

OCRC VOL. 4 2014

ISSN 2187-5758

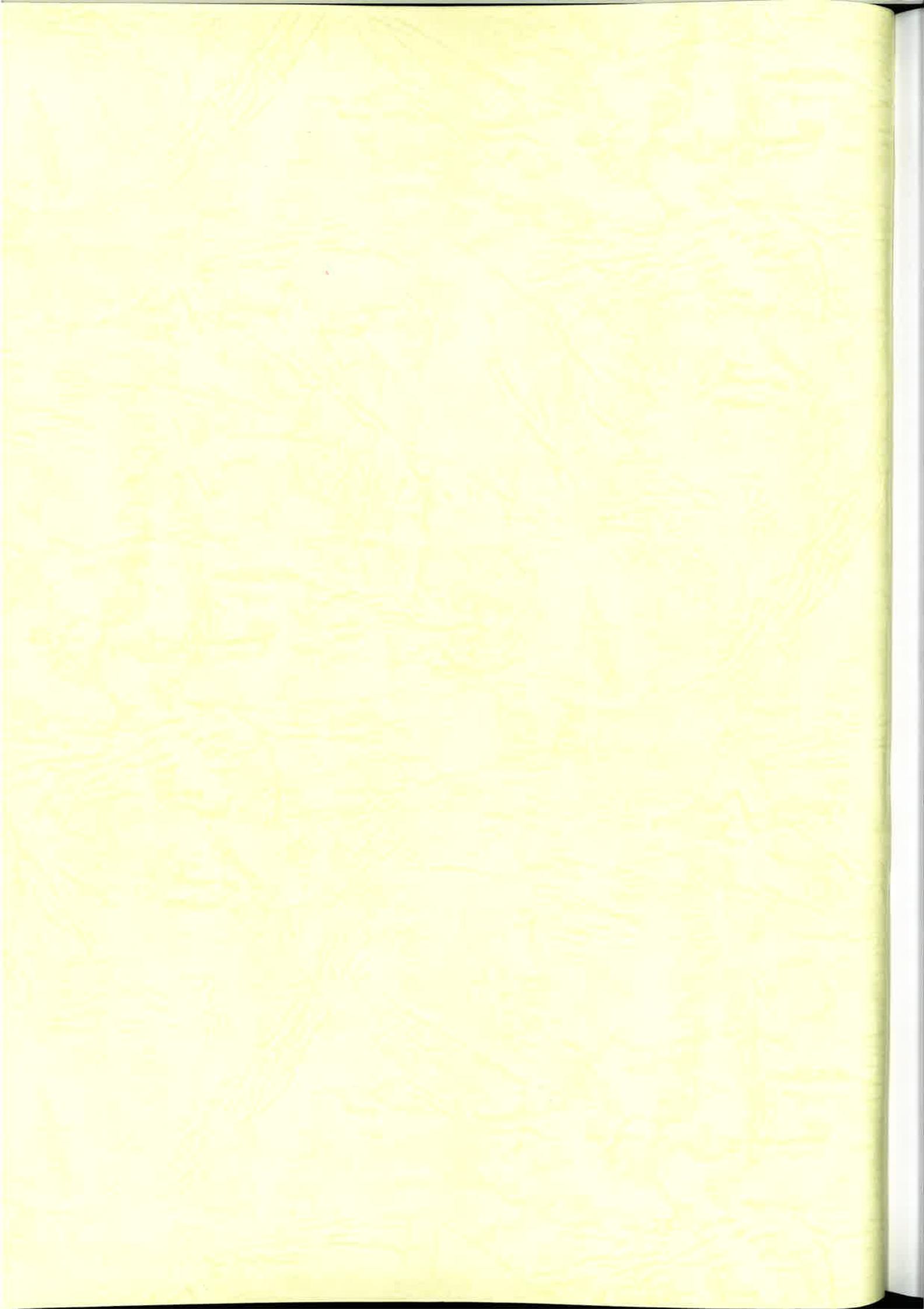
事 業 年 報

(平成 25 年度)

平成 27 年 3 月

一般財団法人 沖縄美ら島財団

総合研究センター



もくじ

I 25年度事業の概要

平成 25 年度事業の概要	5
---------------	---

II 調査研究編

1 亜熱帯性動物に関する事業について

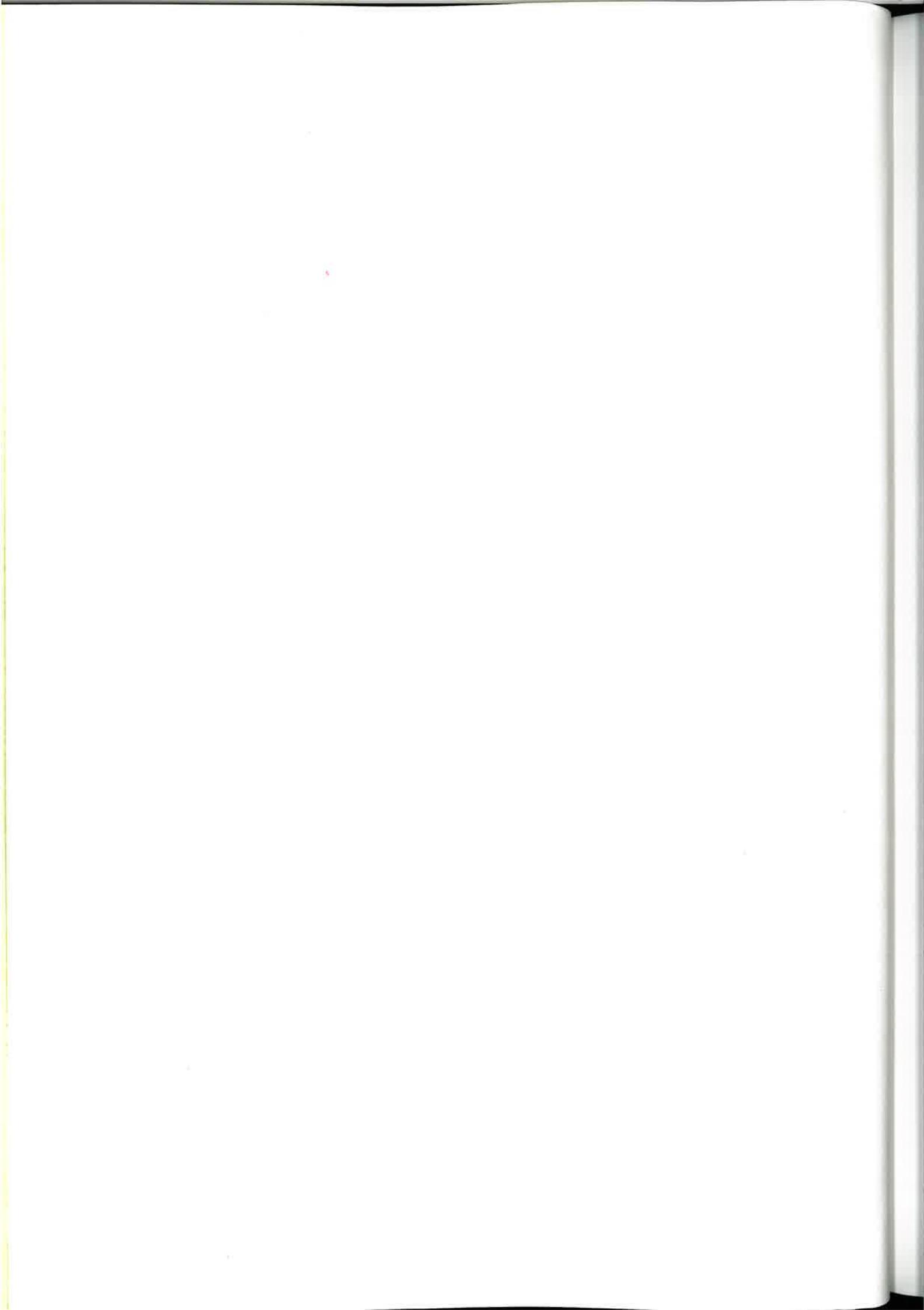
1) ザトウクジラに関する調査	9
2) 鯨類相に関する調査	11
3) ウミガメ類に関する調査研究	13
4) 魚類相に関する調査	15
5) 希少水生生物に関する調査	17
6) 海洋博公園地先の造礁サンゴモニタリング	19
7) 海洋博公園前地先のウミトサカ類調査	21
8) 沖縄島北部海域における海藻・海草標本目録調査	23
9) 平成 25 年度 研究発表実績 (研究第一課)	25

2 亜熱帯性植物に関する事業について

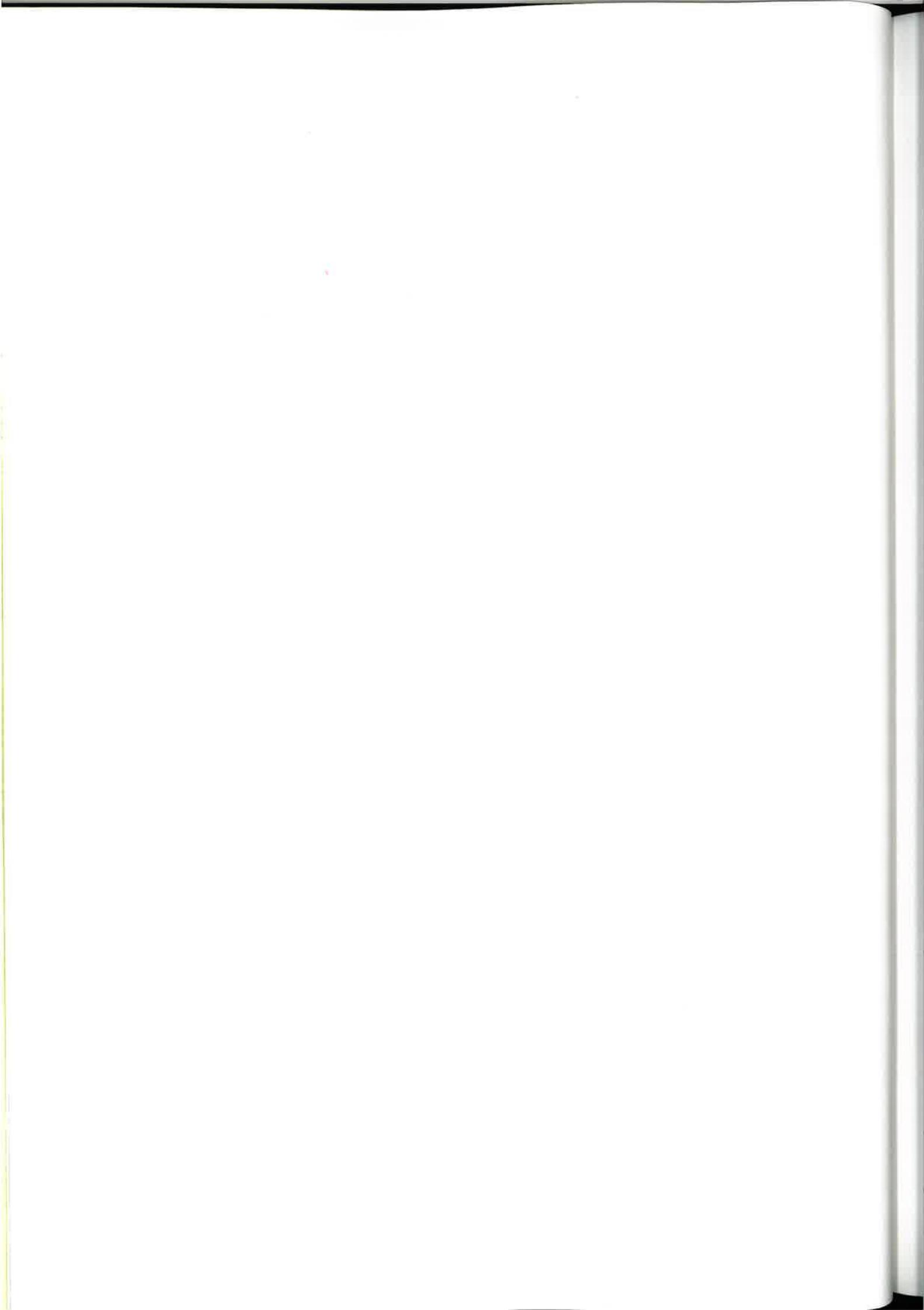
1) 沖縄における緑化樹木の剪定に関する調査 (最終)	31
2) 大宜味村中央部石灰岩山地における希少植物調査 (最終報告)	34
3) 沖縄産希少ラン類に関する共同研究 (その2) 「ヤクシマヒメアリドオシランの系統地理：本州中部および南西諸島の地域集団の比較について」	50
4) 園芸品種作出に関する調査 (リュウキュベンケイ・コウトウシュウカイドウ)	60
5) 草花等を用いた効果的な展示手法の確立に関する調査 (モザイカルチャー)	63
6) 有用植物の大量増殖に関する調査研究	65
7) ヒカンザクラの開花調整に関する調査	67

III 普及啓発編

1) 美ら海自然教室、美ら島自然教室等一般向け教室の開催、講師派遣等実施結果	79
2) 専門家講習会・講演会の実施結果	81
3) 調査研究・技術開発助成事業及び亜熱帯性動植物に関する調査研究技術開発研究会講演要旨	88
4) 環境活動支援事業 (エコクーポン) の実施結果	95
5) 沖縄こども環境調査隊 2013	97
6) 新報サイエンスクラブ	99
7) 亜熱帯性動物に関する講演会等実施状況	101
8) 水産業振興に向けた技術開発	102
9) 水生生物の飼育・治療技術協力、提供	103
10) 第9回インド・太平洋魚類国際会議の共催およびサテライトシンポジウムの開催	104
11) 沖縄ザトウクジラ会議の開催	105



I 25年度事業の概要



1) 平成 25 年度事業の概要

井口 義也¹

1. 総合研究センターの概要

一般財団法人沖縄美ら島財団は、昭和 50 年 8 月に設立された（財）海洋博覧会記念公園管理財団を引き継ぐもので、平成 24 年 10 月に公益財団法人から一般財団法人へ以降した際に、名称変更したものである。

当財団は、亜熱帯性動植物や首里城等に関する調査研究、知識の普及啓発、技術開発、また公園緑地等の管理運営を行い、市民の心身の健全な発達及び環境の保全に寄与すること、並びに地域社会へ貢献することを目的としている。

旧財団時代より長年実施してきた調査研究事業や普及啓発事業、公園の管理運営等を通じて培われてきた知見、技術等を結集し、産業振興への寄与、環境問題への対応、公園機能の向上を目的に、これらの事業の拠点となる総合研究センターが平成 20 年 12 月 22 日に設置された。

現在、総合研究センター（一般財団法人沖縄美ら島財団総合研究センター 略称：美ら島研究センター Okinawa Churashima Research Center (OCRC) は、本部、国営公園管理部、水族館事業部、首里城公園管理部と並列した組織として設置されており、センター長の下、普及開発課、研究第一課、研究第二課の 3 課体制となっている（図-1）。

2. 調査研究事業

亜熱帯性動物に関する調査研究は研究第一課において、サンゴに関する調査研究、海草・海藻類に関する調査研究、ウミガメに関する調査研究、鯨類に関する調査研究、魚類に関する調査研究等を実施した。また、インド太平洋魚類国際会議の開催およびサテライトシンポジウムを開催し、海外の研究者との交流を行った。

亜熱帯性植物に関する調査研究は研究第二課において、ラン類に関する調査研究、熱帯果樹・花木に関する調査研究、都市緑化に関する調査研究、沖縄

産希少植物に関する調査研究、園芸品種の作出及び有用植物の大量増殖に関する調査等を実施した。また、カナダで開催されたモザイカルチャー世界博蘭会、台湾国際蘭展、マレーシアのクチン国際蘭展等に参加し交流を行った。

主要な調査研究活動については各章にまとめた。

3. 社会貢献・地域連携事業

人材育成事業として、総合研究センターにおいて「美ら海・美ら島自然教室」「沖縄の天然記念物シリーズ講演」等の講習会を開催したほか、学校や教育団体等からの依頼により児童生徒の受け入れや職員による出張講演を行い、沖縄の自然環境や動植物及びその保全等についての普及啓発を実施した。

また、県内マスコミ 2 社と共同して、「沖縄こども環境調査隊」や「新報サイエンスクラブ」を実施し、児童生徒の学習活動を支援した。

この他、亜熱帯性動植物や公園機能の向上に資する個人・団体が実施する調査研究活動を助成する「沖縄美ら島財団調査研究・技術開発助成事業」、沖縄本島北部での海岸清掃等の自然環境等の保全活動を行う団体等を対象に「エコクーポン事業」を実施した他、本部町水産業振興協議会への参画や、調査研究や普及啓発の新たな拠点として名護市の嘉陽小学校の跡地利用について関係機関との調整を進めた。

沖縄のホエールウォッチング業従事者らを対象としたザトウクジラ会議を開催し、県内におけるガイドラインの提案や、協力体制の構築について連携することを確認した。

¹総合研究センター長

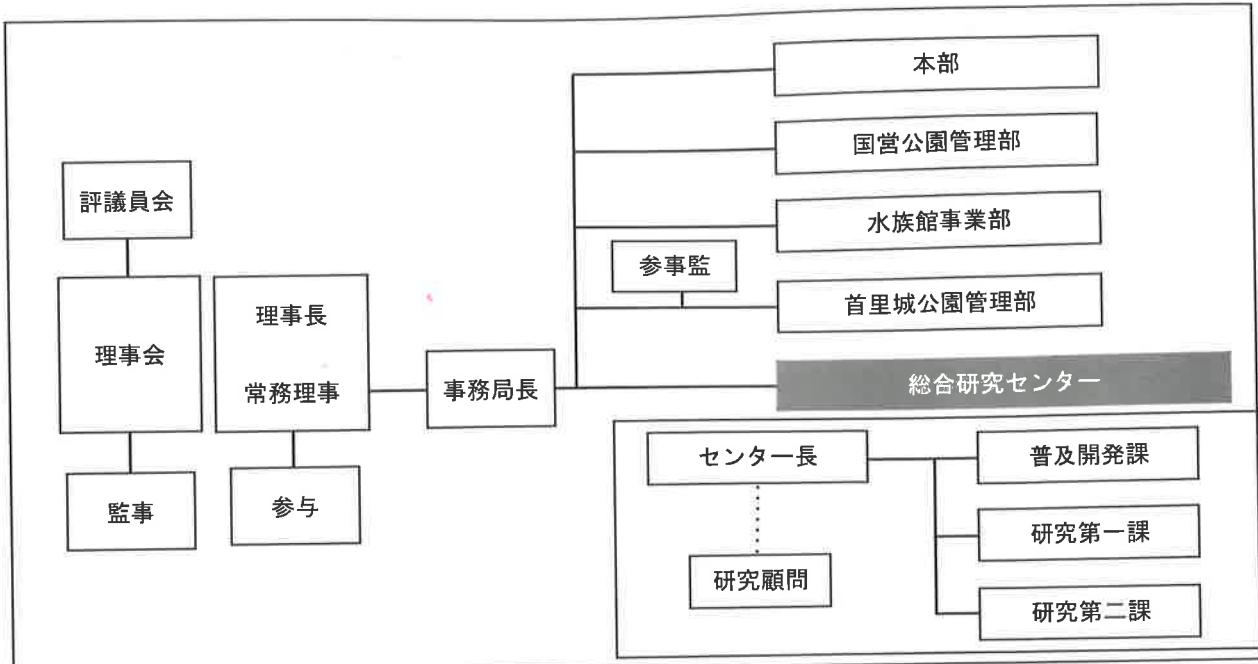


図-1 (一財) 沖縄美ら島財団組織図

4. 研究顧問

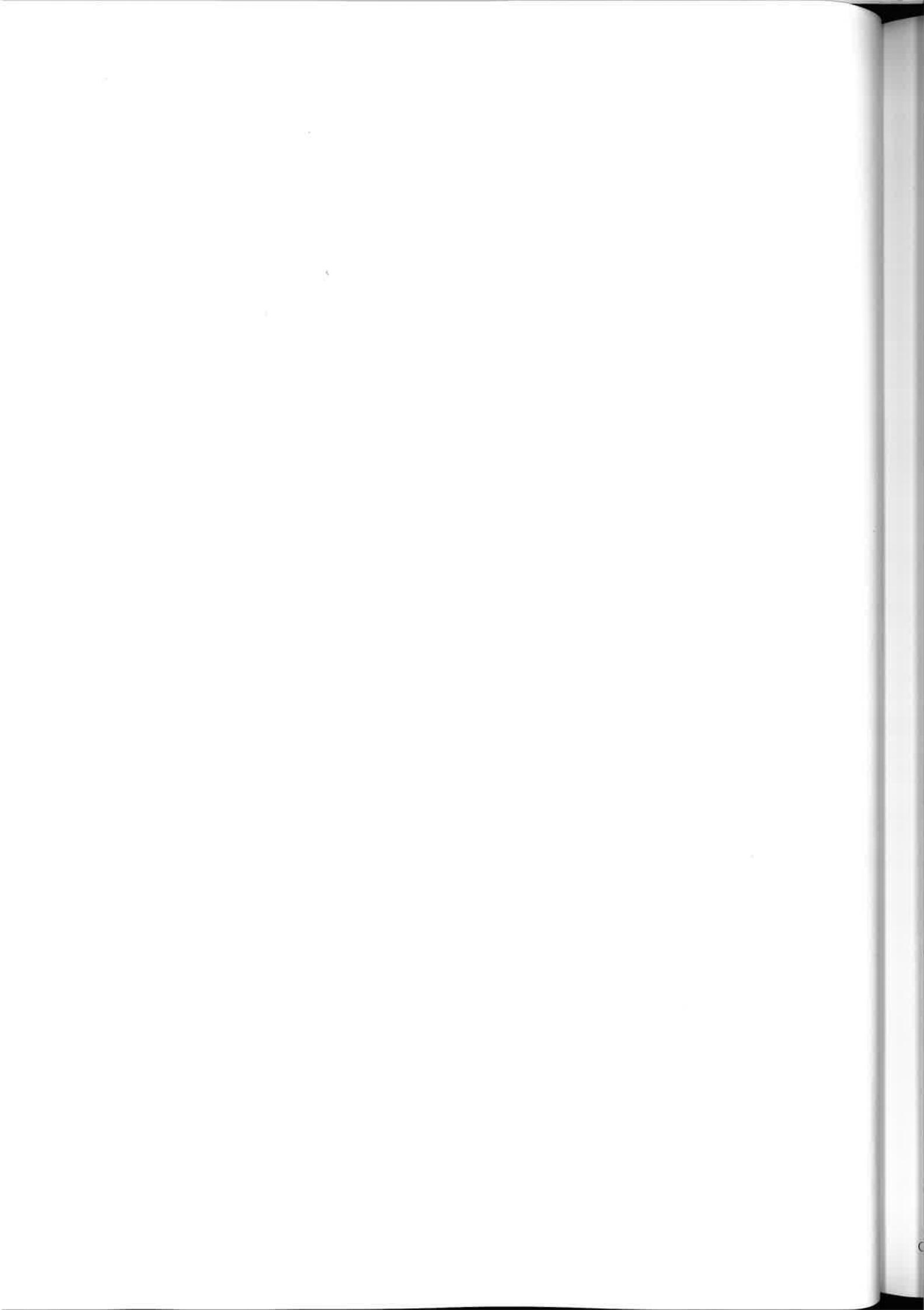
調査研究及び技術開発並びに成果の普及等に対して研究顧問を置き、評価、指導、助言を得る体制を整えている。

表-1 研究顧問一覧

氏名	所属	専門分野
亀崎 直樹	日本ウミガメ協議会 会長 岡山理科大学生物地球学部生物地球学科 教授	ウミガメを中心とした海洋生物学
仲谷 一宏	北海道大学 名誉教授	軟骨魚類、サメ類の系統分類学、機能形態学
加藤 秀弘	東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科 教授	鯨類生態学
輿水 肇	明治大学 教授	生物環境工学、緑化環境工学
横濱 康継	海藻おしば協会	海藻類
小山 鐵夫	(公)高知県牧野記念財団 理事長 高知県立牧野植物園 名誉園長・顧問	資源植物学、植物分類学、植物園学
三位 正洋	千葉大学園芸学研究科 名誉教授	育種、園芸植物、遺伝子組み換え、組織培養
内田 詮三	沖縄美ら海水族館 名誉館長	水産哺乳類、板鰓類の飼育研究
吉野 哲夫	元琉球大学理学部 准教授	魚類分類学、海洋生物地理学
唐澤 耕司	元長野県高森町蘭植物園 園長	細胞遺伝学（ラン類）

II 調査研究編

1 亜熱帯性動物に関する事業について



1) ザトウクジラに関する調査

岡部晴菜¹・河津 勲¹

1. はじめに

ザトウクジラは夏季に摂餌のためロシアやアラスカなどの高緯度海域へ、冬季に繁殖のため沖縄、小笠原、ハワイなどの低緯度海域へと季節回遊を行う。本種は 1960 年代初頭まで商業捕鯨の対象とされており、沖縄を含む世界各地で生息数が激減したため、1966 年に全大洋において捕獲が禁止された。しかしながら、1980 年代には沖縄島周辺で目撃されはじめ、1990 年代には本種を対象としたホエールウォッチングツアーが開催されるようになり、現在では冬季の沖縄観光産業の一つとして挙げられるほどである。さらに、近年では沖縄島周辺だけでなく、奄美大島や沖永良部島などでの目撃情報も増えつつある。

当財団では、本種の来遊量や繁殖生態を明らかにするため、1990 年より個体識別を主とした非致死的調査を継続しており、現在では、東京海洋大学の加藤秀弘博士と共同で、様々な解析に着手している。ここでは、平成 25 年度に行った調査概要について報告する。

2. 方法

目視調査は、2014 年 1~3 月に慶良間諸島周辺海域（以後、慶良間海域）と本部半島周辺海域（以後、本部海域）で実施した（図-1）。3~5 t の小型漁船から目視でザトウクジラを探索し、発見時に尾びれの写真撮影を行った（図-2）。

ザトウクジラの尾びれ腹面には各個体で色彩、模様、後縁の形状が異なるため、尾びれ写真による個体識別が可能である（図-3）。これに基づき、過去に撮影された写真（約 1200 頭）と比較することで個体識別を行った。なお、ここでは 2012 年までの識別結果を示した。

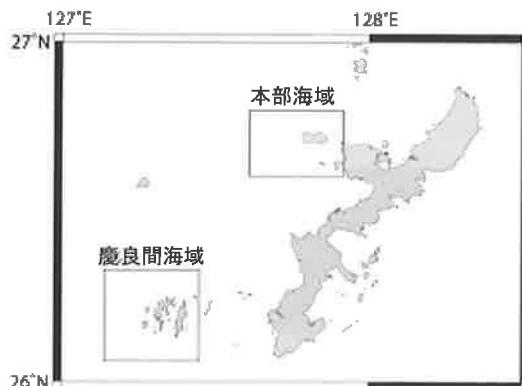


図-1 調査海域



図-2 調査風景

¹研究第一課



図-3 尾びれ腹面写真（個体毎で模様等が異なる）

また、沖縄と他海域間の回遊を調査するため、奄美大島、沖永良部島、北海道（釧路沖）で撮影された尾びれ写真を収集し、沖縄での写真と照合した。

3. 結果

1) 目視調査

2014年1~3月に本部海域及び慶良間海域で実施した目視調査にて得られた個体識別写真の述べ頭数は、慶良間海域が約240頭、本部海域が約280頭であった。現在、取得した写真の識別作業を進めている。

2) 尾びれ写真の照合

2012年の再識別個体（過去に沖縄で確認された個体）は約300頭、新規識別個体（初めて確認された個体）は約120頭であり、昨年度とおおよそ同様の結果となった。

3) 他海域との照合

他海域から提供頂いた尾びれ写真は、奄美大島で28頭分、沖永良部島7頭分、北海道（釧路沖）1頭分であった。そのうち、奄美23頭および沖

永良部6頭が沖縄の個体と一致した。これは奄美、沖永良部、沖縄を含む南西諸島の個体が同一個体群であることを示すための重要な情報となる。また、北海道の個体については沖縄のものと一致しなかった。今後も他海域の写真の収集および沖縄との照合に努める。

4) 来遊量解析

2011年までに個体識別された約1,200頭の発見履歴をもとに、標識再捕法による来遊量推定を行った結果、来遊頭数は2010年時点で約700頭と算出された（鈴木, 2014）。1990年から2010年までの年間増加率は16.6%となり、増加傾向にあることが示された。また、来遊個体数の将来予測値は2030年で約1500頭と算出され、今後もさらに個体数の増加が続くと予想された（鈴木, 2014）。適切な資源管理を行っていくためには、さらなるデータの補完と継続したモニタリングを行う必要がある。今後も引き続き、本調査を実施する所存である。

写真提供者

【奄美大島】興克樹氏、才秀樹氏（奄美クジラ・イルカ協会）【沖永良部島】前利潔氏（知名町中央公民館）、上原航知氏（GTダイバーズ）【北海道】斎野重夫氏（フリーエコツアーガイド）

参考文献

鈴木信行. 2014. 沖縄海域におけるザトウクジラ個体群動態分析. 東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科修士学位論文. 40pp

2) 鯨類相に関する調査

岡部晴菜¹・河津勲¹

1. はじめに

現在、世界では約86種の鯨類が確認されているが、南西諸島における鯨類相の情報は未だ不十分であり、これは鯨類の保全や利用（鯨類ウォッチングなど）に重要な基礎情報となる。そこで当財団では南西諸島における鯨類の発見情報の収集を行ってきた。ここでは平成25年度に行った調査の概要について報告する。

2. 南西諸島における鯨類のストランディング調査

鯨類は稀に死亡漂着（死亡した状態で海岸に打ち上げられること）、迷入（本来の生息域でない沿岸や河川等に迷い込むこと）、座礁（生存した状態で海岸に打ち上げられること）、混獲（生死を問わず定置網等の漁業により意図せず捕獲されること）が確認され、これらを総称してストランディングと呼ぶ。

本調査では、平成25年4月～平成26年3月に一般からの情報提供を元に、可能な限り現地へ赴き種同定や解剖を行った。腐敗や損壊が著しく、外部形態からの種判別が困難なものに関してはDNA分析により同定を行った。

確認された鯨類は、迷入したマダライルカ *Stenella attenuata* 1例（渡名喜島）、死亡漂着したコブハクジラ *Mesoplodon densirostris* 3例（石垣島、国頭村および名護市）（図-1）、シワハイルカ *Steno bredanensis* 1例（うるま市）（図-2）、コマツコウ *Kogia breviceps* 2例（国頭村、大宜味村）、オガワコマツコウ *Kogia sima* 2例（奄美大島、西表島）、ミナミバンドウイルカ *Tursiops aduncus* 2例（奄美大島、沖永良部島）（図-3）であった。

漂着が確認された種のうち、ミナミバンドウイルカは沿岸性で、国内では小笠原、御蔵島、天草、能登島、奄美大島など局的に分布する種である（船坂, 2013）。これまでの当財団の調査では、洋上での発見情報も含めて奄美大島周辺（以下、奄美）での確認が特に多く、奄美以外の確認は沖縄島周辺での確認例が2例のみであった。したがって、今回のミナミバンドウイルカの漂着は沖永良部島において初の確認例となる。これまでの調査結果から、奄美以外に生息している可能性も考えられるが、現段階では例数の少なさから言及することができない。今後も引き続きストランディング情報の収集を行う必要がある。



図-1 漂着したコブハクジラ（名護市）



図-2 漂着したシワハイルカ（うるま市）

¹研究第一課



図-3 漂着したミナミバンドイルカ（沖永良部島）

3. 奄美大島周辺におけるミナミバンドイルカ調査

当財団では平成22年度から三重大学と共同で奄美大島周辺におけるミナミバンドイルカの生息数や出現状況、移動状況について調査を継続してきた。今年度は、奄美クジラ・イルカ協会を中心とした地元の方々による調査体制が確立したため、本種の発見情報や写真を提供して頂くことで調査を行った（図-4）。

本種は背びれ後縁の形状が一頭一頭異なるため、個体を識別することが可能である（図-5）。調査では、地元住民の方々より提供頂いた背びれ写真を、過去に撮影された写真と比較することで個体識別を行った。

調査の結果、平成25年4月～26年3月に奄美周辺にて発見されたミナミバンドイルカは計38群602頭（写真提供：756枚）であった。昨年の発見数（23群232頭）と比較すると大幅な増加がみられた。これは、地元団体（奄美クジラ・イルカ協会）の活動が強化された結果であるといえる。地元から提供頂いた写真の個体識別については、現在進めている。

今後も地元と連携をとりながら、写真や情報を提供して頂くことで調査を継続していく予定である。



図-4 奄美大島に生息するミナミバンドイルカ
(写真提供：奄美クジラ・イルカ協会 興克樹氏)



図-5 ミナミバンドイルカの背びれ写真
(写真提供：奄美クジラ・イルカ協会 興克樹氏)

参考文献

船坂徳子. 2013. 奄美大島周辺におけるミナミバンドイルカ. 月刊海洋, Vol. 45. p262-266.

3) ウミガメ類に関する調査研究

河津 勲¹

1. はじめに

沖縄島の砂浜では、アカウミガメ、アオウミガメ、タイマイが産卵する。これらが産卵する砂浜は護岸工事等により減少し、そのため、産卵回数も減少している。さらに、乱獲や混獲によりその数も減少傾向にある。したがって、ウミガメ類の個体群の状態を把握することはウミガメ類の保全に有益な情報となる。本事業では、沖縄島での産卵や漂着状況を把握するとともに、標識放流を通して回遊経路の調査を行ってきた。本稿では平成25年度に行った上記調査の概要を報告する。

2. 産卵・孵化後調査

現在、本調査は、日本全国で市民団体を中心となり行われ、その情報は特定非営利活動法人日本ウミガメ協議会で取りまとめられている。沖縄島においても同様に、当財団は調査ボランティアの方々と連携し産卵調査や孵化後調査（孵化状況の確認）を実施している。当財団が担当する調査浜は本部町の砂浜14カ所、今帰仁村14カ所、名護市13カ所、東村7箇所、恩納村2カ所、宜野座村2カ所、うるま市15カ所、計67か所で、平成25年4~9月に行った。期間中、1週間に1回程度の頻度で砂浜を歩きながら産卵痕跡を探し（図-1）、肢跡や卵の大きさから種同定を行った。



図-1 アカウミガメの産卵痕跡（本部町ナカジョウ浜）

産卵はアカウミガメ、アオウミガメの2種が確認され、総上陸数は314回（アカウミガメ250回、アオウミガメ64回）、総産卵数は182回（アカウミガメ139回、アオウミガメ43回）であった。特にアオウミガメの増加は顕著で昨年度の10倍の産卵が確認され、過去最多となった。アカウミガメの産卵回数においても同様に増加し、昨年度の2倍以上であった。

ウミガメ類は産卵後約2ヶ月程度で孵化する。産卵調査を実施した産卵巣のうち、特に本部町の砂浜において、アカウミガメ37巣、アオウミガメ18巣を対象に孵化率（孵化個体数/産卵数×100）を算出した（図-2）。その結果、アカウミガメは77.2±18.8%（平均値±標準偏差、幅：6.8-98.1%）、アオウミガメは77.3±13.1%（幅：28.4-96.9%）であった。これらの孵化率は昨年度とほぼ同等の値を示した。

沖縄島での産卵状況を把握することは、ウミガメ類の個体群動向を把握する上で、極めて重要である。今後も引き続き産卵・孵化状況の把握に努める。



図-2 アオウミガメの孵化後の卵殻（本部町新里）

3. 漂着調査

沖縄島沿岸では衰弱したウミガメ類や死体が漂着する。しかしながら、その実態や漂着要因についてはよくわかっていない。当財団では、沖縄県

¹研究第一課

内一般や琉球大学ウミガメサークル「ちゅらがーみー」の協力を得ながら、漂着するウミガメ類の実態把握に努めてきた。

調査は、平成 25 年 4 月～平成 26 年 3 月に、県内一般からの情報提供を元に実施した。生存していた場合には緊急保護した。

死亡漂着は、アカウミガメ 5 例、アオウミガメ 43 例、タイマイ 3 例、計 51 例であり、アオウミガメが最も多く全体の約 80% を占めた（図-3）。また、緊急保護例はアカウミガメ 2 例、アオウミガメ 2 例、タイマイ 3 例、ヒメウミガメ 1 例であった。アカウミガメ 2 例については直甲長 5 cm 未満の孵化幼体、ヒメウミガメ（図-4）については直甲長 13.5 cm の幼体であり、国内最小記録となつた。さらに、本個体の消化管からはビニル片等の人工物が確認された。今後も漂着の実態を把握するため、引き続き本調査を実施する。



図-3 網に絡まり漂着したアカウミガメ（名護市久志）



図-4 漂着したヒメウミガメの幼体（名護市屋我地島）

4. 回遊調査

ウミガメ類では、孵化後数年は、幼体の生息域



図-5 ヒメウミガメの消化管から確認された人工物

や移動経路は全く分かっていない。当財団では、特に約 1 年間飼育した幼体に標識を取り付け、沖縄島からの放流を行い、幼体の回遊経路の解明を行ってきた。装着する標識には、固有の番号と特定非営利活動法人日本ウミガメ協議会の連絡先が記入されており、再捕獲があった場合は当協議会経由で放流者に知らされることとなっている。さらに、今年度は標識放流に加え、アルゴス衛星を利用した追跡調査を実施した。この調査は、ウミガメに送信機を装着し、それから出される電波をアルゴス衛星が受信すると位置情報を得られる仕組みである。本調査では平成 26 年 3 月に飼育 1 年未満のアカウミガメ 3 個体とアオウミガメ 7 個体に送信機を装着し放流した（図-5）。

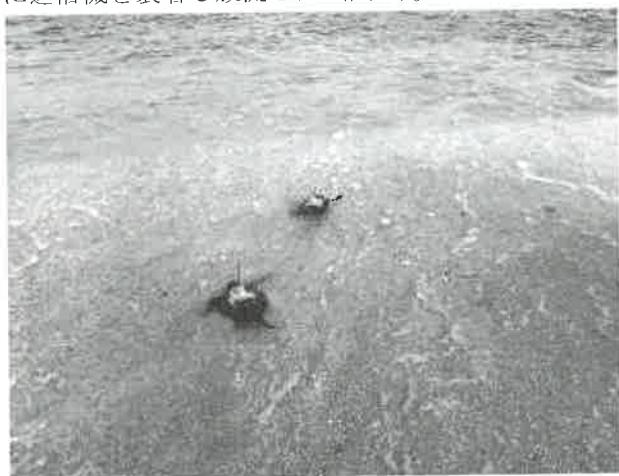


図-6 アルゴス衛星追跡装置を装着したウミガメ

今年度の放流個体数は、アカウミガメ 51 個体、アオウミガメ 108 個体、タイマイ 1 個体であった。今年度は当財団が放流した個体の再捕獲はなかった。今後も引き続き標識放流調査を行うとともに、アルゴス衛星追跡による位置情報を獲得することで、幼体の回遊経路に関する情報を収集することとする。

4) 魚類相に関する調査

岡慎一郎¹・戸田実¹・宮本圭¹

1. はじめに

琉球列島は国内に生息する魚種の2/3に相当する約2800種の魚類が生息しており、本邦屈指の魚種多様性を呈している。しかし、数多の研究者の手に余るほどの多様性が障壁となり、未だ解明されていない事実が多い。当事業では、これまで未調査の海域や、不明点の多い分類群において各種調査を行い、学術振興や普及啓発のための情報に資することを目的とする。

なお、これら一連の調査研究により、平成25年度は4報の学術論文が受理された。

2. 石垣島サメ調査

毎年、石垣島では漁業被害の低減のためのサメ駆除事業が行われている。平成25年7月に行われた当事業に参加し、捕獲されたサメを同定するとともに、サイズ、重量、胃内容物、捕獲場所等を記録した(図-1)。本年の駆除事業では、2日間で5種88個体のサメが捕獲され、その大半をイタチザメとツマジロが占めた。また、サメ類の繁殖および胎児の個体発生に関する研究に供するため、生殖組織や胎児などの標本を取得した。

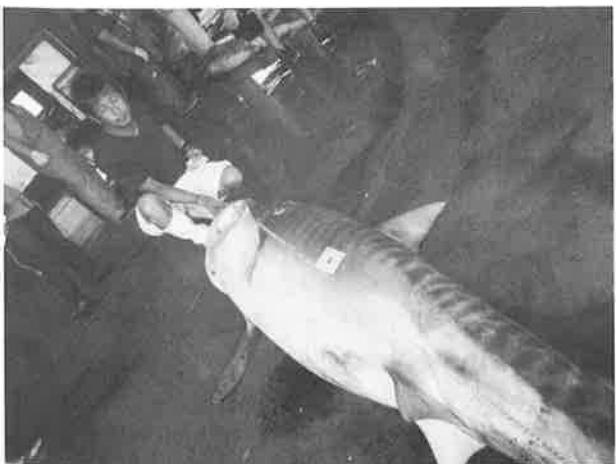


図-1 調査状況（水揚げされたイタチザメの計測）

3. 硫黄島周辺での魚類相調査

当財團では、これまで魚類相に関する調査が行われていなかった硫黄島周辺海域(北緯27°50'、東経128°10'付近)の魚類相調査を平成24年度から実施している。平成25年度は、5月に採集調査(カゴ・釣り・刺網)、および遠隔操作無人潜水艇(ROV)を用いた水中映像撮影による魚類相調査を実施した(図-2,3)。その結果、採集調査では45種、ROV調査では39種の魚類が確認され、未調査海域の魚類相に関する貴重な情報を取得した。沖縄島周辺海域に比べて多くの魚類が大型で、それらが容易かつ高頻度で捕獲できた印象が強く、調査海域の自然度の高さが窺えた。



図-2 硫黄島での採集状況（釣り）



図-3 遠隔操作無人潜水艇(ROV)

¹研究第一課

4. 仔稚魚調査

海岸の汀線域や海草藻場などのごく浅い水域には、多くの仔稚魚が成育場として利用すると言われているが、南西諸島における実態は明らかでない。そこで、浅海域を利用する仔稚魚相やその季節的変動の把握により、成育場としての特性を明らかにすることを目的として、本部町備瀬および名護市嘉陽の砂浜海岸の汀線域と海草藻場において、月1回以上の頻度で小型曳網（図-3）を用いた仔稚魚の採集を行っている（現在も継続中）。また、当調査により得られた仔稚魚には帰属する種が不明のものが多く含まれており、これらについてはDNA解析による種同定に基づいた比較形態学的な検討も加えている。



図-3 小型曳網による仔稚魚の採集状況

5. 標本の収集・保管・活用

当財団では琉球列島周辺海域から採集された生物を標本として保管しており、その管理、運用も行っている。標本は当財団の独自調査をはじめ、地元漁師や市民からの寄贈などによって収集し、学術目的の調査研究はもとより、普及啓発ツールとして各種教室等にも活用している。これらの標本は外部の研究者や教育機関にも利用していただきており、25年度には11件の標本貸出依頼、18件の外部研究者の来訪に対応した。

平成25年度には新たに308点の魚類標本が登録され、このうち特筆すべきものとしては、国内数例目の記録となる稀種シラヌイハタ（図-4）や、危険ザメとして知られるホホジロザメ（図-5）等がある。これらは琉球列島の魚類相を把握する上で貴重な資料となる。

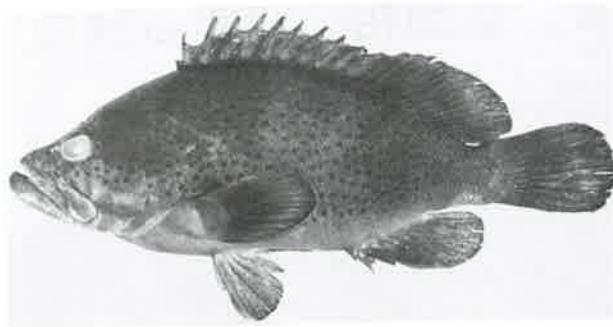


図-4 稀種シラヌイハタ



図-5 ホホジロザメ

5) 希少水生生物に関する調査

岡慎一郎¹

1. リュウキュウアユ

リュウキュウアユは琉球列島固有亜種であり、環境省および鹿児島県のレッドリストでは絶滅危惧種に指定されている。沖縄島では 1980 年代初頭には河川環境の悪化等を原因として絶滅した。その後、地域住民等の活動により河川環境は改善され、かつては多くのリュウキュウアユが生息していた名護市源河川には 1992 年からほぼ毎年稚魚の放流がなされている。しかし、放流後の追跡調査は少なくとも近年は行われておらず、現在の再生産の有無についても明らかでなかった。

当財団では、平成 24 年から源河川における放流アユの動態に着目した調査を実施しており、産卵場および産卵行動の確認に加え、ふ化後に海域での生活を終えた稚魚の遡上もわずかながら確認できた。

平成 25 年度は、4 月に源河川で放流した約 2700 尾の産卵期までの河川内での動態の把握を目的として、リュウキュウアユの全分布範囲を対象に潜水観察によるアユの分布調査を実施した。

その結果、放流 1 週間後における河川内の生息数は約 400 尾に激減し、5 月以降は 150 尾前後で概ね安定した。特に放流直後の激減については、この間に生じた 2 度の増水によって、遊泳力の乏しい稚魚が流されたものと考えられた。また、この激減は下流域の放流地点付近で著しく、下流域は放流地点として不適である可能性が考えられる。従って、今後の稚アユ放流は、中～上流域を中心に行い、降雨等の気象条件にも十分配慮する必要性が指摘できる。

5～9 月のアユの分布は、中～上流域に偏っており、中流は個体数が少ないものの魚体が大きく、一方で上流域は数が多くサイズが小さい傾向が認められた。また、中～上流域の境界にある高さ約 5m の砂防堰堤の上流における個体数は、月を経る毎に増加しており、当堰堤の魚道が機能していることも確認できた。

産卵期直前の 12 月になると、大半の個体が全長 15cm 以上に成長しており、その分布も産卵場

近くの下流域に集中していた。その中には婚姻色を呈した個体も多く、このとき確認された約 140 尾の大半は産卵に参加する可能性が高いと判断された。なお、産卵場付近の親アユの個体数は、平成 24 年度とほぼ同数であり、平成 25 年度も同等規模の産卵が行われたと推察される。



図-1 放流直後のリュウキュウアユ（全長約 3cm）



図-2 リュウキュウアユの潜水観察

2. ヤシガニ

陸棲最大の甲殻類であるヤシガニは、分布域である熱帯～亜熱帯諸国において乱獲や生息地の現象のために資源が減少傾向にあり、本邦において

¹研究第一課

も環境省および沖縄県のレッドリストで絶滅危惧種に指定されている（図3）。海洋博公園に生息する個体群は、本種のまとまった生息域としては北限に相当する貴重な個体群であり、当財団では平成18年度から生態把握を目的とした調査を展開している。

