

令和 5 年 5 月 30 日現在

機関番号：14501

研究種目：挑戦的研究(萌芽)

研究期間：2018～2022

課題番号：18K18648

研究課題名(和文) 幼小接続期の数理認識の発達に着目した評価スケールの開発

研究課題名(英文) Development of an assessment scale focusing on the development of mathematical cognition during the connection between childhood and elementary school.

研究代表者

岡部 恭幸 (OKABE, Yasuyuki)

神戸大学・人間発達環境学研究科・教授

研究者番号：70425057

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,200,000円

研究成果の概要(和文)： 幼小接続期における幼児・児童の能力を明確にするとともに、これらの能力に起因する学習の困難性についても整理をおこなった。さらに、研究の視点として、現幼稚園教育要領に述べられている幼児期の終わりまでに育て欲しい10の姿について振り返る資料の開発と活用についても検討をした。幼児期についてのサビタイジングを基盤とする認識の調査を実施した。そこで得られたデータを今後詳細に考察することで、幼小接続の道筋を明らかにし、それを根拠に幼小接続期の特定の数理認識に関する評価スケールの検討を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、特定の数理認識の発達についての研究の知見に基づき、幼小接続期の幼児・児童を対象に調査や観察を実施し、そこで得られた幼児期の数理認識のデータを考察することで、幼小接続の道筋を明らかにし、それを根拠に幼小接続期の特定の数理認識に関する評価スケールを開発に繋げる知見を得ることである。そこで得られた幼児期の数理認識のデータを今後詳細に考察することで、幼小接続の道筋を明らかにし、それを根拠に幼小接続期の特定の数理認識に関する評価スケールが開発が可能となり、今後の就学後の学習の困難性の解明や解消につながることを期待できる。

研究成果の概要(英文)： In addition to clarifying the abilities of infants and children during the kindergarten/elementary school connection period, we have also organized the learning difficulties that arise from these abilities. In addition, as a research perspective, the development and utilization of materials to reflect on the 10 characteristics that we want children to develop by the end of childhood, as stated in the current kindergarten education guidelines, was also examined. We conducted a survey of perceptions of early childhood based on the concept of "habitizing". The data obtained from this study will be examined in more detail in the future to clarify the path of the early childhood/early elementary school connection, and on this basis, an evaluation scale for specific mathematical perceptions during the early childhood/early elementary school connection period was examined.

研究分野：数学教育

キーワード：幼小接続 数理認識 評価スケール サビタイジング

## 1. 研究開始当初の背景

1) 保幼小連携の重要性が指摘されて久しい。しかし、その実現には課題も数多く存在する。例えば、「幼児期の教育と小学校教育の円滑な接続の在り方について(報告)」(文科省、2010)では、「幼小接続の取り組みを一層進めるには、まず何よりも子どもの発達や学びの連続性を踏まえた幼児期から児童期にかけての教育のつながりを理解するための道筋を明らかにすることが必要」とされている。

また、近年の数理認識の研究の発展により、幼児期の数学的思考における高度に抽象的思考が存在すること、幼児期の経験が就学後の学習に影響があることなどが明らかになっている。そのような知見を受けて、幼児教育および、算数・数学教育の分野で幼小接続期の教育の重要性が指摘されている

2) 上述したように、算数・数学教育の視点から幼小接続の発達の道筋を明らかにし、学びの連続性を捉えることは重要である。そして、それを根拠に幼小接続期の特定の数理認識に関する評価スケールの開発に繋がる知見を得ることは大切な課題である。しかし、幼児の発達の特性や学びの連続性から捉えたそのような知見は管見の限りない。また、就学後の学習の困難性の解明や解消につながる特定の数理認識に焦点化した日本の幼児を対象にした研究は限られており、特に数と計算の分野に特化した知見は十分だとは言えない。

## 2. 研究の目的

1) 本研究の目的は、幼小接続の発達の道筋や学びの連続性を明らかにし、それを根拠に幼小接続期の特定の数理認識に関する評価スケールの開発に繋がる知見を得ることである。数理認識の発達についての研究の知見に基づき、幼小接続期の幼児・児童を対象に調査や観察を実施し、そこで得られた幼児期の数理認識のデータを考察することで、幼小接続の道筋を明らかにする。

2) 先行研究などを調査し着目すべき数理認識として、サビタイジング、サビタイジングを基盤とする認識を中心とする「数をまとまりとして捉える」ことを抽出する。この視点から幼小接続期における幼児・児童の能力を明確にするとともに、これらの能力の欠如に起因すると考えられる学習の困難性についても整理をおこなう。そして得られた知見をもとに、今後の就学後の学習の困難性の解明や解消につながる評価スケールの開発について検討を行う。

## 3. 研究の方法

1) 特定の数理認識の発達についての研究の知見に基づき、幼小接続期の幼児・児童を対象に調査や観察を実施する。また、就学後の学習の困難性の解明や解消につながる特定の数理認識を中心にして調査を行い、サビタイジングを基盤とする認識に関する発達の道筋を検討する。

