

## RF-1013 ポスト2010年目標の実現に向けた地球規模での生物多様性の観測・評価・予測

## (1) 陸域生物多様性の評価に関する課題の調査

東北大学 大学院生命科学研究科  
中静 透

平成22年度累計予算額：2,144千円

予算額は、間接経費を含む。

[要旨] 平成23年度開始予定の戦略的研究開発における、森林の生物多様性評価について調査・分析を行い、研究開発の課題を特定した。森林生態系の機能に関してはこれまで炭素・窒素などの物質循環について研究が進められてきたが種多様性との関連が十分に理解されていない。この問題点を解決するには樹木の多様な機能形質特性、森林生態系を構成する生物種、森林タイプの分布（人為的影響を含む）などに関する情報を統合することが重要課題である。また、生態系サービスの評価においては、種多様性との関連が強いと考えられる送粉・生物的制御などの調節的サービスに注目することが重要課題である。

[キーワード] 森林、生物多様性、生態系機能、生態系サービス、機能形質

## 1. はじめに

陸域生態系の中で大きな面積をしめる森林は、二酸化炭素の固定において重要であるだけでなく、さまざまな陸上生物の生息地として重要であり、また、気温の調節、表土の安定化、送粉昆虫や天敵の維持など、多面的な生態系サービスを提供している。一方で、農地転換などのために世界の森林は減少を続けており、とくに東南アジアでは森林減少が著しい。この森林減少の速度とその影響を評価する方法論を発展させ、科学的な状態把握にもとづいて、有効な森林保全策を立案することが急務である。

## 2. 研究目的

本研究の目的は平成23年度開始予定の戦略的研究開発における、森林の生物多様性評価について、事前に調査・分析を行い、研究開発の課題を特定することであった。

## 3. 研究方法

陸域（森林）生物多様性の評価に関するワークショップを平成22年7月12-13日（東北大学）に開催し平成23年度開始予定の戦略的研究開発における森林の生物多様性評価の課題について検討した。

## 4. 結果・考察

ポスト2010年目標に関する日本政府素案では、個別目標A「種保全活動の拡充・生態系保全面積

の拡大」の指標例として、森林面積・蓄積・種数・森林率をあげたがこれらの指標だけでは以下のような課題が解決できないことが明らかになった。

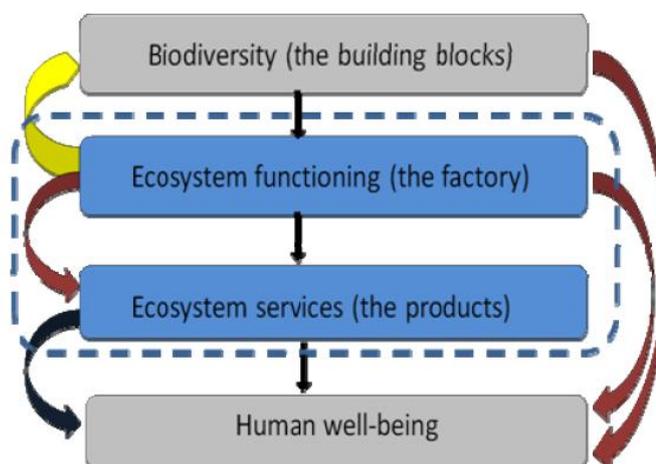
(1) 大気中に放出される二酸化炭素の約17%が森林伐採に由来する一方で森林は、大気中に放出された二酸化炭素の約30%を吸収していると推定されている。森林の炭素固定量は年変動が大きく、年変動には種の機能形質の多様性（たとえばフェノロジーの気温に対する反応が種によって大きく異なること）が大きく影響している。しかし、機能形質の多様性評価は遅れている。

(2) 地球温暖化とともに森林帯が移動しアマゾンでは森林が草原化するおそれが指摘されている(国際生物多様性概況第3版)。しかしこのような予測に使われている植生帯変動モデル(DGVM)は多様な樹木種が示す機能的形質の多様性を考慮していないため予測精度が低い。

(3) 森林は多様な生物種の生息場所としても重要であるが、熱帯林などの消失とともにどれだけ多くの種が失われているかは推定されていない。

(4) 森林は保水・防災・栄養塩除去など多面的な生態系サービスを提供しているが、これら生態系サービスの評価も不十分である。

右図はGEO BON (Group on Earth Observations Biodiversity Observation Network) 実施計画に掲載された図である。この図に示されているように生物多様性と人間の福利を結ぶプロセスは「生態系の機能」と「生態系サービス」からなる。この両者を分けて評価するアプローチが有効と考えられる。



