

展示標本に見る地質年代の若返りと 新島周辺の基盤岩について

新島村博物館 館外研究協力委員 磯部一洋

1. はじめに

伊豆小笠原マリアナ弧は、太平洋プレートのフィリピン海プレートへの沈み込みの始まった5,000万年前以降に誕生し、伊豆諸島はその北部の伊豆弧（田村、2011）に属する。この島弧に斜交し、伊豆半島に並走する銭（ぜに）洲（す）海嶺上には、世界的に珍しい海域の流紋岩からなる新島・式根島・神津島があり、いずれも新生代第四紀後期更新世以降（年代は表2参照）に出現した単成火山の島々である。一方、伊豆半島の基盤として南伊豆を中心に広く分布する新第三紀層は、銭洲海嶺にもその一部が露出するとされてきた。

新島村博物館入口付近の「新島の創世と自然コーナー」においては、新島村の主要な構成岩である流紋岩の白い軽石質標本に加え、小岩片として噴き上げられた基盤関連の異質礫の標本が説明文付で展示されている。それらの中で、火砕物の中から採取された二枚貝・炭化木や石灰岩の海浜礫の3種類の化石標本については、和英両語による音声でも解説されている。

上述の二枚貝はこれまでに伊豆諸島で発見された最古の化石で、新島の地下に1,400万年前頃の地層が存在するとの解説がなされている。以下では、開館後に実施された貝化石の再同定や異質礫の年代測定によって明らかになった地質年代の若返りと、異質礫やボーリング資料から推定される新島とその周辺における基盤岩の特徴について述べる。

本稿は「新島の創世と自然コーナー」における地学関係展示解説の一部を修正し、補足するための資料として作成されたものである。

2. 展示標本の地質年代の若返り

2.1 貝化石の再同定

本館1階に常設展示された二枚貝（左殻）・2万年前のスタジイの炭化木および海浜礫の礁状石灰岩（大森・磯部、1974）のうち、長径約8cmの含貝化石礫は故前田長八氏によって1935年に新島港背後の火砕物中から偶然に発見され、元新島郷土館長の前田ヤヨヒ氏から新島村に寄贈された最も重要な標本である（磯部、1998b）。本化石は1998年7月19日の開館に先行して、旧地質調査所佐藤喜男博士により同定され、新生代新第三紀中新世の中～後期の示準化石であるカネハラヒオウギガイの近似種とされ、宮城県産の同種化石であるヒオウギガイ（示準化石）とオオツツミキンチャクガイ（同氏提供）とともにガラスケース入りで展示された。

