



自然科学分野における才能教育の動向と可能性

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2020-06-21 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Nakayama, Hayashi メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10458/5597

自然科学分野における才能教育の動向と可能性

2015年 2月



中山 迅 (宮崎大学・大学院教育学研究科)
白川 友紀 (筑波大学・システム情報系)
隅田 学 (愛媛大学・教育学部)
鈴木 誠 (北海道大学・高等教育推進機構)
猿田 祐嗣 (國學院大學・人間開発学部)
渡辺 政隆 (筑波大学・広報室)
三宅 志穂 (神戸女学院大学・人間科学部)
泉 俊輔 (広島大学・大学院理学研究科)
伊藤 卓 (横浜国立大学・名誉教授)

この小冊子は、日本学術振興会の科学研究費 基盤研究(B)(海外学術調査)「自然科学分野における才能教育の動向と可能性についての調査研究」(平成23年度～平成25年度、課題番号：23402003 研究代表者：中山 迅)の助成を受けて作成されたものです。

問合せ先：e04502u@cc.miyazaki-u.ac.jp (宮崎大学 中山 迅)

目次

はじめに	1
米国の科学才能教育	2
ー才能ある児童生徒のニーズに応じた特別支援方策の質保証へ向けてー	
フィンランド及びフランスの才能教育の現状	6
シンガポールの才能教育プログラム（GEP）について	11
韓国における自然科学分野の才能教育	13
東アジアの理系らしさはどこから生まれるのか？	18
才能児にふさわしい学力を発揮させる教育プログラムと教材の特色	21
ー英国 SLCL の提供する教員研修を事例としてー	
イギリス，ハンガリー，イスラエルにおける才能教育の動向	23
21世紀における日本の科学才能教育の新興と展望	27
おわりに	31

はじめに

このパンフレットは、才能児のための科学教育についての取り組みが進んでいる国々の事例を紹介し、科学分野における日本の才能児の教育のあり方を検討する手がかりとすることを目的としています。「才能児」は、英語の 'Gifted/Talented Children' に該当する概念で、単に IQ(知能指数)が高いというのではなく、科学のような特定の分野でとりわけ優れた才能を発揮する子どもも才能児として認められるようになってきました。国や地域で才能概念の定義は異なる部分もありますが、才能児のニーズに応じた特別な支援を行う教育が「才能教育」として求められ、実践されています。

才能児は、特定の分野において優れているため、あらゆる面に優れた力を発揮する「優等生」でなければならないと誤解されることがありますが、必ずしもそうではありません。特定の分野で突出していても、他の多くの子どもたちには当たり前と思えることが苦手であったとしても不思議ではないのです。たとえば、得意な教科と苦手な教科の差が極端に大きい、「空気を読む」ことができない、丁寧に字を書くことができないなど、その現れ方は個々の子どもでもまちまちです。このように、大多数の子どもとは異なったタイプの子どもは、周囲の子どもから理解されにくいだけでなく、大人からも理解されずに自信を失ってしまふことがあります。私たちの研究プロジェクトメンバーの泉は、このような現象を「うきこぼれ」と名づけて、そのようなことが起こらないような教育・研究に取り組んでいます。

私たちが知っているある男の子のお母さんは、小学校1年生の学級担任から、子どもが学校にうまく適応することができておらず、このままでは将来が心配なので県教委が提供するカウンセリングを受けるようにと勧められました。そのお母さんは、息子がそこまで風変わりだとは思っていなかったもので、このことで大変な不安に陥ってしまいました。しかし、心配されている行動について私たちが具体的に聞くと、才能児にはよくあることばかりでした。そこで、私たちが自宅を訪ねて本人にも会い、才能児であることを確信した上で、ご家族には、本人の興味・関心の向くことに積極的に取り組ませ、才能児が集まるような企画に参加させ、才能児が多く集まっていると見なすことのできる中学校に進学させてはどうかと助言しました。彼は、その後も、学級の友だちや教師から理解されない事態に何度か直面しながらも、そのつど乗り越えて、IMA 算数数学アカデミー、科学の甲子園ジュニア、国際地学オリンピック、国際生物学オリンピックなどに挑戦しています。また、そういった機会を通して全国の才能児と知り合うことで、何とか自分の居場所を見つけることができるようになっていきます。

日本国憲法第26条は、「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。」と明記しています。私たちは、この精神にそって、すべての子どもたちが、誤解されることなく、のびのびとその潜在能力を発揮することのできる教育の実現に寄与したいと考えています。

才能児にかかわるすべての保護者、教師、教育行政担当者等の方々にとって、このパンフレットが何かのお役に立てることを願っています。

2015年2月4日
中山 迅・隅田 学

米国の科学才能教育

－才能ある児童生徒のニーズに応じた特別支援方策の質保証へ向けて－

隅田 学 (愛媛大学)

1. 米国における才能教育制度化の系譜

1957年のソビエト連邦によるスプートニク打ち上げの少し前、1954年に米国では、全米才能児協会 (National Association of Gifted Children) が設立された。いわゆるスプートニクショックを受けて、米国の科学系人材や科学教育の質が再検討され、膨大な予算が高度な数学、科学、技術を学ぶ優秀な児童生徒の発掘に投資された。1958年に制定された「国家防衛教育法 (National Defense Education Act)」が、米国において、連邦政府による才能教育への最初の大規模支援であるとされている。

米国の才能教育が学校教育へ普及する大きな前進となったのは、1972年のマールランド報告である。ここでは、IQのような心理指標のみに頼るのではなく、リーダーシップや、表現活動、創造的・生産的な思考を含む、学業や知性を踏まえて才能を捉え直し、学校で児童生徒の才能を見いだしていくことを奨励するよう制定された。その2年後の1974年に、米国教育省の中に、才能教育部局 (Office of the Gifted and Talented) が設置された。国際調査結果による米国の児童生徒の達成の低さを問題視した「危機に立つ国家 (A Nation at Risk)」(1983年)においても、才能教育の政策や実践について言及されており、教育のレベルを上げて、才能児に応じたカリキュラムを提供することが言及されている。

20世紀後半、米国の才能教育において、重要な歩みとして挙げられるものの一つが、学校教育基本法 (Elementary and Secondary Education Act) の改訂において、1988年にジェイコブ・ジャヴィッツ才能児教育法 (Jacob Javits Gifted and Talented Students Education Act) が制定されたことである。この具現化の一つとして、例えば、1990年に、コネチカット大学に国立才能児研究所 (National Research Center on the Gifted and Talented) が設立され、ヴァージニア大学やエール大学、ジョージア大学とコンソーシアムを形成して才能教育研究を牽引するようになった。1993年に米国教育省が出した「国家の卓越 (National Excellence)」報告では、米国が才能ある多数の青少年に十分に対応できていないことが指摘され、才能教育研究の知見を踏まえた多数の提言が行われた。才能教育が法的に整備され、制度的にも実践的にも全米に広がるにつれて、一方でその質の保証と機会の均等が課題となり、1998年に、全米才能児協会は、就学前児から高校生までの才能教育スタンダードを発表した。

21世紀に入り、2002年には、「落ちこぼれをなくす法 (NCLB: No Child Left Behind Act)」が制定される。上述のジャヴィッツ・プログラムはこのNCLBに含まれることとなり、全体的に学業成績下位グループの底上げへの側面が強まった。才能児の定義が微修正され、「才能児とは、高度な知的、創造的、芸術的分野での卓越した能力、並外れたリーダーシップ能力、あるいは特定の学問分野で卓越した能力を示す児童生徒である。彼ら／彼女らには、自分たちの能力を最大限に伸ばさせるために、学校で通常は提供されない指導や活動が必要である」とされ

た。才能概念が学校教育の達成を明確に包含し、その能力としての可能性を踏まえて最定義されている。「落ちこぼれをなくす法」を受けて、特に初等中等教育における早修（さらに上位学年の学習内容を学んだり飛び級したりするもの）の衰退を危惧し、全米的な意識変革の必要性を主張する報告「欺かれた国家（A Nation Deceived）」（2004年）も出された。教育政策のブレとそれに伴う予算の偏りや縮小から、才能教育の制度と実践が不安定な状況に晒される中で、2006年、全米才能児協会は、才能教育に関わる教員養成プログラムと教員に求められる知識・技能に関するスタンダードを発表した。

2. 米国の才能教育の実態とスタンダード

2.1 2012-2013 State of the States in Gifted Education

才能教育の全米的な実態調査については、いくつかの報告があり、全米才能児協会でも2年に1度、全米規模の調査を実施し、その結果発表している。まずその教育予算として、連邦政府からの才能教育への予算は基本的に先述のジャヴィッツ法以外にはなく、それぞれの州でその予算確保に苦勞している。州の才能教育に関わる予算の全てを州予算で賄うことができると回答したのは、30州中わずか4州のみであった（予算が全く配分されていないと回答した州が8州あった）。連邦政府の教育予算から特定プログラムに関するものを\$100として換算すると、才能児への投資は\$1にも満たない（\$0.03）と試算（2007年予算からの試算）されている（Callahan, Moon, & Oh, 2014）。

こうした予算的苦境の中で、大部分の州では、才能に関する何かしらの定義を行い、認定を行っている（32州による回答中28州）。その認定方法としては、依然、IQが用いられることが多いが（38州による回答中18州）、IQだけではなく、多重な観点から認定している州も増えてきている（38州による回答中25州）。才能児に認定される児童生徒の割合については、全米才能児協会は、全ての学年段階を通して、全児童生徒の6-10%であるとしている。そこには、学校段階による認定割合の違いはもちろん、人種差や家庭所得差のような要因も大きく反映していることが様々なところで報告されている。

才能教育に関わる教員に関して、大学の教員養成段階において、才能教育に関する何かしらの授業科目を必須に課している州は希であり（42州による回答中1州）、才能教育に関わる専門家に対して何かしらの資格や質保証を求める州も半数を少し超える程度である（30州による回答中17州）。ただし、ほとんどの州で、学校管理職に課す学習科目として（41州による回答中39州）、そして学校カウンセラーに課す学習科目として（40州による回答中38州）、才能児に関する内容をその研修に含めている。

2.2 2010 NAGC Pre-K – Grade 12 Gifted Programming Standards

全米才能児協会では、1998年に発表したスタンダードを2010年に改訂し、就学前（Pre-K）から高校3年（Grade 12）を通じた才能教育プログラム・スタンダードを発表した。このスタンダードは6つの観点（①学習と発達、②アセスメント、③教育課程の計画と指導、④学習環境、⑤プログラム整備、⑥専門能力開発）から構成され、それぞれに下位項目となる「児童生徒の達成（student outcomes）」と、教育者に求められる「根拠に基づく実践指針（evidence-based practices）」が具体的に挙げられている。

例えば、観点①「学習と発達」では、「児童生徒の達成」の 1.1.として「自己理解」が挙げられ、才能ある児童生徒は社会的・情緒的発達及び知性、学問、創造性、リーダーシップ、芸術領域における自分自身の関心、強み、アイデンティティ、ニーズを理解することが挙げられている。そこで「教育者に求められる実践指針」としては、関心や強み、恵まれた資質の認定に才能ある児童生徒を参加させることや、才能児が自分のアイデンティティを形成しながら達成ができるように支援することが挙げられている。

