

ゲノム科学と海洋産業

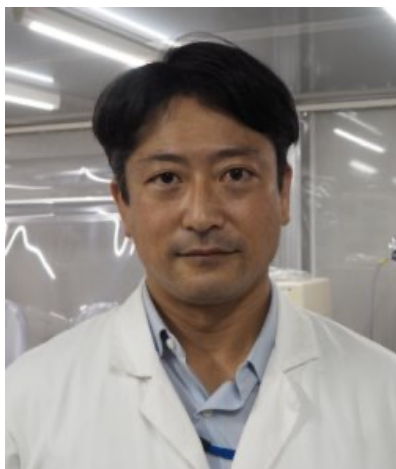
漁業を中心として



五條堀 孝
研究所長

専門分野

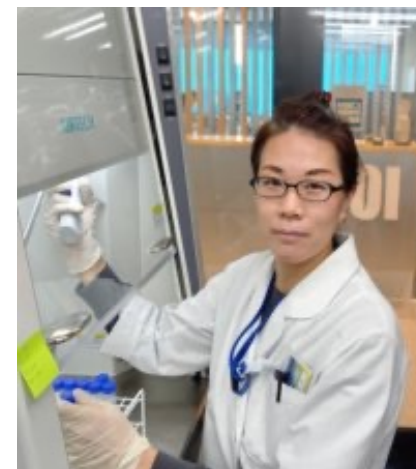
ゲノムバイオロジー
進化学
分子生物学
微生物学



齋藤 禎一
上席主幹研究員



後藤 康丞
主任研究員



佐々木 小百合
技術補佐員

MaOI機構 研究チーム

MaOI – PARC（静岡市清水区）の施設概要

共同ラボ



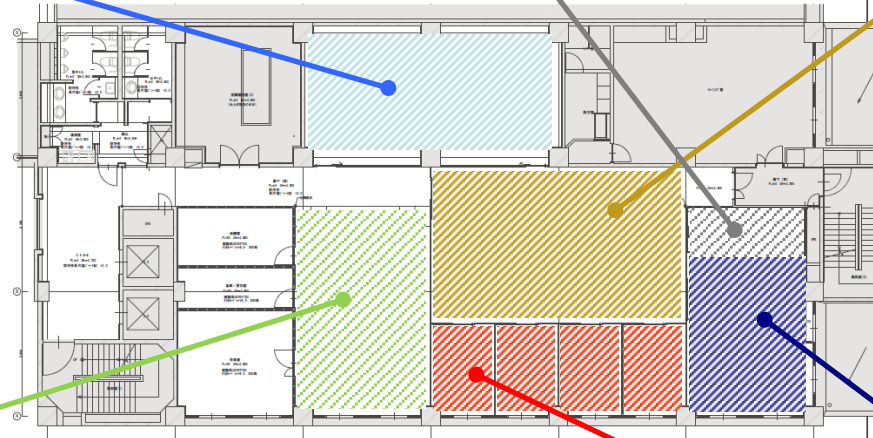
サーバールーム



コミュニティー
スペース



受付・機構執務室



研究執務室



連携研究室（小）
×4部屋



内装にメタリックな素材と県産材等の木の温もりを取り入れることにより「先端テクノロジー」と「自然」の融合を表現

MaOI機構注目の事業（抄）（県MaOI助成金事業を除く）

<研究担当>

※研究成果はデータベースBISHOPに蓄積し、可能なものから利活用しやすい形で公開

【連携相手】

共同研究	【BISHOPプロジェクト】 ゲノム情報をもとにした駿河湾生物資源の網羅的解析とデータベース化 【ムーンショットプロジェクト】 [土壌微生物叢アトラスに基づいた環境制御による循環型協生農業プラットフォーム構築] MaOI：水産加工残渣からの発酵有機肥料産生の可能性を検討 静岡県産水産資源の全ゲノム解読 eDNAを利用した駿河湾奥部におけるサクラエビの資源量推定、並びに卵・幼生調査による資源量回復のモニタリング 養殖魚類の腸内細菌叢モニタリングによる健康管理システムの構築 有用物質生産に特化した光駆動型セルファクトリーコレクションの構築	早大・農工大・bitBiome(株)・水技研 代表機関：早大 20団体参画 水技研 水技研 東海大学 396バイオ（県立大発ベンチャー）
研究支援	【AOI機構研究の支援】 県内トマト圃場で発生したPythium属病原菌の分離同定とゲノム解読	AOI機構・テクノスルガラボ・理化学研究所・鈴与総研
独自研究	折戸湾環境改善検討（既存調査の精査 藻場整備等改善案検討等） 藻場保全・再生活動団体支援 マイクロプラスチック実態把握検討 等	

BISHOP とは (bishop-i.jp)

Blue Innovation of SHizuoka Open Platform(BISHOP)とは、MaOI機構が中心となり、駿河湾海洋データ等をさまざまな情報を集積したデータベースです。

現在のコンテンツは **海洋観測データ、公共用水域水質データ、海洋微生物ライブラリー、腸内細菌叢データ**。今後もコンテンツは拡充していく予定



MaOI機構注目の事業（抄）（県MaOI助成金事業を除く）

<研究担当>

※研究成果はデータベースBISHOPに蓄積し、可能なものから利活用しやすい形で公開

【連携相手】

共同研究	【BISHOPプロジェクト】 ゲノム情報をもとにした駿河湾生物資源の網羅的解析とデータベース化 【ムーンショットプロジェクト】 [土壌微生物叢アトラスに基づいた環境制御による循環型協生農業プラットフォーム構築] MaOI：水産加工残渣からの発酵有機肥料産生の可能性を検討 静岡県産水産資源の全ゲノム解読 eDNAを利用した駿河湾奥部におけるサクラエビの資源量推定、並びに卵・幼生調査による資源量回復のモニタリング 養殖魚類の腸内細菌叢モニタリングによる健康管理システムの構築 有用物質生産に特化した光駆動型セルファクトリーコレクションの構築	早大・農工大・bitBiome(株)・水技研 代表機関：早大 20団体参画 水技研 水技研 東海大学 396バイオ（県立大発ベンチャー）
研究支援	【AOI機構研究の支援】 県内トマト圃場で発生したPythium属病原菌の分離同定とゲノム解読	AOI機構・テクノスルガラボ・理化学研究所・鈴与総研
独自研究	折戸湾環境改善検討（既存調査の精査 藻場整備等改善案検討等） 藻場保全・再生活動団体支援 マイクロプラスチック実態把握検討 等	

サクラエビ、シラス不漁問題

 社会

不漁続くサクラエビ…漁師の自主規制の成果出るか 駿河湾で秋漁始まる

2021年10月29日 12時04分



秋漁が始まり、漁船から次々と水揚げされるサクラエビ＝静岡県焼津市の大井川港で（立浪基博撮影）

記録的な不漁が続くサクラエビの秋漁が２８日に駿河湾で始まった。２０１８年秋から漁師が続ける自主規制の成果が出ること祈りつつ、静岡県焼津市の大井川港と小川港から、漁船３６隻が海に繰り出した。

漁船は同日夜に港に戻り、サクラエビを水揚げ。２９日早朝に初競りされた。大井川港漁協の村松清幸組合長は「エリアは狭かったが量はあった」と手応えを感じていた。

サクラエビを巡っては、今年の春漁の漁獲量が昨年を上回り、県は「資源回復の初期段階」とみる。県桜えび漁業組合は今季も自主規制を続ける考えで、今後詳細を決定する。

漁期は１２月２３日まで。

東京新聞TOKYO Web 2021.10.29

シラス不漁抜け出せず 静岡県内春漁 タイミング、悪天候に泣く

2021.7.8

 浜松総局 杉山諭

全国有数の水揚げを誇る静岡県内のシラス漁は、前半のヤマ場の春漁が終了した。漁が解禁された３月２１日から５月末までの県内主要６漁港（舞阪、新居、福田、御前崎、吉田、用宗）の総漁獲量は２５９２トン。記録的な不漁だった前年同期を６８・１％上回ったものの、黒潮大蛇行の発生前に比べると、低い水準が続いている。



県内特産のシラス。春漁は前年を上回ったが、近年は水揚げが低迷している＝３月下旬、浜松市西区の舞阪漁港

あなたの静岡新聞 2021.7.8

MaOI ゲノムプロジェクト

駿河湾水産資源のゲノムを決定 ->水産資源管理や生態の理解に役立てる。



サクラエビ



キンメダイ



タカアシガニ



カタクチイワシ



マイワシ



ウルメイワシ

シラス

ゲノム科学で静岡県の漁業の抱える問題を解決したい

本日の話題

- ゲノム科学とは何？
- ゲノム科学にできること
- ゲノム科学を海洋産業へ

遺伝

遺伝病
遺伝的要因
遺伝学

・
・
・

遺伝子

遺伝子治療
遺伝子変異
遺伝子導入

・
・
・

DNA

DNA配列
DNA鑑定
DNAレベル

・
・
・

ゲノム

ゲノム解析
ゲノム医療
人工ゲノム

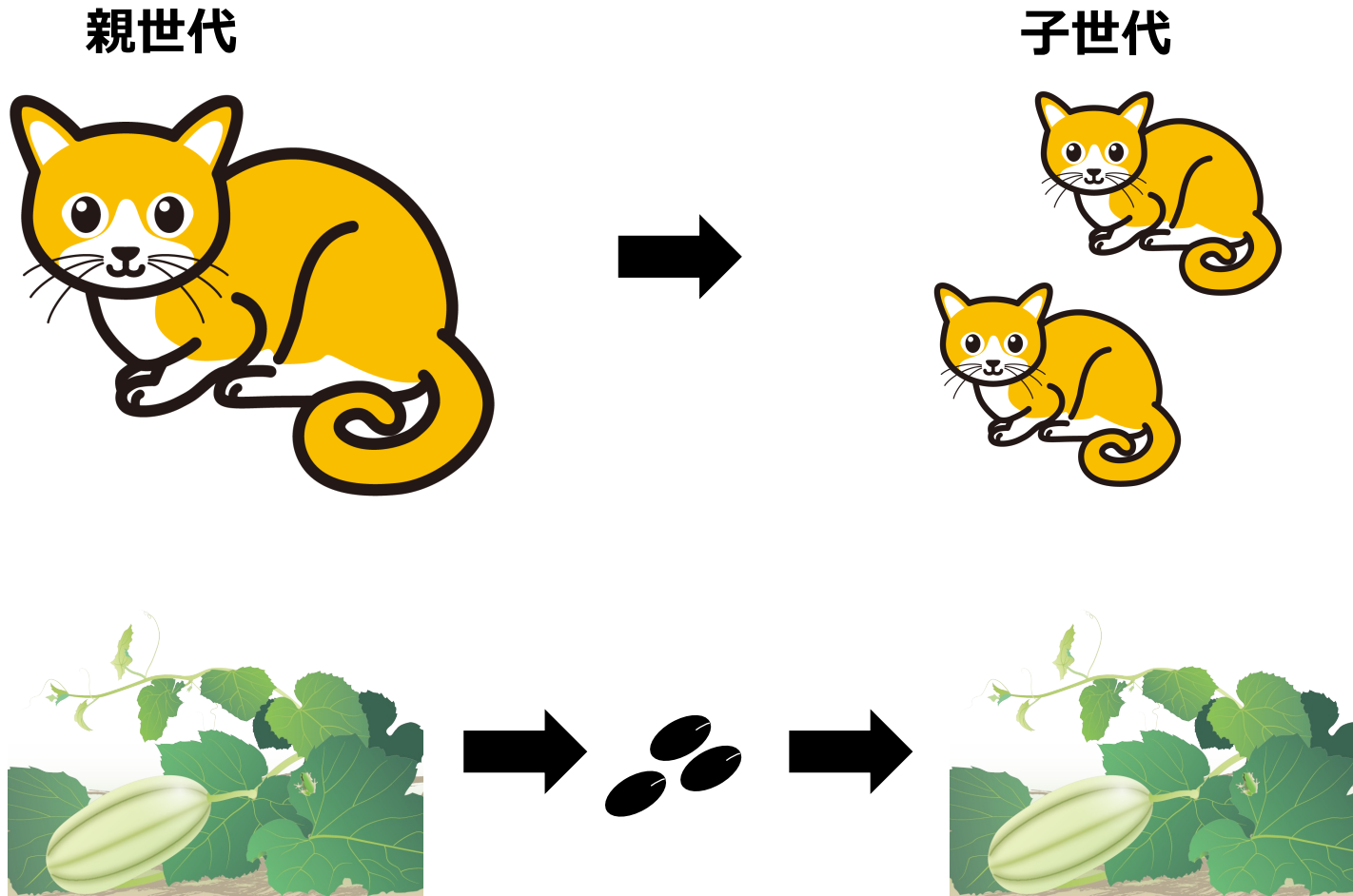
・
・
・

ゲノムに関連する言葉

遺伝

親(または先祖)の性質が子ども(または子孫)に伝わることを遺伝という。(ネコから産まれる子はすべてネコ、ウリの種子からはウリしか生えず)

