

基礎情報学の3つの情報概念を再確認する

中島聡†

Tadashi Nakajima†

† 埼玉県立大宮武蔵野高等学校 情報科

† Information study, Saitama Prefectural Omiya Musashino High School.

要旨

本学会の基本概念の一つである基礎情報学は、高度に抽象的であるが故に誤解されることが多い。基礎情報学において極めて重要な3つの情報概念でさえも誤解の対象である。そこで情報概念を意味作用から捉えなおすことにより、誤解の多くを取り除くことができることを示す。さらに、この意味作用からの解釈と基礎情報学を踏まえ、デザイン思考並びに同思考を促す教育に対する考察を行う。

1. はじめに

本学会の基本理念を示す『新情報システム学序説』には、情報の基本的な概念として基礎情報学が取り上げられている。基礎情報学を敬愛する者にとっては嬉しい限りである。しかし、難解と言われている基礎情報学が、読者に正しく理解されていくだろうか、と問われると心許無い。例えば、『新情報システム学序説』には基礎情報学における3つの情報概念である「生命情報」、「社会情報」、「機械情報」が度々登場しているが、その一部には誤解を招きやすいと思われる記述が見受けられる。3つの情報概念を正しく伝え、理解してもらうことは簡単なようで実は非常に難しいことである。そこで、ここでは基礎情報学における「生命情報」、「社会情報」、「機械情報」を意味作用の観点から解説することで再確認を促したい。そして、3つの情報概念の理解にもとづき、デザイン思考及びデザイン思考を身につけさせる教育方法について若干の考察を行うものである。

2. 情報概念における意味作用の重要性

基礎情報学における3つの情報概念は以下のような定義になっている[1]。

生命情報 : それによって生物がパターンをつくりだすパターン

社会情報 : 人が観察し、言語などのシンボル体系により明確に記述された結果

機械情報 : 社会情報のなかで意味内容が潜在化したもの

これらの定義は、基礎情報学全体を通して矛盾が生じないように巧妙に工夫されている。例えば、生命情報では情報の非物質性と再帰性が、また社会情報では主観性から客観性を導く役割を演じる観察者の視座が考慮されている。このような定義により個々の情報概念の汎用性は非常に高くなっている。が、その反面抽象性も高くなっていることも確かで、基礎情報学を理解することを難しくしている一因に挙げられるだろう。このように3つの情報概念の定義が抽象的になっていることは、あくまでも一貫性を重視することに主眼が置かれたものであり、理解するときのベースと必ずしも一致しない。事実、創始者である西垣通は、基礎情報学に関する複数の著書の冒頭において「情報と意味の関係」、「情報による意味作用」に対して明確に言及している。この点を踏まえた上で定義を捉えなくてはならない。重要なのはあくまでも意味作用であり、その意味作用が誰に、そしてどんな形で生じるのか、なのである。情報概念はこの意味作用の違いによって区分されていることを忘れてはならない。

3. 生命情報 「その生物にとって生命維持に関する意味作用を起こすもの」

生命情報は、あらゆる生物が利用している情報である。例えば、昆虫のアリは自分の見つけた餌まで

のルートを他のアリに伝えるのにフェロモン的一种を利用している。アリはこのフェロモンを認識し、餌までのルートの選択という行動を自ら決定している。また原生動物のゾウリムシは、明るい場所と暗い場所の両方を作っておくと暗い場所に集まる性質がある。このことから、ゾウリムシは明るさを認識し、暗い方に移動するという行動を自ら決定している。これは我々人間が種々の情報により、その後の行動や考えを自ら決定しているのとなんら変わりもない。事故のため使用予定の鉄道が運休しているという情報から、他の複数の交通手段の中から一つを選択して(決定して)目的地を目指すことと本質的な違いはない。つまり、アリにとってのフェロモンやゾウリムシにとっての明るさは彼らにとって情報なのである。

