

[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（Ⅰ）

大 矢 芳 彦
内 田 君 子

1. はじめに

筆者らは、学生の認知的・態度的特徴の多様化や情報リテラシー格差拡大に伴う大学情報基礎教育の内容及び方法再考の必要性が高まる現況を踏まえ¹⁾⁻³⁾、2007年からペア学習法の可能性を模索する試みを行っている⁴⁾⁸⁾。これまでに、ペアによる課題解決が単独解決を上回り、全体的にはペアでの課題達成度が向上すること、効果の高いペア編成は基礎学力差がなくパソコン経験差が大きい異性のペアであること、ペアによってコミュニケーション量に顕著な差があること、解決課題の難易度や時間管理力の優劣によってペア内のコミュニケーション量が変化してペア効果に影響すること、などが明らかとなっている。

そこで2011年は、大矢らが提案するペア編成基準の効果を検証するため、乱数を用いたランダムペアの統制群とペア編成基準を用いた実験群によるペア試験を行い、課題の達成度を比較した。さらに、ペア試験の前後に情報処理用語調査を個別に行うことによって、ペアでの取り組みが個々の学習者に与えた影響についても検討した。

本論では、本年度の研究成果の第1報として、ペア試験の概要と情報処理用語調査結果との関連について分析した結果を報告する。

2. 調査の概要

2011年に、私立大学2大学3学部の情報基礎演習科目受講者208名（A大学2クラス98名、B大学2クラス54名、B大学短期大学部2クラス56名）を対象として、図1に示す流れで調査を実施した。4月にペア構成基準に関する調査、7月に情報処理基礎用語のプレ・ポスト調査とペアによる課題解決の実験授業およびアンケートを行った。調査期間内の欠席やデータの不備等のため、これらすべてのデータが得られた学生は197名であった。

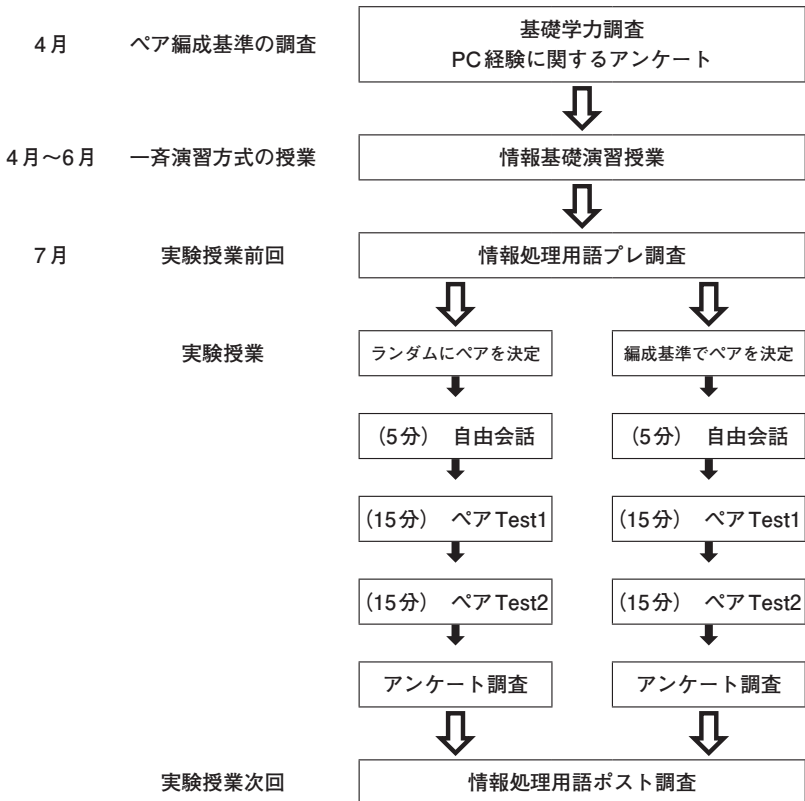


図1 調査の流れ

1) ペア編成基準調査 (4月)

2008年にペア編成基準に関する予備調査を行い、基礎学力、パソコン経験、パソコンへの興味、キーボード入力スピードの4項目とペア効果間の関連を検討した。その結果、有効性が示唆された基礎学力および大学入力前のパソコン経験に限定した調査を2009年と2010年に行った。さらに2010年調査において性別も有効な指標であることが明らかとなった。これらの研究成果を踏まえ、2011年は、基礎学力とパソコン経験に性別を加え実施した。

