

[シンポジウム講演]

生命と機械をつなぐ授業

— 『基礎情報学』 からデザインした高校情報 —

中島 聡

この記事は、第6回情報システム学会シンポジウム（2013.5.18）における講演の口述内容をまとめたものです。

普段は子どもを相手の仕事なので、今日これから発表する内容も、皆さまにとっては失礼に当たる部分もあるかもしれません。もしそのようなことがあった場合は大目に見ていただければありがたいと思います。よろしくお願いたします。

ご紹介いただいたとおり、今日のテーマは基礎情報学を高等学校の授業にどのように展開していくか、ということが中心になるわけですが、その前に高等学校の情報教育が今どうなっているのかを若干説明させてください。恐らくかなりの数の方が、現状をお分かりにならないのではないかと思います。しばらくは高等学校の教科情報の現状について話をさせていただきたいと思います。

1. 共通教科情報の目標

10年前に普通教科情報が始まりました。今は共通教科情報と名称が変わっていますが、当時、高校1年生だった方は教科情報の授業を受けていることになります。が、ここにいらっしゃる方に該当する方は少ないような気がし

ます（笑）。

文部科学省の学習指導要領は、今年度新しい教育課程になりましたがその内容はほとんど変わっておりません。「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」と、三つの目標を挙げています。文部科学省に言わせると、この三つの目標を満遍なく最低限の内容を扱い、さらにその上で実践力に重点をおく科目、科学的理解に重点をおく科目、情報社会に参画する態度に重点をおく科目、ということで情報 A、情報 B、情報 C という三つの科目を旧課程で昨年まで、つまり今の2年生まで実施してきました。

この目標を見ると、何かとても良いことが書いてあるような気がします。ですが、情報とは何かという部分が文部科学省の学習指導要領の中には欠けています。つまり情報の定義についての記述がありません。これが問題です。ここにお集まりの皆さんは情報システム学会の方々ですので「今更情報の定義など…」という感じがするかもしれません。しかし、残念ながら高等学校の情報教育の現場では情報の定義がないまま今に至っています。この後、お話ししますが、文部科学省の考え方がかなりぶれています。いや、ぶれているというのは正しい表現ではないですね。非常に広範囲に、しかもいろいろな捉え方をしています。

本来、授業で言葉を使うときはきちんと定義して、意味を厳密にしておかなくてはならない

Tadashi Nakajima

埼玉県立大宮武蔵野高等学校

第6回情報システム学会シンポジウム

[シンポジウム講演]

2013年5月18日受付

© 情報システム学会

はずです。ですが、文部科学省のやり方を見てみると、むしろ意味をどんどん広げていくという方法をとっているのです。その最もひどいのが情報モラルの定義です。現在、情報モラルにはセキュリティまで含まれています。パスワードまで情報モラルになっているのです。こんなことまで情報モラルと一括りにしてしまっているのでしょうか。意味を広げすぎて、かえって分からなくなってしまうでしょう。セキュリティはセキュリティとして、モラルはモラルとして、ちゃんと区別しなければいけないのに、何でもかんでも一つの言葉に集約してしまっている。これが文部科学省のやり方のような気がするのです。

ところで情報というと、皆さんはどういう定義をなさるのでしょうか。一般には、「情報＝コンピュータ」というイメージを持たれる方が非常に多いのです。そしてそれがまた結構合うのです。先の教科情報の目標の1番目は「コンピュータ活用の実践力」とぴったり合います。2番目も「コンピュータの科学的な理解」とこれも良く合います。3番目は「コンピュータ社会に参画する態度」となって、ちょっと怪しいのですが、少なくとも他の2つは非常によく一致します。先ほど言いましたように、文部科学省に情報の定義がないということと、一般的に情報＝コンピュータと思われる人が多いことが相まって、生徒のかなりの割合も「情報＝コンピュータ」だと思っています。また後でお話ししますが、このことは生徒へのアンケート結果にも表れています。

埼玉県の旧教育課程の履修割合を見ると、情報Aが80%、情報Bが10%、情報Cが10%となっています。この情報Aの80%の学校すべてが「コンピュータ活用の実践力」を授業として実施しているとは思っていませんが、かなりの数にのぼることでしょう。今日、私の同僚が後ろに来ていますが、この同僚も去年までは「コンピュータ活用の実践力」を行なってきました。ここに一つの問題があるのです。

