

# 化石の小学校理科授業への活用例

長森 英明<sup>1)</sup>・玉生 志郎<sup>1)</sup>

## 1. はじめに

この報告では、小学校近隣で産出する化石を教材として学校の授業に活用した事例を紹介し、また、その際に得られた化石試料については、今後活用する基礎的な資料として残すために概要を記述します。

まず、授業において化石採集するに至った経緯を簡単に追ってみます。きっかけは、つくば市立荃崎第三小学校6年生の地質標本館への見学申し込みがあったことに始まります。見学の際に解説するために、小学校付近の地質や地形について調べていたところ、小学校の周辺で貝化石を含んだ砂が田んぼにまかれているという情報が入りました。そこで、事前に化石を調査して、学校の教材などとして活用できないか検討することになりました。現地を調査したところ、小学校近くの段丘崖の下に広がる畑に掘られた穴の側面に化石の密集層を確認することができました(第1図)。そこで、地権者である久松氏に承諾をいただき、化石を採取しました。化石が産出する露頭が学校に近か

ったこともあり、授業で地層の観察と化石採集をする計画が持ちあがりました。

低地と台地が広がるつくば市周辺では、工事や採砂などの目的で人工的に作られた露頭以外ではなかなか地層が露出していません。たとえ地層が露出していたとしても、柔らかいため崩れてしまったり植生に覆われてしまったりして、露頭はすぐに消滅してしまいます。ちなみに、宇野沢ほか(1988)の地質図上で図示してある荃崎第三小学校付近の露頭も現時点では消失していました。観察に適した崖が学校の近隣にあるならば教材として利用しない手はありません。

ところで、最近の小学校の理科でどのようなことを教えているのかわかりませんでしたので、地層や化石に関係する学習内容を調べてみました。平成10年12月に告示された文部科学省の小学校学習指導要領によれば、小学校では5年生と6年生で地層や化石に関わる内容を理科の授業で教えます。具体的には、5年生では「地面を流れる水や川の様子を観察し、流れる水の速さや量による動きの違いを調べ、流れる水の働きと土地の変化の関係についての考えをもつようにする」、6年生では「土地やその中に含まれる物を観察し、土地のつくりや土地のでき方を調べ、土地のつくりと変化についての考えをもつようにする」といった内容が書かれています。そこで今回は、6年生の理科の授業として化石採集と、周辺の地形や地質を観察することによって理科の学習内容の理解を深めてもらうことを目的に、2010年3月11日に筆者による出前授業を企画しました。



第1図 露頭写真.

## 2. 化石採集と地層観察の概略

荃崎第三小学校の化石採集は、2010年3月11日の13:30から15:30の2時間行いました。化石採集に参加

1) 産総研 地質標本館

キーワード: 小学校, 理科, 化石, 地層, 出前授業

した児童は2クラス、総勢43名でした。化石採集を行った露頭は人工的に掘られた穴の壁面で、幅5m、高さ1m程度であったことから、大人数で取り付くことができません。そこで、全体を2つに分けて化石採集と地層観察を交互に行うことにしました。化石採集後は教室に戻り、化石の整理、同定、学名などについて簡単な解説をして終了しました。当日は次のようなスケジュールを進めました。

#### スケジュール

13:30 学校出発

13:40 露頭到着

13:40～13:50 説明

13:50～14:50 化石採集・地層見学

13:50～14:20 A組 化石採集：B組 地層観察

14:20～14:50 A組 地層観察：B組 化石採集

14:50 片付け開始

15:00 撤退

15:10 学校到着

15:10～15:30 まとめ

15:30 終了

持ち物は、団体装備として、バケツ、古新聞紙、篩、コンテナボックス(化石を洗うために水を張る箱)、マジック、シャベル、救急箱、使い古しの歯ブラシ、ティッシュペーパー、個人準備品として、帽子、運動靴、汚れても良い服装、スコップ、レジ袋、軍手、筆記用具を準備しました。また、採集した化石を自宅に持ち帰る際に壊れないようにする目的で、大きめの、お菓子などの箱も各自用意してもらいました。

資料として、小学校周辺の地質概略、化石の写真、貝の生息環境、化石の採り方・整理の仕方、化石を整理するためのラベルなどの内容を盛り込んだ冊子を用意しました。採取した化石の同定が絵合わせできるように、代表的な種の写真を用意しました。化石の写真は、事前に同じ露頭でサンプリングをした化石標本を用いました。また、雨天時は化石採集ができないので、対策として念のために室内で観察するための化石を用意しました。

