

日本の科学者から提出された日本の商業捕鯨のための捕獲可能量にかかる提案に対する独立科学者グループによるレビュー報告書（仮訳）

日本はICRWからの脱退を表明し、2019年6月30日にそれが効力を生じる。また、日本は2019年7月からEEZ内で商業捕鯨を開始することを発表している。日本政府は、商業捕鯨の捕獲可能量をRMP（改訂管理方式）に沿って計算することを表明している。

日本の科学者は、日本のEEZ内におけるイワシクジラ、ニタリクジラ及びミンククジラの商業捕鯨について、チューニングレベルを0.60とした改訂管理方式及びそれに伴って算出した捕獲可能量について詳細な提案を作成した（JRT, 2019）。

以下に記載する外部、かつ、日本から独立した科学者のパネルが、当該提案書に対するコメントを求められた。

ラース・ワロー、オスロ大学、ノルウェー（議長）
ダグ・バタワース、ケープタウン大学、南アフリカ
サンバ・ディアロ、ブスウラ国立水産科学研究所、コナクリ、ギニア
ビヤルキ・エルバーソン、海洋淡水研究所、レイキャビック、アイスランド
トーマス・ネルソン、漁業省、カストリーズ、セントルシア
ラルフ・ティーデマン、ポツダム大学、ドイツ（ビデオによる部分的参加）

パネルに付託されたレビュー内容は、以下のとおり。

- 日本の科学者がIWCの改訂管理方式（RMP）に沿って行ったイワシクジラ、ニタリクジラ、ミンククジラの捕獲可能量の算出作業についての技術的事項、
- 管理海区の設定に使われた系群構造の仮説、及び
- 捕鯨対象に含まれる系群に関して最も重要と考えられる不確実性を把握するために構築し実施されたRMPの実装シミュレーション試験（IST）。

最後に、パネルは、これらの捕獲可能量の計算とISTについて、将来の改良に向けた技術的な勧告を行うよう求められた。

パネルのメンバーは、日本側の提案書を2019年6月11日に受領し、2019年6月18日から20日まで東京で開催された3日間の会合に参加した。ティーデマンは、スカイプを利用して、部分的に会議に参加した。そして、2019年6月20日（木）、全ての参加者が報告書に合意した。

イワシクジラ

北太平洋イワシクジラの系群構造に関わる遺伝解析は、日本鯨類研究所のデータセットに基づき実施された。遺伝子サンプルは、過去の商業捕鯨、IWC-POWER 調査、JARPNII 調査から得られたものである。ミトコンドリア DNA 及びマイクロサテライト DNA の両方に対して実行された様々な遺伝解析は、時空間的階層における遺伝的均質性と整合しており、北太平洋の外洋域が単一のイワシクジラの系群で占められていることを示唆していた。2008 年から 2011 年の間に JARPNII の目視調査が多くの年で実施され、2010 年から 2012 年には IWC-POWER 目視調査が実施されている。また、過去のイワシクジラの捕獲履歴は、よく知られている。日本の科学者は、目視調査が行われた北太平洋の全ての海域を 1 つの小海区として扱い、（標準的な手法で性比を調整した後）イワシクジラの年間捕獲可能量を 174 頭と算出した。

