

# 伝わる説明力の育成：発話学習を用いた学習モデルの考察

吉岡 千穂<sup>1</sup> 関根 潔<sup>1</sup>

**概要：**本研究では、発話学習が効率的な単語記憶だけでなく、その説明能力の育成にも有用と仮定し、その検証を実施した。具体的には単語説明を声に出して行うことにより、記憶の定着過程を経過観察した。次に記憶した内容を説明出来るようになるための記憶定着率を計測した。加えて記憶定着に要する期間の短縮方法として AI を用いた iPad でのロールプレイ学習の実証を行い、DX 時代のリスキリングに資する効率的な説明力育成の方法について考察した。

**キーワード：**記憶、発話学習、説明力、ロールプレイ、リスキリング

## Development of Explanation Skill : A Study on the Learning Model by Utterance

CHIHO YOSHIOKA<sup>†1</sup> KIYOSHI SEKINE<sup>†1</sup>

**Abstract:** In this study, we hypothesize that utterance is useful not only for efficient word memory but also for developing the ability to explain. Specifically, we followed up on the memory model by speaking phrases aloud. And then we measured the memory retention rate of explaining phrases. In addition, we experiment role-play learning app on iPad using AI as a method of shortening the period required for keeping memory sharp and, considered the efficient method of developing skill of explanation that contributes to reskilling in The DX era.

**Keywords:** Memory, Explanation Skill, Role-playing, Reskilling

### 1. はじめに

記憶に関する研究は過去に様々なされており、神経のメカニズムや記憶が定着するプロセスについて多くの報告<sup>[1]</sup>がある。効率的な記憶方法として提唱されているのは単に黙読するよりも声に出して記憶を行うことだ。これは”production effect”（生産効果）と名付けられ、Noah D Forrinらの研究<sup>[2][3]</sup>がある。また、ロボットとの”対話”で暗記学習が効果的になる学習支援システムの開発<sup>[4]</sup>も行われている。

単語記憶においては、話すことが有効だという結果はあるが、物事を適切な単語を用いて相手に伝える”説明力”と発話学習の連続性についての研究は少ない。

これに対して、本研究では”説明力”の強化に焦点を当て、発話学習を繰り返すことにより効率良く説明力が定着・向上すると仮説を立て、実証することを目的とする。また、追加検証として AI を用いて開発されたインタラクティブソリューションズ社の iPad でのロールプレイアプリ「iRolePlay™」を用いた実証を行った。システムを用いることで説明力が定着するまでにどれほどの期間を教育者、及び被験者が短縮することができるかを検証した。

### 2. 実施事項の概要

本研究では、説明力を”適切な表現を用いて相手に説明する力”と定義する。そのうえで、説明力を定着させるには以下のステップがあると考えた。（図1）

- 1) 単語・説明文が記憶に定着する
- 2) 定着した記憶が自分の言葉に置き換わる
- 3) 相手にとって分かりやすい説明になる

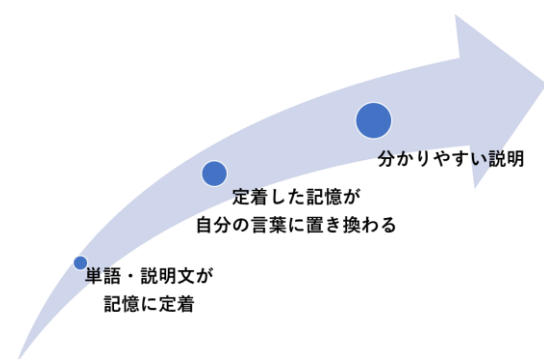


図1 説明力定着ステップ

Figure1 The step of developing explanation skill.

本報では、上記3ステップのうち、第1ステップ「単語・説明文が記憶に定着する」と第2ステップ「定着した記憶が自分の言葉に置き換わる」についての検証結果を考察す

<sup>1</sup> 株式会社インタラクティブソリューションズ  
Interactive Solutions Corporation

る.第3ステップ「相手にとって分かりやすい説明になる」については,その適切な評価基準を検討中のため今回の検証には至らなかった.

本研究では以下3つの検証事項を検証した.概要を図2に示す.

①単語暗記学習の記憶定着度の検証

②発話学習を用いた単語説明文の定着率の測定

(製薬関連の問題を出題し,被験者は20代から50代の男女10名を選出.2つのグループに分け,同様の内容を実施した.)

③iPad ロールプレイアプリでの定着率と学習時間の計測

(ネットワーク関連の問題を出題し,被験者は30代から50代の男女6名を選出し実施した.)

