

大学入試の改革と学習評価の問題点

——物理学習の評価にみられる高校生の特徴——

石 川 光 男

1. 大学教育の大衆化と入学試験

大学の入学試験は一方では高校以下の中等教育に大きな影響を与えていると同時に、大学をどのように考えるかという問題と密接につながっている。大学・短大を中核とする高等教育の普遍化によって、大学の進学率は現在40%台にさしかかろうとしている。即ち該当年令者のほぼ半数近くが大学に進学しているという現況は、大学がかつてのようにエリートの養成機関ではなく、典型的なマス型高等教育機関としての機能をもち始めたことを示している。

大学入学者の量的拡大は、大学に質的变化をもたらしている。大衆化段階における現在の大学生は、能力・資質・関心の異なる広い層に拡散し、多様化している。大学の機能も専門教育に徹した旧制大学とは異なって、「市民教育」的な側面が強くなっている。このような時代的変遷の中でも、大学自体の組織改革は遅々として進まず、大学人も旧制大学的意識からなかなかぬけ出すことができない。1970年頃に続発した学園紛争は、このような時代的変遷の中でのひずみが表面化したものとみることができよう。

大学入試の改革もまたこのような時代的変貌を考慮して弾力的に行われる必要がある。現在の日本の大学入試は伝統的に筆記による学力試験が主要な内容となっているが、どの大学でも問題内容は似通っていて本質的に大きな差異はない。それは学力中心主義による選抜であって、昔のエリート型の大学入試方式がそのまま保たれているとあってよい。特に問題にな

るのは「学力」と「能力」があまり区別されていない上に、「学力」とは何かという本質的検討さえもあまりなされていないことである。国立大学の共通一次テストも、このような意味では本質的にあまり変わっていないようにみうけられる。

大学がどのような機能をもっているにせよ、大学入学者に一定の学力が要求されるのは当然であるが、それとともに大学の目的に沿った能力・素質・性格等も重要である。大学生としての学業を遂行するためにも、専攻する学科を決定するためにも、個々の学生の能力や資質は学力とともに重要な意味をもっている。多様性のある進学希望者の能力や資質を大学が適確に判断して、それぞれの大学の目的にかなった学生を入学させ、入学後にその能力と資質を十分に伸ばしてやることが新しい時代に対応する大学の一つの方向性ではなかろうか。

現在多くの大学で行われている入学試験は高校までの間に反復学習した知識の量やその応用力を調べる筆記試験が中心で、いわゆる入試技術によって左右される要素が強い。現行の学力試験は受験生の種々の能力や資質のある種の側面を評価しているだけであって、多様性のある能力や、創造性に関する資質を評価するためにはきわめて不十分であるといわなければならない。

このような現行の入試方法を改善する方法としては、(1)高校の教育活動で得られた総合的判断を充分配慮する、(2)大学の入試の中に新しい評価方法を取り入れるように工夫する、などの可能性が考えられる。この他にも西欧で行われているような資格試験的的制度等が考えられるが、日本の社会的風土の中では実現困難と考えられるので、ここでは考慮の対象としない。第一の高校の教育活動と関連させる方法としては推薦制度や、内申書の重視などがあるが、日本の過剰な受験競争の中ではしばしば高校の“合格率”をあげるための方策として利用されるなど、本質とはかけ離れた弊害が起りやすい。

日本の社会的構造の中では、第二の大学自身の手による入試方法の根本

的検討と、改善のための地道な努力が最も重要で、現実的な方法といえよう。宮城教育大で数年前から行われている入試改革の中でとり入れられた「表現力総合テスト」（詩を朗読し、ダンスで表現し、タイコをたたき、一定の題で切り絵をするなど）は、“小学校教師になるため”に適切な能力と資質を持った学生を入学させるという考え方に基づくもので、斬新な試みである。最近はいくつかの医学系の大学でも、医師としての適性をみるために医療問題に関する小論文や、面接、グループ・ディスカッションなどを取り入れ始めている。これらは各大学の教育目的に適した学生を選ぶための新しい試みで、今後の入試改革の一つの方向を与えるものとして注目すべきものであろう。

