



令和2年7月30日

報道機関 各位

熊本大学
愛媛大学
東北大学
金沢大学

北九州市立いのちのたび博物館

にしそのぎ
長崎県西海市の西彼杵変成岩から
マイクロダイヤモンドを発見

(ポイント)

- 国内2例目のマイクロダイヤモンド^{*1}を、長崎県西海市の西彼杵変成岩から発見しました。国内1例目のマイクロダイヤモンドは愛媛県新居浜市の火成岩から発見されていますが、変成岩からの発見は今回が初めてのことで、約1億年前の沈み込み帯の変成岩である西彼杵変成岩が、地下120km以深まで沈み込み、上昇した超高压変成岩^{*2}であることが明らかになりました。
- 超高压変成岩は世界の大陸衝突帯から形成されることが知られていますが、海洋プレートの沈み込み帯において発見された事例は、イタリアアルプスに次いで2例目です。
- 本州弧と琉球弧の会合部である九州の地質構造発達史に新たな視点を与える重要な発見であり、長年地質構造が不明であった「長崎三角地帯」の地史を解明する糸口を与えることが期待されます。

(概要説明)

熊本大学先端科学研究部の西山忠男特任教授らの研究グループは、愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センターの大藤弘明教授、東北大学多元物質科学研究所の寺内正己教授、金沢大学の荒井章司名誉教授（研究当時：金沢大学国際基幹教育院GS教育系 特任教授）、北九州市立いのちのたび博物館との共同研究によって、長崎県西海市の西彼杵変成岩から、マイクロダイヤモンドを発見しました。変成岩中のマイクロダイヤモンドは、地殻物質が地下120km以深まで潜り込んだことを意味する重要な鉱物で、日本の変成岩からは初めての発見です。マイクロダイヤモンドの結晶は1ミクロン以下と細粒であるため、その確認はラマン分光法、ソフトX線分光法、透過電子線顕

微鏡法などの最先端の分析手法を用いて行われました。

西彼杵変成岩は、450℃、1GPa(深さ30km)程度の条件で形成されたと考えられてきましたが、今回の発見はその常識を覆す誰も予想していなかった発見です。マイクロダイヤモンドを含む変成岩は、大陸と大陸の衝突帯で形成されるのが一般的ですが、日本の変成岩のような海洋プレートの沈み込みによって形成された変成岩にも産出することを示した（このことはイタリアアルプスに次いで2例目で）点で重要です。この発見により、九州の地質構造発達史が見直され、新しいプレートテクトニクスのモデルが提案されました。このモデルは今後多くの議論を呼び、九州ならびに日本の地質構造発達史の議論が活発になされ、研究が進展することが予想されます。

本研究成果は、令和2年7月15日（英国現地時間）に、イギリスの科学雑誌 Scientific Reportsに掲載されました。なお、本研究は、日本学術振興会科学研究費助成事業（JP16H02238:代表西山忠男）の支援を受けて実施したものです。

（説明）

[背景]

近年、世界の変成岩からマイクロダイヤモンドが発見され、大陸と大陸の衝突によって形成されることが明らかになり、大きな注目を集めています。日本は大陸衝突帯ではないため、そのようなマイクロダイヤモンドは産出しないと考えられていました。しかしその常識を覆して、今回、長崎県の西彼杵変成岩から、変成岩からは国内初のマイクロダイヤモンドが発見されました。

[研究の内容]

九州西端に位置する西彼杵変成岩（白亜紀約1億年前の変成岩）の岩石学的研究の過程で、超高圧鉱物であるマイクロダイヤモンドを発見しました。発見した場所は長崎県西海市雪浦の海岸（図1C星印）です。

