

小学校における気象教育 (1) 気温について*

竹 内 丑 雄*

1. 緒 言

現行の小学校指導要領によれば、気象に関する教材は、1年から6年の各学年にわたっているが、気温については2・3・4学年だけである。もっとも2・3学年のものは、気温とはっきり言うことはできないことがらではあるが、素朴的に気温のことと見てよいであろう。つぎに気温について、指導要領に述べてあるものをあげて見よう。

第2学年

○日によって暑さ寒さなどが違うことに気づく。

第3学年

○季節により暑さ寒さに違いがあることに気づく。

第4学年

○温度計を正しく操作して気温が測れるようになる。

○気温を測り、それが1日のうちでも、また季節によっても、変化することに気づく。

○地温や水温を測り、気温との違いに気づく。

以上で明かなように、2・3学年の暑さ寒さを気温と解釈すれば、4学年の内容にふくまれることになる。然し2・3学年では、暑さ寒さと言う体感を主にして学習していくようになっていっているのは、低学年における理科学習からみて適当な方法と言えよう。

関口氏は、気象教材の配列からみて、気温の扱いは、現行4学年より5学年が適当であることを述べられている。が、筆者はむしろ6学年が適期であると考えている。なおまた教材の内容が現行の域に止まらず、更に考慮を要するものがあることを痛感している。以下それらに関して、実践例など加えながら述べる。

2. 気温教材

① 気温の観測について

○温度計を置く場所

・1.5m くらいの高さ ・風通しがよいところ ・直

接日光が当たらないところ ・雨雪のかからないところ

○読みとり方

・水銀またはアルコール糸頭と目の高さを平らにして読む。・顔や手を温度計に近づけ過ぎないようにして、手早く読む。・1°Cの1/10まで読みとる。まず度の10分数を読み、つぎに度数を読むようにする(1/5°Cの温度計が望ましい)。

○百葉箱

・構造 ・設置しかた ・観測器具と置き方 等

② 1日の気温

1日のうちに気温が変化することは、低学年児童でも経験から知っている。が、どのような変化をするかについては、理解していない。そこで1日の変化や晴曇雨など天気の状態がことなる場合の観測をし、それ等の比較を試みる。

○気温は1日のうち変化すること。

○気温の変わり方は、天気によってちがう。

○曇りや雨の日のかわり方は、ふつう晴れの日の変わり方より少ないこと。

○晴れた日の最高気温は、午後1～2時ごろ、最低気温は、日の出前ごろになるのがふつうである。

○気温は変化するものであるから、観測の時刻を正しく守らなくてはならない。

※ 観測は30分か1時間毎に行なう。夜間の観測は、児童には無理であるから、自記温度計の記録を用いて考察する。

③ 最高気温と最低気温

○最高温度計

構造、読みとり方、復度のしかた、置き方

○最低温度計

構造、読みとり方、復度のしかた、おき方

④ 気温の場所によるちがいは、

教室の内と外、廊下等の異なった場所の気温をはかる。

○気温は場所によってちがうこと。

○気温が場所によってちがうわけを考える。

* Curriculum for Meteorology in Elementary School (1) On air temperature

** Takeuchi Ushio, 成蹊小学校

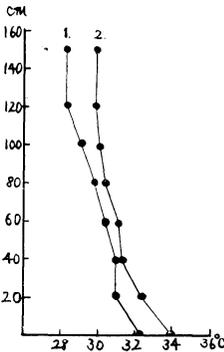
日本気象学会昭和41年8月例会「気象学史及び気象教育」で発表

—1966年9月1日受理—

⑤ 高さ気温 (0~150cm)

地面に棒をたて、それに温度計をかけ、各高さの気温を測る。この時温度計は、日光がじかに当たりにくい側に向け、球部には、厚い画用紙を筒のようにし、直接日光が当たらないようにする。棒は、芝生、土、コンクリートの上などにたて、天気状態など考慮して測定する。つぎの図は、児童の測定した一例である。

○天気の状態によって、気温は高さによる相違がほとんどない時と、かなりの相違を示めず場合とがある。



たて軸…高さ、横軸、気温、昭和40年8月2日 1. 10:35; 2. 13:00 うすくもり 成蹊小学校前庭

- 日中晴天のときは、地面に近いところが高いところに比較して一般に気温が高い。
- 地面の状態によって、地面に近いところと高いところの気温の差に大小が生じる。
- 風力が大きい時は、高さによる気温の相違は、あまり見られない。
- 100cmより高い部分の気温は、あまりちがわない。したがってその地の気温をはかる場合、1.5m くらいの高さの気温をはかるのがよい。
- 気温の垂直分布から、気温が上がっていくわけを考える。

