

資料4

科学技術・学術審議会学術分科会
研究環境基盤部会(第89回)H29.6.28

琉球大学 熱帯生物圏研究センターにおける 国際化の取り組み

琉球大学 熱帯生物圏研究センター長
酒井 一彦



琉球大学 熱帯生物圏研究センター



- 熱帯・亜熱帯に特有でかつ生物多様性の高いサンゴ礁、マングローブ林、熱帯・亜熱帯雨林等の生態系等に関する研究、及び豊かな生物多様性を活かしたイノベーション創出に資する研究のための共同利用・共同研究拠点
- 亜熱帯域に立地する唯一の共同利用・共同研究拠点であり、当センターでのみ可能なフィールド研究に特化した共同研究を展開
- 沖縄島と西表島に位置する4研究施設から構成され、教員定員数24



熱帯・亜熱帯に特徴的なサンゴ礁、マングローブ林、
熱帯・亜熱帯雨林をフィールドとした共同利用・共同研究拠点
国内より海外に多い生態系 → 国際的な共同研究

熱帯生物圏研究センター 研究施設配置図

瀬底研究施設



沖縄島

西原
キャンパス
(西原研究施設、
分子生命科学研究施設)



西表島



西表研究施設

台湾

熱帯生物圏研究センター 瀬底研究施設

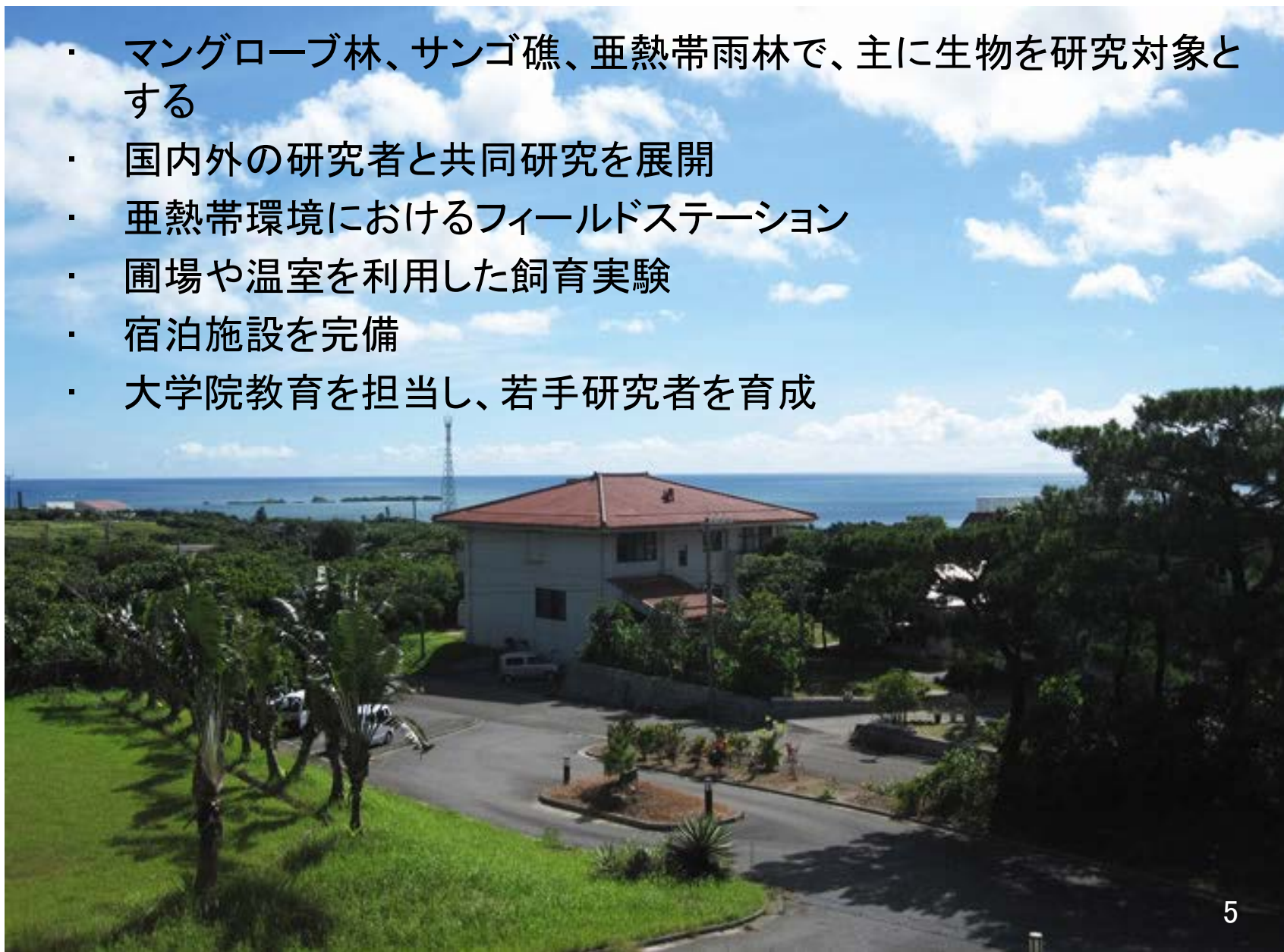
- サンゴ礁で、主に生物を研究対象とする
- 国内外の研究者と共同研究を展開
- サンゴ礁に面したフィールドステーション
- 海水かけ流し水槽による飼育実験
- 宿泊施設を完備しており、24時間体制での研究が可能
- 大学院教育を担当し、若手研究者を育成



