

## 生物・生態系環境研究分野

代表者： 生物・生態系環境研究センター 高村 典子（センター長）

構成者：

生物・生態系環境研究センター

- |                 |  |
|-----------------|--|
| [生物多様性評価・予測研究室] | 竹中 明夫（上級主席研究員・室長）、山野 博哉、井上 智美、石濱 史子（主任研究員）、角谷 拓、深澤 圭太（研究員）、杉原 薫、石原 光則、本郷 宙軌、岩井 紀子、石田 真也（特別研究員） |
| [生物多様性保全計画研究室]  | 高村 健二（室長）、佐竹 潔、上野 隆平、吉田 勝彦（主任研究員）、今藤 夏子、松崎 慎一郎（研究員）、石井 弓美子（特別研究員）、中川 恵（高度技能専門員）                |
| [生態系機能評価研究室]    | 野原 精一（室長）、広木 幹也、福島 路生、亀山 哲（主任研究員）  |
| [生態遺伝情報解析研究室]   | 中嶋 信美（室長）、玉置 雅紀、矢部 徹、川嶋 貴治（主任研究員）、大沼 学（研究員）、五百城 幹英、サビツカ・エディタ（特別研究員）、岡野司、西沢 徹（高度技能専門員）          |
| [環境ストレス機構解明研究室] | 佐治 光（室長）、名取 俊樹、久保 明弘、唐 艶鴻、青野 光子、戸部 和夫（主任研究員）、沈 妙根、富松 元（特別研究員）                                  |
| [生物資源保存研究推進室]   | 笠井 文絵（室長）、河地 正伸（主任研究員）、出村 幹英（特別研究員）、山口 晴代（JSPS フェロー）   |
| [主席研究員]         | 五箇 公一（主席研究員）、井上 真紀、岡本 卓、森口 紗千子、早坂 大亮（特別研究員）  |

地域環境研究センター

- |              |   |
|--------------|---|
| [湖沼・河川環境研究室] | 今井 章雄（室長）、高津 文人、富岡 典子（主任研究員）、小松 一弘、篠原 隆一郎（研究員）、佐藤 貴之（特別研究員） |
| [水環境管理研究室]   | 岩崎 一弘（主任研究員）  |
| [土壌環境研究室]    | 越川 昌美（主任研究員）  |

環境計測研究センター

- |               |                         |
|---------------|-------------------------|
| [同位体・無機計測研究室] | 田中 敦（主任研究員）、武内 章記（研究員）、 |
| [柴田上級主席研究員室]  | 柴田 康行（上席主席研究員・室長）       |
| [環境計測化学研究室]   | 西川 雅高（室長）               |

### 1. 研究成果の概要

#### 1.1 研究の概要

過去数十年の間に肥大化した人間活動が、地球上の生物多様性や生態系を著しく損ない、そのことが私たちの社会、経済、そして環境の持続可能性の基盤を揺るがすことが危惧されている。生物・生態系環境研究分野では、地球上の多種多様な生物と、それらがくらす生態系の構造と機能に関する調査・研究に基軸を置きながら、生物多様性と生態系の保全の実践を支える研究ならびに事業を進展させる。そして、これらの研究による科学的な裏付けを提供することを通じて、生物多様性条約・第10回締結国会議（2010.10）で採択された愛知目標の達成や名古屋議定書締結国の責務に貢献する。さらに、アジアスケールや局所的に生起する様々な環境問題、ならびに東日本大震災や福島第一原子力発電所の事故などから生起した環境問題の解決のための研究に、生物・生態系環境の視点から取り組む。

課題対応型研究「生物多様性重点研究プログラム」では、広域的な生物多様性の状況を効率的に観測する手法を開発するとともに、集積された観測データにもとづいて生物多様性の状況や保全策の効果の評価と、将来の状況の予測を行う。また、生物多様性への直接の圧力要因のうち特に早急な対応が求められるものとして愛知目標に挙げられている侵略的外来生物、遺伝子組換え生物および気候変動の影響の実態を把握し、効果的対応策の立案に必要な将来予測を行う。観測手法の開発においては、リモートセンシングデータ及び分子遺伝学的な情報の活用手法を確立する。総合的な評価と予測にあたっては、集積されたデータにもとづいて生物多様性の状況を適確に表現する指標の開発を行う。さらに、これらの成果を活用しつつ、外来生物、温暖化の影響評価と対策など、具体的な問題の解決に取り組む。また、地域環境研究センターが主体となって実施する先導プログラム「流域圏生態系研究プログラム」に参画し、アジア流域圏での生態系機能の定量化の研究を通して、最適な生態系の保全・再生の方法を探る。一方で、研究者が幅広く自由な発想で実施することができる提案型研究で構成するセンタープロジェクトを設け、生物多様性を保全するための基礎研究を実施するとともに、自然科学と人文・社会科学との連携・融合を重視した研究シーズを積極的に育てる。

環境研究の基盤整備としては、長期的な視野に立ち、生物多様性・生態系保全研究の基盤となる生物資源の保存・提供事業（「環境微生物および絶滅危惧藻類の収集・系統保存・提供」と「絶滅に危機に瀕する野生生物種の細胞・遺伝子保存」）や長期モニタリング（湖沼モニタリングと組み換え遺伝子モニタリング）を継続するとともに、今後の利用やニーズを踏まえ、生物多様性の情報整備・提供にも着手する。長期湖沼モニタリングについては、地域環境研究センターと環境計測研究センターと共同で実施する。

研究プログラム・プロジェクトと環境研究の基盤整備は、おのおのが国内外の研究機関や国際的なネットワークと連携を取り、双方向での連携を強化する。

## 1.2 今年度の実施計画概要（平成23年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

### 生物多様性研究プログラム

プロジェクト1「生物多様性の景観的および遺伝的側面とその観測手法に関する研究」では、生物多様性の評価・予測への応用の観点から土地利用図等基盤情報を収集・整理する。また、遺伝的解析手法の分類群同定における有効性の検証を、情報蓄積の多い生物群から開始する。プロジェクト2「生物多様性の広域評価およびシナリオ分析による将来予測に関する研究」では、日本全国スケールでの生物分布推定モデルを構築する。また、現状の保護区と生物分布の関係のギャップを明らかにする。プロジェクト3「人為的環境攪乱要因の生物多様性影響評価と管理手法に関する研究」では、外来種の影響を受けている在来種の回復を指標として外来種防除手法を開発する。また、陸域、海域での温暖化の影響を検出するためのモニタリング手法を開発する。

### 流域圏生態系プログラム「戦略的アセスメント技術の開発と自然再生の評価」プロジェクト

メコン川流域ならびにベトナム沿岸域で重点研究サイトを選定し、サイトごとに定期的なサンプリング体制を整備する。すでに取得してある魚類の耳石サンプルを分析し、主要な水産資源である回遊魚の回遊生態を解明する。沿岸域（干潟等）の底生生物の種多様性・生態系機能についてデータベース整備を開始する。

提案型センタープロジェクト：提案課題から、1)生物多様性保全の根拠を提供するための基礎的研究、2)生物多様性・生態系への影響評価予測についての研究、3)生物多様性の社会的な主流化の推進に貢献する自然科学と人文社会科学との連携・融合研究、について12課題を採択し実施する。

### 環境研究の基盤整備：

環境微生物および絶滅危惧藻類の収集・系統保存・提供：高品質株の維持・管理、株情報の整備。凍結保存による効率化。重要種、タイプ株、レファレンス株の寄託受入れおよび保存株の提供。絶滅危惧藻

類について、淡水産紅藻株の凍結保存（20 系統）とシャジクモ類株の単藻化（5 系統）。

絶滅の危機に瀕する野生生物種の細胞・遺伝子保存：絶滅危惧鳥類等の体細胞、生殖細胞および遺伝子の長期保存。飼育下繁殖用のヤンバルクイナについて、保存試料を活用して遺伝子情報から適切な繁殖計画を立てるための情報の提供。

長期モニタリング：湖沼等の長期モニタリングの継続と手法の改良・開発。データ活用の促進。

生物多様性・生態系情報の整備：既存のデータベースの拡張。新規データの整備と提供の開始。

震災対応研究：塩生植物による土壌からの放射性セシウム除去技術開発、津波による植生影響の研究。

### 1.3 研究予算

(実績額、単位：百万円)

	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度	累計
①運営費交付金	220.3					
②総合科学技術会議が示した競争的資金	122.8					
③②以外の競争性のある資金(公募型受託費等)	71.6					
④その他の外部資金	81.4					
総額	496.2					

#### 1.4 平成23年度研究成果の概要（生物・生態系環境研究分野）

##### 【生物多様性研究プログラム】

平成23年度の目標：生物多様性関連情報の観測手法の開発や、既存データの整備(PJ-1)と、データの利用・解析(PJ-2、3)の連携、および具体的脅威への取り組み(PJ-3)と包括的保全デザイン(PJ-2)の連携に留意してプログラムを立ち上げる。

平成23年度の成果（成果の活用状況を含む）：

○全国レベルでの生物多様性関連情報の整備および生物多様性の状況の効果的な観測手法の開発を行うPJ-1が、国土全体の効果的な保全の方策を科学的に示すPJ-2、緊急に対応が必要な生物多様性への脅威の把握と対策に取り組むPJ-3に適切にデータを提供すること、PJ-2が描く国土利用デザインのなかで、PJ-3が取り組む具体的脅威が十分に考慮されることに配慮し、事前の議論と情報交換を十分に行ったうえでプログラムをスタートさせることができた。

○日本全体で効率よく保全を進めるために、優先度が高い地域の試算結果が環境省自然環境計画課による生物多様性評価の地図化検討会で活用されるなど、現段階でも成果が行政等に提供される事例が出ている。

○収集・整備した分布データ、環境データを用いて、日本国内の絶滅危惧植物・固有種について、地形・気候・土地利用に関する変数を説明変数とした分布推定モデルを作成した。このモデルを用いた解析結果を環境省野生生物課において改定を進めている希少野生生物分布状況等データベースに提供した。

##### 【流域圏生態系プログラム「戦略的アセスメント技術の開発と自然再生の評価」プロジェクト】

平成23年度の目標：調査地の選定とサンプリング体制の整備および耳石解析による回遊生態解明

平成23年度の成果：

○タイ・ウボンラチャタニ県のメコン流域にあるシリントーン・ダム貯水池にて底泥と湖水の予備的調査を現地大学（ウボンラチャタニ大学）、またダム貯水池を管理するタイ水産局と共同で実施した。

○これまでに採集した淡水魚の耳石のうち、メコンの代表的水産有用種であるコイ科回遊魚 *Siamese mud carp (Henicorhynchus siamensis)* の耳石について元素分析をほぼ終了し、いくつかの知見を得た。

○エビ養殖等で破壊されたベトナムのマングローブ再生候補地を現地調査した。

##### 【センタープロジェクトなどプログラム以外の研究】

平成23年度の目標：生物多様性・生態系保全に関する研究について、若手研究者による提案型研究を育てる。

平成23年度の成果：提案型研究では、侵入生物による絶滅リスク評価、小笠原諸島を対象とした外来種駆除による在来生物への影響などについて新しい知見を得た。安定同位体比データを統合し、食物網を構成する全消費者への異なる餌資源の貢献比率を推定するモデルが開発され、今後、生態系への影響評価などに活用できる。

##### 【環境研究の基盤整備】

平成23年度の目標：環境微生物・絶滅危惧生物の収集・保存・提供、長期モニタリングの継続、生物多様性・生態系の情報整備の開始と一部データ提供の開始。研究活動の広報の強化のためホームページを立ち上げ

平成23年度の成果：

○環境微生物・絶滅危惧生物の保存業務は順調に実施された。分譲の件数も昨年度同時期の数値を上回り事業を通して広く微細藻類に関する学術の発展に寄与した。夏の一般公開に合わせ絶滅危惧藻類の分類についてのパンフレットを作成し配布した。シャジクモ類の生育状況は本年度改定中の環境省レッドリストの基礎資料に活用される。

○長期湖沼モニタリングでは放射性物質を測定項目に加えた。魚類についても茨城県と漁協の内諾を得て、共同で実施することになった。GMセイヨウアブラナの分布変動モニタリング結果は、名古屋・クアラルンプール議定書締約国に対して重要な情報を提供できる。

○兵庫県南部のため池について、これまでの研究プロセスで収集してきた流域・生物情報をホームページに公開するための最終準備を終了させた。北海道の淡水魚の分布について信頼できる既存の情報を整備したデータベース（Hfish）について、センターのホームページから研究者への提供を開始した。侵入種データベースについては、更新・拡充を進めた。

【震災対応研究】塩生植物による土壌からの放射性セシウム除去技術開発と津波による植生影響の研究に着手した。

## 1. 5 今後の研究展望

### 生物多様性研究プログラム

各プロジェクト間での情報交換をこれまで同様に密に行い、それぞれが成果を出すとともに、全体として愛知目標の達成に資することを常に念頭に置いて研究を推進する。

プロジェクト1で整備する生物多様性情報やその観測手法は、プロジェクト2、3の推進のために活用するとともに、対象とする場、生物群それぞれが直面する個別の問題の解決にもつなげていく。プロジェクト2では、過去からの変化が定量可能な生物多様性データの収集およびモデル化を推進する。さらに、集積された範囲・期間・精度などが異なるデータを統合し活用する手法開発に取り組む。不確実性に対処しながら保全を実現するための評価モデルの構築をすすめ科学的根拠に基づく効果的な保全戦略の提言を目指す。プロジェクト3では、外来種や組換え生物など生物多様性への脅威に対する迅速な対策や、珊瑚礁や高山生態系のように脆弱な生態系の管理という目標に対して、生物多様性影響・生態系影響評価を行い、防除戦略・管理手法・将来予測という具体的対策に貢献する。

### 環境研究の基盤整備

環境微生物および絶滅危惧藻類の収集・系統保存・提供では、株の遺伝子データの蓄積を通じて、株の系統管理や生物多様性研究への基礎データの提供へと展開する。絶滅の危機に瀕する野生生物種の細胞・遺伝子保存では、これまで収集した保存試料を活用して、具体的な絶滅危惧野生動物の保全に役立てるための研究情報を提供できるようにする。湖沼長期モニタリングでは、プラットフォームを活かし、他の研究機関との連携研究を推進し、モニタリングデータを活用した研究を進める。生物多様性・生態系情報の整備では、愛知目標達成のための生物多様性評価・予測研究などと連携する形で生物多様性情報の整備と提供を進める。