平成24年までに、主な生息環境、繁殖期や成長などの陸域生活史の概要が概ね明らかにされた。平成25年度は、確認個体の増加によって既存情報を補足するデータを得ることと、主な活動時間を持つことを目的とし、ヤシガニ頻出期の6～9月に定期的に日没前から日出後の夜間踏査による調査を実施した。

その結果、合計64個体のヤシガニが確認され、このうち甲殻の模様から識別された再捕個体はのべ25個体であり、従前調査を含めた再捕例は合計121例となった。これらの情報に基づき、現在、成長・移動・個体数推定に関する各種解析を行っている。

また、ヤシガニの発見は日没直後から日出までに限られており、特に日没直後から午前4時の間には徘徊する個体を多く確認した。したがって、ヤシガニの行動はこの時間帯に活発であることがわかり、今後ヤシガニの観察会などを実施する場合に有益な情報となり得る。

これらの研究成果は、公園管理への有益情報としての活用を視野に入れるとともに、学術論文としての成果公表にも注力している（平成24年度は2報が受理・掲載）。本年度までの調査で公園内における生態情報は概ね把握できたと判断し、毎年の調査は平成24年度で一旦休止する。しかし、貴重な北限個体群の保全上の観点から、5年に1回程度のモニタリング調査は実施する予定としている。



図-4 ヤシガニの調査状況



図-3 調査で発見されたヤシガニ

6) 海洋博公園地先の造礁サンゴモニタリング

山本広美¹

1. 調査の背景と目的

サンゴ群集の成長や回復には長い期間を要するが、オニヒトデの大発生や白化現象などの擾乱でサンゴが死滅するのは夏季の数ヶ月間であることが多い。海洋博公園の地先にひろがるサンゴ群集は貴重な資源であり、保護あるいは管理するために、擾乱の予兆や初期の異変を確実にとらえるモニタリング調査が必要とされる。

この調査は正確な再現性と客観性に基づき、経年変化や他海域との比較ができる方法で造礁サンゴ類の現況と変化を把握し、将来の保全管理に資するデータと情報を取得することを目的としている。対象となる海域は、1988年（昭和63年）に設定された範囲に、備瀬崎北側の礁池および礁縁を加えたエリア（図1）である。今年度は、従来の調査方法に加



図1. 調査海域

えて新たにサンゴ幼生定着板を設置し、調査海域への幼生加入の調査も行った。

2. モニタリング調査

1) マンタ法調査

マンタ法調査は、造礁サンゴの分布概況を迅速かつ広域に把握するための調査法であり、環境省や沖縄県が実施している各種サンゴ礁調査の方法として採用されている。サンゴ礁の全域を目視するため、オニヒトデや白化現象といった擾乱要因も併せて把握できる。今年度は備瀬北区域でサンゴ被度の増加が見られた。近傍の海域ではオニヒトデの大量発生が続いている。海洋博公園前の海域においてもオニヒトデ食害状況の監視と食害防止対策の検討が必要である。

2) フォトトランセクト調査

フォトトランセクト法とは、海底に設置したトランセクトラインに沿って一定の間隔で撮影した写真画像に基づいて、サンゴなどの底生生物群集の被度や面積構成比率を定量的に求める方法である。備瀬西水深10mが全地点中最もサンゴ被度が高く、2007年から有意な増加が続いている。山川6m地点では、ハマサンゴ科の被度が低下したことにより合計サンゴ被度も有意に減少した。

3) 礁池調査

本調査では備瀬北・西地区から人工ビーチ・水族館前地区にかけてひろがる礁池を対象として、主要な底質、サンゴ群集および海草藻場の分布域のマップを作成し、それらの変化を追跡している。

備瀬礁池北西側の枝状コモンサンゴ群落は、南東側の群落が前年と比較してやや拡大したが、備瀬崎のシコロサンゴ群集、人工ビーチ北側の枝状コモンサンゴ群集、水族館前の枝状コモンサンゴ群集、備瀬礁池前の藻場、水族館前の藻場リュウキュウスガモ・ウミジグサ・ウミヒルモ混生帶は大きな変化はなかった。

出現したサンゴ属は全体で22属、群体形状等で

¹研究第一課

区別した未同定の種を含め合計 53 種であった。このうち、出現頻度が最も高かったものは枝状のコモンサンゴ属と塊状のハマサンゴ属であった。

底生動物は合計 82 種が出現し、前年と比較して出現種数は減少したが、海草・海藻類は合計 35 種が出現し、前年よりも種数が増加した。

4) 定着板調査

フォトトランセクト調査を実施している備瀬西区域とアクアポリス区域で、定着板をそれぞれの水深（3m, 10m）のトランセクトラインの始点に 10 セット設置した。八重山でサンゴの一斉放卵放精が確認された頃に定着板を設置し、回収は沖縄島本島北部でサンゴ一斉放卵放精が確認された 1 ヶ月後とした。表面に付着したサンゴ幼生の数を数えて、幼生加入量とした。



図 2. 海底に設置したサンゴ幼生定着板

サンゴ幼生の加入は備瀬西の浅い水深で最も多かった。フォトトランセクト調査での幼群体数も、同地点が最も多かった。

5) 緊急白化調査

2014 年 8 月のイノー調査にてサンゴ類の白化が確認されたため、調査区域のサンゴ白化状況について把握するため、マンタ法、スポットチェック法、コドラー法を採択し緊急白化調査を行った。マンタ法による礁斜面の調査では、備瀬北から山川港まで浅い場所で白化が確認された。11 月の調査では、白化は確認されず、夏場の白化の影響により死亡しているサンゴ類も確認されなかった。また、2013 年 5 月 28 日の調査と比較しても、サンゴ被度は大きく変化していなかった。備瀬北と山川港ではサンゴ被度が比較的高く、白化した割合が多かった。イノーおよび浅場のサンゴ群集では備瀬北、山川港とともに白化割合が高く、特に備瀬北の水深 5m 以浅で多くの

サンゴ類が白化しており、白化した多くのサンゴ類がミドリイシ類であった。11 月の調査では、備瀬北、山川港ともに夏場の白化により死亡しているサンゴ類はほとんど確認されなかった。地形的な特徴や造礁サンゴ類の種類によっても白化の割合や程度、回復過程が違っていた（図 3）。



図 3. 白化と回復の状況 (Web ページより)

今回の沖縄島周辺のサンゴ群集の白化は、8 月の海面水温が高かったため引き起こされたと考えられるが、1998 年の大規模な白化現象が起こった時ほど高水温は長くは続かなかったため、死亡に至る群体は少なかった。

3. インターネット上で結果の公開

普及啓発活動や調査研究へ貢献することを目的として、昨年度からインターネット上で公開を開始している。今年度は、夏季に起こったサンゴの白化の様子を Web 上に掲載し（図 4）、結果を迅速に公開することに努めた。



図 4. H25 年度 9 月の白化状況を載せた Web ページトップ

7) 海洋博公園地先のウミトサカ類調査

山本広美¹

1. ウミトサカ類について

サンゴ礁を構築するサンゴ群集には、大きく分けてハードコーラルと呼ばれる造礁サンゴ類と、ソフトコーラルと呼ばれるウミトサカ類が含まれる。造礁サンゴ類は数百種、ウミトサカ類は一千種を超す非常に大きな動物群である。しかし、ウミトサカ類は外部形態から種を特定することが極めて困難であることから、特に沖縄産のウミトサカ類の分類学的研究は未だ進んでいない。

2. 目的

本調査は海洋博覧会記念公園沿岸のサンゴ礁に豊富に生息するウミトサカ類の種構成や分布特性等を明らかにすることを目的としている。今年度は、平成23、24年度の野外調査によって得られたウミトサカ類の標本から、ウミトサカ科の6属について種同定を行った。

3. 材料と方法

確認されたウミトサカ科の6属のうち、既往文献情報において沖縄海域で多数の種が記録されているウミキノコ属 *Sarcophyton*、ウネタケ属 *Lobophytum* およびカタトサカ属 *Sinularia* の3属についてはそれぞれ3種を、オバナトサカ属（仮称）*Aldersladum*、ノウトサカ属 *Cladiella* およびヤワトサカ属 *Klyxum* の3属についてはそれぞれ1種について同定を行った。

種同定は、前年度に得られた液浸生物標本、DNA標本、永久プレパラート標本、SEM用骨片標本を使用し、生物標本及び骨片標本の解剖と計測、文献及び参考標本との照合を通して行った。

・群体形の計測

群体全体の高さ、幅、奥行き計測し、樹木状の群体の場合は、枝の計測とともに特徴的な形状、分枝様式、分枝の方向も記録した。ポリップの分布状態も観察、記録した。



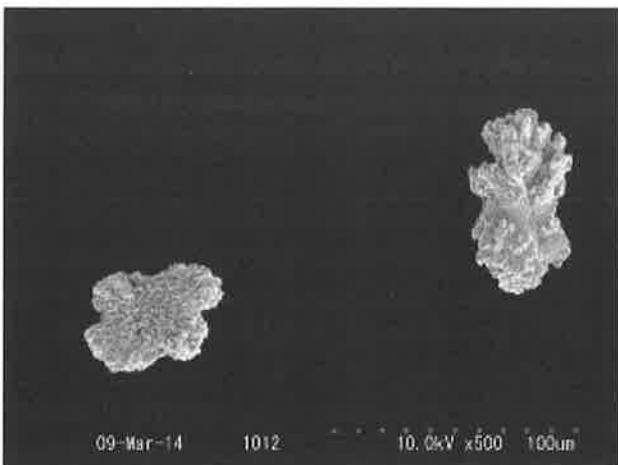
ナガエダオバナトサカ（仮称）*Aldersladum cf. jengi* の
生体写真

・ポリップの計測

八放サンゴ亜綱のポリップは小さいため、デジタル顕微鏡のモニターで形態の記録と計測を行った。ポリップが二型を示す属の場合は部位ごとに、隣接する通常ポリップ間に存在する管状ポリップの数を記録した。

・骨片の計測

骨片の形状の観察や大きさの計測は、骨片のSEM標本や、永久プレパラート標本を用いて行った。また、骨片の形状は論文等を参考にし、汎用性の高い用語で表現した。



ナガエダオバナトサカ（仮称）*Aldersladum cf. jengi* の
柄部骨片

¹研究第一課

・文献や参考標本との照合等

得られたデータをもとに、既知種との照合を行つた。群体とポリップの外部形態と色彩、骨片の外部形態や付属する棘などの微細な構造の違いや、大きさの違いなどで照合を行つた。

4. 結果

2種の日本初記録種を確認した。加えて、ナガエダオバナトサカ（仮称）*Aldersladum cf. jengi* とセンジュノウトサカ（仮称）*Cladiella australis* の2種は、これまでに琉球諸島からの記録はあったが、当該調査海域からは初めての記録である。さらに、種内変異や骨片の SEM 画像を含む詳細な記載を行つたことで、これらの2種に関する分類学上の知見を大幅に補強することができた。オオウミキノコ *Sarcophyton glaucum* やヤナギカタトサカ *Sinularia flexibilis* のように一般的に広く知られている種についても、これまでに刊行された論文や市販図鑑類では掲載されることの少なかった骨片の SEM 画像を掲載することにより、種の特徴をより明確にすることができた。

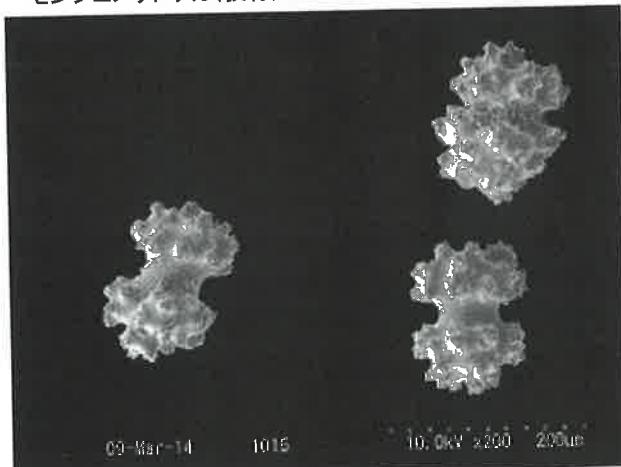
5. 今後の課題と展開

今後も、同定に必要なさまざまな部位の標本写真および骨片の SEM 写真撮影を行い採集された標本の種同定を進める。各属の代表的な種についての解説を含む属単位での図録作成に向けたデータ整理を行う。

さらに、これまでの野外調査で得ることのできた多数の標本について、形態学的および分子生物学的研究を進めることにより、各種の実体解明を図る。その成果は生体や標本の展示、図録の刊行、ホームページでの公開などを通して広く普及に努めたい。



センジュノウトサカ（仮称）*Cladiella australis* の生体写真



センジュノウトサカ（仮称）*Cladiella australis* の柄部骨片

8) 沖縄島北部海域における海藻・海草標本目録調査

山本広美¹

1. 沖縄の海藻・海草類と近年の状況

サンゴ礁生態系は、生物多様性や生産量が特別に高い生態系のひとつとして知られおり、それを支える生物群としてサンゴ類や植物プランクトンと並んで海藻類（及び海草類）が挙げられる。しかし、沖縄県下の海洋生物相は、サンゴ類や魚類などの動物については比較的報告があるが、海藻類についてのまとまった調査はほとんど行われていないのが現状である。当財団では、平成18年度より水族館前面海域（備瀬）にみられる海藻類や海草類について海藻目録及び主な出現種の海藻標本作成を継続して行っている。

2. 本調査の目的

沖縄島の中でも北部地域では学術的、および環境調査としての海藻相調査がほとんど行われていない。特に、本部半島は、国指定天然記念物である塩川にシオカワモッカ（準絶滅危惧：沖縄県・環境省）の生育がみされることをはじめ、屋我地島の干潟にはかつてクビレミドロ（絶滅危惧Ⅰ類：沖縄県・環境省）の生育がみられたことなど、特異的な海藻類の分布が知られているにもかかわらず、海藻相など全体的には不明の点が多い。

そこで海洋博公園沿岸を含む本部半島周辺のサンゴ礁に生育する海藻類・海草類の種構成や分布特性等を明らかにする標本目録（インベントリ）調査を実施した。

3. 調査方法

・野外調査

沖縄県北部西海岸（国頭村～大宜味村）及び周辺離島（伊平屋島、伊是名島）で実施した。沖縄県北部及び周辺離島では採取場所を変えて各3地点で行い、計9地点で調査を行った。（写真1）。

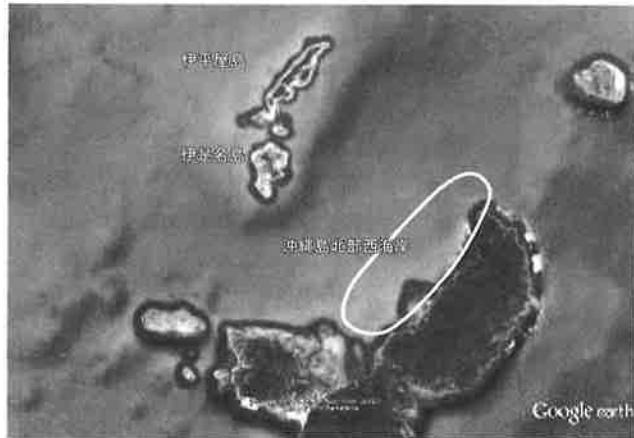


写真1：本調査対象海域

海草藻場及びその周辺に12の方形枠（2m×2m）を設け、種数と被度を記録した。また、各地点の調査範囲に沿って潜水目視し、確認される海藻類を可能な限り同定し、種別被度（%）を記録し、写真撮影を行った。同時に水温、水深、底質（着生基質）を記録し、各地点の概観を撮影した。

・試料採取および標本作成

各地点で確認された海藻類及び海草類について、標本作成対象種を選定したのちに方形枠周辺より採取し、標本作成を行った。

藻体がもろいもの、基質に強く固着しているもの、基質を覆うもの（無節サンゴモ類など）については、ハンマーを用いて着生基質ごと採取した。採取した標本試料は、地点毎に海水で満たしたジッパーつきビニール袋に入れ、それをクーラーボックスに収納して研究室まで持ち帰った。また液浸標本の固定液に使用する海水をポリタンクに別途採水した。

海藻標本は、地点ごとに海藻1種あたり、さく葉標本1本以上、液浸標本1本を作製した。ただしあく葉標本作製が不可能な種については、乾燥標本とした。

4. 結果

確認した海藻類は、4門5綱20目40科75属、

¹研究第一課

合計 126 種類（変種、品種、不明種含む）であり、緑藻類 44 種類、珪藻類 1 種類、褐藻類 20 種類、紅藻類 58 種類、藍藻類 3 種類となつた。

また、海草類は被子植物門単子葉植物綱オモダカ目トチカガミ科 2 属 2 種、ヒルムシロ科 1 属 1 種の合計 3 種が確認された。

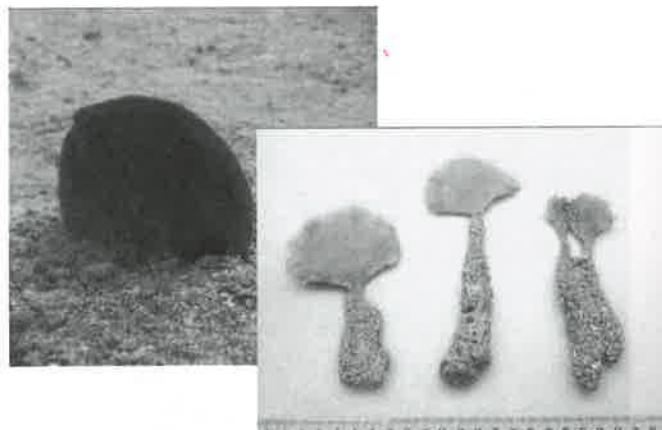


写真2 コテングノハウチワ *Avrainvillea erecta*
の生体と標本写真
絶滅危惧 II 類（環境省 RL2012、沖縄県 RDB2006）

本年度、標本数は 151 検体となつた。新たに標本作成した海藻は、緑藻綱 8 種（ヘライワズタ、ヒメシダズタ、イチイズタ、コテングノハウチワ（写真 2）、サボテンギサ、ヒメイチョウ、ハゴロモ、ハネモ属）、褐藻綱 2 種（フクリンアミジ、シマオオギ）、紅藻綱 13 種（フクロガラガラ、ヒメシコロ、ヒライタイシモ、カワライシモ、ナミイワタケ、チャボキントキ属、ツカサアミ、イワノカワ属（和名なし；*Peyssonnelia capensis*）、チリボタン属、アツカワハナノエダ、ハナサクラ、エツキアヤニシキ、スジナシグサ）である。

5. 今後の展開と結果の公開

これまで得られた結果は、沖縄島周辺の環境保全策や普及啓発のための資料（展示や図録の刊行等）として活用するため、沖縄島周辺海域の海藻類や海草類について海藻目録及び主な出現種の海藻標本の作成を継続する。

今年度、調査で得られたデータを一般に広く活用してもらうために Web サイトを作成した。内容は一般向けの海藻の紹介と、専門家向けの結果公開に大きく 2 つに分けた。一般向けのページはアニメーション（写真 3）とイラストを使用して海藻の生物・生態学的な側面をわかりやすく紹介するよう工夫した。



写真3 海藻調査 Web ページトップ

専門家向けのページでは海藻・海草類の生態写真、標本写真を航空写真画像とリンクさせ、どこでどのような海藻が確認されたか一目でわかるようにした（写真 4）。今後も、継続的な調査研究を通して環境教育につながる積極的な活動を展開したい。



写真4 データ公開ページ。選択した海藻が確認された場所と海況写真が地図上に表示される。

9) 平成 25 年度 研究発表実績（研究第一課）

平成 25 年度に研究第一課職員が発表した論文、著書、および学会等での発表実績を紹介する。本年度は 8 題の論文、2 題の著書を発表し、25 題の学会発表を行った。なお、リスト中の研究第一課職員の名前は下線で示した。

1. 平成 25 年度 学術論文・著書の一覧（研究第一課）

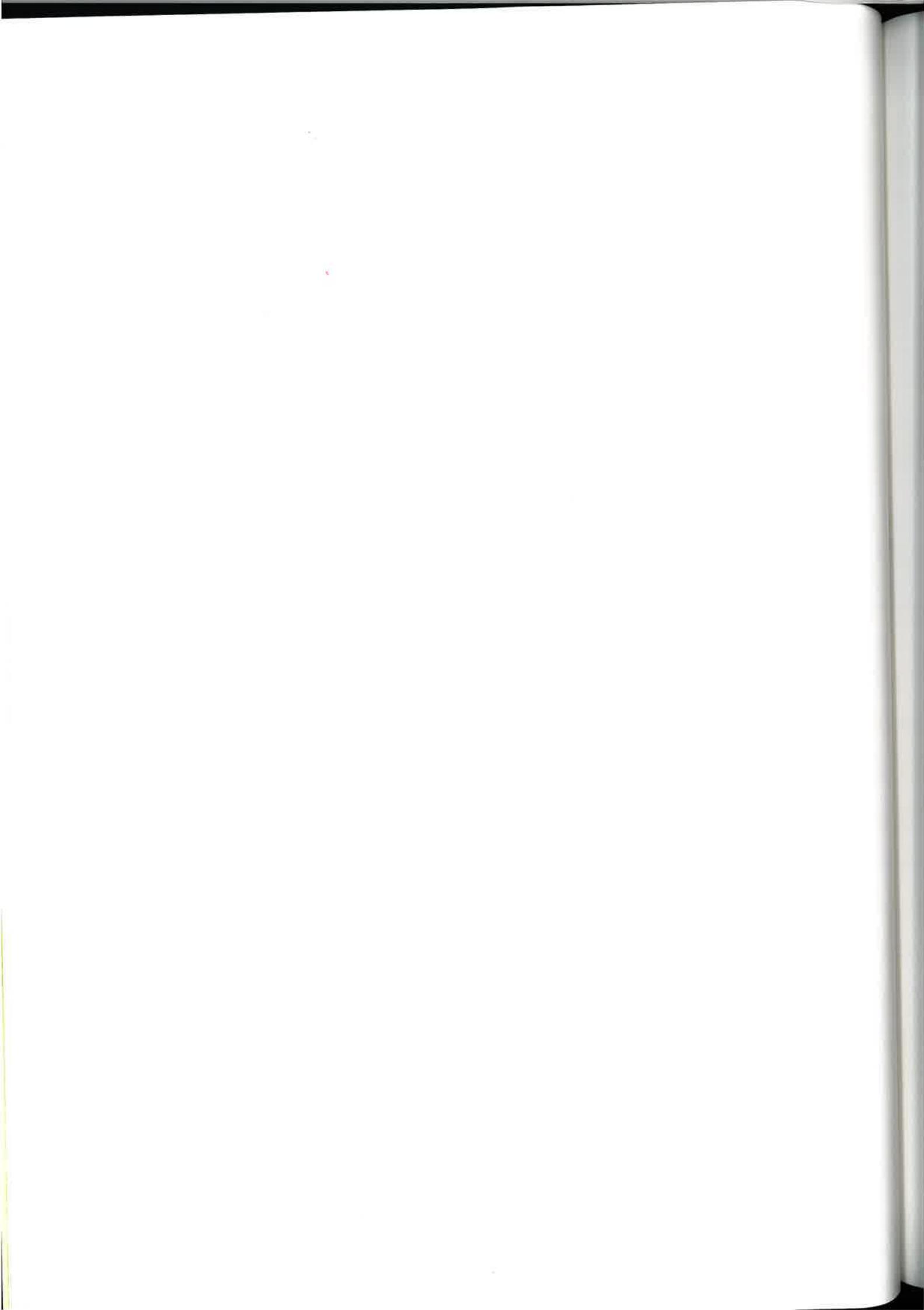
- Kawazu I, Maeda K, Kino M, Oka S (2013) Structure of the loggerhead turtle assemblage in Okinawan waters estimated from variation in body size and blood profile. *Current Herpetology* 32: 190–196.
- Kawazu I, Suzuki M, Maeda K, Kino M, Koyago M, Moriyoshi M, Nakada K, Sawamukai Y (2014) Ovulation induction with follicle-stimulating hormone administration in Hawksbill turtles *Eretmochelys imbricata*. *Current Herpetology* 33: 88–93.
- 永田俊輔・杉原 薫・入野智久・渡邊 剛・山野博哉. 2013. 日本の亜熱帯域と温帯域におけるキクメイシ *Dipsastraea speciosa* (Dana, 1846) の骨格成長. *日本サンゴ礁学会誌*, 15: 37–56.
- Oka S, Matsuzaki S, Toda M (2013) Identification of individual coconut crabs, *Birgus latro*, on the basis of the pattern of grooves on the carapace. *Crustacean Research* 42: 17–23.
- 岡慎一郎. 2014. 日本産稚魚図鑑第二版. 沖山宗雄 (編). 東海大学出版会, 東京. 1i+1639 pp.
(分担執筆)
- 岡慎一郎・松崎章平・宮本 圭. 2014. 海洋博公園におけるヤシガニの生息状況. *沖縄生物学会誌*, 52: 11–19.
- Sato K, Stewart AL, Nakaya K (2013) *Apristurus garricki* sp. nov., a new deep water catshark from the northern New Zealand waters (Carcharhinilibrates: Scyliorhinidae). *Marine Biology Research* 9: 758–767.
- Sato K (2013) Proceedings of the international symposium, reproduction of marine life, birth of new life! Investigating the mysteries of reproduction. Okinawa Churashima Research Center, Okinawa Churashima Foundation, Okinawa. 76 pp.
- Soma H, Murai N, Tanaka K, Oguro T, Kokuba H, Yoshihara I, Fujita K, Mineo S, Toda M, Uchida S, Mogoe T (2013) Review: Exploration of placentation from human beings to ocean-living species. *Placenta* 34: S17–S23.
- Ueda K, Murakami M, Kato J, Miyahara H, Izumisawa Y (2013) Intervention to improve the quality of life of a bottlenose dolphin that developed necrosis on the tail flukes. *Journal of Physical Therapy Science* 25: 1201–1207.

Ueda K, Sano A, Yamate J, Nakagawa EI, Kuwamura M, Izawa T, Tanaka M, Hasegawa Y, Chibana H, Izumisawa Y, Miyahara H, Uchida S (2013) Two cases of lacaziosis in bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Japan. Case Reports in Veterinary Medicine 2013: Article ID 318548.

25年度 学会発表一覧 発表学会等		開催日時	演題(発表様式)	要旨	演者(※:筆頭演者)
The 9th Indo-Pacific Fish Conference	2013年6月24-28日	Study of the diagnostic character of Scaridae larvae	分子解析によりダイ科稚仔魚の種同定を行うとともに形態観察を行い、識別的特徴の有無を調査した。	※宮本圭・岡慎一郎	
		Reproductive biology and growth of blue stripe herring, <i>Herklotichthys quadrimaculatus</i> (Clupeidae), in coastal water of Okinawa Island, southern Japan	沖縄島北部沿岸に生息するミズンの成熟・産卵期等の繁殖生態と・耳石等を用いた成長解析について報告するとともに、これらの特徴について議論した。	※岡慎一郎・宮本圭	
		Phylogeny and zoogeography of the genus <i>Apristurus</i> (Scyliorhinidae)(口頭発表)	ヘラザメ属魚類の生物地理学的研究について紹介した。	※佐藤圭一・仲谷一宏	
		Captive biology of deep-sea fishes using a gravity-produced compression chamber for treating decompression sickness	深海生物の捕獲飼育法に関する研究を紹介。	金子篤史・高岡博子・戸田実・※佐藤圭一	
		Observation on embryo of <i>Manta alfredi</i> using ultrasonographic imaging	マンタの超音波診断装置を用いた妊娠観察。	※村雲清美・植田啓一・佐藤圭一	
		A novel pharyngeal expansion mechanism in the yellow-spotted fanray, <i>Platyrhina tangi</i> (Elasmobranchii: Batoidea), with special reference to the function of the fifth ceratobranchial cartilage in batoids	エイ類の鰓弓の機能形態に関する研究を紹介。	※富田武照・戸田実・山本雄志・佐藤圭一・内田詮三・仲谷一宏	
		Long-term observation of the clasper development and the serum concentration of testosterone in captive male whale shark at maturity	ジンベエザメの成熟過程に関する研究を紹介。	※松本瑠偉・朝比奈潔・松本葉介・植田啓一・佐藤圭一	
		Histological characteristics of the mature ovaries of three sharks	サメの成熟卵巢に関する組織学的研究。	※中村将・戸田実・佐藤圭一・植田啓一・松本瑠偉・兵藤晋	
		Morphological Diversity and Function of Spiracular Organs in Elasmobranch Fishes	サメ・エイ類の噴水孔の形態とその多様性について調査した結果・3型に大別する事が出来、その形態特徴とその系統について考察した。	※戸田実・宮本圭・内田詮三・仲谷一宏	
International Symposium on the Conservation of Endangered Species of Elasmobranch Including Whale Sharks	2013年7月9日	Development of Rearing Technology for Rare Sharks in Japan	稀少サメ類の飼育技術開発とその現状について紹介。	※佐藤圭一	
平成25年度日本水産学会秋季大会	2013年9月19-22日	沖縄海域におけるザトウクジラの地域的分布および移動	沖縄島周辺におけるザトウクジラの分布・移動状況について、個体識別調査およびライトランセクト調査の結果から検討を行った。	閑部晴葉・加藤西介・河津勲・東直人・宮原弘和・加藤秀弘・内田詮三	
		飼育タイマイの卵黄形成過程	成熟した飼育タイマイの卵胞サイズと血漿中代謝物濃度の関連性を調査した。	※河津勲・前田好美・澤向豊	
奄美群島ウミガメ会議2013	2013年10月20日	沖縄島におけるウミガメ類の上陸・産卵状況2013	本会議事務局より招聘され、2013年の沖縄島におけるウミガメ類の産卵状況について紹介した。	※河津勲	
第38回日本比較内分泌学会大会・第40回日本神経内分泌学会学術集会合同大会	2013年10月24-26日	サメ・エイ類にみられる繁殖様式の多様性と進化	サメ・エイ類にみられる繁殖様式の多様性と進化に関する最新の知見を紹介。	※佐藤圭一	
第14回極限環境生物学会	2013年10月26-27日	ムラサキヌタウナギ乳酸脱水素酵素-Bの耐圧性・耐熱性	ムラサキヌタウナギの酵素がもつ特有な性質について紹介。	※望月裕太・坪沙織・高橋重一・西口慶・久保田宗一郎・佐藤浩之・内田朗・大島範子・阿部文快・三輪哲也・加藤千明・佐藤孝子・佐藤圭一・伊藤展枝・五郎丸美智子・岡田光正	
2013年度日本魚類学会年会	2013年10月3-6日	沖縄県源河川におけるリュウキュウアユの現状(口頭発表)	2012-2013年の間・源河川におけるリュウキュウアユの生息数・河川内動態を調査し、放流の効果や保全策について考察した。	※宮本圭・岡慎一郎	
		東シナ海の大陸棚から得られた生殖腺指數と形態の異なるハリセンボン	自然界におけるハリセンボンの性成熟個体の確認例とその形態について調査を行い、その産卵場所の推定と生殖の隔離群について報告した。	※戸田実・宮本圭・山野上祐介・中村将・松浦啓一	
2nd International Elasmobranch Husbandry Symposium	2013年11月10-13日	Notes on the husbandry of captive whale sharks, <i>Rhinodon typus</i>	ジンベエザメの飼育に関する知見を紹介した。	松本瑠偉・戸田実・松本葉介・植田啓一・仲里美之・※佐藤圭一・内田詮三	
		Physical examination and clinical approach for large elasmobranchs	板鰓類の治療技術に関する知見を紹介した。	植田啓一・柳澤牧央・松本葉介・※佐藤圭一・内田詮三	
第24回日本ウミガメ会議	2013年11月22-24日	タイマイの交尾および産卵期における血漿中性ステロイドホルモンおよび代謝物の変動	飼育タイマイの交尾から産卵期を通して、卵黄および卵殻形成に関連した血漿中の性ステロイドホルモンおよび代謝物の変動を調査した。	※河津勲・鈴木美和・木野将克・前田好美・澤向豊	
		飼育下アカウミガメの活動量と摂餌意欲の年変動	飼育アカウミガメの活動量および摂餌意欲と繁殖行動の関連性について調査した。	※木野将克・前田好美・真栄田賢・河津勲	
沖縄ザトウクジラ会議	2013年12月9日	ここまでわかった沖縄のザトウクジラ	沖縄海域におけるザトウクジラの分布・移動状況・来遊量推定・遺伝学的分析等についてこれまでの調査から得られた結果を報告した。	※岡部晴葉	
日本サンゴ礁会第16回大会	2013年12月12-15日	水族館トゲスキミドリイシ集団の受精率を何が変動させているのか?	水族館トゲスキミドリイシ集団の受精率は・遺伝子型のみでなく群体同士の交配の相性で決まることが明らかにした。	※磯村尚子・熊谷直喜・山本広美	
		沖縄県本部町海域のモニタリングで得られた造礁サンゴの白化状況	モニタリング海域(本部町沖)での2013年夏季のサンゴの白化状況を報告した。	※山本広美・山川英治・長田智史・小澤宏之・岡地賢	
日本藻類学会第38回大会	2014年3月14-17日	沖縄島海藻インベントリ調査と結果の公開	調査によって明らかになった沖縄島北部の海藻相と、その公開方法(Web)を紹介した。	岩永洋志登・岩橋浩輔・伊集力也・玉城修・※山本広美	

II 調査研究編

2 亜熱帯性植物に関する事業について



1) 沖縄における緑化樹木の剪定に関する調査（最終）

阿部篤志¹・與儀実史¹

1. はじめに

緑化樹木は、快適でうるおいのある都市や沿道の環境をつくる上で、欠かすことの出来ない構成要素の一つである。しかし、沖縄における現状の街路樹等の緑化樹木は、必ずしも美しく、機能的に整備・管理されているとは言い難く、樹木の特性に合わせて美しく保つ管理技術は発展途上にあり課題が多いと考えられる。このため、沖縄の緑化樹木とその管理について、施工管理者だけでなく自治体や県民にもわかりやすく伝えていくことが重要である。

このような背景を踏まえ、本調査は平成 22 年度から 25 年度にかけて樹木の剪定に関する既存知見の整理、道路・公園樹木等の現況調査を行い、問題点や課題を整理した後、剪定試験を実施して樹種特性の把握を行い、花緑豊かな景観形成に有効な剪定技術を開発し、沖縄における緑化樹木の剪定マニュアルの作成を目指して実施した。

2. 調査内容

沖縄における良好な緑景観の形成を推進することを目的として、緑化樹木の剪定マニュアルを作成するために図 - 1 のとおり、調査を実施した。

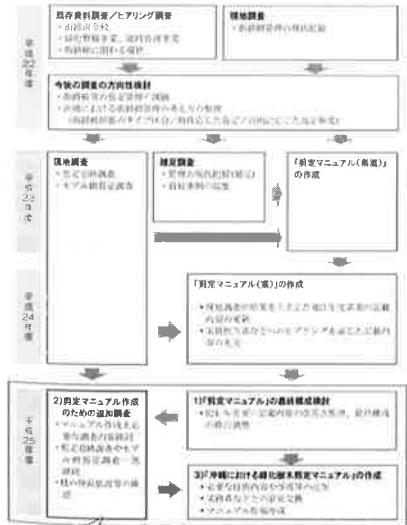


図 - 1 剪定マニュアルの作成手順

1) 剪定管理の頻度や体制（ヒアリング調査）

現状の街路樹整備や管理、剪定技術について、国、県、自治体等にヒアリングを行った。

2) 剪定追跡調査

数年前から剪定経過を追跡している事例、1年以内に剪定を行っている事例など、15種 26 本を追跡対象木とし、樹形計測（樹高、枝張り）および定点からの写真撮影を行った。なお、樹高については樹高計による計測、枝張りについては道路鉛直方向・垂直方法の直径の計測を行った。

3) モデル剪定調査

沖縄の街路樹における代表的な樹種の剪定に関する特性を把握するため、11種 18 本について、剪定パターン（剪定頻度および時期）を変え、出芽・萌芽・樹冠形成などの状況の違いを確認した。剪定は台風前に強剪定を行った（図-2）。



図 - 2 モデル樹の剪定及び調査の様子

4) 緑化樹木剪定マニュアルの作成

1)～3)までの結果より沖縄の特異性に配慮したマニュアル案を作成し、実務担当者等へのヒアリングにより内容を吟味し、公園樹、街路樹、庭園樹に共通する緑化樹木剪定マニュアルの作成を目標として実施した。

3. 結果

1) 剪定管理の頻度や体制 (ヒアリング調査)

現状の剪定頻度では植物の生長の早さに追いつかず、落葉や台風対策、看板や信号への視界確保などの苦情に対して強剪定される傾向にあること、近年では管理コストが低減される傾向にあり、樹種ごとの街路樹の目標樹形設定や切り返し剪定などによる管理は一般には行われていないことがわかった。

2) 剪定追跡調査

①強剪定を行っても1年以内で元の状態に戻る生長が早い樹種（ガジュマル、アカギ、オキナワキヨウチクトウ等）、②1年～2年ほどで元の状態に戻るやや生長が早い樹種（ホルトノキ等）、③2年以上でも元の状態に戻らない生長が遅い樹種（ディゴ、キワタノキ等）の3タイプに分かれた（表-1）。大型台風の影響により多くの樹種については落葉、葉の潮焼け、萎れ、枝折れなど被害を受けたが、コバティシ、オオバアカツ、コバノナンヨウスギは一部に枝折れがあった程度で被害は少なかった。

表-1 追跡調査結果と樹形の回復の早さの傾向

成長が早く、強剪定を行っても一年で元の状態に戻る樹種			
樹種	樹高・根張りの伸び状況	芽剪定／台風による倒伏損失後の状況	今年度の台風による影響
シロガジュマル	根張り：2~3m／年程度 樹高：0.5m／年程度	半年度成という状態ではないが、1年間で2~3mの成長	全体に落葉、一緒に枝折れなど大きな被害を受けている
カジュマル	根張り：2m前後／年、 樹高：-	半年で樹冠形成 1年で元に近い状態に復元	落葉、葉の潮焼け、しおれ、枝折れなど大きく被害を受けている
フィカス・ハイ	根張り：一 樹高：-	半年で樹冠形成 1年で元に近い状態に復元	落葉、葉の潮焼け、しおれ、枝折れなど大きく被害を受けている
モクマオワ	根張り：2~3m／年程度 樹高：0.5m以下／年	半年で樹冠形成 1年で元に近い状態に復元	落葉、葉の潮焼け、しおれ、枝折れなど大きく被害を受けている
アカギ	根張り：2m前後／年 樹高：0.5m以下／年	半年で樹冠形成 1年で元に近い状態に復元	落葉、葉の潮焼け、しおれ、枝折れなど大きく被害を受けている
ソウシジョ	根張り：1~2m／年程度 樹高：1m／年程度	半年で樹冠形成 1年で元に近い状態に復元	落葉、葉の潮焼け、しおれ、枝折れなど大きく被害を受けている
オキナワキヨウチクトウ	根張り：1~2m／年程度 樹高：0.5m以下／年	半年で樹冠形成 1年で元に近い状態に復元	落葉、葉の潮焼け、しおれ、枝折れなど大きく被害を受けている
コバティシ	根張り：2~3m／年程度 樹高：0.5m／年程度	-	大まかに：丁寧で、一般的な落葉、葉の潮焼け、しおれがあり
ホウオウボク	根張り：2~3m／年程度 樹高：-	半年で樹冠形成 1年で元に近い状態に復元	落葉、葉の潮焼け、しおれ、枝折れなど大きく被害を受けている
オオハマボウ	根張り：1~2m／年程度 樹高：1m／年程度	剪定が済み、台風の影響により倒伏防止に効果なし	落葉、葉の潮焼け、しおれ、枝折れなど大きく被害を受けている
<やや成長が早い樹種>			
樹種	樹高・根張りの伸び状況	芽剪定／台風による倒伏損失後の状況	今年度の台風による影響
ホルトノキ	根張り：1m以下／年 樹高：-	一年では既に近い状態に復元	台風による落葉
オオバアカツ	根張り：1m前後／年 樹高：0~1.5m／年程度	2年でもとに近い状態に復元	大きな落葉、落葉、枝折れがあり
<比較的の成長が遅い樹種>			
樹種	樹高・根張りの伸び状況	芽剪定／台風による倒伏損失後の状況	今年度の台風による影響
ディゴ	根張り：1m以下／年 樹高：-	-	落葉、葉の潮焼け、しおれ、枝折れなど大きく被害を受けている
キワタノキ	根張り：1m以下／年 樹高：-	-	全体に落葉、一部に潮焼けなどの被害を受けている
コバノナンヨウスギ	根張り：0.5m以下／年 樹高：0.5m／年程度	-	大きな落葉、落葉、枝折れあり

3) モデル剪定調査

調査結果をもとにモデル剪定樹種について、剪定後の萌芽後の伸長量、萌芽枝本数、萌芽の範囲などを考慮し、モデル剪定木は大きく以下の4つ

に区分された（表-2、図-3）。尚、その他の調査対象樹種については、類似する樹種（タイプ）に該当させたが、オオバナソシンカ、オオハマボウ、ディゴ、キワタノキ、コバノナンヨウスギなどは、類似するタイプがないと考えられるため、検討が必要である。

表-2 剪定後の枝葉の生長状況によるタイプ区分

区分	剪定後の枝葉の状況（生長）	樹種（タイプ）	●萌芽枝の伸び／芽剪定時期による違い	対応する樹種（名）
A	萌芽枝の伸びが遅い 出芽本数は少ない 萌芽範囲は小さい～中間	タイワンモクゲンジ	●萌芽枝の伸びが遅く、出芽本数は中間、出芽本数は少ない ■萌芽枝の伸び、萌芽は本幹・萌芽範囲とともに、夏季の剪定で増大	ホウオウボク
		コバティシ	●萌芽枝の伸びが遅く、(出芽範囲、出芽本数は少ない ■萌芽枝の伸び、萌芽は本幹・萌芽範囲とともに、夏季と冬季（夏季と冬季）の違いはない	
B	萌芽枝の伸び、出芽本数は大きい多い 出芽範囲は中間	モクマオワ	●萌芽枝の伸びとともに多く、出芽範囲は中間 ■萌芽枝本数は、冬季の剪定で減少	
C	萌芽枝の伸び、出芽範囲は中間 出芽本数は多い～中間	アカギ	●萌芽枝の伸び、出芽範囲、出芽本数ともに中間 ■萌芽枝本数は、冬季の剪定で増大 ■萌芽枝の伸びは、夏季と冬季（夏季と冬季）の違いはない	リワカジヨ
		ガジュマル	●出芽本数が遅く、萌芽枝の伸び、出芽範囲は中間 ■萌芽枝は本幹・萌芽範囲は、夏季と冬季（夏季と冬季）の違いはない	オオバアカツ ヘンガルボダイジ シロガジュマル フィカスハイ
D	萌芽枝の伸びは小さい 出芽本数は、出芽範囲は多い大きい	テリハボク	●萌芽枝の伸びが少なく、出芽本数、出芽範囲は多い ■萌芽枝本数・萌芽範囲とともに、夏季の剪定で増大	

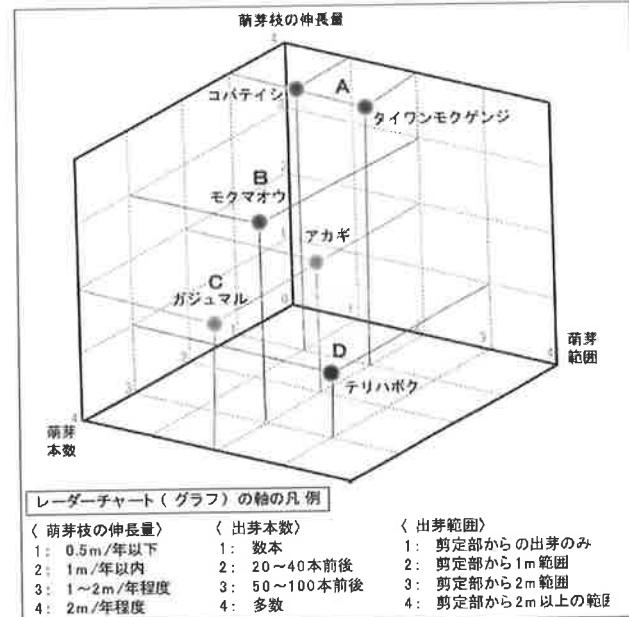


図-3 剪定後の萌芽枝本数・萌芽枝伸長量・萌芽範囲によるタイプ区分

4) 緑化樹木剪定マニュアルの作成

本マニュアルでは、本土の緑化樹木や街路樹、庭園樹木などの剪定手法を基本にしてつくれられてきた樹木の剪定マニュアルを土台にしつつ、亞熱帯並びに台風常襲地という、樹種も環境も本土と異なる沖縄県独自の、公園樹、街路樹、庭園樹に共通するマニュアル作成を目指として作成したものである（図-4、図-5）。

使用者の対象は、沖縄県の緑化樹木、街路樹、庭木の剪定に関する現場管理者はもとより、公園管理や街路樹管理にかかわる責任者、観光関係者、個人までの幅広い層を想定している。

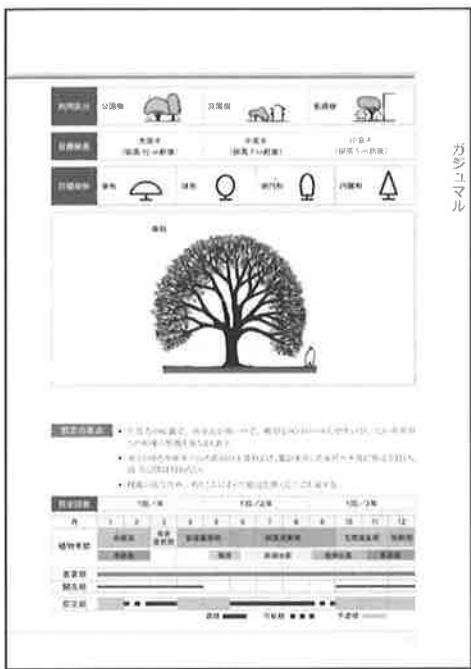


図-4 剪定マニュアル（技術編）

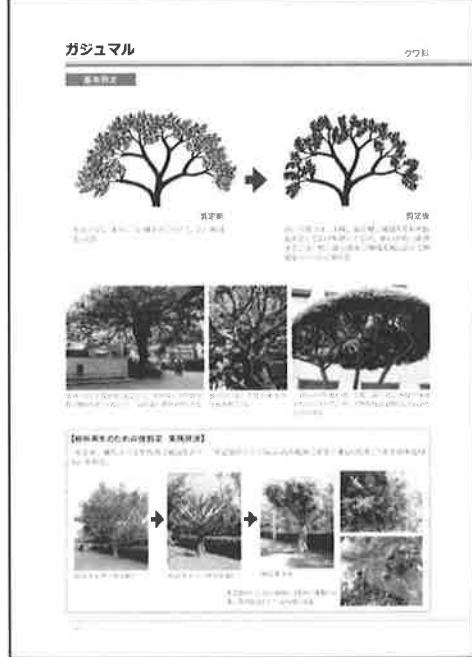


図-5 剪定マニュアル（技術編）

4. 今後の課題

今回作成したマニュアルの印刷、頒布、講習会や実習等を通して、公園等の設計・管理を行う発注者、受注者、そして一般へ普及していく必要がある。また、今後さらに剪定技術は、進展していく事が予想され、枝葉の伸長、開花における季節