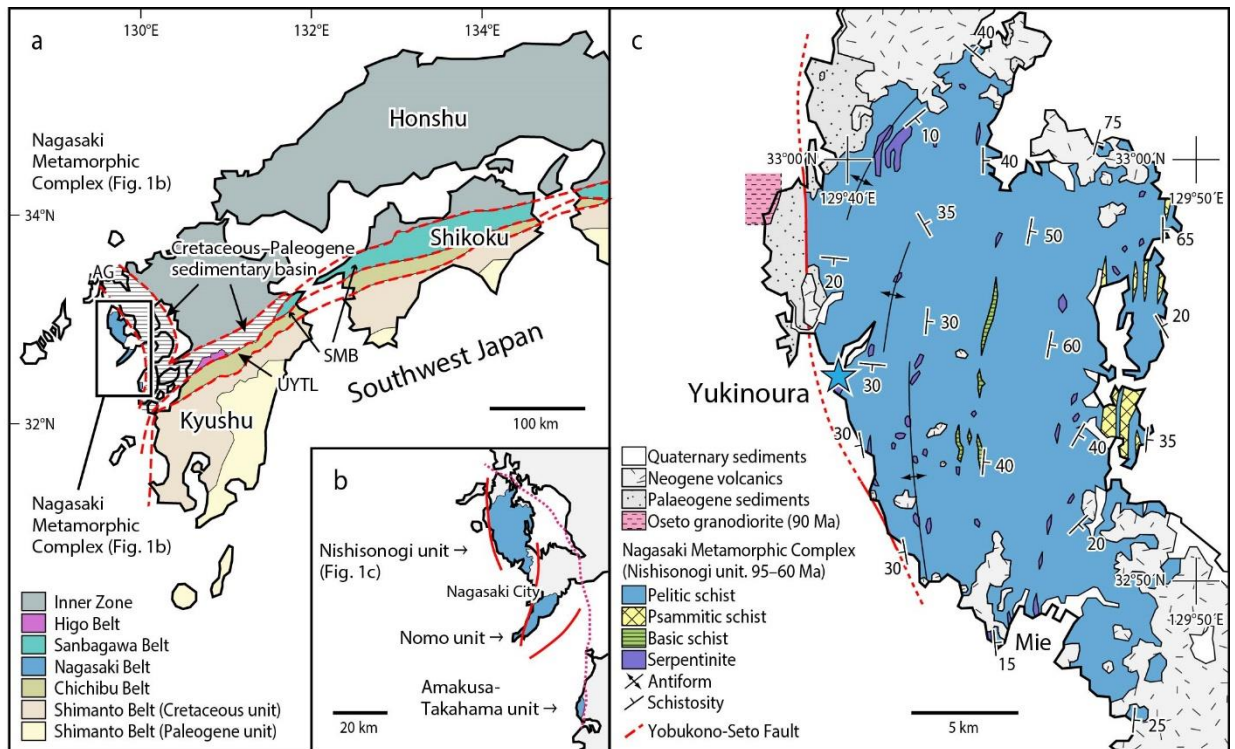


図 1. 長崎県西海市雪浦の位置および地質図

この海岸には、マントル物質から生成された蛇紋岩に伴われて、泥質片岩や塩基性片岩の岩塊が点在しています。このような岩体は蛇紋岩メランジュと呼ばれ、沈み込み帯のより深い場所から上昇してきた岩石であることを示しています。その岩石の中からマイクロダイヤモンドを発見しました。西彼杵変成岩の他の場所からはマイクロダイヤモンドは見つかっていません。このマイクロダイヤモンドの鉱物学的研究を行い、その生成条件と形成のメカニズムを推定したところ、生成の温度圧力条件は、 450°C 、 2.8GPa 程度であり、これまで知られている中で最も低温で形成されたダイヤモンドであることが分かりました。このマイクロダイヤモンドはC-O-H流体から沈殿して形成されたものと思われます。下にマイクロダイヤモンドの電子顕微鏡写真を示します。

