

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 5 月 29 日現在

機関番号：14401

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21500874

研究課題名（和文）

科学技術問題の議論のためのコンピュータを用いたファシリテーション支援手法の研究

課題名（英文）

A Study on Computer Supported Facilitation Method for Discussions on Science, Technology and Society

研究代表者

伊藤 京子（ITO KYOKO）

大阪大学・コミュニケーションデザイン・センター・助教

研究者番号：10397622

研究成果の概要（和文）：

本研究では、科学技術問題の議論に関して、コンピュータを用いたファシリテーション支援の枠組みを検討した。まず、科学技術の問題に関して、実際のファシリテーションを詳細に検討した。その結果から、議論のファシリテーションの特徴をまとめ、コンピュータを用いたファシリテーション支援の適用場面とファシリテーションを支援するために必要なコンピュータ機能を検討した。これらの検討結果を用いて、ファシリテーション支援システムを設計する。

研究成果の概要（英文）：

A framework for computer supported facilitation of discussion on science, technology and society has been considered in this study. First, real facilitation techniques in the discussion on these problems have been considered in detail. Based on the results, the features of the facilitation of the discussion have been summed up, and the suitable discussion situations and some computer functions for supporting the facilitation of the discussion have been proposed. Using the proposal, a facilitation supported system has been developed and evaluated.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2010年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2011年度	1,000,000	300,000	1,300,000
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学、科学教育

キーワード：科学的社會認識、ファシリテーション、議論支援、支援ソフトウェア

## 1. 研究開始当初の背景

科学技術の問題は、エネルギー・環境問題や食品問題、技術に関連する問題など多岐にわたり、科学技術と社会の関連を、様々な立場の人々が深く考える必要がある問題である。この種の問題として、エネルギー・環境問題では温暖化対策問題や高レベル放射性廃棄物の処分地決定問題、食品に関する問題では BSE 問題、技術に関連する問題では電

子タグの導入問題などが挙げられる。複雑で多様な論点を有し、科学技術の専門的な知識やデータが必要なこれらの問題は、多くの人々が話し合うべき問題であるが、知識や立場や背景の異なる人々が話し合うことは容易ではない。一方で、科学技術の問題を複数の人が話し合うことは、問題意識の向上、自分の意見の確認や発信、異なる立場の人々への理解や合意形成につながることを期待さ

れる。

科学技術の問題を話し合うためのグループ議論の支援に、近年爆発的に発展した情報通信技術を用いることは、学術上、實際上、有意義な課題である。情報通信技術のリテラシーが向上し、コンピュータやインターネットが普及した現状で、時間的・空間的な制約のない情報通信技術を活用する枠組みの提案は、その可能性が期待できる。これらの背景より、近年、コンピュータを用いたグループ議論の支援を目的とした研究が、増加しつつある。対象は、人と人とが顔をあわせる対面型の議論の場合と、ネットワークを介し文字を中心とした議論の場合がある。しかし、複雑で多様な論点を有する科学技術の問題に関する複数の人の議論支援は容易ではなく、現在、その支援方法を含め、研究のアプローチが模索されている段階である。

## 2. 研究の目的

科学技術の問題を話し合うためには、複数の議論参加者が与えられた枠組みの中で活発に議論することが困難な場合が多く、議論の場を読み取り、参加者を適切にサポートする仕組みが非常に重要である。近年、議論参加者と関わり合いながら、議論を促進し、議論を適切に進行させる役割は「ファシリテータ」と呼ばれ、複数の人の話し合いや会議、ワークショップの進行を効果的に行うために、注目されている。ファシリテータは、議論参加者それぞれの様子や場の状況に配慮し、その場の目的に応じて、適切に議論を進行させる人である。そして、議論参加者の主体性を引き出し、参加者を適切に支援し、状況を見ながら、議論に介入する。異なる背景や立場の人々が、複雑に社会と関わる科学技術の問題を議論する場合、このようなファシリテータを必要とする場合が多い。ファシリテータが行う議論の「ファシリテーション」に関して、議論を円滑に進め、参加者に満足を与えるファシリテーションは、どのようなものかを検討し、ファシリテーションを適切に支援するコンピュータを用いた枠組みを検討することは、学術上、實際上、有意義であると考えられる。

