

# 国際島嶼産業研究

## *Journal for the Island Industry*

第2号

2019年6月

### 【実態調査】

離島（大崎上島町）における救急医療情報キット「命の宝箱」の活用検討

諫山憲司、小櫃俊介、藤原静、柴山慧（1）

ナマコの有効的な管理に関する研究：フィジー共和国ワインガナケ村を事例に（英文）

アピメレキ コカナシガ、鳥居享司（11）

種子島・馬毛島沿岸で漁獲されたトコブシのサイズ分布および稚貝放流海域の海底状況

江幡恵吾、山本智子、上別縄守、浦添孫三郎（21）

# 離島（大崎上島町）における救急医療情報キット「命の宝箱」の活用検討

諫山憲司（芦屋セントマリア病院）

小櫃俊介（一般社団法人 ORINAS）

藤原 静（訪問看護ステーションおおさき）

柴山 慧（広島商船高等専門学校）

## Consideration of the Usage of the Emergency Medical Information Kit “Treasure Box of Life” in an Isolated Island (Osakikamijima town)

ISAYAMA Kenji (Ashiya Saint Maria Hospital)

OBITSU Syunsuke (Association ORINAS)

FUJIWARA Shizuka (Home nursing station Osaki)

SHIBAYAMA Kei (National Institute of Technology, Hiroshima College)

### Abstract

In Japan, there is concern about the increasing number of elderly people, particularly the number of those living alone, and the subsequent increase in ambulances transporting them. When it is difficult to obtain patient information, communication to a hospital is delayed and problems arise at the emergency site. Therefore, an emergency medical information kit with patient information is utilized nationwide. When patients' physical condition rapidly changes, distressed family and neighborhood members request first aid. There are cases where patients may receive unexpected life-sustaining treatment.

This study evaluated the utilization of the "Treasure Box of Life (emergency medical information kit)" in an isolated island which has a rapidly increasing aging population. It was found that the box was rarely utilized. The cause of the problems at the emergency site were setting place of the box, the update of emergency security sheet, and the utilization method. Utilization was limited by using the box at emergency sites in areas with strong neighborhood connections. Therefore, it is necessary to consider usage in various locations. Furthermore, as box usage is perceived from the terminal care and living will viewpoint, it will be necessary to contemplate using the tool in network construction towards a symbiotic society.

Keywords : Emergency medical information kit, “Treasure Box of Life” , Community-based health care

### 1. はじめに

全国的に救急自動車による出動件数だけでなく、患者搬送数が増加しており、近年では 560 万人を突破している（図 1）<sup>1)</sup>。その搬送された患者のなかで高齢者の割合が半分以上を占め、その割合が増加している（図 2）<sup>2)</sup>。さらに、全国的に高齢化率が上昇するなか、一人暮らし高齢者など同居者がいない世帯、いわゆる独居高齢者が増え、今後も増加することが予測されている（図 3）<sup>3)</sup>。

図1 救急出動件数と搬送人員数の推移（全国：万件・万人）

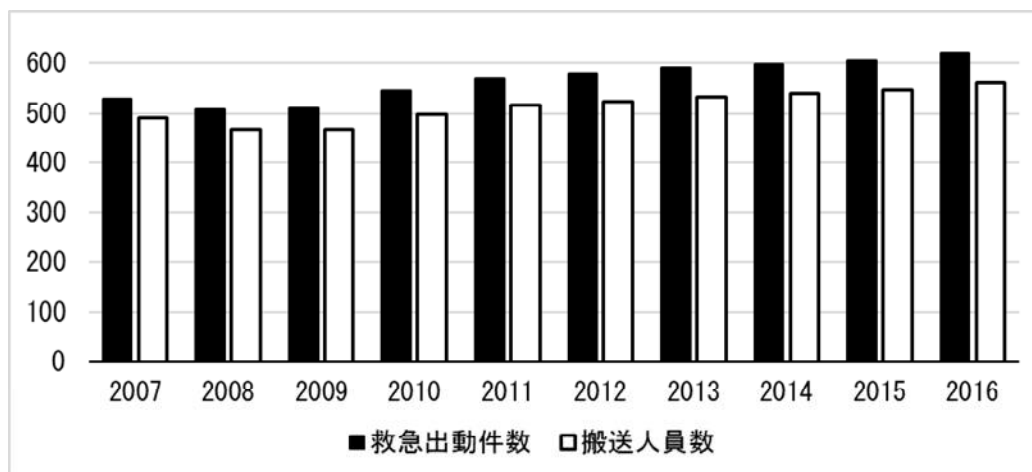


図2 年齢区分別の搬送人員構成比

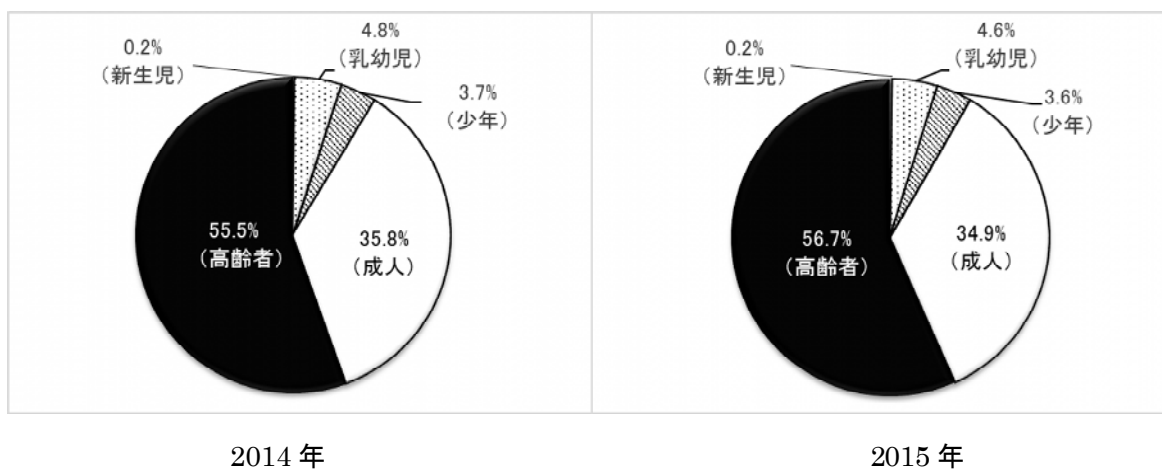
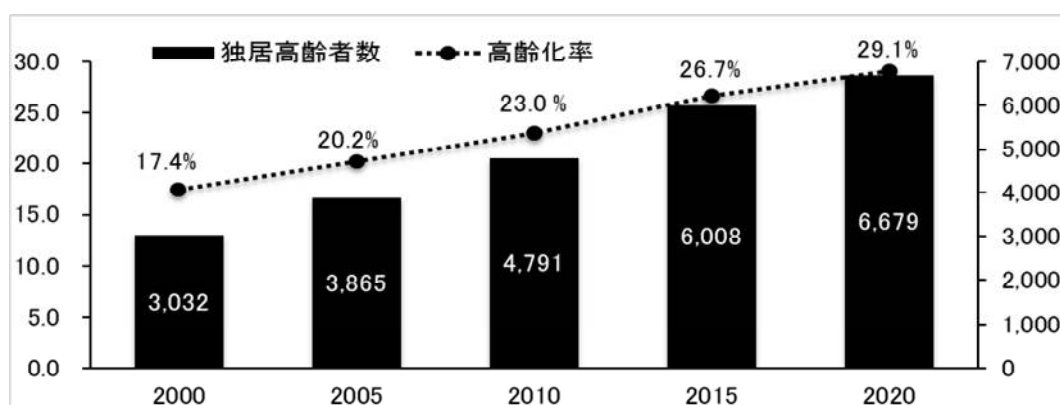


図3 高齢化率の推移 (%) と独居高齢者数 (千人)



このような社会情勢のなか、独居者で、本人の意識がなく病状等を説明できないような状態（重い症状や認知症などでの判断能力の低下）の場合、認知症等で本人から情報収集が難しい場合など、駆けつけた救急隊員が必要な情報を入手するために時間を費やし、患者情報の入手が困難となり、一刻を争う救急現場に支障が起きている。受け入れ医療機関は、搬送される患者の情報が必要なため、現場救急の隊員は、搬送先医療機関への患者情報の伝達が不十分な場合、病院搬送の遅延や受け入れ拒否に繋がる可能性があ

り、全国的に救急対応困難なケースが発生している（武井 2011）。救急搬送先医療機関では、搬送されて来た患者の医療情報や親族等の緊急連絡先などを必要としている。ところが、近年の家族形態や近所付き合い等、社会状況の変化により、民生委員や近隣の住民が個人情報をおろそかに把握しておくことが困難となっている。このように、救急要請を受けた救急隊員や受け入れ医療機関が必要な情報を入手するために時間を費やし、一刻を争う救急活動に支障が生じている（武井 2011）。

そこで、このような状況を少しでも緩和するため、救急要請時に本人等が病状を説明できない場合等、緊急連絡先や患者情報が記載された用紙（緊急安心シート）の入った「救急医療情報キット」が、事前に自宅の決められた場所に置かれ、円滑・迅速な救急連携に繋げる取組がなされている<sup>4)</sup>。救急医療情報キットは、2008年に東京都港区で導入され、その後、全国的に活用されている（武井 2011）。

日本は超高齢社会を迎え、多死社会へと向かう中、穏やかな最期を望み、在宅療養を希望する高齢者が増えている<sup>5)</sup>。終末期の理想像が「医学的（治療）な考え方」から「身体や心の機能低下と折り合いをつけながら、穏やかに暮らす考え方」へ変化している。しかし、終末期の在宅療養において、体調急変時、慌てて家族や近隣住民が、119番通報（救急要請）を行い、望んでいない延命治療を受ける場合が少なくな

い。

本報告がかかわる超少子高齢・人口減少という我が国が抱えている大きな課題は、国全体の経済・社会の存続に直結している。この課題（危機）を乗り越えるためには、地域の力を強化し、その持続可能性を高めていくことが必要である。そこで、地域力強化を考える上で、医療・福祉の課題を個別に検討するだけでなく、領域を超え地域全体が直面する課題も見直す必要があり、支え手側と受け手側に分かれるのではなく、誰もが役割を持ち、活躍できる地域共生社会の実現が求められている（厚生労働省 2017）。これらのことから、地域でも特に医療・福祉資源に限られる離島コミュニティの維持には、「救急医療情報キット」の活用を検討する際、その単独目的の使用のみでは、その活用に限られるため、地域社会の背景を含めた看取りの在り方（終末期）や災害要配慮者等、地域共生社会に向け包括的に検討することが必要になる。

## 2. 目的と方法

顕著な高齢化が進む広島県瀬戸内の離島（広島県豊田郡大崎上島町、以下本島）で、人口約 7,800 人の本島では、高齢化率が約 47%と老々介護または、高齢者独居率が高く、「救急医療情報キット」の活用事例が多数あると考え、その活用に注目した。

本報告の目的は、本島における救急医療情報キット「命の宝箱」の活用について調査、検討することである。方法は、本島における「命の宝箱」の現況を調査するため、社会福祉協議会（以下社協）、地域包括支援センター担当者 2 名、訪問看護先宅 2 件、訪問看護師 2 名、大崎上島消防署救急隊員 2 名から、聞き取り調査を行い（2016 年 9 月）、「命の宝箱」の現況を整理し、文献調査を踏まえ、「命の宝箱」の活用について検討した。

## 3. 結果

### 1) 本島での「命の宝箱」導入と変遷（社協・地域包括支援センターの担当者から）

本島の高齢化率は、現在、約 47%であるが、当時（2008 年）から、高齢化や独居の課題があり、社協を中心に、見守り体制づくりが取り組まれた。その後、地域づくり会議で広島県医師会から、救急医療情報キット「命の宝箱」が提案され、2011 年度から運用が開始された。「命の宝箱」が実施される以前、緊急安心シートと類似した紙をクリアファイルに挟み、玄関に設置する「緊急れんらくばん」が実施されて

いた。しかし、「緊急れんらくばん」の設置場所が島内で統一されておらず、同じ場所（玄関）に置くことが難しい理由から、「命の宝箱」は、冷蔵庫内に設置することが統一された。「命の宝箱」説明欄には『持病やかかりつけ医、緊急時連絡先などの情報を容器に入れて、自宅の冷蔵庫（ドアポケット）に保管する。救急時には救急隊員や近隣住民が冷蔵庫から取り出し、適切な救急医療活動のために活用する。』と記されている。「命の宝箱」に必要なものは、緊急安心シート、容器、冷蔵庫、玄関ドアに「命の宝箱」を明示するステッカーである（図4）。緊急安心シートには、本人基本情報、疾病状況や緊急連絡先が記載されている（図5）。

