

## 認知マップを用いた対話型鑑賞支援システム Development of Art Appreciation through Dialogue Assistance System Using Cognitive map

三浦 慎平†  
Shimpei Miura

星野 准一‡  
Jun'ichi Hoshino

### 1. はじめに

近年、学習指導要領の改訂に伴い、盛んに実践されるようになった鑑賞方法として「対話型鑑賞」がある。対話型鑑賞は、1名の学芸員や教師が進行役となり、10名程度の鑑賞者間の協調学習を通して作品の理解を深めていく鑑賞方法であり、鑑賞経験が乏しい鑑賞者の鑑賞入門として盛んに実施されている[1]。従来の対話型鑑賞では、進行役の経験や素養に左右されずに、進行役と鑑賞者間で、他者の観点や作品知識の情報共有といった相互作用[2]を促す方法の検討と、鑑賞者の鑑賞能力の発達に効果的な協調活動の環境構築の実現が課題としてあるが[1][3]、解決方法を実現して鑑賞能力の発達への有効性を示した事例は提案されていない。

CSCL(Computer Supported Collaboration Learning)の研究領域において、ICT技術の活用により、複数人の学習者間の相互作用を活性化させ、学習内容の理解に効果的な協調学習の実現を目指した研究事例が盛んに行なわれている。ここでは、遠隔状況や対面状況での活用を目指したCSCLシステムが提案されており、学習者間の協調活動の促進などに対する有効性が報告されている[4]。前述した対話型鑑賞においても、ICT技術の活用により、鑑賞者間の相互作用の促進を狙うことで、鑑賞者の鑑賞能力の発達に効果的な協調活動の実現に繋がると考えられる。

上記を背景として、本研究では、進行役と鑑賞経験の乏しい鑑賞者(Housen[6]における第1～第2段階の鑑賞能力)を支援対象者とした鑑賞支援システムの構築により、鑑賞者間の相互作用の促進と鑑賞者の鑑賞能力の第3～第4段階への発達に対するシステムの有効性の検証を目的に研究を進めている。特に、本研究では、(i) Share:鑑賞者個々の作品の観点の参照手法、(ii) Enrich:作品情報の参照手法の2手法を提案することで、目的達成を目指す。本稿では、(i)に対する提案手法であるDEMATEL法による認知マップの作成手法と認知マップの作成事例について報告する。

### 2. 対話鑑賞支援システムの要件と提案内容

本研究では、鑑賞者の鑑賞能力の発達に繋がる効果的な協調学習の環境構築の実現を狙いとしている。

ここで、効果的な協調学習のためには、学習者間の相互作用[2]の重要性が指摘されている。学習者間に相互作用があるとは、「情報共有:情報や意味、概念、結論を共有している」「分業:参加者の役割が分業している」「共同思考:共有情報を分析しながら、共同で思考している」の状態にあることであるとされる[2]。対話型鑑賞では、特に「情報共有」と「共同思考」の促進は、鑑賞者の鑑賞能力の発達に繋がる「他者の作品の観点を理解させ自身の観点

を多様化すること」や「対話過程での作品情報の獲得」のためにも重要となる。そのためには、進行役が、鑑賞者の意見を受容・統合して知識提供[3][5]をすることで、鑑賞者間の相互作用を促す必要があるが、これらの実践は、進行役の素養や経験に影響される上に、対話に参加する鑑賞者数が多いほど容易ではなく、結果として鑑賞者の鑑賞能力発達にも繋がらない恐れがある。そのため、進行役の素養に左右されずに、進行役や鑑賞者間が相互に「作品のどのような点に着目し、どのような印象や連想を抱いているか」といった作品の観点や作品情報の参照が容易になる仕組みが求められる。そこで本研究では、(i) Share:鑑賞者個々の作品の観点の参照手法、(ii) Enrich:作品情報の参照手法の2手法の提案に基づくシステム構築により進行役と鑑賞者間の相互作用の促進を狙う。

