

SGL042-01

会場:202

時間:5月23日 16:30-16:45

瀬戸内海西部海域における大深部音波探査及び重力探査結果

A result of Marine Seismic exploration in deep region and Gravity investigation in the western part of Seto Inland Sea

小西 克文^{1*}, 田中 雅章¹, 國西 達也¹, 宮本 新平¹, 田中 竹延²

Katsufumi Konishi^{1*}, Masaaki Tanaka¹, Tatsuya Kunishi¹, Shinpei Miyamoto¹, Tekenobu Tanaka²

¹ 中国電力株式会社, ² 阪神コンサルタンツ

¹The Chugoku Electric Power Co., Inc., ²Hanshin consultants Co., Ltd.

中国電力は、山口県南東部の上関町に改良沸騰水型軽水炉 (ABWR) の原子力発電所 (137.3 万 kW × 2 基) を計画しており、うち、1号機については、現在準備工事中である。

これに先立ち、施設の耐震設計に反映するため、発電所敷地から半径 30km の範囲を中心に、音波探査をはじめとする種々の地質調査を実施してきた。

上記調査は、主に地表から数百 m 程度の深さにおける地質・地質構造の調査・評価であるが、平成 19 年の新潟県中越沖地震に伴う地質調査結果により、内陸型地震が発生する深さである数 km から十数 km の深部地質構造が地震動に影響を与えることが明らかになった。

そこで、瀬戸内海西部海域において大容量エアガンをも音源とする海上音波探査 (反射法, 屈折法) および重力探査を実施し、以下の観点に基づき深部地質構造の把握を試みた。

サイト付近の深部地質構造 (不整形性の有無等) が地表への地震の伝播 (増幅) に影響を与えることはないか。

敷地から南東約 35km の位置において北東 - 南西方向に分布する日本最大級の活断層である「中央構造線」が地下深部でどの方向に延びているか。

なお、海上音波探査は、上関原子力発電所計画地点の山口県南東部の上関町長島の沖を通過する北西 - 南東方向の全長約 50km の測線で実施した。

それぞれの探査結果は以下のとおりである。

反射法のプロファイルには、特徴的な 3 つの反射パターンが確認され、周辺の地質分布等からそれぞれ三波川変成岩類、領家花崗岩、領家変成岩に対応すると推測された。

また、三波川変成岩類と領家花崗岩の境界をなす「地質境界としての中央構造線」は、既往の文献と同様に約 30 °北傾斜の反射面として断続的に認められるが、中央部で 5 °程度に緩くなり、さらに北側延長部では不明瞭になることが明らかとなった。

屈折法探査結果によると、中央構造線付近では約 6km/s に北傾斜の顕著な高低差が認められるものの、それ以外については概ね水平な成層構造を示し、サイト周辺での地質構造の不整形性は認められない。

重力逆解析結果によると、中央構造線付近の浅部に低密度層が分布し、三波川変成岩類に相当する層は、反射法、屈折法の結果と整合的に北傾斜を示す。一方、中央構造線以北では、同層は発電所敷地の北側付近を頂部とする緩やかな高まりをつくる結果となる。

これらの結果から、領家花崗岩分布域の速度値や密度構造が、反射法結果や既往文献に示される地質分布と非調和であることが明らかになった。したがって、領家花崗岩分布域の深部には、明瞭な反射面等は確認されないものの、花崗岩に比べ速度や密度が大きい塩基性の深成岩等が存在する可能性が示唆された。

以上の調査結果は、瀬戸内海西部の深部地質構造を解明するにあたって重要な基礎資料となると考えられる。今後は、中央構造線を含めた当該地域の地質構造発達史について、更なる検討を実施していきたい。

キーワード: 大深部音波探査, 反射法地震探査, 屈折法探査, 重力探査, 中央構造線

Keywords: marine seismic exploration in deep region, reflection seismic survey, refraction seismic survey, gravity investigation, median tectonic line

SGL042-02

会場:202

時間:5月23日 16:45-17:00

北上山地花崗岩に発見された褶曲；花崗岩も褶曲する、花崗岩のエクスヒューム Folded granite with axial planar foliations, the Cretaceous Kitakami type granite, north-east Japan

遅沢 壮一^{1*}, John Wakabayashi²
Soichi Osozawa^{1*}, John Wakabayashi²

¹ 東北大学理学研究科地学専攻, ² California State University, Fresno

¹ Tohoku University, ² California State University, Fresno

北上山地では、花崗岩プルトンの定置・冷却上昇とスレート劈開の前後関係について、必ずしも解決されていない。花崗岩のフォリエーションがマグマ由来か、構造的かについても、中間説も存在する。

