

## 沖縄県与那国島海底遺跡及び周辺の炭素年代測定

木村政昭（琉球大学理学部）

中村俊夫（名古屋大学年代試料測定センター）

杉山真人、市川逸土（琉球大学理学部）

### 1. はじめに

沖縄県与那国島には遺跡ポイントと呼ばれる海底地形が存在する（図 1,2）。遺跡ポイントは与那国島南岸の新川鼻より 100m ほど沖合に存在する水深 30m ほどの海底から立ち上がる構造物で、長さは東西方向に 270m、幅は南北方向に 120m、高さは 26m ほどである。これまでに 13 回にわたり、スキューバダイビングによる遺跡ポイントの潜水調査が琉球大学海底調査団によって行われてきた。その際に得られた試料より  $^{14}\text{C}$  年代値を測定し、構造物の形成の年代推定を試みてきた。今回、第 12 次調査によって新しい年代値が得られた。図 2 の 02 から始まるサンプル番号のものがそれである。

その他、与那国海底鍾乳洞（図 3）内のサンプル、陸のトゥグル浜砂丘層から発見された遺物の年代測定を行った（表 1）。

### 2. 試料及び処理

#### 遺跡ポイントの試料

これまでの遺跡ポイントでの試料は主に第一海丘中央よりも西側で採取されてきた。今回、第 12 次調査によって得られた試料の一部はこれまでと同様に第一海丘中央より西側のものであるが、残りは第一海丘東壁、もしくは第四海丘からである。水深は 5 m ~ 30m。主に石灰岩（珊瑚藻の化石）試料を採取した。また、与那国島海底鍾乳洞から得られた鍾乳石付着物や一部陸上から採取した試料も年代測定にかけた（図 3）。

測定のための前処理法を以下に示す。試料はより内側の部分を選びだし用いた。得られた試料を超音波洗浄にかけ付着した不純物をよく取り除いた。その後、1.2N の塩酸でさらに不純物を取り除いた。これを粉末化し真空内でリン酸と反応させ二酸化炭素を精製する。還元した鉄と水素を用いた水素還元法によりグラファイト化する。精製したグラファイトをターゲットホルダーでターゲットにプレスし、詰めた。また、スタンダードとしてシュウ酸からもグラファイトを精製した。