図4 「命の宝箱」明示ステッカー

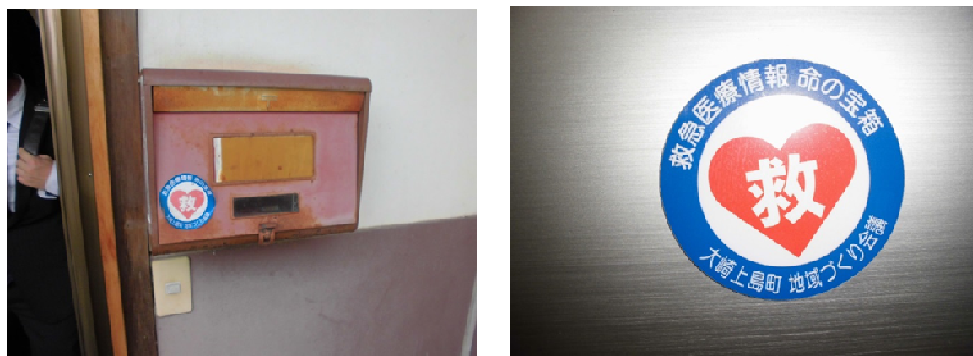


図5 緊急安心シート

記入年月日		平成	年	月	日
◆ご本人の基本情報					
名前	フリガナ	性別	男・女	生年月日	明・大 路・平 年 月 日
住所	大崎上島町 ( 区 )	番地		電話番号	
				血液型	A・B・O・AB
◆現在治療中の病気について					
治療中の 主な病気	病名	かかりつけ医			
服用している薬	※薬の説明書(薬剤情報提供書)を容器の中に入れる場合は、記入は省略して構いません。				
アレルギー	あり( ) ・ なし				
手術歴					
◆緊急連絡先					
①	名前	フリガナ	関係	本人との 関係	連絡先 電話 携帯番号
	住所				
②	名前	フリガナ	関係	本人との 関係	連絡先 電話 携帯番号
	住所				
◆緊急時に付き添ってくれる人					
①	名前	フリガナ	関係	本人との 関係	連絡先 電話 携帯番号
	住所				
◆その他医療機関に伝えてほしいことがあれば、自由にお書きください					

現在の「命の宝箱」は 3 代目筒型で、初代はペットボトル型、2 代目はタッパ型、3 代目は筒型と変更されてきた（図 6）。2 代目のタッパ型までは本島で形の統一がされていなかったが、3 代目の筒形からすべて形を統一し配布されている。3 代目の「命の宝箱」は、冷蔵庫の中身を邪魔しないように作られたものである。島内高齢者宅への配布を試み、ほぼ配布されているが、全てに設置されているかは不明である。配布は、区の職員が各戸巡回して設置を促し、設置料は、70 歳以上で無料、69 歳以下は 75 円となる。「命の宝箱」の設置宅は、玄関ドアと冷蔵庫の二か所にマグネットシールを貼る必要がある。しかし、玄関にシールを貼るということは外に自分が一人暮らしを知らせていることとなり、防犯上玄関にマグネットシールを貼らない場合がある。

図 6 「命の宝箱」形状の変遷 左：現在、中：2 代目、右：初代



## 2) 事例調査

訪問看護師と同行し、訪問看護先宅（高齢夫妻）を訪れた。夫は寝たきりで、老々介護であった。本宅には冷蔵庫が二つあり、一つが夫（長期臥床者）のいる 1 階居室、もう一つが中 2 階台所で、「命の宝箱」は台所の冷蔵庫内にあった。同居者（妻）から『冷蔵庫内に「命の宝箱」を置くように言われ、台所に置いた』との意見であった。また、「命の宝箱」設置明示のステッカーは、玄関ドア外側付近のポスト、冷蔵庫ドアの二か所に、明示されていた。

## 3) 「命の宝箱」活用実績と大崎上島消防署での調査結果

本島での過去 4 年の「命の宝箱」を使用した救急搬送件数は、2013 年 3 件、2014 年 4 件、2015 年 2 件、2016 年 1 件であった。

3.2) の事例（冷蔵庫が 2 つあり、「命の宝箱」が傷病者の近くに“ない”）のような場合の救急活動について、救急隊員からは『1 階に傷病者がいるのなら、1 階の冷蔵庫の中身を確認し、「命の宝箱」を確認する。しかし、1 階の冷蔵庫に設置されていない場合はそれ以上探すことはせず、搬送に移る。』、「命の宝箱」を使用した救急搬送件数が多くない理由について、『この大崎上島町は民生委員や、近隣の住民の方と繋がりが強く、現場に向かうと「命の宝箱」を探すことより早く情報が入ってくる。したがって、命の宝箱を使用する必要がない。』。また、『「命の宝箱」の中に書いてある情報は、必ずしも最新の情報が書かれているわけではないので、傷病者本人から聴取できる場合は使用しない。』との回答であ

った。救急隊が「命の宝箱」を使用する場合、そこから得た情報を参考にする程度であった。

#### 4) 終末期における在宅看取りと救急が絡む対応困難事案

プライマリ・ケアや在宅医療が十分醸成してこなかった日本社会にとって、終末期における在宅看取りと救急が絡む対応困難事案が存在している。近年、治療よりも QOL を維持した在宅療養を選択する時勢がある。しかし、本人の急激な症状変化に対し、家族が十分な鬼籍への準備（心構え）がなければ、冷静な対応ができない可能性が高い。本島での事例訪問看護先宅（老々介護）の玄関に、延命拒否（長期臥床者）の意思表示紙が貼られ、『緊急病変時、訪問看護師へ連絡し、救急要請はしない』との意見があった。訪問看護師は、『可能な限り救急隊に延命拒否者であることを伝える』が、同居介護者も倒れた場合や独居宅で、近隣住民に救急要請された場合、現場救急隊は蘇生処置（救急救命処置）を行うことになる<sup>6)</sup>。本来、救急は人の命を救う「救命」を目的としているため、救急要請は望ましい手段とは言えない。

### 4. 考察

「命の宝箱」について、大きく二つの課題が考えられる。一つが設置場所で、もう一つが緊急安心シートの更新である。その他、「命の宝箱」設置のステッカー明示や活用方法についても課題がある。

#### 1) 「命の宝箱」設置場所

3.3) 事例のような場合、救急隊員が、最も確認する可能性が高い冷蔵庫内に「命の宝箱」を置かなければ有効活用されない。夫の病態悪化による救急要請の可能性が高い。その場合、筆者が救急隊員であったときの経験上、また本島救急隊員の意見から、1 階居室の冷蔵庫は確認するが、「命の宝箱」が無ければそれ以上時間を費やすことをせず、救急搬送に移行する可能性が高い。これは、倒れた者あるいは救急要請される可能性の高い者の近くに「命の宝箱」がなければ、救急隊員は探さないということである。救急隊員が、最も確認する可能性が高い冷蔵庫内に「命の宝箱」を置かなければ有効活用されないこととなる。

#### 2) 緊急安心シートの更新

本島救急隊員の意見から、民生委員や近隣住民との繋がりが強く、傷病者の情報が早く入り、「命の宝箱」を使用する必要がない場合が多い。さらに、緊急シート情報が必ずしも最新の情報でないため、救急隊員にとって参考程度にしか活用されていないことが示唆された。社協等からの更新の通知や近隣住民等の協力により、地域に生きる精神である“互近助（ごきんじょ）”の精神、地域包括ケアシステム、地域の高齢者が集う機会としての小地域福祉活動やふれあいサロン等を活用し、緊急安心シートの更新を促す必要がある。

#### 3) 「命の宝箱」設置のステッカー明示と「命の宝箱」の形状

玄関ドア外側（あるいはポスト）と冷蔵庫の二か所に、「命の宝箱」設置をステッカーで明示する必要があるが、防犯上、ステッカーを明示していない場合がある。防犯上の課題が残るものの、ステッカーに「命の宝箱」の設置場所を明記することにより、救急隊員が「命の宝箱」を探す時間を短縮できる可能性があると考えられる。

「命の宝箱」は本島において、高齢者住宅にほぼ全てに配布されている。冷蔵庫のスペースをとるタッパー型、ペットボトル型を経て、現在 3 代目の筒型となった。しかし、3 代目「命の宝箱」にも改良すべ

き点があると考える。筒状であるが故、冷蔵庫のドア開閉時、ドアポケット内を移動し落下する可能性がある。ドア開閉時の移動や落下を防止するため、「命の宝箱」の底面や側面にスポンジ等を取り付け、ドアポケット内で、ある程度固定する必要があることも考えられる。今後、形状についても工夫が必要である。

#### 4) 「命の宝箱」の活用方法

救急医療情報キットの活用について次のような報告がある。静岡市の高齢者搬送では、救急医療情報キットの使用によって、迅速に適切な医療機関に搬送することができた（寺田・青木 2011）。高齢化率40%以上である夕張市では、モニターとなった市民の96%がアンケートで救急医療情報キット（命のバトン）を「必要」と回答した（伊関 2017）。岩手県一関市で70歳の母と暮らすヘルパーは、万が一のとき救急隊員に冷静に説明できるか不安だったが、救急医療情報キットで不安が解消できた<sup>4)</sup>。救急医療情報キットは、「必要」で、もしもの時の心の支え（安心感）になる<sup>4)</sup>。

一方、本島における「命の宝箱」を使用した救急搬送件数は、年間2,3件と多くなかった。これは近隣住民との関わりが希薄な都市部に比べ、近隣住民との繋がりが強い本島において「命の宝箱」を使用せずとも、傷病者の情報が得られるため、使用頻度が少ないと考えられる。このことから、使用頻度といった直接的指標や効果だけでなく、もしもの時のために心の支えになる等、安心感も含めた間接的効果も考慮する必要がある。さらに、大規模災害発生時、福祉避難所に誘導された災害時要援護者のケアをするにあたり、必要となる情報を救急医療情報キットに入れ、避難時に福祉避難所に持参することも有効である可能性がある（天本 2013）。

本島のように救急現場のみの使用目的であれば、使用頻度が少なくなる可能性がある。しかし、前述のような救急現場以外での目的にも十分使用できると考える。さらに、災害時における要援護者情報として、地域包括ケアシステムにおける「安否確認サービス」や「駆けつけ確認サービス」の情報として（岡田 2013）、「命の宝箱」を活用するなど、救急現場のみの活用に限ることなく、マルチユースにすれば、より有効かつ、まさしく“宝箱”になると考える。

#### 5) 延命治療に関する意思表示

救急隊は救急要請があれば、救命を目的に救急活動を行う。一方、自分らしい最期を迎える生前からの意思表示などがある場合、気が動転した家族等が救急要請する場合もあることから（鈴木 2015）、現場の救急隊員がジレンマを抱えることになる。このことは、心肺蘇生中止に伴う責任問題、または尊厳を傷つけたことに対する責任問題の両面が想定されるとともに、家族の看取りのあり方も問われることになる。救命処置を希望しない場合、または心肺蘇生を中止すること等を社会全体で合意形成を進める必要がある。現在、各地域で看取りも含めた在宅医療が進められているが、今後、高齢社会が進行するにつれ、死亡者数の増加が見込まれる。また、現在は8割近くが病院内で死亡診断が行われているが、厚生労働省で推進されている地域包括ケアシステムにおいて、住み慣れた住宅や介護施設等、患者が望む場所での看取りの増加が考えられる。今後、心肺蘇生を望まない場合、本人の意思と家族の意向との乖離がある場合などに、全国的なガイドラインが必要になると考える。原則、救急隊員は救命を主眼とした心肺蘇生を行うことが考えられるため、蘇生中止を決定する場合には、地域（圏域）メディカルコントロール協議会による救急隊現場活動プロトコールに基づいた活動や生前からのリビングウィル等の意思表示にかかわっている医師の判断を仰ぐ必要もある（西本 2017）。

住み慣れた地域で生活し続けることを望んでいる高齢者が多く、病院よりも自宅で介護をしてほしいと



いう意見が多い（黄嘉倫 2016）。しかし、在宅介護から在宅での看取りへと移行する過程、つまり、急変時に救急要請に至る前段での本人・家族・地域・関係者で看取りに関するコンセンサスの醸成が重要であると考えられる。皆が、満足できる看取りを迎えることは、容易ではない。要因として、医師から本人への告知のタイミング、在宅看取り関係者間での情報共有、多死社会におけるそもそもの死生観等、いくつかの課題が考えられる。しかし、これらを普段から深く思慮しなければ、充実した終末期ケアプランを立てることは困難となり、最終、慌てて救急要請に至ることとなる。

これらを解決する一つの方策として、近年、アドバンス・ケア・プランニング（以下 ACP）<sup>7</sup>の活用がある（吉村 2013）。ACP の作成段階で、家族間で本人の延命治療に関する意思表示の確認が醸成され、救急医療情報キットの中に、ACP の一部や意思表示を明示した書面が内包されているといった活用を検討する必要があると考える。また、地域包括ケアシステムの中で、「安否確認サービス」や「駆けつけ確認サービス」に（岡田 2013）、救急医療情報キットを活用すれば、その使用頻度は増す可能性があると考えられる。

