

[研究ノート]

情報基礎教育におけるペアワークの 効果検証（Ⅲ）

大 矢 芳 彦
内 田 君 子

1. はじめに

筆者らは2003年より大学の情報基礎教育にペアワークを取り入れ、リテラシー格差拡大に適応できるペア学習法の確立を目的とし、研究を行っている。特に2008年からはペアの組み合わせ指標に関する研究を中心に行い、これまでにペア編成が課題達成度に影響すること、性別や基礎学力差、パソコン経験差がペア組み合わせ指標として有効であることなどを明らかにしてきた^{1) - 5)}。今回は、ペア編成基準を用いた実験群と乱数を用いたランダムペアの統制群とに二分してペアワーク実験授業を行い、達成度を比較した結果、①基礎学力差を小さくし、できるだけ異性ペアになるように組み合わせを行なった実験群は統制群に比べ、有意差を持ってペア試験得点が高く発話数も多いという結果となったこと、②実験群と統制群のアンケートを比較するとペアワークに対する好感度や相手との交流や相談量、相談内容に関する質問において実験群の方が高い結果となったこと、などペア組み合わせの有効性が確認されたことを報告した⁶⁾。

しかしながら、これらの研究成果の一方で、クラス全体でみるとペア効果が認められない学生やペアによって逆に成績が下がる学生が少なからず存在することも明らかとなっている。このため、ペアワークの阻害要因を解明し、その対策を確立することが、効果的なペア学習モデルを構築するために必要となっている。

ペアワークの阻害要因については、Fig.1の項目が考えられるが、今回は、教員の関与（Encouragement of teacher）について取り上げ、その影響を調査した。また、ペア効果の低い学生の特徴を抽出するため、ペア効果の低いグループとその他のグループに2分した統計分析も行った。

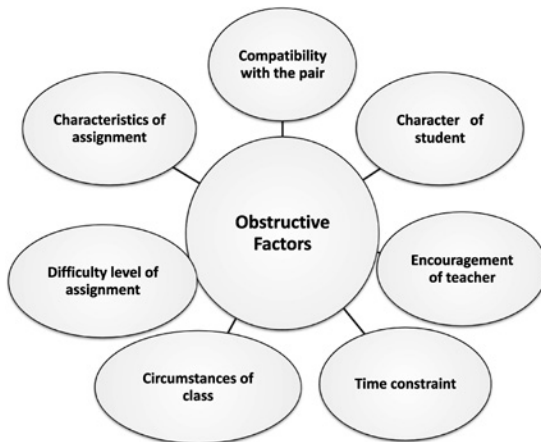


Figure 1. Obstructive factors on pair work

2. 調査方法

1) 調査の概要

調査は2011年までとほぼ同じ流れ（Fig.2）で、3大学7クラス約280名を対象として、4月にペア組み合わせに関する基礎学力およびPC経験の調査、その後10回程度のワープロ演習などの通常授業、7月にペアワークの実験授業を行った。今年度は、①個人試験としてPC検定模擬試験準拠の実技試験と文書処理技能検定試験準拠のマークシート試験を行ったこと、②TEG（東大式エゴグラム）に準じた性格調査を行ったこと、③ペアワークの実験授業における実験群および統制群として教員関与の有無による調査を行ったこと、④ペア試験として前回までのMOS検定に準ずる問題（Test 1）とは別に新たにwordで作成されたサンプル文書を見ながらペアでそのサンプル通りの文書を作成する問題（Test 2）を行ったこと、がこれまでと異なる点である。

