

[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（Ⅱ）

大 矢 芳 彦
内 田 君 子

1. はじめに

教育界の方向性として、自立的に学習する力や問題解決能力およびコミュニケーションとコラボレーションの能力を高める21世紀型スキルの重要性が叫ばれている¹⁾。大学においても、コミュニケーション能力や協調性が重要視され、学生自ら積極的に関与する学生参加型授業への転換が推奨され^{2),3)}、多くの実践研究が行われている。特にペア学習を含む協同学習方式は、学習意欲を喚起し、コミュニケーション能力や思考力、内発的動機づけが高まると同時に、自律を高めることにも繋がることが報告されている。

また、大学での情報基礎教育においては、PC操作能力の多様化や学生間のリテラシー格差が拡大する状況への対応が急務の課題であることが指摘されている。こうした背景を踏まえ、筆者らは2003年から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應できるペア学習法の確立を目的とし、研究を行っている。そして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、ペア編成が課題達成度に影響すること、性別や基礎学力差がペア編成基準として有効であること、大学入学前のPC経験とコミュニケーション量が関連性を持つことなどを明らかにした⁴⁾⁻¹⁰⁾。これらの研究成果に基づき、2011年度は、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試験実験

授業を行い、達成度を比較した。さらに、実験授業の前後に情報処理基礎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。前回の報告¹¹⁾では、主に実験授業におけるペア試験成績の概要と情報処理用語基礎調査の分析結果を示した。具体的には、2009年調査と比較してペアワークが順調に行われたこと、性別と基礎学力差に基づくペア編成基準の有効性が確認されたこと、情報処理基礎用語プレ・ポスト調査から算出された上昇率はペア編成基準を用いた実験群の方がやや低い値を示したこと、上昇率の高い項目と正答率とは弱い逆相関関係が認められたこと、ペア試験問題内に出現した用語で上昇率が高い値を示したこと、ペア編成基準効果と正答率が負の相関関係を示すこと、ペア編成基準効果と上昇率が高い相関関係を示すこと、クラスター分析によって情報処理基礎用語プレ・ポスト調査の設問が4群に分類できること、などを報

告した。本論は、2011年調査の第2報として、ペア編成基準を用いたペアワークの効果を検証した結果と、ペア効果が抑制された学習者の特徴を発話量に着目して検討した結果について報告する。

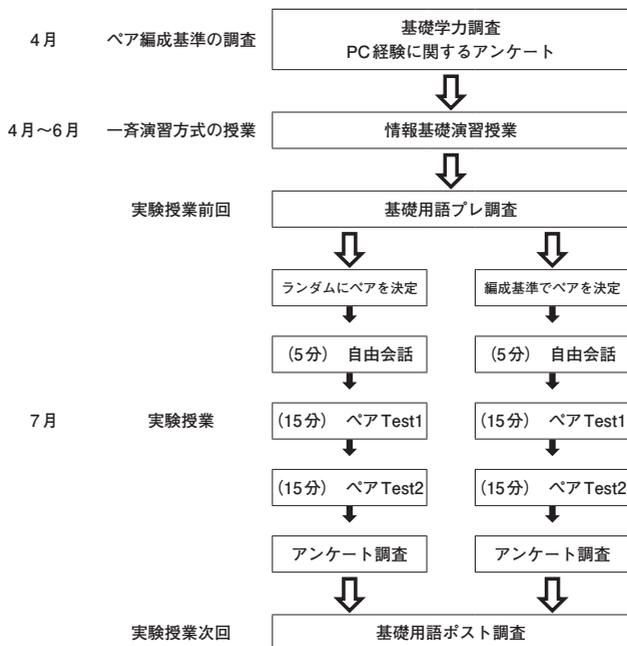


図1 調査の流れ (大矢・内田、2012)

2. 調査方法

1) 調査の概要

調査概要は第1報で詳細に述べられているので、ここでは簡潔に紹介する。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。

