

「基礎情報学」と「情報C」

親学問不在の呪縛からの解放と「望ましい情報社会の在り方」を考えられる生徒の育成を求めて

はじめに

生徒からの「先生、情報って何ですか？」という素朴な問いに明確に答えられるだろうか。恥ずかしながら、筆者は数年前までこの質問に答えることができなかった。「情報」という言葉は、マス・メディアから一般の会話までごく普通に使われており、極めて日常化している。だから敢えてその意味を問い直すこともなく、意味を知っていると錯覚していた。色々な場所で、色々な人に聞いてみると、この錯覚はどうも筆者だけではないようだ。一般人ならばともかく教科情報の教員として「情報」の言葉の意味を知らずに「情報」を教えている、というはちょっと恥ずかしい状態と言わざるを得ない。

幸いにして筆者は「基礎情報学」に出会い、この恥ずべき状況から脱することができた。しかし「基礎情報学」に出会った効果は、それだけに止まらない。例えば「コミュニケーション」である。コミュニケーションは情報Cの中で大きなウェイトを占めているが、この「コミュニケーション」もまた「情報」と同様な使い方、つまり本質的な意味を知らずに使われている。「情報」も「コミュニケーション」も色々な分野で、様々な定義がされている。それぞれの定義にはそれなりの意義があると思う。しかし、情報Cの授業を行うに当たっては、「基礎情報学」の定義を措いて相応しいものはないと考えている。言葉の定義も然ることながら、より重要なことは「基礎情報学」は緻密に構成されたシステム論であり、情報に関する各種のメカニズムに対して極めて有効的なモデルを提供しているという点である。コミュニケーションを重視した授業を行う以上、そのメカニズムを知っておくことは必須事項のはずなのだが、残念なことに筆者が受講した平成12年度新教科「情報」現職教員等講習会では殆ど触れられてはいなかった¹。だから、言葉の意味も、教えようとしている事柄のメカニズムも、良く知らない教員が授業を

1 このとき使用されたテキストには「コミュニケーションという用語自体も、用いられる文脈によって、様々な意味に使われている言葉である。」とあり、一般的な定義が曖昧極まりないことを明記している。また、そのメカニズムのモデルとして「シャノン・ウィーバーのコミュニケーションモデル」と「ロジャーズの収束過程モデル」が参考として紹介されているだけである。

埼玉県立大宮武蔵野高等学校・中島 聡

行っている、という滑稽で悲しい状況はさして特殊なものではないであろう。講習会のテキスト内容を見ても解るように、我々教員のほとんどはそうなるように教育されているからである。そして、そのような教育にしか成りえなかったこともまた事実である。

教科情報には「親学問の不在」という周知の問題を抱えている。特に「情報社会に参画する態度」を主とする情報Cに関してはこの傾向が顕著である。社会状況に合わせて、理論体系が確立されていない科目を無理やりに作り上げたのではないか、という憶測も簡単には否定できない状況である。見切り発車的な科目を受け持つ我々は、理論も系統も定かではない学問を、現実社会の要請に応じ、授業を構成しなくてはならないという難問に直面しているのである。「基礎情報学」は、情報Cや「社会と情報」の授業を行う上で多くの事柄を示唆してくれる。しかも論理的かつ系統的である。ここでは筆者が情報Cの親学問の最有力候補と確信して止まない「基礎情報学」の極めて簡単な紹介と、その断片を取り入れた授業実践を報告する。そして、かつて筆者を悩ましていたのと同じ問題に、今まさに悩まされている方々に対し何かしらの参考になれば幸いと思う。

1 基礎情報学の断片

(1) 概要

基礎情報学は東京大学大学院情報学環・学際情報学府教授である西垣通先生が中心となって研究されている理論である。先生の考えを著作などから拝見すると、「情報工学に偏りすぎた“情報”という概念をとらえ直し、文系も含めたイメージに変える。それにより理系文系に関係なく有用な知識を集め、現在そして未来の情報化社会が抱える様々な問題点を考え、そして解決してゆこうとしている」ことが窺われる。基礎情報学が目指す方向性や導かれる結論はそれほど難しいものではない。しかし、そこに至る論理展開は決して容易なものとは言えない。これから紹介する内容も、あくまでも筆者の理解した範囲でしかなく本来の基礎情報学の考えとは完全に一致しない箇所もあると思われる。また、内容紹介は授業実践として行った部分を中心に行っており、基礎情報学の全貌を網羅したものではない。あくまでも報告する授業実践を説明する上で必要最低限に止めてあることを了承願いたい。基礎情報学に関する詳しい内容は、後述の参考文献等に譲る

