

学習課題展開を伴うフィールドトリップ型体験学習 における学習成果物の評価

西尾 霞^{*1}, 柏原 昭博^{*1}, 鷹岡 亮^{*2}

^{*1} 電気通信大学大学院, ^{*2} 山口大学

Evaluation of Results from Experiential Learning in Field Trip with Learning Extension

Kasumi NISHIO ^{*1}, Akihiro KASHIHARA ^{*1}, Ryo TAKAOKA ^{*2}

^{*1} Graduate School of Informatics and Engineering, The University of Electro-Communications

^{*2} Yamaguchi University

あらまし:近年,学校教育では学習者の主体的な学びの実現へと授業改善が行われている.本研究では,フィールドトリップ型体験学習においてタブレットメディアを用いた支援手法を提案している.本稿では体験学習におけるプランニング,トリップ,事後学習といった一連のプロセスを支援するシステムと,体験を通じて新たに学習課題を展開し,学習成果物の表現力向上に関するシステムの有用性を調査した評価実験について述べる.

キーワード: フィールドトリップ, 体験学習, 課題展開

1. はじめに

今日,学校教育の現場では,各教科において知識を獲得することにとどまらず,教科の枠を超えて横断的にすべての学習の基盤となる資質能力の育成を目的とした授業改革が行われている[1].つまり,学習者が習得すべき知識とは,何を知っているのかではなく,社会における様々な場面で活用できるものとして理解されるべきであり,社会の中で生きて機能するものとして議論されている.学習者の主体的な学びの実現,つまり,アクティブラーニングの視点からの授業改善によって,学習者の体験活動を通して知識や経験を豊かにする体験学習の重要性が高まっており,体験学習を授業に取り入れる動きが広まっている.体験学習は,数学や物理化学といった教科においても,学習内容と日常生活や社会の事象を関連づけた考え方を養うため,積極的に取り入れられている[2].

体験学習の支援を考えると,学習プロセスに応じて体験前,体験中,体験後の3つに分類することができる.体験前プロセスでは,事前情報を与えることで体

験活動のプランニングを支援する.体験中プロセスでは,プランニングをもとに体験活動を遂行する過程で,体験プランに沿った知識を獲得した際の記録を支援したり,リアルタイムに情報を提示することで学習内容の補足を支援したりする.しかし,実際の体験学習では,体験活動中に見聞することで新たな観点に興味を遷移し,新たに学習課題を展開することが考えられるが,時間的な制約により新たに展開した課題について十分に学ぶことは困難である場合が多い.そのため,体験後プロセスにおいて,学びが不十分な学習課題を補う必要があると考えられる.さらに,体験後プロセスでは体験学習で得られた情報や知識を学習成果物としてまとめるためにポスターを作成し,学習者間において情報の共有や比較を行うことが多い.しかし,体験学習ではプロセスごとに学習環境が異なるため,獲得した情報や知識が散在しがちとなり,ポスター作成は容易ではない.したがって,学習者の体験学習プロセスごとに情報や知識を集約し,学習成果物をまとめやすいようにしておくことが望ましいと考えられる.

先行研究では、体験後プロセスに着目し、体験中プロセスにおいて時間的制約により学びが不十分な知識に関する未知情報 (Unknown Awareness : UA) への気づきを体験後に与えることで、体験から得た知識を増幅・補強する手法として、体験知識増幅モデル[3]を提案した。また、提案手法に基づき、体験学習支援システム ReTrip[4]を開発し、その支援システムによる評価実験を行った。その結果、UA 情報を与えることで体験中に獲得した知識を体験後に補強し、体験知識を増幅できることを確かめてきた。

一方で、ReTrip が、新たな学習課題の展開を促すことができるのか、そして展開した学習課題を体験増幅によって課題展開し、学習成果物であるポスターに表現することができるのかについて、まだ確認ができていない。したがって、ReTrip による支援の可能性について評価する必要がある。さらに、作成されたポスターに体験知識が表現されているが、一つ一つの記事における内容が断片的に記述されがちになるため、ポスターに学習課題間の関連性を見出すことでポスターコンテンツを構造化できるように支援する必要がある。

