沖縄県北谷沖の海底構造物の年代測定と与那国海底遺跡年代の再検討

木村政昭[1)]，古川雅英[1)]，中村俊夫[2)]，上集里香[1)]，市川逸士[1)]

1）　琉球大学理学部物質地球科学科，E-mail: cqtks404@yahoo.co.jp
Tel & Fax: 098-948-2477

2）　名古屋大学年代測定総合研究センター

1. はじめに

沖縄本島北谷沖で平成 17 年度に行われた調査成果にこれまでの研究成果を加え，海底遺跡様地形の形成年代を再検討した．その結果と従来行ってきた与那国沖の海底遺跡様地形形成年代との比較検討も行った．

北谷町は沖縄本島の中南部に位置し，西海岸に面している．本域の調査は， 1990 年 10 月に県内のダイバー玉城欣也氏によって著者の一人木村に人工的海段状地形の存在が報告されて以来行われた．琉球大学海底調査団の調査が断続的に行われ，琉球石灰岩が削られてできた階段状地形を示す斜面が複数確認された（木村，1997）．

しかし，次の理由によって，それらが古代の人工遺跡かどうかについては強い疑念がわき，判定できずにいた．①当時は，一方に面した階段だけが認められたが，それがいったい何のために作られたか用途不明である．②それら階段は，断層によるずれによってできたものではないか．③軍事行動や浚渫によって削られたものではないか．④たまたま得られた階段地形を造っている（削られている）石灰岩の炭素年代が，数千年より若い年代を示した．

特に，④については重要であった．これは，1998 年以降の琉球大学海底調査団の調査によりわかったものである．数千年前以降水深 20m前後の海底が陸上に出ることは海水準変動からでは考えられないため，海底でできた人工的地形は，戦後の人為的な地形改変以外には考えられない．そのため，古代遺跡の可能性はないとの見方が支配的になった．そこで，真相を明らかにすべくより総合的な調査を行った．

2. 調査および測定

2-1. 調査

2004-2005 年にかけて，マルチナロービーム音波探査機シーバットによる海底地形調査（Fig. 1)，水中ロボットおよびスクーバ潜水による調査が行われた．また，水中ビデオやデジタルカメラでの海底地形撮影による地形調査および潜水者による遺物採取・測定

用サンプル採集を行った.

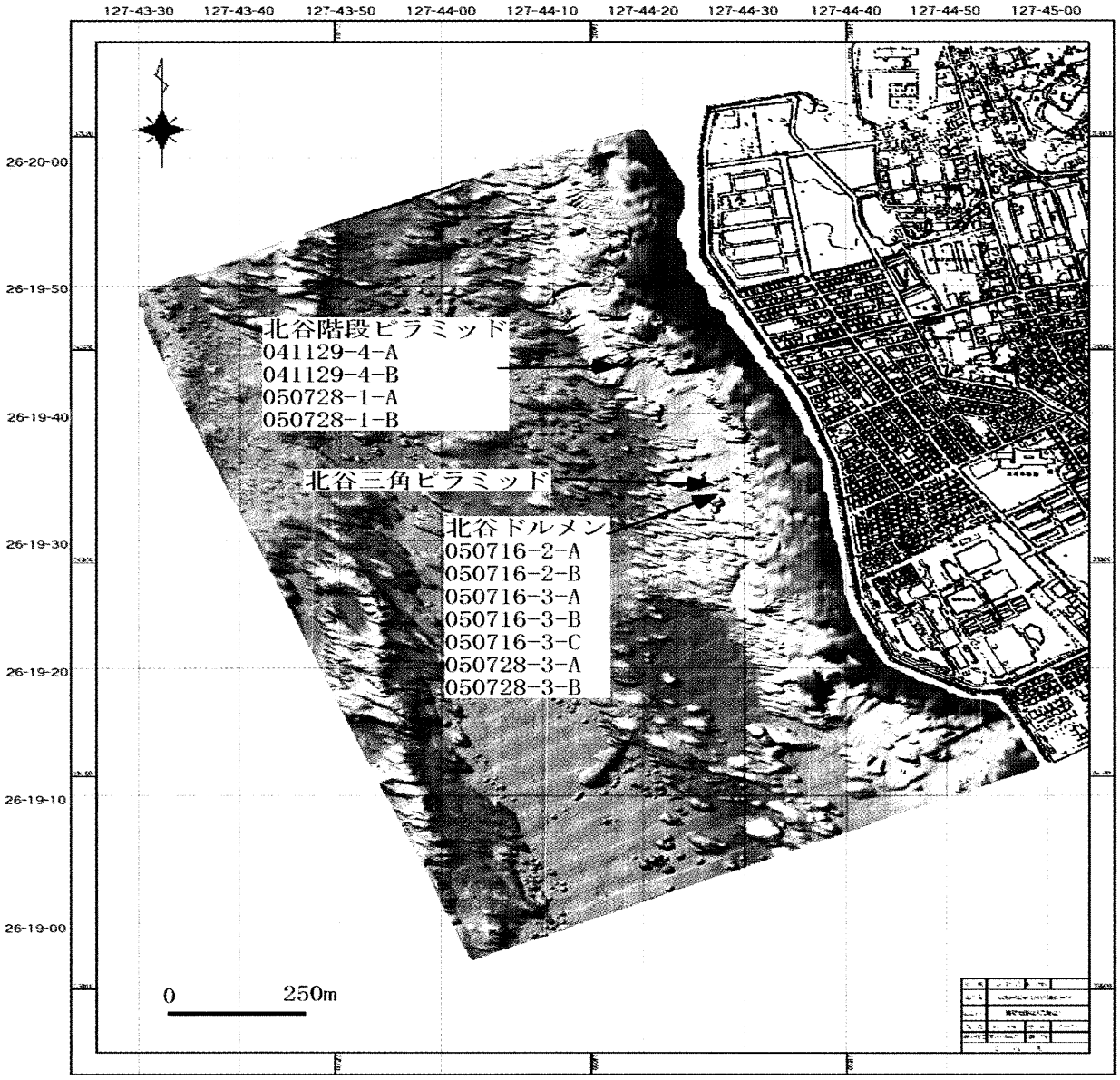

Fig. 1　北谷沖における試料採取位置．海底地形はシーバットによる．
Sampling locations off Chatan. Submarine topography is made with SEABUT data.

2-2.　測定

採取されたサンプルについてはX線回折・薄片製作・放射性炭素年代測定を行い，従来の研究成果を合わせ総合的な検証が行われた.

