

教授・学習メディアとしての板書等と音声言語使用
からみた授業文化比較の試み：
TIMSS日米数学教授ビデオを手がかりに

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 大阪市立大学大学院文学研究科 公開日: 2024-09-09 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 添田, 晴雄 メールアドレス: 所属: 大阪市立大学
URL	https://ocu-omu.repo.nii.ac.jp/records/2006172

Title	教授・学習メディアとしての板書等と音声言語使用からみた 授業文化比較の試み：TIMSS 日米数学教授ビデオを手がかりに
Author	添田, 晴雄
Citation	人文研究. 55 巻 3 号, p.89-111.
Issue Date	2004-03
ISSN	0491-3329
Type	Departmental Bulletin Paper
Textversion	Publisher
Publisher	大阪市立大学大学院文学研究科
Description	森田洋司教授退任記念号

Placed on: Osaka City University Repository

教授・学習メディアとしての板書等と 音声言語使用からみた授業文化比較の試み

— TIMSS日米数学授業ビデオを手がかりに —

添 田 晴 雄

1. 問題の所在

総合的な学習の時間はすでに各校において実施され、少なくとも小中学校段階では、ある程度の蓄積が形成されつつある。総合的な学習の時間の真髄は子どもたちが探究することにあるが、その過程において、児童生徒が口頭で発表したり、話し合ったりする場面が多く見られるようになった。また、国語科においても、音声教材が重視されるようになり、ディベートやスピーチが実践に多く組み込まれるようになった。このような「ディスカッション」「ディベート」「スピーチ」等の言葉がカタカナ表記であることに象徴的なように、これらは外来の概念であるはずであるが、今日、その外来性はそれほど意識されることなく、むしろ当たり前のように使われるようになっていく。

しかしながら、授業場面における教育・学習コミュニケーションを、それを媒介する音声言語と文字言語の観点から分析してみると、日本と西洋の授業文化には大きな違いがあることが指摘される。筆者はこれまで、江戸時代の教育・学習メディアが文字中心であったこと、つまり、学習内容も教育・学習方法も文字が重視されていたことを示し、これが西洋の音声重視の教育・学習方法と対照的であったことを考察した¹⁾。さらに、その背景には日本語が音声言語単独では自立しにくく、文字依存性が強いことがあることを指摘した²⁾。また、明治初期の教育内容・方法の近代化の過程で、西洋生まれの教育方法、すなわち、音声言語中心の教育方法が日本にそのまま移入され、子どもたちの書いて学ぶという学び方が一時期後退した³⁾こと、そして、石盤という学習具が文字言語を多用する学び方を再び可能にし、その後、学習帳の普及により書きながら学ぶという学習文化が継承されたことを指摘した⁴⁾。

筆者は、今日の授業コミュニケーションにおいても、音声言語だけでは自立しにくい背景は変わっていないと考える。そして、上述したような「ディスカッション」「ディベート」「スピーチ」の導入には、日本の教育・学習文化の特質を踏まえた実践が不可欠であると思っている。しかし、そのことを述べる前に、果たして、今日の授業コミュニケーションにおいて、文字言語ないしは書かれた記号の果たす役割と、音声言語すなわち発声された記号が果たす役割の大

きさにおいて、日本と西洋の間で差異があるのかどうかを明らかにする必要がある。

その手がかりとなるのが、授業における相互作用 (interaction) 分析の研究である。相互作用分析がさかんに行われるようになったメルクマークは、フランダース (Ned A. Flanders) だが、1970年に提唱したFIAC (Flanders Interaction Analysis Categories) ⁶⁾ であるとされている。このFIACは、教師や生徒の発言内容をコード化するためのもので、教師の「発問」や生徒の「反応」など、10のカテゴリーが設定されている。そしてコード化されたデータをもとに分析の対象となった授業における教師の「発問の出現率」などが数量化され、また、マトリックス表により、カテゴリー連鎖の分析が行われた。そして、それらの結果と生徒の成績との相関が分析され、その成果が、教員の授業改善や教員養成課程におけるマイクロティーチング等に応用された。また、使用されるカテゴリーは、その後、たとえば、教師の「発問」を「広い発問」と「狭い発問」に分化させるなど、後続の研究者たちの努力によって発展した。

しかしながら、これらの相互作用分析は、授業におけるコミュニケーションのうち、音声言語でとらえられる側面、つまり verbal な側面の分析に限られていた。教師が板書をしたり、生徒がノートに書き込んだり、生徒の発表を教師が摘書 (板書) したりする行為は、分析の対象からはずされていた。それらは、口頭の相互作用と同時に起こるもの、ないしは、口頭の相互作用が途切れた時に起こるもの、すなわち「沈黙」のカテゴリーとして認識された。しかし、それは、音声言語が中心であった授業文化の文脈においては、当然のことであったとも考えられる⁷⁾。

書かれた記号および発声された記号がどのように利用されるかという観点から、日本と西洋の授業文化の差異を分析しようとする際、このような音声言語に偏重した尺度を用いても有効な結果が得られない。そこで、文字などの書かれた記号と音声などの発声された記号の両方を分析できるような授業コミュニケーションの分析尺度の開発が求められる。本稿では、そのような分析を可能とするような尺度を設定しそれを試行的に使ってみることを目的とする。

2. 試行分析の対象

授業文化の国際比較分析を行うには、それぞれの国における実際の授業を多数ビデオ撮影し、それを一定の尺度でコード化して数量化を行うことが第一歩となる。本稿の目的は、その尺度を準備することにあるので、ここでは、試行分析の対象として、既存の録画ビデオをコーパスに用いることにした。それは、ビデオ「卓越性を追求して：TIMSSビデオ授業研究」(Pursuing Excellence: Initial Findings from the Third International Mathematics and Science Study) である。

TIMSSは第3回国際数学・理科教育調査 (Third International Mathematics and Science Study) の略称であり、それは国際教育到達度評価学会 (IEA) によって行われた調査である。

各国の児童・生徒の算数・数学、理科の教育到達度を国際的な尺度で測定すること、その到達度と各国の教育制度、カリキュラム、指導法、教師の資質、児童・生徒の環境条件等の諸要因との関係を研究することが調査の目的であった。TIMSSには、全部で約50か国が参加し、平成6～7（1994～1995）年に調査が実施された。その一環としてTIMSSビデオ授業研究が行われた。それは教授方法や実際に教えられているカリキュラムを比較研究し、アメリカの数学教育の向上への示唆を見いだす目的で行われた。ドイツ、日本、アメリカの3国が参加し、各国の中学校2年生の数学の授業（ドイツ100時、日本50時、アメリカ81時）をビデオ撮影したものが、数量的に分析された。その成果は、James W. Stigler, Patrick Gonzales, Takako Kawanaka, Steffen Knoll, and Ana Serrano, *The TIMSS Videotape Classroom Study: Methods and Preliminary Findings*, prepared for the National Center for Education Statistics U.S. Department of Education, October 17, 1996などで公開されている。このビデオ授業研究で得られた知見を、広くアメリカ国民、とくに数学教育関係者に周知するために編集され、連邦政府の教育統計局（National Center for Education Statistics, OERI, United States Department of Education）から無料配布されたのが、「卓越性を追求して：TIMSSビデオ授業研究」である。

このビデオを用いるにあたっては、次の3つの限界を念頭に置かなければならない。

まず、ひとつは、このビデオに収録されている授業の、それぞれの国における代表性の問題である。筆者自身が別稿で指摘したように、このビデオに収録されている日本の授業は、平均よりもやや理想に近い授業である傾向にあり、一方、アメリカの授業はごく普通の授業である可能性が高い¹⁾。構造化された授業を理想とし、それを日本の数学授業実践から学ぶべきであるというメッセージを伝えるという使命をもつこのビデオは、それゆえ、このメッセージが伝わりやすいような授業がそれぞれの国から選ばれたように思える。したがって、このビデオに収録されている授業だけを比較し、そのことによってアメリカと日本の授業の特質を導き出そうとすることはできない。

ふたつめに、もうひとつの代表性の側面として、教科の問題が挙げられる。一般に、英語と日本語といった言語の特質の差異がもっとも端的に授業コミュニケーションのあり方に影響すると予想されるのは、それぞれの国の国語科（英語科・ドイツ語科）の授業であろう。そしてもっとも言語的影響が少ないと思われるのが、数学の授業である。「卓越性を追求して：TIMSSビデオ授業研究」には、その数学の授業のみが収録されており、2国比較の分析の結果、大きな差異がないといった結論がでるかもしれないが、さらに別の教科での授業分析の結果をまたなければならない。

