

[研究ノート]

情報基礎教育におけるペア学習効果と 発話数に関する調査

大 矢 芳 彦

内 田 君 子

1. はじめに

筆者らは、大学の情報基礎教育における協同学習、特にペア学習を中心とした学習システム構築の研究を行なっている。そして、その基礎研究としてペア学習時におけるペアの組み合わせ指標の確定に取り組んでいる。

前回（内田・大矢、2008¹⁾、大矢・内田、2008²⁾）の報告では、2年間のペア学習の実験授業および学生へのアンケート調査などから、組み合わせ指標として「基礎学力」と「パソコン経験」が有効ではないかとの結論を得た。この調査では、情報基礎教育を履修した3大学約280名の学生に対し、ペア学習に関するアンケート調査、基礎学力検査、文書作成に関する個人試験とペア試験を行った。その際、ペア試験時の発話実態を把握し、発話と組み合わせ指標やペア学習効果との関係を探るため、一部の学生に対しICレコーダを用いてペア試験時の発話データを収集した。

本論では、この発話データについて、発話数と設問および発話数と性別の関係に着目して分析した結果を報告する。性別と発話数に関しては岩男(1995)³⁾、岩男・堀(1996)⁴⁾により、女性の方が社会的発話数が多いことが指摘されており、この研究との整合性について検討した。また、ペア学習と性差についてはMcDowellなど(2006)⁵⁾がプログラミング授業でのペア学習効果は女性の方が著しく高いことを示しており、これについても

本調査結果と比較検討を行った。

2. 調査の概要

調査対象者は、名古屋外国語大学（2クラス139名）、名古屋学芸大学（3クラス85名）、名古屋学芸大学短期大学部（2クラス60名）、の情報基礎演習科目を受講した1、2年次の授業受講者284名であるが、欠席などがあるため、実験授業を受講した学生は281名であった。

これらの学生を対象に、事前調査として第1回の授業時に基礎学力調査とパソコン経験などに関するアンケート調査を行った。その後、クラスによって若干異なるが、8回～10回程度のワードを中心とした情報基礎演習授業を行った後に、15分間のワードの試験を個人とペアでそれぞれ1回ずつ行った。ペア試験においては、組合せ指標を探る目的から、乱数を発生させそれに従ってランダムにペアを組ませた。クラスの学生数が奇数になった場合はTAがペアとなった。

ワードの試験は、MOS検定に準ずる20問からなる試験問題を2セット（Test 1、Test 2）用意し、各20点満点（試験時間15分）とした。調査対象7クラスの内、4クラスは最初にTest 1を個人で行い、その後Test 2をペアで行った。残りのクラスは、Test 1をペアで、続いてTest 2を個人で行った。クラスの配分は学生数ができるだけ均等になるように行い、結果としてTest 1を個人で行った学生が135名、ペアで行った学生が146名となった。ペア試験の前に、ペア内で自己紹介を含めた自由会話時間を5分間設けた。この自由会話時間からペア試験終了までの約20分間、ICレコーダを用いてペア学習時の会話内容を録音した。ペア試験前に行った自己紹介は、録音された音声为谁のものであるか識別することも目的としている。ICレコーダは21台用意されていたが、外国語大学（1クラス約70名）では録音できないペアもあった。結果として総計101組（202人分）の発話データを収集した。さらに、実験授業直後にペア試験と個人試験についてのアンケート

調査を5分間行った。

3. 結果

(1) 概要

調査対象 101 組の平均発話回数は 15 分あたり約 97.5 回で、最小値が 4、最大値が 250 回であった (表 1)。発話数の度数分布 (図 1) をみるとかなりばらつきが大きく、ほぼ 50~100 回が多いものの発話数が 25 未満のペアも 10% 以上認められ、逆に 200 回を超えるペアも 8% 程度みられた。

