問題の情報」など、満足度は高いものでも平成20年度と変わらず2、3割程度と総じて低いままで、提供される情報に十分に満足していないことが示され、一層充実した環境情報の提供が望まれている。ただ、国立環境研究所の調査結果にもあるが、情報を求めていくのではなく受身でいると入手情報も限られ情報不足を感じてしまうのではないかと考えられ、市民側からも自主的な情報入手に努め、環境情報をライフスタイルに反映していく姿勢が求められる。学生の環境行動調査²⁾では、学校教育を通じて環境活動に参加してきており、リサイクルや買い物袋持参などの環境行動をしていきたいとしている。ここでは環境教育・環境学習を通じた環境情報の共有が有効とされる。

(3) 学生の環境意識調査

これまでに「地球環境問題」という授業を履修している学生に環境問題への意識や行動を問うアンケートを実施し報告してきた^{1,2)}。その結果によると、これまで言及してきた行政やメディアなどで実施した環境意識調査と近い結果が得られている。平成23年7月にも補足・確認的に授業「地球環境問題」を履修した学生から9名と少ない学生数ではあるが環境問題への関心、情報源、情報源への信用度、環境で気にかけていること、行動や生活について無記名

で回答してもらった。

「環境問題に関心あるか」との問いに「少しは関心がある」と答えた学生達である。「情報源」(複数回答)は、「テレビ・ラジオ」が1位、続いて「インターネット」「友人・知人・家族」で「行政白書・広報誌など」「書籍・雑誌」「講演会などの催し」は少なく、やはりテレビが多く、学生なのでインターネットがよく利用されている。「情報源への信頼」は、個別にみると「企業」は「ある程度信用」がほとんど、「環境保護団体」は「ある程度」と「かなり信用」が高く、「政府(国)」は「ある程度」から「ほとんどしていない」「全くしていない」とし、行政への信頼が低い。「県市町村」は「ある程度信用している」がほとんど、「新聞社」も「ある程度信用」がほとんど、「ラジオ・テレビ局」は「ある程度」から「信用」が多い。「インターネット」は「ある程度信用」とし、「大学などの研究機関」は「かなり」から「ある程度信用」が多く、「友人・知人・家族」は「ある程度信用」がほとんどであった。

生活で環境に気をつけていることでは、「節水」、「節電」、「台所で油など流さない」、「割り箸を使わない」などが多く、「廃品回収」は半数であった。行動については「環境のために値段の高い品物を買うか」は、「どちらともいえない」、「生活水準を下げてもよいか」は「どちらともいえない」が多かった。

少人数の調査であるが、これまで実施してきた学生の意識調査ともほとんど整合していて20歳前後の若い学生の意識ではないかと思われる。環境問題への関心度が非常に高い学生でもなく、一般人と考えてもよく、NHKの世論調査¹⁹⁾(同様な設問)とも近い回答になっている。情報源として、「テレビ」が大きい、学生であることからすぐに「インターネット」で調べるという習慣がうかがえる。先の学生環境問題意識調査結果でも、情報源はテレビが1位であった。アンケートでよく見られることではあるが、難しい判断になると「どちらともいえない」と逃げてしまう。ネット社会の中で、インターネットに偏重し図書館利用が少ないともいえる。

(4) 環境意識調査のまとめ

世論調査では、人々の環境意識の定着が見られ、また、調査時の時代背景も反映される。食品偽装事件があれば食品の環境汚染が、景気低迷の時期には環境よりも景気への不安が、東日本大震災以降のエネルギーでは原子力が減少している。環境問題解決に向けた取り組みでも、行政の「法令の整備・強化」や「環境問題に関する教育(いわゆる環境教育)」、「一人一人の努力」が必要だと、時々によりいろいろ提起される。

現代はネット時代であり、ネットを駆使する若者は、ネット世代と云われる。公開討論をネット中継し、即対応することが可能となり、官邸でも利用す

るようになった。テレビではよくある手段である。最近の世論調査では、郵送や聞き取り調査があるが、Web アンケート調査や電話調査などの調査法がよく利用される。電話調査では固定電話を利用した場合、回答者に年寄りが多くなる。ネット調査では若者が多くなる。年齢別評価が必要である。調査対象者の属性によって環境意識調査結果は異なる。環境展の来場者と一般の市民に聞くのとでは環境問題への関心度は当然、前者の方が高くなる。属性、調査の方法に注意、配慮が必要である。もちろん、設問はわかりやすいことが、正しい回答を引き出す元である。アンケート調査では、あいまいなまま尋ね、正確な回答を得られないことがある。質問によって相反する回答となり、意識と行動の関連などを把握できないこともある。また、誘導型アンケートがあり、主催者の望ましい方向の設問を並べることもある。

世論調査をまとめると、環境情報源、認知度、行動とのつながりが示され、市民は行政、企業から環境情報の提供を受け、生活行動に反映し、そこで得た環境情報の発信者にもなっている。環境情報へのニーズは高く、テレビや新聞、インターネットなど多様な情報源を活用している。環境問題がよくニュースなどで流れるので、環境への認知度は高くなっているが、環境情報が環境行動に必ずしも十分結びついていなく、今後の課題となっている。

3. 4. 2 市民参加型環境行動

市民の情報マネジメントは生活情報管理である。市民に生活に関わる環境情報を認識・理解・納得してもらう。正しい選択をして、受動ではなく能動、まかせるのではなく、国や自治体の情報システムの支援を受けて自分で判断していく力が求められる。

行政や企業が公開提供する環境情報を有効にしていくには市民の理解・認識とともにその結果の行動が重要である。現代は消費者参加型能動型の時代といわれる。国や自治体は市民参加型環境政策をとり、市民は行政・企業とパートナーシップを組み、エコアクションを行っていく。国や地域社会の政策への賛否、意見、提言していく参加の時代であり、市民にも参加義務があり、物言う納税者となっていく。市民も情動的行動をして、情報ニーズ(価値)の受信はもとより発信していく。

環境問題でも専門知識を持つ専門家だけが話し合っただけで政策を決める仕組みではなく、市民参加型の意思決定への転換が求められている。「危険性はない」と専門家にいわれると「それでは安心だ」で終わる。水俣病などの公害病の認定などで見られたことである。

市民が参加していくには情報公開が求められる。特に我々の健康、安全・安心に繋がる環境情報の公

開が求められる。自治体の制度にのり、公聴会やパブリックコメント募集などの市民参加の各種形態を利用する。環境問題に関心を持って消費生活しているグリーンコンシューマーは、環境情報を公開しているメーカーや店を選ぶ。グリーンコンシューマーは環境報告書や環境ラベルなどの環境情報に「わかりやすさ」「比較できる」「確認ができる」「消費者の意見を反映している」などを望んでいる¹⁵⁾。企業は市民の要望に応えていかねばならない。市民の積極的な参画の1つに、地球温暖化防止に向けた二酸化炭素削減政策で市民の排出権取引もあるが、一般にはまだ難しいところがある。

3. 4. 3 市民の情報発信

ネット社会では現代版井戸端会議としてSNS、ツイッターなどソーシャルメディアが活用され、聞きたいことにいつでも誰でも応えてくれる。ツイッターへの書き込み、いわゆる口コミが大きな情報効果を持つ。市民・消費者は、衣食住情報（生活）+安全情報（環境）+知的情報（知識欲）を知りたいという「欲」を持っている。学生はまだ世の中のことはよく分からないが、知りたいという知識欲を持ち情報を求める。情報の活用において高齢化時代では、知識老人の活用も欠かせない。知識を持った高齢者や地道な活動をしている人などがネットなどを使った情報発信を自在にできるとは限らない。地域社会での場とか市民が情報を発信していける機会を行政やNPOなどで支援していく必要がある。

企業は正確で消費者が必要とする環境情報を提供し、情報の非対称性を発生させないようにしていく。消費者も環境負荷を軽減させるための情報や知恵を企業に提供するというよりよい関係を作っていく。環境について関心を持つ消費者が増加してきており、女性の5割は何らかの形で生活の中で具体的に環境問題に取り組んでいることが世論調査でも表される。消費者が購買行動する中では、価格や性能はもちろん、ものによっては安全か、環境に影響があるかなどを考えながら総合的に判断して買うかどうかを決めている。製品の環境情報などがくわしく提供されていて、消費者が環境問題に深く関心があれば、価格は高くとも環境配慮した製品を選ぶかもしれない。

ゴミの有料化による減量、省エネや地球温暖化防止対策など、行政が達成目標を掲げて市民に情報発信していくが、市民が理解・認識し、市民の生活習慣の変革が伴わなければ実現は難しい。環境情報の大きな役割の1つは普及・啓発にある。市民は情報を得て考える。市民の環境意識を高めるには環境学習の場が有効であり、大学等の役割が大きい。環境問題の現状や背景、課題などを知れば、生活習慣（ライフスタイル）など意識変革を促し、環境行動を喚

起する。皆と同じことをすれば安心である、そこでは情報共有が行動に有効になる。東日本大震災後の原発事故以来、節電意識の高まりという思わぬ結果も出ている。

4. 情報的手法の有効化

行政は環境情報戦略に基づき、企業は環境経営マネジメントに従い、市民・消費者に種々の情報的手法を用いて環境情報を提供している。市民は、行政、企業からの情報を直接或いは各種メディアを通じて入手し、生活・行動に反映させている。環境情報を提供する情報的手法についていくつか具体的に検討してきた。ここで改めてそれぞれの課題等を見直しておく。

4. 1 環境情報提供

環境情報の役割・効用をみると、市民が環境情報を知って何があるか、メリットが問われる。エコポイントは1つのメリットではある。市民の生活の安全・快適、いわゆるリスク管理に必要であり、環境保全への参加の満足感、さらには知識欲や知的好奇心を満足させられる。昨今では、大気、水、食品、感染症に関する情報、光化学オキシダント、黄砂や災害防止（火山噴火情報など）の情報、宅地（土壌汚染、液状化、地名）情報も欲しい情報であり、リサイクル法（家電、包装容器、自動車）やゴミ有料化など法律や条例への対処も必須の情報である。東日本大震災における水害による塩害にはバイオ技術の活用、ひまわりなどの放射性物質吸収能力についての情報は有効である。各家庭・個人に何ができるか、自然エネルギーに関する情報から、太陽光発電のメリット・デメリットを知る。各家庭・個人がどのくらい環境に悪いことをしているかを知ることでも大事である。環境問題が起こると新たな知見が生まれ、情報から知恵に変えていく。新たな情報、悪い情報にも常に目を向けていくことが望まれる。風評被害防止には正確且つ迅速な情報公開が求められる。疑心暗鬼、勝手な誤報の一人歩きを防ぐにはある程度の情報コントロールが必要とされることがある。東日本大震災を受けて火災による有害ガスの拡散など、ネット上のデマ・流言が問題となった。関係者による訂正も含めてある種の自浄作用が働き、ネット上の人々がただ受動的に情報を受け取って、デマ・流言に翻弄されていただけではない。また行政・企業は「上から目線」から情報を選別し市民に提供するのではなく、市民の目線に合わせて正しい情報を提供するなど、情報の自浄作用を高める方策を講じていく努力がなされた。

情報公開の面では公開遅れや情報隠しなども時には見られる。過去の公害問題、水俣病では情報隠しが見られた。災害や環境汚染における情報公開の遅

れは混乱を招くことになる。マイナス情報を如何に公開していくか、余計な混乱を招かないという配慮は必要であろうが、基本的にはすべてを迅速に情報公開していくべきである。環境問題ではないが、「はやぶさ」ではマイナス情報が公開され対処を可能とした。鳥インフルエンザや口蹄疫などの感染症防止対策には、予防という観点からも正確な情報の迅速な公開が望まれた。情報がないことは不信感を招く。情報提供には罪を問わないシステムが必要である。航空機事故などに見られる責任を問わない原因究明のための情報提供が求められている。「見える化」以上に「見せる化」が求められる。

4. 2 メディアの役割

報道メディアの役割をみると、情報源である報道・メディアでは、情報発信者の意図が出され、各社の知識・経験から当該者の考えに基づき情報を処理していく。地球温暖化問題でのウソホント問題、各種の報道では科学的根拠が問われる。CO₂が主要因かは別としても現実には北極の氷床やヒマラヤ、アルプスなどの氷河の融解が見られることは事実である。生物多様性が地球温暖化につぐ大きな地球環境問題になってきている。今や地球温暖化問題と同じくグローバルな主要問題となっている。生物多様性問題においては、先進国と発展途上国の利害の対立を明示していくことが、これからを考えていくのに必要である。国際会議における生の情報と加工された情報との区別も理解がいる。

