

海外における再生医療

京都大学大学院 医学研究科 教授
 慶應義塾大学医学部 教授
 熊本大学発生医学研究センター 教授
 司会) 東海大学医学部長

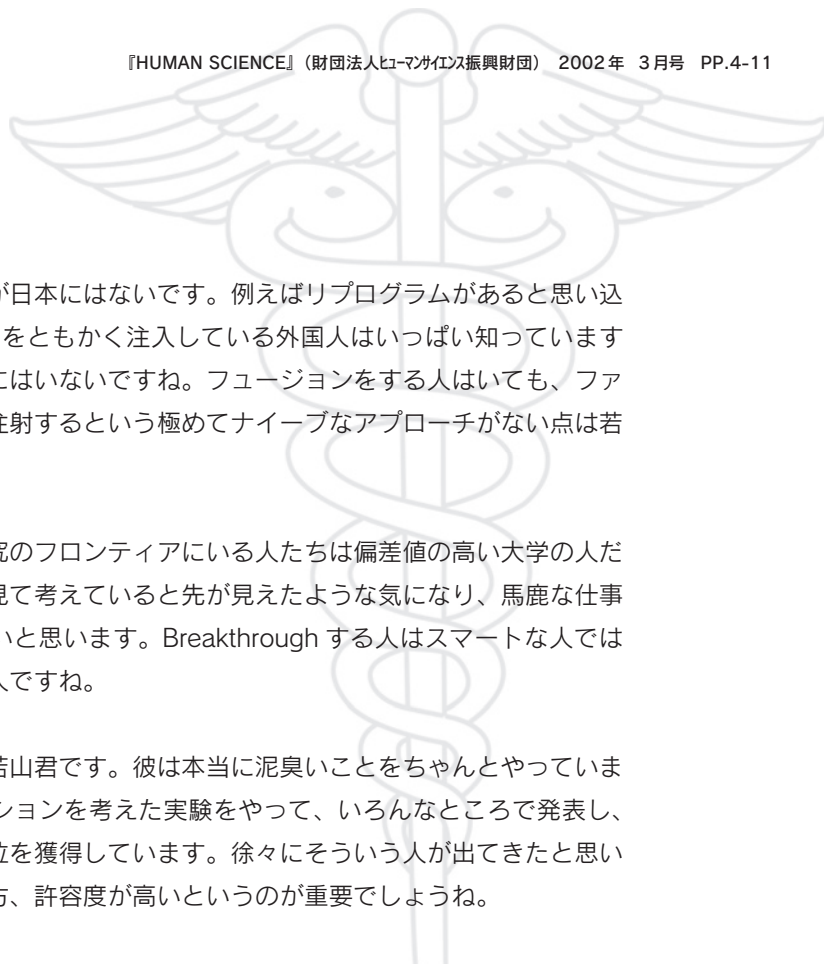
西川伸一
 岡野栄之
 須田年生
 黒川 清

黒川 明けましておめでとうございます。前回と同じメンバーで第2回目の座談会を開きます。前回でまだ十分にカバーできていない分野がありますし、海外の状況についても今日はお話を伺いたいと思います。最初はそれぞれの先生の分野で、世界の状況はどうか、世界ではどんなことが起っていて、どういう人たちがどんなことをしてどこが課題で競争しているのかという話を伺っていきたいと思います。まずは最初に西川先生からお願いします。

世界では何が起り、どこが課題か

西川 いま私自身は神戸でいろんなものを立ち上げておりますが、トランスレーショナル研究の中で最も重要な課題は臍帯血の幹細胞を本当に増やせるかどうかということです。臍帯血の幹細胞が増やせればいろんな可能性が生まれてくると思います。神戸に来ていただく中畑先生がIL-6を使ってやっておられますが、それには限界があります。このへんがいちばん世界中でコンペティションになっていて、誰もできていない。自分の経験で言うと、外側からサイトカインで何かをやるという時代は終ってきたかなと思います。先進国では遺伝子を入れた細胞を細胞移植として受けることは多分嫌うと思います。ですから、今いろんなところで技術開発がされているタンパクを細胞の中に導入していくという技術が、幹細胞のエクспанションという競争の重要なテクノロジーになると思います。ただこの点に関しては、私たちが使おうと思うと日本では完全にダメです。例えばアメリカでいえばカリフォルニアのベンチャーなんかで、アミノ酸トランスポーターを研究しているグループ等が良い技術をいっぱい開発してきているので、この競争でどんなに良いものに行き当たったとしても、どこかでコラボレーションが余儀なくされるだろうと感じます。

次に血管あるいはES細胞に関しては、かなりクルードな研究だけがされています。浅原先生(現タフツ大学、平成14年3月から東海大学教授)の研究もそうです。血管の新生を骨髄細胞や遺伝子を使って行うという臨床応用が進んでいる細胞治療に関しては、新しいいろんな方法で綺麗な細胞を使って、本当に効果があるか確かめるところに来ていると思います。わりとゴールははっきりしています。ただ基礎がそれについていくほど進んでいるかということ、そうでもない。基礎と臨床の両方で研究していく必要があると思いますね。もう一つは、骨髄を入れたら肝臓になるといった現象のほうが進んでいるエリアがあります。そこに関してことわりは殆ど分からない。ですからいつもそれに関して、コメントを求められると、「低温核融合騒ぎと一緒に」と言うわけです。この生物学で唯一ことわりがあるとすればドリーがそうですね。すなわち、ドリーがあるということで、リプログラミングが可能であるということが証明されています。そういう点、外国の人たちの



研究と比べるとナイーブな研究が日本にはないです。例えばリプログラムがあると思えば、ES細胞なり卵の細胞質をとにかく注入している外国人はいっぱい知っていますが、そんなことをする人は日本にはないですね。フュージョンをする人はいても、ファイブプラストに卵の細胞質を注射するという極めてナイーブなアプローチがない点は若干気になります。

黒川 それが結構大事です。日本の研究のフロンティアにいる人たちは偏差値の高い大学の人だから、スマートに英語の論文を見て考えていると先が見えたような気になり、馬鹿な仕事をしない人が多いのかもしれないと思います。Breakthroughする人はスマートな人ではなく、鈍臭く鈍臭くやっている人ですね。

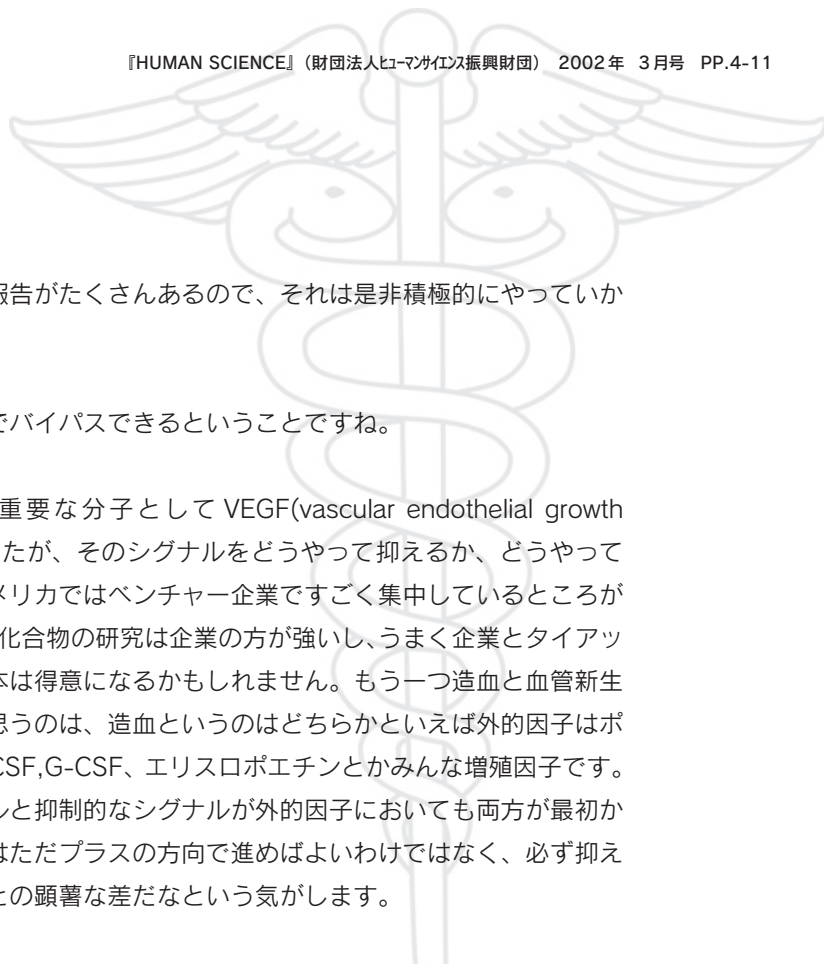
西川 いちばん良い例が理研でいえば若山君です。彼は本当に泥臭いことをちゃんとやっています。しかしそれもトランスレーションを考えた実験をやって、いろんなところで発表し、英語でも話し、ちゃんとした地位を獲得しています。徐々にそういう人が出てきたと思います。いろんな人を認める考え方、許容度が高いというのが重要でしょうね。

