

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 12 月 28 日現在

機関番号：13102

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2012～2014

課題番号：24650578

研究課題名(和文) 訳語形成と技術受容

研究課題名(英文) creation of terminologies and the process of technology acceptance

研究代表者

三上 喜貴 (MIKAMI, YOSHIKI)

長岡技術科学大学・工学(系)研究科(研究院)・教授

研究者番号：70293264

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、科学技術に関する専門語彙の形成がどのように行われてきたかの分析を通じて、当該社会における技術移転の姿を明らかにすることができるのではないかと仮説に基づく研究である。本研究を通じて、7つの基本語彙を対象に、またアジア、アフリカ、ヨーロッパの25言語を対象として比較研究を行うことができた。訳語形成パターンの解釈や、訳語の正確性や出典などについての追加調査など不十分なものはあるが、今後、訳語形成の過程を社会的歴史的な文脈の中において理解することにより、当該社会においてその訳語の持つ意味合いがより明確に把握されるであろうことについてひとつの見通しが得られたことは本研究の成果である。

研究成果の概要(英文)：This study is based on the assumption that the technology import pattern of a country can be understood through the analysis of the process how technical terms are created in the selected country context. In this study, seven basic terms of 25 languages spreading from Asia, Africa and Europe are studied. While further investigation is required, this study showed that this line of study can produce an effective approach to the technology transfer history.

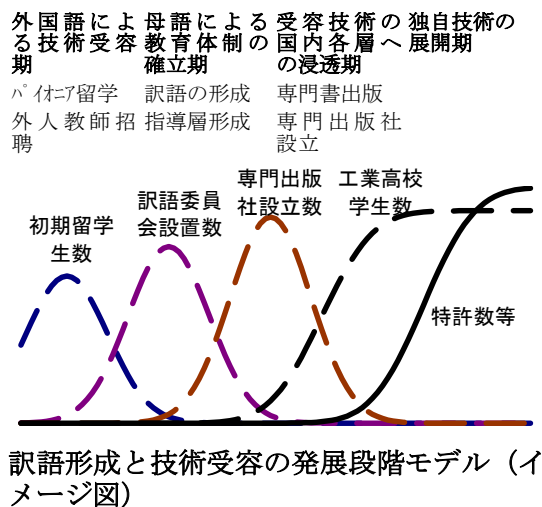
研究分野：情報学基礎

キーワード：訳語 技術移転 母国語

1. 研究開始当初の背景

研究代表者らは、工部大学校及び帝国大学工学部卒業論文の使用言語の分析を通じて、論文が外国語（主として英語）で書かれていた期間は想像以上に長く、大正期／昭和初期に至ってはじめて邦語で書かれた論文が出現するようになったこと、この転換を可能にした重要な条件のひとつが工学用語に関する安定した訳語の形成にあったこと、そして、工学教育の母語化は、工学教育が大学でのエリート養成から各種実業学校などへと裾野を広げ、裾野の広がりを背景に専門書を扱う出版業の成立等が見られるようになった時期ともほぼ一致していることを見出した。

こうした認識に基づき、代表者らは、本研究で取り組む発展段階モデルの原型として図2のようなモデルを想定した。ここでは、訳語形成を中心とした技術受容の発展段階を「外国語による技術受容期」、「母語による教育体制確立期」、「受容技術の国内各層への浸透期」、「独自技術の展開期」という四段階に区分し、それぞれの段階における特徴的な活動として、「外国語による技術受容期」においてはパイオニアの海外留学や外国人教師や技術者の招聘による技術導入活動、「母語による教育体制確立期」においては訳語の形成や指導層の形成、「受容技術の国内各層への浸透期」においては、国内における専門出版社の設立や専門書の母語による出版活動といった活動を想定した。これを視覚的に示したものが下図である。



2. 研究の目的

本研究は、①使用言語に着目した日本の技術受容過程の分析、②本学の開発した多言語工学対訳辞書を活用した独自手法（cross-lingual phonetic similarity analysis）による途上国の工学用語の利用状況と訳語間の共通性の把握、③途上国の工学教育における言語政策に関する文献調査・現地調査の結果を総合することにより、訳語形成と技術受容に関する発展段階モデルを開発し、アジア地域を対象として、訳語間の共通語彙・語源調査を踏まえた工学用語の受容経路マップを作成することであった。

