



目次

| | |
|--|-----------------------------|
| 1. 部門長あいさつ | 村上 輝夫 (九州大学) ... 2 |
| 2. バイオエンジニアリングの歴史 | |
| 再生医療の歴史 | 立石 哲也 (物質・材料研究機構) ... 3 |
| イメージベスト連成バイオメカニクス解析 | 大島 まり (東京大学) ... 5 |
| 3. 部門情報 | |
| 3.1 講演会案内 | |
| 2004年度年次大会 (2004/9/5-9, 札幌) | ... 8 |
| 第15回バイオフロンティア講演会 (2004/11/6-7, 宇部) | ... 8 |
| 第17回バイオエンジニアリング講演会 (2005/1/22-23, 名古屋) | ... 9 |
| 3.2 講演会報告 | |
| 第14回バイオフロンティア講演会を終えて | 和田 仁 (東北大学) ...10 |
| 第16回バイオエンジニアリング講演会を終えて | 廣川 俊二 (九州大学) ...10 |
| 第1回アジア太平洋バイオメカニクス会議 (APBiomech 2004) 報告 | 田中 正夫 (大阪大学) ...11 |
| 3.3 部門賞 | |
| 功績賞を受賞して | 大場 謙吉 (関西大学) ...12 |
| 業績賞を受賞して | 田中 英一 (名古屋大学) ...12 |
| 瀬口賞を受賞して | 大橋 俊朗 (東北大学) ...13 |
| 瀬口賞を受賞して | 小池卓二 (電気通信大学) ...13 |
| 2003年度日本機械学会賞受賞者一覧 (バイオエンジニアリング部門関連分) | ...14 |
| 3.4 企画委員会だより | 大日方五郎 (名古屋大学) ...14 |
| 3.5 国際委員会報告 | 田中 正夫 (大阪大学) ...14 |
| 4. 分科会・研究会活動報告 | |
| 制御と情報 - 生体への応用 - 研究会 (A-TS 02-04) | 早瀬敏幸 (東北大)・小池卓二 (電通大) ...15 |
| 計測と力学 - 生体への応用 - 研究会 (A-TS 02-05) | 但野 茂 (北大)・柴野純一 (北大) ...15 |
| 生体機能の解明とその応用に関する研究会 (A-TS 02-07) | 松本健郎 (名工大)・長山和亮 (名工大) ...15 |
| 生体システム技術研究会 (A-TS 02-08) | 村上輝夫 (九大)・澤江義則 (九大) ...15 |
| 生物機械システム研究会 (A-TS 02-09) | 田中正夫 (阪大)・安達泰治 (京大) ...16 |
| 個別別モデリング研究会 (A-TS 02-11) | 伊能教夫 (東工大)・日垣秀彦 (九産大) ...16 |
| インパクトバイオメカニクス研究会 (A-TS 02-12) | 三木一生 (豊田中研)・水野幸治 (名大) ...16 |
| 5. 研究室紹介 | |
| 北海道大学 大学院情報科学研究科 生命人間情報科学専攻 生体システム工学講座 細胞情報工学研究室 | 内貴 猛 (北海道大学) ...17 |
| 北里大学 医療衛生学部 医療工学科生体工学研究室 | 氏平 政伸 (北里大学) ...17 |
| 6. 部門組織 | ...18 |

ホームページ : <http://www.jsme.or.jp/bio/>
 メールリスト : bio-mc@jsme.or.jp



1. 部門長あいさつ



村上 輝夫

九州大学
大学院工学研究院

第 82 期バイオエンジニアリング部門長を務めさせていただきます村上輝夫です。本部門も委員会発足(1986)・部門発足(1987)から 20 年近くの活動を継続してまいりました。1987 年に、本学会で部門制が試行され、熱工学、機械力学部門とともに、本部門が発足しました。初代部門長(当時は、部門運営委員長)の故瀬口靖之先生は、部門報 No.1(1987 年 9 月)におけるあいさつ文で、学際的なバイオエンジニアリング分野が機械学会の中で本格的に取り上げられたことは当時の学会にとって画期的なことであったと記されていました。また、ASME の部門に対する出遅れを危惧されていましたが、多様な分野の優れた人材の参加により、国際的にも認知され、かつ我が国独自のユニークさを主張できる部門へ発展することを期待しておられました。部門発足時に運営委員会の末席に加えていただいた私にとっても、広範な生体工学・バイオメカニクス分野における諸先輩の熱意と新部門設立の新たな息吹を感じ、また、国内・国外を含めたネットワークの大事さも認識しました。

本部門では、当分野の第一線の研究経験をお持ちの先生方にアドバイザーボードとして助言をいただく体制をとってまいりました。創設時メンバーの先生方と歴代の部門長経験者をお願いしており、ボードメンバーも強化されてまいりましたので、ベテランの先生方には、シニアアドバイザーという立場から気軽にご助言をいただく方式に部門運営規程を改定させていただきました。

部門主催行事として、部門講演会、バイオフィロントニア

講演会とバイオサロンが定着し、多様な企画のもとに活発な発表等がなされております。1 月の北九州の部門講演会では、予想外の大雪に見舞われ運営自体が心配されましたが、大きな混乱もなく 360 余名の参加を得て、講演会場は熱気に満ちていたのが印象的です。なお、本年より機械学会の表彰制度としてフェロー賞(若手優秀講演)が創設されました。本年 11 月に山口大学(宇部市)で開催されますバイオフィロントニア講演会の優秀講演(学生員・准員の発表)から選考させていただきますので、よろしくお願いたします。また、福祉工学シンポジウム等の合同企画や年次大会の部門横断セッションも実施されており、当部門の役割は重要視されております。国際的なレベルでは、本年 3 月に、第 1 回アジアパシフィックバイオメカニクス会議が大阪大学で開催され、継続的国際交流の場を構築することができました。来年 1 月の部門講演会(名古屋大学)にあわせて、Japan-Taiwan Bioengineering Symposium の開催も予定されています。さらに、JSME International Journal の近年の 12 月号は、Bioengineering 特集号として発行されております。

当部門の第 3 位までの登録者数は、1900 名に近くなりました。20 部門の中では少数部門ですが、部門主催講演会や年次大会での講演数からも分かりますように、学会活動度を高く評価していただいております。現在の活況は、長年にわたる歴代部門長はじめ関係各位のご努力の結果であると感謝しております。近いうちに、部門登録も現在の第 3 位までから第 5 位までの登録が可能になる予定ですが、当部門活動への関心は高いと予測され、ネットワークの有効拡充が期待されます。

今後の課題として、部門活動の活性化を進めながら、企業会員の方の参加を促進できる実用化研究の発表が増えることも重要と思われます。当分野の研究は、人類の幸福や社会支援に直結する分野であり、当部門が先導的研究や情報交換の拠点となることを祈念して挨拶とさせていただきます。皆様のご協力をよろしくお願いいたします。

2. バイオエンジニアリングの歴史

「再生医工学」について

物質・材料研究機構 立石哲也

1. 再生医工学成立の背景

バイオテクノロジーの産業化は、まず医療および製薬等医療関連分野において生体組織再生、ゲノム創薬として開花しつつあり、今後は更に、個人ゲノム情報に基づき適切な患者に適切な治療を施す「テーラーメイド医療」、個人の体質をゲノム情報レベルで把握し未然に発病を防ぐ「予防医療」へと移行すると考えられる。

1988年、米国NSF主催の生体組織工学(Tissue Engineering, TE)に関するワークショップが行われ、TE関連の潜在的世界市場規模を48兆円と予測し、産官学の研究開発体制整備を開始した。1996年、世界バイオマテリアル会議(トロント)に於いてFDA主導のTE製品認可統一基準のためのワークショップが開催され、米国の当分野に対する並々ならぬ意欲が感じられた。現在TEベンチャー企業50数社、株式総額2000億円、従業員数3,000人以上であり、年間開発費6億ドルの中にNIH、NIST等の政府資金も10%以上含まれている。

わが国に於いても名古屋大学、(株)ニデック等によるベンチャー企業JTECに厚生省が融資を行い、TE時代に突入した。高齢者の機能低下で最も深刻なものは運動機能、特に荷重関節と言われている股・膝・足の各関節の障害である。歩行機能の障害は最終的には体全体の生理機能を損うことに直結しているため何としても救済する必要がある。わが国では現在年間約6万個、600億円の人工関節が体内に設置され障害者の根治療法として確固たる地位を築いている。欧米では各々日本の使用量の10倍の実績があるとされている。人工関節は金属、セラミックス、プラスチックなどを巧みに組み合わせた生体軸受であるが、長期間の使用によるゆるみ、感染、イオン溶出による全身反応など依然として未解決な問題をかかえていて、医療用

具としての平均寿命はたかだか10数年で、高齢者にとって手術のやり直しといった想像を絶する難問題を避けて通れないというのが実状である。これに対する有力な解決策は軟骨再生である。

米国に於ける整形外科領域インプラントの市場規模は高齢化と共に増大し、2020年に180億ドルに達すると予測されている。その中、従来技術に関係した市場は横ばい状態で100億ドルであるのに対し、組織培養を取り入れたバイオ製品が80億ドルに達し、既存技術の市場と拮抗するところまで成長すると見込まれている。今後当分の間、細胞組織工学製品と人工材料による医療用具の併用期間が続くものと思われる(図1)。

2. 再生医工学の基盤技術

適当な基盤材料を選択し、その中で幹細胞を3次元増殖させた場合、とりまく環境を生体骨と限りなく類似にすれば骨が、生体腱の環境をととのえれば腱が、生体軟骨の環境下では軟骨が形成される(図2)。これが再生医工学の基本原則であるが、その基本的三要素は細胞、材料、刺激因子である。当面倫理的問題の解決が望めそうにない胚性幹細胞(ES細胞)は別にして、体性幹細胞や体細胞の分離、分化誘導技術は再生医療にとって出発点であり、細胞源の確保が再生医療の最重要課題である。組織再生に自分自身の細胞を用いる場合はあまり問題はないが、他人の細胞や動物の細胞を用いる場合、細菌やウイルスあるいは未知の病原体等の影響を排除できないことがあり、また動物の血清を細胞の培地に使用することの危険性ととも未解決の問題である。高性能な無血清培地の開発が待たれている。失われた組織を再生する場合、欠損部を充填する3次元の細胞足場材料が必要である。細胞は三次元的に培養してはじめて細胞間のシグナル伝達経路が確保され、正常な組織再構築が行われる。そのために細胞適合性の良い3次元足場材料が開発されている。一方、遠心機により細胞ペレットを作製したり、回旋培養によりスフェロイドと呼ばれる細胞凝集体を作る試みも行われている。

通常、細胞の分化、増殖は細胞増殖因子やサイトカインなどの生化学的刺激因子によって行われるが、力や電磁場などの物理的刺激因子も有効であり、これにより細胞の成長を制御することができれば高価な細胞増殖因子に取って代わる可能性もある。ヒトの骨髄から採取した間葉系幹細胞を適当な細胞分化・増殖因子とともに培養し、骨芽細胞や軟骨細胞あるいは靭帯細胞へ分化誘導することができる。これらの細胞を多孔質リン酸カルシウム、生分解性多孔質ポリマーや繊維束に播種し、生体外で生体組織類似体(骨、軟骨、腱、靭帯等)を作製し、組織欠損部に移植し

