

## 紀要

## 50

東北女子大学  
東北女子短期大学

## 目 次

河 西 達 夫：心臓の刺激伝導系解明の歴史的考察……………	1
三 上 健：Candida albicans の病原性と形態変化を制御する因子 ……	6
松 宮 ゆ り：本学学生における低血圧に関する調査……………	15
西山 邦隆・田中 夏海：冷蔵庫内の温度測定 ～種々の条件による温度変化について～……………	21
今 村 麻里子：食育活動の成果と課題 ―平成 22 年度青森県食育啓発活動を通して― ……	32
諸 岡 みどり：新実習室における「給食の運営実習」の実態と学生の自己評価……………	37
前田 朝美・齋藤 望・中村 亜紀：夜型生活による食べる力の低下と身体変化……………	43
阿部 直子・木村 康子・岡本由美子・真野由紀子：肥満学生への改善支援……………	49
齋藤 望・前田 朝美：食欲の日内リズムの違いによる食品摂取の季節的変動……………	56
花 田 玲 子：主食の食品形状（粒・粉）による血糖値と満腹感への影響……………	61
小 澤 熹：国家総動員体制下における教育制度改革 ～青年学校男子義務制化への動き～……………	66
岩 井 哲 雄：フレーム問題としての教師の実践力養成……………	76
西 敏 郎：学制実施における普及と定着についての一考察 ～明治初期の青森県の統計的特徴から～ ……	82
高 橋 芙美子：不登校事例へのスクールカウンセラーのコンサルテーション……………	86
西 谷 紀久子：田村虎蔵の唱歌教育 ―一言文一致唱歌創作をめぐる論争を中心に―……………	91
佐々木典彰・森 和彦：幼稚園における保育者の行動の特徴に関する一考察……………	102
兼 平 友 子：遊びから学びへつなげるための保育者の役割 ～オランダの幼児教育法から～……………	106
奈 良 裕美子：幼稚園における子育て支援 ～幼稚園と家庭との連携のあり方について～……………	113
工藤 寧子・奈良 拓哉・葛西 美樹 ：被服構成実習支援のためのマルチメディア教材開発……………	119
尾 崎 康 弘：教科目「コンピュータ概論」に関する考察Ⅲ ―前年度との比較を中心にして― ……	125
小 山 尊 徳：〈研究ノート〉 ゲームニクス理論の実践的研究（1） ―NUI コントローラに関する考察― ……	132
増田 順子・尾崎 康弘：携帯電話による安否確認が可能な学習支援を目指したサイト構築……………	142
杉 本 久美子：The Machine Stops 一試論 ―象徴的表現の意味とその効果について―……………	146
町 田 秀 子：中国語における構文「是……的」について ～強調する意味を持つ際の成立条件～……………	152
保 村 和 良：明治期に弘前に滞在したアレキサンダー 一家と其の時代……………	157
兼 平 拓 道：パナソニックの企業分析（I）……………	182
篠 村 正 雄：高木久蔵の「道中手帳」嘉永三年（一八五〇）について……………	(11)
佐々木 隆：良寛さんの歌、自選歌集・布留散東（ふるさと）を読み解く……………	(1)

## 目次【短期大学抜粋分】

- 河 西 達 夫： 心臓の刺激伝導系解明の歴史的考察
- 三 上 健： Candida albicans の病原性と形態変化を制御する因子
- 松 宮 ゆ り： 本学学生における低血圧に関する調査
- 阿部 直子・木村 康子・  
岡本由美子・真野由紀子： 肥満学生への改善支援
- 西 敏 郎： 学制実施における普及と定着についての一考察  
～明治初期の青森県の統計的特徴から～
- 西 谷 紀久子： 田村虎蔵の唱歌教育 一言文  
一致唱歌創作をめぐる論争を中心に一
- 佐々木典彰・森 和彦： 幼稚園における保育者の行動の特徴に関する一考察
- 兼 平 友 子： 遊びから学びへつなげるための保育者の役割  
—オランダの幼児教育法から—
- 小 山 尊 徳： 〈研究ノート〉 ゲームニクス理論の実践的研究( 1 )  
— NUI コントローラに関する考察—
- 町 田 秀 子： 中国語における構文「是…的」について  
～強調する意味を持つ際の成立条件～
- 兼 平 拓 道： パナソニックの企業分析( I )

## 心臓の刺激伝導系解明の歴史的考察

河西 達夫\*

Historical Review on the Conduction System of the Heart

Tatsuo KASAI\*

Key words : 刺激伝導系      conduction system  
心臓                              heart  
医学史                            medical history

生命のある限り、一定の周期をもって規則正しく収縮と拡張を繰り返す心臓の動き、また蛙の実験などでみられるように、体外に取り出しても生理食塩水のなかでは、長時間規則正しい運動を続ける心臓の動きについては、この興奮がどこで生じ、どのようにして心臓全体に伝わるのか、長い間多くの研究者によって論じられてきた。この疑問に答えるために、心臓内において心房と心室とを連絡する神経の刺激伝達によるとする神経説と、心臓内の筋肉の収縮による刺激の伝達によるという筋元説とが古くから論じられてきた。

イギリスのHarveyが全身の血液は循環してまた心臓に還ってくる、いわゆる血液循環説を発表したのは1628年で、これは世紀の大発見といわれたが、しかしHarvey自身は血液が体内ではどの経路を経て心臓に還ってくるのか、については明らかではなかった。このあとイタリーのMalpighiが蛙の肺で毛細血管を発見して、Harveyの血液循環説を形態学的に立証することになる。1661年のことである。心臓筋による規則正しい収縮が分布する神経によるものか、あるいは筋自体の動きによるか、の問題が広く論じられたのもちょうどこの頃であった。

この時代における一般的な見解として、心房と心室の間には筋性の連絡はなく、心房の筋と心室の筋とはそれぞれ独立しているという見解が明らかになるにつれて、次第に神経による刺激の伝達

を考える人が多くなった。その後しばらくはこの問題についての目立った論争はない。

現在考えられている心房心室間の筋性連絡について報告したのはGaskellが最初である(1883)。Gaskellは心臓の神経支配に関する業績のなかで、カメの心臓では、心房と心室の間において房室口を輪状に走る筋束があって、心房筋および心室筋がこれから起始しているという。彼はまた実験的な検索の結果から、心臓各部への刺激の伝達は、神経性要素の介入なしに、直接筋によって仲介されるものであるという。Gaskellはまた、これら房室境界部における筋は、固有の心房筋や心室筋に比べると著しく細く、また横紋も著明ではないという。Gaskellの業績は、神経説に強く傾きつつあった当時の学会に、筋元説への注目を促すことになる。

ヒトおよび哺乳動物において、心房と心室を結ぶ筋性のいわゆる房室束の発見はドイツのHis(1893)である(写真1)。

Hisはこの筋束について、これは右心房の後壁で房室口の付近からおこり、心室中隔を作る筋の上を前進して左右に分かれ、それぞれ左心室と右心室の心内膜下を下降すると記している。これはのちにHisの房室束と呼ばれる。しかしHis自身は内科医なので、His束の走行や組織像に関しての記載は明確ではない。Hisの所見は始めから世人の興味を惹き起こしたわけではないが、11年おくれて1904年、Retzerらが筋性の房室結合について新たに論じた際にHisの所見の正しいこと

\* 東北女子短期大学



写真1 ヒスはドイツの内科医で、房室束いわゆるヒス束の発見は1893年である。



写真2 田原淳(すなお)が房室結節、いわゆる田原結節を発見し、心臓における刺激伝導系の概念を確立したのは1906年である。

を確認した。

2年おくれで1906年、田原淳(たわら・すなお)の有名な仕事が出た(写真2)。田原はヒツジ、イヌ、ウシ、ネコおよびヒトについての研究で、これらの哺乳動物では、房室口近く、心房中隔に比較的小型の細胞が網状に結合して細胞集団、いわゆる結節node、Knotenの形で存在することを確認した。これはのちに房室結節、または発見者の名をとって田原結節と呼ばれている。さらに田原によれば、この結節からのびた細胞束は下方に伸びて上述のヒス束に続き、さらにすでに述べたように、心室中隔の上縁で左右に分かれ、それぞれ左心室、右心室のなかを心内膜に被われて下降する。その先き、ヒス束の末梢は、約半世紀前にプルキンエEvangelista Purkinje (1789-1869)によって記載されたプルキンエ線維に続くことが田原によって確認された。プルキンエの発表は田原のそれより半世紀以上も前の1845年、ヒツジの心臓についての所見だが、当時は後述するように、左右の心室の心内膜下を網状に拡がる特殊筋

束に対して、発見者のプルキンエ自身も刺激伝導としての役割を考えておらず、これはむしろ軟骨細胞、または発生途上の未熟な心筋細胞と考えられていた。

田原によると、心房中隔において田原結節からの刺激は、それに続くヒス束に伝わり、そして心房・心室の境界部(房室口)を経て、心室中隔の上部に達し、ここからプルキンエ線維に連続し、さらにその末梢は心室壁においてその部の普通心筋細胞に接続している。田原はこの連続した一連の特殊筋束を刺激伝導系Reizleitungssystemと命名した。

田原はこの業績を1903年から1906年までの3年間のドイツのマールブルグ大学の病理学教室アショッフ教授の下で完成して、その結果は、Das Reizleitungssystem des Säugetierherzens(哺乳動物心臓の刺激伝導系)という表題で、約200ページに及ぶ独文の単行本として1906年に発表した。これによって田原の発見による房室結節から始まって、ヒス束を経て、左右の心室における

プルキンエ線維に続き、最終的には左右心室の心筋線維に接続する刺激の伝達経路が明らかになった。田原の研究は各種哺乳動物の心臓について、顕微鏡観察用の連続切片をつくり、各切片について逐一観察してそれぞれを詳細にスケッチして行われたが、顕微鏡観察にあたっては、前もってその部の肉眼による観察所見のスケッチを詳細に行っている（写真3、4）。

田原がドイツに留学したのは、明治36年(1903)から明治39年(1906)の3年間で、この時期、祖国日本では丁度日露戦争の真最中であった。このころの世界情勢については、司馬遼太郎の作品「坂の上の雲」に興味深く記されている。田原は留学にあたって横浜港から出港したが、留学中、日露戦争のことについて同僚と話を交わすことは全くなかったという。また田原の乗った船は、インド洋でヨーロッパからウラジオストックに廻航するロシアの軍艦とすれちがった。またスエズ運河を通るとき、ロシアの駆逐艦が田原らの乗船を押しつけて航行したという。



写真3 ヒトの心臓にみられる刺激伝導系（著者剖出）。右心室を開いて、房室結節と房室束を剖出した。2つの矢印のうち、上方の矢印の部位が房室結節を示し、下方の矢印は房室束を示している。



写真4 九州大学の構内には、そのメインストリートに田原淳の功績を記念した標識がある。

田原によって刺激伝導系の全貌がほぼ明らかになった翌年の1907年、イギリスのArthur Keith (1862~1956) とMartin Flack (1882~1931) は、田原結節より1つ上位の刺激発生部位として、右心房における上大静脈の開口部と右心耳との境界部において、特殊筋束より成る細胞集団を発見した。これをキース・フラックの結節、または洞房結節という。キース・フラックの結節は心臓における興奮伝導の起点として、そのペースメーカーと考えられ、田原による刺激伝導系の一部として組み入れられた(写真5)。

ヒトの初期発生にみられる心臓の形態、および比較解剖学的に魚類、両生類、爬虫類、鳥類そして哺乳類にいたる心臓の進化の形態を概観すると、心臓は原始的には静脈洞 sinus venosus、心房 atrium、心室 ventriculus、心球 bulbusの4つの室より成る。このうち前2者はのちの広義の心房を作り、後2者は広義の心室を作る。この4つの膨らみを作る原始の心臓管には、その壁の中

をラセン形に走る特殊筋束が発達して、心臓内部の収縮のための刺激を伝える。この特殊筋束は、とくに静脈洞と心房の境界部、および心房と心室の境界部で発達して、それぞれのちのキース・フラック結節、および田原結節となる。したがって心房と心室の境界部において田原結節が発見された時点で、より上位の中枢として、心房と静脈洞との間にキース・フラック洞房結節が発見されることは、ある程度予想されたことであつた。

このように刺激伝導系を構成する各部は、それぞれ異なった国々の学者によって発見され、また各部の発見は、年代的には刺激の伝達と反対に末梢から中枢に向かって行われた。

最後に刺激伝導系の末梢走路をなすプルキンエ線維の発見者プルキンエについて述べておこう。プルキンエ Johannes Evangelista Purkinje (1787-1869) はチェコスロヴァキアの生理学者(写真6)。プルキンエの名は、小脳のプルキンエ細胞にもその名を留めているが、羊の心室壁にいわゆるプル



写真5 キースはイギリスの解剖生理学者。洞房結節、いわゆるキース・フラック結節の発見は1907年である。

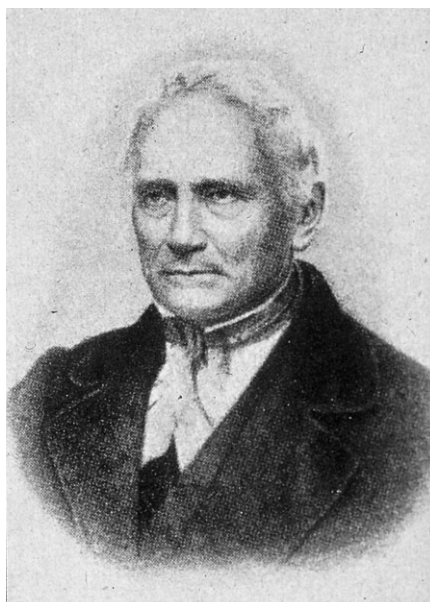


写真6 プルキンエはチェコの解剖学者。心室壁に網状に拡がる細胞集団を発見したのは1839年で、このときはこれらの細胞集団に刺激伝導系としての機能は考えられなかった。

キンエ細胞を発見したのは1845年のことである。すでに述べたように、発見当時、プルキンエ自身もこの細胞に刺激伝導の機能は考えておらず、むしろ発生途上の未熟な細胞と考えられていた。この細胞は心室壁において、普通心筋細胞より大型で、細胞質にはグリコーゲンが多く含まれ、細胞質の辺縁には横紋をもつた筋原線維を有する。プルキンエ線維の心室壁における末梢走行は、糖原染色PAS法により肉眼的に観察できる。プルキンエは貧しい家に生まれた苦学生で、1台の顕微鏡を買うのに9年間苦労したという。心臓壁の細胞のほか、小脳におけるプルキンエ細胞を発見し、また生物試料を薄切するためのマイクロームや顕微鏡標本の封入剤バルサムを考案し、組織学領域の貢献が大きい。ドイツの文豪ゲーテとの親交も深く、「分からないことがあったら、プルキンエ君に聞き給え」というゲーテの言葉が残っている。

## 文 献

- 1) Tandler, J. (1913) Das Reizleitungssystem. Anatomie des Herzens. Handbuch d. Anat. des Menschen. von K.Bardeleben. p.183-216
- 2) Benninghoff, A. (1930) Das Reizleitungssystem. Handb. d. mikroskopischen Anatomie des Menschen. von Möllendorf, W. 6:198-215.
- 3) 河西達夫 (1987) ポートレートでたどる形態学の歩み (その1). ミクロスコピア 4 : 192-195
- 4) 外崎昭 (2002) 生命科学の巨人プルキンエ。ミクロスコピア 19 : 36-41.
- 5) 須磨幸蔵、島田宗洋、島田達生 (2003) 田原淳の生涯 考古堂書店.

## *Candida albicans* の病原性と形態変化を制御する因子

三 上 健\*

Factors that control the morphological changes and virulence of *Candida albicans*

Takeshi MIKAMI\*

Key words : Candidiasis	カンジダ症
morphological changes	形態変化
virulence	病原性
yeast form	酵母形
filamentous form	菌糸形

### 緒言

*Candida albicans* は、通常健康人に対しては病原性を示さない真菌で、環境中の自然状態や、口腔や膣などでは、通常酵母形(yeast form) (Fig.1) で増殖する常在菌である。日和見感染性を示す場合は、主として菌糸形(filamentous form) (Fig.2) で増殖する二形性真菌である<sup>1-5)</sup>。この理由は、酵母形よりも菌糸形の方が、食細胞や免疫系による排除に対して有利であること、さらに、菌糸形は生体への進入に必要なプロテアーゼの産生能が高いことなども原因であると考えられている<sup>6)</sup>。

*C. albicans* による深在性真菌症の発症は、酵母形から菌糸形への形態変化が伴い、また播種性カンジダ症の発症は逆に菌糸形から酵母形への形態変化が必要であり、形態変化が病原性に関係することは、いくつかの報告がなされている<sup>7-9)</sup>。形態変化は、環境に適応するための変化であることが考えられることから、形態変化を調節する因子として、培養温度<sup>10)</sup>、pH<sup>11)</sup>、血清の有無<sup>12)</sup>、培養培地組成<sup>13-15)</sup> などの関与が報告されている。著者らは細胞壁成分のマンナンがこの因子の一つであることを明らかにし、遺伝子解析により cAMP path way や MAP kinase cascade により制御され

ていることも報告しているが<sup>16,17)</sup>、生体内での感染状態と形態変化との関連性に関しては遺伝子レベルでの解析は行なわれていない。

形態変化を抑制することは、除菌とは異なる方法で、本感染症の発症や全身への伝播を抑制できる可能性が高いことから、二形成の発現機構の詳細な解明が必要である。そこで、本総説では、現在までに報告されている各種病原因子と形態変化に関与する因子、およびそれらのシグナル伝達系を著者らの研究結果と合わせて記述し、本分野の研究の方向性を示唆したい。

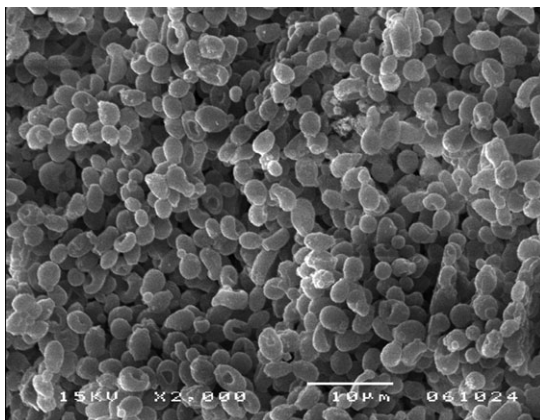


Fig.1

\* 東北女子短期大学



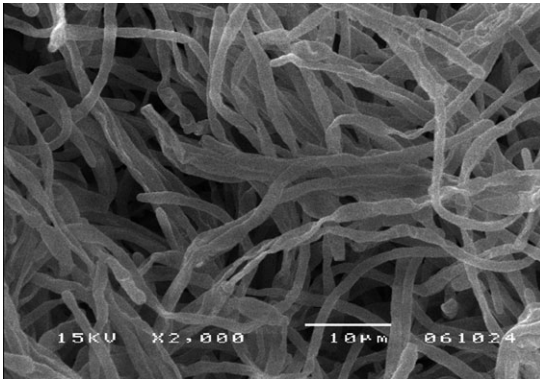


Fig.2

### 1. *C. albicans* の病原性に関する各種因子

*C. albicans* には一部の細菌で産生されるような致死的な毒素産生は認められないが、タンパク質分解酵素<sup>18,22)</sup>、脂質分解酵素<sup>23,24)</sup> の産生、宿主細胞への接着因子<sup>25)</sup> が生体組織への侵襲及び侵害に関与している。

#### 1) 分泌性アスパラギン酸プロテアーゼ (secreted aspartic proteinase : SAP)

SAPはアスパラギン酸を活性中心にもち、至適pHが酸性側にあるアスパラギン酸プロテアーゼの一つである。ウシ血清アルブミン (BSA) を添加し、pHを酸性に調整した培地で菌を増殖させるとSAPの産生が認められる。現在までに、9種のSAP1～9遺伝子が*C. albicans* からクローニングされている。SAPが病原因子の一つであることは、これらの遺伝子破壊株を用いた感染実験から証明されている。各々のSAPは異なる生理的役割をしていると考えられ、SAP1～3遺伝子は酵母形のみで発現され、SAP4～6遺伝子は中性pHで菌糸形成されたときに発現される。SAP7遺伝子は通常の培養条件下では発現せず、SAP8遺伝子は唯一の栄養源としてBSAを添加した培地において、25℃で培養したときに発現し、SAP9遺伝子は他のSAP遺伝子発現が低下した際に発現することが知られている<sup>26,27)</sup>。

#### 2) ホスホリパーゼ (phospholipase : PL)

脂質分解酵素としてPLが報告されており<sup>28,29)</sup>、*C. albicans* をegg yolkを含む培地で培養すると、菌体外へのPL分泌が認められる。酵素活性は*C. albicans*の方がnon-albicans spp.と比較して高い<sup>30)</sup>。*C. albicans*からは、caPLB1、caPLB2、caPLC1、caPLD1遺伝子がクローニングされており、*C. albicans*におけるPLの病原因子としての検討が進められている<sup>31-33)</sup>。

### 2. *C. albicans* の形態変化に関する各種因子へのマンナンの作用

*C. albicans* の増殖とそれに関連した形態変化は、細胞壁構成成分であるキチン、マンナン、グルカンなどの構造変化を伴い、この形態変化の外的要因にはpH、温度、血清、N-アセチルグルコサミンなどが知られている<sup>34,35)</sup>。この変化に関する物質やシグナルに、多くの遺伝子が関与していることは明らかである。*C. albicans* は菌糸形で高密度に培養されると、酵母形に形態変化する性質を示すことから、著者らは、特にマンナンに注目して活性の検討を行ってきた。

#### 1) マンナンの作用

*C. albicans* 細胞壁多糖体であるマンナン<sup>36-38)</sup>の化学構造は、マンノース $\alpha$  1-6、 $\alpha$  1-2、 $\alpha$  1-3、 $\beta$  1-2結合を含む分岐の多い構造である<sup>39,40)</sup>。*C. albicans* 細胞壁マンナンの構造ならびに量的変化が、形態変化に伴って認められるという報告があるが<sup>41,42)</sup> マンナンの菌体への作用機構については未だ不明な点が多い。*C. albicans* の形態変化に伴い、菌体細胞壁マンナンの構造ならびに量的変化が起こることから、マンナンによる*C. albicans* の二形性の関与を考え、著者らは*C. albicans* 形態変化機構におけるマンナンの影響について解析を行なった。その結果、マンナンは濃度依存的に、酵母形菌数の割合を増加させたことから、マンナンは*C. albicans* の菌糸形成を抑制し、酵母形誘導活性を示すことが明らかになった<sup>43)</sup>。また、*C. albicans* の増殖能はマンナンの添加によ

り促進されることから、マンナンによる *C. albicans* 酵母形誘導活性は、増殖能の促進を伴って起こることを示唆した<sup>44)</sup>。

## 2) RPG-box 結合因子 (RBF1) とマンナン

*C. albicans* の、分子生物学的手法による二形性メカニズムの解析が進められている<sup>45-50)</sup>。RBF1 は、*Saccharomyces cerevisiae* の多機能転写因子 Rap1 の結合塩基配列 RPG-box に特異的に結合する *C. albicans* の結合因子であることが報告されている<sup>51,52)</sup>。この RBF1 は分子量 60kDa の可溶性タンパク質で、転写因子に特有な塩基性ヘリックスループヘリックス構造 (bHLH) を分子中央部に、二つのグルタミン酸に富む領域を N 末端部、C 末端部に含んでおり、DNA 結合活性及び転写活性化にそれぞれ必要であるとされている。RBF1 は、*S. cerevisiae* Rap1 のアミノ酸配列と相同性を示さず、RPG-box に結合するという Rap1 と同じ機能を持つ *Candida* 属に特異的に存在するタンパク質であり、さらに、菌糸形成に対して負に働く転写因子であることが、RBF1 遺伝子破壊株を用いた実験より明らかになっている。また、RBF1 は 2-ホスホグリセリン酸から 2-ホスホエノールピルビン酸を触媒する解糖系酵素エノラーゼに関与する遺伝子 *ENO1* の発現を制御している<sup>53,54)</sup>。

この転写因子がマンナンによって *C. albicans* 酵母形誘導活性の関与に関しては、マンナンの添加で RBF1 mRNA 発現量の増加が認められ、マンナンが RBF1 タンパク質の発現を促進させていた<sup>55)</sup>。

## 3) エノラーゼ 1 $\alpha$ (enolase1, alpha : ENO1) とマンナン

ENO1 は RBF1 タンパク質により転写の調節を受けていることから、ENO1 mRNA の発現がマンナンにより促進されているか否かを検討したところ、マンナンの添加により *C. albicans* ENO1 mRNA 発現量の増加が認められたことから、マンナンによる *C. albicans* 酵母形誘導活性は、RBF1 タンパク質の発現を介した ENO1 タンパク質の転写活性

化が関与していることが示された。

解糖系酵素であるエノラーゼの ENO1 遺伝子の発現が、マンナンによる *C. albicans* 酵母形誘導活性に関与していることが示唆されたことから、マンナンを添加し酵母形に誘導した *C. albicans* 菌体内のエノラーゼ量を ELISA 法により定量し検討を行ったところ、マンナン濃度依存的に菌体内エノラーゼ量の増加が認められた。さらに、*C. albicans* の二形性におけるエノラーゼの関与を検討したところ、エノラーゼ濃度依存的に *C. albicans* 酵母形誘導活性が認められた。これらの結果より、マンナンがエノラーゼの活性化を介して *C. albicans* 酵母形誘導を促進させていることが明らかになった<sup>55)</sup>。

## 3. エネルギー産生系と形態変化

著者らは、*C. albicans* の形態変化に関わる因子としてエネルギー産生系に注目して、ミトコンドリアで機能する TCA cycle から電子伝達系へのエネルギーの伝達経路を解析したところ、呼吸反応によって発生するシグナルが、*C. albicans* 増殖制御経路である RAS1 経路に伝達され、さらに RAS1 制御下にある AOX さらにその下流の cAMP path way や MAP kinase cascade に続く系は、すでに知られている因子以外に、酸素の有無も形態変化を制御していることを見いだした。また、TCA cycle の上流にある解糖系でのエネルギー産生に関与しているエノラーゼ代謝系に、*C. albicans* の産生成分が関与していた<sup>56)</sup>。

*C. albicans* 形態変化には、エネルギーが関与することは明白であることから、TCA 回路が形態変化に関与するか否かを TCA 回路の基質を培地に添加することにより検討を行った。TCA 回路の基質はいずれも *C. albicans* の培養系に添加すると、*C. albicans* 酵母形誘導活性が認められた。また、アセチル CoA、ピルビン酸においても *C. albicans* 酵母形誘導活性が認められていることから、解糖系、TCA 回路の活性化が、*C. albicans* の酵母形分裂を促進していることが推察された。マンナン添加による *C. albicans* の増殖能促進は

これらエネルギー産生系の活性化による結果生じたものであった<sup>57)</sup>。

#### 1) 好気性および嫌気性条件下でのpH変化による形態変化

*C. albicans*は増殖環境のpHの変化により二形成を示す真菌で、酸性のpHでは酵母形の増殖を促し、中性では菌糸形での増殖をすることが知られている。しかし生体内では、口腔での好氣的状態から腸管内の嫌氣的状態までの環境変化も伴うことから、酸素の有無とpH変化との相互の影響に関する菌体内代謝の変化について検討した<sup>58)</sup>。

亜硫酸Naを脱酸素剤として添加して嫌気条件とすると、呼吸鎖系によるATP産生が抑制された。その条件下で、pH4およびpH7で菌を培養することで、呼吸鎖によるATP産生とpHの関係を調べたところ、pH4では嫌氣的条件では増殖しなかったが、pH7では増殖した。一方、嫌氣的条件でのATP量を測定したところ、pH7ではATP量が検出されたがpH4では低値を示した。

以上のことから、ATPを産生する部位には電子伝達経路と解糖系があり、亜硫酸Na添加による嫌氣的条件では電子伝達経路は阻害されていることが予想された。

嫌氣的条件では通常、嫌氣的解糖系で増殖エネルギーを産生していることから、嫌氣的解糖系を担っているアルコールデヒドロゲナーゼ(ADH1)の発現を検討した。その結果、pH7では亜硫酸Na添加群ではADH1mRNAの発現は増加していたのに対し、pH4では発現が認められなかった。また、菌の増殖は2, 4-DNP添加によりpH7では抑制せず、pH4で抑制された。これらのことから、pH4ではcomplex Vを抑制するとATPが抑制され増殖が停止し、呼吸鎖が抑制されるとpH7では増殖エネルギーは嫌氣的解糖系で維持される。しかし、pH4ではこの経路は抑制されることから、嫌氣的解糖系がpH4では抑制され増殖エネルギーが作成されないことが示された。また、*C. albicans*の誘導期の増殖速度は亜硫酸ナトリウム添加により影響を受けなかったが、対数増

殖期の増殖速度は著しく抑制された。このことから誘導期は嫌氣的経路、対数増殖期では好氣的経路により増殖エネルギーを得ていることが推察された。*C. albicans*は好氣的条件ではグルコースの有無にかかわらず増殖可能であったが、嫌氣的条件ではグルコース非存在下では増殖できなかったことから、誘導期は解糖系がエネルギー産生経路であることが示された。この対数増殖期の増殖エネルギーは電子伝達鎖により産生されていることが明らかになった<sup>59)</sup>。

#### 2) 形態変化と電子伝達経路

*C. albicans*をRPMI1640培地を用いて37℃で培養すると、好氣的条件では菌糸形で増殖するが、嫌氣的条件では酵母形で増殖する。また、嫌氣的条件ではグルコース非存在下で*C. albicans*は増殖できなかった。コハク酸デヒドロゲナーゼ阻害剤であるマロン酸を添加すると酵母形を示したことから、菌糸形成シグナルは解糖系に由来しており、TCA回路を経て電子伝達システムに伝わっていることが考えられた。電子伝達系のComplex IIとCoQの間のシグナルを阻害するTTFAにより*C. albicans*の菌糸形成は著しく抑制されたが、Complex I, III, IV, Vの阻害剤であるロテノン、アンチマイシンA、シアン化カリウム、オリゴマイシンはいずれも、菌糸形成を阻害しなかった。このことから菌糸誘導シグナルはComplex IIとCoQの間から派生していることが推察された。また、菌糸形成シグナルであるRASI, EFG1, CPH1のmRNA発現は嫌気条件で著しく抑制されたことから、電子伝達システムがRASIシグナル経路の上流に位置し、菌糸形成シグナルを活性化していることが明らかになった。以上のことから嫌氣的条件では*C. albicans*の電子伝達系が停止するために酵母形で増殖することが明らかになった<sup>60)</sup>。