2.3 2013 NAGC-CEC Teacher Preparation Standards in Gifted Education

2006年に、全米才能児協会は、才能教育に関わる教員に求められる知識・技能に関するスタンダードを発表した。このスタンダードは2013年に改訂された。新しいスタンダードは、7つの観点（①学習者の発達と個の学習差、②学習環境、③教育課程の内容知識、④アセスメント、⑤指導の計画と方略、⑥専門的な学習と倫理実践、⑦協同）から構成され、それぞれについて、特に才能教育の専門家としての経験が浅い教育者へ向けた指針が具体的に示されている。

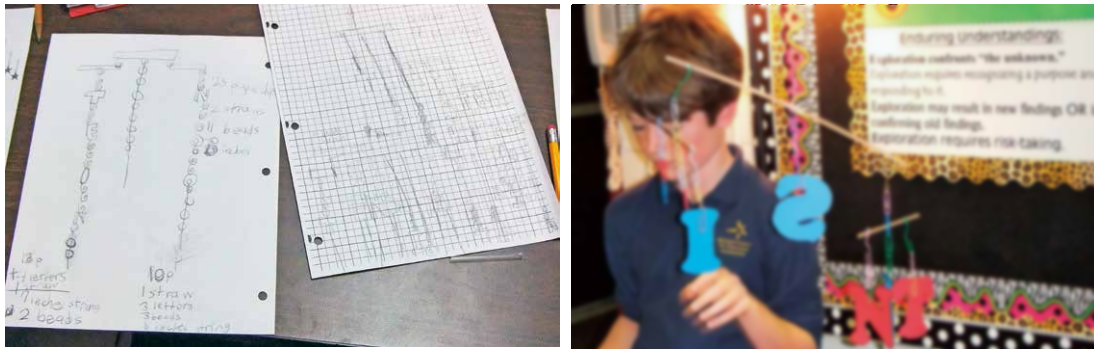
例えば、観点①「学習者の発達と個の学習差」では、1.1.「才能児の学習に関して、言語、文化、経済状況、家庭背景、障害分野がどのように影響を及ぼすのかを理解する」、1.2.「発達の違いや個人差について理解し、才能児の個のニーズに応じた支援を行う」ことが挙げられている。このスタンダードには、「早修（acceleration）」のような、才能教育でよく用いられる専門用語の解説も付けられている。

3. 才能児と Next Generation Science Standards, STEM（科学・技術・工学・数学）

米国の科学教育においては、2013年に約20年ぶりとなる科学教育スタンダードの根本改訂が行われた。その新しい Next Generation Science Standards (NGSS)が発表されるまでには、何度かパブリックコメントを求める機会があった。全米才能児協会では、その最終版が発表される前の段階で、学会長名で意見書を提出している。その主な内容としては、全ての学年レベルで、想定される以上の速いペースでスタンダードの内容を習得する子どもが少なからずいることへの警告とその対応の必要性、才能児（教育）に関わる記載が本文に含まれていないこと（Appendix に記載）への不満、そしてスタンダードの内容に関して、特に「就学前から小学5年」のスタンダードの内容について、能力の高い児童への機会が十分に保証されておらず、十分な「個性化（differentiation）」指導法の工夫が必要であることが指摘された（Olszewski-Kubilius, 2013）。

NGSSが「科学技術の実践（scientific and engineering practices）」「専門領域のコアとなるアイデア（disciplinary core idea）」と「領域横断概念（cross-cutting concepts）」を明確にししながら、同学年内あるいは学年交差的に別な専門領域との結びつきも大切にしようとしている点は、これまで科学領域で現実的な課題解決型の才能児向けカリキュラムを開発・実践してきたグループの考え方とその方向性を一にするものであり、オバマ大統領のイニシアチヴの下で産業界とも連携しながら大規模に進められている STEM（Science, Technology, Engineering, and Math）教育とも調和的である。下はジョージア州の Marietta Center for Advanced Academics（2013年に米国教育賞から全米ブルーリボンスクール表彰）における、

才能ある小学生を対象とした STEM 実践である。てこのつり合いの原理を試しながら、自分でオリジナルなもの作りのデザインをし、その特徴を整理・発表した上で、製作し、評価を行う。こうした質の高い科学教育モデルは、全てのレベルの対象に広く俯瞰できるものである。



てこのつり合いの原理を応用しながら創造的なデザインともの作りを行う児童
全米才能児協会では、才能児と STEM 教育に関わる全米的な理数系中等学校コンソーシアム (NCSSS: The National Consortium of Secondary STEM Schools) を学会として支援しており、現在、97 校が機関メンバーとして登録している。この NCSSS では、各種実践の共有、研修機会の提供を行うと共に、ジャーナルも発行している。

4. おわりに

米国の才能教育は、スプートニク・ショックのような社会機運の後押しもあって、集中的な政府予算の教育投資と併行するような形で、学会が成立し、学術研究に裏付けられながら法的基盤の整備や制度化、各種政策の策定、その具体化へとつながってきた。ただし、その教育実践の全米的な拡がりはずしもスムーズではなく、学校管理職やカウンセラーによる認知にとどまっており、教科学習まで十分に浸透しているとは言えない。時代の趨勢による予算配分の浮き沈みにも大きく影響を受け、教育機会の不均等や各種格差の問題も生じている。21 世紀を迎えて、全米才能児協会のイニシアチヴの下、質保証としてのプログラム・スタンダードが発表され、担当教師に求められる指針としてのスタンダードも発表された。米国の才能教育は、先駆的な質の高いカリキュラムモデルや指導法、実践例を提案し続けている一方で、安定した予算確保に苦心しており、多様な個のニーズへの対応とその質保証との狭間で、広範な教科指導への浸透が重要課題となっている。

引用・参考文献

- Callahan, C. M., Moon, T. R., & Oh, S. (2014). *National Surveys of Gifted Programs*. The National Research Center on the Gifted and Talented.
- National Association for Gifted Children (2010). *2010 Pre-K-Grade 12 Gifted Programming Standards*. National Association for Gifted Children.
- National Association for Gifted Children (2013). *2013 NAGC-CEC Teacher Preparation Standards in Gifted Education*. National Association for Gifted Children.
- National Association for Gifted Children (2013). *2012-2013 State of the States in Gifted Education*. National Association for Gifted Children.

フィンランド及びフランスの才能教育の現状

鈴木 誠（北海道大学 高等教育推進機構・大学院理学院自然史科学専攻）

1 フィンランドの才能教育

フィンランドの才能教育を捉える前提

フィンランドの教育の成功要因について、国家教育委員会（Finnish National Board of Education）は、1）教育の機会均等の機会均等などの保証、2）教育の地域格差の克服、3）男女共学の徹底、4）教育の無償提供、4）学習者への個別的学習・生活支援の徹底、5）非競争的・形成的評価の徹底など、平等を基本とした施策の有効性を強調している。昨今、フィンランドの教育が日本で語られるとき、この非競争的学習観や平等観を主張する例が多い。

しかし近年の調査から、「才能あるものは伸ばす」といった才能教育に視点を置いた議論がなされるようになってきたことは事実である。自己実現を目的とするこの国では、個人の才能を引き出すことへ帰結することは合理的である。また、アスペルガー症候群のこどもや学校に適應できない児童に合った独自の教育を施していく姿は、助け合いを社会規範とするフィンランドでは自然の成り行きである。そのため、大学入学資格試験のような公的なものすら超法規的処置が許される。この柔軟性と多様性によって、「個」の自己実現が進められていくのである。その一方、フィンランドは高度社会福祉国家であり、税収がそのすべてを支えている。それは労働力の量的確保を意味する。政府は様々な施策や広報によって、教育現場で調整していかなくてはならない。また就学前教育の充実も見逃せない。幼少時から児童をしっかりとモニタリングし、数学や国語に特化した資質を伸ばす試みは、着実に才能を伸ばす教育に繋がっていく。今ノキアに続く世界的な企業の育成が、この国の喫緊の課題である。これらのことを踏まえた上で、フィンランドの才能教育の一面を捉える必要がある。

Paivola 国民学校の概要

フィンランドの才能教育の典型が Paivola である。Paivola は、農業関係の国民学校が母体となった学校であり、個人の同族経営で成り立ってきた。国民学校は現在 91 ほど有り、高校卒業後の進路選択の学び、職業資格の取得や語学の習得、また個別の大学入学試験の準備講座が開講されるといった生涯学習コミュニティの役割を担っている。1996 年、この Paivola に国が 60% を、残りを NOKIA が支援しながら、数学に特化した才能教育のコースを開いた。学びの基本は learning by doing である。定員は 1 学年 20 名で 2 学年までのコースで、同じく才能教育で知られるヘルシンキ数学高等学校のカリキュラム開発者が Paivola に関与した。提供する内容は数学が中心であり、その他の科目は近隣のバルケアコシキ高等学校から教師が派遣されて行っている。この高等学校も学力のレベルも高い。Paivola は高等学校ではないが、大学入学資格試験を受験する事ができる。

2 学年 41 名（2013 年現在）の生徒に対して、教員は校長含めて約 20 名で運営されているが、専任は数名である。そのほとんどが、高等学校の単位として必要な通常の授業を担当するバ

ルケアコシキ高等学校から定期的にやってくる教員たちである。寄宿舎生活のため、専任担教員に週あたりの授業数は 40 時間以上となるが、夜 10 時以降も常に質問が来ることから総時間数は不明という。家庭が支払う経費は、入学時の夏合宿の 4 週間で 800 ユーロ。それ以外は一月 60 ユーロ、総計約 1,000 ユーロに上る。

Paivola の入試

中学 3 年生になると、入学希望者を数学の試験で選考する。選考は、数学の基礎問題（10 分×3）と応用問題（時間無制限）、さらに Special 問題が組み合わせられ、合計 2 時間半で行われる。Special 問題とは、いきなり微積や微分方程式をその場で教え、翌日試験をするというものである。この入学試験は、学校訪問を兼ねた週末に 4 回連続で実施されている。志望者はフィンランド全国から集まるが、近年韓国からの入学者もいる。しかし、日本の様に希望者が殺到することはない。なぜなら、15 歳からの寄宿舎生活は部活動もなく、フィンランドの子どもにとっては精神的にあるいは財政的にかなり敷居が高いからである。また、基礎教育のシステムがフィンランドは整っているという国民に自負がある。良い教育は、高等学校レベルでも受けることができると地域社会が評価していることも大きい。

Paivola の学び

入学後 1 年時に高等学校の数学の内容は全て履修する。2 年時では大学の数学を学ぶ。例えば、8 月から学年が始まるが、まず 1 週間ごとに 1 日 9 時間は数学をやり週末はプログラミングを学習する。多くの新入生にとって、この期間の学びは衝撃となる。

授業は朝 9 時から夜 9 時まで、一時間の授業は 2 時間 15 分で行われる。フィンランドの授業は 45 分から 75 分であることから、大変長いことがわかる。授業は 2 週間をワンピリオドで行われる。例えば、月曜日の午前は自由になっており午後から授業が始まる。そのまま 2 週間後の金曜日の昼に終了するという具合である。時には企業への就労体験が入ってくることがある。その場合はイブニングレッスンという学びが追加される。週末は休みにならないこともある。また夜 9 時以降には、サイエンスプロジェクトや英語のエッセイ、また数学オリンピックなど各種コンベンションの準備など、多くのタスクが生徒を待っている。なお、Paivola は、国際的な各種コンペで数々の優秀な成績を収めており、それを意識した独特な数学授業も存在する。

