

未固結の堆積物中に含まれる礫の洗い方と保存方法についての一考察

——大量に処理する場合——

愛知教育大学附属高等学校 細山光也

はじめに

理科(地学分野)の教材として、未固結の堆積物中に含まれる礫を扱おうとする場合、実際に生徒に触れさせることを考えるならば、生徒の人数分以上の個数(できることなら用意しうるすべての種類の礫について)を準備しておきたいものである。愛知県内では、礫は比較的容易に入手できるというものの、採取した大量の礫を限られた時間で、生徒が扱える状態にまで処理しておくことは大変な労力を必要とする。

多くの生徒は、小さいころから常に清潔な環境のもとで育てられてきた結果、清潔でないと思われるものには触れたがらない傾向にあるといえる。地学分野の中でも、特に地質の分野においては、自然のままの状態の試料(礫など)は、多かれ少なかれ泥などで汚れていることが普通であるが、汚れたままの状態では、清潔志向の生徒に不潔感を生じさせてしまい、教師側がもたせようとしていた興味・関心から、逆に遠ざけてしまうような結果になることも考えられる。教師は、このような状況を回避するための方法を考えなくてはならない。

生徒の試料に対する不潔感を、少しでも軽減するための簡単な方法としては、透明なポリ袋に入れた状態で生徒に扱わせるというものがある。しかし、この方法には、試料にじかに触れることができないこと、何度も使用しているうちにポリ袋の内面が擦れたり、礫に付着している粘土分などによって汚れたりして、観察しにくくなるということなどの欠点があげられる。

試料が礫の場合は、あらかじめきれいに洗っておき、生徒に不潔感を生じさせないようにしておく、という方法がある。しかし、未固結の堆積物中に含まれる礫をきれいにするという、比較的簡単な場合でさえ、作業量は並み大抵のものではな

い。使用する礫が数個程度ならば、水洗いしながら手作業でひとつひとつ古い歯ブラシなどを使って汚れをこすり落としていくのもよいが、対象となる生徒の人数分以上用意するということになる、これは大変な作業量である。

この作業量を軽減することができれば、生徒に実際に礫などの試料を使って、実体験させることが容易になるのではないかと思ひ、以下のように考えた。

礫を生徒に汚いと認識させるであろう原因としては、次のようなものが考えられる。

- ・礫の表面にこびりついた粘土分や鉄分
- ・礫間を充填していた砂・粘土などの基質
- ・地層の表面に付着する蘚苔類など
- ・地層中に入り込んだ植物の根

など。

これらの汚れの中には、水をかけながら歯ブラシなどでこすっただけでは容易に落ちないものも多い。また、地層中の礫は、チャート礫のように硬いままのものばかりでなく、火山岩類の礫やホルンフェルス礫などのように、風化して軟らかくなっているものも多いので、むやみにブラシの類でこすことは、礫の不必要な磨耗を招くため禁物である。

また、貴重な時間をさいて、せっかくきれいな状態にした礫を、授業で使用する前、あるいは使用した後に、整理・保存しておく場所に困ることもしばしばである。理科室(地学室)、準備室の限られたスペースで試料を整理し、再び使うことができるようにしておくことは、専門ではない教師にも、地質の分野の教材を扱いやすくするという点で重要である。使用する器具も、十分な予算をかけてさがせばいくらでもよいものが手に入るが、限られた予算の中で最高のものを求めるのは難しいことである。

以上、述べてきたことがらを、それぞれの学校において行うことは、最近の教育事情を考える限り有効的な方法とは思えない。このような準備・後始末は、できるかぎり合理的に行い、学級経営や生徒の指導などに使うことのできる時間を、少しでも多く確保できるようにしなければならない。

平成六年度から施行される新高等学校学習指導要領¹⁾の新しい教育課程においては、「……観察、実験を一層重視するとともに、自然の事物・現象に対する主体的な探究活動を通して、科学的な思考力や判断力を育てるよう配慮する。」と明記されており、理科の各科目について、広範囲に課題研究が取り入れられている。たとえば地学ⅠAでは、目標として「日常生活に関係の深い地学的な事物・現象に関する探究活動を通して、科学的な見方と考え方を養うとともに地学的な事物・現象や地学の応用についての理解を図り……」と述べられており、地学ⅠB、地学Ⅱおよび総合理科においても同様に、探究活動・課題研究の重要性が示されている。

