PRESS RELEASE

2026 年 11 月 18 日

国立大学法人東京大学
国立大学法人東北大学

「亜種」とは何か？

――エゾアワビとクロアワビの集団ゲノミクス解析から迫る――

発表のポイント

◆亜種の関係にあるエゾアワビとクロアワビが遺伝的に分化していました。
◆これら亜種間の遺伝的分化は、分布域の環境条件と関連していることがわかりました。
◆亜種の地理的な分布特性は水産資源の管理を行う上での有効な単位となり得ます。



エゾアワビとクロアワビの貝殻（スケールは 5 cm）

発表内容

東京大学大学院農学生命科学研究科の平瀬祥太朗准教授、東北大学大学院農学研究科の藤井豊展准教授らによる研究グループは、日本産大型アワビ類の 2 亜種であるエゾアワビとクロアワビの遺伝的分化が、生息海域の環境条件と関連することを、大規模なゲノムデータを用いた集団ゲノミクス（注 1）解析によって明らかにしました。

生物分類における「亜種（subspecies）」という単位は、かつては「変種（varieties）」と呼ばれており、同じ種であっても「見た目の特徴（形態形質）から、地域ごとに区別できるかどうか」を基準に類別されています。しかし、亜種という分類単位の妥当性については議論が続いています。なぜならこうした形質の違いが亜種の独立した進化の歴史を反映しているのであれば、亜種間が遺伝的に分化していることが期待されますが、そのような遺伝的分化が検出されないことも多いためです。一方、亜種は地域的な気候や環境条件の違いに対する適応進化（注 2）の結果として成立している可能性もあり、生物保全の観点からも、亜種の実態を明らかにすることが必要です。

平瀬准教授らのグループは、高級食材である大型アワビ類の亜種に着目しました。日本ではエゾアワビとクロアワビ、マダカアワビ、メガイアワビが漁獲されています。これらのうち、エゾアワビ（*Haliotis discus hannai*）とクロアワビ（*Haliotis discus discus*）は、和名のない *Haliotis discus* に属する亜種の関係にあります（図 1）。これらの 2 亜種は、1953 年に猪野峻博士により、貝殻の表面形態などの違いから提案されました。しかし、これら 2 亜種の外部形態は分布域の環境条件の違いによって変化しているだけで、遺伝的には同じではないかという疑問が長年投げかけられていました。



図 1. エゾアワビとクロアワビの貝殻（スケールは 5 cm）

本研究では、マイクロサテライト DNA（注 3）と SNP（一塩基多型；注 4）マーカーを組み合わせた高解像な集団ゲノミクス解析を、2 亜種を対象として実施しました。その結果、確かに 2 亜種に相当する遺伝的グループが存在し、エゾアワビとクロアワビがゲノムレベルで異なることがわかりました。更に、日本列島の沿岸環境を特徴づける 33 項目の環境変数（注 5）を取得し、2 亜種の遺伝的分化と環境との関係を調べた結果、それらが有意に相関していることがわかりました（図 2）。

今回の成果は、エゾアワビとクロアワビの 2 亜種が異なる進化的背景を持ち、独自の環境適応を示す保全単位となりうることを示すものです。この知見は、エゾアワビとクロアワビの資源管理や種苗放流計画の策定に貢献するだけでなく、さまざまな生物種における「亜種」の保全価値を再評価するうえでも重要な示唆を与えるものです。

