

## VALIS

### — 学習者プロフィールに基づく学習者音声コーパス構築を目指して —

原田康也 (harada@waseda.jp) : 早稲田大学法学学術院教授・情報教育研究所所長  
前坊香菜子(xiangcai\_2@suou.waseda.jp) : 早稲田大学日本語教育研究科修士課程  
河村まゆみ(kawamuras@pat.hi-ho.ne.jp) : 早稲田大学 MNC 教務補助  
前野譲二 (joji@mnc.waseda.ac.jp) : 早稲田大学 MNC 客員専任講師・情報教育研究所研究員  
楠元範明 (moto@waseda.jp) : 早稲田大学教育総合学術院助教授・情報教育研究所研究員  
鈴木陽一郎 (yoichiro@totsu.co.jp) : 早稲田大学 MNC 特別研究員・東通産業株式会社  
鈴木正紀 (Masanori\_Suzuki@harcourt.com) : 早稲田大学 MNC 特別研究員・Ordnate Corporation

大学における英語教育において、英語を用いた自己表現能力と対人折衝能力の涵養を達成課題としつつ、学習者の自己学習・相互学習の向上を目指した授業実践が求められている。第一著者は、担当する早稲田大学法学部一年生の授業で、あらかじめマルチカードに印刷して用意した質問を利用した対面での応答練習、応答練習に基づく少人数グループでの相互プレゼンテーション、応答練習と相互プレゼンテーションに基づく文章作成と相互チェック・相互評価を中心とした初年度導入教育を進め、これに続く二年次には少人数グループによる『調べと発表とまとめ』の授業を実践し、学生の自己学習・相互学習について一定の手ごたえを得ているが、これらを実証的に研究する基礎的な資料の構築と分析も必要である。本稿では、先に報告した学生の発話を無圧縮でデジタル収録するマルチトラック・ハードディスク・レコーダを中心に試作した装置の利用状況と合わせて、Bluetooth無線・ワイヤレス・マイクとハードディスク・ビデオカメラを用いた音声画像の収録について報告する。

VALIS: {Vast | Versatile | Visual} {Accumulative | Autonomous | Acoustic}  
{Learner | Learning | Language} {Information | Interaction} {Storage | System}

Yasunari HARADA (harada@waseda.jp): Faculty of Law & Institute for DECODE, Waseda University  
Kanako MAEBO (xiangcai\_2@suou.waseda.jp) : Graduate School of Japanese Applied Linguistics, Waseda University  
Mayumi KAWAMURA (kawamuras@pat.hi-ho.ne.jp) : MNC, Waseda University  
Joji MAENO (joji@mnc.waseda.ac.jp): MNC & Institute for DECODE, Waseda University  
Noriaki KUSUMOTO (moto@waseda.jp): School of Education & Institute for DECODE, Waseda University  
Yoichiro SUZUKI (yoichiro@totsu.co.jp): MNC, Waseda University and Totsusangyo Corporation  
Masanori SUZUKI (Masanori\_Suzuki@harcourt.com): MNC, Waseda University and Ordnate Corporation

The first author has implemented college English classes emphasizing face-to-face oral interactions within small groups of students in class, presupposing and expecting further cultivation of learners' ability to learn for themselves, by themselves and among themselves. Previous experiences confirm such expectations, and the authors are currently working on compiling spoken corpora of learners' interactions with relatively high-quality audio and video recordings of those interactions. It is interesting to notice, in passing, how introduction of digital audio recorder with cabled microphones and digital hard-disk video cameras with Bluetooth wireless microphones positively affect students' motivations and performances in those practices.

## 1. はじめに

### 1.1. テラバイト単位の英語学習データの蓄積

1980年代後半に容量10メガバイトの外付けハードディスクが20万円以下で購入できるようになり、「大容量記録」の到来を予想させた。しかし、外国語学習支援・外国語学習研究に不可欠な音声・画像データを必要な範囲で簡便に処理するためには、CPUの処理能力もさることながら、当時のこのような容量／価格比では圧倒的に不足していた。2007年1月現在、容量1テラバイトの外付けハードディスクが5万円台で購入できるようになり、外国語学習支援・外国語学習研究にデジタルデータを蓄積し活用することがデータ容量的にも処理能力的にも実行可能な状況が整ってきたといえよう。

音声・画像の収録については、地上波デジタル放送への移行なども含め、民生用AV機器のデジタル化が急速に進行している。既存の機材の流用ではなく新たに機材を用意するのであれば、比較的廉価な民生用機器を活用して収録することを前提としても、アナログ機器での収録後にデジタル化するという手間を若干省いて、収録段階から蓄積までデジタル処理をすることが現実的な選択肢となりつつある。

一方、授業中または宿題として作成した文章や発表用スライドのファイルなどとあわせて授業経過をデジタル・ファイルとして蓄積していくことは可能であるが、これを分析して有効に活用するためには、現在のところ膨大な人手を必要とするため、こうした分析の自動化に向けての研究も必要である。

