

NSPA JAPAN

The Natural Science Publishers' Association of Japan

自然科学書協会会報

発行人・後藤 武
編集・広報委員会



[自然科学の時間—再生医療研究ブーム再考]
多面的かつボーダレスに生き抜くべき
学際研究の時代へ!

赤池敏宏 (東京工業大学フロンティア研究機構)

追悼 岡田吉弘さん

TIBF2011 の当協会ブースのご案内

自然科学書フェア 2011 のご案内

<http://www.nspa.or.jp/>

2011 7/5 NO. 3

社団法人 自然科学書協会 〒101-0051 東京都千代田区神田神保町 1-101 神保町 101 ビル 1 階 TEL 03-5577-6301



[自然科学の時間—再生医療研究ブーム再考]

多面的かつボーダレスに生き抜くべき 学際研究の時代へ!

赤池敏宏
東京工業大学フロンティア研究機構

昔は SF の世界でしかなかったような、実現化すれば大きく生活が変わるであろうという研究テーマも、昨今では実用可能性が見えてくるまでになってきたが、もう一步実用化への壁を越えるために必要なことは.....。

地球規模の自然災害・環境破壊と人類との定常的な戦いが深刻度を増している真最中だというのに、今春我が国は未曾有の大災害におそわれた。大地震と大津波そして原子力発電所の殆ど崩壊に近い事故とが重なった。とりわ

け、原発事故については長らく安全神話が語られる中で、安全運転と事故後の処理を含めて、実は完璧な技術によって支えられていない現実を目の当たりに見せられてしまった。とりわけ筆者が驚愕したのは細分化した機械、電気・電子、建築・土木、化学・物理を駆使した材料工学等々の組み合わせられた巨大なシステム工場と思われていた原子力発電所が有機的に完璧なシステムを構成しておらず、予防対策のみならず事故後の処理も後手後手にまわって、いわば「対症療法」に終始しているように見えることであった。公式発表やNHK報道で「高分子ポリマー(二つは同義語である)という物質と新聞紙を組み合わせてパイプからの汚染排水を止める作業に入った。」等々が繰り返される中で科学技術レベルのアンバランスにもがっかりした。

生体(生命現象)に学ぶ工学手法として「バイオミメティクス(生物模倣工学)」という言葉がある。生体は「ナノ(タンパク質、DNAなど)」から「ミクロ(核・膜・細胞など)」さらには「マクロ(臓器、器官、個体など)」のそれぞれが有機的なシステムでつながっており、システムの恒常性(ホメオスタシス/ホメオダイナミックス)はみごとに維持されている。何と全長9万kmで総断面面積6000m²にもおよぶ毛細血管と体の端々にまで張り巡らされた神経システムが有機的システムを維持するその最も主要な担い手である。もちろん重篤な疾患も起こりうるわけで、この場合、医者が内科ならば薬の投与など、外科ならば患部の切除などによってあくまで患者自身による恒常性回復(復元力)を手伝うことになる。その辺りのみごとさは残念ながら人工的で無機的な機械システム・材料システムの設計では模倣しようもない現実にある。しかしながら、今回の原発事故に対しては医者(すなわち技術者)が手をこまねいて、患者(原発システム)の死(崩壊=極端な放射能汚染)を待つというわけにはいかないのである。100%のシステム制御と安全性を保証できなければそもそも原発は建設・操業が認可されなかったはずであった。国民にとって、いや人類にとつての不幸は、安全だった原発がひとたび大事故を起こすや、科学者・技術者達がこれを封じ込めるだけの総合的・多面的な科学技術を確立していないまま、原子力発電の必要性のみが強調され続けて日本はおろか世界中が今日見るような膨大な数の原子力発電所を各地に建設してしまったことである。さて、科学・技術が巨大化あるいは緻密化してもはや一人一人には全貌がつかめなくなっていることは、至る所で見受けられるのである。私自身が最も大きく関わっている再生医療も全く同じ状況下にある。少し例を挙げて現在いかに大きな問題点をかかえているか、いかに実用化への壁にぶつかっているかを指摘し、本題である多面的かつボーダレスに生き抜くべきの学際研究の重要性を論じてみよう。

iPS細胞登場によるブームを背景にして、日本再生医療学会でも年次大会に数年、2000人余りの研究者・臨床医等の参加者を見るに至っている。見掛け上の学会活動は極めて活発かつ順調のように見える。下半身不随等の様々な重症疾患に苦しむ患者さんの姿すら時折会場でお見かけするほどにまで臓器移植に替わる究極の救済手段としての期待は高まっている。日本組織工

