

小学校における気象教育（2）

風・湿度・雨・雪について*

竹内 丑雄**

要旨：①小学校において、低学年から理科を課することが必要であるという考えにたち、理科のうち、特に気象（気候をふくむ）教育について述べる。②気象教材として、風・湿度・雨・雪などについて、その学年配当、内容、取扱いなど概説する。

1. 緒言

さきに気温についての教育（竹内、1967）を述べたが、今回さらに風・湿度・雨・雪などの教育を考えるにあたり、小学校の理科教育をどう考えているかを述べておきたい。

小学校の理科教育をいかにすべきかについて、多くの考え方があつた。いまそれ等を整理してみると、三種類に分類することができよう。

第一、低学年（1～3学年）の理科は廃止し、高学年（4～6学年）の教材を科学的に系統だて、学習するというものである。

この考えのよつたつところは、低学年においては、科学以前のような学習をするよりも、国語や算数の学習を主とし、高学年にいたり、知能が進んでから系統的に学習するのが適策であるというにある。またソ連やその他の外国においても、低学年では理科学習を行なっていない国が多いなどの点をあげ、傍証としている。

第二は、榊氏（1967）による「小学校では理科を教えるのをやめてほしい」とする意見である。氏によれば、低学年では国語教育をうんとやり、その中に理科的社会的なものを入れるという意味のようである。

第三は、指導要領に示されている文部省の考え方態度である。指導要領には、理科教育の目標を明記し、1～6学年にわたる各学年の目標と内容を定めている。

第一の考えについて検討して見よう。低学年に理科学

習が取り入れられたのは、昭和16年からである。教育界には、そのおそきに失した措置ではあつたが、画期的なこととして歓迎され、戦中戦後をとおして今日に及んだのである。

文部省が全国に実施する以前、私立学校の一部、地方の小学校（長野県諏訪郡）などで、低学年の理科学習を実施していたようである。

このように、低学年理科は必要なものとしてはやくから行われ、文部省の実施を待ち望んでいた状態ではあつたが、実際に行われて20年余経過してみると、幾多の問題点が台頭して来た。それ等の問題点を列挙すると、つぎのように要約できよう。①現在の内容が、低学年理科の使命を充たしているかどうか。②科学以前のような学習が、はたして理科学習の素地を培っているのかどうか。③児童に正しい科学などわかりはしない。④教科書の挿絵の説明に終つていて、直接自然から学ぶということを行われていないなどである。この中には、①～③のように、低学年理科そのもののあり方についての批判と、④のごとく指導方法のおちいつている弊をついたものがある。

以上のことから、本質的にも、方法的にも検討しなくてはならない幾多の点があることは事実であるが、これによって低学年理科は必要ないということにはならない。

外国における理科学習についてみると、行っていない国もある。ソ連もその仲間にはいるであろう。ソ連では小学校（4学年まで）には理科は設けてはない。が国語の中に自然の観察に相当する学習がはいっている。国語はわが国のものとは、趣を異にしたもので、あるいは理科学習でもある。表面に理科が出ていなくとも、行われ

* Curriculum for Meteorology in Elementary School (2) on Wind, Humidity, Rain and Snow

** Takeuchi Ushio 成蹊小学校,

ているのであって、傍証にはならない。

第二の考えについて見よう。

児童は自然現象に対して、どのような関心を示し、どんな疑問をもっているだろうか。「児童の疑問と理科指導」(長野県師範学校付属国民学校教科研究会、1943)によると、児童のいだいている疑問の66%が、理科に関する疑問である。石神第一小学校の調査(児童の疑問と理科指導、1943)では76%、ホルルの調査(青木、1944)によれば、70%を占めている。これらのことから、いかに児童が理科的事象につよい関心と、探求心を示めているかがわかる。このように、児童の関心のある自然環境や生活環境の中から、それ等のうちにおこる現象を解き、素朴ではあっても理科的知識を習得し、技能を養い、自然探究の根基を養うようにする。ここに理科教育の必要が存するのである。

児童が成長し、中学、高校、大学と進み、小学校で学んだ理科教育をふりかえったとき、今日に至った役割は、少ないと感じるかも知れない。たしかに、現今のように入学テストの準備が主体になっている場合、テストのための知識については、そう感じられるむきがあるであろう。ほとんどの学生は、入試のための偏知な教育に、本質的なものを失なって来ているふしが多く、正常な過程を経たものとはいえないのである。かくの如きに至ったことは、教育制度など検討しなくてはならない問題があることは事実である。が、ここではあるべきすがたの理科教育を考えているのである。

