

対象認識としての時間

Timequa the Recognition of Objects

田中 一

Time-measurement is discussed as the constant correspondence between two kinds of phenomena. This idea gives us freedom of choice for our clock. Temperature and population are selected as clocks in the case of the history of the universe and the history of human information, respectively. As a result, another interesting pictures come to us with the historical views for these two historical phenomena.

§1 はじめに

時間に関する考察には哲学的なものが多い。この小論は時間に関する哲学的考察を重ねることに目的があるのではない。よく知られているように、われわれの時間概念の変更を余儀なくさせたのは、特殊相対論と一般相対論である。ここでは、絶対時間、すなわち個々の物質系の運動によることなく、全ての物質系の運動を外から規定する単一の時間の存在が否定され、個々の物質の運動を規定する時間の進行及び空間の拡がり方がその物質の力学的運動によって定まることを明らかにした。絶対時間に対して、この時間をここでは仮に相対時間と呼ぶことにする。

しかしながら、相対時間と絶対時間の現実のずれは、考察の対象とする物質の速さが光の速さに比べて小さく、かつ物質に作用する重力の強さが大きくない場合では殆ど零と見てよい。実際ジェット機が時速1,000 kmで成層圏を疾駆していたとしても、相対時間と絶対時間との差は、1日経っても1億分の3.7秒に過ぎない。実際生活には何ら影

響するところがない。また、重力の影響に対しても同様であって、仮に地表の時間の進展が絶対時間と一致しているとすれば、100 mの上空の相対時間は絶対時間に対して1日あたり100億分の9.4秒進んでいるに過ぎない。以上の例は、日常生活から極度に隔たった条件下の相対時間と絶対時間の差であるが、これらの場合においてさえ、絶対時間と相対時間のズレは日常生活の尺度から見て極めて僅かである。絶対時間が何の疑いもなく是とされ、哲学的考察の基本にされたのは無理からぬことである。また物理的研究以外の人文・社会及び自然科学分野の科学の研究において、絶対時間が用いられて支障を来さないのも当然のことである。

しかしながら、この小論の焦点は、絶対時間の妥当性に関することではない。絶対時間を前提しても、なおかつ対象認識の時間に関しては再検討すべき問題がある。このことを指摘するのがこの小論の目的である。

さて、この種の考察はそもそも社会情報学と何等かの関わり合いを持つものであろうか。この種の疑問はまことにもっともなこと

であるが、それに対する回答は、この小論の主張の主要部分を述べた後の§5で論ずることにする。

以下§2では、対象の認識に際して時間を用いるとはそもそもいかなる事であるかを再検討し、対象認識における時間の扱い方に時として不自然さがあることを指摘し、対象認識における時間の設定に関して一つの提案を行う。新しく提案する時間を仮にここでは対象時間と呼ぶことにしよう。

この節の所論の前半はすでに既著の中で述べたことであるが(田中一, 1992: 35-42), 論を密にして敢えてここで再論することにする。§3では物理現象における対象時間を導入し、対象時間がビッグバン以後の現象の総体的把握に有効なことを示す。また§4では、人類史に対象時間を導入し、この時間に基づく人類史の様相を論じ、この様相が通念としての歴史像と異なることを指摘する。§5では以上の内容が社会情報学の上でいかなる意義を持つものであるかを論ずる。この位置づけのためには、社会情報学の新たな定式化を必要とする。この節では、社会情報学について論じ、この小論を新たに定式化した社会情報学の中に位置付ける。

§2 測度としての時間

時間の計測

われわれは日常生活の中で時間を計るのに大抵時計を用いる。このことの妥当性に疑念を挟もうというのではなく、この時の行為について立ち入った考察を行うことにする。そのため、この行為に対して改めて問を發することにして、「時間を計るにはどうすればよいか」。この答えはいうまでもなく「時計で計る」ということに尽きる。そこでさらに尋ねる。「時計を用いて時間を計ることができるのは何故か」。殆ど全ての人にはこれに対して次のように答える。「時計には振り子が付いている。あるいは水晶板を内蔵している。振り子

や水晶板は規則正しく振動する。この振動の規則正しさを力学的に針の回転に移せば、その針が示す位置によって、われわれは正しい時間を知ることができる」と。この回答には何の問題もないように見える。にもかかわらず、敢えてさらに立ち入って問うことにする。「振り子や水晶板の振動の規則正しさをどのようにして知ることができるのか」。この時多くの人は次のように答えざるを得ない。「その規則正しさは時計によって計る」。かくして当初の問い「時間を計るにはどうすればよいか」に対しては、何の回答も与えられていないことになる。この小論では、以上のことを背景にして再度問うことにする。「時間を計るにはどうすればよいか」。次にこれに答えることにしよう。

