

# NPO法人 くらしとバイオプラザ21

ニュースレター Vol.3 No.2

## Heading

### 理科離れをどう防ぐか



大石 道夫

(財)かずさDNA研究所 所長  
東京大学 名誉教授  
NPO法人「くらしとバイオプラザ21」理事

つい先年まで前途洋々に見た我が国の将来も、21世紀を迎えた現在、悲観的な見方をする人が増えている。その理由として、少子化に伴う人口の高齢化や様々な社会制度の硬直化など多くの点があげられているが、我が国における若い人達の、いわゆる理科離れの深刻さを指摘する声も多い。急速なグローバル化のさなか、厳しい世界的競争に打ち勝つためには、他国に負けない優れた製品や情報を世界中に提供していく以外には、資源の乏しい我が国は生き残る道はないとされているのは、きわめて当然のことである。そのためには是非、もっと多くの若い人達が、自然科学技術の研究・開発に関わり、我が国の将来の発展の基礎を築いて欲しいのに、現実とは全くその逆である。現在の若い人達の理科離れ対策としては、自然とふれ合う機会を増やすとか、科学の面白さを理解させるための講習をすとかにとどまっている。もちろん、このようなことで、若い人達の理科離れが止まり、自然科学に興味をもつ人達が増えてくれればそれに越したことはないが、私は問題の解決にはこの様なことでは不十分と考える。一昔前と違って、現在のような、悪く言えばお金がものをいう社会においては、単なる自然に対する興味などで若い人が一生を決めるとは思えない。必要なのは、むしろ科学や技術を職業にする

ことによって、他の職業にはないインセンティブが働くような仕組みを作ることである。逆に我が国では、官僚制度一つとっても、過去の事例を見れば、諸官庁においてトップに行けるのは、ほとんど文科系であることは一目瞭然である。この様な、文科系でしかアドミンストレーションができないという日本固有の考え方を改めない限り、日本の将来を担う若い有能な才能が科学技術を避け、別の道を歩むのではないかと懸念される。一昨年、私は、中国のバイオテクノロジーの視察団の一員として訪中し、北京で中国の副首相など最高幹部と面談する機会があったが、日本とは逆に中国では、日本の官僚に相当するほとんどが理科系、技術系の大学の出身者であることに驚かされた。又、地位だけではなく、芸能人やスポーツ選手が何億と稼ぐのを目の当たりにして、科学が面白いというだけで、自然科学に才能のある若い人達が、地味な研究に飛び込んでいくとは到底考えられない。先日、青色ダイオードを発明した中村教授に対して、多額の報奨金を払えという第一審の判決が下りたが、金額の妥当さはともかくとして、自然科学に従事していた研究者に、それなりの報償があり得る可能性が示されたことは大きい。これによって若い人達が、従来は地味で金銭的に損な役回りと考えていた科学技術へ参加するきっかけとなれば、我が国の将来にとってこれに越したことはないと思われる。



# バイオコミュニケーション 再生医療について

今回は、培養皮膚や培養骨を使い再生医療を実施している上田先生にお聞きしました。

**聞き手:**再生医療について説明していただけませんか。

**上田先生:**再生医療は、ごく最近始まった医療ではなく、簡単にいうと、一種の自家の移植であり、安全で普通のことをしている医療です。例えば、輸血と同様に、生体外に細胞を取り出して、その細胞をもう一度体の中に戻して行う医療のことです。

**聞き手:**再生医療の基となる幹細胞とはどんな細胞ですか。

**上田先生:**われわれの体はどんな臓器でも組織でも、破壊と再生を繰り返しています。私が研究している歯の領域ですと、歯槽骨も破壊と再生を繰り返し、いつも新しい骨になっていますが、この再生力の源が幹細胞なのです。幹細胞は、各組織にあり、その内の数%から零点数%の少数の細胞では、本来の機能以外に、増殖と分化するという機能が加わっています。再生医療では、この幹細胞を「選り分け」することと「増殖」させるという技術を使った医療です。

