

小仏山地に分布する四万十帯小仏層群・相模湖層群の地質

A Review of Geology of Kobotoke and Sagamiko Groups in the Southernmost Part of the Kanto Mountains

河尻清和¹⁾

Kiyokazu KAWAJIRI¹⁾

Abstract. The Kobotoke Mountains are situated in the southernmost part of the Kanto Mountains and are composed of Cretaceous to Paleogene accretionary complexes in the Shimanto Belt. The complexes in the Kobotoke Mountains are the Cretaceous Kobotoke Group and the Paleogene Sagamiko Group. The Kobotoke Group is in fault contact with the Jurassic accretionary complex in the Chichibu belt to the north along the Itsukaichi - Kawakami Tectonic Line, and also with the Sagamiko Group to the south. The Kobotoke Group is composed of the Bonborigawa and Kobuse formations. The Bonborigawa Formation consists mainly of sandstone and alternation of sandstone and shale, with conglomerate and felsic tuff. The Kobuse Formation consists mainly of pelitic phyllite and alternating beds of sandstone and shale, with intercalation of tuffaceous phyllite, including some blocks of chert and greenstone. The geologic age of the Bonborigawa Formation is Albian to Maastrichtian, while the Kobuse Formation is probably Late Cretaceous. The Sagamiko Group is in the fault contact with the Kobotoke Group to the north, and bounded on Neogene volcanic and clastic sedimentary rocks to the south along the Tonoki - Aikawa Tectonic Line. The Sagamiko Group is composed of the Gongenyama and Seto formations. The Gongenyama Formation consists mainly of sandstone and alternation of sandstone and shale, with shale, conglomerate and felsic tuff. The Seto Formation consists mainly of shale and phyllite, with intercalation of sandstone and chaotic deposit. The geologic age of the Gongenyama Formation is Early Paleocene to Middle Eocene, while the Seto Formation is Middle Eocene to Early Oligocene.

Key words: Kobotoke Mountains, accretionary complex, Shimanto Belt, Kobotoke Group, Sagamiko Group

1. はじめに

神奈川県北西部の小仏山地は関東山地の南部にあたり、神奈川県最古の地層が見られる地域である。関東山地には三波川帯、秩父帯、四万十帯などの付加体およびその変成相が広く分布しており、小仏山地には、最も南に位置する四万十帯が分布している。関東山地南部の四万十帯は古くから研究されており、鈴木（1888a, 1888b）が小仏古生層として、地質図に記載したことより始まる。その後、藤本（1931）は小仏層と命名し、下部より、小伏層、川乗層、笹野層に区分した。また、三土（1932）は

小仏統と命名し、佐野川層、与瀬層、恩方層、城山層に区分した。四万十帯に属する地層群の層序に関する研究としては、山梨県・山梨県地質図編纂委員会（1970）、牧野（1973）、酒井（1987, 2007）、Watanabe & Iijima（1989）、石田（1995, 1996）などがある。構造地質学的な研究としては、小川（1975）、Kosaka *et al.*（1988）および Ogawa *et al.*（1988）が、苦鉄質岩～超苦鉄質岩の岩石学的研究としては、Ishida（1972）、石田（1974, 1985, 1987）、石田ほか（1988）、荒井・石田（1987）、石田・荒井（1990）、石田（2002）などがある。関東山地の四万十帯の研究史については、河尻（2012）や原（2013）に紹介されている。しかしながら、関東山地の四万十帯は部分的に変成作用を被って千枚岩質となるなど、化石の産出に乏しく、付加体としての研究が十分に進められているとは言い難い。本稿では、神奈川県内の四万十帯の地質についてのレ

¹⁾ 相模原市立博物館
〒252-0221 相模原市中央区高根 3-1-15
Sagamihara City Museum
3-1-15 Takane, Chuo-ku, Sagamihara, Kanagawa 252-0221, Japan
k.kawajiri.uk@city.sagamihara.kanagawa.jp

