# 〈中国東北部調査報告〉　「攪乱と生態系応答」に関する国際学術交流


| メタデータ | 言語: Japanese<br>出版者:<br>公開日: 2018-03-23<br>キーワード (Ja):<br>キーワード (En): Tohoku Gakuin University<br>作成者: 平吹, 喜彦, 呉, 正方, 宗, 盛偉<br>メールアドレス:<br>所属: |
| --- | --- |
| URL | https://tohoku-gakuin.repo.nii.ac.jp/records/24019 |

〈中国東北部調査報告〉

# 「攪乱と生態系応答」に関する国際学術交流

平吹喜彦[1]・呉正方[2]・宗盛偉[2]

[1]東北学院大学教養学部地域構想学科・[2]中華人民共和国東北師範大学地理科学学院

## １．はじめに

今年度，「平成29年度 学校法人東北学院共同研究助成金（学術研究）」の支援を受けて，「大規模災害による環境破壊可能性の予測と回避に関する国際共同研究」が進行している。このプロジェクトは地域構想学科の宮城豊彦先生が代表者となって，教養学部の岩動志乃夫・柳澤英明・楊世英先生と平吹喜彦，および中華人民共和国東北師範大学地理科学学院の呉正方ら３名の教員をメンバーする学際的・応用的研究である。

これまで，平吹喜彦と呉正方，宗盛偉はそれぞれ，立地（生物が生育する場の，土壌や気象などの微環境）や人為（伐採や土地造成，踏圧，施肥といった人間活動によるインパクト），気候といった環境要因に対して敏感に反応する植物や植生に着目して，その分布パターンや変化プロセスをとらえ，生態系（自然環境，景観）に及ぼす影響を予測しながら，「地域社会の‘豊かさ’の持続」に向けた方策を提案・実行してきた。この小文では，私たちが共通して関心を寄せ，視察や議論を重ねてきた「攪乱と生態系応答」という生態学的な課題を取り上げ，学術交流の経過や意義，今後の発展性について記述した。

なお，「攪乱（disturbance）」とは，「生態系を構成する生物種や土壌，地盤，水，大気，太陽光などの様態を，形成に要した歳月に比べて極めて短時間のうちに変貌させてしまう出来事」をいい，自然現象に由来する場合と人間活動に由来する場合の２タイプがある。そして，攪乱は生物多様性や生物生産性の維持・向上に貢献し，ひいては人類に恩恵をもたらしているという事実も存在する一方，人間の健康や生命，資産を損なう事例が顕著で，その場合は「災害（disaster）」と呼ばれる。

## ２．「攪乱と生態系応答」に関する学術交流

地域構想学科の教員グループと中華人民共和国東北師範大学地理科学学院の教員グループの交流は，2010年７月の呉正方の来学と学術講演に始まる。2010年12月には，宮城豊彦・高野岳彦・山崎冬太・楊世英先生と平吹喜彦が東北師範大学地理科学学院を訪問して学術交流会が開催され，研究と学生教育にかかわる相互理解を深める活動へと発展した。そして，2011年３月の東北地方太平洋沖地震・津波（東日本大震災）の発生を契機に，台風や洪水，高潮，斜面崩壊，火山噴火を含めた大規模な攪乱，あるいは地球規模の環境変化と，それらに適応しうる減災・防災のあり方に，一同の関心は自ずと収斂していった。

2011年度から３年間にわたって実施された「地域災害脆弱性の克服と持続基盤形成を促す大学・地域協働拠点の構築」（文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業，研究代表者は地域構想学科・宮城豊彦先生）は，相互の交流を推進する上でも重要なプロジェクトとなった。2012年１月に東北学院大学土樋キャンパスで開催されたキックオフミーティングでは，呉正方が「Numerical simulation on hazard processes and early warning technique of Changbai Tianchi volcano（中国長白山における火山災害発生過程の数値シミュレーションと早期警戒技術）」という題目で，平吹喜彦が「持続可能な地域づくりに向けた海岸エコトーン・プラットホーム構築：協働による調査・提案・復興支援」という題目で，基礎研究と復興支援，新たな減災・防災対策の社会

