

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	マンガケースメソッドにおける学習者の視点に基づく意見の推薦手法の検討と評価
Title(English)	Discussion and Evaluation of Recommendation Method Based on Learner ' s Perspective for Case Method
著者(和文)	高橋 B. 徹, 内田 瑛, 甲斐 康真, 高橋 聡, 吉川 厚, 宮部 博史
Authors(English)	Toru B. Takahashi, Hikaru Uchida, Yasumasa Kai, Satoshi Takahashi, Atsushi Yoshikawa, Hiroshi Miyabe
出典(和文)	教育システム情報学会誌, Vol. 34, No. 2, pp. 172-177
Citation(English)	, Vol. 34, No. 2, pp. 172-177
発行日 / Pub. date	2016, 12

特集：能動的・自律的な学びを支援する学習環境の設計・構築・実践

マンガケースメソッドにおける学習者の視点に基づく意見の推薦手法の検討と評価

高橋 B. 徹*, 内田 瑛**, 甲斐 康真*, 高橋 聡*, 吉川 厚***, 宮部 博史*

Discussion and Evaluation of Recommendation Method Based on Learner's Perspective for Case Method

Toru B. TAKAHASHI*, Hikaru UCHIDA**, Yasumasa Kai*, Satoshi TAKAHASHI*,
Atsushi YOSHIKAWA***, Hiroshi MIYABE*

1. はじめに

グローバル人材に必要な能力として「21 世紀型スキル」が ATC21S (Assessment & Teaching of 21st-Century Skills) プロジェクトにより提唱されている⁽¹⁾。これらには問題解決能力や批判的思考力が含まれている。

これらを身につけるのに有効な方法としてケースメソッドがある⁽²⁾。ケースメソッドは、ケース教材を題材に学習者同士が問題解決に向けて討論を行うことで、多面的なものの見方や実践的な批判的思考力を身につけることを目的とした教育方法である。

ケースメソッドではまず自らの視点に基づき意見を持って、議論のなかで他者の視点を取り込みながら、新たな視点を見つけていく。しかしながら、これには多くの時間を要するため新しい視点についての議論を十分に行えず、視点の交換のみにとどまってしまう可能性がある。

そのために事前学習を行い、議論の時間を十分にとる試みがなされている。しかし、これはケース教材を個人で読み込むものであるため、個人の意見を持つまでの時間短縮になるが、最も時間がかかる他者の意見を取り込むまでの大幅な時間短縮が見込めるわけではない。

そこで、事前学習として、学習者が他者の視点を効果的に取り込める、すなわち当該の学習者にふさわしい他者の意見を推薦する e ラーニングシステムが有効であると考ええる。

そこで、本研究ではこのような e ラーニングシステムを実現するために、学習者に新たな視点を得られる意見を特定する仕組みを提案し、その仕組みを使って学習者に示す意見を生成する方法を示すことを目的とする。

2. 関連研究

ケースメソッドの方法の一つとしてマンガをケース教材として利用するマンガケースメソッドがある⁽³⁾。マンガケースメソッドは、すべてを文字にして明示的に示している一般のケース教材と異なり、自らが解釈しないとイケない教材であり、現実場面に即した行動が求められるという特徴を持つ。また、マンガであるので、コマというユニットごとに意味が規定できるので、分析もしやすいという特徴もある。

堀田らはマンガケースメソッドにマンガのコマを使って学習者に新しい視点を与える方法を提案している⁽⁴⁾。これは、学びにくい異なる視点を学習者にリコメンドする機能をつける、すなわち学習者の考える

* 東京理科大学 (Tokyo University of Science)

** 青山学院大学 (Aoyama Gakuin University)

*** 東京工業大学 (Tokyo Institute of Technology)

受付日：2016 年 6 月 17 日；再受付日：2016 年 9 月 25 日；採録日：2016 年 12 月 19 日

傾向からなるべく遠い傾向を持った学習者が選んだコマを推薦する方法である。しかしながら、堀田らの方法では多様な解釈ができる場合は推薦が機能しづらくなるという欠点がある。この欠点を克服するには、コマに基づかずに学習者の視点を測り、教材に依存しないかたちで推薦することが必要である。

