

# 検索サイトを利用したオンライン上の協同学習 — 大学生を対象とした情報活用能力の分析 —

平 真木夫

宮城教育大学教職大学院

概要：オンライン上で目的地が異なる場所の観光プランを計画する実験を行った。一つは被験者たちにとって馴染みがあるところ、一方は馴染みがなく初めて聞くような土地であった。この実験課題の特徴は正解がないところであるが、旅行プランの満足感に関して「新しい知識を得ること」を重視する観点と、「既存の知識が変わること」を重視する観点があり、後者の観点の方が満足感が有意に高いことが示唆された。また、個人で検索する場合は自分の興味があるものを優先して限定的に調べるという確証バイアスに囚われた学習になりやすくなることが示唆されているが、このような認知的なバイアスは協同で検索することで軽減され、史跡どうしの繋がりを発見できた可能性が示唆された。

キーワード：検索サイト、協同学習、情報活用能力

## 1. 問題と目的

平成29年、平成30年に改定された小学校、中学校、高等学校の総則において、学習の基盤となる資質・能力として、「言語能力」「情報活用能力」「問題発見・問題解決能力等」の三つが挙げられている。本研究では、情報活用能力のなかでも特に情報リテラシーを中心に考察する。

一般的に情報活用能力の育成は情報機器の操作スキルの獲得を中心に考えられがちであるが、情報活用能力において機器の操作スキルは必要条件であるが十分条件ではない。情報を獲得するスキルは重要であるが、それ以上に、獲得した情報を整理したりお互いに関連付けたりする能力の方がより重要である。実際に文部科学省が実施した情報活用能力に関する実態調査(2013)では、小学校5年生において複数のウェブページから目的に応じて、特定の情報を見つけ出し、関連付けることに問題があると指摘されている。同様に中学校2年生においても、複数のウェブページの情報を整理・解釈することや、受け手の状況に応じて情報発信することに問題があると指摘している。

情報活用能力を育成する目標として、技術、スキルの獲得も重要であるが、情報機器を活用することに

よってどのような知識が獲得され、既存の知識が変容したかが重要ではないだろうか。本研究では、協同で検索することによって、どのような知識が獲得され、それを学習者自身がどのように評価するか検証していきたい。

ところで、本論文で焦点を当てるオンライン上での探究活動を研究する重要性は、次のような文脈からも示唆される。宮城県では新型コロナの影響によって、県内の公立学校では原則として2020年3月2日から休校の措置がとられ、仙台市ではその休校措置が5月6日まで続いた。

日本各地で突然このような状態になったが、学校現場では児童・生徒たちに復習ドリルを作成し宿題として課すことになった。その当時の学習状況は、突然の休校措置によって生じた学び残しをどのように対処するのかという問題もあったが、宿題以外の別の課題の必要性が高まった。具体的には、オンライン探究型 EdTech教材の開発(「ポストコロナ期における新たな学びの在り方について(第十二次提言)」p8)が重要であることが指摘している。また、なぜオンライン探究課題の開発が急がれるかというと、学校に登校できない環境下で学習環境を早期に構築する必要

性が広く共有されているからであろう。例えば、「休校措置等の緊急事態に対応し、プログラミング等の新しい学びを推進していくには、在宅教育を支えるオンラインツールを活用した発展的な学習プログラム（STEAM（文理融合型・探求型）コンテンツ）の開発が急務。（経済産業省，2020）」といった指摘もある。2021年12月の段階では対面での授業が趨勢を占めるようになっていて、感染者が報告されても3日間程度の短期的な休校措置を取ることが多くなっているが、Google Classroomに見られるようなLMS（Learning Management System）の利用が一般的なものになりつつある現在では、休校時にこのような道具を利用しないことの方が異常なものと考えられるようになるかもしれない。

### 1.1 情報検索の過程と知識構造の変化

検索サイトを利用して情報を集める際にはTaira（2008）や平（2002）が明らかにしたように、確認バイアス（confirmation bias）や利用可能性バイアス（availability bias）が見られる（認知的バイアス研究の原典として、それぞれNickerson, 1998；Tversky, 1972などが挙げられる）。このようなボトルネックを避けるために、個人ではなくグループで検索することのメリットを本研究では検証する。

例えば、平（2002）では参加者たちに迷惑メールに関してグループディスカッションを行わせ、そこで得た知識や仮説にもとづいて更に迷惑メールについて各自個別に検索して調べるよう求めた。その当時における迷惑メールは携帯電話に送られてくる出会い系サイトの勧誘メールがほとんどであったが、検索によってSPAMという用語を詳しく説明するページも示されたのにも関わらず、被験者たちの大多数が携帯電話会社のURLを優先的にチェックする行動を示した。また、迷惑メールではなく、携帯電話会社のサイトを調べる被験者も同様に多数見られた。つまり、自分の興味があるものを優先して限定的に調べるという確認バイアスが働いていたことが示唆される。

