

# モンゴル工学系高等教育支援事業における 研究室中心教育 (LBE) 支援の効果

加藤 俊伸

## 1 はじめに

モンゴルの教育分野において、2014年度の11年学制から12年学制(5+4+3)への変更、子ども中心の初等中等教育課程カリキュラムへの改定など、国際スタンダードを意識した改革が進行中である[井場2016:16-17]。高等教育においても、1991年の民主化以降モンゴル国立大学をはじめとする5大学が設立されたが、その後も社会主義時代のソ連の影響は残り、教育と研究の両立、先進国への留学生の拡大、市場ニーズへの対応、専門家の養成、国内外の大学との交流促進などを内容とする教育改革が継続されている[JICA2013:31]。

これらの課題に対応するために、日本政府とモンゴル政府は協力事業として2014年3月より「モンゴル国工学系高等教育支援事業(Mongolia-Japan Higher Engineering Education Development Project, MJED)」を開始した。国際共同教育プログラム(日本の大学との学部ツイニングプログラムやカリキュラム改善の実施)、高等専門学校への留学プログラム、教員育成プログラム(日本の博士・修士課程への留学)、教育・研究用機材整備、本邦・モンゴル両大学間の共同研究の実施・推進をその内容としている。<sup>1</sup>この内、後者3つは主に研究室中心教育(LBT)に焦点を置いている。

1960年タイのモンクット王工科大学ラカバン校への工学系高等教育分野への協力開始以降<sup>2</sup>、LBTについては、インドネシアスラバヤ工科大学、ベトナムホーチミン市工科大学など東南アジアを中心に日本の協力が行われ、「LBE実践を土台として研究能力が高まった」との報告もある[中野2017:60]<sup>3</sup>。旧社会主義的な研究体制の影響の残るモンゴルでのLBEが成功するのか、研究開発体制の改革に貢献するのかについて明らかにすることが本稿の目的である。

本稿は第2章において、2019年度現在も実施中であるモンゴルでのMJED実施の背景・内容を述べ、第3章にて中野(2017)の先行研究を中心にLBEの成果・評価を確認した上で、第4章にて日本への留学研究者の論文執筆状況と2019年3月に行った現地でのインタビュー調査の結果から、MJEDによる研究レベル向上の一定の成果と、モンゴルの高等教育の質的向上に資する組織的変革の端緒を明らかにする。さらに、本稿の最後で、これらのモンゴルでの協力事業の成果は、同様の社会的背景を有する中央アジア各国などが期待する工学系高等教育の改革にも参考となるものであることを論ずる。

## 2 モンゴル国工学系高等教育支援事業 (MJEED) 実施の背景と内容

### 2-1 MJEED 実施の背景

モンゴル国工学系高等教育支援事業 (MJEED) は、日本の円借款事業として2014年3月12日にウランバートルにてモンゴル国政府と JICA との間で75億3,500万円を限度とする貸付契約に調印された。当該事業は、モンゴルの工学系高等教育機関の機能強化 (教員育成・カリキュラムの改善・機材整備等) および日本への留学を通じて工学系産業人材の育成を図り、もって同国の産業の育成・強化を通じた経済成長に寄与することを目標としている。貸付資金は、日本への留学費用や、教育・研究用機材等の調達および据え付け、さらに留学先選定や受入等支援、資機材等の入札・契約補助、施工管理を行うコンサルティング・サービス費用等に充当される。<sup>4</sup>

JICA は、事業実施の背景の一つとして経済成長に伴う産業人材育成ニーズの高まりを指摘している。実際に2007年から2012年の5年間の高等教育機関への入学者数は約22パーセント増となっており、特に、高等教育機関における工学系学部への入学者は、2007年から2012年の5年間で38パーセント増と高い伸び率を示している。また、モンゴルの工学系高等教育機関の教員で博士号取得者の割合は24パーセントにとどまるとともに、モンゴル国立大学の教員一人当たりの学生数は29.7人 (日本の大学の平均は11.5人) であり、優秀な教員の育成も重要な課題となっていると指摘している。<sup>5</sup>

