

脳科学的観点から見た子どもの発達と
学校カリキュラムの開発に関する基礎研究

17330171

平成17年度～平成19年度科学研究費補助金
(基盤研究(B))研究成果報告書

平成20年3月

研究代表者 安彦忠彦

早稲田大学 教育・総合科学学術院 教授

は し が き

本研究は、研究代表者の安彦が、平成15年度～16年度の2年間、萌芽研究として研究補助を受けた個人研究を基礎として、所属大学の有力な研究者3人の協力を得て共同研究とし、発展的な内容をもつ基盤研究(B)として申請したものである。研究補助を受けた平成17年度～19年度の3年間は、この研究分担者3人が各自の研究グループを組織して、その分担した研究テーマを追究することとし、それぞれかなり自由に研究を深めた。連絡調整は代表者の安彦が行い、年1～2回の会合をもつとともに、メールによって意思疎通を絶やさないようにした。

安彦は、3人の研究内容を総合する役割を持っていたが、残念ながら力不足で、無理に総合するとかえっておかしな報告内容になる心配があったので、本研究報告書のように、各研究分担者の報告をそのまま出して、関係者に役立ててもらおうこととした。

これは、安彦の立場上の判断であり、ご了承いただきたい。

しかし、全体としては、早稲田大学教育学部の脳科学研究グループとして、それぞれの分野で研究を深めることができたことを喜んでいる。そのような研究の機会と条件を与えてくれた関係者に、厚く感謝申し上げたい。

研 究 組 織

研究代表者： 安彦 忠彦 (早稲田大学 教育・総合科学学術院 教授)
研究分担者： 中垣 啓 (早稲田大学 教育・総合科学学術院 教授)
研究分担者： 坂爪 一幸 (早稲田大学 教育・総合科学学術院 教授)
研究分担者： 三尾 忠男 (早稲田大学 教育・総合科学学術院 教授)

交付決定額 (配分額)

	直接経費	間接経費	合計
平成17年度	5,200,000 円	0 円	5,200,000 円
平成18年度	2,600,000 円	780,000 円	3,380,000 円
平成19年度	1,900,000 円	570,000 円	2,470,000 円
総計	9,700,000 円	1,350,000 円	11,050,000 円

研 究 発 表

(研究論文)

・安彦忠彦：脳科学の示す教育実践に対する知見の吟味検討、『早稲田大学大学院教育学研究科紀要』第17号、2007年3月、p1-10

- ・同：脳科学的観点から見たカリキュラム開発、同上、第 16 号、2006 年 3 月、p1-16
- ・同：脳科学的観点から見た 6-3 制学校カリキュラムの検討、同上、第 15 号、2005 年 3 月、p1-12
- ・中垣 啓：条件文と連言文の分化に関する発達的研究、『日本教育心理学会第 47 回大会総会発表論文集』2005、p70-71
- ・同：推論スキーマ MP の獲得に関する発達的研究、『日本教育心理学会第 48 回大会総会発表論文集』2006、p74-75
- ・同：確率の独立事象の認識に関する発達的研究、『日本教育心理学会第 49 回大会総会発表論文集』2007、p104-105
- ・坂爪一幸、他 3 人：発達障害の言語機能の臨床的アセスメント方法と適用事例、『早稲田教育評論』22 巻 1 号、2008 年 2 月、p149-167
- ・同：心理評価—心理評価の意味と実施にあたっての注意事項、『総合リハビリテーション』34 巻 1 号、2006 年 1 月、p55-62
- ・三尾忠男、他 4 人（筆頭者：三尾綾子）：没入型 VR の体験による理解と教材のイメージ化に関する研究、『日本教育工学会全国大会講演論文集』第 22 回、2006 年 11 月、p1073-1074

(著書)

- ・坂爪一幸（編著）『衝動性と非行・犯罪を考える』学文社、2008 年 3 月、全 124 頁
- ・同（編著）『特別支援教育に活かせる発達障害のアセスメントとケーススタディ—発達神経心理学的な理解と対応：言語機能編—』学文社、2008 年 3 月、全 205 頁
- ・同『高次脳機能の障害心理学—神経心理学的症状とリハビリテーション』学文社、2007 年 3 月、全 218 頁

(学会発表)

- ・安彦忠彦：脳科学的観点から見たカリキュラム開発、日本カリキュラム学会第 16 回大会、自由研究発表、東京学芸大学、2005 年 6 月
- ・同：小学校高学年の発達特性に関する研究—脳科学的観点も援用して—、同第 17 回大会、自由研究発表、奈良教育大学、2006 年 7 月
- ・中垣 啓：条件文と連言文の分化に関する発達的研究、日本教育心理学会第 47 回大会、自主シンポジウム「Piaget を読み直す：具体的操作をめぐって」、北海道浅井学園大学、2005 年
- ・同：推論スキーマ MP の獲得に関する発達的研究、日本教育心理学会第 48 回大会、自主シンポジウム「Piaget を読み直す：形式的操作をめぐって」、岡山大学・岡山コンベンションセンター、2006 年
- ・同：確率の独立事象の認識に関する発達的研究、日本教育心理学会第 49 回大会、自主シンポジウム「Piaget を読み直す：発生的認識論をめぐって」、文教大学越谷キャンパス、2007 年

- ・坂爪一幸、他 4 人（筆頭者：今津芳恵）：自閉症児の親のストレス並びに支援ニーズの把握に関する研究 II—発達段階による比較—、日本教育心理学会第 49 回大会、2007 年 9 月、文教大学越谷キャンパス
- ・同：（筆頭者：今津芳恵）：自閉症児の親のストレス並びに支援ニーズの把握に関する研究—聞き取り調査より—、日本教育心理学会第 48 回大会、2006 年 9 月、岡山大学・岡山コンベンションセンター
- ・三尾忠男、他 4 人（筆頭者：三尾綾子）：没入型 VR の体験による理解と教材のイメージ化に関する研究、日本教育工学会全国大会、第 22 回、2006 年 11 月、
- ・Ayako Mio, Tadao Mio, Kanji Akahori, Prior Experiences Required for Application Image in Immersive VR, Society of Information Technology and Teacher Education, 2007, Texas, USA
- ・Ayako Mio, Tadao Mio, Kanji Akahori, Effect of Experience in Immersive VR, Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2006, Chesapeake, VA, USA

研究成果による産業財産権の出願・取得状況

(出願) 計 0 件

(取得) 計 0 件

備考

なし

(分担課題)

脳機能の発達から見た学校カリキュラムの開発に関する研究

早稲田大学 教育・総合科学 学術院

教授 安彦忠彦

脳科学の示す教育実践に対する知見の吟味検討

安彦 忠彦

目次

はじめに

・「教育実践」とは—その定義と範囲の限定—

1 最近の脳科学研究の動向—教育学者のレビュー—

(1) 理論的・基礎的研究

(2) 教育実践に接近した研究

(3) 教育に関わる医学的研究

2 教育実践家・教育学者の脳科学研究への接近

(1) 教育実践家の接近の態度

(2) 教育学者の接近の態度

(3) 脳科学と教育学を架橋する試みについての私見

おわりに

・教育実践に脳科学をどう役立てるか

はじめに—「教育実践」とは—その定義と範囲の限定—

最近の脳科学研究は、教育実践に徐々に大きな影響を与え始めている。とくに、学校教育以外の分野では、社会教育ないし高齢者の精神障害などへの治療ないし予防教育の試みなどを考えると、かなり広く脳科学者の発言や活動が見られると言ってよい。代表的な研究者としては、川島隆太教授（東北大学）が公文研究会と共同で開発したドリル・シートなどの例が挙げられよう。最近では、澤口俊之教授（北海道大学）が、幼児教育のプログラムを開発して、商業ベースに乗せようとしている。

今のところ、学校現場では、広く影響を与えているとは言えないが、学校の教師も脳科学への関心を強めてきている。ただ、以前からも問題にしているように、その関心が一部に偏っていて、必ずしもバランスよくその研究成果を生かしているとは言えない。基本的には、心身に障害をもつ子どもた

ちに対する、脳科学上の知見が有効であることは早くから認められており、その種の知見については教育実践家も強い関心を示してきたと言ってよい。なぜなら、とくに障害のある子どもの場合、その障害の改善や治療効果が比較的明瞭かつ客観的にとらえられ、大きな誤解や教育上のマイナス面を生じないからである。その理由を考えてみると、比較的単純な動作や言動が治療の対象であり、複雑な知的活動を含まない場合が多いからであると言えよう。

ところで、この論文では「教育実践」という用語について、これを広義にとらえず、むしろ「学校や学校外の家庭ないし塾・予備校などにおける、子どもなどの学習者に対する意図的な教育者の働きかけ全体」を指すこととしたい。最近、教員養成系大学・学部で「教育実践学」なる名称の専攻分野が増えてきたのは、このような狭い意味の学問分野として確立したいという要請があるからであると言ってよい。代表的な例として、兵庫教育大学の「教育実践学」の定義が参考になろう。

「主として初等・中等学校における教育諸活動に関わる教育課程，教師の教育行為，教師・生徒関係，児童生徒の行動など，教育実践に関わる諸事象を具体的事実即して実証的に研究し，その成果を実践の中で検証し，現場に還元することによって，実践を改善するには『どのようにすればよいのか』を究明することを目的」とするという。（兵庫教育大学大学院教育学研究科『教育実践学の構築』1999年，高田喜久司，2003から再引用）

教育学の世界では、歴史上、昭和10年代前半から「教育実践」という用語が登場し、戦後は「生活綴方運動」による「実践記録」が一般社会で評判になるなどしたので、「教師と児童生徒の交流や具体的な教育活動を微細に、そして文学性をもって描き出す教育活動の記録、いわゆる実践記録」を中心にしつつ、子ども以外への教師の働きかけ、例えば一種の教育運動などのように、社会的な大人への働きかけを含む、広義のとらえ方もある。（横須賀薫，1993）

しかし、とりあえず本稿では、狭義の「教育実践」の意味で一貫し、学校内の具体的な授業の場での実践、つまり教師の行う「授業実践」と呼ばれることのある部分に絞って、脳科学との関係を検討したい。そこで留意すべきなのは、授業場面での教育実践にこれまで重要な役割を果たしてきた「心理学」の諸分野、とくに教育心理学、発達心理学、学習心理学などの研究成果との関連である。この頃は、認知心理学や認知科学の役割が高まっており、これらは従来の諸分野の心理学を貫いて、全体的に授業実践に大きな影響を与えている。この点で、他面では、一種のミクロ社会学の研究者も「授業実践」について、これまで以上に積極的に関係をもつようになっており、いわゆる「授業研究」を、従来の「教育方法学」関係者のみでなく、心理学者や社会学者が自らの手法をもとに手がけるようになった。しかし、今のところ、当事者の自己評価は高いが、それほど注目すべき価値ある研究成果が出ているとは言えない。

このように、脳科学と「教育実践」との関係を検討する前に、脳科学と、心理学や社会学との関連に注目しなければならない。それには、心理学や社会学が狭義の「教育実践」にどう関わってきたか

を整理しておかねばならない。心理学の分野としては、授業実践に関わったのは「授業研究」としてのものであるが、いくつかの重要な心理学説が教育学の登場の時点から関わってきている。古くはヘルバルトの教育学において、目的は倫理学から、方法は心理学からと言われたように、心理学は教育学のそもそもの始めから密接な関係を持っていた。その場合、当初は連合説に立つものから始まったが、徐々に認知説に立つものも発言力をもつようになり、現在では連合説の代表である行動主義心理学は評判が悪い。しかし、連合説と認知説の両方の学習をすることができるのが人間であり、それを合わせて全体として階層的にとらえ、現在では、それ以外の心理学説、とくにこの二つの説以外の心理学説も含めて、教育実践においても、学習面だけでなく人格面においても、その効果を考慮すべき状況にあるので、一面的にとらえることなく、人格心理学などの臨床心理学の成果も考慮した、心理学全体との関係が問われねばならない。一方、社会学の方は、今のところ社会現象として教育実践をとらえようとしつつも、それを社会構造や社会階層などとの関連で研究するマクロ社会学の方は、あまり深く授業実践には関わらない。むしろ、「コミュニケーション」としての教育の一面を解明しようとするミクロ社会学の方が、すでに30年ほども前から狭義の教育実践である「授業実践」の研究、つまり「授業研究」の一分野として、一定の役割を果たしてきた。そこで、あらためて、その心理学と社会学の「教育実践」に関する研究成果の吟味も含めて、脳科学との関係を考えてみよう。

1 最近の脳科学研究の動向——教育学者のレビュー——

最近の日本の脳科学研究は、一時期の爆発的な活動状況から脱却し、地道で息の長い活動へと移行しつつある。その理由の一つは、公的な研究費の重点的投入が一段落し、研究者の活動も、以前ほど十分な研究費が得られなくなって、その成果を競うように発表するということがなくなったからである。今や公的研究費の重点は別の分野に移っているのである。

では、最近の脳科学研究は教育学者にどう見えているのであろうか。—教育学者としての私の目を通して語らせてもらおうと、大体次のようになる。

(1) 理論的・基礎的研究

一つは、理論的・基礎的研究の継続である。これは、やはり小動物やチンパンジーなどの動物実験を通じてのものが多く、認知的研究、情動的研究、身体運動的研究がそれぞれ進められている。この部分に対する研究は、教育学者には親しみがなく、かなり専門的なので、直接はあまり関係があるものとは見ていない。どちらかという、これらの研究は、脳内メカニズムの、身体や外界との関連の解明に焦点が当てられ、ミクロのメカニズムないし仕組みを明らかにするという、純粋に「事実」を科学的に知ることに重点がある。この分野の研究のまとめとして、津本忠治氏の次の7つが比較的公正・明快である。(津本忠治, 2006)

(1) 発達期の訓練・学習による脳変化と感受性期

(2) 成人における訓練・学習による脳変化

(3) 言語の獲得・学習と脳の変化

- (4) ミラー・ニューロンと自閉症関係仮説
- (5) 前頭連合野機能と注意欠陥多動性障害
- (6) 扁桃体：情動制御の中枢
- (7) 側頭連合野における顔ニューロン

(2) 教育実践に接近した研究

最近になって目立つのは、脳科学者と教育実践家とが共同して研究を行う動きである。これは、脳科学者の方から教育実践家に接近した場合と、逆に教育実践家が脳科学者の方に接近した場合とがあるが、この違いが研究成果に表れるかといえば、今の段階ではそうは言えない。

この方面の脳科学研究の代表的研究者は、東北大学教授の川島隆太氏であるが、彼は当初、自分の方から福祉や教育の世界に接近して脳科学の成果を活かす活動をしていたが、現在はその活動ぶりに教育実践家が注目し、教育実践家の方から川島氏にアプローチしてくるようになったという。その間の事情を川島氏は、ある著書の「あとがき」に、次のように書いている。

『『大学での科学研究の成果を社会へ還元する』…私は、個人的に数年前から脳科学の知識を教育と福祉へと還元する活動を進めてきました。福祉への還元は、高齢者の脳機能を維持・改善し、痴呆症状を軽減する新たな方法の提言を行い、…大きく発展しています。しかし、メインターゲットの教育への還元は、先の見えない辛い作業でした。…確かに、脳科学と教育の間にある溝は、深く大きなものでした。しかし、脳機能イメージング研究を中心としたヒトの脳研究は、いよいよこの溝を乗り越えて、脳科学と教育が互いに手を取り合って、現実の子どもたちの教育問題に取り組むことができるほどに発展してきていることを実感することができました。これから多くの教育学者と脳科学者の共同研究が推進されていくことになると確信しています。』(川島隆太・安藤忠夫『脳と素読』講談社現代新書, 2004)

川島氏がこのように言うのは、一部の専門家とくに教科教育学者と同氏との関係が深まったからであろう。この場合、個別的な学習の行為が、脳科学上、どのようなメカニズムと効果を生むのかという観点から見てのことと言ってよい。言語獲得や言語習得(学習)などの場合、かなり明確に脳内活動の様子がイメージング技術によって知られるようになったので、楽観的になられたと思われる。しかし、まだまだ教育の世界、とくに「思考」のメカニズムなどは明確な形でとらえることは難しい。

(3) 教育に関わる医学的研究

障害教育学の分野では、脳科学の成果はすでに十分な貢献をしていると言ってよいであろうが、最近、その障害を生み出す環境ホルモンの影響に関する研究が進んできており、その脳に与えるマイナスの影響、しかも乳幼児期の脳への深刻な影響について警告がなされている。例えば、山城 眞氏によれば、石油化学による高分子の合成化学物質が与える影響の中で、石油を原料とする洗剤関係や化粧品関係の製品、あるいは食品などにおいても環境ホルモンを脂肪分の中に含む魚肉などは、甲状腺等の人間のさまざまなホルモンの分泌に異常を起したり、また直接に脳内化学物質として重要かつ有

名なセロトニンの分泌異常を起すことが指摘されている。（山城 眞『経皮吸収による複合汚染』ベストエコロジー社、2006）それによって、身体的な疾病のみならず、次のような精神障害・発達障害（混乱を含む）が引き起こされている可能性が高いと言われる。例えば、

- (1) 登校拒否や不登校 (2) うつ病や引きこもり (3) 対人関係恐怖症
- (4) 感情の激高（キレる・ぷっつんなど）
- (5) 注意欠陥多動性障害（通称：多動性）
- (6) 自閉症 (7) アスペルガー症候群 (8) 学習障害（通称：LD）
- (9) パニック障害 (10) 説明のつきにくい言動や犯罪 （山城、18～19頁）

もちろん、原因を一つに特定できる場合は少なく、むしろ複数の原因が複合的に働いて、異常な行動をひきおこしている可能性が高い。身の回りの石油製品を見てみると、それがたとえ微量であっても長年の間に、それらが体内に蓄積して異常を起すまでに至るという事態は十分ありうる話である。日本人は石油製品についてあまりに無防備であり、外国では危険とされている製品でも、日本政府は「危険が証明されていないなら安全である」という原則に立っているのに対して、アメリカなどでは「安全が証明されていなければ危険である」という原則に立っているという。これによって、日本には有害な（毒性の高い）石油製品が溢れている。欧米のこの種の研究は、この日本政府の原則では日本には紹介・吟味されない上、日本国内のこの種の研究の進展を妨げている。障害教育の分野の研究者は、従来の治療面での協力とともに、このような予防面でも脳科学者の協力を仰ぐ必要がある。

なお、今後この種の研究は真剣に追究される必要があり、単に障害教育の世界だけでなく、社会教育や福祉の世界でも注目されるようになると思われる。あらためて、日本の衣食住全体の素材について、環境ホルモンの影響を調べる必要があろう。

2 教育実践家・教育学者の脳科学研究への接近

(1) 教育実践家の接近の態度

教育実践家は、教育学者よりも脳科学に積極的な関心をもっている。アメリカの場合は一番典型的であろうが、これまでもハーヴァード大学教授のH.Gardnerの「多重知能理論 Multitude Intelligences Theory」（MI理論）に基づく学習、あるいは一般的な脳科学の知見に基づく教育 Brain-based Education の実践が広まっているという。（緩利誠「脳科学とカリキュラム研究の間」日本カリキュラム学会、第17回大会、自由研究発表、2006）ただし最近では、MI理論の実効性が実践家や他の研究者から批判されている。（安彦、2006）

一方、日本の教育実践家は、まだあまり性急に脳科学の研究成果に飛びつくような様子は見られない。理由の一つは、教育学者がそれほど脳科学の研究成果に高い評価を与えない、ということがある。とくにアメリカの場合、教育心理学者が教育実践に直接影響を与えることが多いが、日本ではそれほど教育実践に熱心な教育心理学者がいない。ただ、最近の教育心理学、とくに発達心理学の分野では、脳科学の研究成果に言及しないと時代遅れの研究あるいはテキストだと見られる傾向にある。

現在は、日本では教育実践家の個人的な関心と努力に任されていて、向山洋一氏のTOSS運動の教育研究グループ以外は、大きな運動や流行を作るまでには至っていない。アメリカと違って、有力な理論的リーダーがいるわけでもないので、そういう状況になっているのだと言ってよいと考えるが、もっと個別の、教科ごとの、また教科の専門家たる国語学者、数学者、外国語学者などからの脳科学への接近が増えつつある、と言ってよい。それは、ある意味で自然なことで、教育の分野へ行く前に、それぞれの専門分野で語や数の習得のメカニズム、書くことの脳内メカニズムなど、それ自体の仕組みをまず知りたいと思うのは、教育実践家とともにその分野の研究者ないし学者(教科教育学研究者)であって、筆者のような、教育全体を見る学者ではない。そこで、この面から見ると、今後もっと教科教育学者が、脳科学者と共同研究することの方が研究の実があがるのではないかと考えている。

しかし、教育実践家の接近が顕著でないのには、仲介すべき人物、例えば教育心理学者などのような人物がいなくても影響している。つまり、アメリカの場合は、教育心理学者が媒介をして、実践家にも分かりやすいように脳科学の成果を実践家に伝えているが、日本でそれをする教育心理学者は数少ない。研究レベルでは脳科学に言及しても、教育心理学者が「実践家にこういう脳科学の知見は実践にこう使えるよ」と紹介することはほとんどない。また、日本では教育心理学者の間でも、その主要人物は脳科学の成果については、まだほとんど実践家の力量レベルを高めるほどの知見は得られていない、と見る傾向が強い。この点は、日本の教育学者と似ている。その理由は、多分、日本の実践家の力量がそれなりに高いので、脳科学の研究成果のほとんどは、そのようなレベルの高い授業がすでに実現しているため、その実証的説明を与えるだけで、後追いだということである。

(2) 教育学者の接近の態度

最近では、教育学者の、脳科学者に対する一時ほどのアレルギー的反応はないが、まだその商業主義的な性格に対しては批判的である。川島氏などの活動については、一部を必ずしも正当なものと思えない人がおり、それはそれで部分的には妥当であろう。しかし、それだけで川島氏の仕事をトータルに評価することは妥当でない。教育界全体としては、一時よりも冷静になり、その研究成果を見守っているといった様子である。

教育学者といってもその専門分野は広範に亘っている。教育学はある意味で総合的な学問であるといつてよく、個人の教育事象のレベルから国家の教育事象のレベルまで、実に多岐にわたっている。そのため、脳科学をどう見るかは、個々の教育学者の専門分野によって異なると言ってよい。一般に、脳科学は個人の成長・発達の内側のメカニズムを、その個人の周囲の環境との相互作用の中で解明しようとしており、マクロな教育社会学者が関心をもつ、学歴や階層移動、社会構造との関係、産業界との関係などのような「社会現象」のレベルでとらえる研究者には、あまり関心をもたれないであろう。ところが、同じ教育社会学者でも、ミクロ社会学に関心をもつ研究者は、個人間の人間関係、対人関係、集団内部の成員と集団全体との関係など、「コミュニケーション」の問題としてとらえようとすることが多く、そうすると社会心理学などとの関係も出てきて、個人的レベルの現象まで含めて

研究しようとする。「いじめ」問題などでも、単に心理学的なアプローチだけでなく、社会学的な調査研究が大きな役割を果たす。すると、そのような心理学を媒介にして、脳科学と結びつく可能性が出てくる。

他方、脳科学者の中にも、「社会性」については前頭前野の働きが大きな意味を持つと主張する研究者、たとえば日立製作所の小泉英明氏や北海道大学教授の澤口俊之氏などが現れたので、教育社会学者が自分の社会学的研究の成果と脳科学との接点を探ろうとする動きもある。とくに「情動」についての研究成果は、障害教育学者、とくに障害教育心理学者の方から脳科学の研究成果に熱い関心が集まりつつある。文部科学省の「情動の科学的解明と教育等への応用に関する調査研究会議」も発足し、中間報告も出したところであり、「いじめ」や「キレル子ども」の調査などを通して、教育社会学者の協力も得ながら検討が進められている。

(3) 脳科学と教育学を架橋する試みについての私見

以前から、小泉英明氏を始めとする理論的なリーダーにより、「脳科学と教育」プロジェクトを中心に、脳科学と教育学とを架橋する方策をさぐる試みがなされている。このような試みについて、教育学の研究者の中にも、筑波大学大学院博士課程の緩利誠氏のように、それを最重要な課題と見る者がおり、何とかしようという動きがある。この点についての私見を述べてみたい。

筆者の考えでは、架橋するといっても、一体、脳科学と教育学の間の、何を、何につなげるのか、実はあまり丁寧に考えられていないのではないかと思う。一般に脳科学者に聞くと、脳科学は基礎研究で、教育学は応用研究だ、とする人が多い。確かに医学の場合のように、病理学のような基礎研究があって、病院での臨床研究が確かなものになるという一面もあるが、最近では「臨床の知」を独自のものと見る見方が広まっている。実は教育学も、この10年ほどの間に「臨床」という語のついた専門分野が急速に増え、「臨床教育学」とか「教育臨床学」とかという研究領域が、とりわけ教員養成大学ないし教員養成学部の学科目編成の中にも多くなった。この意味では、「臨床の知」としての教育学を志向する動きが活発になったといってよい。このような動きを見ると、先の脳科学の方々の見方は、あまりに古典的過ぎて、やや時代遅れのものと言えよう。

これに対して、心理学者に脳科学のことを聞くと、ある方は、脳科学は木を見ているのに対して、心理学は森を見ているのだという。つまり、ミクロとマクロ、部分と全体の違いであり、それぞれに固有の対象世界をもち、両方とも必要で、どちらかに還元できないものだ、というのである。確かに、脳科学は神経生理学レベルの物理学的・化学的・生物学的研究であり、心理学は心というスクリーンに写されたイメージ（心象）や言動という外的に把握できる行動のレベルの研究が主流である。けれども、この比喩は分かりやすいようで、かなりあいまいである。脳科学も最後はやはり全体的な研究になっていくと思われる。そして始めから全体論的な立場で脳科学研究を進めている人もいる。筆者もそのような研究方法を支持するが、分析主義的な研究を無視するようなことはしない。このような立場から、心理学者には悪いけれども、脳科学者の中には、いずれ心理学はすべて脳科学の中に吸収

されてしまうのではないかと考える人も出てくるのである。筆者は、多分そうはならないと考える。心理学には脳科学による神経レベルの説明では済まない世界もあると思うからである。ただし、最近のサイボーグ研究やロボット研究では、脳の働きの中には、ある意味で極めて機械的な部分があることを知らせている。例えば、アルツハイマー病の患者の脳中枢の深い部分に電気刺激を与え続けると、完全にその症状が治り、普通に思考し、行動することができる。これを見ると、心とは何か、脳の機能をすべて統制できれば、人間を思いのままに動かせる、という主張まで出てきかねない状況がある。（立花隆：NHK海外レポート・特別番組）つまり、心理学は神経生理学レベルですべて説明可能であり、心理学は不要とされるということである。

もちろん、脳にはそういう部分もあると筆者も思っている。つまり、脳科学は不用意にその研究成果を一般化してはならず、そういう部分があっても、他の部分ははっきり成果が出るまでは分からない、と言うべきなのである。筆者は、脳は種類により、あるいは部位により、かなり複雑な機能を複数、多様にもっており、簡単に一つの原理だけで働いているわけではない、と考えている。脳科学によって、幻想・妄想などのメカニズムも徐々に明らかになっているが、だからといって、無意識や意識がすべて物理的に解明されるとは言えない。

では、筆者はどう考えるかと言えば、結局、脳科学にもその中に種々の学問領域があり、教育学も種々の下位領域をもつことを考えると、架橋となるものを、抽象的に理論的な枠として作ってみてもあまり意味がなく、むしろ、個別の研究領域ごとに、それぞれの研究者が相手を探して共同して研究を進めるのがよい、と言いたい。始めから架橋の理論枠を意識して何かを研究しても、多分それはあまり役立たないと思われる。では、何も架橋らしきものを考えなくてよいのか。

小泉氏は、脳科学者の使用言語と教育学者の使用言語が違うので、この二つの世界をつなぐには「第三の使用言語」を創造する必要があると主張する。筆者は、それは成功しないだろうと述べてきた。（安彦忠彦，2005）むしろ、筆者の考えでは、それぞれの研究領域の学者が、やれるところまでやっていき、それではどうしても誤解され、うまく研究成果が伝わらないという部分についてだけ新しい用語をつくったらよい、というものである。その方が研究上の混乱が少ないと言えるからである。これまで同じ用語でも、専門分野が違えば意味内容がかなり違う、ということが話題とされてきた。しかし、だからといって、大きな混乱が生まれているだろうか。違いが認識されていけばよいのであり、それ以上のことを求める必要はないのである。意外に、違いはあっても、決定的な問題ではなく、ほとんどは、それを認め合えば済むことが多いように思う。

おわりに—教育実践に脳科学をどう役立てるか—

脳科学を教育実践にどう役立てるか、について一言して終わりとしていたい。筆者のようなカリキュラム開発の研究者の場合は、その関心の一つとして、人間の発達というものが心理学レベルではなく、脳科学レベルではどうとらえられるのか、をまず知りたいわけである。これは、脳科学の専門的研究を読んでも、それなりにつながるものが多く、ほとんど誤解はない。

しかし、「記憶」についての研究などは、今でもそうであるが、まだまだ研究が進むと教育学者が言う「記憶力」とか「記憶学習」という用語のあいまいさが、もっと問題になるときが来ると思われる。そのほかにも、「思考」と言っても、創造的思考や想像的思考、あるいはある知識とある音をつなぐときの思考や、忘れかけているものを思い出すときの再生に使う思考とでは、脳科学ではみな少しずつ違うと思われる。このような事項一つ一つについて、比較対照表をつくれるとよい。架橋する前にすることの一つはそれであろう。

さらに、ある種の知能は比較的独立性が高く、あまり他と連動・連合して働くことはないが、別の知能はいつも何か別のものと結びついて働いている、といった違いもあろう。こういう場合の種類分けもできるだけ行う必要がある。これによって、教育学の立場から見た、その知能の育て方の望ましい条件を明らかにすることができる。例えば、これによって、受験学力の弊害を少しでも減らすことが可能かもしれない。

最後に、脳の種類もいくつかあるが、今のところ小脳、大脳ぐらいが主たる研究対象になっているが、いずれそれでは済まなくなると思われる。種類の異なる脳の間に関係（バインディング）が、どれほどあるのか、さらには、外からの刺激を脳に送っている「体」の機能や、まったく新しい刺激を受けたときの脳の反応はどんなものなのかなど、まだまだ研究成果は無尽蔵に近い。常に研究成果を知らせ合い、調整していく必要がある。

引用文献・参考文献

- ・安彦忠彦（2006）「脳科学的観点から見た6-3制学校カリキュラムの検討」【早稲田大学教育学研究科紀要】第16号
- ・安彦忠彦（2005）「脳科学的観点から見たカリキュラム開発」【早稲田大学教育学研究科紀要】第15号
- ・兵庫教育大学大学院教育学研究科（1999）【教育実践学の構築】（今野喜清他編【新版学校教育辞典】教育出版、2003年、「教育実践学」の項目（高田喜久司執筆）より再引用）
- ・川島隆太・安藤忠夫（2004）【脳と素読】講談社現代新書
- ・緩利 誠（2006）「脳科学とカリキュラム研究の間」日本カリキュラム学会編【発表要旨集録】（自由研究）
- ・澤口俊之（2004）【あぶない脳】ちくま新書
- ・小西行郎（2004）【早期教育と脳】光文社新書
- ・榊原洋一（2004）【子どもの脳の発達 臨界期～敏感期】講談社+アルファ新書
- ・酒井邦嘉（2002）【言語の脳科学】中公新書
- ・池谷裕二（2004）【進化しすぎた脳】朝日出版社
- ・養老孟司・古館伊知郎（2004）【記憶がウソをつく！】扶桑社
- ・ジェームズ・L・マッガウ/大石高夫・久保田競監訳（2006）【記憶と情動の脳科学】講談社ブルーバックス
- ・山城 眞（2006）【経皮吸収による複合汚染】ベストエコロジー
- ・小泉英明（2005）【脳は出会いで育つ】青灯社
- ・津本忠治（2006）「教育との関連から見た脳科学概観」（早大脳科学研究会発表資料）

Abstract

Considerations on Brain Sciences' Contribution to Educational Practices

Tadahiko ABIKO

This article is written to find the role of brain sciences in educational practices both in and out of school. Recently there have been a lot of research results of brain sciences in these five years, though educational researchers and practitioners are suspicious of them. Therefore, we need to consider on how the brain research could be useful to educational practices.

Some Japanese brain scientists and educational researchers think there should be needed a sort of bridge between brain sciences and educational research. Brain scientists have complained of their research results because educational researchers have rarely shown their interests on them, while educational researchers have told them their results have not been so useful or helpful because practitioners in education have already used the results unconsciously with their experiences in practices. However, many of the brain scientists think they have to do their experiments with educational researchers in Japan, for they needs their good reputations among educational world in terms of the big amount of money from the government.

In my opinion, their research results must be very useful and available to the Japanese educational researchers and practitioners, unless they are used on commercial base. Some brain scientists are very much interested in their reputation in the commercial world, which make the educationists unfriendly to them.

I would like to propose the way to cooperate with each other between brain scientists and educational researchers through exchanging and comparing their information. We need a list of research results compared with brain sciences and educational research. The practitioners in education are eager to use research results of brain scientists who have been still careful and prudent in direct connection with educational practitioners. However, recently brain scientists have become more active to talk about education and educational practices, while educational researchers have been still reluctant to discuss with brain scientists in Japan. We have to change our attitude toward brain sciences.