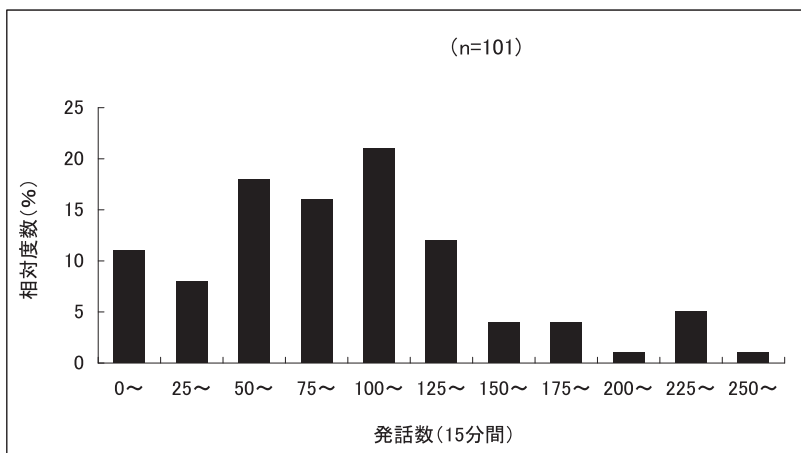
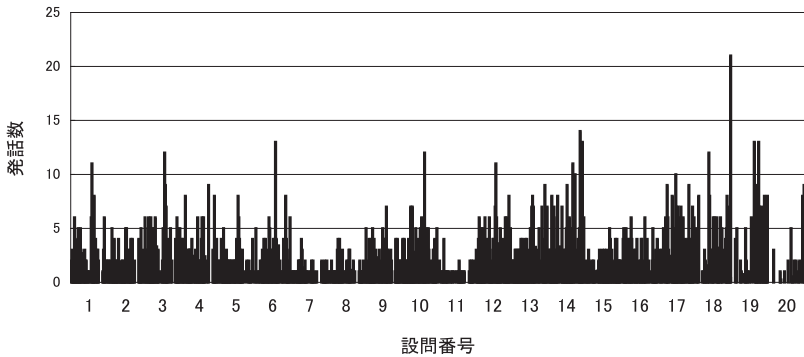


図 1 ペア試験における発話数の度数分布

(2) 設問別発話数

今回、Test 1、Test 2 とも 22 問の設問が準備されたが、「氏名を書く」および「結果をメールで送る」の 2 題については採点対象外としたため、各試験 20 問について各設問ごとの発話数を分析した (図 2)。1 問に対する発話平均は 2.16 であり、最大発話数は 22 回であった。全体的な傾向として、「♪マークを挿入しなさい」(Test 1-問 7、平均発話数 1.31)、「改行し

Test 1



Test 2

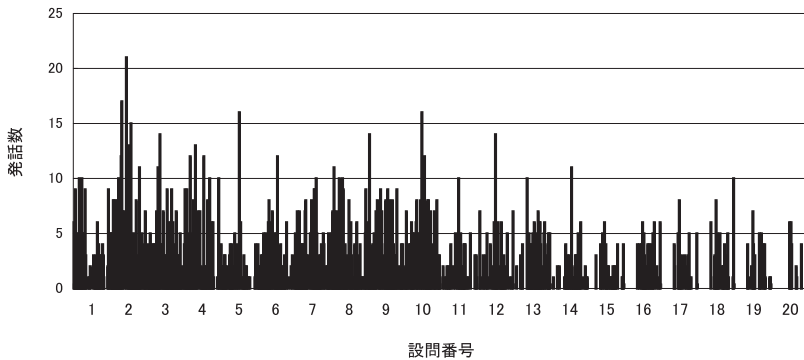
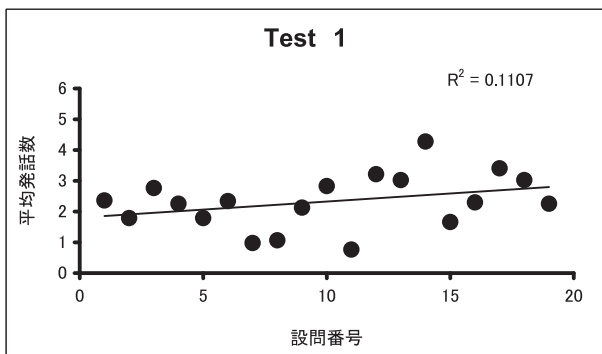