情報メディアの視点からは原発や代替エネルギーがトピックスになっている。環境情報では行政の環境自治（エコガバナンス）の視点から、企業の環境経営（エコマネジメント）の視点から、また市民の環境活動（エコアクション）の視点からいろいろな論点がある。行政は政策、企業は事業実施プロセスの環境情報をホームページ、広報やメディアで提供・公開していく。報道メディアは市民に正確・公正な情報をオープンに提供していく義務がある。

4. 3 環境情報システムの構築

環境情報の有効な活用には環境情報のネットワーク化、システムの構築が望まれる。行政・企業が有益な環境情報を発信しても、ステークホルダーである市民に、どのような情報が発信されたのか、速やか容易に知ることには繋がらないことが多い。情報アクセスツールが必ずしも十分に活用されない。行政・企業の発信情報と利害関係者のニーズ情報とを相互交流させるような環境情報システムの構築が望まれている。

環境情報システムに関しては、防災・災害・地震・大雨洪水情報などの地域情報システムがある。天気予報システムは典型的なものであり、一般的情

報システムとしてはテレビ・ラジオ、新聞、インターネットを通じて情報伝達システムがある。一部はエンターテインメント化して、より楽しく美しく天気を知るようになっている。環境問題はインターネットでよく配信される情報であり、エコ商品（家電、食品など）やエコ技術、環境汚染情報提供などが整いつつある。環境情報の事例に、光化学オキシダント情報、大気汚染、公害情報、鳥インフルエンザ、感染症情報などがある。この場合、情報的手法から始まり規制・経済的手法が後から来る。東日本大震災以降、環境汚染情報、放射能汚染の予測の必要性が強く求められるようになった。

環境情報システムの構築には、評価システムや評価基準も必要になる。環境情報システムの目的の1つである情報共有化には、環境教育や環境行動が有効である。対称性を持って環境情報を共有し、伝達発信して行動していく。各種の情報的手法・ツールの活用、行政等の支援や助成を得て、環境情報システムの充実と好循環を図る。産官民とよいパートナーシップ、連携を組んでいくことが求められる。公共的環境情報システム・機関として環境省のホームページやEIC ネット、環境情報プラザなどがあり、ウェブ上では多様な環境情報が、有料・無料で公開されリンクも整いつつある。

環境情報マネジメントの課題には、地球温暖化の情報マネジメント、生物多様性の情報マネジメント、廃棄物リサイクルの情報マネジメント、エネルギーの情報マネジメントなどがあり、その整備が望まれる。それぞれについて検討が進められ、地球温暖化防止のように情報マネジメントシステムが進展しているものもある。

4. 4 環境情報の活用

環境情報へどのように対応していくか、「環境」と対話していくことが必要である。膨大な情報から知識を得て、それを新しい知恵に変えて環境マネジメントしていく。水俣病の情報隠しや事件の变成、諫早湾問題の両者の言い分など情報の交流・対称性が必要である。それぞれには背景があり、その理解も求められる。消費者の環境意識は高くなってきているが、消費行動に結びついていないともいわれている。消費者が納得できる情報提供や環境コミュニケーションが重要となってきている。行政にまかせてしまうのではなく、市民自らも考え、市民も自己責任を問われるようになってきた。そのためには正確な情報公開・提供、オープンな議論が重要である。情報の共有、産官とのパートナーシップの進展が望まれる。昨今は市民のライフスタイル全体が、環境配慮型の方へ向いており、これからの傾向は進んでいくであろう。情報発信にも消費者の参画が進んでいく。

環境問題に限ったことではないが、問題が高度化・複雑化するとともに提供情報と情報ニーズの専門化・高度化が進んでいる。専門家でない人でも気軽に使えるような情報にしていく必要がある。一般市民の努力だけでは理解できない環境情報も多くある。理解を助けるための何らかのシステムが必要とされる。そのためにも環境情報システムの構築・整備を進めなければならない。

情報的手法の主要プロセスである環境教育は、有効な情報伝達であり新しい思考を起こし、「データ」を「知識」に変えていく上で重要な役割を担う。環境教育では、環境情報についての多様な情報源を知り、その情報源が必ずしも正しい情報提供しているとは限らないことも学ぶことが大事である。環境問題への低い意識を改善し、共感と呼び参加を促進していく。環境教育を受け環境問題への取組みを各自が描き示していくのも期待される情報的手法である。大学での環境教育はCSR教育、持続可能性教育になり、学校－企業－社会が一貫となって継続されるようにする。

5. ま と め

環境情報を伝達していく情報的手法について市民の視点から考察した。環境情報には身近なLocalな情報から地球規模のGlobalな情報まで、また、単なるデータ程度のものから情報機関が扱うインテリジェンスまである。情報を収集するときどうしても自己の立ち位置に合う情報を意識的に集めてしまう。それをまとめると自己の考えの表現にもなる。地球温暖化をウソだという人はそれに合う事柄を集め根拠として述べ、他の都合の悪い情報は時としては軽視する。我々は提供される情報の正誤を判断する能力を求められる。そのためにも各様の情報的手法の一層の活用が期待される。情報源は多様化してきているが、環境情報伝達にはネット時代においてもメディアの役割は大きい。市民もネット情報に依存するだけでなく、新聞をよく読むなどメディアの更なる活用が望まれる。新聞の場合、ネット情報と同様、可能ならば2～3紙を読み比べ、正しい情報を判断していくことが望まれる。メディアは情報行動を導くことができ、また市民からの情報にも影響される。適正なメディアの役割が期待される。

情報の活用では、身近な生活の情報から国の政治を動かす情報まであり、情報戦略は不可欠である。環境政策においても情報戦略を明示し、受け手（市民）が何を必要としているか、発信者（行政・企業）としての意思を如何に伝えるか議論を要する。情報の対称性に努め、受け手と送り手を入れ替えた双方向性の議論も必要となる。情報提供の掛け声だけでなく、積極的な情報開示が求められる。上から目線の情報提供や、情報独占や情報操作になってはいけ

ない。情報は専門家ではない一般市民が理解できる形にして提供しなければならない。市民に理解・認識され市民の協力があつてはじめて、行政の環境政策や企業の環境活動が有効になる。環境問題は幅広く、あらゆる分野にわたる情報的手法の活用にまで言及できなかったが、情報的手法についてまとめて考える機会とした。

参考文献

- 1) 池ノ内昌弘：「学生生活と環境問題意識」，岡山学院大学・岡山短期大学紀要，第25号，pp. 49-54，2002年10月。
- 2) 池ノ内昌弘：「環境情報の活用」，岡山学院大学・岡山短期大学紀要，第26号，pp. 21-28，2003年10月。
- 3) 池ノ内昌弘：「環境学習における情報活用」，岡山学院大学・岡山短期大学紀要，第30号，pp. 37-44，2007年10月。
- 4) 池ノ内昌弘：「環境問題のクイズやアンケート方式による情報効果」，岡山学院大学・岡山短期大学紀要，第32号，pp. 7-20，2009年10月。
- 5) 環境省：「環境白書平成22年度版」第6章第4節「環境情報の整備提供・広報の充実」。
- 6) 橋元良明：「メディアと日本人」，岩波新書，pp. 68-70，2011年3月。
- 7) 岡本真一：「環境経営入門」，日科技連，「4章 企業の環境経営」，2007年9月。
- 8) 石橋春男編著：「環境と消費者」，慶応義塾大学出版会，pp. 134,186-187，2010年4月。
- 9) 環境省：「第三次環境基本計画」，平成18年4月。
- 10) 環境省：中央環境審議会：「環境情報戦略」，2009年3月。
- 11) 環境省：「第二次環境基本計画」，平成12年12月。
- 12) 鈴木和男：「環境経営システム構築のすすめと手順」，中経出版，pp. 17，2010年4月。
- 13) goo リサーチ：<http://research.goo.ne.jp/>，「第7回 環境・社会報告書に関する読者の意識調査」，平成23年9月15日。
- 14) 鈴木幸毅，所 伸之：「環境経営の扉」，文真堂，pp. 36-41，2011年1月。
- 15) 高岡美佳：「サステナブル・ライフスタイルナビゲーション」，日科技連，第6章，2007年10月。
- 16) 環境省：「環境ラベルに関するアンケート調査」，平成19年7月。
- 17) 萩原清子編：「生活者から見た環境のマネジメント」，昭和堂，pp. 65-67，2008年3月。
- 18) 内閣府：「環境問題に関する世論調査」，平成21年6月。
- 19) NHK 世論調査部：「負担意識と行動からみる環境への危機感」，放送研究と調査，

pp. 30-32, 2011年 4 月.

20) 内閣府：「環境問題に関する世論調査」，平成17年11月.

21) 国立環境研究所：「地球環境問題をめぐる消費

者の意識と行動が企業戦略に及ぼす影響」，平成10年度調査.

22) 環境省：「環境にやさしいライフスタイル実態調査」，平成20年.

An Application of Information Method for Environmental Problems

Masahiro Ikenouchi

Abstract

When we think of environmental problems, environmental information management is tried to consider how to utilize environmental information by the information method which is one of the environmental policy method in government. Government and company try to open environmental information to citizen/consumer using various information method, and common information among citizen is promoted in net era, and recognition of environmental information is proceeded in citizen life. However, action is not always accompanied by and it is not said that environmental information is utilized enough. After the recognition and corporation in citizen, environmental policy and company activities start to be effective. Information symmetry and active information open is needed to make environmental information effective. Information presentation must be easy to be understandable by citizen. Citizen is requested to have ability to judge the truth about given information. For the new development of environmental information, the construction of environmental information system is expected.

Key Words

Environmental information, Information method, Information management, Environmental information management, Symmetry of information, Environmental information system

報告

「保育所保育指針解説書」に関する漢字調査

— 保育者養成課程における漢字指導の改善を目指して —

浦上 博文

〈連絡先〉 岡山短期大学 幼児教育学科

e-mail address : urakami@owc.ac.jp

抄録

保育者を目指す学生に対して、語句指導と連携した漢字指導が必要である。そのためには、指導すべき漢字を明らかにしなければならぬ。筆者は、現行の「保育所保育指針」・「幼稚園教育要領」・「幼稚園教育要領解説」において使用されている漢字を調査し、「保育所保育指針」及び「幼稚園教育要領」に関する漢字調査—保育者養成課程における漢字指導の改善を目指して—（岡山学院大学・岡山短期大学紀要32号）・「幼稚園教育要領解説」に関する漢字調査—保育者養成課程における漢字指導の改善を目指して—（岡山学院大学・岡山短期大学紀要33号）において報告した。本稿は、それに続き、「保育所保育指針解説書」において使用されている漢字に関する調査結果を報告するものである。「保育所保育指針解説書」も保育者を目指す学生にとって基本的な文献の一つであり、専門教育に必要な漢字をこの中に求めることは当然のことと考えられる。

キーワード

漢字調査、保育所保育指針解説書、専門教育

一 はじめに

拙稿「『保育所保育指針』及び『幼稚園教育要領』に関する漢字調査—保育者養成課程における漢字指導の改善を目指して—」（岡山学院大学・岡山短期大学紀要32号）の「一 はじめに」において、漢字調査実施の動機を述べた。再度、その要点を次に示す。

・財団法人日本漢字能力検定協会による「漢字能力調査」結果（二〇〇五年八月発表）から、高校生・大学生・新卒社会人が各教育課程の漢字を習得しないまま卒業しており、中等教育から高等教育に進むにつれて、段階的に習熟度が下がっていることが明らかになった。

・高等教育に携わる者は、それぞれの分野で高い学習成果を達成させようとすれば、教育課程の中で基礎となる日本語能力の向上に努力しなければならない。

・保育実習や幼稚園教育実習の実習日誌などに見られる専門用語の誤字は、単に一般的漢字指導だけではなくすることはできない。専門教育の一つとして、語句指導と関連させた漢字指導が必要である。

・我が国において、このような漢字指導の教材はない。筆者自身が開発することとした。

「『幼稚園教育要領解説』に関する漢字調査—保育者養成課程における漢字指導の改善を目指して—」（岡山学院大学・岡山短期大学紀要33号）と

同様、本稿において報告する調査も、これと同様の考えに立つものである。

二 調査概要

教材開発に当たっては、保育者を目指す学生に専門教育としてどのような漢字を含む語句を指導することが必要なのか、この点から出発しなければならぬ。先の「保育所保育指針」及び「幼稚園教育要領」「幼稚園教育要領解説」に関する漢字調査に続いて、次の調査を実施した。

1 今回は、現行の「保育所保育指針解説書」を調査対象とした。これらは、保育者を目指す学生にとって最も基本的な文献であり、専門教育に必要な漢字をこの中に求めることは当然のことと考えられる。

