

学位論文題名

Behavioral analysis and seroepidemiological survey of
infectious diseases in Kuril harbor seals
(*Phoca vitulina stejnegeri*) around Hokkaido

(北海道沿岸のゼニガタアザラシの行動学的特性と感染症に関する
血清疫学的研究)

学位論文内容の要旨

ゼニガタアザラシは北海道太平洋岸から千島列島，カムチャツカ半島，コマンダー諸島に分布し，沿岸の岩礁帯を上陸場とする．北海道におけるゼニガタアザラシの個体数は，1970年代までに，乱獲によって劇的に減少し，同時に上陸場も減少した．1980年代以後，個体数は漸増しているが，上陸場の数は回復していない．ゼニガタアザラシは環境省によって絶滅危惧ⅠB類に分類され，2003年からは「鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律」の対象種とされている．一方，魚類・頭足類を餌とするゼニガタアザラシは，漁業にとって害獣である．近年，ゼニガタアザラシの個体数増加に伴い，被害をうける地域が拡大している．このような背景の中，ゼニガタアザラシの保護管理が，社会的に求められている．しかし，海棲哺乳類は直接観察が難しく，また標本が得にくいいため，ゼニガタアザラシに関する研究は十分でない．本研究では，ゼニガタアザラシの適正な保護管理推進の一助となるべく，行動学および疫学的研究を行った．

携帯電話ネットワークを通じて，データを遠隔的に回収できるテレメトリー機器を開発し，野生個体の追跡調査を行った．テレメトリー機器にはGPS，乾湿センサー，水深センサー，温度センサーを内蔵した．6月末に襟裳で捕獲された6頭の0歳獣に機器を装着し，最長88日間の追跡に成功した．GPSのデータによると，追跡期間中，既知の襟裳の上陸場にのみ，上陸した．乾湿センサーは精度に問題があったが，少なくとも，昼間にも夜間にも上陸していることが示された．4頭の水深記録が解析され，最深の記録は水深131mであった．水深1mより深い記録のうち，98%は50mより浅いものであった．沿岸の波が高いときには，波が低いときよりも，深い水深を利用する傾向がみられた．3頭では水深30m付近に記録が多かったが，残りの1頭にはその傾向はみられなかった．全ての個体において，夜間の水深記録は，他の時間帯より有意に浅かった．

本研究によって，初めてゼニガタアザラシのテレメトリー調査が行われ，潜水行動の一端が明らかになった．しかし，ゼニガタアザラシの生態は未だ不明な点が多い．行動

圏や回遊パターン、採餌、潜水行動などを明らかにするため、さらに詳細な研究が求められる。

北海道沿岸のゼニガタアザラシとその他のアザラシ類においてモービリウイルス、インフルエンザAウイルス、*Toxoplasma gondii*、*Neospora caninum*の感染に関する、血清疫学的調査を行った。モービリウイルスは、過去にアザラシ類の大量死の原因となっている。インフルエンザは、アザラシ類の死因となると同時に、人獣共通感染症としても重要である。*T. gondii*、*N. caninum*のアザラシ類での感染は死因となると同時に、陸上から海洋への病原性原虫による汚染を示す。血清サンプルは、1998年から2006年の間に、納沙布でゼニガタアザラシ（231個体）、ゴマフアザラシ（25個体）、クラカケアザラシ（4個体）、アゴヒゲアザラシ（1個体）から、厚岸でゼニガタアザラシ（16個体）から、襟裳でゼニガタアザラシ（75個体）、ゴマフアザラシ（6個体）から、焼尻島でゴマフアザラシ（2個体）から、浜益でゴマフアザラシ（12個体）から、積丹でゴマフアザラシ（1個体）から集められた。