粉末X線回折

サンゴはアラゴナイト（霰石）の結晶を持つ生物である．これが，何らかの影響で陸上に露出して雨水や淡水などの陸性の水の影響を受けると，溶解してカルサイト（方解石）

として再結晶する．放射性炭素年代測定の際に，この二次変質したカルサイトが含まれていると年代値が若返ってしまう．そのために，粉末 X 線回折を行い試料中のカルサイトの有無について調べた．測定では，アラゴナイトとカルサイトの含有量を調べる．

カルサイトの含有量が 20%未満であると，放射性炭素年代測定値は信頼できる年代を示す．しかし，20%以上をしめすと，カルサイト系の生物の混入や陸化して二次変質したカルサイトが含まれている可能性も考えられるので，年代値を検討する時は慎重に扱わなければならない．

薄片検鏡

今回用いた試料が，陸化して二次変質していないかどうかを調べるために，薄片による観察も併せて行った．薄片の作製は，岩石カッターで切断した岩石チップの片面を，研磨剤の＃800 と＃1600 を使い，平らにし． 80° C に調節したホットプレートの上にチップ置き，乾燥させる．使用するスライドグラス（5×8 cm）も一緒に温め，この間 2 液性樹脂接着剤を調合する．チップが乾燥したら，岩石研磨面に樹脂を薄く塗り，スライドグラスを密着させ，貼り付けたチップとスライドグラスを，ホットプレート上に放置する．樹脂が完全に凝固したら，スライドグラスに貼り付けたチップを二次切断し，二次切断した面を研磨剤の＃800 と＃1600 を使い研磨し，薄片に仕上げたものを，琉球大学理学部の長井孝一助教授に鑑定していただいた．

放射性炭素年代測定

放射性炭素年代測定は，名古屋大学年代測定総合研究センターのタンデトロン加速器質量分析計（AMS）2 号機を用いて行った．^{14}C の半減期は，国際的な慣例となっている（中村，2001）Libby が用いた 5,568 年を用いた．較正暦年代補正は，海洋リザーバー効果補正や宇宙船の経年変化による補正が行える較正プログラム CALIB 5.01 の Marine04 data set（^{14}C 年代-較正データセット）を用いた（Konrad *et al.*，2004）

3. 結果

3-1. 遺跡様地形

海岸から沖合へ水平距離約 300m までの一帯で，水深 10ー20m の場所に城のような形態の地形の存在が明らかになった（Fig. 2）．沖縄でグスクと呼ばれる城郭とよく似ている．古代の城郭にも似た巨石構造地形の城壁に相当する部分では，階段状に発達する楼観を思わせるような地形や，沖縄の大型グスクにみられる武者走りのような凹み，また城門のような地形が認められ，北西から南東方向に延びるグスクの形状に似ている．

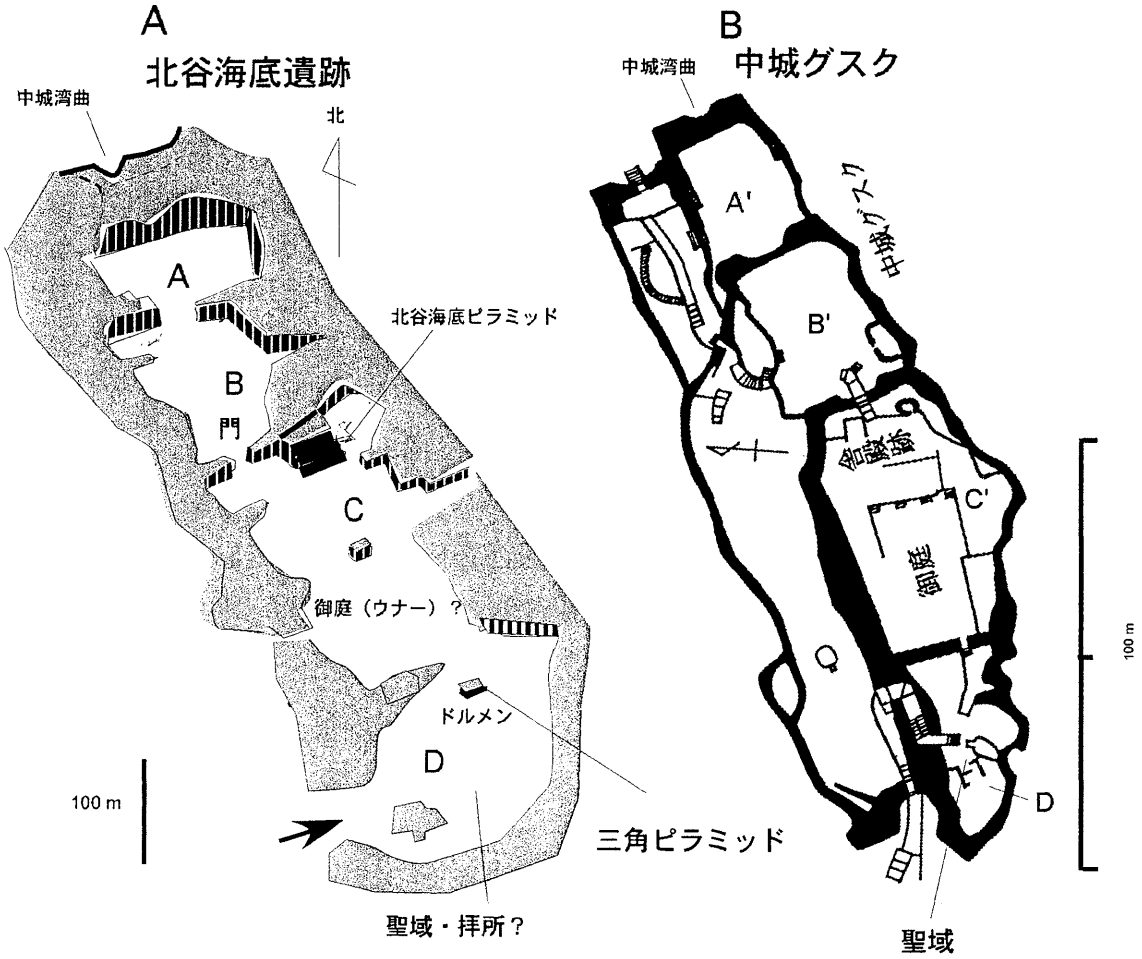

Fig. 2　シーバットにより明らかになった城郭様海底地形（A）.
Underwater ruins similar to an ancient castle in in Okinawa.

北谷沖の人工的海底地形域は，北と南で形態が異なる．それぞれを北部，南部と呼ぶ．北部は階段状の構造がよく見られ，南部は自然の地形の中に，一部に人工的な地形がみられる．シーバット調査の結果，中城グスクの構造とよく似た構造が現れた（Fig. 2）．そこで人工地形を特徴的に示す２カ所について重点的にスクーバ潜水を行い，年代測定サンプルを採取した（Fig. 1）．

その結果，階段は人為的で，断層によるずれや浚渫等による戦後水中でできた地形ではないという事がわかった（木村，2006；2007）．海底の階段状地形やドルメン状地形の形態は，人が形成した可能性が極めて高く，このほかピラミッド状構造物や路道システム等，明らかに人工的地形・形態が 10 数ヶ所で認められた．

3-2.　浚渫等との関係

北谷町の海岸線はこれまで著しく変化している．その要因は，埋立てによる土地拡大，

浚渫や砂礫採集などによる海岸線の人為的前進・後退が挙げられる．北谷町全域は埋立て工事による変化を除き，特に第二次大戦中とその以後に大きな変化があった．そこで，今回遺跡様海底地形とそれらの関係について明らかにした．

北谷町の海岸線は，は米軍の沖縄本島初の上陸地になったことと，その後の基地建設のため，短期的に海岸線が大きく変容するという経緯があった．調査域より浅海域では，米軍の排水パイプが現在も残っていたり，戦車が沈んでいたところもあり（仲松他，1985），人為的な影響が見られる所である．そのため，海の中で人為的に造られた場合の可能性として，浚渫工事や米軍による工事などがあげられる．

