

気象学習を身近なものとし、関連づけて将来の地球環境を 考えようとする中学校理科教育の実践

高岡市立中田中学校
教諭 岩寄 利勝

1 はじめに

中学校の理科では、第2学年で気象を学習する。しかし、学習時間が限られるので、基礎的な内容を演繹法的に教えるだけになったり、継続的な観測やデータ収集など、授業準備のために時間がかかり教師が負担を感じたり、気象領域を専門とする中学校理科教諭がほとんどいなかったりするため、多くの教員は指導が十分でないと認識している。また近年、天気予報の精度が格段に向上してきたこともあり、生徒は、天気予報の結果だけを利用し、その背景にある気象現象に興味関心を示さない傾向が強い。

そこで、身近な大気現象の観察・観測を重視した授業を行うとともに、気象庁や民間気象事業者などにより公開された正確なデータを活用して、コンピュータ等で分かりやすく処理することで学習を充実させたい。また、気象現象の基本を理解することで、科学的・論理的な思考によって導き出された天気予報に興味をもつ生徒が増え、将来の地球規模の気候変動への関心が高まると考えた。

2 実践

2-1 「窓から気象観測」活動の充実

放射温度計の結果を利用して、自ら雲の種類を分類する「雲しらべ」やリアルタイム気象データを教室内で調べられる「校内気象観測」などを、生徒が普段生活している教室や廊下から継続的に行うことができるように工夫している。また、掲示物やディスプレイによる展示などを工夫し、日々の気象観測結果、天気図、気象衛星画像、レーダー画像を見られるようにしている。これらの「窓から気象観測」活動を継続している。

「窓から気象観測」の取り組みを中心として、生徒の興味・関心を高める授業実践の例を、平成元年度の日本気象学会中部支部発表会で紹介した。(資料1)

2-2 校内気象観測装置の改善

さまざまな機器を利用して、観測、データ転送、データ活用を行った。昨年度までは、Citizen Weather Observer Program (中田中学校は FW0876)を利用して校内観測のデータを送り、APRS を使用した Google Maps や Weather Underground で公開し、活用した。中田中学校のホームページにリンクをはるとともに、アクセスした生徒がわかりやすいように、解説のページを準備している。

今年度は、Netatmo の機器を利用した。Weather map が専用ページになり、他社の機器との互換性がなくなるが、利用者が多く、タブレット端末で生徒でも簡単にグラフ表示



中田中学校のホームページ解説

ができるのでこれを利用した。また、正確な観測ができるよう校舎屋上に新しい観測点(FW7125)を設置した。屋上には電源がないので、太陽光発電を利用した。この装置は、電波の届くところであれば、どこでも観測し、リアルタイムでデータを収集することができるので、今後、さまざまな研究での利用が期待できる。

2-3 身近な観測結果を利用した科学部の研究活動

科学部の活動対象として気象を取り上げ、身近な観測結果を利用して、地域の気候の特色を調べるようにした。今年度は、県内アメダス観測点の観測結果から疑問に思った「富山県でみられる海陸風の研究」に取り組み、第6回日本気象学会ジュニアセッション発表に応募した。2020年は、新型コロナウイルス感染症の感染拡大によりジュニアセッションの会場(気象庁)での実施を中止され、WEBでの代替開催となった。研究を公開したことで、専門家による意見を聞くことができた。(資料2)

2-4 ウェザーキャスターや校外の専門家を招聘した講演会の実施

第2学年の生徒が気象単元の学習が終わった頃に、校外の専門家を招聘した出前授業を実施した。今年度は、第3学年が技術科の授業で、「信頼できるインターネット上の情報を活用して、気象災害が予想されるとき避難等の方法」を学習しているので、2、3年生合同で行った。2年生の代表が、ウェザーキャスターとして中田地区の天気予報を発表し、3年生の代表が、中田地区に気象災害が予想されるとき避難判断計画「マイ・タイムライン」の発表を行い、講師の先生から講評をいただいた。