なお、実験授業時に使用したTest1、Test2は2009年、2010年と同じ問題で、先行研究におけるTest1の正答率は8割前後、Test2は6割強とTest2の方が若干難度が高くなるよう調整されている。また、実験授業後のアンケートは11項目で、各項目否定0～肯定3の4段階スケール選択肢を用いて行った。また、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クラスを実験群、別の1クラスを統制群とした。実験群と統制群は学部や学科、学年、授業内容、教授方法、担当教員がすべて同じであったことから、群間にほとんど違いはないものと考えられる。

統制群は、ペア編成を行う際、先行研究と同様に乱数を発生させる方法でランダムにペアを組み合わせた。実験群は、これまでの研究で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、次に性別が異性となるようにペアを編成した。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となった(図2)。

実験群と統制群で基礎データにどの程度違いがあるか有意差を調べたところ、表1に示すように、基礎学力およびパソコン経験において実験群がやや高い値を示したものの有意差は認められなかった。基礎学力差について

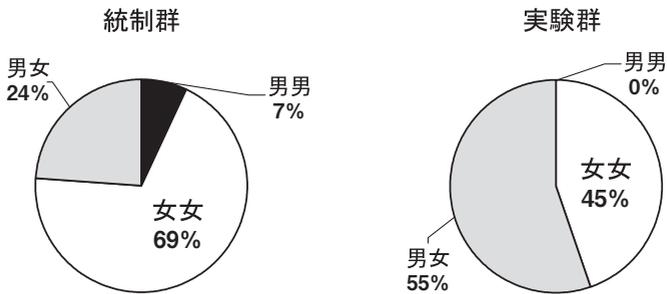


図2 各群のペアの性別

では、統制群が3.89だったのに対し、基礎学力差の調整を行った実験群は1.02となり、有意な差で群間に違いが認められた。性別についても図2に示すように統制群には男性ペアが存在し、異性ペアが24%であるのに対し、実験群では異性ペアが半数を超えており、これも有意な差が認められた。

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に違いが認められ、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。

3. 結果

1) ペア編成基準の効果

まず、実験群と統制群において実験授業の試験得点および発話数に相

表1 各群の基礎学力とパソコン経験

	実験群			統制群			$m_e - m_c$	t値	ρ
	n_e	m_e	$s.d.e$	n_c	m_c	$s.d.c$			
基礎学力	109	11.06	3.29	118	10.36	3.25	0.70	1.61	0.054
PC経験	107	12.12	4.26	115	12.02	3.98	0.10	0.19	0.425
ペア内の基礎学力差	106	1.02	1.40	116	3.89	2.28	-2.87	11.19	0.000 **

違がみられるか検討した（表2）。その結果、平均点においてTest1で0.79、Test2は0.30と実験群が統制群を上回る結果となった。Test1では1%の確率で有意差が認められたが、Test2では認められなかった。次にTest1とTest2の得点差（Test2得点－Test1得点）においては5%の確率で有意差が認められた。この得点差は、統制群と比較して実験群は-0.95と低下傾向が大きくなった。

さらに、各ペアのTest1とTest2の得点分布を見ると（図3）、全体的にはTest1とTest2の得点に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を上回った。

発話数については（表2）、Test1、Test2とも実験群が統制群を上回り、特にTest1においては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、実験群の方がTest2で発話が減少している傾向を示した。すなわち実験群でTest1の発話数と比較して約20%減少、統制群においては約13%の減少で、1%の有意差が認められた。Test1とTest2の発話数をプロットした結果（図4）、実験群（ $r = 0.81$ ）、統制群（ $r = 0.89$ ）とどちらも高い相関が認められ、問題の難易は発話数に影響しないことが示された。

表2 各群のTest得点および発話数の有意差

	実験群			統制群			$m_e - m_c$	t値	ρ
	n_e	m_e	$s.d.e$	n_c	m_c	$s.d.c$			
Test1 得点	104	18.02	2.20	110	17.24	2.49	0.79	2.45	0.008 **
Test2 得点	109	17.22	3.08	116	16.92	3.03	0.30	0.73	0.233
得点差 (Test2-Test1)	104	-0.95	2.80	110	-0.20	3.02	-0.75	1.88	0.031 *
Test1 発話数	96	78.80	30.19	100	68.40	44.19	10.40	1.92	0.028 *
Test2 発話数	96	63.02	32.00	102	59.59	43.78	3.43	0.63	0.266
発話数差 (Test2-Test1)	96	-15.78	19.58	100	-9.12	19.69	-6.66	2.37	0.009 **