#### 化石採集

化石採集は、1クラス約20名を2班に分けて、露頭から直接化石を採集する班と、篩を使って小さな化石を探す班に分けました。全員が同時に露頭に取り付けないという事情もあり2班に分けましたが、小さな化石を探してもらうことも重要と考えました。通常、



第2図 化石を篩と水を使って洗う様子。

写真提供：中島良浩教諭

地層を目の前にすると大きな化石ばかりに目が行きがちですが、小型の化石の中にも重要性の高い化石や珍しい化石があるからです。

篩で小さな化石を探す作業(第2図)は次のような方法で行いました。道具は、目の細かな篩、水を張った深めのプラスチックコンテナボックス、新聞紙、チャック付きビニール袋です。まず篩にひとつかみの化石の混じった砂(崩れた地層)を入れます。次に水の入ったコンテナに篩を沈め、小刻みに揺すりながら水洗いをします。すると、細かな粒子や化石に付いた汚れが取れ、小さな化石を探し出すことが容易になります。洗ったものは新聞紙に広げて化石を探す作業に入ります。気になる化石を見つけたら、なくさないようにチャック付きビニール袋に入れます。

露頭から直接化石採集する際は、準備のしやすさと安全性を考慮して、小型スコップのみを用いました。安全に関する事前説明として、化石の破片は鋭利でしばしば手を切ってしまうことがあるので、軍手を必ず着用することと、スコップを振り回さないことを伝えました。まず、地層の重なり方を観察してから、露頭の化石採集を開始しました(第3図)。

#### 地層観察

地層観察は、小学校付近に広がる台地と低地の違い、さらにそれぞれがどのような地層からできているのかを理解をしてもらうことを目的としました。小学校周辺では、筑波台地と呼ばれる段丘と、東谷田川沿いに発達する低地が分布しています。低地から台地



第3図 露頭から化石を採る様子.  
写真提供：中島良浩教諭

へ斜面を登りながら地層を観察することにしました。観察した地層は、木下層の砂礫層と火山灰層（関東ローム層）です。さらに、露頭の地権者の久松氏より、牛久沼の一部を埋め立てるために、つくば研究学園都市建設に伴う大量の廃土が使われたことなどの逸話を解説していただきました。

### 3. 産出化石概要

茎崎第三小学校近くの化石が産出する層準は、宇野沢ほか(1988)によれば中～上部更新統下総層群

の上岩橋層です。上岩橋層は、千葉県印旛郡酒々井町にある上岩橋に由来し、横山(1930)によって命名された地層です。貝化石を中心にたくさんの化石が産出することが知られています(真野・大久保, 1981など)。第4図に茎崎第三小学校付近の地質図を、第5図に地質断面図を示します。

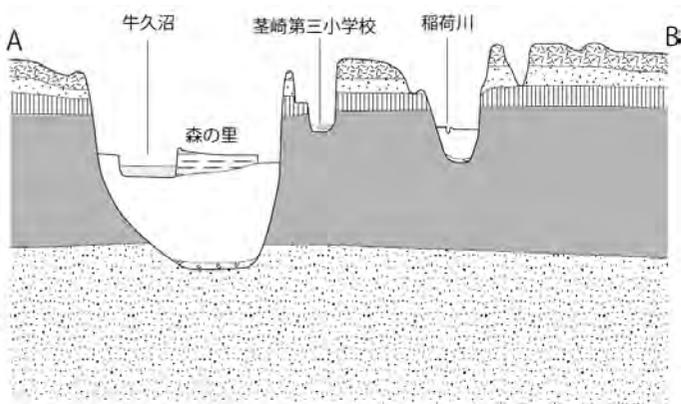
化石採集を行った露頭の位置を第4図に示します。化石を含む地層(第1図)は、円形に掘られた穴の壁面に露出しています。露頭では、下位より不淘汰な粗粒砂層、化石密集層が認められます。不淘汰な粗粒砂層は、厚さ40cm以上で、動物の巣穴の化石が認められ、まれに貝化石が産出します。化石密集層は、化石と化石の間を粗粒な砂に充填され、厚さ70cm以上あり、化石が密集し、まれに表面が磨かれた礫が混じっています。

