

[原著]

伊豆半島は南から来たか？

柴 正博*

Did Izu Peninsula come from south?

SHIBA, Masahiro*

Abstract

This paper examined whether Izu Peninsula came from south based on the facts of the geology and fossils around the Suruga Bay and the biology of Izu Peninsula and Izu Islands. Since various relicts such as a lizard, a land snail, snakes and insects which emigrated from the Japanese Islands have lived in Izu Peninsula and Izu Islands; it became clear that Izu Peninsula and Izu Islands were not coming from south. In the latest Miocene, the area of Izu Peninsula and Izu Islands was a big peninsula extending to south from Japanese Islands. Then it was separated two big islands by the sea level rise during Pliocene, and original biota was formed on each island. After 400 thousand years before the present, the most area of the two islands submerged without upheaved Izu Peninsula, by large upheaval of the crust and sea level rise about 1,000 m.

Key words: Izu Peninsula, Izu Islands, relicts, land bridge, Paleobiogeography

はじめに

伊豆半島は、その火山や温泉、それと海岸の美しい地形などがあり、その自然やその生いたちを学べるフィールドとして、最近、世界ジオパークへ登録申請された。その伊豆半島ジオパークのテーマタイトルは「南から来た火山の贈りもの」で、その概要は「本州で唯一、フィリピン海プレートの上のっている伊豆半島は、かつては南洋にあった火山島や海底火山の集まりで、プレートの北上に伴い火山活動を繰り返しながら本州に衝突し誕生した」（伊豆半島ジオパークHP）というものである。

伊豆半島の自然は、海岸に大きな川の河口がなく、美しい岩石海岸がとりまき、半島の北部には火山がそびえている。それは、駿河湾西岸の自然と対照的で、そこが日本列島とは別の場所、南海の孤島であるかのような錯覚を覚える。そのためか、フィリピン海プレートによって伊豆半島が南から移動してきて日本列島に衝突したという仮説（杉村, 1972; Matsuda,

1978）が発展・流布し、伊豆ジオパークのテーマともなっている。

しかし、それは事実であろうか。筆者は、伊豆半島はもともと現在の位置にあり、南から来たものでないと考えている。その根拠は、伊豆半島とその周辺地域の地質と化石、さらに伊豆半島とその南の伊豆諸島に日本本土から渡ってきた遺存種が生存することである。

伊豆半島の地質

伊豆半島は、駿河湾の東側にある半島で、その地質はおもに火山岩や火山砕屑岩の地層からなる（図1）。小山（1986）によれば、伊豆半島は中新世前期～中期の仁科層群や湯ヶ島層群の変質したグリーンタフからなる海底火山の地層の上に、中新世後期～鮮新世に浅海底で堆積した火山岩や凝灰岩からなる白浜層群が傾斜不整合に重なり、その上に更新世の陸上火山体からなる熱海層群が分布する。

2015年10月24日受付, 2016年5月3日受理

*東海大学自然史博物館

〒424-8620 静岡県静岡市清水区三保2389

Natural History Museum, Tokai University, 2389, Miho, Shimizu, Shizuoka, 424-8620, Japan

E-mail: shiba@dino.or.jp

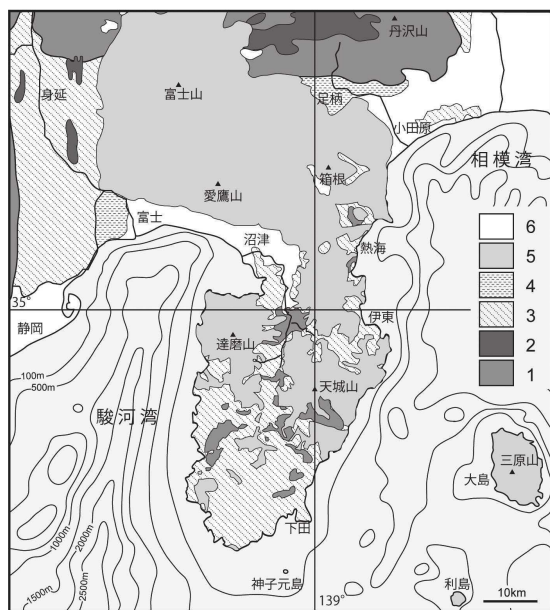


図1. 伊豆半島の地質図。地質調査所（1982）と小山（2010）をもとに作図。1：湯ヶ島層群相当層，2：深成岩，3：白浜層群相当層，4：熱海層群相当層，5：40万年前以降の火山，6：40万年前以降の地層。

小山（1986）は、伊豆半島の地史を以下のように述べている。

中新世前期には島弧付近の陸棚より深い海域で玄武岩ないし塩基性安山岩質の火山活動が生じ仁科層群が堆積した。その時代には、古地磁気伏角から伊豆半島は現在より低緯度にあった可能性がある。中新世中期には、島弧付近の陸棚より深い海底で玄武岩・安山岩・石英安山岩質の火山活動が生じて湯ヶ島層群が堆積した。

中新世後期から鮮新世にかけて、島弧付近の礁性の陸棚環境で火山活動が生じ白浜層群が堆積した。白浜層群は下位の湯ヶ島層群とは傾斜不整合であることから、中新世後期（10Ma 前後）に大きな構造運動が推定される。白浜層群が堆積した時代の後半には伊豆半島の北東部と中部には陸域があった可能性がある。白浜層群および熱海層群の古地磁気伏角には現在と有意な差がみられない。