この計算に関して、パネルから 2 つのコメントが示された。1 つ目は、海域全体の西側から得られている遺伝子サンプルは数が限られており、北太平洋全域に遺伝的に単一の系群しかいないとする結論にはいくらかの不確実性が伴うこと。2 つ目は、IWC 科学委員会 (SC) が、北大西洋におけるミンククジラについても同様の考慮をしなければならなかったという点である。前回の北大西洋ミンククジラの実施レビュー (IWC, 2015) において、大西洋東側のバレンツ海から西側のデービス海峡までの海域全体から広範に採集されたサンプルから遺伝的な差異は検出されなかった。しかしながら、IWC SC は、北大西洋全域を 1 つの管理海区と見なすことはせず、引き続き「東」、「中央」、「西」に分離しておくこととした。パネルは、北太平洋のイワシクジラについても、日本が、同様の予防措置をとり、今回の商業捕鯨捕獲可能量を、東経 170 度以西の海域に限定した資源量推定値と過去の捕獲履歴のみを使用して計算するよう提案する。このような海域制限を選んだことについては、別の考え方もある。この海域では、多くの標識再捕が実施され、イワシクジラが自由に移動することが示されているが、（東経 170 度という）境界は JARPNII 調査海域と POWER 調査海域の間に相当している。図 1 は利用可能な標識再捕情報を示すものであるが、自由な移動範囲についての結論は、この図から視覚的に容易に正当化できる。この境界を更に東に移動すること、すなわち、そのように境界を変更することは、単純ではなく、十分な正当性を得るためには更なる詳細な解析が必要であるとも言えるかもしれない。この報告書が記載された時点では、東経 170 度以西と以东における過去の捕獲位置の分布に関する情報は、利用可能な状態になっていなかった。パネルは、それらのデータが利用可能となるまで、年間の捕獲可能量の設定は、北太平洋全体の調査による資源量推定値のプロラタ（比例配分）ベースで算出するよう提案する。すなわち、イワシクジラは、 $174 \text{ 頭} \times 5086 \text{ 頭} / 34718 \text{ 頭} = 25 \text{ 頭} / \text{年}$ となる。

日本政府提案の計画によると、これら 25 頭のイワシクジラは日本の EEZ 内において捕獲されることとなっているが、日本の EEZ は、資源量推定値 5086 頭が適用されている JARPNII 海区の約 15% にすぎない。全海域のうちの一部から全ての（イワシクジラを捕獲することは、局所的な枯渇を招く可能性があり、問題なしとは明言できない。しかし、この海域内ではイワシクジラは広範に移動していることから（図 1）、EEZ 内で集中的に捕獲しても安全であると考えられる。

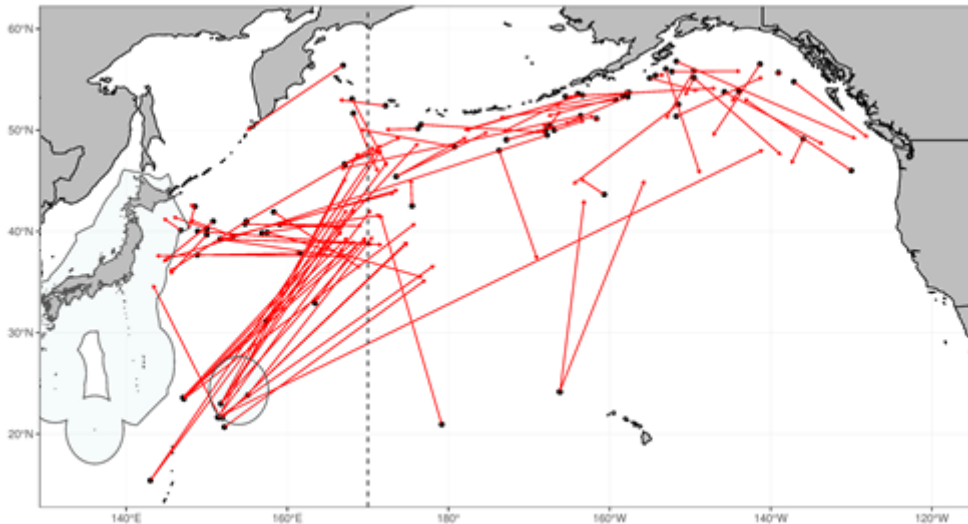


図1：北部太平洋におけるイワシクジラの標識再捕。図は、標識装着位置（黒丸）と、再捕位置（赤い矢印）。縦の点線は東経170度、日本の周りの細い黒線は日本のEEZ。

将来に向けて、以下を提案する。

- 1) 捕獲可能量の計算にあたっては、東経170度以西の海域にCLAを適用すること。
- 2) 東経170度以東の標識再捕データを含め、移動状況の更なる分析を行うこと。仮に、それらの解析の結果が、当該海域のイワシクジラが日本EEZ内のイワシクジラと十分かつ短期間に混合していることを示すのであれば、今回の捕獲可能量の計算に適用された東経170度の境界について、これを更に東方まで拡大することを考慮すること。