#### 4. 形態変化のシグナル伝達系

*C. albicans*は、外部の刺激により形態を酵母形から菌糸形へ変化する。この菌糸形成シグナル

には、RAS1 の刺激によって活性化される MAP kinase cascade と RAS1-cAMP pathway の 2 つの系統が知られている<sup>61,62)</sup>。

### 1) MAP (マイトジェン活性化プロテイン) キナーゼ系 (MAPKC)

MAPKC は、*C. albicans* の菌糸形成シグナルとして報告されており、フェロモンレセプターや G タンパク質を介さず活性化し、菌糸特異的タンパク質の転写因子である CPH1 を活性化する<sup>63)</sup>。*C. albicans* の CPH1 完全欠損株は、菌糸形成が抑制される<sup>64-66)</sup>。この経路は、リン酸化現象の連続作用によって環境条件に対する細胞の感知と伝達における応答の重要な要素で、いくつかの経路が遺伝学的解析によって区別され、特に Mkc1、Cek1/2、Hog1 MAP キナーゼで変化した変異体の表現型の解析によって行われた<sup>67-69)</sup>。細胞統合 (または MKC1 媒介) 経路は、主に細胞壁の生合成に関与している。Cek1 経路が交配とフィラメント化に関与している間に、HOG 経路は、浸透圧ストレスに対して反応している。Hog1 はまた他のストレス条件に応答する二形態形成プログラムであるフィラメンテーションおよび厚膜胞子形成に関与する一方、その実際の機能は、はるかに広くそして Mkc1 はストレスのいくつかのタイプを感知する。さらに、最近 Cek1 が基礎条件の下で動作可能と思われる細胞壁の構築に関与することが推定される経路に関与していることが示されている。これらの刺激が頻繁に人間の宿主で検出されることから、動物モデルでのシグナル伝達系の変異体では、病原性の大幅な低下の理由を提供している。MAPK 系は、新たな抗真菌療法を設計することができる魅力的な多酵素系である<sup>70)</sup>。

### 2) RAS1-cAMP 系

*C. albicans* の菌糸形成にはアデニレートサイクラーゼの活性化と、それにとまなう菌体内 cAMP 量の増加の関与が報告されている<sup>71)</sup>。cAMP は Protein kinase A を活性化し、EFG1 の転写を促進させることで、*C. albicans* の菌糸特異

的に発現する ALS3、8 を誘導する。形態変化においてはポリアミンの刺激とアデニレートサイクラーゼの活性化による cAMP の増加が関係している。ポリアミンはアデニレートサイクラーゼの活性化因子として、また、アデニレートサイクラーゼは *C. albicans* の菌糸形成シグナルを活性化することから、DAB で処理した *C. albicans* アデニレートサイクラーゼ遺伝子 (CYR1 mRNA) を測定したところ、DAB 添加群の *C. albicans* CYR1 発現量は未添加群と比較して有意に減少していた。*C. albicans* 菌体内 cAMP 量を測定したところ、DAB 添加群は DAB 未添加群と比較して有意に減少した。cAMP によって活性化される菌糸形成シグナルの状態を測定したところ、DAB は *C. albicans* の EFG1、ALS1、3 及び ALS8 mRNA の発現を抑制し、菌糸形成を阻害していた。また、アデニレートサイクラーゼ阻害剤である MDL -12330A を添加することで *C. albicans* の菌糸伸長は阻害され、酵母形での分裂が促進された。これらのことから、*C. albicans* の形態変化には、ポリアミン・アデニレートサイクラーゼの活性化が関与していることが示唆された。

また、RAS1-cAMP 系の活性化が *C. albicans* の形態変化に関連することが報告されている。cAMP の増加は、cAMP 依存性プロテインキナーゼ (TPK2) の活性化を引き起こし、この cAMP 依存性プロテインキナーゼにより、APSES タンパク質グループである EFG1 が活性化される<sup>72,73)</sup>。EFG1 完全欠損株では、*C. albicans* の菌糸形成能力が失われることから、EFG1 は菌糸形成に不可欠な因子である。EFG1 は、basic helix-loop-helix (bHLH) 領域を持つ転写因子であり、EFG1 の bHLH 領域が E-box 結合部位 (遺伝子配列 5'-CMNNTG-3') に結合すると菌糸形成特異的タンパク質である agglutinin-like sequence (ALS) 3 及び 8 の転写が促進される<sup>74)</sup>。

### 3) シグナル伝達系に対する Propranolol の作用

*C. albicans* 菌糸形成シグナルである MAPKC や RAS1-cAMP pathway に対する Propranolol の

作用について検討した。

Propranololは*C. albicans*の菌糸形成を阻害したことから、菌糸形成シグナルとして知られるMAP kinase cascade及びRAS1-cAMP pathwayに関与するmRNA発現量を測定し、Propranololが菌糸形成シグナルに及ぼす効果を検討した。用いたmRNAはMAPKCに存在するCST20、HST7、CPH1及びRAS1-cAMP pathwayに存在するCYR1、EFG1、ALS3、ALS8であり、いずれも菌糸形成に関与することが報告されている<sup>75)</sup>。Propranolol処理*C. albicans*のmRNA発現量を測定したところ、MAP kinase cascadeに存在するCST20、HST7、CPH1のmRNAの発現量に変化は見られなかった。RAS1-cAMP pathwayを構成するEFG1とEFG1によって発現が制御されているALS3、ALS8 mRNAでは、その発現がPropranololによって抑制されていたが、RAS1-cAMP系でEFG1より上流に存在するCYR1の発現量は、Propranololにより抑制されていた。菌体内のアデニレートサイクラーゼの活性を菌体内cAMP量を指標に測定したところPropranolol処理された*C. albicans*と未処理の*C. albicans*では、cAMP量に差がなかった。この結果より、Propranolol処理はアデニレートサイクラーゼの発現に影響を与えないことが明らかになった。これら菌糸形成に関する遺伝子発現量の結果から、Propranololは、*C. albicans* RAS1-cAMP pathwayのCYR1より下流にある菌糸形成シグナルを抑制し、菌糸の伸長を抑制していることが明らかになった。一方、Propranololの刺激は、*C. albicans*のCYR1 mRNA発現には影響せず、また、菌体内cAMP量でも、有意な差は認められなかったことから、RAS1-EFG1系の下流域に存在するEFG1、そして菌糸特異的mRNAである、ALS3、ALS8の発現を減少させ、菌糸形成の抑制を行っていることが明らかになった<sup>76)</sup>。

## 5. 形態変化とヘモグロビン親和性

ヘモグロビン親和性は、ヘモグロビンでコートした試験管に対する酵母形及び菌糸形菌体の付着

性を比較した。菌糸形菌体のヘモグロビン処理試験管への吸着量は、酵母形菌体と比べて著しく増加しており、菌糸形菌体がヘモグロビンと強く結合した。また、*C. albicans*は菌体外に溶血因子を放出し、ヘモグロビン獲得効率を高めていることも明らかになった。マンナン添加による溶血が浸透圧変化によるものと考えられたが、デキストランやマンノースの添加では溶血が促進されないことから、この可能性は否定された。赤血球表面へのマンナンの結合はFACSscan解析により証明されたが、この結合はDIDS (Band3阻害剤)により著しく阻害されており、マンナンが赤血球膜に存在する陰イオン輸送タンパク質の一種であるBand 3を介して赤血球に結合する可能性が示唆された。Band3とマンナンとの結合は、DIDSがマンナン-赤血球結合を阻害することから、マンナンによる溶血もまたDIDSで阻害できた。スチルベン化合物 (DIDS、SITS) 及びBS3は、赤血球表面のBand 3の539及び542番目のLys残基に特異的に結合し、PLPは851番目のLys残基に結合することが知られているが<sup>77)</sup>、スチルベン化合物及びBS3は、マンナンによる溶血を著しく抑制したが、PLPでは溶血を阻害できなかった。この結果から、マンナンとBand3との結合には539及び542番目のLys残基が関与すると推察された。Band3は陰イオン輸送以外にも細胞膜の安定化への関与が報告されていることから<sup>78)</sup> マンナンのBand3への結合が、膜の不安定化を引き起こし、溶血を促進させるものと考えられた。

## 6. 形態変化とムチン

我々の分泌する粘液にはほぼ全てムチンが含まれており、口腔、胃、腸などの消化器官や鼻腔、腔、関節液、目の表面の粘膜は、すべてムチンに覆われている<sup>79)</sup>。ムチンは上皮細胞などから分泌される分泌型ムチンと、疎水性の膜貫通部位を持ち細胞膜に結合した状態で存在する膜結合型ムチンが知られている。ムチンは、分子量100万～1000万の糖を多量に含む糖タンパク質で、細胞

の保護や潤滑物質としての役割を担っている<sup>80,81)</sup>。

この分泌型ムチンを *C. albicans* 培養懸濁液に添加したところ菌糸形成が完全に阻害され、酵母形で増殖した。ムチンには抗菌活性が報告されているが、抗菌活性を示す濃度よりも低い濃度でも、この菌糸形成抑制作用を示した。また、ムチンは *C. albicans* の RAS1 mRNA の発現を抑制したことから、ムチンの *C. albicans* 菌糸形成抑制作用は菌糸形成シグナルを抑制することにより引き起こされることを明らかにした<sup>82)</sup>。

## 結 語

現在、*C. albicans* の全遺伝子配列はすでに解明されているが、いわゆるポストゲノム分野である増殖ならびに形態変化に機能している遺伝子の特定や、解明された遺伝子間の相互関係、また個々の機能の特定は、いまだ完全に行われていない。

*C. albicans* は、体外環境での増殖最適温度は 25℃ 程度前後であるが、人の口腔や膣は通常 37℃ であり、また嫌氣的条件も加味する必要があることから、*C. albicans* が病原性を示すためには、この増殖温度や嫌氣的状態の変化に対応する遺伝子の発現が必要なることは明らかである。今後これらに関与する遺伝子の解明を行なうことで *C. albicans* 感染症の撲滅に寄与したい。

## 参考文献

- 1) Birse C. E., Irwin M.Y., Fonzi W.A., Sypherd P.S., Infect. Immun., 61, 3648-3655 (1993).
- 2) Saporito-Irwin S.M., Blrse C.E., Sypherd P. S. Fonzi, W.A., Mol. Cell. Biol., 15, 601-613 (1995).
- 3) Ishii N., Yamamoto M., Lahm H.W., Iizumi S., Yoshihara F., Nakayama H., Arisawa M., Aoki Y., Microbiology, 143, 417-427 (1997).
- 4) Ishii N., Yamamoto M., Yoshihara F., Arisawa M., Aoki Y., Microbiology, 143, 429-435 (1997).
- 5) Postlethwait P., Sundstrom P., J. Bacteriol., 177, 1772-1779 (1995).
- 6) Bahn Y. S., Sundstrom P., J. Bacteriol., 183, 3211-3223 (2001).
- 7) Casanova M., Lopez-Ribot J. L., Martinez J.P., Sentandreu R., Infect. Immun., 60, 4898-4906 (1992).
- 8) Sherwood J., Gow N. A. R., Gooday G. W., Gregory D. W., Marshall D., J. Med. Vet. Mycol., 30, 461-469 (1992).
- 9) Cutler J. E., Annu. Rev. Microbiol., 45, 187-218 (1991).
- 10) Nantel A., Dignard D., Bachewich C, Harcus D., Marcil A., Bouin A. P., Sensen C. W., Hogues H., van het Hoog M., Gordon P., Rigby T., Benoit F., Tessier D. C, Thomas D. Y., Whiteway M., Mol. Biol. Cell, 13, 3452-3465 (2002).
- 11) Konno N., Ishii M., Nagai A., Watanabe T., Ogasawara A., Mikami T., Matsumoto T., Biol. Pharm. Bull., 29, 923-926 (2006).
- 12) Mosel D. D., Appl. Environ. Microbiol., 71, 4938-4940 (2005).
- 13) Odds F. C., Crit. Rev. Microbiol., 12, 45-93 (1985).
- 14) Land G. A., McDonald W. C., Stjernholm R. L., Friedman L., Infect. Immun., 12, 119-127 (1975).
- 15) Vidotto V., Accattatis G., Zhang Q., Campanini G., Aoki S., Mycopathologia, 133, 143-147 (1996).
- 16) Ueno Y., Fukumatsu M., Ogasawara A., Watanabe T., Mikami T., Matsumoto T., Biol. Pharm. Bull., 27, 890-892 (2004).
- 17) Sato T., Ueno Y., Watanabe T., Mikami T., Matsumoto T., Biol. Pharm. Bull., 27, 1281-1284 (2004).
- 18) Colina A. R., Aumont F., Deslauriers N., Belhumeur P., de Repentigny L., Infect. Immun., 64, 4514-4519 (1996).
- 19) Fallon K., Bausch K., Noonan J., Huguenel E., Tamburmi P., Infect. Immun., 65, 551-556 (1997).
- 20) Hube B., Sanglard D., Odds F. C., Hess D., Monod M., Schafer W., Brown A. J., Gow N. A. R., Infect. Immun., 65, 3529-3538 (1997).
- 21) Naglik J. R., Netwport G., White T. C., Fernandes-Nagkik L. L., Greenspan J. S., Greenspan D., Sweet S. P., Challacombe S. J., Agabian N., Infect. Immun., 67, 2482-2490 (1999).
- 22) Sanglard D, Hube I, Mond M., Odds F. C, Gow N. A. R., Infect. immun., 65, 3539-3546 (1997).
- 23) Ibrahim A. S., Mirbod F., Filler S. G., Banno Y., Cole G. T., Kitalima Y., Rewards J. E. Jr., Nozawa Y., Channoum M. A., Infect. Immun., 63, 3993-1998 (1995).

- 24) Sakurai J., Ochi S., Tanaka H., *Infect. Immun.*, 63, 3711-3718 (1993).
- 25) Lee J. C., King R. D., *Infect. Immun.*, 41, 1024-1030 (1993).
- 26) Staib F., *Sabouraudia*, 4, 187-193 (1965).
- 27) Staib F., *Mycopathol. Mycol. Appl.*, 37, 345-348 (1969).
- 28) Ibrahim A. S., Mirbod F., Filler S. G., Banno Y., Cole G. T., Kitajima Y., Rewards J. E. Jr., Nozawa Y., Channoum M. A., *Infect. Immun.*, 63, 3993-1998 (1995).
- 29) Sakurai J., Ochi S., Tanaka H., *Infect. Immun.*, 63, 3711-3718 (1993).
- 30) Ghannoum M.A., *Clin. Microbiol. Rev.*, 13, 122-143 (2000).
- 31) Bennett D. E., McCreary C. E., Coleman I. C., *Microbiology*, 144, 55-72 (1998).
- 32) Kanoh H., Nakasima S., Zhao Y., Sugiyama Y., Kitajima Y., Nozawa Y., *Biochim. Biophys. Acta*, 1398, 359-364 (1998).
- 33) Sugiyama Y., Nakashima S., Mibod F., Kanoh H., Kitajima Y., Ghannoum M. A., Nozawa Y., *Med. Mycol.*, 37, 61-67 (1999).
- 34) Buffo J., Hermann M. A., *Soil D. R., Mycopathologia*, 85, 21-30 (1984).
- 35) Enjalbert B., Nantel A., Whiteway M., *Mol. Biol. Cell*, 14, 1460-1467 (2003).
- 36) Domer J.E., Garner R.E., Befldl Mengue R. N., *Infect. Immun.*, 57, 693-700 (1989).
- 37) Garner R.E., Childress A. M., Human L. G., Domer J. E., *Infect. Immun.*, 58, 2613-2620 (1990).
- 38) Szabo I., Guan L., Rogers T. J., *Cell. Immunol.*, 164, 182-188 (1995).
- 39) Bishop C. T., Blank F., Gardner P. E., *Can. J. Chem.*, 38, 869-881 (1960).
- 40) Zhang W. J., Ballou C. E., *J. Biol. Chem.*, 256, 10073-10079 (1981).
- 41) Shibata N., Kobayashi H., Tojo M., Suzuki S., *Arch. Biochem. Biophys.*, 251, 697-708 (1986).
- 42) Shibata N., Fukasawa S., Kobayashi H., Tojo M., Yonezu T., Ambo A., Ohkubo Y., Suzuki S., *Carbohydr. Res.*, 187, 239-253 (1989).
- 43) Iwamoto L., Watanabe T., Ogasawara A., Mikami T., Matsumoto T., *Yakugaku Zasshi*, 126, 167-72 (2006).
- 44) Calderone R., Suzuki S., Cannon R., Cho T., Boyd D., Calera J., Chibana H., Herman D., Holmes A., Jeng H. W., Kaminishi H., Matsumoto T., Mikami T., O'Sullivan J. M., Sudoh M., Suzuki M., Nakashima Y., Tanaka T., Tompkins G. R., Watanabe T., *Med. Mycol.*, 38 Suppl 1, 125-37 (2000).
- 45) Birse C. E., Irwin M.Y., Fonzi W. A., Sypherd P. S., *Infect. Immun.*, 61, 3648-3655 (1993).
- 46) Swoboda R. K., Bertram G., Hollander H., Greenspan D., Greenspan J. S., Gow N. A. R., Gooday G. W., Brown A. J., *Infect. Immun.*, 61, 4263-4271 (1993).
- 47) Liu H., Kohler J., Fink G.R., *Science*, 266, 1723-1726 (1994).
- 48) Hoyer L.L., Soherer S., Shatzman A.R., Livi G.P., *J. Microbiol.*, 15, 39-54 (1995).
- 49) Staab J.F., Ferrer C. A., Sundstrom P., *J. Biol. Chem.*, 271, 6298-6305 (1996).
- 50) Saporito-Irwin S. M., Blrse C. E., Sypherd P. S., Fonzi W. A., *Mol. Cell. Biol.*, 15, 601-613 (1995).
- 51) Ishii N., Yamamoto M., Lahm H. W., Iizumi S., Yoshihara F., Nakayama H., Arisawa M., Aoki Y., *Microbiology*, 143, 417-427 (1997).
- 52) Ishii N., Yamamoto M., Yoshihara F., Arisawa M., Aoki Y., *Mlcrobiology*, 143, 429-435 (1997).
- 53) Postlethwait P., Sundstrom P., *J. Bacteriol.*, 177, 1772-1779 (1995).
- 54) Mason A. B., Buckley H. R., Gorman J. A., *J. Bacteriol.*, 175, 2632-2639 (1993).
- 55) Postlethwait P., Sundstrom P., *J. Bacteriol.*, 177, 1772-1779 (1995).
- 56) Li W., Hu X., Zhang X., Ge Y., Zhao S., Hu Y., Ashman R. B., *Vaccine*, 29, 5526-5533. (2011).
- 57) 福松 真、上野将明、小笠原綾子、渡部俊彦、三上 健、松本達二 *東北薬科大学研究誌*, 50, 155-159 (2003)
- 58) 吉川直樹、上野将明、小笠原綾子、渡部俊彦、三上 健、松本達二 *東北薬科大学研究誌*, 51, 91-95, (2004)
- 59) Ogasawara A., Odahara K., Toume M., Watanabe T., Mikami T., Matsumoto T., *Biol. Pharm. Bull.*, 29, 448-450 (2006).
- 60) Watanabe T., Ogasawara A., Mikami T., Matsumoto T., *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 348, 206-211 (2006).

- 61) Feng Q., Summers E., Guo B., Fink G., J. Bacteriol., 181, 6339-6346 (1999).
- 62) Stoldt V. R., Sonneborn A., Leuker C. E., Ernst J. F., EMBO J., 16, 1982-1991 (1997).
- 63) Liu U., Styles C. A., Fink G. R., Science, 262, 1741-1744 (1994).
- 64) Kohler J. R., Fink G. R., Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A., 93, 13223-13228 (1996).
- 65) Leberer E., Harcus D., Broadbent I. D., Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A., 93, 13217-13222 (1996).
- 66) Madhani H. D., Fink G. R., Science, 275, 1314-1317 (1997).
- 67) Posas F., Takekawa M., Saito H., Curr. Opin. Microbiol., 1, 175-182 (1998).
- 68) Hohmann S., Microbiol. Mol. Biol. Rev. 66, 300-372 (2002).
- 69) de Nadal E., Alepuz P. M., Posas F., EMBO Rep., 3, 735-740 (2002).
- 70) Alonso Monge R., Roman E., Nombela C., Pla J., Microbiology, 152, 905-912 (2006).
- 71) Feng Q., Summers E., Guo B., Fink G., J. Bacteriol., 181, 6339-6346 (1999).
- 72) Sonneborn A., Bockmuhl D. P., Gerads M., Kurpanek K., Sanglard S., Ernst J. F., Microbiology, 146, 1763-1774 (2000).
- 73) Stoldt V. R. A. S., Leuker C. E., Ernst J., EMBO J., 16, 1982-1991 (1997).
- 74) Yue F., Ashraf S. I., Donald C. S., Yee C., Samuel W. P., Jim E. C., Scott G. F., John E. E., Mol. Microbiol., 44, 61-72 (2002).
- 75) Hoyer L. L., Trends in Microbiology, 9, 176-80 (2001).
- 76) Ueno Y., Maruyama N., Kanno M., Watanabe T., Ogasawara A., Mikami T., Matsumoto T., Biol. Pharm. Bull., 32, 129-31 (2009).
- 77) Yamaguchi T., Matsumoto M., Kimoto E., J. Biochem., 118, 760-764 (1995).
- 78) Okubo K., Kang D., Hamasaki N., Jennings M. L., J. Biol. Chem., 269, 1918-1926 (1994).
- 79) Loomis R. E., Prakobphol A., Levine M. J., Reddy M. S., Jones P. C., Arch. Biochem. Biophys., 258, 452-464 (1987).
- 80) de Repentigny L., Aumont F., Bernard K., Belhumeur P., Infect. Immun., 68, 3172-3179 (2000).
- 81) Situ H., Bobek L. A., Antimicrob. Agents Chemother., 44, 1485-1493 (2000).
- 82) Ogasawara A., Komaki N., Akai H., Hori K., Watanabe H., Watanabe T., Mikami T., Matsumoto T., Biol. Pharm. Bull., 30, 284-286 (2007).



# 本学学生における低血圧に関する調査

松 宮 ゆ り\*

Investigations on the Hypotension of the Tohoku Women's Junior College Students

Yuri MATSUMIYA\*

Key words : 立ちくらみ Faintness  
疲労感 Tired feeling  
冷え症 Cold constitution

## 1. はじめに

本学では、例年学校保健安全法（11条～18条）に基づいて年度始めの4月に学校医が学生全員の健康診断を行っており、終了後に学校医は結果が記入された健康診断票を確認し捺印している（健康診断票の確認は学校健康安全法施行規則13条1項により毎年6月30日までにを行うものとされており、学校において5年間保存するように定められている）。なお、この健康診断票は、学生の就職活動などの際に健康診断証明書として履歴書等とともに企業等に求められ送付する場合が多い。

ところで、本学では、今年度より学校医の要望により学生の循環器系の状態や体調を短時間で把握するために学生全員に血圧測定を従来の健康診断の項目に加え実施することになった。

そこで、今回本学学生の血圧測定値をもとに低血圧について考察してみた。

## 2. 調査方法

### I. 対象

東北女子短期大学の学生全員 372名

### II. 血圧測定の時期

平成23年4月（定期健康診断時）

平成23年6月（低血圧学生に対し再測定）

### III. 測定に用いた血圧計

病院や検診センターでも使用されているものと同型の全自動血圧計MPV-5400・専用架台・ガスバネ椅子・プリンター用紙付（日本光電製）を使用した。

IV. 最高血圧が105mmHg以下の学生（以下、低血圧の学生）へのアンケート調査表調査表の内容は表2の通りである。

## 3. 血圧測定とアンケート調査の結果

血圧測定の結果は表1の通りであり、アンケート調査の結果は表2の通りであった。

## 4. 低血圧について

一般に、低血圧の症状は、暖くなる春に出やすくなる。これは寒さで収縮していた血管が拡張し、血液を心臓へ送り込む力が弱くなって、心拍出量が減少するためや汗をかきやすくなって体内の水分量が減少するために、循環血液量が減少し、循環血液による血管壁への圧力が弱まることによるものと考えられている。

このような原因で、春になると、朝礼で倒れる子どもや、通勤電車で立ちくらみを起こす人が増える。しかし、低血圧の場合は、「めまい」、「体調が悪い」、「疲れやすい」などの症状は起こりやすくなるが、高血圧と違って命にかかわるような病気を起こすことはあまりないため、一般に関心

\*東北女子短期大学

が低いようである。ただし、症状の程度によっては、生活の質（QOL）に影響が出る場合もあるので留意しなければならない。

低血圧には次の3つのタイプがある。

#### ①本態性低血圧

原因が明らかでない低血圧を「本態性低血圧」といい、収縮期血圧（最高血圧）が100mmHg以下、拡張期血圧（最低血圧）60mmHg以下を目安にする。若い女性に多くみられ、体質的な場合が多いが、本人が悩まされる症状が特になければ、病気とはいえないという。

#### ②起立性低血圧

急に立ち上がるなど、体を動かしたときにクラクラする「立ちくらみ」が主な症状である。下半身にたまった血液が心臓に戻りにくくなるために起こるもので、動作を起こす前に比べて、動いた後の収縮期血圧が20mmHg以上低くなる場合をいう。そのため、日ごろ収縮期血圧が150mmHg以上の高血圧の人でも起こることがあり、特に降圧薬を服用している人は起こすおそれがあるという。

#### ③食後低血圧

食後、消化のために胃に血液がたまり、心臓に戻る血液が減少するために起こる低血圧で、原因は起立性低血圧と同じである。寝たきりの高齢者

などが、誤嚥を防ぐために、体を起こして食事をする場合にみられることがあり、最近問題となっている。食後低血圧の人は、食後に「胃のもたれや吐き気」などの症状が現れやすいため、外食を嫌う傾向がある。

また、一般に食後に眠くなるのも、食後低血圧の症状の1つと考えられる。

食後の眠気に関しては、普通の人でも食後にはまな眠気を感じるが、それにも限度があり、大抵はその眠気を抑えることができる。しかし、低血圧の場合にはその限度を超えるようである。低血圧の学生へのアンケート調査でも食後に眠気を感じるものが結構あるが18名（36.7%）、時々あるが23名（46.9%）と高い割合でみられた（表2）。また、食後性低血圧の予防としては、食前にコーヒー、紅茶、緑茶などを飲むと、血圧の下りすぎを抑える効果があるという。それぞれの飲料に含まれるカフェインが、血管を拡張させるためと考えられている。

なお、低血圧では、上述したように、立ちくらみ、疲れやすいなどの症状もみられるが、頭が重い、めまいがする（脳の病気のときにみられる症状）、胸が苦しい、動悸がする（心臓の病気のときにみられる症状）など、ほかの病気と区別しにくい症状もみられることもある<sup>1) 5)</sup>。

表 1 血圧測定で収縮期血圧（最高血圧）が100mmHg以下の学生

#### ① 4月健康診断測定時

#### ② ①の学生で105mmHg以下の学生を再度測定

科・学年	在籍数	① 100mmHg以下の学生人数	105mmHg以下の人数	②再測定で100mmHg以下の人数
被2	4	1	1	1
生2	101	5	19	6
保2	77	0	3	1
生1	104	5	14	5
保1	86	1	12	9
合計	372	12	49	22
%	100	3.2	13.1	5.9

被：被服科

生：生活科

保：保育科

表2 収縮血圧（最高血圧）が105mmHg以下の学生へのアンケート

n = 49

項目	被2 生2 保2 生1 保1 計						被2 生2 保2 生1 保1 計						被2 生2 保2 生1 保1 計							
	[1] 通常の体温は	低い	1	4	1	1	7	中位	15	2	12	12	41	高い			1			1
[2] 毎朝の目覚めは	悪い		8		6	4	18	普通	1	10	3	8	7	29	良い	1			1	2
[3] 睡眠に関して																				
①眠る時間	10時頃				2	1	3	12時前	1	10	1	8	6	26	12時過ぎ	9	2	4	5	20
②起きる時間	遅い	2					2	普通	1	14	3	8	11	37	早い	3		6	1	10
[4] 朝食は摂っているか	殆ど摂らない	1					1	時々摂る	1	1	1	1	2	6	毎日摂る	17	2	13	10	42
[5] めまいはあるか	結構ある	2			1		3	時々ある	7	1	4	4	16	殆どない	1	10	2	10	7	30
[6] たちくらみはあるか	結構ある	4	2	2	5		13	時々ある	11	1	8	4	24	殆どない	1	4		4	3	12
[7] 動悸について	結構ある			1	1		2	時々ある	3	1	1	2	7	殆どない	1	16	2	12	9	40
[8] 息切れについて	結構ある	1	1	3	1		6	時々ある	3		2	5	10	殆どない	1	15	2	9	6	33
[9] 食後眠気を感じるか	結構ある	7	1	4	6		18	時々ある	9	2	8	4	23	殆どない	1	3		2	2	8
[10] 疲労感について	結構ある	4	1	4	3		12	時々ある	10	2	9	9	30	殆どない	1	5		1		7
[11] 手足の冷えについて	結構ある	11	2	5	4		22	時々ある	1	6	1	6	5	19	殆ど冷えない	2		3	3	8
[12] 頭重感はあるか	結構ある	2		2	1		5	時々ある	5	1	4	5	15	殆どない	1	12	2	8	6	29
[13] アレルギー体質について	ある	8	2	6	4		20	出る時もある	2		2	1	5	ない	1	9	1	6	7	24
	花粉	6	2	4	4		16	ハウスダスト			1		1	食物	4		3	1	8	
	金属	1	1				2													
[14] 家族に低血圧の人はいるか	全員そうである	2			1		3	いる	8		2	2	12	いない	1	9	3	10	9	32
														わからない			2			2

## 5. 血圧測定及びアンケート調査結果の考察

### [1] 本学学生の血圧について

前述したように、低血圧は一般に、収縮期血圧が100 mmHg以下の状態をいう。しかし、明確な基準はなく、90 mmHgや110 mmHgが目安とされることもある。一方、高血圧は収縮期血圧が135 mmHg以上、拡張期血圧が85 mmHg以上と明確に定義されている。

今回、表1に示した4月の健康診断時の測定値をみた時、最初一般的な数値である収縮期血圧100 mmHg以下の学生は全員(372名)の3.2%にみられた。

ところで、測定後に学生の中から「いつもは収縮期血圧が100 mmHgに達しないのに今日は超えた」という声が聞かれ、またその理由として「緊張してしまった」ということだったので、収縮期血圧が105 mmHgまでの学生49名(全員の約13.1%)を対象として再測定を行った。

