

# 情報の問題点と分類

—新しい情報概念にむけて—

## Problems and Classifications in Information taxonomies

—A Consideration of New Concepts in Information Science—

横原 恭士

### はじめに

情報は諸科学の統一された基礎概念として重要な役割を果たし始めている。

現在までにいろいろな情報の概念または定義がすでにそれぞれの分野の専門家によってなされてきはしたが、いまだ統一された情報の概念または定義は提示されていない。一方では、その基礎概念の定義は不可能だとも言われている<sup>(1)</sup>。また、情報の多義性と科学的な厳密さの欠如のため、情報という言葉の使用にさいし混乱が生じがちであった<sup>(2)</sup>。

既存の多くの概念・定義の中で最も重要でかつ明確なものは、情報の持つ意味を無視し情報を数量的にとらえる情報概念であるシャノン (C. E. Shannon) の提案によるエントロピーである。このエントロピーにより情報が人間の前に科学特に自然科学の対象として姿を現し、さまざまな分野の研究や技術開発において力を発揮してきた<sup>(3)</sup>。自然科学のみならず社会・人文科学分野の一部においても有効性を発揮しうるエントロピーはこれからのかなりの期間にわたって、情報関連の研究分野で有効な手段であり続けるであろう。

しかし、人文・社会科学分野の大部分や新しい研究分野である人工知能・認知科学の分野で情報を議論するときは、エントロピー概念だけでは十分な対応は難しく、エントロピー概念と相補いあい情報の量だけではなく意味をも扱える新しい情報概念を探ることが必要である。

本稿はこの新しい情報概念を探るための手がかりを模索するものである。そのためまず情報を歴史的視点からながめ、次に既存の情報に関する定義と概念を外観し、同時にいくつかの情報の分類に言及しておく。つぎに、情報ないし情報概念がかかえる問題点や課題をあげ、新しい情報概念につながる手がかりとする。

## 1. 情報と歴史

われわれ人間は情報技術を手にいれた19世紀から突然情報を利用するようになったのではなく、情報の定義が議論される以前太古の昔から情報を利用している。進化し自然の中で集団生活を営むようになった人間は、すでに自然環境との間や他の人間との間で自然からの情報や人間の活動や人間の存在そのものから生じる情報をやりとりしていた。

言葉を考案し、より記憶・思考・論理性を身につけた人間は、情報伝達および情報処理の効率を向上させると同時に、哲学・宗教・芸術などのかたちで高度な情報も扱うようになった。この頃の人類は、農耕化社会を形成し始めていた。

ついで、文字により情報を正確に伝達し保存するようになった人類は、論理的思考や思想・知識の継承の上でも画期的な進歩をとげた。この傾向は、印刷技術・印刷物の流通機構の発達により確固たるものとなった。

この後文明は産業革命を経て工業化社会へと進んでいく。この段階では人間は、まだ情報を意識してはいなかった。情報ははっきりと意識の中に持込み、科学技術の対象として考えるようになったのは、高々半世紀ほど前のことである。<sup>(4)</sup>

ベル研究所のハートリー (R. V. L. Hartley) が “Transmission of Information (1928)” の中で “Information (情報)” という言葉を最初に使い、情報の量の測定を試みた。<sup>(5)</sup> ウィナー (N. Wiener) が提唱した “サイバネティクス” では、生物または機械系における情報の伝達と制御の問題の中で情報という概念が中心的な役割を果たしている。<sup>(4)</sup>

さらに、シャノンが情報の分野で最も重要な理論で情報科学の幕開けとなった論文 “A Mathematical Theory of Communication” を1948年に発表する。“シャノンの情報理論” と呼ばれるこの理論は情報の意味を捨て情報の “量” を定量的に定義し、それをエントロピーと名付けた。

サイバネティクスとシャノンの情報理論は自動制御理論、通信理論として、動物系・機械系さらに経済分野・社会分野でも応用され、現在の情報化社会をもたらす理論的基礎となった。

現在の情報化社会は、情報の意味を捨て情報を定量的に扱うこのエントロピー概念によって、発展をとげたわけであるが、現在ではさらに脳科学、遺伝子研究、人工知能、認知科学、認知心理学などの新しい分野で情報の “意味” への挑戦が始まっている。

