

ダンゴムシ・ワラジムシ類 (*Armadilloidea*) とチョークを活用した虫類に関する教材化の報告

A Report on *Armadilloidea* and Chalks for New Materials

花園誠 (帝京科学大学)

Makoto HANAZONO (Teikyo University of Science)

要約: ダンゴムシ・ワラジムシ類 (*Armadilloidea*) は, 比較的温暖な気候を好み, 国内では本州以南に広く分布している. 本報告では, ダンゴムシ・ワラジムシ類がチョークに集まること, さらに環境教育における実践から, その事実は一部の小学生の印象に残ったことを示す.

I. はじめに

ダンゴムシ・ワラジムシ類は身近な陸棲生物であるが, 生物分類学的には甲殻類の一群である. その外皮が硬化するためには, 炭酸カルシウムの沈着が必要であることが報告されている (矢野, 1977). 横尾 (横尾, 2013) は, オカダンゴムシでもその現象を確認した. 本報告では, 炭酸カルシウム源として「チョーク」に着目, それがダンゴムシ・ワラジムシ類を誘引するか否かについて検証する. そして環境教育での実践結果について述べる.

II. 炭酸カルシウム成分によるダンゴムシ・ワラジムシ類の誘引実験

1. 材料と方法

a. ベイトトラップの作製

炭酸カルシウムは不揮発である. 臭いで誘引するとは思えなかったため, チョークは地面に直置きとし, その上に市販のプラスチックカップをかぶせ, カバーした.

ベイトには

① 白色の非コーティングのチョーク (天神セラミックチョーク, 日本チョーク工業株式会社; 炭酸カルシウム性. 卵殻が 10% 混合されている.)

② ニワトリの卵殻.

③ アワビ類の貝殻.

の三種類を用意した.

b. 仕掛け方

腐葉土や枯れ葉の積もった上に僅かな窪みを作り, その上にベイトを静置, プラスチックカップでカバーした. この時, プラスチックカップと接地面との間に隙間ができていないことを確認した.

c. 仕掛けた季節, 天候, 時間帯, 放置時間

8月下旬~9月にかけて実施した. 概ね良く晴れた午後の夕暮れ前であった (気温は 30 度弱). そのまま 16 時間程度放置し, 翌朝回収した. 目的が「何がどのくらい」ではなく, 「何がかかるか」なので, 一晩で十分である.

2. 結果

a. チョーク

ダンゴムシ・ワラジムシ類が多数集まっていた. 他の虫類は一切集まらなかった (図 1.a).

b. ニワトリの卵の殻

ダンゴムシ・ワラジムシ類が少数集まっていた. 他の虫類は一切集まらなかった (図 1.b).

c. アワビ類の貝殻

ダンゴムシ・ワラジムシ類が少数集まっていた. 他の虫類は一切集まらなかった (図 1.d).

3. 考察

実験に使用したチョークは炭酸カルシウム 90%, 卵殻が 10% 含まれている. 卵殻にも炭酸カルシウムは含まれているが, 強度を保つためマグネシウムやリン酸塩を含む混合物である. 本実験で示したように, ダンゴムシ・ワラジムシ類は, 卵殻そのものより, 炭酸カルシウムそのものを 90% 含むチョークにより多く誘引された. さらにチョークに残された多数の食痕 (図 1.c) より, ダンゴムシ・ワラジムシ類はチョークを食べると推察された. ダンゴムシ・ワラジムシ類にとって炭酸カルシウム摂取は, 外骨格の形成に必須である. 炭酸カルシウム不足による外骨格の形成不全は, その生存可能性を損なうであろう. すなわち, 炭酸カルシウムを食べる行動は, ダンゴムシ・ワラジムシ類が陸上での生存性を高めるための必須の行動と考えられる. そのため炭酸カルシ

