

連載 自称基礎情報学伝道師の心的オートポイエティック・システムからの眺め 第 18 回 基礎情報学を学ぶ上での躓きを生徒のコメントから捉える(上)

埼玉県立浦和東高等学校・情報科教諭 中島 聡

今回は、ディスカッションの在るべき形とコミュニケーションについて書かせて戴きました。その後も、伝道師の考えを裏付けるような資料を複数見つけることができました。ですが、それについては機会を改めて報告しようと思います。今回からの 3 回分は、少し趣向を変えて、伝道師の授業に対する生徒の疑問や質問を紹介しながら、基礎情報学を学ぶときに躓きとなるような点を、自戒の念も含め勝手に考えてみようと思います。具体的には、昨年度(2019 年度)の生徒コメントを時系列に授業単元毎にまとめてご紹介します。今回は 1 学期分に相当する 3 単元分になります。なお、各授業についての概要及び実施時期については、連載第 5 回「伝道師の授業(その 1)年間計画」に掲載した一昨年度(2018 年度)とほぼ同じになっています。そちらをご参照下さい。また、授業で使用したプレゼンテーションの資料(MS-PowerPoint の pptx 形式ではなく OpenDocument の odp 形式です)は伝道師の Web サイト「<http://www.life-machine.org/teachingplan-old/2019.html>」に掲載してありますので、自由にダウンロードして下さい。さらに、ちょっと古いですが 2012 年度に当時の東京大学大学院西垣研究室との共同研究において行った研究授業の動画が YouTube にアップしてあります。試行錯誤中の授業なので完成度も低く、また前任校での撮影なので現在の授業と同一ではありませんが、該当する動画の URL をセクション毎に記載しておきました。参考程度ですが、雰囲気でも伝われば幸いです。

1. 「知覚と意味、そして情報」

基礎情報学では、観察者の視座からの捉え方が重要なポイントとなっています。これは階層的自律コミュニケーション・システム(HACS)を理解するためにも不可欠なことです。つまり、観察者の主観が重視されています。これは客観性を重んじる一般的な科学の立場とは、一見異なるように思われがちです。確かに基礎情報学では主観性を重視していますが、恣意的なものはありません。主観に制限が掛けられていることが重要で、これを理解しない限り基礎情報学の本質に辿り着けません。この恣意的ではない主観を理解する前提として、一般的な主観と客観の区別は不可欠です。ところが、現任校レベルの高校 1 年生では、主観と客観の区別ができない、中には意味も知らずに使っている者がほとんどなのです。仕方がないので導入時に主観と客観の説明をしているのですが、ここで多くの生徒が躓くこととなります。なお、このセクションの動画は「<https://youtu.be/1SGUFBC6q5M>」でご覧いただけます。

- Q. 1-1 数学などの科目を客観的だとすると、それは主観的に構築されたものではない。とすれば、そこで使われている情報は生命情報ではないことになってしまうのではないのでしょうか？
- Q. 1-2 「あ」、「い」、「う」、「え」、「お」の日本語や「1 分は 60 秒」などの根本的なことも、人の思い込みで作られている、ということでしょうか？
- Q. 1-3 辞書などでものの意味を調べて知ったときでも、その意味は「意味を使う人」にとって主観的なのでしょうか？
- Q. 1-4 人と人が話し合って理解しようとしても、理解は主観的なので答えや答え方は人それぞれになるということでしょうか？
- Q. 1-5 「客観的な世界は認識できない」。これも人間が考えたのでどこかで矛盾するのではないのでしょうか？