ビューを行なった河尻（2012）を基に、新知見を加えて神奈川県内の四万十帯の地質の概要を述べる。

2. 小仏山地の地形地質概説

2-1 小仏山地の地形概説

小仏山地については定義や範囲は明確ではなく、おそらく、小仏峠を中心とする関東山地最南部の山塊に使用されている名称である。「小仏」の地名としては、小仏峠のほかは、小仏城山がある。高尾山（標高 599 m）から小仏峠、景信山（標高 727 m）を経て、陣馬山（標高 855 m）、生藤山（標高 990 m）にかけて、小仏山地の主要な稜線が見られる。最高地点は生藤山であり。関東山地の最高地点である甲武信ヶ岳（標高 2,475 m）周辺に比べて、なだらかな山容を示す。

2-2 小仏山地の地質概説

小仏山地に分布する地層は四万十帯に属する地層群で、白亜紀から古第三紀の付加体である。四万十帯は関東山地の南縁に位置し、北側～北東側は、白垩断層、仏像構造線、五日市一川上構造線で秩父帯と、南側は藤野木一愛川構造線で、古伊豆一小笠原弧の一部をなす新第三系と接する（図 1）。西側は徳和深成岩体に貫入され、東側は新第三系および第四系によって覆われている（例えば、酒井, 1987; 坂本ほか, 1987; 尾崎ほか, 2002; 原ほか, 2010; 植木ほか, 2013）。

四万十帯の区分については、研究者ごとに様々になされており、統一された見解は出されていない。小仏山地の四万十帯の地層群の区分については、見上（1968, 1978）、奥村・門倉（1973）、奥村（1975）、神奈川県教育委員会（1980a, 1980b）、酒井（1987）、Yagi（2000）、原（2013）があるが、本稿では、地層区分を酒井（1987）に従うこととした。

付加体は断層に境された地層が構造的に積み重なった地質体であり、地層が下から順に堆積して形成されたわけではない。そのため、断層と断層の間では地層累重の法則が成り立つ場合もあるが、全体としては成り立たない。そこで、様々な研究者が付加体の地層群を区分するにあたり、「層」や「層群」に変わる用語を提唱している。付加体の区分に関しては中江（2000）にまとめられている。小仏山地に分布する四万十帯の地層群の層序単位名称としては、酒井（2007）が従来の「層群」を「コンプレックス」に、「層」を「ユニット」に、原（2013）は従来の「層群」はそのままで、「層」のみを「ユニット」に置き換えた。「コンプレックス」や「ユニット」の呼称は、定義が研究者ごとによって異なり確定されていないため本稿では使用せず、従来通り「層群」と「層」を用いることとする。

関東山地の四万十帯は北から南へ、小河内層群、小仏層群、相模湖層群に区分され、それぞれの境界は断層である。小仏山地には小河内層群は分布しないので、本稿では小仏層群と相模湖層群について述べる。図 2 に小仏山地の四万十帯の地質図を示した。小仏層群は後期白亜紀の付加年代を示し、盆堀川層と小伏層に区分され、相模湖層群は古第三紀の付加年代を示し、権現山層と瀬戸層に区分される（酒井, 1987）。

3. 小仏層群

3-1 小仏層群の概要

小仏層群は、北側は秩父帯の地層群および小河内層群と五日市一川上構造線で、南側は相模湖層群と断層で接する（図 2）。主に後期白亜紀の砂岩頁岩互層、千枚岩からなり、礫岩、珪長質凝灰岩、混在岩などをともなう。混在岩にはチャートや緑色岩のブロックが含まれる（酒井, 1987; Yagi, 2000）。全体的に弱い変成作用を受けている（Hara & Kurihara, 2010）。砂岩および砂岩頁岩互層を主体とする盆堀川層と千枚岩質頁岩および砂岩頁岩互層を主体とする小伏層に区分される。

3-2 盆堀川層

主に砂岩および砂岩頁岩互層よりなり（図 3A）、礫岩、珪長質凝灰岩を伴う。珪長質凝灰岩は砂岩中の薄層として挟在されることが多いが、層厚数 m のものも存在する（河尻, 2012）。原（2013）の盆堀川ユニット、笛吹ユニットおよび小菅ユニットにほぼ相当する。褶曲が発達するが全体に北方上位である（酒井, 1987）。礫岩の礫種は、チャート、砂岩、頁岩が多く、石英斑岩や花崗岩質岩などの火成岩も含まれる（牧野, 1973; 酒井, 1987; Yagi, 2000）。