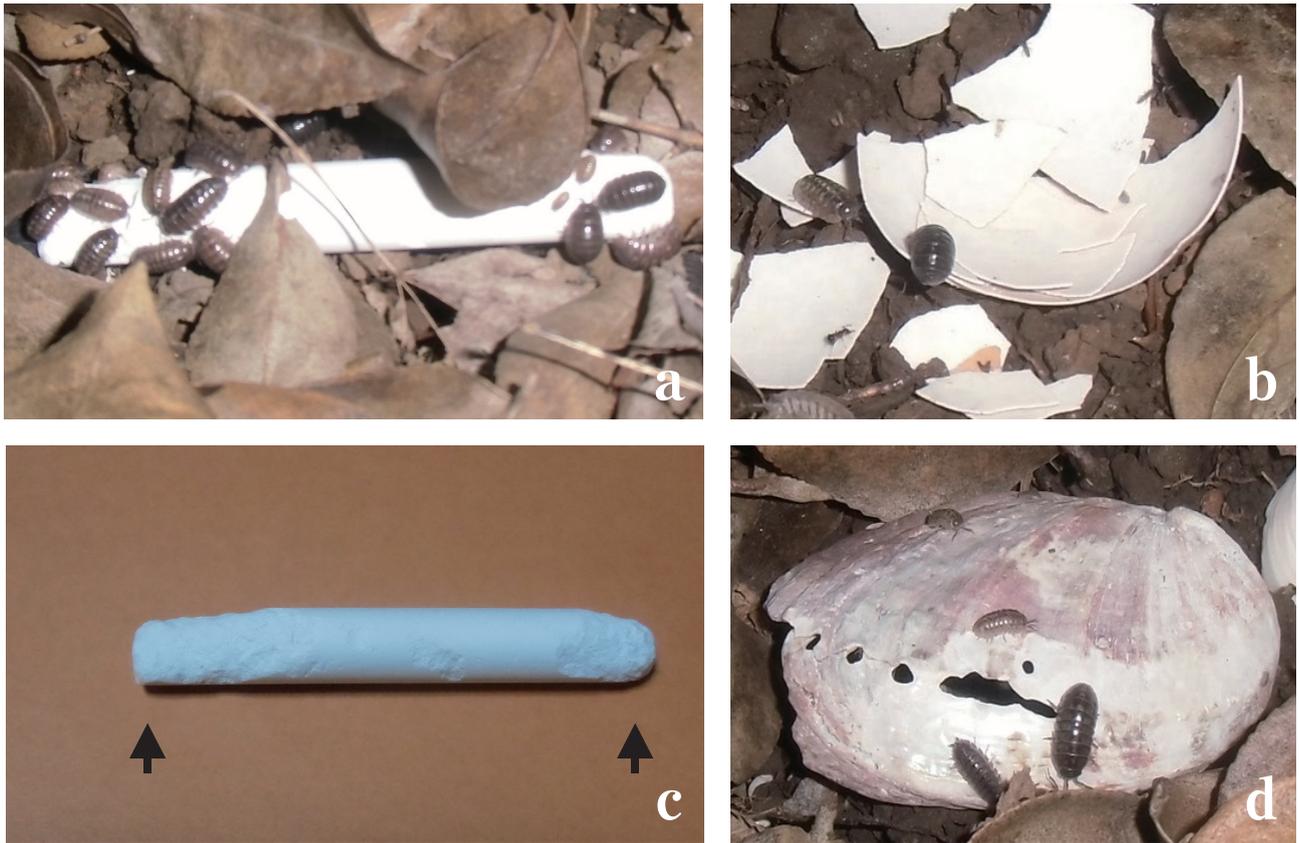


図1. ベイトトラップにかかった虫類

a: チョーク, b: 鶏卵の殻, d: 貝殻 (アワビ類)

いずれもダンゴムシ・ワラジムシ類のみが集まる. チョーク (a) が一番多い.

c: 一昼夜放置した「食痕だらけの」白チョコク. 両端部分 (↑) が半分ほどの太さになる.

ウムをより多く含み効率よくそれを摂取できるチョコクに誘引されたと思われる.

Ⅲ. チョークトラップ (チョコクをベイトとしたトラップ) によるダンゴムシ・ワラジムシ類採集実験

実験より導いた結果を基に考案した学習指導案を略案の形式で紹介する.

1. 学習指導略案

a. 授業名「チョコクと生き物の不思議な関係」(第3学年「昆虫と植物」・「身近な自然の観察」・第4学年「季節と生物」・第6学年「生物と環境」)

b. 主題「チョコクに集まる虫類を観察する。」

c. ねらい「ダンゴムシ・ワラジムシ類は, チョークに集まることを知り, その理由から, ダンゴムシはエビ・カニの仲間であることを学ぶ. そしてダンゴムシ・ワラジムシ類は昆虫類と違う異質の生き物であることに気付く。」

d. 本時の展開 (表1)

実施場所は屋外である. ダンゴムシ・ワラジムシ類が生息しているところであれば, どこでも実

施可能である.

2. 実践の概要

実践日は9月30日, 当日は気温30度程度, 薄曇りから晴れの, 屋外体験にはまずまずの好条件であった. 対象は都内の公立小学校4年生3組73名である. 全体を12班の小班編成とし, その上で, A: 6班・B: 6班に分けた. 体験コースは屋外に設定, 屋外を「山体験コース」と「川体験コース」に二分した. 巡る所用時間はそれぞれ65分間程度である.