日本の科学者による当初の計算結果は、北太平洋全域からイワシクジラが捕獲されることを前提として、イワシクジラの年間の捕獲可能量は174頭となる可能性を明らかにした。イワシクジラの年間捕獲可能量を、前述の25頭からこのレベルまで増加させるためには、上述2)で提案している分析のいくつかの組み合わせと、日本のEEZを相当程度超えた水域で捕獲を行うことが必要であろう。

ニタリクジラ

北西太平洋ニタリクジラの系群構造に関する主たる情報源は、JARPNII、IWC-POWERといった目視調査において採集したサンプルや、モラトウム以前の商業捕鯨時代のサンプル、混獲されたクジラから得たサンプルである。日本の科学者が実施したこれらの標本の遺伝解析の結果は、サブエリア1Wと2の間に有意な異質性があることを示している。しかしながら、サブエリア1Eは、遺伝学的には1Wと2の中間のように見え、2つの系群が混合する海区である可能性を示唆している。日本

及びソ連が実施した標識再捕による研究結果は、他の系群構造があることを示しておらず、遺伝解析の結果と整合的であると考えられた。

北太平洋ニタリクジラの RMP 実施レビューは、2019 年 IWC SC において完了した (IWC 2019, Annex D)。2 つの管理方策を比較した資源管理シミュレーションの評価が、チューニングレベル 0.72 に基づいて実施され、その結果は、IWC 2019, Annex D に記されている。今回の会議前に、IWC SC が実施した全ての管理予測について、チューニングレベル 0.60 の CLA に基づいて再度実施され、その結果を、チューニングレベル 0.60 と 0.48 に相当する単一系列の試行結果と比較して評価している。その合否判定の手続は、IWC で使用されているものを若干調整している（ミンククジラのセクションで記述のとおり）。

試験された管理方策は、次のとおり。

- * 管理方策 1 : 海区 1 を小海区とし、捕獲は全て 1 W で行われる。
- * 管理方策 2 : 海区 1 を連結海区（コンビネーションエリア）とし、捕獲は 1 W のみで行われる。

試験したもののリストと、それらの重みづけは、JRT (2019) の表 9 を参照。

これらの試験の結果は、IWC (2019) Annex D で以前に報告された内容と合致していた。両方の管理方策は、合格であると考えられたが、捕獲数に関連するパフォーマンスが最も良かったのは、管理方策 1 であった。

シミュレーション試験に基づき提案された捕獲可能量は、利用可能な捕獲頭数の時系列データ及び資源量推定値に基づいて計算されている。ニタリクジラの資源量推定値は、1995、2000、2011 年の 3 年間の値があり、捕獲頭数の時系列データは 1906 年からある。計算の結果、サブエリア 1 W の捕獲可能量は 187 頭である。パネルは、この計算結果を妥当かつ合格と判断した。

パネルは、試験された管理方策は、サブエリア 1 W 全域から捕獲するものであるが、計画されている捕鯨操業は、日本の EEZ 内であることを留意した。これは恐らく当該系群に悪影響を与えるものではないが、EEZ 内のニタリクジラの局所的枯渇に関連した問題につながるかもしれない。しかし、標識再捕データ（図 2 参照）が示すように、再捕された標識の 50% が EEZ 外から来遊してきたものであり、全再捕のうち 75% が EEZ 内で得られていることから、おそらくこの点は短中期的には懸念すべき事項にはならない。

