

気象教材ビデオの作製とその活用

佐藤昇*・江坂高志*・谷口真樹江**・土井通有***・濱塚博****

1. はじめに

理科における実験や野外観察の重要性が繰り返し指摘されながら、教育現場では十分な対応が困難であるという現実がある。そこで、実験や野外観察を授業の中で実行することを目指しつつも、補助的な教育手段としての、また、より積極的な教育手段としてのメディア機器の利用が必要となっている。

大阪府教育センターの研究プロジェクトとして行った「理科教育におけるニューメディア機器利用に関する研究」においては、中学校理科を対象としてメディア機器の利用に関する基礎研究と、それらを用いた実践的な研究を行った。「学校現場での機器利用に関する調査」¹⁾によれば、現在、各中学校に共通して導入されているメディア機器は、理科教育を行う上でその有効性が期待されながら、必ずしも十分に活用されずにいるが、その中ではVTRの利用頻度が高いことが明らかにされた。メディア機器が十分に活用されない主要な一因として、教育現場ですぐに利用できる具体的な教材開発例が乏しいという状況が上げられる。また、教員が希望する教材ソフト分野として、地層、気象、天体、危険を伴う実験、水中生物など、どちらかというとな日常的に観察や実験が行い難い内容のものが多かった。

ここでは、「理科教育におけるニューメディア機器利用に関する研究」の一環として行った気象教材のビデオソフト製作について、その内容及び授業実践を行った結果の一部について報告する。

2. 製作ビデオ

中学校理科第2分野の「天気とその変化」の単位に関するビデオソフトを2本製作した。この単位は実験がなかなかできず、実習も限られたものになっていて面白味に欠けるのが現状である。その中で「雲はどうしてできるか」の小分節では、雲のでき方のモデル実験を取り上げた。「日本の天気」の小分節では、

雲の動きや前線などと天気との関係を学習するときや、日本の四季の天気を学習するとき、各季節の「ひまわり」画像の動画などを見せると効果的であると考えた。

また、学校現場で利用しやすく教育的に望ましいビデオソフトは次のような条件を満たすものと考えて、そのような条件を満たすビデオソフトの作成を行った。

- ①教科による指導内容に合わせて多様に活用できるもの。
- ②視聴時間があまり長くないもの（スポット的に利用できるもの）。
- ③途中でビデオを止めながら教員が説明するような使い方ができるもの。

(1) ビデオソフト「雲のでき方」(9分50秒)

「雲がどうしてできるか」という小分節で、断熱冷却による雲の生成実験を行うが、温度センサーの応答の関係でなかなか大きな温度変化をとらえることができない。ここでは、応答のよい細い熱電対を用いて温度変化を測定し、その変化をデジタル表示した。また、簡単な圧力センサー²⁾を用いて圧力変化も測定した。雲の発生を容易にするために、水蒸気源としてぬるま湯及び凝結核として線香の煙を用いた。以下の四つの実験を行った。

<実験①>

「フラスコの中で雲を作ってみよう」

丸型フラスコ(2 l)と注射筒(50cm³)を用いた雲の発生の実験(図1a)。

<実験②>

「雲ができる時の温度変化を確かめよう」

ガラスびん(約500cm³)と注射筒(50cm³)を用いた雲の発生の実験(温度計測を行う)(図1b)。約50cm³の空気を注射筒で引くと約2℃の温度変化があった。