基礎学力は計算と漢字の問題20問から構成され、計算問題は大学生の学力測定を目的に開発された数学基礎学力問題を、漢字問題は基礎的な日本語能力を測定する漢字テストをベースにしたものである。調査時間は20分、結果は個別に回収した。その後、大学入学以前のパソコン経験に関するアンケートを行った。インターネットやソフト、学校内外でのパソコン利用に関する内容20項目、解答は2択方式でフェイスシート項目に性別を含めて調査した。時間は5分、結果は個別に回収した。

2) 情報処理基礎用語プレ調査 (7月：実験授業の1週間前)

次項3) 実験授業1週間前の授業時に、情報処理基礎用語に関する調査を行った。実験授業の課題として取り上げる文書処理関連の専門用語20問で、解答は5択式であった。時間は5分、個別に回答を求めた。これは、実験授業における統制群と実験群間の能力差の実態を把握し、ペアの影響を吟味する目的で導入したものである。

3) ペアの実験授業 (7月)

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2回 (Test1、Test2) をペアで実施した。Testは各20点満点で、個別に問題処理および結果回収を行った。ペア編成は、先行研究で抽出された3指標の中で、統計的有意性の高い基礎学力差と性別の2指標について

検証するため、各大学クラス単位で無作為に二分し、半数は指標ペア（実験群）、残りは乱数によるランダムペア（統制群）で実施した。指標ペアは、異性で基礎学力差が小さい組み合わせとし、Test1、Test2ともに同じペアとした。試験前には、各ペアで自己紹介を含めた自由会話の時間を5分間設けた。そして、この自由会話からペア試験終了までの35分間の会話をICレコーダで録音した。ペア試験前に行った自己紹介は、収集した音声の識別も目的としている。また、これまでの研究で見いだされたペア効果の阻害要因となる、ペア内のコミュニケーション不足や会話の几帳傾向、時間不足について、ペア試験前と試験終了5分前に教員が全体に注意喚起を行った。

さらに、試験の直後、ペア試験についてのアンケートを5分間行った。

4) 情報処理基礎用語ポスト調査（7月：実験授業の翌週）

プレ調査と問題や解答選択肢、所要時間等すべて同じで、問題番号逆順に再配置した内容で実施した。プレ調査との比較によって、個人成績の変化やペア試験の影響について検討を行うことが狙いである。

3. 結果と考察

1) 概要

ペア編成基準（基礎学力差と性別）を用いた実験群107名とランダムなペアによる統制群100名のペア試験結果ならびに情報処理基礎用語調査の結果は、表1に示す通りであった。

ペア試験については、情報基礎教育におけるペア効果の解明を目的に行った2009年調査と同じ試験問題を使用したことから、両結果の比較を行った。2009年はペア平均16.26、個人平均14.54であったが、本調査では1回目17.79、2回目17.05と大きく上回った。4月の初回授業時に実施した基礎学力とパソコン経験調査結果から、本年度と2009年の被験者間に大き

表1 ペア試験および情報処理基礎用語プレ・ポスト調査結果

	n	Test 1	Test 2	プレ調査	ポスト調査	上昇率
全体	197	17.79	17.05	15.03	16.09	7.1%
実験群	99	18.32	17.29	14.87	15.88	6.8%
統制群	98	17.22	16.80	15.20	16.32	7.4%

な相違はないものと考えられ、また授業担当者や内容もほぼ同じであったことなどから、これまでの研究で阻害要因として抽出されたコミュニケーション不足や会話の几帳傾向、時間不足への対策を行ったことでペア効果が高まったことが考えられる。

さらに、実験群と統制群を比較すると、Test1、Test2ともに実験群で高い値が示された。これは、ペア編成に指標を用いることで課題達成度が向上すること、指標として基礎学力と性別が有効であることを示すものと考えられる。この点については、詳細な分析結果を次回報告する予定である。

また、実験授業1週間前に行った情報処理基礎用語プレ調査と、実験授業翌週のポスト調査を比較すると、実験群、統制群ともポスト調査の方が7%程度上回っている。これは、ペア試験の効果と2回目の効果によるものと考えられる。

