

2章

研究者・技術者をめぐる7つのQ&A

どこで働いている？ 何人くらいいる？ 仕事の特徴は？ どんな力が求められる？ など

研究者・技術者に対して一般の人が抱きがちなさまざまな疑問に答えつつ

大学や大学院の選び方、大学院生活の実態、これから注目したいテーマなど進路指導に役立つ情報を提供する。

取材・文／荒尾貴正（本誌編集デスク）

Q1 どのくらい、何人くらい働いている？

研究者の6割が 企業で働いている

ここでは日本において、研究者（学者、または科学者などと呼ばれる）や技術者（エンジニアなどと呼ばれる）がどのような組織に、何人くらいいるのか、およびその状況を明らかにしていきたい。

まず研究者について見てみると、総務省統計局の平成18年科学技術研究調査によれば、わが国には約82万人の研究者がいる。国際的に見ると、この数を上回るのはアメリ

カや、急成長を続ける中国くらいであり、世界を見渡してもかなり多いほうに属する。

試しにこの82万人を現在の日本の労働力人口（約6600万人）で割ると、1.2%という数字が出てくる。つまり、働いている人の100人に1人は研究者という計算になる。

研究者はどんな組織で働いているのだろうか。同調査によれば、研究者の6割弱が企業に所属している。大学には4割弱。それ以外の1割に満たない人々が公的機関（官公庁が管轄する研究所など）や非営利団体（財団法人や社団法人、NPOなど）に属し

ている（図1）。

研究者の過半数が企業にいたるといわれ、あまりピンとこない人もいるだろう。

「研究をするのは大学。企業は製造と販売をするところ」といったイメージが一般的かもしれないからだ。その点について、企業における研究・技術動向に詳しいソニー株式会社 社技術戦略部担当部長の進藤典男氏は次のように説明する。

「企業はすぐに世に出す商品を作るのと同時に、次世代に向けた商品開発もする必要がある。そのために、商品化できるかわからないような基礎的な研究にも取り組む企業が多いのです。そして、それがうまくいけば商品化する前に、他社の参入障壁となる基本特許を取得することもできます」