変化と、それらをコントロールするための知見等を反映させていく必要がある。

5. おわりに

今回作成したマニュアルは、基礎編、技術編の2部構成としており、学生から一般の方々まで読んで、見て楽しく学べる内容を目指している。また、樹木管理に携わる専門の方々が現場で活用できるよう緑化樹木の生長特性、基本技術、目標樹形の考え方、街路樹の剪定の要点等の重要なポイントが整理され、現場の実態に即した剪定方法がわかりやすく解説された内容としている。

本マニュアルが多くの方々に活用され、緑化樹木が健全に育つことは緑と花の溢れた景観形成のみならず沖縄の環境保全、生物多様性の向上にも寄与するものと期待している。

参考文献

- 1) 平成 22 年度から 25 年度までの調査報告書

2) 大宜味村中央部石灰岩山地における希少植物調査 (最終報告)

阿部篤志¹

1. はじめに

本調査は、平成23年度から25年度における地域生物多様性保全計画(大宜味村地域連携保全活動計画)策定事業自然特性調査委員会設置要領に基づき、大宜味村中央部の石灰岩山地の自然特性を把握する為に植物調査を実施した。

大宜味村における維管束植物についての調査報告は、大宜味村教育委員会(1995)『大宜味村文化財調査報告書第4集 大宜味村の自然“大宜味村動植物調査報告書”』(以下、大宜味村教育委員会『大宜味村の自然』(1995)と表記する)によって報告され、中央部の石灰岩山地では、ヒメユズリハ—ヤブツバキ群落(喜名)、ヤブニッケイ—ホルトノキ群落(塩屋富士北西斜面・ネクマチヂ岳北東側)、アマミアラカシ—クロツグ群落(喜納クワーダキムイ周辺)、アカギ—クロツグ群落(田港御願の御嶽林)が挙げられている。

平成25年度(最終年度)の調査では、過年度に実施した中央部の石灰岩山地における植物相調査の補足調査を行うとともに、希少種や固有種の分布状況調査などを実施するものである。尚、本報告書は過年度の調査に加え、平成25年6月26日から平成25年11月12日まで実施した調査の報告である。

本調査にあたり、新里孝和氏(元琉球大学農学部教授)、横田昌嗣氏(琉球大学理学部 教授)には調査内容および種の扱い方等についてご指導いただき、また海老原淳氏(国立科学博物館筑波実験植物園 植物研究部研究員)には同定にご協力していただいた、記して感謝の意を表したい。

2. 調査方法

大宜味村中央部の石灰岩山地の植物相を把握する為に同地域内(以下、「調査区域」と表記)の踏査を行ない、目視で確認できるシダ植物及び種子植物の種類をリストアップした。一部、同定の困難なものや新産種の疑いがあるものについては、植物体の

一部を採取し、さく葉標本にした。これらの種は現在同定中である。リストアップした種については、科の配列はエンゲル式(1924, 1936)により、科名・学名・和名は主に「BG Plants 和名-学名インデックス(通称: YList) 米倉浩司・梶田忠, 2011.」及び「琉球植物目録(初島住彦・天野鉄夫, 1994)」に従い整理した。さらに、絶滅危惧植物については、環境庁自然環境局野生生物課「第4次レッドリスト(絶滅のおそれのある野生生物の種のリスト)」

(2012)、及び沖縄県文化環境部自然保護課「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物(菌類編・植物編)」(2006)に従い整理した。

今年度は、未踏査地域における植物相調査を行なった。

3. 調査結果及び考察

調査区域における踏査の結果、過年度で把握した448種のシダ植物及び種子植物以外に2種(コニガクサ、ヒメアオスゲ)を新たに確認した(写真11, 12)。その結果、内訳はシダ植物13科34属71種、種子植物101科267属379種になり、リストを別表1に、科・属・種数を表1にまとめた。その内、27種(コケカタヒバ:新産地、サンカクホングウシダ、ホラカグマ、オオトキワシダ、ウスバスナゴショウ、クワクサ、オオツヅラフジ、ハマダイコン、ナガエコミカンソウ、コケオトギリ、シマギンレイカ、ワルナスビ、マルバハダカホウズキ、ヒメサギゴケ、ホソバアキノノゲシ、ホンゴウソウ、ウエマツソウ、ホウライチク、ニセアゼガヤ、オオハンゲ、キールンヤマノイモ、ヒナノシャクジョウ、ボウラン、アリサンムヨウラン、タシロラン、ムカゴサイシン、ヒメフタバラン)については、大宜味村教育委員会『大宜味村の自然』(1995)に記載がなく、これまでの調査で新たに確認された種であると思われる(写真1~10)。リストには自生種・帰化種・栽培種が含まれており、特に帰化種については林道沿いや植林跡地のギャップ等に比較的多く見られ、栽培種については、かつて植

¹研究第二課

林されたスギやクスノキをはじめ、当時の生活で利用されたと考えられるホウライチク（方言：インジヤダキ）等が見られた。

表-1 調査区域で確認された植物

分類群	科	属	種
シダ植物	13	34	71
種子植物	101	267	379
合計	114	301	450

絶滅危惧植物については、今年度の調査では追加する種はなかったが、未踏査地域内的一部（押川集落の西側山地斜面上部から中部にかけて）でカレンコウアミシダ、ワラビツナギ、マツザカシダ、コウザキシダ、アオキ、アカハダグス等を確認した（写真21～23）。

過年度の調査結果より、環境省版レッドリスト及び沖縄県版レッドデータブックに基づき、絶滅危惧種（I類・II類）及び準絶滅危惧種を対象にリストアップし別表2および表2にまとめた。これまで確認した植物種のうち絶滅危惧植物については、環境省版では38種が挙げられ、その内訳は

シダ植物 3 科 4 属 7 種、種子植物 14 科 27 属 31 種、沖縄県版では希少種は 40 種が挙げられ、その内訳はシダ植物 5 科 8 属 9 種、種子植物 14 科 25 属 31 種となった（写真 13～20）。これら絶滅危惧植物は、登山道から離れた場所や御獄、各山系の頂上周辺や河川沿い、石灰岩と非石灰岩由来の土壤が混在すると思われるドリーネの一部などで見られる傾向が高かった。これは、「登山道から離れた場所や御獄」については、人為的搅乱の頻度が低く自然度の高い、入りづらく盗難に遭う可能性の低い、外来種の影響が少ない環境であること（写真 24, 25）、「各山系の頂上周辺や河川沿い」については、雲霧林内、風衝地、渓流域などの生育範囲の狭い特殊な環境であること、「石灰岩と非石灰岩由来の土壤が混在すると思われるドリーネの一部」については、自然度が高く土壤成分の特異性などの特殊な環境であることが考えられる（写真 26, 27）。以上より、これらの地域は絶滅危惧種の保護・保全の観点から、「重要エリア」として位置づけることとする（図 1）。尚、平成 25 年度の調査結果を踏まえ、押川集落の西側山地斜面を「重要エリア」に追加した（図 1 の点線丸印部分）。

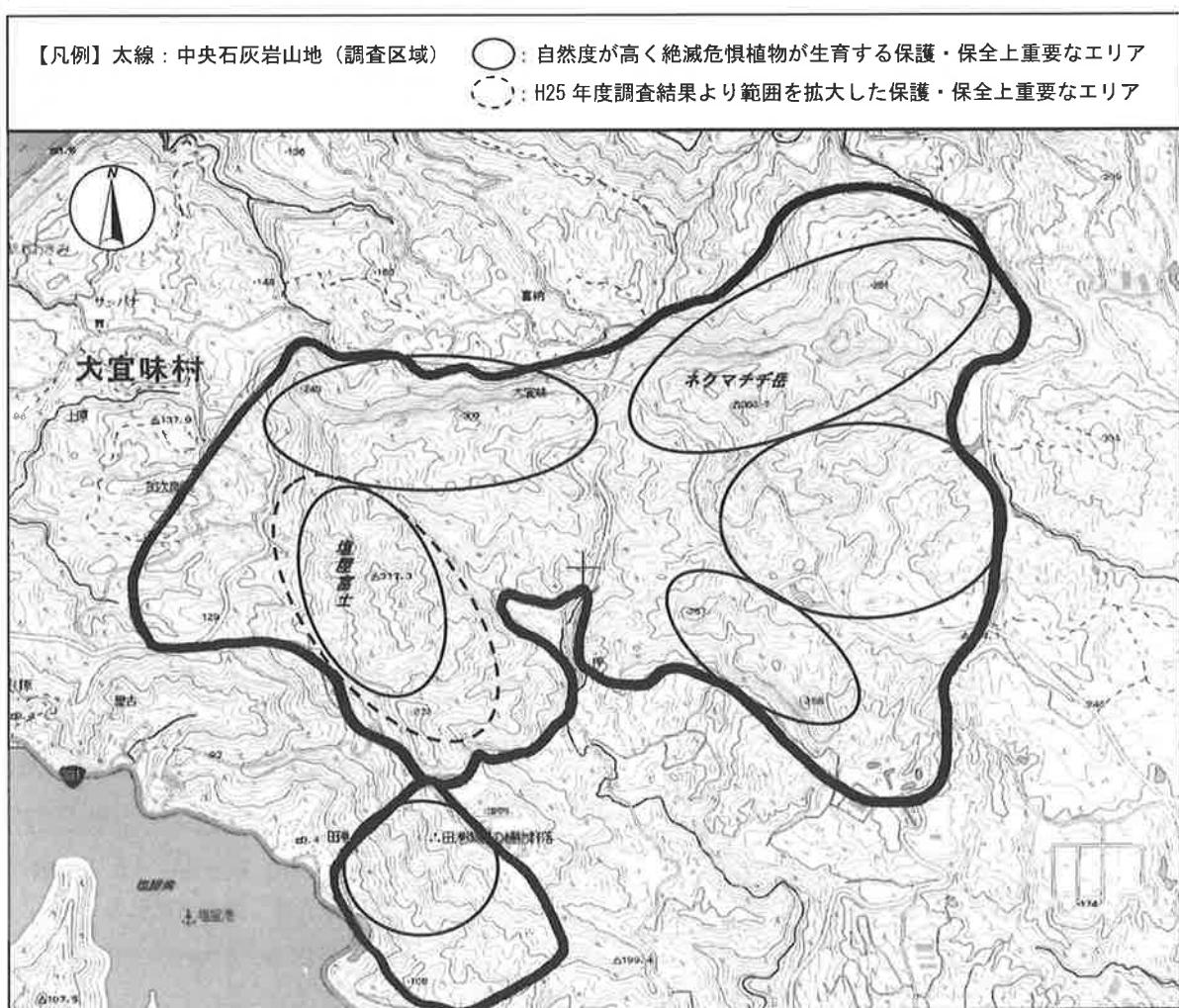


図-1 調査区域内における重要エリア

表-2 調査区域で確認された絶滅危惧植物

【環境省版レッドリスト（2012）掲載種】

分類群	科	属	種
シダ植物	3	4	7
種子植物	14	27	31
合計	17	31	38

※掲載対象種は維管束植物のうち絶滅危惧種（I類・II類）と準絶滅危惧

表-3 調査区域で確認された絶滅危惧植物

【沖縄県版レッドリスト（2006）掲載種】

分類群	科	属	種
シダ植物	5	8	9
種子植物	14	25	31
合計	19	33	40

※掲載対象種は維管束植物のうち絶滅危惧種（I類・II類）と準絶滅危惧

4. 写真



写真1 キールンヤマノイモ (ヤマノイモ科)



写真2 シマギンレイカ (サクラソウ科) ※絶滅危惧種



写真3 ムカゴサイシン (ラン科) ※絶滅危惧種



写真4 アリサンムヨウラン (ラン科) ※絶滅危惧種



写真5 ボウラン (ラン科) ※絶滅危惧種



写真6 ヒメフタバラン（ラン科）



写真9 ホラカグマ（オシダ科）



写真7 オオトキワシダ（チャセンシダ科）



写真10 ヒメサギゴケ（ゴマノハグサ科）※絶滅危惧種



写真8 コケカタヒバ（イワヒバ科）

※絶滅危惧種／新産地



写真11 コニガクサ（シソ科）※H25年度6月



写真 12 ヒメアオスゲ（カヤツリグサ科）
※H25 年度 6 月



写真 15 ナンバンキンギンソウ（ラン科）※絶滅危惧種



写真 13 カツウダケエビネ（ラン科）※絶滅危惧種



写真 16 カゴメラン（ラン科）※絶滅危惧種



写真 14 ヤブミョウガラン（ラン科）※絶滅危惧種



写真 17 ワラビツナギ（シノブ科）※絶滅危惧種



写真 18 ラハオシダ（チャセンシダ科）※絶滅危惧種



写真 21. カレンコウアミシダ（オシダ科）
※絶滅危惧種



写真 19 クニガミサンショウヅル（イラクサ科）
※絶滅危惧種



写真 22 マツザカシダ（イノモトソウ科）※絶滅危惧種



写真 20 キイレツチトリモチ（ツチトリモチ科）
※絶滅危惧種



写真 23 アオキ（ミズキ科）※絶滅危惧種



写真 24 雲霧がかかる山地頂上の周囲



写真 27 溪流域 (饒波川)



写真 25 御獄林 (田港御願の植物群落)



写真 26 山地頂上付近の風衝地

5. 保全活動へのつながりの検討及び提言

1) 保護の対象と場所

①保護・保全すべき地域（※図1参照）

・ネクマチヂ岳～ボウジムイ～クガニ岳～塩屋富士山系 → 沖縄県指定文化財 天然記念物等に指定し、保護・保全を望む。

・饒波川中流～上流域 → 沖縄県指定文化財 天然記念物等に指定し、保護・保全を望む（中央石灰岩山地では数少なく、川の全長が長い清流）。

・押川・エーガイ林道沿いのドリーネ → 県または大宜味村で特別保護区等に指定し、保護・保全を望む。

・田港植物群落エリア → すでに国指定天然記念物に指定されているので、とくに現状維持で問題ない。

田港植物群落エリア以外は、私有地が大部分を占めるので、財産所有形態の把握・今後の検討が必要である。この課題の解決を図ることで、将来的には環境省が取り組んでいる世界遺産に向けた国立公園化への推進にもつながり、結果的に大宜味村の活性化、環境教育の向上に寄与すると思われる。また、上記地域における開発行為はもとより、人為的な植物（在来種・外来種等問わず）の植栽は、生物多様性保全の観点から極力避けるべきであると思われる。

②保護・保全すべき生物（植物）

別表2にあげる絶滅危惧植物

2) 地域産業と活動への提案（エコツーリズム・環境教育）

- ① 動物と植物との関わりについての普及啓発活動の実施（野外観察会等）／場所：登山ルート等
 - ・野鳥（営巣木、糞による種子散布、食べる果実など）
 - ・蝶（食草、蜜源植物など）
 - ・イノシシ（食べる根や実、野営時に敷く植物など）
 - ・陸生貝類（棲みか、食草など）
- ② 人の衣食住に関わる植物についての普及啓発活動の実施（野外観察会等）／場所：登山ルート等
 - ・建材、縄、屋根、薪、炭、繊維、染料
 - ・神事、祭事
 - ・山菜、果実、薬草、樟脳 ほか
- ③ 石灰岩地の亜熱帯の森についての普及啓発活動の実施（野外観察会等）／場所：登山ルート等
 - ・石灰岩地と非石灰岩地の森における植物相の違い
 - ・石灰岩地に生きる植物の特徴（高木層は混交林、ツル植物、気根・板根を発達させる樹木、球根性等）
 - ・石灰岩山地の様々な環境と植物相（雲霧地帯、斜面上部～下部、溪流域、ドリーネ、林縁、半湿地等）

3) 住民参加のモニタリング

① 石灰岩地の亜熱帯の森を知る

- ・季節性の観察（花、実、落葉樹と常緑樹、落葉時期、黄葉と紅葉時期、動物との関わり等）
- ・台風後の森林の回復を観察（高木層・亜木層・低木層・草本層の動態等）

4) その他（大宜味村自然史博物館・生物多様性イベント）

- ・これまでに蓄積されている大宜味村における自然史に関する資料（文献、大宜味村史、各種調査報告書、標本類等）を活用した自然史博物館の設置。
- ・大宜味村における生物多様性に関するイベント（自然を主とした歴史、文化、生活等の自然と人間の関わりを普及啓発する催事）の開催

参考文献

- 1) 環境庁自然環境局野生生物課（編），2000. 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物8 植物I(維管束植物). 財団法人自然環境研究センター, 東京
- 2) 沖縄県文化環境部自然保護課（編），2006. 改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物(菌類編・植物編). 沖縄県文化環境部自然保護課, 那覇
- 3) 大宜味村教育委員会, 1995. 大宜味村文化財調査報告書第4集 大宜味村の自然.“大宜味村動植物調査報告書”. 大宜味村教育委員会, 大宜味
- 4) 初島住彦・天野鉄夫, 1994. 琉球植物目録. 沖縄生物学会, 西原
- 5) 星野卓二・正木智美・西本眞理子, 2011. 日本カヤツリグサ科植物図譜. 平凡社, 東京
- 6) 中島睦子・大場秀章, 2012. 日本ラン科植物図譜. 文一総合出版, 東京
- 7) 米倉浩司・梶田忠, 2011. <http://bean.bio.chiba-u.jp/bgplants/ylist_main.html>, (2012/9/3 アクセス)
- 8) 環境庁自然環境局野生生物課 報道発表, 2012年8月28日. 第4次レッドリスト, <<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=15619>>, (2012/9/3 アクセス)

【別表1】平成23年度から25年度の調査で確認した大宜味村中央石灰岩山地の植物相

No.	科名	和名	学名(リスト+琉球植物目録)
1	イワヒバ科	オニクラマゴケ	<i>Selaginella doederleinii</i> Hieron.
2	イワヒバ科	カタヒバ	<i>Selaginella involvens</i> (Sw.) Spring
3	イワヒバ科	コケカタヒバ	<i>Selaginella leptophylla</i> Baker
4	イワヒバ科	ヒメムカデクラマゴケ	<i>Selaginella lutchuensis</i> Koidz.
5	リュウビンタイ科	リュウビンタイ	<i>Angiopteris lygodiifolia</i> Rosenst.
6	ゼンマイ科	シロヤマゼンマイ	<i>Osmunda banksiifolia</i> (C.Presl) Kuhn
7	フサシダ科	ナガバカニクサ	<i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sw. var. <i>microstachyum</i> (Desv.) C.Chr. et Tardieu
8	ウラジロ科	ゴシダ	<i>Dicranopteris linearis</i> (Burm.f.) Underw.
9	ヘゴ科	ヘゴ	<i>Cyathea spinulosa</i> Wall. ex Hook.
10	ヘゴ科	ヒカゲヘゴ	<i>Cyathea lepifera</i> (J.Sm. ex Hook.) Copel.
11	スジヒトツバ科	スジヒトツバ	<i>Cheiroleuria integrifolia</i> (D.C.Eaton ex Hook.) M.Kato, Y.Yatabe, Sahashi et N.Murak.
12	イノモソウ科	ユミネンダ	<i>Histiopteris incisa</i> (Thunb.) J. Sm.
13	イノモソウ科	エダウチホングウシダ	<i>Lindsaea chienii</i> Ching
14	イノモソウ科	エダウチクジャク	<i>Lindsaea heterophylla</i> Dryand.
15	イノモソウ科	*サンカクホングウシダ	<i>Lindsaea javanensis</i> Blume
16	イノモソウ科	シンエダウチホングウシダ	<i>Lindsaea orbiculata</i> (Lam.) Mett. ex Kuhn var. <i>commixta</i> (Tagawa) K.U.Kramer
17	イノモソウ科	マルバホングウシダ	<i>Lindsaea orbiculata</i> (Lam.) Mett. ex Kuhn var. <i>orbiculata</i>
18	イノモソウ科	フトシダ	<i>Microlepia marginata</i> (Panzer ex Houtt.) C.Chr.
19	イノモソウ科	イシカグマ	<i>Microlepia strigosa</i> (Thunb.) C.Presl
20	イノモソウ科	フラビ	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn
21	イノモソウ科	アマクサシダ	<i>Pteris dispar</i> Kunze
22	イノモソウ科	ホコシダ	<i>Pteris ensiformis</i> Burm.f.
23	イノモソウ科	ハチジョウシダ	<i>Pteris fauriei</i> Hieron.
24	イノモソウ科	マツザカシダ	<i>Pteris nipponica</i> W.C.Shih
25	イノモソウ科	リュウキュウイノモソウ	<i>Pteris ryukyuensis</i> Tagawa
26	イノモソウ科	オオアマクサシダ	<i>Pteris semipinnata</i> L.
27	イノモソウ科	ナチシダ	<i>Pteris wallichiana</i> J.Agardh
28	イノモソウ科	ホラシノブ	<i>Sphenomeris chinensis</i> (L.) Maxon
29	シシガシラ科	ヒリュウシダ	<i>Blechnum orientale</i> L.
30	シシガシラ科	ハチジョウカグマ	<i>Woodwardia prolifera</i> Hook. et Arn.
31	シノフ科	フラビツナギ	<i>Arthropteris palisotii</i> (Desv.) Alston
32	シノフ科	タマシダ	<i>Nephrolepis cordifolia</i> (L.) C.Presl
33	シノフ科	ホウビカンジュ	<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott
34	シノフ科	ヤンバルタマシダ	<i>Nephrolepis brownii</i> (Desv.) Hovenk. et Miyam.
35	オシダ科	ヤクカナワラビ	<i>Arachniodes amabilis</i> (Blume) Tindale var. <i>yakusimensis</i> (H.Ito) Ohwi
36	オシダ科	ホザキカナワラビ	<i>Arachniodes dimorphophylla</i> (Hayata) Ching
37	オシダ科	コバノカナワラビ	<i>Arachniodes sporadosora</i> (Kunze) Nakaike
38	オシダ科	クシノハシダ	<i>Christella jaculosa</i> (C.Chr.) Holttum
39	オシダ科	*ホラカグマ	<i>Ctenitis eatonii</i> (Baker) Ching
40	オシダ科	カツモウイノデ	<i>Ctenitis subglandulosa</i> (Hance) Ching
41	オシダ科	オニヤブソテツ	<i>Cyrtomium falcatum</i> (L.f.) C.Presl subsp. <i>falcatum</i>
42	オシダ科	ヘラシダ	<i>Deparia lancea</i> (Thunb.) Fraser-Jenk.
43	オシダ科	ヒロハノコギリシダ	<i>Diplazium dilatatum</i> Blume
44	オシダ科	ノコギリシダ	<i>Diplazium wichurae</i> (Mett.) Diels
45	オシダ科	ホコザキベニシダ	<i>Dryopteris koidzumiana</i> Tagawa
46	オシダ科	ヨゴレイタチシダ	<i>Dryopteris sordidipes</i> Tagawa
47	オシダ科	イヌタマシダ	<i>Dryopteris subhexaltata</i> (H.Christ) C.Chr.
48	オシダ科	ナチシケシダ	<i>Deparia petersenii</i> (Kunze) M.Kato
49	オシダ科	ナナバケシダ	<i>Tectaria decurrens</i> (C.Presl) Copel.
50	オシダ科	ウスバシダ	<i>Tectaria devexa</i> (Kunze ex Mett.) Copel.
51	オシダ科	カワリウスバシダ	<i>Tectaria phaeocaulis</i> (Rosenst.) C.Chr.
52	オシダ科	カレンコウアミンダ	<i>Tectaria simonsii</i> (Bedd.) Ching
53	オシダ科	ホシダ	<i>Thelypteris acuminata</i> (Houtt.) C.V.Morton
54	オシダ科	コハシゴシダ	<i>Thelypteris angustifrons</i> (Miq.) Ching
55	オシダ科	ケホシダ	<i>Thelypteris parasitica</i> (L.) Tardieu
56	オシダ科	コバザケシダ	<i>Thelypteris taiwanensis</i> (C.Chr.) K.Iwats.
57	オシダ科	アラゲヒメワラビ	<i>Thelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Alston var. <i>torresiana</i>
58	オシダ科	コウモリシダ	<i>Thelypteris triphylla</i> (Sw.) K.Iwats.
59	チャセンシダ科	オオタニワタリ	<i>Asplenium antiquum</i> Makino
60	チャセンシダ科	*オオトキワシダ	<i>Asplenium lasperitiifolium</i> Lam.
61	チャセンシダ科	シマオオタニワタリ	<i>Asplenium nidus</i> L.
62	チャセンシダ科	コウザキシダ	<i>Asplenium ritoense</i> Hayata
63	チャセンシダ科	ヤエヤマオオタニワタリ	<i>Asplenium setoi</i> N.Murak. et Seriz.
64	チャセンシダ科	ラハオシダ	<i>Hymenasplenium excisum</i> (C.Presl) Hatus.
65	ウラボシ科	ホコザキウラボシ	<i>Colysis insignis</i> (Blume) J.Sm.
66	ウラボシ科	オオイワヒトデ	<i>Colysis pothifolia</i> (Buch.-Ham. ex D.Don) C.Presl
67	ウラボシ科	ヤリノホクリハラン	<i>Colysis wrightii</i> (Hook.) Ching
68	ウラボシ科	リュウキュウマメヅタ	<i>Lemmaphyllum microphyllum</i> C.Presl var. <i>obovatum</i> (Harr.) C.Chr.

No.	科名	和名	学名(リスト+琉球植物目録)
69	ウラボシ科	ノキシノフ	<i>Lepisorus thunbergianus</i> (Kaulf.) Ching
70	ウラボシ科	ヌカボシクリハラン	<i>Neocheiropteris ningpoensis</i> (Baker) Bosman
71	ウラボシ科	ヒトツバ	<i>Pyrrosia lingua</i> (Thunb.) Farw.
72	ソテツ科	ソテツ	<i>Cycas revoluta</i> Thunb.
73	マキ科	イヌマキ	<i>Podocarpus macrophyllus</i> (Thunb.) Sweet
74	マキ科	ナギ	<i>Nageia nagi</i> (Thunb.) Kuntze
75	スギ科	スギ	<i>Cryptomeria japonica</i> (L.f.) D.Don
76	コショウ科	サダソウ	<i>Peperomia japonica</i> Makino
77	コショウ科	*ウスバスナゴショウ	<i>Peperomia pellucida</i> HB. et K.
78	コショウ科	フウトウカズラ	<i>Piper kadsura</i> (Choisy) Ohwi
79	センリョウ科	センリョウ	<i>Sarcandra glabra</i> (Thunb.) Nakai
80	ヤマモモ科	ヤマモモ	<i>Morella rubra</i> Lour.
81	カバノキ科	タイワンハンノキ	<i>Alnus japonica</i> (Thunb.) Steud. var. <i>formosana</i> (Burkhill) Callier
82	ブナ科	イタジイ	<i>Castanopsis sieboldii</i> (Makino) Hatusima ex Yamazaki & Mashiba
83	ブナ科	マテバシイ	<i>Lithocarpus edulis</i> (Makino) Nakai
84	ブナ科	アマミアラカシ	<i>Quercus glauca</i> Thunb. var. <i>amamiana</i> (Hatus.) Hatus. ex H.Ohba
85	ニレ科	ムクノキ	<i>Aphananthe aspera</i> (Thunb.) Planch.
86	ニレ科	クワノハエノキ	<i>Celtis boninensis</i> Koidz.
87	ニレ科	ウラジロエノキ	<i>Trema cannabina</i> Lour.
88	クワ科	カジノキ	<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Hér. ex Vent.
89	クワ科	*クワクサ	<i>Fatoua villosa</i> (Thunb.) Nakai
90	クワ科	ホソバムクイヌビワ	<i>Ficus ampelas</i> Burm.f.
91	クワ科	アカメイヌビワ(コウトウイヌビワ)	<i>Ficus fistulosa</i> Reinw. ex Blume f. <i>bengutensis</i> (Merr.) T.S.Liu et J.C.Liao
92	クワ科	イヌビワ	<i>Ficus erecta</i> Thunb. var. <i>erecta</i>
93	クワ科	ムクイヌビワ	<i>Ficus irisana</i> Elmer
94	クワ科	ガジュマル	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.
95	クワ科	オオイタビ	<i>Ficus pumila</i> L.
96	クワ科	イタビカズラ	<i>Ficus nipponica</i> Franch. et Sav.
97	クワ科	オオバイヌビワ	<i>Ficus septica</i> Burm.f.
98	クワ科	ヒメイタビ	<i>Ficus thunbergii</i> Maxim.
99	クワ科	アコウ	<i>Ficus superba</i> (Miq.) Miq. var. <i>japonica</i> Miq.
100	クワ科	ハマイヌビワ	<i>Ficus virgata</i> Reinw. ex Blume
101	クワ科	カカツガユ	<i>Machlura cochinchinensis</i> (Lour.) Corner var. <i>gerontoea</i> (Siebold et Zucc.) H.Ohashi
102	クワ科	シマグワ	<i>Morus australis</i> Poir.
103	イラクサ科	タイワントリアシ	<i>Boehmeria formosana</i> Hayata
104	イラクサ科	ノカラムシ	<i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaudich. f. <i>viridula</i> (Yamam.) Hatusima, comb. nov.
105	イラクサ科	ヤナギイチゴ	<i>Debregeasia orientalis</i> C.J.Chen
106	イラクサ科	クニガミミンショウヅル	<i>Elatostema suzukii</i> T.Yamaz.
107	イラクサ科	ツルマオ	<i>Gonostegia hirta</i> (Blume ex Hassk.) Miq.
108	イラクサ科	アリサンミズ	<i>Pilea aquarum</i> Dunn var. <i>brevicornuta</i> (Hayata) C.T. Cheu
109	イラクサ科	コケミズ	<i>Pilea peploides</i> (Gaudich.) Hook. et Arn. var. <i>peploides</i>
110	イラクサ科	メキシコミズ	<i>Pilea serpyllifolia</i> (Poir.) Wedd.
111	イラクサ科	ハドノキ	<i>Oreocnide pedunculata</i> (Shirai) Masam.
112	ヤマモガシ科	ヤマモガシ	<i>Helicia cochinchinensis</i> Lour.
113	ヤドリギ科	ヒノキバヤドリギ	<i>Korthalsella japonica</i> (Thunb.) Engl.
114	ツチトリモチ科	キイレツツトリモチ	<i>Balanophora tobiracola</i> Makino
115	ウマノスズクサ科	リュウキュウウマノスズクサ	<i>Aristolochia liukiuensis</i> Hatus.
116	タデ科	ツルソバ	<i>Persicaria chinensis</i> (L.) H.Gross
117	タデ科	ギンギシ	<i>Rumex japonicus</i> Houtt.
118	ヒユ科	ケイノコヅチ	<i>Achranthes aspera</i> L. var. <i>aspera</i>
119	ヒユ科	ハチジョウイノコヅチ	<i>Achranthes bidentata</i> Blume var. <i>hachijoensis</i> (Honda) H.Hara
120	オシロイバナ科	オオクサボク	<i>Ceodes umbellifera</i> J.R. et G.Forst.
121	ナデシコ科	ヤンバルハコベ	<i>Drymaria diandra</i> Blume
122	ナデシコ科	ウシハコベ	<i>Stellaria aquatica</i> (L.) Scop.
123	キンポウゲ科	リュウキュウボタンヅル	<i>Clematis javana</i> DC.
124	キンポウゲ科	ビロードボタンヅル	<i>Clematis leschenaultiana</i> DC.
125	キンポウゲ科	ヤンバルセンニンソウ	<i>Clematis meyeniana</i> Walp. var. <i>insularis</i> Sprague
126	キンポウゲ科	シマキツネノボタン	<i>Ranunculus sieboldii</i> Miq.
127	アケビ科	ムベ	<i>Stauntonia hexaphylla</i> (Thunb.) Decne.
128	ツヅラフジ科	コウシュウウヤク	<i>Cocculus laurifolius</i> DC.
129	ツヅラフジ科	*オオツヅラフジ	<i>Sinomenium acutum</i> (Thunb.) Rehder et E.H.Wilson
130	ツヅラフジ科	コバノハスノハカズラ	<i>Stephania longa</i> Lour.
131	モクレン科	サネカズラ	<i>Kadsura japonica</i> (L.) Dunal
132	モクレン科	オガタマノキ	<i>Magnolia compressa</i> Maxim.
133	クスノキ科	アカハダグス	<i>Beilschmiedia erythrophloia</i> Hayata
134	クスノキ科	クスノキ	<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) J.Presl
135	クスノキ科	ヤブニッケイ	<i>Cinnamomum tenuifolium</i> (Makino) Sugim. ex H.Hara
136	クスノキ科	ニッケイ	<i>Cinnamomum sieboldii</i> Meisn.
137	クスノキ科	ハマビワ	<i>Litsea japonica</i> (Thunb.) Juss.
138	クスノキ科	イヌガシ	<i>Neolitsea aciculata</i> (Blume) Koidz.

No.	科名	和名	学名(リスト+琉球植物目録)
139	クスノキ科	シロダモ	<i>Neolitsea sericea</i> (Blume) Koidz.
140	クスノキ科	ホソバタブ	<i>Machilus japonica</i> Siebold et Zucc. ex Blume
141	クスノキ科	タブノキ	<i>Machilus thunbergii</i> Siebold et Zucc.
142	クスノキ科	シバニッケイ	<i>Cinnamomum doederleinii</i> Engl.
143	クスノキ科	シバヤニッケイ	<i>Cinnamomum x takushii</i> Hatus.
144	フウチョウソウ科	ギョボク	<i>Crataeva formosensis</i> (Jacobs) B.S.Sun
145	アブラナ科	*ハマダイコン	<i>Raphanus sativus</i> L. f. <i>rapanistroides</i> Makino
146	ユキノシタ科	リュウキュウコンテリギ	<i>Hydrangea liukiuensis</i> Nakai
147	ユキノシタ科	シマユキカズラ	<i>Pileostegia viburnoides</i> Hook.f. et Thomson
148	トペラ科	トペラ	<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W.T.Aiton
149	マンサク科	イスノキ	<i>Disylium racemosum</i> Siebold et Zucc.
150	バラ科	カンヒザクラ	<i>Cerasus campanulata</i> (Maxim.) A.V.Vassil.
151	バラ科	バクチノキ	<i>Laurocerasus zippeliana</i> (Miq.) Browicz
152	バラ科	オキナワシャリンバイ	<i>Rhaphiolepis indica</i> (L.) Lindl. ex Ker
153	バラ科	クワノハイチゴ	<i>Rubus nesiotes</i> Focke
154	バラ科	ナワシリオチゴ	<i>Rubus parvifolius</i> L.
155	バラ科	リュウキュウパライチゴ	<i>Rubus rosaefolius</i> Smith ssp. <i>maximowiczii</i> Focke
156	バラ科	ホウロクイチゴ	<i>Rubus sieboldii</i> Blume
157	バラ科	オキナワウラジロイチゴ	<i>Rubus utchinensis</i> Koidz.
158	マメ科	ソウシジュ	<i>Acacia confusa</i> Merr.
159	マメ科	タカナタマメ	<i>Canavalia cathartica</i> Thouars
160	マメ科	シイノキカズラ	<i>Derris trifoliata</i> Lour.
161	マメ科	ハカマカズラ	<i>Bauhinia japonica</i> Maxim.
162	マメ科	メドハギ	<i>Lespedeza cuneata</i> (Dum.Cours.) G.Don
163	マメ科	ギンネム	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lamk.) de Wit
164	マメ科	イルカンダ	<i>Mucuna ferruginea</i> Matsum. var. <i>irukanda</i> (Ohwi) Ohwi
165	マメ科	クロヨナ	<i>Millettia pinnata</i> (L.) Panigrahi
166	マメ科	タイワンクズ	<i>Pueraria montana</i> (Lour.) Merr.
167	マメ科	タンキリマメ	<i>Rhynchosia volubilis</i> Lour.
168	マメ科	トキワヤブハギ	<i>Desmodium leptopus</i> A.Gray ex Benth.
169	マメ科	リュウキュウヌスピトハギ	<i>Desmodium laterale</i> Schindl.
170	カタバミ科	カタバミ	<i>Oxalis corniculata</i> L.
171	カタバミ科	ムラサキカタバミ	<i>Oxalis debilita</i> Kunth subsp. <i>corymbosa</i> (DC.) Lourteig
172	ミカン科	ヒラミレモン	<i>Citrus depressa</i> Hayata
173	ミカン科	アワダン	<i>Melicope triphylla</i> (Lam.) Merr.
174	ミカン科	ゲックツ	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack
175	ミカン科	リュウキュウミヤマシキミ	<i>Skimmia reevesiana</i> Fortune
176	ミカン科	ハマセンダン	<i>Tetradium glabratum</i> (Champ. ex Benth.) T.G.Hartley var. <i>glaucum</i> (Miq.) T.Yamaz.
177	ミカン科	サルカケミカン	<i>Toddalia asiatica</i> (L.) Lam.
178	ミカン科	カラスザンショウ	<i>Zanthoxylum ailanthoides</i> Siebold et Zucc.
179	ニガキ科	ニガキ	<i>Picrasma quassioides</i> (D.Don) Benn.
180	ヒメハギ科	コバナヒメハギ	<i>Polygala paniculata</i> L.
181	センダン科	センダン	<i>Melta azedarach</i> L.
182	トウダイグサ科	エノキグサ	<i>Acalypha australis</i> L.
183	トウダイグサ科	ヤマヒバツ	<i>Antidesma japonicum</i> Siebold et Zucc.
184	トウダイグサ科	アカギ	<i>Bischofia javanica</i> Blume
185	トウダイグサ科	オオシマコバンノキ	<i>Breynia vitis-idaea</i> (Burm.f.) C.E.C.Fisch.
186	トウダイグサ科	グミモドキ	<i>Croton cascarilloides</i> Raeusch.
187	ユズリハ科	ヒメユズリハ	<i>Daphniphyllum teijsmannii</i> Zoll. ex Kurz
188	トウダイグサ科	ツゲモドキ	<i>Putranjiva matsumurae</i> Koidz.
189	トウダイグサ科	ハイニシキソウ	<i>Chamaesyce prostrata</i> (Aiton) Small
190	トウダイグサ科	シマニシキソウ	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.
191	トウダイグサ科	ウラジロカンコノキ	<i>Glochidion acuminatum</i> Müll.Arg.
192	トウダイグサ科	キールンカンコノキ	<i>Glochidion zeylanicum</i> (Gaertn.) A.Juss. var. <i>lanceolatum</i> (Hayata) M.J.Deng et J.C.Wang
193	トウダイグサ科	カキバカンコノキ	<i>Glochidion zeylanicum</i> (Gaertn.) A.Juss. var. <i>zeylanicum</i>
194	トウダイグサ科	オオバギ	<i>Macaranga tanarius</i> (L.) Müll.Arg.
195	トウダイグサ科	アカメガシワ	<i>Mallotus japonicus</i> (L.f.) Müll.Arg.
196	トウダイグサ科	クスノハガシワ	<i>Mallotus philippensis</i> (Lam.) Müll.Arg.
197	トウダイグサ科	ヤンバルアカメガシワ	<i>Melanolepis multiglandulosa</i> (Reinw. ex Blume) Rchb.f. et Zoll.
198	トウダイグサ科	コミカンソウ	<i>Phyllanthus lepidocarpus</i> Siebold et Zucc.
199	トウダイグサ科	*ナガエコミカンソウ	<i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb.
200	ウルシ科	ハゼノキ	<i>Toxicodendron succedaneum</i> (L.) Kuntze
201	モチノキ科	モチノキ	<i>Ilex integra</i> Thunb.
202	モチノキ科	オオシイバモチ	<i>Ilex ficoidea</i> auct. non Hemsl.
203	モチノキ科	クロガネモチ	<i>Ilex rotunda</i> Thunb.
204	モチノキ科	ツゲモチ	<i>Ilex goshiensis</i> Hayata
205	ニシキギ科	テリハツルウメモドキ	<i>Celastrus punctatus</i> Thunb.
206	ニシキギ科	ヒゼンマユミ	<i>Euonymus chibaeanus</i> Makino
207	ニシキギ科	アバタマユミ	<i>Euonymus trichocarpus</i> Hayata
208	ニシキギ科	マサキ	<i>Euonymus japonicus</i> Thunb.

No.	科名	和名	学名(リスト+琉球植物目録)
209	ニシキギ科	リュウキュウマユミ	<i>Euonymus lutchuensis</i> T.Itô
210	ニシキギ科	コクテンギ	<i>Euonymus cornosus</i> Hemsl.
211	ニシキギ科	ヤンバルマユミ	<i>Euonymus tashiroi</i> Maxim.
212	ミツバウツギ科	ゴンズイ	<i>Euscaphis japonica</i> (Thunb.) Kanitz
213	ミツバウツギ科	ショウベンノキ	<i>Turpinia ternata</i> Nakai
214	カエデ科	クスノハカエデ	<i>Acer oblongum</i> Wall. ex DC. subsp. <i>itoanum</i> (Hayata) Hatus. ex Shimabuku
215	アワブキ科	ヤンバルアワブキ	<i>Meliosma rigida</i> pinnata (Roxb.) Walp. ssp. <i>Arnottiana</i> (Walp.) Beus.
216	アワブキ科	ナンバンアワブキ	<i>Meliosma squamulata</i> Hance
217	クロウメモドキ科	ヒメクマヤナギ	<i>Berchemia lineata</i> (L.) DC.
218	クロウメモドキ科	ナガミクマヤナギ	<i>Berchemia racemosa</i> Siebold et Zucc. f. <i>stenosperma</i> Hatus.
219	クロウメモドキ科	ヤエヤマネコノチ	<i>Rhamnella franguloides</i> (Maxim.) Weberb. var. <i>inaequilatera</i> (Ohwi) Hatus.
220	クロウメモドキ科	リュウキュウクロウメモドキ	<i>Rhamnus liukiuensis</i> (E.H.Wilson) Koidz.
221	ブドウ科	テリハノブドウ	<i>Ampelopsis glandulosa</i> (Wall.) Momiy. var. <i>hancei</i> (Planch.) Momiy.
222	ブドウ科	オモロカズラ	<i>Tetrastigma liukiuense</i> T.Yamaz.
223	ブドウ科	エビヅル	<i>Vitis ficifolia</i> Bunge
224	ホルトノキ科	ホルトノキ	<i>Elaeocarpus zollingeri</i> K.Koch
225	ホルトノキ科	コバンモチ	<i>Elaeocarpus japonicus</i> Siebold et Zucc.
226	アオイ科	サキシマフヨウ	<i>Hibiscus makinoi</i> Jotani et H.Ohba
227	アオギリ科	アオギリ	<i>Firmiana simplex</i> (L.) W.F.Wight
228	マタタビ科	ナシカズラ	<i>Actinidia arguta</i> (Siebold et Zucc.) Planch. ex Miq. var. <i>rufa</i> (Siebold et Zucc.) Maxim.
229	ツバキ科	リュウキュウナガエサカキ	<i>Adinandra ryukyuensis</i> Masam.
230	ツバキ科	ヤブツバキ	<i>Camellia japonica</i> L.
231	ツバキ科	ヒメサザンカ	<i>Camellia lutchuensis</i> T.Itô
232	ツバキ科	サザンカ	<i>Camellia sasanqua</i> Thunb.
233	ツバキ科	サカキ	<i>Clevera japonica</i> Thunb.
234	ツバキ科	ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i> Thunb. var. <i>japonica</i>
235	ツバキ科	イジュ	<i>Schima wallichii</i> (DC.) Korth. subsp. <i>noronhae</i> (Reinw. ex Blume) Bloemb.
236	ツバキ科	モッコク	<i>Ternstroemia gymnantha</i> (Wight et Arn.) Bedd.
237	ツバキ科	ヒサカキサザンカ	<i>Pyrenaria virgata</i> (Koidz.) H.Keng
238	オトギリソウ科	*コケオトギリ	<i>Hypericum laxum</i> (Blume) Koidz.
239	スミレ科	リュウキュウコスマレ	<i>Viola yedoensis</i> Makino var. <i>pseudojaponica</i> (Nakai) T.Hashim.
240	イイギリ科	イイギリ	<i>Idesia polycarpa</i> Maxim.
241	グミ科	マルバグミ	<i>Elaeagnus macrophylla</i> Thunb.
242	グミ科	ツルグミ	<i>Elaeagnus glabra</i> Thunb.
243	グミ科	タイワンアキグミ	<i>Elaeagnus thunbergii</i> Servett.
244	ミソハギ科	ネバリミソハギ	<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J.F.Macbr.
245	フトモモ科	フトモモ	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston
246	ノボタン科	ハシカンボク	<i>Bredia hirsuta</i> Blume
247	ノボタン科	ノボタン	<i>Melastoma candidum</i> D.Don
248	アカバナ科	ユウゲショウ	<i>Oenothera rosea</i> L'Hér. ex Aiton
249	ウコギ科	タラノキ	<i>Aralia elata</i> (Miq.) Seem.
250	ウコギ科	カクレミノ	<i>Dendropanax trifidus</i> (Thunb.) Makino ex H.Hara
251	ウコギ科	リュウキュウヤツデ	<i>Fatsia japonica</i> (Thunb.) Decne. et Planch. var. <i>liukiensis</i> Hatus. ex H.Ohba
252	ウコギ科	キヅタ	<i>Hedera rhombea</i> (Miq.) Bean
253	ウコギ科	フカノキ	<i>Schefflera heptaphylla</i> (L.) Frodin
254	セリ科	ツボクサ	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.
255	セリ科	ミツバ	<i>Cryptotaenia canadensis</i> (L.) DC. var. <i>japonica</i> (Hassk.) Makino
256	セリ科	ヤブジラミ	<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.
257	ミズキ科	アオキ	<i>Aucuba japonica</i> Thunb. var. <i>japonica</i>
258	ミズキ科	リュウキュウハナイカダ	<i>Helwingia japonica</i> (Thunb.) F.Dietr. subsp. <i>liukiensis</i> (Hatus.) H.Hara et S.Kuros.
259	ヤブコウジ科	マンリョウ	<i>Ardisia crenata</i> Sims
260	ヤブコウジ科	ツルコウジ	<i>Ardisia pusilla</i> A.DC.
261	ヤブコウジ科	シシアクチ	<i>Ardisia quinquegona</i> Blume
262	ヤブコウジ科	モクタチバナ	<i>Ardisia sieboldii</i> Miq.
263	ヤブコウジ科	シマイズセンリョウ	<i>Maesa montana</i> A.DC. var. <i>formosana</i> (Mez) T.Yamaz.
264	ヤブコウジ科	タイミンタチバナ	<i>Myrsine seguinii</i> H.Lév.
265	サクラソウ科	*シマギンレイカ	<i>Lysimachia decurrens</i> G.Forst.
266	サクラソウ科	モロコシソウ	<i>Lysimachia sikokiana</i> Miq.
267	サクラソウ科	コナスピ	<i>Lysimachia japonica</i> Thunb.
268	アカツキ科	アカツキ	<i>Planchonella obovata</i> (R.Br.) Pierre
269	カキノキ科	シナノガキ	<i>Diospyros japonica</i> Siebold et Zucc.
270	カキノキ科	リュウキュウガキ	<i>Diospyros maritima</i> Blume
271	ハイノキ科	ミニズバイ	<i>Symplocos glauca</i> (Thunb.) Koidz.
272	ハイノキ科	ナカラクロキ	<i>Symplocos nakaharae</i> (Hayata) Masam.
273	ハイノキ科	リュウキュウハイノキ	<i>Symplocos okinawensis</i> Matsum.
274	ハイノキ科	ヤンバルミニズバイ	<i>Symplocos stellaris</i> Brand
275	エゴノキ科	エゴノキ	<i>Styrax japonica</i> Siebold et Zucc.
276	モクセイ科	シマタゴ	<i>Fraxinus insularis</i> Hemsl.
277	モクセイ科	シマトネリコ	<i>Fraxinus griffithii</i> C.B.Clarke
278	モクセイ科	オキナワソケイ	<i>Jasminum superfluum</i> Koidz.

