

気象教育研究連絡会「岐阜県地域気象教育プロジェクト」報告

趣旨及び主催者の感想

下山紀夫 (岐阜地方気象台)・
板東恭子 (気象庁産業気象課)・
北畠尚子 (気象研究所)

標記研究連絡会を、2001年10月12日(秋季大会3日目)に、秋季大会会場である岐阜県民文化ホール未来会館大会議室において開催した。岐阜県においては、岐阜地方気象台が岐阜県教育委員会の協力を得て、地域気象教育プロジェクトを同年9月に立ち上げたばかりである。研究連絡会ではこのプロジェクトについて紹介していただき、今後の理科(地学)、特に気象分野においてインターネットを利用した学校教育について討論を行った。コンビーナーは下山、司会は板東が担当した。

今回の研究連絡会は大会3日目のセッション終了後に開催した。この日の翌日が第2土曜で公立学校が休みのため、地元教育関係者が参加しやすいと考えたからである。これに対して、地元教育委員会や気象台等の呼びかけに応じて地元の先生が9人参加していただき、現在困っていること、今後の問題点等現場からの率直な意見を述べてくださった。また大会参加者およびそれ以外の学会員の参加もあり、出席者は50名程度であった。

これをきっかけに、気象庁本庁及び地方気象官署、気象学会、民間気象事業者、気象予報士会、学校の先生、文部科学省、そうした人々とパイプができる雰囲気になったのが、プロジェクト推進側としては一番の収穫であった。また、プロジェクトの課題等が少しずつイメージできるようになった。今後は、この岐阜県のプロジェクト自体をより良いものにしていくことはもちろん、各機関のパイプをさらに発展させ、新たな関係を構築することによって、気象学の普及に貢献していきたい。

ただし、今回参加してくださった岐阜県内の学校教員の方は話題提供者を含めてほとんどが気象学会員ではなく、関係者の熱心な呼びかけに応じて参加してくださったものである。このため、貴重な意見を多数伺うことができたのだが、一方で、気象学会の内部だけでは学校教育に関する現実の問題を十分に議論できないということも改めて示されることになったと言える。これは学会側の課題である。

本研究連絡会の実施にあたっては、講演企画委員会及び大会実行委員会、特に林 広樹氏・大沼啓人氏・鬼頭博尚氏・満 満男氏を中心とする岐阜地方気象台の職員の方々に大変お世話になった。この場を借りて御礼申し上げる。

なお、本報告中の所属はすべて研究連絡会当時のものである。本報告に関する問い合わせは報告を取りまとめた北畠までご連絡いただきたい。

1. e-気象台 & “こんにちは予報官です”

鬼頭博尚 (岐阜地方気象台)

最初に、気象台の担当の立場から、岐阜県地域気象教育プロジェクト「e-気象台 & “こんにちは予報官です”」*の紹介を行った。プロジェクトの概要は「天気」では既に別稿(岐阜地方気象台地域気象教育プロジェクトチーム、2002)で解説しているので、それを参照していただきたい。

2. e-気象台の活用

稲川和仁、林 明彦 (岐阜県恵那市立恵那北中学校)
「e-気象台」ホームページ(以下HP)を小中学校の授業で活用する可能性について検討した。

まず、小学校では、5年生の4月から5月にかけて、「天気と気温の変化」を10時間程度学習することになっ

* e-気象台の URL は

<http://www.gec.gifu.gifu.jp/kyoukaHP/kishou/>

ている。ここでは天気の変化を意識し、天気の違いによる気温の変化の違いを観測する。また9月から10月にかけては「台風と天気の変化」を4時間程度学習する。

中学校では、2年生の1月から3月にかけて「天気とその変化」を21時間程度学習する。「気象観測」の小単元では、気温・湿度などを実際に観測し、それらの変化と天気との関係を考える。「天気の変化」の小単元では、霧が晴れ上がる様子を観察させ、雲や霧が水蒸気の凝結であることを学習させる。さらに、前線の通過に伴う気象要素の変化を観測させ、気団について学習させる。

恵那北中学校は谷あいであり、朝に霧が発生しやすいという特徴があるが、生徒はそれがこの地域の特徴だとは気がついていない。

まず、そんな生徒たちに気象に興味を持たせる必要がある。そのために、理科室にe-気象台受信専用のコンピュータを1台設置し、授業開始前などに自由に閲覧できるようにしてある。授業が始まる3分前には教科係が最新の観測データを黒板に記入するようしたり、行事等の前日には天気の予報を行ったりして、気象に関心を持たせる工夫をしている。

e-気象台のデータを生徒が利用しやすいように保存しておくことも必要である。そのために、学校のサーバーにライブカメラの画像をデータとして残している。今回は、保存したライブカメラのデータを利用して動画を作成した。1分ごとの画像から、霧が発生して消失していく様子がわかる。また、朝から夕方までの5分ごとの画像からは、雲の流れや太陽の動きもわかる。これらは学校のHP[†]に掲載している。これらについては、今後もっと良い事例を集めたいと思っている。

