

もっと知りたい

新潟大学の

最先端研究

研究の世界的なリーダーである大学院自然科学研究科 田村詔生教授に、その研究についてお聞きしました。また、新潟大学の再生医療について生命科学医療センター長の中田光教授よりご寄稿いただきました。

新潟大学では、さまざまな研究が進められ着実に成果をあげています。今回は、食品の超高压加工研究の先駆者である地域連携フードサイエンス・センター長 鈴木敦士教授と、そしてニュートリノ



Student Interview

01 地域連携フードサイエンス・センターを新潟の食品産業の発展に役立てたい。

■ 地域連携フードサイエンス・センター長
農学部教授 鈴木敦士

■ [インタビュアー] 農学部1年 鈴木俊也

先生がセンター長をされている地域連携フードサイエンス・センターはどんな組織ですか。

鈴木 新潟県の「食づくり産業」間の技術者の交流を行い、企業が何を必要とし大学がどういふものを提供できるか、お互いに意見を交換しあって食品産業部門の技術革新を目指した組織です。農学系、歯学系、工学系、医学系、教育人間科学系の研究者など、食に興味をもつメンバーが集まって、新潟県の食品産業に協力していこうと活動を進めています。

新潟県の食品製造業は、農林水産物の生産地として恵まれた立地条件のもとに県全体に分布し、その出荷額は電気機械に次いで第2位となっています。一方、食品産業関連企業にたくさんのおよび新潟大学の卒業生が就職して、新潟大学は県内の食品産業界への人材供給源としての役割を果たしているといえます。この地域連携フードサイエンス・センター(以下フードサイエンス・センター)ができる前は、食品関連産業が抱えるいろいろな問題の解決に、教官が個人的に相談にのったり共同研究を行ってききましたが、最近のめざましい技術革新に対応し社会貢献の成果を上げるためには、組織として対応しなければならぬと考え、フードサイエンス・センターができました。企業だけでなく県内にある公的機関、例えば食品総合研究センターや醸造試験場などとも一緒に研究をすすめるつもりです。

フードサイエンス・センターでは具体的にどのような研究や活動をされているのですか。

鈴木 研究テーマの一つが「米の機能性の開発」です。新潟県はお米の一大生産

地ですが、ただお米を栄養源として食べるだけでなく、お米の中の特殊な機能をもっているタンパク質の研究をしています。最近では、アミノ酸飲料などいろいろな商品がありますが、CMに流れているようなものが全て有効か、安全か、を問う「アミノ酸の有効性と安全性」などの研究もしています。そして、私どもの「超高压による食品加工」研究があります。さらにもう一つの大きな柱が「咀嚼・嚥下困難者用食品の開発」です。高齢社会が進む中で、うまく噛んだり飲み込めない人が増えています。そういう人たちのためにどのような食品を開発したらいいのかが大きなテーマになっていて、歯学部の研究者が積極的に参加しています。

それから、今年で中越地震から2年経ちますが、昨年(平成17年)、「災害時における食のあり方」および「食からの復興」をテーマとしたシンポジウムをフードサイエンス・センターが主催しました。そのシンポジウムのもとに『これからの非常食・災害食に求められるもの』という本も作りました。また定期的に「食品のサイエンス・テクノロジー」という講演会も開催しています。

フードサイエンス・センターの今後の目標を教えてください。

鈴木 フードサイエンス・センターはいろいろな活動していますが、一定の施設があるというのではなく、それぞれに自分の研究室で研究したものを持ち寄り、共通のテーマで研究したり、バーチャルな組織でやって



フードサイエンス・センター発行の『これからの非常食・災害食に求められるもの』

きました。今度、この組織を大学だけでなく、文部科学省にも認めてもらうために平成19年度概算要求を出しました。これが認められれば、今度は国からの予算が出ることになります。そうなれば予算的にも人的にも発展させることができるので、今後の活動の大きな出発点になると期待しています。

さて、先生が超高压食品加工の研究を始めたきっかけは何ですか。

鈴木 1989年に農学部の故・小笠原先生から、東新潟にある株式会社NKK(日本鋼管)に、セラミック用の超高压加工装置が空いているので何か利用できないかと相談を受けたのがきっかけです。農学部の卒業生の多くが食品関連産業に勤めていることもあり、食品加工に応用してみようということで、そのときに新潟県高圧応用食品研究会ができました。