さらに最近では、情報の進化史を宇宙開闢の時にまで遡る考え方もでてきた。天文学者デビッド・レイツェルによる “宇宙は膨張することによって内部に情報をつくりだしている” という考え方である。宇宙全体の構造をつくりだしているのは情報であり、宇宙のエネルギー散逸は情報をつくりだすための手段であるとする考え方である。このレイツェルの仮説から情報は宇宙史、生物史、人間史から技術史をつなぐ概念とも考えられる。<sup>(6)</sup>

最後の説を議論の対象とするのはともかくとしても、情報はいまやエントロピーと脳科学、遺伝子の研究および認知科学等の進展によって、観念から科学的な研究対象の概念となり、またエントロピーによる定量的な議論から情報の意味内容を研究対象としつつあるようにシンタクティクスからセマンティクスへの流れの中にある<sup>(2)(7)</sup>。

## 2. 既存の情報概念

情報についての概念や定義と言われているものが、いろいろな分野の専門家によってなされている。

ウィナーによると、情報とは「われわれが外界に適応しようと行動し、またその調節行動の結果を外界から感知するさいに、われわれが外界と交換するものの内容である。」<sup>(1)</sup>

シャノンによると、「ある体系の不確実性を減らす働きをするものが“情報”である。」<sup>(1)</sup>

高橋秀俊によれば、「われわれがあるものについて“知る”と言うことは、何かしらを得ること、何かを頭の中にとり込んだことである。その“何かしらを”われわれは“情報”と呼ぶのである。」<sup>(8)</sup>

日比野省三も、「情報とは知識を増加させ、何事かを教えてくれるもの」と、述べている。<sup>(9)</sup>

梅棹忠夫は情報を「人間と人間の間で伝達される一切の記号の系列を意味するもの」と言う。<sup>(4)</sup>

マクドナー (A. M. McDonough) は経済の対象となる情報を「特定の状況における価値が評価されたデータ」と述べている。<sup>(1)</sup>

大橋力は「何らかの全体内科学反応に対応づける可能性をもったパターンを“情報”と定義する。」<sup>(10)</sup>

野口悠紀雄はノイマン (Von Neumann) の自己増殖機械論を参考にして、「最広義の情報とは (微少のエネルギーで) 複製が可能であり、かつ複製されたのちも元と同一の状態を保つようなものについて、その複製された内容である」<sup>(1)</sup>と言う。

ジャック・アタリ (Jacques Attali) は、「情報とはどんな物質やエネルギーにも検出される形態または秩序のことである」と定義している。<sup>(2)</sup>

## 3. 情報の分類

### 3. 1 今までの情報の分類

既存の情報の分類がいろいろな観点からなされている。

(1) 物質、生物、文化レベルの情報

情報の問題点と分類

情報系には物質レベル、生物レベルおよび文化レベルの3つの大きな流れがある。物質レベルの情報とは物理学が対象としている情報であり、物質が運んでいるあるいは物質の属性としての情報である。

生物レベルの情報とは、遺伝情報、神経系の情報をはじめとする“生きているものに関する情報”である。

文化レベルの情報とは生物の中樞神経系の情報操作力が1個の個体の遺伝子の集合体である「ゲノム」の情報操作力を越えた時発生したもので、人間と人間社会が中心となって生み出しているものである<sup>(6)</sup>。

(2) 経済的考察の対象となる情報

野口はウィナー、シャノン、マクドナーの情報概念を次のように整理し、システムと外界との間で交換されるものの中で雑音を除く情報概念を、経済的考察の対象となる情報としてあげ、次の図1、図2のように分類している<sup>(1)</sup>。