## 6) 地域共生社会における「命の宝箱」の活用について

今後、特に地方地域では医療・福祉の人的・物的資源が限られることとなる。そこで、これからの医療・福祉にとって重要な視点は「予防」/「事前対策」である（厚生労働省 2017）。「待ち」の姿勢ではなく、抱えている問題が深刻化し、解決が困難な状態となる前に早期に発見して支援につなげていくアウトリーチが重要となる。本人の意思や尊厳を尊重する視点を前提としながら、近隣や民生委員・児童委員などによる見守りや日常の地域活動、企業等との連携などによる情報提供、ソーシャルワーカーなどの専門職によるアウトリーチなどにより、必要な時に必要な支援が届けられるような環境を整えることが重要である。地域の中の重層的なセーフティーネットを構築することにより、抱えている問題が深刻化し、解決が困難な状態となる前に支援につながっている状況をつくることが可能となる（厚生労働省 2017）。このような取組は、結果として、早期の段階からの医療・保健との連携した支援や生活支援のネットワークの構築にもつながり、行政にとっても必要なものである（厚生労働省 2017）。このようなネットワーク構築の一つのツールとして「命の宝箱」が活用できるのではないかと考え、「命の宝箱」の課題解決“のみ”に注視することなく、地域共生社会に向けた包括的な調査・研究を継続する。

## 5. まとめ

超高齢地域であるにもかかわらず、本島における「命の宝箱」の使用は多くなかった。近隣住民との繋がりが強い地域において、救急現場での「命の宝箱」の使用のみでは、その活用が限られ、更新も疎まれる可能性がある。災害時や地域包括ケア、ACP への包含やリビングウイルの観点から延命拒否の意思表示等、マルチユースが考慮されれば、より「命の宝箱」が有効活用されるものと考えられる。

ACP で看取りと救急が絡む事案の全てが解決できるとは思えない。しかし、終末期の在宅療養において、体調急変時、慌てて、家族や近隣住民が、救急要請を行い、望んでいない延命治療を受けるといった課題を少しでも解消するには、地道に本人・家族・関係者間で「看取りの在り方」について認識を共有する必要があると考える。本島の事例でも延命治療に関する意思表示が「命の宝箱」に入れられていた。今後、リビングウイルの観点からも「命の宝箱」を活用できるのではないかと考える。心肺蘇生等を望まない人生の最終段階にある傷病者（本人）とその家族にとって、119 番通報に至らないのが理想であると考えられる。そのような社会の実現のために関係各位の取り組みが求められる。特に、医療関係者のみではなく、介護・福祉施設の関係者や地域住民等、地域が一体となった取り組みが必要である。

2017年度、本島で「ふれあいサロン」を中心に、緊急安心シートの内容変更、緊急安心シートの更新が実施された。この調査研究が一つのきっかけとして、次年度以降も、緊急安心シートの内容更新がされる予定である。今後、いちツールとして「命の宝箱」をマルチユースとして活用するだけでなく、地域共生社会におけるネットワーク構築のひとつとしても活用できるよう調査・研究を継続する。

## 参考文献

1. 黄嘉倫, 2016, 「SOS ネットワーク高齢者と高齢者見守り活動の違い」『コミュニティ福祉学研究科紀要』(14), 28.
2. 伊関友伸, 2017, 「夕張医療センターの医療再生(前編)」『病院』76(11), 878-883.
3. 厚生労働省, 2017, 「地域共生社会の実現に向けた地域福祉の推進について」『厚生労働省子ども家庭局長』子発 1212 第 1 号, 『厚生労働省社会・援護局長』社援発 1212 第 2 号, 『厚生労働省老健局長』老発 1212 第 1 号.
4. 内閣府, 2017, 「平成 28 年版高齢社会白書」
5. 西本幸夫, 2017, 「救命処置を希望しない意思を伝えられた場合の対応について」『日臨救急医学会誌』20:551-554.
6. 日本臨床救急医学会, 2017, 「人生の最終段階にある傷病者の意思に沿った救急現場での心肺蘇生等のあり方に関する提言」
7. 岡田直人, 2013, 「防災を求心力とした地域社会における個別支援とネットワーク化についての研究一」『北星論集』50:23-39.
8. 鈴木幸恵, 2015, 「蘇生処置を行わない(DNAR)意思表示のある終末期がん患者の臨死時に救急車要請となる理由」『日本プライマリ・ケア連合学会誌』38:121-126.
9. 武井泉, 2011, 「「救急医療情報キット」について」『日本医学老年会雑誌』48:332-335.
10. 寺田裕輝・青木伸浩, 2011, 「静岡市において実施される「S救セット」の活用について」『第19回全国救急隊員シンポジウム抄録集』19:49.
11. 天本宏, 2013, 「プライマリケアホスピタル構想: 地域包括ケアシステムにおける位置づけ: 医療法人財団天翁会」『病院』72(3), 220-224.
12. 吉村学, 2013, 「高齢者へのアドバンスケアプランニング」『JIM』医学書院 23:871-873.

## 脚注

- 1) 総務省消防庁救急企画室平成 29 年 3 月 21 日資料より筆者編集
- 2) 総務省消防庁「平成 28 年版 救急・救助の現況」より筆者編集
- 3) 平成 28 年版高齢社会白書資料より筆者編集
- 4) 読売新聞, 2012, 「救急医療情報キット進む・・・岩手」
- 5) 読売新聞, 2016, 「[QOD 生と死を問う]家で看取る(下)救急車、呼ぶか呼ばないか」
- 6) 救急救命士法第二条: 「救急救命処置」とは、その症状が著しく悪化するおそれがあり、又はその生命が危険な状態にある傷病者(重度傷病者)が病院又は診療所に搬送されるまでの間に、当該重度傷病者に対して行われる気道の確保、心拍の回復その他の処置であつて、当該重度傷病者の症状の著しい悪化を防止し、又はその生命の危険を回避するために緊急に必要なものをいう。
- 7) アドバンス・ケア・プランニング(ACP)とは、将来の意思決定能力の低下に備えて、本人・家族とケア全体の目標や具体的な治療・療養について話し合う取り組み全体の過程である。

※ACPの愛称が「人生会議」と2018年11月30に決定した（厚生労働省HP）が、初投稿時の名称はACPであったため、本報告内ではACPで統一した。

# A Case Study on the Effectiveness of Fisheries Management System on Sea Cucumber at Waiqanake Village in Central FIJI

Apimeleki Cokanasiga (Ministry of Fisheries FIJI)

TORII Takashi (Kagoshima University)

ナマコの有効的な管理に関する研究  
～フィジー共和国ワインガナケ村を事例に～

アピメレキ コカナシガ (フィジー共和国・水産庁)

鳥居享司 (鹿児島大学)

## Abstract

Due to unsustainable levels of fishing in the Pacific, declines in wild stocks of sea cucumber have been reported. Sea cucumber has always been a major inshore exporting fishery for the coastal communities of Fiji. The long-term sustainability of the sea cucumber fishery in Fiji is very important to coastal communities, from both socioeconomic and ecological perspectives.

Management of sea cucumber in Fiji has evolved over the past decades; for instance, in 1984 the Department of Fisheries produced the Beche-de-mer Exploitation Guideline, which outlined that the harvesting and processing of sea cucumber products should be restricted to Fijian nationals. In December 2016, the Department of Fisheries completely banned the use of underwater breathing apparatus (UBA) for the harvesting and export of sea cucumber. This ban was due to the significant number of deaths arising from extensive use of UBAs in harvesting sea cucumber. The Department of Fisheries further prohibited the harvesting, purchase, sale and export of sea cucumber. Underwater surveys in Fiji conducted by a non-governmental organization found that 17 of the 27 commercially that have been exploited. Stock densities of some locally managed marine areas were critically low and most sea cucumber densities were low compared with theoretical regional reference densities.

Waiqanake village is situated in the central division of Viti Levu, the main island of Fiji. The Waiqanake fishing ground, commonly known as the Navakavu fishing ground, is shared among three other villages in the district of Muaivuso. A study conducted in 2007 showed that the Marine Protected Area in Waiqanake had a positive impact on the social and economic situations of the Waiqanake community.

Keywords; Please Sea Cucumber, Fisheries Management, Ban on Sea Cucumber Harvest

## 1. Introduction to FIJI Sea Cucumber Fishery

Sea cucumber fishery replaced the sandalwood trade in the early 1900s and later became Fiji's major export industry (Cokanasiga A et al. 2018). Sea cucumbers provide a vital source of income for

fishing communities in most coastal areas of the Fiji Islands where at least 28 species are harvested commercially. Sea cucumbers are collected by walking or wading at low tide and by swimming, snorkeling or free diving in shallow water to depths of 10 meters. They are collected from deeper water using underwater breathing apparatus (UBA) or hookah equipment or through the use of a “dri-bomb” composed of a roped, weighted, metal (lead) spike that can be dropped from a boat to spear sea cucumbers in depths of 30-50 m. The use of UBA by fishermen is prohibited by an existing fisheries regulation that states “no person shall in any way collect, take or dive for fish (sea cucumber) using underwater breathing apparatus; be in possession of underwater breathing apparatus for the purpose of collecting, catching and diving for fish (sea cucumber)”; however, there is no ready provision for fishers to obtain exemption from this regulation. Sea cucumbers are benthic marine organisms and broadcast spawners that release their gametes into the water column. But their readily accessible habitat, relatively high value compared to other marine commodities and strong demand by South-East Asian markets, exerts significant fishing pressure on sea cucumber populations in Fiji and other Pacific island countries. There has been little to no implementation of management recommendations for sea cucumber fisheries in South Pacific countries. Fiji has been the focus of a number of studies that have recommended seasonal closure of the fishery during the spawning season and an effective ban on the use of UBA to harvest sea cucumbers from deeper water. A few of these recommendations have been implemented.

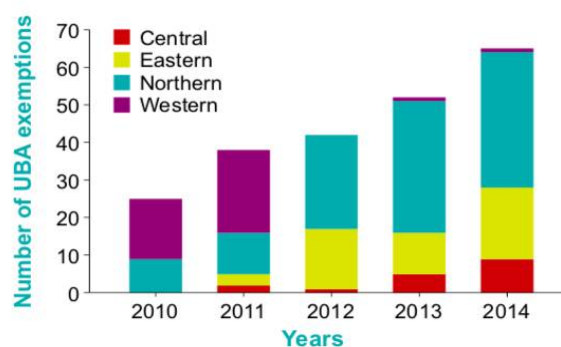
Within the context of the various sea cucumber fishery management strategies used in South Pacific countries, this study provides an overview of the effects of Fiji fisheries management on the sea cucumber resource and how fishing communities are affected. Waiqanake and Kumi villages have been actively involved in the management of this marine resource. Their fishing ground is quite famous and they are some of the biggest fishing villages in Fiji.

## 2. Current Sea Cucumber Regulations

### 1) Ban on Use of UBA

The Department of Fisheries has banned the use of UBA to harvest and export beche-de-mer. The drop in sea cucumber stocks and the significant number of premature deaths with the extensive use of UBA in harvesting sea cucumber were the reasons for this ban (Silaitoga 2016).

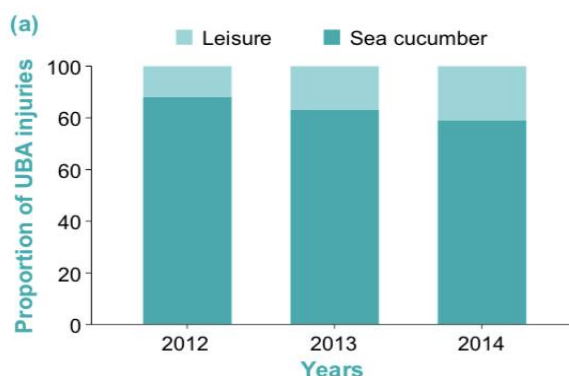
**Figure 1: Number of UBA exemptions issued for each division from 2010 - 14**



Source: WCS2017

There has been a stable increase of UBA exemptions issued to harvest sea cucumbers in deeper waters. This increase is due to sea cucumbers depleting in shallow waters and forcing divers to go to deeper water. The Northern Division had the highest number of UBA exemptions issued during the five-year period of 2010–2014 (Vakalalabure M *et al.* 2017).

**Figure 2: Relative proportion of injuries between sea cucumber fishing by division and leisure diving**



Source: WCS2017

During 2012–2014, over 79% of UBA injuries while collecting sea cucumbers involved fishers (Figure 2). These injuries were mainly due to lack of access to proper first aid or medical assistance, and 22% of the divers treated for decompression sickness in the hyperbaric chamber center had to be re-admitted. Many UBA divers who suffer decompression sickness will encounter lifelong problems such as paralysis, body joint pains, chronic back pain and hearing disabilities (Vakalalabure M *et al.* 2017).