2) 情報処理基礎用語調査の正答率と上昇率

情報処理基礎用語調査における20の設問のうち、正答率が最も高かったのは「ヘッダー」を選択する設問で98.5%であった。その他、「上書き保存」や「セル」など授業での使用頻度が高い用語に関する項目で高い正答率が認められた。逆に、実際のデータ処理場面で使用しているものの、用語の理解不足と思われる「列」（正答率60.6%）や「罫線」（正答率60.3%）、「ボード」（正答率57.5%）は低い値となった。また、授業で取り上げなかった「ハイパーリンク」が26.5%と最も低い正答率となっている（表2）。

次に、本論における上昇率はポスト調査正答率をプレ調査正答率で割

表2 設問項目別の正答率および上昇率

正答率	設問項目	上昇率	設問項目
98.5%	用紙の上部余白にあるタイトルや作成日などを入れるエリア	55.6%	文章中の特定の文字や単語をすべて一括変更する機能
98.1%	元のファイルに新たな情報を加えて保存すること	36.5%	文書内に埋め込まれた、他の文書や画像などの位置情報
95.5%	表のマス目のこと	34.0%	表のマスを灰色にすること
95.3%	文字を行の中央に位置づけること	13.4%	異なる字数の文字の最初と最後の位置を揃えること
92.5%	ページ番号などが書かれる用紙の下部余白エリア	11.0%	漢字の横（上）に書く小さな読み仮名文字
91.8%	ポスターなどで使う色や形がデザインされた変形文字を作る機能	10.2%	太字の文字
89.7%	明朝やゴシックなど文字の形状	9.9%	ポスターなどで使う色や形がデザインされた変形文字を作る機能
86.9%	漢字の横（上）に書く小さな読み仮名文字	9.7%	表の縦方向の並び
86.0%	異なる字数の文字の最初と最後の位置を揃えること	5.4%	「:」の読み方
77.8%	自由に配置を変更できる文字情報を入力するためのスペース	5.4%	文字の大きさの単位
77.6%	ワードなどに用意されているイラストや写真	5.3%	ページ番号などが書かれる用紙の下部余白エリア
77.2%	表のマスを灰色にすること	5.2%	文字などの位置を調節するウインドウ上部や左側にある目盛りのこと
73.9%	「:」の読み方	3.2%	表のマス目のこと
73.9%	文字の大きさの単位	2.8%	文字を行の中央に位置づけること
69.4%	文章中の特定の文字や単語をすべて一括変更する機能	1.3%	用紙の上部余白にあるタイトルや作成日などを入れるエリア
68.1%	文字などの位置を調節するウインドウ上部や左側にある目盛りのこと	1.0%	明朝やゴシックなど文字の形状
60.6%	表の縦方向の並び	0.4%	元のファイルに新たな情報を加えて保存すること
60.3%	表などの枠を構成する線のこと	0.0%	表などの枠を構成する線のこと
57.5%	太字の文字	-0.6%	自由に配置を変更できる文字情報を入力するためのスペース
26.5%	文書内に埋め込まれた、他の文書や画像などの位置情報	-3.3%	ワードなどに用意されているイラストや写真

り1を引いた値とし分析を行った結果、17問で上昇が確認され、2問でマイナス値が示された。上昇率が高いものは「置換」や「ハイパーリンク」など比較的正答率が低かった項目で、実際、上昇率と正答率には逆相関が認められる ($r = -0.62$ 、図2)。また、正答率60%前後の設問で上昇率が30%を上回るものと10%以下のものが認められ、分散が大きい結果となった。一方、マイナス値が認められた2問は、解答選択肢中の誤答が実験授業におけるペア試験問題内に含まれていた。例えば、上昇率-3.3%と最も低かった「クリップアート」はペア試験問題中に出現せず、プレ・ポスト調査の誤答選択肢として設定された「ワードアート」が試験問題に出現している。そのため、ペア試験を通して学習した誤答「ワードアート」が上昇率におけるマイナス値の誘因になったものと推察できる。この点を吟味するため、さらにペア試験問題内の出現用語とプレ・ポスト調査結果の関係を分析した。表3に示す通り、ペア試験問題中に出現した用

