

Assessment of the effects of vessel noise on sound characteristics and distribution of narrow-ridged finless porpoises using sound detectors based on machine learning approach

(機械学習による鳴音検出器を用いた船舶騒音がスナメリの鳴音特性と分布に及ぼす影響評価)

小川真由

近年、航行船舶によって発生する人為音が海洋生物に与える影響が懸念されており、海洋騒音問題として注目されている。特に、周囲環境の認知やコミュニケーションに音を用いる小型鯨類に大きな影響があると考えられ、低・中周波を利用する種に着目した影響評価が行われてきた。しかし、高周波の観測は容易ではないことから、高周波のみを利用する小型鯨類への影響評価が不足している。この問題を解決するには、解析を容易にし、影響評価の結果や知見の不足を俯瞰できるプラットフォームの構築が有用だと考えられる。日本沿岸域の人間活動が活発な場所には、高周波のみを利用する小型鯨類スナメリ *Neophocaena asiaeorientalis sunameri* が分布する。スナメリは絶滅危惧種であるが、騒音影響評価はほとんど行われていなかった。本研究では、低周波から高周波まで約一週間録音できる音響記録計と、高周波を一ヶ月以上連続観測できるイベント記録計の二種の機材を用いて受動的音響モニタリングを実施した。海洋騒音問題の解決を促進するプラットフォームの構築に資するため、1) スナメリが発する鳴音特性を把握すること、2) 膨大なデータの解析を効率化する鳴音検出器と、主な騒音源である船舶の高周波騒音検出器を開発すること、3) 船舶音が日本沿岸域に生息するスナメリの鳴音特性と分布に及ぼす影響を解明することの三点を目的とした。第二章では、周囲環境の認知に使用するエコーロケーションクリックとコミュニケーションに使用するバーストパルスを収録し、鳴音特性を精査し、第三章、四章で開発する鳴音検出器の参照値とした。さらに第二章では、スナメリの鳴音特性を二地点で比較し、船舶航行が少ない地点では船舶音がある時に音圧が小さくなり、多い地点では違いがないことを明らかにした。第三章では、周波数情報を取得できる音響記録計のデータについて深層学習を用いて鳴音検出器を開発し、95%以上の精度を達成した。第四章では、イベント記録計で取得したデータに対して機械学習を用い、スナメリの鳴音検出器および船舶の高周波騒音検出器を開発した。各々90%、85%以上の精度を達成した。本検出器を用いて、断続的に取得された約十年間の複数地点のデータを解析したところ、船舶はスナメリの分布に負の影響を与えていないことがわかった。本研究の主な成果は、以下の三点である。1) 日本沿岸域に生息するスナメリの鳴音特性を初めて明らかにした点、2) スナメリの鳴音検出器二種類と、船舶の高周波騒音検出器を開発した点、3) 船舶音がスナメリの鳴音特性と分布に与える影響を初めて評価し、同種でも周囲の環境により騒音影響の程度が異なり、地点ごとに影響評価と保全策の検討が必要であることを明らかにした点である。これらの知見は、今後の小型鯨類に対する船舶騒音影響評価およびその保全に有用であり、海洋騒音問題の解決を促進するプラットフォームの構築に貢献する。