

情報教育に関する提言

八大学情報科目入試検討ワーキンググループ

(座長) 雨宮 真人	九州大学大学院システム情報科学研究院
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学研究科
増澤 利光	大阪大学大学院情報科学研究科

平成18年5月26日

1. はじめに

八大学情報科目入試検討ワーキンググループ（以下 WG とよぶ）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7回の会議を開いて議論を重ねてきた。本ワーキンググループ設置の目的は、当初「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行く」ということであつた。本 WG の検討作業を行うにあつて、まず、情報科目入試導入に対する学内雰囲気および関連学部・学科の雰囲気など各大学内の環境を調べた。その結果、各大学とも総合大学としての大学組織ならびに工学部、理学部などの部局組織レベルでは「情報学」の重要性がそれほど認識されておらず、当該問題に対する関心がそれほど高くないということが判明した。さらに、情報関連学科への受験生の減少という現実にも直面した。

そこで、「情報科目入試の実現にむけて大学・高等学校等関係機関の理解を得るために、まず学問としての情報分野の社会的認知度を高め、人材育成の施策を講ずる必要がある。そのために八大学は何をなすべきか」という点に本 WG の検討目的を定め、この観点から議論を行ない提言としてまとめることとした。

本WGでは、以下の項目を中心に議論を重ね、これを提言としてまとめた。

- 情報学の学問的意義
- 全学教育との関係
- 初等中等教育における「情報学」教育のありかた
- 高校教科「情報」の内容
- 情報学教育に関する高大連携
- 人材育成のための産学連携
- 大学入試における「情報」科目の導入へ向けて

2章以下でこれらの項目について具体的に提言している。

第2章の情報学の学問的意義については、情報学が数学、物理・化学さらには国語・英語（意思表示の言語）と並んで重要な基礎学問であり、“情報をひとつの軸”として自然現象、人文現象、社会現象を捉えることによってその理解がより広く深くなるということを明確にし、基礎学問としての情報学の重要性を訴え、また情報科学・技術が21世紀の社会インフラ構築のための基盤技術として欠かせないことを社会に啓蒙していくことが重要であることを論じている。そして、情報学の分野が従来のコンピュータサイエンスから文理融合的な学問的分野に拡がりつつある現状に鑑み、新たに「情報学のコアカリキュラム」を策定することの必要性を指摘している。

第3章～第5章では、この議論を受けて、情報に関する教育をどのように位置づけて押し進めていくべきか、その青写真を描いている。ここでの趣旨は、情報を軸として種々の現象を理解していくための訓練は初等教育の段階から必要であり、中等教育、大学教育へと進むにしたがって情報学教育の内容を段階的に高度化していくということである。情報学教育の体系化が必要であり、その際、初等教育では身近にある簡単な事例を教材として用いて現象の見方の基本を植え付け、中等教育、大学教育へと高度になるにしたがってより具体的でより精細な思考手段と事例を教材として、現象の理解を精密化させていくというボトムアップの方法論が必要である。本提言ではこれらの議論をトップダウンに展開しているが、それは以下の理由による。まず大学教育での内容を整理し、高校教育では大学教育の内容が理解できる程度にまで具体的かつ高度な情報学教育の内容と教材を整理する、さらに高校教育へ至る前段階の初等教育では高校教育が理解できるような教育内容と教材を整理する、という上から下への方向で体系化の検討を進めるのが現実的だと考えたからである。

第3章の全学教育では、情報学が文理学際 of 学問であることを念頭におき、大学（全学）教育における情報学教育のあり方を論じている。そして、情報学的な問題解決の手法を様々な分野の学生に有効に教育するために、分野ごとの事例に即した教材作りが必要であることを指摘している。

第4章の初等中等教育では、初等教育、中等教育それぞれの段階で、上位の情報教育の内容が理解できる程度に段階を追って情報というものの理解を深めさせるという教育の方法を論じ、その具体化に向けて大学教員と小・中・高等学校の教員で組織する協議会を作り情報学教育の手法や教材の開発、

教員養成に取り組むことを提言している。

第5章の高校教科「情報」の議論では、第2章、第3章の議論を受けて、現行の科目「情報A」「情報B」「情報C」を見直し大学進学希望者向けに4単位の科目を設けることを提案している。演習問題集を作成し演習問題を通して教科書の中に取り入れるべき内容・教材を例示していくことが有効な方法であると考えられる。

第6章の情報学教育に関する高大連携については、情報の正しい理解と素養を持った一般人を育て、併せて21世紀の社会インフラ構築の基盤技術として重要な情報技術分野の人材を育成するための施策を提言している。ややもすれば、情報機器を単なる道具であると捉え情報リテラシーに特化されがちな情報教育を払拭し、高校生および小中学生に情報学への興味を抱かせ、情報学に対する夢を与えるような教育を実践していくことが必要であり、その実践をはかるための施策として、高大連携組織を作って教科情報に関する教育プログラムの開発や教員養成支援を行なうなどいくつかの具体策を提案している。提言では、これらの実践活動においては八大学が共同して全国展開をはかることが重要であることを併せて指摘している。

第7章の人材育成のための産学連携では、上記のような教育実践ならびに啓蒙活動を高校・大学のみで行うことは要員・予算等の面で限界があり、また世間一般の理解を得るためには産業界と大学・高校の連携が不可欠であることを述べ、情報教育実践のための産学連携の方策について論じている。また、産学連携をはかるために情報関連学会の果たすべき役割についても論じている。本提言では、現状の産学連携が研究開発に重点をおいたものになっていることに対して、長期的視野に立って人材育成という観点からの産学連携のあり方も重要な課題であることを指摘している。

最後に、第8章の「情報」科目の大学入試への導入に関しては、直ちに取りべき行動というよりは、上記述べた諸活動を通して、情報科目入試導入の可能性を探る方策のいくつかについて提言している。これらの方策はより現実的な方法という観点で論じているが、それらについては八大学が共同歩調を取って機会ある毎にしかるべき場所で主張していくことが重要であることを指摘している。