陸前高田の気仙川花崗岩の海岸露頭で、アプライト岩脈をマーカーにして、花崗岩に褶曲が認められるのを発見した。基本的にはこれらに発達する高角面構造が褶曲軸面をなして、ステレオ解析からも、これが構造的褶曲で、面構造はスレート劈開（実際は左ずれ成分を伴う；石井、1990）に対応することは明らかである。鏡下では、輝石や茶色角閃石の残晶に重なって、面構造に平行に、緑色角閃石、黒雲母が晶出し、石英には形態定向性が認められる。

北上山地で多くを占めるアダカイト花崗岩には、構造的な面構造は不明瞭である。上記の気仙川岩体は恐らく古期に定置した花崗岩で、そのため構造変形を被り得たと考えられる。いずれにせよ、花崗岩プルトンを含めた北上山地古期岩類は、トランスプレッションの場での大規模正立褶曲を主要因として、エクスヒュームした。宮古層群基底は、褶曲縁のデタッチメント断層を表しているかも知れない。これら変動はイザナギ-クラ海嶺沈み込みが引き起こした大島造山運動の1表現である。

キーワード: 気仙川花崗岩, アプライト岩脈をマーカー, 非対称褶曲, 軸面劈開, エクスヒューム, イザナギ-クラ海嶺沈み込み

Keywords: Kitakami granitic pluton, aplite marker, asymmetric fold, axial planar foliation, exhumation, ridge subduction

SGL042-03

会場:202

時間:5月23日 17:00-17:15

日本列島中・古生代の碎屑性クロムスピネルとオフィオライト帯との関係 Relationship between detrital chromian spinels from the Paleozoic and Mesozoic clastics and ophiolite zones in the Japan

久田 健一郎^{1*}

Ken-ichiro Hisada^{1*}

¹ 筑波大学生命環境科学研究科

¹ University of Tsukuba

碎屑性クロムスピネルは、西南日本内帯の飛騨外縁構造帯(蓮華帯)、大江山帯、秋吉帯、舞鶴帯、美濃-丹波帯、外帯の黒瀬川構造帯(秩父帯)、四万十帯から産出している。また東北日本の南部北上帯の同様な地層からも産出している。これらの碎屑性クロムスピネルの化学組成を $Cr\# (= Cr/(Cr+Al) \text{ 原子比}) - TiO_2 \text{ 重量\%}$ の図にプロットすると、その分散状況は、alpha タイプと beta タイプに区分できる。alpha タイプは、 $Cr\#$ の変化幅が大きく (0.3~0.9)、極めて低い TiO_2 重量% (0.5 以下) となる。一方 beta タイプは $Cr\#$ の狭い幅で特徴づけられ (0.4~0.6)、高い TiO_2 重量% (0.0~2.0) である。これらのタイプはそれぞれの地帯や堆積物の堆積年代で異なっており、alpha タイプは飛騨外縁構造帯の中生界や、黒瀬川構造帯と南部北上帯の古生界に限られる。しかしながら、beta タイプはその他の地帯のペルム紀以降の地層に限定される。

日本列島には、環太平洋顕生代多重オフィオライト帯 (Ishiwatari, 1994)、すなわち前期古生代の大江山オフィオライトや宮守オフィオライト、後期古生代の夜久野オフィオライトが発達していることが知られている。これらのオフィオライトのほかに、蛇紋岩メランジュからなる構造帯が知られている (飛騨外縁構造帯と黒瀬川構造帯)。これらの地帯と碎屑性クロムスピネルのタイプを比較すると、alpha タイプは宮守オフィオライトの超マフィック岩及び同等の蛇紋岩メランジュからもたらされたものであることがわかる。宮守オフィオライトは島弧カンラン岩によって特徴づけられることから、alpha タイプ・スピネルの産出は、堆積場が前弧域の周辺であったことを示唆するであろう。対照的に、夜久野オフィオライトは海洋火成弧あるいは隣接する背弧として形成された (Ishiwatari et al., 1990)。すなわち beta タイプは、超マフィック岩からの供給は勿論のこと、玄武岩質岩 (Arai, 1992) から相当量供給されたのであろう。さらに白亜紀では、alpha タイプ (飛騨外縁構造帯) と beta タイプ (その他の地帯) のスピネルが、それぞれ、アジア大陸の縁辺部に沿って、そして海洋側の堆積場に供給されていたことになる。以上のように、碎屑性クロムスピネルの化学組成からみると、後期古生代の夜久野オフィオライト形成を境にして、産出状況が異なる。これは、前期古生代と後期古生代の付加体形成様式の違いを反映しているものと思われる。

