

小学校理科教科書で、どんな時間スケールの植物観察が 取り上げられているか

塩崎 達章¹⁾・広木 正紀²⁾

What Are the Time Spans Used for Plant Observations in Elementary Science Textbooks?

Tatsuaki SHIOZAKI and Masanori HIROKI

抄録： 小学校の理科教科書で取り上げられてきた観察などの学習活動について、「どの季節に行う活動か」と、「どのくらいの時間をかける活動か」を、植物学習について調べた。調査結果を踏まえ、小学校での植物学習の活動のあり方について「季節」と「時間スケール」の視点から考察した。

索引語： 植物観察、季節、時間スケール、小学校理科、教科書

はじめに

自然を学んでいく上で、観察や実験など、自然に直接かかわる活動体験の役割は大きい。

筆者らは、科学を職業としない人たちも対象とした初等・中等教育で、これからの時代に必要かつ有意義な直接体験はどのようなものか、を探っている。その一環として、これまでどのような学習活動が取り上げられてきたかを、さまざまな教材資料で調査している。

本報では小学校における植物学習の活動に着目し、下記の資料でどのような観察や実験が取り上げられているか調べた結果を報告する。

I. 資料

調査した資料を表 1 と文献欄に示した。

表 1. 調査した資料

調査した資料 (文部省検定済教科書)	調査した教科書が 準拠している学習指導要領
大木道則ほか著 (1979) 啓林館発行理科教科書 (小学校 3～6 年)	1977 年公示学習指導要領 (第 4 期)
大木道則ほか著 (1991&1996) 啓林館発行理科教科書 (小学校 3～6 年)	1989 年公示学習指導要領 (第 5 期)

II. 方法・手順

1. [学習活動の抜き出し]

まず上記資料の中の、植物を対象とした観察や実験など学習活動を抜き出した。抜き出す際は、ひとまとまりの活動を 1 項目とした (1 項目すなわち“ひとまとまりの活動”の具体例については表 2 を参照)。

1) 京都府久御山町立東角小学校 (研究当時は、京都教育大学大学院生)

2) 京都教育大学名誉教授 (研究当時は京都教育大学理学科)

2. [学習活動の分類]

抜き出された全項目を、次のように、2つの視点（アとイ）で分類し、表にあらわした。

視点ア「学習活動を行う季節」→ 春、夏、秋、冬に分類

視点イ「学習活動にかかる時間のスケール」→ 次の①～⑤に分類

- ① 分・時間スケール … 1時間以内～1日以内の活動
例. アブラナのおしべとめしべの数を数える。
- ② 日・月のスケール … 何日か、あるいは1～2ヶ月ほどかける活動
例. 日おおいをしたものと、していないものとで成長の違いを見る。
- ③ 季節のスケール … 季節をまたぐ活動
例. 夏のイチヨウの葉と枝を、春のころと比べ観察する。
- ④ 1年間以上のスケール… 1年以上かける活動
例. 木や森は、多くの草木が影響しあいながら育っていることについて継続観察を行う。
- ⑤ 時間スケールを限定しない活動

