

河川砂防技術研究開発 【成果概要】

		氏 名 (ふりがな)	所 属	役 職	
①研究代表者		茅根 創 (かやね はじめ)	東京大学大学院 理学系研究科	教授	
②研究 テーマ	名称	サンゴ礁海岸保全モデルの開発			
	政策 領域	[分野] 海岸技術分野 [公募課題] サンゴ礁を活用した海岸 保全手法に関する技術研究開発	融合 技術		
③研究経費 (単位: 万円)		平成26年度	平成27年度	平成 年度	総 合 計
※端数切り捨て。		1749万円	1749万円		3498万円
④研究者氏名 (研究代表者以外の研究者の氏名、所属・役職を記入下さい。なお、記入欄が足りない場合は適宜追加下さい。)					
氏 名		所属・役職 (※平成28年3月31日現在)			
田島 芳満		東京大学大学院工学研究科社会基盤学専攻・教授			
佐藤 慎司		東京大学大学院工学研究科社会基盤学専攻・教授			
片山 裕之		五洋建設株式会社・担当部長			
佐貫 宏		五洋建設株式会社・担当課長			
琴浦 毅		五洋建設株式会社・係長			
岩塚 雄大		五洋建設株式会社・主任			
前田 勇司		五洋建設株式会社・係員			
田中 昌宏		鹿島建設株式会社・グループ長			
上野 嘉之		鹿島建設株式会社・上席研究員			
山木 克則		鹿島建設株式会社・主任研究員			

⑤研究の目的・目標（申請書に記載した研究の目的・目標を簡潔に記入下さい。）

サンゴ礁海岸では、外洋からの高波浪がサンゴ礁の縁で砕波して波高が小さくなり、海岸の侵食が防がれている。またこの砕波によって岸向きの波・流れが発生し、これによってサンゴ礁上で生産されたサンゴ砂礫や有孔虫（星砂など）砂が移動・堆積して、砂浜やときにはサンゴ礁上に島をつくる。堆積した砂礫は、海岸の潮間帯で比較的速やかに固結してビーチロックになる。このように、サンゴ礁海岸は、サンゴ礁、サンゴと有孔虫砂礫からなる海浜、ビーチロックによって3重に防護されている。

サンゴ礁海岸を保全するための水理モデルは、サンゴ礁縁での砕波という乱流過程を含むため、これまでのモデルの適用が難しい。さらにサンゴ礁の形成や砂礫の供給は生物過程、ビーチロックの固化は化学過程であり、これらの過程を組み込んだモデルの構築が必要である。近年、海岸開発や地球温暖化によってサンゴ礁生態系が破壊され、海岸や島々が水没してしまうことが危惧されている。しかしながら、サンゴ礁の生態系の保全と海岸の保全をつなぐモデルがないため、物理的な水理モデルだけに基づく海岸保全は、サンゴ礁に特徴的な砂礫供給メカニズムと水理条件を阻害してしまい、自然の海岸保全能力を損ねてしまう恐れもある。

本研究では、サンゴと有孔虫の砂礫供給を波浪などの環境条件によって見積もる砂礫供給モデルを構築する。また、サンゴ礁縁の砕波によってつくられるサンゴ礁内の波・流れ共存場を再現する水理計算モデルを構築し、これとサンゴ砂礫供給モデルを連動した、サンゴ砂礫移動堆積モデルを開発する。さらに堆積した砂礫の固化メカニズムも明らかにすることにより、これらモデルを統合したサンゴ礁海岸モデルを開発する。

⑥研究成果

(様式 D-11と同じ内容について、具体的にかつ明確に記入下さい。)

(1) サンゴ砂礫供給モデル

モデル州島として西表島北側のバラス島とその周辺海域において、サンゴ礫の供給源面積を把握するためハビタットマップを作成した。マルチコプターによって空撮画像撮影を行い、得られた画像をオルソ化した。その画像を用いて基図を作成しGISに統合した後に、現地調査（マンタ調査、スポット観察）を行ってサンゴ類の分布情報を得た。既存の衛星画像や調査結果と今回の調査結果を用いて画像判読を行い、サンゴ類のハビタットマップをGIS上に構築した。

