

高校普通教科「情報」と大学「情報教育」との接続性をどう考えるか

岡本 敏雄

おはようございます。電気通信大学の岡本でございます。

最初に、eラーニングワールドというイベントについてお知らせいたします。7月30日、31日、8月1日に、東京のお台場のビッグサイトで、アジア最大のeラーニングに関するイベントを開くことにしております。私はその実行委員長をしております。eラーニングに関する企業が約300社近く集まり、ビッグサイトの大きなホールを2つ借り切った大きなイベントです。eジャパン戦略というのをご存知と思います。その科学技術政策担当大臣であり、情報通信技術（IT）担当の細田博之議員が初日に来られて、イベントの様子を観られるということです。日本のいろいろな企業、大学、学校が多数出展されます。学校に関しては、大学だけでなく、小中高も参加されます。北海道からですと遠いかもしれませんが、もしお時間があれば来ていただければと思います。

もうひとつ、文科省の審議官をされている工藤さんがいます。工藤さんは高等教育、初等中等教育に尽力してこられた方です。その方との対談がございますので、何か役に立てばと思います。

また、今、福士さんの名前が挙がりました。福士さんは高等学校の専門「情報」に関していろいろと苦心されたと思います。

さて、私は本日、普通科の中で教科「情報」をつくらうということに至ったプロセス、独立した教科として選択必修になったプロセス、

OKAMOTO Toshio 電気通信大学情報システム学研究所



岡本敏雄氏

そして現在、各大学でどういう教員養成のカリキュラムを考え、現場ではどういう事態が起こっているのかということ、元々の理念と実際の現実とを鑑みて、お話したいと思います。大学教育としての情報教育をどう考えていくかを主なポイントとしたいと思います。

今の学習指導要領は、今年4月から完全実施されております。そもそも、教育の情報化ということが叫ばれたのは、約10年前、文部省が情報教育の手引きというものを出した時からです。急に出したわけではありません。当時の中曽根総理大臣が臨教審を立ち上げて、臨教審の中に3つの大きな柱を立てました。1つは国際化、2つは情報化、3つは生涯学習社会の建設です。生涯学習社会の建設の中に個性尊重という概念も含まれています。

その時期から、国も初等教育に対するコン

ピュータ関連の予算を入れたわけです。ただ、当時はどう使っているかわからなかった。コンピュータそのものもまだ、今のように使えるような物ではなかった。ソフトもあまりなかった。コンピュータを入れたけれども、それをうまく使いこなせない。それどころか、使いこなすような類の物ではなかったわけです。大きいし、ネットワークもなかなか動かないということでした。各教科の中で、そのようなコンピュータをどううまく使うかということが課題だった。結局はハードウェア、ソフトウェア、教員の問題、メンテナンスの問題等々を含めて、結局コンピュータルームという場所にコンピュータが入れられて、普段は鍵が閉められて、あまり使われなかった。地方の議員さんが見学しに来たときに、いかにもやっていますよという感じで、そのときに見せて、あとはまた閉じるということです。そんな時代から始まったのです。しかし、考えてみれば誰だってそういう状態から出発します。ソリューションがないわけですから。

それから、約10年近くが経ち、高等学校、中学校、小学校の先生方と付き合いの中で、また大学で「これではいかん」ということで、独立した教科を中・高一貫でつukれないものだろうかと考えました。小学校には、コンピュータ教育、情報教育の必要はあまりないと僕は思うのです。最初の情報教育の手引きにあったように、大切なのはコンピュータに慣れ親しむことで、他のことにはあまり目くじらを立てる必要はないと思います。教育工学関連学協会連合という団体があります。僕はその代表になって中・高一貫のカリキュラムを考えていきました。

特に高等学校では、実は、普通科の子どもたちが「情報」というものに接する機会が制度的に全くなかったわけです。商業や工業などの職業系高校の生徒たちは、たとえば商業情報処理だとか工業情報処理、あるいは情報と看護、情報と水産などといった、職業系の

学校にディペンドした「情報」が独立した教科としてあったわけです。そのため、「情報」を学習する機会をもっていた。ところが、普通科は「受験、受験」という体制の中で、余計なものは一切やらなかった。社会的公平性という観点からみれば、そういう機会を一番奪われていたわけです。進学校は、「それでもそんなものはいらぬよ」という。「進学に関連する教科を徹底して教える時間がたくさんあればそのほうが良い」ともいうわけです。これも一つの理屈です。しかし、必ずしも全ての子どもが、いわゆるエリート大学に行くわけではありません。だとすると、国家として普通科の高校の子どもたちにそういうものを保障してやらねばという思いが、私自身にあったわけです。

独立した教科をつくらうということで、カリキュラムの調査をしました。国内はもちろん、外国ではイギリス、ドイツ、フランス、オーストリア、ニュージーランド、カナダ、アメリカ、こういった国々の中等教育でどのようなことがなされているのかを、ずいぶん調査に行きました。それをまとめて、文部省にもお渡ししました。さらにコンパクトにまとめた独立教科「情報」カリキュラムの提言書を、ある先生を介して中教審にお渡ししました。その後、国策として前向きな話になり、教育課程審議会で議論されることになりました。そこでも前向きな対応で取り組まれました。そして今度は文部省内で具体的にどういうふうな制度の中に取り込んでいくかということが議論され、この教科ができたわけです。

高等学校の現場がてんやわんやになることはだいたい予想もできますし、どう対処をすればいいかということもだいたい予想できます。この4月に実施されて、いろいろな現場を回って見たりしています。国の施策の1つあるミレニアムプロジェクトの中で、教育の情報化に関してのルールがあります。私はそのメンバーとして、高等学校等の現場、例え

