

サイパン島西方、マニャガハ島南部から採取した ビーチロックの¹⁴C年代

小元 久仁夫*

Radiocarbon age of a beach rock sample collected from Managaha Island,
west of Saipan Island, Central Pacific Ocean

Kunio Omoto

(Received October 31, 2010)

A coral sample embedded in beach rock was collected in order to determine an age of the beach rock and sea-level change from the southern beach of Managaha Island, west of Saipan Island. The calibrated age was AD 343~479, and the probable median age was AD 415. According to the calibrated age and an elevation of the sample material indicates that the Late Holocene sea-level was stable at Managaha Island since AD 415.

keywords: radiocarbon age, beach rock, Managaha Island, Central Pacific Ocean

1. はじめに

ビーチロックは潮間帯で形成されるため (Russell, 1959; Stoddart and Cann, 1965)、海水準変動や地殻変動を検出する際に示標となる地形であり、また堆積物である。2009年9月にサイパン島へ出かけた際に、サイパン島の西方約2.2kmに位置するマニャガハ島 (Managaha Island) 南部 (写真1) でビーチロックを発見した。サイパン島やマニャガハ島のビーチロックの形成年代についてはこれまで報告されていない。マニャガハ島のビーチロックの形成年代と中部マリアナ諸島の海水準変動に関する資料を得るため、ビーチロックの中にあつた化石サンゴを採取し、¹⁴C年代測定と安定同位体比 ($\delta^{13}\text{C}$) の測定を行ったので、その結果を報告する。

2. 試料の記載と分析結果

ビーチロックはサイパン島西部、Puntan Muchot岬の北方2.1kmに位置するマニャガハ島南部の砂浜海岸にあり、WNWからESEの方向に長さ約200m、最大幅6mで残存し、その高度はほぼ潮間帯にあつた (写真2)。ビーチロックは少なくとも5段のスラブ (単層) から成るが、

その多くは波浪により侵食破壊されており、ビーチロックとビーチロックの間にはいくつかの小プールが形成されていた。その小プールの中に破断面と一致するビーチロックの岩片 (化石サンゴ) があつたので、これを¹⁴C年代測定試料として採取した。試料の採取高度は、ほぼ中等潮位であつた。

この試料について次のような前処理を行った。まず試料の表面約5mmを電動サンダーで削り落とし、次に1N HClで表面を溶解除去し蒸留水で洗浄後、電気乾燥機で乾燥させた。この試料を計量後アルミホイールで包み、石英砂と一緒にるつぽに入れて密封し電気炉に入れ450°Cで1時間保った。自然冷却後に取り出した試料を計量し、鉄鉢で粉碎し粉末試料とした。この試料を小元 (1980) により化学処理し、炭酸カルシウムを生成し、日本大学年代測定室で気体計数法により¹⁴C年代測定を行った。試料の安定同位体 ($\delta^{13}\text{C}$) は、¹⁴C年代測定時に使用した二酸化炭素を vacutainer に封入し IsoPrime を使用して測定した。

その結果、試料とした化石サンゴの安定同位体比 ($\delta^{13}\text{C}$) として-0.32‰の値と、1978±48 BP (NU-2000) の¹⁴C年代が得られた。

* 日本大学文理学部地理学教室：
〒156-8550 東京都世田谷区桜上水3-25-40

* Department of Geography, College of Humanities and Sciences, Nihon University. 3-25-40, Sakurajousui, Setagaya-ku, Tokyo 156-8550



写真 1 マニャガハ島 (Google Earthによる)。島の南部にWNW-ESEにかけてビーチロックが発達している状態が観察される。写真ではその中央部が砂に覆われている。 ^{14}C 年代測定試料採取地点を+印で示す。

Photo 1 Managaha Island (By courtesy of Google Earth). Beach rocks develop along the southern coast with WNW-ESE direction. Radiocarbon dating sample was collected from southwest coast, marked with plus (+).



写真 2 マニャガハ島南部のビーチロック。

Photo 2 Beach rocks develop along the southern coast of Managaha Island.

