

場所法を応用した AR 英単語学習システムに向けた基礎検討

中村 光貴[†] 福嶋 政期^{†‡} 苗村 健[†]

東京大学大学院情報理工学系研究科[†] 国立研究開発法人科学技術振興機構さきがけ[‡]

1. はじめに

記憶の長期化に有効な手段のひとつに、場所と暗記事項とを紐づけながら暗記する場所法 (Method of loci) がある。場所法は、自身になじみのある場所やモノに覚えたい暗記項目のイメージを貼り付け、場所を記憶の手がかりとして用いることで記憶の長期化を容易にする記憶術である。この時、暗記項目は必ずしも紐づけるモノや場所に関係がある必要はないとされている。

本研究ではこの場所法を英単語学習に応用することで、英単語学習の効率化を目指す。また、携帯端末により得られる位置情報や拡張現実感 (AR) を用いた新たな場所法を導入し、さらなる効率化を目指す。

AR 技術を用いた場所法により、単語学習を効率化するシステムは既に提案されている。例えば、実際に場所に赴き、スマートフォン上に単語を重畳表示することで、単語が覚えやすくなることが報告されている [1]。しかし、英語と日本語の対を場所に紐づけて覚えた際の記憶保持率など、実際の英単語学習に即した学習効果については十分な検討がなされてこなかった。

本稿では、実際に場所へ赴き、場所やモノに関連付けながら英単語を学習することの効果について検証をする実験を行い、実際の英単語学習に即した暗記についての基礎検討を行った。

2. 実験

2.1. 概要

場所法の英単語の暗記への適用可能性を検討するために、一般的な暗記と場所法を用いた暗記の記憶の忘却度を比較した。ここでの一般的な暗記とは、屋内で英単語とその日本語訳の対を文字として提示し、暗記する手法である (屋内条件)。一方で場所法は、屋外で場所と単語対を紐づけながら暗記する手法である (屋外条件)。テストは、日本語から英語を答える問題と英語から日本語を答える問題からなる。

A Basic Study for AR English Vocabulary Learning System Based on Method of Loci.

[†] Mitsuki Nakamura, Shogo Fukushima, Takeshi Naemura, Graduate school of Information Science and Technology, The University of Tokyo.

[‡] Shogo Fukushima, JST, PRESTO.

表 1. 実験条件

		順番	
		室外→室内	室内→室外
暗記 場所	室外 : a	グループA	グループB
	室内 : b		
	室外 : b	グループC	グループD
	室内 : a		

被験者は場所法を知らない東京大学の学生 15 名及び卒業生 1 名の計 16 名 (男性 : 12 名, 女性 : 4 名) であり, 年齢は 20 歳~25 歳である。屋内と屋外条件での忘却度を被験者内で比較する。屋外条件では, 被験者になじみの深い東京大学本郷キャンパス内の 10 ヶ所で暗記を行なう。なお 10 ヶ所は筆者らが特徴的であると考えた場所である。表 1 に示す 4 つのグループを準備し, 被験者をいずれかのグループに割り当てた。これは, 屋内外の順序効果の影響や, 単語対と場所との相性によって成績が変化することを考慮したためである。英単語は, 事前知識の影響を除くために, British National Corpus において, 頻度順 9000 語以上の見出し語から, 20 語選定した (セット a : 10 語, セット b : 10 語)。なお, 10 ヶ所の場所を訪れる順番は全被験者で同一であり, 各単語セット内の単語の順番は被験者によらず固定している。

2.2. 手続き

既知の単語の有無を確認するための事前テスト, 英単語対を覚える暗記, 暗記した単語対を回答する事後テストを行った。事前テストは, 20 語の英単語とその訳語の 20 語の計 40 語を提示し, その訳語を回答させ, 既知の単語の有無を確認した。

屋内条件の暗記は, 全ての手続きを屋内で行う。単語を 10 秒提示し, 60 秒間単語を頭の中で反芻し暗記する。単語の提示にはタブレット PC (Surface Pro3, マイクロソフト社) 用いた。

屋外条件では, まず初めに練習用の場所と単語 1 つを用いて場所法を用いた暗記の練習を行う。その後, 10 ヶ所で 10 個の単語を暗記してもらう。1 つの場所に到着するごとに, その場所で単語が 10 秒間提示され, その後 30 秒間は場所と単語を紐づけながら暗記してもらう。そして約 30 秒で次の場所へ移動する。移動中も直前の単語の暗記を継続するよう指示したため, 暗記時間は屋

内条件とほぼ同一である。

屋内外のそれぞれの暗記条件の直後に事後テストを行った (immediate test) . また, 1週間後に再び単語テストを行った (delayed test) . 単語テストは, 日本語を英語に訳す問題と英語を日本語に訳す問題を交互に配置し, 1単語当たり最大15秒の解答時間を与えた。

