

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年 6月 5日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2009～2011

課題番号：21500934

研究課題名（和文）

授業分析用中間記述言語の開発

研究課題名（英文）

Development of Intermediate Descriptive Language for Lesson Analysis

研究代表者

柴田 好章 (SHIBATA YOSHIAKI)

名古屋大学・教育発達科学研究科・准教授

研究者番号：70293272

研究成果の概要（和文）：

本研究では、授業分析において、分析者が授業逐語記録を読む際に、何をどのように意味付けているかを確定するために、授業分析に特化した〈制限された言語〉として、中間記述言語を開発した。授業における発言の論理構造を明示し、発言間の関連性を数値指標として示すことができるようになった。質的データである授業逐語記録の分析に客観的な分析手法を取り入れることができた。

研究成果の概要（英文）：

This study aims to develop an intermediate descriptive language (IDL) as a kind of “restricted language” for lesson analysis. The IDL presents definite interpretation of students’ utterances in reading transcript of classroom communication. It can be claimed that the IDL makes logical structure of student’s idea that appeared in the utterance and provide an objective research method into the analysis of transcript as qualitative data.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2010年度	1,700,000	510,000	2,210,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：教育工学・教育方法学

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学、教育工学

キーワード：授業分析、授業研究、分析手法、中間記述言語、システム開発、初等中等教育

1. 研究開始当初の背景

授業記録（逐語記録）には、学習者の思考内容およびその過程や、集団的な思考の発展、教師の指導意図などの豊富な情報が含まれ、これを分析することによって、個別で具体的な証拠にもとづいた授業改善・教師の成長・理論構築が可能になる。本研究では、主として質的な授業分析で用いられてきた授

業記録に対し、量的かつ定式的な分析を実現するために、授業分析用中間記述言語（授業分析に特化した言語体系）を開発する。「中間」とは、自然言語で書かれる生のトランスクリプトと、研究者が概念化したコードとの中間に位置することを意図して命名している。授業記録をこの中間言語によって記述することによって、分析者（研究者）による

解釈の相違の明示、コンピュータによる演算、知識ベースとしての教育実践事例の蓄積と活用を実現する。

研究全体の最終目標は、教師・研究者のみならず社会の中で幅広く教育実践の知を共有する、学術的基盤を構築することである。そのための基礎研究として、本研究では、授業分析手法の確立の課題に取り組む。従来の授業分析研究の知見や方法論（視点・手法）を継承しつつ、実践知の共有化と理論化を阻んできた問題点を明らかにし、授業観・研究観を異にする教育研究者（大学研究者、教員等）が共同して理論生成を図る基盤となる授業分析用記述言語を開発する。

学校における授業研究は、授業改善、教師の成長に貢献するとともに、大学との連携により教育研究の進展にも寄与してきた。これは我が国に固有の研究であり、近年、世界的にも注目を集めている。"Lesson Study"として北米やアジアを中心に広がりを見せており、国際的な研究組織（World Association of Lesson Studies）も2007年に正式に発足している。

申請者が所属する、名大教育方法研究室では、約60年前、他に先駆け大学での学術研究として、授業記録にもとづく授業分析に取り組み始めた。その方法は、分析者が授業で生起している事象を解釈し、評価するものであり、質的な研究の1つに位置づけられる。利点として、授業内容や教師・学習者の内面的な過程をも考察の対象に含め、比較的自由に研究方法がアレンジできる。しかし、分析の対象と意図に依存した研究であり、異なる授業分析の知見との比較や接合が困難であった。

一方、教育学では、授業を一定の時間間隔でサンプリングし、発問・指示・説明・評価などの理論的な概念によるカテゴリーに分類する量的な授業分析が数多く行われてきた。一定の基準によって記述されるため、事例を超えた比較が可能になる。反面、少数のカテゴリーで記述するために多くの情報が欠落し、分析する授業に固有の状況や言動が生起した文脈が反映されにくいという問題点がある。