**重点・先導プログラム以外の研究**：提案型研究では、研究の質の向上を目指す。

**震災対応研究**：開始した研究を発展させ復興を科学面から支える研究に育てる。

## 1. 6 自己評価

生物・生態系環境研究センターの研究活動について、日本語・英語にてホームページから発信を開始した。

**生物多様性研究プログラム**：外部研究機関・専門家との連携や、日本全国の土地利用情報など既存データの収集体制の構築を含め、プログラム全体としておおむね順調なスタートを切ることができた。2011年6月の外部評価委員会の席での指摘を受け、生物多様性条約・愛知目標への具体的な貢献を十分に意識して計画を立案・推進している。困難な課題への挑戦がこれから始まる部分も多々あるが、プロジェクトの立ち上げから半年あまりの現段階での成果がすでに行政・市民へと提供された事例も出てきた。即応すべきニーズには適切に応えつつ、プロジェクトの達成目標にむかって着実に研究を進展させていけると考えている。

**環境研究の基盤整備**：2つの保存事業については、2011年3月11日の震災による停電や夏季の節電など厳しい状況が生じたが、培養藻の昼夜サイクルを逆転させるなど、工夫で乗り切った。環境省からの資金援助が前年度で打ち切られたタイムカプセル事業については新たに保存する試料数の半減を余儀なくされたが、ヤンバルクイナの遺伝学的な情報をもとに繁殖計画を立て飼育下繁殖を実施するなど、タイムカプセル保存事業を活かした絶滅危惧種の保全研究への展開に踏み出すことができた。霞ヶ浦長期モニタリングでは、プラットフォームを活用し、霞ヶ浦の湖水、底泥、生物に含まれる放射性セシウム濃度についてのモニタリングを早い段階から開始することができた。生物多様性情報の提供方法を検討しホームページから提供を開始した。

**重点・先導プログラム以外の研究**：提案型研究では若手研究者による多数の応募から選択することができた。**震災対応型研究**では、本年度は、植物による土壌からの放射性セシウム除去技術開発や、津波による植生影響の研究を開始することができた。

## 2. 誌上発表及び口頭発表の件数

(件)

誌上発表		書籍	口頭発表		特許等
査読なし	査読あり		国内	国外	
7	59	15	45	10	0

地域環境  
研究センター

先導プログラム  
：流域圏の  
生態系機能  
と健全性の  
評価

プロジェクト  
戦略的環境ア  
セスメント技術の  
開発と自然再  
生の評価

生物・生態系環境研究センター

重点プログラム：生物多様性の評価・予測と保全に関する研究

プロジェクト1  
生物多様性の景観・  
遺伝的基盤とその  
観測手法

プロジェクト2  
生物多様性の広域評  
価およびシナリオ分析  
による将来予測

プロジェクト3  
人為的環境攪乱要因  
の生物多様性影響評  
価と管理手法

センタープロジェクト：生物多様性・生態系の保全に関する基盤的な研究

生物多様性保全の根拠を  
提示するための基礎的研  
究

生物多様性・生態系へ  
の影響予測のための  
基盤的研究

生物多様性の主流化の推進  
に貢献する人文・社会科学と  
の連携研究

手法開発 → 情報提供

試料・情報提供

・GEMS/Water 事業  
ー長期湖沼モニタリング  
・GMOモニタリング

・環境微生物および絶滅危惧藻類の  
収集・保存・提供  
・絶滅危惧野生動物の生物資源長期  
凍結保存

・生物多様性・生態系情報の整備・管理

環境研究の基盤整備

## 当該分野の研究活動

(研究プログラムと個別評価を受ける環境研究の基盤整備を除く)

代表者：生物・生態系環境研究センター 高村 典子（センター長）

構成者：

生物・生態系環境研究センター

- [生物多様性評価・予測研究室] 竹中 明夫（上級主席研究員・室長）、山野 博哉、井上 智美、石濱 史子（主任研究員）、角谷 拓、深澤 圭太（研究員）、杉原 薫、石原 光則、本郷 宙軌、岩井 紀子、石田 真也（特別研究員）
- [生物多様性保全計画研究室] 高村 健二（室長）、佐竹 潔、上野 隆平、吉田 勝彦（主任研究員）、今藤 夏子、松崎 慎一郎（研究員）、石井 弓美子（特別研究員）、中川 恵（高度技能専門員）
- [生態系機能評価研究室] 野原 精一（室長）、広木 幹也、福島 路生、亀山 哲（主任研究員）
- [生態遺伝情報解析研究室] 中嶋 信美（室長）、玉置 雅紀、矢部 徹、川嶋 貴治（主任研究員）、大沼 学（研究員）、五百城 幹英、サビツカ・エディタ（特別研究員）、岡野司、西沢 徹（高度技能専門員）
- [環境ストレス機構解明研究室] 佐治 光（室長）、名取 俊樹、久保 明弘、唐 艶鴻、青野 光子、戸部 和夫（主任研究員）、沈 妙根、富松 元（特別研究員）
- [生物資源保存研究推進室] 笠井 文絵（室長）、河地 正伸（主任研究員）、出村 幹英（特別研究員）、山口 晴代（JSPS フェロー）
- [主席研究員] 五箇 公一（主席研究員）、井上 真紀、岡本 卓、森口 紗千子、早坂 大亮（特別研究員）

地域環境研究センター

- [湖沼・河川環境研究室] 今井 章雄（室長）、高津 文人、富岡 典子（主任研究員）、小松 一弘、篠原 隆一郎（研究員）、佐藤 貴之（特別研究員）
- [水環境管理研究室] 岩崎 一弘（主任研究員）
- [土壌環境研究室] 越川 昌美（主任研究員）

環境計測研究センター

- [同位体・無機計測研究室] 田中 敦（主任研究員）、武内 章記（研究員）、
- [柴田上級主席研究員室] 柴田 康行（上席主席研究員・室長）
- [環境計測化学研究室] 西川 雅高（室長）

### 1. 研究成果の概要

#### 1.1 研究の概要

人間活動によって生物多様性の損失と生態系の劣化が進むとともに、将来にわたる生態系サービスの低下が危惧されている。生物・生態系環境研究分野では、地球上の多種多様な生物と、それらがくらす生態系の構造と機能に関する調査・研究に基軸を置き、長期的な視座に立ち、生物多様性と生態系の保全の実践を支える基礎研究から応用研究まで、様々な空間および時間スケールで実施する。

**環境研究の基盤整備**としては、**環境微生物および絶滅危惧藻類の収集・系統保存・提供事業**として、赤潮やアオコなど環境問題と深くかかわる微細藻類および絶滅危惧藻類の収集・保存・提供を行うとともに、重要種、タイプ株、レファレンス株の保存・提供をとおして、微細藻類に関する学術の発展、ならびに絶滅危惧藻類の域外保全にも貢献する。**絶滅の危機に瀕する野生生物種の細胞・遺伝子保存事業**では、絶滅の危機

に瀕する鳥類等の体細胞、生殖細胞及び遺伝子を収集し長期凍結保存を行う。保存細胞等を活用し絶滅危惧種の遺伝的多様性評価や全ゲノム解析研究を推進する。**長期湖沼モニタリング**は、湖沼生態系への人為的影響の評価を霞ヶ浦で、人為の影響が極めて少ない湖沼での化学物質等の越境汚染の評価などを摩周湖で継続することで、学際的な湖沼研究の中核としての役割を維持し、GEMS/Water（地球環境監視システム/陸水監視部門）や LTER（長期生態系モニタリング）などの国際組織のネットワークへの情報提供に貢献する。**GMO モニタリング**では、遺伝子組み換えセイヨウアブラナの野生化や分布拡大を防ぐための監視モニタリングを継続し、名古屋議定書締結国に対しての情報提供を行う。**生物多様性・生態系情報の整備**では、侵入種データベースなど、すでに構築してきたものを拡張するとともに、生物多様性評価や予測研究のプロセスで得た生物多様性に係る情報を研究に活用できるように整備・提供する。

**重点・先導研究プログラム以外の研究**については、特に若手研究者が幅広く自由な発想で実施することができる提案型研究を設け、生物多様性を保全するための基礎研究や自然科学と人文・社会科学との連携・融合を重視した研究シーズを育てる。また、生物・生態系環境の視点から取り組むべき震災対応型研究や競争的資金による研究を奨励し推進する。そして、これらの研究による科学的な裏付けを提供することを通じて、生物多様性条約・第 10 回締結国会議（2010. 10）で採択された愛知目標の達成や名古屋議定書締結国の責務に貢献するとともに、アジアスケールや局所的に生起する様々な環境問題、ならびに東日本大震災や福島第一原子力発電所の事故などから生起した様々な環境問題の解決のための研究に、生物・生態系環境の視点から取り組む。

## 1. 2 今年度の実施計画概要

### 【環境研究の基盤整備】

#### ●環境微生物及び絶滅危惧藻類の収集・系統保存・提供：

高品質株の維持・管理、株情報の整備を継続し、一部は凍結保存による保存の効率化を図る。重要種、タイプ株、レファレンス株の寄託受入れおよび保存株の提供を行う。絶滅危機藻類については、淡水産紅藻株の凍結保存（20 系統）とシャジクモ類株の単藻化（5 系統）を行う。

#### ●絶滅の危機に瀕する野生生物種の細胞・遺伝子保存：

①種の保存法により保護増殖事業計画が策定されている鳥類 14 種のなかで試料収集体制が構築出来ていない種について試料収集体制構築に向けた情報収集を行う。②環境省版レッドデータブック掲載種の中で極東ロシアに分布している鳥類種について現地研究者と連携して試料収集を行う。③これまで収集したヤンバルクイナ試料を活用してマイクロサテライト用プライマーを設計し、それを活用して飼育下繁殖用のヤンバルクイナについて適切な繁殖計画を立てるための情報を提供する。④これまで主にヤンバルクイナとカンムリワシを対象に実施していた環境省・生物多様性センターと連携した試料保存について対象種を拡充する。

#### ●長期モニタリング：

##### <GEMS/Water 事業ならびに湖沼長期モニタリング>

GEMS/Water の国際活動に協力・支援を継続しデータの利活用を推進する。霞ヶ浦長期モニタリングでは、月 1 回の水質・底質・生物のモニタリングを継続し、手法の開発・改良を行う。他の湖沼研究と連携を強化しデータ活用を促進する。摩周湖長期モニタリングでは、年 2 回の観測により、大陸規模における化学物質の長距離輸送（越境汚染）の定量的評価、水中光学的な観測及び連続的な係留観測、プランクトン群集の季節変動を通じて、透明度の長期変動とその要因を解明する。

##### <遺伝子組換えセイヨウアブラナのこぼれ落ちおよび拡散に関するモニタリング>

複数年にわたって GM セイヨウアブラナの生育が確認されている地域である、国道 51 号線と国道 23 号線に設定した 10km の調査区について、セイヨウアブラナおよび GM セイヨウアブラナの年 1 回の全個体調査を行う。また月 1~2 回の頻度でセイヨウアブラナの個体数を調査し、周年変化を明らかにする。

#### ●生物多様性・生態系の情報整備：

侵入生物データベースについては、外来生物情報を広く共有・広報するためのポータルとして機能させるため、新情報を反映させてコンテンツを拡充し、特に未定着の種に関する情報を強化するなどして、アラートリストとしての性格も持たせる。また、外来生物関連情報を掲載した国内外のウェブ上情報源について網羅的に分析し、既存の情報を有効活用するための外来生物情報源データベースを構築する。淡水域の生物多様性・生態系情報整備では、新たな情報収集を開始し整備を進め、可能なものからデータベースの公開・提供を開始する。環境微生物の情報整備では、微細藻類の種特性情報（分類、形態、分布）、DNA バーコーディング情報、保存株情報を格納するデータベースを構築し、数種の情報の登録を行う。

### 【重点・先導プログラム以外の研究（その他の研究）】

#### ●提案型センタープロジェクト

特に若手研究者が自由な発想で実施する提案型研究について採択した以下の12課題を実施する。

#### サブテーマ1) 生物多様性保全の根拠を提供するための基礎的研究

- ① 「マングローブ生態系の高い生産機構の鍵～窒素固定菌の役割とその環境応答」
- ② 「鳥類胚発生における近交退化現象の実験的解析」
- ③ 「シロイヌナズナの自然変異（ナチュラルバリエーション）を用いた環境適応遺伝子による適応的分化に関する研究」

#### サブテーマ2) 生物多様性・生態系への影響評価予測についての研究

- ④ 「伊豆諸島八丈島へ侵入したニホントカゲ外来個体群による在来種オカダトカゲに対する遺伝的攪乱の動態解析」
- ⑤ 「海洋島における外来生物の駆除が生態系の物質循環に与えるインパクト」
- ⑥ 「セイヨウオオマルハナバチと近縁種における種分化機構および繁殖攪乱リスクの解明」
- ⑦ 「外来種オオミノガヤドリバエの侵入によるオオミノガの絶滅可能性」
- ⑧ 「気候変動に伴う生物の分布変化が多様性と生態系の構造に与える影響の解明」
- ⑨ 「湖沼における生物多様性損失・生態系劣化への影響評価」
- ⑩ 「チベット草原生態系に及ぼす人為的攪乱の影響に関する研究」

#### サブテーマ3) 生物多様性の社会的な主流化の推進に貢献する自然科学と人文社会科学との連携・融合研究

- ⑪ 「農業生態系における生物多様性指標（里山指標）のグローバルパターンを規定する社会・経済要因の抽出」
- ⑫ 「生物多様性と生態系サービスに対する社会的認知の測定手法の開発と多様なアクター間での生物多様性に関する合意形成の規定要因の検証」

#### ●震災対応型研究（運営交付金ならびに競争的資金による）

「放射性物質汚染と塩害を同時に受けた土壌からの植物による汚染物質吸収に関する予備的研究」（運営交付金）「津波に対する沿岸生態系のレジリエンスモデルの構築」（競争的資金）

#### ●その他の競争的資金による研究

その他の研究についても、競争的資金を獲得することにより他の機関の研究者と連携して計画通り適切に実施する。

### 1.3 研究予算

(実績額、単位：百万円)

	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度	累計
① 運営費交付金	173.8					
②総合科学技術会議が示した競争的資金	58.9					
③②以外の競争性のある資金(公募型受託費等)	71.6					
④その他の外部資金	81.4					
総額	385.7					

