

# 教材用モロッコ産ゴニアタイト化石の産状についての 予察的研究

## *Preliminary Report of the Occurrence of Goniatite Fossils in Morocco for Teaching Material*

東條 文治 *Bunji Tojo*  
(人間発達学部)

### 1. はじめに

モロッコの Erfoud 周辺では 1～3 cm 程度の形態保存の良いゴニアタイト化石が多産する。このような大きさの化石試料は教材として利用が見込まれ、小学校理科における「土地のつくりと変化」、中学校理科における「地層の重なりと過去の様子」などでの化石学習の際に活用することができると考えられる。理科教育における「地学」の分野においては、天体の運動や大地のつくりなど空間的にも時間的にもスケールの大きな対象に取り組むため、このような学習において実感を伴った理解の助けとなる教材開発が必要と考えられる。化石の学習においては、実際の地層や化石の産状についての視聴覚教材や、実物の化石を教材として使うことによって学習効果を高める試みがなされている。

こういった実物の化石を用いた課題解決型授業で使用する教材として、中生代の化石教材としては、フランスやモロッコで産出するジュラ紀のアンモナイト化石を利用する取り組みがなされている（東條ほか、2013；東條、2015）。さらに、古生代の化石教材としてモロッコから産出するゴニアタイト化石を利用する試みがなされている（東條・安井、2015；東條・安井、2016）。本研究では、古生代の示準化石の学習教材としてアンモナイト亜綱に属するゴニアタイト化石を利用するために、モロッコ国内でゴニアタイト化石の産地の調査を行って、教材に適した化石を採取した。そのときに、化石教材として適した化石が産出する層準から、多様な保存状態のゴニアタイト化石が産出することがわかった。教材には適さない保存状態の化石も、過去の生物がどのようなプロセスを経て化石として現在に至るかを考える上で重要な情報を与えてくれると考えられる。

モロッコ Erfoud 周辺に産出するゴニアタイト化石を教材として活用するにあたり、化石の保存状態や産出状況について検討を行った研究をもとに、本研究では教材としての化石確保の過程で観察された、ゴニアタイト化石のさまざまな保存状態について報告する。

### 2. 教材用のゴニアタイト化石産地について

モロッコ Erfoud 周辺ではゴニアタイト化石が豊富に産出する（図1）。その中でも特に教材に適した化石が Lakrabis (N30°45'33.27":E4°42'46.53") から産出する（東條・安井、



図1 調査地であるモロッコの地図。調査地は Erfoud の周辺に位置し、化石産地の地名は、Lakrabis (緯度経度データ N30°45'33.27"、E4°42'46.53")。

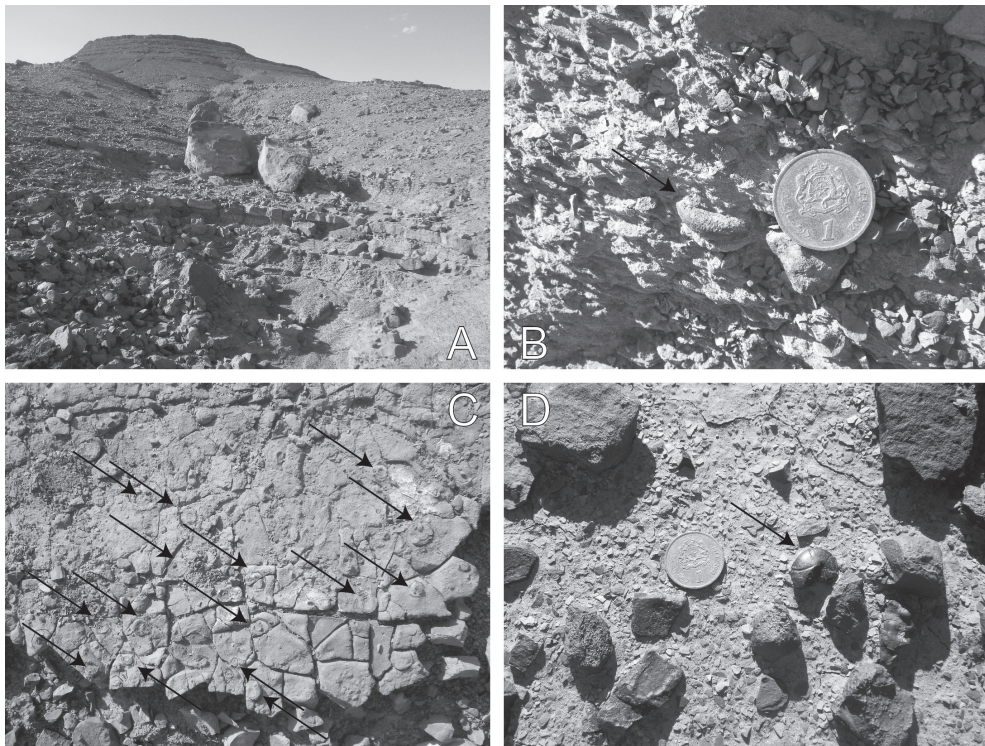


図2 モロッコのゴニアタイト化石産地、Lakrabis。A：Lakrabisの露頭遠景。頁岩と石灰岩の地層がほぼ水平に堆積している。B：頁岩中に埋まっているゴニアタイト化石(矢印) コインは直径約2 cm。C：石灰岩表面に見られるゴニアタイト化石(矢印)。層理面を上から撮影。D：転石として見られるゴニアタイト化石(矢印)。黒く光沢があり、3次元形態を保存しているものが多い。図は東條・安井(2015)より引用。