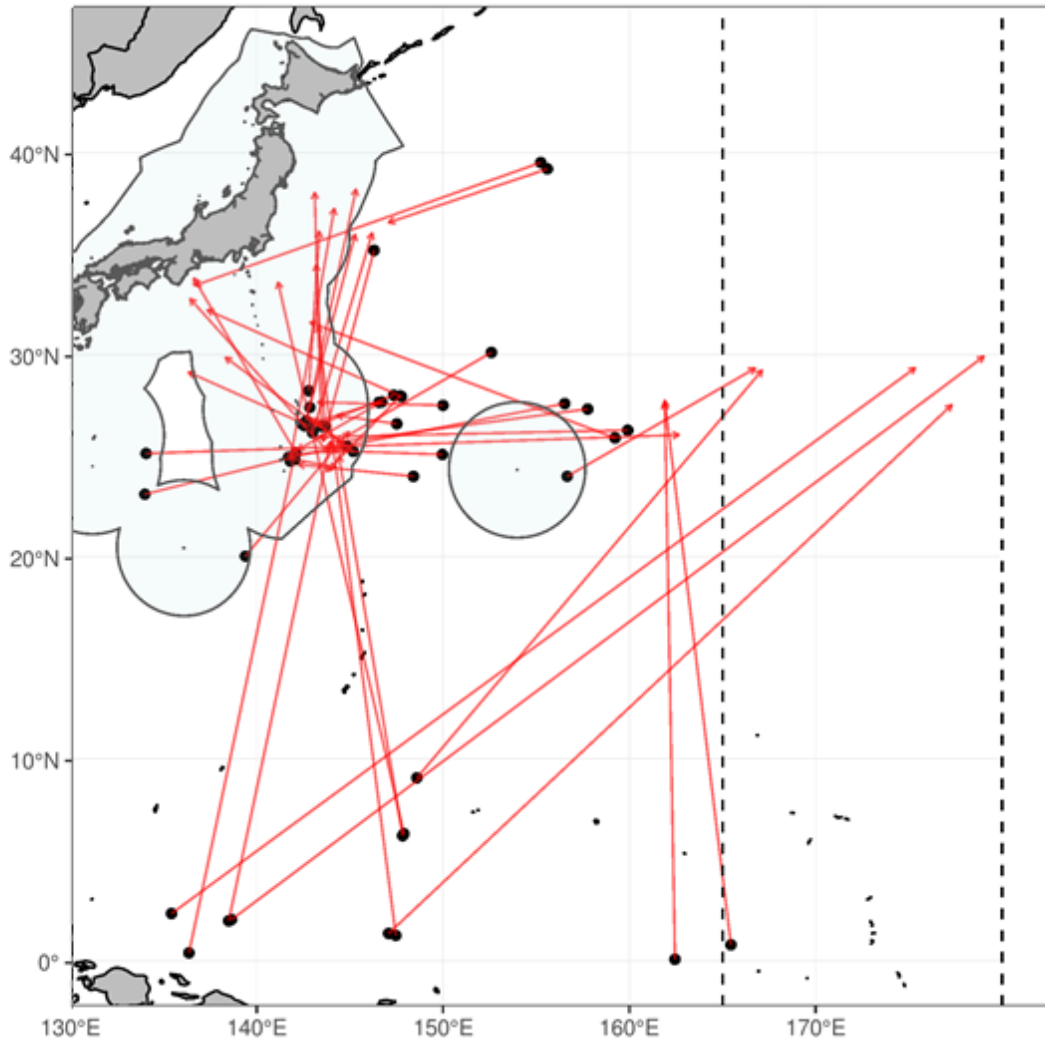


図2： 北太平洋におけるニタリクジラの標識再捕。図は標識装着位置（黒丸）と、再捕位置（赤い矢印）。縦の点線は、それぞれ東経165度と180度、日本の周りの細い黒線は日本のEEZを示している。東経165度は1Wと1Eの境界であることに留意されたい。

