総 合 地 質　2 巻，1 号，2018 年 10 月，12–19
General Geology　Vol. 2, No. 1, Oct. 2018, 12–19
Published by Hokkaido Research Center of Geology

《アイデア》

堆積物に乏しい海溝から富んだ海溝への転換：白亜紀四万十帯を例にして

君波和雄 [1)†]

A conversion from sediment-starved to sediment-filled trench: An example from the Cretaceous Shimanto Belt

Kazuo Kiminami [1)†]

2018 年 8 月 21 日受付
2018 年 9 月 21 日受理
[1)] 北海道総合地質学研究センター
Hokkaido Research Center of Geology,
連絡先：753-0851 山口市黒川 807-3
Address: 807-3, Kurokawa, Yamaguchi 753-0851, Japan

[†] Corresponding author: kimi@c-able.ne.jp

Keywords: sediment-starved trench, sediment-filled trench, Gyeongsang Supergroup, Kanmon Group, Monobegawa Group, Shimanto Belt

（要旨）

背弧盆や前弧盆は，多量の陸源砕屑物を蓄えることができるので，それらの消長は，海溝への砕屑物供給に重要な影響を与えうる．白亜紀古世後期の四万十帯付加体が非常に貧弱なのに対して，セノマニアン–前期コニアシアン（ca. 100–88 Ma）の付加体は厚い粗粒砕屑物から構成される．この事実は，白亜紀古世後期の四万十海溝が堆積物に乏しく，セノマニアン–前期コニアシアンのそれが堆積物に富んでいた可能性を示唆する．膨大な砕屑物をトラップした慶尚–関門盆（背弧盆？）は，ca. 127 Ma に堆積を開始し，セノマニアン初期には終焉を迎えた．また，黒瀬川帯の物部川層群を堆積した前弧盆は，オーテリビアンから前期バレミアン（ca. 130 Ma）に堆積を開始し，ca. 100 Ma に終焉を迎えた．これらの事実は，慶尚–関門盆と物部川盆の終焉が海溝への多量の砕屑物供給と多量の付加をもたらした可能性を示唆する．

は じ め に

陸源砕屑物の海溝への供給量は，様々な要因に支配される．一般に海洋性島弧の前面に位置する海溝は陸源砕屑物に乏しく，陸弧の前面に位置する海溝は陸源砕屑物に富む（例えば，Scholl et al., 2015）．しかし，陸弧の前面の海溝も海洋プレートの沈みこみ速度，陸域の造構運動，海水準変動，海溝軸の傾斜などに支配されて，堆積物の量に違いが生じる（例えば，Thornburg and Kulm, 1987）．また，背弧盆や弧内盆，前弧盆の発達状態も海溝に供給される陸源砕屑物の量に重要な影響を与えると考えられる．

ここでは，白亜紀の背弧盆や弧内盆，前弧盆の消長が四万十海溝を充填する堆積物の量に重要な影響をおよぼした可能性を検討する．

慶尚盆と関門盆の開始と終焉

1. 慶尚盆

Chang and Park (2003) によれば，韓半島南部に位置する慶尚盆（Gyeongsang Basin; Fig. 1）は，慶尚累層群から構成され，下位から Sindong 層群，Hayang 層群および Yucheon 層群に区分される．Sindong 層群と Hayang 層群は，陸成の砕屑岩類から主に構成されるが，Hayang 層群中には少量の苦鉄質火山岩を挟在する．Yucheon 層群は，中間質から珪長質の溶岩や凝灰角礫岩，凝灰岩から主に構成される．Sindong 層群および Hayang 層群の最大層厚は，それぞれ 3,000 m および 5,000 m に達する．Lee et al. (2018a) は，Sindong 層群最下部の多くの地点において砕屑性ジルコンの U–Pb 年代を検討し，同層群が ca. 127 Ma に堆積を開始したと結論した．Hayang 層群の上部には堆積盆全体に追跡できる厚さ数 m の流紋岩質イグニンブライト（Gusandong Tuff）が挟在される．Jwa et al. (2009)は，このイグニンブライトから ca. 97 Ma のジルコン U–Pb 年代を報告している．また，Kim et al. (2013)は Gusandong Tuff の北部と南部とからそれぞれ ca. 103 Ma と ca. 104 Ma のジルコン U–Pb 年代を報告している．Lee et al. (2018b)は，Yucheon 層群のすぐ下位に位置する Hayang 層群最上部から，最も若い砕屑性ジルコンの U–Pb ピーク年代として 99.9 ± 0.7 Ma を得ている． Zhang et al. (2012)は，Yucheon 層群を構成する火山岩類から 94.4 Ma から 78.4 Ma のジルコン U–Pb 年代を報告し，諸資料のデータも勘案して Yucheon 層群の年代をおよそ 97–50 Ma と推定した．これらのことから，Sindong 層群－Hayang 層群は，ca. 127 Ma に堆積を開始し，ca. 100 Ma から ca. 94 Ma の間に堆積を終了したと考えられる (Fig. 2).

