

FBI
Science View

●理化学研究所 伊藤ナノ医工学研究室

専任研究員 森島 信裕

止血役にはストレスが必要

小胞体で作られたタンパク質の立体構造がうまく形成されなかったり、構造が壊れたりする場合があります。このようなタンパク質が小胞体に蓄積した状態を「小胞体ストレス」と呼ぶ。血小板は、傷口の止血に不可欠な血液成分である。血小板は、骨髄中の前駆細胞の巨核球細胞が多数の突起を持つ胞体突起細胞になり、さらに脱核して数千個の細胞質断片になることで作られる。細胞が変形したりばらばらになったりする現象は、細胞の自死現象のアポトーシスに共通している。

理研の研究チームは、血小板形成とアポトーシスに共通して「カスパーゼ族」と呼ばれるタンパク質分解酵素が働き、細胞形態変化を起こすのではないかと考えた。培養した巨核球細胞株から血小板ができる過程を調べたところ、カスパーゼ3とカスパーゼ4が活性化していることが分かった。カスパーゼ4はイニシエーターとして小胞体ストレスに反応して起動し、カスパーゼ3を活性化させてアポトーシスを起こすことが知られている。

研究チームは、血小板が作られるときにも小胞体ストレスが起きている実験的証拠を得た。また、小胞体ストレスを解消する薬剤やカスパーゼ4の阻害剤があると、血小板が形成されにくくなった。さらに、小胞体ストレスを増強する薬剤によって、血小板形成効率が高まることを突き止めた。

以上より、血小板形成のためには、小胞体ストレスとカスパーゼ4の活性化が重要であることが明らかになった。この成果は、今後、培養細胞から血小板を大量生産するための技術開発に貢献する可能性がある。

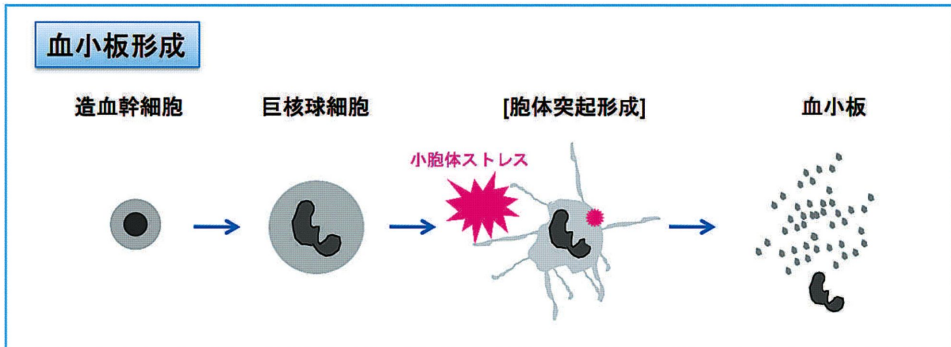


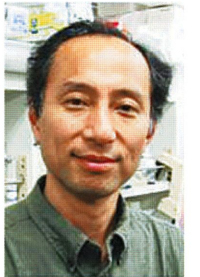
図 細胞がばらばらになるときに役立つ小胞体ストレス

巨核球細胞は胞体突起細胞に分化し、その後細胞質の断片化と脱核が起こって多数の血小板が形成される。血小板形成には、小胞体ストレスとタンパク質分解酵素カスパーゼ4の活性化が重要である。

■プロフィール

もりしま・のぶひろ 東京大学大学院理学系研究科生物化学専攻博士課程修了。理学博士。癌研究会癌研究所、特殊法人理化学研究所、マサチューセッツ総合病院、ハーバード医科大学の研究員などを経て2007年から現職。

■コメント=細胞分化を細胞ストレスの観点から見直し発見や結論のある研究をしていきたい。



●理化学研究所 光量子工学研究領域

テラヘルツイメージング研究チーム
上級研究員 保科 宏道

テラヘルツ光照射による高次構造変化を実現

テラヘルツ (THz) 光は、周波数が1 THz付近にある電磁波である。「1テラ」は「1兆」であることから、1秒間に1兆回振動する電磁波であることを意味する。かつては「未踏の光」と呼ばれていたが、近年、世界的に光源開発が進み、日本でもさまざまな高強度THz光源が開発された。THz光の周波数は、高分子の高次構造の運動や高分子鎖間の水素結合の振動運動の周波数に相当する。そのた