このほかにも同様の潜在的懸念がある。すなわち、捕獲可能量の計算では1Wと1Eを1つの小海区として扱っているにも関わらず、捕獲を1Wで行うことが提案されていることから、1Wと1Eの間で、局所的枯渇のおそれを回避するような十分な混合が起きているのかどうか、という疑問が生じる。標識装着は、主として1Wでのみ行われており、1Eで回収されたのは48のうち5つのみであった。しかしながら、捕獲頭数の10%程度が1Eで得られている一方で、90%は1Wで得られている事実を勘案すると、これは概して言えば、クジラがひとつの地域で留まるというよりもある地域から他の地域へ移動しているというシナリオと矛盾しない。したがって、これらの2つの地域間の移動率は十分に高く、この件に関して局所的枯渇の懸念はなさそうである。

将来の作業

前述のイワシクジラで提案していることと同様、ニタリクジラについても移動に関する更なる解析を行うべきである。

ミンククジラ

資源量推定値

捕獲可能量の計算に使用された資源量推定値は適切なものであり、これは IWC SC でのレビュープロセスにおいて捕獲可能量の計算のために使用することが認められたものである。しかしながら、北太平洋ミンククジラの捕獲可能量の値が、最新のものでも 2003 年に算出されたオホーツク海の資源量推定値に大きく依存していることが懸念される。この海域での新規の調査が 2020 年に計画されている。この海域における新たな資源量推定値が得られた場合は、直ちに捕獲可能量の計算を更新し、改定した捕獲枠を設定すべきである。仮に、資源量推定値の更新に遅れが生じた場合、2021 年以降については、2019 年及び 2020 年に適用された捕獲可能量の変更を検討する必要がある。

捕獲可能量算出の基本設定

今回の捕獲可能量の算出にあたっては、過去の IWC SC において検討された基本設定とは、2つの重要な点で異なっている。

- 1) 使用している CLA のチューニングレベルが、72%ではなく 60%であること。
- 2) オホーツク海を含む、日本の北と東側全体を一つの小海区として扱うとともに、捕獲を日本の東部沿岸と北部沿岸に限定していること（サブエリア 7SC、7CN 及び 11）。

これらの違いがあることから、2) に基づき、RMP とその試験手順（JRT (2019)の表 21）に沿って管理方策を試験するために、追加的な *IST* を行うことが必要とされた。このような管理方策の中で適切なパフォーマンスを識別するための IWC における標準的なプロセスは、中程度の妥当性を割り付けられたトライアルに関する CLA チューニングレベルを 48%とすることとされている（CLA チューニングレベルが 72%の時のプロセスと同様に、今回使用した 60%CLA チューニングレベルよりも 12%低い）。このプロセスは、適切に実行されたものと考えられる。

これらのトライアルの結果を考慮（JRT, 2019 表 25）した結果、管理方策 V2011（JRT, 2019 表 24 参照）は合格であり、さらに合格となった管理方策のうち、この管理方策が日本にとって好ましい選択肢であることが留意された。

V2011 の詳細は、以下のとおりである。

- 2=O 系群の資源量を S2 オプションの系群混合比率で定義（JRT, 2019 表 15）
- 0=沿岸から 10 海里以内での商業操業を禁止（JRT, 2019 表 24）
- 1=禁漁期間なし（JRT, 2019 表 24）
- 1=捕獲可能量をオプション 1 の割合で各海域に配分（FRT, 2019 表 23）

パネルは、資源量推定値で北方の小海区に想定されている O 系群の混合比率について、S2 オプション (JRT, 2019 表 15) の採用を勧告した。なぜなら、MSYR(1+) の値が 1% の場合に合格とされたオプションの中で、最大の捕獲頭数が得られるからである。これにより、捕獲可能量は 171 頭となり (混獲分を差し引いた後)、それは IST において、次のとおりに配分された (しかしながら、この分割については、ある程度の柔軟性を認めても問題はないことが示唆されている) : 7CS: 69 頭, 7CN: 34 頭, 7WR: 34 頭 及び 11: 34 頭 (JRT, 2019 表 23)

系群構造の不確実性の意味合い

上述の結果は、日本周辺に、J 系群と O 系群の 2 つの系群しか存在しないことを前提としている。IWC SC では、特定の遺伝解析結果に基づき、これら以外の沿岸系群 (推定上の「パープル」 (P) 系群) が存在する可能性が議論されている。

