

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 20 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(下)

埼玉県立浦和東高等学校・情報科教諭 中島 聡

今回も前回、前々回に引き続き、生徒のコメントから基礎情報学を学ぶ上での躓きとなるような点について勝手に考えてみようと思います。シリーズ最終回は3学期実施分で、ビデオを利用した反転学習です。使用しているビデオは前回の最後と同じ、伝道師が出演しているDVD『基礎情報学に基づく高校教科「情報」の指導法』(ジャパンライム株式会社)です。「生物と機械」で説明したオートポイエティック・システムを使い、心的システムから階層的自律コミュニケーション・システム(HACS)へと展開しています。疑似的な意味内容の伝達の仕組みが解明される箇所、まさに基礎情報学の真髄です。授業はDVD視聴だけで、他に資料はありません。使用している動画をお見せできれば良いのですが、著作権の関係で駄目です。ご提供できるものは動画の台本と、『生命と機械をつなぐ授業』作成時の授業動画とプレゼンテーション資料ぐらいです。DVDの動画台本(PDF形式)とプレゼンテーション資料(PPT形式)は基礎情報研究会のWebページ「研究・実践資料(http://www.fi-society.org/htdocs/?page_id=24)」の「研究実践資料キャビネット」にアップロードしてあります。Youtubeで公開されている授業動画のURLはそれぞれのセクション中に記載しましたので参考にしてください。

7. 「心的システム・社会システム」

定義から人の心や社会がオートポイエティック・システムであること解説しています。このセクションの授業動画は「<https://youtu.be/Vgm4-VQJpaI>」でご覧いただけます。なお、この授業動画は、次の「階層的自律コミュニケーション・システム」と一部重複しています。

- Q. 7-1 人間が存在しないと社会も存在しない、と今回のビデオで学びました。では、人間以上に知識、意識を持った生物が存在したら、その生物による社会は存在可能なのでしょうか？
- Q. 7-2 自己観察は、自分が考えていることが間違っている、構造的カップリングによって社会情報にすることができるのでしょうか？
- Q. 7-3 挨拶はコミュニケーションではないとビデオで言っていましたが、挨拶がコミュニケーションを発生させるものならば、コミュニケーションの内に入るのでしょうか？
- Q. 7-4 人の心はオートポイエティック・システムと説明していましたが、他人からの命令などで行動している時はアロポイエティック・システムと捉えることができるのでしょうか？
- Q. 7-5 コミュニケーションを行うと相手に影響されると思います。なので、人間の思考は閉鎖的で誰かに邪魔されることも制御されることはない、ということにはなりません。例えばAとBという二つの選択肢があるとき、クラスメイトがみんな同じ答えで自分だけが違う答えだとしたら、私は躊躇なく答えを変えます。この場合、相手(周り)の意見を聞いて考えた上で答えを変えたことになるので、コミュニケーションによって考えや行動が拘束/制約されているのでしょうか？
- Q. 7-6 心的システムにおいて、意識している事柄はすべて構成素である自己表現コミュニケーションですが、無意識的に考えていることは自己表現コミュニケーションなのでしょうか？