表3 ペア試験問題に出現した用語と上昇率の関係

	n	プレ調査得点	ポスト調査得点	上昇率
試験問題に出現した用語が正答	12	78.2%	87.0%	14.9%
試験問題に出現した用語が誤答	4	85.7%	88.6%	3.5%
試験問題に出現しなかった用語が正答	8	69.7%	71.7%	3.5%

語がプレ・ポスト調査で正答の場合、上昇率は14.9%と大きな値を示し、ペア試験の効果が考えられる。一方、ペア試験問題に出現しなかった用語が正答の場合は上昇率が3.5%を示し、これは2回目効果の可能性が高いと考えられる。したがって、2回目の効果を差し引いて、ペア試験効果による上昇率は10%程度であったものと試算することができる。また、試験問題に出現した用語が誤答の場合は3.5%であるが、正答が試験問題に出現しない場合は上昇率平均がマイナス値を示し、正答が出現する場合は誤答が出現する条件下であってもプラスの上昇率を示している。これらの結果から、課題解決過程における正答用語の出現が正答率や上昇率に影響することが示唆される。

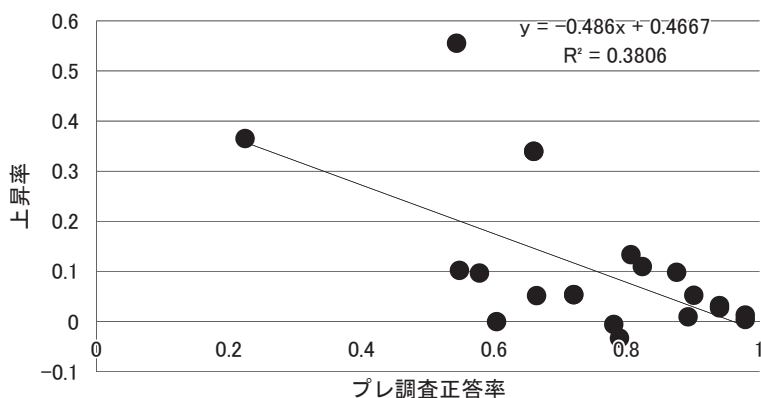


図2 情報処理基礎用語調査の正答率と上昇率の関係

3) 情報処理基礎用語調査とペア編成基準（基礎学力差と性別）

ペア編成基準の実験群と統制群において情報処理基礎用語ポスト調査の上昇率をみると、統制群の方が大きな値を示した（実験群6.8%、統制群7.4%、表1参照）。これは予想と異なる結果であり、詳細な分析が必要と思われる。

次に、各設問における実験群の上昇率から統制群の上昇率を引いた値をペア編成基準効果とし、算出値を設問ごとに調べた。その結果、「ハイパーリンク」や「網掛け」など、授業での出現頻度は少ないもののペア試験問題に含まれたため課題解決時のペアコミュニケーションで取り上げられたことが予想される設問において高い効果値が認められた（表4）。

一方、ペア試験で用いられなかった「罫線」や「クリップアート」は効果値に低い傾向がみられた。なお、「置換」は-64.2%と異常値を示しているが、これは実験群で35.2%、統制群では実に99.4%の上昇率となっており、結果として高いマイナス値になったものである。この点については、

表4 設問項目別ペア編成基準効果

ペア編成基準効果	設問項目
37.1%	文書内に埋め込まれた、他の文書や画像などの位置情報
29.1%	表のマスを灰色にすること
19.6%	文字などの位置を調節するウィンドウ上部や左側にある目盛りのこと
19.1%	太字の文字
10.1%	漢字の横（上）に書く小さな読み仮名文字
9.4%	文字の大きさの単位
8.5%	ページ番号などが書かれる用紙の下部余白エリア
4.7%	「:」の読み方
1.5%	ポスターなどで使う色や形がデザインされた変形文字を作る機能
1.0%	元のファイルに新たな情報を加えて保存すること
0.8%	明朝やゴシックなど文字の形状
-0.4%	異なる字数の文字の最初と最後の位置を揃えること
-2.1%	用紙の上部余白にあるタイトルや作成日などを入れるエリア
-2.8%	自由に配置を変更できる文字情報を入力するためのスペース
-4.4%	文字を行の中央に位置づけること
-4.7%	表のマス目のこと
-6.2%	表などの枠を構成する線のこと
-10.5%	ワードなどに用意されているイラストや写真
-15.0%	表の縦方向の並び
-64.2%	文章中の特定の文字や単語をすべて一括変更する機能

