

中国の勢いが止まらない。

二〇一〇年度、中国のGDPが日本を抜いて世界第二位になることはほぼ確実だ。

産業競争力の源泉となる科学・技術においても

欧米だけでなく新興国も力を伸ばしつつあり、日本の存在感は相対的に低下。

温暖化や食料問題など地球規模の課題が迫り、

人口減少と高齢化は世界最速で進展、社会活力の低下も懸念されている。

国際競争力の向上や社会の新たな課題解決に向け、科学・技術への期待が高まるなか、

今、改めて科学・技術の意義を確認するとともに、

日本の科学・技術力を検証し、針路と課題解決への方策を探りたい。

科学・技術立国、 日本の針路

森下竜一

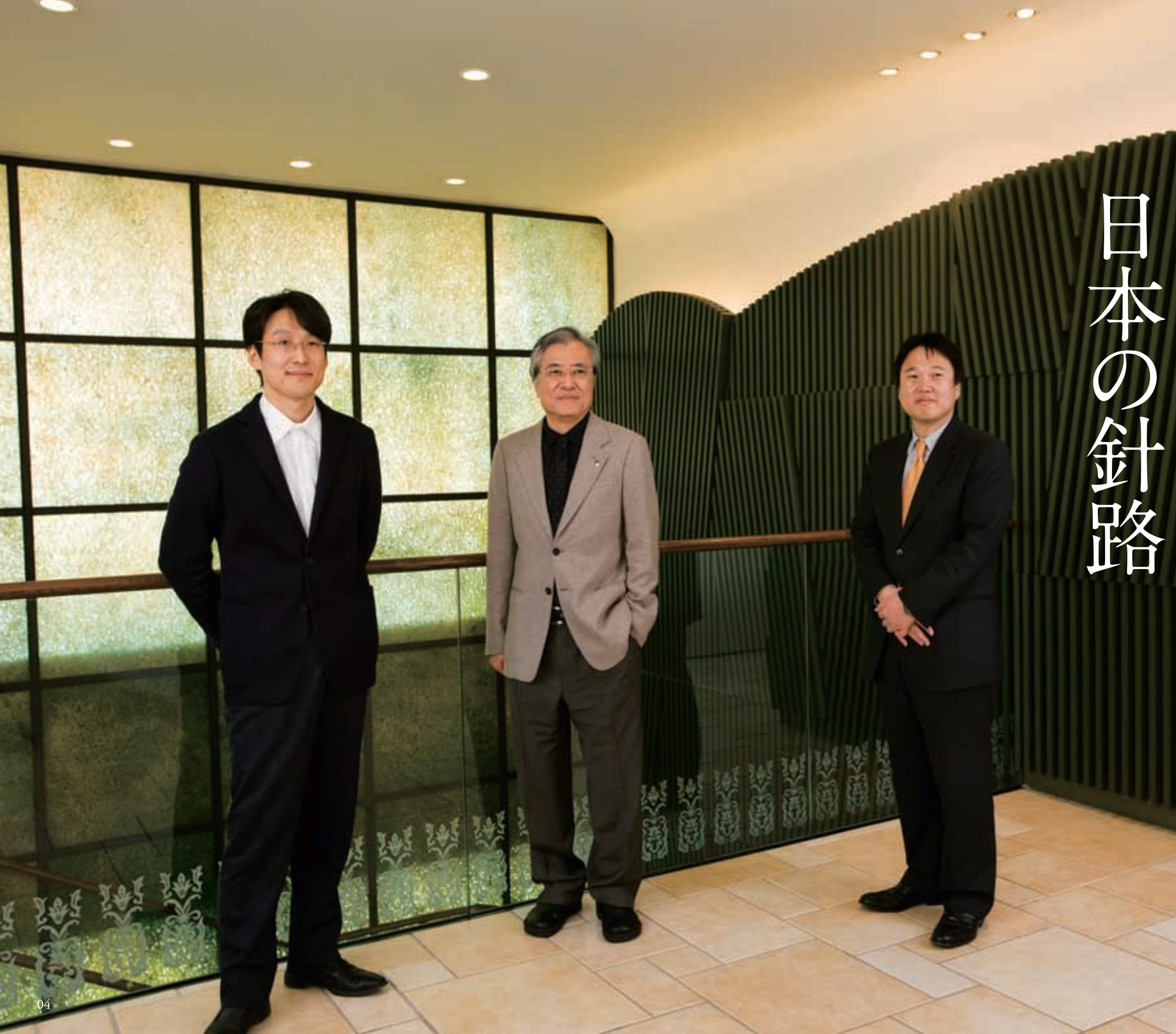
大阪大学大学院医学系研究科教授

坂村健

東京大学大学院情報学環教授

上田泰己

理化学研究所 発生・再生科学総合研究センター
プロジェクトリーダー



「知的怠慢」が政策をミスリードする危険をはらむ

坂村 きょうのテーマは「科学・技術立国、日本の針路」です。まず日本の現状について私が口火を切らせていただくのと、科学と技術を一括りにするのは難しい。私も会員である日本学術会議は二〇一〇年八月「総合的な科学・技術政策の確立による科学・技術研究の持続的振興に向けて」で、「科学技術」と一括りにしないでくれと勧告しているんです。一括りにすること自体が政策などで大きな問題を生んでいると。科学と技術では出口のデザインが違う。例えばニュートリノの発見みたいなもので利益を出すのは不可能で、小柴昌俊・東京大学名誉教授も経済活動に寄与することはないとおっしゃっている。

但し、私がやっている情報分野は、科学と応用が不分明。科学・技術と分ける分野とは少し違い、科学でもあり技術でもある。お二人の分野、特に遺伝子を応用する分野は情報分野と似ていて、きょうは純粋科学とか純粋技術の立場の話ではないという感じがしています。

よく理系・文系と言われますが、理系と一括りにせず、数学とか、遺伝子、情報など、別分野と考えたほうがいい。それぞれの分野は状況が違うし、対策も必ずしも同じではない。だから十把一絡げで理系なんて言われても、ちよつと困ったなという感じがするわけです。