文部科学省は情報活用の実践力について、「IT機器の活用ではない」と明言しています。文部科学省の永井克昇視学官は、2009年あた

りから、「情報＝コンピュータ」ではないとかなり熱く語っていらっしゃいます。永井先生は、「情報教育はコンピュータ教育ではない、日本型情報教育をやるんだ」と繰り返しおっしゃっています。ただ、このところ少しトーンダウンしてきています。お疲れなのかな、という気がします（笑）。というわけで、新しい教育課程は情報Aがなくなりました。さすがに文部科学省も、ITリテラシー教育をメインに持ってこられるのは問題だということで外したようです。

では、情報はコンピュータではないのか、というとそうではありません。「情報の科学的な理解」ではまたしてもぴったり合ってしまうのです。情報Bや新科目の「情報の科学」の内容を見ると、皆さん方に非常になじみ深いモデル化やアルゴリズム、データベース、プログラミングまで出てくるのです。そうすると、ここでの情報に関しても、やはりコンピュータであるし情報工学なのではないかという捉え方ができてしまうのです。文部科学省は「情報＝コンピュータ」ではないと言っていますが、現場では依然として「情報＝コンピュータ」なのではないか、という気になってくるのです。

3番目は私の大好きな「情報社会に参画する態度」です。先ほど紹介がありましたが、私は元々物理の教員で大学時代は素粒子理論を専攻してきました。その理論物理学を捨ててこちらに走っているのは、この「情報社会に参画する態度」にほかなりません。これだけだと何のことだろうと思われるかもしれませんが、補足しておきましょう。学習指導要領の解説書には「望ましい情報社会の創造に参画しようとする態度を育成」とあります。これにしばれてしまいました。「これは実に良いことだ、これをやらなくてはいけない」ということで10年前に情報の授業が始まってから情報Cを、そして今も「社会と情報」をやっているわけです。目標としては間違いなく良いことだと思いません。

情報Bや「情報の科学」が良くないと言っているわけではありません。恐らく、皆さんのメインの仕事は情報工学的なことだと思いま

すので、それはそれで必要なことであり、重要なことだと思います。私も物理学をやっていたので、物理学が重要であることは十分に承知しています。ただし、万人向けではない気がするのです。物理学をやめた理由はそこです。物理学の素粒子理論を、仮に全員が知って果たしてどうなるのかと。それを広げて考えたときに、例えば、高校生全員がコンピュータのプログラミングができたとして、それがどうなのか、その必要性は本当にあるのか。確かに一部の人には必要かと思いますが、決して万人向けとは言えないでしょう。やはり、一般の人に対しての情報は、情報社会に関するものでなくてはならないはずで、現代社会は情報社会になってしまいました。この既になってしまった情報社会の中で、どう生きていくのか、またどう社会を変えていくべきなのかという、非常に哲学的な問題を避けて通ることはできません。これをやらずしてどうするのか、とっているのです。

とはいっても、具体的に何をするのかという何ものもありません。要するに、立ち上げたお題目は非常に素晴らしい。でも、実際に何をするのかという具体的なものはなく、あるのは非常に断片的な事柄ばかりです。もともと教科情報は社会の要請から出てきたものです。社会が昔と違ってだんだん情報化してしまった。その結果として、いろいろなトラブルが起きている。そのトラブルに対応するための教科、という発想が根底にあるのです。だから場当たりの対症療法的なものばかりがいっぱい出てきて、逆に一貫性などはまるでできてこないという必然の結果となっているのです。

今年から新教育課程になりましたが、埼玉県の場合、15%が「情報の科学」、85%が「社会と情報」だそうです。これは去年度の調査段階で県の指導主事から聞いたものです。なおかつ、この「情報の科学」を設定した15%のほとんどが進学校といわれている学力の高い学校です。お分かりになると思いますが、情報工学はどうしても数学を使います。数学ができない生徒の学校では、「情報の科学」を実施することができないのです。学校の紹介で「うちは「情報の科学」をやっていますよ」ということが「う

