

高知市北方黒瀬川構造帯付近における白亜紀の蛇紋岩源砂礫岩

土谷 信之*

Tsuchiya, Nobuyuki (1982) Cretaceous serpentinite-derived sandstone and conglomerate in the Kurosegawa Tectonic Zone north of Kochi city, Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol. 33 (8), p. 381-387.

Abstract: Serpentinite-derived sandstone and conglomerate occur in Lower Cretaceous formation, in the Kurosegawa Tectonic Zone, north of Kochi city, central Shikoku. The Cretaceous formation unconformably overlies Siluro-Devonian formations of the Chichibu Belt and is folded with synclinal axis. The serpentinite-derived sandstone and conglomerate are interbedded at a limited stratigraphic horizon between characteristic quartz-feldspar rich arenite and basal conglomerate, and can be traced laterally about 2 km. The serpentinite-derived sandstone and conglomerate exhibit sedimentary structures and consist mainly of fragments of serpentinite, together with other fragments of older basement rocks. The clastic materials to form serpentinite-derived sandstone and conglomerate were supplied mostly from nearby large serpentinite intrusive body in the Kurosegawa Tectonic Zone.

1. ま え が き

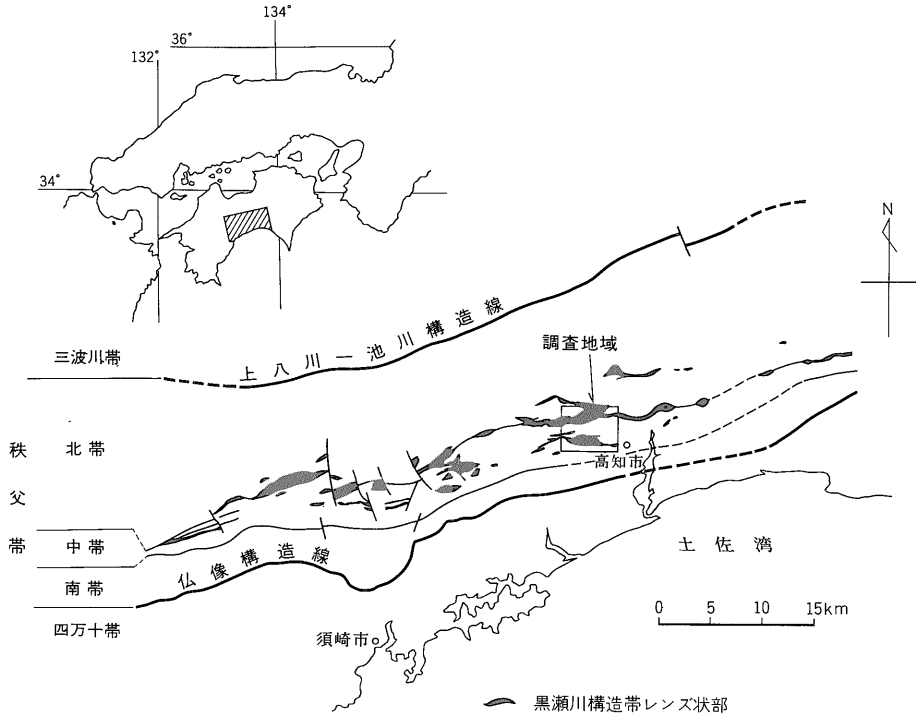
黒瀬川構造帯は、西南日本外帯中・古生界の基盤岩類の一部が地表に出現している構造帯として市川ほか(1956)が提唱して以来、注目を浴びてきた。この構造帯は狭長な地帯であり、この中にはシルル-デボン系や先シルル紀の変成岩・火成岩がレンズ状岩体(最大1.5 km × 8 km)をなして断続しながら現われている。この構造帯は西南日本外帯の秩父帯の中を紀伊半島から九州まで延長500 kmにわたって追跡される。この構造帯を主として構成するものは塩基性グラニュライト・角閃岩・雲母片麻岩・角閃石斑れい岩・花崗岩類・低温高圧型結晶片岩・シルル-デボン紀の堆積岩などであり、これらのレンズ状岩体は固体貫入した蛇紋岩体をしばしば伴っている。

