

Significance on Field Observation for Geosciences Curriculum in the Junior High School

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/20589

中学校理科における地学野外実習について*

辻口 俊夫**・藤 則雄***

Significance on Field Observation for Geosciences Curriculum in the Junior High School*

Toshio TSUJIGUCHI** and Norio FUJI***

I. はじめに

現在の中学校理科教育における最も大きな問題点としては、新指導要領実施による授業時間数の減少にある。すなわち、昭和50年代前半まで実施されていた各学年週4時間体制の中学校12単位から、50年代後半から60年代前半における1・2年、週3時間および3年、週4時間の10単位。そして、平成年度における新指導要領では各学年週3時間+3年選択教科への組み込み、計必修9単位+選択1単位体制という変化である。このように、最近の指導要領では理科の必修履修時間数は3年間で9時間になってしまっているのである。この時間数の中で物理・化学・生物・地学の各分野の学習をしなければならない。他の教科と違って、実験・観察を伴うため、どうしても学習内容を精選する必要がある。このことがえてして、学習内容の省略、切り捨てと誤解される場合が少なからずあるのが現実である。また、実験・観察を省略し、プリントによる受験学習のみの強化という事態になっていくのである。

もう一つの問題が部活動時間の増加である。普段の日ではもとより、日曜日、夏休みなどの長

期休暇中も含め、ほとんど1年中と言ってよいほど、生徒たちは部活動に明け暮れている。さらに、それは、生徒のみならず先生の部活動への駆り出しともなる。これは法的強制力が伴うものではないが、無視できない現実にある。

このような現実の中で、生徒たちの実験・観察の時間をいかにして確保してゆけばよいのか、また、学習内容をどのように精選して教えるべきなのか、・・と言ったことが今後の理科教師の悩みの種になると考えられる。これらの根本的な解決策を見出すことは極めて困難なことだが、個々の問題について一つひとつ解決していくことが、問題解決の道筋だと思われる。そのような思いでこの考察を試みてみた。

II. 中学校理科「地学」の野外実習と問題点

1. 中学校における地学分野の学習

中学校理科における地学的教材の学習は、第1学年では『星の世界』（天文学）、第2学年では『天気の変化』（気象学）、第3学年では『大地の変化』（地震学・地質学）がある。そして、それぞれに観察・観測の実習事項が示されている。すなわち、第1学年では「夏の星座の観測」（2時間）、第2学年では「気象の観測」（1時

* 平成2年9月17日受理。Contribution from the Department of Earth Sciences, Faculty of Education, Kanazawa University; New Series No. 142

** 石川県鹿島町立鹿島中学校 *Kashima Junior High School, Kashima-cho, Ishikawa Prefecture*

*** 金沢大学教育学部地球科学教室 *Department of Earth Sciences, Faculty of Education, Kanazawa University; 1-1, Marunouchi, Kanazawa 920, Japan*

間)、第3学年では「大地の調査」(2時間)である(東京書籍発行教科書「新編新しい科学」より)。それぞれ、継続した観察が必要とされ、学校の授業時間の中では取り組みにくい課題である。地学分野の観察・観測は他の分野のそれとは違って、実験室で行うよりも、むしろ野外へ出て行う内容が多い。

次に、第3学年の『大地の変化』について、学習のねらいと指導上の問題点を挙げてみる。

2. 『大地の変化』の学習のねらい

地学分野の学習は、広い宇宙の学習(1年『星の世界』)から始まり、地球外からの力による地表での現象(2年『天気の変化』)と進み、3年で地球内部の力のはたらきを学習するように配列されている。その3年『大地の変化』では、次のようなことがらを学習の目的にあげている。

① 大地にはたらく営力について理解する。

地震や火山活動、山脈を形成する地球内部の営力と、雨・風・流水など外部から作用する力について。

② 大地を構成する物資について理解する。

岩石・鉱物について。

③ 大地に残された記録を基に、大地の過去の様子を考察する。

断層・褶曲・不整合などの変動の記録と、化石による過去の環境の記録について。

身近な記録から、地域の大地の歴史について。

3. 『大地の変化』標準時間数

3年のうちでも、『大地の変化』は、『電流と磁界』・『生物どうしの繋がり』・『物質とイオン』について、2学期に学習するようになっている。総学習時間数は28時間である。

① 大地の調査

2時間

② 「大地もゆれ動く」	6時間
③ 「火をふく大地」	8時間
④ 「変動する大地」	3時間
⑤ 「けずられる大地」	8時間
⑥ まとめと評価	1時間

4. 『大地の変化』の小単元別学習項目

小単元別の学習項目をひろってみると、次のようになる。

① 大地の調査

- (1) 新聞に発表された地震の報道から、地震のようすについて知る。
- (2) 新潟地震や宮城沖地震、または日本海中部地震などの最近の資料から、各地の震度を白地図に書き、震源からの距離と震度の関係について類推する。
- (3) 写真やスケッチを基にして、野外へ出て地層を観察する時の注意事項を知る。

② 「大地もゆれ動く」

- (1) 地震による災害には、建物の倒壊、地割れ、海岸の隆起・沈降、山崩れ、津波、断層などがあることを知る。
- (2) 地震のゆれかたには、初期微動と主要動があることを知る。
- (3) 地震の規模について、マグニチュードと震度の違いを理解する。
- (4) 地震計の原理について知る。
- (5) 震源、震源距離、震源の深さ、震源地、震央の用語の違いを知る。
- (6) 地震の記録から等発震時曲線を理解し白地図上にかくことができる。
- (7) 地震の記録から、初期微動と主要動のおおよその速さを調べる。
- (8) 初期微動継続時間から震源距離の関係を理解する。
- (9) 日本列島周辺の震源分布、震源の深さについて理解する。