ちは進学校です」ということを意味することになることを心配しています。先ほど言いましたが、情報工学を必要とする生徒は全体の一部に過ぎません。進学校だからといって生徒全員が情報工学に進む訳ではありません。数学の理解度だけを基準にして、進学校＝「情報の科学」という考え方は非常に問題だと思っています。

残りが85%です。80%あった情報Aのほとんどが「社会と情報」に流れ込んできたこととなります。では、情報Aから「社会と情報」に変わった教員たちは一体どんな授業をやるのでしょうか。情報AでもIT機器の活用ではない、つまりITリテラシー教育ではないと言いつつも、実際はITリテラシー教育をやっていた教員です。彼らが「社会と情報」に移ってきたとしても、題目だけで中身は以前のもままであることは大いに考えられることでしょう。

2. 教科情報の問題点

私が思うに、このような状態になってしまっている問題点は「情報＝コンピュータ」という誤解と、学問的体系の欠如の2点だと思っています。先ほど言いましたように「情報＝コンピュータ」という発想から抜け出せないとITリテラシー教育に走るしかありません。授業で、新しいIT機器やツール、サービスなどを取り上げれば生徒はすごく喜びます。しかし、今までお話ししたとおり、そのようなことをせよとは学習指導要領に一切ありません。コンピュータの操作を教えなさい、ワープロ検定をやりなさい、など一切ないのです。ですから、新しいツールを導入することなどは、既に本来の指導内容から逸脱しているのです。

皆さんの中には企業関係者もかなり多いと思います。「企業にとっては、ITリテラシー教育をやってもらえば、うちの商品が売れて嬉しい」という方もおられるかもしれません。ですが、基本的に高校の教員が教えているITリテラシーは、ほとんどある特定の1社のOSであって、しかも同じメーカーのワードプロセッサと表計算ソフトなのです。その会社だけが儲けているに過ぎません。昨日の「日本経済新聞」

に、その会社の会長さんの資産がまた世界で1位になったという記事が出ていました。7兆円を突破したという記事もありました。私たち公務員が、何であの人のために働いているのか、と疑問に思うのです。公教育としてこれが正しいとはとても思えないのです。

そして、陳腐化の問題があります。どんどん新しいデバイスが出てきます。先ほど、西垣先生からもタブレットの話、スマホの話がありました。今の高校1年生は70%以上がスマホになっていて、その使い方が今までの高校生と全然違ってきます。去年、またはその前までは、携帯電話を使って検索エンジンにアクセスする生徒は少なく、コンピュータを利用する方が多かったのです。おそらく、画面のサイズと機能から、そうせざるを得なかったのかもしれませんが。今の高校1年生はスマホを使って検索をばんばん行きます。授業の課題もスマホで検索してくるといって生徒がどんどん増えています。コンピュータ教室以外で課題をやってくれますから、その方が私も都合が良いのですが、この傾向はますます強くなるでしょう。

情報の教員が何かを教えたとしても、それは数年後にはなくなってしまう可能性があります。皆さんも小・中・高、大学と勉強をなさってこられました。そのときの学問は、一生のものになるかもしれないと思ったから勉強してきたと思うのです。微分積分が将来変わるといふことになれば、誰も勉強しないでしょう。情報の教員は、将来なくなるまたは変わるようなことを教えるように要求されている、という気がしてしょうがないのです。

そして、もう一つの問題は学問的体系の欠如です。これが「情報＝コンピュータ」という誤解とリンクしていることはお分かりになると思います。学問的体系が欠如しているから、ITリテラシー教育に行かざるを得ない。そしてITリテラシー教育をやっている限り、体系は作れません。情報とは何か、という定義はありません。コミュニケーションもメディアもメッセージも、未定義のままでは何にも語れないのです。

この間、本学会のメールマガジンに投稿させ

ていただきました内容ですが、私も2007年までは生徒から「先生、情報って何ですか」と聞かれて、内心は「うわっ、やられた。答えられない」と思いつつも、「情報は情報だよ」などごまかしていたのです。要するに、場当たりに一貫性のないことをやっていたのです。これでは、教員のモチベーションが上がるわけがありません。自分がやっていることは果たして正しいのだろうか、と疑わざるを得ません。先ほど言いました陳腐化するITリテラシー教育と同じで、数年後には教科そのものがなくなってしまうかもしれない。こういう状態で授業をやらなければならないのは、かなり苦しいものです。