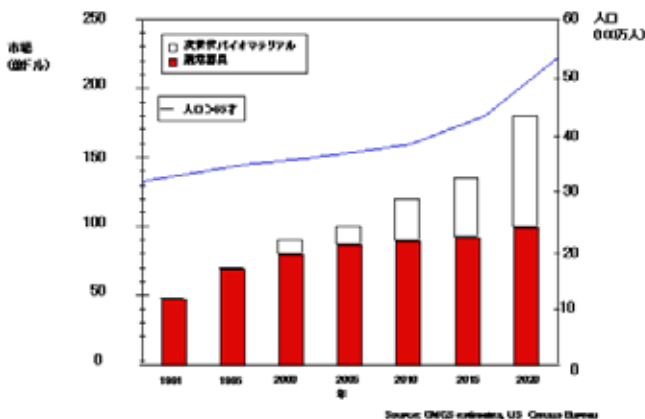


図1. 整形外科用インプラントの世界市場と高齢人口の推移。20年後には細胞・組織工学製品が50%をしめる。

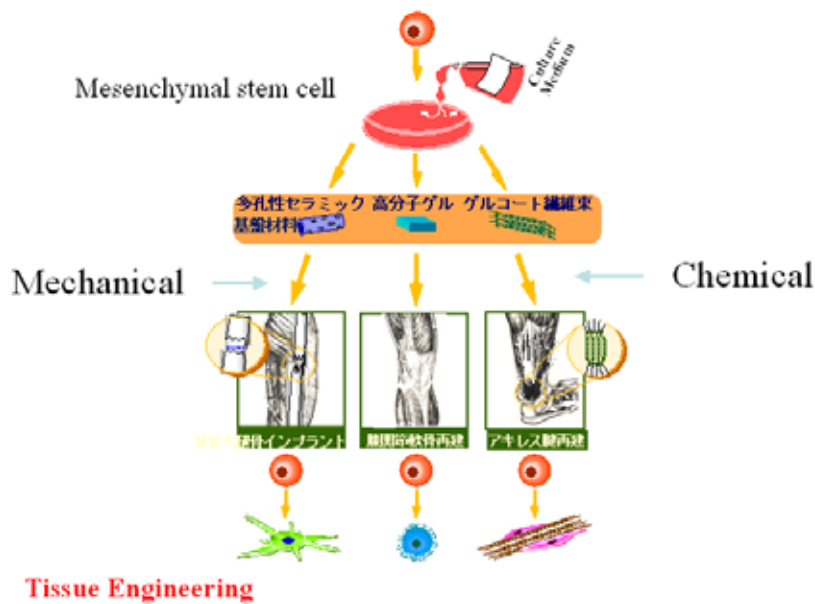


図2. 幹細胞，刺激因子および足場材料から生体組織を再生する典型的な組織工学。

て生体内環境下でより完成度の高い高次構造へと誘導するのが細胞組織工学の真骨頂である。

細胞，材料，刺激因子が整えば再生医療が達成されるわけではない。細胞に基盤をおく医療用具すなわち細胞デバイスをデザインし，安全性が保たれた環境下で無菌的，無人的に製造し，デバイスの活性度を保ちながら保存したり，輸送する手段を確保するためには工学的設計技術が必要であり，細胞デバイスを大量生産するためには細胞工学の助けが必要であり，また目的とする組織，臓器にいたるまで細胞の分化・誘導や増殖を制御するためには，細胞集団の間に存在する遺伝子やたんぱく情報をモニターするバイオインフォマティクスが必要となる。つまり，サイエンスとテクノロジーおよび医学が融合してはじめて再生医工学が成立するのである。わが国に於いては，高いレベルにある生物学，基礎医学と理工学の協力が歴史的に不十分な状態が続いてきたことが医療産業の創成にマイナ

ス要因となっていることは明らかである(図3)。

結局 1990 年代初頭まで，ヒトの組織，臓器の機能代替はセラミック，金属，ポリマー，生物由来物質とその複合材料を用いた人工組織・臓器によって行われ，大成功を収めた。しかしながら，高齢化によるデバイスの長期間の使用やヒトの組織・臓器に限りなく近い機能の追及により，それ以降，動物やヒトの細胞を人工材料と組み合わせたハイブリッド型人工組織が出現し，さらに最近の細胞の分離，分化・誘導技術，3次元培養技術，足場材料技術等の進歩と相まって，体性幹細胞から皮膚，骨・軟骨，血管，心臓弁，靭帯等を培養によって作製することが可能となり，一部は既に臨床応用されている。これらの研究は物質・材料研究機構生体材料研究センターや産業技術総合研究所ティッシュエンジニアリング研究センター等で活発に行われている。

一方，受精卵の一段階である杯盤胞の内部細胞塊から樹立された細胞株である胚性幹細胞(ES 細胞)は，生物の発生学に画期的なパラダイム転換をもたらすと期待され，またその多分化能は細胞ソースとして無限の可能性を秘めているが，意図した細胞まで正確に分化・誘導する技術は確立しておらず，また生命倫理に関する諸問題は当面解決不可能であることなどを勘案すると臨床応用は困難であると言わざるを得ない(図4)。

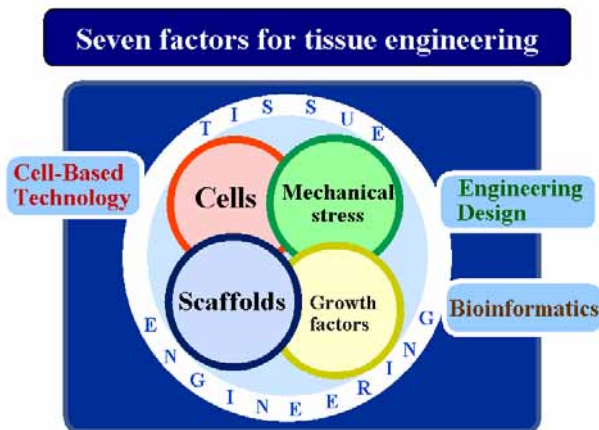


図3. 再生医療工学を成立させるための基礎と応用理工学の7要素。

3. 再生医工学をめぐる最近の動向

米国に於ける再生医工学関連ベンチャー企業が NASDAQ を中心にした活発な経済活動を展開しているのに比べ，わが国の当該分野の企業活動，ベンチャーキャピタル共に見劣りがするが，ミレニアムプロジェクトを中心とする昨年来の国の施策が呼び水となって多くの企業が再生医療産業への参入を検討し始めた。

一方学会の動きも急である。既存の日本組織工学会に加

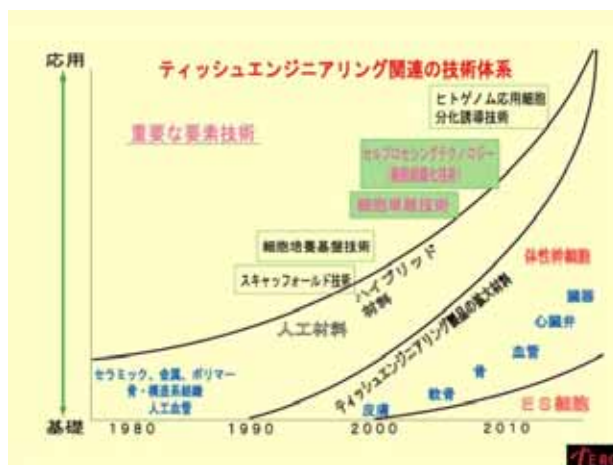


図4. バイオマテリアルからハイブリッド人工組織を経て幹細胞工学に至る歴史的展開.

え 2001 年より細胞療法研究会が日本再生医療学会に、日本炎症学会が日本炎症再生医学会に衣替えするなどポストゲノムの一角に食い込む勢いがある。

生命体の発生・成長・維持を分子レベルで司る遺伝子情報とそれに基づいて産生される、たん白質の機能と構造を総合的に解明する方法論である「ゲノム」と「プロテオーム」が前生的、初源的な原理に支配されているのに対し、生命体の次の発展段階は、後生的、環境因子的な影響を強く反映する生命原理、すなわ「フィジーム」によって支配されているといわれており、その工学的な展開を図り、医療やバイオテクノロジーに資する基盤技術を確認するのが再生医工学のめざすところである。

最近米国に於いて NIH が中心となり、BECON (Bio-Engineering Consortium)を立ち上げ、2 億ドルのグラントによってヒトの細胞、組織から個体に至る高次構造、高次機能の検査・診断、治療、機能代替に関する基盤技術の確立を統一的に行うという大プロジェクトを発足させたが、その寄って立つコンセプトこそフィジームであった。

時を同じくして、米国ではピッツバーグ大学とジョージア工科大学が中心となり NIH の支援により、Tissue Engineering Initiative が活動を開始した。一方、英国に於ては 2001 年よりマンチェスター大学とリバプール大学が共同して COE を作り、初年度 1000 万ポンド、6 年間の時限で UK Center for Tissue Eng. をスタートさせた。

理工学と医学の、あるいは基礎と臨床の急速な接近は様々な制度上、法規上の弱点を露呈させている。例えば癌のゲノム解析に関し、横浜市立大学医学部と理研ゲノムセンターとの間で起きた採取人体組織の不正使用は、わが国に於けるインフォームドコンセントの不徹底、経験不足を示している。つまりこれまで、せいぜい大学病院内で行われていた個別的小規模研究が外部の複数の専門研究組織との連携なしでは成立しえない事態に発展していることを示している。今後この研究開発の分業化、国際化は増大、強化されることは必至であり、理研とクリーブランドクリニックとの間に発生した遺伝子スパイ事件にも見られるように、これまでわが国の研究開発現場であいまいに扱われていた権利、保証、レギュレーションなど厳密に対処す

べき課題も多い。

医療機関ではないが、産業技術総合研究所ティッシュエンジニアリング研究センターや物質材料研究機構生体材料研究センターでは、臨床経験のある医師を職員として迎え、臨床現場に於ける細胞・組織の採取、センター内で行われる種々の細胞操作、組織再構築を一貫して行っており、ヒト細胞故の倫理規定の運用を厳しく行っている。臨床および理工学の権威ある専門家、法律家、マスコミなどから成る倫理委員会を発足させヒト骨髄細胞、神経細胞等個別案件ごとの審査を行っている。

関西地区に集中した再生医療各機関の中で、発生・再生科学研究センター(神戸理研)は ES 細胞等の基礎生物学の旗色をますます鮮明にしているのに対し、物質材料研究機構生体材料研究センターは臨床応用、産業化を念頭に置いた再生医工学に特化することが国民の多くの理解を得られる唯一の方途であると確信している。

参考文献

- 1) 立花隆：人体再生，中公文庫（2003）
- 2) 筏義人編：再生医工学，化学同人（2001）
- 3) 立石哲也編著：メディカルエンジニアリング，米田出版（2000）
- 4) 立石哲也：“再生医工学をめぐる最近の動向”，人工臓器，31-1，pp.17-22（2002）



《著者プロフィール》

立石 哲也

1973 年，東京大学大学院工学系研究科博士課程修了。工業技術院機械技術研究所に入所。1989 年，主席研究官兼工学特別研究室長。1995 年，工業技術院産業技術融合領域研究所

総合研究官。2000 年，東京大学大学院工学系研究科教授。2001 年，(独)産業技術総合研究所ティッシュエンジニアリング研究センター長。2003 年，東京電機大学理工学部教授などを経て現職。北海道大学大学院情報科学研究科併任教授，東京電機大学理工学部客員教授。現在の専門は生体材料，生体力学，生体組織工学。

「イメージベースド連成バイオメカニクス解析」

東京大学 大島まり

1. はじめに

21世紀は「バイオの世紀」といわれ、驚くべき速度でバイオの研究が進められている。特に、ヒトゲノムの解読が完了した現段階では、解明された遺伝子、すなわち塩基配列の本質を理解し、さらにそれを利用していき、いわゆるポストゲノムが新たなバイオの研究として世界中で展開されている。また、学問体系においてもバイオに関連してはヒトゲノムに象徴されるように分子生物学が中心であった。しかし、DNA分子の持つ情報が多様な働きを持つ現実の生命体として機能するためには、分子生物学だけでなく階層的に構成される物質の物理的および化学的な階層内、そして階層レベル間の相互作用など多次元・多面的な機能を理解していく必要がある。このように複雑に絡んでいる生命体システムを理解していくことがポストゲノムの最大の課題であり、現在様々な試みが行われている。

このような動きのなかで、生体内の多様な力学現象に着目し、生体と力学的な環境との相互作用を理解していく「バイオメカニクス」は重要な分野といえる。バイオメカニクス (Biomechanics) は、生物を表す「Bio」と力学を表す「Mechanics」とを結びつけた造語であり、その名の通り力学をベースとして生命体システムを理解しようとする分野である。特に近年では、医療画像や計測装置の発展およびコンピュータ技術の進歩により、生体内の様々な力学現象をコンピュータ上に再現し、そこで得られた知見を医工学分野に応用しようとする計算生体工学 (Computational Biomechanics) の研究が新しい研究分野として着目され進められている。このような研究の動向を踏まえて、日本機械学会では平成14年にバイオエンジニアリング、計算力学、材料力学、および流体力学の4部門からなる部門横断分科会として「イメージベースド連成バイオメカニクス解析とその応用に関する研究分科会 (P-SCC2)」が発足し、平成15年の2年にわたり研究会が行われた⁽¹⁾⁻⁽⁵⁾。本報は、P-SCC2の報告とともに、ポストゲノムにおける計算生体工学の新たな展開について解説する。