新教育課程実施への移行措置として、その内容的なものを現行の教育課程に取り入れていくことが望ましいとされているが、探究活動・課題研究の対象となりうるような教材をいくつも開発し、準備していくことは、愛知県下では比較的入手しやすい地学教材である礫を対象とした場合にしても、上記のように多くの負担をとまうことは必ずである。

本報告では、このような問題点を解決するため、どこでも容易にそして安価に入手することのできる材料・道具を使用し、負担を少なくして大量の礫をすばやく洗い、整理・保存することが可能と考えられる、ひとつの方法について紹介する。

1. 地学教材として礫質な堆積物を扱う意義

愛知県下および周辺地域には、探究活動・課題研究の対象となる地学教材として扱うことが適当な、未固結の礫質堆積物が広く分布している。いずれも新生代の後半に堆積した地層に挟まれているもので、様々な種類の岩石からなる礫を含んでいる。これらは、図1の東海層群や第四紀の段丘堆積物などのように、近郊の丘陵地で見かけるこ

とができる地層に挟まれているものが多い。

これらの礫を採取し利用すれば、いろいろな岩石を調べさせたり見比べさせたりしたいような場合でも、方々の岩石の産地を巡ることなく一カ所の礫層の露頭で、何種類もの岩石（の礫）を手に入れることができる。

身近な場所に礫層が分布していない地域では、河川や、分布している岩体が崩れたような場所や、工事で沖積層を掘削しているところなどをさがせば、ほぼ同様にして採取することが可能である。

採取した礫を使用して、以下のような探究活動が可能と考えられる。

- ・礫の岩石学的な特徴を観察させることにより、地殻を構成している岩石の一部としてとらえさせる。
- ・礫の大きさ、丸さなどを測定させることによって、礫を堆積物の一部として、どこから運ばれてきたのか、どのような力によって運ばれたのか、どのくらいの距離を動いたのか、といった流水のはたらきを考えさせる。
- ・礫の硬さやくさり具合を調べさせることによって、風化のしくみを考えさせる。
- ・礫層が広く分布していることから、現在礫が存在する河原や海岸と同じ環境の場所が、かつては様々な地域にあり、それらの場所が現在では異なった環境になっているという時代的な移り変わりを理解させ、その歴史性について考えさせる。

2. 礫を手軽に洗う方法

A. 用意するもの

スコップ、プラスチックコンテナ、ビニール袋、メッシュの容器、メッシュバスケット、家庭用漂白剤

B. 試料の採取

まずは礫を採取しなければならないが、運搬が可能なかぎりの量を採取してよい。基質を使用しないならば、採取する際に、礫についている砂・泥・汚れなどを取り除いておくと、運搬する際の減量になり、学校に持ち帰ってからの処理がより簡単になる。

C. 試料の水洗処理

採取してきた礫は、そのままメッシュになっている容器にあけて、水道の水をホースでかけ、洗い落とせるものを流してしまおう。堆積物自体があまり固結していない場合は、これだけでかなりきれいにできるが、前述したように礫が風化してくさっている場合が多いので、礫の状態を見ながらおだやかに放水した方がよい。容器の底がメッシュになっていない場合には、底に洗い流された砂泥がたまるので、ときどき容器を少し傾けて、たまった砂泥を流し去るとよい。

容器が小さければ何度もこの作業を繰り返すことになる。洗おうとする礫が全部入りきるだけの数を用意しておく、礫を入れかえる手間が省け、洗い終えたものを容器に入れたまま次の処理にかけられるので便利である。大きい容器を使用した場合は、一度にたくさんの礫を洗うことができるが、風化した礫が上からかかる荷重に耐えられず破碎してしまう危険性や、中の方になった礫が洗浄されにくいこと、容器ごと移動させる際の重量的な負担などが考えられるので、ある程度小さな容器に小分けした方が効率的である。

以上の水洗処理は、かなり多量の砂泥を流出させる可能性があることから、屋外の水道設備がある場所で行うことが望ましい。なお、この時点で礫が十分きれいになっている場合には、これ以下の処理を行う必要はない。