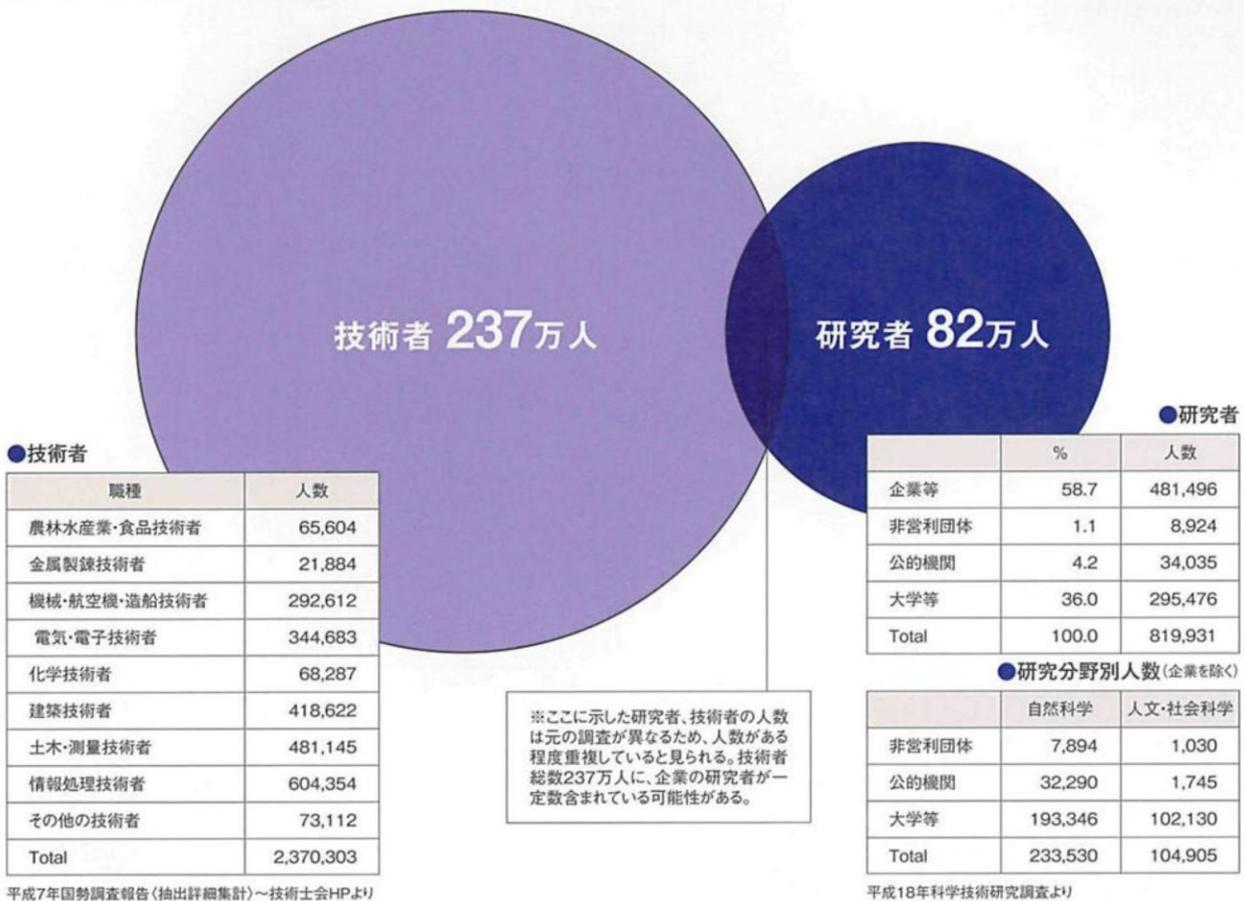
研究者の研究分野を理系（自然科学）と文系（人文・社会科学）で分けると、そ

技術者は200万人以上

一方の技術者は、その多くが企業に属している。総数が多く実数がかみづらいが、技術士会が平成7年国勢調査報告より作成した資料によれば、日本に約237万人いるという。分野は情報処理をはじめ土木・測量、建築、電気・電子、機械・航空機・造船など非常に幅広い。

IT業界の急成長などを考え合わせれば、現在の技術者数はおそらくこの数値を上回っており、今後はより一層増加していくのではないだろうか。

図1 研究者と技術者のおおよその人数



Q2 研究者と技術者の違いは？

「できるかわからない」に
取り組むのが研究者

前出の科学技術研究調査では、「研究」を次のように定義している。

「事物・機能・現象等について新しい知識を得るために、または既存の知識の新しい活用の道を開くために行われる創造的な努力および探求をいう」

つまり理系にしても文系にしても、一般的にはこうしたことを仕事にしている人たちが研究者だといえる。

前出のソニーの進藤氏は毎年東京工業大学で、「研究者の現場—企業内の研究者」という講義を行っている。その中で、企業における研究者と技術者の役割について、自身の経験に基づきわかりやすい解説をしている。ここでは進藤氏の見方に沿って、研究者と技術者の違いを見ていきたい。

図2にあるように、進藤氏は研究者を「未知の科学技術を探求する人」あるいは「科学技術を用いて新しい物を創る人」と

定義し、技術者を「科学技術を使う業務に従事する人」と定義している。

言い換えるなら、研究者とは「できるかどうかかわからないことに取り組む人」であり、技術者とは「できることはわかっていることを実行する人」といえる。その点、研究者は目標としていた成果が得られなくても必ずしも責任を問われることはないが、技術者の場合、求められる成果が得られないと責任を問われることになる。仕事の期限は、研究者の場合、明確に設定されていることは少ないが、技術者は仕事のスケジュールが決まっており、厳守することが求められる。

研究者は「研究」「開発」
技術者は「設計」「製造」

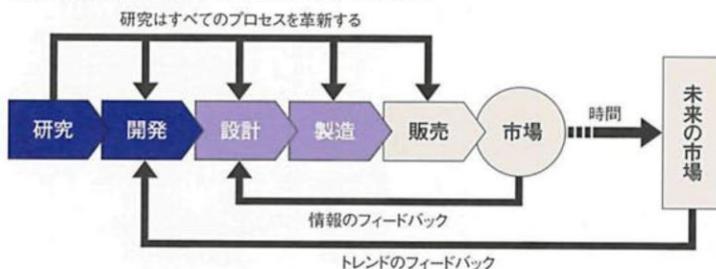
実は研究者と技術者は、企業内で所属する部門が異なるのが一般的だ(図2最下段)。企業における仕事の流れと、部門の種類や役割を理解すれば、研究者と技術者の違いもより明らかになるだろう。

図2 企業における「研究者」と「技術者」

	研究者 (Researcher)	技術者 (Engineer)
定義	未知の科学技術を探索する人 科学技術を用いて新しい物を創る人	科学技術を使う業務に従事する人
性格	できるかどうか分からないことに取り組む	できることはわかっていることを実行する
事業貢献	新規事業のSeeds提供 商品の差異化技術提供	商品の性能、操作性、信頼性、 収益性等の向上に直接貢献
特許	出願しやすい(基本特許も可能)	出願しにくい(周辺特許のみ)
学会	積極的に参加	ほとんど参加しない
期限	比較的フレキシブル	厳守
所属	研究所、開発部門	商品設計部門、製造技術部門

資料提供/ソニー株式会社 進藤典男氏

図3 研究開発から事業化までのプロセス



資料提供/ソニー株式会社 進藤典男氏

図3は企業(特にメーカー)におけるビジネスの流れを表している。「研究」「開発」「設計」「製造」「販売」という5つのキーワードに注目してほしい。

ビジネスの出発点になるのが「研究」だ。

新しい技術の原理や原則を見出し実証したり(基礎研究)、そういった原理原則を応用するとどんなことができるのかを検討したりする(応用研究)。しかし「できるかどうか分からないことに取り組む」ため失敗するリスクも高く、次の段階に進めずに終了す

る研究テーマも多い。

「研究」が成功すれば、「開発」という段階に移る。「開発」は「研究」で実証された基本原理を実用化可能な技術として確立すること。たとえば試作品を作り上げるなど、何らかの有形な成果を求められるのがこの段階だ。以上の「研究」「開発」という段階が研究者の仕事であり、一般に研究所や開発部門に所属する。

次の「設計」に移る際に、研究開発部門から事業部門へと技術の受け渡しをする。技

術移管が行われる。技術移管について、ソニーの最近の例を進藤氏に教えていただいた。

「ソニーのデジタルスチルカメラには「スマイルシャッター」という機能があります。これは顔の表情を検出して、笑った瞬間に自動的にシャッターが下りるといった機能なのですが、開発したのは弊社研究所の顔認識技術の部隊。そこからデジタルスチルカメラの事業部門へと技術移管をして、商品に新機能が盛り込まれるようになったのです」