2015)。Lakrabis では頁岩中に薄い石灰岩の層が挟まれる地層が良好に観察できる (図 2A)。平行葉理の発達した頁岩中に、数 cm 程度の石灰質の層がしばしば挟まれる。ゴニアタイト化石は頁岩中に散在的に含まれており、ゴニアタイト化石の正中線が層理面に平行になるような状態で地層に埋没している (図 2B)。化石は圧密を受けて殻が内側に埋没する形で割れているものが見られるが、変形をあまり受けていない 3 次元形態を保存したものも多い。ほとんどの場合、光沢がある黒色のヘマタイト化した化石となっていて母岩との分離も良い (図 2D)。また石灰岩層中にも多くのゴニアタイト化石がみられるが (図 2C)、多くの場合、薄くつぶれており、殻が溶けたモールド化石となっているものが多い。石灰岩質の層の化石はタービダイトと思われる層の上面に正中線が層理面に平行になるように埋没しており、化石が密集して観察されることも多い。ともにゴニアタイト化石のサイズは 1cm~3cm 程度のもので多く、教材としての利用が期待できる。頁岩中のゴニアタイトが形態的には良い。

教材に適した化石が多くあり、地層が観察でき、化石の産状も良好に確認できるために古生代ゴニアタイト化石の教材化に適した露頭である。

### 3. 多様な化石の保存状態について

モロッコ Erfoud の近郊 Lakrabis は教材用のゴニアタイト化石の産地として適した場所である (東條・安井、2015)。ここでは数 cm のサイズで三次元形態をよく保存した黒色に輝くヘマタイト化したゴニアタイト化石を、露頭中からも転石としても採取することができる。その一方で、地層からは薄くつぶれたゴニアタイト化石が同じ層準から多数産出することも観察できる。同一層準から、多様な保存状態の化石が産出することは、生きていた個体が死後どのように運搬され、堆積物中に埋没し、続成作用などを受けて化石化したかを考える上で重要な情報である。

Lakrabis は教材に適したゴニアタイト化石を豊富に産出するが、産出するゴニアタイト化石がすべて三次元形態をよく保存したものであるわけではない。同一の層準から産出する同一の種類ゴニアタイトでも、三次元形態をよく保存しているもの (図 3 上段左)、やや平たくつぶれたもの (図 3 上段中)、ほぼ完全につぶれてしまったもの (図 3 上段右) というような多様な保存状態が観察された。

またゴニアタイト形態で、螺旋の巻がきつい種類 (図 3 上段) のものだけでなく、螺旋の巻が緩い種類 (図 3 下段) など、もともとのゴニアタイト化石の種類形態によらず、完全につぶれた保存状態の化石が産出する。これらのつぶれた保存状態の化石は地層の層理面に平行につぶれており、またつぶれ方の程度については連続的に変化しているようにみえる (図 3 上段)。3 次元形態をよく保存しているものが黒く光沢をもち、硬いのに対し、つぶれたものの多くは茶色く、ざらざらした質感と、もろいという特徴を持っている。転石中に 3 次元形態をよく保存しているものが非常に多くみられるのに対し、露頭か