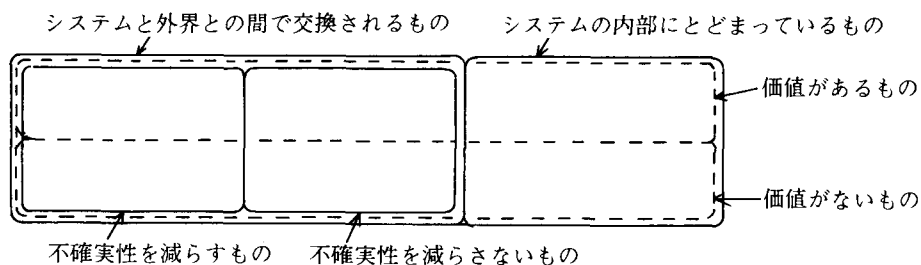


図1 情報概念<sup>(1)</sup>

シャノンの情報(不確実性を減らす)		サービス財的信息* (不確実性を減らさない)  〔音楽・小説・絵画・映画〕
プログラム情報 (体系的“知識”)  〔学問的理論 技術 ノウハウ 生活の知恵〕	データ情報(断片的”情報”)	
	1次的数据      2次的数据	
	発見    予見的      市場情報    ゴシップ* 〔物性〕    〔天気〕	

\*消費財的

図2 経済的考察の対象となる情報<sup>(1)</sup>

(3) ジャック・アタリの分類

ジャック・アタリは情報一般を、遺伝学的情報、心理学的情報、技術的情報、社会文化的情報の4つに分類している。また、別の観点から情報概念を“意味作用をもつもの”と“意味作用をもたないもの”の2つに分類し、意味作用をもつものをさらに情報の観察コードの複雑さにしたがって次の4つの「聞き取り水準」に区分している<sup>(2)</sup>。

- ①サイバネティック情報またはシグナル
- ②意味連関情報または言説
- ③象徴的（記号学的）情報またはシンボル
- ④無制約的信息または相互交通
- (4) 情報という語のつかわれ方と発生源による分類<sup>(1)</sup>

佐藤は情報という語のつかわれかたによる分類を行っている。

- ①特定の受容者にとって特別な価値のある情報
- ②一般的に価値のある情報
- ③記号の系列として取り扱われる情報

また、発生源による分類を行っている。

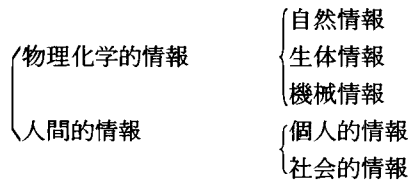


図3 発生源による情報分類<sup>(1)</sup>

### 3. 2 情報の分類の試み

今まで既存の情報の分類について述べてきたが、ここでは情報の発生源、通信媒体、情報の受信者の3つの立場に立つ新しい情報の分類を試みる。情報に関する議論を行うときにこの3つのどの立場に立っているかを明確にしておけば混乱を避けることができるのではなかろうか。

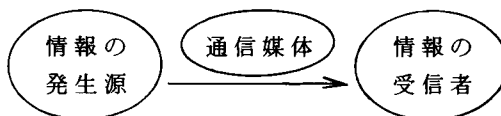


図4 情報を見る3つの立場

## 情報の問題点と分類

### (1) 情報の発生源の立場に立った分類

#### a. 物質・エネルギーレベルの情報

生体を除く自然情報

#### b. 生物レベルの情報（生体情報）

遺伝情報（子孫への情報）

神経系情報（生存のための情報）

#### c. 人間的情報（文化レベルの情報）

中枢神経による情報

〔個人的  
社会的

〔心理学的  
技術的  
社会文化的

#### d. 機械情報

機械の状態を示す情報

a. と c. の混血情報

この中で、機械情報は今後大きな影響をもつようになるだろう。コンピュータのように人間的情報を取り込んだ物質エネルギー系である機械情報が人間的情報に匹敵する影響をもつ可能性は大きい。

### (2) 情報の伝達の立場に立った場合

生物レベル以外の情報を情報の受信者である人間が取り込む場合を考えると、元々は自然な物理現象を介して情報の認知を行っていたのであるが、電気通信の発達以来人工的な通信路や変換器も情報の伝達を介するようになった。しかし、いずれの場合も最終的には受信者の感覚器官によって捉えられるものでなければならない。

a. 発生源と受信者の間に自然な物理現象しか介しない場合

b. 発生源と受信者の間に仲介者（機械など）が介在する場合

### (3) 情報の受信者の立場に立った場合

人間を情報の受信者とする場合、人間の生存に有利な情報を情報として考えているわけである。将来、機械もこの受信者に加えねばならないが、ここでは人間が受信者である場合のみを考える。