拠点としての資源：豊かなサンゴ礁フィールドと海水をかけ流しで供給できる実験水槽群

熱帯生物圏研究センター 西表研究施設

- ・ マングローブ林、サンゴ礁、亜熱帯雨林で、主に生物を研究対象とする
- ・ 国内外の研究者と共同研究を展開
- ・ 亜熱帯環境におけるフィールドステーション
- ・ 圃場や温室を利用した飼育実験
- ・ 宿泊施設を完備
- ・ 大学院教育を担当し、若手研究者を育成



西表研究施設：マングローブ林、サンゴ礁、 亜熱帯林のフィールドステーション



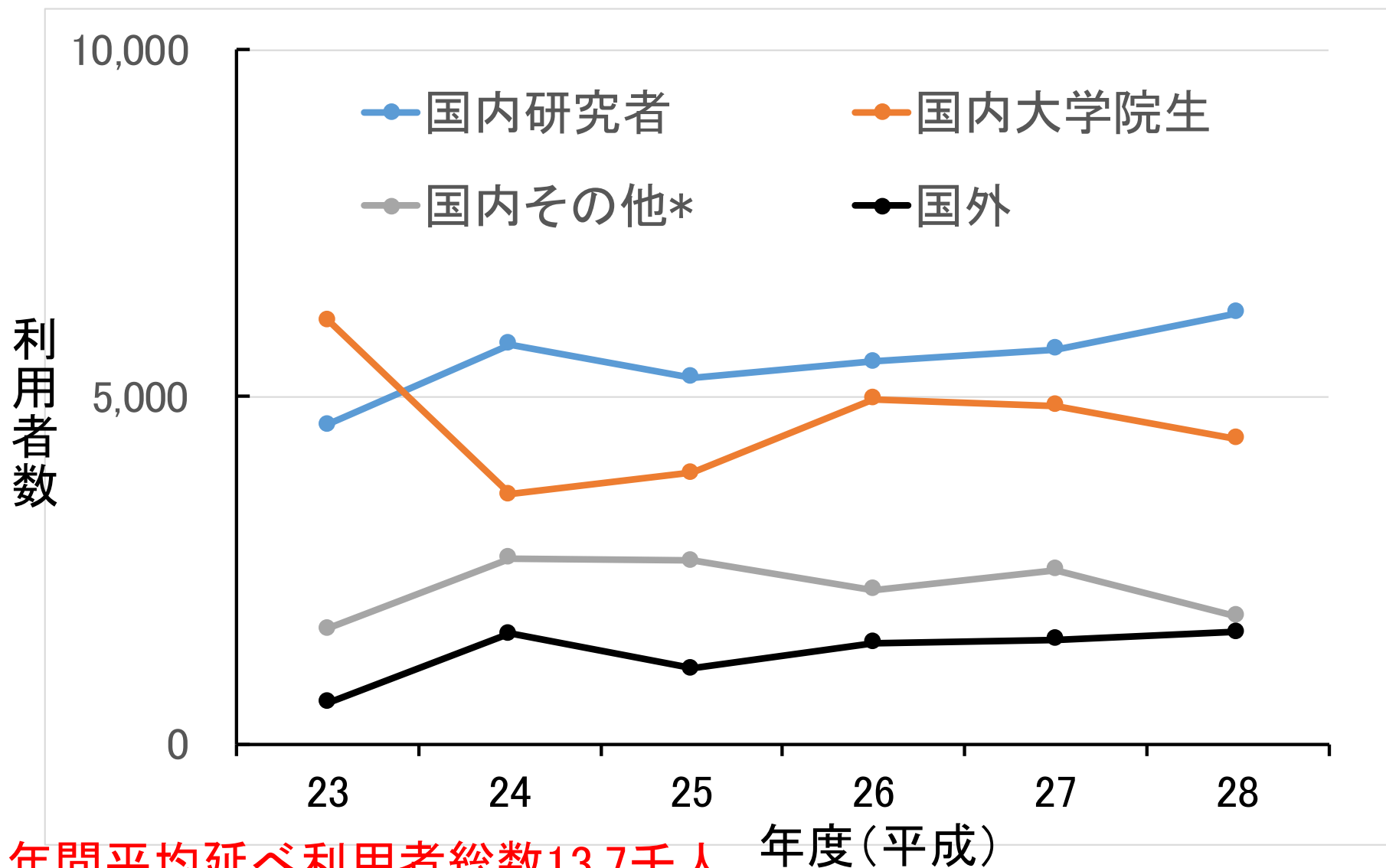
拠点としての資源：
圧倒的な西表島の自然

琉球大学 熱帯生物圏研究センター

様々な予算による国際共同研究

- 概算要求(全国共同利用・共同実施分)による共同利用事業【平成29年度予算額 7,440千円】
- 琉球大学学内予算による外国人研究員招へい【平成29年度予算額 9,868千円】
- 外部資金
 - － 科学研究費補助金(基盤研究 一般、海外)
【平成29年度直接経費予算額 27,700千円】
 - － “頭脳循環を加速する戦略的国際研究 ネットワーク推進プログラム”へ参画
 - － 日本学術振興会外国人招へい研究者、論博事業研究者、外国人特別研究員、外国人研究者再招へい事業研究者の受入れ

熱帯生物圏研究センター 利用者数



年間平均延べ利用者総数13.7千人
そのうち約10%が国外

* 学部学生、研究ボランティア等

琉球大学熱帯生物圏研究センター
平成28年度 共同利用・共同研究公募要項

熱帯生物圏研究センターは、熱帯・亜熱帯域における生物圏に関する共同研究を、国内外の研究者と推進することを目的としており、文部科学大臣の認定を受けた関連研究者のための共同利用・共同研究拠点です。