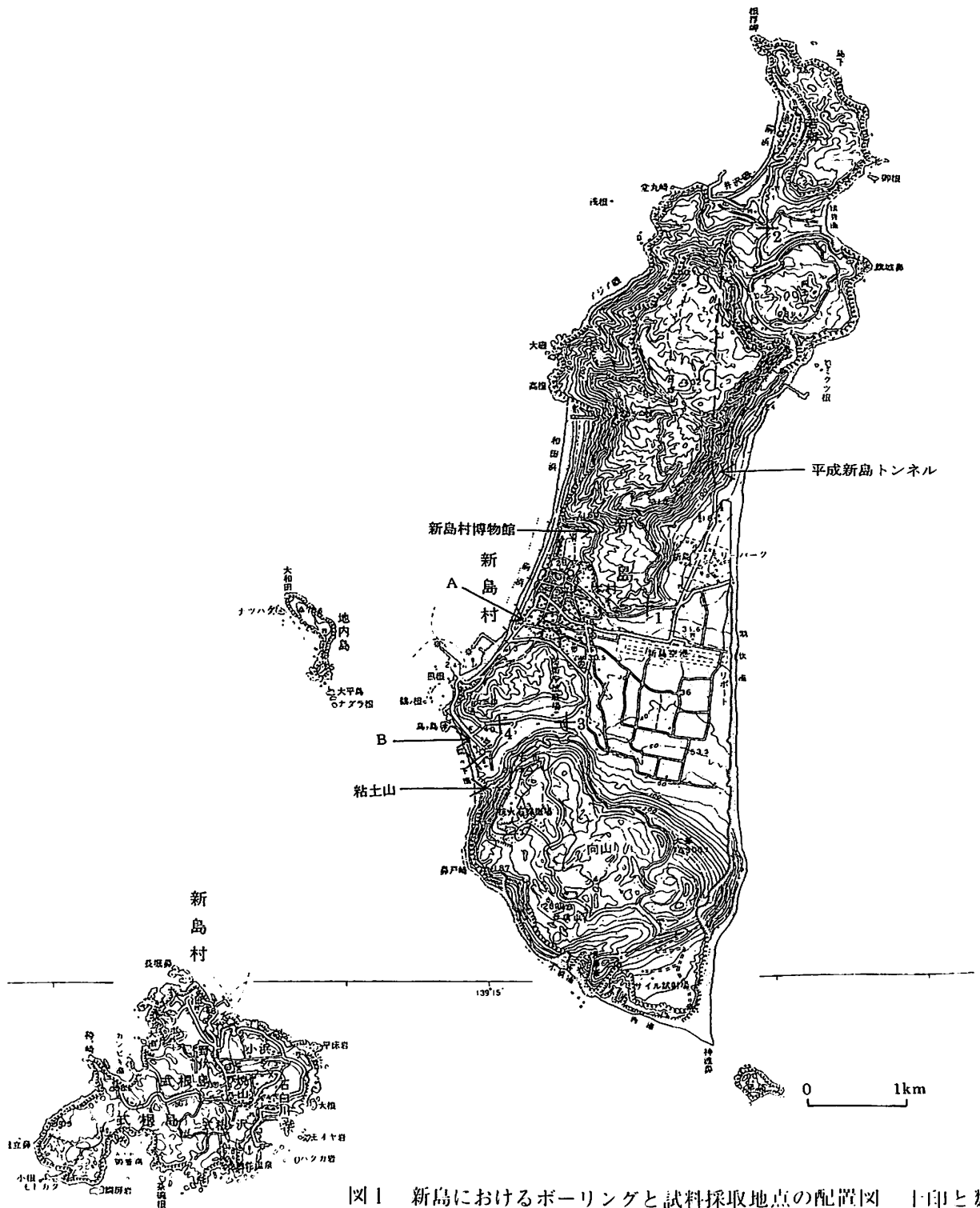


図1 新島におけるボーリングと試料採取地点の配置図 十印と数字は深所掘削地点と坑番、A・Bは浅所掘削地点、×印は年代測定試料(デイサイトの角礫)の採取地点をそれぞれ示す。この地図の作成に当たり、国土地理院発行(平成6年8月1日最新版)の5万分の1地形図「新島」に加筆した。

2000年11月に、イタヤガイ科の化石に詳しい筑波大学大学院の中島 礼博士（現産業技術総合研究所）に再同定を依頼した。その結果、貝化石標本は保存が悪く種の同定ができないため、含貝化石礫の年代は特定できなかったが、殻の外形や放射肋の特徴からカミオニシキガイ属の一種（新第三紀鮮新世～現世まで生息）で、本島地下の貝化石含有層は山梨県南部の下部鮮新世の地層に対比される可能性がある」と報告された（磯部・中島、2001）。それに伴い展示標本名（ラベル）だけがカネハラヒオウギガイからカミオニシキガイ属へ書き換えられた。

2.2 岩石類の年代測定

伊豆諸島ではこれまでに、異質岩片として噴き上げられた緑色や緑灰色の変質火山岩類や溶岩に捕獲された深成岩類の年代は、伊豆半島の湯ヶ島層に類似するために新第三紀中新世に相当するとされてきた（足立、2007）。表1は八丈島以北に推定される基盤の岩種を島別に記したものである。新島については、変質火山岩類に石灰岩などが加えられている。

筆者は、新島南部の火砕物中のトータル岩の角礫と石灰岩の海浜礫に係わる年代測定を海洋研究開発機構（現国立科学博物館）の谷 健一郎氏と産業技術総合研究所の中澤 努博士にそれぞれ依頼し、年代データがともに100万年前より新しくなる可能性のあることを速報した（磯部、2009）。

その後、展示中のデイサイトの角礫同様に、間々下浦海岸中央部の海食崖（図1に×印で示す）をなす向山火山の火砕サージ堆積物（一色、1987）の中から採取されたデイサイトの角礫1点について、高感度高解像イオンマイクロプローブ（SHRIMP）によるジルコンのウラン-鉛年代測定を谷 健一郎氏に依頼した。年代測定結果は予想より新しく、