再測定も、なるべく健康診断時と同様に午前中を選び、落ち着いてゆっくりとした状態で行うことができたが、収縮期血圧が100 mmHgに達しなかった学生は22名(全員の5.9%)であり、健康診断時より増加した(表1)。

このことから、血圧は測定時の精神状態や環境などに比較的影響されやすく、デリケートな部分も関与していることが分かる。

### [2] 「めまい」と「立ちくらみ」について

若い女性に目立つ低血圧は、重い病気を招きかねない高血圧と違って軽くみられがちであるが、めまいや立ちくらみなどの症状に悩む人も多く、つらいものである。

低血圧の学生(49名)のアンケート調査でも、結構あると時々ある、を合わせて「めまい」では19名(38.8%)の学生にみられ、また、「立ちくらみ」では37名(75.5%)とかなり多くの学生にみられた(表2)。これは心臓や血管の働きをコントロールする自律神経の乱れが影響するものと考えられており、低血圧の人はもともと、朝から昼間に優位な交感神経と、夜間やリラック

ス時に優位な副交感神経の切り替えがうまくいっていないためであるという。したがって、朝が苦手だからと夜型の生活を送っていると、自律神経のバランスをさらに崩してしまう<sup>8)</sup>。

また、永田勝太郎(浜松医科大学・心療内科)は「めまい」は脳の血流不足でも起こり、低血圧でも体全体の血流が低下しているために、脳の血流も低下して起こるので、低血圧とめまいは大いに関連があると述べている<sup>6)</sup>。

大塚邦明(東京女子医大医療センター病院長)は、「めまい」や「立ちくらみ」がしたときには即効性のある対策として起床時に水を500cc(コップ2杯ほど)飲むことを勧めている。それにより5分後から上の血圧が10 mmHg以上は上がり、約90分間持続するという<sup>8)</sup>。また、中野弘一(東邦大学医学部教授)は汗をかいたりして体内の水分が減ると、循環血液量が微妙に減少して、血圧が下がる原因になる場合があるが、その際に水分を多く補給していれば、わずかでも回復するのが早いと述べている<sup>5)</sup>。また、花輪壽彦(北里研究所東洋医学総合研究所所長)は心臓のポンプとしての機能が低下している人、すなわち心拍出量が減少している人は当然血圧も低くなり「意欲の減退、立ちくらみ、めまい」などの症状がみられると述べている<sup>2)</sup>。なお、立ち上がったときに、めまいや立ちくらみが起こりやすく、転倒したりする状態にあるものを「起立性低血圧」と呼んでいる。これは、急に立ち上がることで、全身の血液が下半身に下がり、脳の血流量が少なくなつて“脳貧血状態”になることにより起こる。特に、起立時や風呂から上がった後、食事の後などには、血圧が下がりやすくなっている<sup>4)</sup>。

### [3] 「冷え症」と「低体温」について

「冷え症」などで血行が悪い人には、低血圧が非常に多く見られる。東洋医学では、この冷え症と低血圧は強い関連があると考えて、重要視しており、西洋医学では、「冷え性」に性という字を当てているが、東洋医学では「症」という字を当てている。これは東洋医学では、冷え症を「生理

困難症や不妊症」などを引き起こしかねない重要な病気であると考えているからである。このタイプの人は、血行が悪いことから、「手足の冷え、だるさ、めまい、頭重感」などの症状が現れる。低血圧学生へのアンケート調査でも手足の冷えについては、結構あると時々ある、を合わせて41名(83.7%)とかなり多かった(表2)。

なお、若い女性の場合には「生理不順や肩こり」などを伴う人も少なくないという。

また、低血圧の人はずっと血管を収縮させる能力が弱い傾向がある。寒いときに手足の血管が拡張したままだと、熱を逃がしやすくなる。そのため低血圧の人は全身の熱量が少なく、“低体温”になる可能性がある。そのために、免疫機能が低下し、感染症にかかりやすくなったり、心臓疾患のリスクが高まったりする。なお、低血圧の学生へのアンケート調査では低体温の割合は7名(14.3%)で比較的少なかった。(表2)

#### 〔4〕「疲労感」について

疲労感も低血圧の人にみられる症状の一つであるが、十分な睡眠をとることにより疲労感は軽減されるように考えられる。

しかし、低血圧の学生へのアンケート調査によると、「目覚め」については普通と良いを合わせて31名(63.3%)で良好な状態であり、「睡眠」についても眠る時間は12時前が29名(59.2%)、起きる時間も普通と早いを合わせて47名(95.9%)で問題はないように思われたが、「疲労感」については結構あるが12名(24.5%)、時々あるが30名(61.2%)で疲労を感じている学生が比較的多かった(表2)。

したがって、疲労感については、運動、栄養などの面も考慮して、さらに考察してみる必要があるように思われた。

#### 〔5〕症状を改善する方法について

##### ①生活習慣の改善をする。

低血圧の症状を和らげるには生活習慣の見直しが必要である。すなわち、夜はなるべく静かに過

ぎすこと、パソコンやテレビを控え、照明も暗めにする、朝は一定の時刻に起きること、朝食で体を目覚めさせ、日中はなるべく体を動かすこと<sup>8)</sup>、体温を上昇させるため、適度の運動をすること、十分に睡眠をとることが必要である。

なお、弾性ストッキング等のきつめのストッキングを履いたり、大腿部にきついサポーターを巻くなどして血液が下半身に集まるのを防ぐことも低血圧の症状を和らげるのに効果的であるという<sup>4)</sup>。また、血液循環を改善するには、リラクゼーション時間をとること、水泳や水中歩行で筋肉を鍛えること、乾布摩擦やふろ上がりの冷水シャワーで皮膚を鍛えることなども効果的であるという<sup>3)</sup>。

##### ②食事改善をする

食事に関しては、食が細く偏食気味の人に症状が出やすいといわれている。食事は生命維持に必要なタンパク質、エネルギー源などの合成に不可欠なものであり、血圧に大きな影響を及ぼすので「1日に3回の食事をきちんととり、偏食をなくし、バランスよく食べる」といった正しい食習慣に改めることが大切である。

低血圧の学生へのアンケート調査によると、朝食については、毎日摂っているが42名(85.7%)で、食事に関してはそれほど問題がないようであった。

そして、次のようなことに注意するのも良い。

- ・ユビデカレノンの多い食品をとる。

エネルギーの産生には、補酵素として「ユビデカレノン」という体内物質が欠かせないが、低血圧の人はこれが不足気味であることが分かっている。これが不足すると、心臓のパワーがなくなり、ポンプ作用が低下することが知られている。血液の循環を改善するためには、食事でユビデカレノンを補い、心臓が十分なエネルギーをつくれるようにすることが重要である。ユビデカレノンは、肉、レバー、うなぎ、卵、ブロッコリー、いも類などに多く含まれている。

- ・チェダーチーズを食べる。

チェダーチーズに多く含まれているチラミンには、血圧調節機構で大切な役割を果たすホルモン

の分泌を促す作用がある。毎日少しずつ食べると、「立ちくらみ」や「めまい」といった脳貧血からくる症状の改善が期待できる。

・適度の塩分をとる。

低血圧の人では、高血圧の人とは逆に、少し多めの塩分をとるようにする。ただし、とり過ぎても体にはよくないので、食事で普通にとれる程度（1日15g程度）が適量と考える。

・温かいものをとる。

低血圧の人は、体が冷えやすく、体のエンジンがかかりにくい状態にある。生野菜よりは温野菜、成人ではビールやワインよりは適度の燗酒やホットウイスキーのように、温かいものをとるようにする。

## 6. おわりに

低血圧の学生には、生活習慣の改善を継続できるよう指導しており、生活リズムが軌道に乗った頃に再度血圧測定を行う予定である。

4月から低血圧傾向の学生達に接し、血圧の再測定から始まり、アンケート調査等作業を進めてきたが、なかなかエンジンがかからず、ほっそりと色白で弱々しく感じられる学生が多かった。もっと気力と活力が欲しいと思っていたが、症状を改善するためのライフスタイルのメモなどを渡し協力を求めていくうちに徐々に協力的になり、今では低血圧傾向の学生達に感謝している。

朝が弱く、体調がすぐれないことがあっても、低血圧は、体質とライフスタイルの絡んだ生活習

慣病の一つと考えられているので、必ず良くなると信じて、これからもライフスタイルに気を配りながら、できるだけ豊かな人生を送って欲しいと願っている。

## 出典・参考文献

- 1) 「大安心」健康の医学事典 P385、386 講談社 2001
- 2) NHK テレビテキスト今日の健康 1997-10月号 p46 NHK 出版
- 3) NHK テレビテキスト今日の健康 1998-7月号 p146 NHK 出版
- 4) NHK テレビテキスト今日の健康 1999-10月号 p168 NHK 出版
- 5) NHK テレビテキスト今日の健康 2004-4月号 p96 NHK 出版
- 6) NHK テレビテキスト今日の健康 2004-8月号 p138 NHK 出版
- 7) 朝日新聞体とこころの通信簿 2010年12月7日
- 8) NHK ためしてガッテン増刊プレミアム 2011-6月号 p82 - 85 主婦と生活出版

※NHKテレビテキスト「今日の健康」はいずれも東京都国立国会図書館にて閲覧。

## 謝辞

本稿作成に際し、学長河西達夫先生より参考文献及びその情報をいただきました。この場をお借りし感謝申し上げます。また、元本学教授藤田昂先生に、ご助言ご指導をいただきました。深く感謝申し上げます。

# 学制実施における普及と定着についての一考察

～明治初期の青森県の統計的特徴から～

西 敏 郎\*

The consideration about familiarize and settle  
in implementation of the educational system

Toshiro NISHI\*

Key words : 学制改革	Educational system reform
知識の要求	Knowledge needs
経済的理由	Economic reason
地理的理由	Geographical reason

## はじめに

わが国の教育は幕末まで、それぞれの藩が独自に行なってきた。しかし明治維新後、中央政府は全国統一の教育システムである「学制」を施行し、教育の全国一律化をはかった。しかし実際それを執行する地方教育行政は一律というわけにはいかず、それぞれの地域でその執行条件は異なったり、地理的条件であったり、経済的条件等である。したがってそれらを明らかにすることは各地域の教育に対する特徴や課題を浮き彫りにできることと判断し、青森県の教育を理解できる一考察として本研究のテーマに設定した。

その方法は単純に青森県（以下「本県」という）と全国との比較である。そしてその対象として「初等教育」を設定した。その理由であるが、初等教育の水準の高低は高等教育・科学的文化教育の水準を忠実に反映していないとしても、それはその地域の人々がどのくらい知識への要求を求めているかある程度正確に示している。つまりその地域の人々がその要求を強く感じていなければ、最下層の者にまで初歩の知識を普及させようとするものではない。知識をひろめ、啓発することがその地域の人々の存立のためにも不可

欠であると感じていなければ、すべての者に教育を受ける手段を与えたり、その努力を禁じたりすることができるものではないからである。以上の理由から、初等教育はこの「知識の要求の平均的な強さ」を知ることができる基準であると判断した。

## 登校率の比較

まず表1であるが、これは全国の小学校の設置数、教員数、児童数、学齢児童の就学率である。続いて表2であるが、こちらは本県の小学校の設置数、教員数、児童数、学齢児童の就学率である。

この表1と2を比較しながら本県の教育状況について見てみれば、残念ながら、学校数、教員数、児童数、就学率、いずれも全国規模には及ばない。したがって本県は全国から比較すれば、教育環境は必ずしも恵まれているとはいえないであろう。

しかし、この数字の見方を少し変えてみる。表2によれば本県の設置小学校数は24校であり、就学児童数は6,331人である。それに対して、表1の全国の設置小学校数は12,558校であり、就学児童数は1,145,802人である。これを一校あたりにどのくらいの児童が通っているのか計算すると、

\*東北女子短期大学

表1 全国の小学校数・教員数・児童数（人）、および学齢児童の就学率（％）

年次	学校数	教員数	児童数	就学率（％）		
				男	女	平均
明治6	12,558	25,531	1,145,802	39.9	15.1	28.1
7	20,017	36,866	1,714,768	46.2	17.2	32.3

『学制百年史 資料編』194、195、197頁より抜粋

表2 本県の小学校数・教員数・児童数（人）、および学齢児童の就学率（％）

年次	学校数	教員数	児童数	就学率（％）		
				男	女	平均
明治6	24	112	6,331	13.9	1.7	7.8
7	58	267	10,305	21.1	3.1	12.1

『青森県教育史 別巻』480頁より抜粋

表3 明治6年 一校あたりの就学児童数

	小学校数	就学児童の数	一校あたりの就学児童数	全国を100とした場合
全国	12,558	1,145,802	91	100
青森県	24	6,331	264	290

※小数点以下は四捨五入

- ・全国では一校あたりの就学児童数…91人
- ・本県では一校あたりの就学児童数…264人

という数字になった。つまり単純計算において全国では小学校一校に対して、そこに通う児童は平均91人である。対して本県では小学校一校に通う児童は264人である。これを表3にまとめた。

ここから理解出来ることとして、全国の小学校では一校あたりの就学児童数が91人。本県の小学校では一校あたりの就学児童264人である。尺度を変えて全国を100とした場合、本県ではその割合は290になる。つまり単純に考えて、本県では全国に比べて3倍弱の子どもたちが一つの小学校に通っていたことになる。

### 学校設置率の比較

表4は本県の小学校設置の内訳のデータである。この時点で、各中学区の（ ）内にある各小学区の合計は731学区なので、本県では当初の予定小学校設置数は731校であった。しかし表2から実際には24校しか設置出来ていないことがわかる。

さらに表4によれば、当初本県での就学予定の児童は3,550人となっている。この3,550人であるのだが、この数字で全国と比較した計算をやり直せば、当初本県が想定した一校あたりの就学児童数は148人となる（それでもまだ、全国の91人と比べれば高い）、しかし実際には6,331人な

るのだが、この数字で全国と比較した計算をやり直せば、当初本県が想定した一校あたりの就学児童数は148人となる（それでもまだ、全国の91人と比べれば高い）、しかし実際には6,331人な

表4 本県の明治6年開設の公立小学校一覧

中学区	公立小学校	教員	生徒	小学扶助委託金 (単位:円)	校舎
第14番 中学区 (253小学区)	青森	14	400	100	青森町正覚寺
	平内	3	70	60	旧代官所
	黒石	9	230	100	信載義塾
	木造	3	100	80	慶応寺(のち藩主仮館倉庫)
	十三	1	30	60	湊迎寺
	五所川原	2	100	60	旧御蔵の内瓦蔵
第15番 中学区 (193小学区)	板柳	2	70	69	旧代官所村役人寄合所
	白銀	5	150	100	民家
	和徳	5	150	80	旧藩倉庫
	鱒ヶ沢	4	100	80	高沢寺観音堂
	深浦	2	60	60	神明宮神殿
第16番 中学区 (99小学区)	七戸	5	200	80	旧城内建物
	野辺地	7	200	80	旧代官所
	三本木	3	150	60	澄月寺(開墾課養蚕所)
	田名部	3	200	100	旧代官所
	大畑	2	100	80	宮浦、坪、菊池、竹園の四塾併合
	大間	1	60	60	新築(平屋木造)
第17番 中学区 (186小学区)	川内	2	80	60	泉竜寺の衆寮一棟
	八戸	2	300	100	民家
	五戸	6	250	80	櫛引、二階堂、新井田の三家塾
	三戸	4	200	80	旧代官所
	福岡	5	200	80	旧官舎
	一戸	2	80	60	寺院
計	24校	94	3,550	1,820	寺院

『青森県教育史 第一巻』434頁



ので、実際の一枚あたりの就学児童数は264人である。ここから判断できることとして、本県は当初の想定よりも多くの子どもたちが学校に通ってきていることがわかる。(さらに全国と比べれば尚更である)

ここから仮説が浮上する。それは“青森県は子どもを教育させる土壌が充分にあった”のではないかということである。この仮説をさらに確実なものにするために、次に小学校設置数を比較してみる。表1と表2をみれば、全国では12,558校の小学校設置であるが、本県は24校の設置である。次はこの点について比較を試みる。

『学制百年史』によれば、明治政府の予定小学校設置数は53,760校<sup>i</sup>である。したがって現時点で設置された小学校は当初の目標達成率の23%である。対して『青森県教育史』によれば、本県の予定小学校設置数は(731の小学区が設けてあるため)731校である。しかし、先に述べたように実際は24校であるからその目標達成率は3.3%となる。それらを表5にまとめた。この点についても本県は全国と比べ大きく下回っている。

ここで注目すべきは明治6年の段階で、本県の学校設置率は予定の3.3%、そして当初予定していた就学人数は3,550人であった。しかし実際の就学児童数は6,331人であった。これは一枚あたりの就学予定児童数をパーセンテージに直せば177%となる。つまり本県は教育行政が想定した予定就学児童数を超える児童の就学があったと判断することができる。

そして改めてこの仮説を証明する上で避けては通れない課題が二つある。まず一つ目は、“青森県の就学率の低さ”である。表1と2を見ていただければ、全国の就学率が28.1%(明治6年)に

対して、本県は7.8%である。つまり全国から比較すると、本県は全国平均の3分の1以下の就学率しかない。そして二つ目は、学校設置達成率が全国23.3%に対して、本県3.3%という事である。したがって「そもそもの学校設置数が少ないのだから、一枚に就学児童が集中するのは自然である」という反論は当然である。この点は確かにそうかもしれない。

では改めて就学率が低いとはどういう事(事象)であるのか分析を試みた。つまり就学率が低いとは、それ相応の理由によるところがあるからである。そこで『学制百年史』、『青森県教育史』、『明治期の初等教育の研究』の三書が記述する就学率低迷の理由を以下に記した。三書それぞれの記述方法は違えど、その理由は大きく3つに分類できた。

1. 保護者の教育に対する不理解
2. 経済的条件
3. 地理的条件

以上の三つがあげられる。<sup>ii</sup>

## 結 論

以上の理由から理解すれば、「就学率が低い」という事は「子どもはいるのだが、その子どもを取り巻く環境において、就学する条件(学校へ通う条件)が整っていない」と定義してよい。

つまり就学率が低ければ低いほど、就学条件が悪いという事を意味しているのであるから、イコールで学校へ通う子どもの数は少ないと捉えるのが自然である。<sup>iii</sup>しかし本県の場合、先にかかげた就学条件は非常に低い。ということはイコールで、

表5 明治6年 小学校設置状況の比較

	予定設置数	実際の設置数	設置達成率(%)
全 国	53,760	12,558	23.3
青森県	731	24	3.3

※小数点以下は四捨五入

- ・親が子どもを学校へ行かせない。
- ・学校へ行くお金がない。
- ・通学可能範囲に学校がない。

というような状態を表す。

就学率が低いとは以上のような状態を表すにもかかわらず、本県は一校あたりの就学児童数が多ということは何を意味するかということである。

ここから、本県では就学する条件が整っていないにもかかわらず、社会が子ども達をしっかりと学校へ通わせなければいけないという風土の表れであったと捉える事ができるのではないであろうか。それが先に掲げた仮説“青森県は子どもを教育させる土壌が充分にあった”とする根拠である。つまり本県では、子どもを学校に通わせるという土壌が当時すでに出来上がっていたと判断できる。にもかかわらず就学率が低い理由を分析すれば、惜しむらくは2の経済的条件と3の地理的条件であり、この点の本県は恵まれず、就学率を下げていると判断して良いのかもしれない。

#### 本研究の今後の課題

1. 本県の近代以前の教育的土壌の把握（「学制」導入後の基礎となった藩政教育の把握）。
2. 時間軸での検証がなされていない。
3. 本県内にも地域によって格差があり、その視点の欠如。
4. 今回は省略したが、本県は他県に比べて、私立学校の普及率が非常に高く（全国3位）、その視点の欠如。

#### i 学制 第六章

ii 『学制百年史』198頁『青森県教育史 第一巻』472頁『明治期の初等教育の研究』93頁

iii 実際に、明治8年の3府59県のデータを比較したところ就学率の高い府県は登校率も高く（筑摩、東京、静岡、奈良、岐阜等）、就学率の低い県は登校率も低かった（相川、三瀧、秋田、長崎、和歌山、高知等）。しかし青森県と鹿児島県は例外として就学率が低いながら登校率は高かった。（『学事年報第3冊』資料第七號より分析）

#### 引用文献

- 青森県教育委員会 1972『青森県教育史 第一巻記述編1』青森県教育委員会  
 青森県教育委員会 1973『青森県教育史 別巻年表 学校沿革』青森県教育委員会  
 文部省 1966『学制百年史 記述編』帝国地方行政学会  
 文部省 1966『学制百年史 資料編』帝国地方行政学会  
 前野喜代治 1966『明治期の初等教育の研究』成文堂

#### 参考文献

- 文部省 1914年『日本帝国文部省年報第1-40（明治6-45年）』  
 日本帝国文部省 1876『学事年報第3冊』  
 仲 新 1978年『明治期地方教育史の比較研究』地方教育史研究会  
 大岡成美 2003年『寺子屋に関する教育文化的研究』講談社出版  
 牧野吉五郎 1987年『日本近代教育史研究序説』津軽書房  
 中島萬朶 1943年『明治の教育』内外出版印刷株式会社

## 田村虎蔵の唱歌教育

— 一言文一致唱歌創作をめぐる論争を中心に —

西 谷 紀 久 子\*

Shoka Kyoiku in Torazo Tamura

— Focusing on a Controversy about Shoka by Unification of the Spoken and Written Language —

Kikuko NISHIYA\*

Key words : 田村虎蔵	Torazo Tamura
唱歌教育	Shoka Kyoiku
一言文一致	Unification of the spoken and written language
国定教科書	National textbook
論 争	Controversy

### 1. はじめに

本学の校歌の作曲者田村虎蔵（1873 鳥取～1943 東京）は、「金太郎」「花咲爺」「大黒様」「一寸法師」など多くの日本人に親しまれてきた唱歌の作曲者として有名である。これまで校歌に接するたびに、田村虎蔵の人となりに関心を持ち続けてきたが、調べてみるとその業績は教育者の方であり、明治・大正・昭和の音楽界の重鎮であった。その生涯は、音楽教育に関わった年月と情熱において、かの東京音楽学校の初代校長伊澤修二<sup>(1)</sup>に、優らずとも劣らない功績を修めている。



写真1 田村虎蔵（昭和8年61歳）引用文献1

年譜によれば、明治25年に鳥取師範学校を卒業、28年に東京音楽学校を卒業後、長いあいだ東京高等師範学校教諭と兼ねて東京高等師範付属小学校の訓導を務め、大正13年に東京高等師範学校を退職後は東京市の視学官として12年間教育行政に尽くしている。その後昭和12年65歳で東京帝国音楽学校長に就任、かたわら社団法人大日本音楽協会常務理事、音楽コンクール理事、日本放送協会放送委員など全楽壇的な指導の役をつとめ、昭和18年11月、70歳で歿している。

本学の校歌を依頼された昭和3年当時田村は56歳で、すでに東京高等師範学校は退職していたものの、視学官として学事視察やいくつかの学校の授業を受け持ち、他にも欧米の音楽事情視察旅行、教科書の編纂、全国各地への唱歌指導、校歌の作曲（生涯に一千曲近く作曲している）などで身辺多忙を極めていたと思われる。そのような状況の中でも、「柴田学園60年史」によると、校歌の依頼から6か月後の10月13日付で伴奏付きの自筆楽譜（鉛筆書き）が届いた、とある。それには柴田やす校長あてに、期日が遅れたことと浄書の時間が取れなかった旨の丁寧なお詫びの手紙がそえられている。田村の誠実な人柄と精力的な仕事ぶりがうかがえる。

さて、先に述べたように彼は生涯を通して音楽

\* 東北女子短期大学

教育史上、たくさんの功績を残しているが、中でも彼が作曲した唱歌は「言文一致唱歌」と呼ばれ、明治、大正、昭和にかけて子どもたちから圧倒的な人気を得て、長い間歌い継がれてきた。「言文一致」運動とは、書き言葉と話し言葉を一致させ、日常の思想や感情を的確に表現して誰にでも分かる文章を書こうとする文体革新運動で、明治初期に各界有識者挙げての運動が展開され、やがてその試みがさまざまな分野の作品として発表されている。その運動を児童唱歌の中で試み、中心となって実践したのが田村虎蔵である。

しかし、彼の輝かしい業績は、わが国初の国定教科書『尋常小学読本唱歌』の編纂に絡む論争事件で、現在ではあまり評価されていない一面がある。本稿では、近代教育草創の時代に児童唱歌のあり方を模索し続けた田村虎蔵の足跡をたどり、当時大論争を巻き起こした「言文一致唱歌創作」をめぐる事跡を文献により研究し、彼の実践的教育理念を考察する。

## 2. 唱歌教育の普及

ここで田村の唱歌教育について述べる前に、少し時代をさかのぼって、我が国における唱歌の誕生とその教材の普及ぶりについて触れなければならない。わが国では明治5年の学制頒布の際、小学校の1科目として〈唱歌〉が設けられ、それ以来、昭和16年に国民学校が発足するまでの長い間、学校において唱歌といえは音楽の授業をさした。明治政府が小学校の教科の名称としたこの「唱歌」ということばは、英語のsingingの訳語として、古くから日本にあった雅楽用語「唱歌(しょうが)」から取られている。明治5年に出された「学制」の中で、「楽器に合わせて歌曲を正しく歌い、徳性の涵養、情操の陶冶を目的とする」教科として誕生した唱歌は、同時に歌曲songおよびsingingをも意味する広い言葉として使われるようになった。しかし教科はできたものの、それまで日本では国民的レベルで音楽教育を行うことがなかったため教材や教授法については見当がつかず、学制の中にも「当分之ヲ欠ク」と

いう但し書きがつけられている。音楽は最も欧化しにくい教科であったと思われる。

明治12年、政府は文部省の直轄として音楽取調掛(御用掛・伊澤修二)を設置し、アメリカからL.W.メーソンを招聘して音楽教育の研究に取りかかった。そのとき伊澤が文部大臣田中不二磨に提出した上申書の大要は、次のようなものであった。

「現在欧米諸国では、学校教育の中で音楽を教科にしている。音楽は精神を爽快にし、肺臓を強くし、音声を美しくし、聴力をよくし、思考力を伸ばし、しかも心を楽しませる。ために教育上まことに有益なものである。」と音楽教科の重要性を述べ、さらに「東西の音楽を折衷して国楽を創成していく」と、教科書づくりの基本方針をうち出している。その結果として明治15年、日本で最初の教科書『小学唱歌集・初編』を出版し、その後も『同・第2編』『同・第3編』『幼稚園唱歌集』『中等唱歌集』とつぎつぎに刊行している。教科としての小学唱歌は手探りながらも明治20年半ばにかけて、少しずつ全国の小学校で実施されるようになっていた。



図1 唱歌教育発足当時の先進的な学校における授業光景

和服の子もいれば、洋服の子もいる(大村芳樹『音楽之枝折』(下)1887)引用文献2

明治30年代に入ると、小学校の就学率は90%をこえ、唱歌の授業も普及していった。それに伴って官製の教科書のほかに民間の検定教科書もさかんに作られるようになり、海後宗臣編「日本教科書大系近代編・第25巻唱歌」の唱歌教科書総目録によると明治30年までに作られた教科書およびピース楽譜(1曲だけの楽譜)は59種にもものぼっている。唱歌本なら何を出しても損はし

ないと言われた時代である。中でもよく使われた教科書は、次のようなものであった。

### 1) 官製の教科書 (文部省音楽取調掛編集)

①『小学唱歌集』初編 33 曲 (明治 15 年) 第 2 編 16 曲 (明治 16 年) 第 3 編 42 曲 (明治 17 年)

雅楽調の唱歌・俗曲が主で、曲集の半分が外国の曲を借りたもので構成されている。伊澤とメーソンがアメリカの学校で行われている、欧米、特にスコットランドやアイルランドの民謡の中から有名なものを選び、それに稲垣千穎、里見義、加部巖夫等の文学者が歌詞を作った。初編は 1 年足らずのうちに 8000 部を重版したが、教師用にも満たなかった。『小学唱歌集』は、わが国最初の教科書としては系統的に作られており、段階的な基礎練習、数字譜や掛図の工夫もされている。伊澤が米国留学で学んだ、直感を重んじて実物教授を重視するペスタロッチの教育思想が教科書作りにも生かされている。

②『幼稚園唱歌集』全 1 冊 (明治 20 年)

これも伊澤とメーソンが指導して音楽取調掛に編集させたもので、『小学唱歌集』と同じく官製の唱歌集といえる。幼児にも歌えるような曲集として編集され、29 曲すべてが単音無伴奏であった。その中には日本のわらべ歌も新作歌詞で加えてあるが、歌詞は文語体で、内容も教訓的であったので幼児には理解しにくかった。

③『中等唱歌集』全 1 冊 (明治 22 年)

「君が代」「紀元節」「天長節」「埴生の宿 (四部合唱)」「君は神 (ベートーベン作曲・四部合唱)」など、18 曲が収められている。半数が合唱曲で、中学校の教材らしい面を見せている。

### 2) 民間の検定教科書

①『明治唱歌』大和田建樹・奥好義共編 全 6 冊 (明治 21 ~ 23 年)

「月見れば」(スペイン民謡「追憶」)や「故郷の空」(スコットランド民謡)など、欧米各国の民謡や有名な歌曲から採られたものが多かった。ほかに「あわれの少女」(フォスター作曲「故郷の人々」)や「旅泊」(イギリス曲「灯台守」)なども青年士女によってよく歌われた。

②『小学唱歌』伊澤修二編 全 6 冊 (明治 25 ~ 26 年)

これは伊澤が文部次官と意見が対立して東京音楽学校を罷免されたため、民間人として編集し検定を経た教科書である。欧米の名曲も見られるが、中には伊澤自身が作曲した童謡や、歌詞を補修したわが国古来のわらべ歌「うさぎ」など、わらべ歌が多数採用されている。この教科書には曲譜だけでなく楽典や教師向けの詳しい注意書きが入っており、かつ子ども向けの挿絵も入れるなど、独創的な工夫が加えられている。