本公募は、当センターが立地する琉球列島の地理的特徴を生かした共同研究を推進し、また、センター施設を利用した研究機会の提供を目的とします。

1. 公募区分

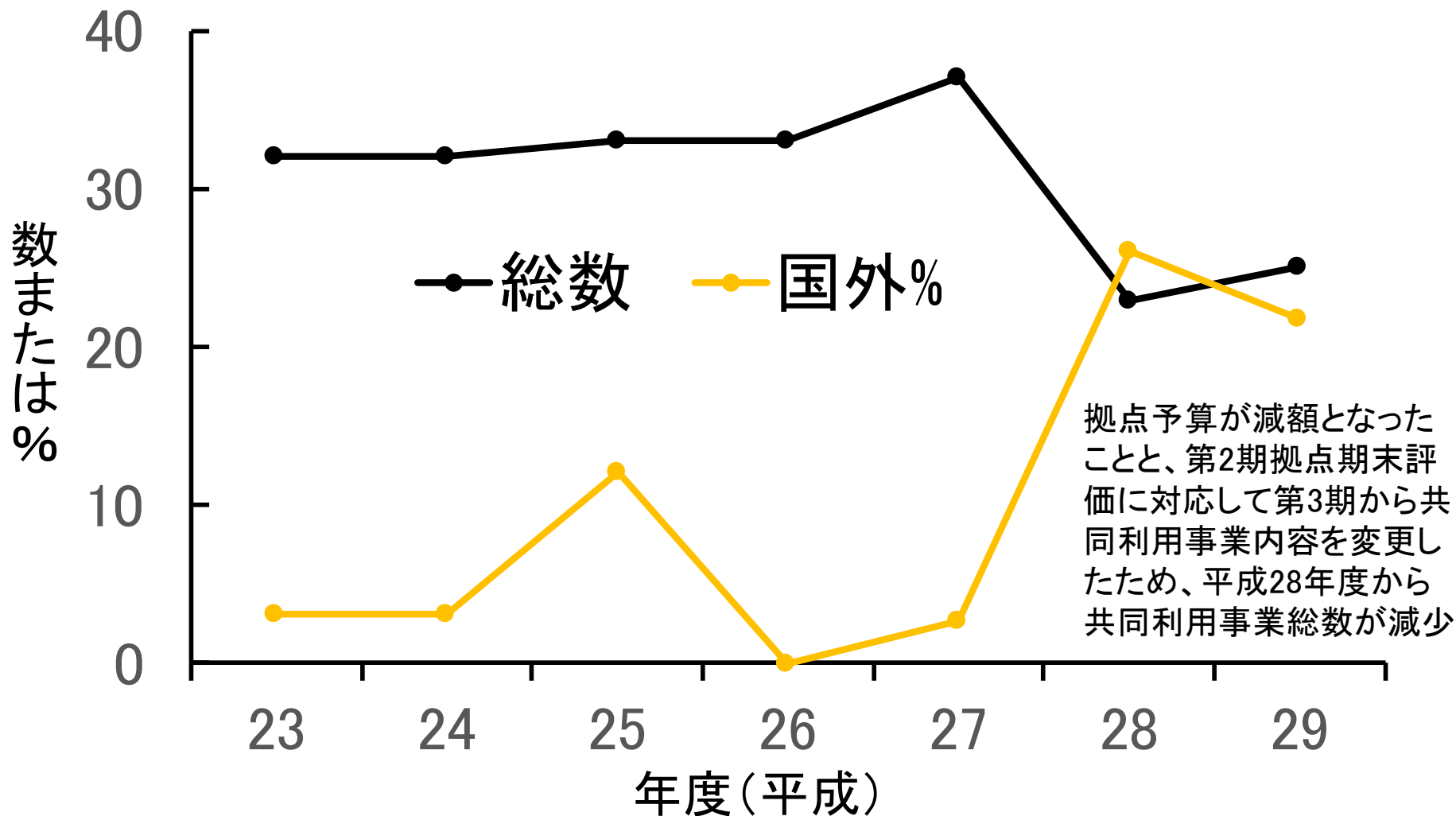
次の4つの区分について公募します。

区分	公募名称	内 容	支援経費	申請様式
A-1	共同研究	センター教員と行う共同研究です。	上限 25 万円の旅費を支援	様式A
A-2	共同研究 (海外機関)	海外研究機関に所属する研究者がセンター教員と行う共同研究です。不採択の場合はA-1(上限25万円旅費)での再審査も可能ですので、再審査を希望する場合は申請書に記載ください。	上限 40 万円の旅費を支援	
A-3	一般研究	センター施設を利用して行う研究です。センター教員との共同研究ではありませんが、センター教員が対応教員となる必要があります。	上限 25 万円の旅費を支援	
B	共同利用研究会	センター教員と共同で行う研究討論・集会等です。開催期間は原則として2日間を限度とします。	上限 50 万円の旅費を支援	様式B

海外機関を対象とする
ことによる負担

- 海外機関向けの公募要項等の関連書類・様式は、熱帯生物圏研究センター事務が拠点経費で外注し、最終的には当センター教員が確認を行った
- 実施については対応教員が日程等を調整し、事務が受け入れ手続きを行っている