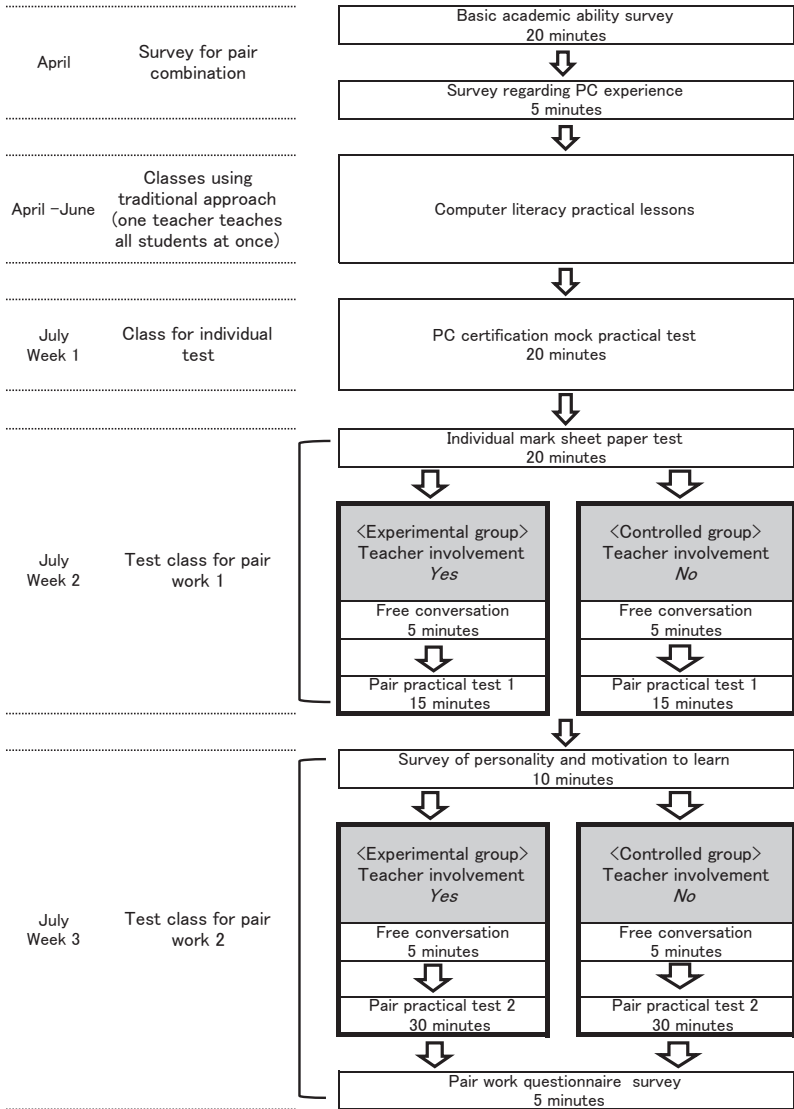


Figure 2. Flow chart of investigation 2012

なお、すべてのクラスにおいて、ペアの組み合わせは、これまでの研究によって有意差が確認された方法、すなわち、基礎学力差が小さい、男女の組み合わせとなるように調整を行った。

また、実験授業時に使用したTest 1は2010年、2011年と同じ問題で、先行研究における正答率は6割強とやや難易度の高い問題である。Test 2については初めての試みであり、設問形式のTest 1より処理時間が多く必要であろうと判断し30分の試験時間を設けた。実験授業ではペアワーク時の発話内容を20台のICレコーダを用いて録音し、発話数を調査すると同時に、一部の録音データは文字化して発話文字数を中心とした分析を行った。また、実験授業後のアンケートは21項目で、20の設問については各項目否定1～肯定5の5段階スケール選択肢を用い、最後に自由記述欄を設け学生の率直な意見・感想を求めた。

2) 実験群と統制群

実験授業は、3学部それぞれ1クラス (J1、G1、F2) を実験群、残りのクラス (J2、G2、G3、F1) を統制群とした。実験群と統制群は学部や学科、学年、授業内容、教授方法、担当教員の分割がほとんど同じであるため、実験授業前の群間にほとんど違いはないものと考えられる。

統制群は、これまでの研究授業と同様に、教員がペア試験の最初と最後にアナウンスを行うのみの方法で行った。実験群は、加えてペア試験中に必要に応じてできるだけコミュニケーションを取るよう促したり、残り時間について細かくアナウンスするなど、教員が可能な限り口頭での関与を行った。なお、本調査における教員関与は個々のペアを対象にしたものではなく、クラス全体を対象に行われた。

Fig.3は各クラスにおける教員の関与（発話）した時間を黒塗りしたものである。Test 1の実験群では、3クラスとも多くの教員の発言が認められ、F2クラスではほぼ2分間に1回の割合で関与が行われた (Fig.3-a)。一方、統制群では、ほとんどのクラスが最初と最後にのみ教員の発言が認められ

(a) Experimental group (Test 1)

class \ min	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
J1																
G1																
F2																

(b) Controlled group (Test 1)

class \ min	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
J2																
G2																
G3																
F1																

(c) Experimental group (Test 2)

class \ min	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
J1																															
F2																															

(d) Controlled group (Test 2)

class \ min	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
J2																															
F1																															

Figure 3. Teacher's involvement with time

た (Fig.3-b)。

Test 2においても実験群で教員の発言が多く認められたが、Test 1に比べるとその時間当たりの関与は低調なものとなった (Fig.3-c,d)。具体的には Table 1 にみられるように、Test 1の実験群が平均8回、文字数にして267.3文字の関与があり、1分間では17.82文字であったのに対し、Test 2では1分あたり11.8文字となっており、Test 2においては関与がやや不十分な結果となった。これはTest 2が思考時間を要する問題で教員の関与が行い難い状況であったこと、指示の内容や順序について教員同士で十分な打ち合わせがなされていないことが原因と考えられる。今後は教員関与の方法についてある程度マニュアル化する必要があると思われる。