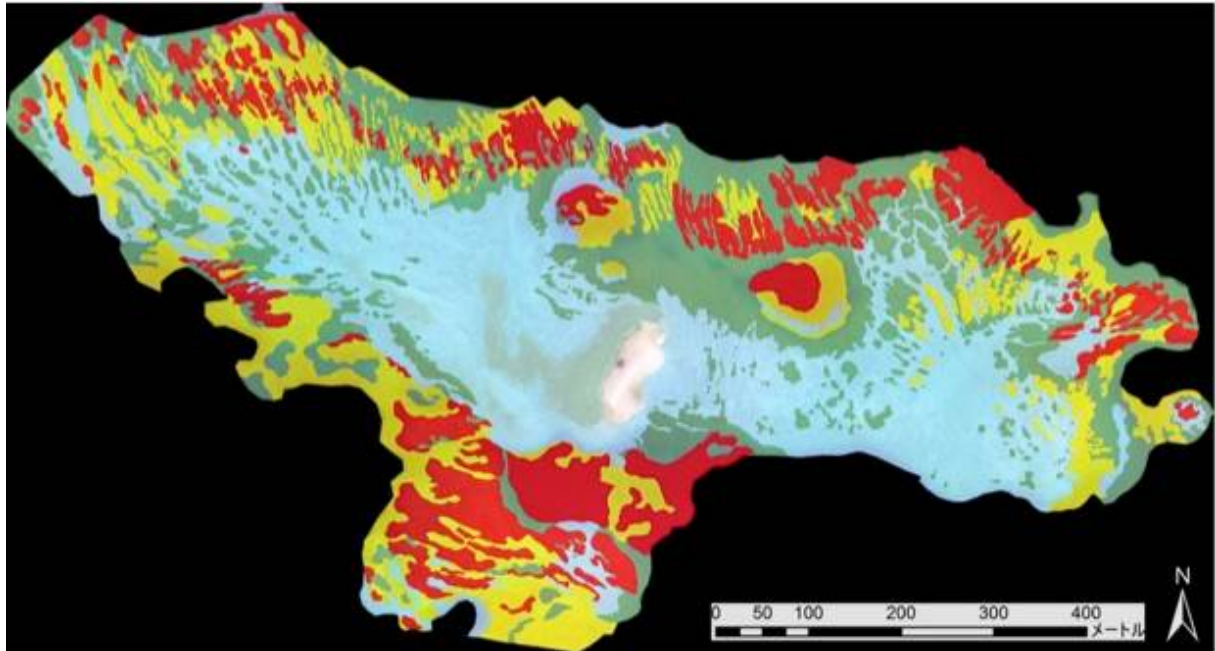


図-1 バラス島のハビタットマップ（赤：被度51%以上、黄：被度21-50%、緑：被度5-20%、青：被度5%未満）

さらに、チャンバー法によってサンゴの石灰化速度を求めた。チャンバー内の被度 14%のサンゴで、夜間に 6 回、昼間に 2 回チャンバー実験を行い、すべての結果で正味の石灰化が行われており、平均 $2.5 \text{ mmol m}^{-2} \text{ hr}^{-1}$ の石灰化速度を観測した。これは年間に換算すると $2.2 \text{ kg m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$ ($2.5 \times 10^{-3} \times 24 \times 365 \times 100 \times 10^{-3}$) にあたる。この石灰化量を、バラス島のサンゴ被度面積に掛け合わせて、バラス島リーフでのサンゴ礫生産ポテンシャル（サンゴの成長速度）を、 $1.15 \times 10^5 \text{ kg yr}^{-1}$ （年 115 トン）と見積もった。重量を容積に換算すると、サンゴ礫の容積/重量が 1.73 mL/g であることから、 $200 \text{ m}^3/\text{年}$ になる。

リーフ上のサンゴ礫現存量は、礫の層厚を 0.1 m とすると $1.4 \times 10^4 \text{ m}^3$ と見積もられる。バラス島の低潮位以上の体積は 850 m^3 、堆積年代は、採取試料の放射性炭素年代から 20-30 年と推定された。バラス島からの砂礫の流出は、サンゴ礁斜面にトラップを設置して 12 m^3 と見積もった。

さらに石垣島白保では、卓越する有孔虫であるホシズナの砂生産ポテンシャルを求めたところ、 $460 \text{ m}^3/\text{年}$ と見積もられた。バラス島では有孔虫の割合はわずかであるが、サンゴ礁海岸や州島によっては、海浜砂の構成物のほとんどが有孔虫である場もある。さらに有孔虫は、第 4 章で、砂浜の固化に有効に働くことが示されており、有孔虫砂の生産を促すことは、サンゴ礁海岸保全のために重要である。

以上の結果をオーダーでまとめると図-2 のようになる。バラス島は、体積の 24% の礫生産ポテンシャルと、1.5% の流出の収支によって維持されている。生産された礫の 6% が島の周囲の砂礫ストックに供給されれば、砂礫ストックは維持される。島の地形変化は、主に島の周囲の礫のストックとの間での礫の交換によって起こっている。砂礫ストックが維持されれ

ば、島との間で礫が交換して、島の地形は維持される。このことは台風通過によって島の地形が大きく変化すること、島の堆積年代が20-30年以下であることと整合的である。

