

研究ノート

アサガオの観察から学べること：小学生の観察記録を理科の学習に活かす

水野 暁子

日本福祉大学 子ども発達学部

What can be Learned from the Observation Record of Morning Glory by Elementary School Students?

Akiko MIZUNO

Faculty of Child Development, Nihon Fukushi University

Keywords：理科，科学，観察，植物

要旨

小学生によるアサガオの観察記録を理科の学習に活用するため、科学的活動や後で学ぶこととの繋がりといった視点で分析した。測定・ナンバリング・観察の視点の変更・内部構造を観察するための操作・原因の考察といった科学の営みが、簡単な方法ながら行われていた。さらに、植物の一生を通して観察されているため、植物の構造や機能や生き方など、高学年や中学生以降に学ぶ内容との繋がりもあり、低学年での観察記録を、後々、理科の学習に活用できる可能性もある。

はじめに

人間以外の生物について知ることは、自分とは違う形を持ち自分とは違う生き方をしている生物たちを、自分と同じ生物の仲間として尊重することの基礎となるが、これは同時に、人間の社会においても自分とは違う生き方をしている人々を自分と同じ人間であるとして尊重することに繋がるものと、著者は考えている。小学校の段階での生活科や理科の授業は、人間以外の生物を知る出

発点であり、様々な試みが行われている。その中で、授業の実践記録や、小学生による観察記録・観察カードや作文を取り上げた研究事例（川崎 2006，黒田 & 山本 2012，小林 2010，宮本 2004，宮本 2009）は多くあるが、一人の子どもが数か月継続して観察した記録について考察した研究は、なかなか見当たらない。

図1～10は、著者が小学校1年生であった1960年5月5日から9月18日にかけて書いた、アサガオの観察記録である。最初はまだ、「。」は使えるが「、」は使えず、終わりごろにやっと読点や分かち書きが見られるようになっている。文章を書く能力がまだ幼い段階に書かれたものである。毎回、図と文による記述がされていて、当初は、アサガオの種子も大まかな外形と色の記述のみであったものが、最後には、種子の内部も観察されている（図1）。種まきの時も収穫の時も、種子の外形は同じようなものであるのに、その内部を見るようになったのは、日々アサガオの成長につきあって興味が深まったこととともに、興味のあるものをよく見るために何らかの手を加えることも覚えたためと考えられる。そこに至

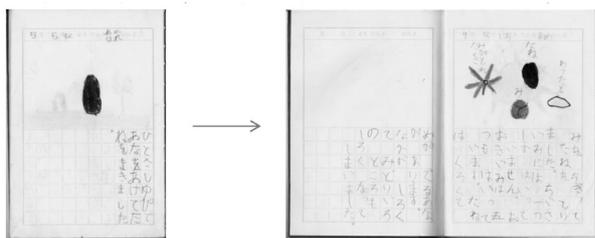


図1. 著者が小学校1年生の時のアサガオの観察記録より：最初と最後の記録

るには、もちろん、教師や家族など、大人の関わりもあつてのことと考えられる。

ところで、数十年経ってあらためてこの観察記録を読み直してみると、小学校1年生の観察記録にも、植物の一生についての多くの気づきが見られ、また、高学年になって学ぶこととの繋がりもあることに気付いた。現在では、小学校低学年では理科ではなく生活科で栽培活動が行われており、草花に親しむことに重点が置かれているが、地道な観察が行われていれば、小学校高学年や中学以降の理科で学ぶ際に、低学年で記述した観察記録を活用することができると思われる。また、観察したことの記述のみならず、測定したり、予測したり、考察したりといった科学的活動（高安 2014）も含まれている。観察し記録した当時には全く気付いていないことであるが、科学としての営みも行われているのである。