本調査域の北側にある北谷海底ピラミッドは階段のような段が数段ある．その階段の中でも，海底から一段目の部分には 8 本ほどの平行な線状の溝が見られ，一見パワーショベルでひっかいたときに出来る跡に似ている．これについては，イケハラエンジニア，國場組，南洋土建，土地開発公社，国土総合建設で話を聞くことができた（上集，2005）．

その結果，港湾の周辺においては船が通れるようにするために浚渫工事を行うが，近くの港湾である浜川港から船で約 1.8km の調査域で工事を行う可能性は低い．さらに，石灰岩のような固い地質は，グラブ浚渫船を使いグラブバケットで掘る．この機械は，深くても水深 13m までの浚渫が可能である（國場組，南洋土建談，2005）．また，グラブバケットを用いると，無造作に掘られていくため浚渫面は凸凹になり，きれいな階段状の地形はできない．その他の機械は，バックホウ（ユンボウ）は水深 2〜3m までしか対応しておらず，ポンプ浚渫船は地質の柔らかい砂地や粘土質の地形で用いるので，今回の溝の形成とは関係しないと言える（南洋土建談，2005）．また，米軍がこの地域を工事したという記録は残っていない．この事から，戦後米軍が水深 20m 近くかつ 1.5 km×1 kmの広範囲の海底を削り取るような大工事を行った可能性はないとみられる．

以上のことからは，水深 17，18m にある縞状の跡は，浚渫工事で造られた可能性はないと考えられる．加えて我々の潜水調査やサンプリングの結果，それらは石灰岩中に発達した節理（地殻変動の際にできる，ずれのない割れ目）であることが判明し，浚渫説は成立しなくなった．また，回収された試料の中には，層理面を切るように石灰質層が付着しているものが見受けられた．これは，石灰質層とその下位の層との間が不整合面であり，海底観察の結果も合わせると，上位層堆積以降変形はなかったとみられる．このことから，もしも人為的な手が施されたとしたら，その時期は石灰質層とその下位の層の間，すなわち 1,000 年以上前と言うことになってしまう．今からおよそ 3,000 年前以降の不整合期のことと推定されるかれである．

3-3.　サンプル

北谷海底ピラミッド

調査域北部の調査は1994年以降実施されている．壁面はほぼ平で，規則的な段が5段続いており，階段のようなひな壇のような形をしている地形がある（北谷海底ピラミッド，Fig. 2)．海底から一段目部分には，8本の溝がある．これらの段と溝は全て平行で，北東-南西方向に延びている．以後，この地形を北谷階段ピラミッドと仮称する．

2004-2005年のスクーバ潜水調査では，北谷階段ピラミッドの海底から一段目の部分で採集を行った．試料はそれぞれ階段ピラミッド状に削剥された基盤から採取したもので，サンゴを主とする礁性石灰岩である．2005年に採取した試料050728-1は，層理面を切るように石灰質層が付着しており，石灰質層とその下位の層との間に不整合面がある可能性がある．測定には白色でサンゴの組織が見られる部分と，灰色でサンゴの組織の見られない部分に分けて行った．

北谷海底三角ピラミッド

調査域南部の調査は2004年から実施されている．北谷海底ピラミッドの階段状の地形に似てはいるが，南側側方から見ると三角形の陵が三つあるように見えるところから，三角ピラミッドという作業名が付けられている構造物がある Fig. 2)．壁面はほぼ平で，この地点から調査域北部の北谷階段ピラミッドまで300mほどある．以後，この地形を北谷海底三角ピラミッドと仮称する．

2005年の調査によって，北谷三角ピラミッドの下から二段目の水深15.1mから，石灰岩が得られた．

北谷海底ドルメン

ここにはまず，ドルメンの様に見える地形がある（Fig. 2)．ドルメンとは支石と呼ばれる支えとなる石の上に，天井石あるいは上石と呼ばれる巨大な石を乗せたもので，世界各地に存在している．日本においては縄文時代晩期末より弥生時代にかけて存在し，墓や祭壇の役割をもつ．今回の調査対象となっている地形は，東西に延びる90°の段に，大きな岩が乗っかるように置かれており，また，段と岩の間の空洞は，人が一人は入れるくらいの大きさになっている．これらの特徴から，ドルメンに似ているとされている．以後，この地形を北谷海底ドルメン，覆いの岩を上石，下で受ける部分を支石と呼ぶことにする．

2005年の採集によって，水深18.8mから北谷ドルメン上石の石灰岩，水深18.8mから北谷ドルメン支石の石灰岩，上石と支石によりできた空洞の下を掘り，水深18.5mから地中に埋まっていた石器のような石灰岩の転石が得られた．試料の中でも，北谷ドルメ

ン上石と支石から採取した試料 050716-2，050716-3 は，北谷階段ピラミッドと同様に，層理面を切るように石灰質層の付着が見られた．測定には北谷ドルメンの上石と支石は，それぞれ白色でサンゴの組織が見られる部分と，灰色でサンゴの組織が見られない部分に分けた。北谷ドルメンの下から採取された石器のような石は2箇所のものを用いた．

3-4．北谷海底遺跡の年代

年代測定に用いたサンプルについては，Fig. 1 に今回使用した試料の採取位置を示し，Table 1 に年代値を示す．試料番号の A，B，C はそれぞれ，白色でサンゴの組織が見られる部分，灰色でサンゴの組織が見られない部分，石灰質層を示している． ^{14}C 年代値は yr BP，暦年代へ補正した年代 Cal BP で示され， BP は西暦 1950 年から遡った年数を示す．

Table 1　北谷および周辺の海底遺跡の14C年代測定．

^{14}C ages of samples recovered from underwater ruins off Chatan and its vicinity.

試料番号	試料物質	試料採取場所	（緯度、経度）	高度 (m)	δ^{13}C	^{14}C年代 (yrBP)	較正歴年代 (calBP)	Lab. Code
980830-2	サンゴ石灰岩	北谷階段ピラミッド最表面	127° 44'19"、26° 19'44"	-17	0.8	1110±70	610-736	Bete-125734
980830-4	サンゴ石灰岩	北谷階段ピラミッド内部緻密部		-17	-0.8	5030±70	5300-5456	Bete-125735
041129-4-A	サンゴ石灰岩(白)	北谷階段ピラミッド縞状部		-16.5	-4.8	4128 ±31	4130-4243	NUTA2-8516
041129-4-B	石灰岩(灰)	北谷階段ピラミッド縞状部		-16.5	1.9	2775±29	2436-2597	NUTA2-8517
050728-1-A	サンゴ石灰岩(白)	北谷階段ピラミッド最下部		-17.9	0.3	4320±21	4412-4486	NUTA2-9886
050728-1-B	石灰岩(灰)	北谷階段ピラミッド最下部		-17.9	2.7	3935±20	3877-3958	NUTA2-9889
050716-2-A	サンゴ石灰岩(白)	北谷ドルメン上石	127° 44' 28"、26° 19'35"	-18.8	1.1	3168 ±19	2911-3004	NUTA2-9877
050716-2-B	石灰岩(灰)	北谷ドルメン上石		-18.8	3.2	2501±19	2111-2210	NUTA2-9880
050716-3-A	サンゴ石灰岩(白)	北谷ドルメン支石		-18.8	2.3	3844±20	3754-3847	NUTA2-9881
050716-3-B	石灰岩(灰)	北谷ドルメン支石		-18.8	3.8	3389±19	3234-3312	NUTA2-9882
050728-3-A	石灰岩転石表面(白)	北谷ドルメン下の石片		-18.5	2.3	2030±19	1544-1627	NUTA2-9884
050728-3-B	石灰岩転石内部(灰)	北谷ドルメン下の石片		-18.5	2	2417±19	2012-2095	NUTA2-9885
050213-2	琉球石灰岩	北谷海岸	127° 44'40",26° 19'28"	2				
G41216-1	キクメイシれき	座間味ストーンサークル	127° 44'42",26° 12'39"	20		4040±80	3946-4182	NUTA-3829
2778036	サンゴ石灰岩	座間味センターサークル		20	2.17	7810±140	8126-8413	NUTA5205
2778067	サンゴ石灰岩	座間味センターサークル		20	2.53	2430±90	1942-2183	NUTA-5212

