

STEAM教育プログラム開発に向けた 幼児期における数唱・計数能力の経年推移の評価

Assessment of the Progression of Counting and Numeracy Skills in Early Childhood
for STEAM Program Development

樺澤 茉宝*・村山 敏夫**

新潟大学大学院*・新潟大学**

本研究の目的は、STEAM教育プログラムの開発に向けて幼児期における数唱と計数能力の経年推移を評価し、実態と課題を明らかにすることであった。対象は62名の幼児であり、数唱・計数能力を調査した結果、数唱と計数能力のいずれにおいても男女間で有意差は認められず、数唱能力が計数能力よりも有意に高い結果となった。また、数唱能力は年々向上している一方、計数能力は1995年以降減少傾向にあることが明らかになった。これらの傾向には、生活の利便化やデジタル機器の普及などの時代の変化が影響していることが考えられる。

キーワード：STEAM 教育, 幼児教育, 数の概念

1. 序論

わが国の教育分野では、STEAM教育の推進が掲げられており（文部科学省，2021）、創造性を発揮させる学習や教科等横断型の学習が求められている。STEAM教育とは、Science（科学）、Technology（技術）、Engineering（工学）、Arts（芸術・リベラルアーツ）、Mathematics（数学）の5領域を体感的に学ぶ教育概念である。特に、人格の基礎を培う幼児教育においては、遊びの中で数に関心をもつ必要がありSTEAM教育を手立てとした環境づくりが重要な位置づけとなる。

STEAMの5領域の中でも数学的な要素は全ての学習の基礎となる（Yakman, 2008）。幼児期は数の概念の習得時期であり（上原, 2017）、数量への関心や感覚は大いに重要であると考えられる。小学校学習指導要領解説算数編における第1学年の目標には、幼児期の教育において、「遊びや生活の中で、一人一人の幼児がその幼児なりに必要感をもって、数量などへの関心をもち感覚が磨かれるような体験をしていることなどを踏まえ、指導の工夫を行うことが大切である」という記述がある（文部科学省, 2017）。

幼児期のSTEAM教育の仕組みを構築していくためには、幼児の数学的な能力の実態を踏まえたプログラムを展開が必要となる。しかしながら、先行研究では1900年代の幼児の数に関する能力の実態は示されているものの（山内ら, 1997）、2000年代からの調

査が滞っており、現代の幼児の諸能力の実態が明らかとなっていない。そこで本研究では、数に関する能力の中でも数唱・計数能力に着目し、数の概念の形成時期である幼児期の数唱・計数能力の実態を先行研究の報告と比較し、課題を明らかにすることを目的とした。

2.1. 対象者

対象者は、N県2市の幼稚園・保育園に通う男児26名（ 5.95 ± 0.38 歳）、女児36名（ 6.09 ± 0.32 歳）の計62名とした。本研究は、協力を依頼した施設の園長、および学年主任にそれぞれ口頭にて研究の趣旨を説明し、同意を得た。また、対象者とその保護者には測定の実施に先立って、書面と口頭にて本研究の目的および測定に関する説明を十分に行い、測定参加への同意を得た。なお、本研究は新潟大学人を対象とする研究等倫理審査委員会の承認（承認番号2024-0026）を得て実施した。

2.2. 測定方法

数唱・計数能力を評価する方法として、山内ほか（1997）、丸山（1999）の方法を参考に実施した。数唱能力の測定では、「1から順番に数を言ってください。」という共通の指示を出したうえで、対象者が間違いなく唱えた最大数を記録した。また、計数能力の測定では、座位姿勢で待機している被験者の前に、

30cm×60cmの範囲に不規則に50個のおはじきを並べ、「1個ずつ声を出して数えてください。」という共通の指示を出したうえで、被験者が正しく数えることのできたおはじきの最大数を記録した。例えば、被験者がすでに数えたおはじきと同じ物を指して数えたり、「1, 2, 3, 6…」のように数詞を飛ばして数えたりしたときは、連続して正しく数えることのできた数値を最大値とした。

場所は被験者の通園する園内の個室とし、被験者1名の測定時間は5分とした。結果の記録は調査中の目視、および地面から1mの被験者の手元が写る箇所に設置したビデオカメラ（iPhone13, Apple社製）を用いた動画の撮影映像を基に行った。