「設計」「製造」で活躍するのが技術者であり、商品設計部門や製造技術部門といった部門で活躍する。

「設計」では、開発された技術を商品として具体的に設計していくが、その際、安価に大量生産できるように部品や構成を考えていくことが求められる。「設計」が完了すると「製造」に移り、工場で組み立て、調整等を行う。そうしてでき上がった商品が「販売」されていくというのがビジネスの基本的な流れである。

大学は基礎研究 企業は応用研究

技術者は企業に勤めるが、研究者は企業だけでなく大学などにも数多くいる。そこ

で研究について、大学と企業の違いも見ていこう(図4)。

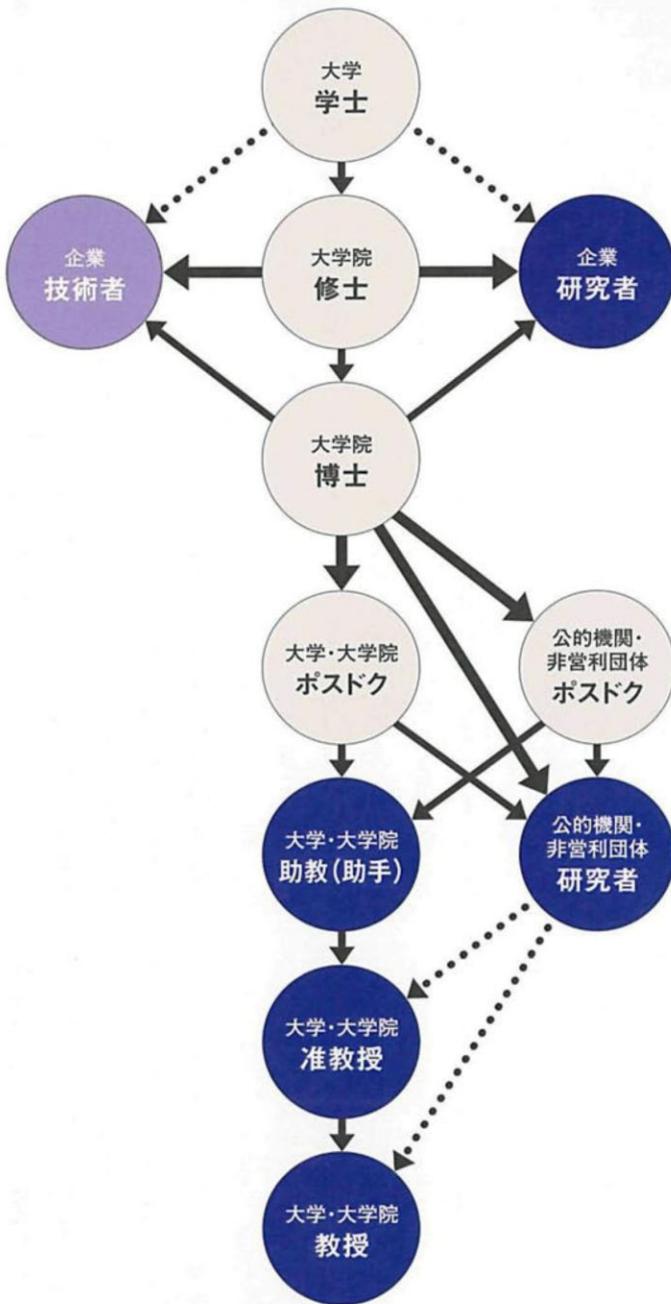
これまで見てきたように、企業の研究の目的は、あくまでも「事業への貢献」だ。つまり今すぐか、あるいは、ゆくゆくはその企業のビジネス(営利)に結びつくだろうと予測される研究以外に行われぬのが普通だ。したがって、ビジネスに近い、応用研究が多くなる。一方、大学の研究でビジネスが目的になることは少ない。自然科学にせよ、人文・社会科学にせよ、「科学(技術)の進歩への貢献」が第一の目的となるため、基礎研究の比率が高い。同じ研究者といっても所属するところによって目的が異なるということは覚えておいてほしい。

図4 大学での研究と企業での研究

	大学	企業
性格	基礎研究 Fundamental Research 学術的研究 Academic Research	応用研究 Applied Research 実利的研究 Pragmatic Research
目的	科学技術の進歩への貢献	事業への貢献
成果	①論文 ②学会発表 ③特許	①事業化 ②特許 ③新聞発表
形態	個人ワーク	チームワーク

資料提供/ソニー株式会社 進藤典男氏

図5 研究者・技術者になる一般的なルート



●用語解説

学士	大学の卒業者に与えられる学位
修士	大学院の修士課程(博士前期課程などとする大学院もある)の修了者に与えられる学位。マスター
博士	大学院の博士課程(博士後期課程などとする大学院もある)の修了者に与えられる学位。ドクター。課程博士と論文博士があるが論文博士は廃止の方向
ポスドク	ポストドクターとは「博士号を取った後」という意味。一般に、ポスドクと呼ばれ、博士号を持った短期研究員(任期は2~3年)として大学や公的機関の研究所などで研究を行う。ポスドクの間正規研究者の就職口を探すのが一般的
助教(助手)	かつて「助手」と呼ばれていたポジションが07年より助教と助手に分かれた。現状は助手を廃し、助教に変更する大学が多い。また、文系学部では助教も助手も存在しないところのほうが多いなど、大学、学部により違いがある。また、准教授に次ぐ職位に「講師」があるが、今後は廃止される方向
准教授	かつて「助教」と呼ばれていたポジションが07年より准教授に変更。助教は「教授の職務を助ける」と規定されていたが准教授は教授から独立した存在として改めて設けられた
教授	大学・大学院の研究・教育職階の最高位の人。教授になるための明確な条件はないが、理系の教授の多くは博士号を取得している

