

# B & R



日本バイオロロジー学会  
<http://www.biorheology.jp>

日バイレオ誌 (B & R, 電子版) 第24巻 第2号  
J. Jpn. Soc. Biorheol. 24(2) (2010)

日本バイオレオロジー学会誌 (B & R, 電子版)  
第24巻, 第2号, 2010

目 次

**παντα ρει**

分子複雑系の物性研究とバイオレオロジー

・・・・・・喜多 理王・・・・・・ 1 (33)

**総説**

微小循環を標的とする生体分子イメージングにより明らかになる慢性炎症病態

・・・・西村 智, 長崎 実佳・・・・・・ 2 (34)

**研究紹介**

エレクトロスピニングファイバーを用いた血液適合性材料への応用

・・・・田中 俊行, 鈴木 嘉昭・・・・・・ 7 (39)

**学生会員のページ**

日本バイオレオロジー学会学術奨励賞を受賞して

・・・・・・川崎 那緒人・・・・・・ 9 (41)

**年会開催記**

第33回日本バイオレオロジー学会年会を開催して

・・・・・・氏家 弘・・・・・・ 11 (43)

**総会報告**

・・・・・・谷下 一夫・・・・・・ 20 (52)

**学会報告**

6th World Congress on Biomechanics に参加して

・・・・・・坂元 尚哉・・・・・・ 28 (60)

**岡小天賞審査報告**

第7回岡小天賞

・・・・・・土橋 敏明・・・・・・ 29 (61)

**特別寄稿**

日本バイオレオロジー学会へのご挨拶

・・・・・・樋口 陽子・・・・・・ 30 (62)

**会告・行事予定**

Journal of Biorheology へのご投稿のお誘い

第34回日本バイオレオロジー学会年会案内

第7回バイオレオロジー・リサーチ・フォーラム案内

・・・・・・ 32 (64)

## 分子複雑系の物性研究とバイオロロジ

喜多 理王\*

偉大な物理学者シュレーディンガーは、原子と生物（細胞）のサイズを比較して、「なぜ原子はそれほど小さいのか」と述べている。分子の熱運動に端を発する階層的な構造形成のダイナミクスが織りなす生命活動を物理法則によって記述しようとしても、その原子の数はあまりにも多すぎる。熱・統計力学や非平衡熱力学などはこの問題に取り組むためのツールであるが、シュレーディンガーが洞察した物理学的な方法による生物の理解は道半ばである。バイオロロジが対象とする現象は、やはり原子サイズに比べて非常に大きい。しかし、すべての現象が分子の熱運動を素過程とするからには、ミクロなスケールでの分子運動の観測による知見と、レオロジ学的な知見とを相補的に融合させる試みが今後も重要になっていくと思われる。医学と工学の懸け橋としてのバイオロロジ学会が果たすべき役割とフィールドは非常に大きく、ミクロとマクロを繋ぐような研究がこれからも活発になることでバイオロロジの存在意義がより高まるであろう。シュレーディンガーが思いを馳せた原子と生物との間に存在する複雑な関係を紐解く活動と言えるのかもしれない。

---

\*東海大学 理学部 物理学科 [〒259-1292 神奈川県平塚市北金目 1117]

## 微小循環を標的とする生体分子イメージングにより 明らかになる慢性炎症病態

西村 智<sup>\*,\*\*,\*</sup>, 長崎 実佳<sup>\*</sup>

### Inflammatory common diseases revealed by in vivo molecular imaging of microcirculation

Satoshi NISHIMURA<sup>\*,\*\*,\*</sup>, Mika NAGASAKI<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup>東京大学医学系研究科循環器 [〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1]

<sup>\*\*</sup>東京大学システム疾患生命科学による先端医療技術開発拠点

<sup>\*\*\*</sup>科学技術振興機構さがけ「光の利用と物質材料・生命機能」

<sup>\*</sup>Department of Cardiovascular Medicine,

<sup>\*\*</sup>Translational Systems Biology and Medicine Initiative,

The University of Tokyo, Tokyo, Japan

<sup>\*\*\*</sup>PRESTO, Japan Science and Technology Agency, Tokyo, Japan

[Received: June 14, 2010]

Metabolic syndrome is a major risk factor of cardiovascular events, and adipose tissue obesity based on chronic inflammation play a central role. To assess dynamic interplay between multiple cell-types in inflammatory diseases, in vivo imaging technique based on single- and multi-photon microscopy was developed. Imaging revealed close spatial and temporal interrelationships between angiogenesis and adipogenesis in obese adipose. In addition, increased leukocyte-platelet-endothelial cell interactions in the microcirculation of obese adipose were observed, a hallmark of inflammation. We also found that large numbers of CD8<sup>+</sup> effector T cells infiltrated into obese adipose. Infiltration by CD8<sup>+</sup> T cells is essential for the initiation and development of adipose inflammation.

By our in vivo imaging technique, multiple cell types are specifically visualized, and thrombus formation was induced by laser irradiation which cause ROS production inside the blood vessel. Using this technique, we revealed Lnk/Sh2b3 regulates integrin  $\alpha$ -IIb- $\beta$ -3 outside-in signaling in platelets leading to stabilization of developing thrombus in vivo. In addition, we established human iPS-derived platelets, and tracked them in mice to elucidate its function in vivo. We confirmed injected platelets circulate, and contributed to the thrombus formation in vivo, indicating the clinical usefulness of this strategy for future.

Our results clearly demonstrated the power of our imaging technique to analyze complex cellular interplays in inflammatory diseases, especially parenchymal and stromal cell cross talks, and to evaluate new therapeutic interventions against them.

**Key Words:** in vivo imaging, metabolic syndrome, adipose tissue, thrombus, platelet

#### 1. 緒言

我々は高速共焦点レーザー顕微鏡を用いた高時間・空間解像度の生体内分子イメージング手法を新たに開発し、微小循環におけるマルチカラーでの生体内での細胞動態や末梢組織の詳細な三次元構造の可視化手法を開発した。本手法を脂肪組織に適応し、メタボリックシンドロームの病態を検討した。さらに、生体内の単一血小板の細胞動態も解析可能となり、レーザー傷害による血栓形成モデルと組み合わせ、血小板機能に異常を来す各種遺伝子改変動物における血栓形成過程を観察し、生体内での血小板における遺伝子機能の詳細を明らかにした。

#### 2. 肥満と慢性炎症 生体分子イメージングでみる 肥満脂肪組織

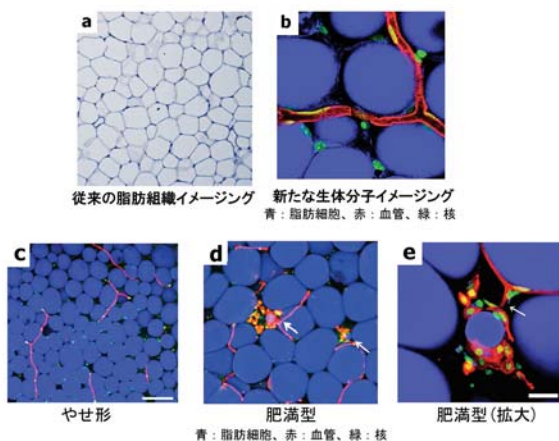
**2・1 肥満脂肪組織における生体分子イメージングの意義** 最近の研究により、心筋梗塞や脳卒中などの原因となるメタボリックシンドロームや動脈硬化、さらに悪性腫瘍は慢性炎症を本態とすることが明らかになってきた。例えば、メタボリックシンドロームでは、遺伝子素因に加えて、内臓肥満・加齢・喫煙などの外的誘因が加わって、全身・局所に持続的かつ低レベルの慢性炎症が持続し、様々な病態を形成している。炎症性細胞がいかに生体内で異常な細胞ネットワークを形成してい



るかは、病態理解には必須である。そこで、我々はメタボリックシンドロームの病態解明を目指し、新たに開発した微小循環のイメージング手法を用いて、肥満に伴う脂肪組織の再構築（リモデリング）と機能異常を検討した。

## 2・2 「生組織イメージング」でみる肥満脂肪組織リモデリング

**織リモデリング** 我々はまず、「脂肪組織をよりよくみるために」、レーザー共焦点顕微鏡を用いて、生きたままの組織をそのまま染色する、「生組織イメージング手法」を開発した。通常の固定した組織切片標本では、脂肪組織は白く抜けた脂質と、細胞質・核の集合体として漠然としか組織構築が捉えられなかったが、我々の手法では組織構築の詳細が可視化された (Fig. 1) <sup>1)</sup>。



**Figure 1** Obese adipose tissue remodeling examined by in vivo imaging

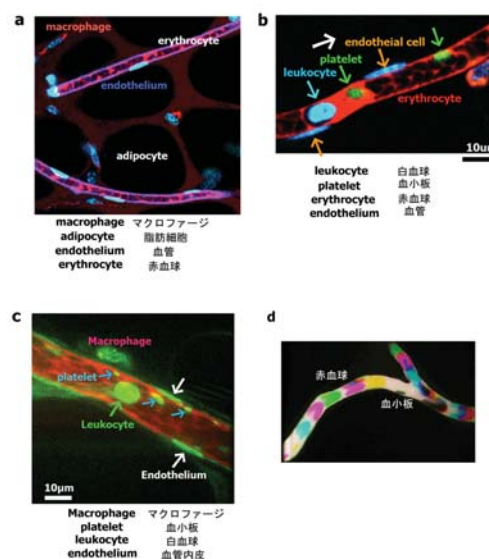
Lean (a-c), and obese (d,e) adipose tissue were visualized by novel in vivo imaging method (b-e). Obese adipose tissue remodeling including angiogenesis (arrows) and adipogenesis are elucidated.

肥満動物モデルでは、多くの脂肪細胞が肥大していたが、加えて分化・増殖した小型脂肪細胞が新たに出現していた (Fig. 1) <sup>1)</sup>。さらに、小型脂肪細胞分化と共存して血管新生像 (血管網より枝分かれした新生血管の断端) が観察され、その周囲には活性化マクロファージ浸潤を認められた。

### 2・3 生体微小循環内の脂肪組織の可視化 生体分子イメージングの開発

**分子イメージングの開発** 従来、脂肪に伴って脂肪組織内で慢性炎症が起きていることが示唆されていたが、その詳細な機序は不明であった。我々は本イメージング手法を生体に応用し「生きた動物の体内を手取るように可視化すること」に成功し (Fig. 2)、本手法を用いて

慢性炎症病態下における生体内での細胞動態の可視化に成功した。

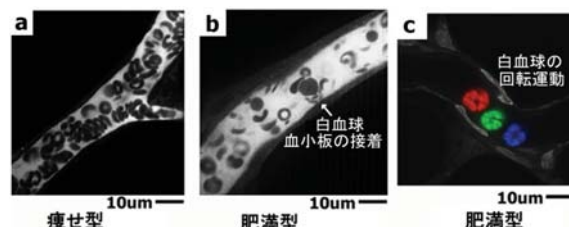


### Figure 2 Cell kinetic revealed by in vivo molecular imaging in living animals

Cells are specifically labeled; erythrocyte, leukocyte, platelets, and endothelial cells. (a-c) one shot, (d) sequential pseudo-colored image.