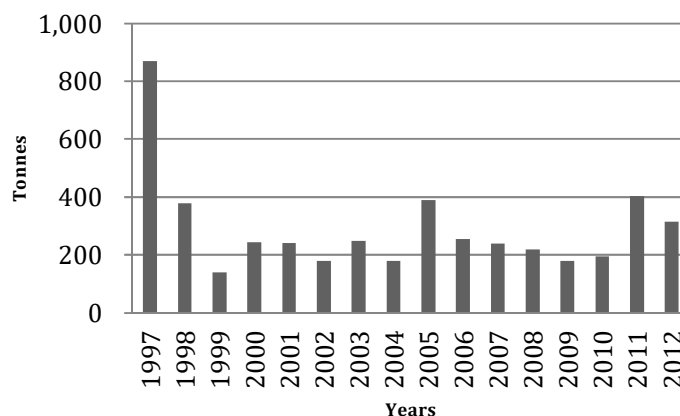
## 2) Ban on Sea Cucumber Harvest Local Sale and Export

The Department of Fisheries has issued a notice to ban all harvesting, purchase, sale and export of sea cucumber. The ban came into effect on 18th September 2017. The ban was implemented for the following reasons.

### (1) Decline in exports of sea cucumber

Sea cucumber export figures (Figure 3) showed a radical decline of exports during 1997–2012. Production trends for 2003–2012 showed declines for nine species and average exports have fallen annually for high-value species (Pakoa K *et al.* 2013).

**Figure 3: Exports of sea cucumber during 1997–2012**

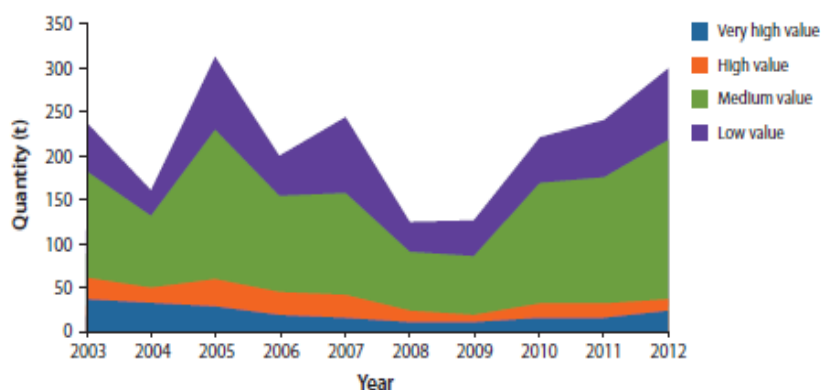


Source: Fiji Fisheries Dept.

**(2) Shift to medium- and low-value species**

The supply of sea cucumber has shifted to medium- and low-value species with the decline in high-value species (Figure 4). The prices of medium- and low-value species have increased over time and some have advanced to high-value species (Pakoa K et al. 2013). Production of low- and medium-value increased (71% to 85%) and high-value species decreased from 15% to 8% by 2012.

**Figure 4: Export quantity by value group (2003 – 2012)**

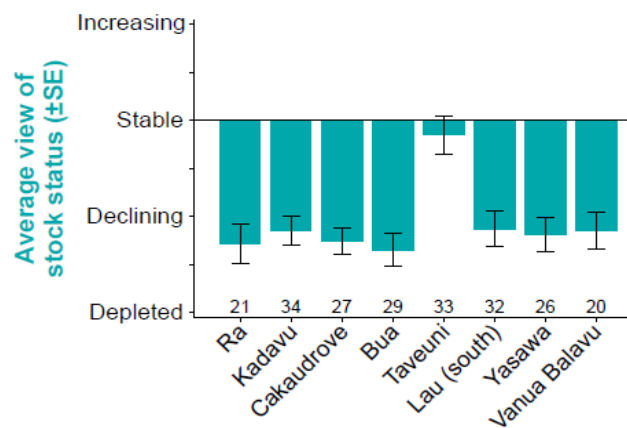


Source: Fiji Fisheries Dept.

**(3) Perception of current sea cucumber stock by fishers**

Perceptions by fishers concerning the current stocks were consistent at eight different locations around Fiji – they generally believed that stocks of sea cucumbers were declining or worse (i.e. depleted) in their fishing ground (Figure 5). The common reason mentioned for this decline was too many fishers creating high fishing intensity.

**Figure 5: Average perception of fishers on current status of sea cucumber stocks**



Source: WCS 2017

### 3. Introduction of Case Study: Waiqanake Village

Waiqanake village is located in Rewa Province on the central main island (Figure 8). The village is about a half-hour drive from the capital Suva. It is one of the three villages that make up the Vanua Navakavu, a traditional sub-district within the Suva district. It has a population of about 300 villagers and 53 households. Their fishing ground covers approximately 18.5 km<sup>2</sup> and includes a variety of features and habitats such as streams, lagoons, mangroves, blue holes, seagrass beds, sand beds, reefs and reef channels/passages. The current Marine Protected Area (MPA) covers approximately 2 km<sup>2</sup> of their total fishing ground. The villagers in Waiqanake have fishing traditions and empirical knowledge that have been passed on for generations. Sea cucumber is considered as their fish totem. Traditional male fishers are highly regarded, as are women skilled in reef gleaning and fishing for smaller fish and invertebrates on the intertidal flats and nearshore subtidal areas (Thaman B et al. 2017). Because of the clearly deteriorating state of their fishery, community leaders formally approached the Institute of Applied Sciences at the University of the South Pacific and the Fiji Locally Managed Marine Area Network for assistance in developing a management plan for their inshore marine resources. This collaboration resulted in establishment of the Navakavu MPA in 2002, which is one of the largest MPAs in Fiji. The Navakavu MPA committee was also established to coordinate work at the village level and as the voice of the fishing grounds owners to relevant institutions concerning environmental issues. The only possible threats to this MPA are pollution seeping in from industries in the city and poaching. In terms of income source, people recognize that fishing outside the MPA is still the major source of income followed by agriculture (particularly farming of sweet potatoes, pawpaw, cassava, taro and coconut with some consumed in the village and some sold outside) and, thirdly, employment in Suva.



**Figure 6: Fiji's islands and Waiqanake village**



**1) Traditional Marine Resource Management**

The objective of establishing the Navakavu MPA committee is to increase awareness and implementing strategies for the sustainable use of marine resources within the fishing ground. Since its establishment in 2002, the committee has been influential in setting up various areas for the MPA and demarcating and enforcing rules to protect their fishing ground. They make decisions after consulting with the villagers through council meetings (MACBIO 2017). Representatives from Waiqanake are part of this committee that liaises with other external agencies including the Department of Fisheries. Table 2 shows the village rules that are imposed for the management of this marine resource.

**Table 1: Marine resource regulations enforced in Waiqanake village**

Type of Rules	Application of Rules
Marine Protected Area (MPA) rules	Fishing is prohibited in the MPA
Restriction of certain fishing methods	Use of Duva* (derris roots) is prohibited for fishing

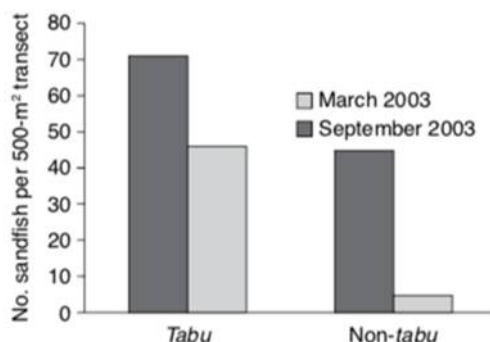
Source: Interview

**2) Waiqanake Village Sea Cucumber Resource Management**

Sea cucumber fishery is important for Waiqanake villagers as a source of income. Before 2001 there were declining marine catches including sea cucumber, thus the MPA was established. In 2017, the South Africa High Commission to Fiji in commemoration of Nelson Mandela Day released a total of 3000 sea cucumber juveniles as a gift in the Navakavu MPA. Monitoring of the MPA in Waiqanake, measuring key indicator species such as sea cucumber has been conducted twice within a six-month period. The monitoring is conducted to indicate the effect of the MPA management system (Meo S,

2014). Results showed that the MPA had high number of sandfish compared to the non-MPA area.

**Figure 6: Survey results of sandfish abundance in an MPA area versus an adjacent non-MPA area**



Source: ACIAR 2012

### 3) Methodology

Impromptu interviews were conducted with sea cucumber collectors from Waiqanake village. Interviews included questions on the sea cucumber species collected, the processing type, marketing and opinions on the village ban. This was translated into the Fijian language so that the collectors understood the purposes. Table 2 shows a summary of the interviewees from both villages. The majority of the interviewees were over the age of 40 years. The interview was conducted with only a few women, as most were unavailable at the time. However, responses from all women interviewed were similar, as tabulated in the results in this article. The village headman was also interviewed as he oversees the village's affairs and is responsible for creating the rules on management of marine resources in the fishing ground. All women have stopped harvesting sea cucumbers because of the national ban on sandfish; however, they still collect sea urchins and other marine species every week.

**Table 2: Summary of interview**

Case study site	No. of people involved in sea cucumber fishery	No. of people interviewed	Gender	No. aged 20–40 years	No. aged >40 years (%)
Waiqanake	5	5	1M, 4F	0	5 (100%)

Source: Interview

### 4. Results

Analysis showed an abundance of sandfish in the area, and all of the collectors were aware of the national ban on harvesting sea cucumber for commercial purposes. Very high-value species in Fiji can fetch around \$US 70–190 per kilogram depending on the size and quality of the processed product (Ram et al. 2016). There are 19 companies that process sea cucumber for exports (Fiji Islands

Trade and Investment Bureau 2009). Villagers had to travel to the city at a cost of around \$FJ 4 per trip to sell their sea cucumbers at Suva Market. The national ban on harvest of sandfish has affected the incomes of some women in Waiqanake (60% of women interviewed). As a result of this (Table 3), more women in Waiqanake have collected more sea urchins to recuperate the losses from not selling sea cucumber. Despite the effect of the ban on their income, all women interviewed agreed to the national ban being imposed as they understood that many people had been harvesting sea cucumber and that resource utilization needed to be controlled.

## **5. Discussion**

It is evident that the sea cucumber collectors are financially affected by the ban on sea cucumber, as there was a huge percentage loss in their income. The majority of village projects were financed by the sale of their catches, including of sea cucumber, for instance villagers were able to refurbish their community hall and perform church projects.

Sea cucumbers are a very valuable and important resource for the community. There is no cost in collecting sea cucumbers during low tide and large amounts of money can be received from their sale. The sea cucumber ban has resulted in more women collecting more sea urchins. This increases fishing pressure which could affect stocks in the future. Recent studies (Sea Urchin Report – Fiji 2018) have shown that the increasing harvesting of sea urchins is a concern. There may be threats associated with this increase and this information needs to be shared with the harvesters and communities concerned.

The villagers have good knowledge of their fishing grounds and resources and are therefore able to manage resources at the community level. The interviews capitalized on local knowledge to understand the management system for sea cucumber resources. All women interviewed from both villages fully understood the size limits for sea cucumber harvesting and other associated regulations. Villagers indicated that there has been an abundance of sandfish on the reef since the MPA implementation. Communities are aware that sandfish are protected species, but it is hard for them to stop people that live nearby harvesting and selling their catches. The interview results showed that before the ban was imposed all women collected sandfish but less of other species with high value because the other species are mostly found far from the shoreline. Villagers must now utilize other species to gain maximum economic benefits.

## **6. Conclusion**

The ban on sea cucumber harvesting has increased fishing pressure on sea urchins in Waiqanake and could affect stocks in the future although they are currently abundant. Increasing stock may support an opportunity for export but may also create threats like abuse and excessive harvesting that will deplete stock. The MPA has played a huge role in the conservation of marine resources in the Navakavu fishing ground as detailed by recent studies. Given their loss of income due to the ban on sea cucumber harvesting, the Navakavu MPA has continuously contributed to poverty reduction at the local level (either directly or indirectly), and at the very minimum not

created, contributed to, or exacerbated poverty. The abundance of marine resources, especially sea cucumber, in the Navakavu MPA is due to the resilient network and collaboration between the Waiqanake villagers and partner agencies.

### **Acknowledgement**

This work was supported by JSPS KAKENHI Grant Number 17H04509.

