

Session Oral | T13 [Topic Session] Regional geology and stratigraphy: Progress and Review

📅 Tue. Sep 16, 2025 9:00 AM - 12:00 PM JST | Tue. Sep 16, 2025 12:00 AM - 3:00 AM UTC 🏠 oral room 6(E305)

[3oral601-09] T13. Regional geology and stratigraphy: Progress and Review

Chair: Jun HOSOI (Department of Earth Sciences, Ibaraki University), Takayuki Uchino (Geological Survey of Japan/AIST), Yui KANAZASHI (Hiroshima Univ.), Taqumi TUZINO (Geological Survey of Japan/AIST)

9:00 AM - 9:15 AM JST | 12:00 AM - 12:15 AM UTC

[T13-O-10]

Zircon U-Pb age and formation process of the Tsubonosawa Metamorphic Rock in the Hikami Granites, South Kitakami Belt.

*Takayuki Uchino UCHINO¹, Testuya TOKIWA² (1. Geological Survey of Japan, AIST, 2. Shinshu University)

9:15 AM - 9:30 AM JST | 12:15 AM - 12:30 AM UTC

[T13-O-11]

The Kurosegawa belt (Japan) as a part of pre-Jurassic Nipponides orogen in East Asia: geotectonic significance of Triassic accretionary complex in Choshi

*Yukio ISOZAKI¹, Yukiyasu TSUTSUMI², Naoya IWAMOTO³, Shuro UEDA³ (1. Dept. Earth Sci. & Astron. Univ. Tokyo, 2. Department of Science, National Museum of Nature and Science, 3. Choshi Geopark Promotion Council Office, Choshi-City Board of Education)

9:30 AM - 9:45 AM JST | 12:30 AM - 12:45 AM UTC

[T13-O-12]

Stratigraphy, geological age and depositional process of the Upper Jurassic-Lower Cretaceous Birafu Formation in the Monobe area, Kochi Prefecture, Japan

*Yoshihiro MORINO¹ (1. Pacific Consultants Co., Ltd.)

9:45 AM - 10:00 AM JST | 12:45 AM - 1:00 AM UTC

[T13-O-13]

Reappraisal of stratigraphy of the Tanzawa and the Misaka Mountains, and its collision and accretion (a subsequent report -Zircon age in tuff beds-)

*Tadashi Nishikawa¹, Kanae Shirai¹, Kazutoshi Horiuchi¹, Junko Toyoda¹, Tatsuro Chiba¹ (1. Tanzawa T Research Group)

10:00 AM - 10:15 AM JST | 1:00 AM - 1:15 AM UTC

[3oral601-09-5add]

Break

📌 Highlight 📌 entry

10:15 AM - 10:30 AM JST | 1:15 AM - 1:30 AM UTC

[T13-O-14]

Field occurrence and zircon U-Pb age of Miocene volcanic rocks in the Sai area, western Shimokita Peninsula, Aomori prefecture, Japan

*Yui KANAZASHI¹, Yuji ORIHASHI¹, Mizuha TAKEMORI¹, Hideki IWANO^{2,3}, Sota NIKI⁴, Minoru SASAKI¹, Syu MORIAI⁵, Yoshihiro ASAHARA⁴, Tadashi AMANO⁶, Koji UMEDA¹, Takafumi HIRATA³ (1. Hiroshima Univ., 2. Kyoto FT, 3. Univ. of Tokyo, 4. Nagoya Univ., 5. Sanriku Geopark Promotion Council, 6. J-POWER)

10:30 AM - 10:45 AM JST | 1:30 AM - 1:45 AM UTC

[T13-O-15]

Geology and radiometric ages of the Upper Miocene in the eastern part of Shimokita Peninsula, Aomori prefecture

*Takahiro Nakamitsu¹, Koichi SUTO², Tadashi Miwa³ (1. Tohoku Electric Power, 2. Hanshin Consultants, 3. Dia Nippon Engineering Consultants)

◆ Highlight ◆ entry

10:45 AM - 11:00 AM JST | 1:45 AM - 2:00 AM UTC

[T13-O-16]

Geological Structure of a Newly Discovered Complex Caldera in the Distribution Area of the Ohata Formation from the Pliocene to Early Pleistocene, Shimokita Peninsula: Constraints from Occurrence, Petrological Characteristics, and zircon U–Pb age

*Hayate YOSHIDA¹, Yuji ORIHASHI¹, Minoru SASAKI¹, Yui KANAZASHI¹, Hideki IWANO^{2,3}, Koji UMEDA¹, Tadashi AMANO⁴, Takafumi HIRATA² (1. Hirosaki Univ., 2. Univ. of Tokyo, 3. Kyoto FT, 4. J-POWER)

11:00 AM - 11:15 AM JST | 2:00 AM - 2:15 AM UTC

[3oral601-09-9add]

Break

11:15 AM - 11:30 AM JST | 2:15 AM - 2:30 AM UTC

[T13-O-17]

Stratigraphic relationship and boundary ages of the Miocene Yamanouchi and Motegi Formations, Nakagawa Group, in the Motegi area, Tochigi, Japan

*Jun HOSOI¹, Hinako KOSAKA¹, Hideki IWANO^{2,3}, Tohru DANHARA², Takafumi HIRATA³ (1. Department of Earth Sciences, Ibaraki University, 2. Kyoto Fission-Track Co., Ltd., 3. Geochemical Research Center, The University of Tokyo)

◆ Highlight

11:30 AM - 12:00 PM JST | 2:30 AM - 3:00 AM UTC

[T13-O-18]

[Invited] Basic studies on regional geology and stratigraphy of the Miocene Hokutan Group, Japan

*Toshiki HAJI¹ (1. Geological Survey of Japan, AIST)

Session Oral | T13 [Topic Session] Regional geology and stratigraphy: Progress and Review

📅 Tue. Sep 16, 2025 9:00 AM - 12:00 PM JST | Tue. Sep 16, 2025 12:00 AM - 3:00 AM UTC 🏠 oral room 6(E305)

[3oral601-09] T13. Regional geology and stratigraphy: Progress and Review

Chiar:Jun HOSOI(Department of Earth Sciences, Ibaraki University), Takayuki Uchino(Geological Survey of Japan/AIST), Yui KANAZASHI(Hirosaki Univ.), Taqumi TUZINO(Geological Survey of Japan/AIST)

9:00 AM - 9:15 AM JST | 12:00 AM - 12:15 AM UTC

[T13-O-10] Zircon U-Pb age and formation process of the Tsubonosawa Metamorphic Rock in the Hikami Granites, South Kitakami Belt.