白浜層群と熱海層群はほぼ水平な構造をもち、両者とも最大傾斜10°ほどの類似する波曲構造をもつ。これらの構造は、湯ヶ島層群堆積後にその上面にいったん滑らかな不整合面ができ、白浜層群がその上に変動を受けずに堆積後、再び滑らかな不整合面ができ、その後（2 Ma 以降）に地殻変動を受けた。また、熱海層群下部が波曲構造の制約を受けていることから、この波曲構造の開始時期は熱海層群の堆積開始前と考え



図2. 伊豆半島の層序と周辺地域の層序との対比。掛川地域については柴（2005）と柴ほか（2013b）に加筆、静岡地域は柴（1991）を一部改編、身延地域は柴ほか（2013a）、伊豆半島は小山（1986）と足柄山地は今永（1999）を参考に作成した。

られる。

この波曲構造によってできた北東部の凹地に更新世前期（1～1.7Ma）にシルト岩や砂岩、次いで礫岩が堆積し、1 Ma 以降伊豆半島全体は陸域となり、ほぼ同時に安山岩主体の大きな複成火山体を作る火山活動が始まり、40万年前以降その活動は止み、15万年前から東伊豆単成火山群の活動が始まった。

上述した小山（1986）の伊豆半島の地史では、中新世後期（10Ma 前後）に湯ヶ島層群からなる伊豆半島は隆起し浸食されて、礁性の陸棚環境で白浜層群が堆積し、その後（2 Ma 以降）に再び陸上で浸食を受けたことが示されている。伊豆半島の地層とその周辺の地層の時代対比を図2に示す。

湯ヶ島層群と白浜層群には、貝化石やサンゴ礁の石灰岩がふくまれる。サンゴ礁の石灰岩や石灰質砂岩からは大型有孔虫レピドシクリナ（正確には *Nepherolepidina* 属のいくつかの種）の化石が発見される。Saito（1963）は、レピドシクリナをふくむ下白岩層の層準を浮遊性有孔虫化石で Blow（1969）の

N14とした。そして、Ibaraki and Tsuchi (1978) は滑川のレピドシクリナの層準を浮遊性有孔虫化石から N19とし、茨木 (1981) では池代のものを N14、梨本のものを N17、差田のものを N18、白川のものを N16~N19とした。なお、これらレピドシクリナを含む層準は、小山 (1986) の層序にしたがえば、下白岩層と池代のものは湯ヶ島層群に、その他は白浜層群に相当する。

伊豆半島の白浜層群の貝化石には、*Decatopecten iuensis* や *Comptopallium tayamai* など本州ではみられない固有種がふくまれ、白浜動物群とよばれる (Tomida, 1996)。しかし、同時にそれには鮮新世の掛川層群の特徴種である *Amussiopecten praesignis* と、中新世後期の逗子動物群の特徴種である *Lima zushiensis* や *Chlamys miurensis* などの貝化石もふくまれる (田口ほか, 2012)。また、白浜層群には、富士川の西の蒲原の城山層や房総半島の鮮新世の上総層群黒滝層にふくまれる *Mizuhopecten planicostulatus* が産する (Masuda, 1962)。

伊豆半島衝突説

伊豆半島が南から来た根拠のひとつとして、中新世中期の後期に日本列島のほとんどで絶滅したサンゴ礁にすむ大型有孔虫レピドシクリナが、伊豆半島では鮮新世まで生き残っていたことから、伊豆半島はそのころまで熱帯の環境にあったという考え方がある (土, 1984)。

これについては、筆者は以下のように考えている。中新世中期の後期に関東山地やフォッサマグナの中央隆起帯の大規模な隆起と、日本海側の全般的な隆起が開始して、その周辺地域に粗粒堆積物を供給した (フォッサマグナ地質研究会, 1991)。そのため、日本列島のほとんどの海域ではそれまであったサンゴ礁を絶滅させた。それに対して、伊豆半島は中新世中期の後期以降も大きな河川がない島々が分布する浅い海底であった (小山, 1986) ために、伊豆半島には鮮新世までレピドシクリナが生息するサンゴ礁が形成されつづけたと思われる。なお、現在でも伊豆半島の西岸の浅海には小規模だが造礁性サンゴが生育している。

北里 (1987) は、中新世中期の下白岩層の大型有孔虫が底生有孔虫全体にしめる割合が小笠原諸島のそれと類似し、鮮新世の白浜層群原田層の有孔虫組成は現在と同じであることから、中新世中期に小笠原諸島付近にあった伊豆半島が、その後北上して鮮新世には現在の位置に近いところまできたと推定した。

北里 (1987) は、中新世後期が特別に温暖であった証拠はないとして、中新世後期に伊豆半島が小笠原諸島の緯度にあったとした。しかし、中新世後期から鮮

新世初頭にかけて房総半島以南の日本列島の太平洋沿岸には逗子動物群といわれる熱帯から亜熱帯環境下には繁栄した暖流系動物群が分布しており (小澤・富田, 1992)、小澤ほか (1995) はこの動物群は後期中新世の温暖期のひとつ Climatic Optimum 3 (Barron and Baldauf, 1990 : 7.6–6.6 Ma, N17帯下部) に成立したとした。

また、Keller (1980) は、北太平洋の中緯度地域の深海掘削の結果をもとに、熱帯種である *Globoquadrina dehiscens* の消滅を Blow (1969) の N16帯の中に位置づけていて、この生層序層準は掛川地域と身延地域の逗子動物群分布地域で認められる (柴ほか, 1997; 柴ほか, 2013a)。これらのことから、中新世後期は日本列島の太平洋沿岸でも温暖であり、熱帯から亜熱帯の環境下にあった時期があったと考えられる。