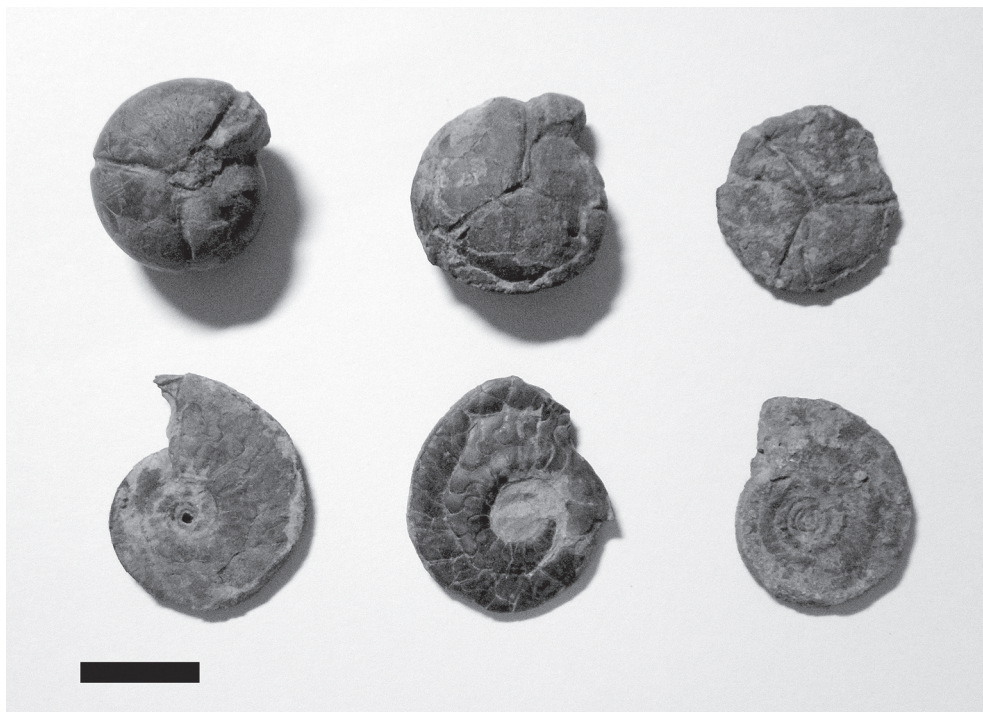


図3 Lakrabis から産出したゴニアタイト化石。すべて同じ層準から産出。上段は同一種であるが、左から、3次元形態を保存したもの(厚さ10mm)、ややつぶれたもの(厚さ5mm)、完全につぶれたもの(厚さ2mm)。上段は螺旋の巻きがきつい種類、下段は緩い形態の種類。左下のスケールバーは10mm。

ら直接産出するものにはつぶれたものが多く含まれている特徴がある。

#### 4. 考察

教材として実物化石を使う試みは、地層や化石、生命の歴史の学習に対する興味を引きだし、実感を伴った理解を促す上で有効な方法と考えられる。教材として使うのに適した小型で、3次元形態の保存の良い化石をモロッコの Erfoud 近郊の Lakrabis で採取した。一方で、地層からは形態が平たくつぶれた化石が多数産出した。このような多様な保存状態の化石の観察と比較は、化石生物が死後どのように運搬され、堆積物中に埋没し、続成作用を経て化石化したか考える上で重要な情報をもっている。多様な化石の保存状態は、図3に示した試料を見る限りでは、主に層理面に対して平行にどれだけつぶれているかという要素によって生み出されているように思える。同一の層準から、種類によってではなく多様な保存状態の化石がみられるということは、埋没後に堆積物が圧密を受け圧縮されていく過程において、どの段階でゴニアタイト化石の住房内部の堆積物固結や気房内部の空間の鉱物による充填が行われていくか、というようなことが要因としてひとつ考えられる。しかし現段階で、これらの保存状態の多様性を説明することは簡単ではない。

実際の地層で化石採取を行う取り組みを考えれば、多様な保存状態の化石を観察するこ

とが必然的に発生する。化石教材に適した3次元形態の保存が良い、良質の化石だけでなく多様な保存状態の化石を観察する機会を持ち、化石化の過程を考える取り組みは、地層や化石の情報から地球史・生命史を理解するために不可欠なプロセスへの理解を促すはずである。化石について学習への興味関心を引き出す教材として適切な提示方法を今後検討することは有益な試みと考える。

## 5. 結論

モロッコ Erfoud の近郊 Lakrabis において数 cm のサイズで3次元形態をよく保存した黒色に輝くヘマタイト化したゴニアタイト化石を教材用の化石試料として採取した。その一方で、地層からは薄くつぶれたゴニアタイト化石が同じ層準から多数産出することを観察した。これらの保存状態の多様性は、層理面に対しどれだけつぶれているかという違いによるものと思われる。同一の種類ゴニアタイトでも、三次元形態をよく保存しているものから、ほぼ完全につぶれたものまで多様な保存状態が同一層準から産出する化石に観察された。

## 謝辞

この研究は科学研究費助成事業、課題番号：26350205を使用させていただいた。ここに深く感謝したい。

## 引用文献

- 東條文治・竹中諒・川上紳一（2013）アンモナイト化石を用いた課題解決型授業の実践のための化石産地と標本の確保について，名古屋芸術大学研究紀要，第34巻，185-192.
- 東條文治（2015）フランス St. Paul-des-Fonts におけるジュラ紀アンモナイト化石の惨状についての予察的研究，名古屋芸術大学研究紀要，第36巻，145-151.
- 東條文治・安井謙介（2015）課題解決型授業の実践のためのモロッコ産ゴニアタイト化石産地について，名古屋芸術大学研究紀要，第37巻，241-249.
- 東條文治・安井健介（2016）示準化石教材に使用するゴニアタイト化石の分類群について，名古屋芸術大学研究紀要，第38巻，195-200.