このバイアスを利用可能性バイアス（思い出しやすい情報に一方向的に頼った判断を行う）と捉えると、学習の多様性や個別化を妨げる結果に繋がる可能性を持つことも分かるであろう。例えば、著者が検索実験を行うときにかなりの確率で見られる現象であるが、実

験に参加している学生たちが同じページを閲覧している姿をたびたび見かける。これは検索に使うキーワードが同じものを利用することから生じる現象と考えられるであろう。つまり、生徒たちの多様な興味関心にもとづいて調べ学習が行われるかということ、教師側の働きかけがない場合、狭い範囲での学習に陥る可能性があるということである。

一般的に認知的なバイアスは思考のコストを減らすことができるため、生態学的な妥当性をもつといえるだろう。例えば、菅原・片平（2019）が示すように、成功した結果が生じた状況を優先的に学習することは、試行錯誤を繰り返すことよりも好ましい結果が得られる。しかし、上述したように科学的に正しいページ、信頼性が高いページがあるのにも関わらず、確認バイアスや利用可能性バイアスによってそれらのページをあえて回避するような検索行動をとる可能性も高い。

一方で、情報検索において情報を探すプロセスの中で探し手の知識構造の変化は頻繁に生じている。その古典的なモデルとしてTaylor（1968）の図書館におけるレファレンスサービスが挙げられるだろう。

第1段階では、必要な知識が不足していることを漠然と感じているものの、どのような知識が欠けているか、そのギャップを埋めるためにどのような情報を探したら良いのか分からない状態となっている。実際に図書館ではなくてもインターネット上の検索サイトの利用においても、「情報検索システムとは、自分がどんな情報を探しているかを説明できない探し手に対して、情報ニーズを的確に示すキーワードの入力を要求する、なんとも矛盾した仕組み（三輪，2003 p49）」といった不安全感が存在する。これは心奥のニーズ（visceral need）の段階といえようこのような問題は検索語の問題（vocabulary problem）としてFurnas他（1987）でも指摘している。

第2段階では、人に上手く説明できないが、不足している知識の領域は把握しており、頭の中で推論したり他者に漠然とした問いを発することによって、求めるべき情報が何か徐々にハッキリしてくる。このような段階は意識したニーズ（conscious need）の段階といえよう。これは検索結果を幾つか見ることによって、臆気ながら方向性が定まってくるような段階に相当している。

第3段階では、欠けた知識が明確に定義され、論理

的な質問を投げかけることが可能になる段階である。これは具体化したニーズ (formalized need) の段階といえよう。ここまでくれば検索サイトで正しいキーワードを投入して意図したような結果が得られる確率が高くなる。

第4段階では、図書館のレファレンスサービスモデルにしたがえば、司書の知識構造や理解度を想定し、その人が答えられるような形で質問を投げかけることができるようになる。これは妥協したニーズ (compromised need) の段階といえよう。第4場面を検索サイトを利用する状況で考えると、検索語の数や正規表現などを利用してどれくらいの検索結果を得たいのかコントロールできるようになる段階となっている。例えば、検索結果において網羅性を重視したい場合には、キーワードを限定的に少数指定したり論理的な正規表現を利用する。その一方で、ピンポイントで少数の結果が欲しい場合、つまり適合度を高めたい場合はキーワードを複数指定し、正規表現でいうところの論理的に表現することになる (それぞれ OR 検索, AND 検索に相当)。

このようなやり取りは個人のなかでのプロセスであるが、協同で行った場合どのようなやり取りが行われるのだろうか。例えば、三輪 (2003) は検索サイトの特性として自分がどんな情報を探しているのかを説明できない検索者に対しても、情報ニーズを的確に示すキーワードを入力させることを指摘している。このような袋小路を他者との会話や情報の共有で回避することができるようになるのではないだろうか。実際に Evans 他 (2010) も、このような検索語の問題を克服するために協同での作業をする効果を検証している。

また、先述したように web 検索と閲覧行動は、検索前に形成されていた興味関心に基づいて、既存の知識構造を強化・補完していくような方向に機能する可能性が示唆されるが、他者と同一のテーマを協同で検索することによって、単なる知識補足型の検索行動ではなく、多様性を持った拡散的な検索ができるようになるのではないだろうか。

例えば、Lang (2010) によると、協同的検索は以下のようなプロセスをとることが報告されている。

(Phase I) 情報を共有し違いを比較する

(Phase II) 検索によってもたらされた様々なアイ

ディアの違いを模索する

(Phase III) 得られた知識を協同で解釈する

(Phase IV) 協同でアイデアを組み立てたり修正したりする

(Phase V) 検索によって得られた知識の合意形成

本研究で採用した課題においても、似たようなプロセスを取ると考えられるが、実験場面で提供された環境 (アプリケーション等) がどのように利用されたか分析する。

## 2. 方法

本研究は著者の勤務校の担当コースにおいて必修科目として課される実験実習において行われた (2020年7月9日と2021年5月6日)。被験者となった学生は全て2年生で、同じコースの学生たちで同じ課題に取り組んだ (2020年が16名で、2021年が17名)。実験は4名のグループに分かれて、オンライン上で実施された (2021年の実験においては5名のグループが1つ)。