ば東京、川崎などの地域の学校をいくつか見聞きしております。

教育の情報化を考えると、前の学習指導要領では、次の3つの観点があります。1つは、with という考え方です。コンピュータを用いて、またはインターネットを使って学習をする、何か問題解決をする。そういった“how to use”という観点から、文明の利器である情報通信技術というものを活用していくような力量を子どもたちに付けさせていこうという観点です。2つ目は、through です。コンピュータの中に学習教材をストアさせて、いろいろな教科の学習が可能です。昔はCAIといった形態ですが、今ではe-Learning ですね。コンテンツの学習と同時に、いろいろなアプリケーションやツールを組み合わせると学習の広がりが可能です。今、eラーニングのお話をしましたが、eラーニングというのはある意味ではネットワーク型のthrough 的な使い方ということになります。昨今では、協調学習ということでインターネット環境そのものが、いわゆるいつでも、どこでも、誰でもが人とのコミュニケーション、情報の交換ができる、それを介していろいろな学習ができるという意味で、広義のthrough 的なものと考えています。言い方を替えれば、それはwith ではないかと言われるかもしれませんが、僕は別にどちらでも、こだわるわけではありません。3つ目は、about です。つまり、インターネットやコンピュータというものは魔法の箱ではない。魔法の箱ではありませんから、少なくとも、どういう原理で動いているのか、トラブルがあったときにどう対処すればいいのか、そういう科学技術的な最低限の知識、スキルを身につけてもらおうということです。この3点を考えることができます。

これらは児童・生徒からの見方です。一方、学校の先生からみると、インターネットやコンピュータを自分の授業の中で、教科指導と

いう観点からどう利用すべきか、成績処理という観点においても、先生の道具としてどう利用すればいいのかということが当然、別の次元のものとして考えられます。ただ、今の場合には児童生徒の観点からなので、このようなまとめ方ができるかと思います。

そして、10年前の旧学習指導要領においては、ポイントは、このwith とthrough でした。どちらかということwith が非常に強かったわけです。今回は、これを独立教科にしようということですから、独立教科であるならばそれ自身が教える中身を持っていないといけない。単にwith 的な利用ですと、教科にする必要はないわけです。全ての教科の中でいろいろ工夫して、子どもが学習のための道具として、問題解決のための道具として、創造活動のための道具として利用してあげればよいという話になるからです。そこで、about をどれだけ出せるかがポイントだったわけです。これを前面に出してしまうと「高等学校の普通科の子どもたちにコンピュータ・サイエンスを教えるのですか」という話になってくるわけです。「ちょっと待てよ。コンピュータ・サイエンスを高等学校の子どもたちに教えていいものだろうか」という議論に入っていくわけです。それを警戒したわけです。

世の中に情報科学、情報工学と称する専門家はたくさん居られます。僕らもそのうちの一人になるかもしれません。そうすると、情報科学、情報工学のミニチュア版を高等学校でつくったとすると、物理学や数学と同じような観点で高等学校に独立した教科としておろされる。これはいろいろな問題を引き起こします。すなわち、教科「情報」をもうすこし幅の広い教科として考える方が、将来を睨んだ時、内容の自由度が高まるということです。また落ちこぼれといったような情報嫌いの生徒を生み出さないような興味・関心を喚起させる教科であることを意図したわけです。

この教科は、実習の要素を取り入れて実学

的で問題解決的な能力を身につけるものという大目標を想定していました。コンピュータ・サイエンスのミニチュア版をつくるために我々はこういうことをやってきたわけではないのです。その相克が非常に大きなポイントだったわけです。そういう経緯がありました。要するにどう位置付けたかということ、小中高を通じて情報活動の実践力、情報の科学的な理解、情報社会に参加する態度、こういう3つの大きな能力形成が想定されたわけです。一番の問題は、総合的な学習の時間との関係です。総合的な学習の時間は、今批判されていますね。まじめにやれば非常に新しい学力が身に付くと思います。ただ、やはり現場からみたら「一体何をやればいいんだ」と考えてしまうのは確かでしょう。受験との対応もあります。中身の無い教科というものは苦しいと思います。むしろ、こういうものをつくらずに、各教科の中で工夫できたかもしれません。そういった意味では、目標と内容と進路を明確にすべきだったのかなと思いますね。

さて、我が「情報」に話を戻しましょう。我々がまとめた元々の構想では、教養のための「情報」が2単位、文系のための「情報」が2単位、理系のための「情報」が2単位という構成でした。教養のための2単位は必修、そしてそれプラス理系もしくは文系の2単位で、計4単位となります。学校の事情に応じて、教養等の2単位だけでも許容する。大学受験のセンター試験向けの対応を理系や文系の科目でつくっていかうという構想をしていました。大学入試等の問題、センター試験の問題が今どういう状態かということは、あとで時間があればご説明いたします。構想はあくまでも構想ですので、現実にご存知の通りということになります。

この教科をつくらうとしたときの理念というものを考えるときに、この教科の特徴をどこにおくかを意識しました。カリキュラムの構成というものの考え方というのは、こんな

観点から整理できるかと思います。

1つ目に、既存の学問の内容のミニチュア版をつくるわけではない、ということです。親学問があって、親学問のミニチュア版を高等学校、または中学校で教えていく。でも、それをやると、先程言ったようにコンピュータ・サイエンスのミニチュア版を高等学校でつくって何になるのかということになるわけです。特に文系の方からみれば「そんなものは全く関係ない」ということになります。それでは困るわけです。情報の問題というのは、何も科学技術的なものだけではないわけです。社会的な問題として、またモラル的な問題として、技術的な事柄と絡めながら、問題を提起しているわけですから。

2つ目に、学力観から入る、ということです。これはかなり気にしました。日本の子どもたちの理数系の学力がものすごく落ちてきている。それから、読み書きの力がぐんと落ちている。さて、どうするかたちでこれを再構築すべきかということで、新しい教科「情報」というものが基礎学力の低下に対してどう対応できるかということを考えました。落ち続ける理科と数学と国語などの基礎学力を、「情報」を通じて統合的なかたちでもう一度ビルドアップできないか。そういう観点がありました。

3つ目は、社会的要請です。これからは情報化社会なのだからコンピュータを使えなければいけないということです。例えば英会話の能力を子どもたちに身に付けさせなければいけないから、「小学校から英会話をやれ」、「教師を雇って、どんどん英語でやりましょう」となる。これは国際化に対応する社会的要請の問題です。別に、「情報」の場合は英語ではありませんが、人を説得するときには大いに社会的要請をPRしました。情報化社会において全ての子どもがコンピュータにアクセスでき、そしてそれをうまく活用できるようなスキルを身につけさせるということは、