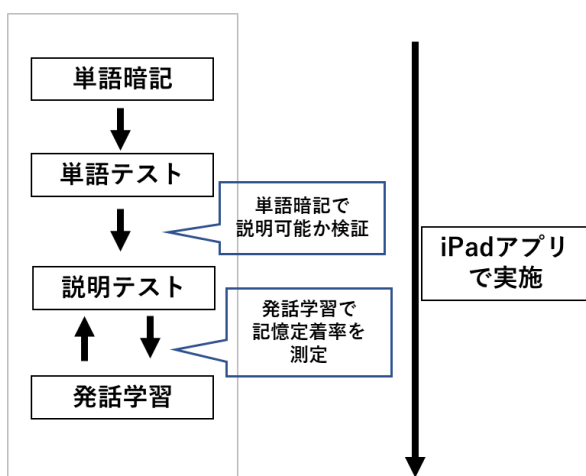


図2 実験概要

Figure2 Abstract of the experiment.

2.1 単語暗記学習の記憶定着度の検証

まず初めに,黙読によって単語の暗記がどれだけ可能か検証するために,日ごろ使わない単語である製薬業界に関連する21の専門用語をピックアップし,問題を作成した.該当の単語及び説明文の概要は図3に示す.実証実験初日は,被験者に単語と説明文を記したA4用紙を渡し,その場で10分間,声に出して覚える以外の方法(例えば目視,紙に書く等の方法)で単語を記憶してもらった.10分後に口頭で単語についての説明文を疑問文にして,読み上げる方式にて被験者へ問題を出題した.誤答の場合は正答を口頭でその場で被験者へフィードバックを行った.2日目,3日目はテストのみ実施し,記憶の定着がどのように変化していくのかを観察し,被験者の正答数を集計した.

単語	説明例
制吐剤	嘔吐が止まらず脱水症状などが引き起こされた際,嘔吐を抑えるために出される薬。
バイオアベイラビリティ	生物学的利用能ともいわれ,人体に投与された薬物のうち,どれだけの量が全身に循環するのを示す指標のこと。
剤型	錠剤やカプセル剤,顆粒剤などの薬の種類の種類のこと。
バイアル	注射剤を入れるための容器で,微生物の侵入を防ぎ,無菌状態を保つことができるガラスもしくはプラスチック製の瓶にゴムで栓をしたもの。
DTC(Direct to customer)広告	患者・患者家族に直接訴求するタイプの医療用医薬品の広告のこと。
レセプト	医療機関が健康保険組合などの公的医療保険者に対して,患者の診療費の負担分を請求するために発行される明細書のこと。
第2類医薬品	一般用医薬品分類のうち,日常生活に支障が出るほどの副作用の恐れがある医薬品のこと。
プロドラッグ	薬の分子構造に工夫を加えることで,体内に吸収されたのちに特定の部位における作用が活性化される薬剤のこと。
使用期限	指定された保存条件下で未開封の状態の医薬品が品質を保ち続けるとされる期限のこと。
ジェネリック医薬品	医療用医薬品のうち,特許期間が過ぎた新薬(先発医薬品)を別の製薬企業が同じ主成分で製造した薬。

図3 出題問題(一部抜粋)

Figure3 Questions and Answers.

2.2 発話学習を用いた単語説明文の定着率の測定

3日間の単語テストが終了後,被験者には単語について説明文を想起することがどれほど出来るか計測するため,単語説明文を話せるかテストを実施した.テストの内容としては,被験者に対して21問の単語を「〇〇について説明してください」と口頭で質問を投げかけ,被験者の解答を記録した(作業効率化のためiPad音声認識機能を利用して記録).

その後,図4に示した通り,全19日間の日程で(業務の都合上により,均等な実施日程ではないことはご了承いただきたい)定期的に同様のテストを繰り返し実施し,結果を記録することで単語説明文の記憶定着率を測定した.また,発話学習による記憶の定着効果を図る為,測定初日から凡そ3~4日の間隔をあけて,被験者には3回の発話学習を行った.発話学習の内容は,2.1の検証と同様に図3で示した単語と説明文を記したA4用紙を渡し,その場で10分間,単語説明文を声に出して記憶してもらった.図4の「記憶テスト」とは,単語説明文をどれだけ話せるかのテストを意味し,「確認テスト」は発話学習直後に単語説明文をどれだけ話せるかの確認するためのテストを指す.

Day	1	2	5	6	9	19
記憶テスト	○	○	○	○	○	○
発話学習(分)		10		10	10	
確認テスト		○		○	○	

図4 実施日程と内容

Figure4 Experiment schedule and contents.