私は13年前、昔の文部省の現職教員等講習会で免許をもらった人間ですが、同じように免許をもらった教員のかかなりの数が、元の教科に戻りつつあります。不安なのです。授業をしても面白味がないのです。教員のモチベーションは、生徒に伝わります。情報社会から要求されて作られた教科なのに、生徒も教員も授業そのものに意味が見いだせない状況になっているのです。このことが、未履修という問題となり、さらには「教科情報そのものをやめてしまえ」という不要論が出てくる現状を生み出しているのです。今年から始まった教育課程の編成では何とか残りましたが、必修をやめて選択にしてしまえという話も出ていたぐらい、かなり際どい状態だったそうです。

この問題に気が付いたのが今から5～6年前、2007年ぐらいになります。これをなんとかしないとまずい。それで、あちこち調べているうちに、基礎情報学に出会ってしまったのです。西垣先生を目の前に、基礎情報学の話をするのは非常に照れるのですが、基礎情報学を使うと、情報の定義からビシッとやってくれますから、ほとんどの問題をきれいに気持ちよく一掃してくれます。それから、学問的体系がものすごくきれいなので、理論物理学を教えているみたいなきれい感じがして実に気持ちが良いのです。

さらに、西垣先生は、基礎情報学で目指しているものとして、「文系や理系という垣根を取り払い文理の知を超えたところで現在の情報

社会の在り方を考え、そして問題を解決することである」とおっしゃっています。さすが学際の先生、「情報社会に参画する態度」の育成にぴったりです。先ほどの、「望ましい情報社会を創造する態度」という目標に気持ちいいぐらいドンピシャなのです。

気持ちいいぐらいに合うのですが、とんでもない大きな問題があります。それは、果たして高校生が基礎情報学を理解することができるのか、ということです。基礎情報学を学ばれた方がここにどれくらいいらっしゃるかわかりませんが、私はかなり悩みました。私が悩んでいるぐらいですから、私と同程度以下、または高校生がこれを理解するのは非常に大変なはず。これが大きなポイントで、ハードルでした。このハードルを何とかクリアしよう、何とか高校生に教えられるところまで基礎情報学をかみ砕こう、ということが発端となって2010年から共同研究が始まりました。

3. 「基礎情報学」を高等学校の授業へ

基礎情報学というと、当時は『基礎情報学』(NTT出版2004)と『続 基礎情報学』(NTT出版2008)の2冊しかなかったのではないかと思います。ここにいらっしゃる方々は、私より能力的に高い方が多いと思いますので、「これぐらい分かりますよ」と言うかもしれませんが、私はかなり悩みました。取りあえず2冊を読み切るだけで、半年はかかったと記憶しています。

さらに、私がとやかく言う立場ではないのですが、先ほど西垣先生もおっしゃっていましたとおり、基礎情報学は必要な知識が多く、非常に裾野が広いのです。この2冊を読んだだけで、全体をつかみ切れなんでしょう。私は特にそうでした。この中に出てくるいろいろな言葉には、まずは生物学から来ているオートポイエシスがありますし、ルーマンの社会理論や機能的分化も出てきます。さらに、ソシュールやパースといった記号論も登場します。それから脳科学の話も出ていたりして、とにかく裾野が非常に広いのです。

これを全部集約して教員が生徒に伝えられ

るのか、となるとかなり大きなギャップを認めざるを得ません。これを何とか生徒に下ろすとしても、一気には無理だろうということで、共同研究の中で出てきた結果がこの二つの書籍です。一つ目が、教員および一般の人、さらに大学生を対象とした『生命と機械をつなぐ知・基礎情報学入門』(高陵社書店2012)です。これで少しハードルを下げさせていただいたところで、これをベースに生徒にまでハードルを落としたのが『生命と機械をつなぐ授業・「基礎情報学」からデザインした高校情報』(高陵社書店2012)です。中身は私の実践している授業用資料になっています。『生命と機械をつなぐ知』(以後『つなぐ知』)は今年の3月、『生命と機械をつなぐ授業』(以後『つなぐ授業』)は今年の8月に出版いたしました。