<実験③>

「雲ができる時の気圧変化を確かめよう」

真空鐘と真空ポンプを用いた雲の発生の実験(温度計測と気圧計測を行う)(図1c)。1010hPaから230hPaの変化で、約20℃の変化があった。

<実験④>

「大型水槽を使って雲を作ってみよう」

大型ガラス水槽(21.5×27×30cm)とビニール

* 大阪府教育センター

** 茨木市立平田中学校

*** 羽曳野市立高鷲中学校

**** 岸和田市立久米田中学校

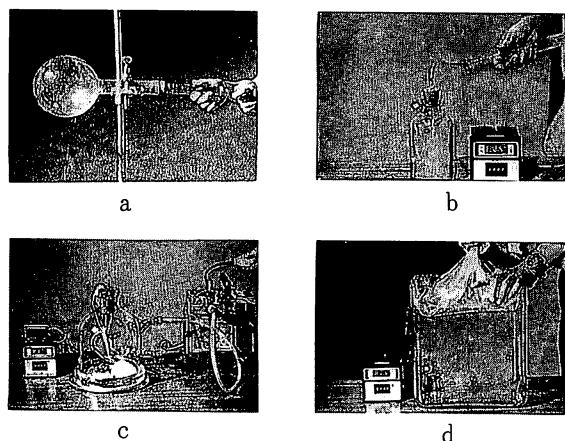
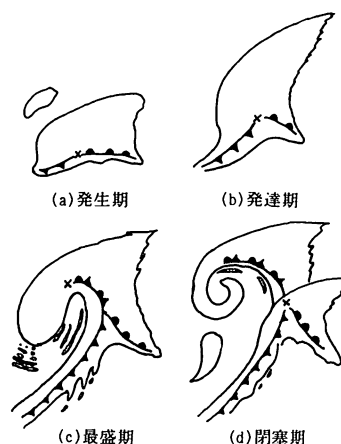


図1 雲の生成実験のビデオ画面

図2 温帯低気圧にともなう雲画像⁴⁾

袋を用いた雲の発生実験³⁾ (温度計測を行う)

(図1d). 約0.7℃の断熱冷却が観測された.

(2) ビデオソフト「日本の天気」(10分15秒)

「日本の天気」の小分節では、教科書に「ひまわり」の雲写真は出ているが動画を見ることができないため、地球上の大きな大気の流れがつかみとりにくい。大阪府教育センターで受信した「ひまわり」画像をビデオ信号に変換し、ビデオソフトを作成した。次のそれぞれの季節について約1週間程度の雲画像の動画を製作した。

<①冬の天気> 1993年12月20日～27日

特徴：21日と26日の2回温帯低気圧が日本列島を通過し、東海上で発達した。そのため、西高東低の冬型の気圧配置となり、北西の季節風が吹いた。それに伴い風向に沿ったすじ状の雲が、日本海と日本列島近くの太平洋上に見られた。冬型が弱まるとすじ状の雲は海上から消える。その後、大陸の高気圧が移動性高気圧となり、日本列島を通過する。

<②春と秋の天気> 1994年4月5日～10日

1994年5月8日～15日

特徴：雲のない領域(移動性高気圧：晴天域)と雲のある領域(温帯低気圧)が交互にやってきている。悪天をもたらす温帯低気圧の雲の塊の特徴は北側に湾曲を持って張り出し、雲のない領域との境界が明瞭なことである(図2)。4月6日～7日と5月10日、5月14日に温帯低気圧が日本付近を通過している。なお4月8日に中国大陸付近にみられる白く輝く雲は、巻雲や巻層雲など上層の雲である。

<③梅雨> 1993年7月12日～19日

特徴：日本列島沿いに梅雨前線に伴う雲の列が見られる。14日～16日にかけて雲の列が蛇行しているのは、偏西風の蛇行に伴うものであると思われる。

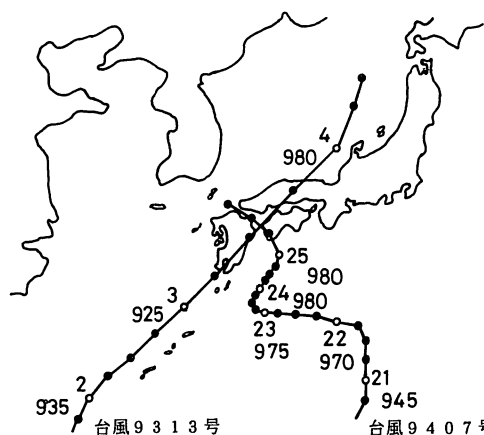


図3 6時間ごとの台風の位置 ○：9時
数字：日付と中心気圧^{5),6)}

円みを帯びた白く輝く雲は積乱雲が発達し、上部が広がったためである。18日にはそのような雲が九州南部を通過して、大雨をもたらしている。

<④夏の天気> 1994年7月30日～8月7日

特徴：台風通過後日本列島は、小笠原高気圧に支配され、晴天が続いている。特に1994年は猛暑であった。南から北上してきた雲の塊は日本に近づかず、小笠原高気圧の周辺に沿って北上し、北緯40度以北で、偏西風にのり東進しているように見える。小笠原高気圧圏内では、上空の雲は、西進している。

<⑤台風> 1993年8月29日～9月4日(台風9313号)

1994年7月20日～26日(台風9407号)

