

## 日中の技術伝承の差異の考察

根岸 司<sup>1)</sup>, 鶴田 暁史<sup>1)</sup>, 李 杰<sup>1)</sup>, 羨 民<sup>1)</sup>, 村尾 俊幸<sup>1)</sup>, 橋本 洋志<sup>1)</sup>

# Consideration of Difference of Technical Transfer between Japan and China

Tsukasa Negishi<sup>1)</sup>, Akifumi Tsuruta<sup>1)</sup>, Jie Li<sup>1)</sup>, Min Xian<sup>1)</sup>,  
Toshiyuki Murao<sup>1)</sup> and Hiroshi Hashimoto<sup>1)</sup>

### Abstract

This paper considers the difference of technical transfer between Japan and China. To find it, we investigate textbooks of elementary school, user's manuals and contents for presentation from views of education and life style which may affect the cultural difference. From the consideration, we set up a novel hypothesis and examine a test, questionnaire for Chinese foreign students, to confirm the validity of hypothesis.

**Keywords:** Technical transfer, Cultural difference, Text book, User's manual

### 1 はじめに

本論文は、日本と中国の技術文化差について考察する。

日本企業の経済活動のグローバル化時代において、国際技術移転の重要性は非常に高いが、その技術移転を円滑に実現する明確な手法は確立されていない。そのため中国等を始めとした生産工場の海外進出後、現地での技術移転に失敗し、撤退を選択せざるを得ない企業は後を絶たない。これを本論文では技術移転問題と呼ぶものとする。

本論文は、この技術移転問題の解決方法を、分野を製造業に限定し、技術移転問題の解決用の円滑化手法を立案するための体系的調査方法を提案するものである。また、技術移転問題において、障害となる日本的文化と諸外国の文化の差を文化差異と本論文では呼び、この文化差異を日本と中国を例にして、その差異の分析・解析を行い、その研究手順と成果を手法として体系化したものを体系的調査方法としたものである。そのため、体系化において導き出された日本-中国間で使用可能な技術移転問題の解決用の円滑化手法を例として記載するものでもある。

技術の原理や方法の多くは、科学や工学に立脚しているため、その知識体系は世界的に不偏であり、国別の差異はないと考えられる。したがって、技術系の知識伝承において、世界的に不偏的な体系を、言語、図を駆使しながら、一つずつ

正確に伝えることで、技術伝承が正しく行われる、と考えるのが自然であろう。

しかしながら、異文化の人間に対する知識伝承の場において、文化の差が伝達表現や説明手順に影響を与えていることが指摘されている[1]。特に、日本の技術者が中国における中国人に対する技術指導を行う際、英語や中国語を駆使して、技術の内容を伝えようと努めても、全てが厳密に伝わらないという事例を多数聞く。

ものづくり技術伝承が、他の知の伝承と異なる点は、科学・工学という異文化の影響をほとんど受けない世界的に普遍的な知の体系に立脚している点にある。本論文のアイデアは、この知の体系を基準とすることで国別の差を客観的に測定できると考えている点にある。この点を規範とすれば、技術伝承の差が明確になると考える。

ここで、この差は文化差に依存すると考え、文化に大きく影響を与え、かつ、調査が比較的容易な学校教育で用いる教科書、人々の生活に普遍的に見られ、技術伝承の初歩となる電化製品の取り扱い説明書、さらには、技術プレゼンテーションのコンテンツを分析する。この分析から、技術伝承の差が生じる要因に関するある仮説を立てた。この仮説の有効性を検証するため、日本に留学している中国人学生に対するテスト評価実験を行った。これらの考察および結果について報告する。

Received on 2013-10-10

1) 産業技術大学院大学

Advanced Institute of Industrial Technology



図 1 日本の教科書[2,3]



図 2 中国の教科書[4,5]

## 2 メディアの解析

日中の技術伝承の差を見出すため、我々は次の 3 つのメディアを対象とする解析を行った。1 つ目は、教育の影響が文化差に大きく影響することを鑑み、実際に教育現場で用いられている教科書を対象とした。2 つ目は、日常生活の場面で一般の市民が普遍的に触れるものとして、電化製品の使用マニュアルを対象とした。3 つ目は、技術系のコミュニケーションで利用され、かつ、専門的に表現されている、技術系パワーポイントを集約したデータベースを調べた。以下に解析結果の詳細とその解析結果をもとに導き出した仮定について述べる。

