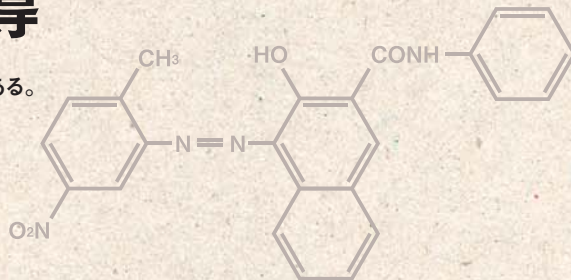


研究機関としての
大学の實力を
見極めるには？

「研究」に注目する 理系大学の進路指導

大学には教育機関としての役割とともに研究機関としての役割もある。特に理系の分野において、この「研究」という側面に注目したとき、高校現場ではどのような進路指導をしたらいいのだろうか？
研究機関としての大学を教師自身が理解し、生徒に研究の魅力へと目を向けさせる方法を考えたい。

まとめ / 伊藤敬太郎



京大の“iPS細胞”をはじめ、大学では さまざまな先端的研究が行われている

高校生が進学する大学を選ぶ際のポイントはいくつかあるが、なかでも重視されるのは、当然ながらその教育内容、加えて就職実績などだ。特に最近、大卒者の就職が厳しくなっていることから、「就職に強いといわれる理系へ」「資格が取得できる学科へ」という意識が強くなっている。

しかし、忘れてはならないのが、大学がもつ“研究機関”としての役割ではないだろうか。特に自然科学系の学部・学科は、人文科学系、社会科学系と比べて相対的に研究機関としての側面が大きい。例えば、独創的・先駆的な研究を国が支援する科学研究費補助金(科研費)の採択件数をみても、その約9割は自然科学系(または複合領域)が占めている。

そして、実際に大学では日本の科学技術の発展をリードする

自然科学分野の研究が数多くなされている。図1で挙げているのは、先端的な研究を国が総額1000億円をかけてバックアップする「最先端研究開発支援プログラム(FIRSTプログラム)」に選ばれた研究課題のうち、大学を舞台に行われているもの。京都大学の山中伸弥教授らのチームによるiPS細胞の研究をはじめ、いずれも画期的な取り組みばかりだ。

これらは国内大学で行われている研究の代表例だが、もちろん世界にインパクトを与える可能性を秘めた研究はほかにも多数ある。ただし、こうした最先端の研究の社会的な認知度は、その意義に比較すると低いのが現実。理系志望の高校生にしても同様だ。進学校である東京・私立海城高校で理系の生徒の進路指導に携わる石塚泰啓先生はこう指摘する。

「iPS細胞は内容もわかりやすく、社会的にもインパクトを与えている研究ですが、このように最先端の研究がきちんと一般に向けて紹介されているケースは稀です。そのほかにも魅力的な研

図1 大学で行われている最先端の研究開発例

採択課題名	中心研究者が所属する大学	交付金額
●iPS細胞再生医療応用プロジェクト	京都大学	50億円
●日本発の「ほどよい信頼性工学」を導入した超小型衛星による新しい宇宙開発・利用パラダイムの構築	東京大学	41億500万円
●世界最速プラスチック光ファイバーと高精細・大画面ディスプレイのためのフォトニクスポリマーが築く Face-to-Face コミュニケーション産業の創出	慶應義塾大学	40億2600万円
●超巨大データベース時代に向けた最高速データベースエンジンの開発と当該エンジンを核とする戦略的社会サービスの実証・評価	東京大学	39億4800万円
●持続的發展を見据えた「光子追跡放射線治療装置」の開発	北海道大学	36億円
●未解決のがんと心臓病を撲滅する最適医療開発	東京大学	34億6400万円
●新超電導および関連機能物質の探索と産業用超電導線材の応用	東京工業大学	32億4000万円
●スーパー有機ELデバイスとその革新的材料への挑戦	九州大学	32億4000万円
●宇宙の起源と未来を解き明かす一超広視野イメージングと分光によるダークマター・ダークエネルギーの正体の究明一	東京大学	32億800万円
●省エネルギー・スピントロニクス論理集積回路の研究開発	東北大学	32億円
●マイクロシステム融合研究開発	東北大学	30億8700万円
●1分子解析技術を基盤とした革新ナノバイオデバイスの開発研究一超高速単分子DNA シークエンシング、超低濃度ウイルス検知、極限生体分子モニタリングの実現一	大阪大学	28億7700万円
●高性能蓄電デバイス創製に向けた革新的基盤研究	東京大学	28億4300万円
●免疫ダイナミズムの統合的理解と免疫制御法の確立	大阪大学	25億2000万円
●健康長寿社会を支える最先端人支援技術研究プログラム	筑波大学	23億3600万円
●高次精神活動の分子基盤解明とその制御法の開発	筑波大学、テキサス大学	18億円

