

地層はぎ取り標本を活用した授業実践

横山 光・住友 剛・相尾 慶伯

地層はぎ取り標本は、野外観察を行うことのできない学校において、本物の地層の断面を観察することができる、優れた教材である。今回、北海道内の教育機関謹呈用の巨大津波堆積物はぎ取り作成プロジェクトにおいて作成した、津波堆積物層を含む地層はぎ取り標本を提供していただいた。これらを道内の小・中学校の理科の授業で活用できるよう教材化した。また、小・中学校それぞれにおいて、授業実践を行ったので、報告する。

〔キーワード〕 地層の広がり 火山噴出物 津波堆積物 防災教育

はじめに

理科の学習において、自然に直接かかわることや直接触れることは重要であり、小学校第6学年「土地のつくりと変化」及び中学校第1学年「大地の成り立ちと変化」の学習においても、実際に地層を観察する機会をもつことが求められている^{※1)} ^{※2)}。しかし、学校において野外での学習は安全面、交通の確保、時間の調整、指導内容などの課題から、実施できないことが多く、これまでも野外での地層観察に代わる地層観察の教材化が行われてきた。なかでも露頭における地層断面を樹脂で固め標本化する「地層はぎ取り標本」は、本物の地層断面を観察できるため、学習の効果が高く、大学等の専門機関が中心となって教材化が進められてきた^{※3)}。

一方、海岸地域において、過去の津波堆積物の地層が発見され、報告されるようになり、発見された津波堆積物から、津波をもたらした地震の震源域や、地震の発生周期などの地震履歴が報告されるようになってきた。北海道根室地域の太平洋岸においても、広域にわたり調査が実施され、過去4000年間の泥炭中に複数の火山灰層と巨大津波の痕跡と推定されている砂層が発見された^{※4)}。そこで、平成24年度笹川科学研究助成（実践研究部門）をうけて、「北海道内の教育機関謹呈用の巨大津波堆積物はぎ取り作成プロジェクト」が実施され^{※5)}、12セット採取した地層はぎ取り標本のうち、4セットの提供を受けたので、これを教材化し、学校へ貸し出すこととした。

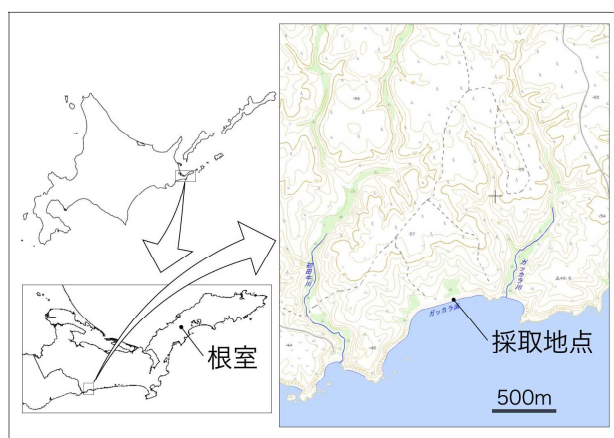


図1 標本採取地点

1 地層はぎ取り標本（図2）の概要

今回提供を受けた標本は、根室市の西端に位置するガッカラ浜地域で採取したものである（採取箇所の世界測地系座標：43°10′43.99″N，145°20′52.28″E）。ガッカラ浜は明瞭な浸食地形で、湾内に小規模な湿地を形成している。海岸線に沿って高さ約1.6mの断層崖ができており、その崖に沿ってトレンチ掘削し、露出させた地層断面を標本化した。標本では泥炭層に挟まれた5層のテフラと12層の海成砂層（津波堆積物）が確認できる。

地層はぎ取り標本の作成は、露出させた地層断面を平らにしたあと、ポリウレタン樹脂（東邦化学工業のハイセルSAC）で地層断面を固め、樹脂ごと地層断面をはがし取って作成する。はぎ取り作業は幅約3mのトレンチ壁において複数枚同時に行われ、1度はがす度に露出面を削りながら行ったため、提供された4枚の標本で