1.4 平成23年度研究成果の概要（生物・生態系環境研究分野の研究活動）

構成するプロジェクト・活動等	平成23年度の目標	平成23年度の成果（成果の活用状況を含む）
【環境研究の基盤整備】環境微生物及び絶滅危惧藻類の収集・系統保存・提供	<p>(1) 維持・管理、株情報の整備</p> <p>(2) 凍結保存による保存の効率化</p> <p>(3) 重要種、新種記載に用いられるタイプ株、同定のためのレファレンス株の寄託受入れ</p> <p>(4) 保存株の提供</p> <p>(5) 絶滅危惧種藻類の収集</p>	<p>(1) 分子系統解析、無菌化等による系統・品質管理を実施し、850種 3000株の高品質の培養株を維持し、絶滅危惧種を含む2300株を研究用材料として公開した。</p> <p>(2) 新たに100株を凍結保存し（合計で約1000株、保存株の1/3）、保存の効率化を図るとともに、ナショナルバイオリソースプロジェクトで連携する神戸大にバックアップを置き災害対策とした。</p> <p>(3) タイプ株、レファレンス株、環境指標株など新たに28株が外部研究者より寄託された。</p> <p>(4) 9月末現在で、245件745株（所内23件85株、所外222件660株）を分譲した。</p> <p>(5) 淡水産紅藻およびシャジクモ類11株の培養株を確立した。一般への普及活動として絶滅危惧藻類の分類情報等をウェブサイト公開した。シャジクモ類の生育状況は本年度改定中の環境省レッドリストの基礎資料に活用される。</p>
【環境研究の基盤整備】絶滅の危機に瀕する野生生物種の細胞・遺伝子保存	<p>(1) 絶滅危惧野生動物（哺乳類および鳥類）の試料凍結保存を継続しつつ、保護増殖事業計画対象種の中で未保存の種について試料収集に向けた情報収集を行う。</p> <p>(2) 極東ロシアに分布している鳥類種について現地研究者と連携して試料収集を行う。</p> <p>(3) ヤンバルクイナの遺伝的多様性評価のためマイクロサテライト用プライマーを20座位分設計する。</p> <p>(4) 生物多様性センターと連携した試料保存対象種を拡充する。</p>	<p>(1) 絶滅危惧哺乳類については4種58個体より計917本の試料を採取し凍結保存した（オガサワラオオコウモリ2個体、チョウセンイタチ35個体、ツシマテン2個体、ケナガネズミ19個体）。絶滅危惧鳥類については9種53個体より計1,417本分の試料を採取し凍結保存した（カンムリワシ12個体、ヤンバルクイナ28個体、ノグチゲラ3個体、タンチョウ4個体、シマフクロウ2個体、ハイタカ1個体、オオワシ1個体、クマタカ1個体、オジロワシ1個体）。保護増殖事業計画対象種であるエトピリカの死亡個体サンプルが環境省・釧路湿原野生生物保護センターに凍結保存中であるとの情報を得た。</p> <p>(2) ロシア連邦・ボロンスキー自然保護区との間で剥製トキの試料輸入について合意を得た。</p> <p>(3) ヤンバルクイナのマイクロサテライトマーカー20座位分のプライマーセットを作製した。このプライマーセットを使用して、飼育個体群の遺伝的多様性が野生個体群のものと同等か評価を開始した。</p> <p>(4) 連携した試料保存先として国立科学博物館（チョウセンイタチ35個体、ツシマテン2個体）を加えることができた。</p>
【環境研究の基盤整備】	<p>(1) GEMS/Water ナショナルセンター</p>	<p>(1) GEMS/Water ナショナルセンター事業ラムサール条約湿地である三方湖を、新規コアサイトとしてデータ登録できる体制を整えた。</p>

<p>GEMS/Water ナショナルセンター業務ならびに湖沼（霞ヶ浦・摩周湖）長期モニタリング</p>	<p>データ収集の継続とコアサイトの新設を行い、情報発信とデータの利活用を推進する。</p> <p>（2）霞ヶ浦長期モニタリング 多項目水質センサー、多波長蛍光光度計や最新のプラズマ分光分析手法などの導入を通じたモニタリング手法の開発・改良。また、福島第一原発事故を受け、湖水、底泥、生物試料（プランクトン、貝類、抽水植物、魚類等）に含まれる放射性セシウム濃度についてモニタリングを開始する。</p> <p>（3）摩周湖長期モニタリング 年2回の定期観測を実施。長距離輸送による広域汚染が問題となっている水銀同位体測定など新しい項目への展開を図る。透明度変化が生物を要因とする光学的変化かどうかを検出するための検討を行う。</p>	<p>GEMS/Water プログラムに関する日本語版リーフレットを作成するとともに、学会等でポスター発表を行い、GEMS/Water の国際的なプログラムの紹介とデータの利活用の推進を行った。また国内ウェブサイトのデータを更新し、上記のリーフレットやポスターがダウンロードできるようにした。</p> <p>（2）霞ヶ浦長期モニタリング 定期調査を継続するとともに、魚類のモニタリングデータを新規項目として追加するなどデータベースをより充実させた。今年度より導入した多項目水質センサーと多波長蛍光光度計についてデータの妥当性について検証を行った。多項目水質センサーについては、旧センサーとのクロスチェックを行い、問題なく測定できること、作業時間が大幅に短縮できることを確認した。また多波長蛍光光度計については、検鏡結果と照合したところ、藍藻、クリプト藻の判別および定量化が概ね可能あることがわかった。放射性物質のモニタリングについては、湖水から魚類にいたる様々な項目を対象に調査を開始したほか、一部を茨城県内水面水産試験場と共同で行うなど長期モニタリング体制を整えた。暫定的な結果ではあるが、福島第一原発事故後、放射性ヨウ素は4月に湖水で数 Bq/L を示し、放射性セシウムは湖水では懸濁態で存在し、底泥に蓄積を続けていることが明らかとなった。</p> <p>（3）摩周湖長期モニタリング 水質、湖内係留観測による化学的・物理的連続的データの採取、小溪流水・大気降水物の経時的観測データを得た。滞留時間の長い摩周湖では、昨年度と有意な水質変化は見られなかった。4月前後の大気降水物から放射性核種は検出されなかった。魚類など生物試料について、微量水銀同位体測定の開発とデータ蓄積を行った。プランクトンのサイズ変化が摩周湖の透明度の長期変化をもたらしたことを確認するため、プランクトンの組成を変化させた湖水をボトルに詰めて湖内に係留することで、生物相や透明度の応答を調べる予備実験を行った。</p>
<p>【環境研究の基盤整備】 遺伝子組換えセイヨウアブラナのこぼれ落ちおよび拡散に関するモニタリング</p>	<p>GM セイヨウアブラナの生育が確認されている国道51号線と国道23号線に設定した10kmの調査区について、（1）セイヨウアブラナおよびGM セイヨウアブラナの年1回の全個体調査を行う。（2）月1～2回の頻度でセイヨウアブラナの個体数を調査し、周年変化を明</p>	<p>（1）分布の経年調査：国道51号線のセイヨウアブラナ総個体数は27個体で、昨年度より大幅に減少し、GM セイヨウアブラナの生育は確認できなかった。国道23号線ではセイヨウアブラナの生育個体数は昨年度の約半分にあたる653個体で、GM セイヨウアブラナの割合は昨年度と同様に74%であった。2種類の除草剤耐性形質を同時に持つ系統（スタック系統）の割合は0.9%で、昨年度よりも大幅に低下していた。輸送種子に含まれるスタック系統の割合は変化しにくいと考えられることから、本研究で見つかったスタック系統はGM どちらの交雑の結果生じた可能性が高いと考えられた。</p> <p>（2）個体数の周年変化：国道51号線、23号線ともに6月～9月が少なく10月から個体数が増加し、3月～5月にかけてピークになる傾向が確認できた。個体数の年変化は、排水施設の清掃なども関与</p>

	らかにする。	していた。
【環境研究の基盤整備】 生物多様性・生態系情報の基盤整備	<p>(1) 侵入種データベース 国内外におけるインターネット上の外来生物情報を分析し、ウェブ上情報源のデータベースを構築する。</p> <p>(2) 淡水域の生物多様性・生態系情報整備 兵庫県南部のため池についての流域・生物情報の公開ならびに淡水域の生物多様性情報収集・提供の開始。</p> <p>(3) 環境微生物の情報の整備 環境微生物データベースの構築と対象藻類種数種の試験的登録、ウェブ上での情報公開</p>	<p>(1) 侵入種データベース：インターネット上における外来生物情報の流通状況を分析し、多量の情報がアクセス可能になっているが、対象地域・情報の種類に著しい偏りがあるうえに形式が不統一であるため、現状では広範な情報共有が困難との結果を得た。この結果とともに、外来生物情報共有のためのシステム計画を国際会議で発表した。また、国内の活動事例について情報収集し、データベース化のためのスキーマ設計を進めている。加えて、既存のコンテンツについて資料収集を進め、データの更新・拡充を進めた。</p> <p>(2) 淡水域の生物多様性・生態系情報整備：兵庫県南部のため池について収集してきた流域・生物情報をホームページに公開するための最終準備を終了させた。所内の手続きを経て 12 月には公開できる予定。さらに、日本の湖沼やため池の生物多様性評価のための情報収集を開始した。北海道の淡水魚の分布について既存の情報を整備し、Hfish のデータベースとして提供を開始した (<a href="http://www.nies.go.jp/biology/kiban/HFish.html">http://www.nies.go.jp/biology/kiban/HFish.html</a>)。これは、すべての調査地点の位置情報が GIS データとして属性情報にリンクされた北海道で最大規模の地理情報データベースである。</p> <p>(3) 環境微生物の情報の整備：データベースに格納する項目とフォーマットを決めて、対象藻類種の中から淡水産種 5 種、海産種 5 種について情報収集を行い、試験的にデータ登録を行った。</p>
【センタープロジェクト】 サブテーマ 1) 生物多様性保全の根拠を提供するための基礎的研究	<p>○マングローブ代表種ヤエヤマヒルギについて、生育土壌窒素固定活性の空間分布パターンを明らかにする。</p> <p>○近交化されたニホンウズラの胚培養法の開発を行い、初期の近交退化現象プロセスを解明する。</p> <p>○世界各地に分布するモデル植物シロイヌナズナの複数の異なる生態型を用いて、気孔開閉に関与する遺伝子の構造と機能と高温・乾燥耐性との対応を解明する。</p>	<p>○樹木の生育ステージが進むにつれて樹木近傍の土壌窒素固定活性が高くなり、周囲と明瞭なコントラストを形成することが明らかとなった。また、植物の周囲に集まっている微生物が持つ窒素固定酵素は元々干潟土壌にあったものとは質的に異なっていることから、マングローブ植物の存在によって特異な窒素固定酵素の活性が高まる可能性が高いことが明らかとなった。</p> <p>○NIES 近交系ウズラ (L 系) の孵化率は約 40%と WE 系閉鎖集団 (約 60%) に比べて低く、発生初期での発生停止や発育異常 (頭部と体節障害、羊膜の形成不全) が認められた。近親交配による孵化率の低下は、初期胚での発生停止と形態異常に起因するものと考察できる。</p> <p>○シロイヌナズナ生態型 Col-0 と Ws-2 間の乾燥・オゾン耐性遺伝子 At1g12480 (SLAC1 遺伝子) と At1g12490 のうち SLAC1 遺伝子がこの過程に関与していることが明らかになった。この遺伝子の転写が起こっている場所を調べるために、Col-0、Ws-2 それぞれから SLAC1 遺伝子のプロモーターを単離し、レポーター遺伝子との融合遺伝子を作製した。現在、これを植物に導入中である。また世界中に分布するシロイヌナズナ種子を 80 種類入手し、播種、種子の増殖を行った。</p>

<p>【センタープロジェクト】 サブテーマ2) 生物多様性・生態系への影響評価予測についての研究&lt;侵入生物の影響&gt;</p>	<p>○ニホントカゲとオカダトカゲの分布実態調査と DNA 解析を行うことにより、島内の遺伝的集団構造を明らかにし、その将来動態を予測することで、遺伝子浸透による在来トカゲの絶滅リスクを評価する。</p> <p>○海洋島（小笠原）の生態系を再現するモデルを作成し、感度解析を行う。</p>	<p>○現地調査により、外来ニホントカゲ集団、在来オカダトカゲ集団およびそれら 2 種間の交雑個体の生息域の特定を行った。その結果、集団間の境界領域に交雑個体が集中しており、遺伝子浸透が進行していることが示された。さらにミトコンドリア DNA および核 DNA の分析から、集団間の遺伝子流動の方向性を調査した結果、外来オカダトカゲ集団の遺伝子が在来ニホントカゲ集団に浸透していく速度の方が高いことが示された。これらの結果から、将来的には、在来オカダトカゲ集団は、遺伝子浸透によって絶滅に向かう恐れがあると考えられた。</p> <p>○感度解析の結果、生態系内のバイオマス、栄養塩量を効率よく増加させるためには、海域の魚の量を増やすこと、草食動物の摂食圧を下げる必要があることがわかった。また、外来ヤギとネズミを駆除するシミュレーションの結果、ヤギとネズミの両方を同時に駆除した方が生態系内のバイオマスが効率よく回復することがわかった。しかし、植生が回復すると森林への遷移が進むため、在来草本植物の多様性の減少に注意しなければならない。また、ネズミの駆除は根絶するまで十分に継続しないと、かえって在来植物の多様性を減少させてしまうことが明らかとなった。</p>
<p>&lt;温暖化影響・特定の生態系への複合影響&gt;</p>	<p>○セイヨウオオマルハナバチと在来オオマルハナバチ亜属の系統関係を明らかにし、野外における種間交雑実態を解明する。</p> <p>○日本各地のオオミノガヤドリバエの寄生状況を確認し、オオミノガヤドリバエの遺伝的解析により移入経路を推定する。</p>	<p>○ミトコンドリア DNA 分析からセイヨウオオマルハナバチと在来種オオマルハナバチおよびノサップマルハナバチは遺伝的に近縁な種であることが判明した。女王体内の授精嚢の精子 DNA 抽出を行った結果、複数回交尾が示唆された。</p> <p>○絶滅危惧種オオミノガに寄生する外来オオミノガヤドリバエは九州から関東まで広く分布しオオミノガに高率で寄生していた。日本国内のオオミノガヤドリバエには 2 つの遺伝的多型が存在し、両者とも中国大陸のヤドリバエ個体群に存在する遺伝型と一致することが分かった。</p>
<p>&lt;温暖化影響・特定の生態系への複合影響&gt;</p>	<p>○緯度勾配に沿って複数の生態系が配列する生態系モデルを完成させる。</p> <p>○長期観測データを収集・活用し、長期トレンド解析やレジームシフト検出に適した統計手法について</p>	<p>○温度の変化があった場合、生物はその場所から移動する、その場所にとどまって温度変化に耐える、自らの性質を変化させて温度変化に適応する、という 3 つの対応が可能である。そのため、温度変化が起こるとそれぞれの生態系には、新しい生物の移入、今までいた生物の移出や絶滅、生物の性質の変化、新しい相互作用の形成という攪乱が加わることになる。現在は、環境変化が起こった後の多様性や生態系の構造への影響を解析するためのシミュレーションモデルのプログラミング中である。</p> <p>○全国 24 湖沼から約 50 年にわたる漁獲量と漁獲努力量のデータを収集し、階層ベイズモデルにより、努力量あたりの漁獲量（CPUE）の長期トレンドを明らかにした。霞ヶ浦の長期データを活用し時間的な自己相関を補正した予備的な解析を行った結果、全リン濃度(1991 年)、セストン量(2000 年、2005</p>