非常に説得力のある話です。

4つ目は、形式的陶冶と実質的陶冶です。陶冶というのは教育というようなことです。非常に高い抽象レベルでの物の思考力を育てる教科か、もっと実践的で実技的なものか。学問という観点からみたら、日本人は前者のほうを尊ぶのです。後者を少し軽視するのです。僕は、それはおかしいと思うのです。でも、これに徹してやると実習形式が中心になります。そうすると、人間のメンタリティからみると、実習中心のものというのは軽くみてしまいます。ですから、やはり一つの理屈として、抽象的なレベルの思考力も評価として押さえておかないと、教科としてはなめられてしまいます。実習教科というのは、どうしても軽く扱われる。まずセンター試験に入らない。非常におかしな話ですが、そうになってしまうわけです。そういうことも考えました。理工系か文科系か技能系なのかという点についても、こういう分け方はしない。要するに問題解決的な教科である、問題解決的な能力を形成する教科であるという言い方をします。

僕が今から「しました、しました」というのは、私がそういうことを全部やったわけはありません。しかし、長い議論の中で、そして多くの人との係わりの中で、私はそのような観点で主張してきました。たぶん生田先生も推移というところでいろいろな活動をされてきておられるので、そのプロセスは多少ご存知だろうと思います。文部科学省内においても、いろいろな場において議論してきた。それに基づいて、先に言いました中・高一貫のカリキュラム試案というものを教育工学関連学協会連合から、中教審や教育課程審議会に投げかけました。もちろん、その提案がそのまま採用されたわけではありません。あくまで参考案です。文部省の中で、情報教育に関する検討を行う場で長い時間をかけて議論をし、文部省としての具体的な高等学校

におけるカリキュラム、そして教科の策定というプロセスに入っていたわけです。

そのプロセスの中で、この教科は実は壊されようとしたことがありました。それは当然です。有限の時間、空間の中で、理科や数学の学力が落ちている。国語は国語で、国語の時間をもっと増やせと要望する。全ての教科がそういうことです。教科は利害をもっていますから、余計なものが入ってきたのかと思えば、それが独立教科として必修なのだということを急にいいだす。独立教科は認めるけれども、選択でいいのではないかという意見が、文部省内でありました。教科調査官は各教科の教科教育のいろいろな活動の圧力を受けていますから、この教科は必修ではなくて選択にしろという流れがありました。ある意味では当然です。

僕のところに電話がかかってきました。話を聞いたら、どうも雲行きがおかしい。だからといって、これを選択にしたら誰もやらない。特に進学校はこの教科をやらない。少なくとも選択必修だということを主張しました。ちょうどタイミングよく、当時ここに書いてある社会経済生産性本部内に情報化推進国民会議なる委員会がありました。これは自民党の、ある種の政策をいろいろ議論する組織なのです。この国民会議の委員長は児玉さんという方で、元通産省の事務次官だった人です。児玉さんからよろしくということで、私もその辺の事情を知っていましたから、「では、やりましょう」ということで、情報教育の専門委員会をつくって、そこの委員長を仰せつかりました。そういう事態の中で、様々な方々の意見を聞きながら激論を交わしました。ここに書いてある3つの事柄は国策として、絶対に実現していただきたいという事柄です。

誰に申し上げたかということ、当時の文部大臣である町村議員に対して、だったのです。児玉さんに、「町村大臣に会いにいきましょう」と言って、文部省に行ったことを思い出

します。記者発表もしました。その時、社会経済生産性本部の部長さんから、「岡本先生、パンチ力のある短い提言書をまとめられますか」ということで、「まとめましょう」ということで、要は以下に書いてあることをまとめました。

1つは情報教育のための独立した必修の教科目を必ず設置すること。2つは教員養成及び教員研修、人材を育てること。つまり、情報教育専任の教員養成をはかり、情報教育技術の実習を実現する人材を充実することです。3つは情報教育の推進体制を確立すること。つまり、ネットワークを学校にきちんと入れるということです。そして、4つは学校と家庭、地域社会、産業との連携をはかること。だいたいこのようなことを書きました。普通文部省にこういう提言書を持っていても、紙クズで捨てられるだけです。ただ、この場合は、町村さんが「関連する部局に必ず通します」とおっしゃったのです。そして担当する課の課長さんに話がいきましました。まじめに受け入れて下さり、検討して頂くということでした。それで、選択必修という取り扱いになったとのことでした。

内容的には、ここまでは半分裏話もあるし、半分苦労話もあるし、半分私の自慢話かもしれません。考えてみれば、今のミレニアム・プロジェクトや国策において、上記のことが全て、網羅されています。大変なことを提言したんだなという驚きを感じます。

この辺のところは、そのあとの協議者会議で文部省の中の具体的な仕事としておまとめになられた事柄です。

教科目としての「情報」の目標は3つあります。「日常生活や職業生活においてコンピュータや情報通信ネットワークなどのIT機器を適切に活用し、主体的に情報収集および発信できる能力を育成する」。これを情報活用能力の実践といいます。「情報手段をより効果的に活用するための知識や技能を定着させ、

情報に関する科学的な見方、考え方を養う」。ここでは情報科学とは一つも言っていません。ここがポイントです。この情報に関する科学的な見方、考え方が2つ目の動機です。3つ目が、「情報化の進展が人間や社会に及ぼす影響を理解し、情報社会に参画する上での望ましい態度を育成する」。これが情報社会に参画する態度の育成です。こうして、3つのゴールがつくられたわけです。

それに基づいて、「情報」をA・B・Cに分けました。Aは、特に情報の活用及び実践的能力を向上させるということに重点をおく。Bは情報の科学的な理解に重点をおく。そしてCは情報社会に参画する態度に重点をおく。ここでのポイントは、実習を重視しましょうということです。Aの場合は2分の1以上が実習、B・Cそれぞれは3分の1が実習です。ただ、実習をあまり強調すると、逆に教科としての専門性というものが落ちる。特に受験に関して問題が生じます。それがまた、この教科の本質と理念といいますか、この教科がいわゆる一般社会の中で大事な教科として入試にもちゃんと反映されるといった現実との関係からみたとときに多少の矛盾が起こることになります。