2 調査目的を、現行の「保育所保育指針解説書」において、使用されている語句(漢字を含むもの)及びそれらの使用度数を明らかにすることとした。

3 語句(漢字を含むもの)を抽出する方針を次にように定めた。

- (1) 保育所保育指針解説書において使用されている形のまま抽出し、複合語を構成する単語に分けない。例えば、「子育て支援」は「子育て・「支援」の二語とせず、一語として取り扱う。
- (2) 学校文法による品詞分類に従い、活用する動詞・形容詞・形容動詞については、同一語として扱う。
- (3) セクシヨン番号(第1章など)、元号・年月日、法令の条名(第1条など)を示す漢字は除外する。

三 調査結果

調査結果を次のように示す。

- 1 全体を五十音順に配列する。
- 2 各音に属する語句は、使用度数が多い順に示す。
- 3 各語句の下に使用度数を表示しており、同じ使用度数の語句については一括して末尾に使用度数を表示する。
- 4 動詞・形容詞・形容動詞については、いわゆる終止形で示す。

「保育所保育指針解説書」に関する漢字調査

㊤ 遊び(165)／遊ぶ(72)／味わう(58)／当たる(46)／相手・安全(45)／安定(33)／安定する・安全だ(29)／表す(21)／合わせる(18)／与える(14)／安心感(13)／安心・愛情・歩く・扱う(11)／新ただ・温かだ(10)／安定感・温かい・明らかだ(9)／味わえる(7)／あり方・現れる・新しい(6)／味・愛着・安全面(5)／安全管理・挨拶・赤ちゃん・明るい(4)／遊び方・足取り・愛着関係・明るさ・安全対策・愛情豊か・挙げる・愛する(3)／扱い・アトピー・皮膚炎・汗・表れ・安全点検表・朝・扱える・甘える・遊べる・歩ける・改める・新しい・浅い(2)／安全点検・遊び場・安全等・悪化・温かさ・証し・現れ方・空き箱・頭・集まり・在り様・在り方・安全指導・雨・洗い方・安全基地・扱い方・安全基準・歩み・相反する・表せる・預かる・編み出す・悪化する・愛護する・誤る・歩む・後押しする・上げる・在る・安易だ・安定的だ(1)

㊦ 一緒(55)／意欲(72)／生かす(45)／生きる(32)／意味(19)／一日(17)／抱く(15)／意図・位置・意向(14)／意思・異年齢・衣類・医療機関・一体的だ(11)／意義・意欲的だ(10)／命・意見・一員・一貫性・言う・入れる・意味する(9)／著しい(8)／一時・異常・衣服・営む・活かす(7)／一方・今・営み(6)／色・意識・医療的ケア・癒す(5)／育児不安・育成・意志・維持・医務室・医療・一語文・一連・一環・一個・一定・行く(4)／行きつ戻りつする・意識する・至る・行き届く・一方的だ・一歩(3)／一瞬・移動・1歳・1年間・一部・1歳3か月・1日・意思疎通・育児講座・一体性・医師・1歳3か月・言い合う・移行する・依存する(2)／一体・意識的だ・一助・依存・医学的処置・一ヶ月・椅子・医学的対応・行き詰まり・1歳児保育・意欲向上・意図性・居場所・一語・息・一因・医師名・医薬品・維持向上・一生活者・一歩一歩・怒り・意外性・育児・1歳半・生き方・1歳未満・異年齢編成・1歳6か月・異常発生時・印象・医学的指導・生き物・1歳6か月・一年・1歳以上・意識改革・一直線・一週間・違反する・行き交う・言える・言い表せる・一体化する・入り混じる・急ぐ・一貫する・維持する・愛おしい(1)

㊧ 受け止める(55)／動かす(41)／受ける(37)／促す(36)／動き(22)／受け入れる(13)／疑う(12)／運動機能・生まれる(11)／運営(9)／歌・運動(8)／歌う(7)／疑い・美しさ・運動面(5)／裏付ける・生み出す(4)／

運動能力・うつぶせ寝・運動する・訴える・嬉しい・美しい(3)／嬉しさ・運動遊び・受け渡す・植え付ける・受け継ぐ・運動する(2)／運営体制・受け入れ体制・運動量・潤い・運動会・受け止め方・促し方・受け入れ時・有無・うつぶせ寝・運動用具・運営面・内側・器・運動発達・打ちつける・生み出す・生まれ育つ・動く・運営する・受け入れる・映る(1)

【え】援助する(51)／得る(40)／栄養士・絵本(21)／影響(10)／園庭・衛生管理(9)／栄養(6)／延長保育・衛生面・描く(5)／描き・影響する(4)／嚙下・衛生・栄養状態・選ぶ(3)／援助計画・衛生的だ(2)／衛生器材・援助者・栄養管理・援助義務・園内・枝・演技・円・援助関係・運動・栄養量・嚙下機能・栄養学的助言・演習・遠近・栄養指導・栄養障害・衛生指導・援助方法・衛生知識・栄養法・援助活動・栄養摂取状況・園だより・延長・描き出す・描きこむ・演じる・援用する・円滑だ(1)

【お】行う(192)／応じる(108)／大人(84)／思い・多い(32)／応答的だ(20)／思う(19)／大きい(18)／音楽(12)／置く(9)／送る・幼い(8)／大きさ(6)／思いやり・覚える(5)／起きる・行える・恐れ・面白さ・温度(4)／親子関係・驚き・押す・押さえる・及ぼす・旺盛だ・主だ(3)／思い通り・親指・終わり・思いどおり・嘔吐・親子・応急措置・仰向け・落ち着く・行う・訪れる・教える・衰える・驚く(2)／おむつ替え・大人主導・親子参加・親・応答性・親子遊び・鬼ごっこ・追いかけて・汚物槽・親子遠足・応答・落ち着き・嘔吐物・オムツ交換・大括り・各々・お化け・温度管理・音楽的環境・降りる・追う・陥る・踊る・怠る・折り重なる・起こる・応答する・起こす・終わる・思いやる・送れる・脅える・補う・及ぶ・惜しむ・躍る・思い返す・抑える・落ち着ける・恐れる・大人っぽい・美味しい・面白い・応答的だ(1)

【か】環境(225)／関わる(169)／関わり(135)／活動(118)／家庭(103)／関心(93)／考える(73)／体(60)／関係(51)／課題(44)／関連する(36)／感じる(35)／各保育所(34)／関係機関(31)／過程・活動する・活用する(28)／改善・感覚(26)／重ねる(25)／感染症(24)／感情(22)／看護師・観点・感性(21)／簡単だ(18)／かかりつけ医・交わす・活発だ(16)／改定・環境構成・関連(14)／形・関わり方・観察・考え・かける(13)／確保・解決・観察する・欠く・確認する(12)／家族・玩具(11)／獲得する・確保する(10)／感

触・葛藤・可能性・考え方・通う・可能だ(9)／顔・活用・変わる・傾ける(8)／環境作り・関係者・確立・感動する・介する(7)／感動・関連性・感じ取る・解決する・変える(6)／獲得・管理・抱える・改善する・返す・語る・確立する・関係する(5)／外国籍・解説書・価値・価値観・開放・外部・確認・片言・感謝・悲しみ・感受性・改正する・書く・限る・重なる・快適だ(4)／数・関係性・概念・香り・感染予防・換気・課題解決・会話・観察力・活性化・家庭生活・学校・環境設定・可能・絵画・替わる・課する・欠かす・関する(3)／感染防止・活動内容・環境整備・外界・学生・紙・各市町村・家庭の保育・介助・会議・学習・関連法令・関係作り・開始・各年齢・風・学校教育・火災・風通し・顔色・改正・解説・重ね合わせる・替える・我慢する・借りる・拡大する・嗅ぐ・欠ける・回避する・偏る・掲げる・悲しい・肝要だ・簡潔だ・確実だ・家庭的だ・快活だ(2)／かけ方・片足跳び・拡大・学校卒業・片づけ・感染症歴・各種保健サービス・改定内容・画材・科学的根拠・感染源・各章・硬さ・各項目・外気・核・体全体・買物・片付け・下肢・勝手気まま・寒暖・看護・家族関係づくり・関係法令・患者・各地域・勸奨・固さ・傍ら・回復期・各自・関与・寡婦福祉法・外部評価・家庭環境・癩癧・関係部門・肩・関係作り・活動性・改善策・語り・会合・回復・感染症予防・改善充実・鍵・帰り・外国語・片付け方・過去・家庭訪問・感じ方・各種・間食・核家族化・感染拡大・関連事項・学校教育法・開発・覚醒・家庭・害虫・間隔・関連NPO法人・学童期・各種研修会・回避・我慢・感染症発生・関係団体・学校伝染病・関係者同士・各地・解剖検査・学校伝染病発生時・関わり合い・画用紙・看護職・各領域・重なり・外国人・語りかけ・加湿器・過食・活動場面・楽器・慣習・環境問題・飾り方・関係構築・各種専門職・家具・花壇・改善方策・開始する・開示する・飾る・係る・活性化する・構える・輝く・抱え込む・緩和する・罹る・考えつく・確定する・貸す・考え出す・外気浴する・感情移入する・鑑みる・隔離する・管理する・感受する・感じとる・省みる・悲しむ・該当する・感知する・片付ける・科学的だ・活動的だ・過度だ・画一的だ(1)

【き】気持ち(146)／興味(91)／教育(46)／機会(45)／気付く(43)／聞く(39)／基礎・基本(37)／機能(36)／技術(35)／基盤(33)／基本的だ(32)／共有

する(31)／協力(28)／規定する(27)／協力する(26)／記録(25)／共通理解・期待する(23)共感する(22)／業務(21)／行事(19)／虐待・気づく(16)／決まり(14)／季節・記録する(13)／休息・期待・築く(12)／協力体制(10)／共通・機関・基準(9)／気・共通する・寄与する(8)／気付き・絆・期間(7)／協働性・記載する(6)／期・機嫌・疑問・季節感・近年・聞く(5)／危険・基本原則・基本的・基本的姿勢・基本的生活・規定・給食・共感・協調・共有・教育的側面・勤務体制・近隣・決める・きめ細やかだ・危険だ(4)／技能・基本的事項・緊急事態・気温・記述・規範性・共通認識・気づき・記述する・切り離せる・協同する・協議する・気持ちよい・厳しい・緊密だ・急激だ・均一だ・客観的だ・協同的だ・きめ細かだ(3)／救急蘇生・共同・救急車・緊急時・行政・既存・危機管理・虐待防止・協議会・規模・企画立案・救急蘇生法・旧保育指針・寄与・拠点・希望・競争心・休日保育・救急用・急変・基本的信頼感・記号・既往症・築ける・協調する・着替える・協応する・拒否する・刻む・極端だ・貴重だ・急だ(2)／教育支援計画・基礎的理論・既往歴・起床・教育委員会・規範意識・機械音・喫煙・起点・期待感・共有物・教科・恐怖感・基準例・協働・木々・共同研究・虐待発生・義務・記述内容・規格・拒否的態度・基礎資料・救急受診する・切らす・客観する・傷付ける・協働する・共鳴する・企画する・切り替わる・聞き取る・希望する・気づける・嫌う・凝縮する・協調する・許容する・利く・気遣う・吟味する・基本原則・基本原理・緊急度・協力関係・機能面・気がかり・虐待対策・救急対応・器用さ・基本的取組・決まりごと・緊急事態発生・拒食・緊張・器具・行政機関・協同遊び・基本姿勢・聞き手・救急的措置・胸囲・嗅覚・急性期・強化・危険箇所・拒否・協力医療機関・傷・休日・共通性・教育基本法・危険性・基本的信頼関係・危険回避・急性・喫食状況・共生・住宅・共有財産・協力関係作り・着替え・木・教員・協働体制・擬音語・擬態語・脚力・きめ細かい・基礎的だ・嫌いだ・気軽だ・器用だ・急速だ・教育的だ・共通だ(1)

☐ 具体的だ(45)／工夫する(30)／工夫(18)／繰り返す・加える(14)／具体化する(12)／空間・苦情(7)／口・繰り広げる・区分する(6)／組み合わせる(5)／区分・苦情解決・草花・葉・汲み取る(4)／組・配る・詳しく

「保育所保育指針解説書」に関する漢字調査

い(3)／国・悔しさ・首・比べる・組み立てる・悔しい(2)／繰り返す・訓練・グループ討議・具体・苦情受付・苦情解決責任者・苦情解決担当者・クラス担任・具体例・駆除・具体化・区別・組み合わせ・組み合わせ方・具体的取組・空白時間・口元・苦痛・組み合わせ・暗がり・区切り・組み入れる・組み込む・加わる・区別する・くり広げる・口ずさむ・暗い・汲む・偶発的だ(1)