- 現在のところ負担が大きい等の意見は教員と事務からともないが、事務担当者は英語の問題があるので、教員による日程等の調整は不可欠という意見

熱帯生物圏研究センター 共同利用事業に占める国外研究者



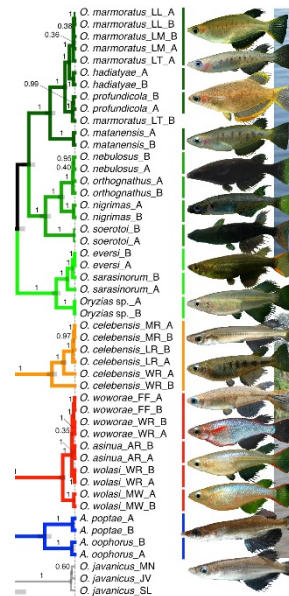
平成28年度から拠点経費が年間307,00千円から23,707千円に減

平成28年度より全国共同利用・共同実施分経費を活用して 開始した新たな共同利用事業

期間は最長3年で、期間内に大型外部資金獲得を目指す

プロジェクト型共同利用・共同研究 募集要領

- プロジェクト型共同利用・共同研究はセンター教員が研究代表者となり、センター外研究者を必ず含む複数の研究者で応募する。外部研究者については、所属機関長からのプロジェクト参加承諾書の提出を必要とする。
民間の研究機関に所属する研究者がプロジェクト参加者となることを可とするが、当該研究所と研究成果等の取り扱いを定めた協定書等を締結することとする（様式任意）。また、**外国人研究者がプロジェクト参加者となることを可とする**が、提出書類（申請書、報告書等）は日本語とする。
- センターの共同利用・共同研究拠点としての重点研究領域（サンゴ礁、マングローブ、熱帯・亜熱帯島嶼生物多様性、熱帯・亜熱帯の生物資源を利用したイノベーションに資する研究）に関する課題を募集する。
- 2件を採択し、採択された課題1件当たりの年間予算の上限を3,000千円とする。