この2冊の内容に関して、あまり長く話すこともないと思うのですが、『つなぐ知』から『つなぐ授業』にどのように再編したかという話だけはしておこうと思います。『つなぐ知』は四つの章で、各章が8節で32個の項に分かれています。西垣先生がお書きになりましたので、基礎情報学は、「情報」、「システム」、「メディア」、「コミュニケーションとプロパゲーション」という流れで学ぶべき、またはそのように積み重なっていることを示されていると思います。ただし、教科情報でそのまま実施することはとても不可能です。私は基礎情報学にはぞっこんですが、授業で基礎情報学を実施するわけではありません。教科情報の話がメインで、体系として、一つのバックボーンとして、一つ筋を通すために基礎情報学を取り入れているのですから、『つなぐ知』をそのまま実施するというわけにはいきません。

それから、教科情報は週2単位が標準で、定期考査まで含めても授業時間は年間で大体50時間です。当然、この50時間の中に基礎情報学ではない話、例えば知的財産権なども入れなければなりません。たくさん詰め込みたくても限度があります。

さらに、私の能力の問題もあります。『つなぐ授業』は、ほとんど私一人で作りました。当初は鈴木という相棒がいたのですが、途中で参

加できなくなっていました。仕方なく一人で作ったのですが、私の能力では10時間分しかできませんでした。さらに、10時間のうちの「3.デジタルとアナログ」は、もともと情報の授業で行われていたもので、また「4.情報量」は数学的な要素が強くとて本校の生徒には無理な内容です。ちなみに、本校生徒の学力は、県平均を明らかに下回っています。「4.情報量」では対数関数のlogが出てきます。本校の生徒ではlogが出てきた瞬間に全滅してしまいます。一度だけ3年の理系選択者にこの授業を実施したことがあります。6時間かかりました。logのグラフが描けないことからぐちゃぐちゃの授業になってしまいました。ですから、この2時間分はオプションです。

残りの8本分は基礎情報学をうまく取り入れた授業にできたと思います。『つなぐ知』の第1章の「情報」から「1.知覚と意味、そして情報」と「2.三つの情報概念・人の意識」の授業を編成しました。第2章にあるシステム論の話を生徒にするのは非常に難しい。特にオートポイエティック・システムなど抽象的な概念を解説するのはかなり厳しいので、生徒のことを考えてこれを外して後回しにしました。代わりに第3章の「メディア」を先に持ってきて、コミュニケーションの話に進み、最後に第2章と第4章の「システム」と「コミュニケーションとプロパゲーション」を合わせて3時間のセット授業として構成しました。

スライドの赤で示した授業「1. 知覚と意味、そして情報」と「2. 三つの情報概念・人の意識」は年度の初めに行い大体4月中には終わらせます。真ん中の緑のゾーンの授業のうち「5. メディア」はちょうど今ごろ実施し、2学期の中ほどで「6. コミュニケーションの影響」と「7. 現実像と客観性」の授業を行います。システム論関係の授業である「8. 生物と機械」、「9. 心的システム・社会システム」、「10. 社会システムの進化」は学年末に行う格好になっています。

このシンポジウムのテーマである「社会・人間と情報との関係」からすると、一番上の赤で示した授業がまさしく人間と情報との関係で、

次の緑の部分が社会と情報との関係、最後の青の部分が情報システム学会のシステムの話と分けられると思います。別にこのシンポジウムのために考えたわけではありませんので、偶然にですがぴったりと合っています。

4. 人間「情報と意味を捉え直す」

ここからは個々の授業の話なので、さらっと流していこうと思います。詳しくは西垣先生と私の本を読んでいただければありがたいと思います。最初に人間系のセクションですが、「知覚・意味」からスタートします。西垣先生がおっしゃったように、意味が重要なのです。私が西垣先生を初めて知ったときに「意味から情報を捉える」という一文が目飛び込んできました。この発想は今までに出会ったことがない、こんなことを考える人は凄い人物に違いない、と感じたほどです。その後、その人物である西垣先生にお世話になることができたことは、本当に運が良かったと思う限りです。それから主観性です。先ほど、西垣先生が主観知、暗黙知の話をしておられました。このセクションの授業も最終的に無意識や暗黙知の話につながっていく形になっています。