### **Reference**

1. Anderson, N. 2016. Top Down or Bottom up Approaches to Successful Change. <https://www.omicsonline.org/proceedings/abundances-and-distribution-of-anadara-species-in-the-intertidal-zone-at-the-nasese-shore-73221.html>
2. Fiji Fisheries Department. 2012. Annual Report 2012 Suva: Ministry of Fisheries and Forests, Government of Fiji
3. Gounder, M., A. Baleivalu, and S. Shashtri. 2017. Abundance and Distribution of Anadara Species in the Intertidal Zone at the Nasese Shore. *J Ecosyst Ecography*. doi: 10.4172/2157-7625-CI-030.
4. Hair, C., T. Pickering, S. Meo, T. Vereivalu, J. Hunter, and L. Cavakiqali. 2011. Sandfish Culture in Fiji Islands. *SPC Beche-de-mer Information Bulletin* (31).
5. Kitolelei, J., T. Takashi, and V. Bideshi. 2017. An Overview of Fiji Fisheries. [http://www.gyokei.sakura.ne.jp/D.P/Vol5/No5\\_1.pdf](http://www.gyokei.sakura.ne.jp/D.P/Vol5/No5_1.pdf).
6. Kitolelei, J. and T. Sato. 2016. Analysis of Perceptions and Knowledge in Managing Coastal Resources: A Case Study in Fiji. *Front Mar Sci*. doi: 10.3389/fmars.2016.00189
7. MACBIO- Marine and Coastal Biodiversity Management in Pacific Island Countries, 2017, ToolBox and Action guide for community based marine resource management – Lessons learned from Navakavu, Fiji, International Climate Initiative (ICDRam, R., R. Vandana, and P. Southgate. 2016. An Overview of Sea cucumber Fishery Management in the Fiji Islands. *Journal of Fisheries and Aquatic Science* 11. p.191–205
8. Meo, S, 2012, Marine tenure and the role of marine protected areas for sea cucumber grow-out in the Pacific region, Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR)
9. Pakoa, K. and I. Bertram. 2013. Management State of Pacific Sea Cucumber Fisheries. *SPC Beche-de-mer Information Bulletin* (33).
10. Silaitoga, S. 2016. Ban on UBA The Fiji Times Online Retrieved from <http://fijitimes.com/story.aspx?id=372053>
11. Thaman, B. R. R Thaman, A. Balawa and J. Veitayaki, 2017, The Recover of a Tropical Marine Mollusk Fishery: A Transdisciplinary Community-Based Approach in Navakavu, Fiji, *Journal of Ethnobiology*, 37(3):494-513, Society of Ethnobiology.
12. Vakalalabure, M, N. Kuridrani, W. Lalavanua, S. Mangubhai and I. Bertram, 2017, UBA: What is the social and economic cost to society?, Wildlife Conservation Society. Report (WCS) No. 01/17. Suva, Fiji, pp47

13. Vunisea A. 1996. Village fishing in Fiji: Modernisation and women's changing role: A case study of Ucuivanua and Kumi villages, Verata District, eastern Viti Levu. MA thesis. University of the South Pacific, Suva, Fiji

# 種子島・馬毛島沿岸で漁獲されたトコブシのサイズ分布および稚貝放流海域の海底状況

江幡恵吾（鹿児島大学）

山本智子（鹿児島大学）

上別縄守（西之表市水産係）

浦添孫三郎（種子島漁業協同組合）

## Size distribution of *Haliotis diversicolor* caught in Tane-Island and Mage-Island and bottom condition of fishing ground

EBATA Keigo (Faculty of Fisheries, Kagoshima University)

YAMAMOTO Tomoko (Faculty of Fisheries, Kagoshima University)

KANBETSUNAWA Mamoru (Fisheries division, Nishinoomote-City)

URAZOE Magosaburo (Tanegashima Fisheries Cooperative)

### Abstract

The purpose of this study was to clarify size distribution of *Haliotis diversicolor* caught in Tane-Island and Mage-Island and bottom condition of fishing ground. The shell length and weight of *Haliotis diversicolor* were measured at fish market of Tanegashima Fisheries Cooperative on the first harvest day 2017. The size of *Haliotis diversicolor* caught in Mage-Island were larger than those caught in Tane-Island significantly. Diving surveys were conducted at 6 fishing grounds of *Haliotis diversicolor* in Tane-island, where juveniles were released every year. Some juveniles inhabited at 2 fishing ground, however no juveniles was founded at other 4 fishing ground.

キーワード : *Haliotis diversicolor*, Size distribution, bottom condition, fishing ground

### 1. はじめに

トコブシ *Haliotis diversicolor* は温帯から亜熱帯に分布し、日本国内では関東以西の太平洋沿岸および九州沿岸に生息している（鬼塚 2008）。トコブシは種子島の水産業において重要な漁業対象種のひとつであり、島内における最も高価な水産物である。しかしながら、漁獲量は減少の一途を辿り、1980年で約 80 トンであったが現在では数トン程度までに低下している（野呂 2004）

アワビ類は代表的な栽培漁業対象種であり、1960年頃から種苗生産技術の開発が開始され、現在では稚貝の大量生産が可能となった。全国各地で稚貝放流事業や増殖場造成が行われているが（武内 1999）、必ずしも漁獲量の増加にはつながっておらず、主な要因として天然稚貝の発生量の低迷などが考えられている（河村 2002）。

そこで本研究では、トコブシ漁業を再生させるための基礎資料を作成するために、種子島および馬毛島沿岸で漁獲されたトコブシのサイズ分布を調べた上で、トコブシの稚貝放流が行われている海域を対象として潜水調査を行い、海底環境およびトコブシの生息状況を明らかにした。なお、トコブシはトコブシ *H. diversicolor aquatilis* とフトコブシ *H. diversicolor diversicolor* の 2 つの亜種に分

ける場合もあるが、分類的な区別は必ずしも明確ではないため (Wang 2004)、本稿ではトコブシ *Halotis diversicolor* とした。

## 2. 種子島漁協に水揚げされたトコブシのサイズ測定

### 1) 調査方法

トコブシ漁の解禁日は種子島本島では5月1日、馬毛島では6月1日であり、その翌日の2017年5月2日、6月2日に種子島漁協の市場に初水揚げされたトコブシを対象として調査を行った。市場に運ばれてきたトコブシは、朝セリが開始されるまでの間、漁業者ごとにプラスチック製の籠の中で保管される。調査では、それぞれの籠の中からランダムに最低5個ずつを抽出して、殻長、殻幅、殻高、重量を測定し、漁獲された海域を記録した (写真1)。殻のサイズはノギスを用いて0.01 mm単位で、重量は電子天秤によって0.1 g単位で測定した。なお、トコブシは朝セリにかけられて販売される大切な商品であるため、漁業関係者から承諾を得られた個体のみを測定対象として、測定する際には傷がつかないように細心の注意を払うように気をつけた。



写真1 種子島漁協市場におけるトコブシのサイズ測定

### 2) 調査結果

種子島本島で漁獲されたトコブシでは、壺泊、安城、大崎、庄司浦、田之脇、浜津脇、美浜、持田の合計8地区について測定することができた。それぞれの測定結果を表1-1~1-8に、また、馬毛島の測定結果を表1-9に示す。

表 1-1 トコブシのサイズ測定結果（湊泊、個体数 N = 5）

	殻長(mm)	殻幅(mm)	殻高(mm)	重量(g)
平均	68.4	46.5	15.6	47.1
標準偏差	6.6	4.8	1.9	16.2
最大	73.3	50.8	17.3	60.9
最小	57.2	39.1	12.4	21.6

表 1-2 トコブシのサイズ測定結果（安城、個体数 N = 18）

	殻長(mm)	殻幅(mm)	殻高(mm)	重量(g)
平均	71.5	48.7	17.0	56.0
標準偏差	9.6	8.5	3.4	22.2
最大	85.5	63.8	24.7	100.0
最小	58.9	37.2	12.8	30.8

表 1-3 トコブシのサイズ測定結果（大崎、個体数 N = 10）

	殻長(mm)	殻幅(mm)	殻高(mm)	重量(g)
平均	61.4	42.4	12.1	32.5
標準偏差	3.5	3.1	2.0	7.5
最大	68.8	48.1	17.3	46.5
最小	57.6	38.8	10.2	25.0

表 1-4 トコブシのサイズ測定結果（庄司浦、個体数 N = 35）

	殻長(mm)	殻幅(mm)	殻高(mm)	重量(g)
平均	71.0	46.9	16.7	46.1
標準偏差	6.9	7.1	2.2	13.6
最大	88.8	59.7	22.4	89.3
最小	55.2	19.3	12.5	18.5

表 1-5 トコブシのサイズ測定結果（田之脇、個体数 N = 5）

	殻長(mm)	殻幅(mm)	殻高(mm)	重量(g)
平均	65.0	43.8	16.1	38.5
標準偏差	3.8	3.3	1.9	8.8
最大	69.0	47.7	18.8	46.3
最小	59.0	39.5	14.5	26.1



表 1-6 トコブシのサイズ測定結果（浜津脇、個体数 N = 15）

	殻長(mm)	殻幅(mm)	殻高(mm)	重量(g)
平均	68.8	47.3	16.3	41.6
標準偏差	6.6	5.4	3.5	15.5
最大	85.5	59.6	26.0	86.2
最小	59.2	39.5	11.6	23.5

表 1-7 トコブシのサイズ測定結果（美浜、個体数 N = 50）

	殻長(mm)	殻幅(mm)	殻高(mm)	重量(g)
平均	73.7	50.9	16.3	56.6
標準偏差	6.6	5.5	2.4	16.8
最大	90.2	65.7	22.5	106.1
最小	62.3	41.0	12.2	30.9

表 1-8 トコブシのサイズ測定結果（持田、個体数 N = 25）

	殻長(mm)	殻幅(mm)	殻高(mm)	重量(g)
平均	63.1	43.3	13.7	35.5
標準偏差	3.9	2.7	1.3	6.7
最大	70.6	48.4	16.4	47.7
最小	54.9	38.2	10.8	20.8

表 1-9 トコブシのサイズ測定結果（馬毛島、個体数 N = 188）

	殻長(mm)	殻幅(mm)	殻高(mm)	重量(g)
平均	78.9	54.8	21.6	73.5
標準偏差	8.1	6.2	4.0	25.0
最大	104.5	73.0	34.1	167.4
最小	57.0	38.0	12.7	23.5

測定できた個体数は各地区によって異なり、種子島本島では湊泊、田之脇地区が最も少なく 5 個体で、美浜地区が最も多く 50 個体であった。馬毛島で漁獲されたトコブシについては 188 個体の測定ができた。各地区のトコブシの殻長  $SL$ 、重量  $W$  の測定結果から平均値を算出して、それぞれ図 1、図 2 に示す。殻長  $SL$ 、重量  $W$  とともに馬毛島が最も大きく、大崎、持田が小さい傾向があった。ここで、トコブシが成長する時にその形状や重量が相似形であると仮定して、トコブシの重量  $W$  を殻長  $SL$  の 3 乗の式である(1)式で近似して係数  $\alpha$  を求めた。

$$W = \alpha \times SL^3 \quad (1)$$

各地区の係数  $\alpha$  を表 2 に示す。係数  $\alpha$  は、壺泊の  $1.461 \times 10^{-4}$  で最も大きくなり、続いて馬毛島の  $1.460 \times 10^{-4}$  であったのに対して、浜津脇の  $1.259 \times 10^{-4}$ 、庄司浦の  $1.248 \times 10^{-4}$  が他の地区と比べて小さかった。係数  $\alpha$  が大きいほど同じ大きさの殻長でも重量が大きいことを示すが、壺泊の測定個体数は 5 個体で少なかったため、種子島本島において最も成長が良いかどうかは定かではないと考えられる。

次に、種子島本島と馬毛島のトコブシのサイズを比較するために、種子島本島の測定個体をすべてまとめて分析することにした。

種子島本島のサイズの平均を求めると、殻長  $69.6 \pm 7.6$  mm、殻幅  $47.4 \pm 6.4$  mm、殻高  $15.8 \pm 2.8$  mm、重量  $47.3 \pm 17.0$  g であり、馬毛島の測定データと統計検定を行ったところ、すべてにおいて、馬毛島の方が種子島本島よりも有意に大きい結果が得られた (Mann-Whitney's U test,  $p < 0.05$ )。

種子島本島および馬毛島のトコブシの殻長  $SL$  と殻高  $SH$ 、殻長  $SL$  と重量  $W$  の関係をそれぞれ図 3～図 6 に示す。種子島本島、馬毛島のトコブシの殻高  $SH$  と殻長  $SL$  の関係は (2)式、(3)式で、また、トコブシの重量  $W$  と殻長  $SL$  の関係は(4)式、(5)式で近似することができた。

$$\text{種子島本島} \quad SH = 0.2275 SL \quad (2)$$

$$\text{馬毛島} \quad SH = 0.2745 SL \quad (3)$$

$$\text{種子島本島} \quad W = 1.352 \times 10^{-4} SL \quad (4)$$

$$\text{馬毛島} \quad W = 1.460 \times 10^{-4} SL \quad (5)$$

これらの式で示されるように、殻長が同じである場合、馬毛島のトコブシは種子島本島よりも殻高が高くなり、重量が大きいことが分かる。(2)～(5)式を用いてトコブシの各成長段階における殻長の大きさから、殻高と重量を推定すると、それぞれ表 3、表 4 に示すような結果が得られた。これより、例えば殻長が 60 mm、100 mm のトコブシでは、重量は馬毛島の方がそれぞれ 2.3 g、10.8 g 大きいことが推定された。