以上より、本研究では、コンピュータを用いたファシリテーション支援の枠組みを検討する。これまでの研究の成果と実際のファシリテータとの意見交換より、まずは、科学技術の問題を議論する際に、①時間管理、②論点の広がり、③参加者の発言頻度、が重要であると想定する。しかし、実際に科学技術の問題を議論する際のファシリテータが、これら3つの点をどのように意識し、そのためにどのような行為を行っているかは、明らかにはなっていない。そこで、まず、科学技術の問題のファシリテータとして経験を有す

る人（1名ないしは複数名）に、定量的な方法、定性的な方法で調査やインタビューを行い、実際のファシリテーションを詳細に検討する。そして、その結果から、議論のファシリテーションの特徴をまとめ、コンピュータを用いたファシリテーション支援の適用場面を検討する。すなわち、ファシリテーションの観点として、上記の3つの観点は適切か、どの観点が必要で、どの観点が不必要か、新たに必要な観点はあるか、をまとめる。また、必要な観点を、ファシリテータの行為として実施するタイミングやその方法を検討する。さらに、ファシリテーションを行うための適用場面として、対面型の議論かテキスト（文字）型の議論か、その両方かを検討する。そして、ファシリテーションを支援するためには、ファシリテータを直接支援するか、もしくは、ファシリテータの役割を実現できる機能を有するコンピュータソフトウェアの開発が可能か、が検討できる。これらの検討結果を用いて、ファシリテーション支援システムを開発し、その有効性を、科学技術問題の議論の場面で検討することとする。本研究の範囲では、ファシリテーション支援研究の第1段階として、1名～少数の経験あるファシリテータを調査対象とするが、今後の発展課題として、調査対象を広げ、様々な特徴あるファシリテータを調査し、それぞれのファシリテーションの特徴と支援方法の展開、そして、議論の性質を踏まえた適用場面の対応が考えられる。以上より、本研究の目的を、以下の点を明らかにすることとする。

- (1) ファシリテーションのために必要な観点
- (2) ファシリテーションの適切な適用場面
- (3) ファシリテーションの観点を有するコンピュータ機能
- (4) 提案するファシリテーション支援ソフトウェアの有効性
- (5) 提案するファシリテーション支援ソフトウェアの適用場面

## 3. 研究の方法

本研究では、科学技術問題のためのコンピュータを用いたファシリテーション支援に向け、下図に示す流れで研究を進める。まず、1名～数名の科学技術問題の議論のファシリテータの経験者を対象とした調査を実施する。次いで、調査結果を用いてファシリテーション支援システムの設計と開発を行う。そして、開発したファシリテーション支援システムを用いて評価実験を行い、その有効性を確認する。さらに、開発したファシリテーション支援システムの、実際の科学技術問題の議論への適用を目指し、広く一般社会の中での適用場面を検討し、社会の中での利用に向

<p><b>平成21年度</b></p> <p><b>実施内容:</b>ファシリテータへの調査</p> <p><b>明らかにすること:</b></p> <p>(1)ファシリテーションのために必要な観点 (2)ファシリテーションの適切な適用場面</p>
<p><b>平成22年度</b></p> <p><b>実施内容:</b>ファシリテーション支援システムの設計と開発</p> <p><b>明らかにすること:</b></p> <p>(3)ファシリテーションの観点を有するコンピュータ機能 (4)提案するファシリテーション支援ソフトウェアの有効性</p>
<p><b>平成23年度</b></p> <p><b>実施内容:</b>ファシリテーション支援システムの適用</p> <p><b>明らかにすること:</b></p> <p>(5)提案するファシリテーション支援ソフトウェアの適用場面</p>

