

JAPAN PRIZE

2011年（第27回）日本国際賞 の贈賞を終えて

公益財団法人 国際科学技術財団
理事長 吉川 弘之



2011年の日本国際賞（Japan Prize）は、情報・通信分野でUNIXオペレーティングシステムを開発した功績によりデニス・リッチー博士とケン・トンプソン博士が、生命科学・医学分野でインターロイキン6の発見から疾患治療への応用により岸本忠三博士と平野俊夫博士が受賞した。両分野とも日本国際賞に誠にふさわしい業績であり、受賞者に心からお祝い申し上げる。

日本国際賞は、科学技術における独創的で飛躍的な成果を上げるとともに、その結果が人類の平和と繁栄に貢献した人に授与されるもの、と定義されている。科学が人類にとって有用なものであるという見方からすれば、この定義は当然のことを言っているようであるが受賞者の選出は容易ではなく、分野検討委員会、審査委員会、審査部会での慎重な議論を経て選出が行われている。科学技術の進歩は多様な分野に及び、その影響には複雑な相互作用があり、ときには科学技術の成果とされるものが困難な問題をおこすこともあるとすれば、研究の成果と人類への貢献という定義のもとでの受賞者の選定が簡単ではないことが理解される。

情報・通信分野は、その意味で難しい分野である。情報科学、あるいは通信科学と呼べる基礎科学が何かについて、明解な答えを私たちは持っていない。言い換えれば、物理学における基礎的な発見が、機能的な素子を生み、それを構成する方法を創出し、それらを使って社会で有用な機器を創り出すというような、科学的発見と社会への貢献の様式が必ずしも定着していないと言えるかもしれない。その意味で、

リッチー、トンプソン両博士の成果とその社会的展開は、情報・通信分野における基礎的な概念から社会的価値が生まれる仕組みを明快に示すことによって現在の情報化時代と呼ばれる状況の理解を深めているのであり、UNIXそのものの価値を越え、これからの情報科学の健全な発展の方向を示す大きな成果だと言えるであろう。

生命科学・医学分野は、その基礎的知見があまりにも急速に増加しているという点で、やはり難しい分野である。厳密に科学の一領域と考えてよい生命科学に基礎を置く医療の恩恵は計り知れないものがある。一方、医学は人間を扱って、すべてを科学的に解明することはできないが厳密科学を越えた知見により大きな貢献をしている。両者は異なる視点で生命、そして人間とは何かを解明し、治療、健康に貢献する。ここにも狭義の科学を越えた追求がある。岸本、平野両博士の成果は、病の克服という人々の大きな期待に免疫の生命科学研究によって応えたひとつの典型であり、その成果が偉大であるとともに、今後の生命科学・医学の領域で研究する者にとって大きな指針を示していると思われる。

さて、今年の1月25日に受賞者を招いて受賞者発表記者会見を行い、4月20日の天皇皇后両陛下ご臨席のもとに行われる授賞式・祝宴に向けての準備が進められている時、3月11日の東日本大震災が発生した。理事会で審議し中止を決定したが、賞状賞牌を間違いなく受賞者に届けるようにとの両陛下のお考えもあり、できれ

2011年(第27回) Japan Prize 受賞者

「情報・通信」分野

授賞業績：UNIXオペレーティングシステムの開発



デニス・リッチー博士
米国 1941年生まれ
ベル研究所特別名誉技師



ケン・トンプソン博士
米国 1943年生まれ
グーグル社特別技師

「生命科学・医学」分野

授賞業績：インターロイキン6の発見から疾患治療への応用



岸本忠三博士
日本 1939年生まれ
大阪大学名誉教授、
元総長



平野俊夫博士
日本 1947年生まれ
大阪大学教授、
前医学系研究科長・医学部長

ば予定した4月20日に届けたいと考えた。そこで岸本、平野両博士に大阪で賞状賞牌をお渡しすることを提案した。両博士はこれを受けてくださり、4月20日、大阪のホテルに両博士ご夫妻のご出席をいただいてささやかな授賞式を開くことができた。