D. 試料の漂白剤処理

水道水による洗浄処理を終えた礫に残っている汚れは、容易に落ちないものばかりである。これを洗い落とすための薬品として、今回は家庭用の漂白剤を使用する。家庭用漂白剤はどんなものでもよいが、酸素系のものより塩素系の方がより効果的で、中でも食器用のものより布用のもののほうが強力であった。当然のことであるが、「混ぜるな危険」と書かれている組合せで使用してはならない。家庭用漂白剤の使用法は、通常の通りでよい。汚れが落ちにくいときは漂白剤を適宜追加して、濃度を高くする。

塩素系漂白剤の特長は、礫の表面にこびりついたもののほとんどを分解してしまうことである。

漂白剤溶液に、汚れを落としたい礫を漬けておくだけで、苔や植物の根などの生物的な汚れはもちろん、粘土や軟らかめの鉄分まで分解して落としてしまう。

漂白剤溶液に漬けておく時間は、数時間程度で十分である。たとえば、朝の始業前に漂白剤溶液に漬けておいて、放課後次の処理に移るとか、放課後漬けておいて、翌日次の処理に移るといった時間の時間でよい。

このとき、礫を漂白剤溶液に直接漬けておいてもよいが、より効率的に処理するには、すべての礫をメッシュの容器に入れておくことが望ましい。このようにしておくと、水道水による洗浄を終えた礫を、メッシュの容器に入れたまま漂白剤溶液に漬けることができ、汚れが落ちた後に、そのまま漂白剤溶液から取り出すことができるのである。分解された汚れは、漂白剤溶液を入れた容器の底に沈んでしまうので、あとは礫についている漂白剤を水道水で洗い流して乾燥するだけである。こうすれば、直接手を汚すことをほとんどなくして、大量の礫を処理することができる。

漂白剤によって礫は化学的に汚染されているかもしれないが、また、膠着した鉄分をはじめ若干の汚れは残ってはいるが、生徒に礫の実物を見せ、さわらせることに供するだけであれば十分であろう。

3. 礫を簡単に整理し保存する方法

A. 用意するもの

メッシュバスケット、プラスチックコンテナ、ラベル、使用済み樹脂トレイ

B. 礫の整理と保存

プラスチック製のメッシュバスケットなどを、大量に用意しておく。このようなものはどこでも安価で手に入り、最近流行の100円均一市などでは、さらに安く手に入れることもできる。

水洗・漂白剤処理が終わってきれいになった礫を、採取した場所別、礫種別、あるいは使用するための区分ごとにメッシュバスケットに入れて、ラベル（記録カード）をつけ保存しておく。メッシュバスケットはその特長として、中に入っている試料が何であるかを確認しやすいため、保存容

器に適している。

メッシュバスケットは、形状によってはそのまま積み重ねることのできるものもあるが、量が増えると結構な重量になる礫に対して、構造的に強度が不足しているものが多いので、戸棚やスチールロッカーなどに並べて置いておくことが望ましい。

メッシュバスケットを数個入れることのできる大きさのプラスチックコンテナなどをいくつか用意しておくと、運搬の際に便利であり、メッシュバスケットから礫の破砕片などが落ちて、コンテナ内にとどまるので、使用後の片付け、清掃も容易である。

なお、最初の水道水による洗浄のときから、礫をすべてメッシュバスケットに入れたままにして

おくと、一連の水洗処理、漂白剤処理、乾燥、整理、保存、授業使用を通して行うことができるため、使用器具・使用スペースが必要最少限ですみ、最も効率的である。

また、礫を生徒に扱わせる際に、樹脂でできた食料品包装用の使用済みトレイを利用すれば、個人別、班別に小分けでき、ゴミの減量・資源再利用といった環境保護の面においても有効であろう。

(1991年12月24日受理)

文献

- 1) 文部省 高等学校学習指導要領解説 理科編
理数編 実教出版(1989)286p
- 2) 吉田史郎・尾崎正紀 半田地域の地質. 地域
地質研究報告書 (5万分の1地質図幅)
地質調査所(1986)98p