No.	科名	和名	学名(リスト+琉球植物目録)
279	モクセイ科	ネズミモチ	<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.
280	モクセイ科	オキナワイボタ	<i>Ligustrum liukiuense</i> Koidz.
281	モクセイ科	リュウキュウモクセイ	<i>Osmanthus marginatus</i> (Champ. ex Benth.) Hemsl.
282	キヨウチクトウ科	サカキカズラ	<i>Anodendron affine</i> (Hook. et Arn.) Druce
283	キヨウチクトウ科	ミフラギ	<i>Cerbera manghas</i> L.
284	キヨウチクトウ科	リュウキュウテイカカズラ	<i>Trachelospermum asiaticum</i> (Siebold et Zucc.) Nakai var. <i>liukiuense</i> (Hatus.) Hatus.
285	キヨウチクトウ科	ケティカカズラ	<i>Trachelospermum jasminoides</i> (Lindl.) Lem. var. <i>pubescens</i> Makino
286	ガガイモ科	サクララン	<i>Hoya carnosa</i> (L.f.) R.Br.
287	ガガイモ科	ソメモノカズラ	<i>Marsdenia tinctoria</i> R.Br. var. <i>tomentosa</i> Masam.
288	ガガイモ科	キジョラン	<i>Marsdenia tomentosa</i> C.Morren et Decne.
289	ガガイモ科	トキワカモメヅル	<i>Tylophora japonica</i> Miq.
290	ガガイモ科	ツルモウリンカ	<i>Tylophora tanakae</i> Maxim.
291	ヒルガオ科	ホルトカズラ	<i>Ervilbe henryi</i> Prain
292	ヒルガオ科	ノアサガオ	<i>Ipomoea indica</i> (Burm.) Merr.
293	ムラサキ科	ハナイバナ	<i>Bothriospermum zeylanicum</i> (J.Jacq.) Druce
294	ムラサキ科	フクマンギ	<i>Ehretia microphylla</i> Lam.
295	クマツヅラ科	オオムラサキシキブ	<i>Callicarpa japonica</i> Thunb. var. <i>luxurians</i> Rehder
296	クマツヅラ科	オキナワヤブムラサキ	<i>Callicarpa oshimensis</i> Hayata var. <i>okinawensis</i> (Nakai) Hatus.
297	クマツヅラ科	ショウロウクサギ	<i>Clerodendrum trichotomum</i> Thunb. var. <i>esculentum</i> Makino
298	クマツヅラ科	タイワンウオクサギ	<i>Premna serratifolia</i> L.
299	シソ科	トウバナ	<i>Clinopodium gracile</i> (Benth.) Kuntze
300	シソ科	アカボシタツナミソウ	<i>Scutellaria rubropunctata</i> Hayata
301	シソ科	コニガクサ	<i>Teucrium viscidum</i> Bl.
302	ナス科	メジロホオズキ	<i>Lycianthes biflora</i> (Lour.) Bitter
303	ナス科	センナリホオズキ	<i>Physalis angulata</i> L.
304	ナス科	*フルナスピ	<i>Solanum carolinense</i> L.
305	ナス科	ハダカホオズキ	<i>Tubocapsicum anomalum</i> (Franch. et Sav.) Makino
306	ナス科	*マルバハダカホオズキ	<i>Tubocapsicum anomalum</i> (Franch. et Sav.) Makino var. <i>obtusum</i> Makino
307	ゴマノハグサ科	スズメトウガラシモドキ	<i>Lindernia ciliata</i> (Closm.) Pennell
308	ゴマノハグサ科	*ヒメサギコケ	<i>Mazus goodenifolius</i> (Hornem.) Pennell
309	ゴマノハグサ科	トキワハゼ	<i>Mazus pumilus</i> (Burm.f.) Steenis
310	ハママツボ科	ナンバンギセル	<i>Aeginetia indica</i> L.
311	イワタバコ科	ヤマビワソウ	<i>Rhynchosetchum discolor</i> (Maxim.) B.L.Burtt var. <i>discolor</i>
312	キツネノマゴ科	アリモリソウ	<i>Codonacanthus pauciflorus</i> (Nees) Nees
313	キツネノマゴ科	ヤンバルハグロソウ	<i>Dicliptera chinensis</i> (L.) Juss.
314	キツネノマゴ科	セイタカズズムシソウ	<i>Strobilanthes glandulifera</i> Hatus.
315	キツネノマゴ科	オキナワスズムシソウ	<i>Strobilanthes tashiroi</i> Hayata
316	オオバコ科	オオバコ	<i>Plantago asiatica</i> L.
317	アカネ科	シマミサオノキ	<i>Aidia canthoides</i> (Champ. ex Benth.) Masam.
318	アカネ科	ヒヨウタンカズラ	<i>Coptosapelta diffusa</i> (Champ. ex Benth.) Steenis
319	アカネ科	リュウキュウアリドウシ	<i>Damnacanthus biflorus</i> (Rehder) Masam.
320	アカネ科	ビシンジュズネノキ	<i>Damnacanthus indicus</i> Gaertn.f. var. <i>intermedius</i> Matsum.
321	アカネ科	シロミニズ	<i>Diplospora dubia</i> (Lindl.) Masam.
322	アカネ科	ヤエムグラ	<i>Gallium spurium</i> L. var. <i>echinospermon</i> (Wallr.) Hayek
323	アカネ科	クチナシ	<i>Gardenia jasminoides</i> Ellis
324	アカネ科	ケニオイグサ	<i>Hedysarum tenelliflora</i> Blume
325	アカネ科	マルバールリミノキ	<i>Lasianthus attenuatus</i> Jack
326	アカネ科	オオバルリミノキ	<i>Lasianthus verticillatus</i> (Lour.) Merr.
327	アカネ科	ハナガサノキ	<i>Morinda umbellata</i> L. subsp. <i>obovata</i> Y.Z.Ruan
328	アカネ科	コンロンカ	<i>Mussaenda parviflora</i> Miq.
329	アカネ科	サツマイナモリ	<i>Ophiorrhiza japonica</i> Blume
330	アカネ科	チャボイナモリ	<i>Ophiorrhiza pumila</i> Champ. ex Benth.
331	アカネ科	ヘクソカズラ	<i>Paederia scandens</i> (Lour.) Merr.
332	アカネ科	ナガミボトヨウジ	<i>Psychotria manillensis</i> Bartl. ex DC.
333	アカネ科	ボトヨウジ	<i>Psychotria rubra</i> (Lour.) Poir.
334	アカネ科	シラタマカズラ	<i>Psychotria serpens</i> L.
335	アカネ科	ギョクシンカ	<i>Tarenna gracilipes</i> (Hayata) Ohwi
336	アカネ科	ヘツカニガキ	<i>Sinoadina racemosa</i> (Siebold et Zucc.) Ridsdale
337	アカネ科	ナガハリリタバムグラ	<i>Spermacoce assurgens</i> Ruiz et Pav.
338	アカネ科	アカミズキ	<i>Wendlandia formosana</i> Cowan
339	スイカズラ科	ハマニンドウ	<i>Lonicera affinis</i> Hook. et Arn.
340	スイカズラ科	タイワンソクズ(ソクズ)	<i>Sambucus chinensis</i> Lindl. var. <i>formosana</i> (Nakai) H.Hara
341	スイカズラ科	ハクサンボク	<i>Viburnum japonicum</i> (Thunb.) Spreng.
342	スイカズラ科	サンゴジュ	<i>Viburnum odoratissimum</i> Ker Gawl. var. <i>awabuki</i> (K.Koch) Zabel
343	ウリ科	オキナワスズメウリ	<i>Diplocyclos palmatus</i> (L.) C.Jeffrey
344	ウリ科	アマチャヅル	<i>Gynostemma pentaphyllum</i> (Thunb.) Makino
345	ウリ科	クロミノオキナワスズメウリ	<i>Zehneria guamensis</i> (Merr.) Fosberg
346	ウリ科	リュウキュウカラスウリ	<i>Trichosanthes miyagii</i> Hayata
347	ウリ科	オオカラスウリ	<i>Trichosanthes laceribracteata</i> Hayata
348	ウリ科	ケカラスウリ	<i>Trichosanthes ovigera</i> Blume

No.	科名	和名	学名(リスト+琉球植物目録)
349	キキョウ科	タンゲフ	<i>Cyclocodon lancifolius</i> (Roxb.) Kurz
350	キク科	ヌマダイコン	<i>Adenostemma lavenia</i> (L.) Kuntze
351	キク科	カッコウアザミ	<i>Ageratum conyzoides</i> L.
352	キク科	ムラサキカッコウアザミ	<i>Ageratum houstonianum</i> Mill.
353	キク科	オキナワティショウソウ	<i>Ainsliaea macroclinidioides</i> Hayata var. <i>okinawensis</i> (Hayata) Kitam.
354	キク科	ニシヨモギ	<i>Artemisia vulgaris</i> L. var. <i>indica</i> (Willd.) Maxim.
355	キク科	ホウキギク	<i>Aster subulatus</i> Michx. var. <i>subulatus</i>
356	キク科	シロノセンダングサ	<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>minor</i> (Blume) Sherff
357	キク科	オオキバナムカシヨモギ	<i>Blumea conspicua</i> Hayata
358	キク科	ヤエヤマコウゾリナ	<i>Blumea lacera</i> (Burm.f.) DC.
359	キク科	ガシクビソウ	<i>Carpesium divaricatum</i> Siebold et Zucc.
360	キク科	シマアザミ	<i>Cirsium brevicaule</i> A.Gray
361	キク科	オオアレチノギク	<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E.Walker
362	キク科	ベニバナボロギク	<i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S.Moore
363	キク科	ホソパワダン	<i>Crepidiastrum lanceolatum</i> (Houtt.) Nakai
364	キク科	ムラサキムカシヨモギ	<i>Cyanthillium cinereum</i> (L.) H.Rob.
365	キク科	ウスベニニガナ	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. var. <i>javanica</i> (Burm.f.) Mattf.
366	キク科	シマフジバカマ	<i>Eupatorium luchuense</i> Nakai
367	キク科	ツワブキ	<i>Farfugium japonicum</i> (L.) Kitam.
368	キク科	ハハコグサ	<i>Gnaphalium affine</i> D.Don
369	キク科	ヤナギニガナ	<i>Ixeridium laevigatum</i> (Blume) J.H.Pak et Kawano
370	キク科	アキノゲシ	<i>Lactuca indica</i> L.
371	キク科	*ホソバアキノゲシ	<i>Lactuca indica</i> L. f. <i>indivisa</i> (Makino) Kitam.
372	キク科	ツクシメナモミ	<i>Sigesbeckia orientalis</i> L.
373	キク科	セイタカアワダチソウ	<i>Solidago altissima</i> L.
374	キク科	オニノゲシ	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill
375	キク科	ハルノノゲシ	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
376	キク科	タイワンハチジョウナ	<i>Sonchus wightianus</i> DC.
377	キク科	アメリカハマグルマ	<i>Wedelia trilobata</i> (L.) Hitchc.
378	キク科	オニタビラコ	<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.
379	ホンゴウソウ科	*ホンゴウソウ	<i>Sciaphila nana</i> Blume
380	ホンゴウソウ科	タカクマソウ	<i>Sciaphila tenella</i> Blume
381	ホンゴウソウ科	*ウエマツソウ	<i>Seychellaria tosaensis</i> (Makino) T.Itô
382	イネ科	コブナグサ	<i>Arthraxon hispidus</i> (Thunb.) Makino
383	イネ科	*ホウライチク	<i>Bambusa liukiuensis</i> Hayata
384	イネ科	イヌビエ	<i>Echinochlea crus-galli</i> (L.) P.Beauv. var. <i>crus-galli</i>
385	イネ科	オヒシバ	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.
386	イネ科	チガヤ	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Raeusch. var. <i>koenigii</i> (Retz.) Pilg.
387	イネ科	*ニセアゼガヤ	<i>Leptochloa fusca</i> (L.) Kunth subsp. <i>uninervia</i> (J.Presl) N.Snow
388	イネ科	ササクサ	<i>Lophatherum gracile</i> Brongn.
389	イネ科	オオササガヤ	<i>Microstegium ciliatum</i> (Trin.) A.Camus
390	イネ科	ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i> Andersson
391	イネ科	イトススキ	<i>Misanthus sinensis</i> Andersson f. <i>gracillimus</i> (Hitchc.) Ohwi
392	イネ科	エダウチヂミザサ	<i>Optismenus compositus</i> (L.) P.Beauv.
393	イネ科	オオバチヂミザサ	<i>Optismenus compositus</i> (L.) P.Beauv. var. <i>patens</i> (Honda) Ohwi
394	イネ科	ギネアキビ	<i>Panicum maximum</i> Jacq.
395	イネ科	ナビアグラス	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.
396	イネ科	リュウキュウウチク	<i>Pleioblastus linearis</i> (Hack.) Nakai
397	イネ科	イタチガヤ	<i>Pogonatherum crinitum</i> (Thunb.) Kunth
398	イネ科	ササキビ	<i>Setaria palmifolia</i> (J.König) Stapf
399	イネ科	エノコログサ	<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv.
400	イネ科	ハマエノコロ	<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv. var. <i>pachystachys</i> (Franch. et Sav.) Makino et Nemoto
401	イネ科	ネズミノオ	<i>Sporobolus fertilis</i> (Steud.) Clayton
402	カヤツリグサ科	リュウキュウスゲ	<i>Carex alliiformis</i> C.B.Clarke
403	カヤツリグサ科	ヒメアオスゲ	<i>Carex breviculmis</i> var. <i>discoidea</i> (Boott) Boott
404	カヤツリグサ科	コゴメスゲ	<i>Carex brunnea</i> Thunb.
405	カヤツリグサ科	タシロスゲ	<i>Carex sociata</i> Boott
406	カヤツリグサ科	クグ	<i>Cyperus cyperoides</i> (L.) Kuntze
407	カヤツリグサ科	クロガヤ	<i>Gahnia tristis</i> Nees
408	カヤツリグサ科	オオシンジュガヤ	<i>Scleria terrestris</i> (L.) Fassett
409	ヤシ科	クロツグ	<i>Arenga ryukyuensis</i> A.Henderson
410	ヤシ科	ビロウ	<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R.Br. ex Mart. var. <i>subglobosa</i> (Hassk.) Becc.
411	サトイモ科	クワズイモ	<i>Alocasia odora</i> (Lodd.) Spach
412	サトイモ科	ムサシアブミ	<i>Arisaema ringens</i> (Thunb.) Schott
413	サトイモ科	*オオハンゲ	<i>Pinellia tripartita</i> (Blume) Schott
414	トウツルモドキ科	トウツルモドキ	<i>Flagellaria indica</i> L.
415	ツユクサ科	ヤンバルミョウガ	<i>Amischotolype hispida</i> (Less. et A.Rich.) D.Y.Hong
416	ツユクサ科	ホウライツユクサ	<i>Commelinia auriculata</i> Blume
417	ツユクサ科	シマツユクサ	<i>Commelinia diffusa</i> Burm.f.
418	ツユクサ科	コヤブミョウガ	<i>Pollia miranda</i> (H.Lév.) H.Hara

No.	科名	和名	学名(リスト+琉球植物目録)
419	ユリ科	キキョウラン	<i>Dianella ensifolia</i> (L.) DC.
420	ユリ科	カラスキバサンキライ	<i>Heterosmilax japonica</i> Kunth
421	ユリ科	ヤブラン	<i>Liriope muscari</i> (Decne.) L.H.Bailey
422	ユリ科	ノシラン	<i>Ophiopogon jaburan</i> (Siebold) Lodd.
423	ユリ科	サツマサンキライ	<i>Smilax bracteata</i> C.Presl
424	ユリ科	ハマサルトリイバラ	<i>Smilax sebeana</i> Miq.
425	ヒガンバナ科	ハマオモト	<i>Crinum asiaticum</i> L. var. <i>japonicum</i> Baker
426	ヤマノイモ科	マルバドコロ	<i>Dioscorea bulbifera</i> L.
427	ヤマノイモ科	*キールンヤマノイモ	<i>Dioscorea japonica</i> Thunb. var. <i>pseudojaponica</i> (Hayata) Yamam.
428	ショウガ科	クマタケラン	<i>Alpinia formosana</i> K.Schum.
429	ショウガ科	アオノクマタケラン	<i>Alpinia intermedia</i> Gagnep.
430	ショウガ科	ゲットウ	<i>Alpinia zerumbet</i> (Pers.) B.L.Burtt et R.M.Sm.
431	ヒナノシャクジョウ科	*ヒナノシャクジョウ	<i>Burmannia japonica</i> Maxim. ex Makino
432	ラン科	シコウラン	<i>Bulbophyllum macraei</i> (Lindl.) Rchb.f.
433	ラン科	カツウダケエビネ	<i>Calanthe discolor</i> Lindl. var. <i>kanashiroi</i> Fukuy.
434	ラン科	ツルラン	<i>Calanthe triplicata</i> (Willem.) Ames
435	ラン科	*アリサンムヨウラン	<i>Cheirostylis takeoi</i> (Hayata) Schltr.
436	ラン科	アキザキナギラン	<i>Cymbidium lancifolium</i> Hook.
437	ラン科	*タシロラン	<i>Epipogium pteranthum</i> Fukuy.
438	ラン科	オオオサラン	<i>Eria cornuta</i> Rchb. f.
439	ラン科	イモネヤガラ	<i>Eulophia zollingeri</i> (Rchb.f.) J.J.Sm.
440	ラン科	ヤブミョウガラン	<i>Goodyera fumata</i> Thwaites
441	ラン科	カゴメラン	<i>Goodyera hachijoensis</i> Yatabe var. <i>matsumurana</i> (Schltr.) Ohwi
442	ラン科	キンギンソウ	<i>Goodyera procera</i> (Ker Gawl.) Hook.
443	ラン科	ナンバンキンギンソウ	<i>Goodyera grandis</i> (Blume) Blume
444	ラン科	ユウコクラン	<i>Liparis formosana</i> Rchb.f.
445	ラン科	*ヒメフタバラン	<i>Listera japonica</i> Blume
446	ラン科	*ボウラン	<i>Luisia fauriei</i> Schltr.
447	ラン科	ヤエヤマヒツボクロ	<i>Nervilia aragoana</i> Gaudich.
448	ラン科	*ムカゴサイシン	<i>Nervilia punctata</i> (Blume) Makino var. <i>nipponica</i> (Makino) F.Mack.
449	ラン科	アコウネットイラン	<i>Tropidia angulosa</i> (Lindl.) Blume
450	ラン科	ヤクシマナッタイラン	<i>Tropidia nipponica</i> Masam.

*:大宜味村教育委員会『大宜味村の自然』(1995)に掲載がなく、H23～H25年度調査で確認した種。
下線: H25年度の調査で新たに確認した種。

分類群	科	属	種
シダ植物	13	34	71
種子植物	101	267	379
(合計)	114	301	450

【別表2】平成23年度から25年度の調査で確認した大宜味村中央石灰岩山地の絶滅危惧植物

No.	科名	和名	学名(リスト+琉球植物目録)	沖縄RDB(2006年)	環境省レッドリスト(2012年)
1	イワヒバ科	コケカタヒバ	<i>Sclaginella leptophylla</i> Baker	絶滅危惧 II 類(VU)	絶滅危惧 II 類(VU)
2	イノモトソウ科	エダウチクジャク	<i>Lindsaea heterophylla</i> Dryand.		準絶滅危惧(NT)
3	イノモトソウ科	マルバボングウシダ	<i>Lindsaea orbiculata</i> (Lam.) Mett. ex Kuhn var. <i>orbiculata</i>		準絶滅危惧(NT)
4	イノモトソウ科	マツザカシダ	<i>Pteris nipponica</i> W.C.Siebold	絶滅危惧 II 類(VU)	
5	シノブ科	ワラビツナギ	<i>Arthropodium palisotii</i> (Desv.) Alston	絶滅危惧 I A類(GR)	絶滅危惧 I A類(CR)
6	オシダ科	クシノミシダ	<i>Christella jaculosa</i> (C.Chr.) Holttum	準絶滅危惧(NT)	
7	オシダ科	ノコギリシダ	<i>Diplazium wischurae</i> (Mett.) Diels	絶滅危惧 II 類(VU)	
8	オシダ科	カレコウアミシダ	<i>Tectaria simonii</i> (Bedd.) Ching	絶滅危惧 II 類(VU)	
9	チャセンシダ科	オオタニワタリ	<i>Asplenium antiquum</i> Makino	絶滅危惧 II 類(VU)	絶滅危惧 I B類(EN)
10	チャセンシダ科	シマオオタニワタリ	<i>Asplenium nidus</i> L.		準絶滅危惧(NT)
11	チャセンシダ科	コウザキシダ	<i>Asplenium ritoense</i> Hayata	準絶滅危惧(NT)	
12	チャセンシダ科	ラハオシダ	<i>Hymenophyllum excisum</i> (C.Presl) Hatus.	絶滅危惧 II 類(VU)	絶滅危惧 I B類(EN)
13	ニレ科	ムクノキ	<i>Aphananthe aspera</i> (Thunb.) Planch.	絶滅危惧 I B類(EN)	
14	クワ科	ムクイヌビワ	<i>Ficus irisanus</i> Elmer	準絶滅危惧(NT)	
15	イラクサ科	タイワントリアシ	<i>Boehmeria formosana</i> Hayata		絶滅危惧 II 類(VU)
16	イラクサ科	クニガミサンショウウヅル	<i>Elatostema suzukii</i> T.Yamaz.	準絶滅危惧(NT)	絶滅危惧 II 類(VU)
17	ツチトリモチ科	キイロツチトリモチ	<i>Balanophora tobiracola</i> Makino	絶滅危惧 II 類(VU)	
18	クスノキ科	アカハダグス	<i>Beilschmiedia erythrophloia</i> Hayata		準絶滅危惧(NT)
19	クスノキ科	ニッケイ	<i>Cinnamomum sieboldii</i> Meissn.		準絶滅危惧(NT)
20	ユキノシタ科	リュウキュウコンテリギ	<i>Hydrangea liukiuensis</i> Nakai		絶滅危惧 II 類(VU)
21	バラ科	オキナワウラジロイチゴ	<i>Rubus utchinensis</i> Koidz.	絶滅危惧 II 類(VU)	
22	ニシキギ科	ヒゼンマユミ	<i>Euonymus chibaeanus</i> Makino		
23	カエデ科	クスノハカエデ	<i>Acer oblongum</i> Wall. ex DC. subsp. <i>itoanum</i> (Hayata) Hatus. ex Shimabuku		絶滅危惧 I B類(EN)
24	クロウメモドキ科	ヤエヤマネコノチチ	<i>Rhamnella frangulaoides</i> (Maxim.) Weberb. var. <i>innequalatera</i> (Ohwi) Hatus.		絶滅危惧 II 類(VU)
25	ミズキ科	オオキ	<i>Aucuba japonica</i> Thunb. var. <i>japonica</i>	絶滅危惧 II 類(VU)	絶滅危惧 I B類(EN)
26	ミズキ科	リュウキュウウハナイカダ	<i>Hebwingsia japonica</i> (Thunb.) F.Dietr. subsp. <i>liukiuensis</i> (Hatus.) H.Hara et S.Kuros.		準絶滅危惧(NT)
27	サクラソウ科	*シマギンレイカ	<i>Lysimachia decurrens</i> G.Forst.	準絶滅危惧(NT)	
28	モクセイ科	オキナワソケイ	<i>Jasminum superfluum</i> Koidz.		絶滅危惧 II 類(VU)
29	ガガイモ科	キジョラン	<i>Marsdenia tentaculata</i> C.Morren et Decne.	絶滅危惧 II 類(VU)	
30	クマツツラ科	オキナワヤムラサキ	<i>Callicarpa oshimensis</i> Hayata var. <i>okinawensis</i> (Nakai) Hatus.		絶滅危惧 II 類(VU)
31	ゴマノハグサ科	*ヒメサギゴケ	<i>Mazus goodenifolius</i> (Homem) Pennell	絶滅危惧 I B類(EN)	絶滅危惧 I A類(GR)
32	アカネ科	ヘツツニガキ	<i>Sinoudina racemosae</i> (Siebold et Zucc.) Ridsdale	絶滅危惧 II 類(VU)	
33	キク科	ヤナギニガナ	<i>Ixeridium laevigatum</i> (Blume) J.H.Pak et Kawano	絶滅危惧 II 類(VU)	絶滅危惧 II 類(VU)
34	ホンゴウソウ科	*ホンゴウソウ	<i>Sciaiphila nana</i> Blume	絶滅危惧 II 類(VU)	絶滅危惧 II 類(VU)
35	ホンゴウソウ科	タカマソウ	<i>Sciaiphila tenella</i> Blume	絶滅危惧 I A類(CR)	絶滅危惧 I B類(EN)
36	ホンゴウソウ科	*ウェマツソウ	<i>Sevchellaria tosaensis</i> (Makino) T.Ito	絶滅危惧 I B類(EN)	絶滅危惧 II 類(VU)
37	サイモ科	*オオハンゲ	<i>Pinellia tripartita</i> (Blume) Schott	絶滅危惧 I B類(EN)	
38	ヒナノシャクジョウ科	*ヒナノシャクジョウ	<i>Burmannia japonica</i> Maxim. ex Makino	絶滅危惧 I A類(CR)	
39	ラン科	シコウラン	<i>Bulbophyllum macrocarpum</i> (Lindl.) Rchb.f.	絶滅危惧 I B類(EN)	絶滅危惧 I B類(EN)
40	ラン科	カツウダケエビネ	<i>Calanthe discolor</i> Lindl. var. <i>kanashiroi</i> Fukuy.	絶滅危惧 I A類(CR)	
41	ラン科	ツルラン	<i>Calanthe triplacata</i> (Willem.) Ames	絶滅危惧 II 類(VU)	絶滅危惧 II 類(VU)
42	ラン科	*アリサンムヨウラン	<i>Cheiostylis takeoi</i> (Hayata) Schltr.	絶滅危惧 I A類(CR)	絶滅危惧 I A類(CR)
43	ラン科	アキザキナギラン	<i>Cymbidium lancifolium</i> Hook.	絶滅危惧 I A類(CR)	絶滅危惧 I A類(CR)
44	ラン科	*タシロラン	<i>Epipogium panceranthum</i> Fukuy.	絶滅危惧 II 類(VU)	絶滅危惧 II 類(VU)
45	ラン科	オオオサラン	<i>Eria cornuta</i> Rchb. f.	絶滅危惧 I B類(EN)	絶滅危惧 I B類(EN)
46	ラン科	イモネヤガラ	<i>Eulophia zollingeri</i> (Rchb.f.) J.J.Sm.	絶滅危惧 II 類(VU)	絶滅危惧 I B類(EN)
47	ラン科	ヤブミョウガラン	<i>Goodvera funata</i> Thwaites	絶滅危惧 I A類(CR)	絶滅危惧 I A類(CR)
48	ラン科	カゴメラン	<i>Goodvera hachijoensis</i> Yatabe var. <i>matsumurana</i> (Schltr.) Ohwi	絶滅危惧 II 類(VU)	
49	ラン科	ナンバンキンギンソウ	<i>Goodvera grandis</i> (Blume) Blume	絶滅危惧 II 類(VU)	絶滅危惧 II 類(VU)
50	ラン科	*ボウラン	<i>Luixia fauriei</i> Schltr.	準絶滅危惧(NT)	準絶滅危惧(NT)
51	ラン科	ヤエヤマヒツボクロ	<i>Nervilia aragoana</i> Gaudich.	絶滅危惧 II 類(VU)	絶滅危惧 II 類(VU)
52	ラン科	*ムカゴサイン	<i>Nervilia punctata</i> (Blume) Makino var. <i>nipponica</i> (Makino) F.Mack.	絶滅危惧 I B類(EN)	絶滅危惧 I B類(EN)
53	ラン科	アコウネットイラン	<i>Tropidia angulosa</i> (Lindl.) Blume	絶滅危惧 II 類(VU)	絶滅危惧 I B類(EN)
54	ラン科	ヤクシマネットイラン	<i>Tropidia nipponica</i> Masam.	絶滅危惧 I B類(EN)	絶滅危惧 I B類(EN)

*・大宜味村教育委員会『大宜味村の自然』(1995)に掲載がなく、H23～H25年度調査で確認した種。

環境省レッドリスト(2012年)

分類群	科	属	種
シダ植物		3	4
種子植物		14	27
(合計)		17	31

沖縄県RDB(2006年)

分類群	科	属	種
シダ植物		5	8
種子植物		14	25
(合計)		19	33

※ 環境省のカテゴリーの根拠は、2012年8月28日に公表された「第4次レッドリスト」であり、本業務のH23年度版報告書のカテゴリーとは異なる。

3) 沖縄産希少ラン類に関する共同研究（その2） 「ヤクシマヒメアリドオシランの系統地理：本州中部 および南西諸島の地域集団の比較について」

（共同研究）阿部篤志¹・佐伯いく代^{2,3}・北沢あさ子⁴・峯本幸哉¹小池文人⁵

1. はじめに

弊財団総合研究センターは、沖縄県の自生植物のうち、2006年に発刊された「改定・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物（菌類編・植物編）」に記されている種を対象に、自生地における現状把握をはじめ、生理生態的特性を解明し増殖方法並びに栽培技術の確立を図るとともに、遺伝的特性などを解明し、保護・保全に寄与することを目的として研究を行っている。

今回我々はラン科ハクウンラン属のヤクシマヒメアリドオシラン (*Vexillabium yakushimense* (Yamam.) F. Maek.) の自生地の地理情報収集、生育環境調査、遺伝的変異に関する知見の収集等の共同研究を行い、特に、沖縄島北部の個体群についての知見収集等において主導的な役割を果たした。本稿では、その成果物である原著論文 “Phylogeography of a rare orchid, *Vexillabium yakushimense*: comparison of populations in central Honshu and the Nansei Island chain, Japan” (希少植物ヤクシマヒメアリドオシランの系統地理：本州中部および南西諸島の地域集団の比較について). Saeki, I., Kitazawa, A., Abe, A., Minemoto, K., Koike, F. 2013. Plant Syst Evol. DOI 10.1007/s00606-013-0854-2” の内容を和文で紹介するとともに、弊財団総合研究センターによる関連調査の内容等を報告する。

2. ヤクシマヒメアリドオシランについて

ヤクシマヒメアリドオシラン (*Vexillabium yakushimense* (Yamam.) F. Maek.) (図1) は、日本、台湾、韓国、フィリピンなどに自生が報告されているランの一種である (佐竹ほか 1985; GBIF

2012)。ハクウンラン属 (*Vexillabium*) は3種で構成される小さな属であり、ほかの2種も日本に自生する。これら3種は、ハクウンラン属ではなく、*Kuhlhasseltia* 属の一部とされることもある。*Kuhlhasseltia* 属を含めると、ヤクシマヒメアリドオシランの近縁種は、中国や東アジアの温帶、マレーシア、ニューギニアの範囲に分布する。



図1 ヤクシマヒメアリドオシラン (*Vexillabium yakushimense*)

¹ 沖縄美ら島財団, ² 自然環境研究センター, ³ 首都大学東京牧野標本館, ⁴ はなのき友の会, ⁵ 横浜国立大学大学院環境情報研究院

ヤクシマヒメアリドオシランは体サイズが非常に小さく、植物高はわずか3~10cm程度である。高木層の発達した森林の林床下にて、コケやリターにまぎれて生育することが多い。そのため、野外ではしばしばその存在が見落とされがちである。本種は、標本庫の記録も含めると、沖縄県（初島 1971）、鹿児島県（Yamamoto 1924）、高知県（高知県 2009）、愛媛県（愛媛県 2003）、奈良県（末次・本田 2012）、岐阜県（北沢 2009, 2010）、長野県（清水 1997；北沢 2009, 2010, 2011, 2012）などで自生が報告されている。和名にヤクシマとつくのは、タイプ標本が屋久島にて採集されたことによる（Yamamoto 1924）。分布は一部不連続となっているが、発見の難しさゆえに、まだ自生地がひそんでいる可能性が高い。そんな中、本稿の著者の一人である北沢が、長野県と岐阜県の山中において複数の自生地を発見した（北沢 2009, 2010, 2011, 2012）。これは、次の2点において重要と考えられる。まずこれらの自生地は、分布の北限に位置し、それとは隔離して分布する南方地域の個体群と異なる遺伝的組成を持つ可能性がある。次に、本種は環境省や地方版のレッドリストにおいて、準絶滅危惧種（NT；環境省）、絶滅危惧I類（CR；長野県、愛媛県）、絶滅危惧II類（VU；鹿児島県、沖縄県）などに指定されている（環境省 2012；日本のレッドデータ検索システム 2012）。新しく見つかった自生地は、新たな保全対象として重要な場所である。一般に、分布の辺縁部は、その種の生育に不適な環境が多く、地域個体群が絶滅しやすい可能性がある（Lesica and McCune 2004；Hampe and Petit 2005；Eckert et al. 2008）。遺伝子レベルでの多様性については、北方の集団ほど遺伝的多様性が低い傾向が報告されており（たとえば Tomaru et al. 1998）、ヤクシマヒメアリドオシランについても同様の傾向がみられるかもしれない。

これらをふまえ、本研究では、長野・岐阜の北方の個体群と、国内で最も南にある南西諸島の個体群とを比較し、生育環境や遺伝的特徴にどのような違いがあるかを明らかにすることを目的とした。研究をはじめにあたって設定した仮説は、近年発見された中部地方の集団が、地理的距離、海峡による隔離、気候や生育環境の違いなどによって、国内最南端に自生する集団と異なる遺伝的特徴を有するのではないかというものである。遺伝的な違いを検出する手段として、本研究では、葉緑体DNAとITS（Internal Transcribed Spacer）の二つの遺伝マーカーを用いることとした。これらは系統地理の研究では頻繁にもちいられている遺

伝マーカーであり、一つの種の中に存在する遺伝的変異の特徴を検出するのに有効と考えられている（たとえば McLachlan et al. 2005；Ishikawa et al. 2006）。我々の知る限り、本研究は、ハクウンラン属の植物について、遺伝的変異の空間パターンを記したはじめてのものである。得られたデータは種内の遺伝的多様性のパターンを知るだけでなく、今後の保全活動の基礎としても利用できる。

3. 材料と方法

1) 遺伝子解析用サンプルの採取

2010年～2011年にかけて、11ヶ所の自生地より77個体の葉のサンプルを採取した。内訳は、本州中部地方から9ヶ所、南西諸島から2ヶ所とした（図2）。本州中部地方については、長野県の伊那谷地域と、岐阜県の東濃地方とで採取を行った。南西諸島については、屋久島および沖縄本島北部の沖縄島北部地域（以下沖縄島北部）を採取地とした。

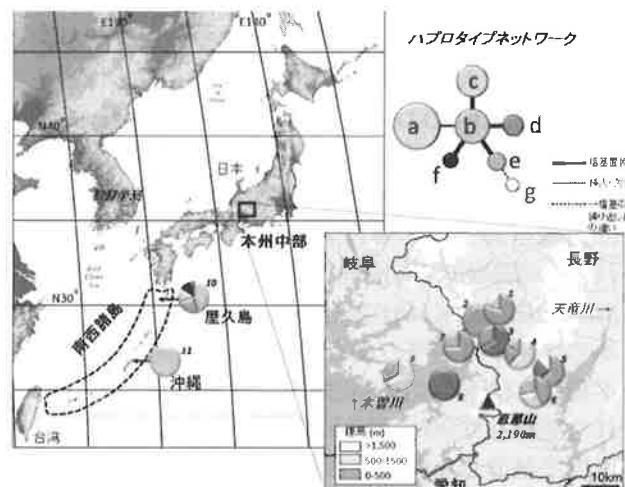


図-2 ヤクシマヒメアリドオシラン (*Vexillabium yakushimense*) の葉緑体DNAハプロタイプの地理的分布とハプロタイプネットワーク。ハプロタイプネットワークの円の大きさは、各ハプロタイプの多少にあわせて変化させている。

本種は絶滅が危惧される植物であるため、採集する個体数は、各自生地で確認できた総個体数の1割を超えない数にとどめた。また採集対象はできるだけ体サイズの大きな成熟した個体を選び、植物体の全てではなく、できるだけ葉の一部を採取するようにした。サンプルは、互いに10m以上離れた個体から採取することとした。これらの条件を設定した結果、1地点あたりの採集個体数は、1~20個体となった（表1）。

表-1 本州中部および南西諸島におけるヤクシマヒメアリドオシランの採集地

番号	採集地	都道府県	地城	気候帯	採集個体数
1	阿寺	長野	本州中部	温帶	5
2	柿共	長野	本州中部	温帶	1
3	岩倉	長野	本州中部	温帶	3
4	富貴畑	長野	本州中部	温帶	13
5	大明神	長野	本州中部	温帶	8
6	西平	長野	本州中部	温帶	7
7	上野	岐阜	本州中部	温帶	4
8	千丘林	岐阜	本州中部	温帶	4
9	中野方	岐阜	本州中部	温帶	3
10	屋久島	鹿児島	南西諸島	亜熱帯～温帶	20
11	沖縄島北部	沖縄	南西諸島	亜熱帯	9

採集の際、生育地の特徴についても簡単に記録を行った。本州中部地方では、本種は小規模な湧水湿地や小河川の岸沿いに生育していた(図1・左上)。これらの生育地はスギ(*Cryptomeria japonica* (L.f.) D.Don)やヒノキ(*Chamaecyparis obtusa* (Siebold et Zucc.) Endl.)といった針葉樹の人工林か、落葉広葉樹主体の二次林であった。頻繁に記録された高木種はスギ、ヒノキ、ハンノキ(*Alnus japonica* (Thunb.) Steud.)、ハナノキ(*Acer pycnanthum* K. Koch)などであった。屋久島の生育地では、ヤクスギの交る森林の林床下において、不朽した倒木や、花崗岩に密生したコケ類にまぎれて生育していた(図1・右上)。沖縄島北部では、山地に発達した亜熱帯二次林の溪流沿いの礫の上などに生育していた(図1・左下)。沖縄島北部での主な高木層構成種はイタジイ(*Castanopsis sieboldii* (Makino) Hatus. ex T.Yamaz. et Mashiba)、イジュ(*Schima wallichii* (DC.) Korth. subsp. *noronhae* (Reinw. ex Blume) Bloemb.)、コバンモチ(*Elaeocarpus japonicus* Siebold et Zucc.)、アワブキ(*Meliosma arnottiana* (Wight) Walp. subsp. *oldhamii* (Maxim.) H.Ohba)、エゴノキ(*Styrax japonica* Siebold et Zucc.)などであった。現地の観察では、沖縄島北部のヤクシマヒメアリドオシランは、屋久島や本州中部地方のものよりも体サイズが大きい印象を受けた。採集した葉はシリカゲル入りのチャック付ビニル袋に入れ、実験室に持ち帰り、常温で保管した。

2) 遺伝子解析

採集した77個体のサンプルは、葉緑体DNAの

遺伝子間領域をPCR (Polymerase Chain Reaction) 法にて増幅し、ダイレクトシーケンス法にて塩基配列を読み取った。高等植物のDNAは、核、葉緑体、ミトコンドリアの3ヶ所に存在する。うち葉緑体DNAは、突然変異が起こりにくいために分子進化速度が遅く、十～百万年のオーダーでの種の歴史を反映しているといわれている(Wolfe et al. 1987; Aoki et al. 2004)。また主に母系遺伝し種子による遺伝子流動の流れを明らかにでき、花粉よりも種子のほうが散布距離が小さいために見出された遺伝子型が地理的まとまりをつくりやすいなどの特徴がある(Petit et al. 2003; McLachlan et al. 2005)。解析に用いた遺伝子間領域は、*rps16-trnK* (Takahashi et al. 2005)、*rps16-intron* (Nishizawa and Watano 2000)、*trnH-psbA* (Sang et al. 1997; Tate and Simpson 2003)の3領域(計1205塩基対)とした。これに加え、本州中部産サンプル8個体および南西諸島産サンプル8個体(屋久島および沖縄島北部各4個体ずつ)についても、ITS領域(512塩基対)の塩基配列を解読した。PCR増幅のためのプライマーセットは ITS_1 - ITS_4 (White et al. 1990; Urbatsch et al. 2000)を利用した。

DNAの抽出は、CTAB法(Doyle and Doyle 1987)または市販のDNA抽出キット(DNeasy Plant MiniKit; Qiagen社)を利用して行った。PCRは、NovaTaq (Novagen; 0.1 μL)、プライマーソリューション(10 μM; Fw及びRev各1 μL)、dNTP入りバッファーソリューション(2xAmpDirect, SHIMAZU; 10 μL)、及びmilli-Q水(7.4 μL)を混合したマスターMixスル溶液に0.5 μLのDNA溶液を混合させて行った。アニーリング温度は、*rps16-trnK*の場合は50°C、*rps16-intron*の場合は54°C、*trnH-psbA*の場合は60°Cに設定した。PCRの結果はアガロースゲルを用いた電気泳動によって確認し、増幅がみとめられたPCR産物はExoSAP-IT(USB)を使って精製した。その後、BigDye Terminator ver. 3.1によってラベリング(labeling)を行い、その産物を酢酸ナトリウムとエタノールの混合液で精製した後、シーケンサー(ABI 3100 Avant Genetic Analyzer; Applied Biosystems)にアプライして塩基配列を決定した。シーケンスによって得られた各サンプルの塩基配列データは、ソフトウェア ChromasPro ver. 1.34を用いて編集し、MEGA ver. 4 (Tamura et al. 2007)を使って種内の塩基配列の多型を探索した。ハプロタイプ(遺伝子型)の検出は、塩基置換、挿入欠失(in-dels)、一塩基の繰り返し数の違い(cpSSR)の全ての変異情報を用いて行った。検出されたハプロタイプの地理情報はArcGIS ver. 9.2を用いて整理し、分布図にまとめた。

3) データ解析

葉緑体 DNA ハプロタイプの多様性は、次の 4 つの指標を用いて計算した：(1) 1 集団あたりのハプロタイプ数 (Na)、(2) ハプロタイプ多様度 (He ; $He = [n / (n - 1)] (1 - \sum pi^2)$ (Nei 1987))、(3) 塩基多様度 (π ; $\pi = [n / (n - 1)] (\sum xi^2 xj^2 dij^2)$ (Nei 1987))、(4) アレリックリッチネス (R ; サンプル数と同じと仮定したときに出現が期待される遺伝子型の数) (El Mousadik and Petit 1996; Petit et al. 1998)。また出現頻度が 10%以下の希少なハプロタイプ（レアハプロタイプ）や、一つの集団にしか出現しないハプロタイプ（プライベートハプロタイプ）を探査した。集団間の遺伝構造の特性は、ソフトウェア GenAlEx ver. 6 (Peakall and Smouse 2006) を用いて、AMOVA 解析 (Analysis of Molecular Variance, Excoffier et al. 1992) を実施した。ハプロタイプの地理的な分布の偏りについては、分集団間での遺伝的な距離の行列と、地理的な距離の行列との乖離を Mantel Test (Mantel 1967) を用いて解析した。最後に、集団間のハプロタイプの類似性を調べるために、PC-ORD (McCune et al. 2002) を使ってデンドログラムを作成した。集団間のハプロタイプの類似性は、ソレンセンの類似度指数

$$D = \frac{1}{2} \sum_{j=1}^p \left| \frac{y_{1j}}{\sum_{j=1}^p y_{1j}} - \frac{y_{2j}}{\sum_{j=1}^p y_{2j}} \right|$$

を用いて計算した。

4. 結果

葉緑体 DNA を解析したところ、全部で 7 種類のハプロタイプが検出され、その分布には地理的な偏りがみとめられた（図 2）。最も優占するハプロタイプ H-a は、本州中部地方の 9 集団のうち、8 集団から検出され、さらに屋久島の集団からも検出された。次に頻度の高かったハプロタイプ H-b は、屋久島と沖縄島北部の集団にのみに出現した。沖縄島北部では、調査した個体すべてがハプロタイプ H-b を有していた。レアハプロタイプは 3 類（H-e, H-f、および H-g）が検出され、これらは本州中部と屋久島に出現していた。うちハプロタイプ H-f と H-g は、プライベートハプロタイプであった。

ハプロタイプネットワークは星型をしており、ハプロタイプ H-b が星の中心に位置し、そこからほかのハプロタイプが 1 ないし 2 回の変異のステ

ップを経てつながる形をしていた。全体では、6ヶ所の変異サイトが検出され、うち塩基置換が 4ヶ所、挿入・欠失が 1ヶ所、一塩基の繰り返し数の違いが 1ヶ所であった。葉緑体 DNA と比較し、ITSにおいてはほとんど変異がみられず、本州中部の中野方集団の 1 個体をのぞいて、全て同じ塩基配列であった。

全個体をあわせて計算したハプロタイプ多様度 (He) は、全ての変異を考慮した場合に 0.78、塩基置換変異のみを考慮した場合で 0.62 であった。本州中部の集団 ($n=48$) と、南西諸島の集団 ($n=29$) とで分けて計算した場合にはそれぞれ、0.72、0.59 であった。サンプルサイズを $n=3$ に補正して出現ハプロタイプ数を推定した値（アレリックリッチネス； R ）は、全個体では 1.45 であった。本州中部と南西諸島の集団とに分けた場合にはそれぞれ、1.23、0.99 であった。地域集団ごとに比較すると、最も高い R を有していたのは西平であり（1.31）、次に屋久島（1.29）が続いた（表 2）。塩基多様度（ π ）は、全体では 0.0010、挿入・欠失と一塩基の繰り返しの変異を除いた場合には 0.0006 であった。本州中部と南西諸島とで比較すると、前者が 0.0012、後者が 0.0006 であった。

Mantel Test を行った結果、ハプロタイプの分布には顕著な地理的偏りがみられた ($r=0.29$, $p<0.01$)。また AMOVA 解析によれば、ハプロタイプの変異の 60%が集団内に ($p<0.01$)、20%が本州中部または南西諸島の地域集団内に ($p<0.01$)、そして残りの 20%が地域集団間に ($p<0.01$) 存在していた。 Gst (遺伝子分化係数: Nei 1987) は、サンプル数が 1 個体であった柿其を除くと、0.38 であった。本州中部と南西諸島の地域集団の Gst はそれぞれ、0.29 および 0.37 であった。ハプロタイプの類似度をもとにデンドログラムを作成すると大きく二つのクラスター（まとまり）に分かれた。それらは、本州中部と南西諸島という地理的なまとまりを反映していた（図 3）。なお、南西諸島のクラスター内のハプロタイプの類似性は、本州中部の集団間のものよりも低かった。

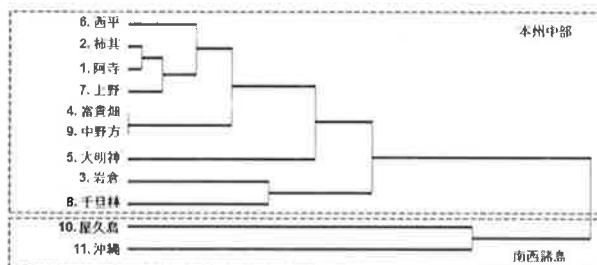


図-3 葉緑体 DNA ハプロタイプの組成の類似度をもとにしたヤクシマヒメアリドオシラン (*Vexillabium yakushimense*)

表-2 本州中部と南西諸島のヤクシマヒメアリドオシランでみられた葉緑体 DNA ハプロタイプの頻度および多様性、ならびに ITS 領域でみられた遺伝子型の頻度

番号	採集地	地域	葉緑体 DNA										ITS				
			サンプル数	H-a	H-b	H-c	H-d	H-e	H-f	H-g	<u>N_a</u>	<u>H_e</u>	π	R[3]	サンプル数	I-a	I-b
1	阿寺	本州中部	5	4		1					2	0.40	0.0007	0.6	1	1	1
2	柿共	本州中部	1		1						1	N/A	N/A	N/A			
3	岩倉	本州中部	3		1		2				2	0.67	0.0011	1	1	1	1
4	富貴畑	本州中部	13	3		8		2			3	0.59	0.0010	0.969	1	1	1
5	大明神	本州中部	8	5			2			1	3	0.61	0.0012	1	1	1	1
6	西平	本州中部	7	3		2		2			3	0.76	0.0013	1.314	2	2	2
7	上野	本州中部	4	3				1			2	0.50	0.0008	0.75	1	1	1
8	千旦林	本州中部	4			4					1	0.00	N/A	N/A			
9	中野方	本州中部	3	1		2					2	0.67	0.0011	1	1	1	1
10	屋久島	南西諸島	20	5	9	3	1		2		5	0.74	0.0008	1.294	4	4	4
11	沖縄島北部	南西諸島	9		9						1	0.00	N/A	N/A	4	4	4
総数			77	26	18	16	9	5	2	1	7				16	15	1

N_a, ハプロタイプ数; H_e, ハプロタイプ多様度 (Nei, 1987); π , 塩基多様度 (Nei, 1987) (挿入・欠失および一塩基の繰り返しの違いによる変異を含む); R[3], 調査個体数を 3 と仮定した場合のアレリックリッチネス (El Mousadik & Petit, 1996).