Q. 1-6 人には知能があるのに、何故互いに理解できないのでしょうか？

Q. 1-7 疑似的な相互理解や疑似的な共感、自分自身の何を基準として、どのように生み出されるものなのでしょうか？

かなり強い拒否反応があることがお分かりになると思います。1-1の疑問の原因は、授業の仕方にあると思われます。一般的な主観と客観の違いを説明する時に、客観的知識として理数系の教科・科目を上げています。このとき「あくまでも一般的な話で、実は違う」と付け加えています。ですので、根本的な原因は生徒の聞き漏らしになります。しかし、授業が教えられた直後に否定するという流れですので、全ての責任を生徒に追わせるのも酷な気がします。高校生までには主観と客観の違いぐらいはマスターしてきて欲しい、と思うのは過剰な要求なのではないでしょうか。1-2と1-3は自己の概念とのギャップに戸惑っているようです。1-2は日本語や時間について苦労して記憶した(学んだ)ことを忘れていています。1-3は意味が人の意識に関係することを忘れていています。いずれも、文字や時計の意味が学びによって変わること気が付いていません。知識や言葉の意味がまるで絶対的に存在しているかのようです。1-4のコメントは不思議で、かつ危険な感じがします。人それぞれの異なった考えが有り、異なった理解になることは当然で議論の余地はないはずですが、最近の若者はそうは思っておらず、同じ答えになることが正常かつ当然と考えているようです。これは授業の様子からも実感できます。例えば、匿名でディベートを行うと、自分の考えとは異なる意見が出てくるのを異常と思えるほど楽しんでいました。何故そんなに楽しいのでしょうか。伝道師には「今まで他人の意見を聞く機会も、違う意見を発言する機会も非常に少なかったこと」を暗示しているように思えます。違う意見や考えを知る機会がなく、また人と違う意見や考えを持ち表現すること機会もなかった。つまりは、同調圧力が掛けられた状態の教育を受けてきたのではないかと推測しています。1-5はただ単に納得できないことを表現しているに過ぎません。伝道師が問題に思うのは「説明に納得するか、しないか」ではありません。何しろ伝道師の理想の授業は「一を聞いて十を知る」ですから、十を知ることのできない生徒が出てくることは想定内です(笑)。問題なのは正当な理由もなく反論している点です。「どこかで矛盾する」のどこかとはいどこなのでしょう。何かの直感があったとしても、どこに、どんな違和感があるのかを明確にして反論する必要があります。ですが、これと同じように、単に「意に沿わないので反対」というコメントは、他のセクションにおいても非常に多いです。これも推測なのですが、論理を重視したディスカッションの経験が乏しいことが原因と思われます。何しろ「話し合い偏重主義」では論理性は重要視されていませんから。1-6は知能と相互理解を混同しています。歴史を顧みれば「知能があれば必ず相手を理解できる」という命題は偽でしかありません。1-7は授業内容をそこそ理解した質問です。でも、この質問の答えを「1年間掛けて授業で行う」と説明したことは忘れておられるようです。

2. 「3つの情報概念・人の意識」

前のセクションである「知覚と意味、そして情報」の内容を発展させ、生命情報、社会情報、機械情報の定義を行っています。このセクションの動画は2分割でアップロードされており、それぞれ「<https://youtu.be/fclCSUaKdbE>」と「<https://youtu.be/pPjyTF5GdkE>」でご覧いただけます。

Q. 2-1 生物には意識があるものかないものが存在している。しかし、何故意識のない生物にも生命情報が存在しているのでしょうか？

Q. 2-2 全ての生命に意識があるとは思っていませんでしたが、カエルや金魚は意識がないのに鳴いたり泳いだりするのは何故なのでしょう？

- Q. 2-3 意識が無意識によってできているというが、自分では意識して動いているのに何故無意識なのでしょう？
- Q. 2-4 無意識な行動が起きてから、何故感情としての意識が芽生えるのでしょうか？
- Q. 2-5 生命情報の定義が2つあるが、どちらが正しいのですか？
- Q. 2-6 社会情報から機械情報になると、何故意味内容が捨象・潜在化されてしまうのでしょうか？
- Q. 2-7 意味内容を構築できない、又は、させる必要がない社会情報が機械情報なら、機械情報は必要あるのでしょうか？
- Q. 2-8 考えるよりも先に行動しているのならば、なんで人が進化の過程でわざわざ考えるようになったのでしょうか？