小仏山地からは化石の報告はないが、東京都檜原村やあきる野市、山梨県丹波山村の珪長質凝灰岩、珪質頁岩、頁岩中の放散虫化石より、盆堀川層の年代は白亜紀アルビアン～マーストリヒチアンと考えられる（久田ほか, 1986; 酒井, 1987; Takahashi & Ishii, 1995; 石田, 2004; Yagi, 2000; 原, 2013）（図 4）。

3-3 小伏層

小仏山地周辺では、津久井湖の北方から高尾山、景信山、陣馬山を経て鶴川上流域に至る細長い地域に分布する。主に泥質千枚岩および砂岩頁岩互層よりなり（図 3B）、凝灰質千枚岩や千枚岩化した安山岩を挟在する。凝灰質千枚岩を頻りに挟在し、千枚岩化した頁岩凝灰岩互層となっている部分もある。レンズ状またはブロック状の苦鉄質火山岩やチャートの異地性ブロックを含む（酒井, 1987; 梶浦, 1995; Yagi, 2000; 原, 2013）。生藤山から陣馬山南方にかけては、キンクバンドの発達や砂岩の片状化、ブーディン構造などが見られ、千枚岩化が著しい。著しく微褶曲の発達する地域もある（奥村・門倉, 1973）。陣馬山北方などでは千枚岩質頁岩中に二次的な黄鉄鉱が生じている場合がある。小伏層の年代は頁岩中などの放散虫化石から白亜紀サントニアン～カンパニアンと考えられる（Hara & Kurihara, 2010）（図 4）。

4. 相模湖層群

4-1 相模湖層群の概要

おもに砂岩、頁岩、砂岩頁岩互層からなり、千枚岩、礫岩、チャート、玄武岩、石灰岩を伴う。北側は断層で小仏層群と、南側は藤野木一愛川構造線で愛川層群および丹沢層群とその相当層と接する。砂岩および砂岩頁岩互層を主体とする権現山層と、頁岩、千枚岩質頁岩、砂岩頁岩互層を主体とする瀬戸層に区分される（酒井, 1987）。

