

第4回ブリ類養殖振興勉強会

第2回ブリ類ワークショップ参加報告と
海外のブリ類養殖の情勢

水産研究・教育機構 増養殖研究所
育種研究センター 尾崎照遵

平成 30 年 2 月 13 日(火)14:00 ~ 17:00

電気ビル本館地下 2 階 本館カンファレンス 8 号大会議室
(福岡市中央区渡辺通 2 丁目 1 番 82 号)



自己紹介

国立研究開発法人 水産研究・教育機構
増養殖研究所 育種研究センター
ゲノム育種グループ 所属



- ニジマスの伝染性腭臓壊死症 (IPN)耐性に関する量的遺伝子座 (QTL)解析とマーカーアシスト選抜育種 (MAS)
- カナダ・ゲルフ大学で、アトランティックサーモンの *Cryptobia salmocitica* 寄生耐性のQTL解析研究
- 2016年に米国農務省 (USDA-ARS) 客員研究員
- 現在の所属後、10年ほど前から海産養殖魚の遺伝育種研究を行っています

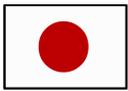
本日の内容

1. 第2回ブリ類(セリオラ)ワークショップの概要
2. 海外のブリ類養殖の情勢(米国)

本日の内容

1. 第2回ブリ類(セリオラ)ワークショップの概要
2. 海外のブリ類養殖の情勢(米国)

セリオラワークショップの生い立ち



水産研究・教育機構（FRA）と米国海洋大気庁（NOAA）が毎年開催する日米水産増養殖部会・UJNR（U. S. Japan Cooperative Program in Natural Resources）で検討されてきたブリ類養殖の議論からスピノフ発展した会議

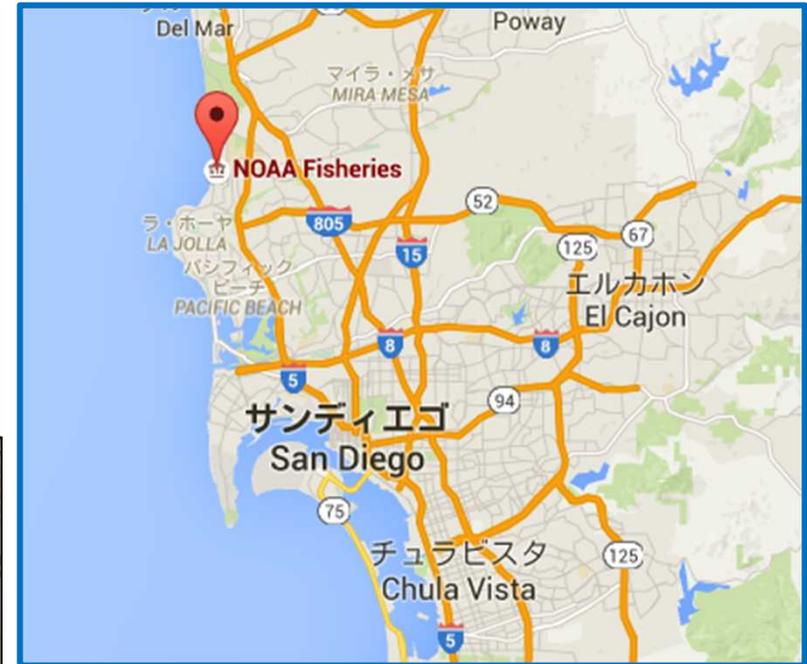


- 2010年 鹿児島
（錦江湾、志布志）
- 2012年ハワイ
（ハワイ島）
- 2014年 サンディエゴ
（ラホーヤ）
- 2015年 長崎、大分
（有明海、上浦）

第2回セリオラワークショップ

日時： 2018年1月11日～12日

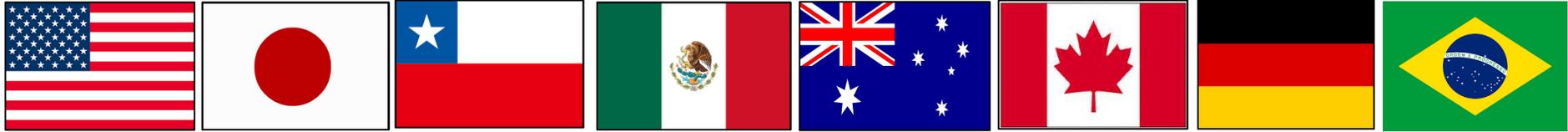
場所： 米国カリフォルニア州
サンディエゴ、ラ・ホーヤ
NOAA 南西水産研究センター



今回も動植物の遺伝育種研究者が、世界で最も多くの人数が参加する国際会議「Plant & Animal Genome Conference」に合わせて日程が設定された



PAGのAquaculture 会議よりも参加人数が多かった



参加者:

ブリ類研究及び養殖に関わる主要な国であるアメリカ合衆国、日本、チリ、メキシコ、オーストラリアに加え、カナダ、ドイツ、ブラジルも加わり、国の研究機関、大学、養殖生産企業、研究委託企業を含めた合計48名(前回の1.5倍規模)

