

理科学習指導案

大地の変化
～地層と過去の様子～
(中学校)

神奈川県立総合教育センター 堀 義行



本指導案は、四つのパターンの違った野外観察プログラムです。

ここでは露頭観察や化石採取を通して生徒が驚きや喜びを感じながら、地層に関する興味関心を高めることができます。

地層を構成する砕屑物の粒度，火山噴出物，産出化石などから地層の
でき方や広がり，時代的な隔たり，大地の変動などを学ぶものです。

神奈川県立総合教育センター

中学校理科 2 分野学習指導案（1 校時の中で行う野外観察）

単元名 大地の変化 （小単元名 地層と過去の様子）		
小単元のねらい 地層の観察をもとに地層のつくりを理解し、地層のでき方や重なり方の規則性を知る。 たい積岩を観察してその特徴を整理し、そのでき方とたい積した当時の環境を推測する。 地層に含まれている化石や火山灰などを手がかりに、過去の年代や環境を推定し、大地の変動を知る。		
小単元について 本校の生徒は、地層が露出している崖（露頭）を見ながら登下校をしているため、崖が縞模様になっていることを当たり前と思っている。しかし、直接露頭に触れて、地層をつくる岩石を観察したり、化石を採取したりするといった経験は少ない。 そこで本校 1 年生の理科の授業では野外での地層観察を行い、体験的な学習を通して地層のでき方や広がり、時代的な隔たり、大地の変動などを知らせることにした。実習地は徒歩 5 分、1 クラス 40 人が活動するには十分な幅と前の空き地部分にも十分な広さがある。露頭は地層面が明らかでとても観察しやすい。化石も産出し適度に採取できるため、生徒は満足感が得られる。また、火山活動を示す軽石が含まれており、化石と同様にたい積環境を推定できる。これらから地層についての興味・関心を高め、大地の変動を推測させる一助としたい。		
単元計画 [6 時間]		
題材名	時間数	学 習 内 容 と 活 動 の 流 れ
地層のでき方	1	<ul style="list-style-type: none"> ・河川による土砂の浸食・運搬・たい積作用と地層のでき方，広がり方を学習する。
たい積岩の観察	1	<ul style="list-style-type: none"> ・たい積岩標本を観察し、特徴をまとめる。
地層の観察に向けて オリエンテーション	1	<ul style="list-style-type: none"> ・野外観察のねらいと学習内容について簡単な説明を聞く。 ・場所の確認と交通ルールの確認をする。 ・現地での学習内容や持ち物等の確認をする。 ・地層の観察の方法と注意事項について説明を聞く。
野外実習 「地層の観察」 (本時)	1	<ul style="list-style-type: none"> ・移動時の注意を確認し、安全に配慮しながら移動をする。 ・地層の観察の方法と注意事項について確認をする。 ・地層の観察と記録を行う。 ・露頭のスケッチする。 ・地層を観察し、化石を探してみる。 ・簡単なまとめ、感想文の記入を行う。
観察のまとめ 地層のでき方広がり	1	<ul style="list-style-type: none"> ・自己評価表の記入をする。 ・今回の観察でわかったことを発表し、補足の説明を加える。 ・地層のでき方、広がり方について確認する。
地層中の化石 (示相化石と示準化石)	1	<ul style="list-style-type: none"> ・過去の環境や時代を知る手掛かりとしての化石や火山灰について理解する。 ・地質年代区分を知る。

本時のねらい

【学習目標】

野外で地層観察を行い、露頭観察や化石採取などの体験的な学習を通して地層に関する興味・関心を高める。

また、観察結果から地層の成り方や広がり方、時代的な隔たり、大地の変動などを推測する。

(本学習で使用する露頭は地層面が明らかで非常に観察しやすい。化石も産出し適度に採取できる。火山活動を示す軽石も含まれており、化石と同様にたい積環境を推定できる。)