III. 結果と考察

結果を表2と表3に示した。

表2. 小学校理科教科書（啓林館発行）3～6年に挙げられている植物学習の活動。

4期・5期ごとに「活動の季節」と「時間スケール」で分類した表。各項目末尾の括弧内に学年・巻(4学年以上)・頁をこの順に示した。

表2 a. 第4期（1977年公示学習指導要領準拠）の教科書。

時間 のスケール	季節	春 に行う活動	夏 に行う活動	秋 に行う活動	冬 に行う活動	
分～時間 のスケール		▽春のイチヨウの新芽を観察する。(3 p4) ▽春になり、草木の目立ってきた様子(若葉、花など)をさがす。(3 p4) ▽イチヨウを観察する際、観察するポイント(札や目印をつけて)を決めてから、観察する。(3 p6) ▽アブラナの花の形は、どの花も同じなかどうかを	▽花びらやおしべ・めしべの形や、葉や花びらの枚数を調べる。(3 p9) ▽アブラナの花のさき方を調べるため、いろいろな様子の花を採り、花がさく順に並べて観察する。(3 p10) ▽ダイコンやチューリップ、ツツジの花のつくりと、アブラナの花のつくりとを比べる。(3 p12)	▽たねが発芽するときの養分は、子葉や胚乳などに含まれているのかどうかをヨウ素液で確かめる。(5上 p48) ▽草木の根についている土を洗い、根の先の方を解剖し顕微鏡で観察する。(5上 p49) ▽根毛から根に入った水の通り道を調べるため、赤インキの水にホウセンカをさしておく。実験を行う。(5上 p52)	▽木の枝をポリエチレンの袋で包んで、枝(葉)から蒸発していることを確かめる。(5上 pp45,55) ▽カボチャの花粉をスライドガラスに取り、顕微鏡で観察する。(6上 p47) ▽カボチャのめしべの先に、花粉がついていないかどうかを調べる。(6上 p51) ▽一本のカボチャの茎に咲いていない花を観察して、花によって形やつくりには違	▽ヘチマは秋には実が熟し、中に新しいたねができていいることを確かめる。(3上 p41) ▽野草の芽生えの根元を観察する。(3 p94)

時間 のスケール	季節	春 に行う活動	夏 に行う活動	秋 に行う活動	冬 に行う活動
分～時間 のスケール		調べる。(3 p8) ▽インゲンマメのたねを割って、つくりを観察し、中に胚があることを確かめる。(5上 pp10,11,14) ▽アブラナの花の、がく・花びら・おしべ・めしべを順にはがしていき、それらを並べて観察する。(3 p9)	▽ヘチマなどのつる植物で、①高い位置と、②低い位置のそれぞれで切った先をビンの中に入れ、上と下のどちらが多いのかを調べる。(6上 p45) ▽カボチャのめしべと、おしべの違いを、それぞれの先端を指先で触って調べる。(6上 p46) ▽ジャガイモの葉の、おおいをしたものと、しないもので成長の様子を比べる。(4上 pp29,30) ▽ジャガイモの葉の、おおいをしたものと、しないもので成長の様子を比べる。(4上 pp29,30) ▽ジャガイモの葉の、おおいをしたものと、しないもので成長の様子を比べる。(4上 pp29,30)		
日～月の スケール		▽1本のアブラナに注目し、花はどうかを観察する。(3 p10) ▽さき終わった花の、どこが実になっていくのかを調べる。(3 pp10,11) ▽アブラナの実の、はじめから、たねが散るまでの時間の流れを観察する。(3 p11) ▽イチョウの枝の若葉の変化を観察する。(3 p12) ▽アブラナのめしべが実になっていくことを観察する。	▽発芽には、空気も必要であることを、水を入れたビーカーに空気を送る実験方法で確かめる。(5上 p18) ▽野山や空き地の土に肥料があるかどうか調べるため、野山の土と洗った砂とで、植物の育ちの違いを比べる。(5上 pp18,19) ▽ヒマワリのたねを、混み具合を変えて植え、育ちによる違いを調べる。(6上 pp21,22) ▽大きなヒマワリの下にある小さな	▽カボチャの花粉のはたらきを確かめるため、花粉をとつけないように変わっていくのかを調べる。(6上 pp49,50) ▽秋に芽を出したアブラナとホウセンカが育つかどうかを観察する。(3 pp75,78)	無し