2. イメージベースド連成バイオメカニクス

生体内で生じる力学現象は、図1に示されているようにDNA分子、タンパク質、細胞、組織、器官と連なる構造や機能の階層性により、非常に複雑である。従来からの個々の要素の振舞いを詳細に観察し数理モデルとして表現し、

シミュレーションすることは大事である。しかし、このような従来の計算力学的手法をそのまま適用するだけでは不十分である。最近では個体や器官レベルにおける生体現象解明のための新たな技術として、医用画像を基にした、いわゆるイメージベースド連成バイオメカニクスが開発されるようになってきた。イメージベースド連成バイオメカニクスの利点は患者個人のデータを用いるため、ヒトの持つ個体間の相違に対して個別別にモデリングでき、解析できる利点をもち、主に2つの柱からなりたっている。まず、一つ目は超音波診断装置、X線診断装置、MRI (Magnetic Resonance Imaging) などの医用診断装置により得られる画像からの生体組織・構造のモデリング技術の開発である。そして、2つ目は血流と血管壁などの流体・固体の力学と生体現象とが連成する、さらには物理や化学現象が連成するような複雑現象を解析するための数理モデリングやシミュレーション技術の開発である。そこで、第3章以降は具体的に医用画像診断装置とシミュレーションに必要な三次元幾何モデルの生成手法、循環系および骨格のバイオメカニクスシミュレーションについて簡単にふれる。

3. 医用画像診断装置とモデリング

臨床に用いられている医用画像診断装置は、超音波診断装置、X線診断装置、MRIなどが挙げられる。これらの装置は1990年以降のデジタルイメージ技術の発展により、高解像度・高速度化が実現されるようになった。シミュレーションでは解析モデルの作成は重要であり、イメージベースド連成バイオメカニクスでは医用画像診断装置から得られた断面のスライス画像から対象としている骨や血管などの部位の三次元幾何モデルを作成する。一般に血流解析などの流体シミュレーションは固体解析と比較して、境界条件に対する正確度の要求が高い。そのため、領域分割や表面構築では従来の閾値を用いた分割法とMarching Cubes法を用いて表面形状の平滑化を図る方法から、レベルセット法で領域分割を行いB-splineなどの自由曲面を張る方法など様々な手法が提案されている。

一方、骨格系の解析では流体解析のような境界形状の厳密さを要求しないため、二次元断面画像から抽出される輪郭線を元にモデル作成する方法や三次元画像情報を直接用いてボクセルモデルや四面体モデル手法などが主に用いられている。

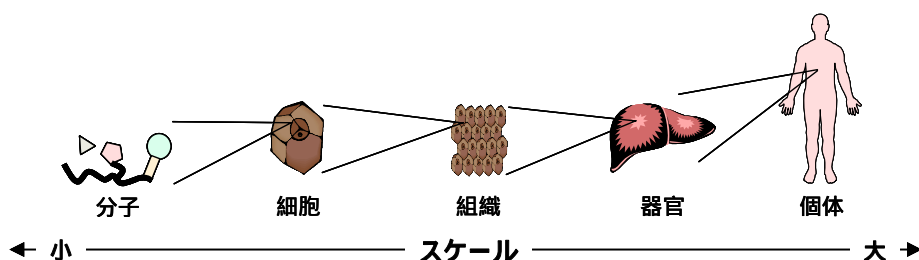


図1 生命体システムの階層性

4. 循環系バイオメカニクス

動脈硬化症などの循環器系疾患では、血液の流体力学的な機械刺激が疾患に対して重要な役割を果たしていることが報告されている。このことから、生体内の血液の流体力学的側面に重点を置いて、心臓血管系と脳血管系を中心として研究が行われている。心臓血管系は心臓のメカニズムや動脈硬化や大動脈瘤などの疾患の血行力学的メカニズム、脳血管については脳循環や脳動脈瘤の発生と破裂のメカニズムの解明を目的として行われることが多い。これまでは心臓や脳血管のある一部の限られた領域の解析が行われることが多かったが、循環系を広範囲で解析する研究や、血流だけでなく、血流と血管壁の相互作用を考慮した連成解析へと発展が図られている。一方、血流の持つ力学的刺激が表皮細胞などのマイクロレベルに及ぼす影響を数理モデル化していくマルチレベル・シミュレーションの研究も試みられている。

5. 骨格系バイオメカニクス

骨格系では骨やインプラントに関連した研究が多く、整形外科や歯科領域での応用が多く試みられている。例えば、人工股関節ステムと大腿骨のデジタルモデルを計算機内において融合し、ステムの骨髄占拠率や骨除去体積など臨床重要な定量データを評価し、同時に応力やひずみ等の力学的評価を行うシステムが開発されている。このような手法により、二次元ではなく三次元デジタル空間でステムと大腿骨の重ね合わせを行うことが可能となり、また、力学的条件を把握できるため有効なステムの選定が行える。このような例に見られるように骨格系のバイオメカニクス研究においては、イメージベースドモデリングとそれを用いた力学解析は、個々の症例に対応できることから必要不可欠な基礎技術になっているといえる。

6. 今後の展望

高性能な医用画像新装置により、空間および時間解像の高い三次元画像を高速で得られることが可能となってきた。医用画像装置から得られた画像より形状をモデリングし、シミュレーションを行っていく、イメージベースドシミュレーションは特に個体や器官レベルでのバイオメカニクス研究を中心に発達してきた。しかし、現況としては幾何学的な情報のみの利用に限られている。今後は、疾患の発症に多大な影響を与えると考えられる力学的情報を得ることが重要であることから、計測結果とシミュレーションで逆問題を構成し、力学情報を得るなどの *in vivo* 計測技術の開発および積極的な利用などが新しい方向性として必要と考えられる。

一方、複雑な生命体システムの現象を理解し、医療の現場に用いるためにはシミュレーション技術の向上も必須である。前述したように生命体システムは多因子的であり、階層構造をなしている。階層内での各因子の相互作用が未解明であるとともに、階層間の複雑な相互作用はさらに謎にまつまれている。したがって、このような多因子・多次元現象の数理モデルの開発は大事である。循環系では図2にまとめられたような統合化ヒト循環系シミュレータ構想などがあり、将来的にはマルチレベル、マルチフィジックスの連成解析を念頭においたシミュレーションシステムの開発が進められていくと考えられる。

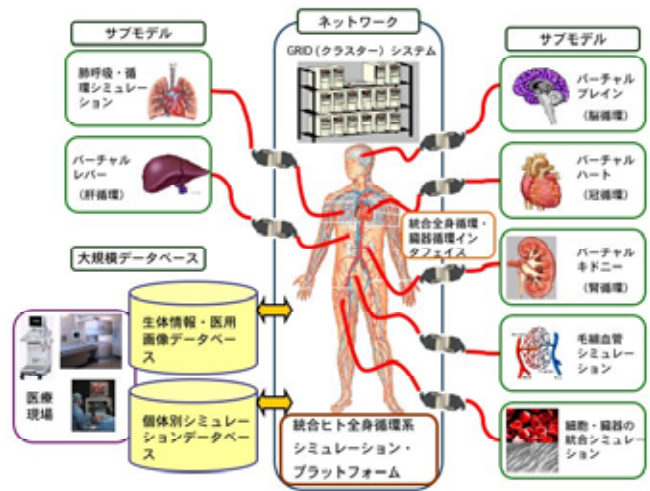


図2 統合化ヒト循環系シミュレータ⁽¹⁾

謝辞

この解説の執筆に際しては P-SCC2 分科会「イメージベースト連成バイオメカニクス解析とその応用に関する研究分科会」の委員の方々からご助言・指導をいただいた。特に主査の東北大学山口隆美先生、幹事の京都大学安達泰治先生、東京大学吉川暢宏先生と鈴木克幸先生に改めて謝意の意を表したい。

参考文献

1. 山口隆美, 「計算科学技術と生体医工学」日本機械学会誌, 107(2004), 349 - 352.
2. 湊小太郎, 「医用画像・生体イメージング」日本機械学会誌, 107(2004), 353 - 356.
3. 吉川暢宏, 「画像から三次元力学場を計る Simulation Integrated Experiment を目指して」日本機械学会誌, 107(2004), 357 - 360.
4. 大島まり, 「イメージベースドによる循環系バイオメカニクス」日本機械学会誌, 107(2004), 361 - 364.
5. 鈴木克幸, 「イメージベースド計算力学」日本機械学会誌, 107(2004), 365 - 367.



《著者プロフィール》

大島 まり

1992年、東京大学大学院原子力工学科博士課程修了、工学博士。東京大学生産技術研究所助手。1998年、講師、1999年、助教授。1995年～1996年、スタンフォード大学客員研究員。1999年～2000年、筑波大学との併任助教授。2000年より

東京大学生産技術研究所助教授、現在に至る。主な研究内容は数値流体力学と生体流体力学。最近の研究内容は、脳動脈瘤の発生および破裂のメカニズムの解明を中心として以下の研究内容に取り組んでいる。

- ・血流 血管壁を考慮した脳動脈瘤の数値シミュレーション
 - ・医療画像からの血管の自動抽出と3次元モデリング
 - ・Micro PIV (Particle Imaging Velocimetry)
 - ・マルチスケール・マルチフィジックスシミュレーション
- 1991年日本シミュレーション学会奨励賞受賞, 2002年大学婦人協会守田科学研究奨励賞, 2004年日本機械学会教育賞。

3. 部門情報

3.1 講演会案内

日本機械学会 2004 年度年次大会

開催日：2004年9月5日(日)～9日(木)
会場：北海道大学(北海道札幌市北区)
開催趣旨：当部門としましては下記のセッションを開催しますので、ご案内申し上げます。年次大会の詳細(プログラム等)については、機械学会ホームページ(<http://www.jsme.or.jp/2004am/>)をご参照下さい。なお、期間中に部門同好会(部門懇親会)を予定しております。後日部門メーリングリスト等で詳細をご案内させていただきますので、ご参加を宜しくお願い致します。

[部門講演プログラム概要] (第3室)

9月6日(月) 9:30-11:00, 11:15-12:15, 14:00-15:00, 15:15-16:45 OS ライフサポート(1)～(4)(20件)
〔13:15-13:45 基調講演 超高齢社会を元気にする新産業とそれを支える工学〕
9月7日(火) 9:00-10:30, 10:45-12:00, 14:15-16:00 OS 生物の運動機能/バイオメカニクスとバイオメカニクス/バイオロボティクスとバイオメカトロニクス(1)～(3)(18件)
9月8日(水) 9:00-10:15, 10:30-12:00, 13:45-15:15, 15:30-16:45 OS 生体組織のマルチスコープメカニクス(1)～(4)(22件)〔13:00-13:30 基調講演 動脈壁のマルチスコープメカニクス〕

(第4室)

9月6日(月) 9:30-11:00, 11:15-12:15, 14:00-15:15, 15:30-17:00 OS イメージベースト連成バイオメカニクス解析(1)～(4)(21件)〔13:15-13:45 基調講演 医療画像と計算生体力学〕
9月7日(火) 〔9:00-9:30 基調講演 中耳 stiffness と聴力の関係〕 9:45-10:30, 10:45-11:45 OS 制御と情報・生体への応用(1)(2)(7件) / 14:15-15:30 GS 骨・歯(5件)
9月8日(水) 9:00-10:15, 10:30-11:45, 13:45-15:00, 15:15-16:45 OS 医療とバイオエンジニアリング, 工学技術の医療応用(1)～(4)(21件)〔13:00-13:30 基調講演 工学技術と医療応用〕

(第5室)

9月6日(月) 9:30-10:45 GS 細胞(5件) / 11:00-11:45 GS 軟骨(3件) / 13:00-14:30 GS 人工関節(6件) / 14:45-16:15 GS 計測・生体材料・モデリング(6件)
9月7日(火) 9:00-10:30, 10:45-12:00 OS 身体機能のモデリングと福祉工学(1)(2)(11件) / 14:15-15:15 GS 流体(4件) / 15:30-16:45 GS 血流・血液(5件)

