



1949年 コロンビア大学にて(提供: 京都大学基礎物理学研究所)

Worldwide

1949年日本人で初めてノーベル賞を受賞した湯川秀樹の中間子論の論文は、創設間もない大阪帝国大学理学部湯川研究室で生まれました。中間子のひらめき⇒理論構築⇒学会発表がわずか1ヶ月半という驚異的なスピードでした。当時27歳という若さでありながら、研究への集中力は、すさまじいものがあったと言います。初代総長の長岡半太郎は、理学部の創設にあたって日本中から新進気鋭の研究者を集め、湯川もその中の一人でした。長岡の建学精神「勿嘗糟粕(常に独創的であれ)」の言葉どおり、湯川は大阪大学での研究を見事にやり遂げ、大きく花開いたということになります。

大阪大学が育てた 湯川秀樹の中間子論



1934年 大阪帝国大学理学部本館(中之島)



- 湯川秀樹 略歴
- 1907年 1月23日 東京に生まれる
 - 1929年 京都帝国大学理学部物理学科卒業
 - 1932年 京都帝国大学理学部講師
 - 1933年 大阪帝国大学理学部講師(兼任)
 - 1934年 大阪帝国大学理学部講師(専任)
中間子論に関する論文発表
 - 1936年 大阪帝国大学理学部助教授
 - 1938年 大阪帝国大学より理学博士の学位を取得
 - 1939年 京都帝国大学理学部教授
 - 1943年 文化勲章受章
 - 1948年 プリンストン高等研究所に招かれ渡米
 - 1949年 コロンビア大学客員教授
ノーベル物理学賞受賞
 - 1950年 大阪大学名誉教授
 - 1953年 大阪大学湯川記念室発足
京都大学基礎物理学研究所を新設、所長
 - 1970年 京都大学を定年退官
 - 1981年 9月8日 永眠

国際賞



Nobel Prize

湯川 秀樹

●受賞対象研究、研究分野等
物理学賞「中間子の存在を理論的に予言」

●受賞年 1949



Lasker Award

花房 秀三郎

●受賞対象研究、研究分野等
基礎医学研究賞「RNA腫瘍ウイルスによる発癌機構およびウイルスゲノム内に存在する癌遺伝子の役割に関する研究」

●受賞年 1982



Gairdner International Award

審良 静男

●受賞対象研究、研究分野等
自然免疫の中核を担うたんぱく質の発見

●受賞年 2011

坂口 志文

●受賞対象研究、研究分野等
制御性T細胞の発見と免疫における役割の解明、ならびに自己免疫疾患と癌の治療への応用

●受賞年 2015

Awards

- ノーベル賞(1名)
- ラスカー賞(1名)
- ガードナー国際賞(2名)
- ウルフ賞(2名)
- クラフォード賞(2名)
- 日本国際賞(2名)



Wolf Prize

早石 修

●受賞対象研究、研究分野等
医学部門「酸素添加酵素(オキシゲナーゼ)の発見とその構造・生化学的重要性の解析」

●受賞年 1986

佐藤 幹夫

●受賞対象研究、研究分野等
数学部門「代数解析学の創始、「超関数と超局所関数の理論、ホロノミック量子場理論、ソリトン方程式の統一理論を含む代数解析学の創造」

●受賞年 2002-2003



Crafoord Prize

岸本 忠三/平野 俊夫

●受賞対象研究、研究分野等
インターロイキンの発見、それらの特性決定と炎症性疾患における役割の探求

●受賞年 2009



Japan Prize

岸本 忠三/平野 俊夫

●受賞対象研究、研究分野等
生命科学・医学分野
「インターロイキン6の発見から疾患治療への応用」への貢献に対して

●受賞年 2011

▶「大阪大学 未来トーク」第1回(2013年4月)~第20回(2015年7月)告知ポスターより

TALK 01
平野俊夫
大阪大学総長

阪大の本気。

大阪大学 未来トーク

TALK 02
Lars Vargo
スウェーデン大使

阪大の本気。

大阪大学 未来トーク

TALK 03
神余隆博
関西学院大学副学長 (前在ドイツ特命全權大使)