高知県中部では典型的な黒瀬川構造帯が観察されるので、これまで多くの研究が行われている。その中で、最近の研究は、ほとんどのレンズ状岩体が蛇紋岩を密接に伴い、一部にはゼノリスとして蛇紋岩体中に取り込まれている事実を明らかにし、この構造帯における蛇紋岩の活動と役割を重視している。従来、高知県中部付近の蛇紋岩体が上昇した時期については、白亜紀層を切る断層にそって蛇紋岩が分布している例があることから、一応白亜紀以後とされていた(甲藤ほか, 1960)。しかし、市

川(1976)は黒瀬川構造帯蛇紋岩の上昇時期を中生代初期と白亜紀以後の2回と考えて、蛇紋岩の上昇が白亜紀以前にさかのぼる可能性を指摘した。筆者は1975年に、高知市北方鴻ノ森付近の黒瀬川構造帯において、レンズ状岩体を不整合に覆う下部白亜紀層から蛇紋岩の碎屑岩片に富む砂礫岩を発見し、甲藤ほか(1976)の論文の中で簡単な報告を行った。これをうけて鈴木(1977)は、蛇紋岩が長期にわたり、幾つかのステージに分かれて貫入し、黒瀬川構造帯の上昇に主役の役割を演じたと考え、蛇紋岩メランジ説を提唱した。本地域の黒瀬川構造帯を蛇紋岩メランジ帯とする考え方はMARUYAMA(1981)や平ほか(1981)によって発展させられ、その成因についてはプレートテクトニクスの立場から説明されている。

このように、黒瀬川構造帯の蛇紋岩は西南日本外帯の地史を考える上で近年注目を集めており、その上昇時期や役割について活発な議論がなされている。この場合、本地域の白亜紀層中に蛇紋岩源砂礫岩の挟在する事実が、蛇紋岩メランジの考え方のひとつの論拠にされている。したがって、本地域の蛇紋岩源砂礫岩は大いに注目すべきものであるが、これについては予察的な報告(甲藤ほか, 1976; 土谷, 1980)がなされているだけであり、その詳しい記載は行われていない。そこで、本論文では、問題の蛇紋岩源砂礫岩についての詳しい記載を行い、黒瀬川構造帯の形成に関連し、その意義を述べる

* 地質部



第1図 高知県中部の地質概略図

甲藤ほか(1960)をもとに一部改変した

ことにする。

本論文は、筆者が主に高知大学在学(昭和50年-51年)中に行った野外調査をもとにし、その後の研究成果を加味して、まとめたものである。本研究を進めるに当たって、高知大学の甲藤次郎教授・鈴木堯士教授・吉倉紳一助手には懇切な御指導を賜った。また、研究をとりまとめる機会を与えられた地質調査所磯見博前所長、山口大学猪木幸男教授(前地質部長)に厚くお礼を申し上げる。