☐ 経験(72)／健康(67)／計画(63)／研修(46)／経験する(32)／結果(31)／健康状態(28)／計画的だ(27)／健康だ(23)／継続的だ(18)／原理・形成する(14)／言動(13)／現在(11)／健康診断・検討する(9)／計画性・健康増進・研修計画・原則・計画する(7)／研修内容(5)／経過・形態・限界・健康教育・研修体制・健全育成・権利・権利条約・継続する・限定する(4)／劇遊び・健康管理・健康観察・形成・検討・現実・健康支援・月齢・現代・決定する・継承する・健全だ(3)／現象・原理原則・研修方法・原動力・経験年数・健診・経営者・蹴る・言及する・顕著だ・謙虚だ(2)／健康安全・揭示・契機・研修体系・計画の実施・研究者・欠席・計画表・健康診断・形態面・検討内容・原因究明・経緯・検査・現状・現場・検討会議・研究・研究発表・健康記録簿・計画作成・見学时・痙攣・継承・研鑽・経過観察・警察・健全・原因・健康づくり・研修体制構築・決定・牽制・契約方式・研修担当・憲法・研修像・健康状況・計画づくり・傾聴する・検証する・経過する・軽減する・啓発する・計測する・掲載する・言語化する・減少する・計画的だ・継続的だ(1)

☐ 子ども(1478)／言葉(174)／心(90)／向上(66)／子育て支援(47)／行動(42)／子育て(40)／構成する(38)／異なる(30)／考慮する(29)／子ども同士(28)／声・子育て家庭・個人差・交流(25)／行動する(22)／ごっこ遊び(19)／個別(15)／好奇心(14)／心地よさ(12)／項目・戸外・心がける・心地よい(11)／応える(10)／5領域・個・向上する(9)／事柄・個人情報・今回・個別的だ(8)／子ども相互・今日・細やかだ(7)／個人・構成・今後・行動範囲(6)／高齢者・個々・根幹・交流する・構築する(5)／子・構造・午睡・個別支援・交換する・公表する・肯定する・込める・効果的だ(4)／こんにちはは赤ちゃん事業・行為・5項目・子育て力・言葉かけ・木の実・講師・子ども理解・根拠・効果・懇談会・5歳・昆虫・高校生・

国籍・公表・子ども観・公園・個性・子育て支援活動・合意する・凝らす・貢献する・固定的だ(3)／子育て支援事業・公正・五感・誤食・行動見本・誤飲・個人情報保護・交換・献立・今般・公的施設・厚生労働大臣・後者・困る・超える・混在する・細かい・効率的だ・今日のだ(2)／57日・個別支援計画・根拠法令・公共性・行動特徴・誤認・高等学校・厚生労働省・厚生労働大臣告示・厚生労働省雇用均等・児童家庭局保健課・語彙・個別面談・子育て応援・子育て不安・合意・子育てサークル・心配り・困難度・交通量・小石・高齢者施設・子ども特有・合同・工事箇所・子育て力向上・国際連合・効率化・心もち・骨折・子ども主体・孤立化・個人別・公開・講義・語彙数・子守唄・高熱・雇用・子育て支援機能・個人面談・子ども集団・攻撃的行動・答え・個々人・構築・国際社会・子ども集団・5か月・呼吸困難・子守歌・好循環・交通安全・公共機関・小枝・困難・個人差等・孤立する・講ずる・転がる・交渉する・込む・公開する・越える・答える・講じる・後述する・子育てする・拒む・心地よい・心強い・好ましい・細かだ・公的だ・公正だ・個人的だ・個性豊かだ(1)

⑧ 様々だ(242)／作成する(44)／支える(35)／最善(32)／定める(29)／作成(21)／参考(14)／盛んだ(10)／3歳未満児(8)／3歳以上児・参加する(7)／材料・触る・際する(6)／災害時(5)／散歩・探る・参画する・再構成する(4)／参考例・再構成・災害・参加・再現する・策定する・避ける(3)／在所期間・先・3歳・災害発生・採光・細心・最後・策定・支え・察する・栽培する(2)／最新・参加機関・最初・参画・最大限・三角巾・差別感・菜園作り・産業・産休明け保育・3点・栽培・座薬・裁量・3番目・3歳児・災害訓練時・左右・最低基準・雑草・作物・3歳以上・3か月頃・散歩経路・雑談・在宅医療・材質・察知する・差別する・再確認する・再開する・さし示す・探す・採択する・先取りする・最終的だ(1)

㊦ 自分(265)／職員(141)／示す(123)／十分だ(107)／状態(96)／支援(94)／状況(78)／心身(74)／事項(70)／指導計画(68)／食事(65)／質(61)／自己評価(53)／食育(49)／自然(44)／情報(42)／視点(41)／施設長(38)／時期(37)／助言・嘱託医・実施する(35)／情緒(34)／信頼関係・周囲(32)／職

員間・主体的だ(31)／小学校(30)／実践・障害・下(29)／市町村(28)／食・親しむ(26)／児童福祉法・集団・信頼感(25)／実態・親しみ(24)／指導・時間(23)／施設(22)／実施(21)／習慣・主体性・疾病・児童(20)／実際・充実感・食生活(19)／自己・自信・柔軟だ(18)／指示・知る・自由だ(17)／心情(16)／事故・資料・生じる(15)／姿勢・社会(14)／就学・自己研鑽・社会的責任・思考力・支援する(13)／生涯・人権・重要性・身体感覚・仕組み・充実する(12)／主体・事象・事故防止(11)／視野・実情・事業・資質向上・自発的だ(10)／仕方・自立・身体・職員全体・仕事・象徴機能・重視する・実践する・自然だ(9)／情報提供・社会資源・社会性・自覚・実現・職種・傷害・記す・助言する・自覚する・自己主張する(8)／消毒・児童福祉施設最低基準・職員全員・趣旨・主張・自己肯定感・事物・指針(7)／事態・質問・資源・自然環境・自分なり・情報交換・職員同士・支障・児童相談所・児童福祉施設・従う・情緒的だ(6)／人格・自立心・人的環境・職員相互・職場内・職場内研修・刺激・習得・受容・視聴覚教材・授乳・食品・思考・湿度・児童虐待・自然現象・自己主張・社会生活・充実・小動物・症状・将来・実感する・熟知する・受容する・情報提供する・信頼する・自己評価する・身体的だ(5)／視覚・自然物・自主・自主性・実体験・疾病異常・諸感覚・条件・食中毒・人材・信頼・実感・実施体制・主治医・主任保育士・重要・手段・守秘義務・視線・心身共・社会福祉法・信じる・指摘する・試行錯誤する・周知する・取得する・準備する・遵守する・知らせる・収集する・実現する・迅速だ(4)／自主的活動・情報共有・食物アレルギー・児童委員・職務内容・食中毒発生・社会事象・処理・人生・食器・施設全体・事前・柔軟性・室内・使用・自己実現・児童福祉・周知・条約・植物・情緒面・身体機能・受診・職場外研修・時間帯・社会福祉事業・就労・順序性・自己決定・種類・社会的使命・試行錯誤・食材料・資質・自己啓発・就学先・集団構成・所見・資する・醸成する・受診する・奨励する・紹介する・自発的だ・慎重だ・社会的だ・幸せだ・身体的だ(3)／除去食・食習慣・消防署・就寝時間・実効性・実物・肢体不自由児等・次頁・食欲不振・順番・週・職務・侵入・指導指示・寝具・施設内外・事例検討・主任・小グループ・樹木・小学生・諸機能・施設内・職員配置・事故予防・食具・主任児童委員・

種々・周知徹底・飼育・集団遊び・歯科医・実習・実現可能・児童票・職員会議・試食会・次世代育成・始末・集団生活・出席停止期間・修得・住民・修正・自意識・傷害発生時・手法・循環・地震・児童ふれあい交流事業・食事内容・職務分担・実態把握・自発性・施行・社会的役割・事故防止マニユアル・児童法・証拠・児童憲章・出生・身長・自己評価結果・小学校生活・食育基本法・食材・集中する・持続する・質問する・浸透する・触発する・常備する・食事する・自立する・主張する・受容的だ・人のだ(2)／除去食品・少人数・承諾・社会的ニーズ・諸課題・食事提供・症候群・諸問題・集団活動・心臓・十分・消防・持続力・集中・職員構成・上述・使命・指導の立場・情感・時刻・少子化・実習生受け入れ・実践過程・指示書・事故予防対策・人格尊重・実習指導・書式・診察・心的外傷後ストレス障害・迅速・色彩感覚・歯科領域・診断・自己発揮・処置・触覚・室内環境・疾病予防・疾病予防策・上記・児童虐待防止・四季・集団発生予防・諸能力・人類普遍・死・新保育所保育指針・実施状況・社会福祉施設・児童福祉法改正・児童福祉部門・従来・小児精神科医・諸機関・施設設備・進展情報収集・事故責任・軸・詩・使用法・市町村保育担当部局・市町村保健センター・処理方法・条件整備・支援ガイド・支援計画・人物・身体表現・主体的だ・少子化対策・重点・人工栄養・事故原因・社会情勢・施設案内・消毒薬・心肺機能・振興・初期・書面・歯科検健診・重大事故・身体的機能・職場・自律・心的外傷・児童館・情報技術・身体測定・室温・死亡・就労状況・人権擁護・消毒剤・集中力・実施方法・重点化・事故発生・諸点・市町村相談窓口・事後学習・出席停止・失敗・自立性・支援活動・情熱・自由・職員個人・出生時・紫外線・実績・条文・諸条件・宗教・社会福祉施設・身体的形態・集団行動・出勤・実施計画・事業計画・蛇口・質疑応答・諸側面・視座・侵入防止・実情・上半身・就寝・準備・視界・疾病時・生涯発達・上位・商店・自己啓発支援・生涯教育・自国・実施計画・社会教育機関・自己表現・取得・支援業務・消極的態度・身体全体・職員規模・消毒液・社会人・室内外・飼育施設・食育計画・進級・食文化・診療所・食中毒発生・助産師・紹介・市町村保育担当部局・侵害する・絞る・習熟する・示唆する・調べる・自己発揮する・照合する・従事する・実行する・使用する・修得す

「保育所保育指針解説書」に関する漢字調査

る・象徴する・進行する・鎮める・叱る・就学する・授乳する・自己抑制する・指示する・飼育する・所在する・持参する・受託する・指導する・収獲する・出席する・自己主張できる・思慮深い・親密だ・重大だ・重要だ・心理的だ・自主的だ・順調だ・循環的だ・重篤だ・情緒的だ・自立的だ・集団的だ・静かだ・心理的だ(1)

姿(53)／進める(21)／過ぐす(20)／健やかだ(18)／睡眠(14)／進む(12)／過こせる(11)／速やかだ(8)／推進(7)／数量・少ない(6)／座る・好きだ(5)／過ぎる・砂(4)／遂行する(3)／水分・図形・砂山・数人・勧める・推進する(2)／過ごし方・素晴らしさ・好き放題・出生・出席前・出生後・出生時・死亡状況調査・砂遊び・砂場・数名・数年度・水準・図鑑・睡眠時・進め方・住む・推定する・推測する・素直だ(1)

世(256)／専門性(75)／積極的だ(52)／成長(50)／生活する(39)／生命(24)／成長する(20)／生活リズム・全職員(19)／専門機関(18)／責任(17)／全身(16)／専門職(15)／設定する・清潔だ(13)／生活習慣・説明する(12)／生後(10)／清潔・責務・世界・生育歴(9)／世話・省察・省察する(8)／設備・生活全体・性質・説明・接する(7)／説明責任・全体・全体像・専門的だ(6)／専門的知識・選択・前述・整理する(5)／成果・生活時間・生活態度・生理的欲求・前項・整備する(4)／摂取・専門家・性格・清掃・静・生育環境・生活体験・成熟過程・整備・生後4か月までの全戸訪問事業・生活実態・接触・前提・性差・専門機関・専門的機能・性別・設定・前文・前後・全身運動・正当だ・生理的だ(3)／整合性・摂取量・精神保健機能・全国保育士会倫理綱領・専門的職員・制作・世代間・成熟・精神保健面・選定・前者・制度・全国・生活経験・生活用具・生活面・専門医・狭める・設置する・選考する・選択する・誠実だ・全体的だ・正確だ(2)／精神運動機能・世界地図・製作・生活援助・接種・先生・全国保育士会・精神運動機能発達・精神的苦痛・生活環境・生徒・精神保健機能発達・線・積極的活用・前回・制限・生活空間・専従・生活状況・施錠・清掃薬品・専門気技術者・先天的要因・清潔感・精神・整理・摂取法・生死・制定・静養室・生命体・摂食機能・全力・生活課題・全体計画・全年齢・全身症状・精神面・生命保持・専門職員・全員・専門的業務・専用室・生理機能・精神保健・設置・精神疾患・世代間交流・世代・

