

# フランス革命を題材とするインタラクショナルサイクルによる 記憶促進を意図した学習支援システムの構築

## Development of a Learning Support System Intended to Promote Memory by Interaction Cycles on the Subject of the French Revolution.

河野 亜美<sup>\*1</sup>, 曾我 真人<sup>\*2</sup>

Ami KAWANO<sup>\*1</sup>, Masato SOGA<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup>和歌山大学大学院システム工学研究科

<sup>\*1</sup>Graduate School of Systems Engineering, Wakayama University

<sup>\*2</sup>和歌山大学システム工学部

<sup>\*2</sup>Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

Email: s226074@wakayama-u.ac.jp

あらまし: 本研究では, インタラクショナルサイクルによる記憶の促進を期待してパーツ選択によるコマの作成とテキストに応じたコマの配置を含むフランス革命の学習支援システムを構築した. 学習効果の検証のために被験者を 3 群に分けて事前事後テストとアンケートを実施した結果, テストの向上値に統計的に有意な差は見られなかったが, ユーザビリティ評価は良好であり, 楽しみながら学習できるシステムとしての可能性が示唆された.

キーワード: エピソード記憶, 学習支援システム, インタラクショナルサイクル, 歴史学習

## 1. はじめに

### 1.1 背景

文部科学省が 2019 年より GIGA スクール構想<sup>(1)</sup>を打ち出し, 小・中学校では 1 人に 1 台端末が整備された. それに伴い, デジタル学習コンテンツの需要は高まると予測されている. そして, 人は何かをおこなうときに「認識」「判断」「行動」を順番に回している. これをインタラクショナルサイクルと呼び, このサイクルが回ることによって知識を蓄えたり素早く行動できるようになったりする. また, 感情や体験を伴うエピソード記憶は, 知識のみで記憶される意味記憶と比較して, 感情の大きさにもよるが少ない回数によって記憶に残ると言われている<sup>(2)</sup>.

ここからインタラクショナルサイクルやエピソード記憶を学習に取り入れることで記憶の定着が期待できると考えた.

### 1.2 先行研究

インタラクショナルサイクルを用いた学習システムに関する先行研究として, 竹中の AR マーカーを使った能動的シミュレーションによる史実の流れの学習支援環境の構築<sup>(3)</sup>を挙げる. 竹中はインタラクショナルサイクルとエピソード記憶, 歴史は流れで学習することが重要であることを背景に, AR マーカーを用いて地図と人物の連想記憶を促進する歴史学習支援システムの構築を行った. そして, システムの学習効果を評価するために評価実験を行っている. 被験者に事前テストを行った後, 学習教材として紙のテキストとシステムを用いたそれぞれの群で学習してもらい, 間隔をあけた 2 度の事後テストと評価アンケートを実施した. その結果, システムで学習した群は紙のテキストで学習した群と比較して事前

事後テストの点数に有意差は見られなかったが, 学習内容に対する興味関心や意欲の向上が見られた.

### 1.3 研究目的

本研究では以上の背景をふまえて, 学習に使用するためのイラスト (以降コマと呼ぶ) を作成して学習内容に合わせてそのコマを配置することで「認識」「判断」「行動」のサイクルを回し, エピソード記憶と関連づけて学習するためのシステムを構築する. そして, テスト問題を用いた評価実験を行い学習前後の点数の比較によって, 構築したシステムの学習効果を検証する.

## 2. 提案手法

### 2.1 システム概要

本システムでは, 学習するテキストの内容に従ってコマを自由に配置しながら学習する. また, テキスト内の一部の人物のコマについては, あらかじめ用意したパーツを選択しながら学習者に作成してもらい, 学習題材は高校の世界史 B の範囲であるフランス革命とした.

### 2.2 コマ作成モード

このモードでは, 特定の人物に関する情報を提示し, 学習者にはそれを踏まえてあらかじめ用意したパーツから人物のコマを作成してもらい, コマ作成モードの画面を図 1 に示す.

### 2.3 学習モード

このモードでは, フランス革命についてのテキストを提示し, 学習者にはそれを踏まえてコマを自由に配置して学習してもらい, 学習モードの画面を図 2 に示す.