*Takayuki Uchino UCHINO¹, Testuya TOKIWA² (1. Geological Survey of Japan, AIST, 2. Shinshu University)

Keywords : South Kitakami Belt、Tsubonosawa Metamorphi Rock、Hikami Granites、zircon、U-Pb age

壺の沢変成岩は、南部北上帯の基盤の一つである氷上花崗岩類の西側に3 x 10km幅の2つのレンズ岩体として捕獲岩状に分布している。本変成岩は、陸源性碎屑岩を原岩とする黒雲母片麻岩とミグマタイトからなる。本変成岩について、今回、地質調査によって詳細な地質図を作成し、またジルコンのU-Pb年代を測定した。その結果、壺の沢変成岩は岩体の中央部から縁辺部にかけて、片麻岩からミグマタイトに漸移していることが明らかになった。ミグマタイト中のリューコゾームは花崗岩様を呈し、氷上花崗岩類に近づくにつれその割合は増加する。したがって、氷上花崗岩類と壺の沢変成岩の境界付近では、かつて氷上花崗岩類と判定された部分も、実際は薄い片麻岩層を含むミグマタイトであるケースがしばしば認められる。

壺の沢変成岩からは、これまでも幾つか放射年代値が報告されているが、変成年代が450～180 Maとばらついている (Shibata, 1974; Suzuki and Adachi, 1991; Watanabe et al., 1995; Yokoyama et al. 2016)。壺の沢変成岩のほとんどは西側に分布する前期白亜紀花崗岩類 (気仙川岩体) によって接触変成作用を被っており、若い年代値の幾つかについてはそれが影響している可能性もある。本研究では、LA-ICP-MSを用いて、接触変成作用の弱い地域の黒雲母片麻岩及びミグマタイト中の花崗岩質リューコゾームに含まれる碎屑性ジルコンのコアとリムを注意深く年代測定した。その結果、最若クラスター年代は、片麻岩は約470 Ma、リューコゾームは約440 Maという値が得られた。特に、後者の若い年代は、再成長したジルコンリムから得られている。ミグマタイト中のリューコゾームは壺の沢変成岩の原岩が部分溶融したものと考えられ、約440 Maは同変成岩の形成年代を示していると考えられる。一方、片麻岩の約470 Maは原岩に含まれる碎屑性のジルコンが堆積した年代と捉えることができる。すなわち、壺の沢変成岩は、その原岩である陸源性碎屑岩が中期オルドビス紀頃に堆積・形成され、その後、最後期オルドビス紀～最前期シルル紀に上昇してきた氷上花崗岩類によって高温型の広域変成作用を被ったと結論できる。

【引用文献】 Shibata (1974) *Geochem. J.*, 8, 193-207. Suzuki and Adachi (1991) *Geochem. J.*, 25, 357-376. Watanabe et al. (1995) *Geochem. J.*, 30, 273-280. Yokoyama et al. (2016) *Mem. Nat. Mus. Nat. Sci.*, 51, 1-24.

Session Oral | T13 [Topic Session] Regional geology and stratigraphy: Progress and Review

📅 Tue. Sep 16, 2025 9:00 AM - 12:00 PM JST | Tue. Sep 16, 2025 12:00 AM - 3:00 AM UTC 🏠 oral room 6(E305)

[3oral601-09] T13. Regional geology and stratigraphy: Progress and Review

Chiar:Jun HOSOI(Department of Earth Sciences, Ibaraki University), Takayuki Uchino(Geological Survey of Japan/AIST), Yui KANAZASHI(Hirosaki Univ.), Taqumi TUZINO(Geological Survey of Japan/AIST)

9:15 AM - 9:30 AM JST | 12:15 AM - 12:30 AM UTC

[T13-O-11] The Kurosegawa belt (Japan) as a part of pre-Jurassic Nipponides orogen in East Asia: geotectonic significance of Triassic accretionary complex in Choshi

*Yukio ISOZAKI¹, Yukiyasu TSUTSUMI², Naoya IWAMOTO³, Shuro UEDA³ (1. Dept. Earth Sci. & Astron. Univ. Tokyo, 2. Department of Science, National Museum of Nature and Science, 3. Choshi Geopark Promotion Council Office, Choshi-City Board of Education)

Keywords : Kurosegawa belt、 SW Japan、 accretionary complex、 orogenic belt、 detrital zircon、 U-Pb age

The Kurosegawa belt in SW Japan composed of pre-Jurassic subduction-related orogenic products occurs for more than 1000 km from Kyushu to Kanto. The present U-Pb dating of detrital zircons for an undated pre-Cretaceous sandstone (the Atagoyama unit) at Choshi on the east end of Kanto detected the abundant occurrence of Early to Middle Triassic grains with the youngest one with ca. 237 Ma (around the Middle-Late Triassic boundary). The newly recognized Triassic sandstone is correlated with those in the Permo-Triassic accretionary complex of the Kurosegawa belt in SW Japan. This new information revised the location of easternmost Kurosegawa belt at Choshi, ca. 150 km further to the east from the previous recognition. In further northeast, potential candidates for the extension of the Kurosegawa belt include the Paleozoic arc granitoids, blueschists, fore-arc strata, and ophiolite in the South Kitakami and Nedamo belts, and also some Paleozoic remnants (protoliths of Cretaceous schists and some roof pendants) within the Cretaceous granitoids in the Abukuma belt. All these pre-Jurassic orogenic rocks in NE Japan, as well as those in the Sergeevka belt in southern Primorye (Far East Russia), probably have formed a ca. 3000 km-long orogen *Nipponides* through Paleozoic-Triassic subduction-accretion processes along the Panthalassan margin of the Greater South China block, which was composed of South China, East China Sea, Japan, and Khanka-Jiamusi-Bureya.

📅 Tue. Sep 16, 2025 9:00 AM - 12:00 PM JST | Tue. Sep 16, 2025 12:00 AM - 3:00 AM UTC 🏠 oral room 6(E305)

[3oral601-09] T13. Regional geology and stratigraphy: Progress and Review

Chiar:Jun HOSOI(Department of Earth Sciences, Ibaraki University), Takayuki Uchino(Geological Survey of Japan/AIST), Yui KANAZASHI(Hirosaki Univ.), Taqumi TUZINO(Geological Survey of Japan/AIST)

9:30 AM - 9:45 AM JST | 12:30 AM - 12:45 AM UTC

[T13-O-12] Stratigraphy, geological age and depositional process of the Upper Jurassic-Lower Cretaceous Birafu Formation in the Monobe area, Kochi Prefecture, Japan

*Yoshihiro MORINO¹ (1. Pacific Consultants Co.,Ltd.)