また他校の生徒も利用できるように、最新のデータをHPに掲載することも試みている。ただし、現在のところはライブカメラ画像のみとなっている。今後は、その画像を気象観測データやひまわり画像と比較できるようにすることも考えている。

恵那市には3つの中学校があり、今後は協力して気象に関する研究を進めていきたいと考えている。たとえば同時観測のデータを比較することによって地域の特徴を考えたり、雲や霧などひとつの現象に着目してその成因がわかりやすくなる映像を残し教材化するこ

となどである。良い実践方法があったら助言いただきたい。

なお、発表者のうち林教諭は専門は社会科であり気象とは直接の接点はないが、情報教育担当としてHPを作成しており、様々な情報を他校へ提供することを考えている。このように学校現場では、教科を超えた協力でIT化が進められている。

3. 中学校理科における気象の学習

田口雅夫（岐阜県可児市立西可児中学校）

中学校の生徒達が気象・地震・天文のどんなことに興味を持っているか、2年生の気象を学習する前の生徒38人を対象にアンケート調査を行った。

すると、「やってみたいと思う」という回答が多かったのは天文観測で、7～8割の生徒がそう答えていた。気象分野では、雲画像をインターネットで調べたことを「やってみたいと思う」と答えた生徒が4割近くいたのが最高で、天気図調べは2割以下、気温・気圧の観測については1割以下の生徒しか「やってみたいと思う」と答えていない。中学校理科の気象は観測を重視しており、この結果は問題である。

「やってみたい」と回答した項目について、「なぜやってみたいのか」と質問したところ、天体観測については普段できないからという事情が大きいようだ。気象観測に関しても、雲画像のように目で見て事実をとらえやすいものについては関心が高いようだ。また「自分で天気予報をしてみたいか」という問いに対しては、半数以上が「よく思う」または「時々思う」と答えている。特に雨に関心が高いようだ。

このような生徒の関心と、学習内容とは一致しているだろうか。

学習指導要領に基づいて作成されたある教科書では、まず、天気図と雲画像を並列表示したものをもとに学習することになっている。これは生徒の関心が高い内容だが、等圧線から気圧を読み取るという難易度の高い内容も含まれている。

次に、学習指導要領で重視されている気象観測については、生徒に目的意識を持たせ、生徒全員の活動にするとすることに難しいという側面がある。学習指導要領では自記記録計の活用も示されているが、これは生徒にとってはブラックボックス的な存在である。また観測機器の整備は担当教師の熱意に依存しており、しかも、機器の整備にかかる費用や時間の確保に頭を痛めているのが現状である。

[†] <http://www.enakita-j.ed.jp/>

学習指導要領に示されている「気温と湿度の関係」は、天気との関係はもちろんだが、空気中の水蒸気の影響を意識させる基盤になる。そして雲発生の観察・実験を通してメカニズムを知ることになるのである。

気温や湿度の連続観測をする必然性を持たせるためには、雲画像や天気図を参照しながら前線の通過等と関連付けるよう生徒に働きかけることが考えられる。e-気象台で過去の天気図や雲画像、アメダスデータが閲覧できるようになると、これらの学習はしやすくなると期待できる。また、e-気象台には雲画像・天気図に加えてレーダー画像があり、学習指導要領にある「天気予測」に役に立つと思われる。

発表時間の残りで、生徒の理解が困難になる点をいくつか紹介したい。まず、気象観測が重要だとされているが、単元の終末では雲画像・天気図を利用した天気予測をすることになっており、生徒にとっては観測の意義が否定されてしまう結果となる。あと、理解しにくい気象現象としては、次のようなものがある。

- ・気団の概念。実験室のモデル実験だと数分で空気が混合してしまうので、暖気と寒気の境界が数日間維持されるというのが納得できない。
- ・飽和水蒸気圧。まず飽和という言葉がわかりにくい。また水蒸気が凝結して水になることは体験から納得できても、露点に達する前の湿度の上昇というのはわかりにくい。さらに数学の力の問題もあり、グラフの読み取りや百分率の考え方が生徒の理解を苦しめる。
- ・実験室で雲を作る実験。容器の中が曇るのには多くの生徒が感動するが、それが空に浮いている雲と同じものとは必ずしも思えない。
- ・空気塊の概念。雲のできかたに関しては空気のかたまりが上昇すると説明するが、風船のように明確なしきりがあるわけでもないのにまわりの空気と混合しないというのが納得できない。