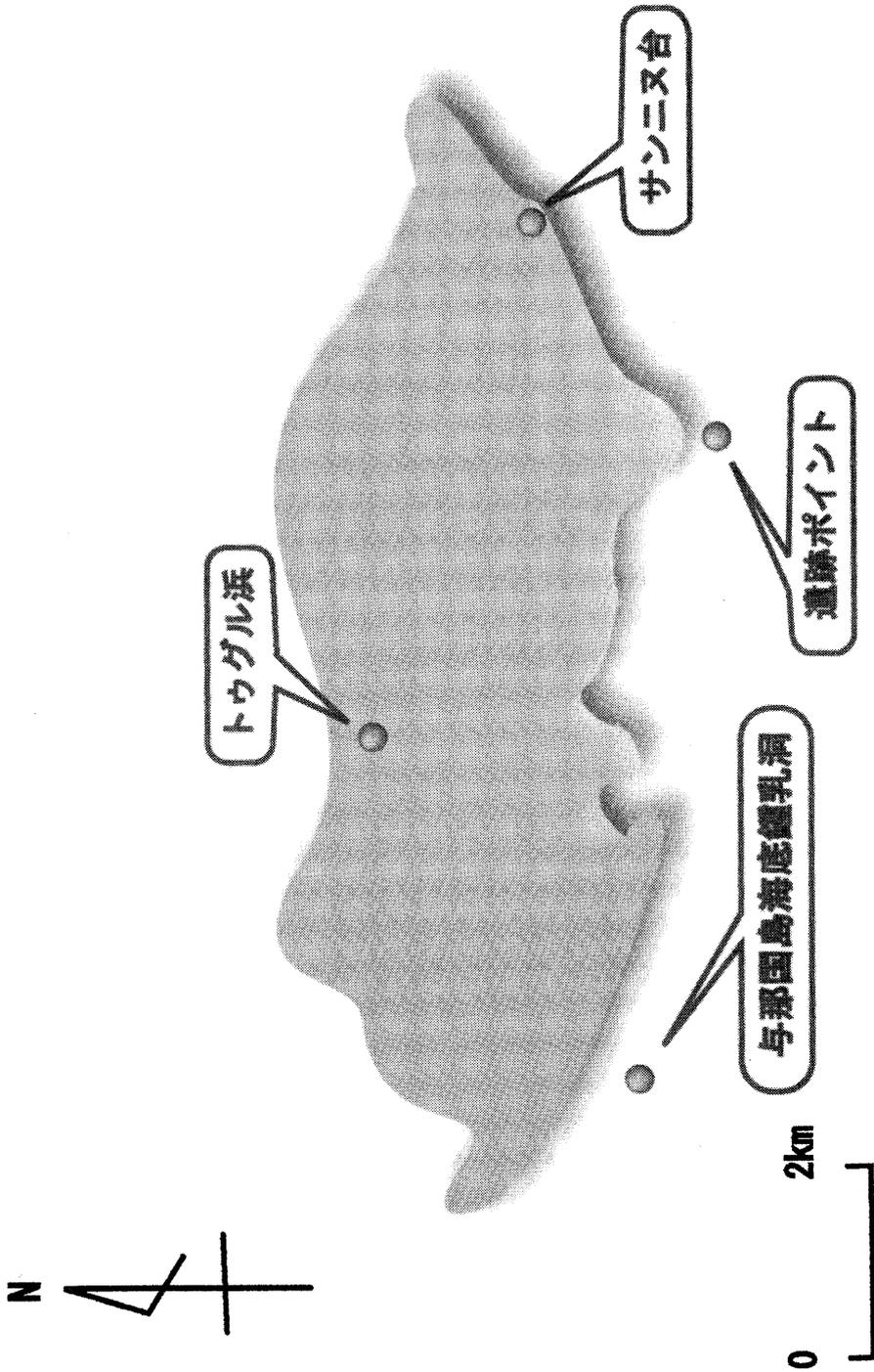


図1 Yonaguni Island

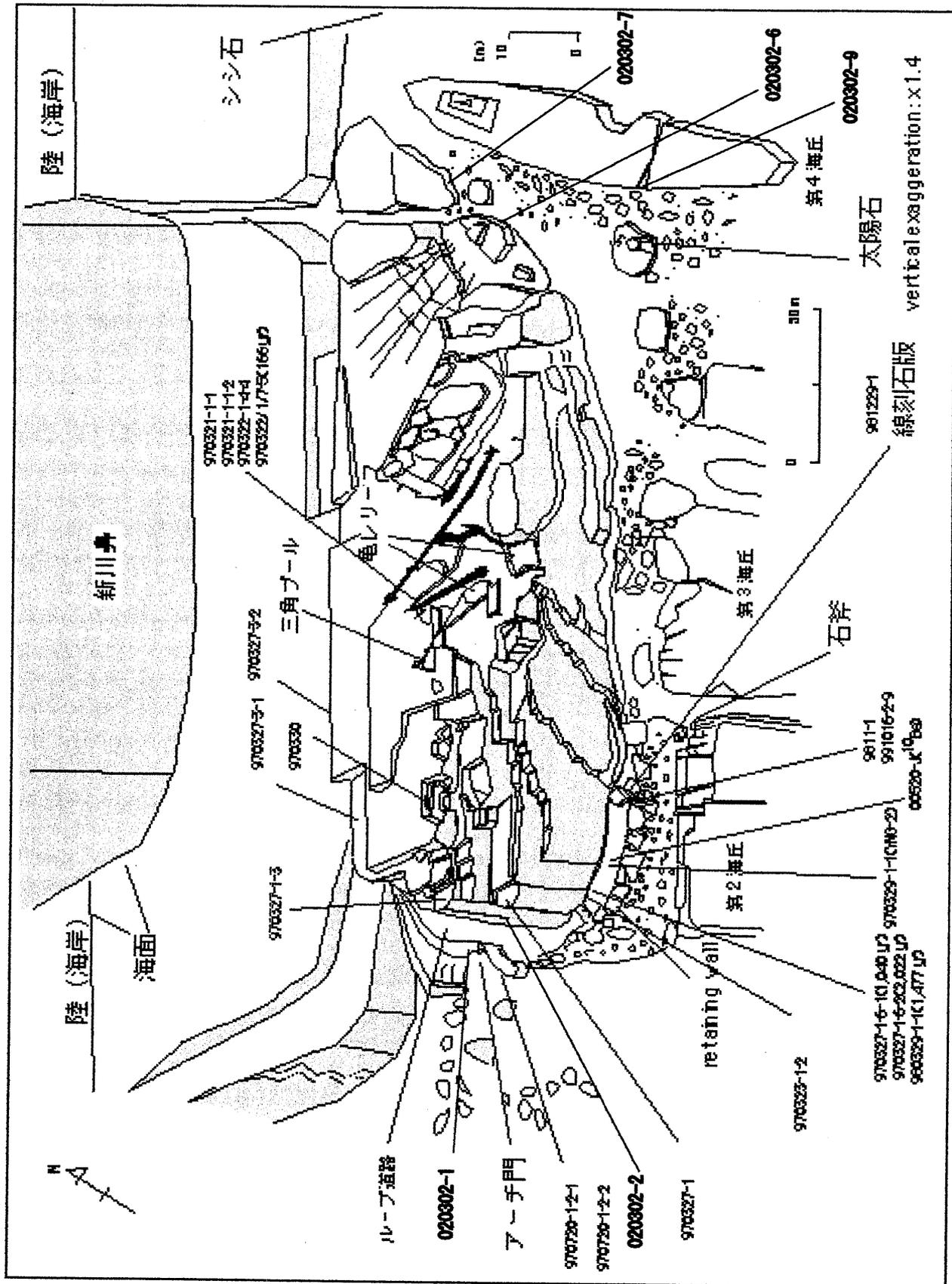


図2 サンプル位置図

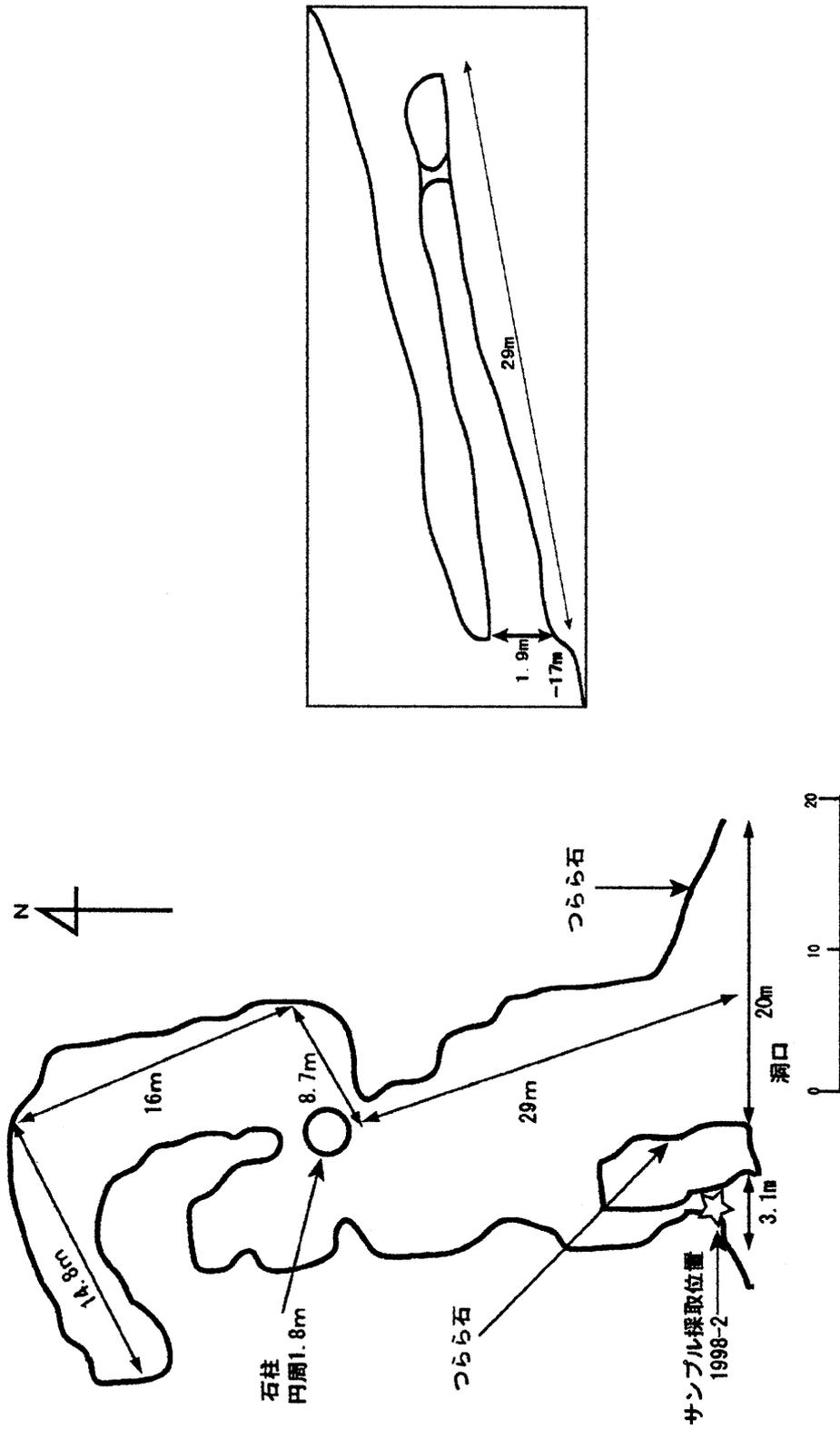


図3 与那国島海底鍾乳洞

## 鍾乳石付着物

与那国島海底鍾乳洞より得られた鍾乳石に付着した堆積物のナンノ化石の有無、有孔虫の有無、X線解析を行った結果、ナンノ化石は無く、有孔虫はわずかで、高マグネシウム方解石が64%、低マグネシウム方解石が31%、石英が5%含まれていることがわかった。以上のことよりこの堆積物はLime mud(珊瑚礁泥)であるとした。このLime mudは珊瑚礁に生物起源の穴が形成され、内部が削られ珊瑚礁の粉が堆積、それが波に運ばれ鍾乳洞内に付着したものである。

### 3. 暦年代への較正について

$^{14}\text{C}$ 年代測定値の信頼性を考慮する場合、 $^{14}\text{C}$ 濃度の初期値が一定であったという仮定の妥当性を検討する必要がある。大気中 $^{14}\text{C}$ 濃度の経年変化は銀河宇宙線強度の変化、大気に入る宇宙線強度の変化、大気と海水との間の $\text{CO}_2$ 移動の変化によって引き起こされたと考えられ、 $^{14}\text{C}$ 年代測定値を暦年代に補正するにはこの $^{14}\text{C}$ 濃度の経年変化を調べる必要がある。そのため、現在では主に樹木年輪などの暦年代の明確な試料を用いて、約8,000年前までさかのぼり、大気中の $^{14}\text{C}$ 濃度の経年変化が調べられている(中村・中井,1988)。この経年変化に基づいて補正を行うことにより、測定した $^{14}\text{C}$ 年代を暦年代により近づけることが可能となる。

