

## 日本海拡大と構造侵食 Major Tectonic Lines and Tectonic Erosion during the Opening of Japan Sea

柳井 修一<sup>1\*</sup>, 青木 一勝<sup>2</sup>, 赤堀 良光<sup>1</sup>  
Shuichi Yanai<sup>1\*</sup>, Kazumasa Aoki<sup>2</sup>, Yoshimitsu Akahori<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 株式会社ジオ・コミュニケーションズ, <sup>2</sup> 東京大学大学院総合文化研究科  
<sup>1</sup> Japan Geocommunications Co. Ltd., <sup>2</sup> Department of Earth Science and Astronom

本講演では以下の6点について、考察を行った;

1. 日本海の地質と日本列島の地質を比較した。その結果、TTLは日本海東部を区切る大トランスフォーム断層(JET)の南方延長であること、さらに日本海の西限を定義する巨大トランスフォーム断層(JWT)が九州西部を通過していることを予測し、それを九州西限断層と呼ぶことを提唱した。
2. 日本海拡大時に西南日本外帯がマイクロプレート化し、西南日本内帯が外帯の上に衝上した。その境界がMTLの起源であることを提案した。
3. 内帯が外帯の上を衝上した結果、白亜紀の対の変成帯が接近し、上・下の関係になり、さらに引き続き侵食によって上位の内帯の地質体の下部が地表露出した。これが領家変成帯である。都城(1961)の対の変成作用の概念は正しいが、対の変成帯が同時に地表に露出する機構は存在しない。
4. フォッサマグナの起源は、日本海の拡大初期に生じた日本海盆と大和海盆の拡大軸をオフセットする大トランスフォームである。
5. MTLに沿った失われた地帯は阿武隈-南部北上帯の延長部であり、これを中央日本構造帯 Mid-Japan Tectonic Belt と命名した。中央日本構造帯は向斜状構造を示し、MTLに沿って南に移動し、黒瀬川構造帯の構造的に上位に位置した地質体であった。
6. 日本海拡大時に起きたアジア東縁のマイクロプレート化によって、東北日本と西南日本は破片となった大陸片の中で最大のマイクロプレートになった。これらと海洋側の大プレート(太平洋とフィリピン海プレート)の間の相対運動は非常に大きくなり、両地域で対照的な大規模構造侵食が起きた。日本列島全体で、約1/2の大陸地殻が失われた。構造侵食により西南日本及び東北日本とを合わせて、総量約17,640,000 km<sup>3</sup>に達する多量の侵食体が地下深部にもたらされた。沈み込みスラブ上面部に沿って、一律に厚さ10 kmの構造侵食体が地下にもたらされたとする。その平均到達長さは; 約17,640,000 km<sup>3</sup> ÷ 2,000 km (海溝長さ) ÷ 10 km = 882 km (スラブ上の長さ) となり、沈み込みスラブ角を30°平均として深度に換算すると、深度440 km超に達し、メガリス備蓄上部の深度にまで到達することになる。沈み込みスラブ上面に沿う10 km厚の構造侵食体は、海洋地殻の厚さにほぼ相当する。これらの水に富んだ侵食体から供給される流体相が上部マントルを溶融し、VF背後のブルーム性火成活動を誘発、活発化し、日本海の高速回転を可能にしたと考えられる。

キーワード: 日本海拡大, 中央構造線, フォッサマグナ, マイクロプレート, 構造侵食  
Keywords: Japan Sea Opening, MTL, Fossa Magna, microplate, tectonic

# Japan Geoscience Union Meeting 2011

(May 22-27 2011 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2011. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



