

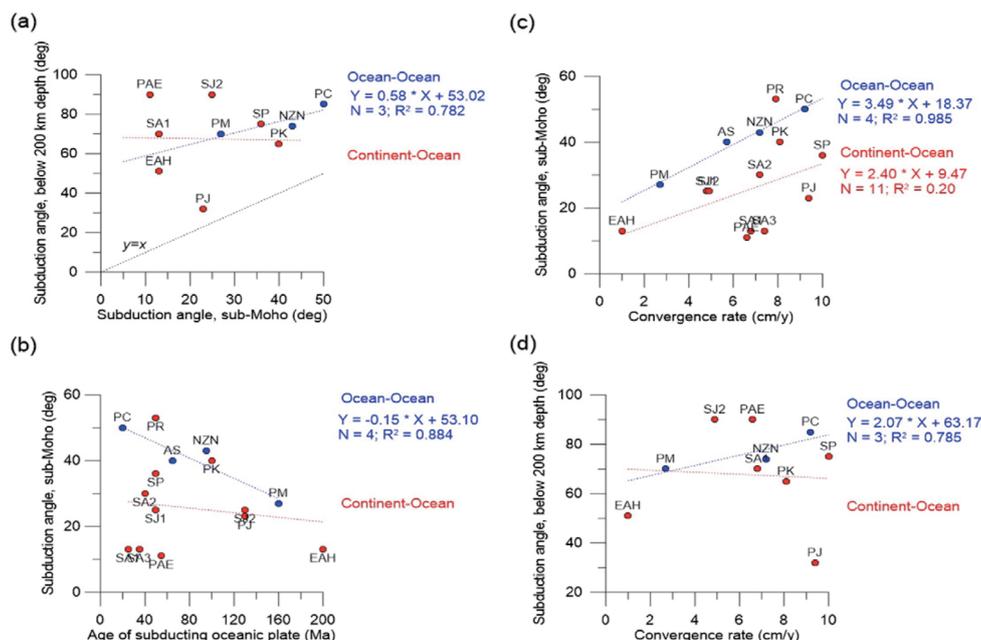
 **論文紹介**  
**A glance at interesting**

Artemieva, I.M., Thybo, H. and Shulgin, A., 2016. Geophysical constraints on geodynamic processes at convergent margins: A global perspective. *Gondwana Res.*, 33, 4–23.

リソスフェア・プレートの衝突境界である収束縁は、強い地震や火山活動のために、地球上の最も破壊的な地域である。収束縁における地殻と上部マントルの構造、地震活動、沈み込むスラブの形態に対するプレート運動の効果明らかにするため、グローバルな地球物理学的データをレビューする。異なった収束縁の20個の横断プロファイルとともに、フリーエア・ブーグ重力異常、熱流量、地震活動、上部マントルにおける地震のVs異常、およびプレートの収束速度のグローバルマップを示す。3つのタイプの収束縁（海洋-海洋、海洋-大陸、大陸-大陸）におけるこれらのデータの解析は、以下の規則性があることを示す。1) プレートの収束速度は、収束縁のタイプに依存しており、一つのプレートが海洋性である場合、収束速度が大きくなる。しかし、太平洋中の最も古い海洋プレートは、最も小さな収束速度をもつ。2) 一般に、大きなマグニチュードの

地震（M>8.0）の発生および収束縁に沿う中程度から深部の地震の発生には海洋プレートの存在が必要である。海洋スラブが大陸に沈み込むとき、深さ ca. 250 km と 500 km の間に地震帯のギャップが存在する。大陸と大陸の衝突では、深さ ca. 200 km で地震帯が終わるので、Zagros, Pamir および Vrancea 帯の下の沈み込みスラブの起源が海洋性であったことを我々は提案する。3) 大陸下に沈み込む海洋スラブの傾斜角は、海洋スラブの年代や収束速度とは関連しない。海洋-海洋の沈み込みの場合、次の明瞭な傾向が認められる：急傾斜のスラブは、若く速い沈み込みプレートに特徴的であり、非常に速い収束速度のもとで、深さ約 500 km 以下でほぼ垂直になるスラブの回転を伴う。4) 正もしくは負の大きなフリーエア重力異常に示されるように、収束域においては局所的なアイソスタシーは成立していない。しかし、アイソスタシーの平衡は、チベットのようないびつな変形地域には存在するだろう。5) 熱流量のデータは、熱水循環、火成活動、断層、水平方向への熱移送、および多くの収束縁における熱流量測定数の少なさに影響されて、顕著に不均質な測定値になっており、規則性は認められなかった。6) 収束縁下の上部マントルにおける遅い地震波速度Vsは、マントルの浅いレベル（上部 150 km）に限定される。それは、マントル・ウェッジの溶融に関連しているのだろう。

(君波和雄)



**Fig. 11.** Subduction dip at different convergent margins (see Fig. 3 for profile names and locations; Table 1 and Fig. 4 for details). Correlations between: (a) slab dip angle at sub-Moho depth and dip angle at depth below ca. 200 km; (b) age of subducting oceanic plate and slab dip angle at sub-Moho depth; (c) convergence rate and slab dip angle at sub-Moho depth; (d) convergence rate and dip angle at depth below ca. 200 km. Blue colors – for ocean–ocean convergence; red colors – for continent–ocean convergence; labels refer to profile codes in Figs. 3–4 and Table 1. Red and blue lines – best linear fit;  $R^2$  is coefficient of determination. Strong correlations are observed for ocean–ocean convergence margins, but no correlations exist when continental plates are involved in convergence.