### 1.2. データに基づく学習活動の分析と検証

近年の外国語学習においてはコミュニケーション活動を重視し、教員による知識の提示に基づく学習者における知識の獲得を目的とした活動より、学習者個人の外国語運用ならびにペアまたはグループでの外国語コミュニケーション活動に比重を置く傾向が見られる。このような学習デザインの前提として、運用経験ならびにグループ活動が学習者（相互）による自律的外国語学習に有効に機能すると仮定されているものと思われるが、このことを直接的に証明する客観的なデータは必ずしも十分に提示されておらず、詳細な検証が今後とも必要とされている。<sup>1</sup>

著者たちの研究グループでは、アカデミック・リテラシーの習得において学習者の相互的活動が重要な位置を占めていること<sup>2</sup>、最も広い意味での学習履歴の蓄積と分析が学習活動の効率化と学習資源の改

善のために必要であること<sup>3</sup>、外国語の運用経験が外国語の学習に不可欠であること<sup>4</sup>を前提にこれまでの研究を進めてきた。2006年度からは、科学研究費補助金(2006年4月-2009年3月)基盤研究(B):課題番号18320093『学習者プロファイリングに基づく日本人英語学習者音声コーパスの構築と分析』の交付を受けて、日本人大学生英語学習者が比較的自発的な発話や文章作成においてどのような語彙・表現を用いるか、各種外部試験のスコアなどとの関連においてデータに基づいた分析を可能とするための基礎的な資料作成に取り組んでいる。このため、本稿の第一著者が担当する早稲田大学法学部の英語授業の受講者一人ひとりについて学習経歴などのアンケート調査を行い、TOEIC公開テストやVersant for Englishなどの外部試験のスコアを記録し、授業での学習活動における発話音声をデジタル録音するとともに活動の状況をデジタル・ビデオカメラで収録し、授業中ならびに宿題として学生が作成した文章ならびに発表用スライドのファイルとともに蓄積している。

本稿では、この授業の大まかな流れを簡単に紹介した後、音声のデジタル収録に用いる機器を説明し、蓄積中のデータについて言及する。

## 2. 統合的言語活動を中心とした授業実践

第一著者が担当する法学部1年前期のBridgeでは、2週間を一つのサイクルとして、マルチカードを利用した応答練習<sup>5</sup>を導入として、応答練習の内容を思い出しつつ400語を目標にWordで複数のパラグラフからなる文章にまとめ、6名の学生がプリントアウトに相互にコメントを付して採点して返却し、これに基づいて修正した文章を提出する作業を進める。1年後期のGateでは、文章作成に先立って応答練習の内容を思い出しながらPowerPointで2,3枚のスライドを作成し、6名のグループで相互に発表した後、文章作成の作業に入る<sup>6</sup>。2年Themeの授業では学期のはじめに上記と同様の練習を行ったのち、学生をそれぞれの関心に基づいて3名から5名のグループにわけ、グループで調べた結果を相互に発表し、クラス全体に発表した後、その内容を文章化する。

この授業はコンピュータ教室で実施しているため、Wordで作成した文書、PowerPointで作成したスライドなどはすべてファイルで回収している。授業

<sup>1</sup> 詳細については[1]などを参照。

<sup>2</sup> 詳細については[2]などを参照。

<sup>3</sup> 詳細については[3]、[5]などを参照。

<sup>4</sup> 詳細については[3]、[4]などを参照。

<sup>5</sup> 詳細については[4]などを参照。

<sup>6</sup> 詳細については[5]、[7]などを参照。

中に限られた時間で作業した結果と宿題としてある程度時間をかけた場合との比較、文章としてまとめた場合の英文と応答練習での発話やプレゼンテーションでの発話の際に使用できる表現の異同なども含め、分析の仕方によりさまざまな知見が得られる可能性が期待される。<sup>7</sup>

### 3. 発話収録装置

#### 3.1. 発話収録装置の必要性

マルチカードを利用した応答練習では、受講生は3人ずつのグループに分かれて応答練習を行うが、法学部の英語の授業は一クラスに30名前後が登録されているため、5から10ぐらいのグループが同時に発話することになる。同じく、少人数での相互プレゼンテーションでも、ひとつのクラスで同時に4から6グループぐらいが発表と質疑応答を進めることになる。教室内を巡回していると、学生のやり取りは大方把握できる<sup>8</sup>が、学生の立場からすると、自分たちの応答練習がやりっぱなしになっているように感じる向きもある。2000年ごろからプレゼンテーションを中心にビデオ撮影を随時行うようになったが、継続的に撮影を続けるうちに、英語が不得意で教員がそばにいないと日本語で話し始めてしまう学生でも、ビデオカメラなどを向けると必死になって英語で話そうとするということに気がつくようになった。成績にこだわり、努力が成績など具体的な形で直ちに報われることを期待する法学部の学生の一般的な傾向からすると、こうした態度は理解できるものであり、何らかの音声または画像の収録装置があることが、より積極的に英語で発言しようとする態度につながる可能性が考えられる。

