

情報学専門部会報告書骨子案

I 「情報学の科学技術リテラシー」に対する基本方針

科学技術リテラシー（情報学）をまとめるにあたり、情報学専門部会で検討してきた「科学技術リテラシーとして情報学では何を取り上げるべきか」という点について、まず明確にしておく。

科学技術リテラシー（情報学）では**情報処理技術**を中心に述べる

という基本方針である。「情報学」という分野そのものは、情報に関する様々な研究が含まれている。しかし、情報学専門部会では、コンピュータとネットワークが発展し、これまで人や人間社会に深くかかわるようになってきた元となっている情報処理技術の原理や仕組みを中心に紹介し、その上にたつて、なぜ情報処理技術がここまで大きく進展してきたのか、そして、どのような影響を我々にもたらしているのかを述べることにしたのである。

情報処理技術の進展は、我々の「情報」の扱い方やその影響を大きく変える変革をもたらした。こうした変革をもたらす個人や社会への影響の研究も「情報学」には含まれている。けれども、変革をもたらす原因とその影響（つまり、変革そのもの）までは述べるが、さらにその先の、変革の社会的影響や、そのための倫理の問題等までは本報告では踏み込まない方針である。

具体例でいえば、ブログ（ウェブページに日記や個人の見解を載せ、それを人々に公開すること）の流行を可能にした科学技術について説明し、その科学技術の特性から来る制約や影響などまでは述べる。それに関連した処世術（マナー）までも言及する。しかし、ブログという手段により行われる情報交換の流行という社会現象やその影響、あるいは、その影響力の大きさに対して、どのような倫理が必要か、までは述べない。簡単に言えば、情報処理技術の一次的な影響までを述べることにしたのである。

情報学専門部会では、そのような切り分けを行うことで、コンピュータやネットワーク上で情報を扱う場合、その背後にある科学技術として何を知っておくべきなのか、また、何を知っておくとよいのかを明確にしようと考えたのである。

II 目次案

- 1 章 はじめに：科学技術リテラシーとしての情報学とは
 - 1.1 情報処理技術とその特質
 - 1.2 なぜ情報処理技術について知る必要があるのか？
- 2 章 情報処理技術の原理：デジタル化とプログラム化
 - 2.1 情報表現の基本：デジタル表現
 - 2.2 情報処理の基本：単純な操作の組み合わせ ⇒ プログラム
- 3 章 情報処理技術の仕組み
 - 3.1 情報のデジタル化とデータの提示
 - 3.1.1 文字の入出力

3.1.2 音声・画像の入出力

3.2 デジタル化された情報の処理

4章 デジタル化処理が優れた点

4.1 非劣化性：劣化しないで保存・通信できる

4.2 汎用性：可搬性、処理の汎用性

4.3 高速性：ユビキタス性、処理の高速性、進歩の速度

5章 デジタル化処理の影響

5.1 影響の正の面

5.2 影響の負の面

付録：情報処理における要素技術の関連図

III 内容骨子案

1章 はじめに：科学技術リテラシーとしての情報学とは

情報学専門部会報告書(以下、本部会報告書と呼ぶ)で対象とする情報処理技術とは何かを概観し、なぜ科学技術リテラシーとして、この情報処理技術について知っておくことが重要なのか、を述べる。

1.1 情報処理技術とその特質

本部会報告書で対象とする「情報処理技術」とは、情報というものを収集し、機械的に処理し、伝達し、そして人々に見せるための必要な様々な技術、ならびにその背景にある原理や理論である。情報処理の一環と通信に関する理論や技術等もこの範疇に入る。一般には情報通信技術などと言われているものを含む分野である。

こうした情報処理技術には、いくつか特質がある。とくに次の三点が重要である。

特質1：情報処理技術は人や人間社会の営みと密接な関係を持っている。

特質2：情報処理技術は単純な操作の組み合わせであり、電子回路的装置(※1)上の処理として実現される。(※1：DNA計算など、電子回路と呼べないものも含めた総称)

