

# 日本の初中教育における 気象・気候のカリキュラム批判と試案\*

関 口 武\*\*

## 1. はしがき

小中高校の初中教育が学問を教授する場でないことは論をまたない。

しかし特定の教材を教えるに当っては、教育技術として、その教材の属する学問の体系を採用し、それに従った方が効果的であるという判断から、一見学問を教授しているような観を呈することはありうる。

このような事情を十分心得た上で、現行の文部省学習指導要領にもられた気象・気候に関するカリキュラムを検討してみたい。なおこの報告作成の動機となったのは、教育(1965. 5月号 No. 183)に載った《自然地理の授業研究=「世界の気候」》で、その根本主張である自然地理先習論にも触れておきたい。

## 2. カリキュラム編成の基本方針

「小中学校は義務教育である。従ってこの9年間を通じて、一応初等普通教育は完成させるものとしてカリキュラムは組むべきものである」これが基本的態度であろう。

このことに関しては中学校理科指導書(昭34)のまげきに

「小中学校9カ年の一貫性を考え、むだな重複や飛躍がないようにした。中学校の内容を小学校の基礎の上に発展させるためには、そのつながりが能率よく円滑に行われることが必要である……」

とあり、小学校では児童の科学的経験、能力などの発達段階から考えて、自然物や自然現象に親しませ、そこで得られた経験をつみ重ね、発展させることが中心で、中学校では、小学校で得た諸経験をさらに広げさせると同時に、それを論理的な筋道をもった系統に組み立て、ま

とまりのある形で理解させる、という立場がとれている。

大変結構である。しかし問題はその後のことにある。現在の日本においては中学校卒業者の半数以上が高校進学を行なっている。かれ等に対し、高校でいかなるカリキュラムをくむべきかが問題である。

高等学校学習指導要領解説(1961. 文部省)を読むと「小中高校の教育課程には一貫性を持たせ、将来の進路のいかんにかかわらず物理、化学、生物、地学にわたる基本的な事項を学習する。具体的な事象を扱い、実験・観察を行ない、基本的な原理・法則を理解することを通して身につけた教養を学ぶべきである」としている。そして「帰納的な考え方や実験・観察を重んじ、自然科学的な考え方や方法を身につけさせ、基本的な事項の理解を確立することが大事で、知識の量的拡大より質的な充実をはかる」ことを目途として、その具体策として現行のカリキュラムは組まれているのである。

ところでここには、義務教育9年で一応の完成教育を受けた生徒に、高校3年間で、より程度の高い、いわば中等普通教育を受けた知識人の養成を目標とした完成教育を行なうためのカリキュラムをくむべきか、あるいは小中校での学習事項に若干のつけ加えを行なうことにより、より程度の高い教養人の養成を企図するか両様の立場がありうる。

いずれの場合でも知識の量的な拡大が要請されるのは勿論であるが、その系統化整理により質的な内容充実も企図されている。両者の間の差は、前者では高校理科の教材書を読めば、一応その学科の全貌をつかみうるが、後者では中学教育書とあわせ読んではいじめて、その分野の全貌がわかるという違いである。

具体的には、現行のカリキュラムを調査分析しながら検討してみよう。

## 3. カリキュラムの分析

小中高校の学習指導要領中の気象・気候に関する事項を取り出し、まとめたのが第1表である。

\* Japanese Curriculum on Meteorology & Climatology at Compulsory Schools and High Schools.

