

地層を教材とした探究活動

——堆積物から郷土の生い立ちを探る——

愛知教育大学附属高等学校 細山光也

The Experimental Activities with teaching materials of stratum Research on the Geological History of the Students' Home Town from the Deposits

Senior High School Attached to Aichi University of Education Mitsuya HOSOYAMA

1. はじめに

平成6年度から施行される新高等学校学習指導要領(文部省, 1989)¹⁾では, 理科の各科目について, 主体的な探究活動を行なうための課題研究が重要視されている。これは, 従来の理科授業において観察・実験が必ずしも十分に行われず, 自然の事象から離れた知識伝達型に偏った授業になりがちで, そのため生徒は受け身の学習態度になり, 自然の事物現象を主体的, 積極的に探究する能力や態度の育成が必ずしも十分に行われていないという指摘による(山極・江田, 1990)²⁾。

愛知教育大学附属高等学校においても, 従来型の授業の問題点として, 生徒は教員から与えられる知識を受け取り, 試験に備えて暗記し, 教員に指示された実験方法に従って忠実あるいは漫然と実験を行い, 実験が成功であるか失敗であるかだけに一喜一憂し, 原因究明も考察もせずに終わっていること, また, 理科の授業で得た知識は, 授業の中で完結し, 他の教科で得られた知識と融合したり, 実生活で有効に生かされたりしていないということが指摘されている(野々山ほか, 1992)³⁾。

理科・自然科学の本来の姿は, 身のまわりに起きる自然現象に対して「なぜだろう」と疑問を持ち, その疑問を解決するためにすでに解明され確

立されている知識を組み合わせることによって仮説を立て, その仮説に対して実験・観察を行い試行錯誤しながら理論的な考察に基づいて検証する, ということである。したがって, 理科授業においては生徒にそのような思考方法・問題解決方法を身につけさせ, 自然科学は, 身のまわりの事象についての理解を深める手段であり, 他から得た知識などととも人間社会を豊かな未来へ導くものであることを知らせるように改善していくことが必要である。そのためには, 新高等学校学習指導要領に述べられているように, 授業の中での主体的な探究活動・課題研究を行わせることが最も有効ではないかと考えた。

愛知教育大学附属高等学校では, 平成6年度より第1学年で全員に地学I Aを履修させる。

《地学I Aの目標》

日常生活と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, 科学的な見方や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, 科学技術の進歩と人間生活とのかかわりについて認識させる。

《地学I Aの内容》

- (1) 身の回りの地学
 - ア. 自然の風景
 - イ. 建造物と岩石

ウ. 身近な鉱物

- (2) 天体の運行と人間生活
- (3) 資源と人間生活
- (4) 地球の活動と災害
- (5) 地球と人間

地学 I Aでの探究活動・課題研究のテーマとしては、「(1) 身の回りの地学」の「ア. 自然の風景」の中で、身近な土地の生い立ちを対象とするものが考えられる。

愛知教育大学附属高等学校では、平成3、4年度の理科 I 地学分野の授業において、課題研究レポート「郷土の生い立ちを知る手がかり」を生徒に課し、身近な風景の成り立ちや生い立ちを明らかにするという探究活動を通して、自然の事物現象を主体的、積極的に探究する能力や態度の育成を試みてきた(細山, 1993)⁴⁾。

このとりくみの中で判明してきた教師側の課題の一つとして、生徒が主体的に探究するための知識および技術を事前に身につけさせておくことができるような教材の開発がある。限られた時間の中でこのような趣旨に沿った教材をいくつも開発することは容易ではないが、指導要領改訂のポイントでもある生徒一人一人の個性に応じた教育の実現のために、生徒の現状に対応した教材モジュールの開発をこれまでも行ってきた(細山, 1992⁵⁾など)。

本報告では、同様の目的をもって開発した教材モジュール「地層の調べ方」について、平成5年度の愛知教育大学附属高等学校の理科 I の授業での実践およびその中で確認された主体的、積極的に探究する能力や態度の育成に関する有効性について述べる。

教材として使用するプリント作成にあたって、庄子(1978)⁶⁾、吉川(1976)⁷⁾、中山・古澤(1989)⁸⁾、中山(1990)⁹⁾を使用させていただき、愛知教育大学教育学部地学教室の松竹冬樹氏の協力を得たことを感謝します。

