

水産資源管理談話会報

第 36 号

(財)日本鯨類研究所 資源管理研究センター

2005年 12月

翻訳・公表希望者は以下の手続きとり、著者の許可を得た上で
翻訳・公表する。

1. 翻訳・公表希望者は文章（FAX、手紙）で著者、表題および
会報の号を明記し、資源管理談話会事務局を通じて要請し、
著者の許可を得て翻訳・公表する。
2. 翻訳公表物を資源管理談話会事務局に送付する。

目次

お知らせ 2
IWC 科学委員会、その現状	畑中 寛 3
改訂管理方式（RMP）のおさらい	田中栄次 11
系群と管理の単位 - 北西太平洋ミンククジラを例として - 後藤睦夫・上田真久・Luis A. Pastene 17
小型捕鯨業の昔と今	磯根 嵩 22
北太平洋ミンククジラへの RMP の適用試験（IST） - あれから 10 年 -	川原重幸 32

北太平洋ミンククジラへの RMP の適用試験 (IST) - あれから 10 年 -

川原重幸

独立行政法人 水産総合研究センター
遠洋水産研究所 外洋資源部

IST とは？

2003 年の 5、6 月にベルリンで開催された国際捕鯨委員会 (IWC) 科学委員会において、北太平洋のミンククジラへの RMP の適用試験 (IST) が終了した。IST は 1993 年の京都会議に始まったので、あれから 10 年ということになる (畑中 1993 ; 川原 1999 , 2003)。IST とは Implementation Simulation Trials の略で、(RMP : 改訂管理方式の) 適用シミュレーション試験と直訳される。ご存知の通りにシミュレーションはコンピュータを用いた模擬実験である。RMP は開発時の膨大なシミュレーションにより単一系群に対する頑強性が確認されている (田中 1998)。現実の世界では複数の系群が存在する可能性があるが、RMP では鯨の分布域を小海区 (Small Area) に分割する等して対応する。

北西太平洋のミンククジラでは、実際に太平洋とオホーツク海に O 系群、日本海に J 系群が主に分布し、太平洋沖合の一部に W 系群が仮想されている (図 1)。さらに漁期・漁場と資源量推定のための目視調査が時空間的に一致しないという固有の問題がある。小型捕鯨船によるミンククジラの捕鯨は 1987 年を最後にモラトリアム (一時停止) となっている

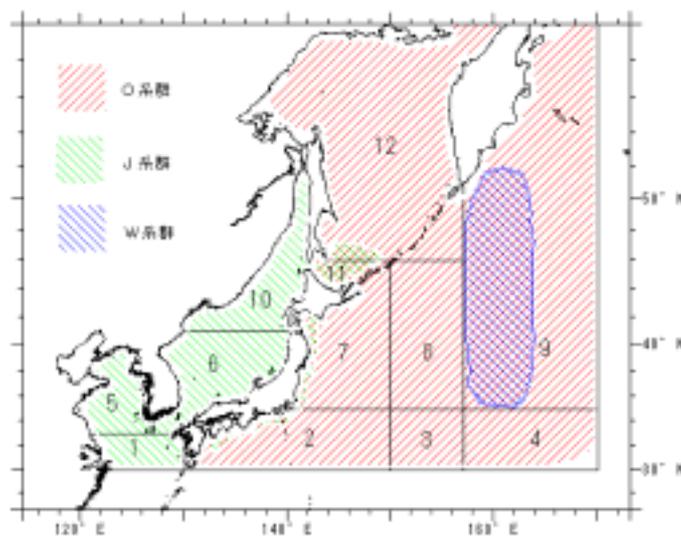


図 1 .ミンククジラの系群別の分布 (数字は海区)

が、その伝統漁場は回遊時期の太平洋やオホーツク海の日本沿岸にあった（図2）。一方で資源量推定のための目視調査は調査に適した夏の索餌期にオホーツク海等の索餌場で実施される（図3）。RMPは十分に柔軟と考えられているが、漁場や目視調査は索餌期の索餌場を想定している。こうした点も含めてRMPの頑強性を試験するのがISTである。