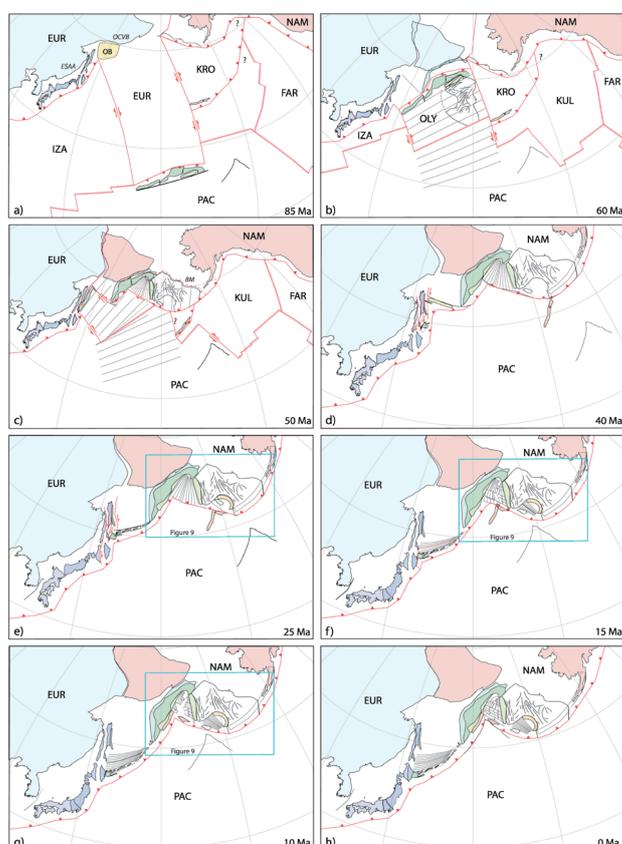
Vaes, B., van Hinsbergen, D.J.J. and Boschman, L.M., 2019. Reconstruction of subduction and back-arc spreading in the NW Pacific and Aleutian Basin: Clues to causes of Cretaceous and Eocene plate reorganizations. *Tectonics*, 38, 1367–1413.

ハワイ-天皇屈曲をつくった始新世（～50–45 Ma）における太平洋プレートの運動の大きな変化は、現在の太平洋の西側海溝（伊豆-マリアナ海溝）に沿う太平洋プレートの沈み込み開始に起因すると考えられる。沈み込みは、自発的もしくはイザナギ-太平洋海嶺沈み込みに起因して、もしくは太平洋プレート上に形成された Olyutorsky arc の北東アジアへの衝突後の沈み込み方向の転換に由来して始まったと推定される。本論では、日本からベーリング海にかけての北西太平洋域における後期白亜紀以降の背弧盆と付加テレーンに基づく詳細なプレート運動復元を提供する。我々は、大洋中の Olyutorsky 弧（南東向きの沈み込み）と Kronotsky 弧（北西向きの沈み込み）の造構復元を提示する。この二つの弧は、太平洋域北部で逆向きの沈み込み帯の上に隣接して～85 Ma のもう一つの太平洋規模のプレート再

編時にできた。Shirshov Ridge と Bowers Ridge（ともにアリューシャン盆の海底にある）の形成を我々の復元で説明する。そして、アリューシャン盆から報告されている磁気異常がもし地磁気の逆転を示すのであれば、アリューシャン盆の地殻は、Olyutorsky 弧の背後の背弧海盆に～85 Ma から 60 Ma の間にできたのであろう。そのために、Olyutorsky 弧は、拡大軸（イザナギ-太平洋海嶺の東方延長と思われる）によって太平洋プレートから分離され、Olyutorsky と北東アジアの衝突に先行する～55 Ma から 50 Ma の沈み込み極性の転換（Olyutorsky 弧のカムチャッカへの衝突によるカムチャッカ周辺での南東への沈み込みから北西への沈み込み）は、太平洋ではないプレート（Olyutorsky プレート、トランスフォーム断層で分離されたイザナギプレート）の沈み込みを開始させた。それ故、この極性の反転は、太平洋プレートの運動変化の直接的な駆動力とはならず、その原因は謎である。

<訳者注：サハリンの Terpeniya から根室帯にかけての弧は、Olyutorsky 弧の南部が分離したものである。これは Domeier et al. (2017) の見解を踏襲？>

（君波和雄）



**Figure 10.** Plate boundary configurations of the northwest Pacific region between 85 Ma and present, shown at (a) 85, (b) 60, (c) 50, (d) 40, (e) 25, (f) 15, (g) 10, and (h) 0 Ma, relative to a fixed Eurasian plate. Plate boundaries are shown in red, with filled triangles, arrows and double lines indicating subduction zones, transforms, and spreading ridges, respectively. Straight, black lines indicate oceanic crust formed at the Olyutorsky-Pacific spreading ridge and the approximate orientation of associated magnetic anomalies. The dashed black line represents the reconstructed location of the edge of Pacific plate lithosphere that is presently subducting below the Kuril-Kamchatka and Aleutian Trenches southeast of Kamchatka. Abbreviations: EUR = Eurasian plate; FAR = Farallon plate; BM = Beringian margin; ESAA = East Sikhote-Alin arc; IZA = Izanagi plate; KRO = Kronotsky plate; KUL = Kula plate; NAM = North American plate; OCVB = Okhotsk-Chukotka volcanic belt; PAC = Pacific plate.

Vauchez, A., Tommasi, A. and Mainprice, 2012, Faults (shear zones) in the Earth's mantle. *Tectonophys.*, 558–559, 1–27.

測地的データは、短期間の大陸性変形がリソスフェアブロックを境する断層として局所化することを支持する。それに対して、地表で認められる大きな“断層”は、リソスフェアマントルに影響を及ぼす。もしそうであれば、歪みの分布は、リソスフェアプレートの力学的な挙動を理解するのに重要なポイントになる。造山地塊やオフィオライト、マントルゼノリス中の変形したカンラン岩の観察とともに、大きな断層帯の下の地震波の反射と異方性に基づくいくつかの事実は、大きな断層がリソスフェアマントルへと続くことを支持する。本レビューは、まだ十分に理解されていないリソスフェアマントルの変形の多くの特徴に焦点をあてる。上部地殻の摩擦断層および延性地殻とマントルにおける局所化した剪断における変形間のカップリングは、後地震変形を説明することを要求される。しかし、測地的データから推定されるマントルの粘性と実験から外挿されるマントルの粘