太陽からの熱で地面があたたまり、地面にふれている空気があたままる。ここに対流がおり、上の方の空気の温度も上がる。

- 空気が直接太陽からの熱であたままるのではない。
- 百葉箱は白くぬり、地面は芝生にするわけを知る。

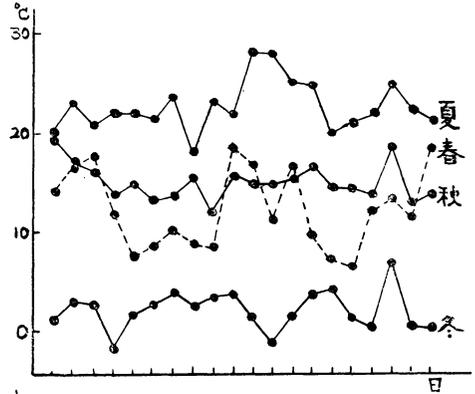
⑥ 季節と気温

春・夏・秋・冬の特徴を、暑い寒いと言う体感で表わす場合は、あるいは容易であるかも知れない。が然し、気温によって表わす場合、夏と冬は比較的是っきりする

が、春とか秋とかは容易でない。

季節を取り扱うのに、行事などを考慮し、観測期間を20日間とすれば、冬は1月15日、春は4月15日、夏は6月20日、秋は10月15日頃からが適期であろう。

つぎの図は、昭和40年度、成蹊気象観測所における各季節(前述の20日間)の気温²⁾を表わしたものである。



たて軸…気温、横軸…日
春 4月15日、夏 6月20日、秋 10月15日
冬 1月15日から各20日間の気温

各季節のものを比較してみると、冬は全般的にひくく、夏がいちばん高く、春・秋は冬と夏の中間にはいってくる。なお春と秋とをくらべると、秋が全般的に春よりいく分高く、変化が小刻みである。

然しながら、これは春・夏・秋・冬それぞれの学習がすんでからの総括であって、各季節毎の学習ではない。春からはじめ各季節を扱うときには、どういうことになるだろう。

○春の季節

気温の上がり下がりがはげしい。最高気温 18.8°C、最低気温 6.8°C、その較差 12.0°C。

教科書などに「気温のかわり方ははげしいが、日がたつとだんだん気温が上がってくる。」と言うようにまとめられているのをよく見かけるが、グラフからは、そうは見られない。40年の各月の上・中・下旬の平均気温をとってみると、第1表の如く、4月中旬から下旬の平均の差は 0.1°C であって、気温が上がってくるとは見えない。

38年の4月上・中・下旬³⁾は、10.1°C、15.0°C、14.3°C と下旬がかえって低くなっている。常識的に考える春の季節感とは、異なっている。

○夏の季節

夏と感じるのは、つゆがあけた7月中旬ころからで

²⁾天気# 14. 4.

第1表

月	1			2			3			4			5			6		
旬	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	上	中
9時気温	3.4	1.3	2.4	2.8	4.0	4.5	3.7	7.0	8.6	10.1	11.5	11.6	14.9	18.8	17.9	20.0	20.9	23.0
月	7			8			9			10			11			12		
旬	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
9時気温	22.6	24.8	23.8	27.3	26.3	25.6	22.5	22.6	19.5	17.2	15.4	14.8	14.7	9.0	8.3	5.2	3.7	4.4

(成蹊気象観測所)

第2表

月	40年												全
(9時)平均気温	2.4	3.7	6.5	11.1	17.2	21.3	23.8	26.4	21.5	15.8	10.7	4.4	13.7
季節	冬 (12, 1, 2月)			春 (3, 4, 5月)			夏 (6, 7, 8月)			秋 (9, 10, 11月)			
(9時)平均気温	3.5			11.7			23.8			16.0			