第15回バイオフロンティア講演会

主催：日本機械学会バイオエンジニアリング部門
開催日：2004年11月6日(土), 7日(日)
会場：山口大学工学部(宇部市常盤台2-16-1)
開催趣旨：今回のバイオフロンティア講演会は、開催場所である山口大学大学院医学研究科に、医学部と工学部が連携して設置した独立専攻「応用医工学系」があることから、医学系の先生方をお招きし、工学系の学会ではめったに聞くことのできない、遺伝子レベルでのシグナル伝達について Lecture いただくことを企画しています。講師の先生方は、いわゆるインパクトファクターの高い論文を多く発表しておられる方々で、熱的なストレスを加えることによって生じる熱ショック転写因子の遺伝子異常によるヒトの病気の発症機序や熱ショック転写因子をターゲットとした治療の可能性、形質細胞の腫瘍と考えられている骨髄腫細胞に着目した遺伝子レベルのシグナル伝達による発癌や癌の病態との関係、インスリン刺激による糖輸送担体を利用した細胞内への取り込みメカニズムなどについてお話しいただく予定です。先生方は日頃、工学部出身の学生に対しても講義をしておられ、バイオエンジニアリング部門の大学院生・若手の研究者に対して新たな知識や様々なヒントを提供できる場となると考えております。
また、本講演会では、日本機械学会フェロー賞(若手優秀講演)の審査を行います(賞の詳細は日本機械学会 HP <http://www.jsme.or.jp/shou6.htm> をご覧下さい)。

講演会日程(予定):

11月6日(土)
9:00～12:00 学術講演
13:15～14:15 Keynote Lecture 1
14:30～16:30 学術講演
16:45～17:45 Keynote Lecture 2
18:00～20:00 懇親会
11月7日(日)
9:00～10:00 Keynote Lecture 3
10:15～12:00 学術講演

Keynote Lecture

- 熱ショック応答から迫る疾病の発症機構解明と治療 / 中井 彰(山口大学大学院医学研究科応用医工学系)
- 膜共役分子 CD45 による IL-6 増殖シグナルの調節機構について / 河野道生(山口大学大学院医学研究科応用医工学系)
- インスリン分泌異常と糖尿病 / 谷澤 幸生(山口大学大学院医学研究科応用医工学系)

参加登録費：会 員 4,000 円, 会員外 6,000 円
学 生 1,000 円
論文集代：登録者 2,000 円(当日のみ),
会 員 3,000 円, 会員外 5,000 円

問合せ先：斉藤 俊(実行委員長)
〒755-8611 宇部市常盤台2-16-1
山口大学大学院医学研究科応用医工学系
電話(0836)85-9142 / FAX(0836)85-9101
E-mail: tsaito@yamaguchi-u.ac.jp

第17回バイオエンジニアリング講演会

主催：日本機械学会バイオエンジニアリング部門

開催日：2005年1月22日(土)、23日(日)

会場：名古屋大学東山キャンパス

開催趣旨：バイオエンジニアリング講演会は、バイオエンジニアリングに関する研究発表並びに情報交換の場として我が国で最大規模のものです。発表内容は多岐にわたり、かつ新しい領域の研究発表が年々非常に勢いで増加しております。この講演会に参加することで、新しい情報を効率的に得ることができ、また活発な討論を通じて、発表した研究内容を発展させる新しいヒントを得ることができます。

第17回講演会では、バイオエンジニアリングの広範な領域からの一般講演と、4件のオーガナイズド・セッション(OS)の講演を募集しております。OS1はマイクロ・ナノバイオメカニクスです。平成15年度から18年度まで、文部科学省科学研究費補助金特定領域研究「マイクロ・ナノバイオメカニクスの開拓」が採択され、研究が積極的に推進されています。研究グループからの発表と一般の公募講演をもとに、最近急速に発展しつつあるマイクロ・ナノバイオメカニクスについて議論しようとするものです。複数の外国人研究者による基調講演も予定しております。OS2からOS4は、開催地名古屋での特色ある研究課題「身体運動のモデリングと福祉工学」、「インパクトバイオメカニクス」、「バイオロボティクス」に関わるものです。地元研究者が中心となって講演を募集し、集中的に議論することといたしました。

講演会場である名古屋大学東山キャンパスは、昨年12月に地下鉄名城線が名古屋大学駅まで延伸されたことにより、名古屋駅や繁華街の栄地区までの交通アクセスが飛躍的に便利になりました。今年の10月6日には地下鉄名城線がさらに延伸され、全国で初となる地下鉄環状線が開通します。講演会場は、この名古屋大学駅の直上に位置しており、一層便利です。また、会場となる建物の新築を始めとして、キャンパスが大変整備されました。イメージを一新した名古屋大学に皆様方をお迎えできることを大変うれしく思います。積極的なご参加と演題発表をお待ちしております。

募集分野：

- オーガナイズド・セッション** / オーガナイザ / 問合せ先
- OS1 **マイクロ・ナノバイオメカニクス** / 和田仁(東北大), 安達泰治(京大), 牛田多加志(東大), 田中正夫(阪大) / ushida@m.u-tokyo.ac.jp
- OS2 **身体運動のモデリングと福祉工学** / 長谷和徳(名大), 井上剛伸(国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所) / kazunori.hase@mech.nagoya-u.ac.jp
- OS3 **インパクトバイオメカニクス** / 水野幸治(名大), 三木一生(豊田中研), 西本哲也(日本自動車研究所) / kmizuno@mech.nagoya-u.ac.jp
- OS4 **バイオロボティクス** / 大日方五郎(名大), 生田幸士(名大), 佐々木実(岐阜大) / obinata@mech.nagoya-u.ac.jp

一般セッション

バイオエンジニアリングに関する全分野

申込方法：第17回バイオエンジニアリング講演会ホームページ (<http://www.biomech.mech.nagoya-u.ac.jp/be2005/>) からお申し込み下さい。このホームページから

のお申し込みが難しい場合には、本会ホームページ (<http://www.jsme.or.jp/menu05.htm>) の「講演申込フォーム」をプリントアウトして、必要事項をご記入の上、FAXにて、名古屋大学 田中英一宛 (FAX(052)789-2695) にお送り下さい。その際、オーガナイズド・セッションをご希望の場合には特定セッション欄にセッション番号を合わせてご記入下さい。

申込締切日：2004年9月3日(金)

原稿枚数：原則としてA4判用紙2枚(英文アブストラクト不要)とします。書き方の詳細は上記「講演申込フォーム」ページの「研究発表に関する規定」をご参照下さい。

原稿締切日：2004年11月19日(金)

原稿提出先：〒160-0016 東京都新宿区信濃町35番地 信濃町煉瓦館5階 / 日本機械学会 バイオエンジニアリング部門(担当 佐藤秋雄) / 電話(03)5360-3505 / FAX(03)5360-3509

問合せ先：田中英一(実行委員長)

〒464-8603 名古屋市千種区不老町

名古屋大学大学院工学研究科機械理工学専攻

電話(052)789-2721 / FAX(052)789-2695

E-mail: tanaka@mech.nagoya-u.ac.jp

詳細な情報：

<http://www.biomech.mech.nagoya-u.ac.jp/be2005/>

《併設行事》

第24回バイオサロン

日時：1月21日(金)

内容：講演「医用画像処理」

講師：森健策(名古屋大学大学院情報科学研究科メディア科学専攻助教授)

第6回最適化シンポジウム2004(OPTIS2004)

合同企画：計算力学部門(幹事部門)、機械力学・計測制御部門、設計工学・システム部門、バイオエンジニアリング部門

開催趣旨：本シンポジウムは1994年より2年毎に開催されているものです。最適化に関する研究について分野を超えて深く議論する場を提供し、世界に向けて先導的な研究を発信するきっかけを作るのが目的です。今回は、高原リゾート地として名高い栃木県那須高原の「ホテルエピナル那須」にて合宿形式で開催します。温泉を堪能しながらゆったりとした環境の中で参加者間のコミュニケーションを図り、新しい発想を刺激する場が提供されることとします。最適化の問題は、バイオエンジニアリングでも、臨床応用、工学的応用を考える上で欠かすことのできない領域です。最適化に興味のある方々は是非ご参加ください。講演申込みは終了しましたが、聴講のご希望については下記のように受付中です。

開催日：2004年12月9日(木)、10日(金)

会場：ホテルエピナル那須 (<http://www.epinard.jp>)

詳細な情報：

<http://www.jsme.or.jp/cmd/>

参加申込み：ホームページにてプログラムをご確認の上、聴講をご希望の場合は10月1日(金)までに、氏名、所属、住所、電子メールアドレス、電話番号、FAX番号、を記載して、「OPTIS2004聴講申込み」と題記し、下記日本機械学会担当宛までE-mailにてお申し込み下さい。

日本機械学会(担当職員 曾根原雅代)

E-mail: sonehara@jsme.or.jp

3.2 講演会報告

第14回バイオフィロンティア講演会を終えて

実行委員長 和田 仁(東北大学)

開催日: 2003年9月18日(木)~19日(金)

会場: 蔵王ハイツ(宮城県刈田郡蔵王町)

第14回バイオフィロンティア講演会は初秋を感じさせる蔵王山麓にて開催されました。本講演会より「バイオエンジニアリング学術講演会・秋季セミナー」から同講演会名へと名称を変更し、「若手研究者や大学院生等の研究発表を奨励し21世紀を担う若い力を皆で育てよう」という本来の主旨がより明確化された形で新たなスタートを切りました。会場の蔵王ハイツはJR白石蔵王駅からバスで40分程に位置する遠刈田温泉郷の奥座敷とでも形容できるような静かな木立の中に佇んでいます。街の喧噪から離れて学術討論の雰囲気には最適な場所であり、参加者は同ハイツに宿泊をしながら(温泉につかりながら)講演会に参加するというスタイルにいたしました。

学術講演は1日目9セッション、2日目7セッションで合計85件が3室を使って行われ、学生93名を含む163名の参加者を得ました。2日目は帰路の時間を考慮して午後3時頃までに全てのセッションが終了するようにプログラムを配慮いたしました。このほかに、1件のSpecial Lectureを著名な外国人の先生に、4件のKeynote Lectureを第1線で活躍されている東北大学の先生方をお願いいたしました。1日目の昼食後にはKeynote Lectureとして

「電極システムによる細胞機能の探索と応用」について末永智一教授(東北大)に、「衝撃波医療に関する最近の話題」について高山和喜教授(東北大)にそれぞれご講演いただきました。また夕方にはSpecial lectureとして「Studies on Temporal Processing in Hearing: A Peircean Perspective」についてProf. William E. Brownell (Baylor College of Medicine, USA)にご講演いただきました。2日目の昼食前にはKeynote Lectureとして、「心臓壁内のパルス波伝動向」について石井慶造教授(東北大)にそれぞれ搬の経皮的計測の試みについて金井浩教授(東北大)に、「生体機能画像を与えるPET開発と最近のご講演いただきました。いずれの講演会の主旨に十分に添えたものと講師の先生方に深く感謝申し上げます。

1日目の夜には同ハイツ内演も、タイトルにも見られるように未知の分野を開拓する挑戦者の精神に満ちた内容であり、若手研究者にとっては大きな道標となったものと思われ、本の大宴会場を使って座敷形式の懇親会が行われました。参加者の多くは浴衣姿で杯を傾け、研究話やよもや話に華を咲かせ大いに親睦を深めることができました。特に宴会の半ばには有志による一芸大会がステージ上で開かれ、マジックやフルート、オーボエの合奏など会場を大いに盛り上げる出し物が披露されました。日本古来の畳座敷という空間は不思議と人と人との距離を縮める効果があるものだと改めて実感し懇親会の成功を喜んでおりました。

最後に、本講演会開催にあたりご協力とご支援をいただいた組織委員、実行委員の皆様改めて感謝申し上げます。また、当日の運営にご協力いただいた東北大学の学生諸君にも深く御礼申し上げます。



Prof. BrownellによるSpecial lecture



松本(名工大)・宮崎(阪大)両先生の息の合った演奏(懇親会にて)



学生達の交流(懇親会にて)

第16回バイオエンジニアリング講演会を終えて

実行委員長 廣川俊二(九州大学)

第16回バイオエンジニアリング講演会は、2004年1月23日(木)、24日(金)両日に渡り、北九州国際会議場で開催された。機械学会の中でももっともアクティブな部門として活動を続けているバイオエンジニアリング部門の講演会を仰せつかり、責任の重さを感じるとともに、これまでの講演会に比べ遜色ないものにしなければという思いと、九州地区開催の特色をどのように打ち出せば良いかという思いが脳裏をよぎった。