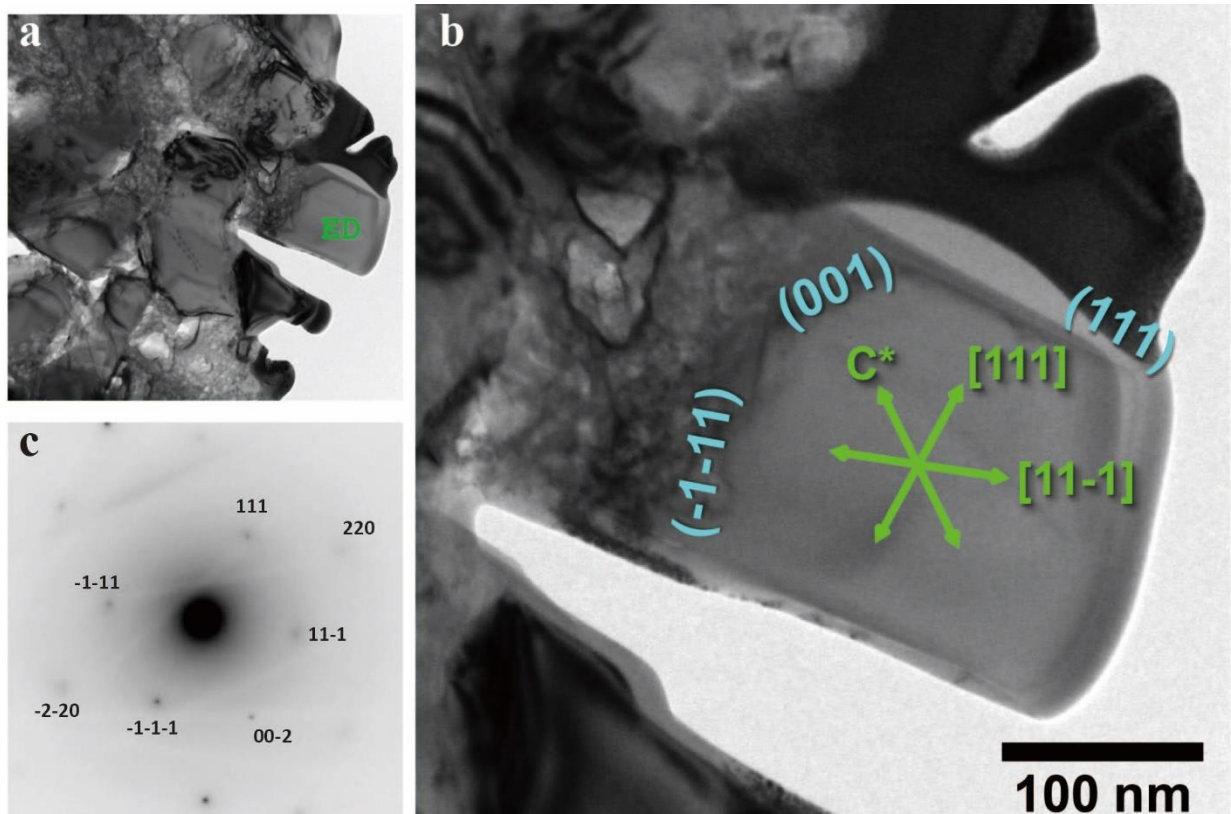


図 2 (a). マイクロダイヤモンド集合体の電子顕微鏡写真
 (b). マイクロダイヤモンドの単結晶と結晶学的方位
 (c). マイクロダイヤモンドの電子回折図形

[展開]

日本初の変成岩からのマイクロダイヤモンドの発見は、日本の地質構造発達史を大きく書き換えることとなります。これまで三波川帯^{※3}に対比されていた長崎変成岩が、独立した超高压変成岩であることが明らかになり、どのようなプレートの動きで形成されたのか、多くの議論を呼ぶことになると思われます。

[用語解説]

- ※1 マイクロダイヤモンド：ミクロン（1ミクロン=0.001mm）サイズのダイヤモンド。
- ※2 超高压変成岩：主として大陸と大陸の衝突帯で形成される、地下80～120kmの深さで形成され、地表に上昇してきた変成岩。
- ※3 三波川帯（さんばがわたい）：中央構造線の南側に接する変成岩帯のこと。関東から九州にかけて続く日本最大の広域変成帯であり、低温高压型の変成作用を受けた岩石が分布する。三波川変成帯とも呼ばれる。図1 A中の青緑（Sanbagawa Belt）で示した部分。

(論文情報)

論文名 : Microdiamond in a low-grade metapelite from a Cretaceous subduction complex, western Kyushu, Japan

著者 : Tadao Nishiyama, Hiroaki Ohfuji, Kousuke Fukuba, Masami Terauchi, Ukyo Nishi, Kazuki Harada, Kouhei Unoki, Yousuke Moribe, Akira Yoshiasa, Satoko Ishimaru, Yasushi Mori, Miki Shigeno and Shoji Arai

掲載誌 : Scientific Reports

doi : doi.org/10.1038/s41598-020-68599-7

URL : <https://www.nature.com/articles/s41598-020-68599-7>

【お問い合わせ先】

熊本大学大学院先端科学研究部

担当 : 特任教授 西山忠男

電話 : 096-342-3412

e-mail : tadaonishiyama@kumamoto-u.ac.jp

愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター

担当 : 教授 大藤弘明

電話 : 089-927-8611

携帯 : 090-5917-5714

e-mail : ohfuji@sci.ehime-u.ac.jp

東北大学多元物質科学研究所

担当 : 教授 寺内正己

電話 : 022-217-5372

e-mail : m_terauchi@tohoku.ac.jp

金沢大学名誉教授 荒井章司

e-mail : ultra_1027@yahoo.co.jp

北九州市立いのちのたび博物館

担当 : 森康

電話 : 093-681-1011

e-mail : mori@kmnh.jp