天気出前授業の感想を書きましょう。

私は今日の出前講座で一番印象に残っていることは、地震などとは違って気象災害はにげる事ができるという事です。私はこの言葉を聞いて確かに地震などはいつくるか分からなくておれり準備をしていない時にきて大きな被害になるけど気象災害はニュースを見ていると考えられるので大きな被害を防ぐことができると思いました。この情報はテレビのボタンを押すとくわしいことが分かるので教えていただいたのでこれからはその情報もさんこうにしていきたいと思いました。

生徒代表の発表について、感想や疑問に思ったことなどを書きましょう。

三年生の発表では、全部発表するのではなく、ポイントを絞って発表していたので、その人がどこに注目しているのかが分かりました。さらに、感想も述べていたので、その人の思いも伝わりました。また、自分の作ったものと比較したりすると考えることは違うことも分かりました。二年生の発表は、書自分がした発表と比べると全然かたい所まで書いていたので分かりやすかったです。また、パワーポイントがとても早く動かされていたのでそれにとらわれることなく発表してとてもよい発表だと思いました。

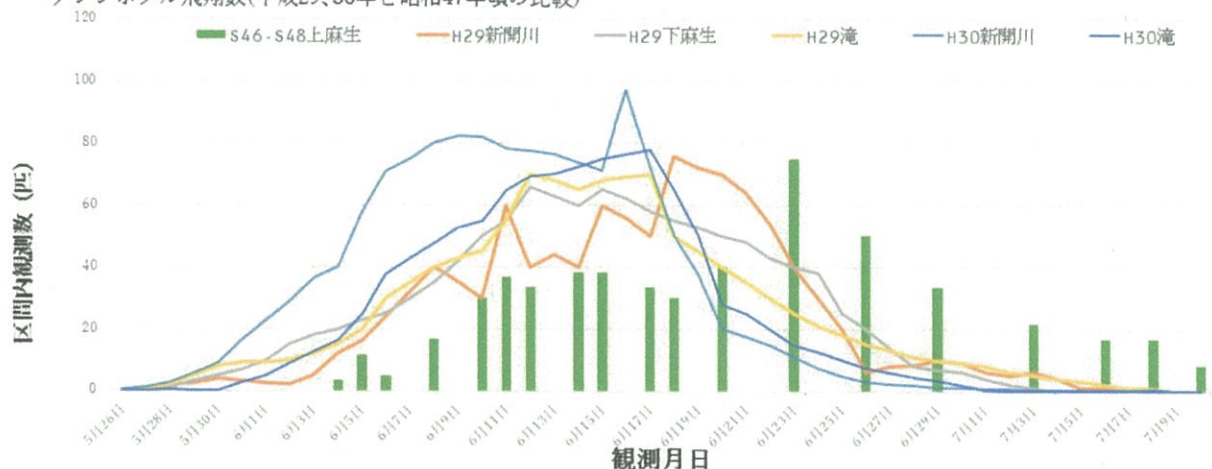
講演会後の生徒の感想

新聞記事のため掲載を控えさせていただきます。

2-5 生徒自らが作業をすることで気づく地球温暖化授業の工夫

生徒に「地球温暖化の影響」と質問すれば、氷河の減少、海面上昇による島の消滅などの刺激的な内容を口にするが、身近な問題としての認識はあまりない。そこで、中田中学校が取り組んでいるゲンジボタルの保全活動の記録から、ゲンジボタルが観察できる日が徐々に早くなる傾向がみられる事実を提示し、自らの手で温暖化を明らかにできる授業に取り組んだ。技術科の「情報活用の技術」単元の授業として取り組むとともに、地球温暖化に関心をもたせるようにした。教師の方で、ゲンジボタルが観察できる日が徐々に早くなる傾向がみられるグラフと中田中学校と同じ高岡市内にある気象庁伏木観測所の日平均気温のエクセルデータを準備し、生徒はそれらを使って解析を行った。