2. 情報の学問的意義

- 情報という学問領域の社会における認知度が、未だ不十分であることを強く認識し、社会における積極的な啓蒙活動を、八大学が中心となり産官学連携のもとに組織的・継続的に行う必要がある。
- 誰もがパソコンやインターネットを使いこなせる時代における、情報という学問領域の重要性と存在意義を絶えず見直しつつ強く社会に対して主張し続けていく必要がある。
- 情報学の分野は、従来のコンピュータサイエンス (Computer Science) 分野、企業主導・専門職養成・実践力重視の情報システム分野 (IT スキル重視の専門職大学院を志向)、情報の社会における扱いまでを含めた文理融合的な情報学分野 (School of Information など) の方向が出てきており、学問的分野は拡大しつつある。これを踏まえて、八大学の情報系研究科は、今後、わが国の大学における情報学分野の方向づけ、および、従来から行われてきたコンピュータサイエンスや情報システムのコアカリキュラムに相当する、「情報学のコアカリキュラム」の策定を行うべきである。
- 八大学が連携して、「情報離れ」の実態についての系統的な調査を行い、調査結果に基づく具体的な行動計画を策定すべきである。特に、情報学という学問分野とその社会貢献という観点からの調査と行動計画の策定が必要である。
- 情報学の教育という観点から、高度な情報技術を駆使できる人材と、高度な情報技術や情報社会制度などを生み出せる人材を、大学においてどのように育成するかを明らかにする必要がある。
- 文科省の一般情報教育の指針の1つである「情報の科学的理解」の解釈はさまざまであり、特に、「情報」という言葉をどう読むかの解釈に混乱も見られる。情報技術や情報社会の仕組みや基本原理の理解が重要であり、これを上記の「情報の科学的理解」の中にも含めるという解釈をするのか、または、別にこの概念をたてる必要があるかについては、八大学の情報系研究科としてその立場を明確にしていく必要がある。これと同時に、今後の専門家向け情報教育のあり方を明らかにすべきである。

2. 1 学問としての情報学の社会的認知度と重要性

情報学が、数学、物理・化学さらには国語・英語（意思表示の言語）と並

んで重要な基礎学問であり，“情報をひとつの軸”として自然現象，人文現象，社会現象を捉えることによってその理解がより広く深くなるということ
を明確にし，基礎学問としての情報学の重要性を訴え，また情報科学・技術
が 21 世紀の社会インフラ構築のための基盤技術として欠かせないことを社
会に啓蒙していくことが重要である。

この意味では，情報という学問領域の社会における認知度が，未だ不十分
であることを強く認識し，社会における積極的な啓蒙活動を，八大学が中心
となり産官学連携のもとに組織的・継続的に行う必要がある。

また，誰もがパソコンやインターネットを使いこなせる時代における，情
報という学問領域の重要性と存在意義を絶えず見直しつつ，強く社会に対し
て主張し続けていく必要がある。

2. 2 計算機科学から情報学への展開

一方，計算機工学，計算機科学，情報工学，情報科学の名称に代表される
ように，従来の情報に関する学問領域が，計算機ハードウェアやソフトウエ
アの原理・仕組みを中心とした工学的・理学的な側面が重視されて来たこと
は否めない。つまり，情報を取り扱う道具の原理や仕組みに重点が置かれて
きた訳であるが，今後は，それだけでなく，情報そのものの取り扱い（情報
マネジメントやナレッジマネジメント）や，情報社会の制度や社会基盤とし
ての情報システム・情報ネットワークの在り方など，その守備範囲や学問的
領域が大きく拡大している時代に入っていることに留意した上で，情報学の
学問体系を確立すべきである¹。

情報学の分野には，大まかに言って，現在，3つの分野・方向があると思
えられる。

- ・ 従来のコンピュータサイエンス(Computer Science)分野
- ・ 企業主導・専門職養成・実践力重視の情報システム分野(IT スキル重視の専門職大学院を志向)
- ・ 情報の社会における扱いまでを含めた文理融合的な情報学分野

¹ 例えば，米国カリフォルニア大学バークレー校，ミシガン大学，テキサス大学
や中国人民大学などでは，最近，コンピュータサイエンス学科とは別に，School
of Information という研究組織が設置されている

(<http://www.sims.berkeley.edu/programs/overview>などを参照)。

上記を踏まえて、八大学の情報系研究科は、今後、わが国の大学における情報学分野の方向づけ、および、従来から行われてきたコンピュータサイエンスや情報システムのコアカリキュラムに相当する「情報学のコアカリキュラム」の策定を行うべきである。

2. 3 情報分野における人材確保の重要性

いわゆる「情報離れ」現象が、近年、欧米の大学において顕著になりつつあるとともに、徐々に我が国の大学にもその傾向が現れつつある。情報分野への優秀な人材の確保は我が国の大学の情報系大学院や情報系学部学科においても重要な事項である。さらに、情報離れが加速すると、情報産業界そのものも優秀な人材が確保出来ず、益々、この分野において人材の空洞化が加速する恐れがあると考えられる。

このため、八大学が連携して、「情報離れ」の実態についての系統的な調査を行い、調査結果に基づく具体的な行動計画を策定すべきである。特に、情報学という学問分野とその社会貢献という観点からの調査と行動計画の策定が必要である。

2. 4 育成すべき人材像の確立

我が国の大学の情報関連の大学院・学部学科が養成すべき人材像については、現在、様々な議論がある。高度な IT スキルを具備した優秀な実践力のある人材を、我が国の大学が輩出していないという批判は根強い。実践的な情報技術を徹底的にトレーニングする教育組織と、イノベーティブな情報技術や情報社会の仕組みを生み出せるリーダーシップを有する研究者養成を指向する組織のイメージの間に、乖離が生じていると考えられる。この議論は、やがて、情報分野における専門職大学院など、高度 IT スキルなどの実践力重視の教育組織の設置といった圧力と化すことが予想される。結果として、従来の情報系大学院や情報系学部学科とは別に、情報系専門職大学院などができあがると、資源の配分に関して構造的な問題が生じる可能性がある。

そこで、具体的には、情報学の教育という観点から、高度な情報技術を駆使できる人材と、高度な情報技術や情報社会制度などを生み出せる人材を、大学においてどのように育成するかを明らかにする必要がある。

2. 5 情報フルーエンシーと専門情報教育

一般向けの情報教育の在り方については、情報ツールを使いこなせるための教育、すなわち、ツール使用法中心の教育である「コンピュータ・リテラシー」に加えて、「情報の概念・仕組みの理解」と「情報ツールを用いて問題解決を行える能力」の教育を重視した「情報フルーエンシー」という考えが出てきている。文科省の一般情報教育の指針の1つである「情報の科学的理解」の解釈はさまざまであり、特に、「情報」という言葉をどう読むかの解釈に混乱も見られる。情報技術や情報社会の仕組みや基本原理の理解が重要であり、これを上記の「情報の科学的理解」の中に含めるという解釈をするのか、または、別にこの概念をたてる必要があるかについては、八大学の情報系研究科としてその立場を明確にしていく必要がある。

これに対して、専門家向けの情報教育は、コンピュータサイエンスの体系化とコアカリキュラム作成のみが行われてきており、ここにもある種の乖離が生じていると考えられる。一般向けの情報教育は、ブラックボックス化した情報ツールを使いこなすだけではなく、情報や情報科学に現れる概念の理解と、情報と情報技術を駆使した問題解決能力の育成の教育が始まりつつある。これに対して、専門家向け情報教育もどうあるべきかを明らかにすべきである²。

