

コンピュータによる 英語文リズムの習得¹⁾

——音を視覚的にとらえて——

大 塚 貞 子

1. はじめに—研究の目的

本研究は、日本語と英語のリズムの違いにより、日本人にとって習得が困難であるとされる英語のリズムの習得にコンピュータを利用して学習効果を上げることが目的としている。コンピュータを教育に利用する目的は、音声学で学習した理論のコンソリデーションをすることにある。理論で学んだことが視覚的に実証され、学習への動機付けとなり、学生はコンピュータを使って繰り返しの実践練習をする。理論と実践が結びついて成果が上がることを期待した。

コミュニケーション能力を中心とする第二外国語教育の観点から見ると、個々の音素²⁾の特徴を学習することも大切ではあるが、最も大切なのは文のリズムの習得である³⁾。英語の文のリズムは、音の強弱、高低、時間の取り方などから成り立っていて、その結果として音素が互いに連結したり、同化したり、弱化して、時には消えたりする。カセットテープを使ってLLで練習する場合、学生が各自で native speaker の発音を繰り返し聞いて、一過性の音の強弱、高低など文の微妙な特徴を、人間の聴覚で正確に捉えることは難しい。また、模倣的に繰り返し練習して、咽喉や口の器官をコントロールして同じような音を再現しても、聴覚だけを頼りに正確に達成するのは困難であり、達成できたかどうかの判断も不確かである。

このような学習の困難さを克服するために、コンピュータを使って学生の発音をデジタル化した音声波形として捉え、native speaker と学生の発音

の音声波形を比較分析して学生に解説し、視覚的にその違いを理解させた。今回使ったマルチメディア LL 教室では音も映像も教卓のコンピュータに取り込んで、音声と共に学生のディスプレイに自在に提示することができるものである。また後期には、学生自身が各座席のコンピュータで、音声波形ソフトを使って繰り返し試行錯誤的に学習した。本格的な音声波形分析ソフトは、従来、高価な研究手段であったが、基本的な機能をもつ同様のものが近年はインターネットから簡単にダウンロードして入手できるようになり、音声波形の読み方などを指導すれば、学習手段としても使えるようになった。

外国語を習得する場合、特にその言語のリズムを体得するには、どのような学習法を取ろうとも「繰り返し」の学習は必須である。カセットテープでの練習では、繰り返し練習する部分を巻き戻して出す手間により、学習意欲が削がれることがあるが、コンピュータを使った語学学習では一回のマウスクリックで瞬時に再生されるので、練習回数だけ見ても格段の学習効果がある。それと同時に、学生は自分の音声波形のフィードバックを直ぐに得ることができるので意欲的に繰り返し学習した。その結果、発音に改善がみられ、コンピュータを使ったことにより効果的に習得することが出来たと思われるので、その方法と結果を報告する。

2. 研究方法および手段

- A. 対象：東京女子大学英米文学科 1 年次必修科目「英語音声学」の学生 35 名
- B. 設備：マルチメディア LL 教室（教師機と 52 席の各学生ブースに Windows 98 のコンピュータと LL 機器を備えた CALL システム⁴⁾）
- C. ソフト：**Multi-Speech** モデル 3700 (Kay Elemetrics Corp.) と **Speech Analyzer** Version 1.5 (Free Software: Summer Institute of Linguistics⁵⁾)
- D. 分析対象文：テキスト *Manual of American English Pronunciation: Fourth Edition* の Diagnostic Passage (pp. 236-237) から、次の 2 つ

の文を採用— *Shouldn't he try to take advantage of the many social and cultural activities which are offered ?/Finally he begins to feel sure of himself.*

E. 一年間の授業の中でのプロセス:

- (1) 前期の授業のはじめに、学生は音声学のテキストの Diagnostic Passage を読んでカセットテープに録音して提出した。
- (2) その後、授業でリズム理論を学習した。
- (3) 学生の発音を教師卓のコンピュータに取り込み Multi-Speech を使って分析し、native speaker の波形と比較して相違点について音声波形を見ながら、英語のリズムの特徴を詳しく解説した。
- (4) 後期に、学生は各自のコンピュータにインストールされた Speech Analyzer を使って、LL のヘッドセットのマイクを通して録音した音声をコンピュータに取り込み、同時に自分の音声波形を見ながら、モニターに映っている native speaker の見本に倣って練習した。
- (5) 後期の最後の授業で同じ Diagnostic Passage を録音して提出させ、前期提出の音声波形と比較した。
- (6) 学生に自分の発音を聞いた感想を書かせ自己判断させた。

3. 音声波形

先ず音声学の授業で学習する音素と、音響の面から見た音の物理的性質をあらわす音声波形との関係について述べる。音声として人間の体から発せられた空気の波動する流れは、マイクを通してコンピュータに電氣的な単位でデジタル化されて記録され、Multi-Speech などの音声分析装置によって、音声波形として視覚化される。この音声波形 (waveform 又は oscillogram) では縦軸は音の振幅 (amplitude) を表し、横軸は経過時間 (duration) を表す。今回使用した Multi-Speech は音声を再生しながら、全体の文をセグメント (segment) し、IPA の発音記号や文の綴り (orthography) などを音声波

表 1

Sound	Sonority
Low vowels	10
Mid vowels	9
High vowels	8
Glides	7
r, l	6
Nasals	5
s	4
Voiced fricatives	3
Voiceless fricatives (not s)	2
Voiced stops	1
Voiceless stops	0.5

形にあわせて注釈行に記入 (annotation) することができる。ソフト上の再生のボタンをクリックすれば、聞こえてくる音とグラフが同期されるようになっていて、音の流れと共に縦線が動いて、聞きたい音のグラフの部分を何度でも再生することができる。このようにして annotation した波形部分と音とを比べることによって、流れの中で個々の音を特定し、その音の音響的な特質を知ることができる。

音響的な特質は、調音的な各音素を説明する際に、その手がかりとしてどのように利用されるのであろうか。音声波形は母音を中心にした強勢の置かれた音節の波で成り立っている。Rogers (2000: 268) によると、子音も含めてその相対的な音の聞こえ方の強弱は表 1 のようである。音声波形を見て各音素の区別はできないが、英語の音の響き (sonority) 具合から、母音や長母音などある程度は類推できる。また nasal や fricative は持続時間の長さが波形に表れたり、/p//t//k/ のような voiceless stops は波形のグラフにはほとんど現れないが、破裂を示す小さな波 /^h/ が続く波形の前に出現する特徴がある。