### 3. 小学唱歌教材への疑問

田村の教育者としてのスタートは、明治 29 年兵庫県立師範学校 (現神戸大学教育学部) の助教諭に始まり、その後明治 32 年に東京高等師範学校附属小学校の訓導ならびに東京音楽学校助教授に着任している。当時の附属小学校の陣容は、小泉又一郎を主事に、石原和二郎 (図画)、田邊友三郎 (国語)、三上瀧男 (算術) など各教科の俊英が集まっており、各自がそれぞれの専門を生かして原理探求に努め、実践の方法を模索した。特に田村の唱歌教授法に定評があったのは、単に児童の扱いが上手なだけでなく、子どもたちの音程・音域の調査や発声法についても研究し、その結果に基づく理論的な裏づけをもって指導したからである。しかし、教壇に立った時から田村の『小学唱歌集』に対する疑問は消えず、その難解な文語体の歌詞と内容、児童の心情にそぐわない旋律の指導に悩み、あるとき自ら言文一致唱歌を作り児童に授けてみたところ、児童は目を輝かせて歌い、心から唱歌を楽しむようになった。このことから田村は自らを言文一致唱歌の創始者と名乗り、児童唱歌の作製は、実際児童教育に携わるものの手によって成るべきという信念のもとに、教育音楽家として唱歌集の編集に情熱を傾けていく。

少し長いですが、後年田村がその頃の事情を述べた論考「我が国教育音楽の変遷」の一部を『音楽教育の思潮と研究』(p.107) から引く。

### ～〈言文一致唱歌創作の事情〉

当時唱歌教材としては数種の唱歌本があったけれども、彼の小学唱歌集の三冊が其主体であることは申迄もない。この小学唱歌集三冊の教材は、中等学校も小学校も、等しく之を採用していたので、筆者は明治29年来、兵庫県師範校在職当時から、既にこれら教材の大部分は、小学児童に不適當であると気付いていた。それから自分は、同32年高師附小校に転任して、是等の教材を實際に小学児童に教授して見ると、その其歌詞・曲節共に、余りにも高尚・立派過ぎて、小学児童には不適當なることを痛感したのである。即ち歌詞の全部は、古語・雅句の羅列、「こそ〜けれ」で堅められて居り、其想に至っては大人の力作で、到底児童意中のものでなく、曲節亦大人びて悠長であり、結局歌曲共に、小学児童の思想、感情に投合するものではない。尚其次第を申してみる！

小学唱歌の題目は、ほとんど皆第1節歌詞の初句を取ったものであるが、教育的児童唱歌としては、既にその題目からして改めねばならず、例えば小学唱歌集初編に於て、彼の「見渡せば」－「美しき」－「螢」－「思い出づれば」等、これらを児童に教授して見ると、児童は直ちに「何を見渡すのですか」－「何が美しいのですか」－「何を思い出すのですか」と質問する、蓋しこれは当然のことである。(略)是等の取扱に、自分は少なからぬ失敗をとり、又苦い経験を嘗めたのであった。加之、歌詞・曲節の難解・高雅なるは、今更申す迄もない。於是、自分は明治29年の秋頃、英・米・独・仏の小学校唱歌書類を取寄せ、備に其内容調査をして見た。すると、直ちに其歌詞・曲節に対して、「児童には児童の詩がある、曲節も亦同様である。」と云うことを悟ったのである。(略)そこで自分は考えた。少なくとも幼年の児童には、彼等の日常使用している談話語を基調として作らねばならぬ。而して其想は、彼等幼童の思想中にあるものを捕えねばならぬ、と。及び其曲節に於ても、また其音程・音域の如何を考え、歌って調子づく明快なりズム及び旋律に因らねばならぬ、と。」(略)～

田村が指導に苦慮した『小学唱歌集初編』の中にある「見渡せば」〈譜例1〉の原曲はルソーの作曲で、現在でも「むすんでひらいて」の歌詞で歌われている。当時は今の手遊び歌とは似ても似つかない文語体の歌詞で歌われていた。

1. 見渡せばあおやなぎ / 花桜こきませて  
みやこには道もせに / 春の錦をぞ  
佐保姫の織りなして / 降る雨にそめにける
2. 見渡せば山べには / 尾上にもふもにも  
うすき濃さもみじ葉の / 秋の錦をぞ  
竜田姫織りかけて / つゆ霜にさらしける

### 見わたせば

柴田清熙 作詞  
稲垣千嶺 作曲  
ルソー 作曲

み わ た せ ば の あ お り な し ぎ て  
は な ざ く ら こ き ま せ て る  
は る あ め に そ め に け る  
み や こ に は は み ち も せ に  
は る の し き を ぞ

譜例1『小学唱歌集』の「見わたせば」引用文献3

### 4. 言文一致唱歌の創作

言文一致の動きは、まず国文の世界に始まった。明治の初期の文章は、江戸時代の文章をそのまま受け継いでいたため、漢文、漢文直訳体、和文体、候文体、欧文直訳体などが入り混じり、いずれも文語文で、話し言葉とはかけ離れていた。こうした中で口語文、口語体を用いる試みが広まり、明治30年代に入ると二葉亭四迷、山田美妙(小説)、正岡子規、高浜虚子(俳句)、幸徳秋水(新聞記事)、堺枯川(手紙文)らの主張も加わって、文芸作品ばかりでなく新聞や日常の手紙文などにおいても、しだいに用いられるようになった。明治33年に帝国教育会の中に、言語学者と言文一致の賛成者が集まって「言文一致会」を作

り、同会は翌34年に同会および全国連合教育会に働きかけて「小学校の教材の文章は言文一致の方針によること」という議案を提出し、賛同を得た。こうして口語文は明治36、37年の国定教科書に採用され、学校教育を通して全国に普及していったのである。

田村の『幼年唱歌初編』の発行は、この「言文一致会」学会から三月を経ていない。初編に続く三篇全10冊の『幼年唱歌』も好評だったため、明治36年から38年にかけて『教科統合 少年唱歌』全8冊を出版し、言文一致の時代の流れにのって田村の名は全国に響き渡る。ここで唱歌教育史上重要と思われる田村の唱歌集をあげる。

①『教科適用 幼年唱歌』全10冊（明治33年～35年）納所辨次郎<sup>(2)</sup>・田村虎蔵共編

言文一致唱歌の嚆矢となった唱歌集である。全曲が言文一致唱歌というわけではなく、学年が進むに従って文語体が多くなっている。88曲中32曲が田村の作品で、次の曲がよく歌われた。  
( ) に作詞者を記す。

「金太郎」（石原和三郎）、「浦島太郎」（石原）、「大寒小寒」（石原）、「花咲爺」〈譜例2〉（石原）、「春の野」（田邊友三郎）、「お雛様」（田邊）、「大江山」（石原）

②『教科統合 少年唱歌』全8冊（明治36年～38年）納所辨次郎・田村虎蔵共編

80曲中田村の作品は21曲ある。「幼年唱歌」に継ぐ力作で、次の曲がよく歌われた。

「虫の楽隊」（桑田春風）、「小さき星」（桑田）

③『教科統合 尋常小学唱歌』全12冊（明治38年～39年）佐々木吉三郎・納所辨次郎・田村虎蔵共編

当時の国定教科書に準拠して編纂。122曲中52曲が田村の作品で、次にあげる曲など傑作が多く、長く人々に親しまれた。

「したきりすずめ」（石原）、「一寸法師」（巖谷小波）、「とんぼつり」（蘆田恵之助）、「お月さま」（永廻藤一郎）、「菊の花」（佐々木吉三郎）、「うぐいす」（蘆田）、「虹」（蘆田）、「蟬」（石原）、「大黒様」（石原）、「海辺」（蘆田）、「うさ

ぎ」（石原）、「敦盛と忠度」〈譜例3〉（大和田建樹）

④『教科統合 高等小学唱歌』全8冊（明治39年～42年）大橋銅造・納所辨次郎・田村虎蔵共編  
前記『尋常小学唱歌』を引き継いだもの。次の曲がよく歌われた。

「妙義山」（大和田）

⑤『教科統合 中等唱歌』（明治43年）

⑥『教科統合 女学唱歌』（明治43年）

この他にも田村はたくさんの唱歌集を出版し、当時流行の鉄道唱歌を作曲するなど創作意欲は旺盛で、その歌は全国津々浦々で歌われた。社会に与えたインパクトの大きさから考えて、田村の27歳から37歳までの附属小学校時代は、生涯の中で最も華やかな時期といえる。



写真2 『幼年唱歌』の「キンタロー」  
雑誌「太陽」1978 No182 より引用

はなさかじじい

(曲) 石原和三郎  
作詞 田村虎蔵  
作曲

爽快に

うらの はたけで ほちがなぐ  
しょうじき じいさん ほったれ ば  
お お ぼ ん こ ぼ ん が  
サ ク ザ ク ザ ク ザ ク

譜例2 『幼年唱歌』の「はなさかじじい」  
文部省のお伽話唱歌を完全におさえてあとまで歌われた。引用文献3

**敦盛と忠度**

(曲) 大和田建樹  
作詞 田村虎蔵  
作曲

可憐の情を以て ♩ = 84

い ち の た に の い く さ や お れ  
う た れ し へ い げ の き ん だ ち あ お れ  
あ か つ き さ む き す ま の あ ら し に  
き こ え し は こ れ が あ お ば の ほ え

譜例3 佐々木吉三郎、納所辨次郎、田村虎蔵共編『尋常小学唱歌』の「敦盛と忠度」  
「青葉の笛」の題としても知られ、田村の作品の中で最も多くの人に愛された。引用文献3

## 5. 言文一致唱歌創作をめぐる論争

新聞・雑誌など公刊物すべてがまだ漢文口調の文章であった当時、言文一致唱歌の発表は随分大胆な出来事であった。児童は「マサカリかついで金太郎」や「桃から生まれた桃太郎」、「裏の畑にボチがなく」の花咲爺、「もしもし亀よ、亀さんよ」の唱歌を歓迎し、ハイシドウドウ、ハイドウドウの掛け声や大判小判がザックザク、ザックザクなど擬声語の歌詞を喜んだが、一方で、田村らの進める言文一致唱歌を低俗であると批判する声も強くなっていた。それは時期尚早の口語文に対する抵抗と文語文に対する執着であり、あるいは児童の心情に即することが児童への迎合と映る不安であった。それらの批判が国定教科書の計画をめぐって吹き出し、言文一致唱歌を主張していた田村らのグループと、それらに批判的な東京音楽学校を中心とする官学派グループと意見が対立して一大論争にまで発展する。この項では、論者の激しい息づかいまで窺える興味深い論争を『尋常小学読本唱歌編纂秘史』（鎌谷静男著）より要約しながら引き、すすめる。

### 1) 唱歌国定教科書の計画に関する論争

明治35年、教育史上類例を見ない教科書疑獄事件が起こる。従来教科書採択には検定制度がとられていたが、これが出版社の過当競争をよび、

審査委員との間に贈収賄の醜聞が絶えなかった。その結果、政界、教育界の上層部が多数検挙され、ついに36年4月に小学校教科書の国定制度が確立する。この時国定となった教科書は、国語読本、書き方手本、修身、日本歴史、地理で、その後算術と図画、理科が追加されている。この時唱歌は体操、裁縫、手工と共に従来通りの検定に止まっていた。

しかし、文部省が新しく小学唱歌の国定教科書を作るために全国の学校から意見を聴取しているという情報が田村の耳に入り、その参画から外された田村は明治43年2月、自らが編集担当筆頭を務める雑誌「音楽界」に、「唱歌国定教科書の計画」と題する次のような社説を掲載する。

～初等教育の各教科は、国定教科書ができてそれぞれ教材取扱法の研究を進めているが、昨年9月から文部省で小学校唱歌の国定教科書を編纂しているとのニュースが散見されるようになり、歓迎している。その理由は次の3つである。

- ① 我国の初等教育の唱歌教材の統一を図ることができる
- ② 個人や団体の編纂によるものよりは、廉価の教科書が得られる。
- ③ 編纂方法如何によっては、個人や団体のものよりも、批難が少ない教材を供給することができる。

然しながら計画を知った上は日頃の所感を述べて、1つには輿論に訴え、1つには当局者の参考に資したいと考える。

文部省と東京音楽学校の編纂した唱歌教材は、小学唱歌集、中等唱歌集を始め祝祭日唱歌、中学唱歌があるが、一言でいえば不成功に終わったものが多い。例えば、祝祭日唱歌の中の「天長節」の曲節が表情を欠き、「勅語奉答」の歌詞が非国民的で、何れも児童にふさわしくないというのが天下の輿論である。さらに「中等唱歌」は8小節や16小節などの非唱歌形式のものもあり、伴奏も難しく、教科書としての体をなしていない。～



この独断直情的な論説は楽界に反響を呼び、次の3月号に音楽学校甲種師範科3年の園山民平という学生が「唱歌国定教科書の計画を読み田村虎蔵足下に呈す」と題する抗議文を投稿する。これに対し4月号で田村は、生徒の分際で教師に向かって失敬であると前置きして1つ1つに答えたが、田村の尊大な返答は大方の響響を買い、世論はむしろ園山生徒に同情が集まったようである。

ところで、東京音楽学校では明治40年10月に、文部省唱歌編纂掛を設置し、田村も調査委員に任命されていたが、明治42年6月の時点で編纂委員のメンバーが次のように変更されて、田村の名前は消えている。

委員長 湯原元一（東京音楽学校長）  
 作詞委員 富尾木知佳、吉丸一昌、乙骨三郎、  
 高野辰之  
 楽曲委員 島崎赤太郎、楠見恩三郎、岡野貞一、  
 南能衛、上真行、小山作之助  
 （小学唱歌教科書編纂日誌 明治42年6月）

編纂委員の主任にはやがて島崎赤太郎<sup>(3)</sup>が就任し、岡野貞一らの助けを得て黙々と作業を遂行して、明治43年7月、文部省は『尋常小学読本唱歌（全1冊）』<sup>(4)</sup>を発行した。楽曲委員から洩れた田村は腹に据えかね、『復び唱歌国定教科書の計画について』と題する檄文を掲載する。

～我々は疑う！編纂者諸君は果たして児童唱歌の趣味を理解し、教育的見地からの自信を持っておられるのか。密かに疑い、大いに憂いところである。公表された諸氏の中には博学なる学士もおられ、名声輝く教授もおられる。つまるところは児童唱歌の編纂者としての資格を問い、その道の研究者が欠如してはおらぬかを疑うに過ぎないのである。もともと合議制というものは、比較的非難の少ない代わりに平凡な結果に陥り易い弊がある。少なくとも数年の実地経験を積んだ方々が原案起案者となって、そのうえ合議していく編纂方法を取らねばならないと信ずる。～

次いで歌曲選択上の注意が続き、最後には教科書採択の指示にまで及ぶ。田村の立場としては唱歌では当代随一ともてはやされていた自分が小学国定教科書の編纂者から外され、支持してくれている多くのファンへの面目が立たない心境にあったと思われる。「全国数百万の小学児童は児童唱歌に歓喜の情を抒べつつあるのである。若しこれ等児童の趣味に叶わず、在来のそれらよりも劣ることのあらん時は、我が楽界の推運を妨げ、天下の小学児童を害なうことになるのであるから、編纂者諸彦は国家のために十分奮励努力せられんことを切に懇望して止まないのである」と檄文を締め括っている。

## 2) 田村福井論争

『尋常小学唱歌』<sup>(5)</sup>の華やかな門出に矜持を激しく傷つけられた田村は、行く先々の講習会や雑誌「音楽界」の誌上で、文部省唱歌の批判を大胆に繰り返す。何よりも大衆が喜ぶ自作言文一致唱歌への大きな自信があったからである。しかし大正4年1月、東京音楽学校校友会の発行する雑誌「音楽」に、福井直秋<sup>(6)</sup>の筆になる「田村虎蔵氏の最近作物を論じて氏の音楽的技能とその知識を疑う」と題する糾弾文書が掲載される。

～田村虎蔵氏は我々の先輩であり、昔から音楽界に少なからぬ功労のあることを認めて感謝の念を抱いている一人であるが、しかし、これまで公にしてこられた著書を読んでも、氏の技能の程度について、その力量を疑っていたが、最近の著作物を見るに及んで少しも改新されていないのに驚き、これでは我が音楽界を毒する恐れあり、ここに断然氏に対して戦いを挑む次第である。～

と宣戦布告し、さっそく田村虎蔵・吉田信太共作の『新撰教育唱歌』（第一輯）を批判する。

～全編悉く歌詞の取扱いが悪い。氏の日頃の言論に似合わず頗る愚劣である。西洋曲「秋のゆうべ」の声韻の取扱いが尻下がりで、これでは関西

弁だ。最も抱腹絶倒に絶えないのは作曲者名である。付記に曰く「この作曲者は独国のヤール(Jahrh)氏なり」とあるが、これは西洋の唱歌集の何かの中に、作曲者不明のために幾世紀頃の作曲だと記すJahrhundert(世紀)の略字であるに相違ない。それを人名と心得るとは無学にも程がある。～

と呵責なく扱き下ろす。さらに当時売り出した「征討軍歌」を、「何年たっても何度作っても氏はいつまでもこのような千篇一律なものばかり作っておる。」と叩きのめした。これには当時の音楽関係者も驚いた。田村はそれに対する反論を1か月置いた3月号に載せる。

～同窓生の福井直秋氏は全文罵詈雑言の言辞を持って自分に挑戦された。新撰教育唱歌第1輯の歌曲について歌詞の取扱いが悪いとは一体何を意味しているのか具体的事例によって説明を願いたい。また、西洋曲の作曲者の誤謬を指摘されたことについては衷心から感謝の意を表し、読者には陳謝するのに言葉がない。この唱歌の原稿は友人が数年前写し取ったもので、作曲者名を記すところにJahrhとあった。原本の探索につとめてみたが発見できなかった。氏が私に浴びせかけられた約25行に亘る嘲弄を極めた言葉を全てお受けすると共に、誤謬を指摘させられた労に対して厚くお礼を申し上げる。次に作曲法について触れる。西欧の和声や作曲法は西欧の旋律に適應する様に工夫研究され、かつ発見されたものである。だからこれ等の法則にたとえ精通しているからと言って、必ずしも日本趣味を發揮し、日本の小学児童に適した旋律が作られるとは限らない。寧ろ日本人の現在の程度では、西洋風の旋律を真似たような曲を作るのが関の山である。日本人には日本人独特の音楽的趣味があらねばならぬ。西欧の和声法則を遵奉して作った旋律が、必ずしも日本国民の性状に適合するとは限らない。いや寧ろ、あまり西欧にこだわらないで日本児童の趣味に立ち、その性情に投合するよう工夫すべきが我々の仕事

ではないか。～

と論述し態勢を立て直した。この答弁を待っていた福井は得たとばかり「田村虎蔵氏の答弁を読み、益々氏の音楽的技能と知識を疑う」と題し、一々事例を挙げて反駁する。その中で、田村の「管公」の作曲における転調が和声的に不自然で、いかに和洋折衷が特色といっても燕尾服に下駄穿きは恐れ入る、と和声通として詳細な批評を下す。

この論争は反響を呼んで大きくなり、ついに第三者の外狩伸七という人物も大正4年の「音楽」3月号に田村を攻撃する文を投稿する。

～現在の日本では誰が作っても文部省尋常小学唱歌ほどの立派なものとはとてもできないと判断する。田村氏作の教授細目の如きと比べるとその優、その秀、殆ど同日の談ではない。～

と手厳しい。苦境に立った田村は「復び福井直秋氏に答えて遂に氏の人格を疑う」と題する反論を「音楽界」の5月号に載せる。

～現代の我が国情においては、西洋風の旋律に日本人の趣味を取り入れ、次第に日本化しよう工夫研究することが我々音楽教育者の使命であると信じている。日本人が生半可な西洋和声の理論を振り回し、日本人の作品を罵倒するようなことは私の到底忍び得えないところである。わが国の音楽は過渡期であり、今の時代においては私のように試作を試み研究を重ねるべきであると心得ている。福井氏が、日本人の作品を論ずるに当たって、和声の知識のないものは旋律を作れないと、いやしくも二千有余の作曲を公表した私を嘲笑されるのは、氏の人格のため惜しむところである。～

と述べ、次に「君が代」を例にとりながら我が国の律旋法や俗楽に西洋風の和声を付けることについて自論を展開し、論駁を納めている。しかし田村が附言として、この論争はこれまで東京音楽学校学友会発行の雑誌「音楽」(島崎赤太郎の傘下

にある)と自分が責任者を務める「音楽界」の両誌に掲載してきたが、これからは公平な態度を持つ「音楽界」のみに投ずる、と宣言したことから、「音楽」側の怒りを買ひ、この論争は楽壇全体に及ぶことになる。

この論争はその後約半年にわたって交わされるが、やがて4か月の休戦を経て「音楽」11月号に載った「邂逅せし田村虎蔵氏に対する最後の一撃」と題する福井直秋の一文で漸く終息を迎える。最後は泥沼化し、両者とも後味の悪さを深く残しながら、修復には昭和8年の田村の還暦祝賀会まで、なお17年の歳月を待たねばならなかったようである。

ところで、田村自身はこれら言文一致唱歌反対派の理由をどのように捉えていたのであろうか。前出「わが国教育音楽の変遷」で本人が摘約したところによると～

- ①言文一致体は、果たして将来の文章となるかまだ分からないのに、それで唱歌を作って教育に用いるのは無謀の一語に尽きる。
- ②言文一致の歌詞のみを試作するのはよいとしても、その節を付けて唱歌にすることは教育上最も危険である。
- ③唱歌として試作するのは差支えないとしても、それを実際に児童に教えるなどはもってのほかである。

という程度のことで、何ら学術的根拠のない、ただ危険であるとの消極的杞憂に過ぎないため、これらの非難・攻撃を断固として撥ね付け応戦に努め、その結果、漸次公平なる識者にその真価を認められ、間もなくわが国初等教育界を風靡するに至り、大勢ここに定まった～と書き記している。

田村が挙げたこれらの理由は当時の反対派の一般輿論であるが、田村福井論争では、ドイツから帰国した東京音楽学校の島崎赤太郎やその薫陶を受けた福井直秋らによって、田村の音楽的な技能と西洋音楽の知識不足が厳しく指摘されている。田村は明治32年7月に兵庫県師範学校教諭から格別の栄転で東京高等師範学校訓導兼東京音楽学

校助教授に就任しており、そこには東京音楽学校の人事的な軋轢もあった。先に挙げた国定教科書編纂委員の中心となった島崎、楠見、内田、岡野らはすべてクリスチャンまたはキリスト教に深い理解があると思われる学究的な洋学派の人たちで、田村は一人日本の歴史や昔話を題材に教材化をすすめて孤立していた。しかし既に言文一致唱歌の成功で世に実績が認められていた田村の自信は少しも揺るがず、教育現場や後進の指導に重きを置きながら、初等教育の基礎づくりに大きな力を発揮していくことになる。

一方、『尋常小学唱歌』の編纂においては、この論争を転機に、低学年に優れた言文一致唱歌を取り入れ、また言文一致唱歌全体に見られる次の欠点を改善し、作業がすすめられた。

- ①児童には分かりやすさ、歌いやすさだけでなく、気品の高い、芸術的作品を与えるべきである。
- ②旋律に用いる音も「ヨナ抜き」による5音(ドレミソラ)だけによらず、西洋の長音階の7音(ドレミファソラシ)すべてを用いて、できるだけ半音の感覚を早く身に付けさせた方が良い。
- ③リズムも付点8分音符と16分音符の組み合わせばかりでは、音楽的に問題がある。
- ④日本的な旋律にふさわしい和声の研究に努め、伴奏を工夫すべきである。

文部省は『尋常小学読本唱歌』に続いて、明治44年から大正3年までの4年をかけて日本の音楽教育史上画期的な国定教科書『尋常小学唱歌』を編集出版した。16人の委員の合議で編纂され、当時文部省は作詞者・作曲者を公表しなかったため、誰がどの曲に具体的にかかわったかはあきらかでない。この中では後世まで歌い継がれた名曲がたくさん生まれている。例えば、「かたつむり」「日のまる」「春の小川」「紅葉」「村祭り」「茶摘み」「鯉のぼり」「海」「冬景色」「おぼろ月夜」「ふるさと」などが収録されており、現在に至るまで日本人の精神的な支柱として親しまれ愛唱されている。

## 6. まとめ

田村の作品のほとんどは、いわゆる「文部省唱歌」ではない。つまり文部省編纂によらない、検定の教科書に載った歌ばかりということである。当時、日本に題材を採った歌いやすい言文一致唱歌は忽ち学校の唱歌の授業を通して家庭にも入り、大人にも子どもにも大人気であった。今回の中心テーマである文部省教科書編纂に絡む論争は音楽教育史上有名であるが、論争の詳細については鎌谷静男著『尋常小学読本編纂秘史』により初めて知ることができた。児童中心の田村と学究的な福井の論争は感情的な個人攻撃に発展するが、大勢から言えば、反撃派が優勢であったことは事実のようである。論争の争点は次の3点に絞られる。

- ・田村の唱歌集は共編であっても田村の作品ばかりが多く、作曲法が一律で偏りがある。
- ・文部省に監督される一官吏（東京高等師範学校教諭）でありながら文部省に異を唱え、自作の唱歌集づくりに励むのはいかがなものか。
- ・作曲法において和声の知識不足が目立ち、転調や和音付けに誤りがある。

最後の指摘は本学校歌の伴奏にも見られなくもない。左手は単音の低音のみ、右手は3度4度の重音で動き、平行進行がある。簡潔な旋律に合っているが、現代の和声感からすればもの足りない気がする。しかし当時日本人の音楽受容感覚のベースは律音階と俗曲音階にあり、これにいかにか西洋風和声を付けるかが識者の間で競われ、楽譜の右肩に作曲者と並べて和声調和某と記名することが流行したぐらいである。明治期の日本人にとって初めて出会ったハーモニーの衝撃は、現在では想像もつかないほど強く、音楽の欧化は和声の知識にかかっていた時代で、そこが論争の焦点になっている。

さて、本稿では田村の唱歌教育における実践的な教育理念の追究を目的とした。一つは教育方法であるが、それは言文一致唱歌集第1号となった

明治33年発行の『教科適用幼年唱歌』初編上巻の緒言に、〈編集に当たって留意した事項〉として述べられたところに見ることができる。それには—①児童の発達に合わせて教材を各学年各学期に配当したこと。②歌曲は児童の心情を考え、歌詞は平易で理解しやすく、曲節は快活で流暢殊に尋常科では活発で愉快的な歌曲を選び、遊戯と連携できるように工夫したこと。③題目は尋常科では主として修身、読書に係るもの、四季の風物に因んだもの。高等科は地理、歴史、理科等、他の教科に関係があるものを選んで教科の統一を図ったこと。④歌詞は小学教育に従事した者の作を多く入れ、また我国古来の童謡で教育的価値のあるものは国民感情養成の助けとして入れたこと。⑤曲節は音程、音域を審査し、児童発達の程度を考えて配列。また欧米人の作曲で我国児童に適したものを交えて広く音楽上の趣味を添えることに努めたこと。—

と現在に通用する教育的配慮が理路整然と述べられている。

そこには基礎的なものを重視し、段階的教材に進む伊澤修二のペスタロッチ式理論と、当時の教育学者谷本富が説いた「唱歌も教科統一の本義に沿って、他の教科と密接な関係を持たせるべきである」という理論に、いち早く自説の言文一致唱歌を結び付けて開花させた田村の手腕が見え、驚かされる。

二つ目は、田村の教授法の研究とその普及に努めた群を抜いた功績である。田村には明治41年5月に東京同文館から出版した『唱歌科教授法』の大著があり、その研究成果をもとに、各地で講演と指導の実際に当たった。それは交通事情もまだよくない時代の中であって、夏季冬季の休業中も休みがないほどの多忙さで、田村が欧米視察のために大正11年、50歳の折に文部省に提出した自筆「履歴梗概」に、「明治32年以来全国各地に招聘せられ、講習会講師として講演したること600回に及べり」と記していることからわかる。

最後に、敬服すべきは常に教育の対象である児童に目を向け、初等教育においては他の教科との

連携が必須であることを認識して教授法を採求した教育者としての姿勢である。後年弟子の山本正夫は田村の講習会での熱心な指導ぶりを評して「教壇の神様」と称え、のちに広島高等師範学校教諭となった山本壽は実際授業を見学して、「先生の児童に対する態度は温容で、先生と児童と教材がピッタリ融け合って寸分の間隙もなく、教授が自然に流れていく〜」（丸山忠璋著『田村虎蔵の生涯』）と感想を述べている。

ここにこそ、教育者田村虎蔵の真骨頂が現れている。

## 7. おわりに

本研究を進めるにあたって古書店から、昭和8年に東京目黒書店から発行された『音楽教育の思潮と研究』（田村虎蔵先生記念刊行会編）を入手することができた。それは田村虎蔵の還暦記念として作られたもので、652頁の辞書にも似た重厚な本の序には、鳩山一郎文部大臣が文を寄せている。続いて田村の教えを受けた弟子や研究者たち50人による論文が掲載され、田村自身の論考『わが国教育音楽の変遷』も含まれている。

50人の中には、野村光一、堀内敬三、田邊尚雄、柴田知常、草川宣雄、井上武士など戦前戦後に音楽界で活躍した錚々たる人たちの論文が並び、教育音楽のあらゆる部門を網羅して田村の存在の大きさを窺わせる。勿論かの論敵福井直秋も「児童唱歌の発声に就いて」の論文を寄せている。学術論争では自らの信ずるところに従って言葉厳しく真正面から挑みながらも、相手の功績を認め合う明治人の潔さに触れて興味は尽きなかった。

本学の校歌は端正で格調高く、作詞に弥富破摩雄・作曲に田村虎蔵という当代大御所の作を得た幸運をあらためて感じている。

## 註

- (1) 伊澤修二（1851～1917）

明治7年に文部省に入り、10年から13年までアメリカに留学。14年に音楽取調掛御用掛となる。明治22年より24年まで東京音楽学校校長。わが国の音楽教育の基本方針をうちたてる。

- (2) 納所辨次郎（1865～1936）

明治20年音楽取調掛全科卒業。のちに学習院に勤めた音楽教育家。田村に作曲の協力をして『幼年唱歌』『少年唱歌』『尋常小学唱歌』『高等小学唱歌』を編集した。

- (3) 島崎赤太郎（1874～1933）

明治26年東京音楽学校本科卒業。34年ドイツに留学し、作曲とオルガンを学ぶ。35年母校の教授となり、音楽理論・オルガンを指導した。

- (4) 『尋常小学読本唱歌』

文部省の名で発行された最初の小学校唱歌教科書。明治43年発行、全学年用1冊（27曲）

- (5) 福井直秋（1877～1963）

明治35年東京音楽学校卒業。昭和4年武蔵野音楽大学を設立、初代学長。当時は東京市立第三中学校教諭。

- (6) 『尋常小学唱歌』

『尋常小学読本唱歌』に続く文部省発行の唱歌教科書で、各学年用別冊に編集された最初のもの。明治44年から大正3年にわたって発行。芳賀矢一作詞委員長・湯原元一作曲委員長ら16名によって編集された。