日本学術振興会「最先端研究開発支援プログラム」採択課題より

図2 国内研究機関の「論文の被引用数」ランキング(総合・分野別)

【総合】				【分野別】							
順位	世界順位	機関名	被引用数	●材料科学				●化学			
順位	世界順位	機関名	被引用数	順位	世界順位	機関名	被引用数	順位	世界順位	機関名	被引用数
1	17	東京大学	1,190,750	1	4	物質・材料研究機構	51,678	1	4	京都大学	168,598
2	35	京都大学	829,201	2	6	東北大学	50,635	2	7	東京大学	156,609
3	47	大阪大学	685,095	3	9	産業技術総合研究所	43,576	3	11	科学技術振興機構	123,149
4	59	科学技術振興機構	601,105	4	19	大阪大学	34,047	4	14	産業技術総合研究所	111,341
5	77	東北大学	543,629	5	21	東京大学	32,481	5	15	大阪大学	111,095
6	114	理化学研究所	423,587	6	25	科学技術振興機構	29,330	6	28	東北大学	90,618
7	133	名古屋大学	388,409	7	28	京都大学	27,388	7	33	東京工業大学	86,346
8	146	九州大学	359,697	8	32	東京工業大学	26,084	8	54	九州大学	66,040
9	150	産業技術総合研究所	347,738	9	65	九州大学	17,380	9	59	名古屋大学	62,639
10	162	北海道大学	333,882	10	100	北海道大学	13,268	10	62	北海道大学	60,992
11	191	東京工業大学	296,097								
12	251	筑波大学	233,051								
13	320	広島大学	188,640								
14	321	慶應義塾大学	187,544								
15	350	自然科学研究機構	167,649								
16	356	千葉大学	163,612								
17	362	岡山大学	162,382								
18	381	物質・材料研究機構	148,255								
19	382	神戸大学	148,228								
20	417	東京医科歯科大学	132,200								

●物理学				●生物学・生化学			
順位	世界順位	機関名	被引用数	順位	世界順位	機関名	被引用数
1	3	東京大学	222,480	1	3	東京大学	132,158
2	12	東北大学	138,267	2	23	京都大学	89,974
3	25	京都大学	108,120	3	30	科学技術振興機構	80,380
4	27	大阪大学	103,484	4	33	大阪大学	75,757
5	29	科学技術振興機構	100,929	5	48	理化学研究所	57,983
6	38	東京工業大学	88,358	6	102	九州大学	37,677
7	53	高エネルギー加速器研究機構	73,303	7	103	名古屋大学	36,913
8	54	理化学研究所	72,725	8	104	北海道大学	36,694
9	55	産業技術総合研究所	72,549	9	119	東北大学	34,380
10	70	名古屋大学	63,696	10	151	産業技術総合研究所	29,226

出所/トムソン・ロイター

究はたくさんあるのですが、大学でどのような研究が行われているかについて、生徒はほとんど知りません。そのため、理系を選択した生徒は、仕事のイメージがつきやすく、資格に直結する医学部を志望することが多い。もちろん医学部に進むことも価値のある選択ですが、同時に、優秀な人材が、次の時代を作る先端的研究に携わっていくことは社会的な要請でもあります。私たち教員が研究の魅力、研究職の魅力をしっかりと伝えていくことが大切なのです」