阪大の本気。

大阪大学 未来トーク

青木保
大阪府知事 大阪大学名誉教授 講演: グローバル化と異文化理解

TALK 11
6/23(月) 豊中キャンパス
大阪大学会館 (講堂)
17:00-18:30 (開場16:30)

君が、ここにいる理由。
全ては君の糧となりゆく。

大阪大学 未来トーク

遠山敦子
大阪府知事 大阪大学名誉教授 講演: 異文化のチカラ

TALK 12
7/22(火) 豊中キャンパス
大阪大学会館 (講堂)
17:00-18:30 (開場16:30)

ためらうな。
行動するのだ。

大阪大学 未来トーク

TALK 13
10月20日(月)
吹田キャンパス 大阪大学会館 (講堂)
17:00-18:30 (開場16:30)

丹羽 宇二郎
niiya uchiro

リアル中国 どうなる?
日本の未来

大阪大学 未来トーク

TALK 04
南部陽一郎
ノーベル物理学賞受賞
大阪大学特別栄誉教授

阪大の本気。

大阪大学 未来トーク

大阪大学
未来
トーク

大阪大学は「未来戦略」を推進していきます。それを実践するための足掛かりとして、様々な分野で活躍中の著名な方に、学内外の方を対象に各界の最先端の情勢を講演していただく「大阪大学未来トーク」を2013年4月から実施しています。

動画 大阪大学未来トーク 01「この一瞬に挑む」
—Steps to the true essence of things—平野俊夫(2013.4.30)
youtu.be/LonFfLvD-IQ

TALK 14
11月13日(木)
豊中キャンパス 大阪大学会館 (講堂)
17:00-18:30 (開場16:30)

小林 誠
kobayashi makoto

ノーベル賞に
つながった 6Pの論文

大阪大学 未来トーク

大阪大学 未来トーク

subject TALK 05
人生を企画する
安藤 忠雄
10.28(月)

17:00~18:30

大阪大学 未来トーク

大阪大学 未来トーク

subject TALK 06
イノベーションの陥穽
西岡 郁夫
11.18(月)

17:00~18:30

大阪大学 未来トーク

大阪大学 未来トーク

subject TALK 07
古今の伝え
千 玄室
12.16(月)

16:30~18:00

大阪大学 未来トーク

TALK 15
12月15日(月)
吹田キャンパス 大阪大学コンベンションセンター (MOホール)

明石 康
akashi yoshihiro

真のグローバル化とは、
平和とは何か?

大阪大学 未来トーク

TALK 16
1月23日(金)
吹田キャンパス 大阪大学コンベンションセンター (MOホール)

野依 良治
noyori yoshiharu

常に問い続け、研究する。

大阪大学 未来トーク

TALK 17
4月20日(月) 17:00-18:30 開場時間 16:30
豊中キャンパス 大阪大学会館 (講堂)

青柳 正規
ayoyagi masanori

文明全体を見
る力をもつてより豊かな
未来を目指す

大阪大学 未来トーク

大阪大学 未来トーク

subject TALK 08
ネオジム磁石の
発明
佐川 真人
2014.1.20(月)

17:00~18:30

大阪大学 未来トーク

TALK 09
4/21(月) 豊中キャンパス
大阪大学会館 (講堂)
17:00-18:30 (開場16:30)

平野俊夫
大阪大学 未来トーク

TALK 10
5/26(月) 吹田キャンパス
コンベンションセンター (MOホール)
17:00-18:30 (開場16:30)

加藤友朗
大阪大学 未来トーク

TALK 18
5月18日(月) 17:00-18:30 開場時間 16:30
吹田キャンパス 大阪大学コンベンションセンター (MOホール)

山中伸弥
yamanaka shinya

新しい医学

大阪大学 未来トーク

TALK 19
6月15日(月) 17:00-18:30 開場時間 16:30
吹田キャンパス 大阪大学コンベンションセンター (MOホール)

永田和宏
nagata kazuhiko

自分でも、周りの人間でも
「らしく生きよう」と思わない。

大阪大学 未来トーク

TALK 20
7月21日(火) 17:00-18:30 開場時間 16:30
豊中キャンパス 大阪大学会館 (講堂)