全国共通・責任感・専門的原则・前期・青年・生理的機能・生存権・生活時間全体・精選する・接触する・成熟する・接近する・接種する・制定する・摂取する・選定する・清掃する・成立する・全国的だ・生理的だ・全般的だ・制度的だ(1)

㉞ 育ち(58)／育つ・尊重する(39)／存在(35)／相談(34)／素材・相互(27)／組織(19)／即する・総合的だ(17)／創意工夫・その他(15)／側面(14)／組織的だ(13)／相互作用(12)／相互理解・沿う(9)／想像力・尊重・送迎時・備える(8)／相談する(7)／早期発見・存在する(6)／早期・増進・創意工夫する・増進する・創造的だ(5)／想像・咀嚼・措置・組織する・増加する・送付する・想像する・相互的だ(4)／創造性・添える(3)／増加・双方・送付・創造力・創意・促進・想定する・備わる・創造する・総動員する(2)／雑巾・造形・早期把握・育ち合い・総体・創作意欲・尊厳・疎通・措置制度・早期対応・備え・卒所後・外側・早退・相互支援・操作・相互的関わり・促進する・創設する・遭遇する・増大する・反らす・相応だ・側面的だ・総体的だ・早急だ(1)

㊦ 大切だ(210)／楽しむ(89)／対応(70)／高める(59)／態度・対応する(43)／体験(42)／楽しさ(33)／多様だ(32)／高まる(25)／楽しい(22)／達成する(19)／対する(16)／食べる(15)／高い(14)／対話・立つ(11)／体制・達成感・試す(10)／大切さ・立場・他者・対象・楽しめる・体験する・大事だ(9)／食べ物・第三者評価・探索活動・立てる(8)／互い・体調不良・体得する・助ける(7)／担当保育士・対象者・高まり・保つ(6)／探究心・担当・確かめる・担当する・出す・正しい(5)／探索意欲・代弁する・携わる・巧みだ・短期的だ(4)／団体・第一義・達成状況・多様性・達成・単独・対策・大綱化・体系的だ・多岐だ(3)／誕生時・他人・他児・誕生・対人援助職・多文化共生・大半・体重・第一・体力作り・第二・体験保育・第三者・男女共同参画社会・頼る・出し合う・携える・探求する・対処する・託す・第一義的だ(2)／体温・体罰・大別・短期的指導計画・脱水症・段階・多彩さ・段ボール・第三者評価・多動・第2・対応策・脱臼・多胎児・探求心・大臣告示・第一步・短時間・体制作り・体制整備・立ち居振舞い・第1・第3・第4・竹馬・体軀・担任・出し入れ・体験学習・多様化・第一義的責任・脱水症状・対応方法・対人関係・

多種多様・担保・単年度・棚・胎内・体調・対立・対人面・体制充実・代弁・高め・短期間・団子作り・第1番目・体制づくり・担当制・体験活動・第三者委員・対比する・頼れる・経つ・叩き合う・立て直す・探索する・蓄える・体系化する・保てる・尋ねる・辿る・足りる・体系的だ・単調だ(1)

㊧ 地域(148)／力(63)／知識(37)／地域社会(22)／着脱・長時間(13)／地域子育て支援・違い(12)／中心・注意・調理員(10)／蓄積する・長期的だ(8)／地域ネット・調整する(7)／調理室(6)／直接・長短・挑戦する・違う(5)／地域住民・聴覚・調理・調和・直接的だ(4)／地域交流・長期・地域性・調理する(3)／調理体験・知的興味・調乳室・中学・長期的視野・治療・調節・中学校・地域全体・調理方法・直面する・注意する・調和的だ・中心的だ(2)／地方自治体・地域子育て支援活動・窒息・地球環境・注意力・調査・調理器具・知識欲・調和的発達・中立・父親・中堅職員・着想・地域関係機関等・地域活動・地域ネット・中学生・調整機関・知的発達・中止・長期的見通し・重複・兆候・知覚・調理実践・長期的指導・チェック表・着用・地球儀・蓄積・長所・知恵・中心部・長時間化する・跳躍する・近づく・直結する・調節する・近い・中核的だ・抽象的だ・着実だ・知的だ・直線的だ(1)

㊨ 伝える(77)／努める(66)／次(52)／培う(48)／使う(45)／通じる・積み重ねる(26)／作る・強い(12)／つくり出す(10)／伝わる(8)／通常・使える(7)／使い方・疲れ・土・積み重ね・付く(5)／月・作り上げる(4)／強まる・積む・作り出す(3)／使い捨て手袋・つたい歩き・通告義務・積み木・通信・冷たさ・積み重ねる・通告する・創り出す・紡ぐ(2)／伝え合い・伝え方・付き合い・通告・爪切り・伝い歩き・強さ・通称・常日頃・つくり上げる・繋がる・慎む・通知する・強める・務める・創る・貫き通す・貫く・通底する・摘む・通用する(1)

㊩ 適切だ(124)／展開する(62)／手(37)／丁寧だ(24)／提供(18)／提供する(17)／手洗い・展開(14)／的確だ(12)／点(11)／定期的だ(9)／出来事・出会う(7)／出合い(6)／抵抗力・徹底・伝達・適切・照らし合わせる・適度だ(5)／低下・手足・出る・適す・徹底する(4)／手伝い・低年齢・出かける・点検する・定期的だ(3)／手助け・手触り・電車・手遊

び・手先・展望・手指・提示・天候・手順・点検・点検項目・出来る・伝達する・適当だ(2)／手遊び歌・伝承遊び・掌全体・手がかり・点検者・伝統芸能・点検日・提供方法・電話・定着・定期点検・電車ごっこ・適用・伝統行事・低体重出生児・転落・手続き・手配・転倒・定義・手際・定期・伝統・低身長・低下する・呈する・適応する・定義する・定着する・出向く・提示する・停滞する・提案する・手厚い(1)

㉔ 通す(152)／友達(141)／取り組む(52)／特性(38)／整える(29)／取り入れる(26)／特定(21)／伴う(20)／特徴(16)／取組(12)／同時(11)／動植物・捉える(10)／取り組み(9)／努力義務(8)／当該保育所・取り扱う・取る・取り巻く(7)／動作(6)／友だち・年下・土台・努力・跳ぶ(5)／年上・同年齢・同様・同僚・特別・独立する・得意だ・特別だ(4)／道具・道徳性・時々・独自性・動・動物(3)／投所・動機付け・投所時・動線・独自・同一年齢・取扱い・取り合い・特色・尊さ・捉え方・途中・登場する・取り合う・届く・取り込む・取れる・取り組める・整う・乏しい・動的だ(2)／童話・到達・登場人物・頭部・時・読書会・途中入所・取り決め・動向・当該・特有・頭囲・特別保育・泥・当然・跳び箱・登所時刻・友達同士・都市化・途上・取り扱い・泥だんご作り・図書館・歳・動静・当事者・登録・動揺・飛ぶ・努力する・取り除く・捕る・取りまとめる・留める・取り出せる・跳び回る・取り換える・取り上げる・飛び回る・同化する・取り残す・突然だ・独自だ・道徳的だ(1)

㉕ 内容(200)／仲間(31)／何(18)／名前(11)／喃語(9)／流れ(8)／内面・悩み・泣く(7)／仲立ち(6)／仲間意識・何度・泣き声(4)／泣き方・納得・成り立つ・成す・慣れる・和やかだ(3)／仲・仲間関係・投げ・並べる・仲立ちする・長い(2)／長さ・内服方法・縄跳び・内容全体・生あくび・悩む・成し遂げる・慣れ親しむ・眺める・内服する・馴染む・舐める・慰める・内発的だ・滑らかだ(1)

㉖ 乳児(45)／乳幼児期(38)／入所する(31)／認識する(23)／日常(19)／日常的だ(16)／人間性・担う(13)／人間関係(11)／乳児保育(10)／日常生活・入所時(9)／入所・乳幼児・認識(8)／人間・人間形成・認識力・2歳(4)／入所児童・入所児・担い手・乳幼児突然死症候群(3)／乳児期・2歳頃・二語文・2歳未満・24時間・似る・握る・認知する(2)／2番

目・人間観・人数・2ヶ月・乳幼児健診・握り方・認知・妊産婦・乳児同士・2歳児・人間理解・乳汁栄養・認定こども園・入室・日本・日本政府・入所初期・23項目・日課・二次感染・匂い・入学する・似通う(1)

ね 年齢(14)／願ひ(7)／音色・年間(4)／寝返り・念頭(3)／眠い(2)／年長・年度途中・年月齢・年齢層・年間行事予定・年度替わり・寝かせ方・粘土・熱中する・眠れる・寝かせる・眠る(1)

㉗ 望む(45)／望ましい(19)／述べる(15)／能力(10)／伸びる(8)／伸ばす(5)／登る・乗る・飲む(2)／脳神経系・伸び・野原・臨む・残る・残す・乗り越える・能動的だ(1)

㉘ 発達(153)／図る(150)／配慮する(122)／発達過程(76)／把握する(60)／場(48)／育む(40)／発育・話す(33)／發揮する(31)／話(28)／働きかける(27)／配慮(26)／果たす(23)／発達する(22)／排泄(21)／発達状態(20)／把握・場面(19)／場所(16)／発展する(14)／判断・配置する(13)／判断する(12)／配慮事項・発見する・話し合う・発生する(10)／範囲・働く(9)／話し合い・背景・発想・励ます・走る(7)／働き掛け・発見・發揮(6)／発生・払う・早い(5)／発熱・働き・話しかけ・発声・母親・始める(4)／幅・腹ばい・発達過程区分・発生時・発達障害児・発生状況・葉・判断基準・発達特性・花・箸・配置・発達援助・発達障害者支援法・歯磨き・排便・反映する・入る・離れる・発する・反応する・発信する・始まる・這う・話せる・反発する・発展的だ(2)／判断力・初め・発散・廃品・肌・発育障害・発達保障・発展・8年・発生予防・背後・発達差・歯・発展性・発語・発育状態・始まり・白衣・発音・発生頻度・発信・発育面・話し相手・媒介・葉っぱ・派遣研修・歯磨き指導・話し言葉・8時間・歯ブラシ・排気・罰則・罰則付き・バランス力・励まし・話し方・反抗する・発症する・果たせる・辱める・反する・運ぶ・放す・走り回る・発声する・早める・弾む・離す・排泄する・話しかける・貼る・幅広い・激しい・反抗的だ(1)

㉙ 必要だ(231)／一人一人(166)／人(150)／必要(72)／表現する(51)／日々・評価(37)／表現・広げる(29)／一つ(18)／人々(17)／表情(14)／日頃(13)／病気・評価する(12)／広がる(10)／敏感だ(9)／一人・必要性・標識(7)／病児・表現力(6)／避難訓練(5)／人見知り・評価項目・表現

活動・広がり・開く・広い(4)／秘密・秘密保持・一人歩き・病後児保育・響き・表示・引き出す・引く張る・批判する(3)／日ごろ・一つ一つ・表現遊び・秘密保持義務・広場・一人遊び・日・病後児保育事業・病状・拾う・表明する・表出する・低い(2)／避難訓練計画・一通り・引き継ぎ・人違い・皮膚・比較・昼間・被災者・1つ目・表記・1人・紐・筆記具・皮下出血・描画道具・非常時・品質管理・微笑・避難所・日差し・肥満・病院・避難場所・評価判定・表現意欲・疲労・必要事項・一つ目・人差し指・光・表出・病後児・拍子・引き継ぐ・控える・批准する・惹く・拡げる・披露する・標準的だ・非常だ(1)

㊦ 踏まえる(108)／深める(51)／雰囲気(24)／触れる(34)／含める(21)／深い(17)／福祉(16)／含む・不適切だ(12)／不思議さ(11)／不安・触れ合う・膨らむ(10)／二つ・複数(8)／触れ合い・物的環境・深まる(7)／増える(6)／福祉サービス・防ぐ・不可欠だ・不安だ(5)／服装・不審者・普段・複雑だ(4)／ぶつかり合い・深まり・不機嫌だ・不十分だ(3)／不可欠・振り返り・分担・分野・負担・普及・福祉事務所・不安感・布団・不足する・分析する・不思議だ(2)／文書・2つ目・負担感・糞尿・ファシリサポートセンター事業・プロセス全体・不適切・不満・福祉分野・雰囲気づくり・不活発・福祉増進・不自由・節目・複数担任・分析・服・触れあい・二つ目・不完全・二つめ・不測・振る舞う・分離する・増やす・拭く・文化的だ・不自然だ・不規則だ・物的だ・不要だ・不安定だ・不潔だ・不当だ(1)