“研究”に比重を置いた進路指導をするためには、前提として、先生が理系学部・学科の研究機関としての実力の測り方がある程度押さえておく必要がある。まず、そのための代表的な指標をいくつか紹介しておきたい。

科研費採択件数、論文被引用数などから大学の研究機関としての実力を測る

一つは先にも取り上げた科研費だ。研究プロジェクト単位で、内容の審査を経て配分される競争的研究資金なので、その採択件数や配分額が多ければ、それだけ社会的価値のある先端的研究が数多く行われているという判断基準になる(P6に採択件数ランキングを掲載)。学部単位で科研費の採択件数や配分額を公表していることもあるので、学部のパンフレットなどではその点もチェックしたい。

また、学会で認められた優れた論文は、その研究が同じ分野の他の研究の土台になるので、必然的に他の論文で引用さ

図3 2011年国内大学・承認TLO特許登録件数

出願人		件数	出願人		件数
1	東北大学	178	11	山口大学	72
2	東京大学	147	12	九州大学	68
3	東京工業大学	129	13	東京農工大学	66
4	名古屋大学	98	14	九州工業大学	61
5	北海道大学	96	15	早稲田大学	59
6	広島大学	95	15	岡山大学	59
7	京都大学	93	17	千葉大学	58
8	大阪大学	90	18	東海大学	54
9	日本大学	85	19	名古屋工業大学	52
10	慶應義塾大学	74	20	鹿児島大学	50

出所/特許庁

れる機会が増える。そのため、論文の被引用数も研究機関の実力を測る指標とされている。

図2は2012年のランキング。総合ランキングをみるとトップは東京大学だが、分野別にみると、大学ごとの強みが見えてくる。材料科学の分野では、東北大学が国内の大学でトップ、かつ世界でも6位という存在感を示していることなどがその好例だろう。これらのデータは、トムソン・ロイター社のWebサイトなどで確認できる。

このほかでは、特許に関する数字もチェックポイントの一つ。図3に挙げたのは、2011年の国内大学・承認TLO特許登録件数(承認TLOとは大学の研究成果を発掘し、民間に移転する役割を担う機関のこと)。国立大学が強いのは他のランキングと同様だが、総合トップは東北大学。また、日本大学が慶應義塾大学を押さえて私立大学では最上位になっているなど、他のランキングとは異なる傾向も出ている。これらのデータは特許庁のWebサイトで調べることができる。また、海外での特許

登録件数などもみておくと、その大学のグローバルな存在感もイメージできるはずだ。

ただし、これらは、あくまで大学の研究機関としての総合的な力を大まかに判断する指標に過ぎない。生徒の進学先を個別に考えていく際にはさらにきめの細かい情報収集が必要になる。そこで重要になるポイントについて、全国高等学校進路指導協議会 事務局長、東京都立晴海総合高校キャリアカウンセラーの千葉吉裕先生は次のように解説する。

「世の中のニーズが細分化していくに従って、大学の理系学科も細分化が進んでいます。例えば一口に工学部といても、社会基盤学科、福祉人間工学科などさまざまな学科があり(図4)、それぞれに異なる研究をしているのです。特に私立大学の場合には経営資源に限られますから、特定の細分化された分野の学科を設け、そこに特化してスペシャリストの教員を集めているケースもあります。つまり、その分野について学びたいなら、有名国立大学よりその大学がいいということにもなる。大学のブランド以上に、細分化された学科の中身をみていくことが重要になっているんです」

理系の学科は細分化が進行。 大学院進学も視野に入れた進路指導を

細分化された結果、それぞれの分野で学ばなければいけないことの総量も増えている。今、理系の分野で、本当に専門分野についてしっかりと研究したいのであれば、学部4年+修士2年という期間はどうしても必要になるという。図5に示したとおり、理学系で44.7%、工学系で38.0%、農学系で26.7%と、研究が中心となる理系の学部卒生が大学院等へ進学する割合は、その他の系統と比べると非常に高い。