こうした単純化は、ハーバード大学のサンデル教授の

日本にシーズのないものを実用化しても意味がないことがわかっていない。国にも企業側にもまだその意識が弱い。そこをこれから突破していかないと、もともと応用技術が強い中国やアジアの国が、コストの安さを持ち出すと日本は負ける。今が正念場かなという認識ですね。

揺るぎない基礎を築き裾野が広がる日本、つなぐことで革新の可能性が増えている

坂村 なるほど。じゃ、上田さんは？

上田 僕がやっているのは生命科学あるいは医科学に関わるところで、おっしゃるように、具体的な出口と基礎研究は密接に関わっている。つまり科学と技術がオーバラップするような領域だと思っんです。

ただ、生命科学全体では今、二つの方向に向かってる。一つはよりベシックな方向。今までは目の前の生物を扱って理解することをやっていたが、今はそこから得られた情報を物質化して、一から再構成する。生命とは何かをより深く問うて、情報と生命をつないでいくような話が出てきています。

一方で、生命科学の歴史を見ていくと、ラディカルな人たちは大腸菌とかウイルスの研究から酵母、マウスと進み、今、基礎科学としてヒトを研究するというような、応用と基礎がものすごく不可分な方向に行って、個体レベルで何かやっていこうという流れが出てきている。

そういう生命科学全体の状況があって、今の日本は、すごくいい立ち位置に来ているなと思っています。理由

「難しいことはなぜ難しいかをちゃんと考える」ということから言うと、やはり知的怠慢ではないか。学術会議が久しぶりの勧告を出さざるを得なくなったように、日本で良くないのは、この知的怠慢。本来、緻密に考えて、何が問題かを考えなきゃいけないと思いますね。

基礎に強く応用に弱い日本、国際競争時代には一連で捉え直す必要がある

坂村 森下さんは現状をどう見ていますか。

森下 日本の科学は戦後ずっと高いレベルを保ってきたと思うんですね。ベシックサイエンスの領域が非常に高く、応用は以前から弱かったが、今まで日本経済には余裕があつて、科学を深掘りすることに国民の寛容性が保たれていた。そのなかでノーベル賞も獲得できた。

ただ、今のように経済が悪くなったなかでは、従来どおりだと国民の納得を得られない。良き時代は終わり、従来、日本が弱かった応用技術研究を強化してこうと、ベンチャーをつくったり産学連携とか、国際競争のなかでのイノベーションという視点が必要になっている。

その意味では、今まで基礎と応用に分けて考えていたものを、一連のものとして捉え直さなきゃいけなくなっていて、その過程で今、非常にあがいている。

ただ、これまで不得意だったので、応用研究は勘違いされているケースが多い。要するに単純にイノベーションを実用化できればいいと。だけどそれは日本の競争力としてのイノベーションの実用化に意味があるわけで、

ユビキタス・コンピューティングの応用



情報分野は科学と応用が不分明。身の回りのあらゆるものに埋め込まれたコンピュータが人間をサポートしてくれる「ユビキタス（どこでも）・コンピューティング」環境の実現をめざし、基盤技術の研究から新しい応用の提案まで多角的な研究開発が行われている。

資料提供：坂村 健氏

日本学術会議

日本の人文・社会科学、生命科学、理学・工学の全分野の科学者を内外に代表する機関。

ニュートリノ

素粒子の一種で、電氣的に中性（電荷ゼロ）で重さ（質量）がほとんどゼロの粒子。

小柴昌俊（1926～）

物理学者。自らの発案で一九八三年岐阜県神岡鉱山の地下一〇〇〇mに設置した素粒子観測装置「カミオカンデ」を用い、八七年世界で初めてニュートリノの検出に成功。ニュートリノ天文学におけるパイオニア的貢献で、二〇〇二年ノーベル物理学賞受賞。

マイケル・サンデル（1953～）

米国の政治哲学者。ハーバード大学での講義「Justice（正義）」が史上最多の履修学生数を記録。二〇一〇年NHKでも放映された。

は、これまで僕らの先輩というか、第一世代、第二世代が基礎を固めてきて、その周りの化学や情報、物理などの分野も同じように裾野が広がっていて、今、日本に求められているのは、そこをどうやってつないでいくか。そういった点は、インドや中国にはまだなくて、出口が先に来っていて、周りがあまり育っていない状況。日本の場合はある程度裾野があって、それをつないでいくと新しいイノベーションが生まれる手前に来ているのかなと、僕はポジティブな見方をしています。

日本には出口戦略がないのが問題だが 従来と異なる出口も見えてきた

坂村 すると現状の見方として森下さんは……。

森下 悲観論ですね。早急に立て直さないと先はないと。

坂村 それに対して上田さんは……。

上田 わりと楽観論。現状認識として大事な部分は似ている気もしますが、中国やインドではできないことをやるチャンスがあるし、欧米に負けないぐらい、あるいは先んじることも十分できるポジションにきていると。ただ、ここを誤ってしまうと、ちよつと変な話になるかなと、そういう見方をしています。

坂村 それは森下さんがされていることと上田さんがされていることの分野の違いから来る見方ですか。

森下 より基礎研究に近い側と、より下流をやっている側の違いですね。

研究資金は、第三期科学技術基本計画でもバブルと言

われるほど増えているが、問題は出口戦略が日本にはない。入口側では基礎研究を対象とする資金も増額され、産学連携も増え、一見、落としどころとしては良い政策が多い。ところが出口としては、国民が期待しているのは画期的な医薬品や医療機器、再生医療とか、寿命を延ばす、QOLを上げる、いかに老後を暮らすかということ。そこに関しては、最後は臨床試験を行い認可が必要になってくるが、システムの疲弊が起きている。実は同様の問題は欧米で二十年ほど前にあった。そのときにアメリカの場合、FDAは国民に薬を出すのが使命なんだと。安全を取り締まって、出す出さないという話じやなく、もっと前向きに生み出すことが役所の使命だということ、システムが変わり、アメリカから新しいバイオ薬品がたくさん出てきた。