出典 株式会社平凡社世界大百科事典 第2版 改



遺伝とは

1. 近代遺伝学の流れ



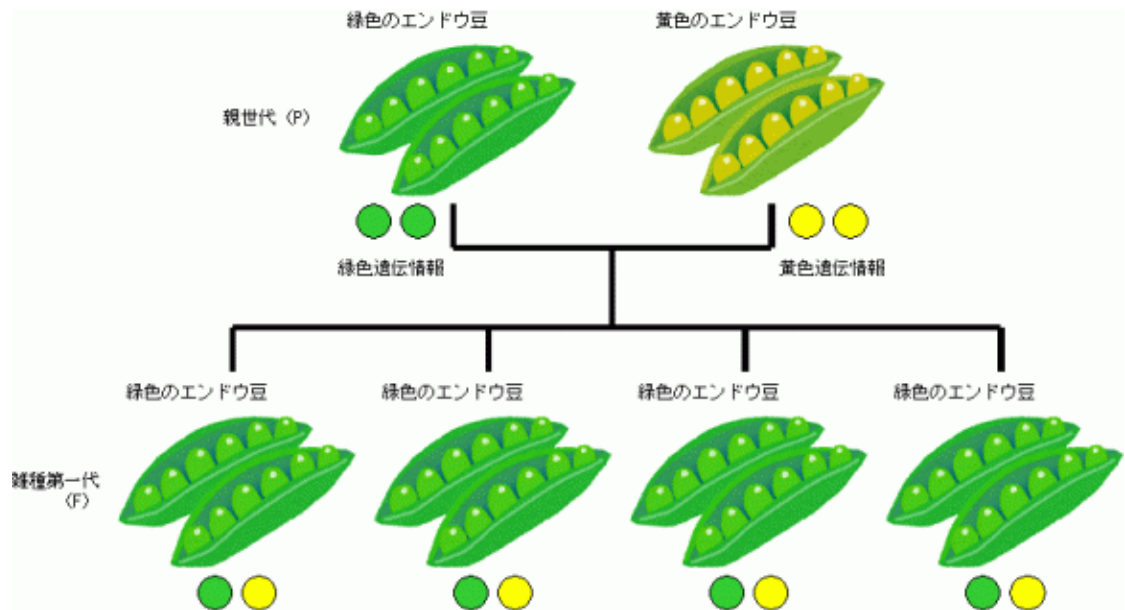
図1-1 古代バビロニアの石のタブレットに刻まれたウマの頭やタテガミの伝わり方 (『Biological Science-Molecular to Man』, 1963より)

紀元前4000年の古代バビロニアに残された石のタブレットには、ウマの頭やタテガミの特徴の伝わり方が数世代にわたって克明に刻まれている。当時食物や飲み物として利用する動物や植物の系統やその特徴が、遺伝学的に子孫に伝わることを知られていたことを示している。

国立遺伝学研究所 近代遺伝学の流れ

親から子供へ、遺伝する形質(特徴、要素)には何らかの法則がある。

遺伝とは2



Gregor Johann Mendel
グレゴール・ヨハン・メンデル

1822-1884

柴戸 康 メンデルの法則（優性の法則・分離の法則・独立の法則）とは？ 恋
する遺伝子 <https://gene.s-se.info/mendel>より

グレゴール・ヨハン・メンデルは遺伝素因(当時は粒子)という概念を打ち出す
→のちに 遺伝子という概念に発展

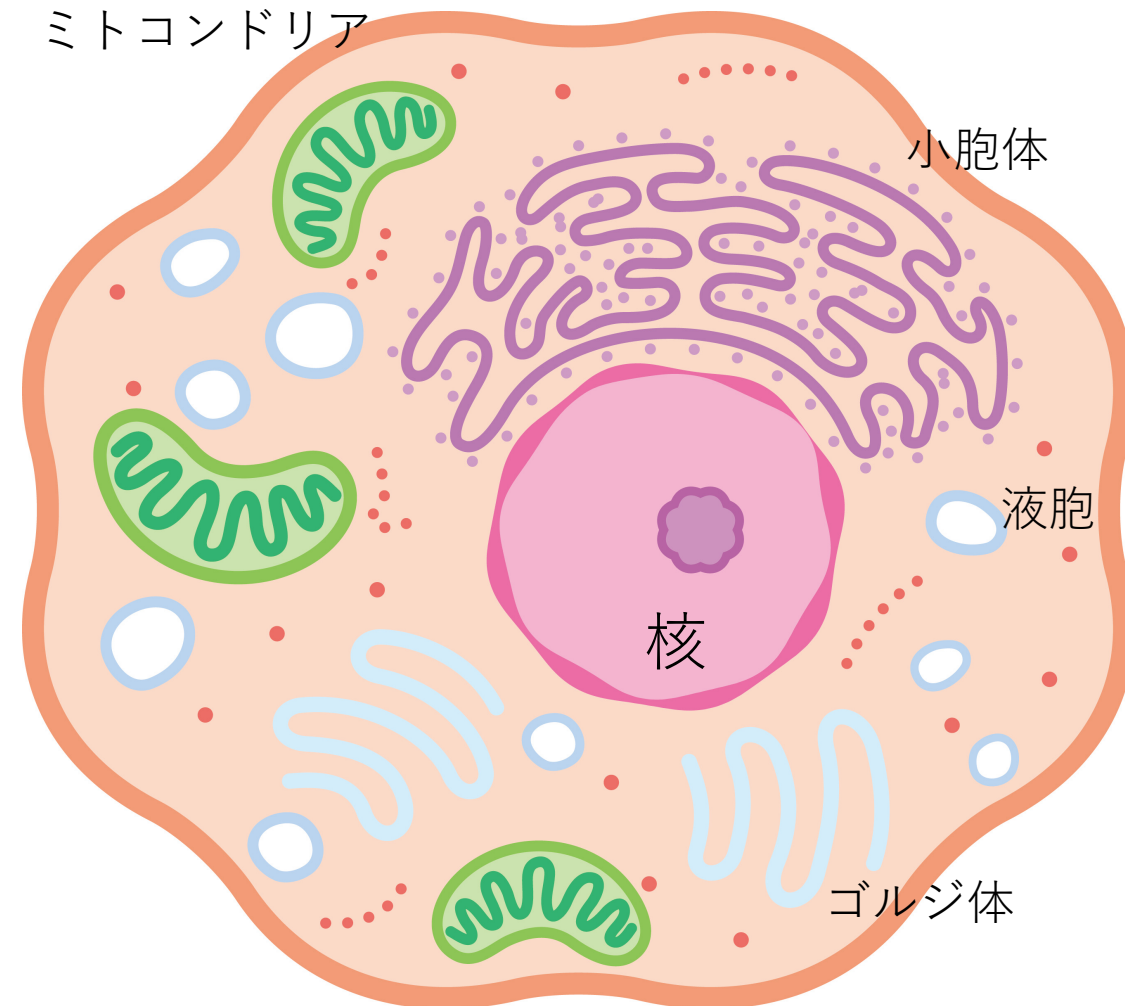
遺伝子、遺伝学の誕生

タンパク質は**20種類**のアミノ酸(アラニン、バリン、ロイシン, etc)が連なった構造(ポリマー)。

構成成分	
水	65%
タンパク質	12%
脂質	12%
核酸・炭水化物など	2%
無機塩類	6%

理科ネットワーク参照

<https://rika-net.com/contents/cp0410/contents/s1/sec1-01-01.html>



遺伝素因の正体は何？

1869年、ミーシャーが白血球中の核からDNAを見つける(1869年)。核から取られたことに由来してNucleinと名付ける。発見当時はDNAがどのような役割を持つのかわからなかった。



フレデリック ミーシャー

日本RNA学会

<https://www.rnaj.org/newsletters/item/670-furuichi-15>)

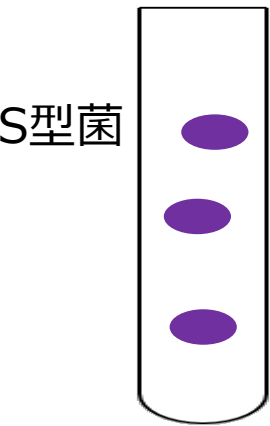
タンパク質: 20種類のアミノ酸からなるポリマー

DNA: A, T, G, Cの4種類の塩基からなるポリマー

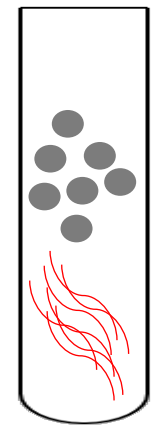
遺伝物質はタンパク質or DNA?

肺炎レンサ球菌

-  S型菌 病原性
-  R型菌 非病原性

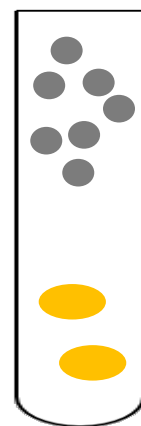


S型菌



タンパク質

DNA

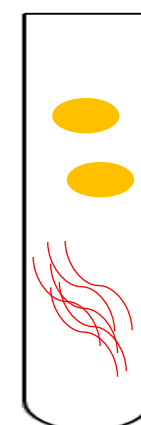


タンパク質

R型菌



感染せず



R型菌

DNA



感染!!