そのため、まず、以下のことを仮定する。「ここにある時計Cで時間を計ることができる」と。このような仮定は任意に立ててよいであろう。さて、現象の進行とは現象の時間的变化である。時計Cで時間を計ると仮定したので、時計Cを用い天体の運動を研究していくことができる。やがてその研究の結果、次のような予測を立てることができたとしよう。「時計Cの何日何時何分何秒に日食が始まる」と。そして実際にその予測通りに日食が観測されれば、仮定に基づく予測が正しいことになり、そのときの仮定は正しいことが分かる。つまり時計Cで時間を計ってよいことが示されたのである。実際はこのように簡単でないが、しかしながら、現存の時計で時間を計ることが出きる根拠を問いつめれば、今ここで述べたことに帰着する。

対応の恒常性

さてこの事態の核心は何であろうか。その核心を取り出さなければ、われわれは事態を認識したとはいえないであろう。上記の例には些か人を翻弄するところがある。事態の核心を取り出し、翻弄された印象を拭い取らねばならない。

ここで時計Cを時間を表示する高貴な存在者ではなく、単なる振り子あるいは水晶板などの振動体であることに注意しよう。すなわち、振り子を時間測定の対象物と同水準においてみることにする。上の例でいえば、時間測定の対象物である天体と振動体とがそれぞれに運動する物体となる。この場合、予測の一致とは何を意味しているのであろうか。

予測の一致を見る場合には、まず過去の天体の運動と現在の天体の力学的状態とからある時刻の天体の運行状態を予測される。この場合のある時刻とは何であろうか。時計Cの振り子あるいは内蔵されている水晶板は過去から引き続いて振動しているが、その振動のある回数においてというのが、上記の「ある時刻において」ということの意味である。振り子あるいは水晶板という振動体を天体と同等の水準に置くとすれば、これら両者の関係は、一方が一方の時間の基準になっているのではなく、天体の運動と振動体の運動が互いに対応しているということである。天体と振動体は物理的の互いに結合しているのではない。物理系としては互いに独立しており、その間に何の関係もない。このようにそれぞれ独自に運動しているにも拘わらず、日食の予測時に両者を対応させれば、振動体のある求められた回数の振動の後に天体の運動が振動体の運動と紛れもなく対応しているのである。

日食の予測の実現とは、天体の運動と振動体の運動との対応の恒常性に基づくのであるということができよう。先に述べた事態の核心とは、天体と振動体という両者の運動の間にある対応の恒常性のことである。勿論この対応性は日食の生じた瞬間にたまたま生じたのではない。両者は時々刻々恒常的に対応している。この恒常的対応は、いうまでもなく両者の運動の合法則性に基づくものであるが、そのように考えれば、この恒常的対応は天体と振動体の間にのみ限られるものではな

く、全ての物質の運動の間にも成り立つことである。言い替えれば、時間とは現象間の対応の恒常性にあるのである。

ここで強調しておくべきことがある。それはこの小論で提起した対象時間が既に導入され、大きな役割を演じて来た例があることである。それはよく知られている地質年代区分である。この区分は動物の進化という現象による対象時間そのものである（井尻正二，1972：143）。化石に基づく時代区分は、同位元素法以前の年代測定に過ぎないという見解があるかも知れないが、必ずしも正論とはいえないであろう。年代測定の精度においてすら、化石に基づく時代区分が同位元素の方法を越える場合がある。中生代のジュラ紀はアンモナイトによって74帯に区分されている。年代の長さは68百万年であることから、1帯の平均の長さは92万年と計算される。つまり、年代の解像度は92万年程度となる。この時期の放射年代測定は2～3%の誤差をもつとされているので、ジュラ紀の始まりを200百万年とすると、このころの放射年代には数百万年の誤差が含まれていることになり、明らかに、アンモナイトによる年代測定の解像度に及ばない。

以下対象時間を設定するために必要な条件を述べておくことにする。一つは対象時間の選択範囲についてであり、他は対象時間の自由についてである。先に対象時間の自由について論じよう。

対象時間の自由

時間が現象間の対応の恒常性にあるという見地は、現象の認識を現象に基づいて行うというよく用いられるテーゼの具体例の一つであるが、この見地に基づけば、従来の時間観念に囚われることなく対応を自由に措定し、認識の手段とすることができよう。

このような見地から、揺動する時間すなわちフラクチャイトする時間を導入したことがある（早川&田中，1961），（田中一，1978）⁽¹⁾。

これは時間が一様に流れるのではなく、その進行の度合いがマイクロなレベルで絶えず変化していることに注意するとともに、その度合いの程度を仮定することによって、重力定数やプランク定数などの物理学の基本定数の値を導くことができることを示したものであって、最近並木がこれに注目している（並木美喜雄，1999）。

勿論対象時間を選択する場合にも、その選択は全く任意でよいということではない。任意に選んではその時間が対象認識に有効とは限らないであろう。対象認識に有効であるためには、認識の対象とする現象の特徴を取り込んだものでなければならない。しかしながら、このような条件を考慮したとしても、時間を現象間の対応の恒常性とする見地は、時間の選択を今までに比し格段と拡大させるのではないかと思われる。

