

## 項目反応理論を用いた遊び発達質問紙の調査結果の分析

奈良進弘<sup>1)</sup>, 井上和博<sup>1)</sup>, 井上恵子<sup>2)</sup>, 田中洋<sup>2)</sup>

### 要旨

子どもの遊びは、生活の中の多くを占める重要な活動と参加であり、子どものリハビリテーション支援のために、重要な役割を占めている。遊びのアセスメントの方法を検討するために、新しいテスト理論である項目応答理論を用いて、子どもの遊び発達質問紙の結果（3才から5才：女兒242名，男児260名）を用いて、女兒の遊び方14項目と男児の遊び方13項目を分析した。得られた遊び方についての項目特性を基に、児の遊びに関する能力パラメタを求めたところ、その年代毎の平均は、年代とともに直線的に増加していることが示された。項目応答理論を用いた分析は、質問紙の回答についても有効であり、今後検討する課題が明確になった。

キーワード：遊びの発達，活動と参加のアセスメント，項目応答理論

### 緒言

リハビリテーション支援でのアウトカムとして、基本的日常生活活動（BADL）が用いられることが多いが、人々が日々繰り返す基本的活動であるBADLは、生活する上で必要な活動であり、それは人々に共通するものである。BADL遂行の状態をもって尺度とすることは、当然でもあり、BADLの何れかに制約があれば、それは基本的な生活の制約となるので、そのことの意味も理解されやすい。

また、社会活動、余暇活動などといった人の活動と参加も、リハビリテーション支援では重要な要素であるが、これらは、個別性が高く、誰もがその活動に同じような参加をしているとは限らない。例えば、「調理」を毎日行う人もいれば、数日おきに行き行って作り置きする人もおり、さらには、ほとんど行わず専ら外食やテイクアウトで済ませる人も存在しており、それぞれの思いや事情といった個人的および環境的文脈に依存している。つまり、その対象者が「調理」を毎日行うようになった、ということによって、その人のリハビリテーション支援の意味を個別的に評価することは可能だが、別に「調理」をほとんど行わない対象者がいた場合に、いずれのリハ

ビリテーション支援が良いか、という判断は「調理」だけでは不可能である。現在、このような活動と参加のアセスメントでは、様々な項目を網羅的に評価するデザインが主に採用され、それぞれの活動にどれだけ参加できているかという個々の結果を加算して、活動と参加が評価されている。

もし、ある活動が、とても難易度が高く、それに参加できるなら、それよりも難易度の低い活動へも参加できるはずだ、というように、それぞれの活動についての難易度などの項目特性が導かれていれば、それを基に他の活動への参加可能性が推測できる可能性がある。項目反応理論は、テストを構成するそれぞれの項目難易度に関する特性（項目特性）を正答確率からロジスティックモデルを用いて導き、それに基づき被験者の能力パラメタを算出すテスト理論である<sup>1)</sup>。異なる難易度の問題セットの受験者間の能力パラメタ比較が可能になるため、項目反応理論は、語学試験や資格試験などで広く活用されている。リハビリテーション支援の領域では、道具的日常生活活動（IADL）のアセスメントである「Assessment of Motor and Process Skills: AMPS」のデータ処理で早くから利用されている<sup>2)</sup>。このアセスメントでは、被験者

<sup>1)</sup> 鹿児島大学医学部保健学科作業療法学専攻

<sup>2)</sup> 医療法人大進会希望ヶ丘病院

連絡先：奈良進弘

鹿児島大学医学部保健学科

鹿児島市桜ヶ丘8丁目35番1号

TEL: 099-275-6745

E-mail: nnara@health.nop.kagoshima-u.ac.jp

が2, 3のIADL課題を遂行した状況から、それ以外のIADL課題の遂行成績を推定するとしている。また、観察に基づく評定基準の違いを処理して、一元化した尺度を構成するための方法として、子どもの「playfulness」<sup>3)</sup>や人間作業モデルのスクリーニング・ツール<sup>4)</sup>などの応用が報告されている。

このように項目反応理論を用いることによって、それぞれの活動参加についてその特性、すなわち難易度や遂行程度を導き、それをもとに一人一人の遂行パラメータを算出すれば、個々の項目の結果を単純に加算したものにとどまらないアセスメントが可能であり、特に、好みや興味などによって個性が高いと考えられる遊びや余暇活動領域のアセスメントでは有意義であると考えられる。