学会との合併効果もあり、我が国の再生医療学会活動にも工学的色彩の強い内容が積極的に取り入れられ、基礎と臨床、生化学/細胞生物学と工学・薬学との谷間も少しずつ埋まりつつあるのではないかと期待もされた。しかしながら、実際問題としては実用化を目指す再生医療研究における我が国の危機的状況は、根深いというのが筆者の最近の実感である。それは巷間言われているような予算不足のせいばかりではないのである。はっきり言えば戦略不足にも大きな要因がある。

例えば年間死者3万人を超える重症肝疾患の患者が求める移植用肝臓に替わるバイオ(ハイブリッド)人工肝臓の開発が期待されている。これは実は過去20数年追求されてきた古くて新しいテーマである。しかし、この課題に向かう努力はいま大きな壁にぶつかっている。その大きな壁の内容は少なくとも三つある。一つは、解剖学的にもそっくりな立体構築や細胞極性の実現が極めて困難なため、生理的かつ効率的な肝

機能の持続的発現が難しいことである。二つ目の課題は何千億個もの細胞集団からなる巨大な細胞組織を血液(流)のプライミングが、500ml以下の装置(モジュール)中で再現しなくてはならないことである。さらにもう一つの決定的で重要な問題点は、そもそも膨大な数の肝細胞(ソース)をどう調達すべきかということである。

たった一人の患者のために、移植臓器に替わる自前の肝臓、あるいは少し譲って、一時的に重症患者を治療するために体外循環型バイオ人工肝臓装置をつくるためには、250億~2500億個の肝実質細胞が必要なのである[図1]。仮にES/iPS細胞から肝細胞へと100%の効率で分化誘導させても、無傷で回収する技術があるとしても(最近筆者の研究室で初めて成功)、細胞バ

再生医療の臨床応用(バイオ人工臓器)実現化への課題

1. 少なくとも10億(10¹⁰)個オーダーの細胞。

	臓器補完を実現するための最低限の細胞数 (実質臓器の1/10の細胞数)
心臓	70億個
肝臓	250億個
腎臓	26億個
血液	2.5兆個

2. 未分化細胞の効率的かつ均一な分化誘導。

➡ 腫瘍化リスク回避

3. 化学的構造の明確でより安価な成分に基づく培養系の構築。

➡ ウイルス感染のリスク回避

ES/iPS細胞の量と質の確保が生命線!!

図1

ンクから提供されるレベルの100万(10⁶)個のES/iPS細胞の培養からスタートさせ、21⁷~21⁸倍に増幅させなければならぬ。すなわち、次から次へと17~18サイクルの細胞周期の回転と3~5回の分裂回数ごとの増殖細胞の回収を、完璧にノンストレスで(傷つけないことなく)、フィーダー細胞(たとえばMEF細胞)や異種動物成分・材料なしの培養条件で実現しなければならぬのである。心臓、腎臓等々の臓器でも大なり小なり事情は同じである。

iPS細胞の有する発がん性問題の解決が極めて重要な課題の一つであることは言を待たない。しかしながら出発点としてまずもって重要な課題である「iPS(ES)細胞の安全性の確保」から始まって、「ES/iPS細胞のノンストレスで均質な大量培養システム」、「ヒトES/iPS細胞の異種成分の含まれない低コストな培養」、「iPS/ES細胞の大規模保存システムの開発」等々の化学工学、バイオマテリアル・組織工学レベルの課題への取り組みは極めて重要であるにもかかわらず我が国では省みられていない。筆者らは世界に先駆けてカドヘリンという細胞接着分子をヒントにした培養法を開発しES細胞用まな板として前述のハードルをクリアしつつある[図2]。

