

## 情報学の構想

A. 私が構想している<情報学>において、「情報」という概念は「秩序」という概念と殆ど置き換えが可能なほどに広い意味で使われる。そして、今日の話で最も重要な論点をなすのは、そうした秩序としての情報を語る時に、当の情報を構成する基本的な要素はどのようなものか。つまり<情報の単位>をどんな風に考えたらいいかということである。

B. Aのように情報というものを理解することが必要な理由は、今のところITないしICT(Information and Communication Technology)という側面に偏った仕方で展開されている情報についての議論を、少なくともあるべき広さにまで広げることによって、さらに現代の学問全体への問い直しをまで推進するためのものである。その<問い直し>こそは、情報工学でも情報科学でもない、<情報学>を打ち立てる中で遂行されると私は考えている。そのために、情報工学と情報科学が情報を扱う仕方を簡単にまとめておく。

B-1. **情報工学**における研究は、既存のメッセージを送信者から受信者にいかに正確かつ迅速に伝達するかが主要な問題である。

B-2. **情報科学**とは、ひとことで言って、ウィーナーの提唱したサイバネティクスにおける制御と予測の理論、シャノンの発表した通信系の情報理論、そしてフォン・ノイマンに代表されるデジタルな情報理論とそれらの発展形態である。

C. <秩序としての情報>を頼りにした学問全体に関わる問い直しは、物質的秩序・生命的秩序・精神的秩序という階層を、まさに「情報」という切り口によって顕わにする。

C-1. 秩序にも様々なものがある。というよりはむしろ、秩序には階層があると言った方がいい。ここでは物質的秩序、生命的秩序、そして精神的秩序の三階層を考える。（工学系からの情報学への接近を果敢に行っている西垣 通氏は『基礎情報学』という書物の中で、やはり階層のようなもの考えるのだが、あえて生命的秩序にまでしか上昇しない。）各々の階層には、それに固有の<秩序生成の仕方>が存在すると考えられる。しかもそれを<情報の生成の仕方>と言い換えてみるのが私の姿勢であって、そうした考察の実質を成すのが、情報一般についての学問としての情報学となるべきものなのである。

D. <自然情報学>とでも名づけるべき研究を<物質的秩序にかかわる情報の探究>から<生命的秩序にかかわるそれ>へと広げるに至れば、単なる惰性的な事物の扱い方ではどうしようもない事態が明らかになってくる。

D-1. あえて<還元主義>的な姿勢を採って、生命的秩序をも、徹頭徹尾、惰性的な物質的秩序の探究で済むかのように装っているのが「通常科学（normal science）」の現状である。その物質的秩序の探究での究極的要素は原子や分子や素粒子とかといった、あえて言えば<実体>のような要素、すなわち他から切り離されても、それ単独で、そのまま、あるかのように考えられた「物質」である。そして、そういったもの振舞いの線形的記述[線形近似を考えてみるといい]で、

ことをなんとかすませようとしてきた。

しかし、周知のように、複雑系の現象は既に自己組織性を見せ、物質的秩序のうち、惰性的ではない、言うなら線形的な振舞いを越えたものを示している。個々の生物の発生過程が<情報の創造>とまで言えるものを実際に行っているらしいとさえ言われている。DNAのなかでいわゆる「遺伝子」として機能するものの割合がもし非常に少ないとすれば（「もし」というのは、現在、ゲノム中の遺伝子の割合がかなり少ないとする見解は、基本的にはタンパク質をコード化するものだけしか考慮していないからで、RNAも含めてジャンクと言われてきたものの中にも遺伝子機能に関わっているものがあるらしいことがわかってきているからである）、それを補う情報は発生の過程の中で「創造」されなければならないはずだという議論である。

D-2. 清水博氏の指摘に従えば、自己組織現象の解明が進んだのは、非線形化学反応やレーザーのように、生きていないシステムのなかでも自己組織現象がおきる例が注目され、その法則性が物理学的に深く研究されたからである。<生きていないシステム>において、<自ずと情報が生成しているように見える>事例が広く知られるようになってきたのである。こうして自己組織現象を機縁に、<物質的秩序>にまでも<情報の創造>と言っていいものが見出され始めたわけだ。<秩序としての情報>がそこでは生成しているのである。それは一体どのような事態なのか、そしてそれが<生命的秩序>や<精神的秩序>の解明にどれほどの威力を発揮しうるのか、が問題となる。