フードサイエンス・センターによって地域の食品産業に協力したいと話す鈴木敦士教授

超高压により加工された食品にはどんなものがありますか。

鈴木 高圧加工ジャムが高圧加工食品の第一号として、1990年に世界で初めて我が国の市場に登場しました。その後、個包装米飯やもち、玄米、ハム、ベーコンなどが登場しました。個包装米飯は米に水を吸わせた後に圧力をかけ炊飯したもので、でんぷん構造が圧力をかけることで変わり、よりおいしいごはんになります。また、ハムやソーセージなどを作るとき、普通は亜硝酸塩やリン酸塩などの添加物(えんせき剤)を加えて赤い色をつけますが、圧力加工をすることで添加物なしでも自然な肉色のものが作れるのです。これら超高压食品のパッケージには「超高压技術無えんせき」と書いてあります。普通に製品を作ってから圧力をかけ賞味期限を延ばすという作り方です。日本は超高压加工食品分野で世界をリードしているといえるでしょう。特に新潟県はお米の産地で、いろいろな製品が作られています。新潟県の研究グループは国際的にも期待されています。



超高压加工食品の数々。風味があり、おいしい。

超高压で食品を加工するメリット、そして課題は何でしょうか。

鈴木 食品を腐らせないようにするために普通は熱を加えますが、これは付着する微生物を殺し、原料中の酵素を失活させる狙いがあります。ただし、熱を加えると色が変わり、栄養素が失われ、有害物質が発生することがあります。このような加熱によって生じる問題点を、圧力をかけることによって解決できるというのが大きなメリットでしょう。

本質的に圧力では化学反応が起きないので、風味(味、色、香り)が天然に近い状態で保持されますし、加熱すると壊れやすいビタミンCのような栄養素も保持できます。それから、加熱加工とは異なる新しい物性が生じます。たとえばゆで卵はポソポソしているけれど、圧力で固めた卵はかなり水分を含んでいて舌触りが違います。さらに加熱による異常成分の生成がなく、添加物をあまり加えなくても賞味期限を延ばすことができます。また、省エネルギーであることもメリットです。たとえばハムの加熱殺菌では、ハムの中心温度を63℃にするためのエネルギーと、その温度を30分間維持するためのエネルギーを加えなければなりません。圧力加工の場合、3,000~4,000気圧をかけるためのエネルギーは必要ですが、圧力容器の蓋さえ開けなければ、その圧力を維持するためにエネルギーは要りません。

課題の一つは、食品衛生法で加熱殺菌を義務づけているものについては、現在、圧力で代替はできないことです。もう一つは、製造装置がまだかなり高額だということでしょう。

超高压食品加工を研究する魅力、苦勞は何ですか。

鈴木 この研究は1980年代後半に始まったばかりなので、やることがたくさんあります。未解決なものがたくさんあることは面白い、それが魅力です。また超高压が食品素材に含まれるタンパク質、脂質および糖質の構造や機能にどのような影響を及ぼすかを研究することは、単に食品研究のみならずバイオサイエンスの基礎的な研究でもあり、魅力的な研究といえます。



農学部設置されている超高压加工装置

今後、超高压加工食品はとなるといいますか。

鈴木 安全、安心、省エネ、そしておいしいということが理解され、みなさんが消費してくだされば、作る方も新しい製品を出そうとします。そうすれば機械装置も普及して、装置の値段も下がってくるのが期待できます。それがさらに新しい製品の開発に繋がるといい良い循環を引き起こすことを期待しています。外国でも一定の製品が売れていて、機械も増えています。コンスタントに機械が売れば、当然それを使った製品というのが出てくるので、将来有望ではないでしょうか。日本でも経済産業省などが研究を支援していますし、せつかくこまできたのでさらに発展させなければいけないと思っています。

ここで、先生の研究生活上での印象深い思い出をお聞きたいのですが。

鈴木 卒論からずっと筋肉関係の研究をしているのですが、博士課程のときに、筋肉からタンパク質分解酵素、カテプシンDの単離に初めて成功したときは大変嬉しかったです。それからアメリカ留学中、筋原線維のZ線がどうして壊れるのかというのが大きな研究テーマだったのですが、Z線を選択的に取ってしまう機能をもったカルシウムイオンで活性化され、中性付近に至適pHを持つ酵素、カルパインの部分精製に成功したときは飛び上がるほどでした。



インタビューしてくれた鈴木俊也さん

ありがとうございました。最後に学生へメッセージをお願いします。

鈴木 私もそうでしたが、研究は山あり谷ありで、うまく進まないときもあり、落ち込むこともあるでしょう。ただ、学生時代に読んだ本に「予想通りの結果が出るようなテーマはたいしたテーマではない」とあって、私は気分転換をしながら乗り越えてきました。皆さんもこの言葉を覚えてほしいですね。それから専門の勉強に加えて、幅広い教養を身につけてほしいと思います。時間が充分にある学生時代にこそ、読書習慣を身につけて、古典といわれる文学書も積極的に読んでほしいです。自分自身を振り返っても、多くの本に支えられたと感じています。そして学問を成就させるためには、絶えざる好奇心と実行力、そしてそれを可能とする体力と精神力が必要だということも、皆さんに伝えたいことのひとつです。