以上の例にみられるように、大学が入試改革を行う場合には、個々の大学の教育目的や教育方法の特徴を明確にし、それに適した学生を選抜するという考え方が一つの重要な方向性を与えるのではなかろうか。大学の目的や特徴を明確にすることは、単に「適性」を判定するために重要なばかりでなく、「学力」や「能力」のどのような側面を重視して入学させるかという判断基準を与えるので、学力考査の出題方針にも大きな影響を及ぼすはずである。大衆化段階に入った現在の大学に要求されるのは「個性的」な教育と、それに応じた「個性的」な入試であらう。

2. 学力考査と学習能力考査

従来の大学入試における学力考査の大きな欠点は「学力」とは何かという本質的な検討があまりなされていないことである。学力考査でしばしば大きな役割を占めているのは暗記している細かな「知識」と、それらの知識を用いて何かを「理解」したり、それらの知識を何かの具体的な現象に「応用」する能力である。このような「学力」は高校までに与えられた知識を種々の形で「反復練習」して得られるものである。そのような「学力」は確かに重要な評価内容であるけれども、学生の「学力」や「学習能力」を総合的に反映しているとはいえない。教えられた知識をその通りに暗記

し、理解する能力と、新しい課題を総合的に分析し、未知の何かをみいだす能力とはかなり異質のものである。後者の能力は新しいものを生み出す「創造性」と密接な関係を持っているものであるが、従来の学力試験ではこのような側面を評価するのは大変困難である。

予備校における受験技術的な「学力」とは異なった「能力」を判定する入試方法としてICUの「学習能力考査」と「一般能力考査」は大変ユニークなものである。高校までの知識の集積としての「学力」を判定するのではなく、大学で学習を遂行するに足る「能力」があるかどうかを判定しようとする方針は、日本の大学入試の中で唯一の特異なものとして一応の評価に価するであろう。

しかし、ICUの伝統的なこの入試方法もいくつかの重要な問題点を持っている。第一に従来のような出題形式が、「学習能力」を総合的に判定するのに最も適した方法といえるかどうか検討の余地があると思われる。記憶に基づいて短時間に多数の問題を処理しなければならない従来の出題形式は、ある種の頭の回転の早さと、記憶力の良さが重要な役割を占めることは否定できない。それらは学習能力の重要な側面であるが、もっと異なった側面を評価する工夫が必要であろう。さらに評価の目的として「記憶」、「分析」、「応用」、等があげられているが、これらの目的に関して出題者や学科の間で必ずしも共通の理解があるようにはみうけられないのも一つの問題点と思われる。

第二の問題点は「学習能力」と専攻学科に対する「適性」との区別があまり明確でないという点である。本当に能力だけを判定するのが目的であるならば、出題内容を「社会」、「人文」、「自然科学」といった三つの学科に分類して類似のテストを繰り返すことが必要不可欠の条件であるとは思われない。それぞれの専攻学科に対する関心の深さや、資質としての適性をみるのであれば、入試の方法として別な形のもを考えることも可能であろう。それぞれの学科で出題した「学習能力考査」で良い得点をとることが、その学科での専門の学問をするための「適性」を直接反映してい

ると考えるのは疑問である。「学習能力考査」を学科別を実施することが、多様性のある学生の特質を判断するために最善の方法であるかどうか考え直す必要がある。 「一般能力考査」も学生の多様性のある資質を判定する資料を得るという観点から出題の仕方や、得点の集計の仕方を工夫すればより多くの情報を得るのに役立つものと思われる。

第三に「学力」の判定基準がはっきりしないことである。「学力」の判定をするために高校の内申書が重視されているが、各高校における判定基準には当然学校差があるはずである。ICUの入試には、英語を除いては明確な形での学力考査が含まれていないので、ICU独自の学力判定基準を得ることが困難である。従来の入試方法をそのままにしても、基本的学力を調べる問題を一部に含めることは充分可能であり、「学力」に関する情報が得られれば、高校内申書の判定に役立つばかりでなく、学生の「適性」を判定するためにも、入試の追跡調査をするためにも役立つであろう。

「学力」を調べるにしても、「能力」を調べるにしても、評価すべき項目を十分に検討整理すると共に、改善のために地道な研究を重ねることが必要不可欠である。多様性のある学生の中から本当に望ましい学生を選び出す入試改革はそのような不断の努力の中から生まれるであろう。

