

三保半島から東海地震を追い、わが町の防災を考える

松下 哲郎 (東海大学附属翔洋中学・高等学校)

1. 調査地域と概要

今回の調査地域「高大瀬」は、以下の地図に示した★にあたる。高大瀬のある宮城県岩沼市は、岩沼市ホームページ[2]によると東日本大震災によって以下の被害が発生した。(9/14時点)

死亡者：183名

行方不明者：1名

避難者：0名

住宅・建物被害（全壊＋半壊）：1964名

今回は、この露頭の観察および剥ぎ取り標本作成の過程を見学し、露頭調査と剥ぎ取り標本作成方法の手順について学習する。



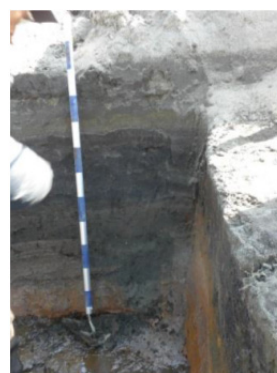
高大瀬遺跡は、震災前は田んぼであった地域である。図のようにトレンチが掘られ、新鮮な露頭を観察することができる。露頭は常に排水を行わないと地下水によって水没してしまう。この露頭では観察をする際に水を吸い上げ、露頭面を露出させて観察する。

このトレンチは、矢野目排水機場を作成するための事前調査により発見された地層である。この露頭からは、少量の陶磁器片が出土しており考古学上重要な露頭である。また、



露頭最上位には東北地方太平洋沖地震による津波堆積物、下部には十和田火山灰層や第二、第三の津波堆積物とみられる砂層がピート層の間に連続的に分布する。

高大瀬露頭最下部より一つ上の砂層が含水層と思われる地下水がわき出る。どの層もほぼ水平に堆積している。露頭海側では、十和田火山灰層が消失している。津波堆積物直下の



第二層は、現代の耕作土層であるがその厚さは数10[cm]で、東北地方太平洋沖地震に津波によって大きく浸食を受けた。現代の耕作土直下の第三層（18-19世紀の耕作土）との境界にみら

れる不連続面は、耕作時の動物（牛など）の足跡や鋤などの耕した痕跡を確認できる。また、このトレンチは耕作のあぜ道も含まれており、津波があぜ道のような微小な高まりを超える際の浸食・堆積構造を観察できる。

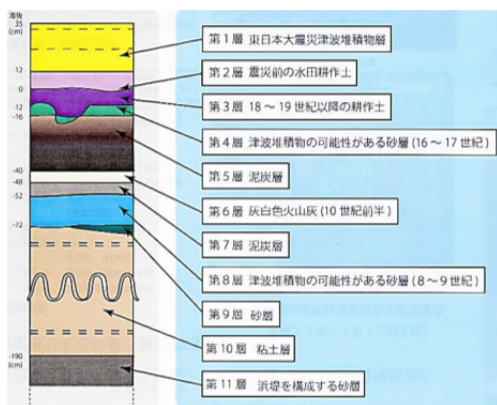


あぜ道の陸側では、津波が微小な高まりを超える際に削剥した耕作層が混濁流のように耕作土片を含む。また、あぜ道陸側では小規模なクロスラミナが観察できる。第三層耕作土下部では、耕作痕とみられる凹凸をいくつも見ることができる。この痕跡は、考古学的に当時の生活を推測する貴重な資料である。以下に、今回の調査で作成した、露頭スケッチを示す。

高大瀬露頭スケッチ

このトレンチは、海岸線に対して直交するように作られており、津波の進行による表面（現代の耕作土）の浸食の様子や津波堆積物の堆積状況をとらえやすくなっている。高大瀬遺跡調査見学会資料[1]によると、層序は以下のようなになる。

fig 高大瀬露頭層序[1]



この露頭は、考古学的な情報（陶磁器片や耕作の痕跡）を含むほか、東北地方隊絵費用沖地震による津波堆積物の堆積状況さらに過去少なくとも二回の津波堆積物とみられる砂層

が連続的に確認でき、これらの層序の中にキ一層となる十和田火山灰層が堆積しており、



地質学的にも考古学的にも貴重な露頭であるといえる。

2. 剥ぎ取り標本の作製

今回は、高大瀬第7トレンチにおいて剥ぎ取り標本を作製する工程を見学した。

剥ぎ取り標本は、露頭に水に反応して接着する特殊な溶液を吹きかけ、その上から繊維質のシートを被せる（このシートに剥ぎ取られる）。

剥ぎ取り部分にすべて繊維質のシートを被せたら、水を吹きかけ3時間ほど乾燥させる。



今回は、5.5[m]の剥ぎ取り範囲を設定し、5[m]と0.5[m]に分割した。

今回の剥ぎ取り標本は、およそバイク1台分の重さとなった。剥ぎ取った後の露頭は、まるでリングを2つに割ったときの断面のように見ることができる。午前中の露頭観察では泥炭はピート層にあまり含まれないように見

受けられたが、剥ぎ取るとかなりの泥炭を含むことが分かった。この剥ぎ取り標本はこの後、処理がほどこされ生命の星・地球博物館に収蔵される。

3. 震災後の周辺地域調査資料を活用して考えられる授業や取り組み

東海大学付属翔洋高等学校は三保半島に位置し駿河湾を目前にしている。本調査地域も太平洋に面しており、立地的に告示する。また、本校のある地域は東海地震発生時に必ず津波被害を受けると想定されており、本校校舎は津波避難ビルにも指定されている。

