

# 学習到達度によってダイナミックに課題の出現率が変化する

## 英単語学習システムに関する研究

長崎県立大学 シーボルト校 情報メディア学科 小坂壮馬

### 1. まえがき

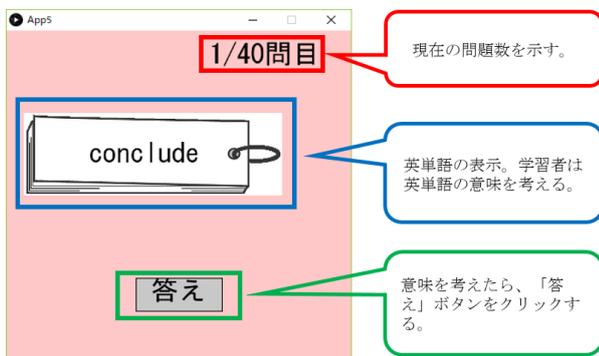
近年、学習指導を行う際の方法として、電子メディアの活用が注目されている。また、英語学習の分野でも活用されており、スマートフォン向けのアプリケーションとしても数多くの英語学習システムが開発されている。本研究では、英単語とその意味が繰り返し出題される単語帳ソフトウェアの中に、その正答率によってダイナミックに英単語の出現率が変化する要素を組み込んだシステムを提案する。

### 2. 先行研究

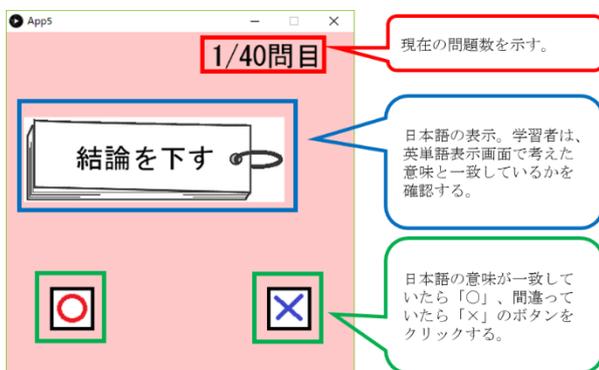
ヘルマン・エビングハウスが提示した「忘却曲線」とは、学習した情報が指数関数的に失われることを示したものである。学習した20分後には急激に記憶減少が起これ、約1日後になだらかとなる[1]。

### 3. システム構成

#### 3.1 システムの概要



(a) 英単語表示画面



(b) 日本語表示画面

図1 英単語学習画面.

システム実行中の英単語学習画面を図1に示す。図1(a)に英単語表示画面、図1(b)に日本語表示画面を示す。本システムは単語帳方式の学習方法に、学習者の正答率によってダイナミックに英単語の出現率を変化させるアルゴリズムを組み込んだ。そのため、以下の3つの要素をシステムに取り入れた。

(1) 英単語それぞれに正答率、出現率を設定し誤答すると出現率が上昇、正答すると下降する

(2) 出現率の高い英単語が優先的に課題として出題される

(3) 英単語が出題されるごとに、それぞれ英単語の出現率が上昇する

(1)について、正答率は0以上の整数値を取り、正答すると1上昇、誤答すると1下降する。出現率は、正答率と、エビングハウスの忘却曲線を参考にした対数関数に従って変化する。英単語の正答率に対する出現率の変化の流れを図2に示す。

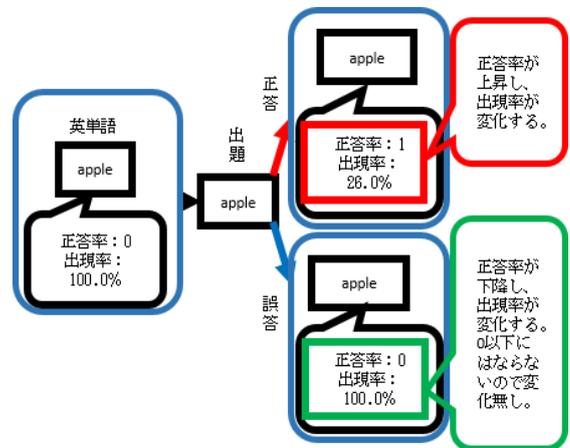


図2 正答率に対する出現率の流れ.