	<p>の検討・予備的な解析をする。</p> <p>○青海・チベットの鉄道付近または青海海北草原において、植物種数の空間分布パターンの現状を明らかにする。</p>	<p>年)、クロロフィル量(1984、1993、1999、2007年)、ワムシ類(1992、1998年)、ユスリカ密度(1993年)、織毛虫・バクテリア(2001年)について統計的に有意な増減が検出された。</p> <p>○7月-8月にチベット高原北部の青海海北草原で、異なる標高における植物多様性に及ぼす放牧の影響を調査し、標高が高い草原では低い草原より放牧による植物種多様性の低下が大きいことが示された。高標高の高山草原では植物多様性が人為的な影響をより受けやすい可能性がある。</p>
<p>【センタープロジェクト】サブテーマ3) 生物多様性の社会的な主流化の推進に貢献する自然科学と人文・社会科学との連携・融合研究</p>	<p>○農地とその周辺の土地利用のモザイク性に注目した生物多様性の状態指標(里山指標)を算出するために適切な空間単位を明らかにする。</p> <p>○全国規模のアンケート調査を設計・実施し、生物多様性に対する認知および生物多様性保全に関わる行動意図を明らかにする。</p>	<p>○里山指標は、農地を含む空間単位内の土地被覆の多様性を算出し、それに非農地の土地利用比率を乗じて求める。今年度は、詳細なデータが利用可能な福井県内における水棲生物の分布データを用いて検討した結果、少なくとも50mの解像度をもつ土地被覆データを6km四方の空間単位を用いて指標化する場合に、生物分布との適合性をもっとも高くなることが明らかになった。</p> <p>○アンケート設計を実施し6443件の調査サンプルを得た。これまでのところ、2002年、2009年の環境省の調査では生物多様性という言葉の意味を知っている人が10%前後、聞いたことはあるという人が20%強であったのが、今回の調査では、それぞれ30%と50%強と、2010年のCOP10を経て大きく認知度が上昇していることが明らかとなった。</p>
<p>【震災対応型研究】</p>	<p>○塩濃度が高い地域に生育する植物(約20種類)を栽培し、土壌からのセシウム137の吸収および塩害耐性を調べる。</p> <p>○東日本大津波による温帯～冷温帯海浜植生の群集構造の変化を解明する</p>	<p>○土壌中からの放射性セシウムを高濃度に吸収する植物をスクリーニングするため、別段地ほ場にて21種類、27品種の植物の栽培を行った。栽培にはほ場の表面5cmの土壌を使用した。現在の所、10種類の植物の栽培を終了し、放射線量の測定を行っている。</p> <p>○過去の植生データと比較したところ、自然度の高い海岸に比べ、人為的改変の大きい海岸ほど種組成の変化が大きいことが示された。いずれの海岸も津波後に非海浜植物種が増加(侵入)していた。</p>
<p>【その他の研究】 &lt;科研費&gt;</p>	<p>○安定同位体比データを統合し、食物網を構成する全消費者への異なる餌資源の貢献比率を推定するモデルを開発する。</p> <p>○小笠原諸島における十脚目甲殻類のインベントリ作成</p> <p>○気孔応答が異なる2品種のポプラ</p>	<p>○食物網混合モデルの検証を実施し、さまざまな種数(S)や結合度(C:食物網内で可能な最大リンク数に対する実在リンク数の割合)といった食物網の構造およびサンプルサイズやデータの不確実性の下でも、頑健な推定結果を得られることを明らかにした。</p> <p>○小笠原諸島のサンゴ礁海域の甲殻類の種のリストを作成した。全体としての種数は琉球列島と比較すると少ないが、サンゴガニ類やキモガニなど造礁サンゴと関わりの深い種が複数得られた。</p> <p>○光強度の増加に対する気孔応答が異なるポプラ2品種を異なるCO<sub>2</sub>環境下で生育させ、光合成誘導</p>

<p>&lt;クレスト&gt;          オイル産生緑藻類の高アルカリ株高度利用技術          &lt;民間競争的資金&gt;</p> <p>&lt;環境省受託&gt;</p>	<p>の光合成誘導反応の測定から、2 品種での光合成誘導反応に関連する生理的パラメーターを求める。</p> <p>○セレン耐性・高蓄積性植物の分子育種に応用することを目的とし、<i>Stanleya pinnata</i> の遺伝子・生理特性の解明を行う。</p> <p>○サンゴ年輪から過去の赤土流出を再現する手法の可能性を明らかにする。</p> <p>○ボトリオコッカスの除草剤耐性株の選抜、遺伝子組換え実験系の確立、新規ボトリオコッカス株の単離、を行う。</p> <p>○久米島を対象に赤土流出の対策を優先的に講じるべき農地を抽出し、現地での対策に活かす。</p> <p>○水田メソコスム試験において、殺虫剤の動態と生物群集構造に対する影響を調べる。</p>	<p>反応を測定した。その結果、光合成誘導は CO<sub>2</sub> 濃度の上昇にともなって促進し、その効果は気孔の開閉が大きなポプラ品種で著しかった。この結果は、自然環境下で生育する多くの植物種が大気 CO<sub>2</sub> の上昇によって炭素獲得を増加させることを示唆する。</p> <p>○セレンを高蓄積する植物 (<i>Stanleya pinnata</i>) に植物ホルモン合成阻害を与えるとセレンの蓄積が抑制され、セレンを高蓄積しない植物 (<i>Stanleya albescens</i>) にジャスモン酸やエチレンを投与するとセレンの蓄積性の向上が見られたため、ジャスモン酸やエチレンなどの植物ホルモンがセレン高蓄積性に関与している可能性が示唆された。</p> <p>○沖縄県石垣島を対象とし、過去からの土地利用変化とサンゴ年輪分析により、土地利用変化に伴って赤土流出量が増大し、サンゴ年輪にそれが記録されている可能性が示された。また、衛星データの解析によってサンゴ被度変化を追跡できる可能性が明らかとなった。</p> <p>○変異源処理により除草剤耐性突然変異株を 54 株得た。エレクトロポレーション法による遺伝子導入に成功した。沖縄県、長崎県、茨城県、北海道等のダムや湖沼、沿岸環境で採取した 95 の試料から新たにボトリオコッカス株 75 株とその他のオイル産生藻類 3 株の単藻培養株を確立した。</p> <p>○土地利用情報と土砂流出モデルにより流出対策が必要な農地を抽出し、町役場とともに対策支援を行った。また、空中写真と衛星データを用いて過去から現在にかけての土地利用の変化を明らかにし、赤土流出が起こった時期とその社会的背景を検討した。これらについて、現地 NPO と小学校と連携し普及啓発を行った。</p> <p>○水田メソコスム試験において、薬効・作用特性が類似しながら、化合物の物理化学的性状が異なる 2 剤イミダクロプリドとフィプロニルを用いて薬剤の環境中動態を調べた。その結果、水溶解度が高いイミダクロプリドは、水中における濃度が施用直後に急速に上がるが、その後、水中光分解によって、急激に濃度が下がることが判明した。一方、土壌中濃度は安定した状態であった。それに対してフィプロニルは、水中濃度は施用時から低く 10 日以内に検出限界以下になった。土壌吸着性が強いいため、環境中の移動は小さいことが示唆された。水中生物に対する影響にも 2 剤間で差が認められた。</p>
--	--	---

## 1.5 今後の研究展望

### 【環境研究の基盤整備】

●環境微生物及び絶滅危惧藻類の収集・系統保存・提供：高品質の研究材料の提供機関としての体制整備を継続する。今後は、株の遺伝子データの蓄積を通じて、株の系統管理や生物多様性研究のための基礎データの提供へと展開する。

●絶滅の危機に瀕する野生生物種の細胞・遺伝子保存：20座位分のヤンバルクイナ・マイクロサテライトマーカーが完成したことで近親交配を回避した適切なヤンバルクイナの飼育下繁殖が期待できる。試料収集では環境省の対馬野生生物保護センター、北海道海鳥センター、猛禽類保護センターとの連携も検討する。

●長期モニタリング：長期モニタリングのプラットフォームを基軸として、地環研との連携、モニタリング手法の改良、モニタリングデータの活用する研究、震災対応研究を一層進展させる。

●生物多様性・生態系の情報整備：生物多様性研究と連携する形で、生物多様性の保全研究に資する情報整備を進め、情報提供を行っていく。

### 【重点・先導プログラム以外の研究（その他の研究）】

●センタープロジェクト：いずれも質の高い研究に育てていく。

●震災対応研究：開始した研究を進展させるとともに、新しいテーマにも積極的に取り組む。

## 1.6 自己評価

### 【環境研究の基盤整備】

●環境微生物及び絶滅危惧藻類の収集・系統保存・提供：環境微生物系統保存事業は植物研究への貢献が認められ日本植物学会特別賞を受賞した。日本における藻類・原生動物関連研究の1つの核となっている。

●絶滅の危機に瀕する野生生物種の細胞・遺伝子保存：ヤンバルクイナの遺伝学的な情報をもとに繁殖計画をたて飼育下繁殖を実施するなど、タイムカプセル保存事業を活かした絶滅危惧種の保全研究への展開に踏み出した。

●長期モニタリング：福島第一原発事故を受け、霞ヶ浦の湖水、底泥、生物に含まれる放射性セシウム濃度についてモニタリングを早い段階から開始することができた。GMセイヨウアブラナの分布変動を調べたモニタリング結果は世界的にこれだけ詳細であるものは存在せず、名古屋・クアラルンプール議定書締約国に対して重要な情報提供となる。

●生物多様性・生態系の情報整備：侵入種データベースは外来種情報ソースとして広く利用され、データベースを通じた取材、問合せ、情報提供が多数寄せられ中核的なデータベースとしての機能を果たしている。Hfish やため池のデータベースについても、ホームページを通じて提供を開始した。今後、愛知目標達成のための陸水域の生物多様性評価研究に活用される見通しである。

### 【重点・先導プログラム以外の研究（その他の研究）】

●センタープロジェクト：「小笠原諸島を対象としたシミュレーションモデル作成では、感度解析に加えて、外来生物駆除のシミュレーションまで進められ、駆除方法によっては在来生物に悪影響が出る可能性を示唆できた」など、まとまった成果も得られつつある。

●震災対応研究：いくつかの研究を提案し、開始することができた。

## 2. 誌上発表及び口頭発表の件数

(件)

誌上発表		書籍	口頭発表		特許等
査読なし	査読あり		国内	国外	
5	43	11	14	2	0

# 研究プログラム

## 生物多様性重点研究プログラム

代表者： 生物・生態系環境研究センター  
上級主席研究員 竹中明夫

構成者：

生物・生態系環境研究センター

[生物多様性評価・予測研究室] 山野 博哉、石濱 史子（主任研究員）、角谷 拓、深澤圭太（研究員）、石原 光則、杉原 薫（特別研究員）

[生物多様性保全計画研究室] 高村 健二（室長）、上野 隆平（主任研究員）、今藤 夏子、松崎 慎一郎（研究員）、

[生態遺情情報解析研究室] 中嶋 信美（室長）、玉置 雅紀（主任研究員）、大沼 学（研究員）

[環境ストレス機構解明研究室] 唐 艶鴻（主任研究員）、沈 妙根（特別研究員）

[生物資源保存研究推進室] 河地 正伸（主任研究員）、出村 幹英（特別研究員）、山口 晴代（JSPS フェロー）

[主席研究員] 五箇 公一（主席研究員）、井上 真紀、森口 紗千子（特別研究員）

環境計測研究センター

[環境情報解析研究室] 小熊 宏之（主任研究員）

環境リスク研究センター

[生態リスクモデリング研究室] 横溝 裕行（研究員）

### 1. 研究成果の概要

#### 1.1 研究の概要

生物多様性条約・第10回締約国会議（2010年10月）では、今後の10年に向けて5つの戦略目標を定めた。その目標Bでは「生物多様性への直接的な圧力を減少させ、持続可能な利用を促進する」こと、目標Cでは「生態系、種及び遺伝子の多様性を守ることで、生物多様性の状況を改善する」ことを掲げている。これらの実現のためには、生物多様性の現状の把握と、保全策の効果を予測・評価する手法の開発が不可欠である。また、直接的な圧力への対策を立案するにはその実態の解明と将来の予測が必要となる。そのための科学的なアプローチは国内外で進められているが、本質的に多様であるとともに空間的に不均一な生物多様性の各側面を統合して総合的に評価・予測する手法はいまだ確立していない。

本プロジェクトでは、特に広域的な生物多様性の状況を効率的に観測する手法を開発するとともに、集積された観測データに基づいて生物多様性の状況及び保全策の効果の総合的な評価と、将来の状況の予測を行う。また、生物多様性への直接の圧力要因のうち特に早急な対応が必要なものとして愛知目標に挙げられている侵略的外来生物・遺伝子組換え生物および気候変動の影響の実態を把握し、効果的な対応策の立案に必要な将来予測を行う。

観測手法の開発においては、リモートセンシングデータ及び分子遺伝学的な情報の活用手法を確立する。総合的な評価と予測にあたっては、集積されたデータに基づいて生物多様性の状況を適確に表現する指標の開発を行う。さらに、これらの成果を活用しつつ具体的な問題の解決に取り組む。

本プログラムは、3つのプロジェクト(PJ-1, PJ-2, PJ-3)からなっている。PJ-1「生物多様性の景観のおよび遺伝的側面とその観測手法に関する研究」では、自然生息地の減少速度の低下という目標（愛知目標5）に資するため、既存データを収集整備するとともに、リモートセンシングデータと地表での生物分布とを関係づける統計モデル等の開発により、時空間的に広域を効率的にカバーする生物多様性観測を可能にする。また、種および遺伝子の多様性の保全という目標（戦略目標C）に資するため、適切な遺伝子マーカーの開発と情報集積を行い、保全対象種、外来種の遺伝子による検出など分子遺伝学的手法による生物多様性観測の基盤を提供する。

PJ-2「生物多様性の広域評価およびシナリオ分析による将来予測に関する研究」では、生物多様性の多様な側面を総合的に評価する指標群の開発により、限られた時間とコストの中で、適切な保全地域指定や広域的土地利用デザインを行う指針を提供する。また、戦略目標Bを実現するために必要な生物

多様性への圧力を減少させるための適切な数値目標の設定や、戦略目標Cの実現にむけた定量的な評価軸を提供する。これにより、社会状況の将来変化も考慮した、国土レベルでの実効性のある保全のランドデザインの策定に貢献する。