炭素14年代を暦年代に較正する方法として、樹木年輪の $^{14}\text{C}$ 濃度測定データを用いたプログラム、Calibソフトウェアを用いた方法と、横軸に暦年代を、縦軸に $^{14}\text{C}$ 年代をとった $^{14}\text{C}$ 年代-暦年代較正曲線を用いた方法がある。Calibは測定した $^{14}\text{C}$ 年代、各測定機関の測定値の内部誤差等を入力しコンピューターに演算させ $^{14}\text{C}$ 年代値を暦年代に補正するプログラムである。 $^{14}\text{C}$ 年代-暦年代較正曲線を用いた方法は得られた縦軸の $^{14}\text{C}$ 年代の範囲と交わって囲まれる横軸の範囲が較正暦年代として得られる(中村・中井,1988)。今回 $^{14}\text{C}$ 年代測定値の暦年代補正に際しては前者のマッキントッシュ版Calib4.3を用いた方法で暦年代補正を行った。

表1 試料採取地点

サンプルNo.	採集場所	水深 (-m)	測定日
020303-2	トゥグル浜下層	-10	02'8
020303-4	トゥグル浜上層	-15	02'8
020302-6	第四海丘東壁	8.9	02'8
020302-7	第四海丘東壁	7.9	02'8
020302-9	第四海丘中央西壁	12	02'8
020302-2	二枚石左	15.1	02'8
020302-1	アーチ門西壁左	14.6	02'8
970322-1-7-5	玉石下の転石	11	97'10
970720-1-2-1	西壁斜面下部	18	98'8
970720-1-2-2	西壁斜面下部	18	98'8
980327-1-6-1	第一海丘南側道路の北側溝内	23	98'8
980327-1-6-2	第一海丘南側道路の北側溝内	23	98'8
980329-1-1	第一海丘南側道路の北側溝内	23	98'7
970718-1-2	立神岩付近	10	99'9
980328-2-1-10	サーウェス	29	99'9
1998-2-(2)	与那国海底鍾乳洞	18	02'8
1998-2-(1)	与那国海底鍾乳洞	18	02'8

表2 14C年代測定結果

サンプルNo.	試料物質	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	14C年代 (yr BP)	較正暦年 代(cal BP)	測定番号
020303-2	ヤコウガイ蓋	2.7	2065±25	1622	NUTA2-4420
020303-4	ヤコウガイ片	3.1	480±25	84	NUTA2-4421
020302-6	サンゴ	5.5	465±25	58	NUTA2-4417
020302-7	サンゴ藻	1.1	795±25	446	NUTA2-4427
020302-9	サンゴ藻	4	975±25	548	NUTA2-4422
020302-2	サンゴ藻	2.7	1025±25	617	NUTA2-4428
020302-1	サンゴ藻	1	430±25	modern	NUTA2-4429
970322-1-7-5	サンゴ	1.4	495±80	116	NUTA-5475
970720-1-2-1	サンゴ藻	2.1	5790±80	6199	NUTA-6175
970720-1-2-2	サンゴ藻	1.5	4780±60	5028	Beta-125737
980327-1-6-1	サンゴ藻	1.8	1490±70	1041	NUTA-6190
980327-1-6-2	サンゴ藻	1.2	2400±60	2020	Beta-125736
980329-1-1	サンゴ藻	1.1	1920±105	1477	Beta-9071
970718-1-2	石灰岩	2.6	3430±70	3321	NUTA-6843
980328-2-1-10	石灰岩	0.5	740±90	409	NUTA-6846
1998-2-(2)	Lime mud	2.2	3600±30	3468	NUTA2-4418
1998-2-(1)	Lime mud	3.2	3970±30	3953	NUTA2-4419