州島地形の維持を砂礫の収支から考えると、州島地形は周辺の砂礫ストックと、砂礫ストック戸島からの系外への流出にみあう砂礫の供給が必要である。

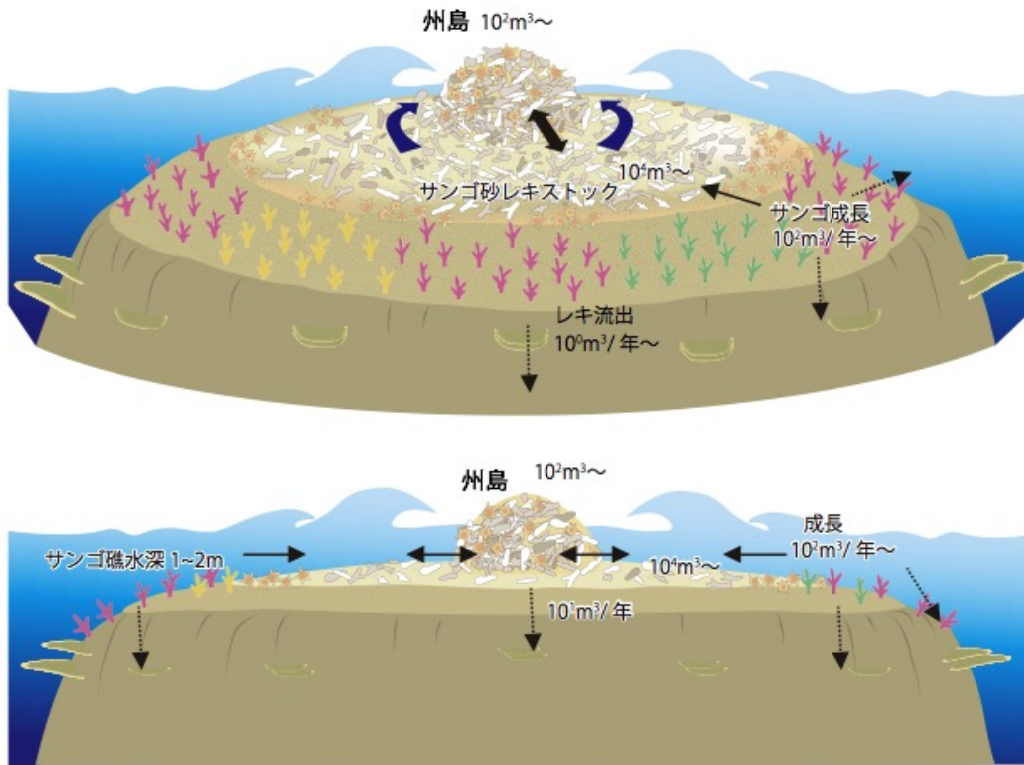


図2 サンゴ砂礫収支モデル

(2) サンゴ砂礫移動・堆積モデル

① バラス島における現地調査

現地調査では、バラス島周辺における波・流れ場の観測、バラス島の東西100m地点に投入した着色サンゴ礫の追跡調査、バラス島の地形測量、さらに、バラス島堆積層内における水压変動の観測を実施した。その結果、(i)バラス島周辺部は、西表島と鳩間島、周辺リーフに囲まれ、東西方向いずれかからの来襲波が卓越し、バラス島周辺では東西からの波が交差する場に位置すること、(ii)バラス島周辺の流れは、波による軌道流速が卓越的であること、(iii)平均流成分としては潮流が卓越的で、砕波に伴う海浜流は高波浪来襲時にのみ潮流と同等の流速となること、(iv)州島周辺の礫の移動は掃流移動が卓越的であり、着色礫の追跡調査から州島の両側から州島に向かう波の進行方向と平行に移動していること、(v)州島の形成には、遡上帯での波の浸透による影響や、潮位変動に伴う遡上帯の標高変化が大きく影響を及ぼしていること、などが明らかとなった。

② サンゴ砂礫を用いた移動床水槽実験

波浪作用時の実スケールサンゴ礫の底質の形状の効果や既存の砂を対象とした漂砂量則との関係を把握するため、実サンゴ砂礫を用いた2次元元移動床水槽実験を実施した(図-3および図-4)。

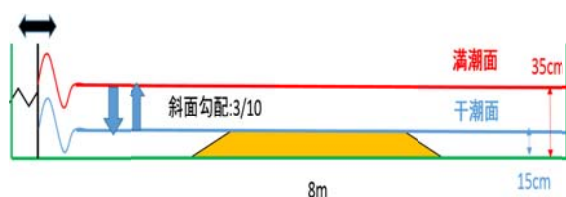


図-3 実験模式図

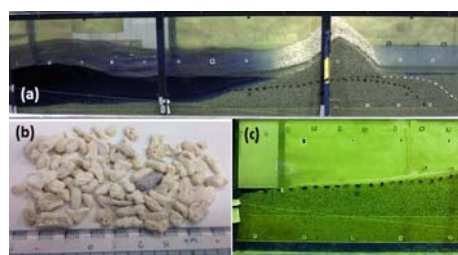


図-4 実験状況例と使用したサンゴ礫

実験縮尺は1/10とし、波浪条件、水深条件を現地条件から数ケース設定した。底質は10mm（現地スケール100mm）のサンゴ礫を用いた。実験では、(a)リーフエッジ近傍における州島形成実験（図-4）、(b)リーフ上における、潮位変動に伴う州島形成過程の再現実験、(c)州島形成後の遡上帯周辺における浸透を伴う波浪特性に着目した基礎実験、さらに、(d)構造物前面や、透水構造物を設置した場合におけるサンゴ礫の堆積特性に関する実験をそれぞれ実施した。

リーフエッジ周辺に着目した実験では、周期の短く波形勾配が大きいケースでは、より大きな砕波減衰に伴い礫の移動量が減じ、平均水位を超える州島の形成は見られなかった。一方、波形勾配が小さいケースでは礫の移動量も相対的に大きく、静水面上へ干出す州島の形成が見られた。還流バルブを開放したケースでは閉じたケースと比べリーフ上流速が増大し、静水面上の干出も見られなかった。（図-5）

またその他の実験から、(i)波打ち際で顕著な堆積が、潮位の上昇とともに岸向きに移動しながら積み上がり、複数回の潮汐の繰り返しと沖からの礫の供給によって満潮位上まで州島が積み上がること、(ii)遡上帯近傍では波の浸透により、勾配が急になり、砕波帯内で形成される部分反射波が断面地形形状に大きく影響を及ぼすこと、(iii)構造物の設置により、その前面での堆積が促進され、特に透水性構造物前面では礫浜形成の促進効果が高いことなどが明らかとなった。

