

# 士別市の岩石の観察からオリストストロームの成因を考察する学習

東海大学生物学部海洋生物科学科 岡本研

## 士別市の石灰岩

士別市の東部地域には、大規模な石灰岩体である「石灰山」を中心として、多数の石灰岩ブロックが存在している。石灰山の石灰岩体の周囲はチャート、黒色泥岩層、凝灰岩層等が分布する。石灰山の石灰岩は、現在土壤改良材として採掘されている。

長谷川（1988）の研究では、これらの石灰岩体は中生代の海溝に形成されたオリストストロームとされており、石灰山の基質泥岩は中生代白亜紀、チャートは三畳紀及びジュラ紀の2種と示されたが、石灰岩自体の形成年代は不明とした。しかし、その後石灰岩から、大型二枚貝類のメガロドン (*Megalodont*) や有孔虫、海綿類、棘皮類等の化石が発見され (川村・菅井, 2011), 三畳紀中期～後期の形成時代が推定されている (川村・橋本, 2014)。

## 新露頭の観察

2021年9月の石灰山の調査において、採石作業により山頂付近に新たに出現した比較的大きな石灰岩が見られる露頭を観察することができた (図1)。白色の部分が石灰岩、黒色の部分が黒色泥岩層、濃緑色の部分は凝灰岩層である。黒色泥岩層には薄い珪質泥岩層が挟まれる。海溝斜面が崩落して付加体中の海山が海溝に落下してきた、オリストストロームであることを直接示す露頭であると解釈できる。

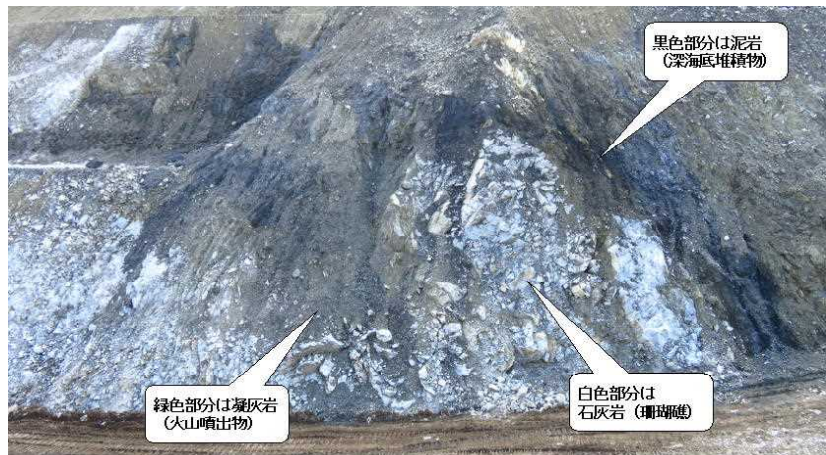


図1 石灰山の新露頭

## 境界部の石灰岩の構造

この露頭では、石灰岩と黒色泥岩が直接接している様子を観察でき、そこで採取した石灰岩には、細かなひび割れの中に泥岩が細く深く入り込んだ「mud-injection 構造」が認められた (図2)。崩落して深海底に落下してきた石灰岩の割れ目に、周囲の高水圧により深海底に堆積していた泥が入り込んで形成された構造であると推定される。



石灰岩 (白色部)      泥岩 (黒色部)

図2 泥注入構造

## 成因を考察する学習

このような構造がなぜ形成されたのかについて、中学生や高校生に考察させることが可能なのではないかと考え、ヒントを与えながら考えさせていくような学習について検討し、学習用資料を作成した。

### 【露頭の構造の考察】

もとはサンゴ礁だった石灰岩は「浅い暖かな海的环境」で、黒色の泥岩は「深海底の環境」でできたものです。どうして深海のもの（泥岩）と浅海のもの（石灰岩）が接しているのかを考えてみましょう。代表的な考え方を2つ示します。さて、次の考え方①と②、皆さんはどちらだと思いますか？

【考え方①】石灰岩をのせた海山とふもとの泥の地層が、海洋プレートの動きにより付加体として取り込まれ、そこで両者がグチャグチャにくっついた。

【考え方②】海溝の斜面に押し上げられていた石灰岩を含む古い付加体の一部が崩落して、海溝に堆積していた深海底の泥の地層の中に落ちてきた。

★ヒント→石灰岩は古く、泥岩は新しい時代（1億年の差）のものである。

ヒントの「1億年の時代の違い」から、もし①の考えだと、石灰岩と泥岩の年代差は1億年もないはずであり、②の考えだと、付加体中の石灰岩は付加してから時代が経過しており、落ちてきたときの深海底の泥はそのとき堆積していた地層ですから、時代が大きく異なることが説明できる。

こうしたことから、この露頭は「古い石灰岩の塊が崩落して、当時海溝の底に堆積していた泥の地層の中に落ちこんだ現場」であり、古代の大事件を記録している貴重な露頭であることがわかる。

### 【岩石サンプルの構造の考察】

岩石サンプルを見ると、石灰岩と黒色泥岩が接しており、石灰岩の内部に黒色泥岩が非常に細かく入り込んでいることがわかります。硬い石灰岩の内部に泥岩が細かく深く入り込んでいる構造は、どのようにしてできたのでしょうか。

- 構造が形成されたときの石灰岩と泥岩の状態は？（泥は未固結）
- 石灰岩と泥が出会った場所は？（深海底）
- 出会った場所の環境は？（超高水圧）

★ヒント→泥はまだ硬い岩石になっていなかったということでは？

互いが硬い岩石だったなら、このような構造にはならないはずであり、未固結の泥が「泥水」として石灰岩のひび割れに入り込んだものと考えられる。さらに、顕微鏡サイズにまで内部に泥水が細かく入り込むには、「高い水圧」という条件も必要となる。石灰岩が落ちた場所は、水圧の高い海溝の深海底であり、超高水圧のため、深海底に堆積していた泥が泥水として石灰岩内部に細かく入り込んだものと考えられる。このような構造を、“mud-injection”構造という。

この小さな岩石サンプルは、先ほど考察した「考え方②」を裏付ける証拠のひとつでもあり、1億年前に海溝付近で発生した付加体の大規模な崩落をダイナミックに伝えてくれている。この後の展開としては、この「大規模な崩落」の原因も考えさせるという学習プログラムである。

## 参考文献

- 岡本研（2018）：士別周辺の岩石の教材化－石灰岩編－。士別市立博物館報告，35。
- 川村寿郎・菅井由貴（2011）：北海道中央部，三疊紀石灰岩体の岩相と化石相（予報）。日本地質学会第118年学術大会講演要旨，p204。
- 川村寿郎・橋本健一（2014）：北海道の石灰岩にみる中生代海山頂炭酸塩の堆積相と古生物相の変遷。日本地質学会第121年学術大会講演要旨，p76。
- 長谷川美行（1988）：奥士別南方の日高累層群の放散虫，コノドント年代。北海道中軸体に分布する日高累層群の再検討（昭和62年度科学研究費総合研究A研究成果報告書）。