「生態系の機能」に関しては、これまで炭素・窒素などの物質循環について研究が進められてきたが、種多様性との関連が十分に理解されていない。この問題点を解決するには樹木の多様な機能形質特性、森林生態系を構成する生物種、森林タイプの分布（人為的影響を含む）などに関する情報を統合することが有効である。最近の研究を通じて、樹木の多様な機能、形質特性（葉の窒素含量、寿命、光合成特性、材密度、成長速度など）の間のトレードオフ関係や特性値と気候などの環境要因との相関をもとに生態系機能を広域的に評価するアプローチが発展してきた。このアプローチにおいて必要な機能形質データは、JBONおよびAPBON (Asian Pacific Biodiversity Observational Network) などの母体となるグループによってかなり蓄積されているものの、それをデータベース化し、広域に把握・評価するためのアルゴリズムを完成する必要がある。また、樹木の機能形質と樹木組成に関するデータベースを結びつけ、さらに生態系の分布や変化データと結合できれば、炭素蓄積量やその増減などに関する広域把握が可能となる。平成23年度開始予定の戦略的研究開発における陸域生物多様性評価ではこのようなアプローチを重点的に推進することが必要である。

生物多様性条約 (CBD) の第10回会議 (COP10) 議論では、生態系サービスの定量化を進める必要性があらためて強調された。とくに、森林生態系に関しては「森林の減少・劣化を防止することによる森林からの温室効果ガスの排出削減 (REDDおよびREDD+)」が有望なメカニズムとして注目されており、その導入に欠かせない評価やモニタリング手法が望まれている。

ただし、「生態系サービス」の中で、基盤的サービス（水・物質循環一次生産）および調節的サービスの大部分（大気、気候、水、土壌、災害などを調節する生態系機能）は種多様性との関係が弱い。平成23年度開始予定の戦略的研究開発における陸域生物多様性評価では種多様性との関連が強いと考えられる送粉・生物的制御などの調節的サービスに注目することが有効であると考えられる。

送粉・生物的制御などの調節的サービスについては、近年急速に研究が進みつつあり、生態系分布あるいは土地被覆データなどから、送粉生物や天敵生物などの多様性や豊富さが推定できる可能性が高まっている。これらを各レベルの研究を統合した研究が必要であることが明確となった。

以上のような陸域生物多様性評価を日本およびアジアスケールで実施するうえでは、衛星画像に代表されるリモートセンシングデータと地上観測データを関連づける作業が欠かせない。この作業を進めるためには、地上観測データのデータベース化を早急に実施し、生物多様性損失評価に活用する必要がある。また、種多様性が深く関わる生態系機能・サービスを適切に評価する指標・モデルやアジア規模での生物多様性観測・評価・予測の技術開発を可能にするモデル・手法を開発し、リモートセンシングデータと地上観測データを関連づけ、広域的な陸域生物多様性評価法を開発する必要がある。

## 5. 本研究により得られた成果

### (1) 科学的意義

樹木種が示す機能的形質の多様性をデータベース化し、樹木種組成をもとに生態系機能の広域評価を行う研究手法の有効性を示した。

### (2) 環境政策への貢献

上記の検討結果にもとづいて環境研究総合推進費平成23年度戦略的研究開発領域課題（案）を策定した。

## 6. 引用文献

特に記載すべき事項はない

## 7. 国際共同研究等の状況

TRYイニシアティブ、植物の機能的形質の国際的データベース化、Sandra Diaz・コルドバ国立大学・アルゼンチン、データベース化とその解析事業に参加、Sandra Diaz博士はDIVERSITAS科学委員をつとめておりTRYイニシアティブは生物多様性研究の国際的な推進事業の一環として位置づけられている。

## 8. 研究成果の発表状況

### (1) 誌上発表

特に記載すべき事項はない

〈査読付論文に準ずる成果発表〉

(2) 口頭発表（学会等）

特に記載すべき事項はない

(3) 出願特許

特に記載すべき事項はない

(4) シンポジウム、セミナーの開催（主催のもの）

- ・ 陸域（森林）生物多様性の評価に関するワークショップ（平成22年7月12-13日東北大学）

(5) マスコミ等への公表・報道等

特に記載すべき事項はない

(6) その他

特に記載すべき事項はない