子どもの生活の中で多くを占める活動と参加が遊びである。遊びは子どものリハビリテーション支援の目標でもあり、介入の手段ともなりうる。遊びは、発達指標の中の項目として組み込まれて用いられることが多いが、それ以外にも、遊び発達表による発達プロフィールを評価するもの（例えば、Revised Knox Preschool Play Scale<sup>5)</sup>）、定性的な観察や後方視的発達状況を聴取するもの（例えば、遊び歴<sup>6)</sup>）などのツールが開発され、子どものリハビリテーション支援における重要な情報を提供するツールとなっている。しかし、体を動かす遊びを好む児と細かい対象の操作を好む児がおり、生活環境によってもよくする遊びが異なることも十分にあり得る。このように、遊びについて児の好みが変わっているのか、個別の遊びを行っているのか否か、という情報だけでは、十分な遊びについての評価を行うことは難しい。遊びの項目特性を項目反応理論によって導くことができれば、それを基に遊びに関する能力パラメータを算出することが可能になり、遊びという子どもの重要な活動とその参加を尺度として利用できると考えた。

1990年に鹿児島県内の就学前児の保護者の協力を得て、236名の幼児の遊び発達について調査を行っている<sup>7)</sup>。その際に用いた質問紙に項目を追加し、県内の保育園、幼稚園、こども園に通園している就学前児を対象に調査を行い、項目反応理論によって、その結果を分析し、遊びという多様で個性の高い活動とその参加についてのアセスメントについて検討する。

## 対象・方法

### 1. 遊び発達質問紙を用いた調査

遊びの材料（15項目）と遊び方（57項目）で構成される遊び発達質問紙（表1）を用いて調査を行った。「滑り台」、「人形」といった遊びの材料については、「好む・ふつう・嫌い・わからない/したことがない」、また、「滑

り台を自分ですべる」、「人形の洋服の着せ替え」といった遊び方では「よくする・時々する・しない・前はした」との選択肢から最も児の現状に適したものを回答するように求めた。この質問紙を、鹿児島県内の保育園・幼稚園・こども園（合計11施設）に依頼し、通園児の保護者に配布し、無記名で回答を得た。この遊びの調査は、鹿児島大学疫学研究等倫理委員会の承認のもとで実施した（170307疫）。

### 2. 項目反応理論による分析方法

項目反応理論に基づく分析を行うプログラムには、「BIGSTEPS」（項目反応理論のモデルの一つであるRaschモデルを利用するプログラム）<sup>8,9)</sup>、「irtoys」（統計言語Rの機能拡張を行い、項目反応理論に基づく分析を可能にする拡張パッケージ）<sup>10)</sup>、「EasyEstimation」（熊谷によって開発された項目反応理論のためのプログラム）<sup>11)</sup>などのフリープログラムが、公開されている。今回の分析では、プログラム間でのデータ解析結果を照合するため、「1パラメータ・ロジスティックモデル」に基づき、最尤推定法での分析を、統計言語Rと「irtoys」、および「EasyEstimation」を用いて行った。これは、使用したフリープログラムが、正しく機能しているかを複数のプログラムの結果を照合して確認するためである。

### 3. 回答の二値化

遊び方についての回答は、選択肢「よくする・時々する・しない・前はした」から選ばれているので、項目反応理論の分析プログラムに基づき、それぞれの回答を「よくする」とそれ以外の回答による二値化を行った。これは、「時々する」という選択肢には、実施頻度の幅が広く、曖昧になる可能性が、「よくする」という選択肢に比べて、大きいと判断されたためである。

### 4. 分析対象の選択

遊びへの参加状況を示す遊び方を分析対象とした。遊び方には、1, 2才で多く見られる遊び方もあれば、4, 5才で多く見られる遊び方も存在している。対象児をそれぞれの年齢で多くの回答が得られた3才から5才とし、4, 5才で多く見られる遊び方を対象とした。また、男女で異なる遊び方も存在している。そこで、男女別それぞれで、「よくする」という回答の割合が5才で最大となる遊び方を対象とした。同一の回答が大多数を占めるような天井効果あるいは床効果が生じている項目の分析は、不要であると考え、「よくする」あるいはそれ以外の回答が90パーセント以上だった項目を除外し、更に、「じゃんけんをする（意味はわからなくても可）」と「じゃんけんで勝ち負けを決める」というような同一系