## 2・4 肥満脂肪組織と慢性炎症 我々は本生体イ

**2・4 肥満脂肪組織と慢性炎症** 我々は本生体イメージング手法を肥満内臓脂肪組織に応用することにより、脂肪組織内の微小血管で炎症性変化が起きていることを明らかにした。すなわち、肥満動物の脂肪組織内微小循環の観察で、門静脈において血管壁への白血球の回転運動・接着が有意に増加していた (Fig. 3)<sup>2)</sup>。さらに、肥満脂肪組織では血流が有意に低下しており、低酸素になっていることが確かめられた。これらには、血管内皮および白血球両者での接着分子の発現の増加や、活性化血小板の局所での関与が明らかであった。つまり、動脈硬化病変で知られているような炎症性の細胞動態が、肥満した脂肪組織の微小循環でも認められ、肥満脂肪組織そのものが炎症の場であることがイメージング手法により明確に示された。



### Figure 3 Chronic inflammatory cell dynamics in obese adipose tissue

Microcirculation of adipose tissue from lean (a) and obese (b,c) animals are visualized. Rolling (b) and adhesion (c) are observed in obese adipose microcirculation indicating inflammatory status.

## 2・5 CD8 陽性 T 細胞の重要性 肥満病態の最も初期のトリガーは何か？

我々は、分子イメージング及びFACSを用いた解析から、脂肪組織の間質に多くのリンパ球が存在することも明らかにした。痩せ形マウスでも間質細胞の約10%はT細胞であり、肥満に伴ってその数は増加する。T細胞サブセットの解析では、肥満に伴い、CD8 陽性T細胞の増加、CD4 陽性 T細胞・制御性 T細胞の減少が認められた<sup>3)</sup>。我々はさらに、CD8 ノックアウトマウスおよび中和抗体を用いた検討、及び、複数の細胞種を用いた *in vitro* での共培養の実験を行い、肥満脂肪組織における CD8 陽性 T細胞の役割を明らかにした。すなわち、肥満脂肪組織ではCD8 陽性 T細胞がポリクローナルに活性化しており、このT細胞は骨髄由来の単球からマクロファージへの分化、および、マクロファージの肥満脂肪組織への遊走・活性化を促進していた。肥満脂肪組織における炎症性マクロファージ浸潤の初期のトリガーがCD8陽性T細胞の浸潤であることが示唆された。異常な肥満脂肪組織における局所免疫が、全身及び肥満脂肪組織の炎症、さらに糖尿病病態を引き起こしていることが示された。

**2・6 脂肪組織イメージング手法** 本稿では我々は開発した「生体分子イメージング」手法について概説する。我々はまず、「脂肪組織をよりよくみるために」、レーザー共焦点顕微鏡を用いて、生きたままの組織をそのまま染色する、「生組織イメージング手法」を開発した。手法としては、脂肪組織をマウスより取り出し、未固定のまま細かく切り出し、蛍光色素の入った培養液中でインキュベートし、生きたまま蛍光標識を行う。脂肪細胞は蛍光標識された脂肪酸で、血管内皮は蛍光標識レクチンで、核はヘキストで染色し、肥満に伴う脂肪組織リモデリングの詳細を明らかにした。通常の固定した組織切片標本では、脂肪組織は白く抜けた脂質と、細胞質・核の集合体として漠然としか組織構築が捉えられなかったが、我々の手法では組織構築の詳細が可視化された。

新たに開発した「生体内分子イメージング手法」を概説する。高速レーザー共焦点顕微鏡を用いて、血流の方向と平行にごく狭い断面に焦点を合わせて画像取得し、血管内を変形しながら流れる赤血球・白血球・血小板に各々フォーカスを合わせて観察が可能となった。血管内の細胞動態を明らかにするためには高速な画像取得が必須だが、我々は主に多数のピンホールを有する円盤を高速回転させて画像を取得するニポウ式の共焦点ユニット（横河電機 CSU X1）及びレゾナンス型高速共焦点システム（Nikon A1R）を用いることにより、高速イメージングを行っている。なお、我々のシステムでは、空間解

像度は回折限界（光を用いて観察する際に、理論上、最大で得られる解像度が決まっていること）に既に達している。また、我々は高速スキャニングレーザー共焦点を用いて、多色マルチカラー撮影にも成功している他、二光子による画像取得にも成功している。

検体の準備としては、麻酔下のマウスに蛍光色素を静脈全身投与し、観察部位を切開・露出する。観察部位を生理食塩水により湿潤した後、観察窓を設け、マウスを倒立顕微鏡上のチャンバーにおいて蛍光観察を行う。観察中はヒーティングプレートを用いて体温37度を保つ。本手法により臓器表面から50ミクロン程度であれば細胞構築・血流が明瞭に観察可能である。血流は、蛍光物質 FITC デキストランを尾静脈から全身投与することによりネガティブイメージで可視化される。分子量150,000のデキストランは血管外に漏出することではなく、血管内にとどまり血球成分を可視化する。我々の観察では直径3ミクロン程度の毛細血管網を変形しながら流れる血球成分が明瞭に可視化された。一方、白血球はアクリジンオレンジ及びローダミンを静脈投与し体内で核染色することで可視化される。さらに、細胞表面マーカーに応じた蛍光標識抗体を用いることにより、特定細胞集団を生体内でも標識することが可能である。例えば、血小板に特異的な蛍光標識抗CD41抗体を全身投与することにより単一血小板も生体内ではじめて可視化されている。血管内皮に対しては、血管内皮表面の糖鎖に特異的に結合する蛍光標識レクチンを用いることで、生体内で血管系を明瞭に描出することが可能である。我々は、マウスでは血管内皮に特異性の高い *isolectin GS-IB4* を用いている。今後、このほかにも細胞内カルシウム、膜電位、pH、ROS、などの各種インディケーターを使用することにより、細胞動態と機能を結びつけて生体イメージングすることも可能になると思われる。

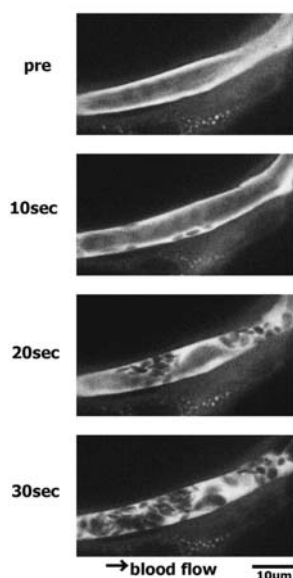
本分子イメージング手法は脂肪組織だけでなく、骨格筋・肝臓・腎臓（糸球体を含む）など、さまざまな実質臓器に応用可能であり、臓器血流・細胞動態を観察・定量することも可能になっている。

## 3. 血小板機能の可視化

本邦の死因の上位を占める脳・心血管イベントの多くは血管の動脈硬化性変化を基盤としている。例えば、血栓性疾患（アテローム血栓症）では慢性炎症病態を基盤とした動脈硬化巣の形成と、それに引き続いて起こる、粥腫（アテローム）の破綻が病態形成に重要である。破綻部位においては、血小板が活性化され、血小板血栓が形成される他、凝固系も病態に関与する。しかし、動脈硬化巣の破綻は偶発的かつ高速に進行する病態であり、

実験的にこれらを *ex vivo*, *in vitro* で再現することは不可能であった。実際に、これらの一連の過程には血小板のみならず、各種炎症性細胞（マクロファージやリンパ球）、血管内皮細胞とその障害、局所の血流動態（血流とずり応力）が関わっている。このような多細胞からなる複雑病変とそのダイナミクスが病態の本質であり、これらを生体内で検討する手法が、病態理解の上で求められており、その検討を可能にしたのが我々の開発した「生体イメージング手法」である。

血小板を FITC-Dextran 及び anti-CD41 抗体により可視化したところ、定常状態においては、細動脈・静脈では血管壁近傍にそって血小板は運動していた。一方、流速の遅い毛細血管のレベルでは、血小板は血管内皮と相互作用して「stop and go」を繰り返しており、血流によって rolling しながらかつて流れているさまが可視化された。さらに、レーザー照射と組み合わせる事で血栓形成を誘発し、生体内での単一血小板を捉えながら、血栓形成のメカニズムの詳細が可視化された (Fig. 4)。



**Figure 4** Thrombus formation in vivo by in vivo imaging and laser-induced-injury

Thrombus formation was induced by ROS production induced by laser-induced-injuries. Mesenteric capillaries were visualized by in vivo imaging technique.

我々の血栓形成モデルでは、まずレーザー照射により ROS 産生が誘発されて血管内皮に血小板が付着する。その後、血小板はその数を増やし積み上がり (piling up)、血管内腔を狭小化し、血液の流速は遅くなる。その後、赤血球、もしくは、白血球が plugging を起こし、血管は閉塞する。本モデルが特徴的なのは、血栓形成の全過程が数十秒で終わり、時間的に経過がきわめて早い事である。しかし、従来の塩化鉄傷害モデルでの実験結果とも

強い相関を示しており、生体内の血小板機能をきわめて鋭敏に示していると考えられる。それだけでなく、従来の止血時間の計測では分からなかった、血栓形成の素過程が可視化されており、遺伝子改変の効果がどの過程に影響を及ぼしているかを明らかにすることが出来る。

我々は Lnk というアダプター蛋白に注目して実験を進めた。Lnk は血球系幹細胞の維持に重要な蛋白であるが、巨核球・血小板にも発現している。興味深い事に、Lnk の欠損した遺伝子改変動物では、流液中の末梢血小板数が野生型の 5 倍になるにもかかわらず血栓性を示さず、むしろ止血時間が延長しており、Lnk の欠損が血小板機能に影響をもたらしていると考えた。骨髓移植を行い作成した Lnk キメラマウスを用い、生体イメージングにより血栓形成過程を観察したところ、Lnk キメラマウスではレーザー傷害により血小板は血管内皮に付着するものの、血栓は安定化・piling up せず血流に押し流され、血小板血栓の発達が阻害されていた。すなわち、Lnk が血栓の安定化に寄与している事が示された。分子生物学的機序としてはインテグリンのシグナリングにリン酸化した Lnk が C-Src, Fyn などと協同して関与していた<sup>4)</sup>。

今後は、さらに様々な血小板機能に異常を来す遺伝子改変動物における血栓形成過程・血小板動態を観察することにより、「生体内の血栓形成の各過程における各遺伝子・物質の関与」を検討していきたい。

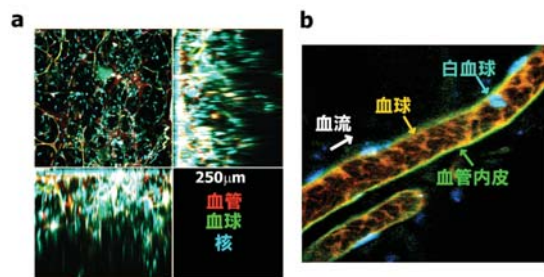
#### 4. iPS 由来血小板の体内イメージング

近年の、多能性幹細胞 (ES, iPS) の研究の進歩により、細胞療法を含む再生医学での広い範囲での臨床応用が期待されている。しかし、これらの基礎研究を臨床に繋げるためには、ヒトを対象とした研究に移行する前に、実際に試験管内で作成した細胞が、実際の個体（マウス及び大動物）の中でどのように機能しているか、どのように病変に働くかを明らかにすることは必須である。しかし、今までこれら iPS 由来の分化誘導細胞の体内での細胞動態を検討する手法は存在しなかった。共同研究者の東京大学医科学研究所ステムセルバンク江藤准教授チームはヒト iPS 由来の人工血小板の作成に成功しており、我々は生体イメージングを用いて、ヒト iPS 由来血小板の体内動態の可視化を行った。NOG マウス体内では iPS 由来血小板の細胞動態が捉えられ、iPS 由来血小板がマウス体内を循環し、血管傷害部位においては宿主血小板と iPS 由来血小板が相互作用しながら血栓を形成するさまが観察された。つまり「人工血小板は体内を循環し、血栓も作る」事が証明され、iPS 分化誘導細胞を用いた細胞療法の臨床応用にむけてきわめて有用性が高い手法と言える（論文投稿中）。



## 5. 次世代のイメージング 深部を照らす機能イメージング

我々は主にニポウ式レーザー共焦点、一光子励起の組み合わせで画像取得を行ってきた。しかし、深部臓器・臓器内部の構造に関しては可視化できず、遺伝子機能も不明であった。生体の各種病態下での細胞連関・情報伝達異常をより明らかにするためには、形態と機能と組み合わせた深部の光イメージングが今後必要になると考えられる。例えば、遺伝子改変動物を用いた遺伝子機能の光による解析を、二光子フェムト秒レーザーと高速スキャニング共焦点システムで行うというものであり (Fig. 5), 今後の光学機器の開発・改良が望まれる。



**Figure 5** Rapid and high-resolution multi-photon in vivo imaging

Three dimensional (a) and live (b) images of adipose tissue were visualized by novel multi-photon in vivo imaging systems.