産出した化石を、第1表に示しました。これらのうち代表的な種を第6, 7, 8, 9図に示します。図示した化石は、地質標本館の登録標本です。短時間で採集したため、リスト以外にも多くの種が産出します。これらの化石は、絶滅種のブラウンスイシカゲガイを除いて、現在の海に棲む現世種です。最もたくさん産出するのは、バカガイ、タマキガイ、イタヤガイなどです。二枚貝のうち、タマキガイ、ミルクイ、サラガイなどは2つの殻が合わさった状態で見つかることもあります。

貝(軟体動物)化石の他にも、カニ類(十脚甲殻類)やウニ類(棘皮動物)、フジツボ類(蔓脚類)などの化



第4図 茎崎第三小学校付近の地質図。本図は宇野沢ほか(1988)の地質図を基に作成した。A-B：地質断面線、宇野沢ほか(1988)の地質断面線Fと同位置。  
\*上泉層および新期関東ローム層は断面図のみに図示した。



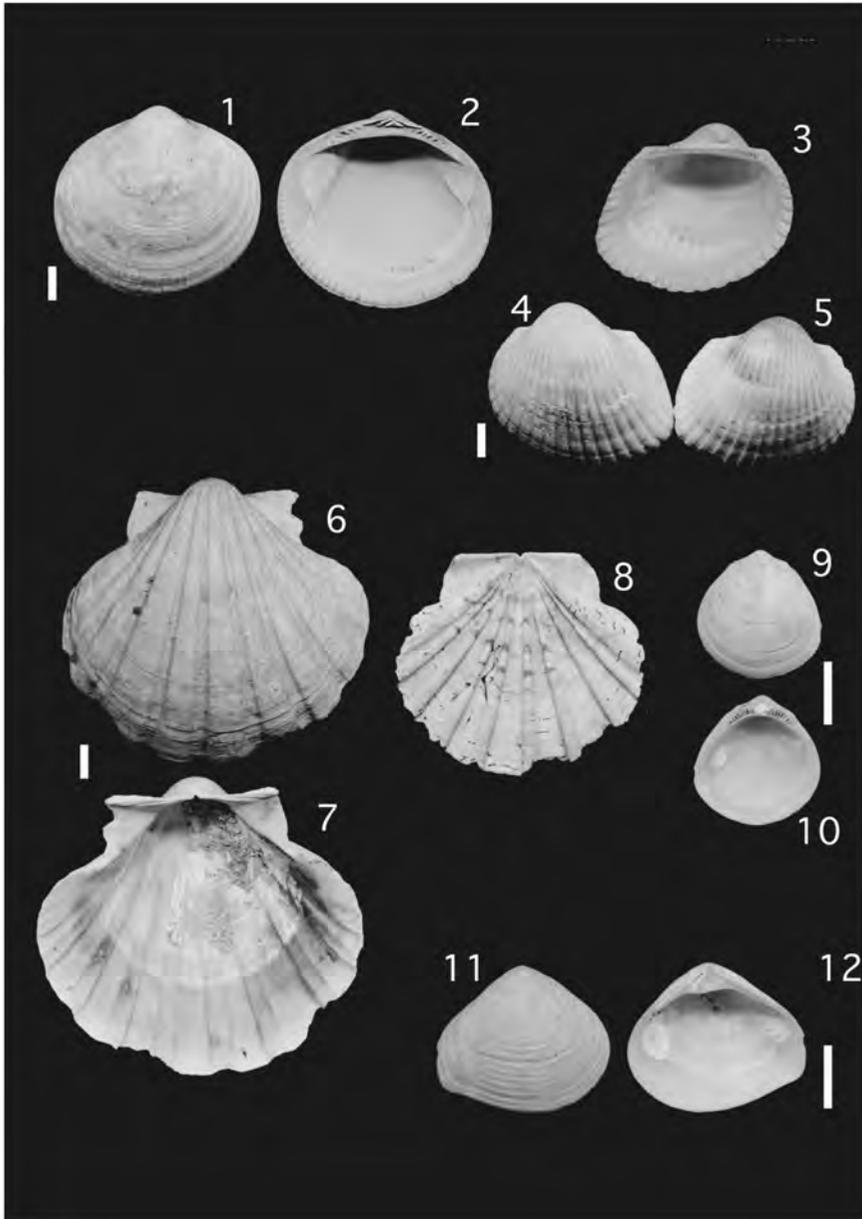
第5図  
荖崎第三小学校付近の地質断面図。  
本図は宇野沢ほか(1988)の地質断面図Fを基  
に作成した。凡例は第4図参照。鉛直方向は  
水平方向に対して25倍に拡大している。