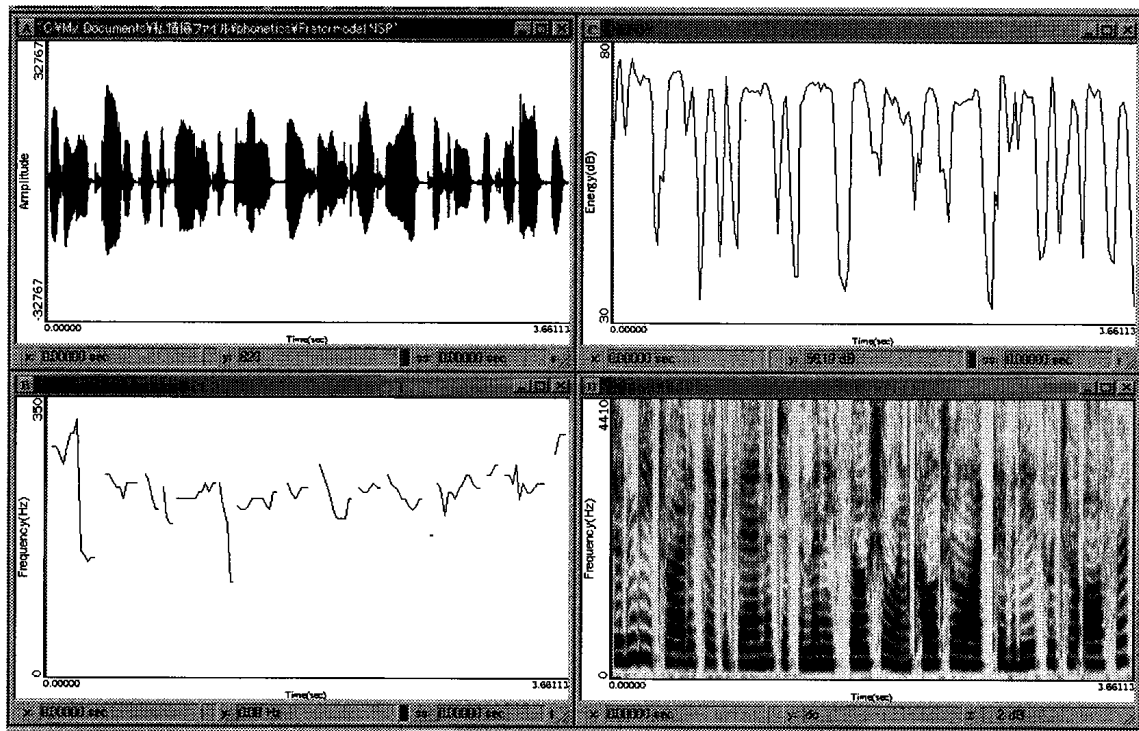


図 1

図 1 の Multi-Speech の分析ウィンドウは左上の音声波形 (waveform) をもとにして、音の高低 (pitch contour: 図 1 の左下), 強弱 (energy contour: 図 1 の右上), 音質 (spectrogram: 図 1 の右下) などの分析結果を得ることができる。音の高低・強弱など人間の知覚で感じられる音の性質は分析結果の音響的特長では、周波数、デシベル、振幅などで表される。音の高低は、一秒間に音声波形の周期が何回繰り返すかを示す Hertz (Hz) という単位で縦軸に、発音された時間 (duration) は横軸に目盛りと共に表示される。また音の大小はデシベルと言う単位でも分析表示されるが、音声波形の振幅と相関している。音には強さ、高さ、質の 3 つの特徴があり、各音素を詳しく分析する場合は sound spectrogram も必要となるが、今回の研究では強さ (stress) に関連したリズムを学習の目的としているので主に waveform を利用して分析した。しかし、一つの音素を独立して発音するのと会話文を発音するのでは、それぞれ音声波形の特徴も違ってくことも考えに入れて音声波形を見なければならない。会話文では、一つの音から次の音に移行する動的な流れの波形となっていることに注意が必要である。

4. 英語文のリズムの特徴

英文のリズムの習得には、文は一つ一つの音素の集まりではなく、動的に変化する音の流れであるという理解が前提である。この連続体である英語のスピーチは、研究のために人為的に segment された個々の音を超えた現象であるから、suprasegmental features と呼ばれている。また、Roach (1983: 102) は録音された単語の寄せ集めでできた人工的な装置を例に挙げて、自然な人間の音声とつくられた不自然な「機械的な音声」との違いを心にとめておくと、連続した音声を考察する上で有益であろうと述べている。音声波形を理解する上で必要なこのような英文のリズムの具体的な特徴を、native speaker の音声波形を参照しながら、その音響的特質を以下に検討して見る。

A. 「内容語」と「機能語」による強弱

native speaker の音声波形で「紡錘形」になっているところには、再生して IPA の記号や綴りを記入してみると⁶⁾、母音を中心とした音節があることがわかる。図2を見ると、縦軸方向の振幅が大きく振れている語は、*shouldn't, try, advantage, many, social, cultural, activities, offered* など、これらは強勢があるので強く振れていることを示している。同様に振幅の小さな語は *he, to, of, the, and, which, are* で、弱く発音されている。前者の強勢のある語はいわゆる「内容語」であり、その語自体に意味情報を伝える役割を持ち、動詞、名詞、形容詞、副詞、指示代名詞、疑問詞、数詞、否定語などである。一方、後者の強勢の置かれていない語は、「機能語」と呼ばれる冠詞、前置詞、人称代名詞、関係代名詞、助動詞⁷⁾、be/have などの動詞、接続詞などである。音声波形の黒く強いところは伝えたい意味内容のある「内容語」で、小さな波は伝える必要のない「機能語」であることを示している。英語の文のリズムはこのような「内容語」と「機能語」に基づく強勢規則で成り立っている⁸⁾。

B. 強勢拍リズム

同じことが一定の間隔で周期的に繰り返されることをリズムと言うが、英

Shouldn't he try to take advantage of the many social and cultural activities which are offered ?

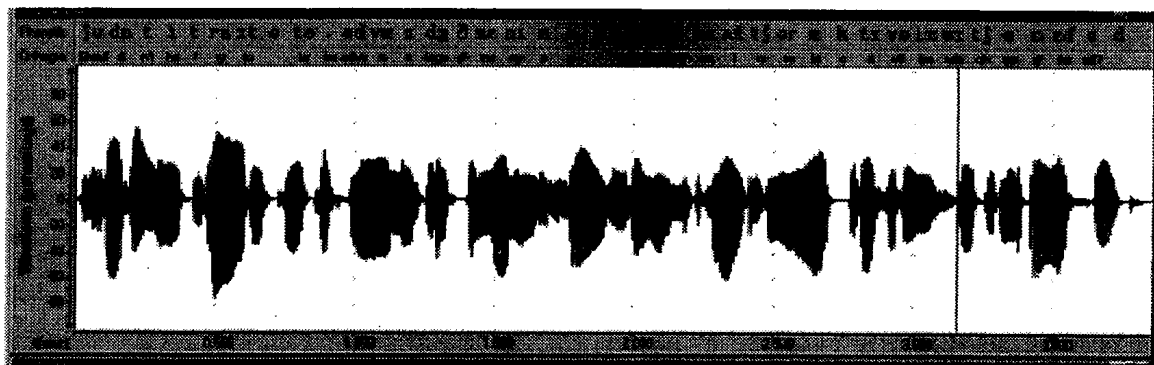


図 2

語の場合、強勢と強勢の間の時間をほぼ同じにすることにより、リズムが生じる。前項に取り上げたように、英語のリズムは強勢 (stress) のある音節とない音節から成り立っていて、強勢のある語の間に無強勢の音節がいくつあっても、強勢のある音節間の時間を等しくしようとする。その結果、ほとんどの「機能語」はこの間の時間を同じようにしようとする働きによって弱く、短く発音されなければならないことになる⁹⁾。実際、図 2 においても、大きな「紡錘形」の波が 9~10 位もあり、その間に小さな波が時間を計るように短くはさまれてリズムを形作っている。このことは英語の文強勢のある音節とない音節の発音の際に、その音節を発音する時間の長短が非常に大事であるということを示している。したがって英語のリズムでは、ただ強弱をつけるだけでなく、強勢のある音節をより長く、ない音節をより短くといったリズムの習得を教育することが必要である。

C. Connected Speech

自然な英語の発話では、このような強弱と時間の長短をつけたリズムで発音する過程において、それぞれの音素が隣り合う語と連結して、弱化したり、同化したり、時には消失することがおこる。このような現象を connected speech という。特に弱く、短く発音されている機能語 (*he, to, of, the, and, which, are*) では母音はほとんどが弱化して schwa (ə) で発音されることになる。その結果、それらの機能語は connected speech としてそれぞれの本来の音が変化して隣の語とリンクされる。今回とりあげた文をもとにした

