

専門分野における情報処理と情報教育の関連についての試論

吉 江 森 男

一、はじめに

平成一二年三月の高等学校学習指導要領の改訂において、普通教育に関する教科「情報」、専門教育に関する教科「情報」「福祉」の新設が行われた。高等学校学習指導要領解説情報編（文部省、二〇〇〇）では、「社会の情報化の進展に伴い、学校教育においても情報化に対応した教育が求められるようになった」とされている。普通教科「情報」新設の経緯と趣旨および情報教育の中でのこの教科の位置づけが記述されている。平成九年一〇月の「情報教育調査研究協力者会議」の第一次報告が、情報教育の目標を「情報活用の実践力」、「情報の科学的な理解」、「情報社会に参画する態度」の三つの観点にまとめ、
「体系的な情報教育」について述べられたことが引用され

ている。

「情報活用の実践力」は、小・中・高等学校の各段階における各教科や「総合的な学習の時間」の学習活動、そして普通教科「情報」で育成を図るように位置づけられている。「情報の科学的な理解」、「情報社会に参画する態度」は、中学校では技術・家庭科の技術分野「B情報とコンピュータ」、高等学校では普通教科「情報」で主に育成するが、他の教科でも必要に応じて扱うように位置づけられている。

教育課程審議会答申の記述が引用され、「情報社会に参画する態度」の一部には「情報化の進展が人間や社会に及ぼす影響を理解」することが含まれ、「情報の科学的な理解」の一部には「情報に関する科学的な見方・考え方を養う」ことが含まれることが述べられている。

ところで、大学における各専門教育分野及びその対応研究分野においても、情報化が進展している。これは、

社会の情報化の一部と見ることができ。次の設問をしてみる。専門教育及び対応する研究における情報化がどのような性格のもので、そしてこれらは高等学校段階の情報教育に何らかの示唆を与えるものか。各分野固有の専門知識という情報が生成される過程で、どのような情報手段がどのように活用されているのか。この答えは「情報に関する科学的な見方・考え方を養う」そして「情報化の進展が人間や社会に及ぼす影響を理解」するとする情報教育の目標達成のための実例を与えてくれると思われる。

筆者は総合大学において教職課程の情報処理教育を一部担当する過程で、この設問に関心を持ったが、資料を参照して考察を試みる。

教職を将来の進路の一つと考える学生が、大学の各専門教育における情報処理や情報技術の利用に関してどのような知識を持っているか、またこれらの知識を教職にどのように役立たせることができるかと考えているかを、レポート記述をもとに考察した(吉江、二〇〇〇)。

レポートでは、総合大学教職課程「教育情報処理」の実習授業における受講生に、「履修専門分野における、コンピュータを道具として使う情報処理について考察」す

ることを求めた。具体的にはレポート課題の要点は次の通りである。

a、授業で扱われる情報処理、専門分野の研究方法としての情報処理の理論と方法。

b、専門分野における情報処理の知識・技能を、教育情報処理に活用する方法。

上記 a 及び b 両方の記述が含まれ、専門分野に特有の方法が含まれるものに注目した。この考察から、専門分野における情報処理や情報技術に注目することで、情報教育の内容・方法の多様な側面を見いだすことができると考えた。

本試論では、これらの学生による考察のうち三事例を手がかりとして、各考察に記述された専門分野特有の情報処理がどのようなものかを専門分野の論文誌の記事やテキストの記述から読み取り、これらの情報処理が高校段階の情報教育に対して持つ関連につき示唆を得ることを試みる。本試論では三事例の考察を行ったが、各々のレポートを書いた学生の専門分野は、考古学、応用言語学、地理学である。取り上げる専門分野は任意に選んだ。

2、考古学における情報処理

考古学を専攻する受講生の一人は、レポート課題に該当する情報処理として、「(1)データベースの作成、(2)統計的な処理、例えば石器の計測(大きさ、重さなど)、属性(石質、石器種別など)(3)シミュレーション」を上げ、データベースと統計的処理は「総合的な学習の時間」で生きているのではないかと着想を記述した(吉江、二〇〇〇)。○。小論では「考察例A」と表す。