SERIOLA WORKSHOP

PRESENTATIONS



PHOTO CREDIT: HUBBS-SEAWORLD RESEARCH INSTITUTE

JANUARY 11 – 12, 2018

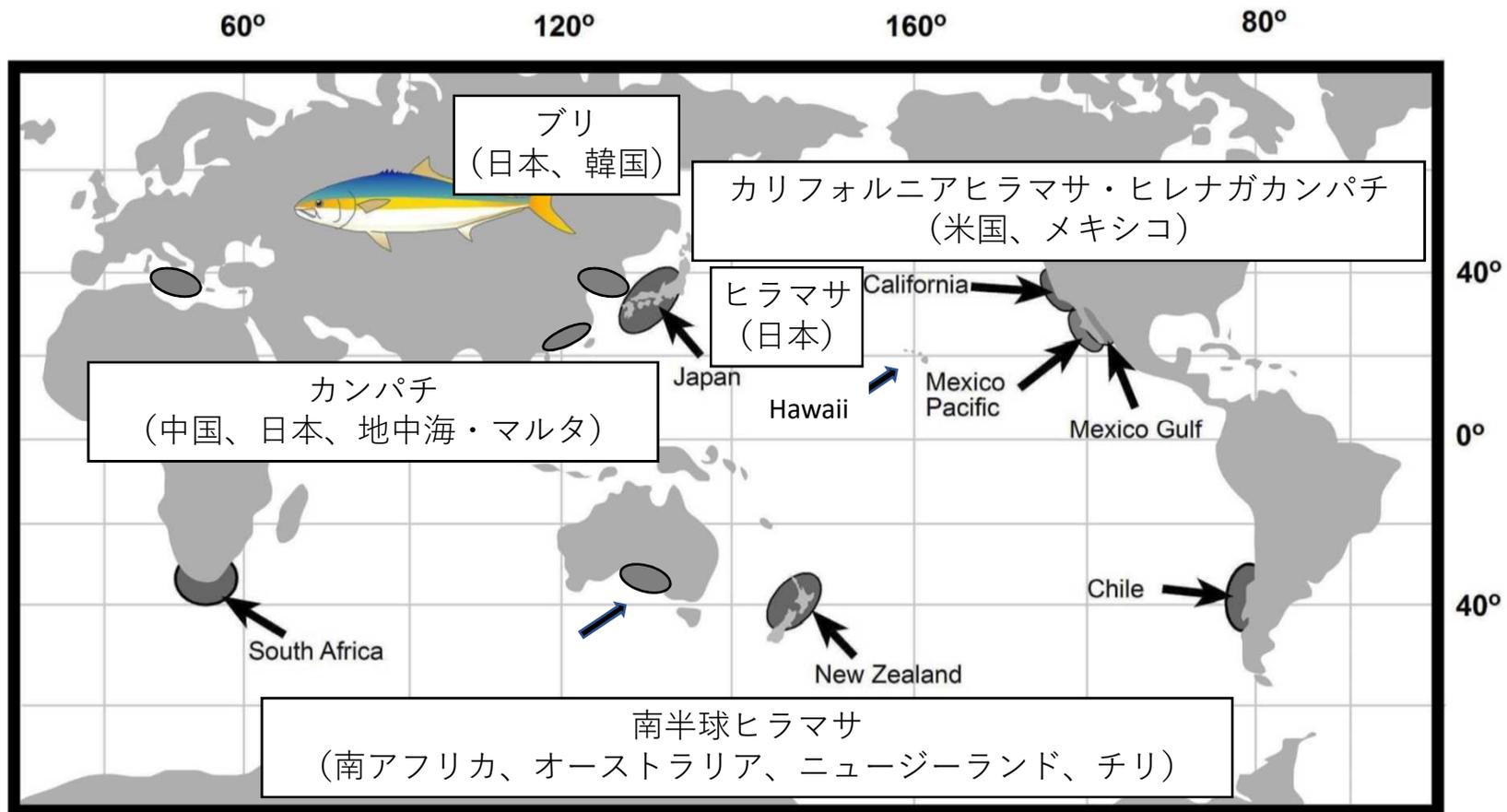
SOUTHWEST FISHERIES SCIENCE CENTER

LA JOLLA, CALIFORNIA

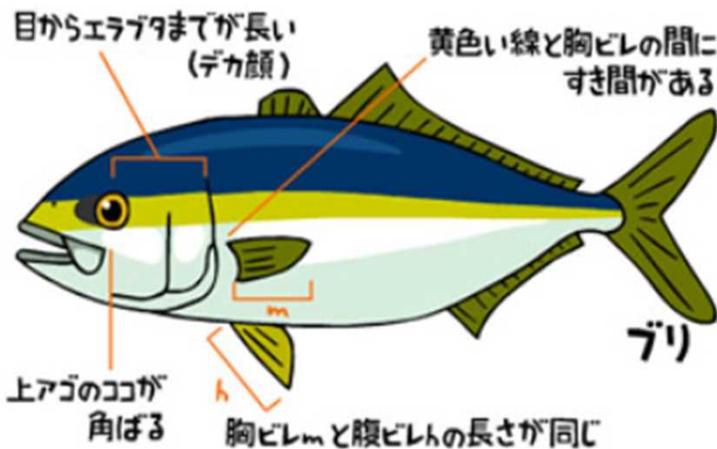


世界のブリ類養殖に関するワークショップとして企画

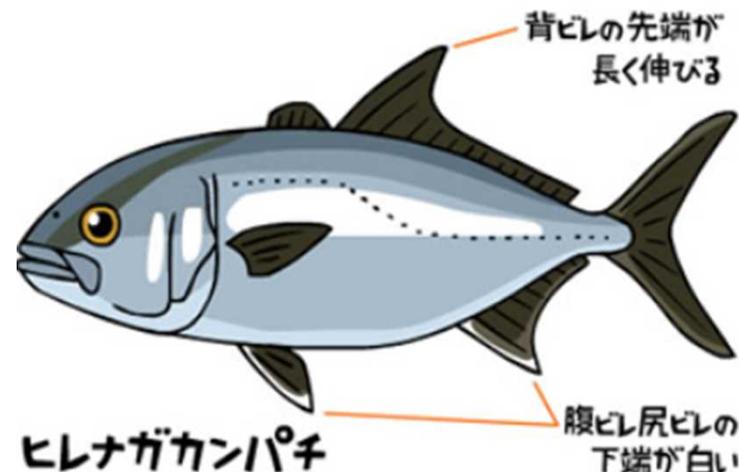
世界のブリ類養殖対象種と地域



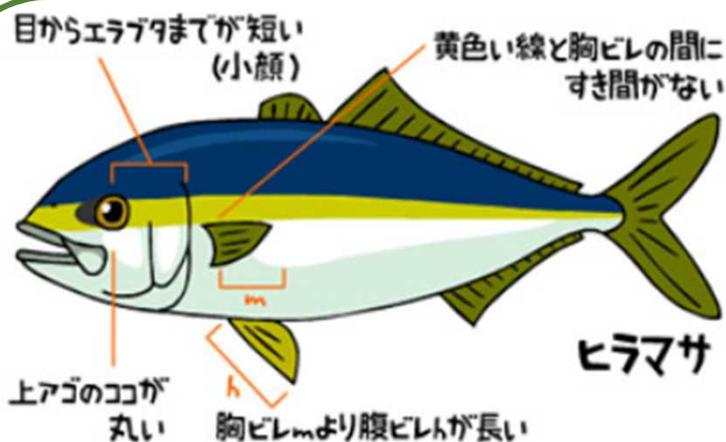
世界の主要な養殖対象のブリ類は4(+2)種類



(*Seriola quinqueradiata*)



