

カリキュラムリソースの使用による 授業構想・評価の差異の分析

青谷 章弘 天野 秀樹 西 宗一郎 影山 和也 北墓 如法

Abstract: This study concerned teacher education in mathematics—specifically, curriculum resources (textbooks and other media that teachers use when planning a lesson or delivering classroom instruction). Four levels of curriculum resources (media) were identified, and the concept of “translation” was adopted to describe the process in which a medium at a higher level is replaced by a medium at a lower level. A survey was conducted among 15 trainee teachers in the 2019 academic year. The purpose of the survey was to examine inter-teacher differences in lesson planning; particularly, the media the teachers used in their translations, the order in which they used the media, and how each medium shaped the translation process. The results revealed that (1) the trainee teachers simulated the actions of the textbook authors or students and that (2) the functions of the media changed after a translation was performed. These findings imply that differences in lesson planning can be explained by differences in the type of media translated, the order in which they are used, and the way the media are used.

1. はじめに

本研究は数学科教師教育研究である。数学授業に関連して教師は様々な意思決定をするのであるが、自らの経験則だけにしがって行うことはまれであろうし、その経験則自体も自然発生的に作られるものではないだろう。数学授業の様々が教師による意思決定の様々に由来するのであれば、その意思決定の所以を明らかにすることは、しばしば教師の持つあるいは持つべき静的な知識・技能に当てられがちな教師教育研究からさらに進んで、より実践的な知見をもたらすことが期待される。そこで本研究は、教師が授業を考えるにあたって参照する媒体、すなわちカリキュラムリソースに注目する。カリキュラムリソースとは、学習指導要領や教科書をはじめとして指導の準備や指導そのもののために使うことのできる全ての媒体を指す。したがって、本研究の目的は、数学科教師はどのようにカリキュラムリソースを解釈・使用して自分の授業を構想するのか、授業中の教授的意思

決定は何によるのか、自分の授業をどのように評価して次の授業以降の方向性を決めるのかを明らかにすることである。

カリキュラムリソースの解釈を念頭に置いた教師による授業を研究するにあたって、カリキュラム制定 (curriculum enactment) という視点がある。「制定」(enactment) を直訳すれば「具体化」「上演」などとなるが、たとえば学習指導要領のような書かれたカリキュラムを単元計画や学習指導案のような別の書かれたカリキュラムにかえることは「具体化」としての制定であるし、またその学習指導案を実際に授業として実践することは「上演」の意味での制定である。このように、カリキュラムの意味が多様であればその制定もまた多様に起こりうる。したがってこれはしばしば国際的な数学教育研究でも取り上げられるトピックであり、たとえば ZDM 誌 vol.46 (5) のような特集「制定された数学カリキュラム研究」(Researching the enacted mathematics curriculum) が組まれる

こともある。この特集では、カリキュラム制定は次のレベル1～4に分類されている(Thompson & Huntley, 2014) :

- レベル1 : 国家レベルで教育的目標や基準が定められる場面 : 学習指導要領やその『解説』, 各種公文書など
- レベル2 : それら教育的目標や基準が, カリキュラムリソースに埋め込まれる場面 : 教科書や指導のために出版された補助資料, 地域や学校の教育目的など
- レベル3 : カリキュラムリソースから, 教師が授業を構想する場面 : 単元指導計画や学習指導案, 教材や教具など
- レベル4 : 教師および生徒が, 授業中にカリキュラムリソースを通じて相互にやりとりする場面 : 学習の流れを方向づけるための意図的発問など

例えば, 現場の教師が, 授業の構想段階で教科書を見ながら指導内容を特定し, 授業の流れを作る場面はレベル3のカリキュラム制定にあたる。また, 教師が, 教室での指導中にリアルタイムでその指導自体の自己評価を行いながら, 授業の方向性について判断を下す場面はレベル4にあたる。前者では教科書から学習指導案への“翻訳”(translation)(註1)が, 後者では学習指導案から実際の授業への“翻訳”が行われている。いずれにせよ, カリキュラムリソースは媒体であり, ある媒体から新たな媒体が作成される際に, 上記のような翻訳が必ず行われており, この翻訳こそが, カリキュラム制定の具体である。本稿では, 翻訳に焦点をあてるために, 媒体:カリキュラムリソースと, 翻訳:カリキュラム制定の具体とを区別して表現し, それぞれのレベルでの媒体と翻訳を図1のように定義する。