実は中国はアメリカと同じ制度です。だから早く薬を出すことができ、遺伝子治療薬の抗がん剤は世界で中国が最初です。日本は入口は固めたが、出口としての認可は旧来型のシステムを維持してしまった。このため、本来リスク・ベネフィットの考え方が必要なのに、特に医薬品領域は薬害問題などがあり、リスクを避ける傾向がある。これはイノベーションで新しいものを生み出すときにはマイナスです。

坂村 その制度設計がうまくいっていないと。科学とか技術の問題よりは、制度の問題で悲観的になっている？

森下 問題は、制度が不十分だと出口がないので、民間

坂村 健 さかむら けん
東京大学大学院情報学環教授
(コンピュータ・アーキテクチャー=電腦建築学)
1951年東京都生まれ。慶應義塾大学大学院工学研究科博士課程修了。工学博士。84年からTRON (The Real-time Operating system Nucleus) プロジェクトのリーダーとして、オープンなコンピュータ・アーキテクチャーを構築して世界の注目を集める。現在、TRONはユビキタス(どこでも)・コンピューティング環境を実現する重要な組み込みOSとなっている。2002年よりYRPユビキタス・ネットワーク研究所長兼任。IEEE (米国電気電子学会)フェロー。『ユビキタスとは何か』『変わる国、日本へ』など編著書多数。
http://www.sakamura-lab.org/modules/about/index.php?content_id=9

の資金も続かないし国民の忍耐も続かない。しかも物が最初に出ない限りは知的財産もお金にならないわけです。山中伸弥・京都大学教授のiPS、非常にいい技術だと思うんですよ。だけどこのままでは日本が最初に患者さんに使えるかどうか。また使えたとしても、最終的には薬などの形にしないと保険が適用されず誰でも使えるようにはならない。そのシステムをつくらない限り、イノベーションが結実したとは言えない。やはり日本で見つけたものは日本で実用化されないと、国民にとってハッピーとは言い難い。

坂村さんもご苦労されているように、言い出しっぺ、最初のコンセプト提示は日本人であることは多いんです。**坂村** それが最後まで完結できないからまずいんだと。**上田** 医療研究は着手からがすごく長いですね。でも一方で、生命科学は医療の側だけに今、出口を求められています。生命は地球規模の課題に密接に関わっているの、例えば環境やエネルギーなど、従来と異なる出口が見えてくる可能性もありますよ。

日本の科学・技術力を検証すると？

情報化でイノベーション機会が増えるなか 実証実験で後れをとる日本

坂村 現状の問題への指摘もありましたが、日本の科学と技術、一体どれぐらいの力があるのか。

あるときネットで見ていましたら、中国の人がこんな

第三期科学技術基本計画
九五年に施行された科学技術基本法に基づき、科学技術の振興に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るための基本的な計画。十年程度先を見通した五年間の科学技術政策を具体化するものとして政府が策定。第三期は〇六年度―一〇年度までの五年間を対象とし、研究開発投資は約二十五兆円となっている。

QOL (Quality of Life)
生活の質。

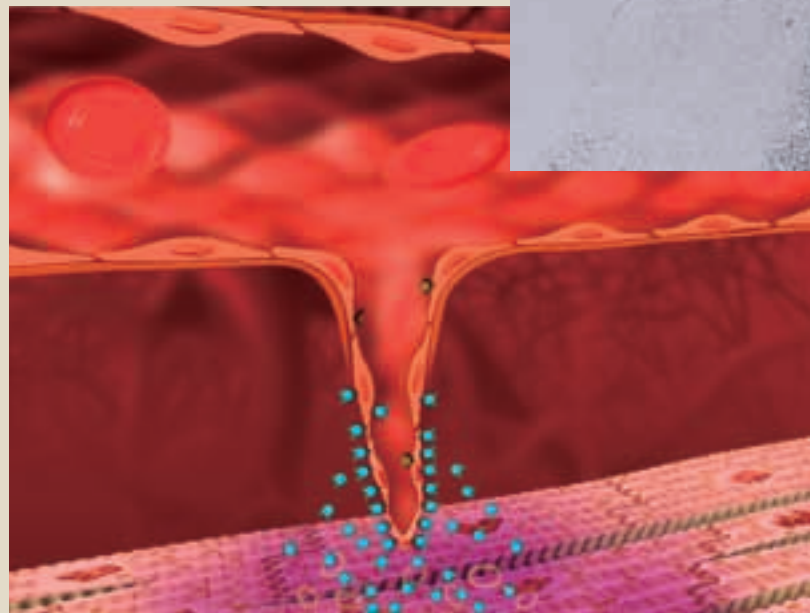
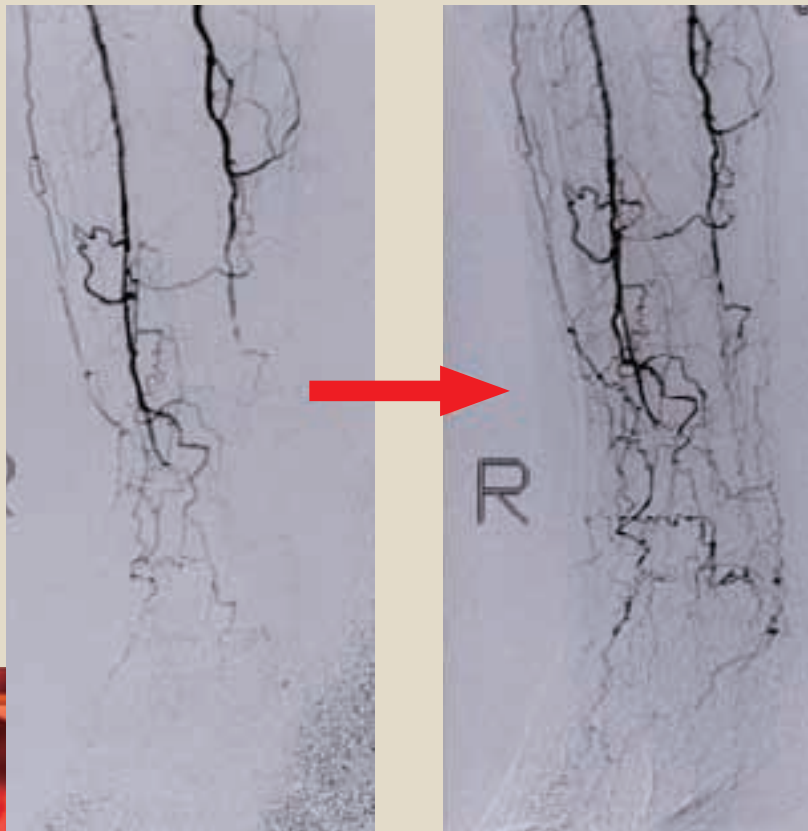
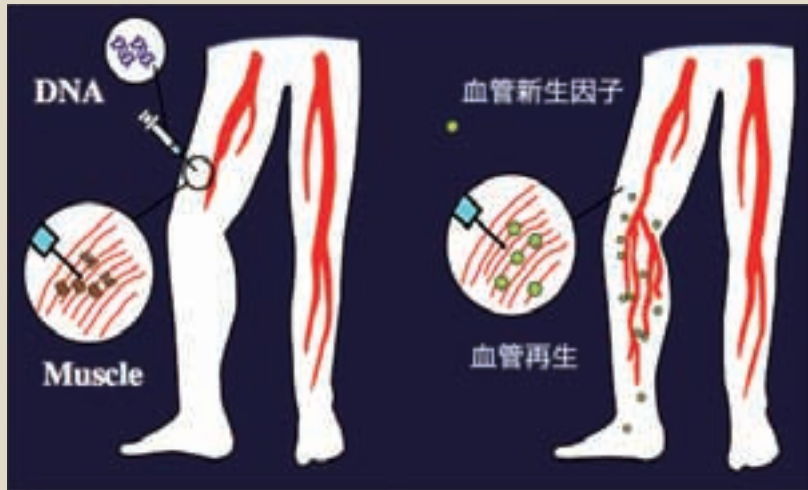
FDA (Food and Drug Administration)
米国の食品医薬品局。