性は、リソスフェアマントル浅部の温度が高ければ（モホで $>800\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）一致する。地震波の異方性、とくにS波のsplittingは、大きな走向移動断層の下のリソスフェアマントル中の幅数10kmオーダーのドメインにおいて、コヒーレント変形の証拠を提供している。歪みの狭い局所化もしくは低角の傾斜断層はまだ確認できていない。リソスフェアマントル中における低角の地震波反射面の地震プロファイルイメージは、マントル中の正断層もしくはより低頻度である逆断層の軌跡と解釈される。しかし、これらの反射面の実態は、十分に明らかになっていない。変形プロセスが研究されたスケール（地表で連続的なマントルの露出が限定されるために多くの場合数km）と地球物理学的観測によってマントル中の歪み局所化として推定されたスケール（数10km）の間には大きな相違がある。それにも関わらず、変形した自然のカンラン岩中の変形マイクロ構造および結晶の定向性と地震学的な観測結果を結びつけるデータは、マントル剪断帯の発達に役割を演じる歪みの局所化プロセスについての議論を可能にするだろう。（君波和雄）

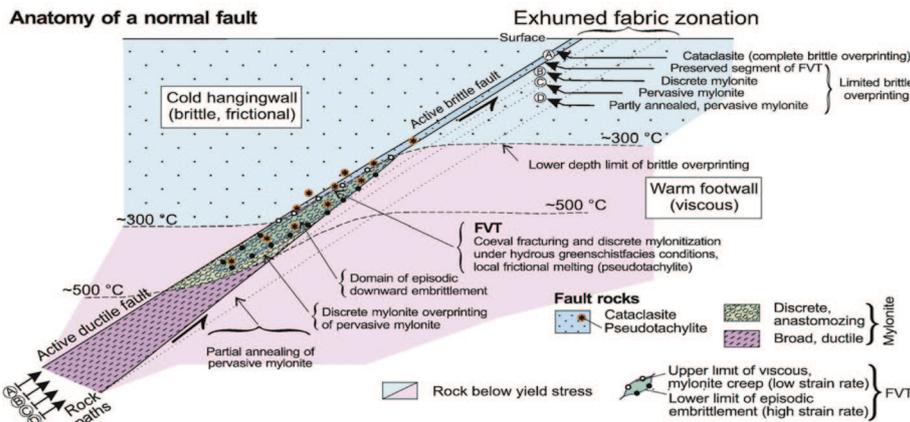


Fig. 3. Anatomy of a normal fault from Handy et al. (2007). This figure illustrates the changes in mechanical behavior/deformation mechanism and microstructure/fault rock type within a crustal scale normal fault. Besides the variations due to the initial thermal gradient within the crust, the progressive exhumation of the footwall involves cooling of the rocks, changes in deformation mechanisms and further strain localization, resulting in a fabric zonation. This evolution is also valid for the lithospheric mantle as supported by zonation observed in normal faults in peridotite massifs (e.g. Kaczmarek and Tommasi, 2011). FVT is for frictional-to-viscous transition.

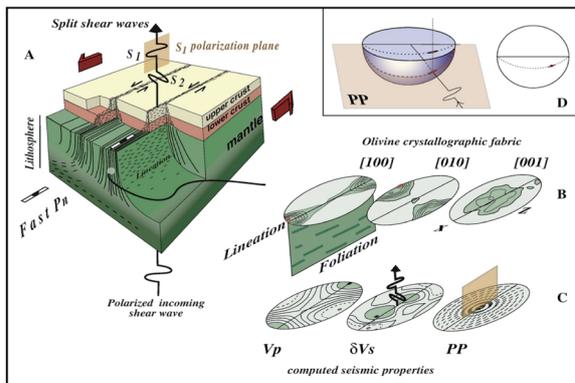
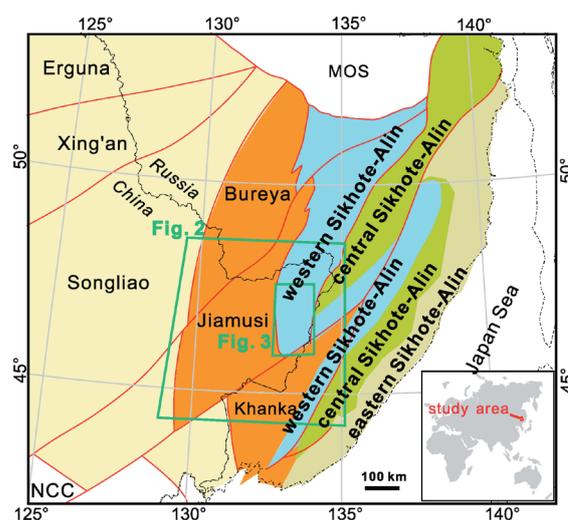


Fig. 12. Shear wave splitting in a translucent fault zone affecting the whole lithospheric mantle thickness (A). On this figure, a vertically incident polarized SWS wave propagates through a lithospheric mantle with a vertical foliation bearing a horizontal lineation. Transcurrent simple-shear causes the development of an olivine CPO (B) with [100] close to the lineation, [010] close to the normal to the foliation plane, and [001] orthogonal to the lineation in the foliation plane (orthorhombic symmetry). Panel (C) shows in the same structural referential the 3D seismic properties computed for this olivine CPO. The Vp diagram shows the highest P-wave velocity close to the maximum concentration of [100]-axis; the  $\delta V_s$  diagram shows the velocity difference between the fast and slow split S-waves for all propagation directions; the maximum birefringence is for S-waves propagating in a direction almost normal to the lineation, i.e. with a subvertical incidence in the case shown in (A). The PP diagram shows the orientation of the plane in which the fast S-wave is polarized; this plane is consistently defined by the fast S-wave propagation direction and the direction of the maximum concentration of [100]-axis (lineation). Panel (D) shows how the polarization plane is represented in a stereographic projection; to maintain visibility only a small segment of the intersection between the polarization plane and the lower hemisphere projected on the equatorial plane is shown.