けた実地的な検討を行う。以下、研究の方法を具体的に述べる。

まず、科学技術問題の議論のファシリテータの経験者を対象とした調査を実施する。これまでの研究の成果、文献調査などから、①時間管理、②論点の広がり、③参加者の発言頻度、が重要であると考えられる。まず、実際に経験のあるファシリテータが議論のファシリテーションをする際に、それらの観点を本当に重要としているのか、また、重要としている観点をどのようなタイミングと方法で議論の際に利用しているのかを確認する。調査の方法としては、対象者が実際にファシリテーションした経験のある議論のテープおこし原稿などを用いて、ファシリテーションのタイミングやその方法、理由などを尋ねた定性的調査を行う。ここでは、実際にファシリテーションした議論を調査対象者に詳細に振り返ってもらい、全体の流れの中でどのような点を考えながらファシリテーションを行っていたか、議論の状況をどのように把握し、どのようなタイミングで介入したか、ファシリテーションの実施の際に難しかった点は何か、参加者それぞれをどのように認識し各自にどのように対応していたか、などを詳細に尋ねる。その結果から、ファシリテータが議論のファシリテーションの際に実際に行っていること、気をつけている点を抽出し、ファシリテーションの観点をまとめる。

調査の結果を踏まえ、ファシリテーション支援ソフトウェアの設計と開発を行う。まず、(3)ファシリテーションの観点を有するコンピュータ機能、を決定する。ここで、(2)ファシリテーションの適切な適用場面、の結果から、対象とする議論の場面と形態を決定し、対面型の議論もしくはテキスト型の議論のどちらかを選択する。そして、決定したコンピュータ機能に基づき、ファシリテーション支援ソフトウェアの設計と開発を行う。次いで、開発したファシリテーション支援ソフト

ウェアを利用して、その有効性や利用可能性を確認するための、評価実験を計画し、実施する。評価の観点として、ファシリテーション支援ソフトウェアを利用することにより議論が促進されたか、活発な意見交換がなされたか、本質的な議論がなされたか、創造的な合意形成が達成されたか、などを含むこととする。評価実験の結果を分析し、(4)提案するファシリテーション支援ソフトウェアの有効性、を確認する。

そして、評価実験の結果から、(5)提案するファシリテーション支援ソフトウェアの適用場面、を検討する。具体的には、厳密に有効性を検証する実験室内での評価実験ではなく、広く一般の人々に開発したファシリテーション支援ソフトウェアを使ってもらうための枠組みを検討する。適用場面に関しては、(2)ファシリテーションの適切な適用場面の結果にもよるが、社会の中で科学技術の問題を話し合う必要がある場面や学校教育の現場などが考えられる。それらの現場の中で、開発したファシリテーション支援ソフトウェアを活用するために、どのような現実的な利用方法があるかを検討し、(5)提案するファシリテーション支援ソフトウェアの適用場面、をまとめる。

#### 4. 研究成果

研究方法に基づき、科学技術問題の議論を支援するためのソフトウェアの設計、開発及びその評価を行った。設計、開発及び評価の中で得られた結果を以下にまとめる。

まず、科学技術問題に関する議論のファシリテーションに関する調査を実施し、以下を明らかにした。

- ファシリテーションのために必要な観点
- ファシリテーションの適切な適用場面

実際のファシリテーションを基に、全体の流れの中でどのような点を考えながらファシリテーションを行っていたか、議論の状況をどのように把握し、どのようなタイミングで介入したか、ファシリテーションの実施の際に難しかった点は何か、参加者それぞれをどのように認識し各自にどのように対応していたか、などを詳細に検討した。その結果から、ファシリテータが議論のファシリテーションの際に実際に行っていること、気をつけている点を抽出し、「ファシリテーションのために必要な観点」をまとめた。

そして、それらのファシリテーションが適用される場面の特徴に関して、議論人数、議論参加者の属性、議論の目的、時間、議論テーマ、議論形態などを検討し、「ファシリテーションの適切な適用場面」、を検討した。さらに、上記の検討に基づき、ファシリテ

ション支援システムの設計を行い、プロトタイプシステムの開発に向けた準備を進めた。加えて、これまでに行った基礎的検討を基に、それぞれの検討結果とその有用性をまとめ、公表した。具体的には、検討した議論の方法と参加者の様子、そして議論中の参加者の問題の捉え方を検討した結果をまとめた。他方、議論中の他者との関わり方の方法を検討した結果を具体的にまとめた。そして、ファシリテーションの観点を有するコンピュータ機能を提案し、支援ソフトウェアの有効性を確認するための評価実験を実施した。