時間 季節 のスケール	春 に行う活動	夏 に行う活動	秋 に行う活動	冬 に行う活動	
日～月の スケール	<p>(3 p14)</p> <p>▽ヘチマのたねを育て、つるが伸びていく様子に着目して観察する。(3 p15)</p> <p>▽ジャガイモを水につけて、出た芽が茎や葉になるのか、また根はどこから出てくるのかを調べる。(4 上 p5)</p>	<p>い、③たっぷり与える、というように変えて調べる。(5 上 pp6,14)</p> <p>▽たねは土がなくて、発芽するのかどうかを、①何も与えない、②少量の土を与え、③土をはどこから与えるの条件で実験する。(5 上 pp7,14)</p>	<p>なヒマワリが良く育たないのはどうしてかを調べるため、小さなヒマワリに肥料や水を与え、育ち方を比べる。(6 上 p23)</p>	<p>たものと、取っていないものを比較する。(5 上 p46)</p> <p>▽カボチャの実は、お花、め花のどちらにできるかを観察する。(6 上 p48)</p>	
季節のスケール	<p>▽イチヨウの新芽の長さを記録するなど、草木が春からどのように変化していくのか継続観察する。(3 p6)</p> <p>▽同じ位置から見た樹木と野草の様子を、春夏秋冬にかけて撮った写真を比べる。(6 上 p29)</p>		<p>▽夏のイチヨウの葉と枝を、春のころと比べて観察する。(3 p34)</p>	<p>▽イチヨウの葉は先の方から黄色く色づくことを、観察によって確かめる。(3 p72)</p> <p>▽秋から冬にかけて、どのような花(サザンカ、フクジュソウなど)が見つかるかを調べる。(3 p74)</p> <p>▽イチヨウの芽の姿を、冬のころと初春を迎えるものとで比べる。(3 p92)</p> <p>▽山・田畑の季節の変化を観察して、四季の流れをみる。(3 pp98,99)</p>	
1年間以上のスケール	<p>▽木や森のように、大きな木が混み合って生</p>		無し	無し	

時間 のスケール	季節	春 に行う活動	夏 に行う活動	秋 に行う活動	冬 に行う活動
1年間以上 のスケール		えているところでも、多くの草木が影響しあいつながりながら育っていることについて観察する。(6上 p25)			
時間スケールを限定しない		▽話し合いの中で、草木を調べるポイントを定める。(3 p 6)	無し	無し	無し

表 2 b. 第 5 期 (1989 年公示学習指導要領準拠) の教科書。

時間 のスケール	季節	春 に行う活動	夏 に行う活動	秋 に行う活動	冬 に行う活動			
分～時間 のスケール		<p>◇植物の地下の部分は、どのようになっているのかを調べる。(3 p4)</p> <p>◇草全体を支えているのはどの部分なのかを調べる。(3 p4)</p> <p>◇ヨモギやハルジオンなどの全体像を観察して、スケッチする。(3 pp4,5)</p> <p>◇植物を手で触れなが</p>	<p>◇ヘチマの葉の枚数を調べる。(4 上 p7)</p> <p>◇かいぼう顕微鏡を使って、アブラナのみしべの先(柱頭)を調べ。(5 上 p4)</p> <p>◇身近に見られる野草にも、おしべとめしべがあるのかどうかを調べる。(5 上 p6)</p> <p>◇おしべとめしべの観察から、実はめしべが育つてきたものと考えてよいかどうかを考</p>	<p>◇葉へいった水のゆくえを調べるため、ヒメジョンの葉をすべて取ったものと、そのままのものを、それぞれビニール袋にかぶせ、袋の内側の様子を調べる。(6 上 p18)</p> <p>◇根から取り込んだ水は、葉の表面の穴から、水蒸気となって空気中に出て行くことを、袋をかぶせた実験で、確かめる。(6 上 p18)</p>	<p>◇オシロイバナなどで、たねはどこについているのかを観察する。(3 p46)</p> <p>◇草木は一日のうち、いつ頃に大きく成長するかを、ヘチマを使って、午前9時、正午、午後3時で、伸びの長さを調べる。(4 上 p28)</p> <p>◇オシロイバナのように、草木の花が夜に開くものがあることを観察する。(4 上 p30)</p>	<p>◇カボチャのお花は、おしべとががあり、花びらの下に膨らみのないことを観察する。(5 上 p39)</p> <p>◇カボチャのおしべとめしべの色の様子を調べる。(5 上 p40)</p> <p>◇カボチャのおしべとめしべのつくりを調べる。(5 上 p40)</p> <p>◇カボチャのおしべとめしべの表面(先端)の様子を調べる。(5 上 p40)</p>	無し	<p>◇落葉した枝を観察し、芽のようないかどうかを調べる。(4 下 p28)</p> <p>◇冬の野草の様子を調べる。(4 下 p28)</p> <p>◇気体検知管を使って、植物にかぶせたビニール袋の中の空気を調べる。(6 p48)</p>