対象時間

次節及び次々節の§3と§4で論ずることであるが、時間が現象の恒常的な対応にあるとすれば、些か違和感を覚えることがある。例えば社会の発展を記述するのに、常に通常の時間のみを用いることである。このことは、まことに当然のことのように見えるが、ここでは社会現象と時計の振り子とが対応させられている。もし現象の認識を与えるものが現象であるとすれば、社会現象の中から社会現象に対応するものを選ぶべきではないか、こういう見地もあり得るのではなからうか。例えば、その時々的人口を対象時間として選ぶことである。そのような試みについては§4で述べることにし、ここではまず対象時間の備えるべき基本的特徴について論ずることにする。

現象間の対応を行う場合にも、種々な方法がある。著しく関連の薄い現象間の対応は、時として事実認識に誤解をもたらす危険性がある。例えば宇宙生成時の時間である。通常の時間を用いる現象間の対応では、宇宙創生

という激的な発展にある現象、すなわち 10^{-44} という極度に短い時間に激発する現象と時計の振り子との対応であって、このようにして得られた物理像は、誤解を与えているかも知れない。したがって、この点を考慮すれば、対応がより一層の意義を持ち得るのは、対応が同一レベルの現象間においてではないかと思われる。ここでいう同一レベルとは甚だ曖昧な表現である。この点について次に論じよう。

対象時間の条件

対象時間が有効であるためには、対象時間に用いる現象に自ずから幾つかの条件を課さなければならない。その第一は、現象の継続性である。ここでいう継続性とは、時間的に持続しているということだけではない。対象時間として選んだ現象が変転きわまりないものでは、対象時間と対象時間による時間計測の対象となる現象との対応が安定しない。少なくとも時間計測の対象に対して充分安定したものでなければならない。

さて、前節で取り上げた宇宙創生の現象と振り子のように、対象時間の現象が時間計測の現象と極度にかけ離れ関係にあることも望ましくない。

これらの条件を満たす方法として考えられるのは、自然の累層的構造の中であって、計測対象と同一累層から対象時間の現象を選ぶことであろう。

自然の累層的構造については、著者の多くの論文に掲載されている。このため再録するには、些か躊躇いがあるが、敢えて図示すれば、図1のような自然の構造のことである⁽²⁾。

先に同一レベルから選ぶと述べたのは、ここで論じたこと、すなわち、対象時間の現象を同一の累層から選ぶということである。次の節では、このような選択の具体例を挙げて、対象時間の導入が自然の認識に与える効果を論ずることにしよう。

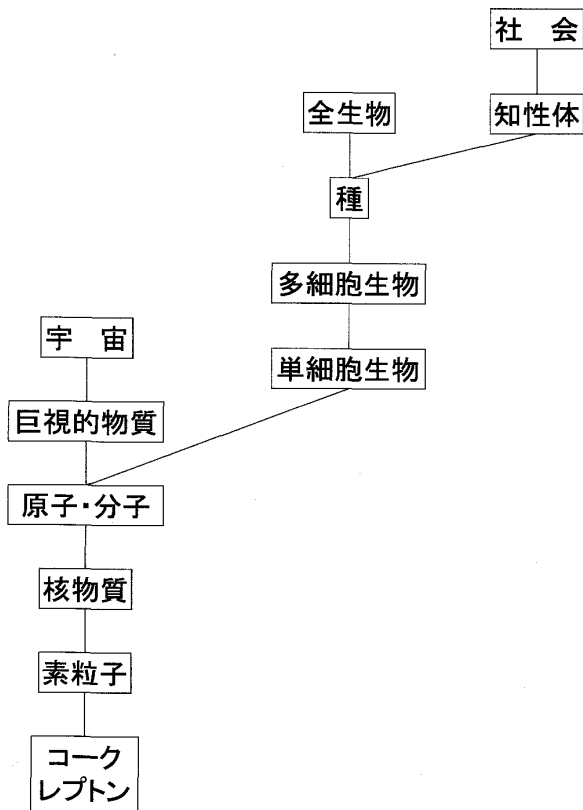


図1 自然の累層的構造

各累層は無機的系列，すなわち主系列，二次系列，三次系列の三系列に分かれている。二次系列と三次系列は主系列からで生成したものである。

§3 自然史の対象時間

無機的自然の歴史

最近になって，宇宙物理学者や素粒子学者がしばしばその啓蒙書で述べているように，現在の宇宙は，百数十億年前に爆発して膨張を続け，今日では 10^{16} m の大きさに達している。この過程のある時期に現在の物質の基本構造，すなわち中性子や陽子などの粒子すなわち核子が形成され，原子，分子が誕生したのである。核子の生成は宇宙の誕生から1万分の1秒後であり，原子核の形成は1,000秒後のことであるという。これに対して宇宙の全歴史は100億年を越えている⁽³⁾。

これらの経過をそのまま受け取るとともに，原子核や元素がその後宇宙の天体の中で絶えず生成され分解していることを併せて考えれば，宇宙の歴史は比較的単調な経過では

ないかという印象を与える。すなわち，宇宙の誕生から核子の生成までを一つに纏めてこの1万分の1秒の間を宇宙の誕生期と見なし，自然の歴史は1万分の1の宇宙の創生期とその後の経過からなるという歴史とである。