また、授業逐語記録をもとに、語の出現頻度、出現パターンや共起関係に基づいて量的な分析が行われてきた。このような研究は、量的な授業分析と質的な授業分析を統合することに寄与すると期待される。申請者自身も、一貫して質的な授業分析に量的な手法を統合した研究に携わってきた。しかし、発話内容の分析にとどまり、発話意図や文脈を取り入れることには成功していない。

以上のように、授業分析のためには様々な手法が開発され、使い分けられてきた。分析手法の多様性は、研究の広がりの反映と肯定

することもできるが、異なる授業分析の知見の接合や、異なる背景の研究者グループ間の対話を阻害する点に問題がある。また、授業逐語記録を対象とした質的な研究の内部にも、同様の構造の問題が存在する。同じ授業を分析しても、自然言語で表現される授業記録は、解釈者によってどのようにも読み解くこともできる。また、解釈された考察結果もまた自然言語で表現される。こうした無制限な解釈可能性（自由度の高さ）は、異なる見解同士の対話を閉ざしてしまう。

2. 研究の目的

本研究では、授業分析において、分析者が授業逐語記録を読む際に、何をどのように意味付けているかを確定するために、授業分析に特化した“制限された言語”として、中間記述言語を開発する。開発する言語が備えるべき要件は、以下の通りである。まず、従来の質的研究と量的研究を生かし、1. 授業逐語記録に匹敵する豊富な情報量、2. 従来のカテゴリー分析に対応する授業論的概念の付与を基本的な要件とする。次に、名大において20年ほど前から行われている「中間項」研究を参照する。この中間項の利点である3. 発言内の語や文相互の関連の明示とともに、これまでの問題点を克服するため、4. 体系的・整合的な記号の定義、5. 計算機による処理（演算）可能な表記法を要件に加える。さらに、6. 発言や行動が主として誰に向けられたものかの明示、7. 指示語や文脈による省略語への対応を要件に加える。こうした言語を開発するためにまず、予備的研究での試作をもとに、中間記述言語を開発する。そして、複数の事例の分析へ適用し、同一授業についての複数の研究者の記述結果を比較し、表記法の改良を図る。また、事例データベースを構築し、異なる授業間の知見を相互に参照した考察を可能にする。さらに、オントロジー研究や、自然言語処理の成果を参照し、計算機による演算のためのソフトウェアを開発する。

本研究は、実践知の理論化を企図しており、基礎的研究としての性格を有している。中間言語の開発によって、授業の原理に関するアカデミックなディスコースが促進されると期待できる。また、これまで、教材開発・解釈にもとづくダイナミックな授業展開、集団思考の組織化、個に応じた指導などの力量は、個々の教師の努力や、校内の研究的風土の中で育まれてきたが、今後も維持・発展させていくことが重要課題である。そのためには、実践知を理論知として共有・蓄積し、新たな実践知を生成するサイクルが必要である。また、教育実践研究の成果の一部は、学会レベルにおいて交流されるが、多くは学校現場や教師自身の内部にとどまり、学問的な理論構

築に結びつくことは少ない。本研究は、従来の量的手法と質的手法の限界を乗り越え、授業観・研究観を異にする者の共同・協力を可能にし、教育実践知の理論化のための基盤を提供しうる。

3. 研究の方法

<文献研究> 申請者は先に、教育学研究の基礎研究としての授業分析の可能性を展望し、授業分析のための記述法が備えるべき要件を、日本教育学会の論文誌において、提案した。この成果や、類似研究の成果を検討し、中間記述言語開発要件を抽出する。

<面接調査> 授業研究者への聞き取り調査を行い、授業分析における解釈のクリティカルポイントを探り、中間記述言語に反映できる知見を整理する。

<言語開発> 本研究に着手する時点での中間記述言語の試作をベースにして、必要な要件を満たす中間記述言語を開発する。語と語の関連を表す記号、語句のまとまりを明示する記号、文と文（語）の関連を表す記号など定義する。記号の定義は、自然言語の一般性だけではなく、授業分析に特化した言語の特徴を重視して行う。すなわち、子どもの思考、教師の意図、教材の特性が顕在化しやすいように、記号を定義する。たとえば、学習者が抽象的概念と具体的な事例を関連づけて理解することは、どの教科においても重要な認知作用である。そこで、授業分析において両者を明示するために、具体的事例を示す記号と、抽象的概念を示す記号は、異なるものを用い、弁別する。さらに、記号の定義のみならず、演算の優先順位を決定する。