黒川 さっきのES細胞の話は、骨髄から採らなくてもよいとか量の問題はあると思いますが、そのCD34-1のようなものをマルチプライするという話ですね。

西川 ただこれのいちばん重要なポイントとして社会的な問題があると思います。臍帯血にしても骨髄にしてもパブリックなバンクとして立ち上がっているわけです。それをもう一度自分のために使うという思想になったときに、必ず問題が起ってきます。その両方を解決できるかどうかというのを考えて、両方使えるようにするしかないですね。

須田 その臍帯血移植用には一回で50～100ccしか採れませんよね。だから大人には使えない。骨髄移植に比べるとかなり良い点が明らかになってきましたから、臍帯血幹細胞をなんとかエクスパンドしよう、さっき西川先生が言われたように、外的因子で増幅できないかというのがここ数年の流れです。シグナルとか転写を変えてというのがありますが、私自身が少し嫌うのは、そうなってくるとトランスフォームした細胞になり、それをまた制御できるのかという問題があって、やはりできれば外的因子で制御したいという気持ちがあります。それが今まではいろんな組み合わせといても、30種以上のサイトカインの単なる組み合わせ実験だけだったから、やや不毛に終わりました。例えば私がやっているアンジオポエチンはものすごく精製しにくいタンパクです。だからみんながやらなかったのですが、こういった新しい分子は少し組み換えてでも使ってみるといった研究が残っているのではないかと思います。

西川 私がさっき申し上げたのは、細胞の中の分子も細胞の外側から入れるようにするということが可能になれば、もっと世界が広がるのではないかと思います。ですから外側の細胞の中にタンパクが入らないという前提でものを考えると、細胞外のものを探さなければならぬけれど、ある結果が起ればよいということであれば、細胞の中のものの方が早道のこともあります。ただ今まではそれが技術的に不可能だったのが、ひよっとしたら可能



になるのではないかという技術報告がたくさんあるので、それは是非積極的にやっつけていかなきゃと思います。

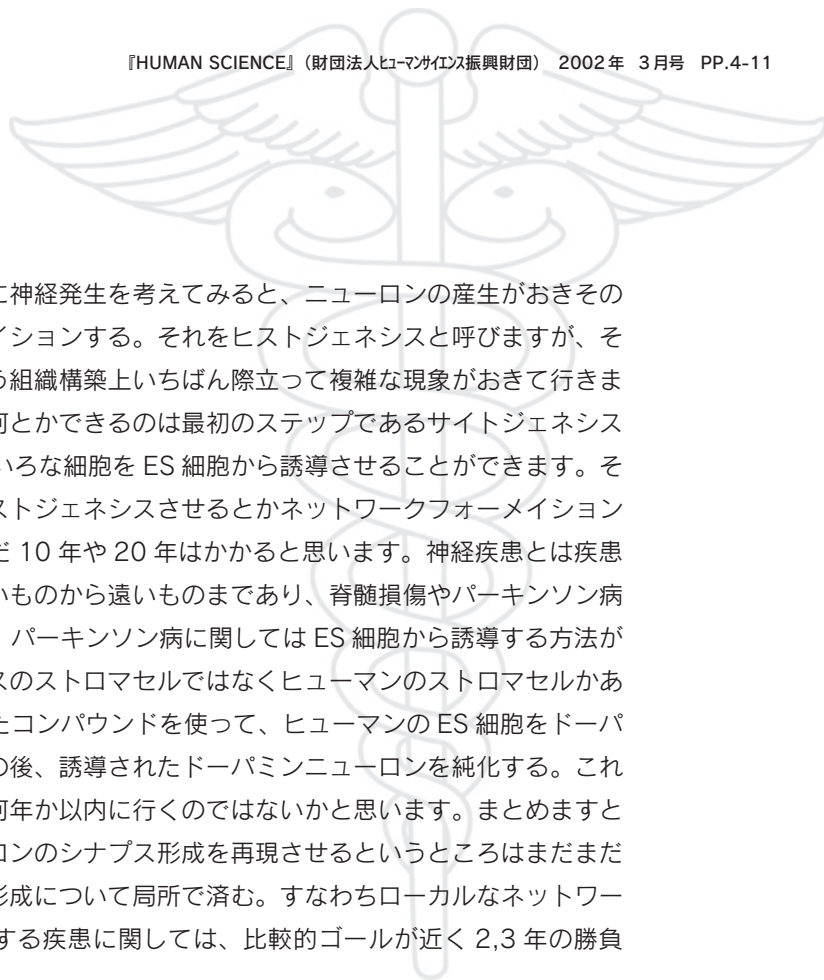
黒川 なるほど。遺伝子をいじらないでバイパスできるということですね。

須田 血管新生でもそうです。いま重要な分子として VEGF(vascular endothelial growth factor) その他が分かってきましたが、そのシグナルをどうやって抑えるか、どうやって刺激するかというところは、アメリカではベンチャー企業ですごく集中しているところがあります。日本もそういう低分子化合物の研究は企業の方が強いし、うまく企業とタイアップすれば血管制御というのは日本は得意になるかもしれません。もう一つ造血と血管新生を平行してやっていて面白いと思うのは、造血というのはどちらかといえば外的因子はポジティブなシグナルです。GM-CSF,G-CSF、エリスロポエチンとかみんな増殖因子です。ところが血管新生は増殖シグナルと抑制的なシグナルが外的因子においても両方が最初からあります。血管新生というのはただプラスの方向に進めばよいわけではなく、必ず抑えこむというのが必要です。造血との顕著な差だなという気がします。