しかしながら事実はそうではない。この1万分の1秒には極めてドラマチックな経過が進行している。それは，宇宙誕生の瞬間直後1兆分の1の1兆分の1の1兆分の1の1億分の1秒，すなわち中国の中数方式（内林政夫，1999：22）をとれば，1載（さい）分の1秒後，数学記号で書けば 10^{-44} 秒後の混沌とした状態では，その全宇宙の大きさが千兆分の3cmで，そこに働く力は1種類しかなく，今日ではきわめて普遍的なことと見なされている力の区別，すなわち重力や電磁的な力をはじめ素粒子間に働く力相互の区別は全く生じていなかった。この1つの力がやがて重力や電気力や素粒子間の力の分かれたのであるが，改めて考えれば，この過程は以後のどの事件よりも重大な経過であったといわねばならない。到底一瞬の爆発時に繰り込んでしまえるような経過ではない。以下論ずるのは，対象時間の導入によってこのような経過の像を検討することである。

対象時間の導入その1

対象時間とは，時間計測の対象とする現象を同レベル現象と対応させて選択するものであった。同レベルの現象であっても，特定の現象に特有な特徴に注目して対象時間を選択するとすれば，そのような対象時間は一般性を持ち得ないであろう。可能であれば，同一レベルの代表的な現象あるいは同一レベルの現象一般を特徴付ける物理量から選択するのが適当である。

さて上記に挙げた宇宙創生直後では，基本物質が激しく運動しており，何らかの構造を安定して保っているとは考えられない。したがって，もし対象時間を選ぶとすれば，基本

物質の何れにも備わった物理的属性から選択するということにならざるを得ないであろう。さてこの状態にある粒子は何れも量子的運動状態にある。さて量子的運動状態にある物質は、その有するエネルギーに応じて定まる振動数で振動している。これを仮に量子振動と呼ぶことにしよう。そして宇宙創生のある時刻の対象時間としては、この時の基本物質が平均として有する量子振動の振動周期を取ることとする。

宇宙創生から t 秒後の時間をこの周期で計った時間、すなわち対象時間で表現した現象の計測時間を求めるには、宇宙創生からの時間 t を対象時間で除し、これを宇宙創生から時刻 t まで積分すればよい。このようにして計った時間を仮にここでは u -time と呼ぶことにしよう。 u は「宇宙創成時の対象時間」という意味である。このようにして、宇宙創生から t 秒後の対象時間は、宇宙空間の絶対温度

$$T=10^{10}/\sqrt{t}$$

を用いて

$$4.16 \times 10^{21} \sqrt{t} \text{ u-time}$$

となる⁽⁴⁾。

次に上に述べた宇宙のエポックメイキングな時刻、すなわち核子の生成時および元素合成の時間を u -time で表してみよう。それには上記の 1 万分の 1 秒と 1,000 秒をそれぞれ上式の t に代入すればよい。その結果を得るのは簡単で、宇宙創生後

$$\text{核子の生成} \quad 4 \times 10^{19} \text{ u-time}$$

$$\text{原子核の生成} \quad 6 \times 10^{23} \text{ u-time}$$

となる。これらの事象が生起した時間はそれ程確定的ではないので、ここでは u -time の数値を 1 桁とした。

宇宙創生時から今日まで経過した時間 100 億年すなわち 3.1×10^{17} 秒と数値を比較すれば、宇宙の歴史は対象時間 u -time で計って充分長い歴史を経た上、次の対象時間である秒による数値的には短い歴史を経て今日に

至ったことになる。

しかしながら u -time は今日に至る全宇宙の歴史に用いるには適当でない。それは量子振動がどのような質量の物質を対象にするかで著しく大きさが異なるため、単一の宇宙に銀河系が生まれて宇宙に構造が生じたときには、宇宙全体の状態量としての意味を持たなくなるからである。

逆に銀河系が生成した後にのみ有効な対象時間を見出すこともできる。例えば、われわれの銀河系すなわち銀河の回転周期である。銀河は宇宙の歴史全体から見ればその初期に形成され、太陽はその誕生後銀河の周りを 2.3 億年かけて回転している⁽⁵⁾。この回転周期を宇宙の対象時間として用いれば、いちいち 10 の何乗と付けなくても宇宙の歴史を描くことができるだけでなく、宇宙の歴史像をそのままに認識することができよう。しかしこの時間が宇宙の創成時を描く上で適当ではないのは明らかである。

対象時間の導入その 2

それでは全宇宙の歴史を通して有効な対象時間としては如何なる量を用いればよいであろうか。宇宙空間の温度は適切なものの一つであろう⁽⁶⁾。宇宙創生の直後は温度変化がきわめて急速であり、後次第に緩やかになる。このような量を扱うには、その量自身よりも、その大きさの桁数、すなわち常用対数を用いるのがよい。宇宙空間の温度は絶対温度、すなわち、 -273.12°C から測った温度 T は

$$T=10^{10}/\sqrt{t}$$

で与えられるので、その常用対数は

$$\log T=10-1/2 \log t$$

となる。

ただ時間がその経過とともに次第に増加していくのに対して宇宙空間の温度は次第に降下していく。そのため上式のままでは対象時間が次第に減少していく。このことを避けて通常の時間観念と相似するように計らい、さらに、宇宙創生の適当な時期、例えば宇宙創

表1 宇宙の事象の T-time 表示*

| 事象 | 秒 | T-time** |
|----------|----------------------|----------|
| 重力分化 | 0 | 0 |
| 4種類の力に分岐 | 10^{-11} | 17 |
| 核子の生成 | 10^{-3} | 20 |
| 原子核の生成 | 10^2 | 23 |
| 銀河の生成 | 1.2×10^{12} | 28 |
| 太陽の誕生 | 1.7×10^{17} | 31 |
| 現在 | | |

*主として池内による(池内了, 1989: 69).