学びの中では様々なテストが実施されている。特に初期の段階において、どのように知識を求めどう積み重ねていくか、そのための学び方について問う「知識の学び方テスト」があるのも特徴的である。高等教育に進む上での基礎を学ぶのである。大変タイトな毎日であることから、宿題は少ない。

生徒は金曜日に授業が終了すると、帰宅が原則となる。金曜日の午後から土日、そして月曜日の午前中までは自由となるが、時には土日に授業が入る場合もある。夏は特別編成となり、1 週間 7 日単位で授業を行う。その場合は、45 分で 12 レッスン、計 9 時間を一日に行う。1 日 4 コマ全部数学の場合もある。またこの時に、高等学校として必要な通常の授業、例えば英語やフィンランド語などを集中的に受けることもある。その場合は学年を超え在籍全員で受講する。なお、夏休みは大幅に短縮されている。

才能教育を支える就労体験

8月から学年が始まる。1年生のこの時期は、1週間ごとに1日9時間の数学を行い、週末はプログラミングを学習する。同時に先に述べた12時間の就労体験が課せられるのも大きな特徴である。近隣のトイヤーにあるノキアのユニットで、スチューデント・イノベーションラボが設置されている。ここには大学生や数人のプロジェクトリーダー、ノキアの責任者や指導者がいる。これらの学生たちと混ざって、ラボで仕事や研究活動を行う。生徒のモチベーション維持のために、このようなワーキングが必要とPaivolaは考えている。これはフィンランドの教育全体に通じるものでもある。その中には、「解」を自ら考え求め、1人以上で実践するという課題やテストもある。

Paivola 生の大学入学資格試験

日本の大学入試センター試験に該当する大学入学資格試験は、通常2年時の春からの3回受験が原則である。しかしながら、Paivolaでは1年次の春からの受験が黙認されている。これは極めて異例である。入試での成績は極めて優れており、一般の高校生が4~5科目の受験（必修は4科目）し合格していくのに対して、ほとんどの生徒は、2年間で11科目をほぼエクセレント（段階7）で突破していく。Paivolaは2年間であることから、好成績かつ飛び級の形で大学へ進学していく。その大部分は卒業後民間企業の研究者を目指しているという。

フィンランドのこれからの才能教育

前述した「才能あるものは伸ばす必要がある」とは、Paivola 国民学校や国家教育委員会で、近年聞かれる言葉である。前述したように、特別支援によって多くの児童や生徒の底上げを図ることは、北欧の小国フィンランドにおける長年の理念であった。しかし、近年できる子をどうするかという議論が生まれてきた。時間をかけて、今まである意味タブー視されてきた才能教育への扉を打ち破ろうとしている。国家教育委員会は、2008年から3年間、ヘルシンキ市内の6-7高校（レス高校など）に才能と意欲のある生徒を対象とした応用コースを新設し、「より高く、より深くプロジェクト」を展開した。現場の教師や大学教授のレクチャー、ヘルシンキ大学とのリンクなどを見ると、日本のSSHに近いものと考えられる。理科は2010年に、数学は2012年に終了しており、担当者は一定の成果を強調している。同時に、「できることは良いことである。それはフィンランドの優れた基礎教育の上に成り立つ」と述べていることから、形を変えて今後も継続するものと考えられる。

一方、LUMA Keskus（国立自然科学数学センター）では、科学デーを年1回開催し、200人の子供とその保護者が参加している。高校生対象のクラブではセミナーを聞いて討論し、レポートを作成（大学の単位になる）する。また科学のWeb magazine 7~12歳向け1つと12~19歳向け2つをアップしている。その他「My science」と言うイベントは、月に6000人が利用し、「サイエンスキャンプ」を夏休みに開催している。実験や科学的な様々な体験を幼少の頃から意図的に提供している。さらにインターナショナル・ミレニアム・ユースキャンプを実施し、世界から多くの若者を集めてセレクションを行っている。合格者した優秀な30名が1週間無料で参加し、ナショナル・サイエンス・デーを年1回開催している。その他小・中・高の教師が集ま

っての研修や、ワークショップやサマーコースで、新しい実験方法やアイデアなどを紹介する。またインターネットバンクで実験のビデオや実験方法の提供、実験器具の貸し出し、実験室にクラス全員で来ての授業など内容も多彩である。先生向けの Web magazine 「LUMA sanomat」や、子供むけのキャンプや高校生向けのクラブなどを、教師を目指す大学生が企画し指導も行っている。才能ある生徒を指導する教員への支援を、国を挙げて実践しているのである。

ヘルシンキ大学では、現在「才能ある子どもをどのように育てるか」という研究が進められている。その対象は幼児である。そのポイントが初期投資である。幼少期に資質を伸ばすことは、あらゆる面で効率的かつ合理的であるからである。その成功要因とされる幼児教育にも、現在フィンランドの国家教育委員会は改革の手が入れようとしているのである。

2 フランスの才能教育

フランスは、グランゼコール（Grandes Écoles 高等専門教育機関）を頂点とする教育制度が古くから確立されている。そこで行われているのは文字通りのエリート教育であり、グランゼコール準備校を含めて熾烈な競争が繰り広げられていることは、広く知られている。才能教育を「伸ばす」という観点から捉えると、例えばコンセルバトワールに見られる音楽やバレエのような芸術系教育に参考となる知見が多い。それについて別の機会に譲るとし、本稿では ZEP で行われている幼児教育について報告する。

フランスは、70年代から親の職業や富の差といった社会的困難地域を ZEP（教育特区）に指定し、県と国が人的・財政的に援助を行ってきた。才能教育に特化した試みではないが、その中の一つに日本でも有名になった「小さな哲学者」がある。これは ZEP に指定されたジャック・プレヴェール幼稚園で行われた哲学教育をドキュメンタリー映画として世界に公開したものである。2013年9月、制作会社ディレクター、主演のドグリアーニ教諭、デュフロック校長から、直接の聞き取り調査を行うことができた。概略は以下の通りである。

ジャック・プレヴェール幼稚園での哲学教育

ジャック・プレヴェール幼稚園での幼児に対する哲学のアトリエは、2006年から2011年まで続けられた。その後ドグリアーニ教諭、デュフロック校長は離れたが、他の幼稚園で現在も継続されている。なぜ幼稚園児に哲学なのか、その背景には ZEP の基本方針としての「市民性の育成」が掲げられているからである。フランスは多民族国家である。相手の意見に耳を傾け自分の意見を伝え、さらに考えていくということは重要である。「哲学」のプロセスを幼児に体験させることは、その市民性を育む上での道具となりうると2人は考えたからである。それを幼少期に感覚を重視しながら、その力を引き出すのである。それによって、問題のある児童の能力も開花させることができるとの思いもあったという。一方、大学など教育研究機関が幼稚園で「哲学」を教える効果について、パイロットスタディを持ちかけてきたことも実施する要因となった。

哲学のアトリエでの学び

参加人数は25名である。これは ZEP での平均を下回る。アトリエは、15日から3週間に1回のペースで開かれた。特に夏休みやバカンス明けは実施数が増える。連続的に規則正しくア

トリエを開くことが、児童に効果をもたらす。1回の「哲学」の時間はテーマによるが、当初は15分から20分で行った。その後慣れると40分から45分で進めていく。1年間でおよその10テーマほどである。またバカンス開けは、児童の集中力を考慮しアトリエの時間を短く設定した。保護者の理解と協力も大きい。

この「哲学」のアトリエは、月に数回定期的にテーマを決め、幼児に議論させていくというスタイルで行われた。思いやりの心を持って他の意見に耳を傾け、自分なりの意見を幼児が持つといったね学びの理念まで到達するには、多くの困難と時間を要する。したがって、テーマ選択とその順序性は非常に重要である。例えばクリスマスでは、「プレゼントとは何か考えよう」、バレンタインデーでは、「愛とは何ということでしょうか」といったテーマを児童のスケジュールやカレンダーに合わせて設定していく。社会的なトピックも取り扱う。「死」や「友情」など、実社会で生きていく上で避けて通ることができない抽象的なテーマも、積極的に取り上げていく。

同時にテーマに応じた絵を描かせるなど、アートとのコラボレーションも行う。アトリエ中しゃべらない児童が必ず存在する。そこで絵を描かせることによって、アトリエでということがあったのかをメタ認知させることができるからである。また同じテーマに対して違う絵を描く、つまり違う考えを持っている児童が自分以外にも存在することを、絵を通じて互いに理解し合うことも可能となる。さらに絵を描かせることによって、しゃべらない児童の存在を他人に認知させることができ、またグループ内に自分を認知させる効果も期待できる。またそれは、自信を育むことに繋がっていく。教師はその過程をモニタリングし、児童にフィードバックしていくのである。

教育的効果

この哲学のアトリエによって、1) 相互理解の改善、2) 思いやりの心の醸成、3) 社会性の向上などの効果が児童に顕著に見られるようになったという。近年フランス国内では国語重視の論調が高まっているが、「哲学」によって彼らの言語能力が飛躍的に向上したことも明らかになっている。市民性やコミュニケーション能力の育成ではあるが、地域社会に根ざした児童の能力や資質の育成という観点では、才能教育の取り組みとして参考となる事例と言えよう。



Paivola 国民学校（全寮制である）



ドグリアーニ教諭とデュフロック校長

シンガポールの才能教育プログラム（GEP）について

猿田祐嗣（國學院大學人間開発学部）

シンガポールにおいては知的才能児が有する能力と適性にとって最適な教育機会を提供するために、1984年から才能教育プログラム（Gifted Education Programme：以下GEPと略す）が実施され、そこから各界で活躍する人材を輩出している。GEPの六つの目標を以下に示す。

- ・深い知性と高いレベルの思考力を育成すること
- ・生産的な創造性を育成すること
- ・自律した生涯学習の態度を育成すること
- ・個の卓越性と実現への期待を強化すること
- ・強固な社会的良心と社会および国への奉仕の精神を育成すること
- ・責任あるリーダーシップのための道徳的価値と資質を育成すること

次から、GEPのプログラムの内容や特徴について紹介する。

(1) GEPの選抜過程

GEPの選抜過程は二つのステージからなる。ステージ1のGEP適格テスト（screening test）では、すべての初等学校3年生に受験の機会が開かれている。試験教科は英語および算数である。ステージ2のGEP選抜テスト（selection test）は、ステージ1を通過した児童のみが対象となる。試験教科等は英語、算数及び一般能力試験（general ability papers）である。最終的に同世代集団の約1%が選抜され、初等学校第4学年から始まるGEPに参加することになる。

(2) GEP強化カリキュラム（Enriched Curriculum）

GEPに参加する児童は、主要教科（英語、算数、科学、社会）においては独立したクラスで学習する。他方、他教科においてはGEPに参加しない一般の児童との混合クラスで学習することになる。これは才能児が他の児童と関わる機会を保障するものである。GEP強化カリキュラムは通常のカリキュラムを基盤にしなが、内容（Content）、成長（Progress）、成果（Product）、学習環境（Learning Environment）の4分野から構成される。

(3) GEPにおける情動教育（Affective Education）

GEPの情動教育は、コミュニティへの有意義な奉仕を行うために、優れた人格の育成と自らの知的才能を責任をもって管理できることを目標とする。才能児には、パストラルケアや、ガイダンスやカウンセリングを通して、社会的感情的支援がなされる。加えて、情報に基づく学問選択のためにガイダンスとアドバイスがなされる。