日本気象学会8月月例会「気象学史及び気象教育」で発表

\*\* T. Sekiguchi 東京教育大学理学部  
—1965年8月20日受理—

第1表 初中教育における気象教材の配列は中学中心で、数字は小学校の学年、括弧内は高校。

1. 気 温	
現象 (寒暖)	1. 2. 3
測定	4
日変化	②
年変化	③
高度による低減	
水陸の形響	4
日射	①. ③
放射・対流・移流	
2. 雨と雪	
湿度	
測定	6
日変化, 年変化	
蒸 発	6
雲ときり	6
雲形, 雲高	6
くもの出来方, 構造	
降水現象	③. ⑥
雨量測定法	6
分布, 年変化	6
水の循環	
大気の大循環	
気候変動	
局地気象	
風の影響 (大気と地表と水)	
吹送流, 風波, 風食, 風成層, 砂丘	
3. 気圧と風	
気圧測定法	
風の原因	
風の測り方	②. 5
風の変動	5
暴風, 風圧	1. 社 2
局地風	5
4. 天 気	
現象 (種類)	1. 2. 3
日本の天気	③
四季の気象 天気図の基本型	
天気図の見方とかき方	
天気図	
高低気圧, 気圧の谷	
前線・気団	
一発生, 移動, 変質	
天気予報	
天気予報	

(天気現象)

気象・気候に関する教材は小学校1年からすでにあらわれている。まず現象に親しみ、そこで得られた経験の積み重ねをという方針に基き、最も手近かな天気現象が取り上げられ、これは、1, 2, 3年で繰返し取扱われている。

たゞし1年では晴・くもり・雨・ゆき・風の強い日、それ等の1週間の絵日記と、現象の存在を、2年では晴くもりに程度の差があること、日変化、日々変化等、短時間の変動を、3年では天気現象をより細かく、かすみ・梅雨・雷・入道雲・夕立・にじ・台風・しも・ゆき等に区別することと、四季という形での年変化の存在を取扱い日本の天気特性にもふれている。

天気現象を反復取り上げ、その都度少しずつ程度をあげることにより学習効果を高める方式は妥当なものであろう。

この反復学習はさらに中学・高校においてもくり返されている。中学では新たなものとして、天気図の見方が加えられ、そのために高低気圧・気圧の谷・前線・気団等を教え、さらに実験実習を通して学習効果を高めるため、天気図のかき方も教えるようカリキュラムは組まれている。そして実用面として、天気予報・気象警報の受けとめ方も教えられている、なお小学校で取扱った毎日の天気は日本の天気として集成されている。

高校のカリキュラムは、中学の補正程度に過ぎない。天気図・天気予報・四季の気象という項目は、ほとんど中学のくり返しであり、気団・高低気圧の発生・移動・変質という項目も、中学における教材と大して異なる観点があるとは考えられない。

(寒暖又は気温)

小学1年で、現実には観察可能な現象として、日なた、日かげの明るさ、暖かさを取上げ、2年では2~3週間の記録をとらせることにより日変化、日々変化等の短期間の変動を教え、3年では年変化を取扱かっているが、4年になると、気温の概念が与えられ、温度計による気温観測を行なわせ、今まで教えて来た寒暖という概念を気温の高低として捕えている。地温、水温と気温との関係も取上げられている。段階的にうまく配列された反復学習である。気温に関してはその後、5, 6年では触れられることなく、中学へ移行する。

中学では日変化の観測、気温変動の成因的説明を行い、ついで気温の地域差として、とくに海拔高度による低減、水陸分布による差を取上げている。気温変動の原因

として日射・放射・対流・移流が教授される。

気温に関する高校の取扱いに大変簡単で、わずかに気温の地域差の一例として、ローカル・スケールものを地形と気象という項で取上げているに過ぎない。

(大気中の水、雨とゆき)

現象的には明確で、経験として容易にとらえられ、通学旅行等各種行事の障碍になるという関心事でありながら、何故か教材としての出現はおそい。小学6年で、はじめて出現し、測定法、地域差、年変化を教え、生活との関係を指摘するようカリキュラムは組まれている。なお雲に関しては、3年で夏の入道雲、秋のすじ雲が、6年で雲形、雲高、きりなどが取上げられ、湿度に関しても湿度計、蒸発の概念が6年で与えられている。

中学では雲の出来方、構造、湿度の日変化、年変化、場所による差を除けば、すべてが小学校のくり返しである。しかし雨やゆきに関しては一応中学で終り、高校では気圏と水圏との間の水の循環が取扱われているだけである。

(気圧と風、大気の運動)