以上を踏まえて、本稿では、体験中プロセスにおいて新たに見出した観点を学習課題として展開することを促す支援手法を提案し、この学習課題展開における ReTrip の有用性を評価するために行った実験の結果から、学習成果物のコンテンツについて考察する。

2. 体験学習支援

本章では、まずフィールドトリップ型体験学習のプロセスについて説明し、体験学習の支援に関する関連研究について述べ、先行研究で提案してきた体験知識増幅モデル、およびモデルに基づいた支援の枠組みについて述べる。

2.1 フィールドトリップ型体験学習

体験学習とは、教師が学習者に向けて知識の教授を行う一斉授業とは異なり、学習者は自身の興味や着眼点から主体的に学習課題を設定し、その課題解決を行う学習である。体験活動を通して、学習者は事前学習にはない新たな知識を獲得する。その知識を新たな学習課題として展開していくことで、学習の範囲が広がることが期待されている。つまり、体験学習は学習課

題空間がオープンな学習だと言える。このような体験学習は、実社会で求められる問題解決能力の育成に有効であると考えられており、学校教育における体験学習としてボランティア活動、職場体験、自然や文化、歴史などを調査するフィールドトリップなどがある。

本研究では、多くの学校で取り入れられているフィールドトリップ型体験学習を対象とする。フィールドトリップ型体験学習とは、小中学校などの修学旅行における散策型の体験学習である。フィールドトリップ型体験学習では、与えられた事前情報から学習者が学習課題を定め、それに関わる史跡や名所など（以下、学習スポット）を訪れ、学習テーマについて調査することが行われる。

フィールドトリップ型体験学習において学習課題を解決する過程で得られる知識を体験知識と呼ぶ。体験知識を構築するプロセスは、体験前・体験中・体験後の3つのプロセスに分けることができる。

2.2 体験知識増幅モデル

先行研究では、体験中プロセスの不十分な学習において体験知識を増幅・補強する手法として、体験知識増幅モデル[3]を提案し、その有効性を確かめた。体験後プロセスにおいて、体験によって得た知識と、体験中の学習では不十分な知識に関する未知情報 (Unknown Awareness : UA)が与えられると知識の構造に取り込まれて記憶されやすくなる。このことを同化と呼ぶ。UA 情報が体験知識に同化されることで、理解の深化、知識の拡大、知識間の関連付けが起り、体験知識構造の増大・強化が期待できる (図 1)。このように、UA 情報を体験知識の構造に同化させることを、本研究では体験知識増幅と呼んでいる。先行研究では、これまでに UA 情報の同化を促進するモデルを提案している[5]。

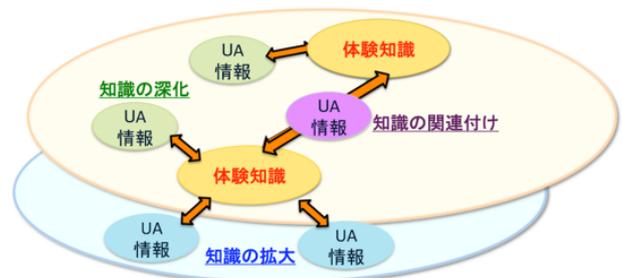


図 1 : UA 情報の役割

3. 課題展開支援

フィールドトリップでは、その体験中の活動を通して、体験前の事前学習とは異なる新たな観点を見出すことが起こる。このような新たな学習の契機となる観点の発見から、学習課題を展開していくことが問題解決能力の向上を意義とする体験学習において重要である。しかし、体験中の時間的な制約により新たに展開した課題は体験中に十分に学ぶことは難しいため、体験後に課題に関する知識や学びを深めることが望まれる。このような体験後の知識の増幅を行うためには、体験中においてその場で即座に履歴として記録を残す必要がある。すなわち、体験前に設定した学習課題に加えて、体験中に見出す観点はどのような差異があるのかを学習者が明瞭に記録する支援が考えられる。

本研究では、体験中において体験記録を容易に記録するとともに、体験前と比較して体験中に新たに見出した観点を学習課題として展開を促す支援を行い、体験後にはその体験記録に関連する UA 情報を抽出し、学習者に提示することで体験中に展開した学習課題に関する学びを深める支援を行う。さらに、体験学習において展開した学習課題および学習スポットに関する知識を、学習成果物であるポスターに表現することで、学習スポットあるいは学習課題を単一に表現することなく、学習課題間の関連性および学習スポット間の関連性を見出し、ポスターコンテンツを構造化するための支援を行う。