2) サビタイジングを基盤とする認識に関する発達の道筋を踏まえて、日本の幼児・児童を対象にした実際に国内の保育の現場で活用できる評価スケールについて検討する。

## 4. 研究成果

1) サビタイジングを基盤とするこれまでの中橋・岡部の一連の研究(2018a, 2019a, 2019b, 2019c, 2021)により、サビタイジングを基盤とする認識が、幼小接続期の数概念の発達における重要な1つの側面であることが明らかになってきた。具体的には、幼小接続期のサビタイジング、サビタイジングを基盤とする認識、数の合成・分解に関して次のことが示唆された。

サビタイジングは、サビタイジングによって認識可能な数の伸長と、数の認識にかかる時間の短縮という点で発達する。

サビタイジングを基盤とする認識は、可能な範囲のサビタイジングがもともになるという点で、サビタイジングの発達に支えられている。

サビタイジングの発達が全体と部分の関係に着目することにはつながりにくい場合があり、サビタイジングを基盤とする認識の発達には個人差がある。

たとえ小さな数の集合であっても、可能な範囲のサビタイジングをもとにして全体と部分の関係に着目することにより瞬時に認識しようとしている可能性があるとともに、重要

である。

サビタイジング可能な数を部分集合にもつ具体物の集合について、全体と部分の関係に着目することにより瞬時に認識しようとするのは、記号で示される課題について、一つの数をほかの数と関係付けて思考することを支えている。

2)このことを踏まえて、サビタイジングを基盤とする認識に関する発達の道筋を検討した。

【3までの集合と4までの集合について】

4までの集合をすぐに認識することには、数学的プロセスを経ることなく4までの集合を瞬時に認識することと、可能な範囲のサビタイジングをもとにして、全体と部分の関係に着目することにより4までの集合を瞬時に認識することが考えられる。そこで4までの集合については、「数学的プロセスを経ることなく、4までの集合を瞬時に認識する」と「3までのサビタイジングをもとに、全体と部分の関係に着目することにより4までの集合を瞬時に認識する」を設定している。

【5までの集合について】

5までの集合をすぐに認識することには、数学的プロセスを経ることなく5までの集合を瞬時に認識することと、可能な範囲のサビタイジングをもとにして、全体と部分の関係に着目することにより5までの集合を瞬時に認識すること、が考えられる。そこで5までの集合については、「数学的プロセスを経ることなく、5までの集合を瞬時に認識する」と「4までのサビタイジングをもとに、全体と部分の関係に着目することにより5までの集合を瞬時に認識する」を設定している。

【6から10までの数の集合について】

6から10までの数に対するサビタイジングを基盤とする認識には、可能な範囲のサビタイジングを活用して捉えられる数の集合を対象とした認識と、可能な範囲のサビタイジングを活用しても捉えにくい数の集合を対象とした認識があり、それぞれの認識の存在を示す必要があると考える。対象となる数の集合が全体と部分の関係に着目しやすい二つの部分集合から成る集合であることを前提に例を挙げると、例えば、4までのサビタイジングが可能である子どもにとって、前者は4と3の部分集合からなる集合7を認識したり4と4の部分集合からなる集合8を認識したりすることであり、これまでに「可能な範囲のサビタイジングをもとにして、全体と部分の関係に着目することにより瞬時に認識する」と示してきたことを指す。

一方で、後者は6と2の部分集合からなる集合8を認識したり、7と3の部分集合からなる集合10を認識したりすることである。このとき、4までのサビタイジングが可能である子どもが4までのサビタイジングをもとに、6と2の部分集合からなる集合8を認識しようとするならば、まず6の集合を3の部分集合で捉えた上で(または2と4の部分集合で捉えた上で)、6と2の部分集合からなる集合8を認識すると考えられる。後者のような認識は、子どもが一目でつかむことのできる数を足場にして大きな数を構成的に捉えていることを前提としたときに考え得る認識に過ぎないが、前者よりも複雑なプロセスを経ることが予想される。しかし、子どもがのちの算数の学びにおいて、サビタイジングによって認識困難な数(5または6以上の数)についても思考していく上で、後者の認識は重要であると考えられる。よって、本研究は6から10までの数の集合について、「サビタイジング可能な数を部分集合にもつ6から10までの数の集合について、全体と部分の関係に着目することにより瞬時に認識する」と「サビタイジングが困難な数を部分集合にもつ6から10までの数の集合について、全体と部分の関係に着目することにより瞬時に認識する」を設定している。

3) 上述したサビタイジングを基盤とする認識に関する発達の道筋をもとに幼小接続期の数概念の発達に着目した評価スケールの開発検討を行った。

<3までの集合>

- ・ 3までの集合の個数を瞬時に認識できているか。(サビタイジングできているか)4までの集合
- ・ 4までの集合の個数を瞬時に認識できているか。(サビタイジングできているか)
- ・ 3までのサビタイジングをもとに、全体と部分の関係に着目することにより、4までの集合の個数を瞬時に認識する(サビタイジングを基盤とする認識ができているか。EX.1と3、2と2、3と1)