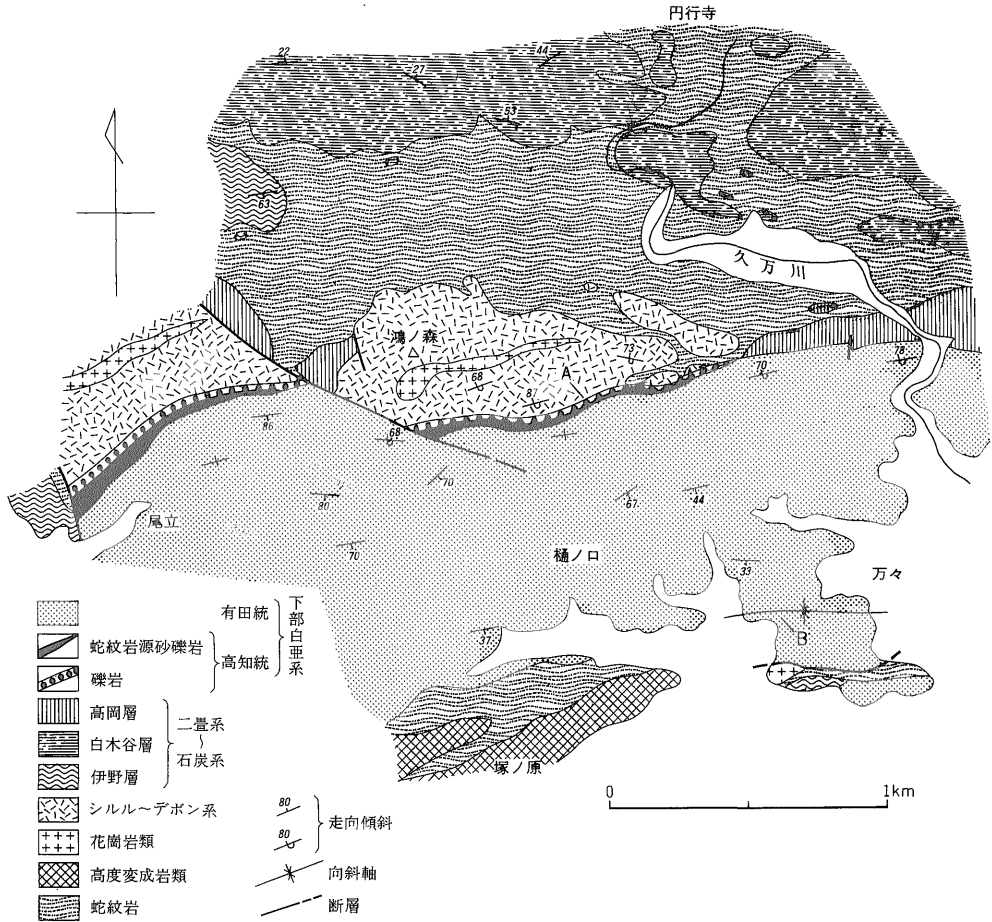
2. 地質概説

高知県中部には西南日本外帯の秩父帯が東西に長く延びている。秩父帯は延長方向に並走する二本の衝上断層によって北帯・中帯・南帯に区分されている(甲藤ほか, 1960)。黒瀬川構造帯は秩父帯の北帯と中帯との境界付近に2-3列に分かれて出現している(第1図)。高知市付近の秩父帯北帯には砂岩・泥岩・緑色岩を主とする白木谷層群(二疊系)が分布する。また中帯には砂岩・泥岩・チャートを主とする高岡層(二疊系?)と準片岩化した伊野層(石炭系?)が分布し、これらを下部白亜紀層が被覆している(第2図)。

本地域の黒瀬川構造帯は南北二列に分かれ、北側のものでは大河内レンズ及び鴻ノ森レンズ(それぞれ大きさ0.5 km×1.5 km程度)と呼ばれる二つの岩体が連なり、南側のものには塚ノ原レンズ(0.8 km×2 km)と呼称されている岩体が露出する(甲藤ほか, 1976; 波田ほか, 1979)。

これら二列のレンズ状岩体は周辺の中・古生界とは断層関係で接している。しかし、大河内及び鴻ノ森レンズ状岩体は一部で下部白亜紀層に不整合に覆われている(甲藤ほか, 1976)。

レンズ状岩体の岩相は次の通りである。大河内及び鴻ノ森レンズはシルル-デボン系の酸性凝灰岩と砂岩泥岩互層を主とし、これらは石英閃緑岩の岩脈によって貫かれている。塚ノ原レンズは角閃岩・角閃岩斑れい岩・石英閃緑岩を主としており、一部で片麻状ザクロ石単斜輝石グラニュライトが知られている(波田ほか, 1979)。各レンズ状岩体の周辺には大量の蛇紋岩が分布しており、その分布形態は極めて複雑で、多くの断層に沿って細かく枝分かれしている。また、蛇紋岩体の分布の伸びは周辺の中・古生層や黒瀬川構造帯の岩石中に見られる面構造としばしば斜交し、それら周辺の岩石のテクトニ



