

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年5月31日現在

機関番号：43912

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2008～2011

課題番号：20500816

研究課題名（和文）情報基礎教育におけるペア学習組み分け指標の確立とその適用可能性

研究課題名（英文）Establishment of Effective Pairing Index and the Possibility of Application in Paired Learning at Computer literacy Education

研究代表者

内田 君子（UCHIDA KIMIKO）

名古屋学芸大学短期大学部・現代総合学科・准教授

研究者番号：50241196

研究成果の概要（和文）：大学の情報基礎教育にペア学習を導入し、情報処理実技試験を個人とペアで行った結果、ペアでの課題解決によって達成度が向上する一方で、個別にみると効果の認められないペアが約40%抽出された。そして、ペア効果の高い組み合わせは、基礎学力差の小さい、異性のペアであることも判明した。これら2指標を用いた検証実験によってペア効果に有意差が確認され、ペア組み分け指標に基づくペア学習の有効性が明らかとなった。

研究成果の概要（英文）：The research, which included paired 15-minute practical examinations and questionnaires, a test on basic scholastic ability, and a survey on PC experiences, was conducted with approximately 280 students at two universities who were enrolled in a computer literacy course. The results show that the most effective pair combinations included those with a small difference in basic scholarship, and a partner of the opposite sex. After the verification experiments used these pair combinations, significant difference in effectiveness has been confirmed and the effectiveness of learning based on the pair combination criteria was revealed.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,500,000	450,000	1,950,000
2009年度	500,000	150,000	650,000
2010年度	500,000	150,000	650,000
2011年度	600,000	180,000	780,000
年度			
総計	3,100,000	930,000	4,030,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育、教育工学・教育工学

キーワード：情報基礎教育、ペア学習

## 1. 研究開始当初の背景

大学全入時代の流れを背景に、学力や知的好奇心の低下など学生に見られる認知的・態度的な特徴によって大学授業は困難な状況となっている。特に演習を伴う情報基礎教育は、PC操作能力の多様化と情報リテラシー格差の拡大により、教育内容や方法に関する

厳しい問い直しの必要性が叫ばれている。

このような現状を踏まえ、学生中心の双方向型授業や学生参加型授業などが展開され、特にペアやスモールグループによる協同学習の有効性が多くの研究や実践を通して報告されている。情報教育におけるペア学習の効果として、情報活用力の育成や学習意欲の喚起、課題達成度や問題解決能力、自主的学

習能力の向上などの可能性が示唆されている。その一方で、ペア編成によって学習効果が必ずしも生起しないことや、効果的なペア編成法の開発が課題であることなどの指摘もある。しかしながら、これら多くの研究報告があるにもかかわらず、ペアの組み合わせやそのための指標に関する研究は少なく、この点について十分に明らかにされてこなかった。これは海外においても同様の状況である。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、大学の情報基礎教育にペア学習法を導入し、ペアでの協同的課題解決と単独解決を比較することによってその有効性を検討するとともに、ペアの編成が効果に及ぼす影響を調査することによって実用可能なペアの組み分け指標を確立し、指標に基づくペア学習を情報教育のひとつのあり方として提案することである。

## 3. 研究の方法

### (1) 概要

平成 20 年度は、ペア学習の実験授業と文献調査から、ペア組み分け指標を考案した。平成 21 年度および平成 22 年度は、ペア組み分け指標を用いた実験授業を行い、指標の改善を試行した。そして、得られた結果をもとに、効果の高いペア学習の組み分け指標を見出した。平成 23 年度には、ペア組み分け指標に基づいた実験群（指標ペア）と統制群（ランダムペア）に二分した実験授業を行い、その有意差を検討した。

### (2) ペア学習の実験授業

4 年間にわたり、概ね図 1（平成 21 年度の例）に示す方法でペア学習の実験授業を行った。

2 大学 3 学部の情報基礎科目受講者約 280 名を対象として、先行研究でペア組み分け指標としての可能性が示唆された基礎学力および大学入学前のパソコン経験に関する調査を 4 月に行った。続いて 8~10 回の情報基礎演習授業の後、文書処理検定試験問題に準拠した 15 分間の実技試験 (Test1 及び Test2) を個人とペア（最終年度はすべてペア）で実施した。ペアは、ペア編成法を探る目的から、乱数によるランダムな（最終年度は指標による）組み合わせであった。

