

国立教育政策研究所 平成 29-30 年度プロジェクト研究  
「『次世代の学校』における教員等の養成・研修, マネジメント機能強化に  
関する総合的研究」  
調査研究報告書

---

学級規模と指導形態による授業中における  
教師の指導の状況と児童の学習行動の違い  
に関する実験的研究

---

平成 31 年 3 月

研究代表者：国立教育政策研究所初等中等教育研究部長 猿田祐嗣

## 学級規模と指導形態による授業中における 教師の指導の状況と児童の学習行動の違いに関する実験的研究 報告書の概要

本研究では、小学校 5 年生を対象とし、(1) 小規模学級の特徴を生かした指導形態、(2) 小規模学級の斉指導、(3) 通常規模学級の斉指導の 3 群を設け、2 時間の実験授業を実施し、授業中の教師の指導の状況と、児童の学習行動の違いを検討した。その結果、授業中の教師の指導の状況については、全体的には、教師の発話は「教科内容に関する事実、考え方、概念など説明、示唆したり、例示、質問、指摘したりする」ことが多いが、(1) の方が(2)、(3) と比べて「児童の課題解決活動の手順や方法を援助する」発話が多いことが示唆された。児童の学習行動については、(1)、(2) の方が(3) と比べて、各児童の授業時間に対する課題従事から逸脱していないと判断される時間の割合が高いことが示された。

### 1 問題

#### 1.1 学級規模と学習指導・学習行動

- 学級が小規模であるほど、教師主導による斉指導が少ないことや、授業中の実質的な指導時間が多いことが先行研究で示されている。
- 学級が小規模であるほど、児童生徒の学習態度が良好であり、課題従事行動をとる時間が多いことが先行研究で示されている。

#### 1.2 先行研究における方法論的問題

- 教師の学習指導の実施状況や児童生徒の学習行動の把握に質問紙法や観察法が用いられることが多い。しかし、質問紙法では、回答者によって項目の解釈が違ったり内省の程度に差があったりすることから、同様の回答であっても内実が同じであるかは保証されない。また、観察法では、対象となる抽出児は少数とならざるを得ず、さらに、観察単位時間外の行動は記録されない。
- 学級規模が児童生徒や教師に与える影響を実験的に明らかにしようとしても、教師も

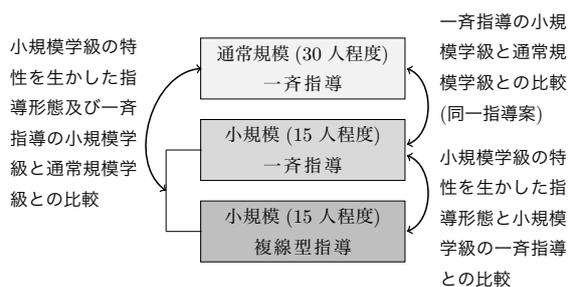


Figure 1 比較の枠組み



Figure 2 複線型指導過程

児童生徒も自身が割り当てられた学級の規模を明白に認識できるため、教師の指導も児童生徒の学習行動も何らかのバイアスがかかる。

### 1.3 学級規模による学習指導・学習行動の違いの実験的検討のための新たな方法

- 教室内の児童全員の、授業時間全体にわたる授業参加や課題従事行動の状況を記録するために、比較的小型で違和感を過度に持たせずに着用可能なセンサを用いた生体情報の取得による課題従事行動の把握。
- 学習内容、指導段階、教材教具を同一とした学習指導案を事前に準備し、実験授業の対象学級が大規模・小規模で同様の授業を実施するとともに、小規模学級については大規模学級と同様の授業と、小規模学級の特徴が生かされた形態による授業を実施し比較。

## 2 目的

- 学級規模の大小による授業中における教師の指導の状況と、児童の学習行動の違いを実験的に検討。
  - － 通常規模学級と同様の人数の学習集団に対して一斉指導を実施する群、通常規模の約半分の人数の学習集団に対して一斉指導を実施する群、通常規模の約半分の人数の学習集団に対して小規模学級の特徴を生かした指導形態による授業を実施する群を設ける計画による実験授業 (Figure 1)。
  - － 小規模学級の特徴を生かした指導形態は、複式学級における指導形態の一つである複線型指導過程 (Figure 2)。

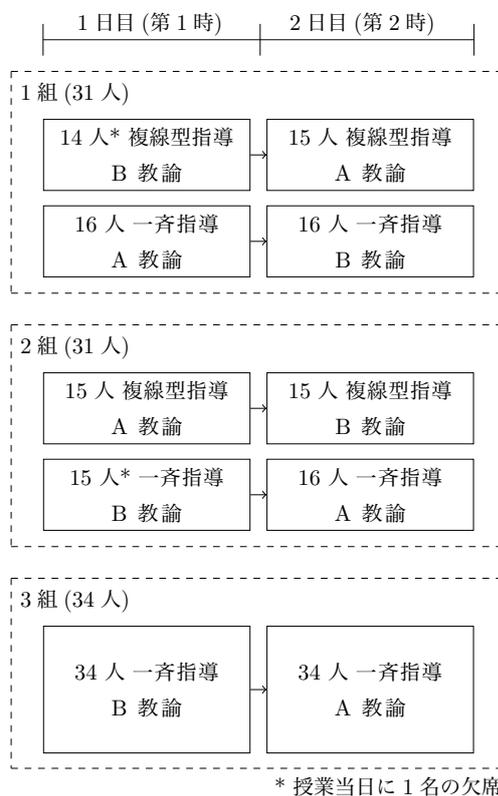


Figure 3 実験計画

- 授業中における教師の指導の状況の違いを検討するために、授業中の教師の発話データを取得、分類し、その内容が 3 群間で異なるかを分析。
- 児童の学習行動の違いを検討するために、加速度計による計測結果から求めた身体の揺れに伴う周波数によって判定する、児童の授業時間に対する課題従事から逸脱していないと判断される時間の割合が、3 群間で異なるかを分析。

### 3 方法

- 国立大学教育学部附属小学校 1 校における第 5 学年の 3 学級を対象に 2 時間の実験授業を実施。対象教科は理科，単元は電磁石の働き。対象となった 3 学級を Figure 3 のとおりに再編成。
- 教師の指導の状況の違いの検討のために，全授業の聞き取り可能な教師の発話を書き起こし，発話単位ごとに Table 1 に沿って分類。各カテゴリの発話数が学級規模，指導形態及び共変量としての教師の違いが影響するモデルを仮定し，MCMC 法で推定。
- 児童の学習行動の違いの検討のために，授業中に全対象児に加速度計内蔵のウェアラブルセンサを着用させ，行動をとることで起こる身体の揺れの周波数を計測し，課題従事行動をとっていると見なす周波数の範囲の下限を 0.33Hz，上限を 4.24Hz とし，課題従事行動からの逸脱の有無を判定し，授業時間全体に対する課題従事から逸脱していないと判断される時間の割合を求めた。この割合が学級規模及び指導形態で異なるかを，ベータ二項分布を当てはめたモデルを仮定し，MCMC 法で推定。

### 4 結果

#### 4.1 教師の指導の状況の違い

- 全体的に見ると，「指導」に関する発話は，課題解決援助，規律維持，その他と比べて多い。この傾向の，学習集団規模の大小による違いは見られない。
- 複線型指導と一斉指導を比べると，課題解決援助の発話が一斉指導の方が多い。

Table 1 教師発話のカテゴリ (Blatchford et al., 2011)

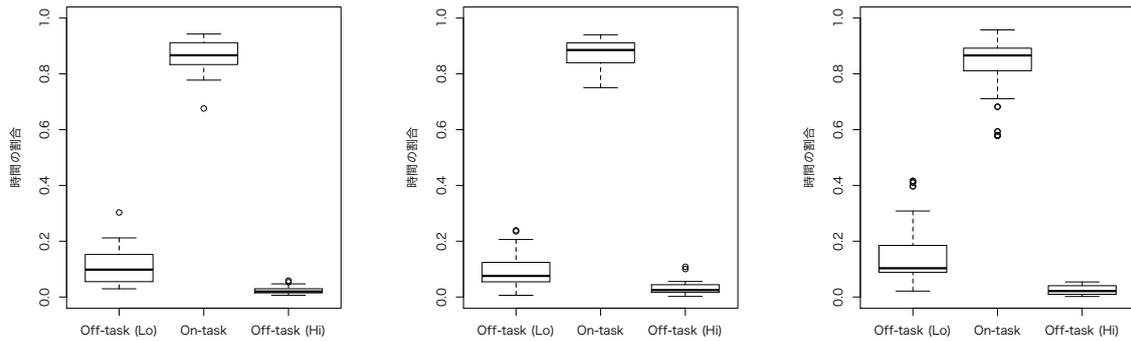
カテゴリ	内容
指導	教科内容に関する事実，考え方，概念など説明，示唆したり，例示，質問，指摘したりすること。
課題解決援助	児童の課題解決活動の手順や方法を援助すること。
規律維持	課題従事行動をとっていなかったり，不適切な行動をとっていたりした児童に対して注意などをすること。

#### 4.2 児童の学習行動の違い

- 14-15 人複線型指導，15-16 人一斉指導，34 人一斉指導それぞれの，児童ごとの課題従事から逸脱していないと判断される基準を下回る時間 (Off-task (Lo))，課題従事から逸脱していないと判断される時間 (On-task)，課題従事から逸脱していないと判断される基準を上回る時間 (Off-task (Hi)) の割合の分布を示すと Figure 4 のとおり。
- 学習集団が大規模である場合と比較した学習集団が小規模である場合とで，児童の課題従事から逸脱していないと判断される時間の割合に差がある。この事後分布を図示すると Figure 5 のとおり。

### 5 考察

- 授業中の教師の発話は，全体的には，「教科内容に関する事実，考え方，概念など説明，示唆したり，例示，質問，指摘したりする」指導に関する発話は，「児童の課題解

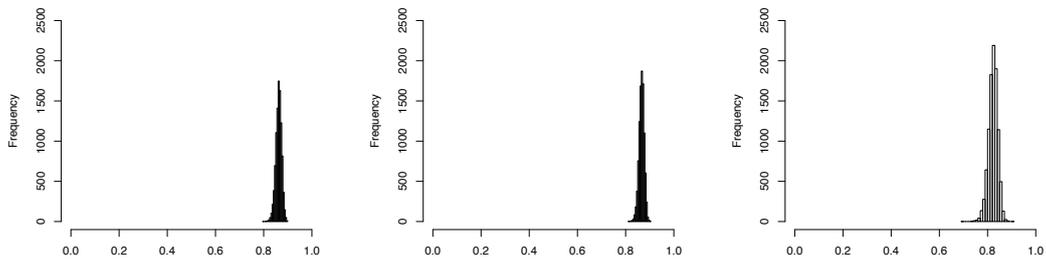


(a) 14-15 人・複線型指導

(b) 15-16 人・一斉指導

(c) 34 人・一斉指導

Figure 4 児童ごとの課題従事から逸脱していないと判断される基準を下回る、基準に入る、及び基準を上回る時間の割合の分布



(a) 14-15 人・複線型指導

(b) 15-16 人・一斉指導

(c) 34 人・一斉指導

Figure 5 児童の課題従事から逸脱していないと判断される時間の割合の平均の事後分布

決活動の手順や方法を援助する」課題解決援助に関する発話、「課題従事行動をとっていないなかったり、不適切な行動をとっていたりした児童に対して注意などをする」規律維持に関する発話、及びその他の発話と比べて多い。この傾向の学習集団規模による違いは見られない。しかし、小規模学級の特徴を生かした指導形態である複線型指導と比較して、一斉指導の方が、「児童の課題解決活動の手順や方法を援助する」課題解決援助に関する発話が多いことが示唆。

- 児童の授業中の課題従事については、学習集団規模による違いが見られ、学習集団が小規模である方が、児童の授業時間に対する課題従事から逸脱していないと判断される時間の割合が高い。学習集団規模が大きい方が、身体の揺れという点からすると、何もしていないという形で課題に取り組んでいない時間の割合が比較的多い児童が出現することを示唆。

## 本プロジェクト研究の目指すもの

本プロジェクト研究の目的は、これからの時代に必要な資質・能力を子供たちに確実に育み、多様な子供たちが持つ能力を最大限に伸ばさせるとともに、学校と地域の連携・協働によって社会総がかりで実現を目指す「次世代の学校」における教員等の資質・能力、マネジメント機能を高めるための方策検討に資する知見を提供することである。「次世代の学校」を実現する上で検討すべき柱は三つある。第一は、教員等の養成・研修である。第二は、マネジメント機能強化である。第三は、教職員の指導体制の充実である。これらの課題に対応するため、三つの班による研究体制を整え、総合的な研究を行い、教育政策形成に資する基礎的データを提供しようとした。

1. 教員等の養成・研修に関する研究班
2. マネジメント機能強化に関する研究班
3. 教職員の指導体制の充実に関する研究班

各班が行った研究は以下のとおりである。

### 1 教員等の養成・研修に関する研究班

「次世代の学校」を実現するに当たって、大学及び教師塾等で教員等の養成に携わっている者、初任者指導員やメンター等校内で研修を推進する者や教育研究所・センター・大学院等校外で研修を推進する者(以下、教員等の養成・研修担当者という)との間で教員養成・研修のビジョンを共有し、連携・協働して教員等の養成・研修を進める必要がある。教育公務員特例法等の改正による教員育成指標開発の動きが本格化することから、各地の教員育成指標開発の動向を整理するとともに、諸外国の教員等の養成における質保証等に関する調査を行い日本との比較を通して教員等の養成の在り方について基礎的研究を行った。