キーワード: 碎屑性クロムスピネル, オフィオライト, 日本列島, 前弧, 古生代, 中生代

Keywords: detrital chromian spinel, ophiolite, the Japanese Islands, forearc, Paleozoic, Mesozoic

SGL042-04

会場:202

時間:5月23日 17:15-17:30

三波川帯の年代論 Geochronology of the Sanbagawa belt, Southwest Japan

下條 将徳^{1*}, 大藤 茂¹, 横山 隆臣², 平田 岳史², 金光 玄樹¹, 柳井 修一³

Masanori Shimojo^{1*}, Shigeru Otoh¹, Takaomi D. Yokoyama², Takafumi Hirata², Genki Kanamitsu¹, Shuichi Yanai³

¹ 富山大学大学院理工学研究部, ² 京都大学大学院理学研究科, ³ 株式会社ジオ・コミュニケーションズ

¹University of Toyama, ²Kyoto University, ³Japan Geocommunications Co. Ltd.

The high-pressure metamorphic rocks of the Sanbagawa belt, originated from deeply underplated accretionary complexes, show long and narrow distribution from the Kanto Mountains to east Kyushu. The metamorphic rocks are overlain on the south by non- to weakly-metamorphosed accretionary complexes of the Chichibu composite belt, which are, in turn, underlain by Cretaceous accretionary complexes of the Shimanto belt further on the south. The Cretaceous Shimanto belt consists, in apparently descending order, of Late Albian-Turonian (characteristically contains Triassic limestone blocks), Coniacian-Campanian, Campanian-Maastrichtian, and Maastrichtian-Paleogene units. The metamorphic or metamorphic cooling ages from the Sanbagawa belt revealed by the ⁴⁰Ar/³⁹Ar and K-Ar methods are approximately 95-60 Ma, although the peak metamorphic age and the protolith age of the eclogite unit are believed to be 120-110 Ma and Jurassic-Early Cretaceous, respectively.

In spite of the protolith age assumption of the eclogite unit, recent studies have started to show that substantial amounts of the Sanbagawa metamorphic rocks, psammitic schists in particular, have been originated from Late Cretaceous protoliths. The results of recent preliminary studies mentioned above strongly encourage the author to revise the structural division and tectonic history of the Sanbagawa belt. Hence this study aims to carry out the U-Pb age dating of detrital igneous zircons in the Sanbagawa psammitic schists.

The author measured the age of detrital igneous zircons from 18 psammitic schist samples from the Sanbagawa belt in the Kii Peninsula, central Shikoku, and eastern Kyushu. Detrital zircons that show oscillatory zoning structure under cathodoluminescence, a typical feature of igneous zircons, were separated from these samples, and the U-Pb age of each zircon was measured with LA-ICP-MS.

The results of the analysis clearly show that the 18 psammitic schist samples in the Sanbagawa belt were deposited in Late Cretaceous time or a little later. From the regional geologic structure mentioned above, the author proposes that the metamorphic rocks of the Sanbagawa belt, except for the eclogite unit and surrounding rocks occupying 10 % or less of the belt, have presumably been originated from the accretionary complex of the Cretaceous Shimanto belt. In other words, most of the protoliths of the Sanbagawa metamorphic belt had not been accreted to a continental or island-arc margin by the end of Early Cretaceous time, but were accreted from Late Cretaceous to earliest Paleogene times. In the present study, the metamorphic rocks of the Sanbagawa belt originated from the rocks of the Cretaceous Shimanto belt are called the Shimanto metamorphic rocks. The Shimanto metamorphic rocks are subdivided into three units as Lower, Middle, and Upper, from the zircon ages obtained in the present study and lithofacies. The Lower unit was formed in 75-70 Ma (Late Campanian-Maastrichtian) and are almost lacking in the zircons of 150-110 Ma. The Lower unit can be correlated with the Campanian-Maastrichtian unit of the Cretaceous Shimanto belt. The Middle unit is formed about 90 Ma (Turonian) and, is correlated with the Coniacian-Campanian unit of the Cretaceous Shimanto belt. Although chronological data from the Upper unit are scanty, the metamorphic rocks along the southern margin of the Sanbagawa belt contain lenses of calcareous schist yielding Late Triassic conodonts. Judging from the tectonostratigraphical position and lithofacies, the author proposes that this part of the Sanbagawa belt is occupied by metamorphic rocks originated from the Late Albian-Turonian units of the Cretaceous Shimanto belt.