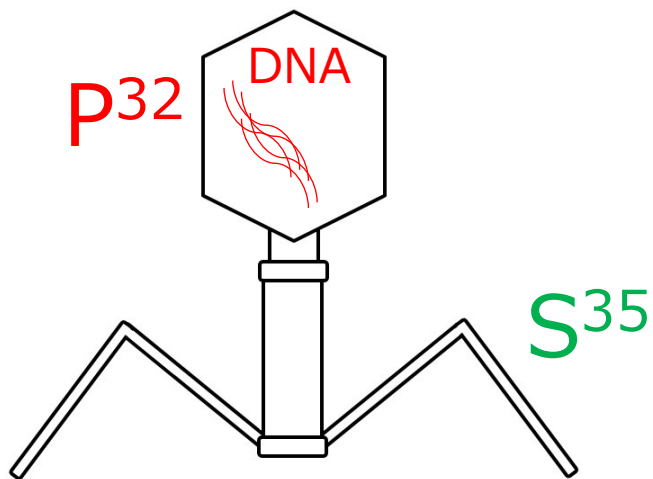
S型菌細胞
成分抽出

DNA/タンパク質
分離

R型菌と混合

接種

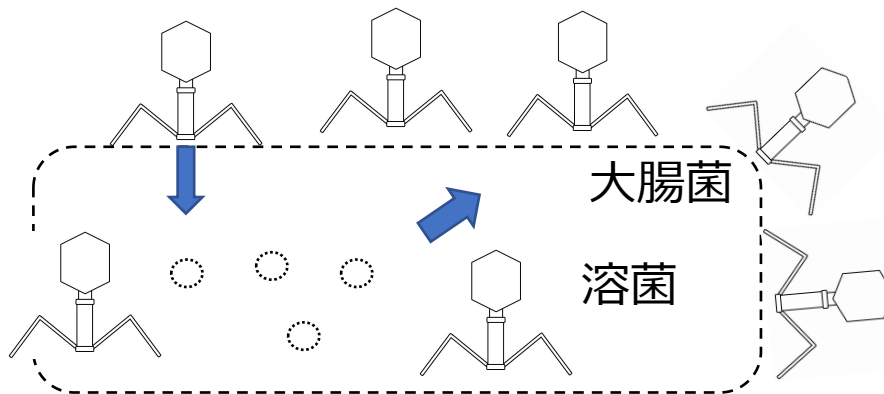
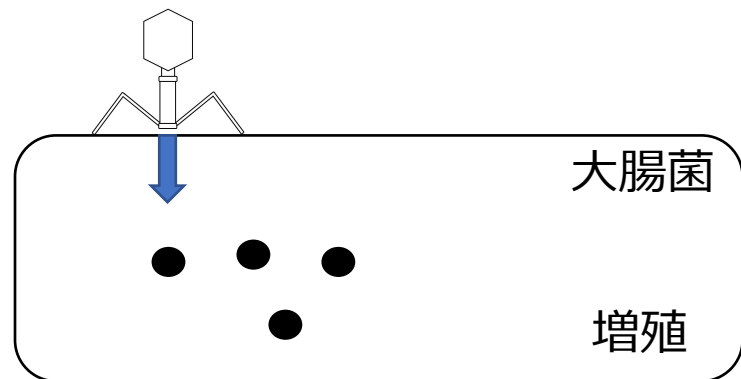
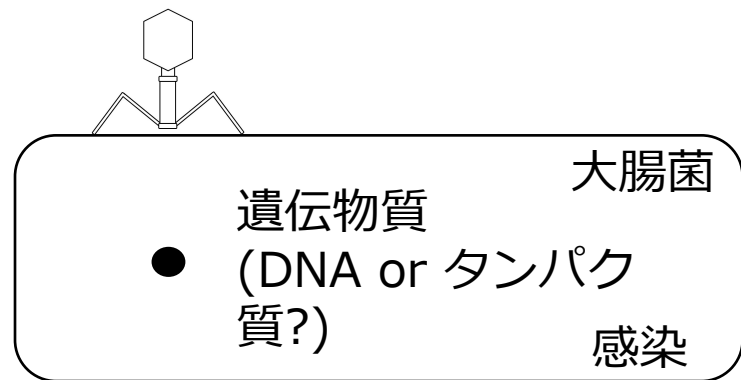
アベリー-マクロード-マッカーティの実験(1949)



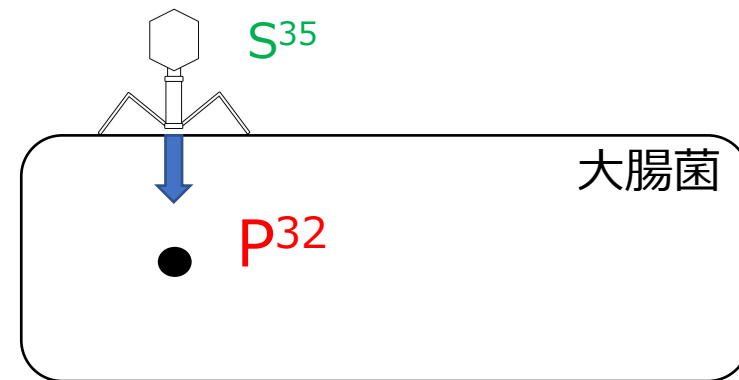
T3ファージ
体はタンパク質で構成。頭内部にDNAが存在する。

バクテリオファージのDNAをP32、タンパク質をS35で放射性標識

T2ファージ



ファージの感染様式



P32は感染した大腸菌細胞からのみ検出
遺伝物質はDNA!!

放射性標識の分布

アルフレッド・ハーシー&マーサ・チエイスの実験(1952)

1949年 シャガルフ がDNAのG-C、A-Tの含量比が1であることを突き止めた

1953年 ロザリン・フランクリンがDNA線維のX線回析データからDNAがらせん構造の繰り返しであることを発見。

1953年 ジェームス・ワトソン、フランシス・クリックがDNA二重螺旋構造を解明

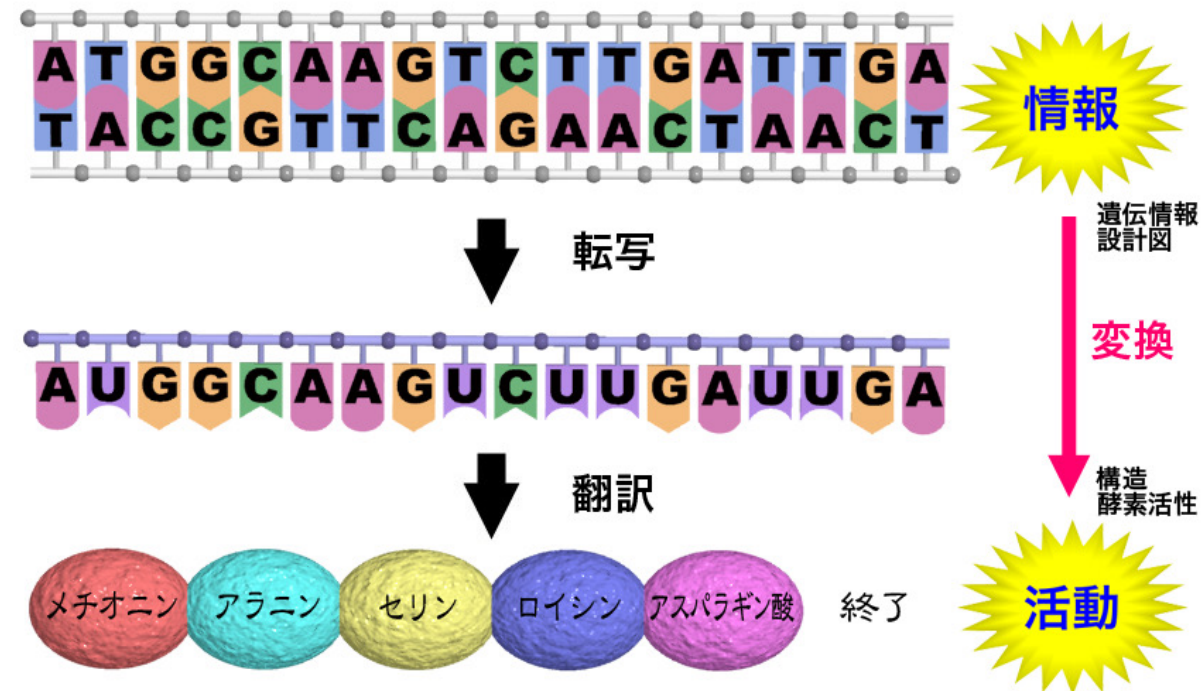


DNA二重螺旋構造

<https://guides.lib.kyushu-u.ac.jp/dna>から



		2				
		U	T	C	A	G
1	U	フェニルアラニン	フェニルアラニン	セリン	チロシン	システイン
		ロイシン	ロイシン	セリン	終止	終止
		ロイシン	ロイシン	セリン	終止	トリプトファン
		ロイシン	ロイシン	セリン	終止	トリプトファン
	C	ロイシン	ロイシン	プロリン	ヒスチジン	アルギニン
		ロイシン	ロイシン	プロリン	ヒスチジン	アルギニン
		ロイシン	ロイシン	プロリン	グルタミン	アルギニン
		ロイシン	ロイシン	プロリン	グルタミン	アルギニン
	A	イソロイシン	イソロイシン	スレオニン	アスパラギン	セリン
		イソロイシン	イソロイシン	スレオニン	アスパラギン	セリン
		イソロイシン	イソロイシン	スレオニン	リシン	アルギニン
		メチオニン(開始)	メチオニン(開始)	スレオニン	リシン	アルギニン
	G	バリン	バリン	アラニン	アスパラギン酸	グリシン
		バリン	バリン	アラニン	アスパラギン酸	グリシン
		バリン	バリン	アラニン	グルタミン酸	グリシン
		バリン	バリン	アラニン	グルタミン酸	グリシン



ゲノムって何? 生きものの基本情報より

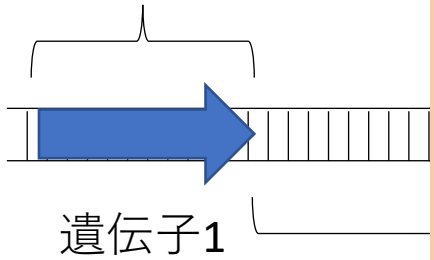
<http://oldwww.zinbun.kyoto-u.ac.jp/~kato/atgenome/cont02/pt10.html>

タンパク質を構成するアミノ酸は、3つの塩基の組み合わせによって決まる。

遺伝子の発見

ゲノム

遺伝子領域

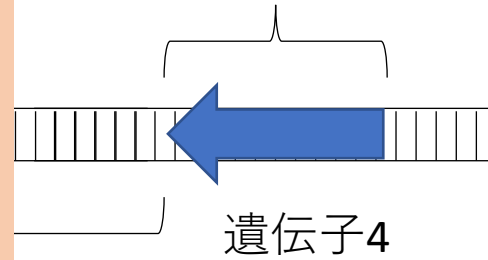


遺伝子

DNA: A

遺伝子:

遺伝子領域



遺伝子数

ヒト: 約20,000個
イネ: 約45,000個
酵母: 約5,800個
大腸菌: 約4,400個

ゲノムの98%は遺伝子間領域

ゲノム: 生物が遺伝情報として持つDNAセットの全配列(遺伝子+遺伝子間領域)

DNA上に、機能タンパクなどをコードする遺伝子が多数座乗している

本日の話題

- ゲノム科学とは何？
- ゲノム科学にできること
- ゲノム科学を海洋産業へ

ゲノムのつく言葉

ゲノムプロジェクト

さまざまな生物の全ゲノムを決定するプロジェクト 魚類 787種 甲殻類64種

ゲノム育種

ゲノム情報をもとに優秀な品種を作出すること

ゲノム創薬

病気の原因遺伝子の情報をもとにピンポイントに効く創薬

ゲノム医療

ヒトのゲノム情報をもとに健康リスクを予測

ゲノム編集

遺伝子情報を人為的に編集することで生物の成長や状態を改変する

合成ゲノム

人工合成したDNAのみで生命を作り出す。

実験やシミュレーションに基づく分子生物学的アプローチ

遺伝子配列

```
>NM_008624.3:421-954 Mus musculus muscle and microspikes RAS (Mras),  
mRNA  
ATGGCGACCAGCGCTGTTCCAAGTGAAAACCTTCCCACATATAAACTAGTAGTGGTGGGAGATGGTGGTG  
TGGGCAAGAGTGCCTCACTATTTCAGTTTTTCCAGAAGATCTTTGTGCCTGACTACGACCCCACCATTTGA  
AGACTCCTACCTGAAGCATACAGAGATTGACAATCAGTGGGCCATCTTGGATGTTCTGGACACAGCCGGG  
CAGGAGGAGTTCAGTGCCATGCGGGAACAATACATGCGCACAGGGGATGGCTTCCTCATTGTCTACTCCG  
TCACCCACAACCCCAACCTTCCAGCACGTGGACCGCTTCCACCAGCTCATTCTGCGTGTCAAGGACAGGGA
```

医学

- タンパクをターゲットにする化合物開発(創薬)
- 機能欠損を補完する遺伝子の導入(遺伝子治療)

効果や安全性について実証実験する必要がある。

水産業への応用

遺伝子編集による種苗開発(養殖業)

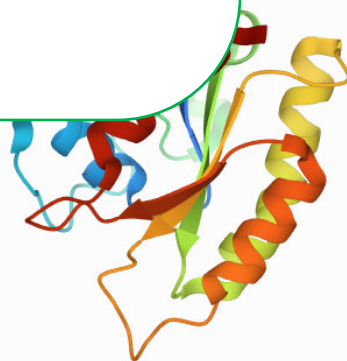
病気に強い種苗

可食部位の多い種苗

魚類、甲殻類では実験データが圧倒的に不足

アミノ

タンパク質
3D構造



ゲノム配列が分かれば遺伝子産物(タンパク質)がわかる

ゲノムのつく言葉

ゲノムプロジェクト

さまざまな生物の全ゲノムを決定するプロジェクト 魚類 787種 甲殻類64種

ゲノム育種

ゲノム情報をもとに優秀な品種を作出すること

ゲノム創薬

病気の原因遺伝子の情報をもとにピンポイントに効く創薬

ゲノム医療

ヒトのゲノム情報をもとに健康リスクを予測

ゲノム編集

遺伝子情報を人為的に編集することで生物の成長や状態を改変する

合成ゲノム

人工合成したDNAのみで生命を作り出す。

集団遺伝学的アプローチ

G1



癌になりにくい
I型糖尿病

G2



背が低い
お酒飲めません
胃がん

G3



潰瘍性大腸炎
前立腺がん

G4



前立腺がん
高身長

同じヒトでも、集団(人種、地域性あるいは家系など)によって体質が違う！(図はイメージ)

集団内で世代更新が繰り返されている→遺伝ではないか→仮説:ゲノム配列上の違いに原因がある

ゲノム医療 ゲノム育種の考え方 集団遺伝学

ヒトゲノムの総塩基数 32億塩基
ヒトゲノム個人間で異なる塩基の0.075%
ヒトゲノム個人間で異なる塩基総数 240万塩基

ヒトの中で血縁-民族-人種レベルで塩基の違いが保存されている。

G1	GCTGCAGGCATACACT G AAGTGAAAACCTGTGAGTGTGGGACCTGCTGGGGGGCTCAGGGGCCT
G2	GCTGCAGGCATACACT A AAGTGAAAACCTGTGAGTGTGGGACCTGCTGGGGGGCTCAGGGGCCT
G3	GCTGCAGGCATACACT G AAGTGAAAACCTGTGAGTGTGGGACCTGCTGGGGGGCTCAGGGGCCT
G4	GCTGCAGGCATACACT G AAGTGAAAACCTGTGAGTGTGGGACCTGCTGGGGGGCTCAGGGGCCT

ヒトALDH2遺伝子領域に見られる一塩基多型

G1



お酒飲めます

G2



お酒飲めません

G3



お酒飲めます

G4



お酒飲めます

ゲノム医療 ゲノム育種の考え方 一塩基多型



GWAS Catalog

The NHGRI-EBI Catalog of human genome-wide association studies

Search the catalog

Examples: breast carcinoma, rs7329174, Yao, 2q37.1, HBS1L, 6:16000000-25000000

We've updated the structure of traits in the catalog, there's now main and background traits, [learn more](#).

