

気象衛星「ひまわり」雲画像の教材化並びに 小・中学校における活用*

津坂明宏**

1. はじめに

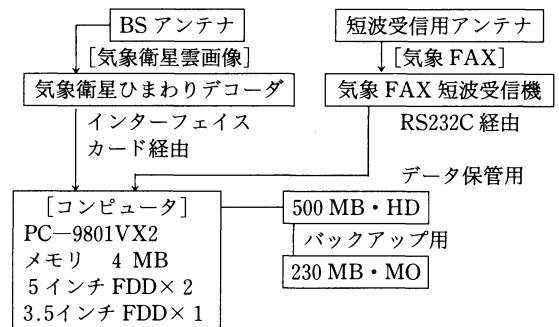
昭和22年に学習指導要領が登場してきた。現在に至るまで、5回の改訂が行われてきた。指導要領の気象分野の記述のうち季節並びに天気と変化について着目した時、時代を反映した学習内容が取り入れられている。例えば、昭和22年の学習指導要領理科編（試案）（文部省、1947）についての記述では「ラジオ・新聞などの天気概況・天気予報についての研究をする」とあり、昭和52年の中学校学習指導要領では「できれば気象衛星の資料から得られた雲の分布と重ねあわせる」とある。

平成元年度学習指導書理科編（文部省、1988）より、気象教材の中に「映像情報を活用すること」という項目が追加された。これは情報化の時代を反映したもので、具体的には、気象衛星「ひまわり」の雲画像を活用した学習を求めているものと考えられる。

気象情報を入手するメディアとしては、教科書、参考図書・資料集、テレビ・ラジオ、新聞の天気予報欄をはじめ、パソコン通信やインターネットなどがある。

パソコン通信やインターネットは近年普及し、リアルタイムで気象情報を得られるようになってきた。しかし、これらの情報を、授業で用いるためには、得られる情報の検索や得られた情報の再構築が必要である。

平成7年5月より、愛知教育大学地学教室において、気象衛星「ひまわり」雲画像の受信ができるようになった。そこで、この画像を利用して、学校現場で生かす



第1図 受信装置の概略。

ことができるように研究を進めた。

2. 画像の受信について

2.1 気象衛星「ひまわり」について

気象衛星「ひまわり」で取得された地球の画像は、気象衛星センターの気象衛星通信所を経由し、データ処理センターで処理される。ここでは、緯線、経線、地形を入れた LR-FAX 画像信号が作られ、再び気象衛星通信所を経由して「ひまわり」に送られ、ここから利用局に放送される。

現在送信される内容は、赤外画像・可視画像・赤外強調画像・水蒸気画像がある。

2.2 受信設備

平成7年5月より愛知教育大学地学教室において、KENWOOD 社の気象衛星「ひまわり」雲画像受信装置 WEATHER SENSOR 200 を用いて雲画像の受信を開始した。雲画像の受信は第1図のような構成で行っている。

3. 受信内容

3.1 気象衛星「ひまわり」

本研究では、第1表のようにひまわり雲画像並びに

* An Attempt to utilize GMS pictures as a teaching material in science education, and its application to elementary and junior high school classes.

** Akihiro Tsusaka, 愛知県東加茂郡下山村立大沼小学校。



第2図 受信画像の範囲.