<5までの集合>

- ・ 5までの集合の個数を瞬時に認識できているか(サビタイジングできているか)
- ・ 4までのサビタイジングをもとに、全体と部分の関係に着目することにより、4までの集合の個数を瞬時に認識できているか。(サビタイジングを基盤とする認識ができているか。EX.1と4、2と3、3と2、4と1)

<6から10までの数の集合>

- ・ サビタイジングが困難な数を部分集合にもつ6から10までの数の集合について、全体と部分の関係に着目することにより瞬時にその集合の個数を認識する。(サビタイジングを基盤とする認識ができているか。)
- ・ 集合として認識ができている数を部分集合にもつ6から10までの数の集合について、全体と部分の関係に着目することにより瞬時のその集合の個数を認識できているか。(サビタイジングを基盤とする認識ができているか。)

<数の合成・分解(1年生)>

- ・ 6から10までの数の集合について、全体と部分の関係に着目することにより瞬時に認識することをもとに、1つの数を他の数と関係づけて見ることを記号で行うことができる。

4) 本研究は、幼児教育、小学校教科教育の枠組みにとらわれない数学教育の構築という将来に向けての課題に対する試験的試みであったといえる。今回提案した評価スケールは仮説に過ぎないため、より適切な道筋やそれをもとにした評価スケールの提案を行うことは今後の課題である。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 4件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 中橋葵、岡部恭幸	4. 巻 62
2. 論文標題 幼小接続期における領域「環境」と算数科のカリキュラムの課題に関する一考察ーサビタイジングを基盤とする認識と数の合成・分解の学びの道筋に着目して	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 数学教育学会誌	6. 最初と最後の頁 1-14
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 中橋葵 岡部恭幸	4. 巻 論文発表の部
2. 論文標題 数の合成・分解の学びに至る幼小接続期の幼児・児童の実態に関する一考察ー生物学的一次的能力としてのサビタイジングを基盤とする認識に着目してー	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本数学教育学会第52回秋期研究大会発表集録、	6. 最初と最後の頁 49、56
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 中橋葵 岡部恭幸	4. 巻 57(1)
2. 論文標題 幼児期の豊かな感覚につながる経験と保育者の援助を考える：5歳児の概念的サビタイジングの実態分析を通して	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 保育学研究	6. 最初と最後の頁 6,16
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.20617/reccej.57.1_6	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 中橋葵、岡部恭幸	4. 巻 59
2. 論文標題 幼児期の数学教育における「遊びを通しての指導」の再検討 フロー理論に着目して	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 数学教育学会誌	6. 最初と最後の頁 59-66
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計11件（うち招待講演 4件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 中橋葵、岡部恭幸
2. 発表標題 領域「環境」の子どもの経験を支える保育者の意識についての検討 子どもの数へのかかわりに着目して
3. 学会等名 日本保育学会74回大会発表論文集 p.960
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中橋葵、岡部恭幸
2. 発表標題 幼小接続期における個数把握課題に対する方略の分析 - 視線情報を踏まえたサビタイジングを基盤とする認識の実態把握に向けて -
3. 学会等名 日本数学教育学会 第53回秋季研究大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 岡部恭幸
2. 発表標題 生活や自然と関わる遊びと子どもの認識の発達について- 「かず・りょう・かたち」に焦点化して-
3. 学会等名 大阪大谷大学シンポジウム「乳幼児期のクリエイティブな思考を育む物的・人的環境の創造（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岡部恭幸
2. 発表標題 日本における幼児期の数学教育の課題と展望
3. 学会等名 数学教育学会冬季研究会, (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中橋葵, 岡部恭幸
2. 発表標題 Learning Conceptual Subitizing Spontaneously in Play:Tangible Examples of Young Children in Japan
3. 学会等名 he 20th Pacific Early Childhood Education Reaserch Association International Conference (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 長谷川諒, 北野幸子, 國土将平, 岡部恭幸
2. 発表標題 The Impact of Using Monitoring Tool to Enhance the Understanding of Each Child's Development: Through Quantitative Content Analysis on Answers for Questionnaire Survey
3. 学会等名 he 20th Pacific Early Childhood Education Reaserch Association International Conference (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡部恭幸, 中橋葵
2. 発表標題 幼児期における数学教育の教育内容・指導法について
3. 学会等名 数学教育学会夏季研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中橋葵, 岡部恭幸
2. 発表標題 幼児期の経験に数学概念や数学的思考の発達を捉える意識を考えるー領域「環境」の保育の質の向上にむけてー
3. 学会等名 日本保育学会第72回関東ブロック
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 北野幸子、岡部恭幸、長谷川諒
2. 発表標題 5歳児の育ちと学びの姿を振り返る資料の開発 - 10の姿を活用しながら -
3. 学会等名 日本保育学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中橋葵、岡部恭幸
2. 発表標題 幼小接続期の概念的サピタイジングの発達に関する研究 - 数の合成・分解の学びのプロセスに着目して -
3. 学会等名 日本数学教育学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岡部恭幸・中橋葵
2. 発表標題 幼児期の数学教育における「遊びを通しての指導」の再検討 フロー理論に着目して
3. 学会等名 数学教育学会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件



8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------