Chough and Sohn (2010)や Kwon et al. (2017)は，

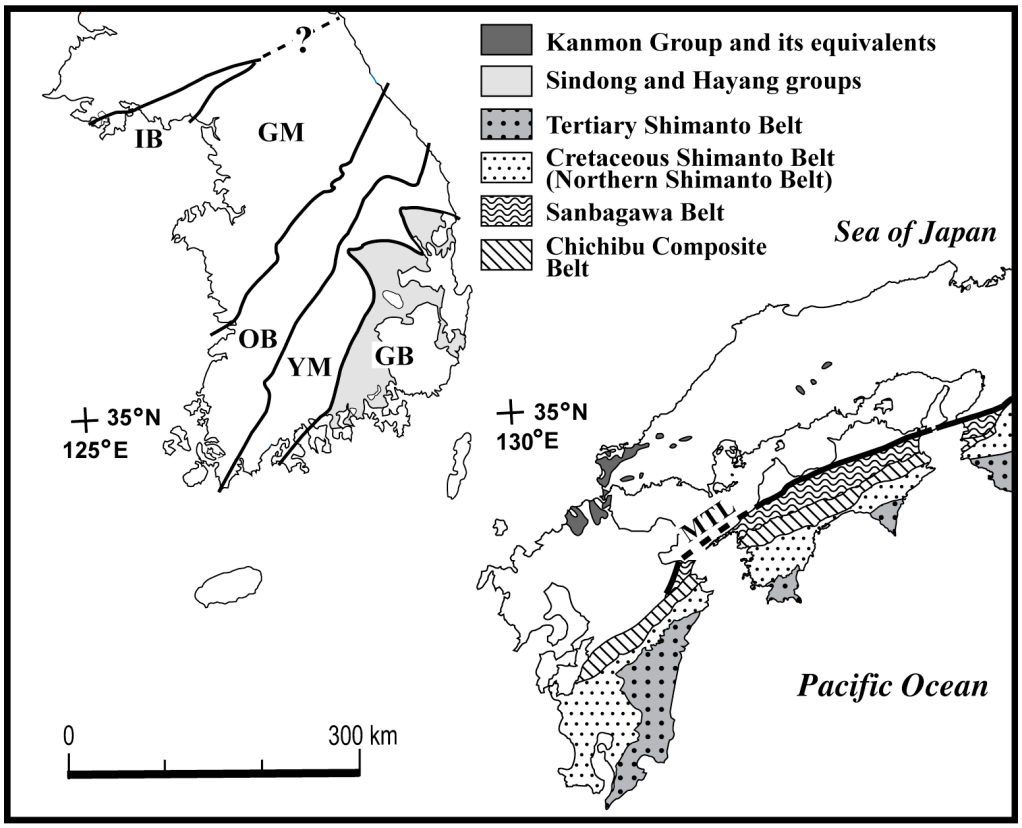

Fig. 1. Tectonic division of the Outer Zone of SW Japan, and distributions of the Gyeongsang Supergroup (excluding the Yucheon Group) and the Kanmon Group. IB: Imjingang Belt, GM: Gyeonggi Massif, OB: Okcheon Belt, YM: Yeongnam Massif, GB: Gyeongsang Basin, and MTL: Median Tectonic Line.