鈴木章
suzuki akira

資源が何もない国は、
人と、その人の努力で
得た知識しか
ない。

大阪大学 未来トーク

III 研究/学問

III 研究/学問



世界に冠たる 大阪大学の「免疫学」



■坂口志文(さかくち しもん)
1976年京都大学医学部卒業。81年同医学部附属病院医員。83年同医学博士を取得。83年米国ジョンズ・ホプキンス大学客員研究員。87年米国スタンフォード大学客員研究員。89年米国スクリプス研究所免疫学助教授。91年カリフォルニア大学サンディエゴ校助教授。92年新技術事業団「さきがけ21計画」専任研究員。94年東京都老人総合研究所免疫病理部門長。99年京都大学再生医学研究所教授。07年同再生医学研究所長。11年から大阪大学免疫学フロンティア研究センター教授・副拠点長。研究テーマは「免疫応答の制御と治療への応用」。

■審良静男(あきら しずお)
1977年大阪大学医学部卒業。84年同医学研究科博士課程修了。85年カリフォルニア大学パークレー校博士研究員。87年大阪大学細胞工学センター助手(免疫研究部門)。96年兵庫医科大学教授。99年大阪大学微生物病研究所教授。07年から免疫学フロンティア研究センター教授・拠点長。研究テーマは「自然免疫による病原体認識機構と、その活性化メカニズム」。米国トムソンサイエンティフィックの「世界で最も注目された研究者ランキング」で、2004年度に第8位、05年度・06年度に第1位、07年度に第4位と連続でランクインした。

坂口志文特別教授の ガードナー国際賞受賞を追い風に、 WPI-IFReCの次なるステージへ——

大阪大学の免疫学は長い歴史と伝統を持ち、世界トップレベルの最先端研究を行ってきた。その基礎から応用に至る貢献を裏付けるように、免疫学フロンティア研究センター(WPI-IFReC)・坂口志文特別教授(実験免疫学)の「ガードナー国際賞(2015年)」受賞が決定。同賞はカナダのガードナー財団が医学の分野で世界的な発見や貢献をした研究者に贈るもので、ノーベル賞の登竜門ともされている。

2011年には同センター拠点長の審良静男特別教授(自然免疫学)が受賞しており、大阪大学では2人目の快挙となった。受賞を記念して、同じ免疫学者である平野俊夫総長が二人と、免疫研究の足跡や、阪大の免疫学の展望などについて語り合った。

免疫反応の負の制御に取り組み 制御性T細胞を発見

平野 坂口先生、ガードナー国際賞の受賞決定、おめでとうございます。総長としても免疫学者の一人としてもうれしく、阪大そして日本にとっても大変名誉なことです。

坂口 権威ある科学賞をいただき本当にうれ



2015年3月24日のガードナー国際賞受賞記者発表

しく思っています。私は長年、免疫の制御について基礎的な研究をしてきました。今回の受賞は、免疫をコントロールする制御性T細胞の発見と、免疫における役割の解明、そして自己免疫疾患とガンの治療への応用が評価されたもので、阪大の皆さんのご支援を非常にありがたく思っております。

平野 同じ受賞者として、審良先生は今回の受賞をどのように受け止めておられますか。

審良 オリジナリティーのある研究だと認められたわけで、日本の免疫学研究のレベルの高さを改めて世界に知らしめたと思います。

平野 では、お二人の研究の概略をご説明いただけますか。

坂口 医学分野では免疫力を強めることが課題とされてきましたが、私は逆に、免疫反応の負の制御、つまり免疫反応が起こらないようにするメカニズムの研究を続けてきました。「制御性T細胞」の機能の解明により免疫反応をコントロールできれば、免疫系の過剰反応による関節リウマチや膠原病といった自己免疫病やアレルギーなどの治療や予防につながり、

臓器移植の拒絶反応を抑えることにも応用できます。また免疫反応が起きてほしいがん細胞に対しては、免疫の抑制を解除することで免疫反応を高め、がんを拒絶させることができます。

平野 どのような経緯で制御性T細胞を発見されたのですか。

坂口 かつて免疫抑制の働きに関しては、サブレッサーT細胞というものの存在が考えられていました。獲得免疫機能を持つある種のT細胞が抑制的に免疫反応を終了させるという理論で、1970年代後半に盛んに研究されていました。しかし、当時、世界的潮流となっていたサブレッサーT細胞の考えで自己免疫疾患を説明しようとする必ずしもフィットせず、サブレッサーT細胞の細胞としての実体も見つからず、研究は1980年代始めに急速にしぼんでいきました。