## 引用文献

- 『音楽教育の思潮と研究』田村虎蔵先生記念刊行会編 東京目黒書店 1933
- 『子どもの歌を語る—唱歌と童謡—』山住正己著 岩波書店 1994
- 『日本の唱歌（上）明治篇』金田一春彦、安西愛子編 講談社 2009
- 『言文一致唱歌の創始者 田村虎蔵の生涯』丸山忠璋著 音楽之友社 1998
- 『尋常小学読本唱歌編纂秘史』鎌谷静男著 文芸社 2001

## 参考文献

- 『音楽教育を読む』野村幸治、中山裕一郎著 音楽之友社 1995
- 『童謡・唱歌の世界』金田一春彦著 教育出版 1995
- 『唱歌と十字架』安田寛 音楽之友社 1993
- 『音楽教育の証言者たち（上）戦前を中心に』木村信之編著 音楽之友社 1986
- 『日本教科書大系 近代編 第25巻 唱歌』海後宗臣編 講談社 1978

# 幼稚園における保育者の行動の特徴に関する一考察

佐々木典彰\*・森 和彦\*\*

A Study on Behaviors of Kindergarten Teachers

Noriaki SASAKI\* and Kazuhiko MORI\*\*

Key words : 保育者の専門性 speciality of preschool teachers  
幼稚園 kindergarten  
インリアルアプローチ INREAL approach

## 1. 背景と目的

保育者の専門性とは何か？これについては従来から多く議論されている。例えば黒田（2009）は、一般によく言われている「コミュニケーション力」をとりあげ、保育者に求められるコミュニケーション力として、子どもの理解に立った、保育者の思いを込めた、子どもの場を語る力を指摘している。また、国内外で使われている「タクト」という概念もある。富田（2005）によると、タクトとは、他者と良い関係を保っていくための作法や術であり、タクト豊か（tactful）な保育者とは、子どもの内面に何が起きているかを見極め、その意味を解釈し、子どもとの距離を測り、その子どもにとってよりよい方向へ舵取りしていくことができることを言う。これらの例から、保育者の専門性については、技術的なことよりも、保育者の内面性に関することが重要であると解釈される。

一方、保護者の保育ニーズを調査して、それをもとに保育者の専門性を検討した研究も多くある。保護者の保育ニーズは、保護者が身につけようと思ってもなかなか難しいもの、あるいは保護者が保育において最低限必要と考えているものを表し、保育ニーズは保育者の専門性への期待とも言えるであろう。木山・片山・森・小方（2003）は、北九州市内の幼稚園・保育所の保護者を対象にして、質問紙調査を実施し、2100名の回答を

集計した。その結果、保護者は保育者に対して「感受性豊か」「遊び重視」「子育て相談」「保育技術」を順に望んでいた。この結果からも、保育者には技術的なものよりも内面的なものが求められていると言える。その他には、「責任感」（鳥田、2002）や「安心感」（枝村・太田・桑野・小太刀・野村、2004）などがあげられている。

他方、現職の保育者を対象にして、理想の保育者像を調査した研究もある。林・本山（2002）は、愛知県岡崎市及び周辺の保育所・幼稚園を対象に質問紙調査を実施し、263名の回答を集計した。その結果、「明るい雰囲気や笑顔」が第一に重視された。

以上をふまえると、保育者の専門性については、子どもへの具体的な接し方やことばかけの仕方など技術的・具体的な議論よりも、保育者の保育に対する姿勢や心構えなど概念的・抽象的なものが多いと言えよう。このようななかで保育者の具体的な行動を扱った研究例として、樟本・山崎（2002）は、保育における子どもとのかたばのやりとり（言語的応答）の事例を取り上げ、実習生と担任保育者でどのような違いがみられるかを観察した。その結果、担任保育者は非指示的リード（子どもに何らかの行動をさせるための間接的な誘いかけ）を多く行っていた。また富田・田上（1999）は、保育者の子どもに対する「声をかける」「うなづく」「目を合わせる」といった行動について、保育者がビデオカメラを用いて自己評価する方法を提案し、その有効性を示した。

もし、このような保育者に望ましい具体的な行

\* 東北女子短期大学

\*\* 秋田大学教育文化学部

動の特徴を明らかにすることができれば、保育者の専門性が明確になり、保育者を目指す学生の保育者理解にも役立つのではないだろうか。

そこで本稿では、新たな事例として、幼稚園の自由遊びの場面に注目し、担任保育者と実習生の行動を観察・比較して、保育者の行動の特徴を調べることとした。ここで、観察の観点としてインリアル（INREAL）アプローチ（例えばWeiss, 1981）に着目した。これはもともと言語障害児に対する言語療法のために考え出された理論であり、言語障害児のコミュニケーション力向上のための具体的な関わり方（行動）が示されている。秋元（1999）は、この理論を新任保育者の保育トレーニングに応用し、一定の効果を報告していることから、インリアルアプローチは、保育者の行動とも大きく関連していると考えられる。

## 2. 方法

### 2-1. 対象者

幼稚園で実習中の青森県内のT短期大学1年生3名（男性1名、女性2名）、および青森県内のS幼稚園に勤務する担任保育者3名（年少組、年中組、年長組の女性担任各1名）の計6名を対象とし、保育活動を観察する。

### 2-2. ビデオ撮影

2011年6月～7月、幼稚園における自由遊びの時間に、対象者のビデオ撮影を行った。撮影場面は、実習生については、屋外でのジャングルジム遊び（2名）および砂遊び（1名）、担任保育者については、屋内でのままごと（2名）および

雲梯（1名）であった。

### 2-3. 映像分析

ビデオ映像を分析するにあたり、インリアルアプローチの観点を利用して次の8つのチェック項目を設定した。①子どもの行動や気持ちを言語化する。②保育者の行動や気持ちを言語化する。③質問をする。④指示や提案をする。⑤ほめる。⑥子どもの言ったことを繰り返す。⑦ジェスチャーを使う。⑧笑う。これらのなかには、観察を行いやすくするため、インリアルアプローチの観点の意味内容が変わらないように文言を変更したものがある。例えば項目8（笑う）は、「子どもとの遊びを楽しんでいる」という観念に基づいているが、これは保育者の主観的な感情を表すため、観察者によって判断が異なることが十分に考えられる。そこで、「子どもとの遊びを楽しんでいる」を「笑う」に置き換え、観察を行いやすくした。同じように、項目4（指示や提案をする）、項目5（ほめる）も変更した。その他の項目についても、若干の文言の変更を行った。本稿で用いる8つの項目とインリアルアプローチの観念の対応関係を表1に示す。

そして、タイムサンプリング法により各項目の出現頻度を求めた。観察単位は10秒とし、1観察単位のなかで同一行動が複数回みられた場合でも、1回と数えることとした。1名あたりの映像時間は3分間であった。

## 3. 結果

各項目の頻度の合計を、担任保育者・実習生別

表1 本稿で用いる観察項目とインリアルアプローチの観念の対応関係

本稿で用いる観察項目	インリアルアプローチの観念
① 子どもの行動や気持ちを言語化する	子どもの行動や気持ちを言語化する（パラレルトーク）
② 保育者の行動や気持ちを言語化する	大人の行動や気持ちを言語化する（セルフトーク）
③ 質問をする	子どもの文脈に沿って、子どもが答えやすい質問をする（限定質問）
④ 指示や提案をする	子どもの文脈に沿って、遊びや話題を進める（提案）
⑤ ほめる	子どもを認めることばがけをしている
⑥ 子どもの言ったことを繰り返す	子どもの音声やことばをそのままねる（モニタリング）
⑦ ジェスチャーを使う	ジェスチャーや指さし等を使って、ことばの理解を助けている
⑧ 笑う	子どもとの遊びを楽しんでいる。

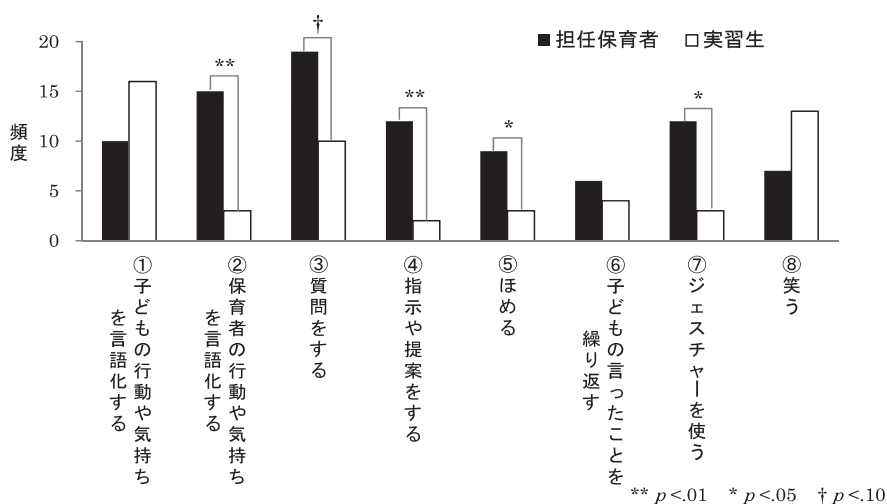


図1 担任保育者と実習生の頻度の比較

に算出した(図1)。そして、項目ごとにカイ2乗検定を行った。その結果、項目2(保育者の行動や気持ちを言語化する)( $\chi^2=8.00, p < .01$ )、項目3(質問をする)( $\chi^2=2.79, p < .10$ )、項目4(指示や提案をする)( $\chi^2=7.14, p < .01$ )、項目5(ほめる)( $\chi^2=3.00, p < .05$ )、項目7(ジェスチャーを使う)( $\chi^2=5.40, p < .05$ )において、担任保育者と実習生の間に有意な違いがみられた。

さらに、質的な違いも調べた。項目1(子どもの行動や気持ちを言語化する)については、実習生は、例えば子どもがジャングルジムを登っているとき「高くなったね」と言うなど、子どもの行動を実況中継するようなことばかけが多くみられた。一方、担任保育者は、例えばままごとの場面でぐずっている子どもに対して「○○ちゃんもほんとは遊びたいんだよね」といった子どもの気持ちを代弁することばかけがみられた。

項目2(保育者の行動や気持ちを言語化する)については、子どもがジャングルジムや雲梯で遊んでいるとき、実習生も担任保育者も「がんばれ」という励ましのことばかけを行っていたが、担任保育者はさらに、ままごとの場面で、子どもに困ったことが起こると「困ったなあ」と言ったり、うまく解決できそうなときは「(それで)いいんじゃない」など、その子の遊びの展開に沿っ

たことばかけも行っていた。

項目8(笑う)については、実習生には個人的な笑い、すなわち、子どもに应答したり伝えたりするような意図のない笑いがみられた。一方、担任保育者には、遊びの流れに沿った子どもの発言や行動に反応した笑いがみられた。このことから、担任保育者は、遊びのメンバーとして参加し、遊びの流れにのって積極的に子どもと関わっているが、実習生は傍観者的な参加姿勢で子どもをみていることに留まっているのではないかと思われる。

#### 4. 考察

本稿で用いた6つの項目(項目2、3、4、5、7)で、担任保育者と実習生の間で頻度に違いが認められた。また、3つの項目(項目1、2、8)で、質的な違いも示唆された。これらの結果をふまえて、以下では、保育者に望ましい行動や姿勢について3点にまとめていく。

1点目は、項目2(保育者の行動や気持ちを言語化する)に関して、担任保育者の行動の頻度が多く、遊びの展開に沿ったことばかけがみられ、さらに項目8(笑う)に関しても、担任保育者に子どもの遊びの展開に沿った应答的な笑いがみられたことから、まず保育者に求められることは、



子どもの遊びのなかにメンバーとして参加し、刻々と変化していく場面展開を理解することと云えるであろう。

2点目は、項目1（子どもの行動や気持ちを言語化する）に関して、担任保育者に子どもの気持ちを代弁する言語化がみられたことから、子どもの気持ちを具体的に読み取ることが必要とされる。そのためには、子どもの遊びへの取り組み具合、表情・しぐさなどから、子どもの気持ちを推測し、その子にとって次に何が必要かを検討する姿勢が求められよう。

3点目は、項目3（質問をする）、項目4（指示や提案をする）、項目5（ほめる）、項目7（ジェスチャーを使う）の行動が、担任保育者の方に多くみられたことから、表現豊かに対応する能力も大切であると言える。すなわち、子どもの状態を把握した上で、その子どもにどのように働きかければ次の段階に進むかを見通し、表情やジェスチャー、ことばかけを工夫して接することが求められる。ところで、母親が子どもに話しかけると、マザーリーズと呼ばれる独特の話し方があることが知られている。この特徴として、声の高さが高くなる、声の高さや強さの変化（抑揚）が誇張される、ゆっくり話すなどがあげられる（井上, 2008）。このような行動は、母親だけでなく保育者にとっても重要であり、トレーニングが必要であるかもしれない。

最後に、本稿は事例的研究であるため、結果の一般化はできない。今後、統計的な追認研究も必要である。また、保育者の専門性に関わる他の観点（例えば、保育者の心理的特徴など）も取り上げ、複数の観点から保育者の専門性について議論し、保育者養成のための教材等を検討していきたい。

## 謝辞

本研究のために多大なご協力をいただきました柴田幼稚園の神恵子園長先生をはじめとする諸先生方に深く御礼申し上げます。

## 付記

本稿の内容の一部は北海道・東北心理学会第11回合同大会において発表されたものである。

## 文献

- 秋元壽江 1999 INREALアプローチを用いた新任保育者のトレーニングについて 日本保育学会大会研究論文集, 52, 132-133.
- 枝村亜友美・太田実穂・桑野洋子・小太刀久美子・野村真由美 2004 幼稚園・保育所の保護者ニーズは～幼稚園・保育所の保護者に対する幼児教育・保育ニーズに関するアンケート調査から～ 白鷗学生論集, 29, 81-103.
- 林陽子・本山益子 2002 保育者の専門性に関する調査研究～期待される資質の内容と保育者養成教育の課題（その1）～ 岡崎女子短期大学教育研究所所報, 13, 25-34.
- 井上貴雄 2008 母性の音響的評価法の開発 公益財団法人日産財団研究助成成果報告書
- 木山徹哉・片山順子・森博文・小方圭子 2003 北九州市における保護者の保育ニーズに関する調査～保育機関の選択基準、期待する保育内容及び保育者像～ 日本保育学会大会発表論文集, 56, 660-661.
- 黒田秀樹 2009 今、保育者に求められていること  
① 子どもと親に寄り添う保育者の専門性（特集 今、保育者という仕事は） 発達 30, 118, 9-15.
- 樟本千里・山崎晃 2002 子どもに対する言語的応答を観点とした保育者の専門性 保育学研究, 40 (2), 90-96.
- 島田直哉 2002 保護者が求める「理想的な保育者像」に関する研究 一宮女子短期大学研究報告, 41, 327-334.
- 富田久枝・田上不二夫 1999 幼稚園教員の援助スキル変容に及ぼすビデオ自己評価法の効果 教育心理学研究, 47 (1), 97-106.
- 富田昌平 2005 保育者の専門性とメンタルヘルスに関する研究の動向～質の高い保育者の育成に向けて～ 山口芸術短期大学研究紀要, 37, 23-42.
- Weiss, R. S. 1981 INREAL Intervention for Language Handicapped and Bilingual Children. *Journal of Early Intervention*, 4, 40-51.

# 遊びから学びへつなげるための保育者の役割

—オランダの幼児教育法から—

兼 平 友 子\*

The role of childcare teachers to connect it from play with learning  
—From the early childhood education method of the Netherlands—

Tomoko KANEHIRA\*

Key words : ピラミッドメソッド Pyramid Method  
保育者 childcare teachers  
自主性 autonomy

## 1. はじめに

今の教育の問題としてあげられる主なものは、学力向上へ向けてゆとり教育の見直し、幼保一元化、保幼小中の連携、小一プロブレム、中一ギャップ等が挙げられる。その中でも、保育・幼児教育に関しては保育の質の向上がいわれており、実際に保育の質の向上へ向けて様々な取り組みが行われてきている。例えば、幼保一元化や幼小連携、地域社会・保護者に合わせた保育サービスの改善、職員の研修の充実なども行われてきている。しかし、具体的な教育・保育方法に関しては、これまでと変わらず、子どもたちは主にクラスの中で自由遊びでは自由に自分の好きなもので遊び、一斉活動では先生のリードのもと教育目的に沿って行われるよう過ごしている。保育者はめまぐるしく社会が変化していく中で、今の子ども達にとってどのような教育が望ましいのかを常に考えていかなければならない。文部科学省から「確かな学力」「豊かな心」「健やかな体」という「生きる力」の育成を育むことがいわれている。生きる力を育てていくために幼児期には自主的に取り組み考える力、表現する力を育てていくことが求められるだろう。

子どもの自主性を育むにはいったいどのような教育方法がより良いのだろうか。今までの自由遊

び、一斉活動の中にどんな工夫・改善をしていったらよいのだろうか。これらを考えることが今の幼児期の子ども達に必要な自主的に取り組み考え、表現する力を育むための教育として保育者に求められていることなのではないかと考える。

そこで、本研究では子どもの自主性を第一として教育を盛り上げてきたオランダの幼児教育の基本概念について把握していきながら、基本概念から見える保育者の関わり方について捉え、そこから見えてくる我が国において保育者に目指されるものについて探っていく。

## 2. オランダ幼児教育における基本概念

1994年、オランダ政府教育機構(Cito)より発せられ、以来オランダ全てで取り組まれている幼児教育法がピラミッドメソッド(Pyramid The method)である。当時のオランダは、社会的・経済的にも下降しており社会を豊かにするためには、将来この国を担っていく子ども達の教育に力を入れて国を盛り上げていかなければならないと取り組まれていった教育法のようなのである。移民が多いため、幼稚園・保育所には言葉の通じない子どもがいるというオランダの特徴もあり、どの子にも分かりやすく、全ての子どもを対象にし、子どもの自主性を育むためにピラミッドメソッドを考案した。ピラミッドメソッドの目的は、「子どもが初等教育を無事に終了し、将来は自立して人

\*東北女子短期大学

生の課題を処理することができるように、幼児の発達を最適なものにすること」<sup>1)</sup>である。つまり、やがて子どもたちが成長していったとき、自立し人生の中で様々な課題を処理できるように、いろんな能力（あるいは経験）をつけることである。シュタイナーが幼児教育について「子どもが人生を生きるための基礎づくり」<sup>2)</sup>といているように、人生のいろいろな問題を自分で解決していける子どもにすることがねらいなのである。これはまさに生きる力をつけるということになるだろう。未来型の保育といわれているピラミッドメソッド幼児教育法とはいったいどのような教育法なのであろうか、基本概念について次から述べることにする。

### (1) 基礎（土台）

ピラミッドメソッドには中心となる4つの柱がある。それは「子どもの自主性（やる気）」“保育者の自主性（働きかけ）”“寄り添うこと（nearness）”“距離をおくこと（distance）”<sup>3)</sup>である。

#### a. “子どもの自主性（やる気）”

ピラミッドメソッドでは、「子どもが遊びに没頭すること＝自主性」<sup>4)</sup>と捉えている。この考え方はフレーベルやモンテッソーリの教育思想とも似ていると捉えることができる。フレーベルは子どもにはもともと自発性が備わっており、その自発性を表現する最適なものとして遊びを説いたのである。また感覚を刺激することで興味・関心を引き起こし、それを自主性へとつなげていくと考えたのはモンテッソーリである。こう考えるとこれまでの思想家たちが述べてきた教育観を現代において実践的に移した教育がピラミッドメソッドなのであろう。加えて、ピラミッドメソッドでは子どもが積極的に遊ぶことを通して知識を得、能力を得、成長すると捉えている。積極的にすることで、その子のそれまでの経験を最大限に生かし、さらに工夫しようとする。その中で得た事柄（失敗や成功等）を通して、自分自身の生活に置き換え、そのものと自分との関係性の気付きへと

つながっていくのではないだろうか。学びが全て自分自身のものとなっていくのである。

#### b. “保育者の自主性（働きかけ）”

ピラミッドメソッドでは、この保育者の自主性がとても重要な役割をもつことになる。保育者の自主性とは、保育者が子どもに対する働きかけにおいて、すべて目的をもって行うことが保育者の自主性という意味である。目的をもつということは現状でも行われていることではあるのだが、目的を常に意識して行っているかどうかが大切なのである。どんな些細なことにおいても、保育者のすること全てにおいて明確な目的を持ち、意識して行動する。自分の今行おうとしていることが、子どものどんな部分の成長につながるのかを常に意識する。例えば、環境一つ変えるにしても目的を持って変える。保育で使う物の色や遊具等の色に関しても、なんとなくきれいだから等の理由ではなく、なぜその色を使うのか、この色にすることで子ども達にどんな効果が考えられるのか、ということ意識していることが求められる。子どもが楽しんで遊んでいるなかで確かな成長・学びが感じられるよう工夫するのである。これがピラミッドメソッドでいわれている保育者の自主性なのである。

ピラミッドメソッドでは「空間・時間・人」をうまく構成するのが保育であり、この3つを構成するのが保育者の役割である、という考えに基づいている。この「人」には保育者・親・地域の人・子どもが当てられる。子ども達に何を伝えたいか、どんなことを感じてほしいか、という保育者から伝えたいことを分かりやすく整理して伝えることが保育者がすべきことといえる。「空間」とは環境のことを示す。保育室や園全体の環境を構成すること、これも保育者の役割である。今日の前子どもたちは何ができるか、という子どもの視点を考えて構成する。子ども達の意志を取り入れながら子どもが主体的に活動するためにということを考えて環境を構成していくのである。子どもの感性を周りの大人たちの感性で押しつけて

はいけないのである。クラスルームをデザインすることも保育者の自主性なのである。

また、ピラミッドメソッドの特徴の一つでもあるのが、保育室をいくつかの遊びのコーナーに区切り、一つの遊びに集中して取り組めるように工夫された「コーナー保育」である。各コーナーは全ていつでも開放しているわけではなく、“今日はここの遊びはやっていません”というところが2～3あるときもあれば、全て開放されているときもある。また、子どもたちは個々に自由にした遊びができるという時もある。今日はグループでこのコーナーで遊ぶということが指定されるときもある。これらはすべて先生の意図によってなされるのである。その日の保育の目的に合わせて先生が構成していくのである。これも保育者の自主性ということになる。子どもがいろいろな経験・体験をするには、保育者のきっかけを作ったりするようなかきかけが重要とされており、どんなおもちゃを選び、どんな遊び方を考えるかが保育者の指導のし方（自主性）となってくるともいっている。

コーナー保育で主に先生のなすことは、「観察」である。保育者はひたすら観察する。子どもがどこで何をしているかがコーナー保育をしていると子どもの動きが見える。ここでは、保育者の観察力、子どもを見る眼、視点が問われる。子どもが遊びに行き詰った時、何か困ったことがあった時、遊びに発展性がみられなくなった時には、先生はその子どもに寄り添い、手助けや、次につながるきっかけ（しかけ）をつくったりする。あくまでも子どもが自主的に取り組めるように観察し、手助け、きっかけ（しかけ）づくり（ここでは「足場」<sup>5)</sup>）といっている）を行うのである。このことから考えると、ルソーのいう教師の消極的、フレール<sup>6)</sup>の追隨的な教育観、モンテソーリやシュタイナーの教育観をより実践的にしたものといえるだろう。子どもの自主性を考えたうえできっかけ（しかけ）づくり、手助けをするためには、保育者自身の子どもを理解する観察力、幅広い知識技術力、あらゆるものに対する好奇

心、遊びに関する知識・探究心・発想力がなければならぬことになる。これも保育者自身の自主性といえる。

保育者の自主性は、まず子どもを観察し、子ども達の要求を考慮しながら、これからの成長・発達を考えて働きかけていくことである。

### c. “寄り添うこと (nearness)”

ここでの“寄り添う”の意味合いは、身体的なものより心理的なことをいっている。現在日本の保育所での内容にある「養護」と「教育」の「養護」の部分にあたる意味合いが強く含まれている。子どもに安心感をもってもらえるように、子どもとの間の信頼を大切にされた保育者の感受性が求められる。子どもの不安感をなくし、安心して自主的に活動できるように身体的にも情緒の面でも寄り添うのである。子どもの様子を観察しながら、今は養護的なものを必要としている時なのか、そうでないかを見極める力が保育者には必要なのである。必要な時にタイミング良く寄り添ってあげられるためにも（保育者の自主性）観察力が重要なのである。

### d. “距離をおくこと (distance)”

この距離をおくこととは、心理的な面での自律という意味合いとともに「教育的」的な意味を示す。つまり保育で必要とされる「教育的要素」のことをいっている。子どもの成長・発達において、先に述べた「養護的活動」の時期を経て「教育的活動」の段階へと進む。まずは子どもの不安を安定にすることからはじまり、徐々に自律・主体に向けて養護的援助を減らしていく。

教育的活動を必要とする子どもの姿とは、不安がなく、保育者と一緒でなくても（子どもたちだけで、あるいは一人で）主体的に物事に取り組んでいける状態である。このような場合、保育者は常にそばにいるということはせず、そばにいたり離れたりする。子どものもっている能力を発揮できるように手助け（きっかけづくり）をする。子どもには「できるだけ自分を成長させるべく挑戦

させなければならない。」<sup>6)</sup>と述べているように、保育者は自ら学んでいく力を成長させるように援助を考えなければならない。子どもが自主的に活動しているときは、保育者の援助はほとんど必要としていなく、子どもを見守るだけで良いのである。実際に自律へ向かって活動をしている中では、目の前の具体的なものの理解から、だんだんと絵や記号でも理解できるように方向づけていく。

このように教育的な面で保育者に必要とされることは、子どもの発達に合わせた援助ができる観察力と、遊びに関しての幅の広い技術力である。ゆえに、距離をおくこともまた保育者の自主性なのである。

以上の4つの柱を土台として教育理論が立てられている。したがって、全ての物事・行動の基礎はこの4つの考えに基づいているのである。

### 3. ピラミッド教育法での保育者の役割

ピラミッドメソッドでは、保育者の存在が重要な意味を持つ。前章で述べた4つの基礎石を土台として保育内容がつくりだされているのだが、保育者の保育に対する考え方をもう少し具体的に見ていく。

この教育での保育者は「時間、空間（場所・部屋）を構成する人」である。保育する上で重要な役割を担っている保育者が、子どもに必要と思われるものを整理して、目的を達成するために自分が伝えたい事を一番いい形で表現することが「時間、空間を構成する」ということのようなのである。構成するときの観点として、子どもの発達の最善を求めて、子ども一人ひとりに適した保育を提供しなければならない。それは子どもの自律、子どもに対する効果が考慮された目的をもったの手助け、環境設定を考えていくことである。その考える指標となるものが、「4つの基礎石」「観察」「発達」「手助けの三つのレベル」という4つの概念である。

「4つの基礎石」については、前章で述べたとおり、「子どもの自主性、保育者の自主性、寄り

添う、距離をおく」が保育の土台となっている。

「観察」についても、保育者は子どもの様子を観察することに重点をおくことはすでに述べてある。保育者はとにかく観察し、子どもたちの遊んでいる様子を把握する中から子どもへの支援をしていく。保育者の援助のし方を考える際には、子どもが活動するものが経験したことがあるものなのか、初めてなのかということが重要である。必ず経験したことがあること、イメージしやすいこと、具体的なものや出来事から取り組むようにする。このようにするためには、やはり子どもをよく観察しその子の発達段階に合わせて行うようにしなければならない。これはフレーベルの追隨的教育と同じ考えといえる。フレーベルは発達に従って教育することを主張した。ある一定の年齢になったからといって、その時期の子どもとなるわけではなく、一つ前の段階での教育が十分になされたかどうかが大切なのだと述べている。ピラミッドメソッドにおいても新しい方向へと向かう時、子どもが分かること（一つ前の段階）から始めるといっているのはこのことにあたる。これが発達段階に即した教育（追隨的教育）といえる。

子どもの「発達」においては、反射の時期（0ヶ月）があり、行動する時期（3～13ヶ月）があり、表現する時期（2～7歳）を経て抽象（10～20歳）へと進んでいくと提唱している。ここでいう表現する時期は幼児期にあたり、幼児教育に最も適している時期といえるのでピラミッドメソッドでは次の抽象へとつながる時期として、幼児期の教育を重視している。子どもの遊びには子どもの気持ちが表現されているとみる考え方は、まさにフレーベルの教育観と類似している。子どもの遊びや生活の中でも、次の段階である抽象を見据えて展開されるように工夫していく。子どもの発達の段階をみながら、少しずつ目の前にない事に対して取り組んでみたりできるように抽象へ向けて方向づけていくのである。例えば、「今頃お母さんは何をしているのかな」といった問いかけも、目の前から離れていることへ目を向けた問いかけである。また、園では子ども一人ひとりにマークが

ありロッカー等につけられているのだが、そのマークも具体的なかわいい絵から、だんだん年齢が上がるにつれて簡単に線や図へと変化させて使用している。

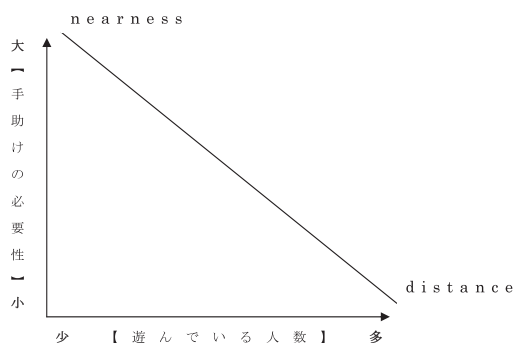
また、保育室の環境（子どもの遊び場）を整えるときには、「8つの発達領域」を基準としてデザインする。ここでいわれている発達領域は「個性の発達」「社会性を伴った情緒の発達」「運動能力の発達」「芸術的な発達」「知覚の発達」「言葉の発達」「考えることの発達」「空間と時間の理解と世界の探索」というものであり、子どもの成長過程を踏まえた領域が設定されている。保育者はこの8つの発達領域を意識して全て含まれるように、子どもに魅力のあるコーナー保育の設定や保育素材を厳選するのである。保育者が子どもの発達を明確に意識して設定を行うことも、保育者の自主性となる。

「手助けの三つのレベル」についてであるが、保育者のかかわり方には先に述べたとおり、“寄り添う (nearness)” と “距離をおく (distance)” とがある。これらは、情緒の面と技術的な面（基本的な生活習慣等）との両面にあてはまる。