表1 遊び発達質問紙の調査項目（遊びの材料：15項目と遊び方：57項目）

カタカタを押して歩く	紙とはさみでの遊び
台の上から飛び降りる	紙を手でやぶって遊ぶ
三輪車・自転車	<b>はさみで紙を切って遊ぶ F/M</b>
両足で地面を蹴って進む	お絵かき
<b>ペダルをこいで進む F/M</b>	なぐり描きをする
ブランコ	簡単な形（丸や四角等）を書く
動かしてもらう	<b>複雑な形（人物や家など）を書く F/M</b>
<b>自分目分でこぐ F/M</b>	<b>ぬり絵をする F/M</b>
すべり台	テレビ・ゲームや携帯ゲーム機
助けてもらつてすべる	兄弟のしているのを見ている
自分ですべる	<b>自分でする（簡単なルールがわかる） M</b>
ボール投げ・ボール蹴り	ジグソーパズル
<b>片手でボールを投げる（3メートル以上） M</b>	ガラガラ等の音の出るおもちゃを振って遊ぶ
<b>ボールを受け取る M</b>	イナイナイパーを遊ぶ
ボールを蹴って遊ぶ	ピアノや太鼓等を鳴らして（たたいて）遊ぶ
<b>おにごっこや缶蹴りなどで遊ぶ F/M</b>	おもちゃの笛を鳴らして遊ぶ
<b>なわとび、ゴムとびなどで遊ぶ F/M</b>	絵本
アイドルやキャラクターなどの身振りや踊りを真似する	<b>読むとおとなしく聞いている F</b>
両手に積木をもって打ち合わせる	絵を指さす
紐のついたおもちゃを引き寄せる	童謡やアニメソングなど
おもちゃを投げて遊ぶ	合わせて声を出す
ミニ・カー	歌う
並べて遊ぶ	テレビ
走らせて遊ぶ	好きな番組を見る
人形	一緒になって体を動かして遊ぶ
抱いて遊ぶ	主人公（仮面ライダー等）の真似をして遊ぶ
<b>洋服を着せ替える F</b>	スマートフォンで動画や写真を見せてもらって遊ぶ
ブロック	スマートフォンで動画や写真を見る（自分で操作して）
2-3個のブロックを組み合わせる	ままごと遊び(料理や食事等の真似)をする
形(自動車、家等)あるものを作る	<b>髪飾りやリボン等をつけて遊ぶ F</b>
砂遊び	木の葉や小石等を集めたり、それらを使って遊ぶ
容器に砂を入れたり出したりして遊ぶ	じゃんけんをする（意味はわからなくても可）
<b>砂を丸めてだんご等を作る F/M</b>	<b>じゃんけんで勝ち負けを決める F/M</b>
山やトンネル等を作る	<b>他の子どもと一緒に遊ぶ F/M</b>
電話のおもちゃで遊ぶ（モシモシ等という）	<b>おいかけっこをして遊ぶ F</b>
	他の子どもとおもちゃの貸し借りを する
	相手がいなくても一人で遊ぶ