### 2 マネジメント機能強化に関する研究班

「次世代の学校」を実現するに当たり、その実現を先導し、マネジメント機能強化を支援する役割を担う教育長・指導主事の資質・能力の向上が求められている。そこで、(1) 教育長のリーダーシップモデル、教育長のリーダーシップによる学力への影響過程、リーダーシップ(影響力)総量と学力変動・子供の幸福感との関係、学校事務職員・スクールカウンセラー・スクールソーシャルワーカーのリーダーシップ(影響力)発揮と学力変動・子供の幸福感との関係といったリーダーシップ効果について、(2) 教育センター指導主事のコンピテンシーモデル、資質・能力及び意欲を高め得る要因などコンピテンシーについて、(3) 諸外国における学校支援を担当する機関及び担当するスタッフの専門性を担

保する仕組みなどに注目した学校支援体制の類型等について明らかにした。

### 3 教職員の指導体制の充実に関する研究班

少人数教育における実現可能な新たな学習指導形態を検討し、実験的な授業を実施し、児童生徒の学習行動や相互交渉の様相を網羅的、即時経時的に把握するとともに、児童生徒の能力等の変容を分析した。

本報告書はこのうち、「3 教職員の指導体制の充実に関する研究班」に関するものである。「次世代の学校」では、今まで以上に、教師が子供たちに向き合う時間を確保し、質の高い授業や個に応じた重点的な学習指導によってこれからの時代に必要な資質・能力を保障することが求められており、そのために教職員定数を充実することが目指されている。教職員定数の充実は、「児童生徒－教師比」の縮小につながるが、これが実現した場合、従来とは異なる学習指導形態の実施が可能となり、児童生徒の資質・能力の育成がより一層充実すると考えられる。

このような背景を踏まえ、本研究では、学級規模及び指導形態による授業中における教師の指導の状況と、児童の学習行動の違いを実験的に検討することとした。教師の指導の状況の違いの検討に当たっては、実験授業における教師の発話データを取得、分類し、その内容を分析した。児童の学習行動の違いの検討に当たっては、実験授業の開始から終了までの間、全児童の身体の揺れに伴う周波数を加速度計内蔵のウェアラブルセンサを用いて即時経時的に計測し、授業時間に対する課題従事から逸脱していないと判断される時間の割合を児童ごとに求め、分析した。

最後になったが、御多用にもかかわらず、本調査研究に御協力いただいた方々に感謝申し上げます。

平成 31 年 3 月

研究代表者 猿田 祐嗣  
(国立教育政策研究所初等中等教育研究部長)

## 研究組織

### 研究代表者

国立教育政策研究所初等中等教育研究部長 猿田 祐嗣

### 教職員の指導體制の充実に関する研究 研究分担者（所内）

国立教育政策研究所初等中等教育研究部 総括研究官 山森 光陽

国立教育政策研究所教育課程研究センター基礎研究部 総括研究官 萩原 康仁

### 教職員の指導體制の充実に関する研究 研究分担者（所外）

北海道大学大学院教育学研究院 准教授 伊藤 崇

城西国際大学福祉総合学部 助教 大内 善広

香川大学教育学部附属高松小学校 教諭 尾形 美裕

岩手県立総合教育センター 研修指導主事 黄川田 泰幸

香川大学教育学部附属高松小学校 副校長 倉沢 均

高松市総合教育センター 指導主事 小早川 覚

香川大学教育学部附属高松小学校 指導教諭 橋 慎二郎

高松大学発達科学部 助教 徳岡 大

文教大学教育学部 教授 中本 敬子

岩手県立総合教育センター 研修部長 福士 幸雄

岩手県立総合教育センター 所長 藤岡 宏章

## 編者

山森光陽

## 執筆者

### 第1章

山森光陽, 中本敬子

### 第2章

黄川田泰幸

### 第3章

山森光陽, 中本敬子

### 第4章

山森光陽, 徳岡大, 萩原康仁

### 第5章

山森光陽, 中本敬子, 大内善広, 徳岡大, 萩原康仁

### 第6章

山森光陽, 中本敬子, 伊藤崇



# 目次

第1章	問題	1
1.1	学級規模と学習指導・学習行動	1
1.2	学級規模による学習指導・学習行動の違いの検討における方法論的問題	2
1.3	学級規模による学習指導・学習行動の違いの実験的検討のための新たな方法	3
第2章	複線型指導過程の歴史と実際	7
2.1	複線型指導過程の歴史	7
2.2	同単元同内容と複線型指導過程の違い	10
2.3	複線型指導過程（同単元異内容指導）の特徴	10
2.4	複線型指導過程の実践と期待される効果	13
第3章	目的	19
第4章	方法	21
4.1	対象	21
4.2	実験授業	21
4.3	教師の指導の状況の違いの検討	22
4.4	児童の学習行動の違いの検討	24
第5章	結果	27
5.1	授業の流れ	27
5.2	教師の指導の状況の違い	33
5.3	児童の学習行動の違い	35
第6章	考察	39
	引用文献	43



# 第1章

## 問題

### 1.1 学級規模と学習指導・学習行動

学級規模が児童の学力に与える影響を検討した研究を対象としたメタ分析の結果のうち、2000年代以降に行われたものを取り上げると、以下のような知見が示されている。Shin & Chung (2009) が行った、学術誌に限定せずに学会発表や学位論文の結果も含めたメタ分析（一次研究数 17、効果指標数 120）の結果の平均効果量は  $d = 0.20$  であった。また、Hattie (2009) が行った、メタ分析を統合（スーパーシンセシス）した結果（メタ分析数 3、一次研究数 96、効果指標数 785、含まれる対象者数 550,000 人以上）の平均効果量は  $d = 0.21$  であった。

このような効果の背景には、学級規模の大小にかかわらず教師が指導方法を変化させないことが多いことがあると考えられている (Blatchford, 2012; Hattie, 2005)。Harfitt (2016) が指摘するように、学級規模の縮小は教室での児童生徒に対する介入、すなわち教え合いであるとかコンピュータを導入した学習を実施するといった、何か特別なことをすることと同列なものではない。学級規模の縮小は教室における児童生徒の人数に違いをもたらすが、それ自体が、教室で起こることを規定するものではない。

学級規模の大小による教師の指導方法の違いに関する検討は、大規模調査データの分析によるものと、授業観察によるものがある。アメリカには、LSAY (Longitudinal Study of American Youth) や NELS:88 (National Education Longitudinal Study of 1988) といった、児童生徒の学習歴等に関する大規模縦断調査のデータセットがある。そのうち、LSAY に含まれる中等教育段階の学校の数学教師 2,170 人分のデータを分析した結果では、教師一人当たりの生徒数が多いほど授業時間全体に対する実質的に指導にあてる時間が少なく、生徒に対する個別指導にかける時間も少ないことが示されている (Betts & Shkolnik, 1999)。また、NELS:88 のデータを分析した結果では、数学では教師一人当たり生徒数が多いほど授業中に小集団又は個別指導にあてる時間が少ないことが示された。

一方、理科ではこのような傾向は見られなかった (Rice, 1999)。授業観察による研究では、小規模学級の方が学習内容に関係した児童－教師間相互交渉が多いことや (Blatchford, Bassett, & Brown, 2005)、教師が調査対象児童生徒に注意を向ける頻度が多いこと、小学校では児童－教師相互交渉が多いこと、中学校では教師主導による一斉指導が少ないこと、授業中の実質的な指導時間が多いことなどが示されている (Blatchford, Bassett, & Brown, 2011)。

また、学級規模の大小による児童生徒の学習行動や課題従事の違いに関しては、以下のような先行研究が見られる。イギリスの就学前教育のクラスを対象 (Blatchford, 2003)、1年生を対象 (National Institute of Child Health and Human Development Early Child Care Research Network, 2004) とした観察研究のいずれでも、小規模学級の方が立ち歩きや学習活動と関係のない行動をとることが少ないことが示されている。また、小学校・中学校を対象とした観察研究を行った Blatchford et al. (2011) の結果では、中学校では低学力の生徒において学級規模が大きいほど課題従事行動をとる時間が少ないこと、小学校では低・中学力層、中学校では低学力層において学級規模が大きいほど学習に取り組んでいない時間が多いことが示された。

## 1.2 学級規模による学習指導・学習行動の違いの検討における方法論的問題

先に示したように学級が小規模であるほど、学習指導の面では、授業中に教師が児童生徒に注意を向けやすく、個別指導や児童生徒との相互交渉が多いことが先行研究で示されている。また児童生徒の学習行動面では、授業中の学習態度が良好であり、課題従事行動をとる時間が多いことが示されてきたと言える。

しかし、これらの先行研究に対しては、大きく二点の方法論的問題が指摘できる。第一は、教師の学習指導の実施状況や児童生徒の学習行動の把握に質問紙法や観察法が用いられている点である。先に取り上げた大規模縦断調査 (Betts & Shkolnik, 1999; Rice, 1999) では、教師や生徒に対して実施した授業を振り返り質問紙に回答することで学習指導の実施や課題従事の状況を把握している。また、観察法による研究 (Blatchford et al., 2005, 2011) では、調査対象学級ごとに数名の対象児を抽出し、10秒程度の観察時間に対して10-20秒程度の記録時間を設ける時間見本法が用いられている。

質問紙法の利点として多数の児童生徒や教師を対象とし短時間で回答を取得できること、特定の授業ではなく授業が持つ一般的な傾向について回答を得られることなどが挙げられる。しかし、回答者によって項目の解釈が違ったり内省の程度に差があったりすることから同様の回答であっても内実が同じであるかは保証されない。一方、時間見本法は課

題従事の有無といった二値的な記録ではなく、児童生徒の実際の行動の記録が可能である(三浦, 1994)。しかし、観察対象として抽出する児童生徒は少数とならざるを得ず、教室内の他の児童生徒をどの程度代表し得るかは定かではない。また、観察単位時間外の行動は記録されないという問題もある。

第二の問題は、学級規模が児童生徒や教師に与える影響を実験的に明らかにしようとしても、何らかのバイアスがかかるという点である。Hanushek (1999) が指摘しているように、医学研究での盲検法とは異なり、教師も児童生徒も、小規模学級に割り当てられた方も、大規模学級に割り当てられた方も、自身がどの規模に割り当てられたかを明白に認識できる。そして、特に小規模学級に割り当てられた教師は、学級内の児童生徒の少なさに見合った指導を実施したり、場合によっては学級が小規模であるために効果を出そうとしたりすることが起こりうる。さらに、児童生徒が、教師が持つ学級が小規模であるための期待に応えようとするこゝも生じ得る。このような問題があるため、単に学級の規模を操作するだけでは、学級規模以外の要因が児童生徒にも、教師にも作用することとなるため、学級規模が児童生徒や教師に与える影響を検証することは困難となる。

### 1.3 学級規模による学習指導・学習行動の違いの実験的検討のための新たな方法

以上で指摘した問題を回避し、学級規模による学習指導・学習行動の違いを実験的に検討するためには、以下二つの方法を導入することが考えられる。第一は、教室内の児童生徒全員の授業時間全体にわたる授業参加や課題従事行動の状況を記録するために、生体情報を用いることである。第二は、学級規模の大小の割当てにかかわらず、授業者に同様の指導の実施を求める計画を立てた上で実験授業を実施することである。

学習活動との関係が検討されている生体情報には瞳孔面積、瞬目、鼻部温度、脳波、fMRI、PET や(中山・清水, 2000)、指尖容積脈波(宮西・長濱・森田, 2018)などがある。しかし、これらを計測するためには、端子を直接身体に貼り付けたり、ヘッドセットや眼鏡型デバイスを着用したりする必要があり、学習活動の妨げとなり得る。実際の授業における児童生徒の学習活動などに関連する生体情報を扱うには、児童生徒に違和感を持たせずに着用可能なデバイスによって計測可能な指標を用いることが求められる。

そのような指標の一つと考えられるものとして、身体の揺れに伴う周波数があり、加速度計によって測定可能という特徴がある。加速度の計測は比較的小型で違和感を過度に持たせずに着用可能なセンサによって可能である。先行研究では授業時間全体にわたって、授業を受けている児童全員を対象とした測定が行われている(伊藤, 2014; 伊藤・一柳, 2015)。また、加速度計で計測可能な身体の揺れに伴う周波数を、児童生徒の学習活動の

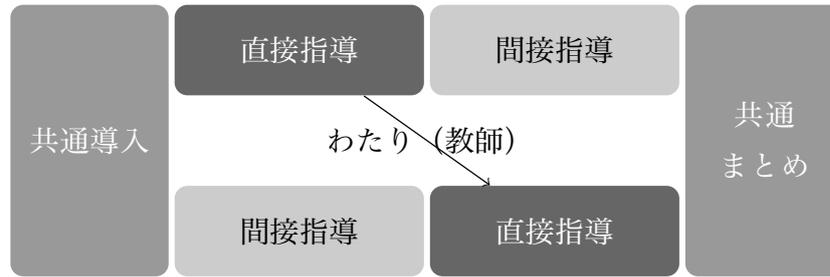


Figure 1.1 複線型指導過程

状況を反映する指標として用いることのさらなる利点として、授業中に児童が取り得る各種行動と周波数との関係が明らかとなっていることが挙げられる(山森・伊藤・中本・萩原・徳岡・大内, 2018)。

