

## 第五章 国際比較

本章では、北京大学と清華大学の科学技術の実力について、様々な指標で比較し、両大学が国際的にどのような位置にあるかを述べる。

### 1. 外形的な指標

はじめに、両大学を外形的な指標で国際的な有力大学と比較する。

#### 学生数

表 5-1 は、両大学の在学する学生数を、日本の東京大学、米国のハーバード大学、MIT（マサチューセッツ工科大学）、英国のケンブリッジ大学の学生数と比較したものである。まず東京大学との比較であるが、学部学生数では三大学は同規模であるが、修士や博士の学生数が東京大学と比べて多く、特に清華大学では修士、博士とも約二倍である。ハーバード大学は、北京、清華両大学と比較して学生数が小さく、特に学部生が少ないことが特徴である。また、米国の MIT と英国のケンブリッジ大学も全体としての規模が小さい。

北京、清華両大学は、東大や他の英米のトップ大学と比較して、規模的にひけを取らない状況となっている。

表 5-1 在学学生数の比較（2013 年）

大学名	北京大学	清華大学	東京大学	ハーバード大学	MIT	ケンブリッジ大学
総数	36,809	43,112	27,436	約 21,000	11,301	18,812
学部	17,681	15,408	14,013	約 6,700	4,528	11,878
修士	12,847	17,419	7,447	約 14,500	6,773	1,862
博士	6,281	10,285	5,976			5,072

（出典）各大学の HP

#### 教職員数

次ページの表 5-2 は、両大学の教職員数を、東京大学、ハーバード大学、MIT、ケンブリッジ大学と比較したものである。学生数を考慮して比較すると英米の両大学の教職員数は非常に多いため、教職員一人当たりの担当学生数は中国の両大学や東京大学より圧倒的に少なく、丁寧な教育がなされていると想定される。また、研究者数や研究を支える技術者や事務職員も多く、研究能力も高い。

表 5-2 教職員数の比較 (2013 年)

大学名	北京大学	清華大学	東京大学	ハーバード大学	MIT	ケンブリッジ大学
総数	8,718	6,059	7,671	約 12,800	11,380	9,823

(出典) 各大学の HP

#### 運営予算

大学の活動度を測る指標として、運営に係る全体予算を見たい。運営予算には、教育関連、研究関連、病院関連などの経費が全て入っている。表 5-3 には、北京、清華両大学の運営予算を他の有力大学である日本の東京大学、米国のハーバード大学と MIT、英国のケンブリッジ大学の運営予算を対比してある。

東京大学は 2,278 億円であり、15 円 1 円で換算すると、152 億元となる。米国のハーバード大学は 42 億ドル、MIT は 29 億ドルであるので、6.7 元 1 ドルで換算すると、それぞれ 281 億元、194 億元となる。また、ケンブリッジ大学は 9 億ポンドであるので、10 元 1 ポンドで換算すると、90 億元となる。

表 5-3 運営予算の比較 (単位：億元、IMF レート換算)

大学名	北京大学	清華大学	東京大学	ハーバード大学	MIT	ケンブリッジ大学
予算額	113.4	113.8	152	281	194	90

(出典) 各大学の HP から作成

ハーバード大学はさすがに潤沢な予算を有しており、北京、清華両大学の 3 倍近い。東大が両大学より少し多いが、余り差がないと見るべきであろう。ケンブリッジ大学や、MIT の場合、学生数が少ないことを考慮すると、比較的潤沢な予算を持つと見てよい。

以上は IMF レート換算での比較であり、物価水準を考慮した購買力平価ではかなり違ってくる。表 5-4 がそれで、OEC D の推計値で換算すると、北京、清華両大学は、ハーバード大学には劣るが、他のすべての大学の運営予算を凌駕することとなる。

表 5-4 運営予算の比較 (単位：億円、購買力平価換算)

大学名	北京大学	清華大学	東京大学	ハーバード大学	MIT	ケンブリッジ大学
予算額	2,771	2,781	2,278	4,344	2,007	1,363

(出典) 各大学の HP から作成

#### 科学技術関係経費 (2010 年)

両大学が、どの程度の科学技術予算を持っているかを示したのが、表 5-5 である。清華大学が約 36 億元、北京大学が約 27 億元である。内訳を見ると、政府からの資金は両校で