脳科学的観点から見たカリキュラム開発

安彦 忠彦

(目 次)

はじめに—問題意識と先行研究—

1 脳科学的観点から見た「教育」概念

- (1) 教育と学習との相互関係
- (2) 素質と経験・遺伝と環境という対概念の意義
- (3) 意図的・計画的・組織的教育としての「学校教育」の意義

2 脳科学的観点から見た「発達」概念

- (1) 心理学的な「発達」概念—その意義と限界—
- (2) 脳科学的な「発達」概念—その意義と限界—
 - 1) 単線型から network 型・web 型へ
 - 2) 局在論から全体論へ, そして「局在かつ全体」論へ
 - 3) 心理=生理的な相互連関による根拠づけの問題

3 脳科学的観点から見たカリキュラム開発

- (1) 脳科学的観点から見た人間像
- (2) 脳科学的観点から見た学校教育観
- (3) 脳科学的観点から見たカリキュラムの全体構造: SICT から SINCT へ

おわりに—課題と展望—

はじめに—問題意識と先行研究—

脳科学研究の発達はめざましい。とくに最近では、脳の働きや機能的発達を、脳を害さずに外から捉える方法技術が開発され、その研究は大いに進展した。日本では、1970年代に大脳生理学がもてはやされた頃、著名な研究者であった時実利彦が一連の著作で¹⁾、脳の機能、とくに大脳の働きを分かりやすく示したことにより、当時の教育学界も強い関心を示した²⁾。心理学とは異なる物的基礎を示しながらの人間理解の説明には、教育の人間学的意味も問い直されるほどであった。ただ、時実は大脳の働きが人間の固有性を示すとともに、脳の機能局在を前提に、人間という種がいかに特別な心理的世界あるいは精神的世界を脳の働きに負っているか、そして脳からの人間のとらえ方がどのようなものになるのかを、科学的に理解させようと努力した。

現在は、もっと新しい手法により、脳の働きをミクロにもマクロにもとらえることができるようになり、ミクロのレベルでは脳の神経細胞間にどんな酵素やたんぱく質、ホルモンが関係して、どのようにその働きを促進させたり抑制したりしているかという「仕組み」の解明が大幅に進んでいる。他方、マクロ・レベルでは脳全体と個々の脳の局所との相互関係の解明、大脳と小脳など、脳を構成する他の部分との相互関係の解明、脳全体の発達の様相の解明、障害や老年期の脳機能の発達や変容の解明などが精力的に進められている。

ただし、教育に関係する研究となると、まだほとんど目立ったものは無いと言ってよい。唯一貴重な研究は、障害をもった者の、脳におけるその対応部分の症状の解明が進んできており、特別支援教育の分野では大きな期待が寄せられている³⁾。他方、一般的な教育との関係では、アメリカのHoward Gardner教授（ハーバード大学）の「多重知能理論」が、脳科学的な研究の成果を土台にして、効果的な学習は個々の子どもの得意な分野の知能を活用して行われるとの考えを提起して、実際の学校の授業の仕方に大きな影響を与えている⁴⁾ほか、「脳に依拠するカリキュラム開発 Brain-based Curriculum Development」という動きも展開し始めたという⁵⁾。しかし、その実践の成果が十分に挙がっているとはいえない状況にある。

日本では、川島隆太教授（東北大学）が、読み書き計算などのドリルが、老人の痴呆の症状の改善に役立つことを示して、その効果的な対応法を提案しているが、子どもの学習に効果的かどうかは必ずしも明らかではない⁶⁾。それよりも、乳幼児期の脳研究が進められており、澤口俊之教授（北海道大学）が早期教育についての留意点を種々の観点から論じている⁷⁾ほか、小西行郎教授（東京女子医科大学）も早期教育の問題点を指摘している⁸⁾。

しかし、これらはいずれも脳科学者の方からの提言で、教育学者はほとんどこのような脳科学者の発言やその研究成果には、あまり強い関心を示さない。教育心理学者あるいは臨床心理学者は、これまでの心理学的知見とどう結びつくか、また心理学的方法の妥当性を吟味するためにも脳科学の成果に強い関心を示し始めているけれども⁹⁾、教育学者では、正木健雄氏などの、体育や身体教育あるいはスポーツ医学などに関係する者以外は、むしろどこか怪しげなものという見方が支配的である¹⁰⁾。

しかし、その中でも筆者や田中統治教授（筑波大学）などが強い関心をもって関わっている。筆者は、1970年代の時実利彦の所論に学び、最初の著作で、大脳生理学的な人間観について、時実の示す「生」の三つの統合神経系（たくましく、うまく、よく）による説明に「正しく」を加えて考えてみた¹¹⁾。（表1参照）以後、この方面の研究に対しては、脳科学として再登場する1990年代まで直接には触れてこなかったが、1984～5年のアメリカ滞在時に、ハーバード大学の心理学者が脳科学のテキストを使っているのを見て、心理学が脳科学と結びつけられて研究されていることを知った。しかし、それがH. Gardner教授らであったのだと気がついたのは数年前である。

本論文は、まだ教育と十分結びついていない現在の脳科学の現状を前提に、それでも筆者の唱える、子どもの「興味を中心の移行による発達段階論 Shifting Interest-Center Theory」をもとに、脳科学の知見を取り入れたカリキュラム開発の可能性を試論的に論じてみようと思う。論じる構えが大きいのは、現段階ではやむをえないと考える。

第1章 脳科学的観点から見た「教育」概念

(1) 教育と学習との相互関係

現在、文部科学省の「脳科学と教育」プロジェクト・リーダーの小泉英明博士（日立基礎研究所）は、このプロジェクトで言う「教育」というものを最も広義にとらえているようである。小泉氏は「脳と環境」という対概念を初めて公けに示したとき、だれも正面からその対比が意味するものを理解できなかつたと言う¹²⁾。この場合、小泉氏は、脳こそが外界の環境から刺激や情報を受け取る唯一の器官であり、この両者の関係を直接に見ようとしなないことには人間の心理的精神的な働きは、正確に知ることができないと主張する。そして小泉氏は、「教育」についても非常に広く大きくとらえ、人間の個体の変化に与える環境からの刺激や作用はすべて「教育」と見る。これは、教育学では、かつて海後宗臣が「教育」と「形成」を分けて、前者は意図的・計画的であるのに、後者は「無意図的・無意識的」なものとしたことと対照的である。

小泉氏の見方では、「教育」は「学習」とほとんど同義になる。なぜそのような概念でとらえようとするのだろうか。それは、脳から見れば、意図的であろうが、無意図的であろうが、外からの刺激情報が脳に入ってくることに何ら相違がないからであろう。確かに、刺激情報それ自体に「意図」が

表1

生きている		反射行動 調節作用	脳幹・脊髄系
生きてゆく	たくましく	本能行動 情動行動	大脳辺縁系 (旧・古皮質)
	うま　く	適応行動	新皮質系
	よ　　く	創造行為	
※ 生きる	正　し　く	実存行為	新皮質系？

(注) 時実利彦：「生の営み」(『人間であること』岩波新書，1970年)より。

※印の欄は筆者の付加。

あるわけではない。光によるか、音によるか、圧力によるか、熱によるか、痛みによるかは別として、これらの物的刺激ないしは刺激を乗せる道具手段に「心」があるわけではない。この観点から見ると、脳科学的に言えば「教育」というよりも「学習」ととらえる方が一貫性があるとも言えよう。

この見方には一面で同感するとともに、反面ではやはり「学習」と「教育」は違うと主張せざるをえない。「意図的・計画的・組織的」な刺激情報は、それなりに加工されている。単なる自然な刺激ではなく、人工的な刺激であり、一定の変化を予想して与えられる刺激である。したがって、「自然に形成されるもの」と「意図的に教育されるもの」とは明らかに質が異なってくる。最も明瞭な違いは、形成されるものは個々人によって異なってよいのに対して、教育されるものはすべての人に共通で意図されたものとして同じでなければならない。そうでなくてもよい場合もあるが、教育の結果が異なっているのは、なぜ意図的に教えたのかの意味がない。また、形成されるものは社会的に望ましくないものを含む可能性が高いが、教育されるものは社会的に望ましいものだけに限られるとも言えよう。このように、脳科学では「社会」が求めるものとしての教育の側面を見落とす危険がある。

(2) 素質と経験・遺伝と環境という対概念の意義

しかし、大切なことは、生物としてのヒトは生れ落ちたときに最も自然な動物に近いと言えようが、まず「学習」能力を大幅に与えられているという点である。これにより、子どもは「教育」を受けられるのである。多くの下等動物のように、もし人間がヒトとして生れ落ちたときに、ほとんど「学習」能力をもっていなかったら、これほど大きな変化・発達は逃げられなかったであろう。この意味で、「学習」能力が大きいということは、「教育」をも可能にし、それによる変化・変容も実に大きなものになり、「個性」がつくられるとも言えよう。

そこで、まず、人間は子どもの「学習」というものを前提にして初めて「教育」が可能になるということをも十分認識する必要がある。ただ、脳科学的には「学習」は無方向ないし多方向であり、必ずしも「望ましい」というような価値の世界は問わないと言ってよい。この問題を考えるとき、古くて新しい問題、素質が決定的か、経験ないし学習が決定的かという議論が必ず出てくる。遺伝の要素が大きいのか、それとも環境要因の方が大きいのかという問題であるとも言える。脳科学はまだ明確なことは言わないが、どちらかではなく、どちらともであるとは言っている¹³⁾。それが単なるかつての輻輳説と異なるのは、互いに混ざり合うというような見方ではなく、遺伝的素質が経験的学習の質を決めるとともに、経験的学習が遺伝的素質に影響を与える、ということである。もちろん、後天的に身についた能力が遺伝するということはあるにないが、遺伝的素質の発現や規定性を乗り越えて別の能力でカバーするなどにより、遺伝的素質以上の成果を挙げることがある、ということである。実際、遺伝的素質のもつある種の独立性は、生理学的な方法、例えば薬物によるホルモンの投与などというものによっても、行動の改善が可能であったりすることで理解できる。これをいつも経験的「学習」によるべきだと言っていくら「教育」的働きかけをしても無理な場合があることを銘記すべきであろう¹⁴⁾。

また、「学習」と言っても種々さまざまあることを十分認識すべきである。心理学界では、10年ごとに新説が現れて古い説を駆逐してきたが、実際はどの説で言われていた「学習」も存在するのであり、脳科学的にはその「学習」のメカニズムが脳の内部で異なるだけなのである。人間はそれだけの複数の「学習」能力をもつ、複雑な脳の働きを備えているという方が事実にあっている。さらに、文化の分野によって、「学習」よりも「素質」の方が優位であったり、その反対であったりするのである。例えば、言語の分野、芸術の分野、運動の分野、物理数学的分野などは「遺伝的素質」が優位に働くのに対して、社会科学的な分野、道徳的な分野、生物・化学分野などは「経験的学習」が優位に働くと言えよう。このような丁寧な検討が今後は必要である。

(3) 意図的・計画的・組織的教育としての「学校教育」の意義

「学習」の上こそ「教育」が成立する、というテーゼは重要である。その「学習」にはさまざまあり、望ましくない「学習」は行わせないよう「意図的・計画的・組織的」な教育を行う場所が「学校」というところである。果たして、脳科学的には「学校教育」は妥当なものなのだろうか。

もし脳科学が「望ましさ」という価値的な世界は論じないというのであれば、「学校教育」との距離はかなり大きなものになる。その意味では「形成」というものに近い概念として「教育」をとらえる小泉氏の見方は、なかなか「学校教育」の中に入ってこない。ただ、最近の「潜在的カリキュラム」の考え方は「形成」に近いので、「カリキュラム開発」に無関係だとは言えない。

「学校教育」が脳科学の成果と結びつくのは、何といってもまず「教育方法」と「カリキュラム」とである。「教育方法」については、授業中の指導法・指導技術として、「記憶」や「思考」、「感覚」や「運動」などの、学習に効果的な脳機能をいかに活性化してその習得状況や働きの質を高めるかを探る試みが、アメリカでは盛んである¹⁵⁾。ただ、それを見る限りでは、今までのところ、障害児教育などの特別支援教育の分野以外では、とくに新しいことはなく、ほとんどがこれまでの体験的・経験的なものの追認に終わっている。筆者の場合、Gardner教授の「多重知能理論」による指導のスタイル、つまり得意の知能を使って苦手な分野の学習の効果を挙げるといのは、「授業の多彩化」を唱えて、適性の異なる子どもにいろいろの学習スタイルを用意せよ、と主張してきたので、とくに新しいとは思わない。つまり、心理学的なレベルでも、Lee Cronbachにより、「適性処遇交互作用理論(ATI)」として、すでに類似の提案がなされていたということなのである¹⁶⁾。

むしろ、「学校教育」に脳科学が役立つとすれば、「カリキュラム」をどうつくるか、という部分である。そのうち、田中統治氏はカリキュラムに対応する「学力の構造」を明らかにできるのではないかと、として脳科学を見ているが、筆者はその「学力」の「客観的対応物」である「カリキュラム」の方との関係を見ている。中でも、「発達」のとらえかたが重要であると考えているので、次にその点について見てみよう。

第2章 脳科学的観点から見た「発達」概念

(1) 心理学的な「発達」概念—その意義と限界—

「発達」については、古来、心理学の分野で種々議論され、教育に対して大きな影響を与えてきた。その一つが、「成長」が先か、「教育」が先か、という議論である。この問題は、生理的要素が重要なのか、教育的要素が重要なのか、という議論とも重なる。20世紀半ばには、児童中心主義の思想を基礎に、生理的成熟を待たなくては、いくら教育しても成果はない、という「子ども重視」の考えが A. Gesell の説を中心に主流を占めたが、60年代以降は、成熟に先駆けて教育的な働きかけをすべきだ、との考えが J. S. Bruner らによって強調された。しかし、その後70年代後半に入ると再び子どもの条件を重視する考えが登場し、80年代後半からはこれに批判的な L. S. Vygotsky の「発達の最近接領域」論があらためて見直されて、わずかに手を貸してやれば伸びが生じる部分への教育的働きかけの重要性が認識されるようになった。成熟を促進する教育、成熟にわずかに先んじた教育によって「発達」が生まれるとの考え方が認められたのである。しかし、この場合、「わずかに先んじた」といわれる部分がどれだけのものかは分からない、とされている。手探りで当てるしかない。

また、最近の発達心理学では、これまで圧倒的に人気のあった J. Piaget の発達段階論が批判され、新ピアジェ派なども登場して、発達は段階的ではなく、なだらかに曲線を描いて進む、あるいは行きつ戻りつしながら進むなどの論が出てきた。さらに能力や特性の種類によって、その発達段階は異なるので、能力の種類ごとに複数の段階があるのだという、従来よりもきめ細かい見方も登場している。これにより、心理学の分野では「発達段階」というものを認めない風潮が強まった。

現在は、心理学的には、「発達」に段階があることをマクロな視点から見れば認めるようになってきているが、その「発達」のとらえ方については、脳科学的な研究成果が参照されるようになり、必ずしも心理学固有の見方だけで説明しようとはしない傾向がある¹⁷⁾。実際にこれまでの心理学は、新しい学説が出ると古い学説を否定して、すべて新しい学説に則って議論するといった「過度の一般化」をするという過ちを犯してきた。本来、どんな学説も、それですべてのことを説明しきれるというような、完全無欠なものであるはずがない。むしろ、その学説は全体の内の一部分に妥当するだけで、その部分のみのもとのと相対化して「自己限定」すべきものなのである。例えば、認知発達のすべてを J. Piaget の説によって説明するなどということは、始めから出来ないものと考え、他の説の妥当する部分を無理に J. Piaget の見方で説明しきろうとすれば、必ず後で行き過ぎが問題にされよう。しかし、まだ心理学の分野では、このような「過度の一般化」をする説明の仕方が残っている。これが心理学の最も重大な問題点の一つであろう。

もう一つ、これまでの心理学的な「発達」概念は、どれもほとんど「単線的」な「梯子型」の発達段階に基づくものであった。しかし、それでは同時に種々の能力や特性が発達していく様相を説明できない上、時に後戻りするような現象もあるのに、その説明も出来ない説ばかりである。このような点に、心理学的な「発達」概念には限界があることを指摘することができる。

(2) 脳科学的な「発達」概念—その意義と限界—

これに対して、脳科学的な「発達」概念は、かなり説得的な性格をもっている。「発達」についての純粋な脳科学研究は、実はまだそれほど進んでいない。これまでの脳科学研究は、神経細胞レベルのミクロな生化学的研究が主流で、主に神経科学と呼ばれ、いわば神経生理学的メカニズムの解明に焦点が当てられていた。例えば、「記憶」という精神作用は、脳の神経細胞レベルではどのようなメカニズムで生起しているのか、という研究である。これにより、脳のどこの部分で、どのようなたんぱく質やホルモンの介在によって、電氣的刺激などを効果的に交換して情報が保管されたり、再生されたりしているかが分かってきている。これが「記憶」や「思考」などに関する指導方法・指導技術を考案・改善する上で大いに役立つ。

ところが、長期的な、年齢を追った「発達」に関わる研究はまだこれからだという¹⁸⁾。実際に、まだこれといった明確な研究成果が表れているとは言えない。先の「発達」の段階については、1970年代に時実利彦が、大きく0歳から20歳までの期間で、大脳皮質の機能的発達が三つの段階を持つ、という概念図をグラフで表わした(図1参照)。これは、大まかな概念図としては現在でも間違いではない、と言われている¹⁹⁾。

1) 単線型からweb型・network型へ：しかし、脳科学の成果を踏まえて、生涯にわたる発達段階の存在とその成り立ちを解明しようとしている、ハーバード大学の心理学者K. Fischer教授は、先の心理学的な単線的で梯子型の段階論に対して、「発達網 Developmental Web」というものを提唱し、複線的で後戻りもできるネットワーク型の「発達」概念を提起している。このネットワークは脳の神経細胞の網に対応している²⁰⁾。またFischer教授と親しく交流し、その説を支持しているアメリカ国立衛生研究所のJ. Giedd研究員も長期研究を進めている数少ない研究者の一人である²¹⁾。

2) 局在論から全体論へ、そして「局在かつ全体」論へ：他方、日本での「発達」研究は、本格的には小泉博士らの「脳科学と教育」プロジェクト・グループによってまだ始まったばかりであるが²²⁾、これまでの成果として極めて興味深い成果の一つは、東京大学の多賀巖太郎助教授による「U字型発達」現象の発見とその解明である。これによると、乳児期の生後1ヶ月の間に見られるある動きなどが、2ヶ月目には見られなくなり、3ヶ月目に再び表れるというのである。この種のものがいくつかあり、「U字型発達」現象と名づけられている²³⁾。このように、大きな発達段階のようなマクロ・レベルのものとともに、中間的なレベルの「発達」の具体相を見ることも非常に重要であり、今後の研究成果が期待される。

この「U字型現象」について、筆者は次のように仮説的に考える。人間の子どもは、すでに胎児期において一定の脳の成長を示しているが、その特徴は、もちろん「自己組織的」で「生物学的な統合性」を保っているという点にある。生後1ヶ月というのはまだ胎児期の延長であるが、それが一度体外に出て乳児として外界に接するようになると、大脳新皮質がまだ十分働かず、皮質下の脳幹脊髄系や大脳辺縁系が担当する、他の動物と共通する生来の機械的な自己組織的統合性は徐々に機能が衰え、3ヶ月目には大脳新皮質がその機能を代わって受け持つようになり、自由度のある非機械的な自己組

織性や統合性が生み出されるのだと考えられる。この現象の説明には、脳の神経細胞の数が誕生直後に最も多くなり、その後は急激に減るという現象とも対応するように思われる。人間の脳は、誕生直後までは自動的機械的な統合性を維持するために、多めの神経細胞によって変化に対応できるようになっているのではないだろうか。

この現象は、人間の脳がそもそも誕生時から「全体として」働いていることを示しており、まず局在的な機能分化が先にあるのではないことを示している。しかし、多賀助教授は、乳児でも「記憶」について、前頭連合野のある部分が早くも局在的に働いていることを見出しており、決して漠然と「全体」が働いているのではないことも分かっている²⁴⁾。筆者は「未分化から分化へ、そして分化から総合へ」と考えてきたが、脳における「未分化」というのは、実は「全体的統合が分化を含んで自動的に」行われている状態を指す、とまとめることができる。正規の「分化」は大脳皮質による自由度のある、選択的な働きとして生じるもので、この「分化」を前提に「統合・総合」が次の段階で自覚的に行われるものと言ってよく、この二つは区別する必要があることが分かる。

3) 心理＝生理的な相互連関による根拠づけの問題：脳科学による生理学的な根拠をもとに、心理学的な「発達」の理解を深めることは今後も必要であろう。しかし、それでは心理学は「発達」については何も独自の役割を果たせないのだろうか。現段階では、「心理＝生理的」な説明が最も望ましいと思われるが、心理学からの知見があいまいなものとしたら、とくに「発達心理学」は成り立たなくなるのではないか。確かにその心配はある。しかし、例えば「社会的な」文脈や「意味・価値」の問題は、脳科学の世界では容易に扱えないであろう。この部分はまさに心理学が教育との間に立って独自の役割を果たさねばならないのではないか。また、心理学も、そのようなものにならねばならないという事情を生むであろう。神経生理レベル、心理レベル、社会レベルの次元分けが必要である。心理的世界は、明らかに生理的世界とも異なるものであり、「発達」が示す心理的特質を明確にしつつ、脳科学の成果を受けとめて吟味検討する必要がある。

第3章 脳科学的観点から見たカリキュラム開発

(1) 脳科学的観点から見た人間像

時実利彦が示した脳科学的な人間の姿は、あらためて十分検討するに値する。時実は脳の面から見ると、人間は二つの矛盾をもって生まれてくるという²⁵⁾。一つは、大脳の新皮質と旧皮質・古皮質との間の矛盾であり、もう一つは新皮質同士の矛盾である。例えば、前者は「一人でいたい」という気持と「集団でいたい」という気持との矛盾であり、後者は「死にたい」という気持と「死にたくない」という気持との矛盾である。この見方の重要な点は、「集団でいたい」という旧・古皮質の働きは本能的なものなので、教育不能の部分であるが、新皮質の担当する他の三つの気持の部分は教育可能だということである。つまり、新皮質こそ「教育」あるいは「学習」が直接に関わる部分であり、その内容は教育如何で変わり得るということである。しかし、そうであっても、この二つの矛盾は、教育によって解決できるものかといえば、決してそうではないことを歴史が示している。

さらに、時実(トキノ)は人間を、「生きている」状態と、「たくましく」「生きてゆく」状態と、「うまく」並びに「よく」「生きてゆく」状態との三つに大別し、それらがそれぞれ「脳幹脊髄系」「大脳辺縁系」「新皮質系」の三つの統合神経系によって担われていると説く。このように全体的な人間の姿を、脳の働きから統一的に説明したものは当時なかったので、印象が強く、深く考えさせられた。とくに三つ目の新皮質系が「教育」可能な部分として重要なものとされたことも新鮮であった。

筆者は、この分類で何か足りないと思ひ、付け足したのが「正しく」「生きる」という自覚的な「行為」の部分である²⁶⁾。この道徳的・倫理的世界が人間独自のものとしてあること、そしてこれが「教育」にとって極めて重要な部分であることを強調したかったのである。時実(トキノ)は多分「よく」生きてゆくという部分に含めて考えていたのかもしれないが、その説明は主として「創造性」が扱われていて、「道徳性」はまったく触れられていない。そして、筆者はこれを「大脳新皮質」が担当し、前頭連合野で行われていると考えた。

これに対して、最近、澤口俊之教授は、人間は性善なるものとして生まれてくる、と強調する²⁷⁾。澤口氏は必ずしも時実(トキノ)説に触れていないので、その二つの矛盾をどう説明するのか明らかではないが、脳が非常に危険な性質をもっているとしながらも、基本的には善いものとしての性質を持って生まれてくるのだという。筆者はこの見方に、道徳性・社会性を前頭連合野が扱っているものとする点で共感するとともに、驚きを感じつつ批判的である。

このように、脳科学者によって、まだ「脳」から見た人間理解がどうなるのか、必ずしも一義的に明快ではない。澤口氏の所論は進化論的な観点を含んでいる点に他の脳科学者にはない独自性があり、それなりに魅力的であるが、やや断定が多く、慎重な吟味をかけて受けとめる必要がある。今後は、この二人以外の見方についても(例えば池谷裕二氏)探っていきたい。ただ、脳科学者で、このような「人間観」に触れている人はまれであり、澤口氏などは例外的とも言える。

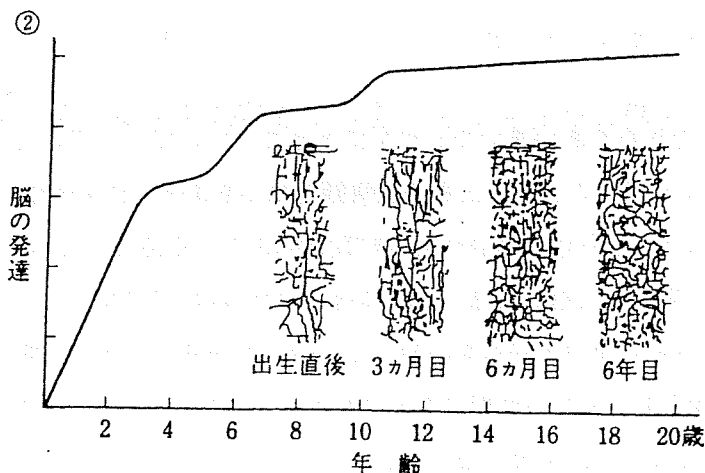
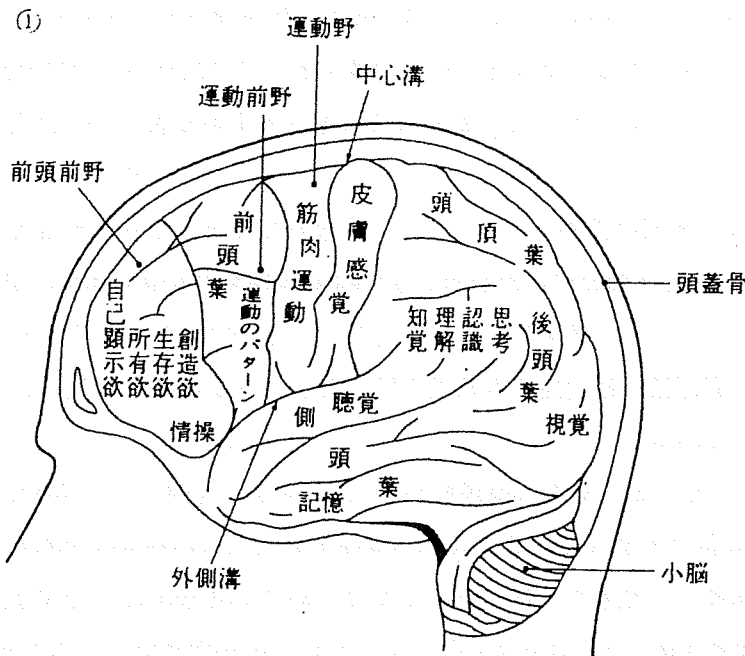
(2) 脳科学的観点から見た学校教育観

脳科学の観点から教育をどう見るかは、まだかなりあいまいなレベルにとどまっただけで、いずれもっと丁寧な分析的議論が必要になるであろう。小泉氏のような広義の教育観では、あまり「学校教育」と脳科学研究とはすぐには結びつかない。しかし、脳科学の観点から学校教育のあり方を見ることも、自覚的に行っておく必要がある。その一つは、先に見た指導方法・指導技術の面からのものであるが、もう一つは「学力」のとらえであり、そしてさらにその客観的対応物としての「カリキュラム」の問題である。「学力」の面については、その「構造」が主たる問題になるけれども、「カリキュラム」の面からは、子どもの「発達」がまず問題になることは、すでに述べた。

「学校」ないし「学校教育」というものが、「教育」一般と区別されるのはどの点だろうか。学校教育が意図的・計画的・組織的であることはすでに述べた。その上で、教育学では、学校教育の目的を、普通「学力形成」と「人格形成」の二つに分ける。そして、「学力形成」が学校に固有な独自の目的ないし役割であり、「人格形成」は教育一般の目的であって、他の教育機関と協力して達成すべきも

のであると考える。そこで、「学力形成」の「学力」とは何かと問うことが、「学力の構造」研究と脳科学研究とが接合する世界を開く²⁸⁾。

これに対して、この二つの目的を達成するために、「カリキュラム」をどうつくるかと問うことで、「カリキュラム開発」研究と脳科学研究が接合する世界が開ける。この意味で「学校教育」が脳科学研究に大きく依存する可能性は高い。しかも、学力の構造を明確にすることも「カリキュラム」開発研究には含まれるので、カリキュラム開発はほとんど全てにおいて脳科学研究に負うことになる。けれども、アメリカの動きのように、「脳に基礎を置く Brain-based」というほどには脳科学を絶対化



[注] ①図は大腦の分業地図を示す。
 [出典] 高木貞敬『脳を育てる』岩波新書, 1996
 [注] ②は脳の発達段階と神経細胞の配線ができてゆく状況を示す。
 [出典] 時実利彦『人間であること』岩波新書, 1970

図1 大腦新皮質の分業体制と発達段階との関連

することは避けた方がよいのではないかと考える。筆者の考えでは「脳に関連させる Brain-referenced」というレベルの結びつきにとどめておく方がよいと思われる。では一体何を関連させるのか。

まず「学力の構造」からすれば、「三層構造」が適していると思われる。筆者のみでなく、学力を三層でとらえる見方は、これまでもあった。ただ、筆者は脳の層構造を参考にする。つまり、脳幹脊髄系の層、その上に大脳辺縁系の層、そして最後に大脳新皮質系の層の三つが、学力の構造にも反映することが望ましく、しかも三層は相互に作用しあって「全体として統合的に」働いていることを忘れてはならない。

次に、知能については、脳科学的観点の含まれた H. Gardner 教授の「多重知能理論」が、全部ではないけれども有益である。この場合、7つないし8つの知能が、教育的価値の上では対等平等のものとして扱われていることは、大変教育的で示唆的である²⁹⁾。しかも、この見方が機能局在論によっていることも、カリ

キュラムを教科別に組織することの妥当性と限界を承知しつつ扱える点で有益であり、さらに実践的に検証できることもよいことである。

また、学校カリキュラムの全体構造を考える上では、その発達段階論について、K. Fischer教授の「生涯に亘る発達段階」論と、後戻りなども説明できる段階成立のメカニズムの仮説的提示が参考になる³⁰⁾。脳科学の方では、この問題は「臨界期 Critical Period」の問題として、日本ではヘンシュ貴雄博士(理化学研究所)などを中心に論議されているが、その存在については疑われていないものの、その時期、期間、メカニズムについてはまだ十分解明されていない。これに筆者の「興味を中心の移行による発達段階論」を加味して、その開発方法を考えることができる³¹⁾。そこで、次にそれを試みたい。

(3) 脳科学的観点から見たカリキュラムの全体構造：SICTからSINCTへ

脳科学的な観点から「発達」を見ると、それが段階的であることは時実のグラフ・モデルで示されている(図1)。これは、脳科学者の川島隆太東北大学教授によると、一種の概念図であるというが、今でも大枠において間違いはないとされる。そして、この段階を念頭に、筆者が考えたのが「子どもの興味を中心の移行による発達段階論 Shifting Interest Center Theory (SICT)」である(図2)。

これによって少し説明するが、最初の誕生時から3歳ぐらいまでの急激な伸びは、乳児・幼児の姿を思い浮かべれば分かるように、何よりも「運動」と「感覚」の部分である。この種の能力が最初に発達しなければ、生存が危ぶまれるからである。この意味では「動物としての基礎」の部分のみならず発達しなければならない。次の5歳から7歳頃までの急激な伸びは、この頃の子どもの著しい特徴として、「言語と数」の習得がある。この頃の子どもの姿として「言語」と「数」は、その意味や働きに興味があるのではなく、大人と同じことができるようになりたいとの思いが、大人の「模倣」とその「反復」を促す。したがって理屈の方にはほとんど正面からの関心を持たない。ところが、5年生頃になると、「論理」を組み立て、議論をすることに興味に移り、相手を言い負かすことに、より一層強い関心や興味をもつ。その後は、興味・関心の中心は内面の「自己」に向く。

このように、子どもの「興味を中心」が、発達段階によって変わり、この順序は崩れない、ということである。この場合、興味・関心はいろいろなものに向くが、「中心」が何になるのか、そしてそれが段階によって「運動と感覚」から「言語と数」に、そしてさらに「論理」に移

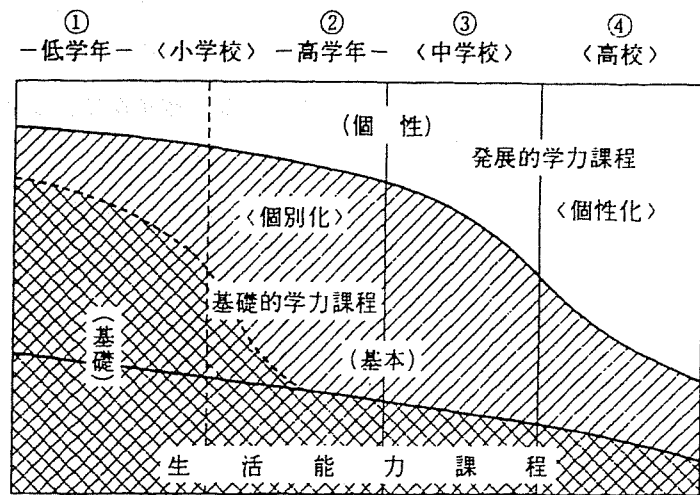


図2 新発達段階論をもとにしたカリキュラムの3層4段階論

り変わっていく、という点に独自の主張がある。この「興味」と名づけたものについて、それが「興味」と呼ぶにふさわしいかと疑問を呈したのが、H. Gardner教授であった³²⁾。筆者は、別のところではこれを「要求Need」と呼んでいるが、この方がよいかもしれない³³⁾。そうすると、「興味・要求の中心の移行による発達段階論 Shifting Interest & Need Center Theory (SINCT)」ということになる。このような考え方は、これまでの発達段階論にはなかったものである。筆者も、もともと脳科学的な観点からこの理論を提起したのではなく、教育界で話題となっている「基礎基本」論をどう自分なりに、実践家の事実や科学的なデータをもとに展開するかを考えたとき、このような枠組みが構造化されたのである。その後、脳科学の成果からも裏付けられるのではないかと考えて、発達段階を認めなくなった最近の発達心理学への批判を込めて、総合的な理論として提示した。