次に、学級規模の大小によって授業内容や方法が左右されることが起こる背景には、授業者が学級規模を含めた教室の状況に合わせた授業を実施しようとする意図が働くためと考えられる。これを防ぐためには、実験授業の対象学級が大規模であっても、小規模であっても同様の授業が実施されるよう、学習内容、指導段階、教材教具を同一とした学習指導案を事前に準備する必要がある。

また、学級規模が児童生徒に与える影響を実験的に検討するには、大規模学級と小規模学級で同一の学習指導案を用いた授業を行い、これらの比較を行うだけでなく、大規模学級と同様に行われた小規模学級における授業と、小規模学級の特徴が生かされた指導形態による授業とを比較することも求められるだろう。学級規模が児童生徒に与える影響を実験的に検討する際にこのような比較を行うことで、その影響が教室内の児童生徒の数によるものなのか、あるいは、教室内の児童生徒の数が少ないことを生かした指導形態によるものなのかを特定することが可能となると考えられるためである。

なお、小規模学級の特徴が生かされた授業形態には様々なものが考えられるが、その中でも、複式学級における指導形態の一つである複線型指導過程を挙げることができる。この指導形態は単式学級の児童生徒数の上限の標準が50人となる以前の、普通学級に50-60人の児童生徒が在籍していることが多かった1950年代に、複式学級の人数がこれらの約半数であることを踏まえて普及が図られた指導形態である。

この指導形態はFigure 1.1に示したように、2個学年からなる学級における1時間の授業で、両学年に共通導入を行い、次いで教師が上学年(下学年)の児童生徒に相対して面接的に指導を実施する直接指導を、下学年(上学年)に児童生徒のみで学習活動が進められるように指示や示唆を与えておいて行われる学習である間接指導を行い、一定時間後に直接指導と間接指導を入れ替え、授業の終末で共通まとめを行うという形態をとっている。

---

この指導形態の詳細は第 2 章で詳説するが、本研究では、同一学年の児童 15 人程度の学習集団に適用して実施する複線型指導過程を、小規模学級の特性が活かされた授業とする。そして、大規模学級での一斉指導と、大規模学級と同様に実施する小規模学級での一斉指導と、小規模学級の特性が活かされた授業との間で、教師による指導や児童生徒の学習活動の違いを検討することを試みる。



## 第2章

# 複線型指導過程の歴史と実際

### 2.1 複線型指導過程の歴史

岩手県は全国的に見ても県土が広大であり、小規模校を多数抱えている。小規模校では、複数の学年を組み合わせ一つの学級を編制する複式学級を設置することがある。そのため、複式学級では様々な形態の授業が考えられ実践されてきた。複線型指導過程はその一つである。岩手県教育委員会(1989)では、複式指導における複線型指導過程を以下のように説明している。

単式の授業は同一学年を対象として、同一の指導目標の到達を目指して展開されるのが普通です。その場合の指導過程は、直接指導によって単線的になされていきます。

それに比べて複式の授業は、2個学年以上を対象とし、特に異教材、異程度指導をする場合になると、指導目標が複数の設定となり、学年を交互にわたり歩いて、直接指導を行っていかざるを得なくなります。この特殊な複式授業の展開は、児童の学習の道筋が、複数になっていることに特徴があり、その過程が複線的に進行することから、この用語が生まれました。(p. 84)

複線型指導過程の歴史を様々な文献や記録からたどると、明治から複式指導について研究が進められてきたことが分かる。岩手大学教育学部附属小学校(1977)では、明治45年に岩手県師範学校代用附属小学校に「尋常科二箇学年複式学級」が開設され、昭和5年には岩手県女子師範学校附属小学校の第1, 2学年の複式教授法に目立って効果があらわれたといった記述が見られる。

また、岩手県へき地・小規模学校教育研究連盟(2000)では、以下のような記録が残されている。すなわち、昭和25年に開催された第1回県へき研大会(岩手県単級複式研究会)では研究主題の一つに「複式学級の学習指導について」が取り上げられ、複式指導上

における能力別グループ編成の指導や、異学年の同一内容で異程度の指導についての討議が行われ、異学年同一内容異程度の複線の要素、工夫や準備の必要が議論された。また、その翌年の昭和26年開催の第2回県へき研大会では、複式学級の指導における間接指導の問題点についても討議された。

以後、様々な研究校や研究団体によって複線型指導過程につながる研究が進められていった。そして、岩手県教育調査研究所(1957)には、岩手県教育調査研究所長の加藤廉平による以下のような記述が見られる。

これらの問題点を解決し複式算数教育を振興させるにはどうしたらよいであろうか。多くの問題点をもつ複式の現実であるが、一方観点を改めて複式というものをもう一度見直してみることにしよう。複式には果たしてそのような問題点だけで、複式独得の利点とかよさ、味というようなものはないものであろうか。落ち着いて複式を見ると今迄あまり意識してこなかった複式のよさが、浮かび上がってくる。50～60名もの児童がひしめきあっている普通学級に比べここはその約半数で一人一人の子供に目が届く、その子供等は先にも述べたような集団構成の特質によりお互いに学年をこえてよく知り合い、和やかな家族的雰囲気の中で、協力し合っていること、また二つ以上の学年が一緒に学習しているため、低学年時代から上の学年の学習活動を見聞きする機会に恵まれ、これを生かした指導によって上学年の学習内容を知らず知らずの間に覚えたり、多くの経験や素地を豊かにすることができるという、いわゆる非形式的な指導や活動が可能なことなど、普通学級には見られない多くの長所、利点を持っていることが認められるであろう。

このような複式のよい面を生かしながら、学習指導上の多くの困難点を打開し、算数学習の能率と効果を少しでも高める方策を考えてみることにしたい。

そもそも新しい学習指導の方法原理は、単式でも複式でも異なる筈がない。それは即ち社会化の原理であり、個性化の原理である。この学習指導の原理を複式学級の特質に対応させて考えて行けばよいのである。

しかしながら先に述べた数々の問題点を吟味してみると、これらはあまりに学年というものにこだわった指導のためであるまいかと考えられてならない。

児童の能力は学年という枠に盛りきれものではない。複式学級の中には質的に違った二つの学年集団があるのではなく、学年という枠には関係のない量的な違いをもっている個人個人があるのである。従ってその学習指導は、学年の枠にとらわれずに個人差に応じた指導を、しかも複式の特徴を生かして指導しなければならないのである。

このように、今迄のせまい考え方から脱し、現実と同じ教室の中で一緒に学習し、生活している子供達の共通の学級意識を盛り立て、複式の特徴を生かしながら、学

年をこえて協力し、能力に応じた学習のできる体制を確立してやるということ、即ち、複式教育近代化のこの大きな流れというものを、われわれ複式教師はよく考えてみなければならないのである。

二ヶ学年複式ならば、従来のように学年のみにとらわれている事なく、以上の精神を生かし、両学年共通の題材によって、共通のねらいで発展的に貫かれている数学的内容を取り上げ、集団的思考や、実験、実測協働学習等の豊かな学習活動の場を多く与える事によって、学習の能率を高めていけば、教師の直接指導の時間が分割されて、細切れになることを防ぐことができるばかりでなく、それが原因で問題となった面も自然に解消し、教師も時間的余裕を見出し、教材研究や資料の準備が容易になることから、能力差個人差に応じた指導も可能になって合理的な学習指導等の方法も具体化されてくる。(p. 8)

以上の内容には、複線型指導過程の特徴や期待される効果が含まれている。複式の利点を捉えること、個に応じた指導を充実させること、共通のねらいを見いだして豊かな学習活動を確保すること、教師の指導を効率化させることなどがそれに当たる。さらに、この研究では、複線型指導過程ではなく「同題材指導」と称してその考え方と、同時同教科同単元同学習内容で学年枠を撤廃した一年度用（A案）二年度用（B案）のカリキュラム（いわゆる、A案B案のカリキュラム）から転換を図ろうとした理由を以下のように述べている。

今迄に述べてきたような考え方に従って、複式の同一学級内の各学年に対して、できるだけ共通の生活素材を取り上げるようにし、その中に貫かれる数学的な共通のねらいをはっきりさせ、根本になる原理原則を強調したり、複式の特質を生かして非形式的な指導を活用したりして学習の能率を高め、個々の子供に対して直接指導の時間と機会を多くするばかりでなく、協力して学習することによって学級意識を高め、学習の能率効果を上げる。このようにすることによって算数科が期待する効果を上げるばかりでなく生活指導の面でもよい効果を上げることができると考えるのである。これが、いわゆる同教材指導の基本となる考えである。当初に於いては先に同題材指導について黒石野プラン的な考え方をもち、すべての単元を学年差を撤廃した一年度用（A案）二年度用（B案）の完全な単式指導と考え、その試案の作成を考えたこともあったが、この考え方では、系統学習としての算数科の立場からそのカリキュラム構成は勿論のこと、その実践も困難であるばかりでなく、複式の特質を生かした非形式的指導の活用とか、能率を高めるといった点などにも実際的には反することになり、単に複式の単式化をねらうものでは本当の効果を期待することができないのではないかと結論に達し、このような同題材指導の考え方に到達したのである。(pp. 8-9)

以上のような研究や他の先行研究を発端として、複式指導はある程度類型化できるようになった。例えば「同単元同内容指導」と「同単元異内容指導」の二つがある。前者はA・B年度方式と呼ばれ、先述したA案B案のカリキュラムとつながる。そして後者は複線型指導過程に含まれる。現在岩手県では、複式が解消されない場合、ほとんど同単元同内容指導は行わず、できるだけ同単元異内容指導、つまり複線型指導過程を行う傾向にある。

## 2.2 同単元同内容と複線型指導過程の違い

同単元同内容とは、以下のような指導を指す(岩手県へき地・小規模学校教育研究連盟, 2000)。

「同単元同内容指導」は、上下両学年に同じ内容を指導するものです。上下両学年の学習内容を2年間A年度(第1次)・B年度(第2次)に平均的に分配し、いずれの年度においても、両学年を同目標、同内容、同程度で指導するもので、いわば、各学年の学習内容を学年の順序によらないで2年間において学習を完成させようとするものです。この指導では、一斉指導の形態で授業が流れてしまうことが多いですが、実際の指導においては当然ながら学年差を考慮することになります。

年間指導計画の作成に際しては、児童の発達段階に即応しながらも学習内容の系統を乱さぬように留意して、A・B年度に配分しなければなりません。(p. 47)

上下両学年に同じ内容を指導する「同単元同内容指導」は、単式的な指導により授業時の教師の負担が軽減される。しかし、岩手県教育調査研究所(1957)で既に指摘されているように、教科の系統的な内容に狂いが生じてしまう可能性がある。また、経験、考え方、技能的な面で下学年の発達段階に合わない学習内容になりかねないこと、特に転入出によって未履修や重複が生じる可能性があることなど、重大な懸念も存在する。これらの理由や同単元異内容指導の特徴に鑑みて、複線型指導過程が重視されようになったと考えられる。

## 2.3 複線型指導過程(同単元異内容指導)の特徴

複線型指導過程には異単元指導や同単元異内容指導など様々な種類がある。その中でも、同単元異内容指導はもっとも効果的な指導法と考えられ実践研究がなされてきた。岩手県教育委員会事務局指導課(2000)では、その特徴を以下のように示している。

上下両学年がそれぞれの学年の指導目標を達成できるように、その教科の同じ分

野の教材をできるだけ学年ごとに同じ指導時間に対応させて配列し、2年間を単位にして関連のある教材によって、上下両学年が同じような学習活動を展開する指導計画です。

上下両学年に共通する目標を設定できる授業を比較的多く組み合わせることができ、学年差や指導事項の系統性を重視した指導を行うことができます。

授業形態としては教師の「わたり」が必要となり、直接指導、間接指導を有する形態となりますが、可能な限り上下両学年に共通指導場面を設定するよう心掛けることにより効果的な指導を行うことができます。

同単元異内容指導では、導入の段階で上下両学年における共通課題を設定しながら授業を進めていきますが、学習活動を無理なく、効率的に行うようにするには、どうしても指導段階を学年別に「ずらした組み合わせ」が必要となる場合があります。(pp. 48-50)

なお、複線型指導過程におけるキーワードを示すと Table 2.1 のとおりとなる。

Table 2.1 複線型指導過程におけるキーワード (岩手県教育委員会事務局指導課 (2000); 岩手県立総合教育センター (1998) より抜粋)

用語	内容
共通目標	上下両学年が到達する目標として設定されたもの。教材が内包している価値内容を洗い出し、それによって教材性が生かされるという視点から具体的に設定していくことが必要。両学年の教材に共通する概念、原理、考え方などから設定。
直接指導	一方の学年の児童が教師から直接指導を受けるといった学習指導場面。
間接指導	教師が一方の学年の児童を直接指導している間に、他の学年の児童たちが、与えられた課題などを解決するために個人または集団で学習活動を進めるといった学習場面。
ずらし	二個学年が内容の異なる学習を行う場合、直接指導を上・下学年交互に行えるようにするため、一方の学年が直接指導を行う間に他方の学年が間接指導を行うように、学習指導過程の段階をずらすこと。
わたり	直接指導の対象を一方の学年の児童から他方の学年の児童に移すこと。