㊧ 変化(25)／編成する(14)／変化する(13)／編成(8)／平常・部屋・便器・返事・平行遊び(2)／ベテラン職員・偏見・別室・便・偏食・併設する・平行する・別々だ・平均的だ(1)

㊨ 保育(594)／保育所(432)／保育士(414)／保護者(349)／保育指針・他(43)／方法・保育する(40)／保育課程(37)／保育実践(28)／保持(18)／保護者支援(15)／保護(14)／保育所全体(13)／保育環境・方針(12)／保育時間・保育所職員・保育所内外(11)／方向性(10)／保育室・保育所指針・保障する(9)／保育現場・保育方針・保健所・保護者同士(8)／法律・保育指導(7)／保健センター・防止・歩行・保育目標・保育要録・保育所生活(6)／保健計画・微笑み・報告する(5)／保育参加・保育理念・保育所保育・

母子健康手帳・保健的だ(4)／保健的環境・保障・保健・保健医療・保育計画・方向・法令・保育所内・保育参観・訪問する・保持する(3)／保育ニーズ・保育内容・誇り・保育所機能・補食・母子保健・保育課程編成・保育関係者・本来・保育士資格・保育カンファレンス・法・保育体験・保健師・保育所外・保護者懇談会・保健指導・保育観・保育サービス・保育所運営・保護者会・保育所児童・法定化する・微笑む・防止する・保管する・欲しが(2)／補足説明・保育日誌・母子家庭・法定化・保育施設・保育所単独・法定資格・保育所入所・保育所組織・保健室・保育歴・ボール遊び・保育ママ・保健活動・放任・保育経験年数・保育指針本体・保育所保育指針解説・保育所保育指針解説書・母体内・包帯・保育士間・母子・母乳・報告・保育面・母乳育児・保管時・放課後児童クラブ・保健管理・訪問・保育活動・発疹・防災・保育所外部・母子保健サービス・保育実践記録・保育所づくり・保健学的評価・保健学的助言・保育場面・保育指導業務・保健医療機関・保育記録・保育制度・本人・暴力・保育条件・保持増進・保管・暴言・保育期間・訪問事業・帽子・褒める・保護する・補給する・放置する・没頭する・保証する・誇らしい・本来的だ・保健学的だ・法的だ・包括的だ(1)

㊩ 守る(34)／学ぶ(23)／学び(12)／学び合い・毎日(10)／満足感(9)／待つ・真似る(5)／周り・増す(4)／慢性疾患(3)／眼差し・満足する・交える・招く(2)／満足・回り・慢性疾患児・毎年・蔓延・窓口・慢性的疾患・末梢部・マンネリ化・守り育てる・丸める・待ち受ける・前向きだ・稀だ(1)

㊪ 自ら(119)／身近だ(74)／見る(57)／認める(39)／身(33)／見守る(31)／身の回り・見通し・見通す(23)／密接(22)／密だ(15)／満たす(12)／見立てる(9)／身振り・水・見直す(8)／未来・耳・見える(7)／見出す・見つめる(6)／道筋・見直し・満ちる(4)／店屋さんごっこ・見方・見据える・導く・魅力的だ(3)／魅力・未熟さ・味覚・見せる・見つめる・磨く・見出す・未熟だ(2)／未然・民間団体・皆・三つめ・未熟性・店・三つ目・身支度・見極め・民生委員・見聞きする・見合わせる・見つかる・魅せる・見つけ出す・見出せる・見合う・見知る・見まわす・密着する(1)

む 向ける(22)／結びつく(7)／向かう・難しい(6)／夢中だ(4)／結ぶ・結び付ける(3)／虫歯・結びつき・虫・胸・向き合う(2)／無生物・無条件・無限・昔話・結びつける・向きあう・向く・無意識だ(1)

め 目(21)／明確だ(18)／目指す(15)／明記する(14)／芽生える(13)／芽生え(12)／明確化(4)／恵み・明瞭だ(2)／面・面接・明解性・面談・名称・免疫・目覚める(1)

も 持つ(216)／求める(148)／基づく(51)／目標(46)／物(40)／文字(24)／目的(22)／設ける(11)／問題(9)／用いる・持てる(8)／物語・模倣する(7)／者・物事・盛り込む(6)／基(4)／持ち物・物音・問題発生予防・洩らす(2)／申し送り・毛布・申し入れ・模倣・沐浴槽・持ち味・問題点・目前(1)

や 役割(70)／やり取り(30)／養う(24)／優しい(16)／役割分担(7)／役・夜間・役立つ(5)／約束事・やり遂げる(4)／役立てる(3)／野菜・やり方・薬品・休める(2)／野外・火傷・安らぎ・約束・破く・和らげる・やり取りする(1)

ゆ 豊かだ(76)／遊具(46)／有する・有効だ(15)／豊かさ(5)／指・指さし(4)／指先(3)／夕方・許す・優先する(2)／優先入所・床・夢・郵便屋さん・有効活用・遊離する・指差す・揺り動かす・譲る・揺する・揺さぶる・揺らす・指さす・愉快だ(1)

よ 喜び(42)／養護(40)／欲求(35)／様子(23)／用具・喜ぶ(21)／養育(20)／良い(13)／要保護児童(11)／養育力・寄り添う・留意する(9)／予防(8)／幼児期・良さ・抛りどころ(7)／養護的(6)／4か月・養護的側面・呼ぶ・弱い(5)／予測・幼稚園・要望・要点・予防接種・予測する(4)／予防接種歴・予想・要素・4歳・様式・読む・予想する(3)／幼児食・与薬・養育機能・養育力向上・幼児・要保護児童・要する・抛る・読み取る・予防する・寄せる・容易だ・予防的だ(2)／様相・4番目・世・養成校・予防対策・4点・養育状態・要保護事例・容態・要注意・夜型・与薬量・与薬忘れ・養成施設・呼びかけ・幼稚園教諭・抑揚・予防的機能・要求・読み聞かせ・与薬依頼票・汚れる・呼びかける・要請する・読み解く(1)

り 理解する(79)／留意する(74)／理解(44)／利益(32)／領域・理念(13)

「保育所保育指針解説書」に関する漢字調査

／利用する(9)／療育期間(8)／量(7)／理由(6)／離乳・利用者・罹患する(5)／利用・離乳食・両面・留意点・留意事項・倫理・倫理観(4)／倫理性・了解・両立・療育・療育センター・リスク因子・リズム楽器・料理・律する(2)／倫理的事項・利点・倫理綱領・罹患歴・臨床心理士・流行状態・力量・両手・離乳期・両親・良質・両義性・臨時・臨床相談機関・離乳食づくり・立地条件・リーダー的だ(1)

れ 連携(132)／連続性(29)／連携する(18)／連絡する(13)／連絡(11)／0歳(6)／連絡帳(5)／例・連絡調整(4)／連続する(3)／冷凍母乳・連絡ノート・連携体制・冷静だ(2)／連携医療機関・0歳児・例示・連絡会・連絡事項・励行する(1)

ろ 6歳(7)／6か月(4)／6歳児・労働・労働時間・6か月頃・6か月未満・65項目(1)

わ 分かる(21)／笑う・分かりやすい(7)／悪い(4)／分ける(3)／わらべ唄・笑い・湧く・忘れる(2)／輪・枠組み・渡る・分かち合う(1)

四 おわりに

右の調査結果の通り、現行の「保育所保育指針解説書」において、使用されている語句(漢字を含むもの)及びそれらの使用度数が明らかにになった。この成果を踏まえて、今後は次の課題に取り組んでいきたい。

1 三つの調査結果に基づき、保育者を目指す学生を対象とする漢字指導の教材開発する。

2 語句指導と関連させた漢字指導のあり方を検討する。

A Survey of the Chinese Characters in “Childcare Guidelines at Nursery School”

—Toward the Improvement of Chinese Character Education at Childcare Education Course—

Hirofumi Urakami

Summary

It is necessary for childcare practitioners to learn Chinese characters in relation with the technical terms. We therefore have to determine which Chinese characters to teach. I studied the Chinese characters used in “Childcare Guidelines at Nursery School,” “Kindergarten Education Guidelines” and “Kindergarten Education Guidelines (guide)” and reported the result in “Survey of Chinese Characters in ‘Childcare Guideline at Nursery School’ and ‘Kindergarten Education Guideline’ (The Journal of Okayama Gakuin University · Okayama College No. 32),” and “A Survey of the Chinese Characters in ‘Kindergarten Education Guideline’ (The Journal of Okayama Gakuin University · Okayama College No.33).” This paper is a subsequent report of the survey of the Chinese characters used in “Childcare Guidelines at Nursery School.” The guidelines are basic literature even for childcare practitioners. Therefore, we think that the guidelines provide us with the Chinese characters necessary for childcare practitioners in professional education.

Key Words

Survey of Chinese Characters, Childcare Guidelines at Nursery School, Professional Education

研究ノート

短期大学のキャリアガイダンスにおけるシステム認識 プロセスの適用の一考察

原 田 俊 孝

抄 録

本研究では短期大学の授業科目のキャリアガイダンスにおける社会的・職業的自立に関する指導等にシステム認識プロセスを取り入れたシラバスを作成することを目的とする。キャリアを認識する期間を取り入れることによって、学生は学習活動にPDCA (Plan・Do・Check・Action) サイクルを導入し、自己のキャリアの質的保証を図ることができる。アプローチ方法は以下の通りである。本研究の有効性について検証するために、システム認識プロセスについて論じる。次に、システム認識プロセスを取り入れた授業科目「キャリアガイダンス」を本学で実施するために、システム認識プロセスに基づいて作成したシラバスの概要について論じる。そして、シラバスの内容がシステム認識プロセスの何処の段階であるのかを検証するために、シラバスの内容とシステム認識プロセスの関連について論じる。最後に、作成したシラバスを合理的に改善するために、授業実施後に発生する課題の仮説を論じる。

キーワード

キャリア、キャリアガイダンス、システム認識プロセス、短期大学

1 本研究の目的

失業やフリーター化など若年層の厳しい職業問題を抱える現代社会では、高等教育の教育課程においても職業教育のためのキャリアガイダンスを取り入れることやキャリア支援を行う体制の構築などが求められる。その結果として平成23年度からの大学・短期大学の設置基準の改正において「社会的及び職業的自立を図るために必要な能力を培うための体制」を適切に整えることが強く求められたが、これには教育効果を判定するためのフィードバックによるキャリアを認識する内容が含まれていない。

そこで、本研究では、短期大学の授業科目のキャリアガイダンスにおける社会的・職業的自立に関する指導等にシステム認識プロセスを取り入れたシラバスを作成することを目的とする。社会的・職業的に自立するために必要な基盤となる能力や態度をキャリアの定義として捉える。キャリアを認識する期間をキャリアガイダンスに取り入れることによって、学生は学習活動にPDCA (Plan・Do・Check・Action) サイクルを導入し、自己のキャリアの質的保証を図ることができる¹⁾。

アプローチ方法は、以下の通りである。

[1] 本研究の有効性について検証するために、システム認識プロセスについて論じる。

[2] システム認識プロセスを取り入れた授業科目「キャリアガイダンス」を本学で実施するために、

システム認識プロセスに基づいて作成したシラバスの概要について論じる。

[3] シラバスの内容がシステム認識プロセスの何処の段階であるのかを検証するために、シラバスの内容とシステム認識プロセスの関連について論じる。

[4] 作成したシラバスを合理的に改善するために、授業実施後に発生する課題の仮説を論じる。

2 システム認識プロセスの目的と3つの段階

本章では、キャリアガイダンスに適用するシステム認識プロセスの有意義性を検証するために、システム認識プロセスの目的と3つの段階について論じる。

システム認識プロセスは、システムの本質を認識する目的を持つ。システムの定義について目的の有無に従い分類すると、次の2種類にまとめられる。

定義①「システムとは、要素の集まりで、要素間あるいは要素の属性間に相互関係が存在するもの」

定義②「システムとは、多数の構成要素が有機的な秩序を保ち、同一目的に向かって行動するもの」

キャリアは、社会的・職業的に自立するために必要な基盤となる能力や態度であるため、ヒトの生き方に関係し目的が内在する。したがって、本稿ではキャリアを定義②のシステムとして分析し、定義②に基づいた短期大学の授業科目の「キャリアガイダンス」を構成する。

