

科学技術発展に向けた高等教育の研究環境への一考察 —カイロ大学理学部を事例に—

小川 啓一
(神戸大学)

田中 伸幸
(神戸大学博士課程後期)

1. はじめに

エジプトでは、2007年からの10年間を「科学技術の10年 (Decade of Science and Technology)」と定め、エジプト政府は科学技術政策の実施に重点を置いている。その活動として、2007年はドイツ・エジプト科学技術年、2008年は日本・エジプト科学技術年、そして2009年はイタリア・エジプト科学技術年が実施された。例えば、日本・エジプト科学技術年においては、日本とエジプトの間での科学協力を強化するものとして、研究者と学生の交流促進、科学技術関連の共同イベント調整、日・エジプト間の関係強化などの目標を定め、日本とエジプトの省庁、大学、研究所等が主体となり科学技術に関連するセミナーやワークショップ、国際会議などを開催し、またピラミッド風揚げ大会など子どもたちが参加できるイベントも実施された (Embassy of Japan in Egypt website)。また、アレキサンドリア市郊外には「エジプト・日本科学技術大学 (Egypt-Japan University of Science Technology: E-JUST)」が2009年に開校した。

このように、エジプト政府は、諸外国の協力を受けながら、自国の科学技術を向上させることに力を注いでいる。本論文では、エジプトの科学技術研究の現状を把握し、経済高度知識化に向けて産業界でどのようなニーズがあるのかを分析する。さらに、

エジプトにおいて学生の就学者数で最大規模を誇るカイロ大学を事例に高等教育機関における科学技術に関する研究環境の現状を分析する。特に本研究ではエジプトの経済高度知識化に関係する理学部に焦点を当てる。

2. エジプトにおける科学技術研究の現状

本論文では、エジプトにおける科学技術研究の現状について、幾つかの指標に注目して他国と比較し、エジプトの位置づけを明らかにするとともに、科学技術研究を実施する環境に影響を与える大学教育の質の問題についても考察する。

(1) 指標から見た科学技術研究の現状

エジプトでは近年科学技術分野に焦点が置かれてきている。しかし、他国と比較すると、さらに改善する余地がある。まずは研究への支出の現状を比較する。例えば、一国における研究と開発 (R&D) に対する支出に関するデータを見ると、アラブの他の国に比べ、あるいは先進国に比べ、低いものとなっている。表1は、2000年から2007年におけるアラブ地域の国々と、経済協力開発機構 (OECD) 高所得国のいくつかの国のGDPにおけるR&Dへの総支出割合を示したものである。エジプトは、2000年から2007年にかけて0.19パーセントから0.23

パーセントへとその割合を増加させているものの、同期間におけるモロッコ (0.64パーセント、2006年)、チュニジア (1.02パーセント、2005年) と比較すると、その割合はそれらの国々の半分以下となっている。

また、OECD 高所得の国々は、エジプトと比べてはるかに高い支出割合を示していることが分かる。例えば、日本や韓国は2007年に3.45パーセントほどのGDPが研究開発に使われており、アメリカやシンガポールで