平野 同じカテゴリーで研究されていた坂口先生にとっては大変な逆境となりましたね。

坂口 何らかの制御性T細胞が存在しないと免疫反応を説明できないため、研究を続けて



免疫学フロンティア研究センター教授・拠点長
審良静男 Shizuo Akira

免疫学フロンティア研究センター教授・副拠点長
坂口志文 Shimon Sakaguchi

大阪大学総長
平野俊夫 Toshio Hirano



Ⅲ 研究/学問

いましたが、論文を発表しても、まだこんな研究をしている人間がいるのかという反応でした。しかし当時アメリカで最も待遇の良かった8年間のフェローシップ(研究費付)を獲得でき、生き残ることができました。制御性T細胞の存在を決定づけたのは、80年代に行った実験です。正常なマウスからある種のT細胞のグループを取り除くと自己免疫病が起きました。それは自己免疫病を起こすT細胞が正常な個体中にいること、取り除いたT細胞グループに含まれるT細胞が何らかの抑制機能を持っていたことを示唆しており、制御性T細胞がようやく目の目を見ることになりました。そして90年代半ばに、それを明示するマーカーとしてCD25分子を、2003年に転写因子Foxp3を発見したことで制御性T細胞の研究が一気に盛んになりました。

平野 坂口先生は自分の見つけた現象を正しいと信じ、一つの研究を辛抱強く続けて成果を出されました。その粘り強さは研究者のお手本だと思います。審良先生は獲得免疫の分野から自然免疫に進まれたのですね。

自然免疫の理論を根本から覆す 新たなメカニズムを発見

審良 当時の免疫学の主流だった獲得免疫のメカニズム解明から、免疫細胞が出すサイトカイン(細胞間の情報伝達物質)の研究、そして自然免疫へとテーマを変えていきました。兵庫医科大学に移ったという環境の変化により、自分だけの研究テーマを見つけたと考えたからです。そして様々な分子に対するノックアウトマウスを多数作り、遺伝子の働きを徹底的に調べた結果、自然免疫は従来考えられていたように、侵入者を無差別に攻撃するのではなく、細胞膜にある何種類ものTLR(Toll-like receptor)という受容体がセンサーとして作動し、細菌やウイルスの種類に応じて働いていることがわかりました。

平野 従来の免疫理論を根本から覆す研究成果となりましたね。

審良 ある偶然が大発見のきっかけでした。大学院生がリポ多糖(グラム陰性菌の壁成分で、敗血症ショックの原因となる物質)を、

MyD88という分子をノックアウトしたマウスに注射する実験を行っていたのですが、正常なマウスはショック状態になり死んでしまうのに、そのノックアウトマウスは死にませんでした。これはMyD88にいたるシグナル伝達経路の上流に、リポ多糖に反応してショック状態を引き金を引く受容体が存在することを示していました。真剣に取り組む価値があると考え、思いついたのがヒトでの存在が確認されたばかりのTLRでした。そしてリポ多糖を認識するのがTLR4であることを突き止めました。またその後、各TLRのノックアウトマウスとMyD88のノックアウトマウスを使い、ほとんどのTLRのリガンド(特定のレセプターに特異的に結合する物質)を解明することができました。

平野 審良先生の場合、セレンディピティ(思わぬものを発見する能力)というか、基礎研究などで思わぬ結果が出た時に、それを見逃さなかったことが成功のキープポイントと言えますか?