(4) GEP担当の教師

GEP担当教師は慎重に選抜され、才能児の認知的・情動的ニーズに適合したカリキュラムを実施するための特別の研修を受ける。教授能力と才能児との関わりへの潜在的能力に基づいて選抜される。必要とされる資質能力としては、個の違いについての強固な信念、才能児の全体的成長への関心、教科内容に関する優れた経歴、多様性と独自性への理解が挙げられる。GEP担当教師には、才能教育の原理、教科内容に即した教授法（content-specific pedagogy）、情操教育とGEP強化カリキュラムの融合といった内容に関する研修の機会が提供される。

(5) GEPの実際

シンガポール教育省は約 30 年の経験と成果を踏まえ、GEP の実施状況や課題について報告している。

① **GEP 実施校** : 2013 年度は全国で小学校 9 校 (共学校 6 校, 男子校 2 校, 女子校 1 校) において, 第 4 学年から第 6 学年までの 3 学年の各学年とも計 23 学級 (各校 1 学年あたり 2 ~ 4 学級) で実施している。1 学級の平均児童数は 25 名である。したがって, 全国で 1 学年あたり約 600 名弱が GEP に在籍し, これは同学年のトップ 1 % の人数に相当する。

② **GEP 児童** : GEP に選抜される児童は高い知的能力と可能性を有することが条件であるため, 単に試験問題を解く能力が高いだけではなく, 例として次のような特徴を持つことが必要とされている。

- ・ 幼児期から特定の分野において興味や情熱をもち続けられること
- ・ 幼児期から高いレベルの抽象的思考能力を有すること
- ・ 同年代の児童に比べ, 書いたり話したりする際の語彙が際だって多いこと

教育省としては, 過去の経験から, 真の才能児は 10 万人当たり 3 名くらい (0.003%) しか存在しないという見解を持っているが, 真の才能児を見分けることが非常に困難であるため, 現在のよう な選抜方法を採用せざるをえないようである。

個々の児童にはそれぞれ個別の強化カリキュラムに基づいた学習内容が提供され, 普通の試験も一般の児童が受けるものとは異なる。すべての教科で高い能力を示す児童もいるが, 特定の教科でのみ極めて高い能力を示す児童も在籍している。GEP 児童の大部分が初等学校卒業試験 PSLE を極めて高い成績でパスし, さらに School-based Gifted Education (SBGE) programme コースのある中等教育機関 7 校 (junior college 4 校, 高校 1 校, 私立 1 校, 理数科高校 1 校) に進学し, インターナショナルバカロレア (IB) や GCE-A レベルの資格を取得する。

③ **GEP 担当教師** : GEP を担当する教師の選抜では, 教育省の Gifted Education Branch が全国からリストアップした優秀な教師を面接し, 才能教育への関心や教授能力の有無といった観点から評価する。さらに, 実際に GEP クラスの授業を行わせ, それを Gifted Education Branch から派遣された 2 名の試験官が観察し, 教授能力を判定する。採用された教師の研修は基本的に OJT で行い, Gifted Education Branch から派遣された監督官が授業を観察し, カリキュラムや教授方法についてアドバイスを行う。また, 担当教師は毎年 11 月に開催される GEP 年次総会に参加し, 研修を行う。

④ **GEP 強化プログラムの例 (Science Carnival)** : GEP の第 4 学年に在籍する全児童と一般初等学校で科学の成績が極めて高い児童を対象として, Gifted Education Branch が主催し, 毎年 Science Centre Singapore で開催される。科学に関するハンズオン・ワークショップや体験学習を中心に, 科学への興味・関心や探究心を高めるとともに, 他校の児童との交流を図ることを目的としている。

(6) 我が国への示唆

人口規模が我が国の大都市程度のシンガポールの GEP をそのまま導入することは困難であるが, 才能児の選抜方法やカリキュラム, 担当教師の採用や研修の方法について参考になる点は多いと思われる。シンガポールのように教育の成果としての学力の学校間格差を認め, 個々の子どもたちの能力や適性を伸ばすための制度を受け入れる土壌づくりが重要である。

引用・参考文献

- 1) Ministry of Education, Gifted Education Branch, Singapore (2010) Gifted Education Programme (Brochure).
- 2) Ministry of Education (2013) Gifted Education Programme in Singapore.

韓国における自然科学分野の才能教育

白川 友紀（筑波大学システム情報系・アドミッションセンター）

才能教育システム

韓国の才能教育制度については、1960年代から2008年までの経緯が、石川の著書に詳しくまとめられている¹⁾。2008年には英才学校、英才教育院、英才学級が845機関設置されていたが、その後も英才教育機関は増えており、才能教育が拡大してきた。

教育開発院

韓国の才能教育の政策を立案し、才能教育を広め、その効果を高め、質を向上させるとともに国内ならびに海外との協力の要となっているのは、教育開発院(KEDI)の国立才能教育研究センター(NRCGTE)である。国立才能教育研究センターの沿革を以下に示す。

- 1987 KEDIに才能教育室設置
- 1996 KEDI才能教育センター設置
- 2000 英才教育振興法等の公布
- 2002 KEDIを国立才能教育研究センターとし、第1期('03~'07)マスタープラン作成
- 2005 KEDI才能教育室を才能教育センターに格上げ。英才教育振興法改正
- 2007 第2期('08~'12)マスタープラン作成
- 2009 KEDI才能教育研究センターを国立才能教育教員訓練院に任じた
- 2010 KEDI-National Research Center for Gifted and Talented Education (KEDI- NRCGTE)と名称変更
- 2012 第3期('13~'18)マスタープラン作成

英才教育振興法の目的は、個人の自己実現への努力の早い時期に才能に秀でた人を発見することにより、その能力および才能に適合し、固有の可能性を伸ばす教育を行って国家と社会の前進に寄与することである（同法第1条）。また、才能児とはその可能性を伸ばすために特別な教育を必要とする人である（同法第2条）。すなわち、この法律の対象は特に自然科学分野に限られてはいない。

才能教育システムは以下の3つから成っている。

1. 英才学級
小、中、高校生が放課後や週末に行う課外活動。
2. 英才教育センター
大学や政府が設置する研究、公共サービス機関。生徒は放課後や週末に利用。
3. 英才学校
専門分野で高い可能性がある最高の

表1 2008年度と2011年度の才能教育機関

年度	機関の種類	機関数 (学校数)	
2008	英才学級	580	
	英才教育院	264	
	英才学校	1	
	合計	845	
2011	英才学級	2,238	
	英才教育センター	教育室	357
		大学	61
	英才学校	4	
	合計	2,656	

英才生を対象に高校課程で実施。

以上のようなシステムとしたことにより、2011年の英才教育機関数は2,656と2008年の845の約3倍となった。2008年との比較、内訳を表1に示す。生徒数は111,898人（全生徒の1.59%）と2008年度の55,054人の約2倍となった。このうち自然科学分野の生徒は約80%である。小学校、中学校の英才学級の生徒のうち才能のある生徒が、英才教育センターが関わる教育施設に進学する。英才学校に進むのは1%未満で全体の0.1%ほどである。



図1 釜山英才教育振興院

才能教育を受ける生徒の選抜方法は、2008年から変更された。2007年度以前は、論理的思考力テストと創造的問題解決力テストが重視され、校長の推薦と個人面接は重視されていなかったが、2008年度からは教員の観察に基づく推薦が重視され、深層面接やサイエンスキャンプなどの個人面接が普通となった。

釜山英才教育振興院

釜山英才教育振興院(BIGEP)は釜山市教育庁が設置した国指定の英才教育振興院である。韓国で実際に英才教育を行っているところは、大学の附属機関、市の直属機関、高校の英才クラスの3つで、BIGEPが韓国で唯一の自治体設置の機関である。BIGEPの機能は、国の政策である英才教育を発展させること、教師の研修、学生のキャンプ、両親の研修、資料の開発である。教師の研修は2003~2013年にのべ7,248名、学生のキャンプは2007~2013年にのべ3,798名、両親の研修は2006~2013年に4時間研修と集中研修を合わせてのべ13,013名の実績がある。それぞれ内容を発展させてきている。

才能教育を受ける生徒の選抜方法である教師観察推薦制度がここ2~3年で根付いてきた。教師が長い間観察して才能があると評価した生徒を英才教育院に推薦し、審査官は書類審査、創意工夫の試験、2泊3日のキャンプと多段階的評価をする。ある意味無試験で高校に入ることができる。144人定員で110人位は中3まで勉強してから入るが、中1から10人位、中2から20人位の早期入学者もいる。

教師には4段階の教育を行っている。基礎、深化、専門という教育をする。推薦書を書くには選抜研修を行う。2~3年前から行っている。英才性の中には、認知、探究能力、動機、課題に対する執着心、グループ意思疎通能力、グループ融合能力があり、創意性を重視している。普通の教科科目についても指導要項の分は合格しないと英才とは認められない。

最近は、融合(STEAM)ということを考えている。一人が全部を解決することはできなくなっているので、意思疎通が重視されている。

科学高校の状況

■京畿科学英才高校(GSH)は1983年度に最初に科学高校となって、2010年度に英才学校に転換した。その結果、生徒は213名から383名に、教職員は59名から133名に増え、教

員一人あたりの生徒数は 5.2 名から 4.9 名に減った。また、最新の設備を備えている。2011 年度の学会等における発表は 70 回 238 名、受賞実績は 302 名となっている。自主研究（1 年目 18,600 万ウォン、2 年目 50,400 万ウォン、3 年目 61,500 万ウォン）などの探究型創造性伸張教育、グローバル人材育成、人間性やリーダーシップの涵養教育を行っている。毎年、国際科学オリンピック受賞者を出している。

生徒数は 1 年生が 135 名、2 年生が 123 名、3 年生が 10 名で合計 268 名である。3 年生が少ないのは飛び級で大学に進学するからである。これに対して、教員は 72 名、その他に科学実験研究者 4 名を含め 37 名のスタッフがいる。2011 年度の進学先は、KAIST 46 名、ソウル国立大学 30 名が特に多い。一般入試の志願者は 2,212 名で 120 名が入学し、その他の特別選抜で 74 名の志願者中 15 名が入学した。

■ 漢城科学高校（HSHS）は、2003 年に英才教育機関を設置した。2012 年度の生徒数は 1 年生が 142 名、2 年生が 140 名、3 年生が 32 名で合計 314 名である。やはり飛び級で大学に進学する生徒が多いので 3 年生が少ない。教員は 55 名、科学助手 4 名を含むスタッフが 59 名いる。

大学の一般物理などと同程度の内容の教育や創造的体験、英語の読書レポート、自分で考えた研究テーマで実験、発表などを行っている。さらに大学と連携して大学レベルの研究プロジェクトに参加する事もできる。卒業研究はない。天体観測を行うドーム、プラネタリウムもある。主望遠鏡は 1 億 8 千万ウォン。1 週間米国研修、リベラルアーツ教育などもある。

入試は、中学から推薦された志願者 480 名を書類審査で 2 倍程度(280 名程度)に絞って、自己紹介書を課す。入学査定官が中学を訪問して推薦書を書いた教員と話をする。志願者が 2 日間来て一対一で面接をする。私教育や先行教育でなく、中学の教科書にある内容を深化した問題を創造的に解くかどうかを見る。科学能力、協力能力を確認する。入学査定官の権限が大きい。20%は経済的に不利な生徒をとる。

2012 年度の進学先は KAIST 60 名、ソウル国立大学 50 名、延世大学 26 名、高麗大学 23 名などである。能力があれば早期卒業も良いが、科学高校では研究ができるので 3 年いて、3 年間で人格教育などの経験ができると良い。科学オリンピックその他の国で開催している競技やサムスンのコンテストなどにも入賞している。