3.1 学習課題展開支援

体験中において、スポットでの見聞を通して獲得した知識を記録する際に、体験前で事前に登録した学習課題と関連付けて記録することに加えて、新たに見出した観点を記録する際には、新たな学習課題を新規生成させて記録することで、新たな学習課題との関連付けを促す。さらに、体験中では新たに見出した観点について時間的制約により関連付ける学習課題の見当がつかない、またはわからないことから未登録であった場合に、体験後の体験増幅を通して、新たな学習課題を展開することを促進する。また、体験履歴から複数のスポットにおいて共通した観点が合った場合には、その観点が学習者のフィールドトリップにおける未知

な着眼点であり、学習課題として設定されることが適切であると考えられる。そのため、複数のスポットをまたいで共通するキーワードを抽出することで、新たな学習課題の展開を促進する。

3.2 ポスターコンテンツ向上支援

フィールドトリップ型体験学習は、第2章で述べた3つのプロセスであるプランニング、フィールドトリップ、体験増幅によって行われる学習であり、学習記録はすべて学習課題か学習スポット、または学習課題と学習スポットとの関係に紐付けて記録される。したがって、学習者が学習成果物を作成する際には、学習課題または学習スポットごとにシステムに記録された学習記録を提示することで、体験知識の整理を促すことができると考えられる。

加えて、体験後において体験増幅を行い学習課題に関する知識が増幅し、学習課題とスポット間の関連性が強固となり、学習成果物に学習課題あるいは学習スポットが単独に分離して表現されることなく、学習課題とスポット間の関連性の表現を促進できると考えられる。さらに、知識の関連付けを促進する UA 情報を抽出することで、スポットをまたいだ多面的な学習課題の展開が行われていることから、学習課題間の関連性や学習スポット間の関連性を表現することを促進すると考えられる。

4. 体験学習課題展開支援システム ReTrip

本章では、体験学習支援システム ReTrip[4]を基盤に、3章の支援手法に基づき、本研究で開発した体験学習課題展開支援システム ReTrip について述べる。本システムはタブレットメディア iPad 上のアプリケーションとして動作し、体験前プロセスでは、フィールドトリップのプランニングを支援するプラン入力機能、体験中プロセスでは体験履歴記録支援機能、体験後プロセスでは体験増幅支援機能とポスター作成支援機能といった機能で構成され、フィールドトリップ全プロセスをシームレスに支援する。本章では、本システムがもつ各機能について述べる。

4.1 学習課題展開支援機能

学習者は、プランニングで入力した学習課題と学習スポット、体験目的をもとに、フィールドトリップでの記録を行う。そこで、体験中における見聞を通して新たに見出した観点を記録する際に、プランニングで設定した学習課題と関連付けて記録することに加えて、新しい学習課題として設定する際には学習課題の項目に入力することで、体験中に新たな学習課題を展開することができる。展開した学習課題は、図2のように学習状態表示画面においてプランニングで設定した学習課題に並列して追加され、他の体験記録を行う際に関連づけることができる。図3に新規学習課題入力のユーザインタフェースを示す。また、体験記録についてどの学習課題と関連づけるべきか見当がつかない場合には、学習課題を未入力にしておくことができる。学習課題が未入力の記録は体験後において体験知識増幅で知識を深める過程で、適切な学習課題を選択する、または新規入力することで新たに学習課題を展開することができる。

体験後では、体験中にシステムに記録された体験記録をもとに UA 情報を抽出し、体験知識増幅を行う。そこで、学びが不十分な学習課題や体験中に展開した学習課題、体験中に生じたスポットと学習課題の関係性であるリンクについて体験知識増幅を行うことで学習課題の展開を行う。