審良 これまでいつも考えてきたのは、何か独自のテーマに取り組みたいということです。今でも面白い結果が出た方向に動いていくこ

とが私の戦略。数年ごとにテーマが変わっています。

研究者は楽天的であることが大事 ポジティブシンキングが好循環を生む

平野 物事の本質を突き詰めようとするスタンスは共通しているのですが、お二人の研究姿勢は対照的で面白いですね。研究姿勢を支えている信念や逆境を乗り越えられるモチベーションは何ですか。

坂口 生物学の現象の背景にある、より一般性の高い原理、説明力の高い考え方を見つけ出していくことに価値があると思っています。頑固にやってきたように思われるかもしれませんが、それぞれの時代に登場したドミナント(最有力)な考え方をとつきあわせてみて、それでも自分の考えが正しかろうとして自分の路線を貫いてきたということです。

審良 面白いデータが出てくれば興奮しますが、人が知らないことを見つけ出し、それが評価されるのは研究者として大きな喜びです。また研究にはしんどい部分もあるのですが忘

れてしまう。ポジティブに考えると良いサイクルが生まれますから、研究者にとってオプティミスティックであることは大事だと思います。

平野 研究者は物事をポジティブに受け取っていくような性格でないとしんどい。研究は失敗の連続ですから、客観的な解析による反省は大事ですが、ペシミスティックな性格の人は研究センスがあっても潰れてしまいますね。さて、お二人の信念や苦労話をうかがってききましたが、今後の研究目標を教えてくださいませんか。

坂口 時代のテクノロジーを取り入れながら、免疫応答を制御する研究を前に進めていきたい。また免疫学はヒトの病気に近い学問ですから、マウスで見つけた事象や考え方をヒトに持っていきます。さまざまな免疫疾患などの予防・治療をめざし、新しい道を切り開いていきたいですね。

審良 医学部出身なので、やはり最終的には医療につながる研究をしたいと思っています。最近では線維症やガンなどのメディカル分野にターゲットをしばった基礎研究にシフトしていて、企業ともコラボレーションしています。

世界の免疫学者に認知されたIFReC 拠点として次世代の若手研究者を育成

平野 お二人は阪大の免疫学フロンティア研究センター(IFReC)の拠点長(審良)・副拠点長(坂口)を務めておられます。阪大の免疫学の今後、若手研究者の育成などについて抱負を聞かせてください。

審良 IFReCはすでに、世界の免疫学者に認知されています。米国ハーバード大学やスタンフォード大学と同様に、日本にも免疫学の拠点がなくて世界との競争に勝てません。学問は多様な分野のテクノロジーを使うことで融合していきますから、免疫学がドミナントになることは全ての学問の発展にもつながります。また良い環境から優れた若手が生まれますから、IFReCを維持し、考え方や実験のスタイルが伝わることで、必ず次代を担う若手研究者が現れてくると信じています。

坂口 免疫学はどのような病気にも関係していますから、学問として大きく広がりがつあります。その研究拠点としてのIFReCが日本に存在することで、免疫学をさらに高めていける可能性があります。そしてノーベル賞受賞者を生むような流れが各大学にあるように、IFReCからも優れた若手研究者が出現すると思います。

平野 そのような環境や組織をどこまで維持できるかが、その大学の底力。お二人と共に知恵を出し合いIFReCを発展させていきたいと思っています。最後に先輩研究者として、若い人へのメッセージをお願いします。

坂口 興味がある事象を粘り強く掘っていくと、その基盤にある基礎的な概念など、必ず他とつながる部分に行き当たります。その意味で自分の興味を大事にして欲しいと思います。

審良 好きなことをして花を咲かせたい、そういう気持ちで日々を送ることが大事だと思います。人生は一度しかないと思き直って生きていくと、運は向こうから近づいてきます。

平野 研究者であろうと、政治家・企業家・芸術家であろうと、今を真剣に生きることが大事。今の積み重ねが人生だと思います。今日は忙しいなか、ありがとうございました。

ガードナー国際賞の受賞を追い風に
——平野総長 対話をおえて——

ガードナー国際賞を受賞された審良先生と坂口先生は、大阪大学の免疫学の現在を牽引しておられます。また、大阪大学は創立100周年を迎える2031年に世界トップ10の研究型総合大学になることを目指し、世界から若い人が集まって研究し、再び世界に飛び立って人類の発展に貢献するという「世界適塾」構想を掲げています。総合大学として学問の多様性はもちろん、認知脳科学や量子科学などの学問分野の強化も必要ですが、阪大の強みである免疫学は、世界適塾の実現に向けた大きな柱の一つになると思っています。その意味で今回の坂口先生のガードナー国際賞受賞は、世界における大阪大学の免疫学のプレゼンスを高めていく絶好の追い風になると、総長として大いに期待しています。