(10) 地球的にみて震源の位置は海溝、海嶺の近くに集中していることを理解する。

(11) プレートの動きと大陸移動について理解する。

③「火をふく大地」

(1) 火山の噴火のようすをビデオを見て理解する。

(2) 火山噴出物には、溶岩、火山弾、火山灰、火山ガス、水蒸気があることを知る。

(3) 火山の噴火のようすと、噴出する溶岩の性質を理解する。

(4) 溶岩の性質によって火山の形が違うことを理解する。

(5) 地震の震源と火山活動の関係について理解する。

(6) 地下のマグマのようすについて理解する。

(7) マグマが冷えて火成岩ができることを理解する。

(8) 安山岩と花崗岩を比較して、火山岩と深成岩の違いを理解する。

(9) 結晶、石基、斑状組織、等粒状組織の用語の違いを知る。

(10) 火成岩の造岩鉱物として、石英、長石、雲母、輝石、および角閃石があることを知る。

(11) 火成岩は、つくりや鉱物の割合によって分類されることを理解する。

(12) いろいろな岩石の中から火成岩を選び出すことができる。

(13) 花崗岩が水や熱によって風化することを理解する。

(14) 植物を育てる土は、花崗岩などの火成岩が風化したものや、火山灰などが基になっていることを知る。

④「変動する大地」

(1) 現在陸上に見られる地層は、過去に海底または湖底で生成されたものであることを理解する。

(2) 地層に褶曲や断層ができる理由について理解する。

(3) 大山脈は、大地に大きな力がはたらき、断層や褶曲などの変動をおこしながら生成されたことを理解する。

(4) ヒマラヤ山脈の生成について、プレートテクトニクスの考えを使って理解する。

⑤「流水のはたらき」

(1) 流水のはたらきとして、浸蝕作用、運搬作用、および堆積作用があることを理解する。

(2) 流水のはたらきによる地形として、V字谷、扇状地、川の蛇行、三日月湖、および三角洲があることを理解する。

(3) 粒の大小、軽重によって堆積のようすが違うことを実験を通して理解し、永い年月による海底での堆積を理解する。

(4) 堆積岩はその粒の大きさによって礫岩、砂岩、および泥岩に分類され、また石灰岩、チャート、凝灰岩についても理解する。

(5) 砂岩と砂岩層の違いを通して、岩石名と地層について理解する。

(6) 地層のできかたを理解する。

(7) 整合と不整合について理解する。

(8) 堆積岩と化石のできかたについて理解する。

(9) おもな示相化石、示準化石について理解する。

(10) 海岸段丘、河岸段丘の地形の特徴が説明でき、段丘地形のでき方が説明できる。

5.『大地の変化』の実験・観察・実習

① 大地の調査

(1)実習 「震源の位置と各地の震度」

新潟地震の時の各地の震度をもとに震源からの距離と震度との関係を理解する。

(2)実習 「地層の観察」

身近な露頭を観察して、地層の重なり方、地層の広がりについて考える。

②「大地もゆれ動く」

(1)実習 「等発震時曲線」

ある地震の各地での「ゆれはじめの時刻」の記録を基に、白地図上に等発震時曲線を描き、地震の波の伝わり方を理解する。

(2)実習 「震源の深さ」

日本付近の震源の位置とその深さを実体視して理解する。

③「火をふく大地」

(1)実習 「火山の溶岩の流れ」

火山が噴火したあとの溶岩の流れたようすを写真を基に、実体視して理解する。

(2)観察 「火山岩と深成岩のつくり」

安山岩と花崗岩を比べて、石のわれ方の違い、粒の大きさ、色を認識し、造岩鉱物を分類する。

花崗岩の長石、石英、雲母を区別する。

結晶と石基に別れる理由を理解する。

火成岩の成因を理解する。

(3)実習 「火成岩の分類」

河原から持ってきた火成岩や堆積岩を分類する。

火成岩として花崗岩、閃緑岩、安山岩、玄武岩など、堆積岩として砂岩、粘板岩、石灰岩、凝灰岩などを識別する。

(4)実験 「花崗岩の風化」

花崗岩を熱の変化で実験室で風化させ、鉱物に分かれていくようすを実験する。

④「変動する大地」

実習・観察はない

⑤「流水のはたらき」

(1)観察 「堆積岩のつくり」

泥岩、砂岩、礫岩、石灰岩、安山岩の粒の大きさを比較して火山岩との違いをみつけ、堆積岩の分類を行う。

(2)実習 「大地の沈降と地形」

伊勢湾付近の地形図を基にして、大地が沈降した時にできる地形を調べる。

(3)実習 「海岸段丘と河岸段丘」

海岸段丘と河岸段丘を実体視して、段丘のようすを理解する。

6. 野外実習の問題点

第3学年実習課題「大地の調査」には2つの課題が掲げられている。すなわち、一つは「地震のデータ分析」であり、他の一つは「地層の観察」である。

