

Title	教育の中の遺伝
Sub Title	Heredity in education
Author	安藤, 寿康(Ando, Juko)
Publisher	三田哲學會
Publication year	1990
Jtitle	哲學 No.91 (1990. 12) ,p.547- 566
JaLC DOI	
Abstract	Heredity is usually neglected or treated as a taboo in educational practice and educational psychology. Such an attitude is supported by "interactionalism". Developmental process is the interaction between heredity and environment. From the viewpoint of recent human behavior genetics, however, the effect of heredity and environment is mainly additive and genetic factors cannot be overlooked especially in such important aptitudes as IQ or personality variables like introversion/extraversion. The implication of behavior genetic findings in education is discussed "unpessimistically" together with our empirical data using the twin-control method. The most important practical implication is the necessity of using various instructional strategies.
Notes	文学部創設百周年記念論文集I Treatise
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00150430-00000091-0547

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

教育の中の遺伝

安 藤 寿 康*

Heredity in Education

Juko Ando

Heredity is usually neglected or treated as a taboo in educational practice and educational psychology. Such an attitude is supported by "interactionalism". Developmental process is the interaction between heredity and environment. From the viewpoint of recent human behavior genetics, however, the effect of heredity and environment is mainly additive and genetic factors cannot be overlooked especially in such important aptitudes as IQ or personality variables like introversion/extraversion. The implication of behavior genetic findings in education is discussed "unpessimistically" together with our empirical data using the twin-control method. The most important practical implication is the necessity of using various instructional strategies.

* 慶應義塾大学文学部助手 (教育学)

教育の中の遺伝論

ある形質が「遺伝的」だといった場合、通常われわれは、それがもはや環境によっては変化させることのできないどうしようもないものという意味に受け取ってしまう。たとえば「頭の善し悪しは遺伝によって決まっているのだ」といった言い方を聞けば、だれしも勉強を一生懸命やろうとは思わなくなるだろうし、「社交的な性格かどうかは生まれつきだ」などと言われれば、内気な性格で悩んでいる人は一生その十字架を背負って生きることを宣告されたと思ってしまうだろう。

従ってとくに教育の世界では、特殊な「英才教育」をのぞいて、ふつう「Xは遺伝的である」という認識をもつことはタブー視されがちである。おそらく良心的教師であれば、子供の能力の原因として「遺伝」を持ち出すことには、強い抵抗を示すに違いない。いろいろと労を尽くして教え励ましてやった子が、長きにわたる教師の教育的努力にもかかわらず一向に思うような伸びを示してくれないとき、もしその原因を「遺伝」に帰してしまえば、自らの教育的努力が何の効果ももたらさなかったことを正当化するための逃避的な自己弁護をすることになると考えるだろう。そしてこれは結局のところ悲観的宿命論に与することになってしまう。だから良心的な教師は、「これを遺伝と決めつけてしまったらこの子は本当にダメになってしまう。遺伝ももちろんあるかもしれない。しかしそれ以上にこれまでの育てられ方が問題だったに違いない。勉強の習慣とか学習意欲とかを本当に伸ばしてあげられるような環境が不幸にして与えられていなかったのだ。」と考え、さらにさまざまな教育的働きかけをしようと努力するだろう。

遺伝論を持ち出して教育上問題が生じるのは、特に劣った子供の場合であるが、逆に優秀な子どもに対して「遺伝的にすぐれた素質をもつ」という認識をもった場合、何か不都合が生じるだろうか。この認識が事実だと

すれば、教師はとりあえず安心して学習を進めさせることができるだろう。すぐれた素質の子は教えたことをすぐに吸収してくれるし、それどころか一を教えれば十を知ることもしできる。しかしながらそのような子はいわば「できて当たり前」であるから、ふつうの人が挑まないような著しく高い技能の習得をめざすような場合を除けば、教師にとってある意味でプロとしての本領を発揮できる対象ではないのかもしれない。優秀な子の場合、少しばかりへたな教え方をしてもそれなりにのびていってくれる。むしろかしいのはできない子をできるようにしてやることであり、教育のプロとしての使命は、つまづきながらもできるようになるプロセスを子供と一緒に一喜一憂しながらつきあってやることの方にあるといえる。そもそも優秀児のすぐれた素質自体は教師がまったく関与しえないものであるから、素質は教育の前提ではあっても教育の対象とはなりえない。だから「遺伝的にすぐれた素質をもつ」ということがわかることは、教育上不都合ではないにせよ、教育実践にはたいして積極的な意味はもちえないようである。そしてもしこの認識が誤っていたら、子供には能力を超えた負担を課される危険性が生ずる。

したがって、現場の教師が遺伝論に対してもつおそらく最も中立的で妥当だと考えるような姿勢は以下のようなものであろう。すなわち教育をする側から見れば、適性が遺伝的であろうと環境によって作られたものであろうと、教育者として「やるべきことは同じ」である。重要なのは、その時の子供の状態がどのようなものかを見極め、適切な教育方法を考えてゆくことなのであって、その状態がどこから由来したかを知ることではない。かくして教育の中の遺伝論は、危険思想として排斥されるか無用の長物として隅においやられるかのどちらかということになる。少なくとも遺伝的なものは教育の関心事ではなく、教育の対象としているものは遺伝的であってはならないのである。そして「Xは遺伝的である」という命題は考慮も仮定もされないことになる。