3. 研究の方法

3.1 訳語形成パターンの調査方法

本調査では science, technology, engineering, research, university, computer and civil engineering の7つの術語を対象としてその訳語形成のパターンを調査した。研究代表者らは本成果報告書に添付した質問票を学内の留学生を中心に配布し、回答を求めた。回答者の一覧表を添付資料2に示す。彼らの出身国は21か国に及び、彼らの運用している言語数は30言語を超える。また、回答者のほとんどは多言語話者であって、複数の言語での造語パターンが多様性を持つものであることを比較的よく認識している。このため、質問票の趣旨の説明にあたって大変スムーズな理解が得られ、また、得られた回答も調査目的に照らして大變的確な内容であった。

しかし、本成果報告書では7つの術語のうち、science、technology、engineeringの三つの術語について比較検討結果を述べる。

4. 研究成果

4.1 科学/science/の訳語

東アジアの漢字文化圏では、西周（1829-1897）によって創出された「科学」が、中国、韓国、ベトナムで使用されている。ベトナム語の khoa hoc は科学の音訳である。西周は、西洋の学問に専門分野があるという点に東西の知識人のあり方の相違を見出し、それぞれに専門分野を持つ「科」の学問としてこの語を創出したのであるが、そのよう

なニュアンスが他の漢字文化圏の言語でも共有されているのかどうかはわからない。東アジアでもモンゴルは例外であり、モンゴル語独自の訳語 *Шинжлэх ухаан/xinjilehu uhagan/*が創出されている。これは「調べる」といった意味の動詞語根/xinji/に、目的語として「概念」や「考え」を表す/uhagan/が接続されたものであるから本来の science の意味に近いといえるかもしれない。

東南アジアでは今回の調査対象語彙のような抽象的概念については予想通りサンスクリット・パーリ語由来の造語が多い。タイ語、ラオス語、シンハラ語については語の前半部分/witaya/、後半部分/sart/はほぼ共通であり、前半が[subject]、[ideas]などを表す語、後半が日本語における「学」と同様の役割を有している。ミャンマー語/theit-pan/はこれと少し異なる音価を持ち、また、自然科学と人文・社会科学分野で異なる語が用いられるようである。なお、今回の比較表には含めなかったが、ミャンマー語の「大学」を意味する/tat-ka-thol/はパーリ語の/takkasila/に由来する語であり、これは古代インドで大学の置かれていたタキシラの名前としても残っているが、元来の意味を回答者は以下のように説明してくれた。/takka/は「思考」や「論理」を、/sila/は「実践」や「行動」を意味し、したがって両者を合成した語/takkasila/は「論理的な思考を実践する場」ということになる。これはむしろ science に近い語ともいえる。

南アジアでは、ヒンディ語、ベンガル語、ネパール語ではほぼ同様の音価 /vijnyaana/ で表現され、前半部分/vi/は特定の部分を指す接頭辞の機能を持っている。ネパール語の場合でみると、/vi-shesh/は「特別の」といった意味、/vi-yog/は「分離」「分割」といった意味を有するようだ。日本語で「科」を利用した狙いと共通するものがある。チベット語は音価としてはこれとかなり異なるが、造語パターンとしては共通点があり、/tsan-rig/の前半分は[a part]、[a segment]、[a roup]を意味する語であり、やはり「科学」の造語の発想に近い。一方タミル語のみ異なる。

西アジアをみると、ウルドゥ語は science の音訳、アラビア語は/ilm/、ヘブライ語は/mada/、ペルシア語は/danesh/はいずれもほぼ「知識」に相当する語彙である。

アフリカの言語についてのサンプルは少ないが、ルワンダ語の場合、「知る」を意味する単語/kumenya/からの造語であり、エリトリアの母語ティグリーニャ語では/science/の音訳及び/sne-fltet/が用いられて

いる。ティグリーニャ語の場合、後に見るように、ペルシア語—アラビア語からの外来語の他、イタリア語からの外来語彙も多い。

4.2 技術/technology/の訳語

全般的に、「科学」の場合と比べると音訳が多い。これは、この語の使用が「科学」や「工学」と比べるとき、比較的新しい時代に始まったためである。

東アジアの漢字文化圏では、少なくとも現代では、日本、中国、韓国は共通に「技術」の語を用いている。しかしこの語の使用は比較的新しい。日本最初の工学用語辞典である「工学字彙」(初版明治19年)をみても、明治27年刊行の第三版でも「工芸学」と訳されている。国会図書館所蔵図書の書名中に現れる「技術」を検索しても明治初期には「工巧技術」などわずかな使用例があるのみであり、本格的に使用されるのは戦後とすら言ってよい。ベトナムの[công nghệ]は越漢辞典でひくと「工芸学」となっており、アジアの漢字文化圏では少なくとも戦前は「工芸」は普通に用いられていたようである。モンゴル語の/mergejil/も優れた手の技という意味で共通である。

