

## 気象教育の現状と問題点

気象教育の問題は、当学会では月例会を除くと、これまでとり上げられることが比較的少なかった。日進月歩の研究の第一線と直ちに関わることはないというものの、現在教育に携っていない会員にとっても、将来の気象学を培う教育の現況を知ることは、いろいろな意味で必要であろう。文部省の学習指導要領が全面的に改訂され、小学校ではこの4月から、中学校・高等学校でも47年度・48年度から実施される。この機会を捉え、平素から気象教育に心を砕いておられる三会員にお願いして専門の分野について、自由な書き方で展望していただくことにした。もとより限られた紙面ですべてを尽くすことができないが、これを機会に多くの会員から質疑・意見などが、当委員会に寄せられることを期待する。それを基に再びこの問題をとり上げることができれば幸である。

(天気編集委員会)

### 小・中学校の気象教育\*

竹 内 丑 雄\*\*

#### 1. まえがき

小学校・中学校の理科教育には、気象という分野はない。教材のうちから気象に関するものを取りだし、これがどんな内容のものであるのか、またどのような教育的配慮によって行なわれているのか、更にまた問題はいかなるところにあるかなど、述べてみたい。

#### 2. 気象教材の分野

昭和22年、文部省から学習指導要領なるものが出された。これによると、小学校を9年とし、各学年に教材が配置され、教材の分野はつぎの5つにわけられている。

- (1) 動物・人に関すること。
- (2) 植物に関すること。
- (3) 無生物環境に関すること。

(4) 機械道具に関すること。

(5) 保健に関すること。

気象教材は、この(3)無生物環境に関することのなかに包含されている。

その後新しく中学校ができ、9年であった教育制度は、小学校6年、中学校3年とわかれて実施されることになった。

中学校理科の教材は、第一・第二分野に大別され、前者には物理・化学、後者には生物・地学にあたる内容のものが含まれている。このわけかたは今日も行なわれ、なお47年度から実施される学習指導要領も、この方針でいくようである。

小学校においては、昭和27年に学習指導要領が改訂され、6分野とされた。すなわち

- (1) 天体の動き。
- (2) 自然の変化。
- (3) 生物の生活。

\* Teaching of Meteorology in Primary and Secondary Education

\*\* U. Takeuchi 成蹊学園

—1971年2月9日受理—

- (4) 健康な生活。  
 (5) 機械と道具のはたらき。  
 (6) 自然の保護と利用。

がこれである。気象に関するものは、(2) 自然の変化にぞくすることとなる。

以上の教材分野は、46年度から新しい分野として行なわれることになった。新しい分野は、(1) 生物と環境、(2) 物質とエネルギー、(3) 地球と宇宙という三つに大別される。気象は地球と宇宙に包含されることになった。

### ① 小学校

学 年	教 材
1	日なたと日かげの暖かさや、地面の様子などの違いは、太陽と関係があることを理解させる。 ○日なたと日かげでは、暖かさ、地面のかわき方などに違いがあること。 ○地面が日なたになったり、日かげになったりするのには、太陽の位置と関係があること。
2	雲が日光をさえぎると、日中の明るさ、暖かさが変わることや、雨の降り方や雨水の流れによって地面の様子が変わることを理解させる。 ○雲の有無や雲の広がり、濃さなどによって、地面の明るさ、暖かさに違いができること。 ○雲が広がっているときに、雨や雪の降ることがあること。 ○雨の降り方によって、地面を流れる水の様子や水のたまり方などに違いがあること。
3	日光による土や水の暖まり方を理解させる。 ○日なたと日かげでは、土や水の温度に違いがあること。 ○日なたの土や水の温度は、日光の当たっている時間の長さによって変わること。
4	空気の温度の1日の変化を理解させる。 ○空気の温度は、風・日なたや日かげ・地面の様子や地面からの高さなどで違いがあること。 ○日中の空気の温度の変わり方は、地表の土の温度の変わり方と似ていること。 ○晴れの日と曇りの日では、空気の温度の変わり方に違いがあること。 ○夏と冬では、空気の温度に違いがあるが、1日の変わり方は似ていること。
5	風の吹き方によって、気温が変わることがあることを理解させる。 ○風の吹く向きや強さは、1日のうちでも、また、日によっても違うこと。 ○風の吹き方、雲の様子などによって、気温が変わることがあること。 ○風の吹き方によって、空気の湿り気に違いが起こること。
6	季節によって気温の違いが起こるわけを理解させる。 ○日没後の地面の土の温度や気温は、日中よりも低くなること。 ○日中の地面の土の温度は太陽の高度や照らされる時間によって変わること。 ○季節による気温の違いは、同じ時刻の太陽の高度や昼の長さの違いによって起こること。