特徴：台風の経路を図3に示す。台風9313号は典型的な秋の台風のコースを通過している。西進した後、台湾の近くで北上し、九州南部に上陸している。沖縄県の近くで一番発達し、台風の「目」が明瞭に観測された。薩摩半島に上陸後は弱まり、偏西風にのり東進した。一方、台風9407号は、夏の台風である。

高気圧圏内では風が弱く台風はほとんど移動しない。そのため四国沖でしばらくうろうろしていた。一度勢力が弱くなったが、四国沖の海面水温が例年より高かったため、再び発達し、高知県西部に上陸後、周防灘を経て玄海灘で熱帯低気圧になった。

3. 製作ビデオソフトの授業での利用

授業実践は、第3学年の選択教科の中で行った。1クラス10～23名の小人数であった。この単元は第2学年で学習済みなので、復習を兼ねたものとなった。ビデオソフトを授業の展開の中で利用し、「雲のでき方」・「日本の天気」を1時間の中で視聴した。1～2人に1台の割合でコンピュータのモニターを使用し、ビデオソフトを視聴した。OHC(オーバーヘッドカメラ)も同時に使用した。

(1) 雲のでき方の指導例

[指導目標]

- ①雲や雲のでき方に興味・関心を持ち、意欲的に観察し調べることができる。
- ②大気が上昇すると気圧が下がるため、その大気が膨張し、気温が下がり雲が発生するという雲の形成機構を理解することができる。

[指導内容の概要]

- ①上昇した大気はある高さになると露点に達し、水蒸気が水滴となり雲ができることを確認する。
- ②雲ができる場合をプリントの模式図でいくつか示し、認識できるようにする。
- ③プリントの整理文を完成させる。
- ④雲のでき方のビデオを視聴し、大気の膨張による気圧の低下と、気温の低下を確認する。これにより湿った空気は、容易に露点に達し、水蒸気が水滴になることを視覚的に理解できるようにする。

[学習の展開]

	学習活動	指導上の留意点
◇導入	雲の正体は何か?	水蒸気が水滴になったもの(2年次の復習)
◇展開	雲ができる場合をプリントの模式図で確認する。 空気中の水蒸気はどのような方法で水滴になるか? プリントの整理文でまとめる。	プリント参照 上昇気流の存在に注意 上昇気流→気圧の低下→大気の膨張→気温の低下→露点に達する→水滴になる(雲)
◇ビデオ	雲のでき方の模擬実験を見る。	気温の低下と気圧の低下に着目させる。
◇まとめ	まとめプリントの作業 上昇気流によって上空に昇った大気が気圧の低下により膨張し、その結果気温が下がり、その空気が露点に達して、水蒸気が水滴になったものが雲である。	プリントで確認

(2) 日本の天気の指導例

[指導目標]

- ①日本の四季の天気の特徴を気団などに関連づけてとらえることができる。
- ②天気図やひまわりの画像から日本付近の天気、気象を読み取ることができる。
- ③日本付近の天気の変化を移動性高気圧や温帯低気圧の消長・移動から説明することができる。

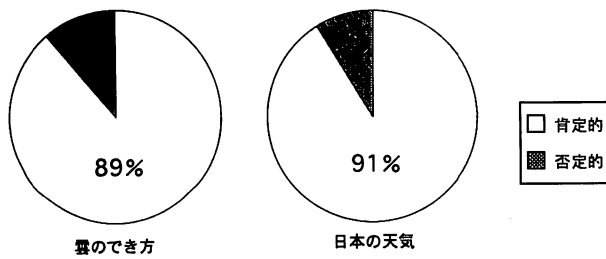
[指導内容の概要]

- ①日本付近にある気団の位置の図を示す。 [OHC]
- ②冬の天気
冬の天気図を示す。(西高東低) [教科書]
↓
冬の気圧位置のわかるひまわり画像を示す。
↓
「冬」 日本海の雲のすじ、大平洋側に雲がなく、日本海側に雲がかかっている雪を降らしている。シベリア気団
- ③日本の脊梁山脈の影響によって日本海側に雪が降る。 [OHC]
- ④春と秋の天気(移動性高気圧)
1)移動性高気圧と温帯低気圧の連続した動きをひまわり画像で示す。
2)このときの天気図を示し、前線が成長していく様子を示す。 [OHC]
- ⑤梅雨・秋雨
1)梅雨のひまわり画像を示す。
2)前線をひまわり画像に重ねて示す。 [OHC]
- ⑥夏の天気
1)夏の天気図で示す。(南高北低) [教科書]
↓
2)夏のひまわり画像を示す。
↓
「夏」 小笠原気団に着目
- ⑦台風
台風のひまわり画像(連続)