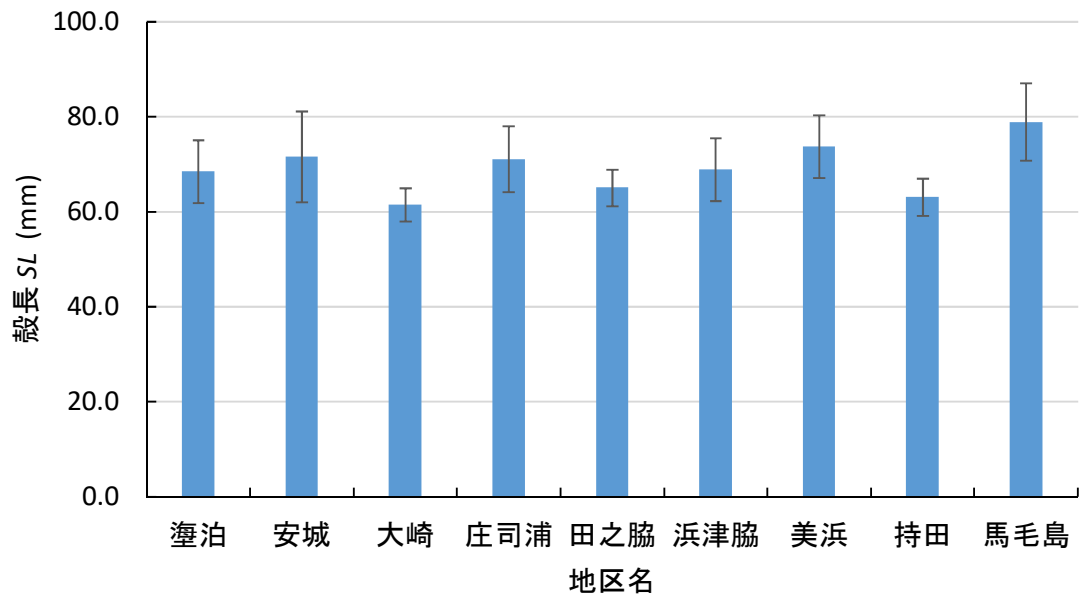


図1 トコブシの殻長測定結果

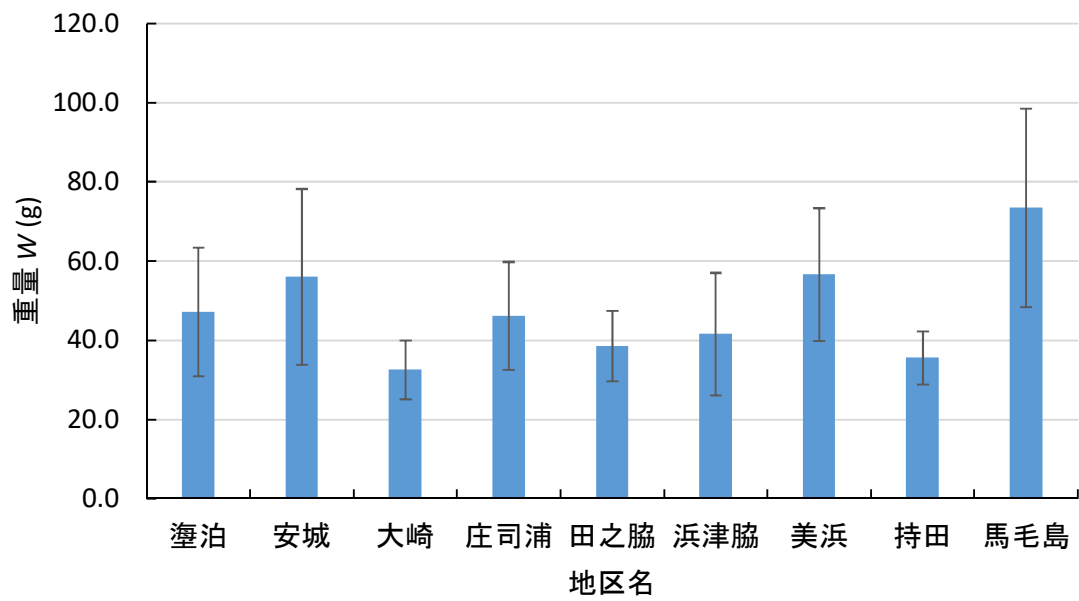


図2 トコブシの重量測定結果

表 2 各地区の係数  $\alpha$

No.	地区名	$\alpha (\times 10^{-4})$
1	湊泊	1.461
2	安城	1.448
3	大崎	1.401
4	庄司浦	1.248
5	田之脇	1.397
6	浜津脇	1.259
7	美浜	1.378
8	持田	1.395
9	馬毛島	1.460

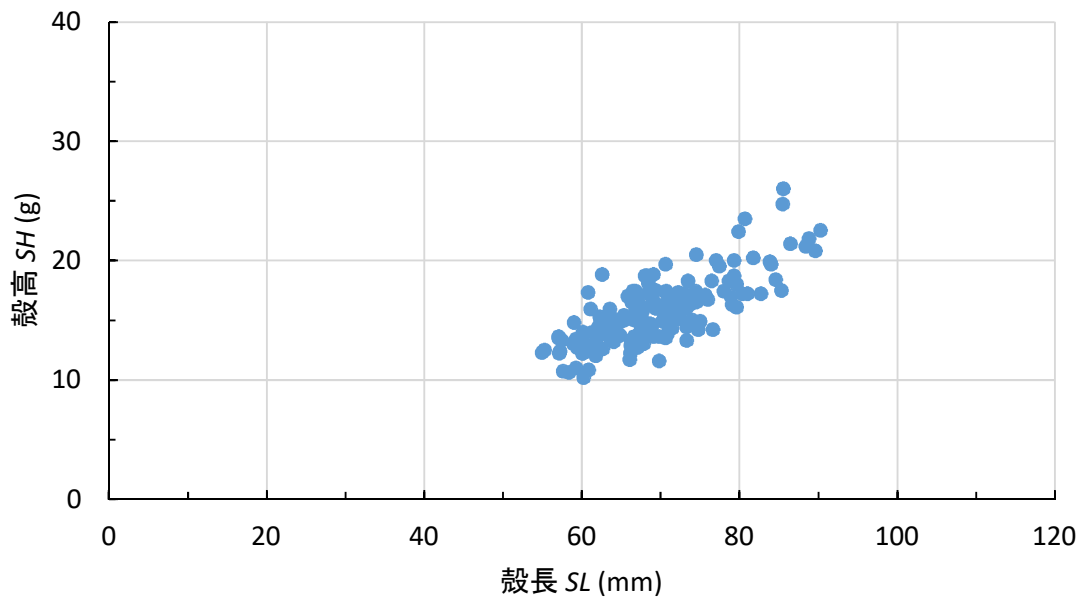


図 3 殻長  $SL$  と殻高  $SH$  の関係 (種子島本島)

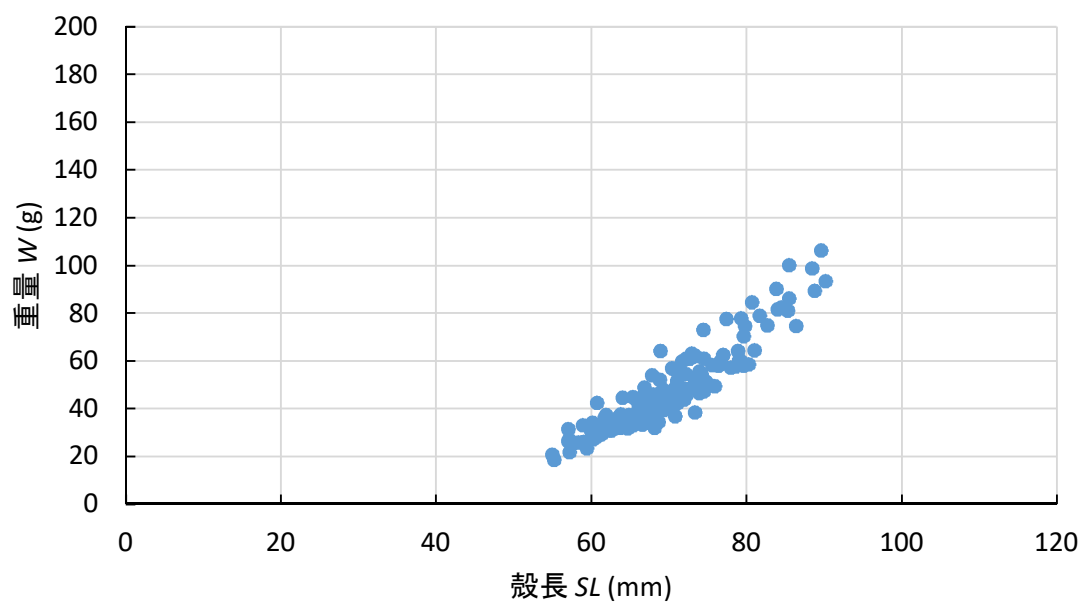


図 4 殻長  $SL$  と重量  $W$  の関係 (種子島本島)

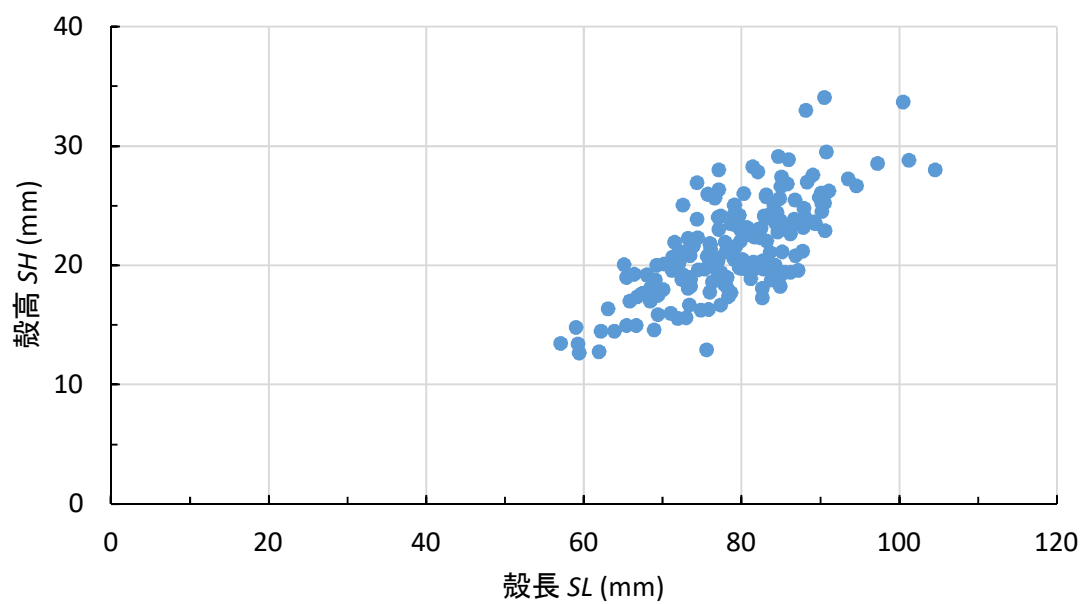


図 5 殻長  $SL$  と殻高  $SH$  の関係 (馬毛島)

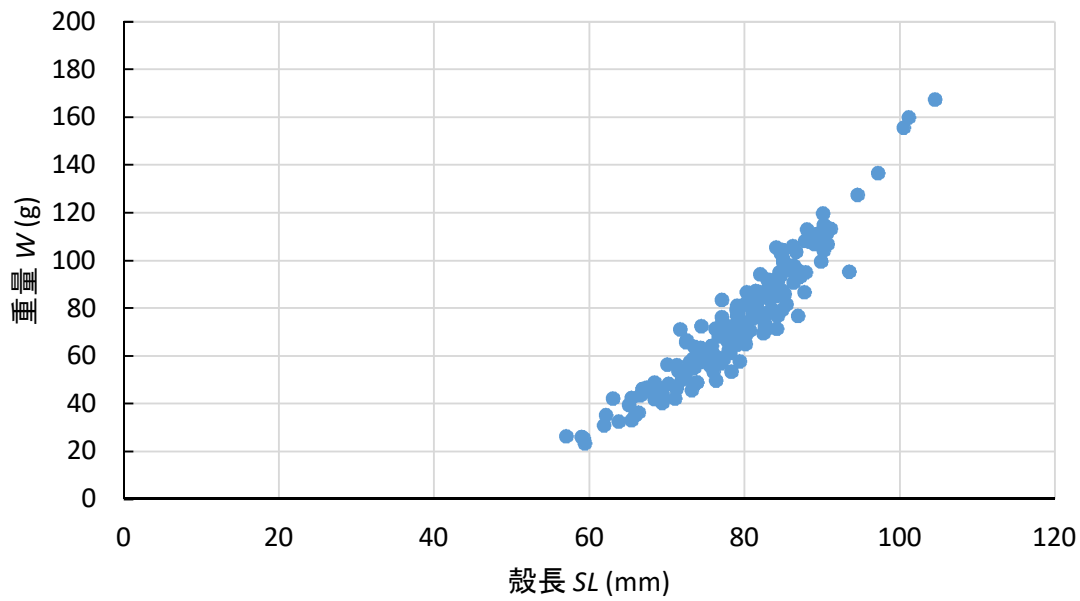


図 6 殻長  $SL$  と重量  $W$  の関係 (馬毛島)