今こそ工学サイド、バイオマテリアル工学や化学工学分野からのバランスのとれた再生医学技術が不可欠であり、生物・医学サイドとの両分野の真剣で

“細胞用まな板/Cell-cooking Plate”設計概念の世界発進

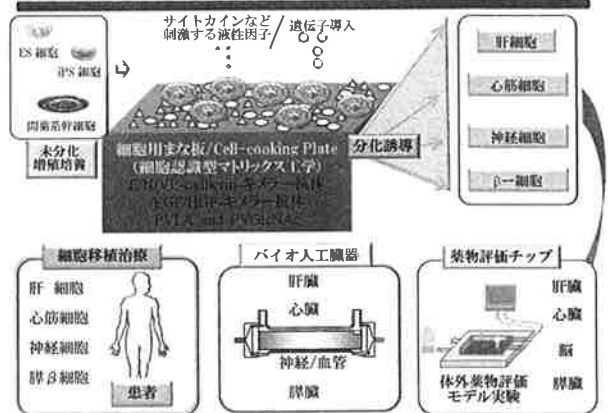


図2

友好的な協力関係の確立が望まれているのである。筆者らはこのような背景の下に「数」と「純度」が勝負の再生医療のスローガンを提唱し続けている。

本稿のメインテーマ(私の主張)である「多面的かつボーダレス化を生き抜く学際研究を!」の推進が不可欠なゆえんである。我が国のいやもしかしながら世界の再生医療研究は「絵に描いたもち」か「羊頭狗肉」だったとのそしりを歴史の後世において受けるか否かの瀬戸際にあると言っても過言ではない。

1946年静岡岡県生まれ。東京大学大学院工学系研究科博士課程修了後、東京女子医科大学日本心臓血圧研究所助手、東京農工大学工学部助教授、東京工業大学生命理工学部教授、同大学院生命理工研究科教授を経て現フロンティア研究機構教授。専門分野…再生医療、バイオマテリアル

追悼 岡田吉弘さん

訃報はやはり前触れなしにやってきました。どのようなときにも別れのシーンは言葉にならぬせつなさがあるものですが、この度の「岡田吉弘氏」のご逝去につきましては、冷たい空気、虚脱感、まるで逃げるようにフーツと通り抜けていく風、そういったものに周囲を固められ、身動きのできぬわが身をじっとかき抱いて、長い時間をやり過ごしたような気が致します。

一つには、発症の当時から私も共通の友人二人は、比較的具体的なお話しを伺っておりましたが、その都度、とても発見が早かったこと、心配ないことが必ず付け加えられ、それを本当に信じ切つて、少し時間はかかっても必ずお元気になるかとばかり思い込んでおりました。と同時に、かくも早く、私より先に逝かれるとは誠に想定外のことにて、ただただ口惜しい思いにどんな些細なことでも、現実のこととは到底受け入れることができなかったことに尽きます。

岡田吉弘氏は、私にとって無二の親友であり、「頼りになる弟分」(もしこの表現をお許しただけならば・・・)そのものでありました。少し笑顔の少なさを数え上げ、その人物を評することは間々あることですが、岡田氏のその人間性に思いをいたすとき、深い思い違いの中にいたことを、これまで残念に思うより他にございません。その温かさ、優しさ、本当に楽しいことに出会っ

たときの遠慮がちな微笑み、どれほどその柔らかさに慰められたかもしれませぬ。

私とは一回りほどの違いはあるものの、同じ「干支」の生まれ。さすれば、その潜在的な性格も似通ったところがあり、たしなめることも度々ございました。つまり、前後左右を確かめずに用意さえ整えればすぐにでも走り出したくなる悪い癖です。岡田さんの中には、とにかく一度は話を受け止める、それも十分に聞く耳をもたれてから、その次のステップに移られる、その繰り返しでした。私はいつも降参し、大きな間違いを侵さずに済みました。そして、特筆すべきはその誠実さにございました。

随分と古い話になりますが、お近づきになつて間もない頃、例年、新しい手帳を手になされると、必ず決まった習慣をお持ちでした。すなわち、過ぎ越し日々に逝かれたご友人の方々のご命日を書き込まれる由にございました。そして可能な限りお参りに伺う、どうしても都合のつかないときには、お電話でのお悔やみをお伝えになるとのことでもございました。礼を尽くす基本の形を知らされました。

