

奄美・琉球 世界自然遺産推薦書（ドラフト案）目次

1. 推薦地.....	1
2. 推薦地の説明.....	2
2. a. 遺産の説明.....	2
2. a. 1. 地質・地形.....	2
2. a. 1. 1. 奄美・琉球の地質・地形の概要.....	2
2. a. 1. 2. 中琉球弧と南琉球弧の地形発達史.....	4
2. a. 1. 3. 各島の地質・地形の特徴.....	5
2. a. 2. 気候.....	8
2. a. 2. 1. 湿潤な亜熱帯 - モンスーンと黒潮の影響.....	8
2. a. 2. 2. 奄美・琉球の気温・降水量.....	11
2. a. 2. 3. 台風の常襲地域.....	12
2. a. 2. 4. 雲霧帯の形成.....	14
コラム：世界屈指の暖流・黒潮.....	15
2. a. 3. 植物.....	17
2. a. 3. 1. 植生の特徴.....	17
2. a. 3. 2. 各地域の植生.....	17
2. a. 3. 3. 特徴的な植生.....	19
2. a. 3. 4. 植物相.....	21
2. a. 3. 5. 進化の舞台としての琉球列島.....	23
2. a. 4. 動物.....	27
2. a. 4. 1. 陸生哺乳類.....	28
2. a. 4. 1. 鳥類.....	44
2. a. 4. 3. 爬虫類.....	53
2. a. 4. 4. 両生類.....	60
2. a. 4. 5. 陸水生魚類.....	68
2. a. 4. 6. 昆虫類.....	73
2. a. 4. 7. 淡水甲殻十脚類.....	78
2. a. 5. 小規模な島嶼における、高次捕食者の非常に少ない特異な生態系.....	82
2. a. 6. 地史と陸生生物の動向 - 大陸島における生物の隔離と種分化.....	84
2. b. 歴史と変遷.....	87
2. b. 1. 歴史.....	87
2. b. 2. 人間とのかかわり（産業）.....	92
2. b. 2. 1. 農業.....	92
2. b. 2. 2. 林業.....	94
コラム - 杣山制度.....	98

コラム - 地域住民の伝統的な自然・風景認識.....	100
2. b. 2. 3. 水産業	102
2. b. 2. 4. 観光	104
3. 価値の証明	110
3. 1. a. 遺産の概要	110
3. 1. b. 該当するクライテリア	111
3. 1. c. 完全性に関する記述	115
3. 1. c. 1. 主要な要素の包含	115
3. 1. c. 2. 適切な範囲と面積	115
3. 1. c. 3. 開発その他の悪影響を受けていない	115
3. 1. c. 4. シリアル推薦の妥当性	117
3. 2. 比較解析	118
3. 2. 1. 生態学的・生物学的過程と生物多様性に関する比較	118
3. 2. 1. 1. 国内比較	118
3. 2. 1. 2. 進化の生態学的・生物学的特徴に関する比較	119
3. 2. 1. 3. 生物の種数・固有種数に関する比較	125
4. 保全状況と影響要因	
4. a. 現在の保全状況	
4. b. 影響要因	
5. 保護管理	
5. a. 所有権	
5. b. 法的地位	
5. c. 保護措置と実施方法	
5. d. 推薦地のある地域に関する計画	
5. e. 遺産地域の管理計画またはその他の管理システム	
5. f. 資金源と額	
5. g. 保護管理技術の専門性、研修の供給源	
5. h. 来訪者のための施設とインフラストラクチャー	
5. i. 公開・普及啓発に関する方針と計画	
5. j. 職員数（専門家、技術、維持）	
6. モニタリング	
6. a. 保全状況の主要指標	
6. b. モニタリングのための行政措置	
6. c. 過去の調査結果	
7. 記録	
8. 管理当局の連絡先	
9. 国の代表のサイン	

1. 推薦地

1. a. 国名 日本

1. b. 地域名 鹿児島県、沖縄県

1. c. 遺産名 奄美・琉球

1. d. 緯度経度

緯度経度¹ 中心 N 25° 46' 35" , E 127° 10' 41"

構成要素 4 島の緯度経度等は別表 1 に記載。

1. e. 推薦地の範囲図

推薦地の範囲図

- ・遺産地域全体を示す 1/25,000 地形図（原図添付）
- ・遺産推薦地の境界とバッファゾーンを明確に示す。

奄美・琉球の位置図（世界レベル、日本レベル）

奄美・琉球における各推薦地の位置図。

（植生図や保護地域の地図等は本文の該当部に挿入）

（本文の地図は A4 または A3 を折ったもの以下のサイズとする）

1. f. 推薦地の面積

「奄美・琉球」は、九州と台湾の間に位置し、北東から南西方向に弧状につながる長さ約 800km の島嶼群である奄美群島と琉球諸島のうち、奄美大島、徳之島、沖縄島北部（やんばる地域）、西表島の 4 島・地域の総称である。

推薦地の各要素の位置（緯度経度）と面積を別表 1 に示した。

構成要素 4 島の名称、地域、緯度経度、面積、バッファゾーン、合計面積（別表 1）

別表 1 シリアル推薦の場合の各構成要素の緯度経度、面積等の一覧表²

ID	構成要素の名称	地域/地区	中央部の緯度経度	各推薦要素の面積 (ha)	バッファゾーンの面積 (ha)	地図番号
001	奄美大島	奄美群島（鹿児島県）				
002	徳之島	奄美群島（鹿児島県）				
003	沖縄島北部	沖縄諸島（沖縄県）				
004	西表島	八重山諸島（沖縄県）				
総面積 (ha)				ha	ha	

¹（編注）推薦地全体のだいたい中央部の緯度経度を仮に表示している。

²（編注）推薦区域とバッファゾーンが決まってから作成予定。

2. 推薦地の説明

2. a. 遺産の説明

2. a. 1. 地質・地形

2. a. 1. 1. 奄美・琉球の地質・地形の概要

推薦地を含む奄美群島と琉球諸島は、九州と台湾の間に位置し、北東から南西方向に弧状につながる長さ約 800km の島嶼群である。最も面積が大きいのが沖縄島で、以下、奄美大島、西表島、徳之島と続く。

推薦地は、奄美群島に属する奄美大島と徳之島、琉球諸島の沖縄諸島に属する沖縄島、琉球諸島の先島諸島に属する西表島の 4 つの島である。

この弧状列島は琉球弧と称される島弧でユーラシアプレートの東端、フィリピン海プレートとの接点に位置し、フィリピン海プレートのユーラシアプレート下方への沈み込みに伴う地殻変動などにより誕生した。琉球弧は奄美大島、徳之島、沖縄島及び西表島を通る外弧隆起帯と、火山フロントに相当するトカラ火山列の 2 列の島列を持つ。外弧の東側には陸棚（前弧斜面）が広がり、さらに東側には琉球弧に平行する琉球海溝があり、ここではフィリピン海プレートが北西から西北西方向に年 4～6cm の速度でユーラシアプレートの下へと沈み込んでいる。琉球弧の西側には背弧海盆である琉球内弧斜面がある。琉球内弧斜面は幅約 200km、長さ約 1,100km の海盆で、フィリピン海プレートの沈み込みにより生じたリフト帯である。琉球内弧斜面の西側は東シナ海大陸棚となっている。これら平行的に分布する構造帯は典型的な島弧 - 海溝系を形成している。

琉球弧は、ジュラ紀～古第三紀にはユーラシア大陸の東縁にあり、太平洋プレートの沈み込みにより形成された付加体が琉球弧の基盤を作っている。その後、中期中新世頃にフィリピン海プレートがユーラシアプレート下方に沈み込むようになり、それによりリフト帯（琉球内弧斜面）を生じさせて琉球弧が成立した。その後、琉球内弧斜面がさらに拡大し、台湾と琉球弧の間に与那国海峡が形成された。その一方、琉球弧が南西方向へ引っ張られ、それにより、琉球弧の一部が横ずれを伴う正断層により沈降し、トカラ構造海峡（トカラギャップ）とケラマ海裂（ケラマギャップ）を形成した。

トカラギャップとケラマギャップの水深は 1,000m 以上、幅は 50km 以上あり、琉球弧を地質構造的及び生物地理学的に分断している。これにより琉球弧は北から南へ北琉球、中琉球、南琉球の 3 地域に区分される。

中琉球は、トカラギャップからケラマギャップまでの地域で、奄美群島と沖縄諸島が含まれる。主に、ジュラ紀から古第三紀の付加体や古第三紀の前弧海盆堆積物、白亜紀から新第三紀の深成岩、後期中新世以降の海成層やサンゴ礁石灰岩、新第三紀から第四紀の火山岩からなる。

南琉球は、ケラマギャップから与那国海峡までの地域で、先島諸島が含まれる。主に、中生

代の変成岩やジュラ紀の付加体、古第三紀の深成岩、中期中新世以降の海成層やサンゴ礁石灰岩が堆積する。

北琉球は大隅海峡とトカラギャップに囲まれる範囲で、推薦地外の屋久島や種子島等が含まれる。主に中新世の深成岩、古第三紀の付加体とオリストストローム、中新世の浅海成堆積物、第四紀火山からなる。生物相は九州と共通する部分が多く、推薦地とは異なる。

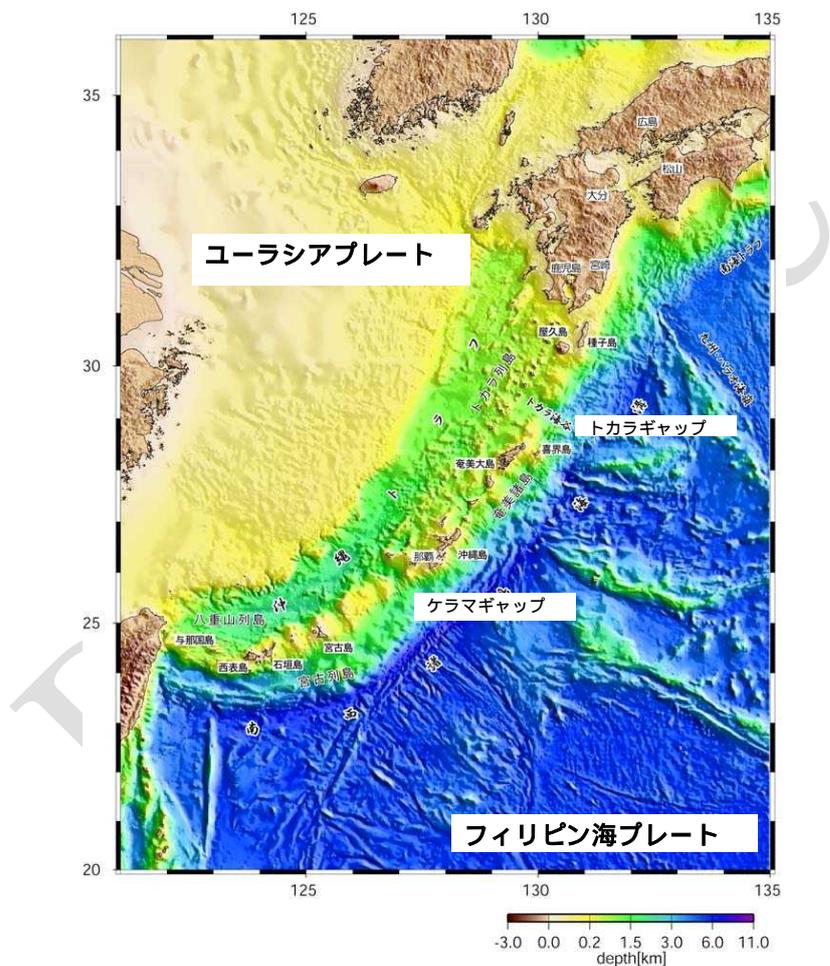


図 「奄美・琉球」周辺の海底地形図

出典：「地震調査研究推進本部地震調査委員会（平成 16 年 2 月 27 日）、日向灘および南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価について」より。日本近海 30 秒グリッド水深データ（MIRC-JTOPO 30）を使用。

2. a. 1. 2. 中琉球と南琉球の地形発達史

< 図 琉球弧の発達史を示す図を挿入 >

1) 白亜紀 (145~66Ma³) ~ 古第三紀 (66~22.03Ma) ~ 前期中新世 (22.03~15.97Ma)⁴

琉球弧の基盤岩は、主に白亜紀~前期中新世にかけて海洋プレートの沈み込みに伴って形成された岩石である。この時期には、現在の琉球弧はユーラシア大陸の東縁にあり、大陸の一部であった。南東側からは海洋プレートであるクラ・太平洋プレートがユーラシアプレートの下に沈み込んでおり、それに伴って付加体が形成された。また、この間に海洋プレートの沈み込みに伴う変成岩の形成や花崗岩の貫入、火山活動等も起きた。

なお、始新世(49-40Ma)にはフィリピン海盆が拡大し、フィリピン海プレートが接するようになったが、プレートの沈み込みは起きず、地殻変動は静穏であったと考えられている。

2) 中期中新世 (15.97~11.62Ma)

中期中新世には、当地域はまだ大陸縁にあり、南琉球の周囲に浅海が広がる環境であった。西表島などには、この頃に堆積した礫岩、砂岩、泥岩、砂泥互層を主体とし石炭層、砂質石灰岩などを挟む八重山層群が地表や海底に分布する。八重山層群は、大陸棚上の内側陸棚以浅で堆積を開始し、後期には汽水域から陸域へと浅海化したと推定されている。

3) 後期中新世 (11.62~5.333Ma) ~ 鮮新世 (5.333~2.58Ma)

この時期は、大陸縁から島弧へ移行する大規模な変動期である。

当初、当地域は大陸縁にあり、現在の東シナ海から琉球列島一帯では沈降あるいは汎世界的な海水準の上昇により、一部の陸地を残して海進が起きた。それにより、砂岩、泥岩、砂泥互層からなる陸源性細粒堆積物を主体とする島尻層群が9~2Ma(大半は鮮新統)に堆積した。

一方、この時期に、それまで大きな動きの無かったフィリピン海プレートが琉球海溝に沈み込み始めた(6あるいは10Ma)。この沈み込みにより6~3Ma中新世後期~鮮新世には琉球内弧斜面が開き始め、**トカラギャップとケラマギャップが形成され**、島弧が成立した。また、与那国海峡が形成されて与那国が台湾から分離したと推定されている。⁵

4) 更新世 (2.58~0.0117Ma)

更新世初期には、琉球内弧斜面の拡大がさらに進み、ユーラシア大陸からの土砂が琉球内弧斜面にトラップされるようになった。また、与那国海峡の拡大も進み、黒潮が背弧側に流入す

³ Ma : 地質年代の単位。1Ma = 100 万年前。

⁴ (編注)各地質時代について、ISCによる年代を記載。具体的年代を記すことで、記載した現象がその年代に確実に起きたと読み取られる恐れがある。このように記載しても良いか、要確認。

⁵ 各イベントについて地学的に確実に順序が判明していないので、ここでは順序を明確にせず、2. a. 6. 地史と陸生生物の動向で推定として触れる。

るようになったと推定されている。このような環境の変化により、琉球弧周辺の海域では、泥質堆積物（島尻層群）が堆積する環境から、陸源碎屑物供給量の減少と浅海化と共に浅海性生物源堆積物の増加が起き、造礁サンゴの生育に適した環境へと変化したと推定されている。

なお、奄美大島、徳之島、沖縄島北部、西表島などの古第三紀より古い基盤岩の島は、この時期は陸上であったと考えられる。

約 1.8Ma 頃に背弧側に黒潮が流入するようになり、1.5～1.7Ma 頃から中琉球弧と南琉球弧の多くの島にはサンゴ礁が形成されるようになった。

この時期の堆積物はサンゴ石灰岩や浅海性碎屑物からなる琉球層群で、1.39-1.71Ma 頃に堆積を開始した。更新世初期（1.65～0.95 Ma）には、サンゴ礁の形成が局所的に始まり、その後、琉球内弧斜面の拡大が進むにつれて形成域が広い範囲に拡大した。前期更新世の最後期（0.95Ma）以降には、琉球弧の全域にサンゴ礁が広がり、海水準変動に応じて繰り返しサンゴ礁複合体堆積物が形成された。特に中琉球弧では中期更新世までの琉球層群が厚く堆積しており、中期更新世（0.41 Ma）以降の堆積物は、八重山列島を含めて広い範囲に形成された。

2. a. 1. 3. 各島の地質・地形の特徴

奄美群島と琉球諸島の島々は、形成過程、規模、形態などからいくつかのタイプに分けることができる。特に非火山性の外弧隆起帯の島に関しては、標高が比較的高く山地や丘陵地からなる島と、標高が比較的低く島の頂部までサンゴ礁段丘が発達する島に大きく分けられる。このうち、前者は島の形成年代が古く、島弧成立以前の生物群集の特徴を残している。推薦地の 4 島はいずれもこのタイプの島である。

1) 奄美大島

奄美大島は、北北東の屋久島からトカラ構造海峡を挟んで約 200km、南西の徳之島から約 110km の位置にある。

奄美大島は、面積が 713km² で⁶、琉球弧の中では沖縄島につぐ大きな島である。最高所の標高が 694m（湯湾岳）で起伏が比較的大きく、谷が入り組み、地形が複雑であるが、山稜部には標高 300m 前後の浸食小起伏面が広がっている。島の周囲はリアス式海岸が発達して複雑で、海成段丘と低地はわずかに分布するのみである。海成段丘は島の北東部に分布しており、後期更新世以降に東側が隆起して傾動している。

奄美大島は主に中生代の付加体の岩石からなり、中新世以降の海成層やサンゴ礁石灰岩は殆ど分布しない。島の西部はジュラ紀の付加体で、チャート、玄武岩、石灰岩、砂岩の岩塊と泥岩基質からなる混在岩相の堆積物である。中部から東部は、泥岩、玄武岩類、砂岩、砂岩泥岩互層、タービダイト等からなる白亜紀の付加体が広く分布する。笠利半島には始新世のタービダイトを主体とする前弧海盆堆積物が分布する。

⁶国土地理院の H25 全国都道府県市区町村別面積調より引用。以下各島同様。

2) 徳之島

徳之島は奄美大島の南西約 45km に位置し、南西の沖縄島から約 110km 離れている。その間には沖永良部島（面積 94km²）があるが、最高所の標高は 246m と低い。徳之島の面積は 248km² で、最高所の標高は 645m（井之川岳）である。島の中部から北部が山地で、その周囲の南部から西部にかけては低平な斜面が広く分布しており、海成段丘がよく発達する。

山地とその周囲は、粘板岩や砂岩、玄武岩等を主体とする白亜紀の付加体と、それに貫入した白亜紀末～暁新世の花崗岩類が露出する。付加体の大半は花崗岩類の貫入により接触変成作用を受けており、浸食されにくく島として残ったと考えられている。山地の周囲を取り囲むならかな地域には、基盤岩のほか、標高 210m 以下には主に中期更新世に堆積したサンゴ礁複合体堆積物（琉球層群）が分布する。

3) 沖縄島

沖縄島は、南西の宮古島からケラマ海裂を挟んで約 270km にある。

沖縄島は面積 1,208km² の琉球弧最大の島で、北東から南北に細長く伸びる形状をしている。島の北部は山地と海成段丘が広く分布し、古第三紀までの基盤岩が露出するのに対し、南部は主に島尻層群や琉球層群などの海成段丘からなり、北部に比べて標高が低く、離水時期が新しい。

推薦地は沖縄島の塩屋湾 - 平良湾を結ぶ線以北の地域である。

沖縄島北部（やんばる）の地形は全体に起伏が大きく、谷が入り組んで複雑である。標高 400m 前後の主稜線が北東 - 南西方向に伸び、最高所は中央に位置する与那覇岳付近で標高 498m であり、沖縄島の最高所でもある。標高 240m 以下には数段の海成段丘が発達する。

やんばるの基盤岩の大部分を占めるのは主に白亜紀の付加体で、黒色片岩や千枚岩、あるいは砂岩や砂岩泥互層からなる。また、北西側の辺戸岬や大宜味村の一部にはジュラ紀の付加体である石灰岩ブロックなどが分布する。島南部や徳之島とは異なり、中新世以降の海成層やサンゴ礁石灰岩は発達しない。

4) 西表島

西表島は、東の石垣島から約 15km、西側の与那国島から約 65km 離れた位置にある。

西表島の面積は 289km²、最高所は標高 470m の古見岳で、東端の一部を除くほぼ全域が標高 300～450m の小起伏面となっている。浦内川、仲間川等の河川は小起伏面の発達する山地を削って樋状の深い谷を形成しており、その河口は潮の干満の影響を受け汽水域が発達し、マングローブ林が分布している。島全体は山地で南岸は海食崖となっているが、河口付近の低地のほか、島の北部から南東部には海成段丘が発達する。

地質は全般に東から北西方向に新しくなる。島の北東隅にはジュラ紀の変成岩や始新世の浅海層と火山岩類が小規模に露出する。西表島の表層地質の大半を占めるのは、中新世（前期～中期中新世）の浅海成～陸源性砕屑岩からなる八重山層群である。この他に、島の北部から南東部にかけて段丘構成層として琉球層群が分布する。

引用文献

- Gungor Ayse, Lee Gwang H., Kim Han-J., Han Hyun-C., Kang Moo-H., Kim Jinho and Sunwoo Don. 2012. Structural characteristics of the northern Okinawa Trough and adjacent areas from regional seismic reflection data: Geologic and tectonic implications. *Tectonophysics*. 522. 198-207.
- 池田安隆 . 1977 . 奄美大島の海岸段丘と第四紀後期の地殻変動 . 地学雑誌 . 86 . 383-389 .
- Iryu Yasufumi, Hiroki Matsuda, Hideaki Machiyama, Werner E. Piller, Terrence M. Quinn and Maria Mutti. 2006. Introductory perspective on the COREF Project. *Island Arc*. 15. 393-406.
- 兼子尚知 . 2007 . 沖縄島および琉球弧の新生界層序 . 地質ニュース . 633 . 22-30 .
- 川野良信・加藤祐三 . 1989 . 鹿児島県徳之島深成岩類の岩石学的研究 . 岩鉱 . 84 . 177-191 .
- 木庭元晴 . 1980 . 琉球層群と海岸段丘 . 第四紀研究 . 18 . 189-208 .
- 町田洋・太田陽子・河名俊男・森脇広・長岡信治 . 2001 . 日本の地形 7 九州・南西諸島 . 東京大学出版会 .
- Miki M., Matsuda T. and Otofuji Y. 1990. Opening mode of the Okinawa Trough: paleomagnetic evidence from the South Ryukyu Arc. *Tectonophysics*. 175. 335-347.
- 中川久夫・土井宣夫・白尾元理・荒木裕 . 1982 . 八重山群島 石垣島・西表島の地質 . 東北大地質古生物研報 . 84 . 1-22 .
- 日本地質学会 . 2010 . 日本地方地質誌 8 九州・沖縄地方 . 朝倉書店 .
- 斎藤眞・尾崎正紀・中野俊・小林哲夫・駒澤正夫 . 2010 . 徳之島, 沖永良部島, 硫黄島島の地質 - 20 万分の 1 地質図幅「徳之島」の刊行 - . 地質ニュース . 675 . 57-60 .
- 山田努・藤田慶太・井龍康文 . 2003 . 鹿児島県徳之島の琉球層群 (第四系サンゴ礁複合体堆積物) . 地質学雑誌 . 109 : 9 . 495-517 .

2. a. 2. 気候

奄美・琉球の気候は、“亜熱帯海洋性気候”といわれる。夏は太平洋高気圧に支配された蒸し暑い晴天が多く、熱帯夜が3ヶ月内外も続く。冬はシベリア高気圧の張り出しによって北～北東の季節風が卓越し、小雨を交えた曇りがちの日が多い。夏と冬の季節風の交代が明瞭であり、その交代期には梅雨と秋雨が現れる。また、周囲を海洋に囲まれているため、気温の変化が小さく、湿度が高い。台風の主要経路に当たっており、しばしばその影響を受ける。降水量は年平均2,000mmを越え、かなり多い。このような気候は、緯度的に亜熱帯に位置すること、長大なヒマラヤ山系を有するユーラシア大陸の東に位置すること、年平均で陸地より2～3度高温な黒潮海流が周辺を流れている地理的条件を反映している（山崎ほか編,1989；沖縄気象台編,1998）。

2. a. 2. 1. 湿潤な亜熱帯 - モンスーンと黒潮の影響

地球上の気候帯は一般的に、熱帯、亜熱帯、暖温帯、冷温帯、寒帯に区分される。そのうち、亜熱帯地域は温量指数が180～240の間に分布するといわれ、熱帯の高緯度側の南・北緯20～30度の間に位置する地域が含まれる。さらに、降水量によって湿潤気候と乾燥気候に分けられるが、世界の亜熱帯地域の多くは中緯度乾燥帯に相当し、降水量が少なく乾燥し、森林に乏しく草原や乾燥帯となっている。

ユーラシア大陸の東岸は熱帯から亜熱帯、暖温帯を経て、寒帯までほぼ途切れることなく森林が続いている。ユーラシア大陸東岸では、屋久島とトカラ列島の間で温量指数が180になり、ここが亜熱帯の北限といえる。また、台湾とその南東の蘭嶼島の間で温量指数が240となり、亜熱帯の南限といえる。奄美・琉球はこの温量指数が180～240の間に位置するとともに、年間降水量が2000mm以上ある（図2-1）。そのため、奄美・琉球では「温暖で湿潤な亜熱帯地域」を反映して、世界的には稀な亜熱帯多雨林が発達している。これには近傍を流れる暖流の黒潮とモンスーンが大きく影響している。

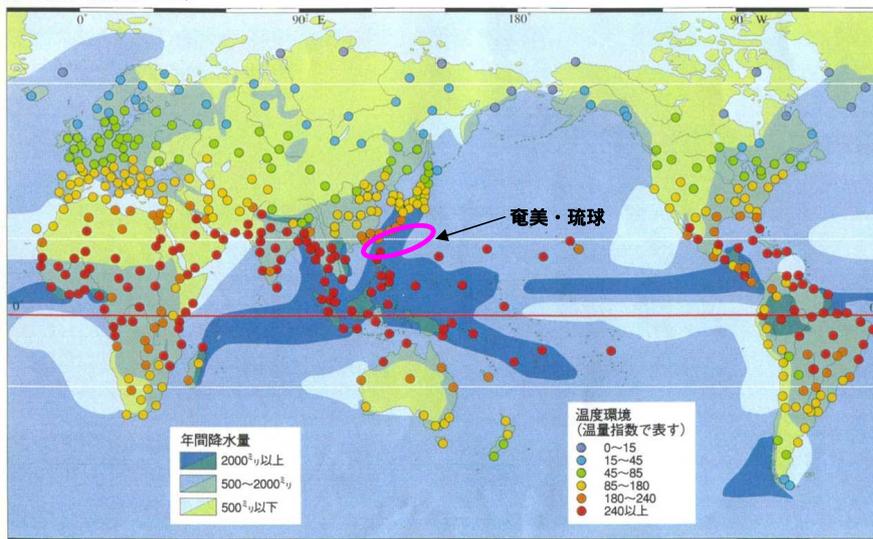


図 2-1 地球上の温度環境と降水量の分布（出典：朝日新聞社,1997 より作図）

奄美・琉球はユーラシア大陸の東側に位置し、夏は太平洋高気圧から吹き出す南寄りのモンスーンが、冬は大陸高気圧から吹き出す北寄りの季節風が卓越している地域である（図 2-2）。これは、ユーラシア大陸から北太平洋にかかる地域の気圧配置を見ると、海陸の熱容量の違いにより、夏は大陸が早く暖まって低圧部となり、海洋からの風が吹くが、冬になると大陸が早く冷えて冷たい気団ができ、高気圧となって海洋へ冷たい気団が吹き出すためである（高橋・宮澤,1980）。

夏には、太平洋上を広く覆う北太平洋高気圧が発達し西太平洋方面へ張り出しており、日本付近まで張り出してくる部分は小笠原高気圧と呼ばれている（沖縄気象台（編）, 1998）。奄美・琉球はこの高気圧の西の縁にあり、南東から南寄りのモンスーンが吹き、暖かく湿った空気を運ぶため、夏には高温・多湿な気候となる（沖縄気象台（編）,1998）（図 2-2 右）。また、太平洋の南の海上で発生した台風は小笠原高気圧の南縁に沿って西へ進む。奄美・琉球は、夏には小笠原高気圧の西端にあたるため、台風の通り道になりやすい。日本本土の台風接近数の平年値 5.5 回に対し、奄美・琉球は 7.6 回となっている（気象庁データ, 1981 年～2010 年）。

一方、冬には、シベリア地方で激しい放射冷却によって冷やされた空気が溜まり、寒気団が形成される。シベリアの南には当座に連なるヒマラヤ山系があり、これが障壁となって寒気を滞留させ、強いシベリア高気圧が発達する。また、カムチャッカ地方周辺海域ではアリューシャン低気圧が発達し、この両者が相まって西高東低の気圧配置が強まり、北寄りのモンスーンがもたらされる（沖縄気象台（編）,1998；山崎ほか（編）, 1989）（図 2-2 左）。

奄美・琉球では、島々の西側（東シナ海側）に暖流の黒潮が流れており、北寄りのモンスーンが海洋上を渡る間に黒潮で暖められるため、冬も比較的暖かく最低気温は 10 以上になり、

ほぼ同緯度の福州と比べると5 近くも高く、より南に位置する香港と同程度になっている(沖縄気象台 (編),1998 ; 山崎ほか (編),1989 ; 高良・佐々木,1990)(図 2-2)。

さらに、春から夏への移行期に現れる特徴的な季節現象として、梅雨が挙げられる。奄美・琉球では例年 5 月中旬から 6 月にかけての約 40 日間続く (山崎ほか (編),1989)。5 月になると太平洋高気圧 (亜熱帯高気圧ともいう) の勢力が次第に弱まり、高温多湿な南西のモンスーンがインド洋から中国南東部を経て奄美・琉球付近に流入するようになり、北の冷たい気団との境界に梅雨前線が形成される。また、前線上を進む低気圧が東シナ海に進むと、太平洋高気圧の縁を回り込んでくる暖かく湿った南東の気流も加わり、大雨がもたらされる (沖縄気象台 (編),1998)。

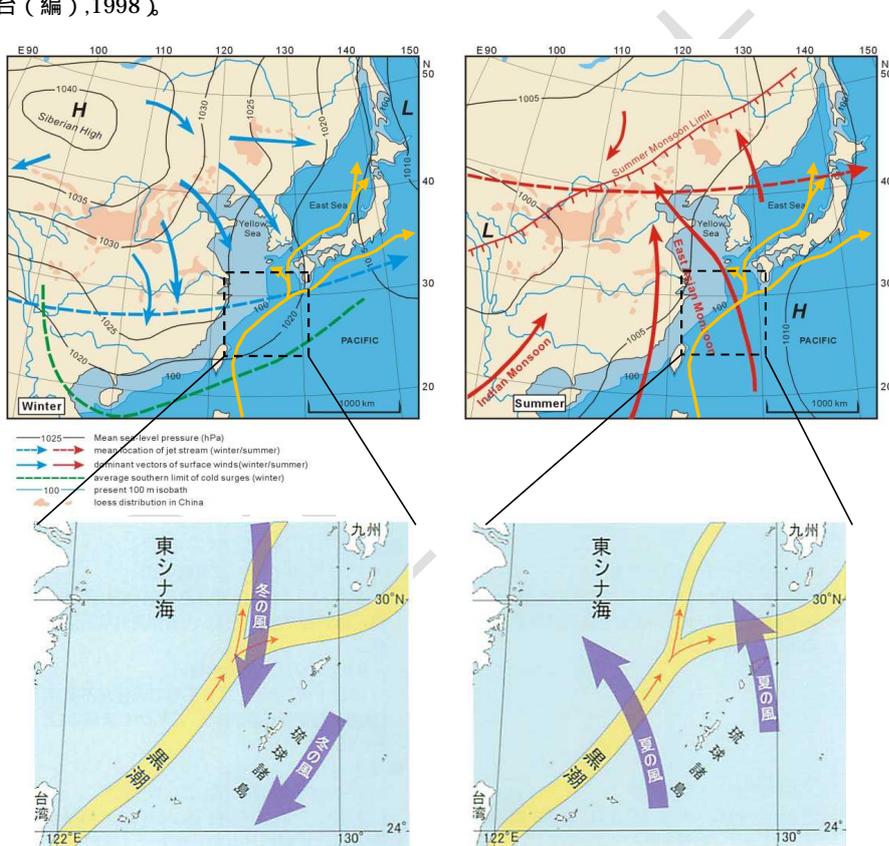


図 2-2 奄美・琉球における夏季・冬季の気圧配置とモンスーンの関係。左：冬の気圧配置、右：夏の気圧配置 (出典：上：Yi, 2011 に追記。下：高良・佐々木,1990 をもとに作成)

2. a. 2. 2. 奄美・琉球の気温・降水量

推薦地は南北約 500km にわたり、東シナ海と太平洋の間に点在する 4 つの島からなり、いずれも亜熱帯気候に属する。

推薦地内の奄美大島の年平均気温（気象庁データ，1981 年～2010 年）は 21.6 度であり、最暖月（7 月）の平均気温が 28.7 度、最寒月の平均気温が 14.8 度である。同様に、徳之島の年平均気温は 21.6 度、最暖月（7 月）の平均気温が 28.2 度、最寒月（1 月）の平均気温が 14.9 度、沖縄島北部の年平均気温は 20.7 度、最暖月（7 月）の平均気温が 26.7 度、最寒月（1 月）の平均気温が 14.5 度、西表島の年平均気温は 23.7 度、最暖月（7 月）の平均気温が 28.9 度、最寒月（1 月）の平均気温が 18.3 度である。

推薦地の気温の特徴として、月平均気温が 20 度を超える月が 6～8 ヶ月あり、年平均気温は約 21～24 度、真夏は平均約 27～29 度、真冬でも平均約 15～18 度と温暖で、気温の年較差が少ないことが特徴（山崎ほか（編），1989）である（図 2-3）。また、海に囲まれた島嶼の気象特性として、気温の年較差と同様に日較差が小さく、夜になっても気温が下がらないことも特徴である（山崎ほか（編），1989）。

推薦地内の降水量は、奄美大島が年平均 2837.7mm（1981 年～2010 年）で、同様に徳之島が 1912.3mm、沖縄島北部が 2501.5mm、西表島が 2304.9mm と、日本本土（東京 1528.8mm）と比べて 380～1300mm も多い。相対湿度は奄美大島で年平均 74%、西表島では 79%であり、日本本土（東京 62%）と比べて 10%以上も高い（図 2-3）。

推薦地の降水の特徴として、年間を通して平均的に降水があり、そのうち特に、5 月中旬から 6 月下旬にかけての梅雨期と、7 月から 10 月にかけての台風期に降水量が多く、梅雨期と台風期の合計降水量は、年間降水量の約 60%を占めることである（沖縄気象台（編），1998）。

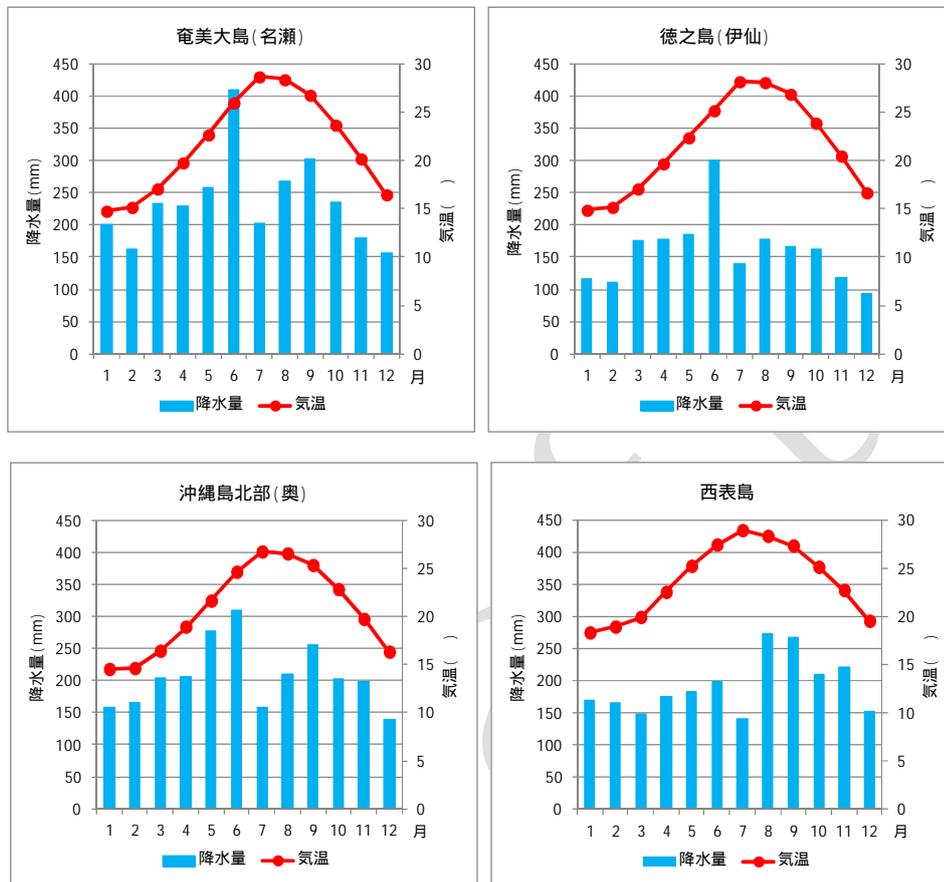


図 2-3 奄美・琉球の月別平均気温（折れ線グラフ）と月別平均降水量（棒グラフ）

出典：過去の気象データ検索 <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php> から作成。統計期間：1981～2010年。

2. a. 2. 3. 台風の常襲地域

南太平洋や南シナ海の熱帯海域に発生する熱帯低気圧のうち、発達して中心付近の最大風速が秒速 17.2m (34 ノット) 以上に達したものを日本では「台風」と呼ぶ⁷。図 2-4 は 1850 年代以降に記録された世界の全ての熱帯低気圧の発生地と移動経路を示したものである。世界の熱帯低気圧のうち、フィリピンの東の海上からマリアナ諸島近海で最も勢力の強い (Scale4-5) 熱帯低気圧が発生し、その移動経路は日本の南海上に特に集中しており、奄美・琉球は世界的

⁷ 日本の気象庁は最大風速が秒速 34 ノット (17.2m/s) 以上の熱帯低気圧を「台風」と呼ぶが、国際的には最大風速が秒速 64 ノット (32.9m/s) 以上の熱帯低気圧を「タイフーン (typhoon)」と呼び、これは気象庁の「強い台風」以上に相当する。なお、世界の熱帯低気圧の名称は、「台風」や「ハリケーン」などのように地域ごとに異なるが、その基準はいずれも秒速 64 ノット以上である。

にも強い勢力の熱帯低気圧（強い台風=typhoon）の常襲地帯の1つといえる。

図 2-5 は、1951 年以降の台風の年間発生・接近件数と奄美・琉球への接近割合を示したものである。台風の発生件数は年により変動するが年間平均 26 件（最大 39 件，最小 14 件）発生し、年間平均 12 件（最大 19 件，最小 4 件）が日本に接近する。奄美・琉球には発生件数の約 30%（最大 52%，最小 13%）を占める、年間平均 7.6 件（最大 15 件，最小 3 件）と、毎年高頻度で台風の来襲に晒されている。

Tracks and Intensity of All Tropical Storms

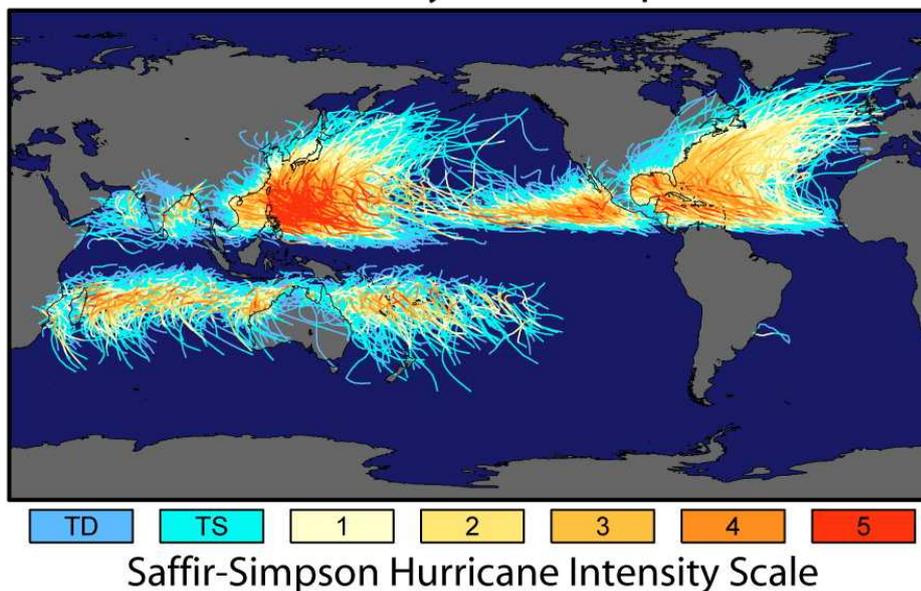


図 2-4 1850 年代以降に記録された世界の全ての熱帯低気圧の発生地と移動経路

出典：Global Warming Art. 2006 年 10 月 7 日作成 <http://www.globalwarmingart.com/>

熱帯低気圧の移動経路のデータは、北大西洋と東太平洋は National Hurricane Center（アメリカ）、インド洋と北西太平洋は Joint Typhoon Warning Center（アメリカ）、南太平洋のハリケーン・カタリーナは Gary Padgett's April 2004 Monthly Tropical Cyclone Summary 及びグアム大学の Roger Edson による。

TD(Tropical Depression)：風速 0-38mph(0-約 17m/s)，TS(Tropical Storm)：風速 39-73mph(約 17-33m/s)，Category1：風速 74-95mph(約 33-42m)，Category2：風速 96-110mph(約 33-49m/s)，Category3：風速 111-130mph(約 49-58m/s)，Category4：風速 131-155mph(約 58-69m/s)，Category5：風速>155mph(約 69m/s 以上)

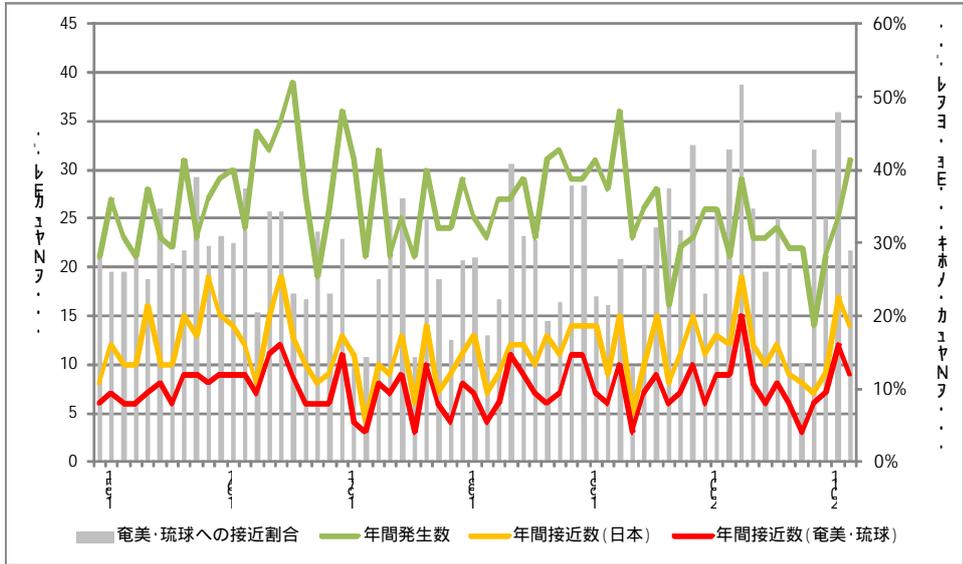


図 2-5 台風の年間発生・接近件数と奄美・琉球への接近割合

出典：気象庁・台風の統計資料より、台風の発生件数、全国の接近件数、沖縄・奄美への接近件数をもとに作成。

<http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/typhoon/statistics/index.html>

2. a. 2. 4. 雲霧帯の形成

推薦地内の島々においても、標高や風向きの違いにより、様々な気候特性が局地的に表れる。例えば、比較的標高の高い奄美大島などの山頂部では、雲霧帯林が成立する。これは、山地の斜面には、斜面上昇流に伴って一定高度以上で空気中の水分が凝結して霧がかかりやすい地帯が現れるからである。雲霧帯の下限高度は島嶼では比較的低く（岡，2004）奄美大島（湯湾岳，標高 694m）徳之島（井之川岳，標高 645m）沖縄島北部（与那覇岳，標高 503m）西表島（古見岳，469.5m）が雲霧帯を形成する条件を有している。雲霧帯では常習的な霧の発生を見るため湿度が高く、蘚苔類が多く、着生植物や木生シダが繁茂し、雲霧帯の独特な景観が形成されている。このような、個々の島の局地的な気候特性も、奄美・琉球の特有な環境といえる。

コラム：世界屈指の暖流・黒潮

奄美・琉球の西側、ユーラシア大陸との間の東シナ海海域には、黒潮が流れている。

黒潮は赤道の北側を西向きに流れる北赤道海流に起源を持ち、フィリピン諸島の東で北に向かった北赤道海流が、地球の自転に伴うコリオリ力の緯度変化の影響を受けて強化されたものである。その後、黒潮は台湾と西表島の間を抜け、東シナ海の陸棚斜面上を流れ、九州の南西で方向を東向きに転じトカラ海峡を通過して日本南岸に流れ込む（図）。

黒潮は北太平洋の北西部部分に形成される世界屈指の強い海流であり、暖かい南方の海から暖かい海水を運ぶため、代表的な暖流に分類される。黒潮の幅は日本近海では約 100km で、最大時速は最大で 4 ノット（約 2m/s）にもなる。正確な流量の見積もりは現在も困難であるが、概算で一秒間に 2000 万～5000 万 m³の海水を運ぶとされている。黒潮は貧栄養であるため、プランクトンの生息数が少なく、透明度が高い。

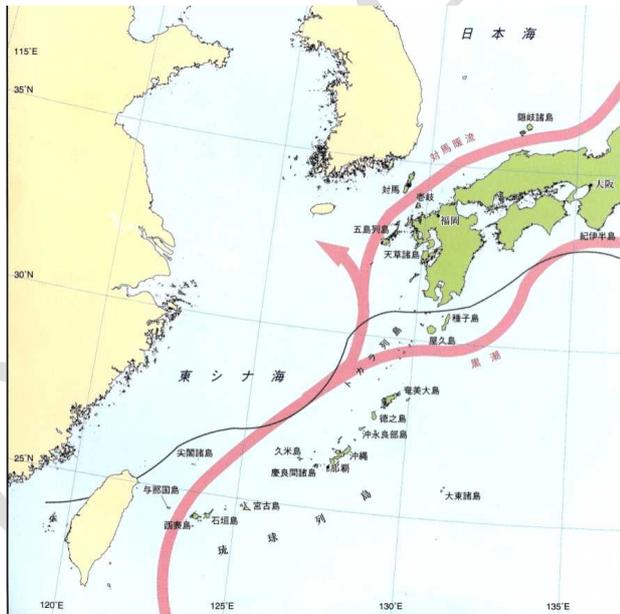


図 奄美・琉球の位置と周辺を流れる黒潮の流路(出典：環境省・日本サンゴ礁学会(編),2004)

注：太い矢印線は黒潮の流路を表す。また、台湾北部から「奄美・琉球」の西側を経て九州・四国の南側にかかる黒線は、サンゴ礁の発達に必要と考えられている、最寒月の平均水温 18 の等水温線を表す。

引用文献

堀田満. 1997. 地球環境と植物の暮らし. 岩月善之助・大場達之・大橋広好・小野幹雄・河野昭一・小山鐵夫・阪本寧男・佐竹元吉・鈴木三男・千原光雄・戸部博・福田泰二・星川清親・湯浅浩史・横井政人・吉田集而・渡邊定元(編), 岩月邦男・大場秀章・清水建美・堀田満・Ghillean T. Prance・Peter H. Raven(監修). 朝日百科 植物の世界 13 植物の生態地理. 朝日新聞社, pp.2-13. 東京.

