



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Quantifying intensity and severity of natural disturbances : a case study of the impact of the 2011 Tohoku Earthquake Tsunami on rocky intertidal community [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	岩崎, 藍子
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(環境科学)
Dissertation Number	甲第13112号
Issue Date	2018-03-22
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/70364
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Aiko_Iwasaki_review.pdf, 審査の要旨



学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士（環境科学） 氏 名 岩 崎 藍 子

審査委員	主査	教 授	野 田 隆 史
	副査	特任教授	高 田 壮 則
	副査	教 授	仲 岡 雅 裕
	副査	准教授	小 泉 逸 郎

学 位 論 文 題 名

Quantifying intensity and severity of natural disturbances: a case study of the impact of the 2011 Tohoku Earthquake Tsunami on rocky intertidal community

（自然撓乱の強度と影響度の定量：東北地方太平洋沖地震による津波が岩礁潮間帯生物群集に及ぼしたインパクトについての事例研究）

寒波、台風、津波といった様々な自然撓乱は、地球上のあらゆる生息場所で多様な生物の個体群に影響を及ぼしている。したがって様々な種類の撓乱が多様な生物種の個体群に及ぼすインパクトを包括的に理解することは生態学の中心課題であるといえる。一般に、撓乱の個体群へのインパクト（例えば撓乱による個体群成長率の低下）は一義的に撓乱の物理的強度に依存し、加えて撓乱のタイプや種の脆弱性によっても影響されていると考えられる。そこで様々な種類の撓乱が多様な生物種の個体群に及ぼすインパクトを包括的に評価するためには、これらの因果関係を解明することが必要であるが、そのためには解決すべき課題がある。それは「異なる種類の撓乱では撓乱の物理的強度が比較できない（たとえば、台風の「風速」と寒波の「温度」は比較できない）」ことと、「個体群の変動性が異なる種間では撓乱のインパクトは比較できない」ことである。

学位申請論文では以上の2つの課題を解決する「撓乱の物理的強度」と「撓乱の個体群へのインパクト」についての新尺度を提案し、これらを用いて東北地方太平洋沖地震に伴う津波が三陸沿岸の岩礁潮間帯生物へ及ぼしたインパクトについて評価した。

1章では、従来の撓乱のインパクト研究をレビューし、様々な種類の撓乱が多様な生物種の個体群に及ぼすインパクトを包括的に評価するために解決すべき問題点を整理した。2章では、岩礁潮間帯生物群集全体、およびその構成要素である2つの部分群集（固着生物群集と移動性動物群集）を対象にメタ個体群レベルでの津波のインパクトを比較することを目的とした。固着生物5種と移動性動物6種を対象に「種固有の個体群変動性を考慮した津波のインパクトの尺度」として、「地震のあった年と地震前の定常時における個体群成長率の差」を、「地震前の定常時における個体群成長率の変動性」で標準化した値（効果量）を算出し、効果量を岩礁潮間帯生物群集全体、および固着生物群集と移動性動物群集を比較した。その結果、岩礁潮間帯群集全体でみると津波は個体群成長率を明らかに低下させたこと、津波のインパクトは移動性動物のほうが固着生物よりも大きかったことを明らかにした。3章では、物理的強度の測度の異なる撓乱間でも比較可能な「撓乱の強度」と種間の個体群変動性の違

いを考慮した「攪乱の個体群へのインパクト」として、それぞれの再起時間に変換した値をもとに攪乱の種類と種の違いを超えた攪乱強度—個体群へのインパクト関係を記述する方法を考案し、この方法を様々な生物の長期個体群変動データに適用することでメタ解析を行った。その結果、攪乱の個体群へのインパクトは攪乱の強度の増加に伴って指数関数的に増加することと、東北地方太平洋沖地震による津波の強度は他の攪乱と比べると極めて高かったにも関わらず、岩礁潮間帯固着生物の個体群へのインパクトは比較的小さかったことを明らかにした。4章では、2章と3章の結果をもとに、攪乱のインパクトの種差の原因としての生活史特性の重要性と、3章で提案した攪乱のインパクトの評価法の適用可能範囲について議論した。

本研究で考案された「攪乱の物理的強度」と「攪乱の生物へのインパクト」をどちらも再起時間に変換して両者の関係を解析する方法は、極めてユニークかつ挑戦的であるばかりでなく、これまで不可能であった様々な種類の攪乱が多様な生物種の個体群に及ぼすインパクトを包括的に評価することを可能にするものであることから、攪乱生態学の進展に大いに貢献することが期待される。

審査委員一同は、これらの成果を高く評価し、また研究者として誠実かつ熱心であり、大学院博士課程における研鑽や修得単位などもあわせ、申請者が博士（環境科学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと判定した。