[類似テーマのいろいろなアプローチ]

(データは一部省略した記述にしてあります。)

(総評) 題材一つに、アプローチは千差万別、表現方法もまた千差万別。自由研究は一つとして同じものはありません。以前にも取り上げられた人気テーマも、異なるアプローチで全く違った、自分らしイ研究になります。発見をいかにうまく人に伝えるかの工夫が凝らされた作品を紹介いたします。(くまたろう博士談)

各タイトルの前にある★印の年度とタイトルは、当 HP で御紹介した過去の関連実験の報告です。今回御紹介している作品とあわせて、ぜひ参考にしてください。
参考は当HPの他のコーナーに載せられている関連話題です。こちらも、必要に応じてお役立てください。

= セミの羽化 =

毎年多くの人が挑戦するセミの羽化。姿を表したばかりのセミの薄緑に透き通った姿は実に神秘的です。うかの条件や成功率に焦点を当てた研究です。

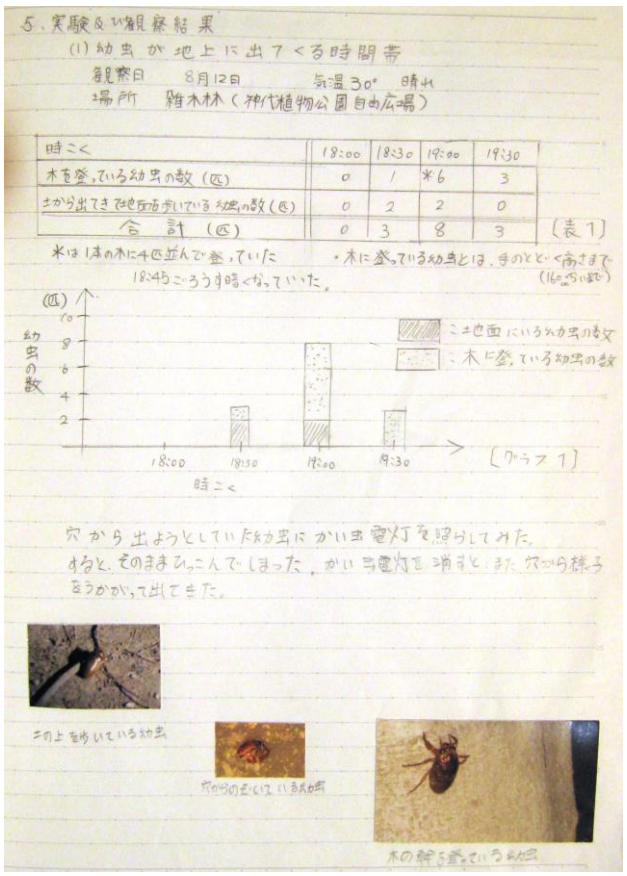
★2005 年　類似　4 年　　菊地　佑花　「セミの観察」
★2004 年　類似　4 年　藤木　真徳　セミの鳴くしくみとその原理の実験
★2003 年　データ　3 年　神谷　有美　「せみのかんさつ」
★2002 年　データ　3 年　斉藤真裕美　「油ゼミの羽化」

[類似 R-１] 5 年　　井関　斐稔　　羽化を探る―羽化の条件と成功率–

◇昨年の夏の夕方、セミの幼虫が木にのぼっていくのを見つけ、家に持ち帰って部屋で初めてセミの羽化を観察した。今年もセミの幼虫を見つけ家に持ち帰り、羽化についてさらに調べようと思った。まず幼虫が地上に出てくる時間や時期、そして天気の影響について観察し、それからセミの種類によって羽化の仕方が違うのかを観察して比較した。幼虫の羽化は明るさに関係があるのか、また、幼虫がとまる場所や角度はどのようなところを好むのか、色々と実験してみようと思った。昨年羽化したセミの中で、何匹かが足が折れている、羽化の途中で死んでしまったなど、完璧な形で羽化できなかったセミがいたけれど、今年はより多くの幼虫を羽化させて、どのくらい完全な形で羽化できるのか、まだ、メス、オスの割合も調べてみようと思った。