西川 それは岡野さんの神経のように、形に結びつくものとあまり形に縛られないものとの違いかもしれません。

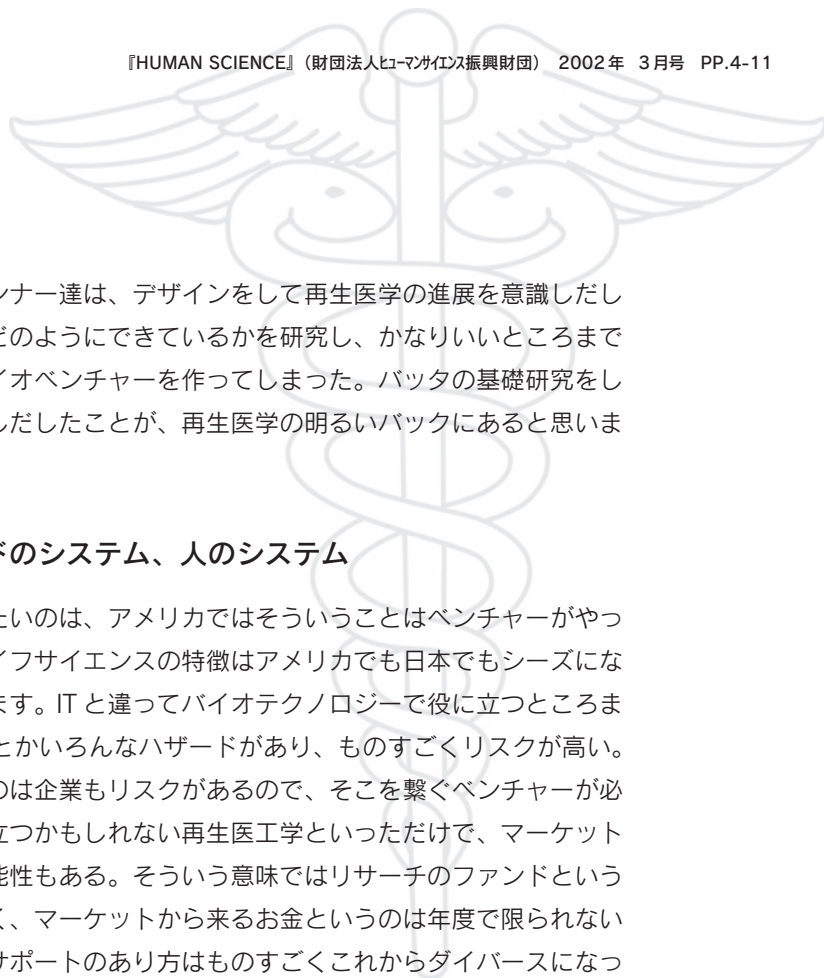
黒川 岡野先生は、最近サルで脊髄損傷を繋げたと新聞で賑わせていますが、その辺はどうでしょう。

岡野 脊髄損傷の研究に関して我々ではできるだけ早くフェーズIに突入できるよう頑張りたいと思いますが、その場合幹細胞を用いたセルセラピーに関するコンセンサスを、厚生労働省あるいは国策レベルできちんと作らなければいけない。そこがいちばんのネックになっているところです。それから大量培養形態です。意外と思ったより難しく、スモールスケールでは確かに神経幹細胞をエクスパンドできますが、企業ベースで何万人の方にディストリビュートするために生産するにはどういうシステムを作るか、単にシャーレの数を増やせばよいという問題だけではなく、高品質で安定に供給するためにはどうするかが、トランスレーションリサーチのいちばん重要なターゲットになるかなど考えております。脊髄損傷のいちばんの問題点は、移植するためのセラピューティックタイムウインドが短いことが分かってきたことで、脊髄損傷の多くの方々に対して、どうやって対応していくか考えています。セラピューティックタイムウインドを広げるためには、やはり動物実験を必要としますので、基礎研究を含め、実用まで何年も必要かと思います。意外にアメリカでの脊髄損傷の研究はあまりアグレッシブでもないですし、比較的狭い世界でやっているといえます。海外のグループの多くは、アクソンの伸展のほうにむしろ力を注いでいて、セルセラピー的なところの競争は、まだきつくはなく、我々もあせって論文を出すことなく、じっくりと仕事に取り組むことができます。また神経系の場合に大事なものは、構成する細胞が多様性に富んでいるということです。特定の種類の細胞がやられるような変性疾患とかいろいろあります。そのため疾患毎に、セルセラピーのセルソースも違ってきます。ある疾患ではES細胞が適切であったり、損傷では組織幹細胞である神経幹細胞が適



切であったりします。その場合に神経発生を考えてみると、ニューロンの産生がおきその後、しかるべき場所にマイグレーションする。それをヒストジェネシスと呼びますが、その後さらに神経回路網形成という組織構築上いちばん際立って複雑な現象がおきて行きます。ステムセルバイオロジーで何とかできるのは最初のステップであるサイトジェネシスのところで、あと2,3年でいろいろな細胞をES細胞から誘導させることができます。その後、その細胞をどうやってヒストジェネシスさせるとかネットワークフォーメーションさせるとかは膨大な仕事で、まだ10年や20年はかかると思います。神経疾患とは疾患の病態によって相当ゴールが近いものから遠いものまであり、脊髄損傷やパーキンソン病はだいぶ見えてきたと思います。パーキンソン病に関してはES細胞から誘導する方法ができてきましたし、あとはマウスのストロマセルではなくヒューマンのストロマセルあるいは完全にテイファインされたコンパウンドを使って、ヒューマンのES細胞をドーパミンニューロンに誘導する。その後、誘導されたドーパミンニューロンを純化する。これらは比較的個々の技術の集結で何年か以内に行くのではないかと思います。まとめますと複雑な組織構築や投射性ニューロンのシナプス形成を再現させるというところはまだまだ難しい。しかしながらシナプス形成について局所で済む。すなわちローカルなネットワークを形成するニューロンが関与する疾患に関しては、比較的ゴールが近く2,3年の勝負だと思えます。

- 西川 もともとのプロセスがあつて、そこの一部が欠けたときに、細胞だけ入れてやれば後は個体のほうでなんとかしてくれる可能性はないですか。
- 岡野 それは十分あるんです。決して組織レベルでは復元はしないですが、からだが動くですとか、全く不規則にでたらめにシナプスを作っているようだけど全体としてのbehaviorとして回復しているようなことがあります。結構、体まかせのところがあり、まだ我々はサイエンティフィックに理解していないんです。
- 須田 岡野先生が言われた、神経回路形成あるいは組織形成機構を知る方向に今の研究が進めばいいですが、あんまり再生医学、再生医療のみクローズアップされフォーカスされると、技術的なことにここ2,3年はブームの様になってしまう可能性があると思います。
- 岡野 そういう意味ではベーシックな神経発生の研究は何年もやっています。
- 須田 それを大事にしないといけないと思うのに、すぐ再生できますか、病気につながりますかという視点だけで動いてしまうのではないかと気にしています。
- 西川 ただ私はそんなに心配はしていません。そういう発想を今まで基礎の条件に持ってこなかったのは事実で、逆にそういう発想が持ち込まれると、今まで考えてなかったことを考えることで新しいものが生まれる方向に行くのではないかと思います。はっきりゴールが示されたときに、基礎の人たちが今まで自分がやってこなかったことを選択しなくてはいけなないと気付くのではないかと思います。中でも重要な問題はデザイン問題で、生命のデザインというものを生物学ではいっさい扱ってこなかった。



岡野 確かに神経発生研究のトップランナー達は、デザインをして再生医学の進展を意識しています。バツタの神経回路がどのようにできているかを研究し、かなりいいところまで行っていた人が大学を休業しバイオベンチャーを作ってしまった。バツタの基礎研究をしている人がそういうことを意識しだしたことが、再生医学の明るいバツクにあると思います。

ベンチャーに対するファンドのシステム、人のシステム

黒川 それについて先生方にお聞きしたいのは、アメリカではそういうことはベンチャーがやっているといわれていますが、ライフサイエンスの特徴はアメリカでも日本でもシーズになるデータはほとんど大学にあります。ITと違ってバイオテクノロジーで役に立つところまで持っていくには、セイフティとかいろんなハザードがあり、ものすごくリスクが高い。大学のを企業化するというのは企業もリスクがあるので、そこを繋ぐベンチャーが必要なんです。アメリカでは役に立つかもしれない再生医工学とittedだけで、マーケットからベンチャーにお金が入る可能性もある。そういう意味ではリサーチのファンドというのは、国の研究費ばかりではなく、マーケットから来るお金というのは年度で限られないので役に立つ。そういう研究のサポートのあり方はものすごくこれからダイバースになってきますね。

