

平成 26 年 7 月 4 日
秋 田 大 学

細胞集団が同じ方向を向く現象の制御機構を解明 米国科学雑誌「Cell Reports」に研究成果を発表

秋田大学大学院医学系研究科 細胞生物学講座の山崎正和准教授、鮎川友紀博士
士研究員らの研究グループは、北海道大学電子科学研究所 動的数理モデリング
研究分野の秋山正和助教、秋田大学生体情報研究センターの佐々木雄彦教授、
秋田大学大学院医学系研究科 細胞生物学講座の妹尾春樹教授らとの共同研究
により、組織構築に重要な平面内細胞極性 (planar cell polarity, PCP) と呼
ばれる現象に関する新たな機構を発見しました。

本研究は、2014 年 7 月 3 日 (米国時間) に米国科学雑誌「Cell Reports」の
オンライン版で公開されました。

Cell Reports, volume 8(2), doi 10.1016/j.celrep.2014.06.009

【参考】

組織の表面を構成する細胞層には、細胞の頂底軸と直交する、組織平面の特定
の軸に沿った極性が存在します。これは平面内細胞極性 (planar cell
polarity = PCP) と呼ばれ、様々な組織・器官において観察される現象です。
例えば、ヒト内耳では、個々の有毛細胞の向きが組織平面の特定の軸に沿って
揃っており、その配向性異常は内耳の機能の低下を招きます。この他にも、PCP
制御系は腓 β 細胞の分化や嚢胞腎等の疾患、幹細胞の運命制御に関与しており、
その多彩な役割が注目を集めています。

ショウジョウバエ翅 (はね) では、全ての細胞は同じ方向を向いており、そ
の結果、個々の細胞から形成される微小な毛 (翅毛) が特定の方向に揃います。
近年、ショウジョウバエを用いた研究から PCP の分子機構の一端が明らかとな
り、位置情報である非典型的カドヘリン分子 Dachshous (Ds) の発現勾配に従っ
て 7 回膜貫通型受容体 Frizzled (Fz) などの分子が偏在化することが、PCP 形
成において重要であると考えられています。しかしながら、ショウジョウバエ

の組織毎（翅と複眼）に、Ds 勾配に対する Fz の非対称局在の向きが反対となっており、PCP 形成時における「位置情報」と「細胞極性」を繋ぐ分子機構には不明な点が多いのが現状です。

本研究において、我々は Prickle (Pk) および Spiny-legs (Spie) と呼ばれる分子が上述の謎を解く鍵となることを見出しました。ショウジョウバエの翅と複眼において、Pk と Spie の発現量比が異なること、さらに複眼における両分子の発現比を再構成した翅において PCP の向きが逆転することを見出しました。また、北海道大学電子科学研究所 動的数理モデリング研究分野の秋山正和助教との共同研究により、これらの実験結果を基に PCP に関する新たな数理モデルを構築し、実験とモデルの双方向の検証を行うことにより PCP の分子機構に関する新たな知見を得ました。

本研究により、今まで不明であった組織構築機構の基本原理の一端が解明されました。また近年、PCP 異常と嚢胞腎等の種々の疾患との関係が注目を集めており、このような疾患の発症機構の理解にも繋がると考えています。

【お問い合わせ先】

秋田大学大学院医学系研究科 細胞生物学講座 山崎

TEL : 018-884-6237

E-mail : yamazaki@med.akita-u.ac.jp