当該事業では2012年10月から2013年1月にかけてアジア科学教育経済発展機構が JICA の委託を受けて「モンゴル国 工学系高等教育情報収集・確認調査」が実施された。当該調査は、モンゴルの産業人材ニーズ、教育セクター及び高等教育の現状等を確認し支援の方向性を検討することを目的としている。当該事業の主体はモンゴル政府の教育科学省であり、調査から円借款貸付契約に至る期間の教育科学大臣は Luvsannyam GANTUMUR であった。大臣は仙台高専及び長岡技術科学大学の卒業生であり、実験と理論を相互連携させる日本の工学系高等教育を高く評価していた。<sup>6</sup>

### 2-2 MJEED の内容

MJEED は円借款事業であり、上限金額75億3,500万円、本体金利0.2%、コンサルタント金利0.01%、償還期間20年、据置期間6年である。<sup>7</sup> 目標としては、産業界が必要とする優秀な工学系人材を短期間に養成する、工学系高等教育の質を国際水準に引き上げる、モンゴル国立大、科技大の工学系教員、研究者の教育研究を推進し、質向上を図ることの3つを掲げている。実施期間は2014年3月～2023年3月 (9年間) で、プログラムの内容は、1. 高専留学プログラム、2. 科学技術大学との学部ツィニングプログラム、3. 共同研究プログラムの3プログラムからなり、それぞれの留学予定者数は表1の通りである。<sup>8</sup>

表1 MJEED 日本への留学予定者数

プログラム名	留学予定者数
●高専留学プログラム	200人
●ツィニング留学プログラム	320人
●共同研究プログラム	
○博士留学プログラム	60人
○修士留学プログラム	100人
○ノンディグリー・プログラム	320人

([JICA HP (2016) 「M-GEED パンフレット」] より)

本稿の分析の対象となる3. 共同研究プログラムは、モンゴル国立大学及びモンゴル科学技術大学の工学系の教員や研究者と日本の大学や研究機関との共同研究を通じた研究能力の向上、研究機能の強化、産業界が必要とする工学系人材の養成を目的としたものである。モンゴル国立大学における重点研究テーマは1. 先端材料の研究 2. 生物資源の持続可能な利用 3. 再生可能エネルギーの活用、クリーンエネルギー研究 4. マイクロエレクトロニクスと計算科学であり、モンゴル科学技術大学における重点研究テーマは1. 新素材・資源テクノロジーエンジニアリング 2. エネルギー・環境工学 3. 自動化とシステムエンジニアリング 4. バイオエンジニアリング（食品、医薬品、バイオプリンティング）である。これらの大学における重点研究テーマに参加している教員・研究者は留学プログラムの募集条件を満たし、選考試験に合格した場合、留学プログラムに参加し、日本の大学へ留学し、自身の研究テーマで学位を取得し、共同研究に積極的に貢献することが期待されている。共同研究プログラムの留学プログラムとしては、1. 修士留学プログラム（留学期間：2年間）2. 博士留学プログラム（留学期間：3年間）3. ノンディグリー・プログラムの3つが設定されている。<sup>9</sup>

### 3 研究室中心教育（LBE）支援の評価

#### 3-1 LBE とは

研究室中心教育（Laboratory-Based Education、LBE）を開発途上国の大学において実践することの意義と有用性に関し、中野はLBEを日本の工学高等教育に特徴的な教育活動の形態とし、

日本の工学高等機関においては、カリキュラムに沿った講義とは別に、教員がリーダー（Principal Investigator、PI）となって率いる研究室（Lab）に卒研生および大学院生を受入れ、研究活動の成果を卒論や学位論文、すなわち新しいアイデアとして発表させるという教育活動が行われる。テーマによっていくつかのサブグループをもつ研究室も多い。この研究室は単なるグループではなく組織マネジメントの単位でもあり、PI

が総責任者ではあるものの、博士学生が修士学生の実質的な研究指導を受け持つなど、ピラミッド型の指導体制がとられることが一般的である。[中野 2017:53]

と説明している。本稿のLBEも上記概念に従う。

また、「後発国の持続的な成長には、社会的能力の構成要素として、先発のアイデアを取り込むだけでなく、そこから新たなアイデアを生産する能力をもつ工学高等人材が必要である。[中野 2017:53]」とし、