実験に参加した学生は全てMS社製のSurfaceを利用し、ブラウザはChromeであった。このとき、オンライン会議システムとしてGoogle meetを利用し、メモや意見を記録するアプリケーションとしてJamboardを利用した。実験参加に際して、Jamboardに慣れさせるために別の授業において練習する機会を設けた (授業時間で換算すると約120分かけて別の検索課題に取り組んだ)。なお、Jamboardはグループごとに、事前にそれぞれ協同編集可能な状態にしていた。また、被験者たちが大学の講義などで、日常的に利用しているGoogle classroomも併用していた。

### 2.1 実験課題

実験課題として以下の2つ土地の観光プランをグループで協議して立てよう求めた。

次に示すトピックに対してそれぞれ、(1) 役だったページ、(2) 回答のコピペ率 (閲覧したページから文章やキーワードをコピーして作成した割合を0~10で評価)、(3) それぞれの土地の知識度 (仙台市とザグレブ) を5件法で評価しよう求めた。

また、(4) 仙台市近郊の一日観光プラン、ザグレ

### トピック1

あなた達はコロナ禍の前のゴールデンウィークにおいて仙台市内近郊を観光することに決めました。仙台市内近郊の一日観光プランを考えてください。自家用車やレンタカー、タクシーを利用してもかまいません。

### トピック2

あなた達は卒業旅行でクロアチア共和国のザグレブに行くことになりました。ザグレブを起点とした3日間程度の観光プランを考えてください。(最長で5日間で日本からザグレブまでの往復の時間は計画から除きます。)

※時間配分は自由ですが、観光プランまで含めて16:20までには終了してください。どちらが先でもかまいませんが、片方しか調べないということがないようにしてください。(途中で休憩を入れてもかまいません。)

※実験は説明の時間を除いて、13:20から16:20まで、原則的に1グループ4人でオンライン上で実施された。

ブを起点とした3日間程度の観光プラン、どちらが満足感が高かったか選択するよう求め、(5)その理由も説明するよう求めた。(大学生が想定しやすい一般的な観光プランとして、仙台市では一日観光を設定し、海外旅行としてはそれよりも長い3~5日間の観光プランを設定した。)

そして、(6)協同検索を行うときにどのようなアプリケーションをどのように活用したのか、実験終了後にグループごとに発表するよう求めた。

## 3. 結果

まず始めに観光プランとして仙台市観光とザグレブ観光のどちらが満足感が高かったかを分析する。そして、仙台市観光の満足感が高かった群(仙台満足群)とザグレブ観光の満足感が高かった群(ザグレブ満足群)をそれぞれの土地の事前の知識度と観光プランを立てるにあたってコピーアンドペーストをどれくらい使ったかを分析する。そして、ユーザーローカル社製のAIテキストマイニングを利用して、その満足感の理由を説明した記述をテキストマイニングして分析する。

### 3.1 仙台市観光とザグレブ観光

2020年度に実施した実験では、仙台市観光の満足感が高かった被験者は14名でザグレブ観光の方が満足感が高かった被験者は2名であった。2021年度に実施した実験では、仙台市の方が高かった被験者は12名でザグレブ観光がたかった被験者は5名であった。それぞれ合わせると、仙台市観光の方が満足感が

高かった被験者は26名、ザグレブ観光の方が満足感が高かった被験者は7名となった。直接確率計算(正確二項検定)を行ったところ、 $p < .01$ となり有意に仙台市観光の方が満足感が高かったことが示唆された。

### 3.2 それぞれの土地の事前の知識度、観光プランのコピペ率

上述したとおり、仙台市観光の満足感が高かった群(仙台満足群)とザグレブの観光プランが満足感が高かった群(ザグレブ満足群)で事前の知識度が異なるか分散分析を行った(図1)。主効果が $F(1, 31) = 108.46, p < .01, \eta^2 = 0.298$ 、交互作用が $F(1, 31) < 1.0, \eta^2 = .035$ であった。主効果の効果量の大きさから判断すると事前の知識はかなり違いがあったと考えられる。

次に、仙台市観光の満足感が高かった群(仙台満足群)とザグレブの観光プランが満足感が高かった群(ザグレブ満足群)で観光プランのコピーペースト率が異なるか分散分析を行った(図2)。主効果が $F(1, 31) = 33.09, p < .01, \eta^2 = .516$ 、交互作用が $F(1, 31) < 1.0, \eta^2 = .045$ であった。主効果の効果量の大きさから判断すると、明らかにザグレブ観光の方がコピペ率が高かったことが示唆された。なお、交互作用は統計的には有意ではなかったが、効果量としては中程度の大きさとなっていた。