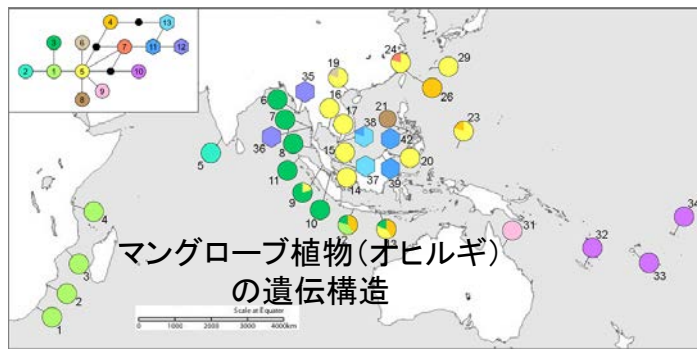


スラウェシ島におけるメダカ類の系統関係

平成28年度採択課題

- 課題名: マングローブ林構成種の保全遺伝学的研究の完成: 全球的視点からの景観ゲノミクス解析
実施内容:

- 次世代シーケンシングによるマングローブ植物のゲノム解析
- 当センターでのマングローブの保全遺伝学的研究に関する国際ワークショップの開催(ブラジル、メキシコ、中国、日本の研究者が参加): **国際研究ネットワークの構築**
- データ解析と国際共著論文作成



マングローブ植物(オヒルギ)の遺伝構造

- 課題名: 熱帯のメダカ科魚類をモデルとした熱帯生物圏の多様性に関するゲノミクス研究

実施内容: インドネシア、スラウェシ島が調査場所。メダカ類が対象で、

インドネシア4大学と共同研究

- 野生集団間の生殖隔離の実体調査
- 野生集団の性決定様式の多型解析
- セレベンスメダカのゲノム解読

平成28年度に2課題を採択→平成29年度4月に2課題とも科研費基盤AIに採択(国際化が評価された?)→これら2課題には、平成29年度に本プロジェクトを辞退していただいた→平成29年6月に新規課題を募集し、運営委員会で審査中。新規に申請された課題には、国外研究者も含まれる。