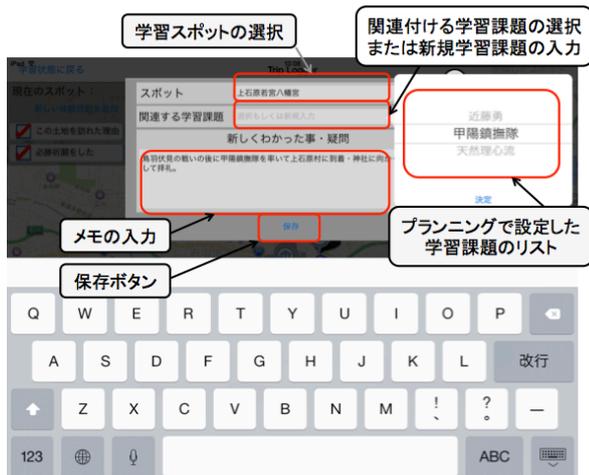


図2：体験中の学習課題新規入力画面

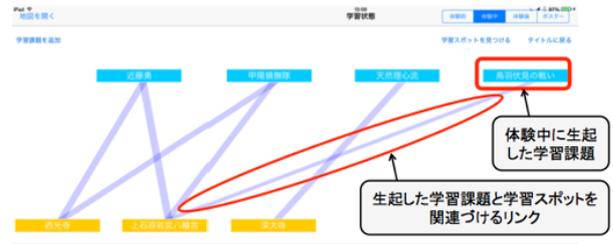


図3：学習状態表示画面

4.2 ポスターコンテンツ向上支援機能

ポスター作成支援機能では、体験学習での学習成果物となるポスターの作成を支援する。本システムは、体験前・体験中・体験後の3つのプロセスでの学習の記録は全てシステム内部のデータベースに保存されている。また、学習の記録は学習課題か、学習スポット、または学習課題と学習スポットとの関係に紐付けて記録される。このような学習記録を用いることで、学習者はポスター作成する際に、学習課題あるいは学習スポットについて単一に表現することなく、学習課題とスポット間の関連性を表現できると考えられる。学習記録を学習課題と学習スポットに紐付けて抽出・提示することで、学習成果物の作成を支援する。

図4にポスター作成支援機能のユーザインタフェースを示す。学習者は登録した学習スポットまたは学習課題を基盤にポスターを作成することができる。まず、学習スポットと学習課題のどちらからポスター作成するかを切り替えボタンで選び、作成したい学習スポットまたは学習課題をリストから選択すると、画面にポスターのテンプレートが表示される。ポスターのデザインは写真の枚数は本文の数に応じて、テンプレートリストから選択できる。表示されたポスターの見出し、本文、写真といったポスターのパーツをタップすることで、タップしたパーツの編集画面に遷移する。写真編集ボタンをタップすると、学習者が体験中に記録した写真や動画を選択できる。本文編集ボタンをタップすると、図5のように学習者が体験前・体験中・体験後に記録したメモ情報がプロセスごとに表示され、メモアイコンをタップすることでメモが表示され、各プロセスで体験活動を想起しながら本文を作成することができる。表示される写真と動画とメモは、学習者がはじめに選択した学習スポットまたは学習課題に紐付けて記録されているため、ポスターを作成するために記録を散在させることなく適切な情報を提示している。