Keywords : Birafu Formation、Torinosu-type limestone、Jurassic –Cretaceous boundary

1. はじめに

高知県物部地域（香美市土佐山田～香北町にかけての物部川南方）に分布する美良布層（森野ほか，1989；香西ほか，2004：再定義）は，おもに砂岩，泥岩からなり礫岩や鳥巢式石灰岩を含んでいる．香西ほか（2004）では，碎屑岩（一部凝灰質）から産出した放散虫化石や二枚貝化石などをもとに，この地層の年代をOxfordian～Berriasianとしたことから，ジュラ紀白亜紀境界の地層として注目されている．一方この地層に含まれる石灰岩について，森野（1993）は，当該地域の西の川左岸側斜面上において厚さ約20mの鳥巢式石灰岩を含む碎屑岩－石灰岩層序を記載し，下位の碎屑岩層からの産出化石（植物根，汽水生・浅海生二枚貝類，巻貝類）や石灰岩の岩相やサンゴ・海綿化石などの産出から，この層序は陸域から汽水域を経て浅海域への堆積環境の変化が読み取れ，当時の海進を反映して形成されたものとした．その後近年までの調査で，この西の川流域（河床，左岸側支沢斜面）及び西側に隣接する十字谷流域より，同様の層序をもつ，あるいは同一層準と推定される石灰岩体がいくつか確認されたことから，改めて美良布層の層序を確立し、その年代と形成過程について考察する．

2. 美良布層の層序

美良布層の模式地は，香美市香北町小川の西の川沿いの河床で，層厚は約600mである．岩相より下部，中部，上部，最上部に区分し，層序と香西ほか（2004）で区分された6部層との関係を示す．

下部層：塊状泥岩主体で砂岩，礫岩を含む．礫岩は横方向に層厚が変化することからチャネル性堆積物と考えられる．香西ほか（2004）のA1,A2,A3部層に相当する．

中部層：塊状泥岩，砂岩泥岩互層が主体であるが，石灰岩を2層準挟むことが特徴である．香西ほか（2004）のB1部層に相当する．

上部層：泥岩主体（特に葉理の発達した泥岩，生物擾乱泥岩）で上位に向かって厚層のタービダイト性砂岩が重なり，その上位に砂岩，石灰岩の異地性岩体を含む．香西ほか（2004）のB2部層に相当する．

最上部層：泥岩主体で，香西ほか（2004）のC部層に相当する．

3. 美良布層の堆積環境および形成過程

美良布層はおもに泥岩，砂岩で構成される．泥岩はその堆積構造から，塊状泥岩，葉理の発達した層状泥岩，生物擾乱の発達した泥岩からなる．砂岩はタービダイト性砂岩が主体で，底面には流痕（フルートキャスト）や水平方向の生痕が認められ，平行葉理の発達する

部分もある．構成岩類や堆積構造などから陸棚（外側陸棚）あるいはそれ以深の堆積環境と推定される．

一方で西の川流域の美良布層中には石灰岩を含む地層が3層準認められる．上部層のそれは、産状から異地性岩体とみなされる．これに対し中部層では石灰岩体が2層準認められ、いずれの岩体も下位の碎屑岩と漸移関係にあり、植物片に富む碎屑岩からは、汽水生および浅海生の二枚貝、巻貝を多産する（香西ほか、2004）．森野（1993）の碎屑岩－石灰岩層序における、碎屑岩の岩相変化は、下位より礫岩層、粘土層や炭層、植物根化石を含む砂岩層、汽水生・浅海生二枚貝・巻貝化石を含む砂質泥岩層、そして石灰岩が重なる．さらにこれまでの調査により、この層序の最下部の礫岩は塊状泥岩の上に直接重なることが観察されたことから、その堆積環境の変化は、陸棚域からの急激な海退とそれに続く海進期の陸域（河川）、汽水域そして浅海成石灰岩の形成であると推定される．このことは美良布層形成期間内に大規模な海退－海進が少なくとも2回あったものと位置づけられる．

4. 美良布層の年代

香西ほか（2004）では、本層中の泥岩や酸性凝灰岩などから産出する放散虫化石から、*Kilinora spiralis* 群集帯、*Loopus primitivus* 群集帯、*Pseudodictyomitra carpatica* 群集帯の存在が確認され、下部層をOxfordian～Tithonian,中部層～上部層をBerriasianとし、その上限については最上部層の年代はValanginian後期には及ばないとしている．また、近年碎屑性ジルコンのU-Pb年代測定が行われており（Ikeda et al,2016, 長谷川ほか、2020），得られた年代についても新たに確立した層序をもとに整理する．

参考文献

長谷川遼ほか、2020、地学雑誌、129、397-421.

Ikeda,T.,et al,2016, Mem. Fukui Prefectural Dinosaur Museum 15,33-84.

香西武ほか、2004、大阪微化石研究会誌、no.13、149－165．

森野善広、1993、地質雑、99、173－183．

森野善広ほか、1989、高知大学学術研究報告、38、73－83．

📅 Tue. Sep 16, 2025 9:00 AM - 12:00 PM JST | Tue. Sep 16, 2025 12:00 AM - 3:00 AM UTC 🏠 oral room 6(E305)

[3oral601-09] T13. Regional geology and stratigraphy: Progress and Review

Chiar:Jun HOSOI(Department of Earth Sciences, Ibaraki University), Takayuki Uchino(Geological Survey of Japan/AIST), Yui KANAZASHI(Hirosaki Univ.), Taqumi TUZINO(Geological Survey of Japan/AIST)

9:45 AM - 10:00 AM JST | 12:45 AM - 1:00 AM UTC

[T13-O-13] Reappraisal of stratigraphy of the Tanzawa and the Misaka Mountains, and its collision and accretion (a subsequent report -Zircon age in tuff beds-)

*Tadashi Nishikawa¹, Kanae Shirai¹, Kazutoshi Horiuchi¹, Junko Toyoda¹, Tatsuro Chiba¹ (1. Tanzawa T Research Group)

Keywords : Tanzawa Formation、Misaka Formation、Tuff、Zircon、U-Pb age

南部フォッサマグナ地域は本州弧と伊豆－小笠原弧の衝突帯であり、フィリピン海プレートの北上に伴い、同プレート上の伊豆－小笠原弧を構成していた巨摩、御坂、丹沢、伊豆地塊が本州弧に衝突・付加した過程を陸上で観察される貴重な場と考えられている。その衝突・付加過程にはいくつかのモデルが提唱されており、そのうち代表的なものとして、天野（1986）、Amano(1991)における各地塊の多重衝突説やそれに懐疑的な松田（1989）などがある。