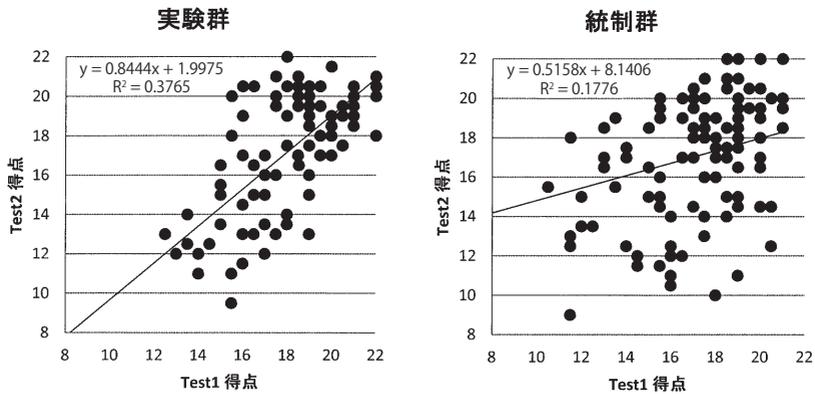


図3 各群のTest得点

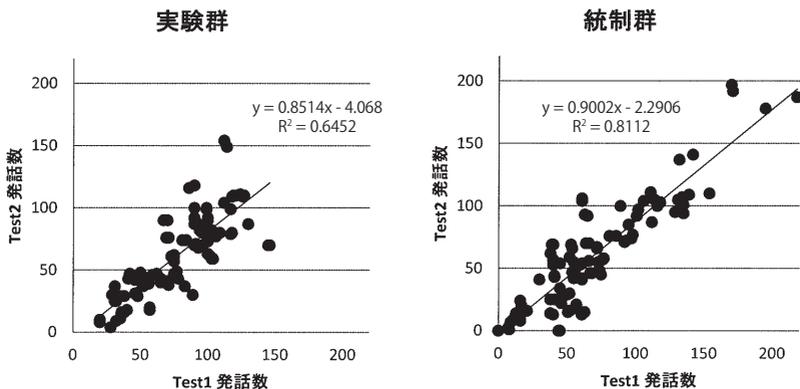


図4 各群の発話数

また、統制群において発話数200前後のペアが4組認められるのに対し、実験群では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は統制群で2組確認されたが、実験群では存在しなかった。Test別にみると、全体的にはTest2でやや発話が少ない傾向となった。しかしペアごとに見ると、Test1の発話数は50前後であったがTest2では0となったペア（統制群）や、Test1で80前後の発話数であったがTest2では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おける実験群と統制群の違いについては、表3に示すように11問中7問について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を示すものと思われる。次に高い有意差が認められた質問は自由会話に関するもので、実験群がペア試験前の自由会話の必要性や設定時間の適切性を評価していたことが推察される。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、実験群の方が有意に高い結果となった。これは実験群のTest得点や発話数が統制群と比較して高くなったことと整合性はあるが、発話数についてはアンケート結果ほど有意差は認められないこと、また試験得点においてもTest2では有意差