2. 実践報告

a. 年月 平成5年6月

b. 場所 地学教室

c. 学年 第1学年

d. 使用教材

教科書 数研出版 改訂版 高等学校理科 I 物理・地学編

副教材 浜島書店 改訂 最新図表地学数研出版 ストレート例解地学地学プリント No.10 「地層の調べ方」(1)(2)(3) 火山灰層の対比プリント

準備

試料 井ヶ谷の丘の三好層の砂
知多半島北部の東海層群の火山灰

器具 ビーカー, 試験管, 試験管立て
ポリビン, アルマイト碗
シャーレ, 双眼実体顕微鏡
キムワイプ, 上質紙

※試料と器具はあらかじめ実験机にセットしておく(生徒2名につき1セット)

e. 単元 地層の調べ方

f. 指導計画(3時間完了)

- (1) 地層を調べることの意義・試料の処理 …… 1時間
- (2) 砂の観察と考察 …… 1時間
- (3) 火山灰の観察と考察 …… 1時間

g. 指導目標

第1時 地層を調べることの意義・試料の処理

岩石・地層を調べる方法の一つとして、地層中の砂と火山灰の調べ方を学ぶ。砂に含まれる鉱物を調べることによって、砂の源岩および砂を運んできた古水系を推定することが可能であることを理解させる。また、火山灰を調べることによって、火山灰層をはさむ地層の新旧関係を明らかにすることができ、離れた地点間での地層の対比が可能であることを理解させる。

また、次時の観察の準備として、砂と火山灰の洗浄処理を行なわせる。

第2時 砂の観察と考察

前時に処理し乾燥させた砂の観察・スケッチを行い、鉱物の種類を明らかにすることによって源岩を推定させる。次に、源岩の岩体はどこに分布しているのかを地質図上で確認させ、砂を運んで

きた河川はどのような流路をもっていたかを推定させる。

第3時 火山灰の観察と考察

前々時に処理し乾燥させた火山灰を観察し、含まれている火山ガラスの形状別の個数および比率を求めさせる。次に、火山ガラスの形状別の比率が明らかにされている火山灰層と比較して、試料の火山灰層と同じものを推定させる。はさまれている火山灰層を「鍵層 (key bed)」として用いることにより、離れた地点の地層の新旧関係を明らかにできることを理解させる。

h. 指導内容

第1時 地層を調べることの意義・試料の処理

地層は、岩石が、風化－侵食－運搬－堆積という過程を経てきたものである。だから、地層を調べることにより土地の生い立ちを知ることができる。今回は、地層をつくっている堆積物のうち、砂と火山灰を調べ、その結果から導かれる土地の成り立ち、生い立ちを考察する。

<砂について>

砂とは岩石が風化、侵食により細かく砕かれた状態になったものである。砂の粒子の多くは、源岩を構成していた鉱物の一部である。したがって、砂に含まれている鉱物を調べることにより、源岩が何であったかを推定できる。

たとえば、第1図のように岩石が岩体として分布しており、ある地点 (図中の×印) に存在する

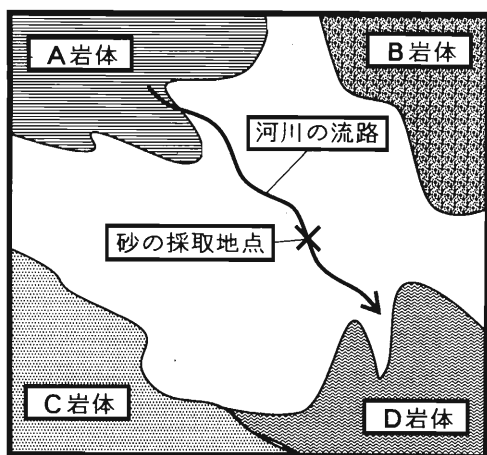
地層から砂を採取したとする。もし、その砂に含まれている鉱物の種類がA岩体の岩石を構成している鉱物の種類と同じものであったとすると、A岩体はこの地層を構成する砂の源岩の可能性があることが推定される。そして、砂がA岩体の風化・侵食により形成されたものであれば、A岩体から地層の存在する×地点まで砂を運搬した河川の流路が存在していたことが推定される。