ペア編成基準効果の算出方法も含め再検討が必要と思われるが、本論ではこの異常値を除外した考察を試みた。

ペア編成基準効果と正答率の関係は、図3に示すように異常値を除けば負の相関関係が示された($r=0.50$)。すなわち、正答率の低い設問ほどペア編成基準効果が高い傾向が認められる。

ペア編成基準効果と上

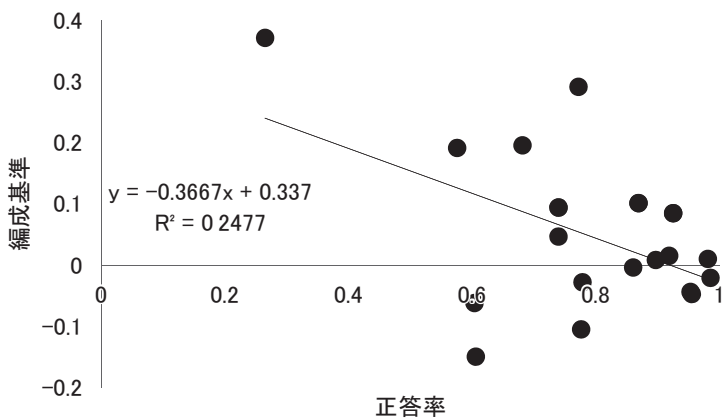


図3 ペア編成基準効果と正答率

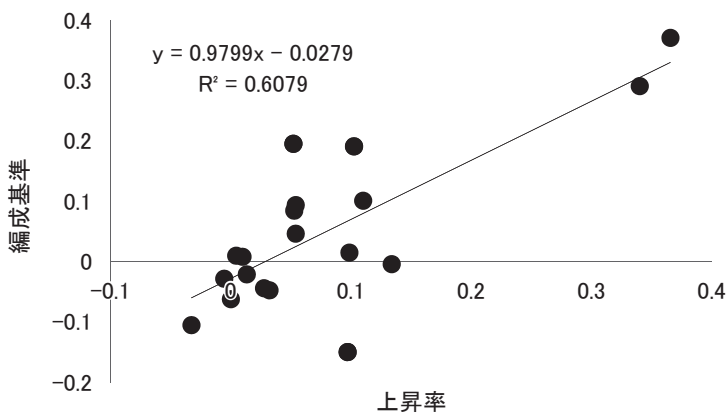


図4 ペア編成基準効果と上昇率

昇率の関係は、図4に示すように高い相関関係($r=0.78$)が認められた。これは、ランダムに構成されたペアと比較してペア編成基準によるペアでの課題解決が情報処理基礎用語の理解を促進し、個別の知識獲得にペア編成基準の効果があつたことを示唆するものと解釈できる。

4) 情報処理基礎用語調査問題とクラスター分析

本調査における情報処理基礎用語に関する設問は、授業で学習した用語、授業で学習しなかった用語、ペア試験で使用した用語から構成されているが、各設問を精査するためクラスター分析を行った。ここでは尺度として、正答率、上昇率、ペア編成基準効果を用いた。その結果、図5に示すように、A群、B群、C群、D群の4群に分類することができた。

A群は主に正答率が高い傾向があり、B群は比較的正答率が低くペア試験と独立した関係、C群は正答率が低く上昇率とペア編成基準効果が高い群と判断できる。D群は、ペア編成基準効果が極端に低い異常値を示した設問となっている。今後、このクラスター分析結果を踏まえて各設問を見直し、調査問題の改良を行う必要があると思われる。