ところで、アリがフェロモンに集まることや、ゾウリムシが明るさを回避する理由は何であろうか。我々人間には、アリのフェロモンを知覚することも、また眼を持たないゾウリムシがどのように明るさを感じているかを知ることができない。人間の知覚は人間だけのものであり、アリやゾウリムシの知覚とは全く異なっている。したがって、彼らの感じていることを人間に置き換えることにより、彼らの行動を理解しようとするのはナンセンスである。しかしながら、どちらも生き残るために必要な行為であることは容易に想像できる。アリがフェロモンに集まるのは餌に辿り着くためであり、まさに生きることに直結している。また、生物は基本的に無駄なことをしないと考えれば、ゾウリムシが明るさを回避する理由も、生き残るために必要な何かであると判断できるだろう。つまり、すべての生物は「自らが生き残るために外界からの“何かしら”を利用している」ことになる。この生物が利用している“何かしら”が情報なのである。この観点からすると生命情報は「その生物にとって生命維持に関する意味作用を起こすもの」と捉えることができる。一方、生物以外の物体、例えば無機物などは情報を扱うことはできるだろうか。無機物には生命は存在しないので、“生き残るため”という概念そのものがない。したがって、情報として外界からの如何なるものも必要とせずまた利用することもありえない。情報とは生命が存在して初めて登場するものであり、生命なくして情報はありえないことになる。

4. 社会情報 「その人にとって意識として意味作用を起こすもの」

生命情報は、生命維持と密接に関連した意味作用を起こすものであった。人も生物なので当然生命情報を利用している。例えば、気温が高くなると発汗し、逆に気温が低くなると鳥肌が立ったりするのは、気温が生命情報として意味作用を起こし体温の維持に利用されていることを示している。ところで人は、人以外の生物には意味作用を起こさないものにも意味作用を起こすという特徴がある。その典型的なものとして言語を含む記号を挙げることができる。我々は、文字や記号を見聞きするとそれにより意味作用を起こす。ここに書かれている文章も、読んでいる人にだけ意味が生じている。ところで、言語記号はどのように決められたのであろうか。例えば、椅子を“椅子”と表記しなくてはならない論理的な理由は存在していない。腰かける家具を別の形で表記することは可能で、事実英語圏の人は“chair”と表している。つまり、腰かける家具を“椅子”と表記するのは日本語という人為的なルールに過ぎない。“椅子”に限らず、また日本語に限らず、言語記号は人為的に取り決められたものなのだ。人為的なルールならば、その使い方は経験や教育によって身につけた、または身につけるべきものである。そして言葉や言語記号を使いこなすには、フェルディナン・ド・ソシュールのいうシニフィアン(記号そのもの)とシニフィエ(その記号が持つ意味)をセットとして結びつけておく必要がある。ある言語を使いこなせるようになるとは、経験や教育により該当する言語のシニフィアンからシニフィエを人為的に導き出すことができるようになった状態のことなのである。そして言語記号は、他の言語記号により説明することが可能である。このことは国語辞典や英英辞典を見れば明白である。そこには、シニフィアンによって導かれるシニフィエが別のシニフィアンを使って説明されている。ここで、記号であるシニフィアンは明確に意識されることを考えると、シニフィアンによって説明されたシニフィエもまた明確に意識されることが分かる。つまり、人にとっての言語記号がもたらす意味作用のほとんどは意識や思考として表れることになる。この観点から社会情報は「その人に意識として意味作用を起こすもの」と捉えること

ができる。ここで注意しておくべき重要な点は、“社会情報の意味作用によって導かれる意味は人によって異なる”，ということである。シニフィアンからシニフィエを導き出すのは人為的な行為なので、どうしても個人の主観が大きく関与してしまう。同じ言葉を見たとしても必ずしも同じ意味を導き出すとは限らない。これは同じ母国語を持つ人どうしても状況は変わらない。平仮名で「こい」という文字から何を思い浮かべるかは、まさにその人しだいである。

5. 機械情報 「その人にとって意味が隠されている社会情報」

言語記号だからといって必ずしも直ちに意識上に意味作用を起こす，ということではない。図1の文字や記号，数列の意味を理解できるだろうか。Aはアラビア語らしい，Bは何かの数式であることぐらいは理解できるかもしれない。しかし，それ以上は知識や経験がなければ無理だろう。ましてやCの数列になるとほとんど解らないだろう。これらの文字や記号，数列は知識や経験のない人には意識上に直接意味作用を起こさないが，意味がないということではない。Aはイスラム教の聖典であるコーランの一部であり，Bは物理学では有名な量子力学におけるシュレディンガー方程式である。Cの数列は上から「基」，「礎」，「情」，「報」の文字をUTF-16により二値信号で表記したものである。ここで注目すべきことは，仮に直接意味作用を起こさなかった人であったとしても，知識や経験のある人から説明されたり，自分で調べたり，コード表を参照することで意味作用を起こすことができる，ということである。つまり，これらの文字や記号，数列の意味は，意味作用を起こさなかった人に対して潜在化していただけなのである。このように機械情報とは「その人にとって意味が隠されている社会情報」と捉えることができる。機械情報において注意すべき重要な点は“意味を理解しなくても伝達が可能である”ということである。例として挙げた文字や記号，数列をコピーすることだけを考えるのならば，その意味を理解することは不必要である。そして，コンピュータを含むIT機器が行っている情報処理とは，意味を理解することなく機械情報の加工，伝達しているに過ぎないのである。