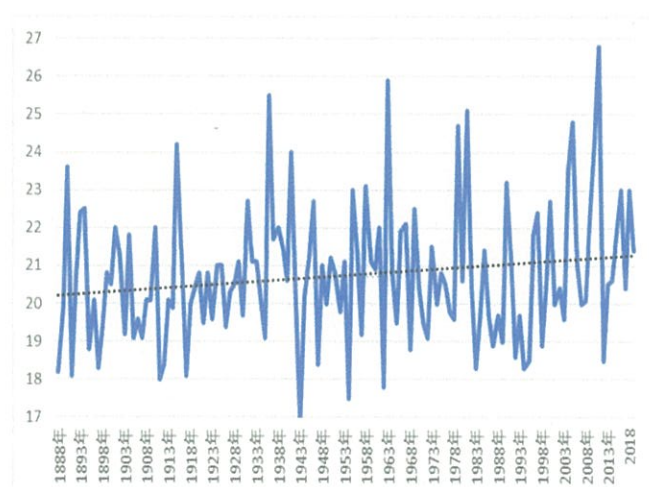
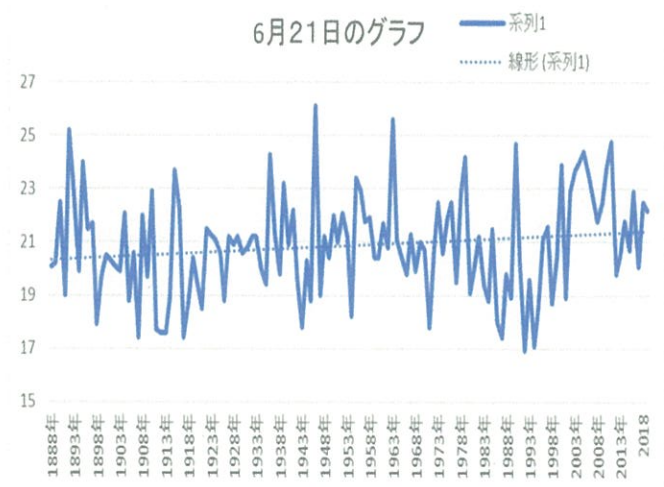
ゲンジボタル飛翔数(平成29、30年と昭和47年頃の比較)



「ゲンジボタルが観察できる日が徐々に早くなる傾向がみられるグラフ」

生徒は、自分が選んだ日や年平均気温などを使ってグラフ化し、年によって上下はあるものの、徐々に気温が上昇していることに気づくことができた。

6月22日の平均気温



生徒作成グラフ例

3 まとめ

これらの実践を通して、気象現象は身近なものであり、生活に密接する内容であると理解できる生徒がふえた。特に次の点が明らかになった。

- ・ 天気や雲の種類を観察は、身近でできる科学の対象である。
- ・ 気象データは自分たちでも観測できる身近なデータである。
- ・ 気象観測のデータは、気象庁などで公開されており、だれでも利用することができる。

- ・地域には、特有な気象現象がある。
- ・校外の専門家前で発表したり、話をしてもったりすることで、子供たちはさらに興味をもつ。
- ・気象災害は、予報がしっかりしているので、正しい行動によって被害を少なくできる。
- ・地球温暖化は、私たちのまわりで現実に行っている現象である。

今回の実践で、学習内容は、自分たちの生活に密接に関係することであることが分かり、多くの生徒が学習の有用感を感じることができた。理科が役立つと思っている生徒ほど、理科学習によって得られる充実感が高くなる傾向がある²⁾ので、気象学習が以前より定着していると考えられる。

謝 辞

これらの実践にあたり、一般財団法人 WNI 気象文化創造センターの「第9回気象文化大賞」を活用させていただきました。校内気象観測装置は、自作する部分が多く、機器による相性等によってエラーが何度も発生しました。そのようなときに、すぐに活用できる予算があったことは、非常に助かりました。また、研究の発表を通して、日本気象協会、日本気象予報士会、気象関係の研究をされている全国の中学校・高等学校などの方々とのつながりができました。校外の専門家による授業をさらに広げることができるようになりました。これからも、効果的に実践を行うことができます。このような機会をいただいたことに、厚く感謝申し上げます。