第1表 つくば市六斗産化石リスト。

	種名	和名
巻貝	<i>Glossaulax didyma</i> (Röding)	ツメタガイ
	<i>Rapana venosa venosa</i> (Valenciennes)	アカニシ
	<i>Fusinus perplexus</i> (A.Adams)	ナガニシ
二枚貝	<i>Scapharca subcrenata</i> (Lischke)	サルボウ
	<i>Glycymeris (Veletuceta) vestita</i> (Dunker)	タマキガイ
	<i>Oblimopa japonica</i> (A. Adams)	シラスナガイ
	<i>Pecten (Notovola) albicans</i> (Schröter)	イタヤガイ
	<i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg)	マガキ
	<i>Felaniella usta</i> (Gould)	ウソシジミ
	<i>Nipponocrassatella japonica</i> (Dunker)	モシオガイ
	<i>Vasticardium burchardi</i> (Dunker)	ザルガイ
	<i>Fuscocardium braunsi</i> (Tokunaga)	ブラウンスイシカゲガイ
	<i>Mactra (Mactra) chinensis</i> Philippi	バカガイ
	<i>Tresus keenae</i> (Kuroda et Habe)	ミルクイ
	<i>Megangulus venulosus</i> (Schrenck)	サラガイ
	<i>Solecurtus divaricatus</i> (Lischke)	キヌタアゲマキ
	<i>Notochione jechoensis</i> (Lischke)	オニアサリ
<i>Ruditapes philippinarum</i> (Adams et Reeve)	アサリ	
<i>Callista chinensis</i> (Holten)	マツヤワスレ	
<i>Saxidomus purpurata</i> (Sowerby)	ウチムラサキ	
<i>Cyclina sinensis</i> (Gmelin)	オキシジミガイ	
堀足類	<i>Antalis</i> sp.	ツノガイ
十脚甲殻類	Callianassidae gen. et sp. indet.	スナモグリ科属種未定種の鉗脚
	?Portunidae gen. et sp. Indet.	カニ(ガザミ科?)の遊泳脚指節
棘皮動物	<i>Scaphechinus mirabilie</i> (A.Agassiz)	ハスノカシパン
	<i>Fibulariella acuta</i> (Yoshiwara)	コメツブウニ