## 文 献

1. Nishimura S, et al, Adipogenesis in obesity requires close interplay between differentiating adipocytes, stromal cells and blood vessels. Adipogenesis in obesity requires close interplay between differentiating adipocytes, stromal cells and blood vessels. Diabetes, 2007; 56: 1517-1526.
2. Nishimura S, et al, In vivo imaging in mice reveals local cell dynamics and inflammation in obese adipose tissue. J Clin Invest 2008; 118: 710-721.
3. Nishimura S, et al, CD8+ effector T cells contribute to macrophage recruitment and adipose tissue inflammation in obesity. Nature Medicine 2009; 15: 914-920.
4. Nishimura S\*, Takizawa H\*, et al (\*equal contribution), Lnk/Sh2b3 regulates integrin alpha-IIb-beta-3 outside-in signaling in platelets leading to stabilization of developing thrombus in vivo. J Clin Invest, 2010; 120: 179-190.



## エレクトロスピンニングファイバーを用いた血液適合性材料への応用

田中 俊行<sup>\*</sup>, 鈴木 嘉昭<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup>理化学研究所 イノベーション推進センター 人工臓器材料研究チーム

[〒351-0198 埼玉県和光市広沢 2-1]

RIKEN (Institute of Physical and Chemical Research)

### 1. はじめに

本研究室では、イオンビーム照射法という表面改質技術を用いて、細胞接着や血小板粘着を制御することで医療用材料への応用を目指している。イオンビーム照射法は、真空中で照射したい粒子をイオン化し、数 keV から数 MeV まで加速して材料表面に照射する方法である。この技術は半導体デバイス作成プロセスにおいて利用されており、改質の深さ、照射量を精度良く制御することが可能である。

鈴木らにより、高分子やタンパク質へのイオンビーム照射を行うことで、材料表面の細胞接着性や血小板粘着を制御できることが明らかとなり、これまでにポリスチレン(PS)、ポリプロピレン(PP)、セグメント化ポリウレタン(SPU)、延伸ポリテトラフルオロエチレン(ePTFE)といった様々な高分子材料の細胞接着性を改善してきた。特に、ePTFE においては人工硬膜[N. Takahashi et al., Nucl. Instr. and Meth., B242, 61 (2006)], 血管修復材料[N. Takahashi et al., Nucl. Instr. and Meth., B257, 114 (2007)]などとして動物実験においても実績がある。血小板粘着においては、シリコーンの血小板粘着・凝集を阻止したり[Y. Suzuki et al., Radiat. Phys. Chem. 39, 538 (1992)], ePTFE の血小板粘着挙動にほとんど影響を与えることなく、細胞接着性を改善することも可能である[H. Hiruma et al., Surf. Coat. Technol. (in press)].

また、細胞接着性タンパク質のコラーゲンへのイオンビーム照射では、コラーゲン中の細胞接着性配列を保持したまま、血小板粘着配列を破壊することにより、細胞接着性を有し、血小板粘着を

抑制することで、小口径人工血管[Y. Suzuki et al., Nucl. Instr. and Meth., B127/128, 1019 (1994)], 脳動脈瘤治療用ガイドワイヤーなどの血液適合性材料へ応用してきた。

本稿では、第 33 回年会で学術奨励賞を頂いた生体吸収性高分子のポリ乳酸ナノファイバーに関する研究について紹介する。

### 2. 研究紹介

従来用いられている非吸収性の人工血管は、組織再生後もいつまでも体内に残存するため、成長性がなく、材料周囲に組織が過形成されてしまう。それゆえ、移植後の遠隔期に再置換手術を必要とする可能性も高い。それゆえ、生体内で非酵素的に分解吸収されるポリ乳酸、ポリグリコール酸といった生体吸収性材料が注目されている。優れた力学的強度を持つため、縫合糸をはじめ、骨固定材としてすでに用いられているが、近年では、人工血管、ステントなどの血液適合性材料への応用が検討されている。

人工血管として広く用いられているポリテトラフルオロエチレン(ePTFE)は、疎水性が高く血液成分に対して不活性である。しかし、血栓形成の初期過程では有効であるが、タンパク質の吸着を完全に防ぐことはできず、内腔側表面に内皮細胞が増殖する前に、血栓により閉塞してしまう。それゆえ、血管内皮細胞が人工血管の内腔側表面を迅速に覆い、血栓形成を阻止する必要がある。しかし、高分子材料表面は概して疎水性であり、内皮細胞の接着は弱く、ほとんどが血流に押し流されてしまい、その生着率も低い。そこで、イオンビーム照射を行うことで、細胞接着性を改善した。イオンビーム照射は、細胞接着性

を改善するだけでなく、タンパク質分解酵素のトリプシンやフローチャンバーを用いた評価から、その接着強度も改善されることが報告されている。

また、本研究では、エレクトロスピンニング法を用いてナノファイバーからなる不織布とすることで、基材に柔軟性を持たせるとともに、細胞接着性を誘導する表面を形成した。エレクトロスピンニング法は、高電圧下で、溶媒に溶かした高分子溶液をノズルから押し出すことで、直径数ナノ〜数マイクロメートル径の細いファイバーを作製する技術である。エレクトロスピンニング法によって作製されたナノファイバーは、細胞外マトリックス(ECM)のフィブリル構造と類似した構造を持ち、表面/体積の割合が高く、細胞増殖や分化を誘導するとされている。

この不織布に  $Kr^+$  のイオンビーム照射を行うと、比較的低い照射量でウシ血管内皮細胞の接着性を劇的に改善することが可能であった。一方、血小板粘着は未照射とほぼ同程度であり、血小板粘着を維持したまま、血管内皮細胞の接着性を改善することが可能であった。一般に、細胞接着性に優れた表面は、血小板粘着も起こりやすいため、この結果は非常に興味深いものである。イオンビーム照射によって細胞接着性が向上する機構については未だ明らかではないが、イオンビーム照射によって新たに形成される炭素構造が起因していると考えている。水に対する接触角は、シート形状のポリ乳酸表面では  $70^\circ$  程度であるが、ナノファイバーでは、表面エネルギーが向上し、接触角は  $130^\circ$  程

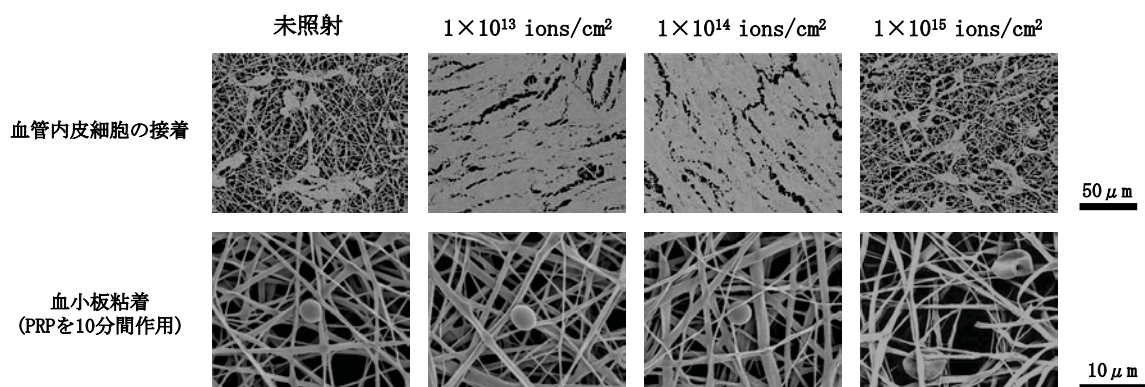
度となり、非常に疎水性の高い表面となる。血小板粘着は、シート形状からナノファイバーにすることで、かなり改善されるため、材料の表面形状が大きく影響しているものと考えられる。

エレクトロスピンニング法は、ナノファイバーのコレクタ(集積板)を様々に変えることができるため、チューブ状にしたり、ステントへのコーティングなど、自由なデザインが可能である。イオンビーム照射を行ったこの基材は、優れた細胞接着性を有するため、生体埋入後に迅速に自己組織が形成され、血栓形成を抑制することが期待される。また、人工血管の開存成績を向上させるために、生体吸収性高分子の人工血管へ血管から採取した内皮細胞をあらかじめ培養した後に移植することで、拒絶反応や血栓形成を抑えるといった取り組みもなされており、生体外で血管内皮細胞を迅速に増殖させる基材としても有用である。

なお、本研究は東京理科大学大学院の矢島研究室との共同研究であり、矢島博文教授に深く感謝申し上げます。

### 3. まとめ

エレクトロスピンニング法によって作製されたポリ乳酸ナノファイバーにイオンビーム照射を行うことで、抗血栓性を有し、細胞接着性に優れた表面を創製することができた。今後、生体内での血液適合性を評価するとともに、伸縮性、耐圧性の優れたファイバー構造の作製についても検討していきたい。



## 日本バイオレオロジー学会学術奨励賞を受賞して

川崎 那緒人\*

### 1. はじめに

この度は第33回日本バイオレオロジー学会学術奨励賞を頂き、誠に光栄に存じます。2010年9月に博士課程修了を控えた時期にこのような名誉ある賞を受賞できたことは長かった学生生活の一切の苦勞が報われたような気がいたします。このたびの受賞に際しまして本紙面をお借りして私共の研究対象および受賞対象となった研究の内容などについて御紹介させていただきます。

私が所属している芝浦工業大学の生体組織工学研究室（工藤研究室）では血管の血流調節機構に関する研究を行っています。血流調節機構のような生体のメカニズムについて明らかにするためには分子・細胞レベル、組織レベル、生体レベルそれぞれのスケールでの検証が重要であると考え、それぞれのレベルで研究チームを編成し、並行して研究を進めています。私はその中でも分子・細胞レベルでの血管制御機構についての研究チームに配属されており、特に細胞内分子の運動の可視化および観察を担当しています。