2004年1月開催を目標に、大会役員選出、会場選定、演題募集と予算見積もり、特別講演をどなたにお願いするか、などをカレンダーに照らし合わせて決定した。まずは経験豊かな3名の先生方をお願いして幹事会を構成し、新進気鋭の若手の先生方に実行委員になって頂くことで準備態勢を整えた。

会場選定では、当初、九大の国際研究交流プラザや北九州学園都市などを検討したが、会場レイアウトやアクセスに関する難点があった。その後、北九州国際会議場の案が浮上り、会場使用料に関しては北九州市に共催、補助して頂くことにした。北九州の玄関口 JR 新幹線小倉駅から徒歩5分(しかも1分相当分は動く歩道付き)の国際会議場はこれまでの講演会でもっともアクセスの良い会場でなかったかと思われる。石炭、製鉄産業から脱皮し、テクノポリスへの改革を目指している北九州市は、千客万来都市をキャッチフレーズに国際会議・イベントの招聘に極めて積極的であり、本講演会に対しても全国規模の国内会議ということで全面的なご協力を頂くことができた。

講演会準備でもっとも苦労するのは演題募集と予算見積もりであるが、実行委員の先生方がアット言う間に講演会ホームページやインターネットによる演題申し込みサイトを立ち上げ、スポンサー獲得にも活躍して下さった。お陰で9月初めの実行委員会までには演題数や赤字の懸念を払拭することができた。懇親会アトラクションでの小倉祇園太鼓の実演と呼応して講演会予稿集の表紙を祇園太鼓の写真で飾ることもこの時に決定した。

本講演会では、14 のオーガナイズドセッションと一般演題セッションを企画した。主だった研究トピックをバランス良く配列したオーガナイズドセッションの中で、特記すべきは「生体工学教育」セッションを設けたことであり、バイオエンジニアリング講演会としては最初の試みであると思われる。同セッションでは、各大学における生体工学教育の現状と将来に関する発表が行われ、カリキュラム編成の立場から医工連携における問題点に関し、活発な討論と意見交換が展開された。ここでの討論内容が、わが国における今後の生体工学教育の指針になっていくことが望まれる。

特別講演には、九州大学大学院理学研究院、藤木幸夫先生の「生命-遺伝子-ポストゲノム時代」、および九州工業大学大学院生命体工学研究科、山川烈先生の「遙かなるデジタルの海を越えて-脳型コンピュータへの大航海」の2演題を企画した。ご講演頂いたお二人の先生はいずれも文部科学省の21世紀COE拠点リーダーとしてご活躍中であり、当バイオエンジニアリング部門にふさわしい夢のあるトピックを、しかも大変分かり易くお話しして頂いた。

大会初日、夕刻に開催された懇親会は、寒風吹きすさぶ屋外と打って変わって熱気満ち溢れるものとなった。立食形式で最大500名収容のイベントホールが狭く感じられるほど多数の方々に参加して頂いた。懇親会途中では由緒有る祇園太鼓の実演が披露され好評を博した。



祇園太鼓の実演



懇親会の様子

第1回アジア太平洋バイオメカニクス会議 (APBiomech 2004) 報告

組織委員長 田中正夫 (大阪大学)

2004年3月25-28日、大阪大学コンベンションセンター(吹田市)に於いて、表記会議が開催されたので、その概要を報告したい。本会議は、当バイオエンジニアリング部門が主催し、Asian Pacific Biomechanics Liaison Committee (Chair: 山口隆美教授)の協力の下に、アジア太平洋地域を中心に開催したものである。

講演プログラムは、基調講演と一般講演で構成された。基調講演は、「Cellular Biomechanics Applied to Tissue Engineering」(谷下一夫教授)、「The Relevance of Biomechanics to Orthopaedic Practice」(Mark J. Pearcy 教授, オーストラリア)、「Coronary Stent - Role of Future Hemodynamic Research」(Ned HC Hwang 教授, 台湾)、「Practical Application of Human Motion Biomechanics」(James CH Goh 教授, シンガポール)であり、これは Liaison Committee の代表に就任を依頼したアドバイザーからの推薦に基づき、組織委員会で検討の上、依頼した招待講演である。

一般講演数は120件であり、日本及び外国からの講演数がほぼ同数というバランスであった。これらは Assistive Technology, Biomimetics & Innovative Design, Biorheology & Micro-circulation, Bone Mechanics, Cardiovascular Flow Simulation, Cardiovascular Mechanics, Cellular & Tissue Engineering, Gait & Motion Analysis, Imaging & Measurement, Microbiorheology, Motion & Impact Biomechanics, Musculo-Skeletal Mechanics, Orthopaedic Biomechanics, Soft Tissue Mechanics, Spine Mechanics, Sports Biomechanics, Micro- and Nano-Biomechanics のトータ

ル24セッションの講演が行われた6室には参加者が堂に満ち、活発な発表・討論が行われた。具体的数値は省略するが、演題数、参加者数、予算収益いずれも、ここ数年来では最大規模の講演会として成功裏に終了することができ、関係者各位に対し深く感謝の意を表したい。とくに、講演会準備のため忙殺してこられた実行委員の方々、北九州市や学会本部へ提出すべき膨大な書類作成を一手に引き受けて下さった山田宏先生(九工大)に篤く御礼申し上げます。

最後に、本講演会は下記3名の先生方と私の4名で構成した幹事会によって企画されたものであり、本来ならば予稿集役員名簿に記載すべきところでありましたが、ここに記して篤く御礼申し上げる次第です。

幹事会構成員

村上輝夫 先生(九州大学大学院工学研究院知能機械システム部門)

石黒 博 先生(九州工業大学大学院生命体工学研究科)

山田 宏 先生(九州工業大学大学院生命体工学研究科)

ル24セッション構成として、3ないし4セッションをパラレルに26日から28日にかけての2日半で行われ、活発な討論が繰り返された。

参加国および地域は、日本(86名)、韓国(19名)、台湾(16名)、シンガポール(7名)をはじめ、中国、中国香港、オーストラリア、ニュージーランド、タイ、マレーシア、イラン、アメリカ、カナダなどで、登録者数は合計146名であった。今回はファイナンシャルサポートプログラムを準備し、アブストラクトに基づく審査の結果、11名(10カ国)の若手研究者に支援を提供した。このことがプラスに作用したのか、日本はもちろん、韓国、台湾など近隣にとどまらず、アメリカ、カナダなどから大学院生(修士・博士課程)の参加が多くあり、自発的な交流がすすめられたのは、喜ばしいことであった。

ソーシャルプログラムとしては、25日夕方のレセプションと27日午後のエクスカーション・バンケットを実施した。レセプションやランチで、全員が同じレストランで過ごすことにより、セッション以外の場においても、様々な交流・交換をはかられていた。また、紙袋一杯のランチボックスを手にしてバスに乗り込んだエクスカーション・バンケットでは、ユネスコ世界遺産である姫路城の見学ツアーと、淡路島から明石大橋と瀬戸内の黄昏風景を観ていただいた後、六甲山頂から望む神戸の夜景を愛でながら、ジンギスカンバーベキューとビール・ワインをたっぷり楽しんでいただき、千里に戻ってきたのは夜も十分に更けた頃合いであった。

第2回の会議に関しては、2005年11月に台湾の台北で開催される予定である。なお、本会議を成功裡に終えることができたのは、田中英一元部門長(提案時)、原利昭前部門長(実施準備時)、村上輝夫部門長(開催時)をはじめ、組織委員会、実行委員会、開催地委員会の多数の委員をお引き受け下さった先生方のご尽力、ご協力の賜物であり、末筆ながら、厚く御礼申し上げます。次第である。

3.3 部門賞

功績賞を受賞して



大場 謙吉
関西大学
工学部
教授

この度、第9回功績賞という立派な賞を頂き、誠に光栄に存じます。私がB E分野に入ったのは、今から30年前、大阪大学にいた頃で、川崎医科大学の梶谷文彦先生から、当時私が行っていたレーザーによる流体計測を血流に応用して、光ファイバーレーザー血流速度計を開発しようと誘われたのがきっかけでした。その時、同時に静脈や冠状動脈の模擬としてのコラプシブルチューブの実験と解析を始めました。

その後、機械学会バイオ分野での研究発表、討論を通して初代部門長の故・瀬口靖之先生や第2代部門長の林紘三郎先生、またコラプシブルチューブの研究で松崎雄嗣先生達と交流出来るようになり、以来今日までB E部門を私の研究室の最重要学会と考えて活動して来ました。

私がB E部門の総務委員長や部門長を務めた時期は丁度部門立ち上げの完成期で、但野茂・部門幹事の助力を得て、新体制の調整、整備のために必要ないくつかの仕事をを行いました。これによって、B E部門の発展に多少なりとも貢献できたかなと考えています。例えば、従来の「バイオエンジニアリングシンポジウム」と「バイオメカニクスカンファレンス」を統合して、1996年度から年1回、冬季に部門の主講演会として「バイオエンジニアリング講演会」を開催することとしました。また、従来の合宿形式の「バイオエンジニアリング学術講演会」を大学院学生と若手研究者の発表用に特化させ、教育的セミナーを付け加えて「バイオエンジニアリング学術講演会・夏季セミナー」としました。この講演会はその後、2003年度より「バイオフロンティア講演会」と言う、より適切な名称に変わりましたが、両講演会とも現在は講演数、参加者数ともに増加し、状況を呈していることは喜ばしいことです。

部門のシンボルマークを決めるコンペでは、総務委員長の山田幸生先生の奥様の手になる、右手に双葉を持ち、左胸に心臓を表すハート形が描かれた子供のデザインが選定されました。とても素晴らしいシンボルマークだと思っています。また、部門賞の楯の図案は、月並みでしたが、よく知られているダビンチのスケッチ図にしました。

JSME International Journal 編集委員の時はB E部門の意向を受けて Series C に毎年 Bioengineering 特集号を組む提案を行い、それが受け入れられて1999年9月に特集号を初めて出版することが出来ました。それ以来、後任編集委員のご尽力で毎年特集号が出版され、当初から要望していた Series として独立させる話が現実になりつつあるのは大変喜ばしいことです。

私自身は現在まで一貫して「人工物を用いた循環器系、呼吸器系の生体外模擬実験」を中心に研究を行って来ましたが、最近では当研究室の田地川勉・助手を中心としてN

業績賞を受賞して



田中 英一
名古屋大学
大学院工学研究科
教授

この度は、バイオエンジニアリング部門業績賞を受賞し、大変光栄に存じます。これも偏に恩師、共同研究者、学生諸君、そして部門の皆様方のご指導とご協力のおかげと感謝致しております。授賞理由には、「生体組織の数理モデルの定式化、整形外科領域での計算バイオメカニクスおよびインパクトバイオメカニクスなどのバイオエンジニアリングの領域において...」とあります。これを見ますと、いままで行ってきた研究が走馬燈のように思い起こされます。

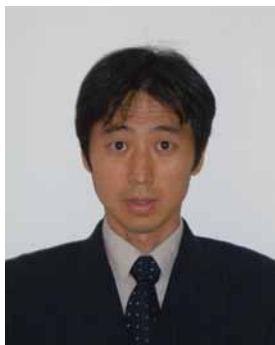
私の修業時代は固体力学に関する研究でした。学位論文は高温構造物の不安定現象に関する理論解析と実験でした。助手に着任してからは金属の非弾性構成式に関する研究に従事しました。学生時代、助手時代を通じて良き指導者に恵まれ、非線形連続体力学の基礎をしっかりとたたき込まれました。このとき得た知識と経験が現在の私を形作っているといっても過言ではありません。

バイオメカニクス研究を始めたのは1987年でした。医学書を片手に、血管壁や心筋の力学モデルの定式化や、脊椎分離症の解析を行ったことが懐かしく思い出されます。一大転機が訪れたのは1996年です。ヒューマンライフ支援バイオメカニクス(トヨタ)寄附講座を担当することになり、本格的にバイオメカニクス研究を推進することが責務となりました。靭帯の動的力学特性に関する実験的研究、骨リモデリングに関する数理モデルの定式化、脊椎分離症、大腿骨頸部骨折に関する計算バイオメカニクスの研究を推進するとともに、自動車衝突安全に関わるインパクトバイオメカニクス研究を大学に定着させるべく努力を始めました。動物実験を始めたのもこのときです。