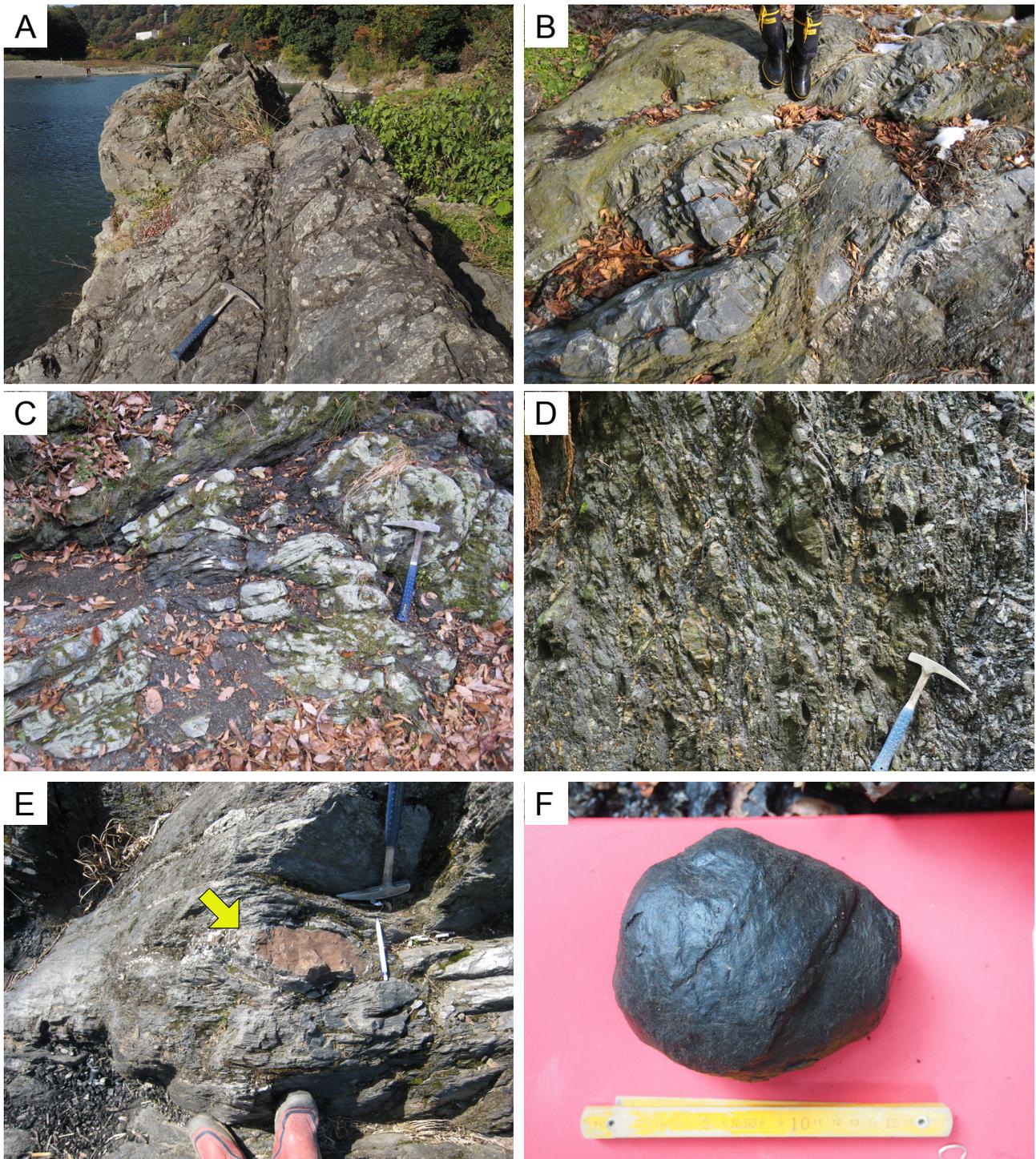


図 3. 小仏層群および相模湖層群の岩相。

A: 盆堀川層の砂岩頁岩互層（相模原市緑区川尻相模川左岸），B: 小伏層の千枚岩化した砂岩頁岩互層（相模原市緑区佐野川沢井川右岸），C: 権現山層の砂岩頁岩互層（相模原市緑区小原），D: 瀬戸層の破断した砂岩頁岩互層（相模原市緑区若柳），E: 瀬戸層の頁岩中の石灰質ノジュール（矢印）（相模原市緑区青山道志川右岸），F: 瀬戸層の黒色ノジュール転石（相模原市緑区若柳）。

4-2 権現山層

主に砂岩および砂岩頁岩互層よりなり（図 3C）、頁岩、礫岩、珪長質凝灰岩を伴う。砂岩頁岩互層には、スランプ褶曲やブーディン構造がみられる場合があり、津久井湖上流の相模川および道志川沿いでは、一部に北西 - 南東の軸を持つ褶曲が認められる（見上, 1968; 河尻, 2012）。礫岩は一般に垂角礫～円礫で、礫種は砂岩、頁岩、チャートが多く、石灰岩、花崗岩様岩石、火山岩もみられる（梶浦, 1995; 奥村, 1975; 原, 2013）。奥村（1975）はウーライト構造を示す石灰岩礫や、化石を含む石灰岩礫を報告し

ている。

相模原市緑区澤井や相模原市緑区葉山島の頁岩中の放射虫化石から、権現山層の年代は前期暁新世～中期始新世と考えられる（酒井, 1987; 酒井・梶浦, 1994; 猿田・高橋, 2012）（図 4）。

4-3 瀬戸層

主に頁岩、千枚岩質頁岩、砂岩頁岩互層からなり（図 3D）、砂岩や砂岩ブロックを含む混在岩を伴う。南縁部では砂岩および頁岩を主体とする（神奈川県教育委員会、

| | | 小仏層群 | 相模湖層群 |
|-------|-----------|------|-------|
| 古第三紀 | 漸新世 | | 瀬戸層 |
| | 始新世 | | |
| | 暁新世 | | |
| 白亜紀 | 後期 | 盆堀川層 | 権現山層 |
| | マーストリヒチアン | | |
| | カンパニアン | | |
| | サントニアン | | |
| | コニアシアン | | |
| | チューロニアン | | |
| | セノマニアン | | |
| 前期 | 小伏層 | | |
| アルビアン | | | |
| | アプチアン | | |

