



地中海のクロマグロ： 持続可能な漁業と消費の実現に向けて

国際マグロシンポジウム
2010年8月 東京

Susana Sainz-Trápaga
WWF 地中海プログラム・オフィス

WWF 地中海

漁業プログラム



- 漁業プログラムは、「地中海プログラムオフィス」のもと、5つの国（スペイン、フランス、イタリア、ギリシャ、トルコ）のWWF事務所が統合的に「WWF地中海イニシアティブ」として大西洋クロマグロの問題を中心の取り組んでいる
- 主な活動：
 - 地中海に関連する地域漁業管理機関(RFMO)：ICCAT（大西洋クロマグロ）とGFCM
 - 伝統的な漁業である定置漁業の取り組みのサポート
 - 市場と消費
 - EUの共通漁業政策 の改善
 - 退絵西洋クロマグロ標識放流プロジェクト：3年目

発表の目次



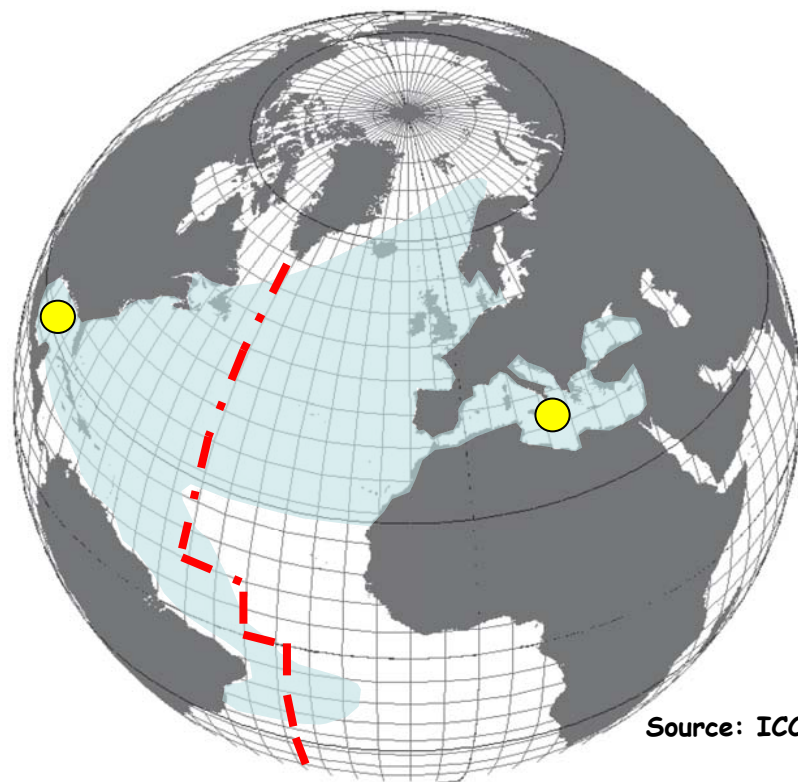
1. はじめに
 - 大西洋クロマグロの分布と回遊
 - 漁業の歴史
2. 地中海における大西洋クロマグロ蓄養業
3. 東部大西洋クロマグロの管理
4. 2010:何故ワシントン条約に？
5. 現在の資源状況
6. 管理の必要性
7. トレーサビリティと消費



分布と回遊



- クロマグロはノルウェー沖からブラジルにかけての北大西洋全域と地中海全域に分布する回遊魚である。
- メキシコ湾で繁殖する西大西洋クロマグロと地中海で繁殖する東大西洋クロマグロの2種類が確認されている。
- 回遊の主な目的は、摂食と産卵である。
- 東大西洋クロマグロの成魚は、毎春(5-6月)ジブラルタル海峡を通過して地中海で産卵し、再び餌を求めて大西洋に戻っていく。(7-8月)