Sindong 層群と Hayang 層群の造構場が背弧海盆，Yucheon 層群のそれが火成弧と推定している．また，Lee et al. (2018b)は，慶尚盆の前期（主に Sindong 層群と Hayang 層群の堆積期）が内陸地域（背弧）に形成されたプルアパート盆，後期（主に Yucheon 層群）が弧内盆（intra-arc basin）であるとしている．

2. 関門盆

関門盆に堆積した関門層群（Fig. 1）は，下位の脇野亜層群と上位の下関亜層群に区分され，全層厚は約 3,000 m と見積もられている（長谷，1958）．脇野亜層群は陸成の砂岩や泥岩から，下関亜層群は苦鉄質から中間質の溶岩や火砕岩および凝灰質の砂岩や泥岩から構成される．Chen (1996) および Cao (1996)は，脇野亜層群からアプチアンのカイエビ化石と貝形類化石を報告している．下関亜層群の安山岩や石英安山岩からは，107–99 Ma の角閃石 K–Ar 年代が報告されている（例えば，Imaoka et al., 1993）．また，Aoki et al. (2014)は，下関亜層群下部の砕屑性ジルコン粒子から 98 ± 2 Ma の U–Pb 年代を得ている．今岡・岸（2006）によれば，下関亜層群を不整合に覆い，主に安山岩と流紋岩から構成される周南層群の火成活動は，ca. 98 Ma に始まる．これらの結果から関門層群のおよその堆積年代は，アプチアン－セノマニアン初期（ca. 98 Ma）と推定される (Fig. 2)．一方，Aoki et al. (2014)は，山口県西部に分布し，関門層群が不整合に覆うとされている豊西層群（砂岩と泥岩から構成）の砕屑性ジルコンの U–Pb 年代を検討し，最も若い粒子年代として下部（清末層）から 125 ± 2 Ma，上部（吉母層）から 125 ± 4 Ma を得ている．この事実は，豊西層群の堆積年代がバレミアン末からアプチアン初期であることを示唆している．

白亜紀前弧盆の開始と終焉

秩父累帯の黒瀬川帯（Fig. 1）には，白亜紀前弧盆堆積物が分布し，四国において典型的に認められる．黒瀬川帯の白亜紀前弧盆堆積物に関しては，石田・香西（2016）によってよくまとめられているので，ここでは基本的にこれに従って説明する．

四国黒瀬川帯の主要な白亜紀前弧盆の堆積物は，白亜紀古世物部川層群と白亜紀新世外和泉層群である．下位のペルム紀付加体を不整合に覆う物部川層群は，四国に広く認められ，とくにその中東部に典型的に発達する．同層群は，汽水デルター浅海成の礫岩や砂岩，泥岩から構成され，その全層厚は 2,000 m を超える．二枚貝化石，アンモナイトおよび放散虫化石から，その堆積開始年代はオーテリビアンもしくは前期バレミアン，終了年代はアルビアンと推定されている (Fig. 2)．Ikeda et al. (2016)によって報告された物部川層群の砕屑性ジルコンの U–Pb 年代もこの堆積年代と調和的である．同層群の主要な供給源は，礫岩や砂岩の組成から古期堆積岩類（ペルム紀–ジュラ紀付加体），珪長質火成岩および少量の変成岩と推定される（宮本，1980）．