考古学分野の研究においてこのような情報処理が行われているかを知るため、最近の雑誌論文と書籍を参照する。

発掘調査報告書の電子情報化

大工原(一九九九)は、発掘調査報告書の電子情報化につき展望している。媒体としてフロッピーディスクやCD-ROMが用いられてきた軌跡を述べ、文章、表、図、写真などに用いるファイル形式の利用上の利点を考察している。画像ファイルであるPDI形式について「石器の実測図は、かなり拡大しても線がギザギザにならず、

かつ縮小しても何か分かる程度で見えるし、遺跡写真もかなりの拡大にも耐える高解像度であり、詳細に遺物を観察することも可能である」と記述している。また、「DXF形式の遺構図はレイヤー機能を十分に利用して作成されており、利用者がこれをもとに操作図を作成する場合、非常に便利である」と記述する。そして、「メディアの大容量化は発掘調査により取得したほとんどのデータを収録することが可能となるはずである。単に「読める」だけでなく、「使える」ことで価値が倍加するのである」と記述する。

ちなみにパソコン用語辞典(ノマド・ワークス、一九九八)によれば、PDF(Portable Document Format)は「米アドビシステムズ社が開発したマルチメディア文書フォーマット」で、DXF(Drawing Exchange Format)は「米オートデスク社のCADソフト【AutoCAD】で採用されているデータの記録形式」である。

また、大工原は「今後の方向性としては、利用対象を研究者のみとするのではなく、考古学愛好者から研究者まで各層のニーズに応えられる形態のものが作れたらよいと思われる。例えば、初級(概報レベル)・中級(報告書レベル)・上級(研究レベル)といったように、多重構

造化されていたりすれば良い。①初級では写真・イラスト・動画・音声・CG・クイズ・ゲームなどが組み込まれていて、調査成果を分かりやすく表現し、②中級では電子書籍として読め、③上級では研究や分析のためにデータを利用する。こうした構造をもったメディアを制作し、埋蔵文化財保護・普及活動や、考古学に対する理解を深めるために利用できれば、その効果は大きいように思われる」と述べる。

藤本(二〇〇〇)は、考古学の調査報告書の媒体が、圧倒的に紙に印刷する報告書であるとしながら、「報告書のかなりの部分を占める観察表などと呼ばれる遺構や遺物の表形式の記載などは、印刷にするよりはフロッピー・ディスクにするなり、図まで含めてコンパクト・ディスクにするなりの報告があつてもよいように思われる。観察表を使うとする人間にはこちらの方が便利ではないだろうか。さらに観察表はインターネットで公開するのも一つの方法であろう」と述べ、調査報告書の電子情報化に言及する。

これらの記述から、発掘調査報告書の電子情報化においては、画像の解像度が高いこと、利用者が図を操作できることなどが求められることが分かる。考古学の調査

資料を電子情報化することにより再利用可能となり利用価値が高まることが示唆される。

文書規格やファイル形式

水山(一九九七)は、考古学及び埋蔵文化財関連文書の電子化について提言を行っている。情報をデジタル化してコンピュータで扱う際の文書規格やファイル形式につき検討している。物理的メディアとして、フロッピーディスク、MO(光磁気ディスク)、CDなどを上げ、ファイル形式としてPDF形式、エクセル形式、JPEG形式、TIFF形式、HTMLなどを上げている。

ちなみにパソコン用語辞典(ノマド・ワークス、一九九八)によれば、Excelは「米マイクロソフト社が開発・販売する表計算ソフト(スプレッドシート)」、JPEG(Joint Photographic Experts Group)は「一九九二年にISOとCCITT(現ITU-T)で定められた、カラー静止画像の圧縮方式に関する国際標準規格」、TIFF(Tagged Image File Format)は「米アルタス社と米マイクロソフト社が開発した、ビットマップ画像のデータ・フォーマット」、HTML(HyperText Markup Language)は「WWWで利用するハイパーテキスト(Webページ)の構造を

定義するための言語」である。

これらが現在考古学及び埋蔵文化財関連文書の電子情報化において使用されている利用可能な幾つかの媒体及び普及しているファイル形式の例であることが分かり参考になる。テキスト、表、画像、言語等のためのファイル形式である。