このような教育的思惑が、研究の現状において止むを得ない一つの健全な立場であることは筆者も否定しない。しかしながら教育者サイドのこうした教育的思惑とは別に、人間行動遺伝学 (Human Behavior Genetics) では IQ や外向性といった教育場面で重要と考えられる適性のいくつかで、かなり高い遺伝率 (heritability: h^2) を繰り返し報告している ($h^2 \approx .5$)。この主張は教育者ならびに教育心理学者の側からは、上述のような思惑のために、一足飛びに遺伝と環境の「相互作用説」を享受することによって回避されてしまい、これまで真正面からその教育的意味を吟味されることがなかったように思われる。本論文では最近の人間行動遺伝学の成果が教育的にどのような意味をもつのかを吟味し、さらに教室のなかにおける双生児の観察研究を通して、「教育の中の遺伝」の役割について検討してみたい。ここでの目的は、従来のように「教育的思惑」にもとずいて遺伝を回避する論法を探ることにあるのではなく、ひとまず行動遺伝学の成果を受け入れた上で、遺伝が教育の中でどのような位置をしめ役割を演ずるかを考察しようというものである。

「相互作用」について

まず上述の行動遺伝学からの主張に対して、教育者や教育心理学者はどのような対応をしているかについて考えてみよう。よく見られる対応は、先に述べたような「教育的」思惑から、このような報告を無視あるいは軽視するというものである。人間行動遺伝学では双生児法や養子研究法などをもちいて、表現型分散にしめる遺伝子型分散の推定を行なってゆく。しかし動物実験のような条件統制を施すことができない人間研究においては、その結論は統計学的推論による蓋然的判断の域を出ないため、「X は遺伝的である」という結論には、常に反対の立場からのアドホックな説明や批判 (たとえば Kamin, 1974) が容易に可能である。従って、人間行動の遺伝研究法とその成果全般に対する根本的懐疑心が生まれる。そして「本当

に遺伝的かどうかは分からないのだから、教育的努力の放棄を正当化するような言明を科学の名のもとにしてはならない」というとりあえず「安全かつ健全な」結論に落ち着くことになる。

ここでこのような対応に対する理論的支えになっているのがいわゆる「相互作用説」である。相互作用説は、遺伝・環境のどちらか一方を強調する「孤立要因説」ならびに両者の加算と考える「輻輳説」について登場した考え方として教科書にしばしば紹介される。すなわち人間の能力や性格は遺伝と環境がふだんに相互作用する中で漸次的に形づくられてくるものであり、遺伝によってあらかじめ決定されているわけでもなければ、環境から受動的に与えられるわけでもないというものである。この立場によれば遺伝と環境は分離できないアマルガムとみなされ、遺伝要因の影響の探求という問題は不毛視または偽問題扱いされる。

「孤立要因説→輻輳説→相互作用説」という教科書的位置付けの仕方においては、この相互作用説というのは特定の研究者が責任をもって(?)定式化した一つの学説ではなく、ピアジェやヴィゴツキーの発達論あるいは一連の母子相互作用研究などに代表されるような現代発達心理学で主流となっている基本的発想に共通するスタイルに一応のレッテルをはったものにすぎない。ところがたとえばこの相互作用の考え方を最も意識的に定式化していると考えられるピアジェの発生的認識論(とくに1971)を見ると、それは現代生物学の常識からはにわかに容認しがたい前提のうえに立脚していることがわかる。ピアジェは遺伝と環境の相互作用プロセス(これを同化と調節の均衡ととらえる)を重要視し、その自己調節機能を強調するあまり、かなり極端なラマルキズムに陥っている(Boden, 1979)。だが彼が獲得形質の遺伝を証明したというモノアラガイの研究は、少なくとも現代の進化理論のなかでは許容しにくい(ロワイヨン人間科学研究センター, 1979)。

にもかかわらず彼の「相互作用説」は、現在大部分の心理学者や教育心

教育の中の遺伝

理学者に受け入れられている。おそらくこの考え方が、発達のダイナミズムを記述するのに従来の孤立要因説や輻輳説にはない動的な視点を与えてくれたとともに、特に教育に関心を寄せる人々にとって、遺伝的素質がどのようなものであろうと環境との関わり合い方次第でいかようにもなりうる可能性があるという「錬金術的魔力」をもった主張のように響くからであろう（ピアジェ自身はもちろんこのようなことをはっきりと言っていないが）。たしかにピアジェが強調するように、有機体はその活動を通して環境と相互作用を繰り返す、適応的な変化を遂げて行く。しかし環境と相互作用しているのは表現型であって遺伝子型ではない（図 1）。ピアジェはこの相互作用によって遺伝子型まで変化すると考えた。しかし少なくとも現代の正統的な生物学の立場に立つ限り、遺伝子型の変化は個体レベルにおける適応的な変化とは別のメカニズムによると考えねばならない。表現型はある程度（実はこの「程度」が重要なのであるが）可塑的であるが、遺伝子型が変化しない以上、表現型の可変範囲も遺伝子型の差によって異なってくる。