SCG065-P02

会場:コンベンションホール

時間:5月23日 10:30-13:00

## スコットランド北東部バッキン変成地質体の構造発達史 Tectonic development of Buchan metamorphic unit in NE Scotland, UK

鈴木 佑允<sup>1\*</sup>

Hiroaki Suzuki<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> 東京工業大学

<sup>1</sup>Tokyo Institute of Technology

Buchan metamorphic unit in NE Scotland has been argued relations between Barrovian metamorphic unit. Fettes et al. (1976) suggested that the Buchan zones were the part of a progressive decrease in the pressure of metamorphism from the southwest to the northeast Highland. On the other hand, Read (1952) regards the Barrovian and Buchan metamorphisms as quite separate events. Dempster (1985) and Dempster et al. (1995) reported certain gap metamorphic age between Buchan and Barrovian, and Kawai et al. (2008) reported pressure gap between those unit. Newer gabbro proximity Portsoy area is relation with sub-arc lower crust (Droop et al., 2003). To ascertain the above-mentioned uncertainty of geotectonic attribution between the Buchan and Barrovian metamorphic unit, in this study I investigate U-Pb age populations of detrital zircons from Buchan and Barrovian metasedimentary rocks, with using LA-ICP-MS. Detrital zircons in Buchan metamorphic unit and Highland Boundary Fault yield U-Pb ages ranging from 3400 Ma to 400 Ma. Detrital zircons separated from metasandstone in the Argyll Group, Southern Highland Group and Highland Boundary Complex yielded ages which are predominantly of Archaean to Mesoproterozoic. In contrast, zircons from Fintna Group, top sequence of Buchan metamorphic unit, yield ages ranging from late Paleoproterozoic to Archaean and Phanerozoic grains rare. This result constrains tectonic development of Buchan metamorphic unit. Based on result of zircon age distribution, it was rejected that possibility of intra-oceanic arc history or resting on large scale ocean that interrupted sediment from Laurentia. I contribute explanation of Buchan metamorphic unit based on result of this study and already reported expertise of petrology.

## 東南極ナピア岩体, Mt. Cronus に分布するチャーノカイトの成因論 Genesis of the charnockite from Mt. Cronus in the Napier Complex, East Antarctica

加々島 慎一<sup>1\*</sup>, 佐藤寛子<sup>1</sup>, 和田裕紀<sup>1</sup>, 野原(今中)里華子<sup>2</sup>  
Shin-ichi Kagashima<sup>1\*</sup>, Hiroko Sato<sup>1</sup>, Yuki Wada<sup>1</sup>, Rikako Nohara-Imanaka<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 山形大学・理・地球環境, <sup>2</sup> 新潟大学・大学院自然科学

<sup>1</sup>Earth and Environ. Sci., Yamagata Univ., <sup>2</sup>Grad.Sch.Sci.&Tec., Niigata Univ.

太古代及び原生代の大陸地殻の形成と進化を解明することは、地球史を解く上で重要なテーマの一つである。ナピア岩体は最も古いもので約 40 億年の年代を示す火成岩起源の片麻岩が分布しており、初期大陸地殻の形成と進化を研究するのに適したフィールドである。本研究では、ナピア岩体 Mt. Cronus のチャーノカイトの成因を明らかにし、太古代から原生代にかけての大陸地殻の進化モデルを構築することを目的とする。

Mt. Cronus はナピア岩体の中心部に位置し、超高温変成作用の指標となるサフィリン+石英、斜方輝石+珪線石のアイソグラッドの中にある。チャーノカイトが主体で、変ハンレイ岩がチャーノカイトの構造を切っている。またサフィリン、斜方輝石、珪線石、ザクロ石を含むグラニュライトが確認された。チャーノカイトは中粒から細粒で弱い片麻状構造をもち、主成分鉱物は石英、斜方輝石、斜長石、メソパーサイト、少量の黒雲母、ザクロ石である。チャーノカイトの SiO<sub>2</sub> は 77.2-78.7 wt.%、主要・微量元素ともに均質な値を示している。非アルカリ岩系に区分され太古代以降の TTG の性質をもつ。REE パターン図においては正の Eu 異常がみられ、微量元素の判別図においてはプレート内花崗岩の領域にプロットされる。Sr 同位体比初生値は 0.71903 と高い。一方、変ハンレイ岩の SiO<sub>2</sub> は約 49 wt.% で、E-MORB の REE パターンに近いパターンを示す。変ハンレイ岩の Sr 同位体初生値は 0.7029 とかなり低い。チャーノカイトからは、ナピア岩体の超高温変成作用の時期として報告されている年代値と近い 2323 ± 191 Ma (Rb-Sr 全岩) 及び 2294 ± 73 Ma (Sm-Nd 全岩) のアイソクロン年代が得られた。