考古学情報の共有化と情報科学・技術の応用

考古学及び埋蔵文化財関連文書が電子情報化され、これらを学会や教育界で相互利用可能とするには、これらの文書はデータベース化される必要がある。「データベースシステム」は「データベースとデータベース管理システムで構成され、通常は計算機システム上に構築される」(長尾真ら、一九九〇)。大工原の述べる電子情報化された発掘調査報告がデータベースに入るには、データベース管理システムも必要である。

「データベース」は「蓄積されるデータと、その形式や対応の定義を与えるデータベーススキーマとからなる」(長尾真ら、一九九〇)。考古学分野のデータベースが設計されるなら、大工原の述べる電子情報化された発掘調査報告に含まれる多様なデータを素データとして用い、

データベースの設計に応じ内容選択の過程を経て、そのデータベースに入るデータが整えられると考えることができる。そして、これら多様な形式のデータを管理し、利用者要求に対応するためのデータベース管理システムを採用する必要がある。

水山の提言を参照すると、発展途上にある電子情報科学・技術の成果を考古学分野で利用するためのテキストの構造化、画像・図・表のファイル化などに多様な選択肢の中から適切と考えられた方法を選択している。

ただ、情報技術の一般利用者にとってこれらの媒体やファイル形式が今後長期にわたり利用可能とは言えないことに注意したい。筆者の過去三〇年程のコンピュータ利用者としての経験によっても、情報技術の発達と変容に伴ってコンピュータの外部記憶媒体やファイル形式は大きく変わっている。三〇年前に記録された外部記憶媒体やこの媒体から情報を読み取る外部記憶装置のいずれかまたは両方が保存されている場合は稀であり、もし保存されていたとしても現在利用可能なコンピュータには、過去の外部記憶装置を接続するインタフェースのハードウェア・ソフトウェアがない。

今後、技術の進展に伴い、考古学分野で採用される電

子情報化の方法も変遷する可能性が想像される。ファイル内容の継承も考慮しておく必要がある。

また、考古学研究のデータベースであれば、常に最新のデータが収集され追加されていく必要がある。筆者の実務経験からみると、このような分野での最新データの収集とデータベース化は組織により継続的に行われなければ実現は困難である。実務的なデータベースの維持管理が必須であろう。考古学等の専門分野としてファイル内容の追加と継承をしていくことには長期にわたる組織的事業が必要と思われる。

このように、大工原や藤本が記す発掘調査報告が、「考察例A」の着想の情報処理の内容として実体を持つには、発掘調査報告の多くが電子情報化され、データベースの設計と実装のもとに実務的なデータベースの維持管理がなされることが必要であり、ここに引用し想像した情報処理の実現には多くの過程が必要であろう。

教材としての利用可能性

大工原の述べる初級・中級レベルの電子情報化された発掘調査報告が、初等・中等教育のいずれかの段階といずれかの教科において教材として使われるのは意義がある

りそうである。考察例Aの着想は意義のある教材を生む可能性を示唆する。

考察例Aでは「データベースと統計的処理」を「総合的な学習の時間」で扱う案が考えられているが、電子情報化された発掘調査報告は、高等学校普通教科「情報」の教材として使用できると思われる。考古学という専門分野で主題として扱う知識が電子情報化されることで関連研究の効率が上がり研究の質が変化する様子が教科「情報」の教材として提供されるなら、生徒が「情報化の進展が人間や社会に及ぼす影響を理解」するための事例として取り上げる意義があるだろう。また、この専門分野の知識が、テキスト、表、画像、言語等多様な形式の情報として表現されていることを生徒が知り、これらのデータを処理する機会を持つことができるなら、現実に存在する情報処理でありまたこれらの多様な表現形式が必要であると認識して意義付け、さらにこれらを操作する技能を習得することができるだろう。「情報に関する科学的な見方・考え方を養う」機会となると思われる。