引用文献

- 1) 鈴木康浩、藤本義博、益田裕充、「中学校理科教員の意識調査から明らかになった指導上の課題と改善の方向性」、理科教育研究、第59巻、pp.401-410,2019
- 2) 藤田剛志、「理科の有用性認知と学習動機の志向性に関する実証的研究」、千葉大学教育学部研究紀要、第60巻、pp.373-378

資料 1

生徒の興味関心を高める中学校気象単元の授業実践 —窓から気象学習—

岩 寄 利 勝 (富 山 県 高 岡 市 立 中 田 中 学 校)

1. はじめに

気象単元は、私たちの生活に直接関係する身近な自然現象であり、自然とかがわり合うことができる重要な単元である。また、科学的に観測・分析・解析された結果の天気予報は、日常生活に大きな影響を与えている。しかし近年、天気予報の精度が格段に向上してきたため、生徒は天気予報の結果だけを利用し、その背景にある気象現象にあまり関心を示さなくなった。さらに最近では、公共交通機関の計画運休が定着してしまっただけでなく、自ら主体的に判断しても、行動できない社会になりつつある。

そこで、直接体験と天気予報を結び付ける授業に取り組み、天気予報を科学的・論理的に説明できる気象単元の指導計画を作成して実践した。また、最新の気象データなどを利用して、天気予報の解説を行うことで、生きて活用できる知識となり、学習が定着すると考えた。避難勧告等が発令され、災害の発生が予想される場合でも学習が生かされ、的確に情報を入手して主体的に避難行動がとれるようになると思われる。

2. 実践活動の内容

2-1 放射温度計の結果を利用した雲の種類分類

雲の形や色に興味をもつ生徒は多い。教科書には、10種類の雲が書かれているが、分類が難しく、名前と特徴を説明するだけで、実際の雲を分類しながら説明する先生は少ない。そこで、放射温度計でだいたいの雲底温度を測ることで大まかな分類をし、生徒だけでも雲の名前を特定して活用できる簡単な分類表を作成した。また、放射温度計を教室や学年の廊下に置き、いつでも自由に雲調べができるようにした。

多くの生徒が放射温度計を使って測定し、結果を「今日の雲」ボードに掲示していた。

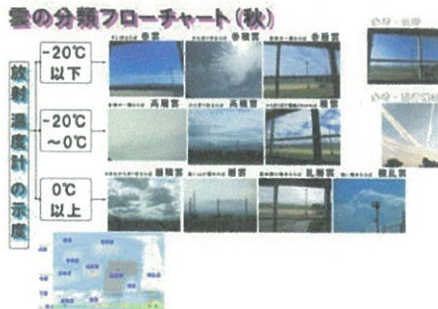


図1 雲の種類フローチャート



図2 放射温度計による雲底温度の測定

2-2 教室からの校内気象観測

教室から観察できるところに校内気象観測装置の屋外装置を設置する。観測データを教室に設置した屋内装置で表示する。生徒はいつでもリアルタイムデータを知ることができるとともに、校内観測のデータとしてインターネット上に送ったり、授業に活用したりする。



図3 校内気象観測装置

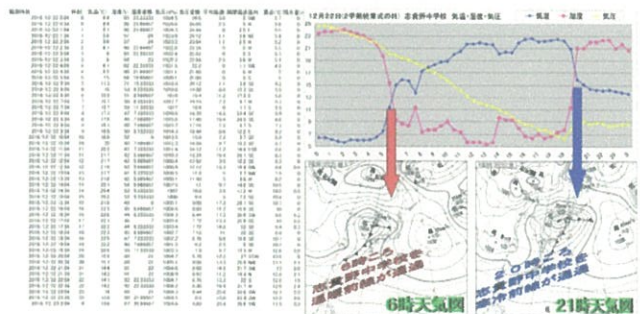


図4 校内気象観測装置のデータ活用
温暖前線、寒冷前線の通過と天気

2-3 天気図、気象衛星画像、レーダー画像などの連続再生による大気の動きの理解

気象庁ホームページよりダウンロードした天気図、気象衛星画像、レーダー画像などを校内共有フォルダに保存しておく。生徒は、画像を連続再生できるソフトウェア(Snap Viewer)を利用して、自分の選択した画像を自分の選択した速度で再生し、天気の様子や大気の動きを理解する。理解を深めるために、季節の特徴的な画像を使った映像を作成したり、ワークシートやクロスワードなどを制作したりした。