東南アジアの場合、東アジアと違って英語/technology/の音訳が多い。/teknolsi/ (ラオ語)、/teknologi/ (マレー語)、teknolojia (テトウン語)といった音訳語が広く使われている。タイ語の場合でも/pra-yuk-ta-wit-ta-ya/といったパーリ・サンスクリット語由来の語彙はあまり使われておらず、日常会話では専ら音訳語/tec-no-low-ye/が使われているようだ。ミャンマー語の/nee-pyinyar/はパーリ語由来の合成語であり、前半部分/nee/はパーリ語の「方法」といった意味をもつ/naya/から、後半部分は同じくパーリ語の「知識」や「学習」を意味する/pyin-nyar/との合成語である。

南アジアの各言語における「技術」の訳語にはかなり共通性が見られる。ネパール語の場合で説明すると、この語は二つの要素/pra/と/vidhi/からなり、前半は[more]や[specific]などの意味を持つ接頭辞、後半は[a way or mode of doing something]といった説明がなされる。

西アジアでも音訳語は広く用いられているものの、独自の訳語も多い。ペルシア語では/fan awari/であるが、これは前半/fan/が[the best way to that people can do something, invent or modify an issue]と説明され、後半/awari/は[collecting]の意味。全体として[the collection of best methods]

といった意味合いとなるようだ。

ルワンダ語の対応語/*Ikoranabuhang*/は二つの要素/*gukorana*/と/*ubuhanga*/からなり、前半は「働く」「修理する」といった動詞/*gukora*/に由来し、後半は「作る」「創作する」の意味の動詞/*guhanga*/に由来する。ティグリーニャ語/*sne-kinet*/は前半/*sne*/が英語の [-logy] に相当する接頭辞、後半/*kinet*/が技術に相当する語である。「科学」とは前半/*sne*/が共通であり、後半が/*ftet*/と/*kinet*/で区別している。

4.3 エンジニアリング/engineering/の訳語

OED で確認したように、ヨーロッパ言語の語彙としての *engineering* の語は、いわば職業を表すものであって、本来、「科学」や「技術」と並べることのできる単語ではない。実際、*engineer to do something* といった表現は必ずしも科学や技術を活用した行動を意味するものではない。しかしながら、少なくとも日本語ではこれをひろく「工学」と訳す慣習が形成され、「工学部」などとして言い慣わされているために、「科学」と並ぶことになってしまった。そして、この訳語は他の東アジアの漢字文化圏にも広がっているため、これら諸国全体で「工学」と「技術」との概念差が明快ではなくなっているように思われる。韓国語の/*gong-hak*/は工学の音訳であり、ここには職業の概念は殆ど含まれていない。ベトナム語の回答者も *kỹ thuật* や *công trình* のいずれを関連付けるべきかだいぶ迷いがあった。前者は「技術」の音訳、後者は「工程」の音訳であるが、あるベトナム語を母語とする回答者は「技術」に「工芸」の意味のベトナム語を、工学に「技術」の音訳語を対応付けて回答した。モンゴル語は音訳である。

東南アジアでは、この語には職業を表す概念としての訳語があてられている。主としてヨーロッパ諸言語経由で導入された術語であったからであろう。マレー語の *jurutera* は機械技術者を意味するものであり、それを概念化するために接頭辞/*ke-*/と接尾辞/*-an*/が付加されている。ラオ語とタイ語はほぼ同様の造語パターンであり、ラオ語の/*visava*/、タイ語の/*wissawagum*/はいずれも何かを作る者といった意味を持つ。ヒンドゥー教における工芸と建築の神は *vishvakarman* であり、パーリ・サンスクリット語から継承された共通概念である。

南アジアの場合、ネパール語とシンハラ語は「エンジニア」の音訳、ベンガル語の単語/*prokoushol*/は接頭辞/*pro*/と [*technique*]