このことを図示すれば次のようになるだろう。遺伝子型は一義的に表現型を決定している（図 2-a）のではない。ウォディントン (1942) の言い方によれば、発達の経路はある程度多様に分岐した「水路づけ」がなされている（図 2-b）。そして遺伝子型が異なればその可変範囲もそれに応じて相対的に異なってくる（図 2-c）。ここで表現型の散らばりに対する遺伝子型による散らばりの相対的大きさを、統計学における「分散 (variance)」を用いて推定したのが遺伝率である（図 3-a, b）。この相対的な大きさと

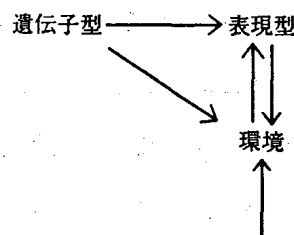


図 1 遺伝子型と環境の関係

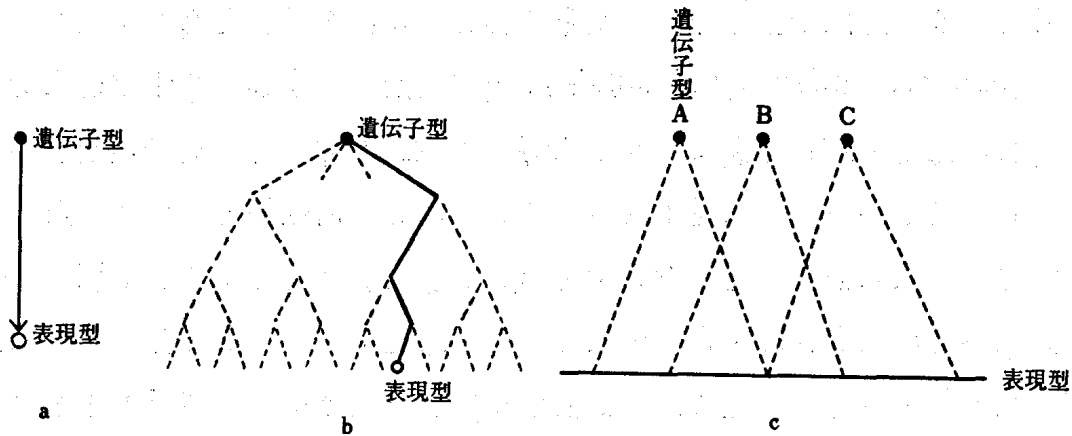


図 2 遺伝子型と表現型の関係

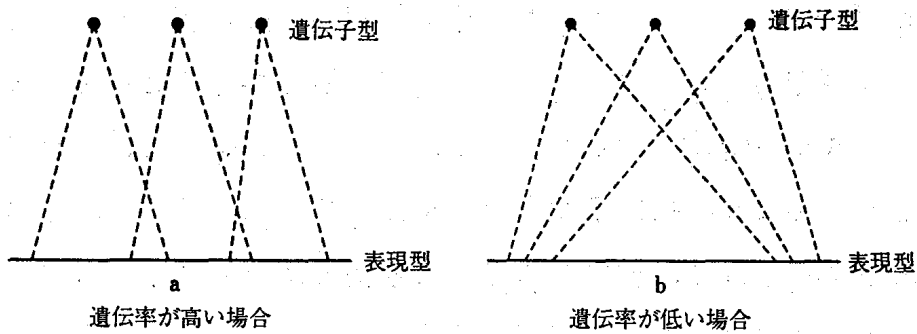


図 3 表現型と遺伝率

というのは、ある社会集団（生物学的には「個体群 population」であり、ひとつの遺伝子プールを形づくっている）のもつ生物学的多様性と文化的多様性の程度にそれぞれ相対的に依存したものである。

最近の行動遺伝学によれば、人間の心理学的形質の中で、IQ や外向性・神経症的傾向およびそれと関連する EAS 特性（情緒性: Emotionarity・活動性: Activity・社会性: Sociability）は比較的遺伝率が高く、IQ では 50%~70%、外向性などの性格特性で 50%程度と推定されている (Plomin, 1987, 1988, 1990; Loehlin, *et al.* 1988). さらに発達的に眺めた場合、IQ の遺伝率は幼児期から青年期にかけて増大する傾向が見られる。これは成長とともに自発的に環境に働きかけ自分らしい経験を構成する機会がふえるにつれて、自分の遺伝子型にあった環境を選択する傾向が強くなる。

なるという「遺伝子型→環境の能動的相関」のあらわれとして解釈されている (Scarr & McCartney, 1983). また認知的能力を構成する下位能力をみた場合、記憶や知覚速度よりも言語能力や空間能力の方が遺伝規定性が高いという結果がしばしば見出だされている。さらに性格特性では、遺伝子の加算的效果の他に、優性 (dominance) や遺伝子座間交互作用 (epistasis) の効果が見出だされる場合が少なくない。最近ミネソタ大で行なわれた大規模な分離双生児の研究では、生後すぐに別れ別れになって 30 才をすぎるとまで一度も出会うことのなかった一卵性双生児の間で、IQ や性格特性の他に趣味や微妙な癖までが一致している事例が数多く見出だされた (Holden, 1980). これはいくつかの遺伝規定性の高い性質が組み合わさって高次の交互作用効果を表わし独自の性向を示したものとして、Lykken (1982) は emergent な効果ともんでいる。例えばある女性のペアでは、ふたりとも同じように指に 7 つも指輪をはめていたのである。もちろんこのような事例の中には、教育的にさして重要とは思われないものも多い。しかし一連のこのような行動遺伝学的研究が示唆するのは、人間のさまざまな心理的形質の個人差は、身体的形質とともに多かれ少なかれ必ず遺伝的影響を受けており、こうしたある程度の遺伝的規定を受けたさまざまな心理的形質が、織り合わさってひとつのゲシュタルトを作り上げて、環境との独特な相互作用を行ない、そのプロセス通じてその人の個性の形成に寄与しているということである。