² 例えば、京大で一般情報教育に関するアンケート調査を行った際、知的財産権に関する講義の要望が多く、また、すでに、高校の教科「情報」には、この事項が教育内容として含まれている。一方、コンピュータサイエンスのコアカリキュラムには、知的財産権に関する科目は設定されていない。

3. 全学教育における情報学教育

- 全学的な情報学教育の重要性を大学世論に訴えるべきである。
- 全学教育における情報学教育では、情報学的な問題解決の手法を学ばせ、その重要性を体験できるような授業を目指すべきである。情報技術の習熟を目指すべきではない。（情報教育から情報学教育へ）
- 情報学的な問題解決の手法を、様々な分野の学生に有効に教育するためには、分野ごとの事例に即した教材作りが必要である。
- 上記の情報学教育の目標を全学の教員に啓蒙すること、そのための教材作りを各分野の教員の協力も得て行うこと、が重要である。それにより、全学的に情報学教育の意義を理解してもらうことができ、従来の情報教育に対する誤解（本文参照）を払拭できることが期待される。

大学での全学的な情報教育（あるいは情報学教育）のあり方について、まず、どのような点に配慮し、全学的な情報教育を進めていくか、について述べ、その上で、情報学教育の目標と実際のカリキュラムの構成に関する指針について述べる。

3. 1 情報学教育の必要性の主張

まずは、大学世論に対し、全学的な情報学教育の必要性と重要性を訴える必要があるだろう。第2章の情報の学問的意義にも述べられているように、情報学は、数学などに並ぶ重要な基礎学問である。しかも、その適用範囲は、文科系・理科系の枠を超え、自然現象から社会現象まで、人間に関わりのあるすべての事柄に及んでいる。けれども、情報学のように形の見えにくい学問分野の重要性は、なかなか訴えにくい。そこで、具体的な事例を通して、学内的に主張していく必要がある。全学的な「一般情報処理教育」のあり方について調査し、幾多の議論の上に作られた報告書 [1] においては、

処理の対象となる情報自体についての扱いの方法については、それぞれの専門分野で扱うのが本来の姿であり、一般の情報教育ではそれへの手がかりを与える範囲でとどまるべきであろう。（[1] の概要より抜粋）

と述べられている。けれども、情報学の学問的意義を大学世論に訴えるには、も

う少し踏み込んで、それぞれの対象領域を題材に、情報学的アプローチの重要性を訴える工夫が必要と思われる。情報教育のカリキュラムでは、画一的な考え方ではなく、各学部の学問対象をある程度考慮した話題を取り上げ、それらの対象を情報学的に分析する方法を見せることが大切だろう。

3. 2 従来の情報教育に対する誤解と対処法

情報教育、情報学教育に対しては、その中身や目指すところが見えにくいため、誤解されやすい点がある。こうした誤解は、全学的な情報教育を行うときに大きな障害となる恐れがあるので、適切な対処が必要である。

誤解 1：情報教育は機械やソフトの操作のノウハウ教育である。またそれで十分である。

誤解 2：情報教育はプログラミングの教育である。またそれで十分である。

これらの誤解は、情報学を基礎学問として主張し、その教育目標を明確にしてこなかったために生じたように思われる。これまで、小学校から大学を通して、一般の情報関連科目が、コンピュータの出現により生じた新たな部分のみをカバーする科目として提案されてきた（少なくとも、そのように誤解されてきた）ことが、このような誤解を生むもとだったように思われる。

従来の科目との重複を避けるためだったのかもしれないが、上記の誤解に対処するためには、既存科目との重複などには、まずはとらわれずに、また、かなり理想的にはなるかもしれないが、情報学教育の究極の目標を示すことが重要である。また、実際のカリキュラムも、こうした誤解を招かないように、方針を明確に打ち出す必要があるだろう。

誤解 3：基礎教育としては高校までの教科「情報」で十分である。

教科「情報」が指導要領通りに実施されていない恐れがあることを強調すべきである。これに関しては、「情報」が入試科目になっていない影響が非常に大きい。いわゆる 2006 年問題と言われている、数学や理科科目、英語などの学力低下の比ではない。高校の格差も大きく、高校によっては学期を通して実質 2 時間の授業しか行っていない高校や、即席養成の教員でしのいでいる高校、など、

教育環境に大きな問題があることを機会ある度に訴えるべきだろう。

3. 3 情報学教育の目標とカリキュラムの構成について

以上の点をふまえ、全学教育としての情報教育のカリキュラムの構成と実施方法について、以下のような指針を提案する。

(1) 情報教育の究極な目標

たとえば、数学では、様々な事柄を数式等を用いて表現し、それを数学的に解析する手法を築き上げてきた。それと同様に、情報学では、様々な対象や問題をいわゆる「コンピュータにのせる」方法を作り上げ、さらに、コンピュータにのせた対象を、コンピュータを用いて分析し、解決策等を見出す手法を築き上げてきた。この情報学的手法は、多くの分野で、新たな知を創造する手法として用いることができる。情報教育の究極の目標は、この情報学的手法を、自らの研究や仕事に活かし、情報学的な問題解決や、情報学的なアプローチによる知の創造を行える能力を身につけさせることである。

(2) カリキュラムの構成

制限された授業時間だけで、上記の究極的な目標を完全に達成することは、不可能である。けれども、様々な事例を通し、情報学的なアプローチを体験させることは可能である。学生の所属学部等に応じた適切な課題を選び、情報学的なアプローチを実践してみせる（それを学生に擬似体験させる）ことができれば理想的である。各分野の教員と連携しながら、課題作り、カリキュラム作りを行っていく必要がある。これらの作業はかなりの仕事量になるので、教材の開発などを、大学間で共同で行うことなども考えるとよいだろう。

ソフトの操作やプログラミングの体験なども、課題を中心に授業を進めていく中で、必要に応じて教えることができるだろう。ここで重要なのは、網羅的な知識の習得や、機器やソフトの習熟などを目指さないことである。操作の習得ではない、プログラミングの教育ではない、ことをあえて主張するのもよいかもしれない。

(3) 情報教育の実施体制

これからは、高校までの教育に大きなばらつきがあるため、レベルに応じた教

育ができるようなシステムを考える必要がある。レベルを考えると少人数クラスになる可能性もあるが，T Aを活用し，演習などで，各人のレベルにあったこまめな指導をすれば，少人数クラスにするのと同様の効果が期待できるだろう。

参考文献：

[1] 「大学等における一般情報処理教育の在り方に関する調査研究（文部科学省委嘱調査研究）」平成13年度報告書，情報処理学会「大学等における一般情報処理教育の在り方に関する調査研究委員会」（代表：川合慧，東京大学大学院総合文化研究科広域科学専攻教授）。