1 番目の解析は、初期教育のために出版されている媒体として、小学校 1 年生を対象とした算数と国語の教科書[2-5]を選定し、日本と中国の比較を行った。図 1 に実際に解析を行った日本の教科書[2,3]、図 2 に中国の教科書[4,5]を示す。その結果、日本の教科書は図や物語が多く記載されていることが特徴として挙げられた。また、物語は文字だけで記述されるのではなく、挿絵も豊富に組み込まれており、容易に物語を理解できる工夫が視覚的にもなされていた。一方、中国の教科書は、文字で書かれているだけの表が非常に多く、日本の教科書に比べて記載されている量がそもそも少ない物語の教材に対しても挿絵はほとんど描かれていなかった。



図 3 日本の製品使用説明書[6]



図 4 中国の製品使用説明書[8]

2 番目は日常生活の場面で一般の市民が普遍的に触れる使用マニュアルの中で、冷蔵庫の使用説明書[6-9]を解析した。具体的には日本の例として、SHARP と TOSHIBA の冷蔵庫の説明書[6,7]を、中国の例として Casarte と Hisense の冷蔵庫の説明書[8,9]を解析した。

図 3 に SHARP の製品使用説明書[6]、図 4 に Casarte の製品使用説明書[8]を一例としてそれぞれ示す。その結果、日本の説明書は、図を介した説明に重点を置き、文章はそれを補足するために記述されている例が多数見られた。それに対して、中国の説明書では文章に重きを置いており、図は挿絵のような役割であった。また、日本の説明書では、図を交えて説明することで、各部分の使い方まで細かく書かれているが、中国の説明書では各部分に対しては名前のみが書かれており、各部分の使い方まで書かれてはなかった。これは、日本の説明書が関連項目によってきちんと分類されているのに対して、中国の説明書は項目を単に箇条書きで記述しているだけであることも関係していると思われる。

3 番目は技術系パワーポイントを集約した中国のファイル共有サイト「doc in」[10]より、技術系パワーポイント資料を 102 件抽出し文章と図の割合を調べた。具体的には、キーワードを「製造 (中国語の製造)」としてサイト内を検

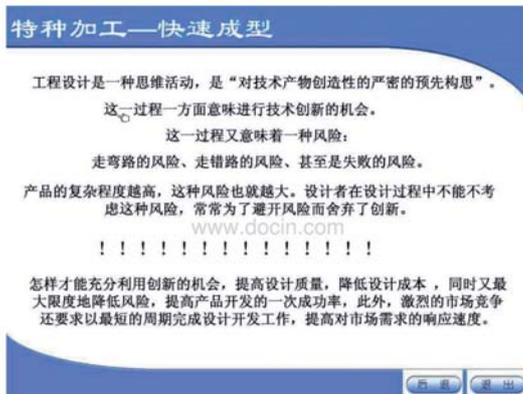


図 5 漢字の文章のみのスライド例[10]

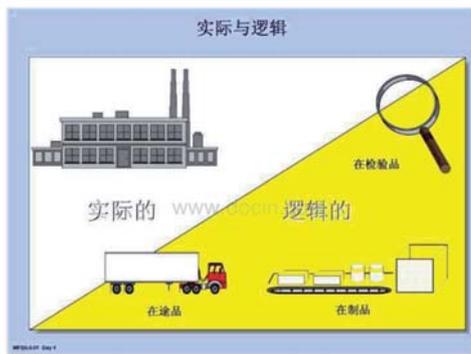


図 6 図のみもしくは図と漢字の単語のみのスライド例[10]

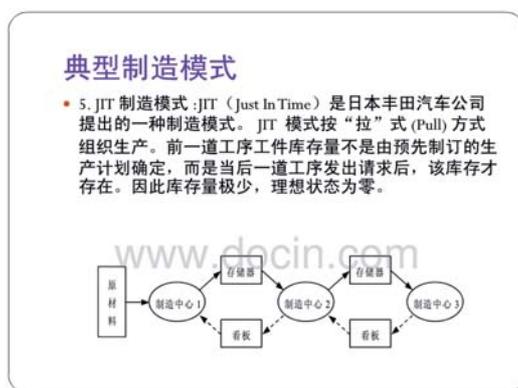


図 7 図と文章を両方含むスライド例[11]