意識上にない暗黙知や原情報に対する拒否反応を多く見られます。2-1 と 2-2 は、生命と意識を区別することができていないようです。自分の感覚や意識を、何の疑いもなく他者(人間以外を含む)に当てはめようとする心の理論における志向姿勢が見受けられます。そのために、感覚器官の違いにより認知される世界が変わり、生物種によって異なる環世界(Umwelt: ヤーコブ・フォン・ユクスキュルが提唱した生物学の概念)が作られることを想像できないようです。2-3 などは「自分の言動全ては意識によって生み出されている」と素朴に思っているようです。初等中等教育の現場では「意識的に行動せよ」というスローガンが高らかに唱えられています。ここに大きな問題がありそうですが、もう少し注意深く自身の行為を観察して欲しいものです。2-4 は脳神経学者であるアントニオ・ダマシオの実験結果に理由を求めています。言うなれば、実験の結果をそのまま受け入れられない、と主張しています。この生徒は実験科学を信じず侮辱しているのでしょうか。それとも、あらゆる現象には説明可能な理由がある、と思っているのでしょうか。どちらにしても科学に対する正しい姿勢とは言えません。ちなみに、ダマシオはこの理由として、生命維持を目的とした拡張されたホメオスタシス(単なる個別の恒常性ではない)をベースとした仮説を立てています(『進化の意外な順序』白揚社)。そこでは、脳が身体をコントロールしているのではなく、脳は身体に奉仕していると捉えています。2-5 は非常に痛いところを突かれた感じですが、生命情報の正式な定義は「それにより生物がパターンを作り出すパターン」なのですが、あまりにも抽象的すぎるので、より具体的な「生体活動のための意味作用を起こすもの」という簡易的な定義を先に説明しています。簡易的な定義は正式な定義に含まれるのですが…伝道師の努力不足が露見しています。2-6 は 2-4 よりも質が悪いですね。2-4 は実験結果でしたが 2-6 は定義に噛みついてます。「社会情報から機械情報への変化」によって意味内容の捨象・潜在化が生じるのではありません。社会情報から意味内容の捨象・潜在化が生じたものを機械情報と定義しているに過ぎません。これに比べると 2-7 はまだ良い方ですが、機械が意味を理解すると考えているようです。ですので、この質問は強い AI を研究している者を喜ばせることでしょう。2-8 の質問はかなりの的を射たものになっています。元々意識のなかった生物に意識が生じた理由は何でしょう。自然選択説に従えば、生存するにおいて何らかの優位があったこととなります。では、どこに優位さがあったのか。この疑問に対する仮説の一つが『進化の意外な順序』です。

3. 「メディア」

このセクションは伝道師の授業のベースである『生命と機械をつなぐ授業』(西垣通 2012)の第3章に相当する箇所です。しかし、授業では第2章の「システム」に全く触れずに展開しています。基礎情報学にとって第2章「システム」は理論の骨格となるべき重要な内容です。ですが、その内容は学習指導要領から掛け離れています。授業の体裁を高等学校情報科に揃えるために、やむを得ずシステム論抜き構成になっています。ですので、生徒のコメントは授

業展開の苦しい点を如実に表しています。このセクションの動画は「https://youtu.be/C0bhF_6FmRM」でご覧いただけます。

- Q. 3-1 どのくらいの時間メッセージ交換が継続すれば、観察者から見てコミュニケーションが成立していると判断できるのでしょうか？
- Q. 3-2 コンタクトとコミュニケーションの区別をどう行えば良いのでしょうか？
- Q. 3-3 成果メディアにより分化された社会では、絶対的で統一された価値観は存在しないとはどういうことなのでしょうか？
- Q. 3-4 機能的分化社会を区別する成果メディアである真理、愛、法、貨幣、権力を明確に見分ける方法は何でしょうか？
- Q. 3-5 成果メディアは会話のテーマならば、それは非常に多く存在する。なのに5種類しかないのは何故でしょうか？
- Q. 3-6 話が元々のテーマ(成果メディア)からズレたとき、相手も話を合わせてきたらコミュニケーションは成立しているのでしょうか？
- Q. 3-7 人はそれぞれ主観的な擬似客観世界を持っている。とすると機能的分化社会として各個人が選ぶ成果メディア(カテゴリ)も他人とは違い同一のものとは言えなくなるのではないのでしょうか？