気象庁. 過去の気象データ検索

<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>

気象庁. 台風の統計資料

<http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/typhoon/statistics/index.html>

沖縄気象台(編). 1998. 沖縄の気象解説(琉球列島の気候風土). (財)日本気象協会沖縄支部.

高橋浩一郎・宮澤清治. 1980. 理科年表読本 気象と気候. 丸善株式会社, pp.77-94. 東京.

高良初喜・佐々木正. 1990. 沖縄の気象と天気. むぎ社, 沖縄.

山崎道夫・仲吉良功・大城繁三(編). 1989. 沖縄の気象. (財)日本気象協会沖縄支部.

Sangheon Yi. 2011. Holocene Vegetation Responses to East Asian Monsoonal Changes in South Korea. In. Climate Change - Geophysical Foundations and Ecological Effects. Edited by Juan Blanco and Houshang Kheradmand. pp.157-179. DOI: 10.5772/915

2. a. 3. 植物

2. a. 3. 1. 植生の特徴

推薦地の主要な自然植生は、湿潤な亜熱帯に成立した常緑の亜熱帯多雨林である。それらの森林の上層を占める樹木はブナ科のシイ類・カシ類をはじめ、クスノキ科の高木が多く、日本本土の照葉樹林に似ている（相場 2011）。しかし、その林内には多くのヘゴやオニヘゴ、ルリミノキの仲間、それに亜高木のな高さにまで生長するヤブコウジ属のいくつかの種が生え、イヌビワ属、オオバギなどの熱帯的な高木も有して、林内の植物景観はきわめて熱帯的である。一方、この地域の海岸ではマングローブをはじめ、アダン、モモタマナ、テリハボク、サガリバナ、モクマオウ、オオハマボウといった海岸性樹種が生育し、東南アジア熱帯の植生と似ている（堀田 1974、吉良 1989）。これら林内や海岸の熱帯系の植物は、海流によって運ばれるものか、鳥や風によって散布されるものなど分布の速度が比較的速いものが多い。逆にブナ科の高木は海を越えての移動しにくい種であり、低温で大陸や日本本土と陸続きの時代から残っている植物と考えられている（堀田 1974、吉良 1989）。

2. a. 3. 2. 各地域の植生

1) 奄美大島

比較的標高の高い山をもつ島、高島で山地の多い奄美大島は、常緑広葉樹林が 60% を占め、20% 近くあるリュウキュウマツ群落を加えると、島の 8 割以上が森林であるが、リュウキュウマツ群落やシイカシ萌芽林など、薪炭や用材、パルプ用に伐採された後に成立した 2 次林が最も広い面積を占め、自然林はわずかである（表 ）。ただし、中南部の山地には自然林に近い大面積の森林が集中しており、その代表的な森林はスダジイ林である。山地にはケハダルリミノキ - スダジイ群集があり、それより標高の高い場所にはアマミテンナンショウ - スダジイ群集がみられる。島で最も標高の高い湯湾岳の山頂部では、アマミヒイラギモチ - ミヤマシロバイ群集というこの地域特有の森がある。また、湧水のしみ出るような岩礫地には木本性シダのヒカゲヘゴの群落があり、谷沿いや山麓の適潤地にはオキナワウラジロガシの群落が点在している（宮脇編 1989, 501p）。

表 奄美大島、徳之島、沖縄島北部（やんばる 3 村）の植生面積割合

	面積 (ha)	植生による区分(%)									
		常緑広葉 樹自然林	常緑広葉 樹二次林	リュウキュ ウマツ群落	落葉広葉 樹二次林	二次草原	タケ・ササ 群落	植林地	耕作地	市街地	その他
奄美大島	81,255	6.5	55.2	19.9	5.0	0.5	0.0	0.8	5.6	2.4	4.1
徳之島	24,777	3.5	25.2	16.4	0.9	0.1	0.0	0.2	45.0	6.0	2.7
やんばる 3 村	33,971	41.6	21.8	12.1	5.8	1.6	0.0	0.9	10.4	1.8	4.0

出典：第 6 回・7 回自然環境保全基礎調査（環境省）結果より GIS を用いて面積比を算出。

2) 徳之島

徳之島は、高島に属しながらスダジイ林の山地を取り巻くように隆起サンゴ礁の台地があり、耕作地が発達している。常緑広葉樹林が約 30%で、リュウキュウマツ群落の 16%を加えると約 45%が森林で、耕作地の 45%とほぼ同割合となっている。また、奄美大島と同様、森林の 9 割は二次林で、自然林はわずかである（表 ）。

奄美大島と同様に、低い山地にはケハダリミノキ - スダジイ群集があり、それより上にアマミテンナンショウ - スダジイ群集がみられ、最高点の井之川岳山頂にはアマミヒイラギモチ - ミヤマシロバイ群集の森がある。また北部の天城岳付近や、井之川岳と犬田岳の西側にはオキナワウラジロガシ群落があり、丘陵地の隆起石灰岩上にはアマミアラカシ群落がみられる（宮脇編 1989 505p）。

3) 沖縄島北部（やんばる）地域

「やんばる（山原）」とは、「山々が連なり森の広がる地域」を意味する言葉だとされる。その範囲について明確な定義はないが、ここでは、ヤンバルクイナをはじめとする多くの固有種が生息する森が比較的健全な状態で残っている沖縄島北部地域の国頭村、大宜味村、東村の 3 村をやんばると呼ぶ。やんばる地域の森林は、温帯に特徴的な樹種と熱帯に特徴的な樹種が混生しており、スダジイが優占している（表 ）。

脊梁山地を中心とした山間部、中でも脊梁部東側の山域には、多くの固有種を育む林齢 50 年以上の森林が広く分布し、特有の森林景観を呈している。

やんばる 3 村の植生区分をみると約 80%が森林となっている。面積的にはヤブツバキクラス域自然植生の亜熱帯常緑広葉樹であるオキナワシキミ - スダジイ群集が全体の 41.6%を占めており、3 村中、面積が最大の国頭村に広く分布しているのが特徴である。次いで、ヤブツバキクラス域代償植生のギョクシンカ - スダジイ群集(18.9%)、常緑針葉樹二次林のリュウキュウマツ群落(12.3%)が占める。

植生でみると、自然林はオキナワシキミ-スダジイ群集が大半を占めている。

4) 西表島

西表島は島の約 90%が森林である。スダジイを中心とする亜熱帯常緑広葉樹林に広く覆われ、河口に発達したマングローブ林とあわせると島の 70%がヤブツバキクラス域の自然植生に覆われている。面積的には亜熱帯常緑広葉樹林であるケナガエサカキ - スダジイ群集が全体の 67%を占めている。常緑広葉樹二次林が 8.3%、リュウキュウマツ群落は 9.6%である。

「奄美・琉球」の島々の中では最も自然性が高く、マングローブも発達して、海と陸との生態系が連続して残っている貴重な島である。

表 西表島の植生面積別割合

	面積 (ha)	植生による区分(%)										
		常緑広葉 樹自然林	マンゲ ロープ林	常緑広葉 樹二次林	リュウキュ ウマツ群落	落葉広葉 樹二次林	二次草原	タケ・ササ 群落	植林地	耕作地	市街地	その他
西表島	28,927	66.6	3.0	8.3	9.6	3.4	0.3	0.3	0.3	2.7	0.6	4.9

出典：第6回・7回自然環境保全基礎調査(環境省)結果よりGISを用いて面積比を算出。

< 図 奄美大島、徳之島、沖縄島北部、西表島の植生図を挿入 >

2. a. 3. 3. 特徴的な植生

1) 常緑広葉樹林

推薦地で最も面積の広い植生は、高木層にスダジイの優占する常緑広葉樹林の自然林と二次林である。これらは植物社会的にはポチョウジ - スダジイ群団にまとめられ、自然林としてはケハダリミノキ - スダジイ群集やオキナウラジロガシ群集等があり、二次林にはギョクシンカ - スダジイ群集がある(宮脇編 1989)。これらのスダジイの優占する植生は非石灰岩地に成立しており、石灰岩地にはオオバギやアカギ等の多い別の特異な植物群落が形成されている(宮脇編 1989)。やんばるのスダジイが優占する森林で行われた研究によると、このタイプの森林は樹種の多様性が比較的高く(Ito 1997)、また谷や斜面と比較して尾根で種の多様性と生産力が高いことが知られている(Kubota et al. 2004)。その理由として、この地域で頻繁に通過する台風により(2. a. 2. 3.: 図 参照) 尾根では頻繁にかつより強く攪乱を受けるため、高木層と亜高木層で樹種間の光をめぐる競争が回避され、多様な樹種が共存できるためと考えられている(Kubota et al. 2004)。また徳之島の自然林を対象とした研究では、谷部の林床植生は木本よりも草本、シダ植物、つる植物によって特徴付けられており、尾根と比べて台風時の大雨による攪乱が谷でより大きいことが関係していると推測された(Yoneda in press)。

2) 雲霧林(奄美大島：湯湾岳、徳之島：井之川岳、沖縄島北部：与那覇岳)

推薦地の中で、最も標高の高い奄美大島の湯湾岳(標高 694m)や徳之島の井之川岳(標高 644m)の海拔 600m 以下の山腹は、雲霧林的な森林であるアマミテンナンショウ - スダジイ群集が見られる。この群落の群集構造は高木層に 13~20m 前後のスダジイが優占し、亜高木層、低木層、草本層にショウベンノキ、フカノキ、モクタチバナ、シシアクチ、ポチョウジ、ホルトノキ、コバンモチ、タブノキ、ヒメズリハなど多数の常緑広葉樹林構成要素からなる 4 層構造を示している。この付近は雲霧帯のため林内の湿度が高く、樹上にアマミツタ、アマミアオネカズラ、コゴメキノエラン等の特殊な着生植物を産する。草本層はカツモウイノデ、コバノカナラワラビ、リュウピンタイ等のシダ植物やアオノクマタケラン、フウトウカズラ等が高密度に生育している(宮脇編 1989、260 頁、502 頁)。

同様に、沖縄島で最も標高の高い与那覇岳(標高 498m)の山頂付近も、年間 3000mm 以上

の豊富な降水量に恵まれた雲霧林がある。高木層はスダジイが高い植被率で優占し、空中湿度の高さを反映して、蘚苔類や着生、地生のラン科やシダ植物が大変に豊富な森林となっている（宮城 1990、蒔田 1998）。

また、奄美大島の湯湾岳と徳之島の井之川岳の頂上付近では、気温条件は暖温帯であるため、少数だが屋久島や本州・九州とも共通する温帯系の種が生育している。ヒメカカラやヤクシマスミレはどちらも屋久島と湯湾岳に見られ、ヤクシマスミレは徳之島の井之川岳にも分布する（堀田 2002）。京都でただ 1 回だけ採られたカミガモソウが湯湾岳の頂上付近でも確認されたことがあり、日本では紀州から九州⁸に見られるシソバウリクサが湯湾岳と井之川岳の頂上付近に見られる（初島 1975、鹿児島県 2003）。

3) 溪流植物

湿潤熱帯では頻繁に雨が降るため、河川は周期的に増水と減水を繰り返す。増水時の高い水位と減水時の低い水位との間にある川床と川岸は一時的にはあるが周期的に冠水する。そのような場所は溪流帯と呼ばれ、水位の高低差は熱帯では 2~3m もある。推薦地には、集水域が比較的小さい島嶼であるにも関わらず、頻繁に降る雨によって熱帯の規模に近い溪流帯が存在する（加藤 2003）。

そこに生育する植物は溪流沿い植物または溪流植物 (Rheophyte) と呼ばれる（堀田 2002、加藤 2003）。これらは急激な降水時のときは激流にもまれ、減水すると乾燥する特殊な環境に適応した植物たちである（堀田 2002）。溪流植物には、葉が細長くあるいは小さくなって水流の抵抗を少なくしたり、根や根茎でしっかりと岩に付着したり、泥水が早く乾くように葉の毛が少なくなるなど、溪流の環境で生活するのに適した特徴をもつものが多い（横田 1997）。

溪流帯の植生として、沖縄本島北部と西表島ではやや被陰された岩上に張りつくように小型で短茎なサイゴクホングウシダ - ヒメタムラソウ群落が知られる。その他にも西表島の滝や断崖で見られるシマミズ - ヒナヨシ群集、国頭山地の川岸の岩上にツツジ科や常緑の低木からなるケラマツツジ - リュウキュウツツブキ群落等が知られている（宮脇編 1989、宮城 1990）。

また、奄美大島の住用川流域は溪流型植物であるアマミスミレ、ヒメミヤマコナスビ、アマミアワゴケ、アマミクサアジサイ、ヒメタムラソウ、コビトホラシノブ、アマミデンダの生育地となっている。これらの植物は生育地が住用側流域のみ、またはその他数ヶ所に限られ、絶滅が危惧される植物である（堀田 2002）。その他にも琉球列島には溪流型植物には固有種が多く知られている。沖縄島北部のオリズルスミレやクニガミトンボソウは遺存固有種であり、ヤエヤマトラノオ、リュウキュウツツブキ、ナガバハグマ、テリハヒサカキは祖先種が溪流帯に侵入してこの地域であらたに溪流型植物として進化した種と考えられている（横田 1997）。

⁸（編注）初島は紀州方面だけとしていたが、鹿児島県 RDB によれば九州にもあることになっている。

4) マングローブ林、湿性林（サガリバナ、サキシマスオウ）

マングローブとは熱帯や亜熱帯の海岸や河口で、泥湿地で塩水の影響を受ける場所に生育する特殊な植物の集団を意味する（中須賀 1995）。マングローブは熱帯アジアに中心のひとつがあり、東南アジアから東アジアを北上して琉球列島まで分布する。奄美大島の住用川河口にあるマングローブ林は、まとまった面積のものとしては、北限のマングローブ林と言える。また西表島の仲間川、浦内川、後良川等の河口にもマングローブ林が発達している。琉球列島のマングローブ林は、熱帯アジアのものと比較して、種組成の単純化、構造の矮小化が認められるが、細かな立地や動的な影響に対応した多様な変化が見られる（宮脇 1989）。

奄美大島の住用川河口のマングローブは大部分がメヒルギ群落であり、部分的にオヒルギの優占する群落も見られる。一方、西表島のマングローブはヤエヤマヒルギ群集が流水辺に位置して帯状に分布し、その背後にオヒルギ群集が連続した林冠を構成している。マングローブ林よりも陸側にある湿地では、熱帯から亜熱帯までの湿潤な沖積低地に分布するサガリバナ（サガリバナ科）や巨大な板根を伴ったサキシマスオウノキ（アオギリ科）の群落がある。西表島においては、河川の満潮時や降雨時に林床が冠水するような凹地にはサガリバナ林が、常に水面から突出した微高地にはサキシマスオウノキ林が生育するといったモザイク状の配置をみることができる（宮脇 1989）。

2. a. 3. 4. 植物相

1) 植物の種数と由来

琉球列島の奄美以南の島々に産する植物の目録（初島・天野 1994）から、この地域にはシダ植物 300 種、種子植物 1633 種が在来分布するとされる（傳田・横田 2006）。この地域の植物相の主体をなすものは、「奄美群島及び琉球諸島」が大陸の東岸をなしている時代から既に存在していたもの（本来の琉球要素）と、南中国方面から台湾を通過して侵入したもの（ユーラシア大陸東南部要素）である。これに、一部日本本土から南下したもの（特に旧北区系の植物）と、マレーシア方面から台湾とくに東海岸沿いに北上してきたもの（マレーシア要素）が加わっており、さらにごく一部に、太平洋諸島要素およびオーストラリア要素が関与していると考えられる（初島, 1975）。

これらのうち陸地や大陸島に沿った分布の拡大ではない太平洋諸島要素にはハテルマカズラ（シナノキ科）、ヒロハサギゴケ（キツネノマゴ科）等がある（初島 1975）。またオーストラリア要素には、コケタンポポ（キク科）、アマミカタバミ（カタバミ科）、マルバハタケムシロ（キキョウ科）、イトスナヅル（クスノキ科）、ケスナヅル（クスノキ科）、イゼナガヤ（カヤツリグサ科）等、赤道を挟んで同種あるいは近縁種が琉球列島とオーストラリアとの間で隔離分布を示すものがある（Nakamura et al. 2012）。そのうち、コケタンポポとマルバハタケムシロについては、最近になって分子系統学的分析によりオーストラリアに固有な近縁種との間で単系統であることが証明された（Nakamura et al. 2012, Kokubugata et al. 2012）。琉球列島とオーストラリア東部は、渡り鳥の飛行ルート上に位置しており、渡り鳥により種子が

付着散布されたと推測されている。

2) 南限種と北限種

また、奄美群島及び琉球諸島は亜熱帯と暖温帯の気候上の移行帯に位置しているため、この地域内で分布が終わる南限種や北限種が多く（表 ）、生物分布の地理的移行帯となっている（堀田 2003b）。宮古・八重山列島及び奄美大島が北限となっている植物が多く、南方から北上した植物の多くが宮古・八重山列島と奄美大島で止まっている。逆に沖縄島が南限の植物が多く、日本本土から南下した植物が沖縄島で止まっている。そのため、分布の障壁となる線が宮古・八重山列島と沖縄島、奄美大島と屋久島・種子島の間に想定されていた（島袋 1990）。

表 「琉球諸島」における北限種と南限種の種数（島袋、1990）

地域	地域	種数
北限種	奄美大島	132
	沖縄島	54
	宮古・八重山列島	127
南限種	奄美大島	20
	沖縄島	73
	宮古・八重山列島	26

初島(1975)琉球植物誌(追加・訂正版)から集計

3) 植物相に地史と環境が及ぼした影響

九州のすぐ南にある屋久島・種子島から奄美・琉球地域に連なる琉球列島は、中新世後期以降に生じた2つのギャップ、すなわち悪石島と小宝島の間にあるトカラ構造海峡、及び久米島と宮古島の間にある慶良間海裂(以下、トカラギャップ及びケラマギャップ)により、北琉球、中琉球、南琉球に区分される。列島内の主要な26島に分布する1815種の種子植物の有無に基づいて、植物相の分化パターンがこれら2つの地史的なギャップにより説明されるか解析したところ、大局的には北琉球、中琉球、南琉球の間で植物相の分化が認められた(Nakamura et al. 2009, 中村 2012)。また一方で、地理的に遠い島間では種の類似度が低く、面積差の大きな島間では種の類似度が高いことが示された。(距離が遠い島間では環境の違いが大きく、また生物が島間の障壁を超えて拡散することが難しくなるため。また、狭い島では環境が単純で特殊な環境に生育する植物が分布しないことから、近隣の広い面積の島の植物相の部分集合になるため)そのため、琉球列島の植物相の種分化パターンは、ギャップ形成の地史だけではなく、現代の環境要因も考慮すれば、より理解しやすいとされた(Nakamura et al. 2012)。

さらに、26島に生育する513種の本木植物を用いて、過去に植物の分散を妨げた地理的な障壁が系統関係を考慮に入れた島嶼間の種組成の違い(系統的な多様性)に及ぼした影響に関する解析が行われた(Kubota et al. 2011)。各々の植物が有する分散能力や環境耐性等の特性は種の系統により決定されており、過去に植物の分散を妨げた生物地理学的なイベントは、島嶼内の系統的な多様性の構造に反映されていると考えられるためである。その結果、各島

嶼の系統的な多様性のパターンは、トカラギャップと島間の地理的な距離に最も影響を受けており、それらが各島嶼における現在の植物相の系統的な構造に反映されていることが示された (Kubota et al. 2011)。

2. a. 3. 5. 進化の舞台としての琉球列島

地史で説明したように、琉球列島はかつて大陸の辺縁部を構成しており、島として地理的な独立は琉球内弧斜面が形成された後のことである。そのため、大陸から多くの豊富な植物相を受取り続け、その一部は隔離された環境下でこの地域だけに生き残り (残存・遺存固有) あるいは分化して新しい固有種を生み出したと考えられる (堀田 2003a)。琉球列島の固有種や固有変種の数、どの集団を別種、別亜種にするか、あるいは区別しないかといった様々な立場があるためはっきりしないが、概算的に見れば、各島嶼域に生育する植物の7~10%が固有な分類群と考えられている (堀田 2003b)。

琉球列島は鮮新世から更新世までの氷期・間氷期における海面の下降・上昇によって、陸橋の形成と島嶼化を繰り返したと考えられており、同時に植物も分布の拡大と縮小、島内への隔離を繰り返したとされる (瀬戸口 2001, 瀬戸口 2012)。島に隔離された植物は新しい環境に適応し、独自の遺伝構造を蓄積することで種の分化が進む (瀬戸口 2012)。例えば、寒冷な時期に分布が南下した温帯系の植物は、温暖な時期には島に隔離され生育場所も狭くなることから、生存競争にさらされ淘汰が進むが、標高の高い島では山地で温帯系の植物が生き残りやすい。琉球列島はこのような温帯系の植物が亜熱帯環境に適応しつつある状況を見ることができると考えられる (大場私信)。奄美大島群島の固有種であるオオシマノジギクは瀬戸内地方から九州南部まで分布するノジギクから、奄美大島固有種のアマミナツトウダイは鹿児島県北部まで分布するナツトウダイから分化した例と考えられ、外見はよく似ているが染色体数が異なっていた。こうした琉球列島内の固有種は温帯系の植物が固有種に進化した例と考えられる (堀田 2003b)。

最近の分子系統学的解析により、別種間の交雑によって新しい種が生じている例が確認されている。面積が狭く閉鎖的な島嶼環境では、異なる生育環境が隣接してモザイク状に配置していることが多い。こうした“箱庭的”環境下では、生育環境が異なる等の理由で生態的に隔離されていたはずの種同士が二次的に接触する機会も多くなる (傳田・横田 2006)。九州以北の地域では、海岸の砂浜に生育する海浜植物のハマニガナと田の畔や小川のほとりに生育するオオジシバリが会うことはない。しかし、琉球列島ではオオジシバリが海岸の砂浜に普通に生育している。両者間で交雑した結果、雑種のミヤコジシバリが生じたことが染色体数と分子マーカーを用いた検証によって明らかになった (Denda & Yokota 2004, 傳田・横田 2006)。同様に葉緑体 DNA と核 DNA を用いた分子系統学的解析から、奄美大島に固有なアマミヒイラギモチと石垣島と西表島に固有なナガバイヌツゲが交雑したことにより、アマミヒイラギモチからナガバイヌツゲへの遺伝子の浸透が生じた可能性が考えられた (瀬戸口 2012)。

一方、遺存固有種としては、奄美大島の固有種で小型のシダ植物であるアマミデンダ、沖縄島北部に固有なラン科のクニガミトンボソウとオリヅルスミレ、サトイモ科のアマミテンナン

コメント [那覇自然環境事務所1]: 今回の方針として、委員以外の「私信」は一律で削除することにしたいと思います。

ショウ等が該当すると考えられている。アマミテンナンショウは付属体の形態から原始的なテンナンショウ属植物を代表する種と考えられ、その近縁種は中国大陸南部にのみ知られ、著しい隔離分布をしている（堀田 2013）。この種は奄美大島、徳之島、沖縄島にのみ知られ、それぞれ亜種として認められる3つの地理的分化が存在する（邑田 1985, 堀田 2013）。ただし、分子系統学的解析によって遺存固有種であることが明らかにされた種は多くない。

1) カンアオイ類の例⁹

ウマノスズクサ科のカンアオイ属は東アジア照葉樹林帯、とくに日本列島で多くの種を分化させているが、琉球列島では特徴的な多くの種が分布している。堀田ほか（2005）は、奄美群島及び琉球諸島におけるカンアオイ類の種分化について、島弧の形成史との関連から次のように考察している。

第1段階：琉球内弧斜面形成以前（図）

鮮新世末から更新世初期（200 万年～150 万年前）には、沖縄諸島地域には温帯系のスギが生育するような高い山々があり、南方系の植物群も生育していたことが花粉分析の結果で知られている。この時期には琉球内弧斜面の形成が開始されたが、現在の「奄美・琉球」は大陸の東縁に位置し、低地には亜熱帯環境を有する温暖で湿潤な海岸山脈が形成されていたと考えられる。

第2段階：島嶼化に伴う分布の分断化（図）

琉球内弧斜面の形成とともに琉球弧が東へ押し出され、島嶼化が進行するとともに、当時の大陸東縁に分布していたカンアオイ類は、各島嶼域に孤立した分布状態となった。この地理的な分断により、各島嶼域に特徴的な種が分化したと考えられる。

第3段階：各島内での分化（図）

「奄美・琉球」の中でも奄美群島はカンアオイ類の種数が比較的多く、奄美大島にはオオバカンアオイ、フジノカンアオイ、ミヤビカンアオイ、カケロマカンアオイ、グスクカンアオイ、トリガミネカンアオイの6種、徳之島にはオオバカンアオイ、ハツシマカンアオイ、タニムラアオイ、トクノシマカンアオイの4種が分布する。これらは全て奄美群島に固有な種で、オオバカンアオイを除くと近縁と推定される種が周辺地域には知られておらず、奄美群島に遺存的に生き残った固有種である。また、奄美大島、徳之島は島の標高が高く、面積も大きいため、

⁹（編注）カンアオイ類の種分化については、堀田満先生が近縁種の分布や分散能力から推定したストーリーなので、分子系統で研究している首都大学牧野標本館の菅原敬先生に2月4日にヒアリングを行った。国立科学博物館筑波実験植物園の奥山雄大氏と次世代シーケンサーを用いて日本と台湾、中国、北米のカンアオイ類の分子系統解析を行い、形態や地理的分布情報を含めて、その系統の全体像が見えてきたところ。琉球列島では、例えば奄美では、小型の種類は島で独自に分化した可能性が高い。系統樹を含む詳細は、日本植物分類学会第14回大会（3月6～8日、福島大学）で発表される。今後、それを踏まえてリバイス予定。

島内で生態環境の多様性がある。例えば奄美大島では島の西側と東側の生態環境の違いによる特徴的な分布が見られる。奄美大島東南部にはグスクカンアオイやトリガミネカンアオイの分布圏になっており、カケロマカンアオイも奄美大島東南部から請島にかけて分布しているが、オオバカンアオイは奄美大島東南部に分布を欠いている。フジノカンアオイは花の形態や開花期について奄美大島内で多様な変異が見られ、地理的・生態的な分化が進行しているように見え、現在も活発に進化していると考えられる。

引用文献

- 相場慎一郎(2011)森林の分布と環境. 日本生態学会編 シリーズ現代の生態学. 森林生態学. 共立出版(株).
- Denda, T. & M. Yokota (2004) Cytogeography of *Ixeris nakazonei* (Asteraceae, Lactuceae) in the Ryukyu Archipelago of Japan and Taiwan. *J. Plant Res.* 117:3-11.
- 傳田哲郎・横田昌嗣(2006)琉球列島を舞台とした維管束植物の進化. 琉球大学 21 世紀 COE プログラム編集委員会編. 美ら島の自然史 16-34p.
- 初島住彦(1975)琉球植生誌(追加・訂正). 沖縄生物教育研究会. 36p.
- 初島住彦・天野鉄夫(1994)増補訂正琉球植物目録. 沖縄生物学会.
- Ito, Y. (1997) Diversity of forest tree species in Yanbaru, the northern part of Okinawa Island. *Plant Ecology*, 133. 125-133.
- 吉良竜夫(1989)亜熱帯林について. 宮脇昭(編著)日本植生誌, 沖縄・小笠原, pp. 119-127. 至文堂.
- Kokubugata, G., K. Nakamura, P. I. Forster, Y. Hirayama, & M. Yokota (2012) Antitropical distribution of *Lobelia* species (Campanulaceae) between the Ryukyu Archipelago of Japan and Oceania as indicated by molecular data. *Australian Journal of Botany* 60: 417-428.
- Kubota, Y., H. Murata & K. Kikuzawa (2004) Effects of topographic heterogeneity on tree species richness and stand dynamics in a subtropical forest in Okinawa Island, southern Japan. *Journal of Ecology*. 92: 230-240.
- Kubota, Y., T. Hirao, S. Fujii & M. Murakami (2011) Phylogenetic beta diversity reveals historical effects in the assemblage of the tree floras of The Ryukyu Archipelago. *Journal of Biogeography* 38: 1006-1008.
- 加藤雅啓(2003)溪流沿い植物の進化と適応に関する研究. 分類 3 (2): 107-122.
- 堀田満(1974)植物の分布と分化(植物の進化生物学 3)三省堂.
- 堀田満(2002)奄美の植物世界と人々. 秋道智彌編, 野生生物と地域社会. pp. 156-182. 昭和堂. 京都.
- 堀田満(2003a)なぜ九州南部から南西諸島地域には絶滅危惧種が多いのか. 鹿児島県環境生

- 活部 (編) 鹿児島島の絶滅のおそれのある野生動植物 (植物編) pp. 589-596. (財) 鹿児島県技術協会. 鹿児島.
- 堀田満 (2003b) 九州南部から南西諸島地域での植物の進化 - 隔離と分断の生物地理 -. 分類 3(2):77-94.
- 堀田満・菅原敬・田畑満大 (2005) 奄美群島域でのカンアオイ類の分布と分化. 「奄美群島重要生態系調査」のための基礎資料報告書. 西南日本植物情報研究所発行.
- 堀田満 (2013) 奄美群島植物目録. 鹿児島大学総合研究博物館研究報告 6.
- 宮脇昭編 (1989) 日本植生誌 沖縄・小笠原. 至文堂.
- 邑田 仁 (1985) 日本産テンナンショウ属の分類形質と分類(1)アマミテンナンショウ、オオアマミテンナンショウとオキナワテンナンショウ. 植物分類・地理 36(4~6), 129-138.
- 中須賀常雄 (1995) 沖縄のマングローブ (特集: マングローブ) プランタ 40:5-9.
- 中村剛 (2012) 第 11 回日本植物分類学会奨励賞受賞記念論文 琉球及び台湾の植物地理. 分類 12(2):117-139.
- Nakamura, K., R. Suwa, T. Denda & Yokota, M.(2009) Geohistorical and current environmental influences on floristic differentiation in the Ryukyu Archipelago, Japan. *Journal of Biogeography* 36:919-928.
- Nakamura, K., T. Denda, G. Kokubugata, P. I. Forster, G. Wilson, Ching-I Peng & M. Yokota (2012) Molecular phylogeography reveals an antitropical distribution and local diversification of *Solenogyne* (Asteraceae) in the Ryukyu Archipelago of Japan and Australia. *Biological Journal of the Linnean Society* 105: 197-217.
- 瀬戸口浩彰 (2001) 日本の島嶼系における植物地理. 分類 1 (1, 2) : 3 - 17.
- 瀬戸口浩彰 (2012) 琉球列島における植物の由来と多様性の形成. 植田邦彦編著. 植物地理の自然史 - 進化のダイナミクスにアプローチする -. 21-75. 北海道大学出版
- 島袋敬一 (1990) 地域植物誌研究 琉球列島の植物相研究. プランタ 8: 55-60.
- 横田昌嗣 (1997) 沖縄の小さな植物. 池原貞夫・加藤祐三編著. 沖縄の自然を知る. 築地書館
- Yoneda, T. (in press) Structure and regeneration of a mature subtropical forest in the Amami Island, Japan, with a special reference to a forest in Miyako, Tokunoshima Island.

2. a. 4. 動物

推薦地の「奄美・琉球」を含む奄美群島および琉球諸島は、ユーラシア大陸の東端が琉球内弧斜面形成によって“大陸のかげら (continental fragments)”として¹⁰島嶼群が形成される過程で、当時の陸生生物が島嶼内に隔離され独自の進化が進んでいる。なかでも飛翔力のない陸生脊椎動物の多くは、遅くとも第四紀更新世の初期までに大陸からの隔離が成立しており固有種が多い。特に、大陸や近隣地域にも分布していた系統群が、新たな捕食者や競争相手の出現によって絶滅してゆく中、本地域にだけ残された遺存固有種が多く、アマミノクロウサギやケナガネズミ、3種のトゲネズミ類のように推薦地の固有属も見られる。また、第四紀更新世以降の気候変動に伴う海水準の変動で、近隣の島嶼間で分離・結合を繰り返して動物の分布が細分化されて島嶼間の種分化が進み、新固有の状態の種も多いことも特徴である。

このように、大陸島として形成された地史を背景に、推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島に生息する飛翔力のない陸生脊椎動物種の多くは、¹¹最近縁群がユーラシア大陸の南東部や台湾に進化系統上の起源を有する“亜熱帯系”の生物である(太田, 2009)。

区系生物学的に見ると、旧北区と東洋区の境界として、哺乳類相、爬虫類相、両生類相ではトカラ海峡に「渡瀬線」が、また、鳥類相では慶良間海峡に「蜂須賀線」が、それぞれ提唱されており、「奄美・琉球」は世界的な動物分布の地理的移行帯に位置することも特徴である。

¹⁰ (編注) 日本語では「大陸島」と一言でいうが、Whittaker, 2007. *Island Biogeography* 2nd ed.では、Oceanic islands、Continental fragment、Continental shelf islandsに分けている。奄美・琉球の場合、地史的な背景から Continental fragment として説明した方がよいと考える。下記参照

Continental fragments are those islands that by their location would pass for oceanic islands but in terms of their origin are actually ancient fragments of continental rock stranded out in the oceans by plate tectonic processes.

代表的例：ニューカレドニアやマダガスカル等

Continental shelf islands are those islands located on the continental shelf. Many of these islands have been connected to mainland during the Quaternary ice ages (formally, the last 1.8million years), as these were periods of significantly lower sea levels. The most recent period of connection for these so called "land-bridge" islands ended following the transition from the Pleistocene into the Holocene. The Holocene began about 11500years ago, but seas took several thousand years to rise to their present levels.

¹¹ (編注) 元文献では「現時点で利用可能な情報を最大限に活用しつつ見直してみると、少なくとも分類や分布に関する基本情報にある程度信頼性のもてる、飛翔能力のない陸生脊椎動物に関する限り、現在、沖縄をはじめとする琉球列島に生息する種のうち少なくとも8割近くについて、最近縁群の分布の中心が真の熱帯域に限定できず、その大多数で、最近縁群は大陸の亜熱帯域や台湾を中心に分布していることが分かりました」としている。

2. a. 4. 1. 陸生哺乳類

1) 哺乳類相の特徴

推薦地を含む奄美群島および琉球諸島では、37種の現生する¹²⁾哺乳類（鯨類、海牛類を除く）が確認されている。そのうち13種は地域外からの外来種であり、在来種は合計24種である（阿部，2008及びOdaichi et. al，2010を元に算出）¹³⁾。推薦地の「奄美・琉球」（奄美大島、徳之島、沖縄島北部、西表島）では31種の陸生哺乳類が確認され、そのうち22種が在来種、9種が外来種である表 ）。

「奄美・琉球」の在来種の目毎の内訳は、食虫目が2種、翼手目が12種、食肉目が1種、偶蹄目が1種、齧歯目が5種、兔目が1種となっている（表 ）。日本全土には食虫目20種、翼手目35種、霊長目1種、食肉目23種、偶蹄目3種、齧歯目23種、兔目4種、合計109種の在来の哺乳類が確認されており（環境省生物多様性センター，2010）、「奄美・琉球」にはこのうちの20%が生息している。

「奄美・琉球」を構成する島々は、最大の沖縄島でも面積が1,208km²であるように、島の面積が狭いため、在来の食肉目、偶蹄目、兔目などの中大型哺乳類はそれぞれ1種のみであり、霊長目は生息していない。このように、上位捕食者や大型種が少なく、翼手目や齧歯目などの小型種の生息種数が多いことが、「奄美・琉球」の哺乳類相の特徴をなしている。

¹²⁾（編注）絶滅種にオキナワオオコウモリがあるが記述からは除いた

¹³⁾（編注）外来種のアライグマは過去の記録のみで現在はいないので除外した。ジャコウネズミは「南西諸島のものは自然分布の可能性はあるが不明」とされており外来種として扱った。

表 14 「奄美・琉球」の陸生哺乳類確認種数等¹⁵

	奄美・琉球			奄美大島			徳之島			沖縄島北部			西表島		
	全種	在来種	外来種	全種	在来種	外来種									
食虫目															
トガリネズミ科	3	2	1	3	2	1	3	2	1	2	1	1	1	0	1
翼手目															
オオコウモリ科	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
キクガシラコウモリ科	3	3	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
カグラコウモリ科	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
ヒナコウモリ科	6	6	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0	2	2	0
オヒキコウモリ科	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
食肉目															
イヌ科	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
マンゲース科	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
ネコ科	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	2	1	1
偶蹄目															
イノシシ科	2	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	2	1	1
ウシ科	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1
齧歯目															
ネズミ科	8	5	3	5	2	3	5	2	3	6	3	3	3	0	3
兎目															
ウサギ科	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
合計	31	22	9	22	13	9	20	12	8	20	12	8	15	7	8

2) 固有種、絶滅危惧種

推薦地「奄美・琉球」の陸生哺乳類のうち14種(64%)がこの地域にしか生息していない固有種である。イリオモテヤマネコ(*Prionailurus bengalensis iriomotensis*)やリュウキュウイノシシ(*Sus scrofa riukiuanus*)など、固有亜種とされるものを含めると18種・亜種(78%)が推薦地の固有種・亜種であり、固有性が極めて高い。中でも、アマミノクロウサギ(*Pentalagus furnessi*)トゲネズミ3種(アマミトゲネズミ:*Tokudaia osimensis*, トクノシマトゲネズミ:*T. tokunoshimensis*, オキナワトゲネズミ:*T. muenninki*)、ケナガネズミ(*Diplothrix legata*)は固有属で、「奄美・琉球」の典型的な遺存固有種と考えられている。

¹⁴他の分類群との表の形式も、今後出来るだけ揃える

¹⁵ ジャコウネズミ、イヌ、マンゲース、ノネコ、イノシシ(イノブタ、ブタ、リュウキュウイノシシとの交雑種を含む)、ヤギ、ドブネズミ、クマネズミ、ハツカネズミの8種を推薦地の外来種として扱った。引用元では、ジャコウネズミは「南西諸島のものは自然分布の可能性はあるが不明」とされている。イヌ、ノネコ、ドブネズミ、クマネズミ、ハツカネズミは、引用元や国立環境研究所の侵入生物データベースでは「全国」や「汎世界的」とされており、どの島にも分布するものとして扱った。イノシシは、環境省那覇自然環境事務所管内の外来種の現在の分布の現状(平成25年9月現在)等と平成25年度第3回科学委員会議事録の太田委員私信を参照した。ヤギは、引用元文献では主に小笠原諸島にしか触れていなかったため、国立環境研究所の侵入生物データベースの記述から奄美大島、徳之島、西表島に分布とした。これらの種の島別分布は、今後精査が必要。

推薦地「奄美・琉球」の陸生哺乳類のうち、国際的な絶滅危惧種として10種・亜種(45%、CR:3種、EN:7種)がIUCNレッドリストに記載されている。また、14種・亜種(61%、CR:3種、EN:9種、VU:2種)が日本の絶滅危惧種として環境省レッドリストに記載されている。

このように、推薦地の陸生哺乳類は固有性が非常に高く、かつ、絶滅危惧種の占める割合が高く、陸生哺乳類の保全上、国際的・国内的に重要な地域であるといえる。

表 「奄美・琉球」の陸生哺乳類の固有種数・絶滅危惧種数

	奄美・琉球 (推薦4島)	奄美大島	徳之島	沖縄島北部	西表島
在来種数	22	13	12	11	7
亜種を含む	23	13	12	12	7
固有種数	14	8	8	7	3
亜種を含む	18	10	10	9	6
固有種率(%)	64%	62%	67%	64%	43%
亜種を含む(%)	78%	77%	83%	75%	86%
IUCN-RL(2012)種数*	10	7	7	5	2
IUCN-RL絶滅危惧種率(%)	45%	54%	58%	45%	29%
環境省RL(2012)種数*	14	10	10	8	4
環境省RL絶滅危惧種率(%)	61%	77%	83%	67%	57%

*: IUCN-RL及び環境省RLの種数は絶滅危惧種(CR:絶滅危惧IA類、EN:絶滅危惧IB類、VU:絶滅危惧類)を対象とした。IUCN-RLは種を単位とした評価が基本であるが、イリオモテヤマネコのみ亜種レベルで評価されている。環境省RLは亜種を評価単位とした種数である。

遺存固有状態のアマミノクロウサギ

アマミノクロウサギ (*Pentalagus furnessi*) は、奄美大島及び徳之島にのみ生息する。ウサギ科 (Leporidae) に属し、系統的分化が早期に起きたと考えられ、近縁種 (属) は存在せず、1 属 1 種の固有種である。アマミノクロウサギはその起源とともに、ウサギ科の進化や大陸と琉球列島との関係の生物地理学、希少種の保全を考える上で、極めて貴重な存在である。

アマミノクロウサギを含むウサギ亜科は世界で 11 属が知られる (図 1)。Yamada *et al.* (2002) は、ミトコンドリア DNA (12SrRNA) を用いたウサギ亜科の分子系統の解析を行った結果 (図 2) アマミノクロウサギと他属との分岐年代を 1600 万年 ~ 1200 万年前と推定し、また、Matthee *et al.* (2004) は核 DNA とミトコンドリア DNA の分子系統の分析に生物地理学的情報を加味した解析から、アマミノクロウサギ属と他属との分岐年代は約 944 万年前 (± 115 万年前) と推定されるとし (図 3) 両者とも、中新世中期から後期にはユーラシア大陸の一部であった奄美大島と徳之島が、鮮新世には大陸から隔離されていたとする古地理にも対応すると考察している。

古生物学的に見ると、本種の祖先は化石種 (属) *Pliopentalagus* と考えられ、化石は東欧で発見されていたが、近年、ユーラシア大陸の揚子江流域で発見され、また、沖縄島でも発見されている (Tomida and Jin, 2002)。さらに、沖縄島において前期更新世 (約 170 万年前から約 130 万年前) の地層と更新世中期 (約 40 万年前) の地層からアマミノクロウサギ属 (*Pentalagus*) の化石が発見された (小澤, 2009)。



図 1 ウサギ亜科に含まれる 10 属の分布図。

Ⅰ : アノウサギ属 (*Oryctolagus*) , Ⅱ : アラゲウサギ属 (*Caprolagus*) , Ⅲ : アマミノクロウサギ属 (*Pentalagus*) , Ⅳ : スマトラウサギ属 (*Nesolagus*) , Ⅴ : ウガンダクサウサギ属 (*Poelagus*) , Ⅵ : ブッシュマンウサギ属 (*Bunolagus*) , Ⅶ : アカウサギ属 (*Pronolagus*) , Ⅷ : メキシコウサギ属 (*Romarolagus*) , Ⅷ : ビグミーウサギ属 (*Brachylagus*) , Ⅸ : ワタオウサギ属 (*Sylvilagus*)。なお、ノウサギ属 (*Lepus*) は南米とオーストラリアを除きほぼ全世界的に分布するため図示していない。

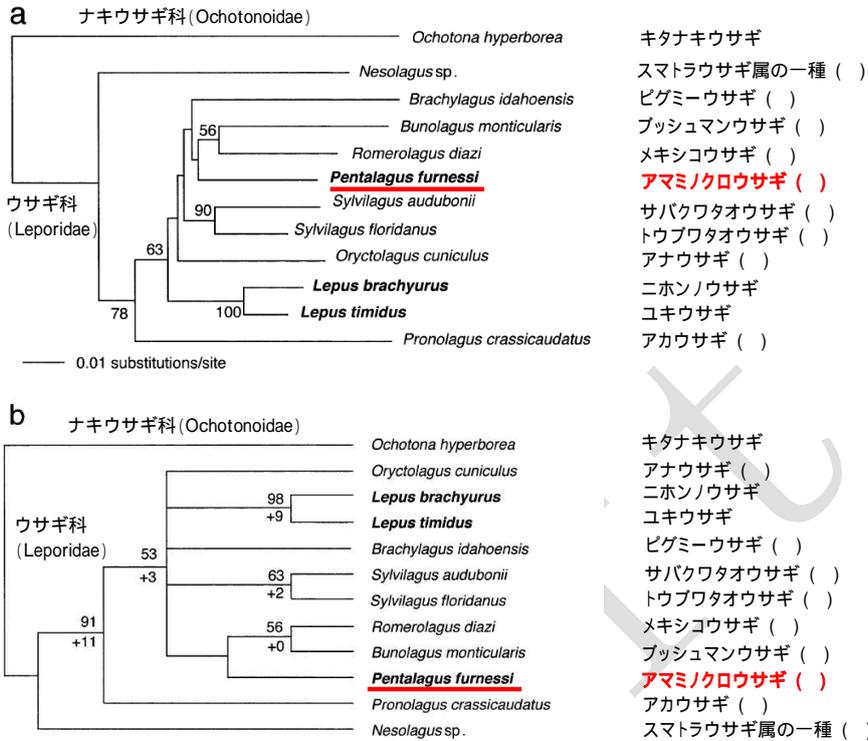


Fig. 2. Phylogenetic trees inferred from the 12S rRNA sequences of nine genera of Leporidae. (a) Neighbor-joining tree based on genetic distances computed by Kimura's (1980) two-parameter method; (b) 50% majority-rule consensus tree from six equally parsimonious trees (L= 597, CI = 0.55) recovered in weighted (2:1) maximum parsimony analysis. Sequences other than those of Japanese taxa were obtained from databases. The sequences of the 12S rRNA gene were aligned manually, introducing gaps to maximize homology. Excluding such regions, 710 selected sites were used. Only bootstrap values (based on 500 replicates) >50% are shown beside the relevant node. Numbers below nodes in the MP tree are Bremer support index values.