日本型工学教育であるLBEは、研究室でアイデアを生産することによってアイデア生産能力のある人材を育成する。LBEはまた、発明特許等の知的財産管理や研究資金獲得、またメンバーによる協働といった社会活動も包摂する。したがってLBE実践に協力することは、開発途上国の大学自身の研究能力強化による価値創造だけでなく、研究開発能力のある人材を社会に供給することによって、持続的成長のための社会的能力の醸成に資することにもなる。国際開発の中の工学という位置づけからみた工学高等教育協力としてのLBE実践の意義はここにある。[中野 2017:54]

とその意義を説明している。

### 3-2 LBE 支援の評価

中野は、インドネシアのスラバヤ工科大学およびベトナムのホーチミン市工科大学の協力事例について、JICA事業終了時の事業完了報告書のデータをもとに、国際的論文発表数の推移、修士学生との共著論文発表数の推移、協力対象LBEチームの特許申請数の推移を分析している。

スラバヤ工科大学では2006年4月～2010年3月のフェーズ1及び2012年1月～2014年12月のフェーズ2の期間で国際的な学術雑誌に投稿する習慣がなかった状態から大学全体として国際学術雑誌論文数が増加し、教員と修士学生との共著論文も増加し、特許申請数も増加していることを確認している。これにより、学内の研究文化が徐々に醸成されていると推察している。[中野 2017:54-57]

ホーチミン市工科大学においても2006年1月～2009年1月のフェーズ1及び2009年3月～2012年9月のフェーズ2の期間で国際的な学会論文数の増加、その内74%が教員との共著ということが確認されている。また、事業前には特許申請の経験なかったが、事業実施中に12件の特許申請が行われたとしている。[中野 2017:57-59]

これらの分析から、「LBE実践に協力することは、1) 問題解決能力やアイデア生産能力を獲得していく能力のある人材を輩出すること、および2) 研究文化醸成をつうじた研究能力強化の端緒を作ることに貢献すると言えるであろう。[中野 2017:60]」と評価している。

以上のように評価した上で「今後の大きな課題は、1) 研究能力の真の向上に向けた

LBE 実践の継続、および2) 産業界が裨益するための リンケージ形成である。[中野 2017:60]』としている。とくにODAの支援のない場での日本の大学の協力の難しさを指摘し、日本の研究者にとってもメリットのある学際的な課題を設定し、応用的な部分に開発途上国側が参加する協力の可能性を示唆している [中野 2017:60]。

## 4 MJIED 共同研究プログラムの成果と課題

### 4-1 論文発表に見る MJIED 共同研究プログラム留学生の研究成果

MJIED 共同研究プログラムは2014年3月～2023年3月(9年間)の期間中に、表1の通り、修士課程100名、博士課程60名、ノンデグリー(短期)320名の留学計画を含めている。本稿では初期の2017年12月時点の留学生(修士課程20名、博士課程27名、計47名)の2019年8月時点での論文発表状況を調査した。調査方法は、CiNii及びGoogle Scholarにより把握可能な学術誌の論文を確認し、分野、国際・国内学術誌区分、共同研究者などを確認していく方法を取った。なお、論文は当該留学生がファーストオーサーの場合に限定した。また、ファーストオーサーの論文発表がない(正確には確認できなかった)場合にのみ、学会発表への参加実績があるかを確認した。

各学年毎の論文発表の状況は表2の通りである。当然のことであるが、留学後の1年目は研究が開始されたばかりであり、論文発表は難しい。しかしながら、修士においても多くの学生が学会発表に取り組んでおり、一般に学会発表を経て学術誌への論文発表となるケースが多いことから今後の発表論文が期待できる。成果が顕著なのは博士課程への留学生である。63%の学生がファーストオーサーとして学術論文を発表しており、33%の学生が国際誌への論文発表を行っている。

表2 MJIED 共同研究プログラム 学年毎の学術誌論文発表数

学年	全体人数	論文数1 (人数)	論文数2 (人数)	論文数3 (人数)	論文数4 (人数)	学会発表のみ (人数)	確認できず (人数)	国際論文1 (人数)	国際論文2 (人数)	国際論文3 (人数)
M1	14					3	11			
M2	6	1				1	4			
D1	11	5	1			1	4	2		
D2	13	4	2	1	1	1	4	4	1	
D3	3		1	1			1		1	1
合計	47	10	4	2	1	6	24	6	2	1

