

## 異文化交流実践講座 (Cross-Cultural Distance Learning: CCDL) の音質・遅延・画像についての主観調査

小泉 大城† 中澤 真‡ 近藤 悠介\* 中野 美知子\*\* 平澤 茂一\*\*\*

†サイバー大学 IT 総合学部 ‡会津大学短期大学部 \*早稲田大学オープン教育センター

\*\*早稲田大学遠隔教育センター

\*\*\*早稲田大学理工学研究所

### 1 はじめに

早稲田大学では 1999 年からオーラル・チャットや BBS, テレビ会議システムを併用し, 学生がアジア地域の学生との間で異文化対応能力やソーシャル・スキルを体験的に学習する授業を, 異文化交流実践講座(Cross-Cultural Distance Learning:CCDL)として実施している。学生は PC の設置された演習室で, スピーカの内蔵されたヘッドセットとマイクを使い, 早大側・相手先側とも最大各 4 名のグループで Social and Global Issues, Media, International Career Path などのテーマについて約 10 週間にわたり議論する。しかし, 相手先の大学と結ばれているネットワーク回線の状態等により, 授業中に音声品質, チャット時のキーボード操作, 動画品質上のトラブルが生じることがあり, 高い QoS(Quality of service)が要求される。そこで早大側で受講している学生に対し, 5 段階の順序尺度を用いて内観調査を実施し, 学生による主観評価に相手先の大学による差があるか, ノンパラメトリック検定により分析した。分析にあたっては質問ごとにクラスカル・ウォリスの順序和検定を用い, さらに相手先大学から 2 校ずつ組を構成し, マン・ウォイツトニー検定も行い, 考察を行った。

### 2 調査内容

#### 2.1 調査概要

2012 年度秋学期に早大で CCDL を受講した学生を対象とし, 10 月上旬の授業中に早大から接続した相手先の大学別に計 6 クラス (韓国, 台湾, 中国から 2 校ずつ) を選び, 各クラス 1 回ずつ調査を行った。質問項目は, 音声の聴きやすさ, 途切れ, エコー, チャット時の文字入力のしやすさ, 動画画像のモザイク化, 遅れや停止の 6 項目で, 各項目とも 5 段階の順序尺度による回答を求め, さらに自由記述による 1 項目も付与した。なお, 全体の回答者数は 68 名であった。表 1 に相手先大学ごとの早大側学生の調査回答者数を示す。

#### 2.2 調査項目

内観調査は自由記述以外の 6 項目については, 5 段階の順序尺度 (5:非常に良い, 4:良い, 3:まあ良い, 2:悪い, 1:非常に悪い) により質問を行った。以下に質問項目を示す。

On the Subjective Evaluation of Cross-Cultural Distance Learning (CCDL) in terms of Sound Quality, Latency, and Picture

†Daiki Koizumi is with Faculty of Information Technology and Business, Cyber University

‡Makoto Nakazawa is with the Junior College of Aizu

\* Yusuke Kondo is with the Open Education Center, Waseda University

\*\* Michiko Nakano is with the Distance Learning Center (DLC), Waseda University

\*\*\* Shigeichi Hirasawa is with the Research Institute of Science and Engineering, Waseda University

表 1: 相手先大学ごとの早大側学生の調査回答者数

相手先大学	早大側回答者数
台湾 1	17
台湾 2	6
中国 1	9
中国 2	15
韓国 1	13
韓国 2	8
合計	68

#### ● 音声品質

- Q1. 音声は聴きやすかったですか?
- Q2. 音声が遅れたり, 途切れたりして支障がありましたか?
- Q3. 音声にエコー (反響するような音) で支障がありましたか?

#### ● キーボード操作

- Q4. チャット時の文字入力は円滑に行えましたか?

#### ● 動画品質

- Q5. 動画画像がモザイクで見づらい症状がありましたか?
- Q6. 動画画像が乱れたり, 止まったりして見づらい症状がありましたか?

### 3 分析

#### 3.1 概要

回答結果を相手先大学ごと, 質問項目ごとに集計した。学生が 5 段階の順序尺度で回答した計 6 問の質問項目について, 早大から接続する相手先大学 (計 6 校) によって統計的に有意な差があるかを明らかにするために, クラスカル・ウォリスの順序和検定を行った。さらに各質問項目毎に 2 校ずつ組を取り, どの相手先大学の組で統計的に有意な差があるかを明らかにするために, マン・ウォイツトニー検定を行った。

#### 3.2 結果

表 2 に質問および相手先大学ごとの評価平均を, 表 3 に質問ごとのクラスカル・ウォリスの順序和検定による検定結果を示す。また, Q2, Q3, Q4 について, 6 校の相手先大学から 2 校ずつ  ${}_6C_2 = 15$  組を構成して, マン・ウォイツトニー検定を行って得られた漸近有意確率を表 4 から表 6 に示す。表 3, 4, 5, 6 の検定結果は, 漸近有意確率が 0.01 以下であれば 1% 有意であること

を, 0.05 以下であれば 5% 有意であることを, 0.10 以下であれば 10% 有意であることを意味し, 1% 有意または 5% 有意の場合については太字とした。

表 2: 質問および相手先大学ごとの評価平均

評価平均	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
台湾 1	3.16	3.84	4.21	3.65	4.65	4.44
台湾 2	3.33	3.83	4.83	4.00	5.00	4.83
中国 1	2.93	3.64	3.50	3.33	4.38	3.92
中国 2	3.27	3.27	4.13	4.27	4.07	4.27
韓国 1	3.92	4.38	4.85	4.62	4.69	4.69
韓国 2	3.00	3.63	3.13	4.50	4.63	4.13