[観察と結果１] 幼虫が地上に出てくる時間帯

昨年も今年も夕方になる時、幹を登っている幼虫を見つけた。何時頃、幼虫は土の穴から出てきて木にのぼっていくのか調べてみる。穴から出てくる幼虫に懐中電灯を照らすとどうなるかも調べる。
細かく予想や計画を立て、8/12 (気温３０℃晴れ) に雑木林で観察した。
合計１４匹について、写真や表やグラフにまとめた。
１８：３０には地面にいる幼虫は２匹、木を登っている幼虫は１匹。１９：００には地面は２匹、木は６匹。１９：３０には木に３匹。
穴から出ようとしていた幼虫に懐中電灯を照らすと、そのまま引っ込み、懐中電灯を消すとまた穴から様子をうかがって出てきた。



5. 実験&観察結果

(1) 幼虫が地上に出てくる時間帯

観察日　8月12日　気温30°　晴れ

場所　雑木林（神代植物公園自由広場）

時こく	18:00	18:30	19:00	19:30
木を登っている幼虫の数（匹）	0	1	*6	3
土から出てきて地面を歩いている幼虫の数（匹）	0	2	2	0
合計（匹）	0	3	8	3

〔表1〕

*は1本の木に4匹並んで登っていた

・木に登っている幼虫とは、手のとどく高さまで（1m25cmぐらい）

18:45ごろうす暗くなっていた。

〔グラフ1〕

穴から出ようとしていた幼虫にかい中電灯を照らしてみた。すると、そのままひっこんでしまった。かい中電灯を消すと、また穴から様子をうかがって出てきた。

土の上を歩いている幼虫

穴からのぞいている幼虫

木の幹を登っている幼虫

[観察と結果２]天気によって出てくる幼虫の数のちがい

晴れている日の夕方（8/16）と前の日雨が降った日の翌日の夕方(8/18)で同じ１９；００に、観察１で調べた木に登っている幼虫の数を比べて表にまとめてみる。

晴れの日は８匹。前日雨の翌日は７匹。

［観察と結果３］幼虫が地上に出てくる時期

セミは７月下旬から９月上旬まで鳴いている。幼虫が一番多く出てくるのはいつか、いつも同じ時刻１９：００に雑木林に行き、観察１の範囲の木に登っている幼虫の数を何日か観察して記録する。観察期間を7/24～8/27とした。