### 3.3 満足感の理由分析：仙台市かザグレブか

ユーザーローカルが提供している「AIテキストマイニング」のワードクラウド(Word Cloud)などの

機能を利用して分析した。

近年盛んに活用されるようになってきているワードクラウドであるが、ユーザーローカルが提供しているワードクラウドでは、インターネット上から取得したニュースなどの様々な一般的な文書を調査し、一般的

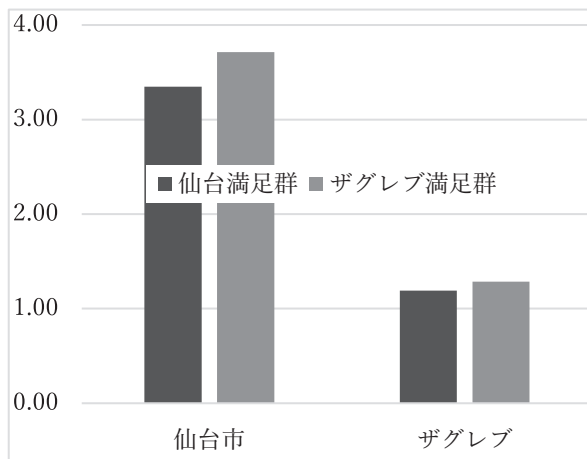


図1. 協同検索を行う前のそれぞれの都市の知識 (1～5の5件法で回答を求めた)

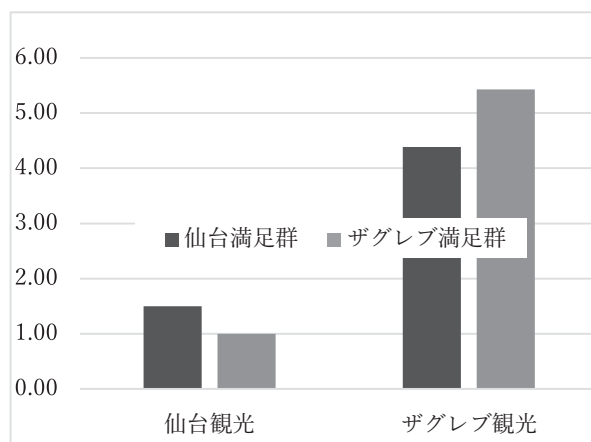


図2. 観光プランのコピペ率 (0=全くコピペしなかった, 10=全てコピペで作成した, 11件法で回答するよう求めた)

な文書でよく出る単語は重み付けを軽くしている。そして、一般的な文書ではあまり出現しないが、調査対象の文書だけによく出現する単語は重み付けを強くする仕組みを取り入れている。

具体的には、特徴語を抽出するためのアルゴリズムとしてTF-IDF法 (Term Frequency and Inverse Document Frequency) を採用していて、出現頻度だけでなく上記の重要度を加味した「スコア」で単語の大きさを決定している。すなわち、スコアが高い単語は、そのテキストを特徴づける単語となっていて、相対的に大きく示されるようになっていて、大きさだけが意味を持ち、グラフのなかの位置は特に意味はない。(名詞が青、動詞が赤、形容詞が緑となっている。)

仙台満足群(図3左)の単語としては、「観光」「仙台」以外に「できる」「調べる」の4つがスコアが高い単語となっているのが分かる。

ザグレブ満足群(図3右)の単語としては、「観光」「知る」「ザグレブ」「知識」「仙台」の5つがスコアの高い単語となっているのが分かる。

特徴マップ(図4)において、仙台満足群において「立てやすい」「わかる」が、ザグレブ満足群においては「新しい」「得る」がそれぞれ多く特徴的な単語となっているのが分かる。

ネガポジマップ(図5)は、感情分析、センチメント分析 (Sentiment analysis) と呼ばれる形態素解析の手法で、内容を「肯定的 (ポジティブ)」「中立」「否定的 (ネガティブ)」の3つのパターンに分類する。ネガポジマップは市場におけるブランド評価などに活用されることが多いが、ユーザーローカルが提供しているAIテキストマイニングでは、特に2つのテキストを同時に比較することができるようになっていて、