理科離れは 1997 年以降、IMF の経済危機の時期に理工系の人々が職を失ったこと、数学や科学は難しいので簡単な勉強をしたがっていることが理由である。資源が少ない韓国は人材が大事なので、これから理工系が大事である。国の支援があるように望む。大学によるが、大学での R&E で優秀な生徒を入試で評価する。発表大会に大学の先生が高校でどれほどの課題をやっているかを見に来る。

科学館等の状況

2008 年に創立された韓国科学創意振興財団（KOFAC）は、科学・技術・工学・数学教育、才能教育（Gifted education）、サイエンスコミュニケーション、自然科学と人文科学・芸術分野との対話の促進、公衆の科学理解増進、インフォーマルな科学教育の実施と資金提

供による管理をしている。訪問した科学館等について以下に述べる。

国立中央科学館

大田市にある。10年ほど前の訪問時とあまり変わっていない。相談室などもあるが、展示主体の科学館という印象である。高校生の科学コンテスト全国大会優勝者のパネルや資料も展示している。

果川科学館

ソウル特別市近郊にある。2008年開館。体験型の学習や演習実験テーマが多く、子供向けの科学に興味を持たせるような教育施設などが充実している。詳しい報告もある²⁾。

国立海洋博物館

2012年7月に開館。「海洋」という切り口で、科学、技術、人文科学、芸術など横断的な展示を行っている。水族館、ボートやヨットが進む原理、歴史、造船、貿易、通信使、救難、国防、絵画、干潟、詩など、展示は多岐にわたる。独島（竹島）に関わる資料も一部屋を使って展示している。週末や夏休みには1日1万人～2万人の入館者がある。科学と他の分野が自然につながっているため、特に理科を他の分野と区別せずに学ぶようになり、理科離れが少なくなることを期待する。



図2 Children's Hall

ソウル特別市科学館



図3 Open lab



図4 科学コンテスト優秀者の
ポスター展示

教員が実験の実習などをする施設。一般の人も利用可能。

平日（月曜日以外）に、幼稚園、小学校、中学校、高校などの創意的教室を開催。学校からここに来て科学実験、ものづくりなどの体験ができる。3月25日から11月末まで学校から頼まれて1日60名位が教員と一緒に午前2時間、午後2時間程度で実施している。学校には無料のシャトルバスを派遣する。

週末は主に市民対象で、家族単位の体験活動が多い。自然観察、花卉園、植物園、生態学習園探訪ができる。天文台には天体望遠鏡があつて夜9時まで使用できる（要申込）。土曜日には、小、中、高校生向けの科学者による講義があり大変人気がある（最大260名）。

探求体験学習は、融合・科学体験，宇宙航空体験，ロケット体験，生態環境体験，物理化学体験，数学芸術体験などがある。週末には学生（授業とは別）や一般市民と一緒に参加できる。40～50 組の参加が可能。

Open lab は、4～6 人が一組となった学校でできない実験を支援する。WWW サイトから個人的にグループで申し込む。資料や薬剤，実験に必要な装置や材料（50 万ウォンまで）を支援する。

午後 4 時以後，学校授業終了後に教員に対して，中学校科学資格研修，専門家課程，STEAM 教育など教員研修の授業を行う。教員も直接に実験を行い，実験した試料を学校で使うこともできる。天体望遠鏡，電子顕微鏡，などの装置があり，英才教育も支援する。ネットでの講義もあり遠隔で支援することも可能である。

科学展覧会，発明品競争会，青少年科学探求会，ソウル学生探求発表会などのコンテストを行う。学生や教員も参加し賞をもらうこともできる。優勝すればソウル代表になる。

その他，学校で必要とされる生物試料（苔，チョウ，ショウジョウバエ，微生物）など授業で必要なものを作って提供する。

おわりに

ビルの一部屋にある私塾を訪問した。米国留学の学習が主で SAT と AP 受験のために英語，数学，科学の学習をする。日本や韓国の教科書は薄くて読んでもよく分からないが米国の教科書は読めば分かる（例 Calculus - International Student Edition）。それを使って大学初等の数学や科学を教えている。実験も希望すればさせる。米国の大学入学後は 1 年生を飛び級して 2 年生になる。外国語高校などの生徒が来るとのことであった。



図 5 塾が入っているビル

韓国では受験競争が激しく予備校や塾に通う受験生が多い。しかし大学入試のための受験勉強では問題解決力，創造力やリーダーシップが養成できない，あるいはそういう力が劣る受験生が大学に進学してしまう。そのため，早い時期に才能に秀でた人を発見して，受験勉強をすることなく，その能力や才能を伸ばす教育を行おうとしている。その試みはかなり成功していると思われる。

官学民それぞれが科学教育の重要性を認識しつつ，精力的に政策を練り，対策を講じている韓国の教育は目が離せないと思う。

【文献】

- 1) 石川裕之．韓国の才能教育制度—その構造と機能—．東信堂（2011）．
- 2) 都築章子 他．韓国のサイエンス・カルチャー政策と実践事例．科学コミュニケーション第 12 号．p.68（2012）．

東アジアの理系らしさはどこから生まれるのか？

泉 俊輔（広島大学数理分子生命理学専攻）

1. 問題の所在

「根暗でオタク」, 「ファッションに疎く, ジョークも通じない」—多くの場合, 日本における世間での理系人間のイメージはこのようなものである。でも, 理系人間でも洒落も言うし, おしゃれもする。また, 「理系白書」¹⁾ が指摘するように, この国を静かに支えているのも理系人間である。一般に日本では高校生のときに文・理の選択がなされ, 大学に入って細分化された理系の専門教育が行われている。それでは, 高校生や大学生における「理系らしさ」とは何であろうか? また, 「理系らしさ」はどのようにして培われるのだろうか?

本研究では認知主義的学習観に焦点をあて, 理系高校生, 大学生の「理系らしさ」を, アンケート調査をもとに分析した。また, そのような「理系らしさ」を生みだしている学習観を理系学生が獲得する過程を考察した。

2. 研究の方法

アンケートは, 高校生については, 広島および岡山県内のSSHに指定されている3つの高校の生徒(1043名)を対象に, 2011年4月から5月にかけて悉皆調査を行った。大学生については, 広島大学理学部化学科3年の学生(58名)を対象に, 2011年2月に実施した。認知主義的学習観のアンケート項目は市川らが1998年に公開している質問紙²⁾を用いた。異なった課題形式(Open-QuestionとClosed-Question)による質問項目は, 2010年度の広島大学理学部の生化学の定期試験問題として実施した。

3. 結果

3-1 高校生の認知主義的学習観

表1に3つの高校生の認知主義的学習観のアンケート結果を示す。理系クラスと文系クラスを比較すると, 思考過程の重視志向はいずれの高校においても, 理系クラスの方が高くなった。また, F高校やK高校などSSHクラスがある場合には, SSHクラスの方が通常の理系クラスよりも高かった。思考過程の重視志向とは, 例えば「答えだけでなく, 考え方があっているかを重視する」学習観であり, 「なぜそうなるかがわからなくても, 答えがあっていればいいと思う」などの結果重視の学習観と対極をなす学習観である。この調査が新学期に行われていることを考え合わせると, F

表1. 高校生の認知主義的学習観

	回答数	失敗活用志向	思考過程重視	方略志向	意味理解志向
広島F高校					
高校1年	189	1.33	2.62	2.25	0.65
高校2年	208	1.38	2.44	1.68	0.59
SSH	41	1.60	3.20	1.87	1.44
高校3年	197	1.04	2.24	1.19	1.17
理系	71	1.14	2.98	1.16	1.56
文系	90	0.92	1.36	1.23	0.71
SSH	36	1.38	3.35	1.82	2.32
岡山T高校					
1年 理数科	28	1.89	1.29	0.46	-0.86
2年 理数科	41	-0.03	0.60	0.87	-0.95
3年 理数科	34	1.29	-0.09	0.59	0.18
2年 普通科					
理系	106	-0.09	0.96	0.86	-0.62
文系	125	-1.42	0.15	1.45	-0.74
広島K高校					
3年 理系	36	1.06	1.83	1.00	0.75
文系	42	0.65	1.03	1.25	0.10
SSH	37	0.74	2.24	0.85	1.41

高校やT高校の生徒たちは文系・理系クラスに配属された直後にこの学習観調査に臨んでいる。したがって、思考過程の重視志向の理系クラスの優位性は、高校の理系カリキュラムの中で培われた可能性は低く、高校生たちが思考過程の重視志向を「理系らしさ」と考えて、理系・文系のクラス選択をした結果と考えることができる。

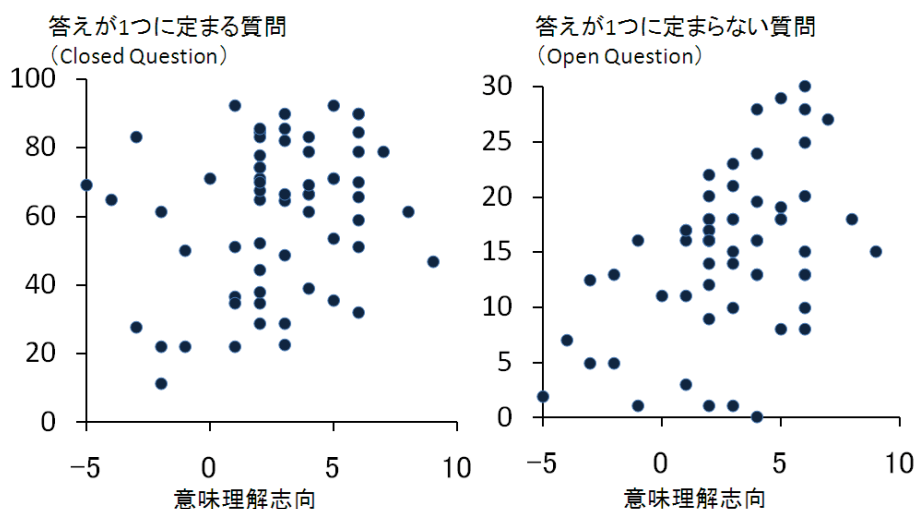


図1. 意味理解志向性と課題形式との相関(広島大理化学3年: N=58)

一方、意味理解志向も思考過程の重視志向と同様に理系クラスのスコアが高い傾向にある。意味理解志向とは、例えば「ただ暗記でなく、理解して覚えることは効果的だ」と考える認知主義的学習観である。この意味理解志向は学年進行に従ってスコアが高くなる傾向にあるので、この学習観は高校における理系カリキュラムの中で培われたものである可能性が高い。また、いずれの高校でも3年時のSSHクラスではそのスコアが最も高くなっている。これは「課題研究」などSSHクラスの2年時のカリキュラムの中に意味理解志向を高める学習プロセスが存在していることを示唆している。

3-2 意味理解志向と関連するもの

もし、「課題研究」が意味理解志向を高めていると考えるならば、それは課題研究の中のどのような学習プロセスによるのだろうか? 「課題研究」が一般的な授業と大きく異なるのは、「課題研究」では、多くの場合「答えが1つに定まる質問 (Closed-question)」ではなく、「答えが1つに定まらない質問 (Open-question)」を繰り返し問われ続けることにある。それでは、「答えが1つに定まらない質問 (Open-question) に対する正答率」と意味理解志向との間にはどのような相関があるのだろうか?