図 2 12SrRNA 配列から推定したウサギ類 9 属の分子系統樹。(a)近隣結合法による。(b)最節約法による。Yamada et al. 2002.より作成。和名横の ~ は、図 1 に対応。

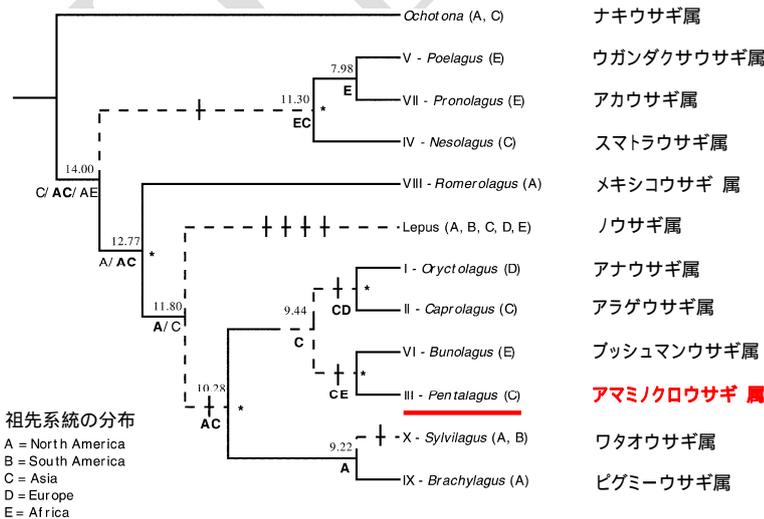


図 3 DNA の分子系統の分析に生物地理学的情報を加味した解析 (DIVA 解析) によるウサギ類の系統樹。Matthee et al. 2004.より作成。図中の A ~ E は祖先系統の分布、 ~ は図 1 に対応。

本種は、主に原生的な森林内の斜面に巣穴を作り、これに隣接した草本類等の餌が多い沢や二次林等を採食場所として利用している。分布域は奄美大島で約 370km²、徳之島で約 33km²と推定されている。奄美大島では 1970 年代と比べて分布域の縮小が見られ、徳之島では孤立した 2 地域に生息するに過ぎない(環境省,2014)。奄美大島の個体数は 1993～94 年に 2,500～6,100 頭、2002～03 年に 2,000～4,800 頭に減少したと推定されている(環境省,2014)。徳之島の個体数は 1998 年に 120～300 頭、2003～04 年に 100～200 頭に減少したと推定されている(環境省,2014)。

アマミノクロウサギは、IUCN のレッドリスト(2012)で EN(絶滅危惧 B 類)及び、環境省のレッドリスト(2012)では絶滅危惧 B 類(EN)に記載されている。また本種は、1963 年に文化財保護法に基づく国の特別天然記念物に、2004 年に種の保存法に基づく国内希少野生動植物種に指定されている。

1953 年に奄美群島が日本に復帰し、振興事業による開発行為が始まり、森林伐採、道路建設、河川改修、土地利用転換などによって高齢級林の減少・細分化によって好適な生息地が減少した。また、奄美大島では 1979 年前後に導入されたといわれるファイリマングース(以下、マングースと略)が分布を拡大し、捕食者として脅威となった。ノイヌやノネコによる捕食や、交通事故も起きている(環境省,2014)。

アマミノクロウサギを捕食しているマングースの駆除を図るため、1996～99 年度に環境庁(当時)と鹿児島県による駆除・制御モデル事業が行われ、2000 年度からは環境省による本格的な防除事業が進められている。2005 年には外来生物法の施行により、マングースは特定外来生物に指定された。環境省による防除事業の効果として、マングースの減少とアマミノクロウサギの回復が認められている。¹⁶

¹⁶詳細は 4 章 保全状況と影響要因で記述予定。

遺存固有かつ新固有の状態のトゲネズミ類

トゲネズミ属 *Tokudaia* には、アマミトゲネズミ *T. osimensis*、トクノシマトゲネズミ *T. tokunoshimensis*、オキナワトゲネズミ *T. muenninki* の3種のみが属し、それぞれ、奄美大島、徳之島、沖縄島にのみ生息し、それぞれの島の固有種である(Odachi et al., 2005)。当初は単一の種トゲネズミ *T. osimensis* として記載された(阿部, 1933)。しかし、その後の形態学、核学、分子系統学の各研究成果に基づいて、島毎に異なった種に分化した3種であることが明らかになった(土屋ら, 1989; Suzuki et al, 1999; Kaneko, 2001; Endo and Tsuchiya, 2006)。IRBP 遺伝子の塩基配列による系統解析により、トゲネズミ属はアカネズミ属 (*Apodemus*) との類縁性が示されたが、トゲネズミ属の分岐年代は古く、およそ650~800万年前頃には分岐したと推定された(Sato et al, 2004, 図1)。このように、トゲネズミ類は極めて古い年代に他のネズミ亜科系統から分岐し、中琉球に生き残った、遺存固有によって成立した種群と考えられる。

Fig. 2. Phylogenetic relationships among eight murid taxa with an outgroup from the combined data set (2588 bp: 1002-bp RAG1 and 1586-bp IRBP). The methods used to reconstruct the phylogenetic trees were as follows: the neighbor-joining method with distances inferred using the HKY + I + G model (a); the maximum-parsimony method with equal weighting for all positions (b); the maximum-likelihood method with the HKY + I + G model (c); and the Bayesian method with the prior model and the parameters described in the text (d). The bootstrap scores, which are expressed as percentages of 1000 replicates, are given in support of the adjacent nodes. For the maximum-parsimony analyses, the decay indices are listed under each branch, and the contributions of each data set are measured by partitioning the decay index for each node. The numbers to the left and right of the solidus represent the contributions of RAG1 and IRBP, respectively. The sum of each value from each data set is the decay index for the clade.

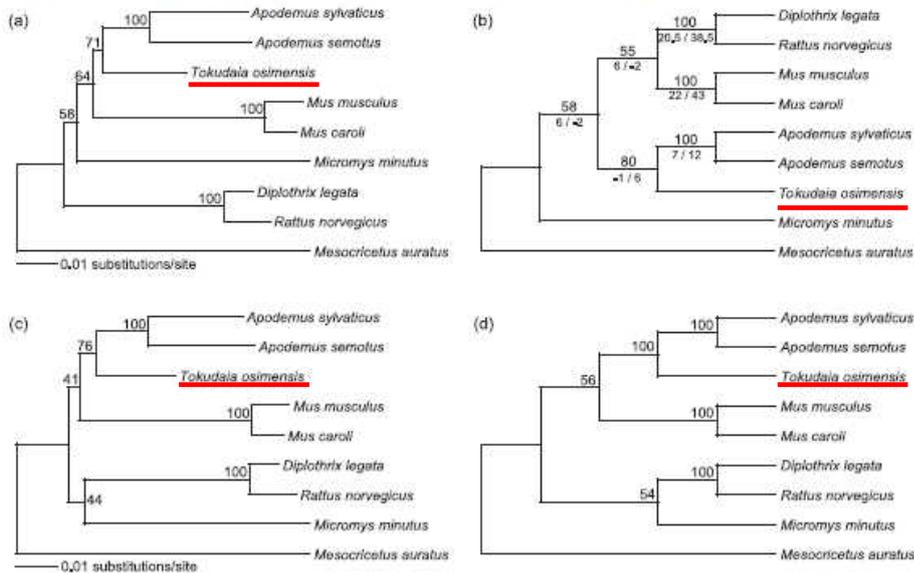


図1 トゲネズミ属 (*Tokudaia*) とアカネズミ属 (*Apodemus*) の RAG1 遺伝子と IRBP 遺伝子のデータセットから推定した分子系統樹。(a)近接統合法、(b)最節約法、(c)最尤法、(d)ベイズ推定法による。Sato et. al., 2004 による。

一方、3種の種間においても核型や形態に違いが見られることが明らかになっており、例えば核型ではトクノシマトゲネズミが $2n=45$ （雌雄とも）、アマミトゲネズミは $2n=25$ （雌雄とも）、オキナワトゲネズミは $2n=44$ （雌雄とも）である（土屋ら, 1989）。更に、アマミトゲネズミとトクノシマトゲネズミのチトクローム b 遺伝子（1140bp）の塩基置換率は0.088と高い値を示し、これはケナガネズミとクマネズミの種間差に相当する（Suzuki *et al.*, 1999）。また、3種の分岐経緯については、オキナワトゲネズミが分岐した後、トクノシマトゲネズミとアマミトゲネズミの分岐が生じた事が明らかになっている（村田ら, 2009）こうした研究成果から、3種は中琉球の中で3つの島に分断された間に分化を生じた新固有種であると考えられる。

上述の通り、3種は核型に大きな相違があることが示されているが、その性決定機構も特異であることが知られている。通常、哺乳類はXX/XY型の性染色体を有する。しかし、アマミトゲネズミとトクノシマトゲネズミは雌雄共にY染色体を有しない、XO/XO型である（Honda *et al.*, 1977; Honda *et al.*, 1978）。オキナワトゲネズミはXX/XY型であるが、X染色体とY染色体の区別は不明瞭である（土屋ら, 1989）。最近の研究によって、トクノシマトゲネズミとアマミトゲネズミは、Y染色体の消失と共に、性決定遺伝子であるSRYを消失している事が明らかになった（Murata *et al.*, 2010, 2012, 図2）。両種においては、性決定に関わる新たな遺伝子の出現とY染色体の一部のX染色体への転座を経て、Y染色体が消失したと考えられている（村田ら, 2011）。このように、それぞれ通常の哺乳類とは異なった性染色体の構造を有しているため、その性決定機構に大きな興味を持たれており、さまざまな研究が取り組まれている。

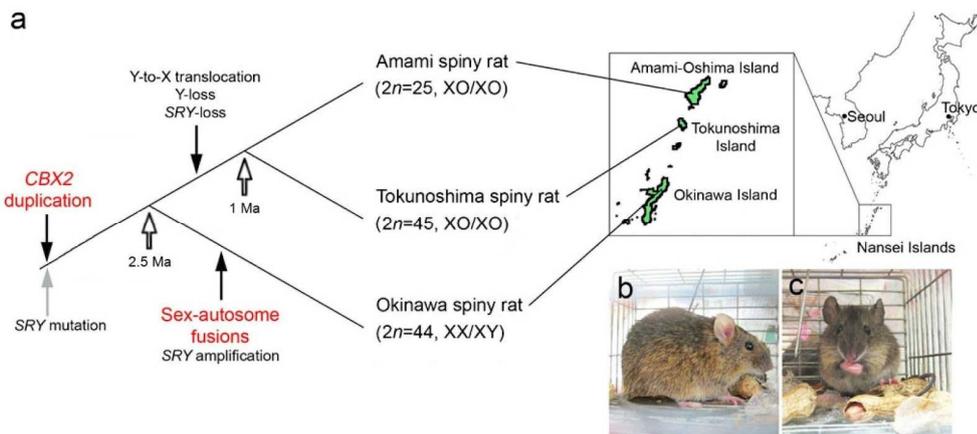


図2 トゲネズミ属の性染色体 SRY と CBX2 の進化。Murata *et. al.*, 2012.による。

上記のように、トゲネズミ属の進化は特徴的で、哺乳類でも特異的であることから、3種の保護は学術的にも非常に重要である。オキナワトゲネズミは、近年生息情報がなく、

絶滅が危惧されていたが、2008年3月に再発見された(山田ら, 2009)。しかしながら、個体数は数百頭しかいないと推定されている(山田私信, 2012)。アマミトゲネズミもマングース防除事業の捕獲罠により年間1800頭が捕獲されているが、再捕獲が多く、実質数百頭ぐらいしかないと推定されている(山田私信, 2012)。

IUCNのレッドリスト(2012)ではオキナワトゲネズミがCR(絶滅危惧 A類)、アマミトゲネズミとトクノシマトゲネズミがEN(絶滅危惧 B類)として記載されている。環境省のレッドリスト(2012)でもオキナワトゲネズミが絶滅危惧 A類(CR)、アマミトゲネズミとトクノシマトゲネズミが絶滅危惧 B類(EN)として記載されている。またこれら3種は、島毎に異なる別種と分類される以前の1972年に、文化財保護法に基づく国指定天然記念物に指定されている。

固有属のケナガネズミ

ケナガネズミ(*Diplothrix legata*)は奄美大島、徳之島及び沖縄島の森林部に生息している。非常に大型のネズミで、全長は50cmを超え、日本産のネズミ科では最大である。近縁種はスラウェシ島に分布するネズミであるという説と、クマネズミ属(*Rattus*)に近いという説があるが分類学的に未確定であり、今後の学術的研究の必要性が高い(環境省, 2002)。Suzuki *et al.*, (2000)の分子系統学的解析によると、ケナガネズミは*Rattus*属から分岐しており、その分岐年代はトゲネズミに比べて新しいと推定している。

森林への依存が強く、目撃例は奄美大島では1980年以降は島の中央部に、徳之島では北部と中央部に限定されている。奄美大島ではマングース防除事業の進展により、北東部地域でマングースがほぼ根絶状態となり、ケナガネズミの生息数が回復している。

ケナガネズミとトゲネズミは、系統は違うが、生き残っている場所は同じであることから、DNAの調査を行って両種を比較することで、各島嶼の成り立ちと、種の進入・定着の関係について何かしらの示唆を与える可能性があり、今後の研究課題となっている。

保護上の課題としては、マングースやノイヌ、ノネコによる本種の捕食、森林の減少などによって個体群密度の減少が危惧されている。¹⁷IUCNのレッドリスト(2012)ではEN(絶滅危惧 B類)、環境省のレッドリスト(2012)では絶滅危惧 B類(EN)に記載されている。また、本種は1972年に文化財保護法に基づく国指定天然記念物に指定されている。

< 図 ケナガネズミの分子系統学的解析の結果を Suzuki *et al.* 2000 より挿入 >

¹⁷ 詳細は4章 保全状況と影響要因で記述を検討。

唯一の食肉目、イリオモテヤマネコ

イリオモテヤマネコ (*Prionailurus bengalensis iriomotensis*) は、ミトコンドリア DNA の分析から、ユーラシア東部から南アジアに分布するベンガルヤマネコ (*P. bengalensis*) の西表島固有亜種で、約 20 万年前に分岐したとする見解がある (Masuda and Yoshida, 1995)。

一般に、島の面積が狭くなるほど食物連鎖のピラミッドが小さくなり、高次捕食者が欠如する。「奄美・琉球」の島々は規模が小さく、高次捕食者や大型種が非常に少ない小規模な生態系を呈している。西表島は面積が 289km² で、近縁のネコ科が生息する海外の島嶼と比較しても極端に小さく (今泉, 1994) 本来は中型食肉目が生息できるサイズの島とは考えられない。また世界の同サイズのネコ科の多くは小型哺乳類を主な餌としているが (渡辺・伊澤, 2003) 西表島には小型哺乳類が在来分布していない。にもかかわらず、例外的に西表島には、推薦地で唯一の食肉目であるイリオモテヤマネコが生息している。

表 野生ネコの生息する主な島¹⁸

島名	国・地域など	島面積 (km ²)	ネコの種類 ¹⁹
西表島	日本・沖縄県	289	<i>Prionailurus bengalensis iriomotensis</i>
対馬	日本・長崎県	682	<i>Prionailurus bengalensis euphilurus</i>
ブスアンガ島	フィリピン	890	<i>Prionailurus bengalensis chinensis</i>
済州島	韓国	1,840	<i>Prionailurus bengalensis euphilurus</i>
マヨルカ島	スペイン・地中海	3,500	<i>Felis silvestris lybica</i>
ニアス島	インドネシア・スマトラ島西沖	4,060	<i>Prionailurus bengalensis sumatranus</i>
セブ島	フィリピン	4,410	<i>Prionailurus bengalensis rabori</i>
バリ島	インドネシア・ジャワ島東沖	5,600	<i>Prionailurus bengalensis javanensis</i>
コルシカ島	フランス・地中海	8,720	<i>Felis silvestris lybica</i>
パナイ島	フィリピン	11,600	<i>Prionailurus bengalensis chinensis</i>
ネグロス島	フィリピン	12,600	<i>Prionailurus bengalensis chinensis</i>
パラワン島	フィリピン	14,700	<i>Prionailurus bengalensis heaneyi</i>
サルディーニャ島	イタリア・地中海	24,100	<i>Felis silvestris lybica</i>

イリオモテヤマネコは在来のオオコウモリの他、外来種のクマネズミも餌としているが、そのほか鳥類・爬虫類・両生類・昆虫類・甲殻類といった様々な分類群の動物を季節的に変化させつつ餌としており、ネコ科の他種と比較すると食性の幅が著しく広いことが特徴的である (Sakaguchi and Ono, 1994; 渡辺・伊澤, 2003)。また、島の中でも小動物が豊

¹⁸ ヤマネコを頂点としたピラミッドのイメージ図よりも、今泉 1994 をもとに近縁のネコ科の棲む海外の島との面積比較を表で出した方がよいか要検討。

¹⁹ (編注) 今泉 1994 以降、ヤマネコの分類が変わっている。合っているか要確認。

富で多様性が高いと考えられる沿岸の低地部で密度が高いことが知られ（Sakaguchi,1994；渡辺ほか，2002）大きな河を泳ぐ姿が目撃されるなど、水に入ることを嫌がらないのもネコ科としては珍しい（伊澤，2005）。

イリオモテヤマネコが、面積が狭く、かつ小型哺乳類を欠く西表島で生き延びてこられたのは、森林で専ら小型哺乳類を狩るという通常のネコ科の行動を取らず、活動する環境や食性の幅を広げるという戦略によるものであり、これを支えるだけの島の生物多様性の高さが存在したからであると考えられる。

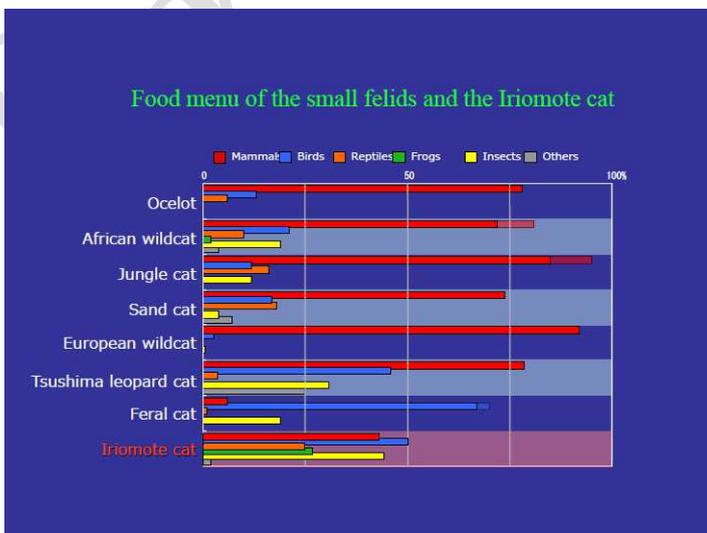
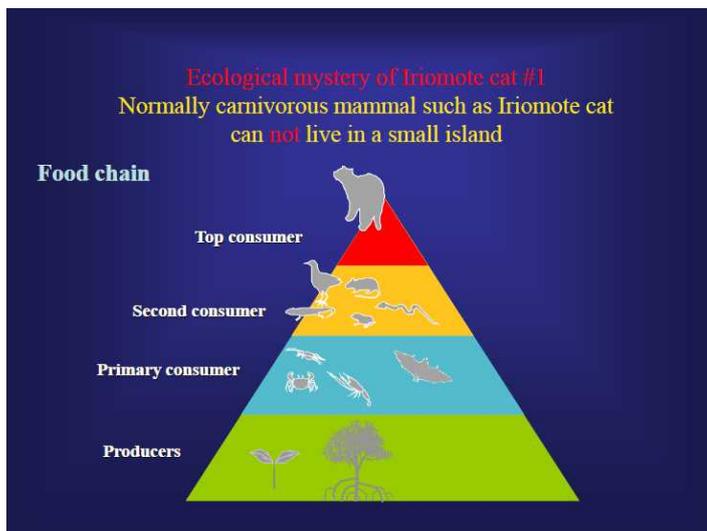


図 イリオモテヤマネコと近縁のネコ科の餌メニューの比較

図は、平成 19 年度琉球諸島世界自然遺産候補地検討調査業務にて、IUCN 専門家レスリー・モロイ氏の現地視察時の、琉球大学・伊澤雅子教授の説明資料より。

イリオモテヤマネコの個体数は100頭前後（1994年に108～118頭と推定）で安定していると考えられていた。しかし近年、低地部において定住個体数が減少傾向にあり、新たな方法による再計算の結果、2008年には100～109頭、減少率は全体で約7～8%、標高200m以下の低地部で約9%の減少と推定された（環境省，2014）。

イリオモテヤマネコは、IUCNのレッドリスト（2012）でCR（絶滅危惧 A類）、環境省のレッドリスト（2012）で絶滅危惧 A類（CR）として記載されている。1977年に文化財保護法に基づく国指定特別天然記念物に、1994年に種の保存法に基づく国内希少野生動物種に指定されている。

環境庁（当時）により、1974～76年度に第1次特別調査、1982～84年度に第2次特別調査、1992～93年度に第3次特別調査、2005～07年度に環境省による第4次総合調査が実施された。また、1979年から生息状況モニタリングが実施されている。1991年には西表島の中央山岳部を中心に国指定西表鳥獣保護区（3,841ha、うち特別保護地区2,306ha）が設定され、2011年には拡張（10,218ha、うち特別保護地区9,999ha）された。また、1995年に開設された西表野生生物保護センターが、調査研究、保全活動の拠点となっている。環境省、地元自治体を含む関係機関による交通事故防止のための標識設置、道路構造の工夫などが行われている。ほかに、林野庁による国有林における巡視等のモニタリング、民間団体による保護活動、啓発活動なども行われている。²⁰

保護上の課題としては、海岸部における土地利用改変、道路建設、交通事故、外来種などが考えられている。また、近年はガイドツアー増加により、これまでに人がほとんど入らなかった森林、河川等に人が入るようになり、ヤマネコの生息環境に影響を及ぼすことが懸念されている。

今後の研究課題としては、山地部の個体群の把握が挙げられる。これまでのところ低地部の密度が高いとされているが、どれほど密度の差があるのか、山地部と低地部の移動はあるのか、どのような環境が使われているか、全島での個体数など、今後の保全を考える上で必要な情報が不足している。

²⁰詳細は4章保全状況と影響要因で記述を検討。

コウモリ類の種数が多い地域

推薦地の「奄美・琉球」はコウモリ類の生息種数が多いことも特徴である。阿部(2008)及び Odaichi *et. al* (2010) によれば、日本全土に現存する 36 種のうち 12 種²¹が推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島に生息し、その割合は 33% に達している。このうち 6 種が「奄美・琉球」固有種と考えられており、固有種率は 50% である。これらの種の多くは、島嶼間の地理的隔離によって種分化が進んでいると考えられる、いわゆる新固有の状態の種である。

例えば、キクガシラコウモリ科 (Rhinolophidae) は日本本土では大型種のキクガシラコウモリ (*Rhinolophus ferrumequinum*) と、小型種のコキクガシラコウモリ (*Rhinolophus cornutus*) の 2 種のみが生息する。これに対し、推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島では、コキクガシラコウモリの亜種オリコキクガシラコウモリ (*R. c. orii*) に加え、オキナワコキクガシラコウモリ (*Rhinolophus pumilus*) (亜種ミヤココキクガシラコウモリ *R. p. miyakonis* (絶滅) を含む)、ヤエヤマコキクガシラコウモリ (*Rhinolophus perditus*) (亜種イリオモテコキクガシラコウモリ *R. p. imaizumii* を含む) の 3 種が生息している。これらのキクガシラコウモリ科の種・亜種はその分布域が明確に島毎に隔離されており、オリコキクガシラコウモリ (亜種) は奄美群島、オキナワコキクガシラコウモリ (亜種) は沖縄諸島と慶良間諸島に、ヤエヤマコキクガシラコウモリ (亜種) は石垣島に、イリオモテコキクガシラコウモリ (亜種) は西表島に分布している。

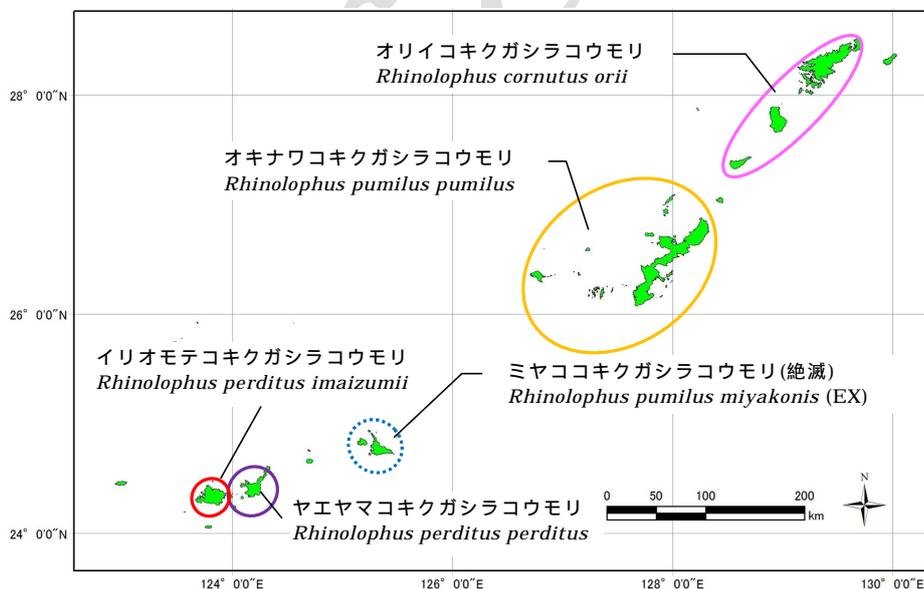


図 奄美群島及び琉球諸島のキクガシラコウモリ科の分布

²¹ オキナワオオコウモリ (EX) を除いた。

「奄美・琉球」のコウモリ類は、IUCN レッドリスト（2012）では3種が絶滅危惧種として記載され、ヤンバルホオヒゲコウモリ（*Myotis yanbarensis*）が CR（絶滅危惧 A 類）、リュウキュウコビナガコウモリ（*Miniopterus fuscus*）とリュウキュウテングコウモリ（*Murina ryukyuana*）が（EN）絶滅危惧 B 類とされている。

環境省のレッドリスト（2012）では7種・亜種が絶滅危惧種として記載され、ヤンバルホオヒゲコウモリが絶滅危惧 A 類（CR）、リュウキュウコビナガコウモリ、リュウキュウテングコウモリ、オリコキクガシラコウモリ、オキナワコキクガシラコウモリが絶滅危惧 B 類（EN）、ヤエヤマコキクガシラコウモリ、ヤマコウモリ²²が絶滅危惧 類（VU）として記載されている。

リュウキュウテングコウモリとヤンバルホオヒゲコウモリは、奄美大島、徳之島、沖縄島に固有な森林性のコウモリで、保全するためには樹齢の高い森林環境の保全が求められる。

引用文献

阿部永（監修）.2008.日本の哺乳類 改訂2版.東海大学出版会.

阿部余四雄.1933.アマミトゲネズミに就いて.植物及動物,1:936-942.

Endo, H. and Tuchiya, K. 2006. A new species of Ryukyu spiny rat, *Tokudaia* (Muridae: Rodentia), from Tokunoshima Island, Kagoshima Prefecture, Japan. Mammal Study, 31 (1) : 47-57.

Honda, T., Suzuki H. and Itoh, M. 1977. An unusual sex chromosome constitution found In the amami spinous country-rat, *Tokudaia osimensis osimensis*. Japan. J. Genetics, 52 (3) : 247-249.

Honda, T., Suzuki H., Itoh, M. and K. Hayashi. 1978. Karyotypical differences of the amami spinous countryrats, *Tokudaia osimensis osimensis* obtained from two neighbouring islands. Japan. J. Genetics, 53 (4) : 297-299.

今泉忠明.1994.動物百科・イリオモテヤマネコの百科.データハウス.

伊澤雅子.2005.ヤマネコが語る西表島の生態系.生命誌ジャーナル.47.JT 生命誌研究館.

Kaneko, Y. 2000. Morphological discrimination of the Ryukyu spiny rat (genus

²² ヤマコウモリは沖縄島での記録があるので、現状では、種リストや確認種数のカウントには含めているが、日本の哺乳類改訂第2版では、「沖縄島からの記録はどこからの迷走であろう」としている。削除について要検討。

- Tokudaia*) between the islands of Okinawa and Amami Oshima, in the Ryukyu Islands, southern Japan. *Mammal Study*, 26 (1) :17-33.
- 環境省自然環境局生物多様性センター . 2010 . 日本の生物多様性 - 自然と人との共生 . 平凡社 .
- 環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室 (編) . 2014 . レッドデータブック 2014 - 日本の絶滅のおそれのある野生生物 - 1 哺乳類 . 株式会社ぎょうせい .
- (独) 国立環境研究所 . 侵入生物データベース .
<http://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/>
- Matthee, C.A., B. J. Vuuren, D. Bell, & T. J. Robinson. 2004. A Molecular supermatrix of the rabbits and hares (Leporidae) allows for the identification of five international exchange during the Miocene. *Systematic Biology*. 53 : 433-447.
- Masuda, R. and M. C. Yoshida. 1995. Two Japanese wildcats, the Tsushima cat and the Iriomote cat, show the same mitochondrial DNA lineage as the leopard cat *Felis bengalensis*. *Zoological Science*. 12:656-659.
- Murata, C., Yamada, F., Kawauchi, N., Matsuda, Y. and Kuroiwa, A. 2010. Multiple copies of SRY on the large Y chromosome of the Okinawa spiny rat, *Tokudaia muenninki*. *Chromosome Research*, 18 (6) : 623-634.
- Murata C, Yamada F, Kawauchi N, Matsuda Y, and Kuroiwa A. 2012. The Y chromosome of the Okinawa spiny rat, *Tokudaia muenninki*, was rescued through fusion with an autosome. *Chromosome Res* 20:111-125.
- 村田知慧・松田洋一・黒岩麻里. 2009. トゲネズミの分子系統解析と染色体解析. (オキナワトゲネズミの再発見とトゲネズミ研究の最近. 城ヶ原貴通・山田文雄・村田知慧・黒岩麻里・越本智大・三谷匡.) . 哺乳類科学, 49 (1) : 133-135.
- 村田知慧・黒岩麻里. 2011. トゲネズミの染色体進化と遺伝的多様性. (トゲネズミ研究の最近(2). 城ヶ原貴通・山田文雄・村田知慧・黒岩麻里・越本智大・三谷匡.) . 哺乳類科学, 51 (1) : 154-158.
- Ohdachi, S. D., Ishibashi, Y., Iwasa, M. A. & Saitoh, T. 2010 . The Wild Mammals of Japan. 2nd edition. Shoukadoh, Kyoto.
- 小澤智生. 2009. 古脊椎動物の変遷からみた琉球諸島の固有動物相の起源と成立プロセス. 日本古生物学会第 158 例会学会講演予稿集.
- Sakaguchi, N.,1994 Ecological Aspects and Social System of the Iriomote Cat *Felis iriomotensis* (Carnivora; Felidae). Ph. D. thesis, Kyushu University, Japan. 67pp .
- Sakaguchi, N. and Ono, Y. 1994 Seasonal change in the food habits of the Iriomote cat *Felis iriomotensis*. *Ecological Research* 9: 167-174.
- Sato, J.J, and Suzuki, H. 2004. Phylogenetic relationships and divergence times of the

- genus *Tokudaia* within Murinae (Muridae; Rodentia) inferred from the nucleotide sequences encoding the mitochondrial cytochrome b gene and nuclear recombination-activating gene 1 and interphotoreceptor retinoid-binding protein. *Canadian Journal of Zoology* 82: 1343-1351
- Suzuki, H., Masahiro A. Iwasa, M. A., Ishii, N., Nagaoka, H. and Tsuchiya, K. 1999. The genetic status of two insular populations of the endemic spiny rat *Tokudaia osimensis* (Rodentia, Muridae) of the Ryukyu Islands, Japan. *Mammal Study*, 24 (1) : 43-50
- Suzuki H., Tsuchiya K. & Takezaki N(2000) A Molecular Phylogenetic Framework for the Ryukyu Endemic Rodents *Tokudaia osimensis* and *Diplothrix legata*. *Molecular Phylogenetics and Evolution*.15(1);15-24.
- Tomida, Y. and C., Jin. 2002. Morphological evolution of the genus *Pliopentalagus* based on the fossil material from Anhui Province, China: A preliminary study. *National Science Museum monographs*. 22: 227-234.
- 土屋公幸・若菜茂晴・鈴木仁・服部正策・林良博. 1989. トゲネズミの分類学的研究 . 遺伝的分化. 国立科学博物館専報, 22 : 227-234.
- 渡辺伸一・伊澤雅子 . 2003 . 東南アジア島嶼域における食肉目およびネコ科の分布と地理的要因 . 第 50 回日本生態学会大会講演要旨集 . 179p .
- 渡辺伸一・中西 希・阪口法明・土肥昭夫・伊澤雅子 . 2002 . 数値標高モデル(DEM)を用いた行動圏利用様式の三次元空間解析の試み . 日本生態学会誌 52 : 259-263 .
- Yamada, F., M. Takaki and H. Suzuki. 2002. Molecular phylogeny of Japanese Leporidae, the Amami rabbit *Pentalagus furnessi*, the Japanese hare *Lepus brachyurus*, and the mountain hare *Lepus timidus*, inferred from mitochondrial DNA sequences. *Genes & Genetic Systems*. 77 : 107-116.
- 山田私信(2012) : 森林総合研究所山田文雄研究員へのヒアリング

2. a. 4. 1. 鳥類

1) 鳥類相の特徴

日本鳥類目録改訂第6版によれば、推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島からは17目64科395種の鳥類が記録されている。推薦地の「奄美・琉球」(奄美大島、徳之島、沖縄島北部、西表島)では、目科種の鳥類が記録されており、これは、日本産鳥類目科種のうちの約 %を占め、推薦地が豊かな鳥類相を持っているといえる。²³

表 「奄美・琉球」の鳥類と日本全土の鳥類の比較

目	日本全土		奄美・琉球							琉球/日本	環境省 RL (2012) 亜種含む	IUCN RL (2012) 種のみ
	種数	全体における割合	科数	属数	種数	固有種	固有率	全体における割合				
カイツブリ目	5	0.93	1	2	4	0	0.0	1.01	80.0%	1	4	
ミズナギドリ目	28	5.20	3	7	15	0	0.0	3.80	53.6%	6	11	
ペリカン目	13	2.42	5	5	11	0	-	2.78	84.6%	2	10	
コウノトリ目	25	4.65	3	13	23	0	0.0	5.82	92.0%	12	19	
カモ目	52	9.67	1	12	35	0	0.0	8.86	67.3%	10	26	
タカ目	29	5.39	2	12	26	0	0.0	6.58	89.7%	12	19	
キジ目	5	0.93	1	1	1	0	0.0	0.25	20.0%	1	1	
ツル目	22	4.09	4	13	18	1	5.6	4.56	81.8%	7	12	
チドリ目	125	23.23	11	41	97	1	-	24.56	77.6%	25	78	
ハト目	10	1.86	2	5	8	0	0.0	2.03	80.0%	5	5	
カッコウ目	6	1.12	1	2	5	0	0.0	1.27	83.3%	0	3	
フクロウ目	11	2.04	1	4	7	0	0.0	1.77	63.6%	3	5	
ヨタカ目	1	0.19	1	1	1	0	0.0	0.25	100.0%	1	1	
アマツバメ目	3	0.56	1	2	3	0	0.0	0.76	100.0%	0	2	
ブッポウソウ目	9	1.67	4	5	8	0	0.0	2.03	88.9%	2	4	
キツキ目	11	2.04	1	3	4	1	-	1.01	36.4%	2	3	
スズメ目	183	34.01	22	56	129	2	1.6	32.66	70.5%	17	99	
	538		64	184	395	5	1.3		73.4%	106	302	

豊かな鳥類相を有する「奄美・琉球」だが、一年を通じて繁殖している留鳥は少なく、夏期から秋期、冬期などに渡ってくる夏鳥や旅鳥、冬鳥などの渡り鳥や渡りの途中でルートを誤って飛来する迷鳥が大部分を占めている。このように記録されている鳥類のほとんどが渡り鳥で、このことが「奄美・琉球」の鳥類相の特徴となっている。この理由として、推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島が、九州の南端から台湾までの約1,200kmにわたって島嶼が飛び石状に連なり、北半球と南半球を行き来するための安全なルートとなっている点や、亜熱帯性の気候で冬でも暖かく、昆虫類や両生類などのエサが十分にとれる点などが要因と考えられる(沖縄野鳥研究会, 2002)。

²³ (編注) 日本鳥類目録改訂第7版をベースに種リスト作成作業中。それに基づいてテキストと表をリサイズ予定。

2) 固有種および希少種

日本固有の鳥類は 11 種²⁴で、「奄美・琉球」にはそのうちの 4 種（ヤンバルクイナ：*Hypotaenidia okinawae*²⁵、アマミヤマシギ：*Scolopax mira*、ノグチゲラ：*Dendrocopos noguchii*、ルリカケス：*Garrulus lidthi*）が、推薦地の固有種として生息している。また、すでに絶滅した日本固有種 5 種のうち 2 種（リュウキュウカラスバト：*Columba jouyi*、ミヤコショウビン：*Todiramphus miyakoensis*）は、推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島にのみ生息していた種であった（山階鳥類研究所，2004）。

「奄美・琉球」に生息する固有種は、世界的にみても希少な鳥類である。

ルリカケス（*Garrulus lidthi*）

ルリカケスは、推薦地の奄美大島（周辺離島の加計呂間島、請島、枝手久島を含む）のみで生息が確認されているスズメ目カラス科カケス属の固有種である。山階（1941）は、喉の白線や尾の薄い黒縞などの羽色の特徴が共通することから、ルリカケスとヒマラヤ山地に分布するインドカケス（*Garrulus lanceolatus*）が近縁であると指摘した。遺伝的な分析の結果でも、ルリカケスはユーラシア大陸の中部から南部にかけて広く分布するカケス（*Garrulus glandarius*）よりも、インドカケスに近縁であった（梶田ほか，1999）。Akimova ら（2007）も、ルリカケスとカケスが近縁でないことを DNA 分析で示した。両者は、従来は東洋区の温帯地域に広く分布していた共通の祖先種のうち、分布の中央部の広い範囲の地域個体群は競争種等の影響で絶滅し、昔の分布域の両端の地域個体群のみが地理的に隔離された状態で進化し、生存し続けた遺存固有種だと考えられている。奄美群島と琉球諸島のより広い範囲でルリカケスの化石が見つかったこと（Matsuoka，2000）もそのことを指示している。

ルリカケスは自然性の高い常緑広葉樹林のほか、リュウキュウマツの多い若齢二次林内でも活動しており、海岸や市街地に隣接する樹林やそれらに隣接する畑地にも飛来する。繁殖個体数は少なくとも 1000 羽と推定されており、生息地である奄美大島において捕食者となる外来種のマンガースの防除事業の進展や森林の回復等により生息状況の改善が見られている。

本種は IUCN のレッドリスト（2012）では VU（絶滅危惧 類）と記載されている。環境省レッドリストでは絶滅危惧 類（VU）として記載されていたが、1990 年代から森林伐採は低下し、気候に恵まれて森林の更新が活発なこと、2000 年から実施されたマンガース防除事業が成果をあげていること、任意観察とセンサス調査の結果から生息域全体で

²⁴（編注）ヤンバルクイナ、アマミヤマシギ、ヤマドリ、ノグチゲラ、アオゲラ、セグロセキレイ、カヤクグリ、アカヒゲ、アカコッコ、メグロ、ルリカケス

²⁵（編注）作成中の種リストは日本鳥類目録改訂第 7 版をベースにしているので *Gallirallus okinawae* を用いているが、IUCN レッドリストでは、*Hypotaenidia okinawae* (del Hoyo and Collar 2014) とされたので、こちらを用いた。

常時生息と繁殖が確認されることなどから、すぐに絶滅が懸念され、緊急対策が必要な状態ではなくなったと判断され、2007年のレッドリスト改訂時にランク外となり、種の保存法に基づく国内希少野生動植物種の指定も2008年に解除された。

本種は1921年に文化財保護法による国の天然記念物に指定されている。

ヤンバルクイナ (*Hypotaenidia okinawae* , 日本鳥類目録改訂第7版では *Gallirallus okinawae*)

ヤンバルクイナは、1981年に発見された(Yamashina& Mano, 1981)ほぼ無飛力のクイナで、推薦地の沖縄島北部(やんばる地域)にのみ分布する。本種は常緑広葉樹林や周辺の草原に生息する。地上で小動物を採食し、営巣・産卵も地上で行うが、樹上をねぐらとしている。

本種は日本で唯一の無飛力の鳥類であり、近縁種でフィリピンからインドネシアに分布するムナオビクイナ(*G. torquatus*)や、フィリピン諸島北部のカラヤン島で2004年に発見された無飛力のカラヤンクイナ(*G. calayanensis*)などとの分類、進化上の比較は、沖縄島の鳥類相の解明に重要である(環境省, 2014)。沖縄島では約18,500年前の地層からクイナ類の化石が発見されており、これはヤンバルクイナよりも脚が短く飛翔力があつた可能性がある(Matsuoka, 2000; 尾崎, 2005)。また、本種と最も近縁とされるムナオビクイナは飛翔力があることから、数万年前に南方から沖縄島に飛来した祖先種が、しだいに飛ぶことを止めて地上を走り回ることに対応し、現在のヤンバルクイナになったものと考えられている。その背景として、沖縄島には強力な捕食者となる肉食獣が在来分布せず、亜熱帯の常緑広葉樹林は生物が多様で地上には餌となる小動物が豊富であり、飛翔力が無くとも十分に餌が採れる条件があつたためと考えられている(尾崎, 2005)。

無飛力のクイナ類は世界で32種が知られ、その多くは島嶼に分布し、島の固有種・固有亜種となっていることが多い。そのうちの13種は17世紀以降、既に絶滅(EX)している。現存する19種も、1種は野生絶滅(EW)で、13種が絶滅危惧種とされている(表)。その原因は狩猟、環境破壊、外来種の持ち込みなど人為的な影響である(尾崎, 2005)。ヤンバルクイナはこれら無飛力のクイナで最北に分布し、保全上の重要性が高いと考えられる。

ヤンバルクイナは、発見当初の生息個体数は約1,800羽と推定されていたが、マングースの捕食影響などにより減少し、2000年代には1000羽前後と推定された。また、ヤンバルクイナの分布域南限はマングースの北上とともに、北上し狭まった。その後マングース防除事業の効果などにより2012年には約1500羽まで個体数が回復したと推定され、また分布域南限も南下している。IUCNのレッドリスト(2012)ではEN(絶滅危惧 B類)、環境省のレッドリスト(2012)では絶滅危惧 A類(CR)に記載されている。

1982年に文化財保護法による国の天然記念物に、1993年に種の保存法による国内希少野生動植物種に指定されている。2000年度から沖縄県によるマングース駆除事業が行われ、2001年度からは環境省によるマングース・ノネコの防除事業が行われている。環境省はこれらの事業拠点として1999年に「やんばる野生生物保護センター」を設置している。また、2004年には「ヤンバルクイナ保護増殖事業計画」が環境省等によって策定され、生息状況調査の実施や飼育下繁殖施設が建設(2009年)され、ファウンダーの確保と飼育繁殖技術の開発が行われている(環境省, 2014)。国頭村、大宜味村、東村では、ネコの適正飼養のための条例が施行されている。²⁶