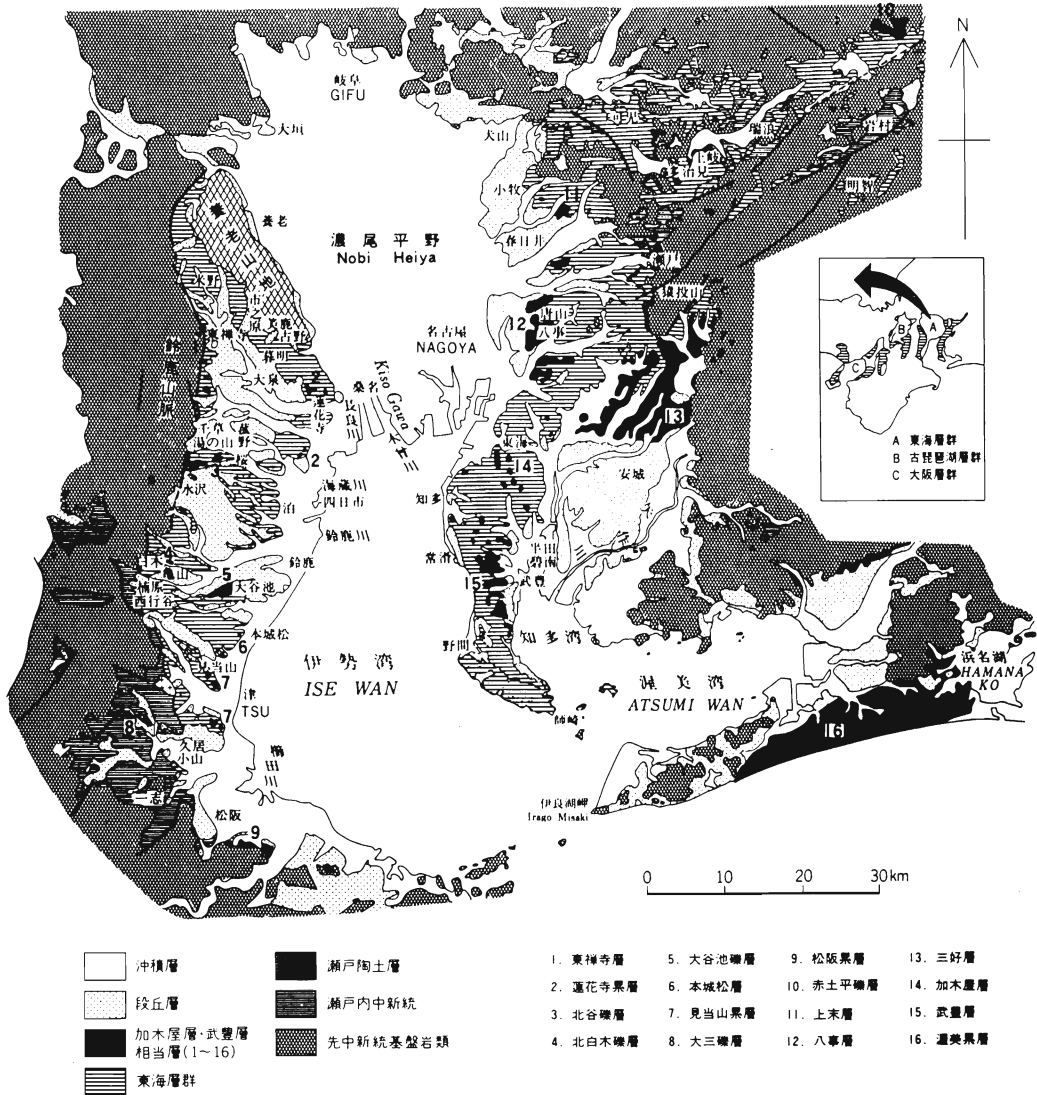
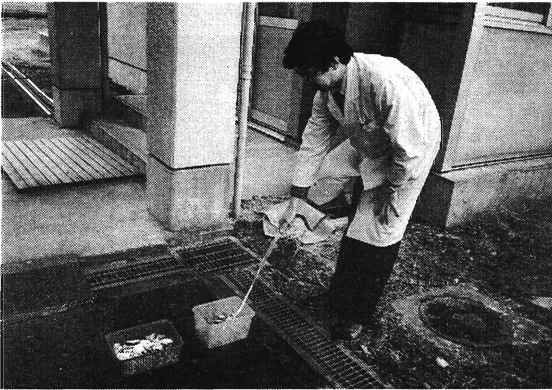