この後、私自身に遺されている時間は当然のことながら、日々少なくなつていくことになりましたが、何とか教えていただいた数々を大切に、最後まで健康に元気で過ごしたいものと願っております。岡田さん、改めて申し上げます。本当にありがとうございます。

(井上書院 井上瑩子)

TI BF 2011の 当協会ブースのご案内

第一八回東京国際ブックフェア(TI BF 2011)は、東日本大震災による福島原発の事故で会場の電力不足が懸念され、来場者への健康・安全面への十分な対応は可能なのか、また被災書店を取り巻く関係者の心情、といった問題などから、開催を断念することも含んだうえでの検討が出版界で重ねられました。しかし、このような時だからこそという開催を望む声も多く、復興支援を強く前面に打ち出す内容で、会場の照明を落としたりなどの工夫をし、七月七日から一〇日まで、例年どおり東京ビックサイトでの実施となりました。なお、当協会ブースの売上二五%を、復興支援金として、しかるべき団体を通して被災者に寄付することになっていきます。

大震災の被害地域では、今なお多くの人たちが、余震や停電、断水、放射能等、いろいろな面で不安を抱え、被災者はもとより、復興や被災者への支援に携わっている方々をはじめ多くの日本国民が、信頼のおける正しい情報や知識を欲している状況がつづいていきます。自然科学を扱う出版団体の当協会は、まさに、いま求められている正しい情報や知識の提供の担い手です。当協会のブースには、七〇社の加盟社のうち六二社が出席し、これまでで最高の数となる三、一六二冊が出品されますが、一日も早い復興と、今後の防災対策の強化に願いを込めて、これらに関連する特別展示コーナーを設置します。

地震、津波、原子力発電、放射能、建築・土木・防災工学に関すること、また現地で医療・看護・介護・心のケア活動をしている方への関連本、救助活動の支援に関する本、エネルギーや環境問題、食の安全に関する本、農業や漁業その他産業の復興支援に関する本など一八九冊が並べられます。

もうひとつの特別展示として、ハンドブック・便覧・事辞典・図鑑などのコーナーも設けています。秋に開催の「自然科学書フェア2011」も、このテーマで展示を行います。内容について、別掲の記事を参照ください。

ブースを盛りあげる企画として昨年から実施しはじめた、購入者への抽選による五〇〇円の図書カード進呈については、今年は四、〇〇〇円以上のお買い上げに対して一回の抽選として、一五〇枚を用意しました。(緑書房 森田猛)

自然科学書フェアを大阪で開催

当協会が書店の協力を得て独自に開催する「自然科学書フェア」は、本年は大阪の紀伊国屋書店梅田本店で九月九日〜一〇月一日の実施と決定し、販売・出版委員会の自然科学書フェア小委員会による準備が進められています。今年展示テーマを「ハンドブック・便覧・事辞典・図鑑など」としました。当協会の加盟社が担っている理学・工学・医学・農学・家政学の各ジャンルにとつては、このリファレンスブック類

は、必要欠くべからず出版で、各社それぞれが工夫をこらして編集した自信作が出品されるでしょう。自然科学書の専門出版社の特徴が際立つフェアにするよう、小委員会の委員が、紀伊国屋書店梅田本店第三課と、展示の仕方やポップなどについて、詰めの話し合いを行っているところです。(緑書房 森田猛)

自然科学書協会講演会 二〇二一のお知らせ

「自然科学書フェア」開催期間中の九月一八日(日)に、大阪駅に隣接した阪急ターミナルスクエアにて、自然科学書協会講演会を開催いたします。講師は、クニマスを発見した京都大学総合博物館教授の中坊徹次先生と、レスキューロボットなどの研究を行っている大阪大学教授の大須賀公一先生です。ご興味のある方はぜひご参加ください。入場は無料です。ご希望のかたは自然科学書協会事務局までお申し込みください。