【行動目標】

観察される地層の広がりから、その付近の地層の重なり方を考える。

地層の構成物質(砕屑物の粒度)の違いから、いくつかの単層に区別する。

地層中の凝灰質の部分から、火山活動があったことを推測する。

地層から産出できる貝化石を識別する。

本時の展開

生徒の活動	教師の働きかけ(教師の支援)	評価
集合し、移動時の注意事項を確認する。 観察露頭まで移動する。	・昇降口前に集合して人員点呼をする。 ・用便の有無、移動時の注意事項を確認する。 ・交通安全に気を配りながら引率する。	
観察露頭前で観察時の注意を確認する。 全体の様子を観察し、スケッチを行う。 近づいて各層の詳しい観察をし、記録する。 (構成物質および粒度、色、手触り、厚さなど) (砂岩層、シルト岩層の観察) 化石を探し、採取する。 現世の棲息場所から、たい積環境を推測する。 集合し、移動時の注意事項を確認する。	・観察上での注意を確認する。 *全体を見渡してスケッチをする。 (地層の色、厚さ、傾き、広がりなど) *近づいて構成物質、粒度、境界面などを観察し、層の厚さを測ったり、化石を探す。 *ハンマー、たがねを使う時の周りへの配慮、及び落石などの事故への対応についての注意を徹底する。 ・巡回し、観察のポイントを助言する。 ・露頭表面を整え、粒の観察がしやすいようにする。 ・手で触り、粒度の確認を促すよう促す。 ・分級(級化)は見られないか、注意を促す。 ・化石は必要以上に採集させない。 ・岩石、化石の採取後は整地を促す。 ・露頭前のスペースに集合して人員点呼をする。 ・忘れ物がないか、周囲の点検をする。	【関心・意欲・態度】 【知識・理解】 スケッチ(遠景、近景)や各層の観察を意欲的にを行い、的確に情報を収集している。 ・露頭を観察している様子、自己評価表やワークシートの記述内容、次時の発表内容等から評価する。
学校まで移動する。 次時の予告を受ける。 自己評価欄、感想を記入してくる。	・交通安全に気を配りながら引率する。 ・昇降口前に集合して人員点呼をする。 ・自己評価欄、感想を記入してくるよう連絡する。	

中学校理科 2 分野学習指導案（2 校時続きで行う野外観察）

単元名 大地の変化 （小単元名 地層と過去の様子）

小単元のねらい

地層の観察をもとに地層のつくりを理解し、地層のでき方や重なり方の規則性を知る。
たい積岩を観察してその特徴を整理し、そのでき方とたい積した当時の環境を推測する。
地層に含まれている化石や火山灰などを手がかりに、過去の年代や環境を推定し、大地の変動を知る。

小単元について

愛川町中津周辺地域には、れき層や砂泥互層からなり、化石も多く産出する中津層の露頭がいくつか見ることができ、本校周辺においても比較的観察に適した露頭がいくつか見られる。そのため本校の生徒の中には小学校の授業や普通の遊びの中などで露頭観察の実際や化石を採取した体験がある生徒が3分の1程度いる。

小学校では、土地はれき、砂、粘土、火山灰および岩石からできていることや地層のでき方について学習をしてきている。本単元においては、学校周辺に見られる中津層の地質野外観察を実際に行い、自然への興味関心を高めていきたい。そして、岩石や化石を観察させることにより、その構成物質の種類、粒の大きさや形、色や固さ、化石の種類や産状などの特徴を調べ、その成因を考察して、地層の重なり方の規則性を見いだしていきたい。さらには、地層を構成する岩石や産出する化石などから、過去の自然環境や時代を知ることができることに気づかせ、相川町の大地の成り立ちを考えさせたい。

単元計画 [4 時間]