先程、いろいろな国を調べてこういうものをつくったのだと言いました。特に、私はオーストラリアのカリキュラムとイギリスのカリキュラムを参考にしました。カリキュラムというのは学校制度を含めてです。何度もそれぞれの国の役人さんと話をして、それなりの資料を集めてまとめたのを思い出します。どの国も教師雇用の問題を抱えています。担当できる先生がいなかったということです。日本では、今、教員養成をやっていますから、新しい先生が育っていくと思います。現状では今まで数学や理科や商業や工業を担当している先生が「情報」の先生になったということです。ここまでが、高等学校の段階での話です。

いくつかの高等学校をまわりますと、今まで私が話していたようなこととは違う活動が多くみられます。1つの例は、「とんでもない、こんなことができるわけないでしょう」というケースです。このケースの場合には、実際に授業を見させてもらいました。何をやっているかという、パワーポイントのツールを使って簡単な自己紹介をするような原稿をつくらせている。それを生徒の前で一人ひとりの子どもたちが1分くらいで紹介します。おおよそ情報の科学的な理解、例えば、多少のロジックというものを自ら考えさせて、現実のある課題を解いていくこととはほど遠い。一方、進学校では生徒の多くが「情報」に関して既に知っている、というケースもあります。かなりコンピュータに関する知識、スキルを習得しているので、学校で教える必要はない、ということにもなります。これらの例は、極端な上と下をいっているわけです。さて、真ん中あたりはどうでしょうか。この実態がまだ十分調査しきれていません。

先生の意識はどうでしょうか。やはり、不満たらたらです。まず、第一に忙しい。何が忙しいかという、コンピュータ及びネットワーク関係のメンテナンス、準備と後始末などに追われているのです。これは大変です。一生懸命やっておられる。本当の意味での「情報」の授業がなかなかできない。「情報」ができたおかげで、ともかくやらなければいけない。いろいろな先生方がそれなりに努力されている。授業中、プリンタが動かない、紙が詰まって出てこないとなって「どうしたらいいですか」と「情報」担当の先生に聞いてくるわけです。「私、そんなことで「情報」に回ったんじゃない」となるわけです。

それから、予算がない。プリンタのトナーが切れた、最近のいいプリンタですと、トナーのワンカートリッジでも数万円かかります。学校にそんな予算はついていないわけです。手弁当ですから、予算的な問題も深刻です。

こういう問題を、費用の面は予算の問題として、制度的な面は制度的な問題として、どう解決していくかということが、現実の問題として、ちょうど4月から立ち上がったと同時に、現実のものとして起こってきている。それをどうすべきかという話しになります。

第2に、センター試験の問題があります。高等学校の全ての教科にセンター試験が対応しているわけではありません。たとえば、家庭科や音楽、体育はセンター試験に入っていない。ということは、新しい教科「情報」がなぜセンター試験の主要科目として位置付くのかに関してクレームがでるわけです。他の教科から、「そんなものはいらぬよ。それをやるのだったら我々の教科を先にやって下さいよ」となります。センター試験には実技的な科目は入っていないのです。先程言ったように、実技的な要素を出せば出すほど、センター試験には向きません。ということは、アカデミックな臭いをもった教科ではないと位置付けられる。いたし痒しの問題があるわけです。実習というものは非常に大事な問題解決的な活動の場です。形式陶冶論を実質陶冶論に応用し、実証する場ですから。この教科をセンター試験に入れるということに関しては、今2つの大きな反対があります。1つは、国立大学協会です。特に、理工学部です。本家本元の情報関連の人たちが結構反対しています。2つ目は、高等学校の校長会が反対している。これがつらいです。校長先生の理解が十分ではないのでしょうか。

それから第3に、センター試験のマーク形式でどんな入試問題を出すのか、ということです。下手したらつまらない問題になる。表計算ソフトを用いた問題には、「ここにどういうセルをつくれればいいのか、次の中から選びましょう」とか、「セルにどういう項目を付けますか」とか、「ある表計算ソフトのセル、表の中の一つの枠にある値を求めてそこに置きたいので、どんな式を立てればいいでしょ

うか、次の中から選びなさい”とか、そういった問題が並びます。実際そうなのです。情報基礎という職業高校向けの科目があります。私も入試問題作成及び評価委員会のメンバーでした。このままですと間違いなく、職業高校向けの問題とそう変わらない問題になってしまいます。ということは、もう少し内容を、つまり、我々自身が現場の先生と一緒に苦労しながら、どういう問題をつくれば教科「情報」の本質に合った学力を反映し得るものなのかを検討する必要があります。そういう経験をして良い問題をつくる時間が必要だと思います。今、拙速に、ボンとセンター試験に入っても、よい結果にはならないのではないかと危惧いたします。何せ経験がないですから、でも、この教科が数学や理科や英語のようであるためにはセンター試験に入れないと、やはりまずいです。

このように、大きく分けると3つばかりの問題があります。この一つひとつにどう対応するか。僕もだいたいぶん疲れてきましたから、そろそろ手を引こうかなと思ったりもしているのです。ですが、どうもそのようにいきそうもありませんので、もう少し頑張りたいと思います。

さて、もし数年後、5～6年後、この教科が、まあまあ問題を持ちながらも順調に独立した教科として育ち、子どもたちも親もこの教科の意義、有益さを理解し始めたら、まじめに勉強していく。そうすると、全ての子どもたちが高等学校の段階で少なからずコンピュータ・リテラシーを学んでいくことになります。そうすると、大学での情報教育はどう扱うのかという話になります。たぶん、多くのところでやっている教養のための情報教育の3分の2くらいは、もう不要になると考えられるわけです。つまり、高校でやってきているからです。