この教材と学年の発展しかたとを見ると、つぎのようなことがいえるであろう。

- (1) 1年から6年まで一貫して、地面・空気などのようすと、太陽放射とを関係して見ていこうとしている。  
 (2) しかし、こうした系統化をはかったために、随所

小学校は46年度、中学校は47年度から新しい学習指導要領によって教育が行なわれようとしている。小学校における気象教育は、分野の定め方が変わったばかりでなく、内容もまた変わってきた。中学校においては、分野には変わりはないが、内容や教材の見方、扱いは相当な変わりようである。

### 3. 気象教材

小学校において46年度から学習される教材を記し、その特徴と問題点などを述べ、つぎに中学校のものについてふれることにする。

に無理がある。例えば、1年の教材など、わざわざ関係づけたものである。

- (3) 空気の温度と土の温度の変わり方が似ていること(4年)は、地表をとりまいている空気の暖まり方と、太陽との関係を理解させる趣旨のようである。しかし、

これを理解させることは難しい。伝導・放射・対流のことが理解されていても、太陽放射のエネルギーをうけて、どう空気の温度が変わっていくかは、理解しにくい。またこのことは実験でも容易に結論は得られない。

(4) 風の吹きかたと気温のかわること(5年)、これは気温の変わる原因として、移流のことを考えているようである。が、風の吹き方という観点からは適切でない。暖気団におおわれて気温が高くなったり、冷氣団のなかにはいって気温が低くなる場合がある。これは、風の吹き方ということではない。

(5) 季節によって気温の違いが起るわけ(6年)を理解するには、基本的なことがらが理解されていなくてはならない。土の温度、気温、太陽高度、太陽に照らされる時間などだけからでは理解されない。

(6) 低学年では、身近かな気象現象を扱い、観測させたり、まとめをしたりして理解を深める。系統を求めるとに急であってはならない。

## ② 中学校

47年から新しい指導要領に示された教育が行なわれる。46年は、この教育への移行措置がとられている。したがってここには、47年からの教育内容を掲げる。

### 大気とその中の水の循環

大気とその中の水の大きな循環は、おもに太陽放射のエネルギーで起こり、天気の変り変わりや各種の気象現象がそれに伴って生じることを理解させる。

#### ○地表における水の循環と太陽放射のエネルギー

- ・地表における水は、海洋から大気、陸地を通して、ふたたび海洋にもどり、大きく循環していること。
- ・水の循環には、蒸発、凝結および大気の動きが重要なはたらきをしており、おもに太陽放射のエネルギーがもとになっていること。

#### ○水の蒸発と凝結

- ・湿度は、露点で求められること。
- ・湿度は、気温とその大気中に含まれている水蒸気の量とに関係すること。
- ・水の蒸発は、気温、水温、湿度および風によって変わること。
- ・大気がいろいろな条件で冷やされて露点以下になると、水滴や氷の粒を生じ、露、霜、霧および雲ができること。
- ・水の蒸発、凝結に伴って、エネルギーの出入りがあり、海洋は地球上の気温の変化に影響を与えていること。

#### ○雲と降水

- ・雲には、おもに水平方向にゆっくり発達する層状の雲と、鉛直方向に急激に発達する積雲状の雲とがあること。

- ・降水の様子は、雲の様子、発達しかたなどによって変わること。

#### ○大気の動きと気圧

- ・大気には圧力があり、その強さは、時と所によって変化すること。
- ・地表の不均等な暖まり方により、大小さまざまな大気の対流が生じること。
- ・地表における風向や風力は、等圧線の様子などに関係があること。
- 天気と気象要素との関係。
  - ・高気圧や低気圧のもとでは、一般にそれぞれ天気がよかったりわるかったりすること。
  - ・前線では冷気と暖気とが接しており、それを境にして、気温、湿度、風および雲の様子が急に変わること。
  - ・天気の変り変わりは、気圧の配置の様子および高気圧、低気圧、前線の移動などから予想できること。

現行(46年度まで)の気象教育は、自然現象について、その変化の様子や原因および日本の天気の特徴を指導することが、その趣旨となっている。ところが改訂されたもの(47年度から実施)によると、大気・水の循環などを、太陽放射のエネルギーとの関係においてみようとすることに変わってきた。改訂の趣旨は一応肯定するとして、その内容を考えるとき、幾多の疑問と問題を感じず。つぎにそれ等のことについて述べる。

(1) 理科の目標に「基本的な科学概念を理解させ、自然のしくみや、はたらきを総合的統一的に考察する能力を養う」(中学校学習指導要領)と述べられている。こうした考えのもとに基本的な科学概念をどのように理解させたらよいかについて中学校指導書にくわしく解説されている。しかしこれで科学的概念がよく理解され、気象現象についての解釈が達しられ得るとするのは、思い過ぎである。