前述のレベル1～4のカリキュラム制定はそれぞれ翻訳(i)～(iv)に, カリキュラムリソースは媒体(I)～(IV)に対応する。ここで指摘したいのは, それぞれのレベルでの翻訳に重層性があるということである。例えば, 翻訳(iv)の主体は現場の教師および生徒であるが, 経験豊かな教師であれば, 以前行った授業や生徒の実態から翻訳(iv)の中身を事前に推測することができ, それをふまえて翻訳(iii)を行うだろう。教員が教員の役割をしながら,

疑似的に生徒の役割をもするという点において, 翻訳の重層性がある。

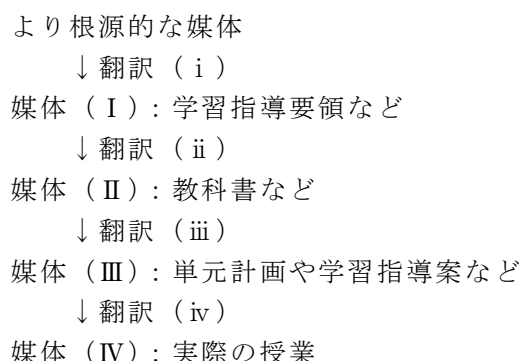


図1 各レベルにおける媒体と翻訳の定義

翻訳(iii)や(iv)の主体が現場の教師や生徒である一方で, 翻訳(i)や(ii)の主体は数学教育研究者や数学研究者である。学習指導要領や教科書は媒体にすぎないため, 読者が作成者の意図を完全に汲むことは非常に難しい。また, その作成者は伏されるか組織名となり意図を聞くことが難しい上, 個々の作成協力者や執筆者が全ての媒体の意図について説明することは難しいと考えられる。つまり, 現場の教師は, 翻訳(i)や(ii)について正確には知りえない。では, 現場の教師は, 授業構想段階において, 翻訳(i)や(ii)を全く考慮していないのだろうか。答えは否であろう。なぜならば, 授業者が何らかの翻訳をしなければ媒体を授業に“落とし込む”ことができないので, 現場の教師は疑似的に各層の人々の働きをしている可能性があるからである。例えば, ある教師が, 中学校3年生「2乗に比例する関数の利用」の授業を構想しているとする。教科書をめくりながら, 自動車の制動距離が教材として設定されていることを知り, 授業をイメージするなかで, なぜ自動車の制動距離を扱うのか, その意図は何か, という素朴な疑問を持つことは十分に考えられる。その教師が, 学習指導要領解説の該当ページを読み「よりよい予想のための手立てを工夫したりする」という記述を見直すことで, 制動距離にまつわる現象が, ただ制動距離とスピードが比例しない例というだけでなく, よりよい予測の対象となる現象として取り上げられているという示唆を得る可能性がある。つまり, 教師が翻訳(ii)に従事した人々の意図を推測して, 翻訳(iii)に埋め込む可能

性がある。このように、現場の教師が翻訳に翻訳を重ねながら授業を行っているならば、各媒体が重層的に扱われているといえ、同じ媒体を使用しても翻訳の実態が大きく異なることが十分に考えられる。授業者が変われば授業は変わって当然と言われるが、なぜ変わるのかという問いに誠実に答えようとするならば、この翻訳の重層性を丁寧に紐解いていく必要がある。