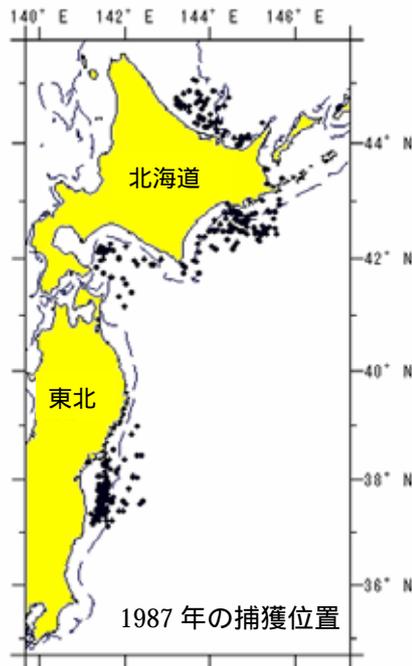


図2．小型捕鯨船のミンククジラの漁場

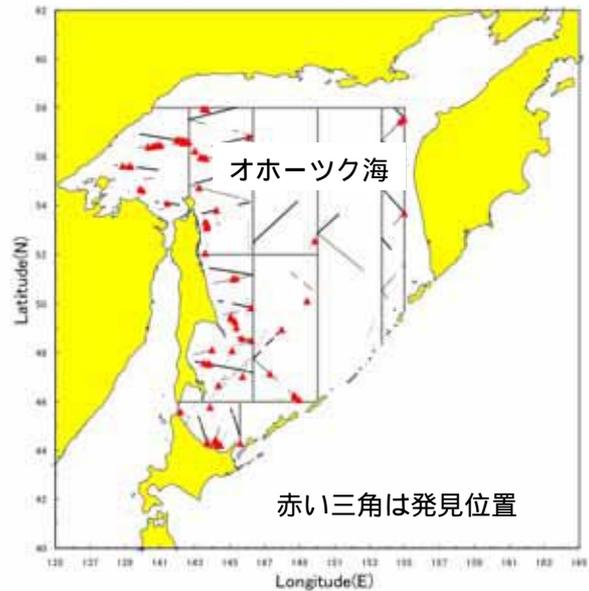


図3．索餌期の索餌場での目視調査

IST (Miyashita, 2005)

のやり方は？

ISTはまず系群シナリオや未確定のパラメータの範囲を論議することから始まる。シナリオとは各仮説のもとでの筋書きと言った意味である。最重要の系群に関しては、シナリオA（太平洋とオホーツク海はO系群が中心で、時折その沖合にW系群が出現し、日本海側はJ系群）とシナリオB（W系群無し）が考えられてきた。ところが2002年になって一部の研究者が系群の数を増やす仮説とW系群を増大する仮説の2つを新たに提案してきた。次に成長、繁殖、自然死亡、捕獲や回遊等を組み込んだモデルを作る。そしてモデルを資源量の推定値や系群の混合比等の観測データ（推定誤差を含む）に当てはめて初期資源量などを推定する。これは一種の資源評価であり、コンディショニングと呼ばれる。最後に系群シナリオやパラメータを組み合わせた多くの試験に対して、小海区などの管理オプションを設定し、RMPによる管理のシミュレーションを行う（表1）。

将来の日本の捕鯨は、7海区（三陸から道東）と11海区（オホーツク海）で沿岸捕鯨を、それ以外では外洋域での捕鯨を行うと想定されている。捕獲枠算出の基礎となる小海区はデータを管理する最小単位の海区を組み合わせ設定するが、小海区を小さく設定すれば未知の系群がいても安全であるが、捕獲枠は資源量に応じて各小海区に分割される。小型捕

鯨船の漁場は沿岸にあるので沖合での操業は実際上難しい。主要な管理オプションは、1

つ1つの海区を小海区とするオプション1と5（配分の仕方が若干異なる）と9海区とそれ以外の海区を小海区とするオプション3と6（捕獲の仕方が若干異なる）に分けられる（図4）。