こととする。

(2) 情報とは

基礎情報学では、情報を生物の生命に関係する事柄としてとらえている。そして“情報をもたらす生命に対する意味”に注目している。

それによって生物がパターンをつくりだすパターン² 又は「生物にとっての『意味作用を起こすもの』」であり、また『意味構造を形成するもの』。

さらに意味解釈のレベルによって情報を「生命情報」、「社会情報」、「機械情報」の3つの分類し、その包含関係を以下のように説明している。

「生命情報」 \supset 「社会情報」 \supset 「機械情報」

ここでも情報の基本は生命であり、IT機器が扱うことができる「機械情報」³は一部のカテゴリに過ぎないことを明示している。

(3) オートポイエーシス⁴理論

1973年にマトゥラーナ⁵とヴァレラ⁶により提起された理論で、神経システムをモデルとした第三世代の生命システムとされている。基礎情報学はその出発点としてこのオートポイエーシス理論を利用している。このシステム理論の特徴は、生物の反応を認知科学の概念とは全く異なるものととらえている点である。認知科学では入力と出力という概念が常識となっているが、これを全面的に否定し「生命は外部の刺激に対し勝手に反応しているだけである」と結論している。外部からの刺激に勝手に反応していることは、刺激に対しての反応が一意的に決定されないこと意味する。刺激を“情報”、反応を“構成される意味”と置き換えると、ある情報に対して構成される意味は一意的でなく、どんな意味が形成されるかは不明ということになる。つまり「情報によって意味内容は伝達されない」と言うことになる。

(4) オートポイエティック・システム

生命における勝手な反応は、その生命内で別の反応を引き起こし、その反応がさらに別の反応を呼び起こし、そしてさらに…と繰り返し続いて行く。これは脳内の神経細胞の興奮パターンが形を変えながら伝わっ

てゆくことを想像すれば理解しやすい。この生命の反応や神経細胞の興奮を「構成素」と読みかえ、生命をシステムとして考えると以下のように記述することができる。

産出プロセスのネットワークであり、システムは構成素を産出し、構成素はまた自らを産出するネットワークを再生産するシステム。

(5) ニクラス・ルーマン⁷の社会学理論

オートポイエーシス理論を社会学に適用したのがニクラス・ルーマンである。ルーマンは、オートポイエティック・システムにおける対象システムを“社会”に、構成素を“コミュニケーション”に置き換え説明した。

社会はコミュニケーションがコミュニケーションを再帰的に産出しているシステム、つまり社会とはコミュニケーションを構成素とするオートポイエティック・システムである。

(6) メッセージとは

送信者により送られる符号化されたもの。

コミュニケーションを担うもので、言葉、身振り、記号などが例としてあげられる。「社会情報」であり「機械情報」の場合もありうる。

(7) 情報量と意味内容の量

どんなに長い文章でも駄文であれば意味内容は乏しいものになってしまう。ただだらと長いだけの演説もまた同じである。つまり「情報量と意味内容の量には直接の関係はない」ということになる。

(8) コミュニケーションとその成立

コミュニケーションの定義は(5)の記述の通りである。

オートポイエティック・システムである社会システムの構成素。

具体的には「メッセージの交換」が代表としてあげられる。そして「メッセージ交換が継続的に行われているときに、コミュニケーションが成立している」と判断することができる⁸。

(9) メディアとは

一般的にメディアというと伝達媒体としてイメージ強く、「機械情報」の媒体としての意味でしか認識されていない。しかし、基礎情報学では情報(通常のメディアで考えるとそこに保存されているデータ)よりもその意味内容に注目しているので、社会システムに即したものとして定義されている。