意味——あり

なし

価値——特定の受信者にとって特別の価値のある情報

一般的に価値のある情報

記号の系列として扱われる情報

横原 恭士

処理主体——人間にしか扱えない情報  
コンピュータで扱える情報  
人間的——心理学的情報  
社会文化的情報  
技術的情報

(4) 学問分野との対応

学問は人間の情報活動そのものである。

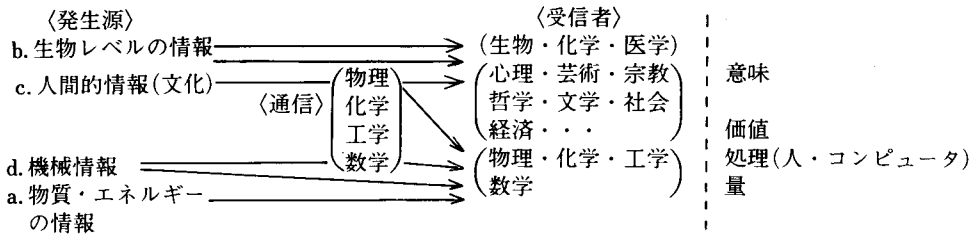


図5 学問分野と情報

#### 4. “情報”のかかえる課題と問題点

前節までは情報の定義と分野について議論し、新しい分類の試みを行ってきたが、本節では情報の抱える課題と問題点について議論する。

##### 4. 1 情報の多義性

情報は我々の存在の大前提とも言えるもので、我々の存在および活動が情報そのものを基礎としているのである。また、情報という言葉もいろいろな定義で使われているので、情報についての議論を行うとき、どういう情報についての議論かということを最初に明確にしておかなければ混乱を生じる。このためには、前節で提示した情報に関する分類整理表をさらに充実させたものが必要である。

##### 4. 2 情報の偏在

ここでは、情報の存在意義ともいえる偏在を中心に3. 2節の分類によるそれぞれの立場に立って情報を議論する。<sup>13)</sup>

(発生源からみた情報の偏在)

情報の価値について受信者の立場に立って考えてみる。情報が有用であり情報として価値があるのは、情報が全ての場所と全てのものに等しく与えられていないからである。即ち偏在しているからである。全ての所全てのものが同じ状態であり、同じ“情報”を知っているとしたら、情報は存在しない。しかし、世界は均一ではなく生命の誕生以前からす

## 情報の問題点と分類

でに物理化学的に不均一な状態であり、発生源としての物質・エネルギーレベルの情報は存在した。この時には、受信者である生命は存在せず情報の価値と意味は“無意味”であった。この物質・エネルギーレベルの情報だけの世界に生命が発生した時に、情報が意味を持ち始め、人間が出現した時に価値を持ち始める。生命の誕生は新たに生物レベルの情報を生み出し、人間の出現は新たに人間的情報を生みだした。

物質・エネルギーレベルの発生源としての情報は宇宙の不均質さから場所により不均一すなわち偏在している。また生命の誕生そのものが生物レベルの情報の発生源となり移動する情報発生源として存在する。一方、人間的レベルの情報は人間の特定の集団の中では均一だとしても、複数の集団間では均一とは限らない。発生源としての情報はどのレベルでも偏在しているのである。

### (情報の無限性)

生物レベルおよび文化レベルの情報は生命体の個体数や寿命の有限性から有限であるが、物質・エネルギーレベルの情報は宇宙の無限性からの無限なので、受信者が生物レベル・人間レベルの情報を全て知り得たとしても、情報は無限なのである。

### (受信者への情報の偏在)

情報の受信者である人間にとって、誕生した時に持っている情報は生物レベルの遺伝情報だけである。成長するにつれて、他の生物の情報や人間レベルの情報、物質・エネルギーレベルの情報を獲得するのであるが、個々の個体の持つ情報は同じとはなりえない。環境と情報の獲得速度、効率、記憶力、情報処理能力、生存時間などが影響する。