**小数点以下は4捨5入

生直後の重力が分化した時期を示す $t=10^{-44}$ を基準とすることにして, この時が0となるように多少の工夫を行う。そのためこの基準の $\log T$ が32となるので $32 - \log T$ を最終的な対象時間とする。この対象時間を T-time で表す。このようにして宇宙創生から t 秒後の T-time は

$$T\text{-time} = 22 + (1/2) \log t$$

となる。

表1は宇宙における事象の T-time を示すもので, 宇宙創生の初期から今日までの事象の時間を日常目にする大ききで示している。無機的世界の基礎物質は, 現在では核子である。勿論核子はごく僅かながら崩壊しているが, 現在の無機的世界を支える基礎物質であることには疑いない。その意味では, 核子生成以後の無機的世界は質的变化を示さない展開過程であると見ることもできる。通常的时间に基づいてこの自然を認識すれば, 宇宙創生から核子の生成までの時間が余りにも瞬間的であるので, 核子の生成までを宇宙創生の中に繰り込み勝ちである。その場合の無機的世界の自然像は全体が展開過程として捉えられてしまう可能性がある。これに対してこの節で述べた対象時間に基づけば, 宇宙創生以後の自然像は一変する。宇宙創成時の爆発時の原始物質に始まり, コークなどの基本粒子の生成の段階を経て核子の生成とその後の展開が, 同程度の時間進行の上で捉えられ, 宇宙創生以後の歴史はまさしく発展過程であるという認識を強くさせられるのである。

§4 人類史の対象時間

人類史

ここでいう人類史とはホモ・ハビリスの出現後の人類の歴史のことである。

今日では, 人類がチンパンジーとの共同の先行種から分かれたのは約500万年前という定説になっている。これに対しては古生物学者の中に異論もあるが(瀬戸口烈司, 1995), 著者はこの異論を採らない。よく知られているように, 500万年説は分子時計の前提である分子変化率の不変という仮説の上に立っている。これに対して瀬戸口は, 「真猿類の系列で分子の変化率が低下し続けていることを示すだけでなく, 分岐時期の新しいものほど補正の程度が大きい」(瀬戸口, 1995: 190) ことを異論の根拠としている。著者はこの異論の根拠をさらに詰めることを希望するが, さらにもう一つ, 著者には500万年説を選ぶ理由がある。以前からチンパンジーとは異なる進化の道を歩んでヒトに向かう化石がよく発掘されているが, その年代が次第に500万年前に接近している一方, 500万年以前の1,000万年前までの間の同種化石が発掘されていないことである。

つぎに, ホモ・ハビリスを人類の出発点に置く理由について述べることにする。ここではホモ・ハビリス以前の猿人と称されている段階を前人と呼ぶことにする(川上幸一, 1995)⁽⁶⁾。川上はそれまでの自然礫の利用から石器の製作に移った段階を人類史の始まりと見なしている。また瀬戸口は, 体重と濃瘍席の数量的な関係を纏めたビルビームとグードルの試みを紹介して, ホモ・ハビリスが現人類につながる原人種であることを示唆した(瀬戸口, 1995: 156)。ここでは脳容量を

$$b \times (\text{体重})^a$$

で表したとき, a の値が前人(猿人)や類人猿ではそれぞれ0.34及び0.33であり, また各種の近縁動物に対して求めた値は0.2—0.4の値の間に入る。これらの値に対して, ホモ・

ハビリスの系統では実に1.73という大きな値になっている。このことはホモ・ハビリスが他の霊長類やその他の生物種と比較し、格段の脳容量を持つことを示している。以上の事実を考慮し、ここではホモ・ハビリスの出現以後の経過を対象とし、人口を社会の経過時間ととることによって、人類史の像がどのように形を変えるかを論ずる。

人類史の画期的事象

次に人類史におけるエポックメイキングな事象について述べることにする。ここではそのような事象として、人類の出發、言語の誕生、文字の発明及びコンピュータの使用に注目する。これらはどれも人類の情報史にとって画期的な事象である。人類史の中でこれと同等のあるいはそれ以上の意義を持つ事件としては、社会の形成を挙げることができるが、ここでは選択の範囲を情報史におくことにした。人類の出發については既に考察したので、以後の三つの事象について述べることにする。