発達段階がどのようなメカニズムで生まれるのかについては、Fischer教授の見事な説明が非常に参考になる³⁴⁾。これが完全に正しいものかどうかは分からないが、非常に説得的であることは確かである。Piagetの発達段階論をベースにして、「表象技能 Representational Skills」が「抽象技能 Abstract Skills」へ変わるのは、「遊びPlay」を通して子どもが役割変化を経験し、その遊びの中の表象を、ある時期(10歳前後)に一つの抽象的概念に括るという知的作業を行う。例えば、行進、昼食、服装という三つの表象を、「独立」という抽象概念にまとめることなどである。これができるのはやはり10歳前後から後のことであり、これ以前の子どもがこのような抽象化をすることは極めてまれである。同一視と自己同一性を足場にして、このような概括が10歳前後で生じ、「わたしMe—あなたYou」という関係を含む表象が繰り返されると、ある時「自己Self」という抽象概念がこれらの表象を括ることとなり、今度は「自己Self—他人Others」という抽象的次元に移行していくとする。

また、筆者の場合は「基礎」「基本」「個性」の三つの層を考え、その相互関係を重視したが³⁵⁾、Fischer教授はGardner教授とともにこれらを「領域Domain」と呼び、例えば「数学Mathematics」「関係的自己Self in Relationship」「反省的判断Reflective Judgment」などの複数の領域を考えている。そして、この「領域」ごとに発達の網の目が出来ていくが、あるところで相互に交差して接合し、お互いに影響し合うようになって、より大きな網の目になっていくというのである。このネットワーク型の「発達」概念は、決して単線型ではなく複線型で、しかもそれらが神経レベルでは相互に接合し合って全体をつくる、という点に特徴がある。

網の目のようなWeb型であれば、後へ戻ることも容易であり、はしご型の単線的な発達とは言えないという説に対しても説明ができる。またU字型現象についても、直接的ではないが、単線型でないという反論に対しては、先の筆者の説明とは異なるが、それなりに説明がつく。そして、E. H. Eriksonの自己同一性の面からの発達段階との結合を試みてみる。

そこで、あらためて筆者の「興味と要求の中心の移行による発達段階論 (SINCT)」を、より洗練した形で示すとすれば、次のようになる。(表2)

これは、まだ十分なものではないが、現在のところ、最も考え抜いたものであり、筆者の段階が

表2 興味・要求の中心の移行による発達段階

Stage	Age Range	Main Center of Interest/Need	Primary Functions and Pursuits
1	Birth to 3	Imitation and repetition in movement and behavior	Physical skills and senses
2	5 to 7	Imitation and repetition in language and numbers	Mental skills and senses
3	9 to 11	Logical thinking, research, or experiment	Main concepts and methods
4	11 to 14	Searching for a sense of self and meaning	Individuality—searching
5	14 to 20	Self-development for specialization	Individuality—development
6	20+	Self-realization	Individuality—integration

20歳までのものだったのをさらに広げて、より多くの能力の発達を視野に入れながら、発達の全体像を描き出そうとしたものである。

しかし、まだこれは「発達」とはいても、ごく一部であり、これでカリキュラムをつくるには十分とは言えない。これに「情動」や「感性」に関わるものを加えないと、不十分である。この面では澤口教授の「8歳－12歳臨界期説」などの所論³⁶⁾を付加しないといけないかも知れないが、基本的に大きな食い違いは無いので、この段階論が補強されよう。

では、「カリキュラム開発」はどうか。まず、子どもと教育内容たる知識・技能・価値・経験・活動などとは、どのような関係にすればよいか。答えは、発達段階によって同じではない、ということである。そして、その発達段階と教育の重点目標を示すと、表2をさらに細分して、概略、次のようになる。

- (1) 0歳－3歳 運動技能と五感
- (2) 5歳－7歳 知的技能と感覚（人間感覚・社会感覚・自然感覚）・習慣形成
- (3) 9歳－11歳 論理的・批判的思考と方法（観察・実験・調査・記録・発表など）
- (4) 13歳－15歳 個性探求と自立の基礎
- (5) 15歳－18歳 個性伸長と観の形成（自立の準備）
- (6) 18歳－22歳 自己実現の開始
- (7) 22歳－25歳 自己統合

また、「学習」というものについて、あらためて検討する必要がある。「記憶」と「思考」、「方法」と「経験」などは、「学習」とはいても性質の違うものだと言えよう。「記憶」にも何種類もあり、そ

の働きの違いにより、「学習」も違ってくる。ただ「瞬時学習」のような、人間に独特の記憶と言われるものについては、単なる認知の領域にとどまらない重要性をもつように思われる³⁷⁾。

人間の「学習」を一つの理論だけで説明するのは、脳科学的にも無理がある。低次のものから高次のものまで、複数の「学習」活動ができるのが人間だということもできるのであり、これらを統合的に行えるという点に、人間の優れたところがあると言ってよい。

おわりに—課題と展望—

以上のような、カリキュラムの全体構造を前提にした「カリキュラム開発」を考えたとしても、まだまだ「開発方法」といえるほど明確なものが出来たとは言えない。何か理論的なものを考えねばならないとしても、今はその土台となる情報もなく、筆者にも力量がない。

ただ、広義で「カリキュラム」という語を用いれば、指導方法まで含まれるので、その種のものまで加えなければ十分とは言えない。実際、そうすることも今後考えねばならないであろう。

「発達」概念を中心にカリキュラムの開発方法を考えたけれども、脳科学的にもまだまだ分からない部分が多い。そういう部分は心理学の成果を使えばよいとも言えるが、できるだけ脳科学の成果を使えるように、研究の進展が望まれる。その際、脳科学は「基礎研究」で、教育の場は「応用研究」だとする見方もあるが、そうではなく、相互関連の中で両方の研究が進むとよい。その意味では、教育の場面で、脳科学研究が行えるような、障害児教育の分野での研究を参考にすることが必要であろう。例えば、「つまずき」と呼ぶ誤答分析などの研究に、脳科学がどこまで役立つか、その方法論の進歩が望まれる。

今後、脳科学研究の進展と教育学研究の進展が、相互促進の関係になることを心から願っている。その意味では、脳科学研究が、「知情意」「知徳体」という、教育目的の全体に亘る研究成果を示して欲しい。まだ「知」だけであるとも言えるような現状の偏りがなくなることを願っている³⁸⁾。

(注)

- 1) 時実利彦「人間であること」岩波新書、1970年を中心に、その前後に「脳の話」、「脳と人間」、「目でみる脳」など多数ある。
- 2) 正木健雄氏は、「身体」と脳との関連を中心に、1960年代から大脳生理学の研究成果に注目し、やはり身体との関連で猪飼道夫氏が「教育生理学」第一法規、1968年を出版したが、教育学者の主流はあまり関心を示さなかった。(正木健雄「“脳科学と教育”研究」の動向から「教育科学」を考える」『教育』2004年10月号より) 筆者は、最初の著作『学校の教育課程編成と評価』明治図書、1979年で、時実の所説を扱うとともに、当時教育学界では「子どもの可能性」という表現が流行していたのに対して、「脳の可塑性」という言葉を使って、その重要性を強調した。また、中垣 啓氏も、教育心理学の立場から時実の所説に注目して、発達心理学との融合を図っている。(中垣啓「能力の構造」『東京大学教育学部紀要』第14号、1975年3月および同「人間性の構造」同左、第15号、1976年3月など)
- 3) ADHDなどの障害については、脳科学の成果が生かされ、単なる心理学的対応でなく、生理学的な措置の必要性も正当に位置付けられるようになっている。例えば、榊原洋一「アスペルガー症候群と学習障害」講談社新書、2002年など。

- 4) H. Gardnerの「多重知能理論 Multitude Intelligences Theory (MI Theory)」は、1980年代から現在まで、アメリカで大いに歓迎され、教育界でも実践が試みられたが、Gardnerは一貫して自らが心理学者であると慎重な態度を取って来ており、教育実践の理論として有効であるかどうかの発言はして来ていない。実践の書として最近のものは、例えば、Armstrong, T., *The Multiple Intelligences of Reading and Writing: Making the Words Come Alive*, ASCD, 2003 などがある。しかし、今年に入って、Gardnerの所論が心理学者や実践家によって批判されているという報道もある。(ASCD: Smartbrief誌, 2004.9.7付)
- 5) 緩利 誠・田中統治: *Brain-based Curriculum Development*に関する一考察, 日本カリキュラム学会第15回大会 (於: 愛知教育大学), 自由研究発表資料, 2004年7月4日による。
- 6) 川島隆太『脳を鍛える大人の音読ドリル』くもん出版, 2003年, 川島隆太・斎藤 孝・陰山英男『60歳からの読み・書き・計算: げんきプリント』小学館, 2004年など。ただし, 川島教授は, 筆者とのインタビュー (2003.11.10) で, 厳密な研究データとしては, 確かな証拠を示せる段階ではない, と述べている。
- 7) 澤口俊之『幼児教育と脳』文春新書, 1999 (平成11) 年など。
- 8) 小西行郎『早期教育と脳』光文社新書, 2004年。
- 9) 例えば, 永江誠司『脳と発達心理学』ブレーン出版, 2004年など。
- 10) 教育方法・教育内容の分野の第一人者の柴田義松氏なども, 川島氏の本の流行を批判しているが, 流行自体に批判的であるとともに, 脳科学者の研究態度に疑問を呈している。最近日本でも一部の実践家が取り組み出したが注意深い対応が必要である。(例えば『学校マネジメント』誌, 2004年8月号, 『教室ツーウェイ』誌, 2004年12月号及び同, 2005年1月号)
- 11) 安彦忠彦『学校の教育課程編成と評価』明治図書, 1979年。
- 12) 小泉英明氏への筆者のインタビュー (2004.7.13) による。
- 13) 例えば, 澤口俊之『あぶない脳』筑摩新書, 2004年。
- 14) 小西行郎, 前掲書, 2004年。
- 15) Jensen, E., *Teaching with the Brain in Mind*, ASCD, 1998, Sprenger, M., *Learning and Memory: The Brain in Action*, ASCD, 1999, Wolfe, P., *Brain Matters: Translating Research into Classroom Practice*, ASCD, 2001 など。日本でも記憶学習の指導には脳科学者の池谷裕二氏の考えに依拠して実践している教師も増えている。
- 16) Cronbach, L., *Aptitudes and Aptitude-Treatment Interactions (draft)*, 1968.
- 17) 永江誠司, 前掲書, 2004年などのほか, 多くの発達心理学の大学用テキストは脳科学の成果を取り入れている。例えば, 平山 諭・保野孝弘編著『発達心理学の基礎と臨床②: 脳科学の発達からみた機能の発達』ミネルヴァ書房, 2003年。
- 18) 小泉英明氏への筆者のインタビュー (2004.7.13) による。
- 19) 川島隆太氏への筆者のインタビュー (2003.11.10) による。
- 20) Fischer, K. W., Yan, Z. & Stewart, J. (2003), *Adult Cognitive Development: Dynamics in the Developmental Web*, (in) J. Valsiner & K. Connolly (Eds.), *Handbook of Developmental Psychology* (pp. 491-516).
- 21) *Forensic Psychiatry & Medicine: Other Psychiatry and Medicine Resources*; "Are Teens Just Wired That Way?" —Researchers Thoeerize Brain Changes Are Linked to Behavior, by Shankar Vedantam, Washington Post Staff Writer, June 3, 2001. <http://www.forensic-psych.com/articles/artTeensWired6y.3.01.htm> など。
- 22) 小泉氏らは, 文部科学省の「脳科学と教育」プロジェクトの中で, 2004年から, 「発達」を見るための長期的なコホート研究を始めたところである。
- 23) 多賀巖太郎『脳と身体の動的デザイン: 運動・知覚の非線形力学と発達』金子書房, 2002年。
- 24) 多賀巖太郎『乳児期初期における脳機能発達』『脳科学と教育』第1回国際シンポジウム, (於) 国際連合大学, 発表要旨集, 2004年9月30日。
- 25) 時実利彦『人間であること』岩波新書, 1970年。
- 26) 安彦忠彦, 前掲書, 1979年。
- 27) 澤口俊之, 前掲書, 2004年。

- 28) 田中統治教授 (筑波大学) がこの方面の研究を進めているが、まだこれといった成果はないという。田中統治「教育研究と脳研究のフロンティアに関する文献調査的研究—子どもの学力モデルへの示唆を中心に—」筑波大学動的脳機能とこころのアメニティ特別プロジェクト研究組織編『平成13年度 動的脳機能とこころのアメニティ特別プロジェクト研究報告書』2002年3月参照。
- 29) Gardner, H., *Intelligence Reframed: Multiple Intelligences for the 21st Century*, Basic Books, 1999 (ハワード・ガードナー／松村暢隆訳『MI:個性を生かす多重知能の理論』新曜社, 2001年)。
- 30) Fischer, K. W., Yan, Z. & Stewart, J. (2003), *Adult Cognitive Development: Dynamics in the Developmental Web*, (in) J. Valsiner & K. Connolly (Eds.), *Handbook of Developmental Psychology* (pp. 491–516) 及び Fischer, K. W. & Rose, S. P. (1998), *Growth Cycles of Brain and Mind*, (in) *Educational Leadership*, 56(3), 56-60.
- 31) Abiko, T. (2002), *Developmental Stages and Curriculum: A Japanese Perspective*, (in) *Journal of Curriculum and Supervision*, ASCD, 17(2), Winter, 160-170. (なお臨界期については, Hensch, T. K., *Critical Period Mechanisms for Brain Development*, Lifelong Learning Network Meeting, OECD-CERI and RIKEN Brain Science Institute, December, 2002 及びヘンシュ貴雄『頭のいい子ってなぜなの』海竜社, 2003年などが参考になる。)
- なお、この理論を持って、2003年3月8日～21日、ドイツのVan der Meer教授 (フンボルト大学)、アメリカのHoward Gardner教授 (ハーバード大学)、Kurt Fischer教授 (同)、Tom Foster助教授 (フロリダ大学) に会ってインタビューを行い、意見交換をする中で、ほぼ支持を得るとともに、川島隆太教授、澤口俊之教授、津本忠治教授、小泉英明博士へのインタビューの際にも意見を求め、ほぼ支持を得た。
- また、バーバラ・ストローチ／藤井留美訳『子どもの脳はこんなにたいへん!—キレる10代を理解するために—』などによると、Jay Giedd博士 (国立精神衛生研究所NIMH) らの長期的発達研究の成果は、思春期に大脳皮質が一時的に厚くなり、その後また薄くなるというとならえも含めて、大人までの発達の全体的変化が筆者のSICTにほぼ一致している。(Frontline: Inside the Teenage Brain: Interviews: JayGiedd, 2002, <http://www.pbs.org/wgbh/pages/frontline/shows/teenbrain/interviews/giedd.html> など。とくに、最近のGiedd博士も参加している「4歳から21歳までの正常な脳の発達を調べる研究」では、大脳の発達段階が筆者の仮説とかなり一致する成果を得ていることは注目される。Press Release: Imaging Study Shows Brain Maturing, 2004.5.17 NEDO 海外レポート, No.933, 2004.6.16, 「画像研究で脳の発達過程を解明 (米国)」橋本明子訳, <http://nimh.nih.gov/press/brainmaturing.cfm>, 2004年5月17日, 米科学会会報オンライン版)
- 32) H. Gardner教授への筆者のインタビュー (2004.3.17) による。
- 33) 安彦忠彦『教育課程編成論』放送大学教育振興会, 2002年, 52頁。
- 34) Fischer, K. W., Yan, Z. & Stewart, J., 前掲論文, 2003年。
- 35) 安彦忠彦『新学力観と基礎学力』明治図書, 1996年。
- 36) 澤口俊之, 前掲書, 1999年。また感性については, 都甲 潔『感性の起源』中公新書, 2004年が参考になる。
- 37) 仁木和久「記憶の累積と一瞬の閃き—大脳辺縁系と新皮質の連携—」『遺伝』, 58巻, 3号, 2004年。
- 38) Wood, C., *Yardsticks—Children in the Classroom Ages 4–14: A Resource for Parents and Teachers*, NEFC, 2003 は、脳科学の成果は入っていないが、この点で参考になる。

(付記)

本論文は、「脳科学的観点からみた子どもの発達段階と学校カリキュラムの妥当性に関する基礎的研究」という研究題目により、平成15・16年度科学研究費 (萌芽研究) 及び2003 (平成15) 年度の本学特定課題研究助成費 (2003A-539) の交付を受けた。

Abstract

Brain-referenced Curriculum Development

Tadahiko ABIKO

This article is written to encourage a procedure of curriculum development that makes reference to the results of brain science research. These days, the brain sciences have become very popular among the Japanese people because brain scientists are much more active in the education field than ever before, particularly in the informal education of infants and adults.

In addition, the results that the brain sciences are producing are also becoming very attractive to educators in schools. Until recently, there have been relatively few in the education field who were interested in what the brain sciences had to offer that was relevant to the school education field, but educational psychologists and educators today are well on the way to entering a new period of cooperation with brain scientists in their fields.

In this paper I discuss the concepts of "education and learning", "heredity and environment", and "school curriculums" before I make a preliminary proposal for curriculum development that references brain science results in the section titled "Human Development and its Stages".

From my point of view, "human development" is not linear but complex like brain neuron-systems, which Professor K. Fischer of Harvard University describes as a Developmental Web. That web is made up of a network of neurons that send information back and forth to one another. In addition, human development has "stages", the importance of which are not too well accepted by psychologists in Japan. Nevertheless, I propose a curriculum development based on my theoretical hypothesis named "Shifting Interest and Need Center Theory" (SINCT), which has been revised from my earlier "Shifting Interest Center Theory" (SICT). This theory is accepted by most of the brain scientists and educational psychologists in the United States and by brain scientists in Japan, with whom I had interviews in both countries in 2004. The center of children's interests or needs changes from stage to stage. This theory is absolutely new and unique. I propose that school curriculums should follow the developmental stages in general.

Stage 1	Birth to 3	Imitation and repetition in movement and behavior	Physical skills and senses
2	5 to 7	Imitation and repetition in language and numbers	Mental skills and senses
3	9 to 11	Logical thinking, research or experiment	Main concepts and methods
4	11 to 14	Searching for a sense of	Individuality—searching

		self and meaning	
5	14 to 20	Self-development for specialization	Individuality—development
6	20+	Self-realization	Individuality—integration

These stages are hypothetical and have been only partly researched in Japanese schools. The data are derived from these three sources: teachers' experiences, psychological data and brain sciences data. The framework is formed by three domains: basic skills, abstract concepts, and individuality, which show development to be non-linear and complex. I hope that this framework will be helpful in developing a curriculum through further experiments in schools.

脳科学的観点から見た6-3制学校カリキュラムの検討

安彦 忠彦

— 目 次 —

はじめに

- 1 学校体系の変容と規定要因
 - (1) 歴史的・政治的要因
 - (2) 子どもの成長・発達
- 2 6-3制学校体系の妥当性
 - (1) アメリカの場合
 - (2) 日本の場合
- 3 脳科学的観点から見た最近の子どもの成長・発達の状況
 - (1) 神経生理学的視点
 - (2) 発達心理学的視点
- 4 脳科学的観点から見た学校カリキュラムの全体的枠組み
 - (1) 学校段階について
 - (2) 学校段階を越える枠組みについて

おわりに

はじめに

ここ数年、少年の凶悪犯罪の低年齢化、とくに小学校5、6年や中学校1、2年の子どもの殺人事件が人々の耳目をあつめ、その原因などについては、新聞等でさまざまな議論が交わされてきた。その多くにおいて、その子どもの生育歴、家庭での生活環境、IT機器の日常生活への浸透、テレビ・ゲーム等の視聴時間の長さなどに加えて、「キレやすい」などという子ども自身の心理特性が取り上げられている。とくに2005年10月に公表された、文部科学省の「情動の科学的解明と教育等への応用に関する検討会」（座長：有馬朗人）の報告書では、そのような「キレル子どもの生理学的・心理学的解明、とくに脳科学的解明」についての研究の現状と今後の成果への期待が強く語られている。筆者もこのような新しい研究成果が示され、その解決に役立つことを強く望む者のひとりであるが、どうしてもそれだけでは問題の解決にはつながらない一面性を感じる。現在は、まだ解明されるべき部分が多く、またもっと大切なのは、そのような事件を少しでも減らすこと、つまりそのような事件の発生を予防するにはどうしたらよいか、を明らかにすることが求められよう。脳科学的な研究も、そのような努力の一つであるが、これまでの研究は、あくまでも子ども本人の個人的問題としてこの問題を見る傾向がある。

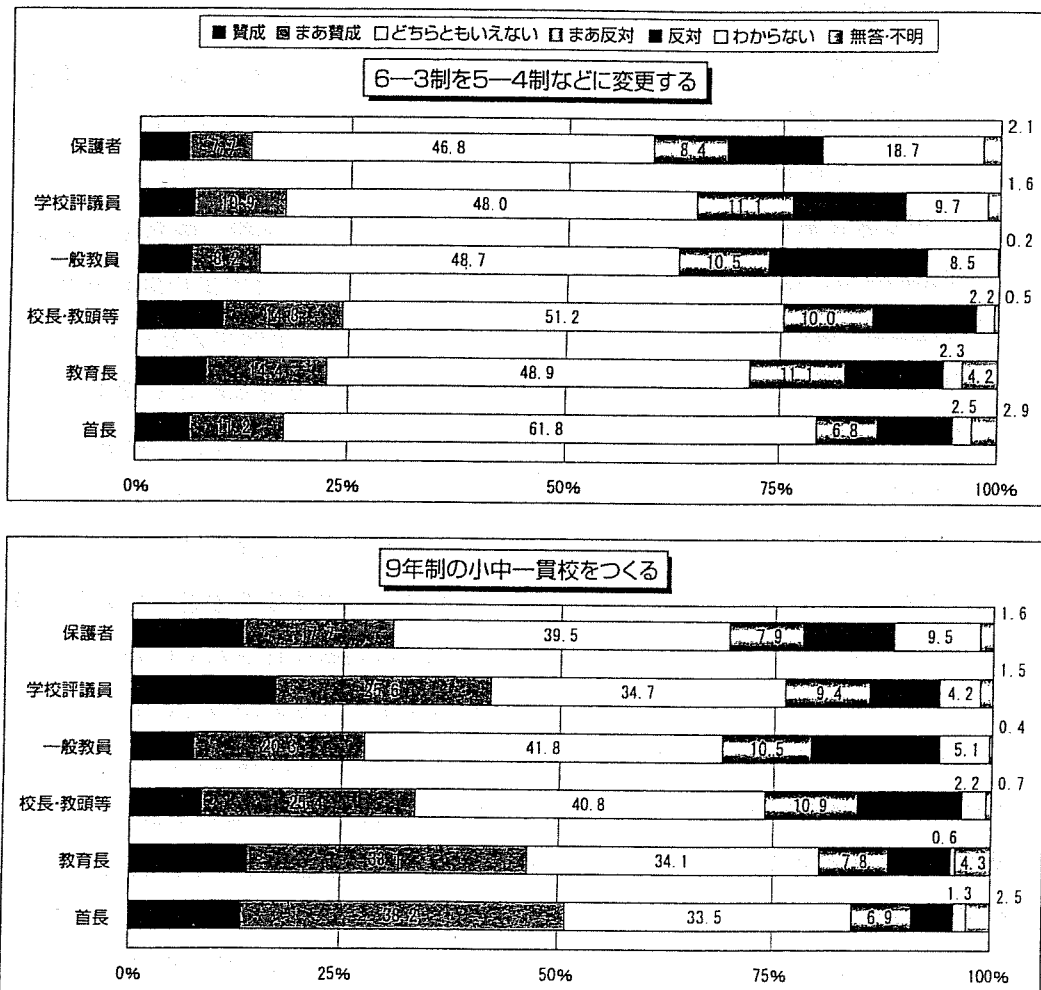
これに対して、子どものそのような問題行動を誘発する外的要因についても、もっと研究が進められるべきである。社会学的な要因については、家庭環境、家族関係、友人関係、情報環境などの面から、それなりに研究がなされているが、結局、最終的にはその子ども本人の問題として扱われることが多い。そうではなく、純粹に子どもの外側に、客観的な要因として、その子どもの問題行動を生み出すような要因はないのだろうか。問題を起こした子ども個人の特性に原因を見るのではなく、今の子どもは誰でもそのような問題行動を起こす可能性があり、その要因を社会的な、外的なものとして見出せる部分があるのではないか、ということである。もちろん、社会的な要因がそれだけで、単独で子どもの問題行動を引き起こすということはあるまい。子どもの内的要因と結びついて初めてそのような行動が生み出される。ただ、後者を強調すると、そのような問題行動は特定の、すでに個人的な問題を抱えていた子どもだけのものであり、普通の子どもはそうではないとして、その問題を起こした子どもを特別視することになりやすい。

本稿は、むしろ、そのような見方ではなく、特定の子どものみでなく、子どもに対する現在のよう環境要因ならば、ほとんどすべての子どもが似たような行動を起こし得るという見方に立って、その環境要因の一つとして「学校教育の体系」を挙げ、それが現在の子どもの成長・発達と不整合を起こしているのではないか、という仮説のもとに、主として脳科学的観点から検討を進めてみたい。そして、その不整合を、どういう方策で解消すればよいかについて、「カリキュラムづくり」の側面から論じてみたいのである。

1. 学校体系の変容と規定要因

日本の学校体系は現在6-3-3制の形になっている。この学校体系は、戦後民主主義教育のシンボルとして評価され、現在に至るまで中央行政当局からも、日教組からも、あたかも変えてはならない絶対のものであるかのように扱われてきた。今でも、これを最もよいものとして見る大人が大部分である。(文部科学省, 2002, 10) (図1) しかし、なぜ現在の6-3-3制がベストと言えるのだろうか。とくに問題がないからだと言うかもしれないが、本当に問題がないのだろうか。そもそも学校体系の妥当性を決めるのは何なのだろうか。これを論じるのに、一つは社会的側面から、もうひとつは子ども心理的・生理的側面から吟味してみよう。

図1 教育制度に関する改革についての考え方



(1) 社会的側面＝歴史的・政治的要因

日本の過去の学校体系を明治の近代学校の成立時から見てみよう。すると、初めから6-3-3制を採っていた訳ではないことが分かる。

- ・学 制 期：小学8年(下等4年・上等4年) 中学6年(下等3年・上等3年)
(義務教育8年 ただし法制上の義務ではなく要望的事項)
- ・教育令期：小学校8年(初等3年・中等3年・高等2年) 中学校6年(尋常3年・高等3年)
(義務教育3年以上 ただし改正教育令以後で、毎年16週以上の就学)
- ・学校令期：小学校8年(尋常4年・高等4年) 中学校5年(尋常3年・高等2年)
(義務教育4年 ただし明治40年から6年。初めて義務と規定したのに実態伴わず)
- ・国民学校令期：国民学校8年(初等科6年・高等科2年) 中等学校5年(義務教育8年)
- ・学校教育法(戦後)：小学校6年・中学校3年・高等学校3年(義務教育9年)

このように、学校体系の区切り方も必ずしも一つではなく、時期によって異なっており、決して不変のものではない。その際、学校令以後の時期区分については、法律上も子どもの心身の発達状況に應じるべきことが明記されている。それにもかかわらず、基本的には学校体系は政治的な事情によって変わってきたものであり、決して子どもの心身の発達状況が主要な理由となって変えられてきたわけではない。

この事情は、イギリスにおいても同様である。現在、イギリスは小学校、中学校、高等学校、そして大学という体系の中で、地方によりその年限はまちまちであり、また学校自体も地方によって異なっている。その理由は、極めて政治的なものであり、日本とはかなり事情が異なっている。つまり、学校体系は、その時々政府の施策によって変えられてきたので、保守党政府と労働党政府によってつくられたものが混在している、というのである。(安彦, 1997) イギリスは、伝統的に古いものを尊重するため、既存の学校体系を全面的に改革するという政策をとったことはなく、常に地方にその学校体系についての選択を許してきた結果、古い体系と新しい体系が混在することとなっているのである。さすがに、労働党政府が行った「総合制学校」への転換政策はかなり浸透しており、現在ではほぼすべての地方でこれが採用されているが、原則的には地方の判断に任されている。

このように、イギリスは政治的・歴史的な理由によって学校体系ができあがっているのであって、決して子どもの心身の発達状況が主要な留意点として考慮されているわけではない。この意味では、基本的に「子どもの心理的・生理的発達」という要素は、行政上考慮されていないと言ってよい。実際、多くの国で、学校体系を考えると、どれほど子どもの方の条件を考慮するのか、あらためてその重要性を考えてみたい。

(2) 心理的・生理的側面=子どもの心身の成長・発達の要因

そもそも日本で、学校体系に関わる議論が高まり、それが行政に反映してきたのは、明治時代の半ばからであり、ヴェントの心理学が日本に紹介されたことも影響したようである。(安彦, 2005) 明治23年の小学校令改正により、次のような目的規定がなされた。

「第1条 小学校ハ児童身体ノ発達ニ留意シテ道德教育及国民教育ノ基礎並其生活ニ必須ナル普通ノ知識技能ヲ授クルヲ以テ本旨トス」

これは、教育史上、初めて徳育も重視した目的規定が入ったものとして有名だが、ここではやはり歴史上初めて(冒頭)に「児童身体ノ発達ニ留意シテ」との文言が入ったことに注目したい。この後は、何度かの学校令の改正においても、すべての場合にこの言葉は残されてきたのである。

その結果、戦後の学校教育法においても、小学校の目的規定において、

「第17条 小学校は、児童の心身の発達に応じて、初等普通教育を施すことを目的とする」

と記された。中学校、高校の目的規定においても、この「心身の発達に応じて」の一句が入っていることは見逃せない点である。

このことを学校体系上の問題として考えると、かつて戦前までの8-6制から8-5制へ変わり、戦後6-3-3制に変わってきたのは、ほとんど「児童身体ノ発達ニ留意シテ」いたからではなく、主として政治的・歴史的な理由である。とくに、戦後は、単に6-3-3制に変わっただけでなく、戦前の「複線型」体系が「単線型」体系になったという点で大きな特徴をもっていた。しかし、大切なことは、6-3-3制学校体系が、単線型体系としては今でも十分な評価を得ているとしても、果たして子どもの「心身の発達に応じて」いるか、という点にある。

このような「心理学的・生理学的要因」についての教育課程編成上のもう一つの有名な議論が、憲法26条の規定にある。

「第26条 すべて国民は、法律の定めるところにより、その能力に応じて、ひとしく教育を受ける権利を有する」

この場合は「能力に応じて」をどのように解するか、という点に議論が集中しているが、これも子どもの「心身の発達に応じて」の一部と認められる。そのとき、この「心身の発達」が「生来のものか、教育によるものか」ということで争われるのである。一般的には「心身の発達」は生物学的な観点が強くて変えられないもの、「能力」は、日本ではむしろ生来のものではなく、教育によって変えられるものという見方が普通なのではないだろうか。筆者は、ともに教育によって変わりうるものという前提で読むべきだと考えているが、その場合、生来の才能ではなく、その時点までに育てられた能力という意味である。

学校教育を、子どもの「心身の発達」や「能力」に応じて施すという心理的・生理的な側面を大切にするという趣旨は、以上のように比較的新しいものであり、また時代が後になればなるほど重視されたものだということが分かる。では、6-3制の場合はどうなのだろうか。その点を見てみよう。

2 6-3制学校体系の妥当性

6-3制学校体系はアメリカにおいて初めて採用された体系であるので、まずその成立事情を見てみよう。その際、心理的・生理的要因がどれほど考慮されたのかを検討してみたい。

(1) アメリカの場合

まず、アメリカに6-3制が出現する直前の学校体系は、主として8-4制であった。8年間の初等教育に、4年間の中等教育を受けた後は、大学へ行くのが通常の進路であった。ところが、大学の方は中等教育に対して種々の不満をもっていた。その一つが、中等教育をもっと早めに始められないのか、という点であった。

最初に、このような大学からの要請を受けて考えられた措置は、大学への準備教育をしっかりとさせることが狙いで、4年間の中等教育を、初等教育の最後の2年をその前にくっつけて6年とすることが試みられた。(安彦, 1997) これによって生まれた体系は6-6制ということになる。ところが、これを実施してみると、中等教育の6年は、事実上、最初の1年で落第者、中退者が多くなり、せっかく中等教育を早めに始めたのに意味がなくなるので、これを改善したいとの声が、とくに高校側から出たのである。そこで、1905年から1906年にかけて、ニューヨーク州ブルックリンの高校長ハートウェル(C. S. Hartwell)が考えた措置が、初等教育の8年を6-2に分け、さらにその2年に高校側の1年目を付加して6-3-3制にすれば、中退者が減少することが期待できる、というものであった。1911年には時間節約(経済)委員会で、この6-3-3制を含んだ6-6制が公式に提案され、その方向性が確定した。このときの理由は次のようなものであった。(安彦, 1997)

- (1) 子どもの生理的、心理的、社会的な発達状態を考慮すること。
- (2) 第8学年での退学率の高さを解消すること。
- (3) 第6学年と第7学年との間で生じる最大の落伍者数を改善すること。
- (4) 中等教育を2年早めて開始すること。
- (5) 大学卒業までの年数(時間)を短縮し、節約すること。

こうしてみると、(4)と(5)は大学側からの要請であるが、他の三つは子どもの側の問題であり、その具体的な中身は基本的に(1)に集約されるものであったと言ってよい。

ところが、1960年代からいわゆる「暴力教室」などといった映画もつくられるほど、真中の学校段階のJunior High Schoolが荒れ出した結果、この6-3-3制についての改革の動きが現れ始めた。それが、5-3-4制あるいは4-4-4制を主張し、その真中の3年または4年をMiddle Schoolとする運動である。

このミドル・スクールは、ジュニア・ハイ・スクールがハイ・スクールの「小型版=ジュニア」として、やはり教科重視の性格を脱し切れなかった点を批判し、同時に子どもの生理的成熟の加速化現象(初潮が30年前と比べると2年前後早まっているなど)を指摘するエルカインド(D. Elkind)の

所見や（エルキンド，1984），ベビー・ブームによる小学校の施設不足への行政的対応などにより，5年ないし4年の小学校，3年ないし4年のミドル・スクール，そして4年のハイ・スクールへと学校体系全体の改革を促進することになった。（George, 2005）その中心的な理由は，ミドル・スクールの方が，教科よりも子どもの発達状況に対する配慮を重視しているためである。そして最近の調査では，6-3-3制は全米の中で4%ほどしかないと言われており，大部分がミドル・スクールを含む5-3-4制ないし4-4-4制になっている。もはや，6-3-3制は過去のものとなっているのである。（安彦，2005.3）