UNIXの仕事は両博士がベル研究所時代に行ったものであるが、現在ベル研勤務のリッチー博士はニュージャージー、グーグル勤務のトンプソン博士はカリフォルニアである。ベル研のキム社長、グーグルのサーフ副社長(2008年日本国際賞受賞者)に問い合わせたところ、自社の社員出席のもとで授賞式を開きたいというありがたい申し出が両者から同時に来た。両社の事務局と当財団事務局の迅速な協力により、5月17日にカリフォルニアのグーグル本社講堂で、160人の出席を得てサーフ博士の

司会でトンプソン博士の授賞式を行うことができた。また5月19日にはニュージャージー・マレーヒルのベル研本社講堂で、350人以上の出席でリッチー博士の授賞式を行うことができた。グーグルでは同僚とともに若者たちがトンプソン博士の受賞を心から喜び、ベル研ではリッチー、トンプソン両博士の昔の友人たちがお祝いを述べた。授賞式の喜びの中で、科学技術の進歩と社会への貢献の意義を考え、改めて日本国際賞の役割の大きさを考えたのであった。

今年の授賞式は東日本大震災により中止し、受賞者ごとに行う異例のものとなり、関係の方々にご迷惑をおかけすることとなったことをお詫びする。当財団は科学技術にかかわるものとして、大震災からの復興に微力を尽くしたいと考えている。ご支援をお願いする。

受賞者発表記者会見

2011年1月25日、ホテルニューオータニ「麗の間」に於いて、2011年(第27回)日本国際賞の受賞者発表記者会見が開催されました。

冒頭、吉川理事長から受賞者が発表され、続いて、小宮山審査委員長による審査経過についての報告、その後「情報・通信」分野は宮原審査部会長から、また「生命科学・医学」分野は浅島審査部会長から、それぞれ授賞理由が紹介されました。以下、その内容を紹介します。



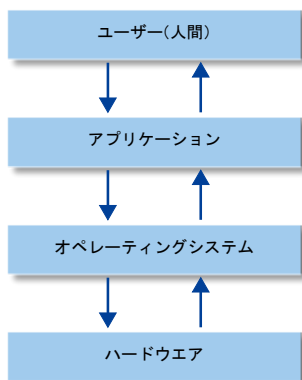
受賞者の業績について

「情報・通信」分野
審査部会長 宮原 秀夫



現代のコンピュータでは、多くの場合、複数のソフトウェアが階層的に機能しています。表計算をしたり写真を加工するなど利用者に近

い部分で働くのがアプリケーションソフト。そして、アプリケーションソフトとハードウェアの間で働いているのがオペレーティングシステムです。



ソフトウェアの段階図

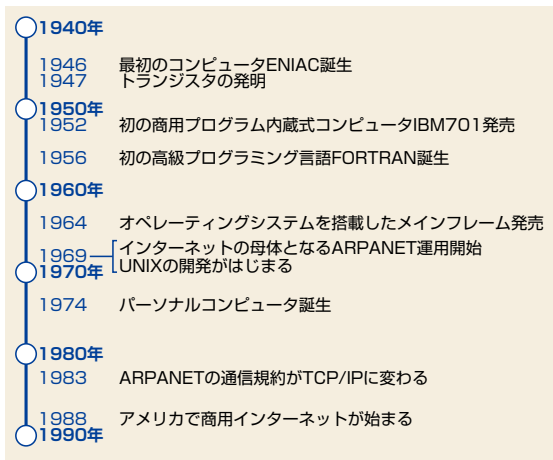
オペレーティングシステムの役割は、コンピュータを構成するハードディスクなどのハードウェアを抽象化しアプリケーションソフトに提供すること。そのためアプリケーションソフトは「データを記録する」、「プリントする」といった命令を簡素化することができます。