考古学の内容に注目するならば、たとえば高等学校地理歴史科目「日本史B」の内容である「旧石器文化、縄文文化及び弥生文化の時代の社会について理解させる」

(文部省、二〇〇〇b)に関する研究を具体的に示す資料として、高校生が直接の資料に触れる教材になりうるだろう。

三、応用言語学における情報処理

応用言語学を専攻する受講生の一人は、レポート課題に該当する情報処理として、「コーパス言語学」を上げ、ある語彙の語彙連結 (lexical collocations: ある事物の用途・特性と密接に関連した語と語の意味的な結びつき) に関してその範囲・頻度などを検索していく。日常使用されている言語を統計的・客観的に見ることができるという点で、研究に非常に貢献している。英語学習者の学習スタイルには、語彙連結にまで注意を向けていない問題点がある。日本語の介在による日本語の記号に囚われすぎる問題点がある。コーパスが利用できる、と着想を述べた(吉江、二〇〇〇)。小論では「考察例B」と表す。

英語学分野の研究においてこのような情報処理が行われているかを知るため、最近の雑誌論文と書籍を参照した。

通時的英語研究の用例収集

西村(二〇〇二)は、「コーパス」という語が近年「言語分析のための言語資料の集積」という意味を持つようになり、最近では「文字データを電子化し、コンピュータ上で処理することを目的に作られた」コンピュータコーパス」のことを指すようになった」としている。西村は、通時的英語研究について「文法性や容認可能性について母語話者の直感を頼りにすることができない通時的研究では、具体的な言語事実が何よりも重要である」とし、「原典資料を読みながら必要な用例を見つけ出し、それを一つ一つカードに記録していくというのが、この典型的な研究のスタイルである」が、この研究スタイルをコンピュータコーパスが大きく変えようとしている、とする。そして、「コーパスを利用した通時的研究はますます盛んになっていくだろう」としながら「コーパスやコンピュータは研究を効率よく進めるための手段に過ぎず、用例の解釈をするのは研究者自身であるという当たり前のことを肝に銘じるべきである」と指摘する。

ちなみに辞書の「共時言語学」項目(新村、一九七六)では、通時言語学は言語を歴史的・発展的に研究する部門であり、即ち言語史学であると説明される。

英和辞書編纂における用例収集

赤野(二〇〇〇)は、英和辞書編纂のためのデータ収集、とりわけ用例収集におけるコーパスの果たす役割について次のように記述する。用例の満たすべき条件として、「誤りや不自然さがあつてはならない」こと、「わかりやすいものでなければならぬ」こと、「当該語のニュアンスを伝える文脈を含んでいなくてはならない」こと、「使用頻度の高い典型的な(typical)なものではなければならぬ」ことなどをあげる。

これらの条件を満たす用例を収集するため、「個人もしくはグループが読書の折りに、興味を引いた文をカードやスリップに記録する方法が一般的であった」とする。この方法の欠点として「集まるデータに偏りが生じ、包括性に欠けること」や「珍しい語や特異な例が集まりがちであること」を上げ、長所として、「記録した例文の文脈を収集者が完全に理解できるので、語のニュアンスを実感することができるということ」を上げる。

一方、「辞書に最も求められる用例は典型例である。表現の典型性は客観的な頻度データを基礎に算出できる。そのためには大量の言語データを処理する必要がある。そこで登場するのがコンピュータ・コーパス(corpus)で

ある」と述べる。そして、「インターネット上には、著作権の消滅した文学作品に始まり、政府刊行物、新聞・雑誌の記事、ラジオ・テレビの放送スクリプト、電子雑誌(e-journal)など、膨大な数の電子テキストが存在して」おり、ここからコーパス・データを集めることができるとする。用例の収集について、「コーパスの頻度データに基づき用例を作ると、日常、頻繁に出くわす典型的で自然な例文を提示することができる」と指摘する。

さらに、赤野は、コーパスからデータを検索する機能に関わつて次のように述べる。「CD-ROMそのものがコーパスの役目も果たす。電子百科事典には、記事に使われているすべての語句を検索する、いわゆる全文検索機能が備わっている」とし、また「二つの語が同一文中で現れるかどうかを検索できる機能」にも言及する。さらに、「コーパスを検索するためには「コンコーダンス」に、コーパスを検索する中央に配置し、その左右に文脈を添えるKWIC(Key Word In Context)形式で、検索結果を表示するプログラムが必要である。このプログラムは、ある語がどのような語と典型的に結合するかを、視覚に訴える形で示してくれる」と述べる。