索し、一致した上位 102 件の資料に対して解析を行った。その結果、スライド総数 7,344 枚のうち、完全に漢字の文章のみが書かれているスライドが 3,750 枚、図のみもしくは図と漢字の単語のみが書かれたスライドが 1,760 枚、図

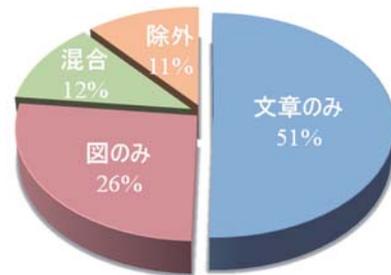


図 8 スライドの割合

と文章を両方含むスライドが 962 枚となった。また、872 枚のスライドは表紙、目次、謝辞等、図と文字の割合を調べるうえで関係のないスライドであった。これらのスライドの一例を図 5-7 に示す。また、割合をグラフ化したものを図 8 に示す。日本で技術説明を行う際に作られるスライドには、理解を助けるために図を併せて掲載しているものが多いように思われるが、図 8 から分かるように、中国では文章のみを用いて説明を行うスライドが多いことがわかった。

これら 3 つの解析結果から、日本では図を交えた説明の方が一般的に伝わりやすいと考えられているが、中国では漢字の方が厳密に伝わるのではないかと仮説を立てることができる。

これには、中国では秦朝時代の紀元前 221 年（約 2200 年前）から書き言葉が統一されてきたのに対して、話し言葉は 1957 年（約 50 年前）になってから、すなわち中華人民共和国になってから初めて統一されたことも影響していると捉えられる。文献[11]によると、2004 年時点でも、標準語でコミュニケーションが取れる人口は全体の 53.06%に留まっており、書き言葉を通じる人口が全体の 95.25%であることと比べると、書き言葉での伝達に対して話し言葉では伝わりにくい状況が生じることが容易に想像できる。

したがって、技術伝承を行う際に厳密に作業手順を伝えるためには、口頭だけで説明するのではなく、漢字を用いて記述することで伝えるべきであると考えられる。一見、流暢な中国語を話せる通訳をせば中国語で簡単に伝わると考えられる。しかし、通訳を介しても、口頭で伝える限りは厳密には伝わっていない可能性が上述の理由により生じる。次節では、中国人に対して図と文字のどちらがより伝わりやすいか、実験を通して検証する。

### 3 仮説検証のための実験

本実験は、中国で厳密な技術情報、および技術表現の伝達において、漢字の文章による伝達には、図による伝達と比較して有意な差があるという仮説を証明するための実験である。



図9 プレゼンテーションスライドの一部抜粋

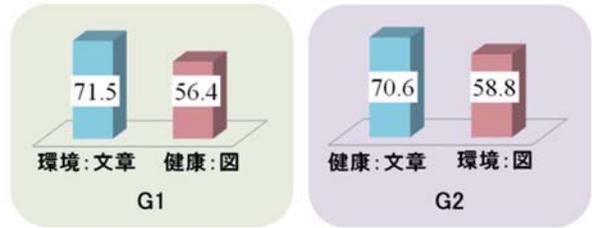


図11 単純平均の結果

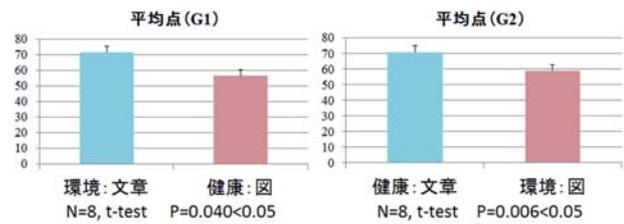


図12 T検定の結果

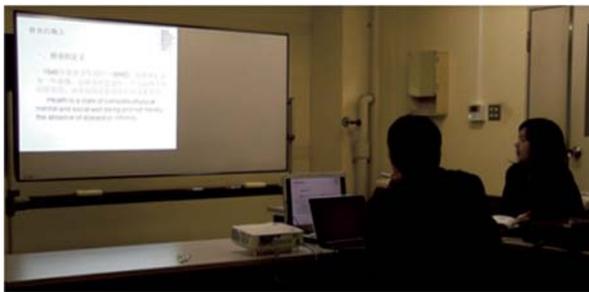


図10 実験中の風景

前章で提案した仮説を検証するため、国内にいる中国人留学生を対象とする実験を行う。仮説検証を行うには、日本国内にいる中国人相手では、日本文化に影響されて、検証の精度が低下するため、中国以外の文化の影響を受けていない中国人を対象にする、という考え方があ。しかし、実験の現実性を考えて、かつ、サンプル数を多くとれる東京都内にある東京海洋大学に留学している中国人を対象にした。