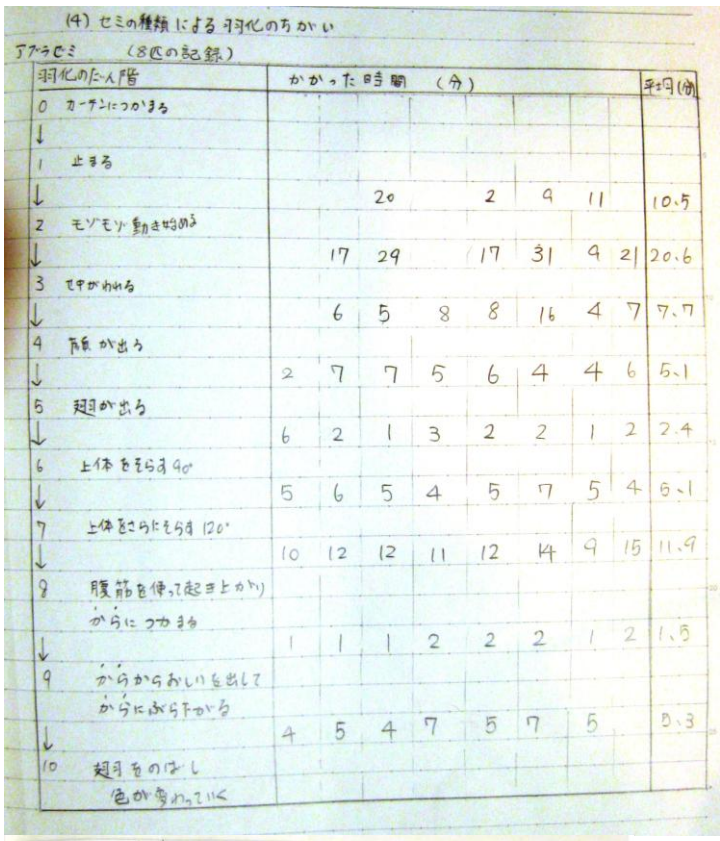
表やグラフにまとめた。

木に登っている幼虫の匹数は7/29,30あたり、8/2,8/3あたり、8/9-8/12あたり、8/16,18にたくさん見えた。

［観察と結果４］セミの種類によるうかのちがい

雑木林で見つけた幼虫を持ち帰り、部屋のレースのカーテンにつかまらせ、羽化の観察をする。見つけた幼虫のうち、アブラゼミ、ミンミンゼミ、ツクツクホウシの三種類で羽化を比較する。比較するのに、セミの羽化を１０段階に分けて考えた。それぞれの段階に時刻を記録し写真を撮る。それぞれにかかる時間を計算し、何匹かのセミで平均を求める。3種類の羽化にかかる時間も比較してみる。羽化したセミは翌日雑木林に戻す。

それぞれのセミについて結果を表にまとめた。



(4) セミの種類による羽化のちがい

アブラゼミ　（8匹の記録）

羽化のだん階	かかった時間（分）								平均(分)
0 カーテンにつかまる ↓									
1 止まる ↓			20		2	9	11		10.5
2 モゾモゾ動き始める ↓		17	29		17	31	9	21	20.6
3 せなかが割れる ↓		6	5	8	8	16	4	7	7.7
4 顔が出る ↓	2	7	7	5	6	4	4	6	5.1
5 翅が出る ↓	6	2	1	3	2	2	1	2	2.4
6 上体をそらす 90° ↓	5	6	5	4	5	7	5	4	5.1
7 上体をさらにそらす 120° ↓	10	12	12	11	12	14	9	15	11.9
8 腹筋を使って起き上がりからにつかまる ↓	1	1	1	2	2	2	1	2	1.5
9 からからかしいを出してからにぶら下がる ↓	4	5	4	7	5	7	5		5.3
10 翅をのばし色がかわっていく									

セミの種類による羽化のはやさ　※平均時間下の（ ）内は最小～最大時間

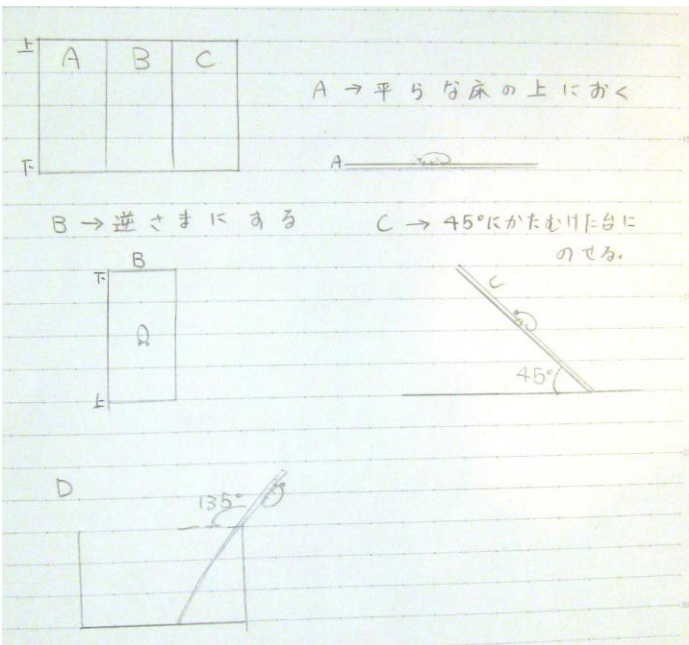
	アブラゼミ 平均(分)	ミンミンゼミ 平均(分)	ツクツクボウシ 平均(分)
0 カーテンにつかまる ↓			
1 止まる ↓			
2 モゾモゾ動く	20.5 (2～26)		
3 せなかが割れる	20.6 (9～31)	31.5	7
4 顔が出る	7.7 (4～16)	10 (9～10)	4 (3～5)
5 翅が出る	5.1 (2～7)	7.7 (6～9)	5.5 (6～6)