そこで、著者の小学校1年生の時の観察記録を、観察したこと・行ったこと・科学的活動・後で学ぶこととの繋がりといった視点で見直してみた。

1. 観察記録の分析

以下に、観察記録の抜粋を記す。

図2は、芽生えから双葉の展開に至る段階の記録であるが、毎日、昨日との違いが何かあるのだが、何なのだろうと考えるのが大変だった記憶がある。右端のように

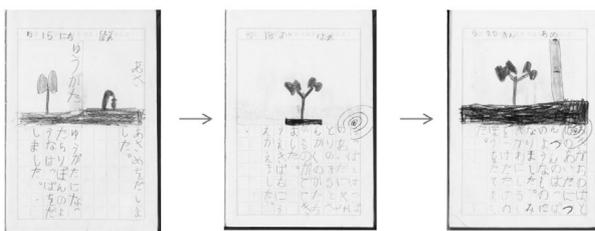


図2. 芽生えから双葉の展開

高さを測れるようにしたことで、昨日と今日との違いが分かりやすくなった。高さを測ることについて、教師や親からのアドバイスがあつたかもしれない。

図3では、少し垂れ下がっていた葉が、ピンと伸びてきたことについて、植え替えたためかと、原因を考察している。その間に、本葉の出現も観察している。この間、全体としてはあまり高くなっていない。高さあまり変化がないことがはっきりすることで、新しい葉の出現や古い葉の様子に気づきやすくなった可能性がある。

図4では、葉にナンバーを付け、上からも観察して、葉の生ずる順序や葉の空間的配置を観察している。このように、葉が次々とお互いに重なり合うことの少ないように生じていけば、光合成を行うための光を効率よく受けられる。別の角度からの観察やナンバリングについても、教師や親の関与があつた可能性はある。

図5では、本葉の形や色の変化に気づき、茎と葉の違いにも気付いている。また、この観察記録には、感情表現があまり見られないが、珍しく、蔓がはやく伸びることを期待している記述がある。

図6では、蔓が伸び、新しい葉が次々として出てきて成長するとともに、役割を終えた双葉や古い本葉が枯れていくことを観察している。枯れていく葉の色の変化にも気付いている。竹の棒を立てたり綱を張ったりと、父親も関わっている。