筆者らは長年、主に丹沢山地の層序や構造解析を目的として、丹沢層群中に含まれる凝灰岩層を鍵層に調査を行ってきた。（水上ほか，1991；西川ほか，2016）

今回、丹沢層群中の珪長質凝灰岩層のほか、隣接する御坂層群中の珪長質凝灰岩層についても露頭調査や記載のほか、内部に含まれるジルコン結晶のU-Pb年代測定を行ったので、その報告と既知の年代測定結果や地質報告と比較し、同地域の地質史の一部の考察を行う。本要旨では、現在測定を進めている凝灰岩層中のジルコン結晶のU-Pb年代について判明している内容を取りまとめる。

凝灰岩層および溶岩でジルコンを検出し、U-Pb年代の結果を得た。今回、調査した御坂層群中のうち、大石凝灰岩層で約14Ma、白滝粗粒凝灰岩層で約13Maの値を得た。従来の研究においても、約15-11Maにおいて御坂地域の背弧拡大活動によりバイモーダルな火山活動が生じた（和平凝灰岩等）とされ、その値と調和的である。

丹沢層群については、丹沢地塊がプレート境界に接近時に形成されたと考えるトラフ充填堆積物に、地質層序的に近接すると推測される猿橋凝灰岩層で 7.33 ± 0.24 Ma（西川ほか，2016；白井，2017）、東部寺家層中の凝灰岩ではジルコンのフィッシュトラック年代から 7.46 ± 0.51 Ma（水上ほか，1991）が認められており、丹沢地域北部においては8-7Ma頃には本州弧近隣に存在したと考えられる。

なお、丹沢地域には、本州弧への衝突に伴う引張場に複数のハーフグラabenが発達したことが認められ、その一つの堆積物である長者舎累層は、従来から周囲の地層より若い層準とされてきた。今回、同累層中に堆積構造から水中火砕流と考えられる凝灰岩溶岩層が発見され、ジルコンが認められたことからU-Pb年代を測定したところ、年代決定粒子数は少ないものの約5Maの値が認められた。この値は同地域に分布するトータル岩の年代の範囲でもあり、従来、丹沢地域におけるトータル岩に近い火山岩年代は地蔵平併入岩体など限られていたが、地表に噴出した火山岩からも認められた。

一方で、ジルコンによるU-Pb年代は30-2000Maの外来性ジルコンが含まれる。今回の結果では、①凝灰岩の噴出年代のピークとより幅広い年代の古いジルコンが散在する、②噴出中心に近いほど、分析結果が噴出年代に集中し、遠方に行くほど①に近似する、③噴出年代と古い年代二つにピークが集中する、④噴出年代と古い年代がそれほど散在しない、の4タイプに分かれた。これらのことから、衝突前後の堆積場・後背地および火山活動についての過程を検討した。

本講演では、これらの結果や地質調査の情報をまとめて発表を行う。

[参考文献]

天野一男, 1986. 多重衝突帯としての南部フォッサマグナ, 月刊地球, 8 (10) , 581-585.

Amano.K, 1991. Multiple collision tectonics of the South Fossa Magna in Central Japan. Modern Geol., 15, 315-329.

西川正・堀内一利・千葉達朗・豊田淳子・水上香奈江・下村庸三・水谷のぞみ, 2016. 丹沢山地全体の層序および衝突・付加の再検討, 日本地質学会第123年学術大会, R5-P13.

松田時彦, 1989. 南部フォッサマグナ多重衝突説の吟味. 月刊地球, 11(9), 522-525. 水上香奈江・木沢庸三・水谷のぞみ, 1991. 丹沢山地東部の中新世凝灰岩のK-Ar及びFT年代. 地質雑, 97, 931-934.

白井（水上）香奈江, 2017. 鍵層酸性凝灰岩年代による丹沢衝突史の考察. フィッショントラックニュースレター, 28, 14-16.

📅 Tue. Sep 16, 2025 9:00 AM - 12:00 PM JST | Tue. Sep 16, 2025 12:00 AM - 3:00 AM UTC 🏠 oral room 6(E305)

[3oral601-09] T13. Regional geology and stratigraphy: Progress and Review

Chiar:Jun HOSOI(Department of Earth Sciences, Ibaraki University), Takayuki Uchino(Geological Survey of Japan/AIST), Yui KANAZASHI(Hirosaki Univ.), Taqumi TUZINO(Geological Survey of Japan/AIST)

◆ Highlight ◆ entry

10:15 AM - 10:30 AM JST | 1:15 AM - 1:30 AM UTC

[T13-O-14] Field occurrence and zircon U-Pb age of Miocene volcanic rocks in the Sai area, western Shimokita Peninsula, Aomori prefecture, Japan

*Yui KANAZASHI¹, Yuji ORIHASHI¹, Mizuha TAKEMORI¹, Hideki IWANO^{2,3}, Sota NIKI⁴, Minoru SASAKI¹, Syu MORI⁵, Yoshihiro ASAHARA⁴, Tadashi AMANO⁶, Koji UMEMEDA¹, Takafumi HIRATA³ (1. Hirosaki Univ., 2. Kyoto FT, 3. Univ. of Tokyo, 4. Nagoya Univ., 5. Sanriku Geopark Promotion Council, 6. J-POWER)

【ハイライト講演】 東北日本の中期中新世は引張場と圧縮場が共存したリフト・ポストリフト遷移期であり、背弧海盆火山活動から島弧火山活動へ移行した時期でもある。この研究では佐井地域の地質踏査にもとづく地質図をベースに、火山岩の年代測定・全岩化学分析結果に基づいて引張テクトニクスの継続時期やマグマ成因について議論する。 [※ハイライト講演とは...](#)

Keywords : Shimokita Peninsula、Miocene、Kinpachizawa Formation、Hinokigawa Formation、U-Pb age、subaqueous volcanic rocks

はじめに 青森県は中部～上部中新統がほぼ連続的に産し、火山岩・火砕岩を伴うことから、日本海拡大以降の火山フロントにおけるマグマ変遷を考える上で最も適した地域である（例えば、周藤ほか、1988）。本研究では下北半島西部、佐井地域において地質踏査を行い、新たに地質図を作成した。また、同域に産する流紋岩質火山岩類、貫入岩についてジルコンU-Pb年代測定および全岩化学組成分析を行い年代層序の再検討を行った。