### D-2-1. 物質的秩序の生成とレーザー

レーザー現象とは、それに関する理論の生みの親であるドイツの物理学者ハーケンによれば、自然放射に含まれる多くのモードの競争のなかから或るモードが他のモードを圧倒して生き残り、全体が協力的にコヒーレント (coherent、齊一的) な発振をするということである。そもそもLaserという言葉自身、Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (放射の誘導放出による光の増幅) の頭文字をとった略語なのであった。[発振回路が増幅回路の特殊例と考えられることは周知のことだろう。]

レーザーを発生させるには、ルビーやサファイアやエメラルドなどを使った固体レーザーもあるが、気体レーザー[いわゆる化学レーザー]の場合を考えると、簡単に言えば、そこでは、多くの「レーザー分子」から放出される光を集めて、強い光線を作ることなのである。そこでは、無秩序な光子が協同的に齊一な秩序を創り出すということが起こっている。

両側に鏡が設置された装置の中で、レーザーを構成する要素としての「レーザー分子」ないし「レーザーアトム」にエネルギーを加えると、その内の一部のものが先ず励起し、やがてそのエネルギーは光(光子)として放出される。その光子は他の励起した分子ないしアトムに衝突し、さらに光子が放出される。そうして放出された多くの光子が鏡の間を往復するうちにその距離に波長の合わぬものは減衰し波長の合うものが成長するのである。こうして、発生するレーザー光は、<二枚の鏡のあいだの距離>、<エネルギーの供給量(ポンピングの量)>、そして<光のゆらぎ>によって決定されてくる。ここで

は「レーザーアトム」で代表させたような要素、つまり物質的秩序における自己組織現象が観察される場合の出発点となる要素、言い換えれば自己組織現象の物理・化学的理論がそこから出発しているところの単位は、「均質で実体的な要素」といったものであったことに注意したい。「レーザーアトム」の性質は、レーザー発生装置の中からはとりだしても本質的には変化しないような代物なのである。こうした単位を前提として構築されているのがプリゴジンやハーケンなどを中心として進められた理論なのだが、それは、エントロピーの増大、つまり秩序の崩壊と散逸だけしかとりあつかうことができなかったそれまでの熱力学や統計物理学に、確かに画期的な変化をもたらした。けれども、これらの理論を生物や情報の問題にまで適用するには問題があると清水氏は言う。生命システムを情報という視点から解明するには、単位ないし要素として別のものを立てざるを得ないという方向へ彼は進む。

D-3. 主として**生命的秩序**の解明のためにバイオホロンというものを清水博氏は考える。生命システムの本質的な性質である「生物的自律性」が扱えないことには生命的秩序の解明としては話にならないのは言うまでもない。それ故、清水氏が物理的システムのなかでの自己組織現象に関して指摘していた「システムの均質性」と「固定された拘束条件」という二重の制約を外した上での理論の構築こそ、生命システムに関しては求められることになる。こうして、要素として、従来の原子や分子などといった「均質で実体的な要素」とは異なり、彼が「**関係子**」(バイオホロン)と呼ぶものを考える必要もまた生じてくる。言うならば、物質的秩序に定位する時に前提とされるような飽くまで惰性的(慣性的)に留まる「均質で実

体論的な要素」(要するに一義性を持った要素)を去って「関係子」を立てること  
でこそ、生命的秩序への上昇が可能になると主張される。

D-3-1. 詳しく言えば、多くの自律的な要素が集まってできたシステムがある場合、そのシステムが自律的に動こうとすると、各要素がどのように動くべきかを示すルールを直接的にしろ、あるいは間接的にしろ、なんらかの方法で要素自身が知っている必要があるが、この「ルールとしての情報」のことを「**操作情報**」という。それは、たくさんの関係の可能性のなかから、特定の関係を選択または創出させる情報である。論理的に階層が異なる(マイクロレベルとマクロレベルと呼ぶ)二つのレベルがあるときに、マクロレベルで自己組織された秩序がつくる「場の情報」が、マイクロレベルにトップダウン信号として下り、これがマイクロな要素に自己組織される関係を選択的に限定すれば、この信号が操作情報となる。操作情報には種々のものが考えられるが、先ずはその内の二種を掲げておこう。関係子相互で交換される「近隣の関係子のあいだの相互関係の情報」と、全体から伝えられる情報としての「場の情報」がそれである。