伊豆半島の衝突に関して、北進した伊豆半島が80万~100万年前に衝突したために丹沢山地が隆起して足柄層群が形成されたという考え方 (北里, 1986) がある。しかし、足柄層群のほとんどはファンデルタにより形成されたものであり (伊藤・増田, 1986)、それは同じ時代に赤石山地の隆起でファンデルタが形成された小笠層群 (柴ほか, 2013b) や庵原層群 (柴ほか, 1990) とまったく同じ形成過程をもつ。このことから、足柄層群の形成は、伊豆半島の衝突によると考えるより、更新世前期~中期における島弧変動 (藤田, 1970) や六甲変動 (藤田, 1990) のような日本列島全体の島弧の隆起運動のひとつとして十分に説明できる。

また、伊豆半島の北部でも約40万年~100万年前にファンデルタで海が埋積されてその上に天城山や達磨山などの陸上火山が噴出したことはすでに述べたが、この隆起運動と火山活動は、伊豆半島周辺の庵原層群や足柄層群とも共通している。

伊豆半島は、その海岸に大きな河川の河口がなかったことや火山活動が激しかったことなどが他の地域とは少し異なるだけで、中新世の湯ヶ島層群のグリーンタフ活動以降に、白浜層群の基底に不整合があることや、約100万年前以降の隆起と火山活動 (熱海層群) があるなど、その周辺地域の地殻変動は共通している。すなわち、伊豆半島は中新世以降に、その周辺地域と基本的に同じ地殻変動をしたと考えられる。

また、すでに述べたが伊豆半島の鮮新世の貝化石群集は、本州のそれとは異なった特徴をもつものの、*Amussiopecten praesignis* や *Mizuhopecten planicostulatus* など本州側に広く生息する鮮新世の種類が伊豆半島の白浜層群にもふくまれる。図3に駿河湾周辺での鮮新世の貝化石群集を示したが、伊豆半島の貝化石のいくつかはその周辺のものとも共通している。なお、古地磁

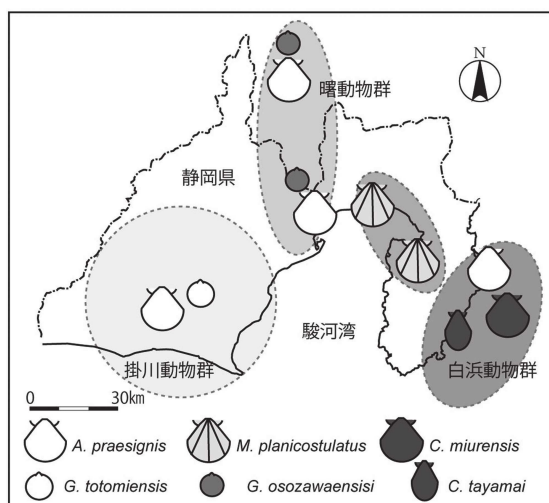


図3. 鮮新世の伊豆半島の貝化石群集と駿河湾西岸の貝化石群集。A. *praesignis* と M. *planicostulatus* は両方の地域で共通して産出する。A.: *Amussiopecten*, G.: *Glycymeris*, M.: *Mizuhopecten*, C.: *Chlamys*.

気資料からも明らかなように（広岡，1984；小山，1986），伊豆半島は鮮新世にはほぼ現在の位置にあったと考えられている。

伊豆半島よりも以前に南から来て約400万年前に日本列島に衝突したとされる丹沢山地（新妻，1987）の丹沢層群には，関東から北海道の同じ時代の地層から発見され *Chlamys kaneharai* が産出する（鎮西・松島，1987）。鎮西・松島（1987）は，その貝化石の存在から丹沢が約1,000～1,500万年前にはすでにほぼ現在の位置にあったと述べている。

伊豆諸島の遺存種たち

伊豆諸島には，海を渡れない昆虫や陸貝，それにトカゲやヘビがいる。そして，それらはまぎれもなく日本本土から渡って来たものである。海を渡れない動物たちの存在は，伊豆半島とともにその南の島々がかつてはるか南方にあって，北に移動して来たという説ではまったく説明できない証拠である。

伊豆半島の先端から，およそ150km離れた八丈島（図4）には，マムシがいる。日本列島のマムシは *Gloydus blomhoffii*（ニホンマムシ）1種ともいわれ，八丈島のマムシも同種である。伊豆諸島には八丈島以外に大島にもマムシがいる。伊豆諸島のマムシは，体色が赤くアカマムシとよばれる。ニホンマムシは，朝鮮半島からユーラシアの北部のマムシに近縁のものであり（星野，1992），八丈島のマムシが南から来たとは考えられない。

