

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 3 日現在

機関番号：13201

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25400484

研究課題名(和文) 日本列島を形成した弧 - 海溝系の進化：碎屑性ジルコン年代の時空分布から

研究課題名(英文) Evolution of the arc-trench system that assembled the Paleo-Mesozoic rocks of Japan: Insights from detrital-zircon-age spectra

研究代表者

大藤 茂 (Otoh, Shigeru)

富山大学・大学院理工学研究部(理学)・教授

研究者番号：60194221

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：国内古～中生界の碎屑性ジルコン年代と世界の火成岩の年代(文献調査)から、後背地と日本列島形成過程を解明した。結果は次の通り。

中部古生界はどれも中～新原生代ジルコンをもつ多峰型年代分布をなし、後背地は Gondwana 大陸と解釈された。ペルム系はほぼペルム紀ジルコンのみを含み、大陸から分離した島弧環境を示唆する。その後の、上部ペルム系～中部ジュラ系は原生代ジルコンを含み、ペルム紀島弧の北東アジアへの癒合を示唆する。東北日本の下部白亜系は、古原生代のジルコンに乏しく韓半島の火成活動静穏期(158-110 Ma)のジルコンを多く含むため、日本の太平洋側の地質体は南下して南中国沿岸へ移動したと見られる。

研究成果の概要(英文)：Paleo-Mesozoic tectonic development of proto-Japan is discussed from detrital-zircon-age spectra and a review of the zircon age of igneous rocks in the world.

The Middle Paleozoic sandstone, having Meso- to Neoproterozoic zircons, was mostly deposited along a Gondwana margin. The Permian sandstone, having only coeval zircons, was likely deposited in an island-arc setting. Supply of Paleoproterozoic zircons from North China started in Late Permian-Middle Jurassic times. Thus, Gondwana-derived separate island arcs seem to have successively amalgamated to the North China margin.

The Lower Cretaceous of NE Japan contained certain amounts of coeval zircons. The Early Cretaceous igneous rocks are limited along the eastern coast of South China and in some extensional basins of Central Asia. Combining paleobiogeographic data, I interpret that these Lower Cretaceous beds were deposited along the South China coast, suggesting that the part of NE Asia moved relatively southward along the coast.

研究分野：地史学，構造地質学及びテクトニクス

キーワード：地史 後背地解析 ウラン - 鉛年代 ジルコン 日本列島 古生代 中生代 テクトニクス

1. 研究開始当初の背景

(1) 日本列島形成史に関する定説

従来、日本列島の付加体群は、アジア大陸東縁の固定された沈み込み帯で徐々に成長したとされてきた。また、西南日本内外帯に共通して見られる先白亜紀各時代の付加体は、地下で連続する1枚の板状地質体と見られるのが定説である(磯崎・丸山, 1991など)。

(2) 申請者の予察的研究結果

申請者は従来、層序学、古生物地理学、及び構造地質学的な観点と、ロシア、中国、韓国、モンゴルなど、近隣諸国の研究結果から、上記定説とは異なる、複数回の横すべり運動を重視した日本列島形成史モデルを提示してきた(Otoh and Yanai, 1996; 大藤・佐々木, 1998; Otoh et al., 1999など)。

申請者はまた、主に西南日本のペルム紀~白亜紀付加体に含まれる碎屑性ジルコンの年代分布の調査を始めていた(大藤ほか, 2010; 高地ほか, 2011)。その結果、従来の付加体成長モデルにいくつかの変更を迫る知見が得られ、付加体の受け皿となる火成弧の性質も判明し始めた。主要な知見を以下に列記する:

西南日本内・外帯を問わず、ペルム紀付加体中の碎屑性ジルコンは、大部分280~250 Maの年代をもち、ペルム紀付加体が大陸から離れた島弧に付加したことを示す。これは、古原生代ジルコンを80%以上含む韓国(北中国地塊)のペルム系(Lee et al., 2012)と大きく異なる。

