

東邦大学審査学位論文(博士)の要旨

論文審査の要旨及び審査結果の要旨

2015年入学	研究分野 環境科学	氏名 鈴木 聖宏
審査委員	(主査) 教授 大越 健嗣 (副査) 准教授 鏡味 麻衣子 (副査) 准教授 西廣 淳 (副査) 東京大学准教授 佐々木 猛智	
(論文題目) 外来生物サキグロタマツメタに対する巨大地震の影響		
(論文審査の要旨及び審査結果の要旨) 本研究では、中国や朝鮮半島などの大陸起源であり、原産地では大規模な地震・津波が発生しないことから、種の歴史においては、移入した場所で今回はじめて地震・津波を経験したと考えられる外来生物サキグロタマツメタ（以下、サキグロ） <i>Laguncula pulchella</i> が数百年に1度の規模で起こった2011年3月の東北地方太平洋沖地震に伴う液状化と津波による短期的・劇的な環境変化、地盤沈下および隆起による長期的なゆっくりとした環境変化にどのように対応したのかを明らかにすることを目的に以下の検討を行った。 軟体動物門腹足綱タマガイ科のサキグロは外国産アサリに混入し、国内に移入した外来生物である。貝食性であり水産重要種のアサリを捕食し水産被害を与える食害生物として知られている。アサリの生産量減少の一因となる他、生物多様性及び経済・産業に与える影響が懸念されることから2015年には環境省の重点対策外来種に指定された。 2011年3月11日に起きた東北地方太平洋沖地震と津波は数百年に1度の規模であり、沿岸に生息する多くの生物に多大な被害を与えた。その影響については様々な研究があるが、外来生物に対する影響についてまったく研究がなされていない。そこで申請者は、東北地方太平洋沖地震に伴う短期及び長期的環境変化がサキグロに与えた影響について検討することを目的とした。これらをまとめた学位論文は5章からなっている。 第1章では、研究の背景を述べ、本研究の必要性を示した。 第2章では、地震・津波後のサキグロの生息状況を把握するため、津波と地盤沈下の影響に差異のある宮城県石巻市万石浦大浜、松島町松島湾双観山、福島県相馬市松川浦宇多川河口の3地点において調査を行った。個体数は2011年には減少し、その後は地点ごとに差異があり、地盤沈下の影響が小さかった地点では、2012年には地震前の個体数に回復していた。地盤沈下の影響が大きか		

った地点では、地盤の隆起に伴って 2015 年から回復がみられた。津波の大きかった地点では、沿岸の護岸工事に伴い干潟の面積が減少し、個体数の減少がみられた。沈下した地盤は徐々に隆起しており、それに併せて干潟の面積も徐々に増加してきた。短期的には津波、長期的には地盤沈下がサキグロの個体数減少の要因であり、地盤隆起とともに個体数が回復し、干潟の埋め立てと防潮堤の建設、重機の移動など的人為的要因がさらに増減に関わっていることが明らかになった。これらの内容の一部は月刊海洋に発表された。

第 3 章では、地震前後の貝殻形成過程を把握し、津波の影響を検討した。観察した 90 % 以上の貝殻に破損や殻色変化、段差（障害線、新称）が見られた。津波の影響で貝殻が破損または一時的に形成が停止し、障害線が形成された。障害線形成後の貝殻は全体としては薄く、有機物を多く含む構造は厚くなり、地震・津波によって傷ついた貝殻の修復を速めていたことが示唆された。これらの内容は Fisheries Science に受理された。

第 4 章では、地盤沈下によって消失したアサリ漁場を復活するために造成された人工干潟でのサキグロの生息状況、アサリへの影響を把握することでサキグロの進入と拡散を検討した。人工干潟への進入と分布拡大は早く、成長も速く、1 年で成熟して産卵した。また、アサリへの食害が大きくなりつつあった。