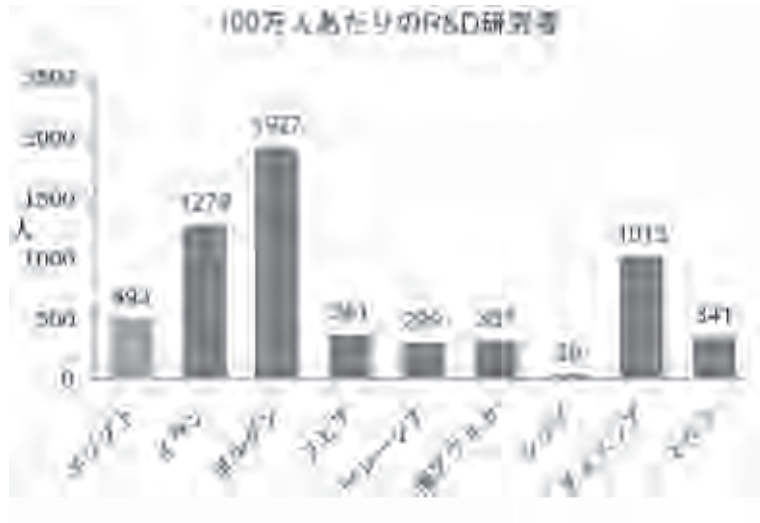


図1：100万人あたりのR&Dに従事する研究者（1990-2005）

(出所) MOSR (2008) より筆者作成

表1：GDPにおける研究開発総支出（R&D）の割合（％）

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
アルジェリア	-	0.23	0.36	0.20	0.16	0.07	-	-
エジプト	0.19	-	-	-	0.27	0.25	0.26	0.23
ヨルダン	-	-	0.34	-	-	-	-	-
クウェート	0.13	0.18	0.18	0.14	0.13	0.10	0.08	0.09
モロッコ	-	0.63	0.55	0.66	-	-	0.64	-
サウジアラビア	-	-	-	0.06	0.05	0.04	0.04	0.05
スーダン	0.47	0.44	0.39	0.34	0.29	0.29	-	-
チュニジア	0.46	0.53	0.63	0.73	1.00	1.02	-	-
カナダ	1.91	2.09	2.04	2.04	2.08	2.05	1.99	2.03
フランス	2.15	2.20	2.23	2.17	2.15	2.11	2.12	2.10
日本	3.04	3.12	3.17	3.20	3.17	3.33	3.40	3.45
韓国	2.39	2.59	2.53	2.63	2.85	2.98	3.22	3.47
シンガポール	1.88	2.11	2.15	2.11	2.20	2.30	2.31	2.61
イギリス	1.86	1.83	1.83	1.79	1.72	1.77	1.80	1.84
アメリカ	2.75	2.76	2.66	2.66	2.58	2.61	2.65	2.67

(出所) UNESCO Institute for Statistics データベースより筆者作成

も 2.65 パーセント前後となっている。

次に、研究者の数を比較する。図 1 は、エジプトの科学研究省のデータにもとづいて、1990 年から 2005 年までのエジプトにおける 100 万人あたりの研究開発に従事する研究者の数を示したものである。エジプトは 493 人となっているが、表 1 でも比較したチュニジアでは、1,013 人と約二倍の値を示している。その他、イラン(1,279 人)、ヨルダン (1,927 人) もエジプトより高い値を示している。

さらに出版物に関する比較を行う。表 2 は、1996 年から 2005 年における、100 万人あたりの科学技術関連の出版された論文数を比較したものである。エジプトは 100 万人あたり 4,005 本の論文数を記録しているが、チュニジアや湾岸諸国では、より多くの論文数が出版されていることが分かる。例えば、チュニジアでは 7,582 本、クウェー

トでは 23,790 本、サウジアラビアでは 6,949 本の科学技術関連の論文が出版されている。

(2) 研究に影響を与える大学教育の質について

ここからは、エジプトの科学技術研究の環境に影響を与えるひとつの側面として、大学の教育の質について説明する。科学技術研究を行う研究者を育てる際、また教授などが実際に研究を行う際に影響するのが大学における研究環境である。エジプトの大学における教育の質でまず挙げられる問題は、財政不足や過度の就学数などによる大学における研究設備の不足である (El Baradei & El Baradei, 2004; JICA, 2007)⁽¹⁾。また、エジプトの高等教育では、研究よりも教育に焦点が当てられている側面もある (JICA, 2007)。さらに、応用研究の領域では、大学院生に対する指導

表 2：100 万人あたりの出版された科学技術関連の論文数（1996-2005）

国	100 万人当たりの出版された科学技術関連の論文数
アルジェリア	1,565
バーレーン	12,353
エジプト	4,005
イラク	293
ヨルダン	12,039
クウェート	23,790
レバノン	20,331
リビア	1,065
モーリタニア	493
モロッコ	3,336
オマーン	8,418
カタール	12,066
サウジアラビア	6,949
スーダン	318
シリア	754
チュニジア	7,582
UAE	4,854

(出所) MOSR (2008)

が欠如しており、学生たちが研究を行う上で必要とする研究手法のトレーニングや学術論文の書き方を学ぶ機会が十分に提供されていない状況となっている (Belal and Springuel, 2006; Kenawy, 2006)。そして教育の質の問題は、学生が教育システムの中で習得する知識や技能が、労働市場が求めるものと一致せず、失業が生じる要因の1つとなることにもつながっている (小川、田中 2010)。加えて、経験豊富で高度な技術をもった人材が、より高い給与や、職場環境を求めて、国外に流出していくのが現状である (Belal and Springuel, 2006; Kenawy, 2006; JICA 2007)。

(3) エジプトにおける大学教育および科学技術に関するマネジメント

エジプトにおいては、大学教育を管轄する省と科学技術を管轄する省の2つの省が存在する⁽²⁾。大学および大学以外の機関は、高等教育省によって、管理運営されている。大学最高評議会 (Supreme Council of University) は、大学教育と大学における学術研究に関する政策を策定し、これらの政策を国家のニーズに適応するように調整している。また、大学での研究や、試験、学位の制度を調整するとともに、国家の社会、経済、学術目標の達成を促進する。さらに、大学の教職員を調整し、学生の入学や入学定員を規制している。この大学最高評議会は、高等教育大臣を中心に運営されている (MOHE 2007)。一方、科学技術の分野では、科学技術に関する上級評議会 (Higher Council for Science and Technology) が顧問の位置づけとして、科学研究省の上位に設置されている。科学研究省自体は、科学技術に関する戦略策定を行っている。

科学研究省の下部組織としては、シンクタンクの役割を果たす科学研究技術アカデミー (Academy of Scientific Research

and Technology)、財政的支援を行う科学技術開発基金 (Science and Technology Development Fund)、そして、調査研究を実施する13の研究機関が存在する。エジプトには、現在362の研究センターと9万8000人の研究員がおり、その73パーセントは大学に所属し、13パーセントは研究所、14パーセントは、産業界に所属している (Al Sherbiny 2008)。