この経験を生かし、1969年に従来にない先進的なオペレーティングシステム、UNIXを開発したのがリッチー博士とトンプソン博士で

す。UNIX の特徴をひとことで説明すれば、徹底した軽量高速化を実現したことです。

技術的には、コンピュータ上の情報や周辺機器等の資源を、ファイルと呼ぶ小さくて簡潔なデータ入出力機構としてモジュール化。それを統一的に扱うことにより、拡張性の高い簡素化を達成しました。

さらに階層構造をファイルシステムに導入し、使いやすさを向上させることにも成功しました。その命名法はウェブ上の膨大なデータを表現するための URL に採用されるなど、今日も広く利用されています。



UNIX 誕生に到るコンピュータの歴史

UNIX はオペレーティングシステムを記述するためのプログラム言語である C 言語と共に開発されたことも重要です。C 言語の開発により、UNIX をさまざまなコンピュータに移植することが可能になったのです。C 言語は現在でも幅広く使われており、モバイル情報端末、パーソナルコンピュータからスーパーコンピュータまで、UNIX は幅広く利用されるようになりました。

また、UNIX の第 6 版は、1975 年にソースコードと共に、大学・研究機関などに広く公開され、その後のコンピュータサイエンス分野の発展に大きく貢献しました。同時に、ソースコードの改良や機能拡張を利用者間で共有する文化が芽生え、UNIX は今日のオープンソース文化の原点を形成したと言えます。

現在の情報分野の基礎技術には UNIX が母体となって生まれたものがたくさんあります。特筆すべきはインターネットです。カリフォルニア大学バークレー校は UNIX のバークレー版 (BSD) を開発し、そこにインターネット通信規約 (TCP/IP) を実装、インターネット文化は UNIX 利用者たちが牽引して広まったともいえます。

さて、今日に到るコンピュータサイエンスならびに IT 産業の展開を振り返ってみると、UNIX 開発の果たした役割が非常に大きいことを実感させられます。

- (1) **スモール イズ ビューティフル**
小さなものには大きなものにはない利点がある。プログラムを可能なかぎり小さなモジュールに分けることで組み合わせることができる。
- (2) **1つのプログラムには1つの機能**
モジュールに分けられたプログラムには、ひとつのことだけを確実に行わせるようにする。
- (3) **効率より移植性を重視する**
特定のハードウェアで最大特性を実現するより、よりたくさんのコンピュータの機能を上げることでコンピュータ環境は高まる。
- (4) **データの移植性も重視する**
プログラムだけを移植可能にしても情報の共有はできない。
数値データはすべてASCIIフラットファイルで格納する。
- (5) **過度の対話性は避ける**
ユーザーと対話している時間はデータが滞る。
適度な対話型インターフェースを心がける。
- (6) **すべてのプログラミングはフィルターとして設計**
ソフトウェアの基礎はデータを処理することで生成することではない。
プログラムはフィルターとして設計する。