血管内皮細胞には多種多様なタンパク質が存在しますが、一部のタンパク質は細胞内の分布が局所的に集中するような不均一な分布をなす（極性化する）場合があります。また局所的にタンパク質の活性レベルが異なるタンパク質も確認されています。いくつかの不均一なタンパク質の分布および活性レベルの違いは内皮細胞の生理機能との関連が示唆されていますが、生理機能が明らかでない極性化も報告されています。このような細胞内での分布が極性化しているタンパク質の性質を細胞内の局所ごとに解析することが私共の研究対象であります。

### 2. 研究内容

このたび受賞対象となりました研究は、ある糖鎖によって細胞膜に結合している GPI アンカー型膜タンパク質（Glycosyl-phosphatidyl-inositol anchored Protein: GPI-AP）の運動を細胞局所ごとに解析したものです。従来研究<sup>1)</sup>では細胞膜を構成するリン脂質の拡散係数がせん断応力負荷によって細胞局所的に変動することが確認されており、膜タンパク質に影響を与えていることが示唆されておりましたが、実際の影響については不明でした。本研究ではその影響の有無を測定するために、フォトクロミック蛍光タンパク質 Dronpa を利用した新しい可視化法を整備し、GPI-AP の運動を可視化、解析を試みたものです。

Dronpa を用いた可視化法では局所的な UV 光照射によって局所部位のタンパク質のみを可視化することが可能です。局所的に可視化することで可視化したタンパク質の運動の軌跡を追うことが可能となります。本研究では遺伝子工学的手法を用いて Dronpa の塩基配列に GPI-AP に含まれる特定の塩基配列を結合させ、GPI-AP 型の Dronpa を細胞膜表面に発現させる遺伝子を作成しました。この遺伝子を導入した血管内皮細胞にせん断応力を負荷し、可視化した GPI-AP の拡散係数を測定したところ、細胞局所部位（上流側細胞周縁部）において GPI-AP の拡散係数は一時的に 1.2 倍程度上昇することを見出しました。本研究結果は膜タンパク質の運動が、従来研究で報告されたリン脂質の拡散特性の変化による影響を受けていることを示すものであり、かつ膜タンパク質はリン脂質以外の因子から運動の制御を受けていることを示唆するものでした。本研究結果はせん断応力により

\*芝浦工業大学大学院 工学研究科 機能制御システム専攻 [〒135-8548 東京都江東区豊洲 3-7-5]

内皮細胞は流れの方向を認識し、一時的に細胞膜の生理機能を上流部で変化させていることを示唆するものであります。

### 3. 学術奨励賞を受賞して

研究室に所属した2004年以来、私の興味は「血管の表面を自由に移動している細胞膜タンパク質は流れ負荷によるせん断応力によってどのような影響を受けるのか」にありました。膜タンパク質の運動を可視化するために遺伝子工学の実験設備をゼロから整備することから始め、2006年に一度DG-GPIの遺伝子の合成に着手しましたが、塩基配列の詳細設計が悪かったようで1年間成果を出せない苦しい時期がありました。2008年2度目の挑戦で細胞膜での蛍光を確認したときには高揚感を抑えられず寝付けなかったことを覚えています。次第に「この研究で勝負したい」と学術奨励賞に挑戦する気持ちが強くなりました。

奨励賞への挑戦は第32回学会から2度目でした。授賞式で私の名前が呼ばれたときは、驚きと2004年からの努力が実ったことへの感動で手が震えました。授賞式では私1人きりでしたが、6年間で14人もの学生が本研究に携わってきたことに気が付き、この感動を共有したいと強く感じています。私の研究熱が独り歩きして、孤独を感じることも多々ありましたが、共に研究して下さった方々に支えられ、過去の失敗に臆することな

く、地道に努力を続けることができました。とても長い6年間でしたが、地道な努力が実を結び、大きな成果につながることを身をもって体感できたことは、かけがえのない経験であり、大きな自信となりました。6年に渡る私の経験とこの栄誉ある賞を研究室の歴史の遺し、「諦めない」「努力は報われる」という平凡ではあるけれどもとても大切なことを後世に伝えていこうと思います。

### 4. おわりに

私のような未熟者に対して6年半もの間御助言・御指導下さった指導教員の芝浦工業大学工藤奨教授に深く感謝致します。また、本研究遂行にあたり芝浦工業大学准教授濱崎啓太先生には遺伝子工学を整備するためのきっかけを作って頂き、また生化学的な分野で数多くの指導を頂きましたこと心から御礼申し上げます。

最後に私共の研究をこのような名誉ある賞に御推薦下さいました日本バイオレオロジー学会学術奨励賞審査員の皆様方にこの場をお借りして深く御礼申し上げます。

### 文 献

- 1) Butler PJ et al., *Am J Physiol Cell Physiol.* **280**(4): C962-9, 2001.



年会報告

## 第 33 回日本バイオレオロジー学会年会を開催して

年会長 氏家 弘\*

過日は和光市理研にて開催いたしました第一回国際バイオレオロジーシンポジウム, 第 33 回日本バイオレオロジー学会年会では, ご支援ご協力大変ありがとうございました. 心から感謝いたしております.

6 月 2 日, 3 日, 4 日の 3 日間は晴天に恵まれ, 参加者も 150 名に及びました. 素晴らしい発表が数多くあり, 質疑応答も活発に行われました. 懇親会では参加者同士が直接会話でき, 医工連携をさらに進めることができたように思いました.

時間がかかりましたが国際シンポジウムの DVD が出来上がりましたので, ご希望の方には送付させていただきます. 皆様の今後の研究のお役にたてばとてもうれしいです.

ここに懇親会での会員の皆様の写真をご披露いたします. どうかお楽しみください.




---

\*東京労災病院・脳神経外科 [〒143-0013 東京都大田区大森南 4-13-21]

7 月 17 日近畿脳血管外科研究会にて、バイオレオロジー学会での脳動脈瘤セッションの報告をいたしました。非常に高い評価を受けました。今後は CFD が今後脳動脈瘤の臨床の場においてどのような役割を担うか、できれば血管内外科学会と協力ができればよいと心から思いました。

NPO 法人日本バイオレオロジー学会は、昨年の *Journal of Biorheology* (JBR) の発刊そして今年の国際シンポジウムを乗り越えて新たな一歩を踏み出すための準備ができた気がします。今後の課題はいかに JBR への投稿を集めるかということだろうと思います。バイオレオロジー学会員の素晴らしい論文が集まるとよいと思っております。私も脳動脈瘤の総説を投稿したいと用意しているところです。

来年も素晴らしい学会ができるよう祈っております。

平成 22 年 10 月吉日

第一回国際バイオレオロジーシンポジウム

第 33 回日本バイオレオロジー学会年会

会長 氏家 弘

第一回国際バイオレオロジーシンポジウムと第 33 回日本バイオレオロジー学会年会のプログラムを次頁以降に掲載させていただきます。

## **The First International Symposium of Biorheology (June 2, 2010)**

### **Morning Session**

**9:00-10:20**

**Chair: Motoaki Sugawara**

1. "Oxidative stress, endothelium-dependent relaxation and vascular gap junctions" by **David Edwards**, Cardiff University, UK
2. "Chaotic analysis of vasomotion" by **Dimitris Parthimos**, Cardiff University, UK

**10:20-10:30 Coffee break**

**10:30-12:00**

**Chair: Kazuo Tanishita**

3. "Comparative Biophysics of Mechanotransduction: from bacteria to endothelial cells" by **Masahiro Sokabe**, Nagoya University, Japan
4. "Signaling of vascular smooth muscle contraction" by **Yoh Takuwa**, Kanazawa University, Japan

**12:00-13:30 Lunch time**

### **Afternoon Session**

**13:30-15:40**

**Chair: Tomokatsu Hori**

5. "Arterial wall mechanics using a constituent-based approach" by **Nikos Stergiopoulos**, Lausanne, Switzerland
6. "Mechanism of aneurysm initiation and rupture" by **Hui Meng**, State University of New York, USA
7. "Cerebral aneurysm as a chronic inflammatory disease in arterial bifurcation induced by shear stress" by **Tomohiro Aoki**, Kyoto University, Japan

**15:40-15:50 Coffee break**

**15:50-17:10**

**Chair: Mari Ohshima**

8. "Modelling of flow and thrombus formation in aneurysms" by **Kenjiro Shimano**, Tokyo City University, Japan
9. "CFD after stenting and coiling of aneurysm" by **Minsuok Kim**, Universitat Pompeu Fabra, Spain

**18:00-20:00 Welcome Party**

## 第 33 回日本バイオロロジ学会年会プログラム

### 第 1 日目 (6 月 3 日)

8:25 開会の挨拶 氏家 弘会長

### 8:30-9:30 Vascular Science I

座長：丸山徹，一杉正仁

発表 1. Arterial wall mechanics using a constituent-based approach

N. Stergiopulos, Laussane, Switzerland

発表 2. Hydrogen Peroxide Potentiates the EDHF Phenomenon by Promoting Endothelial Calcium Mobilization

Edwards DH, Cardiff, Wales

発表 3. Deterministic nature of vasomotion in diabetes as the basis for a novel diagnostic tool

D. Parthimos, Cardiff, Wales

発表 4. 総頸動脈動脈硬化病変部の力学解析

九工大生命体工学，山田宏

### 9:30-11:00 脳動脈瘤の研究最前線 I

座長：大島まり，高倉公朋

発表 1. 頭蓋外内頸動脈瘤の瘤内流れの CFD と血管撮影像の比較検討

松山赤十字病院 脳神経外科，武智昭彦

発表 2. 脳動脈瘤ブレイブ部分の数値解析とその血管撮影による検証

理化学研究所，深作和明

発表 3. 臨床利用を目指した医療画像を用いた血流シミュレーション

理化学研究所，野田茂穂

発表 4. 脳動脈瘤の血流動態とその後の増大・破裂

東京大学 脳神経外科，庄島正明

発表 5. 動脈瘤におけるステントによる圧力損失および流れの構造

東京農工大学，新井紀夫

発表 6. 脳動脈瘤の MR 血流解析と計算流体力学解析の比較

名古屋大学医学部保健学科，浜松医科大学医学部放射線科，礪田治夫

発表 7. コイル塞栓塊の物理特性に関する理論と実験による検証

松山赤十字病院脳神経外科，武智昭彦

### 11:00-11:15 Coffee Break

### 11:15-12:15 計測技術の開発とバイオロロジへの応用

座長：土橋敏明，山本隆夫

発表 1. マイクロチャンネルアレイのレオロジー

群大院工，槇靖幸

発表 2. 画像処理による血流動態の解析～血流解析と凝集物解析による新規定量化項目の検討



コニカミノルタオプト(株), 村山 貴紀

発表 3. 水晶振動子マイクロバランスを用いたフィブリノゲン及びフィブリンの集合過程の測定

群大院工, 外山吉治

発表 4. 反射干渉分光法を利用した分子間相互作用測定装置

コニカミノルタオプト(株), 栗原義一

発表 5. 誘電分光法による血液凝固初期過程の観測と凝固開始時間の推定法

ソニー (株) 先端マテリアル研究所ライフサイエンス研究部, 林義人

## 12:15-12:45 日本バイオレオロジー学会総会

### 12:45-13:30 昼休み

(12:45-13:30JBR 編集会議, 鈴木梅太郎記念ホール 3 階大セミナー室)