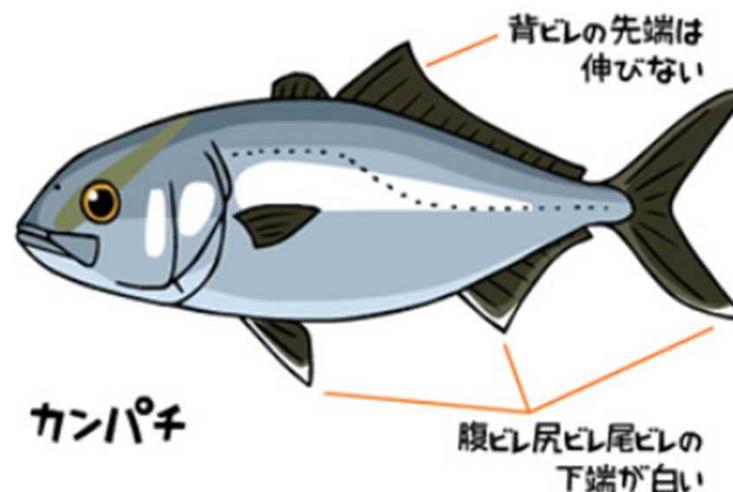
(*Seriola rivoliana*)



(*Seriola aureovittata*) アジア

(*Seriola dorsalis*) カリフォルニア

(*Seriola lalandi*) 南半球



(*Seriola dumerili*)

ワークショップの全体的な到達目標

ゴール1：ブリ類の養殖研究の現状を知る

- ✓ コミュニティとして、自分たちの研究の現状や今後の方向性を確認する

ゴール2：データ、及びサンプルを管理・共有する効率的な方法の開発

- ✓ 広域回遊魚であるブリ類の遺伝資源の把握、サンプル共有及び膨大なゲノム情報など※オミックスデータをどのように管理するか？

ゴール3：連携して共同提案する事業の組立てと資金源の確保

- ✓ 国際共同研究に利用可能な予算があるか？

※ オミックスとは、遺伝子の発現、タンパク質の構造解析や立体構造決定、SNPの同定、細胞内の全代謝物質の網羅的解析等、個々の網羅的分子情報の基礎研究から、種々の分子情報の差異と共通性に基づいて全体性において把握し、新たな研究などに役立てるものです。

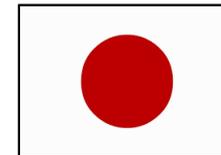
ワークショップの講演ダイジェスト

- ゲノム研究を中心に議論されていたが、飼料や繁殖制御にまで研究の議論が広がった

(第1回セリオラゲノムワークショップから顕著な進展がない話題は省略)

- セリオラデータベース
- コンソーシアムSNPチップ
- 低魚粉飼料で育つブリ類の育種
- 腸内細菌叢（マイクロバイオーム）
- インプラント成熟・制御技術
- 遺伝的攪乱防止

セリオラデータベース (Seriola DB)



SeriolaDB: Seriola Genomic Resource Website

Species Collaborate Learn Downloads Resources

Search

Search

[Home](#) » [Search Data](#)

Organisms

Common Name Contains

Genus

Species

Filter

Genus	Species	Scientific Name	Common Name	Abbreviation
Seriola	dorsalis	<i>Seriola dorsalis</i>	Yellowtail Amberjack	Sedor
Seriola	rivoliana	<i>Seriola rivoliana</i>	Longfin yellowtail	Seriv

ブリ類研究に必要な情報を抽出、
提供できるブラウザ

<https://www.serioladb.org/>



Iowa State University
Genome Informatics Facility

Andrew J Severin, Arun Seetharam

Southwest Fisheries
Science Center

Catherine Purcell, John Hyde



Search

Search

Upcoming Events

U.S. - Japan Cooperative Program in Natural Resources (UJNR) Aquaculture Panel

Tuesday, November 1, 2016 - 1:30pm to Thursday, November 3, 2016 - 1:30am

Plant and Animal Genome Conference

Saturday, January 14, 2017 - 6:00am to Wednesday, January 18, 2017 - 6:00pm

Recent News

Saltonstall Kennedy proposals evaluated.

October 12, 2016

Notification of successful pre-proposals were sent out on October 6th 2016. There were over 600 pre-proposal submissions this year.

More information about this solicitation can be found below taken from this website.

<https://www.greateratlantic.fisheries.noaa.gov/ob/gran>

SaltonStall-Kennedy program recommends funding 2016

June 7, 2016

[NOAA HOME](#) [WEATHER](#) [OCEANS](#) [FISHERIES](#) [CHARTING](#) [SATELLITES](#) [CLIMATE](#) [R](#)

Seriola Recent Papers

[Economic feasibility of high Omega-3 soybean oil in mariculture diets: A sustainable replacement for fish oil](#)

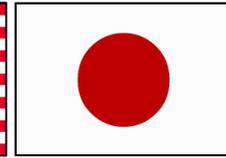
The effects of gonadotropin-releasing hormone analog on yellowtail kingfish *Seriola lalandi* (Valenciennes, 1833) spawning and egg quality

Docosahexaenoic acid (DHA) and arachidonic acid (ARA) are essential to meet LC-PUFA requirements of juvenile California Yellowtail (*Seriola dorsalis*)

The State of *Seriola* spp. Other Than Yellowtail (*S. quinqueradiata*) Farming in the World

Southernmost records of two *Seriola* species in an Australian ocean-warming hotspot

セリオラコンソーシアム SNPチップ



?