題材名	時間数	学 習 内 容 と 活 動 の 流 れ
地層のでき方 地層の観察の方法	1	<ul style="list-style-type: none"> ・地層のでき方についてビデオを活用し簡単な説明をする。 ・事前アンケートをもとに化石について簡単な説明をする。 ・地層をつくっているもの（たい積岩）について簡単な説明をする。 ・現地での学習内容や課題を確認する。 ・地層の観察方法や注意事項について説明する。
野外実習 「地層の観察」 本時	2	<ul style="list-style-type: none"> ・地層についての説明を行う。 ・地層の観察と記録を行う。 ・露頭のスケッチする。 ・一枚の地層をつくる粒の大きさや並び方を調べる。 ・化石や岩石のサンプルを採取する。 ・自己評価表の記入、簡単なまとめ、感想文の記入を行う。
観察のまとめ 化石からわかること たい積岩について	1	<ul style="list-style-type: none"> ・採取してきた化石より過去の愛川町の大地の歴史を探る。 ・地層をつくる岩石（たい積岩）について標本等を参考にまとめる。

本時のねらい

【学習目標】

地層を観察し、地層をつくる粒の違いや化石の有無など、特徴をまとめる。

地層観察の実際を通して、身近な自然に対する興味・関心を高めるとともに、岩石や化石から過去を知る手がかりについて気づく。

安全に気をつけ野外観察する。

【行動目標】

全体の様子が観察でき地層のスケッチをする

各層をつくっている粒の大きさの違いを理解する

粒の大きさ、色の違い等よりいくつかの単層に区分する

地層に含まれている化石を発見する

化石の産状等より当時の古環境が推測する

本時の展開

生徒の活動	教師の働きかけ（教師の支援）	評価
本時の学習内容を確認する。 安全に気をつけ観察場所へ移動する。	・事前指導の再確認（短時間で） ・観察場所まで引率（A 教諭） ・野外観察用具の運搬（車利用、B 教諭）	
露頭観察の観点と観察の方法を再確認する。 ・地層の広がり ・地層の重なり 地層一枚の観察の観点を確認する。 ・色、粒の大きさ、手触り、化石の有無 地層全体のスケッチをする。 地層の観察をする。 化石、岩石を採取する。 観察を終了し学校へ戻る準備をする。	・地層全体を見てわかることは何か 地層の広がり、地層の傾き、地層の厚さ ・そのぞれの層ではどのようなことを調べるのか 地層の色、粒の大きさ、境界面、化石の有無 ・全体を見たスケッチ スケッチの仕方について個別にアドバイスしていく ・粒の大きさや化石の有無など適宜アドバイスしていく。 化石はむやみに採取させない ・人員点呼、安全面の確認、周囲の点検	【関心・意欲・態度】 【知識・理解】 スケッチ（遠景、近景）や各層の観察を意欲的に行い、的確に情報を収集している。 ・露頭を観察している様子、自己評価表やワークシートの記述内容、次時の発表内容等から評価する。
安全に気をつけ学校へ移動する。 たい積当時の環境を考えさせる。 評価表、感想を記入させる。	・学校まで引率（A 教諭） ・発見された化石より当時の環境を推測させる。 ・ワークシート、自己評価表へ記入させる。	

中学校理科 2 分野学習指導案（2 校時続きで行う野外観察、ローム層）

単元名 大地の変化 （小単元名 地層と過去の様子）

小単元のねらい

地層の観察をもとに地層のつくりを理解し、地層のでき方や重なり方の規則性を知る。
たい積岩を観察してその特徴を整理し、そのでき方とたい積した当時の環境を推測する。
火山灰層などを手がかりに、過去の年代や環境を推定し、大地の変動を知る。

小単元について

本校生徒は、地域性から地層を見る機会がほとんどなく、自然の岩石や鉱物や化石なども見たり触れたりする機会もない現状である。体験的な学習が理科では大切であり、多くの単元でも観察・実験、実習が扱われている。野外観察も重要なポイントとしてあげられたにもかかわらず、環境や条件のそろった場所が少ないため授業で野外観察を取り入れる機会はなかった。

そこで、野外観察を実践することに重点をおき、内容的に不足している部分は、ボーリング資料や博物館等地域の資料を活用して補い、野外観察を実習をすることで、生徒に地層を実際に観察体験させ、地学の分野を含めて自然への興味・関心を高め、地層に関する多くのことに気づかせたい。