<アルゴリズム考案> オントロジーや自然言語処理の先行研究をレビューし、発言の論理構造を理解する中間記述言語処理のアルゴリズムを考案する。中間記述言語では、発言内の語や文相互の関連が、定義された記号によって明示される。この記号をもとに論理構造をソフトウェアが判別できるようにする。中間記述言語を用い、検索アルゴリズムによって、記号のパターンから、発言の論理構造を同定することが可能になる。異なる授業間における同一（類似）構造の発言の比較や、授業設計の際に役立つ知識ベースとして活用できる。

同様に、2つの発言間の近接関係を、出現語（内容語）の共起性だけではなく、論理構造の類似性から判定することが可能になる。中間記述言語による構造の同型性を評価指標に加えると、2つの発言の近接関係を数値的に捉えられるようになる。

<授業分析> 研究協力校において授業の観察・記録をし、中間記述言語へのトランスレーションを行い分析する。

<評価改善> 複数の授業分析への適用を評

価し、中間記述言語の表記法を改良する。

4. 研究成果

①研究経過

初年度に当たる平成 21 年度は、中間記述言語を開発した。語と語の関連を表す記号、語句のまとまりを明示する記号、文と文（語）の関連を表す記号など定義した。記号の定義は、自然言語の一般性だけではなく、授業分析に特化した言語の特徴を重視した。

また、中間記述言語の演算可能性について検討を進め、記号をもとに論理構造をソフトウェアが判別できるように、アルゴリズムを考案した。これによって、教材、学習内容に関わる専門的知識も組み合わせることによって、再利用可能な知識ベースとして、授業記録を活用することへ発展する可能性が明らかになった。

2 年次にあたる平成 22 年度は、前年度からの継続として中間記述言語を処理するためのアルゴリズムの開発を進めた。事例分析では、問題解決学習における討論場面の逐語記録を中間記述言語に変換した。そして、各発言の特徴や、発言間の関連性を、中間記述言語の記号形式を手がかりに明らかにした。その結果、分析対象授業に特有の特徴として、

1) 子どもたちの経験的事実が、授業場面で多数出されるようになっていく過程、2) 児童発言間にみられる経験的事実の内容的な近接性、3) 他者の発言による経験的事実の掘り起こし、の3点が明らかになった。また、中間記述言語を用いた授業分析の特性として、1) 解釈の明示性、2) 発言間の関連の定量化の可能性、3) 発言をもたらししている契機の探索可能性が明らかになった。さらに、分析対象とした授業の特徴を、中間記述言語からソフトウェアが判別できるようなルールを明らかにした。そして、パソコン上で稼働するように、テキスト検索における正規表現として表現した。これをテキスト処理のソフトウェアに組み込むことによって、中間記述言語における記号の形式によって、発言の論理構造を分析することができる。以上により、従来主として質的な分析として行われてきた逐語記録にもとづく授業分析に対して、定式的な分析手法を確立できる可能性が明らかになった。

最終年度にあたる平成 23 年度は、以下の点に取り組んだ。まず、前年度に引き続き、研究協力校において授業の観察・記録を継続した。分析においては、子どもの思考、教師の意図、教材の特性等の授業を構成する諸要因の関連を構造的に明らかにした。そして、複数の授業分析への適用を評価し、中間記述言語の表記法を改良した。同一授業に対する複数の分析者による結果を比較し、発言に対する解釈の根拠の違いを、中間記述言語にお

ける表記における各部の重み付けの相違として示しうることを明らかにした。さらに、中間記述言語を処理するためのアルゴリズムとソフトウェアを改良し、発言の論理構造を分析できるようにした。分析者が有する教材、学習内容に関わる専門的知識も組み合わせることによって、再利用可能な知識ベースとして、授業記録を活用する方法を明らかにした。