4. 初等中等教育における「情報学」教育のありかた

- 小学校においては、全教員が、各教科の基盤となる「情報学」を一つの学問領域として認識することが何よりも重要である。教員がこの認識を持つことにより、各教科や「総合的な学習」において、具体例を通じて段階的に情報学の活用、科学的側面、および社会的側面について教え、各教科の基盤となる「情報学」を一つの学問領域として生徒に認識させることが可能となる。
- 中学校においては、「情報活用の実践力」、「情報の科学的な理解」、および、「情報社会に参画する態度」をバランスよく育成するために、それぞれの到達目標を明確にすべきである。
- 小・中学校の教員と大学の教員が連携し、各教科での効果的な情報学教育法や、各教科での情報学教育のための教材や参考書を、組織的に整備すべきである。そのために、八大学の連携の下で、大学教員と小・中学校の教員との情報学教育に関する協議会を発足させ、各教科での情報学教育の手法や教材の開発に取り組むべきである。

4. 1 初等中等教育における情報学教育の現状

平成10年12月に小・中学校学習指導要領が、また、平成11年3月に高等学校学習指導要領の改訂が行われ、小・中学校では平成14年から、高等学校では平成15年からこの新指導要領が実施されている。この新指導要領により、情報学に関する教育がより重視され、中学校では技術・家庭科で情報学に関する内容が必修化され、高等学校では教科「情報」が必修化された。文部科学省では、小・中・高等学校を通じた情報教育全体の目標として、「情報活用の実践力」、「情報の科学的な理解」、「情報社会に参画する態度」の三つの観点を挙げ、これらをバランスよく育てることが大切であるとしている。「情報活用の実践力」とは、課題や目的に応じて情報手段を適切に活用することを含めて、必要な情報を主体的に収集・判断・表現・処理・創造し、受け手の状況などを踏まえて発信・伝達できる能力である。「情報の科学的な理解」とは、情報活用の基礎となる情報手段の特性の理解と、情報を適切に扱ったり、自らの情報活用を評価・改善するための基礎的な理論や方法の理解である。「情報社会に参画する態度」とは、社会生活の中で情報や情報技術が果たしている役割や及ぼしている影響を理解し、情報モラルの必要性や情報に対する責任について考え、望ましい情報社会の創造に参画しようとする態度である。

初等教育においては、「情報活用の実践力」の養成は、各教科での情報通信技術の活用や「総合的な学習の時間」を通じて行われている。例えば、小・中・高等学校の学習指導要領総則では、いずれも、児童や生徒がコンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段に慣れ親しみ、積極的に活用できる学習活動を充実することの必要性について述べている。小・中・高等学校では、具体的には、コンピュータを活用して数学・算数や理科の理解を深める工夫や、社会において資料の収集・活用・整理のためのコンピュータ利用が行われている。また、「総合的な学習」では、問題解決、もの作り、発表、伝達などにコンピュータ等の情報通信機器を活用することが要求されている。「e-Japan重点計画」では「学校教育の情報化」に関わる数値目標を掲げており、「教科の情報化」を実現するための環境が整備されつつある。また、情報通信技術を活用した教育効果については、各種の調査研究でその有効性が実証されており、今後、各教科で情報通信技術の活用がますます推進されていくことは間違いない。

中学校では、「技術・家庭（技術分野）」で「B 情報とコンピュータ」について学ぶことを必須としており、「情報活用の実践力」の養成だけでなく、情報技術の仕組み、情報手段の特性、情報モラルについて学ぶなど、「情報の科学的な理解」と「情報社会に参画する態度」の習得も目指している。さらに高等学校では、次章で詳しく述べるように、教科「情報」によって、「情報活用の実践力」、「情報の科学的な理解」、「情報社会に参画する態度」の三つをバランスよく育成することを目指している。

4. 2 初等中等教育における情報学教育の問題点

前述のように、初等中等教育においては、「情報活用の実践力」、「情報の科学的な理解」、「情報社会に参画する態度」の三つをバランスよく育成することを目指している。小・中学校においても、情報通信機器を各教科の学習に活用できる環境は整備されてきており、初等中等教育における「情報活用の実践力」の重要性については言うまでもない。また、情報通信技術の進化・発展が著しく、その利用目的も多様な現代社会においては、情報通信技術の進歩やその利用目的の多様性に柔軟に対応できる能力を養うことが重要であり、そのためには、情報通信技術の原理、仕組みや特性を理解すること、つまり、「情報の科学的な理解」も重要である。さらに、この数年の携帯電話の発展は、その利用者の著しい低年齢化を招き、児童や生徒が情報通信技術を利用した犯罪に巻き込

まれることも少なくない。このような状況を考慮すると、現行の学習指導要領が策定された当時に比べ、初等中等教育において、情報モラルや情報通信技術を安全に活用するためのスキル、すなわち、「情報社会に参画する態度」の習得の重要性も著しく増大してきている。

小・中学校においては各教科で情報学教育を行うことが要求されているが、全教員が情報学という学問に関する知識や経験を十分に有しているわけではなく、各教科での情報学教育が十分に効果的に行われているとは言い難いのが現状である。さらに、「情報活用の実践力」、「情報の科学的な理解」、および、「情報社会に参画する態度」のそれぞれの到達目標が必ずしも具体的に明確にされていないために、学習到達度に学校間のばらつきがあることも問題である。到達目標の明確化については、文部科学省において、「初等中等教育における教育の情報化に関する検討会」の下で平成16年12月から議論が重ねられており、現在、最終的な報告書がまとめられつつあり、今後の活用が期待される。

4. 3 初等中等教育における情報学教育への提言

初等中等教育における情報学教育において、最も充実した内容を期待できる、高等学校の教科「情報」については、次章でより詳細に問題点を明確にし、そのあるべき姿について深く検討する。ここでは、主として、高等学校の教科「情報」への連続性も考慮した、小中学校における情報学教育のあるべき姿について考察する。

前述のように、現代の情報通信社会で快適に安全に生活するためには、小学校の段階から、情報通信技術の利用技術だけでなく、情報の科学的側面、情報モラルや情報通信技術を安全に活用するための教育が必要である。しかし、小中学生、特に小学生の場合、情報の科学的側面や社会的側面を理解するのに十分な知識や経験を有しておらず、各教科や「総合的な学習」において情報通信技術を活用する際に、具体例を通じて、段階的に情報の科学的側面や社会的側面について考え学んでいくのが適切であると思える。そして、それらの学習や経験を通じて、各教科の基盤となる「情報学」という概念を徐々に構築していき、一つの学問領域としての認識を育てることが大切である。初等教育の初期段階で、一つの学問領域として「情報学」を認識させることができれば、中学校の「技術・家庭（技術分野）」の「B 情報とコンピュータ」、さらには、高等学校での教科「情報」へのスムーズな連結が可能になる。