Download

Download a full copy of the GWAS Catalog in spreadsheet format as well as current and older versions of the GWAS diagram in SVG format.

Summary statistics

Documentation and access to full summary statistics for GWAS Catalog studies where available.

Submit

Submit summary statistics to GWAS Catalog.

Documentation

Including FAQs, our curation process, training materials, related resources, a list of abbreviations and API documentation.

Diagram

Explore an interactive visualisation of all SNP-trait associations with genome-wide significance ($p \leq 5 \times 10^{-8}$).

Ancestry

An introduction to our ancestry curation process.

NHGRI-EBI GWAS Catalog

<https://www.ebi.ac.uk/gwas/>

地域と“ToMMo”に



東北メディカル・メガバンク機構

ToMMoの理念

ToMMoは未来型医療を築いて震災復興に取り組むために設置され、東日本大震災の被災地の地域医療再建と健康支援に取り組みながら、医療情報とゲノム情報を複合させたバイオバンクを構築しています。構築したバイオバンクの情報とその解析結果に基づく新しい医療の創出を通じ、被災地の医療人の求心力向上、産学連携の促進、関連分野の雇用創出、医療復興を成し遂げたいと考えています。

研究者の方々へ

成果と活動

機構について

アクセス | お問い合わせ | Q&A | リンク | サイトマップ | English

大 小 あ あ

サイト内検索

ゲノムリファレンスパネルとゲノム解析情報を拡充

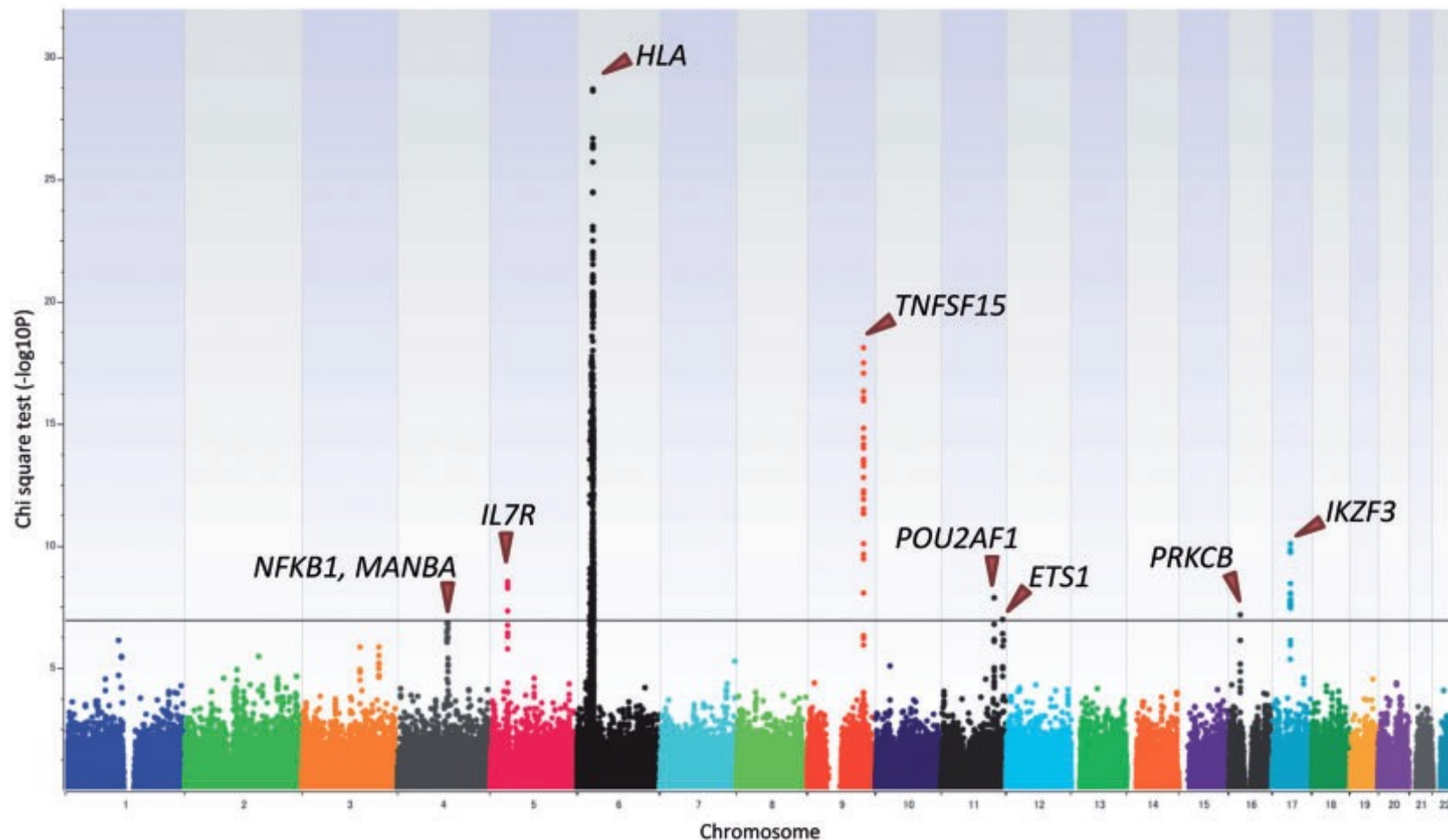
～日本人全ゲノムリファレンスパネルが14KJPNに 構造多型データベースなど公開～

Press Release

東北メディカル・メガバンク

<https://www.megabank.tohoku.ac.jp/>

GWAS研究のためのデータベース



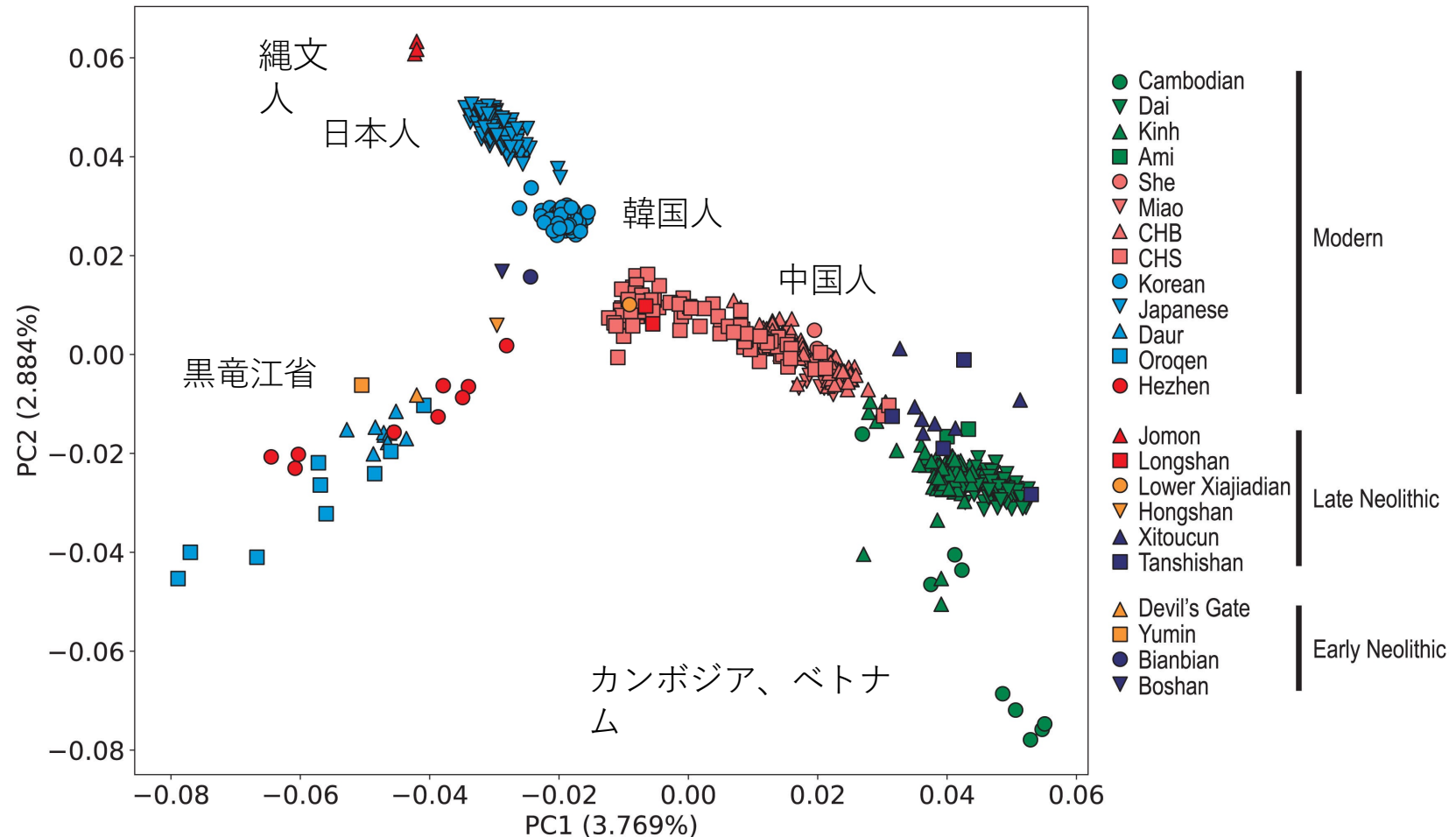
原発性胆汁性胆管炎(PBC):肝臓中の細い胆管が壊れる病気
 難病情報センター
<https://www.nanbyou.or.jp/entry/93>

Mizuki, N., Meguro, A., Ota, M. et al. Genome-wide association studies identify PRKCB as a novel genetic susceptibility locus for primary biliary cholangitis in the Japanese population. Human Molecular Genetics 26, 650-659 (2017). doi: 10.1093/hmg/ddw406

病気に関連する一塩基多型情報から原因遺伝子まで同定が可能

GWAS:原発性胆汁性胆管炎 (PBC)

日本人の起源



NAOKI OSADA, YOSUKE KAWAI, Exploring models of human migration to the Japanese archipelago using genome-wide genetic data, Anthropological Science, 129, 45-58 (2021) <https://doi.org/10.1537/ase.201215>

ヒトゲノム全体の一塩基多型の出現パターンを統計処理->ヒトの集団を推

本日の話題

- ゲノム科学とは何？
- ゲノム科学にできること
- ゲノム科学を海洋産業へ

水産業を中心に

ゲノム育種

系統管理

種苗開発

ゲノム改変個体

養殖

ゲノム医療(集団遺伝学)