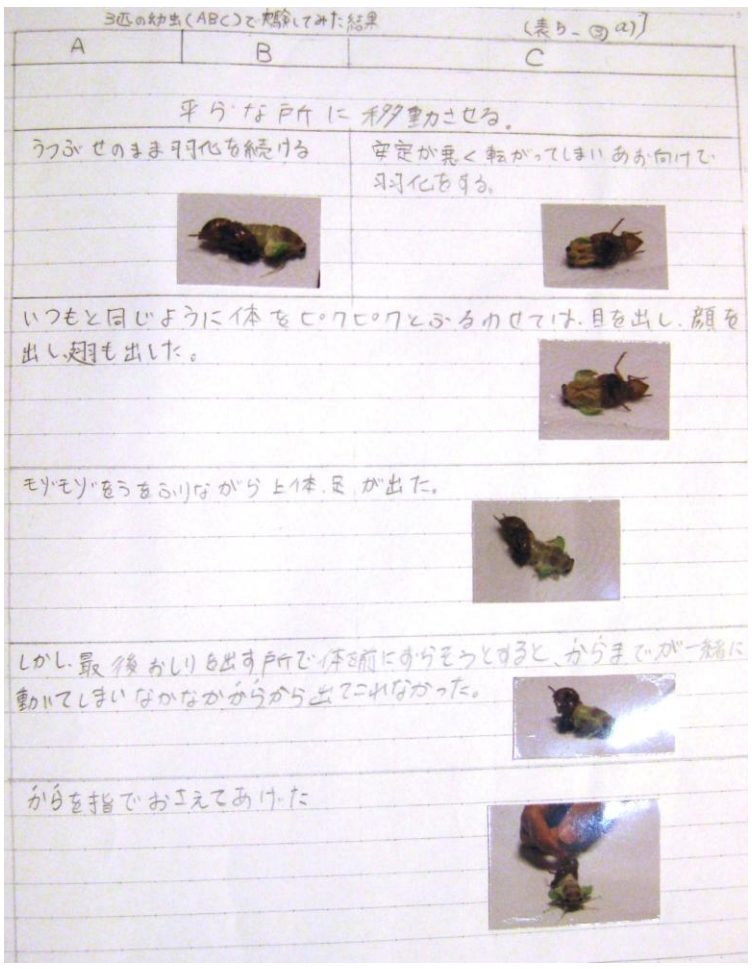
6 上体をそらす90°	5.1 (4～7)	3 (2～4)	1.5 (1～2)
7 上体をさらにそらす 120°	11.9 (10～15)	16 (14～18)	16 (14～15)
8 腹筋を使って起き上がりからにつかまる	1.5 (1～2)	1 (1)	2.4 (2～3)
9 からからかしいを出してからにぶら下がる	5.3 (4～7)	2.7 (2～3)	4.5 (4～5)