「地震のデータ分析」は、新聞・テレビでの日本付近で発生した地震の報道を利用して、各地の震度を白地図に記入し、その震度の区分から震源の位置を求めることを目的としている。1年間あるいは半年の間、新聞・テレビの情報を注意して見ていれば、必要な情報を得ることができる。このような情報を教師側が準備するか、生徒側に発見させるかは、方法論になるが、必要なデータの集積から言えば、教師側が準備するほうが簡便であろう。生徒に探させることは、相当の根気がいるし、データが不揃いになる可能性もある。また、理科の授業で使っている便覧などにも資料が載せられており、授業の時間さえ確保できれば問題はない。あるいは、生徒の自由研究課題としておいて、社会で起きる大地の変化の記録をまとめさせるのもひとつの方法である。この「地震のデータ分析」は、後日実習として似たようなことが教科書に載っており、省略してもさしつかえないように配慮されている。実習では、ある地震の各地の振動開始時刻から、白地図に記入された時刻から等発震時曲線を描き、震源地を求めるものである。

また、ここでは震度との関連も述べられているため、むしろ、地震についての学習を十分に終えた後のほうが学習が定着しやすい。

「地層の観察」では、①地図の見方と露頭の確認、②地層観察の服装・準備、③野外での観察とその記録、④地層をつくるものの観察、⑤地層の広がり、⑥化石等の採集 について述べられている。これらについて、あらかじめ地層の見られる露頭の調査が十分に成されていなければならない。次に、地層の観察のために教師側の準備すべき観察用具の整備が求められる。さらに、目的の露頭に行くための交通手段が問題となる。こういった諸条件が満たされて初めて野外実習となるのだが、問題はそれだけではない。上記の実習を実施するためには、少なくとも準備指導で2時間、実際の実習で4時間程度費やすであろう。週3時間という3年生の授業時間の中で果たしてこれだけのことが実施可能であろうか。現実には難しい一言である。その理由には、時間の確保ができない。準備が煩わしい。適当な露頭がない。地学が専門でない。高校受験にメリットがない、といったことなどがある。

このような事情で、第3学年の地学分野の実習の内、「地震のデータ分析」については、理科室での実習として行われるが、「地層の観察」については省略されがちである。

次に理科教育そのものの実験・実習の意義を考察してみると、いわゆる第1分野の実験は、各学年とも理科室あるいは実験室で班単位で行われ、実験結果の整理もうまく成されている。班単位での学習は、理解の速い子も遅い子もそれぞれ係り分担することによって、協力の態度も養え、授業の進め方も方針が立てやすい。しかし、第2分野では第1分野とは事情が違う。理科室で班単位に座っていても、授業は一人ひとりの実習でなければ理解を深めることは出来ない。つまり、スケッチをするにしても、地図

を見るにしても、一人ひとりがしなければならない。第1分野の実験は実験そのものだが、第2分野のそれは実習・作業なのである。このように考えてみると、先の「地層の観察」では、一人ひとりの実習・作業になるわけだから、地図を各自に用意し、ハンマー・クリノメーターを一人ひとりに配り、使い方を説明しなければならない。同じ露頭の観察でも、一人ひとり見方が違うので、後で各自の記録を集大成しなければならない。こういった煩わしさが、「地層の観察」の実習を避ける理由となる。反面、各自の持ち寄った露頭のスケッチをまとめたら、地層の広がりがよく理解できたとか、化石をまとめたなら標本箱が一杯になったとか、全員でやることのメリットもあるのだが、それに気付く人は少ない。

先にあげたように、第2分野では、わずかな時間数のなかで膨大な学習量をこなす必要がある。実験・実習は興味や関心を持たすにはその数が少なく、他の分野と同じ様に机上のものととらえられている。3年生で学習する他の分野とのからみもあり、実験などで時間のかかる物理・化学の方に重点をおいて、『大地の変化』はできるだけ簡単に、迅速に授業を済ますよう求められているのが現実である。優秀な生徒であれば、わずかな時間で学習することができてもかもしれないが、多くの生徒に興味と関心を持ってもらうためには、多くの時間を費やさなければならない。

このようなわるい諸条件で実施が難しい「地学野外実習」ではあるが、あえて野外実習を行うとしたら、このようになるであろうということで、ひとつの方法をここでは示しておく。

前述のような現実の中で野外実習を取り入れるとすれば、正規の授業時間を越えて、比較的ゆとりのある時間を利用する以外に方法はない。それは、夏休みなどの長期休暇中を利用することである。地層の観察という観点から言え

ば、雪が解けて新しい露頭が見え、生物の生え揃わない春休みが一番いいのであるが、学年が終了しているし、担当の教師も決まらない時点での、生徒への野外実習参加のはたらきかけは困難である。従って、夏休み中ということになる。

III. 郷土の地質観察の一例

1. 「郷土の地質の観察」実践計画

① 基本的な考え方

- (1) 理科の学習は机上の学習による知識だけでは達成されず、実験・観察を通して体得するものである。
- (2) 私たちが生まれ育った地球の歴史についての理解を深める。
- (3) 一人ひとりがこの分野の学習に参加するよう配慮する。
- (4) 郷土の身近な露頭を材料として学習するよう努める。

② 学習時間の確保

- (1) 基本的な器具の扱い方や、専門用語の学習は本来の授業時間内で学習する。
- (2) 野外実習は、3年生の部活動が終了する夏休み後半の1日を費やして実施する。
- (3) 野外実習は、原則として、午前中に行い、午後はその整理に当てる。