(出所 JICA (2018)「MJIED 活動報告」の留学生リストをもとに筆者作成)

一方で各分野毎の共同研究の学術誌論文発表状況は表3の通りである。基本的には留学生の論文に日本の大学の指導教官がオーサーとして加わっていることから、留学生が研究

室において指導教官の指導を受けつつ、主体的に研究を実施していることがわかる。2のモンゴル科学技術大学のカテゴリーの論文発表が少ないのは、物理的に研究室設置が遅れていたことから、2017年12月の初期段階では留学生が少ないことによると考えられる。また、サンプル数が少ないこともあり、研究テーマによる論文数の分布について、モンゴルの環境や資源と関係するテーマが優位であるかどうかはこの結果のみからは結論づけられない。ただし、論文テーマを概観すると多くの論文がモンゴルの環境や資源に何らかの関係があるものであることが分析の途中で明らかとなった。

また、表3のモンゴルの指導教官の関与について、指導教官が論文のオーサーに加わっているかを確認した。結果として46%の論文でモンゴルの指導教官等（ごく一部指導教官と確認できないケース有。）がオーサーに含まれていることが判明した。これは、研究テーマがモンゴルの環境や資源に関わることでモンゴルの研究室の協力が不可欠であったか、そもそも留学研究者の研究計画自体にモンゴル指導教官が深く関与していることによるものと推察する。MJEED共同研究プログラムの目的からは後者がより望ましいが、一方で半分の論文がモンゴル研究者が含まれていないことから、まずは研究者としての人材育成を日本の研究室で行うことを優先していると考えられる。いずれにしろ、この表3から本格的な共同研究へ向かう兆候が確認できる。

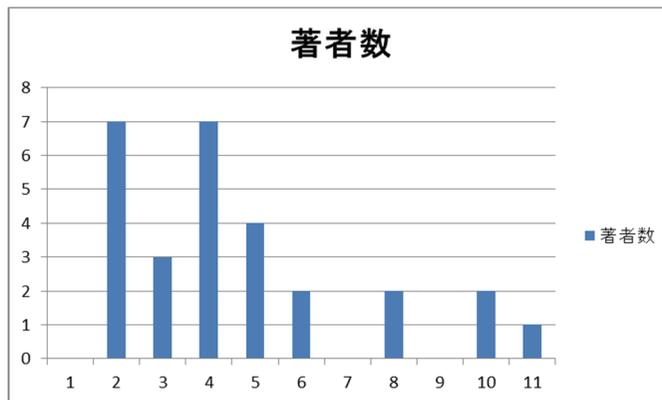
表3 MJEED共同研究プログラム 研究テーマ毎の学術誌論文数・執筆者

分野	モン ゴ ル 関 係	論 文 数	日本指導教 官含む論文		モンゴル指 導教官等含 む論文		平 均 著 者 数 (人)
			数	割合	数	割合	
1-1-1 先端材料の研究（モンゴル資源）	○	6	5	83	3	50	5.3
1-1-2 ナノテク		2	2	100	1	50	6.5
1-2 生物資源の持続可能な利用	○	2	2	100	2	100	6
1-3 再生可能エネルギーの活用、クリーンエネルギー研究	○	7	7	100	6	86	4.6
1-4-1 マイクロエレクトロニクスと計算科学	○	3	3	100	1	33	5.3
1-4-2 マイクロエレクトロニクスと計算科学		2	2	100	0	0	3.5
2-1 新素材・資源テクノロジーエンジニアリング	○	0	0				
2-2 エネルギー・環境工学	○	0	0				
2-3 自動化とシステムエンジニアリング		0	0				
2-4 バイオエンジニアリング（食品、医薬品、バイオプリンティング）	○	2	2	100	0	0	5
その他	○	4	4	100	0	0	2
合計		28	27	96	13	46	

（出所 JICA（2018）「MJEED活動報告」の留学生リストをもとに筆者作成）

グラフ1は留学生がファーストオーサーの学術誌発表論文のオーサー数の分布を表したものである。平均は4.64人である。10人以上のオーサーの論文も3件ある。オーサーの数は研究テーマによるところが大きいのが、複数の研究者が関わっており、ほとんどが日本人であることから指導教官以外にも研究室メンバーがオーサーとして加わっていることが推察できる。モンゴルでは経験が難しかった研究室での研究活動に留学生が携わっていることが確認できる。