小学5年で取扱われている。なお風に関しては、小学2年で吹き流しにより風向・風速の変動という現象が教えられているが、風の強さをビューフォート風級で、風向計による風向観測、場所・季節による風の変化、局地風などが5年で教えられ、中学では風の原因として気圧が教えられる。あとは小学5年の反復で、やゝ新しいものとして暴風時の風圧がある。たゞし、これは小学社会2年で取扱われた問題ではある。

高校では大気の大循環という項目があるほか、地形との関連でフェーンを取扱っているだけで、直接大気の運きに関しては、新たにつけ加えるものはない。やゝ場ちがいな感のする風食、風成層、砂丘、風波、吹送流がつけ加えられている。

以上通覧して、小学1～3年は現象中心に、小学4～6年は項目的なまとめを行ない、中学では、それを論理的な筋道をもった系統にくみ立てるとして、気象学概念的な教授を行っている。そして高校はその補足をやるだけで、プロパーの問題としては大気大循環と気候変動、局地気象が加えられているのみである。

この行き方は地学全体を通じて同様で、中学でそれぞれ地質学概論、天文学概論を行い、高校ではその補足をやっているのが現状である。

これと対照的なのが化学で、こゝでは中学においてはトピック中心に、物理と合体した形で取扱われ、化学概

論的な取りまとめは高校において教授する方針がとられている。

前に述べた2つの対照的なカリキュラム編成方針の例である。

#### 4. 現行気象・気候カリキュラムへの批判

こゝで茨城県日立で行なわれた研究授業「世界の気候」およびその教育理論的根拠となった「自然地理先習論」にふれておきたい。

この授業は社会科の枠の中のものであるが、世界の気候を小学5年生に教えるに当って、教授手段として大気の大循環論を取上げ、コレオリの力、高低気圧等をも取扱っている。現行カリキュラムからみれば、高校地学の教材を小学校社会で取扱ひ、しかもその学習効果は良好であったという試みである。

この場合に小学5年生に大循環論を教えるという根拠は「論理的な筋道の通った系統を組み立てれば、小学生でも十分興味をもち理解できる。だから自然科学のように論理的筋道をはっきりしているものは、現象に対する十分な経験がなくても系統的教授を行なって差支ない。一方人文科学、社会科学のように、立場により種々な論理的筋道の立てうるもの、ないしは論理体系のたてにくいものは、高学年で、経験と判断力がついてから教えるべきである」ということである。

この論に対しては反対意見も強い。しかし筆者の大学での一般教養の講義、一般への講演などの経験に倣しても、好評なのはトピカルな話か論理的筋道のはっきりした概論であることに鑑みると、上記の理論には傾聴すべき点なしとしない。例えば日立の小学5年生が大気の大循環をかなりの程度に理解し、それとの関連において熱帯、亜熱帯、温帯の気候の差異を適確に把握理解していると思えるからである。

たゞ問題は上記の考え方を気象とか地理とかいう細かい専門分野をかぎって取り上げるべきか否かであろう。どうも理科全体、社会科全体といった広い枠の中で考えるべきもののように思える。

理科全般についてという立場からすれば、理科の中では比較的論理性が少く、かつ即物的色彩の強いのは生物や地学で、これ等は高学年に学習の中心をおき、より論理性の高い物理・化学、あるいは数学を低学年で集中的に教え、それらを学習した知識の上に生物、地学の現象を論理的に解釈する筋道を教えれば、教育効果はより向上するという論が立てられよう。

現行指導要領では気象は中学2年で教えることになっ

ているが、雨の降ることの説明のためには落下運動（3年）が、大気の動き、風を説明するためには運動の法則、向心力、流れから受ける力（3年）等が、また雷については電気と電流（2年）が予め教えられていた方が好都合であることには論をまたない。すなわち地学・生物にとっては、その研究手段の武器になる数学・物理・化学の先習が望ましいわけである。

ことに気象をも含めて、地学現象は室内実験がほとんど不可能であり、境界条件は複雑で、1回かぎりのことが多い。このような場合には論理体系の積み重ねによる理論的な解明と同時に、多くの事例について比較研究が重要な研究法になる。現象に経験をつみ、帰納的な考え方を重視する必要もあるので、例えば天気予報の正しい評価法、使い方を知るためには、高学年の経験の深い生徒に現象中心に教えられるべきであろう。