4. 気象学会としての取り組み

澤井哲滋（日本気象学会教育と普及担当理事
/気象庁予報課大気汚染気象センター）

これまでの気象学会は、会員同士の情報交換や研究環境の向上のための取り組みを主な活動目的としてきた。他に「気象学」と「社会」との間の interface を取るのも学会の重要な役割であり、主として「教育と普及委員会」が担当してきたが、学校教育に直接関与していく機会も努力も十分ではなかった。新学習指導要

領が突きつけた問題や e-気象台における関係機関のご苦勞を前にして、学会としてできることは何かをはっきりさせるのを第一の目的として話題提供したい。

教育の現場で使える教材や e-気象台の HP の contents に関しては、指導要領の枠内で、例えば「総合的学習の時間」で活用できる副読本を小中高校向けあるいは環境教育用に作成するとか、繰返し使い回しが利くという意味で module 化された単機能の教材を用意することなどが考えられる。

e-気象台にもあり気象学会の HP にもある「Q&A」のコーナーを充実させるために、気象学会が組織的に協力することも可能と考える。2つのコーナーが、相互乗り入れできる部分もあるだろう。

それから、将来の学習指導要領の改訂などの機会に、「初等中等教育における気象教育の必要性」を主張していくには、気象から見て基礎科目となる物理や化学の応用問題として取上げる可能性と、逆に環境教育のようなより広いテーマに関連付けて気象を取上げる可能性の両方を検討した上で、本当に望ましい気象教育とは何かを提示する必要がある。個人的には、物理化学や環境問題が先にあるのではなく、身近な気象に端を発した生徒の興味や関心を大切にすることを追求すれば、その結果として初等中等教育における気象教育の重要性が見えてくるのだと考える。最終的には、学会内部でも議論を詰めると共に、教育現場での経験に基づく皆様からの意見などを参考に方向性を定めていくことになる。色々な見方に立った積極的なご意見をお待ちしたい。

5. 討論

（発言者の個人名は省略し、職業等で表した。また県内・県外はそれぞれ岐阜県内・岐阜県外を表す。）

学会常任理事/大学教員：澤井理事の発表に補足したい。自分自身は大学教員として、大学で気象に進むことになる人に気象を勉強してもらいたい、それ以前の段階の若い人に広く気象に興味を持ってもらうことも重要だと感じている。学校では気象に興味のある少数の先生が孤軍奮闘しており、学会は教材・データの面でサポートする必要があると考えている。次は個人的な意見だが、学会としてはボランティアを出したり、オンラインデータを出したりする面で貢献ができると考えている。他にも、このような席でいろいろなアイデアを出してほしい。ところで、自分の職場で

ある大学の隣の高校で、発雷中に水泳の授業をしていたので、電話で注意したことがある¹²。まず学校での安全という点で、先生方に対して普及活動が必要だと思う。

高校教員（県外）：*e*-気象台のHPはよくできていると思う。そこで使用したソフトウェアを公開して、他の学校でも使えるようにできると良い。ただし、HPはページが重いと使いにくい。授業でクラス単位で使おうとして数十人がいっせいにアクセスするとページが動かなくなる。現場でやる気のある先生はダイヤルアップ接続でもやろうとしているので、できるだけ軽いページにしてほしい。雷に関する知識の普及の必要性が指摘されたが、日本の学校教育では雷は学習しないことになっている。これを学習指導要領に入れる努力は気象学会がしなければならないはずだ。

大学教員：学校教育に対する学会の役割としては、現場向けと文部省向けの2つの姿勢を考えなければならないと思う。後者は学習指導要領の問題への対応。前者は教材開発などである。これについては、教材は既にある程度できているように思うので、学会としてはこれから作るよりも、既にあるものを集める方が効率的なのではないか。また、データ交換の枠組みを作り、観測・データ書式・データ伝送方式を統一することも必要になってくると思う。

小学校教員（県内）：学習の場所・時間は相当に制約されたものだ。体験できるのは教室周辺のことに限られるし、丸1日継続して観察を続けるということも難しい。時間や場所を意識しない教材があると良い。コンピュータはそのために役に立つと思う。ただし、学校でのコンピュータ利用が、実感を伴った学習になるかどうかが問題だ。

小学校教員（県内）：5年生が、富山県・神奈川県の小学校とメールで交流し、日本海側と太平洋側の天候の違いを比較した。そして、子供なりに山の影響や気圧配置との関係を考えて。他地域の気象状況がわかるのは良い。「天気は西から東へ動く」とよく言われるが、それを知らするためにライブカメラが全国にあると良い。*e*-気象台をぜひ全国展開してほしい。