2 a pattern by which a living thing generates patterns

3 「機械情報」は「社会情報」の中で意味内容が潜在化したものなので、IT 機器が扱う情報＝「機械情報」ではないことを注意しておく。

4 Autopoiesis, auto は「自己」、poiesis は「創り出す」を意味する。

5 Humberto Romesin Maturana チリの生物学者、1928.9.14～。

6 Francisco Javier Varela Garcia チリの生物学者、1946.9.7～2001.5.28。

7 Niklas Luhmann ドイツの社会学者、1927.12.8～1998.11.6

8 正確にはコミュニケーションの状態を観察する観測者の存在が必要になる。

「コミュニケーションを秩序づけるメカニズム」であり、それゆえ、社会システムと一体不可分の存在である。

抽象的な表現ではあるが、どのメディアを利用するかによりメッセージの伝達範囲は決まってしまうことや、選択したメディアによりコミュニケーションの形態も決まってしまうことなどを、想像すればその意図は理解されることであろう。

(10) 情報の擬似的伝達

(3)のオートポイエーシス理論では「情報によって意味内容は伝達しない」と結論した。この結論はマトウラーナとヴァレラだけでなく、ルーマンも同じである。しかしながら、全く意味が伝達されないのでは社会システムが成り立つ余地がなくなってしまう。そこで基礎情報学では、コミュニケーションが自己言及的に継続発生している場合は「情報が擬似的に伝達されている」と見なすことができる、としている。つまり、実際には違う意味を形成していたとしても、コミュニケーションを行っている者同士が互いに同じ意味を形成していると認識していれば情報が伝達していると思ってもよい、ことになる。この情報の擬似的伝達により、コミュニケーションが持続され、更には社会システムも維持されている、と説明している。

2 授業実践

(1) 本校の状況と授業への取り組み

まず、授業を行った本校の状況を簡単に説明しておく。さいたま市西区の荒川の堤防沿いに位置している。一般的な3学期制の50分授業を行っている。生徒数は約700名で、男女比はほぼ4:6で女子が多い。また、昨年度の卒業生の4年制大学の進学率は約30%であった。

基礎情報学の内容をそのまま授業で行うのは全くのナンセンスである。しかし、そのエッセンスを知ること、これからの情報化社会を生きる者にとって極めて重要なことである。「情報」や「コミュニケーション」、「メッセージ」など授業で使用する言葉の定義を明確にし、区別して使用するだけでもかなりの効果が期待できると思われる。これに基礎情報学の結論を加え、情報化社会のシステムとしての問題点をアピールするところまで行けば十二分であろう。しかしながら、ただでさえ時間数は少なく、しかもやらなくてはならないことも多い。新たに時間を作り出すことはかなり無理なことと言わざるを得ない。そこで今までの授業計画を見直し、授業の流れの中で不自然でない部分に基礎情報学の一部を取り入れてみることにした。表1は年間の授業計画である。既に内容の項目に記載してある通り「1 情報Cの授業について」と「4 電子メールの利

用」で実践を行った。以下はその内容と結果である。

No.	タイトル	内 容	時間
1	情報Cの授業について	<ul style="list-style-type: none"> ・中学校までの授業内容と授業イメージに対するアンケートの実施 ・「情報」とは何か? ・授業の目的について ・年間の授業計画について 	2
2	WWWの利用	<ul style="list-style-type: none"> ・Webページの閲覧方法 ・サーチエンジンについて ・利用上の注意 	3
3	利用者を特定する仕組み	<ul style="list-style-type: none"> ・認証方法について ・パスワードの作り方 	2
4	電子メールの利用	<ul style="list-style-type: none"> ・メッセージとメディア、そしてコミュニケーションについて ・メディアとしての特徴と利点について ・利用上のマナー ・送受信の実習 	3
5	URLと電子メールアドレス	<ul style="list-style-type: none"> ・ドメイン名の構造 ・ドメイン名の管理 ・電子メールアドレスの構造 ・URLの構造 	2
6	アナログとデジタル	<ul style="list-style-type: none"> ・アナログデータとデジタルデータの違い ・アナログデータのデジタル化 ・デジタルデータの利点と問題点 ・出力デバイスに相応しいデジタル化 	5
7	知的財産権	<ul style="list-style-type: none"> ・知的財産権の種類と範囲 ・知的財産権の正しい利用方法 	5
8	総合実習 Webページ作成「○○○の紹介」	概要説明	1
		HTML * HTMLの基本構造 * 主なHTMLタグ * HTMLファイル作成 ソフトウェアの紹介 * 課題の提出方法について	2
		課題作成	7
		相互評価	3
		課題再作成 (相互評価結果発表を含む)	4
		相互再評価	3
9	ネットワークの発達と変化する社会	掲示板を利用した 仮想ディベート <ul style="list-style-type: none"> * 説明 * テーマ決定 * チーム分け * 意見のための情報収集と意見入力 * 反論のための情報収集と反論入力 * 判定入力 	3
10	成績発表	総合実習最終結果発表 仮想ディベートの結果発表	1