実装に関して，活動の成果・構想を語った。

「被災地に根をおろして，東北地方太平洋沖地震・津波の攪乱が地域に及ぼした影響を明らかにし，復興を考究・支援すること」を第一の目標に掲げたこのプロジェクトで，平吹喜彦は仙台市宮城野区岡田新浜地区に拠点を置いて，宮城県内外の専門家とともに⑴「砂浜海岸エコトーン（ecotone）」という視座から生態系モニタリングを継続するとともに（**写真１**），⑵新浜地区の復興・まちづくりを「自然と減災・防災の両立」，「里浜の伝統的な暮らし・生活知からの学び」を大切にしながら支援してきた（平吹ほか，2011a，b；平吹，2014，2017；南蒲生/砂浜海岸エコトーンモニタリングネットワーク，https://sites.google.com/site/ecotonesendai/，2017年10月29日最終閲覧）。一方，宗盛偉と呉正方は，東アジア北東域屈指の自然保護区・観光地である吉林省の長白山（海抜2744m）で，高山ツンドラから針葉樹林帯にわたるエコトーンの生態系モニタリングを精力的に進めながら（**写真２**），⑴生態系の保護・保全と利活用，⑵地球温暖化が生態系や地域社会に及ぼすリスクの評価とその適応策に関して，東北地方太平洋沖地震・津波の被災地や奥羽山地の事例を織り込みつつ，考究を深めてきた（Zong et al.，2013a，b，2014，2016）。

2016年６月には，山崎冬太先生と平吹喜彦が東北師範大学地理科学学院を訪問し，「東北地方太平洋沖地震・津波と復興事業が沿岸地域の社会・自然環境に与えた影響」について講演した。エクスカーションでは長白山を訪問し，データ取得や植生動態の実情を目の当たりにするとともに，自然環境の保全と来訪者の安全確保を含む「持続可能な観光・地域振興」のあり方などについて情報を交換した。そして10月には呉正方と宗盛偉が来日し，公開講演会「気候変動に対する生態系の応答」で，長白山における研究成果や地球温暖化に対する適応策に関して話題を提供した。エクスカーションでは，太平洋沿岸や奥羽山地の火山・自然公園域を訪問し，復興の経過や地形と植生の様態を観察しながら，災害リスクマネジメントや植生動態に関して議論を深めた。

私たちはこの７年間ほどにわたって，⑴「生態系が甚大な（catastrophic）攪乱に対してどのように応答するのか」，微細スケール（fine-scale）から景観スケール（landscape-scale）に至る複眼的アプローチを用いて，継続した野外調査を通じて解析すること，そして⑵そこで明らかになった「生態系の恒常性やレジリエンスにかかわるからくり」を活用して，生物資源の享受や減災・防災のしくみを社会実装してゆくこと，の２点に関心を寄せ，交流を深めてきたといえる。

## 3.「健全な生態系」を活用した減災・防災

### １）多機能性・恒常性に優れた生態系

日本では2014年以降，東北地方太平洋沖地震・

**写真１**　仙台市宮城野区新浜地区の砂浜海岸エコトーンモニタリングサイト（2013年10月４日撮影）

**写真２**　吉林省長白山（海抜2744m）の高山ツンドラ・樹木生育限界領域（2017年８月29日撮影）

津波で被災した沿岸域や地域社会の復興，あるいは発生が懸念される巨大な地震，津波，台風，豪雨，火山噴火などに対する備えとしての事前復興や国土強靱化を進めるにあたって，「グリーン インフラストラクチャー（green infrastructure; GI）」や「生態系を活用した減災・防災（ecosystem-based disaster risk reduction; Eco-DRR）」といった理念・手法が盛んに提唱されるようになった（日本学術会議東日本大震災復興支援委員会災害に強いまちづくり分科会環境学委員会環境政策・環境計画分科会，http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-t140423.pdf/，2017年10月30日最終閲覧；日本学術会議統合生物学委員会・環境学委員会合同自然環境保全再生分科会，http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-t199-2.pdf/，2016年10月30日最終閲覧；吉田ほか，2014；西廣ほか，2014）。海岸・河川・湖沼などの水辺，砂浜，急傾斜地，崖錐，山岳といったもともと脆弱あるいは特殊な立地に対しては，「攪乱・災害を緩和する空間」という価値を重視して，最小限の人工構造物や管理を投入しつつも財政支出を抑制し，生態系に内在する多様な恩恵に末永く授かろうとする施策である。

ふり返ってみると，2011年６月４日，平吹喜彦らが仙台国際センターで開催した「第１回・フォーラム 仙台湾/海岸エコトーンの復興を考える ―浅海・砂浜・防潮堤・湿地・海岸林・農耕地を一体化する視座―」では，余震が続くなか全国から参集いただいた100名ほどの皆さんと，⑴海岸エコトーンの基本構造や歴史的変遷，攪乱耐性（レジリエンス）などについて実態を分かち合い，⑵合意形成を図りながら，コンクリートや人工構造物への依存度を弱め，沿岸域を統合的に管理する「未来志向の減災・防災と復興・まちづくり」について，情報や意見を交換したのであった（平吹ほか，2011a，b；南蒲生/砂浜海岸エコトーンモニタリングネットワーク，https://sites.google.com/site/ecotonesendai/，2017年10月29日最終閲覧）・・・・この「統合的な沿岸管理（integrated coastal management）」や「持続可能な開発（sustainable development）」は，1992年の国際連合リオデジャネイロ地球環境サミット以降，世界各地で推進されてきた取り組みであり，今日のGIやEco-DRRを包括する理念といえる。

