

F-092 気候変動に対する森林帯－高山帯エコトーンの多様性消失の実態とメカニズムの解明(H21～H23)

<研究課題代表者>

北海道大学 大学院地球環境科学研究所 准教授 工藤 岳

<研究参画者の所属機関>

北海道大学、酪農学園大学、東北大学、信州大学

<研究の概要（背景、目的、内容）>

山岳生態系は、多くの固有種により生物群集が構成されている多様性のホットスポットであり、地球温暖化の影響が最も顕著な生態系である。本研究は、山岳地域での広域的な植生変化の実態を定量化し、そのメカニズムを解明し、将来予測を行うことを目的とする。主要山岳地域で進行している植生変化を、リモートセンシングにより定量化し、変化を引き起こしている環境要因、ならびに植生変化の現状を定量化する。そして、森林帯から高山帯にかけてのエコトーン（生態系連続体）に着目した種多様性の形成様式を明らかにし、生物多様性維持メカニズムの解明と脆弱性評価を行う。また、亜高山帯の高層湿原が持つ多様性維持機能に関して、気候変動に対する生態系機能を物質循環系に着目して解明する。さらに、高山植物群集の遺伝的多様性に着目し、群集の種多様性と構成種の遺伝的多様性の関連性を明らかにする。景観レベルから遺伝子レベルまでの分野横断的な研究アプローチの構築により、我が国の山岳生態系の温暖化影響診断を行い、変動気候環境下における生態系保全ならびに生物多様性保全政策への提言を行う。

<研究終了時の達成目標>

- ・景観レベルから遺伝子レベルまでの分野横断的な研究アプローチの構築を行い、温暖化研究を促進する。
- ・環境変化や植生変化の程度・速度の定量化に基づき、我が国の山岳生態系の温暖化影響診断を行い、脆弱性マップを作成する。
- ・温暖化がもたらす間接効果の重要性を認識し、変動気候環境下における生態系保全ならびに生物多様性保全政策への提言を行う。
- ・温暖化診断と生態系への影響予測のために利用可能なデータベース構築と情報交換の活発化に貢献する。
- ・温暖化の影響を認識することにより、山岳生態系の持つ生態系サービスへの理解を深め、温暖化防止や多様性保全への世論形成を促進する。
- ・移入生物など生態系攪乱に対する具体的な保全対策の提言を行う。

<平成21年度計画（23,205千円）>

- ・過去の航空写真と現在の衛星画像解析により、北海道大雪山系と知床半島の植生変化パタンの解析、ならびに立地環境と植物の生理活性の対応関係についての解析を行う。
- ・大雪山系、北アルプス、カナダで群集構造調査を行う。阿寒地域で森林動態計測を行う。大雪山で高山植物個体群動態の調査区設定ならびに、植物の水分ストレスの計測を行う。
- ・八甲田山系に調査区を設置し、オオシラビソ林で毎木調査と生葉の回収を、湿原では種組成調査と刈取り法による現存量推定を行う。リター分解実験と葉寿命測定を開始する。
- ・日本国内の高山帯に広く分布する植物から対象種を絞り込み、葉および種子のサンプリングを行い、分子マーカーのスクリーニングを行う。各山岳地域において、分子マーカーを用いた遺伝的多様性解析および植生調査に基づく種多様性解析を行う。

<平成22年度計画>

- ・北アルプス周辺の植生変化パタンの解析と、立地環境と植物の生理活性の対応関係についての解析を中心に行う。そして、山域間の違いについて解析を行う。
- ・知床半島、阿寒地域、八甲田山域、ニュージーランドで群集構造調査を行う。移行帯で立地環境変化と樹木の高山帯への侵入プロセスの解析を行う。大雪山での調査を継続する。
- ・八甲田山域で窒素・リン無機化速度を測定する。オオシラビソ林でリター生産量計測と年輪解析を行う。湿原では落葉種の葉寿命測定と、リター分解速度を計算する。
- ・本州中部山岳地域において、遺伝的多様性解析および植生調査に基づく種多様性解析を行う。分子マーカーに基づいた遺伝子流動パターンおよび遺伝構造の解析を行う。

<平成23年度計画>

- ・環境変動の経年変化を定量化し、気候変動の進行についての評価を行う。得られた植生図や環境解析データは、生態系変動長期研究のために公開する。
- ・山域間の比較により、標高傾度に沿った多様性の変化パタンの解析を行う。森林動態、高山植物の個体群動態解析を行い、環境変化に対する植物の応答と、将来予測を行う。
- ・八甲田山域では前年と同じ測定を繰り返し、年変動を調べる。データをまとめ、炭素・窒素・リン循環、プロット的环境条件、植生の変化を比較し、植生の変化をもたらす原因を統計解析により明らかにする。
- ・生物多様性パタンの解析を山系間・山域内の各地理的スケールで行う。群集組成の変化が遺伝的多様性に及ぼす影響を検討する。温暖化による森林限界の上昇や生物季節変化に伴う遺伝的多様性の影響予測を行う。
- ・得られた研究成果は、随時学術誌や学会・シンポジウム等で公表する。