図7では、蕾の出現と成長、開花を観察している。どういう色の花が咲くのかを楽しみにし、明日花が咲くと予測し、早起きの計画を立てて実行している。



図3. 新しい葉の出現の観察と葉の萎れについての考察

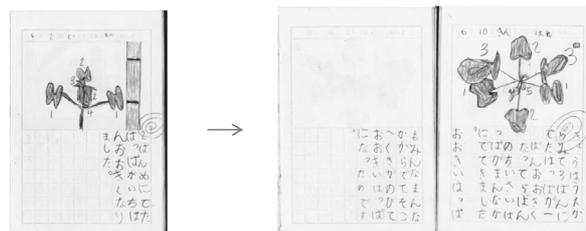


図4. 葉にナンバーをつける & 上から観察する

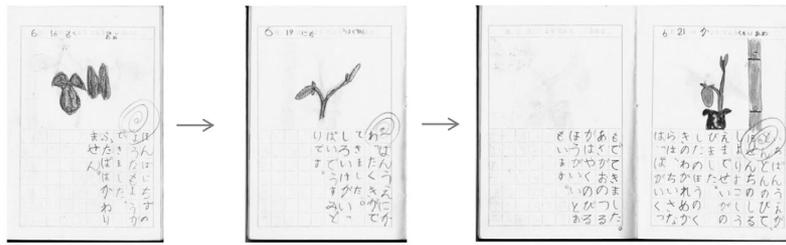


図5. 葉の形や色・茎の観察

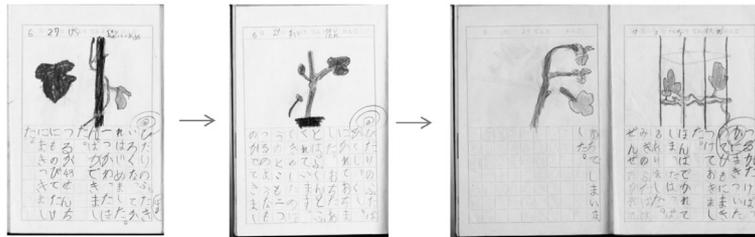


図6. 双葉が役割を終えて枯れる



図7. 蕾の出現から開花

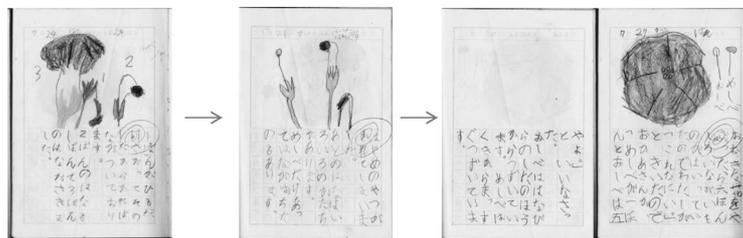


図8. 開花と花の構造と枯死

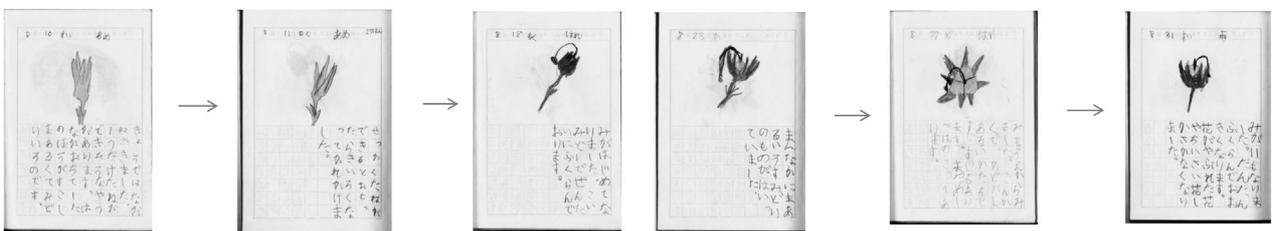


図9. 結実

図8では、花が次々と咲いては萎み、枯れていく様子を観察している。併せて、めしべやおしべの記録も見られる。母親との会話も記述されている。その後、押し花・押し葉を作って、貼り付けている。

図9では、結実の様子を観察している。枯れてしまったものの記述もある。上から見たところも観察している。

また、図には描いていないが、花がやぶれたものや小さいものしか咲かなくなったという記述があり、植物が一生を終えていく過程が観察されている。

図10では、種子が成熟していく様子を観察している。外形だけでなく、内部も見えていて、次世代の子葉も観察している。「双葉のような」という記述はあるが、これ

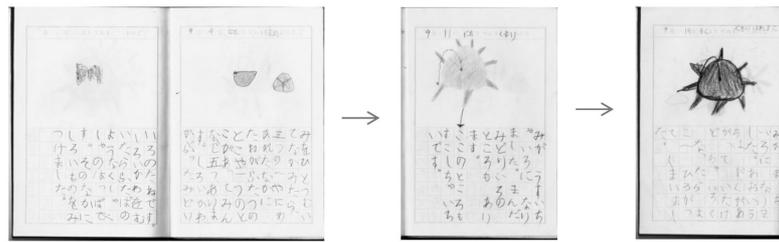


図10. 種子の成熟と次世代の成長

が次世代のものという認識があったかどうかは不明である。ここまでの観察を経て、最後に、図1の右側の記録に至っている。

2. 小学校1年生は、アサガオの観察を介して、どのようなことができていたか。

観察記録の記述部分を分析したものを表1に示した。読点もなく分かり難いが、記述されている文章をそのまま掲載した。ただし、観察記録欄の()内は、描かれた図から読み取れるアサガオの高さ(cm)である。また、父母の関与が記されている部分には、下線を引いた。その他の欄は、観察記録からそれぞれの項目に該当する内容を抽出したものである。以下、表1より、観察したことおよび科学的活動に該当する項目をまとめてみた。