3点めは、このビデオに収録されているのがそれぞれの授業の全体ではなく、それらの一部であるということである。授業の構造を効率よく表現するという目的のために、授業の内容が編集されており、構造的に繰り返しになる部分や、生徒が個々に練習問題に取り組んでいる場面などは省略されている。なお、時間にして全体の4分の1の長さに短縮されている。

これらの理由から、本ビデオの分析をもって、それぞれの国の授業文化の特質を議論することは難しい。授業文化の国際比較考察を行うためには、本稿で試行された尺度を用いて、それぞれの国の実際の授業を再度分析する必要がある。

なお、「卓越性を追求して：TIMSS ビデオ授業研究」には、日本、アメリカ、ドイツにおける数学の授業が、それぞれふたつずつ収録されている。これらの画面には、教師や生徒の発言内容が英文の字幕スーパーで附記されている。しかしながら、日本とアメリカの授業場面を見る限り、その字幕スーパーの現れるタイミングが実際の発話とずれていたり、字幕スーパーの内容が省略されていたりすることが散見された。そこで、本稿では、字幕スーパーではなく、実際に収録されている音声を1語1語聞いてコード化することにした。その関係上、分析は英語あるいは日本語で行われている日米の授業の合計4つに限定することにした。

3. 分析の方法

まず、アナログで録画されている「卓越性を追求して：TIMSS ビデオ授業研究」をDVD-RAMにダビングして、映像と同時に時間カウンタが表示されるようにした。次に、時間カウンタを利用して、授業シーンを5秒ごとに分割した。なお、この分割単位について、フランダースは、「3秒」に設定している。ただし、フランダースは「3秒」の根拠はとくにないとした上で、どれくらい短い単位で分析を行うかよりも、分析に際して同じ長さの時間を正確に区切っていくことの方がずっと重要なことであると述べている¹⁰⁾。本稿の分析で、「5秒」を分割単位で選んだのは、カウンタを読み取る際、「3秒」よりも「5秒」の方がずっと容易であり、その分、分割作業による誤差を最小限に留めることができると判断したからである。

分析には、次の「視点」を用いた。

- ① 教師が音声を用いてコミュニケーションしているか否か
 - ② 教師が文字などの書かれた記号を用いてコミュニケーションしているか否か
 - ③ 生徒が音声を用いてコミュニケーションしているか否か
 - ④ 生徒の発言を補完するために、教師が文字などの書かれた記号を用いてコミュニケーションしているか否か
 - ⑤ 生徒が文字などの書かれた記号を用いてコミュニケーションしているか否か
- そして、それぞれの「視点」におけるコード化の基準は次の通りである。

①では、教師が何かを話していれば「s」とした。その発言内容が発問であれ、説明であれ、とにかく教師の発話があれば、「s」とみなした。

②では、教師が黒板などに文字や図を書いてコミュニケーションをしておれば、「w」とした。また、すでに書かれている文字や図を、指さしなどで参照し、クラス全体に指し示した場合は、「r」とした。コンピュータやOHPを用いている場合は、それらの器具を使って新たに

文字や図を提示しておれば、「w」、すでに提示されている文字や図を、指さしなどで参照している場合は、「r」とした。

③では、生徒が何かを話していれば、「s」とした。①に準じて、発話の内容にかかわらず発話があればすべて「s」とした。

④では、生徒が何らかの発話をしている際、その発話行為を補うために、教師が黒板などに文字や図を書いた場合に「w」とした。いわゆる摘書と呼ばれる板書がこれにあたる。また、同じ目的ですでに黒板などに書かれている文字や図を教師が指さしなどで参照した場合は、「r」とした。なお、同じ目的で教師がコンピュータやOHPを用いた場合は②に準じて、それぞれ「w」「r」とした。

⑤では、生徒自身が、黒板などに文字や図を書いた場合に、「w」とした。そして、すでに書かれた文字や図を指さしなどで参照した場合に「r」とした。なお、コンピュータやOHPを利用した場合は②に準じて、それぞれ「w」「r」とした。

このような基準を設けて、上記①～⑤の「視点」を用いて、授業ビデオを時間区分（5秒）毎に分析した。なお、その際、それぞれの時間区分（5秒）について、その中で1回でも該当する行為があれば、それをコード化することにした。

フランダースなどのカテゴリー分析と本稿で行った分析は、次の点で大きく異なっている。

まず、フランダースらの分析方法では、たとえば、教師の発言について、それが「指示」の意味を持つ発言なのか、「説明」にあたるのか、「発問」の機能を持っているのか、さらには、「発問」の場合それが「広い発問」なのか「狭い発問」なのか、といった解釈を経てカテゴリー化がなされることになる。それゆえ、コード化を担当する調査員は、事前にカテゴリー化についての訓練を十分に受けておく必要があった。また、コード化された結果を数量的に分析するにあたっては、熟練・未熟の度合いによるコード化の「ぶれ」の吟味が必要となった⁹⁾。しかしながら、本稿でのコード化には解釈の入る余地がなく、①～⑤の行動が発現しているか否かだけがコード化の基準となる。したがって、調査者の訓練を行う必要はなく、また、熟練の度合いや調査者の主観が入り込むといった問題を考慮する必要がない。極めて再現性の高いコード化が保障されている。

また、ふたつめの相違点は、フランダースらのカテゴリー化が、分析単位に対して1対1対応していることである。すなわち、「3秒」に区切られた時間の内容は、必ずひとつのカテゴリーに意味づけさせられる。仮にある同一の「3秒」間に、教師の発言と生徒の発言の両方が混在した場合、コード化担当者は、その「3秒」のうち、どちらの発言がより優位であったかを判断し、どちらか一方のみのカテゴリーをあてがわなくてはならない。それに対し、今回用いたコード化では、同一時間区分内で複数の行動がなされることを許容しているし、また、それを前提ともしている。

コード化にあたっては、具体的に次のように行った。まず、①の「視点」で、5秒毎に区切

られた場面ひとつひとつについてコード化を行った。次に再びスタート時点に戻って、同じ場面②の「視点」に基づいてコード化した。さらに、もう一度最初に戻って……ということ繰り返し、5回のコード化を行った。こうすることにより、たとえば、教師が話しながら板書をするといった場面では、①の「視点」からも②の「視点」からもコード化されることになる。また、④の「視点」のように、その定義上、単独のコード化があり得ないものもある。つまり、生徒の発言を受けて、それと同時に教師が板書（摘書）を行う場合は、同一の「5秒」間に対して③の「視点」と④の「視点」の両方からコード化がなされることになる。フランダーズらの研究で、「カテゴリー」と呼ばれているものに対して、本稿では、「視点」という表現を使っているのは、このような理由からである。

4. 分析の結果

上述のような「視点」と基準に基づいて、日本とアメリカの、それぞれふたつの授業を分析した結果が表1～表22である。なお、各表中、左欄の「分」「秒」は、授業の各パート（パート分けについては「卓越性を追求して：TIMSSビデオ授業研究」のパート分けによる）が始まってからの経過時間を表す。また、「教」欄すなわち教師欄の「音」「字」は、それぞれ、「視点」の①②を表し、「生」欄すなわち生徒欄の「音」「字教」「字生」は、それぞれ、「視点」の③④⑤を表す。また、各セル内の「s」「w」「r」の記号は、上記の基準の説明で述べたものと同一である。そして、最右欄には、授業中の教師および生徒の発話内容をできるだけ忠実に記述した。この欄中、「T」は教師の発話を、「S」は生徒の発話を表す。なお、各行に書かれている文の一部が実際には、その前（または後ろ）の時間区分にもまたがって発話されているケースもある。とくに英語から日本語に翻訳した部分は、やむを得ず記述文が複数の時間区分にまたがることがあった。しかしながら、この場合でも、左欄のコード化の作業においては、上述の基準に忠実に従って分析がなされている。

(1) 日本の数学の授業 その1

等積変換の文章題の解法を考える授業である。教室には36人の生徒がおり、1列6人で6列で着席。教室の前には教卓があり、教室前面には大きな黒板がある。コンピュータが設置されており、大きなモニタで生徒全員から見えるようになっている。主に指導する教師の他にもうひとりの教師が後ろに立っている。