また、エジプトにおいては博士号を取得する者も多いが、理学、医学、人文社会科学の分野での取得が多く、ほとんどの博士が大学や国立研究所などで在籍していることが現状である (高橋 2010)。エジプトの研究員の大半が大学に所属するという現状からも、エジプトにおいては大学における科学技術促進のための研究環境を考察することは意義があると考えられる。

(4) 科学技術に関するエジプト政府の戦略とカイロ大学の研究計画枠組み

エジプト政府の科学技術に関する戦略および本論文が焦点を当てるカイロ大学の科学研究計画枠組みを考察する。カイロ大学は、アズハル大学を除くと、エジプトにおける大学で最も古いものであり (1908年設立)、2007年現在で約23万2000人の学生 (CAPMAS 2008) を有するエジプトで最も大きな大学であり、代表的な存在であることから、エジプトの大学における科学技術に関する研究環境を分析する対象として取り上げた。

エジプトにおける科学技術に関する事項は、第6次経済社会開発5カ年計画 (The Sixth Five-Year Plan 2007-2012) の中にも盛り込まれており (表3を参照)、高等教育と科学技術研究における戦略目標の項目において、科学技術研究の主目的を、社会、経済発展を支える技術的、科学的能力を高めることと定め、科学技術研究の主要な柱として以下の6つの柱に言及している (MOED

表 3：第 6 次経済社会開発 5 カ年計画における科学技術研究の主要な 6 つの柱

<p>第 1 の柱：研究機関を、質保証システムおよび継続的な評価のもとに置くことで、R&D の成果を最大限活用する（成果例：論文、出版された研究、コンサルタントプロジェクト、特許など）。</p> <p>第 2 の柱：研究センターの国家的電子データベースの設立といった R&D 機関の調和およびこれらの機関を認定、質保証、継続的な評価のシステムのもとに置く。</p> <p>第 3 の柱：教育・訓練システムを発展させることにより、R&D 機関の人的資源から得られる便益を最大化する。</p> <p>第 4 の柱：開発と科学研究機関を商品セクターおよびサービスセクターと結び付ける。</p> <p>第 5 の柱：開発と科学研究の優先事項を国家プロジェクトと合わせる。</p> <p>第 6 の柱：社会、経済、科学、組織、立法の開発を通じて科学研究に適した環境を創出する。</p>

（出所）MOED（2007）より筆者作成

2007）。

一方、カイロ大学は、次のような科学研究計画枠組みを示している。この枠組みでは、科学研究計画には、グローバルレベル、国家レベル、大学レベル、学問レベルの 4 つのレベルが含まれ、各学部学科の研究領域に従っている各学問領域の計画は、研究プロセスが国際化されるのに従い、外部の世界に対して開かれた計画でなければならないとしている。研究計画は世界レベルでの科学技術の近代化にも関連し、研究スタッフと大学のキャパシティの拡大も視野に入れる必要があると考え、将来重要となる領域（バイオテクノロジーやナノテクノロジーなど）での R&D に対する支援にもその一部が割かれなければならないとしている。また、上述の 4 つのレベルでのカイロ大学の研究計画は、主科学 (Main Sciences)、医学 (Medical Sciences)、工学科学 (Engineering Sciences)、社会科学 (Social Sciences)、人間・教育科学 (Human and Educational Sciences) および界面科学・学際領域 (Interface Sciences and Multiple Disciplines) のグループに結び付けられ、これらの計画には、主研究領域と副研究領域、セクター研究構造、セクターの構造的科学的特徴、および五カ年計画の中で必要とされる能力と研究資金といった

重要な問題が含まれるとしている (Cairo University 2006)。

3. エジプトにおける研究開発 (R&D) に対する産業界のニーズ把握

上述のように、エジプトにおいては、他国と比べいまだ科学技術研究において発展の余地が十分に残されており、また研究に影響を与える大学における質の問題も多く抱えることが分かった。以下では、このような状況を踏まえた上で、神戸大学と三菱総合研究所が共同で国際協力機構より受注して 2008 年から 2009 年にかけて実施した、エジプト国提案型調査「経済高度知識化へ向けた高等教育支援」調査報告結果（総括：小川啓一）をもとにして、エジプトにおいて産業界が必要としている学術分野の特定およびカイロ大学理学部における環境科学およびバイオテクノロジー分野における R&D の可能性に関して分析する⁽³⁾。

本調査では、食品・飲料 (Food Products and Beverages)、繊維・アパレル (Textiles and Apparel)、化学・化学製品 (Chemical and Chemical Products)、農薬・他の農薬製品 (Pesticides and Agrochemical Products)、医薬品・化学製品・植物製品