時間 のスケール	季節	春 に行う活動	夏 に行う活動	秋 に行う活動	冬 に行う活動			
分～時間 のスケール		<p>ら、調べてみる。(3 pp5,7)</p> <p>◇スズメノテッポウ、ヨモギなど、いろいろな野草のつくりを観察し、根、茎、葉からできていることを確かめる。(3 p6)</p> <p>◇草木は、根、茎、葉でできていることを学ぶ。(3 p7)</p> <p>◇土を取り除いたオシロイバナやホウセンカの根の様子を観察する。(3 p9)</p> <p>◇発芽の拡大写真から、芽が出る瞬間の様子を学習する。(3 p9)</p> <p>◇ヘチマの葉の大きさを調べる。(4上 p7)</p>	<p>◇植物で取り入れた水の出口を顕微鏡で観察する。(6上 p19)</p> <p>◇数枚のジャガイモの葉に、アルミはくを時間をずらしてかぶせて日光が当たる時間を変え、ヨウ素でんぷん反応を比べる。(6上 pp23,24)</p> <p>◇ヒマワリやジャガイモなどを真上から見ると、たくさんの葉が日光に当たるように広がっていることを観察する。(6上 p26)</p>	<p>◇ネムノキ、タンポポなどを一日観察し、植物の成長の仕方は時刻によって違うのかどうかを調べる。(4上 p31)</p> <p>◇カボチャの花は、どの花も同じつくりなのかを、調べる。(5上 p38)</p> <p>◇カボチャの花は、アブラナの花と違い、おしべが、め花にはめしべがあることを確かめる。(5上 p38)</p> <p>◇カボチャの花のめ花は、めしべ、がく、がくの下にある子房に着目して、観察する。(5上 p39)</p>	<p>◇カボチャのおしべの先を、指先で触って、比べてみる。(5上 p40)</p> <p>◇カボチャのおしべの先についている花粉の形を、顕微鏡で調べる。(5上 pp40,41)</p> <p>◇カボチャ、ヘチマ、マツの花粉の形を顕微鏡で調べ、形をスケッチする。(5上 p41)</p>			
日～月のスケール		<p>◇根・茎・葉はたねからどのように育つのかを、実際にホウセンカなどのたね</p>	<p>◇アブラナの花のどの部分が育つて実になるのかを調べる。(5上 p5)</p>	<p>◇トウモロコシのたねを使って、発芽し始めるころと、本葉が3枚のころでは</p>	<p>◇「さし木」から、草木は根、茎、葉がそろってはじめて育つことを確かめる。(5上</p>	<p>◇受粉しため花と、受粉しないめ花とで、子房の育ち方を比べる。(5上</p>	<p>無し</p>	<p>◇木の枝の芽がどのように変化していくのかを調べる。(4下 p52)</p>