複線型指導過程の授業では、以下三点が重要と考えられている。第一は、直接指導と間接指導の時間をできるだけ等しく配分することである。

第二は、直接指導の際には、教師と児童の対話を主とし、考えを広めたり深めたりする活動を充実させることである。ノートに記述する活動もできるだけ避け、教師との対話が効果を発揮する場面を設定する。また、先に直接指導に入る学年は、見通しを持ってない可能性が高いと思われる一方の学年から入ることが望ましいと考えられている。

第三は、間接指導の際には、個人又はグループで主体的に学習を行えるよう、児童が何

をどのように学習を進めればよいのか明確に把握させることである。分かりやすく簡潔な指示，ワークシート，ペア学習，グループ学習などの工夫が求められる。

「ずらし」と「わたり」を模式図にすると Figure 2.1 のように表現される。「ずらし」と「わたり」は単純なほど授業を効率的に行いやすく，児童にとっても授業の流れが把握しやすくなる。また，共通目標を設定し，「ずらし」と「わたり」を単純にして直接指導と間接指導を等しく配分すると Figure 2.2 のようになり，導入と終末は両学年共通の指導（学習形態は主として両学年合わせた一斉指導）を行う。また，1 授業時間が 45 分間の場合，両学年の直接指導と間接指導はおよそ 15 分間ずつとなる。

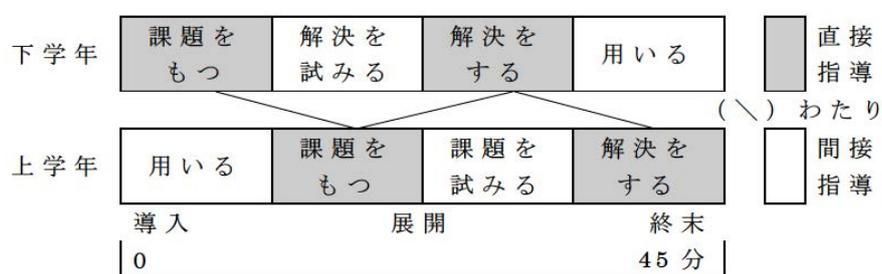


Figure 2.1 「ずらし」と「わたり」の模式図

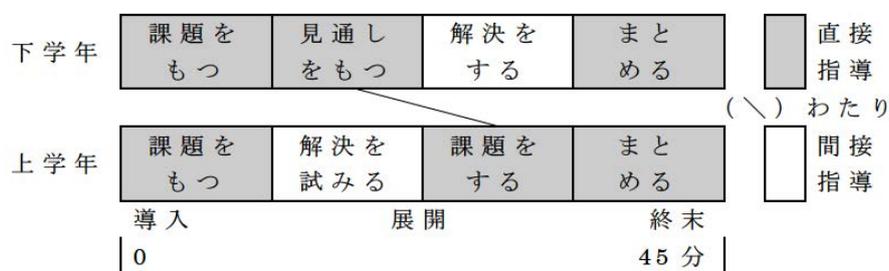


Figure 2.2 「ずらし」と「わたり」を単純化した模式図

このように工夫された複線型指導過程には，次のような長所があると考えられている（岩手県教育委員会事務局指導課，2000）。

1. 児童の学習体験や生活体験の差に応じた指導を計画的に進めることができます。
2. 学級編制の変動に対応することができます。
3. 共通する目標をとらえることにより，内容の系統や関連・発展を構造的につかむことができます。
4. 授業の中で，下学年の子供には学習の発展性や見通しをもたせやすくなります。また，上学年の子供にとっては，既習事項との関連が明らかになります。

5. 上下両学年が共通する目標をもつことにより、子供が一体感をもって学習することができます。(pp. 48-50)

## 2.4 複線型指導過程の実践と期待される効果

### 2.4.1 複線型指導過程の特徴を生かした授業構想

これまで述べてきた複線型指導過程の特徴を生かして実践するために、授業を構想すると Figure 2.3 のとおりとなる。そして、この指導過程で、次のような効果が期待できると考えられる。

第一は、両学年の課題設定やまとめから、学習内容の系統をつかんだり発展させたりすることができる点である。下学年は本時の学習が今後どのようにつながるか大まかに見通すことができ、上学年は本時の学習と既習事項とのつながりを再確認することが可能となる。第二は、直接指導では、少人数のために教師や友達との対話が密になり、考えを広げたり深めたりして課題の解決を図ることが可能となる点である。第三は、間接指導では、自分で課題を解決したり、ペアやグループで活動したりするなど、主体的に学習に向かうことができる点である。また、少人数であるため実験・観察などの活動量の確保につながる。第四は、学習の終末時にはお互いに学習したことを交流することで、他者に伝える責任が生じ、学習することへの目的意識が高まる点である。

### 2.4.2 実践例

以下では、筆者が実際に行った複式学級（5年生8名、6年生8名）での複線型指導過程の実践例と、授業中の児童の様子を端的に示す。

#### 第5・6学年算数

本時では、5・6年生共通のねらいを「単位量あたりの大きさの考えを用いて、問題を解決する。」と設定した。また、5年生に対しては「単位量あたりの考えを用いて、米のとれ具合などの比べ方を考え、問題を解決する。」、6年生に対しては「単位時間あたりの考えを用いて、作業の速さの比べ方を考え、問題を解決する。」といった、学年別のねらいも設定した。その上で、Figure 2.4のように展開した授業を実施した。

実際の授業では、導入の際に「どちらも単位量あたりの考え方で解決できそう」という児童の発言があった。また、まとめの際には「二つの量が異なるものを比べるときでも、単位量あたりの考え方を使えば比べることができる」という気づきが交流で出され、5・6年生とも単位量あたりの理解が深まったと考えられる。

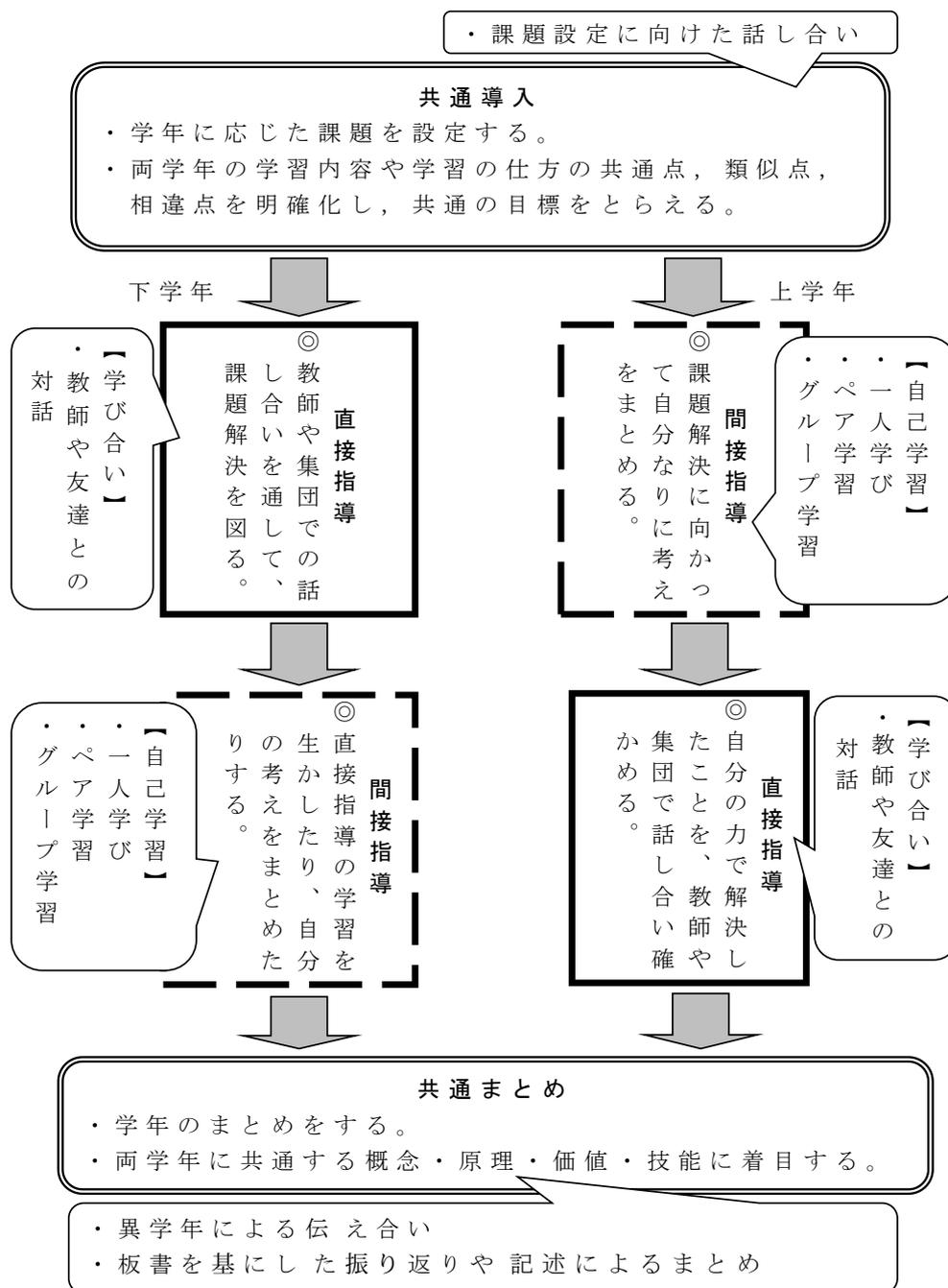


Figure 2.3 構想した複線型指導過程の図

## 第5・6学年理科

本時では、5・6年生共通のねらいを「流れる水の働きによって、大地が変化したりつくられたりしていることを調べたり考えたりする。」と設定した。また、5年生に対しては「流れる水は、地面の様子をどのように変えるのか、実験結果を基にまとめる。」、6年生に

5年生の学習活動	直	直	6年生の学習活動												
	問	問													
<p>1. 問題を確認める。 ・問題文を読み、本時の学習内容について話し合う。</p> <p>下の表は、同じ種類の米をつくるAとBの田の面積ととれた米の重さを表したものです。米がよくとれたといえるのは、A、Bどちらの田ですか。</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="3">田の面積ととれた米の重さ</td> </tr> <tr> <td></td> <td>面積(a)</td> <td>とれた米の重さ(kg)</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>11</td> <td>570</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>14</td> <td>680</td> </tr> </table> <p>面積の違う田の米のとれ具合は、どのように比べればよいのだろうか。</p>	田の面積ととれた米の重さ				面積(a)	とれた米の重さ(kg)	A	11	570	B	14	680	共通導入 10分	共通導入 10分	<p>1. 問題を確認める。 ・問題文を読み、本時の学習内容について話し合う。</p> <p>A, B 2つのプリンターがあります。縦が89mm, 横が127mmのカラー写真を、Aのプリンターは1時間に90枚、Bのプリンターは12分で20枚印刷することができます。速く印刷することができるのは、どちらのプリンターですか。</p> <p>A 1時間 90枚 B 12分 20枚</p> <p>時間の表し方が違う作業の速さは、どのように比べればよいのだろうか。</p>
田の面積ととれた米の重さ															
	面積(a)	とれた米の重さ(kg)													
A	11	570													
B	14	680													
<p>2. 解決方法を考える。 ・1aあたりにとれた米の重さで比べる。 A <math>570 \div 11 = 52</math> (kg) B <math>680 \div 14 = 49</math> (kg) 3. まとめる。</p> <p>面積の違う田の米のとれ具合を比べるには、単位量あたりの大きさに表して比べる。</p>	直接指導 15分	間接指導 15分	<p>3. 解決方法を考える。 ・1分あたりに印刷できる枚数を比べる。 1時間=60分 A <math>90 \div 60 = 1.5</math> (枚) B <math>20 \div 12 = 1.7</math> (枚) ・早く解き終えた場合は、練習問題と学習プリントの問題を解く。</p>												
<p>4. 適応する。 ・練習問題に取り組み、採点をする。 ・評価 【技】単位量あたりの考え方をを用いて、問題を解決できる。(ノート)</p>	間接指導 15分	直接指導 15分	<p>4. まとめる。 ・問題の答え合わせをしながら、単位時間の考え方を理解する。</p> <p>時間の表し方が違う作業の速さは、どのように比べればよいのだろうか。</p> <p>5. 適応する。 ・練習問題の採点をする。 ・評価 【技】単位時間あたりの考え方をを用いて、問題を解決できる。(ノート・観察)</p>												
<p>5 本時のまとめをする。 ・5・6年生で学習内容の交流をする。(単位量(時間)の考え方が共通)</p>	共通まとめ 5分	共通まとめ 5分	<p>5 本時のまとめをする。 ・5・6年生で学習内容の交流をする。(単位時間(量)の考え方が共通)</p>												

Figure 2.4 第5・6学年算数における複線型指導過程の展開

対しては「水の働きでできた地層のでき方を考え、水槽に土を流し込むモデル実験を行って調べる。」といった、学年別のねらいも設定した。その上で、Figure 2.5のように展開した授業を実施した。