③ 交通手段の確保

- (1) 町・市の公共のバスを確保し、使わせてもらう。
- (2) 地方公共団体のバスが使えない時は、地方公共団体の補助のもと観光会社のバスを利用する。

2. 指導カリキュラム

① 小单元および配時

- (1) 大地の調査基礎学習 … 2時間
- (2) 野外実習、実習整理 … 6時間
- (3) ゆれ動く大地 …………… 6時間

(4) 火をふく大地 …………… 8時間

(5) 変動する大地 …………… 3時間

(6) けずられる大地 …………… 8時間

(7) 地域の大地のようす … 1時間

(8) 単元整理及び問題 …… 1時間

(注) 小单元 1. 2. 7. が野外実習に当たる。

② 単元関連図 省略

③ 各小单元の指導目標

(1) 大地の調査基礎学習

- ・ 1万分の1地形図を見て、縮尺に合った距離を求めることができる。
- ・ 方位磁針を使って自分の位置を地形図上で確認することができる。
- ・ 粒の大きさにより堆積岩を識別することができる。
- ・ 地層の走向・傾斜の意味が理解できる。

(2) 野外実習、実習整理

- ・ 露頭のスケッチを描き、岩相、岩質、層厚を記録する。
- ・ 地層の走向・傾斜を測定して、地層の広がりをつかむ。
- ・ 断層・褶曲のようすを確認する。
- ・ 礫岩層の礫の堆積したようすと風化されたようすを確認する。
- ・ 堆積岩に含まれる化石をみつける。
- ・ 他の人の描いたスケッチや、測定した走向・傾斜を基にして、地層の広がりを地形図に描く。
- ・ 郷土の地質について、岩相、広がり、時代などの概要を知る。

(3)～(6)は前章に記載

(7) 地域の大地のようす

- ・ 現在の地形のようすから、過去の郷土にはたらいた大地の力について類推する。
- ・ 地球の歴史の中で、郷土の地質は何時頃の時代に形成されたものか理解する。
- ・ 地層のようすや化石の種類から堆積当時の環境について類推する。

3. 地学野外実習の案内

口能登地方の眉丈山・赤蔵山を中心とした地学野外実習としては、次のような4つのコースが設定できる。

- (1) 眉丈山鹿西町コース
- (2) 田鶴浜町コース
- (3) 鳥屋町コース
- (4) 志賀町コース

各コースは4～18 kmあり、一部でバスを

使って徒歩となるか、または、全行程バスを利用するかいずれかとなる。いずれも、最大で学級単位で行動するようにし、それ以上の人数になる時は2回以上に分けるのがよい。

コース内では、新第三紀の安山岩と堆積岩が見られるが、大型化石の産出がない。このコースは主に、地層の広がり进行学习するコースである。

この小論文では、(1)の眉丈山鹿西町コースと(2)の田鶴浜コースの2つを例にとって学習内容を記述する。

(1) 眉丈山鹿西町コース

鹿西中学校 = 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9
 - 10 - 鹿西中学校
 <=はバス，-は徒歩，徒歩行程約4 km，所用時間4時間>

<コース説明>

- ・このコース一帯には、新第三紀の地層が分布している。すなわち、下位から上位にかけて、赤蔵山安山岩類、眉丈山礫岩層、雨ノ宮含礫砂岩層、後山砂岩・泥岩互層、上棚泥岩層、及び赤浦砂岩層などが分布している。
- ・このコースでは、主として新第三紀を構成する礫岩・砂岩・泥岩の岩質が観察できると同時に、これら地層の広がり、地層の走向・傾斜、礫岩の風化作用などが観察できる。
- ・行きはマイクロバスを使って目的地まで行き、帰りは徒歩の半日コースとして設定した。
- ・礫岩・砂岩・泥岩の各地層を見ると共に、地層の広がりをつかみ、クリノメーターの使い方も学ぶ。

<学習事項>

- ・礫岩、砂岩、泥岩の粒の違いを理解する。
- ・離れた露頭の関連を見つけることができる。
- ・地図の見方、クリノメーターの使い方を理解する。

<準備するもの>

- ・国土地理院発行2万5千分の1地形図「柴垣」・「能登二宮」、または1万分の1「鹿西町」
- ・記録板、記録用紙、筆記用具、クリノメーター、ハンマー、ルーペ

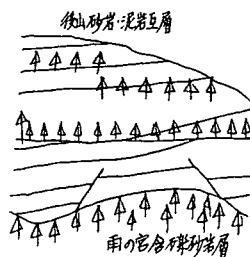
<コース略図> 図1 石川県鹿島郡鹿西町の野外実習地区

<コース案内>

1 砂岩・礫岩互層と砂岩・泥岩互層

- ・標高はどれくらいか。露頭の大きさはどれくらいか。
- ・露頭をスケッチし、幾つぐらいの層に分けられるか調べよう。

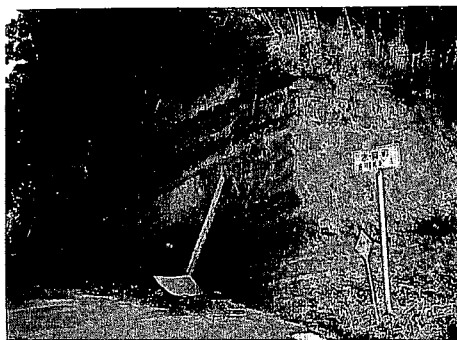
- ・礫岩層に含まれる礫の大きさと種類を調べよう。
- ・全体的に地層はどの向きに傾いているか。コンパスやクリノメーター、地図で確かめよう。また、地図の次の露頭ではどのような地層が見られると考えられるか。予想してみよう。
- ・川を挟んで向こう側の崖にはどのような地層が見えるか。