2004 年に北谷階段ピラミッドの高度-16.5m から採取した石灰岩の較正歴年代は，白色部分が 4130-4243 Cal BP，灰色部分が 2436-2597 Cal BP を示した．次に，2005 年に北谷階段ピラミッドの高度-17.9m から採取した石灰岩は，白色部分が 4412-4486 Cal BP，灰色部分が 3877-3958 Cal BP を示した．また，北谷ドルメン上石の高度-18.8m から採取した石灰岩の表面は，白色部分が 2911-3004 Cal BP，灰色部分が 2111-2210 Cal BP，北谷ドルメン支石の高度-18.8m から採取した石灰岩は，白色部分が 3754-3847Cal BP，灰色部分が 3234-3312 Cal BP，北谷ドルメンの上石と支石によりできた空洞の高度-18.5m から採取した石器のような石灰岩は，1544ー1627 Cal BP と 2012ー2095 Cal BP を示した．

試料番号 041129-4-A と 050728-1-A，050728-1-B，050728-3-A，050716-2-A と 050728-3-A のカルサイト含有量は，それぞれ 20%未満を示している（Table 2）．カルサイト含有量が 20%までは，二次的変質はないとされているので，二次変質はしていないとみてよい．一方，残りの試料については，カルサイト含有量が 20%以上であった．これが，カルサイト

系の生物が混入していることによるのか，それとも二次変質したカルサイトが混入していることによるのかは，検討を要する．

Table 2　北谷海底遺跡及び関連域の14C年代とX線回折結果.
14C ages and X-ray diffraction results of samples recovered from the Chatan Underwater Ruins and its conserning region.

試料番号	試料採取場所	高度	$\delta^{13}C$	^{14}C年代	較正歴年代	測定番号	Calcite	Aragonite	Calcite	純粋な
		(m)		(yrBP)	(calBP)		(%)	(%)	>20%	Calcite結晶
041129-4-A	北谷階段ピラミッド 縞状部	-16.5	-4.8	4128±31	4130-4243	X-9	8.8	71.8		
041129-4-B	北谷階段ピラミッド 縞状部	-16.5	1.9	2775±29	2436-2597	X-10	44.8	9.2	○	
050728-1-A	北谷階段ピラミッド 最下部	-17.9	0.3	4320±21	4412-4486	X-3	17.3	28.5		
050728-1-B	北谷階段ピラミッド 最下部	-17.9	2.7	3935±20	3877-3958	X-2	20.8	23.2	・	
050716-2-A	北谷ドルメン上石	-18.8	1.1	3168±19	2911-3004	X-5	3.2	62.6		
050716-2-B	北谷ドルメン上石	-18.8	3.2	2501±19	2111-2210	X-4	29.3	10.5	・	
050716-3-A	北谷ドルメン支石	-18.8	2.3	3844±20	3754-3847	X-6	32.9	16.5	・	
050716-3-B	北谷ドルメン支石	-18.8	3.8	3389±19	3234-3312	X-8	44.4	12.2	○	
050728-3-A	北谷ドルメン下の石片	-18.5	2.3	2030±19	1544-1627	X-7	18.6	46.2		
050728-3-B	北谷ドルメン下の石片	-18.5	2	2417±19	2012-2095	X-1	28.5	10.4	・	
050213-2	北谷海岸，琉球石灰岩	2				X-11	75.6	0	○	●
980329-1-1	与那国第一海丘側溝	-23	1.1	1920±60	1528-1392		38	35	・	
031217-A-10	Five finger	-12.5	0.6	23080±1(	in valid	X -12	26.3	7.8	・	
031217-A-6	Five finger	-29.3	1.8	17120±7(	20119-1948	X-13	32.5	8.3	・	●
031218-2	人面岩下	-14.1	1.6	5250±40	5633-5577		43	23	○	
970718-1	立神岩下	-10	2.6	3430±70	3217-3384		47	26	○	

・<40%　○>40%

検鏡によると，試料番号 041129-4 によると，白色の部分(A)はサンゴの組織が見られ，灰色の部分 (B) は石灰質の堆積物によって占められていることが分かったこのBは，カルサイト%は 44.8 と 20%以上である．試料番号 050716-3 によると，白色の部分 (A) はサンゴが生きたままフレームワークをつくってその隙間に石灰質の堆積物が入っている．灰色の部分 (B) は，所々に潜行性の海綿によって破壊された穴があり，石灰質の堆積物によって占められている．本サンプルも灰色部分のカルサイト含有量が 20%を超えている．

ただし，長井孝一氏の鑑定では，どの部分を見ても，陸上で二次変質を受けたという影響はないという．

ここで，二次変質の可否をもう少しきめ細かに見てみたい．Table 2 には与那国島の海底遺跡ポイントの例も示してある．まず，Table 2 において，カルサイト含有量が 20%以上のものに・を付した．これは生物学的・地質学的に何らかの影響を受けたものとみなされる．

ここで，与那国の海底遺跡ポイントの例を見てみる．980329-1-1 の年代は，地質学的には明らかに構造物ができて以降の堆積で，この後陸化した形跡のないサンプルである．これが 2，000 年前後の値を示し，カルサイト含有量が 38%あるということは，カルシウム含有量 40%までは陸化の影響を受けずとも説明できるとみなしてみる．そこで 40%以上を区分して○を Table 2 に付した．ここで，050213-2 は陸上に露出している琉球石灰岩の例を見てみる．年代は二次変質していて未定であるが 10 万年以上前のものと推定される．こ

れと 031217-A-6 が X 線的には純粋なカルサイトの結晶（$CaCO_3$）とみなされる．これと同じものは与那国の 031217-A-6 の 20119-19483 yr BP のサンプルがある．ここで，二次変質を完全に行っている（アラゴナイト 0%）琉球石灰岩はカルサイト 40%以上で，純粋なカルサイトで成っていることから，この純粋なカルサイト 40%以上の石灰岩は陸化した可能性が強いとみなすことができよう．したがって，本 Table には，琉球石灰岩以外のどの石灰岩も明らかに陸化によって変質したといえるものはないとみられる．

しかし，与那国の第 1 海丘で明らかに陸化の影響を受けた可能性の高い 031218-2 と 970718-1 のカルサイト含有量が 40%以上であるにもかかわらず，純粋なカルサイトが生成されていないことからみて，カルサイト 40%以上のものについては陸化を疑ってみる必要はありそうである．