大学における教養教育としての情報教育は何であるべきか、何をしなければいけないの

かということが当然問われるわけです。専門教科「情報」の内容を一覧すると、情報社会と産業社会が課題研究として重要視されています。他に、情報と表現、アルゴリズム、情報システムの開発、ネットワークシステム、モデル化とシミュレーション、コンピュータデザイン、図形と画像の処理、マルチメディア表現があります。これらは講義調にならないように、実習的なかたちで工夫する必要があります。私はこれからマルチメディア表現とかコンピュータによる様々なもののデザイン、モデル化とシミュレーションなどが、大学教育の教養課程として積極的にやっていくべきことかなと考えています。高校との接続性を考えたときに、これらに関しては既にやってきているであろうということを前提して、大学での教育をすべきところだと思います。

それから著作権などの、情報に関連するさまざまなモラルの問題があります。法に関係する内容です。これも、子どもがお経を一生懸命に覚えるようなもので、本当にその意味を理解してきているわけではありません。本当に理解するためには、大学レベルで情報社会における社会問題、犯罪の問題、セキュリティの問題、著作権等法律の問題などを大学の教養教育として位置付ける必要があると思います。

大学の情報教育ということで、共通のもの、つまり教養教育的なものと、学部・学会の専門コースに対応するものと分けると、共通のものが先程にいった3つのものです。これは私なりの考え方ですが、何年かかかっている中でそれ以外のことをやっています。

先程の専門教科「情報」の中からピックアップできるのは、課題研究や情報実習などでしょう。というのは、大学の教養教育の中では、時間の問題も含めてなかなかこういうかたちでは取り扱えないからです。モデル化とシミュレーションの考え方とか、コンピュータの様々な分野のデザインの考え方、マルチメディア

表現といった問題を法律の問題と絡めてどう扱うかがポイントかなと思ったりしています。今度は専門コースに対応するものということで、これはその分野の専門性、基礎的な知識、そういった部分と絡めてやっていかざるを得ない。ここが非常に工夫のしどころだと思います。大学の、昔でいう専門課程の中でどういうふうに対応するかが、その大学の腕の見せどころです。

やはり問題解決的な学力も重要です。つまりコンピュータリテラシーとしていろいろなソフトウェアを扱えるようになり、インターネットでホームページが作れてアップしているいろいろなことができるというリテラシー的なものはたぶんやってきているということになります。そうすると、むしろそういうことをやるときの全体のシステム的な考え方、つまり、物事を分析したり統合したり、評価改善したりするレベルの能力をどのようにしてこの中で身につけさせるかという教育プログラムがつくれるのかなということがポイントだと思います。これにはメタな能力が必要になります。文系と理系の違いというのは、当然ございます。

今言ったことをふまえて、情報教育及びコンピテンシーというものを大学教育の中でジェネラルなものとして、さまざまな事柄を協議していくようなコミュニケーション力が重視されるでしょう。今の大学生というのはコミュニケーション力がありません。言葉の使い方も、おおよそ敬語なんて言葉をきちんと話す大学生はとても少ない。コミュニケーションには、プロトコル、約束事が必要です。人と人とのコミュニケーションを取るときの約束事、こういったものが一つの重要な能力でしょう。

それから、システム思考的な能力。これも先程にいいました、分解・分析、組み立て・合成といったことに関係します。物事には必ず約束事、決まり事、いわゆる制約がありま

す。その制約条件を充足させながら、事柄を遂行していくという思考力が重要です。

それから、プロセスというものの考え方。すなわちストックとフロー、さらに変化量といった概念が現象・物事の変化を理解するのに役立ちます。そういった意味で、プロセス設計の考え方はシステム思考において重要となります。

さらに、やったことに対するポートフォリオです。こういったものをどう振り返りながら自分の活動行為というものを改善させていくかということも指導上、ポイントだと思います。これらの内容は、教科「情報」のコアにしても良いかと思います。

それから共有や再利用の考え方。これはシステム作りにおいて重要なことです。仕様や要求事項は、開発者とユーザーの関係において、いわば約束事になることですから、相互のプロトコルを取り決めながら、物事を整理、発見していくという観点を考慮したから情報・知識の共有化や再利用化を考えさせれば、大変面白い授業が期待されるのです。こういった授業は、残念ながら、まだ見当たりません。そういったものを大学教育としての情報教育にも求めていきたいものです。

次に、ものづくり。特に、各専門の分野における内容をふまえたものづくりです。私は最近これを知識づくりといっています。ものをつくる中で知識もつくられるわけですが、知識づくりという行為と創造的かつ論理的な思考力が必要です。でも、そのときには、たとえば芸術的な要素をもった直感や感性というものと、要するに科学的なアルゴリズム、このバランスをどう知識づくりのプロセスの中で意識化させ、気づかせ、学生にある種の活動をさせていくか。ちょっとこの辺になってくると、欲張っているかもしれません。でも、大学教育における情報教育の大きなねらいどころというのが、こんなところかなと思っています。

ちょうど1時間くらいですね。これでとりあえず、私の話は終わります。最後に、この情報技術の社会的哲学観みたいなのは、何のために情報科学というものがこんなに世界でこぞって促進されているのか、その本質を子どもにも考えさせるような、今の大学生にどこまで通じるかわかりませんが、教えるというよりも、考えさせることが必要なと思います。そういうことで終わりにします。ありがとうございました。

司会（大國）：普通教科の高校の「情報」という教科に関して、それが、今あるようなかたちで独立した教科で必修科目としてできてくるプロセスについて、それから、こういった情報を学んできた子どもたちが大学に入ってきたときに、大学でどのような情報教育が可能であるか、あるいは必要であるかという点についてお話をいただきました。岡本先生のご講演に関しての質疑応答をこれから始めたいと思います。

斉藤（一）：北海道情報大学の斉藤と申します。大変、興味深いお話をありがとうございました。

私どもの大学でも、「情報」の専門教員を教育しているのですが、その中で、これからどんどん「情報」の専門教育を受けた教員が増えていくと期待しています。これから卒業していく学生にとって、「情報」教員にとって求められる資質、必要な能力というのは、今までは「情報」教員が不足しているということで、就職先としても非常に有望だと期待しているのですが、これからどんどん増えていく中で、どういう「情報」教員というものが社会的に認められていくのかお聞きしたいのですが。