ただし，2000年以後になってからミドル・スクールへの批判もあらわれ，とくにジュヴォネン（J. Juvonen）らによる大規模な第三者による調査の結果が2004年に公表され，ミドル・スクールの理念を含め，必ずしも5-3-4という区切りが特別に効果のあるものとは言えない，むしろ小学校とミドル・スクールを区切らない方がよいのではないかとしたことは，現在の学校体系を変える方向を示すものだった。（Juvonen, 2004）その結果，あまり効果を挙げていない大都市部のミドル・スクールの改革が，K-8制に変える方向で進められており，今では全米の10%前後になっているとされる。（Abella, 2005）アメリカは，中央の連邦レベルで一気に制度改革を行う国ではなく，基本的に各学校が下から望ましい体系を模索することを許す国なので，制度や体系は地方（州のさらに下の行政単位 County）レベルで徐々に改められていく。ミドル・スクールが40年かけて全米に普及したように，今後もそのように時間をかけながら，学校ごとに自分の地域に合った学校体系を決定していくであろう。

（2）日本の場合

一方，日本の場合はどうであろうか。このところ教育改革の動きが盛んであるが，学校制度，とくにその6-3-3制という体系については，中高一貫教育の推進と小中の連携教育および一貫教育の試みの活発化以外，表立った改革の声は聞こえない。確かに，これまでは，日本の教育制度とくに学校体系は，戦後の6-3-3制が教育の機会均等を実現した制度として「民主化」のシンボルであったので，これを改革するなどということは，体制側からも反体制側からも，口にすることさえ憚られるといった状態であった。もちろん，「機会均等」を実現した「単線型」学校体系であることは改める必要のない，むしろ今後も守るべき長所であると考えられる。だからこそ，昭和46年の中教審答申が，「中等教育の多様化路線」を打ち出したとき，それが大学への進路のない袋小路をつくるものとして，戦前の「複線型」学校体系の復活だと，当時の日教組やその周辺の教育学者から批判されたのである。

けれども，それは「単線型」であることに重点があるのであって，子どもの発達の時代的变化に対応しているかどうかという観点から見れば，6-3-3という体系上の区切りが守るべき長所と言えるのだろうか。果たして，本当に子どもの実態にあっている妥当なものだと言えるのだろうか。子どもの発達の加速化現象は日本においても明らかであり，かつて小学6年生だった頃の心身の発達が，現在ではもっと早まっていることは十分考慮されてよい。

実際、自民党文教グループの間では、かなり前から義務教育9年をどう組み立てるのかについて、小学校6年は長過ぎるとの声があり、6-3ではなく5-4などがあってもよいのではないかと言われてきた。ただ、その根拠はあいまいで、経験的に単に「長過ぎる」という程度であった。そして、「義務教育」の観点から9年という年限は明確に守るとしても、その区切り方については、地方あるいは学校でもっと柔軟にすることはできないか、という「規制緩和」の可能性を探るものだったといえる。

日本の場合、実は6-3制が成立した時点では、6年のことよりも後の3年の方に重要な意義があると論じられた。つまり、「中等教育を史上初めて義務教育に取り込んだ」という点である。確かに、これまでは、日本の義務教育期間の中に中等教育を受ける期間を含める、という発想自体ほとんどなかった。戦前、東京大学の阿部重孝助教授が、アメリカのジュニア・ハイ・スクールを研究して、日本もその方向へ進む必要があると論じたことはあるが、それ以前には、1910年代から20年代にかけて、小学校の延長としての「高等小学校」のモデルとして論じられていただけであった。(安彦、1997) 戦前は結局、「中等教育の前期」を義務教育に取り込むという考えはなかったと言ってよい。

この意味で、日本の6-3-3制を、子どもの生理的成長・心理的発達の実情に合っているのかどうかについて、あらためて検討する必要があると言えよう。

3 脳科学的観点から見た最近の子どもの成長・発達の状況

誰もが、最近の子どもは昔よりも生理的成熟が早い、社会性の発達などの心理的な側面とアンバランスになっていると言う。そう言っているが、何かそのための手を打つようなことをしているのかというと、ほとんど何もしていないのが現状ではないだろうか。ここで、子どもたちの成長・発達を「生理学的な成熟・成長」と「心理学的な発達」に分けて、それぞれの状況をまとめてみたい。

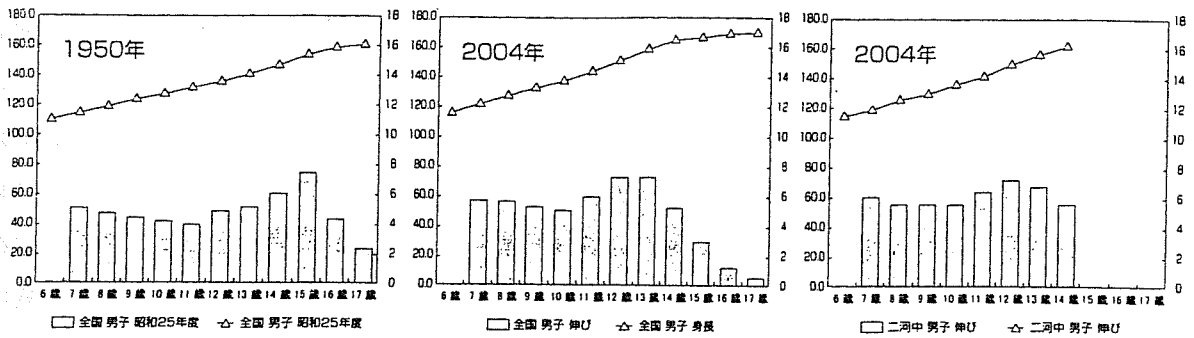
(1) 脳科学的・神経生理学的視点からみた成熟・成長

生理的成熟が加速化していると言われても、子どもの身体的成熟・生理的成長の全部が加速化しているわけではない。身長や体重などについては、たとえ10年前の子どものある年齢の平均値が、現在の子どもの1歳前の平均値に一致したとしても、それを「加速化」とは言わない。それはその伸びが成長の時期の全体に及ぶからである。つまり、その後もその平均値が全体として高く出て、グラフにすると10年前のグラフの上にかぶさるように表わされるからである。では女子の初潮などは、なぜ「加速化」と呼ばれるのかといえば、それは1回限りの出来事として起きるもので、その前後ではっきり時期が異なるようになるからである。

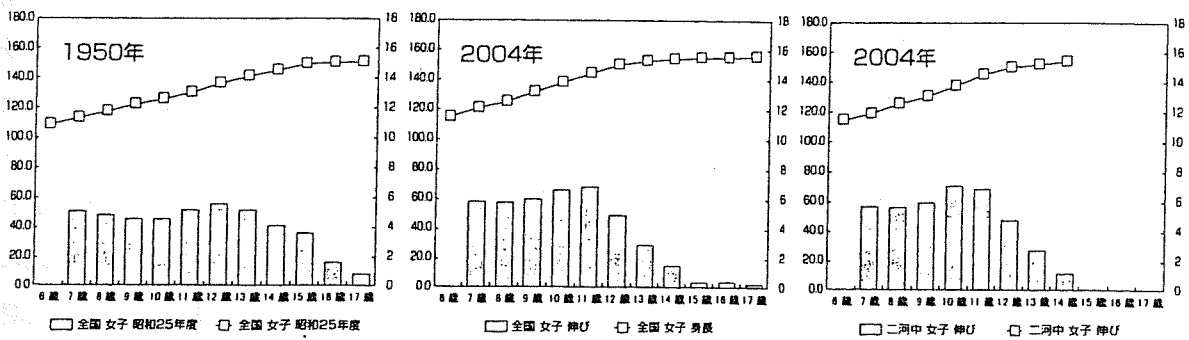
現在の子どもたちの身長、体重は、ともに年々その平均値が各年齢ごとに高くなってきており、全体として体は早くから大型化している。その理由はいろいろに言われているが、栄養の摂取が確実に、運動が不足し、生活様式が洋風化したことが大きいことは間違いない。(図2-1)

女子の初潮、男子の精通などの性的成熟はどうかといえば、これも初潮については、広島県呉市の場合、1961年から1993年の30年間、さらに現在までの間に1年から1年半早まったと言えるが、

図2-1 男女の身長伸び率の比較

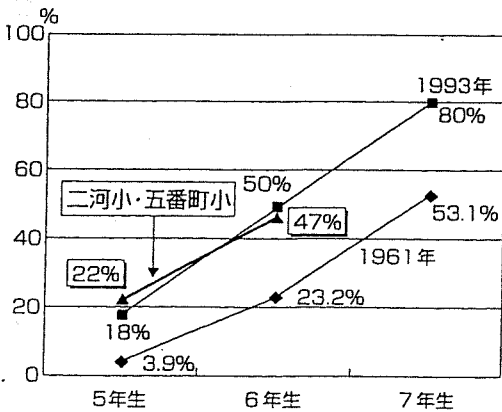


①全国男子身長と1年間の伸び(1950年) ②全国男子身長と1年間の伸び(2004年) ③研究校男子身長と1年間の伸び(2004年)



④全国女子身長と1年間の伸び(1950年) ⑤全国女子身長と1年間の伸び(2004年) ⑥研究校女子身長と1年間の伸び(2004年)

図2-2 女子の平均既潮率



類似のことは、ほとんど日本全国、よほどテレビなどのメディアの入らない山の奥や離島などに暮らす子ども以外なら、言えるように思われる。実際、現在では、離島でさえテレビが入っていれば、子どもたちの生活は東京の真中に住む子どもと基本的に変わらない。(安彦, 2004) (図2-2)

一方、認知的発達を考えると、子どもたちは、情報の受信・受容量についてはさまざまなIT機器やマス・メディアを通して非常に多くを得ており、ことばや

画像としては知っているが、本当のものには触れたことがなく、少しも「本物」を見聞していない場合が多い。したがって、耳や目による「物知り」ではあるが、本当のものは知らないで不安を抱えている。

この状況について、脳科学はまだ十分な研究成果を示しているとは言えないが、テレビ視聴が及ぼす悪影響については、種々のことが言われている。まだ確定的なことは言えないとしても、大体において、幼児期にテレビを長時間一方的に視聴させていると、情緒的な発達に問題を生む可能性があると言われるだけでなく、知的にも言語発達に遅れが生じ、寡黙などの自閉症的傾向を示す心配があるという。(森, 2002) もちろん、これには異論もあり、あまり断定的なことは言えないが、留意すべき点である。

さらに、重要な知見がいくつかある。一つは「臨界期=感受性期」のこと、もうひとつは9歳前後に大きな認知発達上の境目があること、さらに、思春期には、もう一度新皮質の神経細胞が一時的に増えること、である。

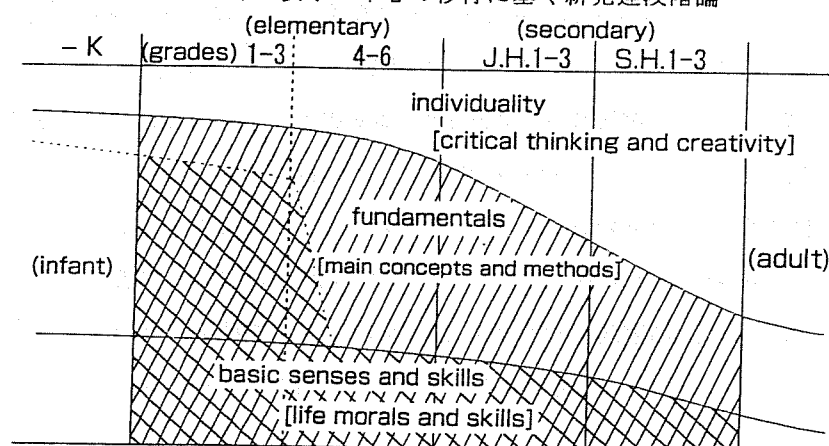
最初の点は、あることを学ぶのにそれぞれ最適な時期がある、ということを確認するものであり、人間という極めて可塑性に富んだ存在であっても、いつまでも年齢にかかわらず同じ学習効果を挙げられるわけではない、ということをも十分認識する必要がある。(ヘンシュ貴雄, 2003) そのひとつの例として、現在でも大きな修正は要らないという、1970年に大脳生理学者の時実利彦の描いた脳の働きの発達曲線がある。(時実, 1970) 端的に言って、これは「ある時期に、ある部分が優位に発達する」ということで、一種の臨界期を大きく示したものであると言ってよい。これをベースに、筆者は「興味と要求の中心が移行する発達段階論 Shifting Interest- and Need-Center Theory (SINCT)」を提唱したが、この段階区分については複数の論拠があり、9歳前後に発達上の大きな境界があることも深く関係する。(安彦, 2005) (表1及図3)

この段階論によれば、最初の3歳までは「運動と感覚」が、5歳から7歳までは「言語」が、そして9歳から11歳までは「論理的・抽象的思考」が、とくに発達する時期であるということが出来る。教育はこれに対応してこそ最大の効果を挙げるといえよう。もちろん、この時期をはずしても、人間の脳の可塑性は極めて高いので、学習効果が生まれにくいわけではないが、時間も忍耐も工夫も、学ぶ

表1. 子どもの興味・要求の中心の移行による発達の6段階

Stage	Age Range	Main Center of Interest and Need	Primary Functions and Pursuits
1	Birth to 3	Imitation and repetition in movement and behavior	Physical skills and senses
2	5 to 7	Imitation and repetition in language and numbers	Mental skills and senses
3	9 to 11	Logical thinking, research, or experiment	Main concepts and methods
4	11 to 14	Searching for a sense of self and meaning	Individuality — searching
5	14 to 20	Self-development for specialization	Individuality — development
6	20+	Self-realization	Individuality — integration

図3. 子どもの興味・要求の中心の移行に基づく新発達段階論



者と教える者との両者に、他の時期以上に必要とされる。

9歳前後、つまり8歳から10歳までの間に、認知面、情動面、社会面などからみて、発達上の大きな境目があることは、すでに、(1) 特殊教育の分野における「9歳の壁(峠)」説、(2) J.ピアジェの認知発達における具体的操作の段階から形式的操作の段階への移行期、(3) 小学校教師の実践上の経験、(4) 日本経済新聞の「私の履歴書」欄に見る、各界の人物の生い立ちを語る部分で共通するのが、小学校3年生までとその後との違いの強調など、である。また脳科学的にも、時実利彦のみでなく現在の主要な脳科学者の共通した所見でもある。(澤口, 2002; 小泉, 2005)

三つ目のこととして、思春期にもう一度大脳皮質が厚くなることを発見したアメリカのJ.ギード研究員(全米衛生研究所NIH/NIMH)らによれば、この現象は、改めて人間がこの時期に、脳の神経細胞の網の目を再構成することができるようになっていくということだと解されている。まさにルソー以来言われてきた、青年期は「第二の誕生期」ということの大脳生理学的根拠を与えているものと思われる。「自我の目覚め」、「自己の再構成」、「個性の探求と伸長」などが可能になるように、脳自体も変化するということなのである。

以上のこと以外に、大切なこととして、社会性の発達について最近の脳科学はこれを重視し、その発達の未熟さに警告を与えている。

まず家庭において極めて直接的な人間関係が乏しく、加えて、その訓練の場である学校のクラス集団、学校全体の集団が昔と比べて小さくなり、ほとんどその集団の良さを生かそうとしないという問題がある。社会性の未熟さは、IT機器を使う場合は、一気に家族の外へ、学校の外へ、地域や地域の外へと接触できる限りにおいて、ほとんど限界がないにもかかわらず、逆に、子どもたちは直接会って話す場合が、学校の中や家庭の中だけに閉じられていることなどによって生まれている。一步家庭や学校の外に出ると、誘拐などの事件に巻き込まれるなどという心配にとらわれ、保護者も、子どもを友だちと一緒にでもほとんど外へ出さず、またそのため友達も限られてくる。

この点について、脳科学的な観点からの検討としては、「社会性」は「集団欲」とは異なり、古い皮質ではなく、新皮質の、しかも極めて人間独自の脳の部分が担当しているという。そして、その重要性は人間の脳の発達の全分野に及ぶほどだと言われる。(小泉, 2005; 澤口, 2004)つまり、社会性は前頭前野の新皮質のある特定の部分で担当しており、乳児期からの成長発達の中で、これを使うことの少ない子どもに問題あるいは障害といえるものが見られるという。これを見ると、人間がいかんにか集団を通して社会性を発達させ、それが心理的安定やその上の知的発達を円滑に支えているかを示している。小泉英明氏のように、社会性を最も重要な人間形成上の要素と見る人も出てくる。

また情動面についても、キレる子どもについての、最近の文部科学省の研究者グループの報告書では、やはり9歳前後までにおける大脳辺縁系の未熟が、心理的な問題行動となって現れるとされており、全体に小学校低学年までの子どもの成育状況が大きな意味をもつとされている。(文科省, 2005.10)

(2) 発達心理学的視点からみた成熟・成長

最近の発達心理学は、かなり基礎的な部分を脳科学的知見によって補強しており、心理学といっても、少なくとも発達については脳科学の研究成果を無視できなくなっている。

しかし、最近の発達心理学固有の面の主張として目立つのは、ロシアのヴィゴツキーの社会的文脈重視の発達説である。つまり、彼は子どもの発達を決して個人的なもの、生物的個体のものとは考えず、集団や社会の影響・支援などの文脈や人間関係が、認知的発達に極めて重要な役割を果している、と主張する。(ヴィゴツキー) アメリカでもその考え方が重要視され、「誰かに助けられれば到達する発達」と「自分だけで到達する発達」との違いが注目されている。これを「最大の発達 Optimal」と「機能上の発達 Functional」に分けて説明しているのがフィッシャー(K. Fischer)教授(ハーバード大学)である。フィッシャー教授は、脳科学者との共同研究も進めており、脳科学の成果を無視していない。むしろその成果を組み込みながら、極めて巧みに自説の展開に利用して客観性を高めている。(Fischer, 2002)

また、発達心理学において、比較的あいまいであった青年期以後、老年期までの発達についても、研究があまり進んでいず、発達の詳細が分かっているとは言えないが、エリクソン(E. H. Erikson)の生涯に亘る発達段階説も参考にしながら、あらためて生涯学習時代の人間の発達について、生涯にわたるスパンで発達心理学を考えねばならなくなっている。その際、最近では高齢者であっても、脳の神経細胞が新たに作られる現象が認められることに留意しなければならない。(OECD-CERI, 2005)

さらに、発達心理学の知見のなかで、幼児期における「愛着」行動への欲求充足の重要性が指摘されている。(文科省, 2005.10) 幼児期に愛着行動が十分に体験されなかった子どもの場合、その後の認知的・情緒的、ときには身体的な発達も未熟となり、大きな障害をもつこともあるという。この点は、現代の家族・子ども・保護者の関係について深く考えさせるものをもっており、非常な重要性を示すものといえよう。とくに、学力の形成において、教育社会学者の志水宏吉教授(大阪大学)は、家庭や地域の教育力の向上なくしては、子どもの学力の向上はない、と言い切るほど、その重要性を強調する。(志水, 2005) 筆者も以前から家庭や地域の教育力の回復を求めていたが、志水氏ほど学力の向上に直結するという観点はなかった。あらためて、学校がいかに家庭により支えられているかを知らされる。

4 脳科学的観点から見た6-3制学校カリキュラムの全体的枠組み

(1) 学校段階について

6-3制学校の学校段階は、今や子どもの生理的成長・心理的発達の現状に合っているようには思われない。なぜなら、先に見たように、子どもの生理的成熟の加速化現象、その反対の子どもの社会性の未熟現象など、6-3制の学校段階区分は、かえって子どもの問題行動を生む契機となっている。(安彦, 2004) この段階区分の変更が一部で認められるようになってからまだ日が浅いが、これにより種々の段階区分ないしカリキュラム区分が試みられることになった。そのいくつかを見てみよう。

先にも述べたとおり、日本ではまだ6-3制を改革する声は国民の間では強くない。しかし、一部の教育行政関係者や政治家がこの学校制度の問題点として、現在の子どもの実情に合っていないと強調している。また、筆者が長野県の、一貫校ではないが、ある併設型の小中学校の子どもの実情について経験したことは興味深かった。私の講演が終わり、質疑応答に入ってから、一人の小学校の中年の男性教師が、「自分は今生徒指導担当であるが、6年生の女の子が私の指導を受け付けない。どうしたらよいでしょう」と質問を投げかけてきた。最初は「この先生は何を問題にしているのか」と疑ったが、次の瞬間「ああ、こういうことか」と得心した。つまり、思春期に入った女の子は男性教師を「大人の男」と見るようになっており、素直には男性教師の言葉を受け止めないという事態が生まれているのだ、と理解した。そこで、「妙案はないが、女性の生徒指導担当の先生をもう一人決められたらいかがか」と答えるに留まった。質問された先生の認識では、子どもの発達は今も昔も変わらないという固定観念が暗黙のうちに定まっていたのだと思われる。ところが、大部分は5年生の夏休みから変化が目立ち始めるのに、鈍感にもそれだけの生理的成熟の加速化に気づいていなかったのではないと思われる。

これに対して、呉市の公立小中学校の文科省指定の研究開発学校では、子どもの成長と発達についての細かいデータを取ることに努め、例えば、女子の初潮が30年前頃と比べて1年から1.5年早まっていること、4年と5年の間に、自尊感情や認知発達の面で境目があること、その他の理由で、5、6年生は中学生と似た心理的傾向を示すことを明らかにした。(五番町小学校他, 2005) (図4) これらの小学校や中学校では、このような子どもの心理的生理的変化の加速化を踏まえて、子どもの小学校

図4. 小中学生の自尊感情や認知発達の境目



から中学校への移行をスムーズに実現するよう、カリキュラム上、いくつかの工夫を行っている。呉市の五番町小学校・二河小学校と二河中学校では、小学校高学年から中学校にかけての3年間を一括して独自の期間とし、いわゆる4-3-2制の区分で、

- (1) 異学年交流授業による自尊感情の向上への取り組み
- (2) 一部教科担任制による授業の試み
- (3) 選択教科の導入

などを行って、子どもたちの大部分の支持を得ている。(五番町小学校他, 2005)

同様の子どもの傾向は、佐賀市の公立小学校の調査データでも認められる。(芙蓉小学校他, 2005)ただし、佐賀市の学校の場合は、4・2-3制という区分で、あくまでも6-3製の制度区分を残した現実的なカリキュラム区分にしている。制度改革まで求める声の少ない現在の段階では、この方が無理がなく、小学校高学年の2年を中学校1年とどうつなぐかに工夫をこらせばよい。それは基本的に呉市の学校の取り組みの方向と同じであると言ってよいであろう。しかし、高校までを含む学校段階の制度区分が改革されるときが来たら、そのときは6-3-3制を4-4-4制にする方向が望ましい。高校を4年にすること、小学校から中学校への移行期を4年にすること、そして、それぞれの区分ごとに上級生が下級生の面倒を見る体制作りが可能になれば、現在の学校の現状は大きく変わる可能性がある。

(2) 学校段階を超える枠組みについて

このような学校制度の段階的枠組みを変えるためには、実はもっと長期的な人間の成長発達の段階的見通しをどのようにもつか、という点を明らかにすることが重要である。現在の生涯学習時代は、少なくとも日本では「人生80年時代」に入っており、あらためてそのような人生のスパン、あるいはライフコースを前提に考えねばならなくなっている。

この点から考えると、人間の成長発達は、一方で前倒し的に加速化しているのに対して、他方では長寿化していて、人生の終末期の成長発達はどうなるのか、という新たな問題に直面していると言ってよい。このような成長や発達の事態の変化に対して、私たちはどう対応すればよいのだろうか。まだこの点については、誰も問題にしていない。果たしてこのままでよいのだろうか。

もちろん、決して際限なくこのような両端の変化が続くとは思われない。どちらにも必ず限界がある。ただ、少しでもこの変化がある限り、人間の成長発達という生理学的・心理学的変化に、人間自身がどう対応して自己形成していくべきなのか、という問題を避けて通ることはできないであろう。

一つは、そもそも生物学的に見て、人間が一方で発達の加速化を示すとともに、その長期化も示すのかどうか、この点の検討を明確にすることが必要である。早く成熟した場合、早く老化するのではなく、むしろ遅く老化する、と言えるのだろうか。つまり、成熟している時期が長期化し、これまでなら50歳代半ばから老化していたのが、今では60歳代半ば、場合によっては70歳代になって、やっと一般にいわれる老化が始まる、と言えるかということである。もちろん、個人差があるので、あく

までも平均値で見る必要がある。これは、すぐには確認できないが、調査は比較的簡単であろう。

もうひとつは、逆の事態も起こっているように感じるという点である。すなわち、若い世代の心身の老化がこれまで以上に早く始まっていて、これまでよりも早く成熟成長がとまり、とくに身体的には早くから老化が進んでいて、長寿化は、ただ寝たきりの動けない老人が多数ふくまれているからだという見方である。これに加えて、心理的には、とくに社会性の発達の遅れが目立ち、30歳代にならないと社会性は成熟した状態にはならないといった事情も見られないわけではない。これを全体としてみれば、「心身の発達のアンバランス」と言うこともできよう。

先に挙げた Fischer 教授は、エリクソンの成人の発達段階説を下敷きに、8段階の「アイデンティティの発達段階説」を表象段階から抽象段階への移行を中心に唱えているが、これも一つの重要な見方であろう。(Fischer, 2002) (表2)

しかし、詳細は別の稿に譲るけれども、これも一面を見ているに過ぎず、年齢の長寿化などは考慮に入れられていない。

表2. 同一視と同一性の発達：エリクソンの諸段階と一般的スキル図との関係

エリクソンの 同一性の諸段階： 最初の出現	スキル： レベル	表象段階 (Rp): 同一視	抽象段階 (Ab): 同一視
	Rp1	$\left[\begin{array}{cc} ME & & YOU \\ A & & B \end{array} \right]$	
	Rp2	$\left[\begin{array}{cc} ME & \text{---} & YOU \\ A & & B \end{array} \right]$	
	Rp3	$\left[\begin{array}{cc} C & & D \\ ME & \longleftrightarrow & YOU \\ A & & B \end{array} \right]$	
	Rp4/ Ab1	$\left[\begin{array}{cc} C & & D \\ ME & \longleftrightarrow & YOU 1 \\ A & & B \\ & \updownarrow & \\ G & & H \\ ME & \longleftrightarrow & YOU 2 \\ E & & F \end{array} \right]$	$\equiv \left[\begin{array}{c} SELF \\ w \end{array} \right]$ or $\left[\begin{array}{c} OTHER \\ v \end{array} \right]$
Stage 5: 同一性対 役割拡散			
	Ab2		$\left[\begin{array}{cc} SELF & \text{---} & OTHER \\ w & & v \end{array} \right]$
Stage 6: 親密性 対孤立			
	Ab3		$\left[\begin{array}{cc} SELF & \longleftrightarrow & OTHER \\ w & & v \end{array} \right]$
Stage 7: 生殖性 対停滞			
	Ab4		$\left[\begin{array}{cc} SELF & \longleftrightarrow & OTHER \\ w & & v \\ & \updownarrow & \\ SELF & \longleftrightarrow & OTHER \\ z & & u \end{array} \right]$
Stage 8: 自我統合 対絶望			

Note: People develop specific skills, not global ones. These formulas must be filled in with specific content to capture a real skill.

A to H are concrete personal characteristics. S to Z are abstract identity characteristics.

しかし、全体として、このように、人間の成長や発達が加速化や長寿化などによって影響され、人生における準備教育という面の強い学校教育において、いつの時点で、どのようなカリキュラムを用意すべきかは、あらためて総合的に検討されねばならないであろう。なぜなら、高齢化してからの学習や発達が、若いときの学習や発達のめざすところ、例えば、これから社会へ出て働き、家庭を維持し、子育てを行う、といった活動を支える能力と同じだとは、到底言い切れないと考えるからである。

この問題は、まだこれから取り組むべきものなのである。

(引用・参考文献)

- ・ 安彦忠彦 (1997) 『中学校カリキュラムの独自性と構成原理』 明治図書
- ・ 安彦忠彦 (2005. 3) 「脳科学的観点から見たカリキュラム開発」『早稲田大学大学院教育学研究科紀要』 第 15 号
- ・ 安彦忠彦 (2004. 3) 「6-3制を4・2-3制へ—小学校と中学校の接続関係 articulation に関する調査研究—」『早稲田大学大学院教育学研究科紀要』 第 14 号
- ・ Abiko, T. (2002), Developmental Stages and Curriculum: A Japanese Perspective, *Journal of Curriculum and Supervision*, ASCD, Winter 2002, Vol.17, No.2, pp. 160-170
- ・ 志水宏吉 (2005) 『学力を育てる』 岩波新書
- ・ Fischer, K. W., Zheng Y., & Stewart, J. B. (2002), Adult Cognitive Development: Dynamic in the Developmental Web, in J. Valsiner & K. Connolly (Eds.), *Handbook of Developmental Psychology*, pp. 491-516, Thousand Oaks, CA: Sage
- ・ 文部科学省 (2002. 10) 「義務教育に関する意識調査」(2. 教育制度に関する改革についての考え方の項 結果報告)
- ・ 文部科学省 (2005. 10) 「情動の科学的解明と教育等への応用に関する検討会報告書」(座長: 有馬朗人)
- ・ 安彦忠彦編 (2005) 『早分かり教育人名小事典』 明治図書, ヴントの項 (小嶋秀夫執筆)。
- ・ D. エルキンド / 久米稔他訳 (1984) 『急かされる子供たち』 家政教育社
- ・ George, P. (2005), K-8 or Not? Reconfiguring the Middle Grades, *Middle School Journal*, September 2005, pp. 5-13
- ・ Juvonen, J., & others (2004), Focus on the wonder years: Challenges facing the American Middle School, Santa Monica, CA: RAND Corporation
- ・ Abella, R. (2005), The Effects of Small K-8 Centers Compared to Large 6-8 Schools on Student Performance, *Middle School Journal*, September 2005, pp. 29-35
- ・ 天笠茂監修・五番町小学校他編著『公立小中で創る一貫教育: 4・3・2のカリキュラムが拓く新しい学び』ぎょうせい, 2005年
- ・ 佐賀市立芙蓉小学校・芙蓉中学校 (2005. 1) 『平成 16 年度 研究紀要: 生きる力を育てる小中連携教育の実践 ~ 9 年間の学び・ふれあいをつないで~』
- ・ 小泉英明 (2005) 『脳は出会いで育つ』 青灯社
- ・ Giedd, J. (2004), Structural Magnetic Resonance Imaging of the Adolescent Brain, *Ann.N.Y. Acad.Sci.* 1021: 77-85
- ・ ヘンシュ貴雄 (2003) 『頭のいい子ってなぜなの』 海竜社
- ・ 澤口俊之 (2004) 『あぶない脳』 筑摩書房
- ・ 森昭雄 (2002) 『ゲーム脳の恐怖』 日本放送出版協会
- ・ 澤口俊之 (1999) 『幼児教育と脳』 文藝春秋社, 及び同 (2002) 『痛快! 頭を良くする脳科学』 集英社インターナショナル
- ・ 時実利彦 (1970) 『人間であること』 岩波書店
- ・ OECD-CERI 編 / 小泉英明監訳 (2005) 『脳を育む—学習と教育の科学—』 明石書店

[付記]

本論文は、2005年度科学研究費補助金(基盤研究B)及び2005年度早稲田大学特定課題研究補助金の交付を受けた研究の一部である。記して感謝する。

Abstract

Study on the 6-3 School System from the Viewpoint of Brain Sciences

Tadahiko ABIKO

Recently there have happened a pretty many behavior problems among Japanese adolescents like 5th or 6th grader in elementary schools and 1st graders in junior high schools. Most Japanese people are apt to find the reasons of their behaviors in the IT circumstances and the competitive society in Japan.

However, most younger students around of ages 10 to 12 are unable to adjust to the 6-3 school system because they are accelerated to mentally grow in terms of IT and mass media. Also they have become physically mature earlier than before because of their nutritious foods. Particularly among girls their puberty begins now clearly one year or one year and a half earlier than that of 30 years ago.

In the United States they have changed the 6-3-3 school system to the 5-3-4 school system for 40 years and now some begin to think that the K-8 system must be better than the 5-3-4 system, though the K-8 system has been adopted among rather small urban schools. In addition, according to their good research some researchers insist that students can be transferred smoothly without any articulation between elementary schools and middle schools.

Interestingly enough the K-8-4 school system is very similar to the school system more than 50 years ago which was the 8-4 school system criticized by Dr. J. B. Conant, the late President of Harvard University. Therefore, it looks like a sort of restoration to the Japanese eyes.

In Japan, the 6-3-3 system has gradually dysfunctioned in terms of a lot of delinquencies among upper graders of elementary schools. They feel oppressed by teachers in schools where their accelerated growth is often overlooked. They should be disappointed since their teachers treat them as children like 3rd graders. This treatment must be wrong considered from the recent results of brain sciences which can explain their faster or earlier development and growth than before.

We need more appropriate school articulation and curriculum for them. The new theory of human development shown as SINCT(Shifting Interest- and Need- Center Theory) referenced to brain sciences should be tested by more schools where teachers are interested in this theory both in Japan and in the States.