SGL042-05

会場:202

時間:5月23日 17:30-17:45

MESOZOIC ZIRCON GRAINS FROM THE DEVONIAN YOSHIKI FORMATION, TAKAYAMA CITY, JAPAN MESOZOIC ZIRCON GRAINS FROM THE DEVONIAN YOSHIKI FORMATION, TAKAYAMA CITY, JAPAN

Manchuk Nurumkhaan^{1*}, Kazuhiro Tsukada²

Manchuk Nurumkhaan^{1*}, Kazuhiro Tsukada²

¹MUST, ²Nagoya University

¹MUST, ²Nagoya University

Many studies had made clear the post-Carboniferous radiolarian biostratigraphy in the world, and radiolaria nowadays receives wide recognition as an important tool for revealing the Earth history. Whereas the biostratigraphy of pre-Devonian radiolaria has not been made clear yet. In order to confirm practical ages of Devonian radiolarians, we did radiometric dating of zircons in the radiolarian-bearing Yoshiki Formation, Takayama city, Japan. The Yoshiki Formation, composed mainly of alternating beds of tuffaceous sandstone and tuffaceous mudstone, felsic tuff, and alternating beds of sandstone and mudstone, yields very well-preserved radiolarian fossils. Although the formation was once believed to be Ordovician in age based on ostracods from a mudstone float beside outcrop (Igo et al., 1980), it is now considered to be Devonian as a result of recent radiolarian studie (Kurihara, 2004). Well-preserved radiolarians and zircon grains were collected from 21 tuffaceous mudstone and 30 tuff horizons. Identified radiolarian species are *Zadrappolus* (?) *nudus*, *Zadrappolus* *lunaris*, *Oriundogutta* (?) *varisoina*, *Futobari solidus*, *Oriundogutta* (?) *kingi*, *Futobari morishitai*, *Zadrappolus tenuis* and *Zadrappolus yoshikiens*. These radiolarians show Late Silurian to Early Devonian. On the other hand, U-Pb SHRIMP ages ranging from 163 Ma to 2605 Ma were obtained form 58 zircon grains in this formation. This fact suggests that the Yoshiki Formation could be formed with detrital Devonian radiolarian fossils in Middle Jurassic. But the critical question is how were the so well-preserved radiolarians deposited into the formation as detrital grains. This point remains as a matter to be discussed further.

キーワード: DEVONIAN YOSHIKI FORMATION, MESOZOIC ZIRCON

Keywords: DEVONIAN YOSHIKI FORMATION, MESOZOIC ZIRCON

SGL042-P01

会場: コンベンションホール

時間: 5月23日 14:00-16:30

北海道幌延町沿岸域における大深度オールコアボーリングの地質層序と堆積相 Stratigraphic study and sedimentary facies analysis of deep drill core in coastal area, Horonobe, Hokkaido

越谷 賢^{1*}, 丸井敦尚¹, 森山哲郎², 岡 孝雄³, 萩原育夫², 町田 功¹, 井川玲欧¹

Masaru Koshigai^{1*}, Atsunao Marui¹, Tetsuro Moriyama², Takao Oka³, Ikuo Hagiwara², Isao Machida¹, Reo Ikawa¹

¹ 産業技術総合研究所地圏資源環境研究部門, ² サンコーコンサルタント株式会社, ³ アースサイエンス株式会社

¹GSI, AIST, ²Suncoh Consultants Co., Ltd., ³Earth Science Co., Ltd.

北海道幌延町の沿岸域は、沿岸域に特徴的な地質環境（塩淡水境界、潜在する断層など）の評価手法を高度化開発するための実証フィールドである。幌延町は、北海道における顕著な沈降域である天塩平野に位置する。天塩平野の大局的な地質構造は、深度数 km オーダーの物理探査で把握されつつある。研究地は、天塩平野の沿岸に発達する砂丘に位置し、最大で厚さ 85m 程の沖積層の下位に更新世前期から鮮新世に堆積した更別層、勇知層が分布するとされる。しかしながら、沿岸域で深層ボーリングは実施されておらず、地質環境の具体的な性状は明らかでない。産総研は、沿岸域の深部に及ぶ地質環境を把握するため、深度 1,004m までのオールコアボーリングを沿岸域で実施し、連続的なコア試料を採取するとともに、物理検層で物性値を把握した。コア観察、CNS 元素分析、物理検層の結果から、深度 470m までは 30~50m 間隔で砂礫岩、砂岩から泥岩のサイクルが繰り返す更別層、深度 470m より下位は砂岩、泥岩からなる勇知層が確認された。更別層は、浅海成、ラグーン成、河川成の堆積相を示し、上部となるほど河川成の要素が強くなる。勇知層は浅海成の堆積相を示し、数回の上方細粒化サイクルが認められる。すなわち、研究地で実施した深層ボーリングは、全体として浅海化が進むとともに、海水準変動に対応する複数回の堆積サイクルを記録していることが示唆された。