図 4. 小仏層群および相模湖層群を構成する各層の年代。

1980a, 1980b; 梶浦, 1995; Yagi, 2000)。また、藤野木一愛川構造線近傍の頁岩中には頻りにドレライト岩脈が貫入している。

大月市真木付近には、苦鉄質凝灰岩～火山礫凝灰岩、枕状溶岩、玄武岩質溶岩、ハイアロクラスタイトを主体とする緑色岩が発達している (Ishida, 1972; 石田, 1974; 酒井, 1987; Yagi, 2000)。また、大月市初狩町～甲州市勝沼町にかけての藤野木一愛川構造線近傍からは蛇紋岩、ピクライト玄武岩、タルクー角閃石岩が報告されている (石田, 1987; 石田ほか, 1988; 荒井・石田, 1987; 石田・荒井, 1990)。河尻 (2012) は、上野原市上野原において蛇紋岩体を、相模原市緑区小淵において変斑レイ岩の転石を報告したが、その後の調査で、それぞれ、蛇紋石脈を伴う著しく剪断された含礫頁岩と苦鉄質角礫岩であることが判明した (河尻, 2015)。含礫頁岩は、数 cm ～ 10 cm 程度の閃緑岩、斑レイ岩、玄武岩、ドレライト、珪質岩、砂岩のブロックを含む。また、苦鉄質角礫岩は、種々の斑レイ岩の角礫を含み、蛇紋石の細脈を伴う (河尻, 2015)。

瀬戸層の頁岩には石灰質ノジュールが含まれる場合があり、最大長径 30 cm 程度である (図 3E)。また、濱松 (2017) は、愛川町西部の中津川支流の道ノ入沢より転石であるが、黒色ノジュールを報告した。黒色ノジュールは相模原市緑区若柳の相模湖南岸においても転石として見出される (図 3F)。また、道ノ入沢からは生痕化石を含むノジュールの転石も報告されている (小竹, 1996)。ノジュールが報告されているのはいずれも藤野木一愛川構造線近傍であり、ほぼ同一層準と考えられる。

大月市笹子町、大月市七保町、愛川町八菅山付近、愛川町勝楽寺付近の頁岩および珪質頁岩中の放散虫化石より、瀬戸層の年代は中期始新世～前期漸新世と考えられる (高橋・石井, 1993; Yagi, 2000; 猿田・高橋, 2012) (図 4)。

5. おわりに

日本列島には広く付加体が分布しており、1980～1990年代にかけて、微化石層序学を軸とした精力的な研究が遂行されてきた。その結果、多くの地域で層序区分や地

質構造が解明された。西南日本のジュラ紀付加体においては、各地域間の層序対比が進められ、海洋プレート層序の復元や付加体の形成史が明らかにされている。その中で、関東山地に分布するジュラ紀付加体である秩父帯も重要な役割を果たしてきた。

一方で白亜紀～古第三紀の付加体である四万十帯においては、各地域における地質年代や地質構造の解明は進められているが、ジュラ紀付加体に比べて広域対比や包括的な研究は進んでいない。特に、関東山地の四万十帯については、プレートテクトニクスに依拠した研究が少ない。その理由の一つとして、他地域に比べて付加した後の変形が激しく、放散虫化石などの年代決定に有効な微化石の産出に乏しいことが挙げられる。付加体において、岩相だけで層序区分をなすには限界があり、微化石年代や放射年代に基づく層序区分の確立は、地質構造や形成史を理解する上でも欠かせない。関東山地の四万十帯の変形は伊豆一小笠原弧の衝突の影響を受けている可能性もあり、四万十帯の構造発達史の解明だけにとどまらず、南部フォッサマグナ地域における島弧-島弧の衝突過程の解明のためにも、様々な角度から研究を進める必要がある。