ここに述べられた「機能」は、データベース管理シス

テムの機能のうち、利用者がデータを操作する命令（コマンド）で起動できる機能と見ることが出来る。文字データの全文にわたり、指定した語を含む文を検索してリストする機能、指定した複数の語をもとに含む文をリストする機能、そして検索された文のリストに対して分野に有効である特有の並べ替えを施しその結果を表示するソフトウェアについて言及している。

齊藤・中村・赤野（一九九八）には、英語コーパス言語学の誕生と発展、コーパス編纂の動向、代表例に基づくコーパスの構造・デザインの解説、個人が英語研究に使用するためのコーパスの編纂手順、コーパス検索とソフトウェアの使用方法、検索データの統計分析、コーパスに基づく語彙・文法・英語史・文体論研究及び辞書編集、電子辞書の英語学研究への応用、英語教育におけるコーパス利用、インターネット上のコーパス関連情報を研究に利用するための案内、などが述べられている。更に、主要英語コーパス一覧、コーパス利用のためのソフトウェア一覧、コーパス研究に有用なWWWサイト一覧が掲載されている。

これらの引用から、英語コーパスが数多く蓄積され利用可能となつていくこと、英語研究においてコンピュー

タとネットワークを使用して言語資料を検索し結果を利用する方法が研究の効率を高めること、しかしまたそのようにして得た資料は英語学の枠組みのなかで使用され解釈されることが分かる。英語教育に、コーパスのコンコーダンスーによる検索などが利用されていることも分かる。

情報科学・技術の発達と言語データの蓄積

上記の引用と考察は極めて限られているが、コンピュータコーパスが「通時的英語研究」や「英語辞書編纂」に効果的に使用されるようになったのは、次のような成果に基づくと考えられる。

①電子情報科学・工学分野の研究・開発により、コンピュータが大量のテキストデータを構造化して蓄えることができるようになり、またこれらのデータに様々な処理を施す機能をもつソフトウェアが開発された。そして、インターネットが普及し、ソフトウェアインタフェースが整備され、世界各地のコンピュータに置かれたテキストデータにアクセスすることが可能となつた。

②言語のテキストがコンピュータ処理可能なデータとし

て蓄積されてきた。本事例のそれは英語に関するデータである。そして英語学分野でコーパスの構成と応用がなされてきた。

教材としての利用可能性

英語コーパスを情報教育に取り入れることにより、言語テキストの大規模データベースが存在しこれに操作を加えて資料を抽出することで研究の生産性が上がり、また英語辞書の編纂に役立つことを生徒が知ることができ、応用言語学分野の情報化が社会的に効果を生む様子を見ることができ「情報化の進展が人間や社会に及ぼす影響を理解」する実例を与えると考えられる。英語コーパスのデータベースの構成を理解し操作することができるようになることは、「情報に関する科学的な見方・考え方を養う」とする情報教育の目標達成にも役立つと思われる。高等学校普通教科「情報」においても、英語コーパスを情報処理の事例として取り上げることも視野に入れてよいと思われる。

英語教育にコーパスのコンコーダンサーによる検索が利用されていることが上記引用にみえる。考察例Bは英語学習者によるこの検索と検索内容の検討が学習にもた

らす意義を仮説的に述べていると見ることができ。また、高校生に用意される英語教材として、コンピュータ上の英語コーパスが提供されるなら、高等学校の外国語及び英語の各科目にわたる内容の取扱いに指摘のある「コンピュータ、情報通信ネットワークなどを指導に生かしたりする」(文部省、二〇〇〇C) 場合の事例として使用できるだろう。研究者が研究資料に相対する知的活動と高校生が教材に相対する学習活動は類似していると考えられる。英語教育に注目すれば、学習者が学習材料を見つけ出す効率を高めることに英語コーパスは役立つが、その学習活動は英語学習のためであると位置づけることができるだろう。

四、地理学における情報処理

地理学を専攻する受講生の一人は、レポート課題に該当する情報処理として「地理情報システム」をあげ次のように述べる。地理情報のデータと地図を組み合わせてデータベースを作成し、様々な情報を検索・解析できるシステムの構成が可能。地理情報システムと呼ばれる。地理学研究、都市計画、行政システムの整備等に役

