

「情報地学」のカリキュラムの検討

佐藤昇（大阪府教育センター）

1. はじめに

「地学」は地球規模の環境問題や防災教育の一翼をになう科目であるが、高等学校「理科」の中でその履修率は低く、児童生徒の市民としての地学リテラシーの不足が懸念される。一方、学校教育での「情報化」が叫ばれ、「情報」という教科が専門高等学校以外でも2003年度から新設され、また、文部科学省を中心とする「教育の情報化プロジェクト」という2005年を目標とする総合施策が進められている。

ここでは2003年度から高等学校で新設される教科「情報」や「総合的な学習の時間」の学習時間などで「情報地学」(仮称)という、地学を素材とした情報教育を進める科目を構築することを目的とする。情報化や地球環境問題、自然災害と密接に結びついた「情報地学」のカリキュラム開発およびその教材開発を行い、児童生徒の地学リテラシーの育成を図ろうとするものである。地学教育と情報教育を融合する試みは、池本・榊原(2001)などでもなされているが、ここではできるだけオリジナルなデータセットをつくり、それらを利用することを考えた。また、ソフトウェア等に依存せず、だれもが容易に扱えるような教材を配することに努めた。

自然現象に関する観測値のデータセットは種々存在する。「情報地学」では、それらのデータを一般に使用されているアプリケーションソフトウェアを使って処理し、地学現象を抽出し、地学事象の理解を図ろうとするものである。その流れの中でパソコンを利用した情報処理能力の獲得と向上を目指すことを目的とする。その概念図を図1に示す。新設される教科「情報」では、情報処理が主目的であるとの指摘もされている(御園生(2002))。地学に関する教材を上手く配することにより情報活用能力の向上をはかること(「情報」教育)が「地学」教育の中でも可能であると考えられる。

「情報 A」の教科書の構成は、問題解決する手段としての IT の利用、インターネットの活用と情報発信、マルチメディアの活用、IT 発達の歴史と今後のその影響、という大きく 4 部からなる。「情報 A」の採択教科書の 13 冊で取り上げられている課題をアプリケーションソフトやインターネットなどの手段ごとに一覧したものを図 2 に示す。「旅行計画をたてる」「地域の情報を発信する」などの課題が主要であり、必ずしも一貫性があるようには思えない。「地学(環境情報)」という素材を一貫性のある課題として取り上げ情報教育を試みることは意味のあることであると考えられる。

2. 教科の目標

学習指導要領(文部省,1999)による教科・理科の目標及び科目「地学」の目標はそれぞれ以下の通りである。

自然に対する関心や探求心を高め、観察、実験などを行い、科学的に探求する能力と態度を育てるとともに自然の事物・事象についての理解を深め、科学的な自然観を育成する。

地学的な事物・現象についての観察、実験などを行い、自然に対する関心や探求心を高め、地学的に探求する能力と態度を育てるとともに基本的な概念や原理・法則を理解させ、科学的な自然観を育成する。

また、理科の「各科目にわたる指導計画の作成と内容の取り扱い」において、

環境問題や科学技術の進歩と人間生活にかかわる内容等については、自然科学的な見地から取り扱うこと。

各教科の指導にあたっては、観察、実験の過程での情報の収集・検索、計測・制御、結果の集計・処理などにおいて、コンピュータや情報通信ネットワークなどを積極的に活用すること。

という理科の内容の取り扱いに関する留意事項の記述がある。

一方、教科「情報」の目標と科目「情報A」の目標はそれぞれ以下の通りである（文部省、1999）。

情報及び情報技術を活用するための知識と技能の修得を通して、情報に関する科学的な見方や考え方を養うとともに、社会の中で情報及び情報技術が果たしている役割や影響を理解させ、情報化の進展に主体的に対応できる能力と態度を育てる。

コンピュータや情報通信ネットワークなどの活用を通して、情報を適切に収集・処理・発信するための基礎的な知識と技能を修得させるとともに、情報を主体的に活用しようとする態度を育てる。