集団の特徴づけ

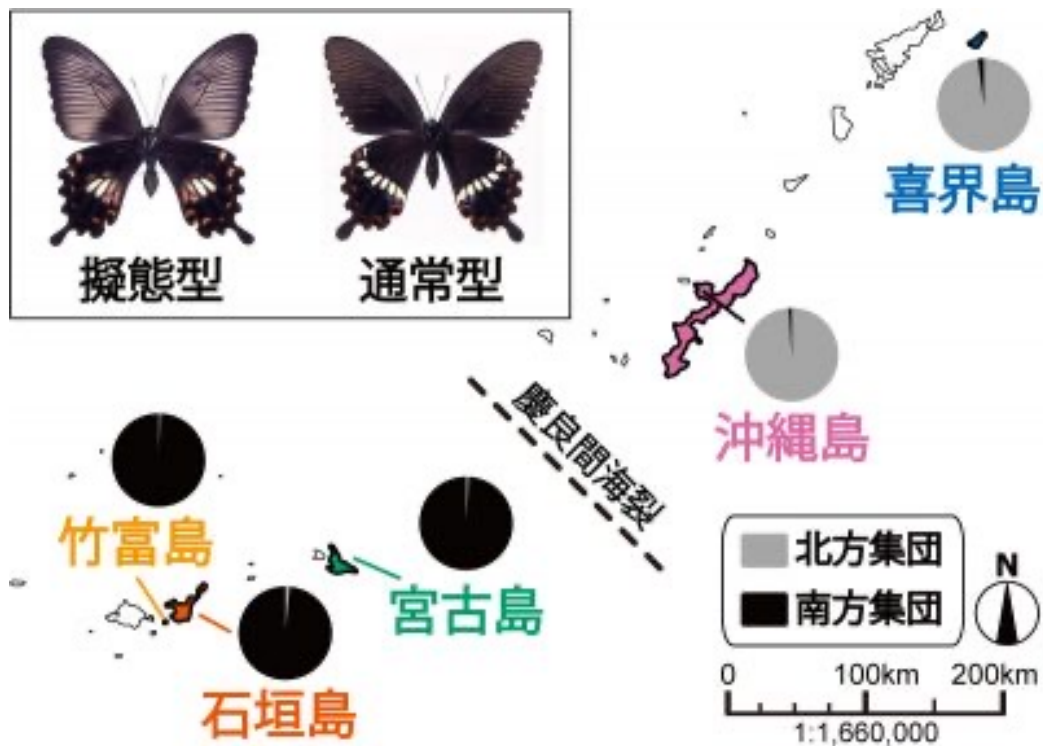
生息域の推定

不漁原因の推定

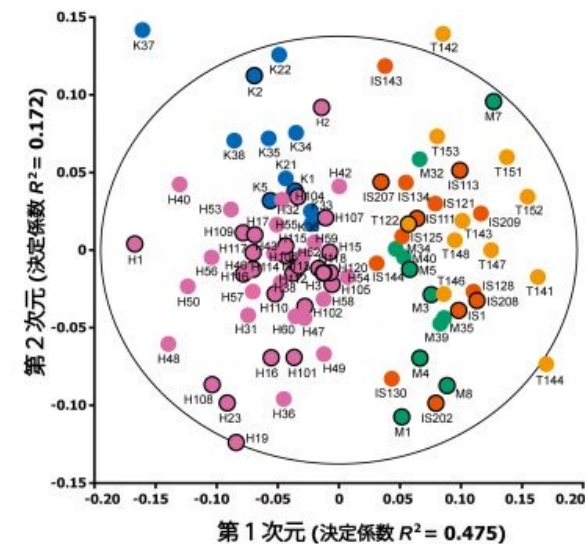
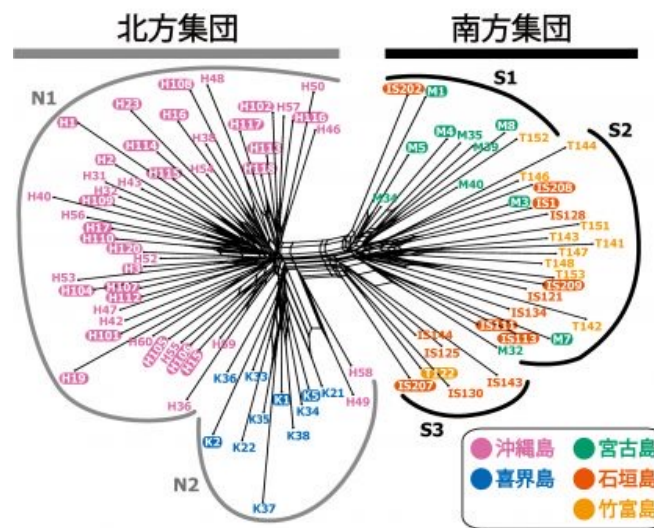
漁獲量サイズ、味などの推測？

漁業

水産業においてゲノムで何が~~できるか~~**できそうか**
(サクラエビとシラスを例に)



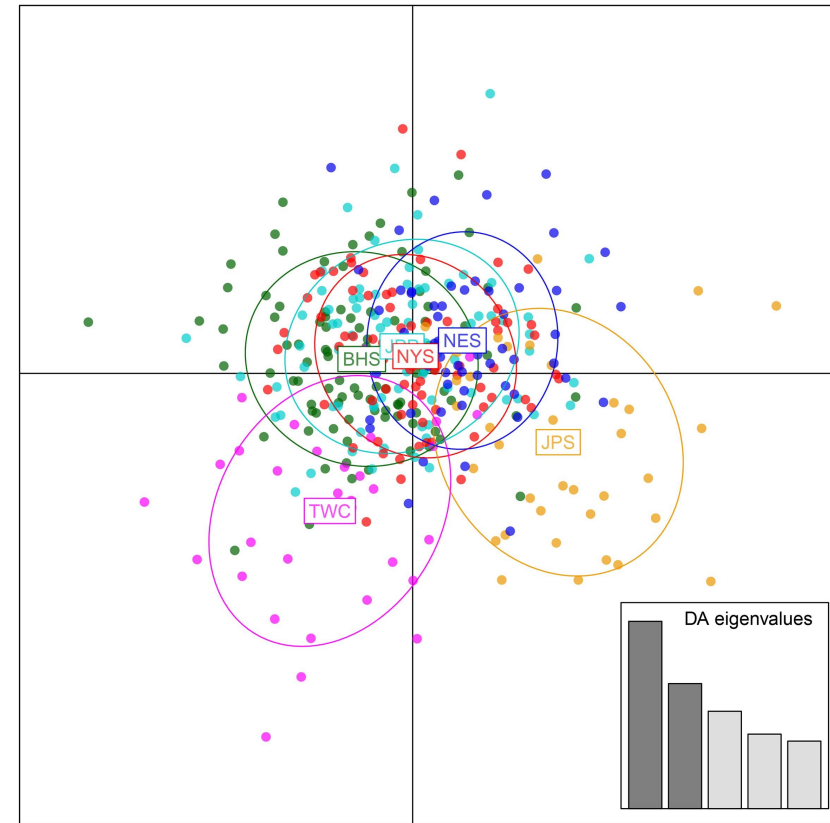
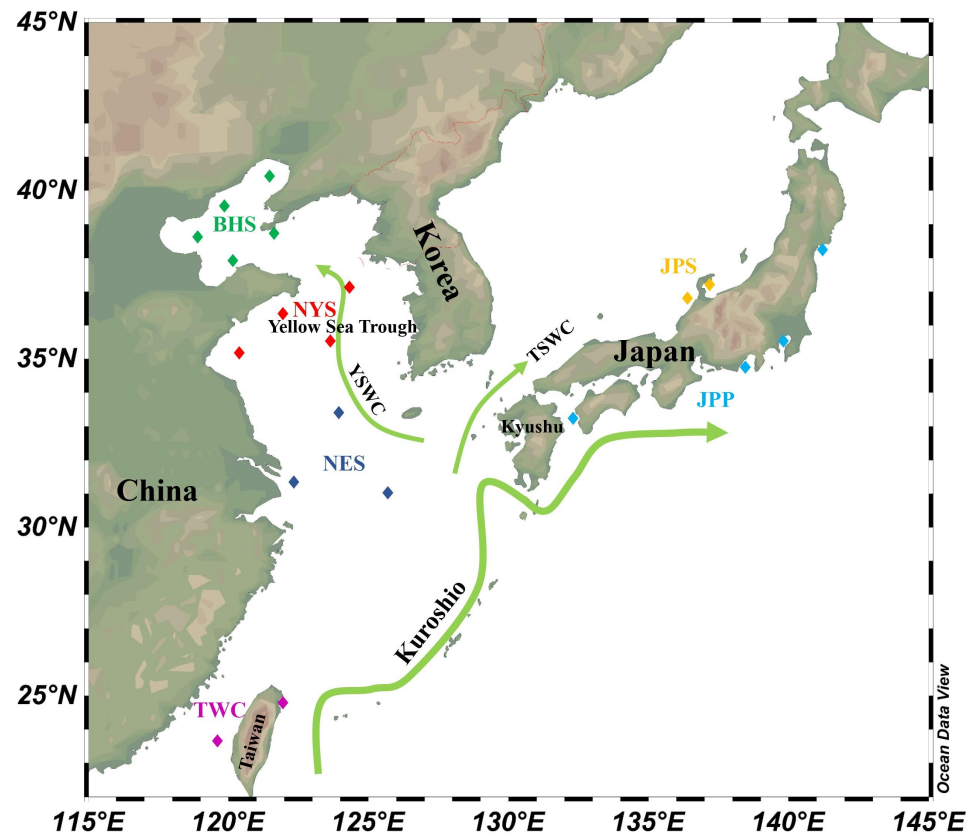
シロオビアゲハの擬態型と通常型個体の写真、および、推定された集団遺伝構造



琉球列島5島（喜界、沖縄、宮古、石垣、竹富）のシロオビアゲハ93個体の細胞核SNP情報から推定された個体間の遺伝的関係。

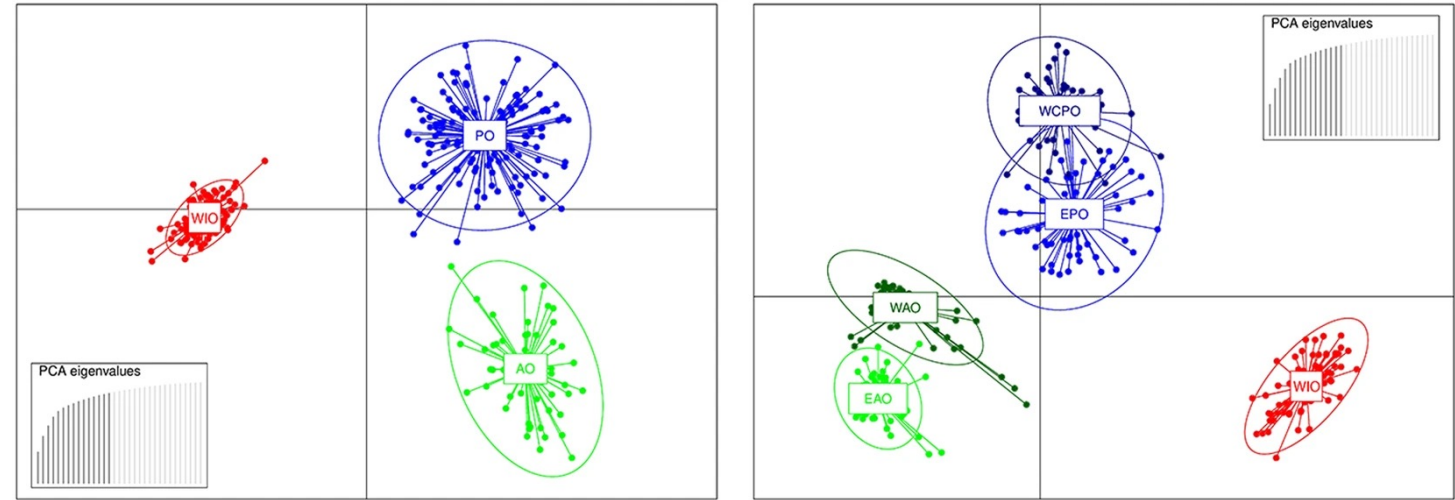
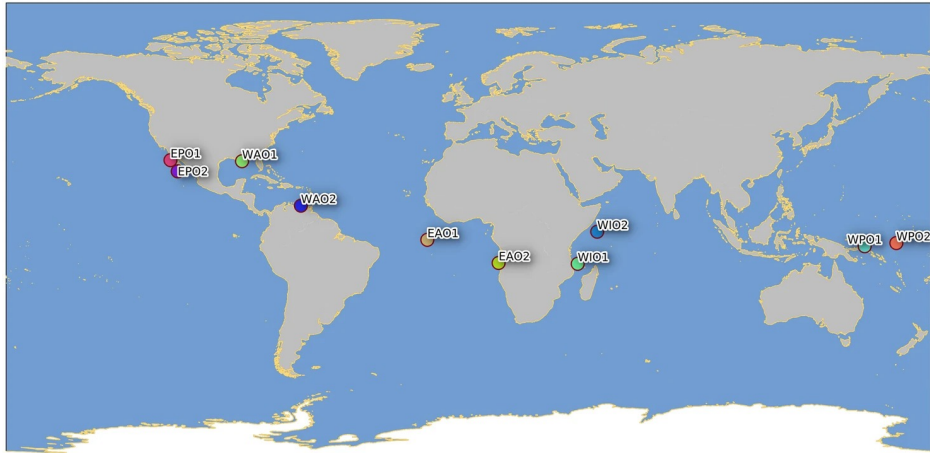
琉球大学 高解像度な集団遺伝解析で迫る、琉球列島のシロオビアゲハの進化～擬態する個体が混在する、ダーウィン時代以来の蝶の不思議～ 鶴井ら 2020年 <https://www.u-ryukyu.ac.jp/news/18965/>

一塩基多型で、シロオビアゲハの地域集団を区別できる!!