UNIX の理念

受賞者の業績について

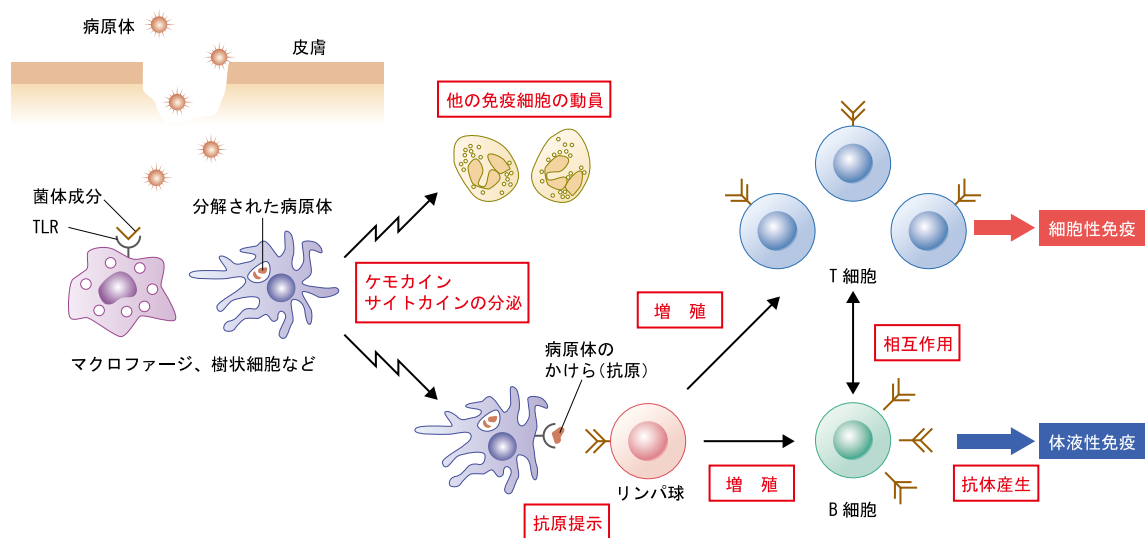
「生命科学・医学」分野
審査部会長 浅島 誠



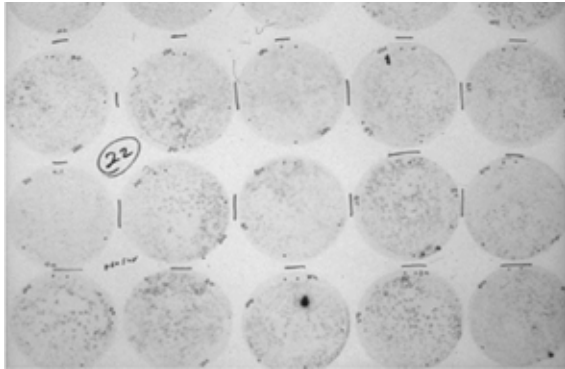
私たち人間の体には、細菌など病原体から健康を守る免疫という働きがあります。これまでの研究で、免疫は白血球の一種であるマクロファージ、Tリンパ球、Bリンパ球などさまざまな細胞が関与した複雑なシステムであることが分かっています。

免疫は、いわば私たちの健康を守るために高度に組織された防衛隊といえます。細菌や体内に生まれた「がんの芽」など敵を発見する役割の細胞もあれば、病原体を攻撃する抗体を作り出す細胞もあります。それぞれが情報をやりとりすることで免疫は機能しているのです。

そこで、1982年に大阪大学に設立された細胞工学センターの教授となった岸本博士がタグを組んだのが平野博士です。両博士は、研究手法に当時の最先端の遺伝子工学を取り入れ、遺伝子探しを開始。1986年の5月について遺伝子を捕まえることに成功、さらにインターロイキン6の受容体はインターロイキン6に特異的結合分子と、他のサイトカイン受容体に共通のシグナル伝達機能を持つ分子から構成されることを明らかにしました。1988年の国際会議において両博士がクローニングした物質にインターロイキン6 (IL-6) という名称がつけられたのです。



免疫システムを構成する細胞の例



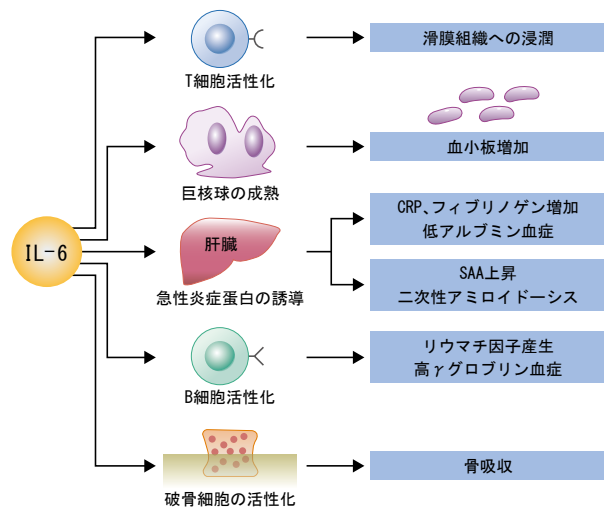
インターロイキン6の遺伝子をとらえたオートラジオグラフ

クローニングの成功を皮切りに、両博士の研究グループはインターロイキン6に関する研究論文を次々と発表。その結果、インターロイキン6は、さまざまな重要な機能を持つサイトカインであることが分かってきました。インターロイキン6は、抗体産生を増強するのみならず、体内で炎症反応や組織の破壊が起きているときに血中に現れるタンパク質の産生を促したり、多発性骨髄腫の増殖因子として働くなど多様な機能を持つことを明らかにしました。