Q.7-7 社会の構成素が人と人との繋がりであるコミュニケーションならば、コンピュータを使って人同士が繋がっているのもコミュニケーションになるのでしょうか？

7-1 の質問は空想的で面白いですが、言葉の定義が曖昧です。授業で扱っている社会は、社会情報を利用した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・システムです。そして社会情報とは「人が意図的に記述、描画、動作などにより、交換するあらゆるもの」と定義されています。したがって、人以外の生物が社会を構成することは定義上有り得ないことになります。ただ、人が利用している社会情報を扱うことができる生物(オートポイエティック・システム)が出現するようなことになると話は変わってくるでしょう。蟻や蜂は社会のような組織を構成していますが、基礎情報学で扱っている社会ではありません。蟻や蜂は生命情報を使っていますが、社会情報を扱うことができないからです。地球外生物の中には社会のような組織を構成するものがあるかも知れません。ですが、それが社会と言えるかどうかは、その組織のシステム構造を分析するまでは結論することはできません。7-2 は多くの生徒コメントの代表として取り上げました。ポイントは、「間違っている(偽である)」ことに対する過敏性です。人間の思考が間違ふことは普通です(何に対しての真/偽なのかという問題がありますが、ここでは掘り下げません)。そして、間違ったまま社会情報にすることなど日常茶飯事です。つまり、真/偽の話と社会情報にするための構造的カップリングの話は全く別の次元なのです。教育現場の大部分は、真/偽を成果メディアとする学問システムなので、そこに敏感になることは理解できます。ですが、真/偽は基準に過ぎません。龍樹(ナーガールジュナ)が祖師である仏教の中観派ではありませんが、真/偽は対概念なので片方だけでは意味をなしません。真があるから偽があり、偽あるから真が存在するのです。ところが、今の生徒の多くは正答(真)のみを重視し、最短最少の過程でそこに到達することを望みます。そのため間違ふことに対して過剰な拒否反応を示すのです。間違いから学ぶこともあるにも関わらず…。これはコストパフォーマンスを重視した教育の弊害であると伝道師は考えています。7-3 は「挨拶はコミュニケーションを発生する可能性がある」と説明した最後を聞き逃しているようです。全ての挨拶が必ずコミュニケーションになるとは限りません。挨拶の中で、コミュニケーションになった挨拶だけがコミュニケーションなのです。7-4 は次の階層的自律コミュニケーション・システムを先取りしていて、なかなか良いポイントを突いています。7-5 も同じような質問ですが、ちょっと違います。まず、先の授業「コミュニケーションの影響」においてコミュニケーションからの拘束/制約について説明しています。したがって「コミュニケーションによって考えや行動が拘束/制限されている」という質問は、その通りで質問の体を成していません。また、答えを変えたのは自身の判断なので、考えを変えないという判断も有り得ます。判断がどちらに転ぶか分からない、つまりダイナミックなのは心的システムが閉鎖系であることの証拠なのです。仮に心的システムが開放系であったならば、選択肢さえ存在することはありません。何故なら、他人が直接自分の考えを変更してしまうので、変更した他人と違う考えは生じないからです。しかも、始めから他人の考えしか思い浮かばないので、変更されたことにも気付くことができません。もし、考えを変更したことに気づくことができたならば、その変更は自身の判断によるものになり、閉鎖系になってしまうのです。コンピュータによる機械情報の処理が変わらない(スタティック)のは、コンピュータが開放系でプログラムに従っているからなのです。と、基礎情報学的に解説しましたが伝道師からするとこれは大した問題ではありません。より問題なのは「クラスメイトがみんな同じ答えで自分だけが違う答えだとしたら、私は躊躇なく答えを変えます」でしょう。このように同調圧力に簡単に屈する若者が多数存在する、いや多数作り出してしまったことこそが喫緊の問題に思えます。7-6 は面白いですが、どこまで考えてくれたのでしょうか。「無意識的に考える」ことは相当難しいですね。「無意識に思い浮かぶ」ことはあるでしょう。このとき、思い浮かんだ事柄は意識されていますので自己

表現コミュニケーションの範疇になりそうです。しかし、その前段階はどうでしょう。定義では、自己表現コミュニケーションは社会情報を使っており、その社会情報は「人が意図的に…」となっています。とすると、意図していない、つまり無意識は除外されると考えるべきですね。7-7 はその通りです。IT 機器は伝播メディアなので、人と人の間に挟み込まれてもコミュニケーションになります。問題は IT 機器の向こうに人がいない(例えば AI だった)ときですね。

8. 「階層的自律コミュニケーション・システム」

複数のオートポイエティック・システムが階層構造をしている、という考えは基礎情報学特有です。「オートポイエティック・システム同士が構造的カップリングするときは、対等関係(上下関係にはならない)と捉えるのが一般的である」と西垣先生から聞いたことがあります。つまり、オートポイエティック・システムによる階層構造は、ある意味コペルニクスの発想の転換だと思えます。そして、この階層間に非対称な構造的カップリングを導入することで、心的システムと社会システムとの関係をクリアに解説しています。先の授業授業「コミュニケーションからの影響」の本質は、下位層である心的システムと上位層である社会システム間の非対称な構造的カップリングそのものです。なので本来ならば、のセクションを先行すべきなのですが学習指導要領から逸脱が大きいので…。このセクションの参考授業動画は「<https://youtu.be/Vgm4-VQJpaI>」でご覧いただけますが、先の「心的システム・社会システム」と一部重複しています。