“寄り添う”のか“距離をおく”のかは、子どもの遊んでいる様子から考えられる保育者の手助けの必要なレベルと、その時子どもが遊んでいる人数・形態（一人またはごく小さいグループなのか数名のグループなのか）で決められる。子どもが一人または保育者とともに遊んでいるような場合は多くの手助けが必要とされる。このような場合は子どもに不安がある場合が多く、保育者が遊びの見本を見せたり、遊びを教えたりする必要があるからである。このような時は、保育者はより子どもに近づき (nearness)、不安を取り除くように寄り添ってかかわることが求められる。逆に、子どもが友達同士でしかも多人数で遊んでいるような場合は、保育者の手助けはあまり必要としていなく、自分たちで遊びを発展させたり、自主的に遊びができてきている状態である。このような時は、保育者は少し離れたところから見守り (distance)、遊びが発展せずにいるようなことが

見えたときや子ども達からの要求があるときのみその場に行きヒントやきっかけをつくる。子ども達の遊びが再び軌道に乗り出したら、さりげなくその場から離れた見守りという態勢をつくる (図1)。

図1：手助けの必要性和子どもの遊んでいる人数から見える保育者の自主性（関わり方）



註：辻井正監修『ピラミッドブック基礎編』子どもと育ち研究所 2011年21頁図6「手助けのレベルと協同学習」と25頁図9「ピラミッドにおける遊び」を参考にして作成したものである。

以上の4つの概念をもとに、保育者は子どもへの関わり方を絶えず研究しているのである。

またピラミッドメソッドの特徴として、チューターと呼ばれる保育者がいる。

チューターは保育者と同様の資格を持っており、さらに特別な研修を受けた保育者がチューターとなることができるようである。チューターは一人の子どもか、グループの一部の子どもたちを対象として支援する。チューターが子どもに支援することをチュータリングという。チューターの役割とは、一斉に活動するときに理解が来ていないと感じられる子どもに対して特別な支援を行うのである。ここでの支援で大切とされることは、①その子どもの今（現状）を知ること、②分からないことを支援するのではなく、先を見通してその子が遅れる前に事前に支援するということである。子どもが「できる」「できた」という体験をするための支援である。特に②の予習的に支援していくことに重点が置かれている。子どもが

充足感・安心感を得られ、やがて自主性が芽生えてくるように言葉のかけ方等の細かい点にも配慮し支援する。予定している活動（学び）についてチューターと事前に行っておくことで、活動についていきやすくなり、子ども自身が自分もできるという気持ちをもつことができる。その子の今を知った上でその少し先の新しいチャレンジに向かうようにする。子どもがいったいどの方向に進めばいいのかを導いてあげるのがチューターの役割である。チュータリングは、他の子どもたちがそれぞれ自由に遊んでいるときに行うようにする。チューターと子ども2人だけの空間をつくるようにし、子どもと一緒に、子どもに寄り添うことを基本にして、少しずつ“できる”という感覚を身につけていき、次にチャレンジしてみようとする自主性を育てていくことを目指している。

このチューターによる支援は、日本の小学校以降のチームティーチング（TT）や生活サポート支援の先生の役割とよく似ている。幼児教育においては新たな概念となると思われる。子どもたちはチューターがいることで安心して園で活動できる。ゆえにチューターの存在は大きい。

#### 4. 保育者に求められるもの

これまでピラミッドメソッド幼児教育法の基本概念および保育者の役割をみてきた。子どもたちが遊びから学んでいくためには、子どもが活動に自主的に取り組めるように援助・環境を整えなければならない。子どもの自主性を促すために、保育者に求められることは何かを考えたとき次のことがあげられる。

まず、保育者自身の「自主性」である。保育者のする言動には必ず意味がある。どんな些細なことであっても子どもへの効果を考えたいうで行動しなければならない。そのためには子どもを「観察する眼」が大事である。今のこの子に必要な支援・援助を考えるには、日常から子ども一人ひとりを深く見る眼が必要である。観察は保育者においては子どもへの支援を考えるうえで土台となるものである。今は「養護的活動」を必要とするとき

なのか、「教育的活動」を必要とするときなのかを意識して考え使い分けていく。子ども一人ひとりをいかに観ることができるかが保育者としてのカギとなるだろう。

支援を考える際には、子どもの発達を考慮し、“できることから少し新しいことへ”の手助けをする。そして今の次の発達段階をも視野に入れ援助・支援していく。“できることから少し次の新しいことへ”子どもたちを導いていくためには「保育者は子どもと同様またはそれ以上に遊び込めなくてはいけない。まずは保育者が楽しめなければいけない」<sup>7)</sup>と宮野氏、宍戸氏が述べていたように、保育者が遊びを知ることが大切であり、遊びをいくつもの角度から捉えられ、複数の遊びに発展できるようでなければならない。小学校以降の場合でも、子どもの学びをリードするのは「教師の言葉」<sup>8)</sup>と中田氏がいつているように、幼児期の教育においても子どもが自ら学んでいくように方向づけるのは、保育者の支援・言葉である。

#### 5. おわりに

今回はオランダの幼児教育法であるピラミッドメソッド幼児教育法の基本的な概念と保育者の役割についてのみ取り上げてきた。今後の課題として、ピラミッドメソッド教育法の特徴であるコーナー保育、プロジェクト保育を読み取ることで、さらに具体的な教育方法まで探っていきたい。そしてそこから見えてくる我が国の保育への効果を考えていきたい。

#### ○註

- (1) ジェフ・フォン カルク著 辻井正監修 『ピラミッドメソッド保育カリキュラム全集 ピラミッドブック基礎編』 子どもと育ち研究所、2011年、13頁
- (2) E・Mグルネリウス著 高橋巖・高橋弘子訳 『七歳までの教育』 フレーベル館、1999年
- (3) 辻井正監修 『ピラミッドメソッド保育カリキュラム全集 ピラミッドブック基礎編』 子どもと育ち研究所、2011年、15頁

- (4) 同上書、16 頁
- (5) 同上書、16 頁
- (6) 同上書、16 頁
- (7) Pyramid Method 幼児教育法講座より、2011 年
- (8) 中田正弘『初等教育資料』東洋館出版社、2010 年 10 月号、72 頁

○主要参考文献（註で取り上げたものを除く）

- ・ジェフ・フォン カルク著 辻井正訳  
『Pyramid The methodピラミッド教育法 未来の  
保育園・幼稚園』  
株式会社オクターブ、2007 年
- ・島田教明・辻井正共編著『21 世紀の保育モデル  
ーオランダ・北欧幼児教育に学ぶー』  
株式会社オクターブ、2009 年
- ・小原國芳・荘司雅子監修『フレーベル全集』  
第四卷「幼稚園教育学」玉川大学出版部、1976 年
- ・岩崎次男『フレーベル教育学の研究』  
玉川大学出版部、1999 年
- ・M・モンテッソーリ著 吉本二郎・林信二郎訳  
『モンテッソーリの教育 0～6 歳まで』  
あすなろ書房 1970 年
- ・M・モンテッソーリ著 鼓常良訳  
『子どもの発見』国土社、1971 年
- ・ルドルフ・シュタイナー著 高橋巖訳  
『子どもの教育シュタイナー・コレクション1』  
筑摩書房、2009 年
- ・国際ヴァルドルフ学校連盟編著  
高橋巖・高橋弘子訳  
『自由への教育 ルドルフ・シュタイナーの教育思  
想とシュタイナー幼稚園、学校の実践の記録と報  
告』フレーベル館、1992 年



## 〈研究ノート〉 ゲームニクス理論の実践的研究 (1)

### —NUI コントローラに関する考察—

小 山 尊 徳\*

Practical Research on Game-nics theory (1):  
Study of NUI controller device

Takanori OYAMA\*

Key words : キネクト	Kinect
マルチメディア	Multimedia
ゲーム技術活用	Gamification
ナチュラルユーザインタフェース	Natural User Interface
社会変革	Social innovation

#### 概要

無線技術や画像・音声認識技術の発達により、コントロールデバイスが従来のキーによる操作からジェスチャや音声などによる直観的な操作（ナチュラルユーザインタフェース：NUI）へと進化している。現時点ではコンシューマゲーム機を中心としたアミューズメント分野での利用が中心であるが、今後ゲームニクス理論やゲーミフィケーションを基盤として、様々な分野での活用が想定される。本研究ではゲーム機用コントローラ「Kinect」を利用した事例やデモンストレーション体験者へのアンケートから、NUIの可能性を考察した。

#### 1. はじめに

1983年、任天堂がファミリーコンピュータを発売し、家庭にゲーム機が普及するようになってからすでに四半世紀以上が経過した。

家庭用ゲームハードウェアは、急速に進歩する情報技術を積極的に取り入れ、「ゲーム機」という名称はいまだ冠されるものの、情報家電やPCの機能を有し、高性能な情報端末機器となった。

とくにWi-Fiやbluetooth機能が搭載されるようになってからは、テレビなどの家電をはじめ、PCやスマートフォンなどのデバイス間の垣根を越えた通信や、家庭・職場・移動中など、場所を問わず通信するいわゆるユビキタス環境のインフラ整備が進んだこともあり、数居の低い情報端末として社会に認知されるようになった。

いまやゲーム機は子どもの玩具から、知育発達用コンテンツ再生機器、音楽・映像を中心としたマルチメディアガジェット、或いはPCなどの複雑な情報機器操作に不慣れな高齢者のコミュニケーションデバイスとして、全ての年齢層にわたってその存在感を増している。

ソフトウェア面においても、2006年に任天堂から発売されたNintendoDSの登場以降、ゲームデザインにおける必須要素ともいえる「目標をクリアする達成感」と学習ポートフォリオを連携させた、いわゆる「実用・学習系コンテンツ」が多数制作され、一ジャンルとして確立されまでに至った。

玩具・娯楽としか見られていなかったゲームは社会環境の変化により、ゲーム業界と対極に位置づけられてきた教育やビジネス分野においても、「エデュテイメントソフト」という新たな分野を創出し、近年では授業への導入<sup>1)</sup>や企業研修に活

\* 東北女子短期大学

用<sup>2)</sup>されるようになった。

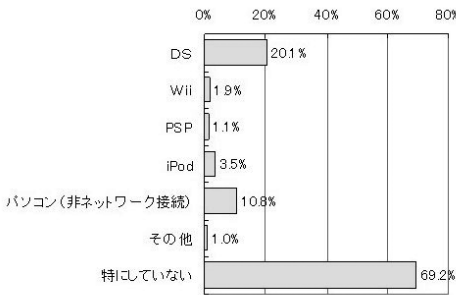


Fig01 e-ラーニング以外の電子機器を利用した学習について（出典：NTT レゾナント）

このようなゲーム技術の応用は近年「ゲーミフィケーション」として世界規模で学術的な研究が行われるようになった。

本稿では、独自のゲーム文化を歩んできた日本において培われた「ゲームを長く遊んでもらうための手法」を体系化した立命館大学教授サイトウ・アキヒロ氏が提唱するゲームニクス理論に着目し、氏の掲げる4原則<sup>3)</sup>のうち、①直観的なユーザインタフェース部分である入力デバイスと②マニュアル不要の操作性に焦点をあて、マイクロソフト社家庭用ゲーム機「Xbox360」用に開発された非接触型センサ搭載コントローラ「kinect」をPCに接続し、モーションキャプチャ入力装置としての動作検証および体験者のアンケート調査からNUIの社会生活における可能性について考察した。

## 2. ゲーム用コントローラの変遷

この四半世紀でゲーム機の性能向上、ソフトウェアの多様化に合わせ、コントローラも多極化し、発展を遂げてきた。

ゲームニクス理論においては“コントローラの存在を限りなくゼロにする”ことが重要であると述べている。その理論に基づくと、本稿で取り上げた「kinect」が非接触型コントローラであることを考えると究極のユーザインタフェースといえるだろう。

ここで「Kinect」が登場するまでの家庭用ゲームコントローラの変遷を遡ってみる。

### 1) 汎用型コントローラ

#### ①パッド型

1983年、任天堂からファミリーコンピュータが発売され、十字キーとボタンによるコントローラが付属し、日本における家庭用コントローラの歴史が始まった。



fig02 ファミリーコンピュータ付属コントローラ（任天堂：1983）

十字キーによる4方向操作と2つボタンによる決定・キャンセル操作は、新しいハードウェアの登場や複雑キャラクタ動作を必要とするソフトウェアの登場とともに、多方向制御、ボタン数の増加などの変遷を辿り、より高度で直観的な制御が可能となった。

#### ②人間工学型

およそ10年続いたパッド型コントローラに変革が訪れたのは、1994年にソニーコンピュータエンターテインメントから発売されたプレイステーション用コントローラである。

プレイステーションコントローラは、それまでのパッド型に人間工学の概念を取り込み、立体的にデザインされた、手のひらでしっかりとホールドするいわゆるグリップ型コントローラであった。

2000年に発売されたプレイステーション2では360度なめらかな方向入力や256段階のアナロ

グ圧力判定を可能にしたアナログスティック、コントローラを振動させることにより、画面内で展開される衝撃を疑似体感できる機能が実装されるなど、汎用コントローラは高機能化が進んだが、同時に複雑な操作が要求されるようになった。



Fig03 プレイステーション2付属コントローラ  
(ソニー：2002)

## 2) 特殊コントローラ

ゲーム機が家庭に普及するにつれ、膨大な数のソフトウェアがリリースされた。

それに伴い、ジャンルも細分化され、よりゲームに疑似体験的な感覚が求められるようになった。

そこで登場したのが、特定ジャンルのソフトウェア操作に用いられる専用コントローラである。

初期には映像センサを内蔵した銃型コントローラや、釣竿とリールを模した釣りコントローラ、電車や飛行機の操縦桿を模したコントローラなど、実際の操作感覚で画面上の物体を操作・制御するコントローラが発売された。

また、GUIによる操作を主体としたパーソナルコンピュータが登場するようになり、ゲーム機にもタブレットとペンによる入力装置(バンダイ：おえかキッズ 1990)、ペイントソフト用マウス(任天堂：マリオペイント 1992)などのPC用周辺機器を意識したコントローラが発売されるようになった。

現実に行われる動作によって画面内の物体をコントロールすること、あるいは、指先以外で操作する感覚は、新たなゲームの可能性を引き出した。

特に体感ゲームという新たなジャンルを創出するきっかけとなったファミリートレーナー(任天

堂：1986)は、アーケードゲーム機「ダンスダンスレボリューション」(コナミ：1998)にそのコンセプトが受け継がれ、それまでゲームのバックグラウンドミュージックや演出効果の役割しかなかった音響そのものをゲームのメインシステムとして取り入れ、ゲーム技術と運動・音楽との親和性が本格的に研究されるきっかけとなった。



Fig04 コンシューマ機用体感型コントローラ  
(コナミ：1999)

## 3) タッチパネル操作型コントローラ

2004年、任天堂は携帯ゲーム端末 Nintendo DS を市場に投入した。Nintendo DS は多ボタンによる操作の複雑化を解消するため、それまで公共施設や特殊な環境においての利用に限られていたタッチパネル技術と、デジタルイラストレーション分野や電子辞書などの文字認識分野で利用されていたペンタブレット技術を携帯ゲーム端末に導入し、キー操作やボタン操作を行わなくても画面上の対象物をダイレクトに制御できるようにし、本体に内蔵したマイクによる音声認識を操作法のひとつとして取り入れた。このタッチパネルとペン入力、音声認識により、筆記による文字認識機能を活用した学習用端末や語学トレーニング機材として利用されるようになった。また、十字キーやボタンなどの操作への抵抗感から敬遠しがちであった高齢層のデジタルディバイドが軽減され、全ての年齢層に対して訴求効果をもたらし、2011年現在、日本の小学生における89%が所有<sup>3)</sup>するまでに普及し、家電や通信機器に新たな操作方法を定着させるに至った。



Fig05 NintendoDS (任天堂：2004)

#### 4) センサ内蔵コントローラ

センサが組み込まれたコントローラとして、一般にその存在が知られるようになったのは、1990年に任天堂ファミリーコンピュータ専用コントローラとして発売されたパワーグローブであろう。

手指の単純な動作から情報入力を直感的に行なえるセンシング装置として研究されていたデータグローブの技術をベースに開発され、L字型のセンサを本体に接続し、センサを搭載した手袋を右手に装着し、手や腕などを動かして対象物を操作する装置であった。

fig06 パワーグローブ  
(ボックスコーポレーション：1990)

日本においてはコントローラとして高額であったこと（小売価格 19800 円）、精度の低さなどが

ら普及するには至らなかったが、ゲーム用コントローラとしてセンサ技術を取り入れる発想は、ファミリーコンピュータから数えて第5世代目となる据置型ゲーム機「Wii」用コントローラ「Wiiリモコン」登場のベースとなった。

従来のコントローラ概念を覆した Wii リモコンの最大の特徴として、従来の汎用コントローラが辿ってきたキーやボタンの増加による多機能化から一転、赤外線センサや3軸（XYZ軸）加速度センサを用いた新たな制御方式を採用した。

従来のコントローラと同様十字キー、ボタンを装備しているが、操作は基本的に片手で持ち、スポーツゲームではバットやラケットとなり、ドライビングゲームではハンドルとなり、アクションゲームでは剣や銃となり、まるでファンタジーに登場する「魔法の杖」を扱うような直感的な操作で、実際の道具に“見立てて”画面制御を行うことができた。

さらに、拡張コントローラである「ヌンチャク」をメインコントローラに接続することにより、専用コントローラでしかなしえなかった楽器演奏や運転などの疑似操作が汎用コントローラで可能となった。

また、注目したいのがコントローラの名称である。従来コントローラと呼ばれていた入力装置を「リモコン」という名称で登場させた背景には、全年齢層に受け入れやすい名称を冠することにより、ゲーム機がテレビやエアコンなどの家電製品と同様に家庭において特別な機器でなくなったことを感じさせるものと考えられる。

まさに「リモコン」の名の通り、本体とコントローラは汎用無線通信規格 bluetooth2.0 によるワイヤレス接続であり、ケーブルを必要としないため、通信範囲内であれば自由な体勢で操作が可能であり、コントローラの特徴を活かした新たなソフトウェアが多数登場した。

そして、wii リモコンによって開かれた加速度センサ搭載型のコントローラ環境から4年、コントローラ自体を操作するのではなく、コントロー



Fig07 任天堂 Wii リモコンとヌンチャク (2006)

ラを固定し、人間の動きをそのままモーションキャプチャし、いわゆる「手ぶら状態」でコントロールする、まったく新しい入力装置「Project Natal」がマイクロソフト社コンシューマゲーム機 Xbox360 用として、2009 年 6 月、世界最大規模のコンピュータゲーム展示会 E3 (Electronic Entertainment Expo ; Entertainment Software Association (ESA) 主催) において発表された。

この出来事は、それまでゲーム産業をハードウェア、ソフトウェア両面から牽引してきた日本のゲーム業界に大きな衝撃を与えた。

従来の汎用コントローラの特徴である、方向キーや、決定・キャンセルを行うボタンなどは見当たらず、レンズが本体に内蔵されているだけの、一見大きめの WEB カメラのような装置である。不思議な形状のコントローラ「Project Natal」は、発表から 1 年 5 カ月経過した 2010 年 11 月 20 日、「kinect for Xbox360」としてついに日本で販売が開始された。

### 3. 「kinect」とは

非接触型制御装置「kinect」は、従来のコントローラ概念を一変させた。ゲーム用コントローラ単体価格として考えると、一般的には高額と感じる価格設定 (日本小売価格 14800 円) であるが、モーションキャプチャ入力装置としての視点から見ると、従来の専用装置と同等の性能を持ちながら、量産されることを想定したコンシューマゲー

ムマシンの周辺機器として市場に投入されたことで価格は数十分の一程度に抑えられ、これまで特定分野にのみ利用されてきたモーションキャプチャ装置を身近な存在にしたといえるだろう。

プレイヤーの位置、動き、声、顔を認識し、ゲームをプレイするための装置であり、リアルタイムに動作を計測し、画像を合成するモーションキャプチャ装置の一種であるが、従来のモーションキャプチャ装置がマーカースーツとトラッカーを必要とするのに対し、距離画像センサにより、20 か所に及ぶプレイヤーの関節部の移動距離を測定し、画面内の物体の動きと合成させ、コントロールすることができる。

深度画像センサ、ビデオカメラ、赤外線センサ、加速度センサ、マイク制御用センサなどの制御をおこなうセンサとチルトモータ、LED による kinect 本体の動作制御を行うための部品で構成されており、深度画像センサは kinect 本体から対象物までの距離を計測し、画像としてデータを得るためのセンサである。赤外線プロジェクタからパターンを対象物に照射し、三角測量の要領でレーザとカメラの距離とパターンの照射角度などを基にして対象物までの距離を求め、パターンの歪みを計測していると思われる。

本体下部に配置されているマイクは指向性を得ることができるアレイマイクであり、音源位置指定が可能のため、特定の角度から入力される音声だけを認識することが可能である。

3 軸加速度センサは、近年様々なデバイスに取り入れられており、物体の状態の変化を連続的に記録することで動きの変化を計測することが可能である。また重力運動変化も計測できるため傾きなどの情報も検知することが可能である。

### 4. Kinect を活用した実践事例

ゲームニクス理論は、①直観的なユーザインタフェース②マニュアルを読まなくても操作ができる③段階的な手順学習④ゲームと実社会とのリンケージといったゲーム開発の成功ノウハウを体系化し、ゲームという媒体が本来飽きやすい子ども



fig08 Xbox360 for kinect (Microsoft : 2010)

にいかにか長時間楽しませるかという観点から、課題探求力、問題解決力、継続性などの学習的な要素に応用することにより、能力向上をはかろうというものである。

ゲーム自体は、根本的にエンターテインメントであり、必需性という点から見るとその存在は薄い。しかし、kinect 発売後様々な分野において、ゲームニクス理論およびゲーミフィケーションの概念を活用した実践事例や kinect のモーションキャプチャ装置としての機能を利用した事例が登場している。

①教育

南アフリカ共和国の Lakeside Park 小学校で行われている授業では、Kinect と音声認識センサやモーションセンサを活用し、英単語の発声やジェスチャによって画面上のキャラクタを操作することにより、母国語で喋る事も恥ずかしがる子供でも、大きな声で発声するようになり、英語を学習し話す事に関する情緒的な抵抗が軽減され、言語教育への有用性が見られている。



Fig09 「Project Mimicry」

また、幼児教育の分野で応用の可能性が感じられる事例として「Project Mimicry」がある。Kinect とプロジェクタを利用し、箱の中に入った砂で山や谷を作ると、深度センサにより、まったく同じ 3D 空間が画面上に再現され、砂場自体が三次元入力デバイスとなり、いわゆる「バーチャル砂場」のようなシステムが構築されている。

②日常生活

応用例として早くから登場したシステムが、衣服の試着システムである。

鏡の前に立ち、服を合わせる姿はよく見る光景であるが、kinect の前に立ち、ディスプレイ上に表示される自分の姿に対して、データ化された衣服やアクセサリを画面上で選択することにより、直感的な操作で一瞬で着せ替えを行うシステムである。



fig10 「Kinect Fitting Room for Topshop」

③医療

医療の分野においては、トロント大学の研修医とサニーブルック・ヘルス・サイエンス・センターのがん外科医による医療技術グループが、患者のスキャン画像を視認するための技術として活用している。手術室のコンピュータに Xbox と Kinect を接続し、身ぶりや姿勢によって、執刀医は無菌領域から出ることなく、患者のスキャン画像を確認し手術を続行できるようになり、有用性を認めている。



fig11 「Xbox Kinect in the hospital operating room」

## 5. 検証

Kinect が PC 環境で実際に動作するか USB で接続し、動作環境を構築し、windows 上でモーションキャプチャ装置としての動作検証を行った。

### 1) 機材環境

#### 【ハードウェア】

CPU : Dual-Core AMD Opteron1212 2.0GHz

メモリ : 3Gb

HDD : SATA250Gb 5400rpm

Kinect for xbox360

NYKO zoom

#### 【ソフトウェアおよびドライバ】

OS : windows7 Professional 32-bit

OpenNI-win32-1.3.4.3-dev

NITE-win32-1.4.2.4-dev

Avin2-sensorkinect-2d13967

### 2) 環境構築手順

#### ① OpenNI, Kinect ドライバのインストール

Kinect を PC 用モーションキャプチャ装置として認識させるためには、制御ドライバの導入が必要である。

現在、Kinect for windows SDK、OpenNI 等 Kinect 対応ドライバは複数存在するが、本稿では Kinect に限らず、ナチュラルインタラクションデバイスに対し、共通のインターフェースを提

供している OpenNI for win32 を利用した。また、kinect 用ハードウェアドライバ SensorKinect、姿勢認識ライブラリ PrimeSense NITE をインストールし、Kinect Camera と Kinect Motor が認識されるようにした。

#### ②動作確認

OpenNI ドライバの場合、認識させるための初期ポーズ、いわゆる「キネクトポーズ」が必要である。Tracking 状態が表示されるように位置を調整し Looking for pose Calibrating になったら、そのままの状態待機し、Tracking 表示でキャプチャが完了し、画面内の操作が可能となる。



Fig12 . Kinect ポーズ

環境構築後の作業として、OpenNI 及び NITE に付属しているサンプルプログラムを用いて、1) 検出精度 2) 利用環境 3) 操作性について動作検証を行った。

### 3) 入力装置としての問題点

#### ①検出精度

検出精度に関しては、ユーザがもっとも敏感に反応する事項である。2で述べたパワーグローブの事例にもあるように、精度が低ければいくら画期的な製品も普及にはつながらない。Kinect においては、以下のような特徴がみられた。

- ・ジェスチャにより検出の精度が変わる

指の動きなどの細かい動作、手や足の動きの速さ、検出対象のジョイントが重なる動きなどの場

合に検出精度の低下が感じられた。

正面認識では、ラジオ体操第一の動作を通常のテンポ（3分）に合わせて動作検証を行ったところ、トラッキングが崩れることなく最後まで認識した。

しかし、テンポを1.5倍に上げて動作検証を行った際には、手の振りなどの大きな動作、ジャンプの動作においては、トラッキングが崩れる場面が見られた。

また、立ち位置を90度変え、側面状態での動作検証では、ボーンジョイント認識が重なるためか、誤認識が見られた。

#### ・検出範囲が狭い

検出距離について、1.2m～3.6mまで20cmごとにラジオ体操第一の動作により適正距離を計測したところ、1.8m～2.4mの範囲において良好な認識状態であったが、それ以外の範囲では若干の認識エラーの発生が見られた。全身がカメラに映らないと操作できないコンテンツの場合には、日本の住宅事情などを考慮すると、普及のためにはレンズの改良により近距離での検出精度向上の必要性が感じられた。

#### ②設置環境

明るい場所での認識が甘く、背景と着衣の色が同系色の場合、認識するまでに時間がかかった。

また、黒や紺など、暗色系の着衣の場合には認識精度が悪くなる傾向が見られた。

#### ③操作性

画面内の対象物を操作することに関しては、モーションキャプチャ装置で問題となるタイムラグはほとんど感じられなかった。ただし、決定や選択などのユーザインタフェースの部分では、レーザーポインタで特定部分を指す際の不安定さと同様の感覚があり、従来の十字キーやボタンでの操作の方が圧倒的に操作感、効率が良かった。

また、無意識に行った動作が、選択、決定のジェ

スチャと誤認され、意図しない操作が行われる原因となった。

## 6. kinect 体験に対する調査

モーションキャプチャ装置として動作が確認できたため、kinectに興味を示した男女115人にkinectのデモンストレーションを体験してもらい、直後にアンケートを実施した。

### 調査方法

#### 1) 調査対象者

平成23年度東北コンピュータ専門学校学園祭（平成23年10月22日・23日）における展示コーナー「kinect デモ」体験者  
男性46名 女性69名 計115名

#### 2) 体験環境

東北コンピュータ専門学校2年生（相馬芳則先生指導）の構築したOpenNI+3DCGアニメーション制作ソフトウェアmikumikudance ver7.3.9によるKinect体験デモプログラムをプロジェクタでスクリーンに投影し、kinectから画面内のキャラクターと同期させ、サッカーボール10個を蹴る動作により、画面上の9枚のパネルに当てる操作体験を実施した。

体験時間はおよそ5分である。



Fig13 体験風景（学園祭展示コーナー 2011）



### 3) 設問内容

自記式質問票により、① Kinect 操作経験の有無②操作習得度③活用希望について選択肢による回答および自由記述による調査を行った。

## 7. 結果

アンケート調査の結果より、調査対象者は1) kinect を操作した経験はほとんどなかったが (table01)、2) およそ5分の操作により、マニュアルや説明なしに、86.9%が操作方法を理解することができ (table02)、自由記述欄での回答結果から31.3%がNUIでの操作に楽しさを感じた。また、3) 99.2%がゲーム以外の用途においてなんらかの活用方法を見出すことができると感じており (table03)、就学者64名のうち、53.9%がkinect を活用した授業を受けてみたいと回答した。

table01 操作経験について

	男性回答数(%)	女性回答数(%)	総計
操作経験あり	2 (1.7)	0 (0)	2
操作経験なし	44 (98.3)	69 (100)	113
総 計	46 (100)	69 (100)	115

table02 操作習得度について

(回答対象：操作経験のない113名 有効回答数100%)

	男性(%)	女性(%)	総計
迷わず操作できた	8 (18.2)	6 (8.7)	14
戸惑ったが操作できた	29 (65.9)	55 (79.7)	84
操作できなかった	3 (6.8)	4 (5.8)	7
よくわからなかった	4 (9.1)	4 (5.8)	8
総 計	44 (100)	69 (100)	113

table03 ゲーム以外の用途について

	男性(%)	女性(%)	総計
健康管理 (スポーツなど)	30 (65.2)	53 (76.8)	83
日常生活 (ショッピングなど)	20 (43.4)	29 (42.0)	49
コミュニケーション	7 (15.2)	18 (65.2)	25
教育利用 (教材など)	16 (34.7)	22 (26.0)	38
特に希望はない	0 (0)	1 (1.4)	1
総 計	73	123	196

## 8. まとめ

Kinect は人間の動きを検出するモーションキャプチャ装置として十分な性能を有しており、さらなる精度向上を前提とするならば、入力機器を意識することのない直感的なユーザインタフェースとして、新たな情報伝達の基盤となる技術といえる。とくに、操作性の部分においてマニュアル等の説明が大幅に削減できるということは、すべての年齢層が同じコンテンツを扱うことができ、メリットは大きいと考えられる。

また、ジェスチャで画面制御が可能であるということは、言語データベースと連動させ、異言語間或いは言語・聴覚障がい者と健常者間のコミュニケーションを補完するツールとしての活用方法も可能であろう。