3. 物理の学習評価にみられる学生の多様性

従来 of 学力試験は知識の技術的習得結果を評価する傾向が強く、新しい課題に対する分析力や総合的判断力の評価には適していないことはすでに指摘した通りである。一般に「学力」は前者を指し、後者は「能力」として扱われることが多いが、両者はいずれも広い意味での学習評価の対象となり得るものである。「学力考査」の中にも後者のような内容を評価する問題を含めることは充分可能であり、その点において「学力考査」と「学習能力考査」は共通の領域を持っているとあってよい。従って「学力考査」でも充分工夫した問題を作成すれば、従来見落とし勝ちな学生の多様性のある特質を判定する可能性がある。

筆者は物理学学習に関して、できるだけ幅広い角度から総合的評価を行うような問題を試作し、高校生と大学生にテストを実施してみた。ここに述べるのはその分析結果の一部であるが、学力評価と学習能力評価の改善の一助となれば幸である。

物理の学力評価を行うための標準的な問題はいわゆる「計算問題」である。これは習得した原理や法測を具体的な場面に「応用」して未知の数量を求めるものである。ここでは原理や法則の意味や使い方をかなり機械的に暗記することが前提となっている。これは一定の思考によって一義的に結果を予測する論理的思考の評価としては適当であるが、物理学学習の結果をこのような側面からだけ判断するのは適当とはいえないであろう。例えば、与えられたデータや事実をできるだけ正確に認識し、それをいろいろな角度から「分析」し、解釈する能力は計算問題を解く能力と同質であるとは思われない。そこで高校生と大学生のいくつかのテスト・グループに「計算」と「分析」に関する同一のテスト問題を実施し比較してみた。その結果を表1に示してある。

問題種別	テスト・グループ			大 学	
	高 校			C	N
	S ₁	S ₂	T		
標準的計算問題正答率(%)	52	53	35	66	80
分析問題・記憶型解答率(%)	48	58	22	31	/
分析問題・思考型解答率(%)	5	10	13	25	/

表1 高校大学のテスト・グループにみられる計算問題と分析問題の解答分布

S₁, S₂は有名進学校といわれる公立高校のテスト・グループ、Tは私立高校の生徒であり、CとNはそれぞれ私立大学と国立大学の教養部の学生(いずれも理科系)の1クラス単位のテスト・グループである。標準的計算問題というのは従来伝統的に行われている物理の計算問題と同一のタイプのもので、高校生や大学生がよく慣れている種類の問題である。分析

問題は従来のテスト問題にはあまり使われていないタイプのもので、与えられたデータや事実が含んでいる意味をどれだけ誤りなく正確に判断するかをみようとするものである。解答の選択肢の中には、極めて安易に公式を適用した判断によって得られる解答と、自分で十分に注意深く考えた場合に得られる解答が含まれている。従って、この種の問題は選択肢の一つの解答を一義的に正答とみなすのではなく、どの選択肢を選んだかによって学生の思考形態を知る手がかりを得ようとするものである。

表1のテスト結果は学生の物理学習の一つの傾向を示しているものとして大変興味深い。高校の三つのテスト・グループの中で S_1 と S_2 の計算問題正答率と分析問題の記憶型解答率が50%前後とかなり高いのに反して、Tグループの解答率は20~30%とかなり低く、はっきりとした学校差がみられる。これに反して分析問題の思考型解答率は S_1 , S_2 , Tのいずれにおいても非常に低い値を示している。これは、有名進学校といわれる高校の物理の学力の“優秀性”は、計算問題を解く能力の高さとよく対応し、それは記憶型思考に裏づけられたものであることを暗示している。これに対して自分の頭で慎重に分析するような思考にはあまり慣れていないのが一般的特徴であり、思考型解答率にあまりはっきりとした学校差はみられない。計算問題の解答率が大学生になると高くなるのは当然予測されることであるが、分析問題の思考型解答率が、高校生よりも少し高くなっているのが注目される。しかし、「分析」のテストを実施したのは大学では1グループしかないので、これが大学生の一般的特徴を示すものかどうか明らかではない。