特質3：高速処理と自動処理 ⇒ 量の効果、質をも変える変化をもたらす。

特質1は情報処理技術が対象とするのが「情報」である、という点に起因している。人類がたとえいなくても物質は存在するだろうし、数学的な真理も成立すると考えてもよいだろう。「情報」に関しても、シャノンの情報量のような普遍的なものも存在する。しかし、現在我々が「情報」と呼んでいるものの多くは、人類無くしてはあり得ないだろう。

一方、特質2と特質3は、情報処理技術の原理や仕組みから出てくるもので、その原理的なキーワードが情報の**デジタル化**と処理の**プログラム化**である。本部会報告書では、このデジタル化とプログラム化に焦点を合わせ、どのような理論や仕組みがそれを支えているのかを説明する。その上で、上記の特質を持つ情報処理技術が我々にどのような影響を与えるのかを示していく。

1.2 なぜ情報処理技術について知る必要があるのか？

「科学技術リテラシー（情報学）」として本部会報告で情報処理技術について述べる理由は、まさに上記の特質のためである。情報処理技術は、人間社会に重要な影響力を持っている。しかし、電子回路のような装置で実現されており、その仕組みは見えにくい。しかも、日々大きな変化をとげている技術なのである。その原理や仕組みを知らないと、変化の速さや量の効果の影響を見過ごすことになりかねない。それが情報処理技術に対する誤った判断をもたらす結果となる。

行政、企業、教育において責任ある地位にある人々には情報処理技術についての科学技術リテラシーは必須である。こうした人たちが、実際に情報処理技術を使って情報処理システムを作るわけではない。しかし、どのような情報処理システムが必要か、という判断を下したり、出来上がった情報処理システムを運用していく際の規則や制度設計などを行うことは多いだろう。その際に、情報処理技術に対する誤った判断をした場合、それが社会に与える影響は非常に大きい。

個人レベルでも、情報処理技術に対する誤った理解が、その個人だけでなく、多くの人々へ被害を与えることもある。情報処理技術の高速性や扱える量の大きさは、個々の影響力をこれまでよりはるかに大きくしてしまう場合があるからである。

こうした「知らねば困る」という点がある一方で、情報処理技術には「知っている」と豊かにくらせる」という面も多くある。情報処理技術は単純な操作の組み合わせであり、多くの場合、それを修正・変更することも可能である。つまり、その仕組みさえわかれば、誰もがプログラムを作って、自分流に改変することが可能なのである。

情報処理技術の速度の速い変化に惑わされることなく、自分流に情報処理技術を使っていくすべを得るためには、そう多くのことを学ぶ必要はない。本部会報告で述べるのは、そうした情報処理技術に関する基本なのである。

2章 情報処理技術の原理：デジタル化とプログラム化

情報処理技術の基本原理は、「情報」をデジタル化して処理すること、そして単純な処理の組み合わせによりそれを行うこと（プログラミング、プログラム化）である。この二点について述べる。

2.1 情報表現の基本：デジタル表現

情報を何らかの形で表して伝達することは文明の誕生以来さまざまな形で行われてきた。さらに、その情報を表したものを何らかのものに記録し、その記録したものを運んで、運んだ先でもとの情報に復元することで情報伝達が行われるようになった。こうなると、その記録されたものを複製したり編集したりすることで、情報の伝達をより広範囲に行えるようにも情報の整理・抽出などの処理が行えるようになる。その典型が、文字を連ねて文章の形で情報を表現することである。

どの言葉をとっても、有限種類の文字が決まっていて、それを並べることで情報を表現する。有限種類の文字を並べることで情報を表現し、その表現されたものを記録したり、伝送したり、編集したりすることで、情報の記録・伝達・処理を行う、という方式をとことんまで突き詰めたのが、今日の情報処理・情報伝達の技術の根幹となるデジタル表現であり、その究極が文字の種類を2種

類に限定した2進表現である。文字が2種類しかないのであれば、その2種類の区別を安定して記録し、復元できる物理的な現象は何であれ利用することができる。そこに技術革新を重ねることのできる地平が広がる。