この実践では、5・6年生の学習を交流させたことで、流れる水の働きと大地の変化が関係していることに気付かせることができたと考えられる。また、複線型指導過程におい

て、それぞれの学習過程を意図的にずらし、5年生は考察を、6年生は実験を充実させることができたと思われる。特に、6年生は前時に実験の計画を立てており、本時の間接指導では、その計画を生かして自分たちの力で実験を進めることができた。

5年生の学習活動	直間	直間	6年生の学習活動
	間	間	
<p>1 問題をつかむ。</p> <p>流れる水は、地面の様子をどのように変えるのだろうか。</p>	共通導入	共通導入	<p>1 問題をつかむ。</p> <p>水の働きによって流された礫、砂、泥などが、どのように積み重なって、地層ができるのだろうか。</p>
<p>2 前時の結果を整理する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>観察の結果をふり返り、流れる水のはたらきを整理する。</li> <li>流れる水のはたらき3作用 けずる：しん食 運ぶ：運ばん 積る：たい積</li> </ul> <p>【評価】 流れる水には、侵食したり、運搬したり、堆積させたりするはたらきがあることを理解している。 【知・理】「ノート」</p>	直接指導	間接指導	<p>2 実験をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>実験装置を組み立てる。</li> <li>実験を行う。</li> <li>①土を水で水槽に流し込み、1回目の層をつくる。</li> <li>②様子を記録する。</li> <li>③1回目の後に土を水で水槽に流し込み2回目の層をつくる。</li> <li>④様子を記録する。</li> </ul> <p>【評価】 砂や泥をふくむ土を水に流し込み、水のはたらきでできた地層のでき方を調べている。 【技能】「ノート」</p>
<p>3 考察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>科学的な言葉を知り、流れる水が地面をどのように変えるのか考える。</li> </ul> <p>4 まとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>考察を交流し、まとめる。</li> </ul> <p>流れる水は、流れの速い所では地面を侵食し、土や石を運ばんする。また、流れの遅い所では、土や石をたい積させて、地面の様子を変える。</p> <p>5 発展させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>実際の川でも、流れる水は土地の様子を変えているか考える。</li> </ul>	間接指導	直接指導	<p>⑤水の働きによって地層ができるとき、木の葉や魚や貝が一緒に積もるとどうなるか実験する。</p> <p>⑥様子を記録する。 化石になる。</p> <p>3 結果を整理する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>どのように地層ができるか記録を整理する。</li> <li>実験装置を片づける。</li> </ul>
<p>6 振り返る。【重点4】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6年生と学習内容を交流する。(流れる水の働きによる大地の変化が共通)</li> </ul>	共通まとめ	共通まとめ	<p>4 振り返る。【重点4】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5年生と学習内容を交流する。(流れる水の働きによる大地の変化が共通)</li> </ul>
	8分	8分	
	15分	15分	
	15分	15分	
	7分	7分	

Figure 2.5 第5・6学年算数における複線型指導過程の展開

### 2.4.3 複線型指導過程の効果

2.4.2 節に例示したような複線型指導過程を1年間実践した学級の「平成24年度全国学力・学習状況調査」の結果を、全国の結果と比較した。その結果はTable 2.2のとおりである。実践学級と全国との間の平均正答率に差が見られたものの、複線型指導過程の実践を行ったことがこのような差が見られることに直接的に寄与したと結論づけることはできない。ただし、複線型指導過程の授業を日常的に実施することで、児童が異学年の学習と比べて共通点を見つけたり、充実した対話や実験を経て自分なりに見通しを持って課題を解決したり、学習した内容を相手に説明したりといった経験を積み重ねてきた。このような経験が、平均正答率の高さにもつながったとも推察される。

Table 2.2 平成24年度全国学力・学習状況調査の平均正答率の比較

教科・冊子	全国			実践学級			<i>d</i>
	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	
国語 A	262,080	81.7	2.9	8	95.6	4.2	4.79
国語 B	262,037	55.8	2.6	8	80.7	11.3	9.57
算数 A	262,086	73.5	3.6	8	92.1	8.9	5.17
算数 B	262,053	59.2	3.1	8	78.8	12.2	6.32
理科 A	261,726	69.2	1.5	8	87.5	9.2	12.19
理科 B	261,726	57.8	3.6	8	74.3	13.3	4.58



## 第3章

# 目的

本研究の目的は、学級規模の大小による授業中における教師の指導の状況と、児童の学習行動の違いを実験的に明らかにすることである。第1章で指摘した問題を踏まえ、通常規模学級と同様の人数の学習集団に対して一斉指導を実施する群と、通常規模の約半分の人数の学習集団に対して一斉指導を実施する群と、通常規模の約半分の人数の学習集団に対して小規模学級の特徴を生かした指導形態による授業を実施する群を設ける計画による実験授業を実施する。各群の授業を担当する教師が異なっても群内では同一の授業が実施されるように、また、一斉指導群に対しては通常規模と小規模であっても同様の授業がなされるようにするために、学習内容、指導段階、教材教具を同一とした学習指導案を事前に準備するとともに、実験授業実施前には授業者が相互に模擬授業を行う。さらに、実験授業における教室内の児童全員の授業時間全体にわたる課題従事行動の状況を記録するために、加速度計が内蔵されたウェアラブルデバイスの着用を児童に求め、生体情報の一つである身体の揺れに伴う周波数を取得する。

このような実験授業を、小学校5年生の理科を対象として2時間実施する。そして、学級規模の大小及び小規模学級における指導形態の違いによる、授業中における教師の指導の状況の違いを検討するために、授業中の教師の発話データを取得し、分類を行い、その内容が3群間で異なるかを分析する。さらに、学級規模及び指導形態の違いによる児童の学習行動の違いを検討するために、加速度計による計測結果から求めた身体の揺れに伴う周波数によって判定する、児童の授業時間に対する課題従事から逸脱していないと判断される時間の割合が、3群間で異なるかを分析する。



## 第 4 章

# 方法

### 4.1 対象

国立大学教育学部附属小学校 1 校における第 5 学年の 3 学級を対象に実験授業を実施した。対象教科は理科，単元は電磁石の働きとした。単元は全 8 時間であり，第 4，5 時の「どうすれば電磁石の働きが大きくなるのか予想や実験計画を立て問題解決を行う」学習活動の 2 時間を実験授業の対象とした。分析対象時間は，各授業のうち，各授業開始時に行われた学習課題に関する演示実験とワークシートの配布の時間を除外し，後続して実施された授業の課題設定から授業終了時までとした。

### 4.2 実験授業

対象となった 3 学級を Figure 4.1 のとおりに再編成し授業を実施した。各学級の第 1 時と第 2 時の学習集団は同一とした。図中の「複線型指導」とは第 1 章の Figure 1.1 に示した複線型指導過程による授業を指す。一斉指導とは指導過程を直接・間接指導に分けることなく，課題設定，実験，まとめの流れによる学習活動に児童全員が同時に取り組む形態の授業を指す。

なお，複線型指導においては，一方の児童が直接指導から間接指導，他方の児童が間接指導から直接指導という流れで学習を行うこととなる。そのため，第 1 時に直接指導から間接指導の流れに割り当てられた児童は，第 2 時には間接指導から直接指導の流れに割り当てるといったように，第 1 時と第 2 時での指導順序が逆となるようにした。

授業は理科を専門研究教科とする教諭 2 人が実施した。実施に当たっては，授業を実施する教員 2 名が共同して各時の指導形態ごとに統一した学習指導案を作成した。加えて，授業実施前日に 2 名の教員が模擬授業を実施し，授業の流れ，学習内容，発問，指示の統一を図り，学級間，また 15–16 人及び 34 人の一斉指導間で同様の授業が実施されるよう

にした。

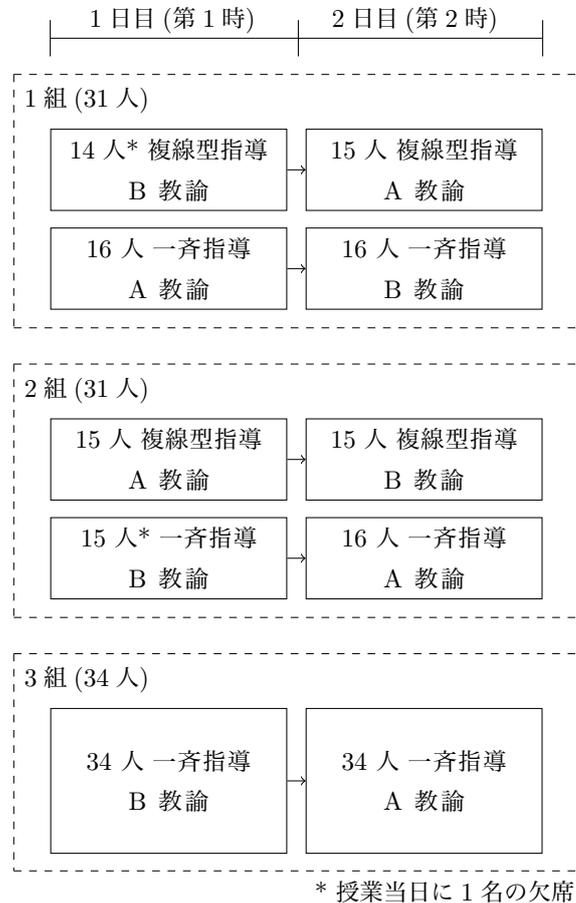


Figure 4.1 実験計画

### 4.3 教師の指導の状況の違いの検討

#### 4.3.1 授業中の教師の発話データの取得と分類

対象となった全ての授業において、教室前方と後方にビデオカメラを設置し、映像と音声記録した。この記録から、聞き取り可能な教師の発話を書き起こした。発話単位は話者交代、発話中の 2 秒以上の間、発話機能の変わり目を基準として区切り、1 発話とした。

教師の発話は、発話単位ごとに分類を行った。分類カテゴリには、Blatchford et al. (2011) が実施した学級規模による授業中の教師－児童生徒相互交渉の違いを検討した研究で用いられたカテゴリのうち、教師から児童生徒への発話に関するものを利用した。このカテゴリは Table 4.1 のとおりである。なお、これら 3 分類に当てはまらないと判断された発話は「その他」と分類した。以上の分類を、教育心理学を専門とする研究職及び大

学教員の2名が独立に実施した。

Table 4.1 教師発話のカテゴリ (Blatchford et al., 2011)

カテゴリ	内容
指導	教科内容に関する事実, 考え方, 概念など説明, 示唆したり, 例示, 質問, 指摘したりすること。
課題解決援助	児童の課題解決活動の手順や方法を援助すること。
規律維持	課題従事行動をとっていなかったり, 不適切な行動をとっていたりした児童に対して注意などを行うこと。

### 4.3.2 分類結果の分析

授業中の教師の発話内容が小規模の14–15人複線型指導, 小規模の15–16人一斉指導, 通常規模の34人一斉指導の3群間で異なるかを検討するために, 以下の分析を行った。すなわち, カテゴリカル分布を当てはめて, 「指導」に関する発話と比較した「課題解決援助」, 「規律維持」, 「その他」の3カテゴリの発話の多少に関する母数を推定し, さらに, これら3カテゴリの発話それぞれに対して, 学級規模, 指導形態及び共変量としての教師の違いが影響するモデルを想定した。

このモデルに基づいて以下四点を検討した。第一は, 学級規模が通常規模, 指導形態が複線型指導, 教師がBにおける「指導」に関する発話を参照カテゴリとした場合の「課題解決援助」, 「規律維持」, 「その他」の発話の多少に関する母数の事後平均, 事後標準偏差と確信区間である。第二は, 第一で述べた参照カテゴリの下での, 小規模における「課題解決援助」, 「規律維持」, 「その他」の発話の多少に関する母数の事後平均, 事後標準偏差と確信区間である。第三は, 第一で述べた参照カテゴリの下での, 一斉指導における「課題解決援助」, 「規律維持」, 「その他」の発話の多少に関する母数の事後平均, 事後標準偏差と確信区間である。第四は, 第一で述べた参照カテゴリの下での, 教師Aにおける「課題解決援助」, 「規律維持」, 「その他」の発話の多少に関する母数の事後平均, 事後標準偏差と確信区間である。

これらの母数の推定は, brms(Bürkner, P-C., 2017, 2018) を用いたマルコフ連鎖モンテカルロ法によった。連鎖構成数は4, 各連鎖におけるサンプリングの繰り返し数を2000とし, 前半1000回をバーンイン区間として破棄し, 合計4000個の母数の標本を用いて計算した結果を保存した。収束基準は  $\hat{R} = 1$  とした。

## 4.4 児童の学習行動の違いの検討

### 4.4.1 児童の学習行動の把握

授業時間全体に対する、各児童の課題従事から逸脱していないと判断される時間の割合を求めるために、授業中に全対象児に加速度計内蔵のウェアラブルセンサを着用させ、行動をとることで起こる身体の揺れの周波数を計測した。この周波数は、加速度計で計測された上下・左右・前後の3軸加速度の合成加速後を50Hzでサンプリングしたゼロクロス周波数である。用いたセンサは日立製作所ヒューマンビッグデータ収集分析システムの名札型センサ（MTD-04125N9-HT）であり、授業開始前から終了後まで首掛けストラップで各児童が着用した。分析には上記システムの基地局端末が出力した、0.625秒ごとの平均周波数を用いた。