**聞き手:**再生医療の意義・魅力について

**上田先生:**これまで再生しないといわれていた中枢神経に関しても再生の可能性が出てきましたし、骨粗鬆症も細胞移植で治せる可能性があります。要は、従来、治療できなかったものができるようになるという意味で、医療としての価値があります。又、あざや火傷のケロイドのある皮膚を治すといった患者さんのQOL(生活の質)を高めることにも利用できます。

**聞き手:**再生医療の研究対象はどんなものですか。実用化されている医療にはどのような



## Profile

**上田 実先生**

名古屋大学大学院 医学系研究科  
頭頸部・感覚器外科学講座 教授  
東京大学 医科学研究所  
幹細胞組織工学 教授



ものがあるのでしょうか。

**上田先生:**今、すべての臓器が研究対象になっていると思います。しかし、実用化されている再生の技術は、非常にわずかで、皮膚、歯槽骨、角膜、末梢神経、軟骨などです。国内では、皮膚の再生医療が約1000症例以上、骨が約50症例、軟骨が約100症例、末梢神経が50~60症例、角膜が数十症例といったところ。一方、アメリカでは、培養皮膚、再生皮膚が推定約10万人以上、軟骨が数千症例といわれています。

**聞き手:**アメリカと日本との症例数の差の原因は何なのですか？

**上田先生:**日本では、忙しい外来、病棟回診、研究のかたわら、医者自身が増殖させた細胞を患者さんに使うという方法でやっています。外国では、細胞培養をする企業があるということです。日本では、非常に厳しい規制があり、細胞培養を行う企業の存在を不可能にしているのです。ただし、企業の方が大学よりも製造設備、品質管理は優れているのです。

**聞き手:**他に関連する医療ではどのような状況ですか？

**上田先生:**人工関節、心臓弁、ペースメーカーなどの人工臓器に対してはもっと強く規制しているので、日本の手術の現場には、日本製はほとんど存在しません。育たなかったのです。再生医療では、このような失敗を繰り返したくないですね。

**聞き手:**先生は、培養皮膚や培養骨をベンチャーとして立ち上げられていますか、そのときの苦労について

**上田先生:**たった5年ほど前までは、国家公務員法で、大学教授が企業に技術指導すること、及び、企業と大学は有機的に連携することを

禁じていましたから、非常にわずかなチャンネルでしか企業に指導ができませんでした。

4~5年前に、一橋大学経済学部の中谷(巖)教授がソニーの社外重役になるという申請は、人事院で却下されました。中谷教授は大学を辞められました。このことがマスコミで非常に大きく報道され、結果として

て、一般社会は中谷教授の行動をよしとし、国家公務員法が改正されました。自分の持っている特許であれば、企業でそれを活用するときに技術指導をしてよいという、国家公務員法第103条ができたのです。他方、大学人が企業に利することをしてよいのかという社会の風潮に対しては、社会がどんどん不況に向かっていたので、小泉さんが「大学発ベンチャー1000社計画」を立てて、3年で1000社つくろうという社会状況の変化もあって、俄然やりやすくなりました。

**聞き手:**より再生医療を進めるためには？

**上田先生:**私は、医療が商業とか産業である(即ち、経済活動の一部である)という所まで踏み込まないかぎり、再生医療は育たないと思います。なぜかという、再生医療は保険医療でやれないからです。これは保険でやる医療ではなく、患者負担の自費医療ですから、民間保険の活用も可能でしょう。

**聞き手:**テーラーメイドの臓器なり皮膚が得られれば、民間保険でカバーしてでも受けたいという人が出てくるという考えは面白いですね。先生のお話で、良いものを見せて、みんなの経済観念が変われば、結局、その品物はどんどんつくられるようになれば、みんなが受益できる。隣の人が良くなるのを見ると、自分も頑張ろうと思う、ということですね。