謝辞

東京都立大学の松風潤氏、相模原地質研究会のメンバーの皆様には現地調査でお世話になった。以上の方々には深くお礼申し上げます。

引用文献

- 荒井章司・石田 高, 1987. 山梨県笹子地域の小仏層群中の蛇紋岩類の岩石学的性質—他の環伊豆地塊蛇紋岩類との比較—. 岩鉱, **82**(9): 336-344.
- 藤本治義, 1931. 小仏層に就いて. 地学雑誌, **43**(7): 377-383.
- 濱松喜八郎, 2017. 愛川町平山の中津川中流～相模川下流域に転石として産出しているへそ石の産出地解明. 神奈川地学, (81): 35-40.
- 原 英俊, 2013. 八王子地域の地質, 第 3 章, 小仏層群・相模湖層群. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), pp.11-23. 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- Hara, H. and Kurihara, T., 2010. Tectonic evolution of low-grade metamorphosed rocks of the Cretaceous Shimanto accretionary complex, Central Japan. *Tectonophysics*, **485**: 52-61
- 原 英俊・上野 光・角田謙朗・久田健一郎・清水正明・竹内圭史・尾崎正紀, 2010. 三峰地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅). 110pp. 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 久田健一郎・上野 光・岸田容司郎, 1986. 関東山地小仏層群より白亜紀放散虫化石の産出. 大阪微化石研究会誌, 特別号, (7): 255-258.
- 石田直人, 2004. 関東山地南東部, 檜原地域の秩父累帯南帯中生界の岩相層序とジュラ紀新世放散虫化石群集. 大阪微化石研究会誌, 特別号, (13): 89-109.
- Ishida, T., 1972. Greenstones of the Shimanto zone in the southwestern margin of the Kanto Massif (I) - Stratigraphical evidences -. *Memoirs of the Faculty of Liberal Arts & Education, Yamanashi University, Part 2 (Mathematics & Natural Sciences)*, (23): 94-99.
- 石田 高, 1974. 関東山地における四万十帯小仏層群の緑色岩類