表1：日1パート1 前日の授業を本日の授業に結びつける

分	秒	教		生			
		音	字	音	字教	字生	
0	00						
0	05			s			S: 起立。
0	10						

教授・学習メディアとしての板書等と音声言語使用からみた授業文化比較の試み

0	15			s		S: きょうつけ。
0	20			s		S: 礼。S: お願いします。S: お願いします。
0	25					
0	30	s				T: 前の時間なにやったか覚えてる?
0	35	s		s		T: 桜井くん, どんなことをやりましたか。S: ええ?
0	40			s		S: 待ってください。
0	45	s	r	s		S: 前の時間ですか? T: はい。この勉強。
0	50			s		S: あれですか。平行線上の, 三角形の
0	55	s		s		S: 面積が同じ。T: そうですね。平行線
1	00	s	w			T: 同じ,
1	05	s	w			T: あるいは高さの三角形はこのように
1	10	s	w			T: すべて同じだよという勉強をしました。たとえば, ここ, これ,
1	15	s	w			
1	20	s	w			T: これは,
1	25	s	w			T: すべて高さが同じになるから面積が等しくなる
1	30	s				T: という勉強をしたんですね。これをもとにして今日は勉強します。

表2: H1パート2 問題の提示

分	秒	教		生		
		音	字	音	字	
0	00		w			
0	05		w			
0	10		w			
0	15		w			
0	20	s				T: 今, ここに
0	25	s	w			T: 枝君の土地があります。
0	30	s	w			T: 枝君と書きます。
0	35	s	w			T: こっち, 梓君の土地。
0	40	s				T: こういう土地があったとします。
0	45	s	r	s		T: で, 梓君。S: はい。
0	50	s	r			T: このふたりの境界線がこう曲がっています。というふうにしています。
0	55	s	r	s		T: このへんでいいかな?
1	00	s	r	s		S: はい。T: いいですか。じゃあ, 今日の勉強, 終わります。
1	05	s	r	s		T: 梓君, このへんでいいか。S: えええ, T: だめ?
1	10	s	r	s		T: このへんでいいですか。S: いや。T: もっとこっち?
1	15	s	r			T: どのへんかな。
1	20	s	r	s		S: もっと。T: 枝君このへんでいいですか? S: だめ。
1	25	s	r			T: じゃあどのへんならいいですか。清水さん, どのへんならいいですか。
1	30	s	r	s		S: ええ? T: だいたい, ちょっとやってみて。
1	35	s				T: だいたい。予想。
1	40	s		s	w	S: この線とこの線の間ぐらい。T: 間になればいいじゃないか
1	45	s				T: という予想です。よろしいですか。
1	50	s	r			T: ノートにこういう図を書いて。
1	55	s				T: 面積を変えずに, 形を変える方法を
2	00	s	w			T: ちょっと考えてみます。
2	05	s				T: 各自考えてください。
2	10	s				T: 時間は3分ぐらい。まずひとりで3分ぐらい。

表3：日1パート3 問題演習

分	秒	教		生		
		音	字	音	字	
0	00					(机間指導)
0	05	s				T: 最初に図を書いて。
0	10	s				T: 前の時間にやった三角形の面積を利用した方法はなかったかな?
0	15					
0	20	s				T: いいですね。
0	25					
0	30	s				T: この三角形を右にすることができましたね。
0	35					
0	40	s				T: 同じ面積の三角形はどのようにして作りましたか?
0	45					
0	50					
0	55	s				T: これをどうしますか? これを底辺にしてみたら?
1	00					
1	05	s				T: 問題はどこかに平行線がある.....。
1	10					
1	15	s				T: 前の時間似たようなことをしました.....三角形が...
1	20					
1	25	s				T: 3分たちましたので、
1	30	s				T: 考えついたという人は、石川先生のところに行って、
1	35	s				T: 友だちと相談したい人は討論して、ここにプリントが置いてありますから、
1	40	s				T: それを参考にしたいという人は各自する。
1	45	s				T: 3分ありますから、考えて、友だちと相談、
1	50	s				T: あるいは自分で考えてください。

表4：日1パート4 ウォームアップ問題の提示と答合わせ

分	秒	教		生		
		音	字	音	字	
0	00	s				T: どうぞ。
0	05					
0	10			s	r	S: これはですね。三角形を作るんです。
0	15			s	r	S: 何言ってるの? S: うるせいよ。
0	20			s	r	S: それで、それで、
0	25			s	r	S: 平行に線を引いて、
0	30			s	r	S: こっちは底辺の部分です。
0	35			s	r	S: で、高さにして、
0	40			s	r	S: この三角形と.....どれだっけ?
0	45			s	r	S: この三角形.....
0	50	s		s	r	T: 赤いの、赤いの。S: ああ、これですね。
0	55			s	r	S: 面積が.....
1	00	s	w	s	w	T: ここ。S: こっちの三角形と
1	05			s	r	S: 面積が同じなわけです。辺と高さが同じだから。
1	10			s	r	S: だから、まずは、ここに線を引けます。
1	15			s	r	S: 何言っているかわかんないけど。
1	20	s		s	r	T: 意味がわかるよ。わかんない人いる?
1	25	s				T: わかんない? じゃあ、もういちど、こちら側で飯沼さん説明してくれる? いい説明でした。
1	30	s				T: 拍手。

表5：日1パート5 生徒の解答を再吟味して類題を提示する

分	秒	教		生		
		音	字	音	字	
0	00	s				T: 見にくいからきれいにします。
0	05	s	r			T: この三角形, こっちの赤い三角形,
0	10	s	r			T: この三角形, 黄色い三角形の面積が同じですから, ここは, まっすぐなるようにしますね。
0	15	s	r			T: ここの角がなくなります。するここは直線になります。
0	20	s	r			T: こうやってやった人?
0	25	s	r			T: こっちにした人? 両方できた人?
0	30	s				T: ではですね。T: 次にこれをこれをもとにしてですね。
0	35	s	w			T: 四角形。
0	40	s	w			T: 名もない四角形。
0	45	s	w			T: この四角形を
0	50	s	w			T: 面積を変えずに三角形にします。
0	55	s	w			T: 四角形の
1	00	s	r			T: 面積を変えずに三角形にします。
1	05	s				T: 3分間自分なりにやってみてください。
1	10	s				T: はい。

表6：日1パート6 結果のまとめ

分	秒	教		生		
		音	字	音	字	
0	00	s	w			T: 説明の便宜上, 記号をふります。
0	05	s	w			T: ふってやった人もいますね。A, B, C, Dと。
0	10	s	w			T: 今, はじめにACに対角線を引いて,
0	15	s	r			T: ACに対角線を引いて三角形をふたつ作ります。
0	20	s	r			T: Dを通る三角形を見つけた人,
0	25	s	r			T: これと, これ。
0	30	s	r			T: これは下側に, これは上の方に。
0	35	s	r			T: この三角形ともとの三角形は同じですから,
0	40	s	r			T: この四角形をこういう形したというわけですね。
0	45	s	r			T: 次は, 同じようにACに引いただけ, 今度は
0	50	s	r			T: Bの方に平行線を引いたんですね。それが, これと, これですね。
0	55	s	r			T: じゃあ, 聞きます。
1	00	s	r			T: これを見つけたという人?
1	05	s	r			T: これ, 見つけられた人?
1	10	s	r			T: これはどうですか? これはどうですか?
1	15	s	r			T: こっちは?
1	20	s	r			T: 今度はBDの方に線を引く。すると, 同じように,
1	25	s	r			T: BDについて頂点Aに平行線を引いたのは,
1	30	s	r			T: これと, これですね。こっち側につくる三角形と,
1	35	s	r			T: 上の方につくる三角形。
1	40	s	r			T: あとは, BDについてCの方向に線を引いたのが,
1	45	s	r			T: これと..... ない?
1	50	s	r			T: これですか。
1	55	s	r			T: じゃあ, 時間がないので,