分析単位時間は、観察法による授業研究の方法を参考に10秒区切りとした。各児童について10秒間に計測された0.625秒ごとの身体の揺れに伴う平均周波数の最大値を求め、この値が基準の上限を上回らず、かつ下限を下回らない場合に、課題従事から逸脱していないと判定した。課題従事行動からの逸脱の基準は、山森他(2018)による、小学校第5学年の児童を対象に調査を行い、一般化極値分布に当てはめて得られた、授業中の様々な行動種別ごとに各々の児童が取り得る周波数の最大値の範囲を参考とした。本研究の実験授業の各場面では、Table 4.2に示した学習行動の全てが含まれることから、課題従事行動をとっていると見なす周波数の範囲の下限を0.33Hz、上限を4.24Hzとすることとした。

以上のような手続で、各児童について、授業時間全体にわたって10秒ごとに課題従事行動からの逸脱の有無を判定し、授業時間全体に対する課題従事から逸脱していないと判断される時間の割合を求めた。

Table 4.2 小学校第5学年児童を対象とした学習行動の種別と身体の揺れに伴う周波数の対応 (山森他, 2018)

学習行動	具体的な行動	80% 区間	
		Lo	Hi
黙読	ワークシートを着席して黙読する	0.33	3.16
黒板を見る	ノートをとったりせず黒板を集中して見る	0.47	3.22
筆記	ワークシートに書く	0.68	3.95
傾聴	発表している児童を見て発表を聞く	1.58	4.05
発表	自席で起立して発表する	1.20	4.07
グループワーク	グループで話し合ったり書き込んだりする	1.62	4.24

#### 4.4.2 分析

分析に当たっては、2時間の実験授業をまとめたデータを対象とすることとした。これは、複線型指導においては、第1時に直接指導から間接指導の流れに割り当てられた児童は、第2時には間接指導から直接指導の流れに割り当てるといったように、第1時と第2時での指導順序が逆となるようにしたためである。その上で、児童ごとの授業時間全体に対する課題従事から逸脱していないと判断される時間の割合が、14–15人複線型指導、15–16人一斉指導、34人一斉指導の3群間で異なるかを検討するために、以下のような分析を行った。

すなわち、2時間をまとめた授業時間に対する課題従事から逸脱していないと判断される時間の割合（群1：14–15人・複線型指導： $\theta_1 = \{\theta_{11}, \dots, \theta_{1I_1}\}$ ，群2：15–16人・一斉指導： $\theta_2 = \{\theta_{21}, \dots, \theta_{2I_2}\}$ ，群3：34人・一斉指導： $\theta_3 = \{\theta_{31}, \dots, \theta_{3I_3}\}$ ）がそれぞれ異なることを仮定し、ベータ二項分布を当てはめて、処遇の異なる3群の児童の課題従事から逸脱していないと判断される時間の割合（ $\mu$ ）の母数を推定し、その事後平均と確信区間を検討した。

その際には、群間でこの母数が異なるかを、予測の観点から Table 4.3 に示す5つのモデルの WAIC (Gelman, Carlin, Stern, Dunson, Vehtari, & Rubin, 2013; Watanabe, 2010) を比較することで検討した。これらの母数の推定は、RStan 2.17.3 (Stan Development Team, 2018) を用いたマルコフ連鎖モンテカルロ法によって行った。磯部 (2017) に基づいて事前分布を仮定し、連鎖構成数は4、各連鎖におけるサンプリングの繰り返し数を5000とし、前半の2500回をバーンイン区間として破棄し、合計10000個の母数の標本を用いて計算した結果を保存した。収束基準は  $\hat{R} = 1$  とした。

Table 4.3 検討したモデル

モデル	制約
モデル1	制約なし
モデル2	群1と群2の間の母数が等しい
モデル3	群2と群3の間の母数が等しい
モデル4	群1と群3の間の母数が等しい
モデル5	3群の間で母数が等しい

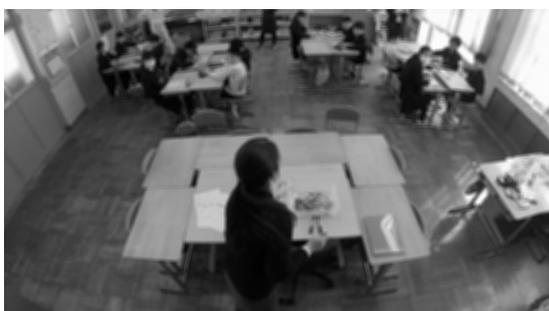


## 第5章

# 結果

### 5.1 授業の流れ

各授業の学習指導過程ごとの様子の一部を示すと Figure 5.1, 5.2, 5.3 のとおりであった。各授業の学習指導過程と経過時間は Figure 5.4, 5.5, 5.6, 5.7 のとおりであった。



(a) 共通導入



(b) 直接・間接指導 (1)



(c) 直接・間接指導 (2)



(d) 共通まとめ

Figure 5.1 授業の様子 (小規模複線型指導)



(a) 課題設定



(b) 実験



(c) まとめ

Figure 5.2 授業の様子（小規模一斉指導）



(a) 課題設定



(b) 実験



(c) まとめ

Figure 5.3 授業の様子（通常規模一斉指導）

<p>本時の目標：変える条件，変えない条件に着目しながら問題解決を行い，電磁石の働きを大きくし鉄釘を多く付けるための条件を考える。</p>				
<p>課題解決過程</p>			<p>経過時間 (分:秒)</p>	
<p>共通 導 入</p>	<p>直接指導→間接指導群</p>	<p>間接指導→直接指導群</p>	<p>1組</p>	<p>2組</p>
	<p>学習活動：児童全員と教師が交流しながら本時の課題を設定するとともに，直接指導と間接指導の進め方の説明を受ける。 児童の動き：教室内の児童全員が教師とやりとりしたり，発表したり，聞いたりしながら，黒板を見たり，ワークシートに記入したりする。</p>		<p>03:01</p>	<p>02:41</p>
			<p>(02:04)</p>	<p>(03:23)</p>
			<p>05:05</p>	<p>06:04</p>
	<p>直接 指 導</p>	<p>間 接 指 導</p>		
	<p>学習活動：児童と教師が交流しながら，電磁石の働きを大きくし鉄釘を多く付けるための条件を予想し，実験を行う。 児童の動き：児童が教卓（大テーブル）に集まり，教師と，あるいは児童どうしでやりとりをしたり，話を聞いたり，黒板を見たり，ワークシートに記入したりするとともに，実験を行ったりする。</p>			
			<p>(10:37)</p>	<p>(10:53)</p>
	<p>間 接 指 導</p>	<p>直 接 指 導</p>		
	<p>学習活動：直接指導で立てた予想に基づく実験を，小集団で話し合いながら行うとともに，別の条件での実験を行う。 児童の動き：児童が一人で考えたり，集団で児童どうしでやりとりをしたり，ワークシートに記入したりするとともに，実験を行ったりする。</p>			
			<p>15:42</p>	<p>16:57</p>
			<p>(17:56)</p>	<p>(14:08)</p>
			<p>33:38</p>	<p>31:05</p>
<p>共通 ま と め</p>	<p>学習活動：教師と児童全員が交流し，直接指導→間接指導群と間接指導→直接指導群のそれぞれが行った実験や話し合いの結果から，電磁石の働きを大きくし鉄釘を多く付けるための条件をまとめるとともに，まとめた結果から更に電磁石の働きを大きくする方法を考え，小集団で実験を行い，これらの結果をまとめる。 児童の動き：教室内の児童全員が教師とやりとりしたり，発表したり，聞いたりしながら，黒板を見たり，小集団で実験を行ったり，ワークシートに記入したりする。</p>		<p>(12:35)</p>	<p>(13:50)</p>
			<p>46:13</p>	<p>44:55</p>

\* 授業開始時に本時の学習課題に関する演示実験とワークシートの配布があったが，その後の課題設定から分析対象とした。

Figure 5.4 学習指導過程と経過時間（複線型指導：第1時）

<p>本時の目標：前時の実験結果からクリップモーターの回転が速くなる条件を予想し、計画を立てて実験し結果をまとめ考察し、クリップモーターの回転の速さも電流の強さやコイルの巻き数によって変化することや、好条件を組み合わせることで更に回転が速くなることを理解する。</p>					
課題解決過程				経過時間 (分:秒)	
共通 導 入	直接指導→間接指導群		間接指導→直接指導群		1組 2組
	<p>学習活動：児童全員と教師が交流しながら本時の課題を設定するとともに、直接指導と間接指導の進め方の説明を受ける。</p> <p>児童の動き：教室内の児童全員が教師とやりとりしたり、発表したり、聞いたりしながら、黒板を見たり、ワークシートに記入したりする。</p>				03:11 03:23
	<p>学習活動：児童と教師が交流しながら、電磁石の働きを大きくしクリップモーターを速く回すための条件を予想し、実験を行う。</p> <p>児童の動き：児童が教卓（大テーブル）に集まり、教師と、あるいは児童どうしてやりとりをしたり、話を聞いたり、黒板を見たり、ワークシートに記入したりするとともに、実験を行ったりする。</p>		直 接 指 導	間 接 指 導	(04:18) (02:17)
	<p>学習活動：児童自身で、また小集団で話し合いながら電磁石の働きを大きくしクリップモーターを速く回すための条件を予想し、実験を行う。</p> <p>児童の動き：児童が一人で考えたり、集団で児童どうしてやりとりをしたり、ワークシートに記入したりするとともに、実験を行ったりする。</p>		直 接 指 導	間 接 指 導	07:29 05:40
	<p>学習活動：直接指導で立てた予想に基づく実験を、小集団で話し合いながら行うとともに、別の条件での実験を行う。</p> <p>児童の動き：児童が一人で考えたり、集団で児童どうしてやりとりをしたり、ワークシートに記入したりするとともに、実験を行ったりする。</p>		間 接 指 導	直 接 指 導	(10:12) (14:50)
<p>学習活動：間接指導で立てた予想と取り組んだ実験の結果を、児童と教師が交流しながら確認するとともに、別の条件での実験を行う。</p> <p>児童の動き：児童が教卓（大テーブル）に集まり、教師と、あるいは児童どうしてやりとりをしたり、話を聞いたり、黒板を見たり、ワークシートに記入したりするとともに、実験を行ったりする。</p>		間 接 指 導	直 接 指 導	17:41 20:30	
<p>学習活動：教師と児童全員が交流し、直接指導→間接指導群と間接指導→直接指導群のそれぞれが行った実験や話し合いの結果から、電磁石の働きを大きくしクリップモーターを速く回すための条件をまとめるとともに、まとめた結果から更に電磁石の働きを大きくする方法を考え、小集団で実験を行い、これらの結果をまとめる。</p> <p>児童の動き：教室内の児童全員が教師とやりとりしたり、発表したり、聞いたりしながら、黒板を見たり、小集団で実験を行ったり、他の小集団の実験を観察したり、ワークシートに記入したりする。</p>				32:47 31:59	
共通 ま と め				(12:55) (08:24)	
				45:42 40:23	

\* 授業開始時に本時の学習課題に関する演示実験とワークシートの配布があったが、その後の課題設定から分析対象とした。

Figure 5.5 学習指導過程と経過時間（複線型指導：第2時）

本時の目標：変える条件，変えない条件に着目しながら問題解決を行い，電磁石の働きを大きくし鉄釘を多く付けるための条件を考える。		経過時間（分:秒）		
		1組 （小規模）	2組 （小規模）	3組 （通常規模）
課題解決過程		02:48	02:54	03:49
課題設定	<p>学習活動：児童全員と教師が交流しながら本時の課題を設定し，電磁石の働きを大きくし鉄釘を多く付けるための条件を予想する。</p> <p>児童の動き：教室内の児童全員が教師とやりとりしたり，発表したり，聞いたりしながら，黒板を見たり，ワークシートに記入したりする。</p>	(15:51)	(12:14)	(14:06)
実験	<p>学習活動：小集団ごとに立てた予想に基づく実験を，話し合いながら行う。</p> <p>児童の動き：児童が一人で考えたり，集団で児童どうしでやりとりをしたり，ワークシートに記入したりするとともに，実験を行ったりする。また，教師の指示で他の小集団の机に集合し実験を観察する。</p>	18:39	15:08	17:55
まとめ	<p>学習活動：教師と児童全員が交流し，各小集団が行った実験や話し合いの結果から，電磁石の働きを大きくし鉄釘を多く付けるための条件をまとめるとともに，まとめた結果から更に電磁石の働きを大きくする方法を考え，小集団で実験を行い，これらの結果をまとめる。</p> <p>児童の動き：教室内の児童全員が教師とやりとりしたり，発表したり，聞いたりしながら，黒板を見たり，小集団で実験を行ったり，ワークシートに記入したりする。</p>	32:36	31:44	39:16
		45:02	44:45	47:52