PJ-3「人為的環境攪乱要因の生物多様性影響評価と管理手法に関する研究」では、侵略的外来生物・遺伝子組換え生物について、国内における現状の把握と分布拡大予測により、重点的な対策のポイントを明らかにするとともに、防除手法を開発する（目標9）。また、保全すべき脆弱な生態系としてサンゴ礁生態系および高山生態系を対象として、気候変動の生物多様性への影響評価により、温暖化適応策のなかで生物多様性の主流化を進める際に特に配慮すべき点を明らかにする（目標10）。

## 1.2 今年度の実施計画概要

本プログラムを構成する3つのプロジェクトは、別紙の図に示すように、それぞれが独立に愛知目標の達成に貢献する部分と、相互に成果を交換し、有機的に連携する部分がある。特に、生物多様性関連情報の提供に貢献する部分と、得られたデータの総合的な解析により評価と保全策の呈示を行う部分との連携が重要である。1年目となる今年度は、とくにプログラム内でのデータ解析側のニーズとデータ提供側の作業との擦り合わせに留意しながら全体の研究を進める。以下では、それぞれのプロジェクトおよびその構成サブテーマの計画の概略を示す。

PJ-1「生物多様性の景観的および遺伝的側面とその観測手法に関する研究」

サブテーマ1：リモートセンシングによる生物多様性の景観的基盤の解明と手法開発

土地利用図等の地理情報を生物多様性評価・予測に向けてビルドアップする方向性を定める。生物多様性の評価・予測への応用の観点から必要な土地利用図等基盤情報の項目を選定し、既存の情報を収集して整理する。その結果に基づいて基盤情報の整備方針を立案し、リモートセンシングデータの活用方法を検討する。

サブテーマ2：遺伝子分析による生物多様性の遺伝的基盤の解明と手法開発

遺伝的解析手法の分類群同定における有効性を情報蓄積の多い生物群から検証を始める。具体的には以下の生物群を対象に研究を進める。

- ・ 環境問題に関わる藻類および水界生態系に重要な優占藻類種を対象として、遺伝子分析による種判別法の開発を行い、モニタリングへの適用可能性を検証する。
- ・ 陸水環境の指標生物であるユスリカに注目し、湖沼長期モニタリングを支援する同定手法開発に着手する。また、塩基配列の解読を行うことなくバーコード領域により種同定を行う、低コストかつ簡便な手法の開発を行う。
- ・ 都市緑地間のチョウ移動頻度を、DNA マーカーを用いて推定する手法を開発する。
- ・ 地域固有性が高い淡水魚類を対象に、国内・国外の移入の実態や程度を明らかにするため分子遺伝学的な解析を行う。

PJ-2「生物多様性の広域評価およびシナリオ分析による将来予測に関する研究」

サブテーマ1：生物多様性の駆動因への応答を定量化するためのモデル構築

日本全国のスケールにおいて、維管束植物を中心とする多数の生物種を対象とし、土地利用条件などから存在確率を推定する生物分布推定モデルを構築し、土地利用が変化した場合の存在確率の応答の予測を可能にする。

過去からの分布情報が十分ではない生物群における定量的な評価を可能にするために、利用可能なデータが少ない場合でも駆動因に対する生物の反応を頑健に推定および予測できる統計モデルおよび集約的な指標の開発に着手する。

サブテーマ2：駆動因変化のシナリオ構築と評価モデルの開発および評価の実施

維管束植物および鳥類の絶滅危惧種を対象に、現状の保護区と生物分布の関係のギャップを明らかにし、将来的に望ましい保護区設計の在り方の定量的な評価を行う。

人口減少、大型草食動物の増加、気候変動など大きな変化が予測される駆動因の下で、将来的な不確実性に対処しながらもっとも効果的に生物多様性を保全するため、保全コストの適切な空間配分の評価モデルの構築に着手する。

他の研究センターおよび研究プログラムとも連携しつつ、人口動態や大型草食動物の動態、および土

地被覆の変化に関する日本全域にわたる将来変化シナリオの構築にむけたデータ収集に着手する。

PJ-3 「人為的環境攪乱要因の生物多様性影響評価と管理手法に関する研究」

サブテーマ1 侵略的外来生物による生物多様性影響評価と管理

アルゼンチンアリ、セイヨウオオマルハナバチ、マングースなどの特定外来生物の分布の実態を明らかにするとともに、その影響を受けている在来種を特定し、有効な防除管理ユニットを設定するほか、在来種の回復を指標として外来種防除手法の開発を進める。また、見えない外来種である鳥インフルエンザの侵入キャリアーとなる野生鳥類種を特定するとともに、侵入ルートの予測を図る。

サブテーマ2 遺伝子組換え生物(GMO)による生物多様性影響評価と管理

花粉分散による遺伝子浸透の実態の解明を目指す。今年度は、GMセイヨウアブラナの生育密度が高い地域について、GMセイヨウアブラナの訪花昆虫を調査する。

サブテーマ3 温暖化による生物多様性影響評価と管理

陸域の温暖化影響に関しては、チベット高原で標高に伴う植物種の侵入と消失、優占種と指標種の個体群動態の変化を観測する。

海域の温暖化影響の解析に関しては、日本全国規模でサンゴ群集構造と水温との関係を明らかにして、影響の指標種を確定する

1.3 研究予算

(実績額、単位：百万円)

	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	累計
①運営費交付金	36.1					
②総合科学技術会議が示した競争的資金のうち、環境研究総合推進費	50.9					
推進費以外	13.0					
③②以外の競争性のある資金(公募型受託費等)	0					
④その他の外部資金	0					
総額	100.1					

1.4 平成23年度研究成果の概要（生物多様性重点研究プログラム）

研究プログラム・プロジェクト・サブテーマ	平成23年度の目標	平成23年度の成果（成果の活用状況を含む）
研究プログラム「生物多様性重点研究プログラム」	データ供給側（PJ-1）と利用・解析側（PJ-2, 3）の連携、および具体的脅威への取り組み（PJ-3）と包括的保全デザイン（PJ-2）の連携に留意してプログラムを立ち上げる。	<p>全国レベルでの生物多様性関連情報の整備および生物多様性の状況の効果的な観測手法の開発を行うPJ-1が、国土全体の効果的な保全の方策を科学的に示すPJ-2、緊急に対応が必要な生物多様性への脅威の把握と対策に取り組むPJ-3に適切にデータを提供すること、PJ-2が描く国土利用デザインのなかで、PJ-3が取り組む具体的脅威が十分に考慮されることに配慮し、事前の議論と情報交換を十分に行ったうえでプログラムをスタートさせることができた。</p> <p>環境省自然環境計画課による生物多様性評価の地図化検討会で成果が活用されるなど、現段階でも成果が行政等に提供される事例が出ている。</p>
プロジェクト1「生物多様性の景観的および遺伝的側面とその観測手法に関する研究」		
サブテーマ1 リモートセンシングによる生物多様性の景観的基盤の解明と手法開発	生物多様性の評価・予測への応用の観点から土地利用図等基盤情報に関して必要な項目を選定し、既存の情報を収集して整理する。その結果に基づいて、基盤情報の整備方針を立案し、リモートセンシングデータの活用法を検討する。	<p>複数の官庁から提供されている土地利用図・植生図を2次メッシュ（約10km四方）区画を基本に整理すること、森林を細分する新たな区分を付加すること、森林については新たにリモートセンシングによる情報整備を行うことの必要性を確認した。</p> <p>環境省自然環境保全基礎調査による植生データおよび農業環境技術研究所が公開している農業統計情報メッシュデータを用いて時系列の土地利用情報を統一的に整備することにより、掲示的な解析ができる可能性がある。そこで、1970年代から2000年代（現在）にかけての数時期をターゲットとし、様々な空間解像度で森林と農地を細分化した土地利用図の整備を地理情報システム上で進める方針を立てた。</p> <p>海洋において土地利用図と同様に基盤情報となるサンゴ等のハビタット分布に関して、衛星データを用いた分類手法を検討した。潮位補正を行うことによって多時期の画像分類の精度が向上することを明らかにした。</p>

<p>サブテーマ2 遺伝子分析による生物多様性の遺伝的基盤の解明と手法開発</p>	<p>遺伝子 DNA 塩基配列の違いを基準にした生物分類群判別手法 (DNA バーコーディング) を藻類・昆虫・脊椎動物に適用し、形態的特徴では難しかった種の同定法や、個体群の移動の検出法を開発する。</p>	<p>ピコ～ナノサイズのプランクトンが優占する外洋環境 (黒潮域と親潮域) において試料収集と試料の凍結保存を行い、そして種レベルの簡便な多様性比較における分子遺伝学的な手法 (T-RFLP 解析) の有効性を確認した。</p> <p>霞ヶ浦水系産ユスリカのうち、形態による同定が難しい3種について、遺伝子による簡易な同定法を開発した。これにより、熟練した分類学者に依存していたユスリカのカテゴリが低コスト (1 検体あたり 100 円程度) で可能となった。</p> <p>チョウの緑地間移動の程度を遺伝的近縁度から推定するためのマイクロサテライトマーカー開発を行い、利用可能なマーカーを得た。</p> <p>フナ類およびナマズ類を対象に集団遺伝学的解析を行ない、移植放流に伴う国内外の移入が起こっていることを確認した。</p>
---	--	---

プロジェクト2 「生物多様性の広域評価およびシナリオ分析による将来予測に関する研究」

<p>サブテーマ1 生物多様性の駆動因への応答を定量化するためのモデル構築</p>	<p>日本国内の絶滅危惧植物・固有種について、分布データ、環境データの収集・整備を行い、分布推定モデルを作成する。希少種の分布推定精度を向上させる手法を検討し、方向性を見出す。</p>	<p>収集・整備した分布データ、環境データを用いて、日本国内の絶滅危惧植物・固有種について、地形・気候・土地利用に関する変数を説明変数とした分布推定モデルを作成した。このモデルを用いた解析結果を、環境省野生生物課が改定を進めている希少野生生物分布状況等データベースに提供した。</p> <p>類似した生息地特性を持つ普通種や、分布パターンの類似した普通種の情報を援用して希少種の分布推定を改善するため、生物の空間的な分布パターンの類似性を定量的に評価する簡便な手法を開発した。</p> <p>本プログラムと関連して進めている地球環境研究総合推進費課題「S-9 アジア規模での生物多様性観測・評価・予測に関する総合的研究」で、アジアの生物多様性関連データの解析を行うための枠組みの整備およびデータ収集を進めた。特に、日本も含むアジア全域で標準的な生物多様性評価・予測を可能にするためのメッシュコード体系の検討・整備を行い、アジア地域の環境情報 (気象、標高等) を収集・整理した。</p>
---	--	---

<p>サブテーマ2 駆動因変化のシナリオ構築と評価モデルの開発および評価の実施</p>	<p>生物多様性の駆動因の現状と将来予測に関するデータを収集し、地図化する。このデータに基づき、保護区の効率性を評価する手法を開発する。</p>	<p>日本国内における既設の自然保護区のうち、空間情報データが未整備であった都道府県立の自然環境保全地域のデータを整備した。また、同様に未整備であった都道府県立の自然公園のデータについても、国土交通省国土計画局と共同で整備を行った。</p> <p>日本全国スケールで整備された生物分布と駆動因に関する情報を用いて、保全対策の評価および効果的な対策の導出を行うためのモデル構築および解析を開始した。日本国内の絶滅危惧維管束植物および鳥類を対象に、できるだけ多くの絶滅危惧種を保全の対象とするという観点から、既存の保護区の効率性を評価した。</p> <p>愛知目標で示された数値目標にこたえる面積 (陸域及び内陸水域の 17%) を保護区とする場合に、保全効果の高い地域の探索を行った。この成果は、環境省自然環境計画課が実施する平成23年度生物多様性評価の地図</p>
---	--	--

		<p>化検討会において、その成果が活用された。</p> <p>不確実性を考慮したニホンジカの分布拡大予測を行ない、拡大がこのまま進行すれば、100年後には都市部や豪雪地域を除く生息適地全体に進入するとの結果を得た。絶滅危惧維管束植物の分布パターンとニホンジカ侵入域のオーバーラップに基づくリスク評価と、ニホンジカの分布拡大の不確実性を考慮した防除優先順位判定アルゴリズムの作成に着手した。</p>
<p>プロジェクト3 「人為的環境攪乱要因の生物多様性影響評価と管理手法に関する研究」</p>		
<p>サブテーマ1 侵略的外来生物による生物多様性影響評価と管理</p>	<p>外来昆虫類を対象として、影響を受けている在来種を特定し、在来種の回復を指標として外来種防除手法を開発する。</p> <p>鳥インフルエンザウイルスの侵入キャリアーとなる野生鳥類種を特定するとともに、侵入ルートの子測を行う。</p>	<p>北海道野付半島および鶴川町をモデル地域として、セイヨウオオマルハナバチおよび在来マルハナバチの分布状況を調査した結果、外来マルハナバチの増加に伴い、特に影響を受けるのは、営巣環境が類似する在来種2種であることが判明した。セイヨウオオマルハナバチについて、薬剤防除手法開発のため薬剤感受性試験を実施した結果、効果の高い薬剤が選定された。在来種も外来種とほぼ同等かもしくは低い感受性を示すことが明らかとなった。</p> <p>東京埠頭に侵入したアルゼンチンアリ個体群を対象として薬剤効力試験を実施した結果、薬剤投与量による防除効率の差を定量比較することができた。</p> <p>全国から収集したガン・カモ類の糞便サンプルの中で鳥インフルエンザウイルス陽性となったものからDNAを抽出し、DNAバーコーディング用プライマーで種判別を試みた結果、44サンプル中24サンプルで鳥類種の特定に成功した。野鳥の感染が発生した地点情報と環境要因を用いて野鳥における鳥インフルエンザのリスクマップを作成した。山陰地方および宮崎県を中心とする九州地方で感染リスクが高いことが示された。</p>
<p>サブテーマ2 遺伝子組換え生物による生物多様性影響評価と管理</p>	<p>GMセイヨウアブラナの訪花昆虫を明らかにして、昆虫の付着花粉よりDNAを抽出して除草剤耐性遺伝子を検出する方法を確立する。</p>	<p>除草剤耐性 GM セイヨウアブラナが広範囲かつ高密度に分布している調査地で、GM セイヨウアブラナと非 GM セイヨウアブラナの花序、および訪花昆虫の採取を行った。採取した花序より花粉を取り出し、花粉の DNA に含まれる除草剤グリホサート耐性遺伝子を検出することに成功した。さらに採集したハナバチが持っていた花粉からも同遺伝子を検出し、訪花昆虫が GM セイヨウアブラナの花粉を運んでいることを明らかにした。</p>