表 3 殻長から推定した種子島本島と馬毛島のトコブシの殻高

殻長 (mm)	殻高 (mm)		差 (mm)
	種子島本島	馬毛島	
50	11.4	13.7	2.4
55	12.5	15.1	2.6
60	13.7	16.5	2.8
65	14.8	17.8	3.1
70	15.9	19.2	3.3
75	17.1	20.6	3.5
80	18.2	22.0	3.8
85	19.3	23.3	4.0
90	20.5	24.7	4.2
95	21.6	26.1	4.5
100	22.8	27.5	4.7
105	23.9	28.8	4.9
110	25.0	30.2	5.2
115	26.2	31.6	5.4
120	27.3	32.9	5.6

表 4 殻長から推定した種子島本島と馬毛島のトコブシ重量

殻長 (mm)	重量 (g)		差 (g)
	種子島本島	馬毛島	
50	16.9	18.3	1.4
55	22.5	24.3	1.8
60	29.2	31.5	2.3
65	37.1	40.1	3.0
70	46.4	50.1	3.7
75	57.0	61.6	4.6
80	69.2	74.8	5.5
85	83.0	89.7	6.6
90	98.6	106.4	7.9
95	115.9	125.2	9.3
100	135.2	146.0	10.8
105	156.5	169.0	12.5
110	180.0	194.3	14.4
115	205.6	222.0	16.4
120	233.6	252.3	18.7

### 3. 稚貝放流海域の海底調査

#### 1) 調査方法

種子島沿岸においてトコブシの稚貝放流が行われている海域の海底環境およびトコブシの生息状況を明らかにすることを目的として潜水調査を行った。調査対象として、住吉、国上、美浜、安城、安納、湊地区の6つの地先を選定した。調査地点は表5および図7に示す通りで、国上および安納地区では2地点とした。

潜水調査は2017年11月16日に住吉地区、11月17日に国上、美浜地区、12月8日に安城、安納地区で行った。12月8日は正午頃から北風が強くなり海上の波が高くなったため、安納地区の2ヶ所目は観察のみとして、湊地区の調査は中止にした。

潜水調査では、はじめにロープまたは鉄製の方形枠を用いて海底に面積1m<sup>2</sup> (1m×1m)の区画を決めて、その中の藻類の着生状況を記録するために水中カメラで写真およびビデオの撮影をした。次に、その区画の中にある石をすべて掘り起こしてトコブシの生息状況を調べた。トコブシの生息数は、放流貝と天然貝（殻長3cm未満、3cm以上）に分けて計数した。

撮影した画像から藻類が覆う面積を求め、測定区画に対する被度を算出した。

表 5 海底調査を行った地点

	緯度	経度
住吉	N 30.6419°	E 130.9452°
国上1	N 30.8263°	E 131.0345°
国上2	N 30.8180°	E 131.0316°
美浜	N 30.7441°	E 130.9960°
安城	N 30.6530°	E 131.0521°
安納1	N 30.7363°	E 131.0740°
安納2	N 30.7276°	E 131.0751°

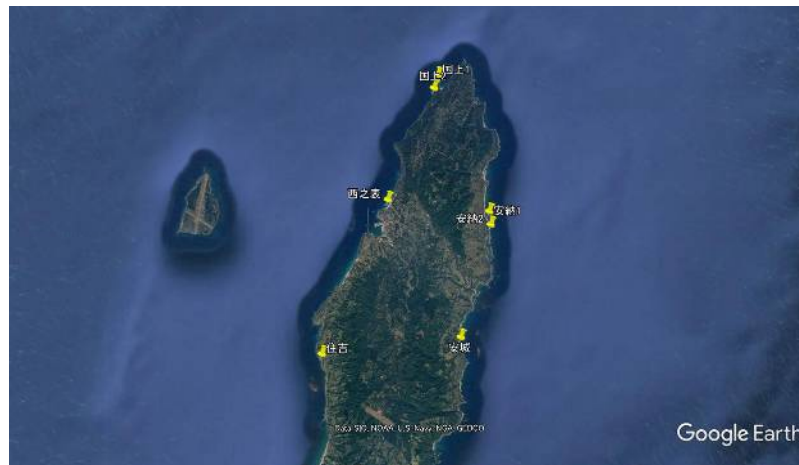


図 7 調査地点

## 2) 調査結果

各調査海域での藻類の被度、トコブシの生息状況を図 8、表 6 に示す。住吉、国上 1、安城では海底の岩盤や転石に藻類の着生が見られたが、その他の海域では藻類はほとんど着生していなかった。



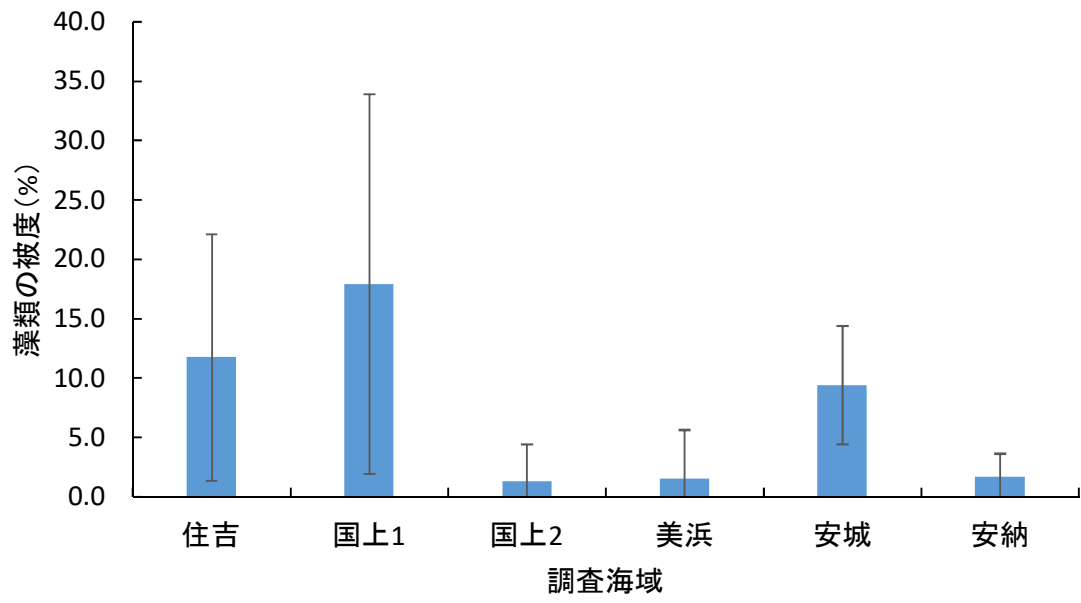


図 8 各調査海域における藻類の被度

表 6 藻類の被度、トコブシの生息状況

調査地区	No.	藻類 被度(%)	放流貝	天然貝	
				3cm以上	3cm未満
住吉	1	23.3	0	0	0
	2	17.6	0	1	0
	3	2.8	0	0	0
	4	3.2	0	0	0
国上1	5	0	0	1	0
	6	7.4	0	0	0
	7	48.2	0	0	0
	8	35.8	0	1	0
	9	12.3	0	0	0
	10	13.7	0	0	0
	11	16.0	0	0	1
国上2	12	9.9	0	0	0
	13	0.0	0	0	0
	14	0.0	0	0	1
	15	7.7	0	0	1
	16	0.0	0	0	2
	17	0.0	0	0	0
美浜	18	0.0	0	0	0
	19	0.0	0	0	0
	20	0.0	1	0	0
	21	0.0	2	1	0
	22	0.0	0	2	0
	23	0.0	0	0	1
	24	0.0	0	1	0
	25	0.0	0	1	0
	26	0.0	0	2	0
	27	0.0	1	0	0
	28	0.0	1	1	0
	29	0.0	0	0	0
	30	0.0	0	0	0
	31	0.0	0	0	0
	32	13.4	0	3	0
	33	9.5	0	4	0
安城	41	11.0	0	1	0
	42	13.0	0	1	0
	43	12.9	0	0	0
	44	2.8	0	0	0
	45	2.0	0	0	0
安納1	46	9.9	0	0	0
	47	14.1	0	0	0
	50	3.8	1	0	0
	51	2.8	1	0	0
	52	0.0	4	0	0
	53	0.0	2	0	0

住吉

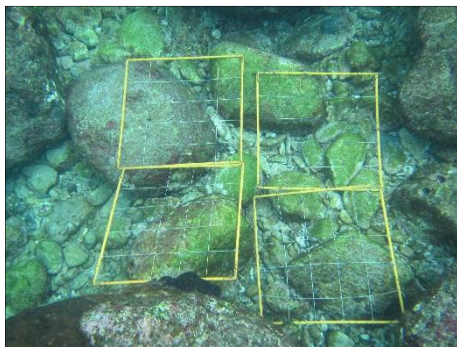
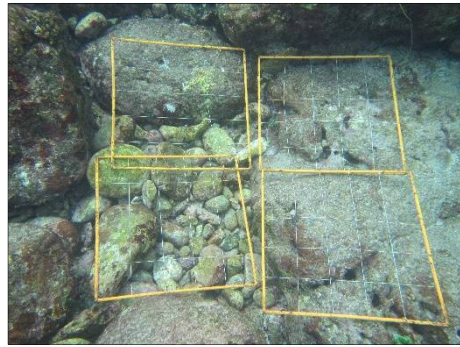
岩盤が広がる海底で、その岩盤の表面に多数ある穴にはウニ類が生息していた。岩盤の上には長さが数10cm～約2mの転石が点在し、その転石の下や周辺には、さらに小さなサイズの小石が多数見られた。転石と海底の間に形成された小さな隙間がトコブシの生息場になっており、殻長3cm以上の天然貝が確認された。

転石の表面の一部には葉高 1 cm 未満の小型の藻類が着生していたが、岩盤の上や小石の表面には藻類はほとんど着生していなかった。



#### 国上 1

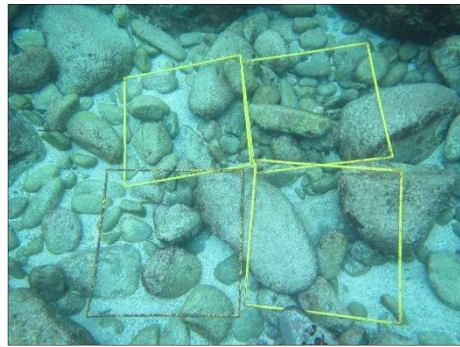
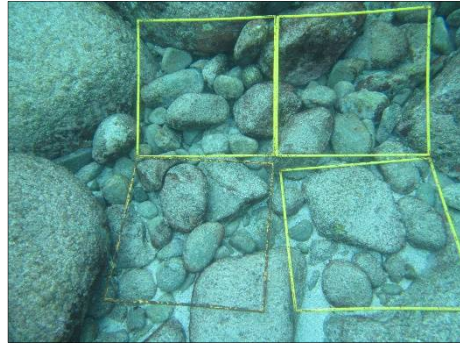
岩盤の海底が広がり、その岩盤の表面にはサンゴが着生していた。岩盤の上には、長さが約 1~2 m の転石が点在し、その転石や岩盤の間には長さが数 cm~約 20 cm の小石が多数あり、一部の小石の表面には緑色の藻類が着生していた。海底の岩盤が見えるまで小石を掘り起こしていくと、天然貝が小石の間に生息しているのが確認され、サイズは殻長 3 cm 以上および 3 cm 未満の両方があった。また、殻の一部が欠けた天然貝の貝殻が見つかり、食害に遭っていることが考えられた。岩盤の上の所々には、葉高が数 cm から約 10 cm のシワハヤズが見られ、周辺にはブダイ、ニザダイ、スズメダイが遊泳しているのが観察された。



## 国上 2

砂地の海底の上に、長さが数 cm から約 1 m の転石で埋め尽くされており、一部の転石の表面にはサンゴが着生していたが、藻類はほとんどない状態であった。砂地の海底が見えるまで転石を掘り起こしていくと、殻長 3 cm 未満の天然貝が生息していた。また、天然貝および放流貝の貝殻が見つかり、殻がそのままの状態で見つかることはなかった。調査を行った海域では、ベラ類やスズメダイの群れが確認された。