Student Interview

02 素粒子ニュートリノ研究は宇宙研究にもつながる壮大なもの。

- 大学院自然科学研究科教授 田村 詔生
- [インタビュアー] 工学部4年 松永正吾

物質を構成している基本粒子である素粒子とは、どのようなものでしょうか。

田村 物質を構成している要素として原子と分子があって、原子は真ん中に原子核があり周りに電子が飛び回っているということまでは高校などで学んだと思います。実は、その原子を取り巻いている電子は素粒子です。原子核を構成しているのは陽子と中性子という粒子で、さらにそれを構成しているクォークと呼ばれる粒子が素粒子です。現在物質を構成している粒子はクォークとレプトンと呼ばれている電子を含む一群の粒子(以前、日本語では軽粒子と言われていた)があって、このレプトンの中にニュートリノが入っています。基本的には、「それを作っているものが見当たらないもの」が「素粒子」といえます。昔は陽子も素粒子と思われていましたが、科学技術が発達したことによって、陽子を作っているものが素粒子となったわけです。ということは、我々が現在素粒子と思っているものも、何十年か後には、ひょっとしたら素粒子ではなくなる可能性もありますね。今のところは、電子やニュートリノはそれぞれ性質が違うけれども素粒子です。ほかにも全く違った素粒子があって、例えばその代表的な素粒子が光子(こうし;フォトン)で、力を媒介する素粒子の一つです。

素粒子の仲間であるニュートリノは、きわめて小さいものということですが、どのようにして発見(検出)されたのですか。

田村 最初にβ崩壊という、中性子が陽子と電子の2個に割れる崩壊が見つかりました。そこで電子のエネルギーがどのようなエネルギー

■ 物質を構成する素粒子の分類

世代		レプトン		クォーク			
			電荷	色		電荷	
第1	香り(フレーバー)	ν_e	0	u (R赤)	u (G緑)	u (B青)	$+\frac{2}{3}$
		e	-1	d (R赤)	d (G緑)	d (B青)	$-\frac{1}{3}$
第2		ν_μ	0	c (R赤)	c (G緑)	c (B青)	$+\frac{2}{3}$
		μ	-1	s (R赤)	s (G緑)	s (B青)	$-\frac{1}{3}$
第3		ν_τ	0	t (R赤)	t (G緑)	t (B青)	$+\frac{2}{3}$
		τ	-1	b (R赤)	b (G緑)	b (B青)	$-\frac{1}{3}$

ν …ニュートリノ、粒子の場合はニュートリノを指す
 例えば、 ν_μ はミュー・ニュートリノと読む(他も同様)
 e…電子のこと
 μ …ミュー、粒子の場合はミュー粒子を指す
 τ …タウ、粒子の場合はタウ粒子を指す

を持っていくかを調べていくと、どうももう1個粒子がありそうだということになりました。そう考えないと理解できないのに、ニュートリノは相互作用や反応が起こりにくい粒子なので、見えない。我々がものを見るとき必ず光が反射して目の中に入ってきて、目の中にも網膜を刺激して反応が起こっているから見えるのですが、ニュートリノは反応を起こさないで見えないのです。どうもありそうだと理論的に仮説が立てられてから何十年か経って、ようやく原子炉で見つかりました。

原子炉では原子核の崩壊の過程でβ崩壊がたくさん起こっていて、そのときにニュートリノが飛び出しているのです(正確に言うと反ニュートリノ(反粒子))。最初の発見はアメリカのサバンナリバーというところで行われたのですが、原子炉のそばに水のようなものを置いておくと反ニュートリノが飛び込んできてごくまれに水の中の陽子と相互作用し、陽子だったものが中性子になり、

ニュートリノは電子に変わります。もう少し正確に言うと、電子の反粒子である陽電子に変わります。このように、見えないものが何かの粒子にぶつかって起こした反応の結果、見えるものになる、それを見つけるのです。

今、私たちが行おうとしているニュートリノの実験も、基本的には同じで原子炉から出てきたニュートリノが粒子にぶつかって反応して見えたものをつかまえます。岐阜県にあるスーパーカミオカンデという約50,000tの水槽の中でも、宇宙からやってきたニュートリノなどが飛び込んで反応を起こします。水と反応することによって陽電子や電子などの電荷を持った粒子ができるので、見出すことができます。それらはチェレンコフ光という光を出して、その光を光電子増倍管というセンサーでつかまえ、その見え方を逆に分析してニュートリノが来たことを知ることができます。