A) لَرَجِيمَا الرَّحْمَنِ اللّٰهُ بِسْمِ
الْعَالَمِيْنَ رَبِّ اللّٰهُ الْحَمْدُ

B) $i\hbar \frac{\partial}{\partial t} |\Psi(t)\rangle = \hat{H} |\Psi(t)\rangle$

C) 101011111111010
111100100001110
110000011000101
101100000110001
101101101100110

図1 この記号や数列の意味は？

6. 生命情報，社会情報，機械情報の関係

3つの情報の概念を意味作用の観点からまとめたものが表1と図2である。上記の通り，情報は生物が存在して初めて存在するものである。あらゆる情報は生命情報を起源としている。よって，生命情報の定義は情報一般の定義と同等となる。これより生命情報は広義の情報と呼ばれる。人も生物であり生命情報を利用している。人が扱っている情報のすべては生命情報である，と言っても過言ではない。しかし，人にとっての生命情報には意味作用が意識に上がらないものと意識に上がるものの二種類がある。意識されるものは他人と共有する可能性があるが，意識できないものを意図的に他人と共有すること

表1 意味作用から区分した3つの情報概念

生命情報	その生物にとって生命維持に 関する意味作用を起こすもの	広義の情報
社会情報	その人にとって 意識として意味作用をおこすもの	狭義の情報
機械情報	その人にとって 意味が隠されている社会情報	最狭義の情報

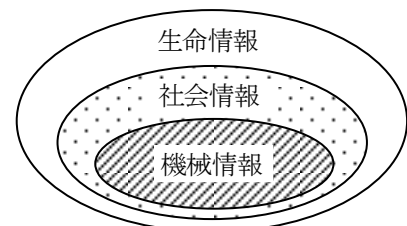


図2 3つの情報概念

は不可能である。そこで生命情報の中で意識上に意味作用を起こし、他者との共有の可能性のあるものを社会情報として区別している。区別はされているが社会情報は生命情報に含まれている。このことから、広義の情報である生命情報に対して、社会情報は狭義の情報ということになる。さらに社会情報の中で意味が隠されているものが機械情報である。機械情報は社会情報に含まれるので最狭義の情報ということになる。

全ての情報には意味作用が存在しており、またその意味作用は主観的なものである。この前提のもとに情報の3つの区分は正しく理解される必要がある。そうすれば各種の誤解、例えば情報により意味が伝達されるとか、一部の情報にのみ意味作用が起きるとか、思考や意味は生命情報であるとか、情報の意味作用は客観的である、などが生じなくなるであろう。また、生命情報のほとんどが意識に上がらないことが理解されれば、生命情報が安易に扱えるような錯覚も起きないであろう。我々が基本的に扱うことができるのは社会情報と機械情報だけである。しかも、人を中心に考えるならば社会情報を重視すべきなのは言うまでもない。このとき、社会情報による意味作用はあくまでも主観的な行為であることは忘れてはならない。伝達されるのは機械情報であり、意味内容では決してないのである。