### 13:30-14:50 学術奨励賞公募発表

座長: 谷下一夫

発表 1. (10 分) 化粧品の使用感に個人差を発生させる生体因子

(株)ノエビア 研究開発部, 小池徹

発表 2. (10 分) マイクロ流体デバイスによる微小細胞環境の制御と多細胞組織化の検討

慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科, 須藤亮

発表 3. (10 分) エレクトロスピンニングファイバーを用いた血液適合性材料への応用

理化学研究所, 東京理科大学大学院, 田中俊行

発表 4. (10 分) せん断応力下における血管内皮細胞の細胞膜タンパク質運動の測定

芝浦工業大学大学院工学研究科, 川崎那緒人

発表 5. (10 分) コラーゲンへの血小板粘着挙動の流れ依存性と高せん断経験後の血小板粘着特性変化

芝浦工業大学システム理工学部生命科学科, 渡邊宣夫

発表 6. (10 分) 流動複屈折法によるアミロイド小線維形成の追跡

北海道大学大学院, 河合優一

発表 7. (10 分) 生医療用組織の培養過程における第二高調波発生光の変化

大阪大学大学院基礎工学研究科, 前原鈴子

### 14:50-15:00 Coffee Break

### 15:00-16:30 脳動脈瘤の研究最前線 II

座長: 深作和明, 庄島正明

発表 1. 脳動脈瘤内の血流パターンと血小板凝集の関連性に関する数値解析的研究

(バイオレオロジー学会論文賞受賞講演: 20 分)

東京都市大学, 島野健仁郎

発表 2. ステレオ P I V との比較による脳動脈瘤血流解析の精度と格子依存性の検証

東京大学 工学部, 大島まり

発表 3. 拍動流中で膨張・収縮する脳動脈瘤内の流れ構造

芝浦工大, 岡田幸一郎

発表 4. 血管バイオモデルを用いた PIV による瘤内コイル周りの血流解析

東北大学 流体科学研究所, 太田信

発表 5. 血管系血管壁の弾力特性とミニ動脈瘤

聖隷クリストファー大学 リハビリテーション学部, 多羅尾範郎

発表 6. Geometry and Hemodynamics to Assess the Risk of Intracranial Aneurysm Rupture

Minsuok Kim

### 16:30-16:45 Coffe Break

### 16:45-18:15 脳動脈瘤の研究最前線 III

座長：兵頭明夫, 山口隆平

発表 1. NF- $\kappa$ B は脳動脈瘤形成の主要な仲介因子である

(バイオレオロジー学会論文賞受賞講演：20 分)

京都大学大学院医学研究科脳神経外科学 同神経細胞薬理学, 青木友浩

発表 2. 新規マウス脳動脈瘤モデルを用いた, 脳動脈瘤におけるマクロファージの役割

多田恵曜, San Francisco, USA

発表 3. ラビット誘発脳動脈瘤内の壁面せん断応力分布と MMPs と iNOS 発現

慶應義塾大学大学院理工学研究科, 田之上哲也

発表 4. Intracranial aneurysm: impaired vascular response to hemodynamic insult

Hui Meng, New York, USA

発表 5. ラット脳動脈瘤モデルにおけるミネラルコルチコイド受容体の役割について

徳島大学脳神経外科, 多田恵曜

発表 6. Paradigm shift of the management of brain aneurysm - From simple repair to comprehensive management-

Akira Takahashi, 東北大学

### 18:30-20:30 懇親会

**第2日目（6月4日）****8:30-9:30 Vascular Science II**

座長：山本希美子，関眞佐子

発表1. 血小板の粘着力とフォンビルブランド因子の力学的特性のせん断依存性

慶大院，越田溪

発表2. 細静脈網を介する下肢への酸素供給

北大，小山富康

発表3. 誘電泳動による細胞パターンニング技術の開発と組織工学への応用

慶大院理工，小林哲也

発表4. 血管内皮細胞の3次元ネットワーク形成に及ぼす定常及び拍動せん断応力の影響

慶應義塾大学大学院理工学研究科，阿部順紀

**9:30-10:30 Vascular Science III**

座長：望月精一，内村功

発表1. 急絞り部をもつ流路内を流される粒子の運動に対する赤血球の影響

関西大学システム理工学部，秋永剛

発表2. 脳血管治療用の closed-cell ステンットのメッシュ構造による力学的特性の変化

慶應義塾大学大学院理工学研究科，正林康宏

発表3. 活動時の中大脳動脈血流波形

神奈川工科大学・創造工学部，松尾崇

発表4. 局所流域の交感神経支配と脊髄損傷による循環調節への影響

北海道文教大学・人間科学部・理学療法学科，飯田紀子

発表5. 誘電分光法による血液凝固測定と糖尿病への応用

東京医科歯科大学内分泌代謝内科 内村功

**10:30-10:45 Coffee Break****10:45-11:30 食品のレオロジー**

座長：大森玲子，佐藤恵美子

発表1. 動脈硬化性疾患と抗酸化食品

(key note lecture 20min)

宇都宮大学教育学部，大森玲子

発表2. 魚肉と鶏肉の混合熱ゲルの物性

長崎大院 生産科学，吉元 梓

発表3. 各種澱粉ゲルとゴマ豆腐の力学特性と食感について

新潟県立大学，佐藤恵美子

**11:30-12:00 ポスターセッション（9 演題）**

ポスター1. 脂質二重膜の揺らぎ

（群大工院 下田和則）

ポスター2. アルギン酸カルシウムゲルの光学異方性

（群馬大学大学院工学研究科 細谷 奈津季）

ポスター3. DNA 水溶液の乾燥過程のダイナミクス

(群馬大院工 猪狩徹平)

ポスター4. 二成分溶液中の配向した高分子鎖の熱揺らぎ

(群馬大工 百田裕祐)

ポスター5. 光学異方性を持つキトサンハイドロゲル生成のダイナミクス

(富田 奈緒子)

ポスター6. 上下振動する板上のムチン塊の運動

(聖隷クリストファー大学 リハビリテーション学部 多羅尾範郎)

ポスター7. RICS による血小板細胞シミュレータの開発

(東海大学 七澤洋平)

ポスター8. 多糖類溶液の温度勾配下における分子拡散

(東海大学理学部物理学科 喜多理王)

ポスター 9. 玄米飯の物性と官能評価に及ぼす加水量ならびに精白米混合比の影響

(愛国学園短大, 平尾和子)

## 12:00-13:00(60 分) 昼休み

(12:15-13:00 BRforum 運営委員会, 鈴木梅太郎小会議室, 12:15-13:00 B&R 編集会議, 鈴木梅太郎記念ホール 3 階大セミナー室)

## 13:00-13:40 岡小天賞受賞講演

座長: 梶谷文彦

『頸動脈エコーから得られる心血管機能情報 - Wave Intensity -』

姫路独協大学臨床工学科, 菅原基晃

## 13:40-14:40 高分子レオロジー

座長: 喜多理王, 貝原真

発表 1. 変性アルブミンの凝集体形成は血中ペプチドとのアロステリック結合によって制御される

シスメックス株式会社 中央研究所, 高橋 英樹

発表 2. 高分子鎖のマイクロレオロジーと液晶ゲル形成

群馬大工, 山本 隆夫

発表 3. 立体規則性の違いによるポリ (N - イソプロピルアクリルアミド) 水溶液のゲル化とコイル - グロビュール転移の解析

東海大院理, 中野 慎也

発表 4. コラーゲンの異方性ゲル化

北海道大学先端生命科学研究院, 古澤和也

発表 5. グロビュラー固体の創製と構造解析

北海道大学大学院生命科学院 生命融合科学コース, 富森 由佳



**14:40-14:50 Coffee Break****14:50-16:30 微小循環**

座長：鈴木洋司，工藤奨

発表 1. 生体分子イメージングで明らかになる慢性炎症を背景とする生活習慣病病態 - メタボリックシンドロームから血栓形成過程まで -

(バイオレオロジー学会論文賞受賞講演：20 分)

東京大学循環器内科，西村智

発表 2. 血漿層が粘着白血球を含む微小血管内流れに及ぼす影響

関西大学大学院 関西大学システム理工学部，大谷 英之

発表 3. 壁近傍での粘着過程における人工血小板のドリフトおよび変動

慶應義塾大学理工学部，飛松弘晃

発表 4. ガス透過性を有する細管内 (25 $\mu$ m) を流動する人工赤血球 (Hb 小胞体) の配位子反応

早稲田大学大学院先進理工学，奥田 直人

発表 5. 流れている血液の光学特性

帝京短大，酒本勝之

発表 6. 高粘性媒体に分散させた赤血球の細管内 (25 $\mu$ m) における特殊な流動様式

Waseda Bioscience Research Institute in Singapore 早稲田大学理工学研究所，酒井宏水

発表 7. 血液保存における赤血球レオロジー機能障害と紅蓼由来 サポニンの効果

愛媛大・医・生理学，鈴木 洋司

**16:30-17:20 骨のバイオレオロジー**

座長：佐々木直樹，古川克子

発表 1. 骨分化に対する力学刺激の影響を調べるための基質のスクリーニング

北海道大学生命科学院生命融合科学コース組織構築科学，佐藤紘士朗

発表 2. 骨芽細胞によるマトリックス石灰化に対する力学刺激の影響

北大，花崎 洋平

発表 3. 骨分化に対する足場の構造の影響

北海道大学大学院，佐藤 翔一

発表 4. 骨の粘弾性に及ぼすコラーゲン分解の影響

北海道大学大学院生命科学院，白川 英輝

**終了のあいさつ**

## 総会報告



## 特定非営利活動法人日本バイオレオロジー学会

## 平成22年度総会報告（平成22年1月1日～4月30日）

谷下 一夫\*

日時：平成22年6月2日（水） 12:00～13:30

場所：理化学研究所・鈴木梅太郎記念ホール

会員の動向（平成22年1月1日～22年4月30日）

会員： 261名（うち学生会員48名） 入会10名，退会11名，海外会員：2名

（昨年度：会員数 277名（学生会員49名），入会52名，退会4名，海外会員2名）

（昨年のデータと矛盾があるが，退会の意思を明確にされないで，会費未納の方などを会員から除外したため。）

役員： 理事（うち名誉会員） 45名（7名） 監事 2名

賛助会員： 1社

## 1. 平成22年度前半（H22.1.1～H22.4.30）事業報告

- 1) 第5回バイオレオロジーリサーチフォーラム開催：H22.3.13 慶應義塾大学日吉キャンパス来  
往舎（神奈川県横浜市）
- 2) 協賛・後援  
第22回バイオエンジニアリング講演会 H22.1.9～1.10 岡山理科大学（岡山市）
- 3) 電子版学会誌（日本バイオレオロジー学会誌 電子版B&R 第24巻 第1号発行）
- 4) Journal of Biorheology Vol.23, No.2, 2009
- 5) 理事会2回開催