図5から示されていることは、ザグレブ観光におい



図3. 仙台満足群 (左) とザグレブ満足群 (右) のワードクラウド

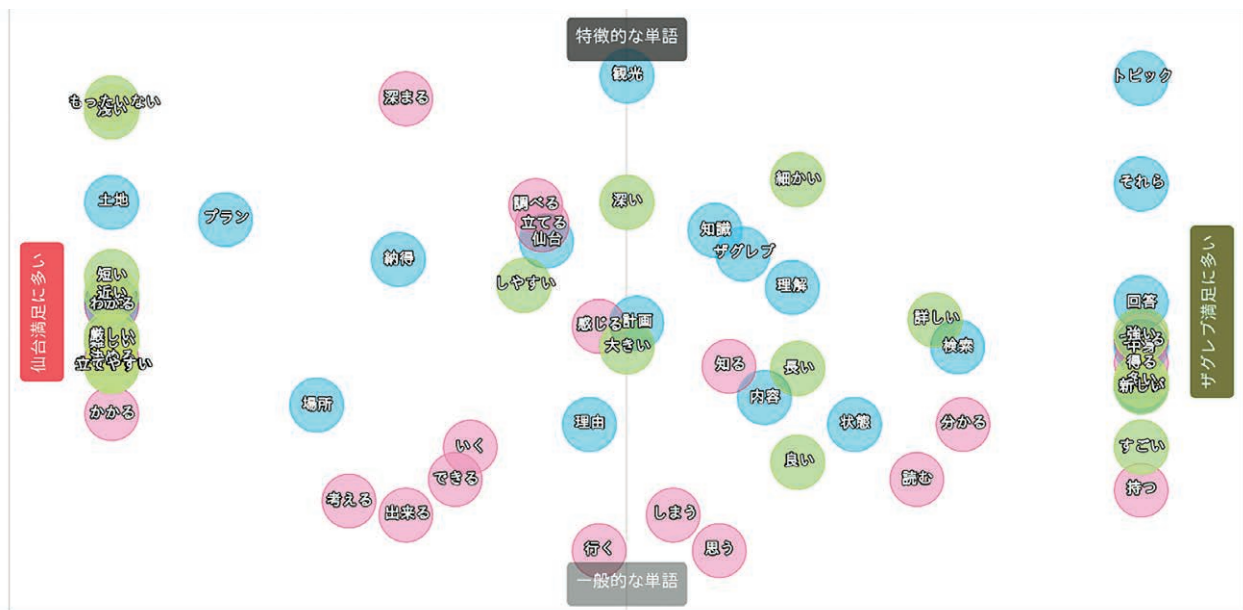


図4. 特徴語マップ（それぞれの単語がどちらの文書により多く出現するか、またその単語が文書においてどれだけ特徴的であるかを2次元にマッピングしている）

て「新しい」「すごい」の単語が、仙台観光においては「わかる」が代表的なポジティブな表現であったことである。

図3, 図4, 図5をとおして示唆されることは、ザグレブ観光においては「新しく知る」ことが重要であったことである。それに対して、仙台観光においては「立てやすい、わかる」ことが重要であったことである。

これらのグラフに相当する記述として、ザグレブ観光群では「ザグレブ観光のほうが深い理解を得られた

と感じた。仙台観光は、自分の持っている知識も使って回答をつくらうとしたため、検索したページの中身をあまりしっかりと読まずに、キーワードだけ少し抜き出して回答をつくったことで、新たな知識をあまり得ることがなかったが、ザグレブ観光はまったく知識のない内容であったため、理解しようとじっくりページを読んだり、複数を読んで内容を合わせてみたりしたため、新しい知識を得ることができたし、中

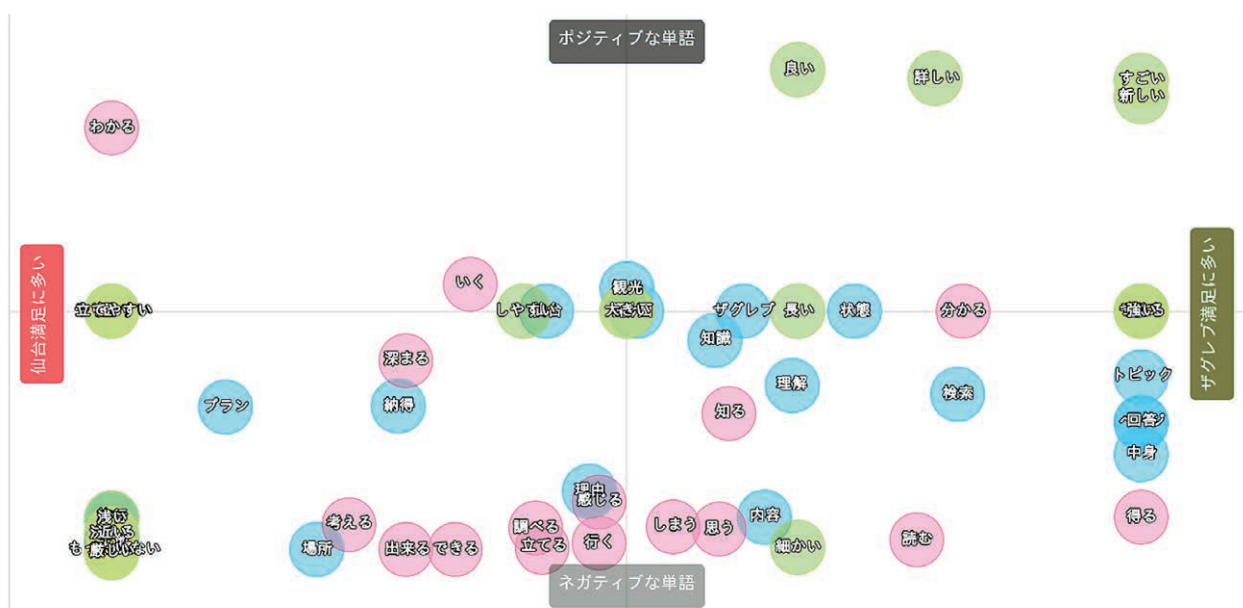


図5.ネガポジマップ（それぞれの単語がどちらの文書により多く出現するか、またその単語の意味がどれだけポジティブ・ネガティブであるかを2次元にマッピングする）

身を理解することができたから。」「あまり知らない分、計画を立て終わったときに達成感があった、一方仙台は個人的には良く知っているが、1日ではそれらすべて回れないため、仙台の良さを感じられる計画になったかと言われたら納得はできないと感じた。」のような回答が代表的な記述として見られた。

