

2次元表現図における幼児の進行ステップ思考とメンタルローテーション

大阪芸術大学短期大学部 保育学科 教授 山本 泰三

1)背景と知見

文部科学省は、「2020年代に向けた教育の情報化の目的4テーマ(2016)」で[3 情報活用能力の各学校段階を通じた育成情報の科学的な理解(プログラミング等)]や、「一人一台タブレット環境」を上げ、「次代に求められる、課題発見・解決にITを活用できる情報活用能力を、発達段階に応じて育成するため、全ての教科の課題発見・解決等のプロセスにおいて、各教科の特性に応じ、ITを効果的に活用」を検討提言した。それを受け幼児教育対象と歌われたビジュアルプログラミング教材が多数出現している。そこにはコード中心の文字記号テキストベースのものをキャラクターセグメント化し、行程順に配置する事が求められている。これらは学童期以後の空間認識に基づくもので、幼児の操作困難さが顕著に見られる。それはプログラミング教育の目的である情報操作判断のステップ認知の問題ではなく、幼児の空間認識に基づく事象であると予測できる。そこには個々の図形の向きや回転方向に対応する言語認知の課題もあるが外界理解の概念形成とその方略処理が大きいとする考えがある。

身体性の現れが多く報告されてきた空間認知活動の1つに、外的対象の見えの変換操作がある。その方略は主に2つあり、1つは現在の位置から別の位置に自分自身が移動すると想像して対象の見え方を予想する空間的視点取得であり、もう1つは自分自身の視点は固定したまま対象だけを心的に操作する心的回転である。両者の違いは、心的操作の対象となる表象にあるとされてきた(渡部, 2000)。視点取得では自己の身体表象が空間内を移動するイメージが形成される(渡部, 2006)が、心的回転方略では現実に対象を回転・移動させるのと同様の操作が対象表象に対して行われる(Shepard & Metzler, 1971)。一方で、表象に対して連続的な心的操作が実行されるという意味では、両者は共通している。そのため、特定の状況下において優位性を持つ方が選択的に使用される(Noda, 2010)だけなのだとする見解があった。

また同一視の見解からは、知覚発達において、対象の属性としての色、形だけではなく方向が認識を成立させる上で、重要な側面を担うことが先駆的研究(Aslin & Smith, 1988; Gibson, E.J., 1969/1983; Howard & Templeton, 1966; 勝井, 1971; 田中, 1991; Rock, 1973)では明らかにされてきた。例えば、幼児に標準刺激と似た図形を二者択一で選択させると、標準刺激と同じだが回転した図形より鏡映図形の方を選択し、その傾向は図形の回転角度が大きくなるほど顕著に現れてくることが示されている(田中, 1991)。以上の知見に基づき検証すると、既存のビジュアルプログラミング教材を上級の学年から幼児期に降ろす事の危うさが懸念され、メンタルローテーション等の方略能力特性に合わせた画面構成を考慮するビジュアルプログラムの設計が再考されるものと考えられる。

2)目的

・幼児期のメンタルローテーション等の方略能力の発達を明らかにする事。

3)方法

既来の調査方法(単一画像とその変化後を比較させ、過程の状況を答えさせるもの)に対してゲームの要素(エピソード性)を介在させる事で、学問的純度は下がるが、実用的応用度は上がると考えられた。

- ・対象: 私立保育園4歳児クラス(23名)、5歳児クラス(23名)
- ・日時: 2017年3月2日
- ・環境: 1テーブルに1台タブレット端末を置き、複数の幼児(3-4人)で順に操作
- ・手順: 活動場面を音声映像記録する。それにより、発話者ごとに発話抽出、操作幼児の操作、操作の効果、を時間軸を元に並べ、記録する。
- ・幼児の思考過程での工夫点、つまづきのポイントを洗い出し、それらを項目とし項目間の関係を見る。

4)考察

(4-1)対象児について

対象児は、4歳児クラスで実施日3月2日の時点で全員60ヶ月齢に、また5歳児クラスでは、2名以外72ヶ月齢に到達していた。

(4-2) ミッションごとの評価について

・RUNクリヤー: RUN時の正誤状況
「ミッション1」4歳児クラス、6観察数中6正解で5歳児クラスが4観察数中4正解であった。これは1行程、上方前進スクリプト1コマだけ使用するもので、成功体験用である。

「ミッション2」も「ミッション1」と一方向の構造で、行程ステップが3に増えた事のみであり、観察数が最少ではあるが、どちらの年齢にも容易であったと考えられる。(4歳児クラス、2観察数中2正解で5歳児クラスが1観察数中1正解)

「ミッション3」では前進(上方)2行程指示後、右回転指定が入り、4歳児クラスでの誤認が多くなった。(4歳児クラス、4観察数中1正解)

「ミッション4-5」5歳児クラスが8観察数中4正解、4歳児クラスでは2観察数中1正解であるが正解のレイアウトは、身体補助による振り返り確認後の修正である。これも数行程後に右回転させ、その後数ステップ右前進(スクリプトは上向き)で、自身の視野に対する方向と選択すべきスクリプト駒の矢印表記が異なり、手順を行程順に試行していく事が困難になっていたと考えられた。

以後のミッションでは、右折・左折の組み合わせやスタート時点で画面に対して倒立状態からのスタートなどが設定されている。結果、4歳児クラスの正解率が0に近づき、そのせいか、ミッションを成功順にステップアップしないで、高難易度の所を開き、ただでたためにスクリプトを入れて行く事が流行りだした。

「ミッション6」以降には課題として左回転が登場し、右回転、左右方向前進との組み合わせや、倒立からの出発、環状周回等が登場するが、5歳児クラスでは正解率がほぼ5割となっている。

以上の事から、今回の課題は月齢の6歳児でも理解が容易ではない設定多かった。原因として、幼児の手順記述(プログラミング)概念とメンタルローテーションが上げられる。