そ の 他

- 1 学会発表：「カリキュラム研究の観点から見た脳科学研究の意義」
日本カリキュラム学会第 15 回大会、自由研究発表、愛知教育大学
2004 年 7 月
- 2 学会発表：「脳科学的観点から見たカリキュラム開発」
日本カリキュラム学会第 16 回大会、自由研究発表、東京学芸大学
2005 年 6 月
- 3 学会発表：「小学校高学年の発達特性に関する研究―脳科学的観点も援用して―」
日本カリキュラム学会第 17 回大会、自由研究発表、奈良教育大学
2006 年 7 月
- 4 研究発表：「教育と脳科学との関連について」
脳科学と教育との相互関連づけに関する研究会、理化学研究所
2006 年 3 月 25 日
- 5 研究発表：「子どもの成長・発達の吟味検討―脳科学的基礎を中心に―」
情動の科学的解明と教育等への応用に関する検討会、文部科学省
2005 年 4 月 26 日

(自由研究発表)

小学校高学年の発達特性に関する研究
—脳科学的観点も援用して—

安彦 忠彦
(早稲田大学)

問題意識：

最近の小学校高学年や中学 1 年生の子どもの問題行動を、単なるその子ども個人の問題あるいは特性と見るだけでなく、もっと広く、子どもの成長・発達の現状と学校制度の不適合という観点から見るべきではないか。

1 小学校高学年の生理的成熟の加速化現象

- (1) 女子の初潮の始期について： 広島県呉市の場合
- (2) 男女の身長伸びの変化について：全国的な傾向

2 小学校高学年の子どもの個人差の拡大とその心理的影響

- (1) 小学校高学年の身長・体重の「分散」の拡大＝「でこぼこ」が激しい！
- (2) 小学校高学年の子どもの心理的变化
 - ・ 自尊感情（心）の逆転（広島県呉市の場合）
 - ・ 依存感情（心）＝社会性の変化 → 依存対象の変化（香川県直島の場合）
- (3) 不登校・問題行動の「芽」が出始めること
 - ・ 不登校の経年発生件数（全国的動向）
 - ・ 不登校・問題行動の発生状況（広島県呉市の場合）

3 小学校高学年＝思春期始期の脳機能の発達

- (1) 思春期に入ると、大脳新皮質が再び厚くなることが発見される。(J.Giedd ら、2004)
 - ・ グリア細胞が増え、シナプス結合が増えるので、新たな神経回路が加わる。
- (2) 小学校高学年を思春期始期として、早めに独自の教育的対応を考えるべきである。
 - ・ 「後期初等教育＝前期中等教育の始期」のカリキュラムを考案する必要がある。

結論：

小学校高学年（5, 6 年）の子どもは、現在では前期中等教育に結びつく成長・発達の特徴を持ち始めるので、小学生としては独自の時期と見ることができる。このような特性をもつ子どもたちに適合した、中学校へスムーズに移行する教育（カリキュラムや学習・生徒指導など）を考案する必要がある。

→ 4・2－3 制の提唱。(制度改革はまだ無理だとすれば、教育課程上の改変で対応)

(発表要綱)

「教育と脳科学との関連について」

安彦忠彦
(早稲田大学)

- 1 「教育」をどうとらえるか
 - (1) 外部刺激の制御・保管や学習意欲の鼓舞により脳に神経回路を構築すること(価値中立的:例 小泉英明氏の見方。社会学的な見方)→「形成」との区別の問題
 - (2) 望ましい価値に向けて非計画的に人間の心身の機能を変えること(価値的だが非公式的:例 家庭教育など)→「学習」や「感化」との区別の問題
 - (3) 一定の教育機関で意図的・組織的・計画的に人間の心身の機能を変える働きかけ(価値的で、公式的:例 学校教育など)→「発達」と「働きかけ」に注目。

- 2 脳科学の研究成果と教育との関連
 - (1) これまでの関連付け:上記1の(3)が主。今後、1の(1)や(2)に拡大。
 - 1) 障害児教育における関連付け:障害の原因を脳の機能障害に見て、その治療による機能回復を図るもの。「治療」と「教育」の異同。
 - 2) 体育における関連付け:1970年代から特に注目されてきた分野で、身体上の発達の遅れや運動能力のゆがみなどについて、脳機能のレベルでその理由を探るもの。(教育科学研究会=教科研の正木健雄氏らのグループ)
 - 3) 学校教育(とくに知育)における関連付け:
 - ・アメリカの場合:①H.Gardnerの「多重知能理論による教育実践」(1980年代から現在まで)=脳科学的に見て、垂直的に7つないし8つに分類された知能により、得意な知能を使って苦手な知能を伸ばす試み。→最近はその効果に疑問が強まっている。Brain-based Curriculum Developmentの動きの一つ。
 - ②指導方法・技術への脳科学の成果の適用=ASCDなどで積極的に推進。
 - ・日本の場合:一部の民間教育研究団体(TOSS)が、脳科学の研究成果(主に池谷裕二氏の所説に依拠)を参照しながら、その実践成果の向上を図っているが、「学習」や「記憶」「思考」について、まだ実践の後付け・後追いにとどまる。
 - 4) カリキュラム開発における関連付け:
 - ・アメリカの場合:Chip Woodの“Yardstick—Children in the Classroom Ages 4—14: A Resource for Parents and Teachers, NEFC, 2003の「発達のものさし」(身体的・社会的・言語的・認知的の各分野の発達課題=目標)の普及の動き。
 - ・日本の場合:①田中統治氏の、「学力モデル」づくりに脳科学の成果を生かそうとするもの。「カリキュラム」は「学力の客観的対応物」との見方に依拠。
 - ②安彦は、脳科学の成果のうち、時実利彦の所説を基礎に「人間の成長・発達」に関するものを「カリキュラム開発」に生かそうとするもの。→「子どもの興味・要求の中心の移行による発達段階論(SINCT)」とC.Woodの「発達のものさし」に当たるものを脳科学的成果により作成し、カリキュラム開発の基礎とする考え。
 - ③障害児教育の分野では、脳科学の成果により、脳に障害をもつ場合に、教育のみでは改善しない症例を特定できることとなりつつあり、教育の限界と可能性の明確化が進んでいる。
 - (2) 脳科学者からの教育界への関連付け:生涯学習、幼児教育などへの発言。
 - ・川島隆太氏、森 昭雄氏、澤口俊之氏、池谷裕二氏、茂木健一郎氏などの著書。

- 3 今後の研究への期待:人間・価値の問題、指導技術の問題、研究方法論の問題など。

(意見発表メモ)

「子どもの成長・発達の吟味検討—脳科学的基礎を中心に」

安彦 忠彦

(早稲田大学)

1 子どもの成長・発達の段階について

・1970年代から90年代にかけて、60年代までの発達段階論はいろいろな観点から批判されたが、現在は、脳科学的な基礎をもとに、発達段階は存在するものとして一層精緻な検討が進められている。→ 単線形でなく、複線形ないし網状の発達段階論へ

(1) K.Fischer 教授 (Harvard University) の「発達網」による発達段階論 : J.Piaget の発達段階論を基礎として、E.H.Erikson の生涯発達段階論と結合補強。

(2) Chip Wood : Yardsticks: Children in the Classroom Ages 4-14 ; A Resource for Parents and Teachers, NEFC, 2003 (翻訳中)

1) 「成長のパターン」: 身体的、社会的、言語、認知的 (領域 Domain の区分)

2) 「教室での言動」: 視覚と細かい運動能力、身体運動能力、認知的成長、社会的行動

3) 「カリキュラム」: 読み、書き、テーマ単元 (社会科、理科、最近の出来事)、数学

(3) 安彦の「興味と要求の中心の移行による発達段階論 Shifting Interest and Need Center Theory (SINCT)」

1) 「基礎」: 「動物としての基礎」を含む「人間としての基礎」

= 「小学校4年ぐらいまでの技能と感覚」

・動物としての基礎: 運動技能と五感 (頭頂葉と後頭葉)

・人間としての基礎: 運動技能と五感+言語技能 (+側頭葉)

2) 「基本」: 「各文化領域ごとの基本」= 中学校卒業までの概念と方法 (+前頭葉)

3) 「個性」: 自我の目覚めによる「個性探求」期と「個性伸長」期の区別

2 子どもの発達状況から見た、現在の学校体系の吟味検討

・6-3制は、現在の子どもの成長・発達の状況に合っているか。小中、中高の一貫教育。

・子どもの発達段階から見て、メリハリのあるカリキュラム上の重点化がなされているか。

・小学校5-6年を、後期初等教育=前期中等教育と見て、対応する必要あり。

・脳の発達とその発現は、その遺伝的・神経的な素質と外界刺激との相互作用による。前者が応答不能の段階では、後者は効果を生まない。←→「発達の最近接領域」説

(分担課題)

脳機能の発達と発達心理学上の発達段階との相互関係
に関する実験的研究

早稲田大学 教育・総合科学 学術院

教授 中 垣 啓

中垣分担テーマについて研究成果報告

中垣 啓(早稲田大学)

ピアジェ認知発達理論によれば、認知発達は感覚運動的知能の時期(0~2歳)、前操作期(2~5, 6歳) 具体的操作の時期(6, 7~11歳)、形式的操作の時期(11, 12歳以降) という4段階を経る(Piaget, 1961/62)とされる。また、Kurt Fischer等はピアジェの発達段階論を基礎にしながらも、知的操作の発達を知的技能(skills)の洗練化と捉えなおすことによって、より細かな発達段階を設定している。しかし、11, 12歳までに限って言えば、3-4歳頃の表象的マッピング(representational mapping)、6-7歳頃に可能になる表象システム(representational systems)、10-12歳頃に可能になる表象システムのシステムとしての、単純抽象(single abstraction)を重要な発達の契機としている

(Fischer, Yan, & Stewart, 2003)。一方、安彦忠彦が唱えている「興味・要求の中心の移行による発達段階論 Shifting Interest & Need Center Theory(SINCT)」によれば、11, 12歳までに限って言えば、運動と行動における模倣と繰り返しの時期(0~3歳)、言語と数における模倣と繰り返しの時期(5~7歳)、論理的・批判的思考と方法の時期(9~11歳)ということになる(安彦, 2006)。

これらの考え方に共通して言えることは、重要な発達の契機となるのは、いずれも3歳前後、6, 7歳前後、10, 11歳前後となっている。本研究で関わる認知発達に関して言えば、小学校入学前後、および小学校中高学年当たりで、認知発達上の重要な飛躍が見出されると予測される。本研究の第一義的な目的は、論理的推論、因果的推論、確率的推論について、様々な研究者によって唱えられている、発達の飛躍が小学校入学前後、および小学校中高学年当たりに、実際に観察されるのかどうかを実証的に明らかにすることである。

しかし、実際に調査を始める以前から、次のことが予想される。すなわち、論理的推論、因果的推論、確率的推論はそれぞれの領域で、さらにはそれぞれの課題において異なった発達を示すであろう。また、3つの領域以外にもいろいろな課題領域を考えることができ、ここでも領域ごとに、あるいは、課題ごとに異なる発達を見出すであろう。それでは、認知発達上の重要な飛躍といっても、どの領域、どの課題を取り上げればいいのか。単に数多くの領域、数多くの課題を発達的に検討すれば、いずれは統一的な発達段階に行き着くという保証はないのである。とすれば、今回の調査で目指すべき目標はどのような指標が発達の切れ目として相応しいかを検討することが含まれるであろう。この目標は高次認知機能の脳科学的基礎を解明するという課題に先行する専決事項であろう。本調査は以上のような、問題意識をもって、2005年から2006年にかけて行なわれた認知発達調査の結果を報告するものである(ただし、結果のすべてを報告するものではない)。

本研究成果報告の構成は以下の通りである(なお、文献については見やすいように、調査

報告ごとにその終わりに付記した)。

2005 年度調査 I : 条件文と連言文の分化に関する発達的研究

2005 年度調査 II : 空気の遍在性認識の発達に関する研究

2006 年度調査 I : 推論スキーマ MP の獲得に関する発達的研究

2006 年度調査 II : 選言文の全称的判断と選言解釈との関係に関する発達的研究

2007 年度調査 I : 確率の独立事象の認識に関する発達的研究

2007 年度調査 II : 空気特性に関する認識の発達的研究

総合考察

謝辞

関連する研究成果

参考文献

安彦忠彦 (2006) 脳科学的観点から見たカリキュラム開発 早稲田大学教育学研究科紀要 第 15 号

Fischer, K., Yan, Z., & Stewart, J., (2003). Adult Cognitive Development: Dynamics in the Developmental Web. In J. Valsiner and K. Connolly (Ed.), *Handbook of Developmental Psychology* (pp.491-516), SAGE Publications, London

Piaget, J (1961/62). La formation des structures de l'intelligence. *Bulletin de Psychologie*, 15, 423-426.

2005 年度調査 I : 条件文と連言文の分化に関する発達的研究

目的

本研究では、具体的操作期から形式的操作期への移行期にあたる小学校中学年前後において真に子どもの思考推論様式に大きな変化があるのかどうかを調べることを主たる目的として発達の調査を行った。具体的には、条件文と連言文の分化に関する次のような課題を取り上げた。小学校低学年においては、条件文『 p ならば q である』は往々にして連言文『 p であって q である』と混同されることが指摘されている(中垣、1986, Lecas, & Barrouillet, 1999)。このことは、条件文の真理値表を調べる課題において、結果的に連言文の真理値表と一致する解釈がかなりの頻度で見出されることから明らかになった。しかしながら、これまでの研究では、条件文『 p ならば q である』と連言文『 p で q であるものがある』とを同一の調査対象者に提出して結果を比較したものはなかった。本調査は、特称連言文『 p で q であるものがある』と全称条件文『 p ならば、 q である』という二つの論理的な文を同一の調査対象者に提出して、条件文の理解が連言文理解からどのように分化してくるのかを明らかにすることを目的として行われた。

方法

対象児 公立小学2年生21名、5年生27名の計48名を調査対象児とした。

課題 連言文、条件文が記述する事例として、Figure 1 のような 4 つの箱を用意した。

箱 1 (p であって q である箱) ; 赤色の箱

でトウモロコシの入った箱

箱 2 (p であって q でない箱) ; 赤色の箱

でニンジンの入った箱

箱 3 (p でなくて q である箱) ; 緑色の箱

でトウモロコシの入った箱

箱 4 (p でなくて q でない箱) ; 黒色

の箱でミカンの入った箱

赤	赤	緑	黒
トウモ ロコシ	ニ ン ジ ン	トウモ ロコシ	ミ カ ン

Figure 1 : 条件文解釈課題における 4 つの事例

ここで、p とは『箱の色が赤色である』、q とは『箱の中にはトウモロコシが入っている』であり、連言文は『ここにある 4 つの箱の中には、箱の色が赤色で、中にトウモロコシが入っている箱があります』、条件文は『ここにある 4 つの箱は、箱の色が赤色であるならば、その中にはトウモロコシが入っています』となる。

なお、子どもに問う課題として連言文・条件文解釈課題、連言文・条件文推論課題、連言文・条件文直接比較課題の 3 タイプを実施したが、本報告では特に関心のある連言文・条件文解釈課題、連言文・条件文直接比較課題を取り上げる。

連言文・条件文解釈課題 : Figure 1 にあるような 4 つの箱を見ながら、箱の色と中身に関する上記の連言文あるいは条件文を与え、4 つの箱の記述としてそれぞれの文が正しいかどうかを問う。そのあと、それぞれの箱について与えられた文を真とするか、偽とするかを問う。

連言文・条件文直接比較課題 : 箱の色と中身に関する上記の連言文を記述したパネルと条件文を記述したパネルを上下に並べて、両パネルに書いてある文は同じことを言っているのか、それとも違うことを言っているのかを問う。

手続き 調査者と対象児が対一で個別に面接し、4 つの箱 (Figure 1 参照) とそれを記述した条件文、連言文を前にして、臨床的に児童と問答しつつ調査を実施した。

結果

1 連言文・条件文解釈課題

Table 1 連言文・条件文解釈課題における真偽判断、解釈の学年分布

Table 1 からは、与えられた連言文、条件文が 4 つの箱「全体」の記述として正しいかどうかを問う「真偽判

課題	真偽判断質問		解釈質問	
	真と判断した者		連言的に解釈した者	
与えられる文	連言文	条件文	連言文	条件文
小 2 生/21 名	20	20	19	18
小 5 生/27 名	24	16	24	15

断質問」において、それを正しいと判断した者の人数が分かる。表から分かるように、連言文では、箱 1 (赤色の箱でトウモロコシの入った箱) があるため文全体が真となり、この

ことは小2生、小5生ともほとんど理解していた。しかしながら条件文では、箱2（与えられた条件文に対する反証例）があるために文全体が偽となるにもかかわらず、小2生のほとんどは箱1がある故に真としており、条件文と連言文とはほとんど区別されていないことが明らかになった。小5生になるとこれらを区別する者は出てくるものの、それでも6割程度の者（27名中16名）はまだ、条件文と連言文とを区別していない。

4つの箱の「それぞれ」について与えられた文を真とするか、偽とするかを問う「解釈質問」については、連言的解釈（箱1が文を真とする箱であり、その他の箱は偽とする箱であるという解釈）は連言文については正しい解釈となるが、条件文では誤った解釈となる。連言文では、小2生、小5生ともほとんどの者が正しく連言的解釈をしていた（Table1）。しかしながら、条件文では、箱2のみが文を偽とするにもかかわらず、小2生のほとんどは箱3も箱4も文を偽とする箱であると判断し、連言文と区別することなく条件文についても連言的解釈をしていた。小5生になると条件文と連言文とを区別する者が出てくるものの、それでも6割近く（27名中15名）はまだ連言的解釈をしていることが分かる。

2 連言文・条件文直接比較課題

Table2：連言文・条件文直接比較課題の学年分布

「連言文・条件文 直接比較課題」では、 まず始めに「どちら も同じことを言って いますか」と問い（質	連言文・条件文 直接比較課題	質問『どちらも同じこ とを言っていますか』	質問『どちらも同 じ意味ですか』
	問1)、子どもが「違う」と答えたときは、さらに「どちらも同じ意味ですか」と問うた（質問2）。Table2は、質問1と質問2に対して、「同じ」と答えた者の人数である。表から分かるように、最初の質問1では小2生、小5生ともに「違う」と答える者の方が多にもかかわらず、次に、意味的に同一かどうかを問うた質問2になると、小2生ではほとんどの者が同じと判断し、小5生でも約半数が同じと判断した。以上の結果から、連言文と条件文とを直接比較させても、小2生ではまだ両者をほとんど区別できないこと、小5生になると両者は区別され始めるものの、その違いはまだ明瞭ではなく、未だ5割以上の者が両者を混同していることが分る。	小2生・21名	10
	小5生・27名	9	14

問1)、子どもが「違う」と答えたときは、さらに「どちらも同じ意味ですか」と問うた（質問2）。Table2は、質問1と質問2に対して、「同じ」と答えた者の人数である。表から分かるように、最初の質問1では小2生、小5生ともに「違う」と答える者の方が多にもかかわらず、次に、意味的に同一かどうかを問うた質問2になると、小2生ではほとんどの者が同じと判断し、小5生でも約半数が同じと判断した。以上の結果から、連言文と条件文とを直接比較させても、小2生ではまだ両者をほとんど区別できないこと、小5生になると両者は区別され始めるものの、その違いはまだ明瞭ではなく、未だ5割以上の者が両者を混同していることが分る。

考察

A. 本研究で扱った特称連言文と全称条件文とは、一見全く関連性のない言明のように思われる。それにもかかわらず、両者を区別している者は予想された通り少なかった。4つの箱に関する言明として全称条件文と特称連言文とを与えたとき、小2生では全称条件文と特称連言文とを区別せず、ほぼ全員が全称条件文を特称連言文に還元して理解しており、また、小5生でも3分の2ほどは全称条件文を特称連言文に還元していた。さらに、条件文を全称で与えているにもかかわらず、条件文を真とする箱が一つでもあれば、たとえそれを偽とする箱があっても言明全体を真とするという、全称命題と特称命題との未分化も

特徴的に見られた。

B. 連言文・条件文解釈課題においては、小2生では連言文を真とする箱のみが条件言明を真とする箱と認めるのが一般的であり、条件文解釈と連言解釈は区別されていなかった。このことは既に確認されていること（中垣、1986）であり、今回の調査はその再確認に過ぎないといえるかもしれない。しかしながら、興味のあることは、連言文と条件文とを直接比較させても、中垣（1986）とほぼ同じ結果が得られたという点である。「直接比較課題」の場合は文構造のメタ認知、すなわち「解釈課題」における真偽判断に関する認知として、「解釈課題」より遅れることが予想されていた。ところが結果は小5生で27名中14名が両者を同じ意味であると判断し、条件文の連言的解釈者は27名中15名であったことを考慮すると、文構造の理解（解釈課題）の水準とその構造に関するメタ認知（直接比較課題）の水準とは、ほとんど変わらないように思われる。

C. 冒頭の「目的」で触れた、具体的操作期から形式的操作期への移行期にあたる小学校中学年前後において真に子どもの思考推論様式に大きな変化があるのかどうかという点に関しては、微妙である。何故なら、本調査で取り上げた課題では、いずれについても、論理的に正しく判断できる者は小5生でも半数を超えていないからである。しかしながら、小2生においてはいずれの課題についても、条件文の文構造理解からは程遠い水準であったのに対し、小5生においては、半数を超えることはないにしろ、かなりの者が条件文の文構造を理解できるようになっていることを考慮すると、小学校中学年前後は、子どもの思考推論様式から大人の思考推論様式への移行が始まる時期であるということができよう。

参考文献

- Lecas, J.F., & Barrouillet, P. (1999). Understanding conditional rules in childhood and adolescence: A mental models approach. *Current Psychology of Cognition*, 18, 363-396.
- 中垣 啓. (1986). 子供は如何に条件文を解釈しているか? *国立教育研究所研究集録第 12 号*, 国立教育研究所, 東京, 37-53.

2005 年度調査Ⅱ：空気の遍在性認識の発達に関する研究

目的

調査Ⅰは具体的操作期から形式的操作期への移行期にあたる小学校中学年前後において真に子どもの思考推論様式に大きな変化があるのかどうかを調べることを主たる目的として行なわれ、そこでの調査課題は論理的文章を用いた、論理的課題であった。しかしながら、子どもの推論様式の変化を見る場合、もう1つの重要な思考領域として因果的推論があり、論理的課題を用いるだけでは不十分である。調査Ⅱは因果的推論様式に関して、幼稚園・小学校期にどのような変化が見られるのかを調べることを目的として行なわれた。

このような目的を達成すべく、具体的には、空気の遍在性認識の発達を調べる調査を行った。「空気」という言葉は、「空気清浄機」「空気が汚れている」など、日常生活の中で頻

繁に使われる。このような意味では、空気はわれわれにとってなじみのある存在であるといえる。その一方で、空気は目に見えないし、においも味もない。われわれが感じることができるのは、空気が動いた状態の風だけであり、静止状態の空気そのものの存在を直接確認することは困難である。

このように空気は直接確認不可能な対象である。それでは、空気が周囲に存在すること(以下、空気の遍在性)をわれわれは発達的にいつ、どのように理解するのであろうか。また、この理解は、発達的に変化するのであろうか。この問題に対して Piaget(1927/1971)は、6,7歳までの子どもは空気の遍在性を理解しておらず、まったく存在していないと考えたり、拍手や呼吸によって生成されると考えたりする、としている。また、仮に子どもが空気に言及したとしても、空気と風とを同一視している可能性があるという。本調査では、風が発生する道具(穴のあいたビニールのボール)を用いて、空気の存在の有無を尋ねる。もし子どもが空気と風とを混同していれば、子どもでも、多くがボール内に空気の存在を認めると予想される。また、学校教育との関連でいえば、文部科学省小学校教育指導要領では空気に関する単元は小学校4年生で学習することになっている。この頃までに子どもは空気の遍在性を理解しているのであろうか。4年生で空気に関する単元を学習することは妥当といえるのであろうか。空気の遍在性に関する、子どもの判断の理由付けからこの点に関する知見も検討する。

方法

対象児 公立幼稚園園児 20名、公立小学校1年生 22名、3年生 27名、6年生 21名の計 90名を調査対象児とした。

課題 円形の穴(直径約 2mm)をあけたビニール・ボール(直径 5cm)を用いる。中は空洞であるが、つぶさなければ丸いままである。また、つぶしても自然と元の形に戻るようになっている。(ボールが丸い状態で)「この中に空気はありますか、それともありませんか?」というように、ボール内の空気の存在について問う。また、「どうして~(子どもの判断)と思いましたか?」と子どもの判断理由についても問う。

手続き 調査者と対象児が対面で個別に面接し、臨床的に児童と問答しつつ調査を実施した。まず、空気に関与する複数の運動現象(風で物が動くなど)の説明を求めた。つづいて、穴の開いたビニールのボールを呈示し、手でつぶした状態を見せる前に、上述の質問を行った。なお、調査者が質問する時点で、対象児は「空気」や「風」という言葉を聞いている。

結果

まず、ボール内の空気の有無に関する子どもの判断を学年ごとに集計したものが Table 1, Figure 1 である。子どもの判断のうち、無回答、「わからない」であったもの(幼稚園児 1名、小1生 2名)は分類から除外している。

Table1 ボール内の空気の有無に関する判断の出現数

	幼稚園児	1年生	3年生	6年生
肯定	13	11	23	21
否定	6	9	4	0

注. 数字は人数を表す。

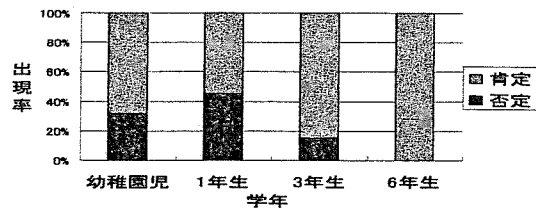


Figure1 ボール内の空気の有無に関する判断の出現率

Table1 から分かるように、空気の存在は、幼稚園児から既に半数以上の者が認めている。但し、小1生より幼稚園児の方が成績がよいことから分かるように、空気の存在判断だけでは子どもの因果的推論様式を明確にすることができない。

次に、判断に関する子どもの理由付けを、以下の4つのタイプに分類した。理由付けは、推論的理由(タイプ1)が最も高度なもの、その次が風型理由(タイプ2)、次に経験的理由(タイプ3)で、その他の理由(タイプ4)を最も低次なものとして位置づけた。

- ・タイプ1(推論的理由): 「(空気が)なかったら潰れているはず」「周りの空気が穴から入っていく」など空気の存在を前提とした推論から導き出したと思われるもの。
- ・タイプ2(風型理由): 「穴から出て行く」などと風と空気とを概念的に混同していると思われる理由付け。
- ・タイプ3(経験的理由): 「押したら風が出るから」「押してみないとわからない」などといった経験に訴えるもの。
- ・タイプ4(その他の理由): 「(ボールが)硬そうだから」「弾むから」など、空気の有無との関連が不明なもの。

子どもの理由付けを学年ごとに集計したものが、Table2(および Figure2)である。子どもの理由付けのうち、無回答、「わからない」であったもの(幼稚園児2名、小1生1名、小3生1名)は分類から除外している。表から分かるように、ボール内の空気の存在に関して、空気と風とを混同することなく、推論的理由(タイプ1)を述べた者は幼稚園・小1生では少数であり、多くは経験的理由(タイプ3)かその他(タイプ4)に分類される理由に留まっている。これに対して、小3生では、半数の者が推論的理由(タイプ1)を述べるようになり、さらに小6生になるとほとんどの者が空気の存在を前提とした推論(タイプ1)を行なうようになる。

Table2 ボール内の空気の有無に関する判断の各理由付けの出現数

分類	幼稚園児	1年生	3年生	6年生
推論的理由	3	4	13	20
風型理由	1	5	4	0
経験的理由	6	6	8	1
その他の理由	7	4	1	0

注. 数字は人数を表す。

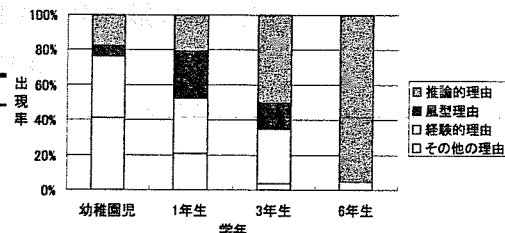


Figure2 ボール内の空気の有無に関する判断の各理由付けの出現率

考察

A. 本研究では、Piaget(1927/1971)の結果と同様に、空気の有無の判断について、小1

生までは空気(=風)の存在を認めない子どもがかなり見られた。とはいえ、その存在を否定した子どもの数は、幼稚園児、小1生の両学年において半数以下であった。このように半数以上の者が、空気(=風)の存在を認めていたとはいえ、ボールから風が吹き出すということを考慮すれば、この結果は、小1生までの子どもが空気と風とを同一視しており、それ故にボール内にも空気(=風)の存在を認められたのではないかと解釈できる。

B. 空気(=風)の有無の判断の理由付けについては、小1生までと比べて小3生では推論的理由が増加している。このことは、小3生での空気存在の肯定判断の増加が、経験の増加という蓋然的理解によるものではなく、また、空気と風とを混同したためでもなく、この頃に空気(=風)の存在を前提とした推論が可能になってくるためではないかと思われる。この意味で、小学校4年生における空気に関する学習は、発達的に見て妥当性を有するものであると解釈できる。

C. 具体的操作期から形式的操作期への移行期にあたる小学校中学年前後においては、因果的推論に関しても論理的推論と同様に、子どもの思考推論様式に大きな変化が生じるのであろうか。本調査で取り上げられた課題では、ボール内の空気(=風)の存在理由に関して推論的理由を述べた者はそれ以外の理由を述べたものよりも高度な因果的推論様式が可能になっていると見ることができる。何故なら、空気そのものは直接観察不可能な対象であり、それ故に、直接観察不可能であるにもかかわらず空気(=風)の存在を信じるということは、仮説的要請として高度な推論を必要とするからである。空気と風とを混同することなく、また、経験的理由を述べることもなく、推論的理由を述べた者が、小3生では半数に達していることを考慮すると、高度な因果的推論様式は、論理的推論様式よりも、多少なりとも早く発達するのではないかと思われる。この理由は、因果的推論様式の場合、その推論が妥当かどうかは実験的にあるいは観察によって確かめることができるのに対し、論理的推論様式の正誤は確認不可能であり、推論形式の内在的つながりに依存しているからではないだろうか。

参考文献

Piaget, J. (1971). *子どもの因果関係の認識* (岸田秀, 訳). 東京: 明治図書出版. (Piaget, J. (1927). *La causalité physique chez l'enfant*. Paris: Librairie Felix Alcan.)

2006年度調査I：推論スキーマMPの獲得に関する発達的研究

目的

推論スキーマMP (条件文で与えられる大前提『pならばq』と小前提『pである』とから、結論『qである』を演繹する推論形式のことで、ラテン語でModus Ponens、日本語では、肯定式と呼ばれることもある。なお、『pならばq』における条件pを前件、帰結qを後件とも言う。) は条件文を用いた推論形式の中では、最も根本的な推論形式である。スキーマMPは、発達過程において遅くとも6歳頃には獲得されると、一般には信じられている (Braine & Romain, 1983)。実際、1つの箱について、例えば、『箱の中りんごが

入っているならば、ミカンも入っている』という言明を真なるものとして与え、次に第3者が箱の中を覗き込んで、『この箱の中にりんごが入っています』ということを確認してから、子どもに『この箱の中にミカンが入っている』と言えるかどうかを問うと、5、6歳児でもこれを肯定することが知られている(Braine, Reiser, & Rumain, 1984)。しかしながら、条件文で与えられる大前提『pならばq』を条件法ではなく、『pであってq』というように連言であるかのように、子どもが受け取ったとしても、結論『qである』が出てくるのであるから、この実験から推論スキーマMPの早期獲得を結論付けることはできない。そのため、論理的に妥当な結論が推論スキーマMPに基づくものであるのか、それとも、条件法を連言であるかのように受け取った結果としての見かけ上の正判断であるのかを区別できるような課題が必要であろう。

本調査は、上記のような課題を提出して、推論スキーマMPが、これまで信じられてきたように発達早期から獲得されている推論ルールであるのかどうかを検討することを目的とした。この問題は、論理的推論能力の発達を考える上で、極めて重要である。何故なら、推論スキーマMPの早期獲得説が正しければ、このような基本的な推論スキーマは「いずれも初めから与えられているのだ」という生得説を示唆することになるからである(「遅くとも6歳頃」というのは、「6歳頃獲得される」というよりも、言語的推論課題を用いた調査の最小可能年齢が6歳頃である、ということに過ぎない)。それに対して、推論スキーマMPは早期に獲得されるのではなく、従来信じられてきたよりもずっと遅くに獲得されるというのであれば、論理的推論能力の漸進的構築説を示唆することになるであろう。

方法

対象児 公立小学校1年生23名、3年生20名、5年生20名の計63名を調査対象児とした。ただし、小1生23名の中には、本来の小1生18名の他に、年齢が7歳6ヵ月以下の小2生5名も含めた。

課題 推論スキーマMPは大前提『pならばq』と小前提『pである』とから、結論『qである』を演繹する推論形式であるが、対象児が大前提『pならばq』を『pであってq』というようにあたかも連言であるかのように受け取るのであれば、小前提『pである』を前提にしなくても、大前提のみから結論『qである』を演繹することができ、また、大前提のみから結論『pである』を演繹することができる。そこで、対象児が、小前提を落として、大前提『pならばq』のみから結論『qである』あるいは『pである』を推論しているかどうかを調べる課題を考案した。

手続き 調査者1名と対象児1名の個別面接形式で実施した。対象児の前にふたの閉まった箱を2つ提示し、この2つの箱の中身を見た先生がどちらの箱についても、『箱の中にイチゴが入っている(p)ならば、レモンも入っています(q)』と言っていること、先生の言っていることは本当であることを教示した。次に、2つの箱の一方を調査者が取り上げ、先生の言っていることをヒントにして考えると、この箱の中身についてどんなことが言えるかを対象児に問い、前件pについては、「イチゴが入っている」、「イチゴが入ってい

ない」、「入っているとも入っていないとも決められない」という3つの選択肢の中から、正しいと思う判断を選ばせた。さらに、後件qについても、「レモンが入っている」、「レモンが入っていない」、「入っているとも入っていないとも決められない」という3つの選択肢の中から、正しいと思う判断を選ばせた。また、いずれの判断についてもその判断理由を問うた。

なお、箱を2つ用意したのは、質問をより自然なものとするためであった。原理的には、箱1つでも質問は成り立つが、たった一つの箱について、『この箱の中にイチゴが入っているならば、レモンも入っています』という言い方は不自然であるので、条件文の前件『この箱の中にイチゴが入っている』が真となる箱も偽となる箱も共存しうる事態において大前提を与えるために、2つの箱についての言明として大前提を与えた。

結果

対象児が大前提『pならばq』から、小前提を与えられることなく、前件pあるいは後件qについて、どのように判断したのかを学年ごとに集計したものがTable 1である。

Table 1 『pならばq』からp, qを承認する者の学年分布

判断	前件(p)の真偽			後件(q)の真偽		
	小1生	小3生	小5生	小1生	小3生	小5生
真	18	15	11	18	11	12
偽	3	0	2	4	4	2
未決定	2(1)	5(4)	7(6)	1(1)	5(4)	6(6)
合計	23	20	20	23	20	20

注:括弧内の人数は理由付正判断者数

前件pを正しいとした者を「真」、間違っているとされた者を「偽」、pの真偽を決定できないとしたものを「未決定」に分類した。「未決定」が論理的正答であるから、Table 3を見ると、理由付正判断者数は前件についても後件についても小1生1名、小3生4名、小5生6名であり、正判断率はそれぞれ4%、20%、30%となる。この結果は、推論スキーマMPの早期獲得に根本的な疑問を投げかけるものである。何故なら、大前提『pならばq』だけから、『pである』や『qである』という結論を小1生で78%、小3生で65%、小5生で58%は承認しており、推論スキーマMPを問う課題における結論qの承認は推論ルールを用いたものではない可能性が高いからである。なお、『pである』、『qである』という結論を偽であるとする判断は、真として与えられた情報『pならばq』を利用せずに、箱の色や形から、あるいは箱の中身についての憶測から「pではない」や「qではない」と判断したものと考えられることから、『pである』、『qである』という結論を真であるとする判断よりもなお一層プリミティブな判断といえよう。

考察

A. 本課題における正判断率がそれぞれ4%、20%、30%であったということは、既に推論スキーマMPを獲得しているとこれまで一般的にはみなされてきた小1生は、推論ス

キーマ MP という推論ルールを用いて推論しているわけではないことを明確に示しているように思われる。推論スキーマ MP の獲得は条件法の構造構築を前提とする、という構築説の立場からすれば、この結果は予想されたとおりの結果であるとはいえ、従来の考え方を根本から覆す、画期的な研究成果であるといえよう。

B. それでは、推論スキーマ MP はいつ頃獲得されるのであろうか。本調査は小学生だけでなく中学生をも対象に実施することを計画していたのであるが、中学校における個別調査は、諸々の困難のために実施することができなかった。小5生でも30%ほどの正判断率であったことから、推論スキーマ MP の獲得は早くとも中学生以降ということが予想される。とはいえ、小1生の正判断率4%に対して小5生の30%という値は、論理的推論能力の飛躍の時期がこの頃から始まるということを示唆しているように思われる。

C. 前提『pならばq』だけから、前件pも後件qも共に真であると推論するということは、小学校低学年では『pならばq』をあたかも『pであってqである』かのように受け取っていることを示しているように思われる。『pならばq』という(大)前提が与えられたとき、可能な事態としては『pであってqである』事態だけではなく、『pでなくてqである』事態、あるいは『pでなくてqでない』事態が考えられるにもかかわらず、後ろ2つの『pでない』事態を考慮せず、小学校低学年ではp、qが共に真となる事態のみを考慮していることが分かる。このことは条件文『pならばq』を仮説として受け取っているのではなく、現実の事態の記述として受け取っていること、言い換えれば、可能性(仮説)の世界と現実性の世界とが未だ未分化であることを示しているように思われる。

参考文献

- Braine, M. D. S., & Rumain, B. (1983). Logical reasoning. In J. H. Flavell, & E. Markman (Eds.), *Handbook of child psychology: Vol. 3. Cognitive development* (pp. 263-339). New York: John Wiley & Sons.
- Braine, M. D. S., Reiser, B. J., & Rumain, B. (1984). Some empirical justification for a theory of natural propositional logic. In G. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advance in research and theory: Vol. 18*. New York: Academic Press.

