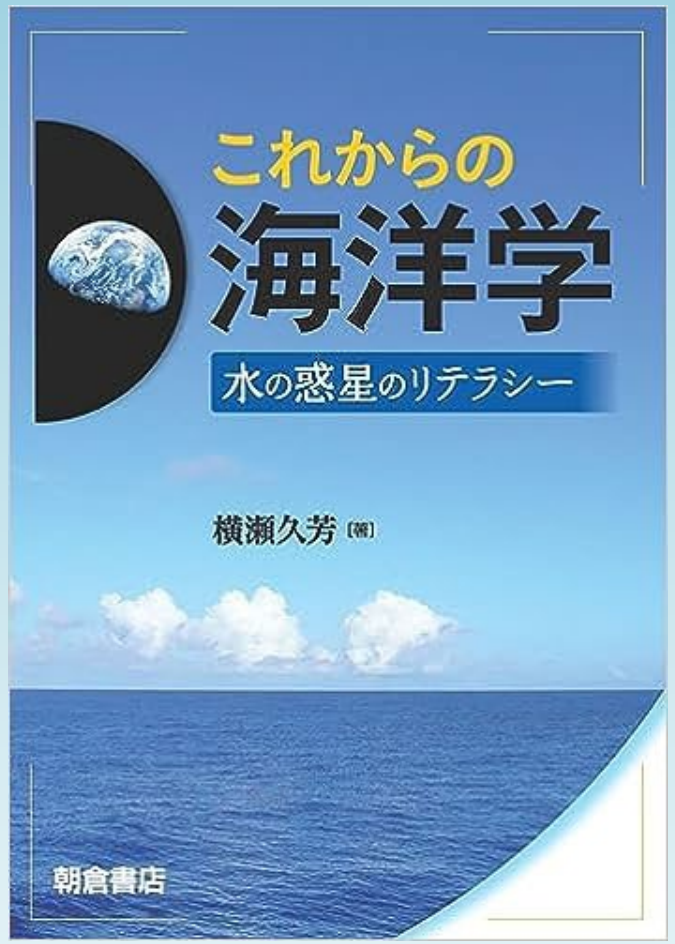


LESSON H7

ウナギの話と資源管理

p. 127～132

2023年度　教養課程：地球環境科学の最前線　A&B

担当：熊本大学大学院　横瀬久芳（海洋火山学）

絶滅に瀕する日本うなぎは、ジャイアントパンダ*より危機的かも

*CNN, July 9, 2021：**Giant pandas are no longer endangered, thanks to conservation efforts, China says**（Giant pandas are no longer endangered, thanks to conservation efforts, China says - CNN）

＜参考１＞ウナギをめぐる国内及び国際情勢について

● 環境省は、平成25年に、ニホンウナギを絶滅危惧ⅠＢ類としてレッドリストに掲載。
※ウナギの成熟年齢は４-15年と考えられ、全国の主要な河川における天然ウナギの漁獲量データ（漁業・養殖業生産統計）における成熟個体数の変動を基にした３世代（12-45年）の減少率は72～92%となる。よって、３世代における個体数の減少率は50%以上と推測されることから絶滅危惧ⅠＢ類（Endangered(EN)）に選定。

＜環境省レッドリストカテゴリーの絶滅危惧種＞

区分	内容	ウナギ類のランク	具体例
絶滅危惧ⅠＡ類（Critically Endangered(CR)）	ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高い種		イリオモテヤマネコ アユモドキ
絶滅危惧ⅠＢ類（Endangered(EN)）	絶滅危惧ⅠＡ類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高い種	ニホンウナギ	アマミノクロウサギ ライチョウ ムツゴロウ
絶滅危惧Ⅱ類（Vulnerable(VU)）	絶滅の危険が増大している種		タンチョウ アカウミガメ

※環境省レッドリストカテゴリーは、国際自然保護連合（IUCN）のカテゴリーの考え方を踏まえて作成されている。　出典：環境省「環境省レッドリスト2018」

● 国際自然保護連合（IUCN）は、平成26年６月、ニホンウナギを絶滅危惧IB類としてレッドリストに掲載。同年11月には、アメリカウナギも絶滅危惧IB類として掲載（ヨーロッパウナギは既に絶滅危惧IA類として掲載済み）。

＜IUCNレッドリストカテゴリーの絶滅危惧種＞

区分	内容	ウナギ類のランク	具体例
絶滅危惧ⅠＡ類（Critically Endangered(CR)）	ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高い種	ヨーロッパウナギ（*）	ミナミマグロ
絶滅危惧ⅠＢ類（Endangered(EN)）	絶滅危惧ⅠＡ類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高い種	ニホンウナギ アメリカウナギ	大西洋クロマグロ、マナマコ、ラッコ（*）、トキ（*）、ジャイアントパンダ（*）
絶滅危惧Ⅱ類（Vulnerable(VU)）	絶滅の危険が増大している種	Anguilla borneensis （ボルネオウナギ）	メバチマグロ、ニシネズミザメ（*）、ジンベエザメ（*）

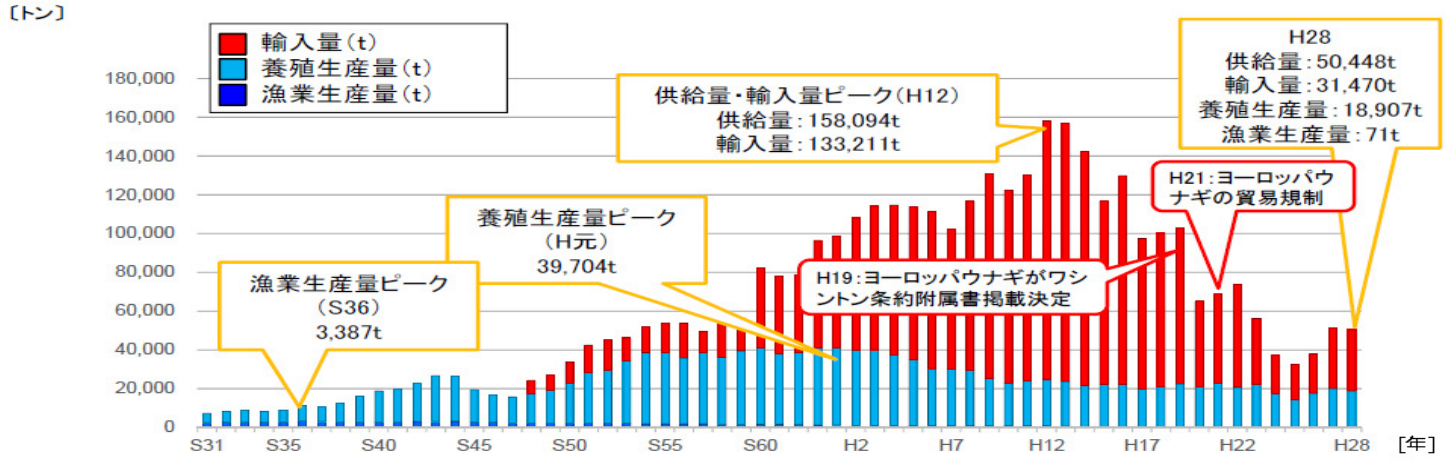
*ワシントン条約（絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約）附属書掲載種　出典：水産庁「ウナギをめぐる状況と対策について」 2

限りある資源を大切に、食品ロスからウナギを守る取組（イオン株式会社・環境省）より
https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_policy/information/food_loss/case/private.html

日本ウナギの現状は？
消費者庁の報告

＜参考２＞我が国におけるウナギ供給量の推移

- 昭和60年頃からウナギの輸入の増加によって、国内供給量は増加。平成12年には約16万トンが供給されたが、その後減少し、近年では、約 5万トンとなっている。
- この変化は、昭和60年頃から、中国において日本への輸出を目的としたヨーロッパウナギの養殖が急成長したが、ヨーロッパウナギの資源の減少に伴い、急激に衰退したことが主要因である。
- ヨーロッパウナギは、平成19年にワシントン条約の附属書に掲載され、平成21年から貿易取引が制限されている。



出典：農林水産省「漁業・養殖業生産統計」及び財務省「貿易統計」を基に水産庁にて推計

3

限りある資源を大切に、食品ロスからウナギを守る取組（イオン株式会社・環境省）より
https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_policy/information/food_loss/case/private.html

２００６年７月　初めて“うなぎの航海”に参加

“うなぎ”ちゃんは、
どこにいるんで
しょう～～～～～ね？

まだまだ、
これからです！

いや～～，
もっと南だ
と思うが
な。。。。

お！これは…
Ａ．ｊａｐｏｎｉｃａかもしれ
ないですね。筋節数は。。。
（カチ　カチ　カチ。。。♪）

ＫＨ０６－０２　Ｌｅｇ３航海にて

横瀬のうなぎ物語は、2005年に遡る。

- 航海模様の一部は、テレビを通じて放映されている。
- ２００６年　テレビ朝日系　“テレメンタリー”

  (2006年9月26日（火）　2:40～3:10)
- 2011年　NHKBS“プレミアム”　(90分番組)

  (2011年10月1日　22：00~23：30　ON AIR)

地球科学的な観点から親うなぎの産卵場を検討してみましょう！

東京大学海洋研究所共同利用研究集会

「ウナギ資源の現状と保全」

東京大学 21 世 紀 COE「生物多様性・生態系再生」研究拠点
東アジア鰻資源協議会（EASEC） 共催

開 催 日： ２００６年９月２６日（火）・２７日（水）

開催場所： 東京大学海洋研究所 講堂
〒164-8639 東京都中野区南台 1-15-1 Tel：03-5351-6342(代)
シンポジウム事務局 Tel：03-5351-6512, 6518

コンビナー： 塚本勝巳・西田 睦・白木原国雄（東大海洋研）・鷲谷いづみ(東大院農)

趣 旨

この二十年の間にウナギという生き物の生物学は目覚ましい進展をみせた。しかし資源に関する研究は立ち遅れている。特に、保全や環境という観点から行われた研究は我が国に於いては未だ皆無に等しい。本シンポジウムでは，ウナギの資源に関する生物学的知見を整理し，これからの資源研究の展開を模索する。またウナギと人の関わりを考察し，ウナギとこれをとりまく淡水・汽水生態系の保全を目指す。

プログラム

９月２６日（火）

10：00 開会の挨拶 鷲谷いづみ（東大院農）

第１部 生物学 座長 青山 潤（東大海洋研）

10：10 ウナギの産卵場
塚本勝巳（東大海洋研）
10：30 ウナギプレレプトセファルスの齢と成長
篠田 章（東大海洋研）
10：50 ウナギ仔魚の行動特性
山田祥明（いらご研究所）
11：10 Spawning time of *Anguilla japonica*
李 泰源（韓国・忠南大学）
11：30 ウナギの産卵行動
竇 禎増（中国科学院）

昼食（11：50-13：30）

座長 大竹二雄（東大海洋研）

13：30 遺伝的集団構造
青山 潤（東大海洋研）
13：50 地学からみたウナギの回遊
横瀬久芳（熊本大学）
14：10 仔魚の輸送と資源変動
木村伸吾（東大海洋研）

休憩（14：30～14：50）

第２部 資源と経済 座長 白木原国雄（東大海洋研）

14：50 日本の鰻の流通
吉島重鐵（鰻資源保護協議会）
15：10 日本の鰻問屋の機能
鈴木紘彦（三和淡水）

休憩（15：30～15：50）

15：50 日本における黄ウナギ資源の現状と生息環境
立川賢一（流域総合研究会）
16：10 宮崎県におけるシラスウナギ漁業と漁獲量の変遷
田之上克司（宮崎県内水面振興センター）
16：30 繁殖価によるウナギの再生産評価
森山彰久（東大海洋研）・立川賢一（流域総合研究会）・
白木原國雄（東大海洋研）

懇親会（17:00～19:30）

９月２７日（水）

第３部 保全 座長 西田 睦（東大海洋研）

10：00 ウナギ人工種苗生産と資源保全への貢献
田中秀樹（水産総合研究センター）
10：20 天然プレレプトセファルスの形態と発達
望岡典隆（九大院農）
10：40 黒潮文化圏の漁業
阿井文瓶（焼津市）
11：00 中世史料にみるウナギと洪水
保立道久（東大史料編纂所）
11：20 浜名湖西神田川における黄ウナギの分布と生息環境
横内一樹・塚本勝巳（東大海洋研）
11：40 霞ヶ浦北浦水系におけるウナギ資源の変遷
野内孝則（茨城県内水面水産試験場）

うなぎと地球学

新　説！
―深層流に導かれた親うなぎ達―

熊本大学大学院自然科学研究科
横瀬久芳（海洋火山学・地球化学）

これがそのときのビューアー

東京大学海洋研究所研究集会　2006. 9. 26.

はじめに

長年の調査航海によって、採取されてきたシラスウナギやレプトケファルスの空間分布は、仔魚の分散過程が海流に支配されていることを明らかにしてきた。また、採取された仔魚の耳石履歴から、産卵日の特定が進められ、新月の夜が有力視されている（新月説）。一方、産卵に向かう親うなぎの行動は、今もって闇に包まれている。

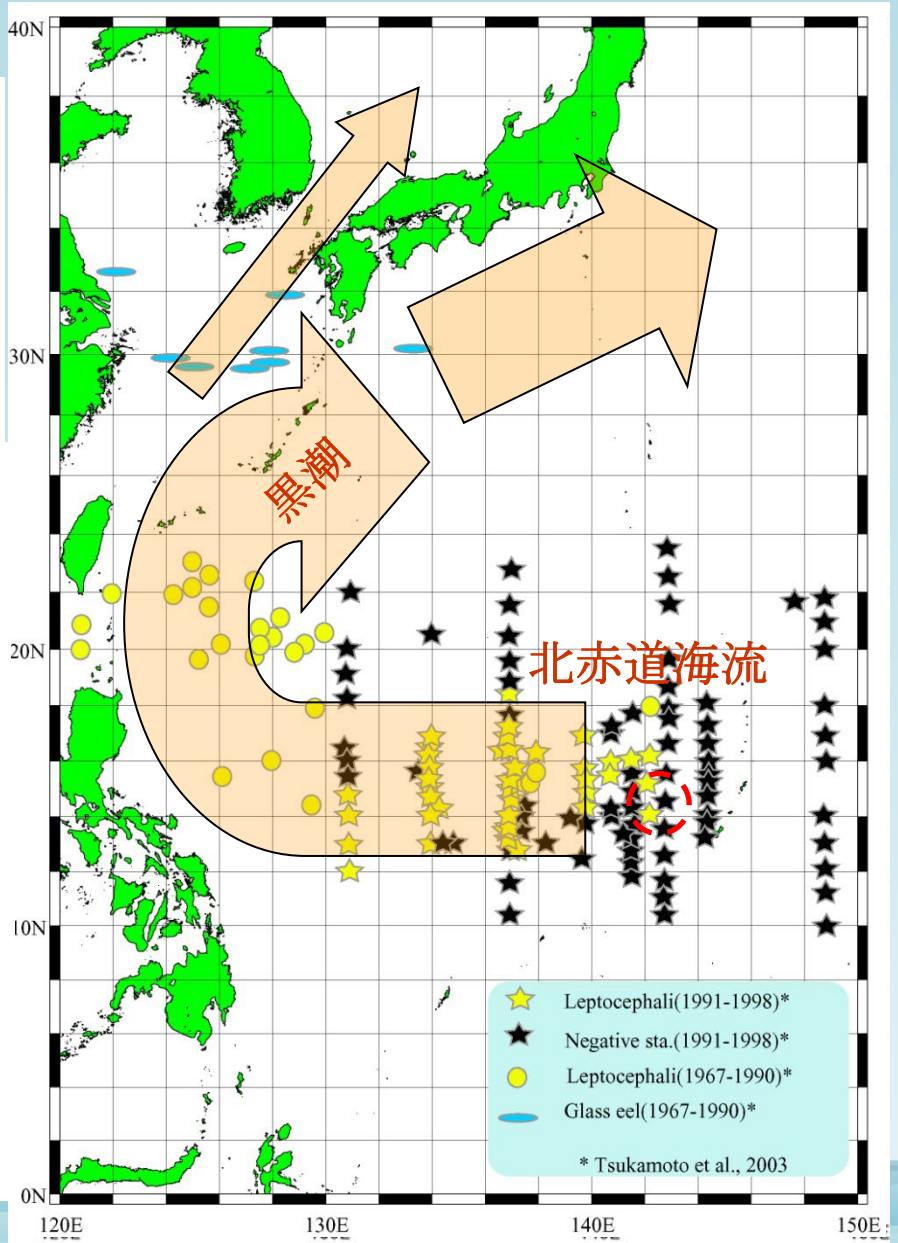
近年、産卵場の最有力候補地として西マリアナ海嶺中南部の海底火山が挙げられている。そして、これらの海底火山の持つ地球科学的特徴が親うなぎを誘導する原因と目されている(地磁気異常説、嗅覚説）。もし、これらの仮説が正しければ、この海底火山群は、世界でも類を見ないユニークな存在であるかも知れない。

そこで、これらの海底火山群が、3000ｋｍ離れたところに生息する親うなぎ達を引き付ける、有力なランドマークとなりうるのか地球科学的に検討した。

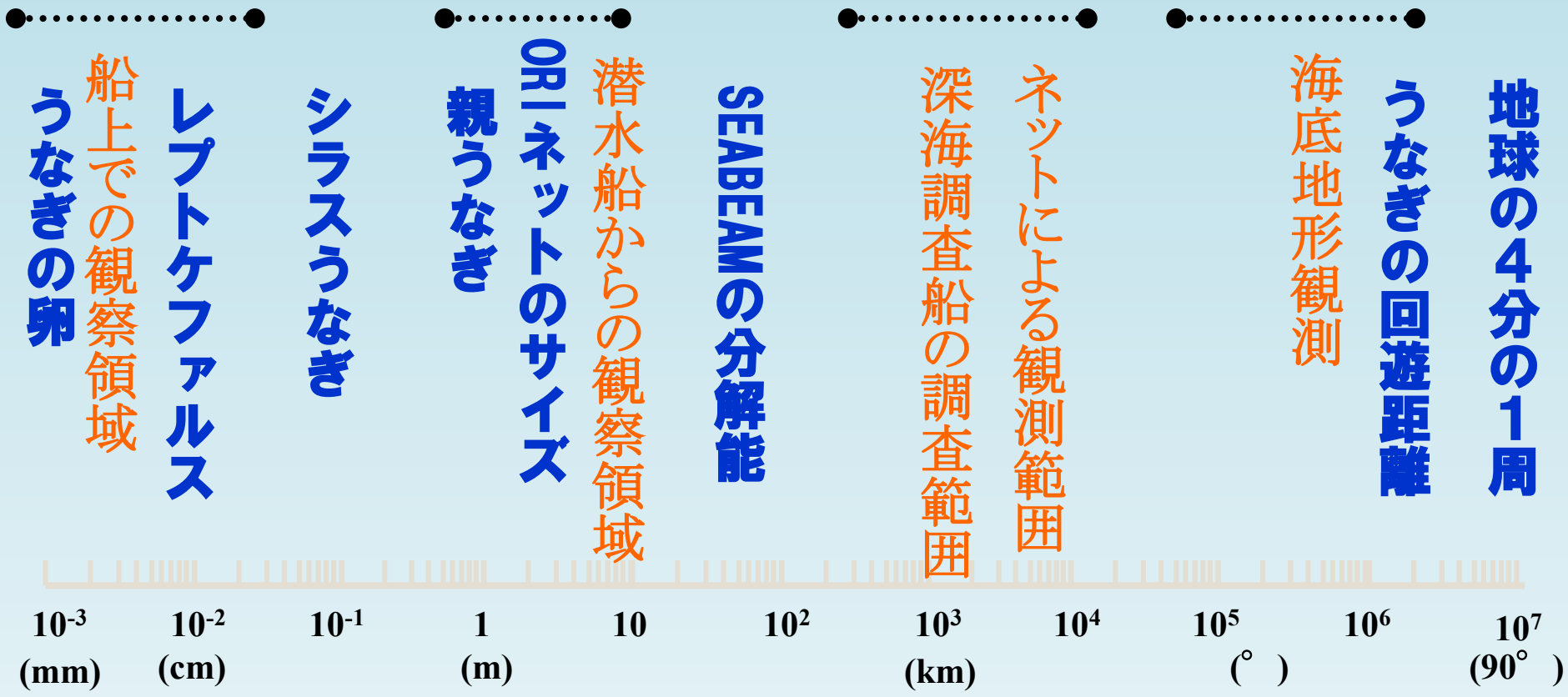
その結果、

“*深層流誘導説*”

