HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Population genetics and dynamics of the giant Pacific octopus (Enteroctopus dofleini) in the North Pacific
Author(s)	岸本, 真琴
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(水産科学)
Dissertation Number	甲第16562号
Issue Date	2025-09-25
DOI	https://doi.org/10.14943/doctoral.k16562
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/98172
Type	doctoral thesis
File Information	Makoto_Kishimoto_review.pdf, 審査の要旨 https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称：博士（水産科学）　　氏名：岸　本　真　琴

審査委員

主査　教　授　　工　藤　秀　明
副査　教　授　　藤　本　貴　史
副査　准教授　　BOWER John Richard
副査　助　教　　秋　田　晋　吾

学 位 論 文 題 目

Population genetics and dynamics of the giant Pacific octopus (*Enteroctopus dofleini*) in the North Pacific

（北太平洋におけるミズダコ *Enteroctopus dofleini* の集団遺伝学と個体群動態に関する研究）

ミズダコは北太平洋の沿岸域に広く分布し、寒冷な水温を好む大型の八腕形目のタコで、1〜2 ヶ月の浮遊幼生期がある。日本では水産重要種であることから、標識放流実験や飼育実験が行われてきたが、保全や資源管理に重要となる集団遺伝学的研究は行われていない。本研究では、ミズダコの日本における集団遺伝構造を明らかにするために、ミトコンドリア 2 領域、マイクロサテライトマーカーおよび核遺伝子の一塩基多型 (SNP) について集団遺伝学的解析を行った。さらに、ミトコンドリア 2 領域に基づくデモグラフィー解析と近縁種のミトコンドリアタンパクコード領域の配列を加えた系統解析により、ミズダコの過去の個体群動態とミズダコ属が種分化した年代の推定を行った。

解析には、北海道沿岸の 6 地点、青森県沿岸の 2 地点、福井県沿岸の 1 地点から幼生および卵を含めた 261 個体のミズダコを採集して用いた。ミトコンドリア遺伝子による集団遺伝解析には、各個体の cytochrome c oxidase I gene と cytochrome b gene の部分塩基配列を決定し、北米を含む太平洋東岸と日本を含む太平洋西岸間で比較した。その結果、ミズダコは福井から北海道にかけて広く遺伝的に交流している可能性が推定された。また、太平洋西岸と太平洋東岸の遺伝的な差はわずかであるものの、それぞれで近年に集団拡大が生じたことが示唆された。

ミトコンドリア解析の結果を踏まえ、より多型性の高いマーカーを用いて地点間の差異を検討するため、マイクロサテライトおよび SNP を解析した。その結果、いずれの解析で

も 1 集団であることが支持され、広い範囲での遺伝的交流あるいは変異の蓄積が少なく集団構造が認められなかった可能性が示された。地点ごとの比較では、マイクロサテライトと SNP いずれにおいても、近親交配は進んでいないことから、地点間で交流がある可能性や資源量が各地点で十分に維持されている可能性が推定された。一方で、地点間での遺伝的交流を調べるとその割合は低かった。頭足類では、二種類の孵化幼生の形態が、集団遺伝構造の形成に関連するとされる。ミズダコは、浮遊幼生期を 1〜2 ヶ月持ち、着底後は 2 ヶ月で 10 数 m〜60 m、200 日で 5 km 程度の狭い範囲を移動することが明らかにされている。よって、800 km を超える遺伝的交流は幼生分散によって保たれていると考えられた。

個体群動態として、太平洋東岸と太平洋西岸のそれぞれにおける集団拡大の時期をミスマッチ分布解析と Bayesian skyline plot から推定した結果、いずれからも、約 1 万年前に集団拡大が 1 度生じたことが示唆された。さらに、ミズダコ属内の多様化の変遷を明らかにするため、頭足類 11 種の 13 のタンパクコード領域の配列から、基準となる系統樹を作成し、3 種類の近縁種と本研究で取得したミトコンドリア部分配列を加えて、化石年代で系統樹の分枝長を調整して、ミズダコ属内およびミズダコの太平洋東岸と太平洋西岸の分岐年代推定を行った。その結果、ミズダコ属と姉妹系統群にあたるチヒロダコ属は約 1622 万年前に共通祖先から分化し、ミズダコ属では約 683 万年前に現存する 4 種が現れ、このうちミズダコは約 100 万年前に北太平洋の東西に分かれて分布するようになったと推定された。ミズダコ属とチヒロダコ属の共通祖先は北大西洋に分布したとされていることから、パナマ地峡の成立前後に太平洋側で分化したミズダコ属は沿岸部に沿って南北に分布を広げながら種分化し、ミズダコは北太平洋東西に分布し、最終氷期後の約 1 万年前頃にそれぞれで集団が拡大したと考えられた。

本研究では、日本周辺のミズダコは、ミトコンドリア 2 領域、核遺伝子 SNP、マイクロサテライトいずれにおいても遺伝的な地域差が見られないことを明らかにし、広範囲で遺伝子交流をおこなっていることを示唆した。一方、北米集団とはわずかに遺伝的な差異が認められるものの、分化の有無は不明瞭であった。これらの結果は、ミズダコの進化史の解明に寄与するとともに、現在、日本周辺のミズダコは資源量が分布域の南部で低下傾向にあることから、今後の本種の保全や持続的資源管理に資する重要な遺伝的知見であると考えられた。審査員一同は，申請者が博士（水産科学）の学位を授与される資格のあるものと判定した。