iPS
ヒトの皮膚細胞からつくられた「万能細胞」。あらゆる細胞に分化する能力を持ち、自己増殖を続ける細胞で、京都大学の山中伸弥教授が〇七年に作製に成功。

HGF遺伝子治療薬による血管新生

血管が詰まり血流が悪くなっている虚血性疾患に対し、血管を新生するというこれまでにない治療薬になる可能性を持つ「HGF 遺伝子治療薬」。注射という簡便な方法で血管を新生させ治療できるというもので、現在、新薬としての承認に向け治験が行われている。

資料提供: 森下竜一氏



HGF 遺伝子治療薬により血管が新生していくメカニズム

ことを言っていた。日本の真価は緻密で精度の高いものづくり。例えば日本のスイッチは何度押しても壊れないが、中国のスイッチはすぐ壊れる。しかしスマートフォンの時代になってくると、画面上のスイッチは本物ではないから、何度押しても機械的に壊れることはない。だから日本の価値は失われると中国の人が言っていた。もちろん職人国家という道もあるかもしれないが、機械的制御のものが失われ、コンピュータ制御になってくると、日本の強みが失われ、主戦場は情報の世界になるんだと。実は情報システムの研究には、昔ほど多くの資本投下を必要としない。特にネットの分野はそうで、グーグルもフェイスブックも最初の資本投下はそれほどでもないんです。そうなってくると、ベンチャーが成功する可能性は、昔に比べると確率的には高いんじゃないか。大組織で膨大な予算を取らなくても、イノベーションのチャンスはどんどん出てくると思いますが、どうでしょう。

上田 生物学ではまさに情報化が研究を大きく前進させていて、遺伝子情報がどんどん解明されていますが、逆の流れも起きようとしている。例えば情報を物質化させる。つまり遺伝子をつくるとか、分子をつくるとか、それをもとに生命らしいものさえつくっていく。そういう逆の流れが進んでくると、本当に情報が上流になって、そこで行うような実験ができて、現実インパクトを与えるところまで行くような気がします。

ただ、実験のためのインフラはまだ整備されていないので、生命科学とか医科学の場合だと、インフラ整備が

必要ですね。

森下 日本は出口の部分で実証実験の場が極めて少ない。ただ、入口である特許、遺伝子の特許も実は中国は日本の四倍出している。中国の特許は層が多いと言う人もいるが、そこまで中国は愚かじゃない。渡米していた中国人を政策的に呼び戻したので、彼らはみんな、アメリカにも中国にもラボを持っている。アメリカではイノベーションな仕事をして、中国で実証する。どっちで特許を取っているかというと、中国です。そこが中国の狡さ。そういう国とこれから立ち向かわなきゃいけない。

国内市場で食べていけた居心地の良さが世界で一番になる気概を失わせた？

坂村 日本を除く多くの国では、あらゆる分野で世界を制覇しようとか一番になろうという気を持って、いろいろなプロジェクトが進んでいるように思います。日本の場合、「二番じゃいけないんですか」という言葉が、まさに日本の現状を象徴している。日本は一番になるとか世界制覇はタブーみたいになっている。

森下 イノベーションはゼロサムゲームだということを理解していないですね。特許は一番かゼロかしかなかった。日本の特許制度はコンセプトでとれないしくみだから、もともと負けやすい。制度も弱いし、特に国側でゼロサムゲームを理解していない人が多い。