それ故、現行の中学で行なっている気象をも含む各種地学現象の論理的とりまとめは早すぎるといわざるを得ない、地学現象の正しい理解のためには、取りまとめが行われるに際しての論理的な根拠、そしてそれは同時に境界条件に若干の変化を与えさえすれば、現象が変るということを十分理解させることが必要で、これを低学年の生徒に教授することは不適当といわざるを得ない。

概論的な取りまとめは、物理・化学でも高校で行われているが地学・生物にあっては、なおさらのこと高校、それも高学年において行われるべきであると強調しておきたい。

現行の学習指導要領をみると中学におけるA（物理・化学）B（生物・地学）両分野の比率は章の数で11:11の均等になっているが、これは3:2ないしは5:3とA分野をより重視し、生物・地学関係は重点を高校におく方が妥当で、現行の高校でのA B両分野の比率6:6~9:6は一率に6:6ないしは、逆に6:9となすべきであろう。

なお現行の生物・地学の比率は中学では5:5であるが、高校では4:2になっている。これはおかしい。中等普通教育において、ことと日本のように地学的な天変地異のはげしい国にあって、生物が地学の2倍だけ重要であるべきだという論理的根拠はあるまい。むしろ地学現象に比べ、生物は即物性が高く、近ずきやすいことを考えれば、地学よりは低学年向きの教材と考えることも可能で、中学では地学との比率を3:2と生物に重くし高校で逆に地学を増し、比率を2:3とすることが考えられよう。

地学中で気象のしめる割合は、地球の上層と下層の比率が5:5で、その上層の内わけは、地球物理関係、天文関係、気象関係（含海洋）が大体1:2:2の比率になっている。結局気象は地学全体の20%をしめ、天文と同じ比重ということになっている。あるいは若干の疑点なしとしないが、まずまずの配当であろう。

なお高校地学が中学の補足的な存在で、体系的教材は中学で教授され、ここに重点がおかれているように見えるのは、あるいは全国高校の地学教員の不足という現状を背景にしているのかも知れぬが、現象の正しい理解のためには、この処置は適当ではあるまい。生物ですら行なっているように、論理的な筋道による体系は取扱いにぜひとも高校にうつすべきである。

こうしてふり返って、もう一度学習指導要領を調べてみると、9年間の義務教育においても、さらに3年の高校教育においても、要求されている学習レベルが大変高いことに驚く。高校理科の目標が「自然科学の研究の意義やその重要性についての認識を深め、自然科学がさまざまな形で、人類の福祉に深い関係をもつことを知らせ自然科学を正しい方向に利用し、人類の福祉に一層役立てようとする積極的態度を養成する」とあっては、これ立派な教養人、知識人に要求される一般教養ということで、観念的には大学卒業者に対し要求されているqualificationと同一のものである。

若しそれを高校で全員が学びとったとすれば、大学一般教養においては、各専門分野での概説をやめるべきで各分野での研究法、最近における重要な進歩等をトピカルに紹介し、各種研究の必要性、その世界人類全体に対して持つ意義、研究者、専門家の尊重を認識させること、およびそれぞれの専門分野へ進む人々の基礎教育にあてられるべきであろう。

現行の大学一般教養で行なわれている多くの学科の概説が高校の重複として、概して評制がよくない事実は残念ながら認めざるを得ず、反省を要する点であろう。

##### 5. 改正試案について

1) 小学校のカリキュラムはよく考えられ、配列も合理的であるが、5年で雨とゆきを取りあげるのは遅きに失し、4年の気温と入れかえるべきであろう。

2) 中学の教材は大幅に入れかえ、中心を天気図と日本の天気におき、この教材は高校でくり返すべきでない。すなわち現行の天気図、天気予報に関するものは中学・高校を一括して取扱い、さらにと災害的なものとして梅雨、台風、大雪を取扱い、その間にはさまる夏晴