地質概要 下北半島西部の中新統は西岸域中央部に産する先第三系長浜層を取り囲むように分布し、その北部と南部の層序区分について見解が異なっていた（上村、1962；1975；箕浦ほか、1998）。その後、伝法谷ほか（1998）や河野ほか（1998）は放射年代値を加えた中新統の年代層序の再検討を行い、北部の佐井層（上村、1962）とされた中新統を南部の金八沢層と桧川層（上村、1975）にまとめ、下位から金八沢層（Kp）・桧川層（Hg）・大間層（Om）および易国間層（Ik）に区分した。また、Kp・Omは頁岩・泥岩主体で流紋岩質火山岩・火砕岩主体のHgと安山岩質火山岩・火砕岩主体のIkがこれらと指交あるいは漸移関係にあることから、中新統は頁岩・泥岩の堆積場に流紋岩質—安山岩質火山岩・火砕岩の順に堆積したと考えた（伝法谷ほか、1998）。しかしながら、Kp上部は玄武岩質溶岩および玄武岩質貫入岩が卓越しており（例えば、上村、1975）、同域の中新世における火山岩類は玄武岩質—流紋岩質—安山岩質へと変化する。この火山岩類について、テクトニクスの変遷と合わせたマグマ成因の構築はこれまで行われていない。また、Kp・Hgの凝灰岩について約20～15 Maの既報FT年代（伝法谷ほか、1998）があるが、最近、南部のHg中流紋岩質溶岩から有意に若い13.3 MaのジルコンU-Pb年代が報告された（盛合ほか、2024）。このことから、北部のHgについても年代層序の再検討が必要である。

結果と考察 佐井地域におけるHgは北西-南東に流れる古佐井川流域より以北約6 km²の陥没

構造内に分布し、全体的に南西に緩傾斜している。下位のKpとは古佐井川流域を境に高角度不整合または正断層関係で接しており、分布域北東部では不整合の関係にある。分布域北西部では上位のIkに不整合に覆われている。Hgの産状は大部分が流紋岩質水中火山岩類からなり、稀に薄層の酸性凝灰岩を狭有する。流紋岩質ハイアロクラスタイトから 13.318 ± 0.072 Ma (2 σ) のU-Pb年代値が得られ、盛合ほか(2024)が報告した南部HgのU-Pb年代と不確かさの範囲で一致した。Kpの産状は上村(1975)のいう南部の同層上部の産状と類似しており、玄武岩質の溶岩および貫入岩が卓越し、局所的に珪質泥岩が産する。また、本研究では佐井漁港南東部において珪質泥岩の上位に流紋岩質溶岩が産することを新たに見出し、 14.63 ± 0.15 Ma (2 σ) のジルコンU-Pb年代値を得た。本研究で作成した地質図において同流紋岩質溶岩はKp上部に属することから、これがKpの堆積年代の上限を示すと考えられる。Hg, Kp両層には斑晶鉱物組み合わせや斑晶量の異なる流紋岩質貫入岩脈が多数貫入しており、Hgでは玄武岩質貫入岩を伴わない。流紋岩質貫入岩は岩石学的特徴から磯谷型と願掛岩型に大別され、それぞれから 13.440 ± 0.087 Ma (2 σ) , 11.635 ± 0.082 Ma (2 σ) のU-Pb年代値を得た。このことから流紋岩質貫入岩はHgの火成活動期の他に少なくとももう1つの活動期があったことが示唆される。

東北日本の中期中新世は引張場と圧縮場が共存したリフト・ポストリフト遷移期であり(中嶋, 2018), この時期の火成活動は背弧海盆火山活動から島弧火山活動へ移行したとされる(例えば, 吉田ほか, 2020)。佐井地域における中期中新世のテクトニクスは、本研究で得られた堆積構造や層序から少なくともHgの火成活動期まで引張場に置かれ、北西-南東方向の正断層を境に北東-南西方向伸張のハーフグラベンが形成されたと考えられる。

本講演では更なる全岩化学組成データを加え、上述したテクトニクスの変遷に伴うマグマ成因についても考察する予定である。

引用文献 伝法谷ほか, 1998, 日本地質学会第**105**年学術大会講演要旨/河野ほか, 1998, 日本地質学会第**105**年学術大会講演要旨/箕浦ほか, 1998, 青森県の地質/盛合ほか, 2024, 地質雑, **130**, 169-187./中嶋, 2018, 地質雑, **124**, 693-722./周藤ほか, 1988, 地質雑, **94**, 155-172./上村, 1962, 5万分の1図幅 佐井/上村1975, 5万分の1図幅 陸奥川内/吉田ほか, 2020, 地学雑, **129**, 529-563.

🎵 Tue. Sep 16, 2025 9:00 AM - 12:00 PM JST | Tue. Sep 16, 2025 12:00 AM - 3:00 AM UTC 🏠 oral room 6(E305)

[3oral601-09] T13. Regional geology and stratigraphy: Progress and Review

Chiar:Jun HOSOI(Department of Earth Sciences, Ibaraki University), Takayuki Uchino(Geological Survey of Japan/AIST), Yui KANAZASHI(Hirosaki Univ.), Taqumi TUZINO(Geological Survey of Japan/AIST)

10:30 AM - 10:45 AM JST | 1:30 AM - 1:45 AM UTC

[T13-O-15] Geology and radiometric ages of the Upper Miocene in the eastern part of Shimokita Peninsula, Aomori prefecture

*Takahiro Nakamitsu¹, Koichi SUTO², Tadashi Miwa³ (1. Tohoku Electric Power, 2. Hanshin Consultants, 3. Dia Nippon Engineering Consultants)

Keywords : Miocene、Shimokita Peninsula、K-Ar dating、Fission track dating

1. はじめに

青森県下北半島周辺には原子力関連施設が点在し、事業者が地質調査を行っている。このうち、下北半島東部において、中部中新統～上部中新統最下部の蒲野沢層を不整合に覆い、上部鮮新統～下部更新統の砂子又層（浜田層：工藤ほか,2021）に不整合で覆われる地層の存在が認識されている。この地層の下部および中部において *Rouxia californica* 帯の下半部（7.6～6.8Ma；Yanagisawa・Akiba,1998）の珪藻化石群集が産出することが報告されており、事業者は目名層と仮称している（東京電力,2010など）。本稿では目名層の堆積年代データを拡充する目的で放射性年代測定を行ったことからその結果について報告する。

2. 調査地および地質概要

調査地は、目名層が広く分布する青森県下北郡東通村目名周辺とし、目名層の最下部から最上部まで比較的良く露出する目名川ルートおよび目名川南林道ルートにおいて、地層観察および試料採取を行った。目名層は、最下部・中部・上部・最上部に厚い火山碎屑岩やその再堆積物（以下、厚い火砕岩類という）を含み、それらの中にはシルト質細粒砂岩、細粒～中粒砂岩、泥岩、薄い火山碎屑岩が分布し、生物擾乱や生痕化石が認められる。年代測定用の試料は、厚い火砕岩類から採取した（6試料）。年代測定用の試料は、下位の蒲野沢層および上位の砂子又層（浜田層）の「軽石凝灰岩」からも採取した（蒲野沢層2試料、砂子又層（浜田層）1試料）。