高校における学力の判定は標準的な計算問題によることが多いので、大学入学試験において、これとは異なった側面から「学力」や「能力」の評価をすることは大変重要であろう。「分析」の能力は思考様式の類型から見ると、与えられたデータに基づいて種々の推理を行なう「発散的思考」と密接な関連がある。これは機械的な暗記能力とは異質のものと考えられるので、学習能力考査の一つの評価項目として重要なものである。学習能力の「評価理論」の上でもう一つの重要な評価項目は総合的思考である。こ

れは要素や部分を整理し、結合して新しいパターンや構造を構成することであり、創造的能力と密接な関連をもっていると考えられている。物理の場合には与えられたデータに基づいて仮説を発展させたり、新しい要因に照らして仮説を修正したりするような能力を含んでいる。このような能力をみるために試作された「分析」・「総合」の問題の得点と、標準的な計算問題の得点の相関の1例を図1に示してある。両者の相関係数は0.14と

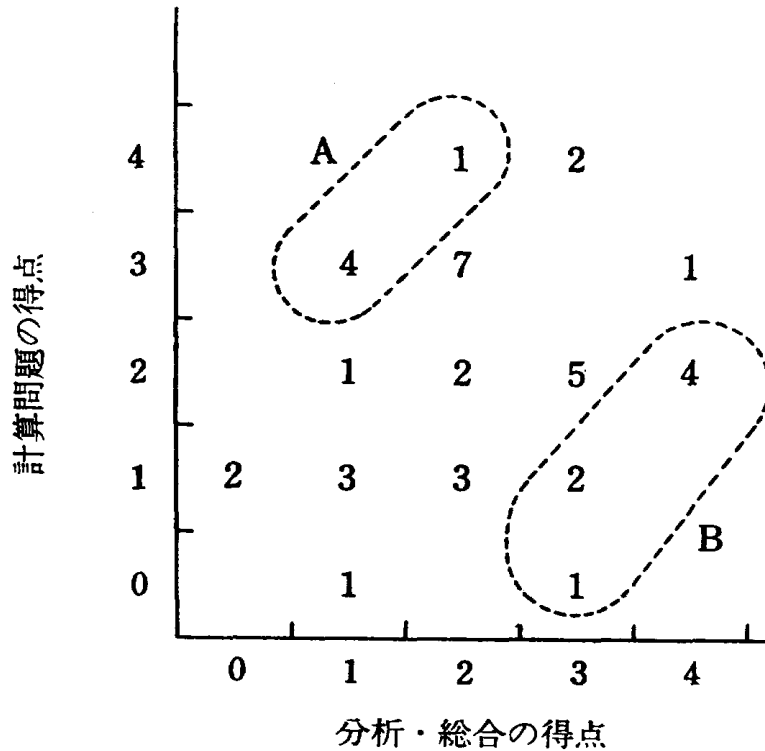


図1 標準的計算問題と分析・総合問題の得点の分布
(図の中の数字は人数を示す) $r=0.14$

大変低い。ここに示された高校生のテストグループの場合には、計算問題の得点が上位群に属しているにもかかわらず分析・総合得点の低いもの（図中点線内のA群）が全体の約13%、逆に計算問題の得点が低い、分析・総合得点のよいもの（図中点線内のB群）が全体の約18%に達する。この結果は、物理学学習の結果を計算問題だけに頼って評価することの危険性を示すと同時に、学力考査の場合にも「学習能力」としての分析や総合の能力を評価することの重要性を示唆している。

