

大学入試における「情報」科目の導入へ向けて



東京大学大学院情報理工学系研究科教授

萩谷 昌己

1. はじめに

この原稿の依頼をいただいたのは9月8日であったが、このように締め切り直前に原稿を書いている。その「おかげ」で、高校の必修科目の未履修問題を話題にすることができた。新聞などでは世界史が主にその対象となっているが、「情報」の時間に他の科目を教えていた、という話もちらほらと聞く。

なお、今回の問題の1つの結論として、必修科目を減らそうという方針が決まりつつあるそうで、そうなった場合、情報がすぐに槍玉にあがることは目に見えている。踏んだり蹴ったりである。

すでに常識となっていたことだが、今回の問題で再確認されたことは、大学入試の科目になっていない教科がいかに軽視されるか、ということだろう。大学入試の科目として認知されてはじめて学問としても認知される、と言っても過言ではない。

したがって、どの学問分野に携わるものも、何とかして自分の分野を入試科目に入れようとするのは当然のことである。ここにも鶏と卵の関係があって、入試科目に入っていれば、その分野に興味を持つ優秀な学生が増え、そのような学生がやがて仕事をするることによって、その分野が栄え、世の中における認知度もさらに高まる。すると、入試科目としての地歩も固まる。

なお、今回の未履修問題において、大学の責任があまり問われていないのが不思議である。私学の知り合いが言っていたことだが、私学が大学入試の科目数を異常なまでに少なくしたことが、大学入試の科目さえ勉強すればよい、勉強させればよい、という考えを助長した、ということである。かといって、国立大学にしても、数多くの科目の試験を行っているわけではないし、センター試験の科目も限られている。

また、今回の未履修問題に対して、大学側から何らかのメッセージが出されてしかるべきだろう。少なくとも、未履修問題は大学における教養主義に真っ向から対立する。高校レベルの教養なくして、大学レベルの教養を培うことができるわけがない。例えば世界史が必修となったのは、世界史の素養が万人にとって必須と考えられたからだろう。そのような素養が大学人にとっても重要であることは言うまでもない。

世界史に関していうならば、例えば大学を卒業して技術者となった者が海外に赴任する、というような場合、世界史の知識は「実用的」でさえある。赴任地がどのような歴史を持っているか、世界史の中でどのように位置づけられるかを知ることが、当地で何とかやっていくためには必須のことだろう。

それはともかく、大学として、そのような「教養のない」高校生に対して何らかのメッセージを出すべきである。また、自らの入試システムに関

して反省をすべきである。特に、教養主義というものが残っているのであれば、入試システムの中で、高校生の教養をいかにして問うか、ということを実際に考えなくてはならない。大学入試を軸にして回っている高校教育の現状は、文部科学省が何を画策しようと、日教組が何と言おうと、大学入試が変わらなければ決して変わらないからである。

2. 八大学情報科目入試検討ワーキンググループ

話が大きくなってしまったが、上述したような観点からも、情報分野を取り巻く環境は非常に厳しいと言わざるを得ない。「大学入試の科目として認知されてはじめて学問としても認知される」と述べたが、このことを身を持って体験しているのは、情報分野に携わるわれわれである。八大学情報科目入試検討ワーキンググループは、まさにこのような体験に則して設置された。

八大学情報科目入試検討ワーキンググループは、以下のメンバーから成り立っていた。

【座長】

雨宮 真人（九州大学大学院システム情報科学研究科）

工藤 峰一（北海道大学大学院情報科学研究科）

青木 孝文（東北大学大学院情報科学研究科）

萩谷 昌己（東京大学大学院情報理工学系研究科）

渡辺 治（東京工業大学大学院情報理工学系研究科）

高木 直史（名古屋大学大学院情報科学研究科）

田中 克己（京都大学大学院情報科学研究科）

増澤 利光（大阪大学大学院情報科学研究科）

八大学とは、旧帝国大学である国立大学に東工大を加えた八大学であって、特に理工系の分野では、国立大学の中においてリーダーシップを発揮すべきと自他ともに認められている大学である。その可否について議論するのはここでは面倒なのでやめる。現状はそういうことである。

ここで、メンバーの所属がすべて大学院で、しかも「情報」というキーワードが必ず入っていることに関して少し説明しよう。周知のように、国立大学に格差をつけようという文部科学省の方針によって、八大学を含む国立大学は大学院化され、教員（法人化前は教官）は大学院に所属するようになった。すなわち、大学院教育が（少なくとも