### 3.1 実験概要

対象者を以下とした。

- ・ 中華人民共和国の国籍を持つ留学生
- ・ 年齢 20代 男性 8名, 女性 8名, 計 16名

以下のように条件を設定し実験を行った。

- ・ 実験対象を2グループ (G1, G2) に分ける。
- ・ 説明は全て中国語 (標準語) で行った。
- ・ パワーポイントを使用したプレゼンテーションを行った。

- ・ この内容は、環境問題(以下 A)と健康問題(以下 B)の2種類として、それぞれの説明を行った後に、内容理解率を測るテストを実施した。
- ・ プレゼンテーションは10分程度とする。
- ・ テスト方法は、全記述式とし、100点満点とする。
- ・ テスト解答時間は最大30分とする。
- ・ プレゼンテーション表現について、漢字の文章のみで表現したもの A\_漢, B\_漢 と表記する。
- ・ 図と説明キーワードのみで表現したもの A\_図, B\_図 と表記する。

これら4種類のプレゼンテーションスライドを用意して、次のように実験を実施した。

- ・ G1 に対し、A\_漢を使用し、この説明後にテストを行う。その後、B\_図を使用し、この説明後にテストを行う。
- ・ G2 に対し、A\_図を使用した説明後にテストを行う。その後、B\_漢を使用した説明後にテストを行う。
- ・ 各プレゼンテーション (A\_漢, A\_図, B\_漢, B\_図) に差異が出ないように、予め用意した台本を読み上げた。
- ・ テスト後、答案を回収し、点数を集計する。
- ・ 集計後の結果をT検定によって有意差の分析を行う。

図9に、実際に実験に使用したプレゼンテーションスライドの一部を抜粋したものを示す。

このようなスライドを使用し、10分程度のプレゼンテ

ションを行った後、以下の環境問題は表1、健康問題は表2に示す問題を全記述式でテストした。

図10に実際に行った説明時の風景を示す。

3.2 実験結果

単純平均を図11に、T検定後の結果グラフを図12に示す。T検定では、帰無仮説をグループG1とG2の平均点の差に有意性は存在しないとし、有意水準0.05によって、P値が0.05を下回ったため、帰無仮説を棄却し、この平均点の差には有意差があると推定した。これより我々は、厳密な技術情報の伝達において漢字の文章での伝達が有効であるとの有意性があるといえる。

表1 環境問題のテスト問題

問題	答え	配点
オゾン層が存在する高度	15 km ~ 20 km	10点
1気圧化でオゾン層がどの程度の厚みがあるか	3mm もない	10点
南極のオゾンホールは、どの季節が一番大きく穴が開くか	春頃	10点
オゾン層の破壊原因となる物質	フロンガス, ハロンガス	10点(2×5点)
紫外線の中で生物に悪影響を及ぼすのはどれなのか	○UV-B×UV-A×UV-C	10点
紫外線は人体に対して与えるダメージはどれなのか	○白内障, ○免疫降下, ○皮膚がん, ×肺炎, ×水虫	10点(3×3点, 完答+1点)
酸性雨はPHがいくつ以下でしょうか?	PH4.6以下, ○PH5.6以下, PH7.0以下, PH9.0以下	10点
酸性雨には、どのような酸性化をしているのか	×炭酸化, ○硫酸化, ×塩酸化, ○硝酸化	10点(2×5点)
ノルウェーとスウェーデンに降る酸性雨の元は主にどこから出ているでしょう	○イギリスとドイツ, イギリスとフランス, フランスとドイツ, ドイツとイタリア	10点
酸性雨が、どのように魚類に影響を及ぼしたのか	PHが下がった, 塩分が高くなる, 水中の酸素の変化が激しい, 生物の多様性が崩れて食物連鎖が崩壊した, 全部○	10点(4×2点, 完答+2点)