このような考えにたつて榊氏の説を見ると「理科的社会的なもの」というのが詳らかでないが、これがどういうものであるにせよ、現在の国語教育のなかで行われるとすれば、賛成することはできない。榊氏のような考えは、寡聞にして他に聞き及んでいない。

つぎに第三の文部省の考えについて見よう。指導要領には、理科教育の目標をつぎのごとく述べている。

1. 自然に親しみ、その事物現象について興味をもち、事実を尊重し、自然から直接学ぼうとする態度を養う。
2. 自然の環境から問題を見だし、事実に基き、筋道を立てて考えたり、くふう・処理したりする態度と技能を養う。
3. 生活に関係の深い自然科学的な事実や基礎的原理を理解し、これをもとにして生活を合理化しようとする態度を養う。
4. 自然と人間の生活との関係について理解を深め、

自然を愛護しようとする態度を養う。

以上の目標を、学年的発展においてみていく考え方に、筆者は基本的には同一である。が、その内容、取り扱いなどには、検討が加えられなくてはならないと考えている。

本稿は、以上の観点にたち、理科教育に包含される気象教育について述べる。

2. 文部省案と私案

気温・風・湿度・雨雪について、その学年配当をつぎに掲げる。

教材	案	文 部 省 案	私 案
気 温		4 学 年	6 学 年
風		5 学 年	4 学 年
湿度・雨雪		6 学 年	5 学 年

ここでは、4～6学年のもののみであるが、低学年(1～3学年)を廃止する意ではない。低学年理科はきわめて大切であり、現行のものを検討し、充実すべきである。本稿から除いたのは、別に改めて考えたいからにはかならない。

気温を6学年で取扱うことについては、さきに述べた。風を4学年に、湿度・雨雪を5学年に配当したのは、その内容の難易が主たる理由である。

3. 風

① 指導要領に示めされたもの。

風の向きを測って、季節や場所による風の変化や特徴に気づくようにするとともに、風の向きや強さが日常生活と関係があることを知らせる。

(ア) 樹木の動きや、波・煙などの様子で、風の強さの程度をいくつかに分けることができることを知る。

(イ) 簡単な風向計を作って風の向きを測り、風向は1日の中でも変化することに気づくとともに、風の向きや速さを正確に測るには、風向計・風速計を使うことを知る。

(ウ) 季節や場所(海岸・山あい)などによって、風が吹く向きやその変り方に特徴があることに気づくとともに、風の向きや強さが日常生活と関係のあることを知る。

(エ) 風は空気の動きであることに気づくとともに、局地風の起るわけを実験によって理解する。

② 内容と取扱い

I 風向

風の吹いて来る方向を風向といっている。従って、風の向きを測るには、方位を正しく知ることが大切である。東・西・南・北の4方位については、すでに2学年において学んでいるので、さらに4方位を加え、8方位(北・北東・東・南東・南・南西・西・北西)を正しく知る。

風向は、煙のなびき方、樹木の動き方、吹き流しなどによって知る。したがって正確に風向を決定するわけにはいかない。そこで風向計によって、風向はつねにかわりやすく、その平均の状態をもってきめるものであることを知る。

簡単な風向計をつくって、風向をしらべ、1日の変化など調べるのがよい。

季節や場所による風向の変化は、ある期間(例えば1か月)時刻を定めて観測する。長期にわたる観測の場合には、不正確な観測になりがちであり、欠測なども出がちである。なおまた、せっかくの観測値のまとめができないまま等閑にふさされている向きが多い。観測したことからどういふことがわかるか、指導を忘れてはならない。

風向の整理は、風配図によるがよい。各方向のものを百分率で表わさずに、頻数によってあらわし、無風の頻数は中心にしめすようにするのが、理解しやすいようである。

学校においては、常時観測しておき、児童の測定したものと対比し、その季節の風向の特徴が理解できるようにする。

II 風速

風速は10分間測定したものを秒速にして表わすことを理解する。

風速をはかるには、風速計(ロビンソン風力計)を用いるのであるが、当該学年には難である。そこで風力階級(気象庁)により、陸上の状態(あるいは海上の状態)によって風力や風速を知るようにする。