**上田先生:**そうです、そうです。

日本にしかない再生技術であれば、外国人が来ますね。勝手に向こうから患者が来て、おカネを落としていくわけでしょう。観光立国をやるより「医療立国」をすればいいんですよ。

**聞き手:**より良い規制を作るうえでのお考えは？

**上田先生:**マーケット・オリエンテッド(市場志向型)な規制にしなければ全然役に立たないのです。大切なのは患者さんなのです。患者さんの求めていることを可能にするルールにすればいいと思います。患者さん自身もそこで一定の負担を覚悟するわけです。

私は、再生医療の規制はアメリカ並みの法律でいいと思います。危険性をいう前に、ベネフィットもあるわけですから、リスクとベネフィットのカウンターバランスで決めていけばいいのではないですか。

規制を作る場に、臨床現場、例えば、ひどい火

傷の患者を治療した医師を入れたらいいと思いますよ。現場も知らないし、何もわかっていない人たちが、非常に抽象的な可能性に対する危険性を膨らませてしまい、厳しい法律をつくっては大変です。政治家ももっと勉強してほしいですね。冗談で、「知識と経験のある私を臨時雇いで厚生労働省の役人にして下さい、規制を作る期間が過ぎたら大学に戻りますから」と言ったことがあります。

**聞き手:**再生医療を進められてきて矛盾を感じてこられてきたことは？

**上田先生:**医療特許がありますね。日本は医療行為に対する特許を認めていません。たくさん特許性のあるものが出てきます。一例として、スプレーで皮膚を移植する治療法があ

ります。糊と一緒に細胞を吹きつけて、一瞬にして体表を覆うことができる。全身にひどい火傷を負った患者さんの治療は時間の勝負だから、それを医療行為としてやるところに工夫があり、特許性は十分あると思います。日本では認められませんでした。アメリカでは特許になってしまいました。

**聞き手:**もったいない。最後に、これだけは是非、ということはありませんか

**上田先生:**アメリカは1年間で肝移植だけでも約4000例ですが、日本では、極めて提供臓器が少なく、移植法ができて6年でたった28例です。再生医療を発達させることにより、日本の臓器移植の進まない現状をうまく解消してくれる切り札になるだろうと思うことが

ひとつ。

二つ目は、先に述べましたように、人工臓器(ペースメーカー、人工関節、人工血管)を海外製品に非常に依存している状況を正しく知ってほしい。もともとは日本のIT技術を集積したようなものなのに、なぜかアメリカ製が日本にきており、「医療植民地」状態にあるということも、是非知っていただきたい。

三つ目は、現場でいちばんよく理解している学者が、こういった時期にこそ、積極的に役所に入り込んで、対立するのではなく、法律をつくる側に入って、積極的に提言してほしいということです。

**聞き手:**興味あるお話をどうもありがとうございました。

## 目で見るバイオ



**斉藤 和季先生 薬学博士**  
千葉大学教授 薬用資源教育研究センター長

## 毛状根<sup>\*1</sup>培養による抗がん性物質「カンプトテシン<sup>\*2</sup>(CPT)」の生産

アカネ科のチャボイナモリは沖縄列島にしか自生しない、稀少植物で、小さな植物(手のひらにのる程度)です(写真1)。

斉藤先生の研究室では、チャボイナモリに植物寄生細菌であるアグロバクテリウム リゾゲネスを感染させ、毛状根を誘導した株を得ました。この株は抗がん性のあるCPTを生産することが明らかとなりました。また、毛状根を栄養源の入ったフラスコやジャーの中で液体培養すると、CPTを生産すること、特に、培養液中にポリスチレン樹脂の1種である「ダイアイオンHP」を入れておくとCPTが根より培養液中にでてきて、そのほとんどが樹脂に吸着することもわかりました。培養液に302nmの紫外線を照射するときれいな青色の蛍光を発するCPTを確認できます(写真2)。この樹脂を取り出してメタノールで洗うと、ほとんど純品であるカンプトテ