本稿では、(i)に対する提案手法としてDEMATEL法による認知マップの作成手法について報告する。

### 3. DEMATEL法による認知マップの作成手法

#### 3.1 DEMATEL法による構造分析

本研究では、上記の(i) Share に対して、DEMATEL法による認知マップの作成手法を提案する。DEMATEL法は、構造分析手法のひとつであり、個々の人間の意識や判断をグラフ理論を適用することで構造化する手法の1つである。DEMATEL法により、鑑賞者個々の作品の観点(認知構造)を客観的に把握可能な「認知マップ」として表現することで、進行役や鑑賞者間での作品の観点の共有といった鑑賞者間の相互作用の促進を狙う。

#### 3.2 認知マップの作成手順

DEMATEL法による構造分析の手順を以下のStep1からStep3に示す。

- |                |   |
|----------------|---|
| <b>[STEP1]</b> | 鑑賞過程を通して捉えた作品特徴や作品印象、作品連想といった要素群をアンケート形式(単語ベース)で抽出する。   |
| <b>[STEP2]</b> | 1の過程で抽出した要素群に対して4段階評価の対比較法を行う。これにより、要素間の直接影響データを取得する。   |
| <b>[STEP3]</b> | 上記の過程で取得したデータを入力としてDEMATEL法による構造分析を行い、有向グラフを作成する。       |
| <b>[STEP4]</b> | 得られた有向グラフのノード間の影響強度に対して、閾値設定によるスクリーニングをすることで認知マップが得られる。 |

補足としてStep1では、鑑賞者個々の作品の観点を、作品特徴(作品の様式や形式など)や作品印象(怖い、鮮やかななどの印象)、作品連想(鳥のようや、太陽を想起するなど)といった項目群として単語ベースで抽出する。Step3では、Step2の過程で取得した直接影響行列を入力として、DEMATEL法により、中心度、原因度を算出し、それぞれを横軸、縦軸にとることで2次元の有向グラフを作成する。