グラフ1 MJEED 共同研究プログラム 論文執筆者数



JICA (2018) 「MJEED 活動報告」の留学生リストをもとに筆者作成)

#### 4-2 インタビュー調査によるLBE立ち上げの現状

2019年3月にモンゴルを訪問した際にMJEEDに関わっているモンゴル側研究者のインタビュー調査を行った。MJEED開始前には、体制としての研究室も場所としての研究室も実態としてないのがモンゴルの大学の現状であった。2014年初めモンゴル科学技術大学にはJICAのシニアボランティアが大学教員として派遣されていたが、当時は廊下に間仕切りで仕切られた部屋に、手作りの簡単な風洞実験設備を備えた実験室兼研究室で研究・教育活動を行っていた。シニアボランティアによればモンゴル科学技術大学の最初の研究室との認識であった。もともと、旧社会主義国の理科系大学の役割は教育であり、研究は政府機関や科学アカデミーが担う形式となっていたこともあり、教育のための簡単な実験装置はあるものの、研究のための実験設備等はなく、理科系大学教員が実験を行う場合には、教育用の実験装置を使うか限られた企業等スポンサーなどから不要となった機材などを提供してもらうなどの方法で研究を実施するものであった。また、大学院学生は昼間は就職して働くのが一般的であった。<sup>10</sup> 2019年10月の時点では、モンゴル国立大学の新ビルの中に21の研究室が物理的に立ち上がっている。その内の8の研究室がMJEED共同研究の対象である。

インタビューは2019年3月に2つの研究室の指導教官に対し実施した。結果は以下のとおりである。

研究室Aの構成は学部学生8名、修士課程学生2名、博士課程学生0名である。また、MJEEDによる日本への留学は修士課程学生1名、博士3名である。すでに1名の博士課程帰国者がいるが、元々非常勤講師だったので帰国後当該大学にポストがなく他のカレッジに移った。研究室留学の候補者は関係のある共通ラボのRA(リサーチアシスタント)から人選している。留学研究者の研究計画にも多く関与しており、研究テーマの一部のフィールドはモンゴルにあるので、留学した研究者の一部業務を当該教官が研究助手を指導して対応している。共同研究については自分の留学していた本邦大学との関係が強い。MJEED参加の10名のモンゴル研究者の内、9名が日本留学組である。日本の研究者はバイオ資源などモンゴルの資源フィールドにより関心があると思われる。また、日本の研究者がモンゴルに一度来訪する経験が共同研究を実施する上で重要と考える。研究費はMJEEDの他、日本の企業からも数十万円獲得しており、後者は関係の研究助手などの人件費にも充当している。2010年から空いている倉庫を活用し、研究を行っていたが、MJEED開始以前は実質的な研究室はなかった。現在モンゴル教員の評価では研究も評価対象となった。

研究室Bは2部屋を有し、教授、シニア講師(別の日本の奨学金を得て日本で博士取得)、技官、ラボアシスタント、博士課程学生2名、修士課程学生3名、学部学生12名で構成されている。MJEED共同研究プログラムのnon-Degreeで10名が留学し、その後内2名が別の日本奨学金で博士課程に留学している。<sup>11</sup> 研究室の人材育成には10年程を要すると考える。また、時間厳守、セミナー、掃除など研究室文化の定着には20年要する。MJEED以前、研究を行うスペースはあったが、狭く劣悪な環境であった。留学前にモンゴルの研究室で訓練してから優秀な学生を派遣することが重要。当該研究室は生物資源を利用した生物化学系研究室であり、資源取集と基礎的な化学分析をモンゴル国内で行い、高価な機材を要する分析は日本の共同研究者に依頼している。同定に必要な遺伝解析などは中国の研究機関に外注することもある。共同研究のパートナーは日本留学の際の指導教官のネットワークを活用している。共同研究を促進するには日本の研究者に-40度から40度のモンゴルの自然環境を見てもらうことが重要である。モンゴルでは基礎科研費3年間約400万円、応用科研費3年間約400万円の制度がある。モンゴル科研費が取ればその期間身分を与えるなどの仕組みを導入して若手研究者に機会を与えるなどの仕組みの導入が重要。また、2018年にイノベーション法が国会で成立し、大学企業設立が可能となった。この制度により、当該研究室は大学企業を設立し、モンゴル民間企業にモンゴル生物資源の成分を活用した薬の製造・販売を行わせている。