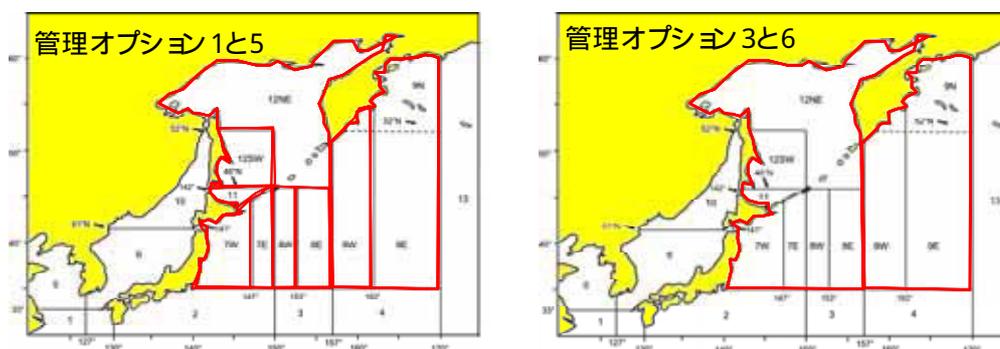


図4 . 小海区（Small Area）等の管理オプションの例

シミュレーションは100組を超える試験ごとに100年間のシミュレーションを100回実行する。結果の詳細は省略するが、大方の人はこうした膨大な計算と聞いただけで難問に面した受験生のような気持ちになろう。この作業を担当した私の経験ではこの試験に通る極意は決め打ちと言える。つまり、系群はシナリオA、最大持続生産率（MSYR）は4%、日本と韓国の混獲は最大100頭ずつ、 $g(0) = 1$ （調査線上にいた全ての個体が発見される）と仮定しているのだから捕獲の主対象であるO系群の資源量2万5千頭は過小評価、J系群の現状は不明だがとりあえずは30%と言った具合に、自分なりに正しいと思う試験を中心に結果を見ていくことである。

ISTの結果は？

2003年の科学委員会では、シミュレーションの結果とは別に、系群シナリオや未確定のパラメータ等のもっともらしさについても論議した。例えば、系群シナリオは4つがあるが、黒潮が流れて東西の障壁がない北西太平洋の海洋構造から追加された2仮説のもっともらしさには疑問が残る。また我が国の沿岸域で小型捕鯨船は戦後40年間に渡ってミンククジラを捕獲してきたが、CPUE（単位努力量当たりの捕獲頭数）の減少は見られていない（図5）。追加の2仮説が正しい場合にはCPUEが極端に減少したはずである。しかし論議の末に系群シナリオ全てが除外されないこととなった。MSYRについては4%が1%よりも高いこと、そして調査線上の発見率 $g(0)$ は0.5が1.0よりも高いとされた。情報不足で混獲のみのJ系群については今回は結果を検討しないこととなった。

管理オプションの評価は100年間の資源の減少と捕獲の多さを基準に行われる。小海区が細分化されたオプション1と5は全ての系群シナリオで資源が良好で、捕獲頭数も多かった（ただし沿岸での捕獲率はほとんど無し）。全てのオプションは系群シナリオAで資源が良好で、特にオプション6は捕獲頭数が多かった。長時間の論議の末にオプション5と

6の両論を親委員会に勧告することとなった。なおRMPを実際に適用して捕獲率を計算す

るのに必要な過去の捕獲頭数や資源量推定値は未検討で終わった。IST を含めたこうした作業全体を Implementation (RMP の適用あるいは実施) と呼ぶ。

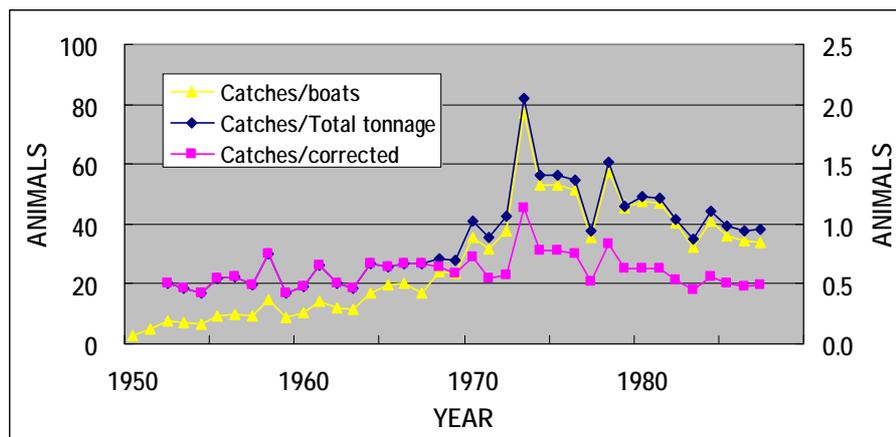


図5 . 小型捕鯨船のミンククジラの CPUE の経年変化

なぜ 10 年もかかったか？

その後の科学委員会では北太平洋のミンククジラの IST が長期間かかった理由と対策を論議した。理由としては次の固有の問題が挙げられた： 回遊途上に沿岸で捕獲、複数の系群シナリオを提案、日本と韓国でかなり混獲、J系群の資源状態が不明等である。