分析対象となった「遊び方」を太字で示す。項目の末尾にFは女兒での分析対象、およびMは男児での分析対象であることを示す。

列の項目については、より難易度が高いと考えられる項目を分析対象とした。

## 結果

### 1. 遊び発達質問紙による調査結果

2018年4月から7月の期間に、鹿児島県内の保育園9施設、幼稚園1施設、こども園1施設の協力を得て、合計940部の質問紙を通園児の保護者に配布し、709人の保

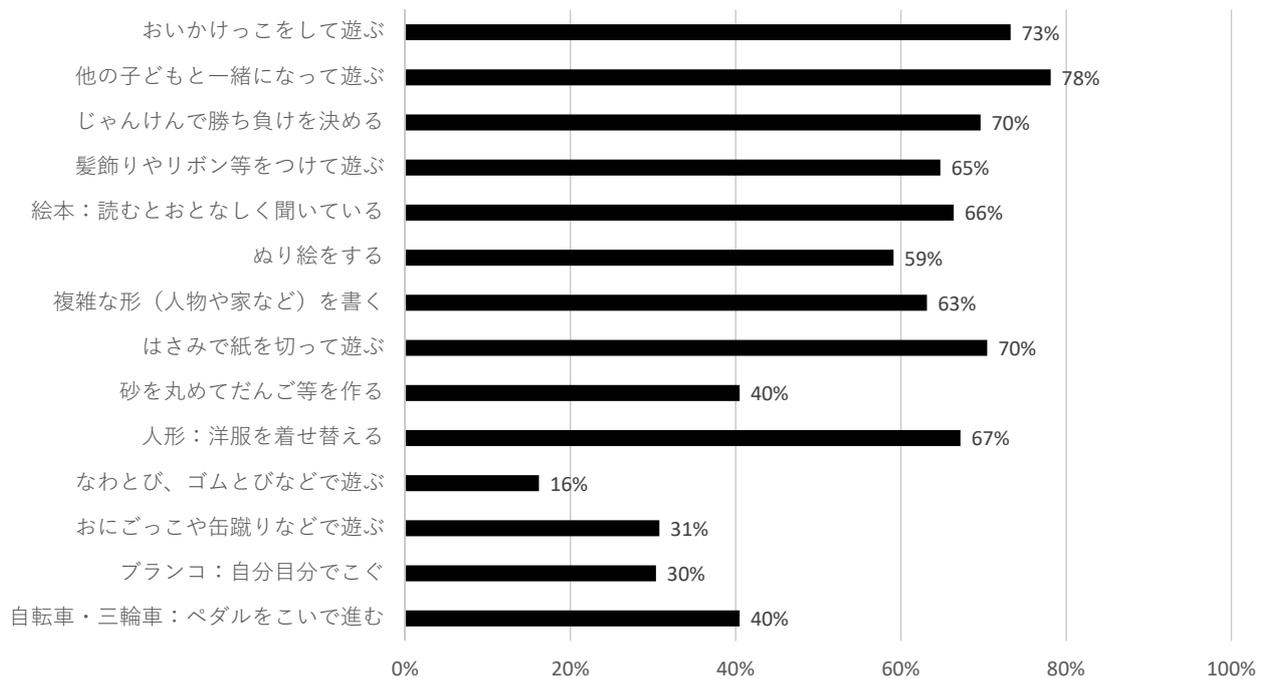


図1 遊び方と回答「よくする」の割合 (%)：女児 n=242

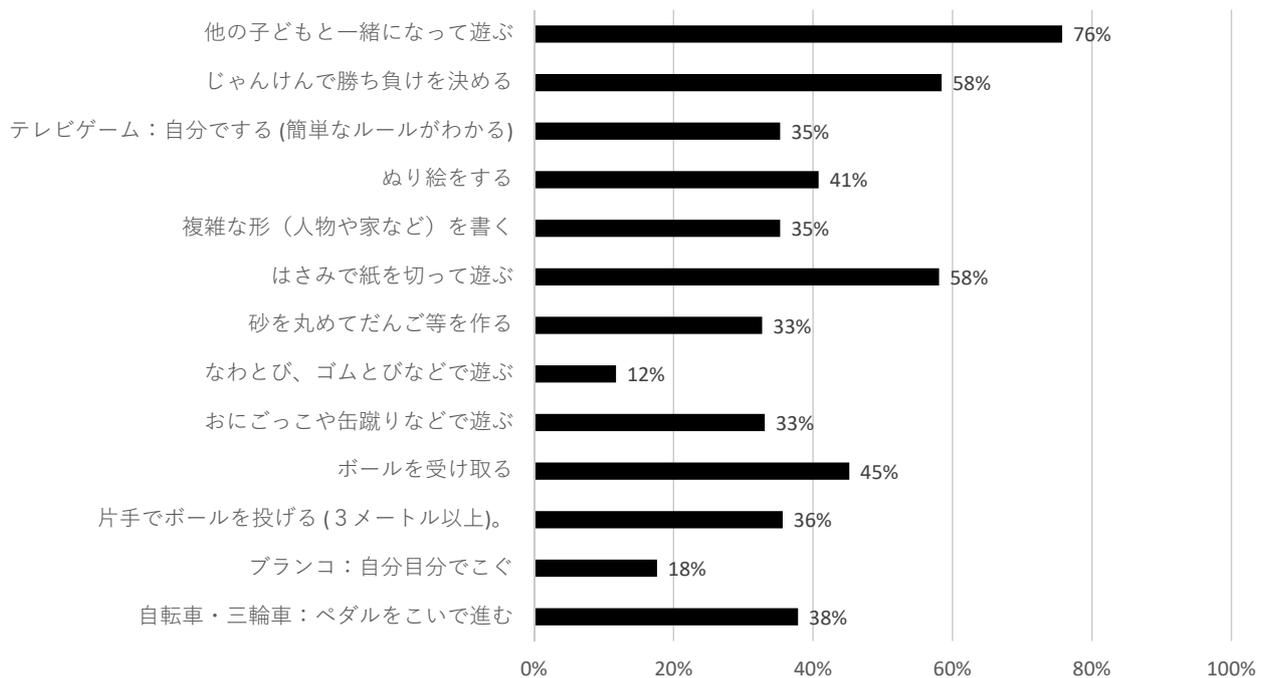


図2 遊び方と回答「よくする」の割合 (%)：男児 n=260

護者からの回答を得た（回収率75%）。その内、年少児から年長児の有効回答502件（女児242件，男児260件）で分析を行った。

また，分析対象の選択条件に合致した遊び方の項目は，女児14項目，男児13項目となった。

## 2. 「よくする」という回答の割合

分析対象となった遊び方について「よくする」とした回答の割合を示す（女児：図1，男児：図2）。女児では，「他の子どもと一緒に遊ぶ」という項目で「よくする」とした回答が78パーセントで最大，「なわとび，ゴムとびなどで遊ぶ」という項目で「よくする」とした

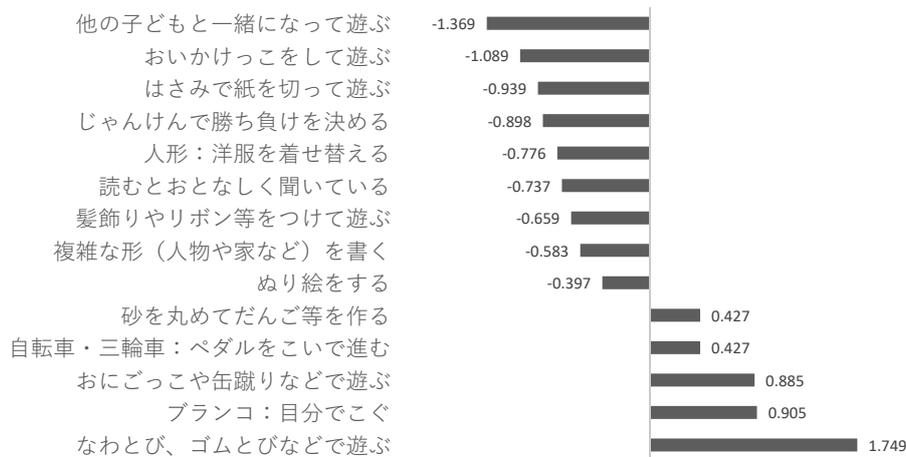


図3 項目特性による遊び方の難易度 (logit) 女児 n=242