西南日本内帯のジュラ紀付加体中の砂岩は、古原生代のジルコン粒子を多量に含み、北中国地塊と連続した陸弧に付加した可能性が大きい。大局的には、ペルム紀からジュラ紀にかけて、島弧が大陸に衝突する事件が起こったものと見られた。

以上の様な日本列島形成史の萌芽的モデルを完成させるために、碎屑性ジルコン年代分布をデータベース化しようと発想した。

2. 研究の目的

(1) 碎屑性ジルコン年代データベース作成

本研究の第一の目的は、日本列島先後期白亜紀地質体中の碎屑性ジルコン年代分布のデータベースを完成させることである。研究期間内で調査対象とする地質体は、(1) 西南日本の先ペルム紀付加体(三郡変成岩類蓮華帯)、(2) 東北日本の付加体(根田茂帯、桐内ユニット、北部北上帯)及び(3) 日本全国の陸成~浅海成層からなる地質体(飛騨外縁帯、舞鶴帯、南部北上帯、黒瀬川構造帯; 以下“非付加体”と呼ぶ)である。

上記データベースから、各地質体の後背地が判明し、地質体間の相対的位置関係を議論できるようになると期待される。例えば以下のようなことが明らかになってくるものと考

える。

先ペルム系中のジルコンは、ペルム紀には大陸から離れていた島弧の、より古い進化史を明らかにする。日本列島を構成するペルム紀島弧の要素が、より古い時代から海洋性島弧をなしていたのか、陸弧から分離したものなのか。また、後者の場合、どの大陸に連続する陸弧だったのか。碎屑性ジルコンの年代分布から、可能性が一つに絞られると考えている。

日本全国の、異なる“非付加体”中のジルコン年代分布を比較することで、これらの地質体が同一の進化史をたどった板状の単一地質体に含まれるのか(例えば磯崎・丸山, 1991)、相対的な変位を経て現在の位置に並置したと考えざるを得ないか(例えばOtoh and Yanai, 1996)が解明される。

付加体は、現在隣接する“非付加体”に対して付加したものと漠然と考えられている。例えば、根田茂帯や北部北上帯の付加体は、その南西側に隣接する南部北上帯に対して付加したと仮定される。付加体と“非付加体”の同年代の砂岩に含まれる碎屑性ジルコンの年代分布を比較することで、上記の仮定が正しいか、付加体と“非付加体”の間の変位も加味したより複雑な構造発達史を考える必要があるかが解明される。

(2) テクトニクス・モデルの提示

本研究の第二の目的は、上の様に完成したジルコン年代分布のデータベースを、これまで蓄えた古生物地理学等の研究成果と総合して、日本列島を形成した弧-海溝系の進化過程に関するテクトニクス・モデルを提示することである。古生物地理学のデータは、日本の“非付加体”と各大陸の同時代層との近縁性を明らかにするが、定性的で曖昧さを含むものであった。碎屑性ジルコンの年代分布は、定量性をもち、上記の曖昧さを解消するデータとなる。

3. 研究の方法

(1) 碎屑性ジルコンの年代測定

名古屋大学環境学研究科及び東京大学地震研究所設置のLA-ICPMS(レーザー照射型誘導結合プラズマ質量分析計)で、砂岩より抽出した碎屑性ジルコンの年代を測定する。Vermeesch (2004)の基準より、砂岩1試料あたりジルコン150粒子を測定し、 $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 年代と $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ 年代の比が0.9~1.1となるコンコダントなデータが117組以上残るようにした上で、ジルコン年代分布を議論する。

(2) 測定の順序

測定の順序として、南部北上帯に残されるシルル~下部白亜系(3.5億年分)の連続層序(Kawamura et al., 1990)で標準となるジルコン年代分布変化を解明し、他の地帯については南部北上帯と比較して位置づけを