Table 1 Amount of teacher's involvement in each test

	times	characters	char./time	char./min.
Experimental group (Test 1)	8.0	267.3	33.6	17.82
Controlled group (Test 1)	2.3	30.8	13.8	2.05
Experimental group (Test 2)	8.0	354.0	45.0	11.80
Controlled group (Test 2)	3.5	106.5	31.1	3.55

3) 個人試験

ペア効果を算出するため個人試験を実施した。今回は個人試験問題として、文書処理技能認定試験を参考にマークシートによる5択式問題を30問作成した。ペア試験は実技試験であり、個人試験はペーパー試験という違いがあるのでその妥当性について検討を行った。

まず個人マークシート試験の得点分布であるが、Fig.4にみられるように22点をピークにしてほぼ正規分布を示しており ($p = 0.002$)、難易度、得点のばらつきなどほぼ適切であったと確認された。次にマークシート試験と実

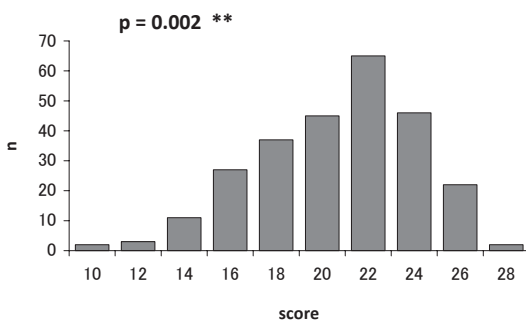


Figure 4. Histogram of multiple-choice test scores

技試験との相関をみるために、PC検定模擬試験に準ずる実技試験を個人で行い、その結果とマークシート試験結果と比較したところ、両者間に有意な相関が認められた ($r = 0.546$, Fig.5)。したがって今回はペア効果の従属変数として採点が容易で精度の高いマークシート試験の得点を利用することにした。今後はより詳細にマークシート試験データを分析し、実技試験結果に近づくように問題を改善すると同時に、実技試験とペーパー試験と

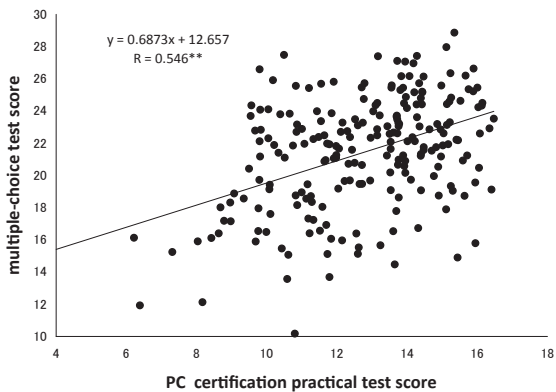


Figure 5. Relationship between multiple-choice test scores and pc practical test score

の相違点について文献調査などを行う必要があると思われる。

3. 結果

1) 実験群と統制群

まず、実験群と統制群においてペア試験の得点に相違がみられるか検討した (Table 2)。その結果、ペア試験得点偏差値においてTest 1では6.66、

Table 2 T-test result related to pair work

	n	mean of ex.g.	std.	t	sig.	mean difference	prob.
Deviation Score of Test 1	107	53.74	7.18	5.46	0.00	6.66	**
Deviation Score of Test 2	100	51.35	9.08	1.80	0.07	2.38	*
Deviation Score of Test 1 (pair)	101	54.07	6.67	5.79	0.00	7.16	**
Deviation Score of Test 2 (pair)	100	27.81	7.74	1.75	0.08	1.98	*
Pair effect of Test 1	107	1.91	9.70	2.89	0.00	3.90	**
Pair effect of Test 2	100	-1.25	10.98	0.27	0.79	0.47	

Table 3 T-test result related to questionnaire

	n	mean of ex.g.	std.	t	sig	mean difference	prob.
Do you need the involvement of teachers?	105	2.95	1.07	▲ 2.10	0.04	▲ 0.28	* *
Was the teacher's instruction enough?	105	3.88	0.94	1.75	0.08	0.22	*
Did you have more lively conversation in the last week?	105	2.73	1.29	▲ 1.91	0.06	▲ 0.33	*

Test 2においては2.38と実験群が統制群を上回る結果となり、どちらも有意に違いが認められた。ペアの合計偏差値においても、Test 1では7.16、Test 2でも1.98それぞれ有意に実験群が統制群を上回り、教員関与の重要性が認められた。