学生の思考の型の類型を調べるために、「総合」に関する問題を多肢選

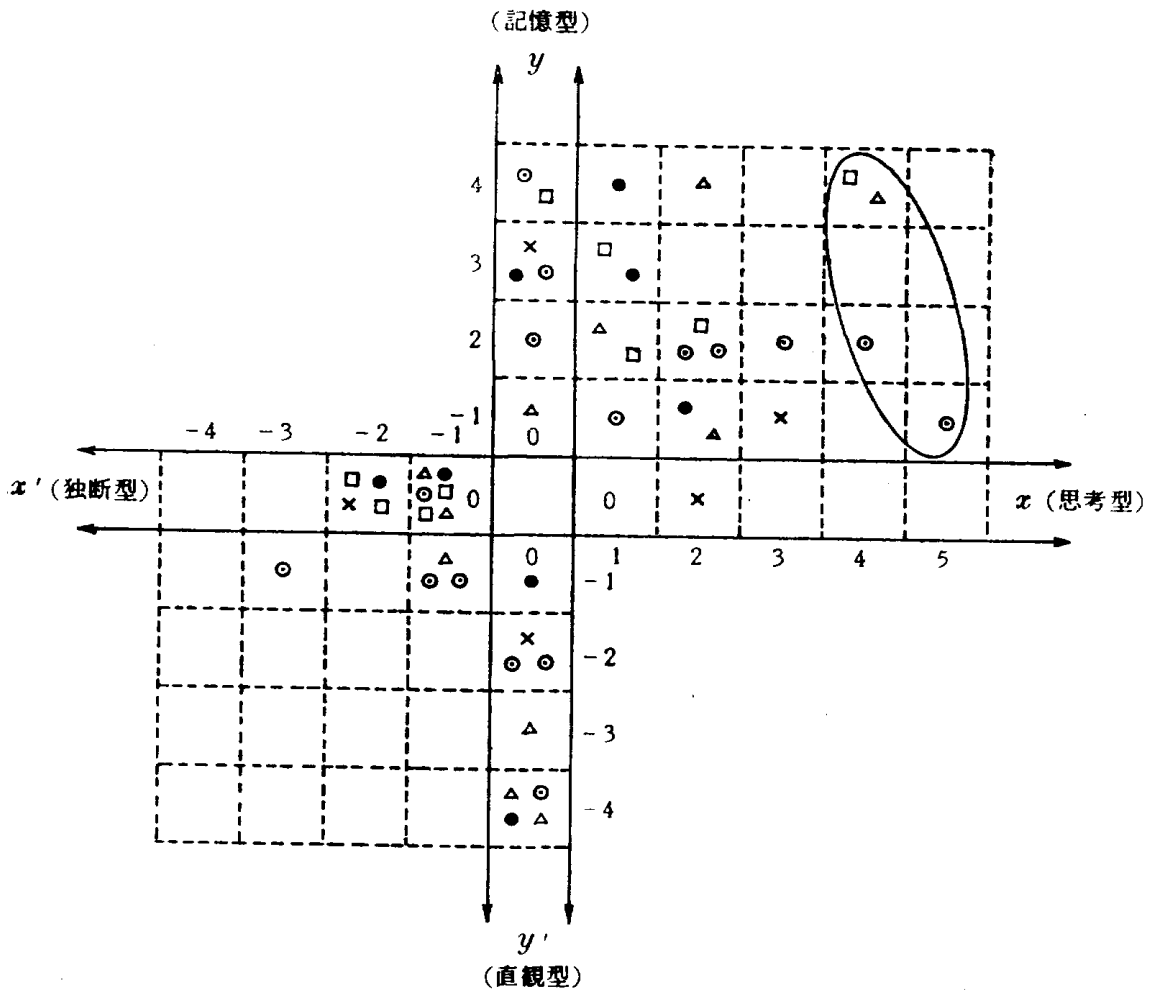


図2 「総合」問題の解答から判断した思考傾向の類型分布と「計算問題」に関する得点との相関。グラフ上の各点は個人を表わし、記号は次のように計算問題得点の差異を表わす。
 (S₁グループ) ●…4点, □…3点, △…2点, ●…1点, ×…0点

択と筆記の併用で解答した結果をグラフに表示したものが図2である。ここで4つの思考型の類型はおおよそ次のような内容を示している。

記憶型——教科書や参考書から学んだ知識や説明を思い出し、それを機械的にあてはめて判断するような傾向が強い思考型式。

思考型——経験、知識をいろいろな形で変形、修正、結合して自分なりの判断を下すような思考型式。

独断型——あまりよく考えずに、一つの側面から簡単に判断を下すタイプで、全体的にみて不適當な判断を下しやすい。

直観型——あまり理由を深く考えずに直観的に判断を下すタイプ。判断

の理由を自分でできちんと説明できなかつたり、理由と判断がチグハグだったりするタイプ。

グラフ上の一つ一つの記号は各個人に対応しているが、異なった記号は「計算問題」に関する得点の差異を表わしている。この結果をみると「計算問題」の最高得点者（◎印）は思考の類型を示すグラフ上のほとんどあらゆる領域に分布していて一定の計向はみられない。これは計算問題の高得点者群は学習能力の均質なグループではなく、種々の多様性をもった学生を含んでいることを示している。また計算問題の中以下の得点者も広い範囲に分布していて、「計算問題」の得点は思考のタイプを区別するためにはほとんど役立たないことを示している。ただ、思考型の非常に強い生徒（実線で囲んだ部分）は「計算問題」の得点が中以上（◎，□，△）であることが比較的是っきりした特徴である。