ここで注意しなければならないのは、行動遺伝学が遺伝と環境の関係をとらえる基本的モデルが、統計学的解析法の常套手段である加算モデル ($P=G+E$ ただし P: 表現型 G: 遺伝子型の効果 E: 環境の効果) を用いており、しかもそれでほぼ間に合っているということである。相互作用を強調しようとする人は、しばしばある遺伝的素質をもつ子ほどある環境に触れる機会が多くそこからの効果も大きいという「相関 (correlation)」や、またとくに遺伝的素質によってある特別な環境が特別な効果

をもたらずといういわゆる「統計学的交互作用 (interaction)」の効果を重視しようとして、このモデルの妥当性を疑問視する。そして観念的なレベルで「 $P=G \times E$ 」のようなモデルをたてることもある。しかし、いまのところ相互作用論者の考えるような劇的な相関や交互作用の効果は見いだされておらず、大部分が遺伝と環境の加算で説明をつけることができるのである (Jensen, 1973; Plomin, 1989)。これはごく平たく言えば、素質の優秀なものほど有能であり、また環境に恵まれているものほど有能であるという、ある意味で当然のことを述べているにすぎないともいえる。と同時に、ある特定の遺伝と特定の環境との出会いによって、何か特別な劇的効果を生むことは、少なくとも現在の研究法で把握するかぎり、なかなかなさそうだということも示唆している。

相互作用という名のもとでしばしば論じられるのは、ある遺伝的素質も、その後の偶然的な経験の積み重ねによって、もはや遺伝的素質だけを取りだして云々する意味がないような新たな素質に形成されなおされてゆくという、いわゆる「漸成的」モデルである。これはなかなか説得力のある考え方で、たとえば木田 (1944) による音楽的素質についての以下のような記述によくあらわれている。

……ある一人の赤ん坊が不確定な遺伝を多少備えて生まれてきます。

小さいときから音に敏感であった子供もありましょう。機を織る音に泣きやんだという言い伝えもあります。そうかといって、格別、それほどでなかった子もありましょう。子どもの生い立ちの間に種々の偶然のことがおこります。この偶然なものが、その子どもの遺伝のなかに織りこまれて新しい素質になり、また、別のものがたたきこまれては、次の新しい素質が生まれます。そして、ある時期に場を得れば音楽の天才となり、場を得なければ、格別でない何か不確定な素質が成り立ちます。そして、また次の時期になると、場を得なくとも、どこかの道を求めて現れずにはおかないような、激しい相互関係をもった

素質となります。これが、その人の素質の全体の中で、かなり力を帯びた動力となって平衡を破り、日常、常に、この人とその環境の場の全体にひびき渡る、力強い勾配を生みます。

さらに岡田 (1979) はこの文章を引用して、「この素質こそ、心理的に表現すれば、主体的なその人の『心のかまえ』といえよう。この主体的な心の働きによって、音楽的素質は、どこまでが遺伝によるのか、どこまでが環境によるのか区別できない、全体的な相互作用の場で展開されていくのである。」と論じている。ここにも典型的な「漸成的相互作用説」の発想を見ることができる。

このような議論にはうなずけるところも多い。遺伝的素質はあくまでも文化のなかでは「不確定」な出発点であるという指摘はその通りであるし、その後の偶然的な経験の影響を受けて徐々に文化的に意味をもつ素質に育ってゆくというのももつともである。

だが問題は、「偶然」のもつ意味である。たとえば町で「偶然」心を強くゆさぶる音楽に出会ったとか、「偶然」友人の紹介で音楽家と知り合い強烈なインパクトを受けたというような経験は、遭遇のきっかけは偶然であるが、それをその人の中でのっぴきならない意味をもったものとして受けとめさせたのは偶然とはいえないであろう。なぜなら同じ音楽を聴いたただれもがそこで同じ経験をし、同じ方向を向くとは考えがたいからである。

もしある環境刺激がその人にとってとくに強い意味をもち、そしてもしそれが遺伝的素質とかかわっているならば、それは主としてその人の遺伝の「主効果」である。そしてその人は生活の別の場面でも、意識的であるとを問わず、環境情報のある側面を自分の遺伝的素質をのぼすような方向に取り入れてゆくであろう。ところが非常にしばしば、この遺伝の主効果を交互作用とか相互作用であると間違えてしまう。たとえば読書好きの素質がかりに遺伝的であるとしたとき、同じ図書館という環境が、読書好きな子には大きな意味をもち、そうでない子にとっては意味が少ない（すな