ほとんど差がなく、民間などからの資金で清華大学がリードしている。清華大学は工学系が強く、産学連携に伴う民間からの資金流入が北京大学より多いからであろう。

表 5-5 科学技術関連経費とその支出元 (2010 年、億元)

大学名	北京大学	清華大学
全体	26.4	36.3
政府資金	24.1	24.2
民間	3.5	9.2
その他	0.4	2.9

(出典) 各大学の HP から作成

この数字は、他の国の有力大学と比較してどの程度のものか知りたいところであるが、日本、米国の大学の HP を見ても、科学技術関係経費の合計経費を公表しているところはない。そこで参考として、日本の東京大学の公表資料から、科研費をどの程度獲得したかについての数字を拾うと、2013 年で約 291 億円となっている。清華大学の科学技術関連経費は IMF レート換算で約 550 億円であるので、東京大学の科研費獲得額の倍である。したがって、両校の科学技術関連経費は東京大学とほとんど変わらない額と見てよい。

#### 留学生

両大学がどれくらい国際化されているかを示すため、表 5-6 に留学生数と全体の学生に占める留学生の割合を示した。北京、清華両大学は東京大学と同等であるが、米国や英国の一流大学と比較すると留学生比率が低い。なお、この表でケンブリッジ大学は留学生比率が約 20%となっているが、この場合の留学生は EU 以外からの学生であり、EU に加盟しているドイツ、フランス、イタリアなどからの学生は、留学生としてカウントされていない。これらをカウントするとケンブリッジ大学の留学生比率は非常に高くなると想定される。

表 5-6 留学生数の比較 (2013 年)

大学名	北京大学	清華大学	東京大学	ハーバード大学	MIT	ケンブリッジ大学
学生数 (人)	3,871	2,645	2,936	4,586	3,550	3,749
留学生比率 (%)	13.1	6.1	10.7	21.8	31.4	19.9

(出典) 各大学の HP から作成

## 2. 科学論文

続いて、基礎研究を中心とした研究能力を見るため、科学論文について他の有力大学と比較する。表5-7は、2004年1月1日から2014年2月末までの約10年間における米国トムソン・ロイター社の全論文数と全被引用数の比較である。

表5-7 全論文数と全被引用数比較 (2004.1~2014.2) (数字は順位を示す)

大学名	北京大学	清華大学	東京大学	ハーバード大学	MIT	ケンブリッジ大学
全論文数	81	72	17	4	56	35
全被引用数	163	194	35	2	24	28

(出典) トムソン・ロイター社の数値を基に作成

全論文数で見ると、清華大学が世界で72位であり、北京大学が81位となっている。これに対してハーバード大学が4位、東京大学が17位、ケンブリッジ大学が35位、MITが56位となっており、欧米や日本の一流大学と比較して差がある。ちなみに、世界のトップクラスを見ると、カルフォルニア大学システムが1位、続いてフランスの国立機関のCNRSが2位、中国科学院が3位となっている。中国の大学では浙江大学が53位と一番高い位置にある。

次に、論文の質が反映される全被引用数で比較すると、中国の両大学はいずれも順位を下げる結果となっている。ハーバード大学が2位、MITが24位、ケンブリッジ大学が28位、東京大学が35位であるが、北京、清華両大学はいずれも100位以下となっている。ちなみに日本の大学では、東京大学に続いて、京都大学64位、大阪大学90位、東北大学130位、名古屋大学195位となっており、中国の大学のトップである北京大学の163位は日本の4番目である東北大学に続く位置であり、清華大学の194位は日本の5番目の名古屋大学とほぼ同じである。