(Pharmaceutical, Medicinal, Chemicals and Botanical Products)、機械・装置 (Machinery and Equipment)、そしてその他の非金属鉱物製品 (Other Non-metallic Mineral Products) の7つの主要産業から抽出された合計150社に対してアンケート調査が行われた。調査対象となった企業は従業員が200名より多い企業であり、主に、カイロ、テンスオブラマダン、ギザ、シックスオクトーバー、アレキサンドリアに位置している。この150社のうち112社がエジプト系企業で、8社が外国企業、30社がエジプトと外国のジョイントベンチャーである。また、150社の中で、83社は従業員600人以上を抱える企業となっている。産業ごとの抽出企業数はエジプトの産業総生産高に占める各産業シェアに応じて決定された。

アンケートでは、(1) 調査サンプルの特性、(2) 高度な技術をもった人材の現状、(3) 高度な技術をもった人材に対する課題・将来展望、(4) 高度な技術をもった人材に対する需要、そして(5) 産業と将来可能性のある学術分野の関係についての質問がなされた。エジプトの産業戦略を考慮し、アンケート調査の結果、調査対象の7つの産業において、企業が将来的に必要とし、産学連携が考えられる学術分野として、以下の13の学術分野が特定された(表4を参照)。それらは、プロセス工学 (Process Engineering)、食品工学 (Food Engineering)、農学 (Agronomy)、生産工学

(Product Engineering)、化学 (Chemistry)、化学工学 (Chemical Engineering)、環境科学 (Environmental Science)、バイオテクノロジー (Biotechnology)、免疫学 (Immunology)、臨床微生物学 (Clinical Microbiology)、遺伝子学 (Genetics)、土木工学 (Civil Engineering)、建築学 (Architecture) である (JICA 2009)。

4. カイロ大学理学部の事例

産業ニーズを分析した結果、環境科学とバイオテクノロジーの分野がエジプトのR&Dを推進する分野であることが明らかとなった。そこで、以下では、それらに分野に最も関係の深いカイロ大学の理学部を事例に、理学部にR&Dを促進する研究キャパシティがどの程度あるのかを分析する。

(1) カイロ大学理学部の概要

カイロ大学理学部は1925年3月にカイロ市のアッパセイヤに設立され、1925年10月に最初の学生が入学した。多くの外国人講師とともに、数学・物理学・化学・植物学・動物学・地質学の領域において理学部は始まった。その後、1948年に昆虫学科、1966年に天文学科と計量学科、1972年に地球物理学科と生物物理学科が設立された。理学部がギザにあるメインキャンパスに位置するようになったのは1950年のことである。設立以来、理学部は、学部および大学院において多くの学生を集め、卒業生たちの業

表4：産学連携が考えられる13の学術分野

<ul style="list-style-type: none"> ・プロセス工学 ・食品工学 ・農学 ・生産工学 ・化学 	<ul style="list-style-type: none"> ・化学工学 ・環境科学 ・バイオテクノロジー ・免疫学 ・臨床微生物学 	<ul style="list-style-type: none"> ・遺伝子学 ・土木工学 ・建築学
---	---	--

(出所) JICA (2009) より筆者作成

績は国内外で広く認知されている。そして、国際水準にのっとり、質保証要件を満たした素晴らしい教育プログラムが提供されている。教授陣に関しても、優秀な学生を送り出すだけでなく、数多くの地域レベル・国家レベルでのコンサルタント業務に従事することで、地域に貢献している (JICA 2009)。

(2) 優先研究領域

カイロ大学理学部では、理学部の戦略的研究目標にしたがって優先研究領域が定められ、表5に示されているように、気候変動 (Climate Change)、汚染とリスク (Pollution and Risks)、持続可能な資源マネジメント (Sustainable Management of Resources)、環境科学技術 (Environmental Sciences and Technologies)、生命科学・バイオテクノロジー・生物化学 (Life Sciences,

Biotechnology and Biochemistry)、ナノサイエンス・ナノテクノロジー (Nanosciences and Nanotechnologies)、材料科学 (Materials Science)、新しい生産技術 (New Production Technologies)、エネルギー生産・燃料生産 (Energy and Fuel Production)、新資源のバイオマス・バイオ製品 (Novel Sources of Biomass and Bio Products)、地球科学 (Earth Sciences)、理論研究 (Theoretical Studies)、数学とその応用 (Mathematics and their Applications)、そして健康と食品 (Health and Food) という、研究テーマが選定されている。これらの優先領域の中には、産業界が必要としている環境科学とバイオテクノロジーの分野が含まれている。

(3) 長所・短所

次に、カイロ大学理学部の現在の長所および短所を分析したところ、表6に示され

表5：カイロ大学理学部における優先研究領域

<ul style="list-style-type: none"> ・気候変動 ・汚染とリスク ・持続可能な資源マネジメント ・環境科学技術 ・生命科学・バイオテクノロジー・生物化学 ・ナノサイエンス・ナノテクノロジー ・材料科学 	<ul style="list-style-type: none"> ・新しい生産技術 ・エネルギー生産・燃料生産 ・新資源のバイオマス・バイオ製品 ・地球科学 ・理論研究 ・数学とその応用 ・健康と食品
---	---