10 翅をのばし色がかわっていく			
成虫			

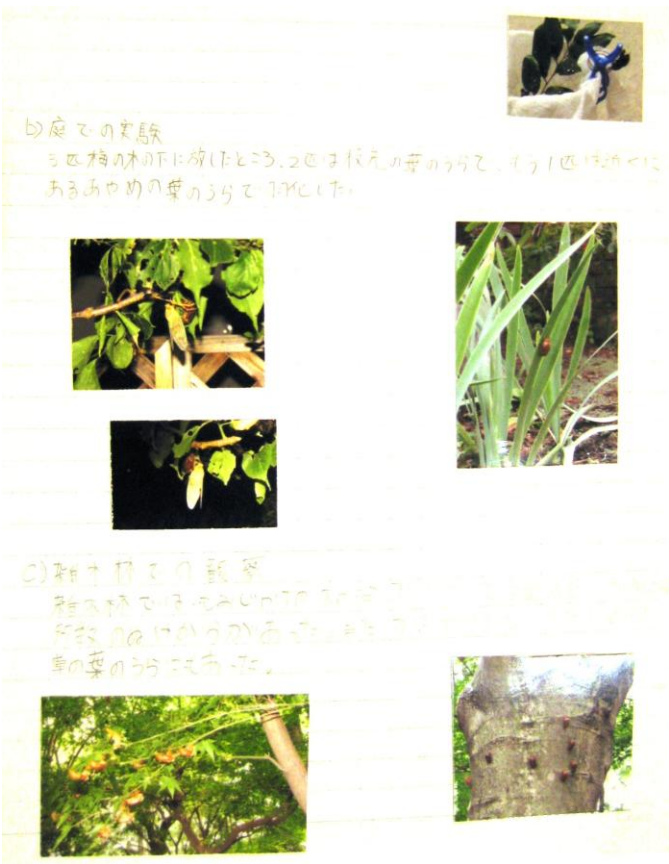
［観察と結果５］羽化の条件

明るさのちがい：取ってきた幼虫を１階と２階のレースのカーテンの下につかまらせて、１階は暗くして２階は明るくして羽化させる。明るさによって羽化し始める時間を比較する。