図2 設問ごとの発話数

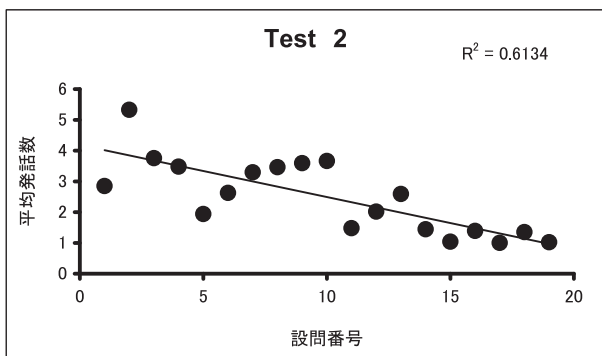
なさい」(Test 1-問8、同1.43)など文書作成の基礎的内容に関する設問に対しては発話数が少なく、「フッターにページ番号を挿入しなさい」(Test 2-問2、同5.12)、「2段組みに変更しなさい」(Test 1-問14、同4.89)など、編集に関する内容で学習経験の少ない設問に対して発話数が多いことが認められた。また、Test 1-問19(発話数3.80)の「スキーの画像の横に吹き出しを作って、中に「Let's Go!」と書いてください」のように

手続きが2ステップ以上の設問に対しても発話数が多くなる傾向が認められた。

発話数と設問の時系列変化をみると、Test 1とTest 2で異なった傾向が認められた（図3）。Test 1では時系列的にやや上昇傾向にあるものの大きな変化はみられないが、Test 2では明らかに時間とともに発話数の減少傾向が認められる。これはそれぞれの設問内容の影響もあると思われるが、Test 1では、最初にペア試験を行ったため、初期段階ではまだ試験に対する理解が不十分なため発話が少ないが、時間とともに慣れて、発話数が増加したのではないかと推察される。また、Test 2は、個人試験の後にペア試験を行ったため、初期段階から試験に対する理解が深まっており発話数は



多い傾向を示すが、後半になると時間が限られてきたため発話数が減少したと考えることができる。



いずれにせよ、このTest 1とTest 2の傾向の違いが、設問の特性か、ペア試験と個人試験の順番の違いによるものかは、今後の検討課題である。

図3 設問ごとの平均発話数の時系列変化

(3) ペアの性別と発話数

次に、発話数への関与の可能性が考えられる性別（女性×女性、男性×男性、男性×女性）と発話数との関係について分析を行った。調査対象が短期大学生や外国語大生などで女子学生が多い（72.9%）ため統計学上問題はあるものの男性×男性、男性×女性、男性×男性ペアの3グループに分けて分析した結果を表1および図4に示す。

表1 ペアの性別ごとの発話数

ペア	n	平均	最小値	最大値	変動係数
男性 × 男性	14	98.36	43	138	0.27
女性 × 女性	61	108.25	4	250	0.58
男性 × 女性	26	71.88	10	228	0.69
全体	101	97.52	4	250	0.57

まず、平均値は女性同士が最大（108.3回）で次いで男性同士（98.4回）、異性のペアは最も少なく71.9回であった。変動係数をみると、男性同士が少なく、最大値および最小値、図4に示すグラフなどからペアによるばらつきが小さい傾向が認められた。逆に女性同士の場合は変動係数が大きく、ペアによって発話量に大きな違いが認められた。一方、異性の場合は、全体的に発話数が少ないものの、一部のペアは平均の2倍の発話数が認められるなど、ばらつきが大きい結果となった。さらに、母数が少ないため今後確認調査を行う必要はあるが、異性ペアで発話数が多かったのは2組だけであり、これらのペアを除外した平均値は61.2回となり、異性でペアを構成した場合、90%以上の確率で発話数が平均を下回る結果となった。

