



令和3年1月8日

東北大学東北アジア研究センター
東京大学大学院総合文化研究科
千葉工業大学次世代海洋資源研究センター
東京大学大学院工学系研究科エネルギー・資源フロンティアセンター

日本の最東端・南鳥島の形成史が判明 1億年以上前にできた火山島が約4000万年前に再活動していた

【発表のポイント】

- 南鳥島の形成史が初めて明らかになった
- 1億数千万年前に形成した火山島が4000万年前に再活動していた
- 周囲の海山群は1億数千万年前に活動したが島にはなっていない
- 南鳥島が今も島である理由は4000万年前の火山活動にあるかもしれない
- 同海域西部の小笠原海台や上田海嶺にも再活動(約5500万年前)が判明

【概要】

日本最東端の南鳥島は、国内で唯一太平洋プレート上にある島です。周囲の西太平洋には、1億数千万年前に火山活動によってできた古い海山が多く存在するため、南鳥島の形成過程も同じと考えられていました。しかし島は珊瑚礁やそれを起源とする石灰岩に覆われ、その土台となった玄武岩が採取されていなかったため、南鳥島の地質や形成史は不明でした。

東北大学東北アジア研究センターの平野直人准教授、東京大学大学院総合文化研究科の角野浩史准教授、海上保安庁海洋情報部の森下泰成大洋調査課長、千葉工業大学次世代海洋資源研究センターの町田嗣樹上席研究員、東京大学大学院工学系研究科エネルギー・資源フロンティアセンターの安川和孝講師、加藤泰浩教授らの研究グループは、南鳥島の形成史を初めて明らかにしました。

調査は、有人潜水調査船「しんかい 6500」によって、島の北西側海底斜面で行われ、島の土台となる玄武岩が初めて採取されました。南鳥島は、周囲の多くの海山同様、1億数千万年前には存在していたことが分かっています。しかし採取された玄武岩の年代測定値は約4000万年前でした。また、同海域西部の小笠原海台や上田海嶺上でも再活動(約5500万年前)が確認されました。

周辺海域にある海山の多くは、1 億数千万年前には火山島でしたが、海水準上昇や削剥、プレート冷却による沈降のために既に海水面下に水没しています。現在南鳥島の山体が唯一の島である原因は、4000 万年前の再活動にあるのかもしれない。

この研究成果は、2021 年 1 月 3 日に学術誌「Island Arc」に掲載されました。

【問い合わせ先】

東北大学 東北アジア研究センター 平野直人

千葉工業大学 次世代海洋資源研究センター 町田嗣樹

【詳細な説明】

研究海域周囲の太平洋プレート西部は、およそ 1 億 6000 万年前に形成され、その後 1 億数千万年前の火山活動によってできたホットスポットの海山群（注1）を載せて、伊豆小笠原海溝やマリアナ海溝で地球深部に沈み込んでいます（図 1）。これら海山群の中にある南鳥島も同様に、同じような形成過程によってできたと考えられていました。しかし、南鳥島だけなぜ「島」として存在しているのか、原因が分かっていませんでした。南鳥島の陸地は、珊瑚礁やそれを起源とする石灰岩があるため、地質調査をしてもその土台となった火山活動の痕跡である「玄武岩」がありません（図 2）。このため、島として山体を成長させた歴史的な経緯が分かっていませんでした。

本研究グループは、海洋研究開発機構の有人潜水調査船「しんかい 6500」を用いて、南鳥島の北西側斜面の潜航調査を水深 3400m で行い、初めて南鳥島の土台を成す玄武岩の採取に成功しました（図 3）。そして、玄武岩の年代測定（注 2）を行った結果、得られた玄武岩は、およそ 4000 万年前の火山活動によって噴出した岩石であることが分かりました。周囲の他の海山群同様に、南鳥島の山体は 1 億数千万年前には既に存在していましたが、その 8000 万年後の 4000 万年前に再活動した火山であるということになります。同時に、海域西方の伊豆小笠原海溝に近い上田海嶺や小笠原海台から得られた玄武岩からも、およそ 5500 万年前の年代が確認され、特に小笠原海台においてこの時期に再活動があったことも判明しました。

南鳥島は、周囲 1000km の範囲で他に島が無い絶海の孤島です。周辺海域に存在する海山群は、どれもおよそ 1 億年前の急激な海水面上昇と太平洋プレートの冷却によって水没した古い火山体であることが分かっており（注 3）、水深 1000 メートルよりも深い場所に水没してしまっています（図 1）。南鳥島のみならず、この海域全体で火山の再活動が確認されたのはこれが初めてのことです。なぜ南鳥島がこの時代に再活動したのかについては、いくつかの説が挙げられますが、解決には至っていません。今後、この海域の更なる深海調査が期待されます。この研究成果は、2021 年 1 月 3 日に学術誌「Island Arc」に掲載されました。