<国外の協力・連携機関、研究計画名>

カルガリー大学（カナダ）、ランドケアセンター（ニュージーランド）

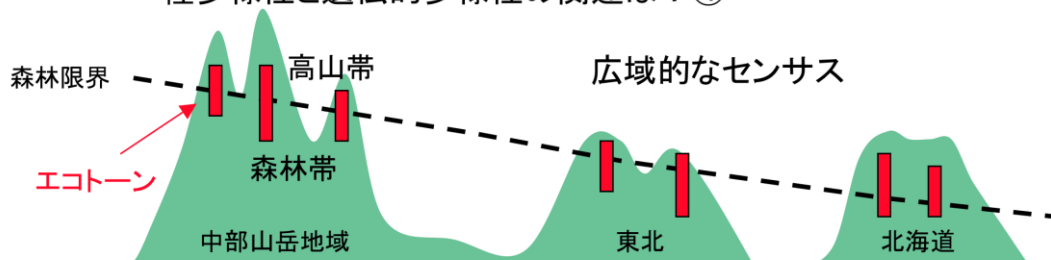
研究参画者一覧（平成21年度）

研究課題名	F-092 気候変動に対する森林帯－高山帯エコトーンの多様性消失の実態とメカニズムの解明
＜研究体制・組織＞ 研究代表者 工藤 岳 北海道大学大学院地球環境科学研究院 准教授 （47才） ○ (1) 山岳生態系における植生変動の定量化に関する研究 金子 正美 酪農学園大学環境システム学部 教授 星野 仏方 酪農学園大学環境システム学部 教授 ◎ (2) 山岳生態系の植物群集構造解析と環境変動への応答メカニズムの解明 工藤 岳 北海道大学大学院地球環境科学研究院 准教授 甲山 隆司 北海道大学大学院地球環境科学研究院 教授 佐竹 暁子 北海道大学 創成科学共同研究機構 特任助教 ○ (3) 山岳生態系の物質循環過程解析と環境変動への応答メカニズムの解明 中静 透 東北大学大学院生命科学研究科 教授 彦坂 幸毅 東北大学大学院生命科学研究科 准教授 ○ (4) 高山植物群集の遺伝的多様性維持メカニズムに関する研究 市野 隆雄 信州大学理学部 教授 平尾 章 信州大学山岳科学総合研究所 研究員	

F-092 気候変動に対する森林帯-高山帯エコトーンの多様性消失の実態とメカニズムの解明

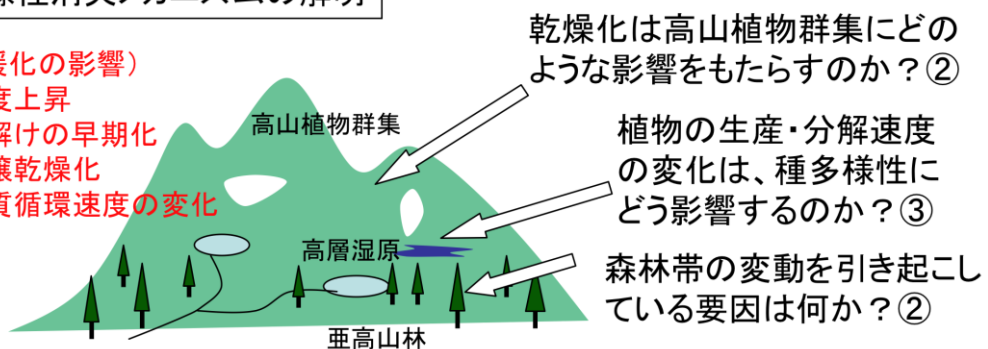
山岳生態系の構造と温暖化影響の実態把握

温暖化による環境変化はどの程度進んでいるのか？①
森林帯の標高はどの程度変動しているのか？①
高山植生の衰退が起きている環境とその進行速度は？①②
種多様性と遺伝的多様性の関連は？④



多様性消失メカニズムの解明

(温暖化の影響)
温度上昇
雪解けの早期化
土壌乾燥化
物質循環速度の変化



期待される研究成果

温暖化がもたらす山岳生態系への具体的な影響予測
気候変動に対する生態系影響評価手法の提示
(景観レベルから遺伝子レベルまでの分野横断的手法の確立)

地球環境行政への貢献

生物多様性保全への理解と生態系管理手法の提言
(気候変動を考慮した保全対策)

*①～④は、サブテーマの番号を示す。