5. 考察

葉緑体 DNA の解析の結果、本州中部のヤクシマヒメアリドオシランは、南西諸島のものと分化する傾向にあった（表 2、図 2）。ハプロタイプ H-b は、屋久島と沖縄島北部では優占していたが、本州中部の集団には出現しなかった。このハプロタイプは、ハプロタイプネットワーク樹ではより祖先的と推定される場所に位置していた。ハプロタイプ H-b が最も優占していたのは沖縄島北部であり、屋久島から本州中部へと北上するに従ってその頻度は低下した。逆に、ほかのハプロタイプは北にいくほど割合が増加した。これらのパターンは、ハプロタイプ H-b がより祖先的であり、ヤクシマヒメアリドオシランが分布を北上させるに従って派生的なハプロタイプが出現・定着した可能性を示すものである。ヨーロッパと東アジアに分布する絶滅危惧のラン、*Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch に対しても葉緑体 DNA を使った遺伝的変異パターンが調べられている。この種は、ヤ

クシマヒメアリドオシランよりも分布が広いにもかかわらず、検出されたハプロタイプの多様性が低かった (Micheneau et al. 2010)。

本州中部と南西諸島の個体群が遺伝的に分化していることは、AMOVA 解析や、クラスター解析の結果からも支持された（図 3）。その一方、ITS 領域においては、葉緑体 DNA のような明瞭な分化はみられなかった。もし本領域においても本州中部地方と南西諸島の集団において違いがみられたならば、本種は隠れ種である可能性も考えられた。しかし、塩基配列に明瞭な差がみられなかつたため、本稿でこうした議論を行うことは見送ることとした。

葉緑体 DNA

葉緑体 DNA のハプロタイプの多様性 (N_a、H_e、 π 、R) は、どの指標についても、南西諸島より本州中部の集団のほうが高かった。本州中部のサンプルサイズは、南西諸島のそれよりも大きい。しかし、それを考慮した指標 (R) においても同様の傾向がみとめられた（表 2）。研究当初、著者らは、ヤクシマヒメアリドオシランは南方で起源

し徐々に北上したとの仮説をたてていた。本州中部の集団において、比較的高い葉緑体 DNA ハプロタイプの多様性がみられたことは、この地域の集団が、北方に位置し、隔離された環境であるにもかかわらず、最終氷期を含む長い期間、一定の集団サイズを保って分布し続けてきたことを示唆している。

北限近くにおいて高い遺伝的多様性がみられるケースは、ランの仲間では珍しいことではない。たとえばヨーロッパに分布する *Neotinea maculata* は、イタリア（分布の中央付近）とアイルランド（分布の北限）とで同レベルの遺伝的多様性を有していることが報告されている (Duffy et al. 2009)。北アメリカに分布する希少ラン、*Isotria medeoloides*においても、北限に近づくほど遺伝的多様性が増加することが報告されている (Stone et al. 2012)。これらの結果は、中心一辺縁仮説 (Lawton 1993; Vucetich and Waite 2003; 分布の辺縁部は個体の密度が下がるため、遺伝的多様性が低くなる傾向があるという生物地理分野の理論) とは異なる傾向である。

この仮説については多くの議論がなされているが (Sagarin and Gaines 2002; Sagarin et al. 2006)、その一般性については、しばしば疑問がなげかけられている。本研究においては、採集地点が限られていることから、ヤクシマヒメアリドオシランがこの仮説に適合するのかどうか検証することが難しい。しかし、本種が北方地域で比較的高い多様性を有するランの一つであることは明らかである。この要因の一つとして、屋久島や沖縄本島は小さな島であるため、遺伝子流動が制限され、少数のハプロタイプが固定されやすかった可能性が考えられる (Frankham 1997)。さらに、以下に述べる湿地形成の歴史が、本州中部のヤクシマヒメアリドオシランのハプロタイプの多様性を支えてきたのかもしれない。

本州中部でのヤクシマヒメアリドオシランの分布は、伊勢湾周辺の低湿地群の分布と重複している。この湿地群は、数百万年という長い期間、この地域に分布し続けてきた。氷期には、この湿地群は植物にとってレフュージアとして機能し、その結果、東海丘陵要素とよばれる固有種群が進化したと考えられている (Ueda 1989, 1994)。著者の観察によれば、本州中部の採集地 9ヶ所のうち 6ヶ所において、この東海丘陵要素が分布していた。ヤクシマヒメアリドオシランは、東海丘陵要素植物群には含まれていないが、それらと同様、湿地群に長期間依存し、比較的高いハプロタイプの多様性を維持してきた可能性も推察される。

本州中部のヤクシマヒメアリドオシランについては、各集団の分化が弱い傾向がみられた。たとえば、本州中部集団に限った Gst の値は 0.27 と低く、Mantel Test においても、有意な結果は得られなかった。集団間の遺伝的分化が弱い理由が、遺伝子流動によるものなのか、歴史的なイベントのなごりであるのかは、本研究のデータだけではまだ明らかにできない。しかし、ラン科植物は一般に、種子が小さく、散布能力の高い種群として知られており (Arditti and Ghani 2000)、こうした生活史特性が集団の遺伝的分化を弱めている可能性がある。このようなケースはほかのランの仲間でも報告されている (Forrest et al. 2004)。その一方で、ハプロタイプの分布を細かく見てみると、恵那山脈 (2,190m) で分断されている集団であっても同一のハプロタイプを有していることがみとめられた。植物の遺伝的変異のパターンは、こうした大きな山脈の周辺で遺伝子流動が分断化され、異なるハプロタイプが出るケースが多いが、ヤクシマヒメアリドオシランはそのような傾向はみられなかった。恵那山脈は約 60~80 万年前に隆起をはじめた若い山脈で、その前には北西から南東にかけて大河が流れていたという推測がなされている (松島 1995)。葉緑体 DNA の分子進化速度の遅さ (Wolfe et al. 1987) を考えると、恵那山脈の両側の流域でのハプロタイプの類似性は、現在の地形を反映したものではなく、山脈が隆起する前の古地形の影響を受けたものかもしれない。山脈の両側で同一のハプロタイプが出現するパターンは、東海丘陵要素植物で、ヤクシマヒメアリドオシランと同的にも生育するハナノキ (*Acer pycnanthum* K. Koch) でも報告されている (Saeki and Murakami 2009)。

6. 保全活動への提言

上記の結果をふまえ、最後に、保全活動に関する考察を記したい。(1) 本種は、本州中部と屋久島では針葉樹林内の湿った林床に、また沖縄島北部では亜熱帯林の渓流沿いに自生していた。類似した特徴をもつ地域を探索すれば、新たな自生地がさらに発見される可能性がある。特に本種は非常に目立ちづらい形態を有しているため、地道な探索活動によって分布の基礎情報を充実させていくことが重要である。(2) ヤクシマヒメアリドオシランの繁殖生態については、まだほとんど情報がない状態である。わたしたちの野外調査においても、しばしば花の観察などを実施したが、残念ながらポリネーターの訪花を観察をすることがで

きなかった。自家和合性の有無も含め、本種の繁殖生態に関する情報の蓄積がのぞまれる。(3) ポリネーターの情報とともに、本種がどのような共生菌を必要とするのかについても、情報が全く得られていない。もし発芽や成長に特定の共生菌を必要とするのであれば、保護活動の上でもそのことを考慮していく必要がある。また、南西諸島と本州中部の個体群とで、共生菌の種類が同じかどうかという問い合わせ、学術的にも興味深いテーマである。(4) 一般に、ラン科の植物は植物愛好家や市民などに人気が高いため、自然史教育や環境教育のテーマに選ぶことによって、より多くの人の注目を得ることが可能である。生物は、地域によって異なる遺伝的特性をもち、それが長い進化のときを経て生み出されてきたかけがえのないものである。そのことを伝える素材の一つとして、本種を活用していくことができる。

7. 謝辞

本研究にご協力いただいた、渡辺敏夫氏、山口雪子氏、山口清重氏、原寛氏、原次郎氏、浅野俊英氏、浅野朝臣氏、浅野和久氏、高橋弘博士（岐阜大学）、糸魚川淳二博士（名古屋大学）、渡辺謙太氏（沖縄高専）、村上哲明博士（首都大学東京）、菅原敬博士（首都大学東京牧野標本館）、加藤英寿博士（首都大学東京）、戸野昌喬氏（首都大学東京）、平塚和之博士（横浜国立大学）、および助成をいただいた日本自然保護基金 PN ファンドおよび横浜国立大学 GCOE プログラムに深く感謝申し上げます。

引用文献

- 1) Alexander C, Alexander IJ, Hadley G (1984) Phosphate-uptake by *Goodyera repens* in relation to mycorrhizal infection. *New Phytologist* 97 (3):401-411
- 2) Arditti J, Ghani AKA (2000) Numerical and physical properties of orchid seeds and their biological implications. *New Phytologist* 146 (3):569-569
- 3) Cameron DD, Leake JR, Read DJ (2006) Mutualistic mycorrhiza in orchids: evidence from plant-fungus carbon and nitrogen transfers in the green-leaved terrestrial orchid *Goodyera repens*. *New Phytologist* 171 (2):405-416
- 4) Cribb PJ, Kell SP, Dixon KW, Barrett RL (2003) Orchid conservation: a global perspective. In: Dixon KW, Kell SP, Barrett RL, Cribb PJ (ed) *Orchid conservation*. Natural History Publications, Kota Kinabalu, Sabah, pp 1-24
- 5) Dearnaley JDW (2007) Further advances in orchid mycorrhizal research. *Mycorrhiza* 17 (6):475-486
- 6) Doyle JJ, Doyle JL (1987) A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf material. *Phytochemical Bulletin* (19), 11-15
- 7) Dressler RL (1993) Phylogeny and classification of the orchid family. Dioscorides Press, Portland, OR
- Duffy KJ, Scopece G, Cozzolino S, Fay MF, Smith RJ, Stout JC (2009) Ecology and genetic diversity of the dense-flowered orchid, *Neotinea maculata*, at the centre and edge of its range. *Ann Bot* 104 (3):507-516
- 8) Eckert CG, Samis KE, Lougheed SC (2008) Genetic variation across species' geographical ranges: the central-marginal hypothesis and beyond. *Mol Ecol* 17 (5):1170-1188
- 9) 愛媛県 (2003) 愛媛県レッドデータブック. 愛媛県
- 10) Ek RC, Ter Steege H, Biesmeijer KC (1997) Vertical distribution and association of vascular epiphytes in four different forest types in the Guianas. In: Ek RC (ed) *Botanical diversity in the tropical rain forest of Guyana*, Ph.D. thesis. Utrecht University, The Netherlands, pp 65-89
- 11) El Mousadik A, Petit RJ (1996) Chloroplast DNA phylogeography of the argan tree of Morocco. *Mol Ecol* 5 (4):547-555
- 12) Excoffier L, Smouse PE, Quattro JM (1992) Analysis of molecular variance inferred from metric distances among DNA haplotypes - application to human mitochondrial-DNA restriction data. *Genetics* 131 (2):479-491
- 13) Fenster CB, Armbruster WS, Wilson P, Dudash MR, Thomson JD (2004) Pollination syndromes and floral specialization. *Ann Rev Ecol Evol Syst* 35:375-403
- 14) Frankham R (1997) Do island populations have less genetic variation than mainland populations? *Heredity* 78:311-327
- 15) GBIF (2012) Global Biodiversity Information Facility. Available via <http://www.gbif.org/> Accessed 2012.8.1
- 16) Gentry AH, Dodson CH (1987) Diversity and Biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Ann Mo Bot Gard* 74 (2):205-233
- 17) Gravendeel B, Smithson A, Slik FJ, Schuiteman A (2004) Epiphytism and pollinator specialization: drivers for orchid diversity? *Philosophical transactions of the Royal Society of London Series B, Biol Sci* 359 (1450):1523-1535

- 18) Hampe A, Petit RJ (2005) Conserving biodiversity under climate change: the rear edge matters. *Ecology letters* 8(5):461–467
- 19) 初島住彦 (1971) 琉球植物誌. 沖縄生物教育研究会, 沖縄.
- 20) 井上 健 (1996) 日本のラン科植物の現状と保全. *保全生態学研究*1:115–129
- 21) Ishikawa N, Yokoyama J, Ikeda H, Takabe E, Tsukaya H (2006) Evaluation of morphological and molecular variation in *Plantago asiatica* var. *densiuscula*, with special reference to the systematic treatment of *Plantago asiatica* var. *yakusimensis*. *J Plant Res* 119(4):385–395
- 22) Johansson DR (1974) Ecology of vascular epiphytes in West African rain forests. *Acta Phytogeographica Suecica* 59:1–136
- 23) Kew Royal Botanic Gardens (2013) World check list of selected plant families. Available via Kew Royal botanic Gardens. 2012 <http://apps.kew.org/wcsp/advanced.do> Accessed January 22, 2013
- 24) 北沢あさ子 (2009) ハナノキ湿地の絶滅危惧植物. 長野県植物研究会誌42:63–64
- 25) 北沢あさ子 (2010) ハナノキ湿地の絶滅危惧植物 No. 2. 長野県植物研究会誌 43:55–58
- 26) 北沢あさ子 (2011) ハナノキ湿地の絶滅危惧植物 No. 3. 長野県植物研究会誌 44:31–32
- 27) 北沢あさ子 (2012) ハナノキ湿地の絶滅危惧植物 No. 4. 長野県植物研究会誌 45:39–41
- 28) 高知県 (2009) 高知県植物誌. 高知県、高知県牧野記念財団
- 29) Lawton JH (1993) Range, population abundance and conservation. *Trends Ecol Evol* 8 (11):409–413
- 30) Lesica P, McCune B (2004) Decline of arctic-alpine plants at the southern margin of their range following a decade of climatic warming. *J Veg Sci* 15 (5):679–690
- 31) Mabberley DJ (1997) The plant book. A portable dictionary of the vascular plants. 2nd edn. Cambridge University Press, Cambridge
- 32) Mantel N (1967) The detection of disease clustering and a generalized regression approach. *Cancer Res* 27 (2):209–220
- 33) 松島信幸 (1995) 伊那谷の造地形史. 飯田市美術博物館研究紀要3:1–145
- 34) McCune B, Grace JB, Urban DL (2002) Analysis of ecological communities. MjM Software Design, Gleneden Beach, OR, USA
- 35) McLachlan JS, Clark JS, Manos PS (2005) Molecular indicators of tree migration capacity under rapid climate change. *Ecology* 86 (8):2088–2098
- 36) Micheneau C, Duffy KJ, Smith RJ, Stevens LJ, Stout JC, Civeyrel L, Cowan RS, Fay MF (2010) Plastid microsatellites for the study of genetic variability in the widespread *Cephalanthera longifolia*, *C. damasonium* and *C. rubra* (Neottieae, Orchidaceae), and cross-amplification in other *Cephalanthera* species. *Bot J Linn Soc* 163 (2):181–193
- 37) 環境省 (2012) レッドリスト (維管束植物I). http://www.biodic.go.jp/rdb/rdb_f.html. 2012年9月30日確認
- 38) 中島 瞳子 (2012) 日本ラン科植物図譜. 文一総合出版, 東京
- 39) Nei M (1987) Molecular Evolutionary Genetics. Columbia University Press, New York
- 40) Nieder J (2004) Distribution patterns of epiphytic orchids – present research, past causes and future consequences. In: Hermans J, Cribb P (ed) The European Orchid Conference and Show, London, London, 2003. The British Orchid Council and the Royal Horticultural Society, London, pp 241–258
- 41) Nishizawa T, Watano Y (2000) Primer pairs suitable for PCR-SSCP analysis of chloroplast DNA in angiosperms. *J Phytogeog and Taxon* 48:63–66
- 42) Otero JT, Flanagan NS, Herre EA, Ackerman JD, Bayman P (2007) Widespread mycorrhizal specificity correlates to mycorrhizal function in the neotropical, epiphytic orchid *Ionopsis utricularioides* (Orchidaceae). *Am J Bot* 94 (12):1944–1950
- 43) Peakall R, Smouse PE (2006) GENALEX 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research. *Molecular Ecology Notes* 6 (1):288–295
- 44) Petit RJ, El Mousadik A, Pons O (1998) Identifying populations for conservation on the basis of genetic markers. *Conserv Biol* 12 (4):844–855
- 45) Pillon Y, Chase MW (2007) Taxonomic exaggeration and its effects on orchid conservation. *Conserv Biol* 21 (1):263–265
- 46) Ramirez SR, Eltz T, Fujiwara MK, Gerlach G, Goldman-Huertas B, Tsutsui ND, Pierce NE (2011) Asynchronous diversification in a specialized plant-pollinator mutualism. *Science* 333 (6050):1742–1746

- 47) Roberts DL (2003) Pollination biology: The role of sexual reproduction in orchid conservation. In: Dixon KW, Kell SP, Barrett RL and Cribb PJ (ed) *Orchid Conservation*. Natural History Publications, Kota Kinabalu, Sabah,
- 48) Saeki I, Murakami N (2009) Chloroplast DNA phylogeography of the endangered Japanese red maple (*Acer pycnanthum*) : the spatial configuration of wetlands shapes genetic diversity. *Divers Distrib* 15:917–927
- 49) Sagarin RD, Gaines SD (2002) The ‘abundant centre’ distribution: to what extent is it a biogeographical rule? *Ecology Letters* 5: 137–147
- 50) Sagarin RD, Gaines SD, Gaylord B (2006) Moving beyond assumptions to understand abundance distributions across the ranges of species. *Trends Ecol Evol* 21: 524–530
- 51) Sang T, Crawford DJ, Stuessy TF (1997) Chloroplast DNA phylogeny, reticulate evolution, and biogeography of *Paeonia* (Paeoniaceae). *Am J Bot* 84 (8):1120–1136
- 52) 佐竹義輔, 大井次三郎, 北村四郎, 宮理俊次, 富成忠夫 (1985) 日本の野生植物 草本. 平凡社, 東京
- 53) 日本のレッドデータ検索システム (2012)
<http://jpnrdb.com/index.html> 2012年8月1日確認
- 54) 清水建美 (1997) 長野県植物誌. 信濃毎日新聞社、長野
- 55) Stone JL, Crystal PA, Devlin EE, Downer RH, Cameron DS (2012) Highest genetic diversity at the northern range limit of the rare orchid *Isotria medeoloides*. *Heredity* 109: 215–221
- 56) 末次健司, 本田高史 (2012) 近畿地方におけるヤクシマヒメアリドオシランの新産記録. 分類 12 (1):59–61
- 57) Swarts ND, Dixon KW (2009a) Perspectives on orchid conservation in botanic gardens. *Trends Plant Sci* 14 (11):590–598
- 58) Swarts ND, Dixon KW (2009b) Terrestrial orchid conservation in the age of extinction. *Ann Bot* 104 (3):543–556
- 59) Takahashi S, Furukawa T, Asano T, Terajima Y, Shimada H, Sugimoto A, Kadokawa K (2005) Very close relationship of the chloroplast genomes among *Saccharum* species. *Theor Appl Genet* 110 (8):1523–1529
- 60) Tamura K, Dudley J, Nei M, Kumar S (2007) MEGA4: Molecular evolutionary genetics analysis (MEGA) software version 4.0. *Mol Biol Evol* 24 (8):1596–1599
- 61) Tate JA, Simpson BB (2003) Paraphyly of Tarasa (Malvaceae) and diverse origins of the polyploid species. *Syst Bot* 28 (4):723–737
- 62) Taylor DL, Bruns TD, Szaro TM, Hedges SA (2003) Divergence in mycorrhizal specialization within *Hexalectris spicata* (Orchidaceae), a nonphotosynthetic desert orchid. *Am J Bot* 90 (8):1168–1179
- 63) Tomaru N, Takahashi M, Tsumura Y, Uchida K, Ohba K (1997) Genetic diversity in *Fagus crenata* (Japanese beech): influence of the distributional shift during the late-Quaternary. *Heredity* 78 (3):241–251
- 64) Tremblay RL (1992) Trends in the Pollination Ecology of the Orchidaceae – Evolution and Systematics. *Can J Bot* 70 (3):642–650
- 65) Ueda K (1989) Phytogeography of Tokai hilly land element I. Definition. *Acta Phytotaxonomica Geobotanica* 40:190–202
- 66) Ueda K (1994) The Origin and Evolution of the Tokai Hilly Land Element. In: Okada H, Ueda K, Kadono Y (ed) *Natural History of Plants: Evolutionary Studies of Diversity*. Hokkaido University Press, Sapporo, pp 3–18
- 67) Urbatsch LE, Baldwin BG, Donoghue MJ (2000) Phylogeny of the coneflowers and relatives (Heliantheae : Asteraceae) based on nuclear rDNA internal transcribed spacer (ITS) sequences and chloroplast DNA restriction site data. *Syst Bot* 25 (3):539–565
- 68) Vucetich JA, Waite TA (2003) Spatial patterns of demography and genetic processes across the species’ range: Null hypotheses for landscape conservation genetics. *Conserv Genet* 4 (5):639–645
- 69) White TJ, Bruns, T., Lee, S., Taylor, J. (1990) Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: Innis MA, Gelfand DH, Sninsky JJ, White TJ (ed) *PCR protocols: A guide to methods and applications*. Academic Press, San Diego, pp 315–322
- 70) Wolfe KH, Li WH, Sharp PM (1987) Rates of nucleotide substitution vary greatly among plant mitochondrial, chloroplast, and nuclear DNAs. *Proc Natl Acad Sci USA* 84 (24):9054–9058
- 71) Yamamoto Y (1924) Eine neue Art von *Anoectochilus*. *Bot Mag* 38:131–133
- 72) Yoder JA, Zettler LW, Stewart SL (2000) Water requirements of terrestrial and epiphytic orchid seeds

- and seedlings, and evidence for water uptake by means
of mycotrophy. *Plant Sci* 156 (2):145-150
73) Yonekura K (2012) An enumeration of the vascular
plants of Japan. Hokuryukan, Tokyo

4) 園芸品種作出に関する調査 (リュウキュウベンケイ・コウトウシュウカイドウ)

佐藤裕之¹・端山武¹・高江洲雄太¹・具志堅江梨子¹・泉川康博²

1. 本研究の背景

沖縄県は日本の南西に位置し、亜熱帯で島嶼という特殊環境であるため他県に比べて植物の多様性が高く、また、日本では沖縄県にしか確認されていない貴重な植物も多い。沖縄県に自生する植物の4割は絶滅の危機に瀕しており、その保全に向けた研究が急務である。絶滅危惧種を保全する上でその植物の有用価値を見出すことは、保全活動を推進する動機づけとして重要となる。リュウキュウベンケイとコウトウシュウカイドウは国内では沖縄にのみ自生する植物であり、前者は野生絶滅、後者は絶滅危惧II類に指定されている(環境省自然環境局野生生物課, 2000)。リュウキュウベンケイの属するカラシコエ属とコウトウシュウカイドウの属するベゴニア属は花卉園芸植物として重要な分類群であり、多くの原種が交配育種により園芸化されてきた。しかし、リュウキュウベンケイとコウトウシュウカイドウは園芸植物として未利用の種である。本研究ではリュウキュウベンケイとコウトウシュウカイドウの保全に向け、交配育種素材としての有用性を調査した。

2. リュウキュウベンケイの交配育種利用に向けた研究

1) 緒言

以前までの調査結果で、リュウキュウベンケイを用いた交配育種ではベニベンケイとの交配により切り花向けの優れた高性品種が誕生している。現在は選抜した2品種について品種登録済みであり、さらに5品種を品種登録申請中である。

リュウキュウベンケイ雑種を切り花用品目として普及させていくためには、切り花にしたときの特性を調査する必要がある。特に花もちの長さは切り花の商品価値を決める重要な要素である。本研究では、リュウキュウベンケイの花もちの長さを明らかにすることを目的として、様々な条件下における切り花の経時変化を調査した。

2) 材料及び方法

植物材料はリュウキュウベンケイとカラシコエ・プロスフェルディアナの種間雑種である‘ちゅららダブルピンク2’を用いた。花序のうち分枝3回目の花が開花した株を探花し、切り花を各条件下のも

と、室内(気温20°C前後、約10時間蛍光灯照射下)にて維持し経時調査を行った。条件は以下のとおりである①葉をつけたまま、水を入れたフラスコにさす。②葉をつけたまま、水の入っていないフラスコにさす。③葉をすべてはずし、水を入れたフラスコにさす。④葉をすべてはずし、水の入っていないフラスコにさす。調査は花序全体と個々の花について行った。花序全体の調査については10日おきに写真記録を行った。個々の花の調査については採花日に開花したものについて目視でしおれが確認された日を記録した。各試験区とも切り花を3本用意し、それぞれ3花ずつ確認を行った。

3) 結果

全ての試験区においておおよそ同じ経時変化を辿り、試験区間で大きな差は出なかった。

花序全体の調査では、試験開始後20日目でほぼ満開となり、30日目にはしおれた花が散見され、40日目には観賞価値が無くなるほどにしおれた花が増加した。

個々の花の調査ではすべての試験区においておよそ30日で花のしおれが確認された。

表1. 葉、水の有無と個々の花の開花からしおれるまでの期間

No.	葉の有無	水の有無	開花期間(日)
①	+	+	24±4.2
②	+	-	28±3.1
③	-	+	29±3.0
④	-	-	25±1.6

4) 考察

本調査の結果、リュウキュウベンケイ雑種は切り花にしても1ヶ月程度花持ちする事が明らかとなつた。これは一般的な切り花の花もちが10日程度であることに比べ、極めて長いものである。

また、花もちは切り口を水に浸さない状態に置いても維持された。一般的な花では数分のうちにしおれが出て観賞価値が消失するが、リュウキュウベンケイ雑種では長期間水のない条件下に置いてもしおれが確認されなかつた。この原因としてカラシコエが乾燥した環境に強い多肉植物の一種であり、蒸散による水分の損失が少ないためと考えられる。

¹研究第二課 ²千葉大学園芸学研究科植物細胞工学研究室



リュウキュウベンケイ雑種の葉は肉厚で多くの水分を含んでいるため、水のない条件下における貯水槽の役割を果たすと仮定したが、40日経過しても②葉+水-と④葉-水-の間で花の状態に違いが現れなかつことから、葉が花もちに影響を及ぼすことはないことが明らかとなった。

水のない環境下で1ヶ月程度も花もちする特性は切り花の新たな利用用途を創出すると考えられる。水漏れが嫌厭されるデスク上や車内、ボウフラの発生が問題となっている墓地、壁面装飾など、今までには切り花を利用できなかった場所での装飾が可能となる。

今後は他の品種における花もちの調査を行うと共に、本研究結果をもとに市場性調査を行い、普及に向けた苗生産、作付方法の検討を行うことを予定している。

3. コウトウシュウカイドウの交配育種利用に向けた研究

以前までの研究で、コウトウシュウカイドウと *B. chloroneura* の雑種（以下、旧雑種という）と *B. nigritarrum* の交配に成功し、15個体の雑種（以下、新雑種という）を得た。両親ともに異なる葉模様、葉色であるため、新雑種の葉模様、葉色は多様化すると考えられる。

今年度は昨年度作出した新雑種を養生し、形質確認を行ったところ、母親である *B. nigritarrum* 由来の銀色の不規則な模様が確認された。一方、父親である旧雑種由来の黒色は確認されなかった。ベゴニアの葉は環境条件と生育段階によって葉色に変化が生じるため、栽培環境をかえるなどにより父親の形質

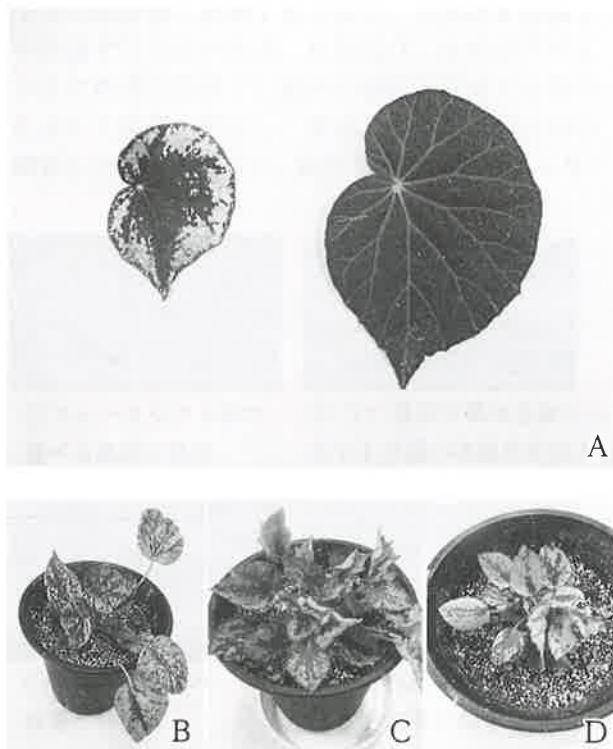


写真-2 交配親の葉 (A) と雑種の形態 (B-C)
写真 A の左側が母親の *B. nigritarrum*、右側が父親のコウトウシュウカイドウと *B. chloroneura* の雑種。写真 B-C はその雑種。

が現れる可能性がある。

観葉植物として普及しているレックスベゴニアは鮮明な赤色の葉をもつ品種が多数存在するが、これらはみな銀色の葉をもつ原種と黒色の葉をもつ原種

の交配である。本研究で用いた交配親も同様の葉色を持つことから、新雑種は鮮明な赤色の葉をもつことが期待される。

今後は引き続き新雑種の形質確認を行うとともに、さらなる交配を試みることを予定している。

引用文献

- 1) M.C. Tebbitt, 2005. *Begonias: cultivation, natural history, and identification.* Timber Press, Portland. p 272.
- 2) 環境庁自然環境局野生生物課, 2000. 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物 8 植物 I(維管束植物). 財団法人自然環境研究センター, p 660.

5) 草花等を用いた効果的な展示手法の確立に関する調査（モザイカルチャー）

西銘宜孝¹・木下龍太¹

1. はじめに

草花を用いた立体的な装飾技術であるモザイカルチャーの事例として、カナダのモントリオールで開催されたモザイカルチャー世界博「Mosaicultures Internationals Montreal 2013」へ出展参加し、運営方法、モザイカルチャーの制作工程、使用植物等を調査したので、概要を報告する。

2. モザイカルチャー世界博について

モザイカルチャー世界博は、2000年にモントリオールで始まった国際イベントで、出展者独自の文化を反映しながら、テーマに沿ったモザイカルチャー作品を競うコンペティションである。これまでモントリオール（2000、2003）、上海（2006）、浜松（2009）で開催されており、今回はモントリオール植物園にて6月22日から9月29日まで開催、世界各地から20か国以上が参加した。

当財団は「Small Clownfish and Anemone」と題して、共生関係にあるカクレクマノミとイソギンチャクの造形作品を出展し、沖縄の海の美しさと大切さを表現した。

出展作品は、細部にまで手の行きとどいた繊細さと独創性が評価され、国際部門において3位に相当する「Gold Medal 3D」を受賞した。



写真-1 出展作品

3. モザイカルチャーの制作工程

小型の出展作品は、バックヤードで作品を完成させた後、フォークリフトで園内へ搬入し展示する。また大型の作品は直接展示場所で制作する方法と、駆体を分割してバックヤードで制作し、園内で組み立てる方法がある。

多くの国の作品は、過去の大会で使用した作品を使用しており、駆体を自国より持ち込み、現地で植え込み完成させる方法である。また制作すべてを主催者側に依頼する方法と、作業員を自国より派遣する方法がある。当財団は、完成のデザインを主催者に提供し、駆体の制作と使用する株の生産を主催者に委託し、現地での設置と周辺部の植栽を自前で実施した。製作工程は以下のとおり。



①フォークリフト等で運べる鉄鋼の基礎



②①に鉄筋で駆体を象りネットで覆い培養土を封入



③植物を植え込み、会場へ移動



④大型作品は、分割した駆体を会場で合体、あるいは、直接植込み



⑤植物を植え込み後、灌水チューブを設置し完成

＜製作の工程＞

¹経営企画課

4. モザイカルチャーの使用植物

使用植物は、主催者側で生産されている。モントリオールの場合、冬期は温室内で育成され、夏期は露地又は、ビニールまたは、ラスハウスで育成される。育苗には 105 穴 (7×15) のトレイを使用、挿木または播種による方法が多い。

植物種は、モザイカルチャーの駆体には園芸品種を含め約 84 種、露地植えで 42 種が使用されている。最も多いのが、沖縄と同様アルターナンセラ属で 33 種である。本種は葉色が豊富で、挿木が容易、剪定で良く分枝する等のモザイカルチャーに最も適した性質を有する。またセダム、エチエベリア等の小型の多肉系の植物も多くみられた。これらは密に駆体を被覆でき、灌水が少なくてすむ等の特徴がある。その他、葉色が豊富なイレシネ、ヘミグラフィス等が主に利用されている。花物ではインパチエンス、ベゴニア、ランタナ、ポーチュラカ等が使用されていた。露地植えで特徴的なのがイネ科やカヤツリグサ科の植物が使用されていることであった。



写真-4 冬場はハウス内で育成。灌水、暖房、電照、送風の設備を備える。



写真-5 育苗株の状況

5. おわりに

一般的に草花による展示は平面的なものが多いなか、立体を特徴とするモザイカルチャーは演出効果が高い。

出展されたモザイカルチャー作品は高さ 10m を超すものがあり、迫力を感じるとともに様々な角度から見られる楽しさがあった。亜熱帯性気候下の沖縄は、国内の他地域と違い、周年展示ができるため、モザイカルチャー作品を制作し活用する

上で、優位性が高い。

当財団は、日本ではまだ馴染みの薄いモザイカルチャーの技法を 10 年前から導入し、海洋博公園においてイルカやタコなどの立体造形物を展示している。自由な立体表現が可能なモザイカルチャーの造形物は、子どもから大人まで幅広い層の人々に植物の魅力や美しさを感じてもらうことができる。今回の参加を通じて学んだモザイカルチャー制作に関する知識、他の出展者の作品事例やアイディアなどを、今後の公園管理等に活かしていきたいと考えている。



写真-6 主催者展示 60 種の世界の絶滅の危機にある野鳥等がモチーフである。高さ 16m、幅は 18m

6) 有用植物の大量増殖に関する調査研究

佐藤裕之¹・松原和美¹

1. はじめに

パイナップルの増殖は一般的に冠芽や吸芽を挿すことにより行われている。しかし、こうした従来の手法は増殖に時間がかかり、新品種の普及や市場動向に応じた苗生産を行う上で問題となる。組織培養による増殖法は短期間かつ大量に苗生産を行うことができるため、新品種が多いパイナップルにおいて実用化が期待されている。本研究では最も効率のよい培養条件を明らかにすることを目的として、培地組成の検討を行った。

2. 材料および方法

植物材料はパイナップル ‘ジュリオスター’ を用いた。1mg/L BA を添加した 1/2MS 固体培地にて維持された多芽体を 1 シュートずつに分割し実験に供試した。培地は 1/2MS 無機塩類、20g/L スクロースを基本に寒天 (0g/L、7g/L)、有機物 (MS ビタミン、ココナッツウォーター)、植物ホルモン (無添加、1mg/L BA、2mg/L BA 0.5mg/L NAA) を添加し、pH5.7 に調整した。25°C 16 時間明記の環境で培養し、寒天を添加していない液体培地を利用した試験区では 100rpm で振とう培養を行った。培養 45 日後にシュート数と重量を調査した。

3. 結果

固体培地よりも液体培地の方が、ココナッツウォーターよりも MS ビタミンを添加した試験区の方が多芽体重量、シュート数共に大きく増加する傾向にあった (図 1, 2, 3)。特に植物ホルモンとして 1mg/L BA を添加した試験区にて多芽体重量 5.2 ± 0.9 g、シュート数 14 ± 3.4 と優れた結果となった。また、植物ホルモンとして 1mg/L BA を添加した試験区では正常なシュートからなる多芽体が形成された。2mg/L BA 0.5mg/L NAA 添加した試験区では異常の大きいシュート様の組織が多く形成され、正常なシュート形成が少なかった。

植物ホルモン無添加の試験区では正常なシュート形成が見られたものの、増殖率は極めて低く、発根が確認された。

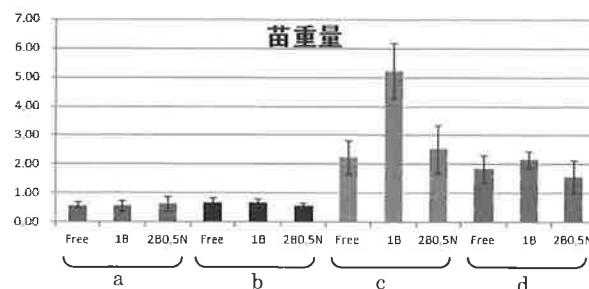


図 1. 各培地組成におけるパイナップル培養苗 (多芽体) の重量 Free. 植物ホルモン無添加 1B. 1mg/L BA 添加 2B0.5N. 2mg/L BA, 0.5mg/L NAA 添加 a. 寒天培地, MS ビタミン添加 b. 寒天培地, ココナッツウォーター添加 c. 液体培地, MS ビタミン添加 d. 液体培地, ココナッツウォーター添加

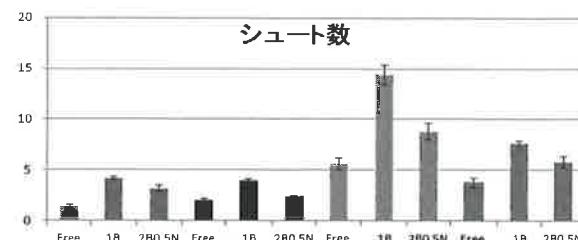


図 2. 各培地組成におけるパイナップル培養苗 (多芽体) のシュート数 (各記号の意味は図 1 と同じ)

4. 考察

パイナップルの大量増殖については過去に複数の報告があり、植物ホルモンとして BA などのサイトカイニンを単独で用い効果を上げた報告や、サイトカイニンと NAA などのオーキシンと組み合わせることによって効果を上げた報告がある。本調査においては サイトカイニンである BA を単独で用いた試験区において良好な増殖を示した。

液体培地を用いた組織培養は、固体培地を用いた場合よりも生育速度が速いと一般的に言われて

¹研究第二課

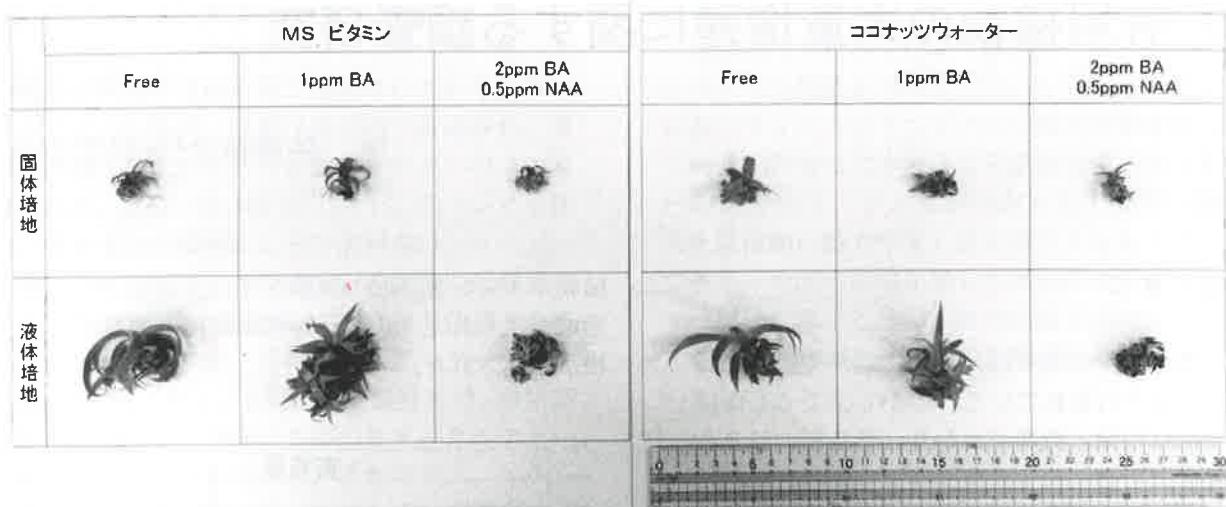


図3. 各培地組成におけるパイナップル培養苗（多芽体）の形態

いる。本研究においては、その違いが顕著に表れ、液体培地において極めて優れた増殖効率をみせた。MS ビタミン、1mg/L BA を添加した試験区では苗重量が 9.5 倍、シート数は 3.4 倍であった。

ココナツウォーターは植物組織培養に有効な有機物を含むほか、植物ホルモン様の作用があるとされる。ココナツウォーターは人工的に作られた植物ホルモン (BA, NAA など) と比較し、培養変異が起きにくいと考えられているため組織培養によく用いられる。今回の実験ではココナツウォーターを添加し植物ホルモンを添加しなかつた試験区において、多芽体形成せず発根し、植物ホルモン様の作用は確認されなかった。この原因として、パイナップルの組織培養にココナツウォーターが適さなかつたか、使用したココナツウォーターの品質が悪く、十分な効果が得られなかつた可能性がある。ココナツウォーターは一般的に未熟果から採集された新鮮なものの方が良いとされる。今回実験に用いたココナツウォーターは実験用に市販されている貯蔵品であり、効果が落ちていた可能性考えられる。

5. 今後の課題

今回の実験で苗を効率的に増殖する培地組成が明らかになった。今後は培養苗を養生、結実させ、各試験区で培養変異株が出ていないか確認する必要がある。

7) ヒカンザクラの開花調整に関する調査

阿部篤志¹・宮里政智¹

1. はじめに

本調査は、台風被害等により名護城公園のヒカンザクラ (*Prunus campanulata Maxim*) が、深刻なダメージをうけ、開花状況がかなり悪くなっていること、また、名護市の花木に指定されているヒカンザクラを活用した観光産業に資する目的で、低温処理等による開花の実証実験及び気象データ等による開花予測を行った。なお、本業務は、名護市産業部商工観光課よりの業務委託として実施した。

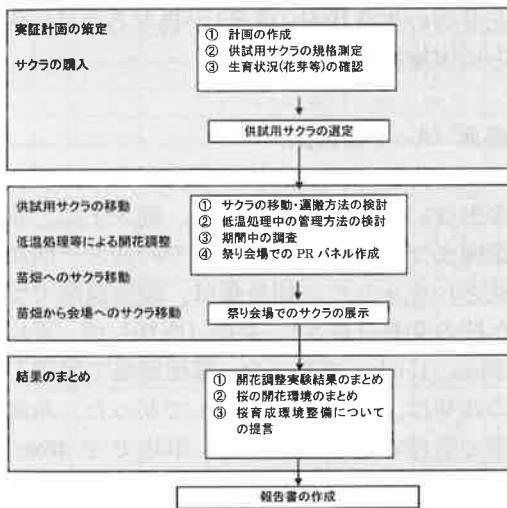


図1-1 業務フロー

2. 材料と方法

1) 供試材料

供試樹は、導入したヒカンザクラの中から、本部産の桜 (A) を 9 本、今帰仁産の桜 (B) を 12 本、名護産の桜 (C)、4 本を対象として実施した。供試したカンヒザクラの花芽状況(段階)は、表 2-1 のとおりである。

2) 処理方法

各供試ヒカンザクラの開花状況(段階)にはらつきがあるため、開花を促進するための暖房温室、開花を遅らせるための冷蔵保管庫、また、露地圃場

の 3 か所で管理を行い、経過を観察した。暖房温室での管理は、平成 26 年 1 月 11 日から、冷蔵保管庫での管理は平成 26 年 1 月 15 日から実施した。なお、測定期間中の各管理箇所の温度を表 2-2、3 に示した。