### 4-3 LBE 支援の成果と現状分析

4-1の論文数の分析と4-2のインタビュー結果からLBEの成果と現状を分析する。第一にLBEがモンゴルで立ち上がりつつあることが確認でき、それがMJEED実施初期の最大の成果である。これはモンゴル大学側の投入によりハードである研究室整備を開始したことが大きな要因であったと考えられる。MJEEDのプロジェクト要請・準備段階でLBEの意義を日本に留学経験のある研究者が認識しており、また、一部ではあるが限られた環境でMJEED開始前から研究を続けてきたということが大きなアドバテージであった。一方で、MJEEDの共同研究プロジェクトには研究室の実験設備調達の予算が組みこまれていたことから、物理的に研究室を設置することが必要であったという側面もある。

実験機材支援に関し、一研究室あたりの機材に充当する予算をどの程度の規模の設定するかは難しい問題である。途上国において日本の理科系の研究室のようにすべてをそろえることは初期コストとしても維持管理コストにおいても現実的でない。インタビューを行ったB研究室のように、共同研究や分析の外注を前提にどんな機材を導入すれば研究成果をより早く生み出せるかの計画が重要となる。グローバル化が進展し、通信手段やロジスティックが整った現在ではそれが可能な状況になりつつある。

4-1で確認したMJEEDの初期の留学生の論文発表の状況は、中野の研究と同様、「LBE実践に協力することは、1)問題解決能力やアイデア生産能力を獲得していく能力のある人材を輩出すること、および2)研究文化醸成をつうじた研究能力強化の端緒を作ること」に貢献すると言えるであろう。[中野2017:60]との評価につながるも期待できる。また、留学研究者の研究論文の46%がモンゴルの指導教官と日本の指導教官が共に参加していることは、今後の日モ共同研究に発展する可能性を示唆している。

### 4-4 LBE 支援の今後の課題

MJEEDから共同研究に自律的に発展するための今後の課題としては、モンゴルの大学側の体制の改革が挙げられる。物理的、予算的な改革は進んでいるものの、人事的に留学から帰国した研究者のポストの確保が図られるか、研究室単位の教員配置を実質的に可能とするような人事制度を構築できるのかがポイントとなると考えられる。日本のような研究室単位での人員配置でなくとも、インタビューで指摘されているように、モンゴルの科学研究費において研究プロジェクト毎の予算が人件費にも充当できるようなシステムが確立できれば、LBEがさらに発展する可能性がある。

LBE支援の支援側も含めた課題は、産業発展や共同研究に発展する分野や課題を如何に見出すかという点である。MJEEDの対象となる研究分野及び研究テーマの選定は日本及びモンゴル関係者による合同委員会で議論されたが、それまでの日本とモンゴルの研究関係のみならず、今後の共同研究分野の発展の可能性やモンゴル研究者の能力開発の可能性など多角的な面からの検討が必要である。将来の共同研究の発展はモンゴル側のみならず、日本側の研究発展にも貢献することを考えれば、より合理的で有効な選定方法を今

後、これまでの実績を検証した上で構築していくことが期待される。

## 5 旧社会主義国への研究支援

MJEEDの成果の分析を通じて、旧社会主義国の研究体制についての共通課題が垣間見れる。多くの社会主義国では大学は教育機関であって、研究機関としては政府各省の研究機関が存在し、予算の分配も科学アカデミーのような政府機関が担うのが一般的であった。これは社会主義計画経済のもとでは生産の主管は各省庁であり、その生産性向上やイノベーションは生産とリンクしているため各省庁の責任であったことによる。このため、各省庁が研究機関の他に人材供給の元となる大学も所管しているケースも多かった。高等教育機関の卒業生の就職（産業人材供給）も計画経済に基づき国家主導で行われていた。しかしながら、市場経済化以降、政府機関が生産のコントロールから離れると、国有企業であっても企業の独立性が保証され競争にさらされることとなる。市場経済化により政府が競争環境を整備することとなると、国家主導による産業人材供給は廃止され<sup>12</sup>、多くの国では大学も教育担当行政機関の所管となるとともに、企業での戦力となる人材確保のために自律的にイノベーションや研究が担える人材の輩出が求められ、大学の機能として、教育と研究の双方が期待されるようになった。最も改革の進む中国では、すでに大学が研究機関としての役割を十分に担うに至っている。ただし中国科学院も含め行政組織の研究機関も存続し大学とは研究上の競争関係となるという日本などと同様の研究環境となっている。