今回は、実際に身近に見られる地層 (三好層) から採取した砂を調べて、源岩および河川の流路の推定を行う。

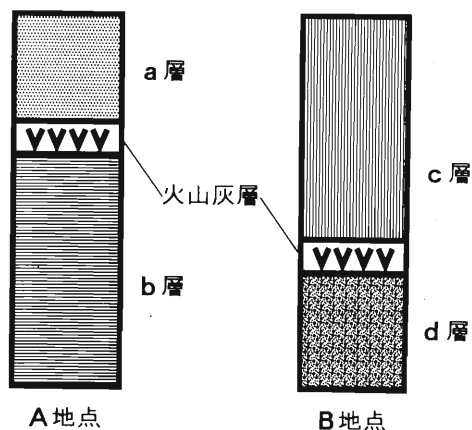
<火山灰について>

火山灰とは、火山が噴火した際、火口から吹き上げられる比較的細かな火山噴出物である。火山灰は、吹き上げられた後しばらく空中を漂い、やがて降下して地表の広い範囲に堆積する。火山の噴火は我々から見れば長く続く現象であることが多いが、地質学的な時間としてはほんの一瞬のできごとである。

噴出した火山灰は、短時間のうちに広大な範囲に堆積すると考えられるので、離れた地点に同じ火山灰層が見つければ、火山灰層をはさむ地層が堆積した時代は、ほぼ同じものであるということが推定できる。すなわち、火山灰層を調べることによって離れた地点の新旧関係を明らかにすることができるのである。この火山灰層のように時代決定に役立つ地層を「鍵層 (key bed)」という。



第1図 河川の流路の推定



第2図 火山灰層による地層の対比

たとえば、第2図のように離れた2地点A、Bに見られる地層に同じ火山灰層がはさまれているとすると、火山灰層との層序関係から、a層よりd層の方が古いこと、a層とc層はほぼ同じ時代を示すことなどが推定できる。

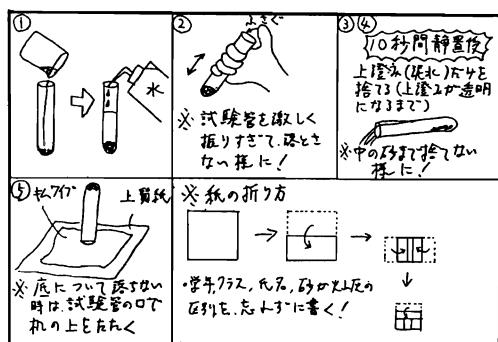
今回は、与えられた火山灰に含まれる火山ガラスの形状別の比率を調べて、様々な火山灰層のデータと比較し、対比される火山灰層を推定する。

<試料の処理>

次時以降に行う砂および火山灰の観察の準備として、試料の洗浄処理を行う。

実習の手順（第3図）

- 1) ビーカーに入った砂と火山灰を試験管に移し、水を約1/3まで入れる。
- 2) 試験管の口を親指でふさぎ、上下に激しく振る。
- 3) 約10秒間静置した後、上澄みの泥水を静かに捨てる。
- 4) 3)の操作を上澄みが透明になるまで繰り返す。
- 5) 上質紙の上にキムワイプを敷き、処理の終わった砂および火山灰を載せて乾燥させる。



第3図 試料の処理手順

第2時 砂の観察と考察

前時に処理をした試料のうち、砂を双眼実体顕微鏡で観察し、含まれている鉱物の種類を調べる。その結果から源岩を推定し、地質図上で砂を運搬した河川の流路を推定する。

<源岩の推定>

実習の手順

- 1) シャーレに前時に処理した砂を入れる。こ

の時砂が重ならないようにする。

- 2) 双眼実体顕微鏡で観察し、プリントに鉱物のスケッチをする。
- 3) スケッチした鉱物の鉱物名を調べて記入する。
- 4) 鉱物の組み合わせから、源岩を推定する。
今回使用した三好層の砂に含まれる鉱物は、主に石英、長石であることから、源岩として考えられる最も有力なものは花崗岩である。

<河川の推定>

実習の手順

- 1) プリントの愛知県地質図上で砂を採取した地点と源岩の岩体の位置を確認する。
- 2) 源岩の岩体から砂の採取地点まで砂を運搬した河川の流路を推定し、地質図上に描き込む。

同様の手順で、身近に見られる地層中の砂に含まれる鉱物の種類から源岩を推定することができ、砂を運搬した河川の流路が推定できる。

第3時 火山灰の観察と考察

前々時に処理した火山灰を、双眼実体顕微鏡で観察し、火山灰に含まれている火山ガラスの形状別の個数および含有率を求め、プリントを参考にしながら、火山灰層名を推定する。