作文については、学年当初30分の時間でワン・センテンスを超えて書くことがほとんどできなかった学生でも、学期末には200語から400語ぐらいの文章作成を行うことができるようになる。この点は、個別の事例については蓄積したファイルから簡単に示すことができる。対面での応答練習によって、学年当初ほとんど質問に答えることができなかつた学生が、学期の終わりには質問にそれなりに答えることができるようになってきているというような変化も授業担当者としては経験しているが、これを具体的に

示すことは応答の記録がないと難しい。

学生の音声応答への動機付けを高めるためにも、それぞれの運用スキルに応じて努力している学生を適切に評価するためにも、学習活動の効果を客観的に示すためにも、対面での応答練習を音声記録化することが望ましい。最終的には、個々の学生の英語学習到達度をさまざまな指標で示したうえで、書き起こしテキストだけでなく、実際の応答音声も含めた音声コーパス構築の必要性を感じるようになった。

#### 3.2. システム使用環境と要求仕様

学生の音声を特定の周波数帯や音響特性に特化して圧縮した状態ではなく、事後の研究利用にできる限り制約を与えない形式で蓄積することを目指し、以下の点を勘案してシステムの仕様を検討した。廉価なUSB2.0接続の2チャンネル・オーディオ・キャプチャ装置を学生PCの台数分購入することも検討したが、数が多くなるため、移動・設置・撤収・保管など取り扱いが煩瑣となり、動作不良や故障の散発的発生が想定されること、学生の操作に依存するため、ファイル保存の不備やファイル名の不統一などが想定されること、同期が取れないこと、記録の確実性が期待できないことなどから、以下のシステム構成とした。

- ・ 36名（もしくは3人のグループが12）までのクラスで音声を一斉に収録できること<sup>9</sup>
- ・ 複数の教室で移動して利用できること、比較的フロアスペースの広いコンピュータ教室においても一般の教室でも使用できること
- ・ 予算・価格と機能が見合っていること：可動式保管庫などすべて含めて90万程度で構築できた。
- ・ 教員による取り扱いと操作が簡単であること：テーブルレコーダなどと同様に、録音ボタンと再生ボタンを同時に押すと録音が始まり停止ボタンで停止する。
- ・ 将来的な蓄積・解析・検索を容易にするため、無圧縮デジタルデータにて記録すること：システムを中心であるハードディスク・デジタル・オーディオ・レコーダはサンプリングレート96kHz 24ビット・リニアPCMにて12トラック同時記録が可能である。<sup>10</sup>
- ・ 一般的なPCで扱える標準フォーマットのデジタルデータとして蓄積すること：音声記録用ハードディスクを前面から取り外し、インターフェースユニットをとりつけるとIEEE1394のドライブとしてPCと接続し、PCから内部のデータをアクセスし付属のソフトでWindowsのファイルに変換して取り込むことができる。

<sup>7</sup> これとあわせて、年度ならびにクラスによっては、ESL/EFL英語学習者のためのgraded readersや母語話者英語学習者（小学校低学年・中学年）のためのpicture books / chapter booksを教室に大量に持ち込み、受講生各自が自由に毎週一冊をめどに借り出して読み、読書記録を提出するという形式で多読の訓練も進めている。この読書記録もExcelのファイルとして授業中に回収しているが、受講生の英語学習到達度と選ぶ本の間には緩やかな傾向性が見られるため、今後分析すべき研究対象のひとつである。

<sup>8</sup> いわゆるカクテル・パーティー効果もあり、5,6グループ程度の進行状況は正しく把握できる。

<sup>9</sup> 2004年度からの新カリキュラムにおいて、法学部の英語の授業では原則として35名前後を登録の上限とすることとなった。

<sup>10</sup> CDが44.1kHz、DATが48kHz、DVDは196kHz

### 3.3. システムの主な構成

本システムは、アレシス製ハードディスクレコーダ 1台、同社製マイク 8ch フェーダ 2台、ソニー製マイクロホン 12本、マイクケーブル 12本、可動式機器保管庫によって構成される。マイクロホンをマイクケーブル経由にてマイク 8ch フェーダに接続し、増幅した音声をハードディスク DAT レコーダに収録する。マイクロホンは発話音声をクリアに記録するため、ソニー製バック・エレクトレット・コンデンサー・マイクロホンを採用した。音声記録に使用する 3.5 インチ IDE ハードディスク (5400rpm 以上) は市場で最も多く流通し、安価に入手できるため、多量のデータを取り込むことが可能となる。本システムはプロミュージシャン用機器に準じる構成である。

- ・ アレシス製ハードディスクレコーダ  
24トラック同時録音 (44.1/48kHz)  
12トラック同時録音 (88.2/96kHz)  
記録メディア：標準 IDE ハードディスク (5400rpm 以上)、ホットスワップ  
10GB 録音時間：  
24トラック (48kHz) にて 45分、  
12トラック (96kHz) にて 45分  
量子化ビット数：  
24ビットリニア PCM エンコーディング  
音響特性  
周波数特性：22Hz~44kHz  $\pm 0.5$ dB  
歪率：0.003%以下  
S/N比：112dB 以下、A-weighted  
ダイナミックレンジ：144dB (digital in digital out)、103dB (analog in analog out A-weighted)
- ・ アレシス製マイク 8ch フェーダ (アンプ)  
周波数特性：10Hz~65kHz、+0/-1dB (ノミナルレベル時の入出力)
- ・ ソニー製マイクロホン ECM-360  
周波数特性：50Hz~16kHz  
正面感度：-46dB  $\pm 3$ dB  
ダイナミックレンジ：100dB 以上  
S/N比：68dB 以上