1) 観察したこと

- ・植物の一生：受精など、顕微鏡を使わなければ見えないことは別として、発芽、成長、開花、結実、老化、枯死と、目に見える範囲の植物の一生を観察している。
- ・植物の葉や花それぞれの一生、および、それに伴う色や形や大きさの変化：植物は種子が落ちたところから発芽し、古い組織の上に新しい組織を積み重ねて成長していくので、ある時点で見れば、先端に若い組織が、地面近くに老いた組織が配置されている。また、植物自体が若い時期につけた葉と成熟してからつけた葉とは形や大きさが違うことも多く、上記の観察記録を細かく読むと、そういった現象も観察されている。老いた組織は自分が貯め込んだ栄養を若い組織に与え、供給しつくして役割を終えると萎んで枯れていく。双葉や下の方の葉が萎れて枯れていく様子が観察されているのは、そのためである。このような現象の意義については、小学校1年生当時には、もちろん考えていないが、後に光合成のことなどを学ぶ際に、かつての観察記録を見直して、学習を深めることはできると考え

られる。

- ・葉の空間的な配置：上から見て、葉があまり重ならないように(光を効率よく受けるのに適した配置で)次々と生じている様子が図に描かれている。
- ・新しい葉や花や茎が現れる位置
- ・花の構造：まだ生殖のしくみについて学んではないが、おしべ・めしべ・花びらなどを観察し、また、結実に至る過程で、めしべの下の方が膨らんでいくことを観察している。特に考察した記述はないが、開花と結実との因果関係に気付くことはできたと思われる。
- ・種子の内部構造：種子の内部構造を見るためには、種皮を剥き、切断するなどの手を加えなくてはならない。見えないものを見るために何らかの操作をすることを学んだと考えられる。また、内部構造を観察することにより、植物が一生を終える前に、次の世代が育つ準備をしていく過程も、観察している。これも、小学校1年生当時にとりだけ理解できていたかは不明であるが、後に学ぶ時には、その基礎となり得たと考えられる。

2) 科学的活動

- ・植物全体の高さや蔓の長さの測定、葉や花を数えること、葉や花の現れる順序を記すこと：初歩的ではあるが、科学の営みのための手段が執り行われている。
- ・別の角度からの観察や内部構造の観察：単に見ているだけでなく、見る角度を変えたり、内部を見るために何らかの操作を行ったりしている。これは、見えないものを見るようにしていくという、科学の営みの第一歩である。ただし、地面の下を掘って根を観察するには至っていなかった。
- ・葉が萎れたり回復したりする原因や、色の変化と開花や枯死との関連の考察：原因や関連性の追究には至っていないが、考えてみる段階には至っていた。

現在では、小学校低学年では理科ではなく生活科で、

植物の栽培や観察が行われており、草花に親しむことに重点が置かれているが、上記の分析によれば、1年生でも基礎的な科学の営みは可能であるといえる。黒田 & 山本 (2012) も、1年生の生活科の取り組みで、虫眼鏡を利用した観察を行っており、理科的な気付きをする子どもが増えていく様子を記している。

3. 後で学ぶこととの繋がり

表1の「後で学ぶこととの繋がり」には、() 内に小学校の理科で学ぶ時期を記入してある。() の記入がないところは、中学校以降で学ぶ内容である。植物の一生と付き合うことは生活科でも学び、川崎 (2006) は、アサガオの栽培を通して土が成長に大きく影響することを学習し、子どもたちがソラメメの栽培に自ら活用していることを示している。植物の構造や機能との関わりで学ぶのは、小学校3年生以降の理科の授業となる。著者の観察記録には記されていない「根」についても、2年生の生活科では、畑で育てる作物の収穫を介して知ることになり、3年生では、植物のからだのつくりとして、「根・くき・葉」について学ぶ。小学校1年生で詳細な観察が行われ、その記録も保存されていれば、3年生や5年生で各々の学びとして活用できる。学校の授業でも意識的に取り組むことも可能であろう。

3年生以降の理科で植物について学ぶ授業では、以下のような取り組みがなされている。小林 (2014) は、「光合成をやるということから考えて、四方八方に広がっている方が、葉の重なりがなく、どの葉にも日光が届く」と気付く子どもたちについて述べている。丸山 (2014) は、様々な植物の花や種子を学ぶ取り組みを紹介しており、悴田 (2013) は、種子の内部を観察したり発芽や成長の条件を考えて実験したりする授業を行っている。そのような授業の際に、低学年で作成した観察記録を活用する方法が、今後の課題である。