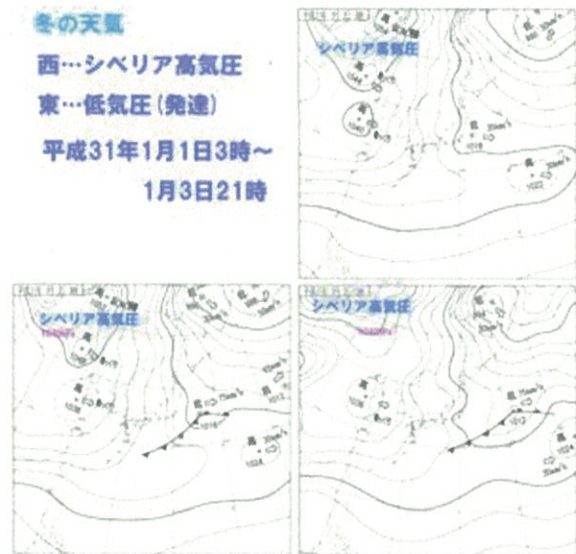


図5 季節の特徴的な画像を使った映像の一部

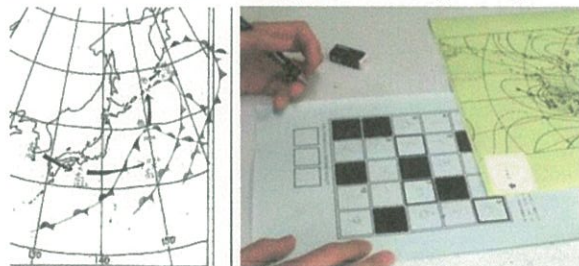


図6 ワークシート、クロスワードの例

2-4 数値予報やレーダー画像が示していることの理解

数値予報の基本的な考え方として、3時間後の高岡市の気温を予想する方法を、風向や風速などを根拠にした説明を聞き理解する。格子(メッシュ)の考え方が、分布予報などで活用されていることを確認し、考え方を地球全体に広げれば、数値予報ができることを理解する。また、レーダー画像についても簡単に仕組みの説明を聞き、リアルタイムで雨域と雨量がわかり、日々の天気予報に活用されていることを理解する。



図7 数値予報の基本的な考え方の説明資料

2-5 天気予報の根拠を示して、中田地区の予報を解説

天気図、アメダス、レーダー画像などを調べて現況を把握し、富山地方気象台が発表した天気予報(富山県西部)の根拠について考え、高岡市中田地区の天気予想をする。もし自分がウェザーキャスターなら、どのように根拠となったデータを示して説明するかをまとめ、全体の前で発表する。苦手な生徒のために、パワーポイントで作成したひな形を作成しておき活用させる。



図8 高岡市中田地区天気予想の発表

3. おわりに

教室前廊下に機器を準備したことで気軽に観測や測定ができ、多くの生徒が休み時間に自主的に取り組むことで、気象現象や天気に興味関心をもつようになった。また、生徒が中田地区の気象解説をしたことで、天気予報の根拠を考えることは『根拠を示して予想を立てる』理科の考え方を身につけることに大変有用であることが分かった。

4. 謝辞

本研究の一部には、下中科学研究助成金、第九回気象文化大賞の研究費を活用させていただきました。厚く感謝申し上げます。

富山県でみられる海陸風の研究

高岡市立中田中学校 小杉誠風（2年）

はじめに

海沿いに遊びに行ったとき、いつも風が強いのを不思議に思っていた。理由を調べると海陸風という地域限定の風があることが分かったので、どのような風なのかを詳しく調べようと思った。