**２）生態系の複合・連環領域としてのエコトーン**

ところでエコトーン（ecotone）とは，もともと生態学（ecology）分野で使用されてきた用語で，「異なる植生タイプあるいは生育環境タイプが相接する際，両者の境界域に形成される移行領域」を指す。そして，移行領域の明瞭さや奥行き，すみ込んでいる生物種の豊富さ・分布状態といった諸属性は，陸域・陸水域においては，「地表の傾斜と環境要因の較差（環境勾配）」によって左右される。「生態系の複合・連環領域」としてのエコトーンは，一般的に，近接する領域に比べて⑴立地不均一性，生物種・生活形多様性，生物生産性が高く，⑵それらの変異と変動が大きいといった特性を有することから，日常生活や生業を通じてその恩恵・災いを受ける地域社会はもちろん，国家的な土地利用施策においても重要な領域とみなせるだろう（平吹，2016，2017）。

今回，私たちが「攪乱と生態系応答」に関する学術交流を進めるにあたって拠り所とした生態系モニタリングでは，岡田新浜地区の砂浜海岸と吉林省長白山の高山ツンドラの双方において，エコトーンという概念・スケールを導入した取り組みが実施されてきたことに注目したい。それぞれの調査成果の詳細は本稿で引用した文献をはじめとする既刊の学術論文に委ねるが，⑴「生態系の成帯的な（zonal）配置」という基本構造によってもたらされる複数の生態系の連環性（connectivity），⑵微地形に深くかかわる「成帯内における微環境や動植物種の分布」の不均一性（heterogeneity），⑶攪乱後に動植物種の自律的再生を可能にする立地を提供する冗長性（redundancy）といった特性が，攪乱の低減や攪乱後の自律的再生において重要であることが，議論を通じて浮かび上がってきた。今後の学術交流を通じて，健全な生態系やエコトーンを活用した減災・防災のあり方をさらに実証的に示してゆ

きたい。

本稿に記述した活動の一部は,「平成29年度 学校法人東北学院共同研究助成金（学術研究）」の支援を受けて実施した。

## 〈引用文献〉

平吹喜彦. 2014. 仙台湾南部海岸域に学ぶ「激甚震災にかかわる植生と復興事業のふるまい」. 環境アセスメント学会誌, 12：85-92.

平吹喜彦. 2016. 地域復興と減災・防災対策に「海岸エコトーン」という視点を.『生態学が語る東日本大震災』（日本生態学会東北地区会編), 172-176. 文一総合出版.

平吹喜彦. 2017. 海岸エコトーンの多様性・多機能性・恒常性を活かす. 震災学 10: 85-95. 東北学院大学.

平吹喜彦・原慶太郎・菅野洋・富田瑞樹. 2011a. 東日本大震災復興を支援する「多機能･海岸エコトーン」という景観生態学的視座. 景観生態学, 16： 8.

平吹喜彦・富田瑞樹・菅野洋・原慶太郎. 2011b. 東日本大震災・大津波で被災した仙台湾砂浜海岸エコトーンとその植生状況. 薬用植物研究, 33(2)：45-57.

西廣淳・原慶太郎・平吹喜彦. 2014. 大規模災害からの復興事業と生物多様性保全：仙台湾南部海岸域の教訓.（意見）保全生態学研究, 19：221-226.

吉田尚也・川道美枝子・中村裕之(編). 2014. 減災（災害リスク軽減）のための環境手引き ―人間の安全保障と気候変動適応のための健全な生態系―. 36pp. 生物多様性JAPAN.

Zong S., Wu Z. and Du H. 2013a. Study on climate change in alpine tundra of the Changbai Mountain in growing season in recent 52 years. Arid Zone Research, 30(1)：41-49. (in Chinese)

Zong S., Wu Z., Xu J., Li M., Gao X., He H., Du H. and Wang L. 2014. Current and potential tree locations in tree line ecotone of Changbai Mountains, northeast China: The controlling effects of topography. PLoS ONE 9 (8)：e106114. DOI: 10.1371/journal.pone.0106114

Zong S., Xu J., Dege E., Wu Z. and He H. 2016. Effective seed distribution pattern of an upward shift species in alpine tundra of Changbai Mountains. Chinese Geographical Science, 26: 48-58. DOI：10.1007/s11769-015-0775-9

Zong S., Xu J. and Wu Z. 2013b. Analysis on the process and impacts of *Deyeuxia angustifolia* invasion on the alpine tundra, Changbai Mountain. Acta Ecologica Sinica, 34(23)：6837-6846. (in Chinese)