7. デザイン思考とその教育方法

『新情報システム学序説』の第5章5.3には、利用者中心の情報システムとしてデザイン思考についての記述があり、そこでは成功例として海外企業の製品やサービスが紹介されている。ここで取り上げられている製品やサービスが革新性を持っていることについて異論はない。ヒットする製品やサービスにはそれなりの革新性があることは間違いないことである。ここで注目したいのは、デザイン思考を「人びとの潜在的なニーズを観察・把握し…具体的なアイデアや製品・サービスとして提示すること」と解説している点である[2]。言わんとしていることは良く分かる。人々の潜在的なニーズに対応できればヒット商品になることは間違いないであろう。問題は、この“潜在的ニーズ”をどのように観察して把握するのか、である。基礎情報学の観点からすると、潜在的なニーズは意識上にないものなので生命情報に分類されるであろう。いわゆる暗黙知である生命情報を社会情報に変換することは決して容易なことではない。仮に簡単に変換できるならば、次々とヒット商品は連発され、敢えてデザイン思考なる言葉すら必要とされないであろう。つまり、現場を観察・把握するだけで潜在的なニーズが社会情報として得られるとはとても思えないのである。だからと言って生命情報を社会情報にすること自体が不可能であるとも思えない。芸術家と呼ばれる人々が行っている行為は、まさに生命情報を社会情報に変換する作業といえよう。また、紹介されている商品やサービスを開発した人々も、生命情報を社会情報に変換する作業に成功したのだと思われる。したがって、生命情報を社会情報にすることは不可能ではない。大きな問題は、非常に難しいが不可能ではない生命情報を社会情報に変換する作業を行える人材が今後必要とされてゆくであろう、ということである。これは教師を職業としている筆者にとっても大問題である。この要求に対して教育界も何もせず手をこまねいているわけではない。色々試してはいるようであるが、今のところ目立った成果を聞いたことがない。この課題を極論すると、芸術家や今までに成功した人と同等の能力を持つ人を育てる教育を目指す、となるであろう。この課題の達成には“センス”なるものを考慮せざるを得ない。センスを教育するという目標が如何に困難であるかは説明する必要もないだろう。例え過去に成功した人物と全く同じ教育を別の人に施せたとしても、教育を受けた人が過去に成功した人物と同程度のセンスを必ず持つという保証はない。むしろ基礎情報学に則れば、教育という情報伝達によって生じる意味作用は主観的なので“同じ能力を持たない”という結論側に賭けた方がはるかに分が良いことになる。心的システムは閉鎖系のオートポイエティック・システムなので、どのような反応をするのかは全く予測できない。一律に何かを変更するとか、何かを行えば上手くゆくとする話ではないのである。厄介な話で、現場教員の悩みは尽きそうにない。

この悲観的な状況に、最近一つの光明が現れた。北海道大学大学院メディア・コミュニケーション研究員准教授辻本篤が提唱している「重層的学習プロセス」である[3]。辻本は、こども向けの職業体験型

テーマパークである「キッザニア」におけるコミュニケーション形態と学習プロセスを分析し、情報の「段階的な抽象化行為」について考察している。この情報の「段階的な抽象化行為」とは、まさしく生命情報を社会情報へと置換してゆくプロセスを指している。詳しくは参考文献に譲るが、アクティビティ(体験できる職業や役割)に参加するこども達の心的システムの多層化、こども達を指導する立場のスーパーバイザーがHACS(階層的自律コミュニケーション・システム)階層間の「視点の移動」を行うことにより心的システムを変化させてゆくプロセス、閉鎖系である心的システムのプロパゲーションがHACSのプロパゲーションの起点となる過程、など興味深いものとなっている。デザイン思考とは直接的な関係はないかも知れないが、潜在的な生命情報を社会情報へと置換してゆく極めて貴重な例として知っておく必要があるだろう。

8. おわりに

3つの情報概念について意味作用の観点から説明をしてきたが如何だったであろうか。このレポートだけで3つの情報概念を完全に説明できるとは全く思っていない。内容の説明よりも、むしろ基礎情報学の奥深さをお見せすることが狙いであった。この思いが届いたなら幸いである。基礎情報学の基本概念の中には、まだまだ誤解が生じていると思われる箇所があると感じる。大きなところではメディアとコミュニケーションが上げられるだろう。いずれもシステム論を利用しないと正確に説明することはできない曲者である。しかし、システム論抜きで基礎情報学を理解することは不可能であり、また理解したことにもならない。そして基礎情報学に対する理解が広まることが、更なる本学会の発展につながるものと信じつつ報告の終わりとする。

参考文献

- [1] 西垣通, 基礎情報学, NTT出版, 2004, p. 27-73, 126.
- [2] 新情報システム学序説, 情報システム学会, 2014, p. 56.
- [3] 西垣通, 河島茂生, 西川アサキ, 大井奈美, 基礎情報学のヴァイアビリティ, 東京大学出版会, 2014, p. 97-119.