表 2-1 供試樹の花芽状況

供試樹No	花芽状況等	度数※	管理場所	備考
A-1	蕾ピンク・緑部。開き始め	5	冷蔵保管庫	本部産
A-2	蕾緑部。	1	暖房温室	本部産
A-3	蕾緑部、全体的に固い。葉芽多い。	1	暖房温室	本部産
A-4	蕾緑部、全体的に固い。葉芽多い。	1	暖房温室	本部産
A-5	全体的に花芽固い。	1	暖房温室	本部産
A-6	蕾ピンク・緑部、開き始め	4	冷蔵保管庫	本部産
A-7	蕾ピンク・緑部あり、開き始め	5	冷蔵保管庫	本部産
A-8	全体的に花芽固い。葉芽多い。	1	露地圃場	本部産
A-9	蕾ピンク・緑部あり、一輪開き始め	5	露地圃場	本部産
B-1	蕾ピンク・緑部、開き始め	4	冷蔵保管庫	今帰仁産
B-2	蕾ピンク・緑部、葉芽多い。	3	露地圃場	今帰仁産
B-3	蕾緑部、葉芽多い。	2	暖房温室	今帰仁産
B-4	蕾緑部、葉芽多い。	2	暖房温室	今帰仁産
B-5	枝先に蕾緑部、葉芽多い。	3	露地圃場	今帰仁産
B-6	蕾緑部、葉芽多い。	2	露地圃場	今帰仁産
B-7	蕾ピンク・緑部、一輪開き始め	4	冷蔵保管庫	今帰仁産
B-8	全体的に芽が固い。葉芽多い。	1	暖房温室	今帰仁産
B-9	蕾ピンク・緑部、葉芽多い。	2	暖房温室	今帰仁産
B-10	蕾ピンク・緑部、葉芽多い。	2	暖房温室	今帰仁産
B-11	蕾ピンク・緑部、一輪開き始め	4	冷蔵保管庫	今帰仁産
B-12	蕾ピンク・緑部、葉芽多い。	2	暖房温室	今帰仁産
C-1	蕾がピンク、緑部。	4	露地圃場	名護産
C-2	5 ~ 6 輪開花、花数少ない	5	露地圃場	名護産
C-3	蕾緑部、花数少なく頂部のみ。	2	露地圃場	名護産
C-4	蕾緑部、花数少なく頂部のみ。	3	露地圃場	名護産

※花芽状況度数 5 : 花芽が割れピンク、緑部見られる。又は、一部開花している。

3 : 花芽の膨らみが大きくなる。

1 : 花芽が固く膨らみが見えない。

¹研究第二課

表 2-2 冷蔵保管庫の温度 (単位 : °C)

日時		温度
1月15日 水	15:00	6.8 °C
1月16日 木	14:10	7.5 °C
1月17日 金	14:30	7.9 °C
1月18日 土	14:30	7.2 °C
1月19日 日	15:00	7.5 °C
1月20日 月	14:00	7.8 °C
1月21日 火	15:15	7.3 °C
1月22日 水	15:00	7.5 °C
1月23日 木	15:20	7.0 °C
1月24日 金	14:20	7.3 °C
1月25日 土	14:00	8.8 °C
1月26日 日	15:00	7.5 °C
1月27日 月	15:45	7.2 °C

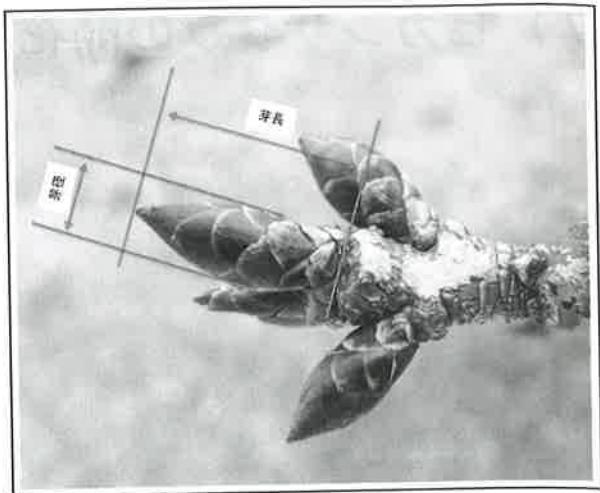


写真 2-1 花芽（芽長、芽径）の測定部位

表 2-3 暖房温室及び露地圃場の温度

暖房温室 (単位 : °C)		露地圃場 (単位 : °C)	
1月11日	30.0	19.0	22.0
1月12日	34.0	21.0	23.0
1月13日	24.0	21.0	28.0
1月14日	24.0	21.0	17.0
1月15日	35.0	21.0	18.0
1月16日	27.0	21.0	18.0
1月17日	35.0	21.0	23.0
1月18日	29.0	22.0	19.0
1月19日	34.0	20.0	21.0
1月20日	34.0	19.0	22.0
1月21日	23.0	22.0	14.0
1月22日	40.0	19.0	18.0
1月23日	37.0	20.0	22.0
1月24日	35.0	21.0	23.5
1月25日	35.0	22.0	26.0
1月26日	35.0	21.0	26.0
1月27日	37.0	22.0	25.0
1月28日	38.0	22.0	28.5
1月29日	38.0	22.0	28.0
1月30日	35.0	23.0	28.0
1月31日	39.0	23.0	31.0
2月1日	36.0	22.0	27.0
2月2日	37.0	27.0	30.0
2月3日	31.0	23.0	26.0
2月4日	27.0	23.0	24.0
2月5日	29.0	22.0	23.0
2月6日	30.0	23.0	21.0
2月7日	39.0	22.5	26.0
2月8日	30.0	22.0	20.0
2月9日	23.0	22.0	20.0
2月10日	22.0	22.0	14.0

3) 測定方法

供試ヒカンザクラの花芽を、各樹ごとに任意に 5 個特定し、花芽の伸長度（芽の長さ及び芽の直径）をノギスで測定した（写真 2-1）。

3. 実施結果

各供試樹の花芽の伸長量を次に示した。なお産地ごとに花芽等の生育状況（段階）が異なるため、各産地ごとに実施結果をまとめた。

1) 本部産 (A : 9 株供試)

本部産の供試樹は、比較的花芽が多く樹形、樹勢等も良いものが揃っていた。表 3-1 に、花芽の蕾開までの伸長量（蕾開までの長さ一開始時の長さ）を示した。伸長量は、暖房温室で管理した株の芽長（長さ）、芽径（直径）が、平均で 3.85mm、1.94mm であった。露地圃場で管理した株の花芽は、3.49mm、1.15mm であった。冷蔵保管庫で管理した株の花芽は、平均で 2.46mm、0.84mm であった。暖房温室の花芽の伸長量が高く、冷蔵保管庫の花芽の伸長量が低い傾向にあつた（表 3-2）。

表 3-2 花芽の伸長量

	蕾開までの伸長量 (mm)	
	芽長	芽径
暖房温室	3.85	1.94
露地圃場	3.49	1.15
冷蔵保管庫	2.46	0.84

2) 今帰仁産 (B : 12 株供試)

今帰仁産の供試樹は、樹齢が若く比較的に花芽がすくない木であった。表 3-3 に、花芽の蕾開までの伸長量（蕾開までの長さ一開始時の長さ）を示した。

表 3-1 期間中の花芽伸長量 (A)

(单位: mm)

No	度数※	管理場所	花芽No	1月14日		1月17日		1月20日		1月23日		1月27日		1月30日		萌開までの伸長量										
				芽長	芽径	芽長	芽径																			
A-1	5	冷蔵保管庫	A-1-1	12.52	5.60	14.95	6.94	15.19	6.94	小平均						2.67	1.34									
			A-1-2	11.41	5.64	12.83	6.31	14.10	7.06							2.69	1.42									
			A-1-3	12.54	5.66	13.78	5.65	14.19	6.25							1.65	0.59									
			A-1-4	11.63	5.57	12.65	6.01	14.79	6.52							3.16	0.95									
			A-1-5	12.57	5.24	13.85	6.44	15.56	6.68							2.99	1.44									
A-6	4	冷蔵保管庫	A-6-1	10.11	4.83	10.68	5.25	10.72	5.25	11.18	5.27	小平均			1.07	0.44										
			A-6-2	10.44	5.09	10.63	5.10	10.85	5.10	11.00	5.10				0.56	0.01										
			A-6-3	9.41	4.11	9.80	4.47	10.12	4.65	10.12	4.65	10.46	4.98	10.56	5.10	0.71	0.54									
			A-6-4	9.66	4.59	10.32	5.05	10.96	5.30	11.29	5.42	1.63	0.83													
			A-6-5	9.47	4.22	9.84	4.62	10.57	4.86	14.26	5.17	4.79	0.95													
A-7	5	冷蔵保管庫	A-7-1	11.57	6.13	14.14	6.76	15.21	7.17	小平均						1.75	0.55									
			A-7-2	12.34	6.30	15.25	6.39	15.51	6.40							3.64	1.04									
			A-7-3	10.99	5.27	13.03	5.86	13.05	6.36							3.17	0.10									
			A-7-4	13.09	6.39	16.04	7.27	16.93	7.31							2.06	1.09									
			A-7-5	10.68	5.48	12.30	5.99	12.92	6.41							3.84	0.92									
平均																	2.24	0.93								
																	2.99	0.82								
平均																	2.46	0.84								

(m m)

No	度数※	管理場所	花芽No	1月14日		1月17日		1月20日		1月23日		1月27日		1月30日		着開までの伸長量								
				芽長	芽径	芽長	芽径	芽長	芽径															
A-2	1	暖房温室	A-2-1	10.03	4.09	11.54	4.85	15.56	6.04							5.53	1.95							
			A-2-2	9.47	4.13	12.33	5.83	2.86	1.70															
			A-2-3	9.77	4.64	11.35	5.78	1.58	1.14															
			A-2-4	10.08	5.06	18.37	6.57	8.29	1.51															
			A-2-5	10.73	4.78	12.58	5.15	1.85	0.37															
小平均																	4.02	1.33						
A-3	1	暖房温室	A-3-1	12.13	5.70	16.00	8.89									3.87	3.19							
			A-3-2	10.62	4.46	15.12	7.72									4.50	3.26							
			A-3-3	11.42	5.04	14.65	7.17									3.23	2.13							
			A-3-4	10.45	5.36	16.13	7.74									5.68	2.38							
			A-3-5	8.67	4.13	10.82	4.80	15.56	6.86							6.89	2.73							
小平均																	4.83	2.74						
A-4	1	暖房温室	A-4-1	10.10	4.45	11.94	5.70									1.84	1.25							
			A-4-2	10.65	4.79	13.37	6.93									2.72	2.14							
			A-4-3	9.09	4.47	12.35	5.75									3.26	1.28							
			A-4-4	8.62	4.27	9.50	5.20	11.03	5.38	11.18	5.88	2.56	1.61											
			A-4-5	10.62	4.74	14.34	6.70	3.72	1.96															
小平均																	2.82	1.65						
A-5	1	暖房温室	A-5-1	10.22	5.35	14.82	8.29									4.60	2.94							
			A-5-2	10.72	4.59	15.78	6.60									5.06	2.01							
			A-5-3	8.93	4.09	10.80	5.43									1.87	1.34							
			A-5-4	9.41	4.55	10.52	5.37	14.52	6.73	5.11	2.18													
			A-5-5	9.05	4.31	10.93	5.94	1.88	1.63															
小平均																	3.70	2.02						
平均																	3.85	1.94						

(100, 100)

表3-3 期間中の花芽伸長量 (B)

(単位: mm)

No	度数※	管理場所	花芽No	1月14日		1月17日		1月20日		1月23日				蓄開までの伸長量	
				芽長	芽径	芽長	芽径	芽長	芽径	芽長	芽径			芽長	芽径
B-1	4	冷蔵保管庫	B-1-1	13.42	5.76	13.92	6.74	15.64	7.45	16.92	6.44	小平均	小平均	3.50	0.68
			B-1-2	15.06	6.96	16.29	7.76	17.87	8.34	19.39	8.60			4.33	1.64
			B-1-3	13.63	5.33	15.24	6.51	16.16	6.97	17.32	6.97			3.69	1.64
			B-1-4	12.29	5.58	12.61	6.70	13.88	7.27	14.49	7.27			2.20	1.69
			B-1-5	14.81	7.60	15.20	8.72	16.20	9.14					1.39	1.54
B-7	4	冷蔵保管庫	B-7-1	13.41	6.14	15.52	6.20					小平均	小平均	3.02	1.44
			B-7-2	14.63	6.98	15.81	7.07							2.11	0.96
			B-7-3	11.51	5.64	13.76	5.82							1.18	0.99
			B-7-4	10.04	7.31									2.25	0.18
			B-7-5	15.00	5.98	17.62	6.97							2.62	0.99
B-11	4	冷蔵保管庫	B-11-1	10.82	5.24	12.23	5.36	12.67	5.46	13.65	6.05	小平均	小平均	2.83	0.81
			B-11-2	10.66	5.56	11.97	5.88	12.74	6.14	14.36	6.24			3.70	0.68
			B-11-3	13.66	5.97	16.79	6.24	17.74	6.45	18.21	6.45			4.55	0.48
			B-11-4	12.83	5.99	14.76	6.79	15.25	6.80	16.94	6.80			4.11	0.81
			B-11-5	12.16	5.38	13.59	5.40	15.49	5.91	15.78	5.91			3.67	0.53
(mm)															
No	度数※	管理場所	花芽No	1月14日		1月17日		1月20日		1月23日				蓄開までの伸長量	
				芽長	芽径	芽長	芽径	芽長	芽径	芽長	芽径			芽長	芽径
B-3	2	暖房温室	B-3-1	10.19	4.88	17.71	8.88					小平均	小平均	7.52	4.00
			B-3-2	10.20	6.27										
			B-3-3	11.83	6.45										
			B-3-4	11.97	6.04									7.14	4.51
			B-3-5	11.00	4.81	18.14	9.32							7.33	4.26
B-4	2	暖房温室	B-4-1	15.63	9.25							小平均	小平均	5.69	2.74
			B-4-2	16.33	8.62										
			B-4-3	15.70	9.52										
			B-4-4	10.46	6.67										
			B-4-5	11.58	5.41	17.27	8.15								
B-8	1	暖房温室	B-8-1	10.09	3.67	12.35	3.83	16.54	4.04	葉芽	葉芽	小平均	小平均	7.38	2.33
			B-8-2	8.60	3.50	9.25	3.94	10.63	4.05						
			B-8-3	9.02	3.51	9.42	3.55	10.54	3.95						
			B-8-4	8.21	3.38	8.47	3.57	10.41	3.70						
			B-8-5	9.70	3.68	11.37	4.43	17.08	6.01						
B-9	2	暖房温室	B-9-1	13.97	8.28							小平均	小平均	7.16	3.28
			B-9-2	14.07	6.71										
			B-9-3	11.02	5.95										
			B-9-4	13.57	6.55										
			B-9-5	10.90	5.81										
B-10	2	暖房温室	B-10-1	15.27	6.65							小平均	小平均	4.21	2.10
			B-10-2	10.06	4.91									0.38	0.75
			B-10-3	10.94	5.33									3.80	2.35
			B-10-4	14.91	7.02									1.54	0.77
			B-10-5	9.50	4.06	16.66	7.34							4.46	1.42
B-12	2	暖房温室	B-12-1	11.00	4.03	15.21	6.13					小平均	小平均	2.88	1.48
			B-12-2	11.16	4.53	11.43	6.75	11.54	5.28	11.54	5.28			5.70	2.46
			B-12-3	10.80	3.80	14.60	6.15								
			B-12-4	11.19	4.64	11.85	5.33	12.53	5.41	12.73	5.41				
			B-12-5	11.59	4.35	16.05	5.77								
No	度数※	管理場所	花芽No	1月14日		1月17日		1月20日		1月23日				蓄開までの伸長量	
				芽長	芽径	芽長	芽径	芽長	芽径	芽長	芽径			芽長	芽径
B-2	3	露地圃場	B-2-1	14.50	8.01							葉芽	葉芽	1.96	0.24
			B-2-2	14.15	7.21										
			B-2-3	13.22	7.52										
			B-2-4	5.80	3.11	6.53	3.19	7.76	3.35						
			B-2-5	6.74	3.28	6.95	3.42	7.23	3.58	8.32	3.60				
B-5	3	露地圃場	B-5-1	15.85	7.92							小平均	小平均	3.88	1.22
			B-5-2	17.10	9.06									4.83	0.36
			B-5-3	13.18	6.51									3.63	0.38
			B-5-4	6.60	3.13	12.76	5.01							4.23	2.33
			B-5-5	6.63	3.25									5.75	1.90
B-6	2	露地圃場	B-6-1	11.97	4.65	15.85	5.87					小平均	小平均	4.46	1.24
			B-6-2	12.24	4.89	17.07	5.25							4.19	1.12
			B-6-3	8.79	3.91	9.97	3.95	11.32	4.19	12.42	4.29				
			B-6-4	8.91	3.27	9.60	3.75	10.49	4.11	13.14	5.60				
			B-6-5	8.23	3.29	9.04	3.51	11.10	4.43	13.98	5.19				

なお、花芽及び葉芽の区別がつきにくく、結果的に葉芽になった芽は、計算から除外した。伸長量は、暖房温室で管理した株の芽長（長さ）、芽径（直径）が、平均で 5.70mm、2.46mm であった。露地圃場で管理した株の花芽は、平均で 4.19mm、1.12mm であった。冷蔵保管庫で管理した株の花芽は、平均で 2.94mm、0.81mm であった。暖房温室の株の伸長量が高く、冷蔵保管庫の株の伸長量が低い傾向にあった（表 3-4）。

表 3-4 花芽の伸長量

	蕾開までの伸長量(mm)	
	芽長	芽径
暖房温室	5.70	2.46
露地圃場	4.19	1.12
冷蔵保管庫	2.94	0.81

3) 名護産 (C : 4 株供試)

名護産の供試株は、大株が多く、樹勢及び樹形が悪いものが多かった。株が大きく移動

が困難なこと等から、露地圃場のみでの管理とした。表 3-5 に、花芽の出蕾までの伸長量（蕾開までの長さ一開始時の長さ）を示した。なお、花芽の伸長量は、平均で 3.09mm、1.74mm であった（表 3-6）。

表 3-6 花芽の伸長量

	蕾開までの伸長量(mm)	
	芽長	芽径
露地圃場	3.09	1.74

以上の結果から、花芽を持ったヒカンザクラの開花は、20 度以上の暖房温室で花芽の伸長量（芽長及び芽径）が促進されること、また、低温にあてることで花芽の伸長量が抑制されることが示唆された。しかし、今回の冷蔵保管庫の温度が、10 度以下であったこと等から、花芽に低温障害が見られた。これは、冷蔵保管庫へ入れるタイミングが遅かったのが原因と考えられる。今後、花芽が固い状態、花弁が展開しない状況等で、調査を行う等、また、ヒカンザクラの花芽に低温障害がでない温度（耐寒性）等を確認する必要がある。

表 3-5 期間中の花芽伸長量 (C) (単位 : mm)

No	度数※	管理場所	花芽No	1月14日	1月17日		1月20日		1月23日		蕾開までの伸長量	
					芽長	芽径	芽長	芽径	芽長	芽径	芽長	芽径
C-1	4	露地圃場	C-1-1		14.33	4.35						
			C-1-2		10.86	4.38	11.30	4.85	11.46	4.85	0.60	0.47
			C-1-3		17.56	6.80						
			C-1-4		16.53	8.16						
			C-1-5		16.08	7.31						
C-2	5	露地圃場	C-2-1		15.02	5.81						
			C-2-2		13.04	5.78	17.75	7.86			4.71	2.08
			C-2-3		14.63	5.90						
			C-2-4		17.15	5.56						
			C-2-5		13.47	5.56	16.45	8.27			2.98	2.71
C-3	2	露地圃場	C-3-1		11.87	6.00						
			C-3-2		10.05	4.76	13.03	5.95			2.98	1.19
			C-3-3		11.71	5.31						
			C-3-4		14.86	7.11						
			C-3-5		12.72	5.96						
C-4	3	露地圃場	C-4-1		13.13	4.83	17.76	6.58			4.63	1.75
			C-4-2		11.05	4.59	12.29	5.58			1.24	0.99
			C-4-3		13.78	5.60	15.59	7.85			1.81	2.25
			C-4-4		13.64	5.97	19.40	8.46			5.76	2.49
			C-4-5		16.39	6.92						
										平均	3.09	1.74

※花芽状況度数

5 : 花芽が割れピンク、緑部見られる。又は、一部開花している。

3 : 花芽の膨らみが大きくなる。

1 : 花芽が固く膨らみが見えない。



暖房温室での生育状況（1月15日）



冷蔵保管庫での生育状況（1月15日）



生育状況（1月20日）



生育状況（1月20日）



冷蔵保管庫での低温障害（1月22日）



冷蔵保管庫での低温障害後の葉芽展開状況（2月6日）

4. 開花と気温の関係について

1) 開花日および満開日の予測

那覇市におけるヒカンザクラの開花日・満開日の記録（沖縄気象台「生物季節観測一覧表（那覇）」）と、気温データ（気象庁「気温と雨量の統計」）の関係性を用いて、名護市での開花日・満開日の予測を試みた。尚、開花日・満開日と気温データ関連性については、2013年10月から2014年1月までの気温変化が比較的、類似している2008年から2009年までの気温データを参考に分析を行った（表4-1）。

表4-1の示すとおり、開花日については、日最低気温が20°Cを下回る10月以降の累積日数が52日に達すると開花すると予測された。また満開日については、開花日以降の日最高気温が20°Cを上回る日の累積日数が12日に達すると満開すると予測された。これらの累積日数をもとに2014年1月17日現在における開花日・満開日を予測した（図4-1、4-2）。尚、予測にあたり1月18日以降は2008年-2009年の日最高気温で累積日数を算出した。

その結果、今年度の名護市での開花予測は、開花日が2013年12月25日～12/29日、満開日が2014年1月27日～1月30日となった。

表4-1 年別の開花日・満開日、日最低気温及び日最高気温の累積日数（那覇市）

年	開花日 （※1）	満開日 （※1）	開花日から満開日 までの日数（日）	10月1日から開花日までの日最 低気温が20°C以下の累積日数 [日]（※2）	開花日から満開日までの 日最高気温が20°C以上の累積日 数[日]（※2）
2007-2008年	1月3日	1月25日	22	48	17
2008-2009年	1月2日	1月23日	21	52	12
2009-2010年	12月31日	2月1日	32	41	16
2010-2011年	1月7日	2月2日	26	58	4
2011-2012年	1月22日	2月8日	15	57	4
2012-2013年	12月28日	1月23日	26	56	13
（2007-2013平均値）			23.7	52.0	11.0

（※1）：開花日及び満開日：沖縄気象台

「生物季節観測一覧表（那覇）」より引用

（※2）：気象庁「気温と雨量の統計」より引用

2) 開花状況の定点観察の結果と気温の関係

（1）定点観察

名護城公園における開花状況を把握するために、2014年1月14日から2月11日にかけて同公園内の6地点（「名護さくら祭り」メイン会場となる名護城公園南口広場から名護神社までの階段：3地点、林道沿い：1地点、桜の園：1地点、天上展望台周辺：1地点）にて定点観察を行った（図4-3）。

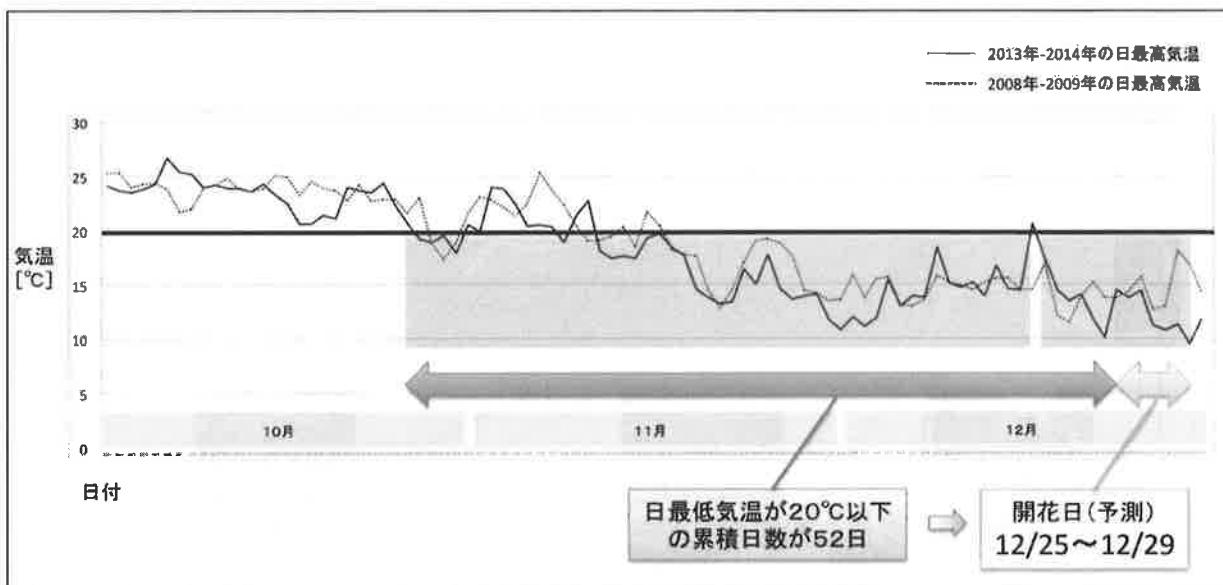


図4-1. 名護市における開花日の予測

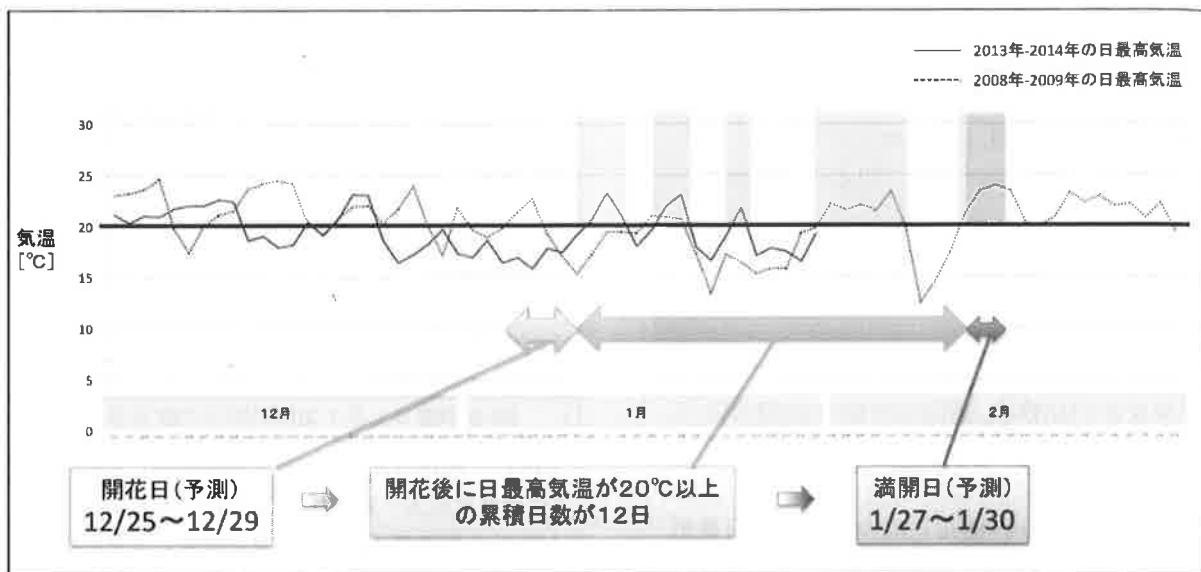


図 4-2. 名護市における満開日の予測

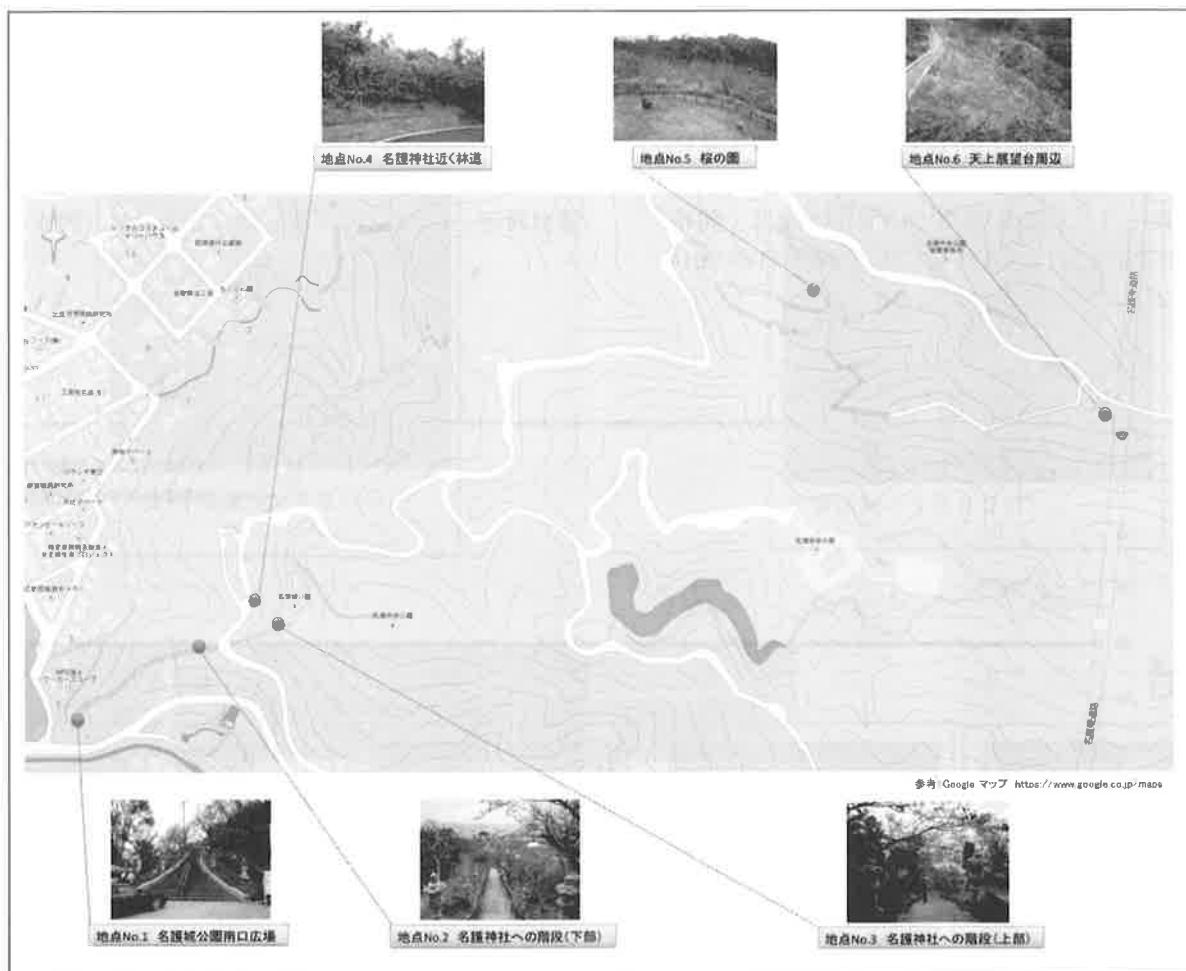


図 4-3. 名護城公園におけるヒカンザクラ植栽木の開花状況観察位置図

定点観察は目視と写真記録で行い、樹冠または林冠全体に占める花の量の割合が10%未満を0点、10%以上～30%未満を1点、40%～60%未満を2点、70%～90%未満を3点、90%以上～100%を5点として、5段階評価で地点毎に評価した（表4-2）。その結果、2014年1月26日が18点と最も高く、1月28日は17点となったことから、名護城公園における満開日を1月26日から1月28日とした。さらに、1月26日の最高点（18点）に対する各月日の点数を相対的に百分率で算出し、その値を10で割り「分咲き」として表してみた。

また、名護城公園南口広場から名護神社までの階段の3地点の植栽木については、開花ピーク期でも

樹冠または林冠全体に占める花の量の割合が40%～60%未満と少なかったことから、季節風や台風等の影響、植栽マスの浅さや容積の小ささによる根詰まりや夏場の干ばつの影響などを受けていることが考えられた。一方で、季節風や台風の影響が少ない、または根を十分に張ることができる場所である、林道沿い・桜の園・天上展望台周辺の3地点では開花ピーク時には、樹冠または林冠全体に占める花の量の割合が60%～100%と比較的多くの開花が見られた。

(2) 開花状況の定点観察の結果と気温の関係

定点観察結果をもとに名護城公園における満開日を1月26日から1月28日とした場合の開花と気温の関係を図4-4に示す。

表4-2. 名護城公園におけるヒカンザクラ植栽木の開花状況（定点観察結果）

観察地点 No.	観察場所	2014.1.14		2014.1.21		2014.1.25		2014.1.28		2014.2.4		2014.2.11	
		開花点数	備考	開花点数	備考	開花点数	備考	開花点数	備考	開花点数	備考	開花点数	備考
1	名護城公園南口広場	0	蕾	1	蕾・花	1	蕾・花	1	花・新葉	1	花・新葉	0	新葉
2	名護神社への階段(下部)	1	蕾・花	2	蕾・花	2	蕾・花	2	花・新葉	2	花・新葉	0	新葉
3	名護神社への階段(上部)	0	蕾	1	蕾・花	2	蕾・花	2	花・新葉	1	花・新葉	0	新葉
4	名護神社近く林道	0	蕾	1	蕾・花	3	蕾・花	3	花・新葉	2	花・新葉	0	新葉
5	桜の園	1	蕾	2	蕾・花	5		5		2	花・新葉	0	新葉
6	天上展望台周辺	2	蕾・花	3	蕾・花	5	花・新葉	3	花・新葉	2	花・新葉	0	新葉
開花状況 点数合計（下絞 総点数）		4		10		13		16		10		0	
名護城公園における相対開花状況 A (%)		22.2%		55.6%		100.0%		88.9%		55.6%		0.0%	
(点数／18点) × 100 % 少数第一位を四捨五入													
名護城公園における相対開花状況 B [分咲き]		2分咲き		5分咲き		10分咲き		9分咲き		6分咲き		0分咲き	
A ÷ 10 *少數第一位を四捨五入													

開花点数の配点

樹冠・林冠全体に占める花の量の割合が10%未満	0点
樹冠・林冠全体に占める花の量の割合が10%以上～40%未満	1点
樹冠・林冠全体に占める花の量の割合が30%以上～60%未満	2点
樹冠・林冠全体に占める花の量の割合が60%以上～90%未満	3点
樹冠・林冠全体に占める花の量の割合が90%以上～100%未満	5点

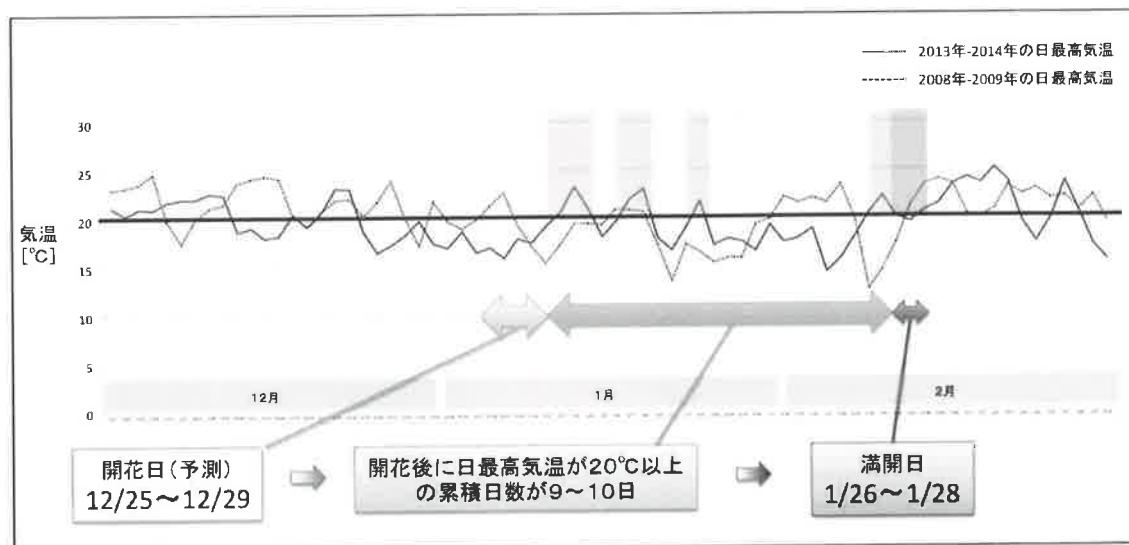


図4-4. 定点観察の結果をもとにした名護市（名護城公園）における満開日

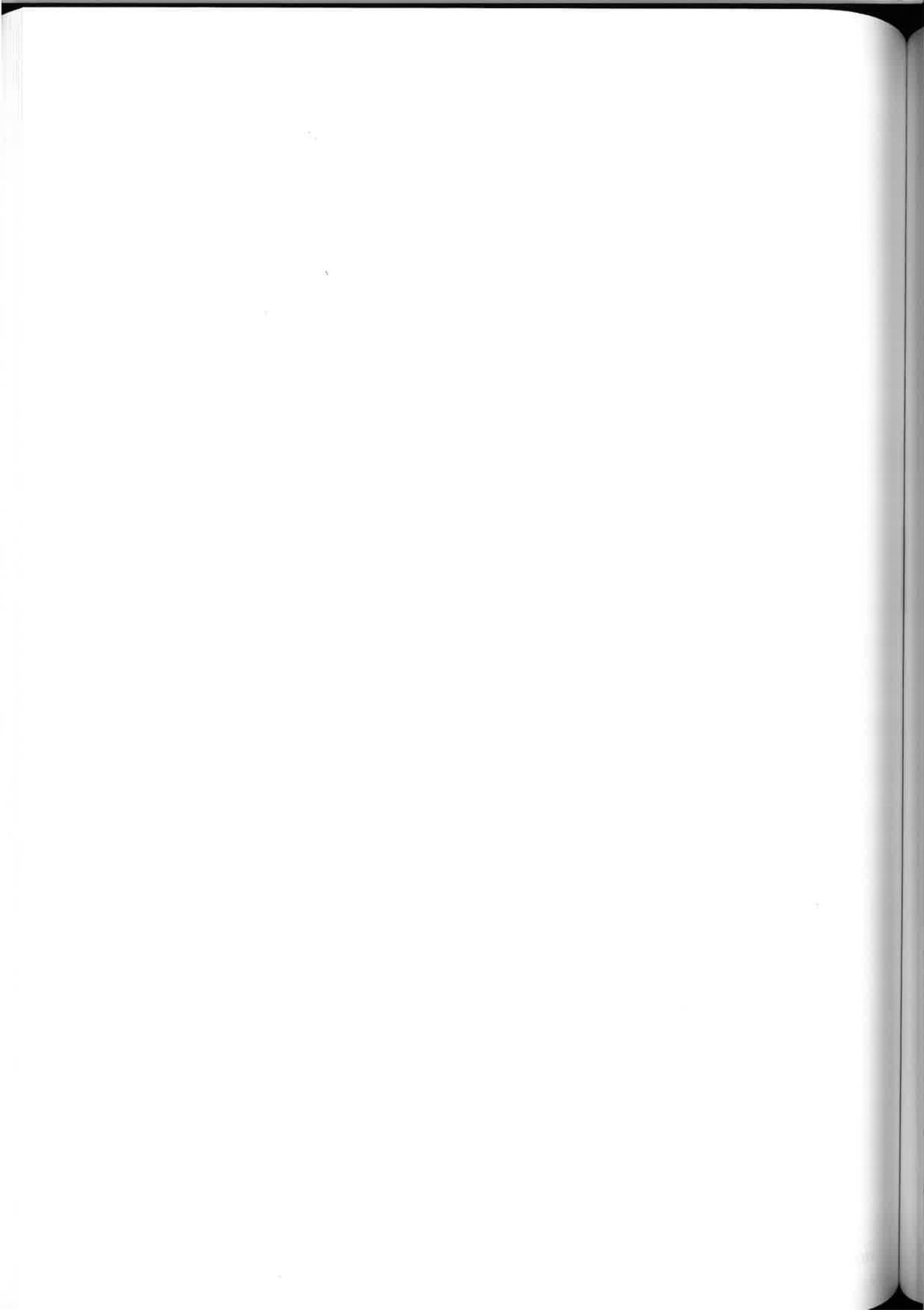
開花日以降の日最高気温が 20°Cを上回る日の累積日数が、予測値の 12 日より 2~3 日早く 9~10 日に達すると満開することが示唆された。表 3-1-1 の 2007 年~2013 年の同累積日数の平均値が 11 日であることも加味すると、今回の結果は予測値の近似値であると思われる。

以上より、「開花日以降の日最高気温が 20°Cを上回る日の累積日数」が、開花から満開までの過程に関係があることが示唆された。

参考文献

- 1) 上里健次(1993)沖縄のカンヒザクラに関する調査研究 琉球大学農学部学術報告第40号
- 2) 上里健次、比嘉美和子(1995)ヒカンザクラの開花期とその地域差に関する研究 琉球大学農学部学術報告第42号
- 3) 宇根和昌(1995)リュウキュウカンヒザクラの開花特性に関する調査 热帯植物調査研究年報16号
- 4) 小杉清(1976)花木の開花生理と栽培 博友社
- 5) 上里健次、安谷屋信一、米盛重保(2002)ヒカンザクラの開花の早晚性における地域間差、個体間差 琉球大学農学部学術報告第49号
- 6) 川上皓史、山尾僚、盛岡耕一、池田博、池田善夫(2009)温度変換日数法を用いたソメイヨシノの開花調節 Naturalistae13
- 7) 張琳、米盛重保、上里健次(2005)ヒカンザクラの開花時期、期間、花色濃度における固体間差と花芽形成に関する調査 琉球大学農学部学術報告第52号

III 普及啓発編



1) 美ら海自然教室、美ら島自然教室等一般向け教室の開催、講師派遣等実施結果

篠原礼乃¹・永田俊輔¹

1. はじめに

当財団では、蓄積されたノウハウや研究成果等を社会に広く発信することを目的に、平成 21 年度より、一般向け教室として普及啓発事業を実施している。平成 25 年度は、主に親子を対象として、「美ら海自然教室」を 8 件、「美ら島自然教室」を 3 件、「美ら島・美ら海こども工作室」を 3 件、「連続講座」を 1 件開催した。また、学校、企業等から依頼を受け、持ち込み企画の受け入れや、講師の派遣、外部展開の事業等を実施したので以下に報告する。

2. 一般向け教室等の実施結果

1) 美ら海自然教室（8 事業）

沖縄の身近な場所で観察できる海生動植物について、形態や生態、生育環境などを実際に観察し、不思議や面白さを実感し理解することを目的として美ら海自然教室を開催した。

平成 25 年度は、「魚の赤ちゃんの世界」、「海の危険生物」、「貝の秘密を探る」等の 8 事業を開催し、147 名の参加があった。主に研究センタースタッフが講師を務め、生物の生体や標本を顕微鏡を用いて観察したり、解剖をするなど、体験型要



写真-1 「海の危険生物」実施時の様子

素の強い講座としたことで、生き物への興味・関心を与えるきっかけを提供できたと考えられる。

2) 美ら島自然教室（3 事業）

沖縄の身近な場所で観察できる植物や昆虫、川の生き物等について、生態や生育環境、不思議や面白さを観察し、理解することを目的として美ら島自然教室を開催した。

平成 25 年度は、「トンボとヤゴの秘密を探る」、「沖縄の川のいきものたちを源河川でさがしてみよう」、「紅茶の秘密を探る」の 3 事業を開催し、91 名の参加があった。「紅茶の秘密を探る」については、長年、スリランカ等で紅茶に携わる仕事を手掛けてきたティーブレンダーの方を講師として招聘したことで、より専門的で参加者の興味・関心の高い講座を提供できた。



写真-2 「沖縄の川のいきものたちを源河川でさがしてみよう」実施時の様子

3) 美ら島・美ら海こども工作室（3 事業）

沖縄で採取できる植物由来の材料や廃材等身近なものを用いて様々な玩具等工作物を制作し、沖縄の自然環境の豊かさや活用法を学び、創造性を養うことを目的として実施している。

平成 25 年度は、「空き缶でエコ・クラフト作り」、「木の実や種のアクセサリー」、「変わりカーブヤー 昆虫のぬを作ろう」の 3 事業を開催し、35 名

¹普及開発課

の参加があった。これらの工作室を通じて、沖縄の身近な自然素材や空き缶等の廃材を工夫して利用することで様々な作品ができることや、沖縄の伝統的な玩具作りについて普及できたと考えられる。



写真-3「変わりカーブヤー 昆虫の凧を作ろう」
実施時の様子

4) 連続講座（1事業）

沖縄各地に伝わる伝統凧を学び、沖縄の自然・文化・歴史などを素材とした創作凧の作製に挑戦することを目的に、琉球玩具への招待「琉球絵凧と形凧を作ろう」を開催した。本講座は全6回の講座からなり、述べ37名の参加があった。

3. 受け入れ事業、講師派遣等の実施結果

1) 受け入れ事業（6事業）

平成25年度は、名桜大学からの依頼により北部地区の中学生を対象とした宿泊学習の一環として、水族館飼育員の仕事についての講演等を行った。

この他に、神戸国際大学、とわの森三愛高校、韓国済州大学校等からの依頼をうけ、水生生物に関する飼育技術等についての講演や実習を行った。



写真-4 名桜大学宿泊学習の受け入れの様子

2) 講師派遣（39件）

学校、企業等からの依頼を受け、当財団の亜熱帯性動植物に関する調査研究成果等を社会に広く

発信することを目的に39件の講師派遣を行った。“地域連携”や“人材育成”的観点から、今後も継続実施する。

3) 外部展開事業（2事業）

7月14日（日）に那覇市おもろまち新都心公園周辺緑地帯で開催された「生物多様性まつり」にて、亜熱帯性動植物の特徴等に関するパネルや標本等を展示・解説した。また、8月3日（土）、4日（日）の2日間にわたり、宜野湾市コンベンションセンターにて開催された「夏休みこども自由研究 in コンベンションセンター2013」においても、こどもたちの夏休みの自由研究のテーマとなりそうな題材を選び、総合研究センターの調査研究の成果等についてパネルや標本等を展示し、職員が解説を行った。また、1日2回の工作教室を開催し、サンゴの型取り染めを実施した。



写真-5 コンベンションセンターでの実施の様子

4. 今後の課題

今後も財団が蓄積してきた調査研究の成果の普及、沖縄の自然環境、生物に関する知識の普及啓発をより多くの方々に対し実施し、参加者のニーズを合った講座内容や開催方法等を検討することで、満足度の高い講座を提供していきたい。