### 2.3 iPad ロールプレイアプリでの定着率と学習時間の計測

インタラクティブソリューションズ社が開発した iPhone・iPad アプリ「iRolePlay™」を利用して、単語及び説明文の記憶率、学習時間について計測を行った。

「iRolePlay™」とは、ユーザの発話内容を音声認識と iPhone・iPad に搭載された Neural Engine を活用した AI による客観的な分析評価&アドバイス機能によって「説明力と提案力を習得できる」新時代のリスクキリングツールである。2 種類のモード(学習モード/チャレンジモード)から構成され、前者は音声で読み上げられた問題に対する解答が表示され発話練習ができる(図 5)。後者は音声で読み上げられた問題に対する発話による解答練習により実践的な説明力を習得できる。

対象の問題は普段馴染みのないネットワークに関する単語 21 問として、単語学習用と単語説明文学習用 2 つのコースを用意し、被験者に iPad を配布。3 日間、業務の合間の隙間時間での自主学習を促した。図 5 に示した通り、被験者は学習モード、即ち iPad に問題文と解答が表示されるコースで発話するロールプレイ形式で学習を行った。本アプリでは正解の単語、もしくは説明文を正しく発話することで次の設問に進むことができる仕組みである。テストの方式は、単語を問うもしくは単語説明文を疑問形にした問題が音声で出題されるチャレンジモードを利用し、問題に対して正しく回答できているかを音声認識により判定した。



図 5 「iRolePlay™」学習モード画面

Figure5 The screen of the app.

### 3. 実験結果と考察

#### 3.1 単語暗記学習の記憶定着度の検証

##### (1) 結果

単語の暗記学習は声に出すことが有効と前述したが、10 分間の記憶で目視、紙に書く等の方法でも 78.6%の正答率だった。また、暗記の時間を設けていない 2 日目の正答率は 81.9%、3 日目の正答率は 87.6%と上昇傾向にあった。

(図 6)

##### (2) 考察

”エビングハウスの忘却曲線”<sup>[4]</sup>で知られるように一般的に記憶は時間経過と共に忘れられていくと言われている。しかし、今回の検証では、誤答への解答を被験者にその場で教えたことも、記憶として残りやすくなり、結果的にテスト点数が上昇した要因と考えられる。実際に被験者へのヒアリングでは、前回テストの際に間違えた問題に対して伝えられた正解が記憶に残っていたとの感想が 3 人から得られた。単語記憶においては、不正解に対して正解がすぐにフィードバックされることが記憶定着に有効であると示された。

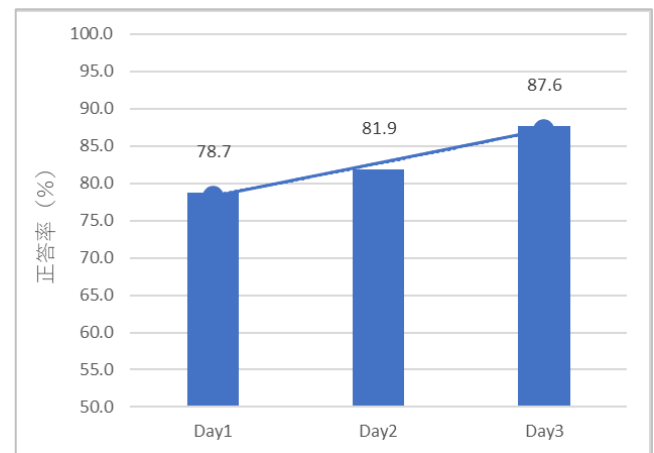


図 6 単語テストの正答率

Figure6 The result of technical term tests.

#### 3.2 発話学習を用いた単語説明文の定着率の測定

##### (1) 結果

単語テスト正答率は 87.6%だったが、対して単語説明テストの正答率は 43.3%という結果で、半分にも満たなかった。この結果から一問一答形式での単語の解答ができて、その単語について説明ができるわけではないことが証明された。

それでは、単語説明文の記憶についての結果を供覧する。単語説明テストにおいて、目視学習と発話学習の結果を比較すると後者の方が前者よりも 64%正答率が上昇する結果となった。また、単語説明テストの正答率の推移、即ち記憶の定着率の推移は図 7 で示した通りである。発話学習を

