

## 親子プログラミング学習における発話インタラクションの分析

久郷 紀之†

崔 龍雲‡

創価大学大学院†

創価大学理工学部‡

## 1 はじめに

近年、プログラミング教育は小学校での必修化などを背景に、プログラミング教育を行う塾の増加など多くの注目を集めている。また、家電のIoT化に伴い、プログラミング可能な家電デバイスが増加していることから、プログラミング教育は今後、教育現場のみならず家庭内で行われることが考えられる。このような背景から、プログラミング可能な家電デバイスが、家庭内で行われる親子プログラミングの学習に与える影響について調査することが求められている。

親子プログラミングに関する従来研究[1]では、親子がプログラミング教育を目的とした電子デバイスを対象にプログラミングした際の発話インタラクションを調査した研究が行われている。しかし、被験者数が5組と少なく実験の定量的な評価や、電子デバイスの有無による違いは不明である。また、小学生を対象にプログラミング教育を行う際、子供が関心を集める電子デバイスを調査した研究[2]では、数あるデバイスの中でロボットが最も興味・満足感を得ていることが明らかになった。しかし、親子プログラミングにおいても同様な結果が得られるかは不明である。

そこで本研究では、家電デバイスを用いた親子プログラミングの実験を行い、家電デバイスの有無が実験時の親子の発話インタラクションに与える影響に関して定量的な分析を行った。図1に示すよう、親子がプログラミング学習環境であるScratch[3]を使用し、Scratchのみの場合と、Scratchと家電デバイスを用いた場合で実験を行った。本稿では、実験時の親子の発話時間を比較することで、操作デバイスである家電デバイスの有無によって親子プログラミングの学習時の発話インタラクションに違いがあるかどうかを明らかにする。

## 2 Scratchを用いた家電プログラミング

本研究ではScratchからプログラミングを行う家電デバイスとしてお掃除ロボットを用いる。

「Analysis of speech interaction in parent and child programming learning.」

†Noriyuki Kugou, Graduate School of Engineering Dept. of Information Systems Eng., Soka University.

‡Yongwoon Choi, Dept. of Information Systems Sci., Faculty of Sci., and Eng., Soka University.

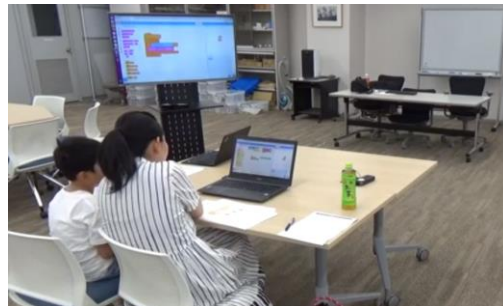


図1 親子によるプログラミング学習時の様子

表1 実験内容・実験時間

実験名	実験内容	実験時間
実験1	Scratchを用いた親子プログラミング	30分
実験2	Scratchを用いた家電の親子プログラミング	30分

お掃除ロボットには様々な機能が存在するが、今回はその基本機能として、ロボットの車輪、ロボットに取り付けられたボタン、お掃除機能、衝突センサーの4つの基本機能が操作できるScratchのブロックを実装した。これにより、Scratchのブロックを並べるだけでユーザーは、意図した動きをロボットにさせることが可能となる。

## 3 親子によるプログラミング学習実験

## 3.1 実験概要

本実験は、家電デバイスの有無が親子プログラミングの学習時の発話インタラクションに与える影響の分析を行う。表1に実験内容・実験時間を示す。今回の実験は、2つの実験から構成される。実験1では、Scratchのみを用いたプログラミングを親子で行った。実験2では、Scratchを用いた家電デバイスのプログラミングを親子で行った。実験時間はそれぞれ30分とし、被験者は小学3年生以上の小学生を有する親子16組を対象、親子一組ずつ学習実験を行った。

実験では、初めに、サンプルプログラムを用いてScratchの使用方法を親子に教示した。その後、表1に示す実験1, 2の実験を行った。被験者親子の半分は実験1から、残り半分は実験2から行った。作成するプログラムの内容やテーマは親子が決めて作成した。実験後はそれぞれの実験の感想をアンケートに記入してもらった。