それに対して仙台観光群では「仙台観光のほうが深い理解が得られたように感じた。知識と疑問点、少しわかりづらいと思った内容を関連付けて検索にかけ、『そうなんだ』と納得できたり『この場合はどうなのか』といった一つ上の段階で読みながら考えることができたから。」「仙台観光のほうが元ある知識に加えて肉付けしていく感じだったので深く学ぶことができたと思う。」のような回答が見られた。

つまり、満足感に関して「新しい知識を得ること」を重視する観点と、「既存の知識が変わること」を重視する観点があり、後者の観点の方が満足感が相対的に高いことが示唆される。

### 3.4 アプリケーションの利用実態

今回の実験では会議システムとして Google meet を利用し、メモ帳兼意見集約ツールとして Jamboard を利用するよう指示した。合計8グループの Jamboard の記録があるが代表的なものを1つ掲載する(図6と図7)。

観光プランそれぞれの特徴が出てくるが、ザグレブ観光と比べて仙台観光は比較的試行錯誤をしながら観光プランを立案していたことが示唆される。特に訪問先候補として複数のスポットが挙げられ、吟味が重ねられていたことが示唆される。その過程で既存の知識が更新、組み替えられていたことが考えられる。それに対して、ザグレブ観光は候補が定まりやすく、訪問順序を定めることが重要な要件となっていたことが考えられる。

ちなみに、これらの候補地探しの過程において、それぞれの端末で探してきた情報を Google meet の画面共有機能を利用して候補地を選定していたことが報告されている。共有される情報は検索結果や地図情報、自分が気になった建物など、それぞれ自由に共有提示していた。また、Jamboard にまとめる書記役を設置していたグループも存在していた。

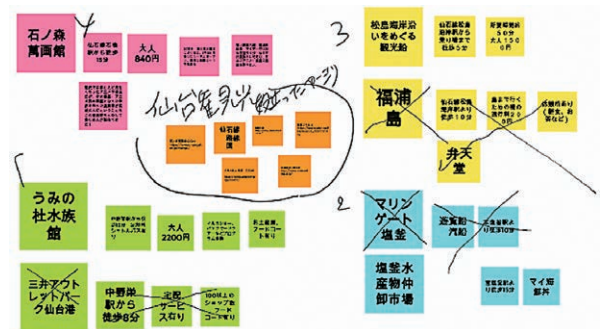


図6. 2020年度実験の仙台観光のJamboard (仙台観光は1日)

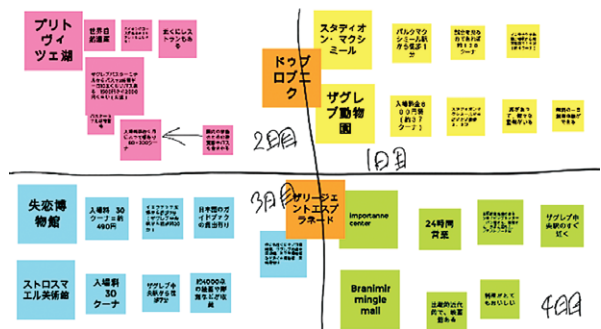


図7. 2020年度実験のザグレブ観光のJamboard (ザグレブ観光は最長5日間)

## 5. 考察

平(2020)の研究では、既有知識が豊富にあるトピックの方が深い理解を得たと報告されている。その理由として既有知識が変容することによって自己効力感が得られた可能性が示唆された。これと同様の現象が観光プランの立案においても生じたと考えられるであろう。例えば、上述したとおり観光プランの満足感に関して「新しい知識を得ること」を重視する観点と、「既存の知識が変わること」を重視する観点があり、後者の観点の方が満足感が高かった。つまり、平(2020)の研究と同様に、既有知識が豊富であった仙台市に関する知識が質的に変化して、その変化がザグレブ観光のような単なる知識の増加よりも重要であったのではないだろうか。

この知識の質的な変化の重要性は、エキスパートに関する知識のあり方とも関係しているように考えられる。例えば、Chi他(1981)の研究では、物理学専攻の大学院生と物理学の初学者に対して、問題のタイプ分け課題を行わせた。その結果が図8(初学者: Novice)と図9(大学院生: Expert)である。