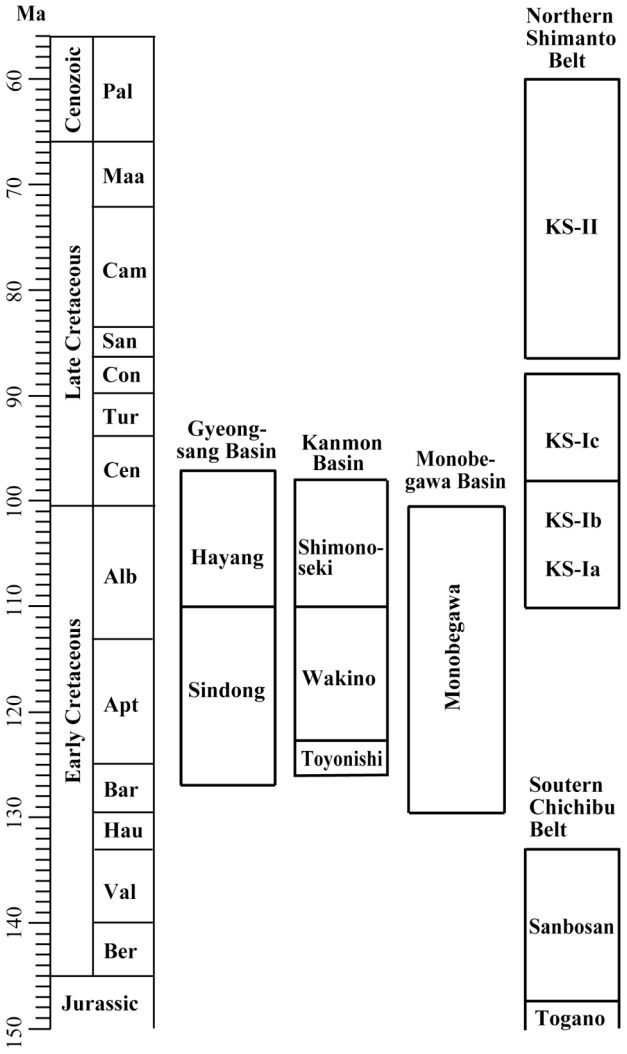

Fig. 2. Depositional ages of the Gyeongsang Supergroup (excluding the Yucheon Group), Kanmon Group, Monobegawa Group, and the Cretaceous Shimanto Group. See text for the sources of chronological constraints on each stratigraphic unit.

白亜紀新世外和泉層群は，物部川層群に比べると分布がより断片的であり，下位層とは一般に断層関係で接する．層序区分も行われているが，地質ユニット間の関係も断層であることが多い．本層群は，礫岩や砂岩を含むものの，砂岩泥岩互層や泥岩を主とし，物部川層群に比べると全般的に細粒であり，重力流堆積物に富む．全層厚は，およそ 1,000 m である．本層群の堆積は，後期アルビアンもしくはセノマニアンに始まり，カンパニアンにおよぶと推定される．

白亜紀の四万十海溝への砕屑物の供給

南部秩父帯から白亜紀四万十帯（北部四万十帯）は，四国において典型的に観察される．南部秩父帯の南部を構成する三宝山ユニットは，仏像構造線を介して白亜紀四万十帯と接する．三宝山ユニットは，石灰岩や緑色岩，チャート，泥岩などから構成され，主要な構成物である緑色岩はその化学組成から海洋島玄武岩起源であると推定されている（例えば，石塚ほか，2003）．泥岩の堆積年代は，ジュラ期末から白亜紀古世前期である可能性が高い（松岡ほか，1998）．

四国東部の白亜紀四万十帯（Fig. 1）は，砂岩や泥岩の岩石学的・地球化学的特徴から北側の KS–I ユニットと南側の KS–II ユニットに区分されている（君波ほか，1998；Kiminami and Ishihama, 2003）．KS–I ユニットは，さらに北から南に砂岩の組成的特徴と岩相から KS–Ia, KS–Ib および KS–Ic に区分される．KS–Ia と KS–Ib の分布幅は狭く，KS–Ic が主体をなす．砂岩や砂岩泥岩互層からなる KS–Ib の砂岩は，黒色を呈しており，多量の角閃石と苦鉄質－中間質の火山岩片を含む．君波ほか（1998）は，堆積年代と組成的特徴から下関亜層群からの供給を推定した．KS–Ib の砂岩と同様の組成的特徴をもった砂岩は，四国西縁部の四万十帯北縁部を構成する法花津層の北部からもみいだせる（君波，未公表資料）．KS–Ib の堆積年代は，放散虫化石や砕屑岩の組成的特徴からアルビアンと推定される (Fig. 2)．KS–Ic は，砂岩や砂岩泥岩互層からなる厚い地層を形成する．その供給源の構成岩石として，花崗岩質岩，中間質–珪長質火山岩，および泥質岩やチャートなどからなる堆積岩類が推定されている（Kumon, 1983; 君波ほか，1998）．KS–Ic の堆積年代は，放散虫化石，砕屑性ジルコンの U–Pb 年代（最も若いピーク年代が 100.7 Ma）および構造層序からセノマニアン－前期コニアシアン (Fig. 2) と推定される（君波ほか, 1998；Hara et al., 2017）．構造的下位に位置する KS–Ib が下関亜層群から供給され，同亜層群が ca. 98 Ma に周南層群に被覆されたとすると，KS–Ic の堆積開始は，98 Ma 頃（セノマニアン初期）であった可能性が高い．また，KS–II ユニットの堆積年代は，放散虫化石（君波ほか，1998）と砕屑性ジルコンの U–Pb 年代（Hara et al., 2017）からサントニアンから暁新世と推定される．