単元計画 [7 時間]

題材名	時間数	学 習 内 容 と 活 動 の 流 れ
地層のつくりと重なり	2	<ul style="list-style-type: none"> ・小学校での地層に関する学習内容を確認する。 ・地層のでき方を「ビデオ」で学習する。 ・野外観察のねらいと学習内容について説明をする。 ・野外観察の方法と安全面などの注意事項について説明する。
地層のでき方 野外実習 「地層の観察」本時	2	<ul style="list-style-type: none"> ・地層の観察と記録をする。 ・地層の様子や広がりなどのスケッチをする。 ・地層の試料を採取してくる。
地層をつくる岩石	1	<ul style="list-style-type: none"> ・野外観察の簡単まとめなどを行う。 ・野外観察で採取してきた岩石・土を調べる。 ・鉱物など地層を構成する物質を顕微鏡を使って調べる。
地層の重なりやつながりや広がり	1	<ul style="list-style-type: none"> ・今回の観察でわかったことを情報交換する。 ・柱状図の書き方や対比などの活用方法を説明する。 ・観察のスケッチから地層の重なりやつながりや広がりについて説明する。
地層と化石	1	<ul style="list-style-type: none"> ・過去の環境や地質年代を知る手がかりとしての化石を知る。 ・地質年代区分を知る。

本時のねらい

【学習目標】

本校の生徒は、身近に地層の野外観察観察の好条件を満たす露頭が少なく、日常の生活や授業などでも観察、実習する機会が少ない。そこで、身近な数少ない地層を観察し、直に地層に触れ、地層の試料を採取し観察することで、地学の分野をはじめ、身近な自然に対する興味・関心を深め、地層に関することを学び、気づく。

【行動目標】

- 地層がたい積している様子を観察してスケッチすること。
- 地層の重なりやつながりや広がり気づく。
- 地層の試料を採取する。
- 野外観察を安全に行う。

本時の展開

生徒の活動	教師の働きかけ（教師の支援）	評価
観察事項や活動範囲、時間などを確認する。 安全に気をつけ観察場所へ移動する。	<ul style="list-style-type: none">・観察内容などの最終確認を行う。・観察場所まで引率（A・B・C教諭）	
野外観察開始 露頭の確認と観察内容などを確認する。 露頭のスケッチをする。 周りの地層を調べ、広がりなども調べる。 直接地層に触れ、手触りなど詳しい観察を行い、記録する。 地層の観察で気がついたことをまとめる。 地層の試料を採取する。 野外観察終了	<ul style="list-style-type: none">・地層のどの部分を観察するのかを指示する。・スケッチのポイントをアドバイスする。・広がりのある地層に気づくようアドバイスする。・露頭に登ったり、必要以上に削ったりしないように注意を払う。・時間を十分に確保し、活動時間を確保する。・スケッチの中に岩石や土を採取した場所を記録することを徹底する。・観察内容がきちんと記録されているかを確認する。	<p>【関心・意欲・態度】</p> <p>【知識・理解】</p> <p>スケッチ(遠景、近景)、各層の観察、資料の採取を意欲的に行い、的確に情報を収集している。</p> <p>・露頭を観察している様子、資料を採取している様子、自己評価表やワークシートの記述内容、次時の発表内容等から評価する。</p>
安全に気をつけ学校へ移動する。 ワークシートをまとめる。 自己評価表をまとめる。	<ul style="list-style-type: none">・学校まで引率（A・B・C教諭）・自分できちんと評価させる時間を確保する。	

中学校理科 2 分野学習指導案（宿泊研修中に行う野外観察）

単元名 大地の変化 （小単元名 地層と過去の様子）

小単元のねらい

地層の観察をもとに地層のつくりを理解し、地層のでき方や重なり方の規則性を知る。
たい積岩を観察してその特徴を整理し、そのでき方とたい積した当時の環境を推測する。
地層に含まれている化石や火山灰などを手がかりに、過去の年代や環境を推定し、大地の変動を知る。