3. 提案する意見推薦方法

提案手法は i) 学習者の視点を推定する方法と、ii) 推定された視点に対してどのような視点からの意見を提示するか二つのステップからなる。

3.1 学習者の視点を推定するためのコンジョイント法

学習者の視点を推定するための要件として二つが考えられる。一つは機械的に推薦を行うために定量的に視点を表現できることである。もう一つは推薦の精度を上げるために視点の推定において信頼性を担保することである。

このための方法として、心理尺度を用いた方法が考えられる。しかし、この方法では、すでに調べられている構成概念に対してのみ有効であり、それ以外では使用することができない。そこで、どのようなケースの題材であっても学べるようにするには心理尺度によらない方法が必要である。それにはコンジョイント法が考えられる⁽⁵⁾⁽⁶⁾。コンジョイント法はいくつかの要素とその水準（要素を重要視している・要素を重要視していない）を設定することにより、学習者のそれぞれの要素に対しての感度を求めることができる。また、それを誤差の変化と比較することにより要素の感度が十分な大きさなのかを分散分析で求めることもできる。つまり、定量的に要素を重要視しているかを求められるうえに、その信頼性も担保することができる。

また、心理尺度のようにいちいち尺度構成をする必要がなく任意の要素を設定することができる。要素間に交互作用が仮定されるような場合もそれに合わせた構成にすることで対応することもできる。

コンジョイント法の具体的な手順は以下のとおりである。

- 1) 視点の要素とそれに対する水準を決める
- 2) 実験計画法に則り、直交表を使ってそれぞれの要

素に水準を設定してカードに記す

- 3) 学習者は問いに従って当てはまる順番にカードを並び替えさせる
- 4) カードの当てはまる順位、それぞれに点数を与える
- 5) 与えられた点数から分散分析を行い、もしある要素が学習者の視点にとって高い感度を持っていれば有意差が確認される

提案するコンジョイント法を用いるものが、どの程度の性能を持っているのかを、実験 1 で心理尺度と比較する。このことでコンジョイント法の視点の推定がどの程度正確に推定できているのかを示す。また、このなかで比較的正確に視点を推定できた実験参加者を使い、どのような推薦方式にすればよいか実験 2 で検討する。

3.2 推定された視点に基づいた推薦

本研究において、ある教材を考察するうえで重要となる複数の視点の要素に対する態度によって視点は構成されるとする。態度は肯定的、中庸、否定的な立場のいずれかとする。例えば視点を構成する要素 A と B があったときに、学習者の視点は、要素 A は重要視している、B は重要視していないというかたちで表現される。これをコンジョイント法によって求める。推定された学習者の視点に基づいて新たな視点をもたらすのに有効な意見を推薦する仕組みとする。

4. 実験 1—コンジョイント法による視点の推定—

本実験ではコンジョイント法により視点を推定する。そして、学習者の正確に視点を推定できたかを心理尺度と比較して確かめる。

4.1 実験条件

実験参加者は男子大学生 15 名（ID 101～115）である。いずれの実験参加者も今回使用するケース教材を読んだことはない。実験時間はおよそ 3 時間で、募集に際して謝礼を明示し支払っている。なお、男子学生のみとなっているが、教材の評価ではないので、性別による違いは問題としていない。

4.2 実験方法

使用する教材は、戸田らが開発した恋愛がテーマであるマンガケース教材⁽⁷⁾である。これは、実験参加者である学生にとって身近なケースであり、考えやすいことが理由である。そして、コンジョイント法の結果を心理尺度比較するのにあたり、ちょうどよい恋愛イメージ尺度⁽⁸⁾があるのも理由である。

