

これからの情報社会における論理的思考力の育成 —ペアプログラミングの実践授業を通して—

濱田 直樹

帝京大学大学院教職研究科 スクール・リーダーコース

キーワード：論理的思考力 プログラミング的思考 ペアプログラミング

I 研究の社会背景と目的

1 社会背景

近年、知識・情報・技術をめぐる変化や Society 5.0 の社会の到来等、情報化やグローバル化といった社会的変化が、人間の予測を超えて進展している。その中でプログラミングは我々の生活に大きく関わり、その考え方は各分野に及んでいる。特にプログラミング的思考を学ぶことは、社会における様々なものの仕組みを理解するだけでなく、子供たちの将来の可能性を広げることにもつながり、新たな価値の創造が期待できる。

2 児童の実態

都内公立小学校の高学年 133 名に、東京都教職員研修センター（2019）のプログラミング的思考【開発課 6 分割】を用いて、質問紙調査を行った。「プログラミングのかんしん」等で「あてはまる」「ややあてはまる」を含めると 9 割以上と高いことが分かった。逆に、「ながれをみとおす」について「あてはまる」15.9 %と低いことが分かった。課題としてプログラミング的思考を高めるために、「コードスタジオの到達ステージ」を活用する。

3 研究の目的

前述の「社会背景」及び「児童の実態」を踏まえ、本研究では、論理的思考力を育むための実践を開発し、それについて評価を行う。その際に、本研究では、「ペアプログラミング」に着目した。

II 研究の方法

1 ペアプログラミングの意義

「ペアプログラミング」について、林ほか（2019）はプログラミングを学ぶ方法として、2 人 1 組のペアになって学習するペアプログラミングがあ

ると述べている。これは、2 人 1 組で 1 台の端末を共有し、1 人が「ドライバ」としてコーディングを行い、もう 1 人が「ナビゲータ」として適切なコーディングを促すようにし、その役割を随時交替してペアで課題達成を図るものである（BECK and ANDRES 2005）。

2 ペアプログラミングのペアの役割

ペアプログラミングを取り入れた先行実践は見られるが、その多くは中学校や高等学校、大学を対象にした実践であり、小学校でのペアプログラミングの事例は少ない。また小学校のプログラミング教育において、ペアプログラミングの「ドライバ」、「ナビゲータ」としての仕組みを理解して取り組むことは難しいと考えられている。

3 学力差による効果の検討

ペアプログラミングが、「学力」によって、学力差の大きさが学習の効率向上に寄与した例と学問的な刺激が少なくなる例がある。ペアプログラミングが「学力」によってどのような効果が生じるのか、同様に「インターネットの経験」や「プログラミングの経験」の差についてどのような効果が生じるのか、効果の検証をする。

4 効果測定の方法

都内公立小学校の高学年を個人のプログラミング（以下、個人群）とペアプログラミング（以下、ペア群）に分けた。導入後、時間は 15 分間で到達ステージを検証した。また、事前事後の質問紙調査の比較であることとした。倫理的配慮として、授業後半に協働的な学習の時間を設け、個別指導を行った。

III 研究の内容

実践授業

導入では、Sphero（スフィロ）で、ロボット

の視点でプログラミングさせた。ロボットが動くことで関心が高まり、自己投影させた。展開前半(研究対象時間15分)では、コードスタジオで、14ステージある課題を協力しながらプログラミングに取り組ませた。使用するパソコンは1台で、もう1台は画面を閉じ、集中して取り組めるようにした。つまずきのある児童への手だてとして、14ステージ分の「ヒントコーナー」設け、個人群とペア群の両群に提示した。

IV 研究の結果

1 事前事後の質問紙調査より全体の傾向

プログラミング的思考【開発課6分割】について6～7割程度の児童が「あてはまる」と回答し、プログラミング的思考が高まったことがうかがえた。特に割合の増加が見られたのが、「ながれをみとおす」である。めあてを「先を見通して、プログラミングをやってみよう」に設定し、本時の実践授業の中でプログラミング的思考を意識化させたことが考えられる(図1)。