[学習の展開]

	学習活動	指導上の留意点
◇導入	2年次で学習した日本の天気の変化について思い出す。	四季の天気にはそれぞれ特徴があった。
◇展開	◇日本付近の気団の図を見る。 ◇ひまわり画像を見て、天気図上での高気圧・低気圧の位置と比較する。また、画像から大気の大気の流れをつかみとる。	OHCによる提示 ひまわり画像をビデオに収めた教材の使用
◇まとめ	四季のひまわり画像を見て、四季を当てる。 [OHC]	雲の有無の場所と高・低気圧の場所が一致する。

(3) ビデオに対する生徒の感想



①「雲のでき方」のビデオソフトに対する感想

肯定的な意見の例

- ・おもしろくてよく分かった。・すごかった。
- ・雲のでき方が分かった。・分かりやすかった。
- ・見えない雲の動きがはっきり見えてよかった。
- ・教科書を見るよりビデオの方が分かりやすかったと思う。
- ・学校の理科の実験ではやらないことをやっていたのでよく分かった。
- ・いつもよりとても分かりやすく勉強ができたと思う。

否定的な意見の例

- ・もっと詳しく説明してほしい。
- ・イメージが暗かった。
- ・ナレーションを入れてほしい。
- ・バックミュージックがほしい。
- ・画面をきれいにしてほしい。

②「日本の天気」のビデオソフトに対する感想

肯定的な意見の例

- ・雲の動きがよく分かった。・本物そっくり。
- ・分かりやすかった。・すごくいいと思った。
- ・興味があったのでおもしろかった。
- ・地球はとても雲が多いことが分かった。
- ・雲のかかったときの様子がよく分かった。
- ・季節によっていろいろな雲の動きがみれてよかったと思う。
- ・1時間ごとの画像でよく分かった。
- ・台風がとくにおもしろくて、初めて台風の目を見た。雲が吸い取られているみたいだった。
- ・雲の動きが波みたいできれいだった。

否定的な意見の例

- ・ちょっと難しかった。
- ・なんかよく分からなかった。
- ・画面をもう少しきれいにしてほしい。

③1)「雲のでき方」のビデオは実験を撮っていますがよく分かりましたか。

分かった 47人 よく分からない 1人

2)分からないと答えた人は、どういうところが分かりにくかったか書いてください。

- ・いつ雲ができていくか分からない。
- ・風船が分かりにくい。

④1)「日本の天気」のビデオは、雲の動きが撮影されていますが、低気圧や前線の位置が分かりましたか。

分かった 40人 よく分からない 8人

2)分からないと答えた人は、どういうところが分かりにくかったか書いてください。

- ・ぼやけてよく分からない。
- ・台風の動きは分かったけれど、前線がどこにあるか分かりにくかった。
- ・低気圧と高気圧の見分け方が分からない。

4. まとめ

メディア機器の利用を図る一環として、ビデオソフトの製作を行った。教員の中で要望の多かった気象分野を取り上げ、「雲のでき方」と「日本の天気」を製作した。それらはスポット的利用など多様な利用法ができるビデオソフトである。それらを用いた授業実践を試みたが、製作ソフトは生徒におおむね好評であった。

このような教材ソフトの数を増やし、機器を手軽に使えるような設置状況を作っていくことが今後必要と思われる。

本研究は、大阪府教育センター理科教育プロジェクト・チームによる「理科教育におけるニューメディア機器利用に関する研究(平成5～6年度)」の一環として行ったものである。

製作ビデオソフトの利用については、大阪府教育センター理科第二室(地学)に問い合わせください。

参考・引用文献

- 1) 理科教育プロジェクト・チーム：大阪府教育センター研究報告収録, 110 (1995) (投稿中)
- 2) 中山昇：エレクトロニクス製作アイデア集 1 センサー編, CQ出版(1991) p. 128～130
- 3) 光畑元彦：大気および大気中の水蒸気とその変化に関する諸実験, 第12回東レ理科教育賞受賞作品集 昭和55年度(1981), p. 55～57
- 4) 岡林俊雄：気象衛星資料の利用, 測候時報, 49, 185(1982)
- 5) 大阪管区气象台：大阪府気象月報1993年9月, p. 12(1993)
- 6) 大阪管区气象台：大阪府気象月報1994年7月, p. 10(1994)