八丈島には，マムシ以外にハチジョウノコギリクワ

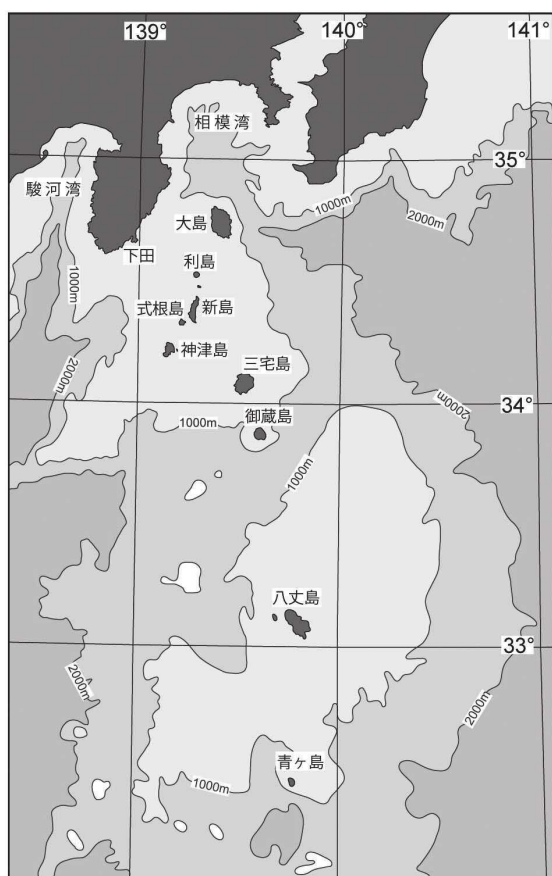


図4. 伊豆諸島とその周辺の海底地形。

ガタなどの昆虫もいる。黒沢（1990）は，暖地性の木材穿孔型で海流に運ばれる昆虫を除くと，現在は本州中部以北の高地や寒冷地にしか生息しない種類があり，それらは本州からつづくかつてあった半島を南下したと推定している。カミキリの仲間では，本州系だが固有亜種に特化したクモノスモンサビとシラホシも八丈島はじめ三宅島や御蔵島などにもいる（高桑，1979）。

高桑（1979）によれば，伊豆諸島のカミキリとトカラ列島のそれとは密接な関係があり，共通するいくつかの固有種が両地域に分布するという。そして，ドイトセンノキという2つの種では，神津島以北では本州からの南下した亜種が分布し，神津島以南では九州の南西にあるトカラ諸島からの移入した亜種が分布するという。

ドイトセンノキと同じ例として，伊豆諸島の固有種とされる陸鳥にイイジマムシクイとアカコッコがいる。西海（2009）によれば，イイジマムシクイの本土での類似種はセンダイムシクイで，アカコッコに対してはアカハラであり，伊豆諸島の固有種とされたこれ

ら2種はトカラ諸島にも分布していて、トカラ諸島のアカコッコはむかし繁栄していた種が生き残った遺存種（レリック）の可能性があるという。

伊豆諸島のクワガタのうち、もっとも興味深いものは、御蔵島と神津島にしか生息しない固有種のミクラミヤマクワガタである。荒谷（2009）によれば、この種はミヤマクワガタ属の中でも祖先的な種とされ、中国南部に分布するラエトッスマヤマやパリーミヤマと同じ種群にふくまれ、ミトコンドリアDNA分析でも中国のこれら2種に近縁であるという。そして、ミクラミヤマクワガタの祖先の種は、中国大陆から日本、そして伊豆諸島へ侵入した後、日本本土で何らかの理由で絶滅してしまい、伊豆諸島の御蔵島と神津島のみに生き残ったいわゆる遺存分布とみられる（荒谷、2009）。

オカダトカゲの古伊豆半島

野村（1969）は伊豆諸島の昆虫相から、波部（1977）は陸貝相から、かつて本州から青ヶ島までをつなぐ巨大な半島（古伊豆半島）が存在し、それが順次切り離されて、現在の動物相の古い要素が形成されたと考えた。

伊豆半島から伊豆諸島の青ヶ島まで分布する特徴種にオカダトカゲがある。このトカゲは、ニホントカゲに似ているが、胴体中央の体鱗の列の数がニホントカゲより少ないのが特徴である。ただし、伊豆諸島北部や伊豆半島では、ニホントカゲと同じ26本に近くなるため区別がつかず、ミトコンドリアDNAのデータによって両種は区別される（岡本・正田、2009）。

両種の分布の境界をDNAのデータで調べた結果（岡本・正田、2009）、それは酒匂川－富士山－富士川下流となり、40万～約200万年前まで伊豆半島と本州主部とのあいだにあった海の位置と一致した。このことから、岡本・正田（2009）は、今から約40万年前に伊豆半島と本州主部が地つづきになる前から、伊豆半島から伊豆諸島にオカダトカゲの祖先が分布して、独自に進化したと推定した。そして、オカダトカゲの祖先がニホントカゲの祖先と同じであり、ニホントカゲとオキナワトカゲとは類縁関係が離れていることから、ニホントカゲとオカダトカゲの起源は鮮新世～更新世前期とした。また、正田（2002）は、オカダトカゲの伊豆諸島における分布は、飛び石分布や海流分布でも説明できず、古伊豆半島を想定する必要があると述べている。

シモダマイマイの古伊豆島

伊豆半島南部には、陸貝のシモダマイマイが分布する。伊豆半島では河津町の河津川を境に、その北側で

はミスジマイマイが分布し、シモダマイマイの分布はその南部に限られている。この伊豆半島の北部と南部での両種のすみ分けは、半島北部での火山活動によるシモダマイマイの分布域の縮小とミスジマイマイの伊豆半島への侵入によるためと考えられている（林・千葉、2009）。

すなわち、シモダマイマイの祖先は、かつて本州から伊豆半島に侵入したが、伊豆半島に閉鎖されて現在の種に進化し、約40万年前以降から伊豆半島が本州と陸つづきになって北からのミスジマイマイの侵入により、現在の限られた分布となったと思われる。

しかし、シモダマイマイは、伊豆半島南部だけでなく、伊豆諸島の大島から神津島までの島々にも分布する。そして、伊豆半島南部と伊豆諸島のシモダマイマイは、ミトコンドリアのRNA解析では、それらは同じハプロタイプをもつことが明らかになっている（林・千葉、2009）。すなわち、伊豆半島と伊豆諸島は、かつてシモダマイマイがそこで進化した大きな島を形成していたと思われる。

また、伊豆諸島の御蔵島^{ただなえじま}までの島々にはシマヘビが分布する。神津島の東にある祇苗島は、巨大なシマヘビの生息地として知られている。これらの島々のシマヘビのミトコンドリアDNAのハプロタイプの分析から、約60万年前に本土から3回侵入したと推定されて、1回目が東日本から大島、2回目は東日本から御蔵島、3回目は利島～神津島であるという（栗山ほか、2009）。