## 2. 学会全体の平成21年度決算報告（NPO法人＋任意団体）

3月13日に開催されました理事会における決算報告は，NPO法人のみの報告で，任意団体の報告は含まれておらず，その結果として，極めてわかりにくいご報告を致しまして申し訳ありませんでした．内容を明確にするために，学会全体（NPO法人＋任意団体）の決算報告を改めてさせていただきます．

---

\*慶應義塾大学 理工学部 システムデザイン工学科 [〒223-8522 横浜市港北区日吉 3-14-1]

平成21年度決算報告（平成21年1/1～平成21年12/31まで）				
収入	平成21年度予算	平成21年度決算	増減	適用
先年度からの繰越金	¥3,206,677	¥3,206,677		
正会員会費	¥1,850,000	¥1,590,000	¥92,000	正会員×186名 学生会員×34名
21年度以前の会費		¥336,000		正会員×36名 学生会員×16名
21年度以後の会費		¥16,000		正会員×2名
賛助会費	¥250,000	¥50,000	¥-200,000	
協賛金・寄付	¥0	¥220,000	¥220,000	
論文別刷り代	¥0	¥0	¥0	
JBR広告	¥3,000,000	¥1,000,000	¥-2,000,000	
会誌売上	¥0	¥2,000	¥2,000	
預金利子	¥1,000	¥1,652	¥652	
著作権料	¥0	¥471	¥471	
合計	¥8,307,677	¥6,422,800	¥-1,884,877	
支出	平成21年度予算	平成21年度決算	増減	適用
会誌印刷費・送料	¥3,360,000	¥5,070,409	¥-1,710,409	
その他印刷費	¥400,000	¥0	¥400,000	
その他送料	¥100,000	¥106,787	¥-6,787	切手、はがき、宅急便
会誌原稿料	¥0	¥0	¥0	
事務費	¥720,000	¥420,924	¥171,068	給与
HP作成管理維持費	¥189,000	¥147,614	¥25,216	HPメンテナンス
雑費	¥100,000	¥128,091	¥-28,511	封筒、ファイル、ラベル、銀行振込送金料、教室使用料
JBR編集費	¥100,000	¥0	¥100,000	
年会補助金	¥300,000	¥206,765	¥93,235	
会合費	¥200,000	¥323,840	¥-123,840	
学会費	¥200,000	¥0	¥200,000	
NPO法人化経費	¥300,000	¥273,000	¥27,000	
国税	¥0	¥52,416	¥-55,908	
予備費	¥200,000	¥22,861	¥177,139	
合計	¥6,169,000	¥6,752,707	¥-731,797	
繰越金	¥2,138,677	¥-329,907		
平成21年度貸借対照表				
借方		貸方		
科目	金額	科目	金額	
現金	¥23,783	繰り越し金	¥-329,907	
郵便振込口座	¥1,883,000	未払い金*1	¥0	
スルガ銀行	¥927,044	前受け金*2	¥0	
		岡小天基金	¥3,163,734	
合計	¥2,833,827		¥2,833,827	

岡小天基金 平成21年度決算報告（平成21年1/1～平成21年12/31まで）			
収入		支出	
先年度からの繰越金	¥3,377,220	メダル作成費	¥212,856
利息	¥0	送金手数料	¥630
		計	¥213,486
合計	¥3,377,220	繰越金	¥3,163,734

### 3. 平成22年度前半の決算報告

収入	平成22年度予算	平成22年度決算	増減	適用
先年度からの繰越金	¥-329,907	¥-329,907		
会員会費	¥1,938,000	¥986,000	¥-952,000	正会員×121名 学生会員×6名
21年度以前の会費	¥0	¥113,000	¥113,000	正会員×13名 学生会員×3名
賛助会費	¥50,000	¥0	¥-50,000	
協賛金・寄付	¥0	¥0	¥0	
論文別刷り代	¥0	¥0	¥0	
任意団体より助成	¥0	¥0	¥0	
会誌売上	¥0	¥6,700	¥6,700	
預金利子	¥200	¥289	¥89	
著作権料	¥5,000	¥4,200	¥-800	
国税	¥40,000	¥40,800	¥800	都税還付金
合計	¥1,703,293	¥821,082	¥-882,211	
支出	平成22年度予算	平成22年度決算	増減	適用
会誌印刷費・送料	¥0	¥0	¥0	
その他印刷費	¥0	¥0	¥0	
その他送料	¥20,000	¥17,280	¥2,720	切手、宅急便
会誌原稿料	¥0	¥0	¥0	
事務費	¥240,000	¥0	¥240,000	給与
HP作成管理維持費	¥40,000	¥0	¥40,000	HPメンテナンス
雑費	¥10,000	¥6,300	¥3,700	銀行振込送金料、教室使用料
JBR編集費	¥0	¥0	¥0	
年会補助金	¥300,000	¥0	¥300,000	
会合費	¥100,000	¥84,290	¥15,710	
学会費	¥0	¥0	¥0	
NPO法人化経費	¥50,000	¥0	¥50,000	
国税	¥0	¥0	¥0	
予備費	¥50,000	¥10,268	¥39,732	
合計	¥810,000	¥118,138	¥0	
繰越金	¥893,293	¥702,944		
平成22年度前半貸借対照表				
借方		貸方		
科目	金額	科目	金額	
現金	¥4,235	繰り越し金	¥702,944	
郵便振込口座	¥2,942,000	未払い金*1	¥0	
スルガ銀行	¥920,443	前受け金*2	¥0	
		岡小天基金	¥3,163,734	
合計	¥3,866,678		¥3,866,678	

#### 岡小天基金 平成22年度決算報告（平成22年1/1～平成22年4/30まで）

収入		支出	
先年度からの繰越金	¥3,163,734	メダル作成費	¥0
利息	¥0	送金手数料	¥0
		計	¥0
合計	¥3,163,734	繰越金	¥3,163,734



**4. 平成22年度事業計画（H22.5.1～H23.4.30）**

- 1) 第33回年会の開催：H22.6.3-6.4 理化学研究所（和光市）
- 2) 第1回国際シンポジウムの開催：H22.6.2 理化学研究所（和光市）
- 3) 電子版学会誌（日本バイオレオロジー学会誌 B&R 電子版 第24巻2号）
- 4) 学会誌 年会抄録号の発行
- 5) 英文誌 Journal of Biorheology Vol.24, No.1, 2 (2010)
- 6) 共催
  - ・5<sup>th</sup> Pacific Rim Conference on Rheology,（日本レオロジー学会，日本バイオレオロジー学会共同主催） H22.8.1～8.6, 北海道大学（札幌市）
  - ・第58回レオロジー討論会（日本レオロジー学会・日本バイオレオロジー学会主催）H22.10.4～10.6 仙台国際センター（仙台市）
  - ・第12回レオロジーフォーラム（日本レオロジー学会・日本バイオレオロジー学会主催）H22.10.4～10.6 仙台国際センター（仙台市）
- 7) 協賛・後援
  - ・第23回バイオエンジニアリング講演会 H23.1.8～1.9 熊本大学黒髪キャンパス
  - ・第29回混相流シンポジウム H22.7.17～7.19 静岡大学（浜松市）
- 8) 理事会：4回開催予定，JBR 編集委員会 4回開催予定
- 9) その他

**5. 平成22年度前半予算案**

平成22年度前半(22.1.1から22.4.30まで)		
		単位:円
収入	平成22年度予算	適用
先年度からの繰越金	¥-329,907	
正会員会費	¥1,938,000	正会員239名、学生49名
賛助会費	¥50,000	50,000円×1口
協賛金・寄付	¥0	
論文別刷り代	¥0	
任意団体からの助成	¥0	
会誌売上	¥0	
預金利子	¥200	
その他	45000	
合 計	¥1,703,293	
		単位:円
支出	平成22年度予算	適用
会誌印刷費・送送料	¥0	
その他印刷費	¥0	抄録集印刷など
その他送料	¥20,000	事務連絡
会誌原稿料	¥0	
事務費	¥240,000	60,000/月
HP作成管理維持料	¥40,000	
雑費	¥10,000	
JBR編集費	¥0	
年会補助金	¥300,000	
会合費	¥100,000	
学会賞	¥0	
NPO法人化経費	¥50,000	
予備費	¥50,000	
支出合計	¥810,000	
繰越金	¥893,293	

## 6. 22 年度予算案 (H22. 5. 1. -H23. 4. 30)

平成22年度(22.5.1から23.4.30まで)		
		単位: 円
収入	平成22年度予算	適用
先年度からの繰越金	¥702,944	
正会員会費	¥952,000	22年度未収分
賛助会費	¥50,000	50,000円×1口
広告	¥3,000,000	
論文別刷り代	¥0	
寄付	¥200,000	
会誌売上	¥0	
預金利子	¥1,000	
その他	¥100,000	
合 計	¥5,005,944	
単位: 円		
支出	平成22年度予算	適用
会誌印刷費・発送料	¥3,360,000	
その他印刷費	¥0	抄録集印刷など
その他送料	¥100,000	事務連絡
会誌原稿料	¥0	
事務費	¥720,000	60,000/月
HP作成管理維持料	¥120,000	
雑費	¥100,000	
JBR編集費	¥100,000	
年会補助金	¥0	
会合費	¥200,000	
学会賞	¥0	
NPO法人化経費	¥100,000	
予備費	¥100,000	
支出合計	¥4,900,000	
繰越金	¥105,944	

## 7. 協議事項

1) 会長の選出: 谷下一夫現会長(慶應義塾大学)を引き続き会長に選出した.

2) 新役員の選出: 名誉顧問, 理事, 監事, 評議員

名誉顧問 18 名(順不動, 敬称略)

浅野 牧茂(国立保健医療科学院)

池本 卓(東京慈恵医大)

磯貝 行秀(衣笠病院)

大久保 千代次(電磁界情報センター)

大島 宣雄(筑波大学)

小山 富康(北海道大学)

貝原 学(帝京大学)

神谷 瞭(日本大学)

坂西 明郎(群馬大学)

菅原 基晃(姫路獨協大学)

西成 勝好（大阪市立大学）  
本川 達雄（東京工業大学）  
前田 信治（愛媛大学）  
峰下 雄（帝塚山大学）  
横瀬 琢男（東京慈恵医大）  
梶谷 文彦（川崎医療福祉大学）  
村田 忠義（東京都立大学）  
佐藤 正明（東北大学）

理事17名（理事の先生は、評議員でもあります。）

土橋 敏明（群馬大学）  
内村 功（東京医科歯科大学）  
安藤 譲二（獨協医科大学）  
氏家 弘（東京労災病院）  
貝原 真（理化学研究所）  
後藤 信哉（東海大学）  
佐々木 直樹（北海道大学）  
佐藤 恵美子（新潟県立大学）  
関 眞佐子（関西大学）  
一杉 正仁（獨協医科大学）  
丸山 徹（九州大学）  
望月 精一（川崎医療福祉大学）  
山本 希美子（東京大学）  
吉田 雅幸（東京医科歯科大学）  
谷下 一夫（慶應義塾大学）  
工藤 奨（芝浦工業大学）  
大橋 俊朗（北海道大学）

監事2名

酒本 勝之（帝京短大）  
吉村 美紀（兵庫県立大）

評議員17名

長谷部 光泉（東邦大学医学部）  
山本 徳則（名古屋大学医学部）  
南山 求（広島国際大学）  
山田 宏（九州工業大学）  
東藤 正浩（北海道大学）  
岩崎 清隆（早稲田大学）