今回の巡検で見た、周辺地域の現状はそのまま東海地震発生後の本校周辺でも発生すると容易に考えることができる。今回の写真等を活用して東海地震後の周辺の状況を考えることは地震に対する備えや防災教育に大きく貢献できるだろう。また、国土地理院は豊富な測地結果をホームページ上で公開している。これらの情報を活用して、「情報」の科目と連携した授業が考えられるだろう。本校敷地内には、国土地理院の管理運営するGNSS連続観測システム（GEONET）があり、生徒の身近にある観測点を利用した授業が行える。たとえば、

(1). 国土地理院のデータ（GEONETの観測結果）から、三保半島の最近の地殻変動量を計算する。たとえば表計算ソフト（Eexcel）を用いれば、座標値で公開されているデータを容易に計算、グラフ化できるだろう。

(2). (1)の計算を行うための知識（地球の形状や測地方法、GNSS/GPSの基本知識）は理科の地学分野と連動させることで理解が深まるだろう。また、実際にGPS受信機を用いて自分の歩いた軌跡を解析したりなどが考えられる。

(3). (1)で解析したグラフをどのように解釈するかといったところから、グラフの読み

方を「数学」の科目と連携して学習し、グラフや簡単な統計、データの特徴を学習することができるだろう。グラフを読みそこから正しい統計処理を施して、グラフを説明することは極めて重要な知識である。

(4). これらの結果と私たちの生活している地域の地形図等とのデータと比較することで、「どうして、三保半島はこのような形状をしているのか」といった地学的探究を行うことができる。同様の解析を日本全国で行うことで、さらに深い探求ができるだろう。

(5). これらの結果を、学校のHP上で公開や発表会を行うことで学習した生徒の理解が深まるとともに、発表し自分の結果を伝える楽しさなどを学ぶことができる。そして聞いている生徒や教員、保護者などが共通の知識を得ることができ、自分たちの生活している地域への理解が深まるだろう。本校では、「ドリームサイエンス」と呼ばれる理科の祭典が行われているが、このような行事を利用し学習内容をポスター発表することができるに違いない。

野外巡検および剥ぎ取り標本作成

今回は、特殊な薬品を用いて大規模な剥ぎ取り標本作製・見学した。実際に学校でこのような規模の剥ぎ取り標本作製することが困難だが、砂泥など粒子が細かい地層であれば、スプレータイプの接着剤と不繊維を用いれば簡単に作成できるだろう。本校の近傍にある海岸は日々海岸浸食を受け形状が変化している。頻繁に浸食崖が形成され人工的な地層が露出する。

三保海岸の浸食崖

このような露頭を剥ぎ取り標本することで、その時の三保海岸の崖の様子を記録することができる。また、剥ぎ取り標本を生徒が実際に行うことで「露頭の保存方法」を学習することができる。さらに、剥ぎ取り標本作製

するには時間が必要だが、接着が終わるまでにルートマップの作成や露頭のスケッチ、岩石のサンプリングなどを行うことで、野外巡検の基本技術を身に着けることができるだろう。ルートマップの作成を通じてクリノメーターやシルバーコンパスといった野外巡検では必須の器具の使い方を学習できるだろう。

浸食崖を定期的に剥ぎ取り標本やルートマップによる海岸線の地図作成ができれば、三保海岸の浸食の形態が露頭の様子やマップから推定できるだろう。



4. まとめ

2013年11月16日に宮城県名取市にある高大瀬遺跡のトレンチにある露頭の観察および剥ぎ取り標本作成の見学、周辺地域の震災被害調査を行った。高大瀬露頭は、きわめて層序が明瞭であると同時に、考古学や地学的に極めて重要な露頭であることが分かった。特に2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震による津波堆積物は、新鮮で当時の堆積環境を詳細に保存している。また、過去の貞

観（平安時代）や慶長（江戸時代初期）のものと同定される砂層（津波堆積物）が連続観察でき、さらに年代決定に重要なキー層（十和田火山灰層）が含まれているため露頭の情報を抽出しやすい。

周辺の震災後の状況は、住民の居住不可能地区であることも要因の一つであると推定されるが、震災の傷跡がまだ残っている。そして、人が立ち入ることが少なくなった地域には、野草が生い茂り数多くの野鳥が生活しており、自然が戻りつつあるという実感を持った。一度の津波は、全てを飲み込み人間が生活できなくなるほどの環境に変えてしまったが、自然は2年でも徐々に回復を見せている。

東海大学附属翔洋高等学校は東海地震が発生すると、被害を受けることは免れないが同時に多くの人々が避難してくる場所にもなるだろう。いつ発生するかわからない巨大地震に備え、今回の巡検を通して地震への正しい知識を持ちそれを生徒が自ら学習する中で取得していく必要があるだろうと感じた。いくつかの授業案や取り組みを考察したが、理科だけでなく他教科と連携することで、効果的な学習を生むことができるだろうと考えられる。また、技術的な面は隣接する東海大学海洋学部などと連携したり、発表会の場を小学校や中学校などと連携することも考えられるだろう。東海大学清水キャンパスの幼小中高そして海洋学部という教育機関が集合している環境を活用してこれらの学習が実行されてゆくことが必要だろう。