第2図 高知市北方鴻ノ森付近の地質図

A-B は柱状図 (第3図) を作成したルートを示す

ックブロックを多量に取り込んでいる (中島ほか, 1978; MARUYAMA, 1981)。

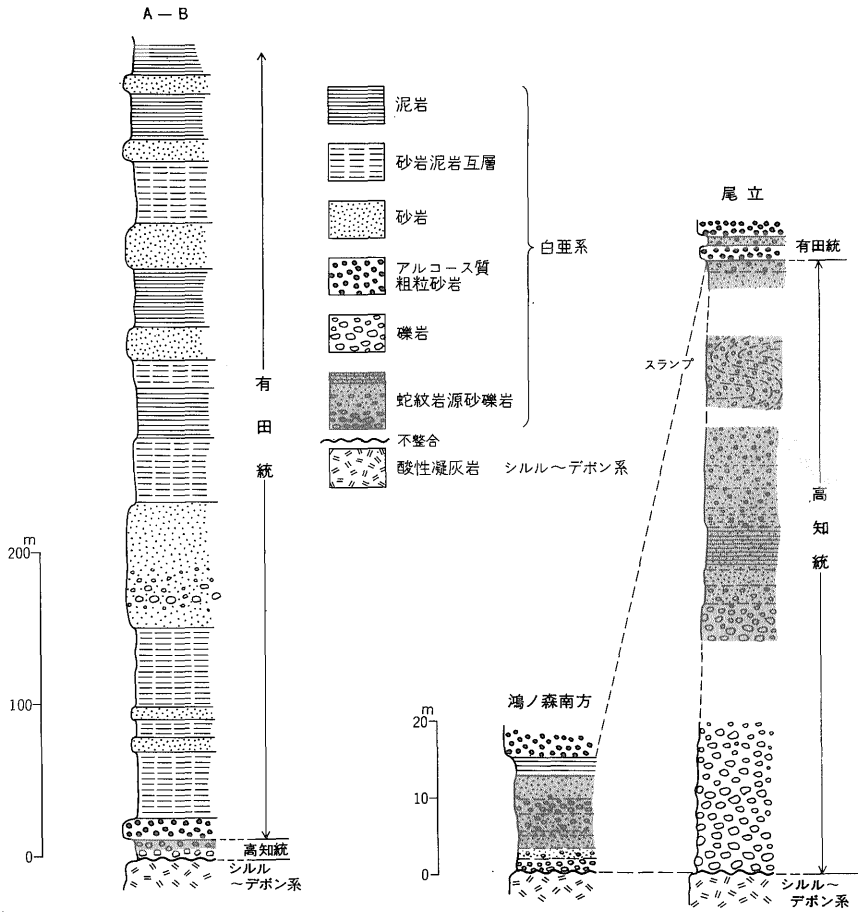
本地域の下部白亜紀層は南北二列のレンズ状岩体に挟まれるようにして東西に長く分布する。下部白亜紀層は厚さ500m以上で、甲藤ほか (1976) によれば大部分が有田統 (K2) であり、基底部の薄い礫岩層のみが高知統 (K1) とされている。なお、甲藤ほか (1976) は混乱を避けるためにあえて地層名を命名していないので、筆者もこれにしたがう。蛇紋岩源砂礫岩はこの基底礫岩層の中から筆者が発見したものである。