これらのことから、情報基礎教育にペア学習を用いる場合は、同性でペアを構成することによって発話数を増加させることができると推察される。

(4) 性別とペア学習効果との関係

ペアの性別によってペア学習時の発話数に明瞭な違いがみられたことから、ペア学習の効果と性別との関係について分析を行った(表2)。

まず、基本となる個人試験の得点(偏差値)は、ランダムにペアを構成し

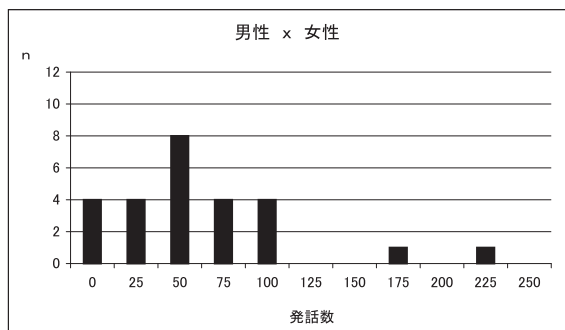
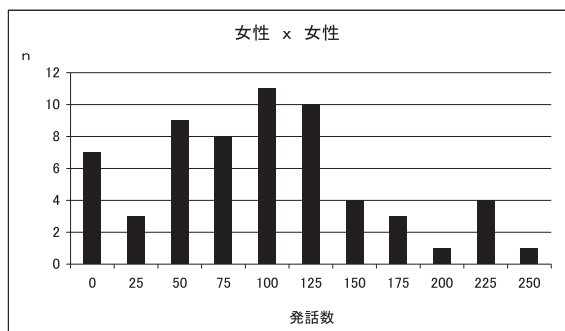
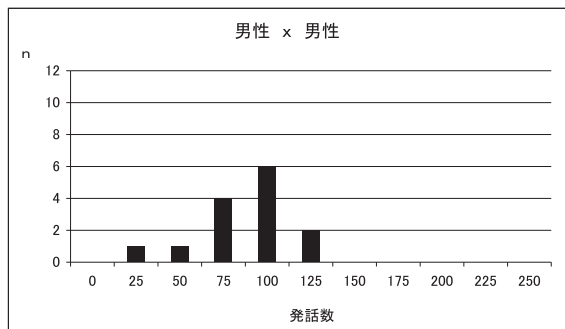


図4 性別ごとのペア発話数

たにもかかわらず、女性同士ペアを組んだ学生は高く、男性同士ペアの場合は低い結果となった。ペア試験と個人試験の偏差値の差を求めると(表2の「上昇度」)すべての組み合わせでプラスとなっている。すなわち、ペアの性別に関わらずペア学習の効果が認められることが示されている。その中でも女性同士のペアが最大値を示し、ペア学習の効果が最も高い結果となった。内田・大矢(2008)¹⁾によると、発話数が多いとペア学習効果が高い傾向が示

表2 ペア学習効果

ペア	性別	n	個人偏差値	ペア偏差値	上昇度 (ペアー個人)
男性 × 男性	男性	40	47.0	47.4	+0.4
女性 × 女性	女性	152	49.6	52.1	+2.5
男性 × 女性	全体	89	48.8	50.3	+1.5
	男	44	48.7	50.5	+1.9
	女	45	48.9	50.1	+1.2
全体		281	49.0	50.9	+1.9

されているが、この場合も同様の結果となった。

ところが、男性同士の場合、発話数はある程度多いにもかかわらず、ペア試験での上昇度が低い結果となった。この理由については今後の発話内容の分析結果を待つ必要があるが、男性ペア間のコミュニケーションは、学習効果が低い内容であった可能性が示唆される。

異性とペアを組んだ場合、男性と女性に異なった傾向が認められる。すなわち、全体的には発話数が少ないにもかかわらず、まずまずのペア学習効果が認められ、男性の方がわずかではあるが女性よりペア学習効果が高い値を示している。男性同士でペアを組んだ男性と女性とペアを組んだ男性と比較してみると女性とペアを組んだ男性の方が上昇度が高く、逆に、女性同士ペアを組んだ女性と男性とペアを組んだ女性と比較すると男性とペアを組んだ女性は女性同士の場合より上昇度が小さくなっている。これらの結果、男性は女性とペアを組んだ方が学習効果が増すのに対し、女性は女性同士でペアを組んだ方がペア学習効果が高まると推察される。

(5) ペアの性別とアンケート結果

性別によるペア学習効果の違いについて検討するために、試験後に実施したアンケート調査について性別による分析を行った(表3)。

試験時間については、全体的にペア試験の方が個人試験に比べて時間が足りないという傾向を示した。これはペア試験の場合、会話によって解答

表3 ペア性別ごとのアンケート調査結果（0～3の4段階評価平均値）

	男性×男性	女性×女性	男性×女性		
			(男性)	(女性)	
時間的余裕（個人試験）	0.24	0.32	0.31	0.26	0.36
時間的余裕（ペア試験）	0.18	0.23	0.23	0.16	0.30
ペア相手との親交度	0.58	0.93	0.49	0.53	0.45
ペア試験時の相談度	2.26	2.42	1.96	1.93	2.00
会話内容の充実度	2.58	2.63	2.40	2.49	2.32
会話に対する好感度	2.26	2.27	2.14	2.19	2.09
ペア試験の適切性	2.37	2.16	2.17	2.26	2.09

時間が制限されることや相手との調整のため、時間を自由に活用できないことなどの理由が考えられる。男女で比較すると男性の方が女性に比べ、時間が足りなかったと感じることが多い結果となった。