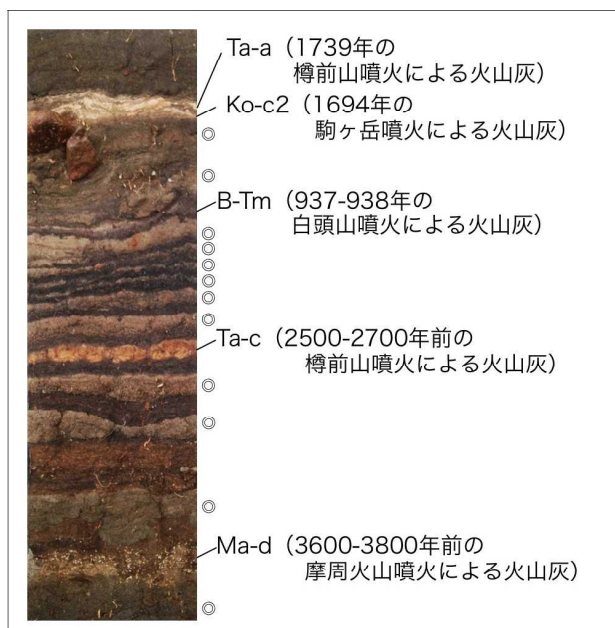


図2 作成したはぎ取り標本の層序

◎で示した層が津波堆積物である砂礫層
砂礫層の間の黒色～茶褐色の層は泥炭層
※層序は添田ほか(2006)による

見られる地層の層厚は若干異なっている。

2 地層はぎ取り標本の教材化

本標本は、学校に貸し出し授業で活用してもらうことが主たる目的となっている。しかし、このような大きめの地層はぎ取り標本は、重量があるために、ちぎれやすく、ベニヤ板などに固定され、博物館や公共の施設に展示されることが多い。ベニヤ板に固定すると、さらに重量が増すことや、大きさが大きくなることから貸し出し用の標本として適切ではない。また、多くの展示標本のように、解説を添付することで、観察をする際の主体性を奪い、学習の妨げになることとも考えられる。

さらに、この標本を授業で観察する際に、単元の学習にどのように位置付けて扱うことができるかの具体案が必要になる。

そこで、次のように標本を教材化し学校に貸し出すこととした。

① 強度と軽量化の工夫

標本はプラスチック段ボールに強力両面テープで貼り付けた(図3, 図4)。また、プラスチック段ボールは上下2枚に分け、標本を折りたたむことができるようにした(図5)。

② 観察しやすくする工夫



図3 標本を接着する両面テープ

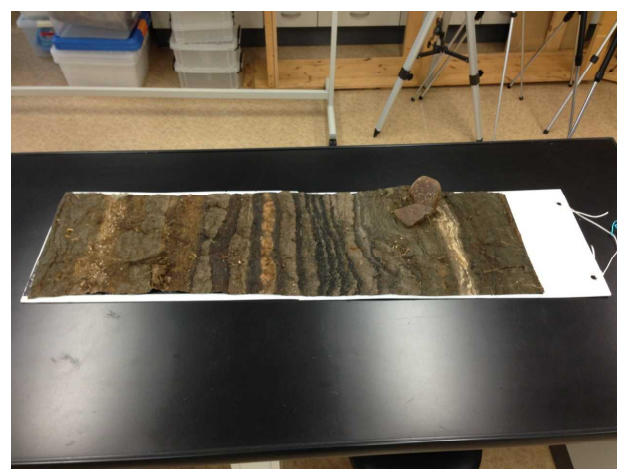


図4 プラ段ボールに固定した標本



図5 2つに折れるため、ケースに入る

標本の上部にはひもを取り付け、黒板や壁にぶら下げて、実際の露頭を観察するように、標本を観察できるようにした。また、観察しているうちに堆積物が剥がれ落ちてしまわないよう、表面をつや消しのラッカープレーで固定した。