表 2

Connected speech の特徴	Words
連結	shouldn't he, try to, advantage of, social and
同化	which are
脱落	shouldn't he, advantage, and cultural
弱化	of, the, and
無声化	activities which, of the
有声化	try to

connected speech としては表 2 のような現象が考えられる。実際、見本として読まれている図 2 の native speaker の音声波形をみると、強勢のある音節とない音節とが繋がって「紡錘形」になっていて、隣り合う語が結合しているのが分かる。この connected speech になっているということが、波形として表れた音節の数が実際の語の音節の数より少なくなっている原因である。図 2 の native speaker の音声波形を segment して音を合わせてみると、下記のような隣り合う音素同士が連結して、弱化し、消えていることが分かる。

- ① *Shouldn't he* → /ʃʊdntɪ/ 連結、弱化、脱落
- ② *try to* → /traɪtə/ 連結、弱化
- ③ *of the* → /ofðə/ 連結、無声化、弱化
- ④ *social and* → /soʊʃələn/ 連結、弱化、脱落
- ⑤ *which are* → /wɪtʃə/ 連結、弱化、同化
- ⑥ *advantage* → /advæ:nɪdʒ/ 脱落

この connected speech は前述の強勢拍リズムのタイミングとともに、英文のリズムを構成する主要な役割を担っている。

5. 学生の音声波形の問題点 (native speaker との相違点)

以上見てきた英文のリズムの特徴をもとに、学生の音声波形と native speaker との違いに注目して、学生の発音の問題点を調べてみた。前期の初

Shouldn't he try to take advantage of the many social and cultural activities which are offered ?

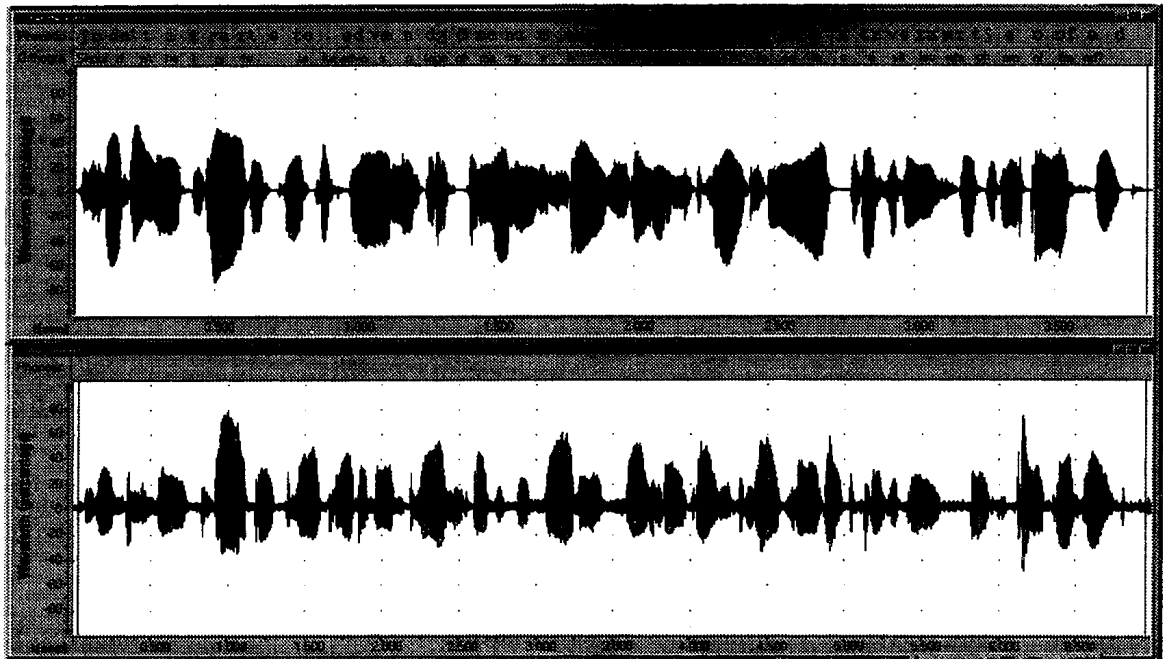


図 3

めにほとんど練習をせずに、カセットテープに収めた学生の音声波形と native speaker の音声波形と並べてみると図3のようになる。上段が native speaker の音声波形で下段が学生の音声波形のグラフである。上段の音声波形には IPA の発音記号と英語の綴りが注釈行に目安として記入してある。ここに例として挙げてある音声波形は、多くの学生がこのような波形を示しているという典型的なものである。その特徴的な音声波形と native speaker との比較をして、原因となる発音の違いを見てみると、大きく分けて次の3点の違いがある。(1) 縦軸の振幅に注目してみると、native speaker には上下の振幅の大きな「波」と小さな「波」があるが、学生のほうは小さな「波」が並んでいて、それぞれあまり差がない。(2) 横軸の時間に注目してみると、native speaker の「波」は横の幅が広いのと狭いのとがあるが、学生の方はほとんどの「波」が小幅である。(3) 「波」の数に注目してみると、native speaker より学生の方がかなり多い。

同じ文で、学生と native speaker の音声波形では、なぜこのような違いが生じるのか。それは学生の発音が前項4に述べられているような英語のリ

ズムの3つの特徴に則ったものでないからである。具体的には、(1)の振幅の大小はAの「内容語」と「機能語」による強弱に、(2)の時間の取り方に関してはBの強勢拍リズムに、(3)の「波」の数はCの **Connected Speech** に関係していると思われる。それぞれの原因と結果の関係を両者の音声波形をもとに考察する。

- (1) native speaker の音声波形には振幅の上下の幅の大きいものと小さいものがあるが、それは「内容語」と「機能語」の強弱のルールに則った発音であるからである。ところが図3下段の学生の音声波形では、「内容語」、「機能語」のルールに関係なく、上下の振幅のゆれが同じような波が並んでいる。強勢の置かれた「内容語」と強勢の置かれていない「機能語」との強弱の差があまりないことがわかる。学生には音声波形をみながら、内容語と機能語の強弱をつけるように指導した。
- (2) 時間(duration)については、native speaker の方は強勢のある「内容語」は長く伸ばし、強勢のない「機能語」は短く発音しているので、図3の音声波形では幅の広い大きな黒い波と狭い小さな波がある。一方、学生の波形は細かな波の一つ一つがほぼ均等な狭い幅である。図3にあるように、この音の長短の差は(1)の音の強弱よりも一層顕著である。native speaker と学生の音声波形の比較から、学生の波形はBで述べた英語の「強勢拍リズム」を習得していないことを示している。さらに、外国語のルールを習得していない場合は母国語のルールで代用しようとするものであるが、この場合も母国語である日本語のリズムを持ち込んでいることが推察される。日本語はそれぞれの音節が母音だけ、もしくは子音と母音の組み合わせの拍(mora)で成り立っていて、一つ一つの音節である拍に等しい時間をかけて発音する傾向にある。このような特徴は俳句や和歌に用いられて、各音節が一拍に数えられることでもわかる¹⁰⁾。このように、図3下段の学生の発音も各音節の時間を均等に発音していることによって同じような小さな波が並んでいることが音声波形に表れている。一つ一つの音がいか

に正確に発音されても英語らしく聞こえなかったり、native speakerに通じなかったりする原因はこの日本語のリズムを英語に持ち込んでいることによると考えられる。日英の対照的なリズムの違いについて、英語は「強勢拍リズム」(stress-timing rhythm) のグループに属し、日本語は「音節拍リズム」(syllable-timing rhythm) のグループに属すると言う 2 項対立分類に分けている研究が広く知られている。日本語話者が「強勢拍リズム」の言語を学習する際には、この分類方法に基づいた考え方で教育することは非常に有効であると思われる¹¹⁾。学生の発音は native speaker との波形の比較において、音の強弱よりも時間の長短における相違の方が著しいので、強勢を置くと言う場合、時間的な長短をつけることの方をより重点的に学習させた。