や [*procedure*] を表す語との組み合わせ、タミル語の単語/*pori-iayal*/は/*pori*/が機械や道具を、/*iayal*/がその [*subject area*] を表す語である。チベット語の/*tsuwa-rigeba*/の前半は「何かを作る人」の意味、後半は「科学」の場合と同様、 [*a segment*] という形で限定を加えている。東南アジアとも共通するが、何らかの強調効果を持つ接頭辞や接尾辞を付け加えることによって（ラオ語の/*kam*/など）、機械をはじめ何かを作り出す能力を持つもののうち、大変優れたものといった意味合いを表す語として作られた語であるといえる。

西アジアの諸言語は最も特色のある訳語となっている。ペルシャ語、ヘブライ語、ウルドゥー語に共通する語根/*handasa*/は、もともとペルシャ語で「幾何学」を意味する/*hanadaza*/に由来しており、これが拡張されてエンジニア一般を表すようになったものである。*Engineer* の語源が古代ローマにおける特殊な兵器やそれを作る能力といったものを背景にして育った語彙であるのに対して、この語は測量術などを背景として育った語彙といえよう。この語根は、アラビア語の影響を受けたと思われるエリトリアのティグリーニャ語のエンジニア/*handesa*/にも表れている。

今回の分析はまだ不十分なものであるが、今後、訳語形成の過程を社会的歴史的文脈の中において理解することにより、当該社会においてその訳語の持つ意味合いがより明確に把握されるであろうことについてひとつの見通しが得られたことは本研究の成果である。

4.4 モンゴルの事例

本報告書では、こうした訳語形成が行われた二つの言語（モンゴル語とティグリーニャ語）を事例として、以下にそのあらましをまとめた。

モンゴル語の話者はモンゴル国と中国の内モンゴル自治区を合わせても 600 万人に過ぎず、キリル文字を用いて表記されるモンゴル語だけをとればわずか 300 万人弱である。こうした小規模な人口ながら、モンゴル語の術語開発は極めて活発である。旧社会主義体制下のモンゴルでは主にロシアから近代技術を導入する必要があったため、モンゴル国科学アカデミーに属する術語委員会という組織がモンゴル語の専門用語について術語開発を行ってきた。無秩序にロシア語からの外来語として専門用語を取り入れるのではなく、モンゴル語の文法規則にあわせ、また、可能な限

りモンゴル語の固有語を用いて専門用語を翻訳するという作業が継続的に行われてきた。術語委員会では、主として自然科学分野の用語集を中心に、ロシア語とモンゴル語の対訳用語集を何冊か刊行してきた。また、1950年から1989年にかけては、『術語委員会報告書』という体裁で、実質的には専門用語の対訳集を継続的に年4回のペースで発行してきた。その回数は延べ150冊近くに達する。モンゴル語の固有語を活用した術語開発の事例として、例えば「電気」「electricity」は「雷」を意味するモンゴル語をベースとして作られている。

4.5 エリトリアの事例

アフリカの紅海沿岸部に位置する小国エリトリアの場合をとりあげてみる。なお、本項における知見は主としてエリトリアからの本学留学生 Yemane Keleta Tedla 君が2014年8月に行った現地調査に基づく。

まず、エリトリアの歴史を概観する。エリトリアは19世紀末から第二次大戦終了時までイタリアの植民地であった。この植民地時代、イタリア人は2000余りの工場を建設し、また多数のプランテーションを開拓した。エリトリアの工業化が始まった時代であった。当時エリトリアには7万人余りのイタリア人が居住しており、イタリア人の影響、イタリア語の影響がエリトリアにおける訳語形成にも大きく影響している。今日エリトリアで使用されている科学技術用語のうちかなりの部分がイタリア語の影響を受けて作成されたものである。第二次大戦後、エリトリアは約10年間にわたってイギリスの植民地となった。1950年代後半以降、アフリカの植民地が続々と独立を勝ち取るなかで、エリトリアは心ならずも隣国エチオピアと連邦を形成することになった。この時代、エリトリア人はエチオピア語を使用することを強制されることとなった。その後、約30年間に渡って、エリトリア人たちはエリトリア解放戦線 (Eritrean Peoples' s Liberation Front, EPLF と略す) を組織してエチオピアからの独立を求めて戦い、最終的には1991年、ついにエチオピアからの独立を勝ち取った。

