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

［課程博士・論文博士共通］

博士学位論文内容要旨
Abstract

専　攻 Major	応用環境システム学	氏　名 Name	袴田　高志
論文題目 Title	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、南極海鯨類捕獲調査（JARPA）及び第二期調査（JARPAII）において、比較的発見が多く、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、JARPA/JAPAII 両調査の目視データに基づき、国際捕鯨委員会で使われている南極海における６つの管理海区のうち 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。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たことが、その後のクロミンククジラの性成熟年齢の結果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く、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。

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。また、IV 区及び V 区を隔年で交互に調査している。JARPA 及び JARPAII 調査で行われた目視調査の方法の概要を、資源量推定に関連する項目を中心に説明した。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の４段階からなる。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を行い推定値の頑健性を検討した。

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。

次に、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。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 区東と IV 区の合併海区で 1.1%(95%信頼区間は[-2.3%, 4.5%]）であり、V 区と VI 区西の合併海区 0.6%　(95%信頼区間は[-2.2%, 3.3%]）　で、ともに大きな増加も減少もなかった。感度試験を行った結果、資源量トレンドが頑健であることが示された。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合致していた。

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、今後どんな傾向を示すのか興味深い。今後も目視調査を継続し、資源量をモニターし続ける必要がある。

IV 区、V 区においてそれぞれ、バイオマスの増加傾向が見られたが、現時点でどんな解釈が可能か、検討を行った。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。これらを調べるために、オキアミ類の資源調査や、他の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。