同じトムソン・ロイター社のデータにより、個別分野の論文の被引用数を比較すると、中国両大学の得意分野と不得意分野が見えて来る。表5-8がそれである。清華大学は全論文数や全被引用数では東大に劣るが、材料科学、計算機科学、数学、工学で東大を凌駕している。特に驚くべきは材料科学と工学であり、それぞれがMITには劣るものの差はほとんどなく、この論文データで見ると限りにおいて清華大学は工学分野でMITと並んで世界最高峰にある。

逆に、両大学の弱点分野はライフサイエンス・医学分野であり、免疫学、生物学・生化学、分子生物学・遺伝学、臨床医学の4分野とも200位に達していない。ちなみに東京大学は、基礎生物学、基礎医学で高いレベルとなっているが、臨床医学が非常に弱い。米国のハーバード大学は、これらの分野で世界最高峰に位置する。

表 5-8 個別分野の被引用数比較 (2004.1~2014.2) (数字は順位を示す)

大学名	北京大学	清華大学	東京大学	ハーバード大学	MIT	ケンブリッジ大学
物理	87	78	12	23	11	19
化学	34	31	13	36	14	30
材料科学	71	10	39	33	7	24
計算機科学	166	46	90	7	2	66
数学	53	72	106	20	30	43
工学	130	11	70	—	9	42
免疫学	494	—	39	2	183	105
生物学・生化学	227	264	15	2	25	21
分子生物学・遺伝学	307	441	44	1	6	15
臨床医学	324	1354	125	1	178	72

(出典) トムソン・ロイター社の数値を基に作成

### 3. Nature 掲載記事数

次に科学雑誌の記事によるランキングを見る。英国の科学雑誌 Nature は、Nature および Nature 関連雑誌に掲載された記事に関し、記事の著者が所属する機関別に集計して分析し、そのランキングを年度ごとに公表している。一番新しいものは、『Nature Publishing Index - 2013 Global Top 200』である。

先に見たトムソン・ロイター社のデータは過去 10 年間の総合計をベースとしているが、この Nature のデータは直近の一年間での数字である。また、トムソン・ロイター社のものは基本的にどのような論文でもカウントしているのに対し、Nature の場合には掲載されること自体が非常に難しいためトップ論文しかカウントされない。このため Nature のランキングが、各大学のトップ層の科学力をより良く反映していると思われる。

表 5-9 Nature 掲載記事ランキング

大学名	北京大学	清華大学	東京大学	ハーバード大学	MIT	ケンブリッジ大学
順位	81	64	8	1	2	10

(出典) 『Nature Publishing Index - 2013 Global Top 200』を基に作成

この Index での各大学の順位を抜粋して、表 5-9 に示す。Nature は英国の雑誌であるが、それでも米国の大学や研究機関が際立って強く、ハーバード大学が 1 位、MIT が 2 位であり、英国のケンブリッジ大学は 10 位である。東京大学は 8 位と善戦している。

清華大学と北京大学は 100 位以内ではあるものの、同じ中国のライバルである中国科学院 (6 位)、中国科学技術大学 (57 位) の後塵を拝している。他の日本の大学のランクを見

ると、京都大学 27 位、大阪大学 41 位、東北大学 47 位、名古屋大学 88 位、北海道大学 118 位となっている。したがって、Nature 掲載記事数で見ると限りにおいては、北京大学や清華大学はまだ世界トップレベルではない。

#### 4. 国際大学ランキング

北京大学と清華大学が世界的にどの位置にあるかを示す指標として、いくつかの国際大学ランキングを見てみたい。表 5-10 に直近の 3 つの大学ランキングを示した。

QS は、英国ロンドンに本拠を有する Quacquarelli Symonds Limited が 2004 年から QS World University Rankings として発表しているランキングである。またタイムズは、英国系の教育雑誌である Tims Higher Education が、2010 年に上記の QS World University Rankings から分離して発表しているランキングである。一方、北京大学や清華大学のライバル校でもある上海交通大学に設置された「世界一流大学研究中心」は、2003 年より Academic Ranking of World Universities を発表している。