NUTA:名古屋大学年代測定試料センター Beta:地球科学研究所

#### 4. 結果と考察

これまでに得られた  $^{14}\text{C}$  年代値測定結果を表に示す(表 1,2)。これには一部すでに測定されたサンプルも含まれている(木村他,1999;木村他,2000;中村他,2000)。このうち、測定番号で NUTA-は名古屋大学年代測定試料センターの加速器質量分析計 (AMS) 1号もしくは2号機で測定したもの、また Beta-は地球科学研究所で radiometric-standard により測定されたものである。 $^{14}\text{C}$  年代値の算出については Libby の半減期 5,568 が使用された。また、測定誤差は  $1\sigma$  を示す。0 yr BP が西暦 1,950 年に相当し、過去にさかのぼった年数で示される。

今回陸上のトゥグル浜の遺物層中から採取されたヤコウガイの較正暦年代値は、下層のものが 1,622 cal BP、上層のものが 84 cal BP を示した。これは、このころ海岸線は現在の海岸線とあまり変わらぬ位置にあったことを示唆する。

与那国海底鍾乳洞から得られた海成堆積物(1998-2)の較正暦年代値は、3,468 cal BP、3,953 cal BP を示した。このことからこの鍾乳洞は少なくともこの時期は海中に存在したといえる。

今回、2002年8月の測定で新しく得た試料の一部は今まで測定していなかった遺跡ポイント東側のもので、その年代値はすべて数百年前という若い年代値を示した。過去に測定した年代値の中で最も古いものは 6,199 cal BP となっており(表 2)、他の年代値はすべてこれより若い年代を示している。以上のように、これまで測定してきた海中から得たサンプルの年代値がすべて 6,199 cal BP より若い値しか示さないことから、それ以前の遺跡ポイントは海中に存在せず、陸化していた時期があった可能性が示唆される。

## 引用文献

木村政昭、中村俊夫、本山功、中村衛、小野朋典、大森保、棚原朗（1999）：与那国島海底の第1遺構形成年代に関する調査・研究. 名古屋大学加速器質量分析計実業報告書(X)

木村政昭、中村俊夫、石川賀子(2000)：与那国島遺跡ポイントおよび沖縄本島付近海底から得られた炭酸塩質サンプルの<sup>14</sup>C年代測定. 名古屋大学加速器質量分析計実業報告書(X I),210-230

中村俊夫、中井信之(1988)：放射性炭素年代測定法の基礎 - 加速器質量分析法に重点をおいて -. 地質学論集, 22, 86-106

中村俊夫、木村政昭、石川賀子、小田寛貴(2000)：沖縄県与那国島の遺跡様海底地形関連試料の放射性炭素年代測定. 月間地球, 22, 93-100

**$^{14}\text{C}$  age measurement of carbonate samples recovered from the Iseki Point off  
Yonaguni-jima, Okinawa and its vicinity**

Masaaki Kimura<sup>1)</sup>, Toshio Nakamura<sup>2)</sup>, Masato Sugiyama<sup>1)</sup>, Hayato Ichikawa<sup>1)</sup>

1) Department of Physics and Earth Sciences, College of Science, University of the Ryukyus, Japan.

Tel (Fax):098-895-8566, E-mail: kimura@sci.u-ryukyu.ac.jp

2) Dating and Materials Research Center, Nagoya University, Japan.

Tel:052-789-3082, Fax:052-789-3092, E-mail: nakamura@nendai.nagoya-u.ac.jp

Abstract

$^{14}\text{C}$  ages of 9 samples were measured with Tandetron Accelerator Mass Spectrometry of Dating and Materials Research Center, Nagoya University. Those samples were recovered from the sea floor off Yonaguni-jima and the coast of it.  $^{14}\text{C}$  ages reveal younger ones than 700 year from now. Therefore, the artificial pyramidal configuration of the Iseki Point off Yonaguni-jima may have been made older than 6,000 year on shore.

学会・学会誌への発表等

中村俊夫、杉山正人、市川逸土（2003）：海底遺跡の炭素年代測定．琉球大学シンポジウム“琉球湖と海底遺跡を巡る話題”予稿集，122-124