図4 項目特性による遊び方の難易度 (logit) 男児 n=260

回答が16パーセントで最小、男児でも同様に「他の子どもと一緒に遊ぶ」という項目で「よくする」とした回答が76パーセントで最大、「なわとび、ゴムとびなどで遊ぶ」という項目で「よくする」とした回答が12パーセントで最小だった。男女で共通して選択された項目は10項目あったが、その中で、「よくする」という回答の割合に、10パーセント以上違いがあったものは、「じゃんけんで勝ち負けを決める」(11パーセント)、「ぬり絵をする」(18パーセント)、「はさみで紙を切って遊ぶ」(12パーセント)、「ブランコ：自分目分でこぐ」(13パーセント)、「複雑な形（人物や家など）を書く」(28パーセント)の5項目であり、いずれも女児で「よくする」という回答の割合が高かった（項目の後の括弧内の数字は回答割合の差を示す）。

### 3. 項目反応理論を用いた分析結果

項目応答理論では、対象項目についての項目特性と対

象者に関する能力パラメータを算出する。これらは、logitsという単位で表される値で、通常-3から+3の範囲で分布する<sup>12)</sup>。女児242名の14項目についての結果と、男児260名の13項目についての結果について、統計言語Rと「irtoys」、および「EasyEstimation」を用いて分析を行い、それぞれ得られた項目特性と能力パラメータの結果を比較したところ、小数点以下のわずかな数値の差異は認められたが、いずれも極めて高い相関を認めており、適切に項目応答理論に基づく分析が行われていることが確認できた。以下、「EasyEstimation」の結果を報告する。