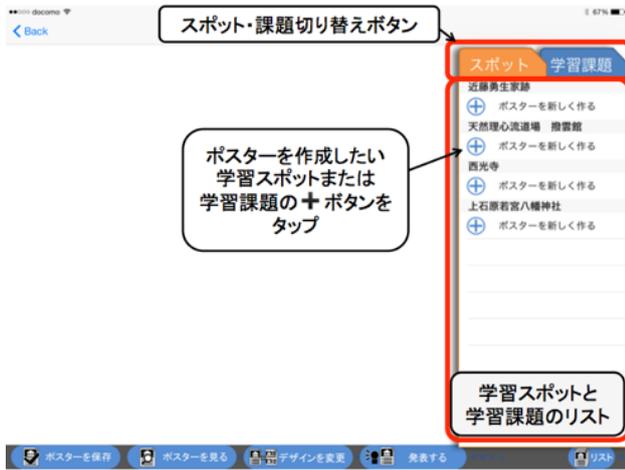


図 4：ポスター作成開始画面

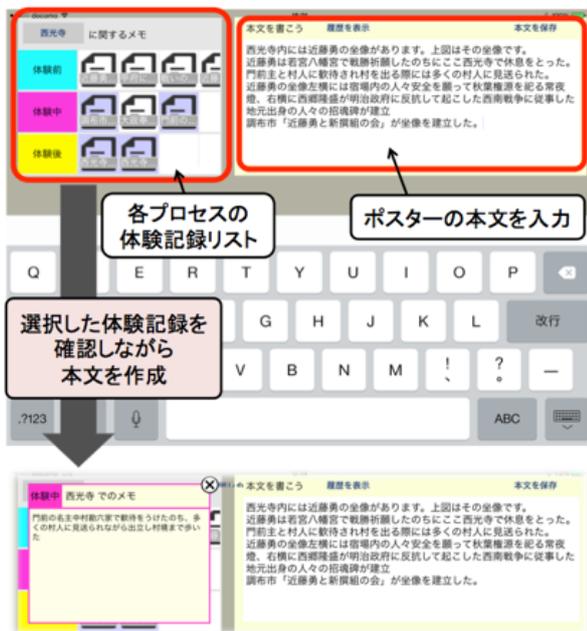


図 5：ポスター本文作成画面

5. ケーススタディ

本章では、本研究で開発している支援システムの課題展開における有用性を検証するために行ったシステム利用実践について述べる。

5.1 実験概要

5.1.1 実験目的

提案手法に基づく学習課題展開の可能性と、システムの有用性を評価する。

5.1.2 実験計画

被験者は教育学部 3 年生，4 年生の計 8 名である。本システムをインストールした iPad を一人 1 台ずつ配布し、実際にシステムを利用しながら 1 日目にプラ

ニングとフィールドトリップ，2 日目に体験増幅とポスター作成・発表を行ってもらった。本実験における体験学習は次のような設定で実施した。

- 学習テーマ：『山口市の魅力について』
- 体験フィールド：山口県山口市

5.2 結果・考察

新たに展開した学習課題について述べる。図 6 は、体験前・体験中・体験後のプロセスでの学習課題数の遷移を被験者ごとに表している。体験前に概ねの被験者が学習課題を 2 つまたは 3 つ設定した。体験中に 8 名の被験者のうち 5 名の学習課題が展開した。また、全体平均を見ても学習課題数は増加傾向にあることがわかる。表 1 のように、この 5 名を学習課題展開あり群，残りの 3 名を展開なし群とし，それぞれの学習課題平均個数を比較すると，展開あり群は体験前から体験中において学習課題数が 2 倍に増加した。

したがって，支援システムを用いることで体験中に新たな学習課題を展開することが検証できたが，体験後にも課題展開を行った被験者は少なく，ポスターへの記述が少なかった。これは，体験中のメモ情報が少なく，キーワードを抽出することができなかったからである。

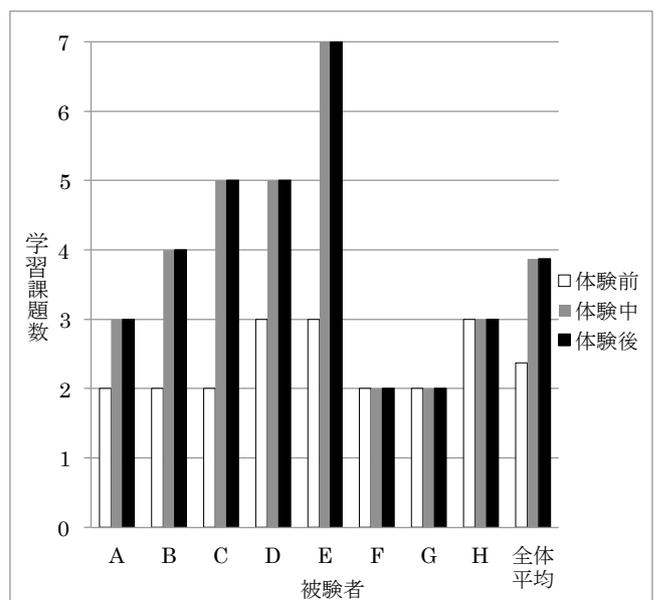


図 6：学習課題数の遷移

表 1：学習課題展開あり群となし群の平均課題数

	被験者								全体平均	展開あり 群平均	展開なし 群平均
	A	B	C	D	E	F	G	H			
体験前	2	2	2	3	3	2	2	3	2.375	2.4	2.5
体験中	3	4	5	5	7	2	2	3	3.875	4.8	2.5
体験後	3	4	5	5	7	2	2	3	3.875	4.8	2.5