坂村 やっぱり国を運営する側は日本をナンバーワンにしようという意気込みがないと困る。日本は居心地が良

スマートフォン

携帯電話とパソコン・PDA（携帯情報端末）の機能を組み合わせた多機能携帯電話。アップル社のiPhoneやグーグル社系のAndroidなどが代表的。

グーグル

九八年スタンフォード大学の学生が起業した米国のオンライン検索のベンチャー企業。世界最大の検索サイトとなっている。

フェイスブック

〇四年ハーバード大学の学生が起業した米国のSNS（Social Networking Service）のベンチャー企業。現在世界に五億人を超えるユーザーを持つ世界最大のSNSとなっている。

過ぎて、世界へ出ていく必要がないと思っ
ているのでは？

森下 今、若い人の海外留学は半分以下に減
っていて、日本で研究ができるから海外へ
行く必要がないという人が増えている。だ
けど外へ出れば考え方の違いがわかる。
上田 僕らのずっと前の世代は、日本では
なかなか研究ができないという現状があ
って外国へ行かざるを得なかった。今だ
と、こちらで独立して、PIになってから
移るというように、ちょっと流れが変わ
ってきている。

むしろ今は国内にいながらにしてチャ
ンスが増えてい
るのでは。というのは、例えば外国に行
ってヘテロ（異質）なものを結びつけるこ
ともあるが、日本の中で新しいものを生
み出すこともできる。実際、留学者数は
減っていますが、それは別に居心地が
いいからじゃない。ここで新しいことが
できるからなんです。

坂村 以前、日本の携帯電話はガラパ
グスだと言われたが、その問題は技術
方式の違いではない。むしろ日本は世
界第二の経済大国と言われたほど国内
マーケットが大きいかったため、日本
メーカーが外に行く必要がなかった。
一方、サムスンなどの韓国メーカーが
世界戦略に力を入れるのは、韓国マ
ーケットだけではビジネスにならない
から。日本は居心地いいんですよ。日
本国内で食べていて、鎖国していた割
には世界一高機能の携帯をつくってい
る。ところが目は世界を見ていなか
ったから、知らない間に日本の携帯は
世界標準から外れてしまい、気がつ
くと少子高齢化で国内市場は縮小。大
きかった日本市

場で居心地良く過ごしているうちに、
市場が縮小し、もはや世界に売りたい
くても売れない状況になっている。

森下 世界が見えていないのはやっぱ
り携帯電話がいい例で、携帯電話、ふ
と気づいたらiPhoneに変わって
いて、その中身は韓国製に変わって
いる。それは、ある技術を突き詰めて
いくなかで、周りが見えていなか
ったと思うんです。それはサイエンス
でも十分起こり得る。日本のiPSは
素晴らしいが、米国のES細胞が先
に実用化すると、iPSは要らないとい
う議論もあり得る。

坂村 iPhoneで私が一番残念に思
うのは、技術的には日本でもできるし
、事実、日本も似たような製品をつ
くっているが、iPhoneは最初から
世界で売られるように設計されてい
る。一方、日本の製品は世界で売る
ようにつくられていない。そういう
発想が全然ない。

基礎科学を応用に結びつける想像力がない

上田 企業の場合はよくわかりませ
んが、科学の場合は世界でやってい
こうとしているわけだから、あまり日
本だけと考えている人は少ない気が
します。

もちろん積極的に外に出ることはと
ても重要だと思いがすが、日本でや
っているでも承認されるし波及する
し、交流も普通にできる。だから今
語られているような話に違和感を
持つんです。

周りの同世代を見ると、世界的に
かなりアクティブにやっているなど。
昔と比べて確実に海外での発表経
験とか海外でPIになる人の数は
伸びていて、遜色ない。

森下 竜一 もりしたりゅういち
大阪大学大学院医学系研究科教授
（臨床遺伝子治療学）；
アンジェスエムジー創業者・取締役
1962年岡山県生まれ。大阪大学
医学部卒、同大学院医学系研究科内
科系専攻博士課程修了。米スタン
フォード大学循環器科客員講師、
大阪大学大学院医学系研究科助
教授を経て現職。主な研究分野
は循環器、遺伝子治療、老年
病学。99年、遺伝子を利用した
治療薬を開発する大学発のバ
イオベンチャー「メドジーン」
（現・アンジェスエムジー）設
立。バイオテクノロジーの中核
とされるゲノム創業分野での上
場は、既存民間企業も含め国内
初の快挙。
<http://www.cgt.med.osaka-u.ac.jp/>

分野的な面もあると思いますが、
実際に生命科学の場合は、ゲノ
ムがわかってから大分様変わり
しようとしていて、そういうことが
十分やれているんじゃないかと僕
自身は思っていますが、なぜそ
んなに悲観的なんだろう。
森下 『ネイチャー』に出ている
論文数、確かに日本が増えて
いますが、いくら論文を出して
も、それが最終的に社会を変
えない限りイノベーション
とは言えない。社会変革に至
らないなら、日本発の技術革
新であっても、それが必ずしも
日本の国力につながらないん
です。

純粋科学は昔から日本はトップ
クラスを走っていたが、ノー
ベル賞を受賞した鈴木章・北
海道大学名誉教授の研究を使
って薬をつくったのは海外企
業。日本企業は海外の後塵を
拝している。そんな失敗は多
く、例えば上田さんが発見した
体内時計の遺伝子も国内で実
用化を担うパートナーがい
なければ、一番とは認められ
ない。僕はそれが悔しい。ア
メリカならそんな発見をす
れば、おそらく企業が押し
かける。でも日本だと、そ
れで薬や医療用具をつくら
うという話は来ないのでは
ないか。実際、いろんなこと
に応用できるのに、そうい
う想像力に乏しい。

今すぐ心強いのは、上田さん
たちの努力で科学が大
事だとわかってきたわけ
ですね。だけど、次の
世代は、上田さんの研究が
実用化されない限り、
国民はこの赤字の中でいつ
まで科学に金をつ
込むんだとなってしまう。
坂村 確かに最近のノー
ベル賞を見ると、か
つては基礎研究が評価
されていたのに、今
は技術的な現場の出