2006年度調査Ⅱ：選言文の全称的判断と選言解釈との関係に関する発達的研究

目的

2005年度調査Ⅰでは、「条件文と連言文の分化に関する発達的研究」を行った。このとき、全称命題として与えられた条件文が4つの箱全体の記述として正しいかどうかを問う真偽判断質問において、箱の中に与えられた条件文に対する反証例があるために文全体は偽となるにもかかわらず、小2生のほとんどは条件文の検証例となる箱がある故に、条件文を真と判断しており、全称命題として与えられた条件文と特称命題として与えられた連言文は、ほとんど区別されていなかった。このことは、条件文と連言文の関係においてだけでなく、選言文と連言文の関係においても同様であろうか。

ここで、選言文というのは『p または q』の形式で表される命題のことであって、選言文においても(それを両立的選言とみなせば),『p と q とが両方成立している場合』,『p であって q でない』場合,『p でなくて q である』場合という 3 通りの事例が想定可能である(もしも連言文を排他的選言とみなせば,『p であって q でない』場合と『p でなくて q である』場合という 2 通りの事例のみが想定可能となる)。そこで、条件文のときと同じように、4 つの事例に関する全称的選言文『p または q』を与えたとき、『p であって q である』事例の存在から選言文を真と判断するのか、それとも反証例『p でないし q でもない』事例の存在からその文を偽とするのかということが問題となるであろう。勿論、条件文解釈課題と同様に、選言文解釈課題を作成することもできるであろう。本研究の目的は、「条件文と連言文の分化に関する研究」において見出された、条件文解釈課題と真偽判断課題との関係が、選言文でも見出されるのか否かを検討することである。この問題は論理的推論能力の発達を選言文と条件文とで同じような発達過程を辿るのかどうかを知る上で、すなわち、一般的な論理的推論能力の発達を語る事が出来るのかどうかを知る上で極めて重要である。

選言文に関するもう 1 つの興味は、『p または q』において p を真とするクラスと q を真とするクラスとが重なり合わない離切クラスか(例えば、『赤いおはじき, または, 青いおはじき』), p を真とするクラスと q を真とするクラスとが重なり合う交差クラスか(例えば、『赤いおはじき, または, 丸いおはじき』)とで、かなり異なった判断が出てくる点である(中垣, 1990)。したがって、条件文解釈課題と真偽判断課題との関係が、選言文で取り上げる p, q が交差クラスとなる場合と離切クラスとなる場合とで違うのかも検討の対象とする。

方法

対象児 公立小学校 2 年生 23 名, 4 年生 33 名, 6 年生 27 名の計 83 名を調査対象児とした。

課題 交差クラスの課題に関しては、男の子が体育の授業で着る「シャツ」と「半ズボン」の色について問い、排他クラスの課題に関しては、男の子が体育の授業で着る「シャツ」の色のみを問うた(「半ズボン」の色は予め指定されているとした)。

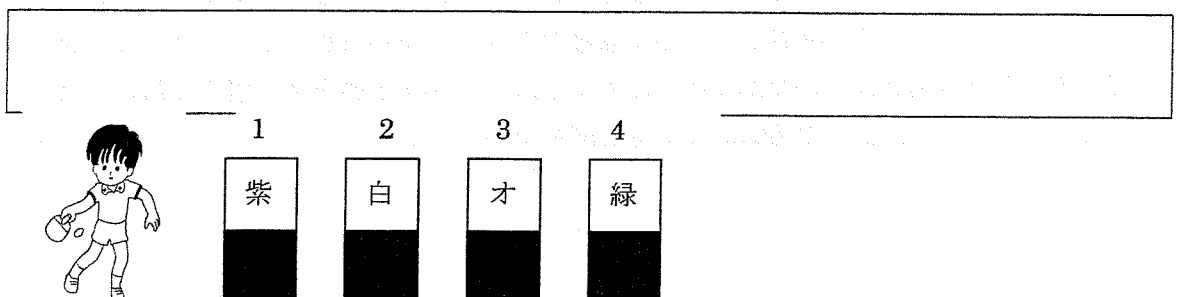
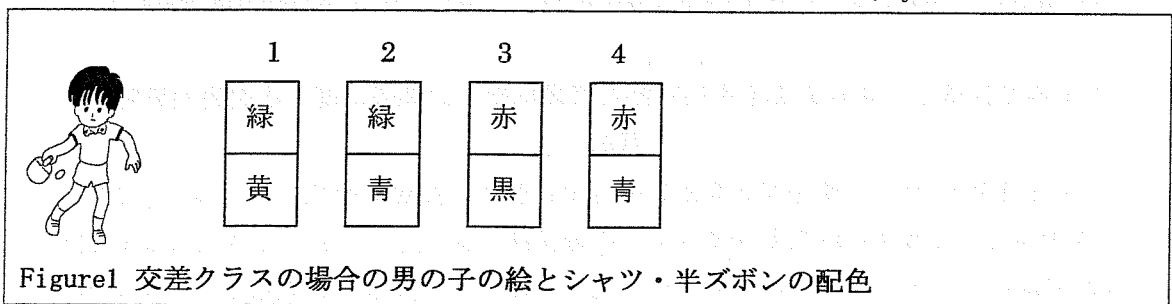


Figure2 離切クラスの場合の男の子の絵とシャツの配色 (なお, 「オ」とは, 「オレンジ色」という意味である)

交差クラスにおける提示文は『ここにいる4人の男の子は, みんな緑色のシャツか, または青色の半ズボンを着ている』であり, 離切クラスにおける提示文は『ここにいる4人の男の子は, みんな紫色のシャツか, またはオレンジ色のシャツを着ている』である。

手続き 課題 (Figure1, Figure2) の一般的な説明のあと, 交差クラスの場合は, 4人の男の子について, 「お友達が『ここにいる4人の男の子は, みんな緑色のシャツか, または青色の半ズボンを着ている』と言っています」と教示したあと, お友だちの言明が「嘘」か「本当」かを尋ね, 判断を求めてから「どの男の子を見てそう思いましたか」と質問した。その後, 提示文の解釈課題として, 4人の男の子のそれぞれについて, その服装が提示文を真とする事例かそれとも偽とする事例かを問うた (真偽判断課題)。交差クラスから始めた対象児は, 次に離切クラスについて同じタイプの質問をされた。離切クラスから始めた対象児は, 次に交差クラスについて同じタイプの質問をされた。

結果

真偽判断課題に関しては, 交差クラス, 離切クラスのいずれの場合においても, 4人の男の子の中に, 『p または q』の反証例となる男の子がいるので, 正判断は「嘘」となる。しかしながら, 全称命題を特称的に理解して, 「真」と判断する者も少なからずいた (Table1)。また, 解釈課題については, 交差クラスでは, 男の子1, 2, 4を検証例, 男の子3を反証例とする解釈 (選言的解釈), 離切クラスでは, 男の子1, 3を検証例, 男の子2, 4を反証例とする解釈 (選言的解釈) が論理的正答となる (Figure1, Figure2)。しかしながら, それ以外の解釈も交差クラスでは多数出現した (この場合の解釈は, そのほとんどが連言的解釈, すなわち, 男の子2のみを検証例とし, それ以外の男の子を反証例とする解釈であった)。

Table 1 全称的判断と選言解釈の関係

学年	交差クラスの場合			離切クラスの場合		
	真偽判断	選言的 解釈	選言的解 釈以外	真偽判断	選言的 解釈	選言的解 釈以外
小2生	嘘	2	9	嘘	8	3
	本当	3	7	本当	7	1
小4生	嘘	13	10	嘘	26	1
	本当	2	8	本当	6	0
小6生	嘘	13	9	嘘	26	0
	本当	3	2	本当	1	0

注: 小2生の合計人数が23名にならないのは, 真偽判断課題において, 「決められない」とした者 (交差クラス2名, 離切クラス4名) を除いているためである。

Table1 は真偽判断課題（嘘と判断した者と本当と判断した者）と解釈課題（選言的解釈者とそれ以外の解釈者）とでクロス集計を行ったものである。Table 1 から分かるように、離切クラスの場合は小2生でもほとんどの者が既に選言的に解釈していた。しかしながら、このように選言的解釈が可能な者でも半数ほどの者は、まだ特称的に言明を受け取っていることが分かる。小4生になると、大半の者が全称的に言明を受け取ることができるようになる。これに対して、交差クラスの場合は、解釈課題と真偽判断課題のパフォーマンスが平行して向上していくようにみえる。とはいえ、たとえ解釈課題で誤っても真偽判断課題で正判断をする者の方がその逆よりも常に多数であったことから分かるように、解釈よりも真偽判断が先行するといえるであろう。

考察

A. 真偽判断課題において全称的判断ができるようになるにつれて、選言文の選言的解釈の割合も増加していったということは、2005年度調査Ⅰ「条件文と連言文の分化に関する発達の研究」の結果と同様である。しかし、条件文の場合では、小5生でも6割ほどはまだ条件文と連言文とを区別していなかったのに対し、本調査の場合、すなわち選言文の場合、小4生で既に半数近くが選言的解釈をしており、選言的解釈の方が条件文解釈より先行して発達することが示された。

B. 但し、選言的解釈の方が条件文解釈よりも先行して発達するにしても、選言文の解釈も条件文の解釈もその初歩的解釈は連言的解釈であること、低学年では全称的判断と特称的判断の区別が難しいこと、解釈課題と真偽判断課題のパフォーマンスが平行して向上していくことなどは、いずれの場合も共通である。条件文か選言文かという命題操作の違いによって発達に多少なりともずれがあるにしても、命題操作の構築に関して一般的な論理的推論能力の発達を語る事が出来るであろう。

C. 対象児の反応はp, qを真とするクラスが交差クラスか離切クラスかということで大きく異なっていた。これは、交差クラスにおける推論と離切クラスにおける推論とでは、その性質が根本的に異なっていることを示しているように思われる。本調査の結果は、選言文の理解を調べるための課題として離説クラスを用いた場合（Braine, & Romain, 1981）に、そこで得られた結果を選言文一般の理解に般化することはできない、ということを示しているといえよう。

参考文献

Braine, M. D. S., & Romain, B. (1981). Development of comprehension of "or": Evidence for a sequence of competencies. *Journal of Experimental Child Psychology*, 31, 46-70.

中垣 啓. (1990). 子供は選言文を如何に解釈しているか? *国立教育研究所研究集録第 21 号*, 国立教育研究所, 東京, 19-41.

2007年度調査Ⅰ：確率の独立事象の認識に関する発達の研究

目的

1970年代以降、不確実な状況下での人間の判断は非合理であるということが、Tversky & Kahneman に代表される Heuristics & Biases アプローチによって、次第に明らかにされるようになった。Heuristics & Biases アプローチが明らかにした認知的バイアスには、ランダム系列の誤認知(Tversky & Kahneman, 1971), 連言錯誤(Tversky & Kahneman, 1983), サンプルサイズの無視(Kahneman & Tversky, 1972), 基準率の無視(Kahneman & Tversky, 1973)などがある。しかしながら先行研究は、成人を調査対象者とするものが大部分で、発達の視点を欠いているため、認知的バイアスの出現メカニズムは未だに解明されていないように思われる。認知的バイアスの出現メカニズムを明らかにするためには、認知システムに内在する難しさの本質を発達的に明らかにすることが必要であろう。本研究では、確率論における最も重要な概念の一つである「独立事象の認識」について発達の調査を実施し、確率的推論についても、具体的操作期から形式的操作期への移行期にあたる小学校中学年前後において、その思考推論様式に大きな飛躍があるのかどうかを調べることを主たる目的としている。

方法

対象児 公立幼稚園園児 22 名, 公立小学校 2 年生 26 名, 5 年生 35 名の計 83 名を調査対象児とした。

課題 「確率の独立事象に関する認識課題」を用いた調査を実施した。目の前に提示したサイコロを対象児にふらせ、何の目が出たのか答えさせてから、『今、～(※出た目の数)が出ましたが、それでは、次にふったとき、～は、他の目と比べて、出やすくなりますか、出にくくなりますか、それとも、他の目と変わりませんか。』を尋ねた。サイコロふりの試行においては、次にサイコロをふったときに出る目の数は、前の試行において出た目の数には依存しないため(独立事象)、正判断は「他の目と変わらない」となる。

手続き 調査者 1 名, 対象児 1 名の面接形式で実施した。対象児の目の前には、普通のサイコロと、記憶補助用に 3 つの選択肢 (① 出やすくなる。② 出にくくなる。③ 他の目と変わらない) を印刷したシートを置き、それを指しながら、判断とその理由を尋ねた。

結果

対象児が答えた判断と理由に基づいて、その回答をタイプ分けした(Table1)。幼稚園児、小 2 生、小 5 生の少なくとも 1 つの群で 2 名以上が同じ判断をしていた場合を 1 タイプとした。

タイプ 1 は、正判断群である。正判断率は、幼稚園児 4.55%, 小 2 生 11.54%, 小 5 生 54.29% であり、年齢と共に高くなった。タイプ 2 は、「今出た～はもう出たから、次にふったときには、他の目と比べて出にくくなる」と判断したものである。出現率は、幼稚園児 9.09%, 小 2 生 50.00%, 小 5 生 31.43% であった。タイプ 3 は、例えば「さっきも同じものが出たから、出やすくなる」のように、「確率の独立事象に関する認識課題」よりも前の課題で実施したサイコロふりの試行によって出た目の数に依存した判断をしたものである。出現率は、幼稚園児 4.55%, 小 2 生 7.69%, 小 5 生 2.86% であった。タイプ 2, 3 は、

次の試行での目の出やすさを判断する際に、それよりも前の試行の結果に基づいた判断をしているという点で、同種の判断タイプであると考えられる。タイプ 2, 3 の判断タイプをあわせた出現率は、幼稚園児 13.64%, 小 2 生 57.69%, 小 5 生 34.29%であり、小 2 生に最も多く出現した。タイプ 4 は、例えば「数字を書くのが簡単だから、(※1 は)出やすくなる」(幼稚園児), 「大きい数と小さい数は出にくい。数で重さがわかる。6 は 6 つだから少しだけ重い。中くらいはバランスがいい。(※故に 1 は)出にくくなる」(小 5 生)のように、サイコロに書かれた目の「数」の性質に基づいて判断を下したものである。出現率は、幼稚園児 12.94%, 小 2 生 11.54%, 小 5 生 2.86%であり、幼稚園児や小 2 生に比べて、小 5 生では出現率が低かった。タイプ 5 は、「(ふつてるとき)サイコロが見えなくて、目が回って。何が何だかわかんなくなるから、出にくくなる」(幼稚園児), 「さっきふったとき、4 であることが見える。転がって見えなくなるから、(※4 は)出にくくなる」(幼稚園児)のように、「何が何だかわかんなくなるから」あるいは「転がって見えなくなるから」、「出にくくなる」と判断したものである。出現率は、幼稚園児 9.09%, 小 2 生 0.00%, 小 5 生 0.00%であり、幼稚園児のみに出現した。タイプ 6 は、例えば「他の目と変わらない。変わらないから」のように、理由の説明が単に判断の言葉を繰り返しただけに過ぎなかった回答である。出現率は、幼稚園児 9.09%, 小 2 生 0.00%, 小 5 生 0.00%であり、幼稚園児にしか出現しなかった。「その他」は、「わからない」という回答、無言の反応、1 名にしかみられなかった判断、思考過程が不明な判断などを分類したものである。出現率は、幼稚園児 49.30%, 小 2 生 19.23%, 小 5 生 8.57%であり、年齢と共に低くなった。

Table1 「確率の独立事象に関する認識課題」における各判断タイプの人数と出現率

判断タイプ	幼稚園児		小学2年生		小学5年生	
	人数	%	人数	%	人数	%
タイプ1	1	4.55	3	11.54	19	54.29
タイプ2	2	9.09	13	50.00	11	31.43
タイプ3	1	4.55	2	7.69	1	2.86
タイプ4	3	12.94	3	11.54	1	2.86
タイプ5	2	9.09	0	0.00	0	0.00
タイプ6	2	9.09	0	0.00	0	0.00
その他	11	49.30	5	19.23	3	8.57
合計	22	100.00	26	100.00	35	100.00

考察

A. 年齢と共に正判断率が高くなっていったこと、および、幼稚園児に最も多く出現したものは「その他」、小 2 生に最も多く出現した判断タイプはタイプ 2、小 5 生に最も多く出現した判断タイプはタイプ 1(正判断)であったことより(Table1), 確率の独立事象に関する認識は、論理的推論様式の場合と同様に、発達に伴って漸進的に構築されていくものであるように思われる。

B. 確率における独立事象の認識は、小 2 生の 11.54%に対して小 5 生では 5 割を超える正判断率であったことから(Table1), 確率的推論においても、小学校中学年以降、思考推

論様式の飛躍的発達があることを示しているように思われる。同じことは 2006 年度調査 II 「選言文の全称的判断と選言解釈との関係に関する発達的研究」における選言文解釈の発達にも見出されたことであり、論理的推論と確率的推論との発達の並行性が認められる。

C. サイコロふりの試行において、次に出る目の数は前の試行で出た目の数に依存しないにもかかわらず、それに反した判断(タイプ 2, 3)をした者が、小 2 生に最も多く出現し (Table1), 幼稚園児では少なかった。たとえ誤った判断であるにせよ、タイプ 2, 3 のような判断をするためには、起こりやすさの判断について何らかの質的量化が可能でなければならない。しかしながら、質的量化が可能になるのは小学校に入ってからであるため(中垣, 1986), タイプ 2, 3 のような判断が最も多く小 2 生に出現したのであろう。これに対して、独立事象の認識(タイプ 1)が可能となるためには数量的量化が必要であると考えられる。数量的量化が可能になるのは小学校高学年に入ってからであるため、ようやく小 5 生において半数程度の正判断率になったのであろう。このように、認知的バイアスの出現メカニズムは、その背後にある確率量化の水準との関係を考慮することで明らかとなっていくのではないかと思われる。

D. タイプ 2, 3 のような判断が相対的に高度な判断であるとすれば、それが、小 2 生に半数も出ていること、それに対し、幼稚園児ではわずか 14%であり、ほとんどの者が質的な確率量化さえできていないことを考慮すると、ここにも発達の飛躍があることが認められる。つまり、小学校 1 年生前後に質的量化が可能となり、確率の独立事象の認識に関しては確率論に従った判断ができないにしても、確率という考え方の萌芽が認められるということができよう。これは、確率的事象と規則的事象とを区別できない幼稚園児からすれば、確率的推論様式の飛躍的進歩ということができよう。

参考文献

- Kahneman, D., & Tversky, A. (1972). Subjective probability: A judgment of representativeness. *Cognitive Psychology*, 3, 430-454.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1973). On the psychology of prediction. *Psychological Review*, 80(4), 237-251.
- 中垣 啓. (1986). 子どもは如何に割合の大小を判断しているか?—その発達的研究. *国立教育研究所研究集録第 13 号*, 国立教育研究所, 東京, 35-55.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1971). Belief in the law of small numbers. *Psychological Bulletin*, 76(2), 105-110.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1983). Extensional versus intuitive reasoning: The conjunction fallacy in probability judgment. *Psychological Review*, 91, 293-315.

2007 年度調査 II : 空気特性に関する認識の発達的研究

目的

大人は空気が周囲に遍在していることを理解している。それでは、空気に対する大人の

このような理解は、どのように獲得されたのであろうか。2005年度調査Ⅱ「空気の遍在性認識の発達に関する研究」では、空気そのものは直接観察不可能であるにもかかわらず、空気の遍在性を信じているとみなせる者が、小学校中学年で半数に達していることを明らかにした。但し、日本の小学校において空気に関する学習単元が導入されるのは4年生になってからである。つまり、小学校で空気について学習するよりも以前に、子どもは空気の基本的認識を獲得しているということができる。それでは、この認識は一体どこから来たのであろうか。さらに、Piaget(1927/1971)の研究によれば、6,7歳の子どもは、周囲に空気が存在することを認めていないという。あるいは、小1生くらい(6,7歳)までの子どもは、空気と風とを同一視しているため、大人のように、静止した状態での空気の存在は認めていない可能性がある。このように、空気の存在を認めない水準から空気の基本的認識を獲得する水準までの過程が、学校教育において空気が正規の学習単元となる以前にも既に生じていることは非常に不思議に思われる。但し、空気が存在することを認めない水準であっても、風のように直接知覚できるようなものに対してはその存在を認めているのであるから、空気に関する経験は幼児のときからたっぷりとしているともいえるであろう。風船に空気を入れたり、うちわで風を起こしたり、人間が呼吸をする際に空気を吸ったり吐いたりとして空気に関する経験は様々にしていると考えられる。あるいは、直接的な経験ではなくとも、子どもは、空気に関する様々な情報を間接的に手に入れていると思われる。本調査は、学校教育において空気が正規の学習単元となるよりも以前に空気の基本的認識が獲得されるという現象がいかんにして可能なのかを明らかにするため、子どもは空気に関してどのような知識を持っているのか、そのような知識はどのようにして獲得されたのかを検討することを主たる目的として行なわれた。

方法

対象児 公立幼稚園園児24名、公立小学校1年生31名、3年生17名、5年生16名の計88名を調査対象児とした。

課題 子どもの空気に関する知識とその源泉を探るため、2タイプの質問をした。1つは、「空気という言葉を知っていますか?」「空気という言葉はどこで知りましたか?」という、知識の源泉についての質問である。もう1つは、「空気について、どんなことを知っていますか?」、「空気について知っていることを話してください」という、空気特性についての質問である。なお、「もう少し詳しく教えてください」、「他に知っていることはありますか?」などと子どもの知識を引き出すための補足的、追求的質問も必要に応じて行なった。

手続き 調査は個別面接形式で行われた。面接では、まず、空気に関与する複数の運動現象(風で物が動く、など)に対する説明を求めた。つづいて、空気に関する知識課題として、上述の質問を行った。

結果

まず、子どもが空気という言葉を知った機会を、以下の5つのカテゴリに分類した。

・教育機関：学校、幼稚園、塾など

- ・人：家族（親，兄弟など），親戚，友達など
- ・メディア：テレビ，ビデオ，参考書，新聞など
- ・不特定：「いつの間にか知っていた」，「覚えていない」，無回答など
- ・未知：まだ知らない

学年ごとの各カテゴリの出現数を集計したものが，Table1，Figure1 である。なお，一人の子どもが複数のカテゴリに分類される発言を行った場合は，それぞれのカテゴリに分類した。

Table1 子どもが「空気」という言葉を知った機会

	教育機関	人から	メディア	不特定	知らない
幼稚園児	3	3	0	12	2
1年生	6	14	2	11	0
3年生	5	5	5	6	0
5年生	15	3	4	1	0

注. 数字は人数，個人内のカテゴリの重複あり

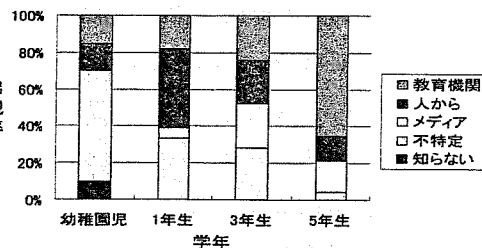


Figure1 子どもが「空気」という言葉を知った機会

つづいて，空気という言葉を知っていると答えた子どもについて，空気特性に関して子どもが挙げた内容を，以下の4つのカテゴリに分類した。

- ・場所：「どこにでもある」，「宇宙にはない」，「地上にはある」など
- ・性質：「熱すると膨張する」，「目に見えない」，「物を動かす」など
- ・自分との関係：「呼吸している」，「ないと生きられない」，「風船に入れる」など
- ・その他：「わからない」，無回答

学年ごとの各カテゴリ出現数を集計したものが Table2，Figure2 である。なお，一人の子どもが複数のカテゴリに分類される発言を行った場合は，それぞれのカテゴリに分類した。

Table2 子どもが意識できる空気の理解

	場所	性質	自分との関係	そのほか
幼稚園児	1	0	10	10
1年生	1	5	11	15
3年生	5	5	18	1
5年生	2	20	8	1

注. 数字は人数，個人内のカテゴリの重複あり

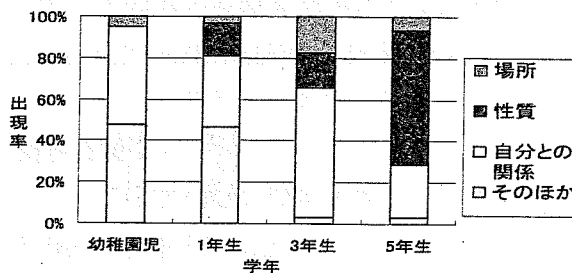


Figure2 子どもが理解できる空気の理解

考察

A. 空気知識の源泉に関しては，Table1 (Figure1) に見られるように，小5生では「教育機関」の出現率が高い。文部科学省小学校学習指導要領によれば，空気に関する単元は4年生で学習することになっている。したがって，既習である小5生における「教育機関」の出現率の高さは当然の結果といえよう。注目すべき点は，小1生と小3生における「人から」カテゴリの出現率の違いであろう。両学年の子ども達は共に，空気に関する単元をまだ学習していないはずである。事実，小1生と小3生とでは，「教育機関」の出現率に

違いは見られない。小3生での「人から」の出現率の低下がどのような認知発達の要因や教育的要因（もしくは、それ以外の要因）に由来するのかについては、今後の研究によって明らかにする必要がある。

B. 空気特性に関する知識については、Table2 (Figure2) から、小5生では「性質」カテゴリの出現率が増加していることが明らかとなった。「性質」カテゴリは学校教育で学習するような客観的な空気特性に関するものであるから、上述したように、空気に関する単元が小学4年生で学習される点を考慮すれば、この結果は自然な結果といえよう。これに対して、小3生までは「自分との関係」カテゴリの出現率が高い点が注目される。特に、小3生ではこのカテゴリに属する回答が最も多い。「自分との関係」カテゴリは、「呼吸している」、「風船に入れる」など、空気に関する自らの直接的経験に対応している。そして、小3生において既に半数の者が直接経験不可能な空気の遍在性認識を持っているということは、この認識は空気に関する直接的経験からの推論的構成から来ている可能性が高い。実際、小3生の半数が空気の存在に関して、「(もし、中に空気がなかったとしても)周りの空気が穴から入っていく」などという推論的理由を述べている(2005年度調査Ⅱ「空気の遍在性認識の発達に関する研究」参照)のであるから、直接的経験から得られた知識を演繹的に再構成および一般化することによって、空気の遍在性認識を子どもが自発的に構築したとすることができるであろう。この結果は、知識構成における演繹的推論の重要性を非常によく示すものであると考えられ、本研究の意義を示す結果といえるであろう。

C. 空気因果的推論様式の発達という点から見ると、直接的経験から得られた知識を演繹的に再構成および一般化することによって、空気の遍在性認識を自発的に構築できるようになる小学3年生頃に発達の飛躍があるということが出来るであろう。

参考文献

Piaget, J. (1971). *子どもの因果関係の認識*(岸田秀, 訳). 東京: 明治図書出版. (Piaget, J. (1927). *La causalité physique chez l'enfant*. Paris: Librairie Felix Alcan.)