ここでは情報教育と地学教育を融合させた「情報地学」の目標として以下のようなものを設定する。

環境問題や自然災害、科学技術の進歩と人間生活にかかわる地学的内容について、データベース等からの情報の収集・検索、計測・制御、結果の集計・処理などにおいて、コンピュータや情報通信ネットワークなどを積極的に活用し、情報を適切に収集・処理・発信するための基礎的な知識と技能を修得させ情報を主体的に活用しようとする態度を育てるとともに、地学的内容の基本的な概念や原理・法則を理解させ、科学的な自然観を育てる。

3. カリキュラムの例

情報教育には情報モラルなどを含む「情報教養」的な面と、「情報技術」能力の育成、特にパソコンの活用という面がある。パソコン活用という場面では、地学現象に関連する種々のデータセット等を利用したデータ処理・画像処理やインターネットの活用、データベースの活用などが考えられる。これらの利用場面ごとに地学的内容を配置し、情報教養も考慮しながら情報

教育を進めるカリキュラムを構築することを試みた。2～3単位を基本とし、以下の開発教材を中心に配列した(図3)。ここでは、物理計測、表計算処理ソフト、データベースソフト、インターネットの利用、プレゼンテーションソフト、及びシミュレーションソフトの利用を考えている。

中村(2000)によれば、情報教育の目標として「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」という3つの観点がある。ここで配した教材と情報教育の各観点との関連をみたのが図4である。ほぼ情報教育の目標を達せられる配置になっていると考える。

4. データセットの作成

「情報地学」のカリキュラムを進めていく上で利用するデータセットとして以下のものを作成した。

データセット	内容
「大阪の自然災害と環境」	落合(2000)
太陽近傍の恒星	恒星に関する諸量
地上気象観測値	気圧・気温・湿度・風向・風速(平均・瞬間)・雨量・日射量の1分値・1時間値(大阪府教育センターでの測定値)
「ひまわり」画像	赤外画像・可視画像などFAX画像を大阪府教育センターで受画
四季の画像	四季の植物・祭事など季節を表現する画像

これらのデータセットを表計算ソフトなどのアプリケーションソフトを利用し、データ解析し地学現象を抽出したり、プレゼンテーションやウェブ・コンテンツを作成するのに利用する。

5. 開発教材例

「情報地学」で活用する教材として以下のものを開発した。詳細については本報告書 章で記述する。

- (1)計測教材：地上気象要素の自動計測システムを開発した。それらのデータをさらにネットワークに載せ、情報の発信に際して信頼されるデータ管理のあり方も考慮できるような演

習教材 .

- (2) データ処理教材 : 気象衛星「ひまわり」画像および地上気象要素の観測値のデータセットを作成した . これらのデータセットを使用した動画や図表の作成を通して , 「天気変化」や「日本の四季の天気」の特徴を理解するための演習教材 . また , 生徒が扱うことができる太陽近傍の恒星データカタログを作成し , H - R 図の作成を行うデータ処理教材 .
- (3) GIS 教材 : 数値地図情報を利用した教材の開発 . 国土地理院の数値地図と表計算ソフトおよびフリーソフトを使用して , 立体地形図や等高線図などを作成する演習を行い , 身近な地域の地形の特徴を理解する教材 .
- (4) データベースの活用教材 : 自作した画像データベース「大阪の自然災害と環境」を活用した教材 . 身近な地域の自然災害の事例やその特徴等を見出すような演習を行い , 防災教育の一助とする .
- (5) シミュレーションソフト教材 : 地震に伴う津波のシミュレーションを行う教材の開発 . 自然現象をコンピュータの中で再現するシミュレーションの手法の考え方やパラメーターを変えることによる自然現象の出現が変化することを理解するための教材 .
- (6) プレゼンテーション教材 : 風景や植物などの季節を表現する画像のデータセットを作成した . 新たに画像データを取得し , 気象データなどと組み合わせ , 「季節」を主題とする動画を取り入れたウェブページやスライドを作成する教材 .

6 . まとめ

ここでは 2 ~ 3 単位の情報地学のカリキュラムを示した . 地学の内容を十分に解説するにはもう少し時間数が必要である .