図1に結果を示す。意味理解志向は「Open-question に対する正答率」と相関があるものの分布に偏りがあることがわかった。すなわち意味理解志向が高いからと言って「Open-question に対する正答率」が高いとは限らないが、「Open-question に対する正答率」が高い学生は意味理解志向が高い傾向にあることが示された。ここで、意味理解志向は高いが「Open-question に対する正答率」が低い学生は、「Closed-question に対する正答率」も低い傾向にあった (データ未記載)。このような傾向にある学生は、当該分野における知識量そのものが少なく、「知識がないので考えようとしても考えることができない学生」のように見受けられた。一方、「Closed-question に対する正答率」は「意味理解志向」とは無相関であった (図1)。

4. 考察と今後の課題

以上の結果から、高校生たちは思考過程の重視や意味理解志向の学習観の中に「理系らしさ」を感じ取っている可能性が高い。特に、意味理解志向性はSSH クラスで大幅に向上していることより、「課題研究」などのSSH クラスに独特な学習プロセスがこの学習観の獲得に寄与していることを示唆している。

「課題研究」では、高頻度で「答えが1つに定まらない質問 (Open-question)」が浴びせられ、取り組む生徒たちは、ものごとを理解することの本質を内省する。この真摯な取り組みの中でSSH の生徒たちは、意味理解志向性を獲得しているのかも知れない。

このような知識偏重の科学教育の問題点は東アジアの各国が共通に抱える科学教育の問題意識であり、例えば 韓国では2001年に制定施行された「科学技術基本法」、2000年に制定され、2002年に施行された「英才教育振興法」、2004年に可決成立した「国家科学技術競争力強化のための理工系支援特別法」などの法律的な縛り以外にも、KAIST 附設韓国科学英才高校（釜山）では入学試験として「課題研究」を課すような変化をみせている。

【文献】

- 1) 毎日新聞科学環境部：理系白書，講談社，2003.
- 2) 市川伸一：開かれた学びへの挑戦，金子書房，1998.

才能児にふさわしい学力を発揮させる教育プログラムと教材の特色

—英国 SLCL の提供する教員研修を事例として—

三宅志穂 (神戸女学院大学人間科学部)

中山迅 (宮崎大学大学院教育学研究科)

1. SLCL の教師向け才能児科学教育研修

英国サイエンス・ラーニングセンター・ロンドン (Science Learning Centre London : SLCL)¹⁾ は、2004 年から教員向けに 1 日研修として『才能児のための科学 (Science for Gifted and Talented Students)』を行っている。参加費は 160 ポンドかかるが、インパクト・アワード・バーザリー (Impact Award Bursary) という奨励金を申請すると 150 ポンドを受け取ることができる。開催数は毎年 6 回 (2 回 : SLCL での開催, 4 回 : 地域での出前研修) ほどで、主にキーステージ 3 と 4 の中等教育レベルの科学教員研修の一環として実施されている。各回、10 人から 20 人程度の参加がある。研修は

表 1. 教師研修プログラムの内容 (インタビュー時に得られた資料から抜粋)

Session 1: 才能児とは - 定義 (Identifying G&T students and understanding the national picture of provision)
Session 2: 科学において才能ある学習者のためにできること (Providing for gifted learners in science)
Session 3: より発展した教授と学習 (Further teaching and learning opportunities)
Session 4: 深化と拡充 (Enrichment and enhancement)

表 1 の項目に示す Session 1 から Session 4 にしたがって実施される。著者らは 2011 年 12 月に SLCL を訪問調査した際に得られた資料から、この研修内容について次の 3 つの特色を導き出した。

- 教師へ才能児の定義とそれに加えて「見かけ」が紹介されている。ここでは、教師へ子どもの性格の側面をひとつひとつ区分して考えさせることで才能児が特別な存在ではなく、教室にごくふつうに存在するということを理解させている。
- 教材のひとつでは、調査と実験というプラクティカルな活動を交えながら、実際にデータを出す活動をしてみるということに加えて、データがフェアであるかどうかを考えさせる活動が含まれている。この活動はナショナルカリキュラムにも提示される批判的思考を促す教材としてみなすことができ、才能児にもその適正な学習機会と科学的素養の伸長を提供していると考えられる。また、比較的入手や取り扱いのしやすい器材のみを使うことで、どの学校でも、どの教師にもできるようになっている。
- 才能児の知的好奇心を引き出す工夫としてシナリオ教材が開発されている。物語を静かに聞くという静的活動と、その内容を記憶して、描画と言葉で表現し、友人と交代して対話するという動的活動が交互に取り入れられている。新しい学習態度のパターン付けを子どもに促すというねらいも含まれている。

本稿では誌面の都合上、3 項目についてすべての詳細を述べることはできないので、それぞれの内容については 2014 年『理科教育学研究』特集号²⁾ を参照されたい。なお、この 3 点の中でも「a」は、特に参考になるので次項に示しておく。

2. Session 1 の内容から得られた知見

4 つのセッションの冒頭にあたる「Session 1」では、教師へ才能児の定義とそれに加えて「見かけ」が紹介されている。ここでは、教師へ子どもの性格の側面をひとつひとつ区分して考えさせることで才能児が特別な存在ではなく、教室にごくふつうに存在するということを理解させている。

例えば、子どもの性格を 4 パターンで示しながら、才能児の見分け方が解説される。4 パターンとは、「Matthew (マシュー) の場合・・・」「Amy (アミー) の場合・・・」「Ed (エド) の場合・・・」「Alison

(アリソン) の場合・・・」として、各子どもの性格を様々に示している。「Ed (エド)」という名前の子どもの場合、「聡明、否定的、懐疑的、すぐ離脱、批判的、成績不振」という性格が表されている(図1-a)。また、「Amy (アミー)」は「自信のない、自分の安全地帯を離れない、とてもよくできる、一生懸命、専念して打ち込む、やる気のある、協調的、はずかしがり、成績不振?」という性格が表されている(図1-b)。

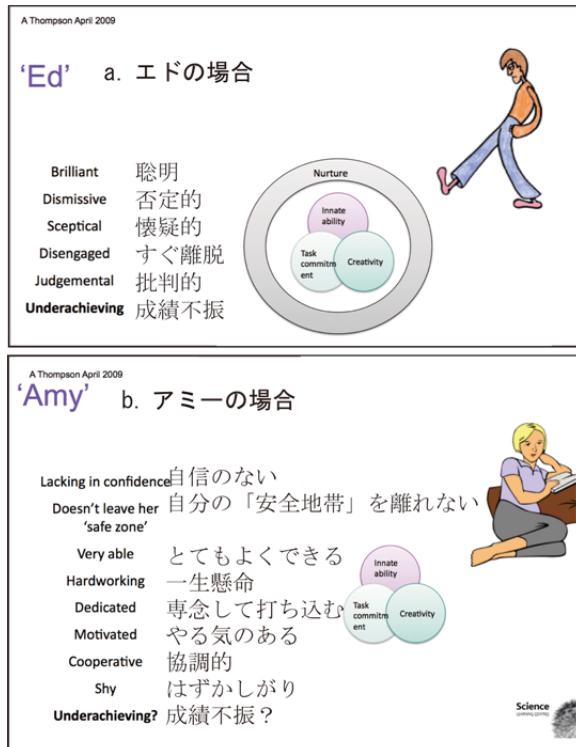


図1. 才能児の例を紹介するスライド(インタビュー時に得られた資料から抜粋)

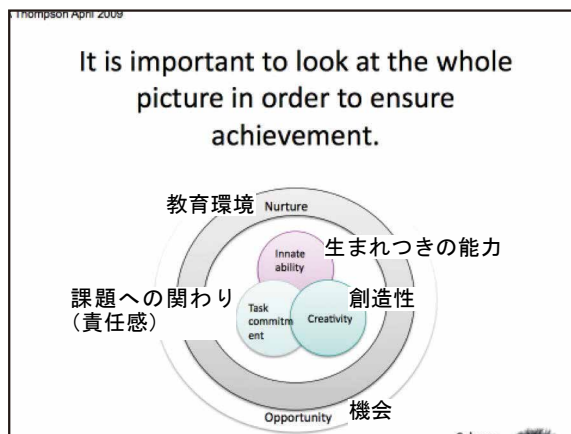


図2. 才能児の性格アチーブメントを示すスライド(インタビュー時に得られた資料から抜粋)

アチーブメントとして表された5領域の枠組み(図2)にあてはめて分析することによって、性格に出ている領域とそうでない領域が分かるという。

実際に教室にいそうな子どもで、一見、悪い側面をもっている子どもの性格を列挙している。ここでは、子どもの性格として現れていることをひとつひとつ才能児の性格アチーブメント枠にあてはめてみることで、それが悪い側面であったとしても、その枠に合致するところがある場合は才能児の可能性であることを教師に理解させるようになっている。同時に、才能児が5領域すべてを満たす性格の持ち主でないことについての理解も促している。才能児が教室の中にごくふつうに存在していること、子どもの性格の側面をひとつひとつ区分して考えてみるという手法を教師に提示しているのである。

才能児というのは、事例にもあるように、一見すると対応に困ると感じるような性格を持ち合わせていることがある。そのため、教師や、時には親でさえ、どうしてよいか分からない状況に陥りやすい。SLCLの教材には、正解を導いたり、知識・技能を一方的に与えたりする内容ではなく、才能児に備わる知的好奇心を引き出す工夫が見られた。

SLCLのように、才能児のための教材開発や教師教育を展開している組織、施設の事例を参照し、得られる知見は、我が国で今後、今までの学校教育(理科の授業)の中に付加したり、課外活動として展開するなど、才能児を含むすべての子どもの潜在的な能力を引き出し、伸ばす取り組みを具体的に進めるための有効な資源となるであろう。

註記

SLCLは2013年10月現在、組織改編により存在しない。現在、複数あるサイエンスラーニングセンターは、イングランドとウェールズを6地域に区分して存在するコンソーシアムの形態をとっている。

本稿は下記論文からの引用である。

三宅志穂・中山迅(2014) 才能児にふさわしい学力を発揮させる教育プログラムと教材の特色-英国 SLCL の提供する教員研修を事例として-, 理科教育学研究, 121-130

イギリス、ハンガリー、イスラエルにおける才能教育の動向

渡辺政隆 (筑波大学)

1. イギリスの才能教育支援プログラム

英国では 1799 年に、科学の普及と研究を目的とした民間の機関ロイヤル・インスティテューション（王立研究所）が設立されている。同機関では、設立当初から一般向けの講演会（公開実験）が開催された。マイケル・ファラデイの発案により、そのような大人向けの講演会を定期開催にしたのが、1825 年から開始された金曜講話である。翌 1826 年からは、子供たちを対象にしたクリスマスレクチャーも始まり、現在も続いている。

そうした伝統をもつ英国にあって、才能教育への本格的な取り組みとしては、政府推進のプログラムが 2002 年から開始された。しかし特に科学教育に熱心だったトニー・ブレア首相の退陣もあって、2007 年に終了してしまった。その後は NPO を中心に、自治体や民間の財源を活用した取り組みが中心となっている。本稿ではそうした民間組織による学校外教育の事例 2 件について紹介しよう。

1.1 Children's University

Children's University は「子どもたちが家庭環境に関わらず、自分たちの興味や能力を高め、学ぶことを好きになる」ことを目指し、1990 年代前半に英国バーミンガムで始まった。その概要は以下のとおりである。