図1 コマ作成モード

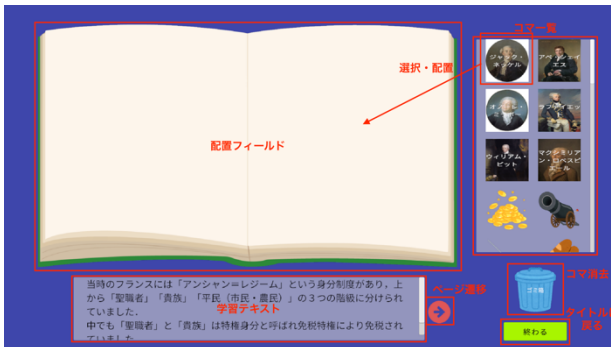


図2 学習モード

### 3. 評価実験

#### 3.1 実験概要

本実験は、被験者 15 名をコマ作成とコマ配置を行う実験群 1、コマの配置のみを行う実験群 2、テキストの閲覧のみを行う統制群にわけた。実験の手順を図 3 に示す。

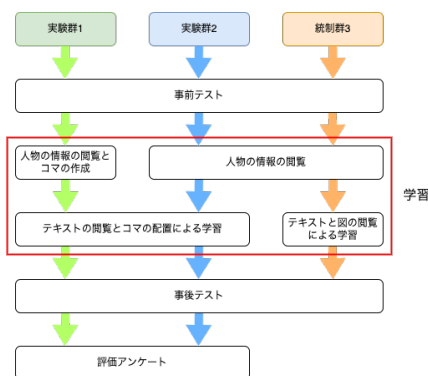


図3 実験手順のフローチャート

#### 3.2 実験結果・考察

事前テストと比較して全ての群で事後テストの点数が向上した。この差を向上値とする。次に、3 群の学習方法による学習効果に差があるかを調べるために向上値について、帰無仮説に「2 群の平均値に差がない」、対立仮説に「2 群の平均値に差がある」を設定し、有意水準  $\alpha=0.05$  で検定を行った。検定方法は、本実験で得られたサンプル数が少なく正規分布に従うと仮定できないため、3 群以上のノンパラメ

トリックな検定として Steel-Dwass 法を利用した。検定結果を表 1 に示す。この検定では、検定統計量とスチューデント化された範囲の分布によって有意差を判定する。スチューデント化された範囲の分布の群数 3、自由度  $\infty$  に対応する値 3.31 を  $\sqrt{2}$  で割った 2.3405 が限界値となる。検定の結果、どの群の比較においても統計検定量が限界値を下回ったため、帰無仮説は保留された。

表 1 テスト点数の向上値の検定結果

	期待値	分散	検定統計量
実験群 1, 実験群 2	27.500	22.361	-1.6918
実験群 1, 統制群	27.500	22.222	-1.0607
実験群 2, 統制群	27.500	22.639	0.52543

原因として、大問ごとの正答率からコマ作成に意識が向くことにより人物の情報が記憶されなかったことや、テキストのページに応じて配置フィールドが切り替わらない仕様により流れがうまく学習できなかったことが考えられる。また、ユーザビリティ評価のために実施した SUS では、実験群 1 の 5 人の SUS スコアの平均が 73 となり一般的な SUS スコアの平均とされる 68 をやや上回った。自由記述のアンケートでは、システムのよかった点として「遊び感覚で学習することができて楽しい」や「自分がつくった物を含めて学習することで印象に残りやすい」、悪かった点として「イラストのみだとわかりづらい」や「どのようにイラストを配置すればいいかわからない」などの意見があげられた。テストの結果から、本研究において構築したシステムでの学習によってテキストの閲覧のみの学習よりも学習内容を記憶できることを実証することはできなかったが、アンケートの結果から、どんな情報を提示すべきかや UI についてより緻密な設計をおこなうことで、楽しみながら意欲的に学習できる学習支援システムとしての使い道があることが示唆された。

#### 謝辞

本研究の一部は科研費課題番号 17H01996 の支援を受けて推進した。

#### 参考文献

- (1) 総務省 情報流通行政局 情報流通振興課情報活用支援室, "GIGA スクール構想の実現パッケージ", 文部科学省, 2019
- (2) 神谷 俊次, "エピソード記憶と感情", 日本教育心理学会総会発表論文集第 35 回総会発表論文集, p. S60-1993
- (3) 竹中 裕樹, 曾我 真人, "AR マーカーを使った能動的シミュレーションによる史実の流れの学習支援環境の構築", 情報処理学会関西支部大会講演論文集 5p-201