実験の手順は以下のとおりである。1) ケース教材を読み込ませて、2) 簡単に感想をインタビューで尋ねる。3) 「この二人が価値観の違いにより別れることになりましたが、それはなぜでしょう？」という問いを与える。4) 問いを深く考えさせるために二人の性格がわかるようなマンガコマの抜出しなどを行わせる。5) そのあとに改めて問いに対して自由記述で回答させる。6) 恋愛イメージ尺度（7件法）を男性主人公と女性主人公のそれぞれについてどのように答えるかを想定させて回答させる。7) この際に恋愛イメージ尺度のそれぞれの問いが重要であるかという重要度（7件法）についても回答させる。8) そして、直交表により構成された3.1節に示しているコンジョイント法のカードの並び替えを男性主人公と女性主人公のそれぞれの恋愛イメージについて行わせる。9) 最後にカードの並び替えをどのようにやったのかをインタビューで尋ねる。

3) において、状況を設定して問いを立てているのは状況を与えたほうが、視点が明確になるからである。そして4) で自らの視点を意識させることで5) との差があるかどうかを見る。8) のコンジョイント法では、恋愛イメージ尺度の下位尺度を使っている。

恋愛イメージ尺度では、大切・必要、利他的・付加価値、相互関係、独占・束縛、衝動・盲目的、献身的の下位尺度があるが、このうち成長を除いた六つを用いた。成長を抜いた理由はこのマンガケース教材作成時に成長の観点を除いたからである。これらを恋愛の男女の登場人物2名についてそれぞれについて考える。そのため、計12個の要素からなる視点を設定した。

直交表には L_8 (2⁷)を用いた。直交表に要素と水準をどのように割り当てたかを表1に示す。直交表の7列目は誤差列として、何も割り付けていないため表1には記述していない。「重要視しない」というのは要素として考慮しないという意味ではなく、要素を否定的に捉えているという意味であり、それについては実験参加者に教示してある。

4.3 コンジョイント法と心理尺度の比較

コンジョイント法によって推定された視点の正確さは恋愛イメージ尺度の結果と比較することによって評価した。コンジョイント法によって視点は12の要素について「肯定的」、「否定的」、「中庸」の三つの値のいずれかの値をとる。それに対して恋愛イメージ尺度とそのそれぞれの重要度について回答した結果を比較する。下位尺度ごとに平均をとった値が4点を超えていればその要素は「肯定的」、下回っていれば「否定的」と捉えていると考える。次に重要度については中央値である4点を超えた要素について重要であったと考える。このときある要素が重要かつ肯定的であった場合のみ「肯定的」であったと考え、重要かつ否定的であった場合のみ「否定的」であったと考え、それ

表1 直交表の割り当て

	大切・必要	利他的・付加価値	相互関係	独占・束縛	衝動・盲目的	献身的
No. 1	重要視しない	重要視しない	重要視しない	重要視しない	重要視しない	重要視しない
No. 2	重要視しない	重要視しない	重要視しない	重要視する	重要視する	重要視する
No. 3	重要視しない	重要視する	重要視する	重要視しない	重要視しない	重要視する
No. 4	重要視しない	重要視する	重要視する	重要視する	重要視する	重要視しない
No. 5	重要視する	重要視しない	重要視する	重要視しない	重要視する	重要視しない
No. 6	重要視する	重要視しない	重要視する	重要視する	重要視しない	重要視する
No. 7	重要視する	重要視する	重要視しない	重要視しない	重要視する	重要視する
No. 8	重要視する	重要視する	重要視しない	重要視する	重要視しない	重要視しない

以外は「中庸」と考える。そして、検索の検出率の指標として使われる式(1)のF値で評価を行った。ここで、適合率とはコンジョイント法で「肯定的」、「否定的」のどちらかに判定されたもののうちそれが正しいものの割合である。再現率は心理尺度で「肯定的」、「否定的」となっているもののうち、コンジョイント法で正しく判定されたものの割合である。

$$(F\text{-measure}) = 2 \cdot \frac{\text{適合率} \cdot \text{再現率}}{\text{適合率} + \text{再現率}} \quad (1)$$

4.4 実験結果・考察

表2にそれぞれの実験参加者がどの要素についてF検定で有意差が確認されたかを示す。「*」は5%で有意差があったことを示し、「**」は1%で有意差があったことを表す。また、「(+)」は要素に対して肯定的、「(-)」は否定的であったことを表す。図1ではそれぞれの実験参加者の検定の結果と心理尺度の結果を比較した場合にどの程度のF値であったかを示している。