考　　察

年代および岩相的特徴から，Sindong 層群と Hayang 層群は，それぞれ豊西層群・脇野亜層群と下関亜層群にほぼ対比される．ここでは豊西層群も関門盆の一員に加える．また，Yucheon 層群を除いた慶尚盆と関門盆とは本来一つの堆積盆を形成していたと考えられる（例えば，徐ほか，1992; Asiedu et al., 2000; Chough and Sohn, 2010）．慶尚－関門盆の造構場に関しては，プリュームに関連して形成された堆積盆（Okada, 1999），背弧盆（Chough and Sohn, 2010），プル・アパート盆（Kwon et al., 2013），弧内盆（Aoki et al., 2014）などの諸説がある．また，Kim et al. (2016)は，東アジアの下にできた低角スラブのロールバック（例えば，Kiminami and Imaoka, 2013）に起因する背弧域での展張場として慶尚盆が形成された可能性を指摘している．砕屑性ジルコンの U–Pb 年代，火山岩中の角閃石の K–Ar 年代および化石年代から，慶尚－関門盆の堆積は ca. 127 Ma（バレミアンの中頃）に始まり，ca. 98 Ma もしくはセノマニアン初期に終了したと推定される．多量の陸源砕屑岩類が幅の広い（当時の海溝に直交する方向に 200 km を超える）慶尚－関門盆に厚く堆積していることから，慶尚－関門盆の砕屑物貯留能力は非常に高かったと推定される．ここでは慶尚－関門盆を暫定的に背弧盆（？）としておくが，バレミアン後期からアルビアン初期（127–110 Ma）にかけて火成活動が認められるのは，北朝鮮や遼東半島–吉林省であり（Kiminami and Imaoka, 2013; Kim et al., 2016），韓国や西南日本

ではこの時期の火成活動は知られていない．

前弧盆である物部川層群の堆積開始は，オーテリビアンもしくは前期バレミアンと推定される．オーテリビアンとバレミアンの境界が ca. 129 Ma であることから，物部川層群の堆積開始が慶尚－関門盆の開始に若干先行する可能性もあるが，両者は年代的に極めて近似する（Fig. 2）．また，同層群の堆積終了年代は，アルビアンと推定されるので，慶尚－関門盆の終焉と年代的に近似している．外和泉層群は，泥質堆積物を主とし，物部川層群に比べてより外洋的な動物群によって特徴づけられる（田代，1993）．田代（1993）は，同層群が白亜紀古世末から白亜紀新世の大半におよぶにもかかわらず，その層厚が異常に薄く，とくにセノマニアン－コニアシアンで薄いとしている．このことは，外和泉堆積盆が砕屑物の受け皿として十分に機能していなかったことを示す．

君波ほか（2009）は，西南日本のジュラ紀新世–白亜紀初期付加体がスラブの低角沈み込み期における弧火成活動休止期に形成され，同付加体を構成する砕屑物が韓半島のジュラ紀古–中世花崗岩や大陸基盤から供給された可能性を示唆した．これに続いて，130–127 Ma 頃に慶尚－関門盆と物部川盆において堆積が始まった．これらの堆積盆の形成とそれに伴う陸源砕屑物のトラップは，海溝への砕屑物供給量の減少をもたらしたと考えられ，この状況は，両堆積盆の充填がほぼ終了した ca. 98 Ma もしくはセノマニアン初期にいたるまで継続したと推定される．この期間は，付加体が非常に乏しい期間とほぼ一致する．そして，粗粒砕屑物からなる KS–Ic の厚い付加体がセノマニアン初期から形成され始める．この様に慶尚－関門盆および物部川盆の終焉と粗粒砕屑物からなる厚い付加体の形成開始とがほぼ一致する事実は，これらの堆積盆の充填が海溝への砕屑物運搬量の増大をもたらしたことを示唆する．こういった背景のもとに，ここでは，背弧（？）・前弧盆の埋積に起因して，セノマニアン初期に四万十海溝が堆積物に乏しい海溝から堆積物に富む海溝に転換した可能性を提案する．