藤井 修治（長岡技術科学大学）  
 喜多 理王（東海大学理学部）  
 外山 吉治（群馬大学）  
 市川 寿（長崎大学）  
 金田 勇（酪農学園大学）  
 高橋 智子（神奈川工科大学）  
 石橋 敏寛（東京慈恵医科大学）  
 榎 靖幸（群馬大学）  
 西田 正浩（産総研）  
 平尾 和子（愛国学園短大）  
 大島 まり（東京大学）

3) 定款施行細則に伴う事務局の移転：土橋副会長の群馬大学に移転する事とした。

4) JBR 編集長の選出：佐々木直樹先生から谷下一夫に交代した。

5) 各委員会の委員長の選出

電子版 B&R 編集委員長：望月精一先生（川崎医療福祉大学）

バイオレオロジーリサーチフォーラム運営委員会委員長：山本希美子先生（東京大学）

6) バイオレオロジー企画委員会の設置

学会からの先進的な学術発信を活発にすることを目的にして、以下のような企画委員会の設置が谷下会長から提案され、さらに役員や会員の方々からご意見を頂きながら企画委員会の活動内容を検討することとした。

（以下は定款施行細則中の規約案である。）

## 第7章（バイオレオロジー企画委員会）

第1条 本委員会を特定非営利活動法人日本バイオレオロジー学会バイオレオロジー企画委員会（以下、企画委員会と略記）と称する。

第2条 企画委員会の目的は特定非営利活動法人日本バイオレオロジー学会の年会、JBR および電子版 B&R のテーマを継続的に企画することである。即ち、年会における招待講演、シンポジウム、オーガナイズドセッション、JBR および電子版 B&R の記事の依頼原稿などに関する企画を行い、年会長、JBR 編集委員長、電子版 B&R 編集委員長に提案する。

第3条 企画委員会は次のメンバーから構成される。

企画委員長、小委員会主査6名、各小委員会委員若干名

第4条 小委員会は、以下の6分野とする。

1. 血管内医治療
2. 循環器系ダイナミクスと疾患
3. 細胞・分子のメカノバイオロジー
4. ティッシュエンジニアリング
5. 生体物質の構造形成と機能発現・制御
6. ヘルスケア食品科学

第5条 企画委員長は本学会理事の中から選出し、理事会、総会の承認を経て理事長が委嘱する。

任期は2年とする。再任は妨げない。

第6条 小委員会主査は会員の中から企画委員長が指名し、理事長が委嘱する。任期は2年とする。再任は妨げない。小委員会委員は、会員の中から小委員会主査が指名し、理事長が委嘱する。任期は2年とする。再任は妨げない。

7) 次回（平成23年度）、次々会（平成24年度）の年会開催に関する件

次回（平成23年度）の第34回年会は、平成23年6に関眞佐子先生（関西大学）を年会長として準備が進んでいる。また、次々回年会（平成24年度）の年会長は協議中である。

8) その他

**8. 報告事項：特に無し**

**9. その他：特に無し**



## 第6回世界バイオメカニクス会議に参加して

坂元 尚哉\*

第 6 回世界バイオメカニクス会議 (6th World Congress of Biomechanics, 以下 WCB) が 2010 年 8 月 1 日から 6 日までシンガポールの Singapore Suntec Convention Centre において開催された。本会議は 14th International Conference on Biomedical Engineering (ICBME) および 5th Asian Pacific Conference on Biomechanics (AP Biomech) と共催して開催された。世界各国から 2000 名以上の参加者があり、15 件のプレナリーレクチャー (1 日 3 件)、約 1400 件の口頭発表、約 600 件のポスター発表が行われた。また 33 の展示ブースが設けられ、日本からの参加者も多く見られた。

赤道直下の南国でのシンガポールでの開催であったが、今年は日本が非常に暑い夏であったため、シンガポールの方が快適に過ごすことが出来た。なお、シンガポールでは外気温は常に 30℃前後であるが、建物の中では空調が常に過剰に効いているため外気温との差が大きく、なぜか非常に寒い環境に曝される。そのため、シンガポールでの学会に参加する際には私は常に長袖の上着を持参するようにしている。シンガポールに初めて訪問する方がいらっしゃる場合には是非上着を持っていくことをお奨めする。

私にとって初めての WCB への参加であり、当初碎けた雰囲気想像していたが、実際には 8 時 30 分から 19 時まで非常にタイトなスケジュールの会議であり、熱気のある雰囲気に驚かされた。大きく 6 つのテーマ (Theme 1: Special Topics, Theme 2: Organ Mechanics, Theme 3: Tissue Mechanics, Theme 4: Cell Mechanics, Theme 5: Molecular Mechanics, Theme 6: Materials, Tools, Devices and Techniques) に分かれ、多いときには同じ時間帯に 17 会場でセッションが開催されていたため、参加するセッションを厳選する必要があった。しかし、著名な教授から若手研究者の発表まで幅広い世代の発表者の講演を聴くことができ、また 1 つの発表中に論文数本分の内容を凝縮した密度の濃い発表も数多く見られ、非常に刺激的で充実感のある会議であった。

私は主に Cell Mechanics を中心としたセッションに参加した。その中で、バイオレオロジーを主題としたシンポジウムである "Recent Trends in Biorheology and Microcirculation" の発表のみならず、その他のセ

ッションにおける発表でも、組織、細胞、分子レベルでの挙動のモデル化に関する研究の多いことを感じられた。モデル化において、周囲の力学環境および組織、細胞や分子自身のレオロジー特性を定量的に把握することが必要となり、組織、細胞、分子のレオロジー特性に関する研究も多く見られた。本バイオレオロジー学会において行われているこれらの研究の重要性が今後さらに注目されることが期待される。

この会議は 4 年に 1 度行われ、次回第 7 回会議は 2014 年のアメリカのボストンで行われる予定である。

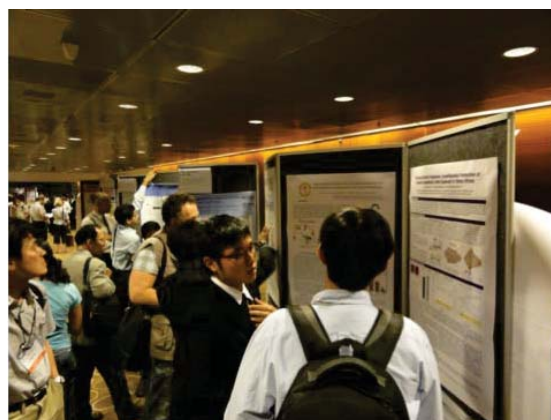


写真1: ポスターセッションの様子。毎日最後の時間帯にも拘わらず活発な議論が行われていた。



写真2: バンケットの様子。セントーサ島で行われ、ステージでは現地の踊りなどが披露された。

## 岡小天賞審査報告

### 第7回岡小天賞

選考委員会委員長 土橋 敏明\*

岡小天賞は、バイオレオロジーに関する学術あるいは関連の事業に対し特別な功績があり、その功績が顕著である方に贈られる賞であり、昨年度まで6回の選考が行なわれております。受賞者はいずれも日本のバイオレオロジー研究分野を開拓してきた草分け的な存在であり感銘を受けます。

第7回選考では、昨年10月から12月まで推薦を受け付け、締め切りまでに1名の推薦をいただきました。選考は、日本バイオレオロジー学会岡小天賞選考規程に従って、10名の審査委員会を組織し、慎重な審議により行われました。その結果、被推薦者である菅原基晃氏が岡小天賞に相応しいとの結論に至りました。審査結果は選考委員長から学会長に報告された後、理事会に提案され、承認されました。

菅原基晃氏は東京女子医科大学および姫路獨協大学の教授として教育研究に携わり、多くの人材を育成されました。研究面においては、循環器領域の流体力学的研究の発展に長年貢献し、循環器病変の病態の理解を深め、かつ医学と理工学との共同研究を進められました。特に、超音波計測において、脈波伝搬速度などのご研究で大変素晴らしい成果をあげておられます。それらの業績は多くの原著論文、著書、特許等に発表され、国際的にも高く評価されています。また、循環器系の英文誌”Heart & Vessels”の立ち上げから編集まで手がけられた功績には多大なものがあります。

日本バイオレオロジー学会では、創立以来、学会理事として学会の運営のために積極的に取り組み、日本におけるバイオレオロジーの普及・発展に貢献されました。このほか、日本生体医工学会評議員、日本脈管学会評議員、日本超音波医学会名誉会員としてもご活躍されるだけでなく、東京女子医科大学退官後も、国際会議などにおいて研究発表を続け、若手研究者の手本となっておられます。

以上の数々の功績は岡小天賞受賞にふさわしいとの評価がなされました。

---

\*群馬大学大学院 工学研究科 応用化学・生物化学専攻 [〒376-8515 群馬県桐生市天神町 1-5-1]

## 日本バイオレオロジー学会へのご挨拶

樋口 陽子

今年は、昨日に第 1 回国際バイオレオロジー・シンポジウムが開かれ、本日と明日は日本バイオレオロジー学会のご開催で、8 月には国際バイオレオロジー学会のご予定とのこと、学会のご活動が国際的に広がり、おめでとうございます。

本日は、学会長谷下一夫先生と年会長氏家弘先生のご寛大なお計らいで、この懇親会と明日の「岡小天賞」授賞式に出席させて頂き、ただ今はご馳走様にまでなり、まことに恐れ入ります。

3 日と 4 日のプログラムを拝見いたしますと、血管、脳動脈瘤、計測技術の開発、食品のレオロジー、高分子レオロジー、微小循環、骨のバイオロジーと多彩で数多くの研究発表があり、間に学術奨励賞公募発表と三回の学会論文賞受賞講演が含まれており、心よりお喜び申し上げます。

昨年の学会誌第 23 巻第 1 号は英文で発行され、ありがたく頂戴いたしました。世界的水準の最新研究がいち早く世界中に開示され、先生方の成果が速やかに正当に評価して頂けるようになりますことを、何より嬉しく存じ、お祝い申し上げます。

1907 年生まれのお父が、高分子物理、生物物理、バイオレオロジーへと進み、深田栄一先生とご一緒に日本バイオレオロジー学会を創設いたしましたのは 1977 年でした。1990 年 10 月に亡くなりますまでの 13 年間、学会の先生方には非常にお世話になりました。没後も、深田先生初め、先生方に、思い出をお書き頂き、大変にご親切に頂きました。父の研究内容は私には全く理解できませんけれども、健康に恵まれなかった父でしたが、学問に対して常に誠実であったこと、太平洋戦争前後の生活苦の時代には、現在では想像できないほどの困難を乗り越えて家族を守ってくれたことを思い出します。このことは、九州大学での学会で、丸山徹年会長のお勧めと磯貝行秀先生のご指導で少し語らせて頂きました。更に佐々木直樹先生のありがたいご提案で、学会誌 *B & R* の第 21 巻第 2 号、第 3 号に載せさせて頂きました。