得られたデータを毎年 IWC に提出したことも終了を遅らせて理由とされた。他の資源にも共通の問題としては、最大持続生産率 (MSYR) や 調査線上の発見率 ($g(0)$) が未確定なことがある。各問題に対して考えられる対応策等を概説すると、IST 内で解決可能、捕獲調査 (JARPN) の継続、両国で対応を整備、詳細評価を開始、RMP 適用の工程表の作成、原住民生存捕鯨の評価との違いが明確化、 $g(0)$ を推定する複数の手法を開発中等となる。

こうした論議をもとに Implementation の工程表と作業内容が勧告された (IWC 2005)。北太平洋ミンククジラに引き続いて北太平洋のニタリクジラで IST が再開される。以前にもニタリクジラに対する作業はかなり進んでいたが、ミンククジラを優先するために停止されていたものである。2005 年の科学委員会ではニタリクジラの Implementation に必要な情報が十分にあると判定され、10 月には第 1 回のワークショップが開催される。工程表にもとづく着実な作業の進捗が期待される。そして今後とも科学的な知見により鯨類資源が持続的に利用されることを希望するものである。

引用文献

畑中寛. 1993. IWC 京都会議科学小委員会を振り返って. 遠洋, 89, 8 - 10.
 IWC. 2005. Report of the Scientific Committee. J. Cetacean Res. Manage. 7 (Suppl.), 411pp.

川原重幸. 1999. 第 51 回 IWC 科学委員会の報告 改訂管理方式の適用試験を中心に.

遠洋, 105, 12 - 15.

川原重幸. 2003. 北太平洋ミンククジラ IST がようやく終了. 遠洋, 113, 13 - 15.

田中昌一. 1998. RMP について. 水産資源管理談話会報, 19, 3 - 16.

Miyashita, T. 2005. Cruise report of the common minke whale sighting surveys in the Sea of Okhotsk in 2003. SC/56/RMP1. 10pp.

表 1 . 系群シナリオとパラメータを組み合わせた試験 (上は基準の試験、下は感度分析)

基準

	MSYR	系群数	回遊行列	J系群	備考
A	1%&4%	3	AB F KL(60:40)	30% K	3系群で、海区9には2系群が分布
B	1%&5%	2	AB G	30% K	2系群
C	1%&6%	4	AB C D E	30% K	東経147°で分かれる4系群
D	1%&7%	3	AB P Q	30% K	混合割合が傾斜する3系群

感度分析

	試験	MSYR	回遊行列	J系群	備考
A1	3	1%	AB F KL(60:40)	15% K	J系群は初期資源の15%
A1	4	1%	AB F KL(60:40)	50% K	J系群は初期資源の50%
A1	5	1%	AB F KL(60:40)	70% K	J系群は初期資源の70%
A4	5	4%	AB F KL(60:40)	70% K	J系群は初期資源の70%
A1	6	1%	AB F KL(60:40)	30% K	J系群の20% (最大)は海区12SW
A1	7	1%	AB F KL(60:40)	15% K	J系群は初期資源の15%で+ 20% (最大)は海区12SW
A1	8	1%	AB F2 KL(60:40)	30% K	一部はカムチャッカ半島の東 (東経162°線)に移動
A1	9	1%	AB F/H KL(60:40)	30% K	海区10にO系群の一部
A1	10	1%	AB F KL(60:40)	30% K	調査線上の発見率 $g(0) = 0.5$
A1	11	1%	AB F KL(60:40)	30% K	日本の混獲が誤って報告
A1	12	1%	AB F KL(60:40)	30% K	韓国の混獲は一定 (89頭)
A1	13	1%	AB F KL(60:40)	30% K	日本の混獲が50頭か150頭
A1	14	1%	AB F ML(60:40)	30% K	海区8にW系群の一部が分布
A1	23	1%	AB F KL(60:40)	30% K	捕獲枠計算に40%の付加分散を追加
A1	24	1%	AB F KL(60:40)	30% K	海区11を全月、12SWは6月に禁漁
A1	30	1%	AB F KL(60:40)	30% K	10と同じであるが、RMPに使う資源量推定値に偏りなし