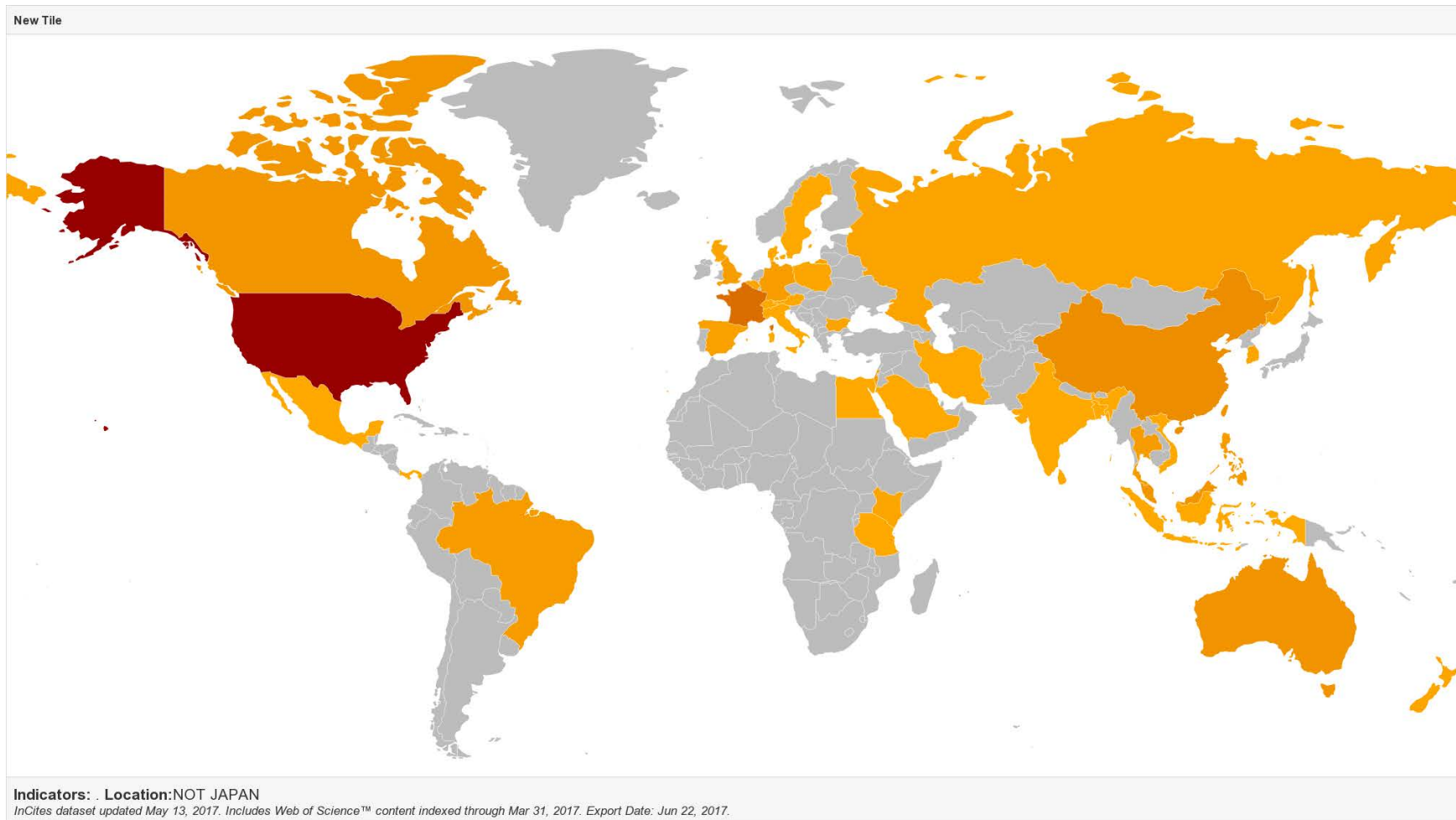
琉球大学学内予算による 外国人研究員制度

- 熱帯生物圏研究センターと医学研究科が対象で、招へい期間は3か月以上1年未満
- 当センターでは各年度3人招へいを想定した予算であるが、予算の範囲内であれば何人招へいしてもよい

熱帯生物圏研究センター外国人研究員招へい実績

- 外国人研究員招へい者数：平成22年～28年度の平均で年間4.6
- 外国人研究員の研究課題(国名)
 - ✓ サンゴの配偶子および幼生の凍結保存法開発(ポーランド)
 - ✓ 地球温暖化とサンゴの適応過程(オランダ)
 - ✓ サンゴ集団の高温ストレスへの反応(アメリカ、イスラエル)
 - ✓ サンゴにおける雑種形成と種の多様化(オーストラリア)
 - ✓ マングローブ林の再生(マレーシア)
 - ✓ マングローブ樹木の材質特性(ニュージーランド)
 - ✓ マングローブ植物の成長および酸化ストレスにおける一酸化窒素の生理学的役割(バングラディシュ)
 - ✓ 熱帯樹林のポリプレノール組成(インドネシア)
 - ✓ メダカ科魚類の多様化(インドネシア)
 - ✓ 鱗翅目昆虫における性決定機構と転移因子がゲノム進化に及ぼす影響割((インド)
 - ✓ ヤスデ類の多様性と生物地理(ハンガリー)
 - ✓ 東アジア島嶼における昆虫の生物多様性(中華人民共和国)
 - ✓ 肉食性動物が植物資源に及ぼす影響(中華民国)
 - ✓ 微生物生物資源の機能解析(チュニジア)
 - ✓ 熱帯圏における大形菌類の生態(ベトナム)