図8(初学者)と図9(専門家)を比較して分かることは、問題のタイプ分け課題において、専門家はすぐ

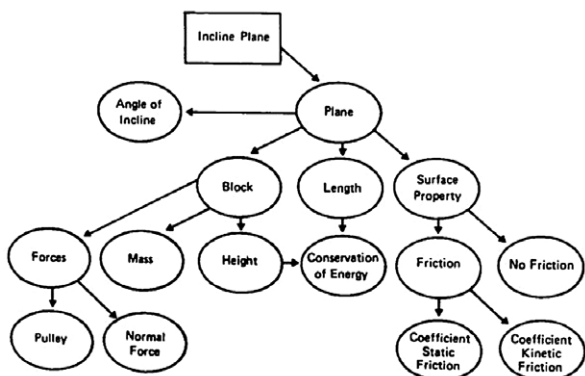


図8. 物理学の初学者が問題のタイプ分けのときのプロトコル（四角がプロトコルの始めで、斜面に言及していることを示している）（p17, Figure 4）

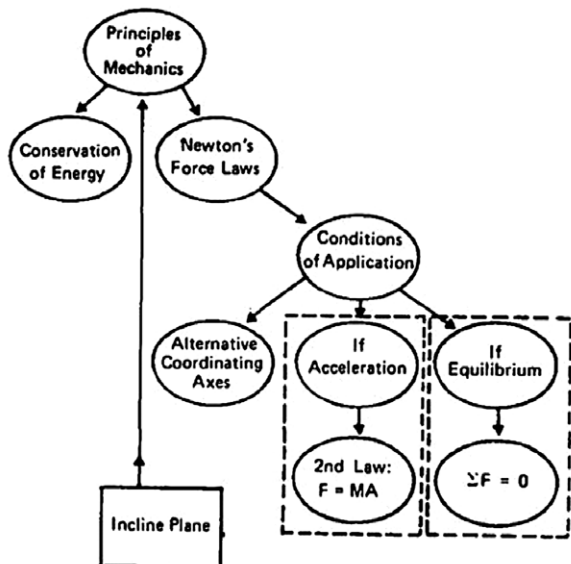


図9. 物理学の専門家が問題のタイプ分けのときのプロトコル（四角がプロトコルの始めで、斜面に言及していることを示している）（p18, Figure 5を抜粋して記載）

に物理学の法則（ニュートンの第2法則）の適用条件まで言及できることである。つまり、専門家は記憶にある法則的な知識を適用する条件が、タイプ分けを判断する観点として使われているということである。それに対して、初学者は表層的な特徴（ブロック置かれているか、面の表面状態等）の言及にとどまっていて、力学法則についての言及がなく、タイプ分けを判断する観点が表層的なものであったことが分かる。

本研究と Chi 他 (1981) の結果とのアナロジーが簡単に成立するか、今後の研究が必要とされるが、仙台観光の満足感が高かった被験者たちは仙台市の史跡などの関係性を協同で検索することで学んだのではないだろうか。例えば、平 (2002) の研究から示されるよ

うに、個人で検索する場合は自分の興味があるものを優先して限定的に調べるといった確認バイアスに囚われた学習になりやすくなることが示唆されている。このような認知的なバイアスは協同で検索することで軽減され、仙台市内の史跡どうしの繋がりを発見できたのではないだろうか。

実際に、仙台観光において、既存の知識があることによって、連合に基づいて様々な可能性を広げて探る拡散的思考 (divergent thinking) ができ、逆にザグレベル観光においては、知識が少ないことによって適切さを分析的に評価し可能性を絞り込む収束的思考 (convergent thinking) をとるようになっていた可能性も考えられるのではないだろうか。実際に Jeon 他 (2011) は、数学と美術において領域知識が拡散的思考を促進することに役立つことを報告している。その他、類似の結果は Sun 他 (2020) も報告している。

ところで、今回の研究、特に観光プランの協同検索は小学校、中学校、高等学校において、どのような教科や活動に相当するのであろうか。

まず始めに出てくる有力な候補は、小学校の3年生の社会科において学ばれる身近な地域や市町村の地理的環境に関する学習だろう。

他にも有力な候補として総合的な学習の時間において、街紹介のパンフレットやツアーガイドブックを作成することなどが考えられるだろう。例えば、宮城県の史跡を検索サイトを利用して調べ、それぞれがどのような経緯で建てられたかまとめガイドブックを作成する学習が相当している。このような学習活動は、まさに情報活用能力を育成する学習となっているといえるだろう。

身近な地域や市区町村の地理的環境について理解するとは、身近な地域や自分たちの市区町村の位置、地形や土地利用、交通の広がり、市役所などの主な公共施設の場所と働き、古くから残る建造物の分布などを基に、身近な地域や市区町村の様子を大まかに理解できるようにすることである。