数年以上経って植物の構造や機能をより深く広く学ぶ機会に、かつての観察記録を見直すことで、新しいことをより印象深く学べ、さらに、自分自身の成長も感じ取ることができると思われる。小学校低学年を担当する教師や家族や親類などの大人が少し助けることで、子どもは後々も活用できる観察記録を残すことができるようになる。このようなことは、植物の観察に限ったことではなく、理科に限ったことでもなく、学習一般に通ずることであろう。

おわりに：見ることや気付くことを支えた、大人の関わり

今見直してみてもかなり詳細な観察が行われているが、栽培や観察を個人で数か月継続することも、小学校1年生にはそれほど簡単なことではない。植物の栽培と観察は、数十年前も今も、生活科や理科で行われている活動であるが、そのためにかえって植物の観察が嫌いになった人も多い。荒居 (2013) は、「目的意識があいまいなので、どこに視点を置いて観察すればいいのか、いまいちわからない」ことが、観察が苦痛だったり楽しくならない理由だと述べている。小林 (2010) も、「何をよく見るのか具体的にしておくことが大切」と述べている。宮本 (2009) は、「見る視点を与える発問、比べる視点を与える発問、体験したことをことばで表すように促す発問」などの工夫 (宮本 2004) を経て、ワークシートの工夫も重ね、「児童が楽しんで書きながら観察の仕方を学ぶことができた」授業を開発し、報告している。

著者が小学校1年生の時には、観察記録に赤丸が記されていることから、夏休みに入るまでは、担任教師がその都度見てくれたようである (ただし宿題ではなく、放課後一人で教室に残り、昨日と今日との違いを表すのに四苦八苦していた記憶がある)。記録には書かれていないが、教師による言葉がけもなされていたことと思われる。また、両親との会話やアドバイスや手助けも記されているが、おそらく観察記録に書かれている以上の大人の関わりがあったと思われる。まだ読点も使えていない段階であり、観察している際に行われた会話や受けたアドバイスは記述できても、その他の時になされたものまで記述できたとは限らないからである。もし、別の角度から見ることや測ることやナンバリングに大人の関与があったとすれば、当時の著者にとって、大変有効な関与であったと言える。

ただ、数年後にかつての観察記録を活用するにしても、子どもの観察記録などを大切に保存してくれる親に恵まれるとは限らず、気持ちの上では保存しておきたくても、スペースが不足する場合もある。落ち着いたゆとりのある生活によって学びを支えられる幸せを、多くの子どもたちに享受してほしいものである。また、そういった幸せを得られていない子どもたちにも、学校という場では豊かな学びが可能となるような、工夫が必要であろう。