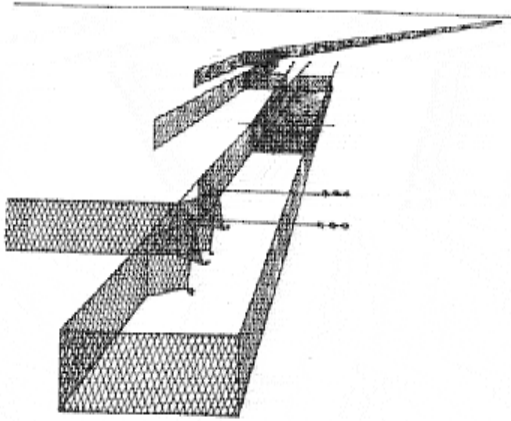


● 産卵場所

3,000年にわたる漁業



- クロマグロ漁は約3,000年前のフェニキア時代より、世界で最も古い漁具のひとつとされる、アルマドラバ網を使って行われていた。



- この網は、海岸から3km沖に固定する定置網で、垂直に保たれた網がマグロの回遊運動を遮る仕組みになっている。



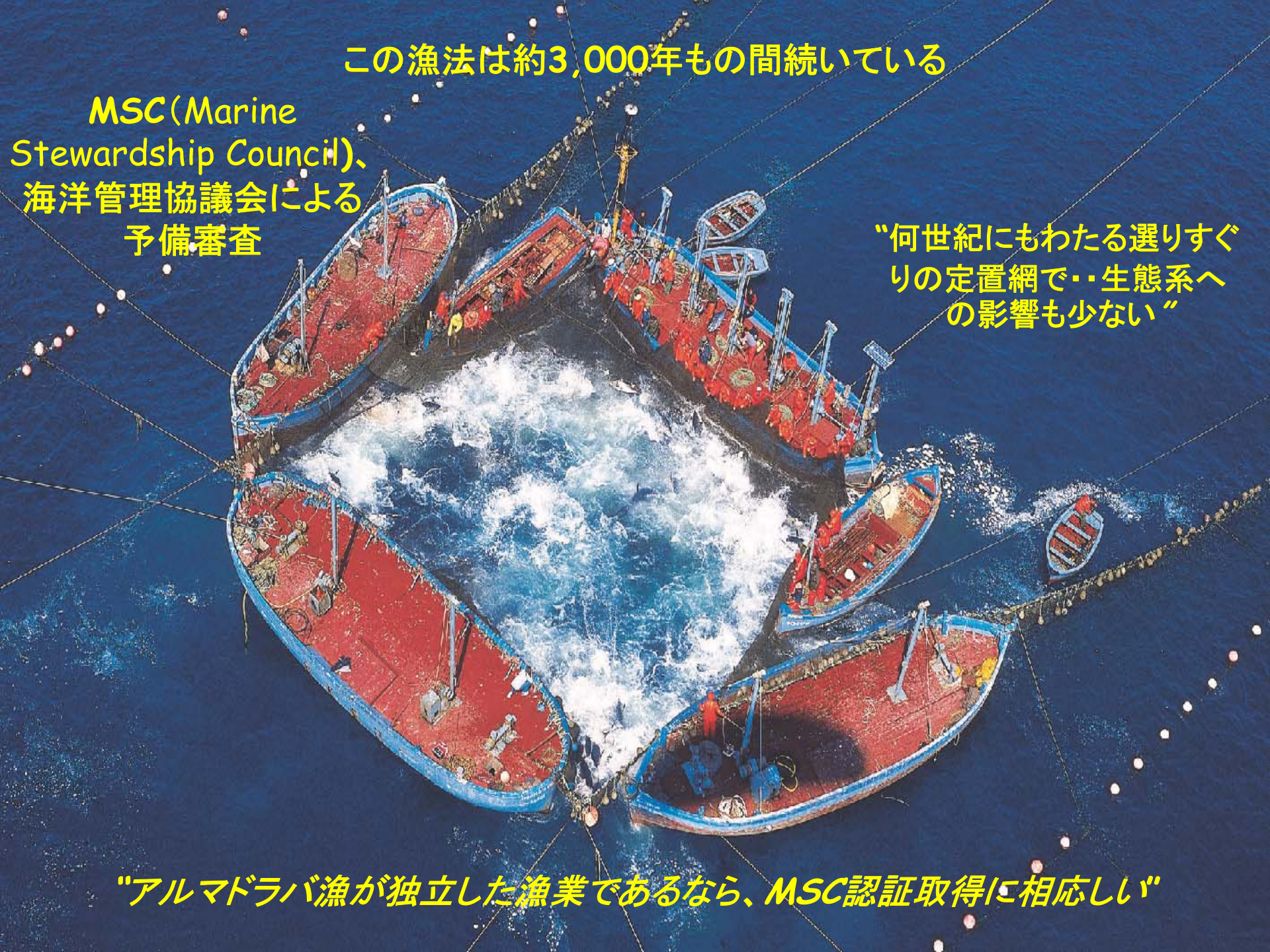
このアルマドラバ漁の写真は、定置網を製造するスペインの団体より提供頂いたもの

この漁法は約3,000年もの間続いている

MSC (Marine
Stewardship Council)、
海洋管理協議会による
予備審査

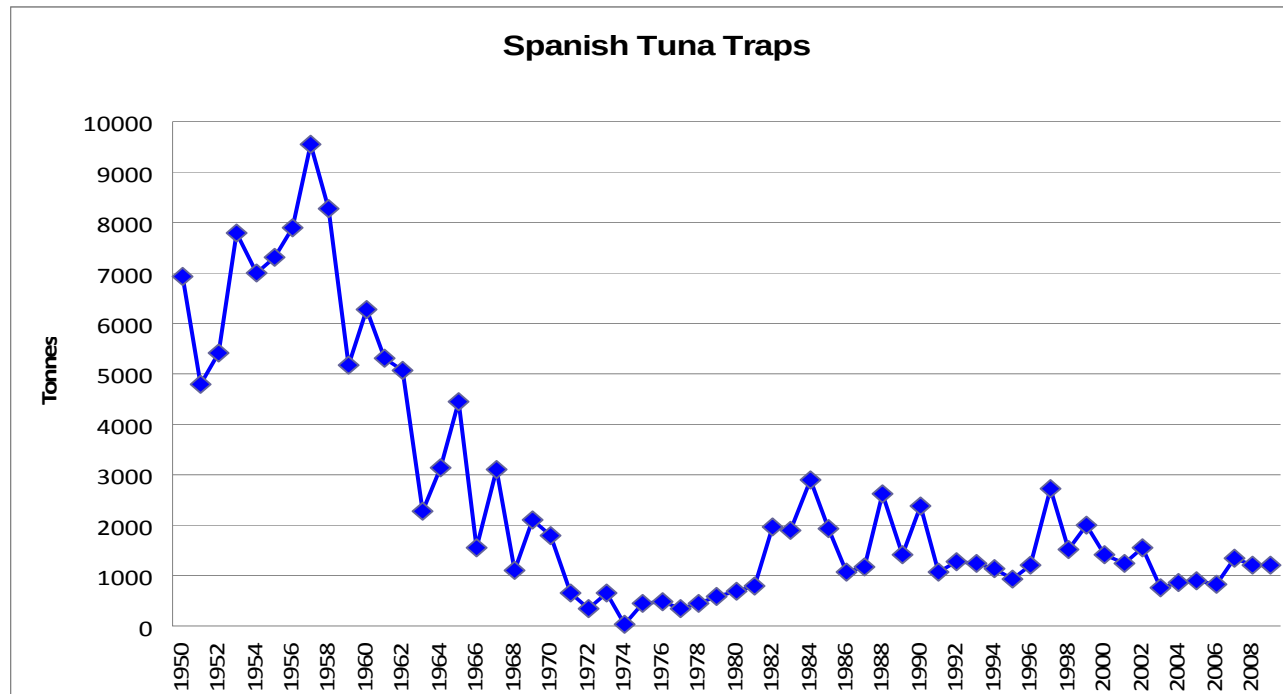
“何世紀にもわたる選りすぐりの定置網で・・・生態系への影響も少ない”

“アルマドラバ漁が独立した漁業であるなら、MSC認証取得に相応しい”