伊豆諸島の植物相の成立

伊豆諸島の植物相も動物と同じように特徴的なもので、その成立に関して大場（1975）は以下のように述べた。日本の常緑広葉林帯の火山砂礫原の初期先駆植生にはイタドリ－ススキ群集が出現するのに対して、伊豆諸島ではハチジョウイタドリ－シマタヌキラン群集が特有の植物群落となっている。シマタヌキランは、本州の夏緑広葉林帯から高山帯下部にわたって分布するコタヌキランに明らかに近縁のものであり、このことからハチジョウイタドリ－シマタヌキラン群集は、本州中部の夏緑広葉林帯以上のところから由来した。また、伊豆諸島はその全域が常緑広葉林帯に属するにもかかわらず、夏緑林帯以上に本拠のあるマイズルソウやコイワザクラ、スズタケ、クロモジ、タチハイゴケなどが分布していて、伊豆諸島の植物相は、ハチジョウイタドリ－シマタヌキラン群集など本州中部の夏緑広葉林帯にその母型が求められるものと、ハチジョウモクセイやフシノハアワブキなど九州南部以南に母型が求められるものの2群に大別される。

このことから、大場（1975）は、伊豆諸島の植物相

の形成がまず過去のある時期に本州と伊豆諸島間が陸化していて、その時期に伊豆諸島およびその対岸の本州が現在よりも寒冷で海岸付近まで夏緑広葉林帯であったと考え、その後、気候が温暖化して海水面が上昇し、本州と伊豆諸島が海で隔てられて伊豆諸島における夏緑広葉林帯が消失して、温暖環境で常緑広葉林帯の環境に適応分化したとした。

そして、大場（1975）は、伊豆諸島の新固有種形成以後に海退があり、一部海岸付近の植物が再び本州沿岸に渡り、イズノシマダイモンジソウ、ハコネウツギ、オオバヤシャブシ、ガクアジサイ、ワダンなどの伊豆諸島に起源をもつ植物が房総、三浦、伊豆半島の海岸に分布するとした。

伊豆諸島と伊豆半島のおいたち

伊豆諸島の動物や植物は、そこがかつて日本列島と陸つづきであったことと、その後、海で隔てられ、独自の生物相が形成されたことを示している。とくに、伊豆諸島と伊豆半島の遺存種は、そこが大きな半島だった時代に日本列島を経由して渡り、海に隔てられた時代にシモダマイマイやオカダトカゲのような生物が、そこで独自の進化をとげて固有種となったと思われる。すなわち、伊豆半島と伊豆諸島の遺存種の存在は、伊豆半島が南から移動して来たものでないことを証明している。

伊豆諸島までもふくんで南に伸びていたかつての伊豆半島は、野村（1969）と大場（1975）、波部（1977）、高桑（1980）が言及したように、本州から青ヶ島までをつなぐ巨大な半島（古伊豆半島）であったと思われる。そして、それが順次切り離されて、古い要素をもつ現在の動物相が形成されたと考えられる。それでは、その古伊豆半島はいつ存在し、どのように切り離されて、現在に至ったのであろうか。

ドイとセンノキやアカコッコなどのように、トカラ諸島と関連のある遺存種の存在と、オカダトカゲの起源は鮮新世以降ということも興味深い。トカラ諸島には、その南部の悪石島と小宝島の間に引かれた動物分布の境界線である渡瀬線がある。この線はニホンマムシなど日本列島の動物の南限で、ハブなど琉球列島の動物の北限にあたる（徳田、1969）。

渡瀬線は、トカラ諸島の東側にあるトカラギャップとよばれる水深約1,000mの海底の溝にひかれている。そこには鮮新世の地層が厚く堆積していて、中新世のころにはそこは途切れて深い海峡があったと推定される（相場・関谷、1979；星野、1983）。

中新世末期に現在の水深2,000mの等深線付近に海岸線があったと星野（1965）は述べている。駿河湾から伊豆諸島にかけての水深2,000mの等深線をみると、

八丈島の南側までのびた幅ひろい古伊豆半島が出現する（図5）。同様に、トカラギャップでも、鮮新世の堆積物を除くとその水深は2,000m以上に達する。

中新世末期に、ニホンマムシやオカダトカゲの祖先、ハチジョウノコギリクワガタ、ドイとセンノキやアカコッコなどのトカラ諸島と関連のある遺存種など伊豆諸島にいる遺存種のなかまは、渡瀬線より北側の日本列島にひろく分布し、もちろん伊豆諸島がふくまれる古伊豆半島にも分布していた。

大場（1975）の指摘した夏緑広葉林帯の植物は、中新世末期の海水準が今より約2,000m低かった時期に古伊豆半島の海拔1,000m以上の高地に分布していたものかもしれない。

鮮新世～更新世前期の海水準の上昇量は約1,000mあり（星野、1972）、古伊豆半島もふくめて日本列島の海側の陸地は沈水していった。そして、水深約1,000mで区切られた陸地の地域が、鮮新世～更新世