総合考察

(1) 認知発達の飛躍の時期について

A. 「条件文と連言文の分化に関する発達の研究」は命題の形式性に関する理解を調べる課題である。命題の形式性への注目はピアジェ認知発達理論における具体的操作の時期から形式的操作の時期への移行の最も重要な指標である。また、学校教育においては、命題の形式性の理解は算数教育における四則演算から割合、比率、確率の理解へ、国語教育における文章理解から文構造理解へ、科学教育における事実に基づく知識から法則的認識への移行に不可欠な前提条件となっている。本調査で明らかにしたことは、命題の形式性の理解は小学生にはきわめて難しいことである。この研究は、まだ中学生を対象に調査を行っていないので断定的なことはいえないが、関連課題の成績から判断すると中学生でも難しいであろうと推測される。もしそうだとすれば、子供と大人の思考推論様式には大きな違いが

あるということは確かであるにしても、命題の形式性の理解は 11, 12 歳を境にして可能になるというのではなく、小学校高学年から中学生を経て高校生、大学生へと徐々に可能になっていくと考えた方が適切であろう。

B. しかしながら、その飛躍の始まりの時期はいつ頃かということになると、多くの研究者が予想しているように、小学校中高学年ということができよう。ただし、これについても、課題の特質を考える必要があり、課題領域の違いに応じて始まりの時期には多少のずれが認められる。論理的課題と確率的課題についてはほぼ発達の並行性が認められ、小学校入学前後、および小学校中高学年当たりで、認知発達上の重要な飛躍が見出されることが確認された。それに対し、因果的推論に関しては小学中学年あたりに認知発達上の重要な飛躍が認められ、幼稚園児と小学一年生との違いは明瞭ではなかった。

C. 「条件文と連言文の分化に関する発達的研究」は、まだ小学生を対象にしてしか調査を行っていないので、今後は中学生、さらには大人をも含めて調査範囲を広げ、発達変化を明瞭にする必要がある。また、トートロジー、矛盾の理解に関する研究を、条件文、選言文、連言文、さらにはクラス論理や関係論理を利用した文形式についても調査していく必要があるだろう。

(2) 認知発達における様相的分化について

A. 2005 年度調査 I 「条件文と連言文の分化に関する発達的研究」において、特称連言文と全称条件文とが小学生では十分に分化していないことを明らかにした。また、2006 年度調査 I 「推論スキーマ MP の獲得に関する発達的研究」において、小学生では一般に、前提『 p ならば q 』だけから、前件 p も後件 q も共に真であると推論し、条件文『 p ならば q 』をあたかも連言『 p であって q である』かのように受け取っていることを明らかにした。後者の調査結果から、小学生の多くは条件文『 p ならば q 』を仮説として受け取っているのではなく、現実の事態の記述として受け取っていることが分かる。また、条件文『 p ならば q 』をあたかも連言『 p であって q である』かのように受け取っているのであれば、提示された 4 つの事態のうち、『 p であって q でない』事態が反証例となるだけでなく、『 p でなくて q である』事態、『 p でなくて q でない』事態もまた、『 p ならば q 』の反証例となり、条件文の連言的解釈となる。そして、『 p であって q である』事態のみを検証例とするこの解釈はまさに『 p q が存在する』という特称連言文を真とする解釈である。それゆえ、2 つの調査結果はどちらも、可能性（仮説）の世界と現実性の世界とが未だ未分化であることを明らかにしている。

B. このように分析してみると、可能性の世界と現実性の世界との分化というのは、発達上の大きな切れ目の指標として相応しいものと思われる。一定の課題を与えてその結果から発達段階を設定しても、別の課題を与えれば別の発達段階が設定されたり、あるいは、順序的観点からは同じ発達段階が設定されても、時期的デカラージュのために、同じ発達段階に達するのが時期的に大きくずれる場合、発達上の大きな切れ目の指標として採用できない。この点、様相上の区別は一定の課題が解けるかどうかということではなく、与え

られた課題そのものを調査対象者がどのように受け取っているかという分析から取り出されたものである。このような観点から課題を分析した場合、課題解決の時期には課題の特質に応じて、様々な発達段階の設定、様々な時期的デカラージュのため、課題横断的な発達段階を設定しがたいにしても、様相上の区別という観点からは、もっと一般的な発達段階が設定可能ではないかと思われる。というのは、様相上の区別というのは、課題内容依存的な獲得物ではなく、認知システムに内在的な、大局的発達を示すものではないかと予想されるからである。

C. 実際、2006年度調査I「推論スキーマMPの獲得に関する発達の研究」では、推論スキーマMPに従った推論をしているかどうかを問うのではなく、その前提たる『pならばq』という条件文をどう受け取っているのかという観点から調査され、推論スキーマMPの獲得は従来考えられていたよりはるかに遅れることが明らかにされた。

この知見は極めて重要である。というのは、条件文の2つの妥当な推論スキーマMPとMT（条件文で与えられる大前提『pならばq』と小前提『qでない』とから、結論『pでない』を演繹する推論形式のことで、ラテン語でModus Tollens、日本語では、否定式と呼ばれることもある。）のうち、推論スキーマMPは早期に獲得されるのに対し、推論スキーマMTは中学生頃とされていたからである（Evans, Newstead, & Byrne, 1993）。今回、中学調査を実施することができなかつたので、推論スキーマMPがいつごろ獲得されるのか断定はできないが、小学5年生で30%程度であることを考えると、推論スキーマMPもまた、推論スキーマMTとほぼ同じ頃獲得されると予想される。もしこの予想が正しいとすれば、従来、ばらばらに位置づけられていた、推論スキーマMPとMTとは、ほぼ同じ発達の時期に位置づくことになる。つまり、条件文理解の発達はその推論スキーマで見る限り、統一的な発達段階を設定できなかったのに対し、与えられた前提の様相上の区別という観点より分析すると、統一的な発達段階を設定できる可能性が切り開かれたのである。そして、様相上の区別という観点からも、小学校中高学年が発達の飛躍の時期であることが解明されたということは、今後の研究にとって大切な知見であると思われる。

(3) 認知発達の脳科学的基礎について

A. 知覚や記憶や言語など基礎的な認知機能の脳科学的基礎を探求した研究は非常に数が多い。それに対し、論理的推論、確率的推論、あるいは因果的推論など、高次認知機能の脳科学的基礎を探求した研究はとても少ないのが現状である。とはいえ、そのような研究がないわけではない。例えば、Stauder等は、認知発達水準が異なる子ども（具体的には、ピアジェの液量保存課題で保存反応を示す子どもと非保存反応を示す子ども）はその脳内において異なる情報処理様式を採用しているのかどうかを調べるため、液量保存課題相当課題を子どもに実施して、そのときのEPR（脳波の一種である事象関連電位のことで、Event-Related brain Potentialsの略）を測定し、保存児と非保存児との間で異なる波形を見出したことを報告している（Stauder, Molenaar, & Van der Molen, 1993）。

最近では、Goelが演繹的推論という非常に高度な認知機能（主に、アリストテレス3段

論法課題や空間的推移律課題) について、内容依存的な問題と内容非依存的な問題との間で、脳が活性化される部位が異なるかどうかを event-related fMRI を用いて調べている。この研究は発達的研究ではないものの、演繹的推論理論における 3 大理論、すなわちメンタルロジック理論 (Braine, & O'Brien, 1998)、メンタルモデル理論 (Johnson-Laird, & Byrne, 1991, 1993)、2 重過程理論 (dual-process theories) (Evans, 2006) の妥当性を脳科学に依拠しながら決定しようとする野心的なもので、経験内容と論理とが葛藤する演繹的課題においては、単なる内容非依存的な形式的課題の解決時とは異なった、実行制御 (executive control) に関わる前頭前皮質のある部位が活性化されることを示し、この結果はある種の 2 重過程理論を支持するものであるとしている (Goel, 2005)。

B. このような高次認知機能の作動と脳神経系における活性部位や活動状況を示す波形に対応が見出されたことは、脳神経系の機能的分化を知る上で、それなりの意義は認められる。しかしながら、おそらくどのような認知的課題を取り上げたとしても、ある要因によってその課題のパフォーマンスが大きく異なる時、適切な検査法と分析法を採用するならば、上記実験結果に相当するような、差異と対応関係を見出すことができるであろう。それでは、このような対応関係を多岐にわたって積み上げていけば、高次認知機能の脳科学的基礎が解明されるといえるであろうか。おそらくこの答えは No であろう。多くの対応関係間を協応する枠組みがなければ、単なる事実の集積に留まってしまうからである。今回の調査において、高次認知機能と脳イメージング法を用いた大脳内における活性との対応関係を明らかにする研究ではなく、高次認知機能の発達の心理学的な研究を行なったのは、どのような認知発達上の指標が上記のような対応関係を見る上で重要な指標になりうるかを知ることが専決事項と考えたからである。

C. この点に関して、今回の調査は、本研究の趣旨に対して重要な寄与をしたと考えている。というのは、高次認知の発達に関して「様相上の区別」という、従来考えられたことのなかった指標を見出したからである。これまでは同じ条件文に関する課題であっても、推論スキーマ MP はいつごろ、推論スキーマ MT はいつごろ、条件文解釈はいつごろ、4 枚カード問題のような条件文を用いた推論課題 (中垣, 1992) はいつごろ (実際は、「いつごろ」というより、大人でも多くはできない) というように、課題ごとに異なった発達過程があるように発達を描き出していたからである。それに対し、子どもが条件文をどのように捉えているかという「様相上の区別」という基準を採用すれば、これまでばらばらに捉えられてきた発達過程を協応して、統一的な発達過程として描き直す可能性が切り開かれたのである。予測としては、現実性そのものが構成される小学 1 年生頃、現実性と可能性との区別ができ始める小学生中高学年頃、現実性と可能性との分化が一般に可能となる中学生頃、2 次的可能性が可能となり始める 15, 16 歳以降が認知発達上の重要な切れ目となるであろう。ただし、このような発達段階はあくまでも今回の調査結果を一般化した予測であって、今後の心理学的調査によって検証していくことが必要である。また、このような認知発達上の指標が有望であることが検証されれば、この指標の脳科学的基礎を探

求ることによって、これまでのような特定の高度認知機能と大脳内における特定の活性部位との対応関係を明らかにするという類の研究ではなく、大局的な認知発達段階に対応し、脳科学的にもそれを基礎づけることのできる、脳神経系の大局的な変化を見出すことが期待できよう。

参考文献

- Braine, M. D. S., & O'Brien, D. P. (Eds.). (1998). *Mental logic*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Evans, J. St. B. T. 2006. The heuristic-analytic theory of reasoning: extension and evaluation. *Psychonomic Bulletin & Review*, 13, 378-95
- Evans, J. St. B. T., Newstead, S. E., & Byrne, R. M. J. (1993). *Human reasoning: The psychology of deduction*. Hove, UK: Erlbaum.
- Goel, V. (2005). Cognitive neuroscience of deductive reasoning. In K. Holyoak & R. G. Morrison (Eds.), *The Cambridge handbook of thinking and reasoning* (pp. 475-492). Cambridge: Cambridge University Press.
- Johnson-Laird, P. N., & Byrne, R. M. J. (1991). *Deduction*. Hillsdale, NJ: LEA
- Johnson-Laird, P.N., & Byrne, R.M.J. (1993). Précis of 'Deduction'. *The Behavioral and Brain Sciences*, 16, 323-336
- 中垣 啓 (1992) 条件4枚カード問題の発達的研究 *国立教育研究所研究集録 No.25*, 47-68.
- Stauder, J. E., Molenaar, P. C. & Van der Molen, M. W. (1993). Scalp topography of event-related brain potentials and cognitive transition during childhood. *Child Development*, 64, 769-788.

謝辞

本研究のような教育の基礎的研究は、児童・園児をとりまく多くの方々の御理解および御協力なしには遂行することは不可能である。本調査を行うにあたって御協力をお願いした新宿区立戸塚第一小学校および同幼稚園、新宿区立鶴巻小学校および同幼稚園の諸先生方および児童、園児の皆様にご心からお礼申し上げます。特に、戸塚第一小学校・同幼稚園の山本信興前校長、下田康信現校長、鶴巻小学校・同幼稚園の小原健前校長には調査の主旨に深い御理解をいただき、調査実施のための諸条件について特別の御配慮をいただきました。記して謝意を表します。

関連する研究成果

- ・2005年度調査I：「条件文と連言文の分化に関する発達的研究」については、教育心理学会自主シンポジウム「Piagetを読み直す：具体的操作をめぐって」において、研究の一部を指定討論者として発表した（日本教育心理学会第47回大会総会発表論文集2005, S70-71）。
- ・2006年度調査I：「推論スキーマMPの獲得に関する発達的研究」については、教育心

理学会自主シンポジウム「Piaget を読み直す：形式的操作をめぐる」において、研究の一部を話題提供者として発表した（日本教育心理学会第 48 回大会総会発表論文集 2006, S74-75）。

・2007 年度調査 I：「確率の独立事象の認識に関する発達的研究」については、教育心理学会自主シンポジウム「Piaget を読み直す：発生的認識論をめぐる」において、研究の一部を話題提供者として発表した（日本教育心理学会第 49 回大会総会発表論文集 2007, S104-105）。

・2005 年度調査 I：「条件文と連言文の分化に関する発達的研究」については、Annual Conference of Jean Piaget Society 2008 (Quebec, 6 月 6～8 日)において、“The Resurrection of Inhelder & Piaget’s *The Growth of Logical Thinking from Childhood to Adolescence*”というタイトルで、研究の一部をポスター発表の予定である。

・2006 年度調査 I：「推論スキーマ MP の獲得に関する発達的研究」については、International Conference of Psychology 2008 (Berlin, 7 月 20～25 日)において “Is an inference rule Modus Ponens really an early acquisition?”というタイトルで、研究の一部をポスター発表の予定である。

(分担課題)

障害者(児)における教育と高次脳機能(障害)との関係
に関する実験的研究

早稲田大学 教育・総合科学 学術院

教授 坂 爪 一 幸

脳科学的観点から見た子どもの発達と学校カリキュラムの開発に関する基礎研究

分担研究者：早稲田大学教育・総合科学学術院 坂爪一幸

I. 研究テーマと課題

現在、教育現場では普通学校や特別支援学校とも発達障害のある生徒や発達上の問題のある生徒が増加している。教育現場（特別支援学校）では発達障害への有効な教育方法と教育効果の評価法の確立が強く求められている。言い換えれば、「証拠に基づいた教育」と「教育行程の明示」が何よりも求められている。このためには対象者（生徒）の正確な理解、すなわち高次脳機能（言語・認知・感情・意欲・知能・行動など）に関するプロフィールの確認、そしてそれに基づく適切な治療・教育的対応が不可欠である。個々の生徒を的確に理解して、適した対応を組み立てていくためには、既存の心理検査（知能・発達検査など）に基づく生徒の理解では不十分である。発達障害には、高次脳機能（神経心理学）的視点からの評価による高次脳機能の確認と、それに基づく教育が不可欠である。

II. 研究活動ならびに結果の報告

教育現場で利用可能な評価法と教育法の開発のためには、現場の教師との知識共有と臨床的実践のための連携が欠かせない。このための体制作り、その後の連携の確立と継続を確実なものにして、評価法の教育現場における臨床的検討と評価結果に対応した教育を実施してきた。具体的には、以下の活動を行った。

1. 神経心理学的評価と教育・指導法に関するマニュアル作成の検討

特別支援学校の生徒を対象にした教育現場で利用可能な評価法の開発とマニュアルの作成を目的にした研究・研修会を都立特別支援学校（青鳥特別支援学校・王子第二特別支援学校・小岩特別支援学校）と連携して組織した。原則と

して、月1回の研究・研修会を開催した。その結果、神経心理学的評価法の重要性に関する共通理解が得られ、特別支援学校で実際に必要な評価項目の選定と臨床的な検討を行うことで体制が固まった。なお、現在この研究会には他の都立特別支援学校教員、大学教員、関連専門家（医師・作業療法士・視能訓練士など）が毎回30から40名程度参加している。

2. 評価・指導マニュアル必要項目の探索的な検討

評価・指導マニュアルの作成に必要な条件を探索的に検討するために、特別支援学校に在籍する生徒への発達評価（神経心理学的評価・臨床心理学的評価・行動心理学的評価）を連携の特別支援学校で実施した。また、就学期だけでなく、就学前の発達障害の子どもも対象にして、特別支援学校と連携した就学前幼児の発達相談を通じた検討を本大学で実施して検討資料を得た。

3. 発達障害の言語機能評価法の臨床的検討と教育・指導の試み

言語機能の理解は指導の基本になる。このために第一に必要な評価対象の機能として言語機能に焦点を定めた。特別支援学校の生徒を対象にした教育現場で利用可能な言語機能の評価法を開発して、評価結果に基づいた生徒理解、保護者への説明、保護者と連携した指導、授業理解への活用、などを試行的に実施した。その後、都立青島特別支援学校久我山分校において、保護者と連携した教育体制を確立するために、評価を全校的に保護者の前で実施・説明するという体制を実現した。

4. 前頭葉（遂行）機能の評価法の開発

前頭葉（遂行）機能は健常でも成熟が遅い機能であり、発達障害では最も遅滞の影響が大きい機能の一つである。前頭葉（遂行）機能を Tinkertoy Test を課題にして、主に発達相談に来室した就学前の発達障害の子どもを対象にして、資料を収集した。言語や知能などの他の心理機能との関係、およびエラーの質的分析をおこなった。今後、さらに例数を増やして分析する予定である。

5. 保護者のストレス調査と支援

発達障害児の保護者支援を目的に、特別支援学校在籍の生徒の保護者と個別に面接して、ストレス状態の聞き取り調査を実施してきた。これらの調査結果に

基づき、保護者支援のプログラムを開発する予定である。

6. 今後の課題

言語機能に関する臨床的評価法とそれに基づく指導への活用については、一定の成果を得た。今後は認知機能、行為機能、前頭葉機能に関して、同様の教育現場での実践につながる臨床的評価法を開発し、それに基づいた教育法を学校現場と連携して開発し実践する必要がある。

保護者のストレスや支援の問題に関しては基礎的な調査データは得られたので、今後はデータの詳細な解析と具体的な支援の方法および支援体制の確立をめざす必要がある。

III. 関連する研究成果

1. 著書（単著・編著・共著など）

- 1) 坂爪一幸（編著）：『衝動性と非行・犯罪を考える』、学文社、2008年3月（総ページ数：124ページ）
- 2) 坂爪一幸（編著）：『特別支援教育に活かせる発達障害のアセスメントとケーススタディ-発達神経心理学的な理解と対応：言語機能編-』、学文社、2008年3月（総ページ数：205ページ）
- 3) 坂爪一幸：神経心理学からみた自閉性障害の特徴と指導のあり方。都立青鳥養護学校久我山分校自閉症教育プロジェクトチーム（編著）、『はじめての自閉症学級小学1年生』、ジアース教育新社、2008年1月、pp. 200-219（総ページ数：247ページ）
- 4) 坂爪一幸：変わりだした「知能」観。日本発達障害福祉連盟（編）、『発達障害白書 2008年度版』、日本文化科学社、2007年11月、pp. 31-32（総ページ数：234ページ）
- 5) 坂爪一幸（単著）：『高次脳機能の障害心理学-神経心理学的症状とリハビリテーション・アプローチ-』、学文社、2007年3月（総ページ数：218ページ）
- 6) 坂爪一幸（編著）：『発達障害にどう取り組むか』、学文社、2006年7月（総ページ数：57ページ）

7) 坂爪一幸：幼児発達健診から見える就学時の問題および保護者の課題と支援。『専門家の学校支援』、専門家の学校支援編集委員会（編）、ジアース教育新社、2005年12月、pp.169-203（総ページ数：315ページ）

2. 論文

1) 坂爪一幸、久保田恭子、丹野哲也、大田みおり：発達障害の言語機能の臨床的アセスメント方法と適用事例。早稲田教育評論、22巻1号、149-167、2008年2月（査読あり）

2) 坂爪一幸：心理評価-心理評価の意味と実施にあたっての注意事項-。総合リハビリテーション、34巻1号、55-62、2006年1月

3. 報告書

1) 早稲田大学発達障害アセスメント研究会（代表：坂爪一幸）編：『発達障害の言語機能-教育現場で使えるアセスメントとケーススタディ-』、2007年3月（総ページ数：157ページ）

4. 学会報告

1) 今津芳恵、佐藤倫子、荻野佳代子、米倉康江、坂爪一幸：自閉症児の親のストレスならびに支援ニーズの把握に関する研究Ⅱ-発達段階による比較-。第49回日本教育心理学会、2007年9月

2) 今津芳恵、佐藤倫子、荻野佳代子、米倉康江、坂爪一幸：自閉症児の親のストレスならびに支援ニーズの把握に関する研究-聞き取り調査より。第48回日本教育心理学会、2006年9月

5. 講演・研修会

1) 坂爪一幸：神経心理学の立場から提言するE B E (Evidence Based Education)の必要性。都立青鳥養護学校久我山分校全国研究発表会、2008年2月15日

2) 坂爪一幸：「脳神経心理学」の基礎と発達障害の理解
包括的スクールカウンセリング研究会、2007年11月17日

3) 坂爪一幸：神経心理学からみた発達障害-特別支援教育のために-
都立小岩養護学校研修会、2007年8月31日

- 4) 坂爪一幸：こどもの見方と接し方-特別支援教育のために-
渋谷区立加計塚小学校講演会、2007年8月28日
- 5) 坂爪一幸：こどもの見方と接し方-健全な発達のために-
王子第二養護学校保護者講演会、2007年7月30日
- 6) 坂爪一幸：脳および脳障害についての基礎知識
青森県立八戸第一養護学校講演会、2007年7月13日
- 7) 坂爪一幸：子どもの見方と接し方-健全な発達のために
都立王子第二養護学校春期講演会、2007年3月28日
- 8) 坂爪一幸：今後の知的障害教育が目指すこと-子どもの見方、学校との上手な付き合い方
都立青鳥養護学校久我山分校保護者研修会、2007年3月5日
- 9) 坂爪一幸：発達の気になる子へのかかわり（療育・教育から）
新宿区立子ども発達センター、2007年2月28日
- 10) 坂爪一幸：障害特性に応じた教育の推進-5W1Hの教育
平成18年度 都立青鳥養護学校全国研究発表会：記念講演、2007年2月15日
- 11) 坂爪一幸：よい先生とはどんな先生？-特別支援教育時代の教師像
都立青鳥養護学校PTA研修会、2006年11月17日
- 12) 坂爪一幸：高次脳機能障害の対応について-子どもから大人まで
足立区高次脳機能障害セミナー、2006年10月28日
- 13) 坂爪一幸：発達障害の神経心理学的理解と対応
川崎市通級指導教室研修会、2006年10月27日
- 14) 坂爪一幸：障害特性に応じた教育-知的障害養護学校との連携を通して
都立青鳥養護学校全校研修会、2006年8月29日
- 15) 坂爪一幸：言語発達の障害-分類と特徴について
都立青鳥養護学校久我山分校研修会、2006年8月24日
- 16) 坂爪一幸：児童生徒の障害に対する理解を深める（脳科学の側面から）-脳・発達科学・障害と教育
墨田区立学校心身障害教育夏季研修会、2006年8月7日
- 17) 坂爪一幸：発達障害への支援 -神経心理学的理解と対応
東京都公立学校教育10年キャリア教員研修、2006年7月26日
- 18) 坂爪一幸：発達障害とことば-ことばの遅れとその対応について
川崎市立麻生小学校身障学級研修会、2006年2月27日

- 19) 坂爪一幸：障害特性に応じた教育の推進-神経心理学をふまえて
都立青鳥養護学校久我山分校全国研究発表会講演、2006年2月16日
- 20) 坂爪一幸：障害の捉え方と特性に応じた指導-神経心理学的理解と対応
都立板橋養護学校研修会、2005年9月21日
- 21) 坂爪一幸：発達障害への支援-神経心理学的理解と対応
東京都公立学校教育10年キャリア教員研修、2005年9月13日
- 22) 坂爪一幸：心理アセスメント
都立青鳥養護学校研修会、2005年8月22日 - 2005年8月23日
- 23) 坂爪一幸：発達障害児の神経心理学的理解と保護者支援
都立中野養護学校夏季研修会、2005年8月8日
- 24) 坂爪一幸：発達障害児の診断と評価-発達健診・相談の現場から
専修大学心理・教育相談室公開研修会、2005年6月11日
- 25) 坂爪一幸：神経心理学から見た発達障害-高次脳機能障害と発達障害
都立青鳥養護学校研修会、2005年6月10日
- 26) 坂爪一幸：不応・問題行動と学習機序
都立中野養護学校父母会講演会、2005年6月3日
- 27) 坂爪一幸：若年高次脳機能障害者の特徴
東京都リハビリテーション病院研修会、2005年5月13日

報 告

発達障害の言語機能の臨床的アセスメント方法と適用事例

早稲田大学教育・総合科学学術院教授 坂爪一幸

早稲田大学・浦和大学非常勤講師, 臨床心理士 久保田恭子

都立青鳥養護学校久我山分校主幹 丹野哲也

都立武蔵台養護学校主幹 大田みおり

キーワード：言語機能，アセスメント，発達障害，発達神経心理学

要旨：発達障害は脳の構造や機能に生じた何らかの問題を原因にする発達性の高次脳機能障害である。発達障害の生徒への教育に際しては、高次脳機能の発達状態の確認、つまり神経心理学的視点からのアセスメントが欠かせない。対象者（生徒）の的確な理解には神経心理学的な視点を基盤にした心理機能（認知・感情・意欲・知能・行動など）に関するプロフィールの確認、そしてそれに基づく具体的な対応の策定と実践、そして効果確認が不可欠である。

発達障害を有する生徒の言語機能の臨床的なアセスメント方法とそれに基づく対応法の開発を目的にした。面接や他のあらゆるアセスメントの実施や日々の指導や授業などに際しては言語が基本になる。言語機能がどのような状態にあるかを理解することは指導や支援や教育の出発点ともいえる。発達障害では言語機能に遅滞を伴う場合が多く、言語機能に関する的確な理解は必須である。発達障害の言語機能に関する臨床的な発達神経心理学的アセスメント法を示し、実施事例を通してアセスメントの実際と指導の仕方を例示した。はじめに言語機能と発達障害の概要をまとめ、発達障害と言語との関係、言語の構造と関連機能、言語機能のアセスメント、言語機能への対応、そしてアセスメントの適用事例を示した。

はじめに

教育現場，特に特別支援学校では，客観的な証拠に基づいた発達障害への教育が急務である。発達障害のある生徒を的確に理解して，有効な教育方法を確立し，その教育効果を確認することが求められている。このためには個々の生徒の心理機能を把握し，各人に適した対応を組み立て実施することができるアセスメント（評価）が必要である。

発達障害のある生徒のアセスメントでは，発達検査や知能検査が実施されるのが一般的である。しかし実際には，発達検査や知能検査に代表される既存の心理検査に基づく生徒の理解から具体的な支援を策定することは困難である。知能検査や発達検査から知能指数や発達指数を求めたとしても，遅れの程度は判明するが，どのように具体的に接して指導したらよいかは曖昧である。加えて，教育現場でこれらの心理検査を実施するには時間を要し，生徒への負担も強く，現実的ではない。

発達障害は脳の構造や機能に生じた何らかの問題を原因にする発達性の高次脳機能障害である。従って，発達障害のある生徒への教育に際しては，高次脳機能の発達状態の確認，つまり神経心理学的視点からのアセスメントが欠かせない。対象者（生徒）の的確な理解には神経心理学的な視点を基盤にした心理機能（認知・感情・意欲・知能・行動など）に関するプロフィールの確認，そしてそれに基づく具体的な対応の策定と実践，そして効果確認が不可欠である。

教育現場に適した実践的な神経心理学的アセスメント法の開発に際して，今回は言語機能に焦点をあてた。理由は，面接や他のあらゆるアセスメントの実施や日々の指導や授業などに際しては言語が基本になるからである。言語機能がどのような状態にあるかを理解することがすべての出発点になる。今後は，認知や動作・行為などのアセスメント法と教育法の開発を予定している。

以下に，言語機能と発達障害について概説し，言語機能の臨床的・実践的なアセスメント方法を示し，その実施事例を紹介する。

I 言語機能と発達障害の概要

1. 言語機能の障害（遅滞）と発達障害

3歳児健康診査（健診），特に2次（精密）健診や発達相談などでは，保護者からの言語の遅れに関する訴えや心配が圧倒的に多い。実際に，発達障害と言語の遅れとは非常に関係が深い。発

達障害には精神遅滞、コミュニケーション障害、広汎性発達障害（自閉性障害）、注意欠陥/多動性障害、学習障害などの種類があるが、言語遅滞が中核の症状であるコミュニケーション障害以外の他の発達障害でも、言語機能（能力）に何らかの障害（遅滞）や問題を伴っている場合がほとんどである。特に就学前にはこのことが明らかである。

また言語機能の障害を会話に限定して捉えてはならない。日常の会話上は問題がないようにみえても、言語機能を基盤にしたより高次の言語情報の処理、例えば言語材料の記憶、抽象力や推理力などの言語的思考に困難さがみられる場合も多い。高機能自閉症や学習障害などではこの傾向が強い。

2. 言語機能の障害（遅滞）とアセスメント

言語の遅れや障害に適切に対応するためには、言語の働きを基本的な機能に分けて理解することが重要である。言語の働きのうち、どのような機能がどのように障害（遅滞）されているのかを明確にすることが大切である。“ことばが遅れている”といった漠然とした見方では、具体的に有効な対応はできない。この点で神経心理学的な分析やアセスメントが必要になる。

神経心理学的には、言語機能は発語・発話機能と言語理解機能とに大別できる。以下の言語機能について分析的に確認することが必要である。

発語・発話機能の障害（遅滞）には、構音の障害、発語・発話の流暢性（なめらかさ）の障害、発話可能な文章の長さ、言い間違い（錯語）、発話の文法的な誤りなどがある。

言語理解機能の障害には、言語音の弁別（語音知覚）の障害、言語音の意味の理解（語義認知）の障害、聴覚的把持力の障害などがある。

言語機能の障害は他にも、喚語（語想起）の障害、呼称の障害、復唱の障害などがある。

3. 言語機能の障害（遅滞）への対応

言語の遅れへの対応に際しては、障害機能への治療介入と心理的安定の保障が必要になる。

障害機能への治療介入、つまり改善や発達の促進には、「機能の自発的な使用」が重要である。自発的な使用意欲を養成し維持するためには、①障害の状態に合わせた要求（過剰な要求の回避）、②障害機能の使用への細やかな“認め”の提供、③機能使用のための適切な場面設定、④誤りへの過度の修正の回避、などが大切になる。

心理的な不安定な存在は障害機能の使用意欲を妨げる。また、問題行動や不適応行動を発生させる。代表的な心理的不安定は困惑・不安、欲求不満、そして無力・抑うつである。言語理解の障害によるコミュニケーションや状況理解の困難さは困惑・不安を、また発語・発話の障害によ

る要求表現の困難さは欲求不満を、そして言語障害によるコミュニケーション行動の困難さは無力・抑うつをもたらす場合が少なくない。これらへの配慮や予防や対応が欠かせない。

4. 指導・接し方の態度(治療・指導・教育観)

実際の指導・治療介入に際して、指導・治療者は、機能や健常性の「注入」観（“できないから、できないことを強制的にやらせる”立場）と「開発」観（“できないから、できることから始めて、徐々にできることを拡大していく”立場）の違いを明確に自覚するべきである。機能や健常性の「注入」観に基づいた指導や教育や治療介入は、対象者に対して暗黙のうちに過大な要求を課し、過剰な負担を負荷してしまう危険性が高い。そして、そのために問題行動が生起するなど、弊害が多い。

子どもは家庭で生活している。家庭での生活環境や保護者の養育態度は子どもの発達や心理的・気分的な安定に決定的に影響する。保護者への支援や援助に際しては、保護者が自分の子どもの状態を的確に理解して対応できるように導くこと、言い換えれば保護者自身を自分の子どもに関する最高の指導者・専門家・研究者に育て上げる指導や教育的な働きかけが大切である。

II 言語と発達障害

コミュニケーションの手段は言語的手段と非言語的手段とに大別される。言語的手段には音声（聴覚）言語、視覚言語（例：手話、文字）、そして触覚言語（例：点字）があり、意思の相互伝達に使われる。非言語的手段には視線、表情、身振り、指さし、行動などがあり、主に欲求（要求）や情動（感情）の相互伝達に利用される。実際の日常生活上のコミュニケーションでは、これらの言語的手段と非言語的手段とが適宜に組み合わせられている。

発達障害の種類や状態によって、言語的あるいは非言語的コミュニケーション手段の獲得が遅滞したり、通常とは異なって獲得されたりする場合がある。

以下に、いくつかの発達障害を概略し、それらに特徴的な言語の状態について述べる。

1. 発達障害と言語

主な発達障害には前述のような種類があるが、ほとんどの発達障害には言語の問題が多かれ少なかれ関係している。就学期以降には言語がある程度発達して日常生活の会話には問題がなくな

ったようにみえても、言語に基づく処理が必要な読字や書字や算数の習得、さらには推理力や抽象力などのより高い水準の言語機能の発達に影響がみられることが多い。つまり、言語の問題が年齢によって形を変えて影響し続ける可能性を疑う必要がある。発達障害と言語との関係はおおよそ次のようになる。

1) 精神遅滞

知的能力や適応能力の発達の困難さが中核になるが、他の認知・感情・意欲などの心理機能の発達が均一に遅滞し、言語機能の発達も遅滞する。障害の重症度によって違いはあるが、比較的簡単な日常的会話は可能であっても、より高い水準の言語活動は遅滞する。

2) コミュニケーション障害

音韻障害、表出性言語障害、受容－表出混合性言語障害、吃音などの言語機能の障害が中核になる。他の心理機能に比べて、音声言語機能が比較的特異的に遅滞する。

3) 自閉性障害（広汎性発達障害）

対人関係の困難さが中核になるが、言語発達の全般的な遅滞、言語の変則的な使用、そして言語の対人的な使用の困難さなど、言語の運用面やコミュニケーション態度にも困難さを伴う。

4) 注意欠陥/多動性障害

注意障害や抑制障害や遂行機能障害が中核になるが、幼児期には言語発達の遅滞を伴っていることが多い。また多弁や発話内容の散漫さなど、言語に関連した付帯的な現象や問題を示すことが多い。

5) 発達性協調運動障害

微細な運動や動作の調整力の不全による不器用さが中核になるが、口－舌部の巧みな調整が関連する音韻障害や非流暢性の発語・発話を伴う場合が少なくない。

6) 学習障害(言語性)

学業の習得の困難さが中核になるが、幼児期には言語発達の遅滞を伴うことが多い。就学前は会話の発達に遅滞があっても、就学期以降になると、言語の発達に伴って日常的な会話（音声言語）には問題が目立たなくなる場合も多い。しかし、読字・書字・計算・抽象的思考などの、より高次の言語性の情報処理の困難さに問題が移行していく経過をたどりやすい。

2. 言語の働きと役割

言語にはコミュニケーション手段以外にも重要な働きや役割があり、言語障害の存在は日常生活に多くの影響をもたらす。言語の働きをコミュニケーション面に限ることなく、多くの認知的・行動的な側面からも把握して、適切な指導を考えていくことが大切である。

1) 言語とコミュニケーション

言語の働きの一つはコミュニケーション手段にある。自分の要求を相手に伝えたり、意思を互いに疎通し合ったりするときには、言語（音声言語）が使われる。言語遅滞では、言語の音声によるコミュニケーション面で困難さが目立つ。

2) 言語と記憶・思考

言語は記憶や思考にとっても大切な役目を果たしている。学習や経験した内容の記憶の固定や知的活動には、表面上には表れない言語の働き（内言語）が必要である。学習障害では、話し言語（外言語）はよくても、言語のこのようなより高次の働きに困難さがある。

3) 言語と行動

言語は行動の監視と修正にも関係している。言語は行動を計画し、手順を組み立てて実行し、効率のよい行動に改善したり、間違った行動を修正したりすることにかかわっている。さらに余計な行動を抑制することにも、言語が関係している。注意欠陥/多動性障害では、このような働きに問題を伴うことが多い。精神遅滞や自閉性障害では、言語のこれらの働きが全般的に未熟であったり、偏って発達したりする。

3. 言語の発達に関連する認知領域

言語の発達には、聴覚、言語・コミュニケーション能力、認知（知能・記憶・注意・遂行機能など）、運動能力、社会的認知（情動認知・社会的問題解決能力・心の理論・自己認知）、子ども－保護者の相互関係（過干渉・非応答性・非同調性など）、社会－情動機能などが相互に密接に関係する。

言語の「内容」には記憶、言語の「様式」には視覚・聴覚・運動、言語の「欲求」には感情・意欲、そして言語の「制御」には注意・遂行機能が必要であり、これらの発達が言語発達にも影響する。

4. 言語（認知）発達への対応（支持）

発達には構造と機能の相互作用からなる。特に機能や能力を本人が自発的に使用することが重要である。本人の自発性を促し養成するためには、気分の安定の確保（機能・能力の自発に必要）、欲求・要求の保障（意欲の確保に必要）、経験の蓄積（言語・認知の内容・材料の豊富化に必要）、自発的活動への応答（対人性・コミュニケーション態度の確立に必要）に留意した対応が大切である。

Ⅲ 言語の構造と関連機能

言語学的には、言語は意味を伝えるために用いられる象徴と規則の体系である。心理学的には、言語は多くの機能と相互に関連し、それらの機能を支え、またそれらの機能に支えられてもいる。言語障害への指導に際しては、言語の言語学的な構成要素や関連する神経心理機能を考慮した言語症状の詳細な分析的理解と対応が必要になる。以下にこれらについて概略する。

1. 音韻

日常のコミュニケーションに使われる言語は聴覚-音声言語が一般的である。聴覚的な言語を理解するためには、言語を構成する音の単位（音素）の分析が必要である。音素の探知および音素の弁別、また音素の系列からなる語の個々の音素への分割などができなければならない。このような音素の処理がうまくできないとき、音の取り違えが起きたり、発音に誤りが生じたりしやすい。