† 筑波大学 システム情報工学研究科

‡ 筑波大学 システム情報系

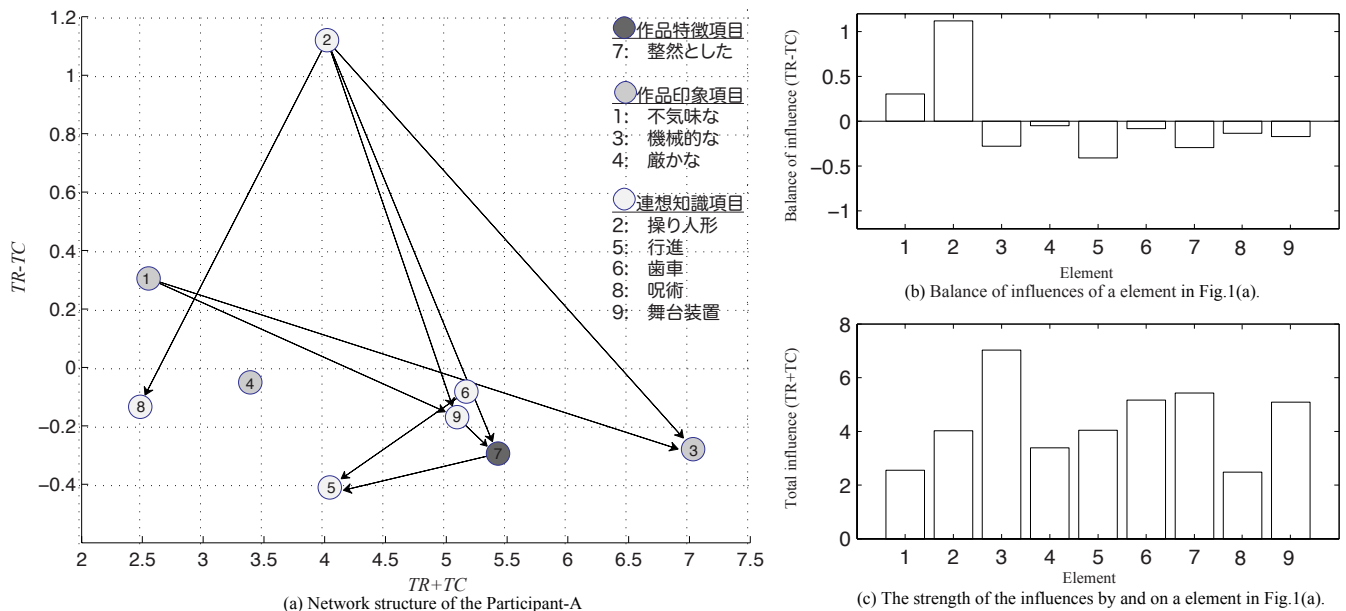


図1. DEMATEL 法による認知マップの作成事例

## 4. 認知マップの作成事例

### 4.1 認知マップ作成の手続き

22歳～25歳の大学生5名に対して、PCを使用した作品鑑賞をしてもらい、3章で述べた手順で認知マップの作成を行なった。3章で述べた要素抽出、直接影響データの取得は、鑑賞者への利便性を考えデータ取得用のスマートフォン用アプリケーションを実装し活用した。その後、取得データを用いてMATLAB上で構造分析を行なった。

### 4.2 認知マップの作成事例

#### 4.2.1 構造分析結果に対する考察

鑑賞者1名のDEMATEL法による認知マップの作成事例を図1(a)に示す。また、各要素を横軸として、各要素の原因度(TR-TC)と中心度(TR+TC)を表した結果を図1(b)と(c)に示す。図1(b)から、原因度が正值である要素1や2は、他要素に対して影響を与える影響要素であり、図1(a)から、これらの要素を起点とした要素間関係が形成されていることが分かる。また、要素5は全ての要素の中で最も原因度が小さいことから、要素5は最も他要素の影響を受ける被影響要素であることが分かる。また、図1(c)から、要素3は中心度が大きいことから、要素3は、能動的影響、受動的影響がともに高く、グラフ全体の影響関係において影響関係の中継点として作用する中心性の高い要素であることが分かる。

#### 4.2.2 鑑賞者の作品の観点に対する考察

上記を踏まえると、例として取り上げた鑑賞者は、作品から全体で9つの特徴や印象、連想を受けており、それらは、有機的に影響し合い鑑賞者の作品の観点を形成していると捉えることができる。例えば、要素2(操り人形)という連想項目は、他要素の要素3(機械的な)や要素5(行進)等を内包する項目であることから、この鑑賞者は、作品から操り人形という既成知識が連想され、さらに機械的などといった印象や行進といった別の既成知識の連想に至ったと考えることができる。このように、鑑賞者特有の観点を客観的に把握することができる。

## 5. まとめ

本稿では、鑑賞者の鑑賞能力の発達に繋がる効果的な協調学習の環境構築の実現を目的として、鑑賞者間の相互作用を促すための提案手法の1つとして、DEMATEL法による認知マップの作成手法とその作成事例について報告をした。作成事例より、「作品のどのような特徴に着目し、どのような印象や連想を持ったのか」といった鑑賞者個々の作品の観点の把握が可能であることが示唆された。一方、報告した構造分析結果を認知マップとして活用するには、情報把握が容易ではないことが考えられる。そのため、今後、インフォグラフィックスを活用した認知マップの可視化方法の検討とともに、2章で述べた(ii)に対する手法を検討し、実際に鑑賞支援システムの機能として実装することでシステムを構築していく。さらに、発話分析とビデオ分析、アンケート調査による質的・量的な評価を行い、鑑賞能力の発達に対するシステムの有効性を検証していく。

## 参考文献

- [1] 奥本素子. 協調的対話式美術鑑賞法: 対話式美術鑑賞法の認知心理学分析を加えた新仮説. *美術教育学: 美術科教育学会誌*, 2006, 27: 93-105.
- [2] SALOMON, Gavriel. What does the design of effective CSCL require and how do we study its effects?. *ACM SIGCUE Outlook*, 1992, 21.3: 62-68.
- [3] 岡田匡史. 対話型鑑賞, 鑑賞能力(美的感受性)の発達, 鑑賞批評メソッドの研究: 読解的鑑賞の準備的論察. *美術教育学: 美術科教育学会誌*, 2010, 31: 139-150.
- [4] BENFORD, Steve, et al. Designing storytelling technologies to encouraging collaboration between young children. In: *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*. ACM, 2000. p. 556-563.
- [5] 吉田貴富. 対話的ギャラリートーク型鑑賞指導における進行役の要件について. *美術教育学: 美術科教育学会誌*, 2009, 30: 439-452.
- [6] Housen Abigail, Validating a Measure of Aesthetic Development for Museums and Schools. *ILVS Review*, 2(2), 1992. p.213-237.