また、ペアの相手との関係については女性同士がより親密であったことが示されている。これは短期大学（女性のみ）の場合、クラスごとに開講される授業科目が多いことなどの影響が考えられる。ペア試験時の相談頻度については女性同士が高く、異性ペアの場合は低い傾向を示し、発話数の分析結果と一致する結果となった。また、会話の充実度や好感度についても、異性ペアの場合は低い値を示し、同性の場合とは異なる会話が展開されていたことを示唆している。特に異性ペアの女性についてその様相が顕著であることが認められた。

4. まとめ

ペア学習における発話数分析の結果、設問別の発話数については、基本的操作に関する設問に対して発話が少なく、編集機能や操作数が多い設問に対して発話数が多い傾向が認められた。また、発話数を時系列的に見た場合、徐々に発話が減少するパターンとあまり変化がない場合が認められた。この点に関しては、時系列的なデータを増やすことや正答率との関係

の調査が必要であると思われる。

性別と発話数の分析では、ペアの性別によって発話数が異なることが示唆された。具体的には、女性同士のペアが最も発話数が多く、次いで男性同士、異性ペアの場合は一部の例外を除いて発話が少ない傾向が認められた。男性が女性に比べて発話数が少ない傾向は多くの研究で認められている。例えば、岩男（1995）³⁾、岩男・堀（1996）⁴⁾の研究では、アンケートに基く男女差の検討を行った結果、男性が高い傾向を示したのは、社会的不安という情動状態と对人的抑制という行動特徴を持つ「特性シャイネス」で、逆に女性が高い傾向を示したのは、他者から嘲笑されたり拒否されたくない「拒否回避欲求」、自己を認識したいと思う欲求で自己に関する情報収集行動を生起させる「自己認識欲求」、ネガティブ情報回避欲求、社会的発話傾向であったことが報告されている。今回の発話数分析の結果についても男性がもつ特性シャイネス、女性がもつ社会的発話傾向が、男女差の原因の一部となった可能性が示唆される。

また、ペア学習効果を発話数と性別の関係からみると、女性は、ペアの相手が女性の場合は学習効果が高く、相手が男性の場合は効果が低い傾向が認められた。逆に男性は、相手が女性の場合に発話数は減少するものの学習効果が高く、相手が男性の場合は学習効果が認められないという傾向を示した。さらに、男女を比べた場合、女性の方がペア学習の効果が高いことが認められた。これについては、McDowellなど（2006）⁵⁾が、カリフォルニア大学でのペアプログラミングの調査研究において女性の方がペア学習効果が高い傾向を示すという報告と一致する結果となった。

本調査分析結果により、女性、特に女性ペアにおいて発話数が多く、ペア学習効果が高いという傾向が示された。しかし、男性のデータ数が少なかったこと、設問の難易度（正答率）などのデータを得ていないことなど、最終結論を得るには不十分であったので、次回の実験授業においてはこれらのことを考慮してデータの収集および分析を行う予定である。

謝辞

本研究の一部は、平成20年～23年度科学研究費基盤研究（C）（No. 20500816）の助成によるものである。

[文献および注]

- 1) 内田君子・大矢芳彦：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、日本教育工学会大会講演論文集、第24号、pp. 901-902、2008.
- 2) 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. 223-241、2008a.
- 3) 岩男征樹・掘洋道：発話傾向尺度の作成及び信頼性と妥当性の検討—社会的発話傾向に注目して、筑波大学心理学研究、vol.18、pp.147-155、1996.
- 4) 岩男征樹：発話傾向についての自己報告に基づく個人の分類、教育心理学研究、vol. 43, No. 2, pp.220-227, 1995.
- 5) McDowell, C, L. Werner, H. E. Bullock, J. Fernald : Pair programming improves student retention, confidence, and program quality, Communications of the ACM, vol. 49, pp.90-95, 2006.