気象FAXを受信している。受信装置により、第2図のA・B・C・D画像を受信すると自動的に全球画像が作成される。

3.2 気象FAX

気象FAXは、短波で送信されており、その種類は、1日あたり数十種類に及ぶ。その中で本研究では、第1表のように地上解析図(ASAS画像)のみを利用している。

4. 開発ソフトの内容

4.1 画像処理

(1) 画像処理

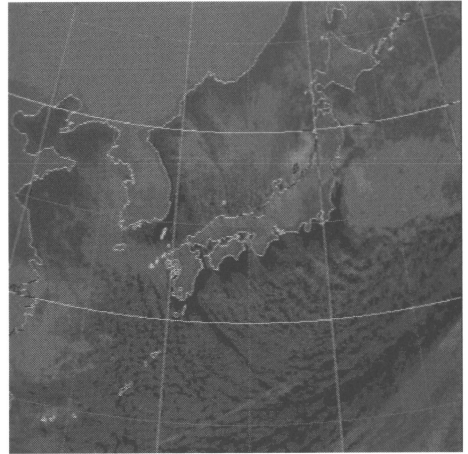
受信される雲画像は、すべて320KBサイズである。小・中学校の授業において、このサイズの画像は情報過多で、十分に活用できない。また、データをフロッピーディスク(FD)またはハードディスク(HD)から読むにも、データ量が多いため時間がかかり効率が悪い。そこで、授業で活用できる必要最低限の情報のみを取り出し、16階調で画像サイズを小さくしたコンバート画像を作成することにした。

(2) 「ひまわり」雲画像のコンバートの方法について

受信された画像は、横800ドット(100バイト)縦800ライン、G-VRAM4プレーン分の情報である。画面に表示できるのは、横640ドット縦400ドットが限界である。そこで、プログラム言語TurboC++を用いて、ビット演算により、縦のラインを奇数ライン目だけ取

第1表 受信内容

H (赤外) 画像：1日24回1時間毎
I (可視)・J (赤外強調) 画像：1日8回3時間毎
A～D (赤外) 画像：1日4回3・9・15・21時のみ
M (送信スケジュール) 画像：1日1回
気象FAX ASAS 画像 (アジア地上解析図)
：1日4回0・6・12・18時間のみ



第3図 日本周辺画像.

り出し、さらにそのラインをビット順に奇数ビットのみ取り出すというビット演算を行った。

この処理により、受信された320KB画像は第3図に示す80KBのサイズの画像に、さらに、この処理を繰り返すことにより、20KBのサイズの画像をつくることができるようになった。20KBの画像では、FD1枚に60枚以上の画像を収録できるようになった。なお、20KB画像を使用する際には、80KB画像と同サイズに拡大して表示することとした。

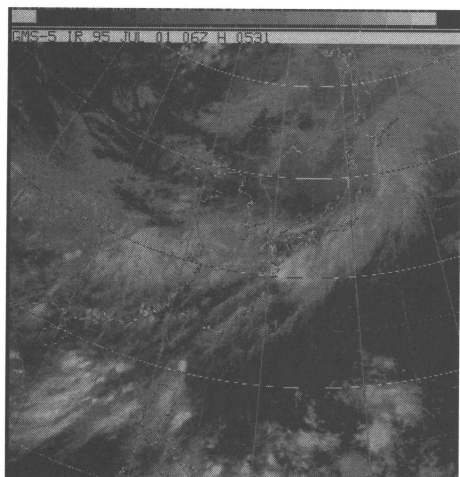
(3) 作成した画像について

作成した画像は、日本周辺広域画像(第4図参照)と日本周辺画像(第3図参照)の赤外・可視・赤外強調画像で、それぞれ80KBと20KBのタイプがある。他に全球画像(40KB;第6図参照)、北半球画像(100KB;第7図参照)、気象FAX画像(20KB;日本周辺広域画像と同範囲;第5図参照)を作成した。

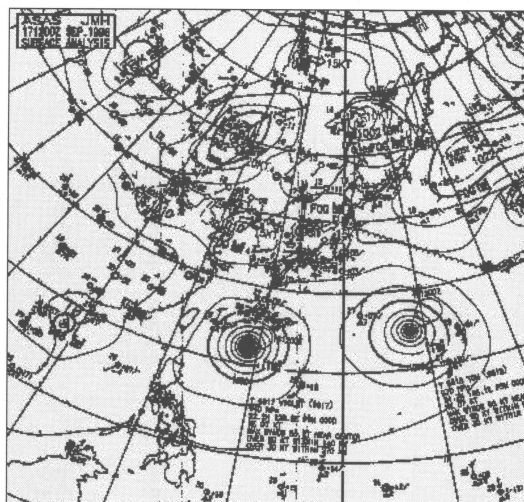
4.2 ソフト開発の視点

(1) 教師の教材研究の支援

受信される画像の情報量は、1日あたり16MBを超え、画像サイズの縮小コンバートをしたとしても、かなりの量である。



第4図 日本周辺広域画像.