言語が何時使用され始めたかについては多くの見解がある。それは言語の誕生とは何かについても論者によって意見が異なるからである。不完全ながら言語の基本型を備えてコミュニケーションを行った段階をとり、それを10万年前とする見解 (Jean Aitchison, 1996=1999: 81)⁽⁶⁾もあるが、多くの意見は10万年から20万年の間としている (川上幸一, 1995: 51, 52)⁽⁷⁾。ここでは10万から20万年の間、すなわち10万年の幅を付けておくことにする。

文字の誕生は言語の誕生ほど起源論に混乱はない。文字が残っておれば起源はそれ以前である。ウルク市街の大神殿後から出土した「ウルク書板」と呼ばれている粘土板には穀物や家畜の数が記されているが、これはBC第4千年紀のものである (Georges Jean, 1987: 16)。このことが示すように、文字の誕生は6,000年以前くらいとするのが妥当なところ

であろう。さてこれらの事象を時間的に位置付ける対象時間はどのようにして選べばよいであろうか。

対象時間としての人口

人類史もまた、これと直接関わりがない振り子の力学的運動によってその経過を記述するのではなく、人類史という現象に注目し、その中から時間に相当するものを選択しようというのが、この小論の立場である。そのような時間的事象は、人類史全体を貫く人類社会の基本的なものでなければならない。しかもそれは時間の基本的属性、すなわち時間は経過するものであるという属性を有するものでなければならない。このようなものとして、その時代の人口を取ることにする。

人類は人類史の大部分を極めて過酷な条件の下で過ごしてきており、人口は絶えず増減を繰り返してきたと思われる。したがって、対象時間として用いる人口は、これらの絶えざる変動を平均化したものであるべきであろう。もっとも、現在われわれが入手し得る資料は、このような変動を捉えるほどには精密でない。考古学や人類学から推測して得られる個体数はある幅の年度にまたがっており、結果的には平均されている数である。このような理由で、それぞれの時代の人口をそのまま用いる。井尻によれば (井尻正二, 1982: 254) それぞれの人口数は表2で与えられる。

対象時間の基本の量として人口を用いるとしても、そのどのような関数を取るべきかについては全く手掛かりがない。ここでは人口の対数を用いることにする。よく知られているように、生物の器官例えば網膜が受け取る

表2 有史以前の世界人口

| 年 (以前) | 文化段階 | 世界の人口 |
|-----------|---------|---------|
| 6,000 | 新石器時代 | 68.5 M |
| 10,000 | 中石器時代 | 5.32 M |
| 25,000 | 後期旧石器時代 | 3.34 M |
| 300,000 | 中期旧石器時代 | 1 M |
| 2,000,000 | 前期旧石器時代 | 0.125 M |

Mは100万年

外からの光量と、受け取った光によって引き起こされる感覚の程度、すなわち神経パルスの量は光量の対数に比例する。社会現象においても、原因となるものの程度が増大したとしても、結果は原因の増大振りに対してそれほど大きくなるのが少なくない。このような場合、両者の定量的関係を表現するとすれば、その候補者としてまず対数関数が挙げられるのではなかろうか。何れにしても、現在の段階では、何らかの関数を選択し、そこから得られる結果が注目すべき内容を持つか否かを見た上で、関数を選ぶべきであろうが、この小論では、各時代の人口の常用対数を取り、それを p-time と呼ぶことにする。ここで p-time とは population time の意味である。

さて表 2 には、10 万年及び 20 万年前の人口が含まれていない。ここでは表 2 の 2 万 5,000 年前と 30 万年前の人口の年増加率を求め、この増加率を用いて 30 万年前の人口から推定した。このようにして求めたのが表 3 の p-time である。

この表を見てもすぐ気が付くことであるが、ホモ・ハビリスの出現から計って言語の誕生、文字の発明とコンピュータの使用の始まりの時期が、p-time で計ってほぼ等間隔に位置している。このことを図示したのが図 2 である。図を見れば分かるように、ホモ・ハビリスの出現、言語の誕生、文字の発明及びコンピュータの使用は見事なほど等間隔に位置している。

強いていえば、文字の発明やコンピュータの使用の時期はホモ・ハビリスの出現と言語の誕生の間隔よりも開いており、人類史は最

表 3 p-time と人類史の事象

| 年 (西暦) | 事 象 | p-time |
|----------------|------------|-------------|
| 2,000,000 BC | ホモ・ハビリスの出現 | 5.097 |
| (2-1)00,000 BC | 言語の誕生 | 6.190-6.380 |
| 40500 BC | 文字の発明 | 7.84 |
| 1,960 AC | コンピュータの使用 | 9.48 |

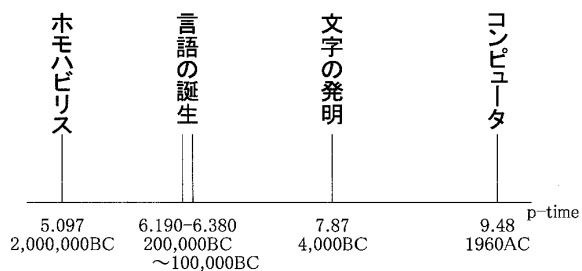


図 2 p-time による情報史

ホモ・ハビリスの出現、言語の誕生、文字の発明及びコンピュータの使用の時期をその当時の人口の常用対数を横軸として図示したものである。人口の常用対数を p-time と呼びこれを時間の代わりに用いれば、4 つの事象は時間的に等間隔に生起する。