KS–I ユニットの砕屑性ジルコンの U–Pb 年代は，200–170 Ma（ジュラ紀古世–ジュラ紀中世前期）に最も顕著なピークをもつ（Hara et al., 2017）．ジュラ紀古世–ジュラ紀中世前期の火成岩は，韓半島の嶺南地塊（Yeongnam Massif）から京畿地塊（Gyeonggi Massif）に広く分布する（Kiminami and Imaoka, 2013; Kim et al., 2015）．この事実は，まだ充分に発達していなかったセノマニアン（アルビアン）–前期コニアシアンの火成弧を超えて，慶尚盆の内陸側から四万十海溝に多くの砕屑物を供給する経路が存在した可能性を示唆する．しかし，200–170 Ma のジルコンが再堆積起源である可能性も否定できない．KS–II ユニットの砂岩は多量の珪長質火山岩から構成され（Kiminami and Ishihama, 2003），砕屑性ジルコンの U–Pb 年代の多くが 100 Ma よりも若くなる（Hara et al., 2017）．この事実は，韓半島の南部から西南日本にかけての火成弧が発達し，その背後からの砕屑物供給をブロックしたためと推定される．

一方，セノマニアン初期における四万十海溝の堆積物量の変化を海洋プレートの沈み込み方向や速度の変化に求めることが可能かもしれない．しかし，Müller et al. (2016)のプレート復元に基づけば，東アジアに沈み込む海洋（イザナギ）プレートの移動方向と速度とに 100 Ma 前後で顕著な変化はない．また，Zhang et al. (2018)は，北東アジアに多数分布する北北東－南南西方向の横ずれ断層群の一つである Yalu 川断層帯の構造的・年代的な検討を行い，同断層帯が 146−131 Ma の比較的短い期間に左横ずれの活動をしたことを明らかにした．そして，この左横ずれが南北性の圧縮に起因することを指摘している．この横ずれ期は，南部秩父帯に広く認められる海山列の衝突・付加（三宝山ユニット）とほぼ同時期である．Lee et al. (2018a)は，慶尚盆の堆積開始時である ca. 127 Ma を境にして東アジアが圧縮環境から展張環境に転換したと指摘している．東アジアにおけるこういった応力場の変遷が海山列の衝突と密接に関連している可能性もある．

謝辞：査読者の川村信人氏および編集委員の宮下純夫氏には貴重なコメントをいただき，本稿は大幅に改善された．両氏に記して感謝する．

引　用　文　献

Aoki, K., Isozaki, Y., Kofukuda, D., Sato, T., Yamamoto, A., Maki, K., Sakata, S. and Hirata,

T., 2014, Provenance diversification within an arc-trench system induced by batholith development: the Cretaceous Japan case. *Terra Nova*, **26**, 139–142.

Asiedu, D.K., Suzuki, S. and Shibata, T., 2000, Provenance of sandstones from the Wakino Subgroup of the Lower Cretaceous Kanmon Group, northern Kyushu, Japan. *Island Arc*, **9**, 128–144.

Cao, M.-Z., 1996, Nonmarine Cretaceous Ostracods from Inner Zone of SW Japan. *Bull. Kitakyushu Mus. Nat. Hist.,* **15**, 13–30.

Chang, K.-H. and Park, S.-O., 2003, Cretaceous stratigraphy of Korea and interregional correlations. *Mem. Fukui Pref. Dinosaur Mus.,* **2**, 103–112.

Chen, P.J., 1996, Lower Cretaceous Conchostracans of SW Japan. *Bull. Kitakyushu Mus. Nat. Hist.,* **15**, 1–12.

Chough, S.K. and Sohn, Y.K., 2010, Tectonic and sedimentary evolution of a Cretaceous continental arc–backarc system in the Korean peninsula: New view. *Earth-Sci. Rev.,* **101**, 225–249.

Hara, H., Nakamura, Y., Hara, K., Kurihara, T., Mori, H., Iwano, H., Danhara, T., Sakata, S. and Hirata, T., 2017, Detrital zircon multi-chronology, provenance, and low-grade metamorphism of the Cretaceous Shimanto accretionary complex, eastern Shikoku, Southwest Japan: Tectonic evolution in response to igneous activity within a subduction zone. *Island Arc*, **26**, e12218, https://doi.org/10.1111/iar.12218.

長谷　晃，1958，西中国・北九州の後期中生界の層序と構造．広大地学研究報告，**6,** 1–50.