③サンゴ砂礫移動堆積モデルの構築と検証

以上の現地調査および室内実験の分析結果から、バラス島上のリーフにおいて、サンゴ礫がバラス島周辺に集積する特性を再現する広域モデルと、集積したサンゴ礫が満潮位上まで積み上がって州島を形成する過程を再現する詳細モデルの2つのモデルの構築を試みた。

広域モデルでは、現地調査結果の分析に基づく以下の特性を再現可能なモデルを構築した。

(i)西表島、鳩間島、リーフに囲まれ、来襲波の波向きが東西方向からの成分に限定されること、(ii)遮蔽域に位置するため、暴風時においても来襲波高が比較的小さいこと、(iii)平常時には波浪による軌道流速に加えて主に南北方向の潮流が卓越的であること、(iv)暴浪時には南向きに流れる海浜流場が卓越すること。

これらの特性を再現するため、波浪場は西表島や鳩間島を含む広域を対象にエネルギー平衡方程式に基づき算出し、リーフ上の波浪特性を再現した。波の伝播、砕波変形にはエネルギー平衡方程式を用い、リーフ上における砕波減衰にはTajima and Madsen(2003)の砕波減衰項を用いた。また波浪場の計算結果に基づき波のラディエーション応力を算定し、非線形長波方程式に外力項として加えることにより、リーフ周辺における海浜流場を再現した。潮流についても広域での潮流計算が必要となるが、ここでは長期計算への適用も勘案し、調査結果に基づく卓越的な流向(南北方向)、流速(上げ潮、下げ潮時で30cm/s程度)を一様に与えた。

サンゴ礫の移動量は、サンゴ礫の挙動が砂の掃流移動と同様の挙動を示すと仮定し、掃流砂量モデルに基づく田島・Madsen(2005)の漂砂モデルを用いた。サンゴ礫の比重については2000kg/m³とし、代表粒径は5cmとした。田島・Madsen(2005)の漂砂モデルでは、波による底面軌道流速が浅海域で非対称な波形となることによって生じる波の進行方向への漂砂移動、海底勾配の影響に伴う下り斜面方向への移動量、海浜流や潮流などの流れに起因する移動量のそれぞれを摂動展開に基づき陽的に表現したモデルである。また、本研究では、各地点におけるサンゴ礫の堆積層厚を与え、侵食して堆積層厚が薄くなった場合には、堆積層厚に反比例させながら流出する漂砂量を低減させた。

これらのモデルをバラス島周辺に適用し、サンゴ礫集積過程の再現を試みた。波浪場および海浜流場の計算は、西表島沖合におけるGPV波浪データに基づく81の代表波浪条件、さらに

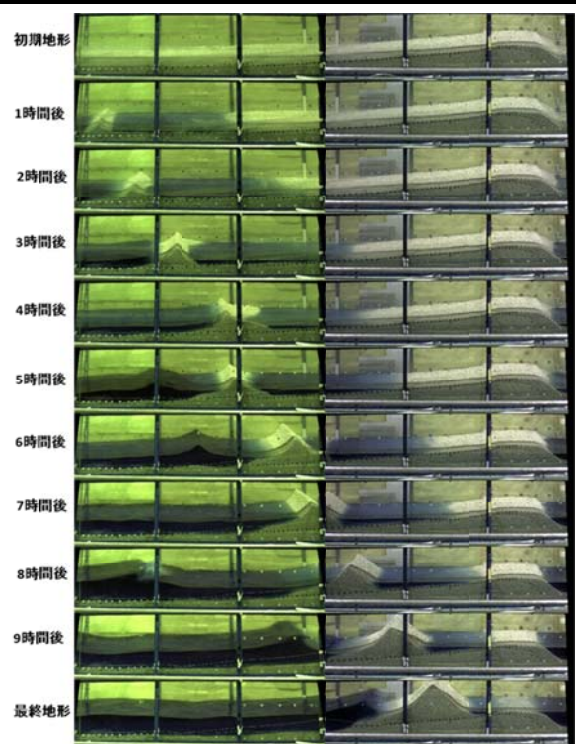


図-5 実験結果の一例

干潮から満潮までの5段階の潮位条件に対し、それぞれ計算を実施し、波・流れの計算結果をデータベース化した。これらのデータベースから、出現頻度に従ってランダムに波・流れの条件を選択し、上述の漂砂量モデルを用いてサンゴ礫の移動量の平面分布およびそれに伴う1時間の地形変化量を計算した。この作業を繰り返し、50,000時間後の水深変化の平面分布を推定した(図-6)。図-6より、バラス島周辺にサンゴ礫が集積する特性が再現でき、特に鳩間島や孤立リーフ上の窪み地形、波による漂砂移動が砂礫の集積に強く影響していることが明らかとなった。

詳細モデルでは、浸透に伴う州島形成の促進効果を再現するため、透水層を考慮した修正ブシネスク方程式を用いて波浪場の再現を試みた。また、漂砂量モデルには、広域モデルと同様の掃流砂モデルを用い、時々刻々の波・流れの下における漂砂量を算定し、地形変化と波浪場の変化を同時に再現した。モデルを実験条件に適用し、浸透特性や砕波減衰、遡上帯における顕著な堆積特性を妥当に再現することができた。(図-7)