表 3: 質問ごとのクラスカル・ウォリス順序和検定結果

項目	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
$\chi^2$ 統計量	6.80	10.91	15.64	16.89	7.99	8.40
自由度	5	5	5	5	5	5
有意確率	0.24	<b>0.05</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	0.16	0.14

表 4: Q2 に関するマン・ウォイツニー検定結果

有意確率	台湾 1	台湾 2	中国 1	中国 2	韓国 1	韓国 2
台湾 1	-					
台湾 2	0.66	-				
中国 1	0.57	0.38	-			
中国 2	0.15	0.16	0.41	-		
韓国 1	0.09	0.60	<b>0.02</b>	<b>0.002</b>	-	
韓国 2	0.67	0.34	0.88	0.37	<b>0.03</b>	-

## 4 考察

### 4.1 質問および相手先大学ごとの評価平均

表 2 より, Q1 の中国 1 について 5 段階平均が 2.93, Q5 の台湾 2 について同平均が 5.00 となった. 表 1 では, 中国 1 は回答者数が 9 名, 台湾 2 は 6 名となった. これら 2 大学は, 相対的にやや回答者数が少ないものの, 学生は中国 1 との接続時の音声についてはやや不満気味であること, 台湾 2 との接続時に動画のモザイクは支障となっていないことがわかる. その他の評価平均については, すべて平均 3.00 以上となっており, 学生が深刻な不満を抱いているとは考えにくい.

### 4.2 質問ごとのノンパラメトリック検定

表 3 のクラスカル・ウォリスの順位和検定結果を参照すると, Q3 と Q4 で 1% 有意, Q2 で 5% 有意となった. Q5 と Q6 は約 15% 有意となっており, 有意傾向とみなすことができよう. この結果から, Q2 の音声の遅れ, Q3 の音声のエコーの有無, Q4 のチャット時のキーボードの操作性といった要因は, 相手先の大学に依存して学生の主観評価に影響を与えやすいことがわかる. 一方, Q5 の動画のモザイク, Q6 の動画の乱れや停止の影響は, Q2, Q3, Q4 で有意となった要因に比べると相対的に小さい. このことから, CCDL 授業を運営する側としては, 音声品質やチャット時のキーボード操作性により優先度をつけた配慮を行うべきである

表 5: Q3 に関するマン・ウォイツニー検定結果

有意確率	台湾 1	台湾 2	中国 1	中国 2	韓国 1	韓国 2
台湾 1	-					
台湾 2	0.10	-				
中国 1	0.12	<b>0.03</b>	-			
中国 2	0.97	0.17	0.24	-		
韓国 1	<b>0.02</b>	0.95	<b>0.004</b>	<b>0.05</b>	-	
韓国 2	0.10	<b>0.03</b>	0.60	0.12	<b>0.004</b>	-

表 6: Q4 に関するマン・ウォイツニー検定結果

有意確率	台湾 1	台湾 2	中国 1	中国 2	韓国 1	韓国 2
台湾 1	-					
台湾 2	0.41	-				
中国 1	0.44	0.11	-			
中国 2	0.06	0.50	<b>0.006</b>	-		
韓国 1	<b>0.008</b>	0.11	<b>0.001</b>	0.15	-	
韓国 2	<b>0.05</b>	0.26	<b>0.01</b>	0.40	0.73	-

う. また, Q1 については有意水準 10% でも棄却されたが, Q1 の質問項目が音声について具体性に欠けた質問であったことが原因の可能性がある.

### 4.3 相手先大学による差

表 4, 5, 6 は, 表 3 で 1% または 5% 有意となった Q2, Q3, Q4 に対する相手先大学間の差の分析結果を表しており, 数値が小さいほど有意差は大きい. いずれの質問項目についても, 韓国 1 と台湾または中国の大学との有意差が共通して大きい. 表 2 の Q2, Q3, Q4 の評価平均も参照すると, 受講学生は相手先大学の中で韓国 1 を最も評価している. 一方, 表 5, 6 を参照すると, 同じ国に属する韓国 1 と韓国 2, 中国 1 と中国 2 との間でも有意差が大きくなっており, 主観評価の有意差は, 相手国というよりも相手先大学自体に関係していると考えらるべきであろう.

## 5 結論および今後の課題

本研究では, 早大で 2012 年秋学期に実施した CCDL 受講学生を対象に内観調査を実施し, 学生のユーザビリティの主観評価に相手先の大学によって統計的な有意差があるか分析した. その結果, 受講時に不満は少ないものの, 音声の遅れや途切れ, 音声のエコー, チャット時のキーボード操作といった主観評価は, 相手先の大学によって有意差を生じやすいことがわかった.

今後の課題としては, 本結果とネットワークの回線状態の客観的測定値の両方を考慮し, 新たな相手先の大学との環境整備に役立てることなどが挙げられる.

## 謝辞

本研究の調査にあたり, 多大なご協力をいただいた早稲田大学 CCDL 授業御担当の先生方, および早稲田大学遠隔教育センターの職員の皆様には厚く御礼申し上げます. なお, 本研究の一部は日本学術振興会 科学研究費補助金 基盤研究 (B) 24320109 の助成による.