スペインの定置網漁

- マグロ漁業が開始された当初は、漁獲量の大半は定置網漁によるものであった。



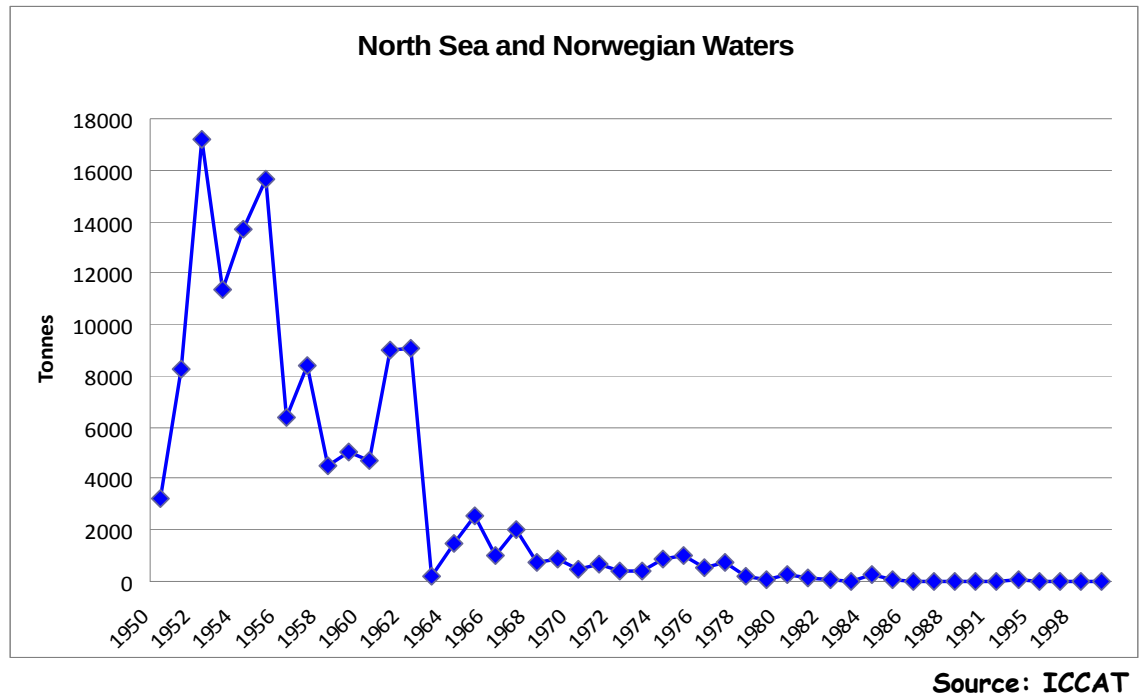
Source: ICCAT

- 1960年以降、漁獲量が急激に減少し、未だ過去の水準に戻っていない。

北海とノルウェー漁業

- 従来は、地中海を出た回遊魚は、北海やノルウェー沿岸にまで移動していた。主に乱獲が原因で、この回遊ルートは存在しなくなった。

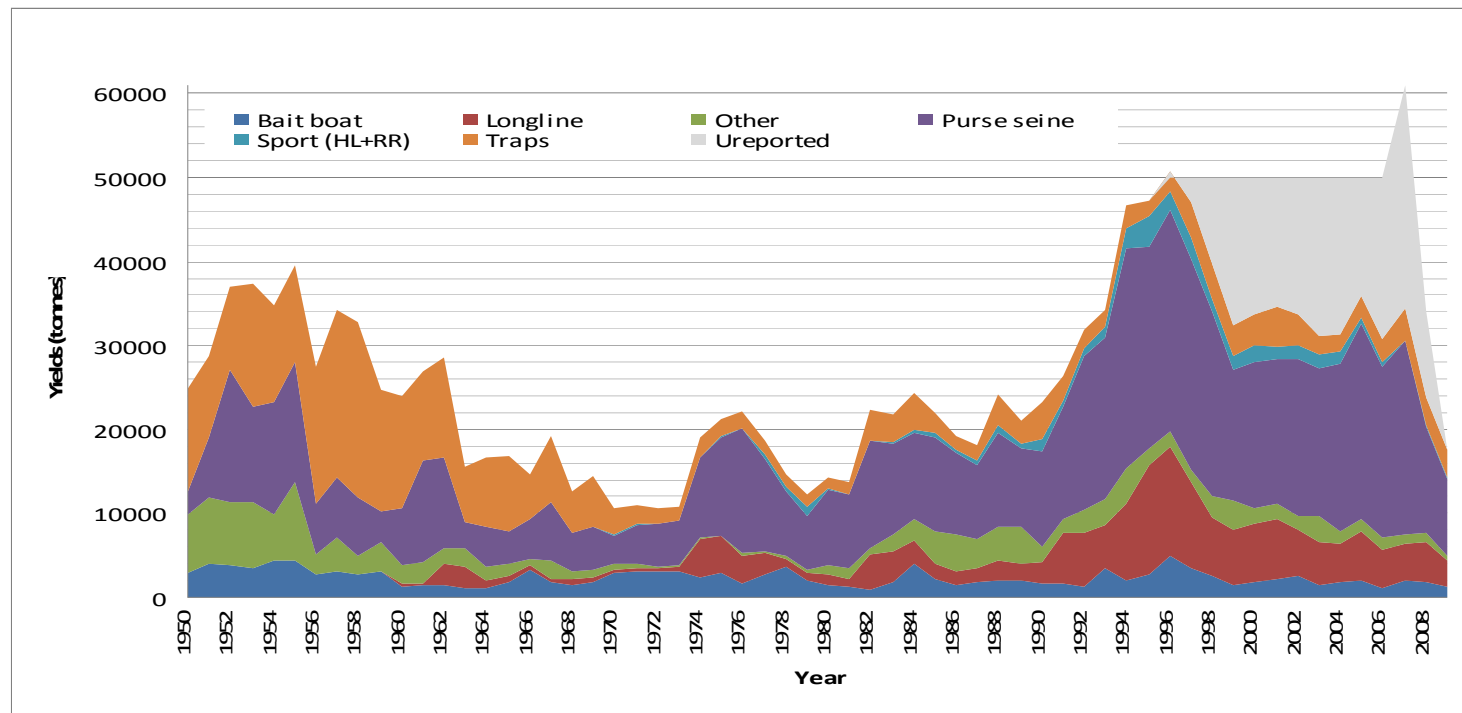
Cort J.L. and Nøttestad L., 2006



- ノルウェーの漁獲量もスペインの定置網漁と同じ傾向をたどった。1960年以降、漁獲量が突然減少し、1980年にはマグロ漁が廃止され、未だ復活の兆しはない。

漁法別漁獲量

- 1970年代の日本市場の需要増加に伴い、資源への圧迫が増大する。
1980-90年代の日本の好景気と、欧州企業との合併事業の増加により、地中海におけるマグロ漁とマグロ市場の大規模化に拍車がかかる。