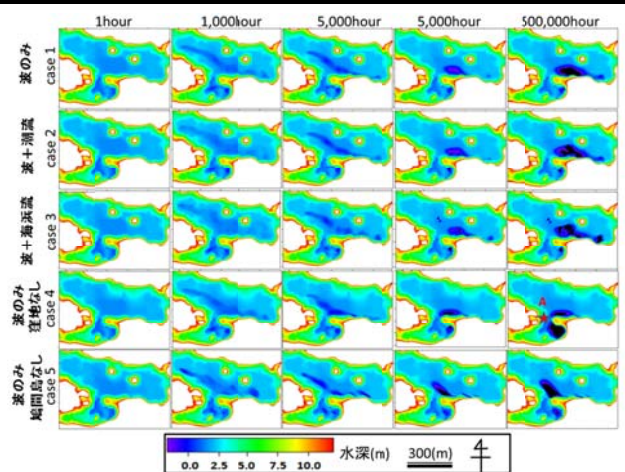


図-6 地形変化計算結果

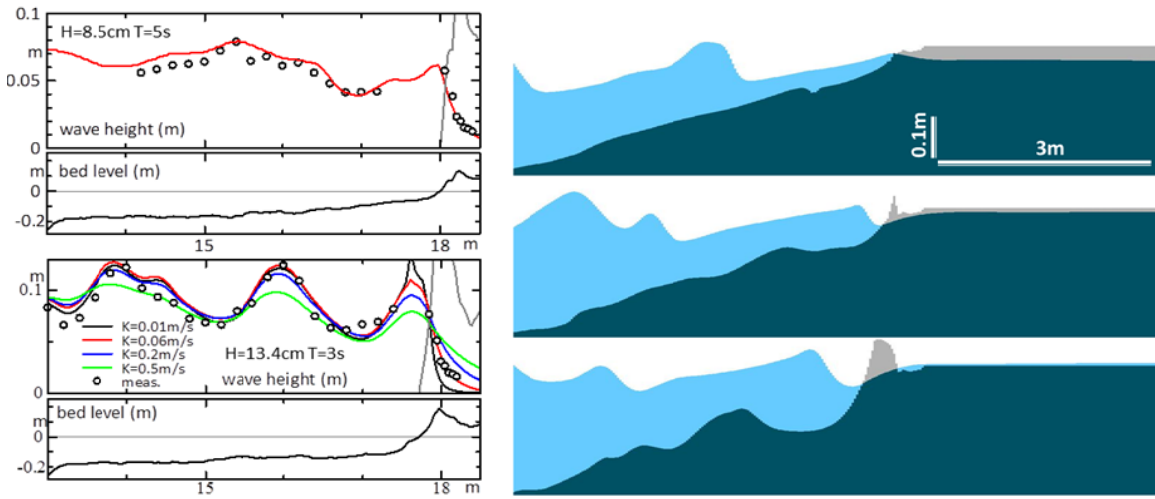
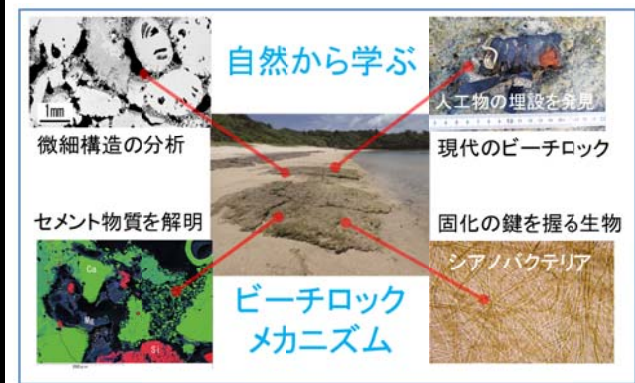


図-7 礫浜前面における波高分布の再現計算(左)および地形変化計算例(右)

(3) 砂礫固化メカニズム

① 現地ビーチロックの成因調査

本調査では、石垣島吉原海岸他において現在も形成途中と考えられる新しいビーチロックの調査を実施した。調査地点では、ビーチロックに**現代の人工物が埋没**していることを発見し、周辺の生物環境を調査した結果、ビーチロック上に生育するシアノバクテリアが固化促進の鍵を握ると考えた。また、微細構造解析と構成元素分析、硬さ・空隙率など物性分析、間隙水中の化学成分分析などを実施した(図-8)。



その結果、新たに**生物機能を利用した固化促進メカニズムの可能性を見出した**。

図-8 ビーチロック現地調査概要

○ビーチロックが安定的に海岸保全に作用するための条件

現地ビーチロックの深さ方向の強度特性を図-9に示す。現地のビーチロックでは外側が硬く、中側数センチ以上で脆い傾向が見られた。外側のビーチロックでは、シアノバクテリアが生育しており、この生物機能がビーチロックの力学的構造を支えている可能性を見出した。