山エリアには, 1ブースの所要時間が5分間の体験内容を6ブース設置した. ブース (授業) は, パネル説が主で受動学習色が強い「チョコクと生き物の不思議な関係」(本論文の主題)・「秋の七草『葛』の秘密」・「山腹の猪垣」3ブースと, 体感主体的かつ能動学習色が強い「桜井隧道」・「桜井山からの景色」・「岩壁の湧水」3ブースである.

川エリアは, 往復に30分間の時間がかかるので, 所要時間30分間の体験内容「清流・秋山川」の1つだけとし, 十分かつ能動的な学習とした.

表 1. 本時の展開

過程	指導内容	学習活動	指導形態	支援・留意点	評価の観点
導入 1分	動機づけ	チョークトラップが仕掛けられているところに誘導される。	グループ	ブースに誘導, チョークトラップの前に並ばせる. 定点解説パネルを使用, 紙芝居形式で説明.	指導者の説明に聴き入る.
展開 6分	予想・計画	どんな虫類が集まっているか予想する.	グループ	チョークトラップの作り方を説明.	指導者の説明に聴き入る.
	活動	チョークトラップにかぶせたプラスチックカップを外し, 何がいるか観察.	個別	チョークトラップは前日に人数分を仕掛けておく.	熱心に活動に取り組む.
	結果	チョークにダンゴムシ・ワラジムシ類が集まることを知る. ダンゴムシ・ワラジムシ類とチョークをプラスチックカップに採取する. ダンゴムシ・ワラジムシ類の数を数え, チョークが齧られて減っているのを確認する.	個別	プラスチックカップを一人ずつ渡し, そこにダダンゴムシ・ワラジムシ類とチョークを入れるように指示. 対照として, トラップに仕掛ける前の無傷のチョークを手渡し, 比較しながら観察させる.	集まったダンゴムシ・ワラジムシ類や齧りあとだらけのチョークを熱心に観察.
まとめ 3分	考察結論	ダンゴムシ・ワラジムシ類がチョークに集まる理由を質問され考える. ダンゴムシ・ワラジムシ類はエビ・カニの仲間であることを知る. 虫類には, ダンゴムシ・ワラジムシ類とそれ以外がいることを知る. ダンゴムシ・ワラジムシ類を野山に返す.	グループ	児童にチョークに集まる理由について発問する. 定点解説パネルを使用, 紙芝居形式で説明. 虫にはダンゴムシ・ワラジムシ類とそれ以外がいることを教える. ダンゴムシ・ワラジムシ類を野山に返すように指示する.	指導者の説明に聴き入る. 指示に従う.

3. 実践結果

都内との往復に時間が取られ, 滞在時間確保ができないことが事前に判明したので, 全体に時間を圧縮した「かなり時短の体験学習」となった.

当初, 山の6ブースはそれぞれ10分間を予定していたが, 5分間に短縮した. 表1に記載の「チョークと生き物の不思議な関係」の過程の時間に関しては, 「導入」の1分間は1分間そのまま

表 2. ブース(授業)名とそれをお礼の手紙に書いた児童の割合

	ブース名(略名)	ブースの内容	記述割合% (記述人数/全体人数)
	チョークと生き物	チョークとダダンゴムシ・ワラジムシ類の関係を聴く	17.8%(13人/73人)
	秋の七草『葛』	秋の七草「葛」の有用性について聴く	12.3%(9人/73人)
	山腹の猪垣	秋山の獣害の実態について聴く	2.7%(2人/73人)
	桜井隧道	トンネル温度を体感, 涼しい理由を聴く	30.1%(22人/73人)
	桜井山の景色	山から景色をながめ, 地形について聴く	11.0%(8人/73人)
	岩壁の湧水	湧水を体感, 水源保全について聴く	9.6%(7人/73人)
	清流・秋山川	川虫探しを体験, 川虫について聴く	71.2%(52人/73人)