- (3) connected speech については、native speaker の音声波形では波の数が実際の音節の数より少なくなっている原因であることを前項の C で述べたが、学生の発音にはこの connected speech がほとんど見られず、一つ一つの単語をそのままに、音節をブツブツときったようなつながりのない発音になっている。図 3 の下段の学生の波形で見ると、一つの波と次の波の間に音声の途切れたスペースがその都度入っていて、音節ごとに区切って発音して、隣り合う語がつながっていないことが分かる。Roach が「機械的な音声」と例えたものは、音声波形にすると、正にこの学生の波形のようなものではないかと思われる。英語学習者にとって、英語の聞き取りが困難なのは、connected speech にあらわれる音の変質の現象を理解していないためによるものである。connected speech は production としての第二外国語の習得には不必要なものもあるが¹²⁾、これを理解して聞き取ることは大切なことである。学生の発音との比較として使ったこの native speaker のテープは見本として読まれているので、「中立的発音」(neutral pronunciation) であり、日常会話で起こるほど同化、脱落、連結は多くはあらわれないにもかかわらず、学生とこれほどの差が出ている。

総じて学生の発音は、日本語の干渉を受けていて、はっきりとした強弱をつけずに一つ一つの音節を同じような長さで発音している。また、語を意味あるグループ単位の中でとらず、前の語や後の語とのつながりのある発音をしていないので、文全体の時間も native speaker の 2 倍以上かかっている。学生の波形は単調で、native speaker の波形にあるメリハリがないといえる。以上のような特徴を指摘し、波形を見せながら、学生に発音矯正の指導を行った。

6. 後期に改善の見られた学生の音声波形

前期と後期の学生の音声波形を比較してみると、前述したように、一つ一つの音節に均等な時間を掛ける傾向はかなり矯正され、ほとんどの学生が前期より改善された。これは全体のスピードアップにつながっている。ここではそのうちの 4 人の音声波形を使って、どのようにリズムが改善されたか説明する。

(1) 学生 A 音声波形 (図 4: 上段前期・下段後期)

学生 A の音声波形は、前期も比較的リズムのある波形であるが、後期には

Shouldn't he try to take advantage of the many social and cultural activities which are offered ?

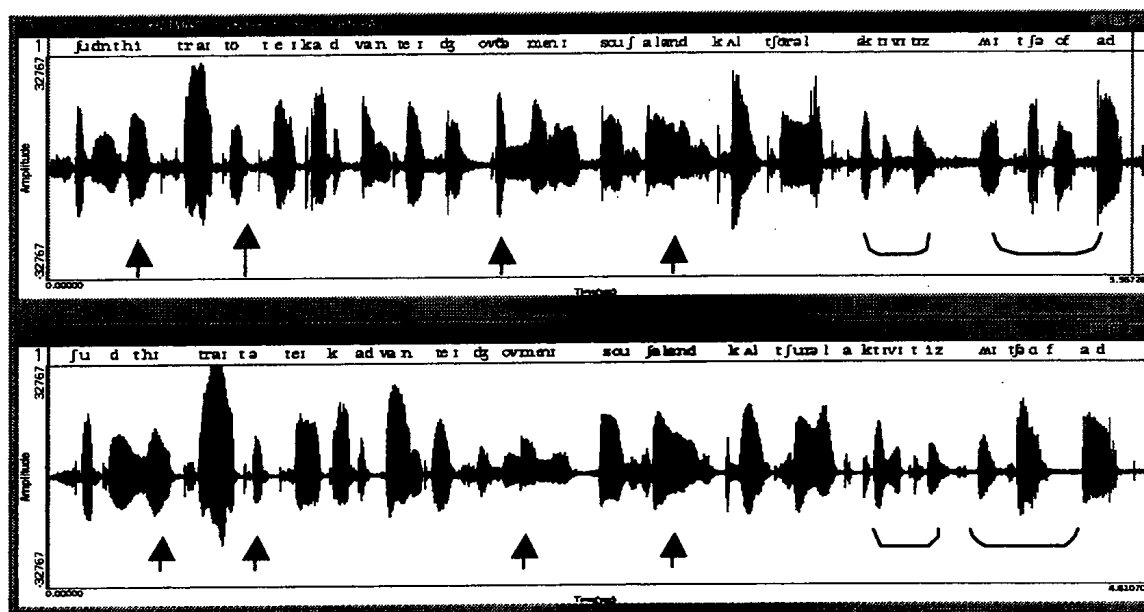


図 4

さらに改善された。時間も 5.5 秒から 4.8 秒と短くなり、↑マークのある機能語の *he, to, of the, and* などにより振幅の小さい、時間の幅の短い波形になり、隣の語と結合している。強勢のある「内容語」は前後の語の弱形とつながった connected speech を表す「紡錘形」をしている。“which are offered” は前期では切れた発音であったが、後期には同化が起こり、波の数が少なくなった波形が見られる。

(2) 学生 B 音声波形 (図 5: 上段前期・下段後期)

学生 B の音声波形は前期には「機能語」である *he, to, of the, and* が大きく一つ一つ切れた発音であったが、後期には弱く発音されて前後の音節とリンクした「紡錘形」となったものもあり、波の数が減っている。図 5 の下段のように *he, to, of the, and* に改善が見られ、その結果発音にかかった時間も 7.54 秒から 6.9 秒に短くなった。

(3) 学生 C 音声波形 (図 6: 上段前期・下段後期)

学生 C の音声波形は、前期は「機能語」の *he, to, of the, and* がやや振幅

Shouldn't he try to take advantage of the many social and cultural activities which are offered?

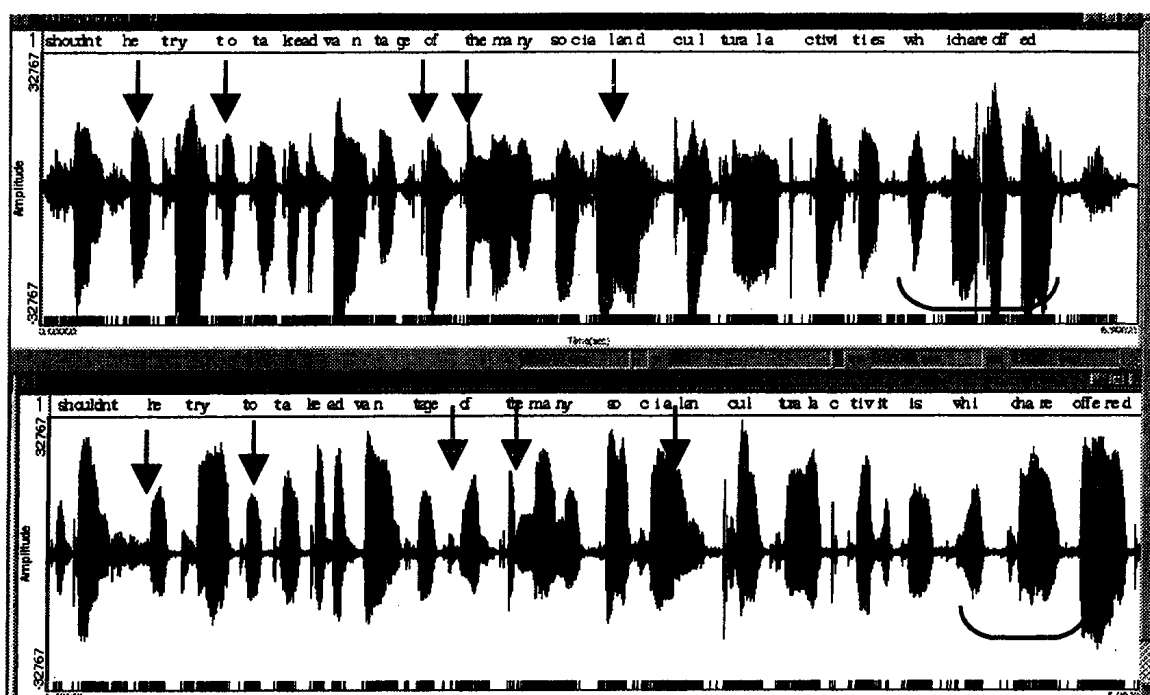


図 5

Shouldn't he try to take advantage of the many social and cultural activities which are offered?