議論することとした。

(3) 碎屑性ジルコン年代データの統計処理

複数の砂岩試料の碎屑性ジルコン年代分布を比較する場合、一般に、ヒストグラムのピーク位置が合う合わないといった半定量的な評価に留まることが多い。コルモゴロフ-スミルノフ検定という定量的検定法もあるが、データの標準化等がやや面倒という難がある。碎屑性ジルコン年代分布は定量的なデータであるため、試料間の近縁性を定量的に見積もる簡便な手法を開発したい。

(4) 世界各地の火成岩のジルコン年代調査

碎屑性ジルコン年代分布から後背地解析を行うためには、ジルコンの初生的供給源である火成岩の年代と分布を知る必要がある。まずは、想定される後背地であるアジア大陸東縁部を対象に詳細な文献調査を行い、火成岩試料の採取地点（緯度・経度）とジルコン年代を Google Earth 上で俯瞰できるように、kmz 形式のデータベースを作成する。

【ここまでの引用文献】

磯崎・丸山, 1991, 地学雑誌, 100, 697- / Kawamura et al., 1990, *Pre-Cretaceous Terranes of Japan*, 249- / Lee et al., 2012, *J. Geol. Soc. Korea*, 48, 93- / 大藤・佐々木, 1998, 地質学論集, no. 50, 159- / Otoh et al., 1999, *Gondwana Dispersion and Asian Accretion*, 89- / Otoh, S. and Yanai, S., 1996, *The Tectonic Evolution of Asia*, 401- / Vermeesch, P., 2004, *Earth Planet. Sci. Lett.*, 224, 441- .

4. 研究成果

(1) 火成岩のジルコン年代調査

約 200 の文献から、アジア大陸東縁の火成岩の年代分布図を作成した。紙数の関係上詳細は記せないが、地域毎に火成岩の年代組合せが異なることを確認した。

(2) 碎屑性ジルコン年代データの統計処理

平成 28 年度に入り、本研究で得た多数のデータを用いた統計処理手法が開発できた。別途公表する予定である。

(3) 碎屑性ジルコンの年代測定

年代分布パターン

全体を概観すると、以下の 6 つの年代分布パターンが識別された。

タイプ U: 堆積年代付近の単峰型分布。大陸からの碎屑物供給が妨げられた島弧的環境が示唆される。

タイプ M1: 堆積年代付近、500 Ma、900 Ma にピークをもつ多峰型分布。上記(1)より、中国東北部～ロシア南東部のハンカ、ブレヤ、佳木斯地塊が後背地と判断される。

タイプ M2: 堆積年代付近(多くは 400-450 Ma)

の大きなピークと原生代全体にわたる小ピーク群から成る多峰型分布。グレンヴィル期(中生代後半)とパン・アフリカ期(新原生代)の造山運動を記録する Gondwana 大陸が後背地と判断される。

タイプ M3: 主にペルム～ジュラ紀の複数のピークから成る多峰型分布。同時期の火成岩が広く分布し、先カンブリア時代の岩石に乏しい中国東北部または福建省西部～広東省東部が後背地と推定される。

タイプ B: 堆積年代付近と 1,800～2,000 Ma にピークをもつ二峰型分布。広範にトランス・ハドソン期(古原生代)の造山運動を記録する北中国地塊が後背地と判断される。国外に目を向けると、特に朝鮮半島の中古生界砂岩にこのタイプのものが多い。

タイプ K: 韓国の火成活動静穏期(110-158 Ma)のジルコンを 10% 超含むもの。この時期の火成岩類は北中国地塊や中国東部の海岸沿いにはほとんど見られないため、南中国地塊が後背地と判断される。