今回の測定試料は，粉末 X 線回折と薄片観察により，たとえ陸化したとしても，二次的変質の影響を受けていない事が分かった．つまり，放射性炭素年代値は，ほぼ正確な石灰岩の形成年代を示すということになる．今回の放射性炭素年代測定で明らかとなった年代値は，北谷ドルメン下から採集された石器のような，転石あるいは最新期表層堆積層を除くと一番古いもので 4412-4486 Cal BP，一番新しいもので 2436-2597 Cal BP という結果になった．北谷町宮城沖の人工的海底地形域を形成する岩盤は，約 4,500 年前から 2,500 年前までの礁性石灰岩であることが明らかとなった．

これは，4,500 年ほど前から隆起が進行し，2,400 年前以降大幅な陸化があったことを示していよう(Fig. 3)．そして，城郭は 2,500 年前以上に築かれ，ドルメンはおよそ 1,800 年前（平均値）までのサンゴ石片が加工して使われているところから，今から 1,800 年前以降に造られたことが推定される．

以上，城壁や城郭のような外観を持った北谷の海底遺跡で、確実に基盤の岩石（サンゴ化石）の ^{14}C 年代は，すべて数千年前より新しいことがわかった（Table 1）．そして，ほぼ 1,800 年前に海中で形成された岩石が切られて加工され、ドルメンを作ったことが明らかになってきた。

すなわち、北谷沖海底遺跡は、2,500〜800 年前の間に、陸上で形成されたということになる。したがって、この地域は今からおよそ 2,500 年前以降には陸上にあり、そのとき、基盤となった岩石が切られて加工され”城”となった後、今から 800 年前以降にドルメン（王墓？）が造られ，その後再び海中に水没したと推定される．

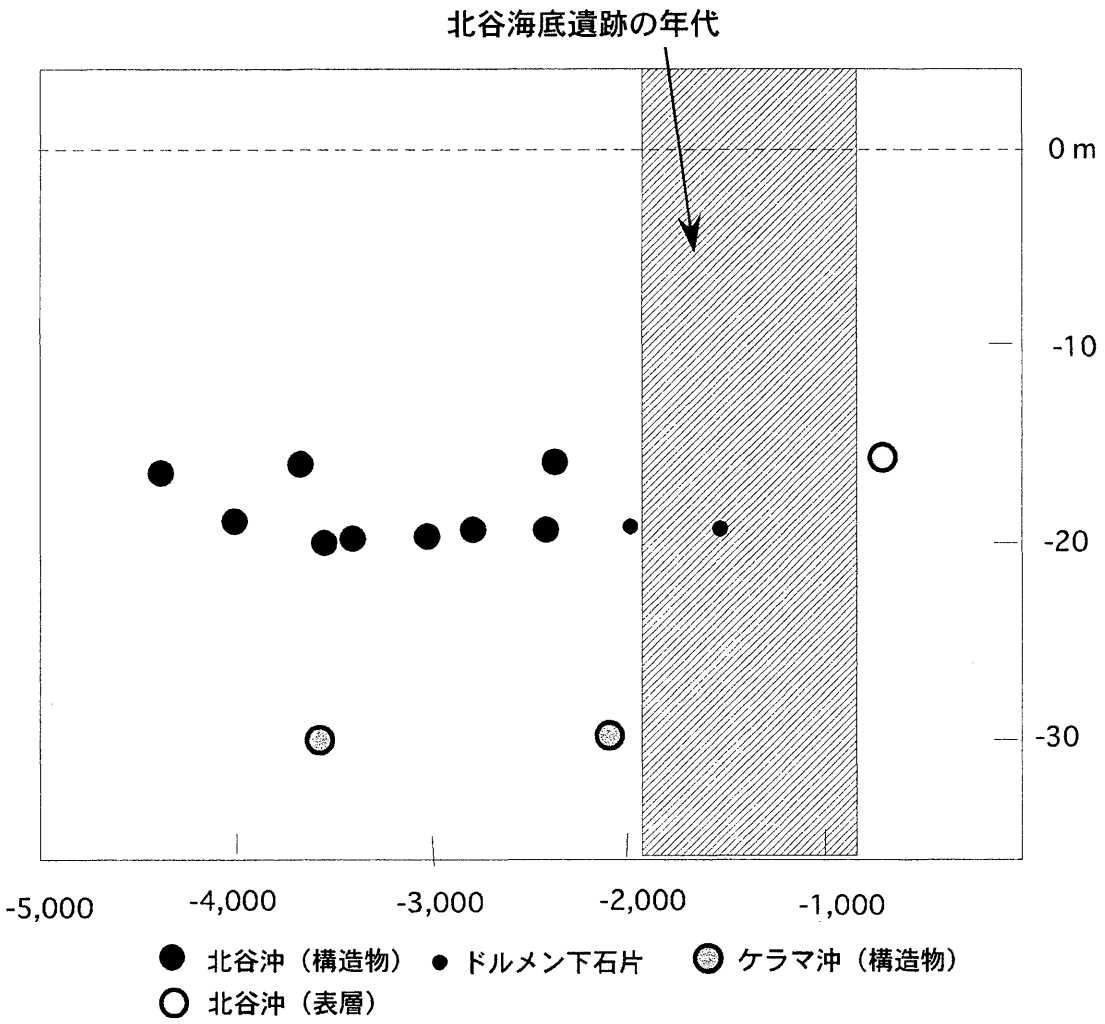

Fig. 3　北谷海底遺跡と付近の構造物を構成するサンゴ石灰岩14C年代.
^{14}C ages of coral limestones made of underwater ruins off Kerama and its vicinity.

4.　考察

4-1.　与那国海底遺跡の形成年代の再検討

これまで，構造物に付着しているサンゴ藻等の生物化石の ^{14}C の年代測定により、与那国島の海底遺跡ポイント（木村ほか，2000）およびその周辺の形態は，可能性の一つとして，およそ 10,000 年前に陸以上で人の手が加えられて形成されたことが示唆されていた（Kimura *et al.*, 2001；木村，2001；木村ほか，2006）。しかし，今回北谷の海底遺跡は，数千年前以降の形成と推定されるに至った（Table 3）．ここで，その後の潜水調査（木村，2003 b）で得られた知見と最新の年代値データを加えて，再検討してみた．Fig. 4 は，これまでの 14C 年代値の数千年前以降をプロットしたものである．それによると，3,000-2,000 年前に陸上で形成された可能性が強くなった．これによると，海底部と陸上加工部の年代もほぼ同時期となる．

Tablle 3　沖縄本島周辺海底鍾乳洞および陸上石灰岩の14C年代測定.

14C ages of limestones in Underwater and onshpre stalactite cavess in Okinawa.

