

クロマグロは青～緑色がよく見えるように視覚の遺伝子が進化している

メタデータ	言語: Japanese
	出版者: 水産総合研究センター
	公開日: 2024-07-17
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者:
	メールアドレス:
URL	所属:
	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2010045

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



クロマグロは青～緑色がよく見えるように視覚の遺伝子が進化している

中央水産研究所 水産遺伝子解析センター

研究の背景・目的

1. クロマグロの持続的な利用や養殖の拡大に対応するためには、人工種苗の安定生産技術の確立が重要です。
2. そこで、東京大学、九州大学及び国立遺伝学研究所と共同で、クロマグロの全遺伝子情報の解読に取り組んできました。
3. 平成 25 年度は、飼育管理技術の改良に結びつく、視覚について解析しました。

研究成果

1. 延べ数にして推定全遺伝子情報（約 8 億塩基対）の 50 倍以上に相当する遺伝子配列を解読し、約 7 億 4 千万塩基対の配列にまとめることができました（図 1）。
2. 網膜で働く視覚系について、紫外光、可視光（赤、青、緑）、及び明暗を感知するためのオプシン遺伝子を見つけました。緑色を感知するオプシン遺伝子は 5 個あり、これまで知られている魚種の中では最多です（図 2）。
3. 緑色や青色の知覚に関するオプシン遺伝子には、1 千万～1 億年前に大きな進化が起きた痕跡がありました（図 3）。緑オプシン遺伝子数の増加により、クロマグロはより微妙な青～緑色の違いが認識できるようになったと考えられます。
4. こうした進化が起きた時期は、サバ科もしくはその下位のマグロ属魚類が出現した時期と重なっており、クロマグロとその仲間が青色に富んだ海洋の表層に適応するための分子レベルでの適応戦略の一つではないかと考えられます。

波及効果

1. クロマグロの行動特性に関する基礎的な知見として、養殖技術の改善（生け簀の網地の色や形状の改善→衝突死の低減、見やすい色の飼料）につながるものと期待されます。
2. 天然海域でのクロマグロの摂餌生態の解明にもつながるものと期待されます。
3. クロマグロの全ゲノムが解読されたことで、視覚以外の生物学的特性の把握や育種技術へも活用が見込まれます。

配列数	16,802 本
合計長	約 7.4 億塩基対 (ゲノムの約 92.5 %)
予測遺伝子	26,433 個

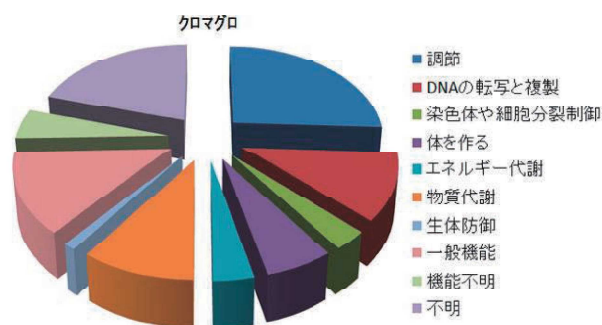


図 1. クロマグロのゲノム解読結果

約2万6千個の遺伝子全体の構成は、これまで明らかになっているゼブラフィッシュとよく似ていた。

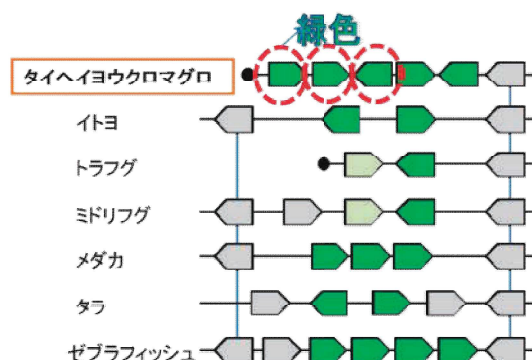


図 2. クロマグロ及び他の魚種の緑オプシン遺伝子

向きは転写の方向を示す。各遺伝子産物の最大吸収波長は異なるため、遺伝子数の増加により、より微妙な緑色の違いが認識できるようになると推定される。

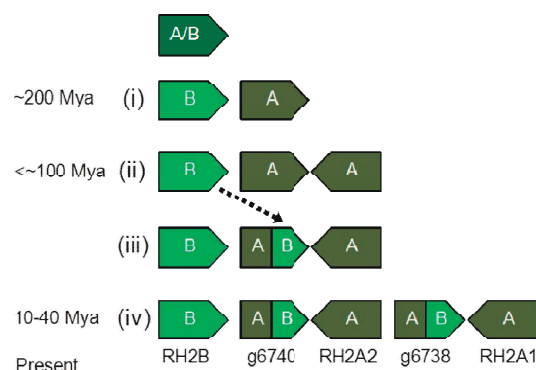


図 3. 5 つの緑オプシン遺伝子の推定進化シナリオ

上から下（現代）に年代が進行する。A/BはAとBの共通の祖先を、(i), (ii), (iv) は遺伝子の倍加を、(iii) は遺伝子変換を示す。Mya：百万年前。