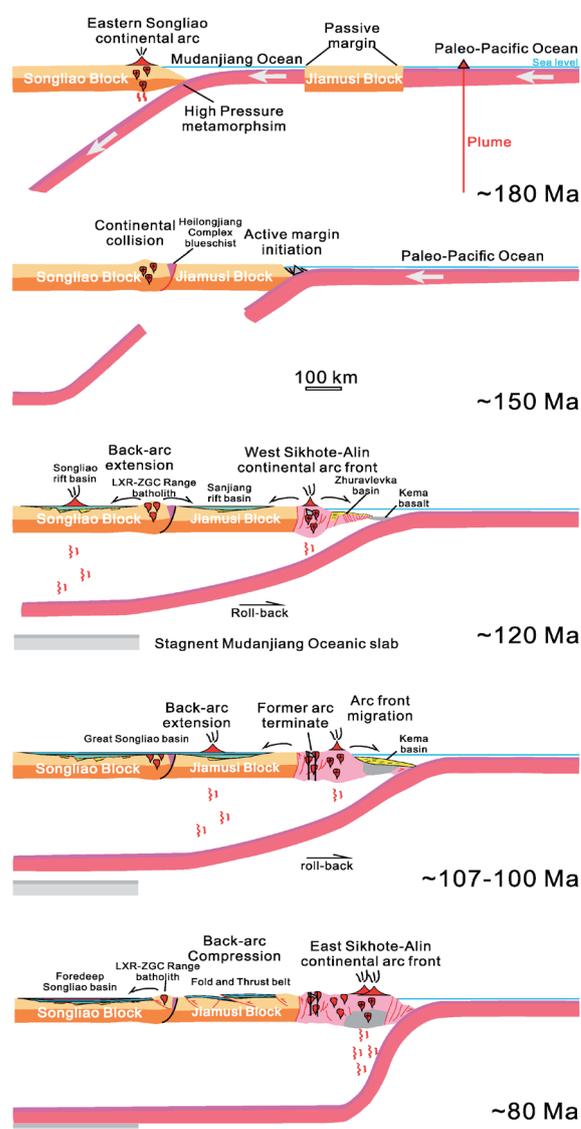
Sun, M., Chen, H., Milan, L.A., Wilde, S.A., Jourdan, F. and Xu, Y., 2018. Continental arc and back-arc migration in Eastern NE China: New constraints on Cretaceous paleo-Pacific subduction and rollback. *Tectonics*, 37, 3893–3915.

ロシア・シホテアリンおよび東NE中国大陸縁と内陸の白亜紀造構発達モデルは、十分に明らかにされていない。火成活動史を理解し、広域的な造構作用を明らかにするために、我々は、色々な種類の火成岩のジルコン U-Pb 年代、角閃石と斜長石の  $40\text{Ar}/39\text{Ar}$  年代、全岩の主成分・微量成分分析、 $87\text{Sr}/86\text{Sr}$ ・ $143\text{Nd}/144\text{Nd}$  同位体分析を行った。西シホテアリンの Pikeshan 層火山岩類と随伴する花こう岩は、 $-118\text{ Ma}$  のピーク年代を示し、トリアス紀-ジュラ紀付加コンプレックス分布域に産出する。全岩化学組成は、 $\text{SiO}_2$  が線状トレンドで上昇しながら、 $\text{Eu}/\text{Eu}^*$  値が 0.91 から 0.38 まで減少、 $\epsilon\text{Nd}(t)$  値が +0.6 から -2.9 まで減少し、未成熟なマントルウエッジ由来のマグマと大陸地殻のマグマとの混合を示唆している。重希土類元素の depletion を示す Pikeshan 花こう岩を宿主とした珪長質の脈岩を伴って、弧は期間を通じて厚化した。弧フロントの終焉は、+4.5 から +1.1 の  $\epsilon\text{Nd}(t)$  値を示す  $\sim 107\text{ Ma}$  の中間質ランプロファイアーと珪長質脈岩によって示され、時間と共にマントルの貢献が増大したことを示唆する。バイモーダルな火山活動と岩脈の定置によって特徴づけられる  $\sim 100\text{ Ma}$  に起こった Jiamusi ブロックの西方へのリソスフェア展張は、アセノスフェアの上昇を示している。これらの火成岩の時間的・空間的分布は、陸弧とプレート内火成活動が同時に東側に移動したことを示す。我々は、沈み込む古太平洋スラブの rollback が長期間に渡り陸弧に影響を及ぼしたと考えている。

(君波和雄)



**Figure 1.** Tectonic framework of eastern NE China and Russian Primorye (after Khanchuk et al., 2016; Sun et al., 2013). The MOS and NCC are abbreviations for Mongol-Okhotsk suture and North China Craton, respectively. The locations of the maps in Figures 2 and 3 are also shown.



**Figure 11.** Proposed tectonic evolution model interpreting the magmatism migration trends. Synthesized and improved based on Sun et al. (2013) and Sun et al. (2015) by emphasizing the location of the arc front and its migration and also the role of the Mudanjiang Ocean.

Shen, L., Yu, J.-H., O'Reilly, S.Y., Griffin, W.L. and Wang, Q., 2016. Widespread Paleoproterozoic basement in the eastern Cathaysia Block: Evidence from metasedimentary rocks of the Pingtan–Dongshan metamorphic belt, in southeastern China. *Precambrian Res.*, 285, 91–108.