これらによって、主として授業記録を読むことによって行われてきた授業分析に対して、解釈過程を明示し、授業を構造的にとらえるための有効なツールを提供できる可能性が示された。

ただし、中間記述言語を使用した授業分析は、分析者の熟練と一定の作業量を要するため、教師や学生などが授業研究を行なう場合に、簡便に適用できるものではない。しかし、本研究の成果によって、学習者相互による集団的な思考の進化の過程をモデル化することができ、中間記述言語の方法を用いなくても授業分析研究を実施する際に参考となる分析視点を提供することができた。これらをもとに、教員研修や、国内学会および国際学会でのワークショップを通じて、逐語記録にもとづく授業分析の普及を図った。

②中間記述言語の概要

中間記述言語とは、授業の逐語記録を、定義された記号を用いて表現したものである。自然言語に比して、制限された言語を用いることにより、論理的な構造がより明確に表現される。名古屋大学教育方法研究室の中間項の研究を参考にしながら、これを改良し、以下のように記号を定義した。

(単位の同定)

(A) Aというまとまり。

概念、クラス、集合の場合。

[A] Aというまとまり。

具体物、インスタンス、例示の場合。

{ A } Aというまとまり。

(語どうしの関連)

(修飾)

A ~ B BであるA

(主語・述語の関係)

A · B AがBという働きかけをする

A : B AがBという状態

(対象・内容)

A · B - C AがCにBという働きかけをする

(変化・影響)

A >> B AによってBが生じる

(文や語の関係性)

(文が文を限定)

WN When

IF If

∴ ∴

(文が語を限定)

X ~ (“何”を含む疑問文)

答えに相当する事物等

A ~ (Xを含む文)

文で規定されたXであるA

③中間記述言語による授業分析事例

○T_1 耕地整理をじゃましつづけてきたのは何だったかな。

<T_1>・【発問～思考】- {What?・(じゃまし続ける) - (耕地整理)} →0

○Cm_2 そりゃ古い考えや、おくれた考えだ。
<X~ (What?・(じゃまし続ける) - (耕地整理)) >

<Cm_2>・【発言～応答】- {(古い考え、遅れた考え) : X} →<T_1>

○T_3 その古い考えや、おくらしている考えってどんなことなんだ。

<T_3>・【発問～説明】- {What? : (古い考え、遅れた考え)} →<Cm_2>

○C_4 そりゃ、人間を区別つけて考えたり、大事にしない考えだ。

<X~What? : (古い考え、遅れた考え) >

<C_4>・【発言～応答】- {(考える～区別つけて-人間) | (考え～(大事にしない-人間)) : X} →<T_3>

○cA_5 先生、命や健康を大事にしない考えもそんなかへ入るだろうね。

<X~What? : (古い考え、遅れた考え) >

<cA_5>・【発言～応答:「だろうね」】- {(命や健康を大事にしない考え) : X} →<T_3>~ : 「先生」

○T_6 みんなどう思う。

<X~What? : (古い考え、遅れた考え) >

<X2~ {(命や健康を大事にしない考え) : X} >

<T_6>・【発問】- {みんな・思う- {(X2) : Whether?}} →0~ : 「みんな」

○Cm_7 そうだ、そうだ。

<X~What? : (古い考え、遅れた考え) >

<X2~ {(命や健康を大事にしない考え) : X} >

<Cm_7>・【発言～応答】- {X2 : そう} →<T_6>

○T_8_1 こいつは大事なことだ。

<T_8_1>・【評価】- {こいつ* : 大事} →<cA_5>

<こいつ* : (命や健康を大事にしない考え) >

○T_8_2 Aは、いいところへ目を付けた。

<T_8_2>・【評価】- {cA_5・目を付ける- いいところ} →<cA_5>

○T_8_3 さてそこで、みんな一人一人が、自分の家の生活をよく考えてみて、そんな考えが、どんなところに出ているか、お父さんお母さん、おじいさんやおばあさんの言葉や、することをちょっと考えてみようや。

<T_8_3>・【発問】- {What? : ところ~ (そ

んな考え*：出ているーお父さんお母さん、おじいさんやおばあさんの言葉やすること}ーby (みんな一人一人・考えるーよくー自分の家の生活)