<火山灰の観察>

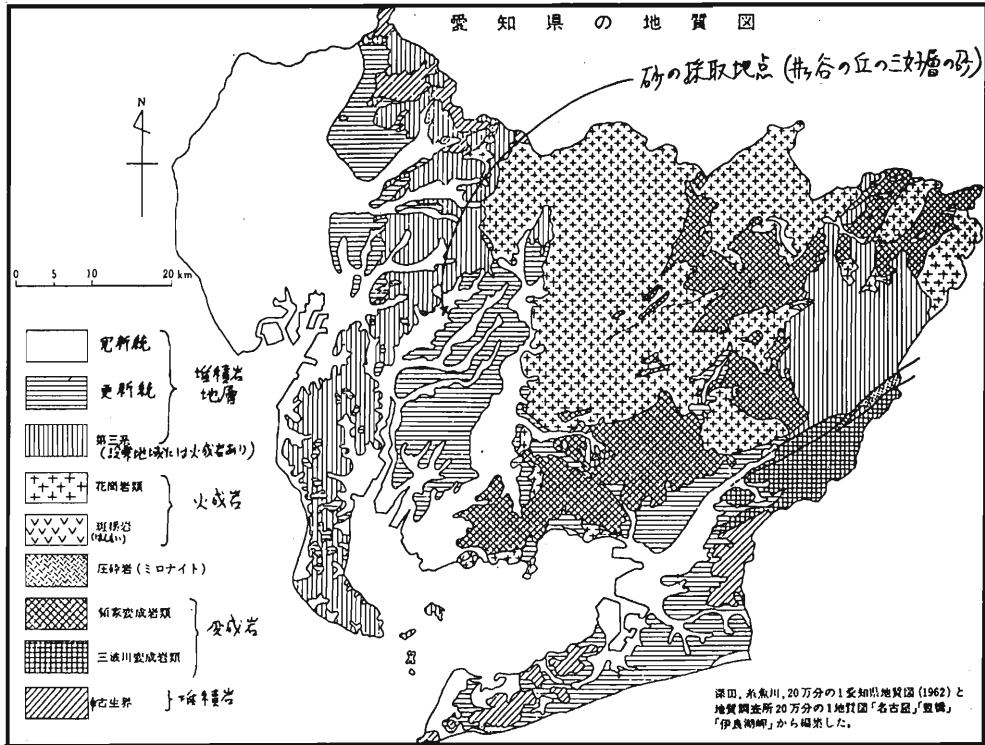
実習の手順

- 1) シャーレに前々時に処理した火山灰を入れる。この時火山灰が重ならないようにする。
- 2) 双眼実体顕微鏡で観察する。
- 3) プリントを参考にして、火山灰に含まれている火山ガラスを形状別に、統計学的に有効な合計200個以上数える。
- 4) 火山ガラスの形状別の比率を算出する。

<火山灰層の推定>

実習の手順

- 1) 算出した火山ガラスの形状別の比率からグラフを作成する。
- 2) 1)で作成したグラフを火山灰層の対比プリントに示された様々な火山灰層の比率を示したグラフと比較して、試料の火山灰がどの火山灰層に相当するものなのかを推定する。
火山灰を調べることにより、火山灰層をはきむ



第4図 愛知県地質図

地層の新旧関係が明らかにできることから、火山灰層は「鍵層 (key bed)」として有効である。

3. 考 察

今回の実践にあたって、開発した教材モジュール「地層の調べ方」を授業で展開する上でのバックグラウンドとした事象は、次の通りである。

a. 風景のとらえ方

私たちが普段目になっている風景は、地表の起伏が基本になっている。たとえば、愛知教育大学附属高等学校が建っている井ヶ谷の丘は、境川によって形成された低地からわずかに突出した小さな起伏の一つである。学校周辺には、その他にもさまざまな起伏が見られ、この地に特有の風景をつくりだしている。

境川が現在の川筋を流れていることや、井ヶ谷の丘が現在の位置に現在の起伏で存在しているこ

とは、偶然的ではなく、地球内部からの力と大気・水のはたらきによって必然的に形成されてきた結果である。

これらの起伏—地形—の必然的な形成過程は、私たちの時間や空間に対する感覚でとらえることは困難であることが多いが、適切な方法を用いた科学的な探究を行なうことによって、推察・復元を行なうことが可能である。