表3 各群のアンケート結果

	実験群			統制群			$m_e - m_c$	t値	ρ	
	n_e	m_e	$s.d.e$	n_c	m_c	$s.d.c$				
自由会話の必要性	110	2.76	0.47	115	2.46	0.70	0.30	3.78	0.000	**
自由会話の時間の適切性	110	2.81	0.44	115	2.55	0.60	0.26	3.73	0.000	**
相手との親密性	110	1.00	1.22	115	0.74	1.13	0.26	1.66	0.049	*
相手との交流	110	2.72	0.51	115	2.49	0.63	0.23	3.03	0.001	**
相手に教えた方	110	1.35	0.73	115	1.40	0.88	-0.05	0.46	0.322	
相談量	110	2.82	0.41	115	2.52	0.74	0.30	3.69	0.000	**
ペアでの解決し易さ	110	2.77	0.50	115	2.63	0.63	0.14	1.82	0.035	*
相談内容の有効性	110	2.94	0.28	115	2.82	0.45	0.12	2.37	0.009	**
ペア学習に対する好感度	110	2.88	0.32	115	2.63	0.57	0.25	3.99	0.000	**
ひとりが好き	110	1.67	0.83	115	1.76	0.84	-0.08	0.75	0.226	
人と話すのが好き	110	2.65	0.57	115	2.51	0.64	0.14	1.75	0.040	**

が認められなかったことから、実験群は実際の結果以上にペアワークを高評価していたことが示唆される。

2) 発話量が少ないペアの特徴

これまでの研究成果として、発話量とペア効果間に相関傾向が認められることや、ペア効果に発話量の減少傾向が大きく影響することなどを明らかにしてきた。そこで本論では、発話量が少ないペアに着目してペア効果の検討を行った。具体的には、ペア内での合計発話数が100に満たないペア12組を発話量が少ないLグループ、合計発話数が100を超えるその他のペアをGグループとして各項目との関係を比較分析した。

まず、実験群と統制群の割合は、Lグループの75%が統制群であり、実験群は25%であった(図5)。これはペア内発話の促進に、本論が提案するペア編成指標が有効であったことを示すものと思われる。性別はLグループで男性がやや多い傾向が認められた(図6)。性別の組み合わせでは、Lグループは女性ペアが少なく、男性ペアが多い傾向を示している(図7)。これらの結果は、男性は女性と比べて発話量が少ないという先行研究結果を支持するものと考えられる。

基礎学力差およびPC経験についてはグループ間で有意差は認められなかったが、Lグループは有意に基礎学力が高い傾向を示した(表4)。この点については今後分析が必要となるが、基礎学力のある学生は独力で課題解決を図ろうとする学習姿勢であったことが考えられる。

Test得点については有意差は認められなかった。特にTest1の得点はLグループとGグループで違いがなかったものの、Test2では僅かにLグループで高い値が示された。これはTest2の難易度が高かったため、Lグループは会話に時間を割かれることなく、解答する時間を確保できたためと考えられる。