第5図 気象 FAX 画像.

受信された画像のすべてが授業に必要とされているわけではなく、授業の目的に応じて必要な画像のみを抽出する必要がある。抽出する画像の時間間隔により、画像の枚数は大きく異なる。また、教師にとっても、自分の授業の視点にあった画像を選択できるという利点がある。

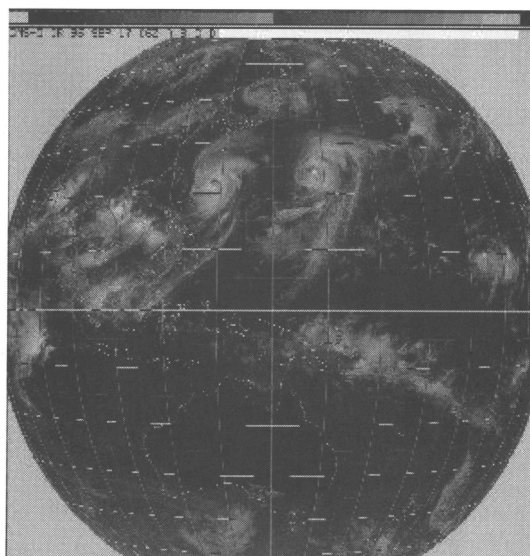
選択された画像は、画像集として登録することができる。したがって、授業を行う際には、画像集を選択すればすぐに再生が可能である。面倒な画像の選択や、他の画像を気にすることなく活用できる。

(2) 学習用ツール

児童・生徒が使う際、操作が簡単であればあるほど、ソフトの利用価値はある。今回、開発したソフトは、これだけで、教材研究にも、児童生徒の学習用にも活用できる。教材研究用として教師に利用価値のある部分は授業の時にはあまり利用価値がないことが多い。そこで、授業で使いやすい環境を作成する環境設定ソフトを作成した。画像を表示する際に、このソフトによって作成された環境設定ファイルをオプションとして読むことにより、授業にとって不必要な情報を与えず、より簡単に操作できるように配慮した。

また、画像再生表示の時には、極力、メニューを配置しないようにした。一見使いにくそうに見えるが、メニューがあることにより授業は混乱をきたしやすい。

メニューがあると、教師の話を聞かずにつつい操作してしまうことがあるからである。ただし、メニューは隠しメニューとし、特定のキーでメニューが表示で



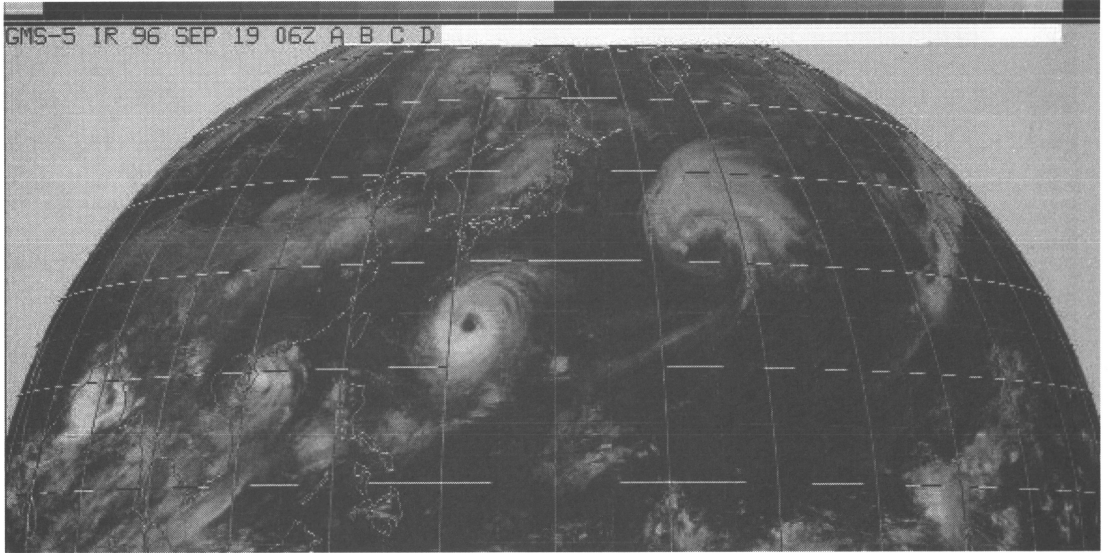
第6図 全球画像.