また、本章の冒頭で述べたように、日本にいる中国人留学生に日本文化の影響があるかもしれないと述べた。もし、影響を受けているならば、これほどの有意差は生じないと考えられるため、今回の実験で、日本にいるかどうかの影響は小さいものと考えられる。

表2 健康問題のテスト問題

問題	答え	配点
健康の定義の三つ答えよ	身体の健康, 精神・心理的健康, 社会的な生活の安定	15点(3×5点)
健康の概念は、時代に合わせて変更されていくものでしょうか四つ全部書きなさい	政治, 経済, 文化, 科学技術	20点(4×5点)
健康基準はWHOが西暦何年に制定したものでしょうか?	2000年	10点
遺伝子に影響される形質、性質など6つのうち三つ書きなさい	身長, 体重, 知力, 性格, センス, 遺伝性病気	15点(2×7点+完答1点)
中国での、1981年時、15~74歳までの高血圧の割合は何%でしょうか	11.88%	10点
1980年と1995年の糖尿病の割合	0.6, 2.0%	10点(2×5点)
水質汚染による公害の中で知力に影響を与える物質を答えよ	鉛(pb)	10点
2020年に人類に蔓延するとされている病気はなんですか	精神疾患	10点

#### 4 おわりに

本論文は、日本と中国の技術文化差について考察するため、文化形成に大きく影響すると考えられる小学校の教科書、生活における初歩的な技術伝承ドキュメントである電化製品取扱説明書、技術プレゼンテーションのコンテンツを分析した。この結果、日中の技術伝承において、図と文章の比率に違いがあることが判明した。この結果から、厳密な技術伝承を行うには、中国の場合、文字を多用し、日本の場合は、図を多用する、という仮説を立てた。この仮説を立証するための実験とその結果は前章で述べたとおりであり、本仮説は確からしいことを示した。

ここで、中国の場合、2章で述べたように、話し言葉が地方により伝わらないことが多いという事実を指摘した。一方、日本の場合、全国的に教育の水準が比較的に一定化されており、一つの言葉の話し言葉、文章、いずれのように表現しても、一定化された教育効果により、同じ意味解釈、イメージを共有できる民族であるといえる。

したがって、日本人が中国人に対して技術伝承を行う際、日本人のように、厳格かつ厳密に教えることで高度な技術伝承が行える、というわけにはゆかず、複数の中国人がいる場合には、話し言葉、図だけでは、一人一人が異なるイメージや意味解釈を持つ可能性が大である。このため、文字を使つての理解の確認を逐次行う必要があるであろう。

#### 参考文献

- [1] 浅間一, 橋本洋志, 他, 国別適応型サービス設計のためのサービス価値導出プロセスの観測と同定のための企画調査, 社会技術研究開発事業研究開発プログラム「問題解決型サービス科学研究開発プログラム」平成 22 年度採択プロジェクト企画調査, 2011
- [2] 藤井斉亮, 飯高茂 他 40 名, あたらしいさんすう 1, 東京書籍株式会社, 2011.
- [3] 小林茂 他 43 名, あたらしいこくご一上, 東京書籍株式会社, 2011.
- [4] 課程教材研究所, 小学語文課程教材研究開発中心, 義務教育課程標準実験教科書数学一年級上冊, 人民教育出版社, 2009.
- [5] 課程教材研究所, 小学語文課程教材研究開発中心, 義務教育課程標準実験教科書語文一年級上冊, 人民教育出版社, 2003.
- [6] SHARP 冷凍冷蔵庫 SJ-WA35M 取扱説明書, SHARP, 2007.
- [7] 東芝冷凍冷蔵庫 取扱説明書 GR-43ZY, TOSHIBA, 2012.
- [8] Casarte 家用冷蔵庫 使用説明書 BCD-290WBCZ,

Casarte, 2005.

- [9] Hisense 家用冷蔵庫 使用説明書 BCD-213TDA/AX1, Hisense.
- [10] doc in 豆丁, <http://www.docin.com>.
- [11] 課程教材研究所, 小学語文課程教材研究開発中心, 義務教育課程標準実験教科書(カラー版)『中国歴史』七年級上冊, 人民教育出版社.