南部北上帯

南部北上帯の浅海成シルル～下部白亜系連続層序から 22 層を選び、碎屑性ジルコンのウラン-鉛年代を測定した結果、日本列島の標準となる碎屑性ジルコン年代分布の推移が示された。シルル～下部石炭系はタイプ M2 の多峰型年代分布をなし、古生物地理的条件を考慮すると、Gondwana 大陸北東部からのジルコン供給を示唆した。ペルム～下部ジュラ系は、1 試料以外タイプ U であった。中部ジュラ～下部白亜系は、タイプ B であるが古原生代のピークが低かった。南部北上帯には前期石炭紀リフティングを示唆するバイ・モーダル火山活動の痕跡が見られること、石炭紀に Gondwana は南下・寒冷化したことも考慮すると、本連続層序を堆積した南部北上古陸は、シルル～前期石炭紀に位置した Gondwana 大陸北東縁辺から前期石炭紀に分離し、ペルム～前期ジュラ紀には大陸からの碎屑物供給が妨げられた島弧として挙動し、中期ジュラ紀以降は北中国地塊からジルコンが供給される大陸縁に癒合したと見られる。

根田茂帯

根田茂帯はデボン紀の綱取ユニットとペルム～三畳紀の滝ノ沢ユニットからなる。綱取ユニットの砂岩はタイプ M2 で、滝ノ沢ユニットの砂岩はタイプ U (330-245 Ma) に集中)であった。いずれも南部北上帯の同時代砂岩と類似するため、根田茂帯は南部北上古陸縁辺に形成された付加体と解釈される。

北部北上帯

北部北上帯の中期ジュラ紀付加体の砂岩は、いずれもタイプ B であった。一方、付加体を被覆する下部白亜系小本層及び原地山層はタイプ K となり、中国北半部～朝鮮半島には乏しく広東省海岸沿いに多い 140 Ma 台のジルコンを有意に含んだ。タイプ B の中期ジュラ紀付加体の砂岩は、北中国地塊(現朝

鮮半島を含む)を後背地とした蓋然性が高く、タイプKの小本層・原地山層は、小本層に南中国～マレー半島を特徴づける領石型植物群が含まれることも考慮すると、南中国の現広東省付近を後背地とした蓋然性が高い。中期ジュラ紀付加体は、前期白亜紀に大陸縁に沿って南下したものと見られる。

手取層群の下部白亜系

飛騨帯～飛騨外縁帯の基盤岩類を覆う中部ジュラ～下部白亜系を手取層群と呼ぶ。その内の下部白亜系については、いずれの分布域でも堆積年代が120 Ma以前であることがほぼ確認された。手取層群の下部白亜系は、白山区(福井～石川県)ではタイプBの年代分布を、神通区(富山県～岐阜県北部)はタイプM3の年代分布をそれぞれ示した。手取層群は現在より数度高緯度のアジア大陸縁で堆積し、白山区へは現朝鮮半島からの河川が、神通区へは現中国東北部からの河川が、それぞれ砕屑物を供給したものと解釈した。

飛騨外縁帯

上部デボン系呂瀨層はタイプM2で、新原生代火成岩類を産する Gondwana 大陸北東部からのジルコン供給を示唆した。中部ペルム系森部層、上部ペルム系本戸層、及び下部三畳系芦谷層は、いずれもタイプUであった。中部三畳系大谷層の安山岩質粗粒砂岩は、またタイプM2に戻った。これらの層が本来連続層序をなしていたと仮定すると、飛騨外縁古陸は、後期デボン紀に位置した Gondwana の大陸縁から分離し、中部ペルム～前期三畳紀には大陸からの砕屑物供給が妨げられた島弧として挙動し、中期三畳紀以降は癒合した Gondwana 由来の地塊から成るアジア大陸の一部、恐らく中央アジア造山帯の縁辺部に位置したと見られる。

蓮華帯

三郡変成帯の内、300 Ma 前後の K-Ar 年代をもつ高圧変成岩類分布域を蓮華帯と呼ぶ。蓮華帯の砂質片岩は概ねタイプM2の年代分布を示す。一方、蓮華帯の変成岩類を不整合に覆う下部ジュラ系(例:豊浦層群)は、古原生代のピークがやや低いタイプBの年代分布を示す。南部北上帯や飛騨外縁帯と同様に、Gondwana 大陸縁で形成された蓮華帯の変成岩類は、その後 Gondwana から分離・漂移して、前期ジュラ紀には北中国地塊縁辺に接合したものと解釈した。