### 3.4. 試用経験と運用上の課題

納品は 2004 年度学年末の 1 月上旬、実際に教室で試用したのは最終回の授業となった。事前の検討では、他グループの学生の音声が入ってクリアな収録が難しいのではないかと予想していたが、授業で試用し、収録を始めながらヘッドホンでモニタリングしたところ、予想以上にクリアな音声で、人間が書き起こしなどの作業をする上ではまったく問題ない音質であることが確認できた。学生はマイクを手

にすることで、それまで以上に発音に注意しつつ、できるだけわかりやすく質問し、時間に注意しながら応答しようと心がけている模様であった。

試用時まで予想しなかった点に、マイクスイッチの操作がある。学生が手に持っているとき、オンオフを (癖のように) 繰り返し、話し終わった瞬間にスイッチを切って音声が途絶えるという状況が多数発生した。<sup>11</sup>2005 年度ならびに 2006 年度の授業時には、マイクスイッチを切らないように、またオンになっていることを随時確認するように学生に指示しているが、話し終わったとたんに無意識のうちにマイクスイッチを切ることが多く、収録にかなりの影響がある。

チャンネル数ならびに音質確保のためにマイクと 8ch フェーダの間を堅牢なケーブルで接続しているが、教室が比較的大きい<sup>12</sup>ことから、10メートルのケーブル 6本と 15メートルのケーブル 6本を用意し、これを可動式保管庫の横蓋に収納するようにしている。<sup>13</sup>授業開始前にマイクを設置し授業終了<sup>14</sup>までにマイクとケーブルを撤収するにはかなりの手間がかかり、日常的に使用するためには TA などの人手の手配とケーブル設置・撤収に関わる基礎的な技術の習得と経験の蓄積が不可欠である。2005 年度より継続的に授業時の収録を始めたが、マイクの取り回しとそのための要員確保が最大の課題であった。2006 年度になって、マイクケーブルのコネクタ部に断線が頻発し、収録作業に支障が生じるだけでなく、一部の音声収録が不可能となっている。機器の構成としては、可動部分がハードディスクしかなく、音声データの蓄積に伴い交換するため、全体としては壊れない設計となっているが、2006 年度の時間割と教室配当が最適化されなかったため、毎

<sup>11</sup> スイッチのないマイクがあればそれを採用したいところであるが、電池の消耗を考えると撤収時にスイッチを切る必要もあり、エレクトレット・コンデンサー・マイクの機種に限りがあることもあり、運用での対応以外は難しい。

<sup>12</sup> 2005 年 5 月までは第一著者の担当する英語の授業は西早稲田キャンパス 14 号館 6 階 601 教室 (語学教育実習室) にて実施することが多く、2005 年 5 月以降は新たに竣工した 8 号館のコンピュータ教室を利用することが多くなった。前者を例に取ると、設置してある学生用 PC は 42 台であるが、教室の床面積は縦 15m×横 15m で通常 100 名以上を収容するサイズの部屋となっている。このため、長めのマイクケーブルを用意することとした。

<sup>13</sup> マイクとケーブルは当初 12 本用意していたが、2005 年度のクラス人数が一部 40 名となったため、急遽 4 本追加した。アンプならびにレコーダは 16 チャンネルまで対応している。このほか、マイクに付属している短いケーブルをマイクの本数分予備として保管しており、2006 年度には一部臨時に使用した。2006 年度に断線したケーブルは修理しているが、2007 年度に入ってあらたに 12 本程度追加する予定である。

<sup>14</sup> 次の時限に他の授業が予定されている場合、授業終了時までに撤収することが必須である。

週毎時間の授業でマイクの設置と撤収を繰り返した  
ことと、学生がマイクケーブルの取り回しに配慮せ  
ずにマイクをつかんだ状態で重いケーブルごと引き  
寄せようとするため、マイクとのコネクタ部分に断  
線が生じる模様である。<sup>15</sup>

収録した音声はハードディスクに独自ファイル形  
式で収納されるため、事後 PC 経由で外付けハード  
ディスクに転送して蓄積する。録音時には独自ファ  
イル形式であるため、Windows のファイル形式にコ  
ンバートした時点がファイルのプロパティに書き込  
まれるため、収録時点を確定するためには音声を再  
生しないといけない点が課題である。