3. 年代測定

火砕岩類に含まれるジルコン粒子を対象に、フィッシュン・トラック（FT）法およびウラン-鉛（U-Pb）法によるダブル年代測定を実施した。年代測定は、㈱京都フィッシュン・トラックに依頼し、同位体濃度の測定にはレーザーアブレーションICP質量分析装置を用いた。年代測定の結果を以下に示す。蒲野沢層の最上部からは、 9.5 ± 0.7 Ma（FT；1 σ ）および 9.4 ± 0.1 Ma（U-Pb；2 σ ）が得られ、誤差1 σ の範囲で一致しており、その堆積年代は約9.4Maと考えられる。目名層の最下部からは、 6.4 ± 0.6 Ma（FT；1 σ ）および 7.7 ± 0.1 Ma（U-Pb；2 σ ）が得られ、両年代値は誤差2 σ で考えると7.6Maで重なり、その堆積年代は約7.6Maと考えられる。この年代値は珪藻化石分析結果と矛盾しない。最下部の最上位からは、 5.7 ± 0.5 Ma（FT；1 σ ）および 7.3 ± 0.1 Ma（U-Pb；2 σ ）が得られ、誤差2 σ の範囲で重ならないが、上下の層準から *R. californica* 帯の下半部（7.6～6.8Ma）に対比される珪藻化石群集が報告されており、U-Pb年代が妥当と考えられる。目名層の中部からは、 6.0 ± 1.2 Ma（FT；1 σ ）および 8.5 ± 0.4 Ma（U-Pb；2 σ ）が得られ、両年代値は誤差2 σ で考えると8.4～8.1Maで

重なるが、下位層準で得られた年代値よりも古く、珪藻化石分析結果とも矛盾する。一方、工藤(2020)は、北方の石上山地域に露出している同一層準から、 $7.3 \pm 0.9\text{Ma}$ (FT年代; 1σ) および $7.5 \pm 0.2\text{Ma}$ (U-Pb; 2σ) の年代値を報告しており、これらは誤差 1σ の範囲で一致しており、下位層準の年代を考慮すると、その堆積年代は約 7.3Ma と考えられる。目名層の上部からは、 $10.4 \pm 1.4\text{Ma}$ (FT; 1σ) および $6.8 \pm 0.3\text{Ma}$ (U-Pb; 2σ) が得られ、誤差 2σ の範囲で重ならないが、下位層準の年代を考慮するとU-Pb年代が妥当であり、後述の上位層準の年代を考慮すると、その堆積年代は約 7.1Ma と考えられる。目名層の最上部からは、 $6.6 \pm 1.8\text{Ma}$ (FT; 1σ) および $7.3 \pm 0.3\text{Ma}$ (U-Pb; 2σ) が得られ、誤差 1σ の範囲で一致しており、下位層準の年代を考慮すると、その堆積年代は約 7.0Ma と考えられる。砂子又層（浜田層）下部の軽石凝灰岩からは、 $3.3 \pm 0.5\text{Ma}$ (FT; 1σ) および $3.1 \pm 0.1\text{Ma}$ (U-Pb; 2σ) が得られ、誤差 1σ の範囲で一致しており、その堆積年代は約 3.1Ma と考えられる。

4. まとめ

既往の珪藻化石分析結果と今回の年代測定結果から、目名層の堆積年代は約 $7.6 \sim 7.0\text{Ma}$ と判断される。下位の蒲野沢層との間には200万年程度、上位の砂子又層（浜田層）との間には400万年程度の時間間隙があり、地表踏査で認識されていた不整合関係がより明確なものとなった。

[引用文献]

工藤 崇 (2020) 20万分の1「野辺地」地域に分布する中新統のジルコンU-Pb及びフィッシュョントラック年代. 地質調査研究報告, 71, 481-507.

Yanagisawa, Y. and Akiba, F. (1998) Refined Neogene diatom biostratigraphy for the northwest Pacific around Japan, with an introduction of code numbers for selected diatom biohorizons. Jour. Geol.Soc. Japan, 104, 395-414.

東京電力株式会社（2010）：東通原子力発電所原子炉設置許可申請書

📅 Tue. Sep 16, 2025 9:00 AM - 12:00 PM JST | Tue. Sep 16, 2025 12:00 AM - 3:00 AM UTC 🏠 oral room 6(E305)

[3oral601-09] T13. Regional geology and stratigraphy: Progress and Review

Chiar:Jun HOSOI(Department of Earth Sciences, Ibaraki University), Takayuki Uchino(Geological Survey of Japan/AIST), Yui KANAZASHI(Hirosaki Univ.), Taqumi TUZINO(Geological Survey of Japan/AIST)

◆ Highlight ◆ entry

10:45 AM - 11:00 AM JST | 1:45 AM - 2:00 AM UTC

[T13-O-16] Geological Structure of a Newly Discovered Complex Caldera in the Distribution Area of the Ohata Formation from the Pliocene to Early Pleistocene, Shimokita Peninsula: Constraints from Occurrence, Petrological Characteristics, and zircon U-Pb age

*Hayate YOSHIDA¹, Yuji ORIHASHI¹, Minoru SASAKI¹, Yui KANAZASHI¹, Hideki IWANO^{2,3}, Koji UMEDA¹, Tadashi AMANO⁴, Takafumi HIRATA² (1. Hirosaki Univ., 2. Univ.of Tokyo, 3. Kyoto FT, 4. J-POWER)

【ハイライト講演】 東北日本弧は島弧火山活動期（13.5 Ma以降）のカルデラの宝庫である。この研究は下北カルデラ群を例に地質踏査による産状観察、岩石学的記載・年代測定にもとづいて、複合カルデラの複雑な層序関係の実態・形成史を明らかにするものである [※ハイライト講演とは...](#)

Keywords : Neogene、Shimokita Peninsula、Yagen、Ohata Caldera、Complex Caldera、Pumice tuff