西川 発想の問題で、いま黒川先生がおっしゃった問題は、人を買うという思想が向こうにはあるんです。人が重要という思想があるからコーリー・グッドマンがベンチャーするというだけでお金が集まるんです。そこで行われる行為だけが問題になるわけではないのです。日本ではすぐに何かになりますかということが問題になってしまう。黒川先生がやるのならとりあえずお金を出そうという感覚がないんです。その点がものすごく違うなと感じます。

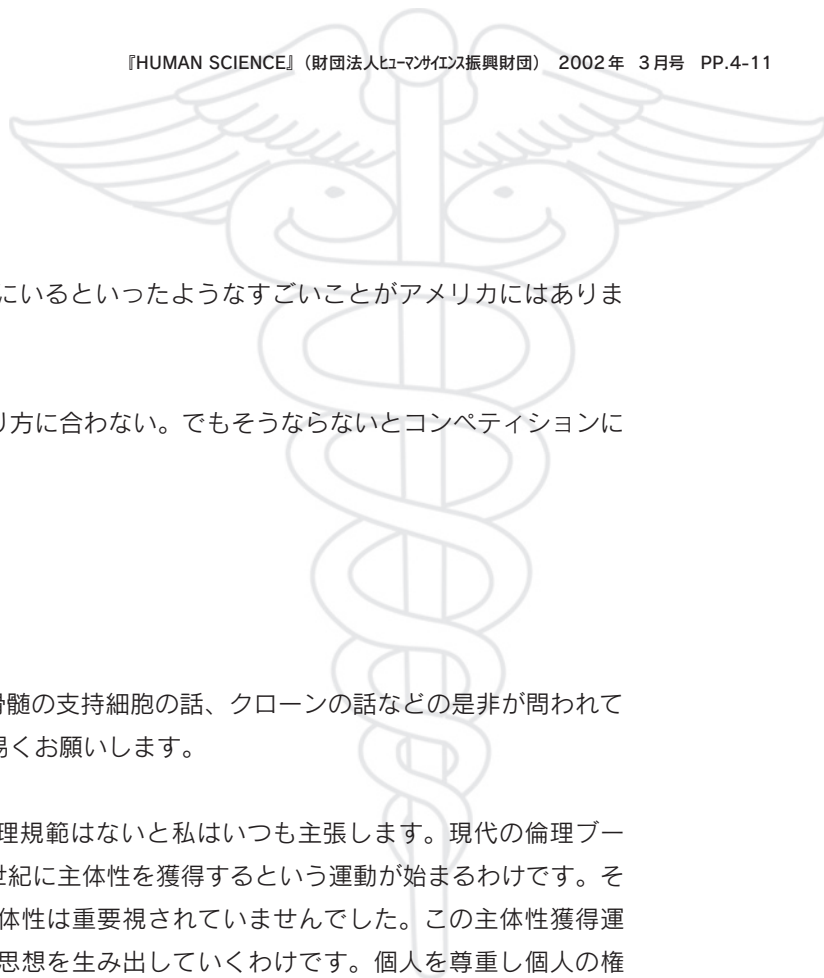
黒川 カルチャーが違いますね。

西川 DNAX 研究所でいえば新井先生とか、有名なコーンバーグとかが言うと、とりあえずそこでやらしてみようということになる。ファンデーション自体は人にお金をつけるというように。そこがクリアです。

黒川 日本の場合は、個人の評価ができていなくて個人ではなく個人がどこの大学の教授かで決まってしまう。つまり国の序列の「肩書き」です。

西川 どちらにせよ、国の中に囲われているだけではアクセシビリティがこれから難しくなります。そういう場合に外に出ることの意味がわかっていない。

黒川 外に出るか出れないか、出たら3,4年して戻るかというトラックが日本にはなく、同じところで終身雇用です。



西川 ハーバードの総長が今サーマズにいるといったようなすごいことがアメリカにはありません。

黒川 それは基本的な日本の社会のあり方に合わない。でもそうならないとコンペティションに負けてしまいます。

規制と倫理

西川 後は規制の問題です。

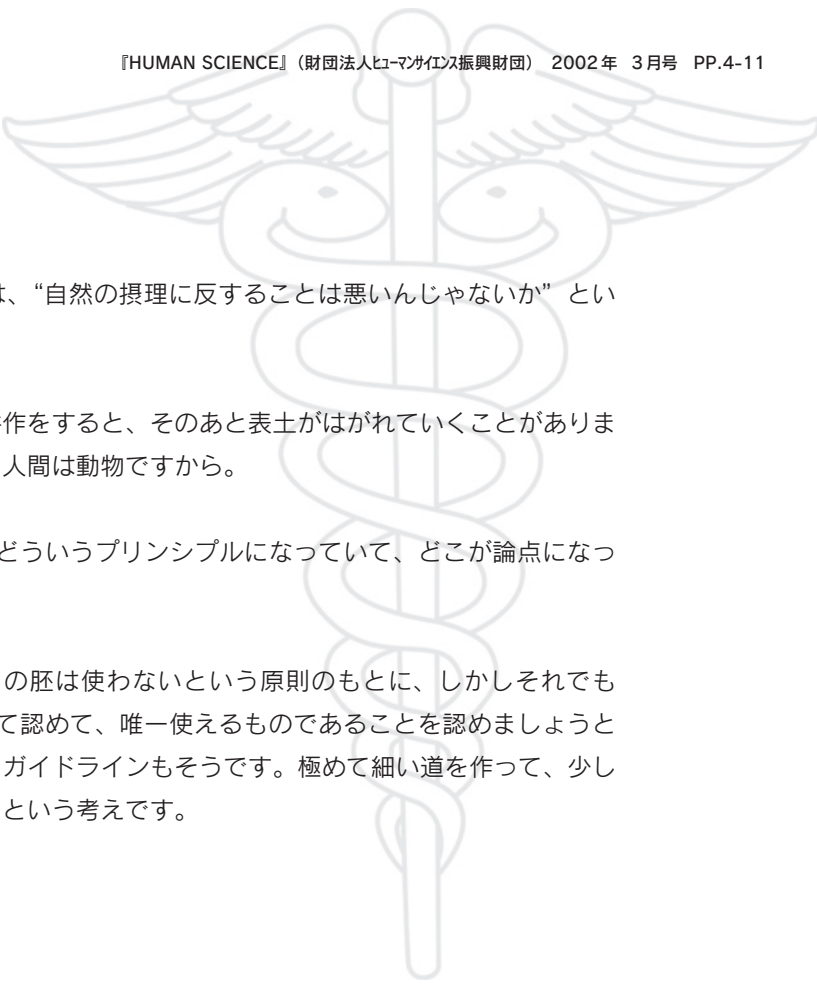
黒川 再生医工学では ES 細胞の話、骨髄の支持細胞の話、クローンなどの是非が問われていますが、何が問題かを分かり易くお願いします。