これを実現するには、小・中学校の全教員が、各教科の基盤となる「情報学」を一つの学問領域として認識することが何よりも重要である。教員がこの認識を持つことにより、各教科や「総合的な学習」において、情報学教育の機会を発見し、有効な情報学教育を実施できることが可能となる。これは、「e-Japan 重点計画」でも計画されていることであるが、現状ではまだ十分とは言えない。そのため、小・中学校の教員と大学教員の連携の下で、各教科における効果的な情報学教育法の模索、および各教科での情報学教育のための教材や参考書の整備を組織的に推進することが有用と考える。具体的には、八大学の連携の下で、大学教員と小・中学校の教員との情報学教育に関する協議会を発足させ、各教科での情報学教育の手法や教材の開発に取り組むべきである。初等中等教育においては、情報学教育に関連する科目が多岐にわたるため、この協議会の大学側の構成員は情報系の大学教員だけでは不十分であり、情報系以外の大学教員や学会にも、広く参画をよびかける必要がある。

5. 高校教科「情報」の内容

- 大学進学を希望するすべての生徒が、「情報技術の基本原則」と「情報が社会の中で果たしている役割や影響」の両方学習する必要がある。
- 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。
- 新科目においては、「情報B」の「(2) コンピュータの仕組みと働き」の部分を充実させ、情報技術の基本原則を理解させる。

5. 1 高校教科「情報」の現状

平成 11 年 3 月 29 日に高等学校学習指導要領が改訂され、普通教科「情報」が新設された。その目標は、「情報及び情報技術を活用するための知識と技能の習得を通して、情報に関する科学的な見方や考え方を養うとともに、社会の中で情報及び情報技術が果たしている役割や影響を理解させ、情報化の進展に主体的に対応できる能力と態度を育てる。」こととされている。前章で述べたように、文部科学省では、小学校、中学校、高等学校を通じた情報教育全体の目標として、「情報活用の実践力」、「情報の科学的な理解」、「情報社会に参画する態度」の三つの観点を挙げ、これらをバランスよく育てることが大切であるとしている。その中で、高等学校の普通教科「情報」は、次のように位置付けられている。

「情報活用の実践力」は、小・中・高等学校の各段階において、各教科や「総合的学習の時間」の学習活動で、コンピュータや情報通信ネットワークなどを適切にかつ積極的に活用することを通して育成を図らなければならない。もちろん普通教科「情報」でも、実習を通して情報活用の実践力の育成を図る。「情報の科学的な理解」、「情報社会に参画する態度」については、児童生徒の発達段階により適宜育成を図らなければならない。中学校では技術・家庭科の技術分野「B 情報とコンピュータ」、高等学校では普通教科「情報」で主として育成することになるが、他教科でも必要に応じて扱う。すなわち、普通教科「情報」のねらいは、「情報活用の実践力」を深化・定着させるとともに「情報の科学的な理解」と「情報社会に参画する態度」を育成することにある。

普通教科「情報」は必履修教科であり、「情報A」、「情報B」、「情報C」の3科

目で組織されている。いずれも標準単位数は2単位であり、1科目を選択して履修することになっている。中学校段階までに、生徒はコンピュータや情報通信ネットワークなどを活用した様々な活動をしており、経験の個人差が大きいと考えられる。また、高等学校段階では情報やコンピュータ等についての興味・関心がはっきりしてくると考えられる。これら生徒の経験や興味・関心の多様性を考慮し、3科目を用意し1科目を選択的に履修できるようにされている。

「情報 A」の目標は、「コンピュータや情報通信ネットワークなどの活用を通して、情報を適切に収集・処理・発信するための基礎的な知識と技能を習得させるとともに、情報を主体的に活用しようとする態度を育てる。」ことである。内容は、(1) 情報を活用するための工夫と情報機器、(2) 情報の収集・発信と情報機器の活用、(3) 情報の統合的な処理とコンピュータ、(4) 情報機器の発達と生活の変化、である。

「情報 B」の目標は、「コンピュータにおける情報の表し方や処理の仕組み、情報社会を支える情報技術の役割や影響を理解させ、問題解決においてコンピュータを効果的に活用するための科学的な考え方や方法を習得させる。」ことである。内容は、(1) 問題解決とコンピュータの活用、(2) コンピュータの仕組みと働き、(3) 問題のモデル化とコンピュータを活用した解決、(4) 情報社会を支える情報技術、である。

「情報 C」の目標は、「情報のデジタル化や情報通信ネットワークの特性を理解させ、表現やコミュニケーションにおいてコンピュータなどを効果的に活用する能力を養うとともに、情報化の進展が社会に及ぼす影響を理解させ、情報社会に参加する上で望ましい態度を育てる。」ことである。内容は、(1) 情報のデジタル化、(2) 情報通信ネットワークとコミュニケーション、(3) 情報の収集・発信と個人の責任、(4) 情報化の進展と社会への影響、である。

また、指導計画の作成に当たっては、次の事項に配慮することを求めている。(1) 中学校での学習の程度を踏まえるとともに、情報科での学習が他の各教科・科目等の学習に役立つよう、他の各教科・科目等との連携を図ること。(2) 各科目の目標及び内容等に即してコンピュータや情報通信ネットワークなどを活用した実習を積極的に取り入れること。原則として、「情報 A」では総授業時数の2分の1以上を、「情報 B」及び「情報 C」では総授業時数の3分の1以上を、実習に配当すること。

5. 2 現状の問題点と改善への提言

3章で述べたように、我々の考える大学の全学教育における情報教育の究極の目標は、「情報学的手法」、すなわち、「様々な対象や問題をコンピュータにのせ、コンピュータを用いて分析し、解決策等を見出すという手法とそのための方法」を、自らの研究や仕事に活かし、情報学的な問題解決や、情報学的なアプローチによる知の創造を行える能力を身につけさせることである。そのためには、文系・理系を問わず、情報自体の科学的な理解とともに、情報技術の科学的な理解が不可欠である。したがって、大学進学を目指す生徒は、高等学校において、情報技術の基本原則を十分に理解しておく必要があると考える。また、同時に、社会の中で情報及び情報技術が果たしている役割や影響を理解しておくことも重要である。

現在、「情報A」、「情報B」、「情報C」の3科目が用意され、生徒は1科目を選択的に履修するようにされている。このうち「情報A」と「情報C」では、情報技術の基本原則はほとんど取り上げられていない。情報技術に関して、「情報A」では、コンピュータや情報通信ネットワークなどを活用する知識と技能の習得、「情報C」では、情報のデジタル化や情報通信ネットワークの特性の理解までしか求めている。すなわち、これらの科目では、コンピュータ（表計算などのアプリケーションソフト）や情報通信ネットワークなどを単なる「道具」と捉え、その使い方の習得と（道具としての）特性の理解のみを求め、情報技術の基本原則を理解することまでは目標としていない。逆に、「情報B」では、情報技術に重点がおかれ、情報が社会の中で果たしている役割や影響がほとんど取り上げられていない。すなわち、情報技術の役割や影響の理解のみを求めており、情報自体の役割や影響を理解することまでは目標としていない。