システム認識プロセスは、現象論的段階

〈連絡先〉原 田 俊 孝
岡山短期大学 幼児教育学科
e-mail address : t_harada@owc.ac.jp

(Phenomenal stage)、実体論的段階 (Sub-stantial stage)、および本質論的段階 (Essential stage) の3つの段階から成り立つ。

現象論的段階は、対象システムがどのような要素で構成されているのか、個々の現象を記述するとともに、どのような課題を問題とするか、それを特定する段階である。たとえば、経済、経営や社会あるいは環境や教育などの問題が対象システムにどのような現象を生じさせるか、物理的にどのような現象が発生しているかを、ありのまま記述し、問題となる対象を特定する段階である。

実体論的段階は、抽出されたある対象の特徴を踏まえて、実際にシステムの要素間あるいは要素の属性間にどのような相互関係が出来ているのかを認識する段階である。たとえば、前段は対象システムを構成する要素や属性、目的、制約、目標、企画、製作、方針、方策などを明確にする、いわゆる演繹的思考過程を基礎とするシステムアナリシスの段階である。さらに、後段は前段で明確になった構成要素とその属性を、目的や制約条件に従って構成要素間の相互関係を定めるいわゆる最適化の段階であり、これによって、1つの仮の最適なシステムを作り上げる。いわゆる帰納的思考過程を基礎とするシステムシンセシスの段階である。作成した仮の最適なシステムの真偽を検証するために、仮の最適なシステムを現象論的段階にフィードバックをする。そのシステムが現象を表す解であれば、ここで得られたシステムが最適なシステムとなる。もし、仮の最適なシステムが当初の現象を表す解でなければ、再度、データや知的情報を新たに獲得し、システムアナリシス、システムシンセシスを繰り返し行うことになる。

る。これらの一連の手順は、納得できるシステムが求められるまで繰り返されることになる。

本質論的段階は、求められたシステムを最適システムとして捉え、現象における基本的な原理や法則を認識する段階である。

このような3つの段階を経て、システムの本質を認識することが可能である。

授業科目「キャリアガイダンス」は、「学生の資質能力に対する社会からの要請、学生の多様化に伴う卒業後の職業生活等への移行支援の必要性等を踏まえ、大学は生涯を通じた持続的な職業力の育成を目指し、教育課程の内外を通じて社会的・職業的自立に向けた指導等に取り組むこと、また、そのための体制を取り組むことが必要である」との設置基準の改正によって新規に導入されたものである。この中で述べられている「持続的な職業力の育成」は授業科目「キャリアガイダンス」の教育目標であり、その教育方法においては、システムの本質を認識する目的を持っているシステム認識プロセスが有効であると考え、シラバスにこのプロセスを取り入れた。³⁾

3 システム認識プロセスに基づいたシラバスの概要

本章では、授業科目「キャリアガイダンス」の目的と意義について検証するために、システム認識プロセスに基づいたシラバスの概要について論じる。

シラバスは、岡山短期大学の教育三綱領「自律創生」「信念貫徹」「共存共栄」の教えの基で構成する。シラバスの教育目標と学習の学習成果・教育方法(授業の進め方)・学習評価の方法は、表1の通りである。

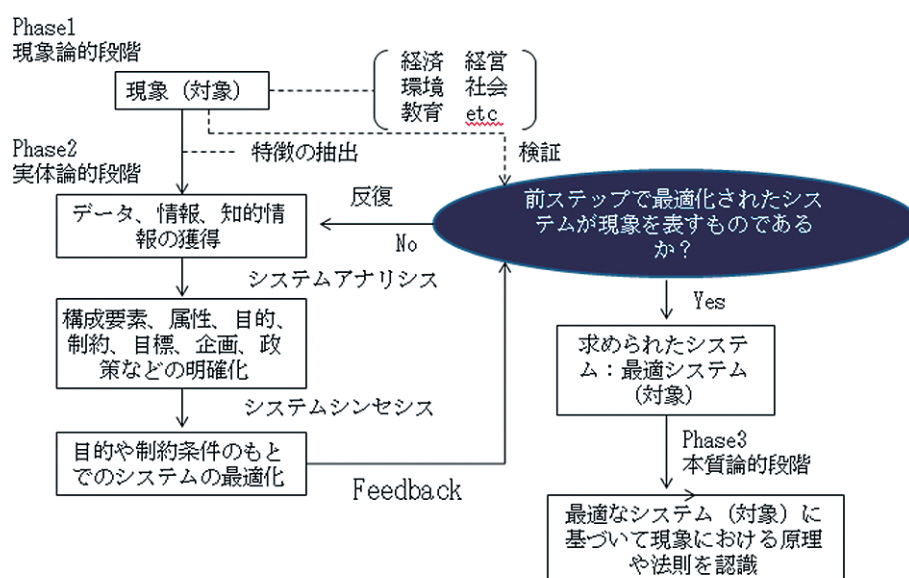


図1 システム認識プロセス²⁾

表1 キャリアガイダンスの概要

教育目標と学生の学習成果 ：Plan	教育目標：若年者の失業やフリーター化など様々な厳しい環境の中に置かれている現代社会では、必要に応じてキャリア設計を行うことが強く求められている。 本講義ではキャリアデザインの基本理解、人生設計、自己理解などキャリア設計に必要な不可欠な知識・技能を身につける。 学生の学習成果： ・ 専門的学習成果：多様化された問題に対する発見する能力と解決する能力を身につけるために、方法論の一つであるシステム論的アプローチに則って分析・考察する力を身につける。 ・ 汎用的学習成果：キャリアデザインする為に必要要素となる社会人基礎力を身につける。
教育方法（授業の進め方） ：Do	演習方式 ＞ 演習はグループワーク中心である。 ＞ 演習では課題提出することによって講義終了とする。
学習評価の方法 ：Check	2つの学習成果について、その獲得度合を量的に評価する。その際、授業回数等を勘案し、およそ①60%、②40%の比重をかける。 ① 社会人基礎力（「前に踏み出す力」、「考え抜く力」、「チームで働く力」の3つの能力）に関する基礎を理解する。 ② 課題、発表点 評価の実施：①は原則グループワークを行う。授業に関する評価は全て①の中で評価を行う。評価は個人における評価とグループにおける評価で評価する。②は提出した課題と発表で授業理解度の評価を行う。なお、受講態度に問題があったものは、今後社会人になる者としての使命感や倫理観が十分ではないとして評価から減点する。具体的には、欠席1回につき4点、遅刻1回につき2点を個人における評価から減点する。受講態度に関する注意は初回減点はなしで、2回目は3点、3回目は4点と減点率を上げ、グループにおける評価から減点する。

教育目標と学生の学習成果に記述したように、学生が獲得する学習成果を専門的なモノと汎用的なモノに分けて示すことによって、学生が何を学ぶことができるのかを認識することができる。

教育方法は、グループワーク中心の演習方式を用いる。グループワークはコミュニケーションに重点を置く授業科目においては適した方法である。しかし、対話を主とする授業は私語が増大する傾向にあるので、私語を慎む環境を作り上げることが授業の進め方の最大の課題である。

学習評価の方法は、個人における評価とグループにおける評価、課題、発表点の4つで構成する。特に個人における評価とグループにおける評価を重点的に評価することで、最大の課題である私語を慎む環境を作り上げることができる。

学生が学習評価の方法を理解し何を学ぶかを認識することで、学生はキャリア設計を目的とした授業の継続的な学習ができる。

4 シラバスの内容とシステム認識プロセスの関連性

本章ではシラバスの内容がシステム認識プロセスの何処の段階であるのか検証するために、シラバスの内容とシステム認識プロセスの関連性について論じる。キャリアガイダンスの教育内容は表2の通りである。

シラバスの目的を達成するための教育内容は15回で構成する。

システム認識プロセスにおける現象論的段階は、対象システムの構成要素について個々の現象を記述するとともに、問題となる課題を特定する段階であ

る。自己紹介や本学の目的、自己と本学の関連性について検証し、自己が置かれている環境を明らかにするため、シラバスの第1回から第3回の教育内容は現象論的段階と関連させている。

システム認識プロセスにおける実体論的段階は、抽出されたある対象の特徴を踏まえて、実際にシステムの要素間あるいは要素の属性間にどのような相互関係が出来ているのかを認識する段階である。自分史や自分の弱みや強みの文章作成においてはシステムアナリシスとして認識し、自己PR文作成においては記述モデルでまとめられるためシステムシンセシスとして認識する。

そして、自己と本学の関連において問題発見をすることで、現象論的段階にフィードバックすることができる。シラバスの第4回から第9回の教育内容を実体論的段階と関連させている。

システム認識プロセスにおける本質論的段階は、求められたシステムを最適システムとして捉え、現象における基本的な原理や法則を認識する段階である。プレゼンテーション発表は、問題を解決する方策を評価するため、求められたシステムを最適システムとして捉え、現象における基本的な原理や法則を認識する目的を持つ。シラバスの第10回から第12回の教育内容を本質論的段階と関連させている。

シラバスの第13回と第14回の教育内容として扱うPDCAサイクルは、企画・実行・評価・改善を行い、システム認識プロセスを日常で行うことを目的とする。第15回の振り返りシートは、受講前の自己と見比べることを目的とするため、キャリア設計に重要な役割を担う。

表2 キャリアガイダンスの教育内容

1 回	【オリエンテーション】キャリアとは？ ・講義の目標・進め方・成績評価の方法に関する説明 ・本講義で修得してほしい事柄に関する説明 【演習】自己紹介表に記入する。 ・自己紹介は社会において最低限のビジネスマナーである。配布物に記入することで、自己紹介の重要性を理解する。 予習事項：「なぜ」岡山短期大学に入学したのかを整理する。 復習事項：オリエンテーションの内容を理解する。	8 回	【講義】岡山短期大学に欲しいモノ・コトを企画しよう（2） ・企画書を作成するために、企画の目的と意義などを整理する。 【演習】企画書を作成しよう。 ・企画の目的などを整理する。 予習事項：5W1H法について整理する。 復習事項：企画について口頭で説明できるようにする。
2 回	【講義】岡山短期大学の目的。 ・自己と岡山短期大学の関連性を明確化するために、岡山短期大学の目的を説明する。 【演習】岡山短期大学を知ろう。 ・岡山短期大学ってどのような大学？ 予習事項：高校時代のキャリアの中で力を入れてきたことは何かを整理する。 復習事項：岡山短期大学の目的と構成要素を理解する。	9 回	【講義】岡山短期大学に欲しいモノ・コトを企画しよう（3） ・企画書を作成するために、企画の目的と意義などを整理する。 【演習】企画書を作成しよう。 ・企画の目的などを整理する。 予習事項：5W1H法について整理する。 復習事項：企画について口頭で説明できるようにする。
3 回	【講義】キャリアデザインのためのシステム認識プロセス ・自己と岡山短期大学の関連性を明確化するために、モノの認識するための手法である「システム認識プロセス」に則って自己分析する。 【演習】岡山短期大学でどのような「ヒット」になりたいですか？ ・「なりたい」と「したい」の違いはなに？ 予習事項：岡山短期大学で1番「したい」コトは何かを整理する。 復習事項：「システム認識プロセス」を理解する。	10 回	【講義】企画についてプレゼン発表（1） ・プレゼンのルールに則り、発表・質疑応答をする。 予習事項：とくになし 復習事項：各グループの発表や質疑応答に関してグループごとに考察する。
4 回	【講義】キャリアデザインのためのシステムアナリシス（1） ・自己分析するにあたり、演繹法的思考過程であるシステムアナリシスをする。 【演習】自分史を作成しよう。 ・自分の特性・信条・適性・職業観を整理しよう。 予習事項：今までを振り返り、「失敗したコト」を3つ挙げてくる。 復習事項：配布した資料を理解する。	11 回	【講義】企画についてプレゼン発表（2） ・プレゼンのルールに則り、発表・質疑応答をする。 予習事項：とくになし 復習事項：各グループの発表や質疑応答に関してグループごとに考察する。
5 回	【講義】キャリアデザインのためのシステムアナリシス（2） ・自己分析するにあたり、演繹法思考過程であるシステムアナリシスをする。 【演習】自己分析シートを作成しよう。 ・自分の強みと弱みを整理しよう。 予習事項：自己PRについて整理する。 復習事項：第4回の講義内容と第5回の講義内容の関連性を見つめる。	12 回	【講義】企画についてプレゼン発表（3） ・プレゼンのルールに則り、発表・質疑応答をする。 予習事項：とくになし 復習事項：各グループの発表や質疑応答に関してグループごとに考察する。
6 回	【講義】キャリアデザインのためのシステムシンセシス ・自己分析するにあたり、帰納法的思考過程であるシステムシンセシスをする。 【演習】自己PRとして文章にまとめてみよう ・作成した文章が自分を表現できているか客観的に評価しよう。 予習事項：岡山短期大学に欲しいモノ・コトを3つ挙げ、具体的に述べる。 復習事項：自己分析したモノが正しく表記されているのかを読み返す。	13 回	【講義】キャリアデザインに向けて（1） ・これからのキャリアデザインの方向性をつかむために取り上げる。 【演習】PDCAサイクルを作成しよう（1） ・PDCAサイクルを作成することにより、方向性を明確にする。 予習事項：次章のテキストに目を通す 復習事項：1週間をPDCAサイクルに則ってキャリア設計し、実行する。
7 回	【講義】岡山短期大学に欲しいモノ・コトを企画しよう（1） ・企画書を作成するために、企画の目的と意義などを整理する。 【演習】企画書を作成しよう。 ・企画の目的などを整理する。 予習事項：5W1H法について整理する。 復習事項：企画について口頭で説明できるようにする。	14 回	【講義】キャリアデザインに向けて（2） ・これからのキャリアデザインの方向性をつかむために取り上げる。 【演習】PDCAサイクルを作成しよう（2） ・1週間分のPDCAサイクルを他已評価することにより、これからのキャリアデザインに活かす。 予習事項：次章のテキストに目を通す 復習事項：キャリアの方向性をつかむ。
		15 回	【講義】キャリアデザインに向けて（2） 【演習】振り返りシート ・講義の振り返りと全体の振り返り 復習事項：これまでの講義内容を復習する。