きるようにした。

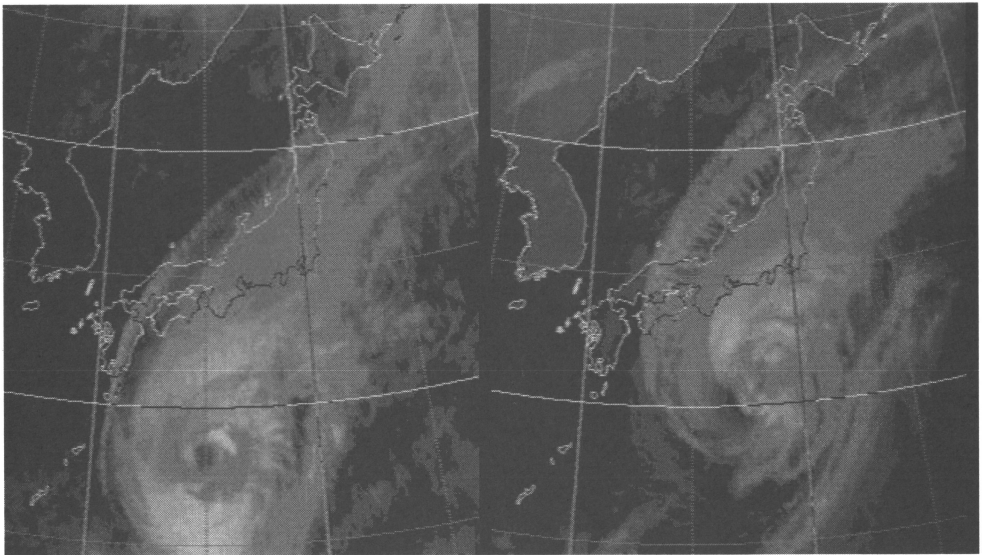
一斉授業で使用する際には、画像再生のコマンドを逐一指示し、使用させた方が好ましい。一方、個人の追究学習の時などは、メニューの表示の仕方を指示し、その後操作させることが望ましい。

4.3 画像表示

画像表示ソフトには、5つの画像の表示の仕方をサポートしている。



第7図 北半球画像.



第8図 授業用2枚画像表示モード.

(1) 画像選択・再生・分配モード

教材研究に適したモードで、指定したディレクトリ内にある画像について、必要な画像だけを画像一覧から指定して表示することができる。また、これより、画像のコピーや選択したものを画像集としてまとまりのあるものにすることができる。