標高は約40mで、露頭の高さは約10mであり、中央に段がある。下は含礫砂岩層の上で、砂岩層の中に礫岩層が挟まり、小さな断層も見られる。段の上の上部に厚さ2mほどの砂岩・泥岩互層が整合で重なっている。礫の大きさは、赤ん坊の頭ぐらいを最大に、握りこぶし程度のものが多く、周りを小さな礫がとりまいている。対岸の崖には、砂岩・礫岩層が見られ、この露頭との関連が指摘できる。地層は北東の方向に傾いて見え、次の露頭は標高も高くなることから、上に見えている砂岩・泥岩互層が見えると予想される。

2 砂岩・泥岩互層

- ・砂岩層はどのような粒か。泥岩層はどのような粒か調べてみよう。
- ・植物が多く生えているのはどのような地層か、また、それはなぜだろうか。
- ・新しい層理面を出して、地層の走向・傾斜を測定してみよう。



砂岩層と泥岩層の整然としたきれいな互層が、2つの方向から観察できる。植物の生えている部分をハンマーで砕くと砂の層であることがわかる。泥岩層を叩くと、砂岩層より硬く、水が容易にしみこめないことがわかる。ほぼ直角に交わる露頭なので、新しい層理面を出したり、2つの方向の地層の傾きから走向・傾斜を予想してもよい。多くの測定値から、走向・傾斜を決めることができる。東側に傾いていて、近くの川底にも泥岩が見られ、この互層は相当厚いものと考えられる。