2) 専門家講習会・講演会の実施結果

篠原礼乃¹・永田俊輔¹

1. はじめに

亜熱帯性動植物に関する普及啓発事業の一環として、専門家を対象とした講習会・講演会、一般を対象とした講演会を開催した。平成25年度は専門家向け講演会を2件、専門家向け講習会を2件、一般向け講演会・講習会を5件、沖縄の天然記念物シリーズ講演を4件開催した。以下に実施結果を報告する。

2. 実施結果

1) 専門家向け講演会（2事業）

(1) 魚類に関する講演会「魚のオスとメスはどうやって決まるのか？」

講師：中村 将（財団参与）

実施日：平成25年10月19日（土）

実施場所：総合研究センター 視聴覚室

魚類の性決定の仕組みについて、最近の調査研究の成果を踏まえた内容で講演が行われた。参加者は大学で研究を行う学生の方々が多く、講義終了後には講師を囲み意見交換が行われた。

(2) サンゴシンポジウム「サンゴの移植⑧～環境教育に活かすサンゴの移植活動～」

実施日：平成25年12月5日（木）

実施場所：総合研究センター 視聴覚室および会議室
共催：名桜大学総合研究所

後援：沖縄県、沖縄県サンゴ礁保全推進協議会、日本サンゴ礁学会サンゴ礁保全委員会

開会挨拶、趣旨説明に引き続き、2題の基調講演を行った。まず、中野 義勝氏（琉球大学熱帯生物圏研究センター）による「サンゴ礁保全ツールとしてのサンゴ移植における環境学習の意義とあり方」の講演を行い、次に、Rahmadi Prasetyo 氏（Dhyana Pura University）による「Coral transplantation studies and activities for environmental education in Bali, Indonesia」の講演を行った。その後、下記のとおり6件の事例報告を行った。

- ① 比嘉義視（恩納村漁協）：サンゴの移植活動の環境教育への活用
- ② 金城浩二（海の種）：海の種が取り組むサンゴの移植活動を介した環境教育
- ③ 上原 直（グローリングコーラル）：いろんな方々に参加してもらえるサンゴの移植活動
- ④ 照屋愛子（沖縄県水産課）：沖縄県漁業調整規則について

⑤ 神谷大二郎（沖縄県自然保護課）：サンゴの移植に対する期待と課題－課題解決のための県の取り組み－

⑥ 西平守孝（財団参与）：サンゴの移植を活かしたサンゴ・サンゴ礁・自然の環境学習の支援
事例発表後に基調講演講師及び事例発表者（計8名）による総合討論を行った。また、展示会場も設け、7団体のポスター等の展示を行った。

参加者は主に環境調査会社の職員及び環境保全活動に携わる方が多く、総合討論では「サンゴの移植に関する活動は環境学習になりうるのか」等の議題について、活発な意見交換が行われた。

2) 専門家向け講習会（1事業）

(1) サンゴワークショップ「サンゴの分類と同定2014」

講師：西平守孝（財団参与）、永田俊輔（普及開発課職員）

実施日：平成26年3月20日（木）～23日（日）

造礁サンゴ類の属レベルの分類と同定技術を習得することを目的に、日本に分布する79属中78属の骨格標本およそ1300点とテキスト、スライドを用いて、各属の骨格の特徴や同定する際の着目点について学習した。同定スキル確認のためにサンゴ同定テストを2回行った。



写真-1 サンゴワークショップ実施時の様子

3) 一般向け講演会・講習会（5事業）

(1) 蝶の日講演会

講師：與儀 誠一（琉球大学名誉教授、このは会会員）

実施日：平成25年8月8日（木）

実施場所：本部町立中央公民館

蝶の日講演会は、8月8日の蝶の日にちなみ毎年実施されており、今回で11回目となった。講演会の

¹普及開発課

主催を本部町と財団が共同で実施している。

講演に先立ち、高良本部町長による挨拶が行われ、その後、琉球大学名誉教授である與儀 誠一氏による「沖縄にいる蝶たちの巧みな護身術」と題した講演及び質疑応答を行った。また、本部幼稚園の園児による蝶に関するオペレッタが上演された。終了後には、会場ロビーにてオオゴマダラの食草であるホウライカガミの配布を行った。



写真-2 蝶の日講演会実施の様子

(2) 沖縄のザトウクジラ会議～沖縄のホエールウォッチングを考える～

講師：加藤 秀弘（東京海洋大学大学院 教授）ほか
実施日：平成 25 年 12 月 9 日（月）
実施場所：沖縄県立名護青少年の家
※詳細は p. 105 に記載。

(3) 亜熱帯性動物に関する調査研究・技術開発研究会

講師：助成研究者
実施日：平成 25 年 12 月 18 日（水）
実施場所：沖縄男女共同参画センターでいるる
※詳細は p. 88 に記載。

(4) 亜熱帯性植物に関する調査研究・技術開発研究会

講師：助成研究者
実施日：平成 25 年 12 月 19 日（木）
実施場所：沖縄男女共同参画センターでいるる
※詳細は p. 88 に記載。

(5) 沖縄の花・緑コーディネーター研修（講座 1～4）

講師：財団職員
実施日：7 月 7 日（日）、10 月 20 日（日）、12 月 8 日（日）、3 月 9 日（日）
実施場所：総合研究センター視聴覚室

4) 沖縄の天然記念物シリーズ講演（4 事業）

(1) 沖縄の天然記念物シリーズ講演④「セマルハコガメとリュウキュウヤマガメ」

講師：田中 聰（知念高等学校）
実施日：平成 25 年 5 月 11 日（土）
実施場所：総合研究センター 視聴覚室
国指定の天然記念物である「セマルハコガメ」と「リュウキュウヤマガメ」について、長年保護と調

査・研究に携わった田中 聰氏を招聘し講演を行った。

(2) 沖縄の天然記念物シリーズ講演⑤「ノグチゲラ」

講師：安座間 安史（沖縄生物学会）

実施日：平成 25 年 6 月 8 日（土）

実施場所：総合研究センター 視聴覚室

国指定の天然記念物である「ノグチゲラ」について、長年保護と調査・研究に携わった安座間 安史氏を招聘し講演を行った。

(3) 沖縄の天然記念物シリーズ講演⑥「ヤンバルテナガコガネ」

講師：佐々木 健志（琉球大学資料館）

実施日：平成 25 年 11 月 9 日（土）

実施場所：総合研究センター 視聴覚室

国指定の天然記念物である「ヤンバルテナガコガネ」について、調査・研究に携わっている佐々木 健志氏を講師に招聘し講演を行った。

(4) 沖縄の天然記念物シリーズ講演⑦「ケナガネズミとトゲネズミ」

講師：久高 将和（国頭ツーリズム協会）

実施日：平成 25 年 11 月 16 日（土）

実施場所：総合研究センター 視聴覚室

国指定の天然記念物である「ケナガネズミ」と「トゲネズミ」について、長年、やんばるの自然保護活動に携わってきた久高 将和氏を講師として招聘し講演を行った。

2. 今後の課題

前述した親子対象の自然教室等と対象を明確に区分するなど、参加者のニーズに合った講座内容や開催方法等を検討し、より満足度の高い講座を提供していきたい。また、今後も当財団では補えない分野の講演会等を実施することで、より専門的な知見を得る機会や関連分野の情報提供・交換を行う場を提供する。

平成25年度 総合研究センター 普及啓発事業 開催結果

美ら海自然教室 開催結果

事業名称	実施日	会 場	参加人数	内容
1 魚の赤ちゃんの世界	5月25日	総合研究センター 視聴覚室	12	仔稚魚の成長過程や成魚とは異なる特徴や生息地を持つことについて講義を行った。次に、顎歯鏡やルーパーを用いて仔稚魚を観察し、資料等を参考にしながら成魚の体の作りとの違いなどを比較した。教材用の「チリメンモンスター」から、様々な仔稚魚を探し出し、シートに貼付け、その名前や特徴の記入を行った。
2 海の危険生物	6月29日	総合研究センター 視聴覚室	24	沖縄の海に生息する危険な生物について、スライドや標本、生体展示を用いて生息場所や危険な特徴を紹介し、危険生物による事故の防止方法や応急処置方法を解説した。
3 ホシズナの秘密を探る	7月20日	総合研究センター 視聴覚室	20	ホシズナを始めたした有孔虫について、スライドや標本、生体展示を用いて、生態的特徴や形態的特徴を解説した。また、参加者それぞれがホシズナで有孔虫の形態について観察を行った。
4 呉の秘密を探る①二枚貝の仲間たち	8月24日	総合研究センター 視聴覚室	23	二枚貝について、スライドや標本、生体展示を用いて、形態的特徴や生態的特徴を解説した。また、参加者それぞれが二枚貝の解剖や実験を行い、顕微鏡等を用いて形態についての観察を行った。
5 呉の秘密を探る②巻貝の仲間たち	9月7日	総合研究センター 視聴覚室	17	巻貝について、スライドや標本、生体展示を用いて、形態や生態の特徴について解説した。また、参加者それぞれが巻貝の解剖や実験を行い、顕微鏡等を用いて形態についての観察を行った。
6 鰐類 沖縄のザトウクジラ	11月30日	総合研究センター 視聴覚室	24	冬期に沖縄に回遊するザトウクジラについて、骨格標本、写真、映像等を交えながら生態や形態の特徴についての解説を行った。
7 魚の歯の秘密を探る	1月18日	総合研究センター 視聴覚室	12	魚の歯について、スライドや標本を用いて。種類によって異なる様々な形状や役割があることを説明し。参加者それぞれがダイ等の歯の骨格標本を作製した。
8 ウミガメの秘密を探る	3月1日	総合研究センター 視聴覚室	15	ウミガメ類の生態や繁殖生態についての解説、ウミガメ幼体の行動観察（正の走性）、アカウミガメに関する調査研究成果の紹介（回遊や産卵調査など）、人とウミガメの関わりについての解説、ウミガメ幼体の形態観察を行った。

(計) 147

美ら島自然教室 開催結果

事業名称	実施日	会 場	参加人数	内容
9 トンボとヤゴの秘密を探る	7月6日	総合研究センター 視聴覚室	25	沖縄に生息するトンボとヤゴについて、スライドや標本、生体展示を用いて、生態的特徴や形態的特徴を解説した。また、参加者それぞれが顕微鏡でトンボやヤゴの形態について観察を行った。
10 沖縄の川のいきものたちを源河川でさがしてみよう	8月10日	総合研究センター 視聴覚室	23	バネルを用いて、沖縄の川の特徴や生物についての基礎的な解説や川に入る際の留意点の説明を行った後、運営スタッフがサポートを行なうながら川に入って生物観察を行った。その後、採集生物を川に放流し観察会を終了とした。
11 紅茶の秘密を探る	9月28日	総合研究センター 視聴覚室	43	紅茶専門の輸入卸業者沖縄ティーファクトリーの創業者であり、ティーインストラクターである内田智子氏を講師に招請し、紅茶の品種、紅茶の栽培が環境や地産業にもたらす効果、そして「琉球紅茶」として沖縄独自のブランド紅茶を販売するに至った経緯等について講演が行われた。

(計) 91

美ら島・美ら海こども工作室 開催結果

事業名称	実施日	会 場	参加人数	内容
12 空き缶でエコ・クラフトづくり	6月15日	総合研究センター 視聴覚室	12	作り方の手順や材料、注意事項についてスライドを用いて解説した。事前に収集したアルミやスチールの空き缶等を便用して、ジンエザメ、マンタ、ウミガメなどの動物や、紐付き下駄、風車、ホイッスル、カンカラ三線などを使って遊べる玩具や、衣札や飾り皿などのクラフトを作成した。
13 木の実や種のアクセサリー	9月21日	総合研究センター 視聴覚室	14	作り方の手順や材料、注意事項についてスライドを用いて解説した。事前に収集した木の実や植物の種を使用して、ブローチやペンダントなどオリジナリティ溢れるアクセサリーを作成した。
14 変わりカーブヤー昆虫の凧を作ろう	12月21日	総合研究センター 視聴覚室	9	昆虫のイラストを描いた変わりカーブヤーの作り方等について解説した後、参加者それぞれが好きな昆虫の凧を作製し、完成後屋外にて実際に凧揚げを行った。

(計) 35

連続講座 開催結果

事業名称	実施日	会 場	参加人数	内容
15 琉球玩具への招待「琉球絞風と形原を作ろう」	10月5日 10月19日 11月2日 11月16日 11月30日 12月14日	首里城公園管理センター	6 8 8 6 5 4	沖縄の伝統的な凧を眺め、独自の琉球絞風と琉球形原を計6回の講座で制作した。講座が終了した後、1月に実際に空に揚げる凧揚げ会を開催した。

(計) 37

専門家向け講演会・講習会 開催結果

事業名称	実施日	会 場	参加人数	内容
16 魚類に関する講演会「魚のオスとメスはどうやって決まるのか？」	10月19日	総合研究センター 視聴覚室	26	魚の性転換や性決定についてスライドを使用して解説した。また、メダカの生休観察やティラピアの生殖器官の観察を通じて、魚のオスとメスの形態の違いを学んだ。
17 サンゴシンポジウム「サンゴの移植⑧～環境教育に活かすサンゴの移植活動～」	12月5日	総合研究センター 視聴覚室	56	基礎講演2題【中野義勝（琉球大・熱帯生物圈研究センター）、Rahmadi Prasetyo (Ohyana Pura University)】、事例報告6題【比嘉義親（恩納村漁協）、金城浩二（沖縄県自然保護課）、西平守孝（沖縄美ら島財团）】の発表があり、最後に沖縄県水産資源技術センターの鹿熊氏の司会による総合討議を行った。また、展示では7団体からのポスター等の出展があった。
18 サンゴワークショップ「サンゴの分類と同定2014」	3月20日～23日	総合研究センター 視聴覚室	13	造礁サンゴ類の難レベルの分類と同定技術を習得することを目的に、日本に分布する79属中78属の骨骼標本（およそ1300点）とテキスト、スライドを用いて、各属の骨骼の形態的特徴や同定する際の着目点について学習した。また、同定スキルを自己評価するためにテストを2回行った。全講座終了後に、受講証を授与した。

(計) 95

一般向け講演会・講習会等 開催結果

事業名称	実施日	会 場	参加人数	内 容
19 嬁の日講演会	8月8日	本部町中央公民館	140	琉球大学名教教授の講演「沖縄にいる嬁たちの巧みな謡舟術」についての講演を行った。その後、浦底小学校5年・中嶋達哉君による第60回全国小・中・高校国語・作文・書道コンクール最優秀賞受賞「カバマダラと過ごした夏休み」の作文発表と、本部幼稚園の園児による歌によるオペレッタの上演が行われた。
20 亜熱帯性動物に関する調査研究・技術開発研究会	12月18日	沖縄県男女共同参画センター【ている】	31	助成研究者を招聘し研究発表を行うことで、研究手法・成果の共有、情報交換、今後の調査研究・普及啓発事業の効果的・効率的実施にむけた技術向上を図った。
21 亜熱帯性植物に関する調査研究・技術開発研究会	12月19日	沖縄県男女共同参画センター【ている】	32	助成研究者を招聘し研究発表を行うことで、研究手法・成果の共有、情報交換、今後の調査研究・普及啓発事業の効果的・効率的実施にむけた技術向上を図った。
22 沖縄ザトウクジラ会議 沖縄のホエールウォッチングを考える	12月9日	名護青少年の家 加藤秀和(東京海洋大学教授)他	55	近年のザトウクジラの増加について、どのように付き合っていくべきかを考えるために、沖縄島のホエールウォッチング業者を対象に講演会・パネルディスカッションを開催した。基調講演「増えゆくザトウクジラとどうつきあうか」加藤秀和(東京海洋大学教授)、「座間味村のホエールウォッチング」大坪弘和(座間味村ホエールウォッチング協会事務局長)、「ここまでいかなかった沖縄のザトウクジラ」郡部晴菜(研究第一課)。
23 沖縄の花・緑コーディネーター研修 (講座1) 花の街づくりについて学ぼう	7月7日	総合研究センター 視聴覚室 経営企画課 西銘宜幸	17	海外の緑化事例を踏まえ、沖縄の道路・公園・海岸・壁面の緑化における現状と課題、効用、花づくりによる地域活性化に向けた取り組みの事例を紹介とともに、地域住民や行政の役割等について解説した。また、財団で実施したアンケートを元に県内の花や緑に関するイベント、ボランティア・助成制度・支援制度等を紹介した。さらに、花の街づくりの進め方、花づくりのポイントを解説し、海洋博公園や地域での花を利用した取り組みを紹介した。
24 沖縄の花・緑コーディネーター研修 (講座2) 沖縄に生育する熱帯・亜熱帯性植物について	10月20日	総合研究センター 視聴覚室 研究第二課 宮里政智	16	「沖縄に生育する熱帯・亜熱帯性植物について」の講義と、「クロトンを用いた取り木」の実習を実施。講義は沖縄の熱帯寄生性植物の特徴と代表的な土壌の性質、沖縄の植生の特徴について、植物性土壤、泥炭地、琉球石灰岩海岸、砂浜、石灰岩地帯、マンゴーロープ林等に生育する植物を紹介。さらに沖縄に導入されている熱帯・亜熱帯花木、つる性植物の紹介と、植物の繁殖方法、取木と接木の方法について分かりやすく講義していただき、美留では受講生全員が取り木を行った。
25 沖縄の花・緑コーディネーター研修 (講座3) 琉球の植物たち	12月8日	総合研究センター 視聴覚室 研究第二課 阿部篤志	13	「琉球の植物たち」とのタイトルで、沖縄をとりまく地中・気候・島嶼の環境をはじめ、種々な生態系(砂浜、海岸、低地、深淵地帯、山地等)で生育する多様な植物の紹介。分布に特徴(固有・隔離・北界・南限)のある植物、沖縄の绝滅危惧植物、新産生・新種等をスライドで紹介した。さらに講座の最後には、野生植物を実際に触れる機会をつくり、漸進や深淵等の植物の特徴や生態植物についての復習を行った。受講者からは大変好評であった。その他には沖縄の野生植物に觸れる図鑑紹介も行った。
26 沖縄の花・緑コーディネーター研修 (講座4) 植物と人間のかかわり	3月9日	総合研究センター 視聴覚室 常務理事 花城良廣	14	講義では植物が核酸同化作用により無機物から有機物へと取り出されというることによって葉を放し食糧を生み出し、動物の生活に不可欠のものであるという基本的なことから、農業植物がホルムアルデヒド、キシレン等の内分泌擾乱物質を放出する効果があること、植物が人間の生理、心理に与える影響や、園芸活動における感覚体験と動作体験の相互作用が園芸療法の根本であること等を解説し、その後世界各地の園芸文化、インテリア及びアウトドア(屋外を植物で飾る)等の緑化技術等をパワーポイントで紹介した。講義後に意見交換会を実施した。

(計) 318

沖縄の天然記念物シリーズ講演 開催結果

事業名称	実施日	会 場	参加人数	内 容
27 セマルハコガメとリュウキュウヤマガメ	5月11日	総合研究センター 視聴覚室	25	国指定の天然記念物である「セマルハコガメ」と「リュウキュウヤマガメ」について、長年保護と調査・研究に携わった田中 誠氏を講師として招聘し講演を行った。
28 ノグチゲラ	6月8日	総合研究センター 視聴覚室	25	国指定の天然記念物である「ノグチゲラ」について、長年保護と調査・研究に携わった安座間 安史氏を講師として招聘し講演を行った。
29 ヤンバルテナガコガネ	11月9日	総合研究センター 視聴覚室	41	国指定の天然記念物である「ヤンバルテナガコガネ」について、調査・研究に携わっている佐々木 健志氏を講師として招聘し講演を行った。
30 ケナガネズミとトゲネズミ	11月16日	総合研究センター 視聴覚室	31	国指定の天然記念物である「ケナガネズミ」と「トゲネズミ」について、長年、やんばるの自然保護活動に携わってきた久高 待和氏を講師として招聘し講演を行った。

(計) 122

外部展開事業 開催結果

事業名称	実施日	会 場	参加人数	目的及び内容
31 生物多様性まつり	7月14日	沖縄県新都心公園	—	沖縄県環境生活部自然保護課主催の「生物多様性まつり」に参加し、普及開発課、研究第一課、研究第二課が実施する調査研究・普及啓発事業から、様々な動植物についての標本展示や解説、草玩具の作り方についての解説を行った。来場者数3,000人。
32 夏休みこども自由研究in沖縄コンベンションセンター 2013	8月3日、4日	沖縄コンベンションセンター	175	総合研究センターの事業から、夏休み自由研究のヒントになる素材を展示・解説した。また海洋博公園及び当財団が指定管理する名護青少年の家の開催する夏休みイベントが自由研究素材として活用できることを紹介した。会場Bでは、小学生以上の親子を対象に1日3回「サンゴの型取り染めオリジナルエコバックを作ろう!」の工作教室を開催した。来場者数25,000人。

(計) 175

受け入れ事業 開催結果

事業名称	実施日	会 場	参加人数	目的及び内容
33 「名桜大学 中学生宿泊研修プログラム」における講演	8月17日	総合研究センター 視聴覚室 魚類チーム 松崎、普及開発課 永田	28	沖縄本島北部12市町村の中学生を対象に、将来の仕事への可能性や希望を広げる機会を提供することを目的に開催される「名桜大学 中学生宿泊研修プログラム」にて、水族館の創設員の仕事についての講演を行った。
34 神戸国際大学「リハビリテーション活動演習プログラム」での講演	8月10日、11日	総合研究センター 視聴覚室 研究第一課 植田啓一	40	神戸国際大学の「リハビリテーション活動演習プログラム」にて、水生動物の理学療法の可能性についての講演を行った。
35 学校法人酪農学園 とわの森三愛高等学校の研修受け入れ	11月7日	総合研究センター 視聴覚室 研究第一課 植田、岡	13	とわの森三愛高校(北海道)の獣医道コースの修業旅行中の研修の一環として、水族館における獣医の仕事についての講演、魚類の診察及び解剖等の魚医学の基礎に関する実習を行った。
36 JICA課題別研修における講演	11月22日	沖縄美ら海水族館 魚類チーム 野中正法	8	サンゴ礁をはじめとする沿岸生態系の保全と持続的利用を両立するために必要な知識を備えた人材を育成することを目的としたJICA課題別研修にて、環境保全における水族館の活用についての講演を行った。
37 「韓国济州大学校におけるアクリリスト養成教育実習」での講演	2月17-20日	総合研究センター 視聴覚室 研究第一課 佐藤圭一	6	海外現場教育を通じ専門的な人材の養成を目指す「韓国济州大学校のアクリリスト養成教育実習」にて、水族館の創設員の仕事や海生生物についての講演を行った。

(計) 95

講師派遣 開催結果

事業名称	実施日	会場・派遣者	参加人数	内容
38 神戸国際大学「義肢装具学実習」における講演	4月19日	神戸国際大学 研究第一課 植田啓一	—	神戸国際大学リハビリテーション学部の実習にて、世界初のイルカに対する人工尾びれの開発からリハビリ実施までの過程についての講演を行った。
39 真喜屋小学校「総合的学習の時間」の授業への協力	6月1日	名護市立真喜屋小学校 研究第一課 岡慎一郎	15	真喜屋小学校の「総合的学習の時間」にて、自然を大切にする心情を育ててキャリア教育の充実につなげることを目的に、名護市源河川での生き物体験(1回、紙子レクレーションにて実施)や地域の川の環境についての学習会(3回)を実施した。
	6月15日		15	
	7月13日		15	
	9月9日		15	
40 大阪教育大附属天王寺中学校・附属高等学校天王寺校舎における公開セミナーでの講演	6月22日	大阪教育大学附属天王寺中学校・附属高等学校天王寺校舎 研究室一課 植田啓一	—	大阪教育大学附属天王寺中学校・附属高等学校天王寺校舎にて、世界初のイルカに対する人工尾びれの開発からリハビリ実施までの過程についての講演を行った。
41 (社団)養秀同窓会企画文化部養秀園芸サークル主催の「養秀園芸祭」での講演	6月30日	養秀同窓会会館 経営企画課 下島俊充	—	地城への緑化普及を目的として開催された養秀園芸祭にて、「熱帯の珍しい果樹・花木」についての講演を行った。
42 真手納町立屋真小学校における環境学習	6月30日	嘉手納町立屋真小学校 魚類チーム 松本、当真	—	子どもたちの学ぶ意欲を高め、将来の夢や希望を育むことを目的として開催された「屋真っこ夢スクール」にて、水族館の飼育員の仕事内容についての紹介や、魚類の生体展示と特徴についての解説を行った。
43 JICA「オマーン国マングローブ環境情報センター開発プロジェクト」の研修	7月1日	沖縄美ら海水族館 魚類チーム 松崎章平	4	オマーン国マングローブ保全管理に必要な人材を養成することを目的に行われた研修にて、沖縄美ら海水族館の施設に関する講義を行った。
44 宜野座村立松田小学校および幼稚園に対する環境学習会	7月2日	宜野座村立松田小学校 督及開発課 前田、永田	135	イノーに生息する生物について解説し、次に危険生物について解説を行った。沖縄で産卵するウミガメ類について解説し、幼体の観察を行った。最後に、環境問題について講義した。
45 名桜大学「沖縄学」における講演	7月12日	名桜大学 財団参与 西平守孝	—	名桜大学における「沖縄学」講座にて、沖縄の文化(伝統的玩具)に関する講演を行った。
46 社会法人倫理研究所 やんばる倫理法人会「モーニングセミナー」での講演	7月30日	名護市大中公民館 研究第一課 植田啓一	30	講義者向けの勉強会として開催される「モーニングセミナー」にて、イルカの人工尾びれの開発について講演した。
47 「夏休み！親子で遊ぼう♪環境&イノーリアル体験バスツアー」におけるイノーリ観察会	8月11日	本部町備瀬 普及開発課 水田俊輔	32	サンゴ礁のイノーとそこに生息する生物についてバネルを用いて説明を行った後、備瀬イノーに生息する生物について観察を行った。
48 昆布ジュニアライフセービングクラブに対するウミガメ講演	8月17日	うるま市宮城島 普及開発課 前田好美	26	沖縄県で確認されたことのあるウミガメ類の種類や生態、形態などの解説に加え、うるま市内における過去3年間のウミガメ産卵状況などの紹介を行った。講演終了後には、ウミガメ幼体(1歳個体)の観察を行った。
49 名護青少年の家「夏休みの宿題お助け隊」における工作教室	8月25日	名護青少年の家 普及開発課 高木、永田	46	夏休みの宿題の工作物としてサンゴの型取り染めをした。最初に、バネルを用いてサンゴがどのような生物であるかを説明した後に、実際にサンゴの骨格を用いた型取り染めを行った。
50 社会法人機理研究所 中部倫理法人会「モーニングセミナー」での講演	9月3日	プラザハウスショッピングセンター(沖縄市) 研究第一課 植田啓一	60	講義者向けの勉強会として開催される「モーニングセミナー」にて、水族館における健康管理についての講演を行った。
51 JLLやんばる主催の「宿泊型科学イベント(中学生対象)」	10月13日	名護青少年の家 研究第一課 佐藤圭一	—	沖縄工業高等専門学校が主催するJLLやんばる「科学と教育のまちづくり」「宿泊型科学イベント」にて、「科学者の話を聞こう」というテーマで海生物の調査研究に携わる実体験についての講演を行った。
52 奄美群島ウミガメ会議2013での講演	10月20日	奄美市立奄美博物館 研究第一課 河津 勲	—	奄美群島ウミガメ会議2013にて、沖縄島におけるウミガメの上陸、産卵状況についての講演を行った。
53 那覇市立金城小学校での環境学習	10月28日	那覇市立金城小学校 普及開発課 前田、永田	148	沖縄で産卵するウミガメ類について解説を行い、生態観察を行った。サンゴの生態的特徴やライフサイクル等について解説した。最後に、ゴミ問題や海水浴の上昇等、環境問題についての解説を行った。
54 一般社団法人倫理研究所ニライ倫理法人会「モーニングセミナー」での講演	11月7日	嘉手納町商工会 研究第一課 植田啓一	—	講義者向けの勉強会として開催される「モーニングセミナー」にて、獣医師の視点からみた飼育動物の健康管理について講演した。
55 「国際海洋環境情報センター施設一般公開」における講演	11月23日	国際海洋環境情報センター 研究第一課 佐藤圭一	—	「国際海洋環境情報センター施設一般公開」にて、生体や標本を用いて深海生物についての講演を行った。
56 琉球大学教育学部 “環境の思想” 非常勤講師	11月25日	琉球大学 研究第一課 山本広美	—	沖縄の海洋環境やサンゴ礁生態系の特徴、その保全について講義を行った。沖縄美ら海水族館の紹介と、総合研究センターのサンゴ礁保全の取り組みについても併せて紹介した。
57 那覇市緑化センターにおける夙作り教室	11月5日	那覇市緑化センター 財団参与 西平守孝	—	新春鍵特別講座にて夙作り教室を行った。夙作り講習後には公園内で夙上げを行った。
58 奄美群島エコツアーガイド連絡協議会自主研修会での講演	1月10日	奄美海洋展示館 研究第一課 岡部晴菜	—	奄美群島エコツアーガイド連絡協議会自主研修会にて、「奄美・沖縄のサトウクジラ～エコツーリズムとしてのホエールウォッチングの推進～」というテーマで講演を行った。
59 奄美瀬戸内町文化遺産活用実行委員会講座2014での講演	1月12日、13日	瀬戸内町立図書館・郷土館 研究第一課 岡部晴菜	—	鹿児島県大島群瀬戸内町薦辺海域で確認される鯨類の調査及び周知を目的として開催された講座にて、鯨類生態調査の指導及びサトウクジラの特徴等についての講演を行った。
60 海洋調査に関する講演	1月20日	宮古島市 研究第一課 山本広美	—	サンゴ群集を評価するための様々なモニタリング手法について、各国の事例を紹介した。総合研究センターで行っているモニタリング手法とデータ解析の方法、さらに結果の一般公開についても詳しい説明を行った。
61 本部町立水納小中学校での環境学習	2月21日	本部町立水納小中学校 研究第一課 山本広美	3	現在沖縄で起こっている、自然環境をめぐる問題についての授業を行った。生徒が新聞記事から選んだ問題について発表したあと、まとめを行い、美ら島財団の取り組みについて紹介した。
62 日本獣師会獣医学術年次大会における講演	2月22日	幕張メッセ 国際会議場 水族館事業部 斎原、 研究第一課 植田	—	学术研究とその振興・普及を図ることを目的に開催される日本獣師会獣医学術年次大会における市民公開プログラム「プロに聞く、水族館の裏話」にて講演を行った。
63 市民公開シンポジウム「動物園大学」での講演	3月16日	よこはま動物園 研究第一課 植田啓一	300	京都大学野生動物研究センター主催の市民公開シンポジウム「す~じゅん。動物園大学④in横浜」にて、沖縄美ら海水族館の獣医師の役割についての講演を行った。

64	筑波実験植物園開園30周年記念シンポジウム「絶滅危惧植物を考えよう」沖縄の絶滅危惧植物と保護・保全に向けた研究	6月1日	筑波実験植物園 研究第二課 阿部真志	100	筑波実験植物園開園30周年記念シンポジウムが、絶滅危惧植物に関する様々な分野の研究事例、保全活動（社会貢献）を紹介することにより、一般の方々に絶滅危惧植物とその保全への関心と理解をより深めてもらくことを目的としており、筑波園から沖縄の絶滅危惧植物と保全の取り組みについて講演した。（※当財団からは講演者を派遣）
65	てだこ学園 花卉園芸 I（講義）	6月4日	浦添市中央公民館 1階 研究第二課 宮里政智	50	てだこ学園では、高齢者生涯学習を更に充実発展させる為に講座等の諸準備を進めており、今回は学院性に夢を与え楽しい学園生活を送る種の一環として、花卉園芸講義を実施した。（※当財団からは講演者を派遣）
66	てだこ学園 花卉園芸 II（実習）	10月11日	海洋博講演 植物園 研究第二課 宮里政智	50	てだこ学園では、高齢者生涯学習を更に充実発展させる為に講座等の諸準備を進めており、今回は学院性に夢を与え楽しい学園生活を送る種の一環として、花卉園芸実習を実施した。（※当財団からは講演者を派遣）
67	第1回沖縄市花いっぱい推進運動 土の作り方と寄せ植えの方法	6月30日	コザ運動公園 研究第二課 宮里政智	30	沖縄市が主催の「H25年度沖縄市花いっぱい推進運動」の一環として、土の作り方と寄せ植えの方法について講習会を実施した。（※当財団からは講演者を派遣）
68	第2回沖縄市花いっぱい推進運動 沖縄に育つ花木類と草花の寄せ植え教室	12月14日	コザ運動公園	30	沖縄市が主催の「H25年度沖縄市花いっぱい推進運動」の一環として、沖縄に育つ花木類と草花の寄せ植え教室を実施した。（※当財団からは講演者を派遣）
69	All! やんばる 科学と教育のまちづくり「宿泊型科学イベント」 科学者の実体験（植物について）ランの美しい講習会（小学生対象）	10月26日	名護青少年の家 研究第二課 阿部真志	93	沖縄工業高等専門学校が主催するAll! やんばる 科学と教育のまちづくり「宿泊型科学イベント」において、「科学者の話を聞こう」というテーマで、植物の発達現象に携わる実体験についての講演を行った。
70	やんばるの生態を学ぼう やんばるの野生の植物	3月1日	名護青少年の家 研究第二課 阿部真志	25	名護青少年の家（県）の主催事業「やんばるの生態を学ぼう」として、やんばるの野生の植物について理解を深めるために、座学及び名護岳登山道にて観察を交えた講習を実施した。（※当財団からは講習者を派遣）
71	H25沖縄都市緑化祭in糸満市 ラン栽培教室	10月11日	糸満市農村環境改善センター 研究第二課 佐藤裕之	14	ランの種類や特徴などについての解説後、実際にカトレアの苗を用いて植え替え実験を行った。
72	誰でも栽培できるラン栽培講座 第1回 ランについて（総括）	10月3日	本部町博物館ギャラリー 研究第二課 宮里政智	23	本部町に住む人々が町花のランを生活の中に取り入れ、生活に豊かさと潤いをもたらし、また訪れる観光客の目を楽しませることを目的に、本部町が主催で「第1回ランについて（総括）」の講習会を実施した。（※当財団からは講演者を派遣）
73	誰でも栽培できるラン栽培講座 第3回 沖縄の野生ラン	11月7日	本部町博物館ギャラリー 研究第二課 阿部真志	21	本部町に住む人々が町花のランを生活の中に取り入れ、生活に豊かさと潤いをもたらし、また訪れる観光客の目を楽しませることを目的に、本部町が主催で「第3回沖縄の野生ラン」の講習会を実施した。（※当財団からは講演者を派遣）
74	誰でも栽培できるラン栽培講座 第4回 ランの交配及び増殖	11月21日	本部町博物館ギャラリー 海洋博公園管理T 瀬底奈々晃	23	本部町に住む人々が町花のランを生活の中に取り入れ、生活に豊かさと潤いをもたらし、また訪れる観光客の目を楽しませることを目的に、本部町が主催で「第4回ランの交配及び増殖」の講習会を実施した。（※当財団からは講演者を派遣）
75	誰でも栽培できるラン栽培講座 第5回 植え付け実習	12月5日	本部町博物館ギャラリー 研究第二課 宮里政智	14	本部町に住む人々が町花のランを生活の中に取り入れ、生活に豊かさと潤いをもたらし、また訪れる観光客の目を楽しませることを目的に、本部町が主催で「第5回ラン植え付け実習」の講習会を実施した。（※当財団からは講演者を派遣）
76	ラン栽培講習会	3月23日	那覇市緑化センター 研究第二課 宮里政智	40	那覇市緑化センタでは、市民の皆様が円滑に緑のまちづくりに参加できるように、緑に関する相談窓口を設けており、花の名前や、育て方、土づくり、植樹の時期などの指導や各種講座、栽培教室を通して普及活動を行っている。今回は普及活動の一環で、一般市民を対象にラン栽培講習会を行った。

(計) 1,357

海洋博公園内開催教室 開催結果

事業名稱	実施日	会 場	参 加 人 数	内 容
77 魚の赤ちゃんの世界	5月18日	美ら海プラザ	38	魚の仔稚魚についてスライド等を用いて解説を行った。
78 海の危険生物	6月1日	美ら海プラザ	48	海の危険生物についてスライド等を用いて解説を行った。
79 サンゴの秘密を探る	6月15日	美ら海プラザ	32	サンゴについてスライド等を用いて解説を行った。
80 ウミガメの秘密を探る	6月30日	美ら海プラザ	69	ウミガメについてスライド等を用いて解説を行った。
81 マンタの秘密を探ろう	7月6日	美ら海プラザ	39	マンタについてスライド等を用いて解説を行った。
82 南西諸島のクジラたち2 ~ちょっと変わったアカボウクジラ科鯨類~	8月17日	美ら海プラザ	62	アカボウクジラ科の鯨類についてスライド等を用いて解説を行った。
83 甲殻類の秘密を探ろう	9月15日	美ら海プラザ	33	甲殻類についてスライド等を用いて解説を行った。
84 ヤシガニ学習会	10月26日	美ら海プラザ	59	ヤシガニについてスライド等を用いて解説を行った。
85 魚の体のしくみ	11月16日	美ら海プラザ	47	魚の体の仕組みについてスライド等を用いて解説を行った。
86 鰐類 沖縄のザトウクジラ	12月14日	美ら海プラザ	33	ザトウクジラについてスライド等を用いて解説を行った。
87 メガマウスザメの秘密を探る	2月15日	美ら海プラザ	59	メガマウスザメについてスライド等を用いて解説を行った。
88 沖縄の深海生物にせまる！	3月8日	美ら海プラザ	61	沖縄の深海生物についてスライド等を用いて解説を行った。
89 海藻おしばアートをつくろう	5月4日	熱帯ドリームセンター	27	海藻おしば作制の前に、スライドを用いて海藻類の種類や特徴など、基本的な知識について講習を行った後、講師が実際に海藻おしばの作り方の実演を行った。参加者が作った作品は吸水紙に挟んだ状態で持ち帰って頂いた。今回は乾燥以降の工程を各自で行うため、乾燥後の処理についても説明を行った。
90 サンゴの型取り染め	6月1日	熱帯ドリームセンター	27	スライドを用いて、サンゴの生態的特徴などに関する基本的な講義を行った後、手順について実演を通して説明した。参加者はTシャツなどの染め物に対する材料を各自持参し、作品を作製した。

91	牛乳パッククラフト～海の動物を作ろう～	8月17日	美ら海プラザ	39	クラフト作品および作製時における注意事項を説明した。次に、作品の一つであるウミガメの形態的特徴について解説し、単なるクラフト工作ではなく、生物の特徴をきちんと捉えたクラフト作製ができるることを紹介した。
92	木の実でアクセサリー作り	12月7日	熱帯ドリームセンター	36	使用する木の実や種の紹介、作成の手順と注意事項を説明した。次に参加者にストラップ、ネックレスなどの見本の山から作りたいアクセサリーを1点選んでもらい、それぞれが見本を基本にしながら自身のアイディアを取り入れて作成した。
93	こども扇～カーブヤーを作って揚げよう～	12月28日	熱帯・亜熱帯都市緑化植物園	53	材料の説明を行い、次に作製のデモンストレーションを行った。その後、参加者各々が好きな扇風機を選び、実際に扇風機を作製した。作製後には植物園前の広場で扇風機を揚げる参加者もあり、空高く扇風機を見て歓声を送っていた。
94	植物の型押し染め	3月1日	熱帯ドリームセンター	38	材料となる植物の種類とそれらの断面の形状についての説明を行い、次に作品を紹介しながら作製手順についての説明を行った。その後、参加者それぞれが作品を作製した。
95	ススキのほうきを作ろう	3月15日	熱帯・亜熱帯都市緑化植物園	20	ススキの穂、紙ひも等、材料の説明を行い、次にデモンストレーションをしながら“ほうき”的な作製手順を解説した。その後、参加者それぞれが作品を作製した。
96	植物の秘密を探る	9月14日	熱帯・亜熱帯都市緑化植物園	25	県立石川高校元理論の伊波善勇氏を講師として招請した。スライドを用いて、日本の植物の数と琉球列島、琉球別島の植物について、植物標本(おしほ)について等を解説した。次に、熱帯・亜熱帯都市緑化植物園見本園にて植物観察を行った。
97	亜熱帯緑化事例発表会	10月4日	熱帯・亜熱帯都市緑化植物園	85	緑化技術に関する発表2件、緑化事例に関する発表5件の発表があった。発表会では、審査員5名による審査を行い、最優秀賞1件、優秀賞2件を選出した。発表会終了後には、参加者全員に感謝状と記念品を贈呈した。講演会については千葉大学大学院深水照吉氏を招聘し、「バトーリック：プランの“進化の庭”」の理念と手法に見る壁面緑化の文化的価値についてお話し頂いた。
98	美ら島自然教室「秋の野鳥観察会」	10月20日	熱帯・亜熱帯都市緑化植物園、水の階段、水のプロムナードほか	31	岸原達二氏を講師として招請し、参加者にワークシートを配布し、講師の岸原達二氏による解説で公園内を散策しながら野鳥の観察会を実施した。また、都市緑化植物園内では野鳥に関する展示パネル等を用い、鳥の季節性、鳥と自然環境や植物、昆虫等について解説した。
99	美ら島自然教室「沖縄のかぶトムシ・クワガタの秘密を探る」	7月21日	熱帯ドリームセンター	117	下地幸夫氏を講師として招請し、スライドを用いて沖縄のかぶトムシ・クワガタの種類、体のつくり、独自の進化、暮らし、生物季節、植物との関わり、環境問題、探し方、飼育方法等を解説していただいた。また講義を聴きながら、標本、生体、飼育ケースを用いた観察も行った。
100	沖縄の樹木剪定講習会	12月6日	熱帯・亜熱帯都市緑化植物園 植物管理センター視聴覚室、パンコの森	80	山本紀久氏を講師として招請し、沖縄で植栽されている樹木の基礎的な知識及び剪定方法・樹形の作り方を座学で学び、屋外においてはコバティン、ガジュマルの実技指導による剪定方法を学んだ。
101	ラン類に関する講演会（その1）専門家に聞くこれから注目されるラン類について	1月17日	熱帯・亜熱帯都市緑化植物園 植物管理センター視聴覚室	93	磯村信夫氏を講師として招請し、「専門家に聞く。これから注目されるラン類について」をテーマに講演会を開催した。ランは毎年膨大な数の新品种が誕生しているが、市場に流通する品種は限られている。今回の講演会では、市場性の高い品種。今後、注目される品種等について紹介した。
102	ラン類に関する講演会（その2）ランと虫のしきなお話	3月22日	熱帯・亜熱帯都市緑化植物園 植物管理センター視聴覚室	37	日本の蘭研究の第一人者である唐澤勝司博士を講師として招請し、ランの花と昆虫の関係について一般を対象として講演して頂いた。巧妙なランの花の仕組みと受粉に巻かれる虫の面白い話を通じて、生き物のつながりや進化の不思議を知ってもらいたい、自然や命の大切さについて学んでもらった。

(計) 1,288

3) 調査研究・技術開発助成事業及び亜熱帯性動植物に関する調査研究技術開発研究会講演要旨

篠原礼乃¹・前田好美¹

1. はじめに

近年、地球温暖化、生態系の危機等、様々な環境問題への対応、沖縄の自然環境、歴史風土を活かした観光及び産業の振興、地域との連携、公園利用ニーズの多様化等に対応した公園の管理運営等の課題が取り上げられている。これらの諸課題のうち、財団の設立目的にかなう社会的ニーズの高い環境問題、産業振興、公園機能の向上等に関する調査研究・普及啓発事業を拡充・推進し、社会の要請に迅速に対応するとともに、地域・社会へ貢献するため、財団の事業目的に合致する調査研究等を実施する団体、個人に対して研究費用を助成する「調査研究・技術開発助成事業」を平成20年度より実施している。

今年度は、既に研究報告を終えた助成研究者を招聘し、研究手法・成果の共有や情報交換を行うため、「亜熱帯性動植物に関する調査研究技術開発研究会」を開催した。

2. 調査研究・技術開発助成事業

1) 亜熱帯対象となる事業の分野

助成対象となる研究分野は、財団設立の目的事業である亜熱帯性動植物に関する調査研究技術開発並びに知識の普及啓発や公園管理技術の向上にかかる研究等とし、平成25年度における重点テーマは下記の通りであった。

- ①亜熱帯性動物に関する調査研究及び技術開発
 - ・サンゴの保全に関する調査研究・技術開発
 - ・ウミガメの保全に関する調査研究・技術開発
 - ・希少亜熱帯水生生物の保全に関する調査研究・技術開発
 - ・その他、環境問題、産業振興の向上に関する調査研究・技術開発
- ②亜熱帯性植物に関する調査研究及び技術開発

- ・屋上緑化、壁面緑化等の環境緑化に関する調査研究・技術開発
 - ・都市緑化の推進・景観の向上に関する調査研究・技術開発
 - ・熱帯果樹・花卉・草花・地被植物等の利用開発に関する調査研究・技術開発
 - ・植栽土壤や植栽基盤の保全や造成に関する調査研究・技術開発
 - ・沖縄県の在来植物の保全及び有用化に関する調査研究・技術開発
 - ・沖縄県における工芸材料等としての亜熱帯性植物の活用に関する調査研究・技術開発
 - ・その他、環境問題、産業振興の向上に関する調査研究・技術開発
- ③公園の管理運営に関する調査研究及び技術開発
- ・地域との連携・協働による公園の利活用に関する調査研究・技術開発
 - ・公園を活用した地域景観・歴史的風致の維持環境保全に関する調査研究・技術開発
 - ・観光産業や環境教育に資する公園の利活用に関する調査研究・技術開発
 - ・その他、環境問題、産業振興の向上に関する調査研究・技術開発

2) 採用事業

平成25年4月11日から平成25年5月31日を応募期間とし、期間内に25件の応募があった。平成25年7月4日の本審査会において、亜熱帯性動物に関する調査研究・技術開発4件、亜熱帯性植物に関する調査研究・技術開発2件の合計6件を採用した。採用事業は表-1のとおりである。

¹普及開発課

表-1 平成 25 年度調査研究・技術開発助成事業採用一覧

亜熱帯性動物に関する調査研究・技術開発

分類	申請者	事業名	申請金額
調査研究	成瀬 貴(琉球大学 热帶生物圏研究センター 西表研究施設 助教)	西表島沖に広がる中深度サンゴ礁の保全を目的とした基礎的研究	1,000,000
調査研究	鈴木 一由(酪農学園大学 獣医学群 獣医学類 教授)	ウミガメの環境汚染暴露状況をスクリーニングするための粒子励起 X 線分析法による血球・血漿中微量元素の多元素同時定量の確立と保全調査	1,000,000
技術開発	守田 昌哉(琉球大学 热帶生物圏研究センター 准教授)	ミドライシ属サンゴの精子凍結保存法の開発と応用	1,000,000
技術開発	一橋 和義(東京大学 生物生産工学研究センター 技術補佐員)	沖縄産のナマコと海藻、微生物、サンゴ砂を効果的に用いた汚水浄化システムの開発及び、海洋生物育成、市民の環境教育支援	960,000