- (II). 山梨大学教育学部研究報告 第2分冊(自然科学系), (25): 45-50.
- 石田 高, 1985. 関東山地における四万十帯小仏層群の緑色岩類 (III) -特に主成分化学組成について-. 山梨大学教育学部研究報告 第2分冊(自然科学系), (36): 62-68.
- 石田 高, 1987. 山梨県大月市笹子町の小仏層群から産出した蛇紋岩. 地質学雑誌, **93**(3): 233-236.
- 石田 高, 1995. 伊豆弧と本州弧の衝突地域の火成活動およびテクトニクス(I). 山梨大学教育学部研究報告 第2分冊(自然科学系), (46): 31-39.
- 石田 高, 1996. 伊豆弧と本州弧の衝突地域の火成活動およびテクトニクス(II) -小仏層群のユニット分帯-. 山梨大学教育学部研究報告 第2分冊(自然科学系), (47): 50-56.
- 石田 高, 2002. 伊豆弧と本州弧の衝突地域の火成活動およびテクトニクス(VII) -議論およびまとめ-. 山梨大学教育人間科学部紀要, **3**(2): 1-12.
- 石田 高・荒井章司, 1990. 山梨県勝沼付近における小仏層群中のタルクー角閃石岩の地質学的意義. 岩鉱, **85**(9): 424-434.
- 石田 高・荒井章司・高橋奈津子, 1988. 山梨県大月市初狩町の小仏層群からピクライト玄武岩の産出. 岩鉱, **83**(2): 43-50.
- 梶浦唯史, 1995. 相模原台地北西部上大島地域の四万十帯層群. 相模原市立博物館研究報告, (4): 127-158.
- 神奈川県教育委員会, 1980a. 神奈川県地質図「八王子」. 神奈川県教育委員会.
- 神奈川県教育委員会, 1980b. 神奈川県地質図「五日市・上野原」. 神奈川県教育委員会.
- 河尻清和, 2012. 神奈川県域に分布する四万十帯の地質. 神奈川県立博物館調査研究報告(自然科学), (14): 163-174.
- 河尻清和, 2015. 神奈川県北西部, 四万十帯相模湖層群瀬戸層中の苦鉄質岩類の産状. 日本地質学会第122年学術大会講演要旨, p.443.
- 小竹信宏, 1996. 愛川町平山の古第三系相模湖層群から産出した生痕化石. 神奈川自然誌資料, (17): 87-94.
- Kosaka K., Itoga, H. and Yanai, S., 1988. Macroscopic and mesoscopic kink folds of the Kobotoke Group in the southern Kanto Mountains, central Japan. *Journal of the Geological Society of Japan*, **94**(3): 221-224.
- 牧野泰彦, 1973. 小仏層群の層序学的ならびに堆積学的研究. 地質学雑誌, **79**: 299-308.
- 見上敬三, 1968. 津久井町中野周辺の地質-城山ダム建設に伴う水没地区地質調査報告書-. 神奈川県文化財調査報告書, (31): 1-21.
- 見上敬三, 1978. II 地質 2 小仏山地. 神奈川県県民部県史編集室編, 神奈川県史各論編4 自然, pp102-112. 神奈川県.
- 三土知芳, 1932. 7万5千分の1地質図幅「八王子」説明書. 54pp. 地質調査所.
- 中江 訓, 2000. 付加複合体の区分法と付加体地質学における構造層序概念の有効性. 地質学論集, (55): 1-15.
- 小川勇二郎, 1975. 東京都西部小仏層群の断裂系(第1報). 日本大学文理学部自然科学研究所研究紀要, (10): 1-12.
- Ogawa, Y., Hisada, K. and Sashida, K., 1988. Shimanto Supergroup in the Kanto Mountains - a review. *Modern Geology*, **12**: 127-146.
- 奥村 清, 1975. 小仏層群について. 神奈川地学, **6**(1): 15-18.
- 奥村 清・門倉睦男, 1973. 相模湖周辺の地質(1). 神奈川地学, (5): 143-150.
- 尾崎正紀・牧本 博・杉山雄一・三村弘二・酒井 彰・久保和也・加藤 碩一・駒澤正夫・広島俊男・須藤定久, 2002. 20万分の1地質図幅「甲府」. 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 酒井 彰, 1987. 五日市地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅). 75pp. 地質調査所.
- 酒井 彰, 2007. 第4章 四万十帯の堆積岩コンプレックス. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅)「青梅地域の地質」, pp31-36. 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 酒井 彰・梶浦唯史, 1994. 関東山地南部の四万十帯. 日本地質学会第101年学術大会講演要旨, p.296.
- 坂本 亨・酒井 彰・秦 光男・宇野沢昭・岡 重文, 1987. 20万分の1地質図「東京」. 地質調査所.
- 産業技術総合研究所地質調査総合センター 編, 2010. 20万分の1日本シームレス地質図データベース(2010年11月11日版). 産業技術総合研究所研究情報公開データベースDB084. 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 猿田一樹・高橋 修, 2012. 関東山地南縁四万十帯相模湖層群から前期暁新世放射虫化石の産出. 地質学雑誌, **118**: 53-58.
- 杉山雄一・須貝俊彦・井村隆介・水野清秀・遠藤秀典・下川浩一・山崎晴雄, 1997. 50万分の1活構造図8「東京」(第2版). 地質調査所.
- 鈴木 敏, 1888a. 20万分の1地質図幅「東京」および説明書. 78pp. 地質調査所.
- 鈴木 敏, 1888b. 20万分の1地質図幅「甲府」および説明書. 128pp. 地質調査所.
- 高橋 修・石井 醇, 1993. 関東山地小仏層群南縁部(四万十帯南帯)から漸新世の放射虫化石の産出. 地質学雑誌, **99**(4): 289-291.
- Takahashi, O. and Ishii, A., 1995. Radiolarian Assemblage-zone in the Jurassic and Cretaceous Sequence in the Kanto Mountains, Central Japan. *Memoirs of the Faculty of Science, Kyushu University, Series D, Earth and Planetary Sciences*, **29**: 49-85.
- 植木岳雪・原 英俊・尾崎正紀, 2013. 八王子地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅). 138pp. 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- Watanabe, Y. and Iijima, A., 1989. Evolution of the Tertiary Setogawa - Kobotoke - Mineoka forearc basin in central Japan with emphasis on the Lower Miocene terrigenous turbidite fills. *Journal of the Faculty of Science, the University of Tokyo, Section II, Geology, Mineralogy, Geography, Geophysics*, (22): 53-88.
- Yagi, N., 2000. Stratigraphy of the Cretaceous and Paleogene Sedimentary Complexes of the Kobotoke Belt, Kanto Mountains, Central Japan. *Science Reports of the Institute of Geoscience, University of Tsukuba, Section B*, (21): 13-40.
- 山梨県・山梨県地質図編纂委員会, 1970. 山梨県地質誌. 10万分の1図幅山梨県地質図説明書. 240pp. 山梨県.