我々は、大学進学を希望するすべての生徒が、「情報技術の基本原則」と「情報が社会の中で果たしている役割や影響」を学習する必要があると考える。社会の中で情報及び情報技術が果たしている役割や影響を理解するためにも、情報技術の基本原則の理解が不可欠である。特に、情報化の進展に伴う様々な社会的問題に対処するためには、情報がどのように処理されているのかを理解しておく必要がある。また、情報及び情報技術を活用するためにも、情報処理の基本原則の理解が必要である。

このため、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を提言する。大学進学を

希望する生徒には、この科目を履修させる。

新科目では、たとえば、現在の「情報 B」と「情報 C」を統合し、重複する部分を整理し、「情報 B」の「(2) コンピュータの仕組みと働き」の部分を充実させ、情報技術の基本原理を理解させる。情報技術の基本原理の学習に、演習を含め、全体の半分程度の授業時間を割り当てることが望ましい。演習は「情報処理の仕組み」の理解に重点をおき、問題と基本操作を与え、手順を考えさせる。コンピュータのプログラミングである必要はない。

なお、大学進学を希望しない生徒を対象に、現在の「情報 A」を若干改訂した科目も用意する。現在の「情報 A」の内容に加え、情報技術の基本原理を学習させる。「情報処理の仕組み」、少なくとも、「コンピュータでは、人間が作成したプログラムに書かれた「手順」に従って、四則演算や比較、条件分岐を繰り返している。」ということを理解させる。情報がどのように処理されているのかを理解しておくは、情報化の進展に伴う様々な社会的問題に対処するため、たとえば、コンピュータの出力や（ヒューマノイド型）ロボットの発言を盲目的に信じるようなことを防ぐために必要であり、また、情報及び情報技術を活用するためにも重要である。

6. 高大連携

- 情報分野に特化した高大連携の取り組みを八大学が連携して活性化させるべきである。
- 【従来型の高大連携の取り組み】

各大学は、オープンキャンパスや出張講義をはじめとするあらゆる手段を通して、学問としての情報分野の重要性を高校生へ啓蒙するとともに、進学意識の触発に努めるべきである。
- 【新しいスタイルの高大連携の取り組み】

一方、高校教員との密接な連携が必要となる新しいスタイルの高大連携の取り組みについても、今後、八大学が中心となって積極的に推進していくことが望まれる。具体的には、高校教科「情報」の適切な教育プログラムの開発やその指導を行う高校教員の養成を積極的に支援すべきである。また、高校教員との密接な連携を通して、新しい情報入試のあり方に関する検討を深めるべきである。

6.1 高大連携の現状 —— 多様化する取り組み

現在、高校と大学が連携して教育活動を行う「高大連携」あるいは「高大接続」の取り組みが全国で盛んになりつつある。本提言で述べてきた高校教科「情報」の改善、ひいては大学入試における情報科目の導入に向けた施策を検討するとき、高大連携の枠組みは現時点で最も現実的な手段になる可能性がある。ここ数年の高大連携の急速な活性化の状況や、高校・大学に与える影響を考慮すると、高校と大学の連携協力は情報教育の将来を考える上でもきわめて重要な潮流であると考えられる。

高大連携の現状については、文献『高大連携とは何か』勝野頼彦、学事出版（2004年）に詳しい。現在の高大連携は、平成11年12月の中央教育審議会の答申を契機として盛んになってきたと言われる。答申に至るまでの背景としては、一連の教育改革の流れの中で高校と大学の接続の改善が必要であるという認識が広まったこと、さらに、個性重視の気運の高まりの中で学校教育体系に風穴をあける提言や取り組みが活発化したことなどがある。一方、特に大学側に最も大きな影響を与えたのは18歳人口の減少による入学者確保に対する危機感であると考えられる。

高大連携は、主として「従来型の（狭義の）高大連携」と「新しい（広義の）高大連携」の2つに区分できると言われる。このうち従来型の高大連携は、「高校生を対象として、大学の教育資源を活用して行う高校の教育活動」と定義できる。具体的には、大学における通常講義の聴講、高校生を対象とする講義や講座への参加、オープンキャンパスや体験入学への参加、大学における実験・実習・個別指導プログラムへの参加などがあげられる。大別すると、①大学が主催する取り組み（講義、公開講座、オープンキャンパスなど）と、②高校からの申し出によって行う取り組み（研究室訪問、出前講義、講演会、大学説明会など）があげられる。一般に高大連携として知られているほとんどの取り組みが従来型に該当すると考えられる。従来型の取り組みの多くは、高校生の進路意識の向上を目的とし、進路指導の一環としての進学支援の重要な手段として位置づけられるものである。このため必然的に従来型の取り組みにおける主体は高校生であり、生徒の意識触発を目的とするものが多い。

これに対して、比較的新しいスタイルの（広義の）高大連携として、「高校および大学教育の充実・改善を目的とした高校と大学の連携活動」というべき取り組みがある。高校と大学の授業の相互乗り入れ（高校教員による大学での補習授業や大学教員による高校での専門講義の実施など）や、高校および大学における教育指導の充実のための研究会の開催、高校教員と大学教員の指導力向上のための研修会の開催、高校と大学の相互理解を図るための連絡協議会の設置などは、比較的新しい高大連携の取り組みとして位置づけられる。高大連携の基本は、今後とも高校生を対象とする従来型の（狭義の）部分になると予想されるが、連携の双方向化・多様化・深化により、新しいスタイルの高大連携の重要性が相対的に高まることが予想される。例えば、大学の教員が高校の正規の授業を部分的に担当するとともに、授業による生徒の学習成果を大学入試の選抜に活用するなどの動きも報告されている。

6.2 高水準な情報教育の実現に向けた高大連携の提言

「情報科目入試の実現に向けて大学・高等学校をはじめとする関係機関の理解を得るために、まず学問としての情報分野の社会的認知を高めるとともに、優れた情報系人材育成の施策を講ずる必要がある」という本WGの問題提起に対して、高大連携はその具体化のための重要な枠組みの一つであると考えられる。情報科目入試の実現という目標に対して、多少遠回りではあるものの、正