試験は、約 20 問で Test2 は Test1 に比して約 20% 正答率が低くなるようやや難易度の高い問題とした。試験結果は、メールの添付ファイルで個別に回収した。またペア試験前に、初対面ペアの会話をスムーズに展開させる目的で自由会話時間を 5 分間設けた。そ

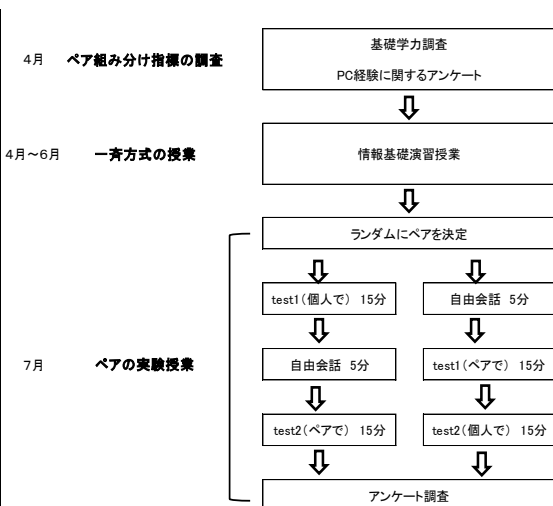


図 1 実験授業の流れ

して、自由会話からペア試験終了までの 20 分間の会話を録音した。録音は 21 台の IC レコーダを用い、発話データは反訳後ペアごとに文書ファイルとして保存された。クラスによって IC レコーダが足りない場合もあったため、発話データ数は約 100（学生数約 200 名）であった。

さらに試験後、ペア学習に関するアンケート調査を行った。

### (3) 実験群と統制群（平成 23 年度）

最終年度の実験授業は、3 学部それぞれ 1 クラスを実験群、別の 1 クラスを統制群とした。両群の学部や学科、学年、授業内容、教授方法、担当教員はすべて同じであった。

統制群は乱数を発生させる方法でランダムなペアに、実験群は有意な指標効果が示された基礎学力差が最小になるよう基礎学力順にし、性別は異性となるようペアを編成した。異性ペアは基礎学力差が若干大きくなる場合もあるが、性別を優先した。なお、調査対象者の 70% 以上が女性であったため、必然的に実験群は異性ペアと女性ペアになった。

群間の有意差の有無を調べたところ、基礎学力および大学入学前のパソコン経験で実験群がやや高い値を示したものの有意差はなかった。基礎学力差については、統制群 3.89 に対し実験群は 1.02 となり、有意差が認められた。性別も統制群に男性ペアが存在し、異性ペアが 24% であるのに対し、実験群は異性ペアが半数を超え、これも有意差があった。

これらのことから、統制群と実験群はペアの組み合わせに関して有意な違いがあり、それ以外はほぼ同じ条件であったものと考えることができる。

#### 4. 研究成果

##### (1) 平成 20～22 年度

###### ① 概要

実技試験 Test1、Test2 を個人とペアで行った結果、ペア試験(偏差値平均:20年 50.65、21年 51.62)が個人試験(偏差値平均:20年 49.34、21年 48.36)を上回った(20年  $\rho = 0.0015$ 、21年  $\rho = 0.0001$ )。これは、全体的にペアでの課題解決によって達成度が向上することを示していると判断される。しかし、個別に見ると、ペアと個人成績間に差がない、あるいはペアの場合に低下する学生が 40% 近く認められた。また、ペアと個人試験の関係をみると、個人試験高得点者はペア効果が相対的に下降し、低得点者は向上する傾向が示された(図 2)。これは、先行研究で示された成績下位者ほどペア効果が高いという特徴が抽出されたものと思われる。