研究の方法

気象庁ホームページから過去の県内アメダス気象データをダウンロードし、Excel を利用して解析し、グラフを作成した。また、観測地点周辺の地形を国土地理院の電子地図で調べ、関連性を調べた。

海陸風発生の有無は、晴れている夏の日で、昼間(11時～16時)と夜間(23時～翌日4時)で、風向が逆になっていることから判断した。2019年の海陸風発生日として、8月5日～9日、14日を特定した。

結果

海陸風の向きを調べるため、沿岸地区のアメダスデータを調べた。下表を使って風向を数値化し、風速を○の大きさで表した図1を作図した。

東	東北東	北東	北北東	北	北北西	北西	西北西
8	7	6	5	4	3	2	1
西	西南西	南西	南南西	南	南南東	南東	東南東
0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7

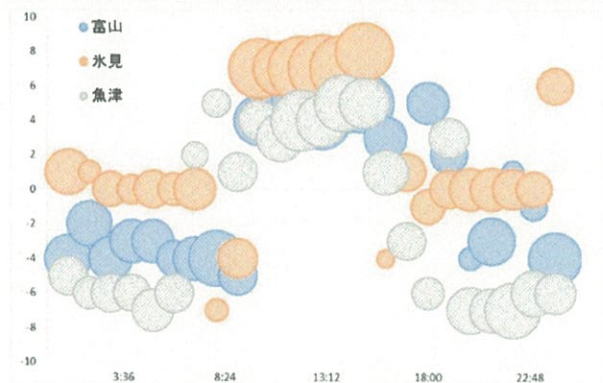


図1 2019年8月14日の沿岸部地点の風

昼から夜になると風向は変わるが、場所によって違いがあり、富山では北から南、氷見では東から西、魚津では北西から南東であった。

考察

海陸風の吹く向きが場所によって変わるの、場所によって海岸線の向きが違うからだと考えられる。また風向は、海岸線に垂直になると考えられる。



図2 県内アメダス観測地点

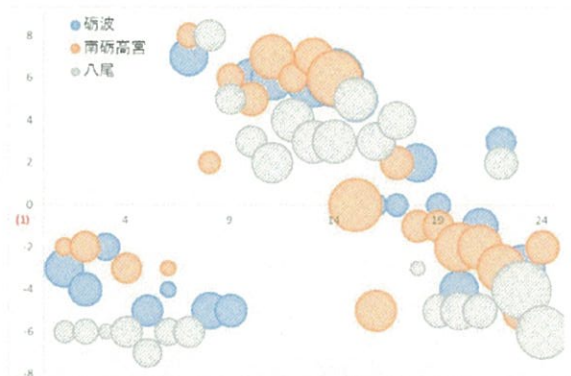


図3 2019年8月14日の内陸部地点の風

図3のように、富山県内の内陸部でも海陸風が見られる。このような日は、富山県全体で海陸風が発生していると思われる。また南砺高宮や八尾などの山際の地域の風速が強いのは海陸風と山谷風が合わさっているためと思われる。また、上市で海陸風が見られなかったのは、観測点がある上市町東種は谷に位置し、海陸風が届かなかったためと思われる。

おわりに

海陸風は、海岸線と垂直に吹くことが確認された。また、海陸風と山谷風が重なって、富山県内全体に広がっている様子分かった。

今後は、各地点の海陸風の状況を詳しく調べたり、実際に中田中学校の屋上に観測装置を設置して調べたりすることで、富山県内全体で発生している海陸風の状況を明らかにしていきたい。



図4 校内観測装置の設置

謝辞

本研究を指導していただいた顧問の岩寄先生に感謝いたします。また、観測装置、ソーラー電源、データ転送装置には、一般社団法人 WNI 気象文化創造センターの第九回気象文化大賞の助成を活用させていただきました。

参考文献

- 気象庁 気象庁過去の気象データ検索
<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>
- Wikipedia 海陸風-Wikipedia
<https://ja.wikipedia.org/wiki/海陸風>