近になってそのテンポが緩やかになってきたかのように見える。

もっとも、これらの事象が生起する時はそれほど明確なものではない。言語の誕生については誕生時の幅を考慮したが、ホモ・ハビリスの出現時にはもっと大きな幅を考慮しなければならないように思えるが、人口を対象時間としているので、その対象時間の値は変わらない。またコンピュータの誕生にしても、技術的成功の当初を取るべきか、あるいはインターネットが普及した今日を取るべきかは考察の余地がある。しかしながら、このような不確定さを考慮しても、図 2 の等間隔像は変わらない。

もっとも、等間隔像を得たことが、人類史としての情報史に何程かの知見を加えるか否かは、全く今後の問題であって、この小論では、p-time を用いたとき、上記のホモ・ハビリス出現後の 3 事象が同一時間毎に生起していることを指摘するに止める。

§ 5 纏めに替えて 社会情報学

ここで論じたこと、すなわち対象時間の意義を認めたとしても、果たしてこの小論が社会情報学に何ほどの寄与をなすのであろうかと、疑問を呈する向きが少なくないであろう。この点について付言しておくことにする。こ

のことを論ずるには、社会情報学とは何ぞやについて言及せざるを得ないであろう。

社会情報学については多くの論がある。例えば濱田は社会情報学の種々なアプローチについて詳細に論じている（濱田純一，1999：1）。濱田がその論文の中で語っているように、その社会情報学論は、社会情報学の原理論にやや距離を置いている（濱田純一，1999：15）。これに対して、著者は社会情報学を経済学に対応させて次のように構想している。すなわち、人間の欲求には物的欲求と知的欲求⁽⁸⁾とがあるが、このことは人が財の交換の単位であることに加えて、情報活動の単位としての位置づけを持つことを意味する。ここで情報活動とは個人の知的活動とコミュニケーション活動の双方を併せた活動のことである。さてアダム・スミスやカール・マルクスは、人が財交換の単位であることから出発し、経済現象を体系的に認識する学を確立した。同様に、人が情報活動の単位であることから出発して、社会の情報現象の体系的認識の確立を目指す学、これが社会情報学であるという見地をとっている。

この見地の上に立って展開される社会情報学は、以下の三つの柱から構成されると思われる。その第一は、基礎論で、情報とは何かを考察して社会情報学の固有性を明らかにするものである。次は情報社会各論で、現在多くの研究者が活発に研究を進めてながら、優れた成果を発表しているところがこれに該当する⁽⁹⁾。最後の柱は、著者が社会情報解析と呼んでいるもので、社会を数量的にあるいは論理的に解析し、明確な事実を求めて基礎論と各論に素材を提示するものである。このように社会情報学を構想したとき、社会情報学に最も相似している学としては経済学を挙げることができる。さて経済学では統計学や数理経済学が重要な分野として存在するが、上記の社会情報解析は経済学のこの分野に相当するものであろう。

この小論で提起した対象時間の設定とは、対象の相互間に定量的関係を見出すことである。通常このような関係は、互いに比較的密接な関係を持つ事物の特質に限定して考察されることが多い。しかしながら、対象時間という視点は、相関する事物を広い範囲から選択することを余儀なくさせる。すなわち、対象時間という視点は、社会現象の事物の定量的関係を広く捉えることを可能にするかも知れない。したがって、もし社怪情報学の構成に上記のような見地をとるとすれば、対象時間を求めるという視点は、社会情報学の三つの柱すなわち社会情報解析に寄与するのではないかと思われる。

結果と結論

自然累層構造に対応した対象時間 T -time を導入することにより、宇宙創生以後の無機的過程の結節点のそれぞれを同程度の時間的経過の中で認識することができることを示した。また人類史一部としての情報史に関しては、 p -time を導入することにより、ホモ・ハビリスの出現以後の情報史の画期的な事象が等時間間隔に生起しているという歴史像を示すことができた。

このようにして、対象時間の導入は対象に時間的経過について、新しい像を提示することができるように思われる。対象時間の選択とその関数表示が必ずしも人為的すぎるとはいえないことを見れば、対象時間による表現は、無機的自然に対してもまた情報史に対しても、それぞれの歴史過程の構造の一面を示すことができるように思われる。

物理的時間はきわめて精密である。しかしその精密さが多くの現象とくに社会現象に必須であるとは限らない。物理的時間の呪縛から解放される対象時間によって対象を認識するとき、対象の新たな様相を見出すことができるのではなかろうか⁽¹⁰⁾。

§6 感謝

秋山雅彦氏には無機的自然の過程に関する古生物学者の論を紹介され、また資料について協力を頂いた。また川上幸一氏からは言語の誕生時に関する注意と原稿の入力ミスの指摘を頂いた。ともに記して感謝の意としたい。