だっている。社会や地理の授業から教育情報処理を導入するのは、コンピュータの利便性をアピールする良い方法といえる。以上のような着想を述べた(吉江、二〇〇〇)。○。小論では「考察例C」と表す。

中村・寄藤・村山による地理情報システムに関するテキスト(一九九八)から、GIS(Geographic information system)について次の内容をまとめてみた。

地図のうち主題図(thematic maps)とGISは関連が深い。主題図というのは、植生、人口、鉄道網、宗教などといったある特定の主題についてつくられた地図のことで、地形図などのように地形のほか、土地利用、集落、主要建造物、交通網、行政区界、地名などの情報が盛り込まれていて、いろいろな目的にかなう一般図(general maps)と区別される。GISにつながるのは、一般図というよりは主題図である。

地理情報処理において、研究者や学生が自分でつくるデータには、技術、費用、時間などの限界があるので、既製の地理(地図)情報と組み合わせる。日本で利用可能なデータは次のように大別される。

- a、地形図の内容をベクター型の数値にした情報
- b、地形図の内容をラスター型の画像にした情報

c、標準地域メッシュでつくられた数値(地図)情報

d、行政地域単位に集計された各種統計

e、各種白地図のイメージのパソコン用画像データ

f、カーナビ用の規格による市街地図・道路地図

g、マルチメディア型のCD-ROMアトラス

GISで扱う地理情報は、市役所・郵便局など諸施設の位置や市町村など行政区を表す空間(図形)情報と、諸施設の設立年や規模、行政単位における人口や産業などを表す属性情報に分かれる。実世界の空間現象を抽象化して、空間オブジェクトと呼ばれる図形要素(点、線、面、立体など)で表現し、同種のオブジェクトを集めた「レイヤー」を重ねて事物を表現する。また、オブジェクトの特徴を示す属性を行列として整理する。GISソフトウェアが保有するデータベース機能を用いて両者を結合させ、地図を表示させたり、地図を解析する。

GISは、地理学研究、社会的利用、環境問題、食料生産解析、地域政策・都市計画、施設配置計画などに応用されている。

地理情報システム(GIS)に関わる学会として、日本地理情報システム学会(一九九一年一月設立)があり、機関誌「GIS—理論と応用」がある。公共機関・民間が

提供するデジタル地図データ、社会経済データがコンピュータ可読媒体で数多く提供され、パソコン上で動作する低価格のソフトウェアも数多くある。インターネットを介した情報提供も急増している。

久保(一九九六)は、大都市のガス会社が始めたコンピュータによる配管管理が企業情報システムへと発展しさらに他の事業者や都市計画部局が情報を共有するプロセスが開始されたことをまず述べ、社会と地理情報の関連につき論ずる。多くの分野で地理情報が利用されるようになり、「都市のパブリックな情報インフラストラクチャとしての意味が大きくなってきた」とする。紙地図(アナログ地図)における情報がどのような制約を受け、記述内容や文法が規定されてきたかを説明し、そのうえで地理情報システムにおけるデータモデルについて述べる。高さという概念が相対的であることが地理空間における三次元空間の特徴であるとす。高さを等高線や三角形分割で面として表現する等のモデルを説明している。リモートセンシングやGPS(Global Positioning System)等の新技術による空間位置に関するデータ収集、社会経済データの作成と地理情報化、ネットワーク時代における地理情報の提供に関する変化、等を論じている。

情報科学・技術及び地理情報処理の発達

これらの引用から、次の示唆が得られる。地理情報システムは、地理学を始めとする複数の学問分野で重要な研究方法となっており、社会的にも数多く応用され、影響力も大きい。地理情報システムがこのように効果的に使用されるようになったのは、次のような成果に基づくと考えられる。

- ①電子情報科学・技術分野の研究・開発により、実世界の空間現象の図形情報を抽象化・構造化して表現しコンピュータ上に大量に蓄積することができるようになった。また空間現象の属性を大量に蓄積することができるようになった。データ収集の新技術が開発され普及した。解析用ソフトウェアが開発された。
- ②地理情報や社会経済データがコンピュータ処理可能なデータとして蓄積されてきた。そして地理学分野など学問分野での応用や社会的応用がなされつつ、地理情報システムが確立されてきた。