開催日時：二〇二一年九月一八日(日)午後一時三〇分から午後四時三〇分
会場：阪急ターミナルスクエア・17ふじ
講師：中坊徹次 京都大学 総合博物館 教授

「クニマスは生きています」伝説から科学へ」

大須賀公一 大阪大学大学院工学研究科 機械工学専攻 教授

「ロボットが環境適応能力を持つにはなぜ小さなアリが大きな蟻塚を作るのか」

■第六〇期第二回通常(予算)総会が五月一九日一六時から日本出版クラブ会館で開かれ、第六一期の事業計画案ならびに収支予算案が承認された。当日は会員社七〇社から代表者六八名が参加した。(内委任状三二名)。

【第六〇・六一期理事会・委員会開催一覽】

(二〇二一年四月～六月)

●理事会

四月二二日(木) / 一五時～一七時 日本出版クラブ会館

五月二九日(木) / 一四時～一五時三〇分 日本出版クラブ会館

六月二六日(木) / 一五時～一七時 日本出版クラブ会館

●常務理事会

四月二四日(木) / 一八時～二〇時 むつみ

●専門委員会・特別委員会

四月一四日(木) 広報委員会 / 一六時～一七時 文化産業信用組合

四月二二日(木) 研修委員会講演会(出版梓会共催) / 一五時～一七時 日本出版クラブ会館

五月二一日(水) 販売・出展委員会東京国際ブックフェアレイアウト委員会 / 一四時～一五時 文化産業信用組合

五月二四日(火) 販売・出展委員会東京国際ブックフェア幹事会 / 一六時～一七時 文化産業信用組合

五月二七日(金) 新法人移行実務委員会 / 一五時～一七時三〇分 文化産業信用組合

六月九日(木) 新法人移行実務委員会 / 一〇時～二時三〇分 文化産業信用組合

六月九日(木) 選挙管理委員会(開票) / 一三時三〇分～一五時三〇分 自然科学書協会事務局
六月九日(木) 役員候補者選考委員会 / 一七～一八時 日本出版クラブ会館
六月二二日(水) 販売・出展委員会東京国際ブックフェア幹事会 / 一五時三〇分～一六時 文化産業信用組合
六月二二日(水) 販売・出展委員会 / 一六時～一七時 文化産業信用組合

■その他

◆五月三日(金) 全出版人大会がホテルニューオータニで開催された。

■事務局だより

〈代表者の変更〉

財団法人 東京大学出版会
旧代表者：長谷川壽一
新代表者：渡辺 浩

〈当協会代表者の変更〉
株式会社 誠文堂新光社

旧代表者：小川雄一
新代表者：永田秀夫

〈代表者・当協会代表者の変更〉
海文堂出版株式会社

旧代表者：岡田吉弘
新代表者：岡田節夫

●第一出版株式会社
旧代表者：安齋正郷
新代表者：加藤友昭

〈専門委員会委員の変更〉
●広報委員会

●社団法人 家の光協会
旧委員：高杉 昇
新委員：鈴木和人

〈住所の変更〉

●株式会社 彰国社

旧住所 東京都新宿区坂町二五

新住所 東京都新宿区富久町八一―二

T&Tビル

電話・ファクス 変更なし

第五九期／第六〇期広報委員

〈担当専務理事〉筑紫恒男(建帛社)

〈委員長〉 竹生修己(オーム社)

〈副委員長〉 長 滋彦(技報堂出版)

〈委員〉 田中久米四郎(電気書院)

瀧原恒平(朝倉書店)

鈴木和人(家の光協会)

竹西素子(オーム社)

大井隆之(コロナ社)

遠矢良太郎(南江堂)

編集後記

東日本大震災時に連動して事故を起こした福島第一原子力発電所ですが、ようやく日本のロボット、Quinceが投入される見込みとなりました(6月21日現在)。4月に米国のiRobot社のPackBotが原子炉建屋に投入され、「日本のロボットはどうした」という批判も起こっていたため、ようやく活躍できそうです。PackBotは米国の警察や軍隊ですで使用されているロボットですが、Quinceは実験的に消防局に貸し出されているものの、まだ実際の災害現場で使われているわけはありません。レスキュー関連のロボットがほとんどそういう状況ですので、すぐに使われなかったのも、やむを得ない判断なのかも知れません。せっかく技術があっても、いざというときに使えないのでは宝の持ち腐れです。これを契機に、さまざまなロボット技術がもっと活用できるような文化や仕組みができればと思います。(M・T)