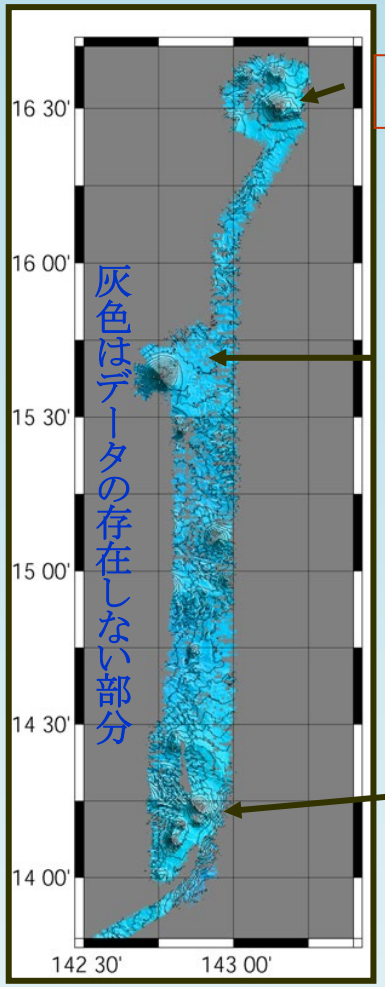
という新説に私が辿り着いた。



Needle in a haystack
うなぎの卵探しが難しい理由



うなぎ３山の地形解析



YK0108航海

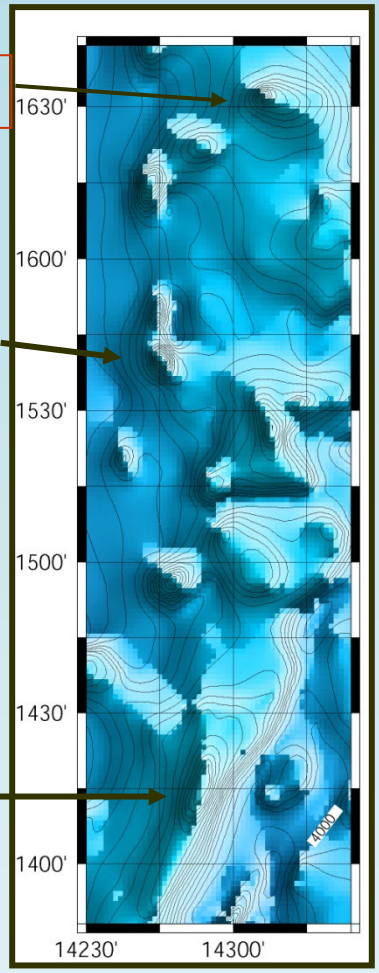
（SeaBeamデータ
150 m grid）

Pathfinder

Arakane

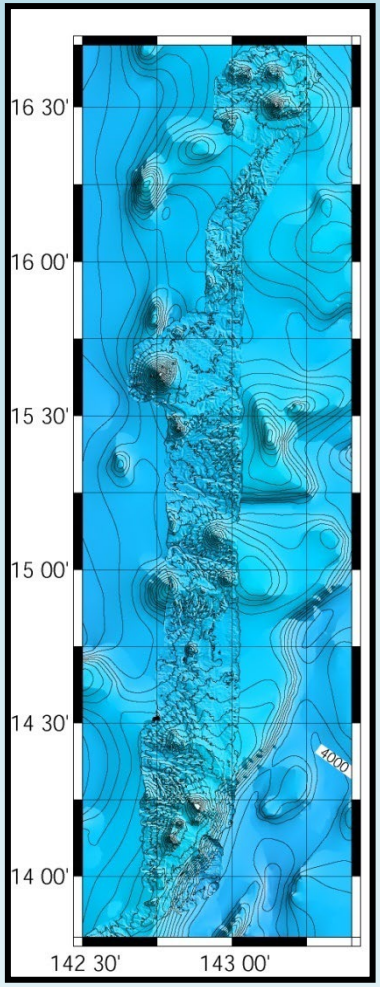
Suruga

＋



GridOne. grd

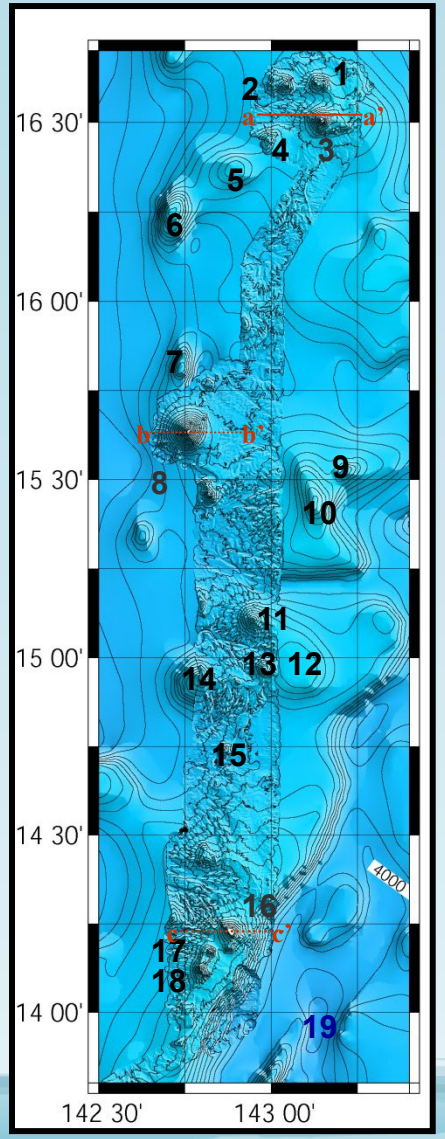
（衛星データ　1 min grid）



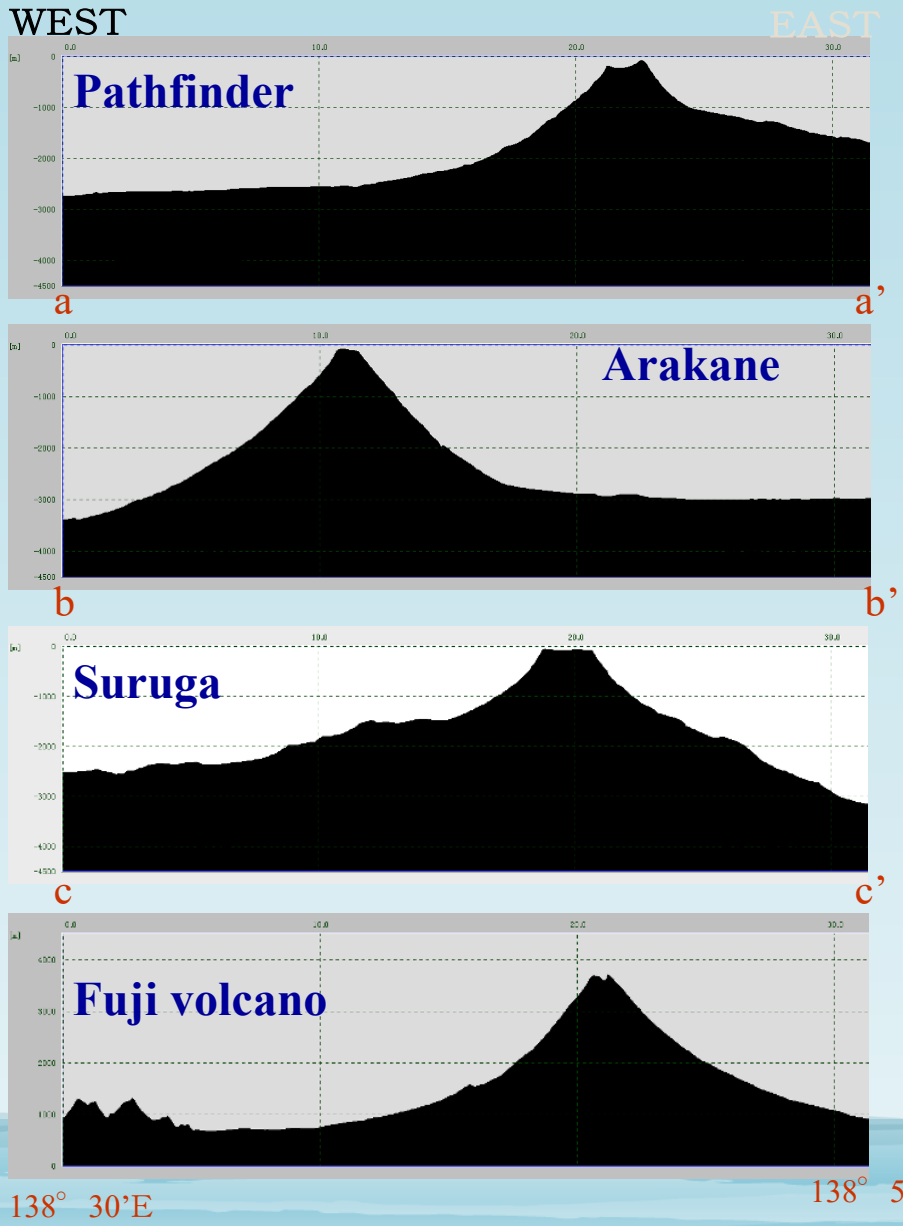
地形解析用マップ

（データの欠損分を衛星データとメディアンフィルターで補間）

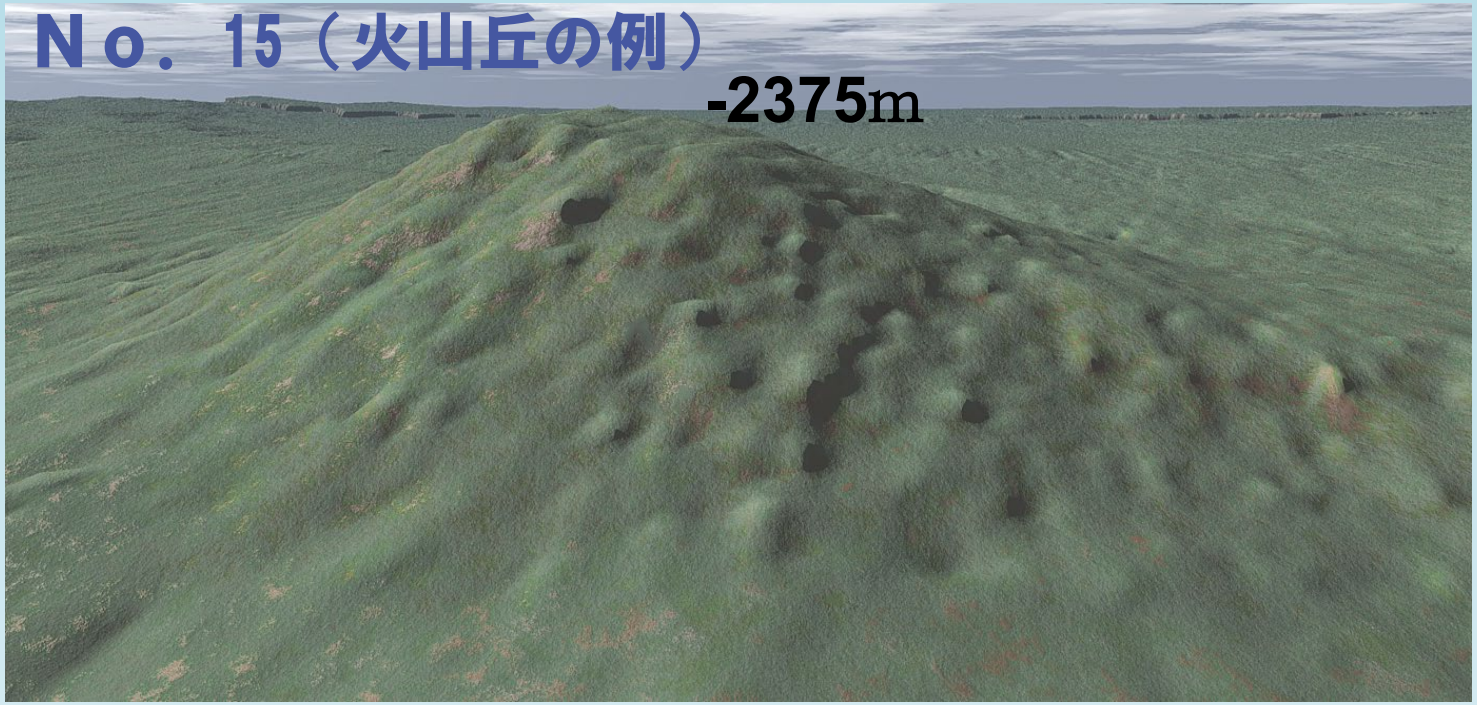
調査海域の地形学的特徴



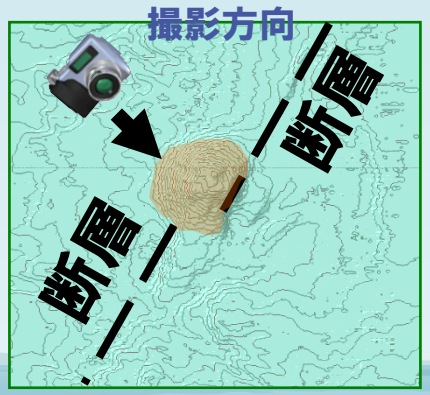
1: -1093 m
2: -1407 m
3: -58 m (Pathfinder)
4: -1296 m
5: -1884 m
6: -1356 m
7: -2089 m
8: -31 m (Arakane)
9: -1453 m
10: -947 m
11: -1030 m
12: -1880 m
13: -1344 m
14: -2156 m
15: -2371 m
16: -40 m (Suruga)
17: -572 m
18: -364 m
19: -4555 m (最深部)



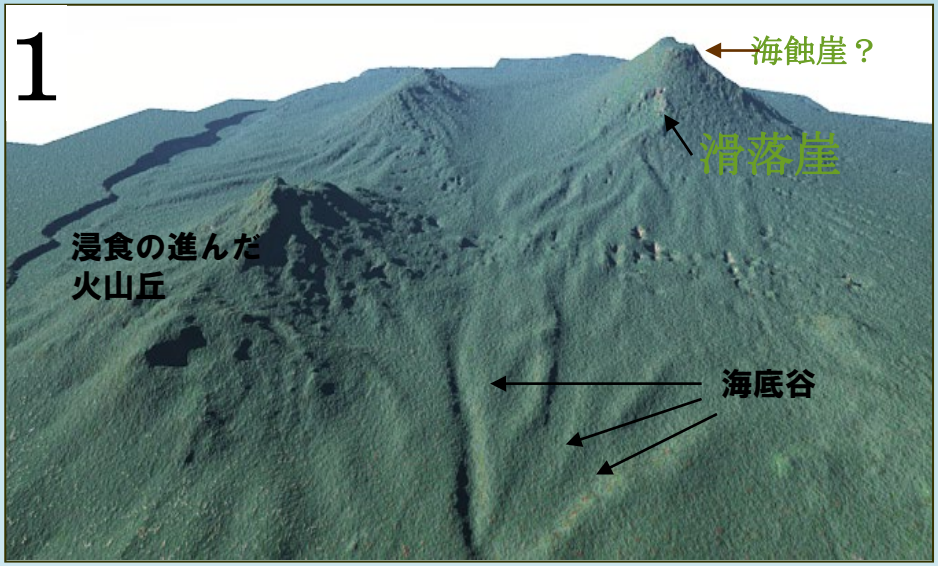
コンピュータグラフィックを用いた地形観察

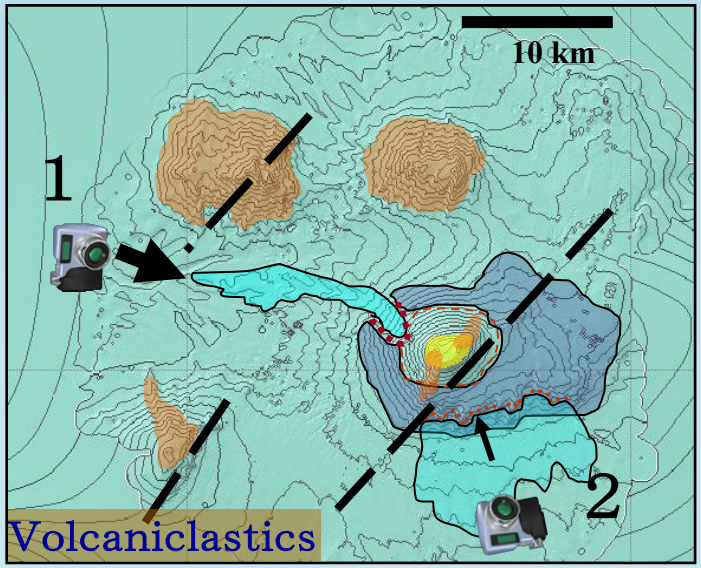


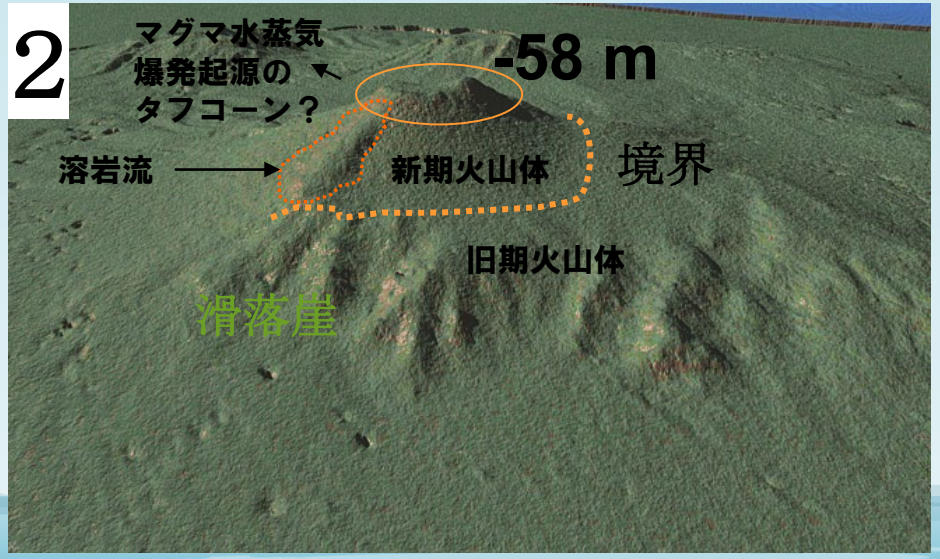
海洋底における火山活動は、海水による封圧の影響で、爆発的な噴火は抑制される。枕状やシート状の溶岩が主体となり、緩斜面をつくる砕屑岩類はほとんどない。波浪限界以深では、浸食過程も進まないので、元地形が保存される。
そのような環境下では、火山丘（volcanic cone）がしばしば観察される。



Pathfinder seamount　（ＣＧ）



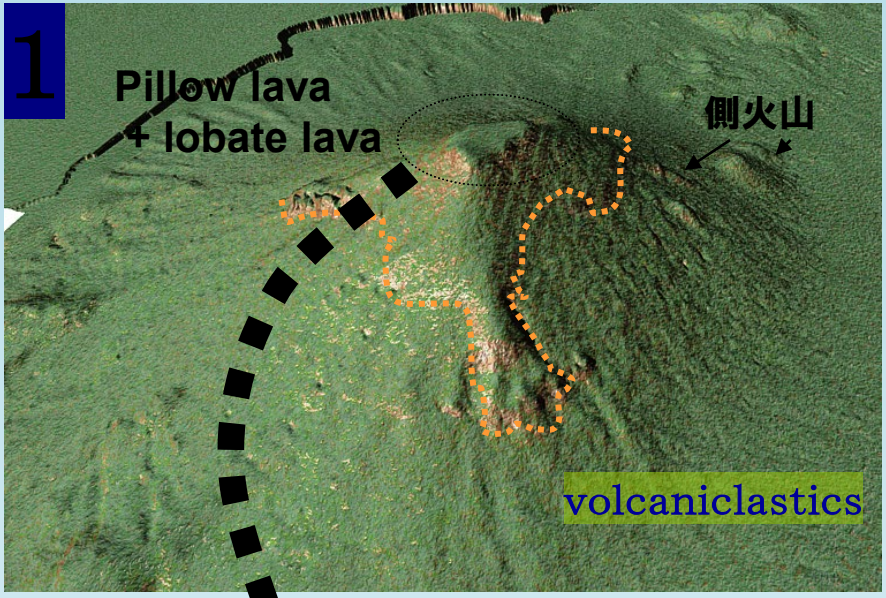


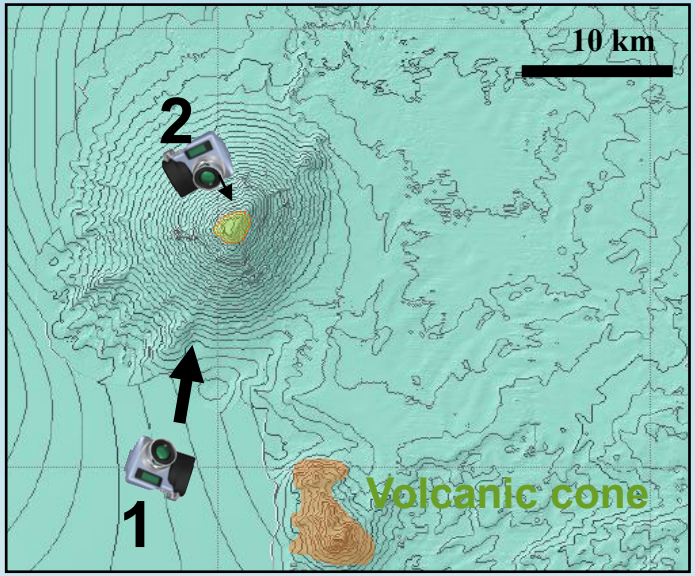


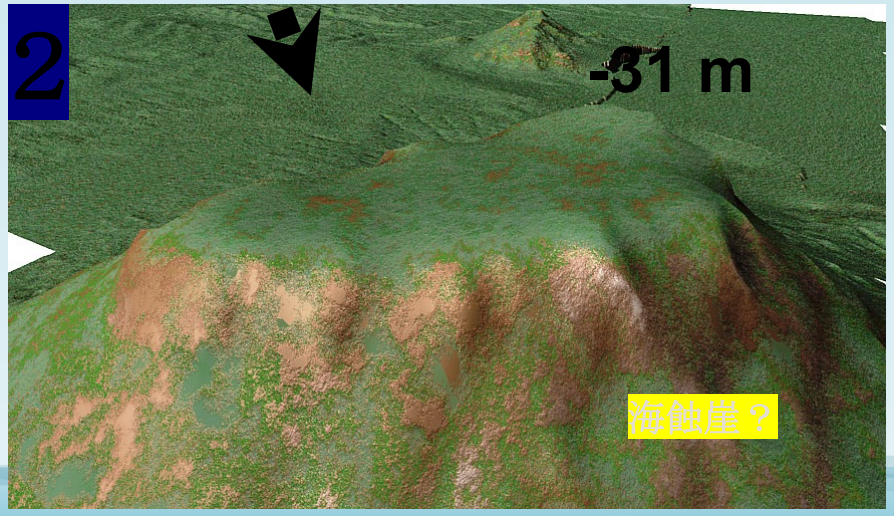
まとめ

1. ＮＥ−ＳＷ方向の断層が発達
2. 各火山体は、断層を火道として活用
3. 浸食地形の差は形成時期の違いを反映
4. Ｐａｔｈｆｉｎｄｅｒは、基盤岩による上げ底構造
5. 各火山の総噴出量は、小さい（＜15ｋｍ^3）

Ａｒａｋａｎｅ seamount （ＣＧ）



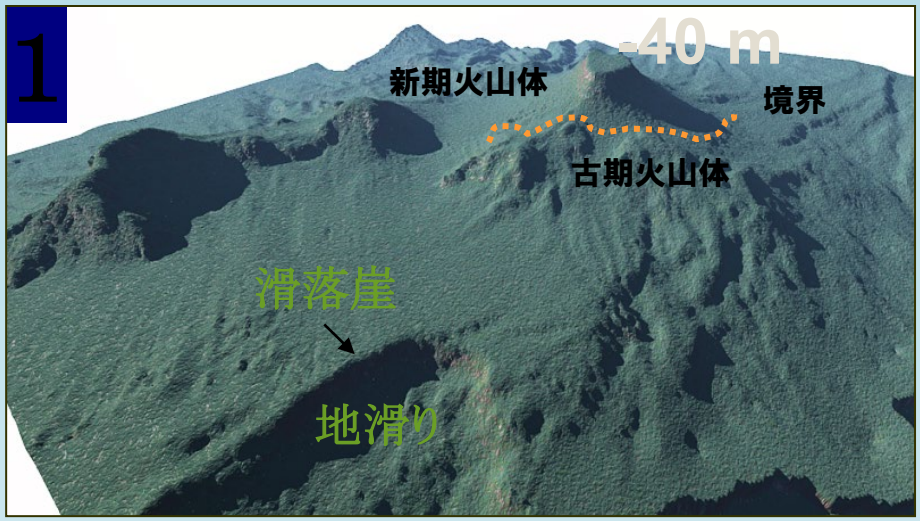


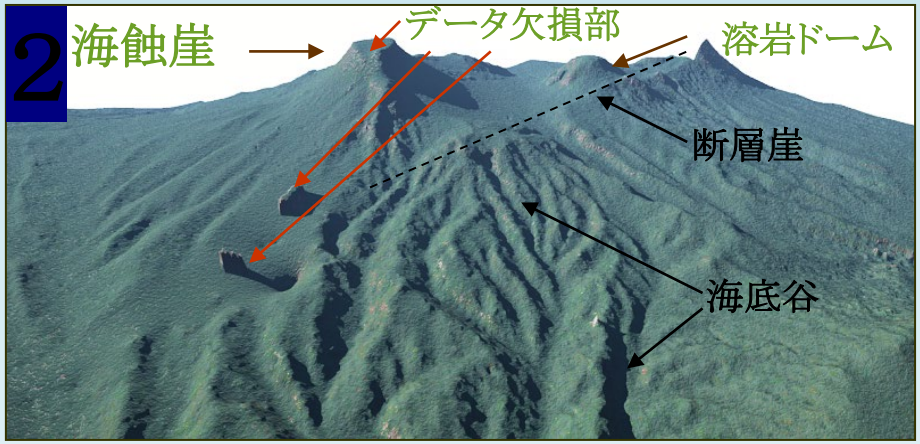


Arakane seamount 基本データ

最浅部:	-31	m
基盤水深:	~3300	m
周囲長 :	55	km
底面積 :	220	km^2
体積 :	200	km^3
(Fuji volcano	400 ~ 500	km^3)
比高 :	~3300	m
長径 :	17	km (NE-SW)
短径 :	15	km (NW-SE)

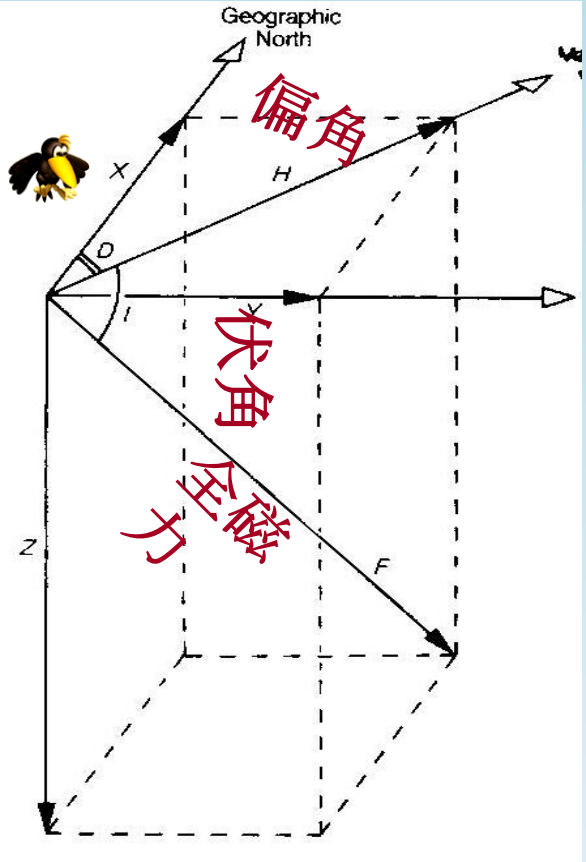
Suruga seamount (CG)

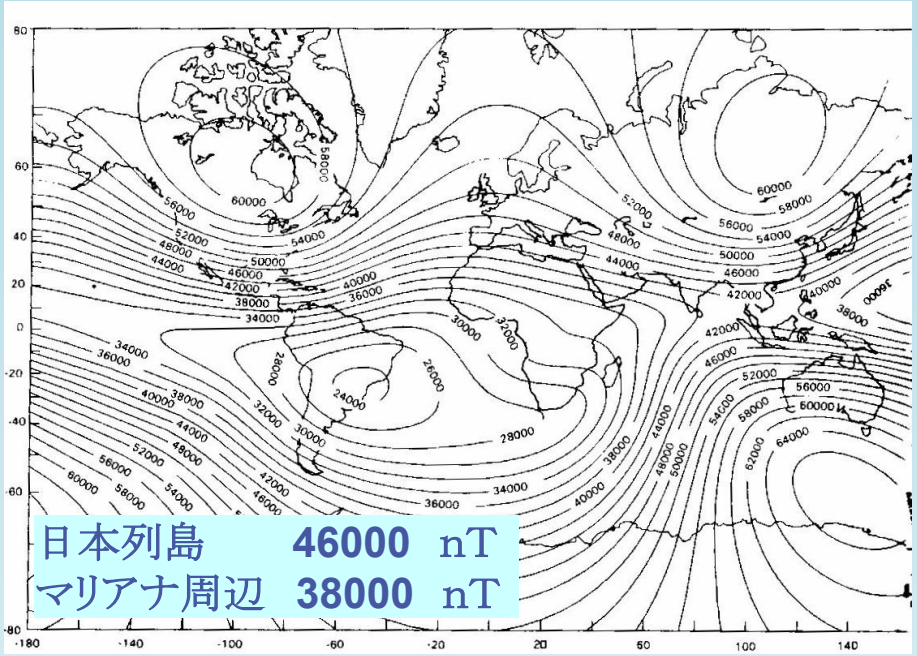




火山体の形成機構は、北部のPathfinderと類似する。
火山体の規模は、10 km^{3}未満である。
山頂平坦部の詳細はデータ欠落のため不明

地球磁場(地磁気異常誘導説)





全磁力

地球磁場の空間変化
(30000～65000nT)

地球磁場の時間変化
(0.01~100000nT)