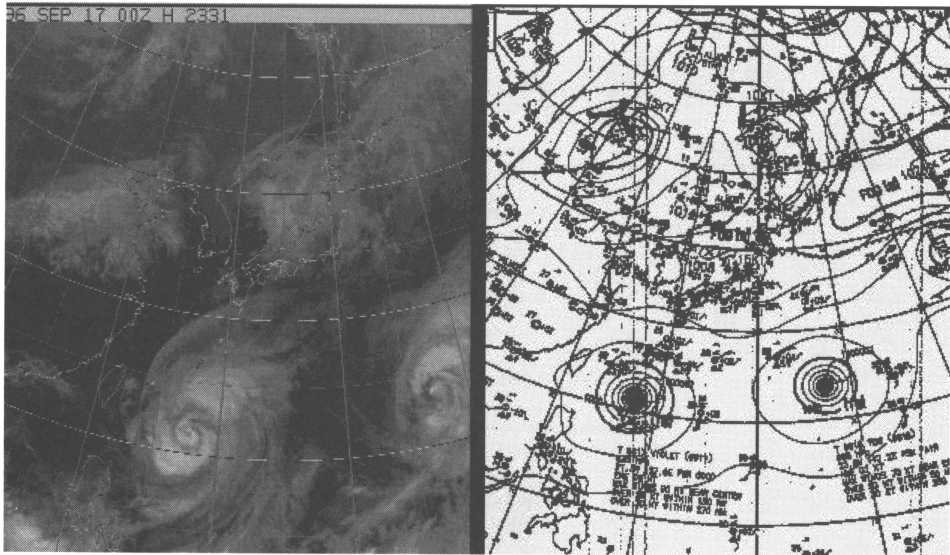
(2) 授業用モード

作成された画像集の表示、並びに動画を行うことが

できる。

(3) 授業用2枚雲画像表示モード(第8図参照)
作成された画像集で、時刻の連続した画像2枚を画面に並べて表示できる。

(4) 雲画像・天気図同時表示モード(第9図参照)
作成された画像集の画像と同じ時刻の気象FAX画像(天気図)を画面に同時に表示することができる。



第9図 雲画像と天気図画像の2枚表示モード。

(5) 異なる2つの画像集の同時表示モード

作成された2つの異なる画像集を同時に並べて表示することができる。

また、マウスドライバーを組み込むことにより、第10図のように雲の動きにマーカーをつけ、雲などの動きを追跡できるようにした。

(6) 活用支援ソフト

インターネットからダウンロードした画像やCD・FDからの画像のインストールや画像を管理するソフトを多数開発した。

4.4 ソフト開発における問題点

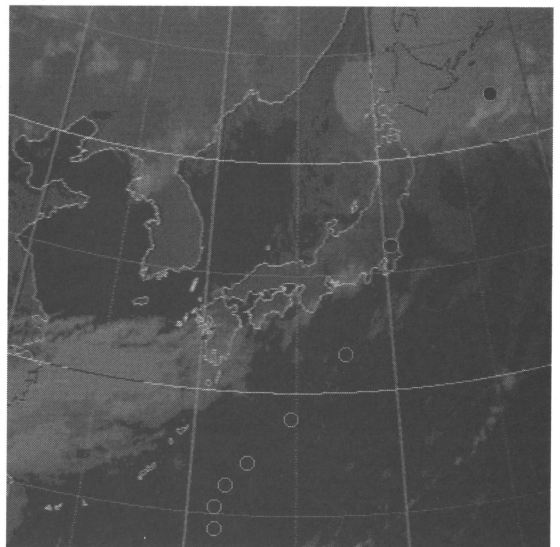
本研究に用いたソフトは、NECのPC-9801/9821シリーズのDOSレベルで開発したソフトである。画像の再生にあたっては、パソコンに搭載されているVRAM 2枚を使用している。同コンピュータのWindows 95のDOSプロンプトでも動作する。VRAMを2枚搭載していない機種では、これらのソフトは動作しない。

また、画像データの形式はいろいろあるが、本研究に用いたデータファイルの形式は本研究独自のものである。したがって、他の画像形式との互換性はない。

5. 画像集

5.1 画像集の種類

作成した画像のうち、赤外画像と気象FAX画像について、画像集を作成した。



第10図 追跡マーカー表示。

画像集は、授業で使うことを考慮して、次の観点で作成した。

- ・雲の動きがよくわかる期間のものを選定した。
- ・画像集のサイズが大きくならないように、授業で使用可能な画像の枚数を最小限にとどめた。
- ・雲画像の時間間隔は、扱う雲の動きによって大きく異なる。台風の場合の画像集は台風の発生から消滅に至るまでの時間スケールが大きいので6時間間隔、