#### (2) 水の蒸発と凝結について

第1分野、熱とエネルギー、熱と粒子の運動と関連して理解させるようにしているが、はたしてそれで理解されるだろうか。かりにそのことは理解されたとしても、大気中の現象に結びつけて、水の循環の過程を探究させ得るとするのは疑問である。

#### (3) 雲のでき方について

断熱膨張による冷却を実験の事実として示し、雲ができるためには、大気の膨張の原因となる上昇気流の存在が重要であることを説明している。断熱膨張が実験の事実として明らかとなっても、これが直ちに雲ができることと、上昇気流の存在とは結びつかない。雲のできると

ころは、開放された上空であり、実験で示した断熱膨張が行なわれているかどうか。気象現象を種々の条件から解析してみればじめて断熱膨張が雲のできる主たる原因であることが理解されるであろう。

(4) 海洋は地球上の気温の変化にも影響を与えていること。

1月と8月の全地球の等温線図から推測すれば、海洋が気温の変化に影響を与えていることがわかるとしているのは、どういうことなのだろう。影響しかたなど考慮しないで、結果論をおしつけているものといわざるを得ない。

(5) 地表の不均等な暖まり方により、大小さまざまな大気の対流が生じること。

不均等な加熱が対流を生ずることを示す実験などを行ない、そこではどのような気圧場を生じたかを考察させ……としているが、不均等な加熱から、気圧場まで考察させることができるだろうか。

なお対流が、北緯30°付近の高圧帯と低圧帯の間に見られることを認識させ……。これなども、くわしく理路を理解し得たものの認識であって、理解のさせ方が適切でない。

モデルを考え、推測させる学習方法を考えているようである。が、個々の現象、これらを理解する基礎的な知識があって、はじめて意味をもつものである。モデルが何を意味しているかさえ理解できないのに、推測させようとしても、学習にはならないのである。

(6) 地表における風向や風力は、等圧線の様子などに関係があること。

これは気づかせることがねらいのようである。どういうことから風向や風力が定まってくるかについては、難しい問題である。

(7) 高気圧や低気圧のもとでは、一般に天気がよくったりわるかったりすること。

天気図に雨域を記入したり、気象衛星などの資料によって……高気圧、低気圧と天気との関係をとらえさせることもできよう、としているが、ここでは高気圧や低気圧の構造を考え理解するようにすべきである。

(8) 現行の気象内容は、現象的であり、観測の域にとどまり発展性がないという感みがある。が、改訂されたものは、系統づけた理論にはしり、現象を観測を通して理解させることに欠けている。

#### 4. むすび

上に気象教材や系統、問題点などについて述べたが、教育がよく行なわれるためには、教育制度が整備され、よい教師がなくてはならない。

入学テストによって教育がゆがめられていることは、はなはだしい事実である。公立の小学校から公立中学校へ進学するものともかくとして、私立・国立の中学校に進学する者には入学テストがある。中学から高校への進学には、すべて試験がある。高校受験に理科がテスト科目にあれば、受験対策の教育が行なわれる。かりにテスト科目でない場合は、理科に対する心がまえが受験科目と異なってくる。いずれにしても、入学テストが教育の障害になっている。

入学テストのための教育が、のぞましい教育でなく、いかに教育のありかたを阻害しているか。これは気象教育のみでなく憂うべきことである。

つぎに教師の問題である。教師の養成は教育振興の要諦である。ここ数年来、理科教師を得ることがむずかしく、わけても気象・天体などに情熱をもつ教師がない。前途に暗たんたる憂いを覚える。

教師は教える技術の研さんにつとめ、また学問をしなくてはならない。学問の道に精進すれば、そこにまた教える技術の進みがある。ところが教師というものは、自分を別物にし、他に要求するものに墮しがちである。「自然の事物現象への関心を高め、真理を探究しようとする態度を養う」ことは理科の目標である。しかし教師自らは、真理の探究を忘れ、教育にあたっているのが一般である。こうした教師による教育が真理の探究を児童生徒に啓培することのできないのは当然のことである。

教師の学問的精進は、教育振興の基礎である。設備が不足しているとか、予算が乏しいとか諸々のことが気象教育の前途を阻んでいる。しかしこうしたことにもまして、教師の探究心の欠除が、教育を低迷なものにしていることを強く感ぜずにはいられない。

#### 参考文献

- 1) 文部省、1947：学習指導要領、理科編（試案）
- 2) 文部省、1952：小学校学習指導要領、理科編
- 3) 文部省、1958：小学校学習指導要領、
- 4) 文部省、1968：小学校学習指導要領、
- 5) 文部省、1958：中学校学習指導要領、
- 6) 文部省、1969：中学校学習指導要領、
- 7) 文部省、1970：中学校指導書、理科編、