モービリウイルスの感染に関する解析において、アザラシジステンパーウイルス（PDV）に対する抗体が納沙布と襟裳のゼニガタアザラシから、イヌジステンパーウイルス（CDV）に対する抗体が納沙布のゼニガタアザラシから検出された。納沙布のゼニガタアザラシの抗PDV抗体保有率は1998年が56%（5/9）なのに対し、2003年は5%（3/66）、2004年は1%（1/79）、2005年は1%（1/79）であった。このことより、1998年以前のPDV流行が示唆された。2003年から2005年の抗PDV抗体陽性アザラシには、幼獣が含まれていたことから、散発的なPDV感染が近年も起きていると考えられた。襟裳のゼニガタアザラシの抗PDV抗体保有率は2004年が50%（14/28）なのに対し、1999年は13%（1/8）、2003年は7%（1/15）、2005年は0%（0/24）であった。このことより、2003年以前の散発的なPDV感染と、2003年のサンプリングが終わっている2003年の冬期から2004年の間のPDV流行が示唆された。CDVに対する抗体は、2003年から2005年の間、毎年1頭の納沙布のゼニガタアザラシから検出され、散発的なCDV感染が示唆された。

インフルエンザAウイルス感染に関する解析では、抗インフルエンザAウイルス抗体が、納沙布のゼニガタアザラシからのみ検出された。抗体保有率は1998年が11%（1/9）、2003年が3%（2/66）、2004年が12%（7/59）、2005年が6%（5/77）であり、散発的なインフルエンザAウイルス感染が示唆された。近年の抗体陽性個体に、幼獣が含まれていることから、感染は近年も起きていると考えられた。抗体陽性サンプルを用いて赤血球凝集阻害試験（HI試験）を行ったところ、10サンプルからH3亜型ウイルスに対する抗体が、2サンプルからH6亜型ウイルスに対する抗体が検出された。抗H6亜型ウイルス抗体を持つ2サンプルは、抗H3亜型ウイルス抗体も保有しており、これらの個体は両亜型への感染経験があると考えられた。H6亜型ウイルスに対する抗体がアザラシ類から検出されたのは、本報告が初めてである。

*T. gondii*感染に関する解析では、2005年の納沙布のサンプルのうち4%（3/77）から抗*T. gondii*抗体が検出され、散発的な感染が示唆された。*N. caninum*感染に関する解析では、納沙布のゼニガタアザラシとゴマフアザラシ、厚岸のゼニガタアザラシ、襟裳のゴマフ

アザラシから抗*N. caninum*抗体が検出された。納沙布のゼニガタアザラシの抗*N. caninum*抗体保有率は2003年が2%(1/66), 2004年が5% (4/79) , 2005年が10% (8/77) , 同じく納沙布のゴマフアザラシでは2004年に11% (1/9) であった。厚岸のゼニガタアザラシ, 襟裳のゴマフアザラシの抗*N. caninum*抗体保有率は, 2005年に各々, 8% (1/12) , 25% (1/4) であった。このことより, *N. caninum*の散発的な感染が示唆された。2005年の抗*T. gondii*抗体陽性個体のうち2個体が, 抗*N. caninum*抗体陽性個体のうち3個体が幼獣であり, 感染が近年も起きていることが示唆された。アザラシ類での*T. gondii*, *N. caninum*感染は, 陸上から海洋への原虫による汚染を示唆する。

本研究によって, 北海道沿岸のゼニガタアザラシにおける, アザラシ類の大量死の原因となり得る感染症, 人獣共通感染症, 本来陸上に感染環を持つ感染症の存在が示唆された。これは, ゼニガタアザラシの疫学研究が, 本種の保護管理, 人獣共通感染症防除, 沿岸環境モニタリングのために, 重要かつ有用であることを示す。現在のところ, 感染症による目に見える問題は起きていないが, 継続的で多様な研究が望まれる。

学位論文審査の要旨

主 査 助 教 授 鈴 木 正 嗣
副 査 教 授 葉 原 芳 昭
副 査 教 授 片 倉 賢
副 査 助 教 授 迫 田 義 博

学 位 論 文 題 名

Behavioral analysis and seroepidemiological survey of infectious diseases in Kuril harbor seals (*Phoca vitulina stejnegeri*) around Hokkaido