東北日本弧には島弧火山活動期（13.5 Ma以降）に多数のカルデラ群が形成され（吉田ほか，2020），青森県下北半島では鮮新世～前期更新世にかけて5つのカルデラからなる下北カルデラ群が形成された（盛合ほか，印刷中）。その中で薬研地域には根本・箕浦（1999）により鮮新世の大畑カルデラが想定されており，周辺域にはカルデラ噴出物とされる大畑層（OH）（上村・斉藤，1957；上村，1962）が分布している。河野ほか（1998）と伝法谷ほか（1998）は岩相の類似性と得られた放射年代の結果から，OH下位の薬研層（YA）の一部と上位の小目名沢デイサイト（KD）をOHに一括することを提案した（以下，再定義されたものをOH，以前のものを旧OHと表記）（図1）。しかしOHから得られた放射年代値は約5～2 Maと年代幅を持ち，また全域を網羅する詳細な産状記載はまだ行われていない。そこで，本研究では大畑カルデラの地質構造とOHの産状について再検討することを目的とし，大畑～奥薬研地域において地質踏査を行うとともに，採取した火砕岩のジルコンU-Pb年代測定を行った。YA最下部は柱状節理が発達した強溶結のデイサイト質溶結凝灰岩から構成され，その上位を緑色に変質した軽石凝灰岩が覆う。さらに上位にはデイサイト質凝灰岩～溶岩が覆っている。またYAとされるデイサイト溶岩のうち，赤滝周辺と三太郎川下流に産するものは2.2～1.9 MaのK-Ar年代の報告があり（電源開発，2019），大西股沢に産するデイサイト溶岩はYAとされる軽石凝灰岩を覆う。旧OHは乳白色の軽石凝灰岩を主体とし，稀にシルト質～粗粒凝灰岩からなる。大畑川上流，長次郎沢の軽石凝灰岩最下部では黒色ガラス化し冷却クラックが発達した産状が見られ，ゴネ沢の最下部では軽石凝灰岩が基底礫層を挟んで下位の易国間安山岩類を不整合に覆う。葉色沢では平行ラミナが発達した軽石凝灰岩が主体であるが，その上部には最大2 mの巨大軽石の濃集層が見られる。KDは大畑川下流の小目名周辺に

産し、主に溶結凝灰岩からなる。本研究では新たにKDから 3.24 ± 0.08 Ma, 旧OHから 3.05 ± 0.11 Maと 3.01 ± 0.18 MaのジルコンU-Pb年代値を得た。KDと旧OHの分布域と本放射年代の結果から旧OHはKDにアバットしていると考えられる。

本研究による産状記載からも旧OHの一部は浅水域に流入・堆積したことが示唆され、戸田ほか(2011)が報告したように既に形成されていた陥没構造に旧OHが充填したと考えられる。このことは旧OH噴出時には大畑カルデラが形成されていたことになり、新たに旧OHの供給源を見出す必要がある。前述のようにKDは溶結凝灰岩からなり、大畑川左岸では旧OHのラミナが発達した軽石凝灰岩が見られ、その最下部は基底礫層からなる。このことから、小目名地域はKD噴出時(約3.2 Ma)に陸化しており、旧OH噴出時(3.2~2.6 Ma)には少なくとも大畑川左岸が陥没し水面下にあったことになる。広島ほか(1998)による重力異常図では大畑川に沿って東北東-西南西伸長の楕円状を呈する負の重力異常が見られることから、同地域には直径約9 kmの陥没カルデラ(新称:小目名カルデラ)の存在が示唆される(図2a)。大畑川左岸には巨大軽石濃集層が堆積していることから、旧OHの供給源は小目名カルデラ付近と考えられる。

本研究と先行研究(例えば、梅田・檀原, 2008)の結果をまとめると、YAは最下部に溶結凝灰岩を伴う緑色の軽石凝灰岩からなり、噴出年代は4.8~3.6 Maである。これに対し旧OHは乳白色の軽石凝灰岩主体で噴出年代はKDを含めて3.4~2.6 Maである。このことから、YAは大畑カルデラ起源、旧OHとKDは小目名カルデラ起源と考えられ、本研究ではOHを4.8~3.6 Maの薬研部層と3.4~2.6 Maの小目名部層に区分することを新たに提案する(図2b)。上述した産状から、大畑カルデラの活動期には陸域であったが、小目名カルデラの活動期には大畑川左岸が陥没し大畑カルデラ西部では湖水域となっていたと考えられる。約2 Maには小規模なデイサイト溶岩が後カルデラ期噴出物として流出した。

引用文献: 伝法谷ほか(1998)日本地質学会学術大会講演要旨, 電源開発株式会社

(2019)大間原発 敷地の地質・地質構造, 広島ほか(1989)青森県域重力異常図, 河野ほか(1998)日本地質学会学術大会講演要旨, 小林・水上(2012)日本第四紀学会講演要旨集, 根本・箕浦(1999)月刊地球, 盛合ほか(印刷中)地質雑, 戸田ほか(2011)日本地質学会学術大会合同学術大会講演要旨, 上村(1962)図幅, 上村・斉藤(1957)図幅, 梅田・檀原(2008)岩石鉱物科学, 吉田ほか(2020)地学雑誌

	(1)	(2)
完新世	第四紀噴出物	第四紀噴出物
更新世	小目名沢ディサイト(KD)	大畑層(OH)
鮮新世	大畑層(旧OH)	大畑層(OH)
	易国間安山岩類	易国間安山岩類
中新世	薬研層(YA)	大間層
	松川層	松川層
	金八沢層	金八沢層

図1 下北半島西部における新第三系の年代層序

(1)上村・斉藤(1957)；上村(1962)を一部改変，(2)伝法谷ほか(1998)を簡略化

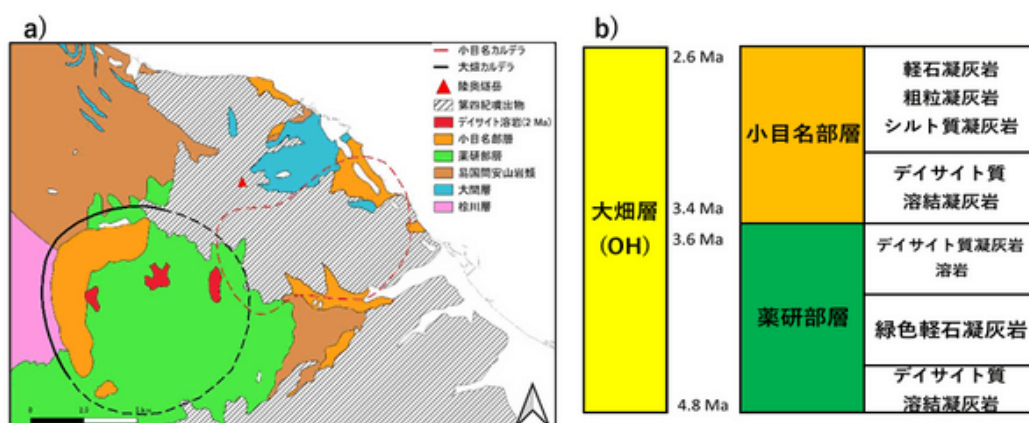


図2 a)推定される複合カルデラと地質分布図，b)新たに定義した大畑層の年代層序図

Session Oral | T13 [Topic Session] Regional geology and stratigraphy: Progress and Review