岡本：まず、今、教科「情報」を担当する教員というのは、どういう状態で育てられてい

るかということをお話しておきたいと思います。

今、全国で高等学校がほしい5000校あります。全ての高校に、二人ぐらいの「情報」を担当する先生を配置しようというのが元々の国の計画です。そうすると、1万人になります。1万人の先生が必要になったわけです。

それで、3年間にわたって、認定講習というものを、現職の高等学校の先生、数学や理科や商業や工業などの先生に声をかけて、年間3000人の先生方を3年間で認定していった。これで9000人です。どういう講習をしたかということ、15日間の特訓をしたわけです。それで免許を出す。そのときに、どうかたちで先生を選んだのかということ、教科で絞ったわけです。それから、各学校での調整などです。

そのプロセスの中で、推薦された先生が本当に適切かどうかということにまず問題があったわけです。非常に優秀で「「情報」に移りたい、やってみたい」という先生ばかりではないわけです。いろいろな事情で、「情報」に回されたという先生もおられるわけです。

それから、先生の中には「ちょっとやってみてもいい。けれども、自分は大学時代に物理を勉強してきたんだ。だから、数年「情報」に回ってもいいけれども何年後、元の物理の先生に戻りたい」。それから「「情報」の先生になってもいいけれども、やはり数学の教師としてずっとやってきたのだから、その教科もちゃんと並行して持ち続けたい」。いろいろな気持ちをもっておられる先生が現れた。たとえば、東京都の場合ですと、そのようなことは、まかりならないというお達しが一時期あって、「情報」の先生になろうという先生がものすごく少なかった。本当に少なかった。これはとんでもないということで、ちょっと規制を緩められたようです。この辺の話は、生田さんがよくご存知かもしれません。

さて、そうすると、今、先生が質問された

ように、みんながみんな、すごい理念と希望を持ってやっておられるわけではないということです。「情報」の教員としてどういう思いで、またどのような資質能力を自らが形成させてやっていくかということについては、現実的にはいろいろな事情がありますので、いちがいには答えられません。私とすれば、やはり「情報」という新しい教科の中で、数学や英語といった教科の教員と同じプライドをもっていただきたいと思います。高校生たちに新しい学力を、今までにないような、伝統的な学校文化、学校社会、価値観とは異なる、新しい学力を身につけさせるのだと、それこそ新しい学力観と言っているわけですから、そういったものを形成させるような指導者であってほしいと思います。

山岸：北海道大学の山岸と申します。私は文系の人間なものですから、情報という分野が実際にどのようにして高校の教科になったかということ、今日はじめて伺いました。的はずれな質問になるかもしれませんが。

先程、いろいろな国の情報教育についての情報を集めて、カリキュラムをつくられたとのご説明の中で、ほとんどの国は独立した科目として「情報」を高等学校に入れていないということでございました。そこで、なぜ最終的に独立した科目にしたのかということをお話になられたと思うのですが、先生が掲げられておられる「情報」という科目の中で伸ばすべき資質というのは、おそらく4年間の大学教育を通じて育てる能力だと思うのです。

例えば、情報に関する科学的な理解と考え方ということをおっしゃっていました。私は心理学なのですが、学生が統計を知らないと集めた情報を科学的に分析をして理解をするということができないと思うのです。この「情報」という科目の中だけで、科学的な理解と考え方、特に、分析をする能力、分析した結果を統合する力まで含めるということは

非常に難しいと思います。

最終的に独立した科目を主張されて、そして高等学校で達成すべき情報の科学的な理解や分析能力というものを、どのように先生はお考えになっていらっしゃるのでしょうか。

岡本：大きな論点として2つの質問があったと思います。そのうちのお一つには、諸外国において独立教科として、そう多くないということについてのご説明をしたいと思います。

ご存知のように、ヨーロッパの国々におきましては、学校制度というものが、俗に言うエリートと労働者階級というかたちで分かれています。イギリスやドイツもそうですが、職業系の学校と学術的という感じの学校に早くから分かれていたわけです。情報という分野は、どちらかというとい産業というものと関わりをもつものです。普通科のほうは、あまり意味をもてなかったわけです。それは日本とよく似ています。

職業系の学校では、既にいろいろとやってきているわけです。イギリスでもフランスでもドイツでもやってきている。どちらかというとい職業系の高校でやってきた。

もう一方、アメリカやカナダ、オーストラリアやニュージーランド、いわゆる新大陸系の国、特にアングロサクソン系の国、各国の教育制度というのを調べられたらわかると思いますが、こういった国はそもそも職業系だとか学術系といった区別はなかったのです。つまり両方が一緒になって学校がつくられたわけです。コンプリヘンシブ・スクールとかコンプリヘンシブ・カリキュラムという言い方をしておりますが、学問をやりたければ学問をやる、職業系的なことをやりたい人は、それに対応した教科をえらぶ。同じ学校の中で、それぞれの子どもが自由に科目を選びながら、自分の将来を決定できる。国が発足した当時から、そういう柔軟なカリキュラムがつくられていったわけです。

ですから、先程私がニュージーランドやオーストラリア、そういうところを選んで参考にしたというのは、この制度の問題を意識してのことでした。

イギリスは古い国ですが、サッチャー政権のときでしょうか、労働者階級の子どもたちにも高等教育をとということで、GCSE (General Certificate of Secondary Education) が設置されました。高等学校を卒業する時点で、ある種の国家ナショナルカリキュラムに基づく学力試験をさせて、それで良い点をとれば、有名な大学に入れる。それも何点を取ったかではなくて、Aレベルとか、Oレベルとか、レベル分けがされた。ここで、Oとは ordinary ということです。レベルとはグレードに相当するものです。ある大学はOを取ればいいよ、またはAを取れば私の大学に来てもいいよというわけでありませぬ。

そのGCSEの中にアカデミックな科目のみならず、職業的な意味合いをもったものも入れ込んだわけです。当時はコンピュータスタディというサブジェクトの名前だったのですが、この間行ってきたときには、ICT (Information and Computer Technology) という名前の教科でもって、今私が言ったのと同じかたちで展開されていました。その教科でナショナルカリキュラムが定められて、それにしたがって高等学校の先生は授業をしています。たとえば、ICTだけではなく、他の教科ももちろんですが、Aレベルを取ればオックスフォード大学にいける。そういう仕組みになって、ここにあげたいいくつかの国々の中でも独立教科的な動きにはなってきています。今現在の話です。