- ・ 主体：Children's University Trust
- ・ 対象：主に 7～14 歳の児童・生徒
- ・ 大学等の高等研究機関と連携した教室を実施
- ・ 現在、英国を中心に海外も含めて 80 センターが開講
- ・ 通常は 1 年単位。受講生にはパスポート（図 1）が渡され、講義を受講するとスタンプが押され、スタンプの数によって表彰等が行われる
- ・ 各センターは本部に登録して認可を得る
- ・ 各センターは、本部の助言を受けながら各プログラムを実施し、評価を受ける
- ・ 本部は、年に 1 回、各センターの代表を集め、プログラム等の検討会を実施する

同プログラムは、科学の才能教育に特化したものではない。しかし、教育環境が必ずしも恵まれていない子供たちの学習意欲を高め、埋もれた才能を育てるという点で、才能教育に通じるものがある。

たとえば、ノッティンガムとその近郊で実施



図 1 受講生に配布されるパスポート



図 2 修了証授与式 修了証を手にした児童の誇らしげな顔が印象的である。

されているプログラムの例を見てみよう。このセンターは、当初は市が運営していたが、現在はノッティンガムトレント大学の社会貢献活動の一環として運営されている。大学にとっては、地元の大学への進学率を増やすことも目標の一つである。

ノッティンガム近郊の町は、かつては炭鉱で栄えていたが、現在は衰退し活力を失っている。そうした地区の子供たちの進学意欲を高めることが、最優先の課題となっている。修了証の授与式は地元の名士（プロサッカー選手や映画俳優）も招いた上で大学の卒業式を模し、ガウンと帽子まで用意され、最後は帽子投げの儀式も盛り込まれていた（図2）。

1.2 London Gifted & Talented

同組織は才能があるのに教育環境に恵まれない生徒、そういう生徒の指導に思い悩む教員の支援を目的に、2004年に活動を開始した。活動の中心は学習プログラム（ビデオ、教材など）の制作・配布と教師用講習会の実施である。

教材開発上の理念は、知識を与えるのではなく、疑問を抱かせ解決させる内容を工夫するというものだという。教師用講習会は、才能児の見分け方や指導法、教授法のトレーニングコースであり、1日コースから1カ月コースまで、いくつかのプログラムを実施してきた。

ロンドンに本拠を置いているが、その主な対象は、ロンドン市内の移民の多い多文化地区などである。事務所も、そうした地区に設置されている。同プロジェクトも、ブレアの退陣とその後の政権交代による教育支援予算削減の影響を受けている。現在は、地方自治体、民間資本の援助に頼っている。

2.ハンガリーの才能教育支援プログラム

ブダペストに本拠を置くヨーロッパ・タレントセンターを訪問し、才能教育支援事業の聞き取り調査を行った。

ハンガリーは才能教育に力を入れる伝統があった。たとえば教員養成の大学院においては才能教育トレーニングが1997年から実施されていた。しかし、全国的、組織的な取り組みはなかった。また、ここで言う才能児は、数理だけではなく、芸術そのほかあらゆる分野を含んでいる。

そこで2006年に、13の草の根レベルの才能支援組織が集まり、その上部機構としてNational Talent Support Councilが結成された。この傘下にある各組織は、それぞれの地域に教育機関と連動したタレント・ポイントを設置し、才能児の発掘と、それぞれの個性に応じた個人指導を実施していた。

こうした草の根の動きを受け、ハンガリー国会は2008年にNational Talent Programmeを実施する決議をし、2028年まで税収入の1%を支援活動にあてるNational Talent Fund（全国才能基金）を設定した。その基本理念は、才能児は国の財産であり、すべての児童がそれぞれの才能に応じた教育を受ける権利があるというものである。2012年度の年間予算はおおよそ2000万ユーロ（約28億4000万円）だったという。こうした政府の後押しを受けて、2007年の時点では全国10カ所だったタレント・ポイントが、2013年には1000カ所に増加した（図3）。



図3 タレント・ポイントの実施内容とネットワーク化

各タレント・ポイントでは、補習授業や課外授業が実施されており、学校制度の改革では対応できない速さで各種プログラムを実施している。才能児を発掘して適切なスタッフによる指導を受けさせ、成長をモニターする。それと同時に各ポイント間で効果的なノウハウを共有すると同時に、予算獲得で協力し合っているという。また、ネットワークで結ぶことにより、全国の才能教育マップ（データベース）を作成し、1万4000名あまりの教師がトレーニングを受けた。

2006年から全国でタレントデイも実施している。これは著名な天才作曲家バルトークの誕生日である3月25日を中心に各地で開催される特別イベントで、才能教育関係者の交流や成果発表会などが実施される。筆者は2013年3月25日にブタペストの公会堂で開かれたタレントデイのイベントに招待される機会を得た。そこでは芸術の才能を秘めた子供たちの演奏や踊りが披露されていた。

3.イスラエルの才能教育への取り組み

イスラエル文部省には才能教育室 Division for Gifted and Outstanding Studentsがあり、才能教育を主導している。スタッフ数は少ないが、国の規模も小さいため、効率的にトップダウンで事業を進めている。ここでも才能教育の対象は、理数だけではなく、あらゆる分野を含んでいる。

イスラエル文部省では、全国の小学2年生を対象にその才能を判定するテストを実施し、天才・秀才・優秀などの判定を行っている。テストの内容はIQ測定ではなく、感性も含めた思考力、判断力を見る客観テストである。上位レベルに判定された生徒は、週1回、学外の教室に集まり、グループ学習を受ける。これは平日に行われるため、通学している学校の理解と協力が欠かせない。学習内容は特定の分野を深めるものではなく、集団でのワークショップが主体である。

才能児の発掘は、その後も教師などの推薦によってフォローされる。生徒が高校に進学した時点で大学と連携した才能教育が行われる。そこでの内容は、大学が用意するプログラムによって異なる。専門分野を深めるプログラムもあるが、移民や宗教によって家庭環境も異なるため、全国一律のプログラムではないようである。学童を対象としたプログラムのほかに、学校

教員を対象に、才能教育のノウハウを養う研修も実施されている。

才能児を受け入れる大学では、各種資金を用いて、いくつかのプログラムを実施している。最も注目すべき取り組みは、ダヴィドソン研究所のものだろう。

ダヴィドソン研究所は、民間の寄付によってワイズマン科学研究所内に設立された機関である。ワイズマン科学研究所は世界トップレベルの研究大学院大学である。科学教育学科を設置し、科学教師の育成にも力を入れている。ダヴィドソン研究所は科学教育学科と連携しつつ、才能児を対象としたサマーキャンプ(海外の生徒にも門戸を開いている)、科学・数学教育を行うインターネットサイト等の運営等を行っている。スタッフにはワイズマン科学研究所の出身者が多く、ワイズマン科学研究所の資源を有効活用している。

イスラエルのもう1つのトップ研究大学であるイスラエル工科大学には科学技術教育学部があり、その中のフューチャーサイエンス&エンジニアリングプログラム部門が政府予算を基にサマーキャンプ等を実施している。さらに同学部では、才能児に限らず様々な対象、たとえば学校教育から距離を置いている敬虔なユダヤ教徒の生徒を対象にした科学・数学教育のプログラムも実施している。

イスラエルの高等教育機関の特徴は、国家予算だけでなく、世界中の裕福なユダヤ人からの寄付を期待できることである。前述のダヴィドソン研究所もその例に漏れない。

ただし政府主導の才能児教育では、才能児と判定されたグループに対するグループ学習が、それぞれの才能や興味に特化したものではなく、あえて関心を狭めない課題を選んでいることから、必ずしも成果を上げていないように見受けられるという現実もある。

4.まとめ

ハンガリー、イスラエルでは才能児の早期発掘とその後の育成に力を入れている。そのためには教育者、メンター、チューターの育成と指導法の工夫が欠かせない。ハンガリーでは指導拠点のネットワーク化を進めることで指導法の向上を図っている。一方、イスラエルではトップ研究大学の資源を活用している点が注目されるが、学校教育との関係、サマーキャンプの内容に問題を抱えている。

イギリスでは政権交代に伴う政策転換後も、移民の増加と貧困層の拡大に伴う多文化化への取り組みの一環としての教育支援が民間レベルで続けられている。

日本における理数才能教育は、主に学校単位ないし高大連携で進められている。しかしそうした取り組みに参加できる生徒は、教育環境、家庭環境に比較的恵まれた立場にある。教育格差、生活格差が広がる中で、隠れた才能をどのように発掘し支援していくべきなのか、今後日本でも対応が迫られる問題だろう。

21 世紀における日本の科学才能教育の新興と展望

隅田 学 (愛媛大学)・伊藤 卓 (横浜国立大学名誉教授)

1. はじめに

幼い頃より、自然の事物現象に強い関心を示したり、驚くような抽象的で創造的な思考を示したりする子どもは少なからず存在する。我が国の教育基本法では、その目標において「個人の価値を尊重して、その能力を伸ばし、創造性を培い、自主及び自律の精神を養うとともに、職業及び生活との関連を重視し、勤労を重んずる態度を養うこと」(第二条二)、また教育の機会均等において、「すべて国民は、ひとしく、その能力に応じた教育を受ける機会を与えられなければならない」(第四条)と謳われており、「個人の尊重や能力の伸長」はその根本理念の一つである。

21 世紀を迎えて、我が国では、科学技術人材育成の観点から、第 3 期科学技術基本計画(2006)の「才能ある子どもの個性・能力の伸長」、第 4 期科学技術基本計画(2011)の「次代を担う才能豊かな子どもたちの継続的、体系的な育成」「優れた素質を持つ児童生徒の発掘とその才能を伸ばすための一貫した取り組みの推進」という重点国策が示され、スーパーサイエンスハイスクール、未来の科学者養成講座、次世代科学者育成プログラム、サイエンスキャンプ、科学の甲子園などの注目される取り組みや、各種科学オリンピックへの参加が拡大しつつある。才能教育では、伝統的に IQ を中心とした一般的な知能や能力が重視されてきたのに対して、「科学教育」は、個別専門的な知識や技能、創造性や協同性が求められる観察・実験、探究活動を含むため、より多様な児童生徒の個性・能力を伸長するための新しい理論的根拠と実践的指針を提供可能である。日本科学教育学会誌では、その動向を先取りする形で特集「科学才能教育」を 2012 年 6 月に発刊した。

2. “gifted”と“才能”そしてその領域固有性

英語である「gifted」は、メリアム・ウェブスター英英辞典によれば、「having great natural ability」と説明されている。一方で、「gifted」に対応すると思われる日本語の「才能」は、広辞苑第 6 版によれば、「才知と能力。ある個人の一定の素質、または訓練によって得られた能力」と説明されている。つまり、英語の「gifted」は生来備わっている意味合いが強いのにに対して、日本語の「才能」概念には教育による環境要因の意味合いが少なからず含まれる。Matsumura (2007)は、日本の場合、特に一部の児童生徒を選んで特別な教育機会を提供する点で才能教育への根強い反対意見があるのは、日本人の「平等主義(もしくは集団主義)」と「教育における後天的な環境要因の強調」からきていると主張している。

「才能児」認定の古典的な手法としては IQ テストがよく知られている。IQ テストのスコア(例えば、130 以上のスコア等)は未だに根強くその根拠の一部として利用されている。また、同年齢の子どもたちと比べて優れているという点から、何かしらの点数を使って、上位何%(例えば、10 %等)といった基準を用いるケースもある。一方で、古典的な IQ を超えて多様な認定方法が利用されるべきであるという点において、研究者・実践者の意見は一致しており、例えば米国の