定期的に行うことで全日程を通しての正答率は上昇する経過を辿っている。最初の説明テストから19日が経過した後も回答率は70%を超えている。

## (2) 考察

被験者は発話学習を繰り返すことで、回答例に近い回答（図3で示した説明例）を発話することができるようになった。被験者の音声認識で記録した解答文を分析したところ、発話学習を繰り返すことで解答文中の専門用語の割合が増加している。被験者へのヒアリングでは、普段は使用しない専門用語であっても発話することや耳から音声を取り入れることが、声に出して解答する際に優位に働いたとの声があった。テストの回数を重ねていくにつれて、専門用語を交えながら回答がスラスラと話せるようになっていき、また同時に正答率も緩やかに上昇していった。説明力養成のためには、適切な表現、時には専門用語を交えて相手に話すことが必要である。その点で、今回の検証は発話することによって専門用語が記憶に定着し、単語を話すことに慣れたため、自分の言葉としてスムーズに説明ができるようになったと考えられる。

また、一度覚えた説明文は長期記憶になりやすいことも本検証で明らかになった。各21問の解答結果を見ると一度解答できた問題は日数が経過しても正答率が下がらない。被験者へのヒアリングでは、説明文中のキーワードとなる単語を記憶しておくことで、単語説明テストの際に正しく説明が発話できたとの感想が2人から得ることができた。

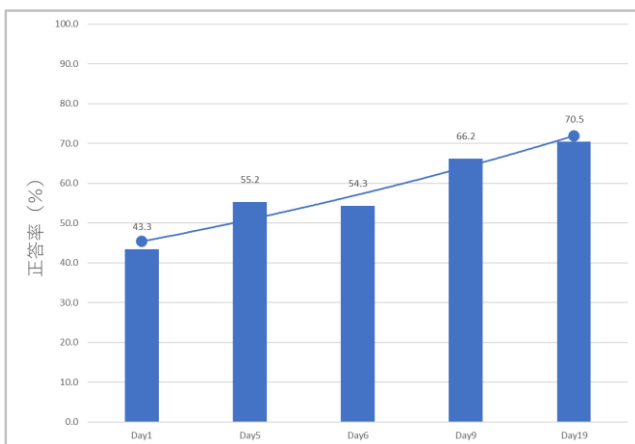


図7 単語説明テストの正答率

Figure7 The result of explaining technical term tests.

### 3.3 iPad ロールプレイアプリでの定着率と学習時間の計測

#### (1) 途中経過

iPad ロールプレイアプリによる検証はまだ途中ではあるが、単語説明文の正答率の推移は同様の傾向にある。最も大きな利点となったのは、教育者として計測にかかった時間がアプリの配布のみであることだ。2.1及び2.2の検証ではテスト問題出題、誤答に対して正答のフィードバック、

テスト結果の採点の全てを踏まえると10人分の成績を上げるまで2480分要している。

また、被験者は隙間時間でいつでも学習することができるのがメリットである。アプリのログ取得が可能のため、正確な学習時間計測が可能となり、教育者としては優れた学習指導に繋がると推測される。被験者が単語説明文の正答率をあげるのにどれほど隙間時間を有効に活用し、期間を短縮できるかはこれから検証していく課題である。

## 5 おわりに

本研究では、説明力を”適切な表現を用いて相手に説明する力”と定義し、説明力を定着させる3つのステップがあると考えた（図1）。単語暗記学習の記憶定着度の検証においては、不正解に対して正解がすぐにフィードバックされることが記憶定着に有効であると示された。一方で、一問一答形式での単語の解答ができて、その単語について説明ができるわけではないことが証明された。

発話学習を用いた単語説明文の定着率の測定においては、発話学習を繰り返すことで単語説明文の定着率を向上させることが明らかになった。また、被験者の単語説明テスト内容から、図1で示したステップを辿り正答率が上昇していくことが示された。「相手にとって分かりやすい説明になる」までの過程について、評価基準を検討すること、そして長期記憶を維持するためにはどれくらいの頻度で復習を重ねていくかは更に実験を行う予定である。引き続きこれらの検証を行うと同時に本研究のサンプル数を増やしていくことも必要だと思われる。

**謝辞** 本研究において実証実験にご協力頂いた株式会社インタラクティブソリューションズと協力会社の皆様に、謹んで感謝の意を表す。DX時代の要請としてリスクリングの促進に本研究結果が有効な手段の一つとして世の中に貢献できれば幸いです。

## 参考文献

- [1] H.Ebbinghaus : "Memory: A Contribution to Experimental Psychology", New York: Dover (1885)
- [2] Noah D Forrin, Colin M MacLeod : "This time it's personal: the memory benefit of hearing oneself", Memory, Apr;26(4):574-579, 2018
- [3] Colin M. MacLeod : "I said, you said: The production effect gets personal", Psychonomic Bulletin & Review, volume 18, pp.1197-1202, 2011
- [4] 伊藤優希, 稲垣宏 : "ロボット型スマートフォンを利用した音声対話型暗記学習システムの開発", 教育システム情報学会 2019年度学生研究発表会, pp.87-88, 2019