一方、ペア効果（ペア試験偏差値から個人試験偏差値を引いた値）においては、実験群が統制群をTest 1で3.90、Test 2で0.47上回り得点とほぼ同様の結果となったが、Test 1で有意に違いが認められたもののTest 2では統計的な有意性は認められなかった。

試験後のアンケートにおいて、有意差が認められた($p < 0.05$)質問は、「ペアワークで教員の関与は必要ですか？」の項目で、統制群が実験群を0.28上回った(Table 3)。逆に、「ペアワーク時の教員の指導は十分でしたか？」の問いについては実験群が統制群を有意に上回った。これは教員が関与しなかった統制群において教員の関与が必要であり指導も不十分であったと学生が感じていることの表れであり、実験群と統制群の違いが学生のアンケートからも推察された。

やや有意な違いが見られた($p < 0.10$)質問は「先週(Test 1)と今週(Test 2)とではどちらが会話がはずみましたか？」で、統制群が実験群を上回っている。この理由として、Test 1では実験群と統制群の時間あたりの教員関与の差が大きく、Test 2では差が小さかったことがあげられる。

「ペアワークの時間について十分であったか？」の質問項目では、有意

差は認められなかったものの、実験群の方が統制群を上回り、実験群は教員の関与によって時間の管理ができていたものと推察される。また、ペアワークの好感度に関する質問(「ペアと個人ではどちらが解答しやすいと思いますか?」、「ペアでの相談は役立ちましたか?」、「ペアワークの方法は良いと思いますか?」、「ペアワークは楽しかったですか?」)においては、実験群・統制群とも肯定的な意見が多かった(4.01~4.61)が、すべて実験群の方が統制群を上回っており、これも教員関与の影響と考えられる。

2) ペア効果低調ペア

ペア効果が低調なペアの特徴を抽出するために、ペア効果が-10を下回る学生をLグループ、その他の学生をGグループとし、ペア双方がLグループに属するペアをLLペア、どちらもLグループに属さないペアをGGペア、片方がLグループに属するペアをGLペアとして分析を行った。

まず、実験群と統制群においてこれら3つのペア群の分布に違いがあるか調査を行った。その結果、Fig.6に見られるようにTest 1において明らかな違いが認められた。すなわち、Test 1の実験群においてはLLペアは皆無であり、GLペアも統制群に比べて割合が少ない結果となった。

LLペアとGGペアの χ^2 検定の結果がTable 4に示されているが、Test 1において有意差が認められ、実験群の有効性がここでも確認された。しかし

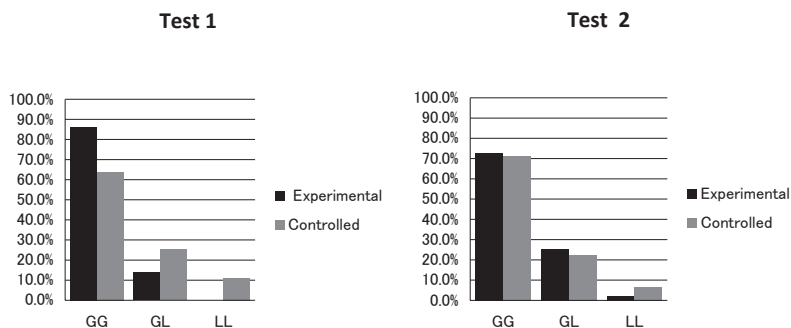


Figure 6. Proportion of experimental and controlled group

ながら、Test 2については統制群の方がLLペアの割合が高い傾向は認められるものの統計的な相違は確認できなかった。

Table 4 Number and Chi-square result at each Test

	Test 1		Test 2	
	LL	GG	LL	GG
Experimental group	0	64	2	54
Controlled group	10	35	4	39
Sig. of Chi test	0.000 **		0.236	

次にTest 1とTest 2において、LLペアとGGペアを比較して有意差が認められた項目を調べたところ、どちらのテストでもLLペアは同様の傾向が認められた（Table 5、6）。すなわち、それぞれのテストのペア効果およびペア試験得点が低く、個人試験の得点が高いという特徴である。ペア効果の結果に基づいて分類したのでペア効果に有意差が認められるのは当然であり、また、ペア効果を算出するための変数であるペア試験得点と個人試験得点に有意差が認められる傾向は容易に推察できる。ここで重要なことは、ペア効果が低い学生は成績が悪い学生ではなく個人試験得点が高い学生という点である。

もうひとつの特徴は、Test 1のLLペアはTest 2でもペア効果が低く、逆も同様に言えることである。すなわち、テストの違いに関わらずLLペアはペア効果が低いことがわかる。