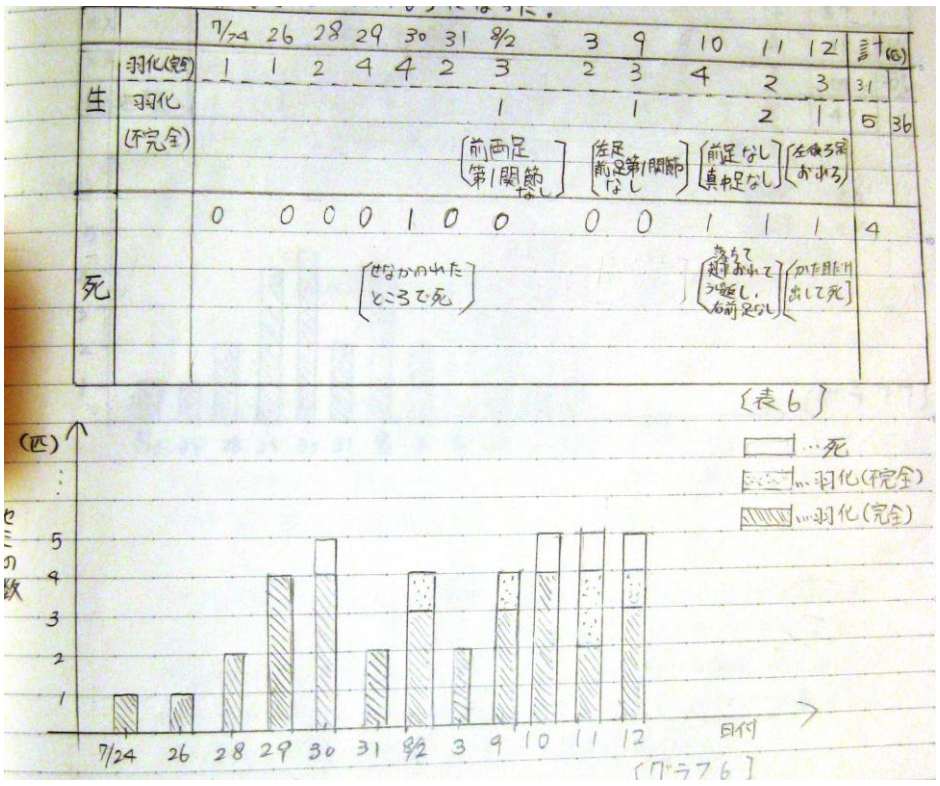


羽化する場所の高さ : ３５匹のセミの幼虫が部屋のカーテンのどの位置(高さ)で羽化したかを記録する。
羽化する姿勢の地面に対する角度 : 平らな所での羽化、いろいろな角度での羽化に関して、細かく条件を分けて決め、それぞれのセミの羽化の状態を観察する。
どのような場所を好むか水槽や庭の草木、雑木林について、いくつかの条件を決めて、詳しく観察する。
すべて結果を写真や表にして、特徴をまとめた。
羽化する場所を好んでいるわけではなく、高さでもなく、ただ垂直にとまれるようなところを好んでいると思う。



[観察と結果６] 羽化の成功率

完全な状態で羽化できるセミと、羽化したものの完全な状態で出てこられないセミ、途中で死んでしまうセミもいる。４０匹で観察して、生死率、そして完全な状態の羽化率を求める。



		7/24	26	28	29	30	31	8/2	3	9	10	11	12	計(匹)
生	羽化(完全)	1	1	2	4	4	2	3	2	3	4	2	3	31
	羽化(不完全)							1		1		2	1	5
								〔前両足第1関節なし〕	〔左足前足第1関節なし〕		〔前足なし 真和足なし〕	〔左後ろ足おれる〕		36
死		0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	4
					〔せなかのれたところで死〕						〔落ちて羽化しておれて羽化し、右前足なし〕		〔かたはしがおれて死〕	

〔表6〕

〔グラフ6〕

結果を写真や表、グラフでまとめた。

完全な羽化率は７７．５％、不完全は１２．５％、死亡率は１０％となった。

羽化にはぶら下がりが必要であり、幼虫はそれがわかっていて、本能的に自然と上へ上へと登って、ぶら下がれるようなところに行き、そして体の向きを変えて羽化の場所を決めているようだ。

［観察と結果７］雄と雌の比率

昨年の羽化の観察では、雄と雌の数を数えてみたところ、メスが多かったが、とってきた幼虫が全てオスだった日や雌だった日もあり、少ない数ではどちらが多いとはわからなかった。今年は数を増やして観察してみる。

総匹数４０匹で、羽化して出てきたセミの性別を調べると、オスが６５％となった。また、時期によって７月中はオスが多く、８月になるとメスが多くなった。

［まとめ］

すべての結果をそれぞれの項目で詳しく考察し、自分なりの結論をまとめた。

本やパソコンで調べたことと同じ結果を得られたこともたくさんあった。

様々な試みを経て、やはり羽化にはぶら下がる場所が必要であるという結論を得た。

幼虫すべてが完全なセミになれるわけではない。地中に長年いる間でも、クモ、カマキリ、モグラ、アリ、ハカミムシなどに食べられたり、菌がついたりする。また、羽化の途中でも、食べられたりする。雑木林の樹の下を見ると、羽化の途中で死んでしまったセミや、鳥などに食べられて、胴体が半分無いセミを見かけた。今回の実験でも、羽化の途中で死んでしまったセミは約１０％、羽化したが不完全な形で出てきたものが約１０％いた。自然界では完全な形で羽化できる割合は更に低いと思う。

[参考文献]

