

【生物系（生物学）】

視物質と視細胞の機能多様化メカニズム

しちだ よしのり  
七田 芳則

(京都大学・大学院理学研究科・教授)

【研究の概要等】

視細胞には視物質に始まる光シグナル伝達系があり、これに関与する種々の機能性タンパク質の分子進化・多様化により、様々な動物における視細胞機能の多様化が実現していると考えられる。これまで、視細胞に含まれる機能性タンパク質についてその分子特性が解析され、さらに応答特性の異なる視細胞間で分子特性の違いが比較検討されてきた。機能性タンパク質を *in vitro* で解析すると、視細胞の生理反応とは直接関係のない分子特性を示す場合もある。したがって、今後解決すべき問題は、機能性タンパク質のどのような分子特性の違いが実際の細胞機能の違いと結びついているかを実験的に解析することである。そこで本研究では、視物質の分子特性の違いをもたらす要因をアミノ酸残基レベルで解析するとともに、視物質を異所的に発現するノックインマウスを作製し、視細胞の機能変化を誘起する視物質の分子特性・アミノ酸残基を探索する。その結果、細胞さらには個体の多様化をもたらす分子の多様化のメカニズムを明らかにし、生物多様性に関する今後の研究方向の提案を目指す。

【当該研究から期待される成果】

多くの生物にとって、外界からの光シグナルは重要な情報源である。これまで、多くの動物の視細胞機能の解析を通じて、動物の行動や生息環境の多様性との関わりが考察されてきた。本研究では視細胞・視物質を実験材料として、機能性タンパク質の機能変換と細胞・個体レベルの機能多様化との相関を実験的に検証する。この研究により、生物機能の多様性や生物進化を基礎とした分子生理学の新たな展開が期待される。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- Sakurai et al. (2007) Physiological properties of rod photoreceptor cells in green-sensitive cone pigment knock-in mice. *J. Gen. Physiol.* 130(1), 21-40.
- Imai et al. (2007) Molecular properties of rhodopsin and rod function. *J. Biol. Chem.* 282(9) 6677-6684.
- Terakita et al. (2004) Counterion displacement in the molecular evolution of the rhodopsin family. *Nat. Struct. Mol. Biol.* 11(3): 284-289.
- Imai et al. (1997) Single amino acid residue as a functional determinant of rod and cone pigments. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 94(6): 2322-2326.

【研究期間】 平成20年度－24年度

【研究期間の配分（予定）額】

159,800,000 円（直接経費）

【ホームページアドレス】

<http://photo1.biophys.kyoto-u.ac.jp/>