後で時間があると思いますので、授業風景をお見せしようと思いますが、生徒には最初、錯視とマリオットの盲点を体験させます。錯視を見せると生徒は単純に喜びます。そこから人間の目が感じていることと、客観的で科学的な情報とはずれがあることを、また盲点があって見えない分は脳が補完しているという主観性の話をしていきます。この体験から主観性を納得させておいて、いよいよこのセクションの重要なポイントである基礎情報学の「情報の定義」、「三つの情報概念」、「客観世界の不在」、「擬似客観世界」の話に進んでいきます。

「無意識」のところは、西垣先生は暗黙知の話がされましたが、私の授業では社会に関連させる必要があることから、無意識をコミュニケーションからの拘束/制約、また常識などの話につなげるための伏線としています。このあたりでは脳科学の話などで、生徒の常識を崩し、

ある意味でビックリさせる部分です。

先ほど言いましたように、この授業は年度当初に実施するとその効果がかなり出てきます。言い忘れましたが、現在の1年生の年度当初に「情報の授業では何をやると思うか」というアンケートをとったところ、OSの操作の仕方が39%になりました。OSの操作にソフトウェアの使い方まで含めると57%、つまり約6割の生徒がコンピュータ操作やITリテラシー教育を求めているのです。2年生にも同じアンケートをとったところ、OSの使い方が47%、ソフトウェアの使い方までだと71%になりました。これが生徒の感覚です。若干1年生の方が「情報＝コンピュータ」というイメージが少なくなっています。代わりに何が増えてきているかというと、調べ学習に対する期待です。毎年同じ内容のアンケートをしています、面白いことに調べ学習を期待する比率がだんだん増えてきています。教育課程の違いや中学校までの情報教育の在り方が変化しているらしいことが、アンケート結果にも表れています。

生徒がこの様なことを授業として期待しているときに、知覚や意味、情報の定義のような授業を行うと、自分の予想に反した授業であることに気がつきます。最初は呆気にとられ、いったいこれは何だろうという感じです。でも、いろいろ哲学的な話をしているうちに、強い興味を持つ生徒が必ず現れてきます。

またそれほど強い興味を持たなかったとしても、この授業を始めてからは「先生、コンピュータの操作を教えてほしい」という要望はほとんど出なくなりました。情報の授業はITリテラシー教育ではないということが伝わるのです。その意味でも、時期的にも時間的には苦しいのですが、これを年度の初めに持つていくのは非常に効果があります。この授業を行うだけで、特に情報の定義を行うだけでも、高校の情報教育としてはかなりのところまで進めたのではないかと考えています。

5. 社会「コミュニケーションを捉え直す」

次は社会系のセクションというイメージで

構成しました。「コミュニケーションの成立条件」から「成果メディア」、「現実」、「擬似客観世界の成立」という流れで授業を進めていきます。先ほどの西垣先生の話に「主観知から客観知に持つていく」ということがありましたが、これは恐らく擬似客観世界がどう成立するかに関わることでしょう。授業の組み立てとして間違っていなかったと、思いながら話を聞いていただいです。

コミュニケーションの定義は、残念ながらシステム論を先にしないとできません。しかたがないので、コミットメントなどと言って誤魔化しながら、コミュニケーションがどういうときに成立するのかを、コミュニケーションの定義をせずに、また定義をしたとしても便宜上の仮の定義をしながら進めています。

「コミュニケーション成立条件」からは、社会情報に変換するために、観察者の視点が非常に重要だという話を入れています。そして「成果メディア」からルーマンの機能的分化社会の話となります。次の「現実」のところでは、我々にはコミュニケーションからの拘束／制約が掛かっていて、そこから常識が生まれ、さらにそこには無意識の暗黙知が動いているという話に展開してゆきます。最後の「現実-像」、要は相手がこういうことを思っているだろう想像した結果のことですが、これをもとに擬似客観世界が構築されていくことを説明しています。相手の現実-像を知ることがコミュニケーション能力につながると、私は判断しています。世間では今の若い人はコミュニケーション能力が足りないといわれていますが、コミュニケーションとは一体何かという定義はなされていないと思います。ルーマンの定義からコミュニケーション能力を分析すると、こんな形になるのではないかと考えているわけです。

6. システム「基礎情報学のシステム論」

最後のセクションはシステム論の話です。これはもう難解です。ある程度の学力がある学校なら成立すると思いますが、本校程度だとなかなか苦しいです。難解な説明をするにあたり、