多くについては比較的高いF値を得ることができた。しかし、一方で比較的低いF値をとったものもあった。これらについて9)で行っているインタビューを分析したところ、二つの原因があることがわかった。一つはカードの並び間違えである。本人が重要視して並べたという要素の順番どおりにカードが並べていなかった。これは、カードの並び替えがそれなりの負担があるために、並び替えを間違えたものと考えられる。もう一つは要素の解釈の間違いである。これは恋愛イメージ尺度の下位尺度の意味と、コンジョイントの要素の意味を別に考えてしまったものである。ゆえに、恋愛イメージ尺度とコンジョイントで別ものを測っていたと考えられる。しかしながら、本

実験において、インタビュー結果で誤りを特定できなかった実験参加者はなく、コンジョイント法でも心理尺度と同様に測定できることがわかった。

また、今後のエラーを少なくするために、コンジョイント法を行う際には並び替えやすくなるような何らかの足場がけと、正確に要素を理解できるようにする必要があることもわかった。

5. 実験2—どのような意見が新しい視点をもたらすか—

本実験ではコンジョイント法により視点のF値が高く、比較的正確に推定された人を選抜し、彼らの実験データを相互評価させることで、実験参加者の視点と当事者以外のデータの視点が、どのような場合に最も効果的に実験参加者が受け入れられるのかを明らかにする。すなわち学習者にどのような視点の意見を提示すれば、新しい視点が得られるような受容可能な学びにつながるような提示になるのかを明らかにする。

実験に際しては、実験1でF値が高いほうから実験2に協力してくれるよう依頼し、実験1の半数の人数である8人を募集した。その結果上位8名が参加してくれることになったが、うち1名はデータの提供のみ許諾してくれた。

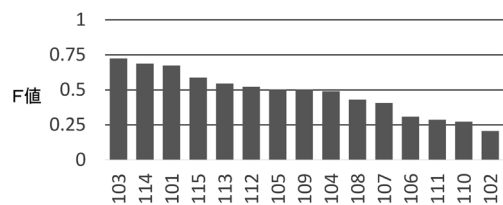


図1 各実験参加者のF値

表2 各実験参加者の視点

		101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115
彼女	大切・必要	**(+)	**(+)			**(+)		**(+)	*(+)	**(+)						**(-)
	利他的・付加価値	**(-)	**(+)		*(-)	**(-)		**(+)		**(-)		**(-)				**(+)
	相互関係			**(+)	**(+)	**(-)	**(+)	**(+)	*(+)	**(+)		**(+)				**(-)
	独占・束縛	**(+)	**(+)	**(+)	**(+)	**(+)		**(-)		**(-)	**(+)				**(+)	**(-)
	衝動・盲目的	**(+)	**(+)			**(+)		**(-)		**(+)				*(+)		**(-)
彼氏	献身的	**(+)	**(+)	**(+)		**(+)	**(+)	**(+)	*(+)	**(+)	**(+)	**(+)			*(+)	**(-)
	大切・必要	**(+)	**(+)	**(-)	*(+)	**(-)	**(+)		*(+)	**(-)			**(-)		**(-)	**(-)
	利他的・付加価値	**(+)		**(+)	**(+)	**(+)		**(+)	**(+)	**(+)	*(+)			*(-)	**(-)	**(+)
	相互関係	**(+)	**(+)		**(+)	**(+)	**(-)	**(+)	*(+)	**(+)			**(+)	**(+)	**(+)	**(+)
	独占・束縛	**(-)		**(-)		**(-)		**(+)	**(+)	**(+)		**(-)	**(-)	**(-)	**(-)	**(-)
	衝動・盲目的	**(-)	**(+)	**(-)	**(-)	**(-)	*(-)	**(-)	*(+)	**(-)	*(-)		**(-)	**(-)	**(-)	**(-)
	献身的	**(+)		**(-)		**(-)		**(+)	**(-)	**(-)	*(-)	**(+)	**(+)	**(+)	**(+)	**(-)