こうした事情は、進路指導にあたり、生徒の“学びたいこと”をより明確にする必要性が高まっていることを意味する。「就職に有利そうだからなんとなく理系へ」というモチベーションでは、細分化された学科の中から自分に合った学科を選ぶことが難しいからだ。また、細分化されているだけに、進学後に「違った」と感じた場合の軌道修正も困難。そこで先生に必要とされるアプローチとは何だろうか？

「大切なのは生徒が自分で学びたいことをみつけること。教員にできるのはそのための機会を提供することです。例えば、高大連携の出前授業などもその一つですし、テレビ番組や講談社ブルーバックスなどの書籍でも科学系の研究についてわかりやすく解説されています。さまざまな分野のトピックが掲載されている『Newton』などの科学雑誌に触れるのもいいでしょう。そこから生徒が自分で興味をもてるテーマをみつけ、それに基づいて学科を選ぶことが大切です。もちろん、大学に入って本格的に研究に携わるようになれば、思っていたのと違うことも出てきます。しかし、自分で学びたいと思い、いろいろと調べた末に自分で選んだことなら簡単には投げ出さないものです」(千葉先生)

図4 多様化する学科(工学部の例)

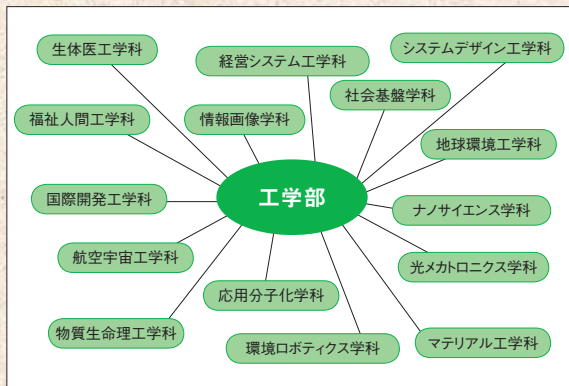
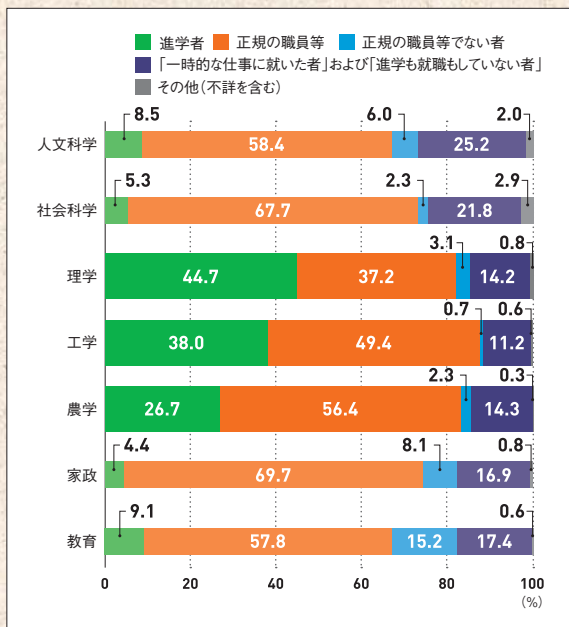


図5 関係学科別の大学卒業者の状況(2012年3月卒業者)



出所 文部科学省「平成24年度学校基本調査」

前出の石塚先生も千葉先生と同意見だ。「研究というのは好きな人にとっては楽しいもの。就職がどうかということより、純粋な興味・関心を大切にしてほしい。誰もやっていない研究を好きで極めた結果、それが社会的にもニッチな価値をもつことも往々にしてあるんです」

さらに学科選びのポイントとして、石塚先生は施設や設備以上に、教員と研究スタイルに注目するべきと話す。

「理系の研究は“人から学ぶ”側面が強く、どんな先生の研究室で学ぶかは大切な要素ですね。また、研究室ごとにスタイルも違います。教授をトップにしたピラミッド型なのか、学生も自分の意見が言える自由な環境なのかといったところまでオープンキャンパスなどで雰囲気をつかめればベストだと思います」

理系のバックグラウンドがない先生にとって情報収集は大変かもしれないが、進路指導の基本はシンプルだ。生徒の“学びたいこと探し”をサポートすることに尽きるのだから。