シンが得られます。

他方、CPT生産に関与する遺伝子のクローニングも進行しており、今後の展開が注目されています。

小さな植物から医薬の原料を得ることは困難ですが、今後、毛状根の高生産培養技術を確認することにより、高品質CPTの得られる可能性が示されました。

昨今の生物多様性の保全により、外国からの生物の入手に規制がかかるようになり、自国の生物を有効利用することの重要度は、ますます増えています。

チャボイナモリの例のように、自国の植物で且つ希少資源を未来に向け持続的・有効に利用していくには、バイオテクノロジーを活用することも極めて重要であると考えています。



写真1:チャボイナモリ(アカネ科)

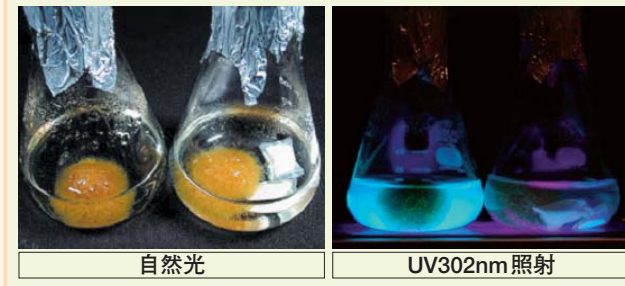
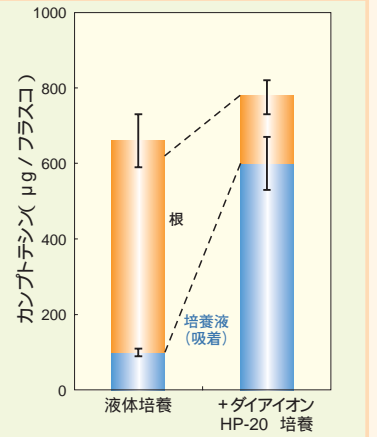


写真2:毛状根培養によるカンプトテシンの生産

フラスコ培養:  
左:「ダイアイオンHP」を均一に入れた培養液  
右:「ダイアイオンHP」入りバッグを入れた培養液



\* 1: **毛状根:**植物がアグロバクテリウム属の細菌に感染することにより、無限増殖する、根の形態を有している植物培養体を言う。  
\* 2: **カンプトテシン(CPT):** CPTは細胞毒性があり、薬として使われていませんが、これを原料として半合成されたイリノテカン、トポテカンが抗癌物質として臨床に使われています。

## 活動報告(2004.2～2004.5)

### イベント

#### 1) 絵本完成記念講演会 (2004.2.19 JBA会議室)

冒頭の太田代表の挨拶に続き、原作者の中村典子さんから、DNAとの出会いと興味に関するお話がありました。「研究者からのメッセージ～いかにして生命科学を伝えるか?～」と題し、丸幸弘氏(東大博士課程2年、(有)リバネス代表取締役)に講演をしていただきました(30名参加)。



2) お茶の水女子大学 学生フォーラム

#### 2) 学生フォーラムの開催 (2004.4.21 お茶の水女子大学)

お茶の水女子大学ライフワールド・ウォッチセンター(LWWC)との共催で「大学生が考える～バイオテクノロジーと理科教育」と題して開催。基調講演としてLWWC副センター長 服田昌之氏の「理科教育と生活世界の微妙な関係」と同センター員 千葉和義氏の「不思議? 発見! 感動\*の理科教育を目指して」を、その後、司会の丸幸弘氏(前述)と8人の学生パネリスト及び会場を巻き込んだ活発なパネルディスカッションが行なわれました(約90名参加)。



4) 講演会風景

#### 3) 第8回バイオ談話会の開催 (2004.4.23 くらしとバイオ会議室)

今回は山本耕市氏(独)製品評価技術基盤機構 安全審査課主任から、「化学物質管理から考えるバイオの安全性」と題して行なわれました。最近、良く使われることばである「リスク」についての説明とその考え方、関係する法律について、詳細に、わかりやすくご説明いただきました。参加者全員で活発な意見交換をしました(参加者16名)。