時間 季節 のスケール	春 に行う活動	夏 に行う活動	秋 に行う活動	冬 に行う活動	
日～月の スケール	<p>を育てて調べる。(3 p8)</p> <p>◇枝を決めて、葉の様子と枝の伸びを調べる。(4上 pp4,5)</p> <p>◇自分が選んだ枝は、一週間でどれだけ伸び、色が変わるのかを観察する。(4上 p5)</p> <p>◇観察する対象物の場所を定め、野草がどのように変化していくのかを記録する。(4上 p6)</p> <p>◇ヘチマの茎の伸び方を調べる。(4上 p7)</p> <p>◇花びらが散ったあと、どの部分が実になるのかを調べる。(5上 p4)</p> <p>◇アブラナの花が散って落ちるのはどの部分なのかを調べる。(5上 p5)</p>	<p>でんぶん量が違うことを確かめる実験を行う。(5上 p12)</p> <p>◇たねは水を与えると発芽することを確かめるため、集めた草花のたねを、水につけておく。(5上 p15)</p> <p>◇新しいものは、日当たりによって違ってくることを、日をおおいをして実験する。(6上 pp21,22,23)</p> <p>◇よく晴れた日の午後の葉と、その次の日に取った葉のでんぶん量の違いを比べる。(6上 p24)</p>	<p>(3 p26) pp42,43,45)</p> <p>◇ヒヤシンスやチューリップなど、草花には、たねからだけでなく、球根から育つものもあることを、観察によって確かめる。(3 p46)</p> <p>◇草木には、天気によってどんなちがいが見られるかを調べる。(4上 p29)</p> <p>◇木の枝がどれだけ伸びたかを調べる。(4上 p42)</p> <p>◇ヘチマの茎の伸びの変化を、グラフにしながらまとめる。(4上 p42)</p> <p>◇ヘチマの花が咲いた後の様子を調べる。(4上 p42)</p>	<p>◇カボチャのめしべが受粉すると、子房が育って実になっていくことを、観察によって確かめる。(5上 pp44,45)</p> <p>◇インゲンのマメのたねの養分を、①そのままの状態、②半分取る、③全部取る、の3つの条件で、成長の様子を比べる。(5上 p47)</p>	
季節の スケール	<p>◇冬から春に移り変わる植物の姿</p> <p>◇野草の生えている場所を囲い</p>	無し	◇秋に、木の枝を調べ、夏のこと	◇春から冬にかけて、観察してき	

時間 のスケール	季節	春 に行う活動	夏 に行う活動	秋 に行う活動	冬 に行う活動
季節の スケール		を、継続し て観察す る。(4上 pp2,3) ◇木を決め て、季節毎 の様子を継 続観察し、 暖かくなる につれてど のように変 化していく のかを調べ る。(4上 p4) ◇遠くから、 樹木全体が どのように 変化してい くのかを継 続観察する。 (4上 pp4,5)	(コードラ ート)、季節 による野草 の育ちを継 続的に観察 する。(4上 p7)	ろと比べ る。(4下 p14) ◇ソメイヨ シノを、夏 のころから ほとんど伸 びていない ことに着目 して観察す る。(4下 p15) ◇夏と秋と の草花の様 子を、継続 して観察し 、違いを みる。(4下 p15)	たものをま とめ、季節 と植物との 関わりを考 える。(4下 p56)
1年間以 上のスケ ール	無し		無し	無し	無し
時間スケ ールを限 定しない	無し		無し	無し	無し

表 3. 小学校理科教科書（啓林館発行）3～6年における植物学習の、活動項目数の内訳。

表 3a. 第 4 期 (1977 年公示学習指導要領準拠) の教科書。

時間 のスケール	季節	春	夏	秋	冬	計	
							%
分～時間		10	10	1	2	23	42%
日～月		16	6	1	0	23	42%
季節		2	1	1	3	7	12%
1年間以上		1	0	0	0	1	2%
限定無		1	0	0	0	1	2%
計		30	17	3	5	55	100%
	%	55%	31%	5%	9%	100%	

表 3b. 第 5 期 (1989 年公示学習指導要領準拠) の教科書。

時間 のスケール	季節	春	夏	秋	冬	計	
							%
分～時間		24	14	0	3	41	54%
日～月		17	9	0	1	27	35%
季節		4	0	3	1	8	11%
1年間以上		0	0	0	0	0	0%
限定無		0	0	0	0	0	0%
計		45	23	3	5	76	100%
	%	59%	30%	4%	7%	100%	