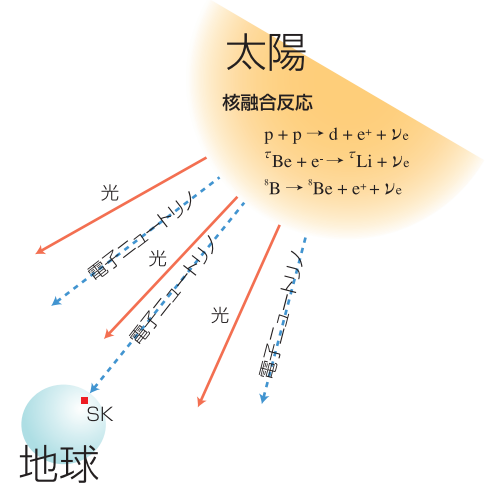
我々の身の回りにあるニュートリノの正体は何ですか。

田村 まず原子力発電所の原子炉で反応を起こし、そこから出てくるニュートリノがあります。しかしこれは、四方八方に飛び出て距離が離れるにつれて強度が距離の2乗に反比例してどんどん弱まっていくので、普通は非常に弱いものです。

それから、太陽から大量に降り注いでいる、我々にとって一番身近な太陽ニュートリノがあります。エネルギーを生み出す太陽活動の核融合の中で発生していて、1cmあたり毎秒1兆個位飛び出し、そのうちの約1個が地球を突き抜ける間に反応する程度だから、体を突き抜けても反応することはほとんどありません。スーパーカミオカンデ(SK)の中では、たまたま反応を起こしたこの太陽からのニュートリノがつかまえているのです。

また宇宙のいろいろなところで加速された粒子(宇宙線)が地球の大気圏に入り、大気中の原子核とぶつかって反応し、いろ

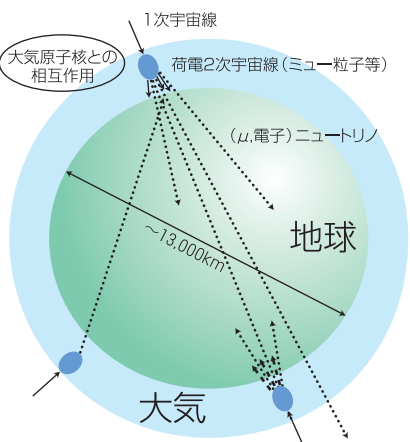
■ 太陽からのニュートリノ(太陽ニュートリノ)



いろいろな粒子を作り出してもいます。二次宇宙線と言われるもので、約10cm角のところ毎秒10個位飛び込んできて我々の身体を貫いています。この反応の中でもニュートリノが作られます。