特筆すべきは、関節リウマチ患者の関節液中にはインターロイキン6が多量に存在することを発見し、関節リウマチを初め各種疾患の病態に重要な役割を果たすことを明らかにしたことです。こうした基礎的研究をもとに、岸本博士は製薬会社と共同で、インターロイキン6の作用を抑制する抗体医薬である「ヒト化抗体トシリツマブ」を開発。キャスルマン病や関節リウマチの治療薬として有効であることを証明しました。トシリツマブは関節リウマチ患者に対し、2008年に我が国で承認以来、現在では欧米をはじめ世界70カ国以上で承認されています。

両博士はインターロイキン6の発見とクローニングの成功を皮切りに、その機能の解明を成し遂げました。炎症性サイトカインの代表分子であることを明らかにしただけでなく、一つの分子の機能によってそれまで謎であった多くの難治性疾患の病態を説明できることを示したのです。

基礎研究から治療法の開発までを一貫して発展させた業績は、医学・生物学領域の研究でも歴史に残る業績であり、世界中で高く評価されています。



インターロイキン6はサイトカインとして多種多様な作用を持つことが明らかになっています。そのなかで関節リウマチの発症には上記の作用が関連していると考えられています。(出典:大阪大学医学部免疫アレルギー内科)

関節リウマチにおけるインターロイキン6の関与

2011（第27回）日本国際賞贈賞

3月11日の東日本大震災発生後の状況を鑑み、16日開催の緊急理事会において2011年（第27回）日本国際賞授賞式並びに祝宴を中心とする日本国際賞週間行事全てを中止することを決定し、17日対外に正式発表を行いました。

受賞者の方々には日本国際賞の賞状、賞牌を個々に贈賞の場を設け、心を込めてお届けしました。



「生命科学・医学」分野受賞者

岸本忠三博士（大阪大学名誉教授、元総長）

平野俊夫博士（大阪大学教授、前医学系研究科長・医学部長）

開催日時：4月20日（水）17時～20時30分

場 所：ホテルニューオータニ大阪

主な出席者：国際科学技術財団 伊藤会長夫妻、吉川理事長夫妻



伊藤会長から賞状を受け取る岸本博士



吉川理事長と握手をされる平野博士



平野博士（左）と岸本博士（右）



後列右より：伊藤会長夫妻、吉川理事長夫妻
前列右より：岸本博士ご夫妻、平野博士ご夫妻

受賞者メッセージ 岸本博士

1970年代初めBリンパ球に抗体を作らせることを指令する機能を持つものとして発見した分子が現在IL-6と呼ばれる分子であり、この分子が種々の病気の発症に深くかかわっている分子であったことは我々にとって非常に幸運なことでした。

IL-6分子とその受容体の構造や、細胞内へのシグナル伝達についての我々の一連の基礎的研究成果がもとになって、現在関節リウマチをはじめとするいくつかの炎症性疾患の治療に効果を発揮する我が国初の抗体医薬が開発され、世界90カ国で承認され広く使われるようになりました。

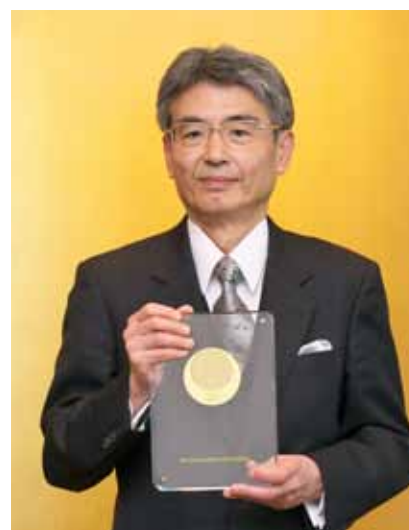
「役に立つ」ということを考えなくても真髓をついた医学の研究は必ず病気の診断や治療に役立つことにつながるものだということが私の信念でしたが、我々のIL-6の研究が「10年後には関節リウマチのため車いす生活を余儀なくされる人がいなくなる」と言われるように多くの人を病苦から救うことにつながったことを大変嬉しく思います。