#### 4. ビデオカメラによる音声・画像収録

2000 年度前後から学生の発表などについて mini-  
DV のビデオカメラで随時収録を行ってきたが、  
2003 年度の 2 年配当の必修選択の授業では毎回の  
授業にビデオカメラを持ち込み、少人数での相互発  
表の様子も含めて収録を行った。このときの経験か  
ら、ビデオカメラの導入が学生の英語による発表に  
ついて肯定的な影響を与えることを観察していたた  
め、グループ数に見合うビデオカメラの導入を期待  
していたが、予算措置などの関係で 2006 年度まで  
実施は不可能であった。今回 3 人を 1 グループとし  
て 1 クラス最大 36 名と見込んで 12 台のビデオカメ  
ラを導入したが、当初の目論見であった積極的な英  
語による意見交換とその記録の目的を十分果たして  
いるというのが第一著者の所見である。

2000 年ごろからプレゼンテーションを中心にビ  
デオ撮影を随時行うようになったが、継続的に撮影  
を続けるうちに、英語が必ずしも得意でなく、教員  
がそばにいないと日本語で話し始めてしまう学生で  
も、ビデオカメラなどを向けると必死になって英語  
で話そうとするということに気がつくようになった。  
成績にこだわり、努力が成績など具体的な形で直ち  
に報われることを期待する法学部の学生の一般的な  
傾向からすると、こうした点は自然であるが、2005  
年度入学の学生は、年度当初からビデオカメラを常  
時教室に持ち込んでいることもあるかもしれないが、  
撮影されることに抵抗が少なく、対面に対話する  
ときには聞き手の顔を見て話すことができないほど内  
気な学生の中にも、ビデオカメラに向かって堂々と  
話ができるなど、現在 5 年生となっている学生から  
見ても若干理解しがたいメディア行動がみられるよ

うになってきた。

#### 4.1. 機材の選定

機材の選定に当たっては、音声データと同じく、  
多数の媒体から該当する物理的実体を検索する必要  
がないように事後ファイルとしてサーバに蓄積する  
ことを前提としてデジタルでデータを処理できるこ  
とを重視した。当初は安価に入手できる民生用  
mini-DV を使用するビデオカメラを想定していたが、  
ここ数年で民生用ビデオデッキが急速にハードディ  
スクを中心とした機器に移行し、ビデオカメラも  
DVD 等の媒体か内蔵ハードディスクに記録する機種  
が主流となってきたこともあり、NTSC をハードディ  
スクに記録する機種を検討した。一方、音声につ  
いては別途収録装置を用意していることから、ビデ  
オカメラでは重視していなかったが、ケーブルの断  
線なども目立つようになり、当初想定していたより  
高品位の収録が可能であれば補完的な収録装置とし  
たいという期待が生じてきた。

こうした中で、SONY のビデオカメラ用付属品で  
HCM-1 というBluetooth を使ったワイヤレスマイ  
ク（とカメラに接続する受信部）があり、同一空  
間で 100 台まで使用して混信しないという非公式な  
紹介があったため、試用する事とした。

#### 4.2. 試用経験と運用上の課題

SONY hard disk camcorder DCR-SR100 と SONY  
HCM-1 の組み合わせを 12 台購入して後期の授業で  
使用をはじめた。

まずはじめの問題点は 12 台購入した DCR-SR100  
のうち 2 台が初期不良で交換となった点である。そ  
のうち一台は当初より明らかな動作不良で、ハード  
ディスク不良と思われる症状であった。もう一台は、  
停止状態にあるときに勝手に動作を始め、また勝手  
に停止状態に戻るといった症状であった。停止・作  
動・停止のつど動作音を鳴動させるので、研究室で  
作業中に動作音が鳴動するたびに 12 台を全部確認  
するが、問題の機械にたどり着く前に停止状態に戻  
っていることも多く、特定に時間がかかった。この  
症状で電池を消耗させるため、予期せぬタイミング  
で電池交換が必要になることとなり、2 週間程度で  
機械が特定でき、取り出して観察したところ上記の  
症状が確認できたため、初期不良として交換するこ  
ととなった。12 台のうち 2 台が初期不良という経  
験から、予備機の必要を感じ、さらに 1 セット追加  
購入した。

ビデオカメラとマイクを購入した際に同数の三脚  
も手配したが、授業前にアルバイト作業員がデジタ  
ル・ハードディスク・レコーダのマイク設置作業を  
進めている間にカメラとワイヤレスマイクを 12 セ  
ット持ち込んでワイヤレスマイクの受信部をカメラ

<sup>15</sup> さまざまな意味でワイヤレスマイクの使用が望まれるが、同  
一フロアの周辺の教室でもワイヤレスマイクを常用するため、通  
常のワイヤレスマイクでは同時に 12 チャンネルを確保すること  
が難しい。高音質のBluetooth マイクは高価な業務用に限ら  
れるため、用意した予算での購入は難しい。

にセットすると時間的な余裕がこれ以上なく、教室に三脚を配置する空間的な余裕がないこともあり、今年度については三脚の使用は見送ることにした。学生が手持ちで撮影しているが、慣れてくるとむしろ生々しい映像となっていて、三脚を使わない方が目的に見合った撮影となるかもしれない。また、マイクと受信部はワンセットで機能するので、使用開始に先立ってラベルを貼って組み合わせを確定する必要がある。ビデオカメラについても、どのカメラをどのグループに使用したか、音声収録装置のマイク番号と一致させることが望ましく、ラベル貼りが必須となる。