生徒の認識としては、地形は不動であるというものが強いが、身近な地形の成り立ち・生い立ちを自らの手で調べさせ、考えさせることによって、科学的探究活動の有効性を理解させ、上記のような自然現象に対する正しいとらえ方を身につけさせることができるものと考えられる。

b. 地形と地質の関係

生徒の自宅周辺の地形の成り立ち・生い立ちを明らかにするためには、地形を決定する要因の一つである地質を調べることになる。具体的には、

その土地が、どのような岩石・地層で形成されているかを探ることになる。どのような岩石・地層でできているかを知るためには、露頭を探し、露頭がどんな岩石・地層でできているかを調べることが必要である。そして、露頭に現れている岩石・地層が何であるか、どのような生い立ちを経て形成されたのかを知るには、そのための様々な方法を学ばなければならない。

c. 地層の調べ方

今回は、地質を調べる方法の一つとして、地層を形成している堆積物である砂と火山灰の調べ方について学ぶ。本校の生徒が住んでいる地域の地質は未固結の堆積物であることが多く、実際に探究活動を行う段階で、授業で身につけた方法、手順を使うことができる場合が多いと考えられることから、代表的な例として取り上げる。他の方法については、必要に応じて個別に指導する。

4. 結 論

授業展開の過程や提出された課題研究レポートから明らかになった本教材の有効性を以下に述べる。

a. 地層に対する興味・関心の増大

授業中の生徒のとりくみは、教員側の期待通りに高めることができた。興味・関心の対象となることが考えられないような、どこにでもある砂や土（生徒はこの「土」という表現を好んで使う傾向にある）から、壮大な風景が形づくられた歴史が明らかにされること、すなわち、すべての自然現象・事物が何らかの意味を秘めていることを、最初の説明で理解したことにより、ただ、「洗えば砂はきれいに見える」という状態から、「砂に秘められた郷土の歴史を取り出す」という意識の変化が見られた。

また、レポートの記述においても、露頭に現れている地層から積極的に砂や火山灰などの堆積物を採取し、観察、考察を行ったというものが多く見られた。これは、身近な風景の成り立ち、生い立ちと砂や火山灰などの堆積物とが意味のある結び付きをもっているという意識の変化であろう。

b. 自主的な探究活動の活発化

夏季休業中および放課後の自主的な地学教室の設備の利用状況が格段に向上した。課題研究レポートを行っている期間中は地学教室を開放しているが、以前と比較して約3倍もの生徒が、採取してきた砂や火山灰を持ち込んで授業で行ったのと同じ方法で処理し観察していった。

c. レポートの完成度の向上

以前のレポートでは、課せられたから行ったという姿勢で取り組んだものも多く見られたが、本年度のレポートでは、砂や火山灰の観察、考察をはじめとして、露頭から得られる限りのデータをとった上で土地の成り立ち、生い立ちを論じたものが多く見られた。逆に、調べたいものはあるが、何からとりかかってどのように調べていったらよいかその方法がわからない、という反省が書いてあるものは減少した。方法、手順については、慣れということも考えられるが、レポートに書かれた生徒の記述からは、むしろ、生徒たちが、適切な方法をもって自然の事物現象に取り組めば、秘められた真理を導き出すことができるということに気づいたことにより、主体的、積極的に探究する能力や態度が育成された結果であると考えられる。

5. おわりに

本報告であつかった教材モジュール「地層の調べ方」は、愛知教育大学附属高等学校の授業では、主体的、積極的に探究する能力や態度の育成に関して有効であり、次年度から展開される地学ⅠAであつかう探究活動・課題研究の内容として十分なものであることが確認された。本報告に対してのご助言、ご批判をいただければ幸いである。

(1993年11月29日受理)