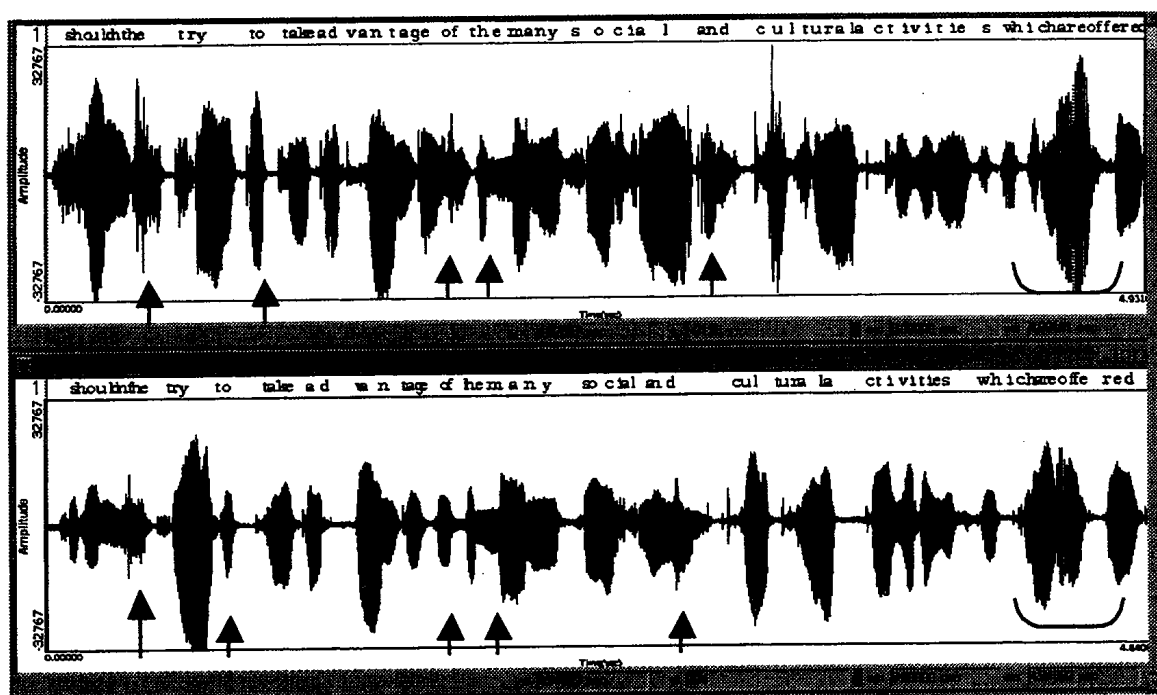


図 6

の大きな波形をつくっていて、特に *to*, *of*, *and* は一つずつ独立した波形になっている。後期の波形ではそれらの「機能語」の振幅も、時間の幅も小さくなり、特に、*shouldn't he*, *social and*, *which are* などは連結した connected speech になって「紡錘形」を作っている。強勢のある語はしっかり時間が長く、強弱のアクセントのあるリズムに改善された。また、最後の “which are offered?” のところで、intonation 上がるのでどうしてもそれにつられて、たいていの学生は “offered” [pfə:d] の /ə:d/ に強勢を置きがちであるが、学生 C は /pf/ の部分に強勢を置いている。時間も 0.1 秒ほど短くなっている。

(4) 学生 D 音声波形 (図 7: 上段前期・下段後期)

学生 D の音声波形は、前期の機能語の *he*, *to*, *of*, *the*, *and*, *are* 等の振幅がやや大きめであったことが図 7 の上段で示されている。後期になるとそれぞれが小さくなり、特に、*the*, *and* は隣の語と連結して発音されて「紡錘形」になっている。スピードも 6.5 秒から 5.7 秒に短くなり、最後の “which are offered” のところは音節も連結して振幅の波の数が減っていて練習の成果が

Shouldn't he try to take advantage of the many social and cultural activities which are offered?

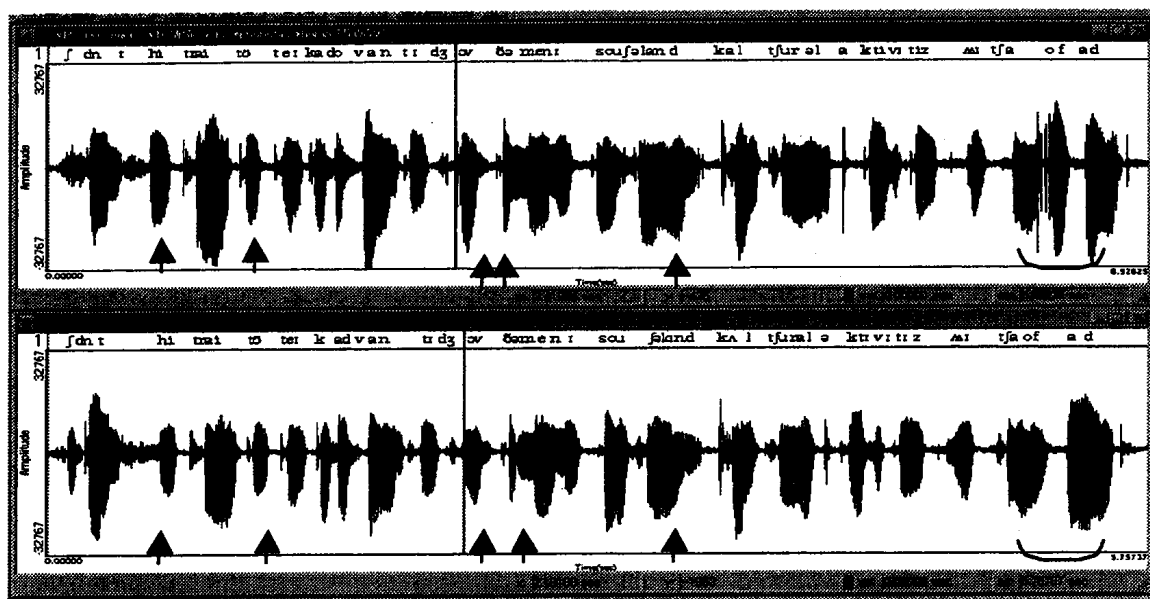


図 7

見られる。

以上に取り上げた文 “*Shouldn't he try to take advantage of the many social and cultural activities which are offered?*” は、かなり長い文であり、connected Speech が起こりやすい環境である。しかし、リズムの観点からもう少し短い文を diagnostic passage の中から取り上げて native speaker と比較して学生の成果を見てみた。

7. 時間的なリズムの改善

強弱を繰り返すと言う傾向にある英語のリズムについては、短い文 “*Finally he begins to feel sure of himself.*” をもとに、リズムの改善された学生の音声波形を見える。図 8 は上段が native speaker の見本の音声波形で下段が学生の波形である。

native speaker の発音では、「機能語」である *he, to, of, himself* と *begins* の強勢の置かれない音節 /bə/ は小さく短く発音されていて、「内容語」の *finally, begins, feel, sure* にはそれぞれの 4 つの主音節に強勢が置かれている。4 つの強勢の間の時間を等しくして、全体のバランスをとるために一音