西川 倫理に関していうと絶対的な倫理規範はないと私はいつも主張します。現代の倫理ブームのルーツを探っていくと 18 世紀に主体性を獲得するという運動が始まるわけです。それまでは宗教があつて個人の主体性は重要視されていませんでした。この主体性獲得運動がニーチェでありヘーゲルの思想を生み出していくわけです。個人を尊重し個人の権力を拡大するということが目的化され、いわゆる哲学でいうモダンの始まりです。そこで重要なことは連帯をどうもつかということになります。その仕組みがいろいろ試され、最終的にいま残っているのが、個人を質としてはかる民主主義とお金がベースの資本主義です。それ以上の連帯が保てる社会の仕組みというのは今のところ構想がない。その中で胎児を使って何かをしたいというクエスチョンが生じるわけです。患者さんも含めて岡野さんや私のようにやろうという人と、それは間違っているという人が違う意見として生まれます。違う意見の中にどう連帯が生じるかというのがクエスチョンで、今のところは連帯を問題にしないで、やりたい人が仕組みとして説明し開示する。ディスクロージャーとインフォームドコンセントがやりたい事をやる仕組みです。それしか今は構想できていないのがポイントです。やらしてはいけないという人たちが本当にやりたい人にノーと言えるかどうか最後に問われます。それをいうために社会の仕組みで法律やガイドラインを設けようという話になります。私はいつも何故ノーと言えるかということを考えて下さいと申し上げます。しかし勝手に突っ走ってしまったら連帯がなくなるので、今のところはさじ加減でやらざるを得ないというのが全体状況の私の把握です。

須田 西川先生は結構進歩的だと思いますが、私はコンサバティブで、ヒトとしての始まりは受精卵からあるいは胚からと思います。ES を作るというのはある意味で胚を壊すことになるから生命の萌芽を壊しているとする意見は、ある程度正しいと思います。もう一つ、ヒトクローンをいくら法律で禁止しても ES 細胞の樹立はそれに近接したところの話なんです。そのふたつのことから、簡単に ES 研究は樹立してどんどん進めれば良いというわけにはいかないのではないかと思います。

西川 ただ何故ダメかという根拠も考えないと。

- 須田 それは私も考察しました。19～20世紀の自然科学では、極めて大事なことが偶然に発見されることが多いです。それは何故かという、我々が知っている量が少ないから生命科学はまだまだ偶然の発見ばかりで分からないことが多い。一部、分かっていることだけで進んで良いのかという疑問があります。
- 西川 それは根本的な認識の違いで、私は科学というのは「分からない」という立場をとる考え方だから、基本的に「分からない」という立場をとるグループが、手続き論でそれぞれ認め合うという作業をするのが科学なんですね。例えば宗教とか他のセクターと違って科学の基本的な立場は「分からない」という立場だから、どの程度分かっているのか自体は本当の問題にはならないと思います。
- 須田 例えば狂牛編の問題、プリオンの問題なんかも、ある哲学者がずいぶん昔に草食動物である牛に牛を食べさせてよいのかと警告しているのです。ひとの文化史の中でも草食動物であった牛に突如、肉骨粉を食べさせて肥育する。何か不安な感覚があったはずですね。もちろんプリオン病など思い至りませんが、カーニバリズム、人肉食というのはタブーだったんですね。多くの今までの歴史の積み重ねの中で否定してきたもの、その感覚のなかには結構大事なものがあるんじゃないかと思います。
- 西川 分からないという立場をとることの方が重要で、一つひとつの説明に須田先生の場合は何か根拠を求めようとする、狂牛病の問題はカーニバリズムの問題にしていくという結びつけを行うわけで、私たちの場合はそれすらできないという立場を貢献すべきであると思います。そういう意味では胎児を使う使わないは別として、人工流産する人もいるし、余剰卵として使うという人たち、使わないという人たちもいる多様性を素直に認めるということです。
- 黒川 集団の秩序というか、どこまでが迦帯の基本価値なのか？
- 岡野 そこがガイドラインの発想なんです。どこまでを許してよいのかというのをいろいろなバックグラウンドを持った人が話し合っ出てきたコンセンサスですね。明らかにジレンマを含んでいるからある程度ブロードなところで決めて、合力してゼロになったところがガイドラインです。
- 西川 私はガイドラインが好きです。何故ガイドラインが好きかというと、結局ドリーを作っていたウィルムートやコールマン達が研究自身のインパクトを考えて、マスコミにもNatureのエディターにもプレゼンテーションし、そこからスタートしてことが進んだわけですね。こういったことは科学者から全てスタートしていくべきで、そういうマチュリティーを持った科学をやっている人が出てきているのは事実で、そういう人々を増やす努力をする。この様な状況で許可制にしてしまうと結局は受身的になってしまう。いま極めて科学が難しくなったときに、科学者がきちんとコミュニケーションしていくことが重要です。

- 
- 黒川 しかし須田先生のボトムラインは、“自然の摂理に反することは悪いんじゃないか”ということですね。
- 須田 そうです。農業でも度を越した耕作をすると、そのあと表土がはがれていくことがありますね。生理的範囲はあるんです。人間は動物ですから。
- 黒川 ES細胞を使ったガイドラインはどのようなプリンシプルになっていて、どこが論点になっていますか。
- 西川 ES細胞の場合は、基本的にヒトの胚は使わないという原則のもとに、しかしそれでもES細胞は極めて有用なものとして認めて、唯一使えるものであることを認めましょうというスタンスがとられています。ガイドラインもそうです。極めて細い道を作って、少しずつやっていってもらいましょうという考えです。
- 黒川 それは具体的にいつて何ですか。
- 須田 凍結している余剰卵ですね。
- 岡野 ES細胞樹立用の卵を得るために、人工授精しているわけではありません。
- 西川 例えばアメリカのやり方を見ていますと、ブッシュなんかは新しく作ることにに対して極めて批判的だけど、少なくとも今までの背景は全て反故にして、既存の63種をOKとして研究を進行した上で、次に考えましょうというスタンスをとるんです。そこが日本とは違います。
- 岡野 すごく合理的で、新たに樹立しないということは受精卵の新たなサクリフェイスをしないことです。既に樹立した細胞を破棄することは、逆に今までに作った受精卵に対して尊厳を欠くことですからどんどん使いなさいというブッシュの理屈です。
- 西川 説明と開示というのはアメリカでも重要ですが、それプラス、アメリカ社会の仕組みの中にゾーニングという思想がありまして、それは主体同士が自然にセグリゲイトした社会を作る。やりたい人だけが集まる。プライベートセクターなら決して国としては規制しないで、原則自由を認めるための仕組みです。例えば人工流産してよい州といけない州がセグリゲイトするというのも一つのゾーニングのやり方です。アメリカはうまい政治テクノロジーを体現して、最後に国で決めずほとんど民事で決めている。そういうフレキシビリティがアメリカの底力だと思います。
- 黒川 最近、「アングロサクソンとは何か」ということを考えるんですが、近代になって個の集団の作るソサエティと国というものができてくる。もともとヨーロッパはシティからできていたわけでして。国ができたときに国と国民の関係をユニファイするプリンシプルがあるわけで、それが人種であったりするわけです。イギリスはcommon lawで民事の判例

を積み重ねていき、大憲法があるわけではない。しかし大陸はナポレオンのときからナポレオン法典を作りそれが大陸法という“国はこうあるべし”という法体系を決めている。しかし、イギリスのアングロサクソンは common law なので、何か問題があれば判例を出して行きましょうということで、ダイナミックでフレキシブルであり、外が変わったときに色々変わりうるんですね。

西川 ヨーロッパの法律もそちらに変わってきています。ドイツで有名な判例は、人工流産が本当に良いかどうか裁判になり、結局、判断しないで社会の結果に任せるというものでした。そういう意味で、ドイツ法ではありえないことが起り始めています。

黒川 それが何故かという、アメリカという移民の国もイギリスのプリンシプルを継いでいるから、政府も小さいし、common law です。その意味ではグローバリゼーションが進むと大陸法の様にながっかりしていると対応できなくなる。アングロサクソンアメリカンがどんどん進んでいくのは国の成り立ちの理解のせいだと思います。