舞鶴帯、超丹波帯

両帯ともペルム系はタイプUであったが、三畳系には差異が見られた。超丹波帯の三畳系は、引き続きタイプUであった。一方、舞鶴帯の下～中部三畳系夜久野層群と上部三畳系難波江層群はタイプM1となり、ハンカ、ブレヤ、佳木斯地塊が後背地であったと見られる。

秋吉帯

秋吉帯でも、付加体の中～後期ペルム紀砂岩はタイプUであった。一方、付加体を不整合で覆う上部三畳系美禰層群や成羽層群は、

古原生代ジルコンを70～85%も含むタイプBであった。中～後期ペルム紀に付加体を形成した島弧が、三畳紀に北中国地塊の現朝鮮半島付近に衝突したものと見られる。朝鮮半島はペルム紀火成岩に乏しく三畳紀火成岩に富む事実も、上記解釈と調和的である。

丹波・美濃帯

京都市北西部や伊吹山東方の前期ジュラ紀砂岩にタイプM1が見られたほかは、タイプBの砂岩が卓越した。全体的に、北中国地塊縁辺で形成されたジュラ紀付加体から成ると見られる。

北部秩父帯

ペルム紀付加体の砂岩はタイプUまたはタイプM1であったが、ジュラ紀付加体の砂岩は概ねタイプBであった。前者はハンカ、ブレヤ、佳木斯地塊縁辺で、後者は北中国地塊縁辺でそれぞれ形成された付加体と解釈される。

黒瀬川構造帯

ペルム～中部三畳系砂岩はタイプUで、上部三畳系～上部ジュラ系砂岩はタイプBが卓越した。これらが本来連続層序をなしていたと仮定すると、秋吉帯と同様に、ペルム紀の島弧が三畳紀中葉に北中国地塊の現朝鮮半島付近に衝突したものと解釈される。

南部秩父帯

中期ジュラ紀付加体の砂岩は全てタイプBであるが、後期ジュラ紀、特にオックスフォードリアンの砂岩はタイプM3となった。この時期に、後背地の急変があったものと考えられる。

(4) テクトニクス・モデルの概要

紙数の関係上詳細な記述は別途公表するが、現在把握している限りの日本列島形成モデルは以下の通りである。

南部北上帯、根田茂帯、及び飛騨外縁帯の中部古生界と蓮華帯変成岩類は、概ね Gondwana 大陸縁で形成されたものと考えられる。

日本列島各地のペルム系は、概ねタイプUの年代分布を呈し、大陸からの砕屑物が供給されない場所、恐らく島弧で堆積したものと考えられる。南部北上帯、根田茂帯、及び飛騨外縁帯のジルコン年代記録は、Gondwana 縁辺から小地塊が分裂して、大陸から離れた島弧になったことを示すと理解される。

後期ペルム紀(北部秩父帯)、前期～中期三畳紀(舞鶴帯夜久野層群)、後期三畳紀(秋吉帯、黒瀬川帯)、前期ジュラ紀(蓮華帯豊浦層群)、中期ジュラ紀(南部北上帯)と、再び大陸からのジルコン供給を示す砂岩が見られるようになる。ペルム紀の島弧的地塊が、徐々に原アジア大陸の中央アジア造山帯～中国東北部～北中国地塊へと癒合したものと考えられる。

後期ジュラ紀には、北部北上帯の層序や、南部秩父帯の付加体で、急激な後背地の変化が認められる。特に北部北上帯での変化は、Otoh and Yanai (1996)にある通り、癒合し

た地塊の内大洋側に位置したものが大陸縁に沿って南方へ移動するという、地質体の再配列を示すものと解釈した。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計4件)

1. Okawa, H., Shimojo, M., Orihashi, Y., Yamamoto, K., Hirata, T., Sano, S., Ishizaki, Y., Kouchi, Y., Yanai, S., and Otoh, S., 2013, Detrital zircon geochronology of the Silurian-Lower Cretaceous continuous succession of the South Kitakami Belt, Northeast Japan. *Memoir of the Fukui Prefectural Dinosaur Museum*, no. 12, 35-78.