PI
(Principal Investigator)
独立研究グループ長、研
究室主宰者。

ES細胞

胚幹細胞。iPS同様、
あらゆる細胞に分化する
能力を持ち、自己増殖を
続ける細胞で、九八年米
国ウィスコンシン大学
のトムソン教授らが受
精卵からの培養に成功。

ゲノム

すべての遺伝情報のこと。

鈴木章(1930～)

化学者。パラジウムを触
媒として炭素同士を効
率よくつなぐ画期的な
合成法を編み出したこと
で、二〇一〇年ノー
ベル化学賞受賞。

体内時計

生物が備えている一日
二十四時間のリズムを
刻む能力。脳や肝臓を
はじめる身体各所に持
つ時計細胞が時を刻
むメカニズムには二十
個の遺伝子が関与して
いることが明らかにな
っており、上田チー
ムはDNA上に朝昼夜
それぞれの時間帯で
遺伝子転写を制御する
配列を発見した。

口までが評価されるようになり、そちらに焦点が移り始めている。うまくそこはつながないといけませんね。

上田 そこでちょっとお聞きしたいのは、日本の応用研究の弱さは結構前から指摘されていた気もするんです。だとしたら変えられたはずですが、なぜ変えられないのか。長い時間があつたわけだから何かしらやり方があつたはず。他のところに理由を置くのは何か違う気がして、そこを変えないといけないはずでしょう。

森下 それが変われない。僕自身、新薬の承認を得ようともう十年、治験を繰り返しているが、いまだに承認されない。初の遺伝子治療薬ということで日本は承認のリスクを取りたがらない。そんな社会を変えることもめざして二〇〇七年に安倍内閣がまとめた「イノベーション25」は、将来的な日本のビジョンを明確にした初めてのプランだったのに、計画だけで終わった。科学・技術立国なんて十年以上言い続けているのに、いまだに実現していない。

イノベーションとは「変われる力」、 なのに日本は動かない

坂村 その意味では、そもそもイノベーションとは何か。ソーシャルイノベーション、プロセスイノベーション、要素技術イノベーションと、イノベーションも多様で、一般的に日本は要素イノベーションは強いが、ソーシャルイノベーションがうまくいっていない。多分そこがうまくできないから、ストレスが出てくるわけですね。

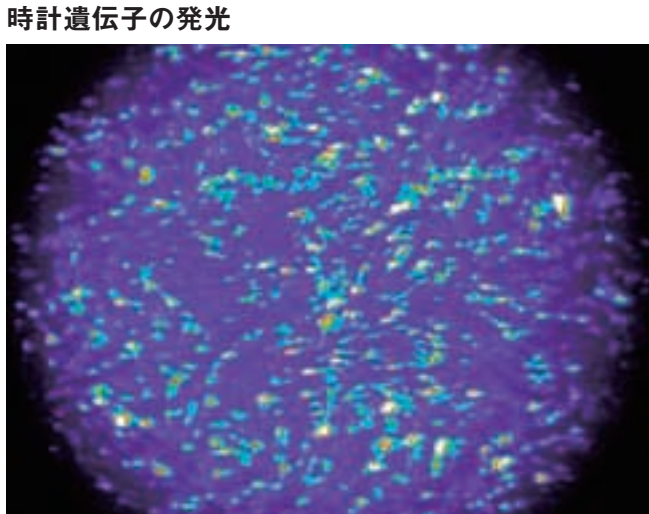
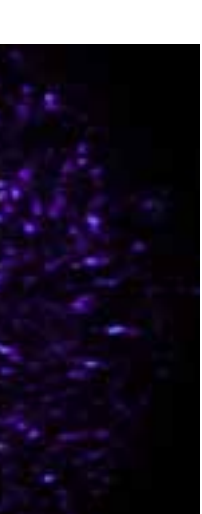
森下 OECDが、一番重要なのはソーシャルイノベーションだと言っている。社会がイノベーションしない限り、どんなイノベーションも必ず止まってしまうと。

先頃『ネイチャー』に、「A Shadows of rising sun」という小文を書いたんです。日出る国の影。昔、日米関係で日本は重視されていたのに、ジャパンスルूが起きて、中国とアメリカが一緒になり、今はジャパンナッシング。アメリカが日本に科学や技術の協議を申し込むことはなくなってきた。つまり日本は決して基礎研究では悲観する必要はないが、最終的に実用化されない限り世界的には評価されないわけです。

もう一つ、日本はアントレプレナー精神が非常に低い。韓国や中国は、はるか上でアメリカと同じランク。新しい挑戦を社会が評価するシステムになっている。

坂村 確かにスピードが遅くて社会はなかなか変わらない。私が森下さんの気持ちかわかるのは、ユビキタス・コンピューティングも実験できないんです。中国なんて新しい装置が出ると、すぐに壊して真似をする。その躍動力というか原動力はものすごい。アメリカはいきなり壊すことはないしろ、それでも法律を変えてしまうとかね。例えばアメリカは電力自由化をして、うまくいかないと、もとに戻した。電話会社も一旦分割したものの、間違いだつたと、また大きい会社ができている。そういうスピードはすごく速い。

