

## 論壇

# 学校理科教育における 気象教材の開発

川西 博\*

### 1. はじめに

小・中・高校の理科教育の中で気象領域における教材開発の著しい立遅れが指摘されており、特に昭和55～57年度にかけての学習指導要領改訂の主旨をみると、気象領域の取扱いに関するこれらの問題点が教育現場に一段と大きな影を落としそうな状況である。すなわち自然現象に直接触れる学習や自然と人間との関係を重視することなど、これまで気象領域の学習でなおざりにされて来た点の見直しがせまられているからである。最近ではこれらの問題点も「天気」誌上でほぼ出し尽された感があり(島貫, 1976; 伊藤, 1977, 1979; 渡辺, 1980)、今やこれらの問題点を集約、分析した上で、具体的な教材開発の道へ踏み出すべき時期に至ったと考えられる。ここでは、今後の教材開発のごく粗い方向づけをするための考察を試みる。

### 2. 問題点の集約

これまで気象教材の取扱いについて指摘されて来た重要な問題点は、筆者の見解をも付加わえて次のように集約されるであろう。

(1)「気象学習が学校教育の中で体系化されておらず、小・中・高の教材内容の関連も明確でない。」ただし、気象学習というものは「気象学の学習」ではなくて、学校理科教育の目標に沿った「気象現象の学習」である。この場合、小・中・高を通じての一貫性が重要であるが、この一貫性は「基本的概念の形成が段階的に無理なく行なわれること」(学習指導要領)と解釈したい。現行教科書の場合、小学校では「温度」を主にして地表面付近の現象を扱うが、中学校では「水」と「風」が中心となつてメソないしはシノプチックな規模の現象に移行し、急速な抽象化が行なわれて大きな断絶が見られる。また、高校では「グローバルな熱収支」が相当な部分を占めている。それぞれは気象学体系の中で興味深い部分ではあるが、部分的な現象面に気をとられた結果、小・中・

【投稿募集】 この欄は気象学ないしその関連分野の学問上の問題や将来展望、学会活動への提案など、会員の建設的意見を自由に発表し合う場です(長さ400字×10枚以内)。

高を通じての一貫性が見失われたように思われる。ここで求められているのは気象学の学問体系ではなくて、義務教育学校用として体系化された「気象教材システム」の開発である。

(2)「自然そのものに目を向けずに智識だけが先行している。」理科教育では観察や観測など自然現象に直接触れる学習が行なわれねばならないが、特に中・高校の現行教科書では大規模現象に関する教材が設定されていて、実地観測が省略され、せいぜい既存資料を借用したり室内実験で代用してしのいでいる。このような状況を打開するために、観測を基礎とした授業展開を可能にするような教材システムの開発が望まれる。

(3)「気象教育は環境教育の一端を担うべきである。」自然と人間とのかかわりについての認識を一層深めなければならない(学習指導要領)が、これまで教科書の中では、環境問題へのアプローチは専ら生態学の側からなされており、気象学習の側からのアプローチは全くなかった。今後環境教育をすすめる上で役立つ気象教材の開発が必要である。

以上を気象教材の開発をすすめる上での三本柱とするならば、それらはそれぞれ、「小中高校を通じての一貫教材」、「実地観測を基礎とする自然教育教材」、および「環境教育教材」ということが出来よう。気象教材システムはこれらの三本柱による均衡の上で成立つのがよいと考える。

### 3. 教材開発の方向づけ

気象領域の観測教材開発の立遅れを招いた原因は多いが、それらの中には克服可能なものもある。

気象領域では理科の他の領域のものと違って実験(観測)教材となり得るような現象の把握が非常に難しいことは確かである。そこで理科教育の目標に沿った気象現象としてどのようなものを取り上げたらよいか、そしてそれを取扱うときの基本的な考え方をどのように展開したらよいかといった研究が必ずしも十分に行なわ

\* Hiroshi Kawanishi, 大分大学教育学部。

れないまま、既存の気象学体系の一部を持ちこんで現行教材が設定されたのではないと思われる。特に中・高校では大規模現象に関する教材が設定され、観測に基づいた授業展開が困難であって、必然的に智識偏重となる。教育現場ではこのような傾向を歓迎する空気もあるそうであるが(島貫, 1976), それはむしろ受験体制との密着した関係を示すものであって、残念ながら理科教育本来の姿ではない。本来の姿に戻すためには、とも角、野外での実地観測を基礎とした教材を開発すべきであって(前節の(2)), それにさらに前節の(1)および(3)の内容とマッチするように体系づけられねばならない。この面からの問題解決は可能であると思われる。

筆者の考えによれば、野外での実地観測はまず接地気層やごく小規模の局地気象について、気温などを対象とするのがよい。また多様な天候に対応する必要上、室内気象も取入れたい。こうして地面という境界条件による多くの特徴的な現象をとらえることが出来、ごく少数の主要因子を抜き出して現象の因果関係を明確にしてモデル化することも可能である。生徒の発達段階に応じて、大気の基本的性質や熱・水蒸気などの輸送についての基本原理を、素朴な形であるにせよ、抽出して次の段階の学習についで行くことも出来る。筆者のところでは、学生のための気象学実験教材として、このようなものをいくつか用意している。

次に接地気層での知見をもとにして、大気境界層まで対象を拡げ、これらをまとめて環境教育的見地からの授業展開を行なう。海陸風や山谷風など学校の立地条件によっては観測も可能であるが、鉛直構造については既存の資料を収集する。現在では都市気候の資料も得やすい。こうして地域の気象特性について生徒の関心が惹起されるであろう。

空間的スケールが大きくなるにつれて、水平方向の温

度差が問題となるが、大気の基本的な性質をおさえておけば、大規模現象に至るまで段階的な授業展開が可能であろう。今までのように必ずしも天気図解析や天気予報などととられなくてもよいと思う。教材設定の基本的な姿勢は、理科教育の目標に忠実であることであり、出来るだけ実地観測から得た知見を基礎として考察を進展させるという方針で教材開発に臨むべきである。

#### 4. まとめ

野外観測を積極的に取入れた教材の開発をすすめるための一つの方向として、筆者は観測の実施可能な小規模現象に着目し、その観測結果を授業展開の中で十分論議した上で、その現象の原理的な部分を引き出し、それをもとにしてより大規模な現象の学習へと発展させることを提案した。このような立場から環境教育も含めて、小・中・高校を一貫した気象教材システムを完成させるべきである。この場合、気象学の学問的体系化の道筋にとられる必要は全くないのであって、あくまでも学校理科教育の目標達成をめざした教材開発でなければならない。

以上はごく粗い一つの方向づけであるが、これを推進するにあたってはさらに多方面にわたる考察ときめ細かい研究が必要である。各方面の方々の御教示御批判をお願いし、一層幅広い論議の高まることを期待したい。

#### 文 献

- 伊藤久雄, 1977: 小・中・高校の気象教育の現状と問題, 天気, 24, 553-560.  
 ———, 1979: 小・中・高等学校理科における気象学習の扱い, 天気, 26, 236-242.  
 気象研究ノート編集委員会(島貫陸), 1976: 気象教育の研究推進のために, 天気, 23, 49-53.  
 渡辺 明, 1980: 気象教育の効果と問題, 天気, 27, 203-206 (214).