【査読あり】

<http://www.dinosaur.pref.fukui.jp/archive/memoir/memoir012-035L.pdf>

2. Kawagoe, Y., Mori, N., Sano, S., Orihashi, Y., Yamamoto, K., Ishizaki, Y., Kouchi, Y., and Otoh, S., 2013, Evidence for Late Permian-Triassic volcanism in the Hida Gaien Belt, Southwest Japan: New U-Pb ages from the Motodo, Ashidani, and Otani formations. *Memoir of the Fukui Prefectural Dinosaur Museum*, no. 12, 17-33. 【査読あり】

<http://www.dinosaur.pref.fukui.jp/archive/memoir/memoir012-035L.pdf>

3. 佐野晋一・後藤道治・成田貴人・脇本晃美・大藤 茂, 2013, 福井県大野市大納地域からの後期ジュラ紀アンモノイドの産出と九頭竜地域手取層群の対比再検討. 福井県立恐竜博物館紀要, no. 12, 1-16. 【査読あり】

<http://www.dinosaur.pref.fukui.jp/archive/memoir/memoir012-001.pdf>

4. Tsukada, K., Nakane, Y., Yamamoto, K., Kurihara, T., Otoh, S., Kashiwagi, K., Chuluun, M., Gonchigdorj, S., Nuramkhaan, M., Niwa, M., Tokiwa, T., 2013, Geological setting of basaltic rocks in an accretionary complex, Khangai-Khentei Belt, Mongolia. *Island Arc*, **22**, 227-241. 【査読あり】 doi: 10.1111/iar.12028

〔学会発表〕(計27件)

1. 高地吉一・折橋裕二・山本鋼志・大藤 茂, 碎屑性ジルコン年代分布およびK-S検定を用いた三郡変成帯・蓮華変成岩類の後背地推定の試み 2015年度日本地球化学会年会 2015年9月16日 横浜国立大学常盤台キャンパス(神奈川県・横浜市).

2. 池田拓司・原田拓也・高地吉一・大藤 茂・山本鋼志, 高知県物部地域および徳島県勝浦地域の秩父累帯下部白亜系における碎屑性ジルコン U-Pb 年代分布. 日本地質学会第 122 年学術大会, 2015 年 9 月 12 日, 信州大学長野キャンパス(長野県・長野市).

3. 長田充弘・横川実和・高地吉一・大藤 茂・山本鋼志, 三波川変成岩類に関連する地質単元のジルコン U-Pb 年代. 日本地質学会第 122 年学術大会, 2015 年 9 月 12 日, 信州大学長野キャンパス(長野県・長野市).

4. Otoh, S., 2015, Mesozoic assembly and rearrangement of proto-Japan: Insights from paleobiogeography and detrital-zircon-age spectra. 122nd Annual Meeting of the Geological Society of Japan (Invited Speaker), Sep. 12, 2015, Shinshu Univ. Nagano Campus (Nagano).

5. 原田拓也・高地吉一・山本鋼志・大藤 茂, 東北日本, 北部北上帯下部白亜系の年代論と構造発達史. 日本地球惑星科学連合 2015 年大会, 2015 年 5 月 27 日, 幕張メッセ(千葉県・千葉市).

6. 長田充弘・高地吉一・横川実和・山本鋼志・大藤 茂, 長崎変成岩類および関連する地質単元からのジルコン U-Pb 年代. 日本地球惑星科学連合 2015 年大会, 2015 年 5 月 27 日, 幕張メッセ(千葉県・千葉市).