Zhang B-D, Li Y-L, Xue D-X and Liu J-X (2020) Population Genomics Reveals Shallow Genetic Structure in a Connected and Ecologically Important Fish From the Northwestern Pacific Ocean. Front. Mar. Sci. 7:374. doi: 10.3389/fmars.2020.00374

多型解析例(1)カタクチイワシ



AO: Atlantic Ocean, EAO: Eastern Atlantic Ocean, WAO: Western Atlantic Ocean, PO: Pacific Ocean, EPO: Eastern Pacific Ocean, WCPO: Western-Central Pacific Ocean and WIO: Western Indian Ocean.

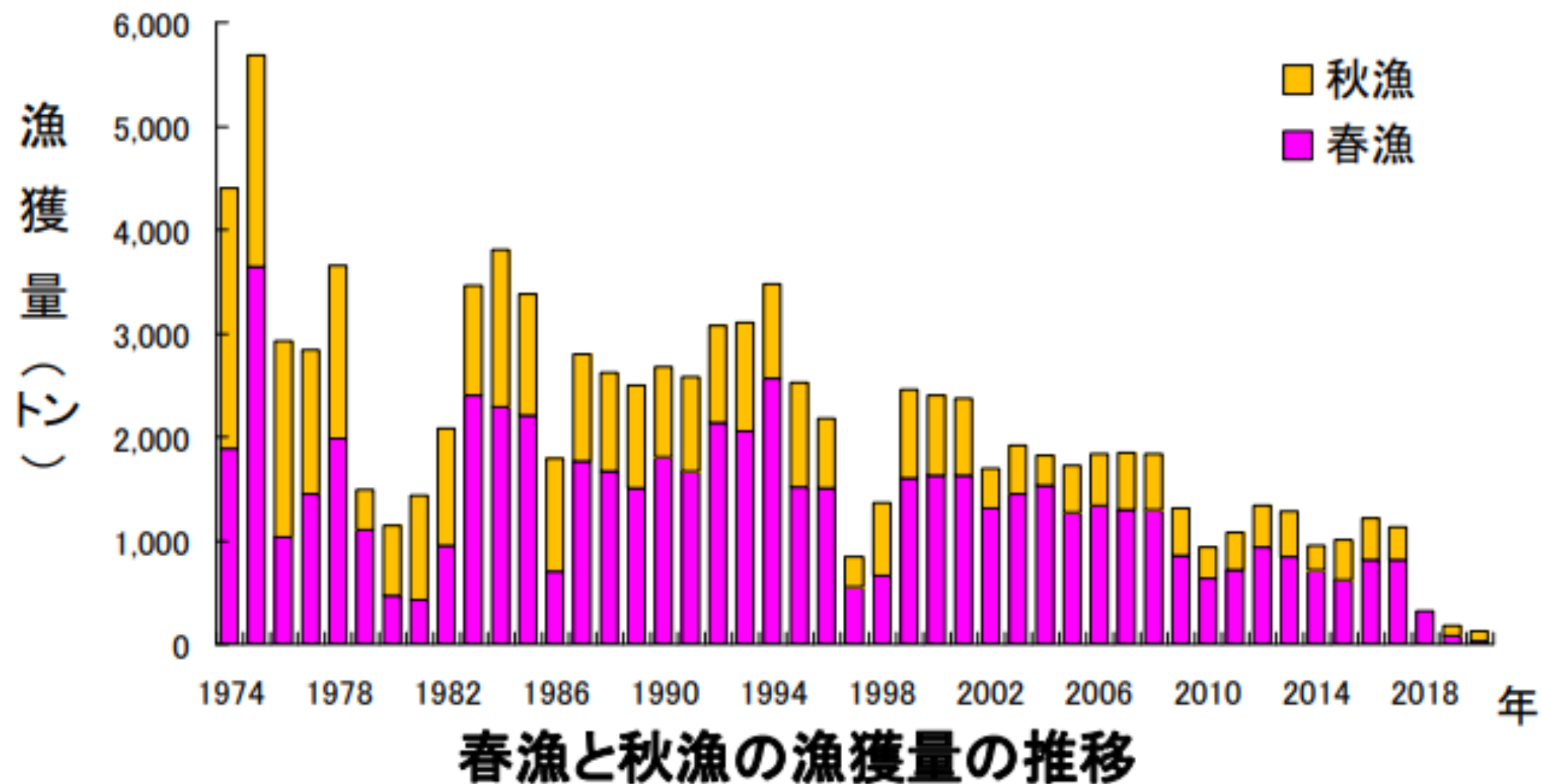
Pecoraro, C., Babbucci, M., Franch, R. et al. The population genomics of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) at global geographic scale challenges current stock delineation. *Sci Rep* 8, 13890 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-32331-3>

多型解析例(2)キハダマグロ

サクラエビ



- 成長すると体長45mm程度になる小型のエビ
- 国内では駿河湾以外に相模湾と東京湾、海外では台湾周辺に分布。
- 日本で漁業が行われているのは駿河湾のみ。
- 昼間は水深200mから350mに生息し、夕方から夜にかけて水深20mから60m付近まで浮上。

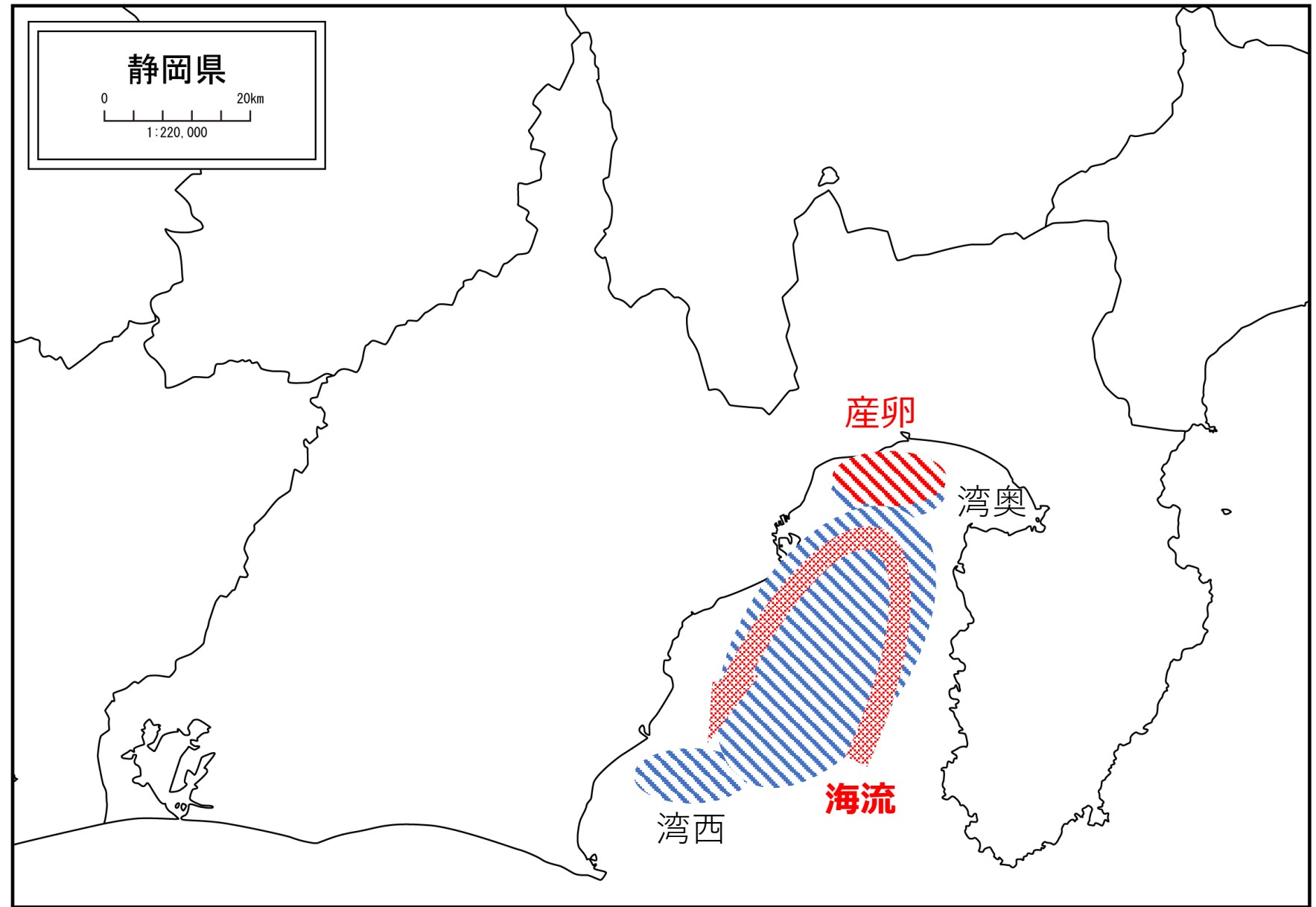


サクラエビ漁獲量の推移

- 湾奥でサクラエビ卵、幼生が確認
- 卵および幼生の遊泳能力は低い
- 駿河湾のサクラエビの漁場は湾奥と湾西
- 湾奥では海流が停滞する
- 駿河湾内は反時計回りの海流