表 世界の無飛力のクイナ類

種名	学名	分布	位置	IUCN
モーリシャスクイナ	<i>Aphanapteryx bonasia</i>	モーリシャス島(モーリシャス)	南半球	EX
セレベスクイナ	<i>Aramidopsis plateni</i>	スラウェシ島(インドネシア)	南半球	VU
マメクロクイナ	<i>Atlantisia rogersi</i>	イナクセシブル島(イギリス領)	南半球	VU
チャタムクイナ	<i>Cabalus modestus</i>	チャタム諸島(ニュージーランド)	南半球	EX
ロドリゲスクイナ	<i>Erythromachus leguati</i>	ロドリゲス島(モーリシャス)	南半球	EX
オニオオバン	<i>Fulica gigantea</i>	ペルーからチリ北部、ボリビア アルゼンチン北西部アンデス高地	南半球	LC
Gough moorhen	<i>Gallinula comeri</i>	ゴフ島(イギリス領)	南半球	VU
トリスタンバン	<i>Gallinula nesiotis</i>	トリスタンダクーニャ(イギリス領)	南半球	EX
ニュージーランドクイナ	<i>Gallirallus australis</i>	ニュージーランド	南半球	VU
カラヤンクイナ	<i>Gallirallus calayanensis</i>	カラヤン島(フィリピン)	北半球	VU
ニューカレドニアクイナ	<i>Gallirallus lafresnayanus</i>	ニューカレドニア島(フランス)	南半球	CR
ヤンバルクイナ	<i>Hypotaenidia okinawae</i> (環境省RL: <i>Gallirallus okinawae</i>)	沖縄島北部	北半球	EN
ロードハウクイナ	<i>Gallirallus sylvestris</i>	ロードハウ島(オーストラリア)	南半球	EN
ハルマヘラクイナ	<i>Habroptila wallacii</i>	ハルマヘラ島(インドネシア)	北半球	VU
チャタムシマクイナ	<i>Hypotaenidia dieffenbachii</i>	チャタム諸島(ニュージーランド)	南半球	EX
ニューブリテンクイナ	<i>Hypotaenidia insignis</i>	ニューブリテン島 (バブアニューギニア)	南半球	NT
グアムクイナ	<i>Hypotaenidia owstoni</i>	グアム島(アメリカ)	北半球	EW
タヒチクイナ	<i>Hypotaenidia pacifica</i>	ソシエテ諸島 (フランス領ポリネシア)	南半球	EX
フィジークイナ	<i>Hypotaenidia poeciloptera</i>	フィジー諸島	南半球	EX
ロピアナクイナ	<i>Hypotaenidia roviae</i>	ソロモン諸島	南半球	NT
① ウェーククイナ	<i>Hypotaenidia wakensis</i>	ウェーク島(アメリカ領)	南半球	EX
② New Guinea Flightless	<i>Megacrex inepta</i>	インドネシア	南半球	NT

²⁶ (編注) 詳細については4章 保全状況と影響要因で記述予定。

	Rail		バブアニューギニア		
⑬	サモアオグロバン	<i>Pareudiastes pacificus</i>	サモア(アメリカ)	南半球	CR
⑭	サンクリストバルオグロバン	<i>Pareudiastes silvestris</i>	ソロモン諸島	南半球	CR
⑮	ロードハウセイケイ	<i>Porphyrio albus</i>	ロードハウ島(オーストラリア)	南半球	EX
⑯	タカヘ (South Island Takahē)	<i>Porphyrio hochstetteri</i>	ニュージーランド南島	南半球	EN
⑰	North Island Takahē	<i>Porphyrio mantelli</i>	ニュージーランド北島	南半球	EX
⑱	タスマニアバン	<i>Tribonyx mortierii</i>	タスマニア島(オーストラリア)	南半球	LC
⑲	ヘンダーソンクイナ	<i>Zapornia atra</i>	ヘンダーソン島(イギリス領)	南半球	VU
⑳	ナンヨウコクイナ	<i>Zapornia monasa</i>	コスラエ島(ミクロネシア連邦)	北半球	EX
㉑	レイサンクイナ	<i>Zapornia palmeri</i>	レイサン島(ハワイ諸島西部)	北半球	EX
㉒	ハワイクイナ	<i>Zapornia sandwichensis</i>	ハワイ島	北半球	EX

種の並び順は学名のアルファベット順。EX：絶滅、EW：野生絶滅、CR：絶滅危惧 IA 類、EN：絶滅危惧 IB 類、VU：絶滅危惧 類、NT：準絶滅危惧、LC：軽度懸念

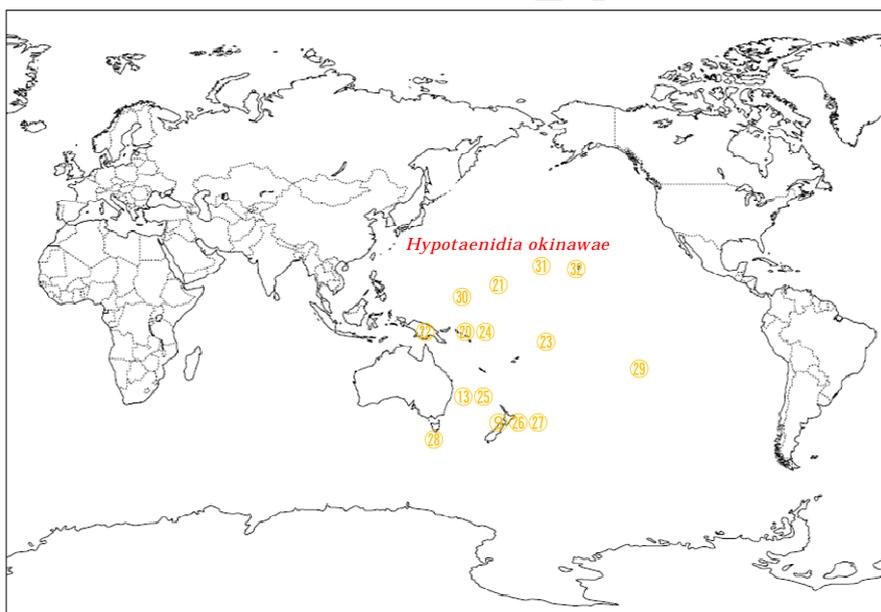


図 世界の無飛力のクイナ類の分布 (番号は表 と対応)

ノグチゲラ (*Dendrocopos noguchii* , 日本鳥類目録改訂第 7 版では *Sapheopipo noguchii*)

沖縄県の「県鳥」でもあるノグチゲラは、沖縄島に固有の中型のキツツキである。一属一種のノグチゲラ属 (*Sapheopipo* 属) と分類されてきたが、羽衣の模様や胴体部の解剖

学的特徴がアカゲラ属 (*Dendrocopos* 属) と類似し、Winkler et al. (2005) は、分子系統解析の結果から、本種をアカゲラ属に分類すべきと指摘している。

本種の主要な生息地は、イタジイの優占する常緑広葉樹の老齢林である。胸高直径約 20cm 以上の心材腐朽した大径木や立ち枯れ木で営巣する。明治時代以前は沖縄島中部の恩納村まで生息していたとされるが、第二次世界大戦以降、大規模な森林伐採や林道建設、農地開発、ダム建設などが行われ、老齢の常緑広葉樹林の面積が激減したため、分布域が大きく縮小し²⁷、現在の分布域は推薦地の沖縄島北部 (やんばる地域) の一部のみである (環境省, 2014)。1980 年代までに急速に個体数が減少し、現在は少ない底の状態安定していると推定され (環境省, 2014)、個体数は約 320~390 羽²⁸と推定されている (安座間・石田, 1997)。近年、主生息地周辺の二次林への分布拡大もみられるが、二次林での営巣密度は低い (環境省, 2014)。

ノグチゲラは、IUCN のレッドリスト (2012) において CR (絶滅危惧 A 類)、環境省のレッドリスト (2012) でも絶滅危惧 A 類 (CR) に記載されている。1977 年に文化財保護法による国指定特別天然記念物に指定され、1993 年に種の保存法による国内希少野生動植物種に指定されている。1998 年に保護増殖事業計画が策定され、1999 年より標識個体の追跡調査が実施されている。沖縄県および環境省によるマングースを中心とした外来種対策事業が実施されている。東村では、営巣地への立ち入り制限を含む「ノグチゲラ保護条例」が 2010 年に施行されている。²⁹

アマミヤマシギ (*Scolopax mira*)

奄美群島と沖縄諸島のみで生息が確認されているシギ科 (Scolopacidae) の固有種である。繁殖が確認されているのは推薦地の奄美大島 (周辺離島の加計呂麻島を含む) と徳之島のみである。推薦地の沖縄島北部 (やんばる地域) には少数が周年生息する (環境省, 2014)。

常緑広葉樹二次林・壮齢林の混在域や、常緑広葉樹の風衝低木林、原生的な常緑広葉樹林域で、繁殖期の生息密度が高い傾向にある (環境省, 2014)。林縁や林内の草藪に地上営巣し、活動時間帯は主に夜間、地上でミミズなどを採食する。

個体数に関するデータは乏しいが、奄美大島ではマングースの個体数と分布域の増加に伴い、島の中部の金作原周辺や東北部の笠利半島では 1990 年代には生息密度が著しく低下していたが、防除事業によって島全域でマングースが低密度化した 2010 年前後には、

²⁷ (編注) 詳細は 4 章 保全状況と影響要因で記述する。

²⁸ (編注) 環境省 RDB2014 では、「1990 年前後に行われた調査結果から、200 つがい未満の営巣数と、最大 500 羽程度の生息個体がいる可能性が示唆されている」と記述しているが、元文献が不明。

²⁹ (編注) 詳細は 4 章 保全状況と影響要因で記述する。4 章 保全状況と影響要因で記述か？

金作原周辺でも少数個体が観察されるようになった。ただし、回復傾向はゆっくりしている。笠利半島では近年、繁殖記録も得られている（環境省，2014）。

IUCN レッドリスト（2012）で VU（絶滅危惧 類）および環境省レッドリスト（2012）では、絶滅危惧 類（VU）として記載されている。1993 年に種の保存法による国内希少野生動植物種に指定されている。1999 年に保護増殖事業計画が策定され、生息状況の把握・モニタリングが行われている。

3) その他の重要な特徴

上記の固有種および希少種以外に、推薦地を含む奄美群島および琉球諸島の特徴として、この地域に固有な亜種が多いことが挙げられる。例えば、環境省レッドリストで絶滅危惧種とされ種の保存法による国内希少野生動植物種に指定されているアカヒゲ（VU）およびホントウアカヒゲ（EN）、オオトラツグミ（VU）、オーストンオオアカゲラ（VU）が挙げられる。このほか、コゲラ（*Dendrocopos kizuki*: 地域内で 3 亜種）、ヒヨドリ（*Hypsipetes amaurotis*: 大東諸島を含む地域内で 5 亜種）、シジュウカラ（*Parus minor*: 地域内で 3 亜種）など、普通種であっても島ごとや地域ごとに色や大きさが異なり、亜種化している種類が多い³⁰ことが、推薦地の鳥類相の特徴である。

アカヒゲ（*Luscinia komadori*）

種アカヒゲ（*Luscinia komadori*）は、推薦地を含む奄美群島および琉球諸島のほか、九州の男女群島やトカラ列島の森林に分布するヒタキ科（Muscicapidae）の日本固有種である。

基亜種アカヒゲ（*L. k. komadori*, 環境省レッドリスト：VU）は、推薦地の奄美大島（周辺離島含む）と徳之島のほか男女群島やトカラ列島で繁殖している（関，2012）。奄美大島と徳之島では留鳥の個体と渡り鳥の個体が混在する。トカラ列島の繁殖集団は渡り鳥で、冬季にはほぼ全ての個体が繁殖地から渡去する。渡り鳥の個体は宮古島から与那国島にかけての先島諸島地域で越冬している（Seki and Ogura，2007）。

沖縄島には別亜種のホントウアカヒゲ（*L. k. namiyei*, 環境省レッドリスト：EN）が生息するが、これは留鳥であり、基亜種アカヒゲと繁殖分布域は重ならない。先島諸島には別亜種のウスアカヒゲ³¹（*L. k. subrufus*）が過去に分布したとの見解もあるが、信頼できる根拠はない（関，2005）。亜種アカヒゲ（*L. k. komadori*）と亜種ホントウアカヒゲ

³⁰（編注）高木昌興（2007）鳥類の保全における単位について - 生態学的側面からの考察. In 保全鳥類学. 京大出版会. で、「南西諸島には日本の固有種 9 種、固有の 45 亜種を産する」として一覧表を示している。範囲が異なるので、種リスト作成後に精査すれば、全亜種数が出せる可能性がある。

³¹（編注）日本鳥類目録第 7 版では絶滅扱い。環境省 RL2012 では情報不足（DD）

(*L. k. namiyei*)とは遺伝的分化の程度が大きく (Seki et al., 2007)、島嶼間の種分化を考える上で重要性が高い。

1970年に種アカヒゲが文化財保護法による国指定天然記念物に指定され、1993年に全亜種が種の保存法による国内希少野生動植物種に指定されている。

オオトラツグミ (*Zoothera dauma major*)

オオトラツグミは、推薦地の奄美大島 (属島の加計呂麻島を含む) のみに生息する、ヒタキ科 (Muscicapidae) のトラツグミ (*Zoothera dauma*) の固有亜種である。環境省レッドリストでは絶滅危惧類 (VU) として記載されている。日本本土には別亜種トラツグミ (*Z. d. aurea*) が生息し、奄美大島では9月~4月頃まで越冬して、オオトラツグミと同所的に生息する。オオトラツグミはトラツグミと体の大きさや尾羽の形態が明確に異なり、さえずりが独特で繁殖隔離が完全に成立している (環境省, 2014)。東アジアから東南アジアやヒマラヤ山地に渡って広く分布するトラツグミ近縁個体群との系統関係は未解明だが、推薦地の価値である大陸島の島嶼における隔離と種分化の過程を検証する上で、本種の亜種全体の系統や分化程度の研究は重要と考えられる。

オオトラツグミは樹冠が閉鎖し林床湿度の高い壮齢の常緑広葉樹林で繁殖する。1960~80年代にこのような壮齢の常緑広葉樹林の減少と分断が急速に進んだが、1990年代以降の伐採量が低下し、森林は回復しつつある。地元のNPO法人奄美野鳥の会が主体となって1997年頃から毎年、繁殖期の個体数調査を実施しており、繁殖個体群は2006年頃から増加傾向にある (環境省, 2014)。本種は1971年に文化財保護法による国指定天然記念物に指定されている。また、1993年に種の保存法による国内希少野生動植物種に指定され、1999年に保護増殖事業計画が策定され、生息状況の把握・モニタリングが行われている。

オーストンオオアカゲラ (*Dendrocopos leucotos owstoni*)

種オオアカゲラ (*Dendrocopos leucotos*) はユーラシア地域に広く分布し、日本には本亜種の他に3亜種 (エゾオオアカゲラ: *D. l. subcirris*、オオアカゲラ: *D. l. stejnegeri*、ナミエオオアカゲラ: *D. l. namiyei*) が分布する。オーストンオオアカゲラは種内で最大の亜種で、羽毛が著しく暗色であることで他の亜種と明確に区別される。推薦地の奄美大島にのみ分布する固有亜種で、営巣やねぐらのためには大径木のある森林を必要とする。1960~80年代に営巣やねぐら木として重要な大径木のある高齡の常緑広葉樹林が減少、分断化されて個体数は減少した状態が続いていると推測されている (環境省, 2014)。

本種は1971年に文化財保護法による国指定天然記念物に指定され、1993年に種の保存法による国内希少野生動植物種に指定されている。

引用文献

- 梶田学・川路則友・山口恭弘・Aleem A Khan . 1999 . ルリカケス *Garrulus lidthi* の系統関係について - DNA と形態の両面から . 日本鳥学会 1999 年度大会講演要旨集 : 44 .
- 環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室 (編) . 2014 . レッドデータブック 2014 - 日本の絶滅のおそれのある野生生物 - 2 鳥類 . 株式会社ぎょうせい .
- Matsuoka, H. 2000. The late Pleistocene fossil birds of the central and southern Ryukyu Islands, and their zoogeographical implications for the recent avifauna of the archipelago. *Tropics* 10: 165 -188.
- 沖縄野鳥研究会 . 2002 . 沖縄の野鳥. 新報出版 .
- 尾崎清明 . 2005 . ヤンバルクイナに何が起きているのか - 発見から 24 年 , 絶滅の危機がせまる . しまたてい . 34: 6-8 . 一般財団法人沖縄しまたて協会 .
- Seki, S. and Ogura, T. 2007. Breeding origins of migrating Ryukyu Robins *Erithacus komadori* inferred from mitochondrial control region sequences. *Ornithological Science*. 6: 21-27.
- Seki S., Sakanashi M., Kawaji N. and Kotaka N. 2007. Phylogeography of the Ryukyu Robin (*Erithacus komadori*): population subdivision in land-bridge islands in relation to the shift in migratory habit. *Mol. Ecol.* 16: 101-113.
- 関伸一 . 2005 . ウスアカヒゲ . 森林技術 . 50 : 228-232 .
- 関伸一 . 2012 . 生態図鑑アカヒゲ . バードリサーチニュース . 9(1): 4-5 .
- Winkler H., Kotaka N., Gamauf A., Nittinger F. and Haring E., 2005. On the phylogenetic position of the Okinawa woodpecker (*Sapheopipo noguchii*). *J. Ornithol.* 146: 103-110.
- Yamashina, Y. and T. Mano. 1981. A new species of rail from Okinawa Island. *J. Yamashina Inst. Ornithol.* 13: 1-6.
- 山階鳥類研究所 . 2004 . 鳥の雑学辞典 . 日本実業出版社 .
- 山階芳麿 . 1941 . 琉球列島特産鳥類 3 種の分類学的位置と生物地理学的意義について . 日本生物地理学会誌 . 3 : 319-328 .

2. a. 4. 3. 爬虫類

1) 爬虫類相の特徴

種の多様性³²

爬虫類では、日本全国から合計 2 目 15 科 104 種・亜種（外来種を含む）が記録されているが、奄美群島及び琉球諸島にはその 75% に相当する 2 目 11 科 72 種・亜種が分布している。研究の進展により、近年も新種の発見は相次いでいる（例えば、タカラヤモリ、アマミヤモリ [Toda *et al.*, 2008]、サキシマキノボリトカゲ [Ota, 2003]）。すなわち、琉球列島は爬虫類において種の多様性が高い地域といえることができる。

表 「奄美・琉球」で確認されている爬虫類の種数（亜種を含む³³）

科名	日本全土		「奄美・琉球」		奄美・琉球 固有種	環境省 絶滅危惧種 RL(2012)	IUCN 絶滅危惧種 RL(2012)
	外来種	在来種	外来種	在来種			
トカゲ亜目							
クガメ科	5	5	5	5	0	3	5
オサガメ科	1	1	1	1	0	0	0
イシガメ科	6	5	3	3	3	2	3
ヌマガメ科	1	0	1	0	0	0	0
スッポン科	1	1	1	0	0	0	0
トカゲモドキ科	5	5	5	5	5	5	5
ヤモリ科	14	12	9	7	3	1	0
アガマ科	3	3	3	3	3	2	0
イグアナ科	1	0	1	0	0	0	0
トカゲ科	14	14	10	10	6	5	0
カナヘビ科	6	6	4	4	3	2	1
ヘビ亜目							
クサリヘビ科	1	0	1	0	0	0	0
ナミヘビ科	27	26	20	18	16	8	2
コブラ科	12	12	12	12	4	5	0
クサリヘビ科	7	6	5	4	4	0	0
合計	104	96	81	72	47	33	16

奄美群島及び琉球諸島に分布する陸生種においては、固有種が非常に多く、分布する 58 種のうち、ヤモリ科のオンナダケヤモリとミナミヤモリ、タシロヤモリ、オガサワラヤモリ、トカゲ科のミヤコトカゲとアオスジトカゲ、ナミヘビ科のアカマダラとシュウダの計 8 種を除く 47 種が固有種となっている。固有種率は約 81% に達する。

奄美群島及び琉球諸島においては、在来爬虫類 72 種のうち、IUCN のレッドリスト (2012) には 16 種が絶滅危惧種として記載されている。また、環境省のレッドリスト (2012)

³²（編注）対象地域を明確にして、最新情報を反映させる必要有り。

³³（編注）哺乳類等と表の形式を揃える必要あり

には 33 種が絶滅危惧種として記載されている（この地域では人為的分布の可能性の高いスッポンを除く）。日本全土で環境省のレッドリスト(2012)に絶滅危惧種として記載されている爬虫類は 36 種であるが、その約 92%が奄美群島及び琉球諸島に分布している。

陸生爬虫類の分布の特徴

奄美群島及び琉球諸島の陸生爬虫類相は、中琉球と南琉球とで、単一の島嶼ないし島嶼群における固有化のパターンが異なっていることによって特徴づけられる。

中琉球には、遺存固有種が多く生息している。すなわち、リュウキュウヤマガメやクロイワトカゲモドキ、バーバートカゲ、キクザトサワヘビ等はこの地域のみ分布する固有種で、さらにこれらの近縁種は隣接する南琉球や台湾ではなく、遠く離れた大陸の内陸部にしか見ることができない。これらの種は古い時代に侵入して地理的分断等により中琉球に隔離された後、南琉球などの周辺島嶼にいた姉妹種が絶滅したため、現在は孤立して遺存の状態になっていると考えられる（例えば、Ota, 1998）。

一方、南琉球の爬虫類は、台湾や大陸の沿岸部に近縁種をもつものが大部分を占める。例えば、ヤエヤマセマルハコガメは台湾等のタイワンセマルハコガメ、サキシマスベトカゲは台湾のタイワンスベトカゲと、サキシマスジオは台湾等のタイワンスジオと、それぞれ同種別亜種の関係にある。これらは、台湾から南琉球に分布していた共通祖先が、比較的最近の島嶼化によって隔離されたことにより分化したと考えられる。

中琉球と南琉球に共通して分布している種はほとんどなく、両地域に分布している爬虫類は広域分布種であるヤモリ科の 3 種のみである。このようなことから、中琉球と南琉球の間にある慶良間海裂が、奄美群島及び琉球諸島の陸生爬虫類の固有化に重要な役割を果たしたことがうかがえる。

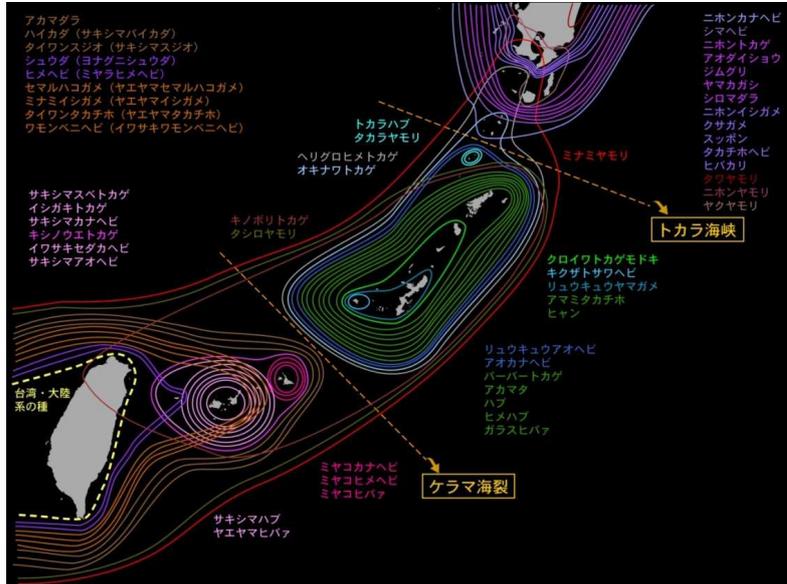


図 琉球列島の陸生爬虫類の分布(戸田守、琉球大学熱帯生物圏研究センター)

2) 種群ごとの特徴

ハブ類

ハブ属は東アジアと東南アジアにみられ、奄美群島及び琉球諸島においては、奄美群島島と沖縄諸島にはハブが、八重山諸島にはサキシマハブが、台湾と大陸にはタイワンハブが分布している。また、奄美群島の北、トカラ構造海峡南に位置する宝島及び小宝島にはトカラハブが分布する。分子系統学的解析によれば、中琉球のハブとトカラハブはクラスターを形成し、南琉球のサキシマハブは台湾のタイワンハブとクラスターをつくることが示された。また、ハブ+トカラハブは、サキシマハブ+タイワンハブではなく、大陸内部に離れて分布するナノハナハブ(ジェルドンハブ)に近縁であることがわかった。これは、中琉球のハブ+トカラハブは、鮮新世の生き残りで、現在は遺存固有の状態にあることを示唆している (Toda *et al.*, 1999, Tu *et al.*, 2000)。

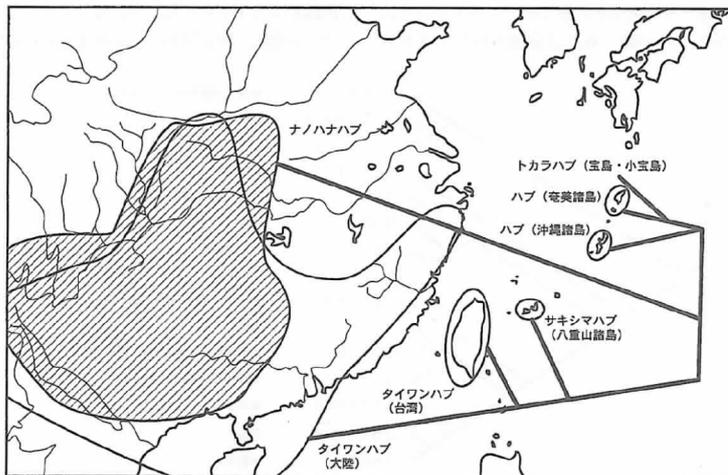


図10 ハブとその近縁種の系統生物地理学的な関係 (Tu *et al.* 2000 をもとに描いた)

図 ハブとその近縁種の系統生物地理学的な関係 (正田, 2003)

クロイトカゲモドキ種群

中琉球に分布するクロイトカゲモドキ種群は、同属の近縁群が近隣の島嶼には分布せず、中国南部やベトナムに離れて分布している遺存固有の種群である(例えば、Ota, 1998)。さらに、近年の系統解析により、中琉球の中でも高度に多様化していることが分かってきた。

Honda *et al.*, (2014)は、本種が分布する全8島の個体を対象に分子生物学的手法による解析を行い、徳之島の亜種集団(オビトカゲモドキ)と沖縄島諸島分布する4亜種との間に大きな遺伝的分化があることを示した。それ以前は両者は同種別亜種の関係とされていたが、この結果に基づき、オビトカゲモドキは独立種に格上げされた。また、沖縄諸島の中にも6つの独立の系列があり、亜種クロイトカゲモドキとマダラトカゲモドキはそれぞれ単系統群ではないことなどがわかった(図1)。沖縄島南部産クロイトカゲモドキ+伊江島産マダラトカゲモドキ、渡嘉敷島産マダラトカゲモドキについては、それぞれ未記載群の可能性もある。

また分岐年代推定では、本種は従来考えられていたよりもずっと古い時代に分化したもので、始新世(5190万年前頃)には大陸の近縁群から既に分化していたこと、また中琉球の中では中新世(1450万年前頃)には奄美群島集団が分かれたこと、また沖縄諸島の中のおもな分化も鮮新世(390~600万年前頃)に起こったことなどが示唆された(図1)。

最近の古生物学的分析によると、おそらく人為的要因で絶滅したものの、与論島にもごく最近まで固有の亜種が生息していたことを示す証拠が発見されるなど(Nakamura *et*

al., 2014)、本群の進化には依然として興味深いテーマが残されている。

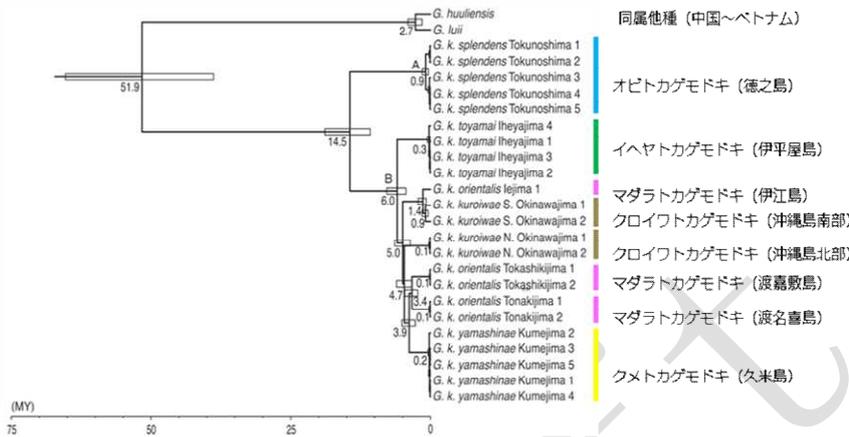


図 ミトコンドリア DNA 遺伝子の解析に基づくクロイワトカゲモドキの系統樹。数字は分岐年代を、箱は 95% の信頼区間を表す。

ホントカゲ種群

琉球列島には複数のトカゲ属 (*Plestiodon*) が分布している。分子生物学的手法による系統解析によると、中琉球のオキナワトカゲとオオシマトカゲ、南琉球のイシガキトカゲ、尖閣諸島や台湾や大陸に分布するアオスジトカゲがクラスターをつくる (Honda *et al.*, 2008; Brandley *et al.*, 2012) 一方、中琉球に分布するパーバートカゲは遺存種で、本土のオカダトカゲ + ニホントカゲと近縁であることが示された (Honda *et al.*, 2008; Brandley *et al.*, 2012)。

また、大型種であるキシノウエトカゲは、南琉球の固有種であるが、これに近縁なのは台湾等に分布するシナトカゲであることが示された (Honda *et al.*, 2008; Brandley *et al.*, 2012)。

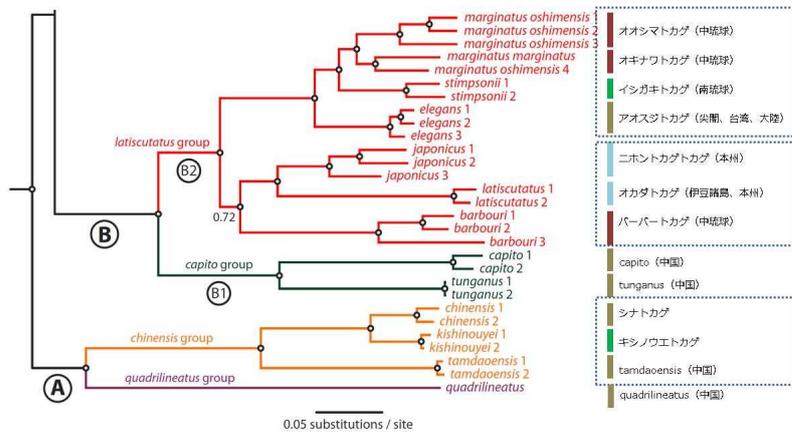


図 トカゲ属の系統樹

引用文献

- Brandley, M.C., Y. Wang, X. Guo, A. Nieto Montes de Oca, M. Ferial Ortiz, T. Hikida, and H. Ota. (2011). Accommodating locus-specific heterogeneity in molecular dating methods: an example using inter-continental dispersal of *Plestiodon* (Eumeces) lizards. *Systematic Biology* 60:3-15.
- Brandley, M.C., Y. Wang, X. Guo, A. Nieto Montes de Oca, M. Ferial Ortiz, T. Hikida, and H. Ota. (2012). The phylogenetic systematics of blue-tailed skinks (*Plestiodon*) and the family Scincidae. *Zoological Journal of the Linnean Society* 165:163-189.
- Honda M, Okamoto T, Hikida T, Ota H. (2008). Molecular phylogeography of the endemic five-lined skink (*Plestiodon marginatus*) (Reptilia : Scincidae) of the Ryukyu Archipelago, Japan, with special reference to the relationship of a northern Tokara population. *Pac Sci* 62: 351-362.
- Honda, M., T. Kurita, M. Toda, and H. Ota (2014) Phylogenetic relationships, genetic divergence, historical biogeography and conservation of an endangered gecko, *Goniurosaurus kuroiwa* (Squamata: Eublepharidae), from the Central Ryukyus, Japan. *Zool. Sci.* 30:309-320.
- Nakamura, Y., A. Takahashi, H. Ota (2014) A new, recently extinct subspecies of the Kuroiwa's Leopard Gecko, *Goniurosaurus kuroiwa* (Squamata: Eublepharidae), from Yoronjima Island of the Ryukyu Archipelago, Japan. *Acta Herpetologica*: 61-73

- Ota, H. (2003) A new subspecies of the agamid lizard, *Japalura polygonata* (Hallowell, 1861) (Reptilia: Squamata), from Yonagunijima Island of the Yaeyama Group, Ryukyu Archipelago. *Curr. Herpetol.* 22: 61-71.
- Ota, H. (1998). Geographic patterns of endemism and speciation in amphibians and reptiles of the Ryukyu Archipelago, Japan, with special reference to their paleogeographical implications. *Researches on Population Ecology.* 40: 189-204.
- Ota H (2000). The current geographic faunal pattern of reptiles and amphibians of the Ryukyu Archipelago and adjacent regions. *Tropics* 10: 51-62.
- Toda, M., M. Nishida, M. C. Tu, T. Hikida, and H. Ota. (1999). Genetic variation, phylogeny and biogeography of the pitvipers of the genus *Trimeresurus* sensu lato (Reptilia: Viperidae) in the subtropical East Asian islands. In "Tropical Island Herpetofauna: Origin, Current Diversity, and Conservation". Ed by Ota, H., editor. Elsevier Science. Amsterdam. pp. 249-270.
- Toda, M., S. Sengoku, T. Hikida, and H. Ota (2008) Description of two new species of the genus *Gekko* (Squamata: Gekkonidae) from the Tokara and Amami Island Groups in the Ryukyu Archipelago, Japan. *Copeia* 2008: 452-466.
- Tu, M.-C., H.-Y. Wang, M.-P Tsai, M. Toda, W. J. Lee, F. J. Zhang and H. Ota. (2000). Phylogeny, taxonomy and biogeography of the Oriental pitvipers of the genus *Trimeresurus* (Reptilia : Viperidae : Crotalinae): a molecular perspective. *Zool. Sci.*, 17 : 1147-1157.

2. a. 4. 4. 両生類

1) 両生類相の特徴

種の多様性³⁴

推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島には、2目6科24種の両生類が分布している（外来種を除く）。推薦地の「奄美・琉球」（奄美大島、徳之島、沖縄島北部、西表島）には、このうちXX種が分布しており、この地域の両生類における主要な生息場所となっている。

「奄美・琉球」の両生類の内訳は、無尾類ではアマガエル科1種、アカガエル科X種、ヌマガエル科X種、アオガエル科X種、ヒメアマガエル科X種と、日本全土で見られる無尾類XX科41種のうち半数以上（53.7%）が分布している。一方で有尾類においては、日本本土で高度に多様化しているサンショウウオ科は奄美群島及び琉球諸島には分布せず、「奄美・琉球」にはイモリ科が2種分布しているだけである。

推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島に在来の両生類24種のうち、IUCNのレッドリスト(2012)には10種が、環境省のレッドリスト(2012)にはXX種が、それぞれ掲載されている。推薦地にはこの大部分が分布しており、これらの絶滅危惧種にとって主要な生息場所となっている。

表 「奄美・琉球」の両生類の確認種数等³⁵

	日本全土		「奄美・琉球」		固有種	環境省 RL (2012)	「奄美・琉球」 IUCN RL (2012)
	外来種	在来種	外来種	在来種			
有尾目							
サンショウウオ科	28	27	0	0	0		
オオサンショウウオ科	1	1	0	0	0		
イモリ科	3	3	2	2	1		
無尾目							
ヒキガエル科	6	4	0	0	0		
アマガエル科	2	2	1	1	0		
アカガエル科	26	25	12	11	5		
ヌマガエル科	3	3	3	3	1		
アオガエル科	9	8	5	5	0		
ヒメアマガエル科	1	1	1	1	0		
合計	78	75	24	23	7		

絶滅危惧種は、VU, EN, CR をカウント

³⁴（編注）対象地域を明確にして、最新情報を反映させる必要有り。

³⁵（編注）哺乳類等と表の形式を揃える必要あり

固有種、生物地理学的特徴

推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島の両生類は、高い固有率によって特徴付けることができる。奄美群島及び琉球諸島には在来の 24 種の両生類が分布するが、このうち 19 種 (79.2%) が、この地域以外には分布しない固有種である。推薦地には、このうち XX 種が分布している。

推薦地の奄美大島、徳之島、沖縄島のような奄美群島及び琉球諸島の中の沖縄諸島 (中琉球) の大きな島には、遺存固有種が多く生息している。例えば、森林の溪流に見られる大型のカエル類であるイシカワガエル種群、ホルストガエル種群、ナミエガエルでは、いずれも近縁種を周辺の島嶼に見ることができない。この傾向は有尾類においても同様で、イボイモリの近縁種は大陸内陸部に、シリケンイモリの近縁種は日本本土に、それぞれ遠く離れて分布している。これらの遺存固有種は、古い時代に奄美群島及び沖縄諸島に侵入し、その後、この地域に孤立して取り残された集団の子孫と考えられている (例えば, Ota, 199X)。

一方で、これらの種群では、奄美大島を含む奄美群島と沖縄島を含む沖縄諸島との間でも比較的大きく分化している場合があることもわかってきた。現在、ハナサキガエル種群やイシカワガエル種群、オットンガエル種群、リュウキュウアカガエル種群などにおいては、両地域の集団はそれぞれ別種とされている (Kuramoto *et al.*, 2011, Matsui, 2011)。

過去の研究では、西表島を含む琉球諸島の南部の先島諸島 (南琉球) に分布する種は、地理的距離の近い台湾に近縁種を持つとされてきた (Ota, 1998)。しかし、近年の分子生物学的解析によれば、台湾と西表等の集団は古い時代に分岐し、その後交流しなかった可能性があることが指摘されている (ヒメアマガエル: Matui *et al.*, 2005; リュウキュウカジカガエル: Tominaga *et al.*, in press)。

一般に小さな島嶼では、陸水が乏しいため、繁殖 (産卵期、幼生期) にまとまった水域を必要とする両生類にとっては、生息に十分な環境が揃いにくい。しかし、推薦地を含む奄美群島及び琉球諸島においては、同緯度の他地域とは異なり、モンスーンや台風、海流等の影響により湿潤な亜熱帯雨林が形成されるため、豊かな両生類相が形成されたと考えられる。一方で、乏しい耐塩性や特定の環境に依存して生息するという両生類の特徴は、島嶼化や環境の分断化などによって、種分化が起こりやすいと考えられる。したがって両生類は、複雑な奄美群島及び琉球諸島の地史をもっともよく反映している種群として、生物地理学の重要な研究対象となっている。

2) 種群ごとの特徴

ニオイガエル類

ハナサキガエル種群においては、奄美大島と徳之島にアマミハナサキガエル、沖縄島に

ハナサキガエル、西表島と石垣島にはコガタハナサキガエルとオオハナサキガエルが分布している。また、台湾にはこれらに形態が似たスインホーガエルが分布している。また、イシカワガエル種群においては、アマミイシカワガエルが奄美大島に、オキナワイシカワガエルが沖縄島にそれぞれ分布しているが、イシカワガエル種群の近縁種は、長い間わかっていなかった。Matsui *et al.* (2005) は、イシカワガエル種群とハナサキガエル種群を含む、琉球列島からインドネシアに分布するアカガエル科 17 種を対象としてミトコンドリア DNA (12SrRNA、16SrRNA) の解析を行い、イシカワガエル種群もハナサキガエル種群も、中国から東南アジアにかけて広く分布するニオイガエル種群に含まれることを示した。ただし、イシカワガエル種群は、かなり比較的早い段階で他群から分岐したこともわかった(中新世の中期から後期: 1800 ~ 790 万年前)。イシカワガエル種群は、その後、鮮新世から更新世(320 ~ 150 万年前)に、奄美大島集団と沖縄島集団が分岐したと考えられる。

一方、ハナサキガエル種群は、中新世後期(1230 ~ 540 万年前)に、大陸から陸橋を伝って台湾および奄美群島及び琉球諸島に入ってきたと推定される。その後、中新世後期から鮮新世初期(930 ~ 410 万年前)に南北に大きく分化し、南の集団は更新世に台湾集団(スインホーガエル)と八重山諸島集団(コガタハナサキガエル)に、北側の集団は鮮新世初期にオオハナサキガエルとそれ以外(アマミハナサキガエル + ハナサキガエル)に分岐したと推定された。オオハナサキガエルは更新世になって、既にコガタハナサキガエルが分布していた八重山諸島に侵入したと考えられている。

八重山諸島でコガタハナサキガエルとオオハナサキガエルが共存できるのは、移入年代の違いと、体サイズの違い等により生態的競争が回避されたためと考えられている(Matsui, 1994)。

ないものの、本種は海岸部にも高密度に生息することと関係がある可能性が指摘されている (Tominaga *et al.* in press)

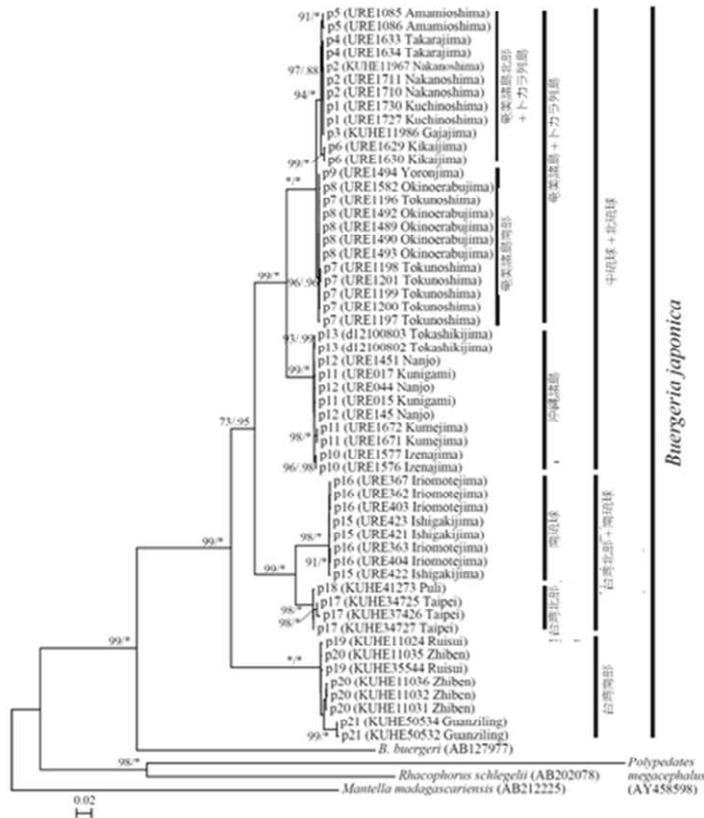


図 ミトコンドリア DNA (Cyt c + 16S rRNA の 2065 塩基対) の解析によって得られたリュウキュウカジガエルの分子系統樹 (出典 : Tominaga et al., in press. Zool. Sci.)