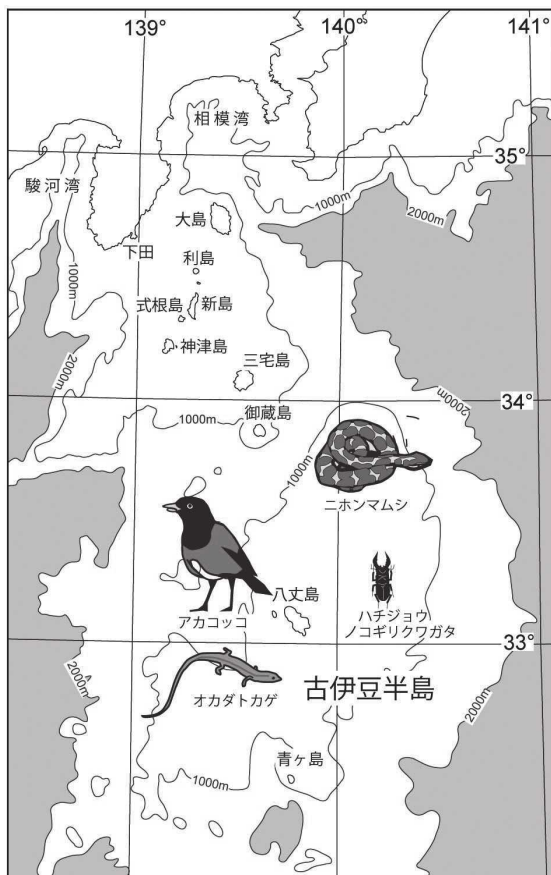


図5. 中新世末期の古伊豆半島。中新世末期には、水深2,000mの等深線で囲まれた八丈島の南側までのびた古伊豆半島があり、ニホンマムシやオカダトカゲの祖先、トカラ諸島と関連のある遺存種などが、この時の古伊豆半島に生息していた。

中期の時代のおおよその陸地の分布となった(図6)。

中新世末期にあった古伊豆半島は、鮮新世には伊豆半島南部から御蔵島までの古伊豆島と、八丈島を中心とした古八丈島に分かれた。古八丈島にトカラ諸島と近縁の種がいるのは、古八丈島はトカラ諸島と同様にそのころに日本列島から隔てられて、海洋島の環境で遺存種が保存されたためであると考えられる。

御蔵島までの古伊豆島は、シモダマイマイの先祖が渡った島であり、シモダマイマイはその島で進化した。古伊豆島は、約40万年前～180万年前までのあいだ日本列島とは海で隔てられた。しかし、御蔵島までの島々に生息するシマヘビが約60万年前に本州から渡ったことから、日本列島にトウヨウゾウが渡来した約60万年前の隆起の時代(小西・吉川, 1999)に、古伊豆島は本州と一時的に陸つづきになったと思われる。

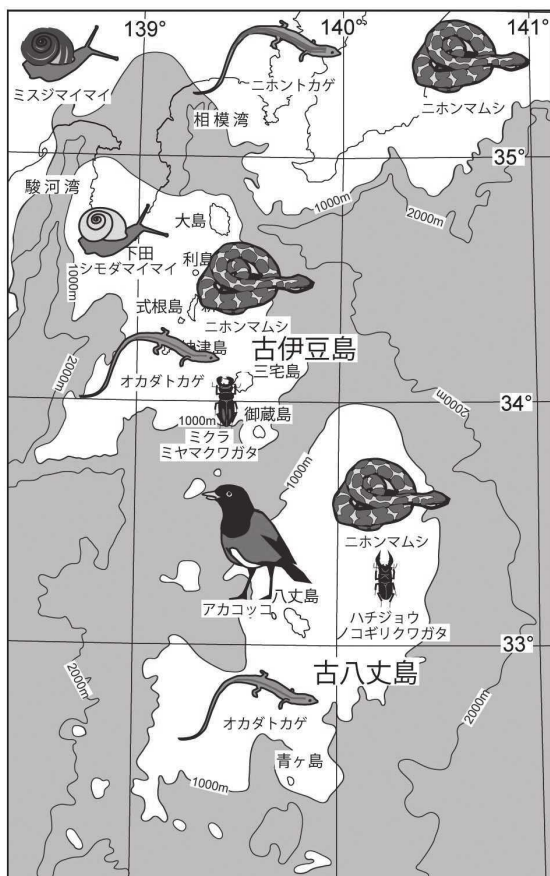


図6. 鮮新世～更新世中期の古伊豆島と古八丈島。鮮新世～更新世中期には水深1,000mで囲まれた2つの島があった。それらは、伊豆半島北部から御蔵島までの古伊豆島と、八丈島周辺にあった古八丈島である。古伊豆島ではシモダマイマイなどが進化した。古八丈島は、鮮新世のはじめに古伊豆半島から隔離されたために、古いタイプのより海洋島環境に適応した遺存種が多い。

る。

約40万年前から現在までの時代は、藤田(1990)が指摘した六甲変動の時代で、大規模な隆起と海水準上昇が起こったと考えられる。またこの時代には、駿河湾の形成から柴(2016)が有度変動とよんだ、大規模な地殻の隆起とそれと並行して海水準が段階的に約1,000m上昇した地殻変動が起こった。

その今から約40万年前に、古伊豆島は北側の日本列島と陸つづきになり、そこでは現在の伊豆半島もふくめて、南北方向ないし北東-南西方向の隆起と火山活動が起こった。一方、古伊豆島の南部と古八丈島の隆起量の小さかった地域は、現在あるいくつかの火山島を残して海水準の上昇により沈水した。隆起や火山活動による陸地の上昇高度と海水準上昇の差により、陸地がありつづけたところに、ここで紹介した遺存種が生きのびることができた。

星ほか(2015)による伊豆-小笠原弧における反射法地震探査の結果では、Unit Vとされた鮮新統の基底は広域にわたり追跡可能な不整合面とその延長の震探シーケンス境界として設定されている。このことは、伊豆-小笠原海嶺頂部が中新世後期に陸上であった可能性を示唆するものと思われる。また、星ほか(2015)では、海底地形と調和的で現世の火山噴出物の下限とみなされる震探シーケンス境界が設定されていて、その上位のUnit VIを第四系としている。このUnit VIの地質時代の詳細については述べられていないが、この伊豆-小笠原弧北部におけるUnit VIの分布や地質時代、震探シーケンス境界の詳細が、鮮新世以降の伊豆諸島の古地理を明らかにするひとつの手段となると考えられる。