表1 異質礫や火山岩から推定される伊豆諸島の基盤岩 [足立（2007）による図を表へ編集]

島名	岩種
大島	変質火山岩類、閃緑岩、斑レイ岩、変質安山岩質火砕岩
利島	変質火山岩類、変質玄武岩質火砕岩、角閃石ホルンフェルス
新島	変質火山岩類（デイサイト*）、石灰岩（中新統）、花崗岩、黒雲母トータル岩
式根島	黒雲母トータル岩
神津島	変質デイサイト*
銭洲	変質安山岩*、変質安山岩質火砕岩
三宅島	変質安山岩質火砕岩、変質デイサイト質火砕岩、変質火山岩類、石英閃緑岩、閃緑岩
御蔵島	粗粒玄武岩、斑レイ岩
八丈島	変質安山岩

基盤をなす火山岩は神津島と銭洲のみ露出 *印は年代測定試料の岩種を表す

88.1±7.9万年前（新生代第四紀前期更新世末）であることが判明した（Tani *et al.*, 2011）。ところが、上述の化石標本に関しては1,400万年前に生息した貝類で、トータル岩や石灰岩を含む基盤岩の年代が中新世かそれより古いとの解説がなされ、生息時代や貝化石名の変更が必要になってきた。

3. 新島とその周辺の基盤岩

3.1 粘土山の異質礫からの推定

変質火山岩類などの異質礫は、新島南西部の^{だいさんやま}大三山（図1参照）と間々下浦海岸周辺の火砕物の中により多く含まれ、以前から基盤岩類の浅所伏在が指摘されてきた（宮地、1965）。間々下浦海岸南部にあって、細粒の青灰色土が採取されるために粘土山（写真1 a）と通称される小規模な火砕丘の下方からは地下水が常に湧出し、斜面崩壊が激しい（写真1 b）。白っぽい海食崖にあって青灰色や褐色などの地層は、長さ（南北）約300m、高さ約60m（その基底は標高約12m）の巨大レンズ状に分布する。

磯部（1968）は本層を基盤の一部の緑色岩類層（泥岩砂礫層の互層）が西暦886年の向

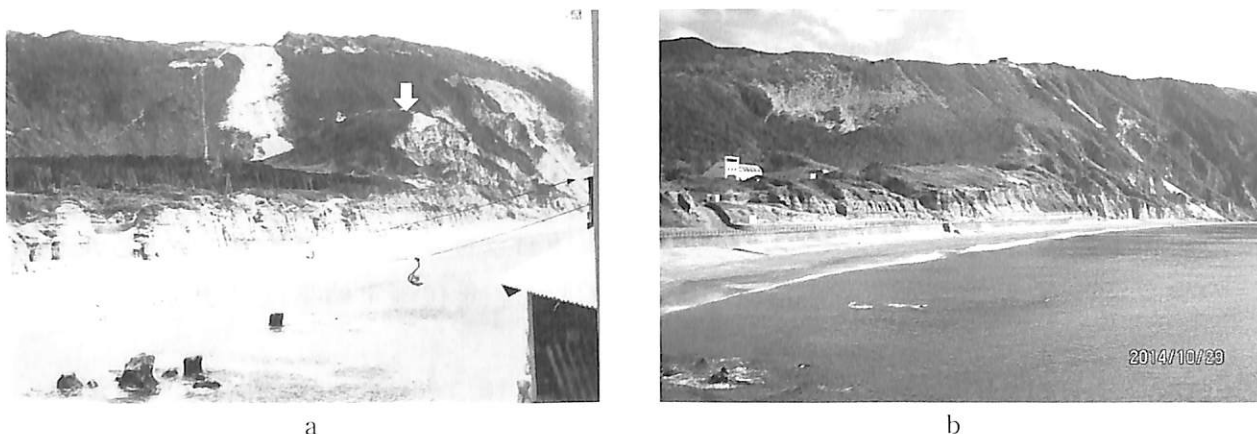


写真1 ^{とりんしま}鳥島から見た間々下浦海岸南部。aは約100年前の粘土山（矢印）、bは崩壊により大きく変化した粘土山（2014年10月29日撮影）。

山噴火に伴い放出された巨大ブロックで、粘土は泥岩の著しく軟弱化したものと解釈した。その後、株式会社日さく（1991）は粘土山下半部に露出し、著しく変質を受けた地層を向山火山の火砕物と見なした。それによれば、上述した泥岩砂礫層の泥岩部分は過去1,100年以内に生じた温泉変質による軽石層の粘土（モンモリロナイト）化帯、砂礫層部分は異質礫の玉葱状風化に伴う円礫層へそれぞれ変化したことになる。