イモリ類

有尾目では、イモリ科のシリケンイモリとイボイモリの 2 種が生息するだけであるが、ともに奄美群島及び琉球諸島の北部の限られた島嶼にのみ生息している固有種である。

イボイモリの分布域は特に狭く、奄美大島、請島、徳之島、沖縄島、瀬底島、渡嘉敷島にのみに生息が確認されている。本種は原始的な形質を多く残し、近縁種は中国にのみ生

息していることから、大陸起源の種類が島嶼内に隔離されて独自に進化し、近隣地域の近縁種が絶滅してしまった、いわゆる遺存固有種と考えられている。さらに、奄美諸島と沖縄諸島の集団の間の遺伝距離が大きいことから、両者は長期間隔離されていたと考えられている (Honda *et al.*, 2010)

シリケンイモリは日本本土に分布するアカハライモリ近縁であるが、新第三紀中新生中期 (1300 万年前 ~ 1200 万年前) に分岐したと推定されている (Tominaga *et al.*, 2013)。さらに、奄美群島と沖縄本島のグループとの間でも遺伝的分化が大きく、隔離された期間が長いことが指摘されている (Tominaga *et al.*, 2013)。

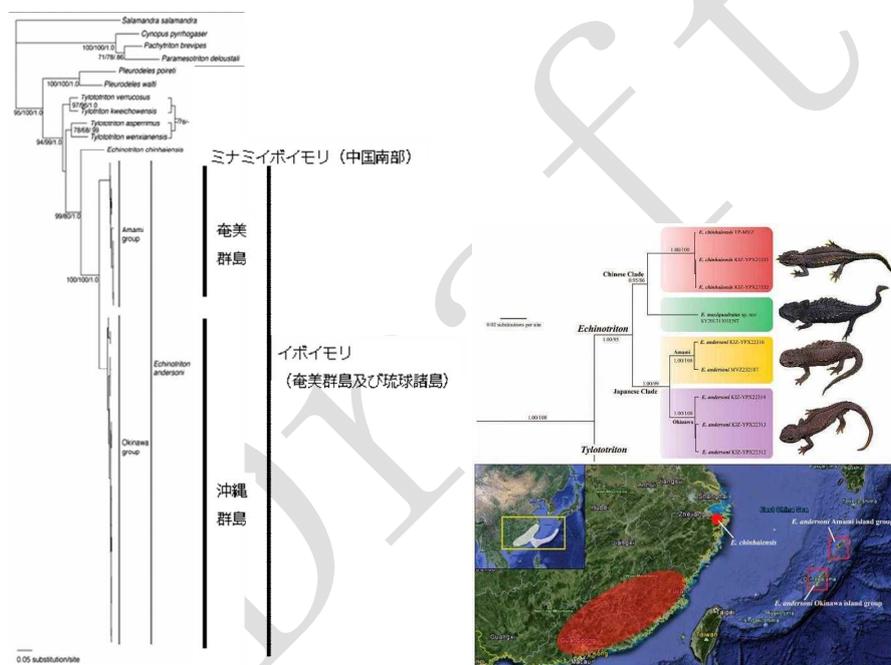


図 イボイモリの分子系統樹³⁶
(出典: Honda *et al.*, 2012. MPE)

書式変更: 左揃え, インデント: 最初の行: 1 字
書式変更: 左揃え

³⁶ (編注) 現在の案であり、今後詳細の地図を作成予定。

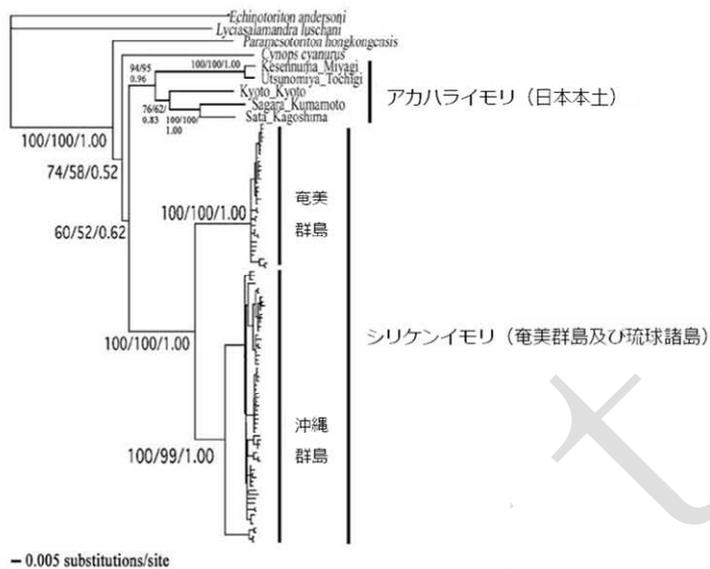


図 シリケンイモリの分子系統樹
 (出典: Tominaga et al., 2010. MPE)

引用文献

- Haramura, T. (2011) Oviposition site use by a rhacophorid frog inhabiting a coastal area. *J. Herpetol* 45: 432-437.
- Honda, M., M. Matsui, A. Tominaga, H. Ota, and S. Tanaka. 2012. Phylogeny and biogeography of the Anderson's crocodile newt, *Echinotriton andersoni* (Amphibia: Caudata), as revealed by mitochondrial DNA sequences. *Mol. Phyl. Evol.* 65: 642-653.
- Kuramoto, M., N. Satou, S. Oumi, A. Kurabayashi and M. Sumida (2011) Inter- and intra-island divergence in *Odorrana ishikawae* (Anura, Ranidae) of the Ryukyu Archipelago of Japan, with description of a new species. *Zootaxa*, 2767: 25-40.
- Matsui, M., T. Shimada, H. Ota, and T. Tanaka-Ueno. (2005). Multiple invasions of the Ryukyu Archipelago by Oriental frogs of the subgenus *Odorrana* with phylogenetic reassessment of the related subgenera of the genus *Rana*. *Mol. Phyl. Evol.* 37(3):733-742.
- Matsui, M., H. Ito, T. Shimada, H. Ota, S. K. Saidapur, W. Khonsue, T. Tanaka-Ueno,

- and G.-F. Wu. (2005). Taxonomic relationships within the Pan-Oriental narrow-mouth toad *Microhyla ornata* as revealed by mtDNA analysis (Amphibia, Anura, Microhylidae). *Zool. Sci.* 22: 507-513.
- Matsui, M. (2011). On the brown frogs from the Ryukyu Archipelago, Japan, with descriptions of two new species (Amphibia, Anura). *Cur. Herpetol.* 30(2): 111-128.
- Ota, H. (1998). Geographic patterns of endemism and speciation in amphibians and reptiles of the Ryukyu Archipelago, Japan, with special reference to their paleogeographical implications. *Researches on Population Ecology.* 40: 189-204.
- Ota H (2000). The current geographic faunal pattern of reptiles and amphibians of the Ryukyu Archipelago and adjacent regions. *Tropics* 10: 51-62.
- Tominaga, A. M. Matsui, and K. Nakata (2014). Genetic diversity and differentiation of the Ryukyu endemic frog *Babina holsti* as revealed by mitochondrial DNA. 31: 64-70.
- Tominaga, A., M. Matsui, N. Yoshikawa, K. Nishikawa, T. Hayashi, Y. Misawa, S. Tanabe, and H. Ota. (2013). Phylogeny and historical demography of *Cynops pyrrhogaster* (Amphibia: Urodela): implication of taxonomic relationships and transitions of the distributional ranges associated with climate oscillations. *Mol. Phyl. Evol.* 66: 654-667.
- Tominaga, A., M. Matsui, K. Eto, and H. Ota (in press) Phylogeny and differentiation of wide-ranging Ryukyu Kajika Frog *Buergeria japonica* (Amphibia: Rhacophoridae): geographic genetic pattern not simply explained by vicariance through strait formation. *Zool. Sci.*

2. a. 4. 5. 陸水生魚類

1) 陸水魚類相の特徴

琉球列島の陸水性魚類は 27 目 110 科 678 種³⁷の魚類が確認されている（吉郷, 2013）。このうち、ほぼ淡水域で生活史を終える純淡水魚が 59 種（全体の 9%）、生活史のある時期に定期的に川と海の間を回遊する通し回遊魚が 56 種（8%）、浮遊期を除き汽水域を中心とした水域に定住する汽水性魚類が 143 種、主要な生息域は海域だが、生活史の一部で陸水域を利用する周縁性淡水魚が 86 種（13%）、偶発的に侵入した海産魚類 334 種（49%）を占める。したがって、偶発的に侵入した海産魚類を除いた 目 科 344 種が、本来の意味で琉球列島の陸水域の魚類相を表していると考えられる。

これらの陸水性魚類の内、絶滅危惧 A 類として 39 種、絶滅危惧 B 類として 18 種、絶滅危惧 類として 15 種の計 72 種が環境省のレッドリストで絶滅危惧種として掲載されており、これは日本の絶滅危惧種全体の 43.1%にあたる。特に絶滅危惧 A 類では国内の 56.5%が当該地域に生息しており、希少な魚類が多数生息する生物多様性保全上の重要な地域となっている。

島ごとの確認種数を見ると、西表島（289.3km²）の 493 種を筆頭に、沖縄島（1208.2km²）の 433 種、石垣島の 290 種（222.6km²）、奄美大島の 228 種（712.5km²）となり、島嶼規模の大きな島で種数が多い。これらの面積が大きな島は陸水環境が発達しており、そこに生息する魚類も多いことがうかがえる。特に西表島は島の面積に対しての種数が非常に多い。

西表島の浦内川は魚類の種多様性が日本一高い河川とされ、源流から河口までのわずか 19km 足らずの流程で 400 種以上の生息が確認されている（鈴木・瀬能, 2005）。特に、亜熱帯域の島嶼部の河川に限れば、浦内川ほどの種多様性の高さを誇る水域は世界的にみても貴重である。

「奄美・琉球」の陸水域の魚類 272 種のうち、全生活史を淡水域で過ごすものは 27 種確認されているが、大正期以降に持ち込まれた外来種（立原ほか, 2002; 幸地, 2003）を除くと、メダカ、コイ、ギンブナ、ドジョウ、タイワンキンギョ、タウナギ、アオバラヨシノボリ、キバラヨシノボリの 8 種のみとわずかである。

生活史のある時期に定期的に川と海の間を回遊する「通し回遊魚」と本来は海水魚だが一時的に淡水域に侵入する「周縁性淡水魚」は計 70 種で、その約 6 割をハゼ亜目魚類が占めている。

³⁷大隅諸島やトカラ列島を含む種数のため、後のリスト作成段階で修正する可能性有り。吉郷英範. 2014. 琉球列島産陸水性魚類相および文献目録. Fauna Ryukyuana, 9: 1-153. をもとに種リストを作成中。

汽水域で生活史の大半を過ごす「汽水魚」や海域から汽水域へと一時的に遡上してくる「海水魚」は36科175種（周縁性淡水魚を除いた種数）と多く、その約6割をハゼ亜目やボラ科魚類が占めている。

以上のような陸水魚類相が形成された理由として、「奄美・琉球」の河川が短く急勾配のため増水時には川の全域が急流になり塩分耐性のない純淡水魚が生息しにくいことと、そのような水域環境でも底生性のハゼ類などは適応できたことが挙げられる。また、「奄美・琉球」にはマングローブ域が発達した感潮域を有する河川とそれに続く海域のアマモ場やサンゴ礁が比較的良好な状態で残存しており、そのことが多くの通し回遊魚や周縁性淡水魚、汽水魚などの生息を保障している（立原, 2003）³⁸

通し回遊魚と汽水魚は海を通じた分散が可能と考えられる。しかし、生活史に淡水の影響を必要とするため、ある程度の規模の河川が存在する島でなければ生息できないという制約がある。生息可能な島が少なければ、おのずと生息地間の距離が大きくなり、地理的に隔離されやすいと考えられている（向井, 2010）。このため、リュウキュウアユ、オキナワトウゴロウ、ミナミクロダイ、アヤヨシノボリ、ヒラノヨシノボリ、アオバラヨシノボリ、キバラヨシノボリ、ミナミアシシロハゼ、イズミハゼ、ナガノゴリといった琉球列島固有の淡水魚が存在する（中坊, 2000；Sakai et al., 2001）。

表 奄美群島および琉球諸島に固有な淡水魚類

	鹿児島県						沖縄県								
	奄美大島	*2 奄美大島 周辺島嶼	喜界島	徳之島	沖永良部島	与論島	沖縄島	沖縄島 周辺島嶼*3	久米島	慶良間諸島	宮古列島	石垣島	西表島	与那国島	八重山 周辺島嶼*4
リュウキュウアユ	○	○		○		○	○								
オキナワトウゴロウ							○	○				○	○		
ナリタイヒキヌメリ														○	
ミナミヒメミズハゼ	○	○					○	○				○	○		
ミスジハゼ												○	○		
テングギンボハゼ							○					○	○		
ニセシラヌイハゼ	○						○		○	○	○	○			
ミナミアシシロハゼ	○						○								
アヤヨシノボリ	○	○		○			○	○							
アオバラヨシノボリ	○														
キバラヨシノボリ	○	○		○	○		○	○				○	○		
ウラウチイソハゼ														○	
計	7	4	0	3	1	1	8	0	4	1	1	6	7	0	0

■奄美群島及び琉球諸島の島嶼を対象とし、対象種は陸産種の在来種のみとした。分布情報については、明かな人為分布、未確認情報による分布可能性は除いた。

*1: 奄美群島及び琉球諸島で固有種または固有亜種であること。

*2: 加計呂麻島、諸島、与論島(以下、同じ扱いとする。)

*3: 慶良間諸島、久米島を除いた沖縄島の周辺島嶼(以下、同じ扱いとする。)

*4: 石垣島、西表島、与那国島を除いた八重山列島及び尖閣諸島の島嶼(以下、同じ扱いとする。)

38 (編注) 最新のリストに合わせて種数や書きぶりを調整する必要有り。

2) 固有種、生物地理学的特徴

リュウキュウアユ

奄美大島と沖縄島に分布する。日本本土および朝鮮半島からベトナム国境付近までの中国沿岸部には基亜種のアユが生息している。

奄美大島では、中南部の住用湾および焼内湾に注ぐ河川を中心に生息する。沖縄島では急速な開発により消滅し、1992年から奄美大島産の種苗を移殖した。奄美大島では、河川改修・道路整備・土地造成による赤土流入が河川と内湾での生息域、餌場、産卵場を荒廃させ、激減しつつある。環境省のレッドリスト(2012)では絶滅危惧 IA 類 (CR) に記載されている。

リュウキュウアユは形態的、生態的及び遺伝的にも本土のアユから独立した亜種であることが示されている。アイソザイム分析の結果によれば、本亜種の遺伝子はその 5 分の 1 以上がアユのものとは異なっており、このことから本亜種はトカラ構造海峡 (トカラギャップ) を境として 100 万年レベルの期間にわたって「奄美・琉球」で独自の歴史を歩んできたと考えられている (鹿児島県, 2003)。

ハゼ類

琉球列島の河川にすむハゼ類 11 種について、分子系統学的手法を用いて行われた研究では、九州以北との関係において、トカラギャップを境に系統の分化が見られるパターン、基本的には九州以北と琉球列島の間で分化しているものの、種子島や上甕島など一部地域で系統両者の重複や中間型が見られるパターン、九州と琉球列島の間で個体群レベルで分化はしているものの、塩基配列が両地域で類似しており系統的に分化はしていないパターン、ケラマギャップにおいて系統分化がおこっているパターン、遺伝的分化のみられないパターンの、5 つパターンが認められた (向井, 2010)。

九州以北と琉球列島の間で mtDNA がはっきりと分化しているゴマハゼ類、ヨシノボリ類、アベハゼ類、チチブ類について遺伝距離を調べたところ、遺伝的距離が相対的に大きいゴマハゼ類とチチブ類と、遺伝的距離が相対的に小さいヨシノボリ類とアベハゼ類の 2 つに大別された。ハゼ類の分子進化速度の情報がないため、参考値を用いて推定された分岐年代は、チチブ類で 400 万年前、アベハゼ類で 180 万年前と試算された (向井, 2010)。400 年前は琉球列島付近に島尻海と呼ばれる海が広がっていたとされ、その後鮮新世末期に大陸から琉球列島まで陸が広がり、170 万年前以降の更新世から再び海が広がって琉球サンゴ海となったと考えられている。また、更新世後期には最終氷期による海水準低下が起こり陸域が広がったとされている。

これらの結果から、琉球列島の形成が開始された後に、少なくとも汽水域のハゼ類が九

州以北との間で隔離された時期が 3 度あり（島尻海時代・琉球サンゴ時代・現代）、その間にゴマハゼ類とチチブ類で種分化が生じた鮮新世後期と、ヨシノボリ類とアベハゼ類で種分化が生じた最終氷期の少なくとも 2 度の移住分散があったという歴史が推測される（向井，2010）。

タウナギ

東南アジアから東アジアにかけての熱帯・亜熱帯水域に広く分布するタウナギ（*Monopterus albus*）について、ミトコンドリア DNA 上の 16S rRNA 遺伝子の部分塩基配列（514bp）による分子系統解析を行った結果によると、地理的分布に対応した 3 つのクレード [中国・日本（本州 + 九州）、琉球列島、東南アジア] に分化しており、それぞれは異なった繁殖行動を示すことが分かってきており、少なくとも 3 種が含まれていると示唆されている（Matsumoto *et al.*, 2010）。

このうち、琉球クレードが他のクレードから分岐した年代は、570 万年以上前の人為的移植が考えられない古い時代だと推定され、琉球列島の *M. albus* は自然分布であることが明らかとなったとしている（Matsumoto *et al.*, 2010）。

琉球クレードには、ケラマガヤップをまたいで石垣島サンプルも含まれており、陸橋により、南琉球が大陸と繋がっていたとされる時期も遺伝的交流がなかったことが推定される。

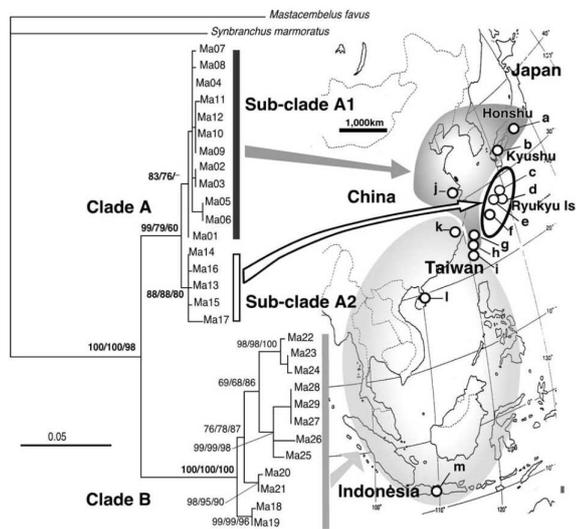


Fig. 1 Left: maximum-likelihood tree of 29 haplotypes (84 specimens) of the swamp eel *Monopterus albus* based on the mitochondrial DNA 16S ribosomal RNA gene (514 bp), obtained using the TN + I' model. Numbers beside major internal branches indicate bootstrap probabilities based on NJ (1,000 replicates), MP (100 replicates), and ML (100 replicates). Right: distribution ranges of the three clades of "*M. albus*," and sampling localities (a-m, see Table 1)

図 ● タウナギの系統樹と地理的分布（Matsumoto *et al.*, 2010）

引用文献

- 幸地良仁. 2003. 池沼・ダム湖・河川の魚類. 西島信昇(監), 西田 睦・鹿谷法一・諸喜田茂充(編著), pp. 482-487. 琉球列島の陸水生物. 東海大学出版, 東京.
- Matsumoto S., T. Kon, M. Yamaguchi, H. Takeshima, Y. Yamazaki, T. Mukai, K. Kuriwa, M. Kohda, M. Nishida. 2010. Cryptic diversification of the swamp eel *Monopterus albus* in East and Southeast Asia, with special reference to the Ryukyuan populations. *Ichthyological Research*, 57; 71-77.
- 向井貴彦. 2010. 比較系統地理学からみた琉球列島の淡水魚類相の成立. 渡辺勝敏・高橋洋(編著), P169-183. 淡水魚類地理の自然史. 北海道大学出版会, 札幌.
- 中坊徹次(編). 2013. 日本産魚類検索 - 全種の同定 第3版. 東海大学出版会, 東京. 2428 pp.
- Sakai, H., M. Sano and M. Nakamura. 2001. Annotated checklist of fishes collected from the rivers in the Ryukyu Archipelago. *Bull. Natl. Sci. Mus. (Tokyo) Ser. A.*, 27(2): 81-139.
- 鈴木寿之・瀬能 宏. 2005. 西表島浦内川とトウドウマリ浜の魚類目録(予報). 西表島浦内川河口域の生物多様性と伝統的自然資源利用の総合調査報告書 : 12-22. 西表島浦内川流域研究会.
- 立原一憲. 2003. 琉球列島の陸水環境と陸水生物. 西島信昇(監), 西田 睦・鹿谷法一・諸喜田茂充(編著), pp. 33-41. 琉球列島の陸水生物. 東海大学出版, 東京.
- 立原一憲・徳永桂史・地村佳純. 2002. 沖縄島の外来魚類 - 様々な熱帯魚が河川に定着. 日本生態学会(編), 村上興正・鷲谷いづみ(監), pp. 248-249. 外来種ハンドブック. 地人書館, 東京.
- 吉郷英範. 2014. 琉球列島産陸水性魚類相および文献目録. *Fauna Ryukyuana*, 9: 1-153.

2. a. 4. 6. 昆虫類

1) 昆虫相の特徴

「奄美・琉球」を含む、奄美群島及び琉球諸島における昆虫相は、「琉球列島産昆虫目録」(東, 2002)にまとめられているが、この後も多くの種や亜種について記録・記載されている。昆虫類は分類学的な研究の進んでいないグループも多く、今後これらについて研究が進展するにしたい、今後「奄美・琉球」における昆虫類の種数はさらに増加すると予測できる。

「奄美・琉球」における昆虫相の概略を把握するために、「琉球列島産昆虫目録」(東, 2002)等を元に整理したリストより目ごとの種数を算出すると種数は 種を数え、属レベルの固有性は低いものの、種レベルの固有性は高いものとなった。固有率は 31.1%で、小笠原諸島の 27.5%を上回っている。最も多くの種が確認されているのがコウチュウ目で 2,590 種、次いでチョウ目で 1,411 種となっているが、これらのグループが昆虫類全体に占めるそれぞれの比率は日本本土と比較し大きな差は無い。特にコウチュウ目については固有率が 46.4%と高く、「奄美・琉球」の 33%を上回っている。中琉球と南琉球を比較すると確認種数は中琉球が多く、両地域の固有種数も中琉球が多くなっており、固有種率も中琉球が約 20%、南琉球が約 18%と中琉球がやや高くなっている。

IUCN のレッドリスト(2012)に絶滅危惧種として記載されているのは 18 種で、環境省のレッドリスト(2012)に絶滅危惧種として記載されている種(亜種を含む)は 46 種類である。³⁹

2) 昆虫相の起源と成立

「奄美・琉球」は動物地理学的には東洋区の北縁に位置する。昆虫相の種構成は複雑で、単純に気候区分や生物地理区分のみで区別することは出来ず、むしろ「奄美・琉球」における地史に大きく影響を受けていると考えられている。これら「奄美・琉球」の昆虫相の成立については、生息する昆虫の分布型から、次のような複数の侵入ルートによるものと考えられている。

祖先種が中国大陸から進出したグループを基幹として、コウトウシロシタセセリなどから推察される南方からの北上種のグループ

アサヒナキマダラセセリなどから推察されるような北方からの南下種のグループ

ルイスツノヒョウタンクワガタやクロカタゾウムシ、ヤエヤマツダナナフシから推察されるような海流や、ギンネムキジラミから推察されるような気流などに乗って入

³⁹ (編注)種リストの精査とともに整理し、種数や固有種数・率、絶滅危惧種数等は今後リサイズ予定。

った漂流分散種のグループ など

また、島嶼の形成と大陸との陸橋化の繰り返しはこれらの昆虫に地理的隔離を生み、独自の生態系の成立をうながした。このようなことから遺伝的変異の蓄積がされ、ヤンバルテナゴコガネや、クロイワゼミ、オキナワサラサヤンマなどの固有種への分化が起こっている。ただし、これらの分化は繰り返される地理変動により一様に種レベルで起こってはならず、種以下のカテゴリーでの多様性や固有性も高く、様々な段階での分化が現在も起こっている。「奄美・琉球」の成立過程はそのまま琉球の昆虫相の特徴をあらわしている。

3) 多数の固有分類群

祖先種が「奄美・琉球」を含む奄美群島及び琉球諸島に侵入した後、島嶼化や陸橋化等により影響を受け、各島嶼で分化が進んだと考えられる。亜種分化は甲虫類で特に顕著であり、マルバネクワガタ属をはじめとしたクワガタムシ科、イシガキゴマフカミキリをはじめとしたカミキリムシ科、オキナワムツボシタマムシやウバタマムシなどのタマムシ科など多数の例があげられる。これは飛翔性の低さによるものと考えられる（遺伝的な交流の機会が多い飛翔性の高い仲間は比較的分化しにくい）。ただし、トンボ目のような飛翔力が強いグループにおいても島ごとの分化はあり、ミナミヤンマ類（ミナミヤンマ、カラスヤンマ、アサトカラスヤンマ）などがある。種レベルまで分化を果たしたと考えられる例として、ニイニイゼミ属（ニイニイゼミ、クロイワニイニイ、イシガキニイニイ、ヤエヤマニイニイ、ミヤコニイニイ）、クマバチ属（キムネクマバチ・アシジロセグロクマバチ・オキナワクマバチ・アカアシセジロクマバチ）等が上げられる。

遺存固有状態のヤンバルテナゴコガネ

コガネムシ科テナゴコガネ亜科 Eucherinae は、ヒメテナゴコガネ属 *Propomacrus*、テナゴコガネ属 *Cheirotonus*、ドウナゴコガネ属 *Eucbeirus* の3属からなる。このうちテナゴコガネ属は、パリー種群とマクレイ種群に分けられている。細谷・荒谷らは、ヤンバルテナゴコガネ *Cheirotonus jambar* の保全研究の一環として、ミトコンドリア DNA の 16S rRNA 遺伝子を用いたテナゴコガネ亜科の系統関係について研究を行っている。

系統解析の結果、テナゴコガネ亜科が、コガネムシ科食葉群の系統で最初に他から分岐しており、テナゴコガネ亜科3属のうちヒメテナゴコガネ属が最初に分岐し、ついでドウナガテナゴコガネ属とテナゴコガネ属の2種群がほぼ3分岐したことが明らかになった。また、ヤンバルテナゴコガネは、中国東南部～ベトナムに分布するヤンソンテナゴコガネ *Cheirotonus jansoni* と近縁であるが、その分岐が深く、ヤンバルテナゴコガネの沖縄への隔離が古いものであることが示された。

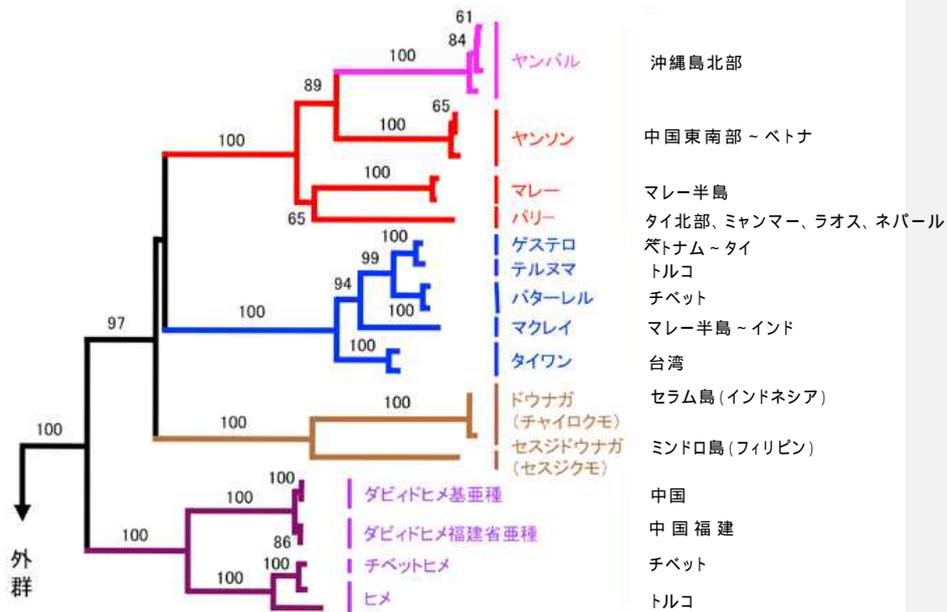


図 テナガコガネ亜科のミトコンドリア 16S rRNA 遺伝子に基づく系統関係(NJ法)。
 各枝の数値はブートストラップ確率。
 出典：細谷忠嗣, 荒谷邦雄. 2010. コガネ博 2010 レジューメ集. をもとに作成。
 赤・ピンク：テナガコガネ属パリー種群, 青：テナガコガネ属マクレイ種群
 茶：ドウナガテナガコガネ属, 紫：ヒメテナガコガネ属

オキナワサラサヤンマ(固有種)

4) 島嶼間の種分化
 マルバネクワガタ類

「奄美・琉球」を含む奄美群島及び琉球諸島には、4種2亜種が分布している。オキナワマルバネクワガタが沖縄島に、アマミマルバネクワガタが奄美大島や徳之島に、アマミマルバネクワガタの亜種ウケジマルバネクワガタが請島に、ヤエヤママルバネクワガタが石垣、西表島に、ヤエヤママルバネクワガタの亜種ヨナグニマルバネクワガタが与那国島にそれぞれ分布するが、このグループは奄美群島及び琉球諸島において、種レベルから亜種レベルまで色々な段階での分化が起こっている。この仲間の分類や、分布などについてDNA解析などを用いた最新の研究が試みられている。

ゴマフカミキリ属

「奄美・琉球」を含む奄美群島及び琉球諸島に 11 種 8 亜種が分布する。大隅諸島・吐噶喇列島から奄美諸島・沖縄諸島にかけて分布する、コウノゴマフカミキリは 5 亜種に分けられ、八重山列島を中心に分布するヨナグニゴマフカミキリは 4 亜種に分けられている。沖縄島、奄美大島を中心に分布するオキナワゴマフカミキリは 2 亜種に分けられている。本属は地域ごとの変異が大きく、最近では DNA 解析による分子系統解析も試みられている。

クマバチ属

「奄美・琉球」を含む奄美群島及び琉球諸島には 4 種が分布する。キムネクマバチ（クマバチ）が屋久島まで、アシジロセグロクマバチ（アマミクマバチ）は口永良部島から徳之島まで、オキナワクマバチが沖永良部島から宮古島まで、アカアシセジロクマバチが石垣島から与那国島までそれぞれ分布し、その分布域は重ならず、それぞれ独自に進化したものと考えられる。

5) 南方系の種を多く含む

気候区分、生物地理区分の境界に位置していることから、日本本土には分布しない、もしくは少ない種を多く含んでいる。特にチョウ目において顕著で、クロイワゼミ、クロ方ゾウムシ、コウトウシロシタセリ、アカボシゴマダラなどがあげられる。

6) 昆虫類の分布における生物地理的特徴

- ・奄美大島 アマミマルバネクワガタ（固有亜種） アマミノコギリクワガタ アマミミヤマクワガタ アマミシカクワガタ アマミトゲオトンボ フェリエベニボシカミキリ マルダイコクコガネ アカボシゴマダラ
- ・徳之島 トクノシマトゲオトンボ（固有亜種）
- ・沖縄本島北部 ヤンバルテナゴコガネ オキナワカブトムシ（固有亜種） リュウキユウウラナミジャノメ（固有種）
- ・西表島 チャイロマルバネクワガタ（固有種） ヤエヤマニイニイ（固有種） ヤエヤマウラナミジャノメ（固有種）

引用文献

- 東清二．1987．沖縄昆虫野外観察図鑑(1)．沖縄出版，252pp.
- 東清二．1987．沖縄昆虫野外観察図鑑(2)．沖縄出版，252pp.
- 東清二．1987．沖縄昆虫野外観察図鑑(3)．沖縄出版，242pp.
- 東清二．1987．沖縄昆虫野外観察図鑑(4)．沖縄出版，249pp.
- 東清二．1996．沖縄昆虫野外観察図鑑(5)．沖縄出版，228pp.
- 東清二．1996．沖縄昆虫野外観察図鑑(6)．沖縄出版，236pp.
- 東清二．1996．沖縄昆虫野外観察図鑑(7)．沖縄出版，270pp.
- 東清二監修．2002．琉球列島産昆虫目録．沖縄生物学会，570pp.．沖縄．
- 東私信．2006．琉球大学・東清二名誉教授へのヒアリング
- 荒谷邦雄．2006．琉球列島における昆虫類の種分化と固有化の地理的パターン．昆虫と自然，41(4): 2-4.
- 環境省自然環境局．2006．平成 17 年度琉球諸島世界遺産候補地の重要地域調査委託業務報告書．
- 国立大学法人鹿児島大学．2013．平成 24 年度屋久島・小笠原諸島等の島嶼方世界自然遺産をモデルにしたネットワーク構築等業務報告書．
- 細谷忠嗣，荒谷邦雄．2010．コガネ博 2010 レジユメ集．p16-18．
- 沖縄県立博物館友の会．1995．南西諸島の動物．沖縄県立博物館友の会，88pp.

2. a. 4. 7. 淡水甲殻十脚類

1) 淡水産甲殻十脚類相の特徴

日本では淡水産甲殻十脚類⁴⁰が75種(在来種73種、外来種2種)確認されている。奄美・琉球では63種確認され、うち、在来種は62種、外来種は1種であり、日本産淡水甲殻十脚類の85%が分布している。⁴¹

奄美・琉球の在来淡水甲殻十脚類62種のうち、ヌマエビ科6種(29%)、テナガエビ科3種(20%)、サワガニ科は全21種(100%)が固有種⁴²であり、固有種率は48%である。また、IUCNレッドリスト(2012)に絶滅危惧種としてトカシキオオサワガニ(EN)とミヤコサワガニ(VU)の2種が記載されている。環境省のレッドリスト(2012)には17種(うちサワガニ類15種)が絶滅危惧種として記載されている。

奄美・琉球は淡水甲殻十脚類の固有性、特にサワガニ類の固有性と希少性が極めて高く、保全を図る必要のある地域である。

表 奄美・琉球を含む奄美群島及び琉球諸島の各島嶼域で確認された淡水甲殻十脚類の種数(鹿児島大学, 2013より作成)

グループ、科名	日本	奄美群島 及び琉球 諸島	奄美諸島	沖縄諸島	宮古列島	八重山 列島	固有種	IUCN RL (2012)	環境省 RL (2012)
淡水産エビ類	43	37	17	27	14	32	9	0	4
ヌマエビ科	25	21	11	15	8	18	6	0	2
テナガエビ科	17	15	6	11	5	13	3	0	2
テッポウエビ 科	1	1	0	1	1	1	0	0	0
淡水産ザリガニ類	3	1	0	1	0	0	0	0	0
ザリガニ科	1	0	0	0	0	0	0	0	0
アメリカザリガニ 科	2	1	0	1	0	0	0	0	0
淡水産カニ類	29	25	6	16	2	7	20	2	13
サワガニ科	23	21	3	12	1	4	20	2	13
モクズガニ科	6	4	3	4	1	3	0	0	0

レッドリスト掲載種数は、絶滅危惧種(CR、EN、VU)を対象とした。

⁴⁰ 淡水甲殻十脚類とは、河川、湖沼などの淡水域に生息する甲殻十脚類をさす。出典：川井唯史・中田和義編著(2011)エビ・カニ・ザリガニ—淡水甲殻類の保全と生物学 生物研究社

⁴¹ (編注)今後、種リストの精査とともに整理し、種数や固有種数・率、絶滅危惧種数等は今後リバイズ予定。

⁴² (編注)種リスト中、固有性で判断に迷うミネイサワガニを含めている。

表 淡水甲殻十脚類の推薦地における確認種数（鹿児島大学，2013より作成）

	種数	各島の固有種数	奄美群島 ¹ 及び琉球諸島の固有種数	環境省 RL (2012)	IUCN RL (2012)
奄美大島	19	0	3	2	0
徳之島	14	0	3	1	0
沖縄島	34	3	6	4	0
西表島	31	3	8	0	0

2) 固有種、生物地理学的特徴

淡水産エビ類

生活史の中で海と川を行き来する両側回遊種が多いテナガエビ類やヌマエビ類では多くの種が琉球列島に広く分布している。これらの種が、黒潮によりその幼生を移送している結果と考える事が出来る。それでもテナガエビ（両側回遊種）やミナミヌマエビ（純淡水種）が九州島より以南に分布しない事、ツブテナガエビ、スベスベテナガエビ、オオテナガエビなどが大隅諸島の種子島、屋久島、口永良部島以南に分布する事、およびヒラアシテナガエビ、ネッタイテナガエビ、ウリガテナガエビ、カスリテナガエビや、ミナミオオヌマエビ、リュウダウヒメエビ、ナガツノヌマエビ、マンダローブヌマエビなどが沖縄諸島、宮古列島、八重山列島以南に分布することから、大隅海峡やトカラ海峡（三宅ラインや渡瀬ライン）が分布の境界になっている事が伺える（鈴木私信，2011）。

純淡水種のコツノヌマエビ（石垣島・西表島固有種）、イシガキヌマエビ（石垣島固有種）、イリオモテヌマエビ（西表島固有種）、ショキタテナガエビ（西表島固有種）が八重山列島に分布しているが、中琉球、北琉球には分布していない。諸喜田（2002）⁴³は大陸で河川陸封コエビ類が成立し、陸橋成立時に大陸と南琉球の河川とが同じ水系で連結され、移動・分散したと推定している。

サキシマヌマエビ、アシナガヌマエビ、チカヌマエビ、ドウタツヌマエビなどが隆起礁原の島に点在していたり、固有であったりする事は、隆起礁原起源の島が持つ地下水系や湧水とこれらの種の生息との密接な関係を暗示している（鈴木私信，2011）。

淡水産カニ類

純淡水種であるサワガニでは、分布の地域性はより明瞭である。サワガニ属は奄美群島及び沖縄諸島を中心とした地域に種類が多く特産種も多い。これらに対し、北側の大隅諸島・吐噶喇列島、南側の宮古列島・八重山列島との共通種が分布していないのは、おそらく早い地質年代に大陸あるいは両地域と分離孤立したことがうかがえる

⁴³（編注）鹿大報告書の「推薦書案」の参考文献リストには、「諸喜田 2002」に相当するものがない。諸喜田茂光．1996．琉球列島の河川陸封コエビ類とサワガニ類の起源論．地学雑誌．105(3)：343-353．かと思われる。

(鈴木私信, 2011)。

mtDNA解析において、**はも**、奄美群島及び沖縄諸島のサワガニ属の種は大陸で分化した後に奄美・琉球に分布を拡大してきたのではなく、奄美群島・沖縄諸島の形成、つまり陸塊化・陸橋化・隔離に伴って分化したことが示唆されている(瀬川, 2011)。この地域のサワガニ属は琉球と台湾や中国大陆との古環境を考察するのに重要な動物である。

サワガニ類について、mtDNAの塩基配列を用いて系統樹を推定したところ、大きく()北琉球及び以北に生息する、()中琉球に生息する、()南琉球に生息する物が多い傾向が得られた。例外は、()に含まれるミヤコサワガニと、()に含まれるリュウキュウサワガニ(奄美大島と徳之島に分布)である(瀬川, 2011)。

また、トカラ海峡を境に異所的に分布しているサワガニとサカモトサワガニの分岐を、トカラ海峡が成立したと想定される160万年前と設定して、進化速度の一定性を仮定し、分子時計を当てはめて解析した結果、300万年前に前述の3つのグループが分化し、200万年~100万年の間に現存種のほとんどの系統が分岐し、その後の島嶼化、細分化により40万年前に現状に近い形状になったと推定している。本研究からは渡嘉敷島のトカシキオオサワガニと宮古島のミヤコサワガニで分岐年代は16万年前と推定されている(瀬川, 2011)。

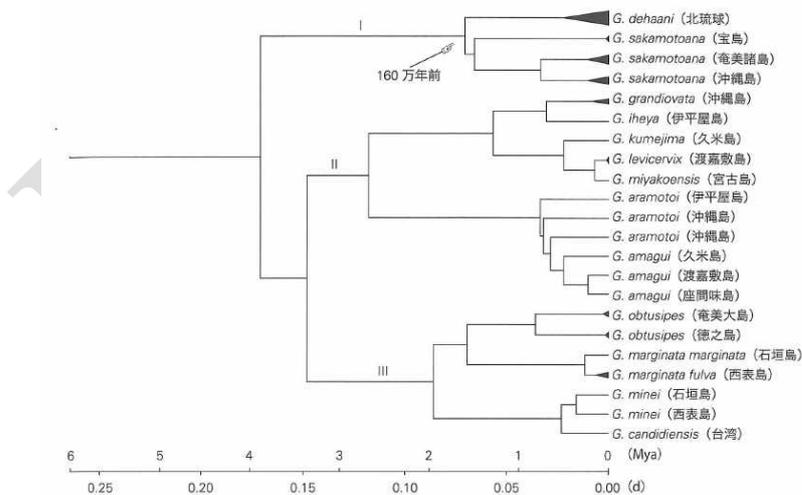


図 5.3 サワガニ属の系統関係 (linearized tree)
G. dehaani と *G. sakamotoana* はひじょうに近縁で、吐噶喇海峡を境に異所的に分布している。この2種が吐噶喇海峡の成立によって分化したと仮定して、図 5.2 の系統樹上で、*G. dehaani* と *G. sakamotoana* の分岐を160万年前と設定した。地理的分断と無関係に分化したと考えられる種 (*G. exigua*, *G. marmorata*, *G. tenuimanus*) は除いた。図中の記号 (Mya) は、100万年前を、(d) は遺伝距離を表す。Takezaki *et al.* (1995) の手法を使って解析した。

図 サワガニ属の系統関係(瀬川, 2011)

引用文献

- 国立大学法人鹿児島大学．2013．平成 24 年度屋久島・小笠原諸島等の島しょ型世界自然遺産をモデルにしたネットワーク構築等業務報告書．
- 諸喜田茂光．1996．琉球列島の河川陸封コエビ類とサワガニ類の起源論．地学雑誌．105(3)：343-353．
- 鈴木廣志・成瀬貫．2011．日本の淡水産甲殻十脚類．川井唯史・中田和義（編）．エビ・カニ・ザリガニ - 淡水甲殻類の保全と生物学．生物研究社．pp38-73．
- 瀬川涼子．2000．琉球列島のサワガニ属の分子系統学的研究．月刊海洋総特集 分子海洋学 - 分子生態学と海洋学の接点．32(4)：241-245．
- 瀬川涼子．2011．サワガニ類の分子系統学的研究．川井唯史・中田和義（編）．エビ・カニ・ザリガニ - 淡水甲殻類の保全と生物学．生物研究社．pp103-110．

2. a. 5. 小規模な島嶼における高次捕食者の非常に少ない特異な生態系

一般に島の面積が狭くなるほど食物連鎖のピラミッドが小さくなり、高次捕食者が欠如する。奄美・琉球の島々は規模が小さく、上位捕食者を欠く小規模な生態系を有している例として、沖縄島北部のやんばる地域における食物連鎖模式図を示した（図（やんばる自然学習カリキュラム検討委員会事務局，1998））。

やんばる地域においては、植物・リターを底辺としたやんばる地域の食物連鎖は、リュウキュウイノシシ（偶蹄目、雑食性）ハブ、ヒメハブ、アカマタなどのヘビ類、小型猛禽類のリュウキュウツミ、フクロウ類のリュウキュウコノハズク、リュウキュウオオコノハズクを最上位の捕食者としており、森林生態系の特徴として、日本本土と比較して高次捕食者が非常に少ないことが挙げられる。

例えば、日本本土の本州では、高次捕食者として食肉目に属するツキノワグマ、キツネ、タヌキ、テン、イタチ、オコジョ、イイズナ、アナグマ、ニホンオオカミ（絶滅）、ニホンカワウソ（絶滅）が生息しているのに対し、模式図を例示したやんばる地域には、食肉目に属する哺乳類は1種も生息していない（奄美・琉球においては、わずかに西表島においてイリオモテヤマネコ1種が生息するに過ぎない）。猛禽類においても、留鳥としては、日本では最も小型のタカであるリュウキュウツミ1種が生息しているのみで、イヌワシ、クマタカ、オオタカ、ハイタカ、ツミなど多数の森林性のタカ類が生息する日本本土の本州と対照的である。

引用文献

やんばる自然学習カリキュラム検討委員会事務局．1998．やんばる自然学習資料（案）

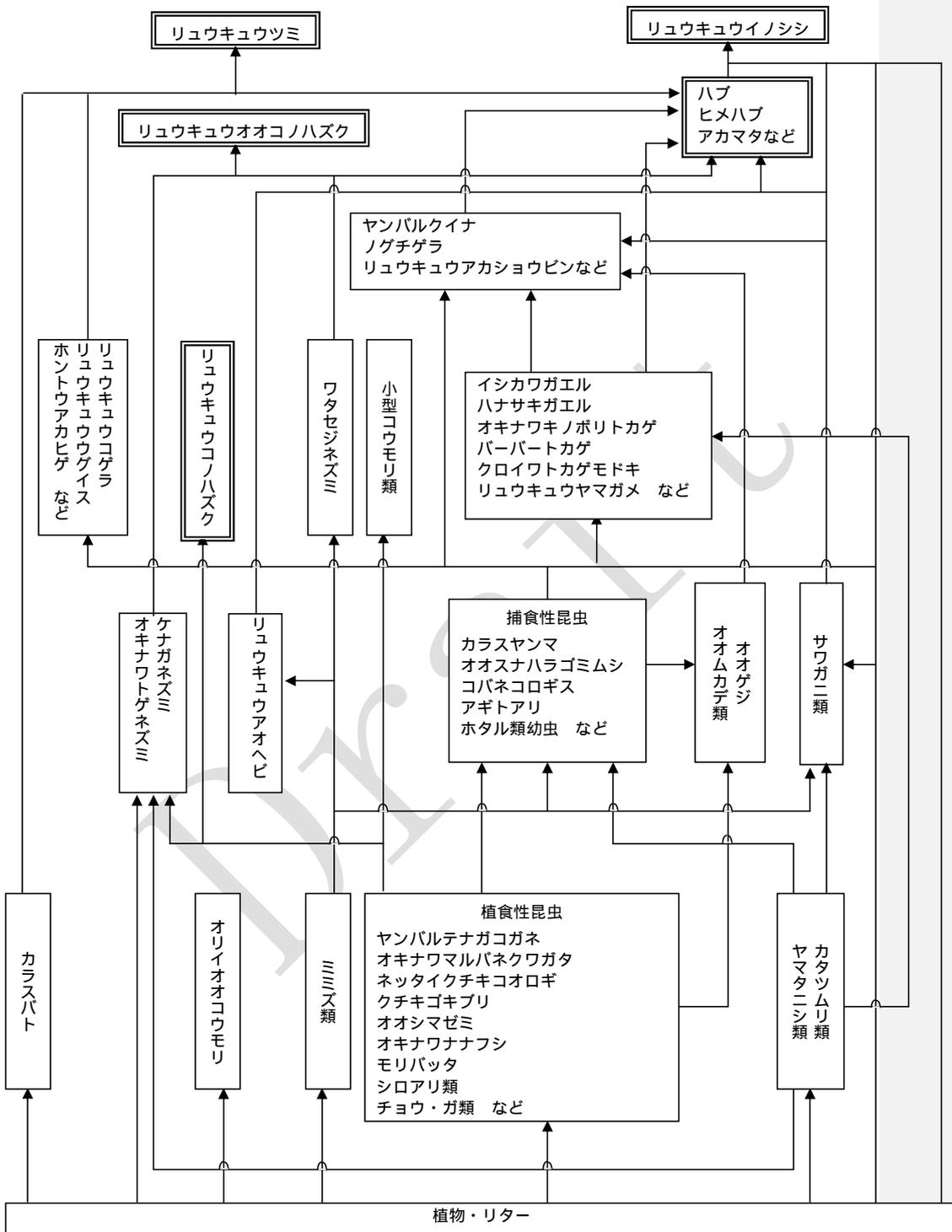


図 沖縄島北部・やんばる地域の森林生態系における食物連鎖模式図

2. a. 6. 地史と陸生生物の動向 - 大陸島における生物の隔離と種分化⁴⁴

1) 第三紀中新世（約 1500 万年前～）

a . 「琉球諸島」周辺の地形・気候等の状況⁴⁵

b . 陸生生物の動向

ユーラシア大陸からアマミノクロウサギ、イボイモリ、マストドン象（化石動物）が琉球弧へ侵入したと考えられる。南方からは、ケナガネズミやトゲネズミ、オキナワヤマタカマイマイなどがフィリピンを経て陸地を北上してきたと考えられる。植物では、コケタンポポ、イソフサギ、イトスナヅルなどが琉球弧へ侵入したと考えられる。

2) 第三紀鮮新世（約 500 万年前～）

a . 「琉球諸島」周辺の地形・気候等の状況

b . 陸生生物の動向

第三紀中新世中期に琉球弧へ侵入した生物、特に奄美諸島以南の生物は、海洋により大陸や日本本土と隔離されたと考えられる。

3) 第三紀鮮新世末期（約 200 万年前～）

a . 「琉球諸島」周辺の地形・気候等の状況

b . 陸生生物の動向

リュウキュウアユはこの時代に九州から南下してきたと考えられる。サワガニ類やテナガエビ類などが、淡水湖群を伝って琉球弧に侵入したと考えられる。

4) 第四紀更新世初期（約 170 万年前～）

a . 「琉球諸島」周辺の地形・気候等の状況

b . 陸生生物の動向

更新世前期（120 万年前～80 万年前）頃から照葉樹林が成立したと考えられる。照葉樹林の成立に伴い、そこを生息場所とする動物も琉球弧に侵入してきたと考えられる。