試料名	試料番号	試料物質	水深	δ13C	14C年代, BP	較正暦年代	測定番号	備考
29	950720-2-2	鍾乳石	17	-1.57	2890±60	2930-3142	NUTA-4776	宜名真海底鍾乳洞
32	950720-1-2	貝(貝塚?)	17	0.39	980±60	526-619	NUTA-4777	宜名真海底鍾乳洞
34	960110-1	貝(貝塚)	3	0.19	3760±70	3610-3802	NUTA-4779	宜名真海底鍾乳洞
RU1	9603-2	石灰泥(赤色)		-7.0	17799	20907-20265	NUTA2-6345	宜名真海底鍾乳洞
30	960512-1	鍾乳石	5	-2.06	21710±170	invalid	NUTA-4778	宜名真海底鍾乳洞
31	960815-10	鍾乳石	5	2.1	30120±340	invalid	NUTA2-248	宜名真海底鍾乳洞
33	961121-2	貝(貝塚?)	3	-6.60	1640±60	1143-1267	NUTA2-243	宜名真海底鍾乳洞
RU-4	021112-2	貝片(貝塚?)		-0.7	3188	3013-2935	NUTA2-6351	宜名真海底鍾乳洞
H-1	050810-G-A	巻き貝(ビーチロック)	40	-2.8	27649		NUTA2-9890	恩納海底鍾乳洞
H-2	050810-G-B	マトリックス(フローストーン)	40	1.7	4608±70	5078-5466	NUTA2-9891	恩納海底鍾乳洞
RU-7	030411-2	貝化石(イモガイ, 穴あき)	35	-1.0	2078±60	1563-1722	NUTA2-6354	恩納海底鍾乳洞
RU-8	030411-6-3	石灰岩(赤色)	28	-3.9	10906	12801-11769	NUTA2-6355	恩納海底鍾乳洞
RU-9	030829-1	鍾乳石	35	-9.9	30420	invalid age	NUTA2-6360	恩納海底鍾乳洞
RU-10	030829-1	石灰岩(ビーチロック)	-1	0.9	2182±60	1704-1851	NUTA2-6361	瀬良垣
RU-11	030903-2	鍾乳石(つらら石)	1.7	0.1	6721±70	7515-7656	NUTA2-6362	トライアングルホール
RU-12	030903-3	鍾乳石(つらら石)	5	0.3	10360	12355-11970	NUTA2-6363	マット ホール
HDC1	960815-10	鍾乳石		-6.6	30120±340	invalid	NUTA2-248	久米島海底鍾乳洞
HDC2	961121-2	鍾乳石		2.1	1640±60	1418-1610	NUTA2-243	久米島海底鍾乳洞
KMC6	990410-1	鍾乳石	37	-3.8	14590±130	invalid	NUTA2-249	久米島海底鍾乳洞
KMC2	990410-2	鍾乳石	37	-1.3	15090±140	invalid	NUTA2-244	久米島海底鍾乳洞
KMC1	990417-2	ホラ貝片	37	3.3	1220±60	689-823	NUTA2-242	久米島海底鍾乳洞
KMC7	990417-4	鍾乳石	37	3.5	1420±60	1290-1369	NUTA2-251	久米島海底鍾乳洞
KMC3	991006-1	鍾乳石 中心	37	-6.5	22880±220	invalid	NUTA2-246	久米島海底鍾乳洞
KMC4	991006-2	鍾乳石　外側　泥混じり	37	-7.5	22180±210	invalid	NUTA2-250	久米島海底鍾乳洞
沖縄南部陸上								
D1-1	040508-2	石灰岩	-10	-6.8	37264		NUTA2-8505	荒崎ドルメン
D2-1	040605-	鍾乳石、上面裏(カルサイト)	-10	7.3	184	284-271	NUTA2-8506	荒崎ドルメン
D4-1	040508-3大	赤色石灰岩	-10	-7.1	32764	invalid age	NUTA2-8508	荒崎ドルメン
D6-1	040508-1	鍾乳石、上面裏	-10	7.3	2435	2487-2478	NUTA2-8513	荒崎ドルメン
RU-2	030502-2-2	石灰岩	-10	-8.6	26441	invalid age	NUTA2-6346	荒崎ドルメン
RU-3	030502-2-4	再溶融石灰岩	-10	-1.9	7607	8407-8384	NUTA2-6347	荒崎ドルメン
G3-2	040817-1-1	鍾乳石(ストロー管)	-50	-9.4	519	544-520	NUTA2-8507	玉泉堂
G5-2	041024-2	石灰岩	-50	-9.0	>44316	invalid age	NUTA2-8512	玉泉堂
G7-1	040817-1-2	鍾乳石(ストロー管)	-50	-7.1	554	621-607	NUTA2-8514	玉泉堂
G8-2	040817-2	鍾乳石	-50	-9.9	7681	8515-8505	NUTA2-8515	玉泉堂

ここで陸上部の遺構の年代を整理してみた．人工的な形態をしている炉跡に付着した炭化物の ^{14}C 年代と ^{10}Be 法による年代データを総合すると、海底遺跡ポイントより 1km 北東の崖にあるサンニヌ台の年代が比較的高い精度で決まる。すなわち、サンニヌ台の炉跡から採取した炭化物については約 1,600 年前とでた。つまり今から約 1,600 年前まで炉は使われていたことになる。このことから、遺構ができた年代は 1,600 年かそれより古いと推定される。そして ^{10}Be の測定では、サンニヌ台の中部は 4,000〜3,000 年ほど前に削られたことを示した（木村、2003a)。したがって、サンニヌ台の中部は今から 3,000 年前頃に形成され 1,600 年ほど前まで使われていたことになる。そしてまた、^{10}Be の数値はまた 600 年ほど前にも削られた部分があることも示している（木村ほか，2003a)．このサンニヌ台の階段構造は、そのまま海面下に続く。とくにその広大な平坦面は、海面下 15m まで続いている．

また、すでに遺跡と認定されているものにトゥグル浜遺跡がある。これは、北海岸にあり、4,500年ほど前の成立とされている（木村ほか，2004）．その後も遺物も上位層に見出されることから、この付近は4,500年前以降近世までヒトが行動していたことが知られる。したがって，再検討された海底遺跡が形成された頃は、この島にヒトが定住していたわけである。また、そこには鳥や亀を配したと思われる巨大なレリーフも彫られていて、文化性も認められる．

