

## 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 5 月 23 日現在

機関番号：34507

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21530857

研究課題名（和文）理数教育における知の連続性に基づく幼小一貫「カリキュラム」の開発  
 研究課題名（英文）A Study on Curriculum Development for the Children's Basic Mathematical Cognition by Connecting "Number, Quantity and Figure" in Kindergartens with the Study of "(the Subject of) Mathematics" in elementary schools.

研究代表者

船越 俊介（FUNAKOSI SHUNSUKE）

甲南女子大学・教授

研究者番号：40031356

研究成果の概要（和文）：本研究は、幼稚園における「数量・形」、「論理的思考力の基礎」と小学校での「算数（科）」の学びをつなげる幼小連携カリキュラムの開発である。

本研究の主たる成果は次の通りである。①幼稚園現場における数量・形と考える力の育成に関わる実情・実践と保育者の基本的な考え方及び小学校低学年の算数教育の視座からの幼稚園期に求められる数理認識の学び ②幼稚園における「数量・形」及び「論理的思考力の基礎」、つまり「源数学」のカリキュラム開発についての基本理念：子どもにとっては、「源数学」を利用することによって「遊びをより楽しく・豊かにする」ことであって、「源数学」そのものを学ぶことが目的ではない。 ③基本理念に基づいて、小学校1学年算数科の学びに連携する幼稚園における「数量・形」のカリキュラムを提示する。

研究成果の概要（英文）：This study is to develop a children's basic mathematical cognition curriculum that connects the study of "number, quantity and figure" and "the foundations of logical thinking" in kindergartens with the study of "(the subject of) mathematics" in elementary schools.

The main result of this study is as follows. 1. We discuss the current situation, practices, and basic thoughts of childcare workers related to the teaching of number, quantity and figure abilities and the ability to think (mathematical cognition) in kindergartens. 2. Basic philosophy of curriculum development for number, quantity and figure and the foundations of logical thinking (Basic Mathematics, "Gen-Sugaku") in kindergartens: the basic approach to curriculum development for Basic Mathematics. Namely, for the children the objective is to make their playtime more fun and fulfilling by using Basic Mathematics; studying Basic Mathematics itself is not their objective. 3. One model of a curriculum for number, quantity and figure (Basic Mathematics) in kindergartens: we present a curriculum for number, quantity and figure (Basic Mathematics) in kindergartens that is integrated with the study of the subject of mathematics in the first year of elementary school, in other words, the mathematical experience that it is desirable for children to gain in kindergartens.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	2,100,000	630,000	2,730,000
2010年度	900,000	270,000	1,170,000
2011年度	400,000	120,000	520,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	102,000	4,420,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：教育学・教育学

キーワード：幼小一貫教育、カリキュラム開発、数量・形、算数、数理認識

### 1. 研究開始当初の背景

(1) 幼稚園や保育所では、教育的に構成された環境のなかで、遊びを通して数量・形や事物・事象について学んで行くとされている。この学びは主として領域「環境」のなかで展開される。幼稚園と保育所での領域「環境」は、小学校の「算数科」、「生活科」・「理科」につながって行く。しかし、実際には、幼稚園・保育所と小学校の「算数科」、「理科」へのカリキュラム上の連携がなされていない。

(2) 研究代表者(船越)は、前任校の神戸大学発達科学部において、文部省の科学研究費に基づいて、大学における数理情報教育の視座から、小・中・高・大学の連携による数理教育システム(；内容と方法)開発の重要性を各校種での実践・分析から提言した。そのなかで、「幼小連携」の必要性を強調している。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、幼稚園における「数量・形」・「論理的思考力の基礎」と小学校での「算数科」の学びをつなげる(幼稚園での)カリキュラムを実践を通して開発することである。

### 3. 研究の方法

(1) 21年度は、カリキュラム開発のための基礎資料を収集することである。研究実践計画に従って遂行し、冊子『資料集』(201ページ)を刊行した。

(2) 22年度は、21年度にまとめた『資料集』に基づいて、幼稚園現場での実践保育をしながら、幼稚園における数量・形(「源数学」)のカリキュラムを開発した。その成果は『甲南女子大学研究紀要 第47号 人間科学編』に「幼稚園における数量・形と小学校での算数科の学びをつなげる幼小連携カリキュラムの開発に関する研究」としてまとめた。

(3) 23年度は、2年目に提示した「系統カリキュラム」を基にした「学びの履歴」としての「経験カリキュラム」の開発に際して、次のような「カリキュラム理念(指針)」を明確化した：