注

- (1) この仮定はそれほど不自然ではない。天体や星間物質が運動しているため、宇宙空間の任意の点の重力は僅かながら絶え間なく変動している。その結果、宇宙空間の各点の時間の進行も、絶えず変動している。
- (2) 自然の累層性は、1957年に著者が図1のように三系列に纏めたのであるが、その後多くの書には階層性という用語が用いられている。一言この点について述べるとすれば、例えば主系列の巨視的物質は、原子・分子の層に取って代わっているのではなく、原子・分子の物質的特質の上に、巨視的特質が原子・分子の集団に累っている。このことを重視して累層と呼んでいる。
- (3) 宇宙創生に関する数値データは余り変わっていないので、(佐藤文隆, 1979: 412)及び(池内了, 1989: 67)による。
- (4) 宇宙の平均温度 T は、宇宙空間が一様で等方的であるときのアインシュタイン方程式の曲率項を無視して解いて宇宙の広がりを時間 t の関数として導くことにより、求めることができ、

$$T=10^{10}/\sqrt{t}K$$
 で与えられる。 K は Kelvin. 基本物質の運動量を p としてそのエネルギーを $pc=3/2kT$ とおく。 k はボルツマン定数である。この基本物質の量子振動数 ν は、 $\nu=2\pi pc/h$. h はプランク定数である。量子振動の周期は $1/\nu$ で与えられるので、 t に対する u -秒表示の時間は ν を t に関して 0 から t まで積分すればよい。
- (5) 理科年表には、銀河の中心から測った太陽の位置とその周りの回転速度が掲載されている(国立天文台, 1998: 143)

- (6) 猿人に対して前人という名称を用いている著書もある。どの段階を人と呼ぶかは人の定義によって異なるが、前人という名称は、人以前の意味にもまた前期人とも受け取れるので、今の段階では適切と考えられる。また前期人を指して猿人と呼ぶのは、余り適切ではないように思われる。
- (7) ここには10万年前であることを論じた専門的文献が載っている。
- (8) 知的欲求は広い意味に用いている。情報欲求ともいうべきものである。
- (9) 例えば東大社情研から創立50周年を記念して出版された社会情報学 I II である。
- (10) Weinberg は「(宇宙の)最初のうちはものごとはより急速に進行するので、普通の映画のように等しい時間間隔で情景を示していくのは得策ではない。むしろ私は、宇宙の温度が下がるのに併せてフィルムスピードを調節することにし、温度が約三分の一下がるごとに、カメラを止めて写真を撮ることにする」(Weinberg, 1977=1977: 129)と述べている。この内容は対象時間として温度を選ぶという発想に近い。強いていえば、時間の導入よりもむしろ温度が三分の一になるところで切って現象を見るという考えである。また F. Braudel は人の一生の個人的時間、社会制度や経済の仕組みなどの社会的時間、生態的条件を与える地理的時間を論じている(Braudel, 1985)。著者はこの論文の投稿後これらの内容を知ったが、何れも時間論の手前の論に終わっていることを考慮し、論文の内容をそのままにして注を付けて経緯を述べることにした。

文献

- Fernand Braudel (1985) Une leçon d'histoire = (1987) 福井憲彦, 松本雅弘(訳)『ブローデル 歴史を語る』新曜社
- Georges Jean (1986) memoire des hommes Galimard = (1995) 『文字の歴史』地の発見双書 01, 創元社
- Jean Aitchison (1996) The seeds of speech: Language origin and evolution, Cambridge

- University Press. = (1999) 今井邦彦(訳)『こ
とば始まりと進化の謎を解く』新曜社
- Steven Weinberg (1976) The first three min-
utes A modern view of the origin of universe
= (1977) 小尾信彌(訳)『宇宙 創生はじ
めの3分間』ダイヤモンド社
- 池内 了 (1989)『宇宙進化の構図』科学全書, 大
月書店
- 井尻正二 (1972)『古生物学汎論上巻』築地書館
- 井尻正二 (1982)「ヒトの人口の推移」『井尻正二
選集(6)社会』大月書店
- 内林政夫 (1999)『数の民族史』
- 川上幸一 (1995)『人類史からのロングコール』
白桃書房
- 佐藤文隆 (1979)「宇宙論と物理学」『科学』Vol.
49, 岩波書店
- 早川幸男, 田中 一 (1961)「Cosmological Im-
plocation of Physical Constants」Prog.
Theor. Phys. 25
- 田中 一 (1978)「物質概念と時空概念」『数理科
学 別冊アインシュタイン』ダイヤモンド社
- 田中 一 (1992)『改訂自然の哲学上』新日本文
庫, 新日本出版社
- 瀬戸口烈司 (1995)『「人類の起源大論争」』講談
社選書メチエ, 講談社
- 並木美喜雄 (1999)「その後の量子力学」パリ
テイ, Vol.14, No.24, 1999-2, 丸善
- 濱田純一 (1999)「社会情報学とは何か」『社会情
報学 I システム』東京大学社会情報研究所
- 国立天文台 (1998)『理科年表』丸善