5 今後の課題

本章では、授業科目「キャリアガイダンス」の弱みを分析することで今後の課題を考察する。

キャリアデザインの受講が1年の後期であるため、受講生が社会に出るまで1年間の空白がある。受講学生は保育者としての専門的学習成果と汎用的学習成果を2年間かけて獲得するので、2年次には幼稚園、保育所、児童福祉施設等での学外の実習を受講する。実習先の現場において発生した問題解決をするために、キャリアガイダンスで学習した社会人基礎力を実践するよう促すことが重要である⁴⁾。

平成23年度新規授業科目であり、現段階では未実施の授業であるため、学生からの授業評価が収集できていない。また同様に、受講した学生の就職先の人事担当者等からの意見も収集できていない。これらの情報は学生のニーズに直結するものであり、シラバスの改善には必要である。特に学生の就職先の人事担当者からの意見は最も重要な情報である。それを補うものとして、2年次の学外実習において実習先の指導者から保育専門性に関する評価情報のほかに、キャリアガイダンスで獲得した社会人基礎力等に対する評価情報を収集する必要がある。

また、授業から獲得する学習成果の評価は、授業計画で定める方法で量的に評価することとしているが、学生が自己のキャリア形成の状況を自己認識するためには、学生一人ひとりで異なる、幼少期からの経験と学習により形成されたキャリアの状況を自己評価しなければならない。そのために、コンピテンシーなどの尺度を用いた既存の人事評価システムなどを参考にして、学生のキャリア形成カルテを作成するとともに、それを学生に携帯させ日常的なキャリア形成の進捗状況を自己認識させる必要がある⁵⁾。

したがって、キャリアガイダンスの実行から評価までを行い、学生の学習成果等で検証することが今後の課題である。本研究で提案した方法の真の有効性を検証するために、次の課題を実行し、キャリアガイダンスの実行・評価・改善のサイクルを確立する必要がある。

参考文献・Web サイト

<参考文献>

- [1] 天笠美知夫・雀冬梅 著「経営システム論的考え方」創成社, 2009.
- [2] 小田隆治・杉原真晃 編著「学生主体型授業の冒険」ナカニシヤ出版, 2010.
- [3] 大宮 登 監修「キャリアデザイン講座」日経BP社, 2009.
- [4] 高橋 誠 著「問題解決手法の知識」日経文庫, 1984初版.

<Web サイト>

- [1] 文部科学省ホームページ「大学における社会的・職業的自立に関する指導等（キャリアガイダンス）の実施について（審議経過概要）」(http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo4/houkoku/1288248.htm) 2011年12月4日
- [2] 文部科学省ホームページ「大学設置基準及び短期大学設置基準の改正について（諮問）」(http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo4/houkoku/1289824.htm) 2011年12月4日
- [3] 経済産業省ホームページ「社会人基礎力（METI/経済産業省）」(<http://www.meti.go.jp/policy/kisoryoku/index.htm>) 2011年12月4日
- [4] wisdom ホームページ「コンピテンシーモデル：ビジネス用語辞典 | Wisdom」(<http://www.blwisdom.com/word/key/100102.html>) 2011年12月4日

文 献

- 1) Web サイト [1] より参照.
- 2) 参考文献 [1] に基づき作図した.
- 3) Web サイト [2] より引用.
- 4) Web サイト [3] より参照.
- 5) Web サイト [4] より参照.

A Study on Applying the “Process of System Recognition” to the Subject “Career Guidance” at a Junior College

Toshitaka Harada

Abstract

This study aims to outline a syllabus that applies the “Process of the System Recognition” to the subject “Career Guidance” at a junior college for students’ social and occupational independence. The students can employ the PDCA (Plan・Do・Check・Action) in the study activity by introducing the period of recognizing their “career,” which guarantees them to build an effective career. The method for the study is as follows. First, I discuss the “Process of the System Recognition” to verify the effectiveness of this study. The next section describes an outline of the syllabus on the basis of the “Process of System Recognition,” which is used in the subject “Career Guidance” at the junior college. Further, I examine the relationship between the content of the syllabus and the “Process of System Recognition” to verify the stage with which the content of the syllabus corresponds. The final section describes the hypothesis of the problem after the class to improve the syllabus effectively.

Key Words

Career, Career Guidance, Process of the System Recognition, Junior College

研究発表目録

2010年9月1日～2011年8月31日

- 友近 健一
論文 共著 Detection and isolation of nanobacteria-like particles from urinary stones :
Long-withheld data.
Int. J. Urology, 18, pp. 458-465. 2011年6月
- 宮崎 正博
論文 共著 Transcriptional regulation of a brown adipocyte-specific gene, UCP1, by KLF11
and KLF15
Biochemical and Biophysical Research Communications, 400(1), pp. 175-180. 2010年9月
- 論文 共著 A new risk assessment method for evaluation of oxidative chemicals using
catalase mutant mouse primary hepatocytes
Health, 3(5), pp. 288-291. 2011年5月
- 口頭発表 共著 低カタラーゼ活性マウスの初代培養肝細胞を用いた環境化学物質評価法の開発
(第2報)
第81回日本衛生学会学術総会(第28回日本医学会総会分科会)(東京) 2011年3月
- 松下 至
論文 単著 「キノコ中の呈味ヌクレオチドと抗酸化能」
『日本調理食品研究会誌』10(1), pp. 28-35. 2011年1月
- 口頭発表 共著 食品素材の粉末化による抗酸化能の変化
第65回日本栄養食糧学会 大会(お茶の水女子大学) 2011年5月
- 岩月 宏彦
論文 単著 細胞の分化を鋭敏に反映する細胞膜糖と中間径フィラメントタンパク質
Kawasaki Ikaishi Arts & Sci., 36, pp. 11-20. 2011年1月
- 藤澤 克彦
口頭発表 共著 母および子の体型認識, 食行動が子の食行動におよぼす影響
第57回日本栄養改善学会学術総会(女子栄養大学坂戸キャンパス) 2010年9月
- 福野 裕美
論文 単著 「米国カリフォルニア州のアドバンスト・プレイスメント・プログラムにおける
アクセス拡大の取り組みと課題」
『教育制度研究紀要』6, 筑波大学教育制度研究室, pp. 13-21. 2011年2月
- 口頭発表 単著 米国アドバンスト・プレイスメント(AP)プログラムのアクセス拡大の支援方策
-大学進学準備プログラム(AVID Program)の内容に着目して-
日本教育制度学会第18回大会(山梨県立大学) 2010年11月

濱田佐保子

- 著 書 共著 「言葉の書き換え ― ディキンソンの詩作」
『エミリー・ディキンソンの詩の世界』, 新倉俊一編, 国文社, pp. 24-37. 2011年3月
- 論 文 単著 “A Vast Expanse at Sunset : Emily Dickinson's Poems”
『文学と評論』文学と評論社 3(7), pp. 4-15. 2010年11月

張 秉煥

- 論 文 単著 「情報技術融合型健康医療サービス産業に関する経済分析」
『岡山学院大学・岡山短期大学紀要』33, pp. 1-13. 2010年10月
- 口頭発表 共著 「ユビキタス健康医療ビジネスモデルに関する一考察：
日本と韓国の事例を中心に」
情報文化学会（第18回情報文化学会全国大会、東京大学） 2010年11月

浦上 博文

- 論 文 単著 「「幼稚園教育要領解説」に関する漢字調査
－保育者養成課程における漢字指導の改善を目指して－」
『岡山学院大学・岡山短期大学紀要』33, pp. 19-27. 2010年10月

竹中 一平

- 口頭発表 共著 新型インフルエンザに関するうわさの伝播
日本社会心理学会第51回大会 2010年9月
- ポスター発表 共著 避難所運営訓練システム（STEP）の効果測定
－女子大学生を対象とした検討－
日本社会心理学会第51回大会 2010年9月
- 論 文 共著 ストレスは注意資源を消費するのか？
基礎心理学研究, 28(2), p. 286. 2011年3月

執 筆 者

友 近 健 一	岡山学院大学人間生活学部食物栄養学科	教 授
次 田 隆 志	岡山学院大学人間生活学部食物栄養学科	教 授
竹 原 良 記	岡山学院大学人間生活学部食物栄養学科	教 授
岩 月 宏 彦	岡山学院大学人間生活学部食物栄養学科	教 授
岡 本 喜久子	岡山学院大学人間生活学部食物栄養学科	准教授
妹 尾 良 子	岡山学院大学人間生活学部食物栄養学科	講 師
片 山 靖 夫	岡山学院大学人間生活学部食物栄養学科	講 師
高 橋 裕 司	岡山学院大学人間生活学部食物栄養学科	助 教
藤 澤 克 彦	岡山学院大学人間生活学部食物栄養学科	助 教
池ノ内 昌 弘	岡山学院大学キャリア実践学部キャリア実践学科	教 授
浦 上 博 文	岡山短期大学幼児教育学科	教 授
原 田 俊 孝	岡山短期大学幼児教育学科	助 教

岡 山 学 院 大 学
岡 山 短 期 大 学

紀 要 第34号

2011年10月15日 印刷

2011年10月20日 発行

発行者 岡 山 学 院 大 学
岡 山 短 期 大 学
(〒710-8511 岡山県倉敷市有城787)
電話 (086) 428-2651)

編集者 岡山学院大学・岡山短期大学紀要編集委員会
印 刷 西 尾 総 合 印 刷 株 式 会 社

THE JOURNAL OF

Okayama Gakuin University • Okayama College

No. 34

Oct., 2011

CONTENTS

Articles

Role of 5-aminolevulinic acid-mediated protoporphyrin IX
accumulation in the mechanism of photodynamic therapy :
A study in human histiocytic lymphoma U937 cells Yoshiki Takehara〔1〕
Yasuo Katayama

Expression of Keratin 5/18 and Vimentin Intermediate Filaments
in the Villus M Cells of the Rabbit Small Intestine Hirohiko Iwatsuki〔15〕

A proposal for a new method of spreading nutrition education
to change the perception of thinness among young women Katsuhiko Fujisawa〔25〕

Research Reports

Management of Dietitian Education and “Aruki-eiyochoku classroom”
Tie-up with Union of Kurashiki City Elderly Person Ken-ichi Tomochika〔35〕
Kikuko Okamoto
Takashi Tsugita
Yoshiko Seno
Yuji Takahashi

Health and Nutritional Surveillance in
Kurashiki City Elderly Person Takashi Tsugita〔41〕
Kikuko Okamoto

A study of students’ learning outcome in
Kurashiki food-education nutrition festival :
An analysis of questionnaire results over 6 years Yuji Takahashi〔55〕
Yoshiki Takehara

An Application of Information Method for Environmental Problems
..... Masahiro Ikenouchi〔63〕

A Survey of the Chinese Characters in “Childcare Guidelines at
Nursery School” —Toward the Improvement of
Chinese Character Education at Childcare Education Course— Hirofumi Urakami〔77〕

Research Note

A Study on Applying the “Process of System Recognition”
to the Subject “Career Guidance” at a Junior College Toshitaka Harada〔89〕

Published by

Okayama Gakuin University • Okayama College