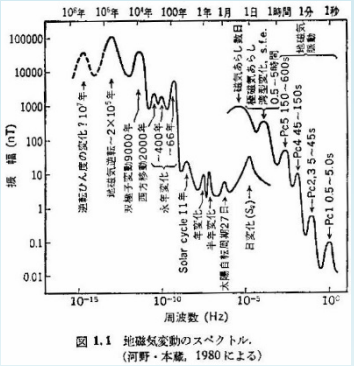
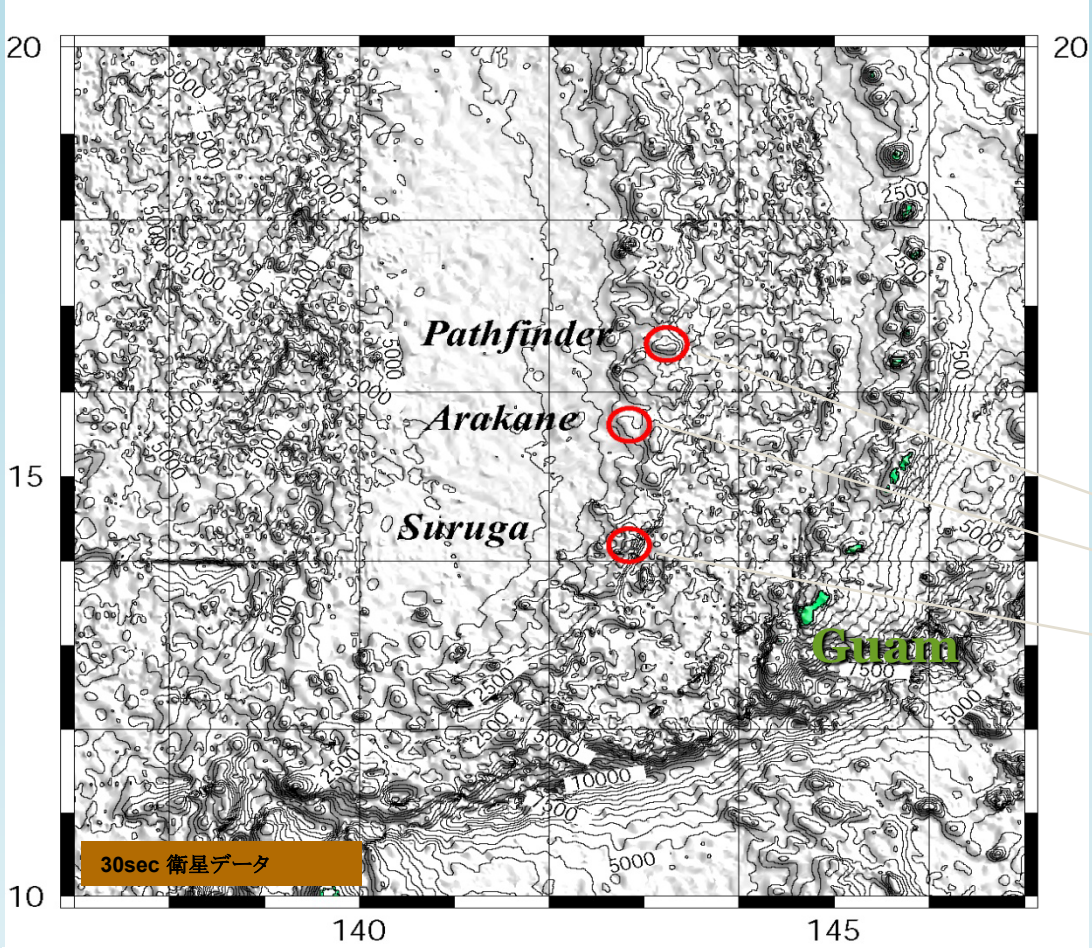
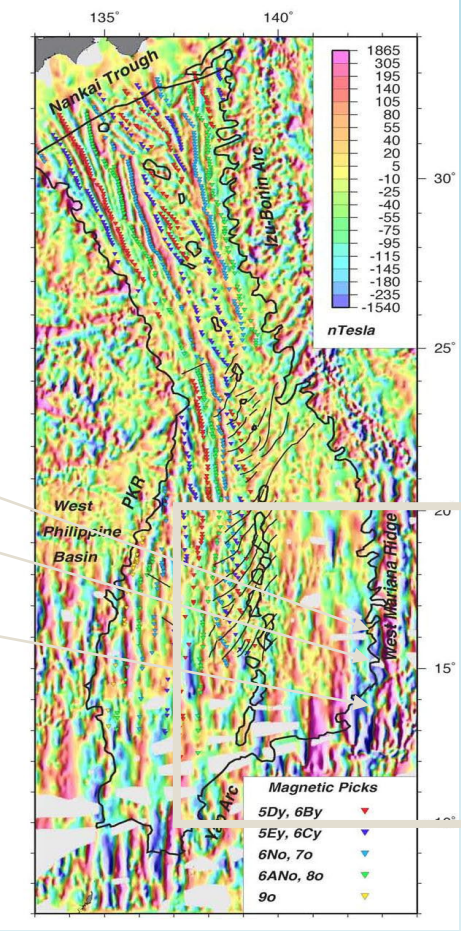


図 1.1 地磁気変動のスペクトル.
(河野・本蔵, 1980 による)

地磁気異常誘導説（海山はユニークか？）





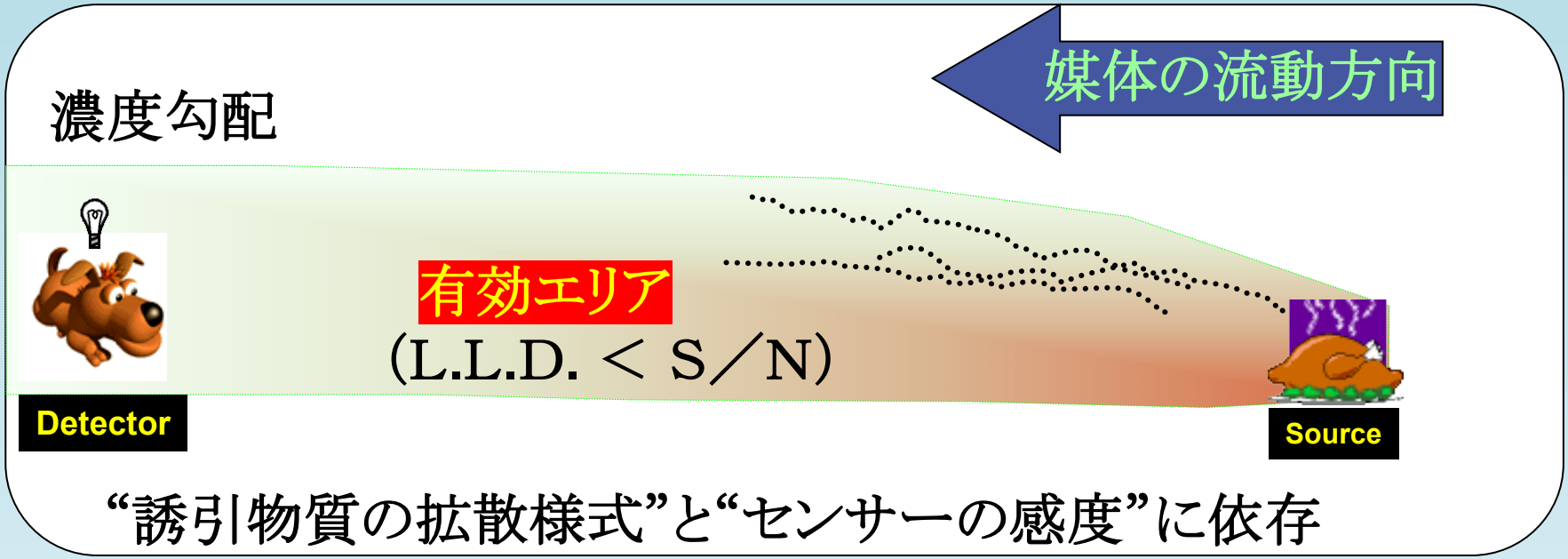
日本を旅立つうなぎにとって、想定された海山群は目印になるだろうか？

マリアナ周辺海域の地磁気異常

Sdrolias et al.（2004）

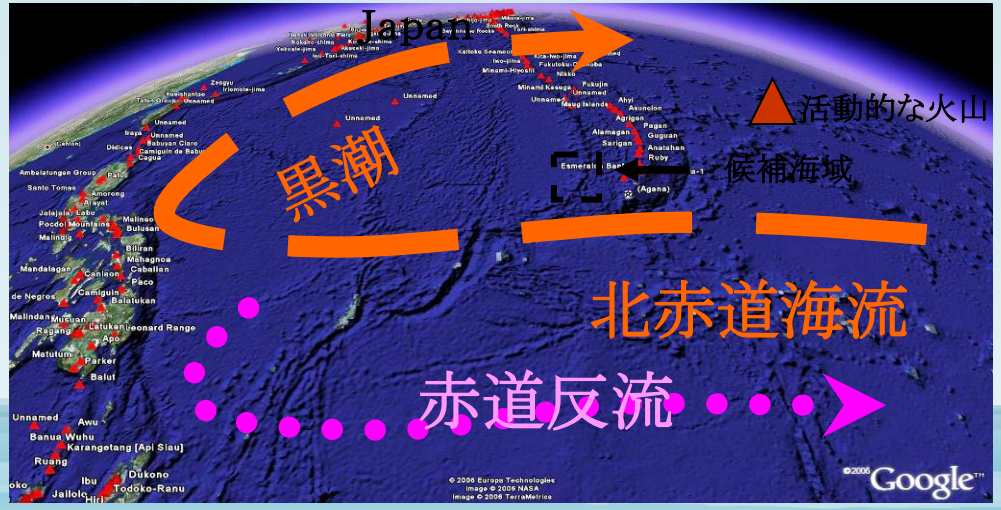
日本列島　**46000** nT → マリアナ周辺 **38000** nT

誘引メカニズム（嗅覚説・味覚説）



“誘引物質の拡散様式”と“センサーの感度”に依存

検出器	:親うなぎ
媒体	:海水
流動方向	:海流
媒質	:火山放出物 （熱水活動）



単なる南下ルートは厳しい

海底火山は　“必然”or　“偶然”

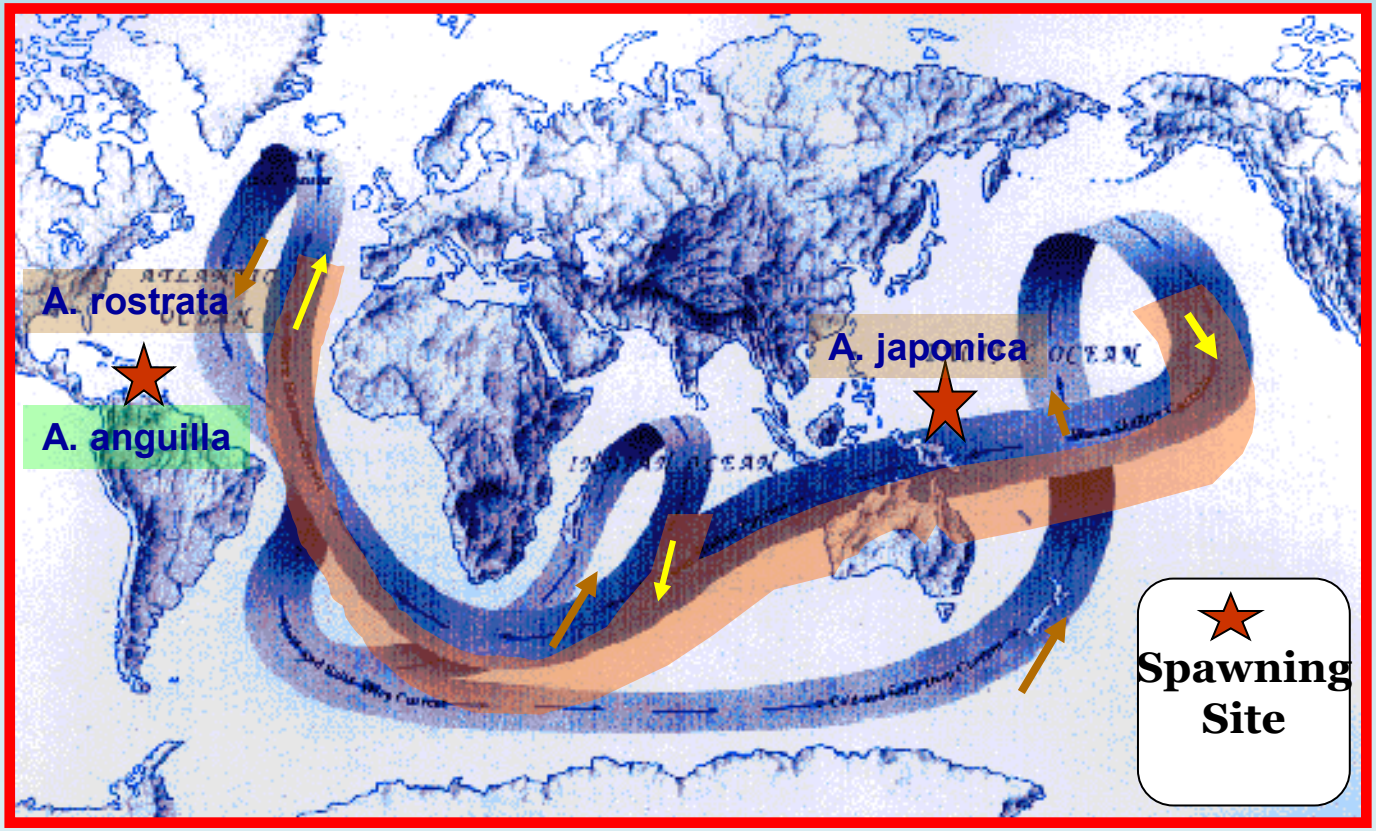
（反論）　**地磁気誘導説：**　産卵現場の想定海域には地磁気異常が認められるが**顕著とはいえない**。このような**微々たる差異を目印に**、日本からマリアナまで旅してきたとは到底考えられない。

（反論）　**嗅覚説：**　表層では、***誘引物質が北赤道海流によって西に流されてしまう。***目的地の近傍にたどり着いた後なら、能力が発揮できるかもしれないが、日本から南下する目印になるとは思えない。

（結論）　“偶然”にも、それらしい海底火山があっただけでは？

（別解？）　***ならば、どのようなメカニズムが働いているのか？　そして真の産卵場所はどこか？***

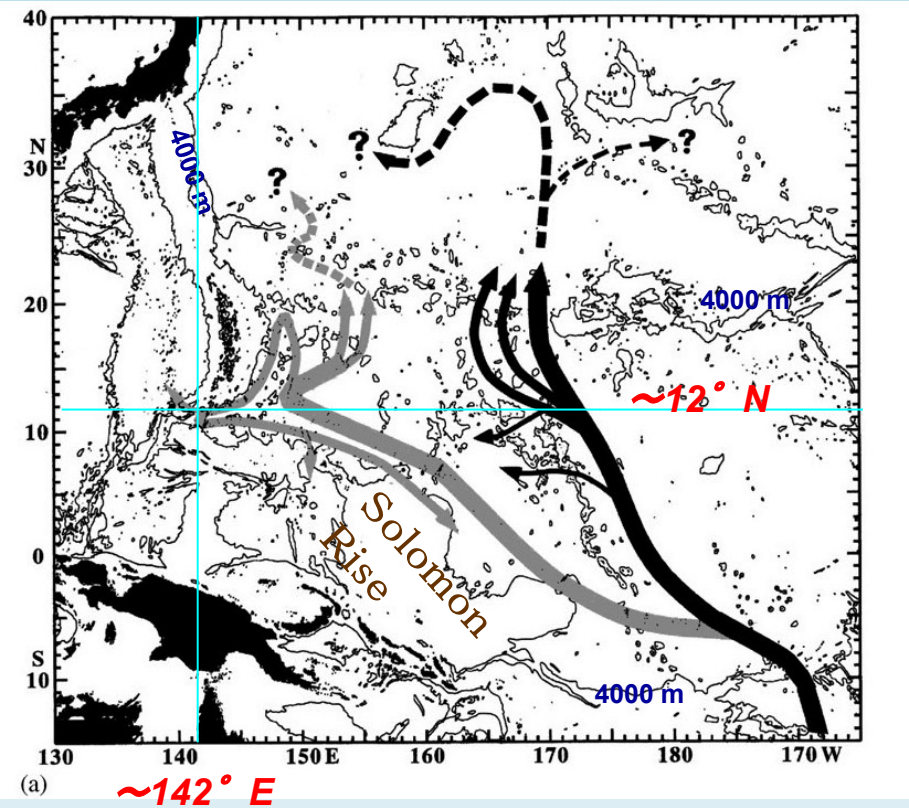
深層流　（深海のベルトコンベアー）



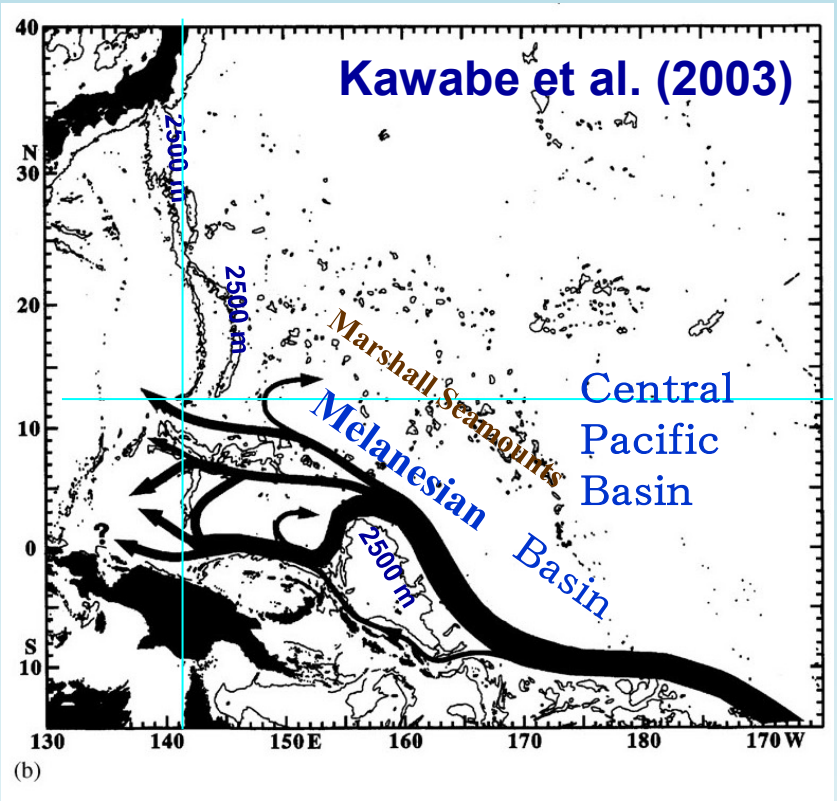
“偶然（必然？）”にも、産卵候補地の近傍を深層流のベルトコンベアーが通過している。*酸素に満ちた高塩濃度海水*が、目印になるのでは？

西マリアナ海嶺の南端を通過する深層流の存在

Lower Circumpolar Water (LCPW)



Oxygen-rich water (-2000 ~ -3000m)



深層流は、メラネシア海盆を西北西に向かう。
海底凹地(Melanesian basin)に強く支配されるのでは？

ARGOS軌跡 の解釈

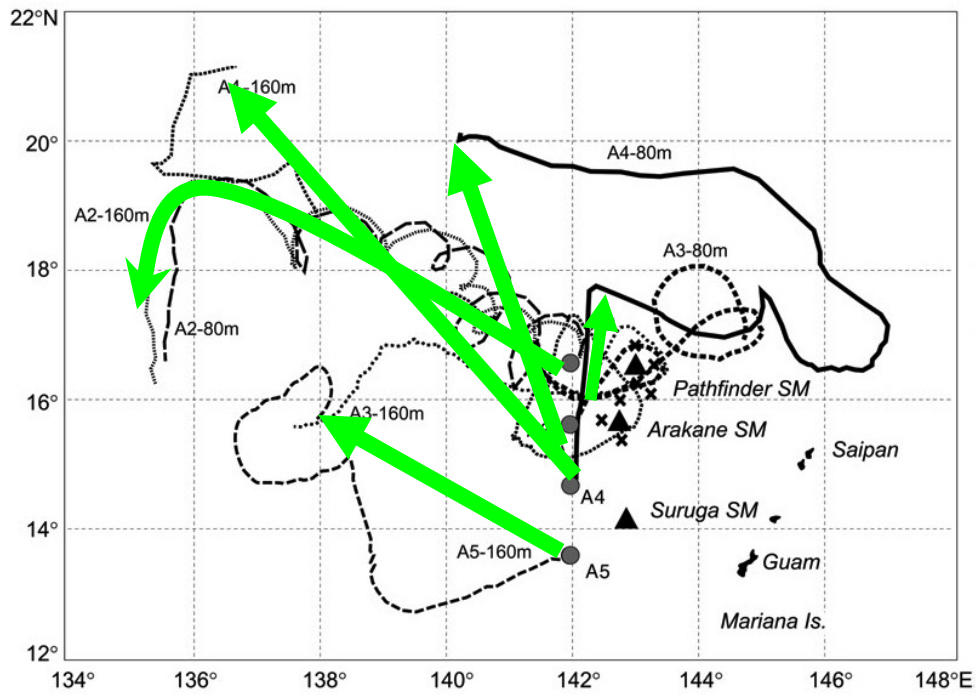
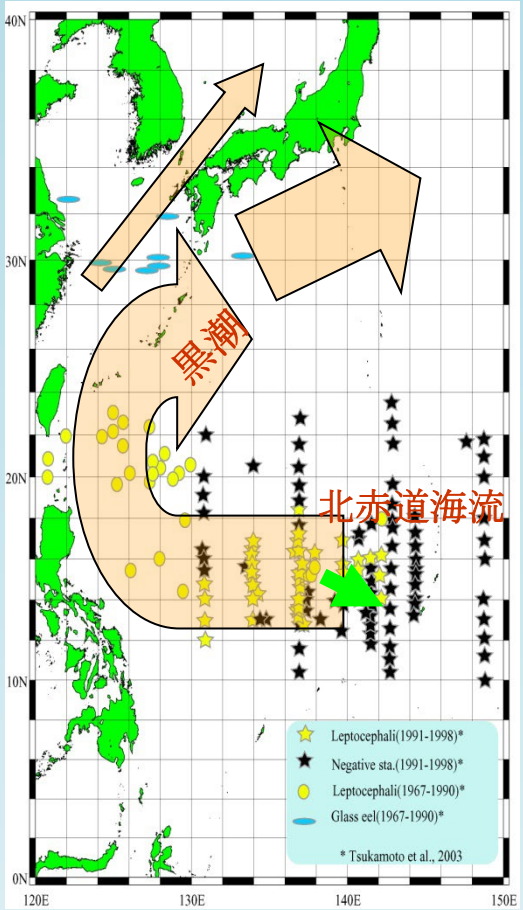


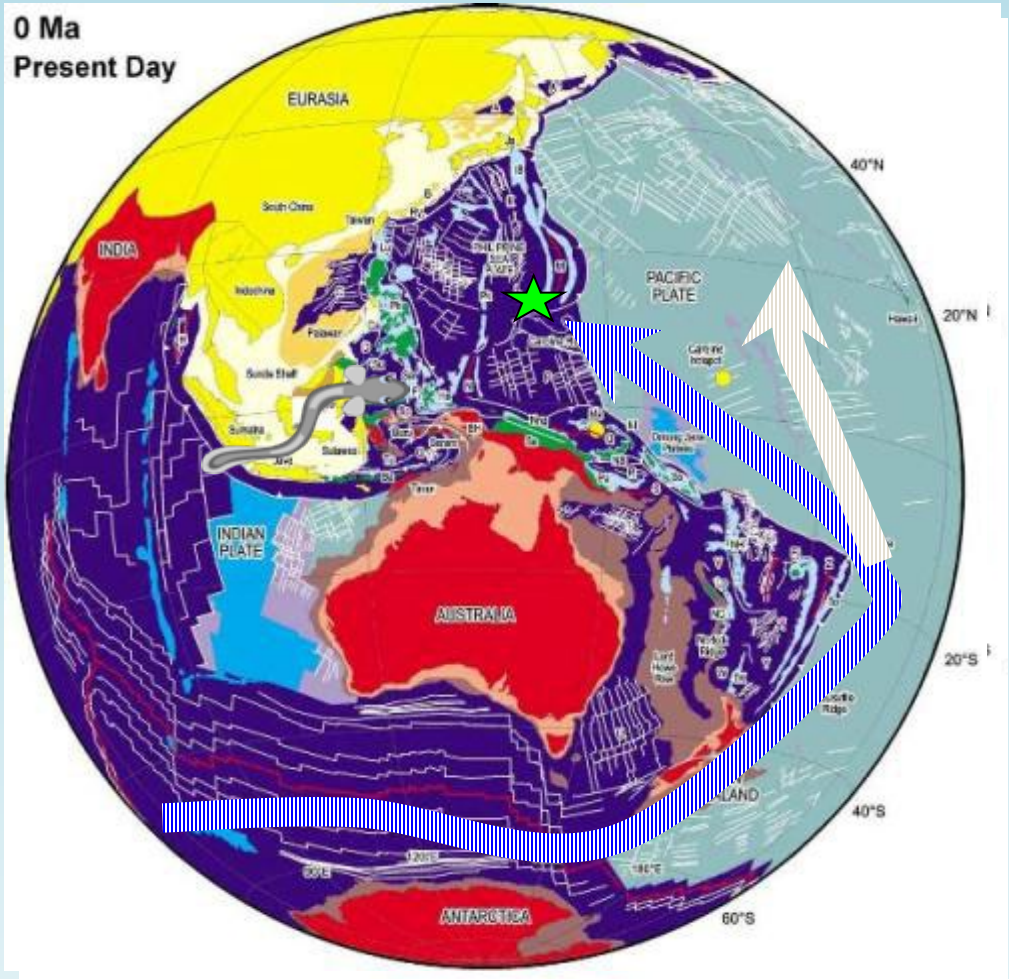
Figure 5. Trajectories of ARGOS satellite tracked drifter buoys drogued at 80 and 160 m depths that were released at four sites (o) close to the three seamounts (▲) that are hypothesized to be possible spawning sites of the Japanese eel. Crosses around the Arakane and Pathfinder Seamounts show the locations where Japanese eel leptocephali were collected during the 1998 Hakuho Maru cruise.