寄附講座終了後、現在のポジションに就任し、新たに骨格筋傷害の実験的研究、皮質骨の力学モデルの定式化、骨格筋疲労のモデル化、そして骨格筋のマイクロ・ナノバイオメカニクスに関する研究に邁進しております。ここ数年、マネジメント業務が大幅に増加し、研究時間が非常に少なくなっています。そのような逆境にめげず、受賞を機会に決意を新たにして、新しい分野の研究を開拓していきたいと思っております。今後ともご指導ご鞭撻をよろしくお願い申し上げます。

I H等から配信される人体画像データより3次元画像を再構築し、CAD/CAM 稼働3次元立体モデル加工装置、Photo-fabrication 装置、光造形装置、フェムト秒レーザー極微細加工装置を稼働させて、センチメートルからサブミクロンまでの実形状モデルを作製しています。これによって生体現象の機序を解明し、人工臓器の開発に結び付ける仕事に今後とも私なりの役割を果たして行きたいと考えています。

瀬口賞を受賞して



大橋 俊朗
東北大学
大学院工学研究科
助教授

この度、第12回瀬口賞を頂き、大変嬉しく思うと同時に身に余る光栄に恐縮しております。

私がバイオメカニクスの研究に携わりましたのは、筑波大学大学院で古賀達哉教授(現、つくばJGNI1リサーチセンターセンター長)の研究室に進学したときでした。複合材料の力学特性が研究室の主たるテーマでしたが、東北大学の佐藤正明教授との共同研究としてピペット吸引法による血管壁の力学特性の計測に関するテーマを提示されました。生体工学のような講義科目は開設されておらず、工学部で生体が研究対象であるという認識は当時の私には皆無であり戸惑いを感じましたが同時に新鮮に思われこのテーマを選びました。知識を深めて行くにつれて、血管壁は層状構造を有しているため複合材料と見做せることを知ったときには大きな感動を覚えました。青木隆平講師(現、東京大学教授)から有限要素法の手ほどきを賜り、また度々、仙台を訪れ家兎の大動脈壁を用いた実験を行いました。修士課程修了後、佐藤研究室に助手として参加させて頂き、松本健郎助教授(現、名古屋工業大学教授)から生体軟組織の実験技術についてご指導を賜りながらこの研究テーマで学位論文を書きました。

学位取得後は、主に力学刺激に対する内皮細胞のリモデリング現象の解明に焦点を当てて研究を行って参りました。片岡剛之助手(現、川崎医療短期大学講師)が築かれた実験系をさらに発展させ、また数値計算による予測的な手法を組み込むことにより内皮細胞のリモデリングに伴う力学原理を解明すべく実験系の工夫、計算手法の確立に努めて参りました。現段階では両者の融合点を完全に見出すところまでには至っておりませんが、力学的にも非常に興味深い細胞の神秘現象を知る喜びを感じながら、また新たな知見が社会に還元されることを期待しながら研究に従事しております。

今回受賞できましたのはご指導を賜りました佐藤先生をはじめ多くの素晴らしい先輩方、学生諸君のお陰であると強く感じております。瀬口賞の名に恥じぬよう一層研究、教育に精進して参りますので今後ともよろしくお願い申し上げます。

瀬口賞を受賞して



小池 卓二
電気通信大学
電気通信学部
助教授

この度は、名誉ある瀬口賞を頂き、誠に光栄に存じます。また、同時に、各先生方の期待の大きさに身の引き締まる思いであります。これまで直接ご指導いただきました東北大学の和田仁教授を始め、貴重なご意見、ご助言を賜りました多くの先生方に、この場をお借りしまして、厚く御礼申し上げます。

私がバイオエンジニアリングに関する研究に携わったのは学部学生の時からで、中耳の共振周波数を、音波を使って計測する装置の開発研究からスタートいたしました。大学では装置の調整や計測ソフトウェアの開発をおこない、計測時には、下は保育園から上はご老人が多い郊外の病院まで出かけ、また、様々な病変を伴う中耳を計測するため、大学病院の耳鼻科の外来へも毎週通いました。このような経験を通し、生体の個人差の大きさや、加齢による生体機能の変化、また、障害による生体機能の低下などについて、実感を伴いながら、深く考える機会をいただきました。また、くだんの装置は中耳の病変診断装置としても応用可能なため、患者さんを計測しながら、自分が従事している研究が、人の役に立っているのだという充実感も得ることが出来ました。

その後、和田教授からの「数値計算は頭の柔らかい若いうちが良い」との薦めもあり、聴覚器振動の数値解析に着手いたしました。一般に物性値の決定が困難な生体組織であることに加え、そのサイズが小さい聴覚器官各部の物性値は未知なものが多く、また、当時の計測技術では、ナノメートルレベルの聴覚振動を計測する技術も十分ではなく、解析結果と実測結果の直接的な比較も困難であったため、解析モデルの構築には大変苦労した思い出があります。また、聴覚器官の振動解析を効率よく行える有限要素解析プログラムも自作する必要があり、寝ても覚めても頭の中をプログラムソースが駆け巡る日々が続きました。しかし、試行錯誤しながらも、どうにか結果をまとめることが出来、その結果に対して、臨床サイドからの反響が大きかった事は、大変嬉しいことでした。

このような経験が出来たのも、工学と医学が互いに尊重し合いながら密に連携している環境があったからで、このことは、自分にとって大変幸運なことであり、大きな資産となっております。このような理想的な環境確立にご尽力頂いた皆様方に、改めて感謝いたします。今後も、工学と医療との密接なコラボレーションの下に、バイオエンジニアリング研究に携わって行きたいと思っております。ご指導、ご鞭撻のほどよろしくお願い申し上げます。

2004年度バイオエンジニアリング部門

功績賞、業績賞、瀬口賞候補者の募集

本年度の部門賞の候補者を募集致します。多数のご応募を宜しく申し上げます。

- ・功績賞：部門に関連する学術、教育、出版、国際交流などの分野で当部門の発展に寄与した個人に贈られる。受賞者は原則として日本機械学会会員とする。
- ・業績賞：前年度末までに発表されたバイオエンジニアリング関連の研究及び技術の中で優秀と認められる業績を挙げた個人に贈られる。受賞者は原則として日本機械学会会員とする。

- ・瀬口賞：本部門の創設に尽力された故瀬口靖幸博士(元大阪大学教授)のご功績を記念して設けられた、若手研究者に対する賞であり、前年度末までに発表された研究の中で優秀と認められ、かつ今後バイオエンジニアリング部門の発展に寄与することが期待される個人に贈られる。受賞者は原則として日本機械学会会員とし、研究発表時に35才以下とする。

提出書類・提出先：部門ホームページ参照
<http://www.jsme.or.jp/bio/index-j.html>

提出締切：2004年10月1日(金)

2003年度日本機械学会賞受賞者一覧

(バイオエンジニアリング部門関連分)

- ・日本機械学会賞(論文)(全16件中)
「仙骨全摘出術後再建構造の力学的評価とその改良」(第67巻655号A編2001年pp.588-593)
尾田 十八(金沢大), 長本 二郎, 長嶋 雄士(東レ), 村上 英樹(金沢大), 吉田 晃, 川原 範夫, 富田 勝郎
「Development of a New Diagnosis Method for Incipient Caries in Human Teeth Based on Thermal Images under Pulse Heating」(JSME International Journal, 第46巻1号, A編2003年pp.93-98)
阪上 隆英(大阪大), 久保 司郎, 長沼 健(ライオン), 井上 朋康(大阪大), 松山 和正(ライオン), 中嶋 省志, 金子 憲司
- ・日本機械学会奨励賞(研究20件中)
「血管内皮細胞に負荷される細胞スケールのせん断応力の定量化に関する研究」 福島 修一郎(大阪大)
- ・日本機械学会奨励賞(技術20件中)
「超小型便座・便蓋電動開閉装置の開発」
榎本 路人(株)パンウォッシュレット)
「人間の行動モニタリングに関する新技術の開発」
大瀧 保明(東北大学)
「血漿浄化装置における漏血検出器の開発」
小野 和秀(日機装株)
「体位変換介護ベッド「hist」の開発」
田口 賢治(三洋電機株)
「フレキシブルな生体模倣ハンドシステムと曲げ加工技術の開発」 橋隅 洋之(三協アルミニウム工業株)
- ・日本機械学会教育賞(全5件中)
「研究を通しての科学技術教育 - 見えない「ながれ」をみよう! -」 大島 まり(東京大学), 高間 信行

3.4 企画委員会だより

企画委員会委員長 大日方五郎(名古屋大学)
同幹事 井上喜夫(高知工科大学)

部門行事に関していくつかアナウンスさせていただきます。まず、9月13日から15日まで東京大学本郷キャンパスで開催される**福祉工学シンポジウム**ですが、新たに本シンポジウム企画に参加した機素潤滑設計部門が幹事部門となり(遠山茂樹実行委員長, 東京農工大学), 講演募集を終了したところです。67件の講演が集まりました。開催日が、年次大会と近いことやロボット学会の学術講演会と重複したなどが原因で昨年と同じ講演件数にとどまりました。今年のシンポジウムでは、同日同会場で日本生活支援工学会とライフサポート学会の大会が開催され、160件ほどの講演が予定されています。同日同会場開催の目的は、福祉工学関連の学会の交流を促進して、互いのレベルアップを図ることです。異なる視点からの研究発表を聴く機会は、大変良い刺激となることがあり、その効果が期待されています。日程の設定が、ここになってしまった原因も関連学会との交流を優先した結果です。関連学会と合同企画の特別講演やリハビリテーション、車椅子、福祉介護のロボティクス、パワーアシスト、医用生体計測などのオーガナイズドセッションが組まれています。

来年の1月に名古屋大学で開催されます**バイオエンジニアリング講演会**は、名古屋大学の田中英一組織委員長のもとで準備が進んでおりますが、講演会前日に当たる1月21日には**バイオサロン**が開催される予定です。21世紀COEプログラムに採択された「社会情報基盤のための音声・映像の知的統合」のリーダーである名古屋大学大学院工学研究科の末永康仁教授の講演を予定しております。ヒューマンインターフェースに関する研究内容が多く含まれており、バイオエンジニアリングを専門とする方にも参考になることが多いものと考えています。今年の10月には名古屋大学のキャンパス下を通る市営地下鉄が全面開通となり交通が大変便利となりますので、講演会ともども多くの方のご参加をお待ちしております。

来年の機械学会年次大会は、電気通信大学を会場にして9月19日から22日の予定で行なわれますが、年次大会部門代表委員の小池卓二先生から医療・健康の関連で市民フォーラムを開催したいとお話がありました。「高齢者の体力づくりと健康管理」、「スポーツ工学」、「人を支援するロボット技術」などについて可能性を実行委員会で検討していただいております。市民にアピールする企画は、ある意味では企業の会員の方にも魅力あるテーマになると考えられます。本部門では、企業所属の会員の方々の参加を増やしていきたいという目標もありますので、年次大会の企画では「健康、福祉、医療」といったキーワードを意識しながら、部門としても積極的に関与していきたいと考えています。

最後になりますが、バイオエンジニアリング部門に登録の機械学会会員の皆様の行事への積極的な参加と部門活動、講演会等の企画に対するご意見をお寄せくださいますようお願い申し上げます。

《連絡先》

企画委員会委員長 大日方五郎(名古屋大学 先端技術共同研究センター) obinata@mesh.nagoya-u.ac.jp
同幹事 井上喜夫(高知工科大学 工学部 知能機械システム工学科) inoue@mesh.kochi-tech.ac.jp

3.5 国際委員会報告

国際委員会委員長 田中正夫(大阪大学)
同幹事 和田成生(東北大学)

バイオエンジニアリング部門国際委員会の掌握事項としては、(1)アジア太平洋バイオメカニクス会議、(2)日本スイスバイオメカニクスワークショップ、(3)台湾とのバイオメカニクスシンポジウム(仮称)の3件がある。

