

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

¹GSJ, 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 SiO_2 は 61～76wt% の幅を持ち, 平均値 69wt% である。 Al_2O_3 と $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ の平均値はそれぞれ, 15wt% と 0.7 である。シルト岩の SiO_2 は 59～70wt% の幅を持ち, 平均値は 65wt% である。 Al_2O_3 と $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ の平均値はそれぞれ, 17wt%, 1.3 である。砂岩, シルト岩共に Al_2O_3 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 SiO_2 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 ($\text{CIA} = \text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) \times 100$) (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珪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, より珪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珪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ブ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

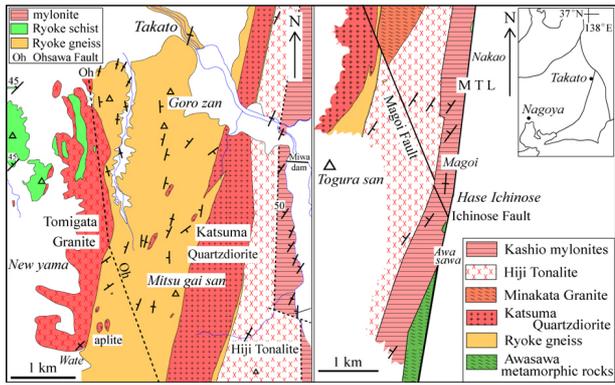
高遠地域の領家変成帯に変形運動が生じて大沢断層が形成された。

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