



気管線毛の基底小体構築の三次元解析

Three dimensional structural analysis of the basal bodies in the tracheal ciliated cells

Keyword

Cilia, Basal body, Basal foot, Ultra-high voltage electron microscope, Electron tomography

Introduction

線毛運動は吸い込んだホコリ、ウイルス、花粉のような異物から呼吸器系を保護します。線毛の形成に関わるOdf2は、繊毛の運動パターンを決める基底小体 (basal body) に付随するbasal footに局在します。ここでは、Odf2と超高压電子顕微鏡トモグラフィーより得たbasal bodyの構造との関連について報告します。

Ciliary beating protects the respiration system from inhaled foreign objects such as dusts, viruses and pollutants. Odf2 (outer dense fiber2) is localized to the basal foot of basal body to determine the patterns of ciliary beating. Here, we report the relationship between Odf2 and the structure of basal foot as revealed by ultra-high voltage electron microscope tomography.

【成 果】

線毛の形成に関わるOdf2タンパク質の機能には未知の部分が多くあります。そこでOdf2の機能を遺伝子レベルで失くしたマウス(変異マウス)を調べると咳やくしゃみの様な症状を示し(イラスト)、線毛の規則的な運動が見られなくなりました。



三次元構造解析の結果、変異マウスの線毛根元では線毛運動の方向性を示すbasal footが完全に消失したため(図1)、線毛運動の方向性が保てなくなり、さらに微小管フィラメントのネットワークも崩壊しているため(図2)、基底小体の平面極性(位置・距離・方向など)に障害が生じていることを明らかにしました。

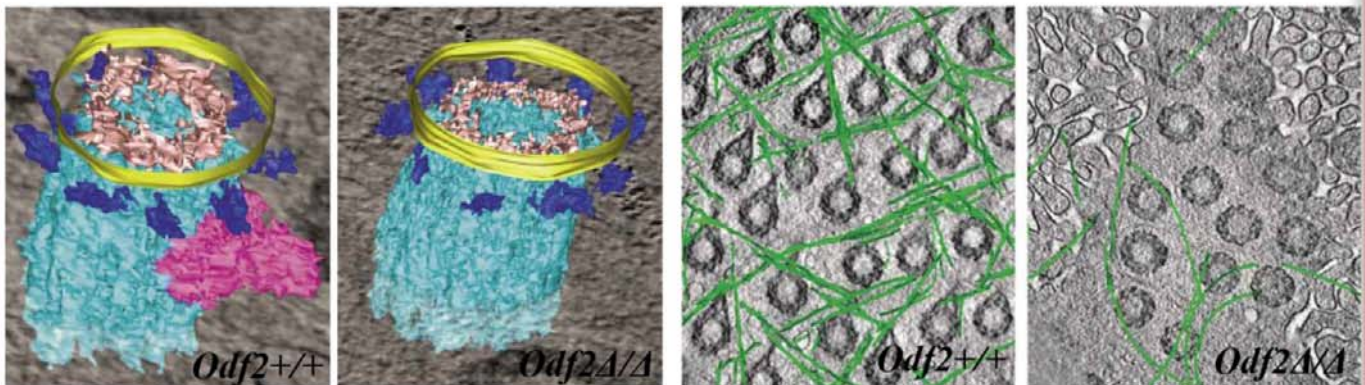


図1 気管線毛の基底小体の三次元構築像
変異マウスでは基底小体(水色)からbasal foot(赤紫色)のみが完全に消失した。

図2 気管繊毛細胞の微小管ネットワークの評価
変異マウスでは、微小管(緑色)のネットワークが崩壊し、基底小体の配向もばらばらである。

超高压電子顕微鏡トモグラフィーにより、basal footの構造的な評価、微小管のネットワークの維持と基底小体の極性という機能的な側面までも包括した極めて重要な解析結果を得ることが出来ました(Kunimoto *et al.*, 2012; Cell)。

Contact

^aスタンフォード大学医学部病理学部門 ^b大阪大学 生命機能研究科

^aStanford University School of Medicine Department of Pathology, ^bGraduate School of Frontier Biosciences, Osaka University

国本晃司^a、月田早智子^b

Kunimoto Koshi, Tsukita Sachiko