Test 1のLLペアは、その他の特徴としてPC経験が少ないこと、個人試験の差が小さいことなどが抽出された。ペア試験は実技試験であることから、PC経験が少ないペアは効果が低いと思われる。個人試験得点の差が小さい理由については、同レベルのペアでは知識の交換や教え合いが成立しないためと考えられる。

Test 2においては、ペア試験後アンケート調査の中で「ペアの時相談し

Table 5 Items recognized Significant differences at Test 1 about LL pair

	n	average	difference from GG	sd.	t	sig.
pair effect (Test 1, pair)	10	▲ 31.06	▲ 37.28	7.42	▲ 9.22	0.000 **
pair test score (Test 1, pair)	10	23.00	▲ 9.31	3.13	▲ 4.22	0.000 **
pair effect (Test 2, pair)	10	▲ 16.54	▲ 16.84	9.80	▲ 3.65	0.000 **
individual test score (pair)	10	46.00	4.46	0.94	2.63	0.010 **
PC experience (pair)	10	21.40	▲ 3.12	2.72	▲ 2.18	0.031 **
Difference of individual test score in pair	10	1.60	▲ 1.73	1.26	▲ 2.12	0.037 **

Table 6 Items recognized Significant differences at Test 2 about LL pair

	n	average	difference from GG	sd.	t	sig.
pair effect (Test 2, pair)	6	▲ 35.75	▲ 41.26	6.99	▲ 8.39	0.000 **
pair test score (Test 2, pair)	6	16.33	▲ 12.14	2.73	▲ 3.78	0.000 **
pair effect (Test 1, pair)	6	▲ 15.92	▲ 19.35	12.40	▲ 3.35	0.001 **
individual test score (pair)	6	46.67	5.21	3.14	2.32	0.023 **
questionnaire after pair test (Did you consult your partner well?)	6	3.17	▲ 0.92	0.98	▲ 2.11	0.038 **
pair test score (Test1, pair)	5	23.20	▲ 7.52	8.17	▲ 2.06	0.042 **

ましたか？」という質問項目が唯一統計的に違いが認められた。これはLLペアの学生がペアワークをうまく遂行できていないと自覚している表であろう。特にTest 2では30分と時間が長いいため、その自覚が強かったと思われる。またTest 2のLLペアはTest 1でも得点が低かったことも明らかとなった。

4. おわりに

今回、ペアワーク時の教員発言量を中心にペア効果の阻害要因について

調査したところ、ペアワークに教員の関与が大きな影響を与えていることが明らかとなった。

今後は、発話分析などを行い、ペアワークに必要な教員関与のあり方について再検討を行い、ペア学習時の教員の対応についてマニュアル化するなどの対策が必要であると思われる。

また、ペア効果が低調なペアの特徴として、個人成績がよく、双方のPC経験が少なく、個人試験得点の差が小さいことが挙げられ、これは問題の難易度や解答時間にそれ程関係しないことが示唆された。

今後は性格や学習意欲調査結果と発話数との関係を分析し、阻害要因についてさらなる検討を行っていく予定である。

5. 謝辞

本研究は、平成24年度科学研究費補助金・基盤研究(C)(課題番号：24501231)の助成を受けたものである。

[文献]

- 1) 内田君子, 大矢芳彦 (2008) ペア学習を用いた情報基礎教育の試みとその組み合わせ指標の検討, 第24回日本教育工学会全国大会講演論文集: pp.901-902.
- 2) Yoshihiko Oya, Kimiko Uchida (2011) Practical Consideration on Pair Problem Solving in Computer Literacy Education, *The Asian Conference on Education Official Conference Proceedings 2011*: pp. 235-246.
- 3) 内田君子・大矢芳彦 (2011) 情報基礎教育でのペアによる課題解決阻害要因の検討, 日本教育工学会論文誌, 第35号: pp.100-103.
- 4) 内田君子・大矢芳彦 (2012) 情報基礎教育における組み合わせ指標を用いたペアワークの効果, 内田君子・大矢芳彦, 第11回情報科学技術フォーラム講演論文集, pp.623-624.
- 5) Yoshihiko Oya, Kimiko Uchida (2012) Effectiveness of Criteria for Pair Combination and Obstructive Factors of Pair Work in Computer Literacy Education, *The Asian*

Conference on Education Official Conference Proceedings 2012: pp. 626-635.

- 6) 大矢芳彦・内田君子 (2012b) 情報基礎教育におけるペアワークの効果検証
(Ⅱ)、名古屋外国語大学外国語学部紀要、第43号：pp.241-254.