Q3 どうすればなれるのか？

技術者は
修士号が主流に

ここでは技術者や研究者になるための一般的な道筋を解説していきたい(図5)。まず技術者だが、企業の技術者になるに

は、「技術職」として採用される必要がある。その際に求められる学歴は業種により、また企業によりさまざまだが、押しなべて言えば、現在は大学院の修士課程修了がその条件になりつつある。たとえば、エレクトロニクス業界のここ数年の採用傾向は、エンジニア(研究者、技術者

含む)としての採用者の約8割が修士、残りの約2割を学士(大学学部卒者)と博士(大学院博士課程修了者)が分け合うといった比率が各社の標準的な傾向だといわれる。修士が多く採用されるようになった大きな理由は、企業の技術者に求められる能力・スキルが上がったためだが、理工系の大学院進学者が急増していることもその背景にはある。91年に大学審議会が「大学院生倍増計画」を打ち出して以来、大学院が急速に増加し、それに伴って大学院生数も年々増加している。92年に3万8709人

研究者になるには
博士号が必須

一方の研究者になる道筋とは、どのような

だった修士課程入学者は、08年には7万7396人と、16年かけてほぼ倍になった。つまり理工系の場合、大学から大学院へと進み、そこから企業に入社するというルートが以前よりも確立してきたということもできそうだ。

ものなのだろう。研究者のキャリア事情に詳しいお茶の水女子大学理学部の白楽ロックビル教授(専攻はバイオ政治学と生化学)によれば、「博士号が研究者の資格」と考えるべきだという。ひとことで研究者といつてもいろいろな所属先があるが、ここではおもな所属先別にその道筋を見ていきたい。

まず企業の研究者は、現状では修士が採用されるケースが多い。しかし、分野にもよるが、今後は博士号が一般的になるのではないかと白楽教授は見ている。それは次のような理由による。企業の研究所にはもともと博士が少なくないが、彼らの多くは学士か修士で会社に入り、仕事として行った研究の成果を論文にして大学に提出することと博士号を取ってきた。これを「論文博士」というが、この制度はすべての大学院で廃止の方向にあり、これからの博士号は、博士課程を修了する「課程博士」が主流になる。企業の研究所がハイレベルの研究を行っていくには博士の存在が欠かせない。そのため今後は課程博士を採用していく企業が増えていくのではないかと考えられるのだ。

「現在も製薬系企業や化学系企業の研究所の研究員はかなりの確率で博士号を持っています。企業内の研究も、博士号がなければ通用しないような時代に入ってきていると思います」(白楽教授)

大学教授になるには 博士号十ポスドク経験

公的研究機関としては文部科学省系の理化学研究所や経済産業省系の産業技術総合研究所、厚生労働省系の国立がんセンター研究所などがあるが、こうした研究所には、研究員(正規職員)とポスドク(ポストドクター。博士号取得後の短期研究員)という大きく2つのポストがある。どちらになるにしても、博士号はほぼ必須だ。まずはポスドクとして入り、そこで成果を残して正式に研究員として採用される人も多い。また、こうした研究所のポスドクや研究員という立場から大学の研究者(准教授や教授など)に転進する人も少なくない。

大学で研究者として働いていくにも、やはり博士号は欠かせない。大学研究者の頂点ともいえる大学教授になるには、理系にしろ文系にしろ、学士→修士→博士→ポスドク→助教(助手)→准教授→教授というルートが一般的だ。つまり、大学を出て大学院に進み、修士課程で2年程度、博士課程で3年程度学んで博士号を取得する。その後、大学や公的研究機関などにポスドクとして入り、研究者の卵として修行を続けつつ何らかの研究成果を上げる。その成果を

持つて、どこかの大学に助教あるいは准教授(どちらも正規職員)として採用される。そこで業績を上げて教授に昇格するというのが王道といえる。

ただし、こうしたルートをすんなり進めるかというところではない。特に博士号取得後にポスドクの職がなかなか見つからなかったり、ポスドクになれたとしてもそこから先の大学の正規職員の道が多くないなど険しい道のりは覚悟しておいたほうがよい。

以上のような基本的な道筋を念頭に置きつつ、高校生に向けて、研究者を目指すうえで、高校選りや大学院選びのアドバイスを白楽教授からいただいた。以下の4つをぜひ参考にしてほしい。

① 大学・学部の大学院進学率を 事前にチェック

将来は技術者あるいは研究者になると心に決めて、周囲がどうであろうとも自分の意志で大学院に進むのが本来の進み方といえるが、一方で現実の進路選択では、環境に左右されることも少なくない。学部の雰囲気や多くの先輩の進路選択のパターンを見習うケースが多いのだ。