2.3. 統計処理

はじめに、Shapiro-Wilk 検定を用いて事前に数唱・計数能力の正規性の確認を行った。このとき、男児、女児に分類し、同様にして正規性を確認した。

現代の幼児の数唱能力と計数能力の性差を明らかにするために、マン・ホイットニーのU検定を用いて、男児と女児の2群間の比較を行った。また、対象児の人数に依存しない効果の大きさを検討するために、効果量Cohen' d を算出した。

次に、数唱と計数の能力の差に関する実態を明らかにするために、マン・ホイットニーのU検定を用いて、数唱能力と計数能力の2群間の比較をそれぞれ行った。このとき、性差を検討したときと同様にして対象児の人数に依存しない効果の大きさを検討するために、効果量Cohen' d を算出した。

最後に、現代（2024年）と先行研究（1934年、1995年）数唱・計数能力の差を評価するために、数唱・計数範囲の通過率を算出し、数唱・計数能力の経年推移を検討した。

効果量の大きさの目安は、 $d < 0.2$: 小, $0.2 \leq d < 0.8$: 中, $0.8 \leq d$: 大とした。統計処理には統計処理ソフトjs-STAR (ver10) を用い、有意水準は全て5%未満とした。

2. 結果

2.1. 数唱・計数能力の性差

はじめに、Shapiro-Wilk検定を用いて正規性の確認を行った結果、計数能力と捕球の項目において正規性が認められなかった。次に、表1に数唱・計数能力の平均値と標準偏差を示した。それぞれの能力に

ついてマン・ホイットニーU検定を用いて性差を比較したところ、有意差は認められなかった（図1, 図2）。次に、効果量を算出した結果、数唱能力では $d=0.09$ 、計数能力では $d=0.19$ であり、両者において小程度の効果量が示された。

表 1 : 数唱・計数能力の結果（平均値±標準偏差）

	数唱	計数
全体	73.48±35.46	38.16±14.79
男児	75.23±35.97	36.29±16.28
女児	72.22±35.04	39.16±14.35