この地層には変質火山岩類の異質礫が多く含まれ、2.1節で紹介した炭化木と2.2節で述べた年代測定用のトータル岩の角礫も採取されている。なお、南部海岸の3箇所から1967年に発見された石灰岩の海浜礫（大森・磯部、1974）は、2007年の調査時に本層中から礫

混じり石灰岩質角礫として採取され、陸上にも供給源のあることが初めて確認された（磯部、2009）。

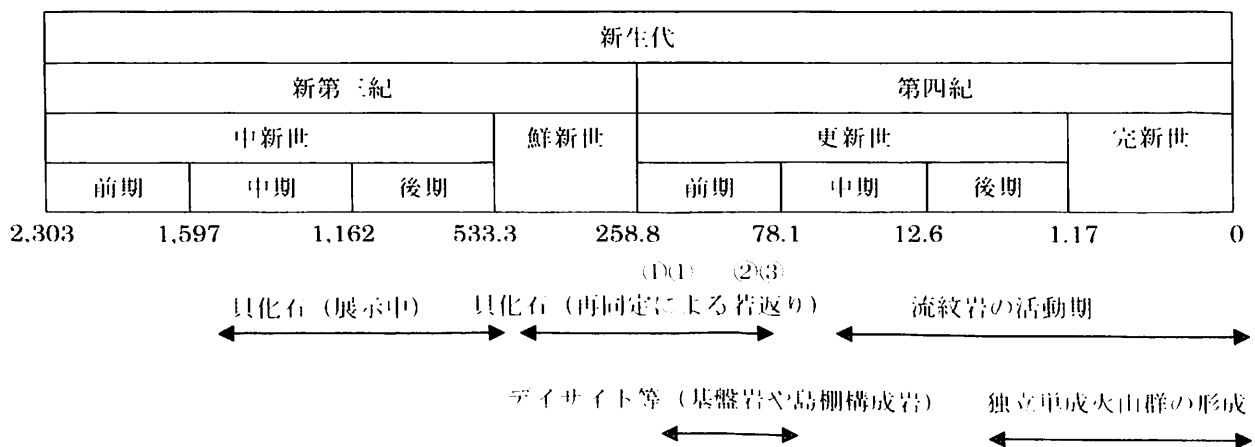
3.2 島棚構成岩の年代

新島などを載せる銭洲海嶺の水深140m以浅の海底は、第四紀更新世の海面低下期の海食作用による島棚に相当する。伊豆半島南方で、神津島南西約40kmに当たる銭洲岩礁は、伊豆半島における基盤同様の第三紀層からなるとされてきた（新野、1935）。また、神津島北端の返浜東の海食崖下部に露出し、“氷長石作用”を受けたデイサイト溶岩も、一色（1982）によって新第三紀中新世の湯ヶ島層群相当層と見なされた。

上述した新島間々下浦海岸中央部のデイサイトの角礫に加え、銭洲岩礁の変質した安山岩2点と神津島返浜のデイサイト1点のSHRIMPによるジルコンのウラン-鉛年代測定結果が、Tani *et al.* (2011) によって報告されている。それによれば、銭洲は254±3.4万年前（前期更新世初頭）と214±18万年前（前期更新世の前半）、返浜は間々下浦海岸中央部の向山火砕サージ堆積物中の角礫とほぼ同時期の93.4±2.6万年前（前期更新世末）であった。ただし、前二者の年代は以前には新第三紀鮮新世とされたが、最新の定義によりいずれも第四紀更新世へ若返へることになった（International Commission on Stratigraphy, 2013）。さらに、後者の年代に関連して前期更新統の分布高度が両島間で大きく異なり、神津島側で高まっていることが分かる。

以上の4点の年代測定結果から、島棚構成層はこれまでに想定されていた新第三紀層から第四紀前期更新世の変質火山岩類に若返るものと推定される。上述の貝化石や流紋岩の活動期などに係わる年代幅は表2に矢印で示される。