南中国地塊 (SCB) のカタイシア地塊は、多フェーズ花こう岩活動で有名である。同位体データは、広く分布する火成岩がプレカンブリアの基盤に由来することを示しているが、カタイシア地塊においては基盤岩の露出は稀である。それ故、カタイシア地塊における Archean–Paleoproterozoic の分布ははまだ明らかではない。

北東方向に伸びる Pingtan–Dongshan 変成帯 (PDMB) は、南東中国の海岸に沿って分布し、多くの花こう岩と火山岩および少量の変成堆積岩から主に構成される。これらの変成堆積岩は、160–143 Ma の花こう岩に貫入されたり捕獲されている。7つの変成堆積岩からの碎屑性および変成ジルコンの U–Pb 年代測定は、それらの原岩が以前に提案されていた先デボン紀ではなく、183–160 Ma に堆積したことを示している。変成ジルコンの年代測定は、最も重要な変成が ca. 97 Ma に起こり、それが海岸地域の A-type 花こう岩の定置および苦鉄質火成

活動と同時的であり、展張場を示唆している。

中部・南部 PDMB のサンプル中の碎屑性ジルコンの年代分布は、後期 Paleoproterozoic と前期中生代のジルコンに富み、バイモーダルである。それに対して、北部 PDMG のジルコンの年代分布は、後期 Paleoproterozoic と前期中生代のジルコンと共に、Neoproterozoic と前期古生代に顕著な年代ピークがあり、異なった供給源を示唆している。変成堆積岩の年代・Hf 同位体と SCB の露出岩のそれらとの比較は、変成堆積岩中の陸源物質は、東部カタイシア地塊の Wuyi 地域から供給されたことを示唆している。

南東 SCB の前期古生代から後期中生代の碎屑性ジルコンの年代範囲は、後期 Paleoproterozoic (1.9–1.8 Ga) の碎屑物が中期ペルム紀から前期白亜紀の堆積岩中で顕著に増大することを示している。露出した Paleoproterozoic の岩石のジルコン U–Pb–Hf 同位体データとの比較は、Paleoproterozoic 基盤が東部カタイシアブロックの下に広く存在していたことを示唆している。中期ペルム紀以降にそれは上昇し剝離され、その後後期白亜紀の火山岩によってカバーされたのだろう。Paleoproterozoic 基盤の上昇は、多分、東部カタイシア地塊における後期古生代の造山が原因となっているのだろう。

(君波和雄)

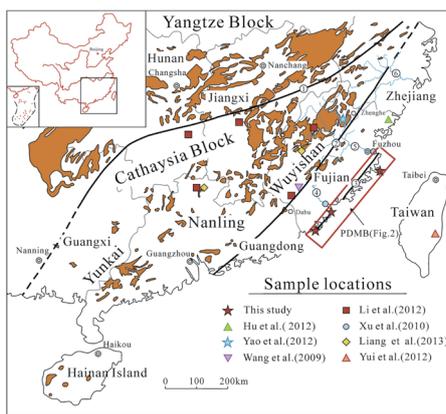


Fig. 1. Distribution of Precambrian rocks in the Cathaysia Block and sampling locations of Permian to Cretaceous sedimentary rocks in SE China. ① Jiangshan–Shaohing–Yuhuan–Pingtang Fault, ② Zhenghe–Dahu Fault, ③ Changle–Nan’ao Fault, ④ Julong River, ⑤ Minjiang River, ⑥ Oujiang River.

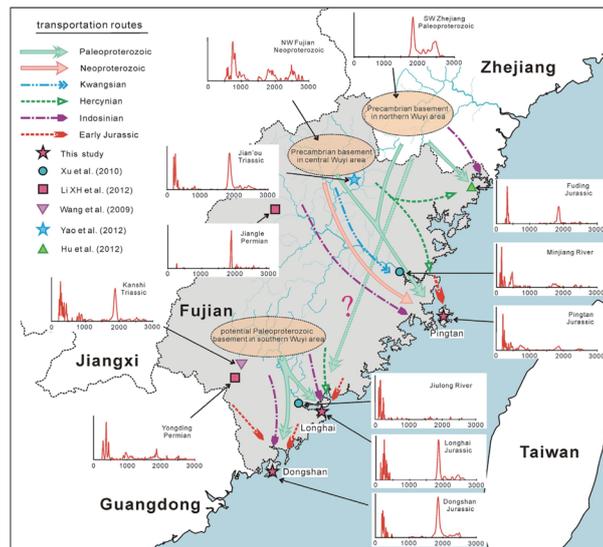


Fig. 10. Schematic diagram of the Wuyi terrane displaying the transport routes of terrigenous fragments in the Aojiao “Group” sediments. Data sources: Minjiang and Julong rivers (Xu and Chen, 2010); Fuding Jurassic (Hu et al., 2012); Kashi Triassic (Wang et al., 2009); Yongding and Jiangxia Permian (Li XH et al., 2012); Jian’ou Triassic (Yao et al., 2012); NW Neoproterozoic (Wan et al., 2007); SW Zhejiang Paleoproterozoic (Yu et al., 2012).

Ma, Q and Xu, Y.-G., 2021. Magmatic perspective on subduction of Paleo-Pacific plate and initiation of big mantle wedge in East Asia. *Earth-Science Reviews*, 213, doi.org/ 10.1016/j.earscirev.2020.103473.

沈み込みが上にある大陸リソスフェアをどの様にして発達させるか、また、沈み込んだプレートの末路を理解する上で、東部中国は、貴重な情報を提供してくれる。本研究では、北中国クラトンにおける中生代マグマの空間的分布、組成および生成を検討するのに地球年代学、全岩地球化学およびジルコン Hf 同位体などのデータが統合された。年代データのコンパイルは、185–145 Ma における火成活動帯の内陸方向への 1000 km 以上の移動と 145–140 Ma における戻りを明らかにした。これは、前期白亜紀最初期における圧縮から展張への転換と調和的である。これらのマグマには、年代と位置の関数として、岩相、地球化学および Nd–Hf 同位体における明瞭な傾向が存在する。北中国クラトン北部における中生代の火成活動と変形は、リソスフェアの崩壊と同様に、古太平洋スラブの沈み込み運動の変化、その上にある韓半島や遼東半島の活動的大陸弧を含む大陸リソスフェアとの相互作用、および中期–後期ジュラ紀における古太平洋プレートの漸次的な低角化とそれに続く前期白亜紀のスラブ rollback の結果と解釈される。海溝の後退とスラブの rollback がマントル漸移帯におけるスラブ滞留の必要条件と考えられることを考慮し、我々は東アジアにおける大きなマントル・ウェッジ構造が多分 145–140 Ma に始まり、~120 Ma には十分に発達したことを提案する。こういった特別に深いマントル構造は、上部マントルの化学的・物理的特性に影響を及ぼすことによってアジアの大陸リソスフェアの白亜紀以降の発展を支配していた。(君波和雄)

