

実験・実習

実験 K「サンゴ礁リーフの砂からわかる浜辺の生態環境・X線 CT 画像を使った岩石・堆積物試料の観察」

講師名：守屋和佳（早稲田大学），天野敦子（産業技術総合研究所）

講師補助：古市剛久（森林総合研究所），小川佳子（会津大学），藤光康宏（九州大学）

8月8日（月）【実験・実習】9:00～10:30, 11:00～12:30

1) サンゴ礁湖の砂に潜む生命と地球の相互作用（守屋和佳先生）【9:00～9:45, 11:00～11:45】

1-1) サンゴ礁の礁湖の砂は化石で構成されている



図 1. 沖縄県瀬底島の礁湖内の砂

図 1 は、沖縄県の本部半島の西に位置する瀬底島の礁湖内の砂を拡大した写真です。様々な粒子から構成されていますが、無機質な岩石片とは思えないような粒子が多く含まれています。実は、この写真に写っているほとんどの粒子は、化石なのです。白い岩片のような粒子の多くはサンゴ骨格の破片です。その他にも、丸いもの、尖ったものなど、多くの粒子が存在します。その中には、みなさんも見たことがあるかもしれない化石が混じっています。

1-2) サンゴ礁海域に棲息する大型有孔虫

サンゴ礁の礁湖の砂には、サンゴ骨格の破片、ウニの棘、巻貝に加え、大型底生有孔虫が多く含まれています。沖縄などでみられる土産物に「幸せを招く愛の星砂」などがありますが、その瓶の中身は、カラーサンドを除いて全て大型底生有孔虫で構成されています。大型底生有孔虫は、直径が約 2mm 程度の殻を作り、その代表例がホシズナです。また、その他にもタイヨウノスナ、ゼニイシなども含まれています。これらの有孔虫が死後、殻だけになったものが砂とし礁湖に堆積しているのです。これらの大型底生有孔虫がサンゴ礁の礁湖内に棲息していることには大きな理由があります。これ



図 2. 土産物の星砂

らの生物は、光合成を行う藻類と共生しているので、浅く温かい海の、日光が届く深さでしか生きられないのです。顕微鏡でじっくり見てみると、もっといろいろな特徴が見えてきます。

1-3) 礁湖の堆積物の観察と有孔虫化石のスケッチ

- ア) 微化石標本（星の砂・太陽の砂）をシャーレに薄くまき、構成粒子をよく観察してみましょう。
- イ) 特徴的な（お気に入りの）有孔虫化石 3 個体を選び分けて、スケッチしてみましょう。

2) X線 CT 装置を使った岩石・堆積物の観察（天野敦子先生）【9:45～10:30, 11:45～12:30】

2-1) X線 CT 装置とは？

地球科学では固い岩石や、反対にちょっとした振動で簡単に崩れてしまうような海底の砂や泥（堆積物）を使って研究しています。このような試料を壊すことなく、形状を計測し、内部を観察する

ことは、効率よく分析するための情報になり、貴重な試料の保存にもつながります。このような計測をするために、電磁波の一種である X 線がよく用いられ、地球科学だけでなく、医療や工業など、幅広い分野で使用されています。

今回の実験では、地球科学では比較的に大きな試料（数 10cm から 1 m 程度の大きさ）を測定する場合に用いられる、病院で人体の計測にも用いられる医療用 X 線 CT 装置（図 3）を使って、試料の観察を行ってみましょう。



図 3. 医療用 X 線 CT 装置

2-2) 地質試料の X 線 CT 画像からわかること

X 線 CT 画像のデータから、2 つのことがわかります。1 つは複雑な形状の試料を 3 次元で正確に計測することができます。この結果を使って、例えば化石の模型を作ることなどができます。2 つ目は内部構造を知ることができます。X 線 CT 画像では、X 線が透過しにくい固い物質の部分は白く、反対に柔らかい部分は黒く映ります。岩石の画像からは内部に含まれる鉱物や空隙の形状や配列がわかり、この結果は岩石の形成過程を明らかにする情報になります。また、海底堆積物の画像では波浪などの水利営力や生物によって形成された構造がわかり、この結果から現在の海底環境や過去の環境変化を推定することができます。

X 線 CT 画像の色や形状などの特徴や変化、また試料全体の中でそれらがどのように分布、配列しているかなどについて注意して観察してみましょう。

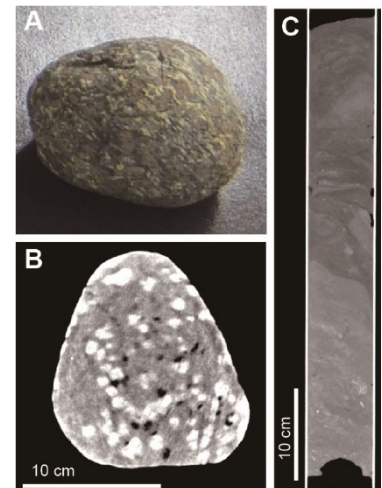


図 4. CT 画像、岩石の写真 (A) と X 線 CT 画像 (B)、堆積物の X 線 CT 画像

2-3) 実際に X 線 CT 画像を観察してみよう

- ア) パソコンを持っている人は X 線 CT 画像を見ることができるアプリケーションをインストールしましょう。インストールが難しい場合は、オンラインで画像を観察しましょう。
- イ) 試料の内部構造の特徴をスケッチしてみましょう。

講師プロフィール

守屋和佳(早稲田大学): 神奈川県出身。早稲田大学教育学部、同理工学研究科を経て、東京大学理学系研究科にて博士(理学)取得。専門は進化古生物学、古海洋学。地球温暖化が進行していた時代に生息していた生物の古生態と、その時代の古海洋環境変動を明らかにすることで、当時の古環境変動と海棲生物の多様性変動との関係を研究しています。

天野敦子(産業技術総合研究所): 香川県出身。愛媛大学大学院理工学研究科修了。専門は堆積学。子供の頃から瀬戸内海の環境に興味を持ち、海の研究がしたいと思い大学に進学しました。大学で「過去を読み解く」という地質学の面白さを知り、地質学の研究室で海底堆積物の研究を始めました。現在は海洋堆積物の物理、化学特性を基に環境変化について研究しています。

古市剛久(森林総合研究所): 東京都出身。東北大学理学部、同理学研究科を経て、オーストラリア国立大学にて Ph.D 取得。専門は地形学。大学時代に会った地形の形成プロセスと形成年代による地形パターンの論理性に興味を持って研究者の道歩んでいます。現在は気候や環境の変化が地形の動きに対して如何に影響してきたか／影響しているかを研究しています。

小川佳子(会津大学): 埼玉県出身。東京大学大学院理学系研究科修了。専門は惑星科学。日本の月探査機「かぐや」、海外の月・火星探査機、などによって取得される観測データの解析や可視化ツールの作成を行っています。氷衛星の表層環境や内部構造にも興味があります。最近では、地球観測衛星「だいち 2号」のデータを用いた東北地方の活火山監視の研究もしています。

藤光康宏(九州大学): 山口県生まれの東京都、神奈川県育ち。九州大学大学院工学研究科博士後期課程単位取得退学(同年学位取得)後、電力中央研究所研究員。その後縁あって古巣の研究室に戻り、現在に至ります。専門は地熱工学。地熱資源探査や熱水系の数値モデリングから地球の熱を人の生活にどう役立てることができるかまで、幅広く研究しています。