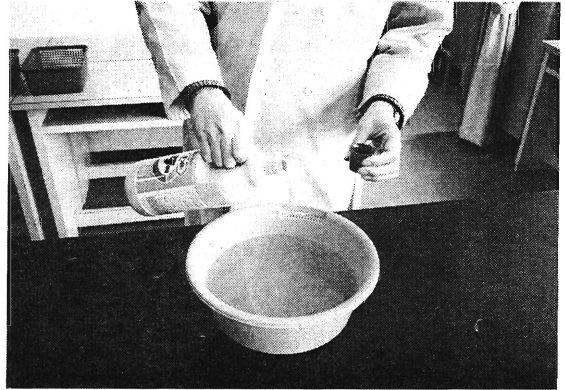
図-1 伊勢湾周辺の地質概略図 (吉田・尾崎, 1986²⁾を一部改変)

礫層は東海層群、加木屋層・武豊層相当層、段丘層によく挟まれる

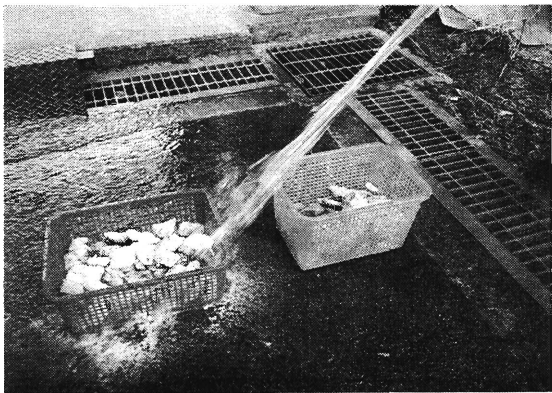
細山:未固結の堆積物に含まれる礫の洗い方と保存方法についての一考察



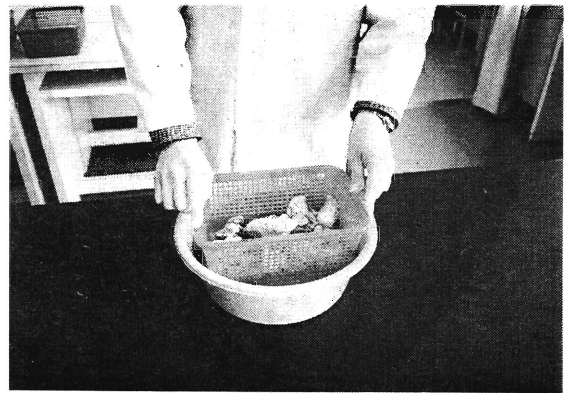
屋外での水洗作業①



漂白剤溶液をつくる



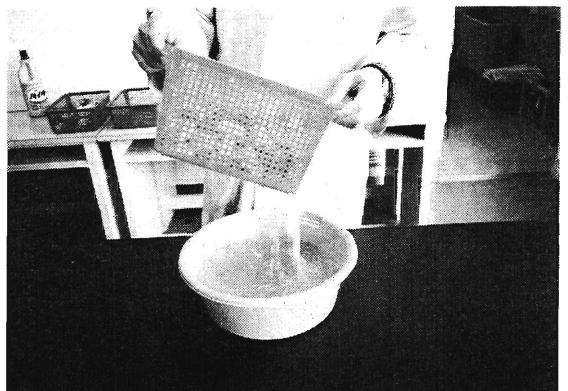
屋外での水洗作業②



試料を漂白剤溶液に漬ける



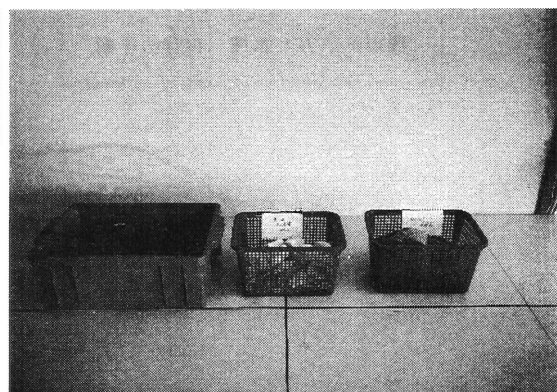
容器の底にたまった砂泥を流す



試料を漂白剤溶液から取り出す



きれいになった籾をメッシュバスケットに入れる



メッシュバスケットに入った籾と
プラスチックコンテナ



ラベルをつけて保存



プラスチックコンテナにおさまった
メッシュバスケット



メッシュの容器各種



家庭用漂白剤各種

礫の洗い方と整理・保存の手順