次に、ビデオカメラの内蔵ハードディスクは30GBであるが、試用を始めてみると、週6コマの英語の授業でフルに使うと10GB近くを使う場合があることがわかった。(授業時に収録するのは主に学生同士の応答練習や少人数グループでの発表やクラス全体への発表であるので、授業内容や進め方によって収録時間が毎週異なる。また、12台の機械を均等に使うわけではなく、クラスの人数や作業によってそのうち4台ほどはあまり使わず、1,2台はフルに使うことになる) 学生が手渡しで撮影できるように電源には接続せずバッテリーで作動させているため、いずれにせよ毎週の交換が必要であるため、バッテリーの交換に合わせてファイルを吸い上げてハードディスクに蓄積することとしたが、転送速度を重視して、USB 2.0 接続の外付けハードディスクを複数台用意し、ファイルを多重に蓄積することとした。10GBの転送におよそ10分間、12台の転送に2時間、バックアップに2時間という計算になるが、実際には週末に5,6時間かけて転送とバックアップとバッテリーの交換と充電を行うことでおおよそ対応できることがわかってきた。

12台のビデオカメラそれぞれで一週間に撮影するファイルの容量は実際にはかなりのばらつきがあるが、全体として30GBとして一学期14週間で520GBとなり、1テラバイトの外付けハードディスクのドライブひとつに相当するぐらいの容量と想定している。2007年11月に購入したBUFFALO 外付けハードディスク HD-W1.0TIU2/R1 3台のうち1台のドライブひとつともう一台のドライブひとつを今年度後期の授業記録に割り当てている。

DCR-SR100 は内蔵ハードディスクが Windows 形式でフォーマットされ、USB ケーブルで PC と接続するとそのまま Windows 上の操作でファイルを転送・削除することができる。撮影を終えた時点でファイルの日時が書き込まれるので、ファイルのプロパティを見るだけでどの授業のどの時点でのファイルか

判明する点が極めて便利である。<sup>16</sup>

最後の問題点はBluetoothを使ったワイヤレスマイクが使用する単四電池2本の消耗が激しく、1週間6コマの英語の授業でフルに使うと次週には交換の必要が生じるという点であった。このため充電式電池の購入も直ちに検討したが、ビデオカメラとマイクの追加購入をしたこともあり、予算の余裕と機種検討の時間的な余裕がなく、とりあえず単四電池を大量に購入して年度内をしのぐこととした。1月になって予算のめどがついたため、サンヨーのエネルーブ単四電池を48本購入して用意した。あわせて購入した『急速充電器』で単三は4本まで同時充電できるのであるが、単四は2本まで、しかも急速ではない通常充電という予想外の制約があり、運用上に若干の課題を抱えることとなった。充電時に高い可聴周波数のノイズを発生し、研究室での仕事に支障が生じる点も予想外であった。<sup>17</sup>

## 5. アナログ媒体からのコンバート

2006年度前期も含め、mini-DVを使用したビデオカメラをこれまで教室に持ち込み、学生の作業経過を撮影し、学生同士で応答練習や少人数プレゼンテーションの撮影を行ってきたが、テープ媒体の資料を保管し活用することは難しく、今後の資料とあわせてデジタル・ファイルとする必要がある。PCとmini-DVを再生するビデオデッキを接続してデジタル化する可能性を検討したが、民生用AV機器のデジタル化が進み、mini-DVの民生用デッキがすでに市販されていないことがわかり、Victor 業務用 mini-DV・HDD・DVD レコーダ SR-DVM70 を購入した。

購入前にはmini-DVの音声画像をHDDに収録し、そのファイルを外付けハードディスクに転送できないかと想像していたが、民生用機器でないため現物を事前に仔細に検討することができず、HDDデータの外部送出についてさまざまな制約がある点を見落としていた。著作権処理等のためか、こうした転送はできず、とりあえずDVD-RWにダビングすることとした。購入すべきディスクの種類について各種規格が乱立しているためなかなか決断がつけにくく、

<sup>16</sup> 予備機も含めて13台のビデオカメラの内部時計をできるだけ完全に同期させておく必要がある。

<sup>17</sup> こうした運用上の些細な問題点を記載するのは、インターネットで商品情報の入手が容易になり、従来は購入するまで見るのでできなかった詳細な仕様や利用上の制約まで事前に確認できるようになったとはいえ、安価な民生用機器を利用して研究を進めようという場合、こまごまとした商品知識が必要となり、事前に十分検討しようと思っても授業と校務と研究事務などのための時間を除くと大学の教員が研究に使える時間は極めて限られているため、詳細な情報を十分に比較検討することは難しく、機器購入後に追加の機材や消耗品を購入しないと当初の目的を達成することが困難になるということを指摘するためである。

また多量のディスクを整理するためにはラベル処理も必要であるため、ラベルライタの購入も必要となったが、使い始めて機器の設定や使い方に慣れると、業務用機器であるため、多くの部分を自動で手間を省いてダビングできることがわかってきた。