Ikeda, T., Harada, T., Kouchi, Y., Morita, S., Yokogawa, M., Yamamoto, K. and Otoh, S., 2016, Provenance analysis based on detrital-zircon-age spectra of the Lower Cretaceous formations in the Ryoseki–Monobe area, Outer Zone of Southwest Japan. *Mem. Fukui Pref. Dinosaur Mus*. **15**, 33–84.

今岡照喜・岸　司，2006，周南層群と相当層．日本地方地質誌６：中国地方，朝倉書店，260–262.

Imaoka, T., Nakajima, T. and Itaya, T., 1993, K–Ar ages of hornblendes in andesite and dacite from the Cretaceous Kanmon Group, Southwest Japan. *Jour. Mineral. Petrol. Econ. Geol*. **88**, 265–271.

石田啓祐・香西　武，2016，秩父累帯のジュラ紀−初期白亜紀前弧海盆堆積相と白亜紀デルタ−浅海相．日本地方地質誌７：四国地方，朝倉書店，165–201.

石塚英夫・三宅真紀・武田尚子，2003，四国西部ー中東部の南部秩父帯三宝山ユニットに分布する緑色岩類の起源と変成作用．地質雑，**109**，267–279.

Jwa, Y.-J., Lee, Y.I. and Orihashi, Y., 2009, Eruption age of the Kusandong Tuff in the Cretaceous Gyeongsang Basin, Korea. *Geosci. Jour*., **13**, 265–273.

Kim, J.-S., Cho, H., Kim, H.-G. and Son, M., 2013, SHRIMP U-Pb zircon ages of the Gusandong (Kusandong) Tuff in the Cretaceous Gyeongsang Basin. *Jour. Petrol. Soc. Korea*, **22**, 235–249 (in Hangul with English abstract).

Kim, S.W., Kwon, S., Ko, K., Yi, K., Cho, D.-L., Kee, W.-S. and Kim B.C., 2015, Geochronological and geochemical implications of Early to Middle Jurassic continental adakitic arc magmatism in the Korean Peninsula. *Lithos*, **227**, 225–240.

Kim, S.W., Kwon, S., Park, S., Lee, C., Cho, D., Lee, H., Ko, K., Lee, S.J., 2016, SHRIMP U–Pb dating and geochemistry of the Cretaceous plutonic rocks in the Korean Peninsula: A new tectonic model of the Cretaceous Korean Peninsula. *Lithos*, **262**, 88–106.

Kiminami, K. and Imaoka, T., 2013, Spatiotemporal variations of Jurassic–Cretaceous magmatism in eastern Asia (Tan-Lu Fault to SW Japan): Evidence for flat-slab subduction and slab rollback. *Terra Nova*, **25**, 414–422.

Kiminami, K. and Ishihama, S., 2003, The parentage of low-grade metasediments in the Sanbagawa metamorphic belt, Shikoku,

southwest Japan, based on whole-rock geochemistry. *Sediment. Geol.,* **159**, 257–74.

君波和雄・木下生一・今岡照喜，2009，西南日本のジュラ紀付加体砂岩におけるジュラ紀中世の組成変化とその意義．地質雑，**115**，578–596.

君波和雄・松浦卓史・岩田尊夫・三浦健一郎，1998，四国東部に分布する白亜系四万十累層群の砂岩組成と白亜紀火山活動との関連．地質雑，**104**，314–326.

Kumon, F., 1983, Coarse clastics of the Shimanto Supergroup in eastern Shikoku and Kii Peninsula, southwest Japan. *Mem. Fac. Sci., Kyoto Univ., Ser. Geol. & Mineral*, **49**, 63–109.

Kwon, S.-K., Choi, S.H. and Lee, D.-C., 2013, Sr–Nd–Hf–Pb isotope geochemistry of basaltic rocks from the Cretaceous Gyeongsang Basin, South Korea: Implications for basin formation. *Jour. Asian Earth Sci*., **73**, 504–519.

Kwon, C.W., Ko, K., Gihm, Y.S., Koh, H.J. and Kim, H., 2017, Late Cretaceous volcanic arc system in southwest Korea: Distribution, lithology, age, and tectonic implications. *Creta. Res*., **75**, 125–140.

Lee, T.-H., Park, K.-H. and Yi, K., 2018a, SHRIMP U–Pb ages of detrital zircons from the Early Cretaceous Nakdong Formation, South East Korea: Timing of initiation of the Gyeongsang Basin and its provenance. *Island Arc*, e12258, https://doi.org/10.1111/iar.12258.