実験の手順は 1) 実験参加者自身以外の七つの推定されたデータについて、新しい視点を得られる順に並び替える。2) そして、分析として各視点を数値化し、視点間の距離を求める。3) この視点間の距離と先の新しい視点が得られる順との関係を考察するという三つの過程を経る。

実験参加者にとって、受容可能な意見には次の三つが考えられる。

(仮説 1)「ある実験参加者の視点に対して、比較的距離の離れた視点に対応する意見が新しい視点を与える」。これは先の堀田らの研究⁽⁴⁾のとおり、意外なものほど新たな視点をもたらすというものである。

(仮説 2)「意見のできの良さ自体が新たな視点をもたらす」。これは、意見自体が、実験参加者にとってできが良く書かれていると感じられるために、説得力をもたらす新たな視点につながるというものである。

(仮説 3)「ある実験参加者にとって、自身の意見と離れていると考えられる意見ほど新たな視点をもたらす」。(仮説 1) と似ているがこちらは視点ではなく、意見が実験参加者にとって遠いと考えられたものである。

表 3 実験 2 の手順

実験参加者に実験 1 で自身が回答した結果を確認させる
自分以外の実験参加者の間の回答（自由記述とコマの選択結果）を一つずつ提示して、それぞれに対して批判を行わせる
自分以外の実験参加者の間の回答を新しい視点を与えたと考えられる順番に並び替えさせる（仮説 1 を確認するため）
自分以外の実験参加者の間の回答について、できの良いと考えられる順番に並び替えさせる（仮説 2 を確認するため）
自分以外の実験参加者の間の回答について、自分の意見に近い順に並び替えさせる（仮説 3 を確認するため）

表 4 三つの仮説についての相関

	新しい視点とコンジョイント法	新しい視点とできの良い順	新しい視点と意見が近い順
101	-0.95 (**)	0.57	-0.36
103	-0.16	0.68(*)	0.29
105	-0.75(*)	0.68(*)	0.61
109	0.04	0.86 (**)	-0.29
112	-0.19	0.82(*)	-0.43
113	-0.90 (**)	0.25	0.43
114	-0.29	0.32	-0.07

5.1 実験条件

実験はおおよそ 2 時間弱で、それに対して一律に謝金を支払っている。

5.2 実験方法

5.2.1 実験手順

実験は表 3 に示す手順で行った。まず、以前の自分の視点と意見を思い返させるために自分の実験 1 の結果を確認させる。次にほかの 7 人の実験参加者の結果をよく読み込ませるために、それぞれに対して批判を行わせる。そして、それぞれの仮説を確認するために並び替えを行わせる。

5.2.2 視点の距離の決め方

まず、それぞれの視点の座標を実験 1 の検定の結果と肯定的であったか否定的であったかで決める。有意差がなかった項目については 0 とする。有意差があり肯定的であったところは +1、有意差があり否定的だったところは -1 とする。そして、各視点間の距離はユークリッド距離で求める。

そして、それぞれの実験参加者について仮説 1 を

確認するために視点が遠い順番に並び替える。

5.3 実験結果

それぞれの仮説の相関について表 4 に示す。値はスピアマンの順位相関係数であり、1% で有意差があったところには (**), 5% で有意差があったところには (*) を付加している。

5.4 考察

仮説 1 について表 4 を確認すると有意に相関があった 3 人はいずれも強い負の相関があることがわかる。インタビューにおいても、例えば実験参加者 101 については新しい視点を得られた順の下位のデータについて「的外れ」と表現し、113 は最下位のデータについては「共感できなかった」と述べている。つまり、視点が離れてしまうとの的外れととられてしまっって学習者の理解を得られない。一方で、視点が近ければ少しの意見の違いを学習して自らの視点を深めるという意味で新しい視点を得ていると考えられる。

仮説 2 について表 4 を確認すると 7 人中 4 人につ

いては有意に正の相関があったことが認められる。

これは実験参加者にとってできのよい意見ほど説得力があり、新たな視点として受け入れやすいということが考えられる。また、先の的外れとされる意見でもできがよければ受け入れられる可能性もある。