2種類の文字をビットと呼ぶ。すべての情報をビットを並べたもの（ビット列）で表す。たとえば、白黒画像なら、その画像を十分に細かい区画に分割し、区画ごとに白か黒かに峻別する。白か黒かの区別なら、1ビットで表せる。後は一定の順序に、たとえば左から右に、上から下に各区画の白黒の区別を表したビットを並べてやる。こうしたビット列が与えられたものから、白黒の区画の配置を復元すれば、そして区画の大きさが十分に小さければ、ほとんど元の画像が復元できる。実際、新聞の写真はこの方式によっている。新聞の写真では「あらが目立つ」場合には、もっと区画の大きさを小さく取ってやればよい。デジタルカメラで白黒写真を撮って印字するときれいに仕上がるのは、まさにこのおかげである。

音にしても、画像にしても、動画にしても、どんな情報であれ、ビット列で表現する。元の情報をどうやってビット列で表すか、ビット列で表されている元の情報をどうやって復元するかは、それぞれの対象ごとに違う。しかし、一旦ビット列になってしまえば、それを記録し、複製し、伝達し、さらには編集するのは、皆同じ仕組みで済んでしまう。CD や DVD とパソコンの組合せで写真のアルバムも音楽のアルバムも扱ってしまうのは、このおかげである。

2.2 情報処理の基本：単純な操作の組み合わせ ⇒ プログラム

どんな情報もビット列で表現する。逆に言えば、ビット列によって表現された情報しか対象にしない。ビットはわずかに2種類しかない。したがって、そのビット同士の単純な演算を考えたとき、2個の入力ビットの組合せ（全部で4通り）から1ビットの出力結果（2通り）を出す演算の種類（4通りの入力に2通りの答えを割り当てる関数の種類）は16種類（=2の4乗）しかない。ビット列どうしの組合せからビット列の結果を出すのは、単にこれらの16種類の演算を組み合わせただけでできることになる。つまり、情報処理は、原理的には、ごく少数種類の演算の組み合わせで実現できるのである。「これならば電子回路で実現できる」という発見が、今日の情報処理技術の飛躍的な発展を産み出したのである。

回路として作っておくべきものは、ごくごく限られた種類のもので済むから、まさに量産効果の出る部品であり、技術革新の競争が激しく行われてきた。その結果、同じ大きさの単位に記録できるビット数がとてつもなく増えたとし、ビットを記録したり読み出したりする速度もとてつもなく増えたとし、ビットどうしの演算を行う回路もとてつもなく小さくなり高速になった。実際、半導体を使った電子回路技術の進展によって、量も速度も3年に2倍（おおよそ、10年で10倍）の勢いで増えてきたのである。

どんな複雑な演算も組み立てられるからといって、多種多様の要求ごとに毎回専用の回路を組むのだとすると、いまの発展は得られなかったに違いない。基本的な演算回路を組み合わせで演算を行わせるのに、これこれの演算を施した後この演算を行なえとか、この時点で得られているビット列が特定のビット列に等しいならこの演算を行なえ、とかといった指令を外から与えるようにしておけば、作り込んでおく電子回路は一定のもので済む。複雑な演算をしたければ、この外から与える

指令を変えてやるだけでよい。さらに、外から与えるはずの指令列を、これまたビット列で表現する方法を定めれば、指令列自身も処理対象のビット列と同様に記録しておくことができる。そうなれば、記録してある命令列を順に読み出してはその指令内容に従った演算を行う、という仕組みを作り込んでおきさえすれば、どんな処理もやっつけてのけることができる。これが、現在のコンピュータという電子回路なのである。

あらゆる情報を表したビット列に対して、どんな情報処理を行いたいにかかわらず、一定の電子回路を用意すればいいのだから、これまた量産効果の高い装置であり、技術革新が徹底して行われるものとなった。こうして、情報をビット列として表現した上で、目標の情報（これもビット列）を得るには、基本的な演算を、どのように組み合わせ、繰り返し、場合分けをすればよいのか、ということ突き詰めればよいことになった。このような一連の指令を表したものを**プログラム**という。このプログラム次第で、どのような情報処理・情報伝達も行うことができる、という点が情報処理技術の基本原則といってもよいだろう。