- Q. 8-1 生物は自然淘汰により攪乱に対する反応や行動に再現性が生じ、同じことをしている。この状況を客観的観察者は「外界によって同じことをさせられている」と捉え、「生物には拘束/制約がかけられている」と結論しているが、意識がないのに拘束/制約が掛けられるのでしょうか？
- Q. 8-2 階層的自律コミュニケーション・システムと多細胞生物における階層性で、上に行くほど構造的カップリングで、下に行くほど拘束関係になるのでしょうか？
- Q. 8-3 観察者が視座によってオートポイエティック・システムになったり、アロポイエティック・システムになったり結果が違ったものになってしまう。つまり、色々な見方や感じ方があることになる。とすれば、観察者間で意見や考えが異なってしまうのではないのでしょうか？
- Q. 8-4 心的システムは HACS の最下層なので、その上位層であるあらゆる社会システムとの間に必ず非対称な構造的カップリングが存在するのでしょうか？
- Q. 8-5 人それぞれ常識が違うだろうから、構造的カップリングも人それぞれ違うのでしょうか？
- Q. 8-6 学校で例えたときに、ピラミッドの一番下にいるのは生徒(心的システム)ですが、教員はどこにいるのでしょうか。教員だったとしても心的システムならばピラミッドでは一番下にいると考えられます。同じ立場にいるのにどうして生徒は教員の作ったルール(校則)に拘束されなくてはならないのでしょうか？
- Q. 8-7 私たちには SNS による拘束/制約が掛けられていると授業で学んだが、それはニュースなどを SNS で見る時にも言えることなのでしょうか？なぜならニュースはゲームなどとは違って、今起こっている問題などを発信しています。それでも、制約が掛かるのでしょうか？
- Q. 8-8 人は母国語を使って会話し、その国においてコミュニケーションが成立している。仮に、ロボットとロボットが人の言葉以外に言語によって会話が出来ていたとして、その会話に人が入ることができたならば、その会話はコミュニケーションになるのでしょうか？

8-1 は構造的カップリングには意識が必要であると考えています。「自分が意識して行動している」と認識していることから、他の生物の行動を制約するにも意識が必要であると思っていますので。意識のない蜂が六角形の巣を作ることも、人間の行動の多くが無意識であるという授業内容を残念なことにお忘れのようです。8-2 は非対称な構造的カップリングは階層間の関係であることを理解していないようです。3 層以上の階層構造を考えたとき、境界面を接していない階層が、間接的に非対称な構造的カップリングに影響を及ぼすことはあるでしょう。しかし、途中の階層を飛び越して、直接非対称な構造的カップリングが形成されることはありません。また、上位の階層間の拘束/制約がそのまま下位の階層間に生じることもありませんので、下の層ほど拘束/制約が単純に加算されることもありません。8-3 はその通りで、逆に何故これが質問として出てくるのか不思議です。意見や考えは一致しないのが普通です。でもそうは考えない。ここにも「知覚と意味、そして情報」の 1-4(連載の第 18 回)と同様な思考、つまり「意見や考えは必ず一致する又は一致させなくてはならない」という無根拠な思い込みが見受けられます。8-4 はその通りです。常識は非対称な構造的カップリングの結果です。まったく常識がない人は言語も使えませんので、社会的に存在することが不可能になります。つまり、社会的に存在している人の心的システムには、必ず非対称な構造的カップリングが生じているのです。8-5 も厳密にはその通りです。ただ、常識が全く異なる(それは常識とは言えません)と社会的に存在できなくなります。人それぞれの常識は全く同じではありませんが、かなり似ているはず(それを常識と呼んでいる)。なので、各自の構造的カップリングも全く同じではないが、かなり似ていることになります。8-6 はなかなか挑戦的ですね。伝道師がお世話になっている学校固有の生徒の本音なのでしょう(笑)。端的に言って、生徒と教員の立場を同じではありません。同じ学校という空間でも、生徒と教員が所属する HACS は異なりますので同一の階層にはなりません。捉え方は色々あるでしょうが、伝道師的には生徒の HACS 内の上位の一部に教員の HACS がある感じでしょうか。8-7 は少し先を読んだ質問ですが、拘束/制約が悪であるという観念から抜け切れていません。「コミュニケーションの影響」の 4-1 や「現実-像と客観性」の 5-1(どちらも連載の第 19 回)と同様に、内容(コンテンツ)が良ければ拘束/制約(生徒感覚の悪)にならないと思っているようです。SNS に限らず、疑似的に伝達される社会情報の意味内容と拘束/制約には関係ありません。成果メディアにはコミュニケーションのテーマという一面がありました。コミュニケーションのテーマが提供され、そのテーマに沿ってコミュニケーションが成立したならば、そのコミュニケーションに参加した者は拘束/制約を受けたことになります。つまり、その「テーマでコミュニケーションをしなくてはならない」という拘束/制約なのです。これは、マス・コミュニケーションにも言える内容なのですが、授業で取り扱うのは次のセクションである「超・社会システムとプロパゲーション」になります。8-8 は面白い見方をされていて、人間社会に AI が入り込むのではなく、逆に AI 間関係の中に人が入り込むというシチュエーションです。まず、人同士の会話と AI 同士の会話が同等になるか考えてみましょう。普通に考えると、AI 間は機械情報を利用しているので、その会話はコミュニケーションになりません。したがって、そこに人が入り込んだとしてもコミュニケーションになりません。例えば、IP パケットによる AI 間の交信を人間が解読し手動で応答する(無茶苦茶手間は掛かりますが)ような場合を考えてみましょう。ターミナルからコマンドを使って http サーバと交信したとしても、それをコミュニケーションとは言いません。IP パケットは人の言葉ではありませんが人が設計したものです。なので、この解答はちょっとインチキ臭いですね。そこで、AI 同士が自発的(人がプログラムせずに)に言語を作り出し、使い始めていた場合はどうでしょう。つまり、AI が「記号創発」をしていた場合です。これは難しい問題になりそうです。ですが、すぐに実現することもないでしょうから、今は保留にしておきましょう(笑)。余談ですが、西垣先生とも継がりがある立命館大学の谷口