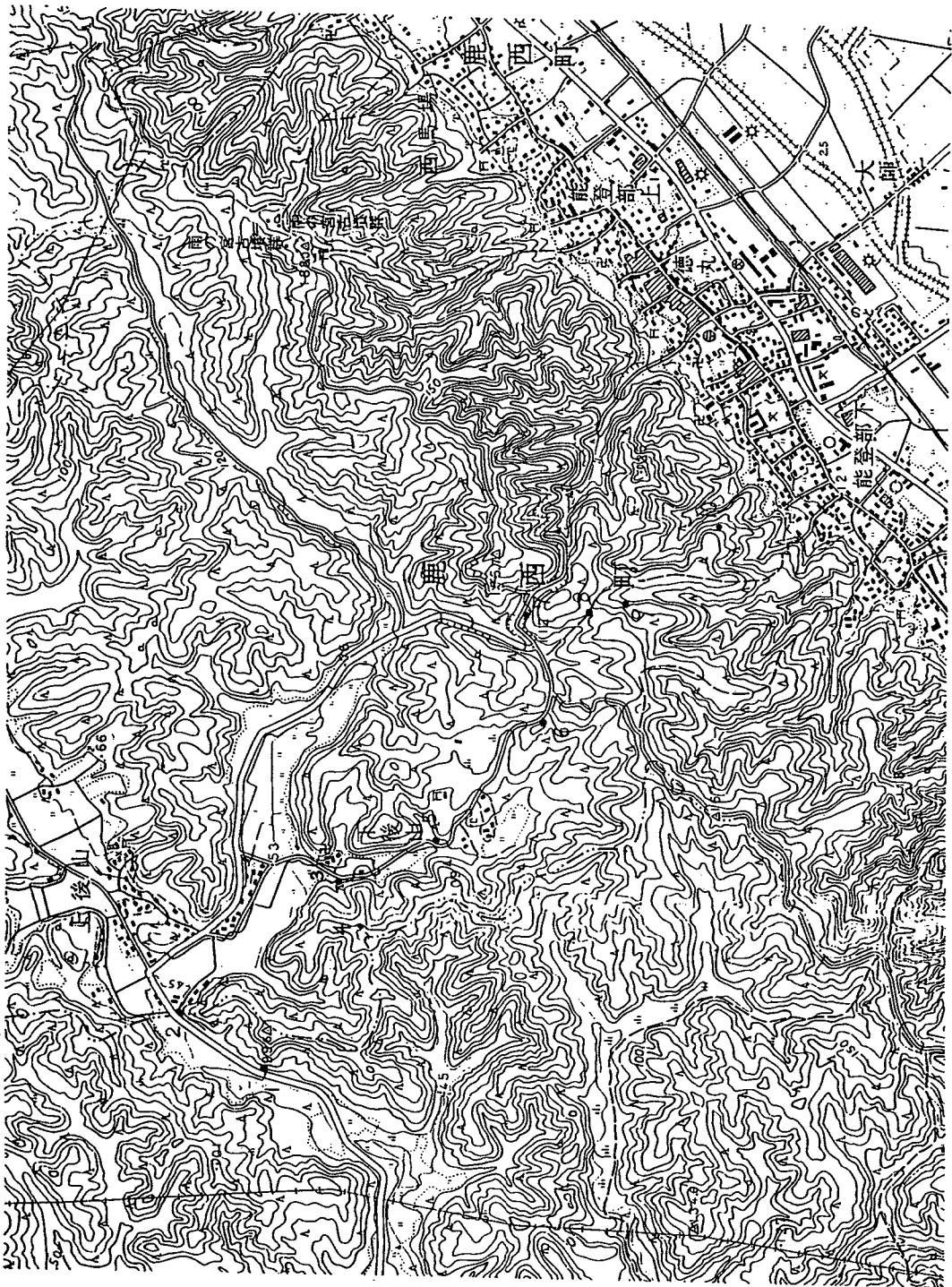


図1 鹿西町コースの観察地点

5 砂岩・泥岩互層

- ・地層の走向・傾斜を調べておこう。

走向：N 10°E；傾斜：20°NW

6 砂岩層

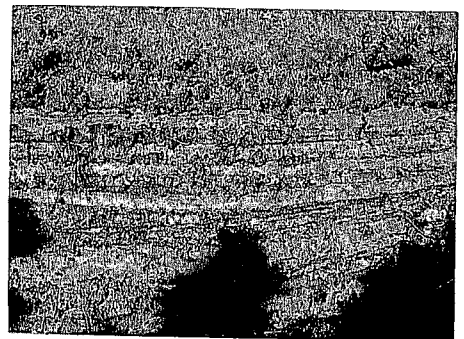
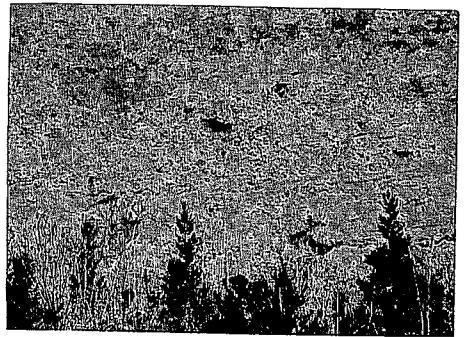
- ・地層の傾きを調べておこう。
- ・小さな断層・褶曲を観察して、断層、褶曲について話を聞こう。

砂岩層は北側に傾いている。大地にはたらく張力によって、正断層ができる。また、大地にはたらく圧力によって逆断層や褶曲ができる。

7 砂岩・礫岩互層

- ・露頭をスケッチし、幾つぐらいの層に分けられるか調べよう。
- ・礫の大きさや種類も調べよう。

1の露頭に似た礫岩層が見えているが、泥岩層は見られない。中央に固そうな大きな礫を含む礫層が見られるが、上部に見られる礫層はやわらかそうである。礫は白っぽく花崗岩質である。



8 砂岩・泥岩互層

- ・レンズ状になったり、途中で尖滅する地層が見られるか。
- ・地層のつながりはどうなっているか。
- ・露頭7より20mほど高い位置にあるが、どちらの地層が上か。

砂岩・泥岩互層の最下部に当たる部分で、地層がレンズ状に挟まっていたり、途中で尖滅したりしている。露頭7より標高が高いということと、露頭1の観察から露頭7の地層の上に露頭8の地層があると言える。

9 砂岩・礫岩層

※ 途中、9の露頭（砂岩・礫岩層）を見て、今までのどの露頭に似ているか話し合う。8の露頭での考察を裏付ける露頭である。露頭9は7と似ており、8よりは標高の低い地点に見られる。

10 礫岩層

- ・何層と名前をつければよいか。
- ・どのような種類の礫でできているか。
- ・礫をハンマーで叩いてみよう。

花崗岩質、片麻岩質の礫がぎっしり詰まっている。風化していてハンマーで容易に砕くことができる。このようにして、固い岩も風化によって、砂や土状に変化していくことがわかる。眉丈山のふもとに「土石流注意」という看板がよく目につくが、この風化した礫岩層が、豪雨の際、水と一緒に流れてやすいのである。

(2) 田鶴浜町コース

鹿島中学校 = 1 = 2 = 3 = 4 = 5 = 6 = 7 = 8 = 9
 = 10 = 11 = 12 = 13 = 鹿島中学校
 <全行程バス利用 約18km 所用時間4時間>

<コース説明>

- ・このコース一帯には、新第三紀の地層が分布している。すなわち、下位から上位にかけて、穴水安山岩類、眉丈山礫岩層、雨ノ宮含礫砂岩層、後山砂岩・泥岩互層、上棚泥岩層、および赤浦砂岩層などが分布している。
- ・このコースでは、主として基盤となっている安山岩類、その上に不整合で堆積した礫岩、砂岩、泥岩の岩層が観察できる。安山岩類は、溶岩質、集塊岩、角礫凝灰岩などが観察できる。また、地層の走向・傾斜を測定する実習をすることもできる。
- ・全行程は18kmに及び、見学する露頭も多いので、マイクロバスを使った半日コースとして設定した。