究極的には目標の情報処理・情報伝達を行うには、プログラムさえ作ればよい。とはいっても、現在のコンピュータ上で行われている処理に対するプログラムは、100万個、1000万個の演算の組み合わせ、といった規模になっている。この規模は、他の科学技術分野の複雑さの規模をはるかに超えたものであろう。しかも、電子回路としてのコンピュータの規模や速度も、いまなお発展し続けており、プログラムの規模もますます増大するだろう。こうした規模のものを扱うには、科学的なアプローチが必要となるのである。

3章 情報処理技術の仕組み

2章で述べたように、情報処理技術の基本原則は、情報のデジタル表現と、そのデジタル化された情報（以下、データと呼ぶ）を処理するプログラムである。これらを可能にするには、電子回路技術と情報処理技術の両方が必要であるが、ここでは主に情報処理技術の仕組みについて述べる（注：本稿では省略するが、本部会報告では電子回路技術についても基本は解説する予定）。

3.1 情報のデジタル化とデータの提示

3.1.1 文字の入出力

情報を記すために使われるものとして文字がある。キーボードを使用して文字をコンピュータに入力する場合、手書き文字とは異なり、その時点ですでにデジタル化が行われていると言ってよい。さらに、キーから送られる信号は、**文字コード**に変換され、コンピュータに記録される。つまり、文字は2進列に変換されているのである。

しかし、実際には、キーをタイプすると、その内容に応じて画面に（0、1の記号列ではなく）字形を伴った文字が現れる。これは、字形のデータがあらかじめコンピュータに準備されており、入力・記録された文字コードに対応する字形を画面に描くよう出力装置が制御されているからである。したがって、使用する字形のデータを変更することで、様々な字形による文章表示ができるようになる。このことは、たとえば、電子メールを受け取ったときに受信者が目にする字形は、文字としては同一のものであるけれども、送信者がメッセージを記述するときに見ていた字形とは異な

っている可能性があることや、積極的に好みの字形に変更して閲覧できる可能性があることを示唆している。

逆に、情報（内容に加え字形やその他すべてのもの）をそのまま伝達するためには、入力段階で行った情報とデータの対応付け（例えば、文字コード、字形の種類、文字の色など）と同じものを、出力段階にも準備し、その対応付けを使用するよう規則化する必要がある。このような規則を**広義のプロトコル**という。

3.1.2 音声・画像の入出力

音や周囲の情景などもデジタル化することにより、コンピュータで取り扱えるようになる。一般には、一定の時間的な間隔や空間的な間隔でデジタル化する対象を観測し（**標本化**）、観測結果を有限の数値に対応付け（**量子化**）、2進列へと変換するのである（**符号化**）。

このようにして得られたデータからは、もはや人間は、元の音や情景を感じ取ることはできない。そのため、音を記録したデータは、アナログの電気信号へ変換される回路を経てスピーカから再生されることにより、人間に知覚されることになる。情景を記録したデータは、それに基づいてディスプレイのピクセルを発色させることにより、画像として人間に提示されることになる。

コンピュータによる情報処理では、直接的にデータ処理に関わる機能に加え、データの入出力装置の働きも重要となっている。また、ここでも情報のデジタル化のときの約束事（広義のプロトコル）が重要である。どのプロトコルでデジタル化されたかによって、音声・画像の再現方法や、再現したときの質が大きく異なってくるのである。

3.2 デジタル化された情報の処理

データ（デジタル化された情報）を処理するものがコンピュータである。コンピュータの基本的な動作は、**メモリ（主記憶装置）**に格納された命令と処理対象であるデータを取り出し、**CPU（中央演算処理装置）**において演算した上でその結果をメモリに格納することの繰り返しである。

演算を実現する電子回路は、論理回路の組み合わせとして実現されている。演算を実現する基本的な回路は、1ビットの加算回路である。これをさらに組み合わせることにより、複数ビットの加算回路が実現される。また、減算は負の数の表現に補数を用いるなどの工夫を施すことにより、加算回路によって減算が実現される。