3. 考察と結論

(1) 試料の歴年代較正

^{14}C 年代を報告する場合、試料の安定同位体比 ($\delta^{13}\text{C}$) を測定して同位体分別補正が必要であると Stuiver and

Polach (1977) が述べている。海洋生物の安定同位体比について Gey and Schleicher (1990) は $\pm 2\%$ の数値を報告している。今回採取した試料の安定同位体比は -0.32% であったので海洋生物の標準値内にあり、議論の余地はない。

次に海洋生物試料について正しい年代を求めるためには、海洋のreservoir correction (R) や局地補正 (ΔR) が必要である (Stuiver and Braziunas, 1993)。今回試料を採取した海域の ΔR については一切報告がない。このため $\Delta R=0$ としてCALB 05 (Marine 05プログラム; Stuiver et al. 2005) およびCALIB 09 (Marine 09プログラム; Reimer et al. 2009) により暦年較正を行った。その結果、 $\pm 1\sigma$ の年代範囲は343y~479 cal ADで、信頼できる中央値はAD 415年となった。また $\pm 2\sigma$ の年代範囲は278~546 cal ADで、信頼できる中央値はAD415年となった。

(2) 海水準変動

ビーチロックが潮間帯で形成されることに着目し、その分布高度にもとづき海水準変動や地殻変動を明らかにすることができる。マニャガハ島南部のビーチロックは、現在ほぼ中等潮位に位置していることから、ビーチロックが形成されて以降顕著な海水準変動や地殻変動の影響を被っていないことは明らかである。

米倉 (2000) は、Kayane et al. (1993) がサイパン島南方のロタ島やグアム島アガ岬で行った完新世サンゴ礁の研究を引用した相対的海面変化図 (Kayane et al. 1993の図6-21) を示している。Kayane et al. (1993) は、ロタ島では3200 BP頃に約2.5mと1800 BP頃に約1m、グアム島アガ岬では2200 BP頃に2mの急激な海面低下 (地震性地殻変動による島の隆起) が生じたことを述べている。この後、相対的な海面変動はなかったとするKayane et al. (1993) の見解と、マニャガハ島南部のビーチロックの年代と高度から推定される海水準は整合的である。

小元 (2008) は、南太平洋ソシエテ諸島ボラボラ島から採取したビーチロック試料の¹⁴C年代について報告し、海溝型地震によるボラボラ島の間欠的な隆起について述べた。本報告のマニャガハ島南部、その南方のロタ島およびグアム島、さらに南方のタヒチ諸島のボラボラ島では、完新世後期に顕著な海水準変動 (または地殻変動) がなかったことが明らかになった。

参考文献

- 小元久仁夫 (1980) : 放射性炭素年代測定資料の取り扱い方. 地理, **25** (5), 25-37.
- 小元久仁夫 (2008) : 南太平洋ソシエテ諸島ボラボラ島から採取したビーチロック試料の¹⁴C年代. 日本大学文理学部自然科学研究所「研究紀要」, **43**, 77-86.
- 米倉 伸之 編著 (2000) : 環太平洋の自然史. 古今書院, 東京, 260p.
- Gey, M.A. and Schleicher, H. (1990) : *Absolute Age Determination*. Springer-Verlag. 503p.
- Kayane, H., Ishii, T., Matsumoto, E. and Yonekura, N. (1993) : Late Holocene sea-level changes on Rota and Guam, Mariana Islands, and its constraint on geophysical predictions. *Quaternary Research*. **40**, 189-200.
- Reimaer P.J., Baillie, M.G.L., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J.W., Blackwell, P.G., Ramsey, B.C., Buck, C.E., Burr, G.S., Edwards, R.L., Friedrich, M., Grootes, P.M., Guilderson, T.P., Hajdas, I., Heaton, T.J., Hogg, A.G., Hughen, K.A., Kaiser, K.F., Kromer, B., McCormac, F.G., Manning, S.W., Reimer, R.W., Richards, D.A., Southon, J.R., Talamo, S., Turney, C.S.M., van der Plicht, J., Weyhenmeyer, C.E. (2009) : IntCal09 and Marine09 radiocarbon age calibration curves, 0-50,000 years cal BP. *Radiocarbon*. **51**(4), 1111-50.
- Russell, R.J. 1959. Origin of beach rock. *Zeitschrift für Geomorphologie*, NF **3**, 227-236.
- Stoddart, D.R. and Cann, J.R. 1965. Nature and origin of beach-rock. *Journal of Sedimentary and Petrology*. **35**, 243-47.
- Stuiver, M. and Polach, H.A. (1977) : Discussion reporting of ¹⁴C data. *Radiocarbon*. **19**, 355-63.
- Stuiver, M. Braziunas, T.F. (1993) : Modeling atmospheric ¹⁴C influences and ¹⁴C ages of marine samples to 10,000 BC. *Radiocarbon*. **35**, 137-89.
- Stuiver, M., Reimer, P.J. and Reimer, R.W. (2005) : CALIB 5.0 [WWW program and Documentation].