<附録>ペア学習時の発話例（時間15分）

【A】 これだよな、番号。
用紙サイズ、用紙サイズってどこで調整するの。

【B】 どうやってやるか、ほんとう、わからん。

【A】 ない。わからないよ。次、やろうか。上下の余白を30。

【B】 これ、何かやった記憶があるよ。

【A】 上下の余白を30ミリ……。あっ、何かやったね。

【B】 わからん。

【A】 余白なんてどこで開いたっけ。

【B】 それ、やった記憶がある。

【A】 表の挿入？

【B】 違うかも。表じゃないもんね。表なんか入れないもんね。

【A】 あっ、そうか。ああ、違う。どれだよ、くそ、もう。わかる？ まだ、うちら、名前しか入れていない。

【B】 これ、わかることない？

【A】 初め、わからん。

【B】 ヘッダー。

【A】 ヘッダー？ ヘッダーの右側に……。ちょっと待って、これ、聞いてやっちゃいかんの。

【B】 わかる？

【A】 ごめん、名前以外全部わからない。ほんとう、助けてほしい。ヘッダーってどうやってやる？

【B】 表示かも。

【A】 表示？

【B】 ヘッダーとフッター、「社員旅行案内」……。

【A】 ここに？ ありがとう。「社員旅行案内」……。右側？ じゃ、右ぞろえ。

フッターのページ番号……。

【B】 いいね。

【A】 うん、合っている？

【B】 合っている。合っている。

【A】 でも、これ、右側ってこんなふうになっているの。こんなのでいいの。

【B】 うん、そんなのでいい。

【A】 ワードアートの「お知らせ」を「社員旅行のご案内」……。ワードアート……。ワードアートってこういうの使う？

【B】 ここをダブルクリックしてみてください。

【A】 あっ、ありがとう。

【B】 あっ、間違えたんだけど。

【A】 「近づいてまいりました」……。

【B】 ここ、「ふるって」だよな。

【A】 「皆様、」と「お申し込みください」。

【B】 ちょっと待ってよ、ここの文でしよう。「皆様、」……。「まずもって」。

【A】 「まずもって」。これか。

【B】 「さしあたって」じゃない？

【A】 「皆様、」、「さしあたって」……。

【B】 「ふるって」だね。

【A】 「皆様、」と……。「ふるって」？「ふるって」でいいか。「詳細は下記のとおりです。」の後で改行して。

【B】 「ふるって」にする？

【A】 「ふるって」、うん。
間違えた。

【B】 囲み線で囲ってください。囲み線、囲み線、囲み線。

【A】 囲み線……。囲み線ってどこかにあったよね。何だっけ、これ。

[B] ちょっと待って、私、まだこんなだけ。それは多分これ？

[A] あっ、間違えた。変なふうになっちゃった。

[B] 何かでかい。でかいよ。

[A] 何でこんなにでかくなった。

[B] どこを押した。

[A] わからない。

[B] 戻るを一回押して。

[A] 戻る？

[B] あっ、ごめん。「ふるって」がなくなっちゃった。

[A] ええ、うち、超ピンチじゃない？これ。

[B] これ、囲み線？ 何でこんなにでかくなったんだろう。

[A] 「日時」、「集合」の文字を均等4字……。

[B] やったよね。。

[A] 均等ってこれじゃなくて？

[B] かな。それ？ それなの。

[A] 違う？ 「日時」、「集合」、宿泊……。えっ、この文字だけ？ 何か変なのが出てきたんだけど。

[B] 何、それ。

[A] ちょっと待って、待って。何、これ、やばくない？

[B] 押した？ これ、押した？

[A] うん、押した。

[B] で、やった？ 4文字で。えっ、どこどこ、どこへ行くの。

[A] ちょっと待ってくれ。ちょっとやばい。どうしよう。助けて。何、これ、どうなっているの。消して、もう一回自分でやったほうがいいかな。

[B] 戻るをやってみた？ いいか。普通だよ。

[A] これ、全部？ 1個ずつ？

[B] 1個ずつやった。

[A] 4文字？

[B] うん、4文字。

「桔梗」……。

[A] 「桔梗」にルビ、「ききょう」……。ルビ？ 書式？ 表示？ ルビってやったっけ。

[B] ルビ、やった。あっ、出てきた。

[A] えっ、ルビ、どこ。

[B] 書式かな。どれだっけ、待って。あった。これは……。で、ルビ。

[A] これか。ありがとう。

[B] 「宿泊先」になっている。

[A] あれ？ 間違えた。もう最悪。

[B] 2段組みにしてください。どういう意味。

[A] 「観光名所としては何々ができません」の部分で2段組み？ これを2段にするってこと？

[B] やったよね。

〈注〉

- ・発話中の空白は発話はなされているが、意味不明の場合に用いている。
- ・空白の長さは文字数に換算している。
- ・発話中の<…>は語尾が不明瞭な場合に用いている。