6. 評価実験

ケーススタディの結果を踏まえて、支援手法および支援システムの有用性について詳細に検証するために行った実験について述べる。

6.1 実験概要

6.1.1 実験目的

- 体験中、体験後に学習課題展開が促進されるかの検証
- ReTrip は学習者に学習課題やスポットを関連付けたポスター表現を促すことができるのか検証

6.1.2 実験計画

被験者は理工系大学生、大学院生の計 7 名である。本システムをインストールした iPad を一人 1 台ずつ配布し、実際にシステムを利用しながら 1 日目にプランニングとフィールドトリップ、2 日目に体験増幅とポスター作成を行ってもらった。本実験における体験学習は次のような設定で実施した。

- 学習テーマ：『新撰組について』
- 体験フィールド：東京都多摩地区

6.2 分析結果

6.2.1 課題展開の評価

図 8 は、体験前・体験中・体験後のプロセスでの学習課題数の遷移を被験者ごとに表している。体験中において、7 名の被験者のうち B と E の 2 名が新たな学習課題を展開した。体験後において、A, B, C, D, G の 5 名が新たな学習課題を展開した。また、全体平均を見ても学習課題数は増加傾向にあることがわかる。

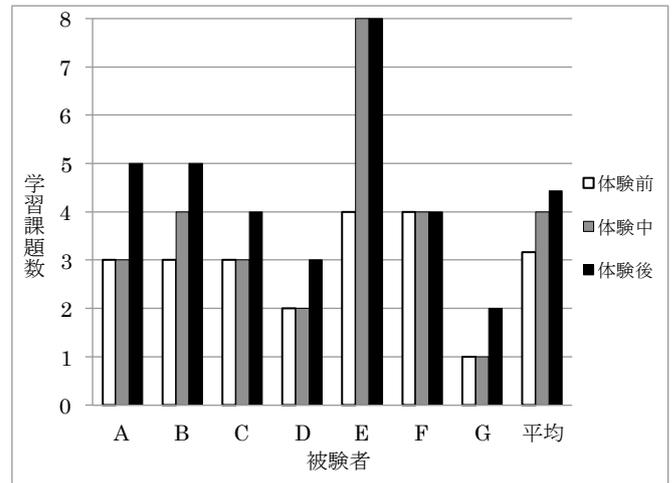


図 8：学習課題数の遷移

体験後に行った体験増幅における UA 情報抽出結果を図 9 に示す。深化の UA 情報について 6 名全員が抽出を行った。また、A, D, E, G は体験中に展開した学習課題であるについての UA 情報を抽出していることから、展開課題について学びを深めることができたと言える。

拡大の UA 情報については、A, E, F の 3 名が抽出を行い、学習課題を学ぶために新たなスポットとして生起して関連付けることで、課題の学習領域を広げることができたと考えられる。

関連付けの UA 情報については、A, B, C の 3 名が抽出を行い、体験中に記録したメモ情報から、複数のスポットに共通するワードを見出し、共通ワードを新たな課題として展開している。