<p>サブテーマ3 温暖化による生物多様性影響評価と管理</p>	<p>チベット高原の長期モニタリングサイトの継続観測を行うとともに、衛星データを利用した高山生態系の季節相の多様性と気候変動の解析手法を確立する。</p> <p>過去から現在にかけてのサンゴの分布データを収集し、海水温と群集構成の関係を明らかにし、温暖化影響の指標種とその同定方法を確立する。また、IPCCの気候モデルの出力値の整理を行い、水温-サンゴ分布の関係をを用いたサンゴ分布変化予測の可能性を検討する。</p>	<p>気候変化に伴う高山植物の種数変化や移動速度を把握するため、チベット高原で、異なる標高における気象環境と種豊富度のモニタリングを行った。放牧を禁止することにより、種数の標高分布パターンが変わり、低標高の種数が増える傾向があることが明らかとなった。</p> <p>衛星データを利用し、北半球における気温の変化に伴う植物の展葉期変化の関係を解析した結果、多くの生態系では春先の気温上昇に伴い展葉期が早くなるが、遅くなる場合も少なくないことが判明した。</p> <p>水温とサンゴ群集の関心に注目し、熱帯型群集、温帯型群集、北限型群集を定めた。また、熱帯サンゴの指標として、スギノキミドリイシとクシハダミドリイシを選定した。</p> <p>日本近海において海水温上昇による潜在的なサンゴ分布の北上予測を行ったところ、予測されたサンゴ分布の北上速度は現場で観測された速度よりはるかに小さかった。これは現場観測がサンゴ群体の定着を観察しているのに対し、モデルはサンゴ群集の成立を想定しており、両者の違いによるものと考えられる。今後、モニタリングデータによって群集動態を明らかにして予測の信頼性を高める必要性が示された。</p>
--------------------------------------	---	--

## 1.5 今後の研究展望

各プロジェクト間での情報交換・ニーズの確認などをこれまで同様に密に行ない、それぞれが成果を出すとともに、全体として愛知目標の達成に資することを常に念頭に置いて研究を推進する。

### PJ-1 「生物多様性の景観的および遺伝的側面とその観測手法に関する研究」

本プロジェクトで整備する生物多様性情報やその観測手法は、プロジェクト2、3の推進のために活用するとともに、対象とする場、生物群それぞれが直面する個別の問題の解決にもつなげていく。

#### サブテーマ1 リモートセンシングによる生物多様性の景観的基盤の解明と手法開発

日本全国規模の土地利用情報に関しては、今年度立てた整備方針に基づき、時系列で統一的な空間解像度や凡例での整備を行い、生物データベース等他のデータベースとの連携や公開方法を検討する。他の空間スケール（緑地や流域など小さな空間スケール、アジア全域など大きな空間スケール）に関しても情報収集を行う。情報整備に際しては、既存情報とともにリモートセンシングデータの積極的な活用を検討する。

#### サブテーマ2 遺伝子分析による生物多様性の遺伝的基盤の解明と手法開発

これまで有用性が確認できた分子遺伝学的な解析をより広範囲の種を対象に広げる。また、得られた手法を活用して具体的な課題（生物相の解析、生物の移動の検出、時間的な変化の解析など）に活かす事例を示す。

### PJ-2 「生物多様性の広域評価およびシナリオ分析による将来予測に関する研究」

#### サブテーマ1 生物多様性の駆動因への応答を定量化するためのモデル構築

過去からの変化が定量可能な生物多様性データの収集およびモデル化を推進する。平成23年度グリーン・ネットワーク・オブ・エクセレンス(GRENE)事業および地球環境研究総合推進費課題「S-9 アジア規模での生物多様性観測・評価・予測に関する総合的研究」において実施されている生物多様性データのデータベース化とも適切な連携を図る。さらに、集積された範囲・期間・精度などが異なる様々なデータを統合し活用するための手法開発に取り組む。

#### サブテーマ2 駆動因変化のシナリオ構築と評価モデルの開発および評価の実施

過去からの森林・農地など流域の土地被覆変化の定量化および将来シナリオの構築を進める。また、人口減少、大型草食動物の増加、気候変動など将来的に大きな変化が予測される要因の下で、その不確実性に対処しながら保全を実現するための評価モデルの構築を進める。これらをベースに、科学的根拠に基づく効果的な保全戦略の提言を目指す。

### PJ-3 「人為的環境攪乱要因の生物多様性影響評価と管理手法に関する研究」

愛知目標で示される、外来種や組換え生物など生物多様性への脅威に対する迅速な対策および珊瑚礁や高山生態系のように脆弱な生態系の管理に向けて、生物多様性影響・生態系影響評価を実践し、防除戦略・管理手法・将来予測という具体的な対策に貢献する。

#### サブテーマ1 侵略的外来生物による生物多様性影響評価と管理

外来昆虫防除において、本格的に化学薬剤の導入を試みるにあたり、非標的生物（在来種）に対する影響を最低レベルに抑える生態リスク管理が必要とされることから、効率的防除手法の開発と並行して、生態リスク評価と管理手法の開発を進める。防除に基づく外来生物個体群動態推定モデルの汎用化をはかり、昆虫以外のさまざまな外来生物に適用可能なソフトウェアパッケージを作成する。防除に係るコストのデータを蓄積し、防除の意思決定のための成功確率統計推定モデルの構築へ結びつける。

#### サブテーマ2 遺伝子組換え生物による生物多様性影響評価と管理

訪花昆虫によるGMセイヨウアブラナ花粉の運搬範囲を推定するために、サンプルの採取範囲を拡大する。最終的に、遺伝子組換え植物が在来生態系に及ぼす影響を科学的に提示する。

#### サブテーマ3 温暖化による生物多様性影響評価と管理

気候変動が高山生態系の生物多様性に及ぼす影響を把握するため、チベット高原の中部地域における長

期モニタリング・移植実験を継続する。また、衛星データを利用した広範囲の影響予測を目指す。過去から現在にかけてのサンゴ分布データの収集を進め、海水温と群集や代表種など指標の高度化を行う。また、群体の定着と群集成立を結ぶ動態モデル作成のために必要な要素（成長速度等）の収集にも取り組む。海洋酸性化も考慮して研究を進める。

### 1. 6 自己評価

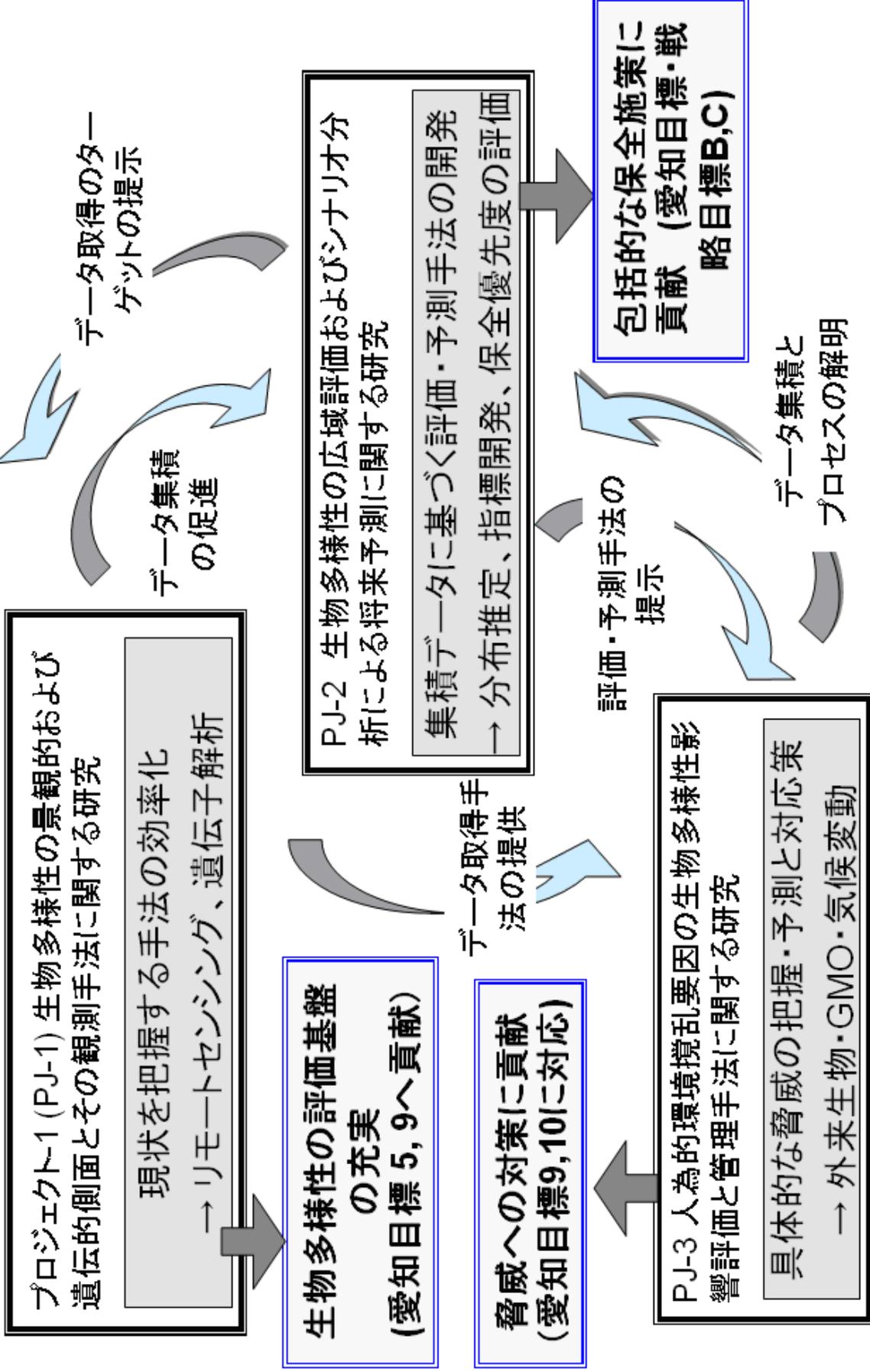
外部研究機関・専門家との連携や、日本全国の土地利用情報など既存データの収集体制の構築を含め、プログラム全体としておおむね順調なスタートを切ることができた。2011年6月の外部評価委員会の席では、生物多様性条約・愛知目標への具体的な貢献のありかたを示すべきとの指摘を受けたが、そのことを十分に意識して計画を立案・推進している。予算、エフォート配分などに震災の影響が少なからずあったため、必ずしもすべてが事前の計画通りに進行しているわけではない。また、困難な課題への挑戦がこれから始まるという部分も多々ある。しかし、プロジェクトの立ち上げから半年あまりの現段階での成果がすでに行政・市民へと提供された事例も出てきている。即応すべきニーズには適切に答えつつ、プロジェクトの達成目標にむかって着実に研究を進展させていけるものと考えている。

### 2. 誌上発表及び口頭発表の件数

(件)

誌上発表		書籍	口頭発表		特許等
査読なし	査読あり		国内	国外	
2	16	4	31	8	0

# 生物多様性研究プログラム (FY 2011～2015)



## 研究分野業績リスト

## 研究分野名

## 1. 誌上发表 (査読あり)

(当該分野の研究活動)

- 1) Akasaka, M., Takamura, N. (2011): Relative importance of hydrological connection and water quality on species richness of aquatic macrophytes in ponds: comparison between floating-leaved and submerged macrophytes. *Oikos* 120:38-46.
- 2) Azuma, N., Usio, N., Korenaga, T., Koizumi, I., and Takamura, N. (in press) Genetic population structure of the invasive signal crayfish *Pacifastacus leniusculus* in Japan inferred from newly developed microsatellite markers. *Plankton and Benthos Research*.
- 3) Baba M., Ioki M., Nakajima N., Shiraiwa Y., Watanabe M. M. (2011) Transcriptome analysis of an oil-rich Race A strain of *Botryococcus braunii* (BOT88-2) by de novo assembly of pyrosequencing cDNA reads. *Bioresource Technology*, In press.
- 4) Cho K., Tiwari S., Agrawal S.B., Torres N.L., Agrawal M., Sarkar A., Shibato J., Agrawal G.K., Kubo A., Rakwal R. (2011) Tropospheric ozone and plants: Absorption, responses and consequences. *Rev. Environ. Contam. Toxicol.*, 212, 61-111
- 5) Fukushima M., Shimazaki H., Rand P.S., Kaeriyama M. (2011) Reconstructing Sakhalin taimen historical distribution and identifying causes for local extinctions. *Transactions of the American Fisheries Society* 140, 1-13
- 6) Hayasaka, D., Akasaka, M., Miyauchi, D., Box, E.O., Uchida, T. (2011) Qualitative variation in roadside weed vegetation along an urban-rural road gradient. *Flora*. (in Press).
- 7) Hayasaka, D., Akasaka, M., Miyauchi, D., Uchida, T. (2011) Classification of roadside weeds along two highways in different climate zones according to ecomorphological traits. *Weed Technology*. 25: 411-421. DOI: 10.1614/WT-D-10-00163.1.
- 8) Hayasaka, D., Kimura, N., Fujiwara, K., Thawatchai, W., Nakamura, T. (2011) The relationship between microenvironment of mangrove forests and epiphytic fern species richness along the Pan Yi River, Thailand. *Journal of Tropical Forest Science*. (in press)
- 9) Hayasaka, D., Korenaga, T., Sánchez-Bayo, F. and Goka, K. (2011) Differences in ecological impacts of systemic insecticides with different physicochemical properties on biocenosis of experimental paddy fields. *Ecotoxicology*. 10.1007/s10646-011-0778-y
- 10) Hayasaka, D., Korenaga, T., Suzuki, K., Sánchez-Bayo, F., Goka, K. (2011) Differences in susceptibility of five cladoceran species to two systemic insecticides, imidacloprid and fipronil. *Ecotoxicology*. DOI: 10.1007/s10646-011-0802-2
- 11) Inoue T., Nohara S., Matsumoto K., Anzai T. (2011) What happens to soil chemical properties after mangrove plants colonize? *Plant Soil*, 346, 259-273.
- 12) Ioki M., Baba M., Shiraiwa Y., Watanabe M. M., Nakajima N. (2011) Transcriptome analysis of an oil-rich race B strain of *Botryococcus braunii* (BOT22) by de novo assembly of pyrosequencing cDNA reads. *Bioresource Technology*, In press.
- 13) Ioki, M., Ohkoshi, M., Nakajima, N., Watanabe M. M. (2011) Isolation of herbicide-resistant mutants of *Botryococcus braunii*. *Bioresource Technology*, In press.
- 14) Iwai N., Kagaya T., Alford R.A. (in press) Feeding by omnivores increases food available to consumers. *Oikos*.
- 15) Kadoya T., Akasaka M., Aoki T., Takamura N. (2011) A proposal of framework to obtain an integrated biodiversity indicator for agricultural ponds incorporating the simultaneous effects of multiple pressures. *Ecological Indicators* 11, 1396-1402
- 16) Kadoya T., Washitani I. (2011) The Satoyama Index: a biodiversity indicator for agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 140, 20-26.
- 17) Kameyama S., Shimazaki H., Nohara S., Sato T., Fujii Y., Kudo K. (in press) Hydrological and Sediment Transport