###### ② ペアの組み分け指標

平成 20 年度に提案された 3 指標(入力速度、基礎学力、大学入学前のパソコン経験)のうち、平成 21 年調査で有効性が示唆された基礎学力および大学入学前のパソコン経験の 2 指標について平成 22 年度に分析を行った。ペア効果の特徴を得るために、ペア効果値が+10 以上の H 群と、-10 以下の L 群を抽出した。その結果、H 群は L 群と比較して基礎学力差が小さい傾向が示された。その理由として、基礎学力差は出身高等学校のレベルや学科、さらには学習意欲や授業姿勢などを反映していると判断されることから、それらの相違がペア試験におけるコミュニケーションの量や質に影響している可能性が考えられる。一方、大学入学前のパソコン経験差は、有意差が認められないものの、H 群で差が大きく、L 群で小さい傾向が示された。これは、経験豊富な学生が経験不足の学生を教えることによってペア全体の効果が高まったものと考えられる。しかし、パソコン経験差が小さいペアは、不明点やつまづきが同じ箇所が発生し、互いに相談はするものの課題解決に結びつかなかったと推察される。

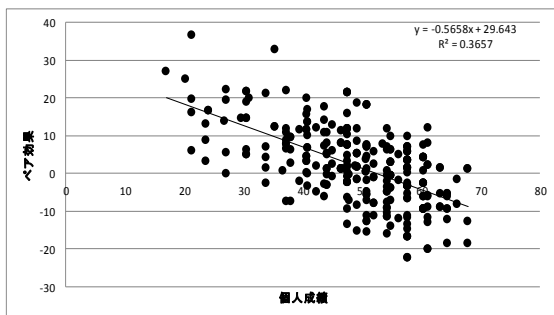


図 2 個人成績とペア効果

表 1 性別とペア効果

	ペア性別	ペア効果	発話量
男性	同性	0.85	2138.3
	異性	6.3	2114.8
女性	同性	1.68	2200.1
	異性	4.3	2127.4

また、基礎学力および大学入学前のパソコン経験の 2 指標に加えて、性別も課題解決や成績に関与していることが明らかとなった。性別に着目すると、男性は全体として発話量が少なく、同性ペアで効果が低く、異性ペアで高い傾向が示された(表 1)。一方、女性は、全体として発話量は多く同性ペアの方が異性ペアより発話量が多くなった。しかし、ペア効果は同性ペアが異性ペアより低くなった。さらに、男性より女性の方がペア効果と発話量の相関が高い傾向も認められた。したがって、異性ペアが最も効果が高く、続いて女性ペア、男性ペアは低いと判断される。

以上の結果からペア効果の高い組み合わせは、基礎学力差が小さく、パソコン経験差が大きい、異性のペアである、と結論づけることができる。

###### ③ ペア効果と発話量

平成 22 年度に、ペア試験時の発話データ(各年約 100)をテキスト化し、会話の回数を発話数、その字数を発話量として分析を行った。その結果、発話数と発話量は強い相関( $r=0.98$ ,  $y=19.3x$ )が認められ、15 分間 22 題のペア試験に対し平均で 106.0 回の発話と、2107 字の発話量が示された。すなわち、1 分間に 7 回の発話、1 発話は約 20 文字の長さであることが明らかとなった。そして、個々のペアによって発話量にばらつき(最大 4733 字、最小 83 字)があることや、試験難易度によって大きな違いがあることもわかったが、全体的な発話量とペア効果の関係をみると、発話量が多いほど効果は高い傾向が認められた(図 3,  $r=0.42$ )。