(出所) JICA (2009) より筆者作成

表6：カイロ大学理学部の長所・短所

長 所	短 所
<ul style="list-style-type: none"> ・研究の多様性 ・非常に優れた教授陣 ・豊富な研究プロジェクト経験 ・MScとPhDを付与できる教育 ・質の高い学部教育 ・優れた設備 (実験機器や研究センター) ・長い歴史 	<ul style="list-style-type: none"> ・異なる学術分野の人材をもつ研究グループがない ・最新設備を整えた、高度で包括的な中央研究所の不足 ・研究資金の不足 ・産学連携促進のための部署がない

(出所) JICA (2009) より筆者作成

ている長所・短所が明らかとなった。カイロ大学理学部は、長い歴史もち、優れた教授陣と優れた設備のもと多様な研究を行い、また豊富な研究プロジェクトを経験しており、修士号、博士号が付与できる大学院教育および質の高い学部教育を提供するという長所を持っている。一方、短所としては、異なる学術分野が専門となる人材を持つ研究グループや、設備が整った高度な中央研究所が不足していることや、資金不足、産学連携を促進するための部署が存在していないことが挙げられる。

(4) 指標から見るカイロ大学理学部の現状分析

カイロ大学理学部は、上述のような長所・短所を持っていることが明らかとなったが、理学部の研究環境の現状をさらに分析するために、以下では、幾つかの指標を用いて分析を行う。具体的には、教授の出版物の数の学部別・学科別分析、教員と教員補助、実験補助の割合、実験室の数について分析

する。

はじめに、理学部の教授陣による環境科学およびバイオテクノロジーの分野における出版物に関して見てみる。図2は2007年の環境科学とバイオテクノロジーに関連する教授の出版物の数を学部別に割合で示したものである。理学部の場合、教授が出版した数の中で26パーセントがバイオテクノロジーの分野であり、7パーセントが環境科学、67パーセントがその他の分野となっている。また、図2より、環境科学とバイオテクノロジーに関する研究は複数の学部にもまたがっていることが分かる。なお、理学部において環境科学とバイオテクノロジーの割合が低いのは、数学・物理・化学など環境科学およびバイオテクノロジー以外の分野に関する出版も多いからであると考えられる。

図3は2007年の環境科学およびバイオテクノロジーにおける学科別の出版物の割合である。例えば、植物学科の場合、学科

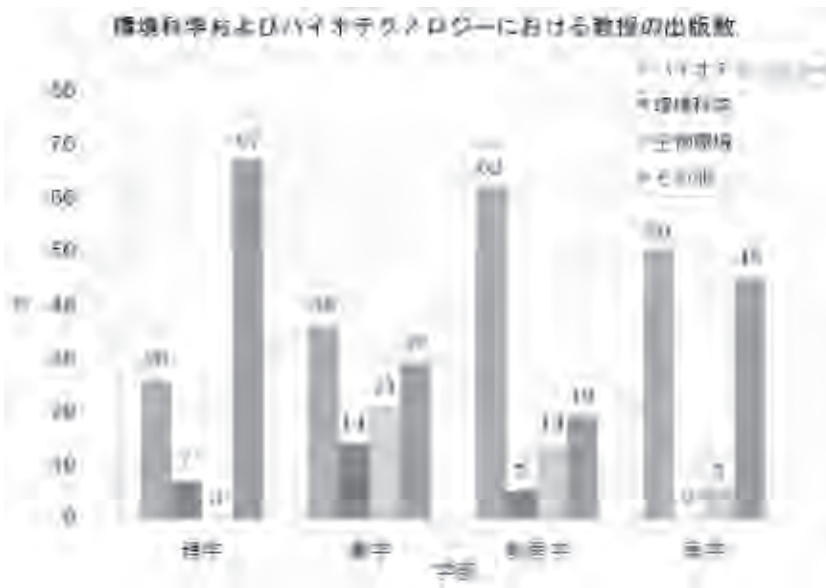


図2：環境科学およびバイオテクノロジー分野における教授の出版数（2007年）

(出所) JICA (2009)