南方系のリュウキュウジカ、リュウキュウムカシキョン（化石動物）もこの頃に琉球弧に侵入したと考えられる。キノボリトカゲ、ヤンバルテナゴコガネ、モリバッタなどが、早ければこの時代に琉球弧に侵入した可能性がある。リュウキュウアユのように北方から

⁴⁴（編注）H17 報告書の記述（木崎（1997）.生物の来た道 . In : 沖縄の自然を知る . 築地書館. を元に作成）。最新の地学的、生物学的知見と合わなくなっており、地形 - 気候の動向と、陸生生物の動向を対応させる構成で、最新の情報を踏まえてリバイス予定。(時間スケールに対して、どのような地学的・気象的イベント、生物学的イベントが生じたかという書き方)

詳細は、参考資料 1 参照

⁴⁵（編注）記述する場合は、どの地理仮説に基づくか検討を要する。

侵入した種は、トカラ構造海峡で隔離され、独自の進化が進み亜種となったと考えられる。

5) 第四紀更新世後期 (約 100 万年前 ~)

- a . 「琉球諸島」周辺の地形・気候等の状況
- b . 陸生生物の動向

海面上昇に伴い、現在の標高が 200m 以下の平坦な低島は海面下に水没したが、これより標高の高い高島は海面上に残っていた。そのため、現在、「高島」に分布する古い時代の生物 (現存する遺存固有種) はこの時に生き残り、低島では死滅したと考えられる。

6) 第四紀更新世末期 (約 40 万年前 ~ 2 万年前頃)

- a . 「琉球諸島」周辺の地形・気候等の状況
- b . 陸生生物の動向

アーキディスコドン象 (化石動物⁴⁶) やノロジカ (化石動物)、ハタネズミなど北方系の動物がこの時代に北から琉球弧に侵入したと考えられる。また、船を持たなかったといわれる旧石器人である港川人も、この時代に渡来したと考えられる。イリオモテヤマネコは近年の分子遺伝学や寄生虫学的研究から、ベンガルヤマネコに近いもので、従来考えられていたよりも新しい生物であるという研究が報告されており、この時代に侵入してきたと考えられる。最終氷期には、卓越した乾燥気候により照葉樹林が衰退し、リュウキュウジカ、リュウキュウムカシキョン (化石動物) などの哺乳類が絶滅したと考えられる (氏家・中村, 1996)。

また、近年、爬虫類相から見て、宮古列島がきわめて重要であることが分かってきた。宮古列島にはハブが生息せず、半沢正四郎 (東北大) や高良鉄夫 (琉球大) によって琉球石灰岩に覆われた新しい島で、未だハブが侵入していないものと考えられてきた。しかし、古生物も含めてきちんと調べると固有種がきわめて多いことが判明している。ミヤコカナヘビ、ミヤコヒバア、ヒメヘビは固有種で、ミヤコカナヘビは近年になって記載された種である。また、宮古島からは多くの化石資料が得られている。ノロジカやキョンに近縁なシカ類やオオヤマネコ、大型のイノシシ、現在は「琉球諸島」に見られないハタネズミ、全長 3 ~ 4 m はあったであろう巨大なハブ類やマダラヘビ、ムツアシガメに近縁なオオヤマリクガメ、ケナガネズミに近縁と見られる大型のネズミ、クイナ類など、豊富な化石が得られている。大型動物を含むこれだけ多様な生物が生息するためには、現在の宮古列島の面積はあまりにも狭すぎるため、宮古列島は地質学的にごく最近、おそらく数万年前まで少なくとも沖縄島に匹敵する大きい島であったこと、すなわち最終氷期の少し前までは現在よりずっと大きな陸塊であって、それが沈降して、現在の小さい島になったと推測されている (太田、私信)。

⁴⁶ 宮古島で化石が発見されている。

7) 更新世末期～完新世以降（約2万年前以降）

a. 「琉球諸島」周辺の地形・気候等の状況

b. 陸生生物の動向

上記のような地形形成過程を経て、隔離の歴史が長く、他地域に生息・生育する姉妹群との差異が大きく、系統群の上位分類群での多様性・固有性の高い生物相が成立した。

その結果、現在の「琉球諸島」では、多くの遺存固有種の事例が豊富に見られると同時に、新固有の状態の種や島嶼間での亜種などの事例も豊富に見られる。

Draft

2. b. 歴史と変遷

2. b. 1. 歴史

奄美・琉球に人が住み始めたのは、遅くとも 2 万年前の旧石器時代まで遡る。沖縄島の那覇市中心街に近い山下洞窟から出土した古骨（山下洞人）は、傍らの試料から年代推定した結果、3 万 2000 年～3 万 7000 年前のものとして推定された。沖縄本島南部で発掘された「港川人」は、放射性炭素法によって 1 万 8000 年～1 万 6000 年ほど前の人骨と推定されている。港川人は、日本本土の縄文人や、中国南部からインドシナ北部地方の新石器時代人に近似するといわれる。遺跡から土器の出土はないが、火は使用していたようである。（外間, 1986；高良, 1993；安里・土肥, 1999；早石, 2011）

旧石器時代のあと長い空白期があり、奄美・琉球では約 6000 年前から縄文文化の影響を受け、土器や磨製石器を使う「貝塚時代」が始まったと考えられている。この時代の人々は旧石器時代と同様、サンゴ礁域の魚貝類、陸地の動植物を食料とする自然採集を中心に生活していたと考えられ（外間, 1986；高良, 1993）遅くとも貝塚時代中期（3000 年前頃）以降には、島の各地に定住的な集落が現れている（安里・土肥, 1999；早石, 2011）。

10～12 世紀に成立した自衛的な農村集落を出発点として、その後 12～16 世紀に各地に群雄割拠した「按司」と呼ぶ領主的豪族層が、居住と防衛のためにグスクを築いた時代は「グスク時代」と呼ばれる。その後、有力按司の居城である巨大グスクが登場し、15 世紀には「北山」「中山」「南山」からなる「三山」と呼ぶ 3 つの小王国へとまとめられた。この時代が「三山時代」で、1429 年に琉球王国が成立するまで継続した（日本国, 1996）。

琉球王国は、1429～1879 年まで存続したが、その間、1469 年に政変がおきて第一尚氏王統から第二尚氏王統へと政権が移行した。その後、1609 年には徳川幕府・薩摩藩による侵攻を請け、薩摩藩の支配下におかれたが、王国の形態はそのまま残された（日本国, 1996）。一方、奄美群島は琉球王国から分割されて薩摩藩直属することになり、1613 年には代官が置かれ奄美群島全体を管掌した（鹿児島県大島支庁, 2014；穂積編著, 2000）。

1868 年の明治維新後、明治政府は 1872 年に王国をいったん琉球藩とし、さらに 1879 年の廃藩置県で沖縄県に改めた。これがいわゆる「琉球処分」で、琉球王国は廃止となり、これ以降、琉球は政治的に日本に含められることとなった（日本国, 1996）。一方、薩摩藩の直轄領となっていた奄美群島は、廃藩置県による鹿児島県設置後しばらくは藩制のまま持ち越された。その後、1875 年に在藩所が廃止され大島大支庁が設置された（鹿児島県大島支庁, 2014）。

1944～1945 年には、沖縄島が第二次世界大戦の戦場となった。戦後は奄美群島と沖縄県は米軍の施政権下におかれ、1953 年に奄美群島、次いで、1972 年に沖縄県の施政権が日本に返還された（鹿児島県大島支庁, 2014；日本国, 1996）。この間、琉球米国民政府は 1953

年に「土地収用令」を公布し、沖縄県内の主要地域の土地を接収して軍事基地の設置を進めた。これによって、沖縄県内の米軍基地等の規模は1972年当時で28,660.8ha（県土面積の約12%）におよんだ（沖縄県知事公室基地対策課, 2014）。

沖縄県内の米軍基地は、本土復帰後に次第に整理・統合が進められたが、2013年までに返還されたのは1972年当時の約20%である。2013年3月現在、沖縄県内には23,176.1haの米軍基地があり、それは沖縄県土面積の10.2%を占めている。特に、推薦地の沖縄島北部（やんばる地域）内の国頭村には4,485.4ha（村面積の23.0%）、東村には3,394.4ha（村面積の41.5%）の米軍基地があり、その大部分は78,242haの北部訓練場として使用されている（沖縄県知事公室基地対策課, 2014）。

奄美群島では日本への返還後、地理的・自然的条件による制約がもたらす本土との格差に加え、その歴史的経緯に鑑み、日本への変換後は、特別措置法とそれに基づく計画によって、復興事業、振興事業、振興開発事業が行われてきた。日本に返還された翌年の1954年に「奄美群島復興特別措置法」が制定された。以後、約5年ごとに群島の状況や社会経済情勢に応じた改正と、法律の有効期限の延長がなされてきた。また、振興開発の課題に対応するため、同法は、1964年に「奄美群島振興特別措置法」、1974年には「奄美群島振興開発特別措置法」と改称されて現在に至っている。

土地利用に関する計画のうち、自然環境の保全に関しては以下の地域指定がなされてきた。1968年には奄美大島の神屋国有林と最高峰の湯湾岳の山頂周辺の亜熱帯林が、文化財保護法に基づき、国指定天然記念物「神屋・湯湾岳」として指定された。また、1974年に奄美大島（加計呂麻島と周辺の小島嶼を含む）、喜界島、徳之島、沖永良部島、与論島とその周辺海域が、自然公園法に基づく「奄美群島国定公園」として指定された。近年では、2013年に奄美大島と徳之島の国有林が林野庁によって「奄美群島森林生態系保護地域」に指定されている。⁴⁷

沖縄県においても、地理的・自然的条件による制約がもたらす本土との格差に加え、その歴史的経緯や米軍基地等が集中する社会的事情に鑑み、特別措置法とそれに基づく計画によって、振興開発事業、振興事業が行われてきた。日本に返還される前年の1971年に「沖縄振興開発特別措置法」が制定された。以後、約5年ごとに群島の状況や社会経済情勢に応じた改正がなされ、法律の有効期限が延長されてきた。また、振興開発の課題に対応するため、同法は、2002年には「沖縄振興特別措置法」と改称されて現在に至っている。

土地利用に関する計画のうち、自然環境の保全に関しては以下の地域指定がなされてきた。

1972年の日本への返還に伴い、米国統治時代に指定されていた西表琉球政府立公園、沖縄海岸政府立公園、沖縄戦跡政府立公園が、それぞれ、西表国立公園、沖縄海岸国立公園、

⁴⁷（編注）奄美群島の国立公園指定後に記述を追加予定

沖縄戦跡国立公園として指定されている。同様に、琉球政府指定の天然記念物のうち21件（地域指定18件、地域定めず3件）、それ以外5件（地域定めず）⁴⁸が、1972年に国指定天然記念物に指定されている。また、1983年には、西表島西部の崎山湾が、自然環境保全法に基づいて「崎山湾自然環境保全地域」に指定され、2015年には区域を拡張し、崎山湾・網取湾自然環境保全地域となった。1991年には林野庁により「西表島森林生態系保護地域」が設定され、2012年に区域が拡張されている。近年では、2007年に石垣島が西表国立公園に編入されて西表石垣国立公園となり、2012年には海域公園地区の追加・拡張や鳩間島・波照間島の編入により区域が拡張された。

また、2014年には慶良間諸島が、沖縄海岸国立公園から分離され、海域公園地区を追加した上で、日本で31番目の国立公園として、慶良間諸島国立公園に指定された。⁴⁹

歴史上の主要な出来事の年表⁵⁰

奄美・琉球時代区分		西暦（年）	奄美・琉球に関する歴史的内容	
先史時代	旧石器時代	3万2000年～ 3万7000年前	山下洞人	
		1万8000年～ 1万6000年前	港川原人	
	貝塚時代	約6000年前	土器や磨製石器の使用。 サンゴ礁域の魚貝類、陸地の動植物を食料とする自然採集を中心に生活。	
		約3000年前	島の各地に定住的な集落が出現。	
古琉球	グスク時代	12世紀前後	グスクと呼ばれる聖域と小さく囲われた居城を中心に人々の生活が営まれる。 自然採集を中心に生活から、穀類栽培の農耕社会への移行。 徳之島で生産された須恵器「カムイヤキ」が奄美群島、沖縄諸島、先島諸島の各地に普及。島嶼社会内部での交流が進む。	
		三山時代	1314	この頃から、三山（中山・山南・三北）対立と伝わる。
		第一尚氏王統時代	1429	尚巴志、三山を統一する。
		第二尚氏王統時代	1470	政変がおきて第一尚氏王統から第二尚氏王統へと政権が移行する。
近世琉球		1603	日本では、徳川家康によって江戸幕府が開かれる。	

⁴⁸（編注）琉球政府指定天然記念物は44件あった。

⁴⁹（編注）やんばるの国立公園指定、崎山湾自環地の拡張などの後で記述を追加。

⁵⁰（編注）奄美、やんばるが国立公園指定されたら、その指定年を追加。

奄美・琉球時代区分		西暦（年）	奄美・琉球に関する歴史的内容
		1609	薩摩藩による琉球侵攻。 薩摩藩は那覇に琉球在番奉行を置く。
		1613	薩摩藩は奄美大島に在番奉行を置く。
		1623	儀間真常、はじめて黒糖を製造する。
		1747	薩摩藩は奄美群島で、米で納める税を黒糖に換算して納める「換糖上納」を決定。稲作からサトウキビ栽培へ転換。
		1771	宮古・八重山大津波（明和の大津波）が発生。
		1867	日本では、大政奉還により、政権が江戸幕府から朝廷に返上される。
		1871	廃藩置県により鹿児島県を設置。琉球王国は鹿児島県の管轄に組み入れた。 薩摩藩の直轄領の奄美群島は、鹿児島県設置後も藩制のまま持ち越された。
		1872	明治政府は、琉球藩を設置。
		1875	奄美大島の在番所を廃止。
		1878	奄美大島に大島大支庁を設置。
近代	鹿児島県 沖縄県	1879	明治政府は琉球藩を解体し、日本国に属する沖縄県を設置。
		1910	沖縄島の南部にマングースが放獣される。
		1941	太平洋戦争が開戦。
		1944	沖縄島的那覇市が空襲を受ける。
		1945	米軍が沖縄島に上陸、地上戦が展開される。
現代	米国統治時代		日本は太平洋戦争に敗戦。奄美群島と沖縄県はアメリカの占領統治下に置かれた。
		1953	奄美群島の日本返還。
		1965	西表政府立公園（その後、1972年4月に西表琉球政立公園となる）、沖縄海岸政府立公園、沖縄戦跡政府立公園が指定される。
		1967	イリオモテヤマネコが発見される。
		1968	奄美大島の神屋国有林と湯湾岳山頂周辺が、国指定天然記念物「神屋・湯湾岳」に指定される。
	鹿児島県 沖縄県	1972	沖縄の日本返還。 既存の政府立公園はそれぞれ、西表国立公園、沖縄海岸国定公園、沖縄戦跡国定公園として見なされる。
		1974	奄美群島国定公園が指定される。
		1975	沖縄国際海洋博覧会が開催される。
		1978	沖縄島のマングースの分布が、北部の名護市に達する。 沖縄海岸国定公園に慶良間諸島を編入。

奄美・琉球時代区分	西暦（年）	奄美・琉球に関する歴史的内容
	1979	奄美大島にマングースが放獣される。
	1981	ヤンバルクイナが発見される。
	1983	ヤンバルテナゴコガネが発見される。 西表島の崎山湾が、崎山湾自然環境保全地域に指定される。
	1991	西表島森林生態系保護地域が設定される。
	2000	「琉球王国のグスクおよび関連遺産群」が世界文化遺産に登録される。
	2005	沖縄島のマングースの分布が、やんばる地域の中央部に達する。
	2007	西表国立公園に石垣島が編入され、西表石垣国立公園となる。
	2012	西表森林生態系保護地域が区域拡張される。 西表石垣国立公園が、海域公園地区の追加・拡張、鳩間島・波照間島の編入等により、区域が拡張される。
	2013	奄美群島森林生態系保護地域が、奄美大島と徳之島に設定される。
	2014	慶良間諸島が、日本で31番目の国立公園に指定される。
	2015	崎山湾自然環境保全地域が、崎山湾、網取湾および両湾周辺の海域へ区域を拡張し、崎山湾・網取湾自然環境保全地域となる。

沖縄県知事公室地域安全政策課 万国津梁フォーラム Web サイト 参考資料 琉球・沖縄歴史年表．をもとに作成。 http://okinawa-institute.com/forum_list/files/forum_list_panel_chronology_ja.pdf

引用文献

- 安里進・土肥直美．1999．沖縄人はどこから来たか - 琉球 = 沖縄人の起源と成立．ポードーインク．
- 早石周平．2011．近代統計書に見る奄美、沖縄の人と自然のかかわり．湯本貴和（編）・田島佳也・安溪遊地（責任編集）．シリーズ日本列島の三万五千年 - 人と自然の環境史 第4巻 島と海と森の環境史．文一総合出版．
- 外間守善．1984．沖縄の歴史と文化．中央公論社．
- 穂積重信（編著）．2000．改訂新版 奄美の歴史と年表．徳之島郷土研究会．
- 鹿児島県大島支庁．2014．平成 25 年度 奄美群島の概況．
- 日本国．1996．世界遺産一覧表記載推薦書 琉球王国のグスク及び関連遺産群．
- 沖縄県知事公室基地対策課．2014．沖縄の米軍及び自衛隊基地（統計資料集）
- 高良倉吉．1993．琉球王国．岩波書店．
- 沖縄県知事公室地域安全政策課．万国津梁フォーラム Web サイト．参考資料 琉球・沖縄歴史年表． http://okinawa-institute.com/forum_list/files/forum_list_panel_chronology_ja.pdf

2. b. 2. 人間とのかかわり（産業）

2. b. 2. 1. 農業⁵¹

1) 奄美群島

推薦地の奄美大島、徳之島を含む奄美群島では、戦前、戦後を通じて、主に水田を対象とした稲作中心の土地改良事業が推進された。奄美群島が日本に返還された1953年当時の耕地面積は、奄美群島全体で16,376haであり、農業生産性は不安定であった。こうした土地条件を急速に整備し、農業経営の安定を図るため、1954年以降の復興・振興事業等で農業基盤の整備が行われた。1963年に4,252haあった水田は水田転換特別対策事業等による畑地化や農家の高齢化、担い手不足による原野化により、1998年には87haと激減し、畑が16,800haと、全耕地の99.4%を占めている。さとうきびを基幹作物として、野菜、花卉、畜産、果樹の農業が営まれている。（鹿児島県大島支庁, 2014）

このうち推薦地の奄美大島は奄美群島中最大の島であるが、山林が多く北部以外にまとまった耕地は少ない。島の総面積⁵²の81,260haに対し、2012年時点で、2,169ha（水田59ha、畑2,110ha）であり、耕地率は2.7%である。また、推薦地の徳之島では、島の中央部にある山岳の裾野に平地が広がっている。島の面積24,777haに対し、2012年時点で6,883ha（水田3ha、畑6,880ha）で、耕地率は27.8%である（鹿児島県大島支庁, 2014）。

2) 沖縄島北部（やんばる地域）および西表島

日本へ返還された1972年当時の沖縄県全体の耕地面積は45,940haであった。その後、沖縄海洋博覧会の開催等に関連した転用や企業の土地買い占め等の影響により、1977年まで減少を続けたが、1978年以降は補助事業による農地・草地開発事業や、買い占められた農地の買い戻し等により増加傾向に転じ、1992年には返還後最高の47,100haとなった。しかし、その後はパインアップル缶詰・果汁の輸入自由化等の沖縄県をとりまく農業環境の厳しさや、農家の高齢化による耕作放棄地の増加等により減少し、2012年には38,900haとなった。耕地の種類別で見ると、水田は1972年の2,440haに対し、2012年には851haへと1,590ha（65%）減少した。同様に、畑は43,500haに対し、38,100haへと5,400ha（12%）の減少となっている。特に、畑のうち樹園地が3,800ha（65%）減少したのに対し、牧草地は5,500ha（1,260%）増加している（内閣府沖縄総合事務局, 2012）。

⁵¹（編注）奄美と沖縄で入手出来る統計データの整備状況が異なっており、データ収集と整理をした上で、可能であれば、戦後-復帰-1980年代-現在程度での耕作地面積の変化を示していく。また、畑作について、サトウキビ、その他耕作物の変化などの記述も検討。

また、農業と林業で書きぶりが異なる（農業は過去の経緯の概要 現状。林業は主に現状 過去の経緯）入手可能な資料の整理状況や、各地域における土地利用状況（平地が少なく森林が多い）などにも依る。

⁵² 周辺離島の加計呂間島、請島、与路島を含む。

このうち推薦地のやんばる地域（国頭村、大宜味村、東村の3村）は、山林が多く、まとまった耕地は少ない。3村の総面積 34,005ha に対し、2012 年時点の耕地面積は 1,470ha（水田 17ha、畑 1,453ha）で、耕地率は 4.3%である（沖縄県農林水産部, 2014）。

推薦地の西表島も山林が多く、まとまった耕地は少ない。島の面積 28,928ha に対し、2010 年時点の耕地面積は 654ha（水田 89ha、畑 565ha）で、耕地率は 2.3%である（沖縄県企画部地域・離島課,2012）。

引用文献

鹿児島県大島支庁．2014．平成 25 年度 奄美群島の概況

内閣府沖縄総合事務局．2012．沖縄の耕地面積について

http://www.ogb.go.jp/tei_reikaiken/h24-1115/menseki.pdf

沖縄県農林水産部．2014．農業関係統計．

沖縄県企画部地域・離島課．2012．平成 24 年八重山要覧．

<http://www.pref.okinawa.jp/site/somu/yaeyama/shinko/youran/h24yaeyamayouran.html>

2. b. 2. 2. 林業

1) 現在の森林面積・所有形態、林業生産額

表 奄美・琉球の推薦地 4 島の所有形態別森林面積

	森林面積	国有林	民有林			
			県営(有)林	市町村有林	私有林	
奄美大島	68,541	4,129	250	13,991	50,174	64,413
徳之島	10,724	3,758	9	666	6,291	6,966
沖縄島北部(やんばる)	27,161	7,493	3,700	9,465	6,504	19,668
西表島	26,705	24,474	1	904	1,326	2,231

奄美群島

奄美群島の森林は、群島総面積(123,144ha)の66%(81,177ha)を占めており、その98%(79,265ha)は推薦地の奄美大島⁵³と徳之島に分布する。奄美大島の森林面積は68,541ha(島面積に対する森林率66%⁵⁴)であり、そのうち国有林が4,129ha(10%)、民有林が64,413ha(94%)を占める。民有林の内訳は、県営林が250ha(0.4%)、市町村有林が13,991ha(21%)、私有林が50,174ha(78%)であり、私有林が多いことが特徴である(表)(鹿児島県大島支庁, 2014)

徳之島の森林面積は10,724ha(森林率35%)であり、そのうち国有林が3,758ha(35%)、民有林が6,966ha(65%)を占めている。民有林の内訳は、県営林が9ha(0.1%)、市町村有林が666ha(10%)、私有林が6,291ha(90%)であり、私有林が多いことが特徴である(表)(鹿児島県大島支庁, 2014)

奄美大島及び徳之島の国有林のほぼ全域が、林野庁による森林生態系保護地域に指定されており、森林施業は主に民有地において行われている。平成24年度(2012年度)の林業生産実績を見ると、奄美大島の林業生産額は約4億2千万円であり、そのうちパルプ・チップ用材等の素材生産が最も多く約2億6千万円(62%, 生産量31,271m³)であり、特用林産物等その他の一次産品が約1億3千万円(32%)、チップや製材品等の二次製品が約2億6千万円(6%)となっている。

一方、徳之島の林業生産額は約6千万円であり、そのうち素材生産は約500万円(8%, 生産量484m³)であり、特用林産物等その他の一次産品が約3千800万円(65%)、チップや製材品等の二次製品が約1千600万円(26%)となっている(鹿児島県大島支庁, 2014)⁵⁵

⁵³ 周辺離島の加計呂麻島、請島、与路島を含む。

⁵⁴ (編注)元資料によって「林野率」「林野面積」と「森林率」「森林面積」があるが、ここでは「森林率」「森林面積」に統一した。

⁵⁵ (編注)ここでは現在の林業生産額の記述とし、生産額の推移は過去の林業の経緯で記述した。

沖縄島北部（やんばる地域）および西表島⁵⁶

沖縄島の森林は、沖縄島の面積（124,363ha）の46%（56,897ha）を占めており、その48%（27,161ha）が推薦地の沖縄島北部（やんばる3村）に分布する。

沖縄島北部（やんばる3村：33,995ha）の森林面積は27,161ha（森林率は80%）であり、そのうち国有林が7,493ha（28%）、民有林が19,668ha（72%）を占める。民有林の内訳は、県有林が3,700ha（19%）、村有林が9,465ha（48%）、私有林が6,504ha（33%）であり、村有林が多いことが特徴である（表 ）。（沖縄県農林水産部森林緑地課，2014）

八重山列島の森林は、八重山列島の総面積（約60,000ha）の約60%（約37,000ha）を占めており、その約70%（約27,000ha）は推薦地の西表島を含む竹富町に分布する⁵⁷。西表島の森林率は80%であり、そのうち国有林が24,474ha（92%）、民有林が2,231ha（8%）を占め、国有林が多いことが特徴である（表 ）。（沖縄県農林水産部森林緑地課，2014）

2) 過去の林業に関する経緯⁵⁸

「奄美・琉球」では、古くから日常生活や製糖に薪を使うほか、製塩や鯉節生産などの産業用の燃料として薪が利用された。また、建築用材、枕木、移出用の木炭の生産などで森林が利用されてきた。近年は、建築構造材や集成材化などによる建築用途への活用、パルプチップ生産を中心として行われている。

推薦地の亜熱帯多雨林を特徴づけるスタジイは、萌芽力・再生力がきわめて大きいため、この再生能力の範囲内での森林施業が景観や生物保全と両立する可能性を有している。

奄美群島（奄美大島および徳之島）

1609年以降、琉球王国から分割され薩摩藩に属した奄美群島では、琉球王国とは別の山林政策が取られた。藩政期を通して奄美大島には藩直轄林はほとんど無く、多くは民有林であり、耕作地に付属した山林以外は、そのほとんどが村（集落）の共有山林として管理されていた。一方、民有林であっても、クスノキ、カシ、クヌギなどの有用樹種は藩用として自由伐採を許さず、山奉行に届け出て、検査の上で不良木に限り伐採が許された。山林原野の自費開墾も奨励され、開墾数年後で植林して原野に戻し、それを交互に繰り返す切替畑式の慣行もあった。また、神山やウガン山（拝み山）と称する、村人の立ち入りを

⁵⁶（編注）奄美と同様に林業生産額を記述する場合、沖縄県農林水産部森林緑地課，2014。平成25年度版沖縄の森林・林業（概要版）には林業生産にかかる統計の掲載がない。農水省の統計で都道府県単位のデータがあるが、都道府県別産出額は、全国値で推計しているパルプ用材の産出額、薪炭生の産出額等が含まれておらず、奄美に比べて過小評価になる。

⁵⁷（編注）引用元が市町村単位のデータであり、竹富町内の西表島の森林面積等が正確に分からないため概数で記載している。

⁵⁸（編注）推薦地域ごとに経緯がかなり異なる。奄美大島、徳之島、西表島に関する資料が個別に収集する必要がある。また、長年利用されてきたが生物多様性の高い森林であること背景説明にもなるが、どこまで・どんな書きぶりで詳細に書くかについて、検討が必要。（現在の書きぶりだと、質・量ともかなり人手が入った森林という印象にならないか。）

禁止した手つかずの山林も存在した（義, 2005）。

薩摩藩では、従来は米で納めていた年貢を、より高い利益を生む黒糖への切り替える換糖上納制が1745年に実施され、その後の黒糖専売制によって、農地は水田からサトウキビ畑への転換が進んだ。この黒糖製造はサトウキビの搾り汁を煮詰める薪材と、黒糖を詰める樽材を大量に必要とした。1戸が1年間に必要とする薪材を3トン、50戸の集落が必要とする薪材を年間約1.5haと推定し、毎年同じ場所からは切り出せないため伐採地は順次別の場所へ移動し、その森林面積は膨大であったと推定されている（義, 2005）。

明治期以降も日常生活や製糖に薪を使うほか、製塩や鯉節生産、織物生産などの産業のための燃料として薪が利用された。また、建築用材、枕木、移出用の木炭を生産などで森林が利用されてきた。

戦前は集落近くの森林を薪炭林として利用し、奥地からは材を伐採していたが、本土復帰後は、経済振興のためにさまざまな事業が開始されるようになり、森林地帯では林道が奥地に延びるとともに、建築材、パルプ材等の用材を確保するため天然林が皆伐され、その結果、今日の森林構成は、戦前択伐された二次林と戦後皆伐された若齢林の割合が高い状況になっている（林野庁九州森林管理局, 2007）。また、奄美群島の林業生産額は、パルプ・チップ用材生産とその二次製品のチップ生産を中心に昭和60年（1985年）のピーク時には49億6千万円に達したが、その後は急激に減少し平成12年（2000年）以降は4～5億前後で推移している。（鹿児島県大島支庁, 2014）

沖縄島北部（やんばる地域）および西表島

推薦地の沖縄島北部（やんばる）の森林は、沖縄の歴史の中で各時代の社会的要求に応え、木材の供給拠点として、生活・産業・文化を支えてきた。現在のやんばるの森林は、戦後復興期の荒廃から回復し、充実に向かっており、長い歴史の中でも良好な状態にあるといえる（沖縄県農林水産部森林緑地課, 2013）。西表島は、現在では撲滅されているが、かつてはマラリアの発生地であり、長年にわたって定住が困難で開発も遅れた。島民が日常生活で木材を利用してきた以外には、大規模な林業は行われておらず、豊かな自然が残っている（鹿児島大学, 2013）。

）琉球王国～明治期⁵⁹

琉球王国の時代には、王府・士族、寺社仏閣の建築資材をはじめ、家屋、橋梁、造船、産業用、生活資材や燃料まで、多くの木材を必要とした。それは現代と違い、ほとんどを琉球王国内の自給に頼っていた。特に、2度にわたる首里城の火災焼失と復旧や、寺社建築、人口増に伴う木材需要の増加、食糧増産のための開墾等により、やんばるにおいても多くの森林が伐採された。さらに1623年に始まった製糖が盛んになるにつれ、薪が大量に消費

⁵⁹（編注）琉球王国だった沖縄側と、薩摩藩の下にあった奄美では経緯が異なるが、やんばると同程度に簡潔に整理された文献・資料が見つからない。

された（仲間，1984）。このため、18世紀初頭には山林の荒廃が進み、当時琉球王国が統治した沖縄本島から先島諸島の範囲で森林が残されていたのは約94,200haであった。そのうち、国頭地方（沖縄本島北部）が47%、八重山地方が44%となっており、現在の森林の配置状況とほぼ同じ状態を示している（仲間，1984）。

森林の荒廃に直面した琉球王府は、三司官の蔡温（1682～1761）により、杣山（そまやま）制度の導入、林政規定の制定により森林管理を行い、やんばるの森林保護育成と回復に努めた。

明治期は、人口の増加、殖産興業、食糧の増産、耕地の拡大等により、森林資源は減少する一方で木材需要は増大したが、その供給をやんばるの森に頼っていた。廃藩置県後の沖縄県では、明治政府により、琉球王国時代の土族救済を目的とした杣山開墾が行われ、やんばるでは奥山の劣化が進んだ。また、明治後期には、杣山は全て官有林（国有林）とする土地所有区分の整理と、その後の官有林の不要存地処分が行われ、立木が地元は無償で譲与され、やんばるではかなりの伐採が行われ、森林が再び疲弊した。このため、県営林、国有林では、この無償譲与の後に造林事業を開始した（沖縄県農林水産部森林緑地課，2013）。

）昭和前期～本土復帰前

昭和前期の木材需要は、民生資材のほかに第二次世界大戦時の軍需物資としての木炭生産なども加わり、総じて増加した。これらに応えるため、やんばるの森はその供給源として伐り出された。

地上戦が展開された沖縄島では、戦後の生活の復旧、産業の復興に多くの木材が必要となった。戦後復興の逼迫した木材需要に対しては、適切な資源管理に基づく伐採よりも、より多くの木材・薪炭の産出が優先された。また当時、食糧の確保・増産のための林地の開墾・開発もかなり行われた。戦後復興のための森林伐採は、地域住民にとって現金収入を得る機会となり、「山稼ぎ」と称して多くの住民が従事した。やんばるの森は再び荒廃し、それは戦前とは比較にならない程だといわれる。戦後に設置された琉球政府は、荒廃した森林資源の復旧にいち早く取り組み、育苗事業に着手、造林事業を実施した（沖縄県農林水産部森林緑地課，2013）。

1950年代半ばから1960年代半ば、外国産木材の台頭、日本本土からの杉材の移入、さらに、燃料革命（化石燃料や電気の普及）、非木質系資材の使用等により、沖縄県産木材の地位は低下した。しかし、やんばるでは建築用サポ-ト材や土木資材、木炭等が生産され、森林の伐採は途絶えなかった。この頃には伐木・運材が機械化し、収穫可能な樹木は全て伐り尽くされた。また、伐採が奥地化、大面積化、広範囲化し、やんばるの森林は極端な質的低下を招いた。その後、地域住民の多くが山稼ぎからパインアップルやサトウキビなどの農業へ転換し、耕地の拡大に伴う開墾・開発により至る所で山の尾根筋が削られ、や

んばるの森林は虫食い状態を呈したが、伐採跡地へのリュウキュウマツの造林も盛んに行われた（沖縄県農林水産部森林緑地課, 2013）。

）本土復帰以降

1972年に沖縄県は日本に復帰し、国の振興計画の基で、県下の産業振興、社会資本の整備等が進められた。やんばるでは、ダム建設、農地整備、道路網の整備等が行われた。これらの事業で大規模な森林の開発が行われ、森林面積は減少した。一方で、伐採に伴う用材生産が飛躍的に増加し、新規にパルプ用チップの生産が加わった。同時に、林業の振興も図られ、やんばるにおいて森林組合が設立され、生産加工施設整備、林道整備、広葉樹造林も盛んとなった。この間、林業経営は村有林や県営林を中心に、森林組合を主体として伐採、製材加工や育苗、造林が行なわれた。近年のやんばるの森林は樹木も成長し、また、収穫跡地には造林を行う循環型林業が進められ、森林資源は以前と比較するとかなり回復してきた。現在のやんばるでは、林業による伐採面積は昭和34～43年（1959～1968年）の10年間の合計5,856haに対し、平成11～20年（1999～2008年）の10年間の合計が、約70分の1の87haまで減少している。また、森林資源（蓄積量）は、本土復帰時（1972年）の40m³/haと比較して平成20年（2008年）時点で125m³/haと、約3倍になっている。（沖縄県農林水産部森林緑地課, 2013）。⁶⁰

（西表島の記述については検討中。）⁶¹

コラム - 山制度

山制度とは、土地は琉球王府の所有で、その管理を地元住民が行うと同時に、一定の利用ができるものである（沖縄県農林水産部森林緑地課, 2013）。森林管理では、境界が不明確でオープンアクセスな山林利用が樹木を粗略に扱う原因として、当時の行政区画単位である間切・村ごとに山林を分割管理することを指示している（三輪, 2011）。さらに、首里城建築や造船など公用で琉球王府に調達される木材の安定供給を確実にするため、運用・制限規則と違反に対する罰則、階層的な監視体制などの諸制度を整備した（仲間, 1984）。例えば制限規則では、有用木の本数改めを実施して保護を図り、違反者には禁制条項と科銭額を列記した木札である「日科銭札」を交付し、所定の科銭を毎日徴収した。また、山林の保育、手入れを徹底させるため、各間切担当の営林事業の実績を品評し、勝った村には賞金・商品を受け、負けた村には罰を与える「山勝負」が考案された（仲間, 1984）。監視体制としては、山奉行をはじめ、管轄する地域や職務権限の異なる6～7種類の「山役人」の役職が作られ、その指導のもとに村の農民が実作業に従事する体制が構築された（三輪,

⁶⁰（編注）回復状況を具体的に表すため、伐採面積と蓄積量の変化のデータを記載した。

⁶¹（編注）冒頭で鹿大報告書を引用して概要を記述しているが、詳細を記述する上では、資料収集が必要。

2011)。また、蔡温は制度改革のみならず、森林管理の技術面でもさまざまな技術指導も行った。

琉球王国時代に成立した「山役人」、「日科銭」、「山勝負」は1972年の本土復帰近くまで沖縄本島北部では自立的に維持されてきたことが確認されている。地域社会がこれらの制度・慣習を巧みに利用・改変して自らの資源管理に役立てきたといえよう(三輪, 2011)。

引用文献

- 鹿児島県大島支庁．2014．平成25年度 奄美群島の概況．
- 国立大学法人鹿児島大学．2013．平成24年度屋久島・小笠原諸島等の島嶼型世界自然遺産をモデルにしたネットワーク構築等業務報告書．
- 沖縄県農林水産部森林緑地課．2013．やんばる型森林業の推進-環境に配慮した森林利用の構築を目指して-施策方針(案)．
- 沖縄県農林水産部森林緑地課．2014．平成25年版 沖縄の森林・林業(概要版)
- 三輪大介．2011．近世琉球王国の環境劣化と社会的対応-蔡温の資源管理政策．安溪遊地・当山昌直(編著)．奄美沖縄環境史資料集成．南方新社．pp303-333．
- 仲間勇栄．1984．沖縄の山制度・利用に関する史的研究．琉球大学農学部学術報告．31:129-180．
- 義富弘．2005．薩摩藩の山林・土地政策と奄美島民の暮らし．「奄美学」刊行委員会(編)．
- 林野庁九州森林管理局．2007．平成18年度奄美群島森林環境基礎調査報告書．

コラム - 地域住民の伝統的な自然・風景認識⁶²

奄美・琉球の森林は、完全に原生状態の亜熱帯多雨林は少なく、大半は古くから人の手が入っているものの、世界自然遺産の推薦価値を構成する、固有性が高く、かつ、希少な動植物種の生息・生育場所となっている。この背景には、地域住民が長い年月をかけて、固有な動植物を含む自然資源を利用して生活を営んできた中で培われた自然や風景に対する認識とそれに基づく自然とのつきあい方、そこから生まれ引き継がれた生活文化がある。

奄美・琉球の人々の伝統的な暮らしは、周辺の自然と密接に関わっていた。一般的に、集落を中心として前面の海で魚介類を採取し、川で物を洗い、タナガ（テナガエビの方言）などを採り、背後の山野で田畑を開墾するとともに、薪や材木を伐りだして生活の糧とするというように、集落が周囲の海や山と一体となった生活を営んできた。

海の彼方には神々のいる理想郷（地域によってネリヤ・カナヤ、ニライ・カナイ、リュウグウなどと呼ばれる）があり、豊穡や災害をもたらすと信じられてきた。琉球王国時代には、神々を迎え、送り出す祭事や農耕儀礼、年中行事を司るノ口（信仰における女司祭）制度ができた。その時代に生まれたと思われる行事や芸能は、現在では住民の高齢化や若者の減少による過疎化の波にさらされつつも、簡素化しながら集落の伝統として存続しており、自然環境に根ざした文化が色濃く残っている。

また、信仰は集落の構造にも影響を与えた。例えば、沖縄島北部（や

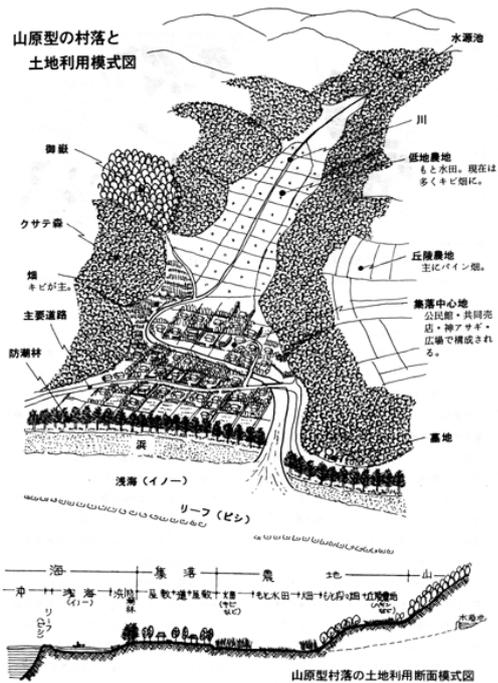


図 沖縄島北部（やんばる）の集落と土地利用の模式図
出典：名護市史編纂委員会（1988）名護市史・本編 11
わがまち・わがむら．より

⁶²（編注）鹿児島大学（2013）平成24年度屋久島・小笠原諸島等の島しょ型世界自然遺産をモデルにしたネットワーク構築等業務報告書、の『資料1：世界遺産一覧表記載推薦書「奄美・琉球」（案）』の記述をもとに、鹿児島県（2003）奄美群島自然共生プランや、環境省平成10年度やんばる地域自然環境保全活用基本計画検討調査報告書を参照した。

んばる)の集落構造をみると、ノロによって迎えられた神々は、山に降り、山から尾根伝いに集落に下りてくるとされたことから、カミヤマ(神の降り立つ山)、カミ道(山から降りてきた神が通る道)、ミヤ(集落の中心にある祭祀等を行う広場)などの信仰空間とともに、前面の海や背後の山と一体的な集落空間(景観)が形成されてきた。集落は、一つの水系を軸として海に面しており、尾根筋が隣の集落との境界となってきた。集落内には、家屋を台風や潮害から守るために維持されてきた、サンゴ石灰岩の石垣やフクギの防風林など、沖縄島北部(やんばる)には沖縄島中南部の都市部ではほとんど見られなくなった伝統的な集落景観が比較的良好に残っている。

土地利用は、集落を中心に同心円状に耕地、薪炭利用区域、建築材利用地域、あまり手を入れない源流の奥地と合理的に使い分け、源流域を守ってきた空間概念が見られる。山仕事に従事していた人々は、山の神に感謝するため「山の神の日」を設け、その日は山に入らないといった風習が存在するなど、神の領域への侵入をコントロールするためのタブーや戒めが存在し、それが精霊(地域によって、ケンムン、ブナガヤなどと呼ばれる)や山の神との遭遇体験、聖なる空間の存在など、様々なかたちで島民の間に引き継がれ、守られてきた。

このように、奄美・琉球においては、山、森、海のすべてが生活圏であり、その環境に暮らしが支えられているとの認識が見られる。

引用文献

- 鹿児島大学．2013．平成24年度 屋久島・小笠原諸島等の島しょ型世界自然遺産をモデルにしたネットワーク構築等業務報告書．
- 鹿児島県．2003．奄美群島自然共生プラン．
- 名護市史編纂委員会．1988．名護市史・本編11 わがまち・わがむら．
- 財団法人自然環境研究センター．1999．環境庁委託業務 平成10年度やんばる地域自然環境保全活用基本計画検討調査報告書．

2. b. 2. 3. 水産業

1) 奄美群島

推薦地の奄美大島及び徳之島を含む奄美群島周辺は、サンゴ礁に囲まれ、近海には天然礁が散在して好漁場を形成しており、カツオ、マグロ、サワラ、トビウオ、アジ類等の浮魚、ムツ、ハマダイ、アオダイ等の瀬物類、イセエビ等の資源に恵まれている。これらの魚種を対象に、漁船漁業として一本釣、曳網、延縄、旗流し等の釣漁業、敷網、刺網等の網漁業、潜水器漁業等が営まれている。2010年の奄美群島における漁船漁業の生産量は2,025トンであった⁶³（鹿児島県大島支庁，2014）。

また、温暖な気候と海水温を活かして、クロマグロ、カンパチ、マダイを主体とする魚類、真珠、クルマエビ、モズク、ヒトエグサ（アーサ）、クビレツタ（海ぶどう）等の養殖が営まれている⁶⁴。中でもクロマグロ養殖は約27,000トン⁶⁵の生産量で、国内を代表する主産地となっている（鹿児島県大島支庁，2014）。奄美群島の漁業は、漁船規模は10トン未満が1,924隻（漁船数全体の97%）、経営規模は個人経営体が786（全経営体数の96%）⁶⁶と小規模であるが、経営安定のため離島漁業再生支援事業等の制度を活用し、種苗放流や魚礁設置、付加価値向上等の取り組みが行われている（鹿児島県大島支庁，2014）。

推薦地を含む奄美群島、特に奄美大島の海岸線は変化に富むため、入り江を利用した漁港・港湾が点在し、漁業の基地として利用されている。2013年現在、奄美群島全体で35の漁港があり、うち奄美大島に23漁港、徳之島に4漁港が立地している（鹿児島県大島支庁，2014）。

2) 沖縄島北部（やんばる地域）および西表島⁶⁷

推薦地の沖縄島北部（やんばる地域）及び西表島を含む琉球諸島（沖縄県）の沿岸域は、サンゴ礁の発達により広大な礁原を有するが、礁縁の東側に琉球海溝、西側に琉球内弧斜面が存在し陸棚域の狭い海底地形となっている。このような海域特性により、沖合ではカツオ、マグロ等の回遊性魚類を対象とした延縄漁業、浮魚礁（パヤオ）を利用した漁業及

⁶³ 元資料では「未公表分を除いた値」と注記あり。沖縄県の統計では「海面漁業」が、ほぼ対応すると思われるが、後述するか。

⁶⁴ 養殖業の生産量（2010年・4,891トン）も記載した方がよいと思われたが、「未公表分を除いた値」と注があり、クロマグロ養殖の生産量の記述と整合しないため記述しなかった。