文 献

- 1) 文部省, 高等学校学習指導要領解説 理科編 理科数編, 実教出版, 1989, pp286.
- 2) 山極 隆・江田 稔, 高等学校新学習指導要領の解説 理科の内容と指導のポイント, 学事出版, 1990, pp295.
- 3) 野々山清・長谷川充・村田可奈子・加藤宏明・細山光也, 生徒の自己変革を促す理科教育の試みー探究活動による主体的判断力の育成ー, 愛知教育大学附属高等学校研究紀要, 19, 愛知教育大学附属高等学校, 1992, 29-49.
- 4) 細山光也, 郷土の生い立ちを知る手がかりー地学課題研究指導ー, 愛知教育大学附属高等学校研究紀要, 20, 愛知教育大学附属高等学校, 1993, 175-185.
- 5) 細山光也, 名古屋市東部滝ノ水地域に産出する火山岩礫を使った探究活動ー課題研究ーありふれた礫質堆積物から地史を復元させる試みー, 愛知教育大学附属高等学校研究紀要, 19, 愛知教育大学附属高等学校, 1992, 145-152.
- 6) 庄子士郎, 地学のガイドシリーズ5 愛知県地学のガイド 愛知県の地質とそのおいたち, コロナ社, 1978, pp256.
- 7) 吉川周作, 大阪層群の火山灰層について, 地質学雑誌, 82, 日本地質学会, 1976, 497-515.
- 8) 中山勝博・古澤 明, 瀬戸層群と常滑層群の火山灰層. 地質学雑誌, 95, 日本地質学会, 1989, 189-208.
- 9) 中山勝博, バック・トゥー・ザ・東海層群 火山灰・古地磁気について, 面白地学シリーズ5 親子のタイムトラベル 東海号, 1990, 風媒社, 208-231.

資料

第1時 地層を調べることの意義・試料の処理

指導区分	時間	学 習 活 動	指導上の留意点
挨拶	2 (2)	・指導者と挨拶をする。	・生徒が授業を受ける態勢になっているか確認する。 ・出欠の確認をする。 ・指導者の方を向いていない生徒には注意をする。
導入	2 (4)	・前時は、岩石標本を作成し、それぞれの特徴を観察することにより岩石の名前と生い立ちを知ることが可能であったことを確認する。 ・本時は地層を調べることの意義を理解し、地層には含まれている砂と火山灰を観察できるように処理することを教える。	・前時の学習内容についての結果論ではなく、岩石を調べる過程の方法論が重要であることを示す。
展開1	2 (6)	・地層は、岩石が風化・侵食ー運搬ー堆積という働きによってできたもので、土地の生い立ちを知る上で地層を調べることが重要であることを理解する。	・地学プリントNo.10(1)を配布する。 ・プリントを見るよう指示して説明する。
展開2	5 (11)	・砂とは、岩石が風化・侵食により分解されたものであることを理解する。 ・砂に含まれる鉱物から、源岩が推定できれば、源岩の分布地域と砂の採取地点を結んで河川が流れていたことが推定できることを理解する。	・プリントの10-1に沿って説明する。 ・実習の時に思い出せるように留意する。
展開3	5 (16)	・火山灰は、火山噴出物であり、噴出後広範囲に降下堆積することから、同一時間面を示すことを理解する。 ・火山噴火は、地質学的には一瞬のことであるので、離れた2地点の地層には含まれた火山灰層を対比することにより、地層の新旧関係を推定することができることを理解する。 ・このような地層を「鍵層(key bed)」と呼ぶことを教える。	・プリントの10-2に沿って説明する。 ・実習の時に思い出せるように留意する。
展開4	5 (21)	・砂や火山灰を観察する際には粒子の隙間を充填している泥などを取り除いておかなければならないことを教える。 ・実習の手順を確認する。	・机上にある砂および火山灰を観察するように指示する。 ・プリントで説明しながら実習手順を示す。
展開5	24 (45)	・砂と火山灰を洗浄する処理を行なう。 ・時間を見計らって処理を打ち切り、試料乾燥用の紙に、学年、クラス、氏名、砂と火山灰の区別を記入した後、指定された場所に置いて乾燥する。	・プリントの1～5に従うように指示する。 ・机間巡視を行い、不明な点は指導者に質問させる。 ・授業の残り時間を告げる。 ・地学教室の後ろの机を指定する。
まとめ	5 (50)	・地層を調べることの意義と次時の実習内容を確認する。 ・次時は乾燥した試料のうち、砂を使用することを観察する。	・処理が不十分であると思われるグループは放課後処理を続けてもよいことを告げる。