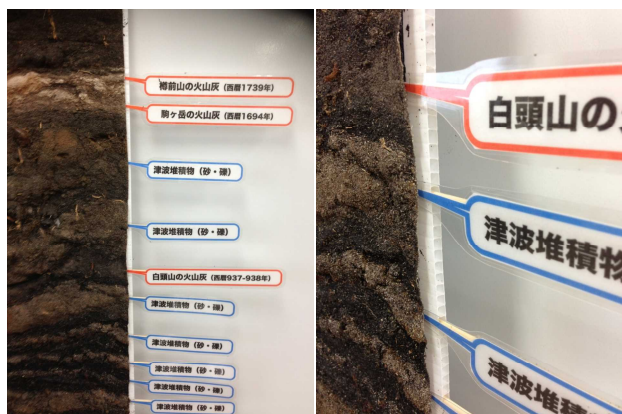


図6 脱着可能な層序を示すプレート

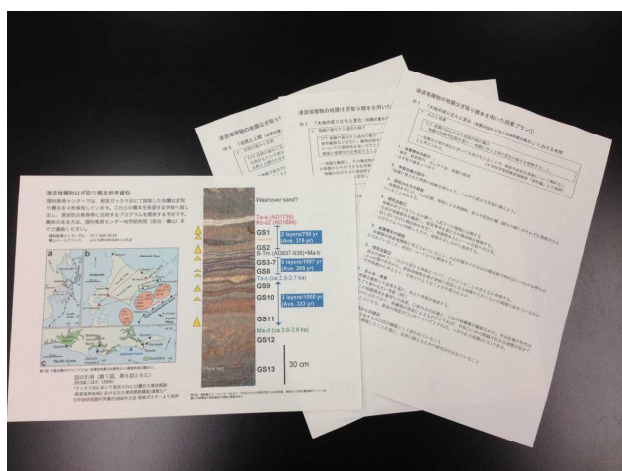


図7 同梱した解説プリント

③ 探究的な学習のための工夫

火山灰層を決定したり、その年代や津波堆積物の枚数などから、より探究的な学習を行えるよう、それぞれの層序を示すプレートを作成した。このプレートは竹串に固定してあり、竹串をプラ段ボールの穴に出し入れすることで、標本への着脱がスムーズにできる（図6）。

④ 授業での使い方の提示

標本を入れたケースには、標本の採取地及び各層の解説をまとめたプリントの他、想定される授業のプランをいくつか提示した解説プリントを同梱した（図7）。

3 当別町立弁華別中学校における授業実践

(1) 日時 平成25年3月21日(木)第2校時

(2) 対象 第1学年(4名)

(3) 授業者 住友 剛

(4) 指導の流れ

- ① 標本を観察させ、地層の構成物を調べ、複数の火山灰層、砂礫層、泥炭層があるこ

とに気づかせる。

- ② 火山灰層の年代や、砂礫層は津波起源であることなどの研究データを伝える。
- ③ 再度標本を観察させ、火山灰層と津波堆積物層を同定し、ラベルをつけさせる（図8）。
- ④ 火山灰層それぞれの堆積年代と、挟在する津波堆積物層の枚数から、標本採取地点における過去の巨大津波の発生頻度について考察させる（図9）。

(5) 生徒の感想

- ・実物を見ることで、地層についての理解を深めることができた。
- ・色や粒の大きさや形などを観察して、皆と考えることができた。
- ・地学は少し苦手だが、実物を見ながら考察できたのでわかりやすく理解できた。



図8 地層を観察し、層序をを検討する様子

考えよう 次の	
自分の意見	
計算すると、 最後に津波が あったのは1441年。 $1441 + 321 = 1762$年 $1762 + 321 = 2083$年 ↓だから 70年後 更に321足せば、 $2083 + 321 = 2404$年 2404年に地震	津波が来る間の平均が 約321年。(320.6...) だから、最後に火山灰が降った 1739年に321年足して、 2060。だから、約2060年 ぐらいに地震が来ると考える。 約47年後。

図9 生徒が地震の発生頻度について考察した記録

- ・地層を見ることができ、考えて理解もできたので嬉しかったし、楽しかった。
- ・次の地震のことなど本当にわかるのか不安だったが、順に整理しながら自分なりの結論を出せて良かった。
- ・みんなの発表を聞いて、違う考え方でも結論が近く、いろいろな方法で考えることができるのだとわかった。