ある授業において、授業者がどのような翻訳を行っていたか、それはどのレベルでの翻訳であったか、複数のレベルで考えていたか、それぞれの翻訳が相互にどのような影響を与えていたか、等の様々な問いは、図1の視点により記述することが可能になると我々は考える。具体的には、授業者が行った様々な翻訳に、どの媒体が使用されていたか、どのような順序で使用されていたか、各種媒体は翻訳にどのような影響を与えていたかを記述することにより目的を達成したい。翻訳が重層的に行われていることは確かだろうが、各層の翻訳が相互に及ぼす影響について考慮した研究はいまだ少なく、これまでは教師による経験則に基づいた実践が個々に行われているのが実態であるといえよう。以上のことから、本研究では授業構想の実態を明らかにするためにカリキュラム制定の記述、すなわち翻訳(i)～(iv)のような媒体解釈や翻訳の仕方を記述することを目的とする。また、授業動画などのインターネット上の様々な教育コンテンツに簡単にアクセスできる状況で、これまでにない授業構想の実態がありえるとともに、翻って教科書等の果たす役割もまた変わってきていることが予測される。翻訳の記述を通じて、これら媒体の実践性をも明らかにすることも視野に入れて議論を進めたい。

研究を進めるにあたって、筆者が所属する附属学校が担う教育実習等が活用できる。また、生徒実態の異なる複数の附属学校園において同じ指導案による実践を行い、翻訳(iii)について教歴など背景の異なる教師による実践中の行動を比較することで、教師による実践的知についての多様な知見が得られる可能性がある。本稿は教育実習に関する調査と分析の部分の報告となる。

2. 周辺研究と本研究の位置づけ

本節では、理論ベースのカリキュラム開発研

究、カリキュラムの実践化研究(項目羅列の指導要領からストーリーをつくること)、教師による授業の自己評価(特に指導中の意思決定)に関する研究を整理し、それらに対する本研究の位置づけを示す。

前提として、カリキュラム制定の4つのレベルが提案された背景を述べる。Thompson and Huntley (2014)はこの背景について、以下のように整理している。まず、Travers (1992)など、Second International Mathematics Study(SIMS)の研究者によって、カリキュラムは以下の3つのレベルに定義された。第1に意図されたカリキュラム：公式カリキュラム文書や関連教科書に表現されたもの、第2に実装されたカリキュラム：教師が教えるコンテンツ、第3に達成されたカリキュラム：生徒の成績である。このモデルは後にTIMMSの研究者らによって、拡張されることになる。Valverde et al. (2002)は、国家レベルで意図されたカリキュラムには、国内すべての生徒がその目標を達成することを期待して表現されたものであり、実装されたカリキュラムはその目標が教師と生徒の相互作用によってどう達成されるかに焦点化されたものであり、さらに達成されたカリキュラムには、実装されたカリキュラムのコンテンツや学習過程に生徒がいかに関与するかまでを含意していると指摘した。この流れのなかで、TIMMSの研究者たちは第1と第2のレベルの間に新たに1つのレベルを挿入した。それは、第1と第2のレベルの橋渡しの役割を担う教科書等の存在を表す潜在的に実装されたカリキュラムである。そこには教育的プロセスが個々の学習者の経験として置き換えられる場面として、教育的目標がシラバスに、シラバスが教材に、教材が教室での指導に、教室での指導が生徒の活動や思考にそれぞれおきかえられる4つの場面をそれぞれ十分に考慮する必要性が強調されている。

次に、ZDMのvol.46(5)に掲載された各層のカリキュラム制定に関する論文について紹介する。Confrey, Maloney, and Corley (2014)は、アメリカの国家レベルで定められた教育的目標とカリキュラムを結びつけるためのフレームワークとしてlearning trajectoriesを提案し、learning trajectoriesに関する洞察が実際の生徒の学習、カリキュラムデザイン、指導法のための研究に示唆を与える可能性を示した。

Remillard, Harris, and Agodini (2014) は、アメリカにおける4種類の教科書を用いて教えられたそれぞれの生徒群の学力に違いがあることを指摘し、その違いが教科書に埋め込まれたカリキュラムデザイン（例えば教科書内で仕組みられた活動）によるものであることを示した。また、Huntley and Terrell (2014) は、アメリカで頻繁に使われる代数の教科書5冊のうち一次方程式の単元を対象にして、トピックの分量や順序、予想される出来の観点での認知的行為、学習を容易にするツールの使用などの設計を分析し、これら設計の違いが実際の生徒の学習に違いを与えることを示唆した。Sears and Chávez (2014) は、2種類の教科書における図形の証明の取扱いの違いが、実際の授業にどのような影響を与えるかを調査した。また、Thompson and Senk (2014) は、同じ教科書を用いても、授業者が異なれば同じ授業にはならないことを示した。一方、Hunsader and colleagues (2014) は、アメリカの小学校、中学校、高等学校において各州でよく使われている教科書に付随する評価テストに注目した。アメリカの数学の評価の観点は5項目あるが、ある単元における評価テストでは、教科書によって問われる観点の重み付けに大きな違いがあり、評価テストに一貫性がないことを指摘した。