Collaborative projects: *Seriola* SNP Chip

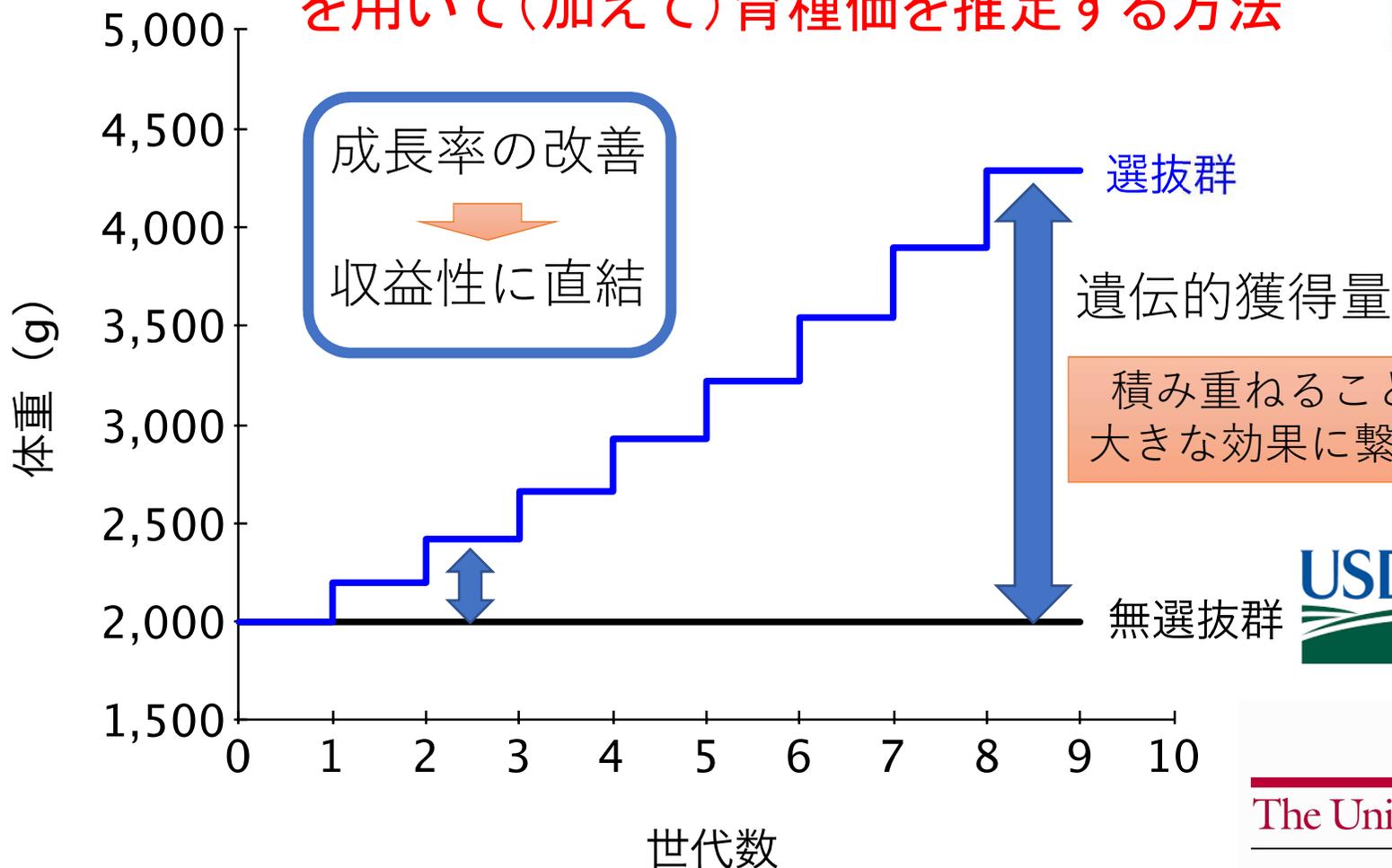
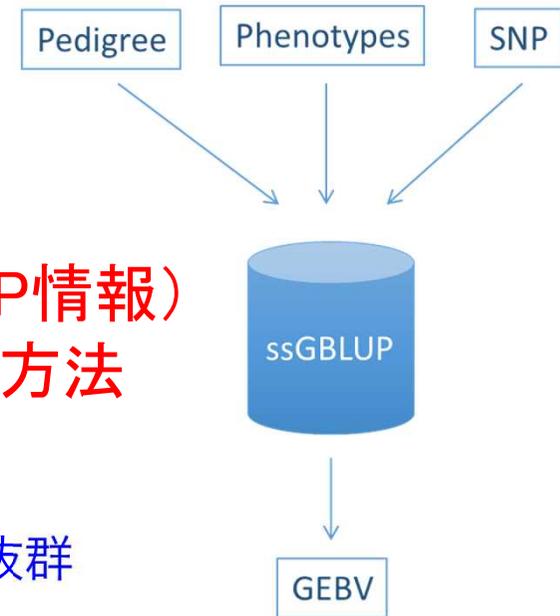
- Rapid, cost-effective, genome-wide screening of variation underlying economically important traits.
- Big benefit to developing a single SNP chip that amplifies across *Seriola* species.
 - Considerable financial and genomic resources are needed to develop the array.
 - Quantity discounts
- 9万SNPが搭載可能なDNAチップに、ブリ類に共通したSNPを探して搭載
- 余ったスペースにブリ類各5種で特徴的なSNPを配置
- 1魚種で約3万SNPジェノタイピングが可能なSNPチップを作成する
(コンソーシアム参加組織は、特別価格で購入可能、20\$以下を目標)