Source: ICCAT

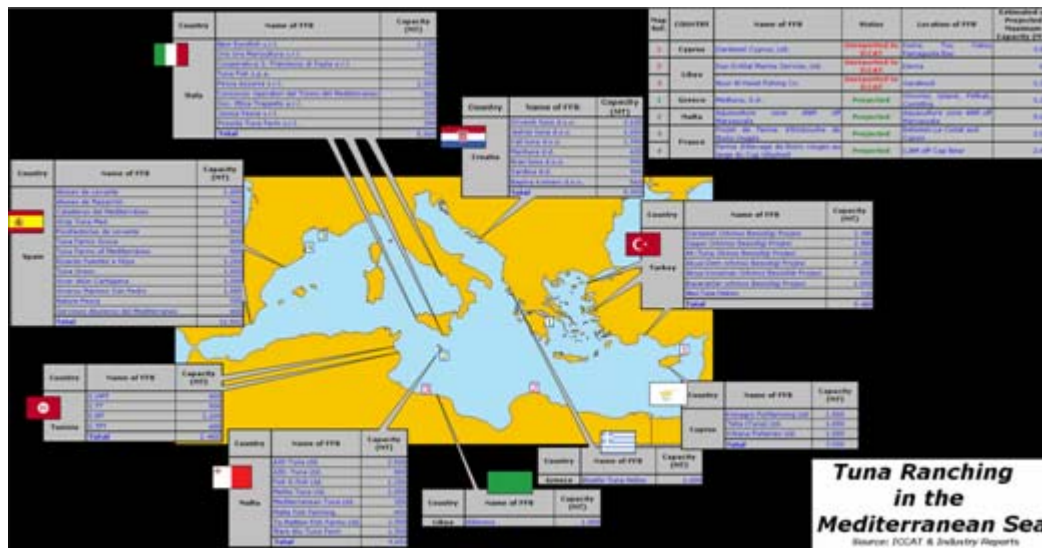
- 1990年代以降、LL(延縄漁)とPS(巻き網漁)の増加により資源の圧迫が増大し、1996年にマグロ蓄養業が開始されると、更に悪化した。

地中海のクロマグロ蓄養業

- 地中海の蓄養業は、寿司や刺身市場向けに 脂肪の多いクロマグロを生産する目的で開始された。日本には生と冷凍の両方が輸出されている。
- 蓄養マグロの生産量は、1996年の77トンから2005年の30,000トンへと、着実に増加した。
- スペイン、クロアチアはパイオニアであり、マルタ、イタリア、トルコ、リビア、キプロス、ギリシャと続く。

地中海のクロマグロ蓄養業

- 巻き網漁が最も漁獲高の多い漁法となっている。
- 蓄養業をきっかけにPS(巻き網漁)の漁獲量が増大し、近年は全漁獲量の80%を占めるに至っている。



- 地中海の蓄養クロマグロの生産量が、60,000トンを超えるまでになった。

地中海のクロマグロ蓄養業

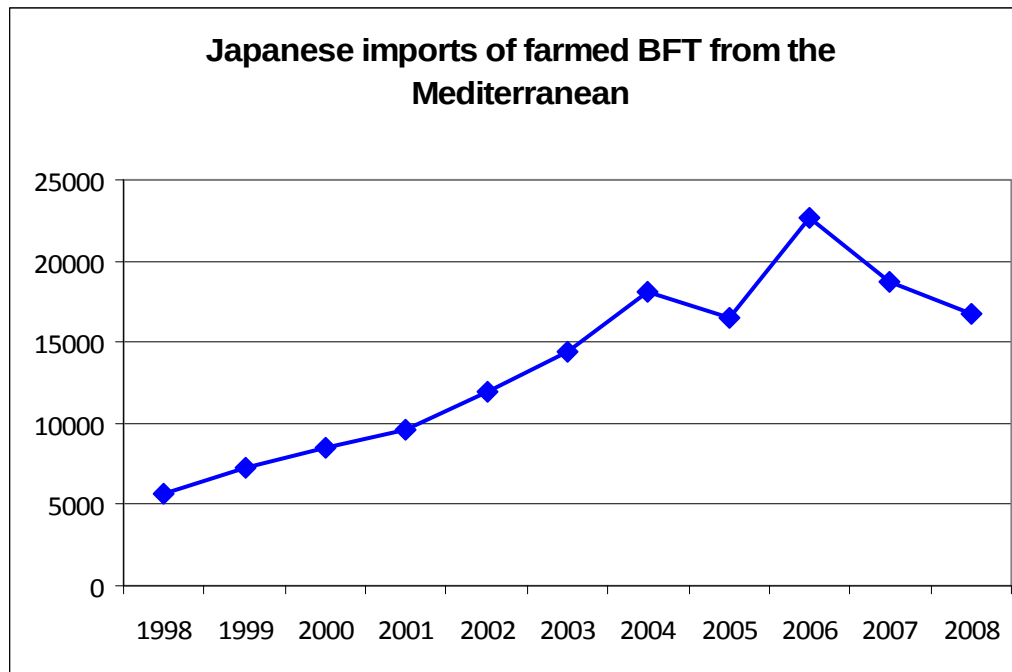
- ソナーシステムのような最も効率の良い漁獲技術と、観測用飛行機を利用してクロマグロの群れを見つけ、巻き網網で取り囲む。