全体の25パーセントがバイオテクノロジー分野で、残り75パーセント環境科学分野である。図3を見ると、理学部内で、バイオ

テクノロジーと環境科学の分野で出版物があるのは、一部の学科である。実際、数学、天文学、物理学、化学科においては、その

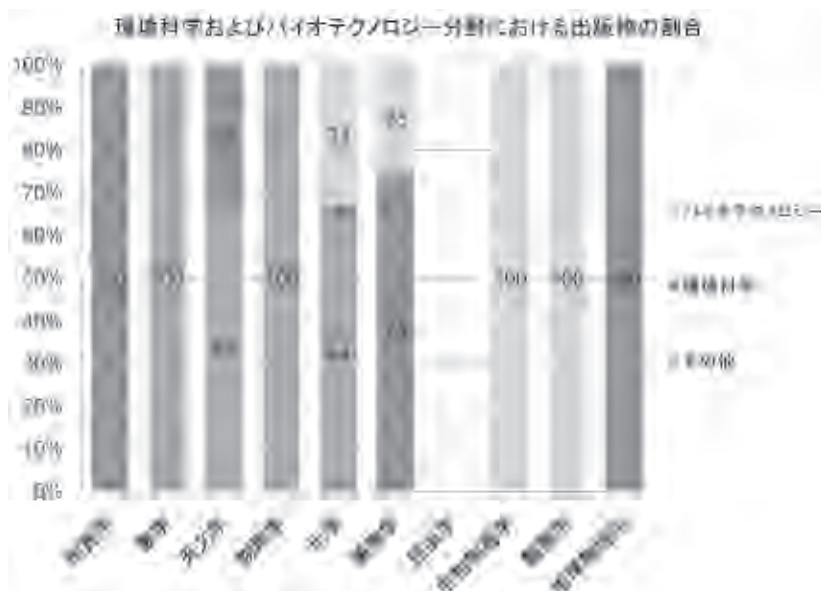


図3：環境科学およびバイオテクノロジーにおける出版物の割合（2007年）
 (出所) JICA (2009)
 (注) 昆虫学科はデータなし

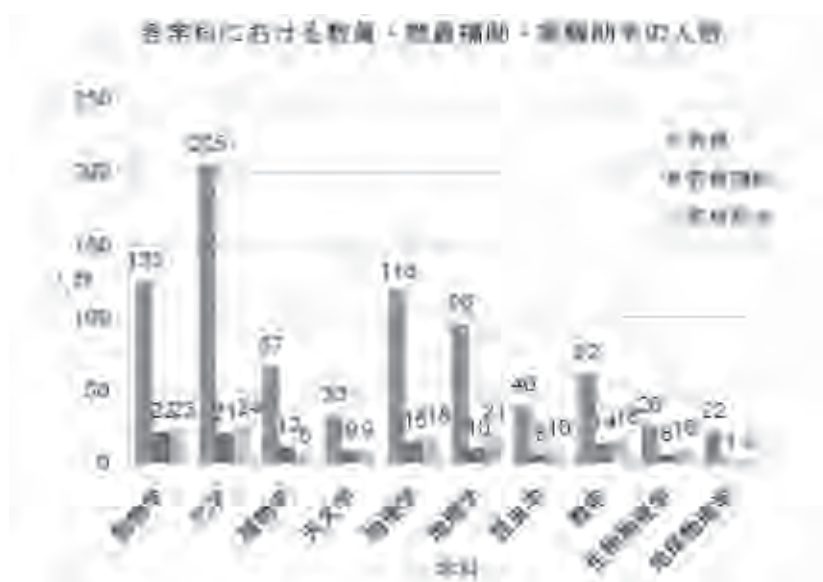


図4：理学部各学科における教員・教員補助・実験助手の人数
 (出所) JICA (2009)

全部、あるいはほとんどが環境科学およびバイオテクノロジー分野以外のものである。また図3から、環境科学は地質学科、天文学科、化学科、植物学科、地球物理学にまたがっており、バイオテクノロジーは、化学科、植物学科、生物物理学、動物学科にまたがっており、分野横断的な学問分野であることが言える。

次に、理学部における教員と教員補助、実験補助の人数割合について考察する。図4は理学部の各学科における教員、教員補助、実験助手の人数を示したものである。例えば、動物学科には、125人の教員、22人の教員補助、23人の実験補助が所属していることがわかる。教員の数は博士号を取得しているものであり、教員補助は修士号所得者、実験助手は、現在修士課程に在籍する学生の数を表している。化学科の教員が飛びぬけて多い数を示している理由の一つとしては、化学科の教員が、理学部におけるほぼ全ての領域において、4年生までの授業を担当していることなどが挙げられる（JICA 2009）。

表7は図4をもとに、教員一人当たりの指導助手および実験助手の割合を示したものである。図4で見たように、極端に多い教員を抱える化学科を除いて考察すると、

表7：教員一人当たりの指導助手、実験助手の割合

学科	教員補助	実験助手
動物学	0.18	0.18
化学	0.10	0.12
植物学	0.18	0.07
天文学	0.27	0.27
物理学	0.13	0.15
地理学	0.10	0.22
昆虫学	0.15	0.25
数学	0.23	0.29
生物物理学	0.23	0.38
地球物理学	0.05	0.09

(出所) JICA (2009) より筆者作成

実験助手では、植物学科、地球物理学科が一人当たりの教員に対する割合が低くなり、教員一人が見ることのできる実験助手がもっとも少ないこととなる。一方、生物物理学科、天文学科、数学科、地理学科においては、一人当たりの教員に占める実験助手の数は多くなり（植物学科と生物物理学科を比べると1:5以上）、一般的に考えると、一人の教員が見ることのできる実験助手が他の学科に比べて多くなり、その分だけ、目が行き届きにくくなると考えられる。また、同じ環境科学あるいはバイオテクノロジーに関する研究を行おうとしても、所属する学科によって、その研究環境が変わってくる可能性も生じてくる。