2	00	s				T: パソコンで説明しますね。
2	05	s				T: やったことです。
2	10	s	w			T: 今、ちょっと記号は違いますけど、
2	15	s	w			T: BDにかりにAを結びます。
2	20	s	w			T: 平行線が引けました。2本の平行線です。すると、
2	25	s	w			T: この三角形と面積が同じものは、こういうふうに、いっぱいあるんですね。
2	30	s	w			T: いっぱいあるのですが、この中で、四角形を
2	35	s	w			T: 三角形にするということで、角が1個減ればよい、ここの角ですね。
2	40	s	w			T: 直線になったとき、それが三角形です。同じように、
2	45	s	w			T: こっち側でも、まっすぐになると三角形ができるんだよ。
2	50	s				T: 石崎君、次、何やりますか？
2	55	s	s			S: 5。T: 12ないしは6ぐらいを。
3	00	s	r			T: じゃあ、5。五角形を三角形にします。
3	05	s	s			T: 五角形を、自分の好きな五角形を書いてみてください。S: そりゃ、無理だ。
3	10	s				T: むりじゃない。S: わかんない。T: 五角形を三角形に直してみます。
3	15	s	s			S: 今から？ T: これは宿題。
3	20	s				T: 興味のある人は10角形、20角形を三角形にできます。

(2) 日本の数学の授業 その2

不等式を立てる意義を考える授業である。教室には36人の生徒がおり、6列6行で着席。教師は教卓の前に立ち、前面には大きな黒板がある。

表7：日2パート1 宿題の答え合わせ

分	秒	教		生		
		音	字	音	字	
0	00					
0	05			s		S: 起立。
0	10			s		S: お願いします。
0	15	s				T: お願いします。
0	20	s				T: 宿題の答え合わせをはじめますので、9番の紙を出してください。
0	25	s				T: 黒板に書いてもらいます。ここの列。
0	30	s				T: 1, 2, 3, 4, 5, 6。はい。書いてください。

表8：日2パート2 問題の提示

分	秒	教		生		
		音	字	音	字	
0	00					
0	05	s				T: 今日は、言葉の問題の最後になりますので、
0	10	s				T: みんなに頭を使って考えてもらいます。
0	15	s				T: 今までは、計算の練習をやってきましたが、きょうは、頭を使ってもらいます。
0	20	s				T: 考え方、どうやって求めればいいのかをやってもらいます。
0	25	s				T: 単なる計算よりも少し難しいことをします。行きますよ。
0	30	s	w			T: 問題を見てください。

教授・学習メディアとしての板書等と音声言語使用からみた授業文化比較の試み

0	35	s	w	s		T: 蜂野君見える? S: はい。T: 見える。
0	40					
0	45	s				T: 問題を英語で読んでください。
0	50	s				T: まこと, 問題を読んでください。
0	55		r	s	r	S: 1個230円のケーキと1個200円のケーキをあわせて10個買い,
1	00		r	s	r	S: 代金を2100円以下になるようにしたい。
1	05	s				T: はい。問題の意味はわかりますか。
1	10	s	r			T: 阿部君, 問題の意味はわかる? 230円のケーキと200円のケーキがありますね。
1	15	s				T: 230円の方がちょっと高い。で, 家族が10人いるので,
1	20	s	r			T: ひとりに1個ずつケーキを買いたい。しかし, 私は2100円しか持っていない。
1	25	s	r			T: どちらのケーキが
1	30	s	r			T: おいしそう? 高い方がなんといいですね。
1	35	s	r			T: そこで高い方のケーキをできるだけいっぱい買いたいんだけど,
1	40	s	r			T: 何個まで買えますか,
1	45	s				T: という問題です。わかる?
1	50	s	r			T: 230円のケーキと200円のケーキがあって,
1	55	s	r			T: お金, 2100円しか持っていない。10個買わなければならないけどな。
2	00	s				T: 230円のケーキの方がおいしそうだなあ, できるだけいっぱい買いたいなあ。でも,
2	05	s				T: お金は2100円しか持っていない。じゃあ, いったい
2	10	s				T: 230円のケーキは何個買えるの? そこで,
2	15	s				T: みなさんに, きょうは, どうやって答えを探したらいいのか, 考えて
2	20	s				T: もらいますので, 今から紙を渡すから, 考えてみてください。
2	25	s				T: こうやればできるよ, こうやれば解けるんじゃない, こうやればわかるんじゃないの,
2	30	s				T: と考えてもらいます。

表9: 日2パート3 生徒が解答方法を発表する

分	秒	教		生		
		音	字	音	字	
0	00					
0	05	s				T: あなたはどうかんがえますか。
0	10	s		s		T: はい, どうぞ。S: ぜんぜんわかんないんですけど,
0	15			s		S: 考えたのは, まず,
0	20		w	s	w	S: 230円ので何個買えるか
0	25		w	s	w	S: というのを計算しようと思って,
0	30		w	s	w	S: 最初, 10個でやったら,
0	35		w	s	w	S: 2300円になっちゃったから,
0	40		w	s	w	S: オーバーしちゃうからだめで, 今度9個で
0	45		w	s	w	S: 9個でやったら,
0	50		w	s	w	S: 2070円で, よかったんだけど,
0	55		w	s	w	S: 10個買わなくてはならないから, 200円のケーキを1個買うように
1	00		w	s	w	S: 計算したら,
1	05		w	s	w	S: 2070円不足
1	10		w	s	w	S: 200円で2270円で
1	15	s	w	s	w	S: オーバーしちゃうから, T: オーバーしちゃうなあ。
1	20	s		s		S: だから減らしてって T: 1個減らして, こちらが8個, こちらが2個ってやってたら,
1	25	s		s		S: 時間なくなっちゃって, T: 時間なくなっちゃって, S: 最後までできなかった, T: 最後までできなかった。
1	30	s	r			T: はい, この考え方で, ぼくはよく似てるよ

表10：日2パート4 教師と生徒で別解を発表する

分	秒	教		生		
		音	字	音	字	
0	00					
0	05	s	r			T: 先生も考えましたので、こういう考え方はいいかな？
0	10	s	w			T: わかる？ 230円のケーキを
0	15	s	w			T: 10個買う。いっぱい買いなさいって場合、全部
0	20	s	w			T: 230円のケーキにほんとうは、したいんですよ。でも、お金はいくら必要なの？
0	25	s	w			T: 2300円ほんとうは必要なんだね。でも200円足りない。
0	30	s	w			T: 200円は足りない。
0	35	s	w			T: 足りないから何を考えたかという、230円よりも
0	40	s	w			T: 30円安いケーキを買って、
0	45	s	r			T: この足りない200円を30円安いケーキで埋める
0	50	s	r			T: 200円足りないよ。でも、230円じゃなくて、30円
0	55	s	r			T: 安いケーキを買ってやるね。1個ごとに30円浮く。
1	00	s	r			T: 210円足りない、30円安いケーキ何個買える？
1	05	s	r			T: 埋めれる？ 足りない分。
1	10	s	r			T: 30円安いケーキを何個買えば200円を埋めれますか。
1	15	s	r			T: 6個買ったんじゃない
1	20	s	r			T: ろくさん180円だから、20円は赤字だよ。
1	25	s	w			T: ところがこれを7個買うと、210円
1	30	s	r			T: 余ってくるね。この210円を200円にあてはめてみるとね。
1	35	s	r			T: 30円安い200円のケーキを7個買えば、これはいくつですか。
1	40	s	r			T: 3個だよ。こうやってやった人はいるか？ いるだろうな。
1	45	s	r			T: 200円足りないから足りない分を
1	50	s	r			T: 30円安いケーキで埋めてしまおう、7個買えば埋めれるよな。そして3個。
1	55	s	r			T: はい、里香、どうやって考えるのですか。
2	00		s			S: 230円のケーキを
2	05		s			S: 何個買うかで....., 230円のケーキを
2	10	w	s	w		S: 何個買うかをxにして、
2	15	w	s	w		S: 200円の方は、10個買わなければならないので、
2	20	w	s	w		S: 10-xにして、代金は
2	25	w	s	w		S: 230円の方は、
2	30	w	s	w		S: 230xで、
2	35	w	s	w		S: 200円の方は、
2	40	w	s	w		S: 200(10-x)となって、
2	45	w	s	w		S: 230x+
2	50	w	s	w		S: 200(10-x)
2	55	w	s	w		S: \leq
3	00	w	s	w		S: 2100円で不等式ができます。
3	05	s				T: はい、これが不等式になっている。
3	10	s	r			T: わかった？ 意味？
3	15	s				T: 完璧。里香の説明、俺よりわかる。里香の説明分かった人、手を挙げて。
3	20	s				T: ひとり、神崎だけ？ はい、3人、4人、
3	25	s				T: 4人か？ 5人。もう少しわかるように説明してください。
3	30	s	r			T: もうすこし多くの方がわかったよというように説明してください。
3	35	s	w			T: 説明の仕方はいいよ、これで。
3	40	s	w			T: はい、どうぞ。