謝辞：本研究は、経済産業省よりの委託研究「沿岸域塩淡水境界・断層評価技術高度開発」の研究成果の一部である。また、解析の一部には、経済産業省よりの委託である「平成 21 年度中小企業支援型研究開発制度」および産業技術総合研究所の研究プロジェクトの「工業用地下水資源の再開発・合理化研究」において採取されたコア（株式会社ニュージェック、ハイテック株式会社が実施）を使用した。本研究を行うにあたり、幌延町と日本原子力研究開発機構幌延深地層研究ユニットの関係各位に大変お世話になった。ここに記して謝意を表します。

キーワード: 沿岸域, 深層オールコアボーリング, 地質層序, 堆積相, CNS 元素分析

Keywords: Coastal area, Deep all core drilling, Stratigraphy, Sedimentary facies, CNS elemental analysis

SGL042-P02

会場: コンベンションホール

時間: 5月23日 14:00-16:30

南部北上帯志津川地域におけるジュラ紀砕屑岩の後背地

Provenance study of the Jurassic clastic rocks in the Sizugawa area, South Kitakami Terrane

志賀 由佳^{1*}, 吉田孝紀², 足立佳子³

Yuka Shiga^{1*}, Kohki Yoshida², Yoshiko Adachi³

¹ 信州大学大学院工学系研究科, ² 信州大学理学部地質科学科教室, ³ 新潟大学超域研究機構

¹Sci. and Tech., Shinshu Univ., ²Shinshu Univ. Faculty of Scienc, ³Cent. Transdiscipl. Res., Niigata Univ.

南部北上帯のジュラ系における後背地の研究は礫組成, 砂岩組成や重鉱物の化学組成からなされている。ジュラ紀の南部北上帯の供給源は, 花崗岩や大陸基盤岩であったことが分かっている。しかし, ジュラ紀における後背地の変化に注目した研究は少なく, 微量元素を用いた全岩化学組成の検討も少ない。

南部北上帯の志津川地域には, 下部ジュラ系志津川層群と中部～上部ジュラ系橋浦層群が分布する。本研究は, この志津川地域のジュラ系を対象に XRF と ICP-MS を用いて得られた主要元素や微量元素の全岩化学組成による後背地の検討を目的とする。

主要元素: 砂岩の SiO₂ は 61～76wt% の幅を持ち, 平均値 69wt% である。Al₂O₃ と K₂O/Na₂O の平均値はそれぞれ, 15wt% と 0.7 である。シルト岩の SiO₂ は 59～70wt% の幅を持ち, 平均値は 65wt% である。Al₂O₃ と K₂O/Na₂O の平均値はそれぞれ, 17wt%, 1.3 である。砂岩, シルト岩共に Al₂O₃ に富むが花崗岩や酸性火山岩類に近い化学組成をとる。また, 南部北上帯の相馬地域や牡鹿地域の砂岩で見られるような, ジュラ紀後期に SiO₂ に富む傾向は見られない。

CIA 値, A-CN-K 図: 源岩が受けた風化の程度を表す CIA (CIA=Al₂O₃/(Al₂O₃+CaO*+Na₂O+K₂O) × 100) (Nesbitt and Young, 1982, 1984) は, 51～70 の値をとる。A-CN-K 図から志津川地域のジュラ系砕屑岩の源岩は酸性火山岩に近い組成を示す。さらに中部から上部ジュラ系ではより珩長質な源岩から供給されたと判断される。

REE パターン: REE パターンは LREE に富み明確な Eu 負異常があり, 代表的大陸頁岩である PAAS (post-Archean Australian shale: Taylor and McLennan, 1985) の REE パターンに似ることから, 本質的な供給源は花崗岩類や大陸基盤と考えられる。砂岩において橋浦層群で特に LREE が富む傾向がある。シルト岩ではこのような傾向は見られないため, 砂岩とシルト岩で供給源が異なる可能性が考えられる。

微量元素: Th/Sc 比はマグマの結晶分化の度合いを示すとされる (Taylor and McLennan, 1985; McLennan and Taylor, 1991)。志津川地域の砕屑岩の Th/Sc 比はジュラ紀中期以降に 1 より高い値を取る。