生徒のモチベーションを考えると試験を実施するのが最も手っ取り早く効率も良いでしょう。つまり「試験をやるぞ」、「試験に出るよ」と脅しをかけるのが一番簡単です。しかし、この内容を試験にしたときにどんな結果が出るのか非常に怖いのです。全員が良い成績を出してくれれば良いのですが、それは内容からして難しいことです。そして、この範囲の内容は文部科学省の掲げている「社会と情報」から明らかに逸脱しています。つまり、成績をつける内容として相応しいとは言えません。そこで一步引いて、最後の最後、年度の終わりの余った時間のようなときに、この話をしています。苦し紛れの設定ですが、本当はこの話は重要なのです。

「生物と機械」の違いから入り、システム論の「心（思考）と社会」に展開します。そして「社会の進化」につなげていくわけですが、ここは基礎情報学のアイテムのオンパレードになっています。オートポイエティック・システム、構造的カップリング、コミュニケーションの定義、階層的自律コミュニケーション・システム、プロパゲーションなど、難しい概念の言葉がいっぱい出てきます。生徒は、相当頑張っで食い付いてこないと理解できません。

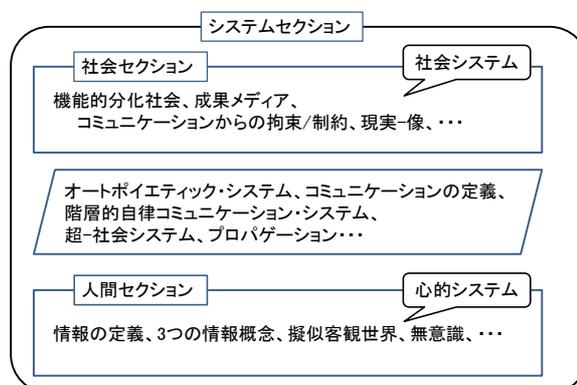
ただ、教員の立場からすると、システム論をやった後に、社会の進化に持っていくことが重要になります。社会の進化をシステム論的に考えると、こんなふうに説明できる。そして、社会の進化に関しては個人の影響もあるし、超社会システムの影響もある。社会システムの上位層からは拘束がかかっている、下位層からは構造的カップリングが作られている。社会システムに関する非対称の構造的カップリングの話から、個人の構造的カップリングを通して社会が変わっていくことを説明し、だからこそ君らは考えて行動しなくてはいけない、という結論につなげていきます。このセクションは難しいので、生徒の理解を考えるとあまりやりたくない。だけど、やらないと面白味がないという非常に相反する部分になっています。

システム論だけで社会を捉えるというのは、かなり偏っているかもしれません。しかし、シ

ステム論の面白いところは、一つの見方としてこういうものがありますよ、とかなり明確に示すことができることです。システム論的に社会を見ると、または個人を見ると、こんな捉え方になりますよ、と。そしてこのシステム論的な捉え方を頭に置いたうえで、若い君らはこの先何をしていくべきなのか、どうすれば望ましい社会になるのか考えてもらいたい、と年度の最後にまとめています。

7. 全体構成

概念図は、ざっとこんな感じです。人間系のセクションがあって、社会系のセクションがあります。それぞれのセクションに関して、人間系では心的システムが動いて、社会では社会システムが動いています。そしてそのシステムとは何かということで、オートポイエティック・システムや超-社会システムなどがいろいろとあって、全体のシステムに関するセクションでまとめてゆくという感じです。これが1年間の大体の方向性となります。あとは知的財産権の話やその他もろもろありますが、この流れから出ては戻ってくる、また出ては戻ってくる、を繰り返しています。基礎情報学を採り入れる前までは、出ていくとそれでおしまい、このことが一貫性の欠如として感じられていました。今では、枝が分かれても必ずここ、つまり基礎情報学に戻ってくるという授業展開になっています。



概念図

8. 授業形態

授業の形態に関しては、あまり特殊なことをしていません。プレゼンテーションと学習プリントだけです。『つなぐ授業』は、このように左ページがプレゼンテーション、右ページが学習プリントという格好になっています。授業担当者に対して、右側の学習プリントを生徒に配って、左側のプレゼンテーションで授業をしてください、という形です。