7. 池田拓司・原田拓也・高地吉一・山本鋼志・大藤 茂, 西南日本, 秩父~四万十帯下部白亜系の碎屑性ジルコン U-Pb 年代分布. 日本地球惑星科学連合 2015 年大会, 2015 年 5 月 27 日, 幕張メッセ(千葉県・千葉市).

8. 大藤 茂・高地吉一・原田拓也・池田拓司・折橋裕二・山本鋼志, 碎屑性ジルコン年代分布による日本列島ジュラ~白亜系の後背地解析. 日本地球惑星科学連合 2015 年大会, 2015 年 5 月 27 日, 幕張メッセ(千葉県・千葉市).

9. 高地吉一・上田哲也・池田拓司・原田拓也・山本鋼志・大藤 茂, 碎屑性ジルコン年代分布から見た超大陸パンゲア北東部の前期中生代発達史. 日本地球惑星科学連合 2015 年大会, 2015 年 5 月 27 日, 幕張メッセ(千葉県・千葉市).

10. 上田哲也・大藤 茂・藤本辰弥・高地吉一・山本鋼志, モンゴル中北部の付加体形成過程とその起源. 日本地球惑星科学連合 2015 年大会, 2015 年 5 月 27 日, 幕張メッセ(千葉県・千葉市).

11. 大藤 茂, 碎屑性ジルコン年代分布から見た日本及びモンゴルの先新生代地史. 2014 年度日本地球化学会年会(招待講演), 2014 年 9 月 18 日, 富山大学五福キャンパス(富山県・富山市).

12. 内野隆之・大藤 茂, 根田茂帯/北部北上帯境界地帯から得られたペルム紀~三疊紀ジルコンの意義. 日本地質学会第 121 年学術大会, 2014 年 9 月 15 日, 鹿児島大学(鹿児島県・鹿児島市).

13. 長田充弘・高地吉一・大藤 茂・宮田和周・山本鋼志, 九州西部長崎(野母)半島の地質(予報). 日本地質学会第 121 年学術大会, 2014 年 9 月 15 日, 鹿児島大学(鹿児島県・鹿児島市).

14. 原田拓也・高地吉一・長田充弘・池田拓司・下條将徳・川越雄太・横川実和・大藤 茂・折橋裕二・山本鋼志, 日本の白亜系の碎屑性ジルコン年代分布(予報). 日本地質学会第 121 年学術大会 2014 年 9 月 15 日, 鹿児島大学(鹿児島県・鹿児島市).

15. Otoh, S., Detrital zircon geochronology: Some tectonic constraints from the Japanese Islands. The Memorial Symposium to Celebrate the 30th Anniversary of Structural & Energy Geology Group of the Geological Society of Korea (Invited Speaker), May 22, 2014, Taebaek (Republic of Korea).

16. 川越雄太・佐野晋一・折橋裕二・高地吉一・上田哲也・山本鋼志・大藤 茂, 碎屑性ジルコン年代から推定した福井県, 富山県の手取層群の後背地. 日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 2014 年 5 月 1 日, パシフィコ横浜(神奈川県・横浜市).

17. 大藤 茂・大川泰幸・森田祥子・横川実和・川越雄太・原田拓也・森 紀道・小原北士・高地吉一・青山正嗣・下條将徳・折橋裕二・山本鋼志, 2013, 日本列島先上部白亜系の碎屑性ジルコン年代分布. 日本地質学会第 120 年学術大会, 2013 年 9 月 14 日, 東北大学(宮城県・仙台市).

18. 大川泰幸・高地吉一・原田拓也・大藤 茂・下條将徳・山本鋼志・折橋裕二, 2013, 碎屑性ジルコンの年代分布から見た南部北上帯のシルル~前期白亜紀テクトニクス場の変遷. 日本地質学会第 120 年学術大会, 2013 年 9 月 14 日, 東北大学(宮城県・仙台市).