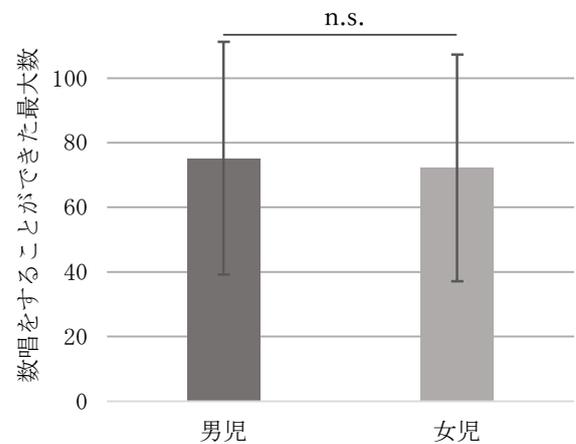


図 1 : 数唱能力の男児と女児の 2 群間比較

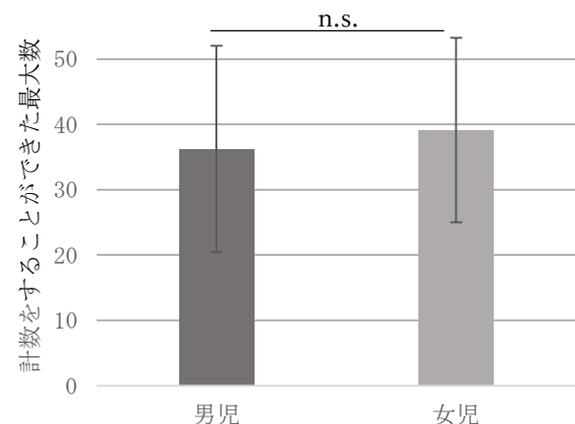


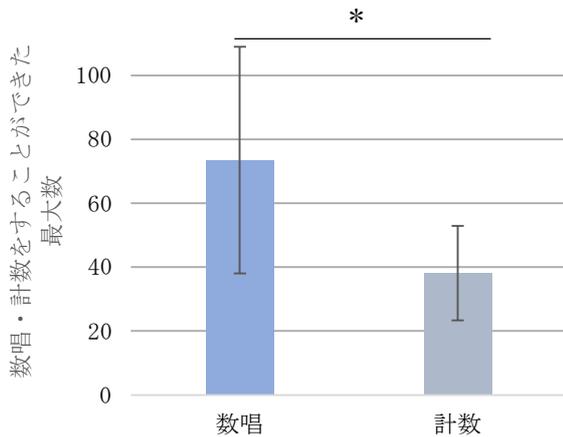
図 2 : 計数能力の男児と女児の 2 群間比較

2.2. 数唱能力と計数能力との比較

上述の通り、本研究では数唱・計数能力に性差が認められなかったため、男児と女児を合わせて分析した。数唱能力と計数能力の2群間の比較を行った結果、

数唱能力よりも計数能力の方が有意に低いことが示された ($p < .01$, 図3)。次に、効果量を算出した結果、 $d=1.30$ であり、大程度の効果量が示された。

図3：数唱能力と計数能力の2群間比較



2.3. 先行研究との比較

数唱・計数範囲の通過率を算出した結果、以下のように示された (表2, 表3)。数唱能力は先行研究の調査と比較して数唱範囲が大きくなっている。しかしながら、計数能力は1934年から1995年にかけて計数範囲が大きくなっているものの、1995年から現代において大幅に小さくなっていることが明らかとなった (図4)。

表2：数唱範囲の通過率 (%)

	年次			
	1934	1995	2024	
数唱 範囲	1~5	91.5	98.8	98.4
	6~10	88.7	96.7	95.2
	11~15	76.8	88.9	93.5
	16~20	71.1	82.6	88.7
	21~30	66.2	88.7	74.2
	31~40	50.7	82.2	69.4
	41~50	43.0	71.1	66.1
	50~60	34.5	65.6	64.5
	61~70	32.4	62.2	62.9
	71~80	27.5	55.1	62.9
81~90	25.4	52.5	61.3	
91~100	4.2	50.2	59.7	

表3：計数範囲の通過率 (%)

	年次			
	1934	1995	2024	
計数 範囲	1~5	90.1	99.8	98.0
	6~10	89.4	99.5	98.0
	11~15	83.8	98.2	91.8
	16~20	79.6	95.3	91.8
	21~30	73.9	89.1	81.6
	31~40	60.6	79.5	67.3
	41~50	51.4	67.3	61.2
	50	44.4	62.9	38.8

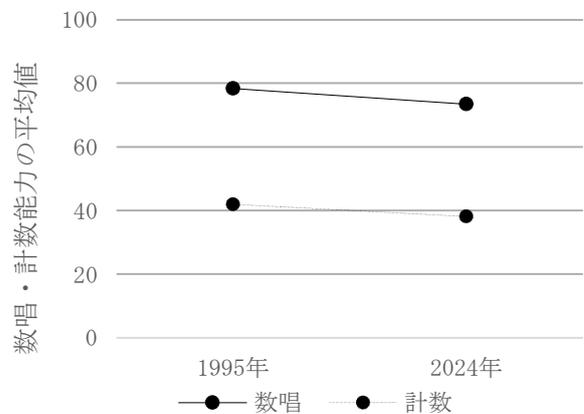


図4：数唱・計数能力の1995年からの経年変化

3. 考察

3.1. 数唱・計数能力の実態

本研究では、はじめに現代の幼児の数唱・計数能力の実態を検討した。まず、マン・ホイットニーU検定を用いて性差を比較したところ、有意差は認められなかった。また、効果量を算出した結果、小程度の効果量が示された。一般的に、幼児期の体力・運動能力などの各種能力において、骨格や神経研の発達の違いによる男女での違いが存在することが示されている。一方、数唱・計数能力は日常生活などの過ごし方などが関与するものであることが予測され、先天的な性差による影響が小さい可能性がある。

次に、数唱能力と計数能力の比較を行った結果、数唱よりも計数の方が有意に低い結果となった。すでに、先行研究によって、数唱が可能であったとしても、計数ができないという課題が示されており (Gelman and Gallistel, 1978), 現代の子どもにおいても先行研究を支持する結果となった。しかしながら、調査方