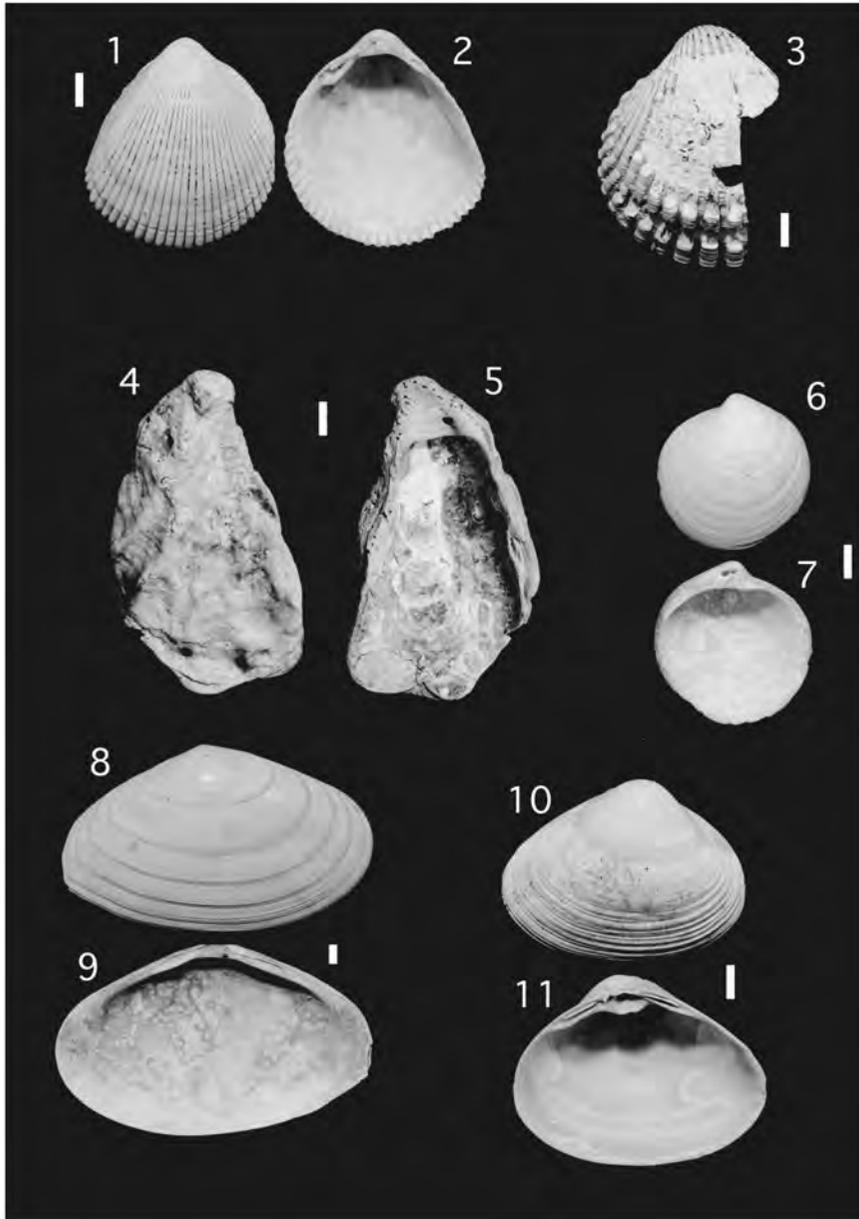
石を見つけることができます。産出する化石の特徴は破片が多いこと、殻の表面が摩滅していること、化石の表面にコケムシなどの付着性の化石が多いこと、生息時の姿勢を保っていないこと、生息場と異なる岩相に含まれている種が産出することなどです。これらのことから、化石は生きていた場所から運搬されて

地層に埋もれたと考えられます。では、産出した化石はどのような場所に棲んでいたのでしょうか。現生種の生息している場所を調べますと、潮間帯から上部浅海帯(潮間帯下～水深80-100m)に生息していた種が多いことがわかります。特に水深30mより浅い砂底の海に生息していた種が多いことが特徴的です。



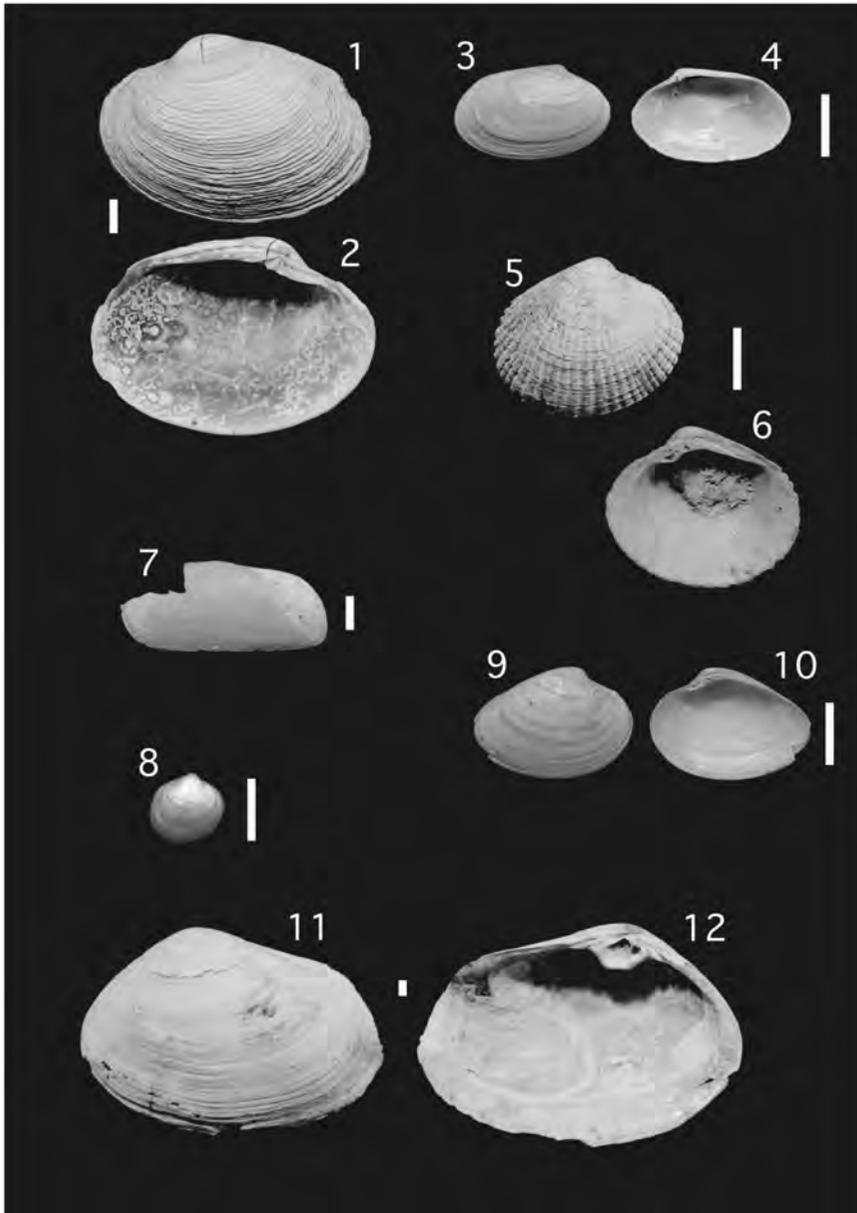
第6図 化石写真その1.

