談

話
室

フォトサロン

F-アクチン溶液の2次元乾燥パターン

本多 元¹, 石渡信一²¹長岡技術科学大学²早稲田大学

図1 同心円状のF-アクチン縞模様. 乾燥方向に垂直に規則正しい縞模様が形成される. アクチン溶液 0.1 ml をガラス基盤上に滴下. 20°C で乾燥. 数時間後に観察. 試料: 1.0 mg/ml actin, 0.1 M KCl, 2.0 mM Tris-HCl (pH = 8.0), 0.1 mM CaCl₂, 0.5 mM ATP.

ガラス基盤上に滴下し円形に広がったF-アクチン溶液は, 空気中で外周部から乾燥し同心円状の規則正しい縞模様を形成する. 溶液中に存在する塩 (KCl) は中心付近で固体結晶となって析出するが, 縞模様を形成しているアクチン束の間に樹枝状結晶として成長する. [文献1]のFig. 2(c)を改変したもの(左)と, 別部分の拡大図(右).

樹枝状結晶は枝分かれており, 拡大してみると樹木の枝のように見える. [右図の下向き矢印部分]. アクチンの縞模様はところどころつながっておらず, Dislocation が形成されているように見える [両方の図の水平矢印部分].

平坦なガラス面に滴下されたアクチン溶液は, 周囲から乾燥していく. このとき溶液内には中心から外周に向かって放射状の『流れ』が生じている. この流れに沿ってアクチン繊維は配向し, 束化しつつ外周へ輸送される. 乾燥端で行き場を失ったアクチン束は後方から押されS字状に湾曲する. S字が並ぶと濃淡ができて, これが同心円状の縞模様を形成する. この縞模様は規則正しく, 音楽CDの裏側のように, 虹色のグ

レーティングとなる. この自発的に起こる繊維状タンパク質のパターン形成は, 溶液が乾燥する直前に形成されており, 繊維状(棒状)タンパク質の濃厚系が示す特徴だろう. その意味で, 生体組織における「形」の形成に関係があるかもしれない.

なお, この研究は本多元の早稲田大学理工学部における卒業論文(1982年3月)をまとめたものである.

文 献

- 1) Honda, H., Ishiwata, S. (2011) BIOPHYSICS 7, 11-19.

本多 元 (ほんだ はじめ)

長岡技術科学大学生物系准教授

連絡先: 〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町

E-mail: hhonda@nagaokaut.ac.jp

石渡信一 (いしわた しんいち)

早稲田大学理工学術院物理学科教授

連絡先: 〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1

E-mail: Ishiwata@waseda.jp

URL: <http://www.ishiwata.phys.waseda.ac.jp/>

フォトサロン 実験で得られた美しい形, 珍しい写真などを談話室に掲載いたします. 奮って投稿ください.

Two-dimensional Periodic Pattern of Dried F-actin Solution

Hajime HONDA¹ and Shin'ichi ISHIWATA²¹Department of Bioengineering, Nagaoka University of Technology²Department of Physics, Faculty of Science and Engineering, Waseda University