さらにエネルギーは低いけれども、数としては一番多く身の回りにあると考えられているのは、宇宙の始まりのビッグバンのときにできたニュートリノです。

宇宙線によるニュートリノ



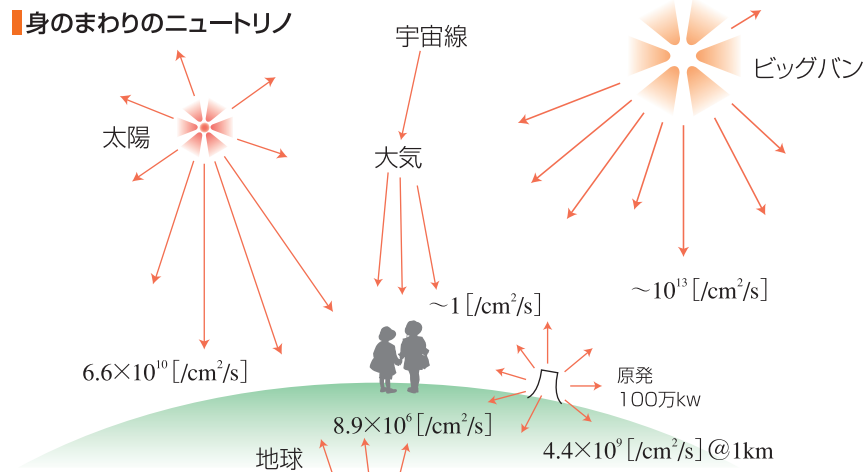
物理学の分野において世界で2番目に多く論文を引用された田村昭生教授

このように我々はニュートリノの海の中に暮らしているみたいなのですが、ニュートリノは反応を起こさないで痛くもかゆくもないから、気づかないのです。

ニュートリノは地球や身体を突き抜けているのですね。

田村 そうです。小柴昌俊さんがノーベル賞をもらうきっかけになった、カミオカンデで超新星爆発を発見したという話がありますが、あれは日本から見たら地球の裏側でのこと。地球の裏側の銀河からの超新星爆発の信号を見たのです。ブラジルにある天体望遠鏡では光学的に観測して、カミオカンデは地球の裏側のところでニュートリノをつかまえました。超新星爆発が起こると、大量の原子核反応が起こります。そこからニュートリノがたくさん四方に飛び散って、その一部が地球を突き抜けてきました。ほとんどは何も相互作用をせずに地球を突き抜けてすぐ出ていくのに、たまたま十数個がカミオカンデの中で相互作用を起こして検出されたのです。

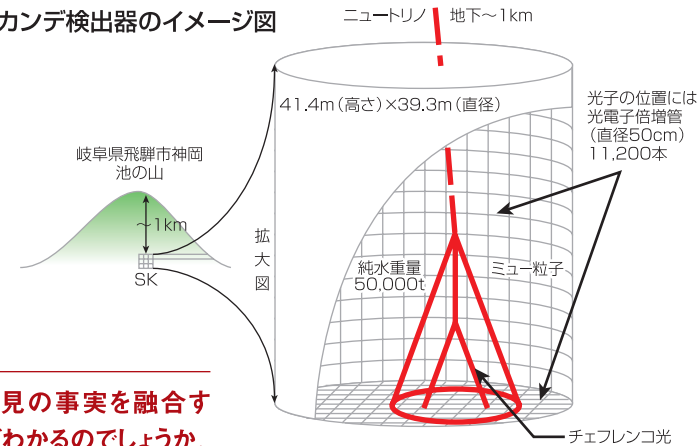
身のまわりのニュートリノ



地球以外、たとえば火星などにもニュートリノは存在するのでしょうか。

田村 松永君の質問の動機かもしれませんが、地球ニュートリノというものがあります。地球のマントルのあたりで熱源となっているのは何かというと、ウラントリウム系の原子核が崩壊してできる崩壊熱で熱せられたのだということで、この崩壊はまだ起こっていると考えられます。つまりβ崩壊がそのときに起こるから、ニュートリノが出てくるわけですが、質問で火星にニュートリノがあるかということですが、ニュートリノは太陽からの距離が遠い分だけ密度は薄くなりますから、火星では太陽ニュートリノが多くあるとは考えにくいのです。また、いわゆる地球ニュートリノにあたるような火星ニュートリノがあるかということについては、宇宙の専門家に聞くと、昔はマントルがあった痕跡は残っているけれども、今はかなり冷え切っているそうです。そういう意味では月もそうですよね。ですから、火星ニュートリノがある可能性は少ないでしょう。

スーパーカミオカンデ検出器のイメージ図



ニュートリノの発見の事実を融合することにより、何がわかるのでしょうか。

田村 ニュートリノには電子ニュートリノ、ミューニュートリノ、それからタウニュートリノの3種類があり、それらは粒子の光(フォトン)と同じように、ほとんど見えない質量がないものと言われてきました。しかし質量を持つと、初めは電子ニュートリノだったのに、飛んでいるうちにあるところになるとミューニュートリノに変わっているというような現象が起こる(ニュートリノ振動)ことが、スーパーカミオカンデの研究で見つかりました。カメレオン粒子とも言われるように、振動が起こって途中で別の粒子になり、それからまた同じ距離をいくと元の粒子になって振動する、そういう妙な性質を持っていて、その振動の波長も質量の関係で決まります。この現象から、ニュートリノだけは素粒子の中でも極端に何桁も質量が軽いということがわかりました。ニュートリノの質量がわかれば、それを非常に小さく押し下げている素粒子の大統一理論と深く関わる粒子の質量の一端を捕まえることが期待されます。

このほかに、ニュートリノ関係者は、10~20年先をめざして物質と反物質の対称性の破れという問題について調べようとしています。この宇宙はビッグバンからの単純な延長だと物質と反物質が同じ数あるのが自然なのですが、宇宙を観測していると物質は非

日頃疑問に思っていることを田村教授に質問する松永正吾さん



常に進み、その後、後継器であるスーパーカミオカンデは世界的にもニュートリノ研究の拠点になりました。日本政府も、基礎科学であるにもかかわらず世界をリードするようなプロジェクトに対しては、それを伸ばしたいということがあるのです。

お話を聞いて、理論からスタートし、ニュートリノが反応したらどうなるかという予測があって見えるという考え方など勉強になりました。それから研究をして、そこを突き詰めていくのは単純に格好いいなと思いました。