3. 下部白亜紀層の層序

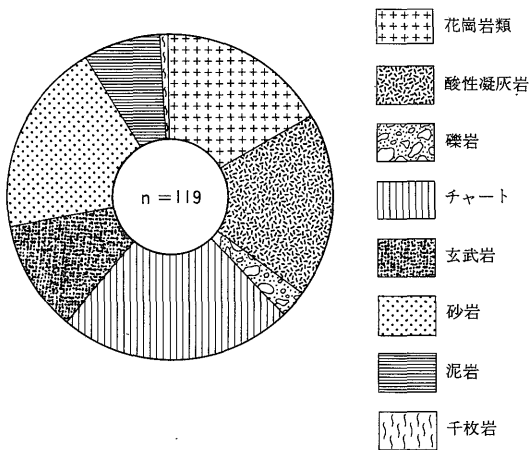
本地域の下部白亜紀層は、全体として東西方向の軸を持つ向斜構造をなしている。向斜北翼では大河内・鴻ノ森レンズの酸性凝灰岩を不整合に覆い、南翼では、細長い蛇紋岩体を介して塚ノ原レンズの変成岩類と断層関係

で接している。第3図に示すように、高知統の礫岩層の厚さは一般に20m内外で、大河内・鴻ノ森レンズとの境界に沿って約2km連続して追跡される。この礫岩層は高知市鏡川沿いの尾立北方で最も厚く80mに達する。不整合直上では礫岩、その上位では緑色の礫質砂岩を主体とする地層からなり、全般的に高知市付近の高知統特有の赤紫色を呈する部分がよく見られる。礫岩は主として数-10数cm大の角礫ないし亜角礫からなり、時に数10cmの巨礫を含む。礫は砂岩・泥岩・チャート・酸性凝灰岩・花崗岩類・玄武岩などからなり、その構成比は第4図のようである。なお、この層準では蛇紋岩礫はまれである。酸性凝灰岩及び花崗岩類の礫は黒瀬川構造帯の酸性凝灰岩・石英閃緑岩などに類似していることから、多くの岩片が黒瀬川構造帯から供給されたと考えられる。

蛇紋岩礫は下位の礫岩には乏しいが、上位の緑色礫質



第3図 下部白亜系の模式柱状図及び蛇紋岩源砂礫岩層の詳細柱状図



第4図 高知統礫岩の礫構成

n: 礫の全計測数

砂岩の直下ではかなり多くなり、後者に移化する。この礫質砂岩は蛇紋岩の岩片を主体とする。土谷(1980)は、これを堆積性蛇紋岩と呼んでいたが、通常の砂礫岩と同様の産状を呈しているので、本論文では蛇紋岩源砂礫岩と呼ぶことにする。蛇紋岩源砂礫岩は有田統最下部のアルコース質粗粒砂岩に整合に覆われ、更にその上位には砂岩・泥岩を主とし、礫岩を挟む有田統がひきつづく。このアルコース質粗粒砂岩は鍵層として広く追跡できる。有田統の礫岩には数cm以下の円礫が多く、その礫種も領石統のものと大差ないが、この中から蛇紋岩岩片は未発見である。

4. 蛇紋岩源砂礫岩の産状

蛇紋岩源砂礫岩は本地域における下部白亜系の基底礫岩層(高知統)中に挟在し、尾立北方で最も厚く50mに達するが、鴻ノ森南方では10m以内である。このように

膨縮が著しいが、連続性は良く、しかも産出層準はほぼ一定している。

岩相は礫質砂岩が最も多く、ほかに角礫岩・砂岩・シルト岩もある。礫としては蛇紋岩が圧倒的に多いが、砂岩・泥岩・チャート・玄武岩・酸性凝灰岩などのような異質な礫をかなり含む。礫の大きさは数 cm 以下のものが多く、巨大岩塊を含むことはない。

堆積構造は良く保存されており（図版 I-1）、層理面が明瞭で一部には級化層理も見られる。層理は一般に数-数10 cmの厚さをもって繰り返す礫岩・砂岩・シルト岩の境界として示され、大きな露頭では層理面が10数mにわたって整然と続いているのが観察される。また、これら層理面上には擦痕は認められない。

蛇紋岩源砂岩を鏡下で観察すると、丸く円磨された蛇紋岩岩片に混じって石英や長石の粒子が共存し、チャート・泥岩・玄武岩の岩片も存在する（図版 I-2, 3）。これら異質粒子の占める割合は普通1割程度であるが、5割以上に達することもある。