表3. 「ダンゴムシ・ワラジムシ類がチョークを食べることに驚いたあるいは不思議に思った」等の感想

- | |
|---|
| <p>① ぼくはチョークをたべるとはおもいませんでした. ありがとうございます.</p> <p>② ダンゴムシ, ワラジムシがチョークを食べることがびっくりしました.</p> <p>③ だんご虫がチョークを食べることもすごかったけれどだんご虫がどうやって食べているのか分からなかったけどおもしろい実けんでした.</p> <p>④ わたしは, 大学遠足で始めてわかったことは, だんごむしなどがチョークを食べることです.</p> <p>⑤ 今かいで色々なことを学びました. チョークがよくわかりました.</p> <p>⑥ チョークと生き物の関係を教えてもらいました.</p> <p>⑦ 私がびっくりしたのはダンゴムシとワラジムシは白ぼくを食べるというのがびっくりしました.</p> <p>⑧ びっくりしたことは, ダンゴムシがチョークを食べることです.</p> <p>⑨ ダンゴムシがチョークを食べることも知ってびっくりしました. ぼくも, いろんな生き物を調べて</p> |
|---|

表4. 「ダンゴムシ・ワラジムシ類がチョークを食べることに驚きあるいは不思議に思い」そして「ダンゴムシ・ワラジムシ類が, エビ・カニの仲間であることに驚いた.」等の感想

- | |
|--|
| <p>① チョークをダンゴムシが食べるなんて知りませんでした. ダンゴムシがエビの仲間だって知りませんでした. 本当にありがとうございました.</p> <p>② 一番びっくりしたことは, ダンゴムシやワラジムシがチョークを食べることです. あとダンゴムシはエビの仲間に入ることです.</p> <p>③ ダンゴムシがザリガニ達の仲間なんて初めて知りました. あと, ダンゴムシがからを固くするためチョークを食べることを知りました.</p> <p>④ とくにチョークと虫達の関係のお話におどろきました. ダンゴムシやわらじ虫のからがかたいのは知っていたけど, カルシウムを食べるということは知りませんでした. 私は実験が大好きなので, 最初からワクワクしていたけど, 先生が話した通りチョークを食べたあとが本当についてた</p> |
|--|

まとしたが, 「展開」の6分間は「個別」の体験を削り, その代替として「グループ」観察とすることで2分間と大幅に短縮した. 「まとめ」の3分間は, 児童との質疑応答を省略, 2分間に短縮した. そのようにして, あわただしく, それでもスケジュール通りに終了した.

後日, 先方のご厚意により児童一人一人からお礼のお手紙をいただいた. B5版に縦書きで, 18行の作文用紙である. 文章量は児童によるが, 概ね100~300文字の作文であった. 児童には「遠足の感想とお礼の手紙を書きなさい」と申し渡して書かせたとのことであった. 完全自由記述であったため, 記述内容は個々に様々であった.

そこで, お礼の手紙から上記7ブースのどれについて感想を述べているかを集計した. その結果を表2に示す. 受動学習色が強い3ブースのうちでは, 「チョークと生き物の不思議な関係」を記述する児童が最も多かった. 次に, その記述内容を

を紹介する.

4. 児童の自由記述内容(お礼の手紙より抜粋.)

表3は, 「ダンゴムシ・ワラジムシ類がチョークを食べることに驚いたあるいは不思議に思った」等の感想である. この感想を記述した9人は, 少なくともねらいの前段3分の1「ダンゴムシ・ワラジムシ類は, チョークに集まることを知り」までは到達したと評価する. そして, 表4は, 「ダンゴムシ・ワラジムシ類が, エビ・カニの仲間であることに驚いた.」等の感想である. この感想を記述した4人は, 少なくともねらいの中段3分の2の「ダンゴムシ・ワラジムシ類は, チョークに集まることを知りその理由から, ダンゴムシ・ワラジムシ類はエビ・カニの仲間であることを学ぶ.」までは到達したと評価する. 特に最後の1人は, 「チョークとダンゴムシ・ワラジムシ類の

関係」についてのみ記述していた。

5. 考察

お礼の手紙より、一部ではあるが、ダンゴムシ・ワラジムシ類がチョークを食べる事実に引きつけられた小学生が存在したことが示された。しかし、全体の割合からすると特殊事例である。この実験がより多くの小学生にとってインパクトのある内容とすることを、今後の課題としたい。

IV. 謝辞

本研究は、足立区教育委員会との連携事業「大学遠足」の中で実施されました。「大学遠足」の実現なくしてはありえなかったことを省み、この事業の運営を支えて下さった、足立区教育委員会、本学の地域連携室職員の皆様、真福寺の田中住職様、そして、何よりも真摯にこの活動に取り組んでくださった学生の皆様に心からの感謝を申し上げます。

引用参考文献

- 矢野勲 (1977),「エビ, カニ類の外皮の構造と形成」, 化学と生物, 15 (5), pp.328-336.
- 横尾直樹 (2013), 「生体鉱化作用における非晶質炭酸カルシウム (ACC) の研究」, 東京大学地球惑星科学専攻 博士論文.