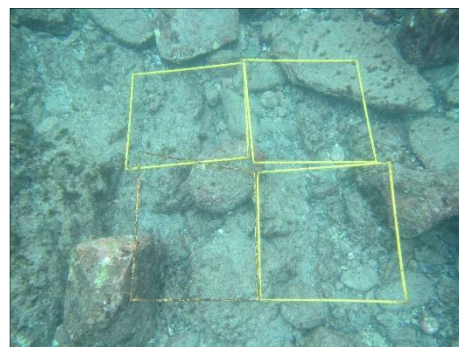
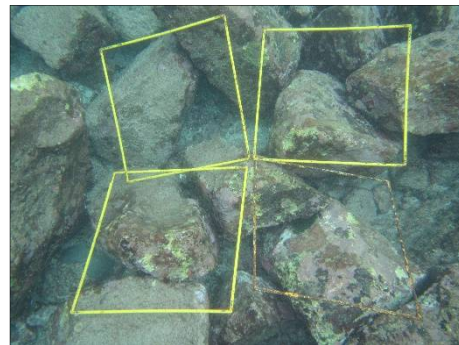
## 美浜

海底は粒径の小さい細砂が広がっており、砂地の海底の上には、過去の漁業集落事業で投入された長さ数 10 cm～約 1 m の天然石やトコブシ魚礁（鹿児島共和コンクリート社製、カイノス）が置かれていた。

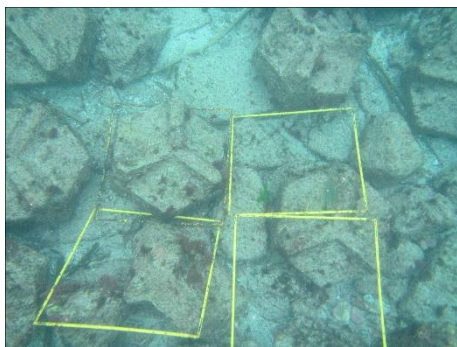
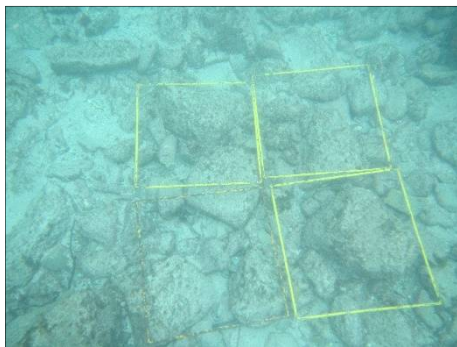
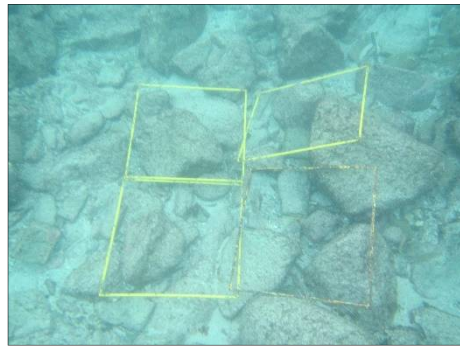
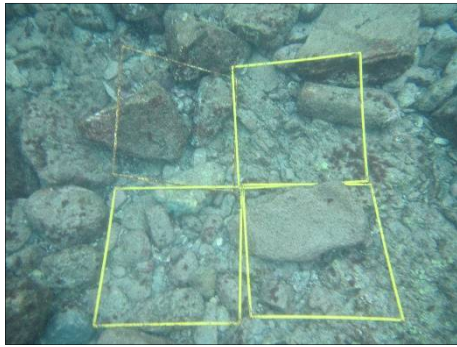
平坦な海底の上に、トコブシ魚礁は個々に置かれた状態であったのに対して、天然石ではそれぞれが重なり合うように設置されていた。そのため、トコブシ魚礁では海底との間の隙間がほぼ一定に保たれた状態であったのに対して、形状やサイズが異なり、角が尖った天然石では海底の間に形成される隙間は様々であった。

トコブシは殻高とほぼ同じあるいはそれよりも少し大きな隙間に生息することが多いため、天然石と海底の間に形成される隙間が大きすぎるとトコブシの生息環境としては適していないと考えられた。

天然石またはトコブシ魚礁の裏側には、放流貝、殻長 3 cm 未満、3 cm 以上の天然貝が生息しており、また、殻が欠けていない貝殻も確認された。天然石およびトコブシ魚礁の表面には、藻類がほとんど見られなかった。





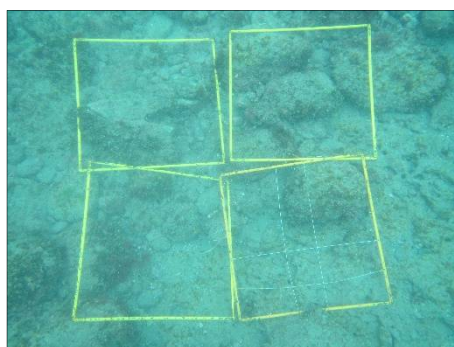
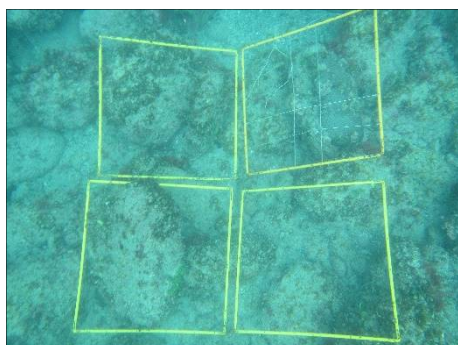


## 安城

砂地の海底に長さが数 cm から約 1 m の様々なサイズの転石があり、転石が密集した箇所、転石が点在している箇所、転石がなく砂地の海底が露出した箇所があり、転石が点在している箇所では、部

分的に転石が砂に埋もれた状態であった。

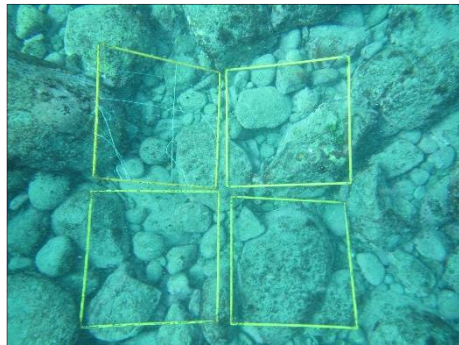
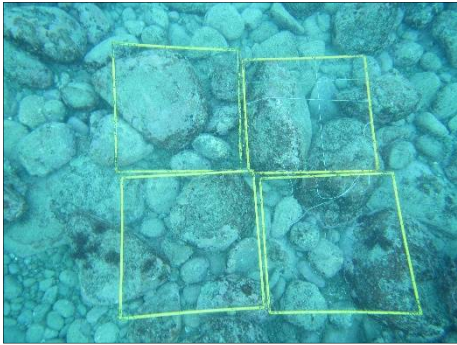
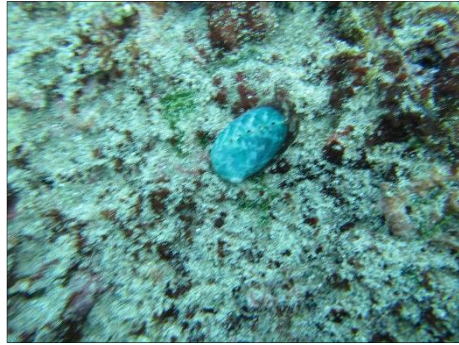
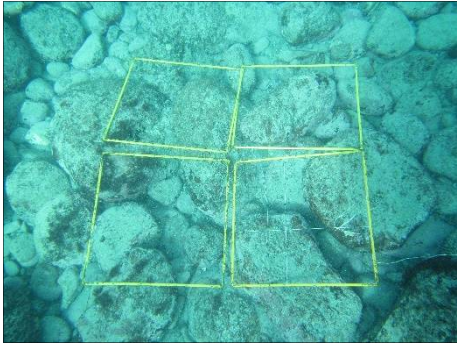
長さが約 1 m の転石を返して、その下にある数 cm の小石を掘り起こしていくと、殻長 3 cm 以上の天然貝が生息しているのが確認された。また、転石の中でも長さが 1 m 程度のサイズが大きい転石の表面では、葉高 1 cm 程度の藻類の着生が確認された。



#### 安納 1

砂地の海底の上に長さが数 cm から約 2 m の様々なサイズの転石が密集した状態であった。そのため、海底の砂地が露出している箇所は見られなかった。長さが数十 cm 以上の大きな転石を返して、その下にある小さな石を掘り起こしていくと、殻長が 3 cm 未満の放流貝が生息していた。殻の色が褐色になっている部分が 1~2 mm である放流貝も見られ、放流後の成長が確認された。





#### 4. まとめ

本研究では、種子島、馬毛島沿岸で漁獲されるトコブシのサイズを地区ごとに明らかにすることを目的として、水揚げ個体のサイズ測定を行った。その結果、馬毛島で漁獲されるトコブシは、種子島本島のトコブシと比べて、殻高が高く重量が大きいことが明らかになった。また、種子島沿岸の海底調査では、各地区の海底の基質や藻類の着生状況、およびトコブシの生息状況を明らかにすることができ、また、放流個体については美浜、安納地区で確認された。

トコブシの発育段階は、①浮遊幼生（孵化から変態が完了するまでの発育段階）、②変態（基質に着底し両盤の脱離が完了した時点）、③初期稚貝（変態完了から第1呼水孔が閉鎖されるまでの発育段階）、④稚貝（第1呼水孔の閉鎖完了から生殖巣の発達が肉眼で確認できるまでの発育段階）、⑤成貝（生殖巣が発達し、放卵・放精を行うことができる段階）に分けられる。

トコブシは雌雄異体であり放卵・放精型の繁殖を行うため、卵と精子が放出された後に海中で高い濃度を維持することが受精の条件となる。そのため、放卵と放精が同期する外部要因が必要となり、既往の研究では、トコブシの放卵・放精は台風通過による大規模な時化によって誘発されると考えられている（Onitsuka 2007）。

アワビ類の浮遊幼生の着底や変態には、微細藻類の組成や密度、岩礁海底面における浮泥の堆積、堆積物の粘性や粒子の大きさなどが影響すると考えられている。また、天然環境下におけるアワビ類の斃死率は、着底してから数ヶ月間の初期の段階が最も高いと言われており、初期減耗の要因のひとつとして、魚類、甲殻類、肉食性の貝類などによる被食が推定されている（Won 2007）。種子島の各地区で行った海底調査では、殻が欠けた状態、あるいは殻がそのままの状態で見つかり、食害による可能性が考えられた。

日本各地の沿岸では、アワビ類（クロアワビ、エゾアワビ、マダカアワビ、メガイアワビ、トコブシ）の資源回復を目的とした稚貝放流が1970年代後半から盛んに行われてきたが、放流数の増加は必ずしも漁獲量の増加に結びついていない。資源回復には稚貝放流を行うだけでなく、自然の再生産力を高める漁場管理、資源管理などが不可欠であると言われている（河村 2002）。このようにトコブシの資源は様々な影響を受けるため、可能な限りモニタリングを継続させながら、資源管理をしていくことが重要であると考えられる。

#### 参考文献

1. Onitsuka, T., T. Kawamura, T. Horii, N. Takiguchi, H. Takami and Y. Watanabe: Synchronized spawning of abalone *Haliotis diversicolor* triggered by typhoon events in Sagami Bay, Japan. *Mar, Ecol, Prog, Ser.*, 351, 129-138, 2007.
2. 鬼塚年弘、河村知彦: 相模湾におけるトコブシの新規加入量変動要因、*月間海洋*, 40(9), 500-505, 2008.
3. 河村知彦: アワビ類—資源の現状と研究の動向—、*月間海洋*, 34(7), 467-469, 2002.
4. 武内智行: アワビ増殖場造成について。 *水産工学*, 36, pp.203-206, 1999.
5. 野呂忠秀, Lota B. Alcantara, 増田育司: トコブシの資源管理に関する研究, *鹿児島大学水産学部紀要*, 53, pp.37-40, 2004.
6. Wang, Z. Y., C. H. Ke, Y. L. Wang, Z. Q. Xiao, K. C. Ho and K. H. Chu: Genetic variations and divergence of two *Haliotis* species as revealed by AFLP analysis. *J, Shellfish, Res.*, 23, 1147-

1151, 2004.

7. Won, N., T., Kawamura, T. Onitsuka, J. Hayakawa, S. Watanabe, T. Horii, H. Takami and Y. Watanabe: Community and trophic structures of abalone (*Haliotis diversicolor*) habitat in Sagami Bay, Japan. *Fish. Sci.*, 73, 1123-1136,2007.

# Journal for the Island Industry

No.2

Jun 2019

---

## 【Field Report】

Consideration of the Usage of the Emergency Medical Information Kit “Treasure Box of Life” in an Isolated Island (Osakikamijima town)

ISAYAMA Kenji, OBITSU Syunsuke, FUJIWARA Shizuka , SHIBAYAMA Kei (1)

A Case Study on the Effectiveness of Fisheries Management System on Sea Cucumber at Waiqanake Village in Central FIJI

Apimeleki Cokanasiga, TORII Takashi (11)

Size distribution of *Haliotis diversicolor* caught in Tane-Island and Mage-Island and bottom condition of fishing ground

EBATA Keigo, YAMAMOTO Tomoko, KANBETSUNAWA Mamoru, URAZOE Magosaburo  
(21)