項目特性と能力パラメータの分析に先立ち、四分相関係数行列の推定を行い、固有値を求めた結果、女児では、第1因子の固有値5.394、第2因子の固有値1.418、男児では第1因子の固有値4.759、第2因子の固有値1.230であり、それぞれ第1因子が第2因子に比べて著しく大きく、これによって、項目反応理論による分析の前提条件

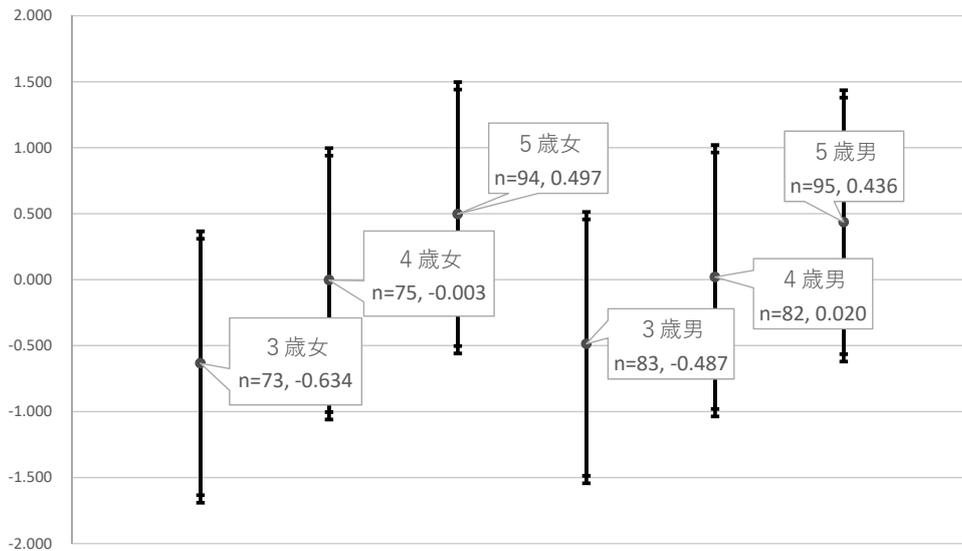


図5 年代毎の能力パラメータの平均 (logit)

となる一次元性の仮定が成り立つものと見なした。

項目特性は、男女ともに「よくする」という回答が最も多かった「他の子どもと一緒に遊ぶ」において、女児-1.369、男児-1.272とそれぞれ最も小さく、「よくする」という回答が最も少なかった「なわとび、ゴムとびなどで遊ぶ」において、女児1.749、男児2.206とそれぞれ最も大きかった（女児図3、男児図4）。

女児 (n=242) の能力パラメータは、 $-0.025 \pm 1.125$  (平均  $\pm$  SD), 最大2.513, 最小-3.389, 男児 (n=260) の能力パラメータは、 $-0.030 \pm 1.152$  (平均  $\pm$  SD), 最大3.267, 最小-2.879だった。

## 考察

### 1. 遊びの項目特性 (女児図3, 男児図4)

遊び発達質問紙の質問項目から選択した遊び方の項目 (女児14項目, 男児13項目) の回答について項目反応理論の1パラメータ・ロジスティックモデルを用いて分析した結果、遊び方の発達上の難易度を表す項目特性とそれぞれの児の遊びについての程度を表す能力パラメータが得られた。女児では、「なわとび、ゴムとびなどで遊ぶ」、「ブランコ：自分でこぐ」などが難易度が高く、「おいかけっこをして遊ぶ」、「他の子どもと一緒に遊ぶ」などが難易度の低い項目であり、男児でも同様の傾向がえられた。「ぬり絵をする」や「複雑な形 (人物や家など) を書く」といった項目は、女児では「自転車・三輪車：ペダルをこいで進む」よりも難易度が低い項目だが、男児ではこれらの難易度がほぼ等しい項目であることが示されていた。このように遊び方の発達を尺度化することによって、子どもの遊びという活動とその参加を正確に