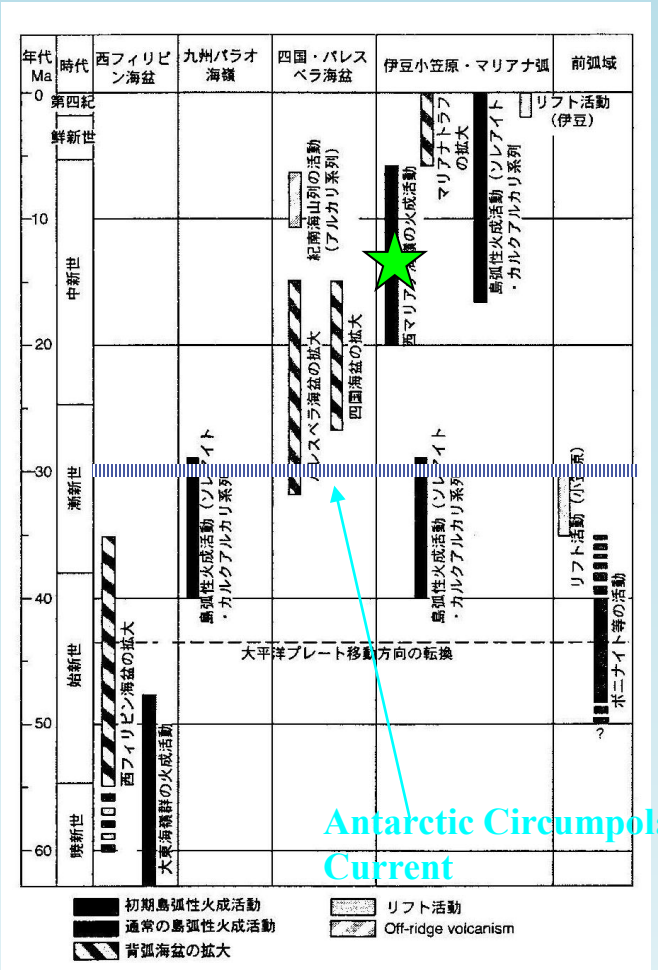
全体の動きに北西の成分がある。ならば、産卵場所は南東方向に補正する必要があるのでは？特に地形的な高まりである西マリアナ海嶺に海流が到達した場合、流向が乱されるであろう。従って、レプトケファレスが確認できた南限や東限が即、産卵場の南限や東限である必然性はない。

だから、産卵場は黒星の中かも知れない。

フィリピン海プレートの形成過程



テクトニック復元図はHall(2002)による

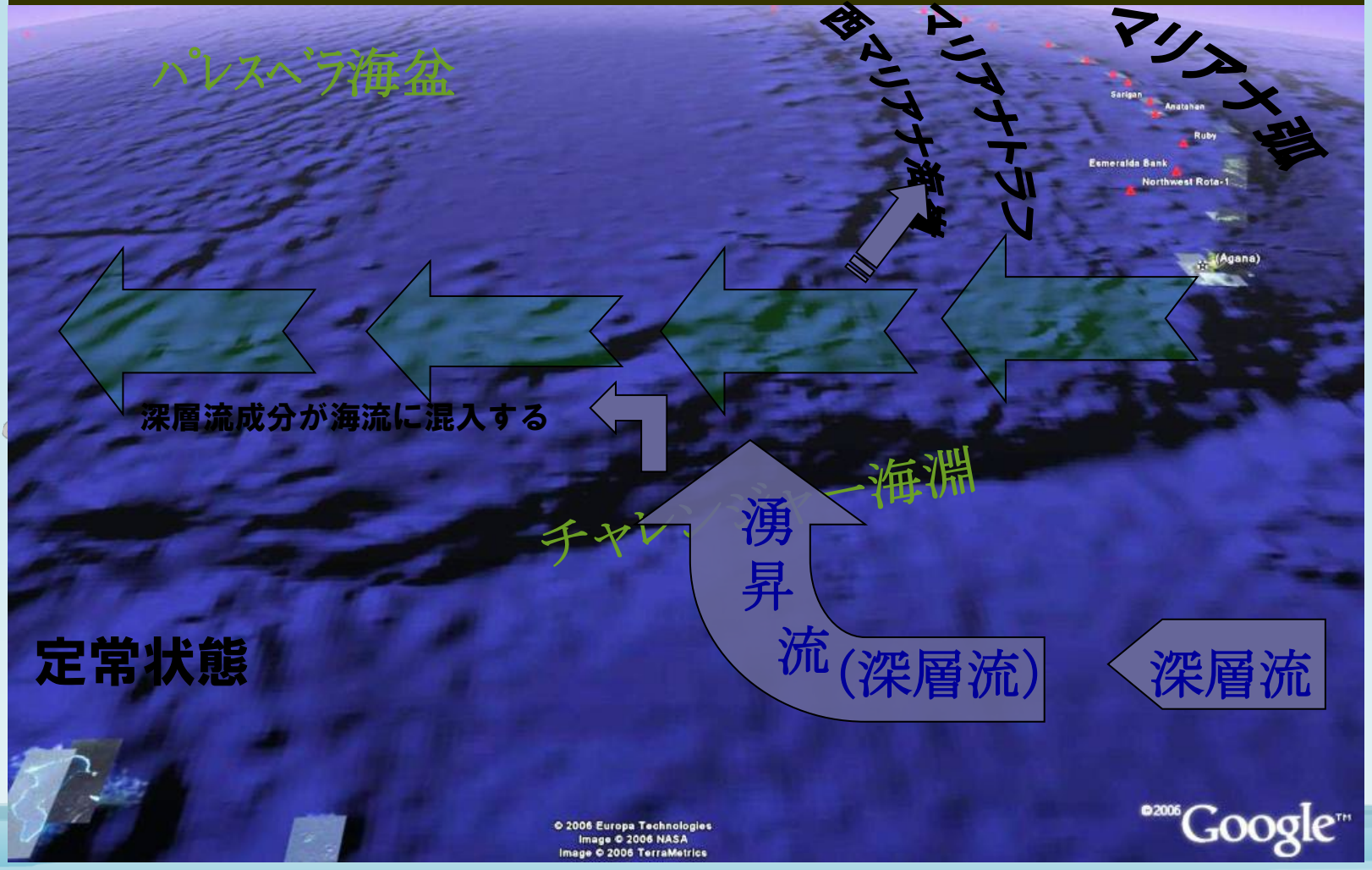


原口 & 石井(2005)

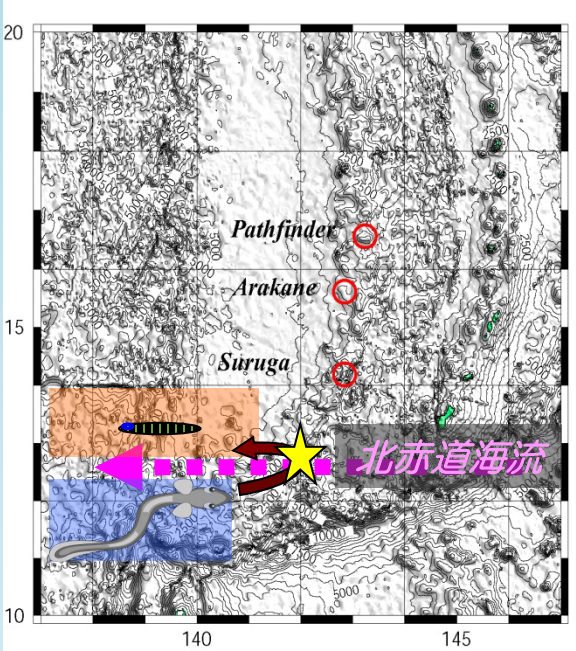
東京大学海洋研究所研究集会 **2006. 9. 26.**

矢印は、深層流（LPCW)の予想進路を示す。
古海流パターンは不明，40Ma以前はインド洋に向かったか？

深層流誘導説（新説）


パレスベラ海盆
マリアナ弧
マリアナトラフ
西マリアナ海嶺
Saipan
Anatahan
Ruby
Emeralda Bank
Northwest Rota-1
(Agana)
深層流成分が海流に混入する
チャレンジャー海淵
湧昇流
(深層流)
深層流
定常状態
© 2006 Europa Technologies
Image © 2006 NASA
Image © 2006 TerraMetrics
©2006 Google™

まとめ



従来想定されていた誘引物（地磁気説、嗅覚説）による、南下コースは検討の結果、可能性は薄いと考えられる。

“深層流誘導説” を適用した場合、以下の様にまとめられる。

誘引物質　：深層流成分（高塩分）

回遊ルート：黒潮の流速が衰えるやや深い部分(水深200m以深）を逆走する。

産卵現場：湧昇流（チャレンジャー海淵の北西壁が、深層流の行く手を阻む地形的な高まりとなるため発生）と北赤道海流との交点（142°E, 12°30’N）付近で水深200～400m前後の丘の上ではなかろうか。

産卵場特定には、周辺海域の微地形解析が必要不可欠

論文を執筆する→　証拠が残る→　一種の賭けになるだから、<u>研究者や行政の文章は曖昧になる事が多い</u>。

水産系研究者に混じって，海洋火山学者が原稿を提出
“うなぎの危機”を救うために一石を投じる

月刊
海洋
KAIYO MONTHLY
号外 No.48, 2008

総特集

ウナギ資源の現状と保全

1. 塚本勝巳 …… 5
ウナギ資源の現状と保全－コンビナーを代表して－

1章　生物学

2. 塚本勝巳 …… 10
ニホンウナギの産卵場

3. 篠田　章 …… 16
ウナギプレレプトセファルスの齢と発育過程から推定した環境水温と分布水深

4. 山田祥明 …… 24
ウナギ仔稚魚の光刺激に対する行動

5. 山田祥朗・岡村明浩・實　碩増 …… 31
ウナギの産卵行動
－実験水槽における観察－

6. 峰岸有紀・吉澤菜津子・青山　潤 …… 39
ウナギの遺伝的集団構造

7. 横瀬久芳 …… 45
日本ウナギの産卵場に関する地学的アプローチ

8. 木村伸吾・金　熙容・北川貴士・宮崎幸恵 …… 59
ニホンウナギの産卵回遊
－同位体比解析からみた幼生分布の特徴－

9. 宮崎幸恵・金　熙容・山田祥朗・木村伸吾 …… 64
安定同位体比を用いたウナギ幼生の餌料環境に関する研究

10. 鈴木　豊・木村伸吾・中田英昭 …… 68
北大西洋におけるウナギ属魚類産卵海域の海洋構造特性

筆者：1. 東大，2. 東大，3. 東大，4. いらご研，5. いらご研・中国科学院，6. 東大海，7. 熊本大，8. 東大，9. 東大・いらご研，10. 東大・長崎大

ウナギ研究の第一人者：塚本先生

2章　資源・経済と文化・歴史

11. 森山彰久・立川賢一・白木原國雄 …… 74
繁殖価に基づくウナギの再生産評価

12. 吉島重鐵 …… 82
日本の鰻流通の話

13. 鈴木紘彦 …… 86
鰻業界を支える問屋機能

14. 阿井渉介 …… 88
黒潮断想

15. 保立道久 …… 92
宇治橋と鱗漁
－ウナギ請と網代村君－

16 岡　英夫 …… 97
イッシーはいま…？

3章　歴史

17. 田中秀樹 …… 102
ウナギ人工種苗生産と資源保全への貢献

18. 横内一樹・塚本勝巳 …… 112
浜名湖水系における黄ウナギの分布と成長

19. 櫂瀬信夫 …… 120
江戸前ウナギ復活の試み

20. 西廣　淳 …… 130
霞ヶ浦の湖岸植生帯の再生にむけて

21. 鷲谷いづみ …… 140
生態系ネットワークの再生と生物多様性指標としてのウナギ

筆者：1. 東大・横国大，12. 鰻協会，13. 三和淡水，14. 小説家，15. 東大，16. いらご研，17. 養殖研，18. 東大，19. 鹿島建設，20. 東大，21. 東大

ウナギ人工養殖の権威：田中先生

“あなたの説は間違いです！”　と言い切ったのに，執筆依頼が

２００８年　水産庁の調査結果が、ニヤピンだったので

土曜日　熊本日日新聞

新聞定価1カ月　セット版＝朝夕刊3,364円（本体価格3,204円、消費税160円）、1部売り（税込み）50円

ウナギ産卵ルートに新説

黒潮遡上 南洋へ

地磁気分析から熊本大・横瀬准教授

熊本大理学部の横瀬久芳准教授（海洋火山学）が、ウナギの産卵ルートに関する新説を発表した。静岡県沖から太平洋を南下し、南洋の産卵場所に向かう従来の説と異なり、中国大陸に沿って北上する暖流の黒潮に逆行する形で、南下するという内容。新説は六月、月刊科学雑誌「海洋」の別冊に発表した。

従来の「直接南下説」に一石

日本に生息するウナギの産卵場所は約二千キロ離れたマリアナ諸島沖とされる。これまでの説は、親ウナギは産卵場所の特殊な磁場にひかれ、太平洋をまっすぐ南下するとしていた。

これに対し、横瀬准教授は、産卵場所とみられる一帯の地磁気を細かく分析。「特殊な磁場の存在は証明できない」とした上で、親ウナギは黒潮の水深二百―三百メートルにある水温一八度の付近を逆行するとした。ウナギのエネルギー代謝効率がよい水温という。

南洋で生まれた稚魚は黒潮に乗り北上し、日本に向かうことが分かっており、親は稚魚と同じルートを逆方向にたどるという推論。

横瀬准教授は「生まれた所に、流れに逆らって戻っていくサケの遡上と同じイメージ」と説明する。

その上で「遡上をどこで終わらせるか、ウナギは何らかの誘因物質で判断していると考えられ、その物質を突き止めれば産卵場所が特定できる」という。

ウナギの繁殖の謎は、まだほとんど解明されていない。このため、養殖は河口付近に集まる稚魚のシラスウナギを捕獲して育てている。ヨーロッパではシラスウナギの乱獲が続き、絶滅の危機にある。

横瀬准教授は「産卵場所などウナギの生態を解明することが、人工繁殖につながり、乱獲を防ぐことにもなる」と話している。（東喜明）

ウナギの産卵ルートに関する新説を発表した横瀬久芳熊本大准教授

能といえば、日本を代表する伝統芸能のひとつですが、難解で近寄りがたいと思う方は多いのではないでしょうか。世相をとらえて、笑いとユーモアの風刺劇として演じすが、能の歴史や決まりごと、作品の背景などについて分かりやすく解説されました。

今月十七日の第二回講座では、子どもやこれまで能に馴染みのなかった

熊本市の（

不適

中学生高校生向けイベントの宣伝を兼ねて、
新聞へ話題提供

横瀬説は、2009年水産庁の調査結果で裏付けられる！（でも。。。。。）

横瀬説：湧昇流（チャレンジャー海淵の北西壁が、深層流の行く手を阻む地形的な高まりとなるため発生）と北赤道海流との交点（12°30’N，142°E）付近で水深200～400m前後の丘の上ではなかろうか。

2．その結果、6月20日から1週間にわたってウナギ8個体（うち雄4個体：44.7～63.4cm、雌4個体：57.4～76.7cm）、オオウナギ雄1個体（45.7cm）、雌1個体（112.3cm）を中層トロールで捕獲しました。捕獲場所は北緯12度15分～北緯12度30分、東経141度15分～142度付近で、曳網水深から推定すると捕獲水深は170～250mと考えられました。全個体とも目が非常に大きく、特に雌は雄よりも大きいことが特徴でした。体色は全体が褐色でした。雄5個体（うちオオウナギ1個体）は、腹部を押すと[illegible]が出てきました。雌5[illegible]個体）のうち4個体は6月の新月（23[illegible]まだ多くの成熟卵を持っていま[illegible]れました。

また、日本沿岸[illegible]昼間は主に深い[illegible]かりました。

さらに、トロー[illegible]にかけて同一の産卵群に[illegible]に成功し、6月の新月（23日）には、[illegible]ルス数百個体を1日で採集することができました。

私の予測した数字は，見事に的中！
水産庁によって3年後に立証される横瀬説となる．しかし，ウナギ研究者らは，この事実を社会的に認めない！
いずれにせよ，“ウナギの産卵回遊の謎”が解けたので私の研究は一件落着．

ウナギの卵発見ニュースに隠れた真実

1 総合版 平成23年(2011年) 7月12日 火曜日 熊本日日新聞 (昭和17年4月1日第3種郵便物認可) 第24922号 日刊

2011年(平成23年) 7月12日 火曜日

熊本日日新聞

発行所 熊本日日新聞社

飼料からセシウム56倍

福島出荷 肉用牛 7県で検査強化

農水省

福島県南相馬市の農家が出荷した1頭の肉用牛から放射性セシウムが検出され、同県で、福島県は11日、出荷予定である農家の飼料のわらから1キログラムあたり7万5千ベクレルのセシウムを検出したことを明らかにした。わらを高濃度の状態に水分量を補正し飼料の暫定基準値(1キログラムあたり300ベクレル)と比較すると、基準の約50倍に相当するという。

政府や福島県は、これまでは、福島県と隣接する宮城、山形、茨城、栃木、群馬、新潟の6県の牛肉に絞って検査を強化する、と発表していたが、十分に徹底していなかったことが浮かび上がった。

これを受け農林水産省は、福島県の計画的避難区域と緊急時避難準備区域にあるすべての肉用牛農家約260戸から出荷された牛を対象に徹底していなかったことや検査回数を増やし、安全確認を徹底する。

同省は、福島県の計画的避難区域と緊急時避難準備区域に対し、入り調査の対象を広げ、飼育の状況を再点検する。

1頭を今月7日に出荷した南相馬市の農家は、同じく南相馬市の農家は、同日に飼料を与えていた別の6頭を5～6月に出荷していた。東京都による取ったわらを原外で保大阪のほか、東京、神奈川、愛媛の計5都府県に流通していた。

このうち静岡市の飲食店で、東京都の卸売業者が保管していた牛肉から、基準値を超えるセシウムが検出された。

出荷した農家は繁殖牛で、保管していた飼料を家畜に与えないよう連絡し、昨年秋に自分の水田で刈りとっていた。

2011年(平成23年) 7月12日 火曜日

都市圏 19 竹迫観音祭り 台車練り歩く

合志市で約800年前から伝わるという竹迫観音祭りがあった。住民らが木製台車をぶつけ合い、太鼓や笛の音を響かせて練り歩いた。

九電「参加増やせ」上司指示

九州電力のやらせメール問題で、同社の原子力発電本部副本部長は鹿児島県議会の特別委員会で「上司から『参加者を増やし、説明番組の議論を活性化させてほしい』と指示され、部下に番組の開知を指示した」と述べた。

社会 31

総合 4 県営風力発電 起死回生を狙う

阿蘇市の県営阿蘇車帰風力発電所。10年度の発電量は計画の半分にも届かず、県企業局は発電量を増やすための調査に乗りだし、起死回生を狙う。

スポーツ 12 熊日学童五輪 体操で開幕

第37回熊日学童五輪大会は総合開会式を行い開幕。体操競技があり、男子団体は熊本YMCA、女子団体はBINクラブがともに2連覇を果たした。

社会 29 イモリ研究、再生医療に一石

イモリが不変の再生能力を持つことが、江口吾朗・同新学園理事長らの研究で分かった。英科学誌が掲載。ヒトの再生医療にも一石を投じそうだ。

社会 31 「馬レバ刺し」提供できる理由

肉への提供自粛の対象外となっている「馬のレバ刺し」。馬の内臓には牛と違い、食中毒の原因細菌が胃腸に入りにくい構造になっている。

なでしこ 初の4強

サッカー女子W杯

【ウォルフスブルク(ドイツ)=共同】サッカーの女子ワールドカップ(WW丸山桂長委員会)は延長後半5分にドイツ入りした。

【11面に関連記事】

日本は、13日に日本時間(WW杯)ドイツ大会は9日、ドイツのウォルフスブルクで延長戦を行い、日本代表「なでしこジャパン」

2012年に出版されたうなぎ関連書籍に横瀬が預言者として登場

水産系の専門書

うなぎの普及書

ことは疑いのない事実であった。

帰路についた開洋丸の張さんと洋上交信して、今回の大発見の論文化を進めた。また白鳳丸の中では、開洋丸の快挙を記念し末永くその功績を讃えるために、世界初の親ウナギが捕獲された北緯13度、東経１４２度の地点は「カイヨウポイント」と呼ばれるようになった（図８－２参照）。

図８－４　2008年6月3日、水産庁・開洋丸によって西マリアナ海嶺で捕獲時に生きていたオオウナギの雄親魚（撮影：張成年、写真：水産庁、水産総合研究センター）。
船上の水槽で泳いでいるところ（張 2006）。

４　予言

二〇〇八年に産卵親魚が開洋丸で発見される二年前に、その地点をぴたりと言い当てた人がいる。熊本大学の横瀬久芳さんだ。横瀬さんは自らを「海洋火山学者」と呼ぶ、地学分野の研究者である。フィリピン海プレートの構造と深層流の考察から、二〇〇六年海洋研究所であったウナギのシンポジウム「ウナギ資源の現状と保全」で「推定産卵場は北緯12度30分、東経１４２度の海域で、水深が２００～４００ｍ前後の海底かもしれない」（原文のまま）（月刊海洋２００８）と予測した。

カイヨウポイントと緯度30分程度の違いは、広い海の中では全く問題ない誤差であり、実際に産卵は中層で起こるのだが、「海底」とあるのは「海域」の間違いかもしれない。しかし、二〇〇八年親ウナギが獲れたカイヨウポイントの位置とのあまりの符合ぶりは驚きに値する。

あるとき、張さんに二〇〇八年の開洋丸でスルガ海山から南下を決意した理由を聞いてみた。つまり、「あの時、張さんがこの横瀬さんの説を知っていたかどうか」である。張さんの答えは、「不勉強だが、当時、ウナギ研究には携わっていなかったので、全く知らなかった」とのことであった。

張さんにしても横瀬さんにしても、それまで全くウナギとは関係のない研究をしてきた。ウナギ研究ではいわば新入生だ。張さんは水産総合研究センターの研究員であり、マグロやイセエビなどの分類、生態、進化について分子生物学的な研究をするのが専門。組織として実施することになった開洋丸のウナギ産卵場調査の首席調査員の業務を

“ウナギ大回遊の謎”PHPサイエンスワールド新書　より

不勉強な人間がうなぎ航海の主席をやっているとは？
それじゃ、うなぎが絶滅の危機に追いやられるわけだ。

「拝命」した。

また横瀬さんは魚の飼育や釣りが趣味の地学研究者で、ぜひ一度白鳳丸のウナギ航海に乗ってみたいとの希望から二〇〇六年の産卵場調査に参加。その後、前述のウナギ・シンポジウムで地学から見たウナギの産卵場仮説を披露した。つまり「たまたま」あるいは「趣味的に」ウナギ研究に関わった。

しかし、張さんは世界初の親ウナギ捕獲という快挙を成し遂げ、横瀬さんは見事その地点を予言した。これらは「ビギナーズラック」で簡単に片付けられない。長年、ウナギ産卵場調査に従事してきた者にはない、フレッシュな発想と感性が研究に大きなブレークスルーをもたらしたのだ。

一見、荒唐無稽にも見える着想が偉大な発見を生むことは、科学の歴史でよくあることである。常識にとらわれず、常に柔軟な姿勢を保つことが研究者として必須であることを改めて感じた。

5　ギャップ

では、なぜ長くウナギを研究してきたわれわれは、スルガ海山にこだわり、南へ行けなかったのか。

スルガ海山と南のカイヨウポイントの間で西マリアナ海嶺はいったん途切れ、深い「ギャップ」となっている（図8－2参照）。このギャップの南の西マリアナ海嶺は、海底と海山頂上の比高が小さい海山群で構成されている。頂上が海面から一〇〇〇～二〇〇〇メートル以上も深いところにある低い海山群があるだけだ（図8－5）。そして時代は、二〇〇五年のプレレプトセファルス発見からスルガ海山周辺の産卵が推定され、ますます海山仮説の信憑性が上がっていた頃である。

まさか南の低い海山群で産卵があるとは考えられず、この深いギャップがなかなか越えられなかったのだ。ただ、プレレプトセファルスが発見される前、二〇〇二年航海のパラオ寄港から西マリアナの海山域に移動する道々で、南の低い海山群での産卵の可能性も疑って、ここで調査したことはある。その折は採集努力が著しく小さく、時期も早すぎたため、卵もプレレプトセファルスも採れていない。

加えてさらに、北の大きな三海山（スルガ、アラカネ、パスファインダー）にこだわった理由として重い根拠があった。

それは、一九九一年から十数年にわたって蓄積された多数のレプトセファルスの採集

“ウナギ大回遊の謎”PHPサイエンスワールド新書
こんな事だからうなぎは絶滅の淵に追いやられる。

3個体の親ウナギは、まさしくここで起きた産卵に加わった親魚であることを知った。自分たちで捕って、調べてみて、やっと納得がいったのである。

その後も調査をつづけ、結局計241個体のプレレプトセファルスを得た。今やスルガ海山以南でも、産卵のあることは疑いのない事実であった。帰路についた開洋丸の張首席と洋上交信して、今回の大発見の論文化を進めた。また白鳳丸では、開洋丸の快挙を記念し、末永くその功績を讃えるために、世界初の親ウナギが捕獲された北緯13度、東経142度の地点を「カイヨウポイント」と呼ぶことにした。

海山とウナギの産卵

実際の産卵親魚を開洋丸が捕獲する2年前の2006年9月に、その地点をぴたりと予測した人がいる。熊本大学の横瀬久芳（ひさよし）である。自らを「海洋火山学者」と呼ぶ横瀬は、フィリピン海プレートの成り立ちと深層流の関連を文献的に考察して、「推定産卵場は北緯12度30分、東経142度の海域で、水深が200～400m前後の海底かもしれない」と、東京大学海洋研究所で開催されたシンポジウム（「ウナギ資源の現状と保全」）で発表した。その後、発表内容は2008年6月に論文として公表した。親ウナギが捕獲されたカイヨウポイントと横瀬の予測海域は、広い海のスケールを考えれば誤差の範囲で一致しているとみなせ、中層で起こる実際の産卵を「海底」と予測したのは、彼が海底を研究する地

学分野の研究者であったためかもしれない。

2008年のあの時、張成年は横瀬のこの説をあらかじめ知っていたために、あのように易々とスルガ海山を捨てて、南下することができたのではないかと思い、張成年ご本人に尋ねてみた。すると、張は横瀬の予言をまったく知らなかったという。張は、2008年の航海で初めてウナギ研究に関わるようになった。また水産庁の開洋丸のトロール設備を使って親ウナギを捕ろうという計画が持ち上がった時、誰が首席調査員を務めようかという話になって、結局そのお鉢が張や黒木にまわってきたらしい。張はウナギ産卵場の予備知識をほとんど持たない、「単なる下請けのウナギ捕獲要員との自覚」（本人記述）で開洋丸に乗船したという。しかし、それがかえってよかったのかもしれない。横瀬の予言も張の親ウナギ捕獲も、長年ウナギ産卵場調査に関わってきた我々とはまったく違った、フレッシュな感性と大胆な発想から、それぞれ独自に生まれた賜物である。これらはサイエンスにブレークスルーが生まれる時によく見られる情景だ。ウナギ研究にもこうした僥倖（ぎょうこう）が訪れたのであった。