「たとえば国立大学の理学部は博士課程まで進む学生が多いので、普通に行けば自分もそうなると思ってよいでしょう。そうな

れば研究者への道は近い。一方で私立大学の工学部は比較的就職者が多いので、そういう道に進む可能性が高いと考えることができます」(白楽教授)

図6にあるように各大学・学部は大学院進学率を公表しており、その数値は大学により、学部により、大きく異なる。研究者や技術者を目指すなら、大学を選ぶ際にもこうしたデータを参考にしたいだろう。

② 大学院は大学名ではなく 好きなテーマでもなく 研究室(教授)で選ぶ

大学を選ぶ時には「ブランド」にこだわる人もいるだろうが、大学院を選ぶ際にそれはやめたほうがいいと白楽教授は語る。「大学院の場合、入っても学校は何もしてくれません。学生をサポートする役割はすべて研究室の教授やそのスタッフが負います。だから研究室で選ぶのが正解なのです」

研究者の世界は大学名で評価されるのではなく、研究成果で評価される。したがって有名大学で評価の低い研究室に入るよりも、そうではない大学でも名の通った研究室に入るほうがずっといいという。優れた研究室に入り、そのテーマや方針に沿って研究を進めれば研究者としての評価は自ずと高まるのだ。

図6 大学院進学率

●工・理工学部

順位	大学[学部]	%
1	東京工業大[生命理工]	92.6
2	大阪大[工]	87.3
	京都大[工]	87.3
4	名古屋大[工]	84.9
5	東京工業大[工]	84.7
6	東北大[工]	84.5
7	東京大[工]	83.3
8	九州大[工]	81.3
9	豊橋技術科学大[工]	80.9
10	長岡技術科学大[工]	79.2
11	北海道大[工]	79.0
12	大阪府立大[工]	76.5
13	大阪大[基礎工]	75.9
14	広島大[工]	73.6
15	神戸大[工]	70.9
	横浜国立大[工]	70.9
17	慶應義塾大[理工]	70.7
18	大阪市立大[工]	69.9
19	東京農工大[工]	68.6
20	京都工芸繊維大[工芸科学]	68.0
21	東京理科大[基礎工]	64.9
22	新潟大[工]	63.3
23	九州工業大[工]	62.4
24	山口大[工]	62.0
25	千葉大[工]	61.8
26	岡山大[工]	61.5
27	信州大[繊維]	61.0
28	熊本大[工]	60.5
	静岡大[工]	60.5
30	電気通信大[電気通信]	60.4

●理学部

順位	大学[学部]	%
1	東京大[理]	87.0
2	京都大[理]	84.5
3	東北大[理]	83.4
4	大阪大[理]	83.3
5	北海道大[理]	82.5
6	東京工業大[理]	79.9
7	九州大[理]	78.1
8	神戸大[理]	72.3
9	金沢大[理]	70.5
10	岡山大[理]	68.0
11	名古屋大[理]	67.8
12	広島大[理]	65.8
13	大阪市立大[理]	61.8
14	千葉大[理]	60.1
15	お茶の水女子大[理]	58.1
16	埼玉大[理]	54.9
17	新潟大[理]	54.1
18	信州大[理]	53.7
19	奈良女子大[理]	51.4
20	静岡大[理]	51.3

●学際系学部

順位	大学[学部]	%
1	首都大学東京[システムデザイン]	65.8
2	東京大[教養]	60.4
3	首都大学東京[都市環境]	58.5
4	京都大[総合人間]	43.0
5	京都府立大[人間環境]	27.2
6	東京工科大[バイオニクス]	25.6
7	長崎大[環境科学]	24.8
8	広島大[総合科学]	24.7
9	大阪大[人間科学]	24.1
10	滋賀県立大[環境科学]	23.0

●法学部

順位	大学[学部]	%
1	京都大[法]	37.1
2	大阪大[法]	34.5
3	東北大[法]	33.7
4	名古屋大[法]	28.5
5	九州大[法]	26.9
6	東京大[法]	24.6
7	一橋大[法]	19.8
8	早稲田大[法]	17.4
9	神戸大[法]	16.7
10	北海道大[法]	15.9

●文・外国語学部

順位	大学[学部]	%
1	京都大[文]	31.6
2	大阪大[文]	30.7
3	お茶の水女子大[文教育]	25.2
4	東京大[文]	22.8
	名古屋大[文]	22.8
6	北海道大[文]	21.3
7	神戸大[文]	20.7
8	東北大[文]	19.8
9	京都府立大[文]	19.5
10	奈良女子大[文]	19.1

●経済・経営・商学部

順位	大学[学部]	%
1	大阪府立大[経済]	21.6
2	横浜国立大[経営]	14.7
3	高松大[経営]	14.7
4	東京大[経済]	12.1
5	横浜国立大[経済]	11.8

2009年版大学ランキング(朝日新聞出版)※データは2007年度

研究室を選ぶ際は自分の好きなテーマにあまり固執しすぎないほうがいいという。

「テーマをおおざっぱに決めておくのはいいいですが、最初から細かいところこだわって研究室を探すことは私はお勧めしません。なぜなら、学生さんたちが思い浮かべるテーマは身近なメディアなどから得た、感覚的なものが多く、根拠がありません。それでは研究にならないのです。それよりも、その道のプロが提示するテーマややり方のほうが研究の世界では通用しやすいと思いますし、自分が想定していたレベルよりずっと大きなものが吸収できるでしょう」(白楽教授)