発話数は述べるまでもなく有意差が認めれたが、発話数差に関しては有意差は認められないもののLグループの下降傾向が緩やかであった。しか

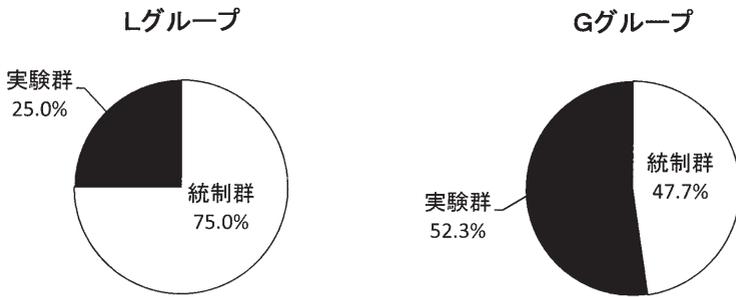


図5 各グループの群構成

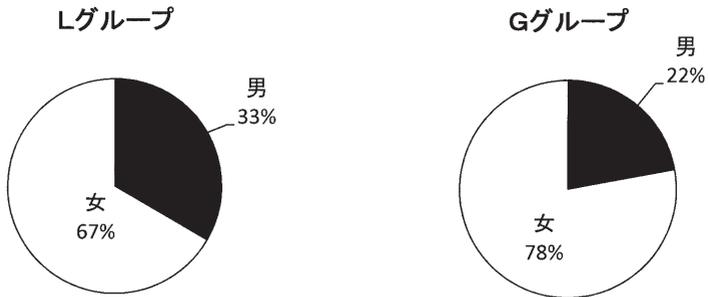


図6 各グループの性別

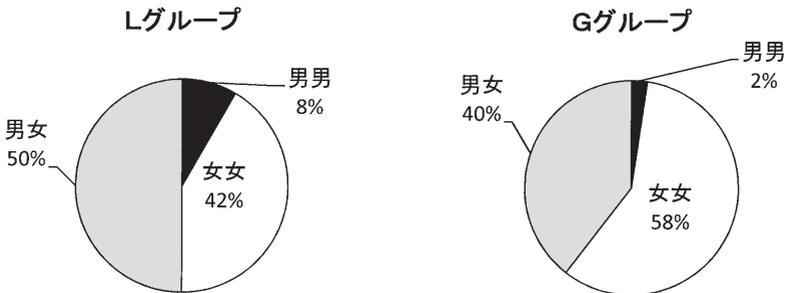


図7 各グループのペア性別組み合わせ

表4 LグループとGグループとの比較

	Lグループ			Gグループ			$m_l - m_g$	t値	ρ
	n_l	m_l	$s.d.l$	n_g	m_g	$s.d.g$			
基礎学力	23	12.28	2.92	171	10.49	3.35	1.79	2.43	0.008 **
PC経験	22	11.77	4.34	168	12.14	4.24	-0.37	0.38	0.351
基礎学力差	24	2.81	1.24	170	2.54	2.55	0.27	0.52	0.303
Test1 得点	21	17.81	2.73	163	17.82	2.17	-0.01	0.02	0.491
Test2 得点	23	17.72	2.88	169	17.04	3.06	0.68	1.00	0.159
得点差 (Test2-Test1)	21	-0.14	2.57	163	-0.70	2.59	0.56	0.93	0.176
Test1 発話数	24	17.88	13.21	172	81.26	33.91	-63.38	9.05	0.000 **
Test2 発話数	24	8.29	7.15	172	68.48	35.34	-60.19	8.30	0.000 **
発話数差 (Test2-Test1)	24	-9.58	13.81	172	-12.77	20.57	3.19	0.74	0.231

し、発話数の比を計算すると、Gグループが15.7%減なのに対しLグループでは53.6%減少していることが明らかとなった。この点についてはさらに分析が必要と考えられる。

Lグループのアンケート結果については表5にみられるように、7問でGグループとの有意差が認められた。最もt値が高かったのは相談量であり、ペア内発話が少ないことを学生自身が認識していたものと思われる。その他、ペア相手との交流や相談内容の有効性などの項目でも有意差が認められ、ペアが機能していなかったと感じていたことがわかった。また、ペアでの解決し易さやペア学習に対する好感度においてもGグループに比べて低い値を示している。しかし、これらの結果からは、Lグループがペアワークに適合しない学生で構成されていたのか、今回のペアがたまたまうまく機能しなかっただけなのかを判断することはできないため今後さらに調査する必要がある。また、ペア相手との親密性においてもLグループで値が低く、多くが初対面ペアであったことが示唆される。「人と話すのが好き」では有意差は認められず、「ひとりが好き」で有意差が認められたことから、Lグループの学生は対人コミュニケーションに問題があるのではなく、

表5 グループ別のアンケート結果

	Lグループ			Gグループ			$m_l - m_g$	t値	ρ
	n_l	m_l	$s.d.l$	n_g	m_g	$s.d.g$			
自由会話の必要性	22	2.36	0.66	169	2.62	0.64	-0.25	1.74	0.042 *
自由会話の時間の適切性	22	2.73	0.46	169	2.69	0.54	0.04	0.34	0.367
相手との親密性	22	0.27	0.63	169	1.01	1.24	-0.73	2.72	0.004 **
相手との交流	22	2.00	0.76	169	2.69	0.49	-0.69	5.75	0.000 **
相手に教えた方	22	1.59	0.96	169	1.39	0.77	0.20	1.10	0.137
相談量	22	1.64	0.90	169	2.83	0.39	-1.20	11.15	0.000 **
ペアでの解決し易さ	22	2.14	0.89	169	2.78	0.47	-0.64	5.35	0.000 **
相談内容の有効性	22	2.23	0.75	169	2.97	0.17	-0.74	11.02	0.000 **
ペア学習に対する好感度	22	2.32	0.72	169	2.80	0.41	-0.49	4.71	0.000 **
ひとりが好き	22	2.14	0.71	169	1.63	0.83	0.50	2.72	0.004 **
人と話すのが好き	22	2.50	0.60	169	2.60	0.60	-0.10	0.72	0.237