表1. アサガオの観察記録(記述部分)の分析

日付	観察記録	観察したこと	行なったこと	科学的活動	後で学ぶこととの繋がり
5月5日	ひとさしゆびであなをあけてたねをまきました。	種子の色・形	種まき		
5月15日	あさめをだしました。 ゆうがたになったらりぼんのようなはっぱになりました。	芽生え 双葉の展開			発芽(小3、小5)
5月16日	ちょうちょうがにひきとまったようなはっぱになりました。	双葉の展開			子葉(小5)
5月18日	はっぱとはっぱのあいだにきみどりのまるとさんかくのかたちのものができました。 うえきはちにうえかえました。	頂芽の出現	植木鉢に植え替えた		葉(小3)
5月20日	あさがおのはとはのあいだにつんつんのはっぱのようなものになりました。 みぎがわにしるしをつけたたけのぼうをたてました。(6cm)	頂芽の成長	高さを測れるようにした 高さを測った	測定	葉(小3)
5月22日	はっぱがひらいてさがりました。まんなかのはっぱがおおきくなってみかづきのように なりました。(6cm)	葉の萎れ	高さを測った	測定	葉(小3)
5月25日	まんなかのはっぱとよこのはっぱがおなじかかさになって、まんなかのはっぱのまえ にちいさいはっぱができました。(6cm)	葉芽の出現	高さを測った	測定	葉(小3)
5月26日	まんなかのおおきいはっぱがひらきました。ひだりがわのはっぱにげんきがでてよこ にあがりました。 あさがおは、うえかえたので、げんきがでなかったのよこのはっぱがさがったの かもわかりません。(6cm)	本葉の出現 葉の萎れからの回復	高さを測った	測定 原因の考察	葉(小3)
5月29日	きょうはうえからみました。 はじめはみぎとひだり、つぎはうえとした、まんなかのちいさいはっぱのじゅんば んです。	葉ができる順番と並 び方	上から観察した	別の角度からの 観察	葉の空間的配置
5月31日	まんなかのはがおおきくなってまたひとつまんなかにちいさいはっぱができました。 (7.5cm)	葉の成長 新しい葉の出現 茎の成長	高さを測った		葉の成長 茎(小3)
6月2日	2ばんめにでたはっぱがいちばんおおきくなりました。(9cm)	葉の成長	図中の葉に番号つけ 高さを測った	測定 ナンバリング	葉の成長
6月5日	2ばんめにでたはっぱが10センチまでおおきくなりました。 まんなかにまたちいさいはっぱができました。(10cm)	葉の成長 新しい葉の出現	葉の大きさを測った 高さを測った	測定	葉の成長
6月8日	おとうさんがあさがおにこやしをやりなさいといいなさったのでわたしはあさがおに あぶらがすをみずでといたこやしをやりました。		こやしをやった		肥料の役割(小5)
6月10日	きょうはうえからみて3ばんにでたはっぱが一ばんおおきくなって5ばんのちいさい はっぱがまんなかにできました。 おおきいはっぱもみんなまんなかからでてそこへくきがのびておおきいはっぱになっ たのです。	葉の出現の順序と位 置 葉柄の成長 葉の成長	上から観察した 葉の大きさを比較し た	別の角度からの 観察 比較	葉の空間的配置 と光合成の効率 葉の成長
6月12日	4ばんめにでたはっぱのまんなかに、6ばんめのはっぱがでて5ばんめにでたはっぱ にくきがのびてちいさいけどすこしおおきくなりました。(13cm)	新しい葉の出現(位 置も)	葉の大きさを比較し た 高さを測った	比較 測定	葉序と光合成の 効率
6月16日	ほんばにちずのようなもようができました。 ふたばはわかりません。	葉の色の变化 本葉と双葉の違い		比較	葉の違い
6月19日	一ばんうえにかわつたくきができました。しろいけがいっぱいですみどりです。	蔓の出現 蔓と葉柄の違い			茎と葉(小3)
6月21日	いちばんうえがどんどのびて、15センチのしるしよりすこしうえまでせいのがび ました。 したのほうのくきのわかれめからは、ちいさなはっぱがいくつもできました。 あさがおのつるがはやくのびるほうがいいとおもいます。(16cm)	茎の成長 側芽の出現	高さを測った 下の方も観察した 期待の言葉を記述し た	測定	茎の成長
6月23日	一ばんうえが二つにくきがわかれて、はよりにほんばで一ばんちいさかったはっぱが 5センチです。一ばんおおきいはっぱは8センチにもなりました。 くきのわかれめからでてきたはっぱでくきがすこしのびてきたほんばもあります。	葉の成長 (新しい葉と古い葉) (側芽からの葉の成 長)	葉の大きさを測った	測定	茎の成長 葉の成長
6月24日	さきがまた二つにわかれて20センチよりもおおきくなったので、つるかとおもって、 たけをそばへたてておきました。 このまえ一ばんさきがあって、しほんどつたはっぱがひらいておおきくなりました。 (22cm)	蔓の成長 新しい葉の成長	蔓が巻くように 竹の棒をたてた 高さを測った	測定	蔓の成長 葉の成長
6月27日	ひだりのふたばがいろいろなくなってかれはじめました。一つかわったほんばができま した。 つるが43センチにものびてたけにまきつきました。(43cm)	双葉が枯れ始める 蔓の成長	蔓の長さを測った	測定	子葉の役割
6月28日	おとうさんにたけを四ほんたててつなをはってもらったので、つるをていねいにまき なおしてやりました。 おかあさんがあさがおひだりまきやよといいなさった。ふたばがちやいくなったの でかれたかわからんとおもいました。	双葉の枯死	竹と綱を用意して、 蔓を巻き直した	推測	子葉の役割
6月29日	ひだりのふたばがくしゃくしゃにかれておちました。おちたあとにはぶくんとぶくれて います。くきのしたのほうのとも二つつるのようなものができました。 どろがへって、ねっこがみえるのでどろをいれてやりました。	双葉の枯死 新しい蔓の成長	土を追加した		子葉の役割
7月1日	こんどはふたばのみぎのはっぱがかれはじめました。 きいろやうすみどりがまじってありました。	双葉の枯死 (色の变化も)			子葉の役割
7月2日	つるがたけばつかにまきついたのでひもにまきつけておきました。 ほんばでかれてしまったはっぱもありました。 みぎのふたばはぜんぜんかれておちてしまいました。	双葉・本葉の枯死	蔓を綱に巻きつけた		古い葉の役割
7月6日	くきのわかれめからはつぼみのようなものができました。 つるのさきのほうだけに二つならんでいただけです。 わたしははながでてきたのだとおもいます。	蕾の出現 葉の形(図)		予想	開花(小3)