その意味では、イノベーションというのは「変われる力」だと私は思うんです。日本はコンサバティブな国で、



生き物の身体は時計だらけ。時計遺伝子を発現する細胞を光らせた写真。朝に光り始め、夜になると光が消えていくという。写真提供:上田泰己氏

変わるのが大変。社会が動かないんです。

科学・技術立国、日本の針路と課題は？

国際関係に目配りをして

アジアでリーダーシップを発揮する

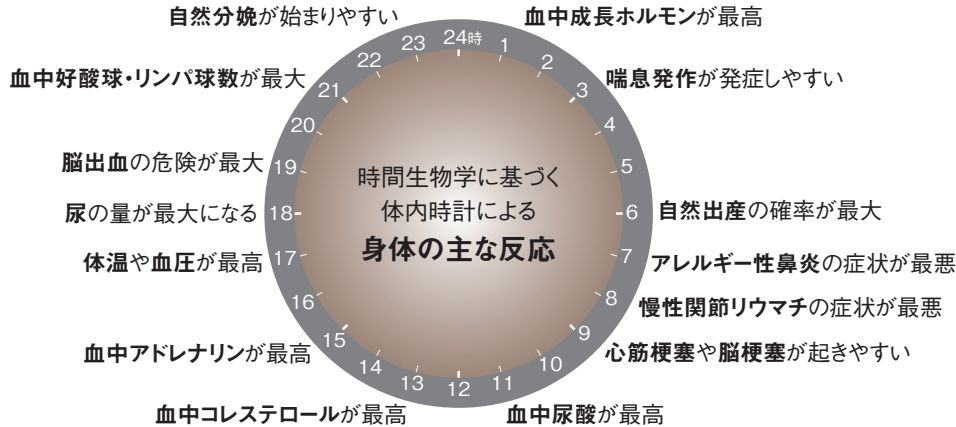
坂村 では今後、日本の針路をどこに見出すか。日本の役割について言えば、私は世界が日本に期待しているものなんてないと思うんですよ。むしろ役割は日本自身が考えなきゃいけない。日本は、米国みたいに強くあろうとか、ヨーロッパみたいに成熟した国としての立ち位置を見つけようとか、中国みたいに躍進するぞというのに比べると、一体どうしたらいいか自分たちもわかっていない。日本はこれからどうすればいいですか。

上田 今後十年とか二十年かけて、アジアにマーケットが大分移ってきますよね。インドもそうだし、ASEANもそう。そのなかで先んじてきた日本の役割というのはすごく魅力的だし、距離の近さとインタラクティブは比例するので、実際にそういった場でリーダーシップをとっていくことが何とかできないか。

今、PIのポジションは、インド、中国、シンガポールがかなり増えているので、日本がアジアでリーダーシップを発揮すれば、世界を先導できる可能性がある。

坂村 アジアで指導力を発揮できたらいいと思うんだけど、一方で政治的にいろいろ採めている。

上田 政治はいつも採めていますよ。だけど、多分変わら



時間生物学の領域では、おおよそ決まった時間に身体への反応が出やすいとされている。

イノベーション25
二〇二五年までを視野に入れた成長に貢献するイノベーションの創造のための長期的戦略指針。〇六年検討を始め、〇七年六月指針を取りまとめた。

アントレプレナー
起業家。

ユビキタス・コンピューティング
どこにでもコンピュータがあること。坂村氏はあらゆるモノ、あらゆる場所、社会全体にICTチップを組み込んで、世界を情報のネットワークとして構造化していくことを推進。

ないのは官僚機構。但し、官僚機構の中にいる人たちが、国内向けの意識から脱却しなきゃいけない。例えば何か仕掛けをしていくときに、欧米だと、イギリスとアメリカが組んで何か仕掛けるみたいなことがあり得るわけですよ。日本も、アジアで連携の枠組みをつくれる官僚の人たちが出てくることに期待したい。

森下 それは官僚じゃなくて、政治家の仕事でしょう。

上田 いや、政治家だけに期待してもダメだと思います。

坂村 ただ、政治家とか政治問題が関係ないと言えないのは、実は私のTRONという組み込みリアルタイムOSがおかげさまで今、世界ですごく広がっていて、私の共同研究所の出先機関が中国や東南アジア各地にある。ところが中国で反日運動が起きたりすると、向こうでは落ち着いて仕事ができない。やっぱり政治でないとできないこともあります。

上田 中国に関して、ある人権活動家の方は、中国に民主化を求めていくことが日本の国益になると言っていた。今は中国国内での不満が日本に向いている面があり、中国でソーシャルイノベーションが起れば、相対的に日本バッシングが減ると。

坂村 日本で大事なものは、世界に出て行ってコミュニケーションをうまくとることですね。日本だけでは何もできないし、アメリカだって一国では無理。国際的な協力関係をどう築くかは最も大事ですが、情けないのは、日本は国益とは何かというのを避ける傾向があることです。

スクをとれるシステムをつくれればいい。それによって、こういう問題が起きるけど、進めましょうという合意がとればいい。それを個人がやるんじゃなくてシステムとしてやる。

情報技術も画期的なことが出れば、当然、利益を失うメーカーがいっぱい出るわけです。でも、それをやらないと、いつかは誰かがやってしまう。あるいはそれは国際標準にならないかもしれないが、国際標準で仕掛けていかないと勝てないのは確かです。

坂村 ただ、日本の政策で不満なのは、全部、ターゲットイング型なんです。そもそも予測もできないすごいことが起きるのがイノベーションなのに、あらかじめ開発目標を定め、期間を区切って行うような目標指向型では、イノベーションは起こらない。

上田 タイムスケールの問題があるんですね。出口につながるタイムスケールと、面白いというタイムスケール。学問的に基礎、純粹と呼ばれるところは面白いという価値基準で、とんでもないことが生まれることがある。

そして実は基礎と出口は連続的なものですよね。出口に至るまで時間がかかる分野があり、一見役に立たないように見える面白い研究が長い時間をかけてとてつもなく役に立つ開発に変わっていく。面白い研究の波及効果は、今、目の前にある役に立つ開発よりはるかに大きかったりする。つまり面白い研究から役に立つ研究までの連続性を有していることが、日本の国益になり、ひいては世界への貢献につながると思います。

私はジュネーブに年に何回か行っています。理由は、ITUやISOなど国際標準が重要だから。ところが日本は不況になると、そういう国際標準活動から手を引いてしまう。私の研究所の一人しかいなくて、孤立無援になってしまうこともある。韓国は十人ぐらい、中国は二十人来るんですね。すると多勢に無勢。しかもアジアで仲良くと言っても、韓国は必ず日本の発言に反対してくる。

韓国や中国は国と民間が一体化しているんです。アメリカは国とは一体化していないが民間が強く、ベンチャーキャピタルがしっかりしていて資金が流動的にどんどん流れる。日本は国とも一体化していないし、マーケットもしっかりしていない。となると、そういう過酷な状況で何とかやっているのは、ひよっとしたらすごいことだと、自分で自分を褒めちやうかという気になりますね。

