

第69回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

HB046CE	高校	生物	新潟県
学校名	新潟明訓高等学校		
研究作品タイトル	パンダメダカの原因遺伝子mpv17の同定		
研究者氏名 (共同の場合はグループ)	齊藤 蘭真、岩本 茉侑、杉本 のあん		
指導教諭氏名	田中 啓太		

【動機】

生物部の文化祭企画「メダカすくい」のために野生のキタノメダカを採集していたところ、虹色素胞の欠乏で目と腹が黒い"パンダメダカ"を発見した。その体色の原因を調べる研究を先輩が開始し、mpv17という遺伝子にフレームシフト変異が見つかった。先輩が高校を卒業する際に、私たちはその研究を引き継いだ。

【方法】

野生型(d-rR系統)の受精卵にCRISPR-Cas9法によるインジェクションを行い、mpv17遺伝子を人為的に破壊した。ゲノム編集のターゲット配列はmpv17の第4エキソンとし、ガイドRNAを設計した。1細胞期の受精卵を得るために、普段はオスメスを分けて飼育し、合流させた1時間後に採卵した。

【結果】

インジェクションに成功した26個の受精卵のうち、6個体が孵化し、うち1個体がパンダメダカと同様に虹色素胞が失われており、目や腹が黒いパンダメダカを作出することができた。ゲノム編集で体色が変化した個体のターゲット領域の塩基配列を調べた結果、塩基配列の欠損が確認された。

【まとめ】

パンダメダカになる原因是mpv17遺伝子の変異である。mpv17は、ミトコンドリア内膜上でミトコンドリアDNA合成に必要なグアニンを輸送する膜タンパク質をコードしていると推測されている。この遺伝子の機能が失われることで、虹色素胞に特有な「グアニン結晶」の蓄積ができず、パンダ体色になると予想される。

【展望】

mpv17が変異した哺乳類は、ミトコンドリアDNA枯渇症により若くして死亡するが、パンダメダカではそのような顕著な症状は見られなかった。パンダメダカの変異のメカニズムと重篤な症状

が見られなかった理由を解明できれば、哺乳類で致命的なミトコンドリアDNA枯渇症の治療へ応用できると考えている。