モンゴルや中央アジアの国々では、大学の研究機関化を志向しつつも、旧社会主義の研究組織体制を引き続き残している部分がある。大学が引き続き教育機関としての役割が実質的に主体となっているケースが多く、その場合には科学アカデミーの関係する組織が研究の中心的役割を担っている。また、大学教員の博士学位取得率は低く、比較的年長のロシア留学経験の学位保持者も多い。一方で、科学アカデミーや各行政機関の研究所も多くの場合、予算不足による独立採算制の圧力から分析委託などの業務を中心にし、研究開発へ投入できる予算や人員は限られている。

各国政府は産業のグローバル化の進展、企業の競争力強化の観点からイノベーション、研究開発が経済発展に不可欠な要素として認識し、そのための研究体制を如何に構築するのが大きな政策上の課題となっている。例えば、ウズベキスタンではタシケント工科大学を中心にイノベーションセンターを設立する計画<sup>13</sup>があり、トルクメニスタンでも筑波大学が支援しているトルクメニスタン科学技術総合大学の設立などの動きがある。<sup>14</sup>

これらの多くの国では、研究人材不足（博士取得率が低い）、実験機材の老朽化、科学アカデミーと高等教育機関のいずれの研究体制を強化するかなどの共通する課題を有している。モンゴルでのLBE導入の事例はこれらの課題にインパクトある改善を及ぼすこと

ができるのかの検証となりうる。

## 6 おわりに

本稿では、モンゴルでのLBE導入の支援行うMJEEDが初期の段階で、「1) 問題解決能力やアイデア生産能力を獲得していく能力のある人材を輩出する、2) 研究文化醸成をつうじた研究能力強化の端緒を作ることに貢献する [中野 2017:60]。」端緒についていることを確認した。

また、MJEEDの留学研究者の研究論文の46%がモンゴルの指導教官と日本の指導教官が共に参加していることから、今後の日モ共同研究に発展する可能性を示した。途上国の研究予算や人材に限られる中で、人材や研究設備の整った先進国との共同研究は、途上国の研究レベルの向上にとって重要であるばかりでなく、研究活動のグローバル化に伴い、途上国での研究活動の主要な発展戦略でもある。また、先進国側にとっても途上国との共同研究は、生物資源などの直接的な研究フィールドの獲得という狭い意義のみではなく、様々な課題に直面している途上国の研究者との対話を通じて、新たなイノベーションを生む端緒となる可能性もあると筆者は考える。<sup>15</sup>

現在、共同研究に特化した途上国支援スキームとしては、JICAとJSTによる地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development ;SATREPS) が存在する。モンゴルでは、2013年度に「モンゴルにおける家畜原虫病の疫学調査と社会実装可能な診断法の開発」共同研究が採択され、2019年度には「遊牧民伝承に基づくモンゴル草原植物資源の有効活用システムの開発」共同研究が採択されている<sup>16</sup>。2014年のモンゴル国立大学で行われたSATREPSスキームの説明では多くのモンゴルの大学の研究者が参加し<sup>17</sup>、SATREPSへの応募件数も顕著な増加傾向にある<sup>18</sup>。今後のモンゴルの共同研究発展の方向性としてMJEED共同研究プログラムからSATREPSへさらに自律的な共同研究へと進展していくことが期待される。

モンゴルや中央アジアなどの旧社会主義国は識字率も含めて教育レベルは一般に高く、高等教育機関も長い歴史を持つ。一方で少ない博士学位取得の教員率や教育を主体とする大学機能に実質的に留まるなど大学の研究環境としては共通の課題を有し、その体制を改革しようとする動きがある。そのような環境下でモンゴルのLBE導入とそれへの支援がどのような成果をもたらすかを検証することは有効な協力を検討する上で重要となる。