続いて、評価実験の結果から、「提案するファシリテーション支援ソフトウェアの適用場面」を検討した。具体的には、厳密に有効性を検証する実験室内での評価実験ではなく、広く一般の人々に開発したファシリテーション支援ソフトウェアを使ってもらうための枠組みを検討した。適用場面に関しては、社会の中で科学技術の問題を話し合う必要がある場面や学校教育の現場などが考えられる。それらの現場の中で、開発したファシリテーション支援ソフトウェアを活用するために、どのような現実的な利用方法があるかを検討し、「提案するファシリテーション支援ソフトウェアの適用場面」をまとめた。具体的には、初等教育における議論支援に向けたソフトウェアの適用や、高等教育における議論支援に向けたソフトウェアの適用の可能性を検討した。

さらに、文化間の比較を試みた。具体的には、日本とは異なる文化を有することが予想される欧米などの国における和組への適用可能性を検討した。そして、これまでの研究成果を国際学会などを含め積極的に公表した。また、他の研究者からの意見をもとに、さらに検討を深め、提案した枠組みの可能性を探索した。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 6 件)

①山本怜, 伊藤京子, 西田正吾、萌芽的科学技术の社会導入に向けた公共心を有する意見表明手法の提案、電気学会論文誌 C、査読有、131 巻、(2011)、880-889

②Kyoko Ito, Yuki Ito, Shogo Nishida, Method for Cultivating the “Inquiry-Mindset” Using the Information Access-Based Belief Bias Parameter, Proc. Human Computer Interaction International 2011, 査読有、(2011)、48-57

③Kosuke Omori, Kyoko Ito, Nobuchika Sakata, Satoshi Ohnishi, Shogo Nishida, Considerations on How Visualizing Biological Rhythm Entrainment Affects Children's Listening Attitude, Proc. 2011 IEEE International Conference on System, Man and Cybernetics, 査読有、(2011)、3236-3241

④伊藤友貴, 伊藤京子, 西田正吾、情報アクセスに基づく信念バイアス指標を用いた探究心育成手法の提案、電気学会論文誌 C、査読有、130 巻、(2010)、2237-2248

⑤Kyoko Ito, Yusuke Ohmori and Shogo Nishida、Problem solving discussion support system based on hypothesis thinking, Proc. 2010 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics (SMC2010)、査読有、(2010)、1004-1009

⑥伊藤友貴, 伊藤京子, 西田正吾、信念バイアスへの気づきを促すインタフェースの提案 ～ 社会問題に関する批判的思考態度の探究心育成に向けて ～、2009 年度 HCG シンポジウム 論文集、査読無、(2009)、1-6

[学会発表] (計 4 件)

①大森耕介, 伊藤京子, 大西智士, 酒田信親, 西田正吾、初等教育におけるエネルギー・環境問題の話し合いでの教育指針の検討、電子情報通信学会ヒューマンコミュニケーション基礎研究会、2012.1.20、ウインクあいち

②荒木真範, 伊藤京子, 西田正吾、信念に基づくエネルギー・環境問題へのフレーミング方法の提案に向けた検討、第 55 回システム制御情報学会研究発表講演会、2011. 5. 17、大阪大学

③大森耕介, 伊藤京子, 酒田信親, 大西智士, 西田正吾、他者との関わり意識を促す Synchronized Heart Beat System、ヒューマンインタフェースシンポジウム 2010、2010. 9. 9、立命館大学

④Kyoko Ito, Eriko Mizuno, Shogo Nishida, Toward Education for Collaboration between Different Fields: An Experiment of Facilitation Viewpoints Utilization for Reflecting Group Discussion, Zero Carbon Energy Kyoto 2009、2009. 8. 22、京都大学

## 6. 研究組織

(1) 研究代表者

伊藤 京子 (ITO KYOKO)

大阪大学・コミュニケーションデザイン・  
センター・助教  
研究者番号：10397622

(2) 研究分担者  
なし

(3) 連携研究者  
なし