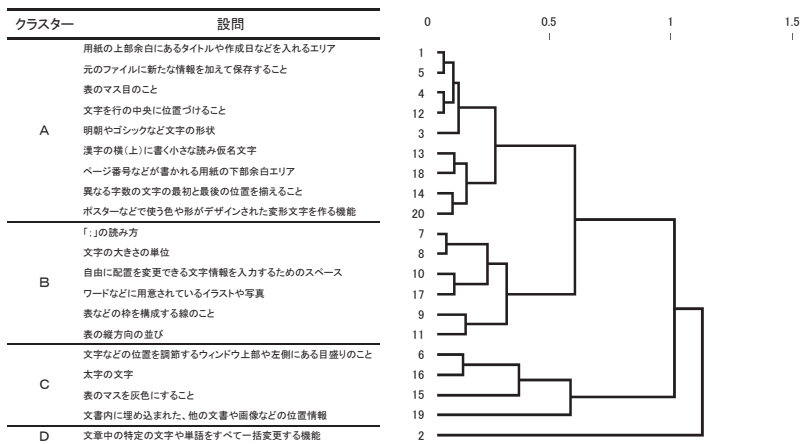


図5 情報処理基礎用語プレ・ポスト調査における各設問のクラスター分析結果

4. おわりに

本調査報告は、ペア試験時に収集した発話やアンケートデータの分析が行われていないため不十分な内容であり、今後見直しを要することも考えられるが、次の点が明らかとなった。

- ①ペアによる課題解決の実験授業を行い、2009年に調査した個別試験およびペア試験結果と比較すると、本調査のペア試験成績が個人試験だけでなくペア試験も上回っていたことから、ペアワークが順調に行われたことが推察され、情報基礎教育におけるペア効果が実証された。
- ②実験群と統制群を比較すると、Test1、Test2とも実験群の方が得点が高く、基礎学力差と性別に基づくペア編成基準の有効性が確認された。
- ③情報処理基礎用語調査から算出された上昇率は約7%で、実験群の方がやや低い値を示したが、この理由については今後の分析結果を待つ必要がある。
- ④情報処理基礎用語調査の上昇率が高い項目は「置換」や「ハイパーリンク」など比較的正答率の低い設問であり、正答率との間に弱い負の相関関係が認められた。
- ⑤ペア試験問題内に出現した用語が情報処理基礎用語調査の正答用語である場合、上昇率は14.9%と大きな値を示した。
- ⑥ペア編成基準効果と情報処理基礎用語調査の正答率は、ひとつの異常値を除いた場合、負の相関関係が認められた ($r=0.50$)。
- ⑦ペア編成基準効果と情報処理基礎用語ポスト調査の上昇率は、ひとつの異常値を除いた場合、高い相関関係が認められた ($r=0.78$)。
- ⑧情報処理基礎用語調査の正答率と上昇率、ペア編成基準効果を尺度としてクラスター分析を行った結果、情報処理基礎用語の設問は、正答率が高い群、正答率が低く上昇率とペア編成基準効果が高い群など4つの群に分類することができた。

5. 謝辞

本研究は、平成20～23年度科学研究費補助金・基盤研究(C)(課題番号：20500816)の助成を受けたものである。

[文献]

- 1) 村上広一・山崎初夫・寺田幸正 (2008) 大学入学時のコンピュータスキルの検証と1年次のコンピュータリテラシー教育、電子情報通信学会技術研究報告、108(88) : pp. 1-8
- 2) 金子大輔・山川広人・長谷川理・炭神隆博・小松川浩 (2011) 基礎的情報教育におけるグループ協調作業を支援するシステムに求められる機能の検討、日本教育工学会第27回全国大会講演論文集 : pp. 265-266
- 3) 小島篤博・真嶋由貴恵・前川泰子・青木茂樹・宮本貴朗 (2011) 全学共通情報リテラシー教育の教授および成績評価方法の実態調査、日本教育工学会第27回全国大会講演論文集 : pp. 763-764
- 4) 大矢芳彦・内田君子 (2007) 情報基礎教育に有効なグループ分け指標に関する一考察、名古屋外国語大学外国語学部紀要、第32号 : pp. 353-374
- 5) 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
- 6) 大矢芳彦・内田君子 (2009) 情報基礎教育におけるペア学習の試みとその組み合わせ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、第36号 : pp. 223-242
- 7) 大矢芳彦・内田君子 (2010) 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、第39号 : pp. 157-170
- 8) 内田君子・大矢芳彦 (2011) 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、教科開発研究発表論集 : pp. 74-77