以下では、理学部において学生が使用する実験室に関する現状を考察する。図5は、環境科学およびバイオテクノロジーに関連する学科における学生のための実験室の総数を示したものである。最も少ないのは、生物物理学科の3室であり、最も多いのは、化学科の12室となっている。また、これらの実験室は、7つの棟にわたっており、ひとつの実験室当たり、30人から50人の学生を収容することができるが、多くの場合、その2倍から3倍の人数を収容して実験を行っている（JICA 2009）。この事実は、エジプト政府や研究者が指摘している、教育の質の問題を実証しているということができよう。

(5) 支援が必要な分野

それでは、カイロ大学理学部においては、産業界においてニーズがあり理学部が強みを持つ分野において、今後どのような支援が必要であると考えられるのであろうか。調査により、プロセス工学、食品工学、農学、生産工学、化学、化学工学、環境科学、バイオテクノロジー、免疫学、臨床微生物学、遺伝子学、土木工学、建築学の13分

野が、エジプトにおいて産業界が必要とし、産学連携が考えられる分野であることが明らかとなった。一方、カイロ大学理学部においては、気候変動、汚染・リスク、持続可能な資源マネジメント、環境科学技術、生命科学・バイオテクノロジー・生物化学、ナノサイエンス・ナノテクノロジー、材料科学、新しい生産技術、エネルギー生産・燃料生産、新資源のバイオマス・バイオ製品、地球科学、理論研究、数学とその応用、そして健康と食品という研究テーマが優先研究領域として定められており、産業界のニーズとカイロ大学理学部の優先研究領域が重なる分野として、環境科学およびバイオテクノロジーが挙げられた。

確かに、カイロ大学理学部には、教育内容が充実しており、長い伝統をもち国内の他大学の理学部の発展にも貢献し、非常に優れた教授陣がそろっており、経験も豊富であるなどの長所がある。

しかし、同時に短所も見られ、それらは学際的な研究グループが存在しないこと、共同研究が進んでいないこと、最新設備が整った包括的な中心的となる研究所が存在しないこと、幾つかの分野において研究資金が不足していること、産学連携を促進するユニットが存在していないことであった⁽⁴⁾。実際、産業界のニーズがあり、カイロ大学理学部において優先研究領域として定められている環境科学およびバイオテクノロジー分野での研究においても、カイロ大学理学部では、現状として、単独の学科においてではなく、分野横断的に複数の学科において研究がおこなわれている。今後より充実した研究を実施するためには、カイロ大学理学部では、具体的に以下の研究分野において、既存の学科の枠組みを超えた包括的な研究そして産学連携の促進が可能となる支援が必要であることが明らかとなった。(JICA 2009)。

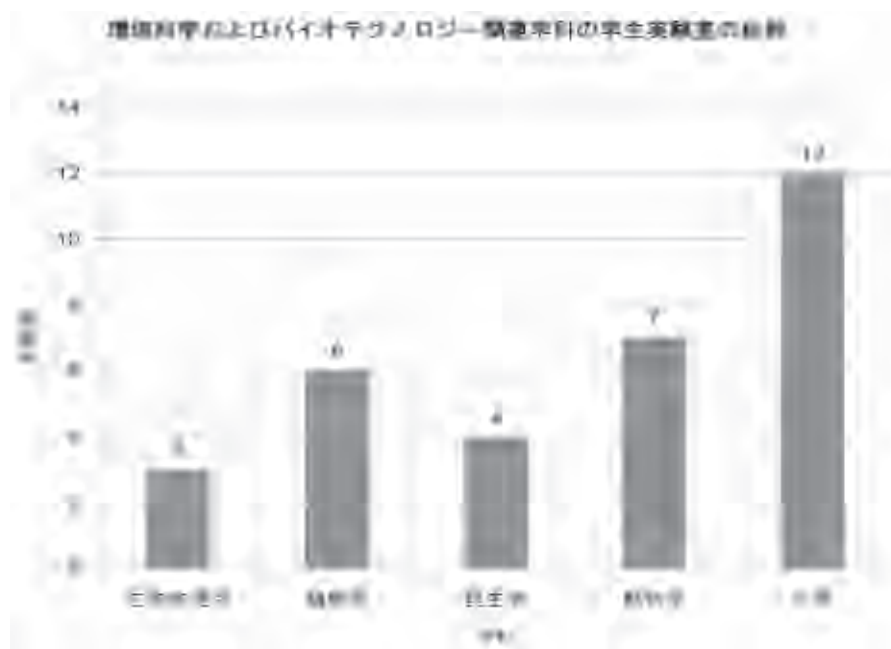


図 5：環境科学およびバイオテクノロジー関連学科の学生実験室の総数
(出所) JICA (2009)

- ・風力、バイオ、太陽エネルギーを重点に置いた新エネルギー
- ・流行性疾患の早期診断と治療
- ・塩水脱塩
- ・環境汚染と環境保全
- ・ナノテクノロジーに重点を置いた先端材料
- ・バイオテクノロジーとワクチン