岡野 そうですね。ドリーも狂牛病もイギリスからですし。

黒川 そう。日本であの様なことをやろうとするとまず国の許可を求め、議論の末、何もできない。イギリスではパブリックがそれで良いといえば良いわけです。日本は強力な中央集権なので、ミスをするとな国の責任になる。だから官僚はミスがないようにするため細かく決めすぎるので何もできなくなってしまう。

西川 医療ではそれではデッドエンドですよ。

岡野 そうですね。アン・マクラーレン、アラン・コールマン、オースティン・スミスなど生殖科学、生殖医療から ES 細胞、再生医療のトップである彼らはリスペクトされていて、彼らが言うのだから間違いないだろうと社会も思っています。

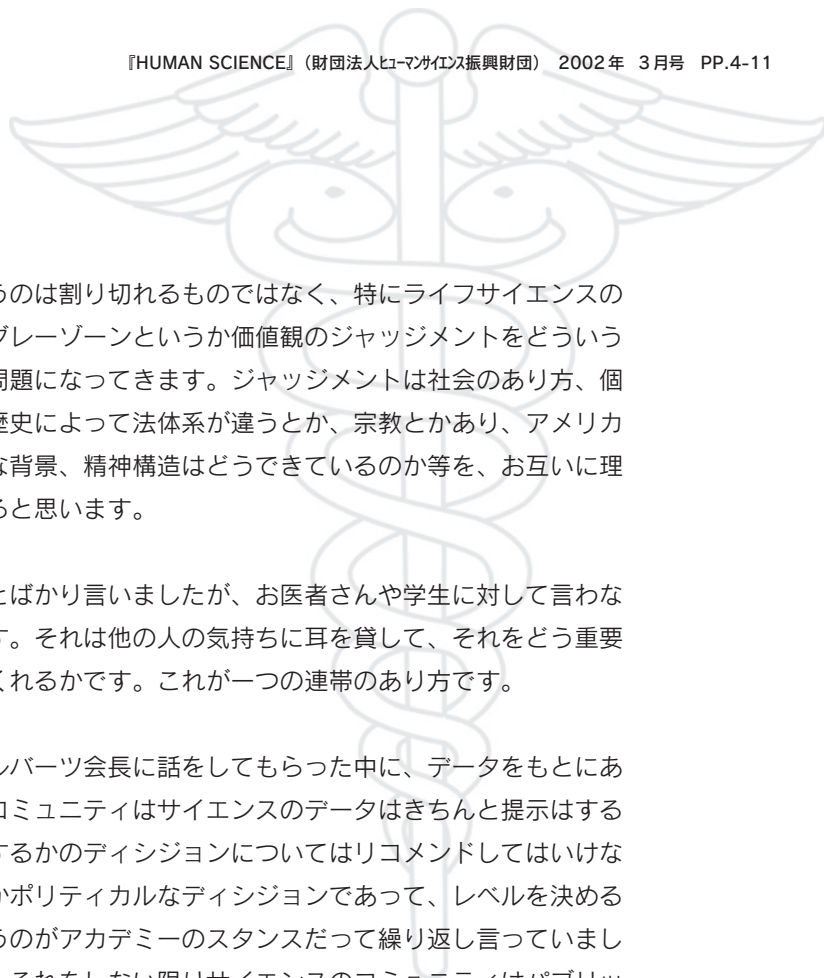
アカデミーの責任、国の責任

黒川 もう一つの違いは、アメリカのサイエンス・コミュニティとか科学者コミュニティというのは、パブリックに対し自分たちで責任を持っているというスタンスがありますが、日本の大学の教授はお上頼りでパブリックに対して責任感が全くないんです。それは歴史の違いだと思いますが。

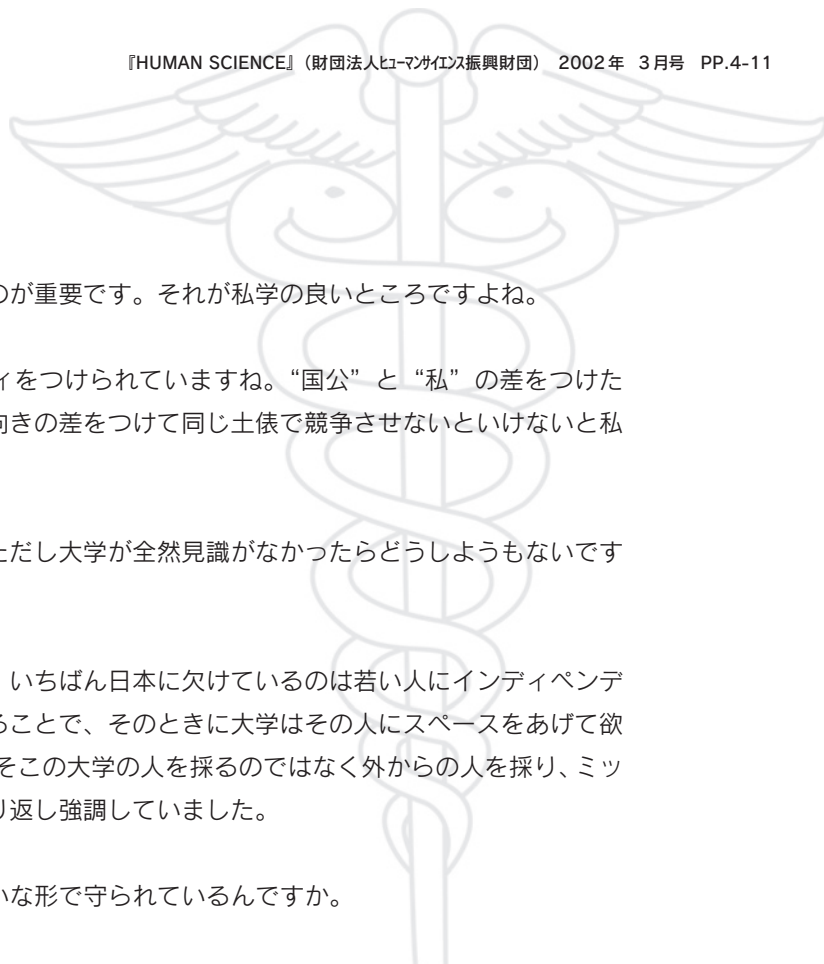
西川 大学のホームページを見たら分かります。学生と研究者向けに作られていてパブリック向けではありません。あのホームページをみた人が寄付しようという気にはならない。(笑)

黒川 そうですね。国の成り立ちと歴史とそれを形成していた国民の価値観というのは大事ななと思います。

- 須田 西川先生はガイドラインを作っておられて、いろんなパブリックコメントを集められましたね。中には否定している人もいますが、市民に説明していくなかで、ある意思が形成される方向に来ていますか。
- 西川 いやそうではありません。そういう方向はないということを認識してください。モダン社会前、胎児は魂なき存在という価値があればそれで済みました。ところが今のモダン社会では、“胎児は尊敬すべきものです、しかし産業にも有用です”というのが一つのセンテンスに入ります。まるで矛盾している内容が一つのセンテンスに入るのが今のモダン社会自体が抱えている矛盾なのです。実際にはふたつの矛盾する概念があり、それをふたつとも受け入れる社会がどんなものか私達が回答を持たない限り回答はありません。
- 黒川 私たちサイエンティストが行政的な判断を出す必要はないと思います。いろんな回答のオプションがあり、「これはどうですか、これはどうですか」とパブリックにどんどん投げかけて、社会が回答を出すように仕向けないといけませんよ。
- 西川 そうです。
- 岡野 医学者としてはそういう危険性があるのはごもっともですが、「こういう役に立つということもあるんですよ」というのを説明しなくてはいけない。こういう細胞を使うとある病気を救うかもしれない。そのようなテクノロジーを止めること自体が非倫理的であると、ここが一つの論理ではないかと思います。
- 西川 それはモダン社会では非倫理的なんです。他人の主体性をサブレッションしようということですから。
- 岡野 なぜ医学者としてこういう細胞を使う意義があるのか、なぜ重要なのかを強調したいです。ただやはり生命の尊厳に対して十分リスペクトをはらった上でやっているというスタンスをとっていきたいと思います。先日ある高校でES細胞、再生医療について講演させていただきました。高校生は感覚が鋭いですね。彼らの質問に答えていくのが我々の責務です。我々も全く問題ないと思ってやっているのではない、そうは思いながらもこういうところで役に立つからとやっていることを何とか理解してもらいたいと思います。
- 黒川 これからのサイエンティストの社会に対する役割だと思います。全体が見える人がパブリックに話さなくてはいけない。
- 西川 神戸の理研の倫理委員会で委員長をやっておられる北川先生が最近おっしゃった発言で面白いのがありまして、倫理委員会のきちんとした日本語のサマリーを作りなさいと命じられました。何故かという、「このプロセスそのものが小学校の教科書になり子どもが教育されないといけない」と言われると、なるほどなという気になりました。その認識が重要だと思います。