こうした戦いの中で、解放地域には教育機関や作業場などが組織されたが、一つの問題は兵士たちの使用する言語がバラバラだったことである。独立を求めて闘う兵士の多くは農民や遊牧民であり、必ずしも十分な教育を受けていたわけではなかった。また、言語的にも、母語エリトリア語に加えて、植民地時代の影響を受けてイタリア語、アラビア語、

英語などの様々な言語の話者が混在していた。こうした中で、1980年、兵站を担う部隊の中で自動車関係用語のエリトリア語辞書作成という試みが始まった。初めての専門用語に関する訳語形成の動きであった。EPLF が1980年に発行した「基本自動車用語集」には、表3に示す10分野の自動車用語326語が収録されていた。

この時の訳語形成のパターンを分析すると、以下のようないくつかのパターンが見出される。機能に注目して既存の語彙の中から転用するというパターンは日本語でも最も多くみられるパターンであり、自動車用語に限っても、などがある。外形の類似に注目して既存語彙の中から転用するというパターンも。興味深いのは農業で使用する類似の道具類の名称からの転用というパターンである。接頭辞、接尾辞を組み合わせるというパターンはティグリーニャ語の豊富な語形成機能を巧みに用いたものであって、スイッチの事例は、日本語で言えば、「点滅」に相当する意味を持つ造語でスイッチを表すようにしたものだ。

なお、独立後、新しく設立された政府内の様々な部門で辞書作成の動きが起こった。しかし、これらの動きは中心となる調整組織を欠いていたために、必ずしも期待された効果を上げることができなかったという。例えば、当時、トヨタ、ヤマハ、コマツなどの日本メーカーの現地正規ディーラーたちは、現地の一般人に理解してもらうために自動車用語のエリトリア語への翻訳を進め、それぞれに辞書を作成したが、これらの訳語は統一されたものではなかった。現在、まだ、こうした訳語統一のプロセスは進行中である。

4.6 科学技術の世界における母語の運命

本研究は、研究代表者の所属する大学に在学する留学生を主たる回答者として収集したデータに基づく分析であり、調査対象語彙の数も7語と限られた規模ではあったが、調査対象とすることのできた言語数は20言語以上となった。まだ訳語形成パターンの解釈や、訳語の正確性や出典などについての追加調査など不十分なものではあるが、今後、訳語形成の過程を社会的歴史的な文脈の中において理解することにより、当該社会においてその訳語の持つ意味合いがより明確に把握されるであろうことについてひとつの見通しが得られたことは本研究の成果である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 2 件)

[1] Tin Htay Hlaing, Yoshiki Mikami, FSA Based Code Sequence Checking to Prevent Mal use of Myanmar IDNs, International Journal of Computer Science Issues 11(1), pp. 25-34, 2014.

[2] Tin Htay Hlaing, Yoshiki Mikami, Automatic Syllable Segmentation of Myanmar Text Using Finite State Transducer, International Journal on Advances in ICT for Emerging Regions 6(2), pp.1-9, 2013.

〔学会発表〕(計 4 件)

[1] Ohnmar Htun, Yoshiki Mikami, Demonstration of Text Similarity Metric for Plagiarism Detection, The First International Conference on Energy, Environment and Human Engineering, Yangon, Myanmar, 2013/12/21-12/23.

[2] Zin Maung Maung, Yoshiki Mikami: Comparative studies of science and technology related terms among different languages, 2nd International GIGAKU Conference in Nagaoka, 2013/06/22-23, Nagaoka, Japan

[3] Yoshiki Mikami, Word Root Survey Project, Language Workshop, 2013/03/22, Nagaoka, Japan.

[4] Yoshiki Mikami, A Historical Review

of the Concept of GIGAKU, The 3rd International GIGAKU Conference in Nagaoka, Japan

〔図書〕(計 1 件)

[1] 三上喜貴・中平勝子・児玉茂昭、言語天文台から見た世界の情報格差、慶應義塾大学出版会、2014.

〔産業財産権〕

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

〔その他〕

ホームページ等 特になし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

三上喜貴

所属 長岡技術科学大学・工学研究科・教授
研究者番号：70293204

(2) 研究分担者

リー飯塚尚子

所属 長岡技術科学大学・工学部・准教授
研究者番号：00509565

(3) 連携研究者

永野健二郎

所属 長岡技術科学大学・工学部・講師
研究者番号：90272872