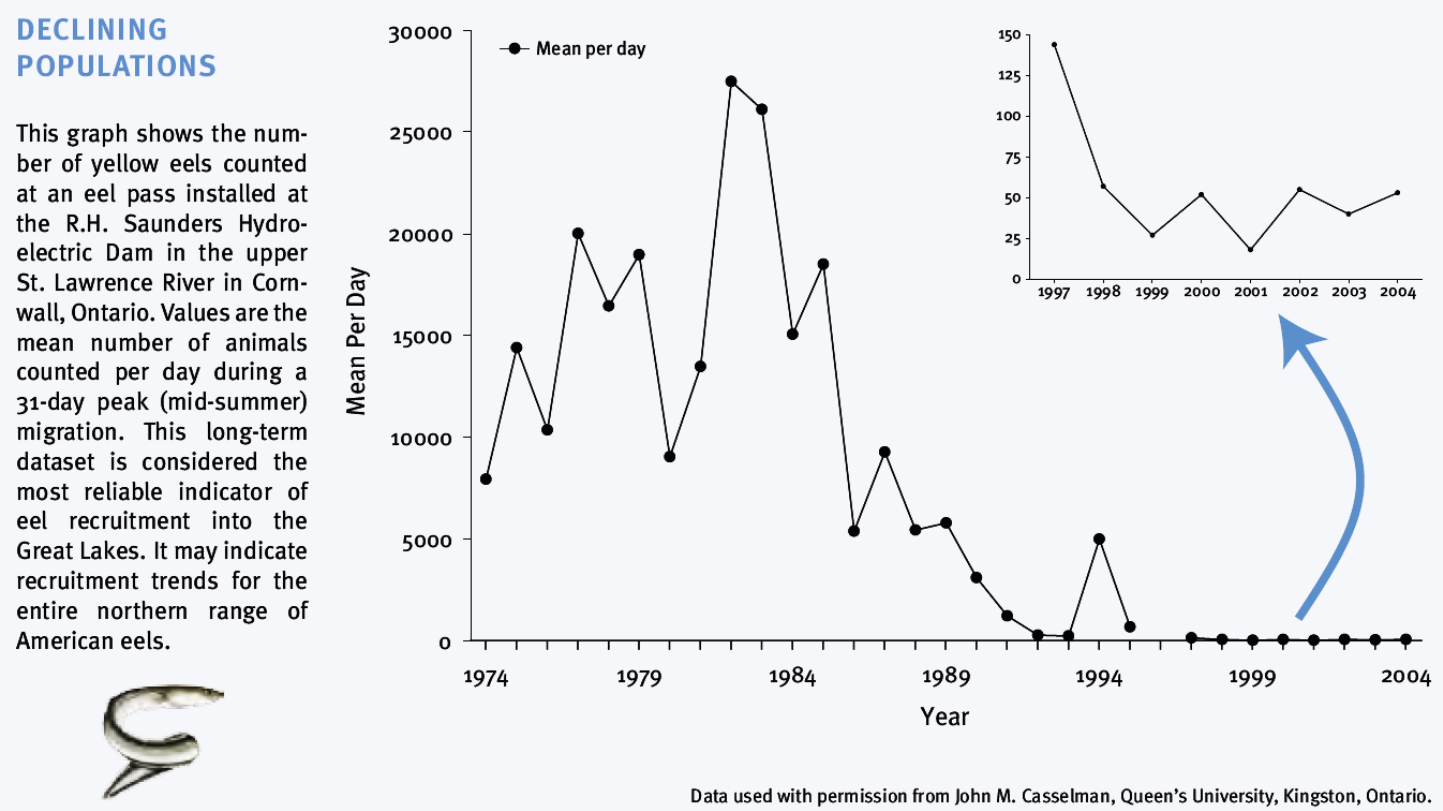
一方、筆者がスルガ、アラカネ、バスファインダーの3海山にこだわった理由は、これまでの研究航海で実際に得られたレプトセファルスの分布データの解析結果であり、海流の方向と強さを示すアルゴスブイの放流実験の結果であった。しかしそのほかに、スルガ海山より南へ行けなかった理由として、長い年月のうちに海山仮説が、より海山そのものに意味を持たせるよう、知らず知らずのうちに変質し

“うなぎ　謎の生物”築地書店　より

因みに『予言』とは

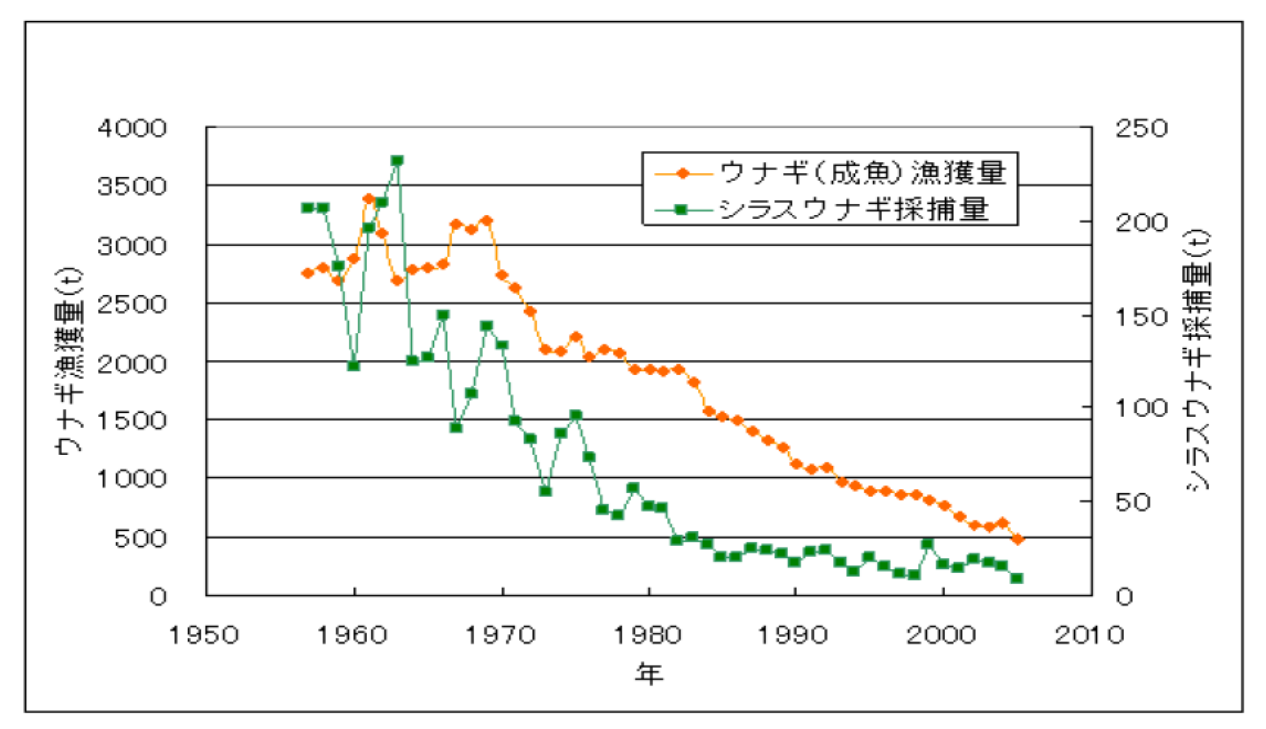
- **予言**（よげん、prediction）とは、ある物事についてその実現に先立ち「あらかじめ言明すること」である。
- 神秘的現象としての「予言」は、その中でも合理的には説明することのできない推論の方法によって未来の事象を語ることを指すが、未来の事象を扱う場合でも、自然科学や社会科学のモデルに則り、合理的な説明が可能なものは、神秘的な意味での予言とは扱われない（Wikipedia から編集）。
- 　だから、江戸時代の人々には、“予言”と映るような事象でも、現代人のように多くの情報を合理的に整理できるサイエンティストなら、単なる“予測”でしかない。予測を正確に成立させるためには、サイエンティストが常に要因の再抽出やロジックの再構築を継続しなければならず、日々の勉強がものを言う。予測とはその言葉に時間のファクターが内包されていることから、その確からしさの経年変化は避けられない。

ワシントン条約の背景：アメリカうなぎの減少



うなぎが危ないのは2000年頃から世界の常識

日本のウナギの減少は、食べ過ぎ！？
商業的絶滅？現状は予測可能？



漁獲量は、20年前に既に10分の1以下になっている。
無知な権威者によって、日本ウナギは20年前から絶滅寸前であることが隠蔽されてきた。少なくなった日本うなぎの代わりにヨーロッパうなぎを食べ尽くしておいて、“日本の食文化を守ろう！”などと言うのはいかがなものかと思う。

ほら見ろ！言わんコッチャない！

- 2007年6月に開催された第14回ワシントン条約締約国会議で、ヨーロッパウナギをワシントン条約の「附属書2」に掲載する
- ヨーロッパウナギの国際取引が、2009年3月13日から、ワシントン条約によって規制されることになる。
- 日本ではニホンウナギの数が著しく減っているとして、2013年2月1日に環境省のレッドリストで、情報不足から絶滅危惧IB類へカテゴリー変更が行われた。
- 2013年3月に開かれた、希少な動植物の輸出入を制限するワシントン条約締約国会議ではニホンウナギが規制の対象になることが見送られたが、次回の会議が開かれる3年後の2016年春には規制される可能性が高まっているという。
- 日本うなぎの絶滅の危機は、明らかに“人災”ですね。
- 『食文化の継承』が切り札のように使われているようでは、被害動物が後を立たないでしょうね。。。。。。。これは人類のエゴでは？

うなぎの完全養殖への期待

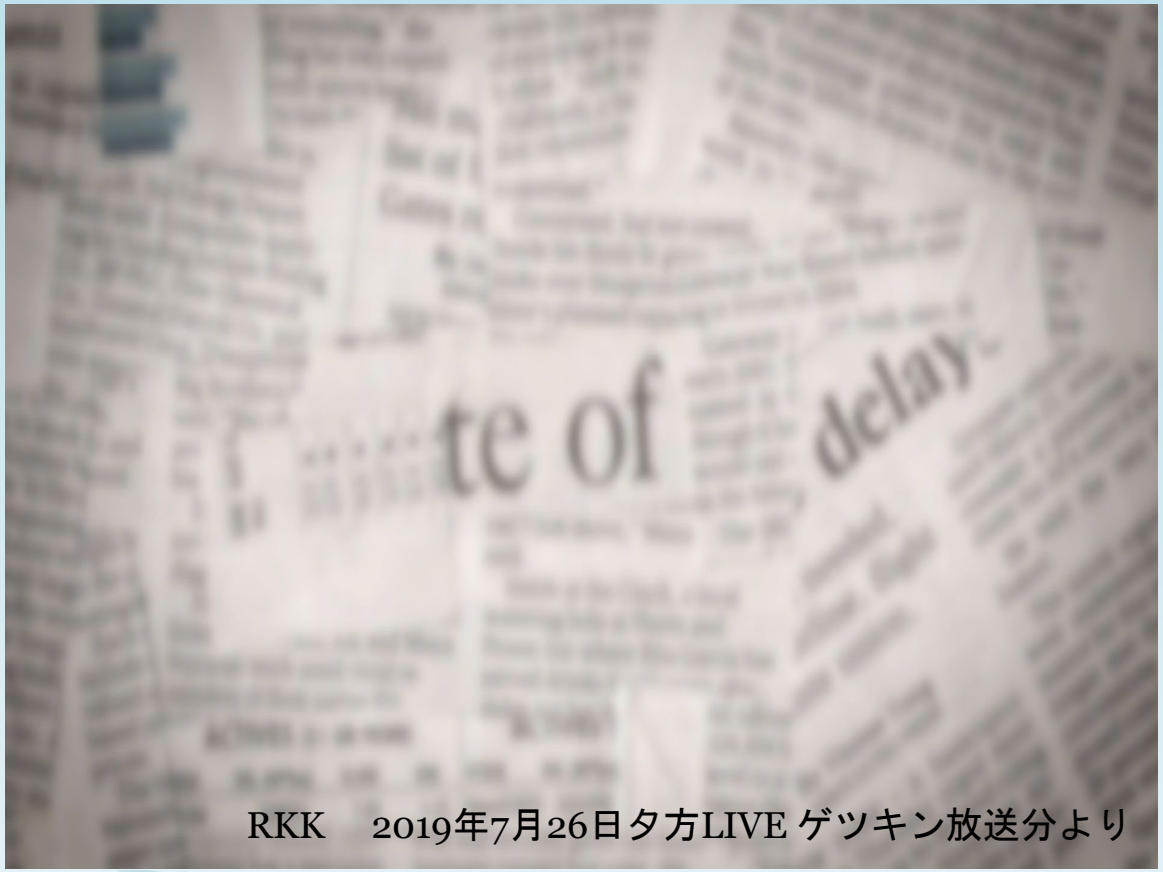
Hope!
日本ウナギの完全養殖は2010年に既に完成している。

しかし、

商業ベースには、難問山積。

・うなぎの産卵生体が不明
・孵化後の餌の問題
・飼育環境の改善

これから日本ウナギはどうなるの？



RKK　2019年7月26日夕方LIVE ゲツキン放送分より

絶滅までに間に合うかどうかは微妙

海洋資源の種類

- 物理的資源：鉱物資源、石油、天然ガス、水
- 海洋エネルギー：熱、力学
- 生物資源：動物、植物、
- その他の資源：　海そのものが資源

→　輸送の場、余暇の場、

廃棄の場

更に　再生可能な資源（水産資源など）

再生できない資源（鉱物資源など）

などと区分されているが。。。。。。

絶滅の危険性がある生物を再生可能資源と言えるか？

- 人間（20歳：60kg）が成長するのに、1日に平均1kgの食糧を食べると仮定する。

  1kg＊365＊20＝7300kg　7.3トンを消費

  大人になって繁殖行動を行う。

  繁殖行動の後、生まれてくるのは、10月10日後

  その後は、毎年増殖することが可能。

- 宇宙人の襲撃で、繁殖期をすぎた人間が食糧とされたら

  （40億人*60kg）／（40億宇宙人*1ｋｇ）

  ＝60日分の食糧

  宇宙人は飢え死にしちゃうから、繁殖期に満たない

  人類も食糧とし始め、人類を絶滅の淵に追いやり、宇宙人も

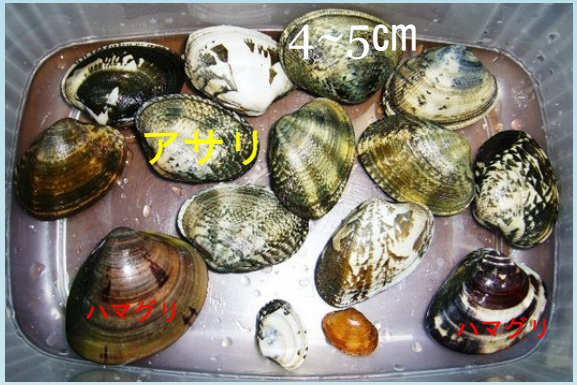
  滅亡の道を辿る。

桃栗3年、人15~30年

絶滅に追いやられた生物資源は、果たして再生可能資源と言えるだろうか？

生物資源における再生時間の制約

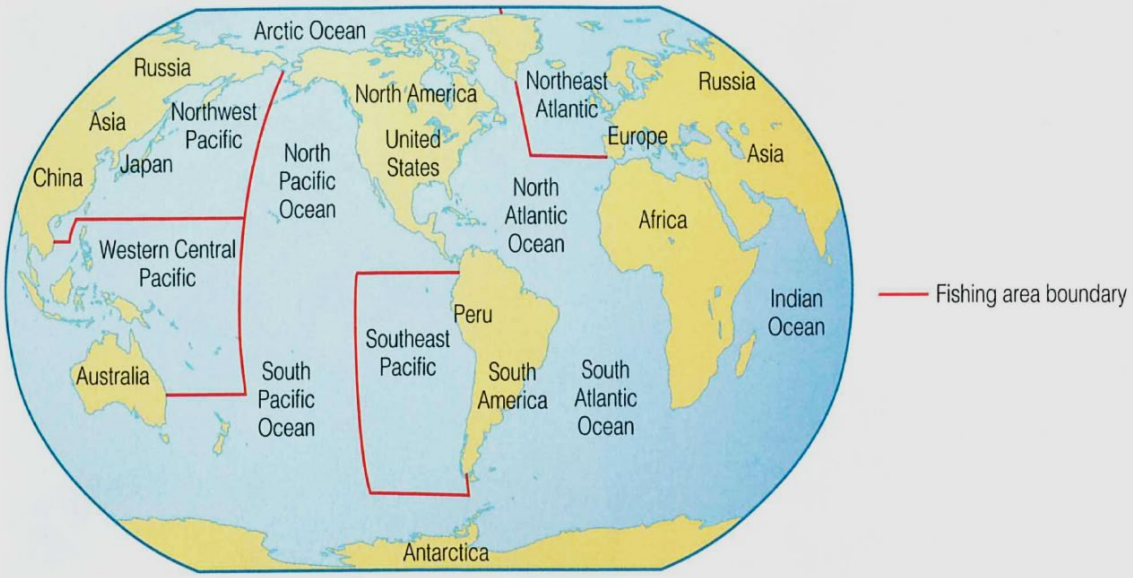
瀬戸内海の研究例では、1年：体長8cm、2年：12. 5cm、3年：14. 5cm、4年：16cm、5年：17. 5cmにしかならないらしい。尺ギスは、8年を超える。上に写真は天草のシロギス。恐らくこの位の期間、海で暮らしていたのだろう。

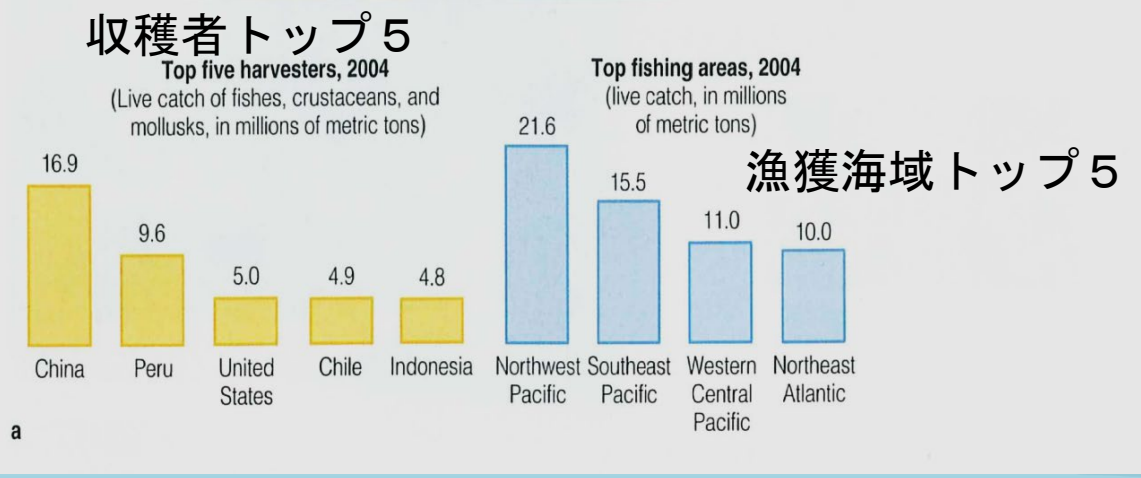


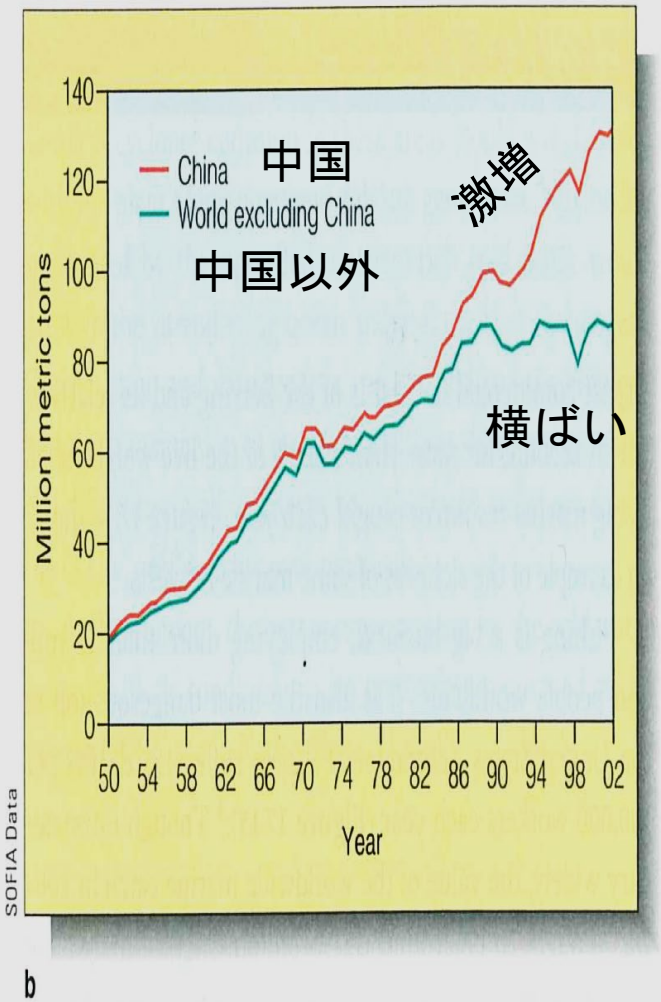
浮遊幼生となり、1日目（トロコフォア）2日目（D状期0.1mm）、アンボ期、フルグロウン期0.2mmを経て2～4週間で着底する。着底直後の稚貝は足糸を分泌して砂礫等に付着し、成長とともに足糸は退化する。その後、着底初期稚貝（0.25mm） 1～1.5ヶ月稚貝（1mm） 4～6ヶ月稚貝（10～20mm） 8ヶ月～1年貝（25～30mm）、成貝1～2年以上（35～40mm以上）と成長していく。
上に写真は、4cm以上だから3年以上捕まらずにいたアサリかもしれない。

漁師は生活のために、毎日漁をするが、生物は毎日増殖しているわけではない。
農作物でさえ、毎日収穫できない事を考えれば、容易に想像がつくはず。

漁獲高（生物資源の消費国・海域）

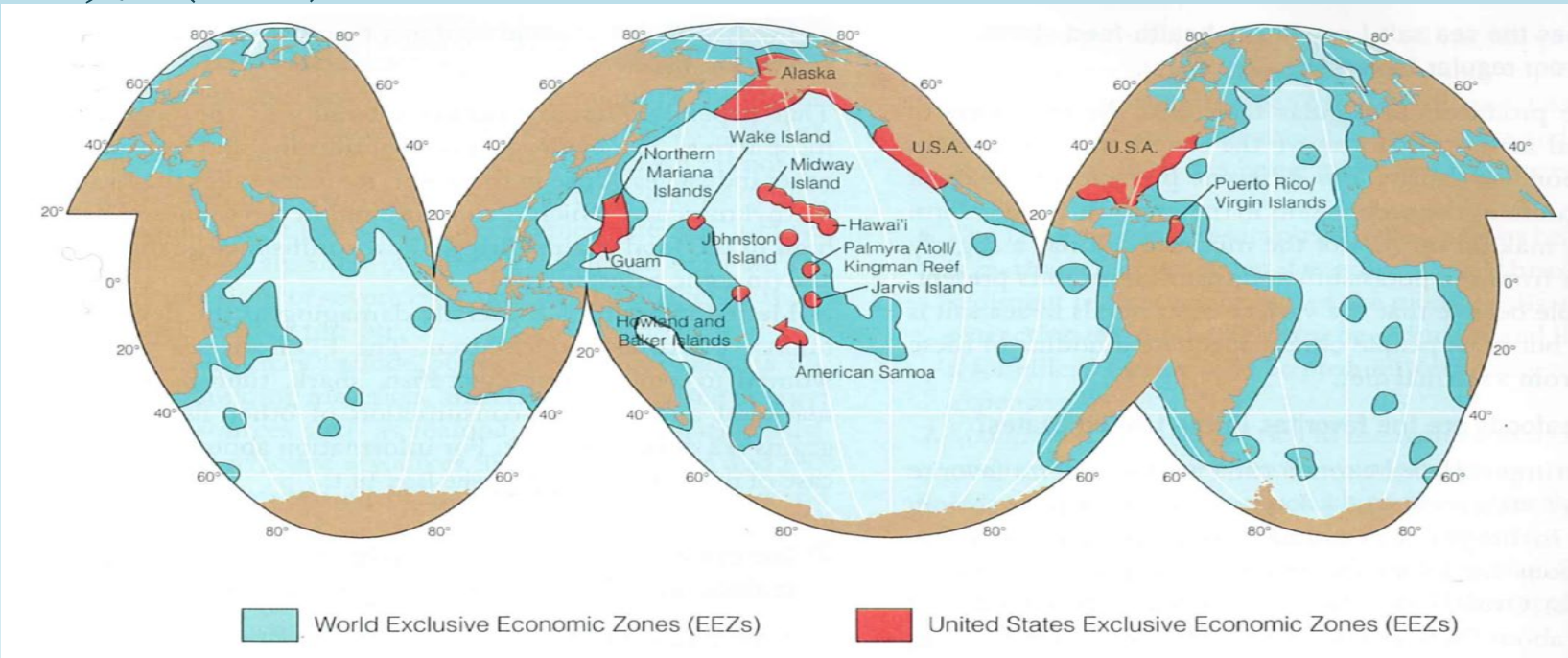






消費量を賄うためには、漁場（直接的・間接的）を確保することが至上命令

各国の利害関係が発生する：排他的経済水域（EEZ）



A Free Ocean⇔領海:　砲弾が届く範囲3マイル　（1703年から1945年）
第二次世界大戦以降：1982年、国連で12マイル決定＝アメリカ、トルコ、ベネゼーラ、イスラエルが反対票を投じる）
EEZ：排他的経済水域（200マイル）を提案
それ以外の海域＝THE HIGH SEAS（公海）

日本の排他的経済水域は何処？

公　海（The High Seas）

いずれの国の排他的経済水域、領海若しくは内水又はいずれの群島国の群島水域にも含まれない海洋のすべての部分です。

日本の排他的経済水域
面積：　　世界で6番目に広い
海水の体積：世界で4番目に多い

排他的経済水域

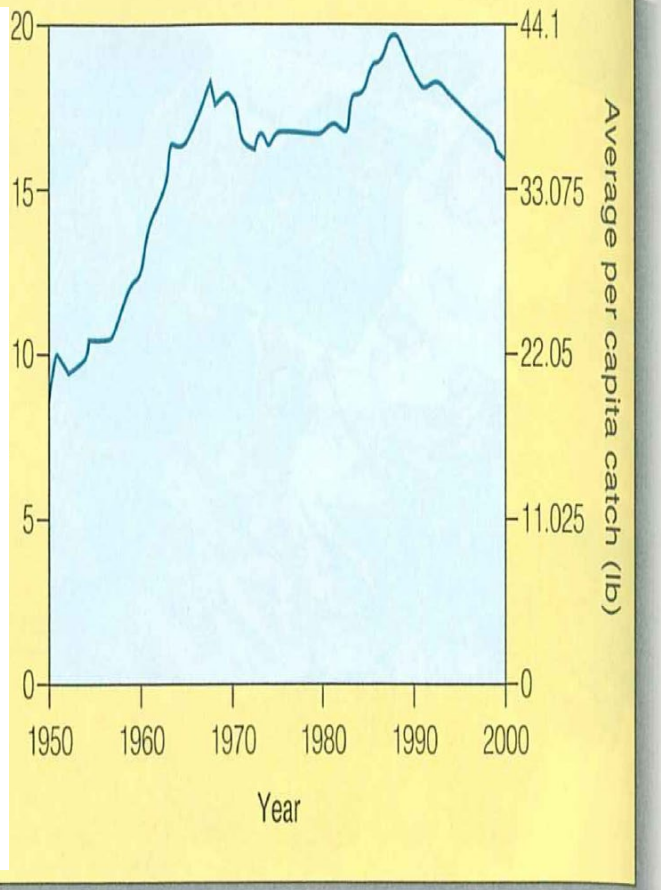
領海の基線からその外側200海里（約370）の線までの海域（領海を除く）並びにその海底及びその下です。

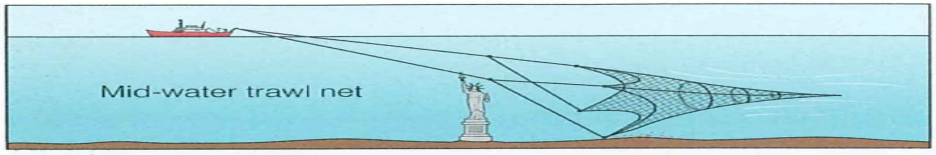
なお、排他的経済水域においては、以下の権利が認められています。

1. 天然資源の開発等に係る主権的権利
2. 人工島、設備、構築物の設置及び利用に係る管轄権
3. 海洋の科学的調査に係る管轄権
4. 海洋環境の保護及び保全に係る管轄権