📅 Tue. Sep 16, 2025 9:00 AM - 12:00 PM JST | Tue. Sep 16, 2025 12:00 AM - 3:00 AM UTC 🏠 oral room 6(E305)

[3oral601-09] T13. Regional geology and stratigraphy: Progress and Review

Chiar:Jun HOSOI(Department of Earth Sciences, Ibaraki University), Takayuki Uchino(Geological Survey of Japan/AIST), Yui KANAZASHI(Hirosaki Univ.), Taqumi TUZINO(Geological Survey of Japan/AIST)

11:15 AM - 11:30 AM JST | 2:15 AM - 2:30 AM UTC

[T13-O-17] Stratigraphic relationship and boundary ages of the Miocene Yamanouchi and Motegi Formations, Nakagawa Group, in the Motegi area, Tochigi, Japan

*Jun HOSOI¹, Hinako KOSAKA¹, Hideki IWANO^{2,3}, Tohru DANHARA², Takafumi HIRATA³ (1. Department of Earth Sciences, Ibaraki University, 2. Kyoto Fission-Track Co., Ltd., 3. Geochemical Research Center, The University of Tokyo)

Keywords : Miocene、U-Pb、Zircon、Tanakura Fault Zone、Opening of the Sea of Japan

栃木県茂木町周辺に分布する中川層群山内層と茂木層については、その層序関係と年代が明確になっていない。しかし、両層の年代層序の解明は栃木～茨城県にかけての前弧側地域における日本海拡大時のテクトニクスの議論に重要なデータとなる。本研究では野外地質調査及びジルコンU-Pb年代測定によって、山内層と茂木層の境界年代とその層序関係について検討した。野外地質調査の結果からは、山内層と茂木層は時間ギャップがないことが考えられた。また、茂木層下部の珪長質火山砕屑岩から約17 MaのジルコンU-Pb年代値が得られた。これらの結果から、山内層と茂木層の境界に地質学的な時間ギャップはほとんど無いものと考えられ、その境界年代は17 Ma頃であったと考えられる。茂木層の珪長質火山砕屑岩の年代は、調査地東方の棚倉断層帯沿いに分布する珪長質火砕岩と一致する。両者が同一起源ならば、17 Ma頃に棚倉断層帯西側の足尾帯分布地域で大規模な珪長質火山活動が生じた可能性を示唆する。

📅 Tue. Sep 16, 2025 9:00 AM - 12:00 PM JST | Tue. Sep 16, 2025 12:00 AM - 3:00 AM UTC 🏠 oral room 6(E305)

[3oral601-09] T13. Regional geology and stratigraphy: Progress and Review

Chiar:Jun HOSOI(Department of Earth Sciences, Ibaraki University), Takayuki Uchino(Geological Survey of Japan/AIST), Yui KANAZASHI(Hirosaki Univ.), Taqumi TUZINO(Geological Survey of Japan/AIST)

◆ Highlight

11:30 AM - 12:00 PM JST | 2:30 AM - 3:00 AM UTC

[T13-O-18] [Invited] Basic studies on regional geology and stratigraphy of the Miocene Hokutan Group, Japan

*Toshiki HAJI¹ (1. Geological Survey of Japan, AIST)

【**ハイライト講演**】 山陰地域は前世紀後半以降、研究の進展が乏しい典型的な日本のフィールド事情を示す地域である。羽地氏は同地域において約10年間にわたり稠密な野外調査を実施し、小地域の研究成果を着実に積み重ねるとともに、それらの成果を基に前世紀末に提示された堆積盆発達史の精緻化を目指している。本講演では、今後のフィールド研究のモデルとなることを期待し、羽地氏の山陰地域における研究事例を紹介いただく。 [※ハイライト講演とは...](#)

Keywords : basin development、geological mapping、Japan Sea opening、Tectonics、Tottori Group

本発表では、山陰東部（鳥取県東部～兵庫県北部）に分布する中新統北但層群において、発表者がこれまで約10年間実施してきた地域地質・層序学的研究事例の紹介と残る課題の整理を行う。

北但層群は、1960年頃に層序の全体像が提案され、1990年頃に日本海拡大時のグラーベン埋積層とみなされた地質体である。この層序と構造発達史は長らく踏襲されてきたが、いずれも広域概要を示したもので、岩相層序と地質構造の詳細は未解明であった。2000年頃以降、日本海周辺の中新統堆積盆では年代測定や構造解析、古地磁気測定などの研究が実施され、日本海拡大のテクトニクス論に一定の進展があった。しかし北但層群では、基礎的な地質情報の理解が遅れているために発展的研究はほとんど行われていなかった。

北但層群の理解に向けて、発表者は地質図作成を主とした研究を展開してきた。研究地域は同層群の分布域南部及び西部である。これまでの主要な成果として、岩相層序の整理・堆積年代の制約・堆積盆縁辺部の構造把握・応力史の見直しが挙げられる。

岩相層序の整理では、北但層群と区別されていた鳥取層群を北但層群の基本層序に組み込んだ。

堆積年代の制約では、ジルコン年代測定により岩相層序に強い年代制約を与えた。既存研究の見解と比べ、各層の堆積年代が100万年程度古いことと、堆積盆北部と南部における海進時期に数10万年の差があることが明らかとなった。鮮新統と考えられていた陸成層が中部中新統と判明した例もある。

堆積盆縁辺部の構造把握では、主要な碎屑岩分布域の縁辺に正断層が実在し、一部が堆積同時性断層であることを示した。断層の卓越方向や傾斜方向には地域的な傾向が認められ、一連のグラーベンを構成していた可能性が高い。一方で、既存研究で断層関係と想定された境界が不整合関係と判明した例もあり、従来の堆積盆発達史論の危うさが指摘された。

応力史の見直しでは、詳細な露頭調査と3次元応力解析法の導入により応力史が改められ

た．北但層群の岩脈は日本海拡大に関連した引張応力場とその後の圧縮場を示すとされていたが，これが支持されないことを示した．

残る課題のうち堆積盆発達史の鍵を握るのは，北但層群北部の層序と地質構造である．これもまた緻密な地域地質・層序学的研究を実施する他なく労力のかかる課題であるが，これらがなされれば堆積盆の形成及び埋積過程の全容が明らかになり，発展的研究の礎となると期待される．