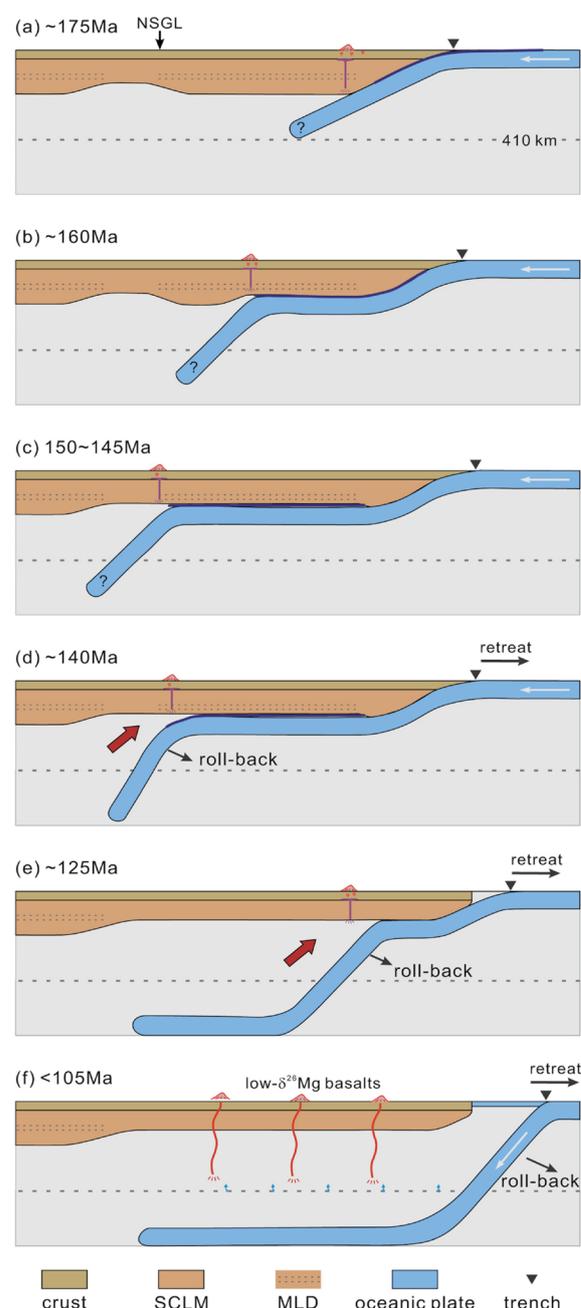


Fig. 9. The possible scenarios for subduction of Paleo-Pacific plate and initiation of the BMW in East Asia.

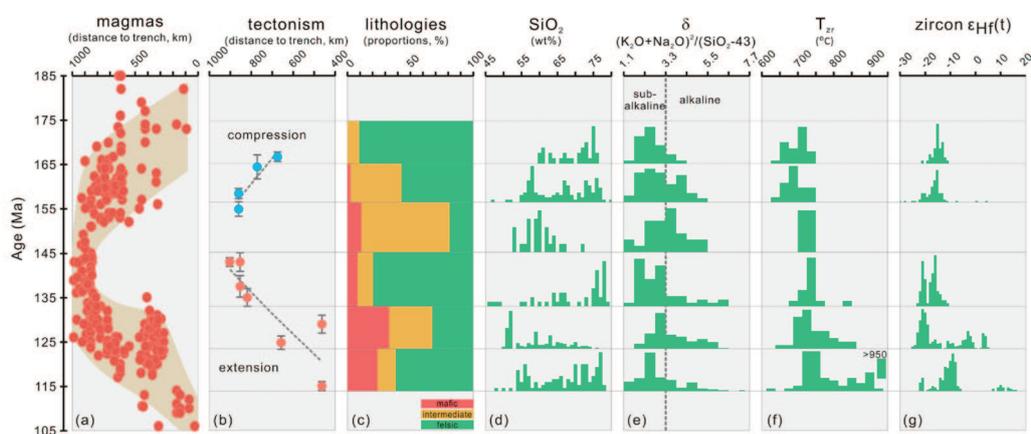


Fig. 8. Summary of spatial and temporal variations in magmas (a), tectonism (b), lithologies (c), geochemistry of igneous rocks (d-e), zircon saturation temperatures of felsic rocks (f) and zircon Hf isotopes of felsic rocks (g) in the Sino-Korean craton during 185–105 Ma.

Xu, C., Zhang, L., Shi, H., Brix, M.R., Huhma, H., Chen, L., Zhang, M. and Zhou, Z., 2017. Tracing an Early Jurassic magmatic arc from South to East China Seas. *Tectonics*, 36, 466–492.

南シナ海北東部における前期ジュラ紀 (198–195 Ma) に定置したマグネシウム花こう岩・閃緑岩, および弧に関連した低温 (678–696°C) 火成活動の存在が掘削から明らかになった。これらの岩石は, 発達したマントル由来マグマであることを示す  $87\text{Sr}/86\text{Sr}$  (0.705494–0.706623) と  $\epsilon$  Ndt (–0.9+2.2) をもち, 流体で移動する Cs から K や Pb に富み, 沈み込み帯の流体を含むことを示唆している。東シナ海南西部で掘削されたもう一つの前期ジュラ紀 (ジルコン U–Pb 187 Ma) 花崗閃緑岩は, 比較的低温 (675°C) の領域に限定された弧関連の花こう岩であり, 流体で移動する元素に富み, Nb–Ta に乏しい。その Sr–Nd 同位体 ( $87\text{Sr}/86\text{Sr}$  = 0.705200,  $\epsilon$  Ndt = 1.1) は, 発達したマントル由来メルトの産物であることを示す。暁新世シーケンスの碎屑性火成ジルコンも考慮すると, 以上の