形式的には）本務と考えられるようになった。座長の雨宮先生の九大は「研究院」となっているが、これは大学院の組織を研究科と呼ばずに研究院と呼ぶだけのことである。

そのような大学院化の流れの中で、IT（情報技術）の勢いも利用したい文部科学省の後押しもあって、国立大学の中に情報分野の組織が次々と作られた。すなわち、主として工学系、それに理学系の専攻が加わって、情報分野の独立系大学院が次々と作られた。ここで「独立系大学院」とは、学部に対応しない大学院だけの組織のことである。これに対して、例えば理学系の大学院（東大では大学院理学系研究科）は、理学部という学部に対応している。したがって、理学系の大学院に所属する教員は、理学部でも教える、というシステムになっている。

ただし、独立系大学院は名目上は学部には対応しない組織ではあるが、実質的には、数少ない例外を除いて、その教員もいずれかの学部で教えている。例えば、筆者が所属する東大の大学院情報理工学系研究科コンピュータ科学専攻は、理学部の情報科学科という学部組織を「運営」しており、この専攻に所属する教員は自動的に理学部の兼任となって情報科学科で教える、というシステムになっている。

本来ならば、「情報学部」のような学部組織も作って、その上に情報系の大学院を作るべきである。しかし、国立大学の学部を再編することは、少なくとも当時は極めて難しいことであった。要するに、学部は「いじらない」という文部科学省の方針があったのである。これに対して、大学院組織を再編することは比較的容易であった。こうして、文部科学省の後押しもあって、大学院化の目玉の1つとして、国立大学に情報分野の独立系大学院が次々と作られたのであった。もちろん、その「ご褒美」として、新しいポストが与えられることもあった。

東大の場合は、工学系のいくつかの専攻と、理学系の情報科学専攻（上述のコンピュータ科学専攻の前身）が合体して、情報理工学系研究科とい

う組織が作られた。東大では、さらにややこしいことに、情報分野の組織がもう1つある。情報学環という研究科に相当する組織である。情報学環は文理融合によって情報分野の教育研究を推進するという組織で、実際には旧社会情報研究所（さらにその前は新聞研究所）の教員が中心になっている。ただし、理工系の教員も（多くは流動講座という形態で）参加している。単純すぎて誤解を生むことを覚悟して言うてしまうと、「情報B」が情報理工学系研究科であり、「情報C」が情報学環と言えばわかりやすいかもしれない。

このように、情報分野の組織は、例えば旧教養部の再編も絡んでいたりして大学によって様々であるが、多くの大学においては、工学系の組織から分離独立して作られ、学部教育も工学部で行っている。

しかし、独立系大学院という名前は恰好はよいが、結局のところは、学部を持たない「半人前」の組織であると言わざるを得ない。これがまさに、情報分野の立場を反映しているといえる。これを何とかして打破したい。その1つの方向が、「大学入試の科目として認知されてはじめて学問としても認知される」という考えにあらわれている。

こうして、上記のワーキンググループは、八大学情報系研究科長会議の下に設置され、平成17年3月より1年間にわたって7回の会合を開いた。会合における議論は、報告書としてまとめられている。報告書にもあるが、このワーキンググループの当初の目的は、「大学入試に係る情報科目に関して、具体的な出題の内容などについての議論を行いながら、八大学の連携を深め、科目「情報」の入試科目採択への実現を図っていく。また、教科「情報」を大学入試センター試験科目に採用されるよう強く働きかけていく」というものであった。

次節では、教科「情報」に関連した大学入学試験の現状について、この報告書からそのまま抜粋する。

3. 大学入学試験の現状

(1) 大学入試センターにおける教科「情報」の取り扱い

大学入試センターは、「普通教科・情報については、高等学校における教育の実態等を十分に踏まえる必要があるため、出題の可能性について引き続き検討することとし、平成18年度から当分の間は出題の対象としない」ことを決定した。現在の指導要領がリテラシーに関する実技を中心に置いていることがその大きな理由と考えられる。将来的に教科「情報」の指導要領の見直しが行われることが予想されるので、センター試験における情報の取り扱いは、指導要領の見直しを待たざるを得ないと思われる。