台風時など、風力7(風速13.9~17.1 m/sec)以上の場合は、歩行が意にまかせず、登校や下校など危険であることを知り、危険防止に留意するようにする。

III その他

指導要領に示されている「場所(海岸・山あい)などによって、風が吹く向きやその変り方に特徴がある…」こと、つまり海陸風、山谷風については、中学校において学習することとし、取扱わない。これは観測など行わないで、既成概念のみの理解に随し、真の理解が得られないからである。

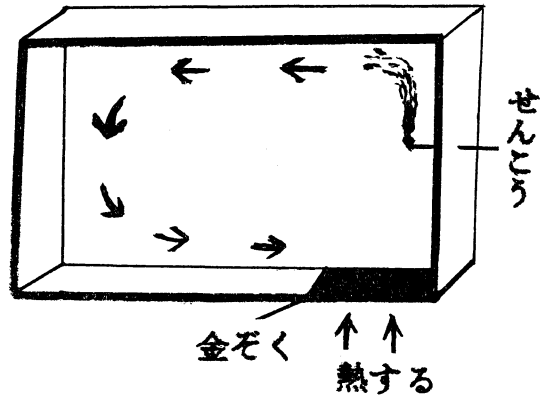


図 1

また指導要領の「局地風の起るわけを実験によって理解する。」ことについても、中学校において扱うこととする。

最近風の起るわけを知らせる実験器具が、各種つくられている。その器具は一様ではないが、共通の原理はうえの図のようになっていて、煙の動きから空気(風)を知ろうというものである。こうした実験器によれば、いちおう空気(風)の向きは理解できようが、これを局地風のおこるわけと見ることはできない。児童には、熱せられる金属の部分、何処に該当するのが明らかでない。一見明瞭のようにみえるこの実験器の原理は、比熱などのことを理解していないものには、具体性がなく抽象的である。

4. 湿度と雨雲

① 指導要領に示されたもの

空気の湿り気や降水量などについて理解させ、これらが人の生活に深い関係があることに興味をもたせる。

ア 空気の湿り気を調べる。

(ウ) 器に入れた水が自然になくなることなどから、川・池・海などの水面や地面から、絶えず水が蒸発していることを知る。

(イ) 冷たい水を入れたコップの表面に、細かい水滴がつくことから、空気中には水蒸気のあることに気づく。

(ウ) 空気の湿り気は、空気に含まれる水蒸気の量に関係があることを知る。

(イ) セロハンなどで湿り気を測る道具を作り、湿り気が量的に測れることを知るとともに、湿り気を測って、それが天気によって違いがあり、日常生活にも関係があることに気づく。

イ 雨量や積雪量を調べる。

(7) 霧は水滴の集まりであり、雲は水滴や氷片の集まりであることを知るとともに、雲の発生は降雨・降雪の原因となることがわかる。

(イ) 雲の高さや形を観察し、その変化は天気の変化に関係があることを知る。

(ウ) 雨量は、たまった水の深さで測ることを知り、簡単な雨量計を作って雨量を測るとともに、雨量は日常生活や産業に関係があることに気づく。

(ロ) 積雪量の測り方を知るとともに、積雪量の多少が人の生活に関係深いことを理解する。

(ハ) 降雨や降雪の量は、季節や土地によって違いのあることを知る。

② 内容と取扱い

I 湿度

指導要領の(7)~(9)は、妥当な方法であると考えられる。然し(8)のセロハンで湿り気を測る道具をつくり……は、適当ではない。

セロハンの湿り気によるのびちぢみは、顕著であるが、時がたつと、のびちぢみが余りはっきりしなくなり、なおかつ、のびたりちぢんだりしかたが変ってくる。セロハンを用いるより、乾湿計によって湿度を測る方法がよい。