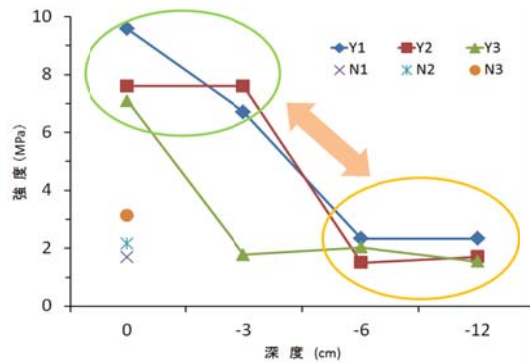


図-9 ビーチロックの深さ方向の強度特性

○現地シアノバクテリアの生物機能，世界初のビーチロックにおけるpH挙動を観測

シアノバクテリアの生物機能によるpH応答を最新の計測システム（IS-FET電極）により計測することに成功した。光合成によりビーチロック表面では高アルカリ化（pH9.5）、有機物分解により酸性化（pH5.5）が観測され、Caの溶脱-結晶化を促進させるメカニズムが推定された。

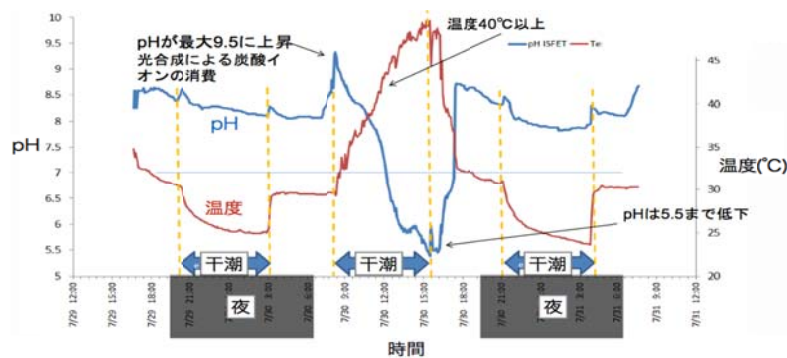


図-10 シアノバクテリア近傍におけるpH変動

②室内におけるビーチロック形成促進実験

○固化に重要なパラメータとメカニズム解明

- 粒度組成，空隙率など固化に有効な物性
- シアノバクテリア，有孔虫など生物機能による固化促進実験（図-11）
- 有機物による有機酸溶出
- 固化体のSEM-EDSによる観察

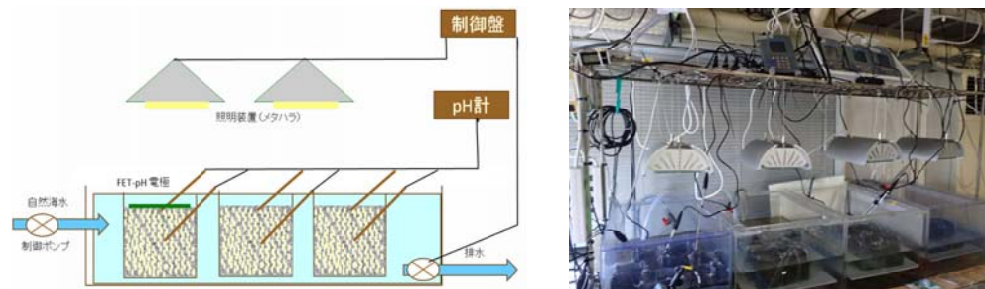


図-11 実海水を流入させた固化促進実験システム（鹿島技術研究所 葉山水域環境実験場）

○現地で確認したシアノバクテリアによるpH変動を室内で検証

現地観測で確認したシアノバクテリアによる高アルカリ化現象を実証し、本現象がシアノバクテリアによる光合成作用であることを確認した。

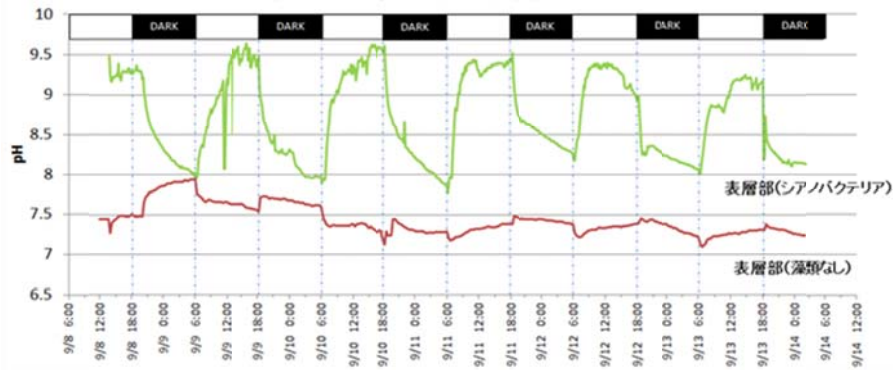


図-12 室内での固化実験 シアノバクテリア部位でのpH変動を確認

○固化体の硬度確認とSEM-EDSによる微細構造の分析

シアノバクテリア，有孔虫による固化促進実験を行い，3か月間で最大5Mpaの強度を得た（図-13）．内部の微細構造を観察した結果，細粒分が凝集したセメント様物質の形成を確認した（図-15）．構成元素の分析により，セメント様物質はCaを主体としMgが少量含有することが判った．