1 : *Glycymeris vestita* (Dunker), タマキガイ, 右殻, 外面, GSJ F17371. 2 : *Glycymeris vestita* (Dunker), 右殻, 内面, GSJ F17371. 3 : *Scapharca subcrenata* (Lishke), サルボウガイ, 左殻, 内面, GSJ F17374. 4 : *Scapharca subcrenata* (Lishke), サルボウガイ, 左殻, 外面, GSJ F17374. 5 : *Scapharca subcrenata* (Lishke), サルボウガイ, 右殻, 外面, GSJ F17375. 6 : *Pecten (Notovola) albicans* (Schröter), イタヤガイ, 右殻, 外面, GSJ F17366. 7 : *Pecten (Notovola) albicans* (Schröter), イタヤガイ, 右殻内面, GSJ F17366. 8 : *Pecten (Notovola) albicans* (Schröter), イタヤガイ, 左殻, 外面, GSJ F17363. 9 : *Oblimopa japonica* (A.Adams), シラスナガイ, 左殻, 外面, GSJ F17419. 10 : *Oblimopa japonica* (A.Adams), シラスナガイ, 左殻, 内面, GSJ F17419. 11 : *Nipponocrassatella japonicus* (Dunker), モシオガイ, 右殻, 外面, GSJ F17411. 12 : *Nipponocrassatella japonicus* (Dunker), モシオガイ, 右殻, 外面, GSJ F17411. スケールは1cm.



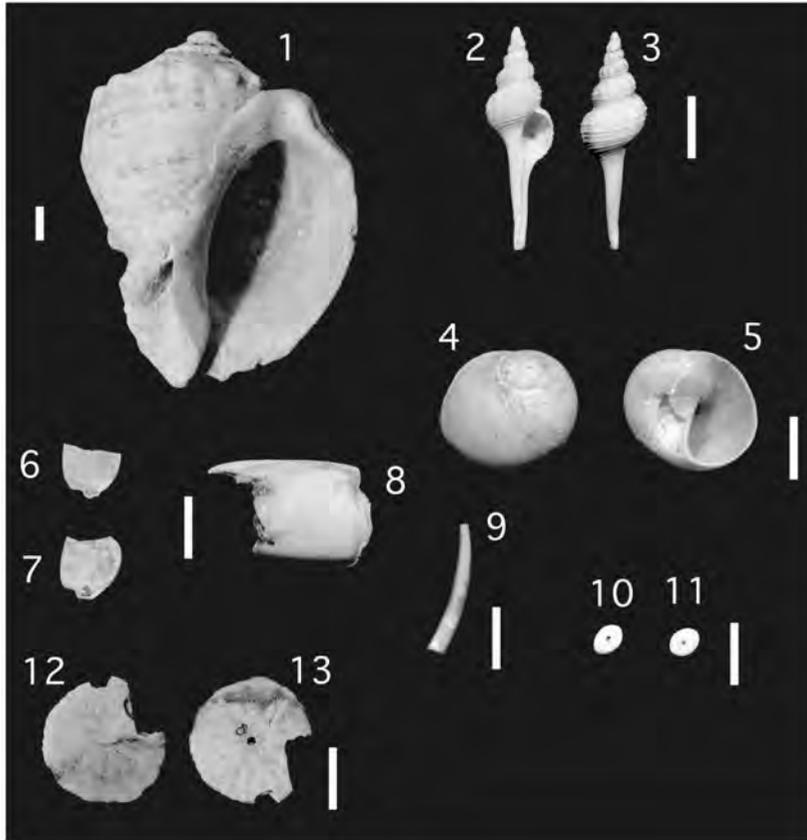
第7図 化石写真その2.