しかし、懸念材料としていわゆる「手ぶら」で制御する感覚は、経路依存性の観点からみると従来の制御方法との乖離が大きいため、普及するには、行政・教育・企業がNUIの有用性について理解を深め、いかに受け入れられるコンテンツを提供するかがポイントとなるだろう。

すでに情報端末の境は曖昧となり、近い将来「ゲーム用ハードウェア」という概念はなくなり、すべての情報端末が映像・音楽・書籍・ゲームなど各種のメディアをデジタルデータとして同じように扱い、情報や時間を共有し、従来一括りに「ゲーム」と呼ばれていたインタラクティブなマルチメディアソフトウェアは“楽しみながら”をノードとして「アミューズメント」、「コミュニケーション」、「エデュケーション」、「リハビリテーション」、「シミュレーション」などの区分によってそれぞれ別の呼称が与えられることになるだろう。

とくに教育の分野において、NUIを用い、ゲームニクスの概念を取り入れ、誰でもモチベーションを維持しながら継続的・段階的に達成感を味わい、専門的な知識や技術を身につけていける教材開発の研究は始まったばかりであり、研究が進むことにより、さらなる市場拡大また新たな市場の創出が予想される。

既存の概念を覆した斬新なコントローラ Kinect は、NUI をコンシューマレベルに浸透させるに十分なインパクトを残した。今回の検証や調査結果から、これからの社会にとって求められている“すべての人にやさしいインターフェース”を実現可能にする技術の集合体であり、ゲームだけに留まらず、社会全般にわたり変革をもたらすデバイスの可能性を秘めていることが明らかになったといえる。

携帯電話に数字キーやカーソルキーが搭載されていることが常識だったものが、ほんの数年で、携帯電話はボタンひとつしかないことが常識となった。近未来の夢のような技術といわれるものが、ほんの数年、数か月で常識になってしまう現代社会である。新しい技術やに概念に対し先入観を持たず柔軟に受け入れていく思考、適応力が一層求められる社会が本稿執筆を通じてかい間見えた気がする。

## 謝辞

本研究を進めるにあたり、学園祭において検証環境を提供してくださった東北コンピュータ専門学校相馬芳則先生および情報処理本科2年生のみなさん、アンケート調査に協力くださった方々に感謝いたします。

## 引用・参考文献

### [単行本]

- (1) サイトウ・アキヒロ『ゲームニクスとは何か—日本発、世界基準のものづくり法則』(2007) 幻冬舎
- (2) ジェイン・マクゴニガル『幸せな未来は「ゲーム」が創る』(2011) 早川書房
- (3) 藤本 徹『テレビゲーム教育論—ママ! ジャマしないでよ勉強してるんだから』(2007) 東京電機大学出版局
- (4) NHK取材班『NHKスペシャル 世界ゲーム革命』(2010) NHK 出版
- (5) 藤本 徹『シリアスゲーム—教育・社会に役立つデジタルゲーム』(2007) 東京電機大学出版局
- (6) マーク・ブレンスキー『デジタルゲーム学習—シリアスゲーム導入・実践ガイド』(2009) 東京

電機大学出版局

- (7) デジタルゲームの教科書制作委員会『デジタルゲームの教科書 知っておくべきゲーム業界最新トレンド』(2010) ソフトバンククリエイティブ
- (8) デジタルゲームの教科書制作委員会『デジタルゲームの技術 開発キーパーソンが語るゲーム産業の未来』(2011) ソフトバンククリエイティブ
- (9) 深田浩嗣『ソーシャルゲームはなぜハマるのか ゲームフィケーションが変える顧客満足』(2011) ソフトバンククリエイティブ
- (10) 馬場保仁 / 山本貴光『ゲームの教科書』(2008) 筑摩書房
- (11) 財団法人インターネット協会『インターネット白書 2011』(2011) インプレスジャパン
- (12) 森 明雄『ゲーム脳の恐怖』(2002) 日本放送出版協会
- (13) 西林 孝 小野憲史『キネクトハッカーズマニュアル』(2011) rutles

### [脚注]

- 1) 任天堂 DS 教室 「(/www.sharp-ssp.co.jp/ds/)
- 2) マクドナルド CSR レポート 2009  
(www.mcdonalds.co.jp/company/csr/pdf/csr\_report2009.pdf)
- 3) 内閣府青少年のゲーム機等の利用環境実態調査  
(/www8.cao.go.jp/youth/youth-harm/chousa/h22/game-jittai/pdf/2-1-1-1.pdf)
- 4) サイトウ・アキヒロ『ゲームニクスとは何か—日本発、世界基準のものづくり法則』51-64

### [主な参考サイト]

XBOX 公式サイト [www.xbox.com/ja-JP/]  
 任天堂 [/www.nintendo.co.jp/]  
 Playstation 公式サイト [www.jp.playstation.com/]  
 ゲームビジネス JP [gamebusiness.jp/]  
 4gamer.net [www.4gamer.net/]  
 Monobanda-Project Mimicry-Ultimate sandbox game  
 www.youtube.com/watch?v=95QUvb5Sphw  
 「Kinect Fitting Room for Topshop」  
 www.youtube.com/watch?v=L\_cYKfP1\_0  
 「Xbox Kinect in the hospital operating room」  
 www.youtube.com/watch?v=f5Ep3oqicVU&feature=share

## 中国語における構文「是……的」について

～強調する意味を持つ際の成立条件～

町 田 秀 子\*

Chinese Sentence Structure 「是……的」

～ Usage in emphasizing meaning ～

Hideko MACHIDA\*

Key words : 強調      emphatic  
                  説明      describe

Summary: There has been previous research into the Chinese sentence structure 是……的. One of its meanings is to emphasize the speaker's action or intention in the past. Another is to emphasize a time or a place to the interlocutor. But do Chinese people really have the intention of emphasizing something when they use 是……的? This study analysed the results of a survey of 5 Chinese people living in Japan (who can speak some Japanese) and 5 citizens of Shanghai in China (who do not speak Japanese) and investigated the characteristics of the usage of 是……的 for emphasis.

提要：关于「是……的」的语义，之前已经有人研究过，一是说话人要强调自己的过去行为或意思。二是要强调时间或者场所等。但是，在中国人的会话里「是……的」语有这种强调的意思吗？本文此进行调查。让在日本居住的人（学过日语的人）5名和中国上海市民（没有学过日语的人）5名，用「是……的」进行造句并回答问题。然后分析结果，指出「是……的」语义特征和强调的成立条件。

### 1. はじめに

「是」は「～である」という動詞で、関係や判断、存在を表している。「是」は主語の人称や時制、数などによって変化することはない。特に強調する場合を除き、軽声で発音するのが一般的である。番号、曜日、年月日、年齢などの場合は「是」を省略できる。「～ではない」の場合は「不」を前に置いて表す。

例) 我 是 中 国 人。

wǒ shì zhōng guó rén

訳) 私は中国人です。

主語(A) + 是 + 名詞(B)の基本文型である。「的」は名詞を他の名詞の修飾語として用いるとき、その両者を結ぶための助詞として「～の…」の意味

を持つ。所有、所属を表している。

例) 我 的 电 脑。

wǒ de diàn nǎo

訳) 私のパソコン

家族や所属団体の場合は「的」を省略することができる。

例) 我 妈 妈

wǒ mā ma

訳) 私の母

「是」と「的」はそれぞれの意味を持ち、中国語を勉強する際、よく使用する文型である。日本語に訳す場合もわかりやすい。しかし、両者を合わせ、構文「是……的」になると、非常に理解されにくい文型である。それは「過去の行為を述べるのに、その場所や時点を強調して言う時に使用する。」のような説明が多いからである。

\*東北女子短期大学

「主に主語又はある状態について話し手が自分の見方・態度・推断などを強調・固い意志・断定の語気で主観的に述べようとするときに用いられる。」と姚南の「身につく中国語参考書発音会話文法」のP130で述べられている。そして、「すでに行われた動作について、その動作がどのようにして行われたのか、行われた時間・場所・方法などを特に強調する場面で使う。“是”は強調しようとする部分の前に置き、“的”は文末に置くのが一般的である。」と瀬戸口律子の「完全マスター中国語の文法」のP212で述べられている。「ある行為が発生したこと自体が明らかで、更にその行為の行われた時間、場所、方法等を具体的に強調して述べる。」と相原茂・石田知子・戸沼市子の「WHY?にこたえるはじめての中国語の文法書」のP134で述べている

例) 我是去年来的。

訳) 私は去年来たのです。

例文のような翻訳の表現に少し違和感を感じた。実際この例文をみても、「私は去年来ました。」は相応しいと思う。実際構文「是…的」は中国語の良く使用する文型の一つである。実際使用した場合、強調の要素を持っているかどうか、また強調する意味を持つ際どのような条件が必要かをアンケート調査する。その結果を分析し、今後の中国語教育に活かしたい。

## 2. 方法

調査時期：平成23年3月～

調査方法：アンケート・聞き取り調査

調査場所：上海・日本

調査対象：在日中国人（日本語学習経験あり）5名・中国上海市民（日本語学習経験なし）5名

調査内容：構文「是…的」を使い、文章を作成する。ただし、「的」は文末に置くこと。「是…的」を使用する際、強調意識はあるかどうか。作成した文章の内容は強調する意味を持っているかどうかを確認する。

(1) 这 菜 是 妈 妈 做 的。

zhè cài shì mā ma zuò de

訳) この料理は母が作りました。

(2) 那 个 圆 珠 笔 是 我 的。

nà ge yuán zhū bǐ shì wǒ de

訳) あのボールペンは私のです。

(3) 这 个 教 室 是 他 们 的。

zhè ge jiào shì shì tā men de

訳) この教室は彼らのです。

(4) 那 件 毛 衣 是 李 小 姐 的。

nà jiàn máo yī shì lǐ xiǎo jiě de

訳) あのセーターは李さんのです。

(5) 这 个 包 是 布 的。

zhè ge bāo shì bù de

訳) このかばんは布製です。

(6) 这 个 戒 子 是 白 金 的。

zhè ge jiè zǐ shì bái jīn de

訳) この指輪はプラチナです。

(7) 他 是 从 中 国 来 的。

tā shì cóng zhōng guó lái de

訳) 彼は中国から来ました。

(8) 我 是 学 汉 语 的

wǒ shì xué hàn yǔ de

訳) 私は中国語を勉強しています。

(9) 这 个 发 卡 是 他 送 给 我 的。

zhè ge fǎ qiǎ shì tā sòng gěi wǒ de

訳) この髪止めは彼がくれたものです。

(10) 这 条 裙 子 是 我 自 己 做 的。

zhè tiáo qún zi shì wǒ zì jǐ zuò de

訳) このスカートは自分で作りました。

(11) 我 的 衣 服 是 新 买 的。

wǒ de yī fu shì xīn mǎi de

訳) 私の服は新しく買ったものです。

(12) 她 是 绝 对 不 会 来 的。

tā shì jué duì bú huì lái de

訳) 彼女は絶対に来ないでしょう。

(13) 月 饼 是 中 秋 节 的 时 候

yuè bǐng shì zhōng qiū jié de shí hòu

吃 的。

chī de

訳) 月餅は中秋節の時に食べるものです。

(14) A: 你 是 什 么 专 业 的?  
nǐ shì shén me zhuān yè de

訳) あなたの専門分野は何ですか?

B: 我 是 地 域 经 济 的。  
wǒ shì dì yù jīng jì de

訳) 私の専門分野は地域経済です。

(15) A: 你 手 机 是 什 么 颜 色 的?  
nǐ shǒu jī shì shén me yán sè de

訳) あなたの携帯は何色ですか?

B: 我 手 机 是 红 色 的。  
wǒ shǒu jī shì hóng sè de

訳) 私の携帯の色は赤です

(16) A: 你 今 天 是 几 点 吃 早 饭  
nǐ jīn tiān shì jǐ diǎn chī zǎo fàn  
的?  
de

訳) 今日は何時に朝食を食べましたか。

B: 我 今 天 起 得 太 晚 , 所 以  
wǒ jīn tiān qǐ de tài wǎn suǒ yǐ  
是 9 点 吃 的。  
shì jiǔ diǎn chī de

訳) 今日早起するのが遅くなったので、九時に食べました。

(17) A: 你 是 几 点 来 学 校 的?  
nǐ shì jǐ diǎn lái xué xiào de

訳) あなたは何時に学校に来ましたか?

B: 上 午 没 课 , 所 以 是 下 午  
shàng wǔ méi kè suǒ yǐ shì xià wǔ  
来 的  
lái de

訳) 午前中授業はなかったので、午後に来ました。

(18) 是 我 让 他 来 的。  
shì wǒ ràng tā lái de

訳) 私が彼に来るように言ったのです。

### 3. 結果

これらの例文を分析すると、例文(1)～(12)は強調する意味を全く持っていないものである。

例文(1)～(4)の例文の共通点として、人称代名詞や名詞の内容を組み立てていることである。「是」の後は妈妈(お母さん)、我(私)、他们(彼ら)、李小姐(李さん)これらを日本語に訳した場合は「～は～のものである。」所属を表している。そして、例文(5)と(6)は主語の原材料を指している。包(かばん)は布(布)でできている。戒子(ゆびわ)は白金(プラチナ)でできている。例文(7)～(11)は動詞連語、形容詞連語などで組み立てられているので、同じような関係を表している。

例文(1)～(11)の共通点は「的」の後に下線部のようにそれぞれの主語になっている名詞を置くことができる。このような文章はほとんど強調する意味を持たず、紹介する意味を持っている。

- (1) 这菜是妈妈做的菜。
- (2) 那个圆珠笔是我的圆珠笔。
- (3) 这个教室是他们的教室。
- (4) 那件毛衣是李小姐的毛衣。
- (5) 这个包是布的包。
- (6) 这个戒子是白金的戒子。
- (7) 他是从中国来的人。
- (8) 我是学汉语的学生。
- (9) 这个发卡是他送给我的发卡。
- (10) 这条裙子是我自己做的裙子。
- (11) 我的衣服是新买的衣服。

例文(12)は「是…的」を使用している。しかし、分類は全く今までと違う。「～である」という気持ちや態度を述べている。強調する意味はまったくなく、「会」または否定形の「不会」など、可能性の「であろう」、「だろう」と組み合わせて使用する。「不是…的」はここでは使用できない。

例文(13)の語順は下記のようにになっている。  
主語 + 是 + 時間・場所・方法 + 動詞 + 的  
月 饼 是 中 秋 节 的 时 候 吃 的。

過去の事実を表している文型である。「中秋节」の時は必ず「月饼」を食べるという事実があるこ

とから、強調する意味を持つ。

例文 (14) ~ (15) は会話文であるが、「专业」や「颜色」を確認しているため、強調の意味を持っていない。例文 (16) ~ (17) も同じく会話文だが、「起得太晚」(遅く起きた) や「上午没课」(午前中授業がない) という、偶然発生した理由によって、いつもと違う動作や状態を説明、弁解する際、構文「是～的」は強調する意味を持つ。この時、どちらかという口調も少し強めになることが多い。

また、構文「是…的」の意味を検討するため例文 (17) A「你是几点来学校的？」を次の a) ~ b) の文に変化させてみた。a) は「是…的」を使用していない。意味を見ると、まだ発生していない動作を表わす。b) は「的」のみ使用している。発生しているが、単なる確認の意味を持つ。

a) 你几点来学校？

訳) あなたは何時に学校に来ますか？

b) 你几点来学校的？

訳) あなたは何時に学校に来ましたか？

例文 (18) のように「是」は一番前に置くことによって「让他来」(彼を来させた) を許可したのは「我」(私) ということを強調することができる。

構文「是…的」を翻訳した結果、一番多かったのが「～のだ」であった。「～のだ」は前の部分を名詞化する働きを持つ「の」と「だ」を接続して一つの助動詞として使用する。中国語から日本語に訳す場合は「～のだ」でも十分だが、次の例文のように日本語から中国語に翻訳する場合「是～的」にはなかなか辿り着かないことが多い。

例) 雪が降っているのだ。

中国語訳)

是在下雪啦。

shì zài xià xuě la

この例文は日本語から中国語に翻訳する際「～のだ」は「是…的」に訳すことができない。「的」を省略したようにも見えるが、全く違う文型になる。「啦」は省略できるが、話し手の言い方で変化する。「啦」を強く、はっきり言う場合は強調する意味を持つが、軽く、優しく言う場合は「降っ

ていますね」と文章もかなり優しくなる。

#### 4. まとめ

アンケートに協力してくれた 10 名の方は「是～的」を使用する際、強調させる意志はほとんどなかった。しかし、構文「是～的」は人の行為や物事・時間・場所などを説明する際、頻繁に使用する文型であり、物の所属や素材の説明などの意味を表わすことも多い。しかし、日本語に存在しない文型であるため理解されにくい。

「是…的」は会話の中でいつもと違う問題となる事態や行為の存在が前提で使用する場合、強調する意味を持つ。その動作や状態などを説明、弁解するにあたり、強めに発音する必要がある。その時始めて、強調する意味を持つことがわかった。そして、「是」を文章の一番前に置くことによってさらに強調される。

#### 引用・参考文献

- 1) 中国語文法概論  
李臨定著 宮田一郎訳 光生館
- 2) 完全マスター 中国語の文法  
瀬戸口律子 語研
- 3) 新編日語 第一冊  
周平 陈小芬編 上海外语教育出版社
- 4) 新編日語 第三冊  
周平 陈小芬編 上海外语教育出版社
- 5) 身につく中国語参考書 発音会話文法  
姚南著 駿河台出版社
- 6) WHY? にこたえるはじめての中国語の文法書  
相原茂 石田友子 戸沼市子
- 7) 1年生のコミュニケーション中国語  
劉穎著 白水社
- 8) ここからはじまる日本語文法  
森山卓郎 ひつじ書房
- 9) 簡明 中国語文法ポイント 100  
馬真 郭春貴 白帝社
- 10) 現代中国語文法総覧 (上)  
刘月华 潘文娛 故华 くろしお出版
- 11) 現代中国語文法総覧 (下)  
刘月华 潘文娛 故华 くろしお出版
- 12) 新訂 中国語概論  
藤堂明保 相原茂 大修館書店

- 13) 中国語 基礎知識 まるごとわかるこの一冊  
中国語の会 大修館書店

**謝辞**

この論文にあたりアンケートにご協力して下さった方々に感謝を申し上げます。

# パナソニックの企業分析 (I)

兼 平 拓 道\*

Corporate Analysis of The Panasonic Corporation (I)

Takumichi KANEHIRA\*

Key words : パナソニック      Panasonic  
企業経済学      Corporate Economics  
企業統治      Corporate Governance  
BCG マトリックス      BCG Grows Share Matrix

## 1. はじめに

ここ数年、日本企業がグローバル競争で苦戦を強いられるなか、積極的な企業改革に取り組んでいる名門企業がある。その企業は、パナソニック株式会社である。その象徴となった出来事が社名変更だった。創業以来 90 年間、創業者の松下幸之助翁の姓である「松下」を社名に冠してきた松下電器産業が、2008 年 10 月 1 日付けで社名をパナソニック株式会社に変更したのである。しかも、国内で馴染みの深い「ナショナル」ブランドを捨て、ブランド名として海外でも知名度の高い「パナソニック」に統一を図った。まさに、グローバル企業への宣戦布告である。

実は、松下電器産業の企業改革は中村邦夫前社長（現会長）の時代からすでに始まっていた。松下幸之助が確立した事業部制を廃止したのを皮切りに、松下通信工業を上場廃止させ完全子会社化したほか、松下電工も子会社化した。さらに、子会社である日本ビクターをケンウッドと経営統合させるなど、ここ最近、次々と系列グループの積極的な改革に取り組んできたのである。

この流れは確実に、大坪文雄社長に引き継がれていると見られる。パナソニックは、子会社のパナソニック電工（旧松下電工）と三洋電機を 2011 年 4 月 1 日付けで完全子会社化した。パナ

ソニック電工の住設・建材事業と三洋電機のリチウムイオン電池や太陽電池事業を、事業構造の中に深く組み込んだのである。新たな企業価値創造の柱として、環境・エネルギー事業の成長のスピードを上げる経営戦略を打ち出した形である。今回の社名変更とグローバル・ブランドでの統一をきっかけに、一段と経営改革を推進しているのは間違いない。

そこで“日本の松下”から“世界のパナソニック”へとグローバルに進化し続けるパナソニックの企業体制に、企業経済学 (Corporate Economics) 的アプローチから分析を試みる。

## 2. パナソニックの企業概要

企業分析に先立っては、まず企業の概況を項目ごとにまとめる必要がある。そこで、パナソニック株式会社の概要を、会社四季報編集部 (2010) 『会社四季報 2010 年 1 集』東洋経済新報社を使用して分析していく。ただし、『会社四季報』では情報に限りがあるため、一部、『パナソニック株式会社 第 102 期 有価証券報告書』(第 102 期: 2009 年 3 月期) で補足しながら分析する。

株式状況を見てみると、日経 225 銘柄で発行済株式数が 2,453,053 千株となっており、時価総額は 27,179 億円である。財務面では、分子に純利益をとった ROA (総資産利益率) が -5.9% で利益率はマイナスである。企業業績は、2008 年 3 月

\* 東北女子短期大学



期が純利益で281,877百万円と最高益となっていたのに対して、2009年3月期は反転、-378,961百万円と大幅にマイナスに転じている。サブプライム金融危機による世界経済の大収縮とドル不安による円高圧力が、財務面での足を引っ張っていると考えられる。

資本移動を見てみると、2000年から株式交換が立て続けに行われている。有価証券報告書(第102期)によれば、2000年の松下冷機(株)との株式交換による完全子会社化を皮切りに、松下通信工業(株)、九州松下電機(株)、松下精工(株)など関連数社の完全子会社を次々と株式交換によって進めてきた。これは、グループ系列会社のリストラクチャリング戦略と再統合を積極的に進めてきた証拠と言える。

設立は1935年に遡る。有価証券報告書(第102期)によると、元はと言えば1918年に、松下幸之助が大阪市に松下電気器具製作所を設立創業、配線器具の製造を開始したのがはじまりである。1923年砲弾型電池式ランプを考案発売して、家電企業の草分けとしてスタートした。

特色はAV、白モノなどの総合家電メーカーで家電業界首位であり、主要連結子会社に照明器具や情報機器のパナソニック電工(株)や住宅製造のパナホーム(株)を持っている点である。2010年3月期決算からは、太陽電池や蓄電技術などエネルギー分野に強い三洋電機が、連結子会社として組み込まれている。

連結事業における事業セグメント別売上構成比率では、主力であるデジタルAVCNWが48%、アプライアンス16%、パナソニック電工・パナホーム22%、デバイス14%となっている。やはり売上構成比率では、家電部門が約半分を占めている。海外事業では、海外売上高比率が47%と50%に迫る勢いで積極的に海外展開している様子が分かる。

従業員については、有価証券報告書(第102期)によれば、連結で292,250名、単独で46,145名。連結・単独倍率は6.3倍となっており、パナソニック単体よりその子会社で5倍以上の従業員を雇

用している。

有価証券報告書(第102期)で、連結と単独それぞれの損益計算書から売上高をとって売上高連単倍率を計算すると、1.8倍と従業員連単倍率より低い。子会社で生産されたものがグループ内取引でパナソニック単体に納入され、パナソニックから販売の売上が計上されるためと見られる。

銀行との取引関係では、主要取引銀行は三井住友銀行である。有価証券報告書(第102期)を見ると受取手形の相手先でトップの三井住友銀行が、株主では第6位、上位10大株主では銀行で唯一の存在となっており、銀行の中では重要な位置を占めている。

株主保有比率を見てみると、筆頭株主は日本マスタートラスト信託銀行(信託口)で5.38%となっている。ただし、自己株式を15.58%保有しているため、実質上は自社が圧倒的な筆頭株主とも言える。株主価値を高めるほか利益を内部留保に回すことができるため、企業側と既存株主側にはメリットがある。

役員構成を見てみると、有価証券報告書(第102期)によれば、代表取締役社長の大坪文雄氏は昭和46年に入社して以来、内部昇進により継続してパナソニックに在籍している生え抜き社長である。ちなみに取締役19人のうち、16人が生え抜きである(松下電工からも含む)。生え抜き以外では、1名は昭和46年通商産業省に入省、平成16年にパナソニックに入社した常務取締役がいる。残る2名が社外取締役であり、1名は日本生命保険相互会社の取締役会長、1名は(株)三井住友フィナンシャルグループ取締役会長である。このほか5名の監査役がいる。大多数の取締役が社内からの内部昇進によって就任しており、社外取締役は少数派である。パナソニックは内部昇進型企業の典型例だと言える。

役員による持株は、オーナー系の松下正治取締役相談役名誉会長が95,980百株で1位。同じく松下正幸取締役副会長が79,130百株で2位となっている。2人合わせた持株数は、175,110百株となり発行済株式総数の0.7%である。2009年3

月期の1株当たり配当の7.5円をかけると、松下正治氏の配当収入は7,198万5,000円、松下正幸氏の配当収入は5,934万7,500円となり、いずれも高額な配当収入である。

一方、オーナー系以外での所有株式数が722百株と一番多かった中村邦夫取締役会長の配当収入を計算すると、その金額は54万1,500円となり、給与収入に比べれば無視できる程度のものである。つまりパナソニックの役員構成と持株比率を見ると、オーナー系取締役の利害は株主の利害と一致している一方、それ以外の生え抜き取締役との利害は、株主の利害と一致していない関係にあると言える。

### 3. 利潤の算定と分析

企業は利潤を最大化する行動をとるため、利潤の算定は企業行動のパフォーマンスとして重要な指標となる。利潤＝資本費用控除前の利益－資本費用（機会費用を含む）として算定する。データは『パナソニック株式会社 第102期 有価証券報告書』の連結貸借対照表および連結損益計算書（第120期：2009年3月期）で、各数値単位は百万円とする。

まず資本費用控除前の利益を算定する。有価証券報告書（第102期）によると①営業利益＝72,873、②営業外収益＝87,672（内訳：受取利益＝23,477、受取配当金＝11,486、その他の収益＝52,709）、③法人税等＝37,358であるため、資本費用控除前の利益＝①＋②－③＝72,873＋87,672－37,358＝123,187となる。

次に資本費用（機会費用を含む）を算定する。有価証券報告書（第102期）によると①資産合計＝6,403,316である。一方、日本銀行によると②利率（長期プライムレート）＝2.29%（少数第3位を四捨五入）である。この数値は2008年4月1日から2009年3月31日までの平均値をとった。この結果、資本費用（機会費用を含む）＝①×②＝6,403,316×0.0229＝146,636（少数第1位を四捨五入）となる。

以上により利潤を求めると、利潤＝資本費用控除前の利益－資本費用（機会費用を含む）＝123,187－146,636＝－23,449。利潤はマイナスとなる。

同決算期の当期純利益が－378,961百万円なのに対して、利潤がそれを大幅に下回るマイナス幅だったということは、機会費用がマイナスだったと考えられる。長期プライムレートがマイナス金利でないのに、機会費用がマイナスになっているのは、資本費用控除前の利益＝営業利益＋営業外利益－法人税と定義しているが、現実には当期純利益に特別利益や特別損失が入ってくるからである。利潤のマイナス幅のオーバーシュートは、パナソニックで特別損失が発生している証拠だと言える。

### 4. トービンのqの算定と分析

パナソニックが経営活動で生み出している価値が、市場でどのくらいのレベルで評価されているかを分析するために、トービンのqを算定してその要因を分析する。トービンのqは、企業が事業活動により生み出している価値が、保有資産の時価総額より大きいかどうかを見る指標で企業評価率と呼ばれている。トービンのqが1より小さいと株価は過小評価されていると考え、1より大きいと株価は過大評価されていると考える。株価、株式数、負債の各データから企業価値を計算し、その企業価値を資産合計で割ってトービンのqを計算する。すなわち、トービンのq＝（株価×期末発行済株式数＋負債）÷総資産で求める。データは『パナソニック株式会社 第103期 有価証券報告書』の連結貸借対照表（2009年4月1日～2010年3月31日）からとり、各数値単位は百万円とする。

まず、企業価値を算定する。有価証券報告書によると、①株価＝1,430円（2010年3月31日付）、②期末発行済株式数＝2,453,053,497（株式数）、③負債＝4,678,284であるため、企業価値＝①×②＋③＝1,430×2,453,053,497＋4,678,284

≒ 8,186,151 となる。この企業価値を④総資産 = 8,358,057 で割ると、トービンの  $q = 8,186,151 \div 8,358,057 = 0.979$  となる。

トービンの  $q < 1$  である理由を考察してみる。デジタル総合家電業界では、パナソニックは国内メーカーだけでなく、サムスンや LG などの韓国メーカーとの熾烈な価格競争や、競争のための研究開発費や広告宣伝費などの増大にさらされている。このため、所得を投資に回しても、それに見合うような見返りが得られない企業体質になっているのが、トービンの  $q$  が 1 を下回っている最大の原因である。さらに、この収益力の低下はネット・キャッシュ・フロー (NCF) の現在価値を低下させるため、企業価値が低下していると考えられる。

また、企業の有形価値には含まれないものの、株価形成に算入されるブランドや流通チャンネルや特許や技術力などの、無形資産の価値が低下していることも大きな影を落としている。グローバル市場での競争相手企業との比較において、無形資産が相対的に低下していることが、パナソニックの企業評価率を低下させていると分析できる。

## 5. ガバナンス型の分類と分析

株式所有構造と役員構成を分析することにより、パナソニックは「オーナー型」、「親会社型」、「系列（株式持ち合い）型」、「外資型」、「内部昇進社員型」、「その他」のいずれに分類されるかを検討する。各型の定義は、小田切宏之（2010）『企業経済学第2版』東洋経済新報社を参考にした。「オーナー型」は最大株主が個人（またはそれに準じるもの）で、本人あるいは家族が取締役である企業。「親会社型」は最大株主が個人・外資・政府以外で持株比率 33.3% 以上、かつ、最大株主からの取締役が少なくとも 1 名である企業。「系列（株式持ち合い）型」は最大株主が個人・外資・政府以外で持株比率 10% 以上 33.3% 未満、かつ、最大株主からの取締役が少なくとも 1 名である企業。「外資型」は最大株主が外資で持株比率 33.3% 以

上、かつ、最大株主からの取締役が少なくとも 1 名である企業。「内部昇進社員型」は最大株主が金融機関または政府で持株比率 10% 未満、かつ、社長は内部昇進、外部取締役の比率は 20% 未満である企業。「その他」は、これらのいずれにも分類されない企業とする。以上が各ガバナンス型の分類の定義である。