教材としての利用可能性

地理情報システムに関する、考察例Cの「地理学研究、

都市計画、行政システムの整備等に役立っている。社会や地理の授業から教育情報処理を導入するのは、コンピュータの利便性をアピールするのに良い方法といえる」という記述は的を射ている。地理情報が「都市のパブリックな情報インフラストラクチャ」となり様々な分野で共有されており、社会構成員の生活基盤を支えていることを生徒が知ることは、「情報化の進展が人間や社会に及ぼす影響を理解」することに役立つと思われる。地理情報が格納される特有の構成を持つデータベースが解説され、学習者がこの構成を確認できる学習活動が行われるなら、「情報に関する科学的な見方・考え方を養う」機会となると思われる。また、多様な解析手法を実現したソフトウェアを利用する学習活動が行われるなら、これも同様な機会となるだろう。

一方、高等学校学習指導要領解説地理歴史編（文部省、二〇〇〇b）に「統計、画像、文献などの地理情報の収集、選択、処理、諸資料の地理情報化や地図化などの作業的、体験的な学習」という内容の取扱いにあるように、高校生に用意される地理教材として、パソコンで動作する地理情報システムのソフトウェアと典型的な地理データが提供されるならば、これによる学習活動は地理に関

する学習に役立つと思われる。

五、情報教育との関連について

情報教育と専門分野における情報処理の関連を、教科「情報」のいくつかの内容と対応させて考えてみる。文部省（二〇〇〇）によれば、高等学校普通教科「情報」の三科目、情報A、情報B、情報Cの三科目のいずれも、「情報活用の実践力」、「情報の科学的理解」、「情報社会に参画する態度」を育成できるように構成してある、とされている。「情報の科学的な理解」については、各科目の扱う内容、題材、程度に違いがある、とされている。例えば、コンピュータや情報通信ネットワークの仕組みについての扱いでは、情報Bでは、コンピュータの仕組みに重点を置いて詳しく扱う、とされている。ここでは、情報Bに含まれる内容を参照し、これと本試論で考察した考古学、応用言語学、そして地理学における情報処理との関連を考える。

科目「情報B」の内容には、「文字、数値、画像、音などの情報をコンピュータ上で表す方法についての基本的な考え方や及び情報のデジタル化の特性を理解させる」

ことが含まれている。そして「文字、数値、画像、音のコンピュータ上の表現方法について、その基本的な考え方を理解させる。その際に重要なことは、これらの情報の表現方法は一通りではなく、目的や条件に応じて使い分けられていることを理解させることである」とされる。また、「画像や音の表現方法には様々な規格があるが、それらの技術的な事項を扱うことがねらいではなく、あくまでも基本的な考え方を理解させることを重視する」とされる。

地理情報システムのデータベースが学習活動に提供されると仮定してみる。また、発掘調査報告書の電子情報化されたデータベースが構成され提供されると仮定してみる。これらには文字、数値、画像等の形式のデータが含まれ、それぞれいくつかのファイル形式により格納される。そしてこれらの形式によるデータが、使用されるデータベーススキーマにより対応づけられる。これらを情報教育において事例として使用することにより、情報様々な表現方法が目的や条件に応じて使い分けられていること、さらにこれらの表現方法が専門分野に必要な不可欠なことを理解できるようになると思われる。

科目「情報B」には、「情報を蓄積・管理するためのデ

ータベースの概念を理解させ、簡単なデータベースを設計し、活用できるようにする」ことも内容に含まれる。そして「データベースの利用場面や、想定している利用者、扱われている情報の特性などが多様であることを認識させることが大切である」とされる。また、「その上で、データベースを設計するときには、データ入力や処理の効率、データの整合性や一貫性の維持、記憶領域の利用効率など、様々な設計上の観点があることを理解させ、それらのトレードオフを考慮して設計することの必要性を認識させる」とされる。「具体的に扱う題材は、住所録、図書目録、~~Σ&Θ~~ページ検索など、生徒にとって身近で、かつ、データベースソフトウェア以外の利用も体験できるものが望ましい」とされる。