漁獲方法・トロール漁（曳網漁）

一人あたりの漁獲量の推移（kg／人）





a

© Steven J. Kazlowski/Alamy

b

漁獲方法の改善と伴に収量は増加するが、ある時点から減少し始める。

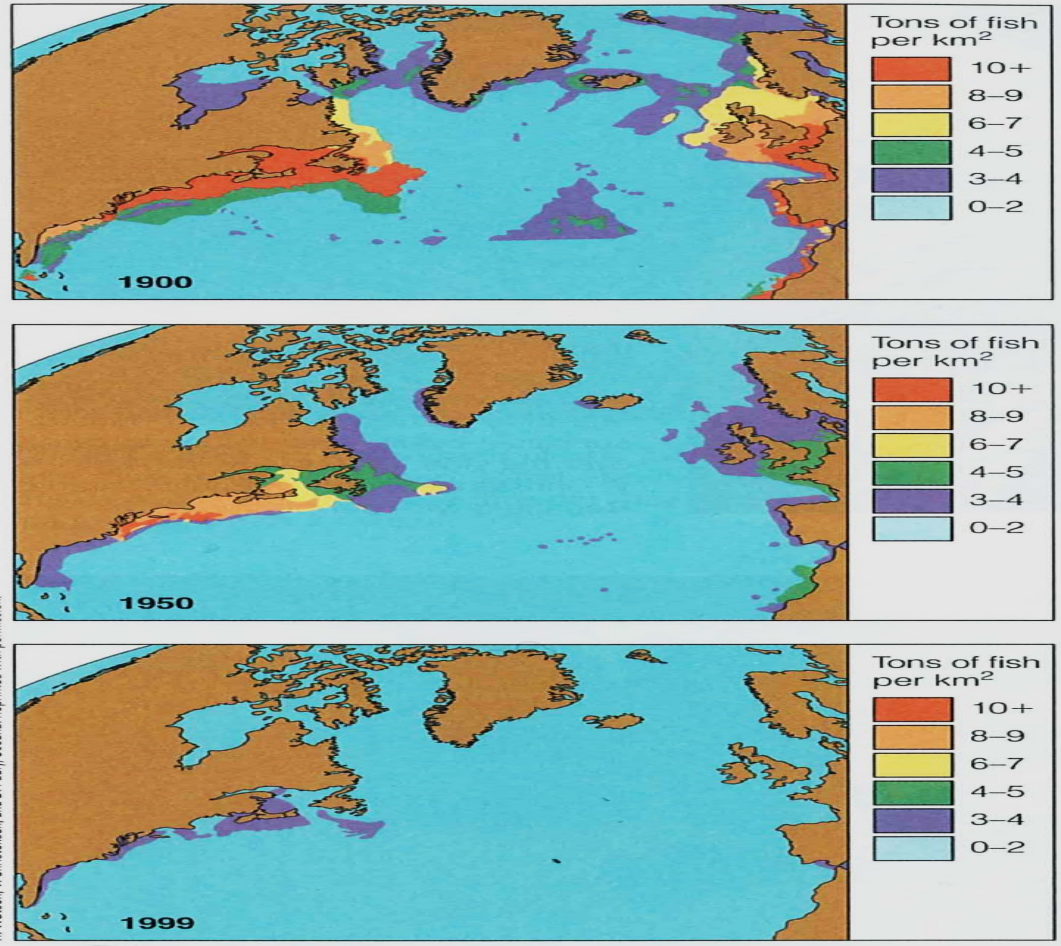
トロール漁の風景

- ２０１１年８月下旬に東シナ海で行われたトロール漁を長崎丸で見学させていただいた。

１時間曳網して、漁獲量はコストに見合うか？

漁獲コストを下げるためには、漁獲量を増やす必要がある。しかし、その地域における生物生産量を超えた漁獲を行ったらどうなる事でしょう？

漁獲高の減少　→　乱獲（overfishing）



K. Watson, V. Christensen, and D. Pauly/Oceana. Reprinted with permission.

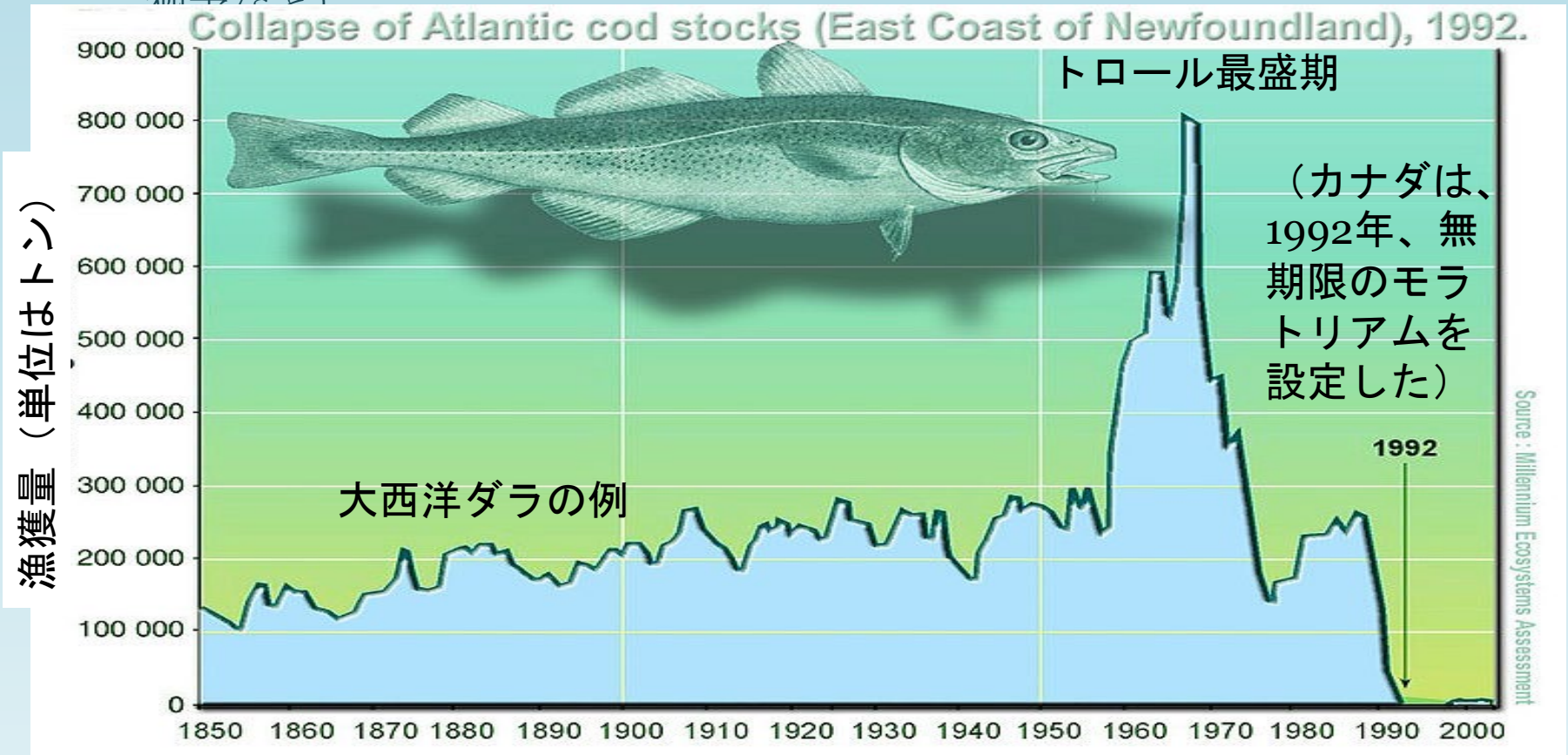
Figure 17.19 A century of dramatic decline in the fisheries of the North Atlantic. These data are for table fish (to be eaten directly by people), not for fish collected for oil or animal feed.

Maximum sustainable yield：最大持続生産量

overfishing: 乱獲

Commercial extinction: 商業的絶滅

モラトリアム：しばらくの間、何もしないでいる状態（例　支払い猶予など）



The collapse of the cod fishery off Newfoundland, and the 1992 decision by Canada to impose an indefinite moratorium on the Grand Banks, is a dramatic example of the consequences of overfishing.

（http://en.wikipedia.org/wiki/Overfishing）

Key WORDS：持続可能な漁業資源

- 乱獲：野生動物（鳥、魚、獣など）および自然の植物などを無闇に大量捕獲し、自然に増える速度を超えて過剰に獲り続けてしまうことを指す。（ overfishing：魚；overhunting ： 獣など）
- 商業的絶滅：商業的な目的で乱獲されたことにより、絶滅の危機に瀕している状況（Commercial extinction）
- 最大持続生産量：漁獲量と自然増との均衡が取れ、総量の減少無しに毎年漁獲できるとされる最大の量。

  MSY（maximum sustainable yield）
- 混獲：漁業の際し、漁獲対象魚と同時に意図しない生物を捕獲してしまうこと。同種においても、意図した成魚よりも小さい個体や幼魚を漁獲してしまったときなども（Ｂｙｃａｔｃｈ）。

海洋生物から抽出される薬（化学成分）

- 抗がん剤
- 抗菌剤
- 抗炎症物質
- 産業有用成分など

海洋：細菌、真菌、
藻類、海綿、
軟体動物、
棘皮動物など

Tom Garrison

関連キーワード：マリンバイオテクノロジー

有用生物のライフサイクル

- 抗ガン剤等で脚光を浴びてる海綿

　カイメンからは複雑な構造を持つ有機化合物が多数発見されており、医薬品の候補として期待されている。抗 HIV 薬として用いられているジドブジンはカイメン由来の天然物と類似した構造を持っており、他にもハリコンドリンBや環状グアニジン類などが抗がん剤や抗 HIV 薬、抗マラリア薬として作用することが確認されている。

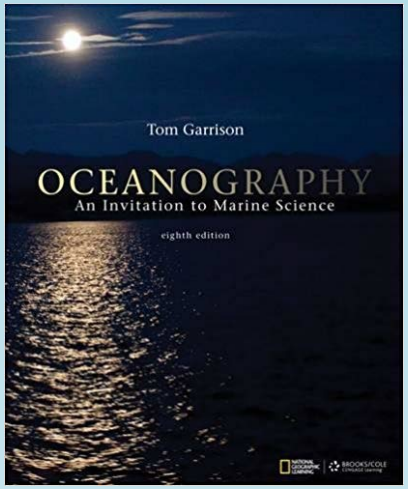
しかし、海洋生物の成長速度は必ずしも早くない。

ある種の海綿は、成長速度は、0.2－0.5㎜／年

サンゴなどは、0.5～20㎜／年程度で、

　一度破壊すると同程度の地域を回復するためには膨大な時間が必要となる。

“桃栗3年、サンゴ50年、海綿100年”



Oceanography: An Invitation to Marine Science 8th Edition by Tom S. Garrison (2015)

Figure 17.23 The crew of a Japanese whaling ship waits for a minke whale to bleed to death after being harpooned.

withstand the present level of harvest. Japan has killed more than 12,300 whales since starting its scientific whaling program in 1988—the great majority was minkes. Iceland took 148 fin whales in 2010, and Norway's quota for 2011 is set at 1,286 minke whales. Whalers in Chile, Peru, and North Korea have joined the hunt.

There is a glimmer of hope. In 1994, the International Whaling Commission voted overwhelmingly to ban whaling in about 21 million square kilometers (8 million square miles) around Antarctica, thus protecting most of the remaining large whales, which feed in those waters. The sanctuary is often ignored. In their quest for minke (and other whales), Japanese and Norwegian whalers have entered the area and harpooned animals.

Pirate whalers based in other countries can also catch whales in the Antarctic and sell the flesh on the Japanese and Korean markets. Conservation efforts can do some good, however. Although it was hunted nearly to extinction, the California gray whale has long been off limits to all but aboriginal hunters. Its numbers have grown, and it was removed from the endangered list in 1993.

捕鯨問題って、どうなってるの？

- 商業捕鯨モラトリアムについて

- スウェーデンの首都ストックホルムで1972年に開催された国連人間環境会議では、「商業捕鯨の10年間のモラトリアムを」との勧告が採択されました。これに続いて開催されたIWC第24回年次会議に米国は、1973年の大型鯨種すべての捕獲枠をゼロにする提案を行いました。この提案に対してIWC科学委員会は、鯨種や資源ごとの状況の違いを無視する包括的モラトリアムは科学的に正当化できないと勧告し、この勧告に基づいてIWC本委員会はモラトリアム提案を否決しました。

- しかしその後も同じような提案が繰り返され、他方で反捕鯨を掲げる国のIWC加盟が相次ぎました。そして1982年、第34回IWC年次会合において、モラトリアム案が提案され、会合の結果、あらゆる資源について商業目的のための鯨の捕獲頭数は、1986年の鯨体処理場による捕鯨の解禁期及び1985年から1986年までの母船による捕鯨の解禁期において、さらにはそれ以降の解禁期においてゼロとすることが採択され、商業捕鯨モラトリアムが決定されました。これにより大型鯨類13種（上記）を対象とした商業捕鯨は禁止されています。

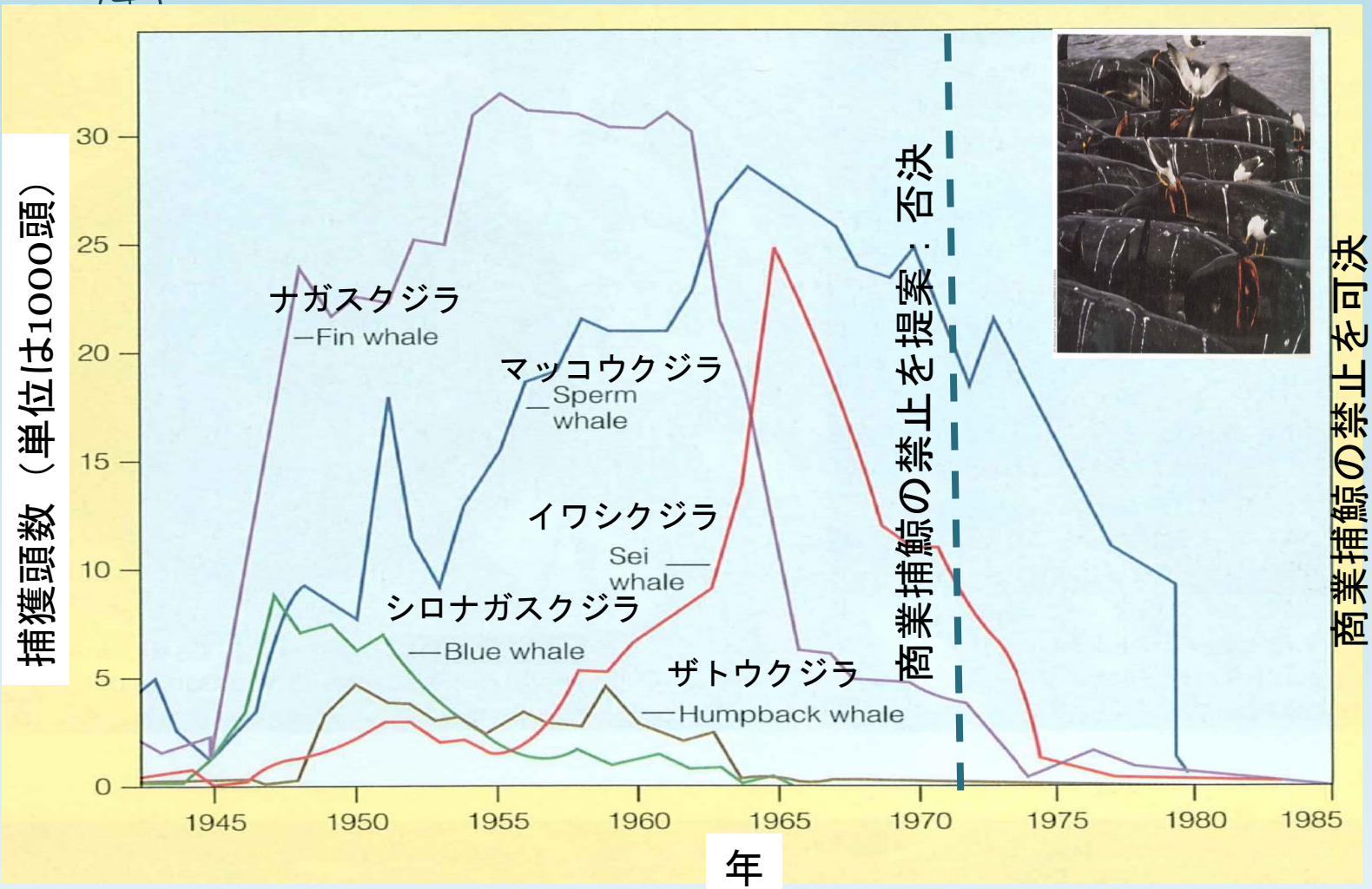
- 一方でこの決定には、1990年までに鯨類資源について包括的な資源評価を実施してモラトリアムを見直すという条件が付されていました。しかしながら、IWCで多数を占める反捕鯨国はこの条件を無視し、モラトリアム見直しを拒み続けています。

- この間に科学委員会は、科学的な知見に基づいて、クジラ資源の保全を過剰なほど考慮して捕獲限度を算出する「改訂管理方式」は適用させないことも決定しました。つまり、それ以来一部の鯨種・資源ではこの改訂管理方式の下で捕獲限度を算出できる条件がすでに整っているにも関わらず、モラトリアムは解除されることなく、現在に至っています。

- （http://www.jfa.maff.go.jp/j/whale/w_thinking/index.html）

モラトリアム：しばらくの間、何もしないでいる状態（例　支払い猶予など）

絶滅の危機に瀕するクジラ（アメリカの教科書では）



Oceanography: An Invitation to Marine Science 8th Edition by Tom S.Garrison (2015)

現在、日本のスタンスは、

・捕鯨についての基本的考え方

我が国は、以下の基本認識の下、商業捕鯨の再開を目指しています。

（１）鯨類資源は重要な食料資源であり、他の生物資源と同様、最良の科学事実に基づいて、持続的に利用されるべきである。

（２）食習慣・食文化はそれぞれの地域におかれた環境により歴史的に形成されてきたものであり、相互の理解精神が必要である。

水産庁HPより（http://www.jfa.maff.go.jp/j/whale/w_thinking/index.html）

水産庁プレスリリース　平成26年4月8日

1.調査の目的

南極海鯨類捕獲調査は、鯨類資源を持続的に利用していくために必要な科学的知見を得るため、「第二期南極海鯨類捕獲調査計画」に基づき、実施しているものです。本調査は、一般財団法人 日本鯨類研究所が農林水産大臣の許可を受けて実施しているものです。

具体的には、(ア)鯨類を中心とした南極海生態系のモニタリング、(イ)鯨種間競合モデルの構築、(ウ)鯨類の系群構造の時空間的変動の解明、(エ)クロミンククジラ資源の管理方式の改善を目的としています。

2.調査の概要

(1)調査対象海域：南緯60度以南の南極海（東経35度以東、西経145度以西）

(2)航海期間：平成25年12月7日(土曜日)から平成26年4月5日(土曜日)まで

(3)調査期間：平成26年1月3日(金曜日)から平成26年3月13日(木曜日)まで

(4)調査実施機関：一般財団法人 日本鯨類研究所

3.調査結果の概要

調査結果の概要は、次のとおりです。

(1)採集したクロミンククジラ251頭のうち雄は125頭、雌は125頭、性別不明1頭でした。採集した個体のうち、雄は60.0%、雌は46.8%の割合で性成熟しており、成熟した雌の91.4%が妊娠していました。雌の高い妊娠率は例年と同様であり、南極海におけるクロミンククジラの繁殖状況が健全であることを示唆しています。

(2)また、目視調査からは、ザトウクジラは近年増加傾向にあり、本調査の海域では、ザトウクジラの資源量が急速に回復してきていることを示唆しています。

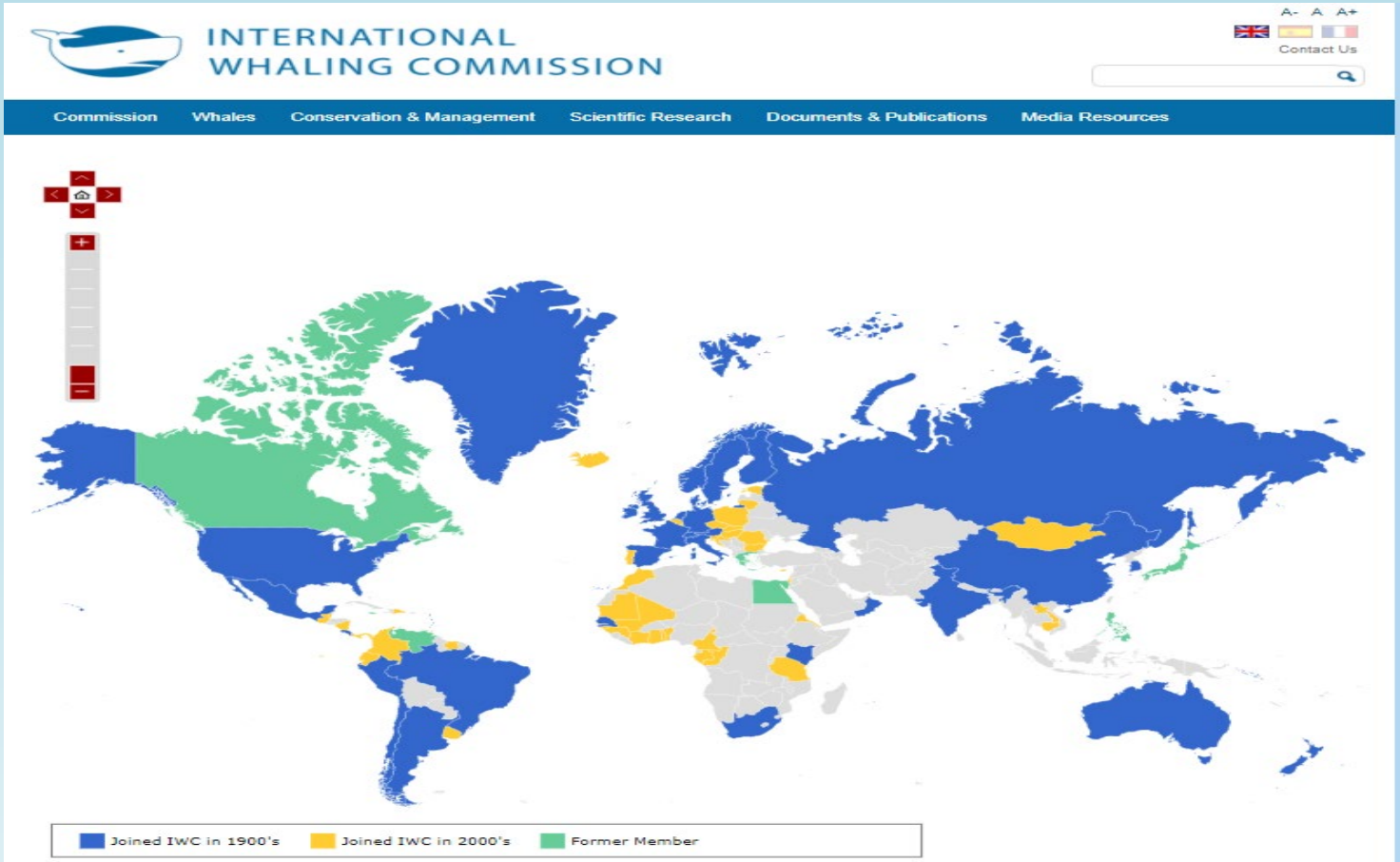
(3)このほか、シロナガスクジラ、ザトウクジラやミナミセミクジラからの自然標識撮影(注1)や、ザトウクジラからのバイオプシー標本採取(注2)など、非致死的調査を実施しました。

(4)今次調査で得られたデータ及び採集標本は、今後、様々な分野の研究者により分析及び解析が行われ、鯨類資源に関する研究の進展に寄与することが期待されます。研究成果については、国際捕鯨委員会や各分野の学会などで公表される予定です。

(注1)外見上の特徴(色、ひれの形状、傷跡等)により鯨の個体識別ができるようにするため、発見された鯨を撮影するもの。

(注2)DNA等を解析するため、鯨の表皮の一部を採取するもの。

日本は、2018年にIWC脱退を通告



The International Whaling Commission (IWC)　より　https://iwc.int/member-map

Japan jointed IWC in 1951 -2019.　2020年から商業捕鯨を再開

捕鯨をめぐる情勢（水産庁HP　令和2年1月より）

今後の捕鯨政策

商業捕鯨に関する我が国の立場

- 鯨類を含むすべての水産資源は、科学的根拠に基づき持続的に利用すべき。
- 鯨の保護の理論を拡大されれば、他の水産資源（マグロ等）にも同様の危機のおそれ。

国際捕鯨委員会（IWC）の現状

- 鯨類資源の「持続可能な利用」のため、我が国は昭和26年(1951年)に国際捕鯨取締条約を締結し、IWCに加盟。
- 過半数を占める反捕鯨国は、「保護」を優先する政治的立場から、捕獲調査を含むいかなる捕鯨にも反対。
- 平成2年(1990年)までに行う義務とされた商業捕鯨モラトリアムの見直しは現在まで行われず、将来的にも行われる見通しはない。（投票国の3／4の賛成票が必要。）
- 日本は30年以上真摯に交渉。しかし、反捕鯨国の歩み寄りなし。2018年9月のIWC総会の議論で、異なる立場の共存の可能性が否定。

⇒現在のIWCでは、「持続可能な利用」と「保護」の両立は、極めて困難であることが明白化。

今後の捕鯨政策

国際捕鯨取締条約から脱退し、以下の方針に基づき、2019年7月から商業捕鯨を再開。
（2018年12月末に脱退を通告。2019年6月30日に脱退の効力が発生。）

- 2019年7月に再開した商業捕鯨の対象海域は、我が国の領海・EEZ。
（現行の鯨類科学調査は終了。南極海・南半球では捕獲を行わない。）
- 十分な資源量が確認されている種を対象。（ミンククジラ等）
- 捕獲枠は、IWCで採択された方式により算出される捕獲可能頭数以下に設定。
- IWC科学委員会、持続的利用支持国などとの協力を継続。