- 魚はそこから移動用のケージに移され、曳航船で沖合の養殖施設まで曳かれていく。
- およそ8カ月の養殖期間を経て、蓄養マグロが日本に輸出される。

地中海のクロマグロ蓄養業

- 2年目までは限定生産であったが、1998年には既に約6,000+も日本に輸出されていた。

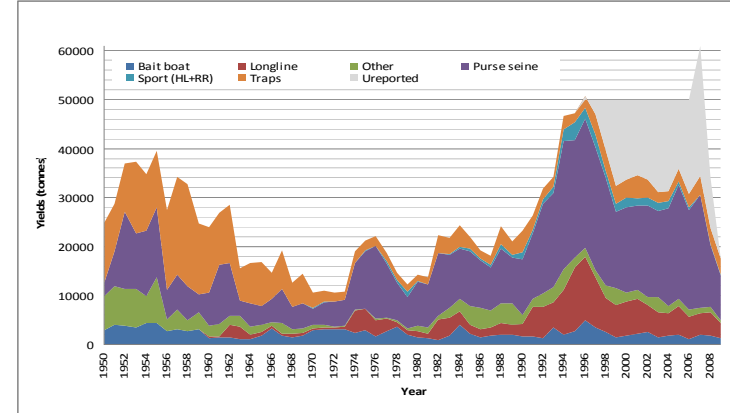
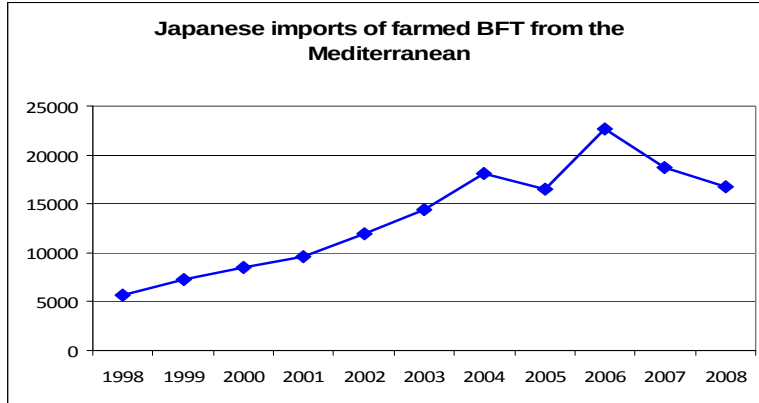


Source: Japan Fisheries

- 蓄養マグロの生産量は、日本の輸入量に比例して着実に増加していった。日本の輸入量は、2006年に最高値の約23,000トンにまで達した。

地中海のクロマグロ蓄養業

- 地中海での養殖は、漁獲統計に多大な悪影響を及ぼした。



- 漁業、移動、魚の曳行、囲い込み、処理や輸出などの製品連鎖に伴う様々な活動の管理は困難であるため、不正確な報告が日常茶飯事となった。

- 蓄養の生産量から正確な漁獲量を確定することが、2つ目の大きな課題である。

- 何ヶ月もかけて肥育されたクロマグロから、天然のマグロの重量を逆算して計算した数字が最近公表されたが、142%の重量増という、非現実的な数字は大きな誤りであることが判明した。SCRS(調査統計委員会)/2010/067

大西洋クロマグロの資源管理



- クロマグロ漁業の管理は、48カ国の締約国から成るICCAT(大西洋まぐろ類保存国際委員会)で行われている。
- ICCATは資源を維持するように、との科学委員会による勧告を意図的に無視した。

ICCAT Recom.	In force	Scientific recommended TAC	TAC	Real catches
94-11	1996	25% reduction (1994 level)	-	8.4% higher (~50,000)
-	1997	< 25,000 (50%) or <15,000 (90%)	-	~ 50,000
-	1998	< 25,000 (50%) or <15,000 (90%)	-	~ 50,000
98-05	1999	< 25,000 (only to halt decline)	32,000	~ 50,000
98-05	2000	< 25,000 (only to halt decline)	29,500	~ 50,000
00-09	2001	< 25,000 (only to halt decline)	29,500	~ 50,000
	2002	< 25,000 (only to halt decline)		~ 50,000
02-08	2003	< 26,000	32,000	~ 50,000
02-08	2004	< 26,000	32,000	~ 50,000
02-08	2005	< 26,000	32,000	~ 50,000
02-08	2006	< 26,000	32,000	~ 50,000
06-05	2007	< 15,000	29,500	61,000
06-05	2008	< 15,000	28,500	34,120
08-05	2009	8,500-15,000	22,000 (16%)	?
09-06	2010	8,000 (50% chance of recover)	13,500	?

大西洋クロマグロの資源管理



- ICCATの科学者たちは、既に1994年より漁獲量に関する勧告を始めていたが、初めに採択された漁獲可能量は1999年に施行され、しかも勧告のはるか上をいく漁獲量であった。
- ICCATは資源を維持するようにとの、科学委員会による勧告を意図的に無視した。

ICCAT Recom.	In force	Scientific recommended TAC	TAC	Real catches
94-11	1996	25% reduction (1994 level)	-	8.4% higher (~50,000)
-	1997	< 25,000 (50%) or <15,000 (90%)	-	~ 50,000
-	1998	< 25,000 (50%) or <15,000 (90%)	-	~ 50,000
98-05	1999	< 25,000 (only to halt decline)	32,000	~ 50,000
98-05	2000	< 25,000 (only to halt decline)	29,500	~ 50,000
00-09	2001	< 25,000 (only to halt decline)	29,500	~ 50,000
	2002	< 25,000 (only to halt decline)		~ 50,000
02-08	2003	< 26,000	32,000	~ 50,000
02-08	2004	< 26,000	32,000	~ 50,000
02-08	2005	< 26,000	32,000	~ 50,000
02-08	2006	< 26,000	32,000	~ 50,000
06-05	2007	< 15,000	29,500	61,000
06-05	2008	< 15,000	28,500	34,120
08-05	2009	8,500-15,000	22,000 (16%)	?
09-06	2010	8,000 (50% chance of recover)	13,500	?

CITESリストへの掲載提案



- CITESのリストは、ICCATが将来的に資源管理の目的を達成するための暫定案である。
- ICCATによる漁業の管理、パトロールがまったくコントロール不能となっていることから、リストが作成された。
- 2008年のコンプライアンスの報告書でEUは、「タグ表記と巻き網漁船団による明白な違反行為が横行している」、「クロマグロの群れを追う違法な偵察用飛行機がいまだ多く存在する」、「クロマグロ漁獲量の記録と報告に関し、ICCATの規則はほとんど尊重されていない」と述べている。
- EU外での違反行為も広く報じられた。



CITESリストへの掲載提案

- 2008年、ICCATによる独立した審査会が開かれ、東大西洋と地中海のクロマグロ漁業の管理が「国際的に不名誉」なことであると、「漁業の崩壊が現実となりそうな兆し」であると考えていることを示した。
- その報告書ではICCATに、漁業関係者が漁獲量をコントロールし、報告できるようになるまで、漁業を一時中止するよう奨励している。
- 推奨する措置として、クロマグロの産卵期における産卵場所の閉鎖も含まれている。
- 報告書は、違法漁業においては漁獲量が割当量の2倍に達し、科学的提言が4倍も必要になる現状に対し、「これを責任ある漁業管理とは表現し難い」と結論付けている。