テストの採点には, sensitive scoringを採用した[2]. sensitive scoringはある程度のスペルミスや品詞ミスなどは正解とする方法である. 被験者*i*について, 屋内条件での immediate testと delayed testの正解率を $S_i^{in}(0)$, $S_i^{in}(1)$, 屋外条件での immediate testと delayed testの正解率を $S_i^{out}(0)$, $S_i^{out}(1)$ とする. 正解率を算出する際, 事前テストで正解した単語は計算から除外している. この時, immediate testの正解率から delayed testの正解率を引いた値を忘却度と定義すると, 屋内条件, 屋外条件での忘却度 F_i^{in} , F_i^{out} は以下の式で表される.

$$F_i^{in} = S_i^{in}(0) - S_i^{in}(1) \quad (1)$$

$$F_i^{out} = S_i^{out}(0) - S_i^{out}(1) \quad (2)$$

さらに, 屋内条件と屋外条件の忘却度の差 D_i を以下の式で定義する. D_i が大きいほど屋外条件の結果が良いことを示す.

$$D_i = F_i^{in} - F_i^{out} \quad (3)$$

2.3. 結果

まず16名の D_i について, 屋内条件と屋外条件の「順番」と「単語セットとの組み合わせ」の2要因について2×2の二元配置分散分析を行った. その結果, 単語セットとの組み合わせには有意差はなかったが, 順番については $p=0.098$ で有意傾向が見られた.

次に屋内外の順番が同じグループをまとめた(屋内→屋外グループ: BとD, 屋外→屋内グループ: AとC). それぞれのグループ内で屋内条件と屋外条件の忘却度の差を比較するために, D_i について対応のあるt検定を行った(図1, 図2). 屋内→屋外グループでは屋外条件の方が有意に高く($p<.01$), 屋外→屋内グループでは D_i 平均は正だったものの有意差は認められなかった. なお, 全被験者の中で D_i が負になった被験者は3名で, いずれも屋外→屋内グループであった. 屋外条件で場所法を学習することで場所法や暗記手法に習熟し, 屋内条件でも成績が向上した可能性がある.

3. おわりに

本稿では, 英単語学習において, 屋外で実際の場所に赴いて場所法を応用する手法と, 屋内

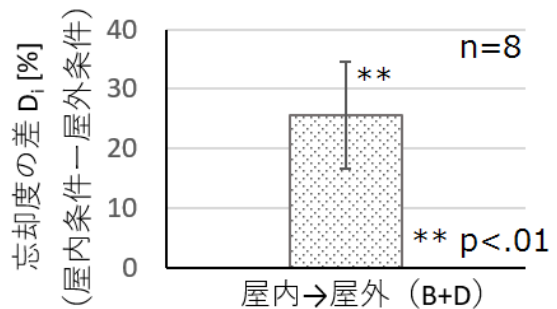


図1. 屋内条件を先に行った場合における, D_i の平均値と標準誤差

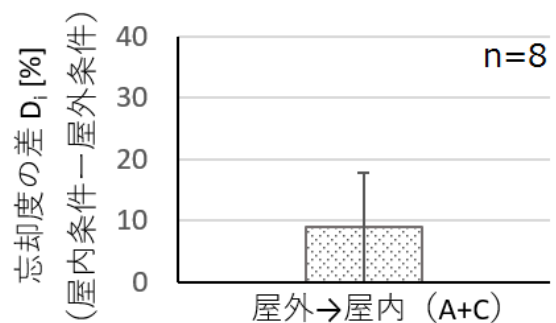


図2. 屋外条件を先に行った場合における, D_i の平均値と標準誤差

で文字情報のみで覚える手法とを比較した. 結果は, 屋内条件を先に行った場合には屋外条件の成績が有意に高く, 場所法を応用した手法が英単語の記憶の長期化に有用であることが示唆された. ただし, 先に屋外条件を行うことで屋内条件と屋外条件の忘却度の差が減少することの効果については, 被験者数を増やし, 詳細に検証する必要がある.

筆者らは正確に単語を暗記する際, ARでの情報重畳をどこで, どのような視覚情報を提示するかが重要と考えており, 今後情報重畳の在り方を検討し, アプリケーションとして実装する予定である.

謝辞

本研究は, JST, さきがけの支援を受けたものである.

参考文献

- [1] Shimizu, R., et al. Design and implementation.... In International Conference on Learning and Collaboration Technologies, pp.148-159, 2015.
- [2] Nakata, T. Effects of expanding and.... In Studies in Second Language Acquisition, 37(04), pp.677-711, 2015.