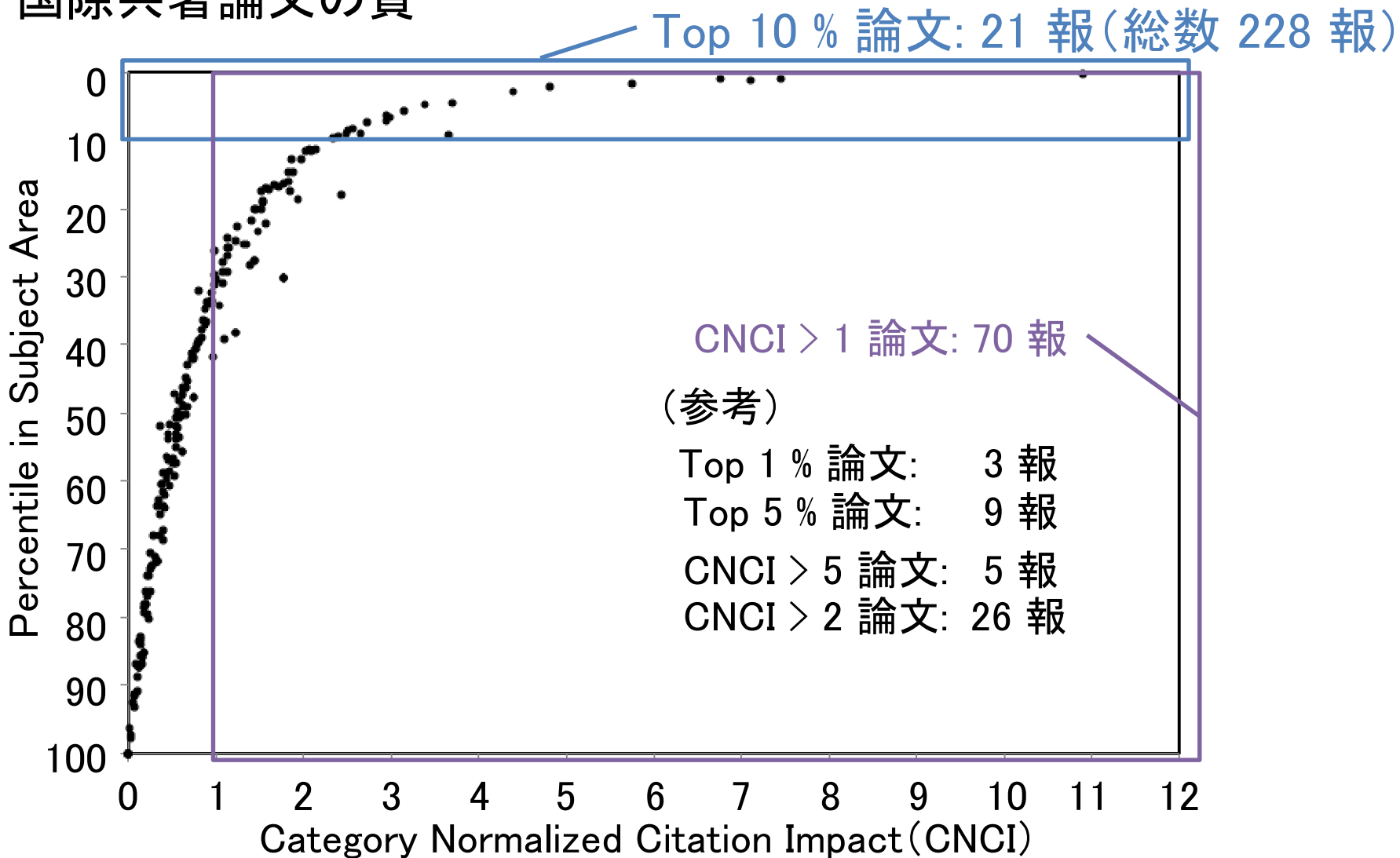
国際共著論文の量



- ・熱生研と共著論文を出版した国・地域: 57 (色が濃いほど共著論文数が多いことを示す)
- ・国際共著論文数: 228 報 (全論文数 680 報に対する割合: 33.5 %)

(2001-2016 年, Web of Science のデータより。地域には, 中華民国, 香港, フレンチポリネシアを含む。) 13

国際共著論文の質



※ CNCI はその分野での世界平均の被引用数に対して何倍引用されたかを示す。
 $CNCI = (\text{論文の被引用数}) / (\text{世界平均の被引用数})$ 。世界平均と同数引用された場合に $CNCI = 1$ となる。
 $CNCI > 1$ の論文は、その分野で世界平均よりも多く引用された論文である。