1 : *Vasticardium burchardi* (Dunker), ザルガイ, 右殻, 外面, GSJ F17401. 2 : *Vasticardium burchardi* (Dunker), ザルガイ, 右殻, 内面, GSJ F17401. 3 : *Fuscocardium braunsi* (Dunker), ブラウンスイシカゲガイ, 左殻, 外面, 後部破損, GSJ F17409. 4 : *Crassostrea gigas* (Thunberg), マガキ, 右殻, 内面, GSJ F17367. 5 : *Crassostrea gigas* (Thunberg), マガキ, 右殻, 外面, GSJ F17367. 6 : *Cyclina sinensis* (Gmelin), オキシジミガイ, 左殻, 外面, GSJ F17422. 7 : *Cyclina sinensis* (Gmelin), オキシジミガイ, 左殻, 内面, GSJ F17422. 8 : *Megangulus venulosus* (Schrenck), サラガイ, 右殻, 外面, GSJ F17400. 9 : *Megangulus venulosus* (Schrenck), サラガイ, 右殻, 内面, GSJ F17400. 10 : *Maetra chinensis* Phillippi, バカガイ, 右殻, 外面, GSJ F17391. 11 : *Maetra chinensis* Phillippi, バカガイ, 右殻, 内面, GSJ F17391. スケールは1cm.



第8図 化石写真その3.

1 : *Saxidomus purpuratus* (Sowerby), ウチムラサキガイ, 左殻, 外面, GSJ F17404. 2 : *Saxidomus purpuratus* (Sowerby), ウチムラサキガイ, 左殻, 内面, GSJ F17404. 3 : *Ruditapes philippinarum* (Adamus et Reeve), アサリ, 右殻, 外面, GSJ F17415. 4 : *Ruditapes philippinarum* (Adamus et Reeve), アサリ, 右殻, 内面, GSJ F17415. 5 : *Notochione jedoensis* (Lischke), オニアサリ, 右殻, 外面, GSJ F17413. 6 : *Notochione jedoensis* (Lischke), オニアサリ, 右殻, 内面, GSJ F17413. 7 : *Solecurtus divaricatus* (Lischke), キナゲタマキガイ, 右殻, 外面, 後端破損, GSJ F17414. 8 : *Felaniella usta* (Gould), ウソシジミガイ, 右殻, 外面, GSJ F17417. 9 : *Callista chinensis* (Holten), マツヤワスレガイ, 右殻, 外面, GSJ F17416. 10 : *Callista chinensis* (Holten), マツヤワスレガイ, 右殻, 内面, GSJ F17416. 11 : *Tresus keenae* (Kuroda et Habe), ミルクイガイ, 左殻, 外面, GSJ F17372. 12 : *Tresus keenae* (Kuroda et Habe), ミルクイガイ, 左殻, 外面, GSJ F17372. スケールは1cm.



第9図 化石写真その4.