表2 標本展示に関係する地質年代（単位は万年前）。その年代はInternational Commission on Stratigraphy (2013) により、目盛は新しくなるほど誇張されている。1は銭洲、2は神津島返浜、3は新島間々下浦海岸採取試料の年代。



3.3 ボーリングによる確認

伊豆諸島では、八丈島三原山南麓の中之郷で掘削された坑長1,650mの地熱開発井によって、深度約230m（海水準）以下に新第三紀の安山岩質溶岩・同質火砕岩（基盤）が確認された（斉田ほか、1996）。また、大島の北北西沿岸部における2本の温泉ボーリングから海面下350-440mに大島火山の基盤として、モンモリロナイト化および沸石化作用を受けた安山岩質（？）火砕岩層の存在が明らかになった（一色、1984）。以下では、新島でこれまでに実施されたボーリング結果を深度別に述べる。

3.3.1 大深度のボーリング

本島には深度500mを超えるボーリングが2本存在する（表3・図2）。そのうち坑長508mで掘削試料の存在しない新島グランドホテル温泉井（坑1）では、深度365mより上位が峰路山火山溶岩類（複数の流紋岩を含む）、下位が厚さ60mの緑色の火砕物と坑底に至る厚さ83m以上の先峰路山火山溶岩（流紋岩）からそれぞれなる（磯部・中島、2001）。一方、日本熱水開発株式会社（1995）は地震波速度の違いに一致する深度365m以下を第四紀火山の基盤岩類で伊豆半島の湯ヶ島層群相当層とした。

最深となる坑長652mの若郷地区温泉井（坑2）では、深度300m付近より上位に阿土山火山のサージ堆積物、下位に新第三紀鮮新世の火山性堆積物が伏在するとされ（日本熱水開発株式会社、1997）、熱水などの帽岩になり得る溶岩を欠く。前者の阿土山火山のサージ堆積物は、標高約55mのサージ丘表層部の数mをなす同火山の火砕サージ堆積物に限定され、それ以下の約50mは若郷火山の火砕サージ堆積物、大部分は先若郷火山の玄武岩・流紋岩質の火砕物に訂正される。ただし、磯部・中島（2001）は本井付近の地質について、“地下数100m以浅の基盤岩は激烈な噴火活動によって破碎・飛散され、より新しい火山噴出物に置き換えられていることも考えられる”とした。

表3 新島における坑長100m以上のボーリング資料の総括

番号	坑1	坑2	坑3	坑4
名称（一部省略）	グランドホテル温泉井	若郷地区温泉井	本村地区温泉井	瀬戸山南観測点
実施機関	同上	新島村	新島村	東京管区気象台
場所	山津	霞山	水尻	笠松
時期	1991	1997	1991	2009 - 2010
坑口標高(m)	45	55	48	11.2
深度(m)	508	652	304.5	100.1
試料の形状	不明	棒状コア(廃棄)	棒状コア	棒状コア
文献	日本熱水開発(1995)	日本熱水開発(1995・1997)	磯部(1996)	伊藤ほか(2011)