データは『パナソニック株式会社 第103期 有価証券報告書』（平成 21 年 4 月 1 日～平成 22 年 3 月 31 日）から抽出する。

まず株式所有構造を見てみると、最大株主は金融機関で日本マスタートラスト信託銀行株式会社（信託口）となっている。その持株比率 =  $112,992 \text{ 千株} \div 2,453,053 \text{ 千株} = 4.60\%$  である。

全株主について、政府、金融、非金融、外国、その他のそれぞれの区分別の株式所有比率を表したのが（表 1）である。所有株式数の割合を見ると、その他が 36.69% で 1 位、金融が続いて 30.92% で 2 位となっている。外国人株主が 25.32% と比較的多い。

表 1 区分別株式所有比率表

区分	政府	金融	非金融	外国	その他	計
株主数 (人)	1	413	2,850	812	285,459	289,535
所有株式数 (単元: 100 株)	518	7,566,970	1,730,621	6,195,509	8,979,309	24,472,927
所有株式数の 割合 (%)	0.00	30.92	7.07	25.32	36.69	100.00

出所：『パナソニック株式会社 第103期 有価証券報告書』より作成  
(平成 21 年 4 月 1 日～平成 22 年 3 月 31 日)  
注：①金融には金融商品取引業者を含む ②1 単元の株式数 100 株

次に、役員構成を見てみると、パナソニックの全取締役数は 19 名である。このうち外部取締役は 3 名である。内訳は他社と兼任の取締役は、宇野郁夫取締役（日本生命保険相互会社取締役会長を兼任）と奥正之取締役（株式会社三井住友フィナンシャルグループ取締役会長を兼任）の 2 名。他社から退職して着任した取締役は、鹿島幾三郎専務取締役（代表取締役）の 1 名である。経済産業省退官後、独立行政法人産業技術総合研究所理事、情報処理振興事業協会専務理事を経て平成 16 年入社した。翌平成 17 年に取締役に就任、平成 19 年常務取締役に就任、平成 22 年に専務取締

役に就任した。外部取締役の全取締役に占める割合は、15.8%（小数第2位を四捨五入）となる。

パナソニックの最大株主は金融機関であり、持株比率は4.60%と10%未満であるほか、外部取締役の比率は15.8%と20%未満である。しかも、有価証券報告書（第103期）の役員の状況を見ると、大坪文雄取締役社長（代表取締役）は昭和46年に松下電器産業株式会社に入社して以来の内部昇進型社長である。以上のデータ調査からパナソニックのガバナンス型を分類すると「内部昇進社員型」企業であると分析できる。

パナソニックは、社内の長期間に渡る勤務を通じて内部昇進した社員経営者が率いる典型的な日本の大企業である。社長は専門的職業人としての経営者であり、企業の株式を所有していないか、所有していたとしても比率は小さく主要な株主ではない。パナソニックは、経営が所有から分離したガバナンス構造を持っていると言える。

## 6. 主力商品市場の集中度と参入障壁

パナソニックが置かれている市場構造を分析する。市場構造の分析には売買数量、各社の規模分布、製品の差別化程度、新規参入に対して働く障壁の高さなどを基準にする方法がある。ここでは、売り手の数や分布が分かる市場集中度と参入障壁の高さを基準にして、独占度の観点からパナソニックの市場構造がどのようになっているのかを分析する。

『パナソニック・アニュアルレポート2011』の事業セグメント概要にある売上高構成比率から、パナソニックの代表的製品をデジタルAVCネットワーク部門の薄型テレビ（プラズマテレビ・液晶テレビ）と定義して分析する。

パナソニック主力商品である薄型テレビの市場集中度の分析では、全企業のマーケットシェアの2乗和で測るハーフィンダール指数を使用する。この指数は、ある商品市場で独占状態にあるときに最大値10,000（=100<sup>2</sup>）、完全競争のときに最小値0をとるというものである。この最大値と最

小値の間の、どのレベルにあるかで分析対象商品の市場集中度のレベルが判明する。市場集中度が高ければ、その市場の独占度が高く、市場集中度が低ければ、その市場の独占度が低くなる。

表2 薄型テレビの市場占有率（2009年）

シェア (順位)	企業名	シェア (%)
1	シャープ	36.0
2	パナソニック	22.6
3	東芝	19.6
4	ソニー	11.2
5	日立製作所	6.1
6	その他	4.5

出所：日経産業新聞編『日経市場占有率2011年版』

薄型テレビの国内出荷台数に基づくパナソニックのシェアは、(表2)によると第2位で22.6%である。そのパナソニックの主力商品である薄型テレビの市場環境を分析するために、1社集中度、3社集中度、ハーフィンダール指数それぞれを求める。薄型テレビ商品市場の1社集中度 = 36.0%、3社集中度 = 36.0 + 22.6 + 19.6 = 78.2%。ハーフィンダール指数 = 36.0<sup>2</sup> + 22.6<sup>2</sup> + 19.6<sup>2</sup> + 11.2<sup>2</sup> + 6.1<sup>2</sup> + 4.5<sup>2</sup> = 1296 + 510.76 + 384.16 + 125.44 + 37.21 + 20.25 = 2373.82となる。薄型テレビ市場の市場集中度は、約23.7%だけということになる。企業間のマーケットシェアの違いが大きくなれば、それだけハーフィンダール指数も大きくなるため、薄型テレビ市場は企業間のマーケットシェアの違いが小さく、企業集中度が低い市場と言える。パナソニックは、独占状態の市場ではなく競争状態の市場で経営しているため、競争力を付けないと市場シェア第2位をキープできない可能性もある厳しい市場で事業展開をしていると考えられる。

次に、参入障壁の高さを、2つの基準で分析する。1つ目の基準は、平均マーケットシェアの大きさである。「平均マーケットシェアは、平均規模の工場生産した製品を発売するにあたり、確保しなければならないマーケットシェアを示すものとみなすことができ、これが大きいほど参入障壁が高いと推計される」小田切(2010) [p.155]

との基準に従って分析する。

2つ目の基準は、サンクコストがどの程度大きいかをもとに推定する。「サンクコストとは、いったん投資すると、もはや回収することが不可能な費用をいう」小田切 (2010) [p.145]。「サンクコストは投資済みの企業にとっては費用ではない。しかし、新規に参入して投資しなければならない企業にとっては費用である」小田切 (2010) [p.145] との基準に従って分析する。サンクコストが高ければ、それだけ参入障壁をもたらす。分析にあたっては、「参入には平均規模の事業数を要するものと仮定し、有形固定資産はサンクコストになるものと仮定する」小田切 (2010) [p.154] との見方を採用する。

経済産業省経済産業政策局調査統計部 (2009) 『平成 20 年 工業統計表「産業編」データ』経済産業省の「従業者 30 人以上の事業所に関する統計表」よりデータを抽出する。工業統計表の 4 桁分類で、薄型テレビは「3014 ラジオ受信機・テレビジョン受信機製造業」に分類される。事業所数の逆数から平均事業所のマーケットシェアを求める。「3014 ラジオ受信機・テレビジョン受信機製造業」の事業所数 = 22、製造業総数の合計事業所数 = 46,455 である。薄型テレビの「3014 ラジオ受信機・テレビジョン受信機製造業」の平均マーケットシェア =  $1 \div 22 = 4.5\%$  (小数第 2 位を四捨五入) となる。全製造業の平均マーケットシェア =  $1 \div 46,455 = 0.002\%$  (小数第 4 位を四捨五入) となる。

薄型テレビの「3014 ラジオ受信機・テレビジョン受信機製造業」の有形固定資産額 = 80,701 百万円である。製造業総数の合計有形固定資産額 = 75,438,638 百万円である。「3014 ラジオ受信機・テレビジョン受信機製造業」の事業所あたりの平均有形固定資産額 =  $80,701 \text{ 百万円} \div 22 = 3,668 \text{ 百万円}$  (小数第 1 位を四捨五入)、製造業総数あたり平均有形固定資産額 =  $75,438,638 \text{ 百万円} \div 46,455 = 1,624 \text{ 百万円}$  (小数第 1 位を四捨五入) となる。

以上の結果から、パナソニックの薄型テレビ市

場における参入障壁について推定する。第 1 の基準である平均事業所のマーケットシェアを見ると、全製造業の平均マーケットシェア 0.002% に対して、薄型テレビの「3014 ラジオ受信機・テレビジョン受信機製造業」の平均マーケットシェアは 4.5% と高いため、参入障壁は高いと推定できる。

一方、第 2 の基準であるサンクコストを見てみると、全製造業のサンクとなる投資金額 1,624 百万円に対して、薄型テレビの「3014 ラジオ受信機・テレビジョン受信機製造業」のサンクとなる投資金額は 3,668 百万円と高いため、参入障壁は高いと推定できる。つまり第 1 基準、第 2 基準ともに参入障壁は高いという結果となった。

主力商品の薄型テレビ市場集中度と参入障壁を総括すると、パナソニックは、参入障壁は高いが市場内部では集中度が低く熾烈な競争を強いられていると分析できる。

## 7. 競争優位の戦略 I (差別化戦略)

「企業が競争優位を持つための基本戦略は、効用が高い商品を提供する差別化戦略か、コストを下げることによって他社よりも安い価格で供給するコスト・リーダーシップ戦略のいずれかである」小田切 (2010) [p.158]。ここでは、効用を高める戦略として広告戦略を含めた差別化戦略を取り上げる。パナソニックが、どの程度広告戦略に力を入れているかについて広告宣伝費・売上高比率を求め分析する。その上で、パナソニックが差別化戦略として垂直的差別化と水平的差別化のどちらの差別化戦略を選択し、広告宣伝費の規模とどのように関係しているかについて分析する。垂直的差別化とは品質の差であり、水平的差別化とは他企業が供給していない隙間的な商品を発売する戦略を意味する。

パナソニックの広告宣伝費、売上高、広告宣伝費・売上高比率 (2009 年度) を求めた結果が、次の (表 3) である。

日経広告研究所編 (2008) 『有力企業の広告宣

表3 パナソニックの広告宣伝費、売上高、  
広告宣伝費・売上高比率

(2009年度：単位：百万円、%)

	単独決算ベース	連結決算ベース
広告宣伝費	77,108	150,866
売上高	3,926,593	7,417,980
広告宣伝費・売上高比率	1.96	2.03

出所：『パナソニック株式会社 第103期 有価証券報告書』より作成  
(平成21年4月1日～平成22年3月31日)

伝費2008年版』日経広告研究所によると、2007年度の売上高に占める広告宣伝費の割合は、有力企業が0.92%、上場企業が0.91%である。この数字と比べると、パナソニックの広告宣伝費・売上高比率は、単独決算ベースで1.96%、連結決算ベースで2.03%といずれも上場企業平均の0.91%を大きく上回っているのが分かる。また「1%を超える企業は広告集約的といってよい」小田切(2010) [p.185] という基準に従うと、パナソニックは明らかに広告戦略に力を入れている企業と言える。

日経産業新聞編(2010)『日経市場占有率2011年版』日本経済新聞出版社から差別化戦略を分析すると、パナソニックは高度な差別化戦略をとっている。とくに主要製品の薄型テレビでは、プラズマパネルで世界シェア第1位の45.5%と圧倒的な強さを武器に、次世代3次元大型テレビでは世界で先行している。その経営戦略は、品質で差をつける姿勢をはっきりと打ち出しており、差別化戦略では、垂直的差別化をとっていると言える。薄型テレビでは、最終的にどこで品質の差が出るかということ、それは映像の美しさである。薄型テレビは商品データではなく、購入して実際に使ってみてはじめて、映像の奥深い効用がわかる経験財だけに、品質の差別化を狙う垂直的差別化戦略は効率が高い戦略と考えられる。

日経広告研究所編(2010)『有力企業の広告宣伝費2010年版』日経広告研究所によると、2009年度、パナソニックは単独決算ベースでは、2年連続広告宣伝費で首位をとっているほか、薄型テレビでシェア第1位のシャープ(液晶テレビで品

質トップレベル)の約2.7倍もの広告宣伝費を使っている。薄型テレビにおける液晶テレビが、効用面で軒並み水平的差別化になりつつあるなかで、液晶テレビだけでなく、プラズマ、3次元大画面テレビで新たな垂直的差別化戦略に乗り出している企業姿勢が、広告宣伝費の2年連続首位につながっていると見られる。

## 8. 競争優位の戦略Ⅱ (PLC戦略)

パナソニックの主要各商品が、プロダクト・ライフサイクル(PLC)で、どの期にあるのかを調べる。経済産業省経済産業政策局調査統計部(2009)『平成20年工業統計表「品目編」データ』経済産業省から、各主要製品の出荷額の対前年比成長率を計算することによって、各主要製品がPLCのどの期にあり、その市場成長率と相対的マーケットシェアがどのくらいかを割り出す。その上で、それらの商品をBCG(Boston Consulting Group)マトリックスに配置して、パナソニックの製品の組み合わせが競争優位の戦略にかなっているかどうか、主力商品とどのように組み合わせればいいのかを検証する。

BCGマトリックスとは、ボストン・コンサルティング・グループ(BCG)が開発したプロダクト・ポートフォリオ・マネジメント(PPM)である。クレイグ・S・フィッシャー、バベット・E・ベンソーサン(2005)『戦略と競争分析 ビジネスの競争分析方法とテクニック』コロナ社と水越豊(2003)『BCG戦略コンセプト—競争優位の原理—』ダイヤモンド社を参考にすると、次のように説明できる。それぞれの製品が縦軸に市場成長率、横軸に相対的市場シェアをとった4象限マトリックスの、どこに属するのかをプロットすることで、企業が保有する製品事業のうち、どの製品を育成、維持、収穫、撤退すべきかを検討し、最適な製品事業構成(ポートフォリオ)を決定するための手法である。

なぜ、この手法が効果的かというと、企業はさまざまな製品を取り扱っている。その数は1つで

はなく複数あり、各担当部門で事業戦略を展開している。その際には、経営資源の配分が最も効率的で効果的となる製品事業の組み合わせ（ポートフォリオ）を決定しなければならないからである。

表4 BCGマトリックス  
(BCG Grows Share Matrix)

高 市場 成長 率 低	花形製品 (star)	問題児 (question mark, problem child)
	金のなる木 (cash cow)	負け犬 (dogs)
	高	低
	相対的マーケット・シェア	

出所：J. C. アベグレン+ポストン・コンサルティング・グループ  
『ポートフォリオ戦略—再成長への挑戦』プレジデント社 (1977) より作成

ジェームズ・C・アベグレン、ポストン・コンサルティング・グループ編 (1977) 『ポートフォリオ戦略—再成長へ挑戦』プレジデント社を参考にしながらBCGマトリックスについて解説する。(表4)のように4象限マトリックスは「金のなる木」「花形」「負け犬」「問題児」の4つに分かれる。

「金のなる木」は相対的マーケットシェアが高いが、成長率の低い製品のことである。この製品の特徴は、シェアの維持に必要な再投資分をはるかに超えた多額の現金収入を、企業にもたらすことである。大きな追加投資をしなくても黒字を生み出す製品という意味で、いわゆるドル箱製品と言える。

「花形製品」は、高成長分野で相対的に高いマーケットシェアを占めている製品である。現金の流入量が多いものの、成長のための資金需要も多いため、必ずしも現金を創出するかどうかはわからない。市場の成長に合わせた投資を続けることが必要な製品市場で、黒字だが金のかかる製品事業と言える。ただし、その市場でトップの座を占めている限り、成長が鈍化したときは再投資の必要性が減り、大きな現金創出源となる。

「負け犬」とは成長率も低く、相対的マーケットシェアも低い製品のことである。この製品は現金の流入量が少なく、景気変動などの外部要因によって利益率が大きく左右されやすいという特徴を

持っている。将来性が低く、基本的に撤退すべき製品事業だと言える。

「問題児」は高成長の製品ではあるが、相対的マーケットシェアが低い製品のことである。市場の成長に対して投資が不足している製品事業で、赤字だが有望な製品事業と言える。しかし、一方では、現金流入額よりもはるかに多くの現金流出(投資)を必要とするため、その投資を行わなければ競争相手の企業に追い抜かれてしまい、市場から撤退を余儀なくされる恐れもある。たとえ、その投資が行われたとしても、現在の低いシェアを維持する程度の投資にとどまった場合は、「負け犬」になってしまう。

つまり、「花形製品」は現金流入も多いものの、流出も多い。その意味では「負け犬」と同じく、多くの流入を期待できない。「問題児」も、市場シェアを増やすために多額の投資を必要とする。このように考えてみると、企業にとって現金収入をもたらす製品は「金のなる木」に絞られる。「金のなる木」から生み出される資金は、より将来的に成長が見込まれたり、資金が必要な製品部門のための投資資金になる。企業にとっては、「金のなる木」をいかに多く持ち、そこから得ることができる現金収入を使って、いかに効率的に次世代の「金のなる木」を育てるかが、企業が成功するうえでの大きなポイントになる。

いま見てきたように、BCGマトリックスによって「金のなる木」から収穫した現金資金を「問題児」に投資して、市場成長性が高いうちに「花形企業」に育てあげる戦略か、集中的に投資をして、一気に「花形製品」をつくりだす戦略を立てられるかが企業生き残りの戦略となる。

パナソニックの主要製品を電気冷蔵庫、液晶テレビ、録画再生機、ビデオカメラ、デジカメの5品目とする。経済産業省経済産業政策局調査統計部 (2009) 『平成20年工業統計表「品目編」データ』経済産業省から各主要製品の出荷額を求める(表5)。そのデータを元に各主要製品の対前年比成長率を計算する(表6)ことにより、PLCのどの期に当てはまるのかを絞り込む。

表5 各主要製品の出荷額

(単位:百万円)

	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
電気冷蔵庫	269,001	264,846	281,474	278,960	262,732	258,552	298,873
液晶テレビ	225,466	296,077	690,573	—	—	912,030	1,069,877
録画再生機	260,415	293,532	292,701	186,943	—	148,357	211,853
ビデオカメラ	850,804	850,248	791,522	638,671	583,948	520,695	387,092
デジカメ	—	—	—	1,026,741	980,101	1,011,199	1,047,695

出所:「工業統計表「品目編」データ」経済産業省経済産業政策局調査統計部より作成  
 注:2002年から2008年までの「品目別、従業者規模別の産出事業所数及び出荷額  
 (従業員4人以上の事業所)」から従業員100人以上の事業所の項目欄を抽出して作成

表6 主要製品出荷額の対前年比伸び率

(単位:百万円)

	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
電気冷蔵庫	-1.54	6.28	-0.89	-5.82	-1.59	15.63
液晶テレビ	31.32	133.24	—	—	—	17.31
録画再生機	12.72	-0.28	-36.13	—	—	42.80
ビデオカメラ	-0.07	-6.91	-19.31	-8.57	-10.83	-25.66
デジカメ	—	—	—	-4.54	3.17	3.61

出所:「工業統計表「品目編」データ」経済産業省経済産業政策局調査統計部より作成  
 注:2002年から2008年までの「品目別、従業者規模別の産出事業所数及び出荷額  
 (従業員4人以上の事業所)」から従業員100人以上の事業所の項目欄を抽出して作成

一方、日経産業新聞編(2010)『日経市場占有率2011年版』日本経済新聞出版社から、各主要製品の市場別ランクとシェアを求める。これらのデータをBCGマトリックスに配置することによって市場成長率と相対的マーケットシェアを明らかにして、パナソニックの製品の組み合わせが競争優位の戦略にかなっているかどうか、主力商品とどう組み合わせればいいのかを作成して(表7)検証する。

パナソニックの製品の組み合わせについては、電気冷蔵庫が、出荷額の成長率を見ると安定したロングセラー品目と言える。PLCでは典型的な成熟期にある。パナソニックは過去5年間トップシェアを維持してきた。リピーター層をしっかりと掴んだブランド力を維持していると見られる。BCGマトリックスでは「金のなる木」であり、まさに長期的な安定収益源になっていると思われる。

液晶テレビは、2003年から2004年にかけて出荷額が大幅に成長しているほか、2002年の出荷

表7 パナソニックの主要製品の国内出荷台数による各市場別ランクとシェアおよび推論されるPLCとBCGマトリックス

	シェア (位)	シェア (%)	PLC	BCGマトリックス
電気冷蔵庫	1	22.9	成熟期	金のなる木 (マーケットシェア高、市場成長率低)
液晶テレビ	2	22.6	成長期	花形製品 (マーケットシェア高、市場成長率高)
録画再生機	1	36.6	成長期	花形製品 (マーケットシェア高、市場成長率高)
ビデオカメラ	3	15.1	成熟期	金のなる木 (マーケットシェア高、市場成長率低)
デジカメ	2	16.7	成熟期	金のなる木 (マーケットシェア高、市場成長率低)

出所:1)日経産業新聞編「日経市場占有率2011年版」日本経済新聞出版社(2011)  
 2)J. C. アベグレン+ポストン・コンサルティング・グループ  
 「ポートフォリオ戦略—再成長への挑戦」プレジデント社(1977)より作成  
 注:①液晶テレビの項目のパナソニックのシェア(位、%)は薄型テレビのデータ  
 ②録画再生機の項目のパナソニックのシェア(位、%)はブルーレイ・ディスク録画機のデータ

金額と比較して2007年と2008年の出荷金額の大きさを見ると、PLCでは成長期にあたる。パナソニックは、液晶テレビを含んだ薄型テレビではシャープに次いでシェア第2位であるほか、液晶テレビだけでなくプラズマや3次元の大画面テレビで先行しているため、BCGマトリックスでは「花形製品」として、パナソニックの収益の大きな柱になっていくと予想される。

録画再生機は、2003年から2005年までは出荷額成長率が落ち込みを見せたが、ここに来て2008年から2009年にかけて急激に持ち直してきたほか、薄型テレビとの市場連動性を考えると、PLCでは成長期にあると見られる。パナソニックは、録画再生機のなかでも映像の高品質で定評があるブルーレイ・ディスク録画機でシェア第1位である。BCGマトリックスでは、薄型テレビと連動する「花形製品」として、パナソニックの収益の大きな柱になっていくと予想される。

ビデオカメラとデジカメの出荷額成長率の推移を見ると、若干温度差はあるものの、2つの製品ともPLCでは成熟期にあると言える。出荷額成長率を見ると、ビデオカメラは下落トレンドにあるため成熟期の後半に位置し、デジカメは横ばいトレンドにあるため成熟期の中間に位置すると思われる。パナソニックでは、ビデオカメラとデジカメがBCGマトリックスで「金のなる木」とし



て、安定した収益源になると予想される。ただし、デジカメは、ここ3年連続でシェア第2位を維持しているのに対して、ビデオカメラはシェアを2006年に第2位から第3位に下げ、それ以降4年連続で第3位のままである。このため、今後、パナソニックとしては、ビデオカメラの効用を高める垂直的差別化として、イノベーションによる商品開発に乗り出す必要があると見られる。

すべての製品は市場の成長率が鈍化した段階で、「金のなる木」か「負け犬」かのいずれかになることを考えれば、「金のなる木」と「花形製品」の組み合わせであるパナソニックの主要製品の組み合わせは、経営戦略上まさにトップ電機メーカーとして安定性と先行性のバランスがとれており、企業戦略としては望ましいものと言える。

ただし、今後のパナソニックの戦略上の留意点は、「花形製品」の液晶テレビと録画再生機に対する投資スタンスである。これらの製品では、市場の成長率が鈍化した段階で「金のなる木」になっていなければならないため、相対的マーケットシェアの維持と拡大が必至である。そのためには、大量の経営資源などの投資が必要であるものの、さじ加減が重要である。あくまで現在の市場成長率と同じ程度で、市場シェアを維持できるレベルの経営資源の投資を持続するスタンスが求められる。市場シェアを追求するあまり、投資の拡大に歯止めをかけることができなければ、それこそ企業収益の悪化に繋がりがかねないからである。

## 9. おわりに

本稿では、パナソニックの企業データから株式状況や役員構成などの「企業概要」を調査したうえで、「利潤の算定と分析」「トービンのqの算定と分析」「ガバナンス型の分類と分析」「主力商品市場の集中度と参入障壁」「競争優位の戦略Ⅰ(差別化戦略)」「競争優位の戦略Ⅱ(PLC戦略)」など、6つのアプローチから企業分析を行った。これらの分析は、いずれも「企業の行動と戦略」からのアプローチである。次稿では、「企業はどのよう

に組織されているのか」という「企業の組織」に焦点をあてて、パナソニックの企業分析を展開する。

## 参考・引用文献

- 1) 小田切宏之 (2010) 『企業経済学第2版』東洋経済新報社  
(引用部分は本文中でページ箇所を明記)
- 2) ジェームズ・C・アベグレン、ボストン・コンサルティング・グループ編 (1977) 『ポートフォリオ戦略—再成長へ挑戦』p69-79, プレジデント社
- 3) クレイグ・S・フィッシャー, バベット・E・ベンソーサン (2005) 『戦略と競争分析 ビジネスの競争分析方法とテクニック』p31-48, コロナ社
- 4) 水越豊 (2003) 『BCG 戦略コンセプト—競争優位の原理—』p133-170, ダイヤモンド社
- 5) 会社四季報編集部 (2010) 『会社四季報 2010年1集』東洋経済新報社
- 6) 日経産業新聞編 (2010) 『日経市場占有率 2011年版』日本経済新聞出版社
- 7) 日経広告研究所編 (2008) 『有力企業の広告宣伝費 2008年版』日経広告研究所
- 8) 日経広告研究所編 (2010) 『有力企業の広告宣伝費 2010年版』日経広告研究所
- 9) 経済産業省経済産業政策局調査統計部 (2009) 『平成20年 工業統計表「産業編」データ』経済産業省
- 10) 経済産業省経済産業政策局調査統計部 (2009) 『平成20年 工業統計表「品目編」データ』経済産業省
- 11) 総務省編 (2009) 『科学技術研究調査報告平成21年』総務省
- 12) 『パナソニック・アニュアルレポート2011』  
<http://panasonic.co.jp>
- 13) 『パナソニック株式会社 第102期 有価証券報告書』  
<http://panasonic.co.jp>
- 14) 『パナソニック株式会社 第103期 有価証券報告書』  
<http://panasonic.co.jp>



東北女子大学・東北女子短期大学 紀 要 第50号

---

平成24年1月23日印刷  
平成24年1月27日発行

編 集 者 東 北 女 子 大 学 紀 要 編 集 委 員 会  
東 北 女 子 短 期 大 学

発 行 者 今 村 吉 彦  
学 校 法 人 柴 田 学 園  
〒036-8503 青 森 県 弘 前 市 上 瓦 ヶ 町 25  
電 話 0172-32-6151

印 刷 所 や ま と 印 刷 株 式 会 社  
〒036-8061 青 森 県 弘 前 市 神 田 4 丁 目 4 - 5  
電 話 0172-34-4111

---

東 北 女 子 大 学 〒036-8530 青 森 県 弘 前 市 清 原 1 丁 目 1 - 16 電 話 0172-33-2289  
東 北 女 子 短 期 大 学 〒036-8503 青 森 県 弘 前 市 上 瓦 ヶ 町 25 電 話 0172-32-6151

# ANNUAL REPORT OF TOHOKU WOMEN'S COLLEGE AND TOHOKU WOMEN'S JUNIOR COLLEGE

## No. 50

### CONTENTS

Tatsuo KASAI : Historical Review on the Conductionsystem of the Heart .....	1
Takeshi MIKAMI : Factors that control the morphological changes and virulence of <i>Candida albicans</i> .....	6
Yuri MATSUMIYA : Investigations on the Hypotension of the Tohoku Women' s Junior College Students .....	15
Kunitaka NISHIYAMA, Natsumi TANAKA : Temperature measurement in refrigerator ~Temperature change by various kinds of conditions~ .....	21
Mariko IMAMURA : The result and subject of dietary education (shokuiku) .....	32
Midori MOROOKA : Student Self-evaluations and the Current Situation Regarding the Food Service Management Practicum in the New Food Preparation Classroom .....	37
Asami MAEDA, Nozomi SAITO, Aki NAKAMURA: Effects of night-oriented life-style on the decline of eating competence and on physical conditions .....	43
Naoko ABE, Yasuko KIMURA, Yumiko OKAMOTO, Yukiko MANO : Improvement support to an obese student .....	49
Nozomi SAITO, Asami MAEDA : The rhythm of appetite influence for seasonal change of dietary habit.....	56
Reiko HANADA : Effect of the Shape of the Staple Foods on Blood Glucose and Satiety .....	61
Hiroshi OZAWA : The Reformation of the Educational System under the National Mobilization in Japan, during the Worldwar II. ~ The Movements for Compulsory Youth School (post Advanced Elementary Education) for Boys. ~ .....	66
Tetsuo IWAI : A Frame-Problem in Developing Practical Teaching Abilities .....	76
Toshiro NISHI : The consideration about familiarize and settle in implementation of the educational system.....	82
Fumiko TAKAHASHI : School Counselor' s Consultation for Some Cases of Non-attendance at School in Junior High School .....	86
Kikuko NISHIYA : Shoka Kyoiku in Torazo Tamura ~ Focusing on a Controversy about Shoka by Unification of the Spoken and Written Language ~ .....	91
Noriaki SASAKI Kazuhiko MORI : A Study on Behaviors of Kindergarten Teachers .....	102
Tomoko KANEHIRA : The role of childcare teachers to connect it from play with learning ~ From the early childhood education method of the Netherlands ~ .....	106
Yumiko NARA : The Child-Raising Assistance in Kindergarten ~ On the effect of cooperation between nursery school and parents ~ .....	113
Yasuko KUDO, Takuya NARA, Miki KASAI : Multimedia teaching materials development for clothing composition practice support .....	119
Yasuhiro OZAKI : A Statistical Report III on Analysis of Questionnaires for the "An Introduction to Computer" .....	125
Takanori OYAMA : Practical Research on Game-nics theory(1): Study of NUI controller device .....	132
Junko MASUTA, Yasuhiro OZAKI : The site construction aimed at study support and possible confirmation of the students' safety in case of emergency on mobile phone .....	142
Kumiko SUGIMOTO : A Study of <i>The Machine Stops</i> ~ The Meanings and Effects of Symbolic Expressions ~ .....	146
Hideko MACHIDA : Chinese Sentence Structure 「是··的」 ~ Usage in emphasizing meaning ~ .....	152
Kazuyoshi YASUMURA : Glimpses of The Alexander Family in Hirosaki in Meiji Period ~ Through the memoir of the Fanny Gray Wilson Alexander ~ .....	157
Takumichi KANEHIRA : Corporate Analysis of The Panasonic Corporation (I) .....	182
Masao SHINOMURA : The Travel Diary of Takagi Kyuzo .....	(11)
Takashi SASAKI : Interpretation on Hurusato an author' s anthology of poems selected by Ryoukan .....	( 1 )