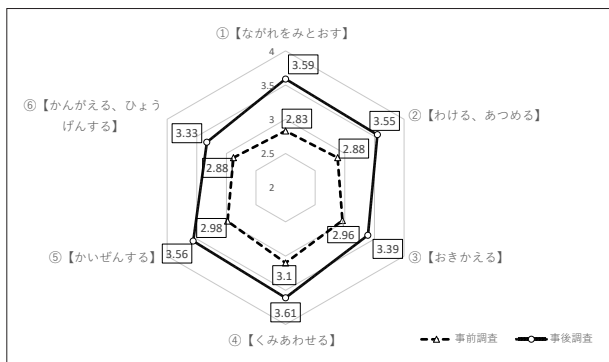


図1 事前事後の質問紙調査の平均値

2 個人とペアのプログラミングの比較分析

個人群とペア群を比較分析すると、5年生、6年生共に、ペア群がステージの達成度が高かった(図2)。そして、t検定(対なし)を行った結果、個人群よりもペア群が有意に高いことが

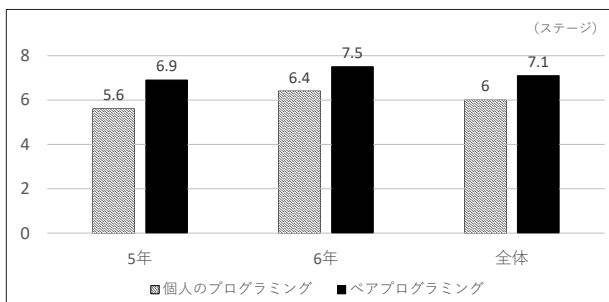


図2 プログラミングの平均到達ステージ

分かった($t(125) = -3.041, p < .01$)。また、5年1組(個人)よりも5年2組(ペア)が有意に高く($t(60) = -2.134, p < .05$)、6年1組(個人)よりも6年2組(ペア)が有意に高いことが分かった($t(62) = -2.030, p < .05$)。

3 ペアの組み方による到達の差

ペア群より、AB群は8.71ステージに到達した。そして、AC群は7.67ステージ、AD群は5.00ステージと差が見られた。また、CC群は5.00ステージ、DD群は4.00となった。学力が高いほど多くのステージに到達している(表1)。また、ペアプログラミングに「インターネットの経験」や「プログラミングの経験」による要因は、関係ないことが示された。

表1 ペア群の学力と到達ステージの関係

	AAC	AB	AC	AD	BB	BC	BD	CC	CD	DD	合計
ペア数	1	7	3	1	5	4	8	1	0	1	31
ステージ(平均)	4.50	8.71	7.67	5.00	8.20	7.00	6.25	5.00	0.00	4.00	7.13
	※トリオ(対象除く)							※ペアなし			

V 研究の考察

ペアプログラミングによって、個人よりもペアの学習を行うと到達度が高くなることが分かった。また、質問紙調査の結果、プログラミング的思考【開発課6分割】について個人内評価が上昇し、高まりを見ることができた。特に「ながれをみとおす」ことが事前調査で15.9%と低かったが、事後調査で69.3%が「あてはまる」と回答した。今後、プログラミング教育において、めあてにプログラミング的思考【開発課6分割】を設定し、展開の中で意識化することで効果的にはたらくと考えられる。

本研究が児童の情報活用能力の育成及びプログラミング教育の推進に一助となることを期待する。

引用・参考文献

- ・林 康成・島田 英昭・三崎 隆 (2019) ペアプログラミングにおいてペア以外の学習者との協働的な情報交換が学習効率と課題達成プロセスに与える影響 日本教育工学会論文誌
- ・BECK, K. and ANDRES, C. (2005) Extreme Programming Explained: Embrace change, 2nd edition Addison-Wesley, Boston, MA