以上のことから, 志津川地域はジュラ紀を通して花崗岩や大陸基盤を供給源としていることが分かった。しかし, ジュラ紀中期以降には, より珩長質な源岩からの供給があることが明らかとなった。

ジュラ紀における砕屑岩の組成変化は, 主要元素やモード組成により日本各地から報告されている。これらはジュラ紀中期以降により珩質な源岩からの供給を示す傾向があり, アジア大陸東縁部の広い範囲において後背地変化があったと考えられる。

キーワード: ジュラ紀, 砕屑岩, 供給源, 化学組成, 希土類, 微量元素

Keywords: Jurassic, clastic rocks, provenance, chemical composition, rare earth element, trace element

SGL042-P03

会場: コンベンションホール

時間: 5月23日 14:00-16:30

東北日本, 久慈層群における上部白亜系砕屑性重鉱物の化学組成 The chemical composition of the detrital heavy minerals in the Upper Cretaceous Kuji Group, northeast Japan

西尾 真由子^{1*}, 吉田孝紀², 川村信人³

Mayuko Nishio^{1*}, Kohki Yoshida², Makoto Kawamura³

¹ 信州大学大学院工学系研究科, ² 信州大学理学部地質科学科, ³ 北海道大学大学院理学研究科

¹Sci. and Tech., Shinshu Univ., ²Shinshu Univ. Faculty of Science, ³Hokkaido Univ. Faculty of Science

北上山地に分布する久慈層群は白亜紀後期の前弧海盆の堆積体として知られている。久慈層群の堆積物は、多様な岩片を大量に含む特徴的な堆積物であり、白亜紀島弧システムの変遷を記録している。そこで、本研究では上部白亜系久慈層群の砕屑性重鉱物の化学組成を検討し、供給源の推定を行った。研究手法として、砂岩中に含まれる砕屑性重鉱物を重液によって取り出し、それぞれをEDSによって化学組成を検討した。検討した粒子は、砕屑性ザクロ石 36 粒子・クロムスピネル 108 粒子・電気石 127 粒子である。EDS 分析の結果、ザクロ石は泥質岩を原岩とする緑色片岩相からグラニュライト相の変成岩や接触変成岩に由来するものであることが明らかになった。電気石は変堆積岩に由来するものであることが判明した。クロムスピネルはほとんどが高 TiO₂ (0.5wt.%以上)を示し、島弧内玄武岩、プレート内玄武岩に由来するが一部に、超苦鉄質岩起源のクロムスピネルがみられ、これは早池峰帯のものと類似する。これらの結果から、久慈層群の供給源には、各種の堆積岩・火山岩類を原岩とする変成岩および超苦鉄質岩が存在していたと考えられる。それらは主に久慈層群周辺に分布する北部北上帯や白亜紀花崗岩による接触変成岩などの北上山地の岩石構成に相当するが、一部は早池峰帯を構成する蛇紋岩類からの供給を示す。同じ時期の前弧海盆堆積物である北海道の蝦夷層群の砕屑性クロムスピネルと比較すると、久慈層群では蝦夷層群に見られない高 TiO₂ のものを多数含む傾向がある。久慈層群や蝦夷層群はともに白亜紀の古東北日本弧前面に形成された前弧海盆であるが(君波ほか, 1986), それぞれの後背地には異なる地質体が存在し、異なる供給水系が成立していたと考えられる。白亜紀後期、古東北日本弧はアジア大陸東縁部に位置し、左横ずれ断層運動の激しい時期である(Xu et al, 1989)。このことから久慈層群では、地殻変動により多様な削剥深度の岩石が後背地に露出していたものと推定される。

キーワード: 砕屑性ザクロ石, 砕屑性クロムスピネル, 砕屑性電気石, 供給源, 後期白亜紀, 化学組成

Keywords: detrital garnet, detrital chromian spinel, detrital tourmaline, provenance, Late Cretaceous, chemical composition

関東平野に掘削された花崗岩類コアのジルコン U-Pb 年代 Zircon U-Pb ages for granitic rocks from the cores drilled in the Kanto Plain

高木 秀雄^{1*}, 堀江 憲路², 高橋 雅紀³, 笠原 敬司⁴, 林 広樹⁵
Hideo Takagi^{1*}, Kenji Horie², Masaki Takahashi³, Keiji Kasahara⁴, Hiroki Hayashi⁵