白楽教授が勧める研究室の選び方は、「好きなテーマ」ではなく「好きな先生」で。さらに、古く停滞している分野ではなく、現在発展している分野を。そして、なるべく学術論文の出版数が多く、研究費もたくさん獲得している研究室を選ぶこと。論文数や研究費を教授名から検索できるデータベースもあるので活用してほしい。

また、論文数は大学の研究活動が盛んかどうかの指標でもある。理系研究者(科学者)にとって『ネイチャー』誌や『サイエンス』誌に論文が掲載されることは生涯の夢ともいわれるが、それらは大学自体の評価にもつながる。図7のようなデータも大学選びの参考にしてほしい。

図7 『ネイチャー』掲載論文数(2002~2007年)

順位	大学	本	順位	大学	本
1	東京大	147	18	神戸大	6
2	大阪大	45	21	東京医科歯科大	5
3	京都大	41		新潟大	5
4	東北大	38		横浜国立大	5
5	東京工業大	27		早稲田大	5
6	名古屋大	24	25	群馬大	4
7	九州大	19		埼玉大	4
8	筑波大	12		千葉大	4
9	岡山大	11		大阪府立大	4
	総合研究大学院大	11	愛媛大	3	
	北海道大	11	岐阜大	3	
	慶應義塾大	11	信州大	3	
13	広島大	10	29	山形大	3
14	熊本大	8		青山学院大	3
	奈良先端科学技術大学院大	8		北里大	3
16	大阪市立大	7		埼玉医科大	3
	首都大学東京	7		順天堂大	3
18	秋田大	6		東京理科大	3
	金沢大	6		東邦大	3

2009年版大学ランキング(朝日新聞出版)

③ 大学院進学時に「博士になる」と宣言する

研究室では教授からテーマが与えられることが多いが、その際、修士で終える学生(2年程度在籍)と博士まで進む学生(5年程度在籍)とは与えられるテーマに自ずと差が出てくる。教授としては、博士に進む学生にその研究室のメインテーマを任せたいと考えるのが自然だ。そうすると学生

が得られるものにも差が出てくる。同じ努力をしても、見込みのあるテーマとそうでないテーマとは、学生の成長や研究者としての評価が違ってきってしまうという。

「だから、その時点で多少の迷いがあったとしても、将来研究者になりたいという願望が少しでもあるのなら、研究室に入る時に『自分は博士課程まで進みます』と表明したほうがいいと思います。そうすれば教授もそのつもりになって、いろいろと配慮

してくれると思います」(白楽教授)

④ ポスドクは海外で

優れた研究ほど国内に留まらず世界に発信され、広がっていく。研究者は世界を舞台に活躍する仕事なのだ。そのため、若いうちに一度は海外に渡り、国際感覚や国際的な人脈、英語(語学)を身につけるべきだと白楽教授は語る。その絶好の機会がポスドクだ。

「博士号さえ持っていれば世界のあらゆる国でポスドクになれます。実力本位ですから、研究ができるかどうかのみが問われ、大学名など関係ありません。日本ではあまり知られていない大学から、ノーベル賞者がいるような有名な研究所に入ることも十分可能です。ポスドクの間にもそのような研究所に一度でも入れれば、その後の就職などで大きなアドバンテージになります」(白楽教授)

専門学校で学び テクニシャン(研究補助者) になる道も

以上、大学・大学院から研究者を目指す道を解説してきたが、研究の世界には実験などを担当するテクニシャン(研究補助者)

という職種もある。難しい実験を器用にこなすテクニシャンは、医学やバイオの研究現場で重要な役割を果たしている。医学系やバイオ系、化学系の専門学校を出てこの職業に就く人が多い。この仕事に興味のある人は、専門学校などに問い合わせよう。



Q4 修行時代をどう乗り切るか？

奨学金のほか アルバイトや家族の力も

研究者や技術者になるには、大学院で修行をする必要がある。では、その大学院生生活とはどんなものなのだろう。平成18年度学生生活調査結果(日本学生支援機構)から実態を見てみよう。

図8は大学院修士課程の学生と博士課程の学生の生活について、大きく「支出」と「収入」に分け、支出をさらに学費、生活費に分けている。まず学費を見ると、修士と博士の差はほとんどない。国立と私立を比べると、修士で約44万円、博士で約33万円も私立のほうが高い。

生活費は逆に国立のほうが若干高い。それは私立よりも国立のほうが一人暮らしの学生が多いためだ。修士と博士で比べると、博士のほうが高い。博士は25〜30歳程度の学生なので、結婚する人も出てくるなど、出費が多くなるようだ。

一方の収入を見ると、博士は「家庭から

の給付」が修士の約半分。保護者からの支援がだいぶ減っているようだ。その分をアルバイトや奨学金で補っている。大学の教官の多くは「できる限り研究に打ち込み、アルバイトはしないほうがいい」とアドバイスするようだが、そうしなくてもできない学生の厳しい現実がこうしたデータからうかがえる。

「私の経験からも言えることですが、一人暮らしで生活費と学費を稼ぎつつ、研究を続けるというのは本当に苦しいことです。だから才能のある人でも、30歳くらいの境にしてこの道をあきらめる人も多い。最後は家の経済力が効いてくるような不合理的な面もありますね」(社会学者 鈴木木)