<そんな考え*ー：(古い考え、遅れた考え)>

○cB_9 私のうちね、風呂の順番が決まっています。お父さんが、どんな時でも一番先でお父さんが入らないと、だれも入りません。前に兄さんが入ろうとしたら、おばあさんにおこられました。おかあさんはいつも一番あとです。

<cB_9>・【発言ー応答】- [cBの家：決まっているー順番ー風呂]ー ([お父さん：一番先ーどんなときも] [だれも：入らない When (お父さん：入らない)] [兄さん：おこられるーおばあさんに) When (兄さん：入ろうとする)], [お母さん：一番後]) →<T_8_3>

○cC_10 私のうちもそうです。お父さんにきまってきました。

<cC_10>・【発言ー同意】- [cCの家：そう*]ー [決まっているー(お父さん：x)] →<cB_9>

<そう*：(決まっているー順番ー風呂)>

○cD_11 私の家ね、ごはんも順番、いつも決まっています。

<cD_11>・【発言ー応答】- [cDの家：決まっているーいつもー順番ーご飯を盛る] →<T_8_3>

○cE_12 おらちもそうだなあー、そういえば決まっています。

<cE_12>・【発言ー同意】- [cEの家：そう*]、(そういえば) >> [x1：決まっているーx2] →<cD_11>

<そう*：(決まっているー順番ーご飯を盛る)>

<x1：cEの家>

<x2：順番ーご飯を盛る>

○cF_13 おらうちゃ、そなんん決まっていない、先についたもんからもる。

<cF_13>・【発言ー反対】- [cFの家：決まっていないーそなんん*]ー [x1：先についたものから盛る] →<cE_12>

<そなんん*：順番ーご飯を盛る>

(・・後略・・)

以上の場面において、中間記述言語に変換することによって、以下のような特徴が顕在化する。

(1) 子どもたちの経験的事実が、授業場面で多数出されるようになっていく過程

中間記述言語では、子どもがとらえた具体的な事実(事例、例示)は、[]を用いて表現している。一方、一般的な概念などは、通常の()を用いて表現している。20の発言の時系列的変化をとらえてみると、以下の通り、()にかわって、[]の出現頻度が多くなってきている。これは、子どもの生活の経験的事実と関わりながら、問題解決

学習が進展していることを物語っている。

このように()と[]の形式の違いによって、視覚的に場面内の変容過程をとらえることが可能になる。逐語記録よってとらえられる授業場面の特徴を、中間記述言語の記号形式が裏付けている。ここに、中間記述言語を用いた授業分析の意義がある。

(2) 複数の児童発言間にみられる経験的事実の内容的な近接性

複数の児童発言間での内容的な近接性、すなわち意見が近い、遠いという状況が、中間記述言語から、視覚的にとらえることができる。表4をみれば、発言9から19まで、すべて自分の家および家の人について言及していることがわかる。また、さらに詳細にみれば、「そう」というキーワードで同意していることや、12に対して13は、否定の関係にあることが読み取れる。さらに、9と11は、「風呂」と「ご飯を盛る」という違いがあるが「決まっているー順番ー」という形式は共通していることや、11、15、19がすべて食事に関することであることが、中間記述言語によって明確にとらえられる。問題解決学習では、問題意識の共有化がどのようになされるか(共有されない場合も含めて)が重要であるが、問題意識を構成する経験的事実について、児童間の類似性(相違)が、中間記述言語に転換することによって、とらえやすくなっている。

(3) 他者の発言による経験的事実の掘り起こし

問題解決学習においては、子ども同士が話し合いの中で、他者の発言によって触発されて、自分自身の経験を見直し、問題意識が形成されることが重要である。今回分析した場面では、そうした他者の発言の影響が、非常に明確に現れているのが、cE_12である。この発言には、他の発言にない、中間記述言語の記号「>>」が含まれていることが特徴的である。