Simulation to Assess the Impact of Dam Construction in the Mekong River Main Channel. American Journal of Environmental Sciences

- 1 8) Kato S., Misawa K., Takahashi F., Sakayama H., Sano S., Kosuge K., Kasai F., Watanabe M. M., Tanaka J., Nozaki H. (2011) Aquatic plant speciation affected by diversifying selection of organelle DNA regions. *Journal of Phycology*, 47, 999–1008
- 1 9) Kayanne H., Yasukochi T., Yamaguchi T., Yamano H., Yoneda M. (in press) Rapid settlement of Majuro Atoll, central Pacific, following its emergence at 2000 years CalBP. *Geophys. Res. Lett.*
- 2 0) Kondo, N. I., Tuda, M., Toquenaga, Y., Lan, Y.-C., Buranapanichpan, S., Horng, S.-B., Shimada, M., Fukatsu, T. (2011) Wolbachia infections in world populations of bean beetles (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) infesting cultivated and wild legumes. *Zoological Science*, 28(7), 501–508
- 2 1) Lepere C., Demura M., Kawachi M., Romac S., Probert I., Vaultot D. (2011) Whole-genome amplification (WGA) of marine photosynthetic eukaryote populations. *FEMS Microbiology Ecology*, 76, 513–523
- 2 2) Matsuzaki S.S., Takamura N., Arayama K., Tominaga A., Iwasaki J., Washitani I. (2011) Potential impacts of non-native channel catfish on commercially important species in a Japanese lake, as inferred from long-term monitoring data. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.*, 21, 348–357
- 2 3) Matsuzaki S.S., Terui A., Kodama K., Tada M., Yoshida T., Washitani I. (2011) Influence of connectivity, habitat quality and invasive species on egg and larval distributions and local abundance of crucian carp in Japanese agricultural landscapes. *Biol. Conserv.*, 144, 2081–2087
- 2 4) Mohri T., Kogawara S., Igasaki T., Yasutani I., Aono M., Nakajima N., Shinohara, K. (2011) Improvement in the ozone tolerance of poplar plants with an antisense DNA for 1-aminocyclopropane-1-carboxylate synthase. *Plant Biotech.* 28, 417–421
- 2 5) Nakada S., Umezawa Y., Taniguchi M., Yamano H. (2011) Groundwater dynamics of Fongafale Islet, Funafuti Atoll, Tuvalu. *Ground Water*
- 2 6) Niitsu R., Kanazashi, M., Matsuwaki, I., Ikegami, Y., Tanoi, T., Kawachi, M., Watanabe, M. M., Kato, M. (2011) Changes in the hydrocarbon-synthesizing activity during growth of *Botryococcus braunii* B70. *Bioresource Technology*, In press.
- 2 7) Nishizawa T., Tamaoki M., Kaneko Y., Aono M., Kubo A., Saji H., Nakajima N. (2011) High-throughput capture of interspecific nucleotide sequence polymorphisms in three Brassica species (Brassicaceae) using DNA microarrays. *Am J. Bot.* In press
- 2 8) Nishizawa T., Watano Y., Kinoshita E., Kawahara T., Nakajima N. (2011) Development and characterization of a novel set of microsatellite markers for *Arisaema serratum* (Araceae). *Am J. Bot.* In press.
- 2 9) Okabe, K., Masuya, H., Kanzaki, N. and Goka, K. (2011) Risk assessment of invisible exotic organisms associated with forest-related commodities and goods. *Human and Ecological Risk Assessment* (in Press).
- 3 0) Okada H., Niwa S., Takemoto S., Komatsuzaki M., Hiroki M. (2011) How different or similar are nematode communities between a paddy and an upland rice fields across a flooding–drainage cycle?. *Soil Biology and Biochemistry*, 43, 2142–2151
- 3 1) Onuma M., Kocherga M., Tyagunin V., Parilov M., Sasin A., Edyta S., Kuwana T., Evaluation of genetic diversity of wild Oriental white stork (*Ciconia boyciana*) in Russia and their phylogenetic relationship with extinct populations in Japan. *J. J. Zoo Wildl. Med.*, (in press)
- 3 2) Onuma M., and Kuwana T. (2011) Preliminary research on *Mycoplasma synoviae* vertical transmission rate into primordial germ cells. *J. Poultry Sci.*, 48, 212–215
- 3 3) Onuma M., Nagamine T., Nakaya Y. and Neagari Y. (2011) Reproductive cycle observation of the Okinawa rail (*Gallirallus okinawae*) in the wild. *J. Vet. Med. Sci.*, 73(9), 1169–1175
- 3 4) Onuma M., Yoshino T., Mizuo Ai., Kakogawa M., and Asakawa M. (2011) First record of *Porrocaecum semiteres* (Zeder, 1800) Baylis, 1920 (Nematoda: Ascaridoidea) from a Superb Starling, *Lamprolornis superbus* Ruppell, 1845 with an overview of the genus *Porrocaecum* recorded from Japanese birds. *Biogeography*, (in press)

- 3 5) Onuma M., Zhao C., Asakawa M., Nagamine T., Kuwana T. (2011) Duplex real-time PCR assay for the detection of two intestinal parasites, *Heterakis isolonche* and *Glaphyrostomum* sp., in Okinawa rail (*Gallirallus okinawae*). *J. J. Zoo Wildl. Med.*, (in press)
- 3 6) Onuma M., Zhao C., Yoshino T., Nagamine T., Asakawa M. (2011) Parasitic helminths obtained from Okinawa rails, *Gallirallus okinawae*. *J. Yamashina Inst. Ornithol.*, 43, 74-81
- 3 7) Perry C.T., Kench P.S., Smithers S.G., Riegl B., Yamano H., O' Leary M.J. (2011) Implications of reef ecosystem change for the stability and maintenance of coral reef islands. *Global Change Biol.*, 17, 3679-3696
- 3 8) Piao S., Cui M., Chen A., Wang X., Ciais P., Liu J., Tang Y. (2011) Altitude and temperature dependence of change in the spring vegetation green-up date from 1982 to 2006 in the Qinghai-Xizang Plateau. *Agricultural and Forest Meteorology*, In Press, doi:10.1016/j.agrformet.2011.06.016
- 3 9) Sato Y., Yazawa K., Yoshida S., Tamaoki M., Nakajima N., Iwai H., Ishii T., Satoh S. (2011) Expression and functions of myo-inositol monophosphatase family genes in seed development of *Arabidopsis*. *J. Plant Res.*, 124 (3) 385-394
- 4 0) Senga Y., Hiroki M., Nakamura Y., Watarai Y., Watanabe Y., Nohara S. (2011) Vertical profiles of DIN, DOC, microbial activities in the peat soil in Kushiro Mire, Northeastern Japan. *Limnology*, 12, 17-23
- 4 1) Terui A., Matsuzaki S.S., Kodama K., Tada M., Washitani I. (2011) Factors affecting the local occurrence of the near-threatened bitterling (*Tanakia lanceolata*) in agricultural canal networks: strong attachment to its potential host mussels. *Hydrobiologia*, 675, 19-28
- 4 2) Wang Y., Fang J.Y., Kato T., Guo Z.D., Zhu B., Mo W.H., Tang Y. (2011) Inventory-based estimation of aboveground net primary production in Japan's forests from 1980 to 2005. *Biogeosciences*, 8, 2099-2106
- 4 3) Weisler M.I., Yamano H., Hua Q. (in press) A multidisciplinary approach for dating human colonization of Pacific atolls. *J. Island Coast. Archaeol.*
- 4 4) Wu Y., Wu J., Deng Y., Tan H., Du Y., Gu S., Tang Y., Cui X. (2011) Comprehensive assessments of root biomass and production in a *Kobresia humilis* meadow on the Qinghai-Tibetan Plateau. *Plant Soil*, 338, 497-510
- 4 5) Xu W., Gu S., Zhao X., Xiao J., Tang Y., Fang J., Zhang J., Jiang S. (2011) High positive correlation between soil temperature and NDVI from 1982 to 2006 in alpine meadow of the Three-River Source Region on the Qinghai-Tibetan Plateau. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 13, 528-535
- 4 6) Yara Y., Oshima K., Fujii M., Yamano H., Yamanaka Y., Okada N. (in press) Projection and uncertainty of the poleward range expansion of coral habitats in response to sea surface temperature warming: A multiple climate model study. *Galaxea, J. Coral Reef Stud.*
- 4 7) Zimmerman C.E., Rand P.S., Fukushima M., Zolotukhin S.F. (2011) Migration of Sakhalin taimen (*Parahucho perryi*): evidence of freshwater resident life history types. *Environmental Biology of Fishes*. DOI: 10.1007/s10641-011-9908-x.
- 4 8) 金子正美, 田中克佳, 赤松 里香, 長雄一, 濱原 和広, 木戸和男, 濱田 誠一, 亀山哲 (2011) 油汚染等の海洋生態系への影響評価につながる海域-陸域統合型GISの構築について. *沿岸域学会誌*, 23 (3), 1-7
- 4 9) 河地正伸, 笠井文絵 (2011) 微細藻類の系統保存. *水環境学会誌*, 34 (4), 103-107
- 5 0) 五箇公一 (2011) 外来種は食い止められるのか? ~COP10 を終えて. *保全生態学研究* (印刷中)
- 5 1) 越川昌美, 渡邊未来, 高松武次郎, 林誠二, 野原精一, 佐竹研一 (2011) 新潟県三面川水系における溪流水質と集水域の地質および地形の関係. *陸水学雑誌*, 72 (1), 71-80
- 5 2) 関崎悠一郎, 須田真一, 角谷 拓, 鷲谷いづみ (in press) ため池のイトトンボの分布に影響する間接要因としてのコイ. *保全生態学研究*.
- 5 3) 千賀有希子, 照井滋晴, 野原精一, 広木幹也, 渡辺泰徳 (2011) 釧路湿原内の腐植栄養湖赤沼における水質と植物プランクトンの季節変化. *地球環境研究*, 13, 59-66
- 5 4) 高橋慎司, 清水明, 川嶋貴治 (2011) 実験動物としてのウズラの有用性. *岡山実験動物研究会報*, 27, 16-21
- 5 5) 照井慧, 宮崎佑介, 松崎慎一郎, 鷲谷いづみ (印刷中) 朱太川水系におけるカワシンジュガイ個体群の現況と局所密度に影響する要因. *保全生態学研究*
- 5 6) 中川 恵, 高村典子 (2011) フィコシアニンセンサーによる野外でのアオコの定量. *陸水雑誌 (Japanese Journal of*

Limnology) 72: 145-152.

- 57) 中武禎典, 高村典子, 佐治あずみ, 宇野晃一 (2011) :スジエビの在・不在が動物プランクトン群集と水質に与える影響. 応用生態工学. 14(1) 11-20.
- 58) 本郷宙軌 (2011) サンゴ礁掘削研究の課題と展望: 完新世のサンゴ礁生態系復元にむけて. 地質学雑誌, 117, 265-278
- 59) 松崎慎一郎, 児玉晃治, 照井 慧, 武島弘彦, 佐藤専寿, 富永 修, 前田英章, 多田雅充, 鷺谷いづみ, 吉田丈人 (印刷中) モニタリングデータと生態的特性から探る福井県三方湖流域の純淡水魚類相の変化とその要因. 保全生態学研究

(生物多様性研究プログラム)

- 1) Kadoya T., Akasaka M., Aoki T., Takamura N. (2011) A proposal of framework to obtain an integrated biodiversity indicator for agricultural ponds incorporating the simultaneous effects of multiple pressures. *Ecological Indicators* 11, 1396-1402
- 2) Kadoya T., Washitani I. (2011) The Satoyama Index: a biodiversity indicator for agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 140, 20-26.
- 3) Lepere C., Demura M., Kawachi M., Romac S., Probert I., Vaulot D. (2011) Whole-genome amplification (WGA) of marine photosynthetic eukaryote populations. *FEMS Microbiology Ecology*, 76, 513-523
- 4) Mohri T., Kogawara S., Igasaki T., Yasutani I., Aono M., Nakajima N., Shinohara, K. (2011) Improvement in the ozone tolerance of poplar plants with an antisense DNA for 1-aminocyclopropane-1-carboxylate synthase. *Plant Biotech.* 28, 417-421
- 5) Nishizawa T., Tamaoki M., Kaneko Y., Aono M., Kubo A., Saji H., Nakajima N. (2011) High-throughput capture of interspecific nucleotide sequence polymorphisms in three Brassica species (Brassicaceae) using DNA microarrays. *Am J. Bot.* In press
- 6) Okabe, K., Masuya, H., Kanzaki, N. and Goka, K. (2011) Risk assessment of invisible exotic organisms associated with forest-related commodities and goods. *Human and Ecological Risk Assessment* (in Press).
- 7) Onuma M., Yoshino T., Mizuo Ai., Kakogawa M., and Asakawa M. (2011) First record of *Porrocaecum semiteres* (Zeder, 1800) Baylis, 1920 (Nematoda: Ascaridoidea) from a Superb Starling, *Lamprolornis superbis* Ruppell, 1845 with an overview of the genus *Porrocaecum* recorded from Japanese birds. *Biogeography*, (in press)
- 8) Onuma M., Zhao C., Asakawa M. Nagamine T., Kuwana T. (2011) Duplex real-time PCR assay for the detection of two intestinal parasites, *Heterakis isolonche* and *Glaphyrostomum* sp., in Okinawa rail (*Gallirallus okinawae*). *J. J. Zoo Wildl. Med.*, (in press)
- 9) Onuma M., Zhao C., Yoshino T., Nagamine T., Asakawa M. (2011) Parasitic helminths obtained from Okinawa rails, *Gallirallus okinawae*. *J. Yamashina Inst. Ornithol.*, 43, 74-81
- 10) Perry C. T., Kench P. S., Smithers S. G., Riegl B., Yamano H., O' Leary M. J. (2011) Implications of reef ecosystem change for the stability and maintenance of coral reef islands. *Global Change Biol.*, 17, 3679-3696
- 11) Piao S., Cui M., Chen A., Wang X., Ciais P., Liu J., Tang Y. (2011) Altitude and temperature dependence of change in the spring vegetation green-up date from 1982 to 2006 in the Qinghai-Xizang Plateau. *Agricultural and Forest Meteorology*, In Press, doi:10.1016/j.agrformet.2011.06.016
- 12) Wang Y., Fang J. Y., Kato T., Guo Z. D., Zhu B., Mo W. H., Tang Y. (2011) Inventory-based estimation of aboveground net primary production in Japan's forests from 1980 to 2005. *Biogeosciences*, 8, 2099-2106
- 13) Xu W., Gu S., Zhao X., Xiao J., Tang Y., Fang J., Zhang J., Jiang S. (2011) High positive correlation between soil temperature and NDVI from 1982 to 2006 in alpine meadow of the Three-River Source Region on the Qinghai-Tibetan Plateau. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 13, 528-535
- 14) Yara Y., Oshima K., Fujii M., Yamano H., Yamanaka Y., Okada N. (in press) Projection and uncertainty of the poleward range expansion of coral habitats in response to sea surface temperature warming: A multiple climate model study. *Galaxea, J. Coral Reef Stud.*
- 15) 河地正伸, 笠井文絵 (2011) 微細藻類の系統保存. 水環境学会誌, 34 (4), 103-107
- 16) 五箇公一 (2011) 外来種は食い止められるのか? ~COP10 を終えて. 保全生態学研究 (印刷中)