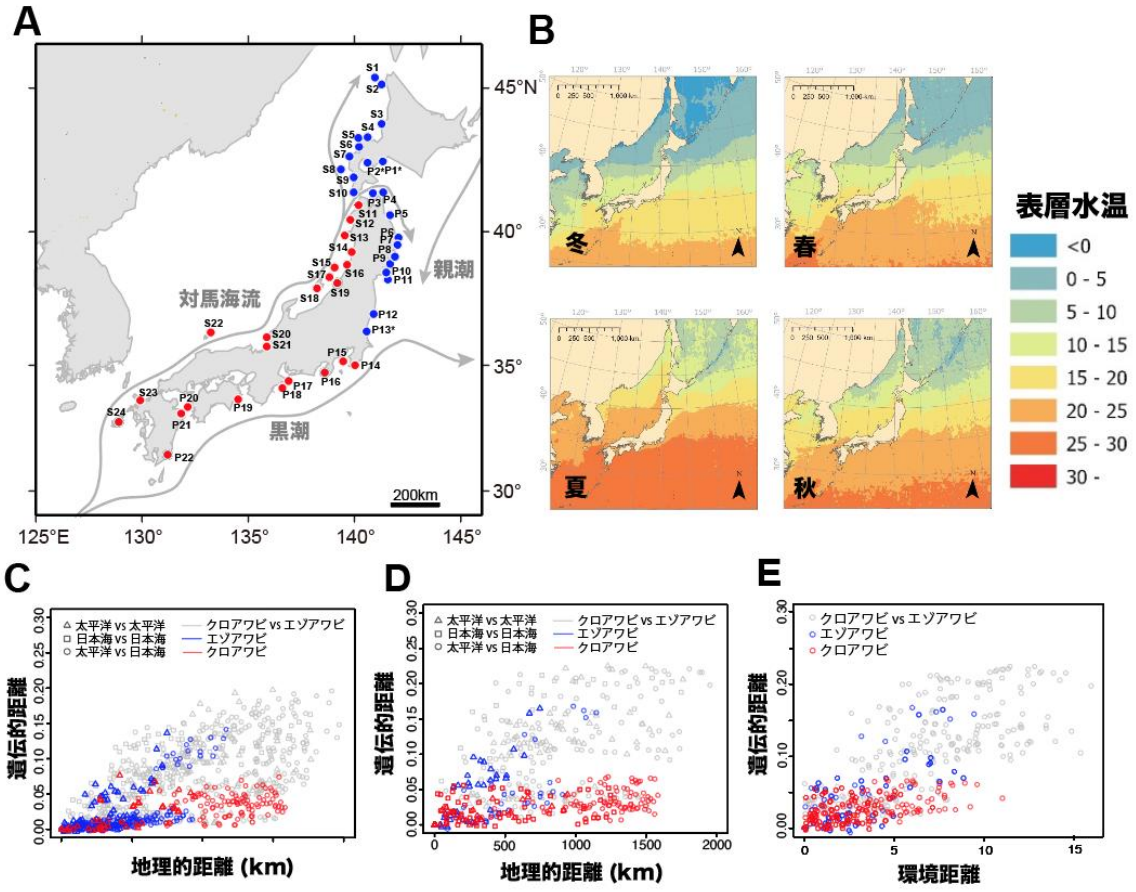


図 2：クロアワビとエゾアワビの採集地点、海洋環境、および遺伝的分化と地理・環境距離との関係

（A）クロアワビ（赤）およびエゾアワビ（青）の採集地点。各地点における亜種の区分は猪野博士の文献に基づく。ただし、アスタリスク（＊）を付した地点については、他の文献を参考にした。矢印は日本周辺の主要な海流（黒潮、対馬海流、親潮）を示す。（B）日本周辺における冬、春、夏、秋の表層水温分布。（C）全採集地点間の遺伝的距離と地理的距離の関係。灰色は同一亜種内または異なる亜種間の地点ペアを、赤および青はそれぞれクロアワビおよびエゾアワビ内の地点ペアを示す。（D）太平洋側および日本海側に分けて示した遺伝的距離と地理的距離の関係。（E）遺伝的距離と環境距離の関係。赤はクロアワビ、青はエゾアワビ、灰色はクロアワビとエゾアワビ間の比較を示す。

〇関連情報：

「プレスリリース①新種誕生間近か?!ゲノム研究が明らかにした日本産アワビの多様性」（2021/7/27）
https://www.a.u-tokyo.ac.jp/topics/topics_20210727-1.html

「プレスリリース②アワビは重複遺伝子であふれている―メガイアワビの二倍体ゲノムアセンブリを構築!―」（2025/11/7）
https://www.a.u-tokyo.ac.jp/topics/topics_20251107-1.html

発表者・研究者等情報

東京大学
大学院農学生命科学研究科
　　平瀬　祥太朗　准教授
　附属水産実験所
　　菊池 潔 教授

東北大学
大学院農学研究科
東北大学・海洋研究開発機構　変動海洋エコシステム高等研究所（WPI-AIMEC）兼務
　　藤井 豊展　准教授

論文情報

雑誌名：Heredity
題　名：Population genomic evidence of northern and southern subspecies of western Pacific abalones around Japanese archipelago
著者名：Shotaro Hirase, Toyonobu Fujii, Masashi Sekino, Motoyuki Hara, Kiyoshi Kikuchi
DOI：10.1038/s41437-026-00895-w
URL：https://www.nature.com/articles/s41437-026-00895-w

注意事項（解禁情報）

日本時間 11 月 18 日 15 時 以前の公表は禁じられています。

研究助成

本研究は、科研費「(課題番号：17K19280)」、「(課題番号：23K05267)」、「(課題番号：25K02081)」の支援により実施されました。

用語解説

（注 1）集団ゲノミクス
生物集団を構成する多数の個体について、ゲノム全体の遺伝情報を比較し、集団間の遺伝的な違いや多様性、環境への適応などを明らかにする研究分野。

（注 2）適応進化
生物が生息する環境に適した遺伝的特徴を、世代を重ねる中で獲得すること。特定の環境で生存や繁殖に有利な変異をもつ個体が、自然選択によって増加することで生じる。

（注 3）マイクロサテライト DNA
ゲノム中に広く分布する、数塩基程度の短い DNA 配列（GT、AT 等）が繰り返し並んだ領域。繰り返し回数は個体間で異なることが多く、遺伝的多様性や集団間の遺伝的な違いを調べるための DNA マーカーとして利用される。

（注 4）SNP（一塩基多型）
ゲノム中の特定の位置（サイト）において、DNA を構成する塩基（A、T、G、C）が個体間で異なる現象。ゲノム全体に広く分布し、マイクロサテライト DNA と同様に DNA マーカーとして利用される。

（注 5）環境変数
生物を取り巻く環境の状態を表す数値化可能な要素。本研究では、季節ごとの水温、塩分、溶存酸素量、栄養塩濃度や、沿岸域の地形的特徴（開放度）などを指す。

問合せ先

〈研究内容について〉
東京大学大学院農学生命科学研究科　生圏システム学専攻
准教授　平瀬　祥太朗（ひらせ　しょうたろう）
Tel：03-5841-8931　E-mail：cashirase@g.ecc.u-tokyo.ac.jp

東北大学大学院農学研究科
附属複合生態フィールド教育研究センター複合水域生産システム部
准教授　藤井　豊展（ふじい　とよのぶ）
Tel:0225-53-2436　E-mail：　toyonobu.fujii.a8@tohoku.ac.jp

〈機関窓口〉
東京大学大学院農学生命科学研究科 広報室
Tel:03-5841-5484　E-mail:koho.a@gs.mail.u-tokyo.ac.jp

東北大学大学院農学研究科　広報室
Tel:022-757-4034　E-mail：agr-koho@grp.tohoku.ac.jp

東北大学・海洋研究開発機構 変動海洋エコシステム高等研究所（WPI-AIMEC）
TEL：022-795-5620　E-mail：aimec-comm@grp.tohoku.ac.jp