表11：日2パート5 生徒の解法を教師が補足する

分	秒	教		生		
		音	字	音	字	
0	00	s				T: 1個ずつ勘定するのと、
0	05	s				T: 不等式を使うのと、どっちが簡単？ 不等式の方が簡単だね。
0	10	s				T: 今日やってほしいのは、考え方の中にありますが、
0	15	s	w			T: 不等式を
0	20	s	w			T: 立てて
0	25	s	w			T: 解を
0	30	s	w			T: 求めるよさを
0	35	s	w			T: 知って欲しいので、
0	40	s	r			T: こういう問題で考えをしました。
0	45	s				T: 不等式を使わずに解くのだったら、1個ずつ調べなければならない。横掛さんは
0	50	s	r			T: 10個だったから調べられたけど、もし、これ、ふたつのケーキを
0	55	s	r			T: あわせて100個買う場合だったら、まず最初に100で調べて、
1	00	s	r			T: 99で調べて、98で調べて、97で調べて、
1	05	s				T: 全部調べなければならないよね。ところが、里香がやったやり方でやると
1	10	s	r			T: 答えがすぐ出てきます。1個ずつ
1	15	s	r			T: 調べなくてもいから、1個ずつ数えるよりも、
1	20	s	r			T: ずいぶんいいところがあるよ。

表12：日2パート6 類題の提示と解答

分	秒	教		生		
		音	字	音	字	
0	00	s				T: そこで
0	05	s				T: こんなよさがあるんであれば、
0	10	s				T: 問題がふたつあります。今度はリンゴとミカンを合わせて20個買ってください。
0	15	s				T: 1個ずつ数えたら、とんでもないたいへんなことになりますよ。
0	20	s				T: 今やったケーキの話と同じようにして、自分で不等式を立てて、
0	25	s				T: リンゴ何個まで買えますか、あるいは、下の問題だったら、ナシ何個買えますか、
0	30	s				T: という問題を不等式を立てて解を探してみてください。
0	35	s				T: 1個ずつさがすんじゃないんだから、不等式を立てることのよさをいくらでもわかったかな。
0	40	s				T: 自分で不等式を立てて自分で解を探してみてください、ということなのね。
0	45	s				T: いいですか。じゃあ、
0	50	s				T: 書いてない人は書いて、問題の
0	55	s				T: 1番、自分で不等式を立て見て
1	00	s				T: はい、どうぞ。

表13：日2パート7 授業の目的のまとめ

分	秒	教		生		
		音	字	音	字	
0	00	s				T: やってきたのは
0	05	s				T: 不等式の解。問題解くときに、
0	10	s	r			T: 1個ずつ数えて解を探すよりも、不等式を立てて
0	15	s				T: 解を求めた方が、簡単なものが多いよ、だからめんどくさいかもしれないけど
0	20	s				T: 不等式の応用問題、日本語で書いてあるのを
0	25	s	r			T: 数学の言葉で翻訳することによって
0	30	s				T: 1個ずつ探すのではなくて、解を求めることができるよ、
0	35	s				T: そういうよさが不等式にはあるからね。ということの話をしました。
0	40	s				T: いいでしょうか。

(3) アメリカの数学の授業 その1

対頂角、補角を利用して角の大きさを求め、多角形の内角の和を求める公式を理解する授業。
26人の生徒が5列に着席。ひとりの生徒は前の大きな机に座っている。前面には黒板がある。

表14: 米1パート1 ウォームアップ問題の提示と答合わせ

分	秒	教		生		
		音	字	音	字	
0	00	s	r			T: 70度の角の対頂角の角度は何度ですか。
0	05	s				T: 対頂角は何によって作られますか, ジュアン。
0	10	s		s		S: えっと,わかりません。のびをしていただけですから。T: 緊張しないでね。のびをしていただけ。
0	15	s				T: 直線を交差させた時に対頂角ができます。いいですか。
0	20	s				T: みなさんのシートにある定義を見てください。配りましたね。持ってますよね。
0	25	s				T: 対頂角と補角があります。
0	30	s	r			T: 角Aはどの角の対頂角ですか?
0	35	s	r	s		T: 角Aはどの角の対頂角ですか? S: 70度。T: だから角Aの大きさは? S: 70度。
0	40	s				T: 70度です。これが基本です。次に補角がありますね。
0	45	s	r			T: 角Aについての補角はどの角ですか?
0	50	s	r	s		S: B。T: Bもそうですし.....。S: C。
0	55	s		s		T: Cもそうです。補角を足すと何度ですか? S: 180度。
1	00	s				T: 180度です。ですから,片方が70度なら,もうひとつは.....。
1	05	s	r	s		S: 110度。T: 110度ですね。これが基本です。必要な情報はすべてあります。
1	10	s	w			T: すでにこれらの問題は解きました。角Aは70度。
1	15	s	w			T: 角Bは110度,角Cも110度。
1	20	s	w			T: これらがわかっています。第2問の角Dに関しては,どんな情報がわかっていますか。
1	25	s		s		S: (不明)。T: ふたつのことがわかっています。
1	30	s				T: まず, 53度。あそこで示した角は何ですか, マイク。
1	35	s		s		S: 直角。T: 直角です。そしてその角度は.....。S: 90度。T: 90度です。
1	40	s				T: 残りは? 誰かが答えを言いましたね。
1	45	s		s		S: 37度。T: 37度ですね。
1	50	s	w			T: なぜ37度ですか, ジェイミー。
1	55	s		s		T: キャリー。S: なぜならば, 37度たす53度は90度になるからです。
2	00	s				T: 37度たす53度が90度。真ん中の角が90度。では, どうして足したら180度になるのでしょうか。
2	05	s		s		S: なぜなら.....。T: なぜなら? ヴェロニカ。
2	10	s	r	s		T: ここの角はなんと呼ばれていますか。S: 平角。T: 平角です。
2	15	s		s		T: 平角の角度は? S: 180度。T: 180度です。はい, それでは2~3分の間,
2	20	s				T: 残りの解を求めてください。

表15: 米1パート2 ウォームアップ問題の提示と答合わせ

分	秒	教		生		
		音	字	音	字	
0	00	s				T: OK。
0	05	s				T: 38度の補角は何度ですか, トレーシー。
0	10	s				T: 万一, この宿題をしていなかったのなら, 今, それを考えなさい。
0	15	s				T: 互いに補角である2角の和は何度ですか, トレーシー。
0	20	s				T: あわてない。トレーシーにチャンスあげましょう。一番上をみてください。
0	25	s	s			T: 定義がそこにあるでしょう。互いに補角である角の和は..... S: 90度。T: 90度です。
0	30	s	s			T: そうしたら, もし, ひとつの角が38度だったとしたら..... S: (不明) T: トレーシーありがとう。
0	35	s				T: もし, ひとつの角が38度だったとしたら.....
0	40	s	s			T: 90度ひく38度は..... S: 52。
0	45	s				T: 52度。ですから, 補角は52度になります。
0	50	s	s			T: では, 7度の補角は, ホー。S: 83度。
0	55	s	s			T: 83度ですね。84度の補角は, リンゼイ。S: 16度。
1	00	s	s			T: 計算は確かかな。S: 6度。T: 6。
1	05	s	s			T: 6度です。アルバート, 4番の問題。S: 79度。
1	10	s	s			T: 5番, ジョーイ。S: 33度
1	15	s	s			T: ほんとうですか, クローディア。S: 23度。T: 23度です。計算は慎重にする必要がありますね。
1	20	s				T: 6番は, ジェイミー。