- 黒川 そういう意味でサイエンスというのは割り切れるものではなく、特にライフサイエンスの分野では話が進めば進むほど、グレーゾーンというか価値観のジャッジメントをどういう根拠であるのかがかなり大事な問題になってきます。ジャッジメントは社会のあり方、個人のあり方、国のあり方、国の歴史によって法体系が違ったり、宗教とかあり、アメリカの歴史的な背景、日本の歴史的な背景、精神構造はどうできているのか等を、お互いに理解していないとズレがひどくなると思います。
- 西川 逆にいま一般の方にお話することはわかりましたが、お医者さんや学生に対して言わなきゃいけないことが一つあります。それは他の人の気持ちに耳を貸して、それをどう重要視していくかを彼らが体得してくれるかです。これが一つの連帯のあり方です。
- 黒川 アメリカの科学アカデミーのアルバーツ会長に話をしてもらった中に、データをもとにある基準を決める場合、科学者のコミュニティはサイエンスのデータはきちんと提示はするけれどもそのレベルをいくつにするかのディシジョンについてはリコメンドしてはいけません。それは全体のエコノミーとかポリティカルなディシジョンであって、レベルを決めるのは政治の責任である。そういうのがアカデミーのスタンスだって繰り返し言っていました。素晴らしいと思いましたね。それをしない限りサイエンスのコミュニティはパブリックからの信頼を失うと思いますね。
- 西川 やっぱり分からないということがサイエンスであると言えることが偉いです。
- 黒川 それをずっとやっているから我々はパブリックからのサポート、信頼を受けると言っていました。スタンスそのものは政府とは絶対離れている。レポートを出したときに必ず答申をする。それを全部インターネットに公開する。もちろんプレスリリースをすることがすごく大事である。記録として残るので、10年後にあのときのアカデミーの言っていたことは正しかったとかの判断ができ、自分たちも評価されると言っていました。
- 西川 そういう風にしていきたいですね。
- 黒川 日本のサイエンスは、先生たちのようにフロントランナーを走っている人たちの数が増えてきているし、その人たちをどんどんサポートしなくてはいけない、それぞれの分野で世界の同僚にリスペクトされる人が一人でも増えていることが国の信用に繋がると思いますので、先生方に期待をしています。もう一つ私たちは次の世代をいかに育てるかが大切ですね。
- 西川 私は行政法人化にかなり期待しています。何故かと言いますと、間接経費を認めて、それを大学のディシジョンの経済的ベースにしようとしています。そうすると、いかに優秀な人が総合科学会議で討議されても、正しい選択が全部行われるとは思えない。地方なり末端に任すだけの経済的サポートがいるんです。大学に見識があるかどうかは分かりませんが、少なくとも大学ぐらいの単位で考え直すチャンスが生まれる。そうすると、30年先何が大事かと議論し、そのために間接経費が使えるというチャンスが生まれ、ディシジョ



ンするチャンスが増えるというのが重要です。それが私学の良いところですよ。

黒川 私学にはまだ間接経費がハンディをつけられていますね。“国公”と“私”の差をつけたままです。アメリカのように逆向きの差をつけて同じ土俵で競争させないといけないと私は言っておりますがね。

西川 そこを期待したいと思います。ただし大学が全然見識がなかったらどうしようもないですが。

黒川 アルバーツ会長と話しましたが、いちばん日本に欠けているのは若い人にインディペンデントにお金あげて好きにやらせることで、そのときに大学はその人にスペースをあげて欲しい。また、教授を採るときに、その大学の人の採るのではなく外からの人を採り、ミックスすることが必要ですと、繰り返し強調していました。

西川 MIT などでのあれは不文律みたいな形で守られているんですか。

黒川 パブリックに対するアカデミーがそうであるというのが基本なんですよ。日本でも言うじゃないですか「可愛い子には旅をさせろ」と。最近の話で、大学の先生で医学部で内科だと6,7人教授がいて学生からみても比べられる。ところが整形外科、耳鼻科、泌尿器科はひとりしかいない。しかもインブリーディングで入ったところしかいないシステムだからその人しかみていない。それが教授だとそれが頂点だと思ってしまうわけです。外国に行ってもっとすごい人に出会ってみると違いがわかる。若い人にはそういう経験をさせたい。アメリカはドクターを取ったらポスドクは必ずよそに行くシステムで、社会に対して大学がクオリティ・コントロールしている。すごくいいことだと思いますね。

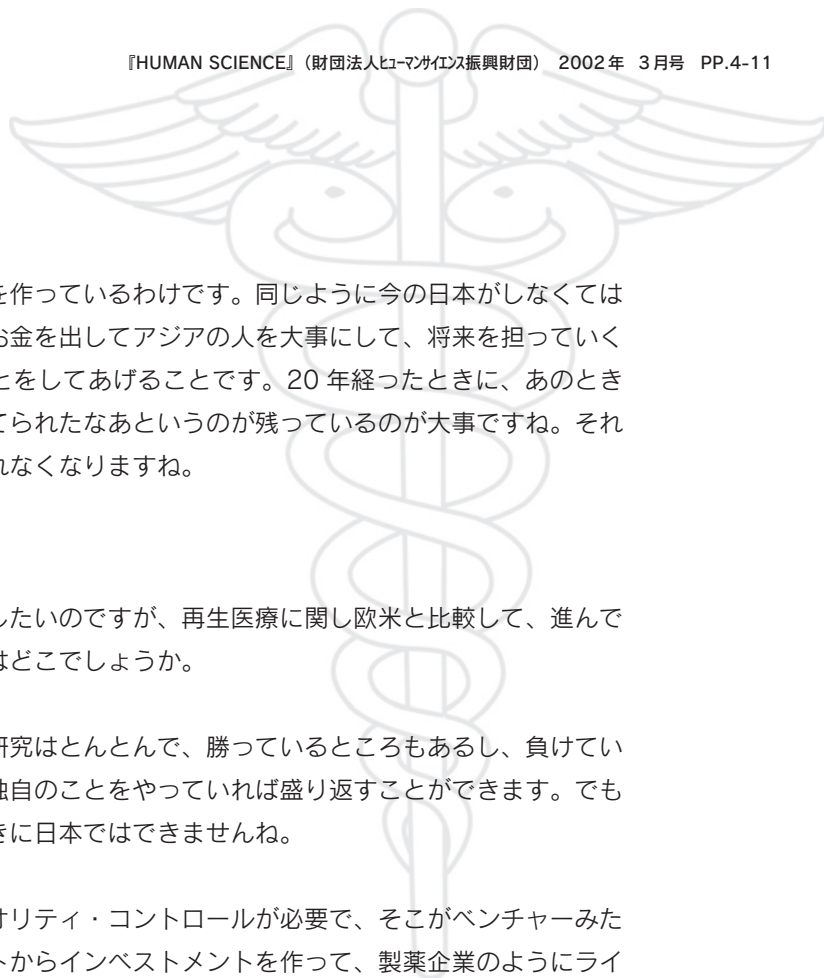
須田 ポスドクからラボを持つときにサポートしてあげないといけない。独立したら経費も何も無いわけですから。