7月10日	したのほうからつるがでてきました。 つぼみがすこしのびてきて、つるもだんだんのびてきました。つぼみのさきのほうがすこしあかちやいろです。	新しい蔓の出現 蕾の成長と色の变化 蔓の成長 葉の形の違い(図)			開花(小3)
7月17日	おとうさんがしょうどくをしなさいました。 つぼみのようすがわかりました。まんなかにもどりいろのやわらかそうなまゐりものがでてきました。 どういいうるはながさくかたのしみです。	蕾の色や形の変化	消毒(父親) 花の色を楽しみにする		開花(小3)
7月19日	つぼみがおおくなりました。 さがえびちやいろみたいないろで、くしゃくしゃになったはなびらです。 あしたははながさくのではやおおきをします。	蕾の成長(開花直前)	明日の予想をして 計画を立てる	予測と計画	開花(小3)
7月20日	はやおきしたらはながさいていました。 うすむらさきでまんなかとしたのほうがりろいろです。 はなびらにすじが六つあります。	開花 花の色と形		構造の観察	花の構造(小5)
7月21日	はながすぼみました。 したのほうからつるがでてきました。	花の萎み 新しい蔓の出現			花の一生
7月23日	はながさきました。 二つさきました。いろが一ばんのはなよりうすいです。 一ばんのはながしたへさがりばん。 もうすこしでおちそうになりました。	開花 新しい花の色と形 花の萎れ		比較	花の色
7月24日	1ばんがひもだけさかてそのしたからかればながついてあります。 2ばんのはなもしぼんで3ばんのはながさきました。	新しい花の開花 古い花の萎れ			花の新旧交代
7月26日	はじめのやつがかれてしまいました。 あとのはながいろいろのかたちがあります。 めしべだけあってはながおちたのもあります。	花の凋落 花の形		比較 構造の観察	花の構造(小5)
7月27日	おおきな花をやぶつたら六ぼんしろいながいのものがはいていたのでわたしが「これなに。」ときいたのでおあさんが、「めしべが一ばんとおしべは五やよ。」といいなされた。 おしべははなびらのしたのほうからつづいていきます。めしべはきからまっすぐつづいていきます。	花の構造(めしべ・おしべ)		内部構造の観察 観察のための操作	花の構造(小5)
7月30日	はなとはつばをふるいぼんにおしべなをしました。 かたちをつくりました。かたちはうえのえのようです。 ふるいぼんのうえにおおきいたをのせてそのうえにいしをのせました。		押し葉・押し花の作成	標本の制作	標本の制作
8月1日			押し葉・押し花の貼付		標本の制作
8月3日	18ばんめのはな、はながあまりおおきかったのではかったら12センチでした。 いままでさいたはながみができずにかれてしまうのでおおきいうえきばちにかえました。	花の大きさ	花の大きさを測った 大きい植木鉢に植え替え	測定	
8月10日	きょうではなが42さきました。1つだけたねができそうなやつがあります。はながおちてしたのほうからすこしまあるくてもどりいろです。	花の数 種子の形成		測定	
8月11日	せつかくたねができてとおもったらきいろくなってかれかけました。	花の枯死			花の一生
8月18日	みがはじめてなりました。こいみどりでぜんたいにふくらんであります。	結実			結実(小3)
8月23日	まんなかにもあるいうすみどりのものがはいていました。	種子の内部			種子の構造(小5)
8月27日	みをうえからみました。さんかくで、かどがまあるいかたちです。すじもあります。まだめしべはのこってあります。	種子の内部	上から観察した		種子の構造(小5)
8月31日	みが11もなりました。だんだんふくらんでおおくなります。花がやぶれた花やちいさい花しさがなくなりました。	種子 新しく咲いた花			植物の一生の終わり
9月4日	みをひとつむいてなみたら、三つのへやにわかれたなかに、たねがふたつとこや一つのとこがあつてみんなで五つあります。しろいかわかつたみどりいろのたねです。しろいかわをむいたらふたばのようなくしゃくしゃのはっぱです。そのなかにしろいものをみつけました。	種子の内部(子葉)	種子の内部を開いて 観察した 観察のための操作	内部構造の観察 観察のための操作	種子の構造 次世代の成長 子葉と幼芽 (小5)
9月11日	みがうすいちゃいろになりました。まんだみどりいろのところもあります。(図を指して)ここところもすこしちやいろいです。	種子の色			種子の成熟(小5)
9月15日	みがまっちゃんいろになりました。あおうちはがくがあがつていたけど、ちやいろくなったら、よこへひろがってしまいました。	花の終わり	種子の内部を開いて 観察した	内部構造の観察 観察のための操作	種子の成熟(小5)
9月18日	みをちぎって、たねをとりました。ちいさいみには、一つしかはいていません。おおきいみは、五つもはいています。たねはくろくて、めがでるあながあります。なかがしろくて、みどりいろのところもしろくなつてしまいました。	種子の外形・色 種子の内部	種子の内部を開いて 観察した	内部構造の観察 観察のための操作	種子の成熟 次世代の成長 (小5)