一方、現在の職業科の高校（工業高校、商業高校等）の生徒が受ける「情報関係基礎」と呼ばれる数学の代替科目は、教科「情報」との将来における融合・併合を視野に入れ、来年度に向けて問題構成などを少し変更することが計画されている模様である。リテラシー的な内容はほとんど含まれず、情報の基礎になっているものの考え方、たとえば場合分けの整理、状態と状態遷移、データの表現方法とその性質などを問う問題が念頭に置かれているようである。

なお、大学入試センターは利用者としての大学の意向に敏感であり、その方針は大学側からの要望によるところが大きい。したがって、センター入試への教科「情報」の導入に関しては、大学側からの強い要望が必須である。

(2) 各大学におけるセンター試験の扱い

大学入試センターによる教科「情報」の採用は見送られたが、現状のセンター試験にもわずかながら情報関連の問題が存在している。しかし、八大学ともにセンター試験における情報関連の問題の扱いは以下のようなものである。結論として、現状では情報関連の問題を選抜に利用することはできない。

○センター試験における「情報関係基礎」の扱い

八大学すべてにおいて以下のように制限されている。したがって、普通科の生徒が「情報関係基礎」の問題に答えることはできない。「工業数理基礎、簿記・会計、情報関係基礎を選択できる者は、高等学校又は中等教育学校においてこれらの科目を履修した者及び専修学校の高等課程の修了（見込み）者だけである。」（東京大学）

○数学Bにおける「統計とコンピュータ」および「数値計算とコンピュータ」の扱い

八大学すべてにおいて、数学Bの出題範囲は「数列」と「ベクトル」と規定されており、「統計とコンピュータ」および「数値計算とコンピュータ」の問題に答えることはできない。

(3) 個別入試への教科「情報」の導入の試み

東京大学においては、高等学校の新課程が始まるにあたって、全学の委員会（仮称「武市委員会」）において教科「情報」を入試科目として導入するかどうか議論された。数回に渡る議論を経て、残念ながら教科「情報」を入試科目とする合意は得られなかった。主な理由は以下の2点である。

- ・教科「情報」の単位数が2単位であり、他の入試科目の単位数と比較して著しく少ない。
- ・現在の指導要領にしたがって妥当な試験問題の作成が困難であると広く認識されていた。

後者の点に関しては、農工大の入試問題に見られるように、情報の試験問題を作成することは決して不可能ではない。しかし、高等学校における教科「情報」の教育の実態とかけ離れたものにならざるを得ない。確かに、情報の基礎的な素養があれば解けるよう工夫することにより、現在の指導要領の範囲を逸脱せずに入試問題を作成することは可能ではあるが、高等学校における教育の実情に合わせた問題にすることは極めて難しい。

以上のような状況の中で、特に東京大学のように、大学全体で共通の入試問題を用いる大学においては、「情報」を入試科目とすることに他学部理解を得ることはほとんど不可能である。学部もしくは学科群で入試を行っている大学においても、他学部の理解を得ることは極めて難しい。現状においては、八大学のどの大学においても、「情報」を単独の入試科目として導入することはほとんど不可能であるとの結論を得た。

4. 情報関連学科の志望者の減少

当初は「具体的な出題の内容などについての議論を行いながら、科目「情報」の入試科目採択への実現を図っていく」ことが目的ではあったが、上記のワーキンググループにおいて、前節のような結論を得るのにあまり時間はかからなかった。そして、ワーキンググループは、情報分野を取り巻くより大きな問題について議論すべきである、という雰囲気覆われるようになった。

その1つの理由は、情報関連学科の志望者の急激な減少という現実が、多くの大学から報告されたからである。情報分野への志望が急激に減少していることは、決して日本に限定した現象ではない。多くの国々、特に米国において顕著である。コンピュータサイエンスへの志望者は減り続けており、コンピュータサイエンス関連の学部学科が縮小を迫られているという。また、情報関連学科

の志望者が減っていることに加えて、例えば工学部への進学者のうち、情報関連学科への進学者の成績が他学科に比べて最低である、というような報告も聞かれた。

以上のような情報関連学科の不人気の理由はいろいろと考えられるが、1つは情報技術が普遍的になり、それを会得した者の優位性が下がったことである。また、情報技術が普遍的になり、その内容が周知となってその神秘性が薄れたことであろう。教科「情報」は、このような傾向に拍車をかけたとも考えられる。