¹ 早稲田大学, ² 極地研究所, ³ 産業技術総合研究所, ⁴ 東京大学地震研究所, ⁵ 島根大学

¹Waseda University, ²NiPR, ³AIST, ⁴ERI, University of Tokyo, ⁵Shimane University

関東平野における領家帯や中央構造線の位置については、これまでに深層掘削井より回収されたコアやカッティングスの検討により考察されているものの、それらの北方延長の問題については異なる意見が存在し、未だ決着をみてはいない(たとえば柴田・高木, 1989; 山北・大藤, 2000; 高橋, 2006)。その問題を議論するためには、基盤岩が花崗岩類の場合はその冷却年代とともに生成年代を知ることが重要である。そこで、防災科学技術研究所が1971年に掘削した岩槻観測井最深部(3509.38-3509.21m 深度部)のトーナル岩、2006年に掘削したつくば南観測井のトーナル岩-斑れい岩スポットコアのうちの802.9m 深度部(以下茎崎コア)のほか、比較のために群馬県下仁田地域の中央構造線の北に分布する平滑花崗岩についても併せて SHRIMP ジルコン U-Pb 年代を報告する。いずれの花崗岩類試料もマイロナイト化の影響を受けており、中央構造線との関連でも注目されるものである。

今回の結果と既存の冷却年代のデータ(括弧内)は次の通りである。なお、SHRIMP 年代測定は、国立極地研究所で行われた。

・岩槻コアのマイロナイト化したトーナル岩(IT3509): $79.8 \pm 0.8\text{Ma}$ (古い年代グループ), $69.9 \pm 0.4\text{Ma}$ (若い年代グループ)

(K-Ar 角閃石: $77.4 \pm 3.9\text{Ma}$, Rb-Sr 鉱物: $69.8 \pm 2.0\text{Ma}$: 高木ほか, 2006)

・茎崎コアのマイロナイト化したトーナル岩(KZ803): $86.3 \pm 0.7\text{Ma}$

(1115m 深度の K-Ar 角閃石: $66.1 \pm 1.1\text{Ma}$: 高木ほか, 2007)

・平滑花崗岩(03122304): $70.3 \pm 0.3\text{Ma}$

(K-Ar 黒雲母: $65.6 \pm 2.5\text{Ma}$: 高木ほか, 1989)

以上の結果から、いずれの試料も従来の冷却年代と概ね調和的であるが、茎崎コアのトーナル岩中のジルコン年代は、それより約300m 深い斑れい岩コア中の角閃石 K-Ar 年代に比べ20 m.y. ほど古い。また、岩槻コアのジルコン年代には2つのグループが識別されたが、その貫入年代としては約80Maであったと考えられる。

これらの年代を阿武隈花崗岩、筑波花崗岩、領家花崗岩と比較すると、阿武隈花崗岩の年代範囲は Rb-Sr 全岩、Sm-Nd、SHRIMP ジルコン年代などで概ね100-130Ma の範囲内に収まり、K-Ar 年代や Rb-Sr 鉱物年代(冷却年代)でも90-110Ma の範囲に入るものが多い(日本の地質, 増補版, 2005 など)ことから、今回得られた年代は阿武隈花崗岩の年代範囲には含まれない。一方、筑波花崗岩の放射年代は60Ma 前後に集中し(宮崎ほか, 1996)、茎崎コアや岩槻コアの年代よりは明らかに若い。中部地方や中国地方で知られているシート状の貫入形態で特徴づけられる領家帯古期花崗岩類の CHIME モナザイト年代は95-90Ma (Suzuki and Adachi, 1998)。また、中央構造線沿いでマイロナイト化が顕著であり、最古期花崗岩に位置づけられている中部地方非持トーナル岩(塊状部)の SHRIMP ジルコン年代は86Ma (坂島ほか, 2000)、近畿地方畑井トーナル岩の SHRIMP ジルコン年代は89Ma (高木, 未公表資料)という値が得られている。

以上の点を考慮すると、茎崎コアと岩槻コアの年代は、領家花崗岩類の年代範囲(95-60Ma: Suzuki and Adachi, 1998)に含まれ、なかでも古期花崗岩の年代に比較的近い。一方、平滑花崗岩はマイロナイト化の影響がみられるもののジルコン年代は領家帯古期花崗岩のジルコン年代よりもかなり若い。また、平滑花崗岩はその周囲に弱いホルンフェルス化を与えているものの、典型的な領家帯の広域変成岩を伴っていないことから、領家帯新期花崗岩に位置づけられるものと考えられる。