基礎情報学におけるコミュニケーションはニクラス・ルーマンのシステム論に倣って「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である」としています(※ルーマンのシステム論における情報の概念と、基礎情報学における情報の概念は異なります)。つまり、オートポイエティック・システムが理解されない限りはコミュニケーションを定義することはできません(オートポイエティック・システムと構成素の関係=社会システムとコミュニケーションの関係)。なので『生命と機械をつなぐ知』では「メディア」の前に「システム」の章があるのです。しかし、高等学校の授業でシステム論を正面から取り上げることはできません。そこで、コミュニケーションの定義をせずにメディア、特に成果メディアにアプローチする必要があります。しかも、機械情報の交換(≠コミュニケーション)と社会情報の交換(=コミュニケーション)との違いを無視した展開も有り得ません。社会情報の交換では意味内容が疑似的に伝達されることを使いたいのですが、その理由の説明には成果メディアが必要になります。正に缶詰の中の缶切りです。悩んだ挙句、情報交換が続いている時間に注目させることにしました。誰もちんぷんかんぷん(伝道師の授業やレポートみたいな)会話には付き合ってもらえません。つまり、疑似的にも意味内容が伝達されない情報交換は、何かの強制力が働かない限り長続きすることはありません。そこで「情報交換が持続的/継続的に行われていること」をもってコミュニケーションの成立した、と説明することにしました(誤魔化したと表現するほうが正しい?)。3-1はこの苦し紛れの説明に対する正当な批判です。しかし、この状況においてこれ以上の説明は難しい、というより今のところ伝道師には無理です(誰か良い方法を教えて!)。3-2にある「コンタクト」は、コミュニケーションの対意語として授業で使用しています。つまり、疑似的な意味内容の伝達を伴わない情報の交換は「コンタクト」になります。「コンタクト」と「コミュニケーション」の区別は、疑似的な意味内容の伝達の有り無しで判断するのが正解です。したがって、情報交換の持続時間に注目したことの弊害(というより本質的な間違い)です。また、機械情報では「意味内容が伝達しない」ということがまだ理解されていない、とい点にも原因がありそうです。3-3は社会には絶対的な価値観があると思っっているようです。世の中に多様な価値観があることを認めていないので、まるで封建社会の住民のようです。最近の世論調査によると若者ほど保守的な思想を持っていることが分かっています。同調圧力も考慮すると、若者の中には「絶対的な価値観が存在する」という認識の者が多数存在しても、驚く内容ではないかもしれませんね。伝道師には恐ろしいとしか思えません。3-4は蓮辞的メディアに関わる「二値コード」の説明を省いていることが原因でしょう。成果

メディアには蓮辞的メディアと範列的メディアがありますが、どちらもかなり難解で時間の都合もあり説明を省いています。西垣研 OB を除いた基礎情報学研究会の多くのメンバーも、成果メディアを理解するには苦勞しています。伝道師自身もこの例に漏れることなく、かなりの時間を費やし、さらには西垣先生にもご迷惑をお掛けしました。3-5 はカテゴリの意味が理解できないようです。ルーマンは、コミュニケーションにおいてその結論だけを選び分けてゆくと最終的に5つのカテゴリ(成果メディア)には分類される、としています。逆に言うと、結論に至る過程においてはカテゴリの重なり合いがあるのです。この過程は「プログラム」と呼ばれており、そこでは他の成果メディアが関与しています。例えば、法システムでは二値コードである「合法/違法」が結論になり、その結論に至るためのプログラムが「法律」になります。このプログラムである「法律」には、他の成果メディアによる意味が含まれています。例えば、最近作られた新型コロナウイルスに関連した法律をみると、医学や経済を考慮した内容を含んでいます。このときの医学や経済は法システムの外部に存在しています。つまり、プログラム自体は「二値コード」から開放されているのです。授業では「プログラム」についての説明も省いていますので、この疑問が生じることは仕方ありません。なお、ルーマンは成果メディアとして「宗教」も上げているのですが、今の日本人には実感として足りないので省いています。3-6 は結論からすると、意味内容の擬似的な伝達が行われたか否かで決まります。擬似的な伝達が行われればコミュニケーションですし、なければコミュニケーションではありません(授業ではコンタクトになります)。つまり、相手がズレた意味を擬似的に理解して合わせたのか、理解できなかったがあたかも理解したように振る舞っただけなのか、が問題になるでしょう。少し横道にそれますが、会話(コミュニケーション)が進むにしたがって、そのテーマ(成果メディア)が変わってゆくことは普段良くあるとです。伝道師は、このテーマが変化してゆく過程に範列的メディアが関与していると考えています(なので、この脱線も範列的メディアが関与しています)。3-7 は現任校の生徒としては優秀です。確かに個人の構築する客観世界は主観的です。ですが恣意的に構築することはできません。人の思考はコミュニケーションからの拘束/制約により、構築可能な主観としての客観世界は限定されています。つまり、主観が構築する客観世界の自由度は低くなります。そのため各々が構築する主観としての客観世界には、多くの共通点が存在することになります。そして、この共通点の集まりこそが疑似客観世界なのです。なので、疑似客観世界が構築できれば成果メディアに差異は生じず同じものとなるのです。この説明こそが疑似的に意味内容が伝達する理由なのですが、授業で取り扱うのはかなり先の話です。

さて、今回の内容は如何だったでしょうか。皆さんの基礎情報学の学ぶ上での躓きの解消に多少でも役立つことができたならば幸いです。次回も引き続き2学期に授業に相当する単元についてご報告する予定です。では皆さん、くれぐれも新型コロナウイルスの感染に気を付けて、お元気にお過ごし下さい。

皆様からのご意見・ご感想などをお待ちしております。