2

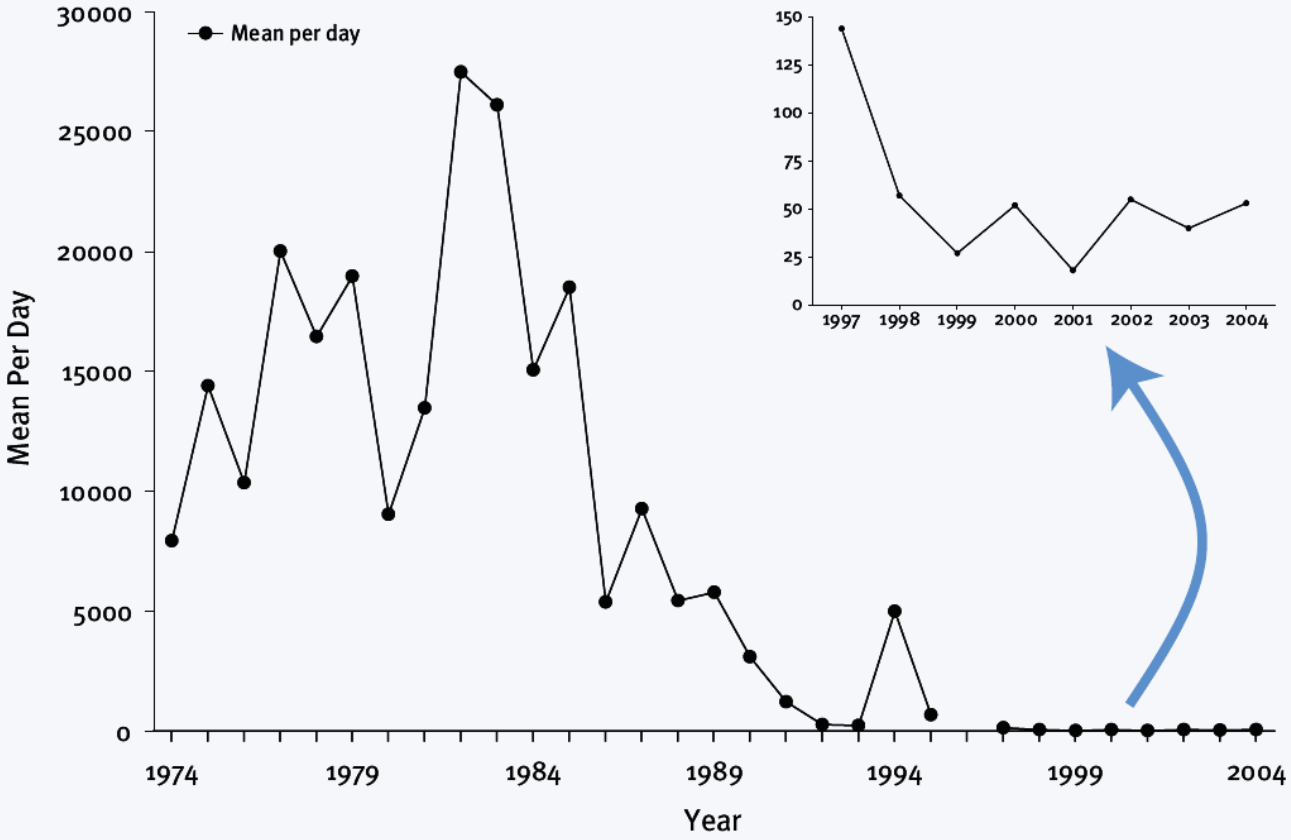
重要

https://www.jfa.maff.go.jp/j/whale/

ワシントン条約の背景

DECLINING POPULATIONS

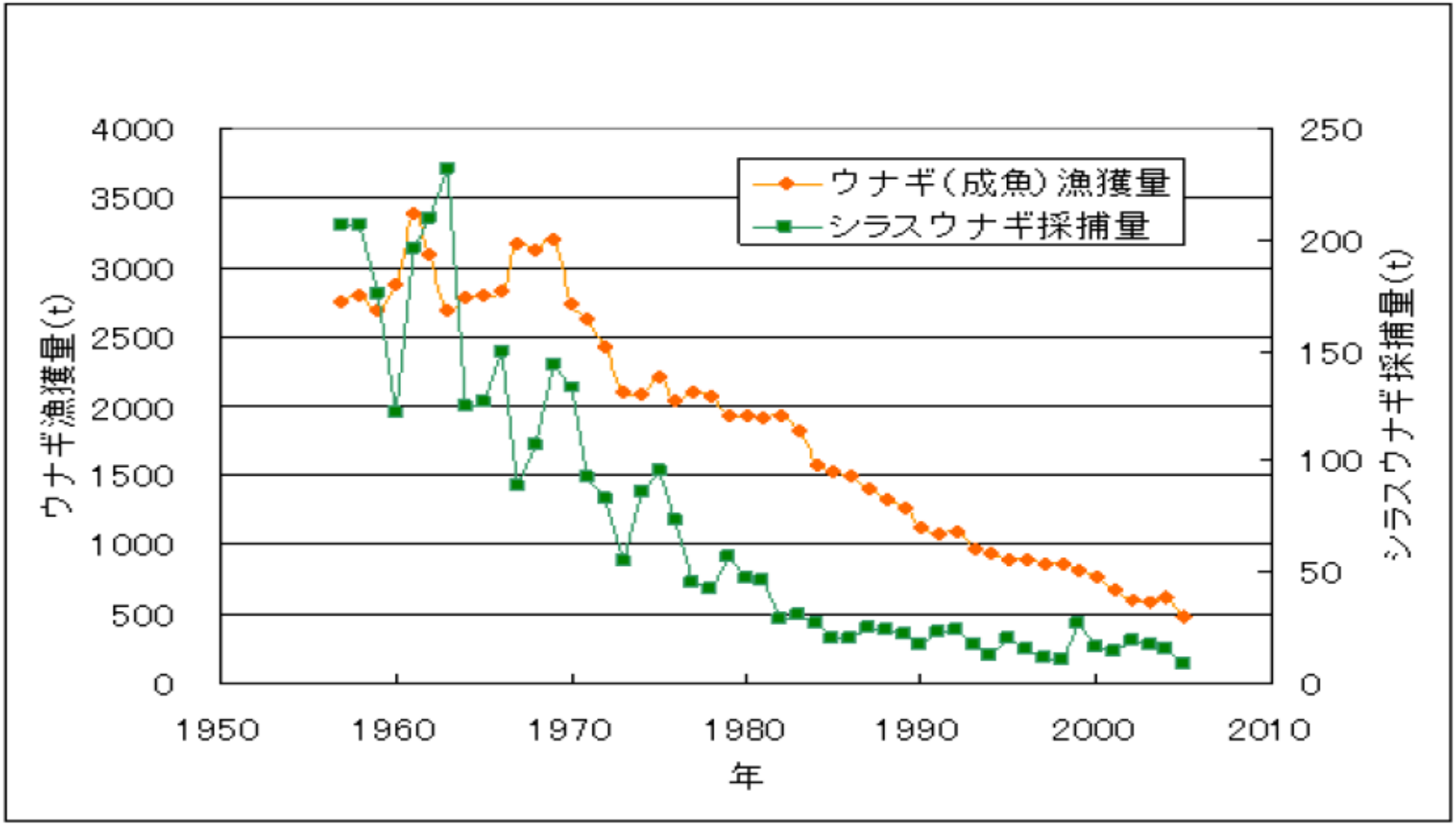
This graph shows the number of yellow eels counted at an eel pass installed at the R.H. Saunders Hydroelectric Dam in the upper St. Lawrence River in Cornwall, Ontario. Values are the mean number of animals counted per day during a 31-day peak (mid-summer) migration. This long-term dataset is considered the most reliable indicator of eel recruitment into the Great Lakes. It may indicate recruitment trends for the entire northern range of American eels.



Data used with permission from John M. Casselman, Queen's University, Kingston, Ontario.

アメリカウナギの減少

日本のウナギの減少



シラスウナギの漁獲量は10分の1以下に下がってしまっている。

絶滅に瀕する日本うなぎは、ジャイアントパンダと同じカテゴリー

＜参考１＞ウナギをめぐる国内及び国際情勢について

- 環境省は、平成25年に、ニホンウナギを絶滅危惧ＩＢ類としてレッドリストに掲載。
  ※ウナギの成熟年齢は４-15年と考えられ、全国の主要な河川における天然ウナギの漁獲量データ（漁業・養殖業生産統計）における成熟個体数の変動を基にした３世代（12-45年）の減少率は72～92%となる。よって、３世代における個体数の減少率は50%以上と推測されることから絶滅危惧ＩＢ類（Endangered(EN)）に選定。

＜環境省レッドリストカテゴリーの絶滅危惧種＞

区分	内容	ウナギ類のランク	具体例
絶滅危惧ＩＡ類（Critically Endangered(CR)）	ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高い種		イリオモテヤマネコ アユモドキ
絶滅危惧ＩＢ類（Endangered(EN)）	絶滅危惧ＩＡ類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高い種	ニホンウナギ	アマミノクロウサギ ライチョウ ムツゴロウ
絶滅危惧Ⅱ類（Vulnerable(VU)）	絶滅の危険が増大している種		タンチョウ アカウミガメ

※環境省レッドリストカテゴリーは、国際自然保護連合（IUCN）のカテゴリーの考え方を踏まえて作成されている。　出典：環境省「環境省レッドリスト2018」

- 国際自然保護連合（IUCN）は、平成26年６月、ニホンウナギを絶滅危惧IB類としてレッドリストに掲載。同年11月には、アメリカウナギも絶滅危惧IB類として掲載（ヨーロッパウナギは既に絶滅危惧IA類として掲載済み）。

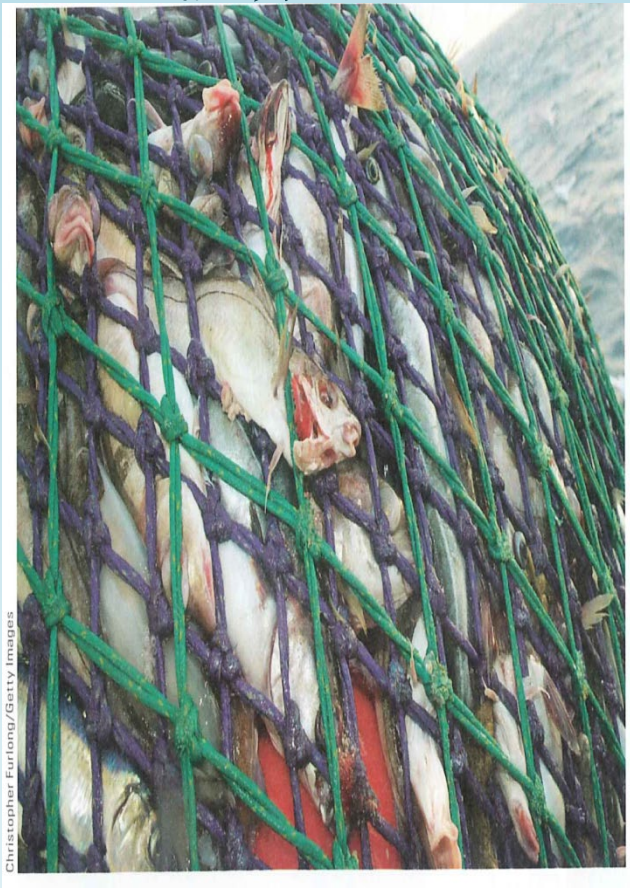
＜IUCNレッドリストカテゴリーの絶滅危惧種＞

区分	内容	ウナギ類のランク	具体例
絶滅危惧ＩＡ類（Critically Endangered(CR)）	ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高い種	ヨーロッパウナギ（*）	ミナミマグロ
絶滅危惧ＩＢ類（Endangered(EN)）	絶滅危惧ＩＡ類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高い種	ニホンウナギ アメリカウナギ	大西洋クロマグロ、マナマコ、ラッコ（*）、トキ（*）、ジャイアントパンダ（*）
絶滅危惧Ⅱ類（Vulnerable(VU)）	絶滅の危険が増大している種	Anguilla borneensis （ボルネオウナギ）	メバチマグロ、ニシネズミザメ（*）、ジンベエザメ（*）

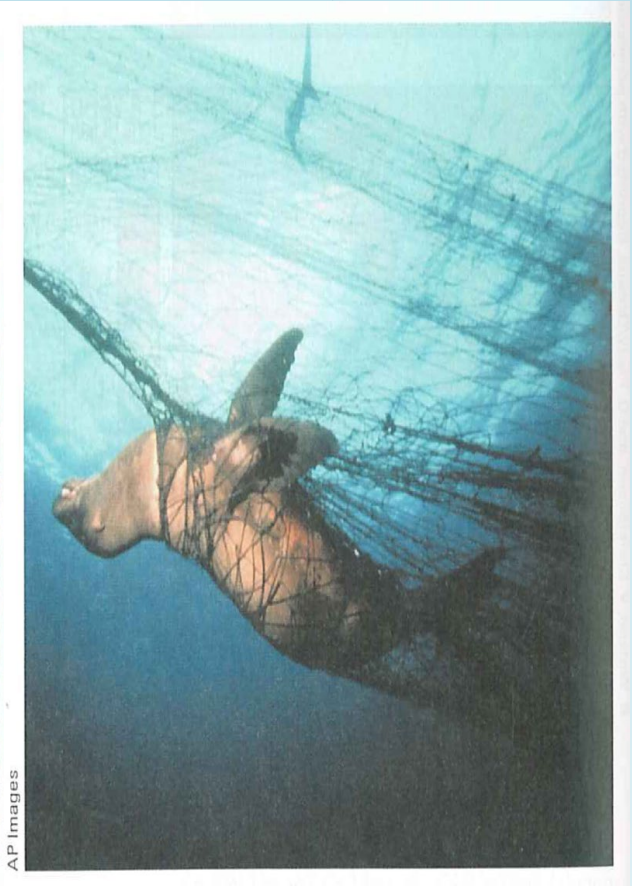
*ワシントン条約（絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約）附属書掲載種　出典：水産庁「ウナギをめぐる状況と対策について」

限りある資源を大切に、食品ロスからウナギを守る取組（イオン株式会社・環境省）より
https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_policy/information/food_loss/case/private.ht

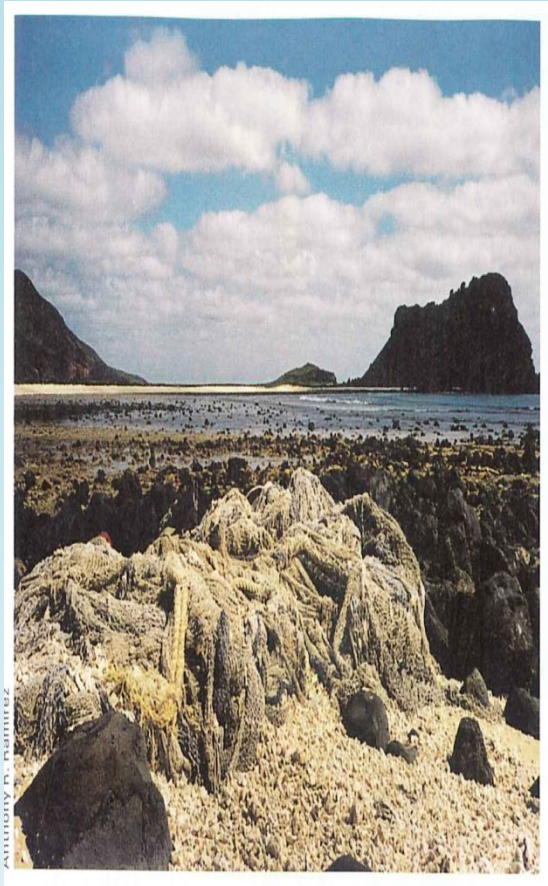
漁業による生態系の破壊



意図しない生物群（商品価値な小さな生物）は死んだ形で海洋投棄されたりする。



刺し網は、目的外の生物が誤って絡まり、死んでしまう。哺乳類や海ガメが犠牲



投棄された（意図的あるいは非意図的）漁具が、海岸の生態系を破壊する

海底資源に関して

★メタンハイドレートはエネルギー資源の救世主となりうるか？

★海底に眠る，金銀鉱床を探せ！
九州は，金の宝庫かもしれないが

エネルギー消費

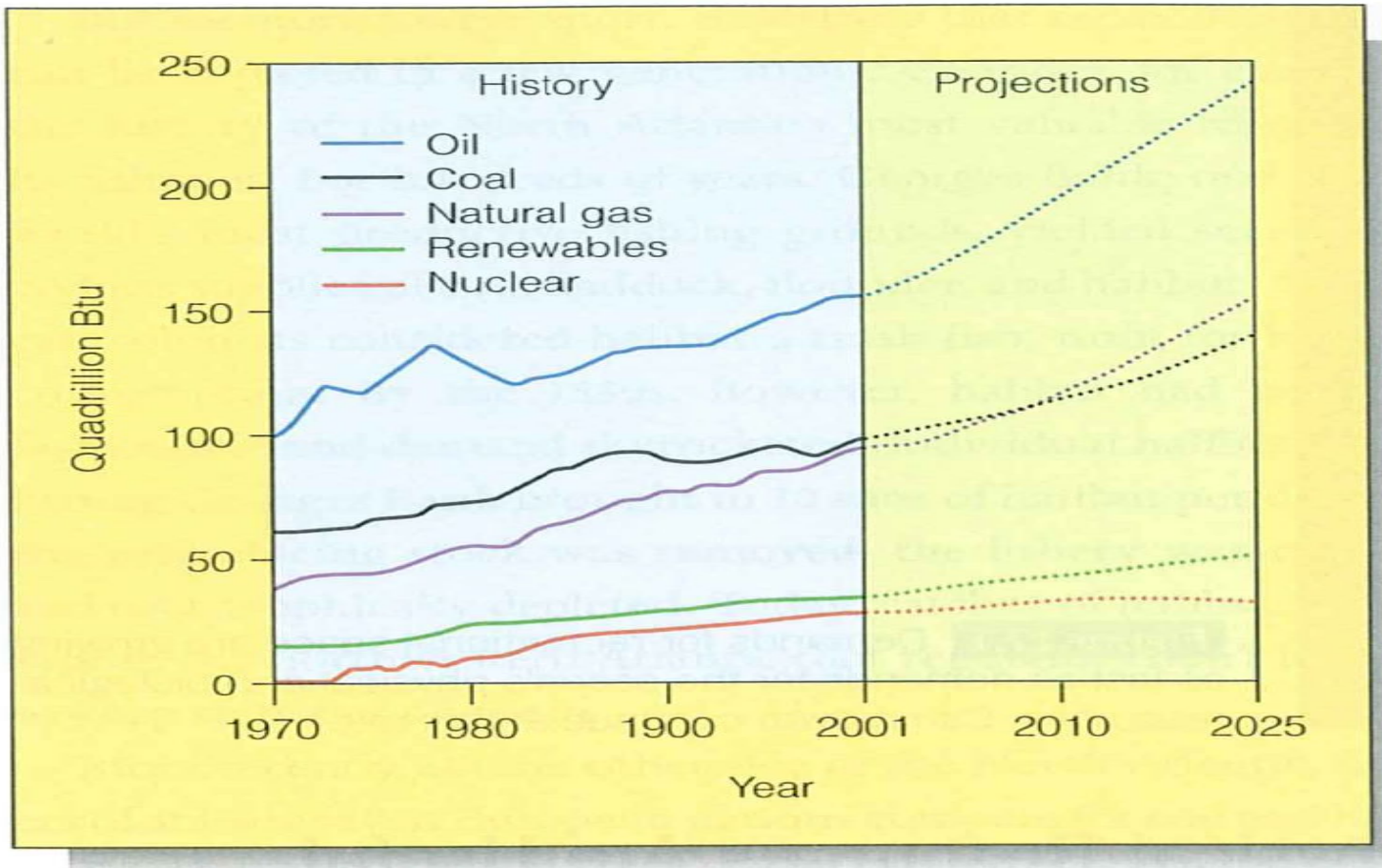
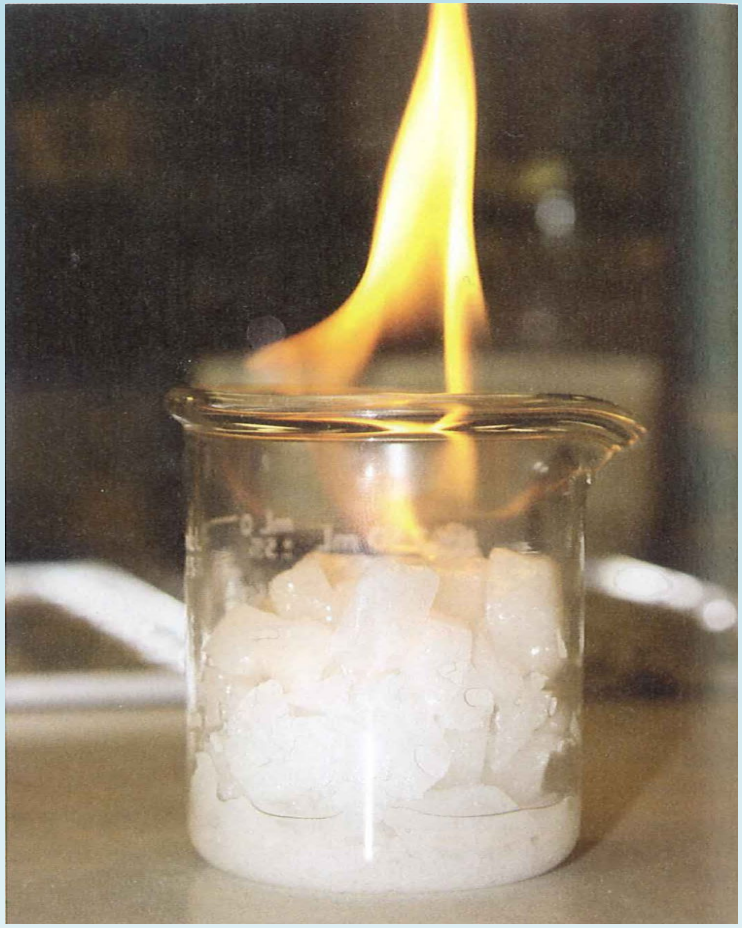


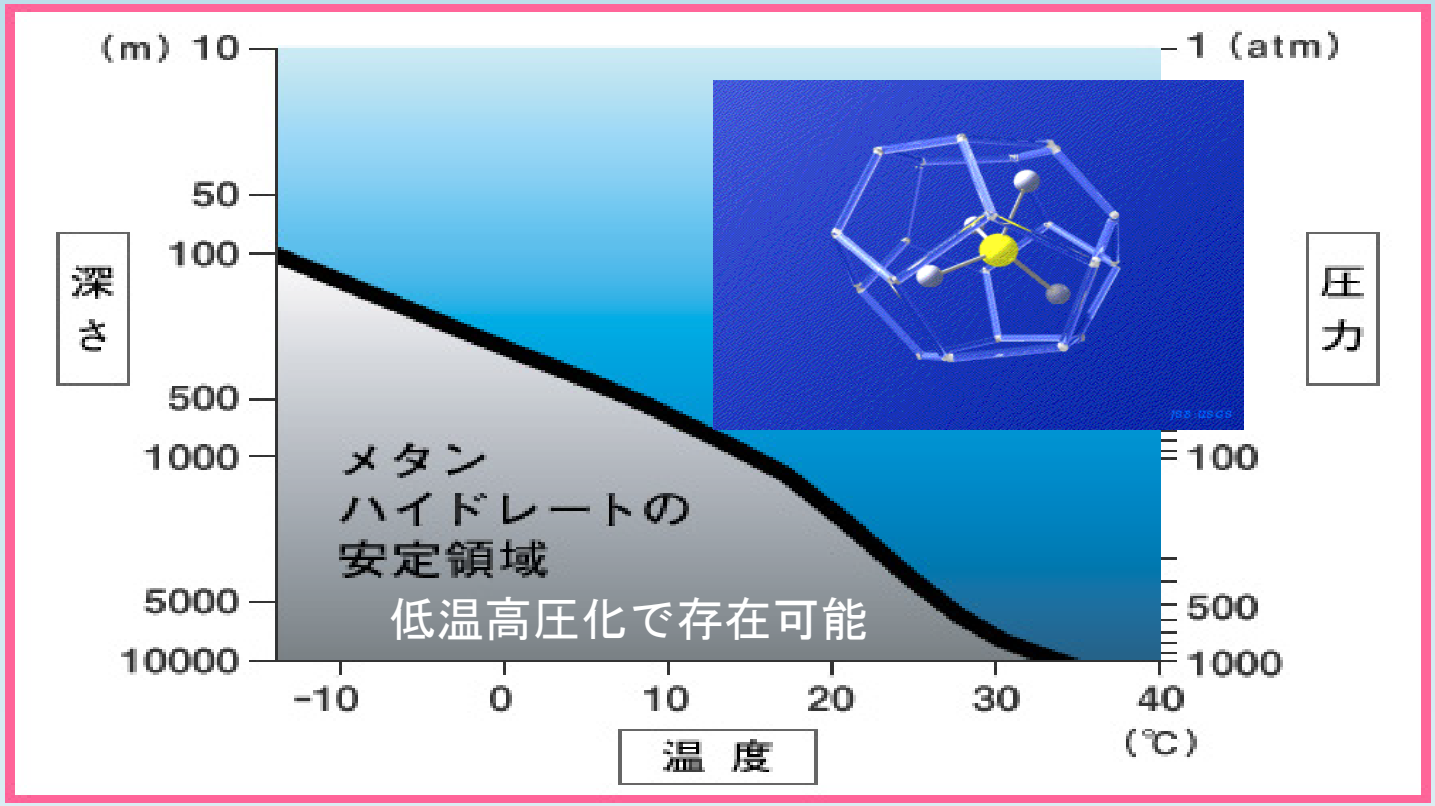
Figure 17.2 World energy consumption from 1970 to 2025 (as projected by the United States Department of Energy).