ゲノム予測・選抜

育種は、発展性が約束されおり、
長期的には費用対効果に優れた投資

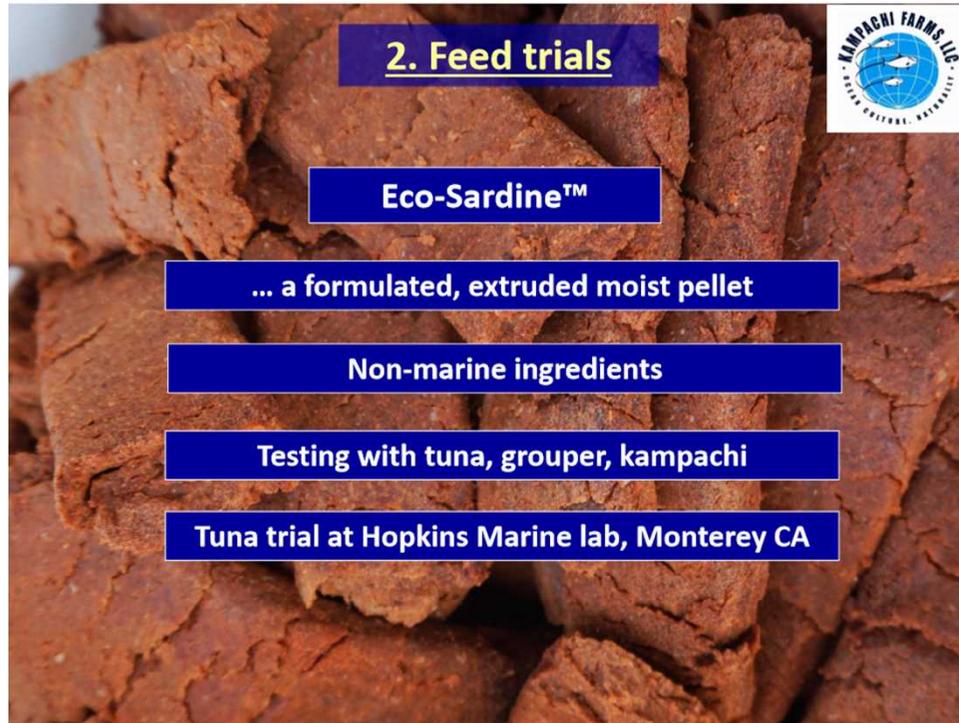
血縁情報の代わりにゲノム情報(SNP情報)
を用いて(加えて)育種価を推定する方法



低魚粉飼料で育つブリの育種

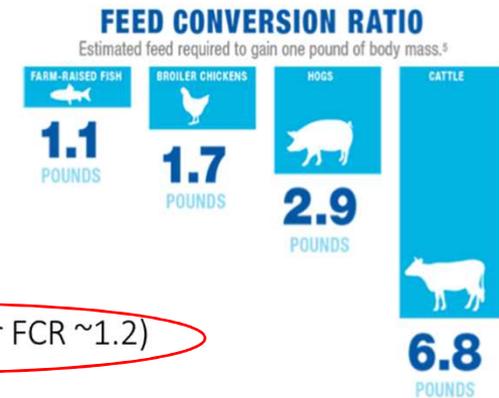


日本でもEco-Sardine™を試してみたと誇らしげでした



Fish are more efficient

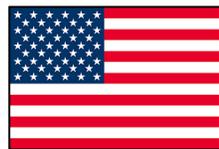
- Fish are the most efficient protein when looking at feed conversion



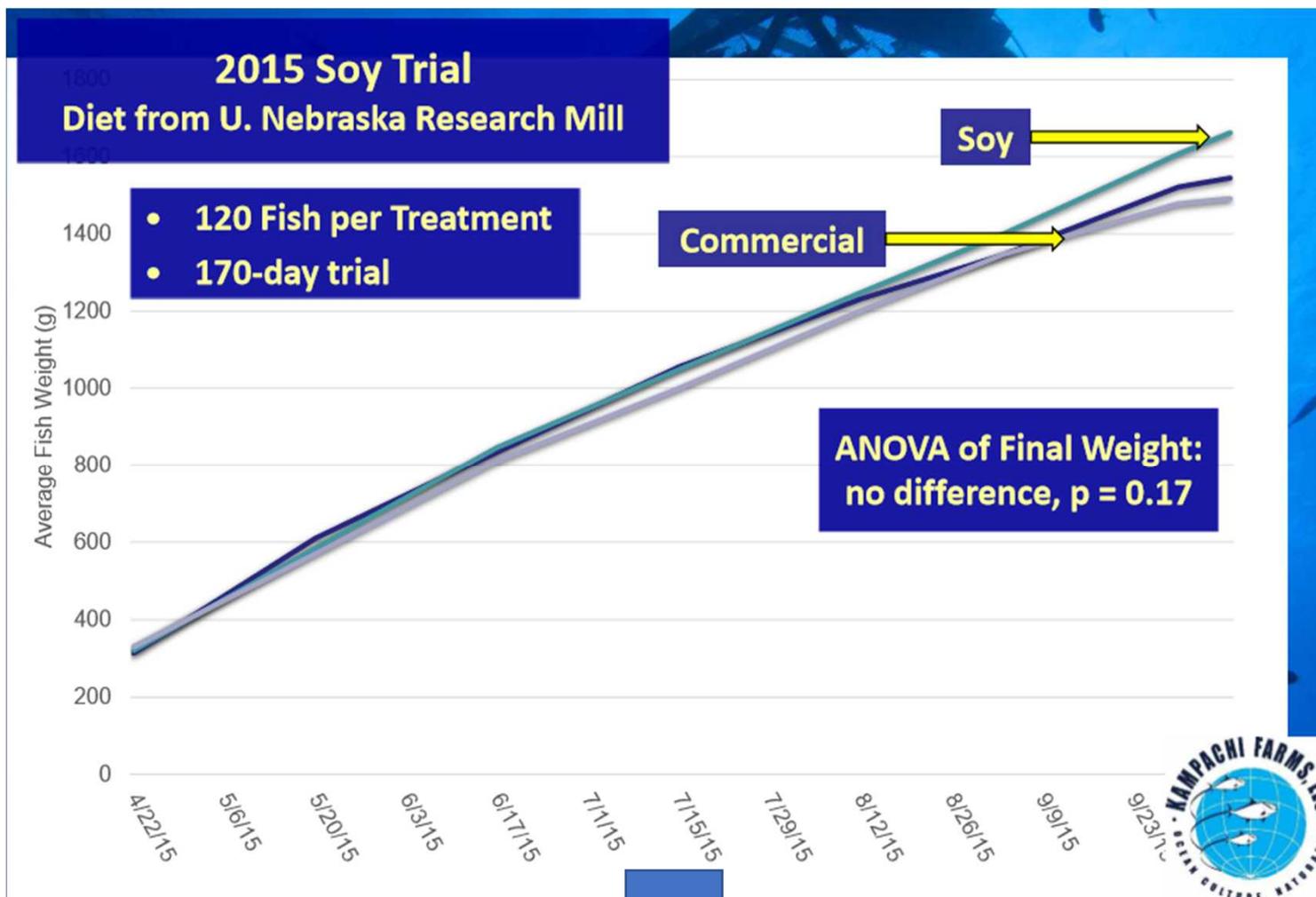
- FCR varies by species:
 - Yellowtail ~1.2-2 (our FCR ~1.2)
 - Salmon ~1.1-1.4
 - Cobia ~1.1-1.5