わち同じように図書館にいて本を読む環境が与えられていても、読書好きな子はより興味をもって読み、より多くのことを吸収する) というのは、遺伝と環境の相互作用のひとつのあらわれであるが、これは交互作用ではなく、遺伝の「主効果」なのである。遺伝の環境の交互作用とは、この場合たとえばある特定の遺传的素質をもった子は、学校の図書館では本を読む気にならないが町の図書館でなら読む気になる一方、別の遺传的素質の子はその逆になるというような場合である。また遺伝と環境の相関とは、読書好きの子が同じく遺传的に読書好きの親をもつことによっていっしょに図書館に行く機会が多くなる(受動的相関)とか、図書館のやさしい司書のお姉さんにこの子は本好きな子だということでひいきにされ図書館によくいくようになる(誘発的相関)とか、自分から進んで他の子よりたくさん図書館に通うようになる(能動的相関)という場合である。このようなことは日常よくありそうではあるが、これが IQ に関するかぎり、遺伝や環境の主効果に比べてかなり小さいことが明らかになっている。

またたとえば先程の例で、仮にその音楽家の影響がだれに対しても同じように強いインパクトをもったり、学校の図書館より町の図書館の方が静かでだれにとっても集中して読書しやすい雰囲気であるとすれば、それは環境の「主効果」である。いずれも遺伝と環境の加算モデルの中で説明がつくのである。

重要な認識は、プロセスは相互作用であっても、効果はふつう主として加算的に効くということである。いわゆる ATI 研究では、適性と処遇の交互作用はなかなか安定しないことが指摘されているが、おそらく偶然の経験で満ち満ちている日常生活のなかでは、遺伝と環境の「交互作用」はあったとしても、別の逆方向の効果をもつ交互作用によって相殺されてしまい、有意な効果を得るまでに結晶化されないことが多いのではないだろうか(ただし相関は研究法の改善と共に、交互作用よりは安定した形で見いだされるのではないかと思われる)。

したがってここから示唆される教育的な含意として、まず次の三点があげられる。第一に環境の主効果が加算的に効くことから、素質のいかんにかかわらずだれでもその子なりに伸ばすことのできる主効果の大きな教授法を開発することである。通常、よい教授法の開発といえばこれをさす。鈴木メソッドのような親子ぐるみによるインテンシブな早期教育などはその好例であろう。ただし注意すべきことは、このような教授法を受けるか受けないかの差も大きい、受けた子の間の個人差もまた大きいということである。これについては後述したい。第二に交互作用が安定した形で見いだされにくいということから、交互作用が生ずる条件を特定化する研究を積み重ね、学校教育の中で計画的にそれを再現できるようにすることである。これはいわゆる ATI 研究 (Cronbach, 1957; Snow, 1980; 並木, 1986) として知られるものである。第三に、相関に関しては、一般に誘発的および能動的の正相関の効果を高めるような教育環境を作ってやることである (オープンスクールなどがめざす「個性化教育」はこれである)。また不幸にして適性の低い学習者に対しては、負の誘発的相関をもつ効果 (ようするにできの悪い子に対してより豊かな学習環境を与えること) をもたらしてやることもしばしば必要であり、また実際のその努力はなされていよう。そして少なくとも短期的には、目に見える効果を生んでいると思われる。

「遺伝」について

それでは遺伝の主効果は教育の中でどのような意味をもつのだろうか。これまで「遺伝」という概念をはっきり規定せずに議論をすすめてきたが、ここで改めて教育における「遺伝」の意味とそのはたらきについて考察したい。

「遺伝」とはもちろん生物学的な概念であるが、遺伝子の発見と分子生物学の発展に伴い、生命活動の情報源としての遺伝子像が明らかになるに

つれて、それが単に親から子への形質の継承性とか、「生まれつき」という言葉が示すような一生涯変わらない不変性とか、環境の影響を受けない自律性といった素朴な日常的意味をもつ概念だけにとどまりえなくなってきた。極端な言い方をすれば、生物にかかわるものはすべて遺伝子の産物であるから「遺伝的」ということにすらなる。これは見方をかえれば、生物にかかわるものはみな「環境的」といっても同じことで、コトバをこのように使ってしまえば、相互作用説がいろいろな「遺伝と環境」などという枠組みそのものがナンセンスになってしまう。

しばしばいわれることだが、「本当に」心理的形質の遺伝についてものをいうためには、DNA レベルから神経生理レベルを経て心理現象にいたるすべてのメカニズムが解明されねばならないという考え方がある。これは教育心理学者の行動遺伝学の理解と応用にとって、大きなネックになる考え方であると筆者は考えている。「遺伝」という概念をこのように DNA までさかのぼった純遺伝学的・絶対的な意味で用いようとすれば、逆に「遺伝」という概念あるいは「Xは遺伝的である」という言明は不必要になるであろう。なぜならそのレベルでとらえれば上述のように生命現象はすべて「遺伝」だからである。