用語解説：

（注 1）ホットスポットの海山群

地球表層を動くプレートよりも深い場所からマグマが上昇してできた火山をホットスポットと言う。海底にできたものは海山を形成するが、プレートは常に移動しているため、海山は列を成す。1 億年程度前、本研究海域は複数のホットスポットが存在していたため海山群が存在している。

（注 2）玄武岩の年代測定

本研究では、岩石に含まれるアルゴンの同位体を使い岩石の年代を測定した。岩石の成分であるカリウムは、時間に沿って一定の割合でアルゴンに変化するため、アルゴンの同位体の量を見積もることで年代が分かる。

(注 3) 海山の水没

現在のハワイ諸島のような海洋島は、ホットスポットによってできた火山島であるが、ホットスポットを通過し、火山の成長が止まると島は削られ、プレートも冷えるため、全体が沈降する。また、1 億年前に地球全体の海水面が大きく上昇したことが分かっており、これ以前にあった海洋島の多くは水没している。

発表論文:

Hirano et al. (2021) A Paleogene magmatic overprint on Cretaceous seamounts of the western Pacific. *Island Arc*.

<https://doi.org/10.1111/iar.12386>

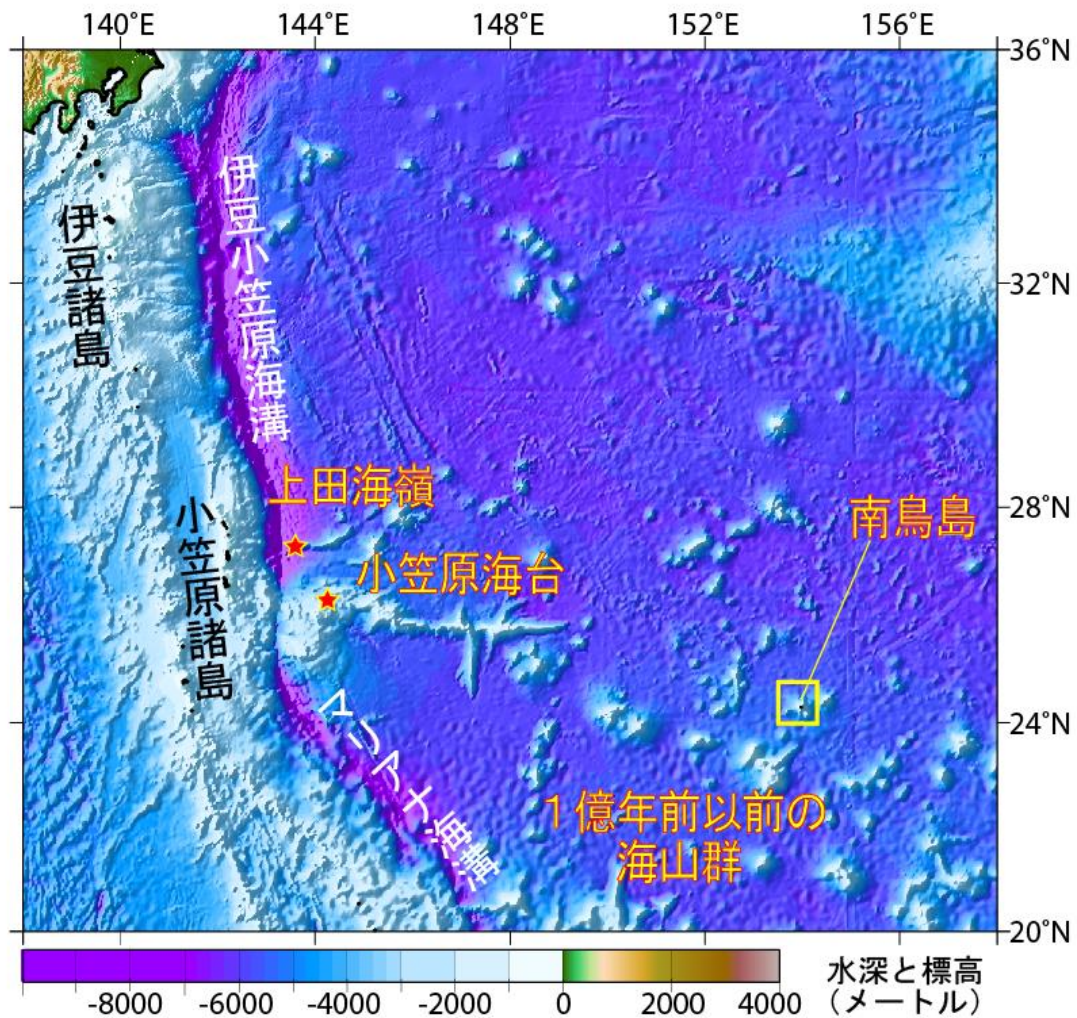


図 1. 調査海域周囲の海底地形図。周辺の太平洋プレートには南鳥島をはじめ、多くの海山がある。図 2 の範囲を図中の黄色四角枠で示す。

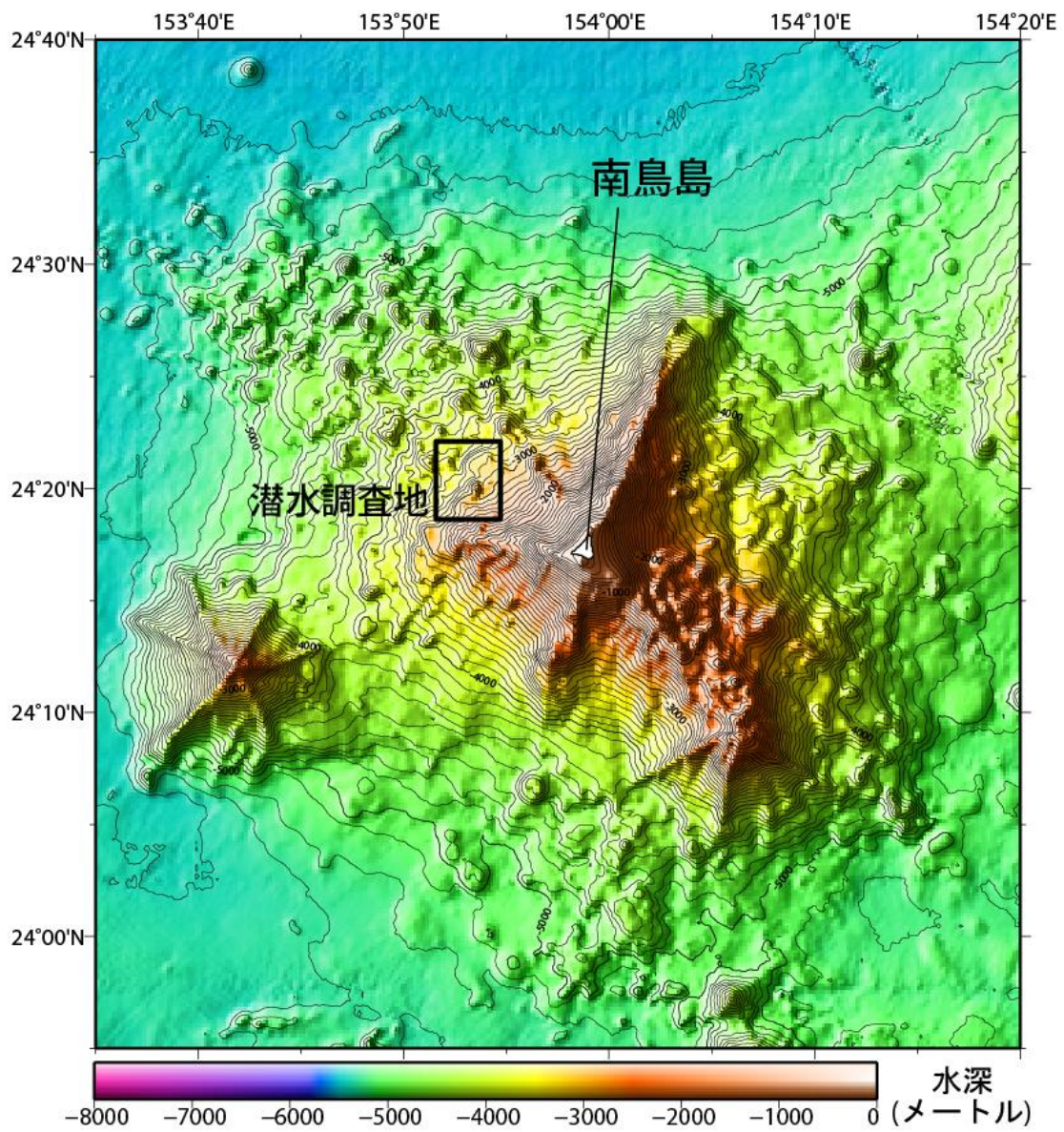


図 2. 南鳥島をのせた山体の全体像。潜航調査は図中の四角枠内で行われた。

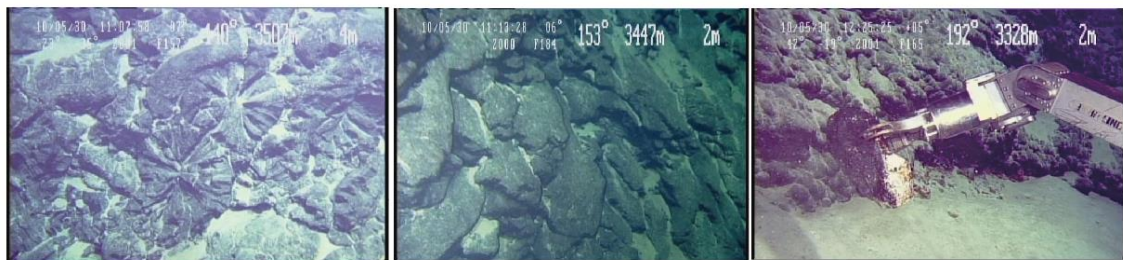


図 3. 有人潜水調査船「しんかい 6500」により撮影された海底の様子。マグマが海底を流出する際に作られる枕状溶岩が確認された。