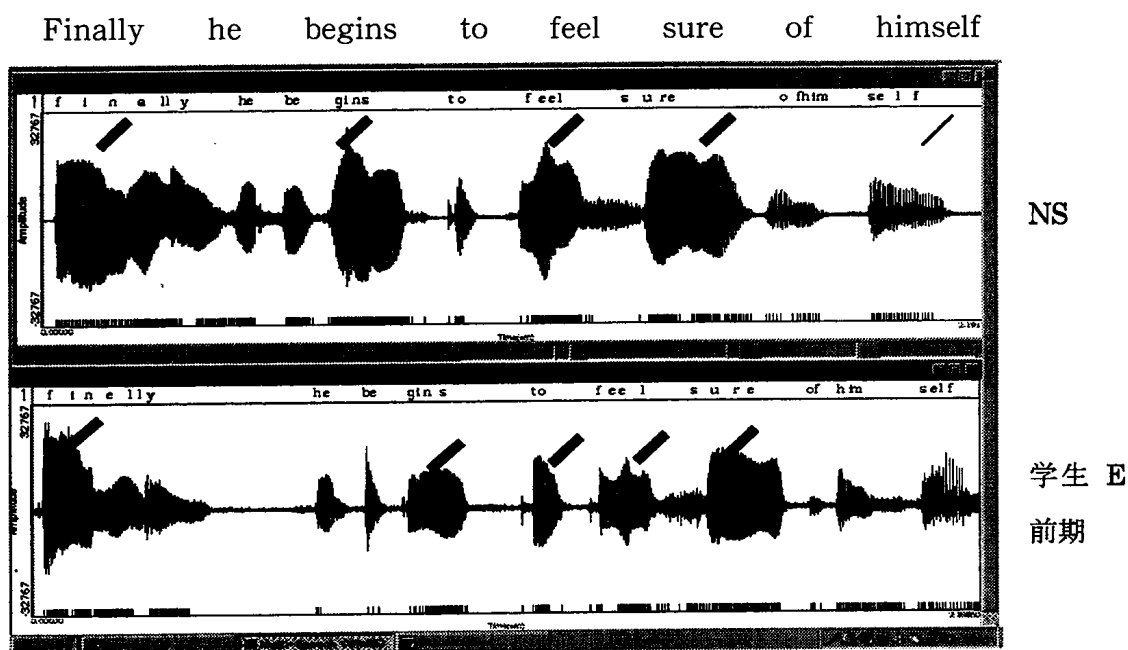


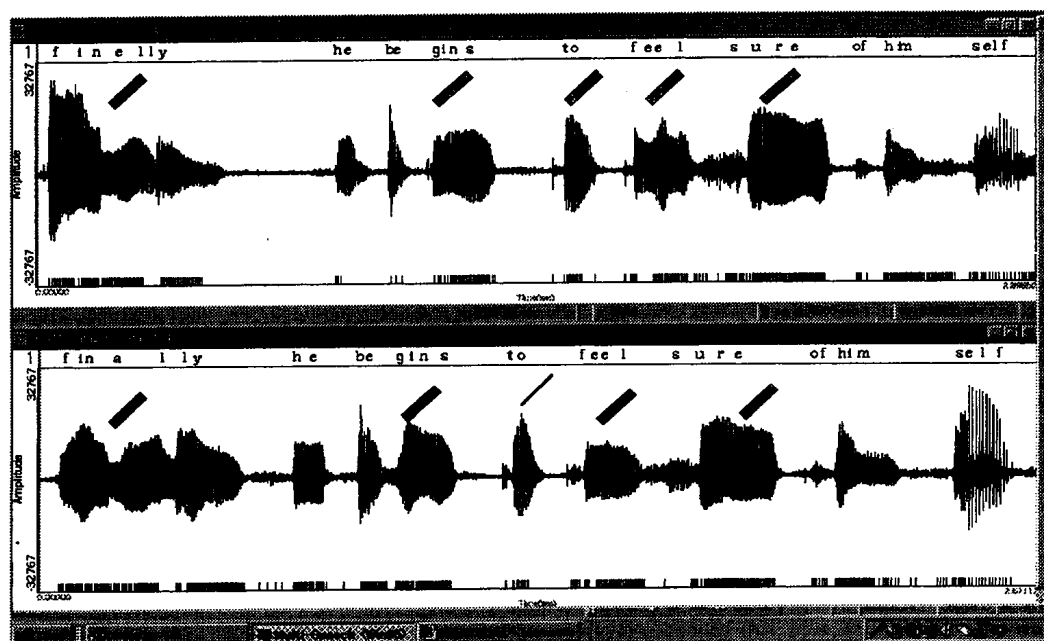
図 8

節の単語である *feel* と *sure* をそれぞれ長く発音し、語と語の間の時間も伸ばしている。これは、特に英語のリズムルールでは強勢が隣り合って起こることを嫌う傾向によっている¹³⁾。また、文頭の語の *finally* にある語頭の音節の第一の文強勢のあとには、第二の文強勢である *begins* の /ginz/ の間に強勢の置かれぬ 4 つの音節があり、それらを小さく、短く発音している。一方、図 8 下段の学生の音声波形には 5 つの強勢が置かれていて、かつ均等ではない。文頭の *finally* の第一音節の後間隔があいて、その後に 4 つの強勢が続いて起こって、*to* にも強勢がある。この強弱のリズムが改善された例を図 9 に挙げる。

図 9 の上段はこの学生の前期の音声波形で、下段は後期の音声波形である。*to* がまだやや大きいのが、*feel* と *sure* の間があいて、時間も短くなり、リズムは改善されていると言えよう。

もう一例をあげると、図 10 の学生は、前期には *feel* が小さく発音されていたが、後期には大きくなり、間隔を開けたのでバランスの取れた発音になっている。*he, begins* の /bə/ の部分などもやや小さくなり *himself* の /self/ にやや強めのアクセントがあるものの全体としてリズムのバランスは

Finally he begins to feel sure of himself

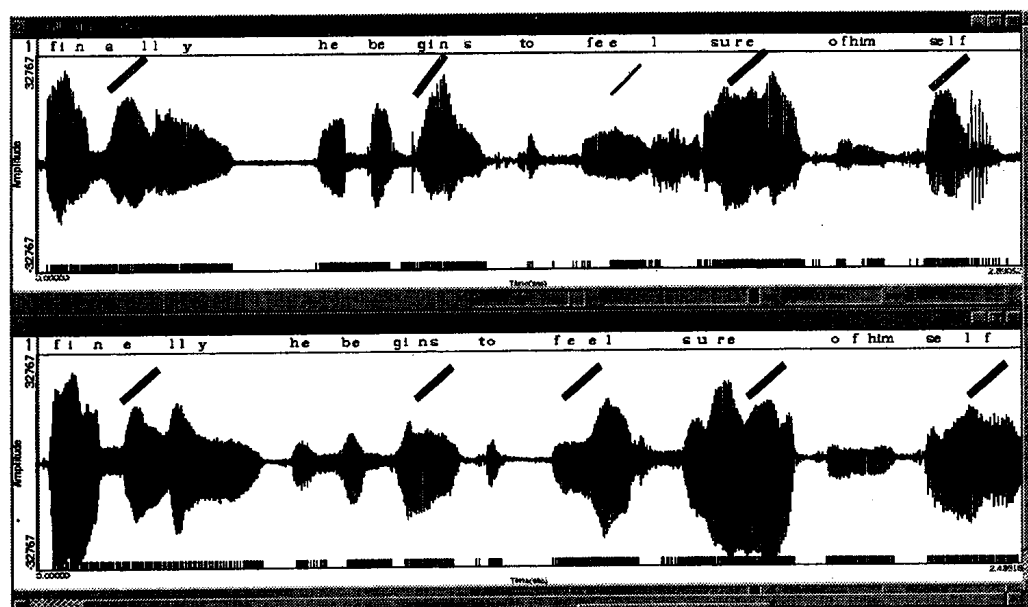


学生 E
前期

学生 E
後期

図 9

Finally he begins to feel sure of himself



学生 F
前期

学生 F
後期

図 10

改善されている。

Shouldn't he try to take advantage of the many social and cultural activities which are offered?

