

科学的知見に基づく教育コンテンツを乳児は理解しているか？ ：NHK 乳幼児番組「いないいないばあっ！」のトマトちゃん映像に 対する数理解

Do infants understand educational content based on scientific findings?

奥村 優子[†], 小林 哲生[†]
Yuko Okumura, Tessei Kobayashi

[†]NTTコミュニケーション科学基礎研究所
NTT Communication Science Laboratories
yuko.okumura.hc@hco.ntt.co.jp

概要

NHK 乳幼児番組は研究成果に基づいた番組制作を続けているが、実際に乳児がどれほど理解して視聴しているかは十分に検証されていない。本研究では、乳児が数の研究に基づいて作成された番組映像を理解しているかどうか、注視時間を用いた実験心理学的手法で評価した。その結果、12~18ヶ月児は数の理解に基づいて映像を見ていることが示唆された。これは、番組映像が乳児の理解可能な範囲内で作成されていることを示す初の証拠であり、こうした番組提供は、乳児の知的好奇心を促し、認知発達のゆるやかな後押しが期待される。

キーワード：乳幼児、テレビ番組、数理解、認知発達

1. はじめに

NHKのEテレで放送されている「いないいないばあっ！」(毎週月-金 8:10-8:25, 16:05-16:20)は、0~2歳児を対象とした人気の教育番組である。体操や歌、知育やしつけなどの短いコンテンツが複数組み合わせられ構成されており、映像と音で感性に働きかけることで、子どもたちのさまざまな可能性と能力を引き出すことを狙いとしている。番組の人気コンテンツの1つに「トマトちゃん」のコーナーがある。「トマトちゃん」は、乳児が早期から保有すると考えられる核知識(空間、物体、数、対人関係など; Spelke & Kinzler, 2007)を題材として、発達心理学の科学的知見に基づき作成されている。例えば、ある「トマトちゃん」映像はWynn(1992)が*Nature*に発表した5ヶ月児の数の理解の研究に基づいて作成されている。Wynnの実験では、乳児の目の前のテーブルに1個の人形を置き、次にテーブルをカーテンで隠した状態で、もう1つの人形を置いた。

その後、カーテンを開けたときに人形が2つ現れる場合と、1つしか現れない場合を見せて、乳児の反応の違いを注視時間による期待違反法を用いて検証した。その結果、5ヶ月児は人形が2つよりも1つしか現れない場合をより長く注視しており、「1+1=2」ではなく「1+1=1」になる事象を不思議に感じ注視時間が伸びたと解釈されている。さらに、乳児が物の数を視覚情報からだけでなく聴覚情報も考慮して、音の数と物の数を対応付けて足し算できることが確認されている(Kobayashi, Hiraki, Mugitani, & Hasegawa, 2004)。これらの知見に基づき、NHK番組内の「トマトちゃん」の映像は、トマトちゃんが箱の中に入って遊び、再び現れたときに「1+1+1=3」といった予測できる映像と、「1+1+1=2」になる不思議な映像が、トマトちゃんの衝突音の手がかりなどクロスモーダルな部分も考慮されながら作成されている。このように「トマトちゃん」は科学的知見に基づいて乳児に理解可能なコンテンツを目指して作成されているが、テレビ番組で放映されているアニメーションそのものを乳児が実際にどれほど理解して視聴しているかは十分に検証されていない。本研究では、乳児が「トマトちゃん」の数映像を理解しているかどうかを注視時間を用いた実験心理学的手法で評価することを目的とした。

2. 方法

2.1 参加者

12~18ヶ月児22名が実験に参加した(平均月齢=15.0ヶ月, 男児13名, 女児9名)。Wynnの先行研究では5ヶ月児を対象としていたが、本研究は、番組視聴児の映像理解を調べることを目的であるため、メインターゲットである12~18ヶ月児を対象とした。すべての参加児はNTTコミュニケーション科学基礎研究所の幼

児調査参加のデータベースからリクルートされた。実験の前に、すべての保護者から実験参加への同意を文書により得た。

2.2 装置

参加児の注視行動は、Tobii TX300 (Tobii Technology) を用いて 120Hz で測定した。この機械は頭部非固定型のアイトラッカーであり、画面下部にあるカメラと近赤外光のセンサーによって目の位置を非侵襲的に測定している。記録の前に 5 点のキャリブレーションを行った。

2.3 刺激と手続き

参加児に Possible event と Impossible event の 2 つの映像を提示した (図 1)。Possible event の映像では、3 つのトマトちゃんが次々と箱の中に入り、隠れた状態で遊び、再び箱から 3 つのトマトちゃんが現れるという「 $1+1+1=3$ 」となる映像であった。Impossible event の映像では、最後に箱からトマトちゃんが再び現れる際に、2 つのトマトちゃんしか存在しないという「 $1+1+1=2$ 」となる映像であった。Possible event, Impossible event ともに映像の長さは 30 秒であった。