E. さらにもし、事柄が**精神的秩序**に関わってくるならば、**意志**という働きが明示的に関わってくるのを目の当たりにして、それでもすべてを惰性的な扱いで済ますような仕方での物質的秩序へと還元するのは<ごり押し>に見える。そうだとすれば、物質的秩序においてさえ見え隠れしている複雑な振舞いを直視し、その基礎の上に、還元主義など採らず生命的秩序にむしろ上昇することによって弾みをつけ、それを以てさらに人間が意志的に

構築・創造する事柄をも情報の視点から扱う<社会情報学>といったものを構想する方が、真つ当な態度なのだと私は考える。その場合に、<単位>をどのように考えたらいいのかが問題になる。私は、それを、言葉というものとして捉えてみたい。以下、そこへと議論は向かう。

F. 意志的に創られる法秩序などは、<社会情報学>の対象として典型的なもののようにも思われよう。しかし、実を言えば人間の創造的活動が前面に出るのは、むしろ芸術的創造の場面であり、さらに一般化すれば、新しい理論や物事を創り出すときなどに働く、<発想>という営みだと私は考えている。

F-1. 芸術作品の創造に見られるような場面であり、より一般化するなら、科学における発明をも含んだ発想というものそのものの場面を<人間による創造>として理解することである。インスピレーションを主題化しようというわけだ。

F-2. 既存の秩序や制度の吟味を遂行する中で、<秩序としての情報>の生成を把握し、さらにそれを新たな秩序や制度、むしろ<人間による作品>と呼びたいものへと結実させんがためである。

G. 要するに、<内容そのものの形成>を問うということは、伝達すべき情報はそもそもどこからくるのかと問うことである。そしてそれは、情報を最も広義に採るならば、<秩序の生成の起源への問い>と言いかえても同じことであった。出来上がった秩序の各項を指すような記号をただただ後追いするのではなく、新たな秩序を形成しつつあるという

事態そのものを解明するには、初めは安定した記号に見えるかも知れない言葉を揺り動かさなければならないのである。客観性というお題目の下に自分の守備範囲を狭め、固定した科学に閉じこもることでは、そうした言葉に関わる考察に深入りすることはできない。

H. 情報学においても、私たちが何かを創造し、そこに価値を見出そうとするなら、当の価値の生成そのものについての考察は不可欠であろう。物質的秩序から生命的秩序そして遂には精神的秩序にまで上昇したところで、美という価値すら語れないのでは先は知れたものである。科学を楯にした価値からの逃避が続いてしまうだけの話である。しかしながら、その逃避の不誠実さに気づき、価値を語ろうとしても、その価値を単なる「生存目的」、つまり<すべての生物は自らの生存に照らして行動するという意味で生存を目的としているという考え>に照らして語るだけでは不十分である。なぜならその程度の価値へのアプローチでは、<命を大事にしましょう>といった程度のことを言うのが精々だろうからである。ソクラテスの死など凡そ考察の範囲にはには入らない。<生きていることに安住する>とでもいうような事態が生じてしまう。言わば、アニミズム的な安らぎに身を委ねることになるのである。ソクラテスが、「徳」というもの、例えば正義だとか美だとか敬虔だとかについて、執拗に人にききまわったのは、そうした言葉で考えられているものがいかに曖昧で、それ故それを明確に語ろうとすると、すぐに自然学の用語に還元して語ることにしたがる自然学者たちに失望を抱いたためであった。

価値や意味というものにまで情報が関わってくるのはよしとして、あなたがたは、それをどう語ろうとするのだろうか？ ← この問いに関わるレポートを2000字程度で提出せよ。締め切りは来週の金曜日、提出場所はこの建物の二階南側の207号室（米山研究室）



のドアの横にあるレポート投入用の金属製のポストである。使用言語は、原則として日本語だが、私の読める言語（英語、フランス語、ドイツ語、イタリア語、スペイン語、ラテン語、古典ギリシア語）なら何語で書いてもいい。