産出層準が限られており、下位の礫岩とはしばしば連続的に移化し、上位の粗粒砂岩との間にも著しい滑り面は認められない。層理面の走向傾斜も上下の地層の場合と調和的である。更に、蛇紋岩源砂礫岩中にはそれより古い時代の岩石の礫は多く含まれているが、直接その上位に重なっている特徴的なアルコウス質粗粒砂岩の岩片は全く含まれていない。以上の事実から、この蛇紋岩源砂礫岩は蛇紋岩貫入岩体や断層角礫岩ではなく、明らかに白亜紀層の一部を構成する堆積物である。

蛇紋岩源砂礫岩の固結度は新鮮な部分ではそれほど低くないが、風化すると極めて脆くなり、水を吸って膨張する例も観察された。しかし、一部には炭酸塩鉱物によって粒子間が充填され、固く固結した砂岩も存在する。色は一般に暗緑色-青灰色で、部分的に紫赤色を呈し、高知市付近の高的統の礫岩特有の外観を呈する。

5. 考 察

本地域の蛇紋岩源砂礫岩は巨大岩塊を伴わず、通常の礫岩や砂岩と同様の堆積構造を示し、しかも特定の層準に挟在し、かなり広域にわたって追跡される。岩相や産出から見れば、これは三浦半島衣笠の中新統葉山層中に見出されたオリストストローム状の堆積性蛇紋岩（狩野ほか、1975）より、北海道沙流郡平取町の中断統濁の上層の蛇紋岩砂岩（OKADA, 1964）に類似している。また、本地域の白亜紀層中にオリストストロームはなく、この蛇紋岩源砂礫岩が異地性岩石として遠方から運び込まれて来たとは考えにくい。蛇紋岩源砂礫岩は特定の層

準に産出し、しかも、ほとんど蛇紋岩の碎屑物のみからなる単源的なものであり、その構成物はすぐ近くにあった蛇紋岩体から供給され、急速に堆積したものと考えられる。したがって、その供給源は現在本地域付近に広く分布する黒瀬川構造帯の蛇紋岩体を求めるのが妥当であろう。

この蛇紋岩体が地表に達した時期については一応白亜紀以後とされていた（甲藤、1960）。しかし、蛇紋岩源砂礫岩の発見により、市川（1976）が述べたように白亜紀以前にさかのぼることは間違いない。更に、蛇紋岩は極めて変形し易く、しかもこの地域では白亜紀以後もかなり著しい造構運動があったので、蛇紋岩体の固体貫入はその後も何回かあったと考えられる。事実、蛇紋岩体は白亜紀層を切る断層に沿って貫入している。

鈴木（1977）は高知県下の黒瀬川構造帯の地質を詳しく調べ、蛇紋岩源砂礫岩の存在も考慮した上で、本構造帯を蛇紋岩メランジ帯とみなした。また、MARUYAMA（1977）はこの蛇紋岩メランジ帯の骨格がすでに白亜紀には形成されていたと主張した。筆者は彼らの考え方を検証する直接的な資料をもたないが、蛇紋岩源砂礫岩付近の礫岩の礫構成からみると、白亜紀における黒瀬川構造帯の構成岩相は現在のそれと、若干違っていたと推定される。

現在、本地域付近の黒瀬川構造帯には、角閃岩・ザクロ石単斜グラニュライトなどの高度変成岩類がかなり広く分布し、これらはほとんどの場合、蛇紋岩体中のゼノリス状岩塊として産する。このような産状は蛇紋岩の上昇活動によって高度変成岩類が地表へ持ち上げられたことを暗示している。しかし、今回の調査では、本地域の白亜紀層の礫岩の中には高度変成岩礫は見い出されなかった。このことから、高度変成岩類は白亜紀初期には、まだ地表に露出していなかったか、または分布がごく限られていたと考えられ、その後繰り返されたであろう蛇紋岩の上昇活動によって、遂次、地表に露出するようになったと解釈される。