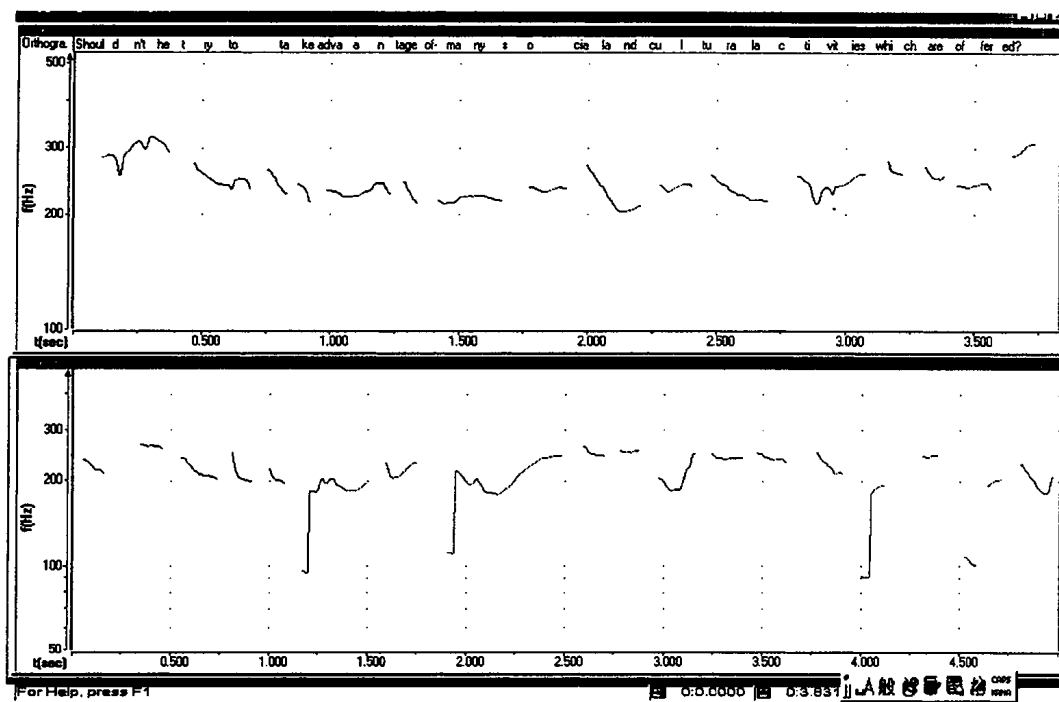


図 11

8. 学生のピッチの特徴

また、音声波形をもとに分析した音の高低（ピッチ）の曲線を見てみると、図 11 に示すように、学生の前期初めのピッチ曲線 (pitch contour) は native speaker とは大きく異なっている。このグラフでは縦軸方向は音の高低 (Hz) を表し、横軸方向は経過時間を表している。native speaker の方は最初に上がってなだらかに進んで、*and* の前でわずかに下がり、最後にわずかに下がった後上がって終わっているが、学生は少なくとも 4 回極端に下がり、最後も下がり終わっている。このように上がり下がりが多いのが学生のピッチ曲線の特徴であるが、これは日本語のリズムの影響で高低をつけているものと思われる¹⁴⁾。すなわち日本語文のアクセントでは音の高低による意味の違いがあるので、英語の文を発音するのにも日本語の干渉があるものと推察される。本稿では主に強勢をテーマとしているので、native speaker と違うピッチ曲線を示している典型的な学生の波形をここに示すに留め、詳しい分析は次の機会に述べることにする。

9. 学生の反応（授業後の感想）

カセットに録音した自分の発音を聞いた自己診断の感想では、学生の多くは「自分では強弱をつけたつもりなのに全然メリハリがなく聞こえたので、もっと練習しなくては」と言うものが多かった。このような学生達にとって、どこをどのように改善したらよいかを教えてくれる音声波形として表れたコンピュータの診断は、より具体的に役に立つものであったと言うことがいえる。多くの学生は授業後の感想の中で「発音を改良するのに最も役立ったこと」としてコンピュータを使用した学習をあげている。十分な時間が取れず（前期と後期2時間ずつ）効果に個人差はあったものの、学生は「自分の発音の弱点を知ることができ、良くするために何をすれば良いかをより具体的に認識できた」こと、また、「今後も継続的に発音の習得をしていきたい」という感想を抱いた。参考までに Appendix に学生の回答の中から特徴的なものを選んで載せてある。

10. コンピュータ学習の結果

コンピュータを使った学習で、学生は音声を視覚的に捉えることで各自の欠点を明確に理解した。この理解にもとづいて、自分の波形を native speaker に近づけるように自発的、意欲的に繰り返し練習した。授業時間以外にもこの学習を続けたいという学生の感想は、コンピュータを使って理解を深められたことが、学生にリズムの習得への強い動機付けを与えた結果と思われる。前期初めと後期終わりの学生の音声波形の比較では、多くの学生が前期より後期の方が強弱のリズム感のある発音をしていることを示す波形になり、改善が見られた。教卓で学生の練習をモニターすると、繰り返し練習して細かい部分に気を取られて不自然なリズムになったり、更にこの弱点を克服してさまざまな工夫をしているなどのプロセスを観察することができ、何人かの学生の進歩の過程を知ることができた。

近年、ますます教育にコンピュータが利用されるようになってきたが、操

作の容易さと言う点でも、ハードやソフトの質と量の面でも¹⁵⁾、今やっと機が熟したと言えるであろう。本学でも、最新の機器を導入して試行錯誤で語学教育に活用しようと試みている。特に音響音声学ではコンピュータ利用の研究が進んでおり、インターネット上ではデータ、研究、理論の紹介、ツールの紹介が広く展開されている。本研究も音声波形のフリーソフトも含めて様々な実験音声学の知識をインターネットから得て参考にし、活用した。


11. おわりに—今後に向けて

今回は一般的な英語のリズムルールをもとにした研究であったが、この基本的なリズムの習得をもとに、実際の会話場面における様々なコンテキストによる影響をうけたリズムの違い (discourse における stress の機能) などを研究して、学生がより実用的な英語のリズムを体得できる方法を工夫してみたい。音声学の授業の中では、リズムの学習と音声波形分析の理解に費やす時間は限られているので、本学の語学自習プログラムの中に組み込んで、学生に結果をプリントアウトして提出させるなどの方法を試みることができればと考える。また、今回の研究では音の高低についても日本人学習者としての特徴が表れていたもので、強勢との関連で音の高低をふくめたリズムの教育法を探りたいと思う。

Notes

- 1) 本稿は平成 14 年度大学情報化全国大会で発表代表者として口頭発表したものをもとに発展させたものである (共同研究者: 小野祥子氏)。
- 2) 言語音声をつ節に分けた基本としての抽象的な一連の単位を調音音声学では音素 (phoneme) と呼ぶ。本研究ではこれらの抽象的な音素と音響的な実際の「音」とを関連させて論じる。
- 3) 最近の音声学のテキストではリズムを「韻律」(prosody) 又は “Suprasegmentals” としてかなりのページ数を割いているものが多い。窪蘭他 (1991: v) によると、従来は、[t] の発音などの「分節素現象」に調音音声学の重きがおかれていたが、近年の実験音声学・音響音声学の研究によると「英語らしい発音」にとって最も大事なものは単語の発音ではなく、リズム・アクセント・イントネーションと言った韻律特徴であると言う。特に外国語教育として見る場合「リズムの習得により大きなエネルギーを注ぐべきである」と言う考えが一般化