Otten and Soria (2014) は3人の教師が、同じ代数の課題を扱った授業を比較し、教師が予定した活動の時間配分や、生徒の発話の様相に違いが生じることを指摘した。彼らはまた、その後の評価にも違いが生じたことを指摘している。これらの研究は、使用する媒体や、現場の教師による翻訳の差異が、授業や評価、ひいては生徒の学力に影響を与えたことを実証している。

Remillard and Heck (2014) は、カリキュラム制定に関する概念モデルを提案し、上記の様々な研究を、モデルの中に位置づけ、共通言語で議論できるようにした。これに関して、Kaur (2014) はシンガポールでの教育システムとアメリカのシステムを比較した上で、シンガポールにおけるカリキュラムに関する研究が、Remillardらの提唱するモデルに位置づけることができることを示した。しかしながら、Confreyらの提唱する理論の適応はシンガポールでは難しいとの見解を述べている。

以上のように、これまでばらばらに議論され

てきた様々なレベルでのカリキュラムに関する研究が、相互に関連付けがされ、一連の流れとして議論できる土壌が整ってきており、国をまたいだ議論の展開も始まっている。しかし、日本国内に目を向けると、まだその状況には無く、本研究がその役割の一端を担いたい。

3. 実態調査と分析

本節では教育実習生を対象とした実態調査結果と、その分析を示す。分析の目的は、授業者が行った様々な翻訳に、どの媒体が使用されていたか、どのような順序で使用されていたか、各種媒体は翻訳にどのような影響を与えていたかを明らかにすることである。その際、ある媒体から他の媒体に視点を移すきっかけとなった授業者の思考の軌跡をたどることで、翻訳の重層性の具体を記述したい。

(1) 調査方法

2019年度教育実習生15名（附属東雲中学校13名、附属三原中学校2名）に対して、実習期間中に行った、ある1回の授業について、質問紙に記述する形での回答を求めた。

(2) 質問紙の内容

下の枠内に質問紙の内容を示す。設問1～3が主に翻訳(iii)、設問4が主に翻訳(iv)についての記述が得られるよう意図している。事前に、学習指導要領と解説、教科書と指導書、問題集、雑誌（明治図書「数学教育」など）、インターネット等がリソースとしてあげられることを説明し、常にそれらにアクセスが可能な状態にしておいた。調査は、すべての実習授業が終了したのちに行った。ただし、設問4については、15人中11人しか回答を得ていない。これは、第1期実習期間に実習を行った4人の実習が終了した後に設問4を追加したためである。

自分がおこなった、ある一つの授業について、以下の設問について答えて下さい。

設問1 授業で提示した問題

設問2 その問題に連動する発問

設問3 設問1, 2を考えるために、カリキュラムリソースとして何を使いましたか。また、それをどのように使いましたか。

設問4 1回目の授業を経て、2回目の授業がどのように変わりましたか。

(3) 調査結果

設問3についての調査結果を表1に示す。

表1 使用されたカリキュラムリソースの種類と用途(n=15)

カリキュラムリソースの種類	頻度(人)	用途とそれぞれの頻度(人)
媒体(I): 学習指導要領, 解説	8	問題・発問(3), 授業目標(5), 評価(2), 意義(1)
媒体(II): 教科書	14	問題・発問(14), 授業目標(1), 内容理解(1), 用語(1), 前時や次時とのつながり(2)
媒体(II): 指導書	3	問題・発問(1), 授業目標(1), 授業のポイント(1), 流れのチェック(1)
媒体(III): 指導案(インターネットや書籍)	6	問題・発問(6), 授業の目標(1), 評価(1), 時間配分(1)
他: 高校や大学での講義内容等	3	問題・発問(3)