## 6. ラベルライタ

機器・ケーブル類の整理にラベルライタの利用が望ましいことはわかっているが、適切な機種を選定するための時間的な余裕がないなどの理由から導入を先送りしていたが、ディスクについてはメディアが少なくとも100枚前後必要であり、何らかの処理が必要であることが明らかであった。当初はラベルを貼ることも考えていたが、インクジェットプリンタ対応のメディアが普及していることとラベルの貼付がディスクの回転に悪影響を及ぼす可能性が示唆されていることがわかり、メディアとラベルライタを並行して選定することとなった。結果的にインクジェットプリンタ非対応のメディアを使用してCASIO KLD-300を使用して熱転写でラベルに必要な事項を記載することとしたが、現在のところ、所要時間や経費の点で合理的な選択であったと思われる。

ケーブルとマイクについては2004年度末に12本用意し2005年度に4本追加したが、マイクとケーブルを固定した組み合わせで使用することを想定し、設置に際して参照しやすいようにマイクに1-12の番号を付与し、ケーブルの両端に同じく1-12の番号を付与していた。しかし、2006年度になってケーブルの断線が頻発するようになると、この付番が混乱の一因となる場面も見られた。ケーブルの長さに10メートルと15メートルの2種類があり、授業の内容や形態と受講生の数に応じてマイクの設置を柔軟に変更したい場合があるが、ケーブルの番号が固定的であるため十分に対処できなかった。2007年度には予備のケーブルを12本程度用意する予定もあり、断線したケーブルにはただちに代替品を使う必要が生じること、教室内の学生配置や授業形態にあわせてマイクを柔軟に設置するため、マイクにはアンプ・トラックに対応して1から12までの番号を付与し、ケーブルの両端にはA-Zまでのアルファベットの記号を付与するなどの処理が適切と思われる。

外付けハードディスクも、音声記録のみで1学期に300GBを超える可能性があり、映像もまた同程度またはそれ以上のデータ量となるため、バックアップも含めると1学期にあたりテラバイトのメモリを3台から4台用意する必要があり、研究期間に必要とする収録データ蓄積用ハードディスクだけでも最低限16台、収録データに手を加えないまま作業用

には新たにコピーを作成して利用することを考えると、このほかに20台程度は必要となる。こうした機器にもラベル貼付が必須となる。<sup>18</sup>

## 7. 試験データ

2006年度春学期に第一著者は法学部1年必修（自動登録）の英語3クラス（登録受講者計約100名）、2年必修選択の英語2クラス（登録受講者計約70名）、3年選択の英語1クラス（登録受講者4名）を担当した。授業開始時に受講者全員を対象として英語学習経歴に関する簡単なアンケートを実施するとともにHarcourt Assessmentの全自動口頭英語試験Versant for English<sup>19</sup>の試験用紙を4月中旬授業と6月下旬とに配布して受験を促した。5月中旬に受講生から希望を募り6月23日実施の第123回TOEIC公開テストの団体受験を申し込んだ。

法学部は2004年度よりセメスター制に移行しているが、1年の英語授業は実質的には通年自動登録となっているため、秋学期については1年必修（自動登録）英語3クラスの登録受講者が約100名、2年必修選択英語2クラスの登録受講者が30名弱、3年選択英語1クラスの登録受講者が11名となった。原則として春学期より引き続いて受講している1年生約百名を除いて、後期開始の10月にVersant for Englishの試験用紙を配布して受験を促した。1年生も含めて11月中旬より希望者を募り、1月14日実施の第128回TOEIC公開テストの団体受験を申し込み12月中旬にVersant for Englishの試験用紙を配布し、TOEIC公開テストの受験とあわせて1月14日前後に受験するように指示をした。TOEIC公開テストについて、春学期は119名が受験を申し込み、81名が受験した。<sup>20</sup> 秋学期については74名が受験を申し込んだ。<sup>21</sup>

学生の作成したファイル、発話音声などにこれら試験のスコアやアンケートに基づく学習経歴などをタグとして付与することにより、どのような属性の学生がどのような英文を産出するか分析する資料となることを期待している。

2006年度よりTOEIC公開テストの出題内容に若干の変更が加えられ、IPにも2007年度より反

<sup>18</sup> こうして試算するだけで、保管場所が確保できていないことが明らかとなった。

<sup>19</sup> これは[3],[4]などにてOrdinate CorporationのPhonePass SET-10として言及した試験に相当する。

<sup>20</sup> 受講生の経済的負担を考慮して、受験料負担なしで受験できるように手配したが、あらかじめ希望を募り、キャンセルの受付をしたにも関わらず、春学期については1/3の学生が申し込みだけで受験しないという結果となった。秋学期については、こうした経費の無駄について学生の再考を求めている。

<sup>21</sup> 本発表ではこうしたスコア集計結果の一部について、簡単に紹介する予定である。

映すると予告されている。2006 年度末に TOEIC に新たにライティング・スピーキング試験が導入されたほか、TOEFL が CBT から iBT に切り替わりつつあり、Harcourt Assessment の Versant for English についても、従来の US English による試験に加えて UK English Version が提供される予定であるなど、各種の英語外部試験が大きく変わっているところであり、これらの英語外部試験の相互関連性についても、あらたにデータに基づく検証が必要となっている。