田村 そうですね。どんな分野の研究でも、それまでの積み重ねられた学問の中から総合的にみてこういうことが起こるのではないかと導いて、そこから新しい知見を得ることが必要だと思います。研究というのはロマンです。先がわかっているなら研究をする気も起こりません。見えないところに向かうからこそ研究が続けられるのではないのでしょうか。

日本は政策として応用科学の研究に重点を置いてきたと思いますが、基礎科学の分野であるニュートリノ研究が先陣を切って育まれてきた背景を教えてください。

田村 松永君が言うように、日本では基礎科学は欧米に比べ、やはり軽く見られていると思います。しかし素粒子の研究によく使われる加速器をつくることは一つのビッグプロジェクトとして国も比較的的重点的に予算を投資してきました。ニュートリノに関してはやはり小柴さんの始められた、カミオカンデによる超新星爆発発見も含めた研究の成功の影響が非常に大きいと言えるでしょう。これによって日本でのニュートリノの観測は非

新潟大学 医歯学総合病院における 再生医療の夜明け

医歯学総合病院 生命科学医療センター長
教授 中田 光



再生医療

はじめに

今年の9月1日に厚生労働省は「ヒト幹細胞を用いる臨床研究に関する指針」を発表した。幹細胞と書いてあるけれども、これは、再生医療全般に規制の網をかけることを目論んだもので、実施する臨床施設が守らなければならないルールを示したものである。

特徴は、これまで各医療機関が独自に実施してきた再生医療のプロジェクトの審査とは別に確認申請という制度によって、厚生労働省が施設の体制とプロジェクトを審査することにより、規制を強化しようとするものである。再生医療に関して方針が曖昧だった厚生労働省が初めて方向性を示したことで、議論が沸騰しそうな気配である。

実際、経済産業省が中心となって潜在的市場が5兆円ともいう再生医療の産業化を国が積極的に支援していこうという動きがある。民間からは、現行の薬事法の下では、再生医療の発展は望めないとして法律を改正すべきだという声も出てきている。例えば、培養自家皮膚については、薬事法では医療機器と見なされていて医療機器に準じた規

制があるし、培養骨などは医薬品としての規制がある。しかし、ちょっと考えてみると、培養したとはいえ、自分の細胞が医薬品や医療機器と同じルールでおいしい話ではないか？ また、患者さんの細胞を採取して培養するための細胞プロセッシング施設は莫大な設備投資が必要で、個々の病院が持つにはあまりにも負担が大きすぎる。

こうした流れの中で、国会では超党派の議員20名からなる「自家細胞を用いた再生医療を推進する議員の会」が結成され、再生医療を産業化するための法改正を議員立法で行おうとする動きがある。当然のことながら、厚生労働省は必死に抵抗するだろう。ともあれ、促進する側の経産省と規制する側の厚労省との間のつばぜり合いは当分続きそうで、我が国の再生医療が今後どうなっていくか帰趨を見極めたい。

新潟大学の再生医療はどこを目指すか？

一口に再生医療といってもいろいろある。厚労省のガイドラインが困りものなのは、この多様性を認めないで、ヒトの細胞を処理



(表1)

培養組織	適応症	担当診療科
培養皮膚	尋常性白斑	形成外科
培養口腔粘膜	口腔癌・舌癌	口腔外科
培養骨髄	閉塞性動脈硬化症	第一内科
培養骨膜	歯周病・低歯槽骨堤症や顎骨欠損	歯周科・顎顔面外科
膵島(死体移植)	I型糖尿病	泌尿器科

して患者さんに移植するものは全て一つのルールで規制しようとするからである。例えていえば、原付バイクの免許と大型トレーラーの免許を一つの運転免許で済ませてしまうようなものである。前臨床—動物実験レベルの話もあれば、臨床試験が終わって実用段階のものまで様々だというのに。