15人中、14人が教科書を使用しているように、教科書が最も利用されることが多く、学習指導要領または解説、指導案(インターネットで検索)と続く。教科書の用途は主に問題・発問の設定であり、教科書を利用した14人全員が教科書をもとに問題・発問を設定したと答えている。一方、学習指導要領は、授業目標や評価を設定する際に用いられることが多かった。例えばyamは設問1~3について次のように記述している。

- 1 どの状態が直線は平面に垂直といえるか
- 2 三角定規を使って細い棒1を平面Pに垂直になるように立てるには、少なくとも何枚必要か。
右の図は、長方形の紙を2つに折り曲げ机の面Pに立てて記号をつけたものです。

この時、直線EFは平面Pに垂直であることを説明しなさい(図は省略)

- 3 まず最初に、自分が担当する授業内容について、教科書で確認し、おおまかな授業の流れを把握した。次に、発問を考えるために先行実践をインターネットで調べた。ここで、ゆさぶり発問「1枚だとだめか?」「2つの三角定規を同一直線上に置いたらどうか」を参考にすることができた。どのように評価するか考えたとき、この授業は何を目的にしているかを確認するために、学習指導要領を確認した。最後に、教科書の指導書を用いてこの授業内容のポイントをおさえて授業に臨んだ。

yamは最初に教科書で授業内容の特定と流れづくりを行っている。「流れ」が何を指すかは定かではないが、教科書に直接書かれていない何かだろう。インターネット(正確にはインターネットを介して入手できた他の媒体)を使って発問を考えようとしているので、その流れはまだyam自身の授業の流れになっていない。教科書とインターネットは異なる媒体だが、両者を絡ませて発問(=yamが授業中に発すること)を作っているため、上記の流れにようやく授業者としてのyamが位置づけられている。続いて、yamは評価について考えたことで、授業の目標に立ち戻り、学習指導要領を参照している(表1ではyamの学習指導要領の用途を授業の目標として分類した)。しかしながら、学習指導要領から具体的にどのような示唆を得たのかは、記述から読み取ることはできない。yamのように授業の目標や評価を決定するために学習指導要領を使用している実習生は7人いた。

daiは学習指導要領解説から発問の着想を得ている

- 1 変化の割合という言葉を使って、 $y=x^2$ のグラフが直線ではないことを説明しなさい
- 2 変化の割合が一定でないと、どうして $y=x^2$ のグラフが直線にならないか
- 3 授業の核を考えると、数冊の教科書を使った。どの教科書を見ても「 $y=ax^2$ の変化の割合は一定ではない」と結論として書かれていた。これだけでは何か物足りないと思い、学習指導要領を見た。学習指

導要領には、教科書に書いてあったことに加えて「 $y=ax^2$ のグラフが曲線になることを理解する」とあった。曲線になることを厳密にすると中学生にはとても難しくなってしまう。そこで、変化の割合とは何か、1次関数での変化の割合は何だったかを考え、曲線であることは説明できないが、直線ではないことは説明できると思い問題と発問を作った

dai は、教科書と学習指導要領で、変化の割合の扱いに差があることを指摘している。教科書で導かれている結論と、学習指導要領で想定されている結論を比較すると、学習指導要領の方が教科書よりも一歩踏み込んだ記述になっているとして、より踏み込んだ結論を導くための発問を設定しようとした。その際に、教科書と学習指導要領で扱いの差が生じた要因についても推測し、その差を埋めるための妥協案を考えた。ここで、dai が行った翻訳の順序とその内容を明確にするために、dai の記述を、翻訳の時系列、それぞれの翻訳において主として考察対象となった媒体、その媒体を使用した授業者の考えや行動、次の媒体または翻訳に移行することになったきっかけ（媒体から得た示唆）の4つに分類したものを表2に示す。