- マグロ、ハタ類、カンパチで給餌試験を実施
- モイストペレット用に設計
- 原料に海由来のものなし

低魚粉飼料



- 供試魚120尾、170日飼育



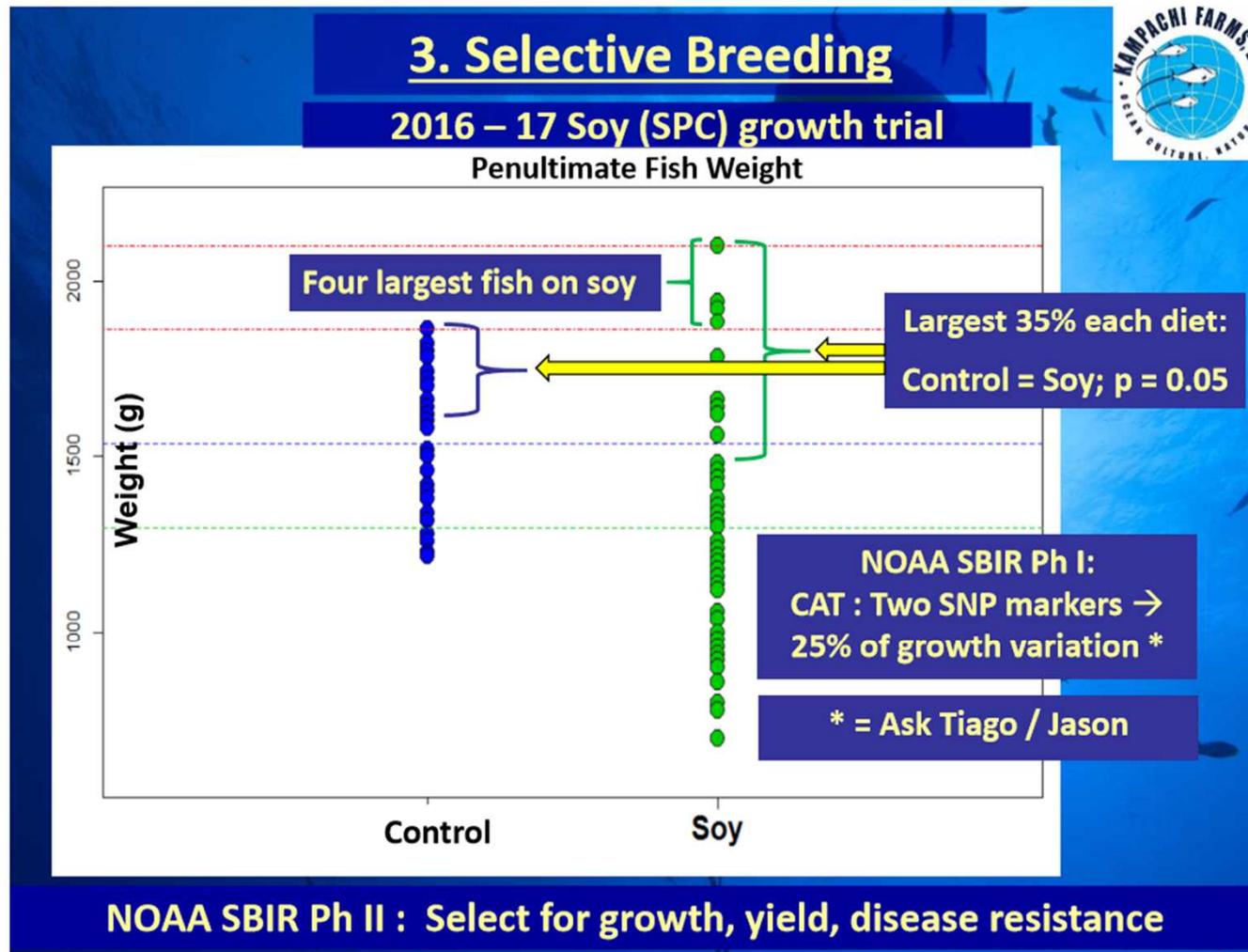
↓

個体別によく見てみると……

低魚粉飼料



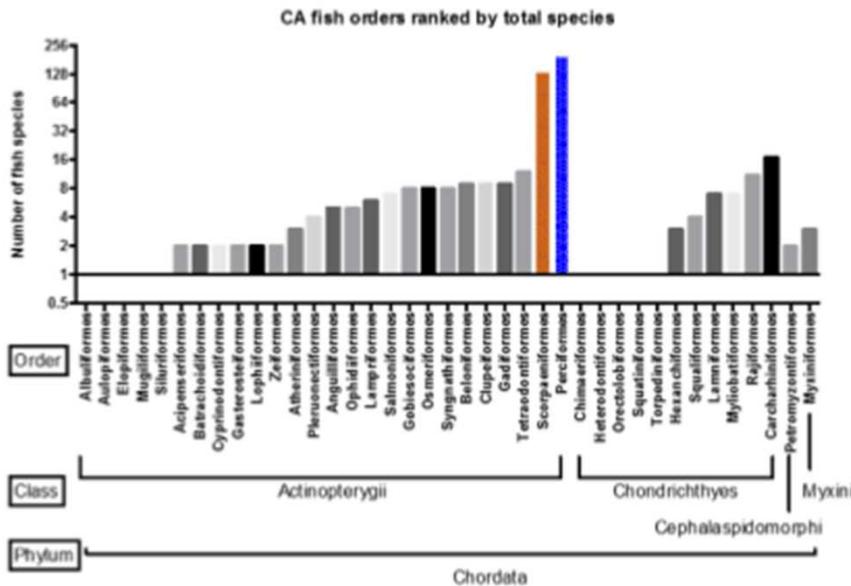
- 大豆由来の餌でも大きくなる個体
- 選抜育種とSNPによる遺伝的相関にも注目