アジア太平洋バイオメカニクス会議は、部門主催の国際会議をアジアに視点を据えて開催しようとの企画に端を発する。2002年12月にInternational Conference on Biomedical Engineering がシンガポールで開催された折、東アジア州、大洋州7カ国および地域のバイオメカニクス研究の代表者が集い、当地域における研究交流の促進のための方策について意見交換を行った。当部門からは、山口隆美前国際委員長(東北大学)、佐藤正明教授(東北大学)ならびに田中正夫(大阪大学)が参加し、アジア太平洋地域のバイオメカニクス研究者のためのフォーラムとして、当会議の開催を提案し、賛同を得た。これと同時に、9カ国・地域の代表者からなるAsian Pacific Biomechanics Liaison Committee を立ち上げることとなり、第1回アジア太平洋バイオメカニクス会議は、同Committee からInternational Advisory Committeeとしての協力を得て、本年3月に成功裡に終えることができた。第1回会議期間中に開催されたLiaison Committeeにおいて、第2回会議は2005年秋から冬に台湾において開催すること、Committee Chairに山口隆美教授、Secretaryに田中が当たることとなった。その後の台湾側より、第2回会議は2005年11月23日(水)-25日(金)、台北にて開催予定との連絡が届いている。

日本スイスバイオメカニクスワークショップは、林紘三郎教授(大阪大学)とJJ Meister教授(スイス連邦工科大学)をCo-chairsとして、スイス連邦工科大学-ローザンヌと当部門の共同主催により2001年9月に初回ワークショップがスイスで開催された。第2回は日本において開催することが合意されており、佐藤正明教授(東北大学)N Stergiopoulos教授(スイス連邦工科大学)が中心となって準備が進められており、当部門関係者がその中核的な役割を担っている。

日本台湾バイオメカニクスシンポジウム(仮称)については、台湾側からの2国間協力の提案があり、検討を進めてきたが、諸般の事情から今期の実施には至らなかった。しかしながら、台湾におけるバイオメカニクス研究は非常に活発であり、近隣諸国との連携の一つとして、当委員会では、協力体制の確立と学術交流プログラム実現の為に、継続的に努力したいと考えている。

4. 分科会・研究会活動報告

制御と情報 - 生体への応用 - 研究会

主査：早瀬敏幸（東北大学）
幹事：小池卓二（電気通信大学）

2003年度は、流体科学研究所と共催で、蛋白質構造解析コンソーシアム、創薬プロテオーム研究会幹事長等、我が国の製薬・創薬の分野で重要な役割を果たされておられる西島和三氏による講演会を開催した。タンパク質構造解析と創薬をメインテーマとし、製薬業界の動向、知的財産化も含め、広く創薬プロセスに関する講演があり、参加者との活発な討論が行われた。

日時：2004年2月18日（水）13:30～15:00

場所：東北大学流体科学研究所会議室

参加者：17名

講師：西島和三

持田製薬(株)研開本部 主事，東北大学・客員助教授
日本製薬工業協会・研究開発委員会専門委員

演題：製薬企業における創薬の現況

講演内容

1. 新薬の研究開発
2. 標的タンパク質の構造解析
3. 構造解析情報の創薬への貢献
4. タンパク 3000 プロジェクト
5. 高品質なタンパク質結晶
6. 創薬プロテオーム研究

《連絡先》

早瀬敏幸（〒980-8577 仙台市青葉区片平 2-1-1
東北大学流体科学研究所，Tel & Fax: 022-217-5253，
E-mail: hayase@ifs.tohoku.ac.jp，
www: http://reynolds.ifs.tohoku.ac.jp）

計測と力学 - 生体への応用 - 研究会

主査：但野 茂（北海道大学）
幹事：柴野純一（北海道大学）

平成 15 年度は、日本 M E 学会「生体医工学シンポジウム 2003」（9月5日、6日）時に、第 26 回研究会を日本 M E 学会バイオメカニクス研究会、計測自動制御学会生体・生理工学部会と共催で実施した。

日時：平成 15 年 9 月 5 日（金）15:20-17:20

会場：北海道大学大学院工学研究科 情報エレクトロニクス系棟 2F 講義室（札幌市北区北 13 条西 8 丁目）

参加者：32 名

内容：

- 15:20-16:00 「骨組織内 HAP 結晶ひずみの X 線測定」
藤崎和弘，但野茂，柴野純一（北海道大学大学院工学研究科）
- 16:00-16:40 「光の力を用いた溶液中の微弱力測定」
堀田純一（北海道大学電子科学研究所）
- 16:40-17:20 「血管病の局在化機構の解明のための内皮細胞-平滑筋細胞共培養系を用いたモデル実験」
狩野 猛，丹羽光一，安田哲也，角 竜憲，坂井滋郎（北海道大学電子科学研究所）

《連絡先》

但野 茂（〒060-8628 札幌市北区北13条西8丁目
北海道大学大学院工学研究科機械科学専攻，Tel & Fax:
011-706-6405，E-mail: tadano@eng.hokudai.ac.jp）

生体機能の解明とその応用に関する研究会

主査：松本健郎（名古屋工業大学）
幹事：長山和亮（名古屋工業大学）

2003年度は、まず第 24 回研究会を開催し、昨年名大にいらした水野幸治先生に講演をお願いするとともに、本研究会幹事が講演を行い、その後、名大・田中英一研究室、大日方五郎研究室の見学会を行いました。第 25 回研究会では名古屋工業大学研究活性化経費特別研究公開シンポジウムと共催で研究会を開催いたしました。また 2004 年度より幹事が渡壁誠から長山和亮（名古屋工業大学）に交代し、新体制で研究会を運営していくこととなりました。今後とも皆様方のご支援をよろしくお願い申し上げます。

第 24 回研究会

2003 年 11 月 20 日，名古屋大学

1. 講演会

「交通外傷とインパクトバイオメカニクス」

水野 幸治（名古屋大学）

「筋音図による筋活動の非侵襲計測」

渡壁誠（愛知県心身障害者コロニー発達障害研究所）

2. 田中研・大日方研見学会

第 25 回研究会

2004 年 3 月 19 日，名古屋工業大学

1. 研究内容講演

「力学的刺激を用いた細胞による荷重支持構造物の自発的創成を目指して」

松本 健郎（名古屋工業大学）

「イオンビームによる表面処理と表面エネルギーの評価」

梅原 徳次（名古屋工業大学）

「機能性流体の研究とバイオ」

井門 康司（名古屋工業大学）

2. 関連研究講演（6 件）

《連絡先》

長山和亮（〒466-8555 愛知県名古屋市昭和区御器所町
名古屋工業大学おもひ領域機械工学教育類，TEL:
052-735-5678，E-mail: k-nagaym@nitech.ac.jp）

生体システム技術研究会

主査：村上 輝夫（九州大学）
幹事：澤江 義則（九州大学）

第 17 回研究会として、平成 15 年 8 月 30 日に九州大学国際ホールにおいて、Fukuoka International Forum: Biotribology 2003 を、第 24 回バイオトライボロジシンポジウム（バイオトライボロジー研究会）との共催として開催した。この研究会は、英国 EPSRC(Engineering and

Physical Sciences Research Council)の支援によるバイオトライボロジーに関する3カ国(日本, 英国, カナダ)国際共同研究の一環として開催されたものであり, 英国 Leeds 大学の J. Fisher 教授, カナダ Waterloo 大学の J.B. Medley 教授をはじめ, 国内外のバイオトライボロジー分野における先導的な研究者の出席を得た。

研究会では国内から18件, 海外から11件の計29件の研究発表が行われ, 新世代, 次世代の人工関節材料の摩擦, 摩耗をはじめ, この分野における最新の研究成果が報告された。また最後に行われた "Discussion on Future Directions of Biotribology" では, 人工関節の将来像, バイオトライボロジー研究の今後の展望等について, 参加者間で活発な意見交換が行われた。一日のみの研究会ではあったものの, 各国の研究者が忌憚なく情報と意見を交換することのできる, 有意義な研究会となった。

《連絡先》

澤江義則 (〒812-8581 福岡市東区箱崎 6-10-1
九州大学大学院工学研究院知能機械システム部門,
Tel: 092-642-3441, Fax: 092-631-4789,
E-mail: sawa@mech.kyushu-u.ac.jp)

生物機械システム研究会

主査: 田中 正夫 (大阪大学)
幹事: 安達 泰治 (京都大学)

2003年度は, 2回の研究会を開催した。第13回研究会は, 2003年12月27日に京都大学再生医科学研究所において, 京都大学富田直秀先生のオーガナイズにより開催した。再生軟骨や人工関節用材料の力学的評価, 培養細胞に及ぼす機械的刺激の影響などに関して, 13件の話題提供があり, 大変活発な議論が行われた。第14回研究会は, 2004年2月7日に大阪大学基礎工学部において開催された。球面超音波と開口合成法を用いた新しい血管内超音波カテーテルの開発, 情報通信を核とする今後のヘルスケアにおいて重要な役割を担うバイタルサインセンサ, マイクロ化学デバイスの開発, および, 実用化を目指した人工心臓システムや心肺補助システムに関する最新の話題提供を頂き, 活発な議論が行われた。

1. LIBによる超音波カテーテルの開発
大城 理 (大阪大学)
2. e-Healthcare and μ -TAS Project
筒井 博司 (大阪工業大学)
3. 国立循環器病センターにおける人工臓器開発の現況
築谷 朋典 (国立循環器病センター)

《連絡先》

安達泰治 (〒606-8501 京都市左京区吉田本町 京都大学
大学院工学研究科機械工学専攻, Tel: 075-753-5216, Fax:
075-771-7286, E-mail: adachi@mech.kyoto-u.ac.jp)

個別モデリング研究会

主査: 伊能 教夫 (東京工業大学)
幹事: 日垣 秀彦 (九州産業大学)

2004年度は北九州市で開催された第16回バイオエンジ

ニアリング講演会に同期して, 第4回研究会を以下のように行いました。

日時: 2004年1月21日(水) 16:30 - 18:00

題目および講師:

1. CT装置とモデリング・アーチファクト
高木博 (株)日立メディコ)
2. はじめての ADVENTURE (市販ソフトウェアとの使い勝手の比較)
小関道彦 (東京工業大学)
3. ADVENTURE による骨の非均質性を考慮した大規模構造解析
坂本二郎 (金沢大学)

当日は寒波に襲われ雪のちらつくあいにくの天候だったにも関わらず, 多数の皆様方にご参加いただき, 個別モデリングに関するハードウェア・ソフトウェア両面からのご講演に対して熱気のこもった活発な討論・意見交換が行われました。

なお, 主査はこの日, 東京で開催の日本機械学会の会議にどうしても出席しなければならず, 大変失礼しました (参加できず非常に残念でした。)

《連絡先》

伊能教夫 (〒152-8552 目黒区大岡山 2-12-1 東京工業大学
機械制御システム専攻, Tel & Fax: 03-5734-2642,
E-mail: inou@mech.titech.ac.jp)

インパクトバイオメカニクス研究会

主査: 三木 一生 (豊田中央研究所)
幹事: 水野 幸治 (名古屋大学)

第4回研究会を平成16年2月2日(月) 名古屋大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリーにて開催した。40名近い参加者があった。6件の話題提供のうち, 5件が子供に関する話題で, 活発な質疑が交わされた。

- (1) 交通事故損傷における法医学鑑定について
勝又義直 (名古屋大学 法医学教室)
- (2) 画像所見からみた小児交通外傷
関口幸男 (信州大学 救急集中治療医学講座)
- (3) JNCAPにおけるCRSの安全性評価方法
細野高弘 (自動車事故対策機構)
- (4) 新生児ダミーの紹介と, 計測の必要性
福田亜弘 (アップリカ中央研究所)
- (5) 子どもの側突乗員保護と試験用ダミー
吉田良一 (タカタ株式会社)
- (6) 子供FEMモデルの開発 -3歳児と6歳児-
古川一憲 (豊田中央研究所)

次回の第5回は, 8-9月頃を予定している。第6回は, 第17回バイオエンジニアリング講演会 (2004年1月, 名古屋) におけるオーガナイズド・セッション "インパクトバイオメカニクス" との共催を予定している。

《連絡先 (事務局)》

古川一憲 (〒480-1192 愛知県愛知郡長久手町豊田中央研究所, Tel: 0561-63-4697, Fax: 0561-63-6459, Email: k-furukawa@mosk.tytlabs.co.jp)