引用文献

論文等

- 荒居浩明 (2013) 「たのしい自然観察のススメ：「目的意識」で自然観察は変わる！」 たのしい授業 411 (2013年9月号)：26-44
- 川崎一朗 (2006) 「「知的な気付き」を深める生活科学習」日本科学教育学会研究会研究報告 21 (3), 11-16, 2006-12-10
- 小林浩枝 (2010) 「低学年の生き物について 大切にしたいこと」理科教室 2010年5月号：14-19
- 小林浩枝 (2014) 「植物の体とくらし (今月の授業 小学校6年)」理科教室 2014年6月号：12-15
- 黒田秀子・山本智一 (2012) 「微視的な気付きを支援する虫眼鏡を利用した観察活動の試み - 小学校1年生活科「アサガオの観察」を事例として -」理科教育学研究 53-1：49-58
- 悴田正志 (2013) 「植物の発芽と成長 (今月の授業 小学校5年)」理科教室 2013年5月号：12-15
- 高安礼士 (2014) 「"はかる" から始まる科学的探究 - 社会の中で、はかりマス -」理科の教育 2014年9月号 (vol. 63 No. 746)：5-8
- 丸山哲也 (2014) 「植物の花と実 - 植物の花のつくりと実や種子 - (今月の授業 小学校5年)」理科教室 2014年4月号：12-15
- 宮本千鳥 (2004) 「生活科における知的な気づきを引き出すための支援 - 身近な生き物の世話を通して得られる知的な気づきを育むための支援」日本理科教育学会中国支部大会研究発表要旨 (53), 14, 2004-12-11
- 宮本千鳥 (2009) 「アサガオの世話を通して、豊かな気付きと表現の育成」啓林館「私の実践・私の工夫 (生活科)」
<http://www.shinko-keirin.co.jp/keirinkan/seikatsu/jissen/0905/index.htm>

教科書

- 霜田光一・日高敏隆・他 (2013) 「みんなと学ぶ小学校理科 3年～6年」平成22年3月検定済, 平成25年2月発行 学校図書