亜熱帯性植物に関する調査研究・技術開発

分類	申請者	事業名	申請金額
技術開発	上野 誠(島根大学 生物資源科学部 農林生産学科 植物病理学研究室 准教授)	土着微生物を活用した沖縄産農作物の病害防除技術の開発	1,000,000
調査研究	福田 英昭(琉球大学 教育学部 学校教育教員養成課程 技術教育専修教授)	沖縄の教育機関におけるアオガシビ等の和紙材料 植物栽培と和紙抄造の教材化に関する研究	685,000

3. 亜熱帯性動植物に関する調査研究技術開発

1) 実施概要

①目的：助成研究者を招聘し研究会を実施することで、研究手法・成果の共有、情報交換を行い、今後の調査研究・普及啓発事業の効果的・効率的実施にむけた技術向上を図る。

②開催日：

平成 25 年 12 月 18 日(水)～12 月 19 日(木)
18 日(水)

亜熱帯性動物に関する調査研究・技術開発
研究会(以下、動物研究会)

19 日(木)

亜熱帯性植物に関する調査研究・技術開発
研究会(以下、植物研究会)

③場所：沖縄県男女共同参画センター

「ているる」(那覇市西3丁目11-1)

④参加者：合計 63 名 動物研究会 31 名
植物研究会 32 名



図-1 研究会の様子

2) 要旨集

平成 20 年度公募研究助成事業成果報告
研究者：長崎大学大学院 水産・環境科学総合
研究科 准教授 和田実

(1) 調査研究・技術開発事業名

サンゴ礁域におけるサンゴ病原細菌の迅速モニタリング技術の開発

(2) 実施内容及び成果（要約）

サンゴの感染症は各地で進行するサンゴ礁の衰退要因の一つである。多くの場合、感染原因微生物は未解明だが、サンゴ表面の細菌群集構造は、サンゴの健康状態を反映して変動すると考えられている。本技術開発では、ミドリイシサンゴにおける Rapid Tissue Necrosis(RTN)の発症とサンゴ組織および周辺海水中の細菌群集構造の関連を明らかにし、RTN 原因細菌を検出するための技術開発を目指した。2009 年 9 月から 2011 年 7 月にかけて、沖縄美ら海水族館のサンゴ展示水槽とサンゴ蓄養水槽において、コエダミドリイシサンゴとトゲスギミドリイシサンゴの枝、および水槽の海水を採取した。目視により RTN 発症部位を確認した後、健全部位と分けて DNA 抽出をし、真正細菌群集構造を rITS 領域の断片長多型解析(Ribosomal Intergenic Spacer Analysis = RISA)および塩基配列解析を行った。ミドリイシサンゴの細菌群集構造は、健全部位と RTN 発症部位で大きく異なっていた。さらに発症部位の細菌群集構造は、採取月が近い試料の間でグループ化する傾向を示し、トゲスギミドリイシサンゴでも同様の結果が得られた。海水の細菌群集構造は、展示水槽と蓄養水槽の間で異なり、展示水槽では同じ採水月の試料ごとにグループ化する傾向を示した。また、RTN を発症したミドリイシサンゴから感染症の指標となる ITS フラグメントを検出した。

この ITS フラグメントの塩基配列解析から、*Gammaproteobacteria* や *Firmicutes* に含まれる種が RTN に関連すると判明した。以上のように、RISA 法と塩基配列決定手法を組み合わせることで、効率的にサンゴの病原性細菌を検出できる基礎技術を開発した。

(3) 今後予想される効果

本事業で確立した 16S-23S リボソーマル RNA 遺伝子間の ITS フラグメントパターンの解析技術 (RISA 法) は、簡便、迅速かつ高い再現性で、サンゴの感染症と関連する細菌群を検出、判別することができる。一般に、RISA 法による ITS フラグメントのシグナル強度は、その由来となる細菌の存在量と正の相関があることから、今後、この技術を用いることで、美ら海水族館におけるコエダミドリイシサンゴの感染症原因細菌の動態、すなわち、水槽内における数的な変動を容易に監視できると期待される。また、この手法の簡便さを活かして、水槽内の全常在細菌群集モニタリングをルーチン的に実施できるため、水質の変動や、他の病原微生物の監視にも役立つと期待される。

さらに、水族館だけでなく、野外のサンゴ生息環境にも、本技術を適用することにより、サンゴ礁生態系における細菌群集の動態を把握することが容易になり、細菌によるサンゴ感染症の予防や保全対策に貢献するものと期待される。

平成 20 年度公募研究助成事業成果報告

研究者：京都大学 濱戸臨海実験所 諏訪僚太

(1) 調査研究・技術開発事業名

環境変動が造礁サンゴ類の成長に与える影響に関する調査研究

(2) 実施内容及び成果（要約）

人間活動に伴う二酸化炭素ガス (CO_2) 排出量の増加は海水温上昇や海洋酸性化という地球規模での環境変動を引き起こしている。海洋酸性化に対する個体や生態系の応答について調べることは、 CO_2 増加関連の環境問題対策に必要な情報を提供し、 CO_2 排出の削減や社会の意識改革に繋がると考えられる。

高海水温と高 CO_2 濃度が造礁サンゴの成長に与える影響の評価を目的として室内における酸性化曝露実験を実施したところ、海水の CO_2 濃度が現在よりも低かった産業革命以前の状態に戻すとコエビミドリイシの稚サンゴの成長が早まることが確認され、現在の海洋環境はサンゴの成長に既に負の影響を及ぼしている可能性が分かった。さらに、2100 年よりも早い段階で到達されると考えられている現在よりも僅かに CO_2 濃度を上昇させた実験条件においても、稚サンゴの骨格成長にマイナス影響がみられる可能性も分かった。また、2100 年に想定されている海の高 CO_2 濃度が稚サンゴの成長に負の影響を及ぼすことが示唆されたが、高海水温は稚サンゴの骨格成長を促進するという相反する結果となつた。これらの結果は、産業革命以前の稚サンゴの成長が現在よりも速かった可能性や、将来的な高水温化と酸性化の稚サンゴへの影響は相殺される可能性を示唆するものである。

(3) 今後予想される効果

今回得られた成果は、本調査研究事業において飼育方法を確立できた稚サンゴを用いた実験系によるものであるが、親サンゴや初期ポリプ世代以外の初期生活史段階についても酸性化曝露実験も行うことでサンゴの生活史全体における環境変動の影響を評価できるようになることが期待される。特に、サンゴの長期飼育の難しさのため、環境変動が親サンゴの生殖に与え得る影響は本研究では未解明であり、今後の研究

が必要である。

また、稚サンゴを用いた酸性化暴露実験においては、海洋酸性化の生物への影響評価を行った研究としては過去の報告と比して最も低レベルの酸性化条件が用いられているため、これらの成果は海洋酸性化の生物影響についての新たな情報であると言える。

また、これまでの実験に用いた稚サンゴは産卵後間も無い共生藻(褐虫藻)を持たない個体であるが、共生藻は高温に対して比較的耐性が低いと考えられているため、共生藻を取り込んだ稚サンゴ共生体への高海水温の影響を調べることも今後は必要であると考えられる。

平成 21 年度公募研究助成事業成果報告

研究者：琉球大学 理学部 准教授 立原一憲

(1) 調査研究・技術開発事業名

ダム建設後に中卵型ヨシノボリは生き残れるか？－アオバラヨシノボリとキバラヨシノボリの生活史戦略と大規模な人為的環境改変の影響

(2) 実施内容及び成果（要約）

沖縄島には河川陸封型のキバラヨシノボリ（キバラ）とアオバラヨシノボリ（アオバラ）が生息している。ダム建設は、両種に壊滅的ダメージを与えると考えられている。そこで本研究では、ダム建設後の大保川（アオバラ）と建設予定の数久田川（キバラ）で両種を採集し、年齢と成長、成熟と産卵期、稚魚の遡上能力を解析し、以下のことを明らかにした。

年齢と成長：寿命はキバラ 6 歳、アオバラ 5 歳であり、両種の成長曲線は次式で示された。

キバラ雌： $SL = 52.03(1 - \exp[-0.48(t + 0.76)])$ ，
雄： $SL = 52.42(1 - \exp[-0.48(t + 0.76)])$

アオバラ雌： $SL = 34.95(1 - \exp[-1.3(t + 0.51)])$ ，
雄： $SL = 39.79(1 - \exp[-1.16(t + 0.5)])$

成熟と産卵期：両種の最小成熟体長と産卵期は、キバラが 31.8 mm, 1-9 月、アオバラが 26.9 mm, 4-9 月であった。

稚魚の遡上能力：キバラ稚魚は、日齢 45 と日齢 60 では遡上せず、日齢 90 に 5 個体 (25%)、日齢 120 に 1 個体 (5%) が遡上した。アオバラ稚魚は、実験期間を通じ 1 個体も遡上しなかった。これらは、キバラとアオバラの祖先種であるクロヨシノボリとアヤヨシノボリに比べ、著しく低い値であり、陸封種の遡上能力の低さが証明された。

(3) 今後予想される効果

今回の結果から、河川陸封型ヨシノボリの産

卵期がキバラ 1-9 月（最小成熟体長 31.8 mm）、アオバラ 4-9 月（26.9 mm）であることが明らかとなつた。この時期は、河川工事や河川環境の人為的搅乱を極力避ける必要性があり、今後の河川改修工事時期の目安となる。両種の寿命はキバラ 6 歳、アオバラ 5 歳であり、人為的環境変化の影響がこの期間以上にわたって継続すると両種の地域絶滅が生じる可能性が極めて高いことが示唆され、今後の河川工事期間の指針として利用できる。また、両種とも祖先型の両側回遊型ヨシノボリに比べ、遡上能力が著しく低いことから、ダム建設後にこれら両側回遊型の陸封個体群が生じた場合、遡上能力に勝るクロヨシノボリなどがダム湖の流入河川全域に優占し、河川陸封種が絶滅するシナリオが強く示唆された。ダム建設時にクロヨシノボリなどの遡上を妨げる構造物（仮称：クロヨシノボリ返し）の併設を義務付けるデータ的裏付けとなる。

平成 21 年度公募研究助成事業成果報告

研究者：琉球大学 热帶生物圈研究センター
教授 竹村明洋

(1) 調査研究・技術開発事業名

光で操るサンゴ礁性魚類の成熟と成長

(2) 実施内容及び成果（要約）

本研究は光がサンゴ礁魚類の繁殖開始におけるメカニズムを明らかにすると共に、環境を利用した省エネ繁殖技術を開発することを目的とした。発光ダイオード（赤色、緑色、青色、白色）を利用して長日条件（14 時間明期・10 時間暗期）で非繁殖期のルリスズメダイを 1 ヶ月飼育した結果、雌個体の卵巢に卵黄形成を誘導でき、成熟誘起効果は赤色 > 緑色 > 青色であった。特に、赤色では全ての個体で成熟を誘導できた。対照群（自然条件飼育）と白色発光ダイオード飼育群では成熟を誘起できなかった。眼球を切除したルリスズメダイを蛍光灯での長日条件下（14 時間明期・10 時間暗期）で飼育した場合、卵発達を誘導できたことから、眼以外の光受容器官が生殖腺の発達に関与している可能性が考えられた。脳から光受容体遺伝子のクローニングを試みた結果、Exo-rodopsin と Vertebrate ancient long (VAL) opsin を得ることができた。RT-PCR で解析した結果、これらの遺伝子が脳で発現していることを確認できた。

(3) 今後予想される効果

今回得られた結果は、非成熟期にあるサンゴ礁魚類に適度な環境条件を与えることによって成熟

を誘導することができることを示している。今回実験に利用したルリスズメダイの場合、赤色（次に緑色）に反応し、成熟が開始されることが判明した。一般に、赤色は水中では吸収されやすく、水生生物にとっては利用しづらい波長帯であると考えられるが、本研究で得られた結果は、浅海で生息するルリスズメダイが生息環境にあわせた波長帯を繁殖に利用していることを示している。水槽内で繁殖（成長）を人為的に誘導する場合にはそれぞれの生物の生殖環境を考慮した光を選択する必要があろう。また、本研究では発光ダイオードを利用して魚類の繁殖を誘導することができた、このことは蛍光灯を利用した従来型の方法よりも電気エネルギーを節約することができる。

生物にあわせた波長帯を発光ダイオードで作り出すことにより、効率的な海洋生物の繁殖を人為環境下で行うことができる。また、インフラ整備の進んでいない発展途上国でも導入しやすい技術であろう。

平成 22 年度公募研究助成事業成果報告
研究者：神戸大学 内海域環境教育研究センター
村上明男

(1) 調査研究・技術開発事業名

カーレ依存する希少藻類チョウチンミドロの培養技術の確立と光合成生態の調査

(2) 実施内容及び成果（要約）

国内では沖縄県だけに自生し絶滅危惧Ⅱ類に指定されている淡水産緑藻チョウチンミドロの保存培養株を作成することを目的に、沖縄島と与那国島の湧水域におけるチョウチンミドロの自生地を調査した。沖縄島の湧井戸 3 地点（アナラキガー、スニンガー、カキノハナヒージャー）と与那国島の田原川湧水域 1 地点、計 4 地点で採集した藻体を用いて、顕微鏡による形態観察、各種分光装置や高速液体クロマトグラフィーによる光合成色素の解析、葉緑体遺伝子による分子系統解析、などを行った。これらの解析結果では、4 产地間で有意な差異は見いだされなかつたが、与那国島での生育状況（日照条件、底質など）は沖縄島 3ヶ所とは大きく異なる。光合成色素分析からは、新規のカロテノイドが存在することも見いだした。微細藻等の混在は完全に除去できていないものの、4ヶ所全ての自生地の培養株を 1 年半～3 年間にわたり維持することに成功している。特に、スニンガーと田原川の培養株は、状態が良く成長が速いため、長期間の維持も可能であると思われる。ま

た、培養実験からはチョウチンミドロの生育限定期にについての情報も得られている。

(3) 今後予想される効果

本研究で確立したチョウチンミドロ培養株について大量培養法などの開発などを引き続いで行うことで、学術研究用および絶滅危惧種の保全用に供することも可能になる。チョウチンミドロに特異的な細胞形態や光合成色素組成に着目した細胞学的、生理学的、発生学的などの基礎研究にも利用価値がある。また、水質変化に敏感なチョウチンミドロを湧井戸（カーレ）の水質環境の「指標生物」として活用できるものと思われる。さらに、本研究で得られた成果はチョウチンミドロと同様に絶滅が危惧されている沖縄特産の淡水産紅藻シマチスジノリなど、湧井戸（カーレ）に依存して生育している希少動植物の保護や保全の参考になるものと思われる。

平成 23 年度公募研究助成事業成果報告

研究者：沖縄生物学会 新納義馬

(1) 調査研究・技術開発事業名

国指定史跡 今帰仁城跡、座喜味城跡、知念城跡の現状調査

(2) 実施内容及び成果（要約）

今帰仁城跡、座喜味城跡、知念森城跡の現存植生について、平成 23 年 12 月～平成 24 年 12 月までの 1 年間、調査を実施し以下の結果を得た。

①今帰仁城跡

今帰仁城跡では、45 科 162 種の維管束植物を記録し、沖縄県、国指定の絶滅危惧種 6 種が確認された。現存植生は、植生調査の結果、琉球列島の植物社会学の分類体系の中でリュウキュウガキーナガミボチョウジ群団の標徴種を含む同群団域の林分である。

②座喜味城跡

座喜味城跡では、73 科 183 種の維管束植物を記録し、その中から 4 科 4 種の絶滅危惧種が確認された。城郭周辺は公園として整備されているが、接続する林分の植生は、林内にコバンモチ、ヒメユズリハ、アデク、ノボタン、ヒサカキ、クチナシ、フカノキ、ギーマキキョウランなどを含み、これまで琉球列島の常緑針葉樹林二次林として報告されているノボタンリュウキュウマツ群落に属する林分と考えられる。

③知念森城跡

知念森城跡は、今帰仁城跡と同遷移系域に属する林分であった。絶滅危惧種が 3 科 3 種確認された。以上 3 城跡の調査結果について報告したい。

(3) 今後予想される効果

① 今帰仁城跡

城郭内には、着生ラン（ボウラン）を付けた老木が生育している。その他、重要な植物である常緑のクスノハカエデが生育している。楓は、一般に葉は掌状に深裂し、落葉性であり、紅葉して落葉すると考えられているが、沖縄に自生するカエデ科のクスノハカエデは（主に石灰岩地域）は、葉は掌状に深裂せず、名の示す通り単葉、紅葉して落葉することはない。しかし実は楓の特徴を示す翼実である。このように城郭内には沖縄が亜熱帯性地域であることを示す植物が生育していることから、これらに樹名板（名前と分布域）を付け、生育する植物をとおし沖縄が亜熱帯性地域であることを紹介していただきたい。

今後の調査の必要性としては、今帰仁城跡は、他の城跡に比べ観光客数が多いことから、衣類などに付着した帰化植物の種子がもちこまれる可能性があるため、帰化植物の侵入、増加を懸念し、5年に1度は帰化植物にも注目した調査を行うことを提案したい。

② 座喜味城跡

城跡周辺には見事な琉球列島の固有種のリュウキュウマツが優占するリュウキュウマツ群落が見られる。これ程見事なリュウキュウマツ群落が成立する公園状景観に整備された地域はおそらく座喜味城跡だけと考えられる。その他、座喜味城跡の石垣（城壁）の岩隙には重要植物のトキワトラノオが生育しているといわれているが、今回の調査では生育は確認できなかった。

今後の調査の必要性としては、公園状景観に整備された本城跡のリュウキュウマツ群落は、下草を定期的に刈り取る作業を行っていることで、見事なリュウキュウマツ群落が維持されていると考えられる。そのため、これまで同様に下草の管理（刈り取り）を行うことを要望する。また、松くい虫の被害が想定されるため、管理の際は松くい虫の被害についても注意して観察を行うことをお願いしたい。その効果を確認するため、5年1回の調査を行うことを提案したい。

③ 知念森城跡

周辺にはノロ殿地、イネ発祥地などもあり一連の観光地としての紹介を提案したい。また、城郭に続く丘陵地に成林する森林については、状態のよい森林であることから、伐採等の管理は行わず自然状態のままにし、森林の生長および極相林への回復をめざしたほうがよいと考えられる。その森林の生長および回復の確認を行うことを目的とし、5年1回の調査を行うことを提案したい。

平成24年度公募研究助成事業成果報告

研究者：東京工業大学大学院生命理工学研究科
研究員 木原久美子

(1) 調査研究・技術開発事業名

「観光客と地元住民と研究者」の三者協同による「研究とアウトリーチ」の相乗的共益産出ロールモデルの確立

(2) 実施内容及び成果（要約）

科学イベントでの参加者間の双方向性コミュニケーションについて盛んに議論されているが、科学イベントが研究者と一般市民の両者に共益的でない現状がある。本研究では、研究と科学イベントの両者が互いに互いを利用して成長する仕組みを試行し問題点の抽出改善からロールモデルの確立をめざした。

研究は一般市民と研究者を対象に南西諸島地域で行い、科学イベントの実行に必要な条件である、テーマ、実施場所、実施方法、集客方法、科学研究の継続などの各項目について設定を変えながら必要条件を探った。

その結果、科学への低関心層にも基礎科学の重要性を伝えるのは可能で、実施場所と参加者層にあわせたイベント構成に工夫が必要、視認性の良い所での実施は効果的な事、予約なしでは参加しやすいが落ち着かない弊害がある事、科学とは無関係なきっかけが参加者の能動的な参加を促す事、生活の様々な項目の話題が双方向コミュニケーションに重要である事、能動的な科学活動は参加者には敷居が高い事などが明らかとなった。

今後は、ロールモデルの完成と実現に向けて、参加者の能動的科学活動の継続と、観光客をより多く取り込む場所での活動に基づく分析が必要である。

(3) 今後予想される効果

本研究では、通常実施される事がない場所での科学イベントで、科学とは無関係なきっかけが、科学への低関心層を惹き込む事が明らかとなった。この事から、低関心層の生活範囲に科学イベントを持ち込む事は、科学を一般市民に浸透する為の方法として、今後のさらなる実施が推奨される。

また、このような科学イベントでの参加者と研究者の双方向コミュニケーションは、科学のみではなく生活での多彩な出来事が源となって成立するので、研究者は場を読みうまく振る舞うマルチタレントが要求される。科学コミュニ

ケーション活動に向いている研究者の活躍が今後の方々とともに、その活躍の正当な評価方法が確立される必要がある。また、一般の研究者には、才能のあるサイエンスコミュニケーターによる補佐が非常に有効と考えられる。

一般市民による科学活動への能動的かつ継続的な参加にはまだ高い障壁が存在するため、これをどうやって取り除くのかという研究が望まれる。

平成20年度公募研究助成事業成果報告

研究者：琉球大学名誉教授 池田孝之

(1) 調査研究・技術開発事業名

民間団体による公園管理活動の実態とあり方に関する研究 一那覇市の公園愛護会、里親制度を事例として一

(2) 実施内容及び成果（要約）

これまでに住民参加の公園管理を取り上げた研究として、地域の公園管理に参加している住民の実態を把握し、持続的な公園管理方法の考査をした研究はあるが、行政の支援がある公園管理制度に登録する活動団体を扱ったものはない。また、公園管理制度に登録する団体の活動実態を把握し、今後の活動団体への支援策を考査した研究はあるが、公園管理制度における現行の支援の利用実態や重要性の把握までには至っていない。そのため公園管理制度に登録する団体の活動実態と、現行の公園管理制度の運用実態の把握が重要となっている。本研究では、那覇市で実施されている市民参加の公園管理制度である公園愛護会、里親制度（まとめて「公園管理制度」）に登録している団体の活動実態や公園管理制度の運用実態を把握し、公園管理制度の意義と今後の課題を明らかにした。

(3) 今後予想される効果

公園管理制度登録団体の現在の活動としては、清掃等の軽作業が一般的に行われており、参加者の交流を深めるために公園の植栽やイベントを行いたいとする団体もあるが、人材不足や専門知識がないため出来ていない。活動参加者の意識としては、公園環境美化の向上だけでなく、活動を通して地域の人との交流が深まったことも評価されている。

公園管理制度は活動を始めるきっかけになり、公園の美化に対する意識の向上にも繋がるということで多数の団体が必要としている。また、行政の支援は活動の継続や参加者間の交流に寄与している。

今後、地域住民の公園での活動をより活性化させるためには、地域に活動をアピールできる効果的な広報活動の提案や公園での活動内容の拡大、各団体が活動を通して得た専門知識や経験を共有できるような体制づくりが必要である。

4) 環境活動支援事業（エコクーポン）の実施結果

篠原礼乃¹・前田好美¹

1. はじめに

財団では、自然環境保全、環境問題への対応、地域連携強化を積極的に実施し、更なる社会貢献を果たすことを目的とした事業展開を行っている。その一つが、地域連携事業として行っている「環境保全活動支援 エコクーポン事業」であり、平成20年度より継続実施している。本事業の主たる業務内容は、沖縄本島北部地域及び周辺離島において「希少動植物の保護」「海岸清掃」「赤土流出抑制」に関する実践的活動などを2時間以上実施した団体に対し、活動参加者1名当たり1枚のエコクーポン（沖縄美ら海水族館入館チケット交換券／有効期限1年）を発行するものである。

2. 支援対象となる団体

沖縄県北部地域及び周辺離島に「活動の本拠」を有し、環境保全活動を行っている特定非営利活動法人、法人格を持たない任意団体又は非営利の民間団体とする。

営利活動、政治活動又は宗教的宣伝活動を主たる目的としている団体及び公共の福祉に反した活動を行う団体等については、支援対象としない。

3. 支援実績

1) 平成25年度支援実績

今年度は13団体15件の申請にエコクーポンの提供を行った。活動内容は4市町村（名護市、本部町、大宜味村、国頭村）における海岸清掃や赤土流出対策のための植樹等であった。

発行枚数は2,517枚で、活動参加者数は3,225枚、受領枚数は2,206枚であった。

2) 活動実績の一例

○事例1

支援団体名：社団法人 名護青年会議所
支援活動名：ビーチクリーン活動

活動場所：国頭村「くいなエコ・スポレク公園」
くにがみ屋内運動場前のビーチ

活動日時：平成25年4月21日 14:00～16:30
参加者数：113名

活動概要：始めに、砂浜と関わりの深い「ウミガメ」の講話を行った後、ビーチクリーン活動を行った。2時間のビーチクリーンで、45Lゴミ袋24袋分のゴミを回収した。回収したゴミは、「可燃物」「不燃物」「ビン」「缶」「プラスティック」「ペットボトル」「危険ゴミ」の7種類に分別した。その他、回収したものの中には、「ブイ」などの漁具も確認された。クリーン活動の前に講演会を行ったことで国頭の海岸にウミガメが上陸・産卵することを再認識してもらい、ビーチクリーン活動も積極的に行うことができたのではないかと感じた。

○事例2

支援団体名：がじゅまる自然学校
支援活動名：2013年安和小学校ビーチクリーン
及び海の自然観察

活動場所：名護市安和～潮平川ポンプ場の海岸線
活動日時：平成25年4月26日 9:45～14:45
参加者数：69名

活動概要：環境講話を実施後、安和区から山入端区周辺の海浜クリーン活動を行った。また、海の危険生物や生物観察等の教育的プログラムも行った。収集したゴミは全部で45Lゴミ袋の12袋分。

「可燃物」「不燃物」「ビン」「缶」「プラスティック製包装容器」「有害ゴミ」に分別し、名護市の協力のもと、適切な処理を行った。



図-1 ビーチクリーンの様子（実施報告書より）

¹普及開発課

表-1 平成25年度 エコクーポン支援活動実績集計簿

5) 沖縄こども環境調査隊 2013

篠原礼乃¹・前田好美¹

1. はじめに

沖縄こども環境調査隊は、沖縄の将来を担う子どもたちが環境問題の現場を訪ね、実際に見て、聞いて感じたことから学び取ったことを、新聞を中心としたマスメディアやシンポジウムの開催等により、情報を発信する学習ツアーディレクターである。調査隊員に選ばれた子どもたちが視察を行う過程で、「環境について自ら考え、行動する力を向上させる」ことを目的としている。沖縄タイムス社が主催し、当財団は共催として事業を行っており、今年度で5回目の実施となった。

2. 事業内容

1) 募集および応募状況

平成25年4月15日(月)から5月24日(金)にかけて「わたしの環境問題」と題した作文による募集を行った(当初予定では5月17日を締切としていたが延長)。総応募者数は53名で、作文審査により26名を選考し、面接審査を行った。最終的に小学生4名、中学生4名の計8名を調査隊隊員として選抜した。

2) 認証式、事前学習

①認証式

6月29日(土)、認証式を行い、隊員が初めて顔を合わせた。認証式では沖縄タイムス社の比嘉局長および当財団の井口事務局長より、激励の言葉が贈られた。また、前年度のシンポジウム映像を視聴し、今後の活動内容について意識を高めた。認証式後にはオリエンテーションを行い、調査地での取材のポイントや現地の自然環境等について講義を行った。当財団からは、篠原礼乃(普及開発課長)による「沖縄・奄美の環境」と題した講義を行った。

②夏休み親子学習会

7月20日(土)、「夏休み親子学習会」を沖縄県立名護青少年の家(名護市)において開催し

た。隊員及びその家族23名と一般募集により参加した親子36名の計59名が、約3時間半のプログラムに参加した。午前は「琉球の植物について」と題し、美ら島研究センターの阿部篤志(研究第二課係長)が講師を務め、沖縄の在来植物の現状と問題等について講演を行った。午後は、古網雅也・宮里大悟(県立名護青少年の家)の案内により、名護岳に自生する植物や生き物の観察を行った

「夏休み親子学習会」終了後、隊員8名を対象とした講演「沖縄のウミガメ」を行った。講師を前田好美(普及開発課)が務め、ウミガメの生態や形態、沖縄島における産卵状況等に関する解説の後、生体を用いて形態観察を行った。

③野外学習

7月27日(土)、沖縄島、特にやんばるの自然について学び、体感してもらうことを目的に、野外学習を行った。始めに国頭村のやんばる野生生物保護センター「ウフギー館」において、やんばるの生態系や外来種対策等について学習を行った。その後源河川に移動し、岡慎一郎(研究第一課)の案内により、沖縄の河川環境やリュウキュウアユの保護等について解説をうけた。

3) 奄美大島視察

7月30日(火)から8月2日(金)の日程で、奄美大島(鹿児島県)の現地視察を行った。現地で公募により選ばれた奄美こども環境調査隊の隊員5名と合流し、奄美大島の動植物について調査した。視察日程は表-1の通り。

現地調査には、当財団から前田好美(普及開発課)が同行し、隊員の健康及び安全面の管理、視察中の学習補助などを行った。

¹普及開発課

表-1 奄美大島視察日程

日付	内容
7/30 (火)	那覇空港集合 出発式 奄美大島着（奄美こども環境調査隊合流） 奄美パーク視察およびレクチャー 夜間観察（住用近辺の森）
7/31 (水)	奄美野生生物保護センターでレクチャー等 シュノーケリングにてサンゴ観察 夜間観察（ウミガメの孵化）
8/1 (木)	マングローブ群の観察（カヌー体験） リュウキュウアユ生息地視察 懇親会
8/2 (金)	沖縄・奄美こどもサミット（隊員同士の意見交換） 那覇空港着 解散式



図-1 奄美パークで解説を受ける隊員



図-2 生き物を観察する隊員

4) 企業視察

本事業に賛同、ご協賛をいただいた企業の環境への取組みについて学ぶことを目的とし、8月7日（火）、8月10日（土）、8月24日（土）の日程で、企業視察を行った。視察先は沖縄海邦銀行本店（那覇市）、沖縄コカ・コーラボトリング（大保ダム）、環境ソリューション（沖縄市）、南西石油（西原町）で、それぞれの企業での取組みについての解説や、実際に環境保護活動に参加するなどした。

5) シンポジウム

平成25年9月7日（土）、タイムスホール（那覇市久茂地）において「沖縄こども環境調査隊2013 シンポジウム 地球の声を伝えよう～琉球弧の豊かな生物と自然の関わり～」が開催された。シンポジウムでは、調査隊員が事前学習から現地視察、企業訪問などを通して経験し、学び感じ取ったことをまとめて報告することを目的としている。当日の来場者数は、隊員の家族や関係者を含めて全148名であった。

始めに基調講演として、奄美大島で写真家として活躍する浜田太氏の講演「アマミノクロウサギから見えた琉球列島の自然の仕組み」が行われた。その後、沖縄と奄美大島の環境調査隊員による報告が行われ、自分自身の言葉で意見を発信した。

シンポジウム終了後には、過去の調査隊員や協賛企業関係者も参加する懇親会を開催し、意見交換等を行った。



図-3 シンポジウムで環境宣言を行う

3.まとめ

今年度は、視察先である奄美大島でもこども調査隊が結成され、初めて2地域の調査隊による現地調査およびシンポジウム開催となった。現地調査中だけではなく、シンポジウムでも改めてお互いの意見を交換することにより、隊員同士がより理解を深めていることが感じられた。

また、新たな企画として開催されたシンポジウム終了後の関係者懇親会では、過去の調査隊員（2009～2012年）も参加し、現隊員との交流を深めていた。年度ごとに活動が終了するのではなく、年1回、新旧隊員が集まる場を設定することで、隊員同士の繋がりができ、今後の活動に良い影響が生まれることが期待された。

6) 新報サイエンスクラブ

篠原礼乃¹・前田好美¹

1. はじめに

新報サイエンスクラブは、県内の小中学生が行う沖縄の自然や動植物に関する調査研究を対象に助成を行うものである。児童生徒の「科学の芽」を育み、環境の重要性や沖縄の自然環境への関心を高めるとともに、自然科学の研究者や環境学習・教育の指導者等、次代を担う人材の育成を目的として実施するものである。今年度は3回目の実施となり、昨年度に引き続き小学生20件程度、中学生10件程度を採用件数とした。

2. 事業内容

1) 募集および応募状況

平成25年5月24日(金)から6月25日(火)にかけて募集を行った。応募総数は28件で、小学生17件、中学生11件であった。7月5日(金)に審査会を開催し、応募者全員の採用が決定した。

2) オリエンテーション、OIST見学会

①第1回オリエンテーション

7月14日(日)、第1回オリエンテーションを開催し、事業の概要、助成金、スケジュール、発表会等について説明を行った。また、南九州大学の遠藤 晃准教授を招き、研究の進め方等に関する講演を行った。

②沖縄科学技術大学院大学(OIST)見学会

8月14日(水)、沖縄科学技術大学院大学(恩納村)の施設見学会を開催した。

③第2回オリエンテーション

11月16日(土)、琉球大学資料館(風樹館)において、第2回オリエンテーションを開催した。風樹館の佐々木健志先生より、報告書のまとめ方や研究発表会の準備について説明を行った。また、オリエンテーション終了後、希望者には風樹館の収蔵物(沖縄県内に生息する生物の剥製や骨、伝統工芸品など)の見学会を開催した(図-1,2)。

3) フォローアップ

本事業では、単に研究費用の助成を行うだけで

なく、研究を進めていく中で疑問に思ったことや悩んでいることなどを解決するため、専門家に相談することができる「フォローアップ」制度を設けている。フォローアップについては、当財団職員や各分野の専門家が対応にあたっており、今年度のフォローアップ利用は4件であった(表-1)。

表-1 フォローアップ対応一覧

日付	内容
7/28(日)	「オオゴマダラのかんさつ」
8/10(土)	「沖縄と新潟の野鳥の比較研究」
8/26(月)	「雑草の種の特徴と発芽のようす」
9/14(土)	「沖縄県の土壤の特徴」



図-1 第2回オリエンテーション



図-2 風樹館内見学会

¹普及開発課

4) 研究発表会

平成 26 年 1 月 25 日（土）、琉球新報ホール（那覇市泉崎）において、研究発表会を開催した。調査研究に取り組んだ全 28 件の個人・団体が作成したポスターを会場に掲示し、3 グループに分かれそれぞれプレゼンテーションを行った（図-3）。研究者全員が発表者または質問者となり、活発な意見交換がおこなわれた。

ポスター発表終了後、識者からの総評が述べられた後、全員に参加賞が手渡された。

では、フォローアップの積極的利用を図る。



図-3 研究発表会ポスター発表を行う研究者



図-4 研究成果をまとめたポスター

3. まとめ

本事業の特色となっているフォローアップ制度の利用が進まず、昨年度の 8 件と比較してもその半分と、対応件数が少ない。今後の実施にあたつ

7) 亜熱帯性動物に関する講演会等実施状況

前田好美¹・岡慎一郎²・永田俊輔¹

1. はじめに

当財団では、自然環境保全、環境問題への対応、地域連携強化を積極的に実施している。学校教育と連携した普及啓発事業の確立は、そこに通う児童生徒の環境保全意識の向上を図る上で重要な要素の一つである。

今年度は、当財団で行う亜熱帯性動物に関する調査研究・技術開発の成果を基に、県内北部地域の小学校や教育委員会等と連携した学習を行った。学習は「総合的学習の時間」に授業の一環として実施し、1回～複数回に分けて行った。

2. 実施報告

1) 名護市立真喜屋小学校

平成24年度には現在廃校となった源河小学校の総合学習において、河川生物の学習に関するサポートを実施した。平成25年度は当校の統合先である真喜屋小学校の4年生を対象として、昨年度に引き続き河川の環境学習に関する協力を行った。

当財団からは淡水魚に詳しい職員を講師として派遣し、「沖縄の川の環境と生き物」、「リュウキュウアユの歴史と現状」、「川遊びの楽しさと危険」について合計3回の講演を行い、その後、保護者も交えて近隣の源河川での現地学習を実施した。

この取り組みの後、「自然、開発のどちらが大切か」という難しいテーマでの討論会を実施し、児童からは「身近なことでこれほど真剣に考えたことはなかった」などの感想を頂いた。このように、



図-1 現地学習の状況

児童達の河川環境に対する意識の向上に有益な機会を提供できたと評価できる。

2) 宜野座村立松田小学校

松田小学校では、地域の施設や団体と連携した学習の実施に力を入れていたことから、本学習の実施に繋がった。

平成25年度は地域の自然や生物について興味関心を引き出すとともに、海で遊ぶ機会が増える夏休みに向けて危険生物に関する知識の提供を行った。対象学年は全校生徒（幼稚園～小学6年生）で、授業時間は幼稚園30分、小学校1～6年生で2時間であった。学習は①幼稚園児 ②1～2年生 ③3～6年生の3グループに分けて行った。普及開発課員2名により「イノーの生き物と海の危険生物」「ウミガメの生態と現状」について1時間ずつ講演を行った後、生体や標本を用いた形態観察を行った。学習中の反応は良好であり、積極的な質疑応答も行われた。また、地域の自然と結びつけた学習を行ったことで、児童の興味関心を引き付けることができた。



図-2 危険生物標本の觀察

¹普及開発課 ²研究第一課

8) 水産業振興に向けた技術開発

岡慎一郎¹・戸田実¹

1. カツオ漁に用いる餌料の安定確保に関する技術開発

本部町はかつて「カツオ漁の町」として栄えていたものの、現在は衰退傾向にある。そこで、本部町役場、本部漁業協同組合と当財団で「本部町水産業振興協議会」を発足し、現在はカツオ漁業の制限要因となっている活餌の確保に着目した技術開発を行っている。

現在、活餌はカツオ漁前夜に漁獲したものに頼っており、高齢化が進んだ漁業者の労働的負担は大きく、活餌漁獲の省力化が求められていた。そこで、当財団では LED 水中灯を用いた集魚トラップによる漁獲手法の技術開発を行っており、平成 24 年度までに漁獲手法としてのトラップの有効性が確認できた。しかし、当時のトラップは潮流により形状が変わること等の問題点もあり、構造を改良する必要があった。平成 25 年度は網の固定方法や入口の形状を改良し、実際の活餌漁を想定した試験操業を 10 月に実施した（図-1）。その結果、潮流による構造の変形は生じず、小魚の入網状況も良好であり（図-2）、トラップの基本構造は概ね完成したと言える。また、LED 水中灯の点灯方法についても、効果的な点灯方法を見出すことができた。今後はタイマー制御の導入による半自動化に向けた技術開発を予定している。

また、活餌確保が困難な冬季における代替餌料の開発を目的として、地元の小型定置網で大量に漁獲されるミズンを高鮮度で保つための冷凍手法、およびこれを実際の漁で試用することによって餌料としての有効性を検討した。その結果、冷凍中の乾燥を防ぐためのグレース処理（薄い氷の膜を形成させる処理：図-3）を施したものが脱水や変色の程度が小さく、高い鮮度が保たれていた。また、これを用いた試験操業により、当冷凍ミズンは一本釣りにはやや不向きであるものの（魚体が大きすぎる）、小規模船舶で操業される曳網漁の餌としては十分利用可能と判断された。



図-1 集魚トラップ試験状況



図-2 トラップにより漁獲された小魚



図-3 グレース処理にて 8 ヶ月間冷凍したミズン

¹研究第一課

9) 水生生物の飼育・治療技術協力、提供

植田啓一¹

1. はじめに

当財団では鯨類や板鰓類等の水生生物の健康管理技術の開発に取り組み、超音波画像診断、内視鏡検査技術、採血技術、起炎菌の同定技術等の向上に努めてきた。ここでは、今まで得られた知識や技術を、外部の関係団体に普及啓発することを目的とした。

2. 健康管理技術提供事例

1) 鯨類の CT 検査

平成 25 年 7 月、太地町立くじらの博物館の依頼を受けて全身骨格の CT撮影を行い、全身骨格データ、腹びれ部位のレプリカを作製した。平成 25 年 7 月、東京海洋大学の依頼により、大型鯨類であるヒグクジラ類の腰骨の CT 検査を行い、画像構築を実施した(図-1)。

2) 獣医師研修

平成 25 年 9 月に韓国チェジュにあるアクアプラネットの獣医師に、板鰓類の採血、検査方法、治療方法の研修を実施した。

3) ナンヨウマンタの鎮静技術指導

平成 26 年 2 月、シンガポールのセントーサ島にある S.E.A アクアリウムより、マンタの鎮静剤指導依頼があった。そのためマンタの採血及び鎮静剤の指導を実施した(図-2)。

4) カマイルカの細菌感染症治療および外科処置

平成 26 年 1 月にカマイルカの細菌感染症治療を実施、同年 2 月に細菌感染症治療と尾びれ切除手術を実施した(図-3)。

5) イルカ用人工尾びれ作成指導

平成 25 年 9 月、米国タンパ州クリアウォーター水族館で飼育中の尾びれ欠損バンドウイルカの人工尾びれ作成し、同水族館に発送した。

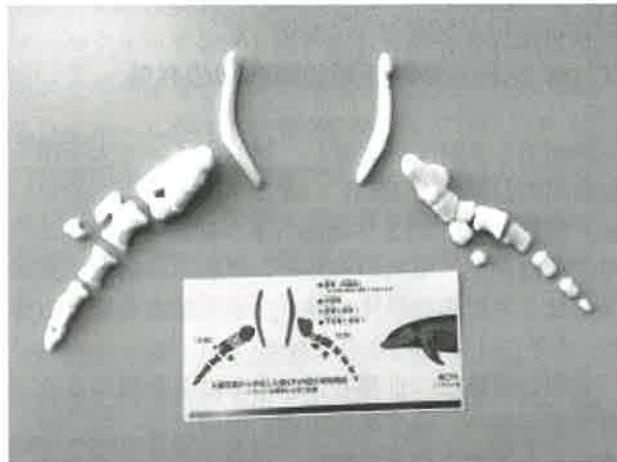


図-1 CT データにより作成されたレプリカ



図-2 ナンヨウマンタの鎮静技術指導



図-3 カマイルカの細菌感染症治療および外科処置(新屋島水族館)

¹研究第一課

10) 第9回インド・太平洋魚類国際会議の共催およびサテライトシンポジウムの開催

佐藤 圭¹

1. インド太平洋魚類国際会議の共催

沖縄美ら島財団が共催し、第9回インド太平洋魚類国際会議(6月23日-28日・沖縄コンベンションセンター)、および関連行事が開催された。この会議は、主に魚類の自然史、生態学、生理学、保護など主に基礎研究を扱った研究発表の場として、4年に1度開催されている。

今回の会議には世界各国から530名を超える魚類学者が集い、過去最大規模の開催となった。財団からも8題の発表を行い、研究成果を広く公表した。6月27日には、那覇おもろまちにてフェアウェルバンケットが催され、次回開催地がタヒチのパペーテに決定したことが紹介された。毎回参加している海外の研究者からも、最も運営がスマースに行われた大会であったと評価を受けている。

最終日の28日には、エクスカーションとして沖縄美ら海水族館見学ツアーが行われ、約150名の参加・関係者が水族館を見学した。

2. サテライトシンポジウムの開催

6月29日には、沖縄美ら海水族館イベントホールにて、サテライトシンポジウム “The filter feeding elasmobranchs: Unraveling their many mysteries”を開催した。本シンポジウムには、本大会からの参加者を含む66名が参加し、濾過採食板鰓類の生物学に関する講演と議論が行われた。この中で、ジンベエザメやマンタを飼育する沖縄美ら海水族館の取り組みが紹介され、各国の研究者にその成果と将来の展望を提示した。

更に、7月5日には、東京の国立科学博物館にて、魚類の多様性に関するシンポジウムも開かれた。レセプションには、魚類研究者でもある天皇陛下もご臨席され、各国の魚類研究者や、国際会議の開催に協力した団体の方々とご歓談なされた。当日は、経団連会長(当時)である米倉住友化学会長をはじめ、全員で会議の成功を祝った。



図-1 沖縄コンベンションセンターでの記念撮影



図-2 IPFC9 歓迎レセプション



図-3 水族館でのサテライトシンポジウム

¹研究第一課

11) 沖縄ザトウクジラ会議の開催

岡部晴菜¹・河津勲¹

1. 目的

ザトウクジラを対象としたホエールウォッチングは、小笠原で1980年代に開始されたのを皮切りに、1990年代には沖縄でも開始され、現在では冬季の観光業として大きな柱となりつつある。一方で、ザトウクジラの来遊頭数は急激な増加の兆しが見え始めている。この増加は観光業発展に寄与することに異論はないが、クジラへの影響や海難事故の恐れ等、様々な問題を秘めていることも事実である。今回、沖縄県内のホエールウォッチング業者を対象とし、ホエールウォッチング産業の今後の展望について議論するとともに当財団の調査結果の公表の場とすることを目的とし、「沖縄ザトウクジラ会議－沖縄のホエールウォッチングを考える－」を初開催した。

2. 日時および開催場所

日時：平成25年12月9日（月）

場所：沖縄県立 名護青少年の家

3. 概要

本会議では基調講演1件、他講演2件及びパネルディスカッションを行った。沖縄県内外（沖縄本島、座間味島、奄美大島）から計55名の参加があった。

基調講演では、加藤秀弘氏（東京海洋大学大学院 教授）より「増えゆくザトウクジラとどうつきあうか」と題し、当財団との共同研究テーマであるザトウクジラの来遊頭数推定の結果が増加傾向にあることや頭数増加による船舶との衝突事故等のリスク管理の必要性などについて講演頂いた。

続く講演では、大坪弘和氏（座間味村ホエール

ウォッチング協会 事務局長）より「座間味村のホエールウォッチング」と題し、座間味島におけるホエールウォッチングの歴史や現在活用されている自主ルールなどを紹介頂いた。

当財団からは、「ここまでわかった沖縄のザトウクジラ」と題し、本種の個体識別数、遺伝学的な分析（共同研究：東京海洋大学、国際水産資源研究所）や他海域間との移動状況について、これまでの調査で得られた結果について紹介した。

最後に行ったパネルディスカッションでは、講演者と参加者間の質疑応答だけでなく、長年ウォッチング事業に携わる方から同業者へ向けたクジラへの接近方法に関する提言など参加者同士の積極的な意見交換も行われた（図-1）。



図-1 パネルディスカッションの様子

現在、沖縄県では主に伊江島周辺、那覇市周辺、座間味島周辺の三海域でホエールウォッチングが行われているが、同業者とはいえ、異なる海域の事業者同士が意見を交わす機会は非常に少ない。そのため、会議の参加者からは、海域や経験年数の違う同業者と情報や意見を交換できる場が持てて大変有意義であったとの声を多数頂いた。今後も沖縄ザトウクジラ会議の実施を継続していくたいと考える。

¹研究第一課

事業年報（平成25年度）

平成27年3月 印刷・発行

発行所 一般財団法人 沖縄美ら島財団
総合研究センター

沖縄県国頭郡本部町石川888
電話 0980-48-2266

編集兼
発行人 後藤 和夫

印刷所 有限会社 ペンギン
〒900-0004 沖縄県那覇市銘苅1丁目11番9号 2階

