

## 米語音韻聴き取り学習ソフトウェアの開発

4Q-6

正池俊慈(\*) 飯塚稔(\*) 田島孝(\*) 山田玲子(\*\*)  
 (\*) (株) 国際電気通信基礎技術研究所  
 (\*\*) (株) ATR人間情報通信研究所

## 1. はじめに

従来、外国語の音韻を聴き取る能力の向上は、成人になってからの学習では困難であると考えられてきた[1,2]。実際、成人は文脈の中で様々な情報により類推を行っている。しかし、最近日本人が非常に苦手とする米語/r//l/音の聴き取り能力が、適切な学習を行えば、成人でも向上することが確認された[3]。我々は、この研究結果をもとに米語音韻聴き取り学習ソフトウェア「ATR Hearing School」を開発した。

本稿では、本ソフトウェアの概要、特徴的な機能及び日本人成人の米語/r//l/音の聴き取りに関して本システムの評価実験を行った結果について述べる。

## 2. 学習方針

- (1) 学習履歴から学習者の能力に応じた問題を出題する自動学習機能を組み込む。
- (2) 学習継続へのインセンティブを維持できるシステムを目指す。

## 3. 機能概要

## (1) 学習の構成

- a. 最初にテストを行い、開始レベルを決定する。
- b. 正答率により学習レベルを昇降級するなかで、学習を繰り返し、聴き取り能力の向上を図る。
- c. 最上位レベルで昇級条件を満たすと、再度テスト（最初のテストと同じ難易度）を行い、正答率があらかじめ定めた規準値以上の場合に学習終了とする。規準正答率に満たない場合は、再度前項の学習に戻る。
- d. 学習開始前と最上位レベルクリア後のテストでは、答えの正誤のフィードバックは行わないが、それ以外の学習フェーズでは正誤、成績、レベル等のフィードバックを常に行う。

## (2) 学習方法

- a. 標準的な米語を母国語とする話者による単語発話音を聴き、画面に表示された単語対(right, light など/r//l/音の部分のみ異なる単語の組

み合わせ)の中から答えを選ぶ。誤答の場合は、同一の問題を正答するまで繰り返す。

- b. 20語～40語の単語でブロックを形成し、ブロック毎に全ての問題の終了後、誤った単語対のみ、再度 a. と同様な方法で学習する。

## (3) 学習レベル自動制御機能

単語対を日本人にとっての難易度により5階層のクラスに分類した(表1)。各難易度クラスの単語の出現比率、昇降級の規準とする正答率、ブロックに含まれる単語数により21の学習レベル(初級、中級、上級各7レベル)を設定した。

各ブロック内での成績により、次のブロックのレベルを決定することにより学習レベルを制御した。

表1. 単語の難易度クラス区分

クラス	種別	構成(*)	単語例
1	Initial Position	r/l V...	right, light
2	Final Consonant Cluster	...V r/l C	cord, cold
3	Final Position	...V r/l	mire, mile
4	Inter Vocalic Position	...V r/l V...	array, allay
5	Initial Consonant Cluster	C r/l V...	crick, click

(\*) V:母音 C:子音

## 4. 試用評価実験

## (1) 被験者

ATRグループ内で社員及びその家族(成人)を対象として被験者を募集し試用評価を行った。試用者には1日20分以上の学習をなるべく継続するよう依頼した。被験者27名中、学習開始前のテストにおける正答率が80%を超えた者8名は本評価の対象外としたため、対象となったのは19名であった。

## (2) 学習効果

本評価実験では最上位レベル終了後のテストにおいて90%以上の正答率を達成することにより学習終了とした。ただし、このテストで用いた刺激音は学習フェーズでは出現しない話者による学習フェーズでは用いない単語である。また、学習前後のテストでは同一レベルの刺激セットを用いた。

2ヵ月の試用期間内に最上位レベルまで到達した者は19名中16名であった。この内3名は最終テストをクリアせずに中断、1名は最終テストを受けずに中断した。残りの12名は最終テストをクリアするまで続けた。

最終テストを受けた18名の学習前のテストにおける平均正答率は69%であったが、最上位レ

Development of the training software for identifying American English phonemes

Advanced Telecommunication Research Institute International (ATR International)  
 Shunji MASAIKE, Minoru IIZUKA, Takashi TAJIMA  
 ATR Human Information Processing Research Laboratories  
 Reiko A. YAMADA

2-2, Hikaridai, Seika-cho, Kyoto 619-02, JAPAN

ベルクリア後第一回目のテストでは83%に向上した。

最終テストをクリアした12名(29才~51才、平均35.7才)の正答率は、学習前のテストでは平均68%であったが、学習終了時のテストでは92%であった。

(3) 学習前の能力と学習所要時間

学習を終了した12名の学習前の正答率と学習終了までに要した総学習時間の関係を図1に示す。

これらの2つの値には負の相関 ( $r=-0.739, F(1, 10)=12.0, p<0.01$ )が認められた。

開始時の正答率が60%以下の者(グループA、4名)と、65~80%の者(グループB、8名)に分けて、学習時間等の平均値を表2に示す。グループAでは、各レベルの通過時間がほぼ等しかった。これに対して、最初の正答率の高かったグループBでは、易しいレベルほど短時間で通過した。これらの結果は、本ソフトウェアが効率的な学習を実現していることを示唆する。