最初、dai は複数の教科書を見ていたが、内容の物足りなさをきっかけとして学習指導要領を参照した。その際、「 $y=ax^2$ のグラフが曲線になることを理解する」という記述が教科書には記載されていないが、学習指導要領に記載されていると気付いていることから、なぜ教科書にこの事柄が書かれていないのか疑問に思ったと考えるのは自然だろう。この時点で dai の思考は翻訳 (ii) の範囲まで広がったと考えられる。表2ではこの翻訳 (ii) の順序を3としているが、実際には1や2と同時か、1～3の間を何度も往還している可能性もある。しかし、少なくとも翻訳 (ii) に移行するきっかけはあったと考えてよいだろう。そして dai は授業で扱う問題と発問を、教科書と学習指導要領の両方の記述から設定するに至る。以上のことから、dai は授業構想にあたって媒体を重層的に使用しつつ翻訳に翻訳を重ねているといえる。また、当初 dai にとって授業内容の特定のために働いていた教科書が、翻訳 (ii) を経て「どうして直線にならないか」という授業中に使える言い回

しを与える実践性を持つものとして働くこととなったことから、媒体の働きが各層の翻訳を経て変化する可能性があることが示唆される。

表2 dai の翻訳の順序と移行のきっかけ

順序	翻訳対象	考察媒体	授業者の考えや行動	移行のきっかけ
1	iii	II 教科書	数冊の教科書を使った。	「 $y=ax^2$ の変化の割合は一定ではない」と結論と書かれていたが、何か物足りないと感じた。
2	iii	I 学習指導要領	「 $y=ax^2$ のグラフが曲線になることを理解する」とあった。	なぜ教科書に書かれていないのか（筆者加筆）
3	ii	II 教科書		曲線になることを厳密にすると難しい
4	iii	III 学習指導要領	直線ではないことは説明できると思い問題を作った。	

(4) 設問4に関する調査結果

附属東雲中学校と附属三原中学校の実習生は、同じ授業を異なるクラスで2回行う。そのため、1回目の授業で観測した生徒の反応をもとに2回目の授業を修正することができる。教育実習生は実践経験が少ないため、生徒の反応によるフィードバックを即座に授業に生かすことは難しいが、同じ授業を2回行うことによって、生徒の反応をふまえた授業改善が可能である。この改善は、主に翻訳 (iv) をもとに行われることから、設問4によって教育実習生が行った翻訳 (iv) の実態を記述することを試みる。教育実習生11人に対する設問4の回答を表3に示す。

表3 授業の変化 (n=11)

変化	人数
時間配分の修正	6
問題設定の具体化	5
発問の具体化	4
発問の追加	2
教具の追加	1
生徒の発言を共有する	1
次時への見通しを持たせる	1
多様な意見を表出させる	1
自分の言葉で説明させる	1

表3の「時間配分の修正」は、導入等に時間をかけすぎて主活動に十分な時間がとれていない、あるいは問題に取り組む時間が短すぎて生徒が結論までたどりつけていないこと等への対応であった。「問題設定の具体化」は、問題の仮定があいまいで生徒が問題把握できていないことへの対応であり、「発問の具体化」も同様であった。また「教具の追加」は、1人あたり1個操作するための教具が必要十分な数準備されていなかったことへの対応であった。「生徒の発言を共有する」は、問題把握時に仮定があいまいであったために出た質問に対して対応することで問題把握が促進されるという視点からの修正であった。これらの修正によって、生徒が思考する姿や、自分の思考を説明する姿が観測できるようになったと学生らは記述しており、本来意図していた授業が実施されるための修正であった。例えば時間配分に関して nis は次のように記述している。

①前時の内容定着を図る時間→②本時の活動→③本時の内容定着を図る時間、の流れで1回目の授業をした。1回目の授業では①に時間がかかりすぎて、③はあまりできなかった。2回目の授業では①をはぶいたので、③までしっかりと考えを深めることができていたのではないと思う。よって本時の目標を達成した生徒が増えた。