第 5 章では総合的に考察を加えた。本研究から、地震・津波の攪乱に対するサキグロの応答を生活史特性をふまえて把握することができた。2011 年にはサキグロの個体数は減少していた。生残した個体にある「障害線」の観察から貝殻の物理的な損傷とその修復過程が明らかになった。津波による巻き上げや人工物の接触による貝殻破損から修復できた個体が多かったことが推察される。陸への打ち上げや外海への流出など本来の生息域からの強制的な移動による個体数の減少から翌年には個体数が回復し、繁殖能力の高さがうかがえた。松川浦では風評被害のため、地震後 2016 年までアサリ漁業は行われず、この間アサリは増加し、それがサキグロの増殖を助長したと考えられる。地震後のサキグロの個体数変動には、水温や溶存酸素などの年変化ではなく、地盤沈下と隆起という周期の長い環境変化が大きくかわり、さらには、餌となるアサリの漁業や潮干狩りの有無、そしてサキグロ及び次世代につながる卵塊の駆除の有無という人為的影響、それに加えて、埋め立てや防潮堤建設による生息環境の減少が複雑に関わっていた。土木的な環境改変が完了しアサリ漁業再開が進む今後に向けては、サキグロの個体数を低位にコントロールしておくことが水産的な面からも生物多様性の面からも必要であることが明らかになった。本研究で得られた知見は、すでに地震被災地の漁業者のサキグロ駆除対策やアサリ増殖計画に取り入れられており、今後行政機関や漁業者、一般にも提供されることにより、地震被災地の漁協復興にも資するものと考えられる。また、上記のように本論文の主要な部分はずでに客観的評価を受けている。これらの研究成果により、申請者は博士（理学）の資格を有することを審査員全員で認めた。

東邦大学審査学位論文（博士）の要旨

論 文 要 旨

氏 名 鈴木 聖宏

論文題目 外来生物サキグロタマツメタに対する巨大地震の影響

論文要旨

外来生物である軟体動物門腹足綱の貝食性巻貝サキグロタマツメタ *Laguncula pulchella* は2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震後も生存が確認された。本種は中国や朝鮮半島などの大陸起源であり、原産地では大規模な地震・津波が発生しないことから、種の歴史においては、外来種として移入した場所で今回はじめて地震・津波を経験したと考えられる。本研究では、東北地方太平洋沖地震に伴う液状化と津波による短期的な影響、地盤沈下および隆起による長期的な影響が外来生物であるサキグロタマツメタに与えた影響を明らかにすることを目的とした。

地震直後には、液状化による底泥から噴き上げられ干潟表面へ打ち上げられた後、津波による生息場所からの強制的な移動、外洋への流出、陸への打ち上げ、潮間帯から河川上流部への移動があり、これらが単独あるいは複合的にかかわることにより、サキグロタマツメタの個体数は減少したことが分かった。また、地震・津波後に生残した多くの個体で、貝殻の破損や殻色が変化して形成される「障害線」が確認された。障害線形成後の貝殻は薄く、有機物を多く含む貝殻を形成しており、貝殻形成を変化させることで地震・津波によって傷ついた貝殻や軟体部の修復を速めていたことが示唆された。

サキグロタマツメタは地震前に生息していたすべての地点で地震後も生残し、再生産も行われていた。個体数は2011年には減少しており、その後は地点ごとに差異があり、地盤沈下の影響が小さかった地点では、2012年には地震前の個体数に回復していた。地盤沈下の影響が大きかった地点では、2012年には回復せず、地盤の隆起に伴って2015年から個体数の回復がみられた。また、地盤沈下によって消失した干潟を復活するために造成された人工干潟はサキグロタマツメタの新たな生息場所となり、水産重要種であるアサリの食害が看過できない状況になっていた。津波の大きかった地点では、沿岸の護岸工事に伴い干潟の面積が減少し、個体数の減少がみられた。地盤は地震時から現在までに徐々に隆起しており、それに併せて干潟の面積も徐々に増加してきた。これらのことから、短期的には津波、長期的には地盤沈下がサキグロタマツメタの個体数減少の要因であり、地盤隆起とともに個体数が回復し、干潟の埋め立てと造成という人為的要因がさらにサキグロタマツメタの増減に関わっていることが明らかになった。