アンケートでは、「実験は楽しかったですか？」という設問に対し、4段階の評価（4:そう思う、3:ややそう思う、2:ややそう思わない、1:そう思わない）で実験の好感度を評価してもらった。発話インタラクションに関する実験データとしては、実験時の発話時間、発話回数を記録した。

### 3.2 実験結果

(1) 表2に総発話時間の有意差検定結果を示す。表2の実験1、実験2の列は発話時間の平均値を表している。P値の列は実験1、2の実験間に違いがあるかを調べるため、有意差検定で実験1、2の総発話時間を検定した結果を示す。表2のP値を見ると、親子共にP値が有意水準(0.05)を上回ることから、総発話時間は親子共に、家電デバイスの有無で有意な差がないことが解った。

(2) 表3に発話回数の有意差検定結果を示す。表2と同様に表3を見ると、子のP値が0.040で有意水準を下回ることからScratchのみの実験1より、家電デバイスを用いた実験2の方が子の発話回数が少ないことが解った。一方で表3に示す親の発話回数の検定結果を見るとP値が0.066であることから、親の発話回数は家電デバイスの有無に関わらず有意な差が無いことが解った。

(3) 表4に子の発話時間に対する親の発話時間の有意差検定結果を示す。表4を見ると、P値が0.041であることから実験1と実験2に有意差があることが解る。また、子に対する親の発話時間比の平均値を見ても実験1で2.559に対して、実験2が3.704であることから、実験2の家電デバイスを用いた実験の方が子に対する親の発話時間が多いことが解った。

(4) 表5に子に対する親の発話回数の有意差検定結果を示す。表5を見ると、P値が0.047であることから実験1と実験2で有意差があり、家電デバイスを用いた実験2の方が子に対する親の発話回数比が高いことが解った。

(5) 表6にアンケートによる実験の好感度調査の有意差検定結果を示す。表6を見ると、親子共に実験に対する好感度の評価平均値が3.0以上であることが解る。また、実験間において有意差が無かったことから、2つの実験は同等で、被験者は親子プログラミング学習を楽しいと評価していることが解った。

これらの結果から、親子プログラミングの操作デバイスとして家電デバイスが加わった方が、子に対する親の発話時間・発話回数の比率が高くなることが明らかになった。このような結果になる主な原因として、実験2における子供の発話回数の減少が考えられる。実験2における子供の発話回数の減少の要因として、子供の発話回

表2 総発話時間の有意差検定結果

	平均発話時間[秒]		P 値 (両側検定)
	実験 1	実験 2	
子	169.731	135.900	0.072
親	300.543	307.081	0.820

表3 子の総発話回数の有意差検定結果

	平均発話回数[回]		P 値 (両側検定)
	実験 1	実験 2	
子	174.375	144.312	0.040
親	321.937	193.937	0.066

表4 子に対する親の総発話時間の有意差検定結果

	総発話時間比の平均値		P 値 (両側検定)
	実験 1	実験 2	
	2.559	3.704	0.041

表5 子に対する親の総発話回数の有意差検定結果

	総発話回数比の平均値		P 値 (両側検定)
	実験 1	実験 2	
	1.393	1.654	0.047

表6 アンケートによる  
実験の好感度調査の有意差検定結果

	実験の評価の平均値		P 値 (両側検定)
	実験 1	実験 2	
子	3.6875	3.75	0.669
親	3.875	3.9375	0.580

数が減ったにも関わらず、アンケートに基づく実験の好感度評価が高いことから、子供プログラミングに集中していたこと、考えている時間が増えたことが考えられる。実験を行っていた筆者からも、実験2の方が子供が集中して考えている様子が伺えた。

## 4 おわりに

本稿では、親子プログラミング学習における発話インタラクションが、操作デバイスである家電デバイスの有無によって変化することを明らかにした。今後の展望としては、親子が作成したプログラムについて分析をすることや、多様な家電デバイスで実験を行う事などが考えられる。

### 参考文献

- [1] Roque, Ricarose et al., “‘I’ m Not Just a Mom ” : Parents Developing Multiple Roles in Creative Computing”, 2016.
- [2] Merkouris, Alexandros et al., “Teaching Programming in Secondary Education Through Embodied Computing Platforms: Robotics and Wearables”, TOCE, vol.17, pp.9:1-9:22, 2017.
- [3] Resnick, Mitchel et al., “Scratch: programming for all.” Commun, ACM, vol.52, pp.60-67, 2009.