まとめ

本稿では、伊豆半島が南から来た根拠のひとつとされる大型有孔虫レビドシクリナが伊豆半島では鮮新世まで生き残ったということについて、伊豆半島は中新世中期以降も大きな河川がなかったために、鮮新世までレビドシクリナがすむサンゴ礁が形成されつづけたとした。

また、伊豆半島の衝突で足柄層群が形成したという説に対しては、足柄層群の形成は伊豆半島の西側の庵原層群や小笠層群と同時に形成されたことから、伊豆半島の衝突ではなく日本列島の広域な島弧の隆起運動によるものとした。さらに、伊豆半島の鮮新世の化石や古地磁気の試料も伊豆半島が南にあったことを示していないことを示した。

そして、伊豆半島と伊豆諸島に生息するさまざまな遺存種の存在から、それらが南から移動して来たものでなく、そこが中新世末期に日本列島と陸つづきで大

きな半島だった時代があったこと、そして鮮新世以降に海で隔てられて2つの大きな島になり、それぞれで独自の生物相が形成されたことを示した。そして、今から40万年年前以降の地殻の大隆起と海水準の上昇によって、隆起した伊豆半島を残してそれらの大部分が沈水したとした。

伊豆半島がのって来たとされるフィリピン海プレートは、プレートが生まれるとされる中央海嶺も不確かで、プレートが沈みこむところで形成されるはずの深発地震面の存在も不確か(柴, 2013)なものである。

そのような不確かなものに基礎をおいて地質構造や生物分布を議論するのではなく、実際の伊豆半島や伊豆諸島の地質や化石、生物の分布などの事実をもとに、地史すなわち伊豆半島や伊豆諸島の自然の歴史を考えるべきであろう。今後、伊豆半島や伊豆諸島とその周辺の海底もふくめた地質や化石、現存する動植物などの事実をもとに、地史や遺存種の由来について盛んな議論が発展することを期待したい。

謝辞

本稿をまとめるにあたり、神奈川県立生命の星地球博物館の名誉学芸員である高桑正敏氏には伊豆諸島の動植物群について教えを受けた。また、2名の査読者には原稿の改善に関して多くの有意義なコメントを頂いた。これらの方々に厚く感謝する。

引用文献

相場淳一・関谷英一(1979) 南西諸島周辺海域の堆積盆地の分布と性格。石油技術協会誌, **44**, 90-103.
荒谷邦雄(2009) 伊豆諸島のクワガタムシ相の特徴とその起源、他の分類群との比較。日本生態学会関東地区会報, **58**, 56-59.
Barron, J. A. and Bardauf, J. G. (1990) Development of biosiliceous sedimentation in the North Pacific during the Miocene and Early Pliocene. In: Tsuchi, R. (ed) *Pacific Neogene Events - Their Timing, Nature and Interrelationship*, 43-64, Univ. Tokyo Press.
Blow, W. H. (1969) Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. In: Broennimann, P. and Renz, H. H. (eds) *Proceeding of First International Conference on Planktonic Microfossils, Geneva, 1967*, 199-421, Pls. 1-54, Leiden.
地質調査所(1982) 日本地質アトラス。地質調査所, 119p.
鎮西清高・松島義章(1987) 南部フォッサマグナ地域の新第三紀貝化石群。化石, **43**, 15-17.
フォッサマグナ地質研究会(1991) フォッサマグナの

隆起過程。地団研専報, **38**, 159-181.
波部忠重(1977) 伊豆半島の陸産貝類相とその生物地理学的意義。国立科学博物館専報, **10**, 77-81.
林 守人・千葉 聡(2009) 伊豆諸島および伊豆半島におけるシモダマイマイの生態的・遺伝的変異。日本生態学会関東地区会報, **58**, 38-43.
疋田 努(2002) 爬虫類の進化。東京大学出版会, 234p.
広岡公夫(1984) 古地磁気からみた日本列島の変動。科学, **54**, 541-548.
星 一良・柳本 裕・秋葉文雄・神田慶太(2015) 反射法地震探査解釈による伊豆・小笠原弧堆積盆地の地質構造と発達史。地学雑誌, **124**, 847-876.
星野通平(1965) 太平洋。地団研双書, 地学団体研究会, 136p.
星野通平(1972) 海岸平野の形成と第三紀末期以降の海水準変化。地質学論集, **9**, 39-44.
星野通平(1983) 海洋地質学。地学団体研究会, 373p.
星野通平(1992) 毒蛇の来た道。東海大学出版会, 150p.
藤田和夫(1990) 満池谷不整合と六甲変動-近畿における中期更新世の断層ブロック運動と海水準上昇。第四紀研究, **29**, 337-349.
藤田至則(1970) 北西太平洋の島弧周辺における造構運動のタイプとそれらの相関性。星野通平・青木 斌(編) 島弧と海洋, 1-30, 東海大学出版会。
茨木雅子(1981) 伊豆半島の“*Lepidocyclina*”, *Miogypsina* の産出層準の浮遊性有孔虫による地質年代。地質雑, **87**, 417-420.
Ibaraki, M. and Tsuchi, R. (1978) Planktonic foraminifera from *Lepidocyclina* horizon at Namegawa in the southern Izu Peninsula, central Japan. *Rep. Fac. Sci., Shizuoka Univ.*, **12**, 115-130.
今永 勇(1999) 足柄層群の構造。神奈川県博調査報告(自然), **3**, 41-56.
伊藤 慎・増田富士夫(1986) 堆積体の発達様式から見た地質構造-足柄層群を中心とした丹沢山地周辺の上部新生界-。月刊地球, **8**, 616-620.
伊豆半島ジオパーク HP <http://izugeopark.org/izugeomain/>
Keller, G. (1980) Middle to late Miocene planktonic foraminiferal datum levels and paleoceanography of the North and Southeastern Pacific Ocean. *Mar. Micropaleontology*, **5**, 249-281.
北里 洋(1986) 南部フォッサマグナ地域における古地理の変遷。月刊地球, **8**, 605-611.
北里 洋(1987) 南部フォッサマグナにおける底生有