拠点国際化に関する私見

琉球大学 熱帯生物圏研究センター長 酒井 一彦

- 国際化を進めることの意義とメリット
 - 優れた国外研究者との共同研究により、拠点教員・院生の研究の質が向上し、研究内容が多様化する効果があった(特にサンゴ礁やマングローブ林を対象とする研究者は、国内よりも国外の方が圧倒的に多い)
 - 国際共著論文数が増えることで、論文数全体が増加した
- 国際化をすすめる際に注意すべき点
 - 国際化と国内共同利用とのコンフリクト: 国外研究者を拠点に多く受入れた年には、国内の利用希望を何件かお断りした。海外の研究者を拠点に優先的に多く受け入れれば、「日本の税金を使って日本人よりも外国人にサービスを提供している」との批判も起こりうる
 - 上記を回避するために、国内の当該拠点以外の研究者も参画できる国際共同研究を拠点が構築することが必要
 - 国際化においても、拠点教員と外部研究者の真の共同研究が不可欠。招へいした研究者と真の共同研究ではない国際共著論文が増えると、拠点教員の質の向上とはならず、国際的な評価も下がる
- 国際化を進めるための文科省からの支援
 - 現行の概算要求“全国共同利用・共同実施分”予算で、国内と国外の研究者から構成される研究組織による国際共同研究の実施を奨励し、それらの中から優れた国際化を行っている拠点を選択し、別予算で支援する
- 国際化関連の評価指標
 - 拠点の特性を活かした国際化を評価する
 - CNCIのような、研究分野による雑誌IFや被引用数の違いを加味した論文業績評価を行う
 - 所属大学院生の国際化も評価する
- 当センターで計画中またはさらに行いたい国際化関係の施策
 - 概算要求“全国共同利用・共同実施分”予算によるプロジェクト型共同利用・共同研究は、国際化された申請を優先的に採択する
 - 当センターのフィールドステーションを研究の場とする国際的プロジェクトの実施。海外を研究の場とする国際共同研究であっても、当センターのフィールドとの比較を常に意識し、フィールド研究の場である拠点としての機能強化を行う
 - 熱生研教員と学内併任教員が連携した国際交流協定締結と、国際化プロジェクト(“頭脳循環”等)を実施する
 - 併任教員的制度の国外研究者への拡張

当センターを拠点とした共同研究相手国

アメリカ、イギリス、イスラエル、イタリア、イラン、インド、インドネシア、オーストリア、オーストラリア、オランダ、シンガポール、スウェーデン、タイ、中華人民共和国、中華民国、チュニジア、ドイツ、ニュージーランド、ハンガリー、バングラディシュ、フィリピン、ブラジル、フランス、ベトナム、ベルギー、ポーランド、マレーシア、ロシア

当センター教員が海外で行った共同研究相手国

アメリカ、インドネシア、エジプト、オーストラリア、キリバス、サウジアラビア、シンガポール、スペイン、スリランカ、タンザニア、中華人民共和国、中華民国、ドイツ、ブータン、マレーシア、メキシコ、ラオス

国際共同研究課題例

- **サンゴ礁**: 地球温暖化へのサンゴ集団の反応、地球温暖化とサンゴの適応過程、海洋酸性化がサンゴ礁石灰化生物に及ぼす影響、サンゴの性転換、サンゴの同種配偶子認識機構、一斉産卵やサンゴと褐虫藻の共生成立に関わる分子機構、サンゴ幼生の褐虫藻獲得と浮遊期間、サンゴにおける生物時計の分子生物学、テルピオス海綿と共生シアノバクテリアに及ぼす光の影響、環境DNAによる気候変動が海洋生物多様性に及ぼす影響の解析、中光層におけるイシサンゴ類の多様性
- **マングローブ林**: マングローブ林の人為的修復、マングローブ植物の全球的な遺伝的多様性、絶滅危惧種マングローブ植物の系統解明、マングローブ植物の保全遺伝学、マングローブ林の森林構造、マングローブ植物の成長および酸化ストレスにおける一酸化窒素の生理学的役割、マングローブ植物におけるポリイソプレノイドの機能
- **熱帯・亜熱帯生物多様性**: メダカ科魚類の多様化、東南アジア各地における陸上植物の多様性、高等シロアリのリグノセルロース消化共生系、キノコシロアリの β -グルコシダーゼの機能、東アジア島嶼における生物多様性動態、海綿類に共生する甲殻類の多様性、オウギガニ類の多様性、ヤスデ類の多様性と生物地理、鱗翅目昆虫における性決定機構と転移因子がゲノム進化に及ぼす影響
- **イノベーション**に資する研究: 薬用植物の細胞生物学的研究、ブータンにおけるキノコ生産農家の生活向上プロジェクト、熱帯樹林のポリプレノール組成、亜熱帯産微生物生物資源の機能解析
- ヒトの**感染症**: 抗酸菌感染で誘導されサイトカインIL-17Aを産生する $\gamma\delta$ T細胞の多様性、サルモネラ菌感染に対する感染防御ならびに抗腫瘍免疫におけるIL-17Aの役割、 $\gamma\delta$ T細胞の抗癌剤効果