腸内細菌叢（マイクロバイオーーム）

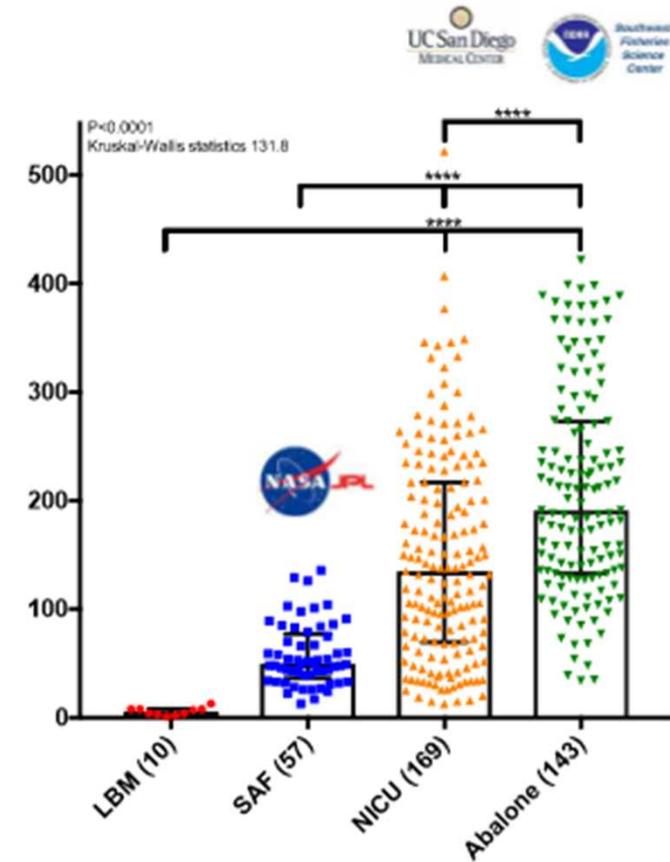


天然プロバイオティクスの探索： フィッシュマイクロバイオーームプロジェクト



低バイオマスな微生物を評価する
ツールを開発する

Total observed sOTUs per environment



インプラント成熟・制御技術



今回ヨーロッパから初参加！

マルタ共和国で海面養殖を展開、スペインのクロマグロ養殖で培われた技術をカンパチに応用



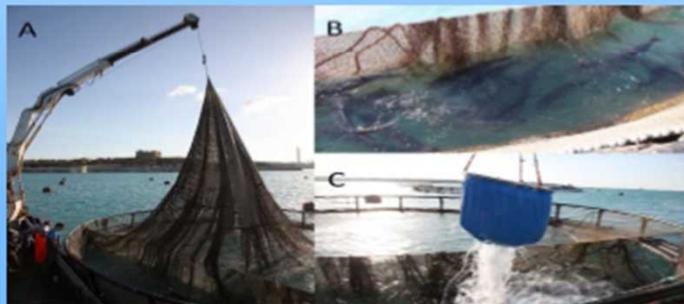
MALTA AQUACULTURE RESEARCH CENTRE and MFF



FORTUNA BLUE CENTRE CADIZ SPAIN



cortesía misPeces



Broodstock Cages



Broodstock Tanks

インプラント成熟・制御技術

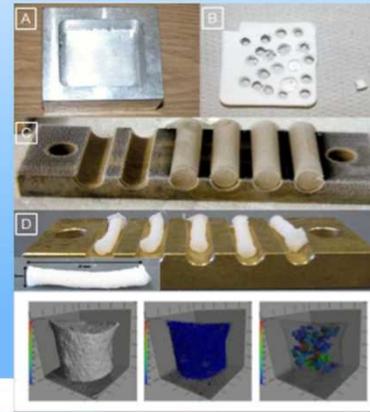


Spawning Induction of Amberjack using customized GnRH α Implants

Development of a biodegradable Implant

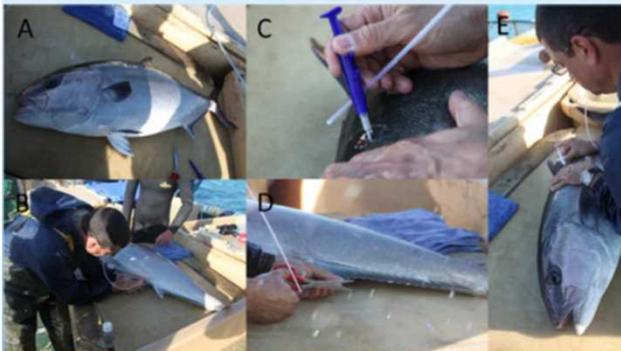
Method: Low temperature Melt-Extrusion based on **PLGA** (Poly(lactid-co-Glycolid)) and Lipids
(in Cooperation with HHU)

"User Friendly" Implant Technology

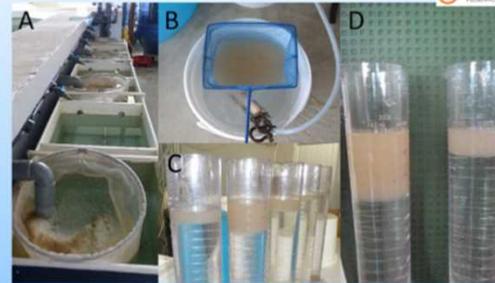


Schütz (2012)

Seriola dumerili in MALTA AQUACULTURE RESEARCH CENTRE and MFF



J. Giebichenstein 2014



遺伝的攪乱防止



天然及び養殖のカリフォルニアヒラマサ集団の遺伝的評価

Ωモデルによる遺伝攪乱リスク評価のシミュレーション

The Offshore Mariculture Escapes Genetics Assessment (OMEGA)

養殖集団の特性

養殖施設、及び運営

天然集団の特性

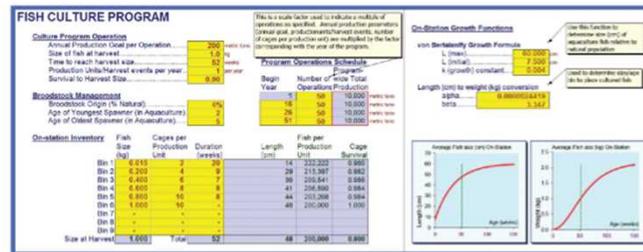
魚の数、
養殖集団、
成熟、成長...