全体的には独立教科としての動きが出ています。韓国も出ていると聞いていました。台湾もそんなことを聞いていました。シンガポールもそうです。全体の動きはそういう方向にあります。

2つ目のご質問はおっしゃるとおりで、わずか週2単位の授業の中で、ちゃんと教育できるのかという話です。当初は、総合的な学習の時間というものに連携させながら、実習的なこと、いろいろな作業的なこと、統合・分析、云々というようなことを、ここでやってほしいということでした。実は総合的な学習の時間と「情報」というのは、ある意味では非常に強いリンクを持たせることが望まれたわけです。実際、学校もそれに強いリンクを持たせているかと思えます。時間的にはそういうかたちで工夫できるのではないかと、いう考えもあるでしょう。

それから、全体のマップです。各教科での活用というところで、「情報」という独立した教科の中で何もかもやってしまうのではなくて、総合的な学習の時間や各教科の中で活用していただきたいというのが、現実的な期待であり、想いです。

ご質問の主旨は、情報の科学的な理解についてでした。今、心理学の統計の話を出されましたが、統計処理も科学的な理解をする一つでしょう。それから、コンピュータの中で情報というものが、たとえば数値情報、文字情報、画像情報、こういったものが一体どういうかたちで表現されて処理され得るのかも、対象となるでしょう。つまりビットの構成の問題です。

情報を処理するとはどういうものなのか。私共からいえば、エントロピーという概念です。結局、情報を処理するということは不確かさというものを減らしていくことです。悪くすると、一生懸命に不確かさを増やしているような処理もあります。そういう概念、考え方が大切です。

科学的というポイントが、それぞれの先生方の観点で捉え方が少し違うと思います。先生の立場から少し申し上げますと、「情報A・B・C」のうち、「情報C」というのは、実は人間の社会現象、心理現象、こういったも

のを科学的な分析手段で処理して、その結果をどう解釈するかというところに、そもそものウエイトがあって、今でもそれが生きているかと思います。人間からみたときに、人間の目で見られるデータをどういうふう加工して処理してやれば、よりその本質がわかるかということも含まれているわけです。文科省が出している情報Cの学習指導要領等の中では、そんなに強く出ていないかもしれませんが、でも、そういうところから入っていったはずで、教科書レベルでどういうかたちでそれが表現されているかは、各教科書会社によって違うかもしれません。

そんなようなところが答えでしょうか。先生がおっしゃるのは、もっとそういうものを入れろという意味ですか。

山岸：学習指導要領の案をつくっていた頃に較べて、技術的なものがどういうふうに使えるかという状況が非常に変わってきていると思うのです。現在の時点では、情報リテラシー、それから情報を活用させるような授業というのは大学1年生でやっていますが、10年前に教えていた内容とは非常に異なっています。

個人的には、本当に独立した科目というのは必要なのだろうか考えています。

先程、先生はセンター試験のことをおっしゃったのですが、センター試験というのは、大学に入ったあとの勉強に必要な基礎学力の到達度を測るものと考えられております。大学で勉強するため基礎となる科目を大学のほうは要求していると思うのです。ですから、大学において育てることが目標となっているような能力について、独立した科目として要求することは必要ないのではないかと考えております。

岡本：なぜ独立教科なのかということは、これは学問的にあつたことだということではないのです。つまり、冒頭にいいましたように、

学校の授業において独立した教科でなければ、体系的かつ責任ある授業ができないからです。

山岸：その点はわかりますので、すみません。これは個人的な感想でございます。十分理解しております。

古谷：北星学園大学の古谷と申します。先程、大学の教養としての情報教育の中で、専門教科のマルチメディア表現、コンピュータデザインやモデル化とシミュレーションという内容が考えられるというお話でした。

これまで文系の大学では、タイピングやブラウザとか電子メール、ワープロ、表計算、プレゼンテーションなどの使い方やこれらのソフトでこういうことができるのかを、職業教育的な要素を取り入れつつ、2年生以降の専門教育のための下請けというような形で、本当に初心者を対象に情報処理教育を行ってきました。しかし、2006年度入学生からは、これらのことは中学高校である程度経験してきます。

そうなった場合に、文系の大学では、先程の3科目のイメージを、新しいリテラシーの領域を拡張したと考えるべきなのか、それとも、もっと学科の専門性を取り入れた内容にしたほうがいいのではないかとか。この際、教養の単位を減らして、学科の専門科目としてそれぞれに特化したような内容の情報処理、使うソフトウェア、そういう内容に変えていったほうがいいのではないかと、2つの考え方がるように思っています。先生はどのようにお考えでしょうか。

岡本：もし、高等学校で教科「情報」をきちんと学習してきたならば、そういう考え方が成り立ちます。それこそ先程の山岸先生の質問とも関連しますね。しかしながら、現状では、そうでないことの方が多いようです。ですから、ここしばらくは、大学においても同

様のことをサービスする必要があるかもしれませんが、少なくとも、情報に関して積極的な態度をすでに有している生徒のいる高校においては、それらのリテラシーは習得済みという前提でよいと思います。

そうすると、否応なしに大学の各学科が持っている基礎的な事柄をコンピュータ、インターネット等を用いてどう対応するかというレベルのものをやるべきだろうと思います。それはリテラシーというよりもコンピネンシーですね。だから、かなり専門内容に関連させたコンピュータ教育が必要です。一般教養的な意味のものではないということです。それは間違いないと思います。

そうしたら、一般教養的なものは全く必要ないのかというと、これは現実的にはいろいろな生徒がいるわけですから、当然十分リテラシーを身につけてこなかった大学生に対して、大学として保障してやらなければいけない。もしそういう気持ちがあるならば、大学の反省をやらなければいけません。