表16: 米1パート3 宿題の提示

分	秒	教		生		
		音	字	音	字	
0	00	s				T: これから宿題シートを配ります。
0	05	s	r			T: これから宿題シートを配ります。それは, 角に関するこれらの知識に基づいていて,
0	10	s				T: それをてがかりにして解くことができます。
0	15	s	s			S: 分度器が必要ですか。T: 分度器はいりません。
0	20	s				T: 頭で解くことができます。ウォーミングアップ問題と同じように解くことができます。
0	25					(シートの配布)
0	30					
0	35					
0	40					
0	45	s				T: はい, 予備です。
0	50	s				T: ワークシートが手元にありますね。一番上の例題を見てください。とても似ている.....
0	55	s	s			T: まだ行っていない? S: あと2枚。T: あと2枚必要。
1	00					(シートの配布)
1	05	s				T: それでは, 一番上の例題に注目。ウォームアップ問題に似ていますね。
1	10	s				T: 右側にある図を見てください。それぞれの角度の実測値があります。
1	15	s				T: もし, 角3が120度だったとします。
1	20	s				T: 角3と角1が対頂角ですので, 角1の角度は.....
1	25	s	s			S: 120度。T: 120度ですね。
1	30	s				T: 角2と角3についてはどうですか。
1	35	s	s			S: 対頂角。T: 角2と角3は対頂角ではありません。
1	40	s	s			T: 角1と角3は対頂角です。S: 対頂角。T: 角2と角4も対頂角です。

1	45	s				T: 角2と角3は補角です。ですから、角3が120度なので、角2は.....。
1	50	s	s			S: 60度。T: 60度です。もし、角2が60度なら、
1	55	s	s			T: 角2は.....。S: 60度。
2	00	s				T: 残りの問題も、同じようにできますね。質問は？
2	05	s				T: 37番38番までできたかどうか知りたいです。この2問は
2	10	s				T: ちょっと考えないとけません。どのようにするか知りたいです。
2	15	s				T: 分度器は要りません。すべて頭で考えてできます。

表17: 米1パート4 難しい問題について助言をする

分	秒	教		生		
		音	字	音	字	
0	00			s		S: 答えは
0	05	s		s		S: 62度だった。T: いえ。
0	10	s				T: 最後の答えが8度。どこかで8度があった。78度。
0	15	s				T: 78度かそのような数。
0	20	s				T: 出席者数を知っていますか？ それを通知しましたか。角QRSってどれって、
0	25	s				T: どういうことですか。
0	30		w			
0	35	s				T: ああ、そのことについては、そうです。第1時間目にだれかがやってきて、それを持って行きました。
0	40		w			
0	45	s	w			T: この問題をあきらめてほしくないです。
0	50	s		s		S: 90度ですか。T: そのはずです。考えてみましょう。問題37
0	55	s				T: 問題37を見てください。2つの角が補角になっています。
1	00	s	w			T: それゆえ、2角の和は180度です。しかし、2角の大きさは
1	05	s	w			T: 等しい。ひとつを角QRS,
1	10	s	w	s		T: もうひとつを角SRTとしましょう。両方とも角度は.....。S: 90度。T: 90度です。
1	15	s				T: それしかありえない。

表18: 米1パート5 宿題の答合わせと新しい公式の導入

分	秒	教		生		
		音	字	音	字	
0	00					
0	05	s				T: 718度。う～ん、おいしい。
0	10	s				T: 5度以内の誤差で答えが720度だった人は何人いますか。誤差が5度以内。
0	15	s		s		S: 720度ちょうど。T: 720度ぴったり。分度器の操作が正確ですね。
0	20	s				T: もし、下の角を取り去ったら、
0	25	s	w			T: このようにやり直したら.....。
0	30	s	w			T: 君たちのために、ここに再現してみましょう。この辺はここにありましたが、さがってきて、
0	35	s	w			T: このようになって、1, 2, 3, 4....., だいたい
0	40	s	w			T: この角がB, A, F, E, D,
0	45	s	w			T: そしてC。もし、

0	50	s	w			T: この角を取り除き,
0	55	s	w			T: このように下げて, そしてこのように交差させます。
1	00	s	w			T: 角Dをここに下げます。こうすると, 内角の和は変わりますか。
1	05	s		s		S: いいえ。T: 変わりません。なぜか。
1	10	s		s		T: 角の数がまだいくつでしょうか, ジョーイ。S: 6個です。T: まだ6個の角がある。
1	15	s				T: ある公式があります。
1	20	s				T: 春休み以降に, それについて勉強することになります, 今, ヒントをあげましょう。
1	25	s	w			T: 辺の数に着目して,
1	30	s	w			T: それから2を引きます。
1	35	s	w			T: 180度をその数でかけます。
1	40	s	r			T: それ, これらの角の和です。
1	45	s		s		T: この図では, 辺の数はいくつですか。S: 6本。S: 辺の数?
1	50	s	r			T: この図には, 何本の辺がありますか。1, 2, 3, 4, 5, 6本
1	55	s	r	s		T: 辺の数引く2。それでいくつになりますか。S: 4です。
2	00	s				T: 4。180度かける4は?
2	05	s		s		S: 720度。T: 720度のはずですね。
2	10	s				T: 5角形の内角の和は?
2	15	s				T: 五角形。
2	20	s				T: 公式を使ってください。
2	25	s	r			T: 辺の数は5。頭の中だけでする必要はないですよ。紙と鉛筆があります。
2	30	s				T: 辺の数は5。
2	35	s				T: 5から2を引いて, 80度をかける。
2	40	s		s		S: 540度。T: 540度です。すべての
2	45	s				T: 五角形は, その内角の和が540度です。
2	50	s	r	s		T: 三角形の辺の数は? S: 3。T: 2を引くと1。
2	55	s		s		T: 180度の1倍は180度。三角形の内角の和は180度です。S: 180度。
3	00	s				T: 180度です。ありがとう
3	05	s				T: 四角形。辺が4つ。直方形。2を引いて2。180度をかけて, 360度。
3	10	s				T: どのような多角形でも内角の和は,

表19: 米1パート6 今後の計画の予告

分	秒	教		生		
		音	字	音	字	
0	00					
0	05	s				T: 明日は, 三角形について学習します。
0	10	s				T: 明日, 三角形の導入をします。試験の予習をします。金曜日の試験には,
0	15	s				T: 余角, 補角, 対頂角が出ます。
0	20	s				T: 来週は, この単元を終えます。
0	25	s				T: 終えたいです。終わらせてください。
0	30	s				T: そうしたら質問ができるでしょうし, 早めに春休みをとる人もいるでしょう。
0	35	s				T: 来週, この単元を終わりたいです。というのは, 春休みを挟みたくないからです。
0	40	s				T: 来週の単元のテストは木曜日。
0	45	s				T: というのは, 何人かは早めに休みに入って, 金曜日にこないと思うので。

(4) アメリカの数学の授業 その2

多項式の問題を解く授業である。教室には、27人の生徒。4人ずつの班をつくって着席している。OHPとスクリーンが教室の前に設置されている。

表20：米2パート1 ウォームアップ問題の提示と答え合わせ

分	秒	教		生		
		音	字	音	字	
0	00					
0	05					
0	10			s		S: いいですか。
0	15	s				T: これですか。チェックしてみないといけないけど、たぶん、それでいいと思います。
0	20	s				T: マイナスb。マイナス4Cですか？ そうなっていませんね。最後のところはマイナス。
0	25	s		s		T: (別の生徒に) ここは..... S: 答えは24。 T: でも、3番の問題は、1組の順序対を聞いています。
0	30	s		s		S: まだ3番をやっていません。24という答えができました。 T: そう、24。合ってますね。
0	35	s		s		S: マドック先生？ T: (別の生徒に) とってもいいですね。これはいいように思えます。
0	40	s				T: そうしたら..... もし書く内容簡単にするとどうなりますか。
0	45	s				T: x.....分母が3。いいですね。で、この分母3というのはどうして出てきたのですか。
0	50	s		s		T: この5と2をどうしたのですか。 S: それらを引いて.....
0	55	s				T: これらの指数をどうしたいのですか。
1	00	s		s		S: 引きたい。 T: 引くのですね。
1	05	s				T: よろしい。同じやり方で。
1	10					
1	15					
1	20	s	w			T: はい。みなさん、こちらを注目してください。顔を上げて。
1	25	s				T: みんなよくやっていますね。
1	30	s				T: よく聞いてください。第1問は、ほとんどの人ができていました。ジュニー、答えは？
1	35	s		s		S: 何番ですか？ T: 1番です。
1	40	s	r	s		S: 3。 T: 3。3がもっとも小さな整数ですね。予想を立てて、検算してみるという解法ですね。
1	45	s				T: 2番。ほとんどの人ができていたと思います。モリー、答えは？
1	50	s		s		S: 24になりました。 T: 24になった。そうですね。見て回っていると、
1	55	s				T: ほとんどの人ができていましたね。質問のある人はいませんか？ はい、
2	00	s	w	s		T: それでは3番ですが、これは少し間違えやすいですね。カリー。 S: 2と6。
2	05	s	r			T: ほとんど正解なのですが、問題文をよく読んでください。AはBよりも大きいとあります。
2	10	s	w	s	w	S: 6と2。 T: 6と2。そうです。数学の問題の多くの場合、
2	15	s				T: 問題文をよく読んで理解すること。はい、それでは最後の問題。
2	20	s				T: 少しのヒントが必要な人もいましたが、結局は、たくさんの方ができていました。ディアナ。
2	25	s	w	s	w	S: $2x^2 - 2a - b - 4c$ 乗。
2	30	s		s		T: そうですね。どのようにして答えを出しましたか。 S: 割り算をする時には、指数を引くので...
2	35	s		s		T: そうですね。 S: $2a - a$ はa。 $b - 2b$ は-b。
2	40	s		s		S: $-c - 3c$ は-4c。 T: よろしい。
2	45	s				T: これについて質問は？ 4問中4問正解した人は？
2	50	s				T: たくさんの方ですね。よくできました。