め、高強度THz光の照射は高分子の高次構造やその運動状態を変える可能性がある。

理研の科学者を中心とする共同研究グループは、ポリヒドロキシ酪酸のクロロホルム溶液からポリマー膜を作製する際、大阪大学の自由電子レーザーによって発生した周波数3~8 THzのTHz光を照射した。レーザー共焦点顕微鏡によって、できたポリマー膜表面の結晶構造を観察した結果、数μmサイズの大きな結晶構造をしていた。このときの結晶化度は57%で、THz光を照射しなかった場合の37%に比べて、20%の増加がみられた。このようなポリマーの構造変化は、一般的には熱の影響で生じるが、今回の実験条件では、THz光照射による温度上昇を1℃以下に抑えているため、単なる温度の違いが結晶化をもたらしたとは考えられない。

今後、この高次構造変化のメカニズムの解明が進めば、THz光による機能性材料の開発や機能制御など、高分子を対象とした新たなテクノロジーの確立につながる可能性がある。

■プロフィール

ほしな・ひろみち 2003年に京都大学理学研究科博士課程修了。南カリフォルニア大ポスドク研究員を経て05年から理化学研究所テラヘルツイメージング研究チーム。専門分野はテラヘルツ領域の分光学など。趣味は釣りやダイエット。

■コメント=この分野の研究は始まったばかり。今後どのような応用が生まれるか楽しみです。

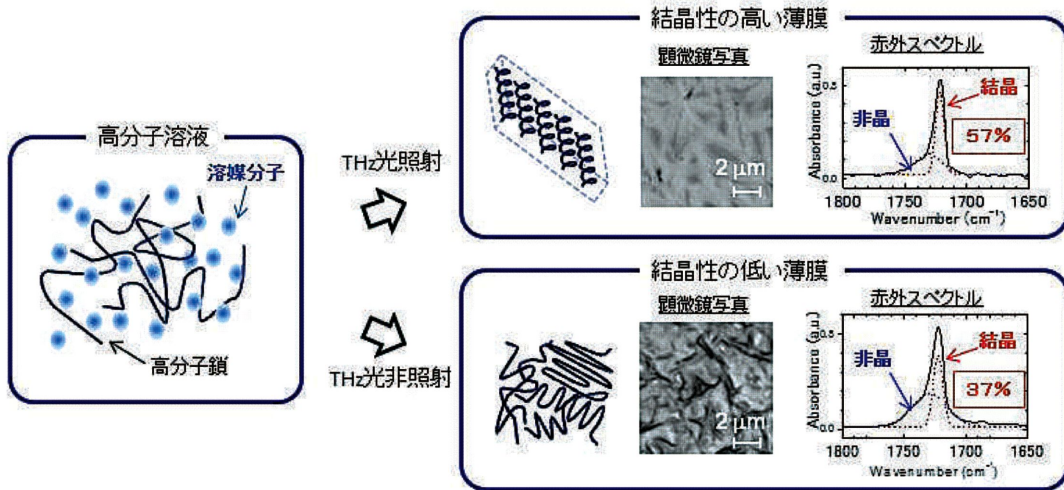


図 高分子溶液から薄膜生成におけるテラヘルツ光照射の影響

ポリヒドロキシ酪酸のクロロホルム溶液にTHz光を照射すると、数μmサイズの大きな結晶構造のポリマー膜が得られた④。このときの結晶化度は57%で、THz光を照射しなかった場合の37%⑤に比べて、20%の向上がみられた。

理研 仙台の研究施設を30日に一般公開

理化学研究所は宮城県仙台市青葉区にある研究施設を30日に一般公開する。当日は、光と電波の性質を兼ね備えるテラヘルツ光の最先端研究を紹介する講演会や、テラヘルツ光とX線を用いて封を切らずに中身をチェックする「郵便物検査装置」の公開、「夕焼けはなぜ赤い?」「金の鏡を作ってみよう!」「テラヘルツ光で透視しよう!」と題した観察や実験を通して科学への理解を深める体験イベントなど、さまざまなプログラムを用意。理研グッズの販売も行う。入場無料。

詳細は下記URLを参照。

パンフレット <http://www.riken.jp/sendai/pamphlet.pdf>

理研グッズについて <http://www.riken.jp/pr/fun/merchandise/>

◇日時 7月30日(土) 9:30~16:30 *入場は16:00まで

◇場所 〒980-0845 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉519-1399

◇問合せ 国立研究開発法人理化学研究所 仙台地区

☎022・228・2111 (代表)

URL: <http://www.riken.jp/sendai/>