命令には、処理対象となるデータや命令の取り出し・処理結果の格納のための命令、加減乗除や大小比較などの演算のための命令、命令の実行順序を変更するための命令などがある。これらの命令を組み合わせることで目的とする処理を実現する。命令の実行順序を変更する命令を用いることで、条件分岐や繰り返し処理を実現することができるようになる。このような命令の組み合わせを記述したものが**プログラム**である。コンピュータが他の機械と異なるのは、それひとつで様々な機能を提供できることである。これは、処理対象となるデータと同様に、目的とする処理を実現するプログラムも2進列のデータとして、コンピュータのメモリに格納し、実行できる、という考え方に基づくものである。

コンピュータに所望の処理を実行させるためには、処理手順を曖昧なく記述した**アルゴリズム**を

考案する必要がある。標準的な処理に対しては、様々なアルゴリズムが提案されている。同じ処理に対しても、必要な資源の量（つまり効率）が異なるものなど、複数存在する。それらの中から、適切なアルゴリズムを選択してプログラムを作成する必要がある。既存の処理でない場合やこれまででない効率や特徴を得たい場合には、新たなアルゴリズムを設計しなければならない。その際には、処理対象の数学的な解析も必要となってくる。

コンピュータが自動実行する上で直接理解できるプログラムは 2 進列で記述された命令の組み合わせ（**機械語**プログラム）である。人間にとって機械語のプログラムを記述することは、一般には容易な作業ではない。そこで、人間は、人間にとって理解しやすい、設計しやすいプログラミング言語によってプログラムを作成することが多い。このようなプログラムは、機械語のプログラムに変換されコンピュータで実行される。

処理の組み合わせという概念から自然に出てくるのが**処理の階層化**である。たとえば、コンピュータの中心部にある CPU には、有限個の単純な命令が組み込まれており、その命令を組み合わせ、もう少し複雑だが、やはり基本的な処理を行うための基本プログラムが記述される。そうした基本プログラムを組み合わせ、**オペレーティングシステム**（プログラム群）が作られる。さらに、オペレーティングシステムから提供される機能を利用し、目的とする処理を実現した**アプリケーションソフトウェア**（プログラム群）が作られる。

このように階層化された情報技術は、相対的に単純な処理や基本的な機能を提供する下位の技術を組み合わせることにより、上位の技術を構成することが基本原理のひとつとなっている。この基本原理から、情報技術に関していくつかの特質が見出される。

情報技術の階層構造においては、下位の技術が上位の技術より汎用性の高い機能を提供する。たとえば、上に例示した階層化において、CPU に組み込まれた命令は、それを組み合わせた基本プログラムより、より広範囲に利用できる。基本プログラムはそれらの命令を組み合わせたパターンのひとつである。このように、下位機能を組み合わせ、ある機能に特化した上位機能を実現するという意味において、下位層の技術は上位層の技術より相対的に高い汎用性を有している。

ソフトウェアについても同様に、上位層で利用可能な機能を抽象化して提供することが行われている。たとえば、オペレーティングシステムは、そこで使用できる様々な機能を **API（アプリケーションプログラミングインタフェース）**として上位層に提供する。これを利用して、特定の業務や作業を行うために必要となるプログラムの集合体であるアプリケーションソフトウェアが作られる。そこにおいても、さらに上位層や他のアプリケーションソフトウェアとの連携のために、機能の一部を API として提供するものがある。このように様々な機能を汎用的に、かつ、より簡潔な形で上位層に提供できるよう工夫が行われているのである。

下位機能を組み合わせ、上位機能を構成するためには、実現する機能や役割に関する**仕様**の明確な記述が必要である。その仕様にある機能を下位の機能で実現することを実装という。この実装においては、入出力の仕様が明確であれば、その機能をブラックボックスとして扱うことが可能となる。このことは、その機能の実現に関して自由度が高いことを意味する。入出力の仕様を満たすものであれば、どのような実装も可能なのである。このため、処理方法、処理効率、実装コストなど、

ひとつの機能について異なる特徴を有した複数の実装が可能となるのである。

4章 デジタル化処理が優れた点

デジタル化処理ということの利点について述べる。大きく言えば、情報処理技術がどうして、これほど社会に浸透するような技術になったのか、という点である。その背景には、これまで述べてきた情報のデジタル化と処理のプログラム化があることを示そう。ここでは、デジタル化された情報（以下、データと呼ぶ）を用い、プログラムで処理することの意義の本質を、(i) 非劣化性、(ii) 汎用性（可搬性と処理の汎用性）、(iii) 高速性の3つの観点から解説する。