(2)は、(1)で設定した出現率と、システム内の乱数によって英単語の出題を判定する。判定の様子を図3に示す。

(3)は、英単語が出題される度に、出題されていない英単語の出現率をわずかに上昇させる。出現率が上限まで達すると如何なる乱数の場合でも出題される。これにより、乱数次第で出題されなくなる危険性を取り除いている。

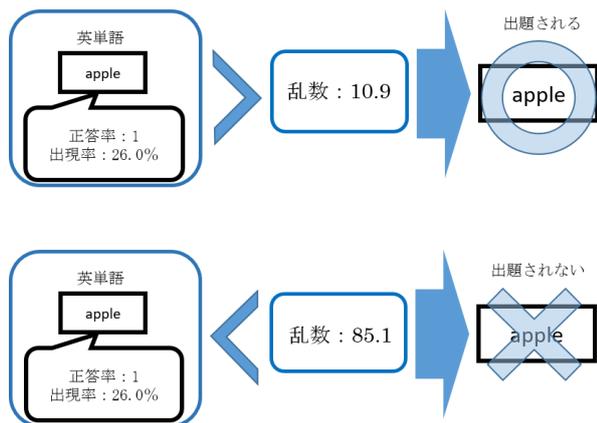


図3 出題判定の様子。

これらの要素をまとめて「出現頻度生成アルゴリズム」と呼ぶ。出現頻度生成アルゴリズムを取り入れたことによって、覚えた英単語はより出にくく、覚えていない英単語がより出やすくなるシステムとすることができた。このシステムによって、より効率的に英単語の記憶が行えるようになる。

### 3.2 開発環境

本システムの開発には、Processing を使用した。Processing は描画に対して柔軟性があり、速度も十分であることから、本システムとの相性が良いと判断した。

## 4. 評価

### 4.1 調査方法

本システムの有効性を確かめるためにアンケート調査によるシステムの評価を行った。被験者は、18歳～22歳の大学生15名である。被験者にはまず、出現率が変化するアルゴリズムが組み込まれていない単語帳ソフトウェア（以降、「ソフト1」と呼ぶ）を使用してもらい、その後本システム（以降、「ソフト2」と呼ぶ）を使用してもらおう。両ソフトウェアを使用した後に、アンケートに回答してもらった。

### 4.2 アンケート項目

実験で使用した2つのソフトウェアを比較しながらアンケートに回答してもらった。ソフト1とソフト2の覚えていない英単語の出現状況についての質問や、ソフト2が英単語の記憶、または英単語以外の記憶において有効かについて質問した。アンケート項目は12項目とした。

### 4.3 アンケート結果と考察

アンケートの結果、本システムは被験者の正答率に関係無く覚えていない英単語が多く出題されることが分かった。また、本システムは英単語の記憶に役立つことも分かった。この結果から、出現率を変化させるアルゴリズムが、英単語学習に

有効であることが確認できた。覚えていない単語の出現頻度についてのアンケート結果を図4に示す。

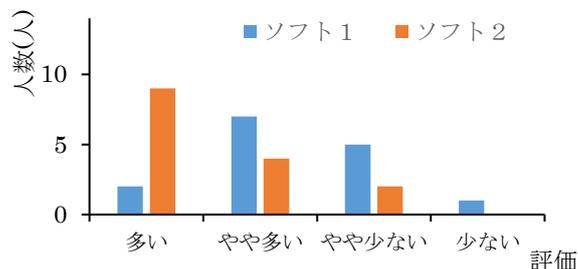


図4 覚えていない英単語の出現頻度。

さらに、本システムは英単語学習以外の分野での記憶手段としても有効であるという結果も出た。英単語以外の分野で有効かについてのアンケート結果を図5に示す。図5では、「思う」、「少し思う」、「あまり思わない」、「思わない」という項目をそれぞれ①、②、③、④とする。この結果から、難読漢字や歴史年表などの学習分野の記憶にも活用できるといえる。

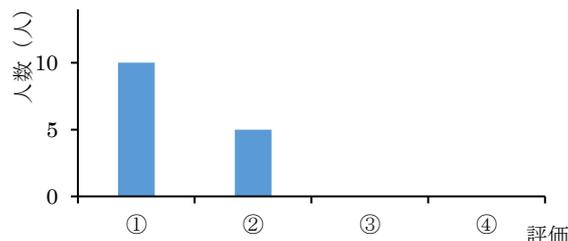


図5 英単語以外の分野で有効か。

## 5. あとがき

本研究では、単語の出現率がダイナミックに変化する英単語学習システムを提案し、アンケート調査を行った。アンケート調査の結果、本システムは英単語の記憶の効率化に有効であることが分かった。

また、今回は英単語学習システムとして開発したが、英単語以外での記憶手段としても有効であるという結果もあり、難読漢字や歴史年表などの学習分野の記憶にも活用できることがわかった。

さらに、一般的に記憶は復習により長期記憶になると言われている。本システムの繰り返し機能が長期記憶に対しても有効であると思われる。しかし、今回の実験では短期記憶のみの実験しか行っておらず、長期記憶に対しての実験は行っていない。記憶に対してより有効であると証明するには、長期記憶に対する実験も行わなければならないが、これは今後の課題としたい。

## 参考文献

[1] 深見武彦：エビングハウスの忘却曲線，そのモデル関数について