仮説3について表4を見ると有意に相関があったものはなかったことがわかる。

これらの結果から、単純に意見が遠いもの、あるいは近いものが実験参加者にとって新しい視点をもたらすような受容可能性があるとはいえないということである。それよりも、視点や、意見のできのよさを考慮して推薦することが重要であると考えられる。

実験1および実験2から、eラーニングシステムにおいてはコンジョイント法で視点について、近いものとできの良いものを提示することが有効であると考えられる。

6. おわりに

本稿ではマンガケースメソッドの事前学習用eラーニングシステムに用いる推薦手法としてコンジョイント法で視点を推定し、それに対してどのような意見が新たな視点を獲得するのに有効であるかを検討した。結果的に一つには遠い視点に基づく意見は受け入れにくいことが明らかになった。そのため、近い視点に基づく意見の受け入れを検討すべきである。もう一つとして実験参加者にとって意見自体のできのよさが新たな視点をもたらすこともわかった。

今後、eラーニングシステムの開発を実装するためには、この仕組みをさらに以下の観点で検討する必要があると考える。第一に、今回の研究では実験参加者の主観評価によって意見のできのよさを評価していたが、それが一般的に外部評価によって可能かどうかなど、できのよさをさらに検討する必要がある。例えば論理性や例示性などの観点からルーブリックなどによる評価などで評価可能かどうかを検討することが考えられる。第二にはコンジョイントのカードの並び替えがうまくいかない実験参加者が存在した。このような学習者がいることを想定し、並び替えがうまくいくような足場がけをする必要がある。第三に本稿では相対的な距離から近いものが新たな視点をもたらすとした

が、どの程度の距離にあるものが新たな視点をもたらすものになるのか、適度な距離があるのではないかを検討する必要がある。最後に今回の実験ではマンガケース教材を用いたが、通常のケース教材へ応用のために、ケース教材にとってのユニットを設定する必要がある。このユニットの設定によって距離が決まるので、ユニットの設定は重要である。

謝辞

本論文は JSPS 科研費 26750088 の助成を受けたものです。

参考文献

- (1) Griffin, P., McGaw, B. and Care, E. (eds.): "Assessment and Teaching of 21st Century Skills", Springer, Netherlands (2012)
- (2) Barnes, L. B., Roland, C. C. and Hansen, A. J.: "Teaching and the Case Method. Text, Cases, and Readings", Harvard Business School Press, Boston (1994)
- (3) 吉川 厚: "獲得した知識を活用するトレーニング—Situating Intelligence Training—", システム/制御/情報システム制御情報学会誌, Vol. 51, No. 2, pp. 102-108 (2007)
- (4) 堀田大輔, 越山 修, 山田隆志, 吉川 厚, 山本秀男, 寺野隆雄: "気づきを誘発する他者支援推薦方法—ナラティブ教材を使って", 科学教育研究, Vol. 34, No. 2, pp. 154-166 (2010)
- (5) Uchida, H., Kunigami, M., Terano, T. et al.: "Persona-Conjoint Method to Measure Learners' Understanding in Implicit Business Situations", Proceedings The 6th International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN14), IATED, No. 6, pp. 6942-6949 (2014)
- (6) 内田 瑛, 高橋 B. 徹, 寺野隆雄, 吉川 厚: "ケース教材読解の評価におけるコンジョイント分析", 第39回科学教育学会全国大会, pp. 346-347 (2015)
- (7) 戸田和之, 高橋 徹, 内田 瑛, 高橋 聡, 宮部博史: "ナラティブ・アプローチを用いたマンガテキスト開発法の提案", 電子情報通信学会総合大会, 電子情報通信学会2015年総合大会講演論文集, D-15-35 (2015)
- (8) 金政祐司: "恋愛イメージ尺度の作成とその検証—親密な異性関係, 成人の愛着スタイルとの関連から—", 対人社会心理学研究, Vol. 2, pp. 93-101 (2002)