受賞者メッセージ 平野博士

物事の本質を極めることの重要性を信じ、目の前の山を一つ一つ登り続けて参りました。この基礎的な研究により、インターロイキン6の発見という幸運に恵まれ、関節リウマチ等の治療薬の開発への道が開かれました。39年前に医学部を卒業した時には想像すら出来ないことでした。引き続き研究を重ね、次代を担う若い研究者を育てることによって、社会に貢献できるよう今後も精進する覚悟でございます。

日本が生きる道は、基礎科学を重んじ、科学技術の発展に貢献し、もって世界の人類の平和と繁栄に貢献することだと信じております。この度の受賞が若い人達に、将来に対する夢を与えるとともに、基礎科学の重要性を再度認識する機会になることを祈っております。



2011 (第27回) 日本国際賞贈賞

「情報・通信」分野受賞者：ケン・トンプソン博士（グーグル社特別技師）

開催日時：5月17日（火） 16時～20時

場所：カリフォルニア州マウンテンビュー市 グーグル本社ビル講堂

主な出席者：ヴィントン・サーフ副社長（2008年日本国際賞受賞者）

ビル・コーラン副社長 他幹部、グーグル社員 合計約160名

在サンフランシスコ総領事館 原田首席領事

国際科学技術財団 吉川理事長夫妻 榛葉専務理事



左よりサーフ副社長、コーラン副社長、トンプソン博士ご夫妻、吉川理事長夫妻



吉川理事長と握手をされるトンプソン博士

「情報・通信」分野受賞者：デニス・リッチー博士（ベル研究所特別名誉技師）

開催日時：5月19日（木） 10時～14時

場所：ニュージャージー州マレーヒル市 ベル研究所本社講堂

主な出席者：ジェオン・キム社長 他ベル研究所幹部

ベル研究所職員、ベル研究所OB会メンバー 合計約360名

在ニューヨーク総領事館 廣木総領事

国際科学技術財団 吉川理事長夫妻 榛葉専務理事



左より吉川理事長夫妻、リッチー博士、キム社長



吉川理事長と握手をされるリッチー博士

受賞者メッセージ トンプソン博士

It is a great honor to receive the Japan Prize the world's most important award for science and technology impact. When talking about impact, it is befitting that the computer field should be included. Perhaps no other field of science has had a greater impact on human activity.

I cannot help but have two contradictory feelings about this award. First is the elation of being elevated to the level of past recipients. And then after looking at those recipients, a feeling that I do not measure up.

I am honored to accept the Japan Prize, with Dennis Ritchie, in the fields of Information and Communications. I am humbled to join the distinguished list of other recipients.



受賞者メッセージ リッチー博士

In accepting this prestigious award I would like to thank the executives of the Japan Prize Foundation - President Ito, Chairman Yoshikawa and all the support staff. I would also like to thank my family for their love and their unwavering support.

I especially extend thanks to Ken Thompson, my colleague and respected friend, with whom I am sharing this award and who is probably more deserving for his contributions than I.

And I would like to recognize the role of the company I worked for over more than forty years: Bell Labs.

Bell Labs has moved about in structure and location within its several parent corporations. Through all of this, the research part of Bell Labs remained amazingly stable. The work changed along with technologies, and in fact the interesting areas for research changed as well. Fortunately, software work remained vital, and that is one reason my own job lasted for so long.

One constant over my career has been the wonderful atmosphere provided by my colleagues. The fact is that many of the fresh ideas in Unix were provided by others working with us.