- 4) このマルチメディア LL 教室は 1999 年に文部省の補助金を得て波形分析装置 Multi-Speech と共に本校に導入したもので、CALL や教材の配布回収、Video on Demand もできる本格的マルチメディア教室である。導入後試行錯誤で音声学の授業に使う方法を模索してきた。今回の研究は年間を通しての結果の出した 2001 年度のデータによる。
- 5) Speech Analyzer のような波形分析ツールはインターネットでフリーソフトとしてダウンロードできるものがいくつかある（例えば wasp など）。
- 6) ここに記入してあるグラフ内の annotation は文章が長いので、限られたフォントでは記述できないこともあり、目安としてのみ記入してある。
- 7) 助動詞 should は否定語と一緒に使われているので強勢が置かれている。
- 8) 日常生活のコミュニケーションにおいては、新しい情報を伝える場合や、対比や繰り返しなどの意味的文脈による変容、語法、文法構造上の変容などさまざまな要素が強勢の置き方に影響を与えている。一応のルールはあるが強勢の置かれ方は必ず内容語におかれて、機能語に置かれないというものではない。同化、弱化、脱落なども語の置かれたコンテクストによって変わってくる。しかしここでは教育的見地から一般的に標準とされるリズムを先ず学習させることに焦点をあてている。
- 9) この強勢のリズムを英語の韻律として解説する研究も多い。（Catford 1988: 180, Giegerich 1992: 181, etc.）下記のように強勢の置かれていない音節は弱く短く発音されて 4 つの feet をつくっている。



This is the house that Jack built.

- 143—

- 13) Ladefoged (1993: 118) はこのことを “As a general rule, English tries to avoid having stresses too close together.” と説明している。
- 14) Fromkin (1978: 119) によると、日本語は tone language の言語で、話される環境によって語のピッチが変わらない言葉である。言い換えれば日本人は音の高低には強弱より敏感であると言える。このことが英語の発音にどのように影響を与えているかは、今後の課題として調査し、中間言語としての学生のこのようなピッチパターンを研究してみたい。
- 15) 授業では、*Talk to Me* (学習者の音声波形をコンピュータが認識して、擬似インターラクティブに会話練習をする)、*Pronunciation Power* (調音点と調音法をアニメーションで見せたり、音素の識別などの練習がある)、*Connected Speech* (ビデオにもとづいて、linking, stress などに関する練習問題をする) のコンピュータソフトも併せて使用して視覚的に音声学を学習させた。

Appendix

学生の感想（下記の後期テストの質問への回答中から特徴的なものだけ抽出）

質問：授業で学んだことの中で、あなたの発音を improve するのに最も役に立ったことは何か、具体的に述べてください。

- ▶ コンピュータを使って、自分の声をグラフで表現したやり方が最も有効でした。なぜならば、見本のグラフと比較することによって、耳で聞いて、自分なりに直すよりも、目で見て、具体的に自分で改善できるからです。その場ですぐに繰り返すことも可能なので、自分が納得するまで続けられるし、見本のグラフの音声に自分の音声のグラフが近づいていくことで、進歩したことが論理的に把握できるからです。
- ▶ パソコンを使ってやった発音練習ソフトが興味深かった。自分の発音（アクセント）をグラフのようにしたり、発音や聞き取りのクイズもあり新鮮だし、とってもよかった。自分の発音を自分で聞いたりグラフにすれば、どこが悪いのか、どこがネイティブの発音と違うのかが明確に認識できるから、とても役に立ったと思う。
- ▶ たくさんの教材を使って発音の練習をしたのがとてもよかった。ヘッドフォンを使って耳で英語を聞いて、目でパソコンの画面に映る映像を見ることでよりよく英語を理解できたし、練習問題などにもチャレンジすることで発音に対する自分の実力を知ることが出来たのも自分の弱点がわかり、発音を improve させることにつながったと思います。
- ▶ パソコンのソフトにあったモデルが発音したときのしたの動きや口を前からと横からじっくりと見て、自分でも同じように発音の練習をしたことと自分の発音が正確でないと、次に進めないゲームのようなソフトで練習したこと。
- ▶ コンピュータを使っていろいろな発音の仕方を練習したのがよかったと思います。教科書にも載っていますが、コンピュータの動画の diagram of consonants soundsの方がうまく発音が出来るようになるにはよかったと思います。声の強弱がグラフになってあらわれるものでは Native と自分はこんなにも強弱が違うのかと思ったのと同時にそのグラフを見ながらどこを強くどこを弱く発音しているのかが分かりやすかったと思う。
- ▶ コンピュータを使って自分の声をチェックしたことによって、科学的に自分の発音のどこが悪いのかを確認することが出来ました。それまではなんとなくで

話されていた英語を論理的に、時には科学的な分析によって一つの学問として学ぶことができたと言う点において非常に意義深い1年閏でした。

- ▶ native speaker の発音の仕方と日本人の発音の仕方の違いなどがコンピュータで明確に示されていたことは、比較することで大きな利益となり、役立ちました。今後も継続的に発音の勉強をしていきたいと思いました。
- ▶ パソコンで自分の発音をチェックしたり、録音して自分の発音が出来ているか確認したり出来たので、発音の練習もスムーズに出来たと思う。今度機会があればまたパソコンで発音をチェックして少しでも上達しているか確認したい。

Works Consulted

Avery, P., & Erlich, S. (1995). *Teaching American English pronunciation*. Oxford: Oxford University Press.

Carr, P. (1999). *English phonetics and phonology: an introduction*. Massachusetts: Blackwell.

Catford, J. C. (1988). *A practical introduction to phonetics*. Oxford: Oxford University Press.

Davenport, M., & Hannahs, S. J. (1998). *Introducing phonetics & phonology*. New York: Oxford University Press.

Fromkin V. A. (ed.). (1978). *Tone: a linguistic survey*. London: Academic Press.

Giegerich, H. J. (1992). *English phonology: an introduction*. Cambridge: Cambridge University Press.

Hawkins, P. (1988). *Introducing phonology*. London: Hutchinson.

Heffner, R-M. S. (1950). *General phonetics*. Wisconsin: The University of Wisconsin Press.

Johnson, K. (1997). *Acoustic & auditory phonetics*. Massachusetts: Blackwell.

Ladefoged, P. (1975). *A course in phonetics (third edition)*. Orlando: Harcourt Brace.

Kreidler, C. W. (1989). *The pronunciation of English: a course book in phonology*. New York: Basil Blackwell.

Pennington, M. C. (1996). *Phonology in English language teaching*. Harlow: Addison Wesley Longman.

Prator, C. H., & Robinett, B. W. (1985). *Manual of American English pronunciation (Fourth Edition)*. Orlando: Harcourt Brace & Company.

Roach, P. (1993). *English phonetics and phonology: a practical course*. New York: Cambridge University Press.

Rogers, H. (2000). *The sounds of language: an introduction to phonetics*. Harlow England: Peason Education.

荒木一雄監修 窪園晴夫, 溝越彰著 (1991), 『英語の発音と英詩の韻律』 英潮社.

緒方勲監修 (1995), 『英語音声指導ハンドブック』 東京書籍.

國廣哲彌編集 (1980), 『日本語比較講座 第一巻音声と形態』 大修館.

ラディフォギッド著, 佐久間章訳 (1976), 『音響音声学入門』 大修館.