また、発話量を問題別に見ると、吹き出し

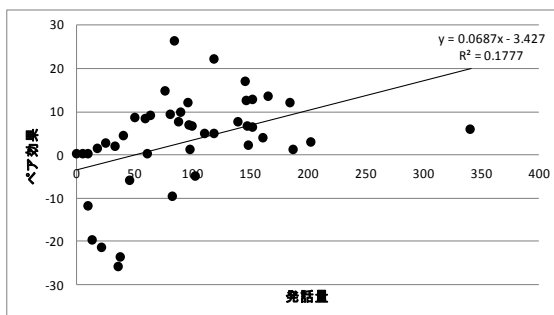


図 3 発話量とペア効果

を作り文字を挿入する問題が188字、フッターの中央にページ数を挿入する問題が342字と高い発話量であった。これらの結果から、処理ステップが多いあるいは授業時の使用頻度が低い機能問題において顕著な発話量の増加傾向が確認された。

発話量の変化を時系列にみると、平均点が高かった Test1 は後半に発話量が増加した。逆に Test2 は前半で発話量が多く、後半は著しい減少傾向が示された。さらに、問題別のペア効果においても Test1 と Test2 で差異が認められた。すなわち Test1 では中盤から後半にかけて効果が高いのに対して、Test2 は後半の問題すべてで負の値を示し、個人成績を下回る結果となった。これは Test1 と比較して Test2 の難易度が若干高かったため、ペア試験時のコミュニケーションに時間を割かれ、後半の処理時間不足を招いたためと考えられる。

以上のように、解決課題の難易度や時間の管理力などによって発話量に変化し、ペア効果に影響することが示唆された。

#### ④ ペア学習に関する学習者意識

ペア試験後に行ったアンケート調査から、ペア学習に対する意識傾向とペア効果の関係を検討した。平成20年度10項目、21年度11項目から構成されたアンケートの各質問項目について、ペア効果の高いH群と低いL群の有意差を分析した。両年に共通する質問項目については、2年分を合算処理した。

有意差が示された項目を表2に示す。この結果から、ペアによる協同的課題解決や相互コミュニケーションに対する情意、時間的余裕の有無がペア効果の高低に影響しているものと推察される。したがって、ペア効果を促進するためには、協同的課題解決に対する肯定的姿勢や参加意識を高めること、コミュニケーション力を伸ばすこと、時間管理力を引き上げることが重要になると考えられる。

表2 ペア効果とアンケート結果

アンケート項目	ペア効果	n	m	p	判定
ペアは個人より課題解決しやすい	H	174	2.41	0.0001	**
	L	86	1.99		
ペア試験のとき相談した	H	174	2.54	0.0017	**
	L	86	2.25		
ペア試験前の自由会話は必要だ	H	98	2.33	0.0028	**
	L	42	2.66		
ペア試験のとき時間が余った	H	76	0.28	0.0053	**
	L	44	0.07		
ペア試験時の話が役立った	H	174	2.69	0.0174	*
	L	86	2.52		

#### (2) 平成23年度

平成23年度は、提案されたペア組み分け指標を用いた実験群とランダムな組み合わせによる統制群にクラス単位で二分してペア試験を行い、試験得点および発話数を検討した。その結果、平均点において Test1 は0.79、Test2 は0.30と実験群が統制群を上回った。Test1 では1%の確率で有意差が示されたが、Test2 は認められなかった。次に Test1 と Test2 の得点差 (Test2 得点 - Test1 得点) は、5%の確率で有意差が認められた。この得点差は、実験群で-0.95と統制群-0.20よりも低下傾向が大きくなった。

さらに、Test1 と Test2 の得点分布を見ると、全体的には正の相関が認められるものの、実験群の方がばらつきは小さくなった。そして、Test2 の得点が Test1 の得点を上回るペアの割合は、統制群が実験群より高くなった。

発話数は、Test1、Test2 とも実験群が統制群を上回り、特に Test1 において5%で有意差が認められ、得点の場合と同様の結果となった。発話数差 (Test2 発話数 - Test1 発話数) も得点差と同様に、実験群で約20%減、統制群は約13%減で、実験群の減少傾向が大きく、1%で有意差があった。

また、統制群で発話数200前後のペアが4組確認されたが、実験群は150前後のペアが最高であった。逆に会話が成立しなかったペアが統制群で2組あったが、実験群では存在しなかった。Test 別にみると、全体的に Test2 でやや発話が少ない傾向となった。しかしペア別では、Test1 の発話数は50前後だったが Test2 で0となったペア (統制群) や、Test1 で80前後であったが Test2 で140前後と2倍近く上昇したペア (実験群) など、特徴的なペアの存在も浮上した。