捉えることが可能になるものと考えられる。

### 2. 子どもの遊び能力パラメータ (図5)

今回の結果では、4歳女児及び男児の能力パラメータがそれぞれ-0.003logitsと0.020logitsであり、およそ3歳の女児では0.4logits、男児では0.5logits、4歳に比べ小さく、5歳の女児では0.5logits、男児では0.4logits、4歳に比べて大きかった。項目応答理論では、標準的な能力パラメータの値は0.0logitsであるので<sup>13)</sup>、今回の結果では、4歳の男女が標準的な遊び能力であり、3歳児と5歳児では、ほぼ同程度の能力差があることが示されたものと考えられる。しかし、今回の年代毎のデータでは、標準偏差 (SD) が大きい。今回の分析では、年代でグループを構成しており、同じ年代でも、月齢にすれば、最大12ヶ月の開きがあり、それが標準偏差の大きさに寄与したものと考えられるが、月齢などの幅の狭い区間で分析を行って検討する必要もある。

今回の分析対象は、保育園等へ通園している子どもの保護者の匿名での回答であり、その多くは定型的発達を遂げている児についての回答であるため、個別の発達状態と分析結果の対照を行うことができない。従って、今後、個別の子どもの遊びの特徴と分析結果を対比させて、遊びの特徴などと比較を行い、妥当性の検証が必要である。

### 3. 項目反応理論の遊び発達質問紙の調査結果分析への応用

項目反応理論は、新しい「テスト理論」として、テスト結果の分析に用いられている。更に、観察等に基づく

評定における観察者間の評定基準の違いを項目応答理論によって処理し、一元化した尺度構成の実践的アセスメントの開発も行われている。今回、保護者からの質問紙の回答の分析に、項目反応理論の1パラメタ・ロジスティックモデルを利用し、項目特性とそれに基づく能力パラメタを得て、これらが子どもの遊びへの参加状況を示す尺度となり得ることが示された。

また、項目反応理論には、項目識別力などのパラメタを組み込んだ2パラメタ・ロジスティックモデルなども実用化されている。今回は、比較的少ない対象数でも適切な処置が可能であり、リハビリテーション支援のアセスメント分析で使われることが多い1パラメタ・ロジスティックモデルでの分析を行っているが、今後、2パラメタ・ロジスティックモデルなどでの分析についての検討が必要である。今回の検討を行った調査は、遊び方についての選択肢「よくする・時々する・しない・前はした」を設定して実施している。この選択肢の中で、「よくする」という回答に注目し、「よくする」とそれ以外とする2値化して分析を行った。項目反応理論では、多値反応型モデルの開発されており、それらの利用も検討する必要がある。

#### 4. 尺度開発と遊びの研究

子どものリハビリテーション支援では、子どもが充実した活動とその参加を遂行することがアウトカムとして不可欠であるにも関わらず、遊びの発達、記述的観察が中心となって評価されることがほとんどある。遊びという活動やその参加が極めて個性性の強いものであることがその根底にあると考えられるが、子どもの遊びの研究についての「乳幼児を対象とする研究の減少」という教育心理学からの指摘<sup>14)</sup>や、「遊びそれ自体の発達については、直接的に語られることがなかった」との保育学からの指摘<sup>15)</sup>のように、子どもの活動や参加、遊びの研究の停滞も指摘されている。その中で、遊びのコード化によって自閉症スペクトラム障害とダウン症の母子遊びの検討が行われており<sup>16)</sup>、遊びのアセスメント方法の開発によって、遊びに焦点を当てた、研究展開の可能性が示されているものと考えられる。項目応答理論を用いた遊び発達の尺度の開発は、子どものリハビリテーションのアウトカム尺度を充実させることになり、更には遊びの発達研究の発展にも寄与するものと考えられる。今回の検討によって、明らかになった課題に挑戦し、尺度の開発を進めていきたい。

#### 結論

- 遊び発達質問紙を用いた調査結果から項目応答理論によって導かれた遊び方の項目特性は、遊び方の発

達の尺度化に有用だった。

- 遊び方の項目特性を用いて算出された能力パラメタは子どもの遊びに関する尺度としての利用できる可能性が示され、今後、その妥当性の検討が必要である。
- 個性性の強い活動参加のアセスメント結果を横断的に評価するための項目応答理論の利用可能性と検討課題が示された。

