TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo University of Marine Science and Technology (東京海洋大学)

南極海における主要ナガスクジラ科鯨類の資源動態

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2018-06-15 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 袴田, 高志 メールアドレス: 所属:
URL	https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/1560

博士学位論文要約

東京海洋大学大学院
応用環境システム学専攻
袴田　高志

南極海における主要ナガスクジラ科鯨類の資源動態

本研究では、ナガスクジラ科鯨類のうち、オキアミ類を捕食し生態的地位の類似したクロミンククジラ、ザトウクジラ、シロナガスクジラ、ナガスクジラの 4 種について、南極海鯨類捕獲調査（JARPA）及び第二期調査（JARPAII）両調査の目視データに基づき、国際捕鯨委員会（IWC）で採用されている南極海における管理海区のうち IV 区（東経 70 度-東経 130 度）及び V 区（東経 130 度-西経 170 度）の南緯 60 度以南における分布、資源量、資源動態、バイオマスを検討した。

1 章では、研究対象となるナガスクジラ科鯨類の過去の商業捕鯨での利用状況について説明をした。南極海で商業捕鯨が開始された 1904/05 年より、大型であるシロナガスクジラ、遊泳速度の遅いザトウクジラに捕獲圧が高い傾向にあった。しかし、ザトウクジラやシロナガスクジラの資源が減少し、捕獲数が限定されてくると、ナガスクジラ、イワシクジラへと捕獲対象種が変遷し、1970 年代初頭よりクロミンククジラが本格的に捕獲されるようになった。他のナガスクジラ科鯨類の捕獲に伴って、1970 年頃までにクロミンククジラの資源状態が良くなっていることが、その後のクロミンククジラの性成熟年齢の研究から示唆されている。したがって、ナガスクジラ科鯨類の資源動態はお互いに相関が高い可能性があり、それを今後明らかにする必要があるが、その第一歩として、主要ナガスクジラ科鯨類 4 種の資源動態を明らかにした。

2 章では、JARPA/JARPAII の概要と目視調査の方法の説明及び資源量推定方法と資源量推定に影響を及ぼし得る潜在的な要因の説明を行った。鯨類、特にクロミンククジラの資源管理に有用な情報を収集するために、国際捕鯨取締条約 8 条に基づき、JARPA は最初 2 年間の予備調査を含め 1987/88 年から 2004/05 年まで実施された。JARPAII は 2005/06 年から 2013/14 年まで実施した。両調査は、ライントランセクト法による目視調査と捕獲調査を組み合わせた調査である。IWC では、南極海を経度帯によって、I 区から VI 区までの６つの海区に分けて資源管理をおこなっているが、そのうち、IV 区（東経 70 度-東経 130 度）及び V 区（東経 130 度－西経 170 度）を隔年で交互に調査していた。JARPA 及び JARPAII 調査で行われた目視調査の方法の概要を、資源量推定に関わる内容を中心に説明した。さらに資源量推定値、資源量年変化率の推定方法は 1)各海域の調査方式別の資源量を推定する。2)調査方式、調査時期を共変量として許容するモデルを用い、資源量の年変化率を推定した。3)必要に応じて、調査方式、調査時期の効果を補正する。4)調査方式別の資源量の主にづけ平均を計算する、の 4 段階から成る。また、資源量推定値や資源量年変化率に影響を及ぼし得る要因として、調査方式、調査時期、発見関数、未調査海域の扱い、正面発見確率の扱いなどがあり、前者２つはモデルの共変量に入れることにより、それ以外は感度試験で推定値の頑健性を検討した。

3 章では、IV 区と V 区における、4 種の分布について、調査初期（1987/88-1994/95 年）、中期（1995/96-2004/05）、後期（2005/06-2010/11 年）で経年的な変化が見られるか、1 度×1 度グリッド別に密度指数（100 海里当たりの発見頭数：DI）を計算し検討した。クロミンククジラについては、大きな変化が見られなかった。ザトウクジラ、シロナガスクジラ、ナガスクジラの 3 種については、分布域が広がっており、DI が増加していた。特にザトウクジラについてはそれが顕著であった。クロミンククジラとザトウクジラの分布の関係に

ついて、共棲係数（Segregation Coefficient: SC）を用いて検討した。３つの経度帯別に推定したところ、いずれの経度帯でもSCが増加しており、両種の棲み分けが進んでいることが示唆された。また、各経度帯において、緯度帯別にSCを比較したところ、南緯63-65度の緯度帯が他の緯度帯よりSCが低く、その緯度帯では両種が共存し、それより北側ではザトウクジラが主に分布し、南側ではクロミンククジラが主に分布することが示唆された。