日本産セミ科図鑑　林正美　他　誠文堂新光社

セミ・カメムシ　松原巌樹　旺文社
セミ　七尾純　　国土社
大空に羽ばたくセミ・トンボ　　興本大三郎　　集英社
セミの一生　　橋本洽二　あかね書房
セミの生活史　　橋本洽二　　誠文堂新光社
セミ・カメムシの仲間　　海野和男　　新日本出版
昆虫たち　　日高敏隆　　学研
セミしぐれ一木と土とセミの一生–　生きている森編集委員会編
写真・セミの世界　　橋本洽二　　農文協
少年少女ファーブル昆虫記６　　セミ・クモ・サソリの観察　　偕成社版
インターネット
何有荘の blog　羽化したてのヒグラシ
http://pub.ne/kayusou/?entry_id=2336831
あぶれゼミの羽化　吹っ子校長奮闘記
http://hukikko.exblog.jp/15909794/

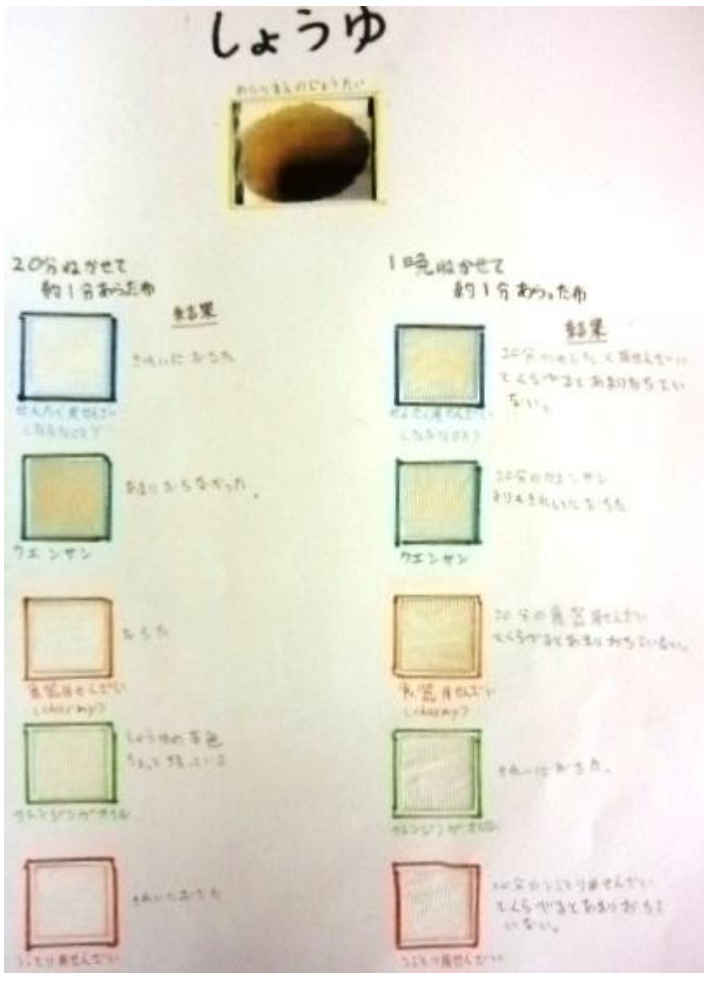
＝　布の汚れの落とし方の研究　＝

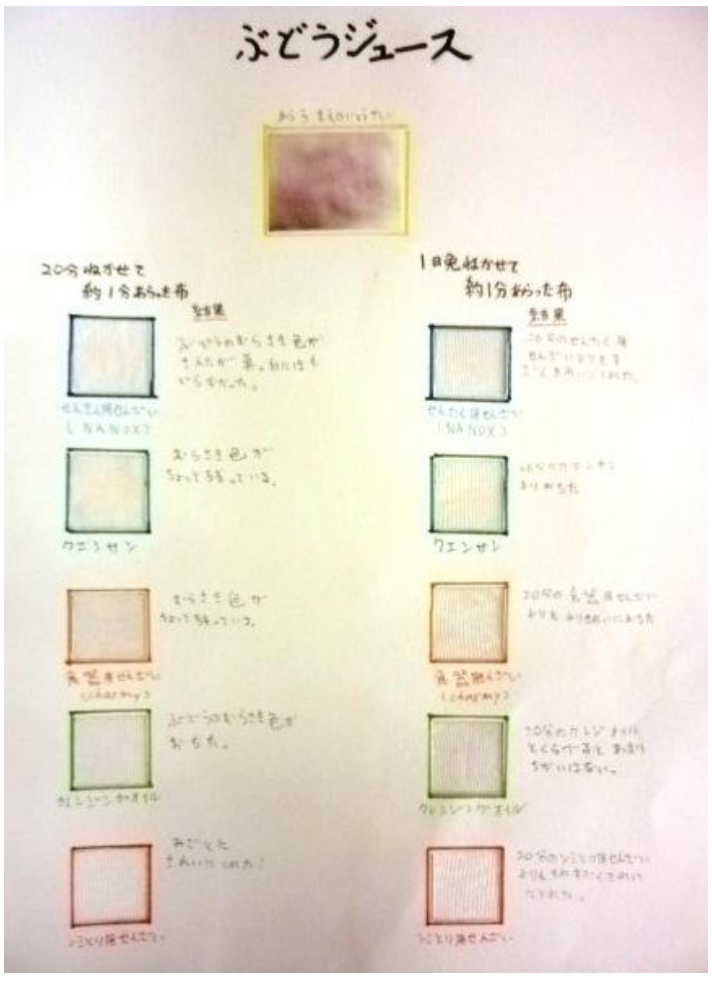
今までも、いろいろな角度から挑戦された題材ですが、いろいろなシミに関して、落とし方でどの程度遠方に違いがでる、それをいかに表現するかも実験の結果の提示の仕方としてはとても大事なことです。見やすい比較の方法が工夫されている作品です。

★2006 年　くまたろう　４年　岩崎　莉乃　「布についたカレーなどの汚れはなんでよく落ちるか」
★2004 年　ユニーク　６年　M.M.　「リサイクルに役立つ d-リモネン」
★2003 年　うさこ　４年　　谷合　慧「落ちるシミ、落ちないシミ」
［類似 R-２］５年　クリスマン　クリオ　布についてるシミやよごれのおとし方