攻法の一つとして八大学の情報系研究科が取り組むべき高大連携の課題は多い。そこで、以下では、いくつかの可能な取り組みについて具体的に検討する。

A. 高校生への情報分野の重要性の啓蒙と進学意識の触発

これは、いわゆる従来型の(狭義の)高大連携に区分される取り組みであり、八大学すべての情報系研究科・学科が積極的に取り組むべき課題である。特に、各大学の情報系研究科・学科は、オープンキャンパス、出張講義、講演会、大学説明会などにおいて、これまでに増して中心的な役割を果たすことが求められる。特に、近年、理工系分野を志望する高校生の興味は、ものとして目に見えにくい情報系の学問分野ではなく、ロボット、ロケット、航空機、自動車、環境、建築など、より具体的なイメージをつかみやすい分野へシフトしつつある。このような「情報離れ」の傾向に歯止めをかけるとともに、情報分野の正しい理解に基づく進学意識の触発に努めることが急務である。東工大が実施しているスーパーコンピューティング・コンテスト SuperCon などは、一つのモデル事業と考えられる。また、情報分野を中心とした出張講義などの提案を組織的に高校に申し入れることや、情報分野の啓発パンフレット(高校生向けおよび一般向け)を八大学が共同編纂することなども効果的である。

B. 高校教科「情報」に関する適切な教育プログラムの開発

本提言の第5章「高校教科「情報」の内容」でも述べたように、現行の普通教科「情報」は情報技術の基本原理の科学的な理解を学習させるという観点から不適切な部分が多い。このような問題を解決するためには、普通教科「情報」のあるべき理想的な学習内容とそのモデル教科書の試作・検討を行う高大連携の研究会を発足させることも意義深い。さらに、ここでの検討結果を反映させた教材・教育プログラムを開発するとともに、学習指導要領の改訂を待たずに、いち早くその成果を高校現場の指導に反映させていくことも望まれる。このような取り組みは、いわゆる新しいタイプの(広義の)高大連携として区分されるものであろう。その具体化に際しては、八大学の情報系研究科と各地域の進学校等を中心とした横断的な検討組織(以下ではこれを仮に「情報教育高大連携協議会」と呼ぶ)を発足させることなども視野に入れる必要がある。

C. 高校教科「情報」のための教員の養成

現状では、普通教科「情報」を適切に指導できる高校教員の不足が極めて深刻な問題として指摘されている。そこで、上記項目 B と連動して、普通教科「情報」を適切に指導できる高校教員の養成を積極的に支援することが強く望まれる。項目 B で述べた情報教育高大連携協議会を基盤組織として、高校教員向けの講習プログラムや研修制度などの整備を行い、高校教員の指導能力の向上を図るべきである。

D. 高大連携を通じた新しい情報入試のあり方の検討

本提言の第 8 章「大学入試における「情報」科目導入へ向けて」では、最終的な到達目標としての「情報」入試科目の導入に向けた行動方針および付随する諸問題について論じている。ここで提案される情報入試の具体化に際しては、項目 B で述べた情報教育高大連携協議会における包括的な議論も重要であると思われる。高校の情報教育の実情に合わせた情報入試問題のモデルを検討するとともに、後期入試および A O 入試など個別入試における情報科目の導入について協議を深め、情報教育の高水準化の全国的な流れを生み出していくことが望まれる。

E. 高校の情報教育と高い次元で接続する全学的な情報教育プログラムの開発

本提言の第 3 章「全学教育における情報教育」で論じた八大学における全学的な情報教育は、文系・理系を問わず、わが国の高校における情報教育の最終的な到達目標を示す明確な理念を共有する必要がある。この理念を高校の情報教育のあり方に対するメッセージとして醸成し、意見交換を通じた合意形成の場を提供することは、項目 B で述べた情報教育高大連携協議会が担うべき機能の一つであると考えられる。

以上のように八大学の情報系研究科が取り組むべき多様な高大連携の課題が存在する。特に、項目 A については、いわゆる従来型の（狭義の）高大連携であり、各大学がただちに取り組むべき課題である。これに対して、項目 B～E は、新しいタイプの高大連携として区分されるべき取り組みであり、これを実行に

移す場合、各大学の情報系研究科が相当の（とりわけ人的な）努力を払う覚悟が必要であり、この点に十分注意する必要がある。すなわち、項目B～Eは「包括的な事業」としてとらえるべき一連の取り組みであり、その円滑な実施と定着のためには、予算措置や組織体制の整備（特に人的措置を含む事務機能の整備）が不可欠である。このような観点から、八大学のすべての情報系研究科が関連する横断型プロジェクトとしての予算申請等も含め、その実現可能性そのものを戦略的に熟考する必要がある。

情報科目入試検討WGにおいては、教科「情報」の入試科目採択に向けた検討を行った結果、各大学の入試を取り巻く複雑な境界条件を改めて認識し、きわめて困難な諸問題に直面した。これまでの高校と大学は大学入試が唯一の接点であり、両者のつなぎ目はまさに「点」と言われる。その一点に高校・大学・関係諸機関の複雑な思惑が集中する結果となり、その改革は容易ではない。これに対して、情報教育を中心とした新しい高大連携の取り組みは、高校と大学の相互の意思疎通と双方向性の交流を活性化させ、両者の接点を一定の広がりを持った「面」に発展させる可能性がある。このような取り組みを八大学の情報系研究科が先導することが、とりもなおさず、学問としての情報分野の社会的認知を高めることにつながるものと期待される。

7. 人材育成のための産学連携

- 大学と産業界は共同してICT人材育成にあたることに加え、「情報学」の意義を広く社会に伝えることにおいても尽力すべきである。
- 大学は産業界と連携して、初等中等教育において情報関連分野への興味を持たせること、高校教育において情報産業の重要性と豊かな未来を伝えること、に努めるべきである。
- 八大学は各大学を代表して、産学連携の窓口を作り、世界をリードする優秀な人材育成と研究促進に尽力すべきである。

7. 1 必要性

人材育成を大学のみにおいて行うこと、具体的には、学生に関連基礎学力のみならずシステム開発やマネジメントの知識を身に付けさせることには自ずと限界がある。実用ソフトウェアの開発やマネジメントに関する事例やノウハウは企業にあり、基礎的な知識を教える場と先進的な知識は大学にある。よって、双方が理論教育と実践教育において手を取り合い、教育プログラムの設計を含んで総合的に教育することが期待される。

また、「情報学」の重要性を広く社会に知らせる役割においても大学と産業界が協力することが望まれる。情報系の学問分野が携帯電話など身近な技術として開化している今、理論と応用技術との関連を積極的に説明・宣伝することで、小中高校の学生の情報分野に対する関心を高められ、彼らの情報系大学への進学意欲を高められると期待できる。

7. 2 連携の在り方

(1) 初等教育機関での啓蒙活動

産業界が小・中・高校の情報教育へ直接働きかけるのは難しいし、また、好ましいことでもない。各種啓蒙活動に対する経済的支援や教育材料の提供といった形態が望まれる。学校外の場において各種のスクールやイベントを開催することが有効であろう。身近な情報機器に触れてそれらを支える基本技術の存在を認識し、近未来に開花する情報技術に対して興味や関心を持たせることが重要である。高等学校ではさらに進んで、大学からの出前講義などの機会に産業界が事例提供などをすること