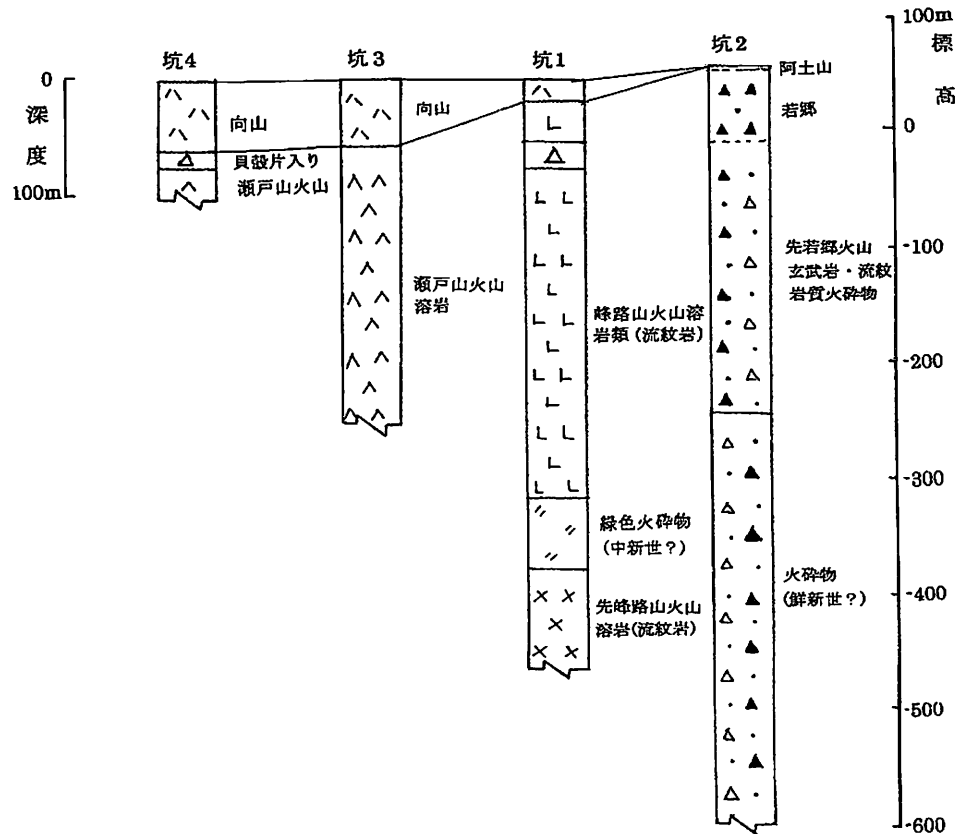


図2 坑長100m以上のボーリング地質柱状の編集図。向山・阿土山・若郷は該当する火山の火砕サージ堆積物、坑1・坑4の△印は塊状溶岩をそれぞれ示す。

3.3.2 中深度（100～400m）のボーリング

坑長304.5mの本村地区温泉井（坑3）では、厚さ60mの向山火山の火砕サージ堆積物の下位に後期更新世のカミングトン閃石流紋岩からなる瀬戸山火山溶岩（磯部、1996）、さらに西方約0.7kmで坑長100.1mの気象庁瀬戸山南火山観測点ボーリング（坑4）でも深度58.9m以下に本溶岩が確認された。さらに、深度58.9-75.5mの岩塊境界に貝殻片が挟在され、深度63.6m付近の貝化石の¹⁴C年代は西暦527-634年を示す（伊藤ほか、2011）。なお、坑3の13個の岩石標本は産業技術総合研究所地質標本館に既に登録され、坑4の坑底部の長さ約14cm、径7cmの棒状コアは「新島の創世と自然コーナー」において“新島の地下100mの白い流紋岩”として2014年10月に追加展示された。

3.3.3 小深度のボーリング

本村・若郷両地区の平地（サージ丘）では深さ80m以下の井戸が村によって26本掘削され、いずれも海面下にある火砕サージ堆積物中で掘り止めとなり、岩盤には達していない

(磯部、1996)。一方、向山火山のサージ丘上にある図1のA地点（地盤調査用試錐）では標高-15.8m、B地点（温泉用試錐）では標高-23.2mにおいて、瀬戸山火山溶岩にそれぞれ達している（磯部、1968；磯部・中島、2008）。

3.4 今後の課題（基盤岩類の年代測定）

イタリア南部エオリア諸島のリパリ島は、新島と同種の流紋岩から主になる。リパリ島では、古いⅠ・Ⅱ期の溶岩が安山岩、新しいⅢ・Ⅳ期のそれが流紋岩へ変化した（磯部、1998a）。一方、新島の主要な基盤岩と推定されるデイサイト（石英安山岩は旧呼称）は、安山岩と流紋岩の中間的な組成を示す。新島でもデイサイト質から流紋岩質へマグマ組成の変化があったとすれば、流紋岩質溶岩の噴出時期は中期更新世以降になろう（表2参照）。その確認のためにも、峰路山南麓下などに伏在の予想される流紋岩質溶岩の年代データの取得が望まれる。