平成 14 年（2002）秋に父の十三回忌がすみましてから 1 年くらい後でしたでしょうか、父が最後に大変にお世話になり、思い入れも深かったと思われますこの学会に、何かご恩返しがしたいと思ひまして、深田先生と当時の学会長貝原眞先生に、些少のご寄付を申し出ました。思いがけなく、平成 16 年（2004）春頃に、「岡小天基金」を設立し、「岡小天賞」を制定して下さいました。その結果、平成 16 年度（2004）磯貝行秀先生、梶谷文彦先生、17 年度（2005）貝原眞先生、18 年度（2006）浅野牧重先生、19 年度（2007）神谷瞭先生、20 年度（2008）西成勝好先生、21 年度（2009）金井寛先生、22 年度（2010）菅原基晃先生のご受賞となり、この七年間に八名の方々にご贈呈申し上げますことができ、この上なく光榮に存じております。

本年度は「岡小天基金」が *Journal of Biorheology* の出版費用の一部にも充当されます由、大変に意義ある用途であると存じます。日本語論文は日本以外ではほとんど読んで頂けませんでしょう。

また、平成 16 年（2004）9 月には、内村功新会長のご好意で、「岡小天文庫」を設立して頂き、手元にご置きました僅かな書籍、遺品等少々を学会で保管し、ご利用して頂けることになりました。日進月歩の自然科学の分野では、古い書籍には資料的価値しかないかもしれませんが、父が大切に

しておりました書物をお受け取り頂けまして、これほど嬉しいことはございませんでした。本年度から副会長の許でのご所蔵になりますそうで、これから群馬大学土橋敏明先生の研究室に移ります。貸し出し等、ご面倒をおかけいたしますが、よろしくお願い申し上げます。「文庫」に一本お収めしたのと同じカセット・テープ（小林采男・岡小天）を二本持参し、谷下先生にお預け申し上げますので、もしご希望の先生がおられましたら、谷下先生にお申し出下さいませ。カセット・テープでするので、何個でもコピーできます。CDではないので、音色はあまりよくございません。

本年10月20日には、父が亡くなって満二十年経ち、「岡小天賞」もラッキーセブンの七回を迎えます。私は2000年4月から満十年勤めました鹿児島国際大学を3月31日で定年退職し、再び東京で暮らし始めました。9月には後期高齢者になり、いつ何が起きてもおかしくない年齢になりました。今まで、恐縮ながら授賞式に出席させて頂いておりましたが、来年以降は学会長と年会長にご一任申し上げたく、よろしくお願い申し上げます。また、「岡小天基金」の使用目的も、ご事情に合わせてご自由にお決め頂ければよろしいかと存じます。年度末にでも、「岡小天賞」の受賞者のご氏名、「岡小天基金」の他の使途など、及び収支報告をお知らせ頂けますればありがたく存じます。

今までは学会誌をご恵送頂き、巻頭言などに感じ入っておりましたが、日本語でも研究内容は猫に小判でございました。英文と数式の第23巻第1号は、豚に真珠どころか、ゴキブリにダイヤでございました。私が頂きましてはもったいのうございますので、今後はご辞退申し上げます。高価で貴重な学会誌は、一部でも余計に海外の図書館、研究所等にお送り遊ばしますようお願い申し上げます。

最後になりましたが、諸先生のご健勝と、ご活躍と、日本バイオレオロジー学会の一層のご発展をお祈りし、心からの感謝を捧げて、拙いご挨拶を終わらせて頂きます。長い間、ご清聴ありがとうございました。

※岡小天先生のご遺族であります樋口様の2010年6月3日（木）の第33回年会懇親会でのご挨拶の原稿をそのまま掲載させて頂きました。

## Journal of Biorheology へのご投稿のお誘い

Journal of Biorheology 編集委員会

2009 年 7 月に *Journal of Biorheology* (JBR) 23 巻第 1 号を発刊し 1 年が経ちました。この間 23 巻第 2 号を 2010 年 4 月に皆様の下にお届けいたしました。遅れ気味ではありますが、24 巻第 1 号は印刷を開始いたしております。レフェリーを勤められた先生方のお陰で投稿される原稿の質が改善され、投稿数も増えつつあります。また、国内のみならず海外からの常連投稿者も出てきています。

この機会に、会員の先生方からも是非ご投稿いただきたく、ここにお願い申し上げます。学会会則では、「日本バイオレオロジー学会はバイオレオロジー分野の研究発展を目的とし、その目的達成のための柱の一つが学術雑誌の発行である」とされています。*Journal of Biorheology* の刊行が続き、掲載される論文の質が高くなるならば、そのことは必ず学会の activity に反映されるものと考えられます。是非 *Journal of Biorheology* へのご投稿をお願い申し上げます。また、皆様が共同研究などされている海外研究者にも論文投稿を呼びかけていただきたく、ここにお願い申し上げます。

*Journal of Biorheology* (通称: JBR) の URL は、

<http://www.springer.com/physics/biophysics+%26+biological+physics/journal/12573>

です。ここから online 投稿ができます。



行事予定
------

## 第 34 回日本バイオロロジ学会年会のお知らせ

日本バイオロロジ学会会員の皆様

皆様には、益々ご健勝にてご活躍のこととお慶び申し上げます。

来年大阪において、第 34 回日本バイオロロジ学会年会を下記の要領で開催いたします。詳細につきましては、順次、ホームページ(<http://fluid.phys.kansai-u.ac.jp/~bio2011>)でご案内する予定です。皆様のご参加をお待ちしております。

第 34 回日本バイオロロジ学会年会  
会長 関 眞佐子

### 記

会 期：平成 23 年 6 月 3 日（金），4 日（土）

会 場：関西大学 100 周年記念会館

<http://www.kansai-u.ac.jp/global/guide/institution.html>

連絡先：第 34 回日本バイオロロジ学会年会 実行委員会

〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3-3-35

関西大学 システム理工学部 機械工学科

実行委員長 田地川 勉

Tel: 06-6368-0852

Fax: 06-6378-1067

E-mail: [tajikawa@kansai-u.ac.jp](mailto:tajikawa@kansai-u.ac.jp)

行事予定

## 第7回バイオレオロジー・リサーチ・フォーラム案内

日本バイオレオロジー学会会員の皆様

第7回バイオレオロジー・リサーチ・フォーラムを下記の日時に東京大学で開催します。今回のテーマは「細胞の挙動とレオロジー」です。細胞の分裂や運動といった基本的な挙動は生命の維持や形態形成において必須のイベントであるにも関わらず、その物理的な性質の詳細については不明な点が多く残されています。本フォーラムでは細胞の研究をどのような方法で進めていくのか、また、現在どこまで分かっており何が問題なのかをご講演いただく予定です。最新の研究成果をもとに分かり易く解説していただきますので、多数の皆様のご参加をお待ちしております。

主 催：日本バイオレオロジー学会

日 時：平成22年12月2日（木） 16：00～18：00

場 所：東京大学大学院医学系研究科 教育研究棟13階「第6セミナー室」

テーマ：細胞の挙動とレオロジー

司 会：福井 彰雅（北海道大学大学院先端生命科学院）

講 演：

1. 動物細胞の細胞分裂時における「収縮環」の形成・収縮メカニズムについて

細谷 浩史 （広島大学・大学院理学研究科生物科学専攻・細胞生物学研究室）

2. 強固な細胞接着を介さない細胞運動のしくみと脊椎動物胚の形態形成

小畑秀一 （北里大学・一般教育部・生物学教室）

高野和敬 （埼玉医科大学・医学部・解剖学教室）

参加費：無料



# 第7回



## バイオレオロジー・リサーチ・フォーラム

平成**22**年12月2日(木) **PM4:00~6:00**

東京大学大学院医学系研究科

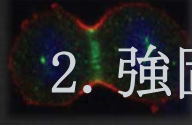
教育研究棟**13**階「第**6**セミナー室」

演題:

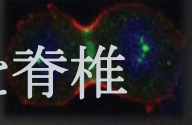
1.動物細胞の細胞分裂時における「収縮環」の形成・  
収縮メカニズムについて

広島大学大学院理学研究科生物科学専攻細胞生物学研究室

細谷 浩史



2. 強固な細胞接着を介さない細胞運動のしくみと脊椎  
動物胚の形態形成



北里大学一般教育部生物学教室 小畑秀一

埼玉医科大学医学部解剖学教室 高野和敬

主催: 日本バイオレオロジー学会

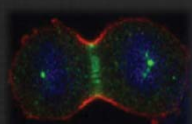
<http://www.biorheology.jp/index.html>

司会: 福井 彰雅(北海道大学大学院)

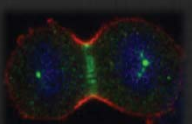
交通のアクセス:

東京メトロ丸の内線 本郷三丁目下車

<http://bit.ly/9WgRcc> (地図)



お問い合わせ先: 東京大学医学系研究科システム生理学



[bme@m.u-tokyo.ac.jp](mailto:bme@m.u-tokyo.ac.jp)

## 新入会員

以下、平成22年4月～平成22年9月までに新たに会員になられた方々のお名前です。

中野 慎也	田地川 勉	礪田 治夫	鍋嶋 由美子
富田 奈緒子	猪狩 徹平	細谷 奈津季	藤井 修治
金田 勇	鍋嶋 桂	齊藤 誠	坂俣 一雄
安達 泰治	深作 和明		

(計14名)

## 編集後記

泌尿器科医としてこの歴史あるこの雑誌編集に参加させていただいています。どの臨床分野も血流が病因の原因または結果に深く関与しているのは私の持論です。この電子版は会員の皆様に、レオロジーがバイオすなわち生命又は生活の質に関与する面からも情報を提供していこうと考えています。最近、名古屋大学泌尿器科は血管または血流を基礎とした臨床再生医療そしてロボット支援手術についての先進的医療技術が臨床応用されマスコミへの報道がなされ注目を浴びています。その技術の基礎は理工学技術といっても過言ではありません。これらの研究を安全で確実なものにするには、医学・医療関係も理工学系の知識が重要です。基本的に理工学系と医学系は研究も個別に行われコミュニケーションが乏しくなりがちです。特にバイオレオロジーに関する医工連携あるいは産学連携は、トランスレーショナル研究を基に知財を生み将来、日本の重要な産業に発展する可能性があります。したがって、医学サイドも理工学を知ってレオロジカル現象知り、また、医学サイドに関わる方も、理工学や産業技術を理解することが重要だと思います。

そのためにも、産学連携や医工連携のツールとして電子版 B&R をご利用いただき、本学会誌に多くの情報や技術そして医学における事例などを投稿して下さい。

(山本徳則)

---

### 編集委員会

編集委員長 望月 精一

編集委員 市川 寿 喜多 理王 工藤 奨 坂元 尚哉  
櫻井 秀彦 一杉 正仁 山田 宏 山本 徳則

---

---

## 日本バイオレオロジー学会誌 (B & R, 電子版) 第 24 巻 第 2 号

2010 年 10 月 18 日発行

編集者 望月精一

発行者 谷下一夫

特定非営利活動法人 日本バイオレオロジー学会・事務局

〒376-8515 群馬県桐生市天神町 1 丁目 5 番 1 号

群馬大学大学院 工学研究科 応用化学・生物化学専攻 高分子物理化学研究室内

TEL/FAX 0277-30-1427

E-MAIL office@biorheology.jp

©copyrighted 2010, by Japanese Society of Biorheology

---