CITESリストへの掲載提案

- これを憂慮すべき事態と見たモナコ公国は、2009年のCITES締約国会議で、大西洋クロマグロを附属書 I に掲載するよう提案した。
- 絶滅の危機にあるクロマグロがCITESリストに掲載されれば、適切な措置が取られ、資源が回復するまで種の国際取引が一時的に禁止されるはずであった。
- 周知のとおり、この提案は否決された。

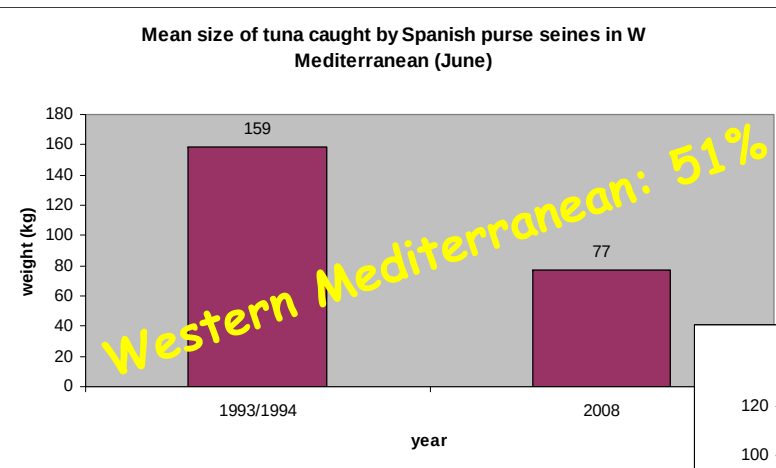


資源状況

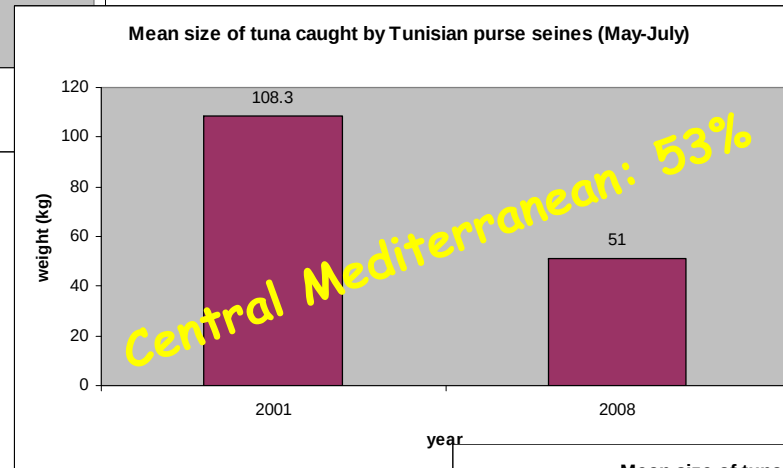
- ICCATの組織的失敗が、現在の危機的な資源状況を招いた。
- ICCATの科学者によれば、クロマグロの産卵個体数は85%減少した。
これは産卵個体の保護を強く促すような、警告的な数字である。
- 科学者らは2006年にも、5-7月の産卵時期に巻き網漁を中止するよう奨励していた。
しかし2010年現在も、この時期の一ヶ月間(5月15日から6月15日)はクロマグロ漁が解禁されている。



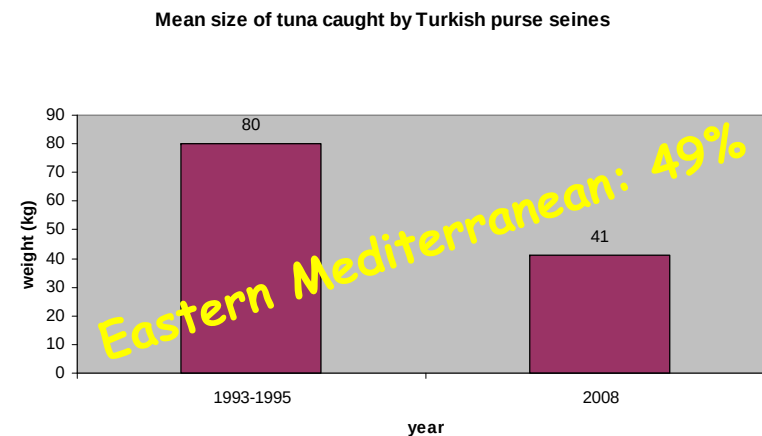
資源状況



- 近年、巻き網漁による中型クロマグロの漁獲量が半減しているとの裏付けもあり、成魚の個体数の急激な減少が明らかとなった。



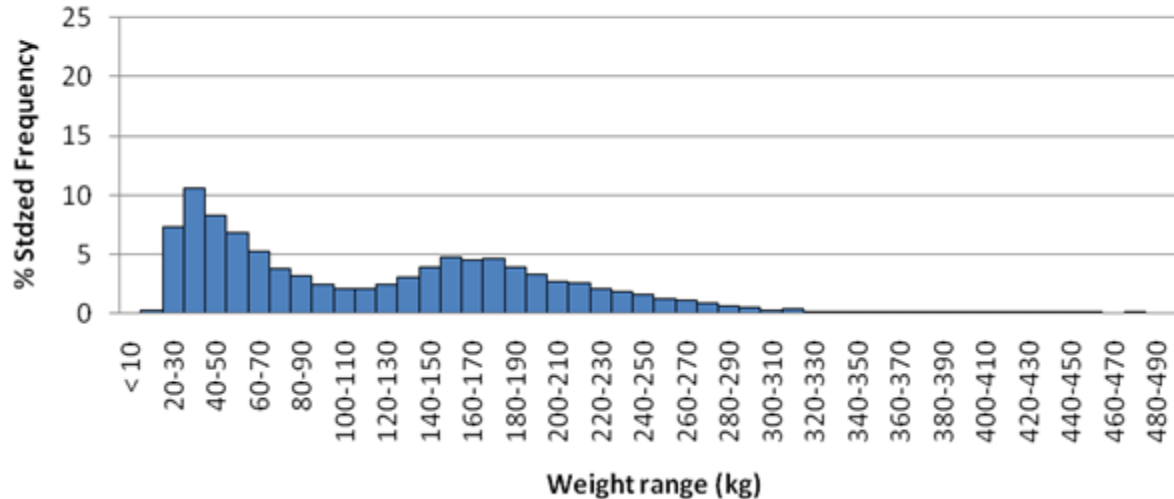
- これは、繁殖に貢献する成魚のほとんどが海から一掃されてしまったということである。