4章ではナガスクジラ科鯨類4種の1989/90-2008/09年の資源量と年変化率を推定した。資源量はライントランセクトデータに基づくデザインベースな推定法を用い推定した。クロミンククジラ資源量はその期間において、IV 区で平均 32,714 頭、最少 15,088 頭（CV=0.645)、最大63,794頭(CV=0.509)、V区で、平均101,106頭、最少67,661頭(CV= 0.308)、最大 151,072 頭、(CV=0.326) （モデルエラーを考慮した場合)。増加率は III 区東（東経35度－東経70度）及びIV区の合併海区で1.1%（95%信頼区間は[-2.3%, 4.5%]）、V区及びVI区西（西経170度－西経145度）の合併海区で0.6% （95%信頼区間は[-2.2%, 3.3%]）であり、ともに大きな増加も減少もなかった。検討した感度試験に対して、資源量年変化率が頑健であることが示された。特に正面発見確率が 1 より小さいことを許容した場合においても頑健であった。ザトウクジラ資源量は、IV区では1989/90年の5,325頭(CV=0.302)、2007/08年の29,067頭（CV=0.255）に年率13.6%（95% 信頼区間[8.4%、18.7%])で増加した。V区では、1990/91年の602頭（CV=0.343）から2008/09年の13,894頭（CV=0.338）に年率14.5%(95%信頼区間[7.6%,21.5%])で増加した。いずれも統計的に有意な増加であった。シロナガスクジラは IV 区で 1989/90 年の 65 頭(CV=0.481)から 2007/08 年の 242 頭（CV=0.578）まで、年率12.3%（95%信頼区間[-0.2%,24.8%]）で増加し、V区で1990/91年の183頭(CV=1.010)から2008/09年の292頭（CV=0.460）まで、年率12.3%（95%信頼区間[-0.2%,24.8%]）で増加した。いずれの海区でも増加は有意ではなかった。ナガスクジラについては、IV区で1989/90年の103頭(CV=0.85)から2007/08年の1,654頭（CV=0.353）まで、年率18.5%（95%信頼区間[8.4%,28.6%]）で増加し、V区で1990/91年の732頭(CV=0.3)から2008/09年の10,056頭（CV=0.319）まで、年率8.6%（95%信頼区間[0.2%,17.0%]）で増加した。両海区で増加は有意であった。クロミンククジラやザトウクジラについては、南極海での他の目視調査から得られた推定値と整合性があることがわかった。

5章では、4章で得られた資源量推定値を用いて、IV区、V区それぞれにおいて主要ナガスクジラ科鯨類 4 種のバイオマスの変遷について検討した。IV 区では年率 9.2%（95%信頼区間[5.3%, 13.1%]))、V区では年率3.4%（95%信頼区間[1.0%,5.7%]）で増加し、ともに4種のバイオマスの合計に増加傾向が見られた。IV区においては。1990年代半ばにクロミンククジラからザトウクジラへの主要鯨種の交代が見られてから、ザトウクジラが第 1 位を占めている。V区においては、クロミンククジラが4種の中で第1位であるが、2006/07年だけ、ザトウクジラのバイオマスがクロミンククジラを上回った。また、ナガスクジラがザトウクジラを上回り、バイオマスが第2位になる年度もあり、今後どうなるか興味深く、目視調査を継続し、資源量をモニターし続ける必要がある。

6章では、IV区、V区両海区において見られたバイオマスの増加傾向について、どんな解釈が可能か考察し、今後の研究課題について言及した。また、本研究で分かったことや、今後さらに検討が必要な点についても言及した。

オキアミ資源が南極海全体で 1990 年以降大きな変動が見られていないことや、2007/08年、2008/09年における、IV区、V区におけるオキアミの資源量推定の結果から、ナガスクジラ科鯨類 4 種の摂餌量を大幅に上回ることから、オキアミ類を利用する生物の急激な減少の可能性残るものの、IV 区、V 区においてオキアミ類の資源が高い水準を保っている可能性がより高いと考えられた。これらを検証するために、オキアミ類の資源調査や、他のオキアミ食性生物の資源量についての情報を収集し検討する必要がある。

本研究により、ナガスクジラ科鯨類 4 種の 1989/90-2008/09 年の資源動態が明らかになった。さらに、クロミンククジラとザトウクジラが主に一部の緯度帯で共に分布していることが示唆された。このことが両種の餌の競合が生じていることを意味するのであれば、

競合による両種の資源動態への影響を定量的に把握することにより両種の資源動態予測を改善できる可能性がある。そのためには、SC を調べる方法をさらに発展させた手法を用いることにより、競合する海域に分布する両種の資源量が占める割合を把握することも重要である。目視調査を継続することにより、両種を含むナガスクジラ科鯨類の資源動態を今後もモニターし続ける必要があるだろう。