以上の陸上部のデータも海底部の形成年代を支持する結果を示した．

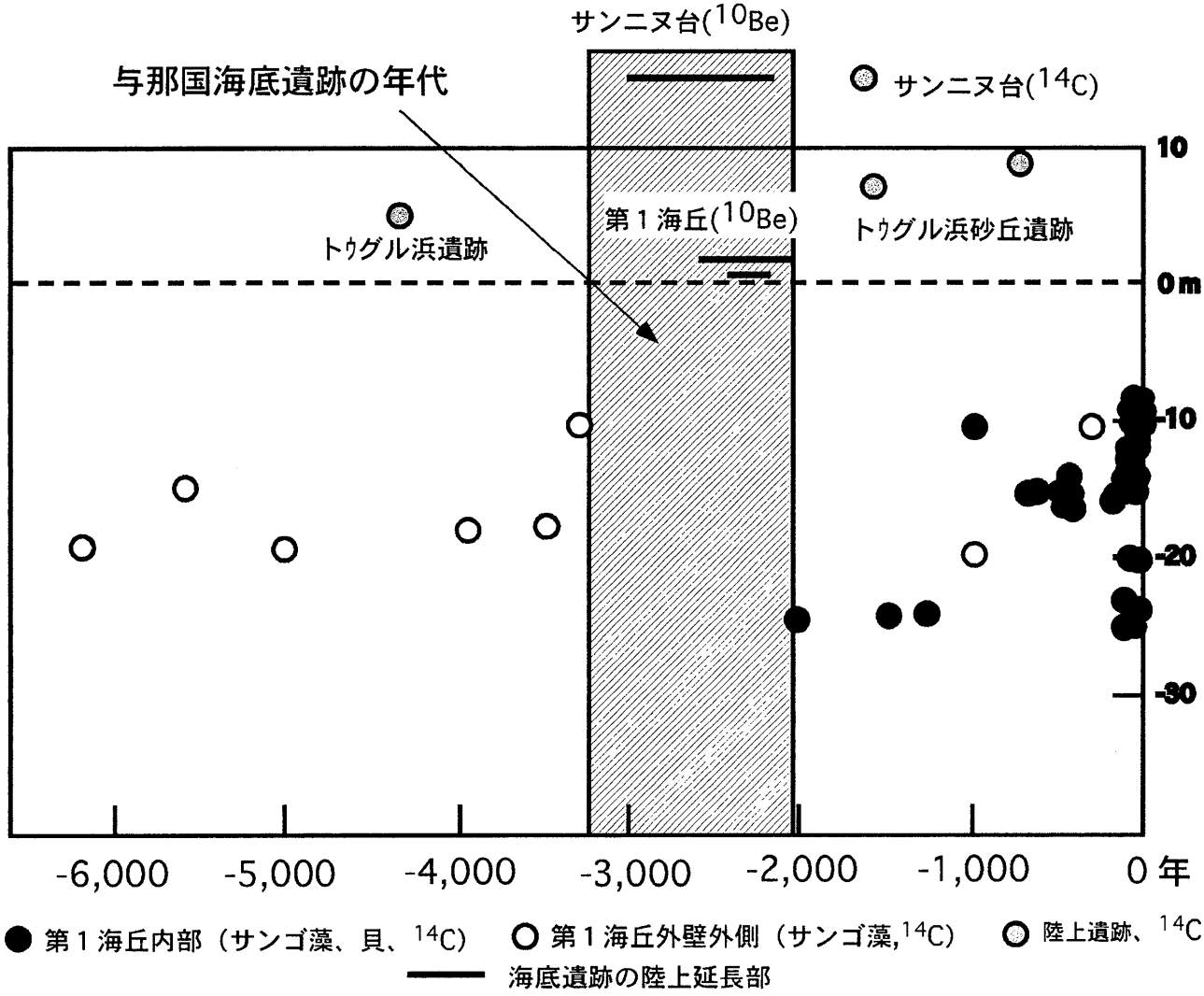

Fig. 4　与那国海底遺跡年代の再検討.
Reexamination on ages of underwater ruins off Yonaguni.

4-2.　海底鍾乳洞が示す数千年前以降の地殻変動

これまでの調査により、沖縄県の与那国と北谷沖海底には、水深35mまでの海底に，どちらも城郭に似た石造構造物が存在することが明らかになった。^{14}Cおよび^{10}Be年代測定より，与那国のものは、今から3,000-2,000年ほど前に陸上で造られたと推定される．ちな

みに、陸上に露出した部分の測定結果も 3,000-1,500 年ほど前を示し，海底部と整合的である。そして，北谷沖の海底構造物は、今から 2,000-1,000 年ほど前に陸上で形成されたものと推定された．また、それらの水没の主原因は地殻変動によるものと考えられる。

そのような陸化があったかどうかをみるために，沖縄本島の 4 つの海底鍾乳洞内（木村．新田，1996；木村ほか，2003b；木村ほか，2006b）から得られた鍾乳石や貝塚の貝と思われるサンプルの炭素年代（Table 3）からチェックしてみた．Fig. 5 はそれを示す図であり，4,000-3,000 年前頃陸化していたことを支持する結果を示した。以上の結果から、沖縄の海底遺跡と推定されるものは、従来と異なりきわめて新しい地殻変動により水没したことが強く示唆される．

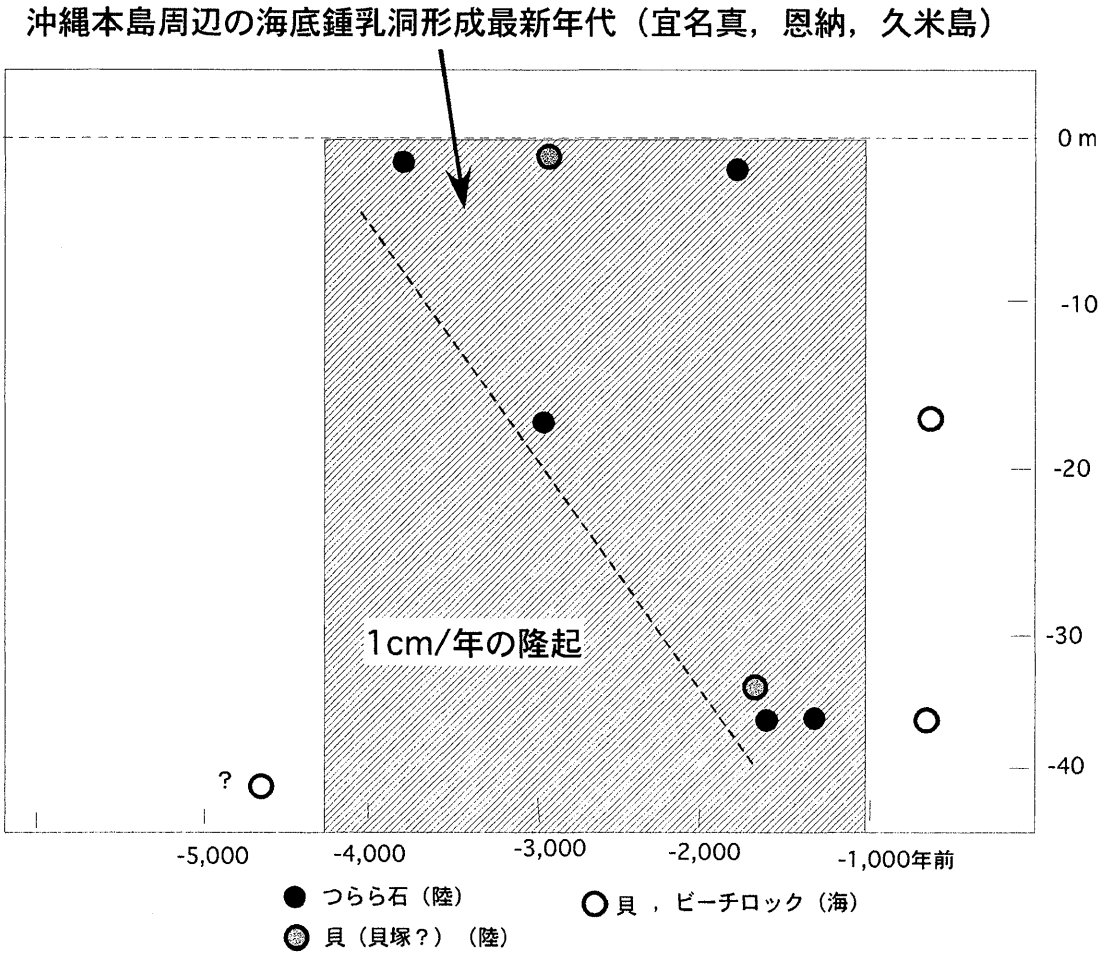

Fig. 5　沖縄の海底鍾乳洞の^{14}C年代.
^{14}C ages of underwater stalactite caves off Okinawa.