ワーキンググループでは様々な議論が行われたが、結局のところ、いくら情報技術が普遍的となり周知となるうとも、情報分野に学問としての深遠さと魅力があるならば、決してその人気は衰えないはずである、と筆者は考える。もちろん、理工系の志望者全体が減っているという現状はあるが、他分野に比べて著しい減少はあり得ないはずである。逆の見方をすれば、これまでの情報人気はバブルだったのではないだろうか。その証拠に、情報分野の中でも、ロボット関連の分野の人気は決して衰えることを知らない。

筆者は、情報人気復活するためには、情報分野が学問としての深遠さを高め、学問としての魅力を露わにし、その将来のビジョンを明確にするとともに、その将来に魅惑的な未知数があることも示す以外には、方策はないと考えている。そのためには、情報分野が今のままでよいとは思えない。情報分野そのものが変容していくことが必須であろう。その結果、(現在の意味で)情報とは言えなくなってしまうのかもしれないが。

5. 2つのロードマップ

本節では、先のワーキンググループの報告書の中から、情報入試に向けた2つのロードマップを引用する。現状では、大学入試に教科「情報」が独立して採用される可能性は限りなく小さい。このことを踏まえると、大学入試に教科「情報」が採用されるためには、教科「情報」の単位数の増加が必須の条件であろう。これを目指したロード

マップを1つ示す。しかし、今回の未履修問題にもあるように、情報の単位数が増える可能性は高くない。逆に、必修科目を減らす過程で、教科「情報」が必修でなくなってしまう可能性もあり得る。もう1つのロードマップは、教科「情報」が現状のままであるとして、情報の入試を実現する可能性について示している。すなわち、融合科目およびAO入試の可能性である。

以下は引用である。

(1) 試験科目「情報」へのロードマップ

「高校教科『情報』の内容について」の項にあるように、現状の高校教科「情報」は、その内容においても授業時間数においても、将来的に大幅な改訂が必要であると考えられる。現状の内容と授業時間数を鑑みるに、大学入試センターの決定も致し方ないという見方も妥当であると言わざるを得ない。

しかしながら、第5章「高校教科『情報』の内容」で提言されているように、大学進学を希望する生徒向けに4単位以上の新しい科目を設け、「情報B」と「情報C」の両方の内容を学習させることにより、大学入試科目として相応しい情報教育が可能であると考えられる。

「情報B」と「情報C」を包含する4単位の科目を仮定した場合、大学への進学を希望する生徒にはこの統合科目を履修させ、大学入試センターとしてこの科目の試験を課すことは極めて妥当なことである。したがって、本章では、「情報B」と「情報C」を包含した4単位の科目を高校に新設し、これを大学入試センターの入試科目とすることを強く提言したい。さらに、各大学においてはこの入試科目を採用すべきである。

さらに、情報系の学部・学科にあっては、情報学に関するより深い理解を問うために、上の統合科目を個別入試においても独立した入試科目として導入することも考えられる。高校における情報教育の改訂、さらに大学入試センター試験による試験科目としての採用へ向かっては、学会からのアピールも含めて、幅広い支援の運動が必要である。八大学の情報系研究科が一丸となってこれに努力することを提言としたい。

(2) 個別入試における情報の可能性

たとえば、高校の情報教育が現状のままであり、「情報」が単独の入試科目とならずとも、入試において情報に関する能力を問うために何らかの方策を考えるべきである。そこで、既存の入試科目の中で情報に関する能力を問う方法に関して検討を行った。その1つは、数学もしくは理科(物理)の入試科目において情報の問題を出す可能性である。もう1つは、後期入試の小論文等において情報関連の課題を出すことである。

○数学もしくは物理の入試科目において情報の問題を出す可能性

現時点でも、センター入試の数学Bにおいては、「統計とコンピュータ」および「数値計算とコンピュータ」の問題が出されている。しかし、上述したように、八大学のセンター入試の扱いにおいては、数学Bの出題範囲は「数列」と「ベクトル」と規定されている。また、八大学の個別入試においても数学Bの出題範囲は「数列」と「ベクトル」と規定されている。「統計とコンピュータ」および「数値計算とコンピュータ」を入試の対象にすることも考えられるが、これらの分野は教科「情報」と比べて非常に狭い範囲を対象としており、BASICをプログラミング言語とするなど、教科「情報」と噛み合っていない。また、入試における数学の扱いに多大な影響を及ぼすことになるため、全学的な合意を得ることは難しいだろう。