忠大教授はAIの記号創発について研究をなされています。西垣研のメンバーと共著で『AI時代の「自律性」』（勁草書房）を昨年10月に出版されておられます。

9. 「超・社会システムとプロパゲーション」

教科情報の目標の一つに「望ましい情報社会の創造に参画する態度」の育成があります。要は、社会を望ましい方向に変革して行こうとする気持ちを育てることです。このとき「望ましい情報社会とは何か」については意見が分かれるでしょう。民主主義では、個人の意見が尊重されます。そして、その個人の意見は主観に基づくので原理的に千差万別です。多様な意見は当然のことであり、容認されなくてはなりません。仮に、意見が一つしかない状況であったとするならば、それは全体主義であり民主主義とは言えません。基礎情報学も「何を持って望ましいとするのか」について具体的に言及していません。それを考えるのは哲学の範疇です。具体的な言及がないからと言って、意味がないことにはなりません。自身が描く理想や意見の妥当性を考え、穏便に社会を変革するための知識を得ることは、「望ましい情報社会の創造に参画する態度」の育成にも必要です。基礎情報学は、個人の心的システムに対する社会システムの影響や、社会の変異する過程(プロパゲーション)を考えたための強力なツールなのです。授業ではDVDの該当チャプターの途中から後ろ(時間にして約6分30秒後)を利用しています。このセクションの参考動画は「<https://youtu.be/UY03faRPxxA>」でご覧いただけます。

- Q. 9-1 社会システム全体をより良いものにするには、マス・メディアがそれに相応しいものを報道するだけで十分のような気がします。社会を良い方向を向ける項目の人気を上げるだけで、下げる必要があるのでしょうか？
- Q. 9-2 マス・コミュニケーションやインターネットによるコミュニケーションには、その上の階層はないのに「放送してはいけないこと」などの制限がかけられていると思います。これはどこからの拘束/制約なのでしょう？
- Q. 9-3 社会をより良い方向にプロパゲーションさせるためにマス・コミュニケーションの内容を変える必要があると説明されたが、そうすると最上位層のマス・メディアに対して下位層の各社会システムが拘束/制約を行っていると考えられるのではないのでしょうか？
- Q. 9-4 インターネットによるコミュニケーションに広告収入が入るようになると、発信者の利害が大きくなる。利害が大きくなった状態のインターネットによるコミュニケーションはマス・コミュニケーションとの補完的關係はなくなってしまうのでしょうか？
- Q. 9-5 人気を上げたり下げたりすることで、また評判を上げたり下げたりすることで、マス・コミュニケーションやインターネットのコミュニケーションの素材内容を変えさせるとして、それだけで超-社会システムからの拘束/制約が掛けられている社会システムを良い方向に持っていけるのでしょうか？
- Q. 9-6 デジタルデバイドによって共通の現実-像が作れずコミュニケーションの成立しない時、途中から自分の情報の情報源を見せるなどして、共通の現実-像を作ることは可能なのでしょうか？
- Q. 9-7 ビデオではSNSとTVのコンテンツが違うことを考慮せず、超-社会システムを批判的に捉える能力に差が生じ、互いの現実-像が一致しなくなることからコミュニケーションが成立せず社会システムが崩壊すると学びました。しかし、お互いが知り得た情報を交換し、意見をお互い述べあうことによりコミュニケーションを成立させることができるのではないのでしょうか？
- Q. 9-8 情報社会を生きる人々にとって超-社会システムが作り出す現実-像を批判的に捉える英知が必要ならば、誰もが基礎情報学を学ぶべきなのでしょうか？