(北海道沿岸のゼニガタアザラシの行動学的特性と感染症に関する
血清疫学的研究)

申請者は、ゼニガタアザラシの適正な保護管理推進の一助とすることを目的に、基礎的な生態の解明を目的とした行動学的研究、およびジステンパーウイルス、インフルエンザAウイルス、*Toxoplasma gondii*、*Neospora caninum*といったアザラシ類の大量死の原因となり得る感染症および人獣共通感染症に関する血清疫学的研究を行った。その結果、以下のことが明らかにされた。

1) GPSの測位データによると、襟裳で捕獲された追跡個体は、既知の襟裳の上陸場にのみ上陸し、他の上陸場への移動は確認されなかった。この結果は、過去の研究から示唆された、北海道のゼニガタアザラシが道東集団と襟裳集団に分けられるという仮説を支持する。

潜水深度記録の解析によると、最深の記録は水深131mであった。また、水深1mより深い記録のうち98%は50mより浅いものであり、本種が沿岸域に定着的であることが示唆された。4頭のうち3頭では水深30m付近に記録が多く、水深30m付近を採餌等によく利用することが示唆された。全ての個体において、夜間の水深記録は他の時間帯より有意に浅かった。

2) モービリウイルスの感染に関する解析において、アザラシジステンパーウイルス(PDV)に対する抗体が納沙布と襟裳のゼニガタアザラシから、イヌジステンパーウイルス(CDV)に対する抗体が納沙布のゼニガタアザラシから検出された。抗PDV抗体保有率は1998年の納沙布(56%)および、2004年の襟裳(50%)で高く、流行の発生が示唆された。近年の抗PDV抗体陽性個体に幼獣が含まれていたことから、感染は近年も起きていると考えられた。

3) インフルエンザAウイルス感染に関する解析では、抗インフルエンザAウイルス抗体が納沙布のゼニガタアザラシからのみ検出され、散発的な感染が示唆された。近年の抗体陽性個体に幼獣が含まれていることから、感染は近年も起きていると考えられた。抗体陽性サンプルを用いて赤血球凝集阻害試験を行ったところ、H3亜型ウイルスおよびH6亜型ウイルスに対する抗体が検出された。H6亜型ウイルスに対する抗体がアザラシ類から検出されたのは本報告が初めてである。

4) *T. gondii*感染に関する解析では、納沙布のゼニガタアザラシから抗*T. gondii*抗体が検出され、散発的な感染が示唆された。*N. caninum*感染に関する解析では、納沙布のゼニガタアザラシとゴマフアザラシ、厚岸のゼニガタアザラシ、襟裳のゴマフアザラシから抗*N. caninum*抗体が検出され、散発的な感染が示唆された。近年の抗体陽性個体に幼獣が含まれており、両原虫とも感染は近年にも起きていることが示唆された。

本研究によって、北海道沿岸のゼニガタアザラシにおいて、大量死の原因となり得る感染症、人獣共通感染症、および本来陸上に感染環を持つ感染症の存在が示唆された。感染症に対する抗体保有率の傾向は道東集団と襟裳集団で異なっており、これは、行動学的研究で示唆された両集団間の交流が少ないことと関係している可能性がある。適正な保護管理の推進には、各集団の特性に合わせたプログラムが必要と考えられる。

以上のように、申請者は、北海道沿岸のゼニガタアザラシの適正な保護管理の推進に必要な、生態および感染症の侵淫状況に関する知見を提示した。これらの知見は、今後、本種の保護管理計画の策定と実行に大きく貢献するものである。よって、審査員一同は、上記博士論文提出者藤井啓の博士論文が、北海道大学大学院獣医学研究科規程第6条により行う博士論文の審査に合格と認めた。