が望まれる。高校での基礎教科，大学での学問や研究，そして産業としての技術開花に関する一連の流れと関係を知ることで，学生は「情報学」の意味を正しく理解するとともに学習意欲を高めると期待される。携帯電話や Web 検索，バイオメトリクス認証，IQ チップなどは，そのための好材料となるであろう。

(2) 情報関連学会への働きかけ

電子情報通信学会や情報処理学会などの情報関連学会にも学問としての「情報学」の重要性を社会に敷衍する役割を期待する。学問「情報」の重要性について世間一般の理解を得る上では，大学と学会が連携して，意義や必要性，求められる基盤研究や期待される成果などについて，大掛かりなキャンペーンを張ることが望まれる。ややもすれば，実体不明の学問として，あるいは，極度に具体的な実用技術として捉えられがちな人々の偏向理解を正し，学問分野としての重要性を明確化する必要がある。

7. 3 八大学での連携に関する提言

我が国の科学創造を牽引すべき八大学の果たすべき役割は大きく，期待と責任をしっかりと受け止めることが肝要である。特に，決して豊かな人的資源を抱えるとはいえない我が国の「情報学」分野において，世界に伍して産業や学問分野を進めるには，組織的かつ長期的な人材育成が何より重要と言える。世界がプログラマ育成やソフトウェア産業のマス戦略を進めるのに対して，わが国は質を必然とすべきである。八大学は，高度人材の輩出を期待されており，同時に，それらの人材を生み出す十分な力がある。ソフトウェア開発に関しては，プログラマ育成を専門学校や私立大学に任せ，八大学では大規模なシステム設計やマネジメントを担う人材を育てる，といった棲み分けも必要と考える。理論研究や基礎研究を進める人材を育てることも八大学の使命である。また，ソフトウェア分野の進展・拡大には，ICT インフラを着実に整備・改善することが必要不可欠であり，通信系，デバイス系，ナノテクノロジー系，の人材育成にも尽力する必要がある。どれが欠けても日本の情報科学と情報産業は育たない。

産業界との連携に関しては八大学がまとまることが重要であり，それによる利益と効率は大きなものがある。企業と大学の各種連携に関しては，交渉や契約，経費管理，権利関係の整備，時間調整において膨大な作業や

経費が発生し、個別大学対応でははなはだ効率が悪い。八大学が共同で組織を作り、これらのマネージメントを一手に引き受けることで、効率良くまた効果的な協力体制が築けると期待される。研究面でも、他大学を代表して八大学の共同組織が、情報分野の研究者の活動をその産業応用ポテンシャルを含めてわかりやすく説明すること、反対に、産業界は大学の研究者に「近い将来求めたい技術」や「シーズを産業へ結び付ける方法」をその組織へ説明することが望まれる。

各省庁がプロジェクト型の集中資金投入を多くしているが、長期的に産業を発展させ得る研究の促進としては必ずしも効率が良くない。基礎研究への一定程度の均等配分など、情報系学問全体の底上げこそが将来へ繋がると考える。八大学が中心となって大学連合を組織して、産業界とすべての大学の仲介役を果たすことで、より適切で効果的な資金の運用方法を提案することが望まれる。

8. 大学入試における「情報」科目導入へ向けて

- 情報学は数学、物理・化学さらには国語・英語と並んで重要な基礎学問であり、情報学の理解は自然現象、人文現象、社会現象を捉えるために必須である。従って、大学入学試験においても情報学の理解を問う入試科目を導入すべきである。そこで、情報学を入試科目として導入するに至る二つの具体的なロードマップを提言する。
- 一つに、高校教科「情報」の内容を充実し授業時間数を4単位にした上で、大学入試センター試験の入試科目として「情報」を採用し、さらに学部・学科によっては個別入試においても「情報」を独立した入試科目とする。
- もう一つのロードマップとして、現状の高校教科「情報」を仮定した上で、数学もしくは物理と融合した入試科目を設定し情報に関連した問題を出す。また、後期入試の小論文もしくはA0入試において、情報に関連した問題を出すことも現実的な方策として推進すべきである。

8. 1. 入試科目の必要性

本提言の第1章および第2章で述べられているように、情報学は数学、物理・化学さらには国語と並んで重要な基礎学問である。情報学の理解が自然現象、人文現象、社会現象を捉えるために必須であることを考慮すれば、大学入学試験において情報学の理解を問う入試科目があるべきという結論は極めて自然なものであろう。特に、一般教育も含めて、大学におけるより高度な情報教育を受けするためには、高校におけるより基本的な情報学の理解は必須である。また、情報科学・技術が社会インフラ構築の基盤技術となった現在、どの学問分野においても、情報科学・技術に関する知識は欠かせないものとなっている。

本章では、特に情報学を入試科目として導入する観点より、現在の大学入学試験の現状について分析し、情報学を入試科目として導入するに至る二つの具体的なロードマップを提言する。

8. 2. 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、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II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。従って、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僅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。従って、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当たって、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。主な理由は以下の二点である。

- ▶ 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。
- ▶ 現在の指導要領に従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関して他学部の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、他学科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。

8. 3. 二つのロードマップ

(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いわざるを得ない。

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。従って、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・学科にあつては、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つては、学術会議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、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。その一つは、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。もう一つは、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「推論や論理的な考え方などを入試でみることで（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既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。

9. おわりに

以上、本提言では、「情報科目入試の実現にむけて大学・高等学校等関係機関の理解を得るために、まず学問としての情報分野の社会的認知度を高め、人材育成をはかるための施策を講ずるために八大学は何をなすべきか」という観点から、情報学とは何か、情報学教育は如何にあるべきかについて基本的考え方を論じ、これを踏まえて提言を行なった。

情報を入試科目として実現するためには世の中に情報学の重要性を訴えることが必要であり、逆に情報科目が入試に取り入れられることによって情報学の重要性が世間に認知されることになる。両者は相互に影響し合うものであり、両面からの戦略を考える必要がある。

本提言は基本的な考えを述べ、いくつかの施策を提言しているが、この施策を具体化していくには関係者の多大な理解と努力を必要とするであろう。しかし、情報学が重要な基礎学問であることを世の中に啓蒙し、浸透させていくことを真に望むならば、情報学の教育研究に携わる我々自身が自ら汗を流すことは避けられない。

このことを認識した上で、次の点を八大学の間で確認し意識を合わせておくことが肝要である。

1. 提言の実施にあたっては、八大学が責任をもってその実施にあたる。提言は「言うは易く、行なうは難し」の内容を含んでいる。したがって、実践にはかなりの労力を必要とするかもしれない。このことを認識し覚悟する。
2. 教育体系の設計・教材作成、高大連携による教育実践、産学連携による啓蒙活動等、施策の実践にあたっては、全国規模での実践を視野において八大学が歩調を合わせ、共同して諸施策の企画と実践を行なう。