第11図 公開したホームページ (<http://japan-net.or.jp/~tsusaka>) のトップページ。

夏季の積乱雲の画像集の場合は発生から消滅に至るまでは1日以下のスケールであるので1時間間隔、冬の季節風の吹き出しの画像集の場合も短いスケールなので1時間間隔とした。

5.2 画像集の内容

雲の動きの特徴的なものを選び、これらを1まとまりとして画像集とした。過去2年間について画像集として作成したものは、次のようなものである。

- ・冬型気圧配置：冬の季節風の吹き出しの様子
- ・移動性高気圧：春の天気、高気圧と低気圧が交互に通る様子
- ・低気圧：温帯低気圧に伴う前線の様子
- ・梅雨、秋雨前線：停滞前線の雲が移動する様子
- ・積乱雲の発生：発生から成長、消滅に至るまでの様子
- ・太平洋高気圧の張り出しの様子：南高北低の気圧配置の時の雲の様子

6. どのような授業で活用可能か

従来、気象分野の授業は、テレビの映像や新聞、ラジオの情報、資料集を使って行われてきた。今回開発したソフトと作成した画像集により、従来では扱うことが難しかった季節ごとの雲の動き、全地球規模のジェット気流の動き、短時間の気象変化、日本付近の天気予測など、新しい利用価値が生じてきた。

7. インターネットでの紹介

7.1 目的

授業で雲画像を利用するとき、画像を集めるのがたいへんである。過去数年の画像を多数蓄積していたり、授業の意図にあった画像を提供しているホームページはほとんどない。そこで、作成した画像集の提供を行い、全国の学校の授業で活用してもらうこととした。

7.2 ホームページの概要について (第11図参照)

ホームページでは、画像集の提供の他に、この画像集についての説明、気象衛星「ひまわり」についての簡単な説明、指導者へのアドバイス等で内容を構成している。ホームページは開設して以来、1年間で6万件以上のアクセスがある。

7.3 提供画像について

ホームページでは作成した画像集のすべてについて提供を行っている。日本周辺画像、日本周辺広域画像、全球画像、北半球画像、気象FAX画像の各サイズの画像集等、全200MBのデータ量である。すべて圧縮しており、ダウンロードした後で解凍して、ダウンロードした画像再生表示ソフトを用いて画像を表示する。

7.4 提供ソフトについて

画像集の画像を表示するソフト以外に、授業の準備に必要な環境設定に対応したソフトや画像の管理に役立つユーティリティソフトの提供を行っている。どのソフトも圧縮しており、ダウンロード後、解凍して使用する。使用方法に関するマニュアルも圧縮ファイル

の中に含まれている。

8. 今後について

ホームページを開設して以来、全国の多数の小・中学校の先生方に授業で画像集を使っていただいている。ホームページには、アンケートフォームを設けているが、画像集を授業で用いることによって、児童・生徒の反応が非常に良かったという声が寄せられている。一方で、一部機種しか対応していないという面もあり、他のメーカーの機種でも見られるようにしてほしいという要望が強い。今後、どの機種でも、画像集が見られるように研究を進めていく必要がある。

参 考 文 献

- 茨城県立日立工業高等学校, 1992:『地域に根ざしたパソコン通信全国情報技術研究会第20回全国大会』, 91-1-4 27pp.
- 茨城県立日立工業高等学校リモートセンシング研究会, 1991:『気象衛星「ひまわり」の画像データの教材化及び学校間利用について』, 20 pp.
- 茨城県立日立工業高等学校リモートセンシング研究会, 1993:『リモートセンシングデータの学校教育における利用』, 30 pp.
- 斎藤達也, 1991:『気象衛星「ひまわり」のLR-FAX画像の学校教育における利用』, 日本気象学会1991年春季大会予稿集, 147.
- 文部省, 1947:学習指導要領理科編(試案), 99.
- 文部省, 1978:中学校指導書理科編, 97.
- 文部省, 1988:小学校指導書理科編, 69.