学生の生活を支えるものに奨学金がある。同調査によれば、奨学金の受給者は修士課程で54%、博士課程で65%。

奨学金の最大支給機関は日本学生支援機構(旧日本育英会)で、修士課程で月額8万8000円、博士課程で月額12万2000円を貸与する。これは返還の義務があるが、博士課程ならば返還の必要のない「研

究奨励金」をもらえる機関がある。日本学術振興会の特別研究員という制度で、博士課程在学者なら月額20万円、博士課程修了者なら月額36万4000円支給される。採用率は例年20%前後と難関だが、博士課程の学生ならばぜひとも目指したい。

図8 大学院生の支出と収入(修士課程、博士課程)

区分	修士課程				博士課程				
	国立	公立	私立	平均	国立	公立	私立	平均	
支出	授業料	494,400	510,500	761,200	592,600	462,200	490,200	623,900	502,400
	その他の学校納付金	8,100	10,800	138,600	55,800	4,900	7,500	99,800	27,700
	修学費	53,000	58,800	66,500	58,300	120,900	134,500	149,600	128,400
	課外活動費	30,600	32,200	39,200	33,900	57,400	60,800	70,300	60,700
	通学費	60,200	86,600	86,200	71,100	76,500	101,700	106,600	85,000
	小計(学費)	646,300	698,900	1,091,700	811,700	721,900	794,700	1,050,200	804,200
	食費	300,300	245,000	251,200	279,400	399,500	353,600	360,500	387,800
	住居・光熱費	380,400	288,600	270,400	335,200	452,300	333,800	387,100	430,600
	保健衛生費	42,700	45,000	47,800	44,700	60,900	66,900	71,700	63,800
	娯楽・嗜好費	149,600	138,800	145,700	147,500	184,300	197,500	196,700	187,900
	その他の日常費	123,300	126,200	144,600	131,300	198,000	207,000	234,100	207,100
	小計(生活費)	996,300	843,600	859,700	938,100	1,295,000	1,158,800	1,250,100	1,277,200
	計	1,642,600	1,542,500	1,951,400	1,749,800	2,016,900	1,953,500	2,300,300	2,081,400
収入	家庭からの給付	1,028,100	791,700	1,153,600	1,060,900	498,500	371,000	620,800	521,200
	奨学金	507,600	521,600	548,200	523,200	1,007,000	840,900	804,300	949,900
	アルバイト	251,400	255,500	332,100	281,000	645,700	577,200	877,200	697,600
	定職収入・その他	148,000	365,500	286,600	210,500	554,800	1,277,600	855,800	664,100
	計	1,935,100	1,934,300	2,320,500	2,075,600	2,706,000	3,066,700	3,158,100	2,832,800

平成18年度学生生活調査結果(日本学生支援機構)

Q5 どんな力が求められる？

基礎学力と 読む力、書く力

1章のインタビューを読んで、研究者や技術者になるのに勉強はさほど必要ないと思った読者がいるかもしれないが、それは違う。たとえば学生時代にさぼっていたとしても、興味のあるテーマと出合ったり、研究者・技術者になると決めた時点からみな猛然と勉強を始めている。基礎学力なくしてこの道を進むことはできないのだ。ソニーの進藤氏も「学会発表するような高い業績を上げるエンジニアほど数学や物理などの基礎的な学問をしっかり身につけているものです」と語る。

物事を突き詰める力と 精神的な強さ

獨創性も欠かせない要素だ。「学生時代はさまざまなことを吸収する時期ですが、ポストドクになったり、自分の研究室を持つようになったら、人まねではやっていけません。他人とは違うことをしようという気概が必要ですね」（白楽教授）

それを「突き詰める力」（社会学者 鈴木氏）と言い換えることもできるだろう。「どこかで聞いた説明とか、誰かが作った枠組みに安易に納得しないというスタンスが求められます」（鈴木氏）

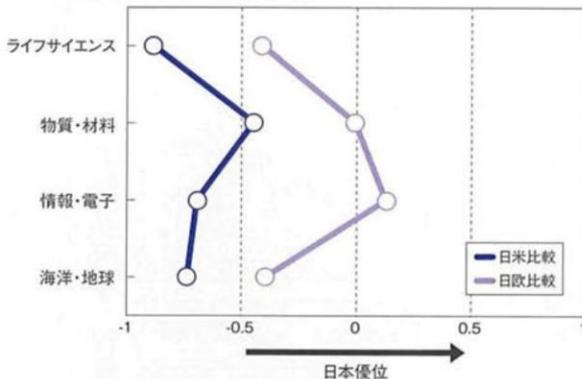
いろいろな意味でメンタルの強さも必要だ。研究でぶち当たるいくつもの壁を突き破ったり、目標の仕事に就くまで貧しさに耐えつづかなければならぬ精神力が研究者には不可欠だ。また、「人文系の研究は議論になることが多く、半分けんか腰になることもあります。そこで怒ったり落ち込んだりしないことです」（鈴木氏）

Q6 日本の研究の強み、弱みは？

応用研究はレベル高いが 基礎研究は劣勢か

左図は日本の理系研究者を対象にしたアンケートを図にしたものだが、分野ごとに研究者が「日本が優れている」と考えるほどに近づき、「米国または欧州が優れている」と考えるほどに近づいてくようになっていく。基