本時の課題を提示する前「本当に角は2等分されているの？」と長い時間ゆさぶる時間をとった。既存の知識に問いかけることで、

1回目より2回目の方が長い時間をとった分、生徒の意欲の高まりを感じた。また、角に着目した発言が増え、合同な三角形の性質を振り返ろうという生徒が多かった。

nis は、1回目の授業から、振り返りの時間を長く取る必要性を感じて2回目の授業の時間配分を調整している。また、ゆさぶりの時間を長くとったのは、問題把握や問題解決への見通しを持たせる意図があったと考えられる。いずれもリアルタイムの授業へのフィードバックではないが、翻訳 (iv) に準ずる行為の具体といえる。

nak は生徒の反応を受けて、学習の流れを大きく変更する発問を追加している。

(補助線を引いて角の大きさを求める問題で) 生徒が補助線の質よりも、何本引けるのかということに興味がありそうだった。そこで、補助線が何本引けるのかをメインにして競わせて、よりアイデアを出そうとした。また、補助線を引いた理由をうまく言語化できなかったため、補助線を何本も引かせて、それをグループ分けすることで、「なんとなく引いた」を言語化する手助けとした。

nak は、補助線を発見したいという生徒のモチベーションを自由に発揮させ、多様な意見が表出されるように、2回目の授業で扱う問題を変更している。また、その変更の産物を、授業の目標を達成するための手立てとして利用しようとしている。授業中、教材に相対した生徒が何をやりたいと思うかに注目することによって、授業で扱う問いや発問の妥当性を再検討する行為は翻訳 (iv) の具体である。nak は設問1～3において以下の記述をしている。

- 1 $l//m$ のとき、 $\angle x$ の大きさを求めよう (折れ線に2本の平行線 l, m が交わっている図)。
- 2 「補助線が何本引けるだろうか」「補助線を引く際の『なんとなく』という感覚を言葉で説明できるだろうか」
- 3 教科書では補助線が引かれた図がすでにあり、それを使ってどういう求め方をしているか説明しようという問があった・・・(中略)・・・補助線は引くことで、

図形の性質が利用しやすくなって、問題解決の手助けになると教科書には書いてあり、自分はなぜそのような補助線が引けるのかというところに疑問を持った。生徒の反応というものを授業を作る上で考えたら、きっと補助線を引いた理由は「なんとなく」だと考えた。自分は問題の解答に自分が引けなかった補助線が引いてあって「なんで？」と思った経験があったので、そういう生徒もいるなど考え、問題を解くセンス「なんとなく」という感覚を言葉にしてみんなで共有したいと考えた。また、1回目の授業の生徒の反応を見て、生徒は補助線の質よりまず量を求めたくなるだろうと考え「何本引けるだろうか」という発問をした。

nak は授業構想の段階で生徒の反応を想定して発問を決定している。これは翻訳 (iv) にあたると判断した。授業構想、1回目の授業、2回目の授業の順に、nak が行った翻訳の順序と内容を、表 2 と同様の方法で整理し表 4 に示す。

nak は授業構想段階から生徒の反応を重視しており、度々翻訳 (iv) から学習指導案への示唆を得ていることがわかる。その一方で、上層の人々(教科書の執筆者など)の働きについては考慮していないことがわかる。これに対して、前述の dai は疑似的に上層の人々の働きを行っているが、生徒の反応については考慮していない。その意味で nak と dai は非常に対照的である。単元が変われば授業を作る手順が変わるのかは定かではないが、少なくとも今回の nak と dai の授業構想の違いは、表 2 と表 4 が示すように翻訳の種類や順序あるいは媒体の使い方の違いにより記述されることがわかる。

ところで、教育実習生の授業作りに大きな影響を与える要素の一つとして指導教員の助言があるだろう。しかし今回の調査では1件しか記述がない(この1件は、表 1 においてその他に分類した)。この理由の一つとして、指導教員の助言がカリキュラムリソースにあたるかどうかを実習生には判断しにくく、記述として現れなかったことが考えられる。この問題は、助言もカリキュラムリソースの一つにあたることを調査様式に明記することで改善できるだろう。指導教員の助言がそのまま実習生の授業に反映されるわけではなく、何らかの翻訳がおこってい