既存のいかなる情報概念もエントロピーとしての情報量という概念も、この情報の偏在を前提としている。世界の状態を完全には分かる者は存在しないし、もしその者の獲得する情報が増え続けるとしても獲得すべき情報は無限だから、情報の偏在と未知情報の存在はごく当然のことである。また異なる場所で誕生する生命間でも情報の偏在はおこっている。

### (知識の偏在)

また、情報のうちと体系化されたものすなわち“知識”は全ての者が共有しておらず偏在している。従って、この偏在した知識などによる情報の処理の差も当然おこり、処理の結果による情報の偏在もおこっている。

### (情報処理・発信能力の差)

個体には、情報処理能力の差と情報発信能力の差が存在する。

### (認知主体と認知対象)

しかし、この情報の受信者への偏在という見方も情報の認識の主体を何にとるかによって変わってくるし、いかなる情報系を認知の対象すなわち情報の発生源にするかによって異なった議論となる。情報の認知主体は原子レベルから細胞、個体をへて地球、宇宙レベル



までのレベルが考えられる。認知対象の情報系の捉え方についても、物質・エネルギーレベル、生物レベル、文化レベルと機械情報の4つのレベルで捉えることができる。

情報の受信者への偏在があるということは、世界の状態を完全に理解し知っている者がいない、または全員が全く同じほどに情報を所有していないということである。この前者の立場に立つ者が存在し得ないのであるから、われわれは世界の状態を不完全にしか把握し得ないし、人間を認知の主体とするかぎり、情報は偏在しているとみてよい。

情報について、さらに認知主体の相違、認知対象としての情報系のレベル、把握の不完全性、所有の不平等性の点から論じてみる。

#### 4. 3 認知主体と認知対象による相異

われわれは、ごく自然にまたごく当然のように、自分たちが情報を獲得し利用し生成する主体、すなわち情報の認知主体かのように考えているが、われわれ人間だけが情報認知の主体と考えてよいのであろうか。認知主体を何にとるかによって、情報の見え方なり捉え方や情報概念が異なってくる。情報の偏在も主体の何であるかに大きくかかわっている。

人間が関係する主体を考えてみても、主体が一人の個人の場合と個人の集まりからなる組織や国家にとっての情報はまったく同じではない。人間の下位のシステムである器官、細胞、遺伝子などの情報も個人にとっての情報とは異なっている。原子から細胞、個体、社会システム、国家、地球、宇宙にいたるまでのシステムがすべて主体となりうる資格もっているのである。

認知主体を遺伝子、細胞、個体、社会組織、国家、人類、地球、宇宙の各レベルとすると、既存の情報概念がどのレベルの主体について言及したものであろうか。

前述の既存の情報概念の中で一人の人間または個人を念頭においたものは、ウィナー、高橋、日比野、梅棹のものである。シャノンとマクドナーの定義は個体から社会システムへの適用と考えるべきであろう。野口悠紀雄のイノマンを参考にした定義は、遺伝子から社会システムにまで適用できる。

さらに、レイツェルの「宇宙の膨張が情報をつくりだしている」説や、ジャック・アタリの「情報とはどんな物質やエネルギーにも検出される形態または秩序のことである」と言う説がある。

さらに、主体が情報を認知するとは、主体の全体あるいは主体のどの部分が情報を認知するのかを考察しなければならない。また、主体の違いおよび対象とする情報の系を物質・エネルギーレベル、生物レベル、文化レベル、機械情報のいずれにするかによっても、異なった議論となることは明らかである。

人間個人の場合、物質・エネルギーレベル、生物レベルの情報の一部は感覚器官が受け取り、反射などの形でローカルな器官や細胞が処理を行っている。一方、生物レベルの情報の一部と文化レベルの情報は明らかに、中枢神経系、脳によって処理されている。この

## 情報の問題点と分類

ように人間というシステムを考えてみても、対象となる情報系によって認知対象が異なっている。

認知主体が個人を含んだ社会組織以上のものになると、その主体（組織）の意志決定者（機関）が中枢神経の役割を果たす。この場合、対象となる情報の系は文化レベルのことが多いが、主体が国家人類レベルになると、物質レベル、生物レベルの情報も認知の対象となる。また、社会組織にとって情報を受け取り処理するとは、一部の意志決定者が情報を知ることなのか構成員全員が情報を知ることなのか明確にしておかなければならない。