⁶⁵ 元資料では、概況で2672トンと記載しているが、付属の統計表（H22年のデータ）には、養殖業の生産量は「魚類」として記載され、数値の記載が無く、いつ時点のデータか不明なので概数とした。

⁶⁶ H24年現在、奄美群島全体で漁船数1982隻、うち10トン未満が1924隻。H20現在、漁業経営体数818のうち、786が個人経営。

⁶⁷ 入手した資料等の情報では沖縄北部と西表島を分けて記述することが難しいので、琉球諸島として全体的な記述にしている。

びソデイカ旗流し漁業が生まれ、陸棚及びサンゴ礁域では、底魚一本釣漁業や潜水器使用による矛突漁業等が生まれている（沖縄県農林水産部 a, 2014；内閣府沖縄総合事務局, 2014）。

沖縄県の漁業は、漁船規模は10トン未満が2,787隻（漁船数全体の95%）、経営規模は個人経営体が2,583（全経営体数の99%）⁶⁸と小規模であるが、復帰直後の1972年度から、水産業の振興に向けて各種施策が実施され、漁業生産基盤の整備を進めるとともに、「資源管理型漁業」や「つくり育てる漁業」が推進されており、モズク養殖やクルマエビ養殖、クビレツタ、ヒトエグサの拠点産地の形成が図られている（沖縄県農林水産部 a,b, 2014；内閣府沖縄総合事務局, 2014）。2012年の沖縄県の漁業生産漁は、海面漁業が15,295トン、海面養殖業が17,458トンとなっている。

推薦地を含む琉球諸島には2014年現在で88箇所の漁港があり、うち、沖縄島北部（国頭村、大宜味村、東村の3村）に7漁港、西表島に1漁港が立地している（沖縄県農林水産部 c, 2014）。

引用文献

鹿児島県大島支庁．2014．平成25年度 奄美群島の概況

沖縄県農林水産部．2014．沖縄の農林水産業．

沖縄県農林水産部．2014．2013年漁業センサス 沖縄県結果報告（平成25年11月1日現在） http://www.pref.okinawa.jp/toukeika/fc/2013/kakuhou/fc_2013.html

沖縄県農林水産部．2014．沖縄県漁港位置図（平成26年4月1日現在）。

<http://www.pref.okinawa.jp/site/norin/gyokogyojo/seibi/gyokoichiran.html>

内閣府沖縄総合事務局農林水産部．2014．平成25年度沖縄農林水産業の情勢報告．

⁶⁸ 漁船隻数2933のうち、10トン未満の動力船が1905、船外機付船が865、無動力船が17。奄美群島ではこの区別が無いので、揃えるためにここでは～の合計とした。経営体数2616のうち個人経営体が2583。

2. b. 2. 4. 観光⁶⁹

推薦地は、亜熱帯気候のもとで豊かな自然を利用した観光業が営まれているが、奄美群島（奄美大島、徳之島）と琉球諸島（やんばる地域、西表島）ではその経緯や状況は異なっている。

1) 奄美群島（奄美大島、徳之島）

奄美群島は 1960 年代半ばの高度経済成長と離島ブームで脚光を浴び、入り込み人数は、1974 年には年間 70 万人台に達したが、沖縄の本土復帰、景気の低迷や国民の観光需要の変化、海外旅行ブームなどから 1987 年には 66 万人台まで減少した。1988 年には奄美空港へのジェット機就航による時間短縮と輸送力の増大等が図られ、1995 年には 79 万人に達したものの、近年は 67～68 万人台で推移している（鹿児島県大島支庁,2014）。ただし、奄美群島の入り込み客の主力は、地元関係者やビジネス客で、観光客は 2 割程度と見られている（日本政策投資銀行,2014）。

近年、奄美群島では、豊かな自然や固有の文化などの資源を生かしたエコツーリズムなどの体験滞在型観光が、民間事業者や地元行政機関（奄美群島広域事務組合）等によって推進されている。奄美大島および徳之島の状況は以下のとおりである。

奄美大島

奄美大島への入り込み人数（2013 年は約 37 万人）に対する観光客の割合は 2 割程度と大きくないものの、観光客の多くは、サンゴの海・砂浜や原生的な森林と動植物といった、亜熱帯性の自然や、そこで育まれてきた伝統的な芸能・文化・産業等に期待して奄美大島を訪れていると考えられる。

近年、奄美大島では、エコツアーを実施するガイド事業者が増加し、下記のような利用が増加しつつある（環境省那覇自然環境事務所,2008）。2008 年には「奄美大島エコツアーガイド連絡協議会」が設立され、自主ルールの策定等に取り組んでいる。また、2012 年には「奄美大島エコツーリズム推進協議会」が組織され、市町村、観光関係者、エコツアーガイド等により、人材育成、ルール・ガイドラインの設定等の取り組みが進められている（環境省,2013）。

森の動植物観察トレッキング

奄美市と大和村の境界に位置する金作原原生林が、最もよく利用されている。このほか、大和村と宇検村の境界に位置する湯湾岳や、龍郷町の奄美自然観察の森などが利用されている。

⁶⁹（編注）具体的な観光統計や、エコツアーの取り組み状況の詳細などは、4. b.(iv)世界遺産地域への責任ある訪問、で記述することになる。

マングローブ林観察ツアー

奄美市南東部の住用川河口には西表島に次ぐ日本で 2 番目の規模のマングローブ林が発達しており、カヌーによるマングローブ林や干潟の生物を観察するツアーが行われており、奄美大島では前述の金作原原生林とともに、エコツアーの 2 大利用場所となっている。

林道のナイトウォッチング

林道で自動車を低速度で走行しながら、アマミノクロウサギやアマミヤマシギなど主に夜間に活動する動物を観察する。金作原原生林や奄美自然観察の森の周辺の林道が主に利用されている。

徳之島

徳之島への入り込み人数（2013 年は約 12 万 6 千人）に対する観光客の割合は大きくない（奄美大島と同様に入り込み数の 2 割程度として 2 万 5 千人）。徳之島では、2012 年に「徳之島エコツーリズム推進協議会」および「徳之島エコツアーガイド連絡協議会が組織」され、自然と共生してきた生活文化を体験する集落散策のプログラム作りや人材育成を進めるなど、エコツーリズムの草創期にある（環境省,2013）。



図 奄美大島における主なエコツアー利用場所⁷⁰

⁷⁰（編注）地図は仮のものを使用。他の項目で同様に示す場合、同じ基図を用いるよう作図予定。

2) 沖縄島北部（やんばる地域）および西表島

沖縄県は日本の中でも観光立県として知られ、観光は県の基幹産業に位置づけられている。本土復帰直後の1972年度の沖縄県への入域観光客数は56万人、観光収入は324億円であったが、2013年度には658万人、観光収入は4,479億円と、約40年間で観光客数、観光収入ともに10倍以上に成長している（沖縄県,2014）。

この間、1970年代は沖縄国際海洋博覧会（1975年）を契機に、那覇市周辺や中南部の史跡を巡る団体・周遊型観光を中心に、沖縄が観光地として定着した。1987年に施行された総合保養地域整備法により、沖縄島中部の海岸を中心にリゾートホテルが次々と建設され、滞在型の観光客が飛躍的に増大した。1990年代には航空運賃の自由化や旅行商品の低価格化が進み、観光客数が急増した（沖縄県,2014）。このような動向に伴い、従来の那覇市周辺の周遊型観光から、沖縄島中部や北部（やんばる）、離島（西表島など）への観光客の分散、リピーターの増大、多目的で個人ベースの観光スタイルの定着が進んだ。

こうした背景をもとに近年、沖縄県内では、豊かな自然や固有の文化を生かしたエコツーリズムなどの体験滞在型観光が、民間事業者や地元行政機関等によって推進されている。2002年改訂の沖縄振興特別措置法の中では、環境保全型自然体験活動（エコツーリズム）の推進と保全利用協定の認定制度が盛り込まれた。2004年には沖縄県におけるエコツーリズムのマスタープランとして「沖縄県エコツーリズム推進計画」が策定された。民間レベルでは、2006年にNPO法人沖縄エコツーリズム推進協議会が設立され、県内各地のエコツーリズム関連団体・事業者、関係行政機関と連携して、エコツーリズムの推進が図られている。

やんばる地域

沖縄島全体からみれば、やんばる地域を訪れる県外からの観光客の割合は、立地やアクセス条件から多くなく、約47万人（約8%程度）と推定されている（沖縄振興開発金融公庫,2014）。このほか統計資料には現れないが、週末にドライブやレクリエーションで訪れる沖縄県民も少なくないと考えられる。

利用形態は、沖縄島中南部に滞在し、西海岸の国道58号線を利用して辺戸岬や比地大滝などを訪れる日帰りの観光地・施設巡りが中心となっている。このほか、国頭村には大手企業によるリゾート施設が立地し、宿泊滞在が年間約14万人とされている（環境省那覇自然環境事務所,2007,2008）。

やんばる地域では、1999年に東村エコツーリズム協会、2001年にNPO法人国頭村エコツーリズム協会、2008年にNPO法人おおぎみまるとエコツーリズム協会が設立され、資源調査や人材育成等、ルール・ガイドラインの設定など、各地域の実情にあった取り組みが進められている。観光客に対する割合はまだ低いですが、近年は下記のようなエコツーリズムによる利用も増えつつある。

森の動植物観察トレッキング

国頭村の比地大滝や与那覇岳などが森の動植物観察に利用されている。また、2007年に村立の環境教育センター「やんばる学びの森」が整備され、ここを拠点に国頭村ツーリズム協会が周辺の森林で動植物観察のプログラムを提供し、修学旅行の受け入れなども行われている。また大宜味村のネクマチジ岳や塩屋富士、大宜味村と東村の境に位置する玉辻山などが森の動植物観察に利用されている。

カヌーツアー

東村の慶佐次川河口のマングローブ林では、カヌーを用いたマングローブ林や干潟の生物観察ツアーが行われており、個人客だけでなく、修学旅行で多くの学校が訪れている。

また、国頭村の安波ダムや安波川、大宜味村の大保ダムや塩屋湾などでもカヌー体験が行われている。

ナイトウォッチング

国頭村の「やんばる学びの森」や国頭村森林公園などでナイトハイクによる動物観察が行われている。

島人の生活体験ツアー

トレッキングやカヌーツアーに比べると少ないものの、島民が自然と共生してきた生活文化を体験するプログラムが集落や周辺の農地、海岸などで提供されている。



図 沖縄島北部（やんばる）における主なエコツアー等の利用場所

西表島

西表島の入域観光客は1975年には約4万人であったが、その後は沖縄県の観光客数の増加に伴い1995年には20万人を越え、2007年には約40万人に達した。その後は、国内外の社会情勢の影響で一時的に減少したが、2013年には新石垣空港の開港もあり、約35万人となっている（竹富町,2014；沖縄振興開発金融公庫,2014）。

西表島の観光の特徴として、冬場（2～4月）の団体旅行が多いこと、また、八重山の各島々を回る周遊型の旅行が中心であることが挙げられる（沖縄振興開発金融公庫,2014）。これら周遊型観光は石垣島を宿泊拠点とし、日帰りで西表島を訪れ、島内をバスで移動し、仲間川や浦内川を遊覧船で周遊した後、他の島へ移動する形態となっている。

西表島の観光客数全体に占める割合は少ないものの、1990年代半ばからエコツアーを実施するガイド事業者が増えており、下記のような利用が行われている。いずれも半日～1日程度のもが多く、周遊型観光と同様に、石垣島を宿泊拠点として日帰りで西表島を訪れてエコツアーに参加する利用形態も見られる。

なお、1996年に、日本で初めてのエコツーリズム推進組織として、西表島エコツーリズム協会が発足し、人材育成やプログラム作りのほか、環境保全や伝統文化の継承などの活動に取り組んでいる。

カヌーツアー

沖縄県最長の浦内川、日本で最大のマングローブ林を有する仲間川、沖縄県最大落差（55m）のピナイサーラの滝を有するヒナイ川をはじめ、その他の小川も含め、カヌーによるマングローブ林や干潟の生物を観察するツアーが行われている。また、浦内川と仲間川では遊覧船も運航されている。

仲間川では、カヌーツアーや遊覧船事業を行う5事業者が、「仲間川地区保全利用協定」⁷¹を締結し、マングローブ林保護のための遊覧船の運航速度規制やカヌー利用者数の制限等の自然環境への配慮を行っている。またヒナイ川では、カヌーツアーを行う35事業者が「西表島カヌー組合」を組織し、自然環境への負担軽減を図るため、1事業者が1日あたりに扱う利用客数を取り決めている。

森の動植物観察トレッキング

西表島はピナイサーラの滝をはじめ大小の滝が多く、森林内をトレッキングで動植物を観察しながら、それらの滝を訪れるトレッキングツアーが行われている。

島人の生活体験ツアー

トレッキングやカヌーツアーに比べると少ないものの、島民が自然と共生してきた生活文化を体験するプログラムが集落や周辺の農地、海岸などで提供されている。

⁷¹ 「保全利用協定」とは、沖縄県内で環境保全型自然体験活動（いわゆる「エコツアー」）に携わる事業者が、環境保全型自然体験活動を行う場所（エコツアーサイト）の適正な保全と利用を目的として、地域住民・関係者からの意見を適正に反映しつつ、事業者間で自主的にルールを策定・締結し、その内容が適切なものであれば、沖縄県知事が認定する、沖縄振興特別措置法に基づく制度である。



図 西表島における主なエコツアー等の利用場所

引用文献

- 鹿児島県大島支庁．2014．平成 25 年度 奄美群島の概況．
- 環境省．2013．平成 24 年度エコツーリズム推進アドバイザー事業事例集．
- 環境省那覇自然環境事務所．2008．平成 20 年度第 1 回奄美地域の自然資源の保全・活用に関する検討会 奄美地域の現状（資料集）．
- 沖縄県．2014．平成 25 年沖縄県観光要覧．
- 沖縄振興開発金融公庫．2014．「奄美・琉球」世界自然遺産登録を活かした地域活性化策（やんばる地域・西表島編）～持続可能な地域づくりに向けて～．
- 環境省那覇自然環境事務所．2008．やんばる地域の国立公園に関する基本的な考え方．
- 環境省那覇自然環境事務所．2007．平成 19 年度やんばる地域の自然資源を活用した観光のあり方検討調査業務報告書．
- 竹富町役場．2014．竹富町入域観光客数（年別）．
http://www.town.taketomi.lg.jp/town/index.php?content_id=53

3. 価値の証明

3. 1. a. 遺産の概要

最終的には、価値証明などの記述が固まってから再度見直し。

() 事実情報の要約

「奄美・琉球」は、ユーラシア大陸の東端に弧状に張り出した日本列島の南端部分に位置する島々のうち、奄美大島、徳之島、沖縄島北部及び西表島からなる。最南端の西表島の北緯 24°20′ から最北端の奄美大島の北緯 28°18′ と低緯度地帯に位置し、年平均で陸地より 2~3 度高い黒潮海流と北太平洋西部の亜熱帯性高気圧の影響を受け、温暖・多湿な亜熱帯性気候を呈する。

奄美・琉球はユーラシアプレートとフィリピン海プレートの接点に位置し、太平洋側から大陸側に向かって、琉球海溝(水深 5,000~7,000m)、琉球外弧斜面、琉球外弧隆起帯(非火山性)、琉球内弧隆起帯(火山性)及び琉球内弧斜面(水深 1,000~2,000m)、水深 200 m 以浅の東シナ海大陸棚がこの順に、それぞれやや弓なりの形状を描きつつ配置されている(図 : 2.a.1 現在の琉球弧周辺の地形図)。

現在の奄美・琉球の姿は、新生代の新第三紀中新世中期(約 1,500 万年前)以降からの琉球海溝におけるフィリピン海プレートのユーラシアプレート下方への沈み込みによる琉球内弧斜面の形成・拡大と、激しい地殻変動による隆起や沈降、第四紀更新世の初期(約 200 万年前~約 170 万年前)以降の気候変動に伴う海水準の変動、同じく更新世初期以降のサンゴ礁の発達に伴う琉球石灰岩の堆積、などを経て形成されたと考えられている(図 : 2.a.1 地史図)。

() 特質の要約

奄美・琉球は、この地殻変動によってユーラシア大陸から分離されるとともに、海水準の変動も加わった効果から近隣島嶼との間で分離・結合を繰り返してきた。こうした水陸分布の変動は、この地域の陸生生物諸系統に対して、種分化や遺存固有化の機会をもたらしたと考えられ、実際、この地域は現在では、多くの固有種・希少種を含む多様な動植物の生息・生育地となっている。

3. 1. b. 該当するクライテリア

クライテリア()

かつて、奄美・琉球がユーラシア大陸の東端を構成していた新第三紀中新生中期(約 1500 万年前)以前には、大陸の一部として共通の陸生生物が生息・生育していたが、海洋に隔てられた小島嶼群として成立する過程において、当時この地域に生息・生育していた陸生生物が島嶼内に隔離され、その分布が細分化されたために独自の進化が進んだ。

特に奄美大島、徳之島及び沖縄島北部に生息する分散能力の低い非飛翔性陸生脊椎動物の多くは遅くとも、第四紀更新世の初期(約 200 万年前～170 万年前)までに大陸からの隔離が成立しており、隔離の歴史が長い。これら動物群は、かつて近隣地域にも分布していた系統群が絶滅してゆく中、新たな捕食者や競争相手が容易に越えることのできない海峡で隔てられた島嶼にだけその要素が残っている状態、すなわち遺存固有の状態にある。遺存固有種は一般に他地域に生息・生育する姉妹群との遺伝的差異が大きく、地理的分布が不連続となっている場合が多いのが特徴である。奄美・琉球のうち奄美大島、徳之島及び沖縄島北部における代表的な遺存固有種として、動物ではアマミノクロウサギ、ケナガネズミ、トゲネズミ属(3 種)、ルリカケス、リュウキュウヤマガメ、クロイワトカゲモドキ、イボイモリ、ナミエガエルなど、植物ではアマミテンナンショウ、アマミスミレ、アマミデンダ、クニガミトンボソウなど⁷²が挙げられる。このうちアマミノクロウサギは、ウサギ科のグループから中新世中期(約 1,000 万年前)に分岐したと推定され、現存する近縁種はなく、原始的な形態を残しつつ特異な生活型を進化させていった奄美大島と徳之島の固有属である(2.a.4: 図、参照)。

近縁の島嶼個体群間での種分化は現在も進行中である。島嶼の形成過程で海峡によって地理的に異なる集団に隔離されたことで遺伝的分化が生じた結果、島嶼ごとに固有種や固有亜種に分化している事例も豊富に見られる。例えば、奄美群島から台湾までの地域で 5 つもの種に分化しているハナサキガエル類(2.a.4.4.2: 図参照)や、徳之島と沖縄諸島の間の限られた島嶼のみに分布し、5 亜種に分化しているクロイワトカゲモドキなどがその典型である(2.a.4.3: 図参照)。奄美大島、徳之島、沖縄島北部及び西表島にはこれらハナサキガエル類の 4 種とクロイワトカゲモドキの 2 亜種が生息する。

特に、奄美群島及び琉球諸島の陸生爬虫類及び両生類の固有種率の高さは特筆に値し、陸生爬虫類では在来種 59 種のうち 47 種が固有種であり、固有種率は約 80%と非常に高い割合を示している。一方両生類でも在来種 24 種のうち少なくとも 19 種が固有種となっており、固有種率は約 79%となっている。この中でも奄美大島、徳之島、沖縄島北部及び西表島には、これらのうち 33 種の陸生爬虫類及び 18 種の両生類の固有種が生息するなど、固有種が特に多く見られる。植物相については、主要な島嶼群それぞれに 1,000 種以上の顕花植物が生息しており、そのうち合計 121 種が奄美・琉球に固有である。

⁷² (編注) コケタンポポは、オーストラリアからの鳥による分散(隔離分布)なので削除している。

こうした固有種のうち、少なくとも非飛翔性の陸生脊椎動物では、奄美群島及び琉球諸島に生息する種の約 8 割は、最近縁群がユーラシア大陸の南東部や台湾に進化系統上の起源を有する“亜熱帯系”の生物であることが特徴である。このうち特に、外温性動物（爬虫類・両生類）では、冬季に温度環境が低下しても冬眠せずに活動を続けられるという、熱帯域や温帯域の生物と異なる生理学的、行動学的特性を備えていることが特徴である。⁷³

このように奄美群島及び琉球諸島は、大陸からの隔離、さらに島々が分離・結合を繰り返して現在の姿となる過程で、多くの進化系統に種分化が起こり、数多くの固有種を生じさせた。特に、奄美大島、徳之島及び沖縄島北部については、これらが属する奄美群島及び沖縄諸島が遅くとも第四紀更新世の初期（約 200 万年前～170 万年前）には大陸及び近隣の島嶼群から隔離され、その歴史が長いことから、近縁種が近隣地域に見られない遺存固有種が現在まで生き残ってきているが、これは地史を反映した独特な種分化・系統的多様化の過程を明白に表す顕著な見本と言える。

奄美大島、徳之島及び沖縄島北部では食肉性哺乳類や定住性大型猛禽類等の高次捕食者がもともといないか、長期間欠落してきた。そのため遺存固有種を多く含む生物群集は、大型のヘビ類を頂点とする特異な食物網を構成している。

一方、西表島にはイリオモテヤマネコが生息し、“ネコ科動物が生息する世界で最小の島”として海外の哺乳類研究者にも有名である。餌となる在来小型哺乳類を欠く環境に適応し、生活環境や餌資源の幅を著しく広げたイリオモテヤマネコを頂点に、小規模な島嶼における特異な生態系を構成している。

奄美・琉球沿岸域を流れる黒潮暖流は湿った空気を陸域にもたらし、多量の雨を降らすことでスダジイが優占する湿潤な亜熱帯樹林を成立させてきた。実際に奄美・琉球の年間降水量は同緯度の他地域と比べ多く、2,000mm を超える。さらに、頻繁に來襲する台風とモンスーンによる森林の攪乱によって、樹木の多様性が高い森林が形成されている。この湿潤な亜熱帯樹林が数多くの固有種や、現在では絶滅が危惧される状態となってしまった種を育ててきた。亜熱帯樹林からは有機物や栄養塩類が河川水系を通じて河口及び沿岸域に達し、マングローブ、干潟、藻場、サンゴ礁を発達させており、一体となった島嶼生態系を形成している。

クライテリア()

奄美・琉球は IUCN レッドリストにも掲載されている多くの国際的希少種の重要な生息・生育地となっている他、大陸島としての成立過程を反映して、生理的理由から洋上分散が著しく限定される両生類など陸水環境依存の非飛翔性系統を含む遺存固有種と新固有種の多様な事例が見られ、世界的に見ても生物多様性保全上重要な地域となっている。

⁷³ イリオモテヤマネコ、ノグチゲラ、ヤエヤマセマルハコガメ、リュウキュウヤマガメ、アオカナヘビ、オキナワトカゲ、キノボリトカゲ、ハブ、サキシママダラ、リュウキュウアオヘビ、ヒメアマガエル、ハナサキガエル等（太田英利, 2009. 亜熱帯沖縄の冬の寒さと動物たち. In 琉球大学（編）融解する境界 - やわらかい南の学と思想 2.

奄美・琉球は、イリオモテヤマネコ (IUCN Red List 2012 : CR、以下「IUCN Red List 2012 : 」を略) アマミノクロウサギ (EN)、オキナワトゲネズミ (CR)、アマミトゲネズミ (EN)、トクノシマトゲネズミ (EN)、ケナガネズミ (EN)、ヤンバルクイナ (EN)、ノグチゲラ (CR)、ルリカケス (VU)、リュウキュウヤマガメ (EN)、ヤエヤマセマルハコガメ (EN)、クロイワトカゲモドキ (EN)、イボイモリ (EN)、オキナワイシカワガエル及びアマミイシカワガエル (現時点では両種をイシカワガエル (EN) として掲載)、コガタハナサキガエル (EN) など、IUCN レッドリストに VU 以上のランクで掲載されているものだけで 40 種以上⁷⁴を含む陸生動植物にとってかけがえのない生息・生育地となっており、そのほとんどが奄美・琉球のみに生息・生育する固有種である。このうち、ヤンバルクイナは島嶼に分布する飛翔力のない (それゆえ外来種による捕食の影響を受けやすい) クイナ類の中で、世界で最北に分布する種である。イリオモテヤマネコは西表島だけに生息する、世界的に最も分布域の狭いネコ科動物である。アマミノクロウサギは奄美大島と徳之島にのみ分布し、1 属 1 種で近縁種は存在しない。トゲネズミ属は奄美群島と琉球諸島の固有属であり、アマミトゲネズミ、トクノシマトゲネズミ、オキナワトゲネズミの 3 種が属する。それぞれ奄美大島、徳之島、沖縄島の固有種である。

さらに、奄美・琉球の植物は、亜熱帯の気候条件、大陸からの隔離の歴史、黒潮や渡り鳥による多様な分散史、アジアと太平洋の移行地帯という地理的配置を反映して、東アジア、東南アジア及び大洋州の植物相が混合した特徴的な植物相を示している。奄美・琉球の植物の多様性は極めて高く、主要な島嶼群それぞれに 1,000 種以上の顕花植物が生育している。奄美・琉球は、その面積が日本の国土の 1% に満たないにもかかわらず、日本に生育する絶滅のおそれのある維管束植物の約 17% が分布しており、絶滅のおそれのある植物の保全のための最重要地域として認識されている。⁷⁵

このため、奄美・琉球は次のように国際的に生物多様性保全上重要な地域として選定されている。

Conservation International は Biodiversity Hotspot として、日本列島を選定し、特に、絶滅のおそれのある固有種の生息・生育地として奄美・琉球を挙げている。

Birdlife International は、ヤンバルクイナやアマミヤマシギといった固有種の生息にもとづき、奄美・琉球を含む南西諸島と男女群島を “Nansei Shoto” として「固有鳥類生息地」(Endemic Bird Areas of the World) に選定している。また、絶滅のおそれのある種、生息地が限定されている種の生息地、渡り鳥の中継地や越冬地である「鳥類重要生息地」(Important Bird Areas) に、奄美・琉球から Amami islands、Yambaru - northern Okinawa forest、Yaeyama islands の 3 ヶ所を選定している。

⁷⁴ これは IUCN - RL 掲載の陸生動植物種数で、H25 科学委員会で IUCN - RL 掲載種数を算出した時の固有種・希少種リストによると、哺乳類 10、鳥類 (留鳥) 4、爬虫類 11、両生類 10、昆虫類 9、淡水甲殻類 2 で 46 種。今後、現在作成中の種リストによって精査。

⁷⁵ 環境間の類似性が低く、種や系統が入れ替わっており、全体として多様性が高いことを追記 (久保田委員コメント) 推薦地の説明の「植物・植生」で具体的に要記述か。

この他、WWF は、奄美・琉球を含む南西諸島の森林生態系を“ Nansei Shoto Archipelago Forests ”として、沿岸生態系を“ Nansei Shoto ”として「地球上の生命を救うためのエコリージョン・グローバル200」に選定している。

このように、奄美・琉球は世界的に重要な絶滅のおそれのある種の生息・生育地など生物多様性の生息域内保全にとって最も重要な自然の生息地を包含した地域となっている。

Draft

3. 1. c. 完全性に関する記述

3. 1. c. 1. 主要な要素の包含

1) クライテリア()について

推薦地は、近隣の大陸地域に近縁種が見られない遺存固有種や、島嶼形成後の種分化を示す多くの固有種・固有亜種等が生息・生育し、東アジアの大陸島の形成史を反映した生物進化の過程をよく保存している。

また、推薦地は、温暖湿潤な気候の影響を受けた亜熱帯多雨林の生態系の大部分の地域を含むとともに、河川水系を通じて沿岸域の藻場、干潟、サンゴ礁に至る生態系の連続性を有している。それゆえ、この地域の顕著な普遍的価値を構成する多様かつ固有な動植物種と生態系の構成要素の全てを含むとともに、その長期的な保全を図る上で十分な大きさを有している。

2) クライテリア()について

推薦地は、イリオモテヤマネコ(CR)、ノグチゲラ(CR)、アマミノクロウサギ(EN)、ヤンバルクイナ(EN)などIUCNのレッドリスト(2012)に掲載されている50種以上の国際的に重要な絶滅危惧種の生息・生育地を含み、日本の絶滅危惧植物が集中する最も重要な地域を包含している。

また、推薦地は、生物多様性保全上で重要な多くの固有種の生息・生育地を含んでおり、特に、固有種率が高い亜熱帯性多雨林の重要な地域の大部分を包含している。

3. 1. c. 2. 適切な範囲と面積

「奄美・琉球」の推薦地である奄美大島、徳之島、沖縄島北部及び西表島は、過去に人為の影響を受けたものの、固有種や絶滅危惧種の生息場所となる亜熱帯多雨林がまとまった規模でよく保たれている。各島で人が定住し生業が営まれている一部地域は人為的改変が大きい地域であるため、推薦地から除外している。その結果、推薦地は「奄美・琉球」に特有の、人為影響の少ない、大陸島としての生態系が保存された範囲となっている。

3. 1. c. 3. 開発その他の悪影響を受けていない

「5.b. 法的地位」で述べるように、推薦地は、我が国の自然保護区の中でも最も厳格な保護担保措置が講じられており、長期的に適切な保護が保障されている。

3. 1. c. 4. シリアル推薦の妥当性

本推薦は、以下のような理由からシリアル推薦として妥当であると考えられる。

- 推薦地の各構成要素は「奄美・琉球」の大陸島の島孤形成の一連の過程と、それに伴う生物の島嶼への隔離と固有化による、生物地理学的・進化学的過程を代表している。
- 中琉球（奄美大島、徳之島、沖縄島北部）と南琉球（西表島）のように、大陸からの隔離年代の異なる島嶼を含み、各構成要素に異なる固有種がみられるなど、異なる生態系が形成されており、いずれの構成要素が欠けても本地域の生態学的過程の全体像が説明できない相補的な関係にある。
- 推薦地は、北東 - 南西方向に約 900km にわたって 4 つの構成要素が弧状に配置されているが、周辺を流れる黒潮とモンスーンの影響を受けた気候や、大陸島の島孤形成に関して強い関連性がある。推薦地周辺の小島嶼も含み、島嶼間で進行中の種分化が見られる。
- 管理組織は複数だが、他の日本の自然遺産地域と同様に、地域連絡会議を設置して各管理組織が連携し、科学委員会の助言を受けつつ、1 つの管理計画の下で全体として管理を行っている。

引用文献

- Fukasawa K., Miyashita T., Hashimoto T., Tatara M., and Abe S. 2013. Differential population responses of native and alien rodents to an invasive predator, habitat alteration and plant masting. *Proceedings of the Royal Society B*. 280: 20132075. doi: 10.1098/rspb.2013.2075
- Watari Y., Nishijima S., Fukasawa M., Yamada F., Abe S., Miyashita T. 2013. Evaluating the “recovery-level” of endangered species without prior information before alien invasion. *Ecology and Evolution*. doi: 10.1002/ece3.863
- 環境省那覇自然環境事務所，沖縄県環境部自然保護・緑化推進課．2014．2014年07月03日 報道発表：平成25年度沖縄島北部地域におけるマングース防除事業の実施結果及び26年度計画について（お知らせ）。

3. 2. 比較解析

3. 2. 1. 生態学的・生物学的過程と生物多様性に関する比較

3. 2. 1. 1. 国内比較

国内において、奄美・琉球と同様に、固有の生物相や生態系を有する島嶼地域としては、「小笠原諸島」がクライテリア (ix) で既に登録されている。小笠原諸島は、海洋島における生物進化の過程、特に陸産貝類及び植物における適応放散による種分化の、重要な進行中の生態学的過程を顕著な普遍的価値としている。このため小笠原諸島は、奄美・琉球の顕著な普遍的価値である、大陸島の形成過程における生物の隔離と生物の固有種化（遺存固有、新固有）とは生態学的過程が全く異なる資産である。

奄美・琉球を含む南西諸島で見ると、「屋久島」が既に世界自然遺産に登録されているが、屋久島は水深 1,000m 以上のトカラ海峡によって第四紀更新世の初期（約 200 万年前～170 万年前）には、既に奄美・琉球と分断されていたと考えられている（Hikida and Ota, 1997; Ota, 1998）。一方で、九州と屋久島間の海峡は水深 100m 程度であり、約 2 万年前の最終氷期に生じた 120～140m の海面低下によって、屋久島は九州本土と陸続きとなり、シカ、サル等の陸生の生物が自由に移動していたと考えられている（Government of Japan, 1992）。そのため、屋久島の生物相は九州をはじめとした日本本土との関係が強く、九州の生物相の部分集合（サブセット）となっている。屋久島は自然遺産のクライテリア (vii) 及び (ix) で登録されており、その顕著で普遍的な価値は、亜熱帯の海岸から亜寒帯の山頂部までの植生や生物群集に垂直方向の明瞭な分布パターンが見られることと、樹齢数千年のヤクスギ大径木の優占する自然景観である。

一方、奄美・琉球の顕著で普遍的な価値は、大陸島における陸生生物の侵入と隔離による種分化の過程を明白に表す顕著な見本であることや、固有種・希少種が多く生物多様性の保全上国際的に重要な地域であることであり、屋久島のそれとは全く異なる。

なお、Udvardy (1975) の生物地理区分によると、奄美大島と徳之島を含む奄美群島及び、やんばる地域（沖縄島北部）を含む沖縄諸島は「2.41.13. : 旧北界、琉球諸島、島嶼混合系」として区分されている。一方、屋久島は「2.2.2. : 旧北界、常緑広葉樹（日本）、亜熱帯及び温帯雨林」に区分されており、同じ旧北界と区分されているが奄美群島及び沖縄諸島とは地区（Province）及び群系（Biome）で異なる。但し、奄美群島及び沖縄諸島の生物地理区分については、上述の通り、多くの遺存固有種が存在から第四紀更新世の初期（約 200 万年前～170 万年前）⁷⁶には遅くとも他の南西諸島の島群から隔離されており、トカラ海峡を境に旧北区とは明らかに陸生生物相が異なっている。また、両生爬虫類相の分布パターンの研究から奄美群島及び沖縄諸島の分布パターンは、屋久島を含む九州よりも、宮古・八重山諸島を含む南方の分布パターンにより近いことが明らかとなっている

⁷⁶（編注）地形地質の記述にもあるが、最近では 600 万年～300 万年前程度と考えられる

(Ota,2000)。この結果は奄美群島及び沖縄諸島の陸生脊椎動物相が南方系由来(インドマラヤ界)であり、界(Realm)レベルで屋久島とは異なることを示唆している。今後、生物学上の新たな知見が集積され、古地理及び古環境に関する研究が進展することで、この地域の生物地理学のさらなる発展が期待できる。

3. 2. 1. 2. 進化の生態学的・生物学的特徴に関する比較

奄美・琉球は Udvardy の生物地理区分(1975)では、奄美大島、徳之島及びやんばる地域が「2.41.13:旧北界、琉球諸島、島嶼混合系」に、また、西表島を含む八重山列島が「4.27.13:インドマラヤ界、台湾、島嶼混合系」に属している。現在、これらの地区に世界遺産は存在していない。同一群系(島嶼混合系)に属する自然遺産は30件(2014年10月現在)登録されており、群系の異なるものを含めると、島嶼の自然遺産は合計47件ある。

これら47件の島嶼の自然遺産の中から、亜極地域で気候条件が全く異なる物件や、主に海洋生態系に重点を置いた物件、既に比較した屋久島を除き、大陸島と考えられるもので、クライテリア(ix)で記載されているものは9件ある。いずれも生物進化の過程や進行中の進化を特徴としているが、その規模や内容はさまざまである(図3.2.-1、表3.2.-1)。

このほか、カリブ海地域の島嶼でクライテリア()の適合が考えられる暫定リスト掲載物件が4件あり(表3.2.-1)、これらも比較の対象とした。

このうち、奄美・琉球と同緯度帯(北緯または南緯20°~30°)に位置する既存遺産地域としては、アレハンドロ・デ・フンボルト国立公園(キューバ)、カリフォルニア湾の島嶼と保護地域群(メキシコ)、ニューカレドニアのラグーン:リーフの多様性とその生態系(フランス)、フレーザー島(オーストラリア)の4地域が挙げられる。

また、奄美・琉球よりも低緯度帯に位置する大陸島では、コイバ国立公園と海洋特別保護地区(パナマ)、キナバル国立公園(マレーシア)、グヌン・ムル国立公園(マレーシア)、ロレンツ国立公園(インドネシア)、メイ渓谷自然保護区(セイシェル)が挙げられる。

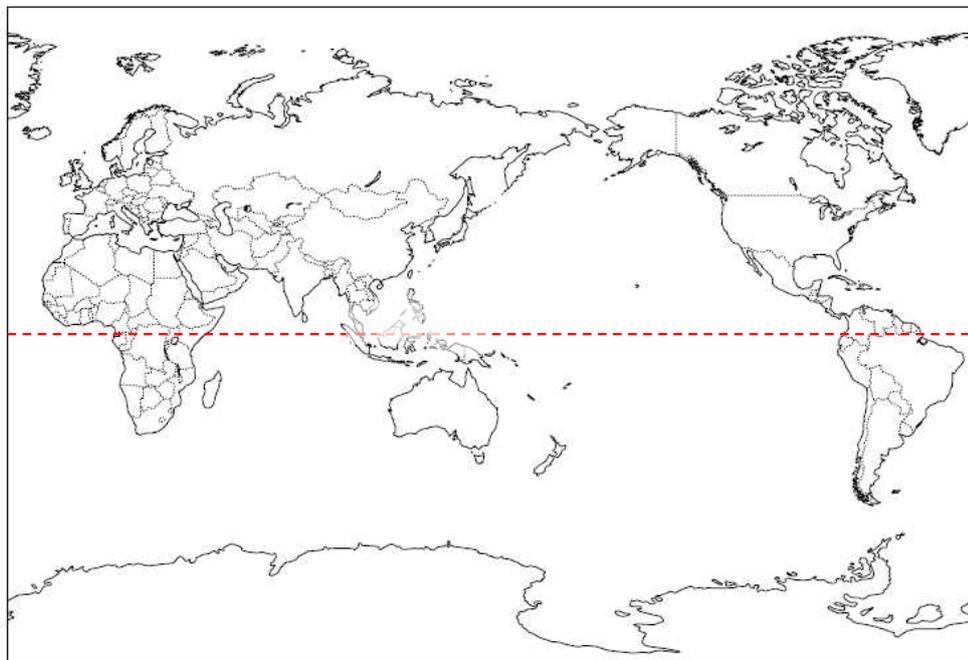


図 3.2. - 1 クライテリア()の比較対象地域の位置図。図中の番号は表 3.2. - 1 に対応。

：奄美・琉球、 ：世界遺産登録地域、 ：暫定リスト掲載物件

表 3.2. - 1 クライテリア () の比較対象地域の地理的条件

番号	世界遺産地域等*	世界遺産地域等面積\$ (km ²)	島名	緯度	大陸との距離 (km)	最近接の大陸	島の年齢 (Ma) #	島の面積 (km ²)	備考	出典
	奄美・琉球		奄美大島, 徳之島, 沖縄島 (やんばる), 西表島	24-28 ° N	500-800	ユーラシア	<3 ~ 6	2,458	島の面積は奄美大島、徳之島、沖縄島、西表島の4島の合計	D, E, K
	アレハンドロ・デ・フンボルト国立公園 (キューバ)	693 (667)	キューバ島	21.5 ° N	220	北アメリカ	<40	105,806	現在の陸域生物相の基盤となる恒久的な陸地 が形成されたのは始新世中期以降と考えられる	A, B, C, D, H
	ザバタ湿地国立公園 (キューバ)*	-								
	ブルー・マウンテン及びジョン・クロー・マウンテン国立公園 (ジャマイカ)*	7,858	ジャマイカ島	18 ° N	650	北アメリカ	<40	11,190		B, D, H
	ジャラガ国立公園 (ドミニカ共和国)*	1,374 (469)	イスパニョーラ島	19 ° N	575	南アメリカ	<40	73,929		B, D, H
	トバゴ中央山地森林保護区 (トリニダード・トバゴ)*	40	トリニダード島	10 ° N	11	南アメリカ	<1	5,009	火山島だが、約1Maに大陸と繋がった	B, D
	カリフォルニア湾の島嶼と保護地域群 (メキシコ)	6,886 (3,828)	ティフロン島ほか (244島)	27 ° N	4	北アメリカ	0.015	2,201	最終氷期には海面低下で陸橋化した	A, C, D
	ニューカレドニアのラグーン: リーフの多様性とその生態系 (フランス)	15,743 (0)	ニューカレドニア島	21 ° S	1,200	オーストラリア	37	16,648	Gondwana大陸からの分離は80Maとされるが、複数回海面下に沈んだ可能性があり、新たな生物相の形成は37Maと考えられる	A, C, D, F, G
	フレーザー島 (オーストラリア)	1,840	フレーザー島	25 ° S	3	オーストラリア	0.7	1,840	風雨で浸食された大陸の土砂が沿岸に堆積して形成された島	A, C, D
	コイバ国立公園と海洋特別保護地区 (パナマ)	2,701 (536)	コイバ島	7 ° N	25	南アメリカ	0.012	503	最終氷期には海面低下で陸橋化した	A, C, D
	キナバル国立公園 (マレーシア)	538	ボルネオ島	1 ° N	550	ユーラシア	0.015	725,500	最終氷期には海面低下で陸橋化した	A, C, D
	グヌン・ムル国立公園 (マレーシア)	529								
	ロレンツ国立公園 (インドネシア)	23,500	ニューギニア島	6 ° S	155	オーストラリア	0.015	785,753	最終氷期には海面低下で陸橋化した	A, C, D
	メイ渓谷自然保護区 (セイシェル)	0.2	プラスリン島	4 ° S	1,400	アフリカ	<80-65	26	マダガスカル島やインド亜大陸と共に中生代にアフリカ大陸から分離した	C, D, I, J

*: 暫定リスト掲載物件。 S: 括弧内は海域を含む世界遺産登録地域のうち、陸域の面積。 #: 近隣の大陸等から最終的に島嶼として隔離されたと考えられる時代 (Ma=100 万年前)。 A: 各世界遺産地域の推薦書 B: 各地域の暫定リスト掲載文書 C: UNEP/WCMC World Heritage Information Sheets. D: UNEP Island Directory. E: 国土地理院 平成 25 年全国都道府県市区町村別面積調 F: Trewick et al., 2007. G: Grandcolas et al., 2008. H: Iturralde-Vinent M. A., 2006. I: Wittaker. and Fernandez-Palacios, 2007. J: Scotese C.R., 2001. K:

アレハンドロ・デ・フンボルト国立公園（キューバ、クライテリア ， ）

本物件は、面積の大きさ、標高差の大きさ、多様な地形、複雑な岩質が生態系や生物種の多様さを生み出している。中新世から更新世の氷河期にカリブ海諸島の動植物の避難場所となり、その後の生物の分散と進化の中心となった。植物の固有性は 70%以上を示し、世界で最も植物の固有性が高い地域と考えられている。その背景には、生存を制限する有毒な基盤岩に対する植物種や植物群集の進行中の適応進化の優れた事例であることが挙げられる（WCMC, 2012）が、これは奄美・琉球が主張する、島嶼の形成過程に伴う固有化と種分化とは異なる進化の過程である。

ここでさらに、上記のアレハンドロ・デ・フンボルト国立公園を含むカリブ海諸島に目を向けると、同諸島は北アメリカプレート、カリブプレート、南アメリカプレートの境界に成立した大陸島の島弧であり、その地形形成過程を背景とした特異な生態系と生物多様性を有している。特に、爬虫類や両生類は固有性が高く、爬虫類 520 種のうち 494 種(95%)が固有種、両生類 189 種の全てが固有種であり、大規模な適応放散の事例が見られる（Critical Ecosystem Partnership Fund, 2010）。このような特徴は、奄美・琉球が主張する大陸島における生物の侵入・隔離・種分化の過程と非常に類似しているが、島弧形成と生物の侵入・隔離に関しては、地史から推測されるよりも新しい時代(始新世中期(3700~4900 万年前)以降)に海を越えて拡散した可能性を示唆する新たな知見も報告されており（Heinicke et. al., 2007; Ricklefs and Bermingham, 2008）、学問上の議論が継続している。

一方、奄美・琉球は南北に列状に配置された島弧や、一定方向から流れる黒潮海流等の背景が島弧の形成と生物進化の歴史のモデルとして単純なことが特徴であり、島弧の形成史が詳細に研究されている。このため、奄美・琉球は島弧の形成と生物進化の歴史を科学的、具体的に示している。

なお、カリブ海地域でクライテリア（ ）の適合が考えられる 4 件の暫定リスト掲載物件のうち、トバゴ中央山地森林保護区（トリニダード・トバゴ）が島の形成に伴う生物の固有化を顕著な普遍的価値として挙げているが、火山島として生成された島が大陸と結合後分離しており、大陸からの隔離年代は奄美・琉球に比べて約 100 万年前と短い。その他の物件は、奄美・琉球のような、大陸からの隔離と、島々が分離・結合を繰り返す過程で多くの進化系統に種分化が起こり、数多くの遺存固有種を含む固有種が生じてきた生態学的過程を顕著な普遍的価値とはしていない。

カリフォルニア湾の島嶼と保護地域群（メキシコ、クライテリア ， ， ）

本物件は奄美・琉球と同様に亜熱帯の緯度に位置し、200 以上の島々で構成されるシリ

アル物件である。その顕著な普遍的価値は、更新世の氷河期の海面後退によって、隣接する北米大陸と陸続きとなって生物が定着した「陸橋島」と、海や空を通じて生物が定着した「海洋島」が同時に見られる特異な事例であり、奄美・琉球が主張する、大陸島の形成過程に伴う生物の固有化と種分化とは異なる進化的過程・生態学的過程である。また、カリフォルニア湾の島々と北米大陸との間の水深は浅く、大陸との距離も非常に近い。陸橋化して生物が定着したのは、更新世の氷河期の海面後退が主要因であり、生物の島嶼内への隔離の歴史が約 15 万年前と比較的新しい。陸橋形成時には大陸からの捕食者や競争種の侵入等を経験しているため古い系統の生物群が残らず、生物の固有化が進んでいない。また、砂漠気候に属しており、湿潤な多雨林が成立する奄美・琉球とは生態系も異なる。