「面白い」から「役に立つ」への連続性を視野に短期ターゲット型政策よりインフラ整備を

森下 そういふなかで日本として世界で評価されるには、一つは強みである基礎研究を早く海外に出して儲ける。もう一つは国として出口戦略を持つ。どちらかができればまだ大丈夫。常にシーズは日本にあるが、育てるしくみが無い。種は蒔くけど、水をやる人がいないんです。

上田 そうすると、どこを変えていけばいいんですかね。

森下 イノベーションがリスクを伴うことを認識し、リ

上田 泰己 うえだ ひろき
理化学研究所 発生・再生科学総合
研究センター プロジェクトリーダー
(システムバイオロジー)
1975年福岡県生まれ。東京大学医学
部卒、同大学院医学系研究科博士課
程修了。医学博士。大学時代からIT
系の研究所アシスタント、製薬会社研
究員などを経て、院生だった2003年27歳
で理化学研究所の最年少チームリー
ダー(システムバイオロジー研究チーム)に。
のち現職。大阪大学招聘教授、京都
大学併任教授なども務める。生物の身
体自体が時を刻んでいるという「体内時
計」のしくみを解明し、未来の医療に役立
てる研究を行う。
[http://www.cdb.riken.jp/lsb/jpn/
index.html](http://www.cdb.riken.jp/lsb/jpn/index.html)

TRON
(The Real-time
Operating system
Nucleus)

組み込みリアルタイムOS。どこにでもコンピュータがある未来を想定して、八四年以降、坂村氏が推進。現在、TRONは携帯電話をはじめデジタルカメラ、ファクシミリ、車のエンジン制御と世界中で非常に多く使われている。
<http://www.tengine.org/>

ITU

国際電気通信連合。電気通信に関する国際標準の策定を目的とする国連の下部機関。本部はスイス・ジュネーブ。

ISO

国際標準化機構。電気、電子技術分野を除く全産業分野(鉱工業、農業、医薬品等)に関する国際標準の策定を目的とする国際機関で、各国の標準化機関の連合体。本部はスイス・ジュネーブ。



坂村 日本では短絡的にすぐに結果を問う話が多く、一番欠けているのはインフラの研究です。政府はターゲットイング型の政策でなく、インフラ、基盤整備をしてもいい。情報の分野ではインターネットはインフラなんです。それをつくったのは米国政府。インフラは儲からない。そのインフラに乗っかっているものが儲かるんです。ですから、どうしても民間だけではできない。残念ながらインターネットみたいなインフラ型の研究は、あまり日本では認められない。

森下 確かに弱いのはソフトインフラ。スパコンなどハードインフラは強い。僕は、ベンチャーは社会のソフトインフラだと言っているんです。イノベーションを実用化するには、大学と企業の間をつなぐものが要る。それがベンチャーです。ベンチャーは社会的なイノベーションのソフトインフラだから、儲かる。儲からないじゃない、多産多死でいいから、国としてベンチャーを常に生むシステムをつくらないとダメ。そういうソフトインフラを日本は理解していない。

タニマチ文化を持つ関西がイノベーションを支え、日本を変える

坂村 ベンチャーについて言えば、アメリカなどベンチャーの頭脳に対しベンチャーキャピタルが金を出す。土地の担保がなくても五億円ぐらい得られるとか、またそれを得るためのプレゼンテーションを大学でも教えるなど、しくみができている。日本では評価できる人は少

ないし、ベンチャーの側にもプレゼンテーションをうまくやってお金を引き出せる人は少なくて、お互いアンハッピー。

森下 昔は日本でも援助してくれるタニマチがいたんです。アメリカはITで成功した連中がゲノムにお金をつぎ込んでいて、それが次のバイオの成功者を生み出して、またお金が回るといしくみ。日本は税制も悪いし、そういう社会風土もなくなっている。

坂村 日本のタニマチって極めて人間的で、システムじゃない。一回飲んだら、気に入った、援助するわみたいな。特にそれは大阪に多い。

森下 アメリカでは西海岸もそうですよ。合意したとき西海岸はシェイクハンドして別れる、あるいはハグする。東はすぐに弁護士を呼んでサインさせる。東京はサインするほうです。大阪は新地へ飲みに行ったら、それでOK。契約書がなくても金を出してくれたりする。

こういうエンジェル文化、関西的なタニマチ文化を育て、タニマチを尊敬する風土をつくらなきゃならない。

坂村 よくわからないけど賭けてみようという関西的なノリ、タニマチ文化はいいね。

森下 ポイントはオーナー会社ですね。オーナー会社が減るということは決定権が減るので、投資はできないわけです。東京は外資系が入ってきたときに、決定権がある人が減った。以前ケンブリッジと阪大で技術大学院をつくろうとしたとき、もともと彼らは上海かシンガポールでと考えていた。でもこれはバイオ技術分野だったの

森下 わりと独断専行、後づけ許可OKな面がある。

坂村 でもそれは、悪く言うといい加減ということだよ。

上田 いい加減でないと新しいものは生まれません。(笑)

森下 セレンディビティの機会が多いんですよ。日本を変えるとしたら、関西です。東京からはソーシャルイノベーションは起きないと思います。

坂村 そろそろ時間ですが、きょうは悲観論と楽観論が入り交じる話になりました。私たち三人、年が十歳ぐらいずつ離れているんですね。上田さんが今後ポジティブな気持ちを持ち続けられれば、日本は良くなったと。十年後に悲観派の我々の方に流れてきたら、やっぱり日本はダメじゃないかと。

森下 ぜひ十年後にもう一回、鼎談をさせてもらいたい。

坂村 十年後を楽しみに、終わりたいと思います。ありがとうございました。■



タニマチ
後援者、無償スポンサー。大阪・谷町に住む相撲好きの人が力士を支援したことにちなむという説がある。

セレンディビティ
幸福な偶然。思いがけないものを偶然に見つけること、またはその能力。