成蹊気象観測所

ある。が、下旬からは夏休みがあって学習できない。そこで図に示されたもの(6月20日から20日間)は、つゆ末期の気温となる。

最高気温 28.3°C, 最低気温 18.1°C, 較差 10.2°C 変化の状態からは、特に特徴は見えない。春にくらべ、全般に高温であることが明かである。

○秋の季節

夏より気温は低く、春よりは全般的にやや高めで、しだいに下がっていく傾向が見える。最高気温19.6°C 最低 12.9°C, 較差 6.7°C, 変化のようすは、春ほどにはげしくない。

○冬の季節

春・夏・秋より気温はひくい。0.0°C 以下が2回 (-1.4, -1.2°C), 他は 0.0°C 以上である。最高気温 7.2°C, 最低気温 -1.4°C, 較差 8.6°C である。

気温から季節の特徴を見ようとすれば、以上のようなことになる。が、さらに明らかにしようとするれば、平均値を用いて解釈する方法をとらなくてはならない。上・中・下旬の平均気温から変わり方を見たり、さらに第2表のように、各月の平均気温から月によるかわり方を見、季節の平均気温を出して比較したりする必要がある。

4学年では、平均値のもつ意味、出し方などは、学習していない。平均値の学習は、5学年であるが、内容か

らみて6学年で扱うのが適当であると考えられる。

⑦ 気温の年変化

○平均値の出し方

1月から12月にわたる気温の変化をみるのには、365日の観測値を並べても、明かにはならない。そこで平均値をもとめ、整理して比較し、変化のようすを調べるようにする。

日平均⁴⁾

A. 1日1回とすれば9時の観測……日平均と、1, 2度の差がでる。

B. 3回観測(6, 14, 22時)の平均……日平均と0.2° くらいの差

C. 6回観測(2, 6, 10, 14, 18, 22時)の平均……日平均と0.1° 以下で一致

ここで日平均としたのは、毎時平均(24回)のものをさす。

小学校においては、1日1回9時に観測するさえ、容易なことではないが、つとめて観測するようにする。

月平均,

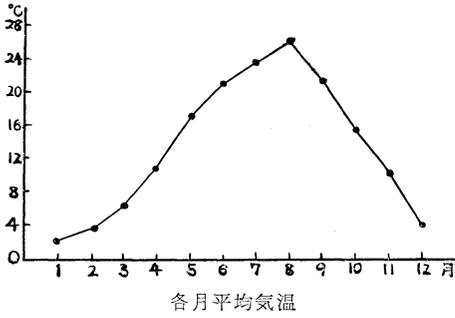
各月の毎日の平均気温を加え、日数でわる。

年平均

各月の平均を加え12でわる。

○年変化

つぎの図は、昭和40年成蹊気象観測所ではかった各



月平均気温を図示したものである。

最高気温の月は8月、最低気温は1月である。最高気温 26.4°C 最低気温 2.4°C、年較差 24.0°C である。各月には、気温の上がり下がりの変化はあっても、月平均を求めてみると、1月から8月まで気温は上昇し、8月から下降していることがわかる。

月平均の最高が7月、最低が2月にあらわれることもある。

3. 気温と水温・地温の問題

水温や地温の変わり方が、気温の変わり方と、どのような相違があるかをしらべ、気温水温地温は、太陽からの熱によって変化することを知る。

① 気温と水温

○水温のはかり方

浅い箇所、深い箇所のはかり方、
水道水、井戸水などのはかり方、

○気温・水温の変化、

気温と水温それぞれの日変化、月変化、年変化をとってみると、気温の変化は水温の変化にくらべてはげしい。なお深井戸の水温は、1年とおしてあまり変化しない。

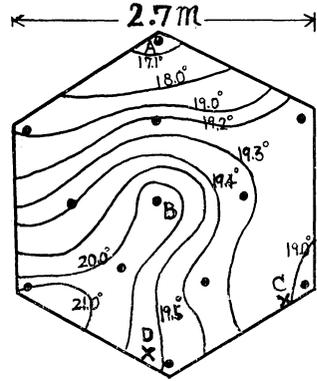
○水温の変化するわけ、

水温が変化する原因には、日射や放射などが考えられるが、ここでは日射によるものを扱う。

つぎの図は、校庭にある池の水温を測定し、分布をみたものである。

Aからは17.0°Cの水(地下水)が絶えず流出し、C、Dから他の池に流出している。Bの箇所には、岩石の間から噴水する設備があり(観測当日は、噴水は止めてある。)、その周囲にはきんぎよもが繁茂している。水温分布から考えられることは、