QS およびタイムズという英国系の調査では、当該の大学がどれほど国際化しているかという指標が比較的重視されており、英語を話す教官の数や英語での授業などが多いほどランクが上がる。このため、米国や英国の大学が上位を占めるとともに、英語を話すカナダ、オーストラリア、香港などの大学が優位となっている。北京大学と清華大学がほぼ同等で、東京大学とそれ程差がないという結果になっている。一方、上海交通大学が出したランキングでは、東京大学とは相当に距離がある結果となっている。

表 5-10 各種国際大学ランキング (数字は順位を示す)

大学名	北京大学	清華大学	東京大学	ハーバード大学	MIT	ケンブリッジ大学
QS	46	48	32	2	1	3
タイムズ	45	50	23	3	5	7
上海交通大学	151~200	151~200	21	1	4	5

出典：各ランキングの HP

#### 5. ノーベル賞受賞者数

ノーベル賞受賞者が卒業生にいることは、大学にとって大変な名誉である。ネットを検索していたところ、『50 Universities with the Most Nobel Prize Winners』という興味深い記事を見つけたので、簡単に紹介したい。1901 年から 2011 年までの平和賞や文学賞を含む全てのノーベル賞受賞者を、世界のどの大学が多く輩出したかについてランキングしている。10 位までのランキングが表 5-11 である。これを見ると世界のトップ大学が列記されている。

表 5-11 ノーベル賞受賞者数ランキング

順位	大学名	国名	受賞者数
1	ハーバード大学	米国	151
2	コロンビア大学	米国	101
3	ケンブリッジ大学	英国	90
4	シカゴ大学	米国	89
5	MIT	米国	83
6	カリフォルニア大学バークレー校	米国	69
7	オックスフォード大学	英国	58
7	スタンフォード大学	米国	58
9	イエール大学	米国	52
10	パリ大学	フランス	50

(出典) 『50 Universities with the Most Nobel Prize Winners』

50位までの中には、日本を含むアジアの大学は入っていない。日本では東京大学が7名（米国籍である南部陽一郎シカゴ大学名誉教授を含む）、京都大学が5名のノーベル賞受賞者を出しているが、京都大学は5名全員が科学技術関連であるのに対し、東京大学は平和賞1名、文学賞2名を含むため科学技術関連では4名となっている。

一方、いわゆる中国系米国人を別とすれば、中国本土と台湾で教育を受けたノーベル賞受賞者は6名である。このうち、第一章の歴史で述べたように、ノーベル物理学賞を受賞した楊振寧と李政道は、北京、清華両大学の戦時中の大学である国立西南連合大学の出身であり、ノーベル化学賞を受賞した李遠哲は、台湾出身で台湾にある国立清華大学の出身である。一方、獄中でノーベル平和賞を受賞した劉曉波（りゅうぎょうは）は吉林大学と北京師範大学を卒業しており、文学賞受賞者でフランスに亡命・帰化した高行健（こうぎょうけん）は北京外国語学院を卒業、やはり文学賞受賞者の莫言（ばくげん）は文化大革命のため小学校中退である。

以上のように、ノーベル賞という観点からすれば、中国の大学は欧米の優れた大学と比較しても、さらには日本の東京大学や京都大学と比較しても距離がある。

## 6. まとめ

本章での各指標による結果を総括する。中国トップの両大学は、学生数、教職員数、予算規模、留学生数などの外形的な指標では日本の東京大学や欧米のトップ大学に匹敵し、世界一流大学としての体制を整えつつある。

研究論文などの指標で見ると、ここ数年急激に上昇しているものの、やはり米国のハーバード大学、MIT、英国のケンブリッジ大学など世界トップの大学と比較してかなりの差

がある。また外形的には追いついてきた東京大学と比較しても、清華大学の工学部門を別として、研究力ではまだ距離がある。

すでに第一章で見たように、設立以来両大学の歴史は苦難の連続であり、落ち着いて研究や教育に励むことが出来るようになったのは、天安門事件以降の25年程度である。また、経済発展に伴って研究費が充実し、欧米や日本などで教育を受けた人材が帰国して国内で活躍できるようになったのが、2000年以降の10年程度である。現時点で見ると中国の両大学はエネルギーで上昇気流に乗っており、両大学の発展は正にこれからという面が強い。