

教員名	馬場 昭次 (Shoji A. Baba)
所属	人間文化研究科人間環境科学専攻
学位	理学博士 (1971 東京大学)
職名	教授
URL/E-mail	http://homepage3.nifty.com/Shoji_Baba/ / baba@cc.ocha.ac.jp

◆研究キーワード

cell motility / flagellar movement / ciliary movement / LED strobe / Ca(2+) signaling

◆主要業績

総数 (8) 件

- ・ Christopher D. Wood, Takuya Nishigaki, Toshiaki Furuta, Shoji A. Baba, and Alberto Darszon. (2005). Real-time analysis of the role of Ca(2+) in flagellar movement and motility in single sea urchin sperm. *J. Cell Biol.* 169, 725-731.
- ・ Kogiku Shiba, Junko Ohmuro, Yoshihiro Mogami, Takuya Nishigaki, Christopher D. Wood, Alberto Darszon, Yoshiro Tatsu, Noboru Yumoto, and Shoji A. Baba. (2005). Sperm-activating peptide induces asymmetric flagellar bending in sea urchin sperm. *Zool. Sci.* 22, 293-299.
- ・ Kinukawa M, Ohmuro J, Baba SA, Murashige S, Okuno M, Nagata M, Aoki F. (2005). Analysis of Flagellar Bending in Hamster Spermatozoa: Characterization of an Effective Stroke. *Biol Reprod.* 73, 1269-74.

◆研究内容

イオンチャンネルとイオンエキスチェンジャーは精子の様々な生理学的側面において重要である。例えば、運動の活性化と維持、走化性、先体反応などにおいてである。今年度は、K⁺-非依存的 Na⁺/Ca²⁺ エクスチェンジャー(NCX)のホヤ精子における役割を研究した。ユウレイボヤとカタユウレイボヤを実験材料として用い、NCX が精巢で発現していることを逆転写 PCR 方によって示し、精子でも発現していることを免疫化学的手法によって示した。NCX の強力な阻害剤である KBR7943 が精子活性化-誘因因子(SAAF)誘導の運動活性化、運動性および走化性を阻害することを示した。さらに、この阻害剤の鞭毛波形、曲率、鞭毛打頻度、振幅、波長などの精子鞭毛運動のパラメータに対する効果研究した。NCX の効果は2つのはっきり区別できるものとして捉えられた。つまり、低濃度では、対照的な運動を誘導し、高濃度では非対称的運動を誘導する。これらの発見は、NCX が SAAF によって誘導されるホヤ精子の走化性、運動の活性化とその維持の調節において重要な役割を演じていることを示している。

◆教育内容

基礎生物学B、動物生理学、動物生理学実習、動物生理学臨界実習などを通して、「動物の環境への適応とそのしくみ」を巨視的および微視的側面から解き明かした。また、細胞運動の分子機構に関する最新の研究について、アメーバ運動、原核細胞の鞭毛運動、繊毛・鞭毛運動、筋収縮などを対象として、運動装置の超微細構造を含む細胞運動に関する諸構造の研究、運動の力学的側面の解析などを含む生物物理学的手法による研究などについての論文検索、紹介、批判的考察を行った。

◆Research Pursuits

Ion channels and ion exchangers are known to be important participants in various aspects of sperm physiology, e.g. motility activation, chemotaxis, the maintenance of motility and the acrosome reaction in the sperm. In the year of 2005, I studied a role of the K⁺-independent Na⁺/Ca²⁺ exchanger (NCX) on ascidian sperm. Reverse-transcriptase PCR reveals that the NCX is expressed in the testis while immunoblotting and immunolocalization demonstrate that the NCX exists on the sperm in the ascidian *Ciona savignyi* and *C. intestinalis*. A potent blocker of the NCX, KBR7943 was found to block sperm-activating and -attracting factor (SAAF)-induced motility activation, sperm motility and sperm chemotaxis. I further analyzed the effects of this blocker on motility parameters such as the flagellar waveform, curvature, beat frequency, amplitude and wavelength of the sperm flagella. Inhibition of the NCX caused two distinct effects: a low concentration of KBR7943 induced symmetric bending, whereas a high concentration of KBR7943 resulted in asymmetric flagellar bending. These findings suggest that the NCX plays important roles in the regulation of SAAF-induced sperm chemotaxis, motility activation and motility maintenance in the ascidian. This study provides new information toward an understanding of Ca²⁺ transport systems in sperm motility and chemotaxis.

◆共同研究例

・東京大学吉田学氏と東京大学青木不学氏とメキシコ自治大学西垣卓也氏となど

◆将来の研究計画・研究の展望

私が世界に先駆けて開発した LED-ストロボ蛍光法によるリアルタイム Ca²⁺イメージング法を発展させ、細胞の膜電位変動をリアルタイムで計測する手法を開発し、繊毛・鞭毛運動の制御のしくみを解明する。

◆共同研究可能テーマ・今後実用化したいテーマ

- ・動画画像解析
- ・LED-ストロボ蛍光リアルタイムイメージング

◆Educational Pursuits

I reviewed macroscopic and microscopic aspects about the subject “Animal Physiology, adaptation and mechanisms”, giving lectures, Basic Biology B, Animal Physiology and instructions in experimental classes, Experiments in Animal Physiology, Animal Physiology of Marine invertebrates. I also surveyed, introduced and discussed critically about recent researches and published papers in the field of cell motility, amoeboid movement, eukaryotic flagellar movement, muscle contraction, ultrastructural studies of motor machinery, mechanics and biological physics and so on.