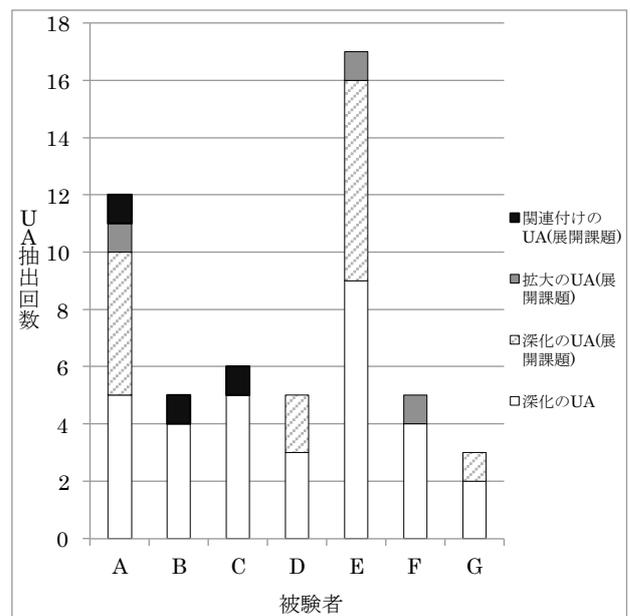


図 9：UA 情報抽出結果

6.2.2 ポスターコンテンツの評価

作成されたポスターの内容が体験前、体験中、体験後のどの情報をもとに作成されているのか、また自分自身の意見や主張の記述があるかどうかについて、ポスターの本文を作成する際の閲覧履歴と本文の解析結果を表2に示す。体験前のメモを利用しない被験者が多いのは、メモの中身が体験活動中に具体的にどんなことを調べたいのかといった内容なので、体験中に解決しているからだと考えられる。体験中に学習課題が展開したのはBとEの2名であったが、すべての被験者が体験後のWeb情報のみでなく、体験中のメモや現地訪問時の感想を織り交ぜてポスター本文を作成していた。特に、BとEは調査した内容を踏まえて、最後に自分の考えを述べている。Bについては、「新撰組の多くの活躍は、京都であるが、鳥羽伏見の戦いにおいては、上石原若宮八幡宮や西光寺に寄り、勝利を祈願したと言われている。新撰組としてのゆかりよりも、近藤家が愛してやまなかつた地が、この調布であると思える。」という記述があり、Eについては、「近藤勇が調布の上石原出身という事もしらなかった私としては、予期もしなかつた近藤神社があることがとても面白く興味深いものだった。」という記述があった。Bが作成したポスターを図10、図11に示す。

また、ポスター作成時に考慮したことについてのアンケート結果(表3)から、被験者全員が体験中と体験後の学習を想起してポスター作成できたと回答していた。

学習課題を取り組むスポットへのリンク数を表4に示す。課題1つ当たりに平均2スポット以上をリンクしている被験者はB、C、Fの3名だった。さらに、ポスター1枚当たりに記述された課題数とスポット数とその平均個数を表5に示す。ポスター1枚当たりに課題とスポットを平均4つ以上記述している被験者はA、B、Cの3名だった。また、AとFはポスターを3枚作成していながら全てのポスターに課題やスポットの記述が多かった。このことから、課題からスポットへ派生したリンクの数が多ほど記述される課題やスポットの種類も多くなる。したがって、体験記録を学習課題とスポットと紐付けて記録し蓄積することは学習成果物のコンテンツ向上に有用性があると言える。

表2: ポスター本文のリソース

被験者		A		B		C		D		E		F			G		
poster No.		1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3	1	2
体験前	メモ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	○	x	x	x	x	x	x
体験中	メモ	○	○	○	○	○	○	○	x	x	○	x	○	○	○	x	x
	感想	x	x	x	○	○	○	x	○	○	○	x	○	x	x	x	x
体験後	Web	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○
	自分の考え	x	x	x	x	○	x	x	x	x	○	x	x	x	x	x	x

表3: ポスター作成のアンケート結果

被験者	A	B	C	D	E	F	G	全体平均 [%]
本文作成に用いた記録(前, 中, 後)	後	中	後	後	後	中	後	-
体験前の情報を想起して作成した	x	x	x	○	x	x	x	14.3
体験中の情報を想起して作成した	○	○	○	○	○	○	○	100.0
体験後の情報を想起して作成した	○	○	○	○	○	○	○	100.0
学習スポットを重点的に作成した	x	○	x	○	x	x	x	28.6
体験目的を重点的に作成した	x	x	x	x	○	x	x	14.3
学習スポット間を関連付けて作成した	x	○	○	x	x	x	x	28.6
学習課題間を関連付けて作成した	x	x	x	○	○	x	x	28.6

表4: 学習課題を取り組むスポットへのリンク数

被験者	A	B	C	D	E	F	G	平均
学習課題1	2	3	2	3	4	4	2	
学習課題2	2	3	3	1	2	1	1	
学習課題3	1	3	2	1	1	2		
学習課題4	2	1	2		2	2		
学習課題5	2	2			1			
学習課題6					2			
学習課題7					1			
学習課題8					2			
リンク数平均	1.80	2.40	2.3	1.67	1.88	2.3	1.50	1.96