それから、先程、専門教科の中のいくつかをピックアップしました。コンピュータデザインやマルチメディア表現。僕はモデル化とシミュレーションに非常に注目しています。つまり、日本人が、非常に不得意とする部分なのです。ある対象をモデル化して、それをシミュレーションして、その現象の本質が持っているものは何かを探求する。そういう研究の方法論のみならず写実的なものは、産業界に出たときに非常に大事なことです。大きなオブジェクトといいますか、対象に対してそれをどういうふうに整理し、モデル化していくか。これは、理屈の上ではシステムダイナミックスというやり方、理論があるのです。

それはともかくとして、表計算ソフトでもモデル化をして、シミュレーションして、結果を予測することはできます。これは、かなりジェネラルなものの考え方です。すべての

学問において、例えば、人間の心理現象みたいなものもモデル化して、シミュレーションして、要因間の関係を理解させるような授業も工夫できます。モデル化の考え方は、ある種の仮説・検証的な思考活動を誘発させるものだと思います。それ故、モデル化の対象は、学科が持つ専門的な題材を旨く設定すればよいわけです。

この内容は高校教科「情報B」か「情報C」の中に入っていますね。あくまでシミュレーションです。経済問題もしかり、工学的な問題もしかり。理学的なDNAのある動きをどういうふうにモデル化して、それぞれの分子構造がどうなっているかということ解析するのもそうです。でも、中身に入ることは専門のコースの中に入っていますが、そのための方法論としてのモデル化とシミュレーションというのは、かなりジェネラルなものです。そういった少し深みのあるものがポイントだと思います。もし、ジェネラルなものとして大学の中に位置付けるのなら、です。

しかし、そうなるには、やはり来年や再来年ではなくて、5年～6年のワンサイクル、ツーサイクルくらいが必要になるかもしれません。

長田：札幌学院大学の長田です。今お話になられたことに関係すると思うのですが、たぶん独立教科云々というふうにされたのは、僕は全く良いことだと思います。教科「A・B・C」それぞれのねらいがあるでしょうから、情報科学、あるいは先生がおっしゃったようなモデル化といった類のことを一律に高校教育でやるのが適切かどうかは別ですが。

しかし、「B」がねらっている内容は非常に中途半端なように思います。先生は外国の例としてとくに言及されませんでした。僕の記憶では、イスラエルは確か高校でコンピュータサイエンスというか、アルゴリズムミクなものを中心に主体においていたように思いま

す。現在、実際にどうなっているかは定かではありませんが、そういう感じをもっております。

そこで先生にご質問したいのは、数学、あるいはコンピュータ・サイエンスとも関係するのでしょうか、もっと理屈といいますか、アルゴリズム的なものをとり入れて、それを先程出ていましたセンター試験に入れるほうが、おそらく日本の基礎教育の充実には一番良いのではないかということです。この点について先生はどのようにお考えでしょうか。

岡本：「B」が中途半端であるということは、そうだと思います。私は元々はもっと先生に近かったのです。やはり公教育の問題というのは、多くの人たちが「これは大事だ。やらなければいけない」と言って下さらなければ成り立たないわけです。なぜ国語は大事なのか、なぜ算数は大事なのか、その理屈とまったく同じなのです。一部の専門家が「これは大事だ」と言っても、それはものにならないわけです。まず、そのご理解をいただきたいと思います。

イスラエルの話が出ました。私はイスラエルに2回程行きまして、ある建物に入ろうとした時、機関銃を向けられて「お前は何者だ」といわれて、「日本から、こういうことで来た者です」といって、恐る恐る政府関連の紹介状を見せたことを思い出します。イスラエルでは、高等学校の普通科でコンピュータスタディというズバリの名前を付け、そこで徹底したコンピュータ・サイエンスを教えています。つまり、イスラエル国民は、全ての人々がコンピュータに強い。イスラエルからは、コンピュータ・サイエンティストやコンピュータ関連のサイエンスに関する大物がたくさん出ています。イスラエル経済の問題、軍の問題、国語の問題、すべてにそういうことを含めて徹底した普通教育の中でコンピュータ・サイエンスに強い人間を育てています。それ

ははっきり言っていました。

コンピュータプログラムも、ソフトウェア工学としての手法、方法論を教え、そしてコンピュータ言語も2つの性質の異なるものを教えています。1つは、今でいえばJava的なもの。当時は高等学校ですからパスカル系の言語です。もう1つは、PrologとかLISP、そういったシンボリックな知識処理をするような言語です。そういうような言語を2つガチャッと合わせる。しかも実習と同時に座学で理論を徹底して教える。試験、試験で徹底してきたえる。そんなことを女性の先生から聞かされました。そこまで徹底してやるのは、日本ではとっても無理ですね。

しかし、我々のカリキュラム提案書では、もう少しコンピュータ・サイエンス的な要素を取り入れていたわけです。いろいろな議論や歴史的経緯も踏まえて、今回のようになったわけです。だから、ある意味では情報科学とか、コンピュータ・サイエンスと言わずに、「情報」という教科名で、情報というものを科学的な目でどう見るのか。社会との関りや、光の部分と影の部分を双方トータルに捉えていこうというところに重点を移したわけです。これは、私は、良い議論だったと思います。協力者会議の委員の方々が熱心にかつ大局的に議論して、そうなった。私はプロセスの中ではいろいろと意見を言いました。良い仕事をされたと思います。

たぶん、先程のご質問と関連しますが、本当に高等学校で一生懸命に教科「情報」というものをやり始めたら、もちろん、総合的な学習の時間とか他教科の活用も含めてですが、総合的な学習の中での情報を本格的にやり始めれば、進学校においてはかなりのレベルのことを先生はおやりになるのではないかと思います。先生が思っておられるような内容です。

そういったときに、先程ご意見があったように、基礎学力をどこまでつけるかという問

題が出てくる。残念ながら、当然各高校によってその辺の中身が違うものだからいちがいにはいえませんが、レベルの高い高校は「情報」の科学的な授業であり、「A」とか「C」を選ぶのではなくて、「B」を選んでいくでしょう。その中でもかなりレベルの

高い内容をどうやり抜くかがポイントというふうに私は踏んでいます。数学だって理工系を目指している子どもは結構なことをやっていますからね。いいか悪いかはわかりません。動向としてそういうようなことではないかと思えます。