パネルは、J 系群及び O 系群の受胎日データ (Taguchi et al., 2019) が、それらの系群間の異種交配の可能性 (それらの個体が、幾つかの解析によって、異なる個体群、すなわち P 系群とみなされることにつながった可能性) と合致していることに留意した。さらに、パネルは、サンプル数が非常に少ない場合に予想される変動は別として、想定上の P 系群個体のハプロタイプ頻度データは、異種交配の結果生じたものともみなせることにも留意した。前回の IWC SC 会合において、いかなる想定上の P 系群も、仮にこれが存在するとしても、再生産が独立していることはありえず、J 系群及び O 系群の両方からの移動個体 (すなわち遺伝子流動) から形成されるであろうことが留意されている。

パネルは、遺伝的データは、想定上の P 系群が、J 系群と O 系群の間の異種交配の表れである、とするシナリオによく一致しているとの見解に達した。

また、パネルは、日本の提案は、J 系群がかなり枯渇しているかもしれない可能性も考慮するため、J 系群の捕獲可能性 (比較的低いものではあるが) を小さくするべく、ミンククジラの捕獲を沿岸から 10 海里以遠に制限していることについて留意した。7CS 及び 7CN における J 系群及び O 系群の遺伝的な判別情報 (識別された個体の総数=1,683 頭) に基づく計算によって、捕獲水域を 10 海里以遠だけに制限することで J 系群個体の捕獲頭数を約 25% 低減することが可能であることが示されている (GOJ, 2017Annex7 の Appendix1)。パネルは、それに加え、想定上の P 系群が個体群動態的に独立した集団ではなく、おそらく J 系群と O 系群資源の異種交配の表れであると解釈できることから、残りのいかなる系群構造についての不確実性も、日本が提案している捕獲量可能量に対して懸念を示すには不十分なものであると考えた。

将来の作業

- 仮説 P 系群が存在するか否かなど、今後 IWC SC 会合で行われる北太平洋ミンククジラの詳細評価を、将来の評価に考慮すべき。
- 想定上の P 系群の分布について、商業捕獲が禁止されている沿岸 10 海里以内の海域にどのくらいの比率で存在するかチェックするための調査を行うべき。

- P系群とされる個体のハプロタイプ情報が、J系群とO系群の異種交配によることが明らかな発現形と完全に一致していることを確認するための、より詳細な解析を実施すべき。
- MSYRの値について、可能性のある値の範囲を精緻化するため、J系群とO系群の混獲の経年動向について分析をさらに進めるべき。

参考文献

- Government of Japan. 2017. Proposed Research Plan for New Scientific Whale Research Program in the western North Pacific (NEWREP-NP). Paper SC/J17/JR01 presented to the Expert Panel Workshop on the Proposed Research Plan for New Scientific Research Program in the western North Pacific (NEWREP-NP), January 2017 (unpublished). 162pp.
- International Whaling Commission. 2015. Report of the Sub-Committee on the Revised Management Procedure. *J. Cetacean Res. Manage.* 16 (suppl.): 100-143.
- International Whaling Commission. 2019. Report of the Sub-Committee on Implementation Reviews and Simulations Trials (IST). *J. Cetacean Res. Manage.* 21 (in press).
- Japan's RMP Team. 2019. Catch limits for western North Pacific sei, Bryde's and common minke whales calculated in line with the Revised Management Procedure (RMP). Paper presented to the workshop to review the results of the Japan's catch limits calculation for North Pacific baleen whales, June 2019 (unpublished). 55pp.
- Taguchi, M., Goto, M. and Pastene, L.A. 2019. Genetic and non-genetic evidences suggest a low plausibility for western North Pacific common minke whale stock structure Hypothesis E. Paper SC/68A/SDDNA/02 presented to the IWC Scientific Committee. May 2019 (unpublished). 22pp.