- 孔虫の古生物地理. 化石, 43, 17-23.
- 小西省吾・吉川周作 (1999) トウヨウゾウ・ナウマンゾウの日本列島への移入時期と陸橋形成. 地球科学, **53**, 125-134.
- 小山真人 (1986) 伊豆半島の地史と足柄・大磯地域の更新世. 月刊地球, **8**, 743-752.
- 小山真人 (2010) 伊豆の大地の物語. 静岡出版社, 303p.
- 栗山武夫・Brandley, M. C.・片山 亮・森 哲・本多正尚・長谷川雅美 (2009) 伊豆諸島におけるシマヘビの系統地理と形態変化. 日本生態学会関東地区会報, **58**, 31-37.
- 黒沢良彦 (1990) 伊豆諸島の昆虫相. 日本の生物, **4** (2), 23-28.
- Masuda, K. (1962) Tertiary Pectinidae of Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ., 2nd. Ser. (Geol)*, **33**, 117-238.
- Matsuda, T. (1978) Collision of the Izu-Bonin arc with central Honshu: Cenozoic tectonics of the Fossa Maguna, Japan. *J. Phys. Earth*, **26**, 409-421.
- 新妻信明 (1987) 南部フォッサマグナにおける海陸分布の変遷. 化石, **43**, 2-5.
- 西海 功 (2009) 鳥類系統地理から見た伊豆諸島のむしろさと島の生物進化学のこれから. 日本生態学会関東地区会報, **58**, 53-55.
- 野村 鎮 (1969) 伊豆諸島産コガネムシ主科の動物地理学的研究. 昆虫学評論, **21**, 71-94.
- 大場達之 (1975) ハチジョウイタドリ・シマタヌキラン群集・伊豆諸島のフロラの成立にふれて. 神奈川県立博物館研究報告, **8**, 91-106.
- 岡本 卓・疋田 務 (2009) オカダトカゲの分布とその起源・伊豆半島に乗ってきたトカゲ. 日本生態学会関東地区会報, **58**, 44-49.
- 小澤智生・井上恵介・富田 進・田中貴也・延原尊美 (1995) 日本の新第三紀暖流系軟体動物群の概要. 化石, **58**, 20-27.
- 小澤智生・富田 進 (1992) 逗子動物群 - 日本の後期中新世～前期鮮新世暖流系動物群 -. 瑞浪化石博研報, **19**, 427-439.
- Saito, T. (1963) Miocene planktonic foraminifera from Honshu, Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ., 2nd., Ser. (Geol)*, **35**, 123-209, pls.53-56.
- 柴 正博 (1991) 南部フォッサマグナ地域南西部の地質構造 - 静岡県清水市および庵原郡地域の地質 -. 地団研専報, **40**, 1-98.
- 柴 正博 (2005) 2.2 静岡, 掛川地域の第三系・下部更新統. 日本の地質増補版, 共立出版, 132-136.
- 柴 正博 (2013) 東海地震はいつ起こるか?. 地学教育と科学運動, **69**, 1-10.
- 柴 正博 (2016) 駿河湾はどうやってできたか?. 化石研究会会誌, **49**, 3-12.
- 柴 正博・廣瀬祐市・延原尊美・高木克将・安田美輪・富士幸祐・中村光宏 (2013a) 富士川谷第三系, いわゆる静岡層群の層序と軟体動物化石群集. 地球科学, **67**, 1-19.
- 柴 正博・大久保正寿・笠原 茂・山本玄珠・小林滋・駿河湾団体研究グループ (1990) 静岡県富士川下流域の更新統, 庵原層群の層序と構造. 地球科学, **44**, 205-223.
- 柴 正博・大迫崇史・立間愛里・正守由季・唐木 亮 (2013b) 静岡県小笠山丘陵のファンデルタ堆積物の堆積過程. 日本地質学会第120年学術大会講演要旨, 265.
- 柴 正博・惣塚潤一・山田 剛・東元正志・菊池正行・小坂武弘 (1997) 静岡県榛原郡地域の相良層群と掛川層群の浮遊性有孔虫生層序. 地球科学, **51**, 263-278.
- 杉村 新 (1972) 日本付近におけるプレートの境界. 科学, **42**, 192-202.
- 田口公則・富田 進・井上恵介・門田真人 (2012) 伊豆半島今井浜の白浜層群産軟体動物化石群集, 日本地質学会堆積物第119年学術大会講演要旨, 269.
- 高桑正敏 (1979) 伊豆諸島のカミキリ相の起源. 月刊むし, **104**, 35-40.
- 高桑正敏 (1980) 神奈川県の昆虫相の特性とそれを支えてきた要因. 神奈川自然誌資料, **1**, 1-13.
- 徳田御稔 (1969) 生物地理. 築地書館, 東京, 199p.
- Tomida, S. (1996) Late Neogene tropical and subtropical molluscan faunas from the South Fossa-Maguna region, central Japan. *Bull. Mizunami Fossil Mus.*, **23**, 89-140.
- 土 隆一 (1984) 南部フォッサマグナ・フィリピン海プレート北縁のネオテクトニクス. 第四紀研究, **23**, 53-54.