表21：米2パート2 問題の提示と話し合い

分	秒	教		生		
		音	字	音	字	
0	00					
0	05					
0	10					
0	15	s				T: 分母の最小公倍数を見つけましょう。モリー。
0	20	s	w	s	w	S: x の2乗マイナス49ですか。T: x の2乗マイナス49。
0	25	s		s		T: で、分子は? モリー。S: 答えですか。
0	30	s		s		T: はい。S: $7x$ T: どうして、 $7x$ になったのですか。
0	35			s		S: $x-7$ から.....
0	40	s		s		S: $x-7$ から....., x の2乗マイナス47。T: 49。
0	45			s		S: よんじゅう.....
0	50			s		S: 7 と x を二乗しなければならない。
0	55	s		s		T: 違いますね。S: 7 を7倍,
1	00	s		s		S: x を x 倍しなければならない。T: そうではありませんね,モリー。因数分解をしなければならない。
1	05	s		s		T: サーティ。S: えっと, x の.....あー,
1	10			s		S: あー
1	15			s		S: $x-7$ は, 明らかに x の2乗マイナス49の
1	20	s	w	s	w	S: 因子なので,もうひとつの因子があって..... T: つまり? S: つまり $x+7$ 。T: はい。
1	25	s		s		S: それで, 1 を足す。だから, 答えは x プラス..... T: そうですね。
1	30	s	w			T: まず, 1 倍して, $x+7$ 。そして, この 1 がここに来ます。
1	35	s	w	s		S: どうしてその 1 を足すのですか? T: このふたつの分数を足そうとしていたからです。
1	40	s	r			T: それで, この分数は, すでに必要な分母になっています。いいですか。
1	45	s				T: で, 答えは $x+8$ 。何人ができましたか。メーガン, OHPに書いているときはこちらを見てください。
1	50	s				T: いいですね。これについての質問がありますか, アリソン? これで理解できましたか?
1	55			s		S: 待ってください。質問です。私のやり方ではいけませんか。
2	00	s	r			T: 分母の最小公倍数を見つけなければなりません。因子として両方に含まれている最小公倍数。
2	05	s	r	s		T: $x-7$ ではありません。S: いえ,
2	10			s		S: わたしは, 最小...その下のやつまで出しました。いいですか。
2	15	s	r	s		S: それで, 上のやつと思ったのが $7x$ で, それをかけないのですか。
2	20	s	r			T: この分母を x の2乗マイナス49に変換しますね。いいですか。
2	25	s	w	s		S: はい。T: そうするためには, これに同じものをかけます。
2	30	s	w			T: 分子に $x+7$, 分母に $x+7$ 。それで,
2	35	s	r			T: $x+7$ の1倍なので, $x+7$ 。
2	40	s	r			T: いいですね。それでは, もうひとつ問題をしましょう。
2	45	s				T: これはやさしく見えるけど, ひとつ落とし穴があります。
2	50		w			
2	55		w			
3	00					
3	05					
3	10	s				T: 答えが出たら手を挙げてください。
3	15	s				T: ほんの些細なことだけど, よく忘れがちなポイントがあります。
3	20					
3	25	s				T: 答えが出たらそれをノートに書いてください。違います。
3	30	s				T: もう一度見せてください。
3	35					
3	40	s				T: 違います。
3	45	s				T: まだ正解が出ていません。
3	50	s				T: 違う。

3	55					
4	00					
4	05	s				T: 誰か。ジャスティン、あなたの答えは？
4	10	s				T: 違います。
4	15	s				T: できたと思う人？ まだ正解がでていません。
4	20	s				T: 読めない。そうです。
4	25	s	s			T: $x+6$ 分の $x+3$ 。S: なぜ？ T: なぜか。そうですね。
4	30	s				T: 引くということは、何と同じですか？
4	35	s	w			T: 正負逆を足すと。符号が逆のものを足す。それと同じですね。
4	40	s	r			T: 分母が同じなので、答えの分母も書かれている通りで、
4	45	s	w			T: $x+6$ のまま。
4	50	s	r	s		T: それから、ここからどうしますか、ログ。S: 5 足す-2
4	55	s	w	s	w	S: 3.....足す x 。T: 足す x 、アレクサ。
5	00	s	r	s		S: どうして x がマイナスではないのですか。T: それは、もとは負の数で
5	05	s	r			T: 引き算をすると、正負が逆になるからです。他には？
5	10	s				T: いいですね。残りの授業時間で、5つのことをしてもらいます。
5	15	s				T: 次の順序で。

表22: 米2パート3 さまざまな課題を出す

分	秒	教		生		
		音	字	音	字	
0	00					
0	05	s		s		T: わかりましたか。S: はい。
0	10	s				T: ちょっと結果が違いますね。
0	15	s		s		T: 答えは。S: 先生。質問です。T: グラフを.....数値を.....これをグラフにすると、放物線がこう下がって、Y軸.....
0	20	s				T: 修正の方法があります。
0	25	s				T: ウィンドウを押して.....。ウィンドウ、ウィンドウ、このボタン。
0	30	s				T: 最小値を頂点が示すようにするには.....。
0	35	s				T: 下矢印をYの最小値まで.....そこまで。そこに、
0	40	s				T: 違う、逆の方向。右へ。2。
0	45	s				T: もういちどやりましょう。というのは、Yの最小値をもっと小さな値、16ぐらいにしたいから。
0	50	s				T: だから6を入力して、enter、そしてグラフ。そしたらグラフが出る。
0	55			s		S: まだそこまでやってない。まだ計算の途中.....、わかんなくなった。
1	00	s				T: そう、それで違うのなら、
1	05	s		s		T: そのウィンドウの中でやり続ける。S: 軌跡をやったのですが.....へんな軌跡になりました。
1	10					
1	15					
1	20					
1	25					
1	30	s				T: この班は静かですね。信じられないぐらい。
1	35	s				T: もうこんな時間。あと1,2分がんばって今やっているのを済ませるのがいいですが
1	40	s				T: 昼食を先にとって戻ってきてもかまいません。

5. 考察

以下では、表1～22のひとつひとつの升目（セル）に何がコード化されているかを集計して考察することにする。まず、それぞれの授業について、教師と生徒の発話があったセルの数を数え、それをそれぞれの全セル数で除した結果をまとめたのが、表23である。米1（角度と多角形の内角の和）の教師の発話率がやや高くなっているものの、それ以外は差がなく、日米の差異が認められない。このよ

表23：教師・生徒の発話率

教師	発話率	生徒発話率
日1	77%	24%
日2	78%	26%
米1	92%	22%
米2	78%	39%

うに、音声言語だけに注目した場合、その特徴が現れにくいものと思われる。そこで、板書等の書かれた記号がコミュニケーションに使われているか否かに着目したのが、図1である。これは、それぞれの授業において、教師が黑板等を使って文字等を書いたり、それを指さしたりした（「視点」②の「w」と「r」）セルの数を数え、それをそれぞれの授業の全セル数で除した結果である。「w」と「r」とを合計すると、日本がそれぞれ50%、56%で、アメリカがそれぞれ24%、24%であり、日本の割合がアメリカの倍以上となっている。