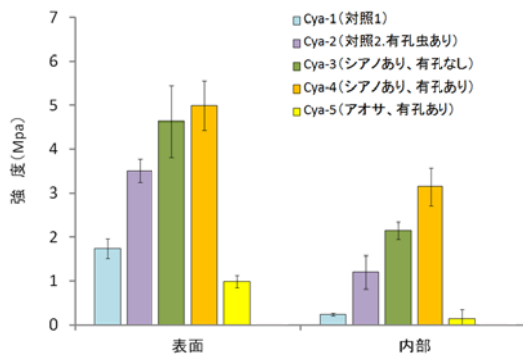


図-13 室内固化促進実験 3か月間後の強度



図-14 固化試験体と強度計測の例

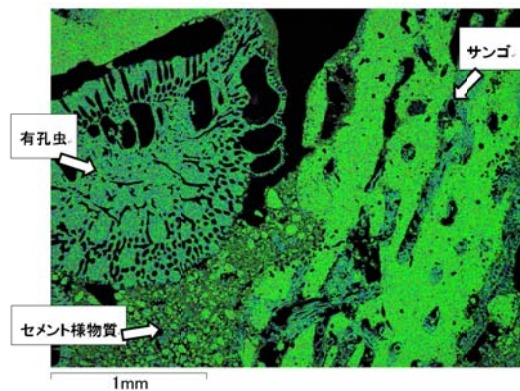


図-15 固化試験体の内部断面構造

⑦研究成果の発表状況

(本研究の成果について、予定しているものも積極的に記入して下さい。(以下記入例))

- ・これまでに発表した代表的な論文
- ・著書(教科書、学会妙録、講演要旨は除く)
- ・国際会議、学会等における発表状況
- ・主要雑誌・新聞等への成果発表
- ・学術誌へ投稿中の論文(掲載が決定しているものに限る)
- ・究開発成果としての事業化、製品化などの普及状況
- ・企業とのタイアップ状況
- ・特許など、知的財産権の取得状況
- ・技術研究開発成果による受賞、表彰等)

- 1) Kayanne, H., Aoki, K., Suzuki, T., Hongo, C., Yamano, H., Ide, Y., Iwatsuka, Y., Takahashi, K., Katayama, H., Sekimoto, T., Isobe, M.: Eco-geomorphic processes that maintain a small coral reef island: Ballast Island in the Ryukyu Islands, Japan. *Geomorphology* (in press).
- 2) 片山裕之・茅根 創・田島芳満: サンゴ礁州島形成メカニズムの解明. サンゴ礁の維持保全へ貢献できるモデルを目指して. 建設機械施工. 68 (2) 37-42 (2016).
- 3) 岩塚雄大・琴浦 毅・片山裕之・田島芳満・茅根 創: サンゴ礫による地形変化の基礎的検討. 土木学会論文集 B2 (海岸工学), 71(2), I_517-I_522 (2015).
- 4) 竹森 涼・田島芳満・藤川大樹・茅根 創: 孤立リーフ上におけるサンゴ砂礫集積メカニズムの分析. 土木学会論文集 B2 (海岸工学), 71(2), I_721-I_726 (2015).
- 5) 片山裕之・高橋研也・関本恒浩・茅根 創・磯部雅彦: 急勾配リーフ上のサンゴ礁州島形成・維持過程の研究. 土木学会論文集 B2 (海岸工学), 70(2), I_726-I_730 (2014).
- 6) 藤川大樹・田島芳満・竹森涼・岩塚雄大・琴浦毅・茅根創: サンゴ礫海浜の遡上帯における透水特性と堆積特性, 土木学会論文集 B2(海岸工学), I_55-I_60 (2015).
- 7) 田島芳満・藤川大樹, 土木学会論文集 B3 (海洋開発), 礫浜における砕波および遡上特性に関する研究, (2016, 採択済み)
- 8) 佐貫 宏・田島芳満・琴浦 毅・前田勇治・茅根 創, 土木学会論文集 B3 (海洋開発), 州島の形成とサンゴ砂礫の移動に関する現地調査, (2016, 採択済み)
- 9) 琴浦 毅・片山裕之・岩塚雄大(五洋建設(株)技術研究所)・茅根 創・田島芳満(東京大学) 「サンゴ礫堆積による陸化方法、そのための透過構造物および構造物」特願 2015-195733 (平成 27 年 (2015 年) 10 月 1 日出願)
- 10) 洪永勲・山木克則・山本将史・井手陽一・茅根創: ビーチロック形成メカニズム (1) 一間隙水の日周変化, サンゴ礁学会大会, (2015)
- 11) 山木克則・洪 永勲・山本将史・大葉英雄・茅根 創: ビーチロック形成メカニズム (2) 一膠結物質の微細構造と生物相一, サンゴ礁学会大会, (2015)
- 12) 山木克則・茅根創・大場英雄・洪永勲・山本将史・田中昌宏・林文慶・上野嘉之: 現地調査と室内実験によるビーチロック形成メカニズムの検討, 土木学会論文集 B3 (海洋開発), (2016, 執筆中, 採択済み)

⑧研究成果の社会への情報発信

(ウェブ、マスメディア、公開イベント等による研究成果の情報発信について記入下さい。ウェブについてはURL、新聞掲載は新聞名、掲載日等、公開イベントは実施日、テーマ、参加者数等を記入下さい。)