◇大事な服からシミを排除しよう。妹が着ている綺麗な服に醤油のシミや濃いジュースのシミがついているところを見ると悲しくなる。服は祖父母からもらったので大事に着て欲しかった。シミや汚れが取れれば私の悩みと心配事が消えるはず。ざるそばのつゆを自分の服につけちゃった時に、その子のお母さんが頭を抱えたのもたくさん見た。そういう子供達の両親の悩みも解決できる。以上の理由で汚れをとる研究をしようと決心した。

［実験と結果］
８×８の白い布に量を決めて、醤油、ケチャップ、すみ、ぶどうジュースのシミを作る。それぞれ水で洗ってみるが綺麗には落ちない。
器にシミをつけた布を一枚ずつ入れて、シミを取るためのシミ取り用洗剤、洗濯用洗剤、食器用洗剤、クエン酸、クレンジングオイルをシミが隠れるぐらい入れる。それぞれ、２０分寝かせて１分洗うものと一晩寝かせて１分洗うものを観察した。

結果の実物を見やすく並べて比較した





それぞれの特徴をあげて、結論として言えることを完結にまとめた。
すみと醤油のしみにたいしては水と一緒に早く洗ったほうが綺麗になった。
果実系の汁とケチャップを落とすには、一晩洗剤の力でシミを分解することがもっとも良いと判断。
さらに、それぞれのシミ落としとして、効果有りと効果なしで洗剤ごとにグラフで比較した。

[まとめ]
今回のシミが他のものに比べるとあまり落とせなかったので、今度は水の温度やシミを取るための材料を調整し、すみのシミをチョットでも落ちるようにしたい。

[参考文献]
まりか先生の暮らしの科学　　内田麻理香
Whichi Stain Remover Works Best On White Cotton Fabrics?　http://www.selah.k12.wa.us