<cE_12>・【発言ー同意】- [cEの家：そう*]、(そういえば) >> [x1：決まっているーx2] →<cD_11>

<そう*：(決まっているー順番ーご飯を盛る)>

ここで、(そういえば)というのは、「そういう視点から自分の家を見直す」という意味であり、それは直前の児童の発言を受けていると考えられる。[x1：決まっているーx2]という認識が、(そういえば)と問い直すことによって掘り起こされており、そのことが「>>」という記号の形式から明らかである。

以上のとおり、中間記述言語を用いて分析した結果明らかになったこの場面の特徴は、問題解決学習としての本授業の特性と結びついていることがわかる。

④発言間の近接性の演算可能性

さらに、中間記述された発言の論理的な関係性を客観的に分析するために、発言間の近接性の演算を試みる。

- 9 [cBの家：決まっている-順番-風呂]
- 10 [cCの家：決まっている-順番-風呂]
- 11 [cDの家：決まっている-いつも-順番-ご飯を盛る]
- 12 [cEの家：決まっている-順番-ご飯を盛る]

これらの4つの発言の近接性は、解釈の違いによって4つのレベルでとらえることができる。

【レベル1】 発言形式 *11

これらの4つの発言には、全く同じ発言は2つとない。したがって、4つが異なる発言であるということに注目すれば、異なる4種類の発言が羅列しているととらえられる。このとき、発言間の距離（非類似性）は、全てのペアにおいて等しい。

【レベル2】 発言形式 [*21]

4つの発言は、同じ発問に対する応答であり、事例を挙げている点で共通している。中間記述言語では、事例を示していることが[]の記号で示されている。しかし、[]の中には、発言ごとに違っている(*21は、各発言において異なる内容であることを示している)。レベル1でとらえる非類似性よりも、レベル2でとらえる非類似性は低い。

【レベル3】 発言形式 [*31 : *32 - *33]

さらに、4つの発言は、いずれも、A:B-C という記号の形式を有している。Aが、Bという状態であり、Cは、Bの内容を示している。

【レベル4】 発言形式

[*41 : 決まっている ~*42 - *43~*44]

レベル3における*32と*33には、限定あるいは修飾を示す「-」に続く語が含まれるものがある。

w	0.5	0.167				0.111	0.056	0.083		0.083				
発言番号	[cBの家	cCの家	cDの家	cEの家	決まっている	~	いつも	-	順番	~	風呂	ご飯を盛る	
9	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0
10	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0
11	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
12	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1

ここで、4つの発言の中間記述言語における各部分の重みを上の表のwのように定める。そして、各部分の一致・不一致を1または0と数値化し、wの重み付けをし、発言間のユ

ークリッド距離を求める。すると、次の表のように発言間の距離（非類似性）を定量化することができる。

	10	11	12
9	0.236	0.269	0.264
10		0.269	0.264
11			0.242

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計6件)

- ①柴田好章, 授業分析における児童発言の多様な解釈の問題性 名古屋大学大学院教育発達科学研究科紀要-教育科学-, 査読無, 56(1), 2009年, 43-55
- ②柴田好章, 問題解決学習の討論場面の中間記述言語を用いた授業分析 -江口武正「耕地整理」を対象にして-, 名古屋大学大学院教育発達科学研究科紀要-教育科学-, 査読無, 57(1), 2010年, 1-14

〔学会発表〕(計9件)

- ①柴田好章, 授業分析用中間記述言語による児童発言の特徴の可視化, 日本教育工学会第25回全国大会, 2009年9月20日, 東京大学
- ②SHIBATA Yoshiaki, Lesson Analysis as a Hypothesis Formation: An Exploration of Students' Hidden Learning Opportunities, World Association of Lesson Studies, 2009年12月9日, Hong Kong Institute of Education
- ③柴田好章, 授業分析用中間記述言語による発言相互関連の定量化の試み, 日本教育方法学会第47回大会, 2011年10月2日, 秋田大学

6. 研究組織

(1) 研究代表者

柴田 好章 (SHIBATA YOSHIAKI)

名古屋大学・大学院教育発達科学研究科・准教授

研究者番号：70293272

(2) 研究分担者 なし

(3) 連携研究者 なし