4.1 非劣化性：劣化しないで保存・通信できる

情報をデジタル化し2進列として扱う意義について考える。たとえば写真を変色させずに保管するには、湿度や温度などの管理が重要である。それでも多少の変色を避けることはできない。ところがデジタル写真の場合は、2進列を読み出すことができれば、変化することはあり得ない。

2進列は「0と1」、「磁石のNとS」、「アルミの突起と平坦な部分」のように2種類の状態の一方を書き込んだり読んだりすることで保存・通信できる。0の部分が増減して0.4になり、1の部分が増減して0.6になると、読み出せなくなる可能性があるが、そのようになる前に読みだしておいて、新しい記録媒体に保存すれば、あるいは通信を行なって遠隔地に送れば、再び、0と1になる。したがって、2進列は、それ自体としては劣化することなく、保管され、通信されるのである。

非劣化性のさらなる一般化が再利用性である。デジタル化によりデータの再利用性も大きく向上した。身近な例では、たとえば、いったん友人への挨拶状用に書いた文章を別の友人にも送ったり、修正を加えて上司への挨拶状に利用するなどの再使用・転用も、デジタルデータの場合は簡単である。筆と紙を用いた手紙の場合は、このようなことは不可能であろう。

4.2 汎用性：可搬性、処理の汎用性

データ（デジタル化された情報）は、経年劣化を受けない保存や、遠隔地への通信に利用できるという特徴を持つが、それに加えて、メディアに汎用性を持たせられる、という利点を持つ。たとえば、CD-ROMなどのデジタルメディアには、文字・音・画像のどれを記録することも可能であり、ネットワークを利用して、これらを同一回線で通信することもできる。このように、デジタル化されることで、同一の媒体にさまざまな情報を載せることができるようになる。この性質をデータの**可搬性**という。

この可搬性の結果、たとえば、デジタル化されたものであれば、文字専用のCD-ROMと写真専用のCD-ROMを用意する必要もなければ、音専用の回線と絵専用の回線を用意する必要がない。このようにデータの可搬性からメディアやネットワークの汎用性が現われるのである。デジタル化された2進列は、送信時にいったん切り離し、受信後に組み立てるということも可能である。これを**パケット通信**と呼ぶ。パケット通信方式のおかげで、大きなデータを通信しながら、同じ回線を利用して小さなデータを通信することも可能となった。

デジタル化は、メディアだけでなく、その情報処理における汎用性も産み出す。たとえば、デー

データの圧縮処理技術においても（データの特性を積極的に利用するのでなければ）デジタル化されたものは、文字、音、画像など区別なく扱うことができるのである。

さらには、汎用性は処理のプログラム化においても現れてくる。第3章で述べたように、情報処理システムは、規模が大きくなればなるほど階層的に構成されるようになる。その際、上位層と下位層の整合性は、共通の仕様という形で保たれる。下位層の設計は、上位層の要求する仕様を満たす実装であれば、ある程度の自由度を持つことができる。そこで下位層において汎用な要求に応えられるものを作成しておけば、様々な上位の応用で利用できるのである。

4.3 高速性：ユビキタス性、処理の高速性、進歩の速度

コンピュータは、プログラムさえ定めておけば、データを人間では不可能な早さで処理することが可能である。そのため、膨大な情報の収集、加工、発信が可能となる。さらには既存のデータだけでなく、シミュレーションによるデータの生成も、科学をはじめ社会基盤における重要な技術となりつつある。

さらに、データをネットワークを利用して通信することで、我々は場所の問題についても積極的に解決しようとしている。一種のユビキタス性の実現である。たとえば、以前なら銀行に直接出かけ、現金を引き出して買いものを行なう必要があったが、クレジットカードと銀行口座の残高があれば、ネットワークを利用して簡単に店舗やネットショッピングサイトで買いものを行うことができる。また、たとえば伴奏付で歌を唄う場合でも、実際の演奏家を部屋に呼ばなくともよい。通信カラオケは楽譜データをセンターから各店の演奏機に転送し、演奏機が楽譜を音にしてしまうのである。