ると考えられるので、この点については今後の課題としたい。

表 4 nak の翻訳の順序と移行のきっかけ

順序	翻訳対象	考察媒体	授業者の考えや行動	移行のきっかけ
1	iii	II 教科書	教科書の該当ページを読み、図や問題などについて検討し、問題を選択した。	なぜ補助線が引けるのかというところに興味を持った。
2	iv	IV 授業	自分の経験から生徒の反応を予想した。	「なんとなく」という感覚を言葉にしてみんなで共有したいと考えた。
3	iii	III 学習指導案	発問「補助線を引く際の『なんとなく』という感覚を言葉で説明できるだろうか」を設定した。	
4	iv	IV 授業	補助線が何本引けるかに興味がありそうだった。	生徒は補助線の質よりまず量を求めたくなると思った。
5	iv	IV 授業	「なんとなく」をうまく言語化できなかった。	補助線をグループ分けして言語化する手助けとした。
6	iii	III 学習指導案	発問「補助線が何本引けるだろうか」を設定した。	

4. まとめ

本研究によって以下の知見が得られた。

- ①実践家は翻訳に翻訳を重ねて授業を構想している。
- ②実践家は疑似的に各層の人々の働きをする可能性がある。
- ③媒体の働き方は、翻訳を通じて変化しうる。
- ④授業構想の違いは、翻訳の種類や順序、あるいは媒体の使い方の違いとして記述される。

今後の課題や研究の展望については以下であ

る。

- ①②について、より多くのデータからの統計をとる
- ③について、ある1つの媒体についての認識の変化を聞き、行った翻訳による授業への影響を記述する。
- ④について、ある1人の教師が行った複数の授業について、翻訳の順序をつけて整理し、翻訳の仕方の変容を記述する。
- ④について、異なる教師が同じ媒体をもとに授業を行った際の授業の違いから、教師による翻訳の違いを明らかにする。
- どのような状況でどのような媒体が使われる傾向があるか統計をとる。
- 翻訳の仕方が翻訳の順序によってどのように違うかを明らかにする。

註1

Translation は翻訳に加えて解釈という意味合いを含む。本稿では解釈の意味合いも含めたものとして翻訳と書くことにした。

引用（参考）文献

Thompson, D. R., & Huntley, M. A. (2014). Researching the enacted mathematics curriculum: Learning from various perspectives on enactment. *ZDM, 46(5)*, pp701-704.

Travers, K. J. (1992). Overview of the longitudinal versidaif the Second International Mathematics Study. In L. Burstein (Ed.), *The IEA study of mathematics III: student growth and classroom processes*, pp1-14, Oxford: Pergamon

Valverde, G. A., Bianchi, L. J., Wolfe, R. G., Schmidt, W. H., & Houang, R. T. (2002). *According to the book: using TIMSS to investigate the translataidif policy into practice through the world of textbooks*. Dordrecht: Kluwer.

Confrey, J., Maloney, A. P., & Corley, A. K. (2014). Learning trajectories: a framework for connecting standards with curriculum. *ZDM, 46(5)*, pp719-733.

Remillard, J. T., Harris, B., & Agodini, R. (2014). The influence of curriculum material design daopportunities for student learning. *ZDM, 46(5)*, pp735-749.

Huntley, M. A., & Terrell, M. (2014). One-step and

multi-step linear equations: a content analysis of five textbook series. *ZDM, 46(5)*, pp751-766.

Sears, R., & Chávez, O. (2014). Opportunities to engage with proof: the nature of proof tasks in two geometry textbooks and its influence on enacted lessons. *ZDM, 46(5)*, pp767-780.

Thompson, D. R., & Senk, S. L. (2014). The same geometry textbook does not mean the same classroom enactment. *ZDM, 46(5)*, pp781-795.

Hunsader, P. D., Thompson, D. R., Zorin, B., Mohn, A. L., Zakrzewski, J., Karadeniz, I., et al. (2014). Assessments accompanying published textbooks: the extent to which mathematical processes are evident. *ZDM, 46(5)*, pp797-813.

Otten, S., & Soria, V. M. (2014). Relationships between students' learning and their participation during enactment of middle school algebra tasks. *ZDM, 46(5)*, pp815-827.

Remillard, J. T., & Heck, D. J. (2014). Conceptualizing the curriculum enactment process in mathematics education. *ZDM, 46(5)*, pp705-718.

Kaur, B. (2014). Enactment of school mathematics curriculum in Singapore: whither research! *ZDM, 46(5)*, pp829-836.