○Aから流れ出た水が静かに流れていくうちに、太陽からの熱を受けて、しだいに水温が上がっていく。



池の深さ約 50cm
昭和40年 6月23日 9:10

○Bの部分には、岩石や藻が太陽の熱をうけやすく、そのふきんの水温が高くなってきたのか、である。

水槽に水(同種の水槽、同じ水量)を入れ、置き場所をかえ、日射によって水温の変わるようすを調べてみるのもよい。

② 気温と地温、

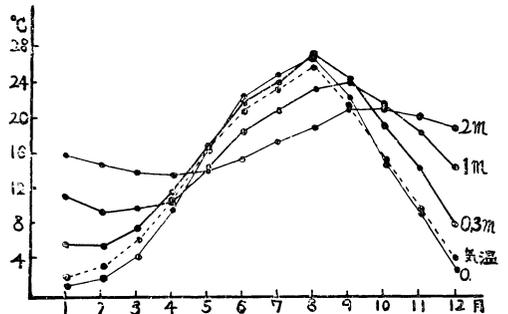
○地温をはかる温度計とはかり方

地面の温度……棒状温度計
0.5m 以下……曲管地中温度計
0.5m 以上……鉄管地中温度計
はかり方略

○気温と地温の変わり方、

気温と地温の日変化を比較すると、地温の変化がはげしい。年変化については、つぎの図に見られるように、変化のようすは、両者同じ傾向であるが、変化は地温がはげしい。

地面の温度の最低は1月、最高は8月にあられ、

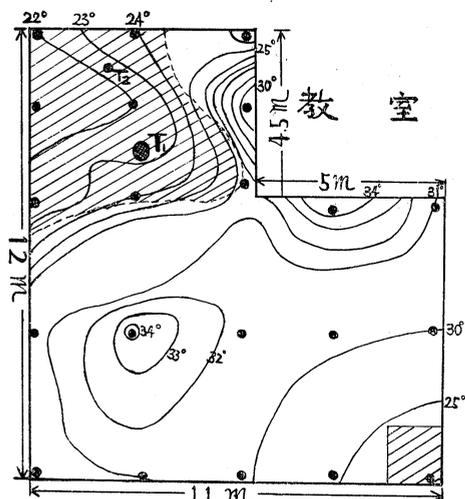


昭和40年観測
成蹊気象観測所

気温と同じあらわれ方であるが、地中深くなると、最高・最低のあらわれる月が変わりその変化は、気温より少なくなる。

○地面の温度の変わるわけ

つぎの図は、校庭の一部の地面の温度をはかったものである。図中斜線の部は、楓樹と校舎によって直接日射を受けていない部分である。



昭和40年6月30日 10:10

T₁, T₂ は楓樹

楓樹におおわれた部分でも、枝の繁茂に差異があり、木もれ日が当たっていたり、土質などにも相違があったりして、微細な点については、結論を急ぐことはできない。が、日射を直接うけている部分の地温は受けていない部分にくらべ、一般に高温である。

③ 気温、水温、地温。

○気温・地温・水温の変化は、地面がいちばん大きく、つぎは気温で、水温がいちばん小さい。

○気温・地温・水温の何れが高く、何れが低いかについては、場所・時期・時刻・天気状態などによって変化するので、一概には云えない。

○気温・地温・水温の何れも、太陽からの熱の受けかたによって変化する。

4. 結語

① 気温教材は、その内容と他教科との関連から見て、6学年に配置するのが適当である。

② 教科は現行のものに止まらず、上述のような内容を加える。

③ 平均値を用いて変化の状態を考察する方法を扱う。

④ 気温と水温・地温の変化しかたと、そのちがいについて学習する。

⑤ 気温・水温・地温が上昇するもとは、太陽からの熱によること。但し下がる場合の原因については、取り扱わない。

⑥ 気温を変える原因の一つである移流については、扱わない。

参考文献

- 1) 関口 武, 1965: 日本の初中教育における気象気候のカリキュラムの批判と試案, 日本気象学会機関誌, 天気, 10, 11~15.
- 2) 成蹊気象天文観測所報告(昭和40年報) 3.
- 3) 同上(昭和38年報) 10.
- 4) 高橋浩一郎, 1956: 気象統計, 地人書館, 54~55.