では、新潟大学は何をやっていくかという、軽自動車くらいのレベルだろうか？ しかし、実臨床に根ざした再生医療を志向し、研究も実臨床に直結したトランスレーショ

ナル研究をやっていこうと話している。因みに本年8月までに病院治験審査委員会で承認された再生医療は、以下のようなものである(表1)。

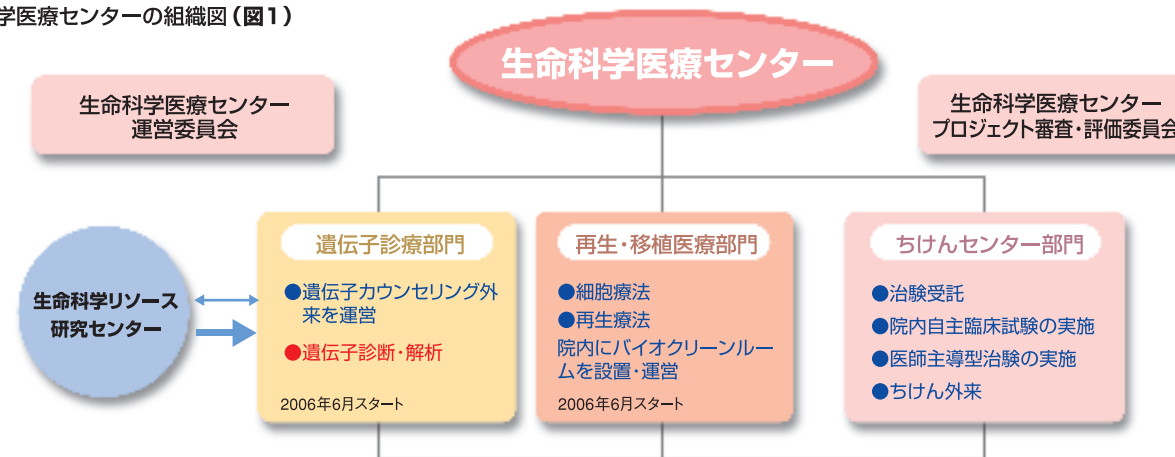
このうち、培養口腔粘膜は口腔外科が2000年からすでに90症例くらいを成功させ、培養骨膜による歯周病(歯槽膿漏など)の治療は歯周病科が20例くらいを手がけている。下肢の動脈がつまってしまって、足の指が壊死してしまう閉塞性動脈硬化症という悲惨な病気があるが、総合病院第一内

科の鳥羽・加藤医師らにより、自家骨髄細胞の移植による血管再生療法が功を奏している。すでに複数の科で再生医療の芽は育っており、問題は診療科横断的に発展させるようなシステム—つまり、細胞プロセッシングセンターをどうやって創っていくかにかかっている。

大学病院における再生医療の近代化のために進めてきた準備

生命科学医療センターは病院内のトランスレーショナル研究を推進する部局として平成15年に医学部と歯学部の合併と共に創立された。概算要求では、すでに開設されていたちけんセンターと輸血部の改組によりできた再生移植部門と新設の遺伝子診療部門からなる(図1)。3部門を統括するセンター長(教授ポスト)とそれぞれの部門に助教または講師ポストが一つずつある。

生命科学医療センターの組織図(図1)



新潟大学医歯学総合病院における再生医療の夜明け

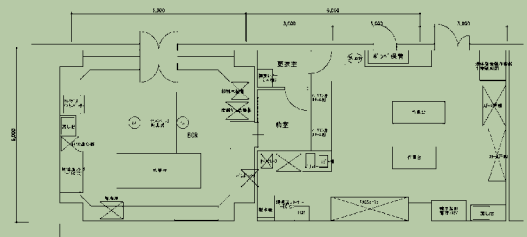
平成16年に私がセンター長で赴任して、まずちけんセンターの諸改革に力を注いだ。ホームページの開設や企業向け広報の充実に力を入れ、一方では、院内の治験に対するモチベーションの高揚と実施率の向上のために、担当医師の治験手当を創設した。治験の世界はかつては買い手市場だったが、製薬業界の不況と再編によって、治験の数が減り、今では完全な売り手市場となっている。大学病院は依頼者である製薬企業が来るのを待っているだけではだめで、迅速性と高い実施率という質の向上が求められている。その改革を急がなければ、生き残りは難しい。

ついで、平成17年からは遺伝子診療部門の活動として遺伝カウンセリング外来を開始することとして、院内にワーキンググループを立ち上げ、さまざまな障害を乗り越えて、本年6月に遺伝カウンセリング外来の開設にこぎつけている。遺伝に悩む人々に正確な情報を提供するとともに院内の遺伝子研究のバックアップのためのカウンセリングを目指している。

最後に手がけているのが再生移植部門の立ち上げである。当初、2週間おきに院内で再生医療に関係した研究や臨床をやっている先生方を招いてヒアリングを行った。そこで気がついたのは、医学部、歯学部、保健学科にそれぞれ再生医療の芽があり、しかも共通項が多いということだ。将来的には、3科横断的な再生医療の研究組織を創るべきなのかもしれない。

17年11月からは再生移植部門の立ち上げのためのワーキンググループを招集して、月に1回の割合で話し合いを重ねてきた。その中で、大学病院レベルで要求される細胞培養の品質基準：GMP (Good Manufacturing Practice) グレードとは何かを議論し、それを基に細胞プロセッシングルームを設計、2月に中央診療棟1階薬