5. おわりに

現在、エジプトでは、「科学技術の10年」が実施されており、エジプト政府は科学技術政策に重点を置いており、諸外国の協力を受けながら、自国の科学技術を向上させるために力を注いでいる。本論文では、エジプトの科学技術研究の現状を把握し、産業界においてどのようなニーズがあるのかを分析し、大学におけるそれらのニーズに対応する研究環境に関して分析することを目的とした。

まず、科学研究に関するエジプトの位置づけを、幾つかの指標を用いて比較分析した結果、他のアラブ諸国やOECD高所得国のレベルまではまだ改善の余地があることが明らかとなった。また、エジプトの高等教育全体としては、科学技術に注力しているものの、大学において研究の質の問題が生じていることなど、様々な課題があることが分かった。産業界における産学連携ニーズを分析では、環境科学とバイオテクノロジー分野のニーズがあることが分かり、カイロ大学理学部を事例として、大学における研究環境を分析した結果、理学部は産業界との共同研究を強く望んでおり、上記の分野は得意としていることが分かった。

高等教育全体に於いては、研究設備など質の問題が多く取り上げられているが、理学部自体においては、研究設備が整っていることが強みとなっている。しかし、理学部では、風力、バイオ、太陽エネルギーを

重点においた新エネルギー、流行性疾患の早期診断と治療、塩水脱塩、環境汚染と環境保全、ナノテクノロジーに重点を置いた先端材料、そしてバイオテクノロジーとワクチンの分野のような新しい科学技術発展のためには、既存の学科の枠組みを超えた研究所が必要であり、その研究に対応する機材は保有しておらず、これらに対する設備改善が今後の改善点となっており、また、これらの点において支援が必要であることが明らかとなった。

注

⁽¹⁾ エジプト統計局のデータによると、エジプトの大学の就学者数は1997年の1,035,240人から2007年の1,959,051人と、約10年で約2倍となった。

⁽²⁾ 本稿執筆時においては、ヒラール高等教育大臣が、科学研究省の大臣を兼任している。

⁽³⁾ 筆者のうち、小川は総括としてプロジェクトを率い、田中は現地調査員・調整員として、国際協力機構「エジプト国提案型調査「経済高度知識化へ向けた高等教育支援」調査プロジェクト」に携わった。

⁽⁴⁾ 科学研究省と科学研究技術アカデミーは、多様な研究プロジェクトにおいて、より多くの資金を提供するようになったが、国際的な競争資金の獲得に関しては、その到達目標から遠く離れているということが現状である。

参考文献

小川啓一・田中伸幸 (2010) 「第5章：エジプトにおける中・高等教育と労働市場」 山内乾史・原清治編 『学歴と就労の比較教育社会学—教育から職業へのトランジションII—』101-132頁、学文社。

高橋宏 (2010) 「エジプトにおける産学連携事業への取り組み」 『産学官連携ジャーナル』第6巻第1号、52-54頁。

- 吉田和浩 (2006) 「発展途上国の高等教育が抱える課題について—質とレレバンスを中心に見たブラジルの事例から—」『国際協力論集』第9巻第2号、85-96頁.
- Al-Sherbiny, M. (2008) *Sustainable Development, Education, Research and Initiative: Vision for Knowledge Economy*, State Ministry of Scientific Research.
- Belal, A. and Springuel, I. (2006) *Research in Egyptian Universities: The role of Research in Higher Education*, UNESCO.
- Cairo University (2006) *Cairo University Plan for Scientific Research“ 2006-2011” Engineering Sciences Sector, Graduate Studies and Scientific Research Sector*, Cairo University.
- CAPMAS (2008) *Statistical Year Book*, CAMPMAS.
- El Baradei, M. and L. El Baradei (2004) *Needs Assessment of the Education Sector in Egypt*, ZEF Bildungsstudie 12. 2004, Abteilung ZEFa.
- Japan International Cooperation Agency (2007) *Comprehensive Report of Joint Study on Egypt-Japan University of Science and Technology*, Japan International Cooperation Agency.
- Japan International Cooperation Agency (2009) *Pilot Study for Support for Higher Education in Egypt: Towards Knowledge Economy based on Science and Technology*, Japan International Cooperation Agency, pp. 1- 421.
- Kenawy, E. M. (2006) “University Education and its Relation to Development in Egypt.” *Journal of Applied Sciences Research*, 2 (12), 1270-1284.
- Ministry of Economic Development (2007) *The Sixth Five-Year Plan 2007-2011*, Ministry of Economic Development.
- Ministry of Higher Education (2007) *Guide to Higher Education in Egypt*, Ministry of Higher Education.
- Ministry of Scientific Research (2008) *Science and Technology Indicators*, Ministry of Scientific Research.
- Egypt-Japan University for Science Technology (E-JUST) website [<http://ejust.org/>] (accessed on May 9, 2010).
- Embassy of Japan in Egypt website [<http://www.eg.emb-japan.go.jp/j/index.htm>] (accessed on May 3, 2010).
- UNESCO Institute for Statistics database [<http://www.uis.unesco.org/>] (accessed on April 25, 2010).