<学習事項>

- ・安山岩類は溶岩状、集塊状、角礫凝灰岩などの産状を示すことを理解する。
- ・泥岩とその中に含まれる化石の採集をする。

<準備するもの>

- ・国土地理院発行2万5千分の1地形図「能登高浜」「七尾」
- ・記録板、記録用紙、筆記用具、クリノメーター、ハンマー、ルーペ

<コース略図>

図5 石川県鹿島郡田鶴浜町の野外実習地区

1 砂岩・泥岩互層

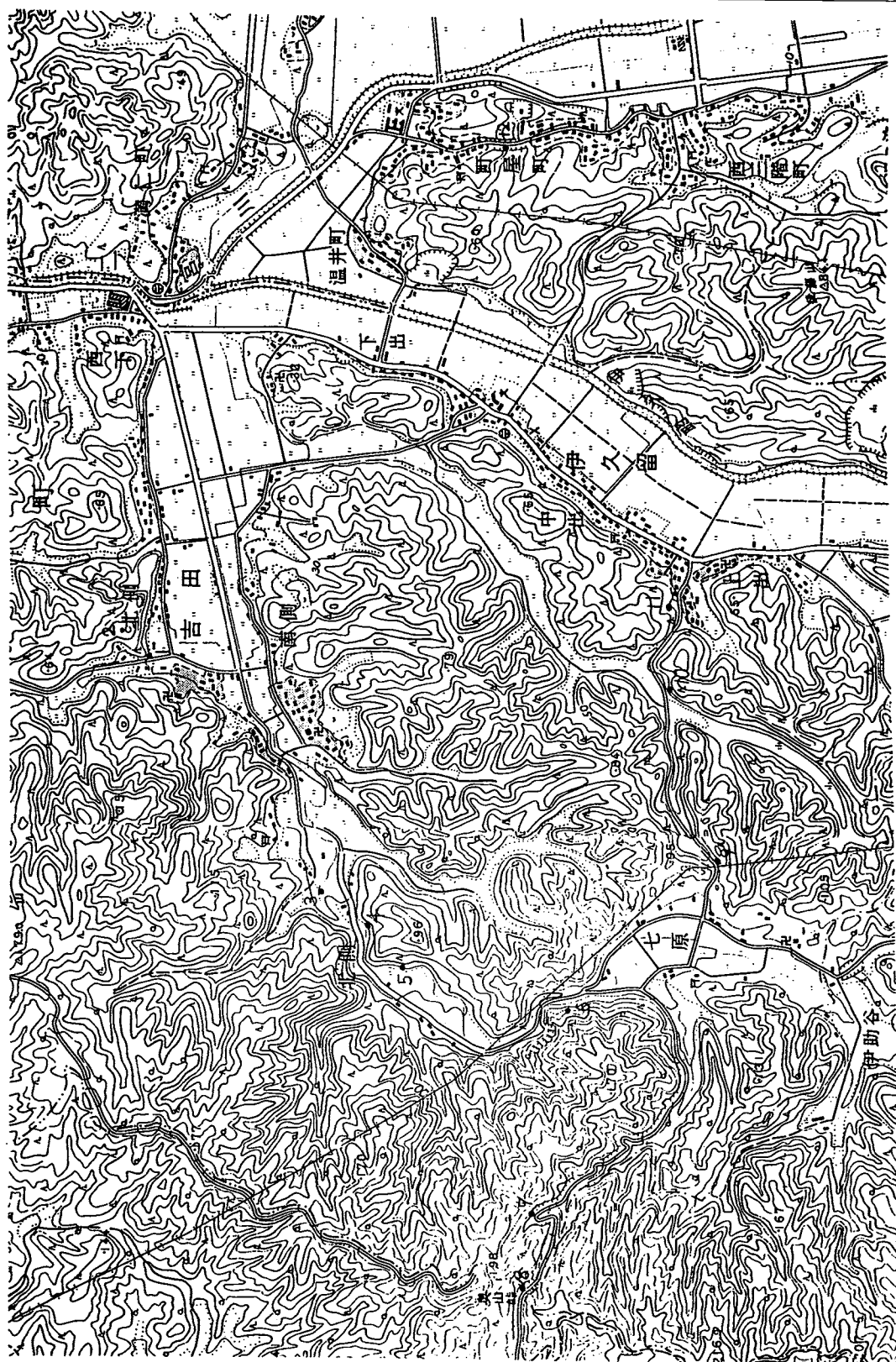


図5 田鶴浜町コースの観察地点

- ・この露頭はどのような種類の岩石でできているか。
- ・地層面を出して走向・傾斜を測ってみよう。
- ・ここに見られる断層はどのような種類の断層か。

主に泥岩からなる露頭で、間に砂岩が挟まれている。2つの方向から観察することができる。わずかに南に傾く（走向EW・傾斜4°S）。

2 砂岩層・凝灰岩層

- ・白っぽい凝灰岩を少し手にとり、指でこねてみよう。まわりの砂と比べてどんな点が違っているだろうか。
- ・白い層はどの方向に傾いているか。



砂岩・泥岩互層の上の砂岩層の中に見られる凝灰岩の薄層で、東に傾いている（N 20°W / 12°E）。凝灰岩層は厚さ20～30cmと10～20cmの2層あり、この露頭の上り坂にも断片的だが見られる。凝灰岩層が水平に堆積したものならば、大地全体が大きく東に傾いたことを意味する。そして、その凝灰岩層の上にさらに厚い砂岩層が堆積したこともわかる。

3 安山岩と泥岩

- ・川底に見えているのは、どのような種類の岩石だろうか。
- ・安山岩と泥岩はどちらが古いのだろうか。

川底に安山岩が露出している。その近くで泥岩も見えている。安山岩の近くには集塊岩質で大小の礫が含まれている。泥岩は少し上流にも見えるのだが、安山岩の上に堆積したものである。泥岩の中には保存はわるいが、わずかな植物の破片の化石を含んでいる。