このように、膨大なデータを高速にどこでも得られるようなシステムの実現は、実質陶冶（知識獲得を重視する）から形式陶冶（知識を使う能力を重視する）へと、人間の知性のあり方さえも変えようとしている。

高速性は進歩の速度にも現れている。ハードウェアを根本的に変革する新しい技術の創出には、相応の時間を必要とする。それに対し、ソフトウェアの改良による新しい技術への進展は速い。その理由の一つは、多くの技術が、つねに汎用性を考慮して開発されており、多様な組み合わせの可能性が残されていることにある。実用に供している個々の技術は、その機能や役割が明確である。アイデア次第でそのような技術を組み合わせることが可能であり、結果として個々の特徴が活かされた新しい技術へと変化することがある。この形態による技術の変化は、たとえば、情報ネットワークを利用する新たなサービスに見られる。

もう一つの理由は、明確に記述された仕様が公開されていること、さらに、プログラムの公開・改変を認める文化が一部にあることである。プログラムを公開することは、最も詳細に記述した仕様を見せることにとどまらない。その機能を実現するための工夫やノウハウのすべてを開示することになる。そうした情報の上に、機能自体の更新や、開示された工夫やノウハウの他の機能への適用などが展開されているのである。

5章 デジタル化処理の影響

前章ではデジタル化とプログラム化という情報処理技術の原理が、情報処理技術の進展にどのような影響を与えたかを検証した。それに対し、この章では、それらが社会にどのような影響を与えるか、与えつつあるか、について説明する。

5.1 影響の正の面

様々な情報をデジタル化し、電子的に処理することで、大量のデータを極めて高速かつ正確な処理が可能となり、そのためコストの低減化もはかれた。たとえば、携帯電話はデジタル化したことによって、品質の良い通信が可能となると同時に、同時に大量の通信が実現できることで、低コストでのサービスが可能となり、一挙に普及が進んだのである。

また、前章で述べたようなコピキタス性やデータの可搬性により、これまでの電話や FAX といった通信と情報処理が切り離されていたものをシームレスに活用することが可能になった。とくにインターネット上ではデジタル化された様々な情報が公開され、それを自由に閲覧することが出来るようになってきている。ただし、情報の検索能力が低ければ、検索出来る範囲も狭く、探せる情報も限られているが、情報処理技術の飛躍的な向上によって、大量のデータから必要とされる情報を探し出すことが可能となったのである。

このような技術と情報環境の登場は、たとえば「Google 先生」という言葉に代表されるように、情報や知識の獲得方法や学習方法までも変えつつある。これも Google 自体が知能を持っているというわけではなく、そこに集められたデータの多様性・多量性から生まれた結果である。多くは、レベルの低い、信頼性も低いデータなのであるが、それが大量に集まることで、そして、それをうまく利用する技術が導入されたことで、「知能」とも思えるような質の変化をとげたのである。

5.2 影響の負の面

情報処理技術の人や社会への悪い影響として、第4章で述べた優れた点が悪用されたときの影響があるが、それについては、本稿では説明を省略する。以下では、見過ごされやすい点について述べる。それは情報処理技術についての無理解や誤解に基づく悪影響である。

情報処理技術についての特質についての理解が低く、そのために、影響の大きさや影響伝播の速度を過大・過小評価する場合が少なくない。たとえば、あまりにも大量で多様な情報が氾濫しているため、やりとりされている情報の信頼性や内容に関しても、利用の仕方によっては、適切とは言えないものも数多く見受けられるが、ネットワーク上のデータを過信してしまい、失敗する例がしばしば見受けられる。

また、ある情報システムが登場したとき、その影響の大きさなどから、これまでの社会システムでの常識や制度が上手く働かない状況になっている場合があるが、そのことに気付かずに大きな社会問題を引き起こす場合がある。

このような過大・過小評価を避けるためにも情報処理技術への理解は必要不可欠である。