1. 活動を行う季節について

4期の教科書も5期の教科書も、取り上げられ方の傾向は似かよっていた。すなわち両者とも、春の実施を想定している項目が最も多く、次いで夏、冬、秋の順であった。

特に注目されたのは、秋の活動が大変少ないことである（中身については、表2の「秋に行う活動」欄参照）。

秋は、深まりとともに、多くの植物が徐々に不活発になって来る時期である。しかし秋は、多くの植物がそれぞれのやり方で種子を散布し、人間との関わりの点からも、食べられる実や遊べる種子（“ひっつきむし”やドングリなど）が豊富な季節でもある。

植物への親しみを育んでいく上でも、植物をその生涯の中で捉える視点を育んでいく上でも、秋の活動の意味は大きいと思われる。

秋の学習活動の扱いは、今後のカリキュラム整備における、論点の1つであると考ええる。

2. 活動にかかる時間のスケールについて

4期の教科書も5期の教科書も、取り上げられ方の傾向は似かよっていた。すなわち両者とも、「分～時間」のスケールでの活動が最も多く、次いで「日～月」（4期では同数）、「季節」、「1年間以上」の順であった。

「分～時間」の活動と「日～月」の活動を合わせると、4期は84%、5期は89%に達した。

一方、「1年間以上」の活動は4期で1項目（2%）、5期は皆無であった。「季節」の活動と「1年間以上」の活動を合わせても4期14%、5期11%であった。

すなわち、調査した教科書では、比較的短時間で捉えられる現象に重点を置いて学ぶようになっていた（具体的な活動については表2を参照）。

比較的短時間で現象が捉えられる「分～時間」や「日～月」のスケールでの学習活動は、“植物が生きていること”への初期段階での気づきを促す点で大切な学習だと考える。

一方で、季節変化や経年変化など、より長期的時間スケールの現象が存在することへの気づきも、「人間と自然の関係」への理解や「人間の活動を大自然の営みの中で捉える」見方に連なる大切な学びである。

季節変化や経年変化にかかわる学習活動の扱いも、今後のカリキュラム整備における論点の1つであると考ええる。

今後のカリキュラム整備における「季節のスケール」の手がかり例として、「イチョウやサクラなど、観察する木を1本を定めるなどして、その様子を1年間間観察する（表2の「季節のスケール」欄）、「校庭の舗装されていない部分を（例えば数十cm四方）囲ったり、土だけ入れて屋外に放置したコンテナを1年間間観察する（広木2012）」などを活かしたい。

さらに、小学校の6年間という在学期間を活用し、複数年のスケールでの活動も取り入れたい。「1年間以上」の時間スケールでの学習は、「十年スケール、百年スケール、千年スケール、万年スケール、……」と、自然界に、より大きく、巨大な時間スケールの動きや変化が存在することに目を向けて行くこと（塩崎2009）に連なる活動として大切だと考える。

なお本稿は、第二著者担当の大学院授業（理科教育特論）において、第一著者が執筆した論文草稿（塩崎2007）のうちの一部を第二著者が再整理したものである。

文献

広木 正紀（2012）コンテナビオトープー身近に存在する生物の営みを“浮き立たせる”のに有効な「放置実験」. [内山裕之（編）新 生物による環境調査事典. 東京書籍],pp273-280.

文部省（1977）小学校学習指導要領．大蔵省印刷局

文部省（1989）小学校学習指導要領．大蔵省印刷局

大木 道則ほか（1979）理科 3 年, 4 年上・下, 5 年上・下, 6 年上・下．昭和 54 年度用．啓林館

大木 道則ほか（1991）理科 3 年, 4 年上・下, 5 年上．平成 3 年度用．啓林館

大木 道則ほか（1996）理科 5 年下, 6 年上・下．平成 8 年度用．啓林館

塩崎達章（2007）植物に関する観察・実験に着目した教科書分析．[広木 正紀 編（2007）カリキュラムの検討（2007 年度理科教育特論 I 受講生論文草稿集）．京都教育大学大学院理科教育専修，124pp.] ,pp77-89.

塩崎 達章（2009）身近な植物の、異なる時間的・空間的スケールでの継続観察の実践 - 子ども達の自然への気づきを支援する探究的教材の開発．京都教育大学大学院理科教育専修 2008（平成 20）年度修士論文．