チャーノカイト中のメソパーサイトについて斜長石-アルカリ長石ソルバス温度計を用いた結果、約 1,000-1,100 と見積もられた。またグラニュライトにはサフィリンと石英の共生が認められるほか、サフィリンと石英の間に珪線石と斜方輝石のコロナが形成されており、1,050 以上の温度条件からの等圧減温反応を示す。

以上の結果をもとに、Mt. Cronus における太古代の大陸地殻形成と進化モデルについて検討を行った。Mt. Cronus からは、石英長石質片麻岩中のジルコンから 3.65 Ga, 3.0 Ga, 2.7 Ga, 2.4 Ga の年代値が報告されている (Asami et al., 1998; Asami et al., 2002)。今回、チャーノカイトから 2.3 Ga の Rb-Sr, Sm-Nd 全岩アイソクロン年代が得られた。この年代は Asami ほかによるジルコンの年代値に近く、チャーノカイトの形成年代を示していると考えられる。一方、Nd モデル年代は 3.3-3.7 Ga であり、同じくジルコンから報告されている 3.65 Ga と重複する。よって、Nd モデル年代は、原岩年代を示していると考えられる。チャーノカイトの Sr が高く Nd が低いことは、その原岩が既にあった大陸地殻物質を起源としていることを示している。よって、初期大陸地殻の形成後の地殻のリサイクルをみていることになる。含サフィリングラニュライトの超高温変成作用の圧力条件は、1 GPa 程度と見積もられ等圧冷却しているが、このような条件を満たす熱源としては、マントルからの熱の移動を考えると説明しやすい。熱せられた地殻が部分溶融し花崗岩質地殻を成長させる。また、熱源となった玄武岩質マグマの一部が地殻に貫入・定置し Sr 同位体比初生値の低いハンレイ岩を作ったのであれば、Mt. Cronus におけるチャーノカイト、変ハンレイ岩、超高温変成岩の 3 つの成因が結びつく。

ナピア岩体の珪長質片麻岩類の Nd モデル年代 ( $t_{DM}$ ) は、岩体西端に近い方から Mt. Bergin: 2.3-2.7 Ga, Geoffrey Hills: 2.7-2.8 Ga, Fyfe Hills: 2.8-3.4 Ga, Mt. Cronus: 3.3-3.7 Ga という結果が得られた。ナピア岩体の中心部に近い Mt. Cronus が最も古く、レイナー岩体に近づくにつれて若いモデル年代が得られた。もしこの年代差と空間位置に意味があるとすれば、ナピア岩体 (大陸地殻) の成長過程を示しているのかも知れない。

### < 引用文献 >

Asami et al., 1998, Polar Geosci., 11, 172-199.

Asami et al., 2002, Precamb. Res., 114, 249-275.

キーワード: ナピア岩体, チャーノカイト, Sr・Nd 同位体組成, 大陸地殻, 太古代, 原生代

Keywords: Napier Complex, charnockite, Sr, Nd isotope, continental crust, Archean, Proterozoic

# Japan Geoscience Union Meeting 2011

(May 22-27 2011 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2011. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



SCG065-P04

会場:コンベンションホール

時間:5月23日 10:30-13:00

## マントル熱史から見た超大陸の離合集散

The superplume-supercontinent cycle from the viewpoint of thermal evolution of the mantle

千秋 博紀<sup>1\*</sup>, 丸山 茂徳<sup>2</sup>

Hiroki Senshu<sup>1\*</sup>, Shigenori Maruyama<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 千葉工業大学惑星探査研究センター, <sup>2</sup> 東京工業大学大学院理工学研究科

<sup>1</sup>PERC/Chitech, <sup>2</sup>Tokyo Tech

In this talk, we will review the superplume-supercontinent cycle from the viewpoint of thermal evolution of the mantle.

According to recent geological and geochemical studies, it is becoming obvious subduction erosion take place at plate boundaries all over the world. Then, the next question is what is the role of the subduction erosion on thermal evolution of the mantle. We propose a new superplume-supercontinent cycle model in which subducted granite works as an effective heat source in the mantle to invoke superplume, resulting supercontinent breakup.

Keywords: thermal evolution, superplume, supercontinent, mantle dynamics