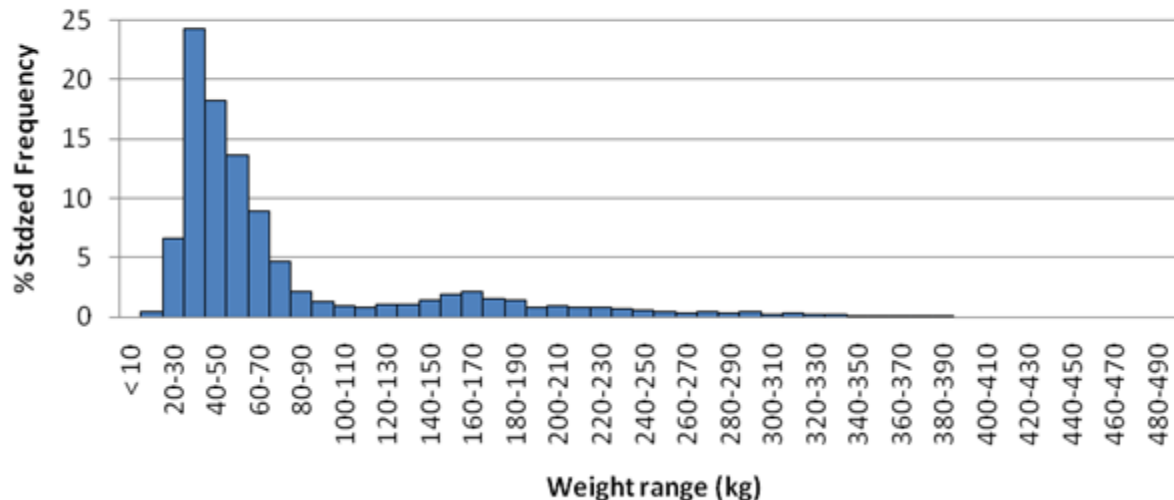
資源状況



Farmed 2003



Farmed 2008



- 日本で競売にかけられた、蓄養の生クロマグロに基づく最近の研究により、中型クロマグロのサイズが2003年の121.5kgから2008年の75.99kgと、37%減少したことが明らかになり、事実を裏付ける証拠となった。
- 大型クロマグロ(8+)は、2003年には全漁獲量の52%を占めていたが、2008年には19.8%にまで減少した。

参照: SCRS(調査統計委員会)/2010/067

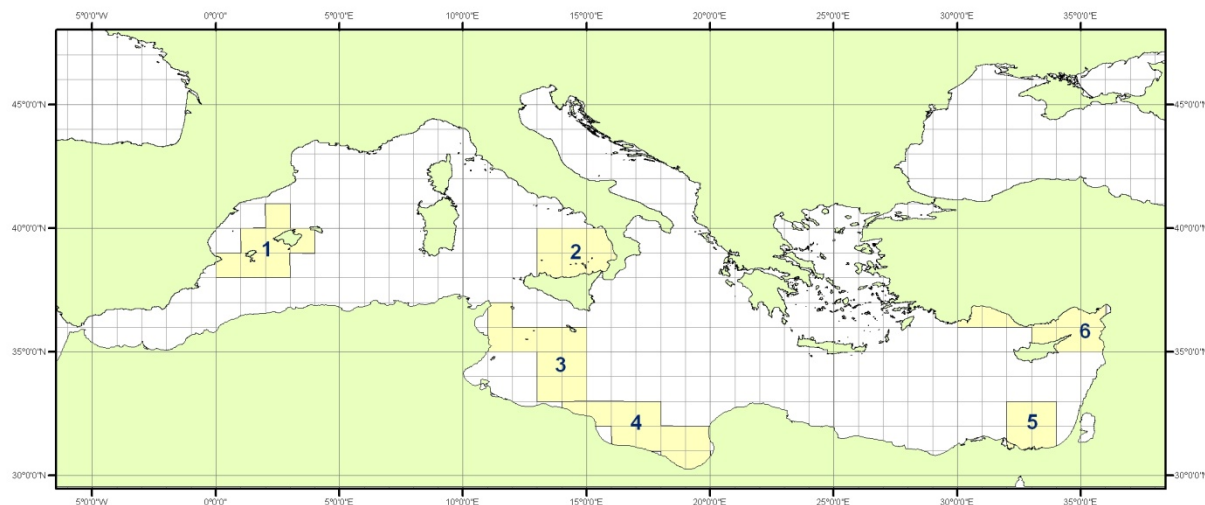
資源状況



- この状況は、地中海の主要な産卵場所の保護の必要性を一層強く認識させるものである。
- ICCATは2008年、クロマグロの保護区を設けるため、科学委員会に地中海における産卵場所を特定するよう要請した。
- ICCATが有名な産卵場所の航空調査を行い、科学者らがその結果を審査したところ、以下の6つの産卵場所の位置を確認することができた。

資源状況

ATLANTIC-WIDE RESEARCH PROGRAMME ON BLUEFIN TUNA (GBYP - 2010)



- 報告書には、「これらのエリアが調査統計委員会の科学的知見と一致していることは注目に値する。幼魚やその他の情報により、このエリアの外側でも産卵が行われていることは知られているものの、この6つのエリアが、ごく最近のクロマグロの主要な産卵場所であり、またここ数年漁業活動が過剰集中した場所でもあると見られている」と記されている。

資源管理方策



- ICCATは11月までに、最低でもクロマグロ資源の60%を回復させるよう、漁獲可能量を設定すると約束した。
- 我々はこの状況下においては予防原則を忠実に守り、クロマグロ資源の真の回復を促すため、あらゆる可能性を熟考すべきである。
- 推奨された漁獲可能量は既に地中海の漁業の発展を阻害しているとおり、現在のものをはるかに下まわるものである。
- イタリアも巻き網によるクロマグロ漁の一時禁止を発表し、ほとんどの船隊を解体すると約束した。
- この状況をよく自覚しているCITES批准国のフランスも、巻き網漁の廃止をほのめかしてもよいところだが、職人技を持つ何千人もの漁師を救うことを優先した。