### 4. 4 情報把握の不完全性

何を認知主体にとるにせよ、情報全てをその認知主体が把握することは不可能である。これは、その認知主体が宇宙の創造主でない以上当然なことである。認知主体であるわれわれ人間の個人や集団が世界（宇宙）の状態を完全に知ることはありえないし、人類全員が同じ情報を持つことはありえない。したがって、情報の偏在と情報把握の不完全性はなくなり情報の有用性は永久に保証される。

物質レベルの情報は、宇宙の膨張はあるものの人間の時間スケールで見ると全情報量はほとんど変わらないから、人類全体からみれば“知識”としての物質レベルの情報は、人類の知的活動により拡大している。文化レベルの情報は、人類の総人口および活動の幅が増加するにともない、量的な拡大を続けている。このように、われわれが接し認知することのできる物質・エネルギーレベル、文化レベル、機械系の情報は、拡大しつつあるのである。

人類全体を一つの認知主体とするとき、情報は拡大の一途であるが、個人を認知主体とするとき、情報の偏在は人類が認知する情報の全体量の増加と人間相互関係の増加・複雑化に従って、複雑化かつ拡大する。

### 4. 5 情報所有の不平等性

人間は、全員が等しく同じ量と質の情報を所有しているわけではない。生物レベルの情報のうちの遺伝情報についてはともかく、生後得る後天的な情報、文化レベルの情報について、このことは明らかである。認知主体を社会組織、地域、国家としてもおなじことが言える。しかし、認知主体が他に比較するものや競争するものがない人類全体、地球、宇宙になるとき、このことは適当ではなくなる。

認知主体を人間にとるとき、情報所有の不平等性または部分的な偏在が生じる理由の一つは、人間が情報を子孫に伝える手段が、物質レベルを除いた遺伝し（生物）レベル、文化レベルによっていることである。特に、文化レベルによる情報の継承の場合、後天的に学習や経験によってしかそれは成し得ず、しかも個体によって効率やその量と内容が異なるからである。また、成人した個人にとっても知識・情報処理能力の差、確保できる通信手段の差によって収集できる情報に差ができてくるからである。

## まとめ

新しい情報概念を探るための試みを行った。その一つは、従来は必ずしも議論に先だって明確ではなかった情報を議論する立場を明確にすることを提案したことである。それは、情報の発生源、伝達、受信者の3つの立場である。次に、発生源を認知対象という観点から4つのレベルに分け、伝達を介在者の有無の2つの場合に分け、受信者の認知という観点に立って評価すべきいくつかの項目をあげた。さらに、情報について議論を行なうときに注意すべき問題点として、情報の偏在や認知主体の問題をあげた。情報の偏在や認知主体の問題を念頭に置き、3つのどの立場に立ちどの観点からかの議論かを明確にしておけば、新しい情報概念に近づく道が見いだされるのではないか。また、量ではなく価値や意味の側面から情報に近づく方法が見いだせるのではなからうか。

## 参考文献

- 1) 野口悠紀雄 1974『情報の経済理論』東洋経済新報社 15-26.
- 2) ジャック・アタリ 1983『情報とエネルギーの人間科学』日本評論社 52, 66-69.
- 3) 井原二郎 1989「新しい情報概念を探る」『日本認知科学会第6回大会発表論文集』26.
- 4) 吉田良教、高松雄三、岩重二郎 1987『電子計算機と情報科学』共立出版 1-3, 6.
- 5) 村上陽一郎 1984「歴史における情報の役割」『情報化と社会』東京大学出版会 215.
- 6) 松岡正剛(編)1986『情報と文化』エヌ・ティ・ティ出版 72-75, 267.
- 7) 石井威望 1983『技術文明と人間』日本放送出版協会 16.
- 8) 小野厚夫、川口正昭 1983『情報科学概論』培風館 2.
- 9) 日比野省三 1977『情報概論』福村出版 11.
- 10) 大橋力 1989『情報環境学』朝倉書店 129.
- 11) 佐藤憲市 1982『教養としての情報科学』八千代出版 6, 9.
- 12) 橋田浩一 1989「部分性と情報」『日本認知科学会第6回大会発表論文集』30-31.