Lee, T.-H., Park, K.-H. and Yi, K., 2018b, Nature and evolution of the Cretaceous basins in the eastern margin of Eurasia: A case study of the Gyeongsang Basin, SE Korea. *Jour. Asian Earth Sci*., **166**, 19–31.

松岡　篤・山北　聡・榊原正幸・久田健一郎，1998，付加体地質の観点に立った秩父累帯のユニット区分と四国西部の地質．地質雑，**104**，634–653.

宮本隆実，1980，西南日本外帯の秩父帯白亜系の層序学的・堆積学的研究．広島大地学研究報告，**23**，1–138.

Müller, R.D., Seton, M., Zahirovic, S., Williams, S.E., Matthews, K.J., Wright, N.M., Shephard, G.E., Maloney, K.T., Barnett-Moore, N., Hosseinpour, M., Bower, D.J. and Cannon, J., 2016, Ocean basin evolution and global-scale plate reorganization events since Pangea breakup. *Annu. Rev. Earth Planet. Sci*., **44**, 107–138.

Okada, H., 1999, Plume-related sedimentary basins in East Asia during the Cretaceous. *Palaeogeogr., Palaeoclimat., Palaeoecol*., **150**, 1–11.

Scholl1, D.W., Kirby, S.H., von Huene, R., Ryan, H., Wells, R.E. and Geist, E.L., 2015, Great (≥Mw8.0) megathrust earthquakes and the subduction of excess sediment and bathymetrically smooth seafloor. *Geophere*, **11**, 236–265.

徐　相建・坂井　卓・岡田博有，1992，下部白亜系関門層群砂岩の岩石学的性質と起源．地質学論集，**38**, 155–169.

田代正之, 1993, 日本の白亜紀二枚貝相　Part 1: 秩父帯・“領家帯”の白亜紀二枚貝相について．高知大学学術研究報告，**42**, 105–155.

Thornburg, T.M. and Kulm, L.D., 1987, Sedimentation in the Chile Trench: Depositional morphologies, lithofacies, and stratigraphy. *Geol. Soc. Amer. Bull*., **98**, 33–52.

Zhang, S., Zhu, G., Liu, C., Li, Y., Su, N., Xiao, S. and Gu, C., 2018, Strike-slip motion within the Yalu River Fault Zone, NE Asia: The development of a shear continental margin. *Tectonics*, **37**, doi.org/ 10.1029/2018TC004968.

Zhang, Y.-B., Zhai, M., Hou, Q.-L., Li, T.-S., Liu, F. and Hu, B., 2012, Late Cretaceous volcanic rocks and associated granites in Gyeongsang Basin, SE Korea: Their chronological ages and tectonic implications for cratonic destruction of the North China Craton. *Jour. Asian Earth Sci.*, **47**, 252–264.

Abstract

The late Early Cretaceous Shimanto Belt is characterized by a poorly developed accretionary complex, in contrast to the Cenomanian–early Coniacian accretionary complex that is made up of thick sequences of coarse-grained clastic sediments, suggesting the onset of voluminous influx of clastic sediments to the Shimanto Trench from the Cenomanian. The amount of sediments in a trench may be controlled by the presence of back-arc, intra-arc and forearc basins, because the basins can store kilometers of sediments in thickness; consequently, most of sediments do not reach the trench. Sedimentation in the Gyeongsang–Kanmon Basin which stored large volumes of clastic sediments commenced at ca. 127 Ma and ended at ca. 98 Ma or during the early Cenomanian. Development of the Monobegawa forearc basin in the Kurosegawa Belt lasted from the Hauterivian–early Barremian (ca. 130 Ma) to ca. 100 Ma. The periods of sedimentation in the Gyeongsang–Kanmon and Monobegawa basins coincide roughly with the period of poorly developed accretionary complex during the late Early Cretaceous. In addition, the demise of Gyeongsang– Kanmon and Monobegawa basins was almost synchronous with the initiation of rapid growth of the Shimanto accretionary complex during the early Cenomanian. In this context, I here propose that a conversion from sediment-starved to sediment-filled trench occurred at ca. 98 Ma or during the early Cenomanian in the Shimanto Trench in response to the infilling of the Gyeongsang– Kanmon and Monobegawa basins.