「遺伝」という概念が意味をもつとすれば、むしろ行動的・心理的レベルである。そしてそれは純遺伝学的・絶対的な意味ではなく、(教育)心理学的・相対的な構成概念 (construct) としての機能をもつべきである。すなわち、なんらかの(教育)心理学的現象を説明するための概念構成体として「遺伝」という概念を用いるのである。これは一種の latent variable (潜在変数) であり、ここでは遺伝学的に近い関係にあるものが、共変する環境の影響を統制してもなおかつその近さの程度に応じて心理的にも類似するという現象を説明するためにぜひ必要な構成概念なのである。そして遺伝的に近いものが特にどの側面で類似するかを探り出し、それを顕在変数としてこの「遺伝」という潜在変数の働きを推定していかなければなら

教育の中の遺伝

ない。

これまでの研究から、「遺伝」ということばのもつ日常的含意（表現型の継承性，不変性，自律性）のうち，継承性と不変性は必ずしも成り立たないことが示されている。ポリジーン的な遺伝では一組の親からもさまざまな遺伝的素質をもった子が生まれる可能性がある（Li, 1971）し，優性や遺伝子間相互作用や Lykken のいう emergent な効果が見られる性格や癖などでは，表現型のレベルで親はもたないが遺伝的であるような形質が子に現れることがある。また一卵性双生児の IQ の縦断的研究（Wilson, 1983）では，発達過程の中で現れる変化が遺伝的規定を受けていることが明らかにされている。

それでは具体的に教育の場面の中で，遺伝的に近いものがどのような類似性を見せるのかを，双生児法を用いてさぐってみよう。筆者らは，小学校5年生を対象に初級英語を2通りの異なる教授法-伝達重視による Communicative Approach と文法重視の Grammatical Approach-で教える教授実験を施行した。その際一般の被験者に交えて，7組の一卵性双生児（男児3組，女児4組）と4組の二卵性双生児（うち2組は異性双生児であり，残り2組は男児）のペアの一人一人を別々の教授群（それぞれ C群とG群と呼ぶ）に割り当て，教授後の成績や授業中の学習行動について比較を行なった。プリテスト・ポストテストを含めた総教授時間は20時間（2時間×10日）であり，教授を担当した教師は筆者を含め4名である。授業は9名から13名の複数の少人数クラスで行なわれ，その中に1組から4組の双生児（のうちの一方）が振り分けられた。

筆記によるポストテストでは一卵性双生児の方が類似性が高く（素点では $r_{MZ}=.81$; $r_{DZ}=.07$ ，クラスごとに標準化した得点では $r_{MZ}=.65$; $r_{DZ}=.34$ ）遺伝の主効果が現れているが，教授法の主効果は見いだせなかった。興味深いのは授業中の行動に見られる一卵性双生児間の類似である。この実験では毎時間，担当教師とアシスタントのほかに1名以上の観察者が

表 1 双生児の授業中の行動に見られる類似性

	C 群児	G 群児
MZ1 (女児)	<ul style="list-style-type: none"> ・とにかくおとなしい子である。…わかっているようだが、とくに速いわけでもなく、マイペースである。(第1日:A*) ・おとなしい。…キョロキョロまわりを見ることが多い。(第2日:R2) ・まじめ、おとなしい。先生の話はよく聞く。一斉であまり笑顔ないが、ゲームでは積極的。(第2日:R4) ・積極的な発言は皆無。クラスの仲間にとけこむのが苦手、というように受け取れる。(第4日:T*) ・おとなしい。その点はいかかわらずである。グループは女の子だけだったのでよく話したりしていたが声は小さい。やるべきことはきちんとこなしている。(第5日:A) ・みなから「絵がかわいい」といわれて(注:授業の中で家族の絵を描いた)嬉しそうだった。といっても黙ってにっこりするだけなのだが。(第6日:A) 	<ul style="list-style-type: none"> ・おとなしい。あまり動かない。グループの中でのゲームでもあまり目立たない。(第1日:R1*) ・先生をよく注目している。それゆえ発言している子どもを振り返って見ることはめつたにない。あまり周囲になじんでいないし、まわりをかなり気にしているようである。(第2日:R3) ・自分から口を開いてどうこうすることはないけれども、ゲームの時は必ず参加して作業をしている。(第3日:A) ・おとなしいグループにいたがいつもマイペースなので(というより外的影響を受けないので)特別な変化はない。(第5日:A) ・interviewのときひととなつこい笑顔を見せてくれた。うまくいかないと言ったように笑った。(第6日:T) ・おとなしく、しかし着実にやっている。(第8日:R1) ・テスト中でもいつもは視線だけキョロキョロとしていたが今日は友達の話に耳を傾けて楽しそうに話をしていた。(第9日:A)
MZ2 (男児)	<ul style="list-style-type: none"> ・終始ニヒルというかふてくされているというか無表情、つまらなそう、オレには関係ねえ、なにやってんだという感じ。主体性を感じない。(第1日:T) ・姿勢よくない。先生の方を見てはいるがほかもキョロキョロ見る。全体的に超然としている。(第2日:R5) ・相変わらず第三者的である。(第2日:A) ・クラス全体が大盛り上がり様相を呈している中で、イスの背もたれにドタッとよっかかって「んー、んー」という感じで、マイペースを守っている。(第3日:R5) ・ゲームのとき2つの班が同点になりそうになったとき「Noとうそつけ」と私にいった。私が正直に「Yes」というと「おめー、Noって言えよ」と激しくいった。(第3日:A) ・板書書写はきれい。(第4日:R6) ・口数は少ないが発することばは決して空回りすることなく真をついていて、誰かしら反応するようだ。こんなに静かなのに無視されたいいじめられないのだ。(第5日:A) ・KR(もう一組の双生児でG群のKYと兄弟)と仲が良い。よくしゃべっているようだ。…力が強いのでこわい。(第8日:A) ・休み時間は別人のように元気がいい。字はとてもしっかりしている。(第8日:T) 	<ul style="list-style-type: none"> ・おとなびた感じがする。むつつりした感じ。(第1日:T) ・悪くいうと子供らしさに欠け、無表情に見えるのでこちら側の対応がしづらい。(第1日:A) ・プリントに写すとき、字は丁寧だが遅い。(第2日:A) ・先生の話すほうをよく見ているが周りが気になっているので視線がチラチラとよく移る。(第3日:R6) ・黒板の字はとてきれいに写していた。線がひとつひとつ丁寧でアルファベットのまじりはなかったようだ。(第3日:A) ・KYと二人でいたずらすることが多い。たまにきつい言い方(「バカじゃない」「くだらねえ」)をすることがあるが、悪意は感じられない。…「ひつこく私がマニュアルを見ていることに気付いて「それをみなきやできないの?」という冷たい言い方をされてしまった。(第7日:A) ・乱暴。…KYとは結構仲が良いらしく、私をいじめるときは一緒に行動してくる。…何を考えているのかわからないような目で非常に荒っぽくいじめてくる。目がこわい。(第8日:R6) ・理解しようという姿勢に欠く。いったんわからなくなると授業がつまらなくて泥沼式にわからなくなるというパターンだろう。(第10日:A)