表5: ポスター1枚当たりの課題・スポット記述数

被験者		A	B	C	D	E	F	G	平均
ポスター1	課題数	3	3	3	1	4	2	2	
	スポット数	2	2	1	1	1	2	2	
ポスター2	課題数	4	3	3	2	1	2	2	
	スポット数	0	3	2	1	0	1	1	
ポスター3	課題数	3					4		
	スポット数	2					0		
記述数平均		4.67	5.50	4.50	2.50	3.00	3.67	3.50	3.90



図 10：被験者 B のポスター例 1

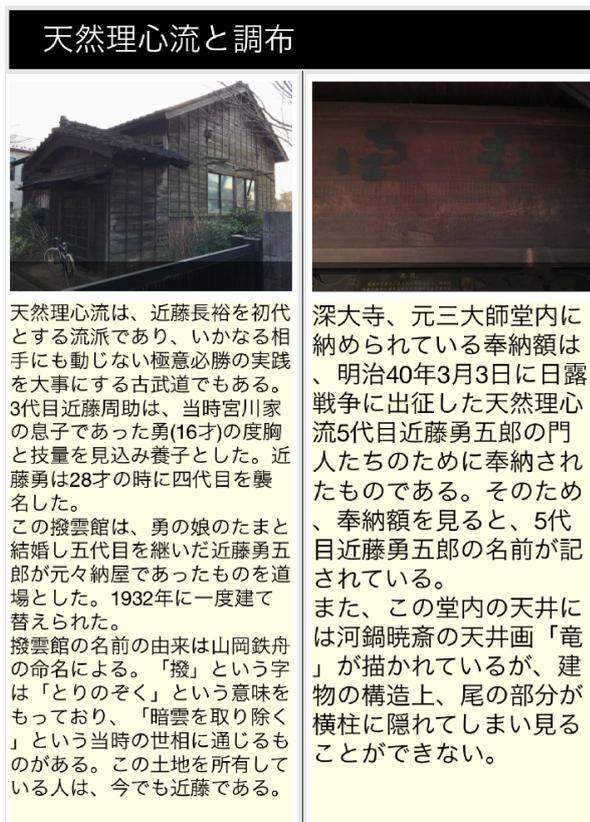


図 11：被験者 B のポスター例 2

7. まとめ

本稿では、フィールドトリップ型体験学習における課題展開支援手法を示した上で、体験前、体験中、体験後の一連のプロセスに追従し、タブレットメディア上で体験学習を支援するシステム ReTrip について述べた。また、課題展開の促進およびポスターコンテンツ向上を検証するために行った評価実験の結果から、支援システムを用いることで体験中、体験後において新たな課題展開が見られた。また、作成されたポスター本文には体験中、体験後のメモや感想、自分の考えが織り交ぜられ、文脈をまたいだ表現がなされた。さらに、課題とスポットをリンクで紐付けた情報を提示することで、課題やスポットを多様に関連付けて表現することができ、ポスターコンテンツが向上した。

今度の課題は、大規模な評価実験における支援手法および支援システムの評価である。

謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費挑戦的萌芽研究 (No.15K12408) の援助による。

参考文献

- (1) 文部科学省: 次期学習指導要領に向けたこれまでの審議まとめについて(報告) (2016)
<http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo03/004/gaiyou/1377051.htm>
- (2) 文部科学省: 体験活動事例集—体験のススめー, (2008)
<http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/seitoshidou/04121502/055.htm>
- (3) Akihiro Kashihara, and Ken Ogata: Knowledge Augmentation for Experiential Learning in Fieldwork, Proc. of ICCE2011, p.18-25 (2011).
- (4) 金子拓司, 柏原昭博, 鷹岡亮: フィールドトリップ型体験学習における知識構築・学習成果発表支援, 教育システム情報学会第 38 回全国大会 p.407-408 (2013)
- (5) 尾形賢, 柏原昭博: 体験学習のための知識増幅支援システムとその評価, 人工知能学会 先進的学習科学と工学研究会資料 SIG-ALST-A903, p.97-102 (2010)