黒瀬川構造帯周辺に分布する下部白亜系中の礫岩についてみると、高知県越知盆地の高知統にザクロ石片麻岩礫が含まれている（市川ほか、1956）。しかし、宮本（1980）によれば、九州八代付近では高知統川口層に結晶片岩とともに黒瀬川構造帯起源とされる蛇紋岩礫が含まれているが、片麻岩や角閃岩の礫は見い出されておらず、高知県物部川流域や和歌山県湯浅付近の下部白亜系においても変成岩礫は乏しい。

要するに黒瀬川構造帯の深部構造は白亜紀当時、十分地表に達しておらず、その後の蛇紋岩の活動とともに地

表へもちあげられたとみなされる。このことは既に筆者ら(波田ほか, 1979)によって指摘されているが, 本地域の事実はこの見解に合致している。

6. ま と め

高知市北方の鴻ノ森付近において, 黒瀬川構造帯の大河内, 鴻ノ森及び塚ノ原レンズ状岩体周辺に分布する下部白亜系のなかに蛇紋岩源砂礫岩が見い出された。この蛇紋岩源砂礫岩は次のような産状や岩相を呈する。

1. 下部白亜系の基底礫岩層(高知統)の上半部に挟在し, 膨縮はあるが, 最大層厚は50mで走向方向に約2km追跡される。

2. 粒度の点からみると, 礫質砂岩が主体をなし, 巨大岩塊は含まれていない。また, 層理をはじめ明らかな堆積構造をもっている。

3. 礫や砂粒としては蛇紋岩片が圧倒的に多いが, 部分的には砂岩・泥岩・玄武岩・酸性凝灰岩・チャートなどの岩片も含まれている。

4. 礫や砂粒として含まれる蛇紋岩以外の岩石は, 周辺の中・古生層や黒瀬川構造帯のものに岩相上類似している。

以上の諸事実からして, 蛇紋岩源砂礫岩を構成する碎屑物は, その大部分がごく近くに分布していた黒瀬川構造帯の蛇紋岩体から供給されたと推定される。したがって, 蛇紋岩体は白亜紀初期には既に地表に露出し, その後も貫入活動を繰り返したと考えられる。

文 献

波田重熙・鈴木堯士・吉倉紳一・土谷信之(1979)
四国の黒瀬川構造帯と西南日本外帯の造構環境。日本列島の基盤, 加納博教授記念論文集, p. 341-368.
市川浩一郎(1976) 黒瀬川構造帯レンズ状部の諸類型とその考察。島弧基盤, no. 3, p. 69-70.
———・石井健一・中川衷三・須鎗和巳・山下

昇(1956) 黒瀬川構造帯。地質雑, vol. 62, p. 82-103.

狩野謙一・伊藤谷生・増田俊明(1975) 三浦半島衣笠付近の堆積性蛇紋岩。地質雑, vol. 81, p. 641-644.

甲藤次郎・小島丈児・沢村武雄・須鎗和巳(1960) 20万分の1高知県地質鉱産図及び同説明書。高知県。

———・小島郁生・吉倉紳一・土谷信之・半田一幸・小川芳男・佐々木孝(1976) 高知市鴻ノ森の地質。高知大学術研報, vol. 25, 自然科学, no. 13, p. 107-115.

MARUYAMA, S. (1981) The Kurosegawa Melange Zone in the Ino district to the north of Kochi city central Shikoku. *Jour. Geol. Soc. Japan*, vol. 87, p. 569-583.

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。広島大地学研報, no. 23, p. 1-138.

中島 隆・丸山茂徳・松岡喜久次(1978) 四国中央部伊野層緑色岩の変成作用。地質雑, vol. 84, p. 729-737.