5. まとめ

1．沖縄県北谷（ちゃたん）町宮城沖の階段状の地形やドルメン状の地形は，通常の海の中で浸食作用などによって出来たとは考えにくい地形・形態をしている．それらが

海中で人為的に造られたとしても，水深約 20m の浚渫工事や米軍による工事によるものではないと判断される．

2．北谷沖に認められる人工的海底地形は，およそ 2,500 年前から 800 年前頃に陸上で形成されたと推定される．したがって，北谷町宮城沖海底の人工的地形群については，古代遺跡の可能性が示唆される．そこで，そこを作業用地点名として北谷海底遺跡域と仮称する．

3．　沖縄県与那国沖の遺跡様海底地形形成年代の再検討結果は，それが形成された時期はおよそ 3,000-2,000 年前頃で，陸上で形成されたと推定される．

謝辞

北谷沖の水中調査に際しては，広部俊明・長田勇．小池真章子・平岡久枝・橋谷博子・松浦暢昌氏らの協力があった。本研究の岩石薄片鑑定に際しては，琉球大学理学部の長井孝一助教授にお世話になった．また粉末 X 線回折に際し，同大学理学部の大森保教授・同大学機器分析センターの棚原朗教授ら，そして放射性炭素年代測定に際しては，名古屋大学年代測定総合研究センターおよび地球科学研究所の方々にお世話になった．また，宮城沖の現地調査においては北谷町・東陽テクニカ・芙蓉海洋開発株式会社を始め多くの方々に多大な協力をしていただいた．

以上の方々に対し，紙面に記し厚く感謝の意を表します．

引用文献

上集里香(2005)：沖縄本島北谷町宮城沖の人工的海底地形域の調査研究．琉球大学理学部卒業論文(M.S)．

木村政昭，新田勝也 (1996)：沖縄本島で発見された海底鍾乳洞．月刊地球，18 (8)，544-554.

木村政昭(1997)：太平洋に沈んだ大陸　第三文明者，　32-35 pp.

木村政昭，新嵩喜八郎，琉球大学海底調査団 (2000)：与那国島海底の遺跡様地形の調査・研究．月刊地球　22(2)，77-83.

木村政昭 (2001)：海底遺跡の調査研究．地質と調査 (3)，44-51.

Kimura, M, Nakamura, T, Kobayashi, K *et al.* (2001)：Research for submarine ruins off Yonaguni, Japan. Bulletin of the Faccylty of Science, University of the Ryukyus (72)：49-72.

木村政昭 (2003a)：与那国島海底遺跡の調査研究 (前編) -水中テレビロボを導入　して一．

TECNO MARINE 日本造船学会誌（872），208-213.
木村政昭（2003b）：与那国島海底遺跡の調査研究−水中テレビロボを導入して．シンポジウム「琉球弧と海底遺跡をめぐる話題」講演予稿集，48-93.
木村政昭，加藤晋平，橋本拓也（2003）：沖縄本島北部宜名真海底鍾乳洞とその形成年代．琉球大学理学部紀要，（81），31-40.
木村政昭，松崎浩之，坂本理子，植田三恵，市川彩（2003）：表面照射年代測定法による与那国島海底遺跡年代測定の試み．琉球大学理学部紀要，（76），121-168.
木村政昭・安里嗣淳，中村俊夫（2004）：^{14}C 年代測定による与那国島トゥグル浜遺跡の年代．南東考古，（23），43-50.
木村政昭（2006）：新説ムー大陸沈没−沖縄海底遺跡はムー文明の遺産か？ 実業之日本社、東京 267pp.
木村政昭，市川逸士，上集里香，古川雅英，中村俊夫（2006）：沖縄県与那国島海底遺跡ポイントおよびその周辺域の水没年代に関する研究．名古屋大学加速器質量分析計業績報告書，17，102-109.
木村政昭，広部俊明，杉山真人ほか（2006）；：沖縄県恩納村沿岸で発見された恩納海底鍾乳洞とその形成年代．琉球大学理学部紀要，（81），31-40.
木村政昭（2007）：沖縄の海底遺跡調査．日本高気圧・潜水医学会誌，（in press）．
Konrad A. Hughen., Mike G. L. Baillie., Edouard Bard., J. Warren Beck., Chanda J.H. Bertrand., Paul G. Blackwell., Caitlin E. Buck., George S. Burr., Kirsten B. Cutler., Paul E. Damon., Richard L. Edwards., Richard G. Fairbanks., Michael Friedrich., Thomas P. Guilderson., Bernd Kromer., Gerry McCormac., Sturt Manning., Christopher Bronk Ramsey., Paula J. Reimer., Ron W. Reimer., Sabine Remmele., John R. Southon., Minze Stuiver., Sahra Talamo., T. W. Taylor., Johannes van der Plicht., Constanze E. Weyhenmeyer. (2004): Marine04: Marine radiocarbon age calibration, 26-0 ka BP. *UCRL JRNL-207681,* 5-9.
仲松弥秀・島袋伸三・名護清和(1985)：北谷町史編集試料中間報告書 3，1-39. pp.
中村俊夫(2001)：放射性炭素年代とその高精度化．第４紀研究(The Quaterhary Research)，40(6)，pp. 445-459.

^{14}C Ages of underwater ruins off Chatan and Yonaguni in Okinawa, Japan

Masaaki KIMURA[1)], Masahide FURUKAWA[1)], Toshio NAKAMURA[2)], Rika KAMIATSUMARI[1)], Hayato ICHIKAWA[1)]

1) University of the Ryukyus, Okinawa, Tel. & Fax.: 098-948-2477, E-mail: cqtks404@yahoo.co.jp

2) Center for Chronological Research, Nagoya University

Abstract

Submarine ruins characterized by megalithic constructions at 35m deep appearing large big castles beneath the sea off Chatan in Okinawa. Based on ^{14}C age measurements, the submarine ruins off Chatan is estimated as 2,000 - 1,000 yr BP (years before present). The carbon age measurements of icicles stones and shell fragments inside of submarine stalactite caves discovered off main island of Okinawa support the existence of a crustal subsidence since 3,000 years ago. On the contrary, ages of artificial constructions off Yonaguni may have been constructed during 3,000-2,000 yr BP on the dry land. As the result, the submarine ruins off Okinawa may have subsided in water by extremely new crustal movement.

学会・学会誌への発表論文等

木村政昭（2006）新説ムー大陸沈没−沖縄海底遺跡はムー文明の遺産か？ 実業之日本社，東京，267pp.

木村政昭，広部俊明，杉山真人，市川逸土，松浦暢昌，中村俊夫（2006）沖縄県恩納村沿岸で発見された恩納海底鍾乳洞とその形成年代．琉球大学理学部紀要，(81)，31-40.

木村政昭（2007）沖縄の海底遺跡．日本高気圧環境・潜水医学会雑誌（in press).

口頭発表

潜水医学講演

木村（2006）沖縄の海底遺跡調査．第14回日本高気圧環境潜水医学会総会招聘講演．琉球大学，西原.

Kimura, M. (2007) Origin of Submarine Ruins in Subsidence since 2,000 years ago off the Ryukyu Islands in Japan (Oral). 21st Pacific Science Congress. Okinawa Convention Center, Okinawa, Japan (submitted).

Kimura, M. (2007) Submarine ruins as an indicator of Active crustal Movements along the Ryukyu Island Arc, Western Margin of the Pacific Plate (Poster). 21st Pacific Science Congress. Okinawa Convention Center, Okinawa, Japan (submitted).

木村政昭（2006）沖縄海底遺跡についての新知見．沖縄文化協会総会．沖縄国際大学，宜野湾.