キーワード: 関東平野, 領家花崗岩, SHRIMP ジルコン年代

Keywords: Kanto Plain, Ryoke granitic rocks, SHRIMP zircon age

SGL042-P05

会場: コンベンションホール

時間: 5月23日 14:00-16:30

伊那市高遠 - 長谷地域の大沢断層と領家帯の地質 Geology of the Takato-Hase district and the Ohsawa fault in the eastern Ryoke belt

小野 晃^{1*}

Akira Ono^{1*}

¹ なし

¹ None

西南日本内帯の東端部にジュラ紀付加体と領家変成岩が広く分布している。地層や片理面の走向はおよそ N46 °E である。ところが高遠町の市街地付近では例外的に約 N15 °E であって、周辺地域との間に断層が推定される。そこで断層を確認する地質調査を行った。添付図の左側が高遠町南部の地質図で、右側が南接する長谷市野瀬地域の地質図である。

高遠町南部地域

黒雲母花崗岩を主体とした富県花崗岩が調査地域の西部に広く分布している。富県岩体の東方には石英 長石脈を含む砂質片麻岩がおもに分布している。ところが富県岩体の北部には低変成度の黒雲母片岩や黒雲母 堇青石片岩が露出している。富県花崗岩の東縁部で変成度が急変しており、その付近に大沢断層が推定される(添付図参照)。この大沢断層は新山地域にも連続していると推定されるが、変成岩の片理面の走向に注目すると、花崗岩体近傍では N40 ~ 60 °E が一般的で、花崗岩体から遠方の地域では N10 ~ 25 °E である。変成鉱物の粒度は、花崗岩体近傍地域と比較して、三界山付近一帯で非常に粗粒である。大沢断層のおおよその位置が変成岩の走向と粒度の変化から推定できる。

大沢断層の東方では、砂質片麻岩にザクロ石がしばしば見出される。泥質片麻岩は少ないが、ザクロ石や堇青石を含有するものがある。大沢断層西方の新山地域では、花崗岩体近傍の泥質片麻岩には粗粒の白雲母が接触変成作用を受けて大量に形成されている。白雲母の中心部にはフィプロライトが多数残存している。和手にはアプライトと泥質片麻岩が多いが、泥質片麻岩の石英や斜長石の平均的粒径は約 110 マイクロ m である。類似の大きさの石英や斜長石を含有する片麻岩は、高鳥谷山の南東地域に認められる。

長谷市野瀬地域

馬越断層が非持トータル岩や勝間石英閃緑岩などを切断するように走っている(たとえば、河内ほか、1983、市野瀬地域の地質、地質調査所)。河内ほかの馬越断層近傍には断層ガウジを伴う断層(走向は約 N15 °W)がかなり認められるが、花崗岩にみられるフォリエーションの走向はどこでもほぼ N40 °E である。しかし、例外が一か所に認められ、そこには 10m 以上にわたって変質した花崗岩質岩石が存在する。そこが馬越断層の位置だと判断される。その少し南西の露頭にも酸化緑泥石を大量に含有する変質岩が認められ、2か所の変質岩は走向が約 N15 °W の馬越断層に沿って形成されたと考えられる。この馬越断層を大沢断層や市野瀬集落付近の断層(市野瀬断層)に連続させるためには、直線的な断層を各地で適当に屈曲させる必要がある。

ま と め

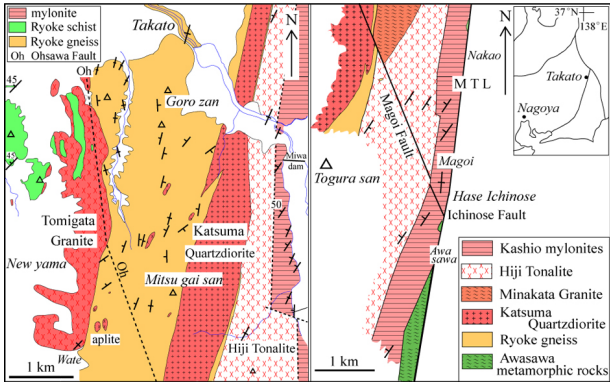
高遠地域の領家変成帯に変形運動が生じて大沢断層が形成された。

その後、白亜紀末期に富県花崗岩や勝間花崗岩が領家変成岩に貫入した。

花崗岩の固結後に馬越断層や市野瀬断層が形成された。

問題の諸断層は見方によっては連続しているように見えるので、

大沢断層が再活動して馬越断層が形成された可能性がある。



キーワード: 領家帯東端部, 三界山, 富県花崗岩, 領家変成岩, 大沢断層, 馬越断層

Keywords: eastern Ryoke belt, Mitsugaisan, Tomigata Granite, metamorphic rocks, Ohsawa Fault, Magoi Fault