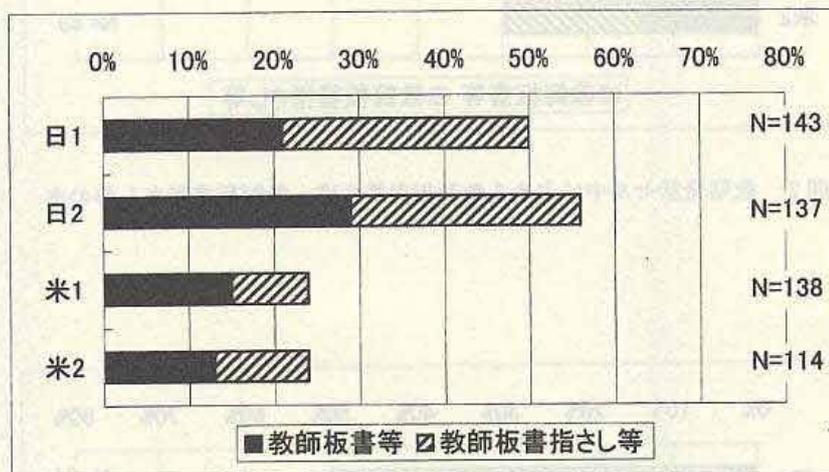


図1 全セル中に占める教師板書等の率・教師板書指さし等の率

では、教師が発言している時には、どれぐらいの割合で板書等を併用していたのであろうか。それを計算したのが図2である。「視点」①と「視点」②が同時にマークされているセルを数え、それをそれぞれの①のセル数で除したものである。日本の教師は、自分が口頭で話している時も、その6割から5割は板書等を利用し、書かれた記号を併用しながら授業を進めていることが読み取れる。

一方、生徒が黒板等に文字などを書いたり、それらを指し示したりした率では、日1（等積変換）の授業で生徒が板書等を指し示した率が10%であった以外は、日米ともほとんどゼロであった。ただし、日1の授業については、その板書の跡から、明らかに生徒が黒板に自らの解答方法を書く場面が3回はあったことが推測される。しかし、残念ながらその一部は本ビデオでは編集で削除されており、結果として数値は1%となっていた。一方、日2（不等式）の授業では、生徒が直接板書する場面は見られないので、生徒が自分自身で板書することが日米の比較点に成り得るかどうかは、この時点では判断できない。

生徒が直接板書するか否かではなく、生徒の発言を補う意味で教師が生徒の発言内容を板書

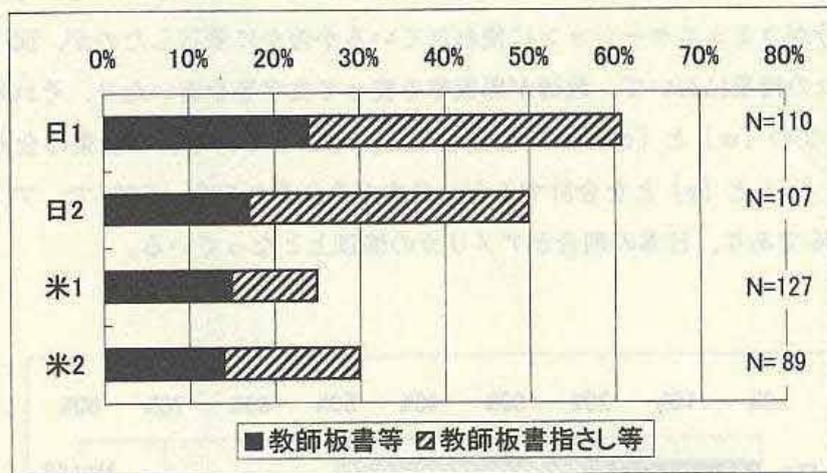


図2 教師発話セル中に占める教師板書等の率・教師板書指さし等の率

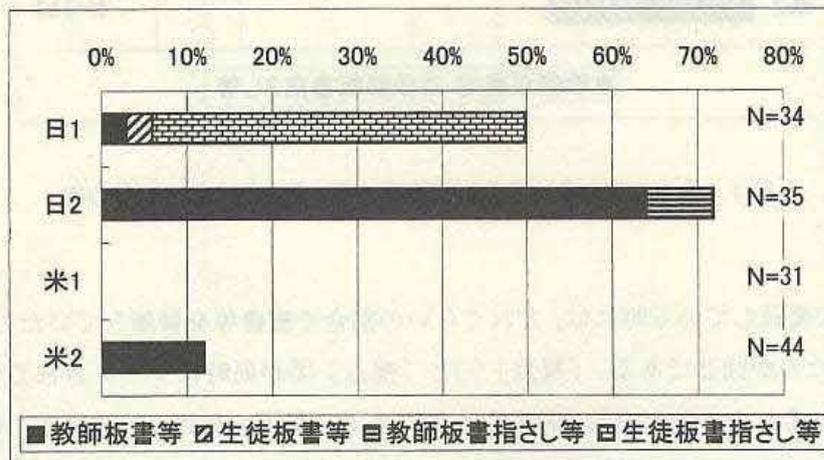


図3 生徒発話セル中に占める教師板書等の率・教師板書指さし等の率

(摘書) したり、該当する文字や図を指し示したりする場面(「視点」④の「w」と「r」)のセル数を数え、それに対応している生徒の発話のセル数で除したのが図3である。たとえば、日1(等積変換)の授業では、生徒が発言しているセルのうち、合計50%のセルにおいて、教師が補助のための板書(摘書)を行っているか、板書を指し示しているかをしていることを示している。同様の率が、日本2の授業では72%であり、アメリカでは、それぞれ、0%、11%となっていた。やはり、日本の授業の割合が圧倒的にアメリカを上回っており、生徒の口頭による発言を教師が書かれた文字や図によって補っている姿が読み取れる。

上述の「2 試行分析の対象」で触れたとおり、分析対象としての「卓越性を追求して：TIMSSビデオ授業研究」にはさまざまな限界がある。したがって、今回の分析結果のみから日米の授業文化比較を論じることにはできない。しかしながら、それらの制約を割り引いたとしても、今回試みた分析尺度を用いることによって、教授・学習メディアとしての板書等と音声言語使用からみた日本と外国の授業の特質を比較研究することができそうなことが明らかになったと言える。

註

- 1 拙稿「教育の近代化における学習メディアとしての言語に関する考察」、大阪市立大学文学部教育学教室『教育学論集』第16号、大阪市立大学文学部教育学教室、平成2年8月、13～25頁。
- 2 拙稿「文字から見た学習文化の比較」、石附実編著『近代日本の学校文化誌』思文閣出版、平成4年6月15日、115～147頁。
- 3 同上書。
- 4 拙稿「筆記具の変遷と学習」、石附実編著『近代日本の学校文化誌』思文閣出版、平成4年6月15日、148～195頁。
- 5 Flanders, Ned A., *Analyzing Teaching Behavior*, Addison-Wesley Publishing Company, 1970.
- 6 板書に関する国際比較が皆無であるというわけではない。たとえば、本稿が使用するビデオ(後述)の元となった研究の中間報告書 (James W. Stigler, Patrick Gonzales, Takako Kawanaka, Steffen Knoll, and Ana Serrano, *The TIMSS Videotape Classroom Study: Methods and Preliminary Findings*, prepared for the National Center for Education Statistics U.S. Department of Education, October 17, 1996) には、板書された内容が授業終了時にまでにどれだけ残っているかという点についての比較分析を行っている。それによると、ドイツの第7学年の数学の授業では、板書された内容の59.3%が授業終了時まで消されずに残り、アメリカの第7学年の授業では平均して47.4%が残っていた。それに対し、日本の中2の授業では、80.1%の内容が残っていた。同報告書は、この数値を根拠に、日本の授業では板書も構造化されて書かれている点を強調している。しかしながら、板書に書かれた文字や図形が、授業中のコミュニケーションの中でどのように使われているかという観点からの分析は、この報告書では行われていない。
- 7 拙稿「国際研究における「比較」についての一考察—ビデオ「卓越性を追求して：TIMSSビデオ授業研究」批評—」、大阪市立大学文学部『人文研究』第52巻第7分冊、平成12年12月、81～94頁。
- 8 Flanders, Ned A., *Analyzing Teaching Behavior*, Addison-Wesley Publishing Company, 1970, p. 37.
- 9 Flanders, Ned A., *The Problems of Observer Training and Reliability*, in Edmund J. Amidon and John B. Hough ed., *Interaction Analysis: Theory, Research and Application*, Addison-Wesley Publishing Company, 1967, pp. 158-166.