19. 川越雄太・折橋裕二・佐野晋一・小原北士・高地吉一・大川泰幸・大藤 茂, 2013, 福井県大野市南東部の本戸層の年代学的研究. 日本地球惑星科学連合 2013 年大会, 2013 年 5 月 23 日, 幕張メッセ(千葉県・千葉市).

20. 原田拓也・小原北士・高地吉一・大川泰幸・森田祥子・横川実和・川越雄太・柳井修一・大藤 茂, 2013, 北部北上帯, 樺木沢層及び小本層の碎屑性ジルコンの U-Pb 年代分布. 日本地球惑星科学連合 2013 年大会, 2013 年 5 月 23 日, 幕張メッセ(千葉県・千葉市).

21. 森田祥子・小原北士・高地吉一・藤本辰弥・大川泰幸・川越雄太・横川実和・折橋裕二・大藤 茂, 2013, 碎屑性ジルコン年代分布から見た日本列島のペルム~三畳系砂岩. 日本地球惑星科学連合 2013 年大会, 2013 年 5 月 23 日, 幕張メッセ(千葉県・千葉市).

22. 大藤 茂・小原北士・高地吉一・藤本辰弥・大川泰幸・森田祥子・川越雄太・横川実和・原田拓也・森 紀道・下條将徳・折橋裕二, 2013, 日本列島先上部白亜系の碎屑性ジルコン年代分布(予報). 日本地球惑星科学連合 2013 年大会, 2013 年 5 月 23

日, 幕張メッセ(千葉県・千葉市).

23. 高地吉一・小原北士・藤本辰弥・折橋裕二・大藤 茂, 2013, 三郡変成岩類の碎屑性ジルコン年代分布から見たシルル~ジュラ紀弧-海溝系の進化. 日本地球惑星科学連合 2013 年大会, 2013 年 5 月 23 日, 幕張メッセ(千葉県・千葉市).

24. 大川泰幸・折橋裕二・小原北士・高地吉一・藤本辰弥・川越雄太・森田祥子・横川実和・大藤 茂, 2013, 碎屑性ジルコンの年代分布から見た, 東北日本の三畳系の起源及び近縁性. 日本地球惑星科学連合 2013 年大会, 2013 年 5 月 23 日, 幕張メッセ(千葉県・千葉市).

25. 小原北士・森田祥子・大藤 茂・折橋裕二・高地吉一・藤本辰弥, 2013, 碎屑性ジルコン層序からみた地質体の移動: 舞鶴帯, 秋吉帯, および蓮華帯を例として. 日本地球惑星科学連合 2013 年大会 2013 年 5 月 23 日, 幕張メッセ(千葉県・千葉市).

26. 横川実和・小原北士・大川泰幸・川越雄太・森田祥子・高地吉一・原田拓也・折橋裕二・柳井修一・大藤 茂, 2013, 碎屑性ジルコンの年代分布から見た日本列島ジュラ紀地質単元の特徴. 日本地球惑星科学連合 2013 年大会, 2013 年 5 月 23 日, 幕張メッセ(千葉県・千葉市).

27. 藤本辰弥・大藤 茂・東田和弘・高地吉一・小原北士, 2013, モンゴルからの新たな年代データ: 中央アジア造山帯の先ジュラ紀構造発達史における意義. 日本地球惑星科学連合 2013 年大会, 2013 年 5 月 23 日, 幕張メッセ(千葉県・千葉市).

〔その他〕
ホームページ等
http://evaweb.u-toyama.ac.jp/html/517_ja.html

6. 研究組織

(1) 研究代表者

大藤 茂 (Otoh Shigeru)
富山大学・大学院理工学研究部(理学)・教授
研究者番号: 60194221

(2) 研究分担者

山本 鋼志 (Yamamoto Koshi)
名古屋大学・環境学研究科・教授
研究者番号: 70183689

折橋 裕二 (Orihashi Yuji)
東京大学・地震研究所・助教
研究者番号: 70313046

石崎 泰男 (Ishizaki Yasuo)
富山大学・大学院理工学研究部(理学)・准教授
研究者番号: 20272891