第2時 砂の観察と考察

指導区分	時間	学 習 活 動	指導上の留意点
挨拶	2 (2)	< 略 >	< 略 >
導入	3 (5)	・本時は、前時に処理した砂を双眼実体顕微鏡で観察・スケッチし、鉱物名を決定することにより源岩を推定し、地質図上で砂を運んだ河川の流路を推定することを確認する。	・必要に応じて板書等により説明する。
展開1	5 (10)	・実習の手順を確認する。 1. シャーレに前時に処理した砂を入れる。この時砂が重ならないようにする。 2. 双眼実体顕微鏡で観察スケッチする。 3. スケッチした鉱物が何であるかを調べて名称を記入する。 4. 鉱物種の組み合わせから源岩を推定する。 ・双眼実体顕微鏡の使い方を 知る。 ・スケッチの描き方を知る。	・地学プリントNo.10(2)を配布する。 ・プリントを見るよう指示して説明する。 ・左右の接眼レンズを調節させる。 ・必ず両眼で観察することを指示する。 ・なるべく丁寧に実線を使って描くように指示する。
展開2	25 (35)	・砂に含まれる鉱物の観察を行ない、源岩を推定する。	・プリントの1～4に従うように指示する。 ・地学図表p.25、p.65～67を参考にさせる。 ・セイチョウ石とシャチョウ石は区別が難しいので、チョウ石としてまとめるように指示する。 ・机間巡視を行い、不明な点は指導者に質問させる。 ・授業の残り時間を知らせる。
展開3	10 (45)	・地質図上で砂の採取地点と源岩の分布を確認する。 ・源岩の分布地域から砂の採取地点まで河川が流れていたと考えられることから、河川の流路を推定し、地質図に描きこむ。	・プリント右図を見るように指示して説明を加える。 ・河川の流路は、黒以外のペンで描くように指示する。 ・時間を見計らって後片付けをするように指示する。
まとめ	5 (50)	・地層中の砂に含まれる鉱物の種類から源岩を推定でき、河川の流路が推定できたことを確認する。 ・次時は、火山灰を観察することを確認する。	・作業をやめて指導者の方を向くように指示する。 ・プリントを提出するように指示する。

第3時 火山灰の観察と考察

指導区分	時間	学 習 活 動	指導上の留意点
挨拶	2 (2)	< 略 >	< 略 >
導入	3 (5)	・本時は、前々時に処理した火山灰を、双眼実体顕微鏡で観察し、火山灰に含まれている火山ガラスの個数および含有率を形状別に求め、火山灰層名を推定することを確認する。	・必要に応じて板書等により説明する。
展開1	5 (10)	・実習の手順を確認する。 1. シャーレに前々時に処理した火山灰を入れる。この時、火山灰が重ならないようにする。 2. 双眼実体顕微鏡で観察する。 3. プリントを参考にして、火山灰に含まれている火山ガラスを形状別に数える。 4. 火山ガラスの形状別の比率を算出し、プリントに示された様々な火山灰層の比率を示したグラフと比較して、資料の火山灰がどの火山灰層に相当するものなのかを推定する。	・地学プリントNo.10(3)を配布する。 ・プリントを見るよう指示して説明する。 ・統計学的に有効な200個以上を数えるように指示する。
展開2	20 (30)	・火山灰に含まれる火山ガラスを観察し、その形状別に数を数え、含有率を求める。	・プリントの1～4に従うよう指示する。 ・机間巡視を行い、不明な点は指導者に質問させる。
展開3	15 (45)	・火山ガラスの形状別の比率からグラフを作成し、火山灰層の対比プリントに示された様々な火山灰層のグラフと比較して、試料の火山灰層名を推定する。 ・火山灰を調べれば、火山灰層をはさむ地層の旧関係がわかることから、火山灰層は「鍵層(key bed)」として有効なことを理解する。	・火山灰層の対比プリントを配布する。 ・グラフの読み方を説明し、常清層群と瀬戸層群は、一連の地層であり、同じ火山灰層に異なる名称がつけられていることを補足説明する。 ・机間巡視を行い、不明な点は指導者に質問させる。 ・時間を見計らって後片付けをするように指示する。
本時のまとめ	2 (47)	・火山灰層の調べ方をまとめる。 ・火山灰層を「鍵層(key bed)」とすることにより、離れた地点の地層の新旧関係を決定できることを確認する。	・作業をやめて指導者の方を向くように指示する。
本単元のまとめ	3 (50)	・地層の調べ方をまとめる。 ・地層は、岩石が風化-侵食-運搬-堆積というはたらきによってできたものであるから、土地の生い立ちを知るためには地層を構成する砂や火山灰層などの堆積物を調べて推定していくことが必要であることを確認する。	・プリントを提出するように指示する。