\* 授業開始時に本時の学習課題に関する演示実験とワークシートの配布があったが，その後の課題設定からを分析対象とした。

Figure 5.6 学習指導過程と経過時間（小規模・通常規模一斉指導：第1時）

本時の目標：前時の実験結果からクリップモーターの回転が速くなる条件を予想し、計画を立てて実験し結果をまとめ考察し、クリップモーターの回転の速さも電流の強さやコイルの巻き数によって変化することや、好条件を組み合わせることで更に回転が速くなることを理解する。		経過時間（分:秒）		
		1組 （小規模）	2組 （小規模）	3組 （通常規模）
課題解決過程		03:04	03:02	02:37
課題設定	<p>学習活動：児童全員と教師が交流しながら本時の課題を設定し、電磁石の働きを大きくしクリップモーターの回転が速くなる条件を予想する。</p> <p>児童の動き：教室内の児童全員が教師とやりとりしたり、発表したり、聞いたりしながら、黒板を見たり、ワークシートに記入したりする。</p>	(10:03)	(10:37)	(10:52)
実験	<p>学習活動：小集団ごとに立てた予想に基づく実験を、話し合いながら行う。</p> <p>児童の動き：児童が一人で考えたり、集団で児童どうしでやりとりをしたり、ワークシートに記入したりするとともに、実験を行ったりする。また、教師の指示で他の小集団の机に集合し実験を観察する。</p>	13:07	13:39	13:29
まとめ	<p>学習活動：教師と児童全員が交流し、各小集団が行った実験や話し合いの結果から、電磁石の働きを大きくしクリップモーターの回転が速くなるための条件をまとめるとともに、まとめた結果から更に電磁石の働きを大きくする方法を考え、小集団で実験を行い、これらの結果をまとめる。</p> <p>児童の動き：教室内の児童全員が教師とやりとりしたり、発表したり、聞いたりしながら、黒板を見たり、小集団で実験を行ったり、他の小集団の実験を観察したり、ワークシートに記入したりする。</p>	31:58	25:55	30:16
		42:40	42:27	45:29

\* 授業開始時に本時の学習課題に関する演示実験とワークシートの配布があったが、その後の課題設定からを分析対象とした。

Figure 5.7 学習指導過程と経過時間（小規模・通常規模一斉指導：第2時）

## 5.2 教師の指導の状況の違い

各授業の教師の総発話数及び分類の一致率は Table 5.1 のとおりであった。不一致の見られた発話については協議の上分類を決定した。協議後の各授業の教師の発話の分類結果は Table 5.2 のとおりであった。この結果に対して、4.3 節で述べた方法による分析を行った結果は Table 5.3 のとおりであった。

Table 5.1 授業別の教師の総発話数及び分類の一致率

時	学級	授業者	規模	指導形態	総発話数	分類の一致率
1	1	B	小規模 (14 人)	複線型指導	185	98.4%
1	1	A	小規模 (16 人)	一斉指導	253	95.7%
1	2	A	小規模 (15 人)	複線型指導	189	96.3%
1	2	B	小規模 (15 人)	一斉指導	119	96.6%
1	3	B	通常規模 (34 人)	一斉指導	112	98.2%
2	1	A	小規模 (15 人)	複線型指導	238	97.5%
2	1	B	小規模 (16 人)	一斉指導	177	93.2%
2	2	B	小規模 (15 人)	複線型指導	154	98.7%
2	2	A	小規模 (16 人)	一斉指導	235	93.6%
2	3	A	通常規模 (34 人)	一斉指導	215	96.7%

Table 5.2 授業別の教師の発話の分類の結果

時	学級	授業者	規模	指導形態	カテゴリ別の発話数と割合			
					指導	課題解決援助	規律維持	その他
1	1	B	小規模 (14 人)	複線型指導	87 (47.0%)	81 (43.8%)	0 (0.0%)	17 (9.2%)
1	1	A	小規模 (16 人)	一斉指導	59 (45.1%)	78 (47.8%)	3 (1.2%)	11 (5.9%)
1	2	A	小規模 (15 人)	複線型指導	94 (49.7%)	82 (43.4%)	1 (0.5%)	12 (6.3%)
1	2	B	小規模 (15 人)	一斉指導	47 (39.5%)	65 (54.6%)	0 (0.0%)	7 (5.9%)
1	3	B	通常規模 (34 人)	一斉指導	52 (46.4%)	55 (49.1%)	1 (0.9%)	4 (3.6%)
2	1	A	小規模 (15 人)	複線型指導	145 (60.9%)	65 (27.3%)	4 (1.7%)	24 (10.1%)
2	1	B	小規模 (16 人)	一斉指導	98 (55.4%)	58 (32.8%)	0 (0.0%)	21 (11.9%)
2	2	B	小規模 (15 人)	複線型指導	81 (52.6%)	56 (36.4%)	0 (0.0%)	17 (11.0%)
2	2	A	小規模 (16 人)	一斉指導	116 (49.4%)	87 (37.0%)	4 (1.7%)	28 (11.9%)
2	3	A	通常規模 (34 人)	一斉指導	108 (50.2%)	85 (39.5%)	3 (1.4%)	19 (8.8%)

Table 5.3 学習集団規模，指導形態，教師の違いによる発話の違いに関する母数の推定結果

	EAP	post.sd	確信区間	
			2.5%	97.5%
カテゴリ別の発話数の多さ (参照カテゴリ：「指導」に関する発話)				
課題解決援助	-0.29	0.09	-0.47	-0.10
規律維持	-6.88	1.30	-9.88	-4.86
その他	-1.78	0.16	-2.11	-1.47
発話傾向の学習集団規模による違い (参照カテゴリ：通常規模)				
課題解決援助	-0.02	0.14	-0.29	0.26
規律維持	-0.05	0.65	-1.40	1.18
その他	-0.39	0.26	-0.90	0.12
発話傾向の指導形態による違い (参照カテゴリ：複線型指導)				
課題解決援助	0.26	0.11	0.03	0.46
規律維持	0.61	0.60	-0.54	1.82
その他	0.20	0.19	-0.17	0.59
発話傾向の教師による違い (参照カテゴリ：教師 B)				
課題解決援助	-0.14	0.10	-0.33	0.06
規律維持	2.86	1.26	0.90	5.86
その他	0.01	0.17	-0.33	0.36

以上の結果は次のように解釈される。まず指導に関する発話と参照した課題解決援助，規律維持，その他の発話数の多さはいずれも推定値が負であり95% 確信区間に0を含んでいない。したがって，全体的に見ると，指導に関する発話は，課題解決援助，規律維持，その他と比べて多いと言える。この傾向の学習集団規模による違いについては，課題解決援助，規律維持，その他のいずれの推定値の95% 確信区間に0を含むことから，学習集団規模の大小による違いは見られないと言える。一方，指導形態による違いについて見ると，課題解決援助の推定値が正で95% 確信区間に0を含んでいない。なお，規律維持及びその他の推定値の95% 確信区間には0が含まれる。したがって，複線型指導と一斉指導を比べると，課題解決援助の発話が一斉指導では多いと言える。規律維持及びその他の発話の傾向については，複線型指導と一斉指導との間での違いは見られない。なお，教師による違いを見ると課題解決援助とその他の推定値の95% 確信区間は0を含む一方で，規律維持の推定値は正で95% 確信区間に0を含んでいない。したがって，ある

教師の方が別の教師よりも規律維持の発話が多かったと言える。

### 5.3 児童の学習行動の違い

各授業における児童ごとの課題従事から逸脱していないと判断される時間の割合の記述統計量は Table 5.4 のとおりであった。授業中にウェアラブルセンサに直接接触して動かしたり、着用位置が適切ではなくウェアラブルセンサが授業中の長時間にわたって身体と机の間に挟まっていたりした児童については、集計対象外とした。

Table 5.4 各授業における課題従事から逸脱していないと判断される時間の割合の記述統計量

時	学級	授業者	規模	指導形態	対象児数	平均	標準偏差	最小値	中央値	最大値	
1	1	B	小規模 (14 人)	複線型指導	直接→間接群	7	0.88	0.07	0.77	0.87	0.96
					間接→直接群	7	0.89	0.04	0.81	0.91	0.94
1	1	A	小規模 (16 人)	一斉指導	16	0.85	0.06	0.73	0.87	0.94	
1	2	A	小規模 (15 人)	複線型指導	直接→間接群	8	0.85	0.07	0.74	0.86	0.93
					間接→直接群	7	0.84	0.12	0.61	0.89	0.94
1	2	B	小規模 (15 人)	一斉指導	15	0.87	0.06	0.78	0.89	0.95	
1	3	B	通常規模 (34 人)	一斉指導	30	0.84	0.11	0.49	0.88	0.95	
2	1	A	小規模 (15 人)	複線型指導	直接→間接群	8	0.87	0.06	0.79	0.88	0.96
					間接→直接群	7	0.87	0.04	0.80	0.87	0.92
2	1	B	小規模 (16 人)	一斉指導	16	0.88	0.06	0.74	0.90	0.95	
2	2	B	小規模 (15 人)	複線型指導	直接→間接群	8	0.86	0.07	0.78	0.84	0.95
					間接→直接群	7	0.86	0.07	0.75	0.86	0.94
2	2	A	小規模 (16 人)	一斉指導	16	0.86	0.07	0.73	0.89	0.94	
2	3	A	通常規模 (34 人)	一斉指導	33	0.83	0.11	0.51	0.84	0.96	

授業時間全体に対する課題従事から逸脱していないと判断される時間の割合を、児童ごとに 2 時間分まとめ、14-15 人複線型指導、15-16 人一斉指導、34 人一斉指導の 3 群間で異なるかを、ベータ二項分布を当てはめたモデルによって検討した。なお、授業中の身体の揺れの周波数が 2 時間分取得された児童を分析対象とした。そのため、分析対象データは Table 5.5 のとおりであった。14-15 人複線型指導、15-16 人一斉指導、34 人一斉指導それぞれの、児童ごとの課題従事から逸脱していないと判断される基準を下回る時間 (Off-task (Lo)), 課題従事から逸脱していないと判断される時間 (On-task), 課題従事から逸脱していないと判断される基準を上回る時間 (Off-task (Hi)) の割合の分布をボックスプロットで示すと Figure 5.8 のとおりであった。

Table 5.5 分析データの概要

群分け	14-15 人・複線型指導 ( $n = 28$ )	15-16 人・一斉指導 ( $n = 31$ )	34 人・一斉指導 ( $n = 30$ )
含まれるデータ	1 組複線型指導群 ( $n = 14$ )	1 組一斉指導群 ( $n = 16$ )	3 組一斉指導群 ( $n = 30$ )
	2 組複線型指導群 ( $n = 14$ )	2 組一斉指導群 ( $n = 15$ )	

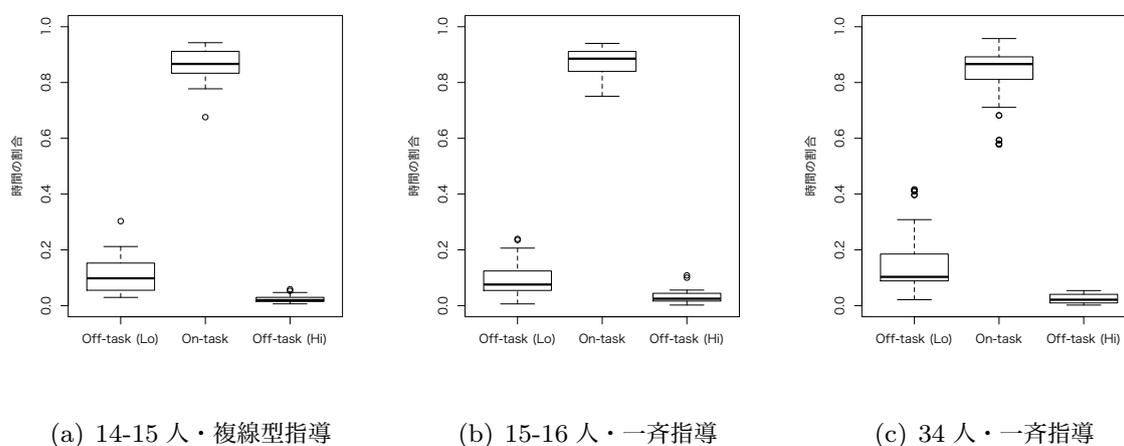


Figure 5.8 児童ごとの課題従事から逸脱していないと判断される基準を下回る、基準に入る、及び基準を上回る時間の割合の分布

次に、モデル比較の結果は Table 5.6 のとおりであった。なお、モデル 5 は収束基準を満たさなかった。

Table 5.6 モデルの比較

モデル	WAIC	SE
モデル 1	873.5	13.5
モデル 2	869.3	13.9
モデル 3	878.2	16.6
モデル 4	876.8	16.3

その結果、 $SE$  が大きいものの、モデル 2 の WAIC の推定値が相対的に小さかったため、このモデルに基づいて以下二点を検討した。第一は、学習集団規模が異なる群間の児童の課題従事から逸脱していないと判断される時間の割合についての母数の事後平均と確信区間についてである。第二は、学習集団規模が異なる群間での児童の課題従事から逸脱していないと判断される時間の割合の平均の差 ( $\eta = \mu_1 - \mu_2$ ) と、学習集団が小規模であ

る場合の方が平均が大きい確率 ( $U_{\mu_1 > \mu_2}$ ) の事後平均と確信区間である。

事後分布の数値要約は Table 5.7 のとおりであった。なお、モデル 1 の学習集団規模が異なる群間の児童の課題従事から逸脱していないと判断される時間の割合の事後分布を図示すると Figure 5.9 のとおりであった。