1: *Rapana venosa venosa* (Valenciennes), アカニシ, GSJ F17361. 2: *Fusinus perplexus* (A.Adams), ナガニシ, GSJ F17429. 3: *Fusinus perplexus* (A.Adams), ナガニシ, GSJ F17429. 4: *Glassaulax didyma* (Röding), ツメタガイ, GSJ F17408. 5: *Glassaulax didyma* (Röding), ツメタガイ, GSJ F17408. 6: ?Portunidae gen. et sp. Indet. (ガザミ科?)の遊泳脚指節, GSJ F17435. 7: ?Portunidae gen. et sp. Indet. (ガザミ科?)の遊泳脚指節, GSJ F17434. 8: Callianassidae gen. et sp. indet. スナモグリ科属種未定, 鉗脚, GSJ F17426. 9: *Antalis* sp., ツノガイ, GSJ F17421. 10: *Fibulariella acuta* (Yoshiwara), コメツブウニ, GSJ F17432. 11: *Fibulariella acuta* (Yoshiwara), コメツブウニ, GSJ F17433. 12: *Scaphechinus mirabilie* (A.Agasiz), ハスノカシパン, GSJ F17431. 13: *Scaphechinus mirabilie* (A.Agasiz), ハスノカシパン, GSJ F17431. スケールは1cm.

#### 4. 化石採集の様子

参加した全員が化石採集は初体験だったため、期待感はかなり高かったようです。生き生きとした児童たちの顔が印象的でした。化石を露頭から直接採る他に、狭い露頭の制約から篩を使って小さな化石を採ることにしましたが、児童に興味を持ってもらえるかどうか心配でした。しかし、実際にやってみると、熱中する児童が多く、露頭で直接採取するよりも水洗い

にのめり込む児童もいました。土砂を水中で篩を使って洗うと、細かな粒子が取り除かれて白い化石がたくさん残ります。汚く見えていた土砂がみるみるきれいになることに感嘆したようです。試料を洗う作業は各自やっていただきましたが、何回もやりたがる児童もいました。完全な形の化石だけではなく、ウニや貝の破片を中心に集めている児童も多くいました。ウニの内部構造、カニのツメ、二枚貝の歯、巻き貝の軸部などの破片の形状は複雑なため、興味を引いた

ようです。

露頭が小学校の近隣にあるという好条件から、2時間で化石採集をすることができました。しかし、化石採集そのものの時間は、露頭採取が15分、水洗が15分と時間が短かったため、熱中している児童にスケジュール通り動いてもらうのが忍びなく感じました。また、各々が次々に持ってくる化石の種類を同定する作業に追われて、なかなか段取り通りに進めることができませんでした。短い時間内にスムーズに進めるためには先生と連携して役割分担などのきめ細やかな段取りが必要であると痛感しました。怪我もなく各々に化石を採ってもらえたことは幸いでしたが、化石のクリーニング、同定、整理の作業をする時間はありませんでした。欲を言えばもう少し時間を取り、じっくり観察して化石を調べる楽しさを知ってもらいたいと感じました。

化石採集を理科の授業に活用することは、学習内容の理解を深めるために有効と考えられます。実物を直接触りながら観察することは重要ではないでしょうか。今後このような授業を継続する上で次のような問題点があります。化石を含む地層が薄いため資源としての総量が少ないこと、畑の耕作面の下にあることから、長期に渡る利用は地権者のご理解があった

としても難しいことです。

ちなみに今回の化石採集は小学校最後の授業だったそうで、児童たちの記憶に長く残ることでしょう。

**謝辞：**荃崎第三小学校の石濱千栄子校長（現：つくば市立高崎中学校校長）および中島良浩教諭（現：並木中等教育学校）には、授業の機会を与えていただき、写真を提供していただきました。また、化石産出地の地権者であり久松動物病院長の久松仁男氏には、露頭の使用およびサンプリングの許可をしていただいた上、授業において解説をしていただきました。以上の方にお礼を申し上げます。

#### 引用文献

- 横山次郎(1930)：関東南部の洪積層。小川博士還暦記念論文集，p.307-382。  
 真野勝友・大久保紀雄(1981)：成田層群の貝化石群集。軟体動物の研究，p.293-309，大森昌衛教授還暦記念論文集刊行会，東京。  
 宇野沢 昭・磯部一洋・遠藤秀典・田口雄作・永井 茂・石井武政・相原輝雄・岡 重文(1988)：筑波研究学園都市及び周辺地域の環境地質図。1:25,000 特殊地質図，no.23-2，p.139。

---

NAGAMORI Hideaki and TAMANYU Shiro (2011) : A practical use of fossils for elementary science education.

< 受付：2010年7月13日 >