## 8. 提出ファイルなどからの所見

学生の作文についての所見としては、4 月授業開始時点では 30 分で 1 程度しか書けない学生が大部分であるのに対して、前期終了時点では 30 分の所要時間で 200 語を超える学生が大部分となり、400 語近く書ける学生も若干名現れる。後期終了時点では、多くの学生が 400 語程度の文章を作成できるようになる。<sup>22</sup> 文法・語彙については間違いや不適切な部分も多く、学習者の相互チェックでこれをどのように克服していくか、授業デザインの上での課題となっているが、文章の構成については、明示的に段落の構成やエッセーの構成について教示していないにも関わらず、よい構成の例がクラスに伝播する様子が見られ、つなぎの表現も含めてそれなりに英語の文章らしくなっている。毎学期末に半期の授業を振り返って成果や反省点についての文章作成を求めているが、宿題として完成させた作文を相互にチェックすることで他の学生の考えを知る機会になり、またいい加減な作文を提出することができなくなったなど、肯定的な評価をする学生が多く見られる。

## 9. 付記

本稿で報告する共同研究においては、楠元範明と前野譲二がその該博な商品知識と検索能力によって各種機材の選定について重要な情報提供を行っている。データ処理環境の構築についてもこの両名の経験と知識に依存する部分が大きい。デジタル音声収録装置の仕様検討ならびに構築については鈴木陽一郎の、口頭英語自動試験の提供と分析については鈴木正紀の貢献が大きい。デジタル音声収録装置のマイクケーブルの設置と撤収・収録対象学習者データ整理・音声ファイルのコンバート・バックアップならびに音声画像ファイルのコンバート・転送・バックアップについては河村まゆみのほか、早稲田大学法学部矢島大輔・安藤聡・早稲田大学大学院法学研

究科森脇健介が、今後の音声書き起こしに向けての各種ソフトウェアの検討・試用については日本語教育研究科前坊香菜子・服部圭邦が担当している。

## 10. 謝辞

本稿の著者たちを中心とする共同研究は科学研究費補助金(2006 年 4 月-2009 年 3 月)基盤研究 (B) : 課題番号 18320093 『学習者プロファイリングに基づく日本人英語学習者音声コーパスの構築と分析』の助成を受けている。本稿で報告した発話収録装置の試作と試用にあたって早稲田大学特定課題研究助成費 (一般助成) 課題番号 2004A-033 『大学英語教育高度化のための外部試験を活用した学習者プロファイリングの研究』(研究代表者: 原田康也) ならびに課題番号 2005B-022 『英語教育高度化に向けた学習者プロファイリングとマルチモーダル学習者コーパスの研究』(研究代表者: 原田康也) による助成を受けている。

## 11. 参考文献

[1] 和泉絵美, 内元清貴, 井佐原 均「学習者コーパスからの表現バリエーションの抽出と言い換えストラテジー指導への利用」, 自然言語処理, Vol. 12 No. 4, pp. 193-210, 言語処理学会, 2005 年 8 月。

[2] 原田康也, 辰己丈夫・楠元範明, 『『情報教育』の情報化』, 情報処理学会研究報告, Vol.2000, No.20, コンピュータと教育 55-6, pp.41-48, 情報処理学会, 2000 年 2 月 18 日。

[3] 原田康也, 「外国語学習における知的情報処理と言語処理技術の応用」, 2001 年情報学シンポジウム講演論文集, pp.25-32, 社団法人情報処理学会発行, 2001 年 1 月 18 日。

[4] 原田康也, 「エーワンのマルチカードを用いた英語応答練習」, 情報処理学会研究報告 CE-69-3 pp.17-22, 情報処理学会, 2003 年 5 月 16 日。

[5] 原田康也・前野譲二・楠元範明・辰己丈夫, 「学習履歴の双対性: 学習履歴を活用した e-learning 高度化の数理的基礎を目指して」, 情報処理学会研究報告 IPSJ SIG Technical Reports 2003-CE-70 (1), 学術刊行物 情処研報 Vol. 2003, pp.1-8, 社団法人 情報処理学会, 2003 年 7 月 12 日, ISSN 0919-6072。

[6] 原田康也・辰己丈夫・前野譲二・楠元範明・鈴木陽一郎, 「対面での応答を重視した英語学習活動と発話収録装置の試作と試用」, 情報処理学会研究報告 IPSJ SIG Technical Reports 2005-CE-80 (4), 学術刊行物 情処研報 Vol. 2005, pp.25-32, 社団法人 情報処理学会, 2005 年 6 月 18 日, ISSN 0919-6072。

[7] 大学教育への提言: ファカルティ・デベロップメントと IT 活用 (2006 年版): CD-ROM (資料編) 付, 社団法人私立大学情報教育協会, 2006 年 11 月。

<sup>22</sup> 当然のことであるが、授業中の課題や宿題を着実に提出した学生はこうした目標に到達しているが、課題や宿題の提出が不十分な学生は、前期末・後期末になっても与えられた時間に十分な量の文章を作成することができない。