

翌日のナメクジ出現を気象条件から事前に予測

ポイント

- ・近年日本に侵入した外来の大型ナメクジ（マダラコウラナメクジ）の出現予報モデルを提案。
- ・札幌市在住の市民が2年間に亘りほぼ毎日（716日間）集めた、ナメクジの観察記録を使用。
- ・最新の機械学習の研究を援用したことで、ナメクジの出現数と気象条件との関係を詳細に解明。

概要

北海道大学大学院農学研究院森林生態系管理学研究室の森井悠太研究員らの研究グループは、近年日本に侵入した北欧原産の外来ナメクジ、マダラコウラナメクジ（図1）の活動がどのような気象条件の下で活発化するのかを、一般市民による長期間の観察と、最新の統計手法により推定しました。ナメクジが活発化する環境条件だけでなく、前日の気象条件から翌日のナメクジの動向を推定することにも成功し、ナメクジの出現を事前に予測するナメクジ出現予報の手法を提示しました。

マダラコウラナメクジは世界的に有名な侵略的外来種であり、農作物を食害する農業害虫としても知られています。札幌市民である渡辺早苗氏が2年間に亘り行ったマダラコウラナメクジの観察記録と、気象庁・札幌管区気象台の公開する詳細な気象データを基に、最新の機械学習^{*1}の研究を援用したことで、マダラコウラナメクジの出現数と気象条件との関係を野外観察のデータから詳細に示すことに成功しました。

その結果、マダラコウラナメクジを観察した時間（朝5時）と同日の気象条件に基づくと、平年よりも湿度が高く、風速が弱く、降雨量が少ない時に、マダラコウラナメクジが出現する傾向が見出されました。さらに、平年よりも気温が高く、風速が弱く、降雨量が多く、大気圧が低い日の翌日に、マダラコウラナメクジが多く見られることも統計的に示唆され、翌日のナメクジの活動性を予測する、世界で最も信憑性の高いモデルを提案しました。

本手法を活用することで、生態系や農作物へ悪影響を与えうる侵略的外来種であるマダラコウラナメクジの管理や駆除への貢献が期待されます。市民／行政／研究者間の惜しみない協力が、昨今騒がれている外来種の脅威に対して大きな成果に繋がったと言えます。

なお、本研究成果は、オランダ時間 2018 年 5 月 13 日(日)公開の Science of the Total Environment 誌に掲載されました。

【背景】

農業害虫として知られるナメクジがどのような環境条件で活発化するののかという問題は、防除の観点から長年活発に議論されてきました。一方、野外の環境は極めて複雑であるため、気温や湿度、風速、雨量、日照量などの多様な気象条件のうち、どの要素がどの程度ナメクジの活動性に影響しているかは、今までわかっていませんでした。

本研究では、2006年に日本に侵入・定着したばかりの北欧原産の大型ナメクジ、マダラコウラナメクジ（コウラナメクジ科、体長10~15cm、^{ひょうがら}豹柄）を対象に、ナメクジの活動性と気象条件の関係を調べました。マダラコウラナメクジは世界的に分布域を拡大している侵略的外来種の一つで、農作物を食害する害虫としても知られています。増え続ける外来種の問題に対処するには、研究者や行政だけでは手が回らないため、市民による科学活動（市民科学）も効果的であると考えられています。

【研究手法】

札幌市民の渡辺早苗氏が札幌市中央区の円山原始林で行ったマダラコウラナメクジの長期観察に基づき、マダラコウラナメクジの活動性と気象条件の関係を調べました。渡辺氏は2015年1月1日から2016年12月31日の2年間、ほぼ毎日（716日間）、毎朝5時から円山（標高225m）に登り、登山道沿いに出現したマダラコウラナメクジの個体数を数え続けました。同時に、円山から約2kmしか離れていない気象庁・札幌管区気象台が公開する詳細な気象データと、機械学習の研究を援用し、複雑に絡み合う野外での環境条件とマダラコウラナメクジの活動性の関係を示す統計モデルの作成に挑戦しました。

【研究成果】

マダラコウラナメクジを観察した時間（朝5時）と同日の気象条件に基づくと、平年よりも湿度が高く、風速が弱く、降雨量が少ない時に、マダラコウラナメクジが出現する傾向が見出されました。さらに、平年よりも気温が高く、風速が弱く、降雨量が多く、大気圧が低い日の翌日に、マダラコウラナメクジが多く見られることも統計的に示唆され、翌日のナメクジの活動性を予測する世界で最も詳細なモデルを提案することに成功しました。

今回の成果は、渡辺氏による貴重な長期データの他にも、気象庁が無料公開している詳細な気象データと、ベイズ推定と呼ばれる数理統計手法の精度向上がそれぞれ功を奏したことが背景にあります。特に統計手法については、近年機械学習の領域で大きな注目を集めているLP正則化法と呼ばれる技術を応用することで、従来の手法では推定しきれなかったナメクジの活動性と気象条件との関係を高精度に推定することに成功しました。同時に従来の手法との結果の比較も行い、新たな事前確率分布を用いた推定方法の生態学における有用性を示すことで、複雑かつ大規模なデータからできる限り多くの有用な情報を抽出する新たな手法の提示にも貢献しました。

【今後への期待】

本研究により世界的に侵略的外来種として名高いマダラコウラナメクジの基礎的な知見が得られたことで、世界的にも今後の対策に役立つことが期待されます。

また、本研究は、1) 市民科学による観察、2) 行政が主導し公開する長期モニタリング、3) 研究者による高度な解析のコラボレーションが、外来種の脅威に対して大きな成果に繋がることを示すものです。市民／行政／研究者の間の惜しみない協力が外来種問題への対処に必要なことを示す成果であると言えます。

論文情報

論文名 Activity of invasive slug *Limax maximus* in relation to climate conditions based on citizen's observations and novel regularization based statistical approaches (市民観察と最新の統計手法に基づき推定した、外来ナメクジ(マダラコウラナメクジ)の活動と気象条件との関係)

著者名 森井悠太¹, 大久保祐作², 渡辺早苗³ (1北海道大学大学院農学研究院, 2北海道大学大学院環境科学院, 3円山動物園の森ボランティア)

雑誌名 Science of the Total Environment (地球環境学の専門誌)

D O I 10.1016/j.scitotenv.2018.04.403

公表日 オランダ時間 2018年5月13日(日)(オンライン公開)

お問い合わせ先

北海道大学大学院農学研究院森林生態系管理学研究室 研究員 森井悠太(もりいゆうた)

T E L 011-706-3842 メール yutamorii@gmail.com

U R L <http://yutamorii.wordpress.com>

配信元

北海道大学総務企画部広報課(〒060-0808 札幌市北区北8条西5丁目)

T E L 011-706-2610 F A X 011-706-2092 メール kouhou@jimuhokudai.ac.jp

【参考図】



図1. マダラコウラナメクジの写真(撮影:円山動物園の森ボランティア 渡辺早苗氏)

【用語解説】

*1 機械学習 … 人工知能における研究課題の一つで、人間が自然に行っている学習能力と同様の機能をコンピュータで実現しようとする技術・手法のこと。