二重のコンクリーションの謎

プラート アルヴィン（東京大学 システム創成学科Cコース）　alypraet@gmail.com

学生アイデアファクトリー

Introduction | コンクリーションの時代が来る

コンクリーション ＝「天然のセメント」の岩塊

コンクリーションの特徴

- 生物の有機炭素を元に形成されること ⇒ 化石を含むことも
- 圧力や浸透への耐性が極めて高いこと ⇒ シェルター機能
- 数ヶ月程度の短期間で形成されること ⇒ 工学利用の可能性

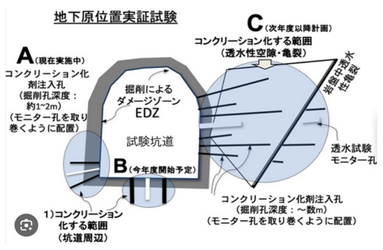
Figure 1：

（左）アンモナイトの化石を表面に含む白亜紀のコンクリーション

（右）スナモグリの化石を内部に含む地層中の新生代のコンクリーション

コンクリーションの中身である化石は注目を浴びる一方、コンクリーションの詳細な形成プロセスは謎に包まれている。Yoshida et al., 2015 にて体系的な説明が試みられて以降、工学的な技術開発も進んでおり、加速し始めている分野である。

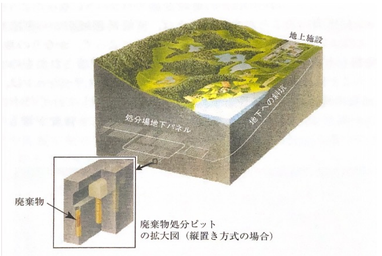
コンクリーション化の工学適応用



https://www.jstage.jst.go.jp/article/geosoc/129/1/129_2022.0022/_pdf

コンクリートの修復・補強
コンクリート内に生じた割れ目の自己修復と、地下水に対するシーリングでコンクリートの寿命を延長

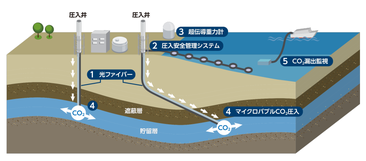
資源節約



吉田英一，「球状コンクリーションの科学」，2019，近未来社，p174

核廃棄物の地層処分
地下岩盤中の割れ目帯や断層破砕帯などの大規模水みちをシーリングし、長期の安全な保存を可能に

核ゴミ問題



https://www.co2choryu-kumiai.or.jp/business/theme/

二酸化炭素回収・貯蔵（CCS）
コンクリーション化剤によって二酸化炭素の地下貯蔵ボーリング孔の長期シーリングを行う

環境問題

Material | 二重コンクリーションの発見

Figure 2：（左）二重コンクリーションの産状（右）割り出した二重コンクリーション

基本情報

- コンクリーションの中にコンクリーションが入っている状態
- 北海道石狩市厚田区安瀬より産出
- 新生代の新第三紀中新世に相当する厚田層

新規性

二重コンクリーションの形成メカニズムに焦点を当てた報告は殆ど存在しない。ましてや、工学的な再現が試みられたことなどないため、実現すればユニークな研究になる。
9年間にわたる北海道での地質巡検の末に見つけた標本。二重コンクリーションが産出する地層は世界的にも稀であると予想される。

Objective | コンクリーション形成の「スイッチ」とは？

理学的課題：二重コンクリーションの形成メカニズムの解明

工学的課題：二重コンクリーション化の制御技術の開発

吉田英一教授

外縁的な現象からコンクリーション化の本質が見えてくる可能性が大いにある。期待している。

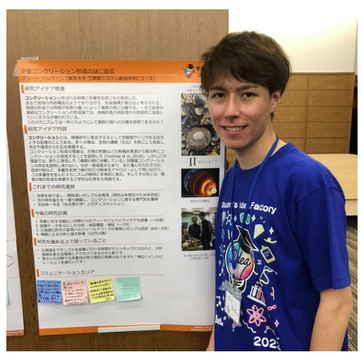
Method | サンプルの解析方法

サンプルの切断研磨標本を用いて以下の分析を行う。名古屋大学博物館の装置を使用する予定（東京周辺にも環境が欲しい）。

- 走査型X線分析顕微鏡（XGM）
  ：コンクリーションとその母岩の元素濃集状態を分析
- EA-IRMS：炭素同位体分析
- 蛍光X線分析装置：主成分分析

Progress | 共同自主研究の実現まで

4月
名古屋大学博物館
吉田英一教授研究室訪問



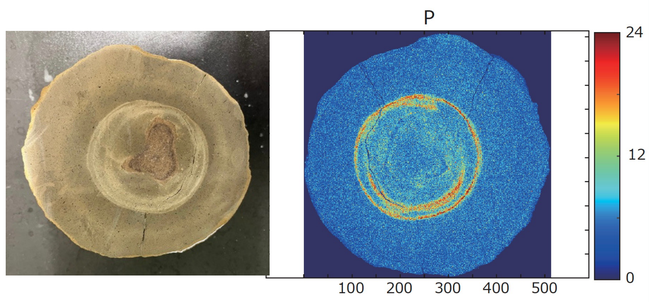
7月
学生アイデアファクトリー
夏合宿

7月
深田地質研究所訪問
研究員と議論

7月
吉田教授へ共同自主研究打診プレゼン
快諾&分析装置を使うことができるように

8月
地質調査の修行×6日
博士や教授とフィールドへ

8月～9月
北海道にて地質調査×3日
25個ものサンプルを採集



9月
サンプルの分析開始
断面標本の作成 & XGTデータ取得

Vision | 本気で科学的に価値のある研究にしていきます

2024年8月：アジア地質学会（釜山）口頭発表

今後の研究計画：

- 10月～3月：サンプルの分析
  - 名古屋大学の研究室を定期的に訪問しデータを取得
  - 仮説をデータで裏付けながらDiscussionを作っていく
  - 12月のコンクリーションの企画展へも出展予定
- 4月：地質調査を行い不足しているデータの補足
  - ポスター以上の発表ができる状態へ
- 6月：学会へ要旨の提出