

令和 4年 9月

大羽沢子 学位論文審査要旨

主 査 岩 田 正 明
副主査 井 上 雅 彦
同 前 垣 義 弘

主論文

Predicting mathematical learning difficulties using Fundamental Calculative Ability Test (FCAT)

(数的基礎力検査を利用した算数学習困難の予測)

(著者：大羽沢子、小枝達也、大栗聖由、岡西徹、前垣義弘)

令和4年 Yonago Acta Medica 65巻 238頁～243頁

参考論文

1. Dyscalculiaのスクリーニングにおける数的基礎力検査の検討

(著者：大羽沢子、小枝達也、前垣義弘)

令和元年 小児の精神と神経 59巻 199頁～206頁

学 位 論 文 要 旨

Predicting mathematical learning difficulties using Fundamental Calculative Ability Test (FCAT)

(数的基礎力検査を利用した算数学習困難の予測)

学童期における算数学習困難 (MLD) は、算数障害を含むいくつかの要因によって生じる。先行研究により算数障害の診断テストがMLDを予測できることが知られているが、実施に時間がかかり、熟練した専門家が必要である。算数学習困難への早期介入が重要であるため、より簡易に実施できるテストが必要である。この研究は小学1年生で実施され、より時間のかからない数的基礎能力検査 (FCAT) が、小学2年生 (FCATから1.2年後) のカリキュラムに基づいたテスト (算数カリキュラムベーステスト: MCBT) で測定されるMLDを予測できることを明らかにすることを目的としている。

方 法

本研究では、小学1年生と2年生の合計362名の児童を対象とした。小学校1年生 (平均7.1歳) の時に、基本的な計算能力を測定する新しい簡易なテストである数的基礎能力検査 (FCAT: 序数、基数、加算、減算より構成) を実施した。算数学力は、小1 (MCBT-1、7.3歳) と小2 (MCBT-2、8.3歳) のテストで測定した。FCATとMCBT-1、2との関連は単変量回帰分析で、MCBT-2での算数学習困難 (MLD) のカットオフ値はROC曲線とYouden指数で解析した。MLDはMCBTの得点の20%未満とした。

結 果

FCATスコアは、MCBT-1スコア (回帰係数: 0.67、 p 値 <0.001) およびMCBT-2スコア (回帰係数: 0.50、 p 値 <0.001) と有意に関連していた。FCATスコアのカットオフ値47点 (偏差値47) は、MCBT-2におけるMLDを予測した (感度: 0.77、特異度: 0.73、オッズ比9.1)。MCBT-1スコアでMLDとなった62名において、FCATスコアのカットオフ値40点 (偏差値35) 以下は、MCBT-2でMLDとなるリスクが高かった (オッズ比: 6.2)。

考 察

これまでの研究で、算数障害の子どもの診断ステップで測定される基礎的な計算能力が、MLDを予測できることが示されている。LeFevreらは、4歳半から7歳半に実施した計算能力テストの結果と2年後の算数学力の関連を報告した。Krajewskiらは、5歳時点での音

韻認識、ワーキングメモリー、数量-数字能力が、小学校3年生（平均年齢8.7歳）での算数学力を予測できることを明らかにした。しかし、これらの研究では、テストの多くの項目を検討し、長い時間と算数障害について熟練した専門家の評価を必要とするものだった。

FCATは、小学校1年生を対象に、学校の先生が簡単な手順で実施することができる。FCATの得点はMCBT-2の得点と有意な関連を示し、感度0.77、特異度0.73、オッズ比9.1という高い精度でMLDを予測することが可能であった。学校教育において広く適用でき、通常の学校プログラムを妨げることはない。MCBT-1においてFCATの得点が低い児童は、FCATの得点が低くない児童に比べ、MCBT-1におけるMLDのリスクが高いことが示された。算数障害は、学校の数学的学力テストだけでは評価できないため、FCATと学校のテストを組み合わせることで、算数障害の児童を高い精度で発見し、特別な介入によって数学的能力の向上に寄与することができるかもしれない。

結 論

FCAT は、通常学級で短時間に実施することが可能であり、算数学習困難を予測することができる。FCATは、算数障害を含む算数学習困難の児童の早期診断のためのツールとなる可能性がある。