生命科学医療センター >>> 再生移植部門細胞プロセッシングセンター



再生医療

剤部跡地に建設を開始、5月中旬に6x6mの無菌室と準備室の112平米からなる細胞プロセッシングルームが完成し、7月より機器を搬入し、清浄度や機器のパリテーションを行っている。

乗り越えなければならない大きなハードル

ハードウェアは出来たけれど、実際に細胞プロセッシングルームから患者さんに移植するための細胞を提供できるようになるにはもう少し時間がかかりそうである。乗り越えなければならない大きなハードルは細胞を安定的に培養できる技師の育成である。再生医療は、まだ技師の手作業に頼るところが大きく、人材育成は喫緊の課題である。また、自家細胞とはいえ、人体に移植するものだから、出来上りの細胞は、きちんと評

価しなければならない。細胞の生存率はどうか、細菌やウイルスが感染していないか、我々は、品質管理委員会という評価のための組織を立ち上げて、初代の委員長に第二病理の内藤教授が就任された。

どこも苦しんでいるのが、資金の問題。再生医療はお金がかかる。しかも、保険が適応されない。かといって、患者さんから実費をいただくと、保険と自由診療の混合診療となってしまうと、罰則の対象となる。したがって、当面は研究費や委任経理金で賄うしかないのである。

人生如何に生きるべきかと再生医療

生命科学医療センターは純増でポストが2つ付いたが、立ち上げのための予算があるわけではなく、諸費用の調達は私の研究



前々室が更衣室となっている。ロッカーと環境モニター



前々室のドアはテンキーで認証



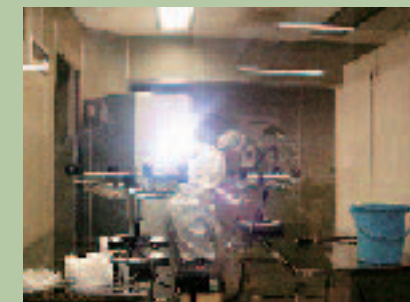
細胞保存室からパスボックスを通じてCPC内を見る



3段式炭酸ガス培養器と酸素濃度可変式培養器



安全キャビネット2台



CPC洗浄作業

予算や委任経理を稼いでという自助努力による。私は、これを現代のインパル作戦と呼んで、去年までは腹が立って仕方がなかった。自分が書いたわけでもない生命科学医療センターの構想のために、何でこんなに苦労しなければならないのか？ 眠れない日も多く、体調を崩したが、何とか躓きながらも歩いて来れたのは、医学部、歯学部両方に再生医療を立ち上げようとする強い意志があり、沢山の先生方が応援してくれているからである。何故、従来の臨床ではいけないのか？ 何故、先端医療を開拓しなければならないのか？ 最近、つくづく思うのは、それらの疑問に明確な答えを与える哲学が必要だということだ。

新潟大学医歯学総合病院は、今、大変な岐路に立っている。一般病院と同じようにただ臨床と教育だけをやる一地方病院となるか、それとも臨床研究を進め先端医療に参画する大学病院としての特色を生かせ

るかという岐路である。我々は、医局制度にどっぷりとつかりすぎたのだ。そのことによって、医局横断的に取り組まなければならない先端医療のビッグプロジェクトの整備が遅れたのだ。

病床稼働率を究極的に高め、入院日数を減らすことによって、一時的に経営はよくなるが、そのことにより医師は疲弊し、給料が安い大学病院を離れていこう。大学に医師が残るのは、医学の先端に参画したいからである。研修医がこないのは、はっきり言って大学病院に魅力がなくなっているからではないだろうか？ また、新潟県の医療過疎も、頂上が高ければ、裾野も広くなることを考えれば、大学病院に有能な医師が集まれば、自ずと解決する問題ではないか？

大学病院は患者から高い診療費を取ってよいと思う。しかし、そのためには民間病院と同じことをしていたのでは、患者は納得してお金を払うわけがない。他ではやって

いない高度な医療を提供して、自由診療を増やして行くことが、生き残りの道である。

東京では治療できない難病の患者が新潟大学に治療を受けに来る。あるいは、歯を抜くしかないと思っていた患者が新潟に歯槽膿漏の再生治療を受けに来る。人知れず悩んでいた尋常性白斑の若い女性が都会から新潟に救いを求めてやってくる—そんな日がいつかやってこないかと夢見ているのである。上越新幹線はそのためにあるのではないかとも思えてくるのである。

再生医療