[内容]：「源数学(「基礎となる事柄」・「見方・考え方)」

[方法]：「生活・遊び」を通しての学び。

[内容]は、「生活・遊び」をより楽しく・豊富にする、つまり子どもが「必要性」を覚える「主体的な活動」として体得されるものでなくてはならない。

この「カリキュラム理念」の基で、吹田市

立の私立幼稚園(1園)と芦屋市立幼稚園(3園)で実践保育を行って「経験カリキュラム」の開発を行った。

### 4. 研究成果

21年度には、研究者及び幼小の教師から研究課題に関わる「意見」を聴取し、先行研究成果と合わせて『資料集』にまとめた。22年度は『資料集』に基づいて、幼稚園での実践保育を通して、「源数学」の「系統カリキュラム」を提示した。23年度は「経験カリキュラム」の開発に際して、「カリキュラム理念」を明確化し、その理念の基でのカリキュラムの開発を行った。

ところで、[カリキュラム内容]の「源数学」は科学的、つまり系統性・抽象性・一般性を特徴としており、[方法]は生活的、つまり非系統性・具象性・特殊性を特徴としている。この相反する特徴を有機的に総合するのが「保育者(教師)」である。このような視座から「保育者用カリキュラム」の開発が求められる。

研究成果に関わる「出版物」の内容(概要)は次のようである。

(1) 船越俊介編『理数教育における「知」の連続性に基づく幼・小・一貫「カリキュラム」の開発』(資料集)、2010、pp.1-201

#### I. 本研究に関わる予備的研究

- ・数理認識の発達と教育
- ・算数教育における“遊び”の教育効果について
- ・「数量・形」の指導について
- ・今、求められる数学教育～新しい教育課程と望まれる学力～
- ・「表現」を一層主体的・意図的に！！
- ・「フレームモデルを用いた数理認識システムのモデル化(数学の学力の様相を表す6層構造のモデル図)
- ・幼稚園における「数量・形」と小学校の「算数」の学びを繋げる幼小連携カリキュラムの開発に関する予備的研究

#### II. 幼稚園現場における「数量・形及び考える力」の育成に関わる実情・実践と保育者の基本的な考え

- ・幼児期における数量概念の獲得と身体活動の役割
- ・幼小連携の視座から、幼児に求めたい「数量的な遊び体験」
- ・幼・小連携の数理開発を目指した「カリキュラム」の創造
- ・数理認識の発達の連続性に基づく遊びを通しての学びの分析による「カリキュラム」の開発

- ・芦屋市立幼稚園における数量・形に関わる保育実践
- ・数量・形に関する幼児の学びについて
- ・設定保育の中での幼児の数理経験とその考察

### III. 小学校低学年の算数教育の視座からの就学前（幼稚園期）に求められる「数理認識能力の『学び』」

- ・理数教育における幼小の連携について
- ・小学校入学時に身につけたい聴き方・話し方
- ・幼稚園・小学校の教育連携の一考察
- ・感覚教育と数理認識の涵養について
- ・数理教育の幼小の連携
- ・幼児の空間認識構造の研究
- ・数理認識の視座からみた保幼小連携～確率概念の形成に着目して～
- ・小学校低学年の算数教育の視座から幼稚園カリキュラムに望むこと
- ・子どもを正面に据えた数理の学習
- ・小学校1年生の算数教育
- ・小学校から見た幼小連携について
- ・小学校1年生の算数学習の実情について
- ・数量形・算数の幼小連携
- ・小学校1学年「算数科」と幼稚園「数量・形」の連携について
- ・幼小「カリキュラム」の開発についての所感

### IV. (参考書) イランの「初等数学1学年」の教科書（導入部分）

(2) 船越俊介、白川蓉子（他6名）著『幼稚園における「数量・形」と小学校での「算数」の学びを繋げる幼小連携カリキュラムの開発に関する予備的研究』、甲南女子大学紀要、46号、2010、pp. 83-94

1. 幼児（4 - 5歳）から小学校1学年（6歳）の数理認識の発達
  - 1.1. 人間の数理認識（システム）の発達
  - 1.2. 源数学
2. 幼稚園と小学校1学年の「数量・形」のカリキュラム
  - 2.1.1. 幼稚園教育要領での「数量・形」の変遷
  - 2.1.2. 平成元年幼稚園教育要領の変遷
  - 2.2. 小学校算数科のカリキュラム
3. 幼稚園での「数量・形」の指導と小学校1学年の「算数」の指導の実際
  - 3.1. 幼稚園での数量や図形の指導の実際
  - 3.2. 本研究の視座からの小学校1年における「算数」の状況

(3) 船越俊介著『幼稚園における「数量・形」と小学校での「算数」の学びを繋げる幼小連携カリキュラムの開発に関する研究』、甲南女子大学紀要、47号、2011、pp. 1-15