* T…そのクラスの担当教師 A…そのクラスのアシスタント
R n…観察者 (nは観察者番号)

参加観察を行ない、双生児について特徴的と思われる側面についての自由記述を行なった。このうち担当教師とアシスタントは双生児のもう一方のきょうだいをくわしく観察する機会はなく、またそれ以外の観察者は前半5日は双生児のうちの片方のみを観察するようにし、後半5日間をもう片方だけ観察した。こうすることにより、双生児の類似点あるいは相違点のみに注意が向くというバイアスを避けることができる。表1はそれらの自由記述の抜粋である。

MZ1 のペアでは両者ともおとなしくマイペースで、積極的ではないがまじめにいわれたことを着実に学習をすすめるという点が類似しており、ポストテストの得点も高い (C 群児: 素点 21・標準点 62.6, G 群児: 疎点 25・標準点 60.6)。一方 MZ2 では、無表情で授業に対する関与度が低くさめていて、アシスタントに対してきつくシニカルな態度をとるが字がきれいである点が似ている。このペアのポストテスト得点は、C 群児: 素点 10・標準点 47.8, G 群児: 疎点 8・標準点 51.3 であり、いずれも高いとはいえない。このペアではクラスで最も仲がいい友達が同じく双生児同士である点も興味深い。

一卵性双生児ではその他に、やや幼稚でおとなしく復唱のときは口を少ししか動かさないけれども、手を挙げるときは積極的で先生から好感をもたれるタイプとして類似しているペア (男児) や、やや明るさに欠けしばしば不安げな顔を見せるが慎重で何事もきちんとこなしまちがいの少ないところが類似しているペア (女児)、質問を当てると決まって「わからないよ」と逃げ腰になり授業中はあちこちと場所を移動することが多いペア (男児) など、二人の間に類似性を見いだすのはきわめて容易である。

一方二卵性双生児では、とても類似しているペアから共通点が見いだしにくいペアまでさまざまである。なかには異性双生児で、グループ全体のなかで優れたリーダーシップをとる点でとても類似しているが成績の差はきわめて大きいきょうだいや、同性の二卵性双生児で3日間欠席したほう

が成績のよかったペアがいて興味深い。

こうした教室内行動における個性的な類似性が、遺伝とは独立の共有環境 (shared environment) だけから形成されたという仮説は、まったく不可能ではないにせよ、成り立ちにくいと思われる。同性二卵性双生児の数が少なかったため、積極的な結論は下せないが、教室内の行動とそれを支える情報処理過程が遺伝的規定をある程度受けていることは示唆できるであろう。たとえば MZ1 では一見おとなしすぎて積極的な学習活動が見られないにもかかわらず成績が良い。これはゲーム的な活動が多かったややさわがしい授業のなかでも、しっかりと学習目標をたてて要領よく心的リハーサルや知識の体制化を行なっているというような処理過程が、環境に対して自律的に働いていることを仮定することができよう。今後はこのような行動について、特に教育成果との関係を明らかにし、その裏に潜む教育場面での情報処理過程の類似性を明らかにすることが必要である。

教育の中の遺伝

人間行動遺伝学の現状で、教育に対して過度な提言をすることは差し控えなければならない。しかし本論文の冒頭でのべたような、遺伝に対する消極的・回避的な態度にとどまるだけではすまないインパクトを、行動遺伝学的知見は与えてくれているように筆者には思われる。以下は行動遺伝学的知見をふまえた教育に関する試論である。