考古学、応用言語学、地理学における本試論で取り上げた情報処理は、すべてデータベースと関わりが深い。ただ、これらの事例における事項そのものは生徒にとって身近とはいえないかもしれない。

それでも、発掘調査報告書の電子情報化されたデータベース、英語コーパスのデータベース、地理情報システムのデータベースなど、そしてデータベースソフトウェアが、「身近な」例とともに高等学校生徒に対して利用可能

としておくことは意義があると思われる。これらの直接に専門分野に関係するデータベースは、生徒が「情報に関する科学的な見方・考え方を養う」ための実例を与えてくれる。

もう一点付加的な知見に触れておきたい。極めて限られた参照しか行えなかったが、本試論では専門分野に係する三種類の情報処理を引用した。電子情報化された発掘調査報告書、英語コーパス、地理情報システムである。これらが現時点で当該専門分野の進展にどの程度寄与しているかまた社会的にどの程度影響を持つかという視点から見ると、発掘調査報告書、英語コーパス、地理情報システム、の順序で専門分野への寄与の程度及び社会的影響の程度が大きくなっていると筆者には考えられた。情報化のステージが異なるのだろうという知見である。この視点から見れば、情報教育の事例として取り上げる優先度は、地理情報システムが最も高く、次いで英語コーパス、そして発掘調査報告書が最も低いといえるだろう。

筆者の一般的意見であるが、高等学校普通教科「情報」において、学問分野との直接的関連の見える事例を取り上げること、高校生の一部はこれら学問分野や情報科

学に対して興味を持ち、またこれらの分野の存在意義を見い出して、自身の進路を考える手がかりとなると思われる。学術における知識と情報表現へ段階的に近づく手がかりを学習のために用意することは意義があると思われる。優秀な人材が科学・技術分野に進路を求めていく状況をつくることは重要である。

参考文献

- 拙稿(二〇〇〇)「大学の専門分野における情報処理の教育情報処理への適用に関する学生の知識と意見」、日本科学教育学会年会論文集、二四、一六三—一六四頁。
- 赤野一郎(二〇〇〇)「辞書をめぐる七つの闘い」データ収集をめぐる闘い」、言語、Vol.29, No.5、五〇—五八頁。
- 久保幸夫(一九九六)「新しい地理情報技術」、古今書院。
- 齊藤俊雄・中村純作・赤野一郎(一九九八)「英語コーパス言語学—基礎と実践—」、研究社。
- 大工原豊(一九九九)「発掘調査報告書の電子情報化について—フロッピーディスクからCD-ROMへ—」考古

学研究、第四六卷第三号、一六一―一九頁。

文部省(二〇〇〇)「高等学校学習指導要領解説情報編」、開隆堂出版。一―二五頁、二八一―三〇頁、三五―四〇頁、四九―五三頁を参照した。

文部省(二〇〇〇b)「高等学校学習指導要領解説地理歴史編」、実教出版。一二七頁、一六三頁を参照した。

文部省(二〇〇〇c)「高等学校学習指導要領解説外国語編・英語編」、開隆堂出版。九八頁、一五四頁を参照した。

長尾真ら編集(一九九〇)「岩波情報科学辞典」、岩波書店。「データベース」、四九八頁。「データベースシステム」、四九九頁。

中村和郎・斎藤昂・村山祐司編(一九九八)「地理情報システムを学ぶ」、古今書院。一頁、六〇頁、八―一八六頁、一―七―一八九頁、一九―二〇八頁を参照した。

新村 出(一九七六)「広辞苑」、岩波書店。

西村秀夫(二〇〇一)「通時的英語コーパスの最近の動向」、言語、Vol.30 No.2 八六―九一頁。

ノマド・ワークス(一九九八)「最新パソコン基本用語辞典」、新星出版社。

藤本強(二〇〇〇)「考古学の方法 調査と分析」、東京

大学出版会、五頁。

水山昭宏(一九九七)「報告書の電子化―考古学及び埋文関連文書の電子化について―」、考古学ジャーナル、一九九七年六月増大号、No.418、三七―三九頁。