

論文審査の結果の要旨

氏名 知念 秋人

本論文は3章からなり、第1章はゼブラフィッシュ視物質の吸収光特性と眼球における相対的発現量について、第2章はゼブラフィッシュ RH2 及び SWS2 視物質の吸収光波長の進化変遷について、第3章は RH2 視物質遺伝子の発現制御領域の探索について述べられている。色覚は動物の重要特徴であり、その進化過程の研究は動物の環境適応の仕組みを明らかにする上で究めて重要である。そのなかでも魚類の色覚は水中という多様性に富む光環境を反映して多様であることがこれまでに明らかにされてきており、動物の色覚進化研究の優れたモデルである。しかし、その基礎となる視物質遺伝子の多様性についての知見は乏しかった。論文提出者はゼブラフィッシュという発生遺伝学的に優れたモデル動物を対象に世界で始めて1つの魚類種からその全視物質遺伝子の cDNA を単離し、全視物質の再構成に成功した。さらにそれらの吸収波長を明らかにし、発現量の定量的比較を行った。これによりゼブラフィッシュ視物質が異なるタイプ間ばかりでなくサブタイプ間でも吸収波長を異にしており、さらに全体に短波長側にシフトした波長感受性を有することを明らかにした。これはそれまでのゼブラフィッシュの視覚に関する

る常識を覆すものであり、ゼブラフィッシュ視覚研究に強固で新たな基盤をもたらす重要な発見である。また、進化系統学の方法論を取り入れることで祖先視物質の配列を復元し、現生の配列を改変することで祖先視物質の再構成とそれらの吸収波長測定に成功した。これにより、進化の過程で生じてきた視物質吸収波長の変遷多様化を実験室で再現することに成功した。これは視覚科学におけるばかりでなく進化学における究めて重要な貢献である。さらに論文提出者は遺伝子重複した RH2 視物質遺伝子の発現制御領域を、蛍光色素マーカー遺伝子を視物質遺伝子の上流領域に接続してゼブラフィッシュに導入しトランスジェニックゼブラフィッシュにおけるマーカー遺伝子の発現を検討することで探索し、当該領域同定に成功した。サブタイプをもつ錐体視物質の制御領域の同定は世界で初であり、複雑と考えられている錐体視物質の転写制御機構解明にブレークスルーをもたらしたといえる。

なお、本論文第1章は浜岡崇憲、山田幸宏、河村正二との共同研究であるが、論文提出者が主体となって分析及び検証を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

したがって、博士（生命科学）の学位を授与できると認める。