表 1:年間授業計画

(2) 「1 情報Cの授業について」

このセクションは「情報の授業=コンピュータの操作」という巷に広がっている誤解を解くことを目的としている。基礎情報学を取り入れるには最適であると考えた。図1~3は2時間のうちの後の授業で使用したプレゼンテーションの3~5ページ目である。なお、こ

のプレゼンテーションは表紙を含めて7ページで構成されている。図1のスライドでは information の語源を導入として使い「情報の定義」を、図2では基礎情報学における3種類の情報を説明している⁹。この二つのスライドは、生徒が既に常識として持っている「情

報=コンピュータ等のIT機器」という間違った概念を破壊し、基礎情報学における情報の概念を新たに形成させること狙ったものである。そして図3で「情報によって意味は伝達されない」と「擬似的伝達」について説明し、情報Cのより具体的な目標を掲げることで生徒の授業に対するモチベーションを上げようと試みている。

比較的容易な内容だったこと、しかも情報に対するイメージを大きく変え刺激的な内容であったこと、さらには年度が始まって間もないという時期的な条件も幸いし、生徒は興味を持って授業に参加していた。

(3) 「4 電子メールの利用」

電子メールは生徒にとって非常に馴染みのあるツールであり、コミュニケーションやメディアの定義を説明するのに適切なセクションであると考えた。図4~6は3時間あるうちの最初の授業で使用したプレゼンテーションの一部である。図4では、メッセージの定義からコミュニケーションの成立までを説明している。授業では、注意点として「コミュニケーションの成立と意味伝達は一致しない」と強調した。図5はメ