場合、現在では、「知的能力」「創造性」「実行力・表現力」「成績」などの規準が多くの州で採用され、才能児と認定される子どもの割合は全米平均で 6-10 %である。この割合は、いわゆる特別支援教育対象児の割合とほぼ同じであり、通常の学校教育活動において決して無視できる割合ではない。

「才能児」に関するより具体的な行動特徴として、「語彙が豊富で自分を豊かに表現する」「頭の回転が速い」「ユーモアのセンスがある」「一つのことに長い時間集中できる」等といった行動特徴から、子どもの「才能」を見いだそうとすることがある。しかし、大好きな虫取りには時間を忘れて夢中になる子どもであっても、絵画や音楽には全く興味を示さないこともあるだろう。

「科学」のような個別領域を才能の認定に積極的に取り入れようとする試みは、まだ諸外国でも始まったばかりである。Sumida(2010)は、先行研究をレビューしながら、我が国の小学生を対象に、学校理科教育の場面で利用できる、60 項目からなる独自の行動観察チェックリストを開発した。

強い個性や高い能力を示す子どもについて調べると、こうした領域固有な才能観の方が実情に即している。得意科目や苦手科目がある方が普通であって、能力の偏りは、ある意味では、その子どもが特定分野に対して強い素質を持っている暗示かもしれない。そして、多種多様な個別内容領域を含み、探究的で協同的な営みを通して、知的な拡がりや深まりが期待される科学学習は、子どもが個性や才能を示し、教師や保護者がそれらを見いだすのに非常に適している。

3. 21 世紀に社会が求める科学技術人材育成としての才能教育

我が国において特に公教育ではタブー視されてきた感すらある才能教育は、21 世紀に入り、科学技術人材育成の観点から急展開を迎えた。2006 年に閣議決定された第 3 期科学技術基本計画において、「②才能ある子どもの個性・能力の育成」が明記され、以下のような具体的な内容が含まれた。

「効果的な理数教育を通じて理科や数学に興味・関心の高い子どもの個性・能力を伸ばし、科学技術分野において卓越した人材を育成していく必要があり、理数教育を重視する高等学校等に対する支援制度を拡充するとともに、才能ある子どもの各種の国際科学技術コンテスト等への参加を促進する。

また、大学入学者選抜の影響に関わらず才能ある児童生徒の個性・能力の伸長を図ることができるよう、高等学校と大学の接続、いわゆる高大接続の改善を進める。具体的には、高等学校段階において顕著な実績をあげた生徒がアドミッション・オフィス(AO)入試等の方式により適切な評価が得られるようにすることや、大学の協力を得ながら科学技術関係人材育成のための特別な教育課程を高等学校が編成すること、さらには、高校生を科目等履修生などとして大学に受け入れたり大学の教員が高等学校に出向いて授業を行うなど高校生が大学レベルの教育研究に触れる機会を提供する取組を行うことなど、工夫・改善を促進する。」(pp. 22-23)

その後、2011 年に閣議決定された第 4 期科学技術基本計画においても、「次代を担う才能豊かな子どもたちを継続的、体系的に育成していく必要」「優れた素質を持つ児童生徒を発掘し、その才能を伸ばすための一貫した取り組みを推進」と明記され、継続発展中である。

こうした時代の要請に応えるために、文部科学省も科学技術振興機構などを通して数々の施策の手を打ち始めている。また、民間の企業や財団、それに NPO 法人などでも、この趣旨に即した企画が数々実施されるようになってきている。

高等学校を対象として2002年度に始動したSSH（Super Science High-School）は、「将来の国際的な人材を育成するために、先進的な理数系教育を実施する学校として指定された高等学校等」への支援をミッションとして、年々その規模を拡大しつつ、科学技術人材の裾野の拡大に貢献している。2014年段階で、計204校にて事業が推進されている。この数は、全国の国公立4,963校のおよそ4.1%の校数にあたる。2014年度新規指定では、研究仮説を一から設定し、新規性のあるカリキュラム等の研究開発を行う、「開発型」の4校（国立1校、公立2校、私立1校）、過去にも指定を受けている学校が、これまでのカリキュラム開発を基礎として、より実践的な研究開発を行う、「実践型」の5校（公立4校、私立1校）が指定されている。

2008年度から開始した「未来の科学者養成講座事業」は、①卓越した意欲・能力を有する児童・生徒の発掘・募集と選抜方法の開発・実施、②意欲・能力をさらに伸ばす体系的教育プログラムの開発およびその継続的实施、③理系の職業や進路の魅力を児童・生徒、保護者、進路指導担当教員等に伝える取り組み（キャリア教育）の実施、④児童・生徒の意欲・能力の向上についての適切な評価手法の開発・実施、の4つをミッションとして、まず、日本の各地域に潜在・顕在する「出る杭の芽」の発掘から始まって、それを個の能力や特性に応じて立派な「杭」に育て上げ、その「杭」が最先端の科学技術の研究・開発に如何なく邁進するための、総合的なシステムの構築に意欲を示す大学・高等専門学校を、国が3ヶ年にわたって支援する制度である。2008～2013年度までに18の大学で、それぞれの地域・伝統・教員構成や実績などに応じて、上記の趣旨に沿ったシステムの開発が推進されてきた。2012年度からは、対象を中学生まで拡張した「次世代科学者育成プログラム」に引き継がれ、初年度は、高校生を主対象とするメニューAに8大学、中学生対象のメニューBに5実施機関（大学3、高専1、NPO法人1機関）が採択された。2014年度からは、大学が教育委員会等と連携して才能育成拠点のコンソーシアムを組織し、将来グローバルに活躍しうる傑出した科学技術人材を育成することを目的とした、グローバルサイエンスキャンパス事業がスタートし、8大学が採択されている。

2012年3月に第1回目が開催された「科学の甲子園」もこうした国策に即するものである。「自らの科学の問題への挑戦・達成感の成就」は言うまでもないことであるが、それに加えて、「野球の甲子園」に欠かせない「チームプレー」の要素を「科学の甲子園」にも導入することによって、これまでの類似企画ではなし得なかった新規の成果を目指している。初回から47都道府県すべての協力を得て予想を上回る成果が得られた。さらに体制を整備し、今後これを定着させるとともに、対象を中学生に絞ったジュニア版、「科学の甲子園ジュニア全国大会」も2013年度から始動している。

こうした事例の他にも、科学技術振興機構では、理科好き生徒の拡大をも視野に入れた、SPP（Science Partnership Program）やサイエンスキャンプ、中高生の科学部活動振興プログラム等、様々な事業を遂行しており、さらには科学オリンピックや学生科学賞、科学技術チャレンジのような国際科学技術コンテストへの支援なども積極的に行っている。

国際科学オリンピックは、1959年にまず数学が始まり、1967年には物理、その翌年に化学、1989年に情報、その翌年に生物、そして2007年に地学分野と、現在ではすべての理科学分野で開催されており、国内大会参加者数は2007年（5,883名）から2013年（14,555名）にかけて約2.5倍に増加している。そのすべての分野について、それぞれ国内予選で選抜された生徒が

個人単位で国際大会に参加して、好成績を取めている。

1957年から半世紀余にわたる実績を有する、読売新聞社による日本学生科学賞や、2003年から朝日新聞社などで推進している高校生科学技術チャレンジ（JSEC）は、個人もしくは団体による、研究成果の発表を競うもので、いずれも上位入賞者は毎年アメリカで開催されているISEF（International Science and Engineering Fair）に派遣され、その成果を国際的なレベルで競う仕組みになっている。

4. 我が国における科学才能教育の深化・拡充へ向けて

我が国の才能教育は、21世紀を迎え、科学技術分野が牽引する形で拡がりつつあり、特に（独）科学技術振興機構が手がける各種施策を中心として、実践からのボトムアップ的に急速に進んでいる点の特徴であろう。

科学技術振興機構の理数教育センターでは、2009年に、理数教育支援検討タスクフォースの下に才能教育分科会を設置し、理数系の才能を育てるシステム構築の検討を行い、その報告書（2010）の中で、①才能を育む基盤としての個に応じた学習とキャリア学習の機会の充実、②潜在的能力を見出し発揮させる機会、③高い才能を有する生徒に高度な専門的能力を育む機会、④才能教育に対する社会的認知の促進、⑤指導者の育成、⑥才能教育に関する基礎的な調査・研究の推進、を今後の展開へ向けた視点として整理した。未来の科学者養成講座開発支援プログラム開発成果報告（2013）では、①開発マインドを維持し、開発支援を継続する、②理系人材育成に関わる各種事業の連携、シナジーを高め、人材育成事業の効率性・有効性の上昇を図る、③理系のトップ人材育成事業の戦略的拡充を図る（拠点の拡大、初等中等教育から高等教育段階の一貫した理系トップ人材育成システムの構築）、④取組の国際化を推進し、国際的な視野で活躍できる人材育成を図る、⑤事業の長期的スパンでの効果検証を実施する、⑥科学・技術系の若手トップ人材のネットワーク化を推進する、ことが今後の課題と提言として挙げられている。

科学教育における才能教育モデルは、優秀な科学技術者の育成のみならず、国民の科学的素養の向上に貢献することができる教育モデルとしての利用可能性を秘めている。科学に対する興味・関心の高い児童生徒の特殊な能力や学習スタイルなどを積極的に認めて支援していくことによって、国全体の持続的な科学教育力のボトムアップにつながるという発想が重要である。そしてそこでは、学習の多様性を認めることによって、単純な成績争いやエリート選抜を超えた、多様で個性豊かなイノベティブ人材の育成が標榜される。

引用・参考文献

理数教育支援検討タスクフォース才能教育分科会（2010）科学技術イノベーションを支える卓越した才能を見だし、開花させるために－社会が協力して子どもたちの理数系の才能を育てる一貫したシステムの構築を－。（独）科学技術振興機構 理数教育支援センター。

次世代科学者育成プログラム推進委員会（2013）理系トップ人材育成事業の拡充にむけて。（独）科学技術振興機構 理数教育支援センター。

Matsumura, N. (2007). Giftedness in the Culture of Japan. In S. Phillipson & M. McCann (Eds.), *Conceptions of Giftedness: Sociocultural Perspectives* (pp. 349-376). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Sumida, M. (2010). Identifying Twice-Exceptional Children and Three Gifted Styles in the Japanese Primary Science Classroom. *International Journal of Science Education*, 32 (15), 2097-2111.

あとがき

これからの日本の教育をよりよい方向に改善する資料とするため、才能児の科学教育について諸外国の動向を調査してきました。その過程で印象に残ったことの一つは、才能児はどこにでもいて、その潜在能力を発揮しようとしているということであり、もう一つは、その子どもたちの生き生きとした成長を支援しようとする人たちがいるということです。

その一方で、「才能児」「才能教育」といった言葉は、日本の多くの学校教育関係者にも知られておらず、その必要性や大切さに関する認識の幅広い共有には至っていないことにも気づかされました。そのような環境で孤軍奮闘している才能児の家族や、担任教師などへの支援は今後、ますます重要になるでしょう。中でも、教師などを対象とする指導資料の充実が急務であるかもしれません。

この小冊子が、才能児に関心をもつ方にとって、少しでもお役に立てたなら幸いです。

2015年2月4日

中山 迅