(4) 学習過程

学習の進み方には個人差があり、一律に学習レベルを上げていくのではなく、速やかに昇級するところと長時間を要するところがあった。グループA、B各2名ずつの例を図2に示す。

本ソフトウェアで用いた、学習レベルを細分し正答率に応じて昇降級していく機能により、各学習者のインセンティブを維持しつつ、進度に適した学習方法を提供することが可能となった。

(5) まとめ

- a. 学習終了時間に個人差はあるが、学習を継続した者の殆どが、テストにおける正答率が顕著に向上した。

表2. 学習結果(開始時正答率別)

グループ	被験者数	開始時正答率	終了時正答率	総学習時間(h)	初級通過時間(h)	中級通過時間(h)	上級通過時間(h)	学習日数
A	4	56%	94%	33.8	11.8	11.4	10.6	22.3
B	8	75%	91%	11.6	0.9	3.1	7.6	8.5

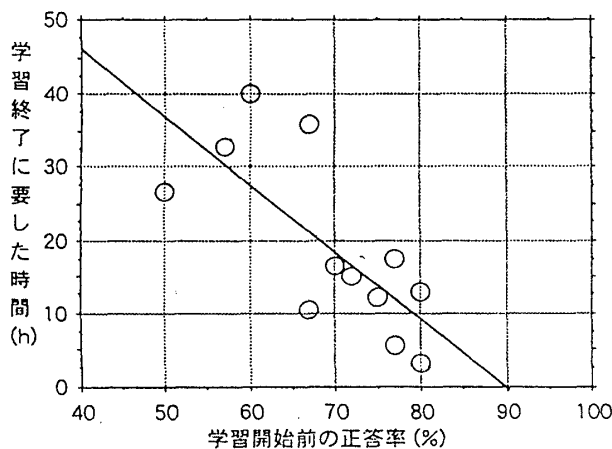


図1. 学習前の正答率と学習時間

- b. 学習前のテストの正答率と総学習時間には、負の相関があり、正答率の高い者ほど短時間で終了した。

- c. 学習の進み方は、一様ではなかった。

5. おわりに

本ソフトウェアによる学習は、学習実験として被験者が実験室で所定の時間専念して行うのと異なり、学習者は外部からの擾乱を受ける実生活の中で学習をしなければならない。また学習時間や頻度も学習者自身が決める。このような実際の使用状況を模擬した評価実験の結果、先行研究[3]で確かめられたのと同様に、本ソフトウェアでも継続的に学習を続けることにより米語/r//l/音の聴き取りの学習効果が得られた。

正誤や成績、学習レベル等の明確なフィードバックを行う方法及び学習レベルを細分し正答率により昇級していく方法をとったことは、学習継続のインセンティブ維持に効果的に貢献し、評価実験における成績向上につながったと推察する。

今後は、本評価実験で用いた種々の規準値(昇級に要する閾値等)の最適化やAI機能による個人別出題アルゴリズムの検討を行うことにより、更に効果的なソフトウェアの開発を課題とする。

謝辞

開発を進めるにあたり、貴重な助言をいただいた、ATR人間情報通信研究所東倉洋一社長、技術的なサポートをいただいた国際電気通信基礎技術研究所足立隆弘研究技術員並びに被験者に協力をいただいたATRグループの各位に感謝の意を表します。

[参考文献]

- [1] 山田玲子: RとL、あなたはききとれますか? ATR JOURNAL, No. 12, 1992.
- [2] 東倉洋一: 音声科学で解剖、日本人は本当にRとLを聞き取れないのか, 科学朝日 1992. 2 31-34
- [3] 山田玲子・東倉洋一: 英語/r//l/音の聴取訓練, H5年春季日本音響学会講演論文集, 315-316, 1993.

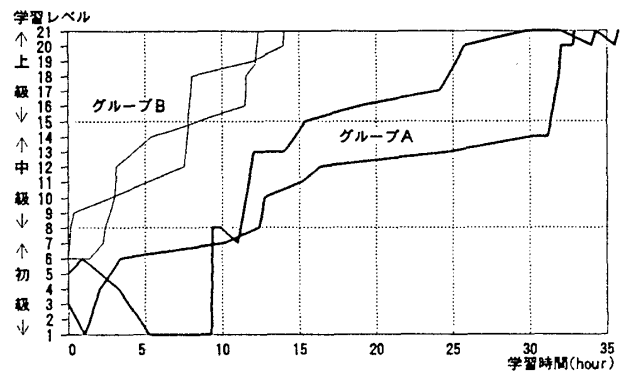


図2. 被験者の学習履歴の例(4名)