#### 謝辞

調査に参加いただいた保護者と対象児の皆様、ご協力いただきました保育園、幼稚園、こども園に職員の皆様に深謝する。

#### 文献

- 1) 加藤健太郎, 山田剛史, 川端一光: Rによる項目反応理論. オーム社, 東京, 2014, p2-20
- 2) Fisher A: Assessment of Motor and Process Skills, 2nd Edition. Fort Collins: Three Star Press, 1997
- 3) Bundy A; Nelson L, Metzger M, et al. Validity and Reliability of a Test of Playfulness. Occupational Therapy Journal Research, 2001; 21: 276-292
- 4) Pan AW, Fan CW, Chung L, et al: Examining the Validity of the Model of Human Occupation Screening Tool: Using Classical Test Theory and Item Response Theory. British Journal Occupational Therapy, 2011; 74(1): 34-40
- 5) Knox S: Development and Current Use of the Revised Knox Preshool Play Scale. In Parham LD, Fazio LS, editors. Play in Occupational Therapy for Children, 2nd edition. St.Louis: Mosby: 2008
- 6) 山田孝訳 (Takata N 著): 処方としての遊び. 遊びと探索学習 (山田孝訳 Reilly M 著), 協同医書出版, 東京都, 1982, p261-310
- 7) 奈良進弘, 新川寿子, 田中洋, 他: 幼児期の遊びの発達 (第2報) —遊びのアンケート調査. 小児保健かごしま1991; 4: 25-29
- 8) Write BJ, Masters GN: Rationg Scale Analysis—Rasch Measurement. Chicago: MASA Press; 1982
- 9) 井澤廣行, 平越裕之: 項目応答理論 Rasch モデル精察. 現代図書, 相模原市, 2011
- 10) IRTOTS: A Collection of Functions Related to Item Response Theory (IRT) <https://cran.r-project.org/web/packages/irtoys/index.html>, 2018,12,24
- 11) 熊谷龍一: 項目応答理論 (IRT) と EasyEstimation のページ. <http://irtanalysis.main.jp/index.php>, 2018,12,24

- 12) 静哲人：基礎から深く理解するラッシュモデリング：項目応答理論とは似て非なる測定のパラダイム。関西大学出版，吹田市，2007
- 13) 住政二郎：項目応答理論：1PLM, 2PLM, 3PLM, 多段階モデル。外国語教育メディア学会（LTE）関西支部メソドロジー研究部会報告論集2013: 34-62
- 14) 藤崎春代：我が国の最近1年間における教育心理学の研究動向と展望。教育心理学年報2009; 48: 64-74
- 15) 横井紘子：「『遊び』それ自体」の発達についての一考察—遊びのありようの変容の解明をめぐる。保育学研究2007; 45(1): 12-22
- 16) Bentenuto A, De Falco S, Venuti P. Mother-Child Play: A Comparison of Autism Spectrum Disorder, Down Syndrome, and Typical Development. *Front. Psychol* 2016; 7, 1829. doi: 10.3389/fpsyg.2016.01829

# Analysis of play behavior development using the item response theory

Nobuhiro Nara<sup>1)</sup>, Kazuhiro Inoue<sup>1)</sup>, Keiko Inoue<sup>2)</sup>, Hiroshi Tanaka<sup>2)</sup>

1) Department of Occupational Therapy, School of health Sciences, Faculty of Medicine,  
Kagoshima University

2) Daishin-kai Healthcare Corporation, Kibougaoka Hospital

Address correspondence to Nobuhiro Nara

E-mail: nnara@health.nop.kagoshima-u.ac.jp

## Abstract

Child play is an important activity. Participation in the play behavior, which accounts for much of a child's life, plays an important role in pediatric rehabilitation services. In order to examine the method of play behavior assessment, the results of a child play behavior questionnaire (3 to 5 years old; 242 girls & 260 boys, 14 items for girls & 13 items for boys) were analyzed using the item response theory of a modern test theory. Based on the item characteristics, the ability parameters of the play behavior were estimated. It was shown that the average of the ability parameters for each age increased linearly with the child's age. The item response theory is also effective for the analysis of questionnaire results and elucidated a few tasks to be determined in future studies.

**Keywords:** Play Behavior Development, Assessment of Activity and Participation, Item response theory