データは, 南西東シナ海における前期ジュラ紀の弧関連の低温 (600 から 740°C) 火成活動の存在を示している。これらの弧に関連した花こう岩類は, 南東台湾の花こう岩とともに, 西南日本から東台湾, 西フィリピンに連なるジュラ紀付加コンプレックスと対をなす, 東アジアの大陸縁に沿う NE–SW に伸びた前期ジュラ紀の Dongsha–Talun–Yandang 火成弧の存在を示す。この弧–沈み込みコンプレックスの組み合わせは, ユーラシア下への古太平洋スラブの斜め沈み込みに関連していると考えられ, 南中国ブロックにおける前期ジュラ紀のリソスフェア展張の原因になっていると推定される。(君波和雄)

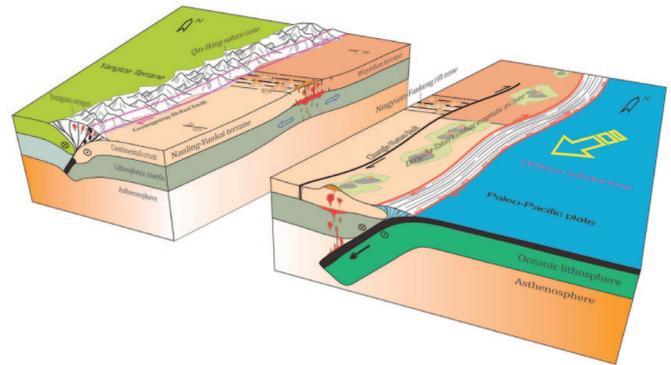
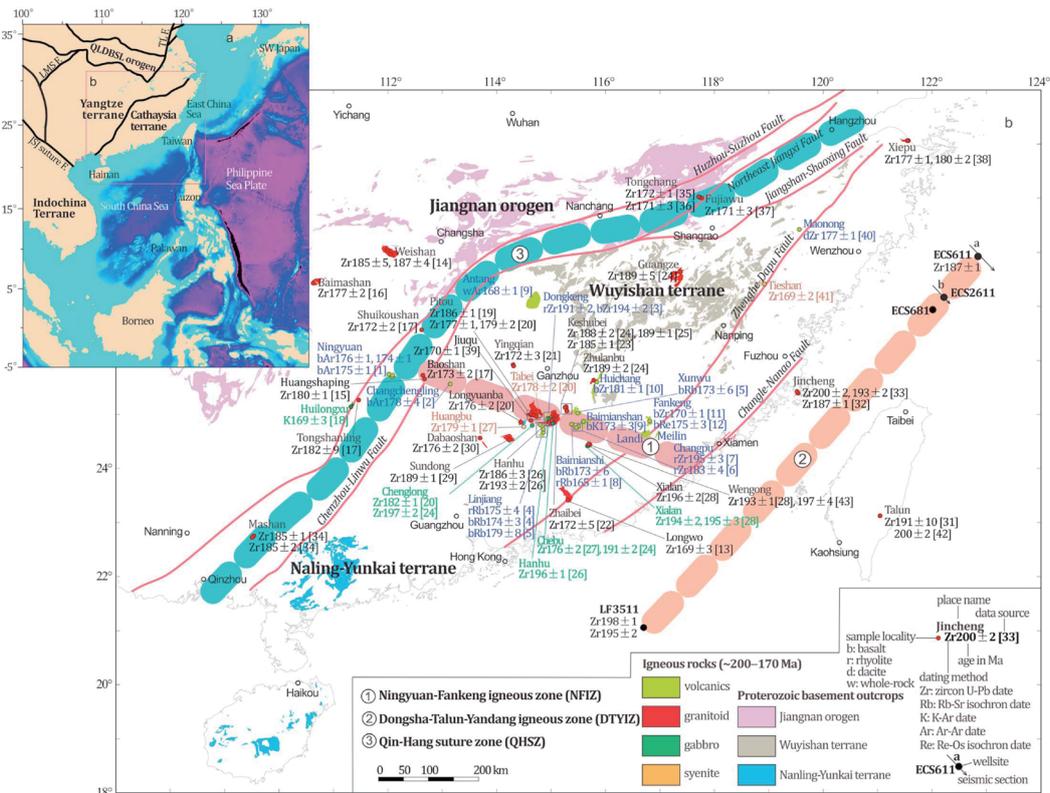


Figure 15. A cartoon showing an early Jurassic subduction-related architecture of East Asian continental margin.



**Figure 1.** (a) Simplified tectonic outline of South China block, South to East China Seas and adjacent areas, with bathymetric data in the base map from <http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/global>. QLDBSL orogen: Qinling-Dabie-Sulu orogen, LMS F: Longmenshan fault, JSJ suture F: Jinshajiang suture fault. (b) Our sample localities from wells LF3511 and ECS611, together with ages from igneous rocks (~200–170 Ma) outcropping in South China. Supporting information Table S1 lists information of these plutonic igneous rocks. The Qin-Hang suture zone (QHSZ) between Yangtze and Cathaysia terranes is modified from Mao et al. [2011] and Yang et al. [2009]. The division of Precambrian Wuyishan and Nanling-Yunkai terranes follows J. H. Yu et al. [2010]. Age data sources: [1] Li et al. [2004], [2] Zhao et al. [1998], [3] Xiang and Wu [2012], [4] Zhang et al. [2002], [5] Chen et al. [2002], [6] Xu et al. [2011], [7] Ji and Wu [2010], [8] Chen et al. [1999], [9] Wang et al. [2008], [10] He et al. [2008], [11] Deng et al. [2004], [12] J. C. Zhou et al. [2006], [13] Qiu et al. [2004], [14] Ding et al. [2006], [15] Quan et al. [2012], [16] Chen et al. [2007], [17] Wang et al. [2003a], [18] Wang et al. [2003b], [19] Chen et al. [2005], [20] He et al. [2010], [21] Guo et al. [2010], [22] Li et al. [2003], [23] Huang et al. [2014], [24] Jiang et al. [2015], [25] Li and Li [2007], [26] X. Q. Yu et al. [2010], [27] He et al. [2007], [28] Zhu et al. [2010], [29] Ling et al. [2004], [30] L. Wang et al. [2010], [31] Yu et al. [2009], [32] Q. Liu et al. [2012], [33] Feng [2011], [34] Wang et al. [2013], [35] Zhou et al. [2012], [36] Guo et al. [2013], [37] Wang et al. [2006], [38] Li et al. [2012], [39] Zhao et al. [2013], [40] L. Liu et al. [2012], [41] Xu et al. [2010], [42] Yui et al. [2016], and [43] Gan et al. [2016].