小単元について

本校の生徒は、相模原台地の上に生活をしているため、普段から地層を目にすることがほとんどない。そのため、これまで足元の大地に興味を抱くことも少なかった。一方、学習指導要領の改訂に伴い、体験的な学習が重視され、理科では野外観察が重要なポイントとしてあげられたにもかかわらず、これまで身近に観察する場所がないことから、野外観察は実施できないままとなっていた。

この状況を改善するために、本校が毎年1年生で行っている移動教室において、比較的宿泊地の近くにある中津層の露頭は、安全面でも大きな支障がないことから、ここで地層の観察を取り入れることにした。

相模原台地の基盤となる中津層は、れき層や砂泥互層からなり、化石も多く産出することから野外観察には適した地層である。また、露頭は河原にも面しており、いろいろな河原のれきからも地域の過去の歴史を知る手がかりが得られる。普段、接することのない地層や河原のれきに目をやることで、身近な自然に対する興味・関心を高め、地層や岩石を調べることで過去を知る手がかりとなることに気づかせたい。

単元計画

[7 時間]

題材名	時間数	学 習 内 容 と 活 動 の 流 れ
地層の観察に向けて オリエンテーション	1	<ul style="list-style-type: none"> ・野外実習のねらいと学習内容について簡単な説明をする。 ・相模原の大地を知るために、地形図による地形と場所の確認をする。 ・現地での学習内容（課題）や持ち物等の確認をする。 ・たい積岩（特に砂やれき）化石の産状について、簡単な説明を行う。 ・地層の観察の方法、スケッチの方法、注意事項について説明する。
野外実習 「地層の観察」 本時	1	<ul style="list-style-type: none"> ・露頭をスケッチしながら地層の観察と記録を行う。 ・化石を探してみる。 ・河原のれき集めとその分類作業を行う。（れきの採集） ・簡単なまとめ（チェックテスト）と感想文の記入を行う。
観察のまとめ	1	<ul style="list-style-type: none"> ・自己評価表を記入し各自のレポートを整理する。 ・今回の観察でわかったことを項目を追って発表し、補足の説明を加える。
地層のでき方広がり	1	<ul style="list-style-type: none"> ・岩石の風化、浸食、たい積作用から地層ができるまでを理解する。 ・地層の重なり方、広がり方について考える。
たい積岩調べ 「たい積岩の観察」	1	<ul style="list-style-type: none"> ・たい積岩の特徴を標本をもとに整理し、でき方やたい積環境を推測する。 ・持ち帰った河原のれきや写真の中からたい積岩はないか探してみる。 この時、たい積岩以外の岩石は、どのようにできたのか考えさせる。
化石からわかること	2	<ul style="list-style-type: none"> ・化石や火山灰が、過去の環境や時代を知る手がかりになるとを理解する。 ・地質年代区分を知り、過去の生物の繁栄や衰退の歴史を知る。 ・中津層の化石や河原のれきから過去の相模原地域の歴史を探る。

本時のねらい

【学習目標】

本校の生徒は、地域性から地層を目にすることもなく大地に興味を抱くことは少ない。今回は移動教室で相模川に出かける機会を利用して、私たちの大地を構成する地層や岩石に触れさせる。この中津層の観察や相模川の河川れきを見ることで、身近な自然に対する興味関心を高め、地層やそこに含まれる化石、大地をつくる岩石に過去を知る手がかりがあることに気づく。

【行動目標】

- 実際に地層がたい積している様子を観察して重なりや広がりをつかむ。
- 地層を構成しているものを身近に観察して記録し、砂・泥・れきの区別をする。
- 過去を知る手がかりとして化石がないか探す。
- 河原のれきに様々な種類の岩石があることに気がつく。
- 様々なれきを特徴を手がかりに分けることができないか考える。