### §1. 『資料集』における「幼稚園での数量・形」の扱いについて

1. 西尾新（甲南女子大学）：幼児期における数量概念の獲得と身体的活動の役割
2. 黒川東洋郎（岡山大学）：幼稚園教育における「数量・形」の指導
3. 中村信義（花屋敷幼稚園長）：幼・小連携の“数理開発”を目指した「カリキュラム」の創造
4. 神戸大学附属幼稚園：数理認識の発達の連続性に基づく遊びを通しての学びの分析による「カリキュラム」の開発
5. 芦屋市立3幼稚園における「数量と形」に関わる保育実践
6. 岩濱里江子（神戸市立やまびこ幼稚園）：5歳児実践例「好きな遊び」
7. 明石市立山手幼稚園：設定保育の中での幼児の数理経験とその考察
8. 赤西雅之（甲南女子大学）：『資料集』を読んで

### §2. 幼稚園における数量・形及び論理的思考力の基礎（「源数学」）のカリキュラム開発の基本理念

「源数学」の学びの特徴は、体得的な学び、つまり五感を通しての感覚的・経験的な現実事象との関わりによる学びが主体であることである。したがって、幼稚園での主たる保育（教育）の内容である「自由保育」あるいは「設定保育」のいずれであるにせよ、学びの主体者である子どもにとっては「遊びとしての学び」ということになる。つまり、子どもにとっての目的は「源数学」を利用することによって「遊びをより豊かにする」ことであって、「源数学」そのものを学ぶことが目的ではない。「源数学は手段であって目的ではない。」これに比して、小学校算数科における「遊び」あるいは「具体的操作」等は手段であって、「数学的な内容の学びが目的である。」

したがって、遊びが主体である幼稚園での実際の内容には、「系統性」を求めることができない。一方、数理認識においては、内容の「系統性」が極めて重要である。その〈矛盾〉を解決するのが保育者（教師）の役目ということになる。

幼稚園教育における「数量・形（源数学）」の「系統性（構造）」、つまり、「カリキュラム」は保育者が備えておき、「保育の状況に応じて対応する」という観点から「源数学」の構造を捉え、個人差に応じた関わらせ方を豊富に持っていることが求められる。また、

「遊びを豊かにする」といった観点からの「リテラシー（数量・形の読み・書き・描く等）」の実際の扱い方が課題となる。

### §3. 幼稚園における「数量・形（源数学）」に関わる「カリキュラムモデル」

「基本理念」に基づいて、小学校1学年算数科の学びに連携する幼稚園における「数量・形（源数学）」の「カリキュラム」、つまり「幼稚園期に望まれる体験（学び）」を一覧表で提示した。

例えば、小学校1学年算数科「かずとすうじ（1～5までの数概念（基数）の把握）」に関わる「幼稚園期に望まれる体験（源数学）」は、次の通りである。：①日常の生活・遊びを通して、数量に対する親しみや興味、関心を持つ ②実際の・具体的に体験したことや絵などの映像物を基にお話を作ることができ、他人に伝えることができる。 ③観点を決めて、ものの集まりに着目できる（「観点に応じて集合を作る」） ④2つのものの集まりの要素を1対1に対応づけ、（数の）多少を調べる（「集合の要素の個数の直接比較ができる」）。

#### 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 船越俊介、白川蓉子（他6名）、幼稚園における「数量・形」と小学校での「算数」の学びをつなげる幼小連携カリキュラムの開発に関する予備的研究、甲南女子大学研究紀要、査読無、46号、2010、pp. 83-94
- ② Yoko shirakawa、Reiko Iwaha、Oracy and Literacy practices in a Japanese kindergarten: a theoretical examination, Early Child Development and Care, 査読有、179, 2009、pp. 587-594
- ③ 船越俊介、「表現」を一層主体的・意図的に！！、楽しい算数の授業（明治図書）、査読無、300, 2009、pp. 4-6
- ④ 船越俊介、幼稚園における「数量・形」と小学校での「算数」の学びをつなげる幼小連携カリキュラムの開発に関する研究、甲南女子大学研究紀要、査読無、47号、2011、pp. 1-15
- ⑤ 船越俊介（他5名）、「小数×小数、小数÷小数」の立式における問題場面の状況が及ぼす影響に関する研究、科研研報、査読有、26巻、2011、pp. 17-22
- ⑥ 梅崎高行（学内研究協力者）、保育アクチュアルな学びをつくる教員の可能性、甲南女子大学研究紀要、査読無、48号、2011、

pp. 33-41

〔学会発表〕（計1件）

- ① 西尾 新、講義授業における動画利用の評価及び授業評価モデル構築の試み、日本心理学会、第73回大会、2009、立命館大学

〔資料集〕（計1件）

- ① 船越俊介（研究代表者）、理数教育における『知』の連続性に基づく幼・小一貫「カリキュラム」の開発、2010、pp. 1-201

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

船越俊介 (FUNAKOSI SHUNSUKE)  
甲南女子大学・教授  
研究者番号：40031356

##### (2) 研究分担者

白川蓉子 (SHIRAKAWA YOKO)  
甲南女子大学・教授  
研究者番号：80108852

西尾 新 (NISHIO ARATA)  
甲南女子大学・准教授  
研究者番号：80293851