湾奥で発生したサクラエビが海流に乗って湾西まで流れてくる。



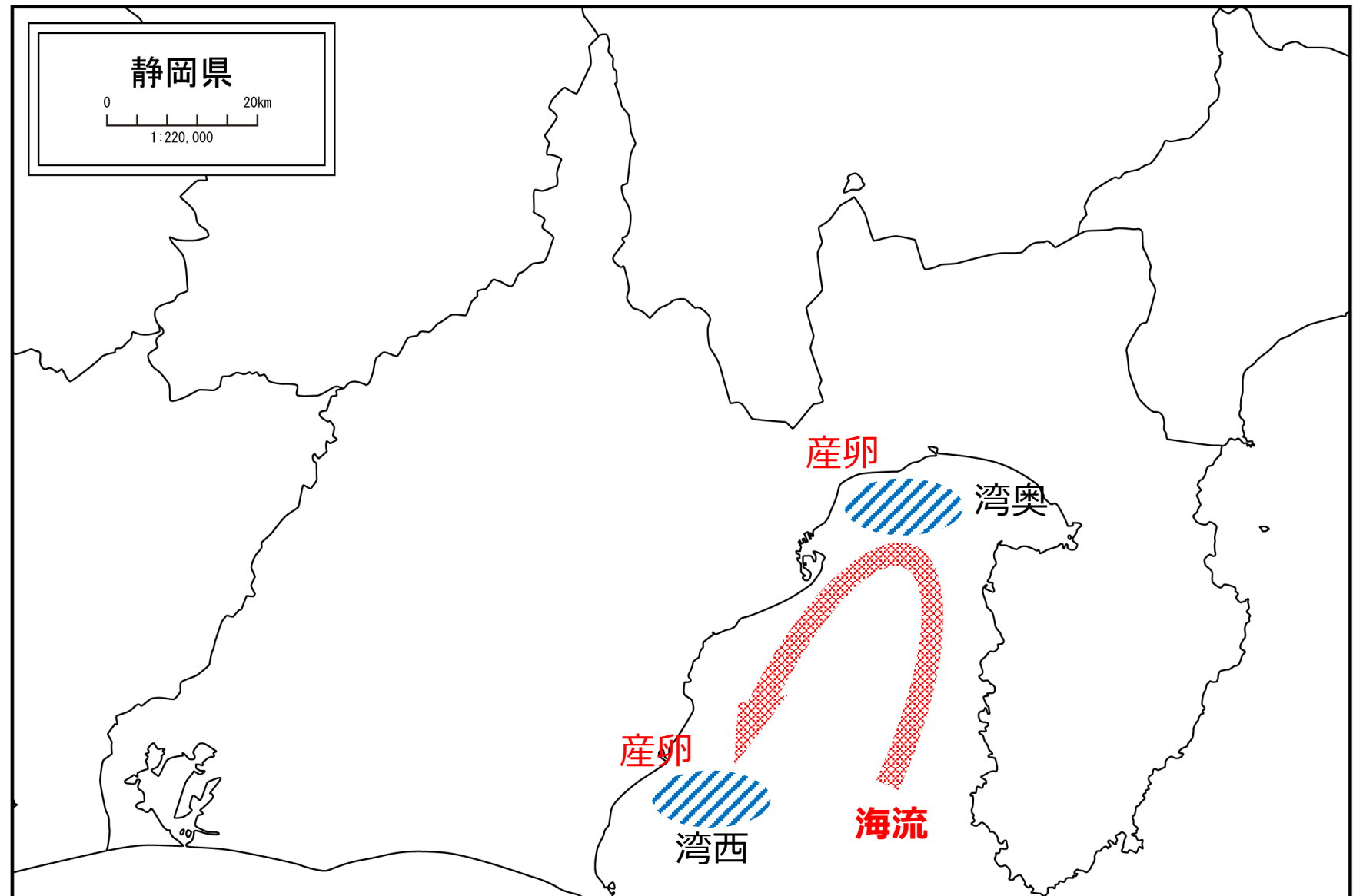
サクラエビ生態のこれまでの理解

- 湾奥のみならず湾西でもサクラエビの産卵が確認。静岡県水産試験場研究報告 1990

- 湾奥と湾西ではサクラエビの様子が違う(大井川港のサクラエビ漁師さん 私信)



湾奥と湾西ではサクラエビの集団が違うのではないかな？



駿河湾におけるサクラエビ生態の理解が深まる可能性!

一塩基多型解析の応用例:サクラエビの生態域の推定

シラス

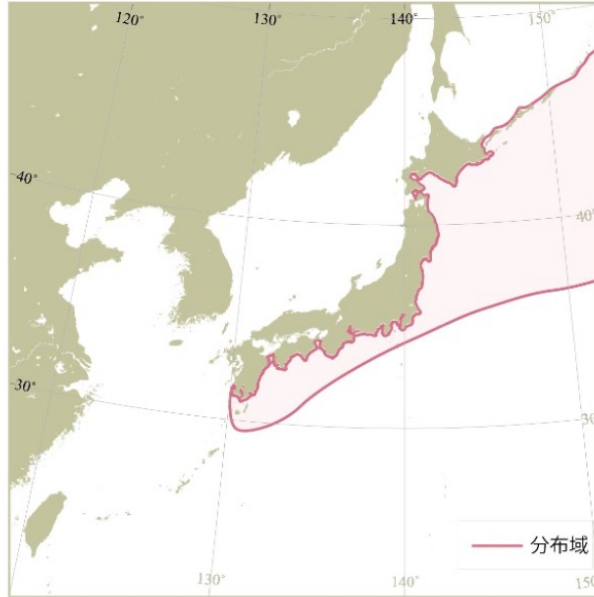


図1. カタクチイワシ太平洋系群の分布・回遊図

令和3(2021)年度カタクチイワシ太平洋系群の資源評価
水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター

- シラスはカタクチイワシ、マイワシ、ウルメイワシの**稚魚**(今はカタクチが大多数)
- イワシ類は**回遊魚**。**静岡で水揚げされるイワシ類**は太平洋を広く回遊している。



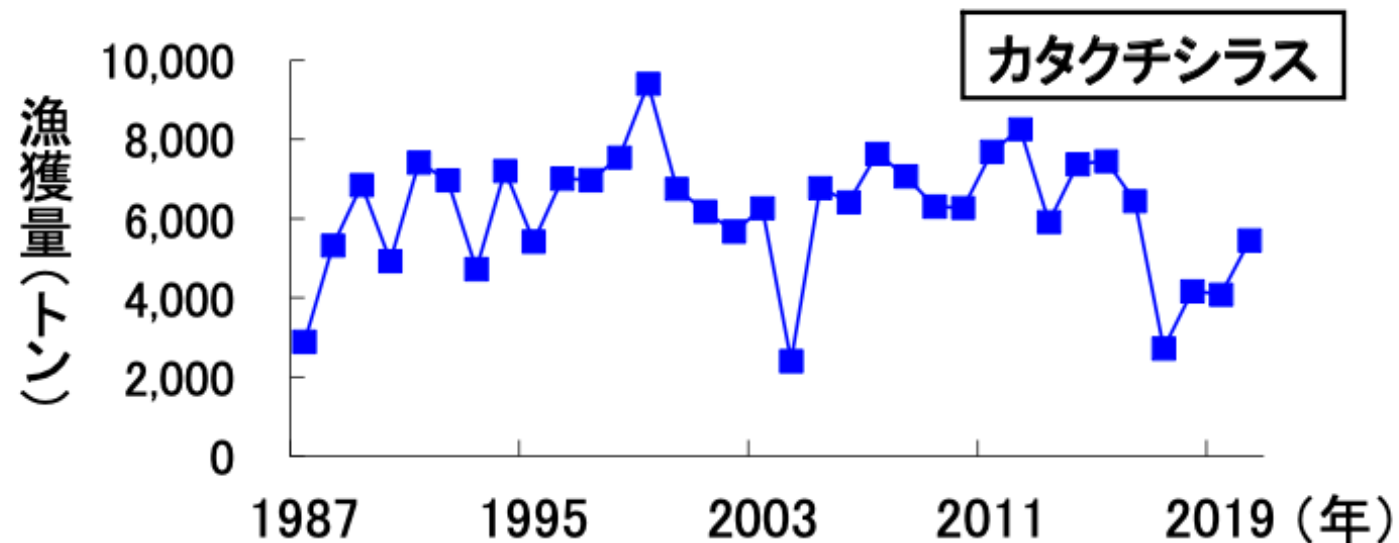
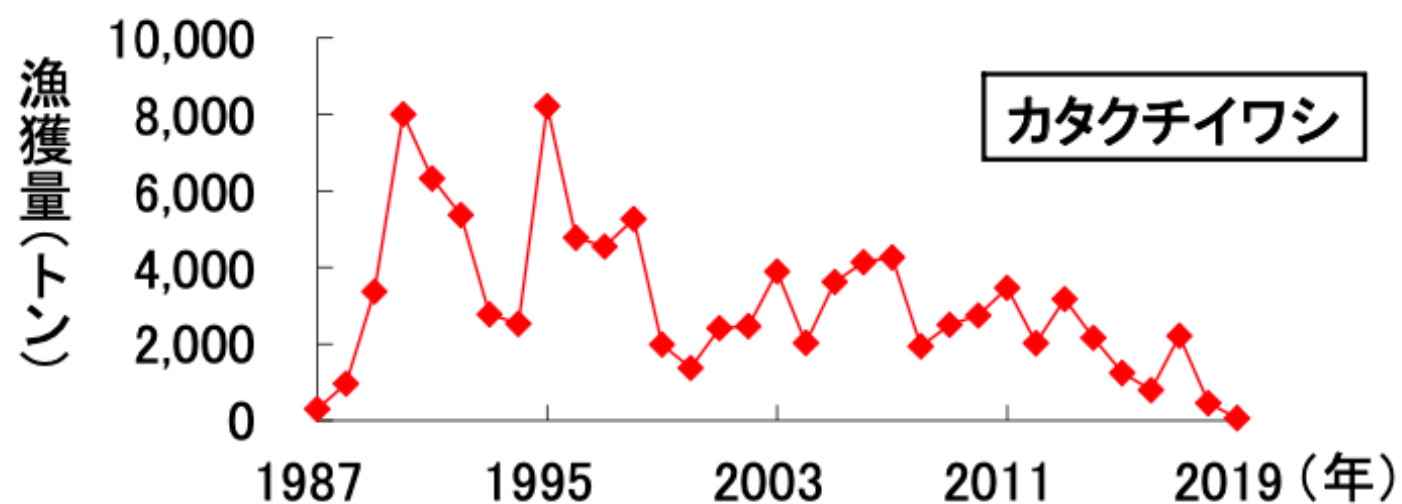
カタクチイワシ



マイワシ



ウルメイワシ



静岡県のカタクチイワシ(上)、カタクチシラス(下)の漁獲量

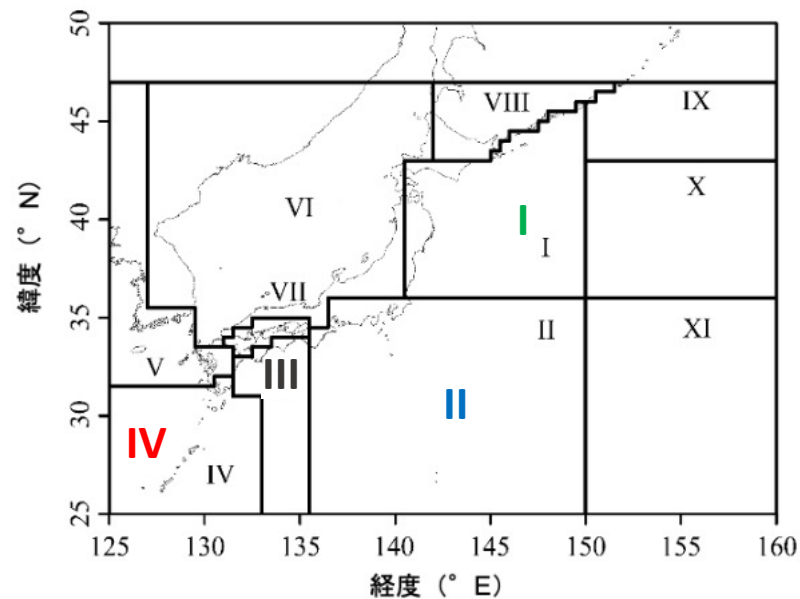
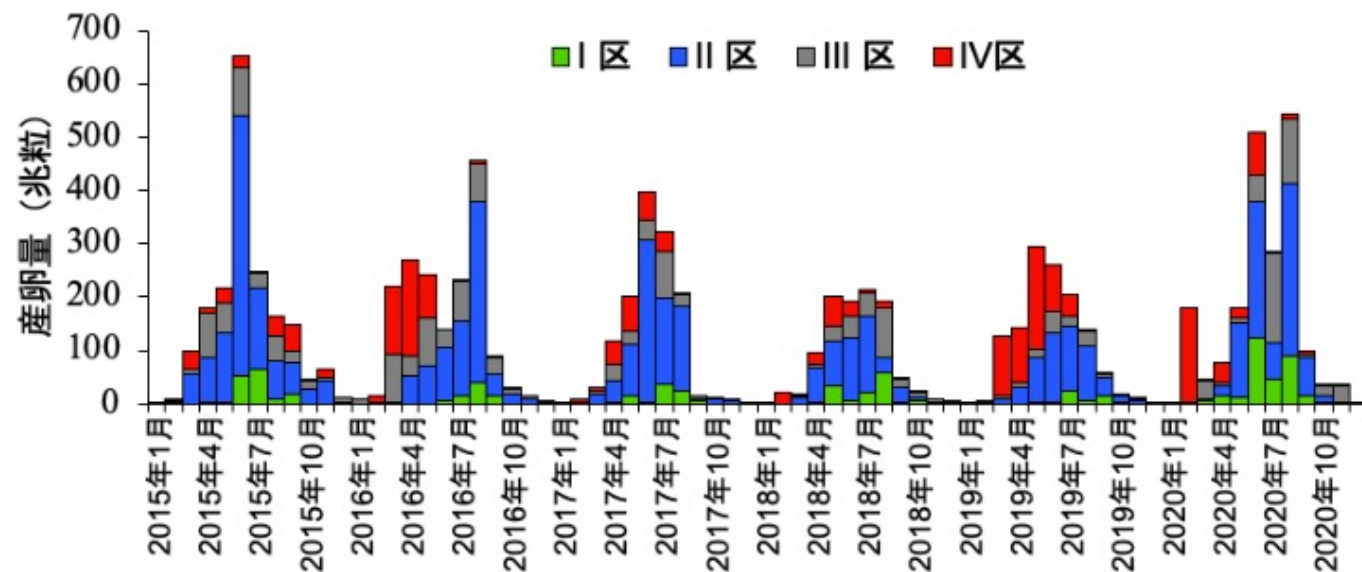