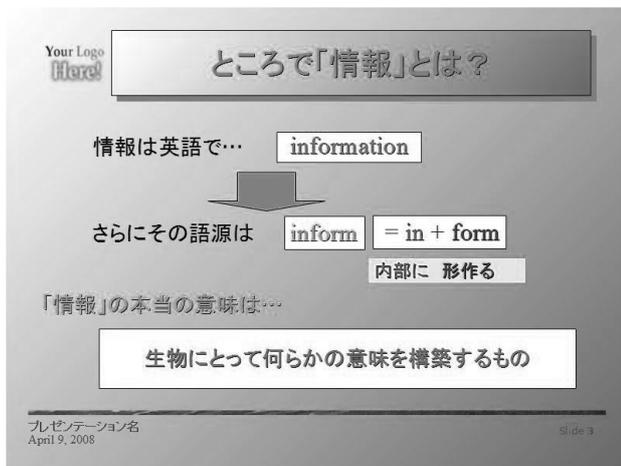


図 1: 「情報 C の授業について」の 3 ページ目

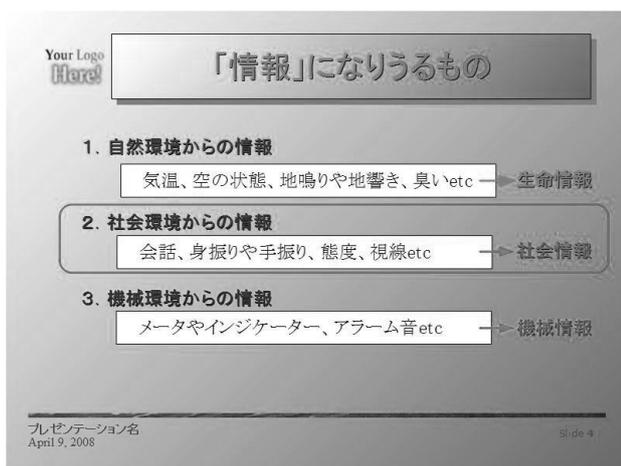


図 2: 「情報 C の授業について」の 4 ページ目

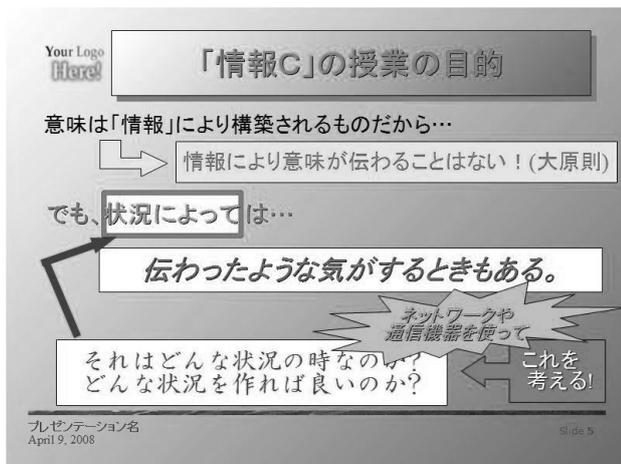


図 3: 「情報 C の授業について」の 5 ページ目

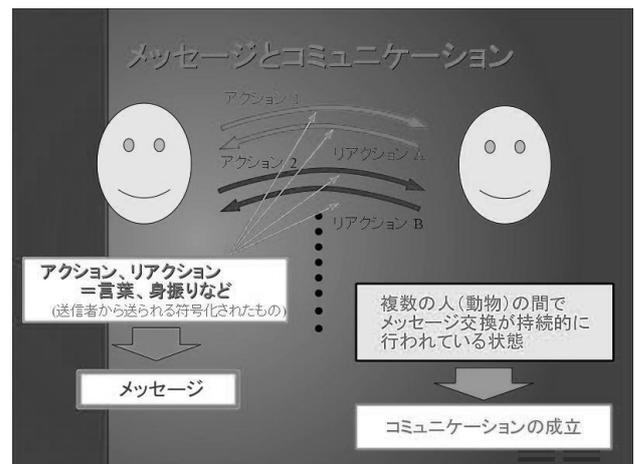


図 4: 「電子メールの利用」の 2 ページ目

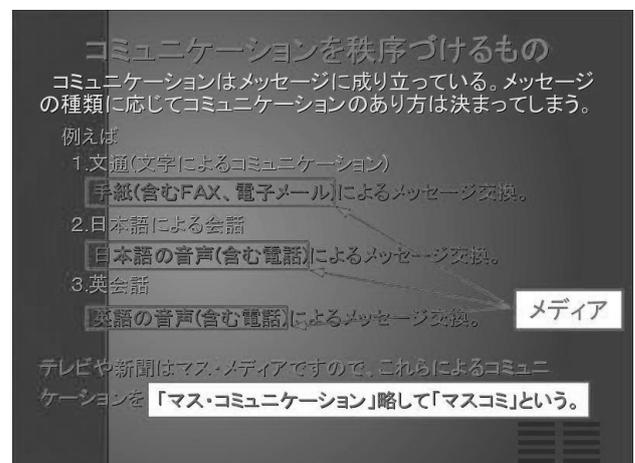


図 5: 「電子メールの利用」の 3 ページ目

9 生徒が理解できるように定義を変えており厳密なものではない。

ディアの定義について説明である。図6はこのプレゼンテーションの最後のページで、まとめの部分である。ここでは情報量と意味内容の量が一致しないことを、ケイタイメールの文章量についての新聞記事¹⁰などを見せながら説明を行った。