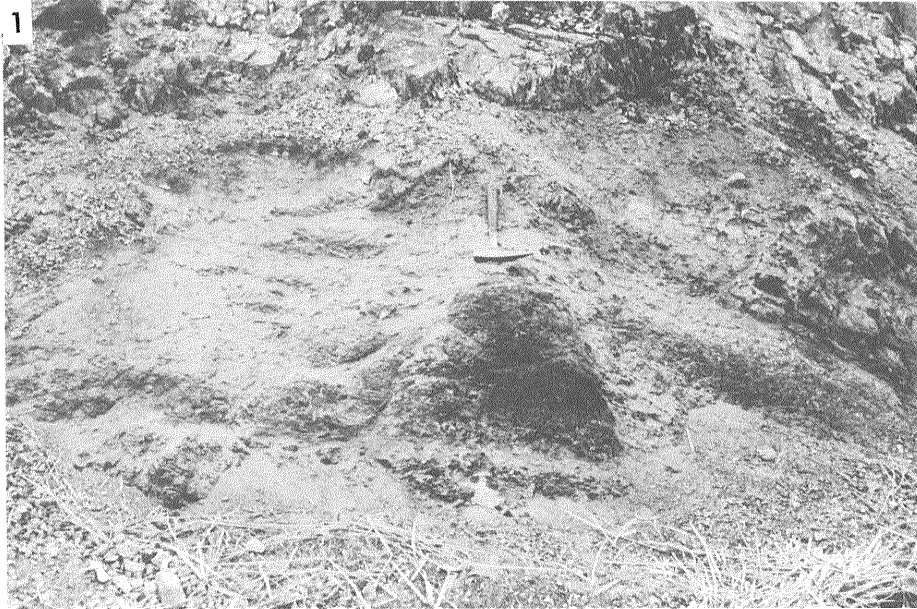
OKADA, H. (1964) Serpentinite sandstone from Hokkaido. *Mem. Fac. Sci. Kyushu. Univ.*, Ser. D. Geology, XV, p. 23-38.

鈴木堯士(1977) 四国における黒瀬川構造帯と秩父帯。三波川帯, 広大出版研, p. 153-164.

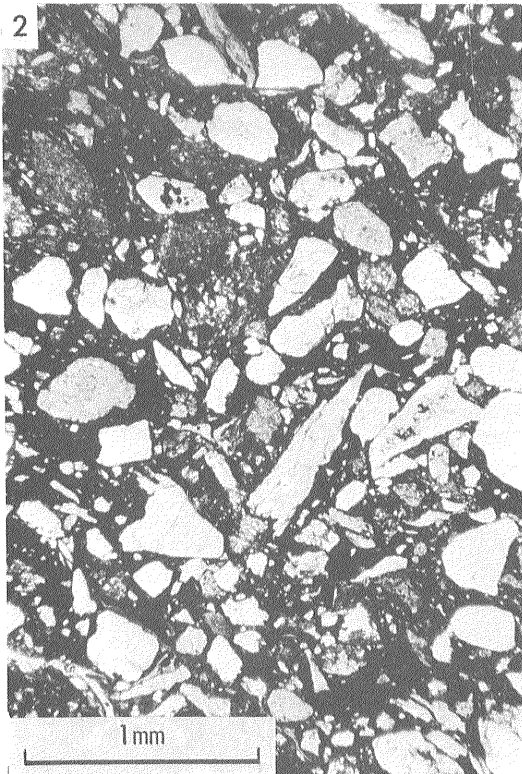
平 朝彦・斎藤靖二・橋本光男(1981) 日本列島形成の基本的プロセス。科学, vol. 51, no. 8, p. 516-523.

土谷信之(1980) 高知県中央部黒瀬川構造帯周辺白亜系における堆積性蛇紋岩。日本地質学会87年学術大会講演要旨, p. 128.

(受付: 1982年1月6日; 受理: 1982年3月2日)



1. 層理をもつ蛇紋岩源砂礫岩の露頭



2. 石英・泥岩岩片などの異質粒子を多く含む蛇紋岩源砂岩（オープンニコル）



3. 円磨された蛇紋岩礫を含み，ほとんど蛇紋岩粒子からなる礫質砂岩（オープンニコル）