4 苫小牧市立拓勇小学校での実践

- (1) 日 時 平成25年10月25日(金)第2校時
- (2) 対 象 6年2組(31名)
- (3) 授業者 相尾 慶伯
- (4) 指導の流れ

- ① 根室のはぎ取り標本(本標本)、苫小牧のはぎ取り標本と苫小牧のボーリング資料(博物館から貸与)をグループごとに観察させ、足もと(苫小牧)の柱状図を作成させる。
- ② 根室と苫小牧の標本を並べて提示し、気づいたことを交流させる。
- ④ 火山灰層や津波堆積物について説明する。
- ⑤ 最上位の火山灰層を対比させる。同様に対比できる地層について標本を観察しながら考察させる(図10、図11)。
- ⑤ 観察結果から地層の広がりにつづかせる。

(5) 児童の感想

- ・場所が離れていても同じ地層が広がっていることがわかった。
- ・地層から何が起きたのかや、噴火の回数がわかった。
- ・樽前山の火山灰が根室まで飛んでいた。
- ・地層を見れば、昔何が起きたのかを知ることができるし、それを見て未来のことも予想できると思った。
- ・2つの地層が別の所で観察され、苫小牧も根室もつながっていることがわかった。

5 まとめ

地学領域の学習で、地層の広がりを実感させるのは指導の難しい事項である。しかし、本教材を利用した学習は、子ども達の空間的な認識を広げる効果があった。また、津波堆積物と火山灰層という素材を用いたことで、鍵層につい



図10 苫小牧市の地層と、根室市の地層(本標本)を比較する授業の様子

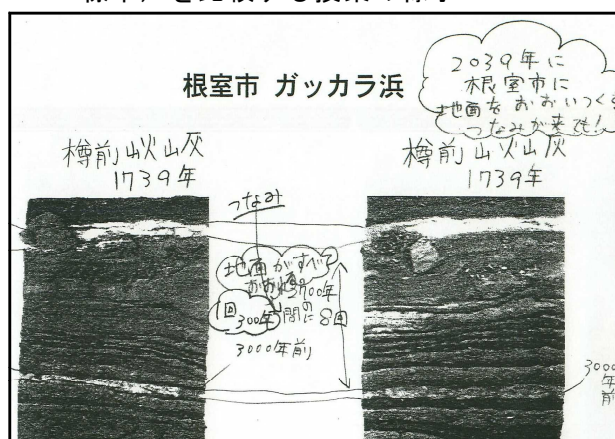


図11 自ら津波の周期を計算し、今後の予測をした児童のワークシートの一部

ての理解や、災害予測という視点からの科学的な探究活動を位置付けることができた。

以上のことから、本標本は小学校及び中学校における地学領域の学習に対し、非常に効果的な教材であると結論付ける。

今後の課題として、より多くの学校で本教材を活用してもらうため、標本数を増やすことや、わかりやすい貸し出しの仕組みを検討する必要がある。

参考文献

- 1) 文部科学省 小学校学習指導要領解説理科編 2008
- 2) 文部科学省 中学校学習指導要領解説理科編 2008
- 3) 中野英之 「地層宅配便」: 3年間の活動を振り返って, 日本理科教育学会近畿支部大会発表要旨集, p. 92, 2012
- 4) 添田雄二ほか 根室海岸地域において発掘された15層の巨大津波痕跡一速報 月刊地球 28, pp. 532-538, 2006
- 5) 在田一則ほか 2012年地質の日普及行事 in・BETSUKAI ならびに根室市ガッカラ浜での北海道内の教育機関贈呈用の巨大津波堆積物剥ぎ取り作成作業に関する報告 地質ニュース vol12, pp. 114-115, 2013

(よこやま ひかる 地学研究班)
(すみとも たけし 当別町立弁華別中学校)
(すぎお よしのり 苫小牧市立拓勇小学校)