魚の数、年齢、
逃亡率、野生での生存率...

集団のサイズ、
生産能力、分布、
成長...

逃亡の影響

野生集団の減少、競争、
他の生物への捕食被害



海面養殖からの脱出に伴うリスクをシミュレートするために使用される Excelベースのプログラム

ブリ類養殖に関心が集まる理由

- 市場の発展性に期待
- 研究としての先進性に興味
- 養殖産業の持続性を懸念

→ブリ類養殖の課題は、今後の養殖産業の発展を考えた場合、現在の養殖技術の問題点の解決に、優しすぎず、難しくもなく「ちょうどよいチャレンジ」が設定されている

本日の内容

1. 第2回ブリ類ワークショップの概要
2. 海外のブリ類養殖の情勢(米国)

"Make America Great Again" 停滞か推進か？



- ヒラマサ・カンパチの養殖海面の拡充は、連邦政府の許可が下りた
- しかし現状では州政府の許可が下りていない(沿岸から3マイルは州政府の管轄)
- トランプ政権に変わり、商務省長官にウィルバー・ロス氏がいる
- ロス氏が水産業における**対貿易赤字改善**のため養殖業を推進している、そのため予算は順当についている(米国海洋大気庁:NOAAの中では予算増)

NOAA's landmark rule to boost offshore fish farming in the US

Creates a coordinated permitting system for the Gulf of Mexico

BY ERICH LUENING

After a decade-long effort to establish open-ocean mariculture in federal waters in the Gulf of Mexico, the US government has established a regulatory framework for farming fish 200 miles out to sea, a first in US aquaculture history.

The ruling by the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), made in January, marks the beginning of what may very well be the beginning of real, sustainable mariculture in US federal waters. The future permitted fish farms could boost Gulf Coast state economies, working waterfronts, and end of supply chain jobs as well as the restaurant business as more locally grown seafood make it to stores and tables.

"It's been a long time coming," NOAA's director of aquaculture Michael Rubino told *Aquaculture North America*. "We're ready! What we've done with 'tools for rules' I think as far as the regulatory framework, we've tried to incorporate all the lessons learned from ocean fish farming around the world and here in the states, like Maine, and states in the North West, where salmon farming has been done offshore in pens for many years."

The historic rule creates a coordinated permitting system for the Gulf of Mexico, opening the door for the region to expand seafood production and create new jobs in an environmentally sustainable manner, the agency explained in the press release announcing the ruling.

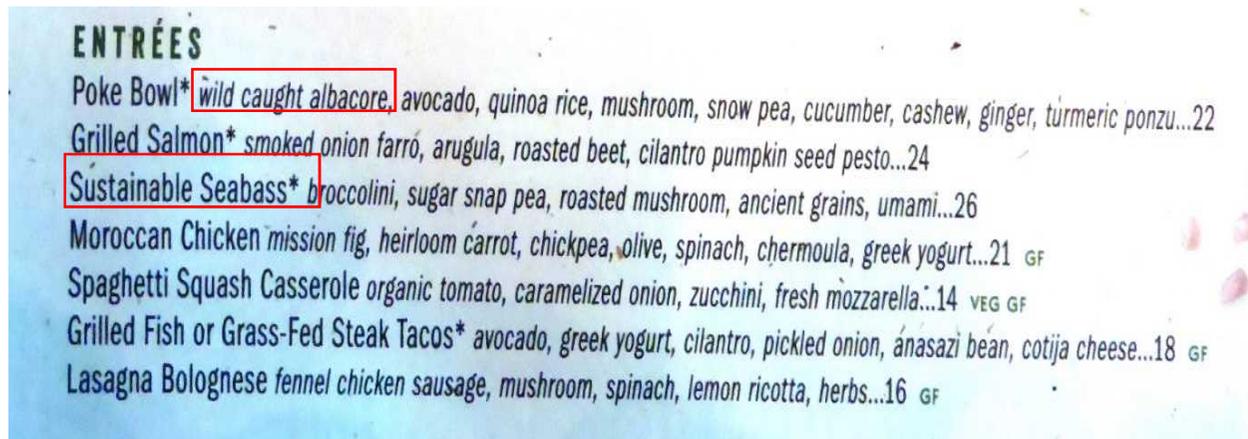


'It's been a long time coming,' says Michael Rubino, NOAA's Director of Aquaculture

continued on page 10

バリューチェーンを生み出す水産養殖業

- 欧米では高級嗜好品
- 持続的可能な養殖
- 精神的ヒエラルキーの高い人種には重要な価値観
- 輸出産業を考えた場合、欧米人の価値観を考慮して養殖生産ができない国は市場から排除



レストランのメニューでは「Sustainable seabass」、
Wild caught albacore（ビンナガ）」と表記されている

これからの養殖魚に求められるもの



世界各国で明確な目標を持って、「理想的な養殖生産」を進めている日本だけがこの流れに抵抗することは難しい

出来る限りをお伝えしたかったのですが、時間の関係で本日はここまでとします、次回は日本から多くの参加をお願いします

- 第2回セリオラワークショップの演者プレゼンPDFが必要な方は、水産研究・教育機構 研究推進部 連携・協力課 fra-sharen@ml.affrc.go.jp まで
- セリオラコンソーシアムについてメーリングリストの参加を希望される方は 増養殖研・尾崎照遵まで aozaki@affrc.go.jp

ご清聴ありがとうございました