乾湿計の乾球と湿球に差が出来ること、その差から湿度がわかることの原理は、理解しがたいが、一応の理解にとどめ、実際に測る方法を習得する。

日常生活において、湿度と関係あることがらは数多くある。つゆの頃のむし暑いこと、せんたく物のかわきかたと湿度との関係など調べてみるのも興味深いことである。

湿度の変化については、一日のうちの気温と湿度の変り方、天気と湿度なども調べてみる。

一般に気温が高いときには湿度は低く、気温が低い時に湿度は高いこと、晴天の日に湿度は低く、雨天に高いということに気づく。

II 雨や雪

○雨や雪を降らせる雲

雲の種類を知り、雨や雪をふらせる雲をしらべる。

10種類の雲形にわけて観測する。じっさいの雲は、典型的なもののはまれであるから、中間のものは近い雲形に決定する。

雲形の写真に学習を終わらせることなく、実際の雲を観測し、決定し難い場合に、基本雲形(写真や図)を参考にして決めるようにする。

雨や雪を降らせる雲は、乱層雲、積乱雲である。(高層雲、層雲などから雨雪の降ることはあるが、ふれない)。

雲の高さは、容易に観測しがたいから、およその高さにとどめ、高・中・低層雲などの分類には、こだわらないようにする。

○雲とはどんなものか

空気中にある水蒸気が冷えてできた小さな水滴や、あるいはまた、空気の温度がひくいため小さな氷の結晶となり、空高く浮かんだもの。

○雨

雨はどのようにして降ってくるのだろうか。

雨量のはかりかた。

雨量は、雨水のたまった深さをmm単位で表わしたものである。

口と底の広さが同じ器にたまった雨水の深さをはかれば、雨量がわかる。

雨量計によって雨量をはかる。

雨量計の取りつけ

露場面から20cm出して垂直にうずめる。周囲には芝草を植え、適当な長さに刈り込んでおく。

雨量計、受水器(口径20cm)、貯水瓶、雨量ます。

観測のしかた

受水器を取りのける、貯水瓶を出し、その中の雨水を雨量ますに移してはかる。貯水瓶と受水器を元にもどす。

雨量ますの読みとり

支え方、上部を左手の親指と中指と薬指とで軽く持つ。雨水の上の線を目の高さで水平になるようにして読む。

○雨の降り方

ある時間に降った雨の量をはかる。

降り方からわけると、つぎのような雨があることを知

雨の降り方と1時間及び24時間の雨量

雨の降り方	雨 量 (mm)	
	1 時 間	24 時 間
微 雨	1 以下	5 以下
小 雨	1 ~ 5	5 ~ 20
並 雨	5 ~ 10	20 ~ 50
大 雨	10 ~ 20	50 ~ 100
豪 雨	20 以上	100 以上

る。

豪雨のときには、道路は水びたしとなり出水のおそれがある。がけくずれなども起りやすく注意が肝要である。

◦雪

高いところの空気中にふくまれる水蒸気が、温度が0°Cより低い場合小さな氷の粒になり、それが落ちて来たもの。

雪の形、いろいろな形ものを観察し、写生してみる。(虫めがね使用)

雪の深さ、雪尺によってはかる。単位はcmであらわす。

雪の量、雪をとかして水とした場合によってあらかず。雨量と同じように、mmであらわす。

◦積雪と生活

雪国の生活のようす。積雪と産業、積雪の利害等。

Ⅲ 降水量

◦降水量とはどういうものか

雪、あられ、ひょうをすべて水になおし、雨と区別なく一まとめに取扱ったときの水量。雨量と同じようにたまったときの深さをmmで表わす。

◦日降水量、月降水量、年降水量を知り、住んでいる地の降水量をあきらかにする。

◦降水量からみた日本の気候

・表日本気候

梅雨や台風・秋雨の降水量が多い。南海・九州瀬戸内・東海・関東・三陸地方などがふくまれる。

・裏日本気候

梅雨や台風・秋雨の降水量も多いが、それにもまして

冬期の降水量が多い。青森、秋田、新潟、富山、金沢などの日本海側や山陰地方。

・その他

山国、北海道などのように、全般的には裏日本的であるが、全体的に降水量が少なく1,200mm以下である。北海道の南東部の一部は、表日本式気候を示しているところもある。

5. 結 び

① 小学校においては、低学年から理科学習を課する必要があるという考えのもとに、4学年から6学年までの気象教育を考究した。低学年(1~3学年)は、別に発表の予定である。

② 理科教育の目標は、基本的には指導要領と同一に考えているが、教材の学年配当や内容については、変わっている。

③ 風速・雨の降り方などの学習にさいし、危険防止の指導が必要である。

④ 気象の観測値を整理し、住む地域の気候状態をあきらかにする。

⑤ 降水量の状態から、日本の気候の概略を知るようにする。

文 献

青木誠四郎, 1949: 児童心理学, 朝倉書店, 77.
 長野県師範学校付属国民学校教科研究会, 1943: 児童の疑問と理科指導, 129.
 榊 友彦, 1967: 化学教育, 15巻2, 75.
 竹内丑雄, 1967: 天気, 4, 17~21.