4 安山岩

- ・露頭の高さはどれくらいあるか。予想してみよう。
- ・この岩石は何と呼ばれる岩石か。

- ・ハンマーで叩いて硬さはどうか調べてみよう。

採石場で道具置き場になっている。高さは15mを越え、硬い安山岩である。

5 泥岩層

- ・川底に下りて、どのような岩石が見えているか確かめよう。また、どの方向に傾いているか。
- ・泥岩を層にそってハンマーでいねいにめくってみよう。何が見えるだろうか。
- ・泥岩が堆積した環境について考えてみよう。

まわりは安山岩。その谷間に堆積した泥岩。その泥岩の中には保存はわるいが、クルミなどの葉体や球果の化石が含まれている。陸地からそれほど遠くなかったと思われる。静かな深い内湾だったのだろう。

6 安山岩

- ・岩石の種類はいままで見てきたものとはどこが違うだろうか。
- ・ハンマーで叩いてルーペで見よう。小さな結晶が確認できるだろうか。

この露頭にくる途中、バスから見えた採石場では、今でも大きなショベルカーが稼働していた。このあたりは安山岩の巨大な山塊である。この露頭では、安山岩の板状節理が見られ、きれいな板状の標本が取れる。ルーペで見ると、灰白色短冊状の長石、黒っぽい輝石などの結晶が斑晶として見れる。

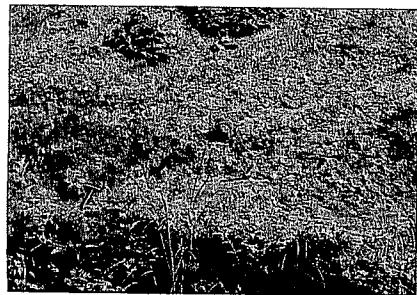
7 安山岩

- ・どこで見た岩石と同じだろうか。

安山岩質の熔岩が固まったもの。露頭3で見た安山岩や、巨礫となっている安山岩などが見られる。ハンマーで砕いてルーペで見ると斑状組織がわかる。

8 角礫凝灰岩

- ・岩石を作っている礫のようなものは何だろう。薄くはがれそうだが何に似ているか。
- ・まわりを埋めているのはどのような岩石だろうか。
- ・道路の反対側はどのような岩石できているか。

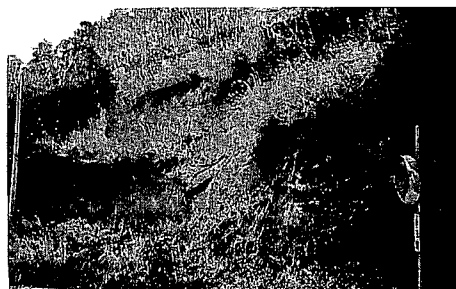


角礫凝灰岩。全体的には砂岩のように見えるが、ところどころに比較的丸い礫が見える。中には、たまねぎ状に風化した丸い安山岩があり、薄くはがれやすい。まわりは砂岩のようだが、さまざまな色や形の粒が混ざっている。道路を挟んで反対側の露頭には硬い安山岩が

多数見られる。

9 泥岩

- ・両側の崖はどのような岩石でできているか。
- ・転がっている泥岩の塊をハンマーで碎いてみよう。何が見られるか。



厚い泥岩の地層。落差の小さい断層も幾つか見られる。向かいの山が安山岩であったのに、こちらが泥岩の山であることに不思議な思いがする。泥岩中には海成を示すウニ、カキガイなどの化石が見られる。保存は余りよくなく、数も少ないので容易に見つからないかもしれない。

10 泥岩

- ・見えている露頭はどんな岩石でできているか。
- ・少し坂を上がると岩層はどう変わるか。
- ・地層はどの方向に傾いているか。

露頭9に続く泥岩の露頭である。高さが7m～8mあり、かなり厚い感じがする。少し道の奥に進むとトンネルがある。坂道を上がっていくと、泥岩層の上に堆積した泥岩・砂岩の互層が見えてくる。これが東に傾いているので、これから東にゆくほど新しい時代の地層が見えてくる。

11 砂岩層

- ・泥岩は見られるか。
- ・地層はどの方向に傾いているか。

赤浦砂岩層。地層は東に傾いて見える。

12 砂岩・泥岩互層

- ・縞になっている岩石は何か。ハンマーで崩してみよう。
- ・いままで見てきた岩石と何が違うのだろうか。

赤浦砂岩層の上に堆積した高階層で砂岩・泥岩というより、砂・泥ととってもいいほど、軟らかい。泥質部からはカイメンの針がたくさんでてる。

IV 今後の研究課題

本小論では、中学校の地学野外実習について考察してみたわけであるが、現時点では、実践活動が伴わないため、結果を論じるには至らない。実践を重ねるにしても、当の3年の理科を担当しなければならず、数年の歳月を要するであろう。その間に、よりよいコースの選定や、化石の整備、実習に当たっての諸問題の考察について、更に検討してゆく予定である。

参考文献

- 藤 則雄編著 (1985)：「石川の地形・地質案内」，東京法令出版株式会社，281 頁
北陸第四紀研究グループ (1967)：能登半島七尾周辺の第四系，地質雑，73, 11, 495—510.
石川県 (1977)：石川県の自然環境，
紺野義夫 (1977)：石川県の環境地質，
「石川県の自然環境」第1分冊，地形・地質，
東京書籍 (1989)：「新改 新しい科学」