一方これらの情報処理を「探求活動」など「地学」の授業で行うべきか , 「情報」で行うべきかは議論のあるところであるが (南島 , 2001) , 地学の履修率を向上させるために , あえて新たな教科・科目の新設を目指すべきであると考えている . 現状では学校設定の科目や教科として行っていくことや「総合的な学習の時間」で実践することも可能であろう .

理科教育学会の会員を対象とするアンケート結果 (吉田 , 2001) によれば , 高校教員の約 7 割が , 総合的な学習の時間で情報教育を行うことについて肯定的であった . また , 4 割近くは情報教育に関する新教科の設置に肯定的であった . したがって , 「情報地学」が学校現場で受け入れられる素地があると考えられる .

引用文献

池本博司・榊原保司 (2001) , 新教科「情報」に向けての「地学」の取り組み , 日本地学教育学会第 56 回全国大会講演要旨集 , 60-61 . |

南島正重 (2001) , 地学の中の情報か 情報の中の地学か , 日本地学教育学会第 56 回全国大会講演要旨集 61-62

御園生純（2002），今日の情報教育政策と新学習指導要領，教育 675，11-19.

文部省（1999），高等学校学習指導要領，大蔵省印刷局，p 388 .

中村一夫（2000），高等学校新学習指導要領の解説 情報（普通教科），学事出版，p. 158 .

落合清茂（2000），大阪の自然災害と環境，大阪府教育センター，p117 .

吉田純（2001），教員向けアンケート調査の結果と教育的意味，「基礎的知識・能力の定着と科学・技術の発展を目指す新しい理科教育課程の開発研究」（研究代表者：川上昭吾），217-246，愛知教育大学教育学部