記憶型と思考型の高得点者群はそれぞれに「学習能力」の優秀な学生といえるが、それぞれ異質の能力を表わしていると思われる。「学力考査」や「学習能力考査」がこのような異質の能力を分類して評価することができれば、望ましいタイプの学生を選抜するための良い参考資料として利用できるであろう。ICUの「学習能力考査」が、「思考型」と「記憶型」の思考の特徴を区別して判断できるようになれば学生の特質の判断に役立つであろう。

文 献

1. 西島建男、「大学再考」、新泉社、1978年
2. 天城勲編、「新しい大学観の創造」、1978年
3. B. S. ブルーム、梶田叡一訳、「教育評価法ハンドブック」、第一法規、1973年
4. 滝沢歩久編、「科学的思考」（現代思考心理学講座4）、明治図書、1967年
5. 石川光男、「大学教養課程における物理教育の改善—科学的思考力の育成と評価」、『教育研究』、1977年、第20巻
6. 石川光男、「高等学校における物理学習の総合的評価」、文部省科研費報告書、1977年

The Necessity of Improving University Admission Test and Some Problems in Evaluating Student Learning

—Some Features of Physics Learning by High School Students—

Mitsuo Ishikawa

Higher education in colleges and universities has become more and more popular in Japan. The increase of the number of students studying in universities has brought about various problems in universities and societies. For example, the applicants have a wide variety of interests, potentialities and characters and they don't necessarily want to devote themselves to the "search for truth".

It is necessary to reconsider the role of universities, and each university should clarify the purpose of its education. Admission test should be an effective way to evaluate the desirable potentialities and character of applicants for the purpose of each university. But the traditional admission test in Japan seems to evaluate only the amount of students' knowledge and the capacity of application of the knowledge and fail to evaluate other important aspects such as creativity and expressiveness.

The Learning Efficiency Tests adopted in ICU is a unique way of evaluating university applicants. The present admission system in ICU, however, should be reconsidered to improve the following weakness: (1) There seems to be a lack of common understanding on the test items (memory, analysis, etc.) among test constructors and Divisions; (2) ICU does not have its own evaluation on learning attainments of each student, resulting in the lack of standard to adjust the differences among high school records from

different high schools and among preparatory school students ; (3) The Learning Efficiency Tests and Scholastic Aptitude Test (SAT) seem to be a kind of "quick response test". Quick learning is an important aspect of learning attitude, but this is only one aspect of wider potentialities of learning. In a few words, it is necessary to reexamine the purposes of Learning Efficiency Test, SAT, and achievement test and to find the better and wider classification of the purposes of admission test.

Achievement test is usually considered to be quite different from learning efficiency test. Achievement test is mainly used to evaluate the memory, understanding and application. On the other hand, capacity of analysis and integration is one of the important items to be evaluated by learning efficiency test. Well designed achievement test, however, can evaluate that kind of capacity which is closely related to creativity and expressiveness.

A new type of achievement test was designed to make an overall evaluation of physics learning by high school students. The test was carried out in some high schools and the results were analyzed by statistical method.

It was found that students are rather good at solving ordinary physics problems which are usually the application of physics laws and principles. As far as this kind of ordinary problems are concerned, students in "famous" high schools are better than those in lower class high schools. On the contrary, the students in the former high schools were found to be as poor as those in the latter as for the capacity of analysis and integration.

Other interesting result was that the students of highest scores in ordinary problems are not homogeneous group from the standpoint of the capacity of analysis and integration. Some are good at memory but poor at analysis and deductive thinking or vice versa. The above results suggest the necessity to develop the new type of achievement test as well as learning efficiency test.