遺伝論が悲観的宿命論に結びつくという発想は、裏を返せば教育者のもつ教育プランのなかに学習者を（教育的善意からとはいえ）できる限り押さえ込もうという姿勢の現われでもある。このような意図のもとでは、環境に対して自律的に働く遺伝の機能は、まさに教育活動への「制約」としてしか働きえなくなる。しかもここで言われる「遺伝」の概念は、遺伝子型と表現型の区別も意識されず、また素朴な継承性・不変性の意味を担った純生物学的・絶対的なニュアンスをもったものである。そこで「遺伝」

に一応のリップサービスをはらった錬金術のような「漸成的相互作用説」が主流となる。

だが本来学習性の動物である人間に与えられた遺伝の機能は、その学習をある程度特定の方向へ向けさせる学習適性としての役割を果たしているのである。そしてこの学習適性は、いわゆる環境説や単純な漸成的相互作用説がとらえるように環境との関わりの中でその姿を柔軟に変化させうるようなものではなく、生活全般の中で環境刺激をその適性にしたがって取り組み、特定の形に結晶化させる核のような働きをしたものだと予想される。

人間行動遺伝学の知見は、このような遺伝的機能が人間の成長と自己形成の中で少なからぬ意味をもつことを示している。この機能を認めたとき、教育とはひとりひとり異なる生物学的で不確定な遺伝的素質に、それにふさわしい文化的な衣を探して着ることのできる機会を与える場でなければならなくなる。教育がこのような役割を十全に発揮できたとき、人間の遺伝的多様性は社会のなかで有効な働きを示すようになり、また個人の自己実現にもつながってゆくであろう。

ここで注意しなければならないのは、特定の個人がどのような遺伝的素質をもっていてどのような環境こそふさわしいかを、教育者の側で決定する能力も権利もないということである。教育者にできることは、一つの「最上」と思いこんでいる教授方法や教育環境に固執せず、多様な教授方法や教育環境に子どもが接しられるようにすること、そして学習者の自由を尊重することではないか。素質をどの領域でどのように伸ばすかを決定するのは本人である。かつて Herrnstein (1971) が指摘したように、環境が均質になればそこには遺伝的「序列」が顕在化することになる。最上と考える主効果の大きな教育方法をとったとしても、それがすべての学習者にとって均質であれば、個人差はまさに序列をもった差異としてますますはつきりしてくるのである。これではひとりひとりの素質をいかすことにはな

らない。ATI 効果はその存在を繰り返し見いだされながら、法則定立に至っていない現状では、とりあえず教育環境を多様化させ、学習者が自ら自分らしさをのぼす道を追求してゆかなければならないであろう。現代日本の教育環境が、方法的にも内容的にもこのような多様性を欠くことは火を見るより明らかである。

引 用 文 献

- Boden, M. A. 1979 *Piaget*. Fontana Paperbacks (『ピアジェ』1980 波多野完治訳 岩波現代選書).
- Centre Royaumont pour une science de l'homme 1979 *Théories du langage, théories de l'apprentissage*. (『ことばの理論 学習の理論 (上)』1986 藤野邦夫訳 思索社).
- Cronbach, L. J. 1957 The two disciplines of scientific psychology. *American psychologist*, 12, 671-684.
- Herrnstein, R. J. 1971 *IQ in the meritocracy*. Little, Brown and Company (『IQ と階級社会』1975 岩井勇児訳 黎明書房).
- Holden, C. 1980 Identical twins reared apart. *Science*, 207, 1323-1328.
- Jensen, A. R. 1973 *Educability and group differences*. Harper & Low.
- Kamin, L. J. 1974 *The science and politics of IQ*. LEA (『IQ の科学と政治』1977 岩井勇児訳 黎明書房).
- 木田文夫 1944『遺伝と素質と体質』白水社.
- Li, C. C. 1971 *A tale of two thermos bottles: Properties of a genetic model of human intelligence*. In R. Cancro (Ed) "Intelligence: Genetic and environmental influences." Grune & Stratton.
- Loehlin, J. C. et al. 1988 Human behavior genetics. *Annual Review of Psychology*, 39, 101-133.
- Lykken, D. T. 1982 Research with twins: The concept of Emergenesis. *Psychophysiology*, 19, 361-373.
- 並木 博 1986「適合的教育」(齊藤幸一郎・並木博編『教育心理学』所収 慶應通信).
- 岡田幸夫 1979「人間における成熟と発達」(『岩波講座 子どもの発達と教育 3』所収 岩波書店).
- Piaget, J. 1971 *Biology and Knowledge*. Edinburgh University Press.

- Plomin, R. 1986 *Development, genetics, and psychology*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum.
- Plomin, R. et al. 1988 *Nature and nurture during infancy and early childhood*. New York: Cambridge University Press.
- Plomin, R. 1990 *Nature and nurture: An introduction to human behavioral genetics*. Brooks/Cole.
- Scarr, S. & McCartney, K. 1983 How people make their own environments: A theory of genotype→environment effects. *Child Development*, 54, 424-435.
- Snow, R. E. 1980 *Aptitude process*. In Snow, R. E. (Eds) "Aptitude, learning, and instruction vol. 1" LEA.
- Waddington, C. H. Canalization of development and the inheritance of acquired characters. *Nature*, 150, 563-564.
- Wilson, R. S. 1983 The Louisville twin study: developmental synchronies in behavior. *Child Development*, 54, 298-316.