黒川 経費の点は別として、違う場所に行き、違ったカルチャーを知り、いろんな人に会うのが大事なんです。

須田 セットアップ経費みたいなのは別の枠で出すのもいいですよ。

岡野 アメリカの統計だとアシスタントプロフェッサーは3割で、あとの7割はどうするかというと、バイオベンチャー等になっています。日本がそれをやるとドロップアウト的なイメージがある。そういうのをもう少しファシリテートする、支援するスカラシップが大事ですね。

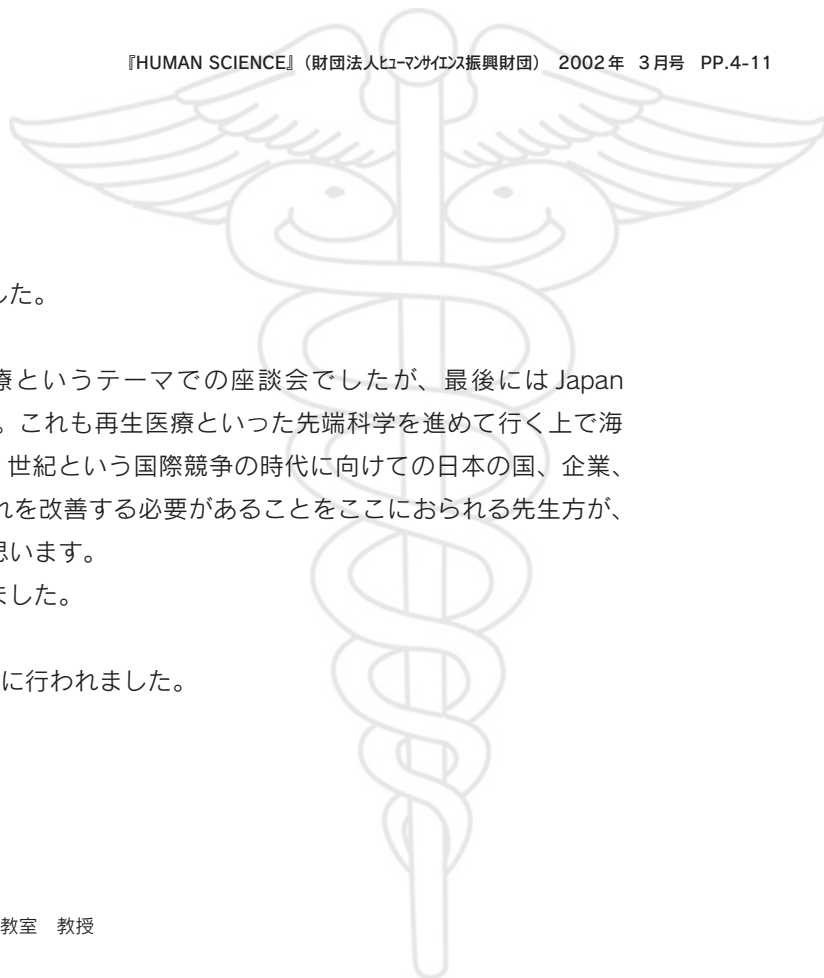
黒川 私たちの世代はほとんどアメリカでリサーチの手ほどきを受けた人が多いわけで、やっぱりアメリカはダイナミックな懐の深さというかアメリカのお金でサポートしてきたわけです。だけどそれが何になっているかというと、10年、20年、30年経ってやっぱりアメ



リカって素晴らしいなとファンを作っているわけです。同じように今の日本がしなくてはいけない大切なことは、日本がお金を出してアジアの人を大事にして、将来を担っていく人たちに日本ができるだけのことをしてあげることです。20年経ったときに、あのときの日本ではこういう人たちに育てられたなあというのが残っているのが大事ですね。それがなかったら誰も相手にしてくれなくなりますね。

おわりにあたって

- 事務局 先生方に事務局から一つお尋ねしたいのですが、再生医療に関し欧米と比較して、進んでいるところと遅れているところはどこでしょうか。
- 西川 規制の問題がいちばんですね。研究はとんとんで、勝っているところもあるし、負けているところもある。負けていても独自のことをやっていけば盛り返すことができます。でも人間にやってみようかというときに日本ではできませんね。
- 黒川 ハイクオリティのいろいろなクオリティ・コントロールが必要で、そこがベンチャーみたいに国のお金ではなくマーケットからインベストメントを作って、製薬企業のようにラインに乗ってこないとできませんね。
- 西川 いろんなところでセルプロセッシングセンターが出来つつあるのに、ほとんどの治験のレベルにまでいっているものですら、クリーンベンチレベルでやっているんです。ただそれに関して問題にならないものにしても、セルプロセッシングセンターを使うのと使わないのとを比べてください。それをしてからクリーンベンチで良いというのが正しいのに、それもしないでクリーンベンチで大丈夫ですとやるからいかなのです。そこは口をすっぱくして少なくとも比べるということの重要性、ハイクオリティのものはお金がかかってもそこで一回やり、ほとんど差がなければ順番にレギュレーションを外して行けばいいんです。
- 黒川 それから日本の場合だと、大学の先生も終身雇用で動きたくないからスピアウトはしたくない、研究の中心は国立大学がやっているから難しい、企業もリスクはいやだから安全に安全にと考えるからいつまで経ってもディシジョンできない。
- 岡野 結局私が取った特許をライセンスインしたのはアメリカのベンチャーですね。
- 黒川 日本の企業には見る目と判断力がないんですね。
- 岡野 実行能力があると思うから我々もそのベンチャーにアグリーしたんでね。
- 黒川 バイオのシーズはアメリカも日本も大学にあり、それをどう最終製品に持っていくかのプロセスのところで、日本の企業はサラリーマン社会である故に何もディシジョンできない。
- 岡野 失敗を恐れないベンチャーがどんどん出てこないダメですね。



事務局 事務局——ありがとうございました。

黒川 黒川——今日は海外の再生医療というテーマでの座談会でしたが、最後には Japan Problem にまで話が及びました。これも再生医療といった先端科学を進めて行く上で海外との違いを考えていくと、21世紀という国際競争の時代に向けての日本の国、企業、大学の問題点が浮び上がり、それを改善する必要があることをここにおられる先生方が、常日頃考えておられたからだと思います。
本日は長時間ありがとうございました。

この座談会は 2002 年 1 月 9 日に行われました。

西川伸一 にしかわ・しんいち
京都大学大学院 医学研究科 分子遺伝学教室 教授
滋賀県生まれ
京都大学医学部卒 医学博士
専門は免疫学

岡野栄之 おかの・ひでゆき
慶應義塾大学医学部 生理学教室 教授
東京都生まれ
慶應義塾大学医学部卒 医学博士
専門は分子神経生物学、発生生物学、再生医学

須田年生 すだ・としお
熊本大学発生医学研究センター 造血発生分野 教授
滋賀県生まれ
横浜市立大学医学部卒 医学博士
専門は血液学

黒川 清 くろかわ・きよし
東海大学医学部長
日本学術会議副会長
東京都生まれ
東京大学医学部卒
東京大学大学院 医学系研究科課程修了
医学博士
専門は内科学、腎臓学