- 1) 東京大学海洋アライアンス主催の沖の鳥島勉強会にて研究内容・進捗を情報発信
開催：2014年9月3日（参加者50名）
2015年2月19日（参加者47名）
2015年7月21日（参加者49名）
2016年2月22日（参加者71名）
- 2) 第9回沖ノ鳥島フォーラム（東京都主催，2015年1月18日）
「誰がために保全するのか-国際社会と地球環境の中の絶海孤島・沖ノ鳥島-」を講演
第10回沖ノ鳥島フォーラム（東京都主催，2016年1月17日）
「遠隔離島をめぐる国際的な状況と課題」
- 3) ドイツから番組制作会社が「海洋管理の科学的背景」についてのドキュメンタリー作成のため、サンゴ礁州島の生態工学的維持について取材（放送は2016年4月予定）

⑨表彰、受領歴

(単なる成果発表は⑦⑧に記載して下さい。大臣賞、学会等の技術開発賞、優秀賞等を記入下さい。)

⑩研究の今後の課題・展望等

(研究目的の達成状況や得られた研究成果を踏まえ、研究の更なる発展や海岸政策の質の向上への貢献等に向けた、研究の今後の課題・展望等を具体的に記入下さい。)

本研究によって、サンゴ礁における、サンゴ砂礫の生産、移動堆積、固化のメカニズムが解明され、砂礫が堆積・固化する条件が明らかになった。これは世界でもはじめてのサンゴ礁海岸モデルである。

中高緯度の海岸は、陸から侵食された土砂が海岸に供給され、波や沿岸流で海岸に堆積する。海岸の縦断面は砂礫の粒径と波・流れによって決まる、基本的に物理過程である。これに対してサンゴ礁海岸は、生物であるサンゴがその場で積み重なってサンゴ礁という海面まで達する急勾配の地形を作り、その上でサンゴが生育してサンゴ砂礫や有孔虫砂を生産する。外洋からの波浪は、サンゴ礁の縁（礁嶺）で強制的に碎波させられ、サンゴ礁上に乱流を伴う波・流れ場をつくる。サンゴ礁の上にあるサンゴ礁海岸やサンゴ礁州島の堆積物は、陸からではなく、沖側から供給され、サンゴ礁上の波によって高潮位以上まで堆積する。堆積するサンゴ砂礫は、粗砂から礫と粒径が粗く、素材のサンゴによって枝状、板状など特殊な形状を持つ。堆積した砂礫は、熱帯・亜熱帯の強烈な日射と干満、素材の生物遺骸（とくに有孔虫砂）の有機物によって、速やかに固結する。こうした中緯度とはまったく異なるサンゴ礁海岸・州島の形成・維持メカニズムを、本研究で生態・地学、海岸工学、生物化学の共同によって、一連の過程としてはじめて明らかにすることができた。

こうしたサンゴ礁海岸に特有の形成・維持メカニズムを無視しては、適切な海岸防護はできない。サンゴ砂礫は、陸からではなく、海から供給されるので、海岸と海との間に構造物を置いてしまうと、砂礫の供給が止まってしまう可能性がある。サンゴなど生態系が劣化すれば、やはりサンゴ砂礫の供給は止まってしまうだろう。サンゴ礁の縁（礁嶺）で外洋の波が碎波するという基本的な過程を、サンゴ礁の波・流れ、堆積物の移動・堆積過程の中に組み込まなければならない。さらにいえば、地球

温暖化で海面上昇によって水没の危機にあるサンゴ礁海岸・サンゴ礁州島を維持するためには、サンゴによる礁嶺の維持が必須である。

本モデルを、今後サンゴ礁海岸、サンゴ礁州島の海岸防護に積極的に取り入れることが強く望まれる。このモデルは、我が国のサンゴ礁海岸だけでなく、熱帯・亜熱帯のサンゴ礁海岸、とくに国土の全体がサンゴ礁海岸からなる環礁国家に適用することが求められる。また、現在侵食されているサンゴ礁海岸、十分な堆積や固化が認められない海岸において、本研究で明らかになった過程のどの部分が欠けているのかを明らかにすることが必要である。それを最小限の対策工によって堆積、固化を進めることができるのか、またそうした堆積を将来にわたって自律的に進めるにはどうしたらよいかを明らかにすることが必要である。対策工の効果については、小規模なパイロット工を実施するとともに、シミュレーションを行って、対策工の効果を評価することが必要である。

⑩研究成果の河川砂防行政への反映

(本研究で得られた研究成果の実務への反映等、海岸政策の質の向上への貢献について具体的かつ明確に記入下さい。)

本モデルを、今後サンゴ礁海岸、サンゴ礁州島の海岸防護に積極的に取り入れることが強く望まれる。このモデルは、我が国のサンゴ礁海岸だけでなく、熱帯・亜熱帯のサンゴ礁海岸、とくに国土の全体がサンゴ礁海岸からなる環礁国家に適用することが求められる。また、現在侵食されているサンゴ礁海岸、十分な堆積や固化が認められない海岸において、本研究で明らかになった過程のどの部分が欠けているのかを明らかにすることが必要である。それを最小限の対策工によって堆積、固化を進めることができるのか、またそうした堆積を将来にわたって自律的に進めるにはどうしたらよいかを明らかにすることが必要である。対策工の効果については、小規模なパイロット工を実施するとともに、シミュレーションを行って、対策工の効果を評価することが必要である。

本研究で得られた研究成果を、まずは国内サンゴ礁州島やサンゴ礁海岸の維持保全の施策に役立てるよう、モデルの構築と併せて、予測精度の向上に努めていく。また、将来的には、海外の環礁州島の維持保全にも資するモデルとして、国際貢献をしていきたい。