Lee, S., Oh, C. and Jung, S., 2021, Jurassic Igneous Activity in the Yuseong Area on the Southern Margin of the Gyeonggi Massif, Korean Peninsula, and its Implications for the Tectonic Evolution of Northeast Asia during the Jurassic. *Minerals*, 11, <https://doi.org/10.3390/min11050466>.

ジュラ紀の閃緑岩から花こう岩の火成岩類が、京畿地塊南縁と沃川帯北縁の境界に位置する Yuseong 地域を含めた韓半島南部に多数貫入している。本研究では、Yuseong 地域のジュラ紀火成岩の成因と給岩を検討した。Yuseong 地域のジュラ紀深成岩の U-Pb ジルコン年代は、178-177 Ma と 169-168 Ma の 2 つの火成年代を示し、この地域においてジュラ紀に 2 つの火成活動期があったことを示唆している。ジュラ紀閃緑岩の地球化学的特徴は、それらがエンリッチした中央海嶺玄武岩 (E-MORB; Nb/Yb=5.63-7.27; Zr/Yb=118-156) に由来することを示している。閃緑岩のエンリッチした Th/Yb 比 (5.5-8.0) は、マグマの上昇過程でそれらが地殻のコンタミを受けたことを示す。Yuseong 地域のジュラ紀花こう岩は、I-type と S-type の花こう岩に区分される。I-type 花こう岩は、苦鉄質岩の部分溶融に 10-40% の泥質岩由来のメルトが混合することによって形成された。それに対して、S-type 花こう岩は、

珩長質な泥岩に由来する。ジュラ紀閃緑岩は、Nb と Ta に乏しく、低い Nb/Th 比をもち、それらが火山弧に形成されたことを示す。一方、ジュラ紀花こう岩は、2 つの異なった造構環境を示す：火山弧と衝突環境。衝突の特徴をもつ花こう岩は、S-type 花こう岩であり、S-type 花こう岩の微量元素の変化が分別結晶によるので、造構環境に関して誤った情報を与えているかもしれない。前期ジュラ紀 (200-190 Ma) 火成岩は、嶺南地塊を含む韓半島南東にのみ分布する；190-180 Ma に形成されたジュラ紀火成岩は、Yuseong 地域を含む沃川帯と京畿地塊南部に主に産出する。180-160 Ma の中期ジュラ紀火成岩は、韓半島の沃川帯、京畿地塊および Nangrim 地塊、北中国地塊の遼東地域にかけて広く貫入している。ジュラ紀花崗岩体のこの分布パターンは、北東アジアにおける 180 Ma 以降に始まった水平沈み込みを示唆している。(君波和雄)

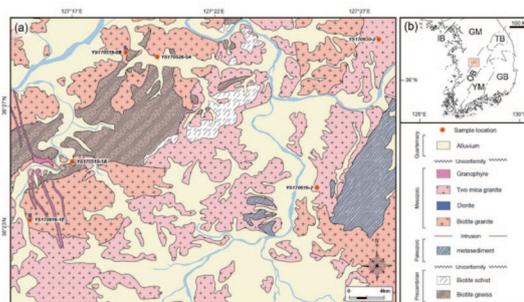


Figure 1. (a) Geological map of the Yuseong area (after, Park and Lee, [26]). (b) Simplified tectonic map of the southern Korean Peninsula. Abbreviations are as follows, GM: Gyeonggi Massif; YM: Yeongnam Massif; IB: Imjingang Belt; OB: Okcheon Belt; TB: Taebaeksan Basin; GB: Gyeongsang Basin.

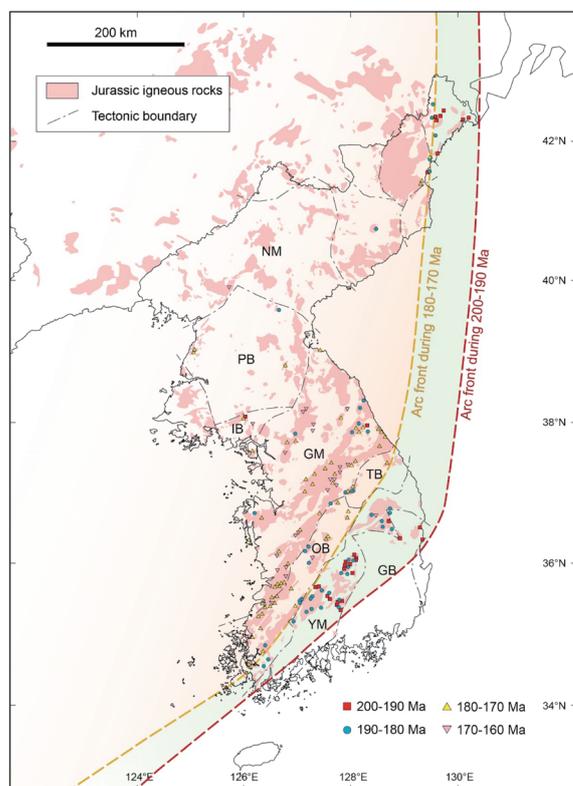


Figure 9. The map showing spatial distribution of the Jurassic igneous rocks in the Korean peninsula and northeastern China. Data sources are from [1-4,12]. The arc front was located in the YM during Early Jurassic (ca. 200-180 Ma) and moved northward to the southern margin of the Okcheon Belt during ca. 180-170 Ma, and then to the northern margin of the Okcheon Belt during ca. 170-160 Ma. NM: Nangrim Massif; PB: Pyeongyang Basin; IB: Imjingang Belt; GM: Gyeonggi Massif; OB: Okcheon Belt; TB: Taebaeksan Basin; YM: Yeongnam Massif; GB: Gyeongsang Basin.