「情報地学」

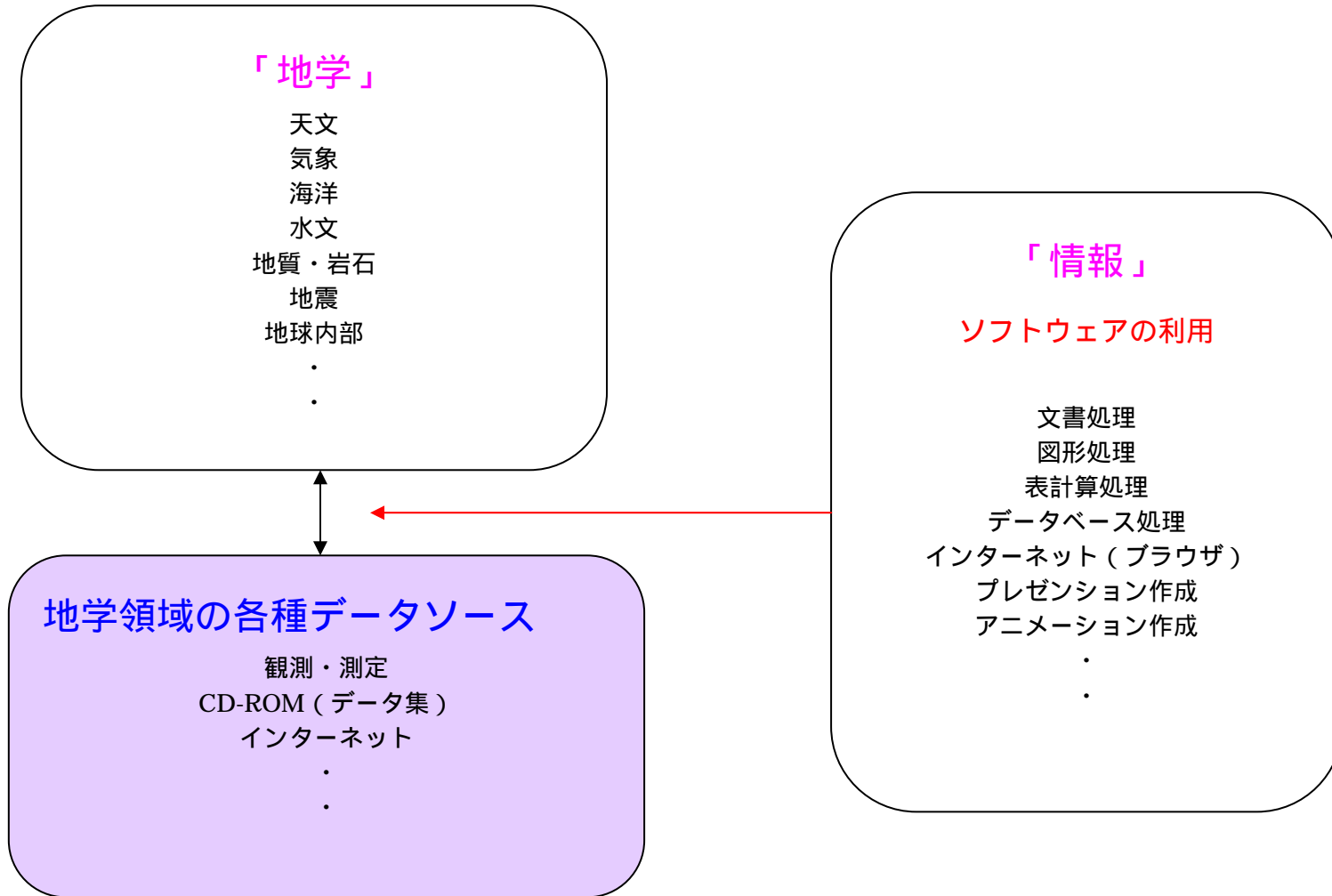


図1 「情報地学」の概念図

	ワープロ	インターネット	表計算	プレゼンテーション(スライド、web、動画、アニメーション、音声)	データベース	シミュレーション
1	自己紹介文	化学物質のデータベース	名前・血液・生年月日	学校紹介		
2	クラブの紹介	修学旅行の計画				自動車事故
3		海外旅行の計画	通学状況調査	総合実習		
4	文化祭のポスター			地域の紹介、学校案内、部活紹介、教科書作り		
5	旅行の行程表	グループ旅行	旅行の予算、飲み物の嗜好	「地球を救おう」、アニメ絵本作り		
6		マーマレードの作り方、明日の天気	家計簿	クラブメンバーの募集、情報の統合		
7			都道府県別男女別人口及び世帯数	学校の紹介、地域の福祉マップ作り		
8	手紙	新聞上の URL	国別エネルギー消費量、都市別月降水量・月平均気温	「地球環境を守るために」		
9		海外旅行	海外ツアー料金、日本人の海外旅行先		映画館と映画タイトル	
10			卒業後の進路、都道府県別進路別卒業生数	「卒業後の進路」、「私たちの学校」		
11	学校紹介	コンピュータや周辺機器の性能比較	クラブ活動のデータ	商品の宣伝、環境問題	新聞記事検索	
12	ポスター制作	商品情報	商品の価格変動	商品販売用の Web 制作	図書館の蔵書目録	
13	修学旅行計画	天文台	修学旅行計画	学校紹介	電子辞書	

図2 情報Aの教科書にみられる例題・実習

項目	内容	データ	時間数
情報機器	機器の用途		2
文書を作る 【ワープロ】	地球環境問題	学校図書館データベース	4
計測	物理計測	* 気象計測	6
表計算・図形 【表計算】	恒星の進化	* 太陽近傍の恒星に関するデータ	12(各)
	日本の天気	* 地上気象観測データの1時間値	
	地形と地質	国土地理院の数値データ	
データベース 【検索】	防災教育	* 大阪の自然災害と環境	8
インターネット 【ブラウザ】	天気予報	* リンク集	8
プレゼンテーション 【html / プレゼンテーション】	歳時記をwebやスライドで表現	* ひまわり画像 * 季節写真	14
シミュレーション	津波	* 地形データ	8
情報モラル	情報社会への参加	地球の歩き方	4

図3 「情報地学」のカリキュラム例

パソコンの活用	内容	「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」
計測 通信	気象計測			
データ処理 プレゼンテーション	地上気象観測値			
	恒星の HR 図			
	地形表示			
画像処理 プレゼンテーション	「季節」を主題とする動画作成			
ネット検索	天気予報			○
データベースの活用	自然災害			
シミュレーション	津波		○	

図4 パソコンの活用と「情報教育」との関係