小学校学習指導要領 (平成29年告示) 解説, 社会編, p32

しかし、このようなガイドブックを作成するために



は端末を扱うスキルも必要とされるはずである。文部科学省(2020)が示した学習活用能力の体系表を目安に考えると、「情報技術に関する技能」のステップ2に相当するスキルが獲得されていないと、「インターネット上の情報の閲覧・検索」はできないだろうし、「情報の比較や分類の仕方」もできないだろう。もちろん、そのなかには「必要な情報を収集、整理、分析、表現する力」も必要とされる。目安としてステップ2は小学校高学年が想定されているが、これが今回のような完全なオンライン上で活動でもできるようなになっているか、現在(2021年12月)の状況では危ういのではないだろうか。

また、協同で検索し知識を更新する作業をオンライン上で実行するためには、事前にある程度のグループとしてのまとまりが必要とされるであろう。実際に今回の実験に参加した被験者たちは、大学1年生から同じコースに所属していた学生たちで、オフラインでも気軽に話し合いができる関係が構築されていた。一般的な操作スキルの獲得と同時に、このようなグループとしての関係性も必要とされるであろう。

最後に、今回の実験ではJamboardのみをメモ帳として利用するよう求めた。しかし、Google社が提供しているGoogle Workplaceのなかでも様々なアプリが利用可能になっている。例えば、ドキュメントやスプレッドシート、スライドなど、協同編集可能なサービスは複数存在する。協同で情報を編集して考えるアプリとして何が適しているか、要求されるタスクの種類に応じて利用するアプリを使い分ける必要があるだろう。例えば、今回のような旅行の目的地や時間配分を考える課題では、Jamboardよりもスプレッドシートの方が便利だったかもしれない。

## 6. 文献

- Chi, M.T.H., Feltovich, P.J. & Glaser, R.(1981) Categorization and Representation of Physics Problems by Experts and Novices. *Cognitive Science*, 5(2), pp.121-152.
- Evans B.M., Kairam, S.& Pirolli, P.(2009) Do your friends make you smarter?: An analysis of social strategies in online information seeking. *Information Processing & Management*, Vol.46(6), pp 679-692.
- Furnas, G.W., Landauer T.K.Gomez L.M. & Dumais, S.T. (1987) The Vocabulary Problem in Human-System Communication: An Analysis and a Solution. *Communications of The ACM*. Vol.30, pp.964-971.
- Jeon, K-N. Moon, S.M. & French, B.(2011) Differential Effects of Divergent Thinking, Domain Knowledge, and Interest on Creative Performance in Art and Math. *Creativity Research Journal*, pp.60-71.
- 経済産業省(2020) 学びを止めない未来の教室配布資料 [https://miraino-manabi.mext.go.jp/assets/pdf/200416\\_siryu3.pdf](https://miraino-manabi.mext.go.jp/assets/pdf/200416_siryu3.pdf) (2021年12月17日)
- 教育再生実行会議(2021) ポストコロナ期における新たな学びの在り方について(第十二次提言) [https://www.kantei.go.jp/jp/singi/kyouikusaiei/pdf/dai12\\_teigen\\_1.pdf](https://www.kantei.go.jp/jp/singi/kyouikusaiei/pdf/dai12_teigen_1.pdf) (2021年12月17日)
- 三輪真木子(2003) 情報検索のスキルー未知の問題をどう解くか 中央公論新社
- 文部科学省(2011) 教育の情報化に関する手引, 開隆堂出版
- 文部科学省(2013) 情報活用能力調査(小・中学校) [https://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/zyouhou/1356188.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/1356188.htm) (最終確認:2021年12月17日)
- 文部科学省(2020) 学習の基盤となる脂質・能力としての情報活用能力の育成: 体系表例とカリキュラム・マネジメントモデルの活用 [https://www.mext.go.jp/content/20201002-mxt\\_jogai01-100003163\\_1.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20201002-mxt_jogai01-100003163_1.pdf) (2021年12月17日)
- Oswald, M.E., & Grosjean, S.(2004) Confirmation bias. In R.F.Pohl (Ed.), *Cognitive illusions: A handbook on fallacies and biases in thinking, judgement and memory*. pp.79-96. Psychology Press.
- 菅原通代・片平健太郎(2019) 強化学習における認知バイアスと固執性 —選択行動を決めているのは過去の“選択の結果”か“選択そのもの”か? 日本心理学研究, 38(1), pp.48-55.
- Sun, M., Wanga, M., Wegerific, R.(2020) Effects of divergent thinking training on students' scientific creativity: The impact of individual creative

potential and domain knowledge. *Thinking Skills and Creativity*, pp.1-10.

平真木夫 (2002) 検索前の知識状態から推測される  
検索方略と知識の広がりについて 日本認知科学会  
第19回大会発表要旨集, pp.24-25.

Taira, M.(2008).The Influence of Domain  
Knowledge and Task Requirement on the  
Selection of Learning Strategies in the Internet.  
*The Korean Journal of Thinking & Problem  
Solving*. 18(1), pp.45-53.

Taylor, R.S.(1968).Question-Negotiation and  
Information Seeking in Libraries.*College &  
Research Library*, 76, pp.251-267.

Tversky, A.(1972).Elimination by aspects: A theory  
of choice.*Psychological Review*, 79, pp.281-299.