資源管理方策

- 暫定的に、漁具の割り当てが不十分な時期に直面したときは、最も人口の多く、被害を受けやすい職人技を持つ漁師に優先して割り当てられるべきである。
- スペインでは、職人技を持つ漁師が2,200人おり、巻き網漁の漁師はほんの100人しか存在しない。たった6つの巻き網漁船の維持費が、職人漁師の生活を脅かしている。
- このような状況では、クロマグロ資源が回復の兆しを見せるまで、地中海の全漁業を一時禁止する必要があるかもしれない。



トレーサビリティと消費



- 全体像を見たところ、日本の貿易業者、小売業者や消費者は、現在の誤った資源管理に真の変化をもたらすことができる、大きな機会が与えられていることが明らかになった。
- 業界関係者の短期的な利益のために、クロマグロを海から、そして私たちのお皿の上から消し去ってしまうことは、許されることではない。
- 何千年にもわたり続いてきた漁業と、多くの人々の生活が危機に晒されている。
- 日本の消費者はお寿司やお刺身用に魚を購入する際、正しい選択をすることで、政策決定者に正しい資源管理方策を採用させる力を持っている。
- 現段階では我々は、予防策と科学的根拠に基づいた管理計画を整え、漁業を管理下に置き、資源が回復の兆しを見せるまで、この素晴らしい種の消費を支持するわけにはいかない。



トレーサビリティと消費

- 最新の遺伝学のお陰で我々は、商品ラベルの情報の正確性を検証する機会を得、市場における違法、無規制、無報告のマグロをも見抜くことができるようになった。
- 魚の乱獲をごまかすために貼られる潜在的な偽装ラベルを見抜くためこの方法を適用するよう、政府の役人や業界関係者を奨励する。これはマグロ漁業の違法、無規制、無報告の慣習を撲滅することにもつながる。

OPEN ACCESS Freely available online

PLoS one

A Validated Methodology for Genetic Identification of Tuna Species (Genus *Thunnus*)

Jordi Viñas^{1*}, Sergi Tudela²

¹ Laboratori d'Ecologia Genètica, Departament de Biologia, Universitat de Girona, Girona, Spain, ² World Wide Fund for Nature, Mediterranean Programme Office, Barcelona, Spain

Abstract

Background: Tuna species of the genus *Thunnus*, such as the bluefin tunas, are some of the most important and yet most endangered trade fish in the world. Identification of these species in traded forms, however, may be difficult depending on the presentation of the products, which may hamper conservation efforts on trade control. In this paper, we validated a genetic methodology that can fully distinguish between the eight *Thunnus* species from any kind of processed tissue.

Methodology: After testing several genetic markers, a complete discrimination of the eight tuna species was achieved using Forensically Informative Nucleotide Sequencing based primarily on the sequence variability of the hypervariable genetic marker mitochondrial DNA control region (mtDNA CR), followed, in some specific cases, by a second validation by a nuclear marker *rDNA first internal transcribed spacer (ITS1)*. This methodology was able to distinguish all tuna species, including those belonging to the subgenus *Neothunnus* that are very closely related, and in consequence can not be differentiated with other genetic markers of lower variability. This methodology also took into consideration the presence of introgression that has been reported in past studies between *T. thynnus*, *T. orientalis* and *T. alalunga*. Finally, we applied the methodology to cross-check the species identity of 26 processed tuna samples.

Conclusions: Using the combination of two genetic markers, one mitochondrial and another nuclear, allows a full discrimination between all eight tuna species. Unexpectedly, the genetic marker traditionally used for DNA barcoding, *cytochrome oxidase 1*, could not differentiate all species, thus its use as a genetic marker for tuna species identification is questioned.

Citation: Viñas J, Tudela S (2009) A Validated Methodology for Genetic Identification of Tuna Species (Genus *Thunnus*). PLoS ONE 4(10): e7606. doi:10.1371/journal.pone.0007606

Editor: Manfred Kayser, Erasmus University Medical Center Rotterdam, Netherlands

Received: July 27, 2009; **Accepted:** September 29, 2009; **Published:** October 27, 2009

Copyright: © 2009 Viñas, Tudela. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Funding: This work was done thanks to funding from OAK Foundation and Prince Albert II of Monaco Foundation. The funders had no role in study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

Competing Interests: The authors have declared that no competing interests exist.

* E-mail: jordi.vinas@udg.edu

Introduction

The genus *Thunnus*, which belongs to the family Scombridae, is comprised of eight species that are commonly known as tunas

Several protocols have been described for species identification of marine products in recent years, based on different technologies such as isoelectric focusing, high performance liquid chromatography, sodium dodecyl sulphate polyacrylamide gel electrophoresis,

トレーサビリティと消費

- 2009年、モナコ公国は世界で初めて、カルフルを含むあらゆるスーパーマーケット、レストランや小売業者によるクロマグロの提供、販売を禁止した。
- 更に、世界中の多くの市場関係者が、マグロの資源量に回復の兆しが見えるまで、大西洋のクロマグロ漁業を一時中止することを決定した。



トレーサビリティと消費

Carrefour Europe	Pan-European
Relais & Chateaux	France
Coop	Italy, Norway & Switzerland
Loblaws	Canada
Moshi Moshi	UK
Dörig & Brandl	Switzerland
Deutsche See	Germany
Auchan	France
Sodexo	Global
Ica	Norway
Memento	Spain
REWE	Germany
Relais de Parc	France
Ospelt Food	Switzerland
Gottfried Friedrichs	Germany
Elior	France
Migros	Switzerland

M&J	UK
Casino	France
Center Parcs	Belgium, Germany, Netherlands
Pret a Manger	UK
Itsu	UK
Edeka	Germany
Fairmont	Canada
George Knight fishmongers, Notting Hill (main branch Mayfair)	UK
Atac & Simply Market (brands of Auchan)	France
London 2012 Olympic Committee	
Eurotoques network top French chefs (Olivier Roellinger, Joel Robuchon, Alain Ducasse...)	
Sushi Taxi	Canada
Auguste	France

クロマグロは、あなたのサポートを何よりも必要としています！

ご清聴、ありがとうございました!