図 5. 海区別カタクチイワシ産卵量の 2015～2020 年の推移

令和 3(2021)年度カタクチイワシ太平洋系群の資源評価 水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター

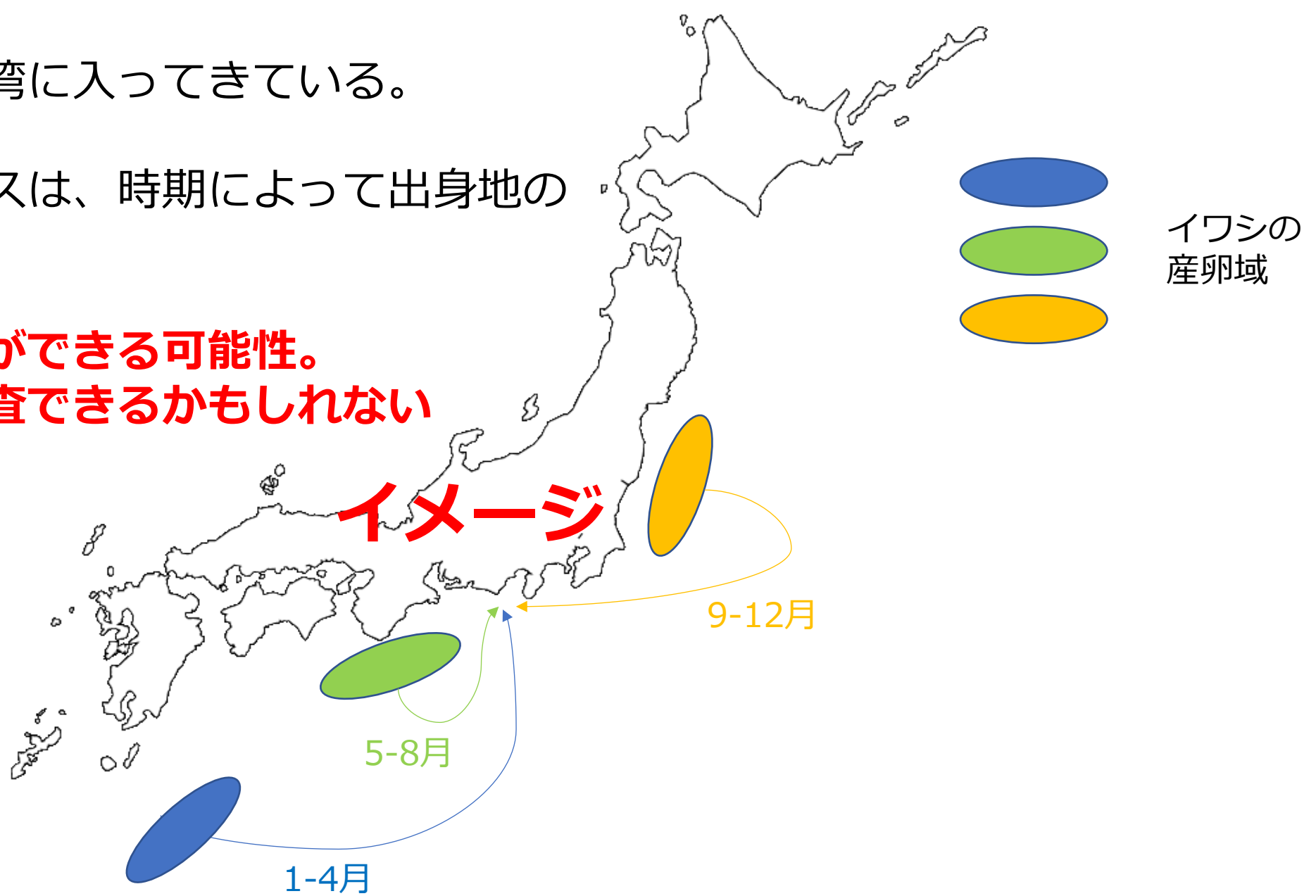
- 産卵場所は日本の太平洋沿岸全域 産卵時期は通年(3-9月に多い)
- シラスは一年中水揚げされる(1-3月は禁漁)
- シラスは生後50日程度3cm。イワシ類は一年で成熟すると言われる。

カタクチイワシ太平洋系群の産卵

→複数の世代が駿河湾に入ってきている。

→水揚げされるシラスは、時期によって出身地の異なる集団？

**産卵場所の特定などができる可能性。
幅広く不漁の原因調査できるかもしれない**



シラス 一塩基多型解析 イメージ図

(仮)水産資源ゲノム高度利用プロジェクト進捗状況

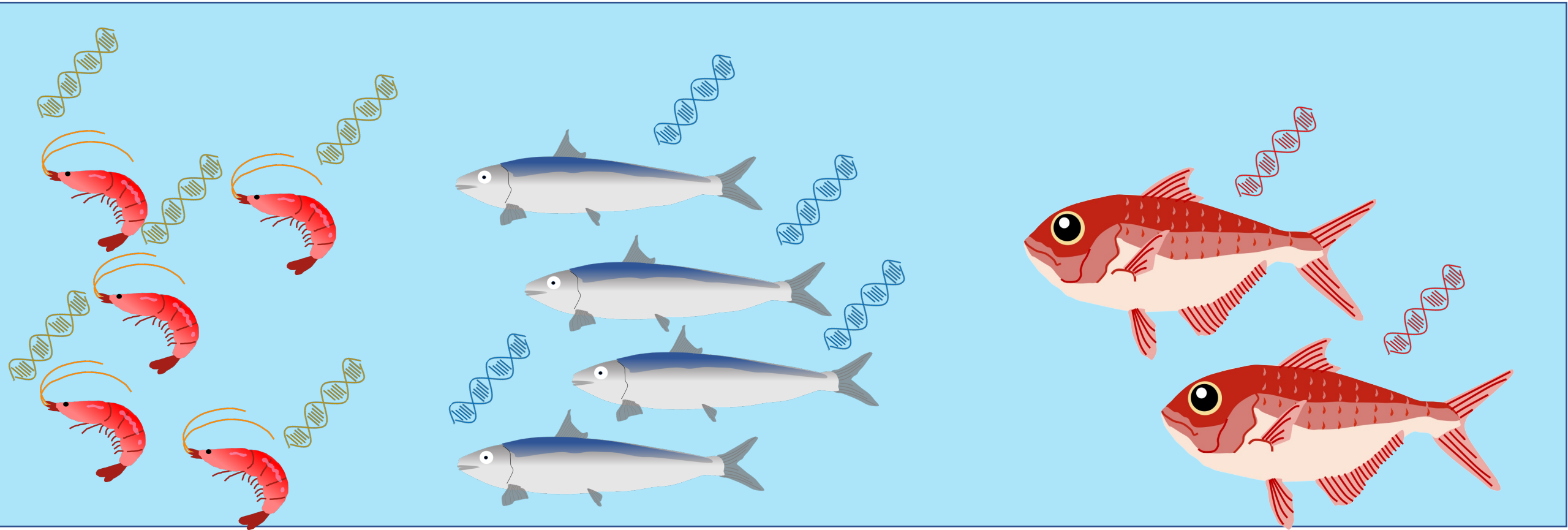
	サクラエビ	シラス(カタクチイワシ、マイワシ、ウルメイワシ)
1.DNA抽出	○	○
2.ゲノムシーケンシング	○	○
3.ゲノム配列決定	△	○
4.多個体(200個体以上)からのDNA抽出	△	
5.ゲノムシーケンシング	△	
6.一塩基多型検出		
7.集団遺伝解析		

2023年度末までには集団遺伝解析まで進む！

Environmental DNA (eDNA)

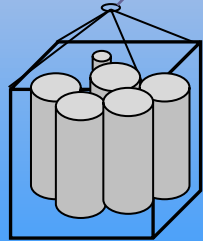
水産資源が生息環境中に残すDNA

eDNAを解析することで、水産資源の種類と量を推定できる



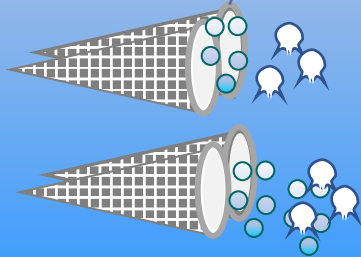


海洋観測・採水

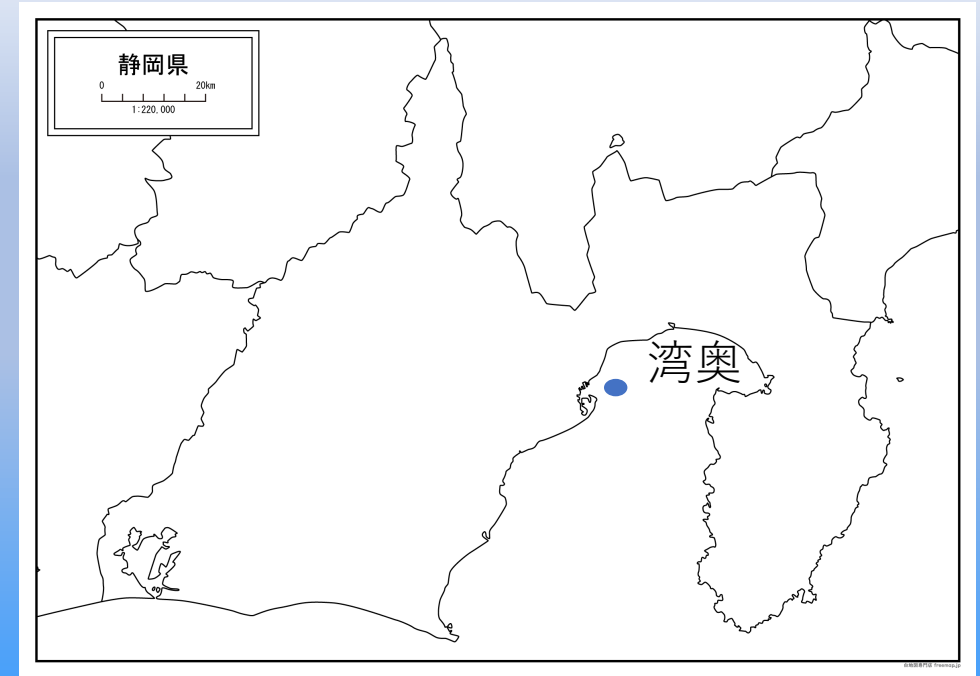


卵・幼生サンプリング

水深別ネット
サンプル



水 深 別
密 度 計 算



静岡県水産・海洋技術研究所、MaOI機構共同
サクラエビ卵・幼生調査



QIAcuity One (QIAGEN)

デジタルPCR: DNAの高感度検出定量マシン

- 海水中のeDNAを1分子からカウントできる
- 一塩基多型も検出できる

->もし正確性の高いゲノムデータがあれば、ターゲット魚種の存在量並びに遺伝的多型分布の推定が可能になるかも！！

謝辞

本日ご紹介した研究成果を含む、“静岡県産水産資源の全ゲノム解読プロジェクト”推進にあたりまして、以下の先生方には多大なるご理解とご協力をいただいております。この場をお借りして深く御礼申し上げます。

静岡県水産海洋技術研究所

小林 憲一 先生

鈴木 朋和 先生

木南 竜平 先生(現 近畿大学水産研究所)