Table 5.7 児童の課題従事から逸脱していないと判断される時間の割合の推定結果

	EAP	post.sd	確信区間	
			2.5%	97.5%
$\mu_1$	0.866	0.007	0.850	0.880
$\mu_2$	0.823	0.019	0.782	0.857
$\eta$	0.043	0.020	0.006	0.086
$U_{\mu_1 > \mu_2}$	0.989	0.106	1.000	1.000

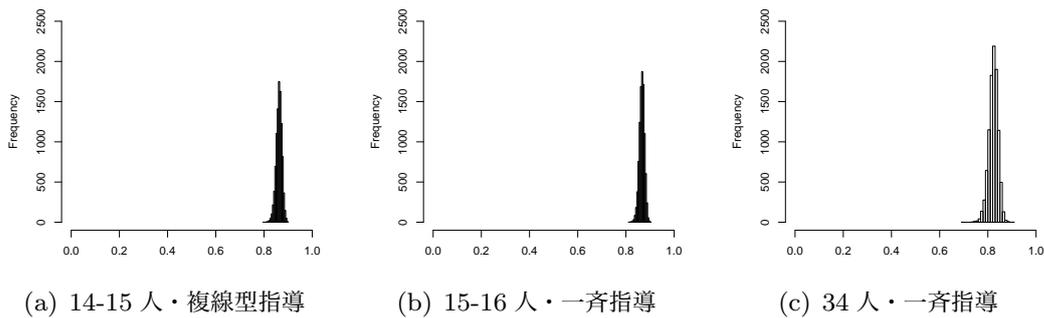


Figure 5.9 児童の課題従事から逸脱していないと判断される時間の割合の事後分布 (モデル 1 による)

以上の結果は以下のとおりに解釈される。まず、学習集団が小規模である場合と大規模である場合の児童の課題従事から逸脱していないと判断される時間の割合の平均と確信区間はそれぞれ、 $\mu_1 = 0.866[0.850, 0.880]$ 、 $\mu_2 = 0.823[0.782, 0.857]$ であった。次に、 $\eta$  が正になる確率は 95% 確信区間に 0 を含んでおらず、また、 $U_{1>2}$  は 98.9% であった。したがって、学習集団が大規模である場合と比較して学習集団が小規模である場合には、課題従事から逸脱していないと判断される時間の割合が高いと言える。



## 第6章

# 考察

本研究の目的は、学級規模の大小と指導形態による授業中における教師の指導の状況と、児童の学習行動の違いを実験的に明らかにすることであった。教師の指導の状況に関しては、授業中の教師の発話の分類結果が学習集団規模の大小及び指導形態によって違いが見られるかを分析した。児童の学習行動に関しては、児童の授業時間に対する課題従事から逸脱していないと判断される時間の割合が学習集団規模の大小及び指導形態によって違いが見られるかを分析した。

授業中の教師の発話の分類結果を分析したところ、全体的には、「教科内容に関する事実、考え方、概念など説明、示唆したり、例示、質問、指摘したりする」指導に関する発話は、「児童の課題解決活動の手順や方法を援助する」課題解決援助に関する発話、「課題従事行動をとっていなかったり、不適切な行動をとっていたりした児童に対して注意などをする」規律維持に関する発話、及びその他の発話と比べて多いことが示された。この傾向は教師によって異なること、学習集団規模による違いは見られないことが示された。しかし、小規模学級の特徴を生かした指導形態である複線型指導と比較して、一斉指導の方が、「児童の課題解決活動の手順や方法を援助する」課題解決援助に関する発話が多いことが示された。

児童の授業時間に対する課題従事から逸脱していないと判断される時間の割合を分析した結果では、学習集団規模による違いが見られ、学習集団が小規模である方が、児童の授業時間に対する課題従事から逸脱していないと判断される時間の割合が高いことが示された。Figure 5.9 のとおり、複線型指導、一斉指導のいずれも学習集団が小規模である場合にはほぼ全ての児童が、授業時間に対する課題従事から逸脱していないと判断される時間の割合が8割を超える一方で、通常規模の学習集団の場合には8割を下回る児童が出現することが示唆された。なお、Figure 5.8 に示された通り、通常規模の学習集団における課題従事から逸脱の多くは、判断基準を下回るものである。したがって、学習集団規模が大きい方が、身体の揺れという点からすると、何もしていないという形で課題に取り組んで

いない時間の割合が比較的多い児童が出現することを示唆していると考えられる。

以上の内容をまとめると、通常規模と小規模の学習集団の両者で、一斉指導群に対しては同様の授業がなされるようにするとともに、小規模の学習集団においては、一斉指導を実施する群と小規模学級の特徴を生かした指導形態による授業を実施する群とを設けて比較した結果、授業中の教師の発話内容の観点から見れば小規模学級の特徴を生かした指導形態の方が「課題解決援助」に関する発話、すなわち、児童の課題解決活動の手順や方法を援助することといった指示的な発話が少なく、児童の課題従事行動の観点から見れば学習集団が小規模である方が通常規模である場合よりも、授業時間全体に占める課題従事行動をとる時間の割合の高い児童が多いことが示されたと言えよう。

そして、授業中の教師の発話内容の観点からと、児童の課題従事行動の観点からの結果を統合的に検討すると、小規模学級の特徴を生かした指導形態である複線型指導では相対的に指導に関する発話、すなわち学習内容について理解を深めたり思考を巡らせたりするための発話が多いことを示すと考えられる。このことは、複線型指導では単に児童に課題に従事させるためだけの発話にとどまらず、学習の質を上げながら課題従事を促す発話がなされている可能性を示すと考えられる。一方、小規模の学習集団における一斉指導で課題従事から逸脱していない時間の割合が高い児童が多いことは、教師が児童に対して課題に取り組ませるための直接的な発話を行い、かつ学習集団が小規模であるために、児童が何もしていないという形で課題に取り組まない状態を生じさせにくいことが推測される。

ただし、本研究には以下のような限界が残されている。第一は、本研究では、児童の課題従事行動を、加速度計内蔵のウェアラブルセンサによって計測された、行動をとることで起こる身体の揺れの周波数によってのみ把握しており、行動の詳細や思考の質などは捉えられていない点である。これらを捉えるためには、授業中の児童の行動観察や、学習過程における発話やノートなどの記述の内容の査定を行う必要があるだろう。

第二は、教師要因や学級集団の状況などの、学級規模以外に学習者に影響を与えうると考えられる要因の統制に関する問題である。教師要因については、本研究では教師間差を抑制するために統一した学習指導案を作成するとともに、事前に模擬授業を実施し、授業の流れ、学習内容、発問、指示の統一を図った。しかし、さらに教師要因を統制した分析を可能とするためには、実験授業を実施する教師を多くすることも必要だろう。また、実験授業の対象としたのは1校の小学校の5年生の児童のみであった。元となった学級集団の状況が異なっても同様の結果が得られるかを検討するためにも、別の学校を対象とした同様の実験授業を実施することも求められるだろう。

第三は、本研究で示されたのは、小学校第5学年の児童を対象に、理科の「電磁石のはたらき」の単元の一部のうち、実験を行う授業で実施したものの結果であるという点である。したがって、他の学年、教科及び単元に対する一般化はできない。学級規模の大小と指導形態による授業中における教師の指導の状況と、児童の学習行動の違いを明らかにす

るためには、他の学年、教科及び単元を対象とした同様の実験研究の知見を積み重ねる必要があるだろう。

しかし、第1章で指摘した通り、学級規模が児童生徒や教師に与える影響を実験的に明らかにしようとしても、何らかのバイアスがかかるという問題がある。本研究はこの点を回避し、大規模学級と小規模学級で同じ授業がなされるように学習内容、指導段階、教材教具を同一とした学習指導案に基づく実験授業を行うのと同時に、小規模学級の特徴を生かした授業とそうではない授業を実験条件として設定し、学級規模に応じた授業構成の違いと学級規模そのものの違いを分離して検討できるように計画された実験を行った。その結果、学級規模の大小と指導形態による授業中における教師の指導の状況と、児童の学習行動の違いが一定程度明らかになった点は、本研究の意義と考えられる。



## 引用文献

- Bürkner, P.-C. (2017). brms: An R package for Bayesian multilevel models using Stan. *Journal of Statistical Software*, *80*, 1–28.
- Bürkner, P.-C. (2018). Advanced Bayesian multilevel modeling with the R package brms. *The R Journal*, *10*, 395–411.
- Betts, J. R., & Shkolnik, J. L. (1999). The behavioral effects of variations in class size: The case of math teachers. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, *21*, 193–213.
- Blatchford, P. (2003). *The class size debate: Is small better?*. Maidenhead, PA: Open University Press.
- Blatchford, P. (2012). Three generations of research on class-size effects. In K. R. Harris, S. Graham, & T. Urdan (Eds.), *APA educational psychology handbook: Vol. 2. Individual differences and cultural and contextual factors*. (pp. 529–554). Washington D. C.: The American Psychological Association.
- Blatchford, P., Bassett, P., & Brown, P. (2005). Teachers' and pupils' behavior in large and small classes: A systematic observation study of pupils aged 10 and 11 years. *Journal of Educational Psychology*, *97*, 454–467.
- Blatchford, P., Bassett, P., & Brown, P. (2011). Examining the effect of class size on classroom engagement and teacher-pupil interaction: Differences in relation to pupil prior attainment and primary vs. secondary schools. *Learning & Instruction*, *21*, 715–730.
- Gelman, A., Carlin, J. B., Stern, H. S., Dunson, D. B., Vehtari, A., & Rubin, D. B. (2013). *Bayesian data analysis*. 3rd ed. New York: CRC Press.
- Hanushek, E. A. (1999). Some findings from an independent investigation of the Tennessee STAR experiment and from other investigations of class size effects. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, *21*, 143–163.
- Harfitt, G. J. (2016). *Class size reduction: Key insights from secondary school class-*

- rooms. Singapore: Springer Verlag.
- Hattie, J. (2005). The paradox of reducing class size and improving learning outcomes. *International Journal of Educational Research*, 43, 387–425.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London: Routledge.
- (ハッティ, J. 山森 光陽 (監訳) (2018). 教育の効果—メタ分析による学力に影響を与える要因の効果の可視化— 図書文化).
- 磯部友莉恵 (2017). 異質性を考慮した二項分布モデルの分析 豊田秀樹 (編) 実践ベイズモデリング—解析技法と認知モデル— (pp. 19–30.) 朝倉書店.
- 伊藤崇 (2014). 授業に参加する児童の身体リズム—「ビジネス顕微鏡」を用いた授業研究の試み (1)— 日本教育心理学会総会発表論文集, 56, 674.
- 伊藤崇・一柳智紀 (2015). 授業内容についての理解の程度と授業中の身体の揺れの関連性—「ビジネス顕微鏡」を用いた授業分析の試み (2)— 日本教育心理学会総会発表論文集, 57, 564.
- 岩手県へき地・小規模学校教育研究連盟 (2000). ふるさとに誇りを—県へき小連 50 周年記念誌—
- 岩手大学教育学部附属小学校 (1977). 岩手大学教育学部附属小学校百周年記念誌
- 岩手県教育委員会 (1989). 岩手のへき地・複式指導ハンドブック
- 岩手県教育委員会事務局指導課 (2000). 岩手のへき地・複式指導ハンドブック
- 岩手県教育調査研究所 (1957). 複式教育課程の構成研究—算数科についての試案—
- 岩手県立総合教育センター (1998). 複式指導手引書
- 三浦香苗 (1994). 算数授業時の児童の行動 教育心理学研究, 42, 174–184.
- 宮西祐香子・長濱澄・森田裕介 (2018). 指尖容積脈波計測装置による学習活動時のストレス測定と主観評価の関連分析 日本教育工学会論文誌, 41, 149–152.
- 中山実・清水康敬 (2000). 生体情報による学習活動の評価 日本教育工学会論文誌, 24, 15–23.
- National Institute of Child Health and Human Development Early Child Care Research Network (2004). Does class size in first grade relate to children's academic and social performance or observed classroom processes? *Developmental Psychology*, 40, 651–664.
- Rice, J. K. (1999). The impact of class size on instructional strategies and the use of time in high school mathematics and science courses. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 21, 215–229.
- Shin, I., & Chung, J. (2009). Class size and student achievement in the united states: A meta-analysis. *Korean Educational Development Institute Journal of Educational*

---

*Policy*, 6(2), 3–19.

Stan Development Team (2018). RStan: The R interface to Stan. <http://mc-stan.org/>

Watanabe, S. (2010). Asymptotic equivalence of bayes validation and widely applicable information criterion in singlar learning theory. *Journal of Machine Learning Research*, 11, 3571–3591.

山森光陽・伊藤崇・中本敬子・萩原康仁・徳岡大・大内善広 (2018). 加速度計を用いた小学生の授業参加・課題従事行動の把握 日本教育工学会論文誌, 41, 501–510.





学級規模と指導形態による授業中における教師の指導の状況と  
児童の学習行動の違いに関する実験的研究

『『次世代の学校』における教員等の養成・研修，マネジメント機能強化に関する総合的研究』  
調査研究報告書  
平成31年3月

国立教育政策研究所  
100-8951 東京都千代田区霞が関3-2-2  
03-6733-6833(代表)

---