れ、秋晴れ、花ぐもり等を四季別ではなく項目別に取扱う。

3) 高校では気象学概論的に、大気圏の構造、気圧、太陽放射、気温、大気大循環、風、局地気象、大気中の水、気候変化、超高層気象を取扱い、中学との重複はさける。

4) 従って現行の中学のカリキュラムの補足を高校でやるという色彩は排除すると共に、単位数は少なくとも生物と同等の、3単位ないし4単位とする。

5) 最近アメリカで中学校用に編集された ESCP のカリキュラムは、気象の分野に関する限り、日本とアメリカという風土のちがいがもあり、そのままでは受け入れかねる。日本の場合、天気図・天気予報が毎日の新聞でかなりのスペースをしめ、国民の関心事であるし、われわれの日常生活に大災害をもたらす台風、大雨、大雪などは義務教育の教材として欠くべからざるのものである。

## ウィリ・ウィリーズ

山口 協

気象に関する言葉は昔から伝えられた現象、多くの場合は、語り伝えられた現象であることが多い、気象学が体系だててくると、その現象に定義が与えられ、ある時には本来、用いられていた言葉と多少違った現象に変わってしまうことすら生じている。身近な例には英語の Mist、日本語のもやなどがある。

ここにとり上げる「ウィリ・ウィリーズ」も元来はオーストラリア原住民の言葉である。

オーストラリアの大砂漠地帯には、まだ文明がおくれた、時として石器時代などとさえ言われている原住民が投げ縄でカンガルーを捕えたり、ブーメランを用いたりして生活しているが、ヨーロッパからの移住民が入植した18世紀以前は、この人々はオーストラリア全土で生活していた。

この原住民は同じ言葉を二度重ねて、意味を強める。たとえば、メルボルンを流れるヤラ河は、ヤラ・ヤラ (Yara-Yara) という土語から出ていて、その意味は「流れる」という意味で、水量豊かな河という意味をあらわしている。

ウィリ・ウィリ (Wily-Wily) もこれと同じ、意味は精神的な抑圧された状態、「憂鬱な」とか、「怖ろしい」とかといった意味の感情をあらわす土語なのである。

オーストラリアの砂漠地帯に突如として襲ってくる砂あらしは時には電光と雷鳴を伴い、雨さえ伴って原住民の平和な生活を乱す。年間の降水量が200ミリ前後の土地である。いやな気持になるのもうなずけよう。原住民

達はこの砂漠に起る砂あらしをウィリ・ウィリと呼んでいやがった。

気象学の進歩、気象観測網が整備されて、この砂あらしがアラフラ海・チモール海に発生して、西海岸から大陸に上陸してくる熱帯性低気圧によることがわかってくると、ウィリ・ウィリーズ (Wily-Wilies) と変わり、この熱帯性低気圧の呼び名にまで、拡大されるようになってしまった。イギリスのグロサリーにも、ウィリ・ウィリーズは、アラフラ海、チモール海附近に発生し、西海岸に沿って南進し、時として上陸する熱帯性低気圧といった定義をつけられ、本来の砂あらしは大分かげがうすくなってしまった。

オーストラリア大陸の東海岸地帯にも熱帯性低気圧は発生する。これはウィリ・ウィリーズとは呼ばれない。熱帯性低気圧もしくはハリケーンと呼び、ウィリ・ウィリーズとは区別されている。サンゴ海にウィリ・ウィリーズが発生するようなことが書いてあるのは間違いである。サンゴ海の熱低の発生数は年に数回であり、大分水嶺山脈が東海岸に沿って南北に走っているために内陸に入ることは皆無である。ウィリ・ウィリーズも大陸を横断して東海岸からサンゴ海にぬけることもない。

ウィリ・ウィリーズの年発生数は4回位で、初めは南西に進み、20~22° 附近で最強となり、内陸に入ってオーストラリア大湾にぬけることがある。

(このノートは筆者が滞豪中にメルボルン気象台の K. Moreley 氏に聞いた事項に基づいている。)