#### 4) 平成16年度総会記念講演会 (2004.5.13 経団連会館)

年次総会后、倉田毅氏(国立感染症研究所 所長)による「最近世間を騒がせた感染症 - ヒトの病気から見て何が問題か? - 」と題する講演会を開催、約100名が聴講しました。鳥インフルエンザ、SARS、牛海綿状脳症(BSE)と変異型クロイツフェルトヤコブ病を中心に、感染者数、感染症の原因・感染発症機序、伝播様式、感染防御、国内の法律・検査体制について詳しく説明があり、好評でした。



5) 薬用植物観察会

#### 5) バイオ&薬用植物観察会

(2004.5.29 国立医薬品食品衛生研究所 筑波薬用植物栽培試験場)

今年は3回目の観察会、日本科学未来館友の会との共催で開催しました(30名参加)。「これからの薬用植物 - 植物バイオテクノロジーの利用と活用」と題して、木内文之場長と吉松嘉代先生による講演と組織培養で成長した植物や毛状根の観察。淵野先生からは、葛根湯を構成する生薬他を見せていただくとともに、飯田先生、木内場長、吉松先生から、同試験場にあるたくさんの薬用植物について、説明していただきました。参加者が納得できたバスツアーでありました。

### 講師派遣

- 1) 三鷹市市民総合大学 (2004年2月20日、27日 各20名)
- 2) 「原子力と社会」 (2004年2月27日 20名)
- 3) 「リスクコミュニケーションを通じた安全目標の社会定着 第3回検討委員会」 (2004年3月6日 20名)
- 4) 植物生理学会本部企画 (2004年3月28日 約500名)

### 報告

- 1) 関係団体連絡会の開催 (2004年2月25日 当会議室)
- 2) 理事会の開催 (2004年3月19日 書面表決) 吉澤事務局長委嘱<4月1日付>についての承認
- 3) 理事会の開催 (2004年5月13日 経団連会館)  
平成15年度事業報告及び収支決算の承認、平成16年度事業計画及び予算の承認、理事及び監事の選任
- 4) 総会の開催 ((2004年5月13日 経団連会館) 内容は3)と同じ)

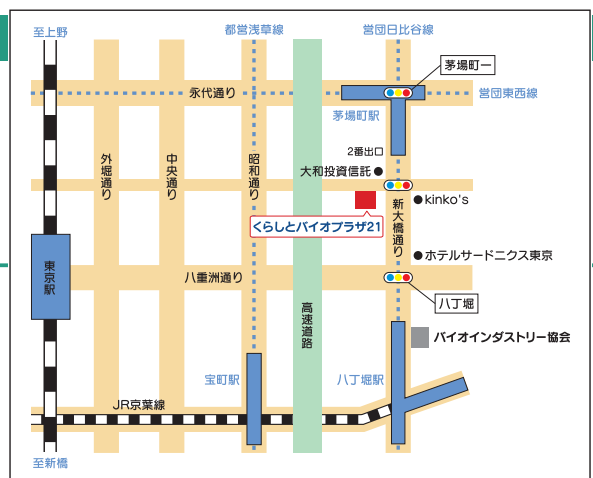
### 事務局より

#### ●入会案内

バイオに興味のある方、意見をお持ちの方は協会員に入りませんか!!  
当NPOが主催するイベント案内、発行図書などをお送りします。  
一緒に活動しましょう!  
年会費は一口2,000円です。  
お問合わせは、下記の電話またはFAXをお願いします。



〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町3-5-3 鈴屋ビル8F  
TEL: 03-5651-5810 FAX: 03-3669-7810  
ホームページアドレス <http://www.life-bio.or.jp>



●地下鉄:東西線・日比谷線「茅場町駅」2番出口 徒歩1分