4. おわりに

新島村博物館における展示標本や新島でこれまで実施された深度100mを超える4本のボーリング資料を中心に、検討を加えた結果は以下のとおりである。

- 1) 展示中の貝化石標本の年代は、新第三紀中新世ではなく、鮮新世かそれより新しくなる可能性が高い。間々下浦海岸中央部の海食崖から採取された異質角礫のデイサイトの年代測定結果は第四紀前期更新世末を示し、展示解説の一部に変更が必要になった。
- 2) 新島グランドホテル（坑1）の深度365m以深には、緑色の火砕物と流紋岩が伏在する。新第三紀層との報告もあり、溶岩の年代データの取得が望まれる。
- 3) 本島最深の若郷地区温泉井（坑2）では溶岩を欠き、玄武岩・流紋岩質のより新しい火砕物を掘削した可能性もある。
- 4) 本村地区温泉井（坑3）・瀬戸山南火山観測点（坑4）と2本の小深度ボーリングでは、後期更新世の瀬戸山火山溶岩内で掘り止めとなり、間々下浦海岸周辺の露頭同様に中期更新世以前の古い岩体（基盤）は確認されなかった。

謝辞

産業技術総合研究所地質調査総合センターの中島 礼博士には拙稿へのご意見を頂いた。また、新島村役場からはボーリング資料の提供を受けた。文献類の収集に協力下さった多くの方々に記して謝意を表します。

参考文献

- 足立久男 (2007) : 三宅島の基盤. *Miyakensis* 10三宅島自然ふれあいセンター研究報告 平成18年度事業報告, 三宅村復興対策室, 1-10.
- International Commission on Stratigraphy (2013) : International chronostratigraphic chart (国際年代層序表 2013年1月). 日本地質学会News, 17(2), 裏表紙.
- 磯部一洋 (1968) : 新島大原井戸地質調査報告 新島本村役場依頼. 13p+写真1p. (謄写印刷)
- 磯部一洋 (1996) : 地勢と海洋. 新島村史通史編, 1-54.
- 磯部一洋 (1998a) : 地中海に浮かぶりパライトの島を訪ねて. 地質ニュース, (526), 16-28.
- 磯部一洋 (1998b) : 北部伊豆諸島にある新島村博物館. 地質ニュース, (529), 60-63.
- 磯部一洋 (2009) : 地方博物館を中心とした地質の普及活動の紹介—東京都新島村を例に—. 地質ニュース, (661), 6-18.
- 磯部一洋・中島 礼 (2001) : 伊豆新島南部の火砕物から採取された貝化石と基盤岩. 地質調査所月報, 52(1), 41-48.
- 磯部一洋・中島 礼 (2008) : 新島村の道—その形成と自然条件—. 地質調査総合センター研究資料集, (482), 産業技術総合研究所 地質調査総合センター.
- 一色直記 (1982) : 神津島地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1図幅), 地質調査所, 75p+地質図.
- 一色直記 (1984) : 大島地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1図幅), 地質調査所, 133p+地質図.
- 一色直記 (1987) : 新島地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1図幅), 地質調査所, 85p+地質図.
- 伊藤順一・中田節也・齋藤公一滝 (2011) : 新島のボーリングコア. 気象庁火山観測点ボーリングコアの解析～成果報告書～, 気象庁, 285-292.
- 株式会社日さく (1991) : 平成2年度 新島本村地区 温泉ボーリング調査委託報告書. 38p.
- 大森昌衛・磯部一洋 (1974) : 伊豆七島新島海岸から発見された石灰岩礫について. 地質学雑誌, 80(11), 561-562.
- 宮地良和 (1965) : 伊豆新島の火山地形. 地理学評論, 38(10), 643-657.
- 日本熱水開発株式会社 (1995) : 若郷温泉掘削工事報告書. 7p+図11p他.
- 日本熱水開発株式会社 (1997) : 平成18年度 新島若郷地区温泉開発調査報告書. 36p.
- 新野 弘 (1935) : 伊豆諸島西南端銭州漁礁の底質に就て. 地学雑誌, 47(562), 590-595.
- 斉田洋三・真島俊昭・杉山 一夫・成田伸哉 (1996) : 八丈島における地熱開発の現況と計画. 地熱, 33(3), 200-212.
- 田村芳彦 (2011) : 伊豆弧衝突帯における大陸地殻形成. 地学雑誌, 120(4), 567-584.
- Tani, K., Fiske, R. S., Dunkley, D. J., Ishizuka, O., Oikawa, T., Isobe, I. and Tatsumi, Y. (2011) : The Izu Peninsula, Japan : Zircon geochronology reveals a record of intra-oceanic rear-arc magmatism in an accreted block of Izu-Bonin upper crust. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 303(2011), 225-239.