図9 基礎研究水準の国際比較

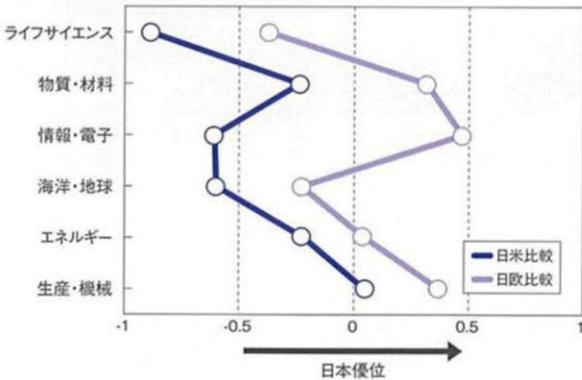


我が国の研究活動の実態に関する調査報告(科学技術庁、平成10年)

礎研究は米国と欧州に劣っていると認識されている分野が多く(図9)、応用研究開発研究は欧州より優位な分野が多い(図10)。

このように日本は基礎研究よりも応用研究・開発研究が強いという特長があるが、ほとんどの分野で世界トップの米国には及ばないというのがプロの見方。研究者・技術者を目指して学ぶ時、米国などへの留学を視野に入れてもいいだろう。

図10 応用研究・開発研究水準の国際比較



我が国の研究活動の実態に関する調査報告(科学技術庁、平成10年)

Q7 これから注目のテーマは？

日本で重点が置かれる 科学の8分野

95年に「科学技術基本法」が定められて以来、日本は長期的な視野に立つて科学技術を推進するようになった。

そうした体制の下、現在、「第3期科学技術基本計画」(06～10年度)が実施されているが、その中で国として力を入れるべき分

野として以下の8つが設定されている。ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料(以上、重点推進4分野)、エネルギー、ものづくり技術、社会基盤、フロンティア(以上、推進4分野)である。これらの分野には優先的に投資することが決められており、さらに各分野の「戦略重点科学技術」(図11)には、より重点的に予算が配分されるという。これからホットな分野として、ぜひ注目していただきたい。

COLUMN

研究者・技術者の先にある「宇宙飛行士」という道

今年4月、宇宙航空研究開発機構(JAXA)が10年ぶりに宇宙飛行士を募集した。「3人以内」の募集に過去最多の963人が応募したというが、宇宙飛行士の公募は、毎回「理系」が条件となる。今回も「大学(自然科学系)卒業以上であること」「自然科学系分野における研究、設計、開発、製造、運用等に3年以上の実務経験」などの応募条件があった。

なぜ「理系」が条件になるかといえば、それは「運用」と「実験」が宇宙飛行士のおもな仕事だから。たとえば国際宇宙ステーション(ISS)の部品点数は大型旅客機の千倍程度といわれていて、その運用には高度なテクニックが必要。また、重力や気圧、太陽エネルギーなど、地上とはまったく異なる環境を利用して、未来社会のために数多くの実験が行われる。

過去にも毛利衛氏(元北大助教授)や若田光一氏(元日本航空技術者)など、研究者や技術者から転じた人が多い。宇宙飛行士は、研究者や技術者のひとつの到達点なのかもしれない。

図11 推進分野と戦略重点科学技術(第3期科学技術基本計画より)

推進分野	戦略重点科学技術(抜粋)
ライフサイエンス	生命プログラム再現科学技術 標的治療等の革新的がん医療技術 国際競争力を向上させる安全な食料の生産・供給科学技術
情報通信	科学技術を牽引する世界最高水準の「次世代スーパーコンピュータ」 次世代を担う高度IT人材の育成 世界トップを走り続けるためのディスプレイ・ストレージ・超高速デバイスの中核技術 世界に先駆け家庭や街で生活に役立つロボット中核技術 世界と感動を共有するコンテンツ創造および情報活用技術
環境	海洋地球観測探査システム(うち人工衛星から二酸化炭素など地球温暖化と関係する情報を一気に観測する科学技術) 地球温暖化がもたらすリスクを今のうちに予測し脱温暖化社会の設計を可能とする科学技術 健全な水循環を保ち自然と共生する社会の実現シナリオを設計する科学技術
ナノテクノロジー・材料	イノベーションを生む中核となる革新的材料・プロセス技術 資源問題解決の決定打となる希少資源・不足資源代替材料革新技術 超早期診断と低侵襲治療の実現と一体化を目指す先端のナノバイオ・医療技術
エネルギー	エネルギーの面的利用で飛躍的な省エネの街を実現する都市システム技術 石油を必要としない新世代自動車の革新的中核技術 太陽光発電を世界に普及するための革新的効率化・低コスト化技術 安全性・経済性に優れ世界に普及する次世代軽水炉の実用化技術
ものづくり技術	日本型ものづくり技術をさらに進化させる科学に立脚したものづくり「可視化」技術(先端計測分析技術・機器開発等) 資源・環境・人口制約を克服し日本のフラッグシップとなるものづくりのプロセスイノベーション (伸縮可能な画期的なディスプレイ部材の革新的製造技術等)
社会基盤	減災を目指した国土の監視・管理技術(海洋地球観測探査システム(うち災害監視衛星技術)、高機能高精度地震観測技術等) 現場活動を支援し人命救助や被害拡大を阻止する新技術(有害危険物現場検知技術等)
フロンティア	信頼性の高い「宇宙輸送システム」(HIIAロケットおよびその派生型) 「海洋地球観測探査システム」(うち次世代海洋探査システム(大深度科学ライザ等))

内閣府 科学技術政策・イノベーション担当