そこで、数学と情報を併合した入試科目「数学・情報」を設定し、その中で、履修単位数に見合う数の問題を出すことが適当と考えられる。情報の中でも、アルゴリズム的な考え方や組合せ的な側面は数学にも深く関係しており、数学の入試問題の中でその力をみることは、数学の能力を問うためにも適当ではないかと考えられる。数学の教員の間にも、このような考えに賛成する意見が多いようである。さらに、数学のある教員より、アルゴリズムや組み合わせ的な側面に加えて「推論や論理的考え方などを入試でみるのが(単に数学的に進んだ結果の知識を活用しなければいけない問題を出すよりも)はるかに重要である」という意見を得た。

なお、単に既存の科目「数学」の中で情報の問題を出すのではなく、「数学・情報」という融合科目を設定することが重要である。「情報」という単語が入試科目として現れることにより、高等学校の情報教育にも多大な影響を及ぼすことになるだろう。

同様に、物理と情報を融合させる方向も考えられるだろう。実際に、旧過程においては情報の物理的な側面が扱われていた。ただし、これも数学Bの情報関連分野と同様であり、物理に情報の問題を出す場合でも、「物理・情報」という融合科目にすべきである。

○後期入試の小論文等において情報関連の課題を出すこと

一般に後期入試の小論文の出題範囲は明確に規定されておらず、情報に関連した課題を出すことはすでに広く認知されている。実際に、東工大では小論文として、かなり深い内容の情報の問題が出されている。国大協の後期入試を廃止しないという方針により、今後、各大学は後期入試をさらに多様化することが期待される。特に、AO入試が広まることが予想される。そのような状況の中で、様々な側面から情報に関する能力を問うことは十分に可能であり、今後、各大学における積極的な工夫が問われるであろう。

6. 特に融合科目に関して

最後に、上のロードマップの中の融合科目の可能性についてより詳しく述べておきたい。

9月7日に、この原稿の依頼を受けるきっかけとなったパネル討論「夢を与える情報教育とは？」が、福岡大学の情報科学技術フォーラムの場で開催された。情報科学技術フォーラムは、情報系の最大の学会である情報処理学会と電子情報通信学会（情報・システムソサイエティおよびヒューマンコミュニケーショングループ）が共同で開催する、研究発表や様々なイベントの場である。

このパネル討論は、上記のワーキンググループの座長の雨宮先生が企画され、ワーキンググループのすべてのメンバーに加えて、初等中等教育における情報教育の関係者にも参加していただき、情報入試を含めて情報教育に関する討論が活発に行われた。

そのパネル討論において、都立駒場高校の天良和男先生がされた、光の三原色を教科「情報」の中で教えているという話が印象に残った。現在のカリキュラムでは、光の三原色については、他の教科、例えば物理でも扱っていない。まさに、情報の中で教えるのが適切な題材である、とのことであった。大学入試に関して天良先生は、物理と情報の融合科目の可能性を示唆された。

筆者は、自分の本来の専門分野の関連もあって、数学との関係が重要であると考えている。上で引用した報告書にも書いたが、現在の数学教育においては、推論や論理的な考え方が軽視されがちである。実際に、昨今では特に、このような能

力があまり身につけておらず、機械的に問題を解くことに腐心する学生が目につく。

情報分野の中核にある学問体系は情報科学と呼ばれているが、情報科学は離散数学や論理学をその基盤としており、かつて数学で教えられていたことも、計算機による問題解決やそのためのモデル化という観点から、情報科学の中で体系化されている。したがって、例えば、集合や関係の概念、各種の推論方法などについても、情報科学の一部として教えてしかるべきであろう。

ところで、上記のワーキンググループでは、大学の教養課程における情報教育についても議論された。教養課程の情報教育は高校の情報教育と連続しているべきであり、高校の情報教育の役割と問題を継承していると考えられる。また、高校の教科「情報」の導入を受けて、教養課程の情報教育も見直しが迫られている。実際に東大でも教養課程の情報教育が見直されたばかりである。その過程で、準必修科目（東大ではクラス指定という）として、理系の学生向けの「情報科学」の授業が開講されている。その中でも、上記のような離散数学や論理学の基本概念を教えることになった。

情報分野は、最先端の情報技術という観点に加えて、すべての学問の基本になる情報科学的な見方、というべきものを提供している。従来、様々な教科（これには国語も含まれる）の中で教えられていたことが、情報科学の中で体系化されている。したがって、たとえ独立の入試科目にならずとも、情報科学的な考え方や方法論を入試科目に導入することは、高校教育にとっても大学教育にとっても有意義なことであると確信している。