ニューカレドニアのラグーン：リーフの多様性とその生態系（フランス、クライテリア、 ）

本物件は、ニューカレドニア島の周辺に発達した世界第 2 の規模の堡礁の自然美、多様なサンゴ礁様式と沿岸域・海洋域の双方に関連する生態系およびその形成過程、沿岸域のハビタット及びサンゴ礁構造の多様性、絶滅のおそれのある海洋生物の重要な生息地として登録されており、顕著な普遍的価値は、全て沿岸・海洋域に関するものである。奄美・琉球が対象とする、陸域の生態系や生物進化の過程とは顕著な普遍的価値が全く異なる。

ニューカレドニア諸島の成因に着目すると、本諸島は Gondwana 大陸の一部が 8000 万年前に分離して形成された島である。その間に大陸と陸続きになる事が無く、隔離された生物の独自の進化が進んだために、陸域の生物相は極めて古い系統に起源をもつ動植物の固有種や絶滅危惧種が豊富な事例とされてきた。しかし、ニューカレドニアには、海洋島と同様に、飛翔生のあるコウモリを除いて哺乳類や両生類が在来分布しておらず、地質学的な研究から、過去に海面下に複数回、長期間沈んでいた可能性が示唆されている（Trewick et al., 2007）。また、いくつかの分類群（爬虫類、甲虫など）の分子系統の研究から、それらの種分化はより最近生じた可能性が示唆されている（Grandcolas et al., 2008）。そのため、ニューカレドニアは Gondwana 大陸の“かけら”として 8000 万年前に形成されたが、その後の水没によって 3700 万年前に生物相の形成が新たに始まった、極めて古い“Darwinian island”（Gillespie et al., 2002）と見なすべきとする考えも提唱されている（Grandcolas et al., 2008）。これは奄美・琉球が主張する、大陸島の形成過程に伴う生物の固有化と種分化とは異なる進化的過程・生態学的過程である。

フレーザー島（オーストラリア、クライテリア、 ）

本物件は、奄美・琉球と同様に亜熱帯の緯度に位置する。大陸との距離が非常に近く、島の形成は 70 万年前と比較的新しい。その顕著な普遍的価値は、貿易風と降雨で浸食さ

れたグレート・ディバイディング山脈の土砂が沿岸に堆積し、世界最大の砂丘島として形成された地学的形成過程とその自然美、砂丘環境に適応した多雨林の植生遷移や動植物種の進化の生態学的過程である。生物の進化的過程・生態学的過程の背景となる島の形成過程が、奄美・琉球とは全く異なる。

コイバ国立公園と海洋特別保護地区（パナマ、クライテリア ， ）

本物件は、奄美・琉球よりも低緯度（北緯 7 度付近）の熱帯域に位置する。パナマ西部の太平洋沖 22.5km に位置するコイバ島と 38 の小島、その周辺海域を対象とする世界最大級の海洋保護区である。パナマ本土からの距離が近く、生物進化のタイムスケールでは島としての隔離期間が約 1 万 2000 年（Republic of Panama, 2005）と短い、多くの分類群（哺乳類、鳥類、植物）で固有性が高く、新種も形成されつつある。

一方、奄美・琉球は少なくとも 170 万年～200 万年前には島として孤立しており、隔離と独自の進化はより長期にわたっている。

キナバル国立公園（マレーシア、クライテリア ， ）

本物件は、ボルネオ島の北部、奄美・琉球よりも低緯度（北緯 5 度付近）に位置しつつも、熱帯林から氷河の影響を受けた高山帯までの大きな環境勾配、険しい地形による地理的隔離、多くの局所的な土壌条件を伴う地質の多様さ、マレー群島の地史などを反映した生物の多様さ、固有性の高さ、進化の速さを特徴としており、奄美・琉球とは対象とする生態系が異なり、進化の過程も異なる。

グヌン・ムル国立公園（マレーシア、クライテリア ， ， ）

本物件は、ボルネオ島の北西部、奄美・琉球よりも低緯度（北緯 4 度付近）に位置する。200 万年～500 万年前の石灰岩の隆起とその後の浸食で形成された世界有数の洞窟群が存在する。洞窟生態系における動物相の起源論の研究に対する傑出した科学的機会を与えていることが特徴であり、奄美・琉球とは対象とする生態系が全く異なり、進化の過程も異なる。

ロレンツ国立公園（インドネシア、クライテリア ， ， ）

本物件は、ニューギニア島西部、奄美・琉球よりも低緯度（南緯 5 度付近）に位置しつつも、氷河を有する 5000m 級の山地を有する。プレート衝突と氷河の浸食による地形形成を背景として、万年雪を伴う山頂から熱帯雨林、低湿地帯、熱帯海洋環境に至る植生帯を特徴としており、奄美・琉球とは対象とする生態系が異なり、進化の過程も異なる。

メイ溪谷自然保護区（セイシェル、クライテリア（ ））

本物件は、インド洋西部のセイシェル諸島で 2 番目に大きなプラスリン島に位置する。セイシェル諸島は中生代の後期（8000 万年前～6500 万年前）にマダガスカル島やインド亜大陸がアフリカ大陸から分離した際の“かけら”として成立した大陸島で、長い隔離の歴史と独自の生物相を有している。しかし、本物件は、原始植生の名残とされるフタゴヤシ（*Lodoicea maldivica*）の原生林が植物進化の初期段階を示すものとして価値の中心となっている。世界遺産地域もこのヤシが生育する溪谷を中心に 0.2k m²と小規模であり、奄美・琉球とは主張する生態系の価値が異なる。

3. 2. 1. 3. 生物の種数・固有種数に関する比較⁷⁷

前項と同様に、島嶼の世界自然遺産の中で、クライテリア（ ）で登録され、陸域の生物多様性を対象としているものを抽出すると 19 件である。この他に、クライテリア（ ）で比較したニューカレドニア諸島、および、奄美・琉球の近隣に位置する大陸島の台湾、バタン諸島（フィリピン）、バブヤン諸島（フィリピン）も対象とした。なお、各世界遺産地域について得られる生物種数等の情報のレベルにバラツキがあるため、比較対象となる世界遺産地域等を含む島嶼群（諸島）を基本に、可能な場合は島単位で比較することとした（図 3.2. - 2、表 3.2. - 2）。

島の生物の種数は、島の面積と大陸からの距離に密接な関係があり、島の面積が増加するほど生息する生物の種数も増え、大陸から離れるほど生物の種数は減少する傾向にある。一般に、ある地域の面積とそこに生息する生物種数の間には、正のべき乗の関係（各々の対数をとると傾きが正の一次関数の関係になる）がある事が知られている（MacArthur and Wilson, 1967）。種数の比較においては、この関係に留意して対数軸のグラフを作成して検討した。また、各地域の種数と固有種の割合（固有種率）についても散布図を作成して検討した。なお、各島嶼の種数は出典文献を元に可能な限り陸生の在来種数を扱うこととした⁷⁸。ただし、詳細な情報が得られず比較出来なかった地域や分類群もあった。

⁷⁷（編注）今後、具体的な推薦区域が決まった段階で、平成 25 年度科学委員会で紹介した、IUCN-WCMC が 2013 年にまとめたテーマ研究報告書「Terrestrial Biodiversity and the World Heritage List」に基づく「かけがえのなさ指数」による比較を行う予定。

「保護地域」が評価単位。評価対象種の生息域面積に占める、対象保護地域面積の割合をスコア化し、各生息種のスコアの総和で求めるもの。

⁷⁸ ただし、出典文献によって、全種数や固有種数・率に関して得られる情報と精度は一様ではない。例えば、固有種数と固有種率のみの記載から全種数を算出した場合や、島の一部が世界遺産地域だが島の種数が分からないため世界遺産地域の種数を島の種数と見なして用いた場合、明かに海生種を含む全体種数から海生種数を除いて陸性種の種数とした場合、種数と種名の記載はあるが固有種数の記載が無いため別文献で固有性を確認して固有種数・率を算出したなど、個別の比較対象地域によって事情や算出処理が異なることを前提として留意が必要である。

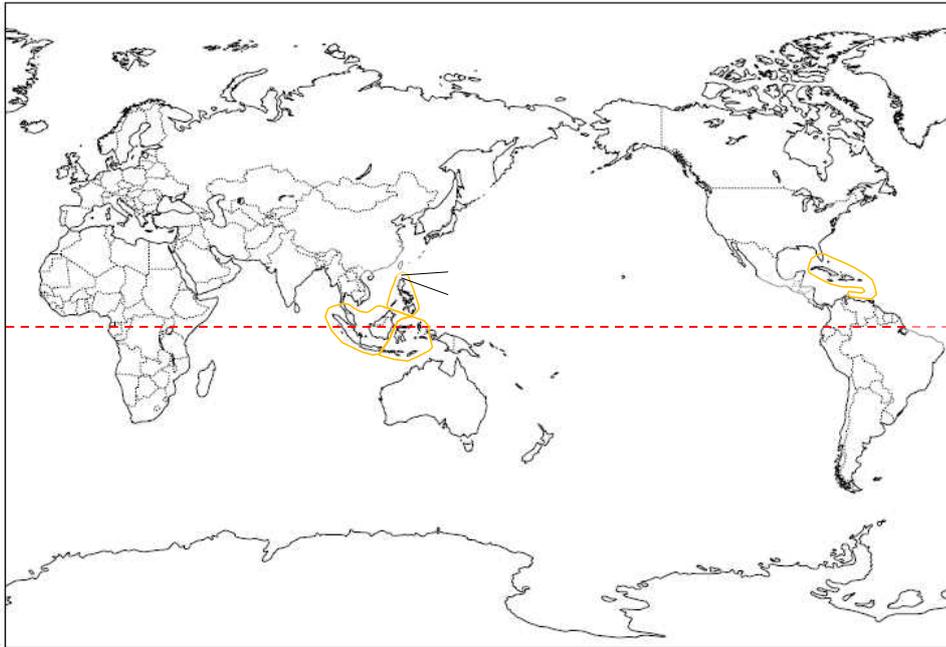


図 3.2. - 2 クライテリア()の比較対象地域の位置図。図中の番号は表 3.2. - 1 に対応。
 ○ : 奄美・琉球 □ : 大陸島、 △ : 海洋島

表 3.2. - 2 クライテリア()の比較対象地域の地理的条件

番号	区分	諸島名	含まれる遺産地域名	緯度	面積 (km ²)	島の年齢 (Ma)	大陸との距離 (km)	出典
	大陸島	奄美・琉球	奄美・琉球 (推薦地4島)	24-28°N	2,458	<3~6	500-800	E, P
	大陸島	カリフォルニア湾の島嶼群	カリフォルニア湾の島嶼と保護地域	27°N	3,828	0	4	A, C
	大陸島	カリブ諸島	アレハンドロ・デ・フンボルト国立公園 モーン・トロワ・ピトン国立公園	12-28°N	263,500	<40	220	A, B, H
	大陸島	ニューカレドニア諸島	ニューカレドニアのラグーン:リーフの多様性と生態系	21°S	18,576	37	1,200	A, C, F, G
	大陸島	ソコトラ諸島	ソコトラ諸島	12°N	3,971	6	250	C
	大陸島	スンダランド ボルネオ島、スマトラ島、ジャワ島、マレー半島の一部を含む。	ウジュン・クロン国立公園 (ジャワ島) キナバル国立公園 (ボルネオ島) グヌン・ムル国立公園 (ボルネオ島)	10°N-10°S	1,600,000	0.015	-	B
	大陸島	ウォーレシア	コモド国立公園 (コモド)	2°N-10°S	347,000	0.015	-	B

番号	区分	諸島名	含まれる遺産地域名	緯度	面積 (km ²)	島の年齢 (Ma)	大陸との距離 (km)	出典
		スラウェシ島、小スンダ列島、マルク諸島を含む。	島)					
	大陸島	フィリピン諸島	プエルト・プリンセサ地下河川国立公園(パラワン島)	6-21°N	300,800	0.015	-	B
	大陸島	コイバ島	コイバ国立公園と海洋特別保護地区	7°N	536	0.012	25	A, C, D
	大陸島	セイシェル諸島	メイ渓谷自然保護区	4°S	455	<80-65	1,400	C, D, N, O
	大陸島	台湾	-	23°N	35,980	0.015	130	D
	大陸島	バタン諸島(フィリピン)	-	20°N	233	0.015	950	I
	大陸島	バブヤン諸島(フィリピン)	-	19°N	582	0.015	950	M
	海洋島	マデイラ諸島	マデイラ諸島のラウリシルヴァ	32-33°N	797	8	560	C, D
	海洋島	マスカリン諸島	レユニオン島の尖峰群・圏谷群および絶壁	21°S	4,200	10-20	1,200	C, D
	海洋島	ビトケアン諸島	ヘンダーソン島	24°S	43	0.38	4,500	D, J
	海洋島	ロードハウ諸島	ロード・ハウ諸島	31-32°S	15	6.5-7	600	C, D, K
	海洋島	ココ島	ココ島国立公園	5°N	24	1.9-2.4	500	C, D
	海洋島	ガラパゴス諸島	ガラパゴス諸島	2°N-2°S	7,856	3-4.5	850	D, L
	海洋島	フェルナンド・ジノローニャ諸島	ブラジルの大西洋の島嶼:フェルナンド・ジノローニャ保護区とロカス環礁保護区	3-4°S	26	3.3-1.7	335	C, D

: 近隣の大陸等から最終的に島嶼として隔離されたと考えられる時代 (Ma=100 万年前)

A: 各世界遺産地域の推薦書, B: Norman Myers et. al. 2000, C: UNEP/WCMC, 2013, D: UNEP Island Directory, E: 国土地理院. 2013, F: Trewick et al., 2007, G: Grandcolas et al., 2008, H: Iturralde-Vinent. 2006, I: Gonzalez et. al. http://www.quantum-conservation.org/BatanesSurvey20082.htm, J: Brooke et al. 2004, K: Australian government, 2002, L: Whittaker and Fernández-Palacios. 2007, M: Broad and Oliveros. 2005, N: Wittaker. and Fernández-Palacios. 2007, O: Scotese, 2001, P:

1) 陸生哺乳類

島の面積と陸生哺乳類の種数

奄美・琉球は、面積の大きな台湾、フィリピン諸島、カリブ海諸島、ジャワ島、ボルネオ島、また、面積は小さいが大陸または大規模な島との距離が近いコイバ島やコモド島には種数が及ばない。しかし、大陸からの距離が遠く面積の大きいニューカレドニア島や、比較的面積の大きな海洋島のガラパゴス諸島とも遜色ない種数である。また、同規模程度の島嶼では、ソコトラ諸島と比べても遜色ない種数である。

大陸島は概して、同面積の海洋島よりも種数が多い傾向がある。奄美・琉球の哺乳類数は、海洋島の世界遺産地域のいずれに対しても、哺乳類の種数は多い。(表 3.2. - 3、図 3.2. - 3)

陸生哺乳類の種数と固有種率

奄美・琉球は小規模な島嶼のため種数は少ないものの、300 万年前～600 万年前には島嶼としての隔離が成立していたと考えられており、大陸からの隔離の長さを反映して大陸島の比較対象の中では固有種率が 64% と高い。面積が大きく隔離の歴史の長いカリブ諸島 (30%) よりも固有種率が高く、ニューカレドニア諸島 (67%) と遜色の無い固有種率である。さらに奄美・琉球は、亜種を含めると約 78% が固有種・亜種である。これは、島嶼として隔離された後、島嶼間の種分化が継続中の過程を反映していると考えられる。

これに対し、面積が大きく種数が多い台湾、フィリピン諸島、ボルネオ島、ジャワ島、面積は小さいが種数が奄美・琉球よりも多かったコイバ島やコモド島は、固有種率は奄美・琉球よりも低い。これらの島嶼は、大陸や近隣の島嶼との距離が近く、最終氷期には陸続きとなっていたため、島嶼としての短い隔離時間を反映し、奄美・琉球よりも低い固有性を示すものと考えられる。(表 3.2. - 3、図 3.2. - 4)

表 3.2. - 3 陸生哺乳類の種数・固有種数・固有種率の比較

区分	諸島(島)名	含まれる遺産地域名	諸島(島)面積(km ²)	種数 ³	固有種数 ³	固有種率 ³	出典
大陸島	奄美・琉球	奄美・琉球(推薦地4島)	2,458	22 (23)	14 (18)	70% (91%)	A, B
大陸島	カリフォルニア湾の島嶼群	カリフォルニア湾の島嶼と保護地域	3,828	-	-	-	C, D
大陸島	カリブ海諸島 1	アレハンドロ・デ・フンボルト国立公園 モーン・トロワ・ピトン国立公園	263,500	164	49	30%	E
大陸島	ニューカレドニア諸島	ニューカレドニアのラグーン:リーフの多様性とその生態系	18,576	9	6	67%	D, E
大陸島	ソコトラ諸島	ソコトラ諸島	3,971	14	-	-	C, D
大陸島	ジャワ島 2	ウジュン・クロン国立公園	126,700	133	16	12%	F, G
大陸島	ボルネオ島 2	キナバル国立公園 グヌン・ムル国立公園	725,500	201	96	48%	F, G
大陸島	コモド島 2	コモド国立公園	390	41	5	12%	F, G
大陸島	フィリピン諸島	ブエルト・プリンセサ地下河川国立公園(パラワン島)	300,800	201	111	55%	E
大陸島	コイバ島	コイバ国立公園と海洋特別保護地区	536	30	2	7%	C, D
大陸島	セシェル諸島	メイ渓谷自然保護区	455	6	2	33%	D, G, H, I
大陸島	台湾	-	35,980	78	21	27%	G, J
大陸島	バタン諸島	-	233	5	0	0%	K
大陸島	バブヤン諸島	-	582	15	0	0%	L
海洋島	マデイラ諸島	マデイラ諸島のラウリシルヴァ	797	2	1	50%	D, G
海洋島	マスカリン諸島	レユニオン島の尖峰群、圏谷群および絶壁	4,200	5	2	40%	D
海洋島	ビトケアン諸島	ヘンダーソン島	43	0	0	0%	G, M
海洋島	ロードハウ諸島	ロード・ハウ諸島	15	1	0	0%	D, C, N
海洋島	ココ島	ココ島国立公園	24	0	0	0%	D, G
海洋島	ガラバゴス諸島	ガラバゴス諸島	7,856	12	11	92%	O
海洋島	フェルナンド・ジノローニャ諸島	ブラジルの大西洋の島嶼:フェルナンド・ジノローニャ保護区とロカス環礁保護区	26	0	0	0%	D, G

1: 面積・種数はフロリダ半島の一部を含む。

2: ロレンツ国立公園の IUCN 評価書の種数と固有種率から固有種数を算出した。

3: () 内は亜種を含んだ場合。

A: 国土地理院. 2013, B: 環境省. 2013, C: 各世界遺産地域の推薦書, D: UNEP/WCMC. 2013, E: Norman Myers et al.. 2000, F: IUCN. 1999, G: UNEP Island Directory, H: Wikipedia- List of mammals of Seychelles. I: The IUCN Red List of Threatened Species., J: 林良恭. 2008, K: Gonzalez. 2007 (Web ページ), L: Broad and Oliveros. 2005, M: Brooke et al.. 2004, N: Australian Government. 2007., O: Wittaker and Fernandez-Palacios, 2007,

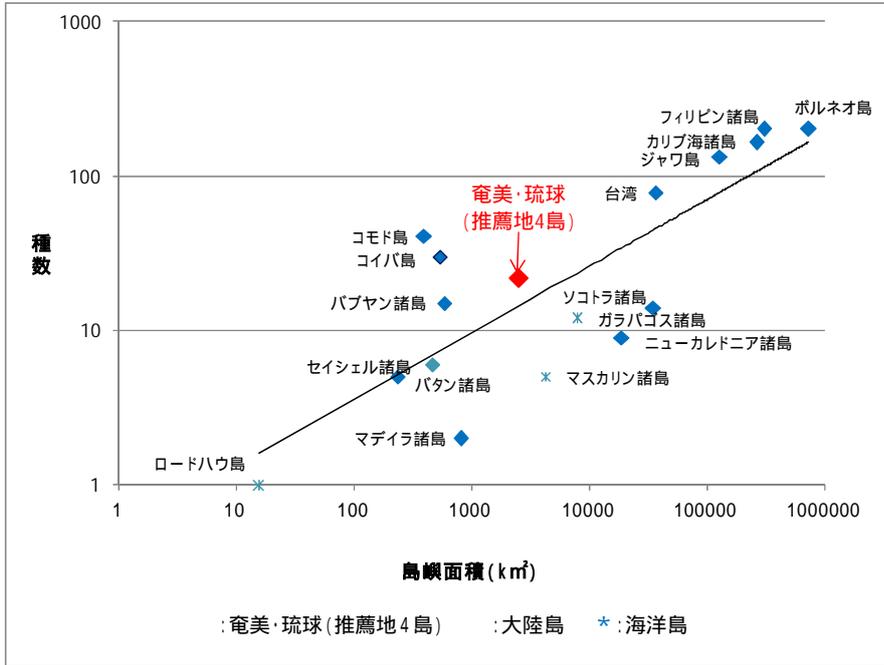


図 3.2. - 3 島の面積と哺乳類種数

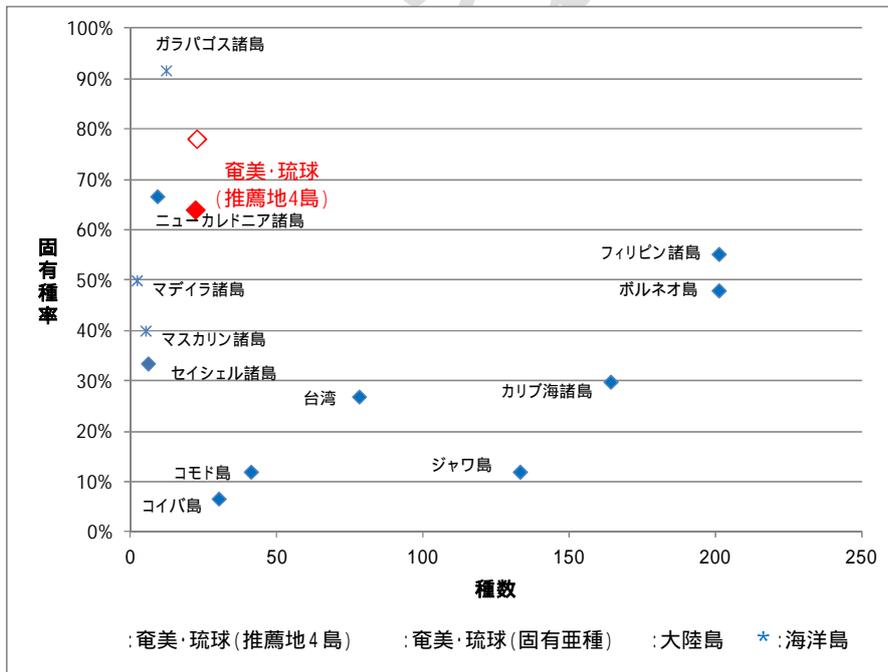


図 3.2. - 4 各地域の哺乳類の種数と固有種率

2) 陸生爬虫類

島の面積と陸生爬虫類の種数

奄美・琉球の爬虫類種数は、ほぼ同程度の面積のソコトラ諸島と比べて遜色がない。一方で、面積が大きく爬虫類の多様性の高いカリブ海諸島やカリフォルニア湾の島嶼群には種数では及ばない。また、ニューカレドニア、台湾、フィリピン諸島、カリブ海諸島、ジャワ島といった面積の大きな島には種数で及ばないものの、面積 - 種数曲線にはほぼ同じように乗っており、島の面積に対する種数の観点からは、これらの地域とも遜色が無いものと思われる。

奄美・琉球よりも面積の小さなコモド島やバブヤン諸島、バタン諸島が、奄美・琉球よりも種数が多いのは、大陸や近隣の大島嶼との距離が近い効果によるものと考えられる。

海洋島は概して同規模の大陸島よりも爬虫類の種数が少ない傾向にある。その中で、面積は奄美・琉球よりも面積が大きなガラパゴス諸島と比べ、その種数は遜色がない。(表 3.2. - 4、図 3.2. - 5)

爬虫類の種数と固有種率

奄美・琉球は小規模な島嶼のため爬虫類の種数は少ないものの、300 万年前～600 万年前には島嶼としての隔離が成立していたと考えられており、大陸からの隔離の長さを反映して大陸島の比較対象の中では固有種率が 50% と比較的高い。奄美・琉球よりも大陸からの隔離の期間が長いセイシェル諸島の固有種率と比べても遜色がない。

ボルネオ島、ジャワ島、カリフォルニア湾の島嶼群、台湾は奄美・琉球よりも面積・種数ともに大きな島であるが、固有種率は低い。これは、大陸や周辺の大島嶼との距離が近く、最終氷期には陸続きとなっていた短い隔離時間を反映し、奄美・琉球よりも低い固有性を示すものと考えられる。

奄美・琉球は島嶼として隔離された後、島嶼間の種分化の過程が継続中であることが特徴である。固有亜種を含めると奄美・琉球の固有種率は 88% であり、面積や隔離の期間が同程度のソコトラ諸島の固有種率とほぼ同程度の値を示す。また、奄美・琉球よりも面積・種数が大きく、島としての隔離の歴史も長いカリブ海諸島やニューカレドニア諸島と比べても遜色がない。(表 3.2. - 4、図 3.2. - 6)

表 3.2. - 4 陸生爬虫類の種数・固有種数・固有種率の比較

区分	諸島(島)名	含まれる遺産地域名	諸島(島)面積(km ²)	種数 ³	固有種数 ³	固有種率 ³	出典
大陸島	奄美・琉球	奄美・琉球(推薦地4島)	2,458	30 (32)	15 (28)	50% (88%)	A, B
大陸島	カリフォルニア湾の島嶼群	カリフォルニア湾の島嶼と保護地域	3,828	115	48	42%	C, D
大陸島	カリブ海諸島 ¹	アレハンドロ・デ・フンボルト国立公園 モン・トロワ・ピトン国立公園	263,500	497	418	84%	E
大陸島	ニューカレドニア諸島	ニューカレドニアのラグーン:リーフの多様性とその生態系	18,576	65	56	86%	D, E
大陸島	ソコトラ諸島	ソコトラ諸島	3,971	30	27	90%	C, D
大陸島	ジャワ島 ²	ウジュン・クロン国立公園	126,700	173	14	8%	F, G
大陸島	ボルネオ島 ²	キナバル国立公園 グヌン・ムル国立公園	725,500	254	61	24%	F, G
大陸島	コモド島 ²	コモド国立公園	390	77	17	22%	F, G
大陸島	フィリピン諸島	ブルート・プリンセサ地下河川国立公園(パラワン島)	300,800	252	159	63%	E
大陸島	コイバ島	コイバ国立公園と海洋特別保護地区	536	-	-	-	C, D
大陸島	セイシェル諸島	メイ渓谷自然保護区	455	87	31	36%	D, G, H, I
大陸島	台湾	-	35,980	20	5	25%	G, J
大陸島	バタン諸島	-	233	29	1	3%	K
大陸島	バブヤン諸島	-	582	1	1	100%	L
海洋島	マデイラ諸島	マデイラ諸島のラウリシルヴァ	797	6	3	50%	D, G
海洋島	マスカリン諸島	レユニオン島の尖峰群、圏谷群および絶壁	4,200	0	0	0%	D
海洋島	ビトケアン諸島	ヘンダーソン島	43	2	0	0%	G, M
海洋島	ロードハウ諸島	ロード・ハウ諸島	15	5	2	40%	C, D, N
海洋島	ココ島	ココ島国立公園	24	5	3	60%	D, G
海洋島	ガラバゴス諸島	ガラバゴス諸島	7,856	36	36	100%	O
海洋島	フェルナンド・ジノローニャ諸島	ブラジルの大西洋の島嶼:フェルナンド・ジノローニャ保護区とロカス環礁保護区	26	3	2	67%	D, G

1: 面積・種数はフロリダ半島の一部を含む。

2: ロレンツ国立公園の IUCN 評価書の種数と固有種率から固有種数を算出した。

3: () 内は亜種を含んだ場合。

A: 国土地理院. 2013, B: 環境省. 2013, C: 各世界遺産地域の推薦書, D: UNEP/WCMC. 2013, E: Norman Myers et al.. 2000, F: IUCN. 1999, G: UNEP Island Directory, H: Nature Protection Trust of Seychelles. 2014., I: The IUCN Red List of Threatened Species., J: 中華民国. 2008, K: Gonzalez. 200? (Web ページ), L: Broad and Oliveros. 2005, M: Brooke et al.. 2004, N: Australian Government. 2007., O: Wittaker and Fernandez-Palacios, 2007.

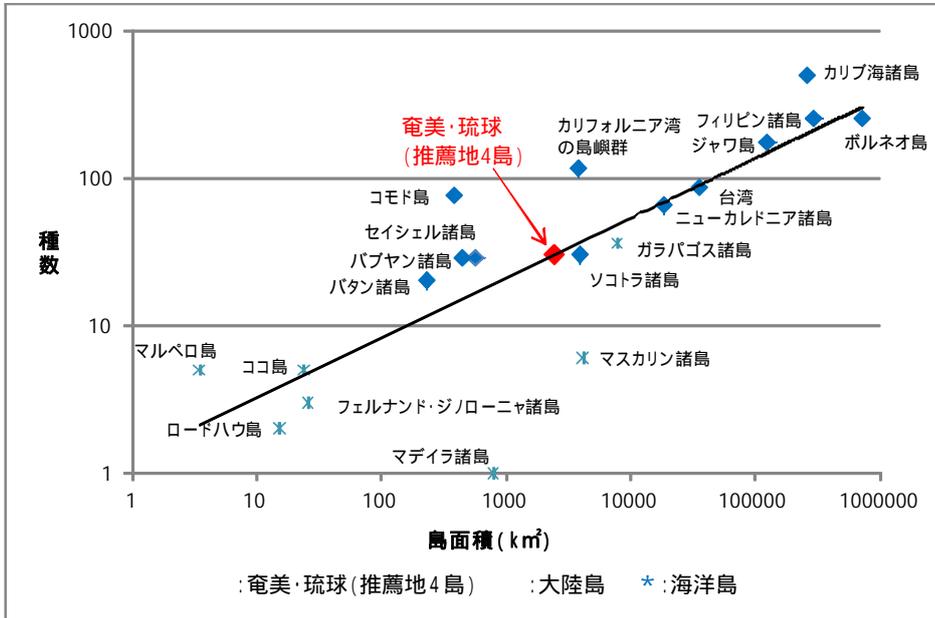


図 3.2. - 5 島の面積と爬虫類種数

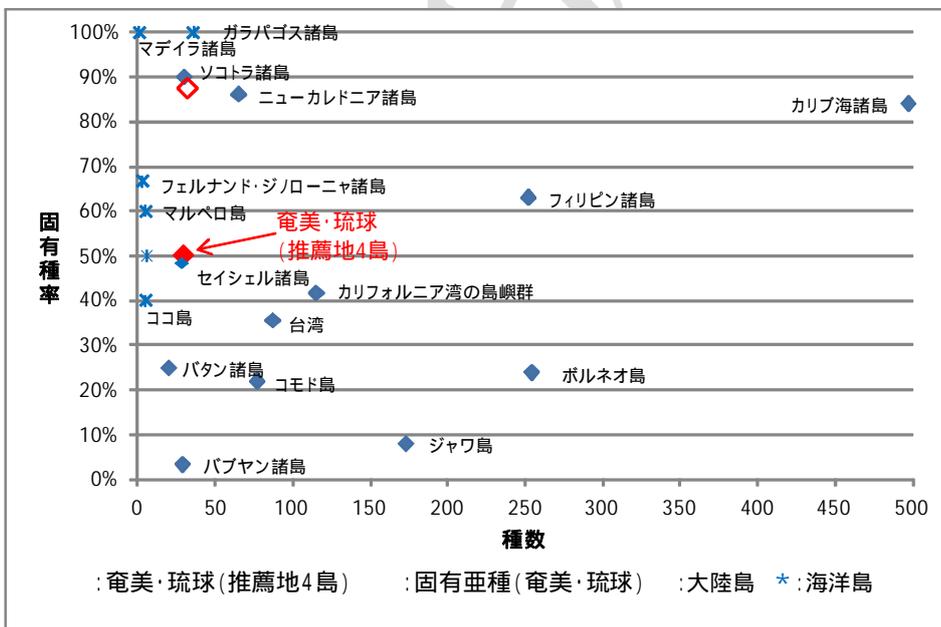


図 3.2. - 6 爬虫類種数と固有種率

3) 両生類

島の面積と両生類の種数

奄美・琉球の両生類の種数は、面積の大きなカリブ海諸島や東南アジアの島嶼、台湾などには及ばないものの、面積 - 種数曲線にはほぼ同じように乗っており、島の面積に対する種数の観点からは、これらの地域とも遜色が無いものと思われる。

なお、両生類は生理的な制約から海を越えて自然分散が出来ないため、海洋島には両生類が在来分布していない。大陸島では、ニューカレドニア諸島とソコトラ諸島には両生類が在来分布していない。これは、前者は過去に海面下に水没した可能性を反映し、後者は乾燥した気候を反映しているためと考えられる。(表 3.2. - 5、図 3.2. - 7)

両生類の種数と固有種率

奄美・琉球の両生類は 86% が (亜種も含むと 91%) 固有種である。これは、奄美・琉球よりも隔離の期間が長いセイシェル諸島やカリブ海諸島の固有種率とも遜色が無い。スンドラランド、ウォーレシアは規模の大きな広域的な地域の種数と固有種数で評価しているためその固有種率は高くなっているが、含まれる島 (例 : ボルネオ島、小スンダ列島) のレベルで見た場合には、大陸や周辺の大島嶼との距離が近く、最終氷期には陸続きとなっていた短い隔離時間から、固有種率はやや低くなることが考えられる。(表 3.2. - 5、図 3.2. - 8)

表 3.2. - 5 両生類の種数・固有種数・固有種率の比較

区分	諸島(島)名	含まれる遺産地域名	諸島(島)面積(km ²)	種数 ⁴	固有種数 ⁴	固有種率 ⁴	出典
大陸島	奄美・琉球	奄美・琉球(推薦地4島)	2,458	22 (23)	19 (21)	86% (91%)	A, B
大陸島	カリフォルニア湾の島嶼群	カリフォルニア湾の島嶼と保護地域	3,828	-	-	-	C, D
大陸島	カリブ海諸島 ¹	アレハンドロ・デ・フンボルト国立公園 モン・トロワ・ピトン国立公園	263,500	189	164	87%	E
大陸島	ニューカレドニア諸島	ニューカレドニアのラグーン:リーフの多様性とその生態系	18,576	0	0	0%	D, E
大陸島	ソコトラ諸島	ソコトラ諸島	3,971	0	0	0%	C, D
大陸島	スندگان ²	ウジュン・クロン国立公園 キナバル国立公園 グヌン・ムル国立公園	1,600,000	226	179	79%	F
大陸島	ウオーレシア ³	コモド国立公園	347,000	56	35	63%	F
大陸島	フィリピン諸島	プエルト・プリンセサ地下河川国立公園(バラワン島)	300,800	84	65	77%	E
大陸島	コイバ島	コイバ国立公園と海洋特別保護地区	536	-	-	-	C, D
大陸島	セイシェル諸島	メイ渓谷自然保護区	455	12	11	92%	D, H, I
大陸島	台湾	-	35,980	36	10	28%	G, J
大陸島	バタン諸島	-	233	0	0	0	K
大陸島	バブヤン諸島	-	582	7	0	0%	L
海洋島	マデイラ諸島	マデイラ諸島のラウリシルヴァ	797	0	0	0%	D, G
海洋島	マスカリン諸島	レユニオン島の尖峰群、圏谷群および絶壁	4,200	0	0	0%	D
海洋島	ビトケアン諸島	ヘンダーソン島	43	-	-	-	G, M
海洋島	ロードハウ諸島	ロード・ハウ諸島	15	0	0	0%	C, D, N
海洋島	ココ島	ココ島国立公園	24	0	0	0%	D, G
海洋島	ガラバゴス諸島	ガラバゴス諸島	7,856	0	0	0%	O
海洋島	フェルナンド・ジノローニャ諸島	ブラジルの大西洋の島嶼:フェルナンド・ジノローニャ保護区とロカス環礁保護区	26	0	0	0%	D, G

1: 面積・種数はフロリダ半島の一部を含む。

2: ボルネオ島、スマトラ島、ジャワ島、マレー半島の一部を含む。

3: スラウェシ島、小スندگان列島、マルク諸島を含む。

4: () 内は亜種を含んだ場合。

A: 国土地理院. 2013, B: 環境省. 2013, C: 各世界遺産地域の推薦書, D: UNEP/WCMC. 2013, E: Norman Myers et al.. 2000, F: IUCN. 1999, G: UNEP Island Directory, H: Nature Protection Trust of Seychelles. 2014., I: The IUCN Red List of Threatened Species., J: 中華民国. 2008, K: Gonzalez. 200? (Web ページ), L: Broad and Oliveros. 2005, M: Brooke et al.. 2004, N: Australian Government. 2007., O: Wittaker and Fernandez-Palacios, 2007.

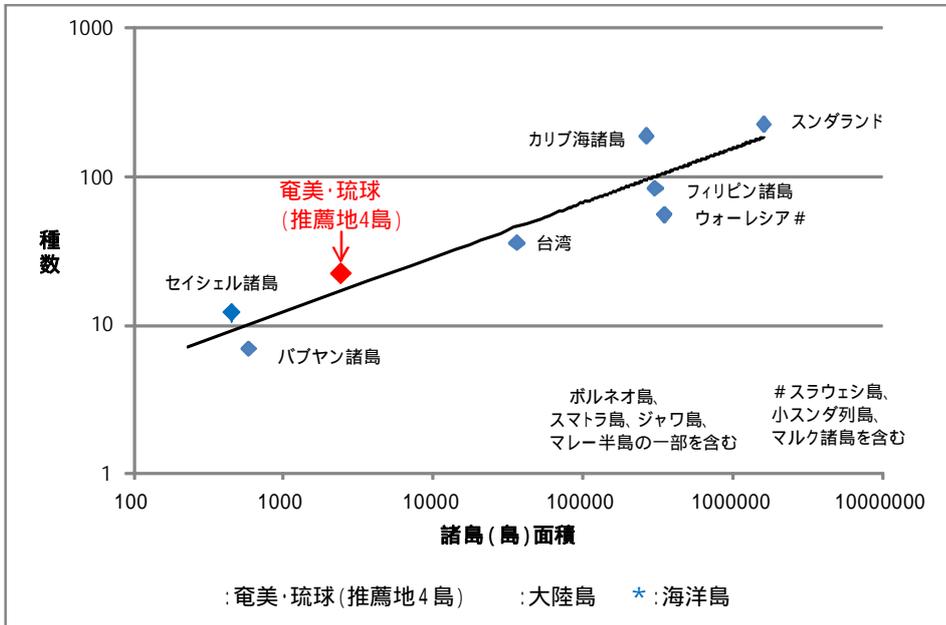


図 3.2. - 7 島の面積と両生類種数

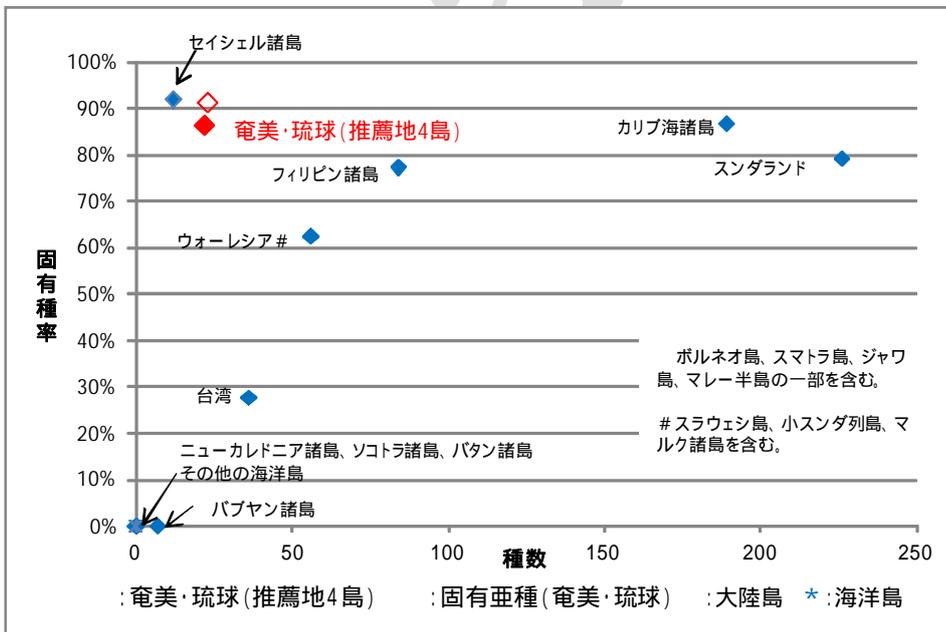


図 3.2. - 8 両生類種数と固有種率

引用文献

- Australian National Periodic Report Section II, Report on the State of Conservation of Lord Howe Island.
- Broad and Oliveros. 2005. Biodiversity and conservation priority setting in the Babuyan Islands, Philippines. *The Technical Journal of Philippine Ecosystems and Natural Resources*. 15(1&2): 1-30.
- Brooke, M. de L. et al., 2004. Henderson Island World Heritage Site: Management Plan 2004-2009. Foreign and Commonwealth Office, London.
- Gonzalez 2007. Final Report: Batanes Islands Biodiversity Survey. Identifying conservation priorities for terrestrial vertebrate fauna within the Batanes Islands, Northern Philippines.
<http://www.quantum-conservation.org/BatanesSurvey20082.htm>
- Government of Australia. 2007. Lord Howe Island Biodiversity Management Plan.
- Government of Dominican Republic. 2001. Tentative List, Jaragua National Park.
- Government of French Republic. 2008. Les lagons de Nouvelle-Caledonie, diversite recifale et ecosystems associes. Dossier de presentation en vue de l'inscription sur la liste du Patrimoine Mondial de l'UNESCO au titre d'un bien naturel.
- Government of Jamaica. 2006. Tentative List, Blue and John Crow Mountains National Park.
- Government of Malaysia. 2000. The Gunung Mulu National Park. Nomination for World Heritage Listing.
- Government of Malaysia. 2000. The Nomination of Kinabalu Park to the World Heritage List.
- Government of Republic of Cuba. 1998. Lista del Patrimonio Mundial. Parque Nacional Alejandro de Humboldt.
- Government of Republic of Cuba. 2003. Tentative List, Cienaga de Zapata National Park.
- Government of the Republic of Indonesia. 1998. Submission for Nomination of Lorentz National Park to be included in the World Heritage List.
- Government of Republic of Panama. 2005. Proposal for the Inscription of the Coiba National Park in the List of World Heritage Site of UNESCO.
- Government of Republic of Yemen. 2006. Socotra Archipelago, Proposal for Inclusion in

- the World Heritage List, UNESCO.
- Government of Trinidad and Tobago. 2011. Tentative List, Tobago Main Ridge Forest Reserve.
- Government of United Mexican States. 2005. Serial Nomination Format for the Islands and Protected Areas of the Gulf of California, Mexico. For Inscription on the World Heritage List.
- Grandcolas et al., 2008, New Caledonia: a very old Darwinian island? *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 363, 3309–3317.
- Iturralde-Vinent M. A., 2006, Meso-Cenozoic Caribbean paleogeography: Implications for the Historical Biogeography of the Region. *International Geology Review*. Vol.48.p. 791-827.
- IUCN. 1992. World Heritage Nomination – IUCN Summary. 630: Fraser Island and the Great Sandy Region.
- IUCN. 1997. World Heritage Nomination- IUCN Technical Evaluation, Morne Trois Pitons National Park (Dominica).
- IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org/>
- 環境省 . 2013 . 平成 25 年度第 2 回科学委員会参考資料 2 - 1 . 奄美・琉球の絶滅危惧種・固有種のリスト (哺乳類) .
- 環境省 . 2013 . 平成 25 年度第 2 回科学委員会参考資料 2 - 3 . 奄美・琉球の絶滅危惧種・固有種のリスト (爬虫類) .
- 環境省 . 2013 . 平成 25 年度第 2 回科学委員会参考資料 2 - 4 . 奄美・琉球の絶滅危惧種・固有種のリスト (爬虫類) .
- 国土地理院 . 2013 . 平成 25 年全国都道府県市区町村別面積調 .
- 林良恭 . 2008 . 台湾陸域哺乳類の多様性 . In 台湾物種多様性 - . 研究現況 . 邵廣昭・彭鏡毅・吳文哲 (主編) . 行政院農業委員会林務局 . 273 - 278 .
- Nature Protection Trust of Seychelles. 2014. Amphibians and Reptiles of Seychells. <http://islandbiodiversity.com/herps.htm>
- Norman Myers et. al . 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities.
- 中華民國 . 2008 . 台湾生物多様性 . 物種名録 . 邵廣昭・彭鏡毅・吳文哲 (主編) . 行政院農業委員会林務局 . pp.i-vii, pp.781 - 784 .
- Scotese C.R., 2001. Atlas of Earth History. PALEOMAP project. University of Texas at Arlington.
- Treweek et al., 2007, Hello New Zealand. *Journal of Biogeography*. 34, 1–6.
- UNEP Island Directory <http://islands.unep.ch/isldir.htm>

UNEP/WCMC World Heritage Information Sheets April 2013.

http://old.unep-wcmc.org/world-heritage-information-sheets_271.html

Wittaker. R. j, and Fernandez-Palacios J. M. 2007. Island Biogeography. Ecology, Evolution, and Conservation. Second Edition.

Wikipedia- List of mammals of Seychelles.

http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_mammals_of_Seychelles

Wikipedia 台湾の地理

<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E5%8F%B0%E6%B9%BE%E3%81%AE%E5%9C%B0%E7%90%86>

DRAFT