本稿では、MJEEDの初期の段階での成果の分析をおこなったが、引き続き、その成果を見ていく必要がある。また、MJEEDの共同研究プログラムのうちの修士課程・博士課程留学プログラムのみではなく、今後、増加するノンデグリーの研究者交流がどのように共同研究に結びつくのかを検証していく必要もある。

また、大学の研究成果が産業のイノベーションにどのように結びついていくのかも検証が求められる。4-2のインタビューで記載した通り、すでに製品化した大学の研究成果も

あるが、制度も含めどのような条件が必要かを分析していくことも重要となる。とくに、産業のイノベーションの推進には、LBE支援対象の研究分野の絞り込みが強く関係することから、支援対象の研究分野や研究テーマをどのように選択していくのが効果的かを検証していくことが期待される。

## 注

- 1 (参考) JICA HP (2013)「モンゴル国向け円借款の調印」([https://www.jica.go.jp/press/2013/20140312\\_01.html](https://www.jica.go.jp/press/2013/20140312_01.html))
- 2 (参考) JICA HP (2011)「モンクット王工科大学ラカバン校」([https://www.jica.go.jp/60th/asia/tha\\_02.html](https://www.jica.go.jp/60th/asia/tha_02.html))
- 3 [萱島ほか(2019):226、235]によれば、工学分野の協力が急拡大するのは2005年以降であり、さらに、2008年から「地球規模課題対応国際科学技術協力プロジェクト(SATREPS)の開始により研究型技術協力プロジェクトが急増する。
- 4 1と同じ
- 5 同上
- 6 2013年筆者聞き取りによる。
- 7 1と同じ
- 8 (参考) JICA HP (2016)「M-GEEDパンフレット」([https://www.jica.go.jp/oda/project/\\_component/r7mcj0000002ohwr-att/project\\_introduction\\_brochure.pdf](https://www.jica.go.jp/oda/project/_component/r7mcj0000002ohwr-att/project_introduction_brochure.pdf))
- 9 同上
- 10 2014年筆者聞き取りによる。
- 11 この部分のみ2019年10月に再確認した結果による。
- 12 例えば中国では、1989年国家教育委員会による「高等教育機関卒業生の分配制度に関する改革方案」により国家主導による高等教育機関の人材供給制度「分配」は廃止される。[沈瑛2006]
- 13 (参考) 外務省 HP「日本国とウズベキスタン共和国との間の戦略的パートナーシップの深化及び拡大に関する共同声明」(<https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000106856.pdf>)
- 14 (参考) 筑波大学 HP (<http://www.tsukuba.ac.jp/news/n201705231330.html>)
- 15 途上国留学生の受入について、[萱島ほか(2019):247]では、途上国人材の育成と支援から、知的貢献としての国際社会における役割づけ、さらに高度人材の確保付加とその機能に変化してきたと指摘している。また、[参考文献 文部科学省(2017):4]では、の文脈で「国際社会の中での各国の影響力もまた世界大のネットワークをいかに強化できるかにかかっている。どれだけ人を集めどれだけ人とのつながりを作っていけるかに、国の将来がかかっている。」と、優秀な人材の獲得競争の激化を指摘している。
- 16 (参考) JST HP (<https://www.jst.go.jp/global/kadai/index.html>)
- 17 2014年モンゴル国立大学にて筆者が説明。
- 18 2019年3月JICAモンゴル事務所からのヒアリングによる。

## 参考文献

- 井場麻美 (2016)「モンゴルの教育事情について—国際スタンダードと的一致—」ウェブマガジン『留学交流』
- 萱島信子 黒田一雄 編 (2019)『日本の国際教育協力—歴史と展望』東京大学出版会、223頁-270頁
- JICA (2013)「モンゴル国 工学系高等教育情報収集・確認調査最終報告書」
- 沈瑛 (2006)「中国の労働市場と企業の雇用管理」『政治学研究論集』第24号

- 中野恭子 (2017) 「日本における工学高等教育協力の現状と課題—研究室中心教育 (LRE) の実践を中心に—」 『国際開発研究』 第26巻第2号
- 文部科学省 (2017) 「高等教育機関における外国人留学生の受入推進に関する有識者会議報告」