本時の展開

生徒の活動	教師の働きかけ（教師の支援）	評価
地主、利用者の方へのあいさつ。 観察時の注意事項を確認する。 （5分程度）	・事前にモトクロス者へのあいさつと安全確認を行う。 ・露頭前広場に集合して、行動範囲や安全面、活動時間等の最終確認を行う。	
2 グ ル プ に 分 か れ 約 25 分 間 の 活 動 を 行 う	【地層観察グループ】 （25分） （前）1，2，3組 （後）4，5，6組 露頭の確認と課題を再確認する。 * 不動滝の露頭を確認する スケッチを個人で行う。 近づいて詳しい観察を行い記録する。 手触り、化石探しを行う 地層の観察を行っての感想を記入する。	【関心・意欲・態度】 【知識・理解】 スケッチ（遠景、近景）や各層の観察を意欲的に行い、的確に情報を収集している。 ・露頭を観察している様子、自己評価表やワークシートの記述内容、次時の発表内容等から評価する。

<p>【河川れき採集グループ】(20分) 移動5分 (前)4, 5, 6組 (後)1, 2, 3組 行動範囲の確認をする。 デジカメを持っている先生の確認</p> <p>れきの採集を理科班単位で行う。 採集したれきを分類してみる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 分けることができたなら先生を呼びデジカメで記録する。 <p>持ち帰れるサイズのれきを各自最低1個はサンプリングする。 河原の石を集めての感想を記入する。</p>	<p>担当 D・E・F・G 教諭</p> <ul style="list-style-type: none"> 事前指導の再確認(短時間で行う) <ul style="list-style-type: none"> *川の中に入らないこと、投石をしない *見える範囲で探すこと *デジカメを持っている先生、居場所の連絡 *班カードの配布(写真に入れる) 何通りか分類させる。 デジカメ写真に班名を入れ忘れない。 なるべくいろいろな種類のれきをサンプリングできるように助言する。 早めに露頭前に移動する。 	<p>【関心・意欲・態度】 【知識・理解】 れきの観察、採取、分類を意欲的に行い、的確に情報を収集している。</p> <ul style="list-style-type: none"> れきを観察、採取、分類している様子、自己評価表やワークシートの記述内容、次時の発表内容等から評価する。
<p>野外観察を終えて(チェックテスト)を記入する。 (5分)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 学習の振り返りと自己評価を自覚させて行う。 人員点呼、安全面やトイレの確認 忘れ物がないか、周囲の点検 	

項目	評価基準			自己評価
	A	B	C	
1. 野外観察の準備	忘れ物はなく完璧だ		忘れ物をしてしまった	
2. 取り組み	興味関心を高くもって取り組めた	興味関心を持って取り組めた	地層の観察はあまり興味がわかなかった	
3. 安全配慮	常に安全に気をつけ行動できた	安全に気をつけ行動できた	安全に気をつけ行動できなかった	
4. 地層の観察	先生の話をよく聞き自ら進んで観察を行った	自ら進んで観察を行った	積極的な観察はできなかった	
5. 地層全体のスケッチ	細かい部分まで、丁寧にスケッチすることができた	全体的なスケッチはできた	スケッチが全くできなかった	
6. 地層の境目と層分け	地層の境目がはっきり理解でき、いくつかの層に分けることができた	地層の境目が理解できた	地層の境目は分からずいくつかの層に区別できなかった	
7. 地層をつくる粒の大きさの違い	粒の大きさの違いがはっきりと理解できた	粒の大きさの違いが理解できた	粒の大きさの違いが分からなかった	
8. 化石を発見することができたか	化石を発見することができた	化石らしいものが発見できた	化石を全く発見することができなかった	
9. 化石を採取することができたか	化石を採取することができた	化石らしいものが採取できた	化石を全く採取することができなかった	
10. 地層や化石のようすから当時の環境が推測できたか	当時の環境が十分推測できた	当時の環境が推測できた	当時の環境がどのようなものか全く推測できなかった	