5. 研究室紹介

北海道大学 大学院 情報科学研究科
生命人間情報科学専攻 生体システム工学講座
細胞情報工学（河原）研究室

助教授 内貴 猛

〒060-0814 札幌市北区北14条西9丁目

TEL & FAX: 011-706-7698

E-mail: naiki@cellc.ist.hokudai.ac.jp

http://cellcw.ist.hokudai.ac.jp/index_JP.php3

生体工学専攻を前身とした北大の生体工学コースは本年（2004年）4月に改組して、情報科学研究科 生命人間情報科学専攻として生まれ変わった。新たにバイオインフォマティクス関連の研究室とナノテク関連の研究室を加えたが、生体工学専攻時代あるいはそれ以前に本国の生体工学研究領域で中心的な役割を担ってきた旧応用電気研究所（現電子科学研究所）の研究室の参画は減少した（<http://www.bme.eng.hokudai.ac.jp/istbio/>参照）。

当研究室は新専攻誕生と同時に新たに誕生したが、その人員は全て電子研の適応制御研究室（旧生体制御部門）から移動してきた。通達から実施までの3週間に慌てて行った引越作業も、3ヶ月が過ぎてようやく落ち着いた感がある。当研究室では、生体をシステム論的に解析することを目指し、脳神経系と心臓における虚血に対する反応や防御機構、疾患発生メカニズムを蛋白レベル（細胞内信号伝達経路）から細胞レベル、そして臓器レベル間の関連を調べながら解析している。河原剛一教授（電子工学）、筆者（機械工学）、山内芳子助手（電子情報工学）、中島崇行助手（獣医学）の4名の教員と大学院生10名、学部生2名で研究を行っている。主な研究テーマは

- 1) 虚血性不整脈の非線形数理科学的・細胞生理学的解析
- 2) 培養心筋細胞拍動リズムのゆらぎと非線形ダイナミクス
- 3) ニューロンの生存と死の制御におけるニューロン・グリア間相互作用
- 4) 大脳皮質の虚血耐性効果の解明
- 5) 心臓のバイオメカニクスおよびエナジェティクス
- 6) 心臓リモデリング機序の解明

であり、実験をベースとした研究をメインに行っている。各々、摘出心臓、新生児心筋細胞、胎児神経細胞およびグリア細胞、動物大脳皮質および神経細胞様株化細胞、成熟心筋細胞を実験試料として用いる研究であり、細胞培養手技を用いた研究が中心となっている。さらに分子生物学（細胞生理学）的実験手法を多く取り入れており、工学系でありながら医学部の様な風体の実験室で研究を行っている。その中で筆者は、リモデリング心における虚血耐性低下が心筋細胞の力学的特性変化に起因するのかを検討する研究（5）と、心筋細胞への力学的刺激が細胞肥大を誘発するメカニズムを調べる研究（6）に従事している。



北里大学医療衛生学部医療工学科生体工学研究室 & 大学院医療系研究科医用機械工学特論研究室

講師 氏平 政伸

〒228-8555 神奈川県相模原市北里1-15-1

Phone: 042-778-9798, Fax: 042-778-9798

E-mail: uj@kitasato-u.ac.jp

<http://www.ahs.kitasato-u.ac.jp/~seitai/>

当研究室では、機械工学分野における基礎知識とヒトの体の機能測定や人工器官の設計に応用して、臨床医療技術における様々な問題を解くための研究を行っています。メンバーは、スタッフ3名（馬淵清資教授、筆者、酒井利奈助手）、大学院生10名、学部生10名です。その他に、バイオエンジニアリングに興味を持つ他大学工学部の学生（千葉大、工学院大など）も受け入れています。

現在、摩擦測定による生体関節の機能評価、人工関節の設計と最適化へのシミュレーション、医療用マイクロマシンの開発、同種移植骨の加温滅菌装置の開発、生体組織の凍結保存後の生存率評価、臓器や器官の低温保存に関する基礎的検討などの研究テーマを遂行中です。全体的に、関節や骨を対象にした整形外科領域にまたがるテーマが多いため、当大学医学部整形外科や、関連要素の開発に携わる企業との共同研究も盛んです。臨床医の声を参考に現場から期待されている装置の開発、産学連携で社会のニーズに合わせた生体材料の開発とその評価を行っています。テーマの具体例として、人工股関節固定部周囲応力のFEMによる解析とタクトイルセンサによる測定では、現在臨床に用いられているインプラント（京セラ、ストライカー、ジンマー）を対象として、最適な応力分布について検討し固定法の評価を行っています（図1：酒井）。

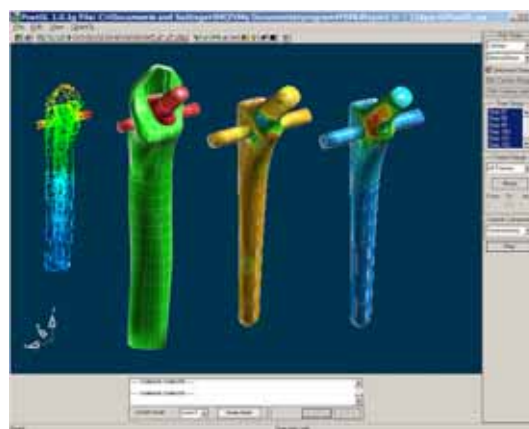


図1 人工股関節ステムの応力解析

出来たばかりの専攻ならびに研究室であり、所属学部生だけでは大学院の学生定員を充足できないため、現在でも広く学内外から学生を募集している。

Boys (and girls) be ambitious!

6. 部門組織

運営委員会 (*印は幹事会構成員)
 部門長 村上 輝夫 (九州大学)
 副部門長 山口 隆美 (東北大学)
 幹事 松本 健郎 (名古屋工業大学)
 運営委員 高久田和夫 (東京医科歯科大学)
 大島 まり (東京大学)
 田中 正夫 (大阪大学)
 大日方五郎 (名古屋大学)
 大田 英一 (名古屋大学)
 齊藤 俊 (山口大学)
 但野 茂 (北海道大学)
 小池 卓二 (電気通信大学)
 藤木 裕行 (室蘭工業大学)
 小沢 正 (山形大学)
 中村 雅英 (秋田大学)
 青村 茂 (東京都立大学)
 山口 隆平 (芝浦工業大学)
 西田 正浩 (産業技術総合研究所)
 姫野 龍太郎 (理化学研究所)
 酒井 直隆 (宇都宮大学)
 氏平 政伸 (北里大学)
 坂本 信 (新潟大学)
 坂本 一郎 (金沢大学)
 稲葉 一忠 (三重大学)
 山本 憲隆 (立命館大学)
 北山 一郎 (兵庫県立福祉のまちづくり工学研究所)
 山本 松樹 (松下電工(株))
 山本 泉 (京セラ(株))
 蝶野 成臣 (高知工科大学)
 山田 宏 (九州工業大学)
 中西 義孝 (九州産業大学)
代議員 (運営委員会構成員以外)
 大橋 俊朗 (東北大学)
 長谷 和徳 (名古屋大学)
 渡壁 誠 (北海道教育大学)
 古川 一憲 (株豊田中央研究所)

安達 泰治 (京都大学)
 小林 秀敏 (大阪大学)
 若田 哲郎 (徳島大学)
 榭 泰輔 (九州産業大学)
 山根 隆志 (産業技術総合研究所)
 大森 健一 (小林製薬(株))
 独古 泰裕 (株本田技術研究所)
 梅北 和弘 (株日立製作所)
 古川 克子 (東京大学)

アドバイザーボード

棚沢 一郎 (日本大学)
 林 紘三郎 (大阪大学)
 立石 哲也 (物質・材料研究機構)
 松崎 雄嗣 ((社)中部航空宇宙技術センター)
 大場 謙吉 (関西大学)
 清水 優史 (東京工業大学)
 谷下 一夫 (慶應義塾大学)
 佐藤 正明 (東北大学)
 原 利昭 (新潟大学)

シニアアドバイザー

土屋 喜一 (早稲田大学)
 赤松 映明 (京都大学)

総務委員会

委員長 高久田和夫 (東京医科歯科大学)
 幹事 坂本 二郎 (金沢大学)

企画委員会

委員長 大日方五郎 (名古屋大学)
 幹事 井上 喜雄 (高知工科大学)
 委員 中西 義孝 (大分大学)
 委員 山本 松樹 (松下電工(株))

広報委員会

委員長 大島 まり (東京大学)
 幹事 西田 正浩 (産業技術総合研究所)

委員 東藤 正浩 (大阪大学)
 内貴 猛 (北海道大学)
 古川 克子 (東京大学)
 川 和彦 (弘前大学)
 塚本 雄貴 (日機装(株))
 分田 泉 (京セラ(株))
 日浦 昭二 (株デンケン)
 桑名 克之 (泉工医科工業(株))

国際委員会

委員長 田中 正夫 (大阪大学)
 幹事 和田 成生 (東北大学)
 委員 佐藤 正明 (東北大学)

部門講演会組織委員会

委員長 田中 英一 (名古屋大学)
 幹事 水野 幸治 (名古屋大学)
 委員 山本 創太 (名古屋大学)
 委員 大日方五郎 (名古屋大学)
 委員 三木 一生 (株豊田中央研究所)
 古川 一憲 (株豊田中央研究所)
 松本 健郎 (名古屋工業大学)
 畔上 秀幸 (名古屋大学)
 池田 忠繁 (名古屋大学)
 長谷 和徳 (名古屋大学)
 中山 淳 (名古屋大学)
 長山 和亮 (名古屋工業大学)

バイオフロンティア講演会組織委員会

委員長 斎藤 俊 (山口大学)
 幹事 森 浩二 (山口大学)
 委員 河野 俊一 (山口大学)
 委員 佐伯 壮一 (山口大学)
 委員 中野 公彦 (山口大学)

事務局

佐藤 秋雄 (日本機械学会 事業運営部門)

編集後記

バイオエンジニアリング部門の Newsletter No.33 を無事に終えることができました。内容も最先端の研究を折り込んだ非常に富んだものとなり、なかなかの出来栄と自己満足。しかしながら、広報部門長としての最初の大事な仕事でもあり、海外出張の合間を縫っての調整となってしまうため、思ったより大変でした。それだけに完成後の達成感もひとしおです。

Newsletter No. 33 発行に際しては、お忙しいなか、執筆にご協力いただいた先生および委員の方々、そして特にとりまとめていただきました幹事の西田正浩氏(独立行政法人産業技術総合研究所)に感謝の意を表したいと思います。

Bioengineering News No. 33

2004年9月1日発行

社団法人 日本機械学会

バイオエンジニアリング部門 広報委員会

委員長 大島 まり marie@iis.u-tokyo.ac.jp

幹事 西田 正浩 masahiro.nishida@aist.go.jp

事務局 佐藤 秋雄 satoh@jsme.or.jp

(バイオエンジニアリング部門担当)

〒160-0016

東京都新宿区信濃町 35 信濃町煉瓦館 5 階

Tel: 03-5360-3500, Fax: 03-5360-3508

論文特集号販売のご案内

- JSME International Journal, Series C -

「Bioengineering」特集号

(2004年12月号, Vol.47, No.4)

(1) 編集内容

本特集号は、日本機械学会バイオエンジニアリング部門のメンバーの研究を中心として、あらたに募集した投稿論文および日本機械学会論文集既掲載論文を厳選して、あらたに英文に翻訳された論文から、通常の校閲を経て採択された原著論文を編集したものです。内容としては、生体力学、生体工学に関連する広範な分野を含み、我が国におけるバイオエンジニアリングの最先端を網羅するものとなっております。したがって、本特集号は、バイオエンジニアリング分野の研究者ばかりでなく、関連する諸分野、あるいは、今後この分野の研究を実施する可能性のある研究者・技術者にとって、極めて興味深い文献であると言えます。

(2) 価格

会員特価 3 000円 (送料 100円)

定価 3 360円 (送料 100円)

(3) 発行日

2004年12月15日

(4) 申込方法および申込先

A4判用紙に「JSME International Journal Series C, Vol. 47, No. 4 (2004年12月号) 購入」と標記し、会員No., 氏名(ふりがな)、送付先、電話番号をご記入の上、下記までお申し込み下さい。請求書希望の場合、その旨ご連絡下さい。なお、過去の特集号に関しても同様の方法でお申込み頂けます。

申込先

〒160-0016 東京都新宿区信濃町35番地

信濃町煉瓦館5階 日本機械学会

電話(03)5360-3500(代表) / FAX(03)5360-3507