言葉の定義が抽象的なものが多く、また具体例としてあまり良いものを提示できなかつたので、教員としても生徒としても不満が残る授業となってしまった。特にメディアの定義のところでは、一般的なイメージがかなり具体的なものであるのに対し、定義が抽象的で説明にかなり苦勞してしまった。単に筆者の勉強不足と言わざるを得ない。良い具体例を提示することができれば、この問題は比較的簡単に解決できると思われる。

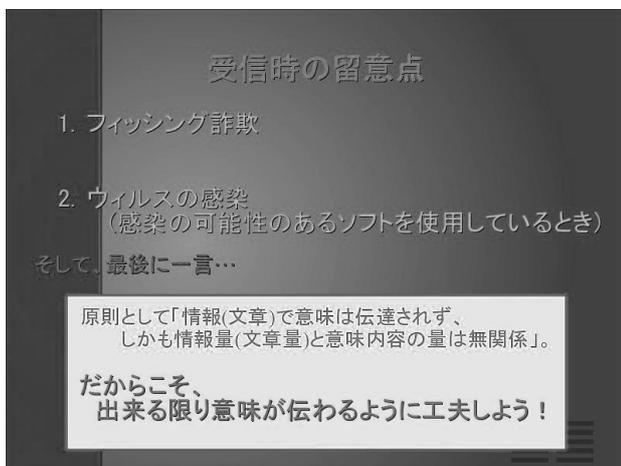


図 6: 「電子メールの利用」の7ページ目

おわりに

年間計画の2つのセクションで基礎情報学を取り入れたことを報告した。時間的には2つ合わせて30分ぐらいである。当然ながらこれで十分とは思っていない。さらに時間的にも内容的にも、組み込める余地がないのかを考えているところである。今のところ有力候補は「9 ネットワークの発展と変化する社会」に組み入れることである。基礎情報学の知識を必要とするディベートのテーマを設定することができれば、調べ学習とセットで上手く行くのではないかと考えている。実際の授業を行う時までには、テーマを見つけられるかどうかを最大にして最後の問題となるであろう。

基礎情報学はシステム論であり、情報Cの具体的な目標である“コミュニケーションにおける効率的かつ効果的な擬似的伝達方法の模索”のような問題はその直

接の守備範囲ではない¹¹。従って、そのままでは基礎情報学は情報Cの親学問にはなれないことになる。しかし、そのエッセンスやフレーバーを授業に取り入れることは不可能ではないことを報告した。基礎情報学から導き出された「情報で意味伝達は行われぬ」などの一見するとネガティブと思われる事実¹²は、逆に情報Cや「社会と情報」の必要性を高め、議論を発展させることになると思われる。

筆者の電子メールアドレスを記載しておくので、意見や感想などを連絡していただければ幸いである。また、授業で使用しているプレゼンテーションやプリントも公開しているので、参考にいただければ幸いである。

最後になったが、非常にお忙しい中にも拘らず本レポートの内容の確認と助言をいただいた西垣通先生に深く感謝の意を表して報告の終わりとする。

筆者の連絡先電子メールアドレス

<mailto:tnakajima@om-h.spec.ed.jp>

資料公開中の Web ページの URL

<http://members3.jcom.home.ne.jp/tadashi-nakajima/>

参考文献 :

西垣 通

「基礎情報学」(2004 NTT出版株式会社)

「続 基礎情報学」(2008 NTT出版株式会社)

「こころの情報学」(1999 ちくま新書)

「サイバーペット/ ウェブ生命情報論」

(2008 千倉書房)

河本 英夫

「オートポイエーシス」(1995 青土社)

ニクラス・ルーマン

「ポストヒューマンの人間論(村上 淳一訳)」

(2007 東京大学出版会)

中島 聡

『「基礎情報学」と『情報C』及び私的な視点』

(2009 埼玉県高等学校情報教育研究会・

情報教育研究会誌 第6号)

10 日本経済新聞 2007.4.17

「ネットと文明 第10部 主従逆転2 われらケータイ族」

11 応用問題としてとらえれば十分に守備範囲であると言えるであろう。

12 基礎情報学の断片の(1)概要で記述した通り、基礎情報学は目標は、情報化社会が抱える諸般の問題解決であり、あくまでもポジティブな志向である。