比較的自立心が強い学生ではないかと推察される。

アンケートの自由記述結果は、表6に示されるように17人中11人が肯定的な感想を述べており、割合でGグループより低いものの内容に関して大きな違いは認められなかった。否定的な記述についても、時間が足りないなどGグループと同様の内容であった。また発話数が少なかったことに関する記述はわずか1件であった。

4. おわりに

ペア編成基準を用いた実験群と乱数による統制群とに二分して情報処理のペア試験実験授業を行い、両群間の比較と発話量が少なかったペアに着目して分析を行った結果、次の点が明らかとなった。

①基礎学力差を小さくし、異性のペアになるように組み合わせた実験群は、統制群と比較してTest得点が高く、発話数も多い結果となり、本論が

表6 Lグループの自由記述

	<p>作業がスムーズになりました。</p> <p>自分一人ではできなかったと思うのでよかった。</p> <p>絶対に一人だったらもっとできていなかった。</p> <p>忘れてしまったところを教え合う事ができるので良いと思いました。</p> <p>またやりたいです。</p> <p>パソコンが苦手な人もいるので、とても良いと思いました。</p>
肯定的	<p>あった方がおもしろいと思います。</p> <p>わからない所を教えあえるのはいい。</p> <p>ペアになって行うテストは初めてでしたが、協調する事を意識しながら解答することが出来ました。</p> <p>自分の分からないところを協力し合えるのでいいと思います。</p> <p>教える側にも教わる側にも立てる今回のテストは、頭の中にも自然に勉強したことが入っていくので良いと思いました。責任感を少し感じます。</p>
	<p>たまにはペア学習も良いと思う。</p> <p>まあまあです。</p>
中立	<p>分からなかったら教えあえるからいいかもしれない。</p> <p>分からないところを教えてもらうのはとても良いと思いました。でも、二人とも分からないところもあって困りました。</p>
否定的	<p>もっと相談し合えばよかったなと思いました。</p> <p>一人で問題を解くよりは安心感があるけど、二人でやるため時間が足りない。</p>

提案するペア編成基準は概ね有効に機能したと判断される。

②実験群と統制群のアンケート調査結果を比較すると、11問中7問で有意差が認められた。特にペア学習に対する好感度やペア相手との相互交流、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。これらのことから、ペア編成基準に基づくペアワークの効果が確認された。

③発話数が少ないペアグループ（Lグループ）とその他のグループ（Gグループ）に分けて分析したところ、Lグループは75%が統制群に属し、性

別は男性、性組み合わせは異性ペアの割合が多くなった。またLグループは、大学入学前のパソコン経験について特徴は認められないが、基礎学力は有意に高いことが示された。

④LグループとGグループのアンケート結果を比較すると、11問中7問で有意差が認められたことから、Lグループの学生がペアワークへの消極的参加姿勢を認識していたことが示唆される。しかし、自由記述においてはGグループと大きな違いは認められず、ペアワークに対して肯定的な意見が多かった。

今後はさらに発話内容や、発話数の少ないペアの特徴に関する調査を進め、第1報、第2報の分析結果を再吟味した最終報告を行う予定である。

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) 清水康敬（2011）講演 21世紀型スキルと教育の情報化視聴覚教育、第65号、pp.30-35.
- 2) 公益社団法人私立大学情報教育協会（2011）私立大学教員の授業改善白書、17pp.
- 3) 安永悟（2008）協同による大学授業の改善、教育心理学年報48、pp.163-172.
- 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.
- 9) 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.
- 10) 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.
- 11) 大矢芳彦・内田君子 (2012) 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、第42号、pp.265-276.