私は西垣先生からいろいろと影響を受けていますが、その中でも「学問というのは現実の世界で実践してなんぼだ」という話を聞いたことがあります。「実践しないと駄目だ、実践して社会でうまく通用するか、通用しないか、そこが重要なポイントである」という話はまさにその通りだと思います。今回の私の本も同じことで、この授業を実施してもらう必要があります。私だけが授業実践してもしょうがありません。とにかく誰でもやってください、ということで誰でもできるようにと特殊なツール類を使うことは一切やめています。プリントとプレゼン、しかもプレゼンテーションは、高陵社書店の Web ページよりカラーのデジタルデータをフリーでダウンロードすることができます。やる気になればすぐにでもできる、ことを考えて現在の格好になっています。

9. 授業実践

とはいえ、プレゼンテーションと学習プリントだけあれば授業ができるかといえば、そうではありません。それで、YouTube に私のつたない授業風景をアップしています。Google でキーワードとして「生命と機械をつなぐ授業」と検索をかけていただくと、最初に本が出てきますが、その下には YouTube にアップした授業が出てまいります。ダイジェスト版も入れて二十数本ありますが、動画検索にすると絞り込めます。それでは、ダイジェスト版のうちの 1 本を見ていただきましょう。

*** ビデオ (ダイジェスト) 上映 ***

ダイジェスト版ですが、どうも回線が細そうですので、用意してきたものを使いましょう。

*** ビデオを見ながら解説 ***

お見せするのは YouTube に上げている動画の原版です。

県平均を明らかに下回る学力の生徒では、主観と客観の区別が付かない生徒がかなりいますので、客観性と主観性の話をしないと先に進みません。

画面の一部が黄色く塗りつぶされているのは、生徒が振り向いてカメラに写ってしまっている箇所です。肖像権の問題から顔を消しています。

マリオットの盲点はできない子が結構いますが、錯視になるとできない生徒はいないので効果はかなり強力です。

最近の女子生徒は、頻繁に「意味分かんない」と言います。意味がどのように作られるのかを知らないくせに実に偉そうに言います。今行なっている授業の内容が意味についてであると断言し、この手の発言を黙らせているところです。

この錯視も強力ですね。緑色と青色の二色に見えますが二つは同じ色です。

二色が同じことを、レイヤーをつまんで動かしているところがちょっと見えませんね。これは、ちょうど動かし終えたところです。

これも面白い錯視です。お面を回転していくと、へこんでいる部分が飛び出して見えるのです。お面が回っていくのですが...結構生徒に受けています。

これも錯視の動画で、へこんだ顔の紙の人形なのですが、脳が顔の部分を出っ張っていると勘違いすることで、動かない首が回っているよ

うに見えています。

ビデオ終了

今のような感じで授業を展開しています。生徒はそこそこ付いてきてくれていることがお分かりになると思います。茶々を入れながらも、なかなか面白そうに話を聞いてくれていると思います。

今お見せしたような授業ビデオは YouTube にアップされております。詳しくは後ほど YouTube で見ていただければ幸いです。なお、お見せした授業は現 3 年生が 2 年生のときのものです。この生徒たちに今年 3 月、つまり現 3 年生が 2 年生の最後の授業のときに、年間の授業の中で一番興味を持ったところを 1 カ所だけ挙げてもらうというアンケートを取り、213 名が回答してくれました。生徒の自己申告ですから何とも言えませんが、今のビデオでお見せした授業が一番面白かったと答えたのが 8% (17 人) いました。それから、緑のセクションである社会系の授業を上げてくれたのが 10% (21 人) です。最後のシステム論も、本当に分かっているのかと思いますが、21 人が興味を持ったと回答しています。トータルすると、約 30% の生徒が『つなぐ授業』が面白かったと言ってくれています。『つなぐ授業』の年間の授業時間は 50 時間中 8 時間に過ぎません。この実時間から見て全体の 30% の生徒が興味を持ったというのは、生徒が随分と私に胡麻をすったなあ、とは思いますが、それを差し引いたとしてもかなり大きな数字だと思います。そのぐらいインパクトのある授業ができたと思っています。

御見苦しい点が幾つかあり、申し訳ありませんでした。これで発表を終わらせていただきたいと思います。ご清聴ありがとうございます (拍手)。