(流域研究プログラム)

- 1) Kameyama S., Shimazaki H., Nohara S., Sato T., Fujii Y., Kudo K. (in press) Hydrological and Sediment Transport Simulation to Assess the Impact of Dam Construction in the Mekong River Main Channel. *American Journal of Environmental Sciences*
- 2) Senga Y., Hiroki M., Nakamura Y., Watarai Y., Watanabe Y., Nohara S. (2011) Vertical profiles of DIN, DOC, microbial activities in the peat soil in Kushiro Mire, Northeastern Japan. *Limnology*, 12, 17-23
- 3) 金子正美, 田中克佳, 赤松 里香, 長雄一, 濱原 和広, 木戸和男, 濱田 誠一, 亀山哲 (2011) 油汚染等の海洋生態系への影響評価につながる海域-陸域統合型GISの構築について. *沿岸域学会誌*, 23 (3), 1-7
- 4) 越川昌美, 渡邊未来, 高松武次郎, 林誠二, 野原精一, 佐竹研一 (2011) 新潟県三面川水系における溪流水質と集水域の地質および地形の関係. *陸水学雑誌*, 72 (1), 71-80
- 5) 千賀有希子, 照井滋晴, 野原精一, 広木幹也, 渡辺泰徳 (2011) 釧路湿原内の腐植栄養湖赤沼における水質と植物プランクトンの季節変化. *地球環境研究*, 13, 59-66

(環境研究の基盤)

- 1) Akasaka, M., Takamura, N (2011): Relative importance of hydrological connection and water quality on species richness of aquatic macrophytes in ponds: comparison between floating-leaved and submerged macrophytes. *Oikos* 120:38-46.
- 2) Kato S., Misawa K., Takahashi F., Sakayama H., Sano S., Kosuge K., Kasai F., Watanabe M. M., Tanaka J., Nozaki H. (2011) Aquatic plant speciation affected by diversifying selection of organelle DNA regions. *Journal of Phycology*, 47, 999-1008
- 3) Lepere C., Demura M., Kawachi M., Romac S., Probert I., Vaulot D. (2011) Whole-genome amplification (WGA) of marine photosynthetic eukaryote populations. *FEMS Microbiology Ecology*, 76, 513-523
- 4) Matsuzaki S. S., Takamura N., Arayama K., Tominaga A., Iwasaki J., Washitani I. (2011) Potential impacts of non-native channel catfish on commercially important species in a Japanese lake, as inferred from long-term monitoring data. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.*, 21, 348-357
- 5) Onuma M., Kocherga M., Tyagunin V., Parilov M., Sasin A., Edyta S., Kuwana T., Evaluation of genetic diversity of wild Oriental white stork (*Ciconia boyciana*) in Russia and their phylogenetic relationship with extinct populations in Japan. *J. J. Zoo Wildl. Med.*, (in press)
- 6) Onuma M., and Kuwana T. (2011) Preliminary research on *Mycoplasma synoviae* vertical transmission rate into primordial germ cells. *J. Poult. Sci.*, 48, 212-215
- 7) Onuma M., Nagamine T., Nakaya Y. and Neagari Y. (2011) Reproductive cycle observation of the Okinawa rail (*Gallirallus okinawae*) in the wild. *J. Vet. Med. Sci.*, 73(9), 1169-1175
- 8) Onuma M., Yoshino T., Mizuo Ai., Kakogawa M., and Asakawa M. (2011) First record of *Porrocaecum semiteres* (Zeder, 1800) Baylis, 1920 (Nematoda: Ascaridoidea) from a Superb Starling, *Lamprolornis superbus* Ruppell, 1845 with an overview of the genus *Porrocaecum* recorded from Japanese birds. *Biogeography*, (in press)
- 9) Onuma M., Zhao C., Asakawa M. Nagamine T., Kuwana T. (2011) Duplex real-time PCR assay for the detection of two intestinal parasites, *Heterakis isolonche* and *Glaphyrostomum* sp., in Okinawa rail (*Gallirallus okinawae*). *J. J. Zoo Wildl. Med.*, (in press)
- 10) Onuma M., Zhao C., Yoshino T., Nagamine T., Asakawa M. (2011) Parasitic helminths obtained from Okinawa rails, *Gallirallus okinawae*. *J. Yamashina Inst. Ornithol.*, 43, 74-81
- 11) 河地正伸, 笠井文絵 (2011) 微細藻類の系統保存. *水環境学会誌*, 34 (4), 103-107
- 12) 中川 恵, 高村典子 (2011) フィコシアニンセンサーによる野外でのアオコの定量. *陸水雑誌 (Japanese Journal of Limnology)* 72: 145-152.

2. 誌上発表 (査読なし)

(当該分野の研究活動)

- 1) Kameyama S. (2011) Developing methods for environmental impact assessment of catchment ecosystems in Southeast Asia and Japan. NIES
- 2) 石原光則 (2011) サンゴ礁を学問する vol.3 「宇宙からサンゴの変化を探る」. 月刊ダイバー, 10月号, 124
- 3) 上野隆平, 高村健二, 今藤夏子 (2011) DNA barcoding によるユスリカ同定の試みについて —特にいわゆる “オオユスリ

カ”とツヤユスリカ属について- Yusurika, (40): 7-8.

- 4) 角谷拓 (2011) ニホンカワトンボ個体群における翅多型比の時空間動態とその要因. 日本生態学会関東地区会報 59, 15-18.
- 5) 下田路子, 野原精一, 井上智美 (2011) ベトナム南西部におけるメコンデルタの水草. 水草研究会誌, 95, 29-38
- 6) 浪崎直子 (2011) サンゴ礁を学問する vol.1 「65名の研究者が、人とサンゴ礁の共生を探る」. 月刊ダイバー, 8月号, 53
- 7) 本郷宙軌 (2011) サンゴ礁を学問する vol.4 「化石サンゴでタイムスリップ」. 月刊ダイバー, 11月号, 133

(生物多様性研究プログラム)

- 1) 石原光則 (2011) サンゴ礁を学問する vol.3 「宇宙からサンゴの変化を探る」. 月刊ダイバー, 10月号, 124
- 2) 上野隆平, 高村健二, 今藤夏子 (2011) DNA barcoding によるユスリカ同定の試みについて —特にいわゆる“オオユスリカ”とツヤユスリカ属について- Yusurika, (40): 7-8.

(流域研究プログラム)

- 1) Kameyama S. (2011) Developing methods for environmental impact assessment of catchment ecosystems in Southeast Asia and Japan. NIES
- 2) 下田路子, 野原精一, 井上智美 (2011) ベトナム南西部におけるメコンデルタの水草. 水草研究会誌, 95, 29-38

3. 書籍

(当該分野の研究活動)

- 1) Baran E., Kang B., Chum N., Fukushima M., Jutagate T., Hand T., Hortle K. (in press) Fish biodiversity research in the Mekong Basin. In: S. Nakano, T. Yahara and T. Nakashizuka (eds) Biodiversity Observation Network in Asia-Pacific Region: Towards Further Development of Monitoring Activities. Springer.
- 2) Fukushima M. (in press) Spatially-explicit models for freshwater fishes for their conservation planning. In: S. Nakano, T. Yahara and T. Nakashizuka (eds) Biodiversity Observation Network in Asia-Pacific Region: Towards Further Development of Monitoring Activities. Springer.
- 3) Katano O., Matsuzaki, S.S. (in press) : Biodiversity of freshwater fishes in Japan in relation to inland fisheries. In: S. Nakano, T. Yahara and T. Nakashizuka (eds) Biodiversity Observation Network in Asia-Pacific Region: Towards Further Development of Monitoring Activities. Springer.
- 4) Takamura, N. (in press) The status of biodiversity loss in lakes and ponds in Japan. In: S. Nakano, T. Yahara and T. Nakashizuka (eds) Biodiversity Observation Network in Asia-Pacific Region: Towards Further Development of Monitoring Activities. Springer.
- 5) Yamano H. (in press) Multispectral application. In: Goodman, J.A., Purkis, S.J., Phinn, S.R. (eds) Coral Reef Remote Sensing, Springer
- 6) Zargar S.M., Nazir M., Cho K., Kim D.-W., Jones O.A.H., Sarkar A., Agrawal S.B., Shibato J., Kubo A., Jwa N.-S., Agrawal G.K., Rakwal R. (2011) Impact of climatic changes on crop agriculture: OMICS for sustainability and next-generation crops. In: Noureddine B. ed., Sustainable Agriculture and New Biotechnologies, CRC Press, 453-477
- 7) 高村典子, 中川恵, 一柳英隆, 辻彰洋 (2011) 第5章 ダム湖のプランクトン群集の特徴. 大森浩二・一柳英隆 編著, ダムと環境の科学II ダム湖生態系と流域環境保全, 京都大学学術出版会.
- 8) 拓植隆宏, 西川潮, 高村典子, 今井葉子, 今田美穂 (2011) : 第10章 外来種の管理に対する人びとの支払意志学. 外来種-生物多様性と人間社会への影響-. 西川潮・宮下直 (編著). 189-206. 裳華房.
- 9) 西川潮, 今井葉子, 今田美穂, 拓植隆宏, 高村典子 (2011) : 第9章 在来種と外来種の管理に対する人びとの意識. 外来種-生物多様性と人間社会への影響-. 西川潮・宮下直 (編著). 167-188. 裳華房.
- 10) 山野博哉 (2011) サンゴ礁・藻場・水生生物. 日本リモートセンシング学会編. 基礎からわかるリモートセンシング, 理工図書, 70-72
- 11) 山野博哉 (2011) サンゴの海を調べる. 日本サンゴ礁学会編. サンゴ礁学(分担執筆), 東海大学出版会, 73-91
- 12) 山野博哉 (印刷中) サンゴ・サンゴ礁. 地球温暖化の事典(分担執筆), 丸善
- 13) 山野博哉 (印刷中) サンゴ州島, ストームリッジ, マイクロアトール. 地形学事典(分担執筆), 朝倉書店
- 14) 山野博哉 (印刷中) 地球温暖化に伴う海面上昇, サンゴ礁の島々に迫る危機. 地理学事典(分担執筆), 朝倉書店
- 15) 山野博哉 (印刷中) 島嶼・沿岸域. 地球温暖化の事典(分担執筆), 丸善

(生物多様性研究プログラム)

- 1) Yamano H. (in press) Multispectral application. In: Goodman, J. A., Purkis, S. J., Phinn, S. R. (eds) Coral Reef Remote Sensing, Springer
- 2) 山野博哉 (2011) サンゴ礁・藻場・水生生物. 日本リモートセンシング学会編. 基礎からわかるリモートセンシング, 理工図書, 70-72
- 3) 山野博哉 (2011) サンゴの海を調べる. 日本サンゴ礁学会編. サンゴ礁学(分担執筆), 東海大学出版会, 73-91
- 4) 山野博哉 (印刷中) サンゴ・サンゴ礁. 地球温暖化の事典(分担執筆), 丸善

(流域研究プログラム)

- 1) Baran E., Kang B., Chum N., Fukushima M., Jutagate T., Hand T., Hortle K. (in press) Fish biodiversity research in the Mekong Basin. In: S. Nakano, T. Yahara and T. Nakashizuka (eds) Biodiversity Observation Network in Asia-Pacific Region: Towards Further Development of Monitoring Activities. Springer.

(環境研究の基盤)

- 1) Katano O., Matsuzaki, S. S. (in press) : Biodiversity of freshwater fishes in Japan in relation to inland fisheries. In: S. Nakano, T. Yahara and T. Nakashizuka (eds) Biodiversity Observation Network in Asia-Pacific Region: Towards Further Development of Monitoring Activities. Springer.

4. 口頭発表

国外 : 10件

国内 : 45件

【招待講演 (国外)】

(当該分野の研究活動)

- 1) Yamano H. (2011) Coral-reef observation from space: mapping, monitoring and management. The 28th International Symposium on Space Technology and Science

(生物多様性研究プログラム)

- 1) Yamano H. (2011) Coral-reef observation from space: mapping, monitoring and management. The 28th International Symposium on Space Technology and Science

【招待講演 (国内)】

(当該分野の研究活動)

- 1) Goka, K., Yokoyama, J., Une, Y., Tominaga, A., Kuroki, T., Inaba, S., Nakahara, M., Mizutani, T., Hyatt, A. D. (2011) The origin of amphibian chytridiomycosis: Did it come from Japan? International Union of Microbiological Societies 2011 Congress, 2011年10月9日, 札幌市
- 2) 大沼学. (独) 国立環境研究所における鳥インフルエンザウイルスの監視体制と関連研究について, 第17回日本野生動物医学学会大会シンポジウム「野生動物の感染症管理にどのように取り組むべきか?」、東京、2011年9月
- 3) 深澤圭太. 外来生物マングースの捕食圧・資源の不均一性を考慮した外来・在来ネズミ類の時空間動態推定. GCOEプログラム「アジア保全生態学」主催シンポジウム「野生動物の空間生態学の新潮流—解析から管理まで」、東京、2011年8月.
- 4) 山野博哉 (2011) 気候変動と造礁サンゴ: 地球温暖化と海洋酸性化の複合影響. 2011年度日本付着生物学学会シンポジウム

(生物多様性研究プログラム)

- 1) Goka, K., Yokoyama, J., Une, Y., Tominaga, A., Kuroki, T., Inaba, S., Nakahara, M., Mizutani, T., Hyatt, A. D. (2011) The origin of amphibian chytridiomycosis: Did it come from Japan? International Union of Microbiological Societies 2011 Congress, 2011年10月9日, 札幌市
- 2) 大沼学. (独) 国立環境研究所における鳥インフルエンザウイルスの監視体制と関連研究について, 第17回日本野生動物医学学会大会シンポジウム「野生動物の感染症管理にどのように取り組むべきか?」、東京、2011年9月
- 3) 山野博哉 (2011) 気候変動と造礁サンゴ: 地球温暖化と海洋酸性化の複合影響. 2011年度日本付着生物学学会シンポジウム

5. 特許等

0件

注) 同一論文が、複数の項目に重複して掲載されている場合がある。