法において、数唱の最大値は100、計数の最大値は50と定まっていることから、最大数が異なるため有意差が認められやすいことが考えられるため、計数能力調査の最大数を数唱能力と同数にするなど工夫をする必要がある。

3.2. 数唱・計数能力の経年推移

数唱能力の経年変化を評価したところ、年々数唱範囲の通過率が上昇していることが明らかとなった。これらの傾向が認められた要因の一つとして、子どもたちが日常的に数字に出会う場面が増大していることが挙げられる。近年、国際的に幼児教育・保育の取り組みが極めて注目されている。世界において、幼児教育・保育は重要度を増しており、幼児期にふさわしい学びのあり方を検討していくことが喫緊の課題である（鈴木, 2014）。国際社会の合意事項としての「持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals, SDGs）」や「教育2030行動枠組(FFA)」では、全ての人々が初等教育を受ける準備が整うように、乳幼児向けの質の高い発達支援やケア、就学前教育を受けられるようにすると示されている。このような社会情勢のもと、幼児教育の重要性が認識されるようになり、保育施設や幼稚園での教育プログラムが充実してきたことも、数唱能力の向上に寄与していると考えられる。特に、数に触れる機会が豊富なカリキュラムの導入や、教育者の質の向上が幼児の数唱能力の向上に影響している可能性が高い。

次に、計数能力の経年変化を評価したところ、1934年から1995年にかけては計数範囲が大きくなっているが、1995年から現代において小さくなっていることが明らかとなった。20世紀後半は、インフォメーション・コミュニケーション機器（IC機器）が普及するデジタル時代とも呼ばれ、この時代で育つ幼児の遊びの内容も多様化している。例えばベネッセ教育総合研究所の調査（2022）によると、半数以上の幼児がユーチューブを見る遊びを行っており、上位から3番目に位置づいている。メディア教材の効果については、言葉や絵だけでは伝わりにくい部分をより分かりやすく伝えられたり、幼児の興味・関心を引き出すことができたりするという点が挙げられている（野崎ら, 2022）。しかしながら、計数能力調査のように、実際に具体物に触れたり動かしたりする経験が欠乏してしまう可能性も大きい。このように、幼児の経験の内容は時代の流れと共に変化し、計数能力が低下していることに関与していることが考えられ

る。

参考文献

- 文部科学省（2021）. STEAM教育等の各教科等横断的な学習の推進について,
https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/news/mext_01592.html, (閲覧日2024年9月12日).
- Yakman, G. (2008). STΣ@M Education : an overview of creating a model of integrative education, http://www.Steamed.com/2088_PATT_Publication.pdf, (閲覧日2024年9月12日).
- 上原隆司（2017）. 幼児の数量的能力とその発達に関する考察, 名古屋短期大学研究紀要, 第55号
- 文部科学省（2017）. 小学校学習指導要領(平成29年告示)解説算数編.
- 山内昭道, 松本尚子, 安齊智子（1997）. 幼児期の数概念形成についての研究 第1報 問題の所在と数唱と計数の調査研究, 東京家政大学研究紀要 1 人文社会科学, 37, 197-204.
- 丸山美和子（1999）. 教科学習のレイバと就学期の発達課題に関する一考察, 社会学部論集, 32, 195-208.
- Gelman, R., and Gallistel, C. R. (1978). The child's understanding of number. Cambridge. Harvard University Press.
- 鈴木正敏（2014）. 幼児教育・保育をめぐる国際的動向, 教育学研究, 第81巻, 第4号.
- ベネッセ総合教育所（2022）. 第6回幼児の生活アンケートレポート,
https://benesse.jp/berd/up_images/textarea/jisedai/research/yoji-anq_6/YOJI_chp1_P14_34_6.pdf, (閲覧日2024年9月12日).
- 野崎真琴, 鈴木恒一, 須田昂宏（2022）. 幼児のための身近なメディア情報の活用方法とその評価・課題について Vol. 1-3, 4, 5 歳児の保育を通して. 研究紀要, 43, 51-62.