期待違反法を用いて、トマトちゃんが箱から現れた後の乳児の注視時間を比較した。3 つのトマトちゃんが箱から現れた Possible event, もしくは 2 つのトマトちゃんが箱から現れた Impossible event のテストシーンを 20 秒提示し、参加児の注視時間を測定した。Possible event, Impossible event は ABAB の順で 2 回提示された。最初にどちらの event が提示されるかは、参加者間でカウンターバランスした。

参加児は防音室内で親の膝の上に座り実験を行った。視距離はおおむね 60cm であった。親から参加児への影響を排除するために、実験者は親に映像が提示されている間は目を閉じるよう教示した。参加児の注意が逸れないようにするため、三方向を布で囲ったブース内で実験を行った。

3つのトマトちゃんが次々に現れ、箱に入る



Possible Event
($1+1+1=3$)



Impossible Event
($1+1+1=2$)



図 1. トマトちゃんの実験映像

3. 結果

トマトちゃんが箱から現れる前の映像 (30 秒) に対する注視時間に関して、試行 (第 1 試行, 第 2 試行) と

条件 (Possible, Impossible) を参加者内要因とした分散分析を行ったところ、試行 ($F(1,21)=6.93, p=.016$) の有意な主効果がみられ、乳児は第 1 試行の映像を第 2 試行よりもより長く注視していることが示された。条件 ($F(1,21)=0.025, p=.86$) および、試行と条件の交互作用に有意な効果はみられなかった ($F(1,21)=0.008, p=.93$)。条件で有意な違いがみられなかったことから、乳児は Possible event と Impossible event の 2 つの映像におけるトマトちゃんの動きには同様に注意を向けていることが確認できた。

図 2 は、トマトちゃんが箱から現れたテストシーン (20 秒) に対する乳児の注視時間を示す。試行 (第 1 試行, 第 2 試行) と条件 (Possible, Impossible) を参加者内要因とした分散分析を行ったところ、試行 ($F(1,21)=26.05, p<.01$)、条件 ($F(1,21)=5.51, p=.028$) の有意な主効果がみられ、それらの交互作用も有意であった ($F(1,21)=5.33, p=.031$)。単純主効果の検定を行ったところ、第 2 試行において条件の有意差がみられた ($F(1,42)=10.75, p=.002$)。乳児は Possible event (10.48 秒) よりも Impossible event (13.37 秒) が提示された際に映像を有意に長く注視していた。これは、「トマトちゃん」の番組映像に関しても、乳児は「 $1+1+1=3$ 」ではなく「 $1+1+1=2$ 」になる事象を不思議に感じ注視時間が伸びたと解釈できる。第 1 試行では、乳児は Possible event と Impossible event の 2 つの映像のテストシーンに興味を示し、飽きずに長くみていたため条件の有意差がみられなかったと考えられる。乳児が映像に少し慣れてきた第 2 試行から、条件の差がみられたと推測される。

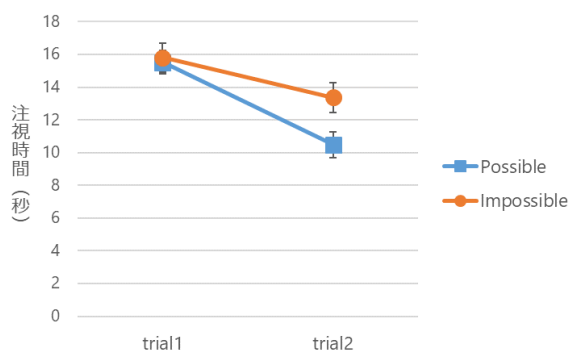


図 2. テストシーンにおける乳児の注視時間

4. 考察

「いないいないばあっ！」の番組の中で「トマトちゃん」コーナーは乳幼児の研究成果に基づき作成され、特に 0~2 歳児に理解可能なコンテンツを提案できるような番組制作を続けてきている。本研究の結果は、「トマトちゃん」の番組映像に関して、乳児が数の理解に基づいて映像を見ていることを示唆しており、「トマトちゃん」が乳児にとっての理解レベルの範囲内で作成されていることを示す初の証拠となる。乳幼児番組「いないいないばあっ！」は、乳児に理解可能な内容の映像を提示することにより、乳児の知的好奇心を促し、認知の発達をゆるやかに後押しすることができるのではないかと期待される。

付記

本研究は「いないいないばあっ！」番組制作班 (NHK エデュケーショナル) の協力を受けて行われた。

文献

- [1] Spelke, E. S., & Kinzler, K. D. (2007). Core knowledge. *Developmental Science*, 10, 89-96.
- [2] Wynn, K. (1992). Addition and subtraction by human infants. *Nature*, 358, 749-750.
- [3] Kobayashi, T., Hiraki, K., Mugitani, R., & Hasegawa, T. (2004). Baby arithmetic: one object plus one tone. *Cognition*, 91, B23-B34.