近年脚光浴びるメタンハイドレート



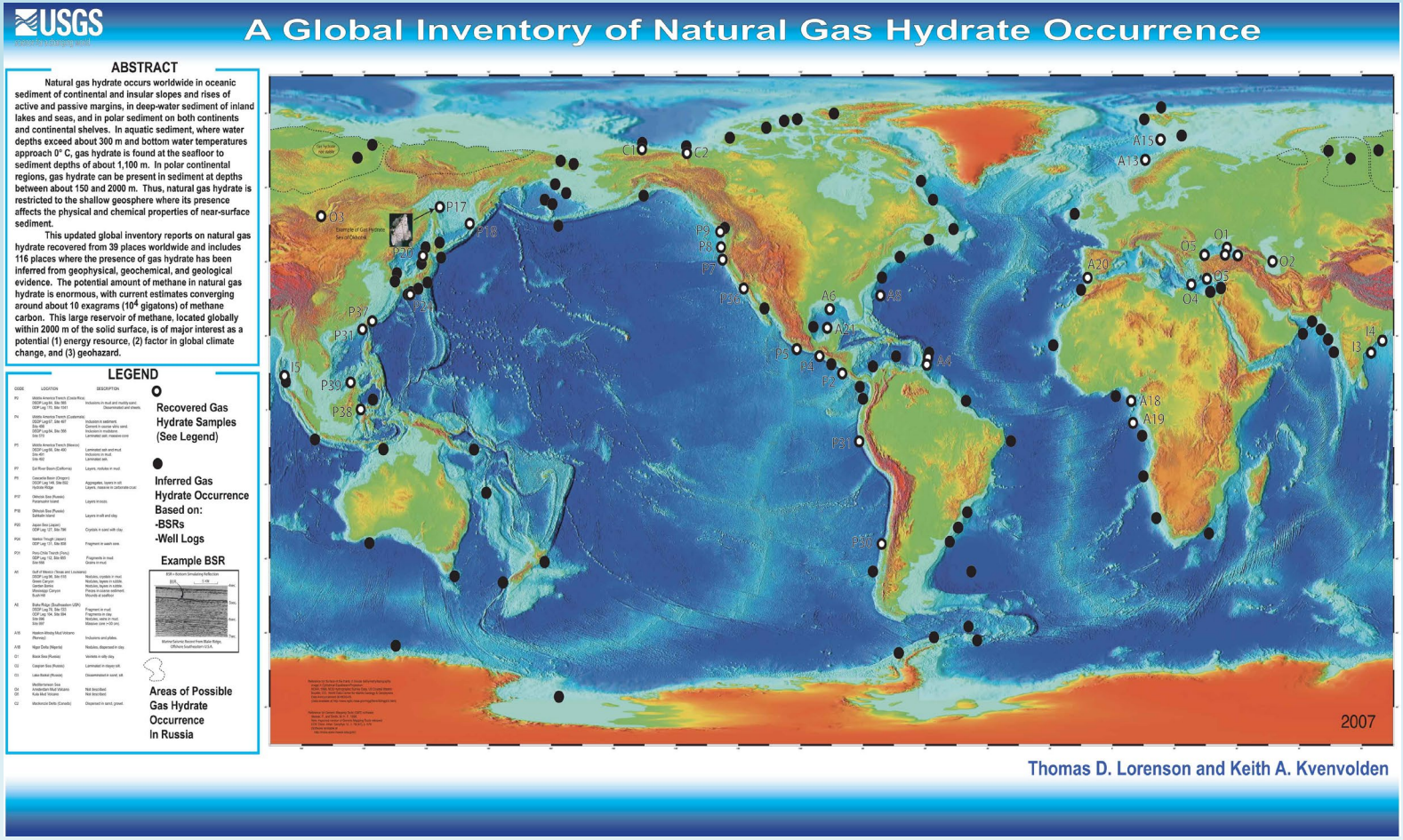
一方で、「メタンハイドレートは資源ではない」石井吉徳・元国立環境研究所長
（http://www.alterna.co.jp/7097）

メタンハイドレートの存在状況



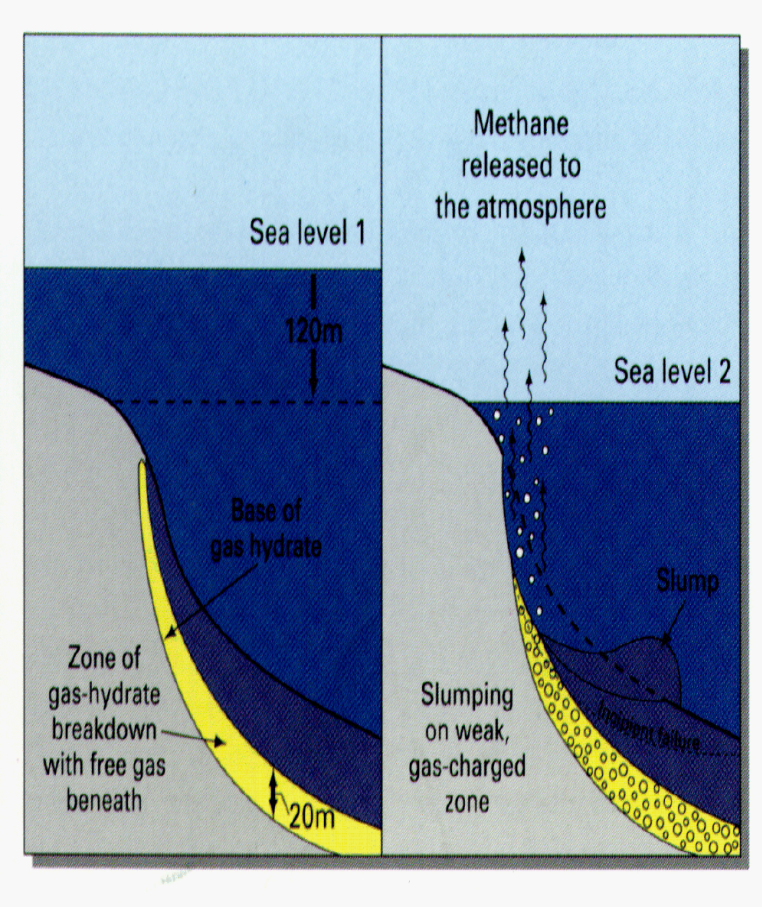
見た目は氷に似ている。1 m^3のメタンハイドレートを1気圧の状態で解凍すると164 m^3のメタンガスと水に変わる。解凍する前のメタンはメタンハイドレートの体積の20 %に過ぎず、他の80 %は水である。分子式は $CH_4 \cdot 5.75H_2O$ と表され、密度は0.91 g/cm^3である。

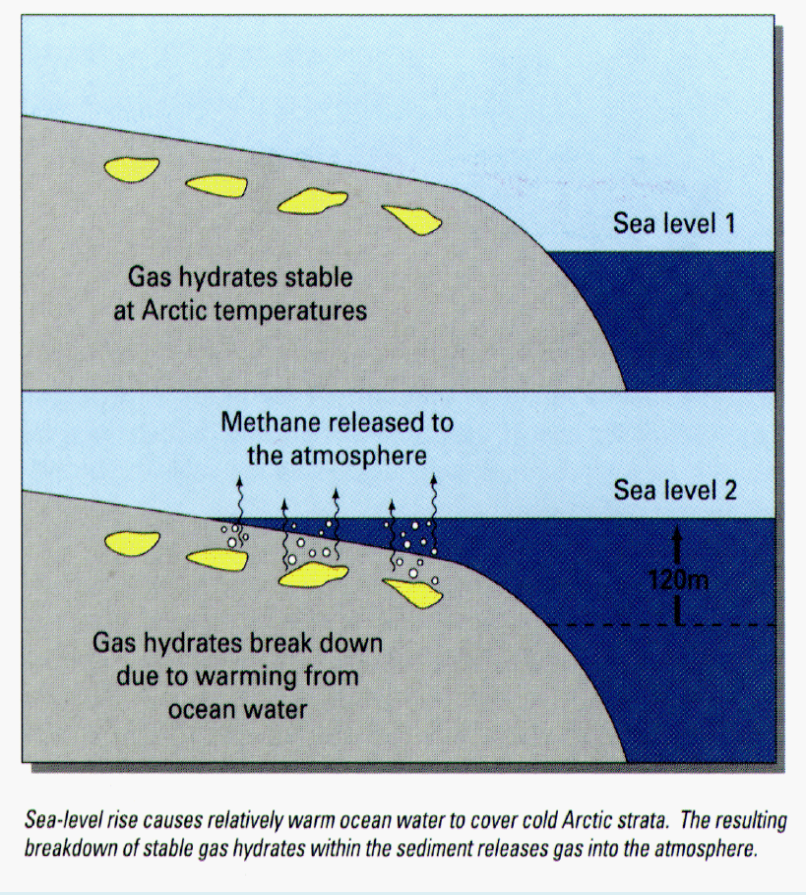
メタンハイドレートが確認されている場所



メディアでは、メタンハイドレートは日本に“だけ”豊富にあるなどと言われることがあるが、世界中に沢山存在することは古くから知られている。バミューダ海域の謎とメタンハイドレートに噴出は、欧米では有名な話である。

メタンハイドレートにまつわる問題





Sea-level rise causes relatively warm ocean water to cover cold Arctic strata. The resulting breakdown of stable gas hydrates within the sediment releases gas into the atmosphere.

ちょっとした事で、不安定になり気化してしまう。メタンは、地球温暖化ガスでCO_2の20倍の効果を持つため、大量放出は極めて危険。魔のバミューダトライアングルの原因と目されている。

メタンハイドレートは問題山積

メタンハイドレートは資源ではない：　その３）膨大なメタン回収エネルギー　　石井吉徳 | 2011年10月5日 | シフトムコラム　より

資源３条件とは、１）農集されている、２）大量にある、
３）経済的な位置にあるもの

膨大な回収エネルギー、見積もられない収支比、EPR
税を負担しつつ幻想を追う国民が哀れである。

メタンハイドレート研究開発の総括成果報告書とフェーズ４実行計画の公表　メタンハイドレート研究開発グループ：山本晃司　（2020　5月）　より

3. まとめ
メタンハイドレートを商業化する上では、そもそも資源量が十分あることに加えて、生産技術が経済性 をもち環境への影響も含めて社会的に受け入れられる条件が満たされていることが必要である。。。。。。。。。。。

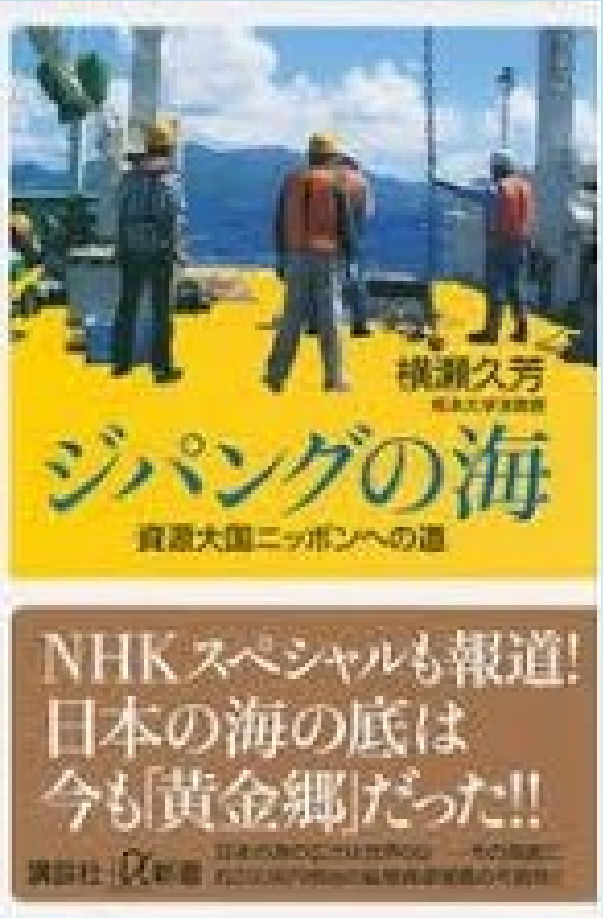
<中略>

。。。。。。。。。。。　現下の低油価状況と温室効果ガス排出削減への要求は技術のハードルをさらに 高めるものであり、この状況のもとで、情報発信を進めることはより重要になっていると考えている。

上記の原文を見比べると、現状がある程度理解できると思います。

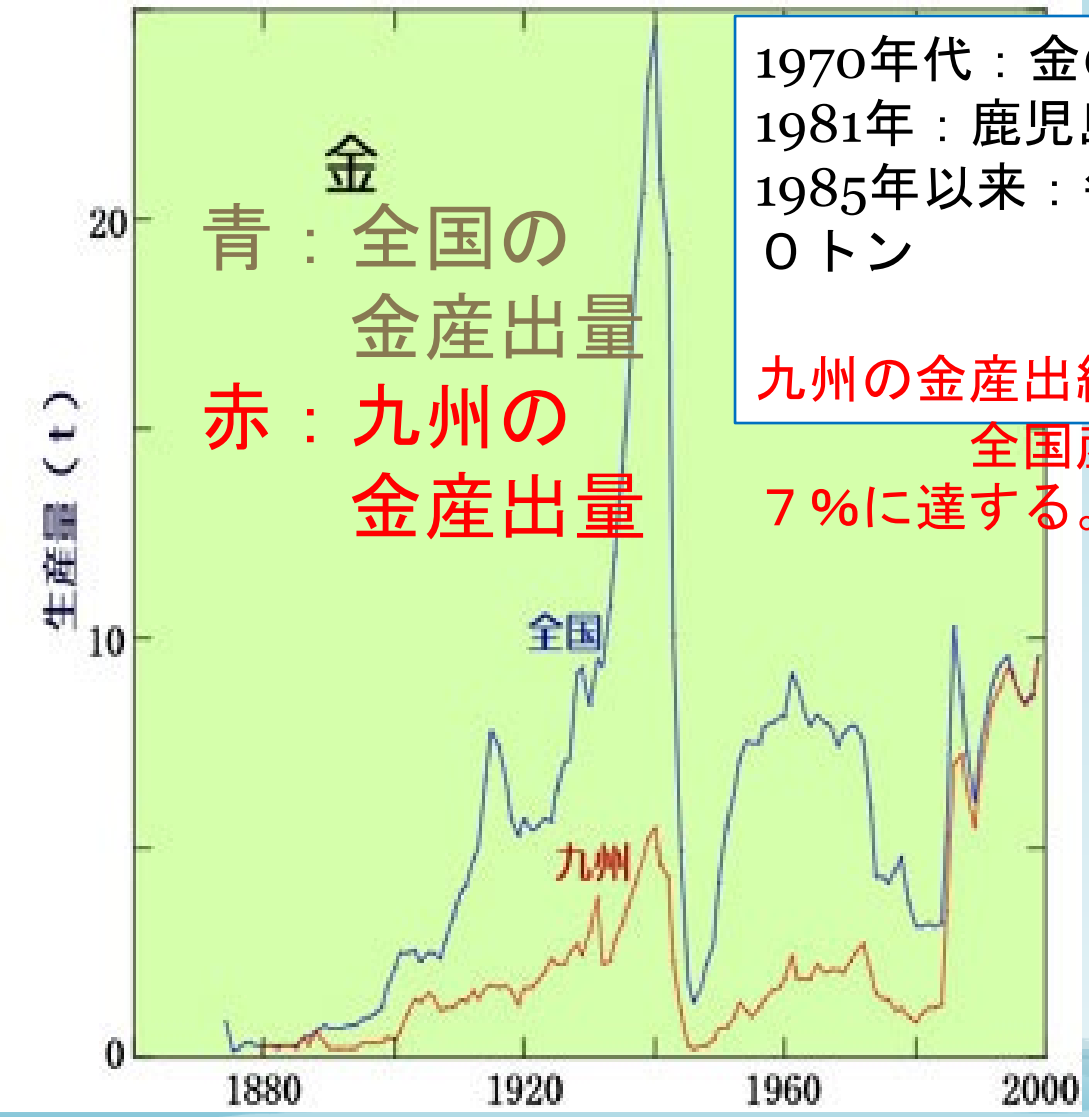
海底の金属資源に関して

NHK　アーカイブス　より
https://www2.nhk.or.jp/archives/tv60bin/detail/index.cgi?das_id=D0009050224_00000

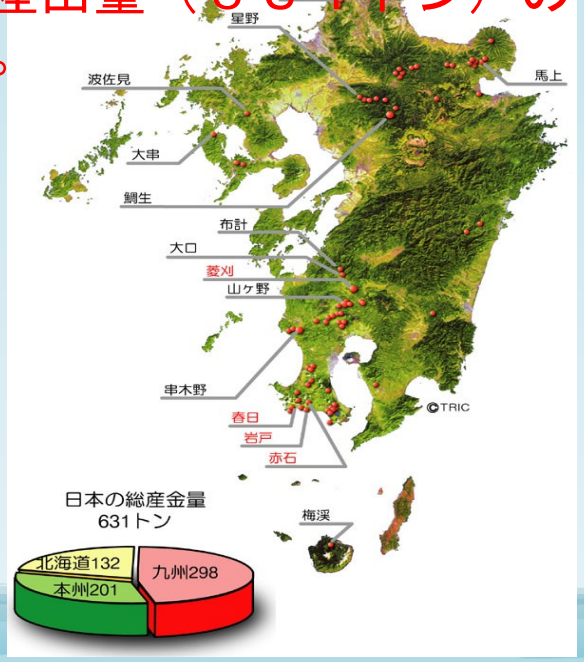


https://bookclub.kodansha.co.jp/product?item=0000201908

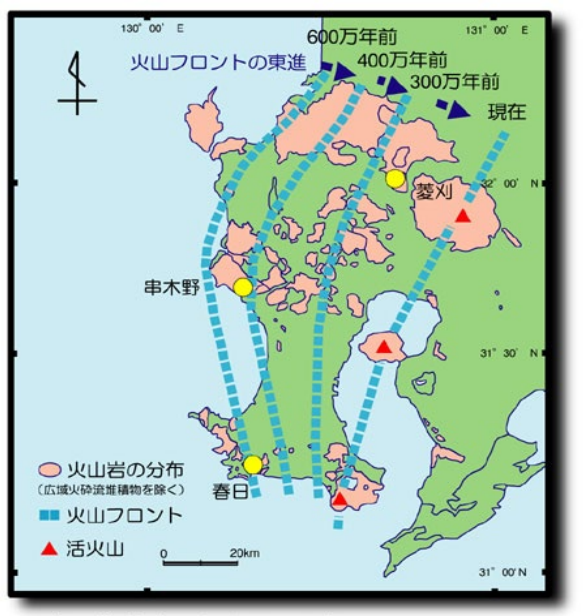
黄金の島・九州島はまさにジパング！



1970年代：金の価格が自由化
1981年：鹿児島県菱刈町で金大鉱床の発見
1985年以来：毎年７トン前後、総量で１００トン
以上の金を産出
九州の金産出総量は２９８トン！
全国産出量（６３１トン）の４７％に達する。



南九州の金鉱床：火山活動は金鉱床形成の原動力



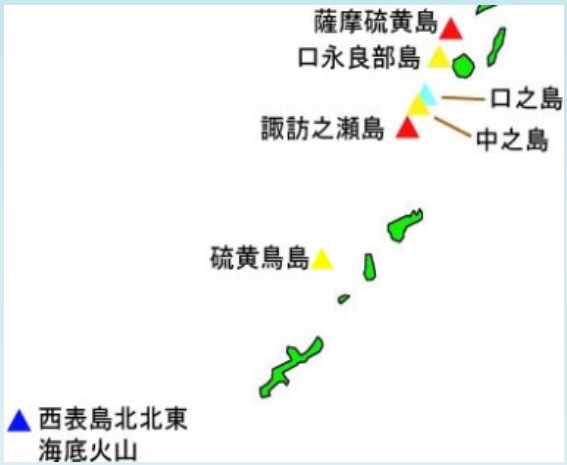
■東に移動する火山フロント

▲ ランクAの火山

▲ ランクBの火山

▲ ランクCの火山

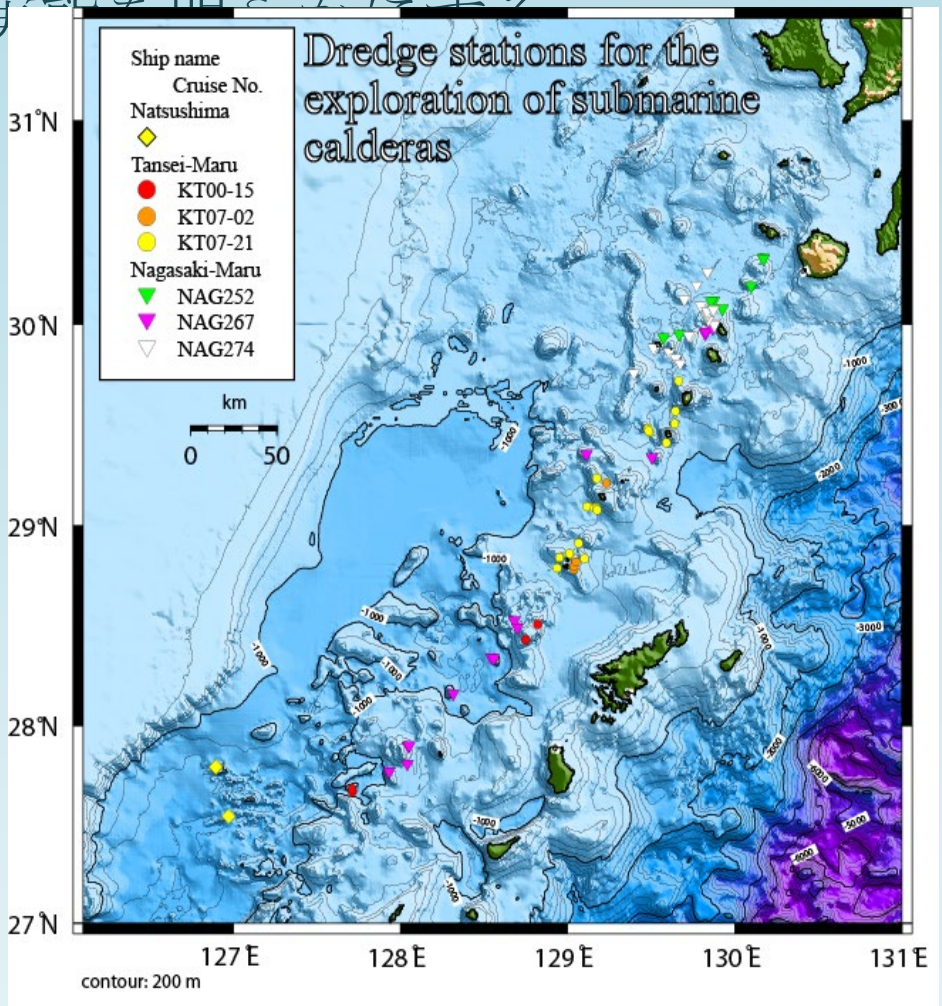
▲ ランク分け対象外の火山



九州に産する膨大な金は，火山活動の賜！

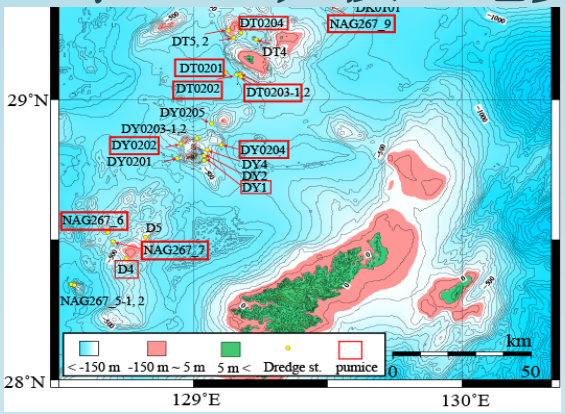
火山活動は、海底にも連続する！

金属製のバケツを海底に下して、可能な限り岩石試料を採集する。そして、火山活動の実態を明らかにする



これまでに７回の調査航海をおこない、約１４０回ドレッジによる岩石採集を試み

残念ながら金そのものは得られていない。
しかし、金の兆候が奄美カルデラ周辺で確認された。



ヒ素　　3000　ppm
モリブデン　　600　ppm

火山性熱水活動に伴った
特定元素の濃縮過程の証拠

トカラ列島の海底のどこ
かに金鉱石が眠っている
可能性は高い！

2010年の講義では、“いつの日か鉱床を発見して、新聞に出ようと思ってます
ハハハハハ．．．．”と言っていました。

2011年10月
宣言通り、銀とレアメタルを含む鉱石を発見

熊本日日新聞
朝刊1面
2011年10月21日

1戸の農地10倍超に
農業再生方針
所得補償
増額検討
TPP交渉の布石

西日本新聞　朝刊社会面　2011年10月22日

奄美沖 レアメタル鉱石
熊大大学院准教授発見
浅い海域 鉱床存在？

読売新聞（九州・山口）朝刊第二社会面
2011年10月30日

奄美沖にレアメタル
熊本大院准教授が発見

奄美沖でレアメタル鉱石
「海底熱水鉱床」の存在示す

カダフィーとのツーショットでどや顔

The World's Window on Japan
The Japan Times
ONLINE

2011年
10月
23日

英字新聞にも
掲載され情報は
世界にも発信さ
れていた。

アメリカの鉱山
関連団体から
研究内容に関する
問い合わせが来る。

今のところ
“ハニートラップ”
の兆候なし（残念）

Sunday, Oct. 23, 2011

Surprise antimony deposit turns up in shallower seabed off Kagoshima

Kyodo

KUMAMOTO — Ore containing high amounts of antimony has been found in a shallow seabed off Amami-Oshima Island in Kagoshima Prefecture, an associate professor at Kumamoto University said.

The discovery shows mineral deposits containing rare metals can also exist in shallow seabeds, Hisayoshi Yokose said Friday. Such deposits are usually found at deeper depths.

Antimony is a rare metalloid used in semiconductors.

Yokose found the ore in September about 50 km off Amami-Oshima at a depth of around 480 meters.

The discovery revealed the existence of a submarine hydrothermal deposit, a geographical feature that usually contains large amounts of rare metals, Yokose said.

Such mineral deposits have only been found in depths in excess of 1,000 meters off Okinawa and Izu and were never expected to be found in the shallower waters off Amami-Oshima Island, he said.

"The shallow seabed is more favorable for mining," Yokose added.

HIKARI tokyo apartments
Search Apartments & Houses Lists
Look around tokyo Real Estate japan
www.tokyoapartment81.com

Taiga Niseko Real Estate
Enjoy all of Niseko's 4 seasons with a lifestyler's holiday home
www.taigaprojects.com

Antimony-Bismuth Removal
Copper Refinery Technology Proven
Ion Exchange Process
www.kurion.co.uk

AdChoices

海底の金属鉱床は有望？？？

海底の金属資源もメタンハイドレートと同様に

資源３条件は、ここでも当てはまる

１）農集されている（品位）
２）大量にある　（埋蔵量）
３）経済的な位置にあるもの
＜海洋環境破壊へ配慮した採掘＞
コンストはは大丈夫か？

まとめ

　海洋学的成果の発展に伴って、資源問題が以前考えられていたような単純なものではなく、複数の要因が複雑に絡み合っていることが明らかとなってきている。それらは、地球が宇宙に浮かぶ閉鎖系である事を如実に表し、資源問題を独立事象として簡単に解決できないことを示唆する。その上で、限られた資源をどのように有効活用するかが人類の課題だ。この閉鎖系の惑星で、我々人類が生き延びるためには、慎重に資源管理を行う必要があるのは言うまでもない。