9-1 は人の処理能力を考慮していません。機械情報から社会情報にするには成果メディアの作用が必要で、それにはそれなりの時間が必要です。機械情報の増大は成果メディアの作用に必要な時間の増大に繋がります。そして成果メディアの作用する時間が足りなくなると、思考停止に陥ることになります。意味ない情報で意味のある情報が見え難くなるのです。必要で重要な情報についてじっくり考えるために、不必要な情報の発信は押さえる必要があるのです。9-2 は放送禁止用語または放送コードなどを指していると思われます。放送禁止用語は基本自主規制なので自分で自分を拘束していることになります。放送コードは「事実でないことを事実のように放送すること」などを禁止するもので、法律によって制限されています。このことからマス・コミュニケーションは、マス・コミュニケーションと法システムによって拘束/制約されているように見えます。法システムは超-社会システムの下位に存在するので、この状況を下位層からの拘束/制約と捉えたくなる訳です。この点は次の 9-3 も同じです。しかしながら、このようなケースは上位層からの拘束/制約に比べたら微々たるものに過ぎません。量的に対等とは言い難いので拘束/制約ではなく非対称な構造的カップリングと称しているのです。HACS において上位層が下位層から受ける影響は、構造的カップリングによるものと捉えるべきです。9-2 の例で考えると、自主規制は民意に配慮したものですし、法律も民意によって作られている筈なので、本を正せば HACS における下位層のコミュニケーションからの影響になります。そしてこの点こそが穏便に社会システムをプロパゲーションさせる方法だと思うのです。9-4 の質問は的確です。インターネット上で幅を利かせているインフルエンサーのコンテンツのほとんどが、サクラややらせの企業 CM であることは周知の事実です。また、最近ではインターネットのコミュニケーションにおけるコンテンツを、マス・コミュニケーションが恥も外聞もなく後追いするようになってしまいました。更に、マス・コミュニケーションがジャーナリズムを失うようなことになれば、インターネットによるコミュニケーションの影響力が増大し、両者の補完関係は消滅してしまうことは容易に想像できます。9-5 は痛い所を突いてきました。超-社会システムからの強力で膨大な拘束/制約を考えると、基礎情報学が提示している対処法が遠回りであることは否めません。しかし、民主主義という政体を取る以上、民意を固めるという手順を踏まなくてはなりません。民主主義は時間と手間が掛かる政体なのです。そして、トクヴィルの言う通り「民主主義の政治は大衆の教養水準や生活水準に大きく左右される」のです。9-6 と 9-7 は共に建設的な考えに基づいた質問です。疑似的であったとしても意味内容が伝達する可能性があります。伝道師もそこに望みを掛けています。とは言え、疑似的な意味内容の伝達はコミュニケーションが成立したときのみにも生じます。そして基礎情報学は、コミュニケーションの成立には多くの条件があり、多数の段階を経る必要があることを示しています。コミュニケーションの成立は簡単ではありません(わざわざ基礎情報学を持ち出さなくても経験から分かることですが)。互いの情報を公開したとしても何も手を打たなければ、ディスカッションの内容は論理和にならず論理積になり「共通情報」のみで進むことになり(連載第 16 回「ブレインストーミングは有効? 「三人寄れば文殊の知恵」?」参照)。この状態において、共通の現実-像が作られることを望むのはかなり難しいでしょう。少なくとも各自が論理和になるように意識し自覚することが求められます。つまり、人の認知や心理的な特徴を意識し、同調圧力やバイアスに気付くことができなければなりません。さらに適切な現実-像を構築するために成果メディアを鍛える必要があります。十分な時間を使って、じっくり考える習慣が必須なのです。総じて言うとコミュニケーション能力の向上が不可欠なのです。9-8 に対する答えは勿論 yes です(笑)。

さて、3 回連続の企画は如何だったでしょうか。基礎情報学を学ぶ上での躓きの解消に役立つならば幸いです。次回からのテーマは何にしましょうか。頭の中ではコロナ禍における安直で解り易いスローガンのオンパレードに苛々していますが、伝道師ごときの手に負えるも

のではなさそうです。もっと学識の高い人がバサッと胸をすくような本質を突いてくれることを期待したいと思います。ということで、伝道師でも手に負えるようなテーマを考えてみたいと思っています。

皆様からのご意見・ご感想などをお待ちしております。