また、アンケート調査結果については、11問中6問について両群間に1%で有意差が認められた。最も有意差が大きい質問は「ペア学習の方法が良いと思いますか」(実験群:3点満点中2.88、統制群:2.63)で、実験群の満足度が高かったことが示された。次いでペア試験前の自由会話に関する質問で、実験群はその必要性や時間の妥当性を評価していたことが推察された。ペア相手との相互交流に関する質問「ペアの時、相談しましたか」や「ペア試験では相手と親密に交流できましたか」、「ペアの相談は役立ちましたか」においても、実験群が有意に高い結果となった。これは Test 得点や発話数の分析結果と整合性はあるが、Test2 の得点で有意差が得られなかったこと、また発話数についてもアンケート結果ほど差が大きくなかったことなどから、実験群は実際の結果以上にペア学習を高評価していたことが示唆される。

(3) まとめ

大学の情報基礎教育にペア学習を導入し、情報処理実技試験を個人とペアで行った結果、ペアでの課題解決によって試験得点が向上する一方で、個別にみると効果の認められないペアが約40%抽出された。この点について今後さらに調査を行っていく必要がある。

また、ペアの編成が達成度に影響し、効果の高い組み合わせは、基礎学力差の小さい、異性のペアであることも判明した。これら2指標を用いた検証実験によってペア効果に有意差が確認され、ペア組み分け指標に基づくペア学習の有効性が明らかとなった。

基礎学力差と性別を組み合わせ指標に用いるペア学習法は、容易にペア編成案を作成することができ、簡便で汎用性の高いひとつの方法として大学情報基礎教育に有用であると判断された。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計5件)

①内田君子、大矢芳彦、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、査読有、第35巻、2011、49-52、ISSN 1349-8290

②Oya Yoshihiko、Uchida Kimiko、Practical Consideration on Pair problem solving in Computer Literacy Education、The Third Asian Conference on Education Official Proceedings、英文、査読有、Vol.3、2011、235-246、ISSN2186-5892

③大矢芳彦、内田君子、情報基礎教育におけるペアワークの効果検証(I)、名古屋外国語大学外国語学部紀要、査読無、第42号、2012、265-276、ISSN1347-9911

④大矢芳彦、内田君子、情報基礎教育におけるペア学習効果の検討—ペア学習アンケート調査との比較—、名古屋外国語大学外国語学部紀要、査読無、第39号、2010、157-170、ISSN1347-9911

⑤大矢芳彦、内田君子、情報基礎教育におけるペア学習の試みとその組み分け指標に関する基礎研究、名古屋外国語大学外国語学部紀要、査読無、第36号、2009、223-242、ISSN1347-9911

[学会発表] (計5件)

①Oya Yoshihiko、Practical Consideration on Pair problem solving in Computer Literacy Education、The Asian Conference on Education、

October 29, 2011、RAMADA Osaka (in English)

②内田君子、情報基礎教育におけるペア学習導入に向けた実践的検討、教科開発研究発表会、2011年3月6日、愛知教育大学

③内田君子、ペア学習を導入した情報基礎教育における学習効果と発話特性、第9回情報科学技術フォーラム、2010年9月7日、九州大学

④内田君子、情報基礎教育におけるペア学習時の性別と発話数及び学習効果について、日本教育工学会第25回全国大会、2009年9月19日、東京大学

⑤内田君子、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、日本教育工学会第24回全国大会、2008年10月13日、上越教育大学

6. 研究組織

(1) 研究代表者

内田 君子 (UCHIDA KIMIKO)  
名古屋学芸大学短期大学部・現代総合学科・准教授  
研究者番号：50241196

(2) 研究分担者

大矢 芳彦 (OYA YOSHIHIKO)  
名古屋学国語大学・外国語学部・教授  
研究者番号：30175252