言語音の受容には、音への注意、聴感覚、聴知覚、そして語音弁別の機能が関連する。また言語音の表出にはロー舌部の運動の細やかで巧みな調節（舌の位置、舌の力加減、口型の構成、口と舌の協調的動きなど）が関連する。

2. 意味

言語は外部世界との関係によって意味を形成している。言語の理解には、音素の系列から語の意味を抽出すること、すなわち語義の認知が必要である。そして発達的には意味理解できる語（語彙の獲得）が年齢に応じて増えていかなければならない。このためには言語系と記憶系との密接

な相互作用が必要である。これらの相互作用を通じて記憶系のうち、特に知識的・辞書的情報の集合である意味記憶に語彙知識が蓄えられなければならない。

言語系と記憶系との連携した働きが困難なとき、語彙理解の困難、語彙獲得の遅滞、語彙の貧困、喚語の困難（名詞が適切に想起されない）などが出現しやすい。より高次には比喩に困難さが現れる。

3. 形態

意味を持つ最小の言語単位である形態素は常に一定ではなく変化する。言語の理解と表出には語の形成、語尾活用、接頭・接尾辞など語形の変化に対する感受と産出が必要である。このような形態素の変化を適切に処理できなければ、語の形成や語形変化に誤りが発生しやすくなる。

関連する機能としては、語の意味を担う意味記憶、さらに手続記憶も関与すると思われる。語尾活用や複数形などの語形の変化は言語発達や学習に伴い反復されてパターン化された情報処理様式・過程に基づき非意識的・自動的に実行されており、記憶の文脈からは認知レベルの手続記憶として理解できる。

4. 統語（構文）

言語は語間に特有の関係が存在する。語が集まって句・節・文が構成されている。これらの構成には規則性（文法）が内在する。語が規則性（文法）に則って構成されることで、正しい語順になる。語が規則性（文法）に従って配列されなければ、文が短くなったり、文法的に誤った文が構成されたりする。

思考内容を言語という規則体系に則した形式に符号化しなければならない。この符号化の処理を意図的・意識的に行うには作動（短期）記憶が関連する。語の規則的な構成が自動的に・非意識的に実行されている場合には、認知的な手続記憶の関与が深いと思われる。

5. 聴覚言語処理

言語的な情報の処理は聴覚様式が中核になる。語の想起や意味理解などには言語情報の聴覚言語的な分析処理が必要である。これが適切に機能しなければ、言語材料の処理が全般的に影響を受ける。言語反応の遅延、言語理解の誤り、言語的な記憶の不全、言語材料の獲得の遅滞などが現れやすい。

聴覚情報を一時的に保持して、言語的な意味を解読するためには作動（短期）記憶が関連する。

この保持と解読の過程が発達や習熟によって自動化している場合には、認知的な手続記憶も関連する。

6. 談話（話法）

日常の自然なコミュニケーション場面では、語や文が単独にまた相互に無関係に発せられることはない。複数の語や文は意味的にまとまって理解され表出されている。複数の語や文が意味的にまとまった総体として談話が成立している。周囲の出来事（事象）と考えとの適切な連結によって、意味的にまとまりのある指示や説明や会話が可能になる。このようなことが困難になれば、複雑な文章の表出や理解は難しくなる。

周囲の事象と考えを連結するには、周囲の事象の正確な認知と判断、一貫した思考とその保持などが必要になり、知能や意欲などが深く関連してくる。

7. 語用

言語はそれ自体の意味や規則（文法）以外に、その使用者との関係による意味や規則も存在する。言語の使用者や使用場面との関係で使用規則が決定されてくる。コミュニケーション場面では、言語を状況や人に応じて適切に使い分けて運用することが必要になる。語用が困難になれば、状況や場面や人に応じた使い分けができず、概して会話の情報量が乏しかったり、話題を適切に転換できなかったり、会話を適切に修正できなかったりする。

このような語用には、自己修正に必要な遂行機能、自己の会話への注意、状況理解や価値判断に関係する社会-情動機能などが関連してくる。

IV 言語機能のアセスメント

1. 発話の長さ

発話面は自発話を観察し、量的側面と質的側面に分けて検討する。量的側面では自発話の長さ、質的側面では構音の明瞭さ（言語音の発音の巧さ）、発話の流暢さ（なめらかさ）、発話内容（散漫さ・空虚さ・情報量）を確認する。なお、各言語機能に関連する脳領域を付記した。これは成人の脳損傷研究から得られた知見に基づいている。

1) 手続と判定

一度に発話可能な文の長さ確かめる。会話場面や日常生活などでの言語表出の観察から、要求などを伝達するのに、使いこなせている文の長さを確認する。言語表出の状態によって、以下を確認する。

- a) 発声なし：音声の表出がない
- b) 単音：単音または単音の組み合わせによる表出が可能
- c) 単語：単語の表出が可能
- d) 2語文：主語（単語）と動作語の2語文の表出が可能
- e) 3語文：主語・目的語・動作語の3語文の表出が可能
- f) 4語文以上：主語・性質語・目的語・動作語の4語文以上の表出が可能

2) 関連脳部位

左前頭葉下前頭回脚部（左大脳半球ブローカ野）

2. 構音の明瞭さ

1) 手続と判定

自発話の状態を観察して、構音の明瞭さの状態によって、以下を確認する。

- a) 不能：言語音の構成（構音）が不能
- b) 不明瞭（未熟）：言語音の構成（構音）が全般的に標準から逸脱
- c) 一部不明瞭（未熟）：言語音の構成（構音）が部分的に標準から逸脱
- d) 明瞭：音の構成（構音）が明瞭

2) 関連脳部位

左大脳半球ブローカ野—運動野

3. 発話の流暢性

1) 手続と判定

話し方のなめらかさの状態によって、以下を確認する。

- a) なし：ことばの表出がない
- b) 非流暢：話し方が全般的にたどたどしい（拙劣・努力的に話す）

- c) 一部非流暢：話し方の一部がたどたどしい（拙劣・努力的に話す）
- d) 流暢：話し方がなめらか（自然・非努力的に話す）

2) 関連脳部位

左前頭葉下前頭回脚部（左大脳半球ブローカ野）

4. 発話の内容

1) 手続と判定

話している内容（意味性・情報性）の状態によって、以下を確認する。

- a) 発声なし：音声の表出がない
- b) 喃語：いくつかの音声を表出
- c) 意味不明：音声の連結が全般的にでたらめ
- d) 一部意味不明：音声の連結が部分的にでたらめ
- e) 有意味：有意味語・文を表出

2) 関連脳部位

左側頭葉上側頭回後方部（左大脳半球ウェルニッケ野）

5. 発話の運用

1) 手続と判定

発話（発声・発語）による要求伝達や対人使用状態、コミュニケーション態度の状態によって、以下を確認する。

- a) なし：受動的にも自発的にも使用しない
- b) 乏しい：受動的に使用（働きかけや促しがないと使用しない）
- c) 不適切：自発的だが、場面に不適切に使用（独語的使用を含む）
- d) 適切：自発的で、場面に適切に使用

2) 関連脳部位

前頭葉・言語野・辺縁系の連絡など

6. 聴覚的把持力（言語理解の量的側面；言語性短期記憶の容量）

言語理解は量的側面と質的側面と分けて評価する。量的側面では聴覚的把持力（言語性短期記憶の容量）を、また質的側面では言語の理解水準を検討する。これらは臨床的には物品の指示課題で検査できる。5ないしは6個程度の日常的な物品（スプーン、ハサミなど）を提示し、呼称した物品を指示させる（“ハサミ”→ハサミの指さし）。音声情報の意味的解読が不能な場合、物品名からの指さしはできない。

1) 手続と判定

一度に意味理解可能な言語系列の長さは、指示単語の数を漸次増やして評価する（物品は覆って聴覚的に“ハサミ、スプーン”と提示→ハサミ、スプーンの順で指さし）。二単語系列の言語指示で指さしができ、三単語系列が困難なら、音声の系列情報から意味を解読できる聴覚的把持量は二単位である。この場合日常的には二語文の理解程度で、三語文の理解は困難である。三番目の音声情報が先行の音声情報の意味解読に逆向的に干渉する現象が生起するためである。

一度に意味理解できる単語数（ユニット）の限界によって、以下を確認する。

- a) 不能：一度に1単語の意味理解が困難
- b) 1ユニット：一度に1単語の意味理解が可能
- c) 2ユニット：一度に2単語の意味理解が可能
- d) 3ユニット：一度に3単語の意味理解が可能
- e) 4ユニット：一度に4単語の意味理解が可能
- f) 5ユニット：一度に5単語以上の意味理解が可能

2) 関連脳部位

左側頭葉上側頭回後方部（左大脳半球ウェルニッケ野）

7. 言語の理解水準（言語理解の質的側面）

1) 手続と判定

単語（名詞）、動作語（動詞）、性質語（形容詞）、関係語（関係詞）のどの水準まで理解可能かを評価する。発達的には単語の理解は動作語の理解に先行し、次いで性質語、関係語の順に理解が進む。

名詞語は“コップ”からの指さし、また動作語は“飲む”からの指さしで理解の水準を試す。性質語は“大きい・小さい”，“長い・短い”，“多い・少ない”などが理解可能かを、比較対象を示して試す。“大きいのはどっち？”，“少ないのはどっち？”などを訊く。関係語は“となり”，

“そば”，“真ん中”，“右・左”，“上・下”，“前・後”などの空間関係を表す語や，“昨日・今日・明日”，“始め・終わり”などの時間関係を示す語の理解をみる。このためには，机の上に配置した物品や対象の指さしや応答（“イヌのとなりは何？”），物品や対象の実際の操作（“コップのとなりにスプーンを置いて”，“スプーンを持つ前に，コップを持って”）を通じて確認する。

理解できる言語の水準（複雑さ）によって，以下を確認する。

- a) 不能：単語の理解が困難
- b) 単語：単語の理解が可能（日常的な単語）
- c) 動作語：動作語の理解が可能（日常的な動作語）
- d) 性質語：性質語の理解が可能（基本的な形容語）
- e) 関係語：関係語の理解が可能（基本的な関係語）

2) 関連脳部位

左側頭葉上側頭回後部（左大脳半球ウェルニッケ野）

8. 復唱

音声情報の受容（音声や音声系列の識別）機能と音声情報の表出機能（音声や音声系列の産出）との連携状態を確認する。音声情報の模倣（オウム返し）課題によって，音声情報の受容－産出の状態を観察する。復唱が可能であっても，復唱できた語や文章を意味的に理解していることにはならない点に注意する。

1) 手続と判定

復唱（模倣）できる文の長さ（または単語の数）によって，以下を確認する。

- a) 不能：単音の復唱が困難
- b) 単音：単音の復唱が可能
- c) 単語：単語の復唱が可能
- d) 2語文（2単語）：2語文（2単語）の復唱が可能
- e) 3語文（3単語）：3語文（3単語）の復唱が可能
- f) 4語文（4単語）：4語文（4単語）の復唱が可能

2) 関連脳部位

左大脳半球弓状束（ウェルニッケ野とブローカ野の連絡路）

V 言語機能への対応

言語障害のみならず、機能が発達するための根本的な原則は「機能の自発的使用」である。これをどれだけ促し、養成し、そして保障できるかが大事になる。そのためには後の章で詳述するが、以下の点に留意すべきである。

1. 機能発達の特徴を理解

小児は構造の完成前に未熟な機能を使用しようとする本来的な傾向を持っている。つまり、小児は機能を成熟（完成）してから始めて使い出すのではなく、成熟（完成）する前から使おうとする。未熟（未完成）な機能を自発的に使用することで成熟（完成）させようとする。この点を理解しておくことが必要である。機能の自発的な使用を妨げるような指導は避けるべきである。

2. 気分の安定化

機能の自発的使用には気分が安定していることが必要である。不安定な気分は不快（過緊張）であり、そのような状態からの逃避・回避行動が優先して出現する。そのために、逃避・回避行動は水準の高い行動の出現を妨げる。遅滞した機能を自発的に使用するには、安定した気分状態を確保することが前提になる。

3. 機能の使用形式を理解

機能を使用する形式は自動（非努力）的な使用と意図（努力）的な使用とに分けられる。健常では成熟に伴い言語機能の自動化が進行し、言語機能の使用自体を強く意識することはない。しかし、障害や遅滞がある場合、言語機能を使用すること自体を強く意識しなければならない。人間の基本的な機能において、使用すること自体に高い意識性が必要な段階にある機能は、生活上は実用性に乏しい。

機能は反復して使用することによって自動化していく。この機能使用の自動化を進行させるためには、現在の水準の機能を数多く練習することが必要である。ある水準段階にある機能の自動化が一度達成されれば、その機能の意図的な使用は次段階にレベル・アップしたものが可能になる。この過程の繰り返しによって機能の発達が進行しまた達成される。

4. 言語への対応

1) 言語「様式」への配慮

言語の受容と表出に関連する機能、通常は聴覚-運動経路の自発的使用を増やすことが必要である。このためには現在の機能発達の段階を無視した無理な要求は回避すべきである。現在の機能の発達段階において、当該機能を十分に自動化することが大切になる。

2) 言語「制御」への配慮

言語機能の適切な使い分けには、注意機能や遂行機能による制御が関係する。発達的には制御の基礎は運動制御にある。認知的な制御を促すためにも、自己の身体機能への制御力を強化することは基本であり、運動課題への配慮も大切である。

3) 言語「欲求」への配慮

機能の自発的な使用を促すためには、自発性を保障しなければならない。感情や意欲の状態への配慮が必要である。無理な要求の負荷や必要以上の介入を回避することが大切になる。

4) 言語「内容」への配慮

言語機能を自発的に使用するためには、話すべき材料の蓄積（記憶）が必要である。他者に伝えたい内容がなければ、会話をしようとはしない。日常経験を豊富に積んで、言語材料を蓄積し、言語的な表出への指向態度を養成することが大切である。

VI アセスメントの適用事例

1. 言語・対人関係の発達に遅れのみられたケース

1) プロフィール

年齢：3歳2カ月，男児，右手利き。

生育歴：在胎39週で自然分娩。出生時の特記事項ならびに既往歴は特になし。

診断名：自閉性障害（軽度）・全般的な精神発達の軽い遅れ。

現在の状態：3歳を過ぎても発語が増えてこないため、母親が心配になり育児相談につながる。

発語は「おいしい」「マンマ」等の単語がいくつか出ているが、人に対して使うよりも独語の割合の方が多い。ジャーゴン様の発語あり。ひらがな、数字を読むことはできる。1歳半から公民館の親子体操に参加している。曲に合わせて踊ることはできるが、他児とコミュニケーションをとることができない。また名前呼びの際、返事はほとんどできず、自分の名前を言うこともない。

2) 言語機能アセスメント結果 (実施者: 久保田恭子)

	項目	評価内容
発話 1	構音 (言語音の発音) の明瞭さ	単語はやや不明瞭。ただし、ひらがな (単音), 数字を読む際は明瞭。
発話 2	自発話の流暢	一部非流暢。ジャーゴン様の発語が多い。
発話 3	自発話の長さ	単語レベル。
発話 4	自発話の内容 (意味性)	ジャーゴン様の無意味な発語と有意味語が混在。
発話 5	発話の運用 (要求伝達・コミュニケーション態度)	一部不適切。全体的に未熟で自発性が乏しい。食べ物が欲しいときは「マンマ」と言って催促するが、その他、要求を伝えるときは、関係する物を持って来るか、独り言のようにつぶやいている。 家族からの簡単な指示に従うことは可能だが他者からの言語のみの呼びかけ、問いかけに対しては、応えない、注意を向けない。
復唱	復唱の長さ	単語レベル。
理解 1	言語の聴覚的把持力	2ユニット。
理解 2	言語の理解水準	名詞ならびに動詞の一部。
<p>所見・その他</p> <p>(心理検査結果)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大脳式知能検査: IQ=89 ・KIDS 発達検査: DQ=89 (言語の表出, 対人関係が未熟) <p>年齢に比べ、発語が少なく、ジャーゴン様の発語も多くみられる。一方で数字、ひらがなが読めるなど、言語の使い方に未熟さだけでなく偏りがみられるのが本児の特徴である。あわせて、言語の対人使用の乏しさ、他者からの言語的・非言語的働きかけに対する気づきにくさは、自閉性障害の症状の表れと捉えられる。</p>		

3) 指導の方法

上記のアセスメントより、本児の現在の発達状態は次のようにまとめられる。

- a. 精神発達全般にわたる著しい遅れではなく、対人関係、言語を中心とした軽い遅れがある。
- b. 言語発達については、自発語の乏しさ、独語的使用、ジャーゴンがみられる一方、数字やひらがなを読めるといった偏りがみられる。聴覚的把持力が2ユニットと年齢に比べ未熟である。大人からの話しかけに応じないことがあるのは、他者への気づきの薄さ、ならびに把持力の弱さから、言葉を把持・理解できていない可能性が考えられる。
- c. 大脇式知能検査のような視覚的な課題に取り組めることから、視覚優位の傾向がある。
- d. 表情は締りがなく、感情表出は未熟である。視線の接触は不全で対人行動も乏しく、交流感を感じにくい。一方、行動は比較的落ち着いており、大人に褒められると嬉しそうな表情をみせる。

4) 母親へのアドバイス

人に対する興味・関心の薄さが、言語発達の遅れの根本にあると説明。人に対する興味・関心を高めるために、次の2点を日常生活でできる限り行なってほしいことを伝えた。

a. 大人のしぐさの真似ができたら大いにほめる。——本児は模倣して楽しいという経験がまだ乏しいため、日常的な動作、手遊びや体遊びなどを通し大人の動作を見て真似をすることで、他者への自発的関心が高まる可能性が高い。その際、しぐさに言葉（歌）も付け加えればより効果的である。もし、模倣することが難しいようであれば、本児の動きを大人がそのまま模倣する（ミラーリング）ことで大人の動きに気づかせるとともに「まねっこ」の楽しさを感じさせる方法をとるとよい。

b. 物を介したやりとりをする。——本児は、言葉のみの問いかけ、呼びかけには気づきにくいいため、今日の前にある物を「〇〇ちょうだい」「〇〇とって」などの要求を大人がして、本児がその要求に適切に応えられたときには十分ほめてあげるといったやりとりが有効である。このやりとりを通し、他者の要求に応えることができる喜びと、他者の言葉を理解できる喜びを本児が感じていくにつれ、自然に他者の言葉に対する注意・関心が強まると考えられる。その際、本児の興味のもちやすいひらがなや数字の書かれた絵カードや積み木から始めて徐々に日常的な物へと移行させるのも有効であろう。

c. 本児に話しかける際には2語文くらいの長さで視覚的てがかりをつけて話しかけると、言語理解がより促される。

d. 本児が要求を伝える際に、不適切な言語の使用がみられたら、その場で適切な言い方をフィードバックしていく。本児が適切な言い方を模倣できたら、大いに褒める。また言語を使わず、直接物を持ってくるような場合には、「なーに？」と本児からの言葉を促す機会を作るように心がけることも大切である。

5) ケースの考察とまとめ

本ケースが発達相談につながった経緯として、母親が3歳になっても本児の発語が増えてこないのが心配になって電話相談したのがきっかけであった。本児の場合、軽度の自閉性障害が、発達のプロフィールにおいて対人関係・言語の発達を落ちこませている大きな要因であるといえる。実際に同年代の子どもに自分から興味をもって近づくことはなく、一人で遊んでいることが多いようである。

両親は4歳から保育士の加配がつく保育園に通わせる意向である。先生からの言語指示の入りにくさ、集団へのなじみにくさが予測されるため、加配の保育士がつくことは本児にとって大変有効であると考えられる。

今回の発達相談では、本児の人への関心・気づきを高めるような関わりが自発語を増やしていく結果につながると説明・アドバイスした。今後も言語・対人関係の発達に関してフォローの必要なケースであるといえる。

2. アセスメント結果と診断が異なっていたケース

1) プロフィール

ケース：5歳10ヵ月，男子，左手利き。

診断名：精神発達遅滞。

療育：幼稚園在園，福祉センター（月2回）幼児教室（月1回），大学臨床発達センター（月1回），病院グループ療育（月2回）を実施中。

2) 保護者の主訴

- a. 友達の中に入っていけない
- b. 行動面で先生の指示が通らない
- c. ことばで自分の気持ちを上手く相手に伝えられない
- d. 自己中心で自分の気持ちを抑えられない
- e. 筆力が弱く不器用で折り紙や字を書くことが苦手

3) アセスメント結果（実施者：坂爪一幸）

a. 神経心理学的評価

No.	項目	評価
1	感情	特に問題なし。
2	意欲	特に問題なし。
3	注意	特に問題なし。

4	知能	基本的には問題はないが、言語発達に絡んで言語的に思考することが未熟。
5	言語	発語は流暢・構音は明瞭・3語文を表出・理解は聴覚的把持力が3ユニットで年齢に比べて少ない。言語理解の水準は基本的な関係語の理解は可能だが年齢よりやや遅い。
6	行為	口、舌部や手指部の巧緻的な動きの調整が未熟・全身のバランス調整が未熟。
7	認知	基本的には問題はない。対面の左右認知はまだ曖昧。
8	対人性	特に問題なし。
9	行動	特に問題なし。
10	診断	言語発達遅滞。

b. 心理検査

No.	検査項目	評価
1	大脳式知能検査	IQ=100以上（検査得点で上限以上）
2	KIDS 発達検査	DQ=72（操作・表出言語・概念などが未熟）
3	絵画語い検査	5歳10ヶ月，SS=10（語い年齢は年齢相応）
4	TTT（ティンカートイ）検査	9/12点（問題なし）※ブロックパーツの自由構成課題

c. 総合評価

言語発達の遅滞がある。特に聴覚的把持力が未熟なことから、一度に多くの言語情報を把持して処理することがまだ、苦手である。2語文、3語文の言語表現や視覚的な手がかりを言語情報に添えることが大切である。

4) 発達相談の検査時の様子

新しい場所、初めての大人とも抵抗なく、関わることができた。坂爪式アセスメントプログラムに60分間休憩なしで懸命に集中して取り組むことができた。対人関係が良く「こんにちは」、「ばいばい」等の挨拶が身振りをとれないできていた。

5) 保護者への説明内容

a. 言語面で、構音はきれいにできている。音はきれいに作れているのに長いことばが次々に出てこないのは、聴覚的把持力に原因がある。

b. 聞き取り・指示理解が難しいのは、幼稚園の日常生活の中だといろいろな音が入っている。聴覚的把持力が2語文・3語文レベルなので大人や友達が、4語文・5語文で話しかけても理解することが困難である。

c. 全般的に幼さはあるが、本児が今、持っている力を使って伸ばすことが大事である。今、使えていることばをたくさん使わせその都度、褒めてあげることが大事である。

d. 伝え方では、聞き取る力が弱い面があるため視覚的な手がかりを活用してあげることが大事である。幼稚園の先生にも配慮してもらおうと良い。

e. 細かな調整力の巧みさがまだ弱いのでぬり絵、折り紙、ちぎり絵等の手指を使った遊びや身体を大きく使った遊びもたくさんすると良い。

f. 課題に対する諦めの早さが見られる。本児の認知レベルを越えた課題を与えると自信を失うので課題設定についても留意し本児が今、できる課題や喜んで取り組む課題を設定することが大事である。

6) ケースの考察とまとめ

保護者が熱心にわが子の発達の様子を見て、「発達障害があるのではないか？」と心配な故に病院や臨床発達センター・療育機関をいくつか訪問し相談しているケースである。それぞれの機関では、その専門家がフォーマルアセスメントや自分の専門分野からそれぞれの「診断名」をつけて保護者に報告しており、保護者は、その都度「その診断名」に動揺している様子がみえる。

「精神発達遅滞」と病院で言われましたと話す母親に、坂爪教授が本児の言語に関する発達の状態を説明（精神発達遅滞ではなく、言語の聴覚的把持力が短いために対人関係に困難を起している等）された結果、母親には安心した様子がみえた。また、大事なことは、本児の対人関係や指示理解等の困難さの原因がどこからきているかを知った上で、本児にどのように関わっていくことで、本児の成長を促すことができるかを適切に伝えることである（関わり方の工夫や本児の実態に合った適切な課題等）。

わが子の発達に問題があるのではないかと懸命に書籍やインターネット等から情報を得たり、実際、いくつもの専門機関を訪問していたりする保護者が多いように思う。そこで保護者は、その都度「一喜一憂」しているのが現状である。保護者には、子どもの「診断名」を告げることが大事ではなく、幼児期に大人がどのように関わり（課題設定等）、ライフステージの視点を持って我が子の成長を見ていくことが必要であることを伝えることが大事である。

おわりに

特別支援学校での教育には「教育行程の明示」(Educational Path)と「証拠に基づいた教育」(Evidence Based Education),そして「5W1Hを明確にした教育」(Who:どのような生徒が, When:今この時期に, Where:この場所で, What:どのような内容を, How:どのような方法で, Why:なぜその教育が必要なのか)が求められている。これらを実践するためには、生徒を的確に理解

して教育の効果を検討するための何らかの共通したアセスメントツールが必要である。教師の個人的な「勘」と「経験」に頼った教育には危険性と限界が付きまとう。

前述のように、標準化された知能検査や発達検査を利用することは必要であろう。しかし、これらの検査でとらえられるのは比較的“全体的な能力”である。生徒個人の特徴を理解して指導するには、それらの基盤になっている個々の心理機能（高次脳機能）の確認が欠かせない。できるだけ短時間で実施でき、生徒に負担の少ないものが望ましく、また教育現場では実用的でもある。生徒を指導する教師自らが実施できる簡便なアセスメントツールが必要である。さらに保護者に実施場面をみてもらい、生徒の状態を共に確認し、生徒への指導を共に考えられるアセスメントツールが望ましい。

（本稿は早稲田大学教育総合研究所紀要「早稲田教育評論」第22巻、第1号（2008年3月刊行予定）に掲載予定のものである。また本研究の一部は早稲田大学教育総合研究所研究部会「教育現場における発達障害の評価と教育法、および生活補助手段の研究開発」（代表：坂爪一幸、2005-2006年度）による。なお、本稿中のアセスメント事例1は早稲田大学教育総合研究所特別研究員の久保田恭子先生（早稲田大学・浦和大学非常勤講師、臨床心理士）、また事例2は同じく特別研究員の丹野哲也先生（都立青鳥養護学校久我山分校主幹）と大田みおり先生（都立武蔵台養護学校主幹）による。）

引用・参考文献

- 1) Baron-Cohen S, Tager-Flusberg H, Cohen DJ: Understanding other minds; Perspectives from autism. Oxford University Press, New York, 1993.
- 2) Broman SH, Fletcher JM: The changing nervous system; Neurobehavioral consequences of early brain disorders. Oxford University Press, New York, 1999.
- 3) Cohen NJ: Language impairment and psychopathology in infants, children, and adolescents. Sage Publications, California, 2001.
- 4) Dennis M, Barnes M: Developmental aspects of neuropsychology; Childhood. In Zaidel DW (Ed.), Neuropsychology, Academic Press, San Diego, pp.219 -246, 1994.
- 5) Hanlon R: Neuropsychological rehabilitation. In Zaidel DW (Ed.), Neuropsychology, Academic Press, San Diego, pp.317 -338, 1994.
- 6) Heilman KM, Valenstein E: Clinical neuropsychology. 4th ed., Oxford University Press, New York, 2003.

- 7) Kolb B: Brain plasticity and behavior. Lawrence Erlbaum Associates Publishers, New Jersey, 1995.
- 8) Peterson C, Maier SF, Seligman MEP: Learned helplessness: A theory for the age of personal control. Oxford University Press, New York, 1993.
- 9) Robertson IH, Murre JM: Rehabilitation of brain damage; Brain plasticity and principles of guided recovery. Psychological Bulletin, 125(5): 544-575, 1999.
- 10) Rourke BP, Bakker DJ, Fisk JL, Strang JD: Child neuropsychology; An introduction to theory, research, and clinical practice. Guilford Press, New York, 1983.
- 11) 坂爪一幸: 遂行機能障害, 記憶障害の認知リハビリテーションにおける学習理論の役割—馴化型・予測型・制御型学習の困難を例として—. 『認知リハビリテーション』, 3(2): 2-13, 1998.
- 12) 坂爪一幸, 本田哲三: 小児の認知障害のリハビリテーション. 『小児科』, 41(7): 1305-1314, 2000.
- 13) 坂爪一幸: 認知リハビリテーション. 渡辺俊之, 本田哲三(編): 『リハビリテーション患者の心理とケア』, 医学書院, 東京, pp. 236-249, 2000.
- 14) 坂爪一幸: 自立を妨げる脳損傷後の精神機能障害とは—感情・意欲・注意・知能・人格の障害. 福井園彦, 藤田 勉, 宮坂元麿(編): 『脳卒中最前線—急性期の診断からリハビリテーションまで—第3版』, 医歯薬出版, pp. 280-292, 2003.
- 15) 坂爪一幸: 「障害」と「治療」の意味—障害・リハビリテーション心理学の視点から—. 『学術研究—教育心理学編—』(早稲田大学教育学部研究紀要), 51: 29-47, 2003.
- 16) 坂爪一幸: 幼児発達健診から見える就学時の問題および保護者の課題と支援. 専門家の学校支援編集委員会(編): 『専門家の学校支援』, ジアース教育新社, pp. 170-203, 2005.
- 17) 坂爪一幸: 心理評価—心理評価の意味と実施にあたっての注意事項—. 『総合リハビリテーション』, 34(1): 55-62, 2006.
- 18) 坂爪一幸: 高次脳機能障害について—若年から成人まで—. 本田哲三, 坂爪一幸, 高橋玖美子(編): 『高次脳機能障害のリハビリテーション—社会復帰支援ケーススタディー』, 真興交易(株) 医書出版部, pp. 13-40, 2006.
- 19) 坂爪一幸(編著): 『発達障害にどう取り組むか』, 学文社, 2006.
- 20) 坂爪一幸: 『高次脳機能の障害心理学—神経心理学的症状とリハビリテーション・アプローチ』, 学文社, 2007.
- 21) 坂爪一幸, 久保田恭子, 森 優子: 小児の遂行機能評価課題の検討. 『学術研究—教育心理学編—』(早稲田大学教育学部研究紀要), 52: 17-27, 2004.
- 22) Spreen O, Risser AT, Edgell D: Developmental neuropsychology. Oxford University Press, New York, 1995.

(分担課題)

脳機能の発達と教育方法との相互関係に関する基礎的研究

早稲田大学 教育・総合科学 学術院

教授 三 尾 忠 男

(分担課題)

脳機能の発達と教育方法との相互関係に関する基礎的研究

早稲田大学 三尾忠男

1 研究成果と残された課題

三尾は、都教諭10年経験者研修において、教育工学的思考と授業づくりについての講座「魅力ある授業づくり」を担当した機会に、その中で教育工学的アプローチとメディア利用の留意点などについての意見を集めたところ、必要な知識と体験が少なく、さらに啓蒙の必要があることがわかった。

三尾はさらに、インタラクティブ仮想現実空間(IVR)を教育目的使用できるようにする先行研究を調査したが、教室で活動のためのIVRのコンテンツ(内容)はまだ希少であることがわかった。古典、最新にかかわらず、科学的知見の可視化、とくに教育利用でのIVRでの教材開発の可能性について、教職課程を履修している学生・院生を対象に研究を行った結果、IVRを実際に体験した経験が重要であること、さらに、その一方で、専門家用のCG(コンピュータグラフィック)ツールを用いることなく、写真構成法でもIVRでの教材開発のイメージが想起されることがあること、がわかった。

2 関連する研究成果

・三尾忠男、都公立学校教員10年経験者研修「魅力ある授業デザイン—教育方法の自己研鑽」pp.23-24, 2007.3, 早稲田大学教育総合研究所所報、

・(Brief Paper)

Ayako Mio, Tadao Mio, Kanji Akahori(2006), Prior Experiences Required for Application Image in Immersive VR, Proceedings of Society of Information Technology and Teacher Education 2007, Texas, U.S.A., pp.3095-3100

・(Full Paper)

Ayako Mio, Tadao Mio, Kanji Akahori(2006), Effect of Experience in Immersive VR on Application Image, in C. Crawford et al. (eds.), Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2006 (pp.1385-1392), Chesapeake, VA: AACE

(分担課題)

脳機能の発達と教育方法との相互関係に関する基礎的研究

早稲田大学 三尾忠男

1 研究成果と残された課題

三尾は、都教諭10年経験者研修において、教育工学的思考と授業づくりについての講座「魅力ある授業づくり」を担当した機会に、その中で教育工学的アプローチとメディア利用の留意点などについての意見を集めたところ、必要な知識と体験が少なく、さらに啓蒙の必要があることがわかった。

三尾はさらに、インタラクティブ仮想現実空間(IVR)を教育目的使用できるようにする先行研究を調査したが、教室で活動のためのIVRのコンテンツ(内容)はまだ希少であることがわかった。古典、最新にかかわらず、科学的知見の可視化、とくに教育利用でのIVRでの教材開発の可能性について、教職課程を履修している学生・院生を対象に研究を行った結果、IVRを実際に体験した経験が重要であること、さらに、その一方で、専門家用のCG(コンピュータグラフィック)ツールを用いることなく、写真構成法でもIVRでの教材開発のイメージが想起されることがあること、がわかった。

2 関連する研究成果

・三尾忠男、都公立学校教員10年経験者研修「魅力ある授業デザイン—教育方法の自己研鑽」pp.23-24, 2007.3, 早稲田大学教育総合研究所所報、

・(Brief Paper)

Ayako Mio, Tadao Mio, Kanji Akahori(2006), Prior Experiences Required for Application Image in Immersive VR, Proceedings of Society of Information Technology and Teacher Education 2007, Texas, U.S.A., pp.3095-3100

・(Full Paper)

Ayako Mio, Tadao Mio, Kanji Akahori(2006), Effect of Experience in Immersive VR on Application Image, in C. Crawford et al. (eds.), Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2006 (pp.1385-1392), Chesapeake, VA: AACE

三尾綾子、三尾忠男、室田真男、中山 実、赤堀侃司：「没入型 VR の体験による理解と教材のイメージ化に関する研究」、日本教育工学会全国大会講演論文集、第 22 回、1073-1074、2006. 11