民間気象事業者：「発雷中に水泳」が問題になった

¹² コンピーナーの下山が、この研究連絡会の前日、大会行事として「岐阜県地域気象プロジェクトの紹介」を行った際に、岐阜地方気象台の隣の小学校で発雷中に水泳の授業を行っていたので電話で注意したという体験談を紹介した。

が、そういうのを逆に利用してはどうか。自分は仕事でHPを作成しているが、見せる（注意を引く）工夫が必要と感じている。雷が鳴ったなら、なぜ鳴るのかをHPで即座に説明すると良い。また、ライブカメラはけっこうあちこちにあり、インターネットで見ることができる。自分の頭の上の天気と他地域の天気（ライブカメラ）を比較し、さらに宇宙からの視点として衛星画像と比較するというを徐々にやっていくと面白いと思う。ところで、気象予報士試験受験者に教えた経験からも、「空気塊」のような概念はわかりにくいと思う。アニメ化して説明すると良いのではないか。さらに天気が付随する話として、生活の地域性も考慮して、身近な話としていく必要がある。

中学校教員（県内）：新田次郎の小説を読むと、天気に関するものが生きるか死ぬかの生活経験として身に着いているように感じる。情報や観測システムに依存するのではなく、体感として身に付けることが重要だと思う。自分の学校の体育の先生が、理科は専門でないにもかかわらず天気の変化を経験的に非常によく知っている。現代の教師としては、生活の知恵をいかに子供たちに身につけさせるかが難しいと感じている。

気象予報士：教科書やインターネット上の説明だけでは理解はできない。直に説明を聞いたり討論することが重要。その点では、気象の専門家が積極的に関わっていくことが必要だ。

中学校教員（県外）：自分の学校では観測装置のモニターを職員室においてある。すると運動部員や先生方が野外活動の前に自分から見にくくなった。その点で測器の導入には意味がある。また、中学生の行動範囲は市の単位程度なので、先生と中学生が体感しながらの学習としては、市内の学校が協力して局地気象の同時観測を行うのが良いと思う。ただしその場合も基本となるデータは必要。そのためにはアメダスデータの公開があるとありがたい。そういったこと（*e*-気象台全国展開など）に学会がバックアップしてほしい。ところで、これから気象観測システムが各学校で購入しやすくなる。各校でぜひ導入してほしい。学校もこれからIT化される。その文科省の戦略に気象庁も乗ってがんばってほしい。学校の現場でも教材作りなど努力していきたい。

大学院生：観測だけでなく、学校のパソコンで大循環モデルを走らせて気候変動をシミュレーションすることもできると思う。今後はそういうことも考えることができるのではないか。

コンピーナー：今回の連絡会で、キーワードが4つ出てきたように思う。①「地域性」。身近な環境を考慮して気象の教育を行う。②「体験(実践)」。実際に見て、触れて知ることが重要。一方で、③「インターネット」。新しい知の道具で、世界を広げる。そして④「学習指導要領」。教育の基本。これらが明確になった、良い連絡

会であったと思う。

参考文献

岐阜地方気象台地域気象教育プロジェクトチーム,
2002: 地域気象教育プロジェクト「e-気象台&“こんにちは予報官です”」の紹介, 天気, 49, 303-308.

==== 支部だより ====

北海道支部第20回夏季大学開講のお知らせ — 気象講座「新しい気象」 —

日時：7月29日(月)～30日(火) 10:00～15:00

場所：札幌市青少年科学館(1日目)
(JR・地下鉄東西線「新札幌駅」下車)
札幌管区気象台(2日目)
(地下鉄東西線「西18丁目駅」下車)

参加費：1,000円

対象：一般(高校生以上)

講演内容：(講師及び題目は予定)

- (1) 北海道の気候—過去, 現在, そして将来—
川野 浩(札幌管区気象台気候調査課)
- (2) テレコネクション—日本の天候を左右するもの—
渡部雅浩(北海道大学大学院地球環境科学研究科)
- (3) 大気とちり—氷晶核から黄砂まで—
遠藤辰雄(北海道大学低温科学研究所)

(4) 無重力の世界—宇宙で氷を作る—

古川義純(北海道大学低温科学研究所)
講演後札幌市青少年科学館(1日目), 札幌管区気象台(2日目)の施設見学を予定.

申込先：〒004-0051

札幌市厚別区厚別中央1条5丁目
札幌市青少年科学館「新しい気象」係
Tel: 011-892-5001

ホームページ：本講演会に関する最新情報は
<http://www.ssc.slp.or.jp/>
に掲載されています.

問い合わせ先：〒060-0002

札幌市中央区北2条西18丁目
札幌管区気象台内
日本気象学会北海道支部
Tel: 011-611-6121 (内線415)