

## 現実経験と仮想経験の情報格差による協調学習行動の促進の可能性

岡田 昌也<sup>†</sup> 山田 暁通<sup>‡</sup> 垂水 浩幸<sup>§</sup> 守屋 和幸<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 京都大学大学院情報学研究科社会情報学専攻

<sup>‡</sup> 株式会社ダウンゴ第二研究開発部

<sup>§</sup> 香川大学工学部信頼性情報システム工学科

### 1 はじめに

従来、現実世界と等価な仮想世界の実現が、仮想現実研究の一大目標とされた。しかし、現実世界に存在する膨大な非言語的文脈情報を、現状技術で完全に記号化・復元することには限界があり、仮想世界は現実世界の部分的写像となる。よって、現実世界と仮想世界は質的・量的に非対称な情報空間となり、両世界に情報格差が生じる。本稿では、両世界における協調学習活動を支援するDigitalEE II (Digitally Enhanced Experience) システム [1, 2] を紹介し、非対称な情報空間における学習行動の特性と可能性について考察する。

### 2 DigitalEE II システム

#### 2.1 概要

DigitalEE II システムは、空間的分散状況下にある、自然環境の実参加者（現実経験）と遠隔地の仮想参加者（仮想経験）が、実参加者がいる“現実”の自然環境を仮想的に共有し、環境学習活動（共同観察や議論など）を行うことを可能とする（図1）。両参加者は、融合された現実経験と仮想経験（自然体験学習、メディア学習、専門知識など）を実時間音声・動画通信により共有できる。両参加者の存在をアバターとして投影し、彼らの協調活動を媒介する“場”は、全方位画像により構築された分散仮想環境（モバイルサイバースペース II；図2）である。モバイルサイバースペース II は、実世界コンピューティングと仮想世界コンピューティングのために拡張された設計である。

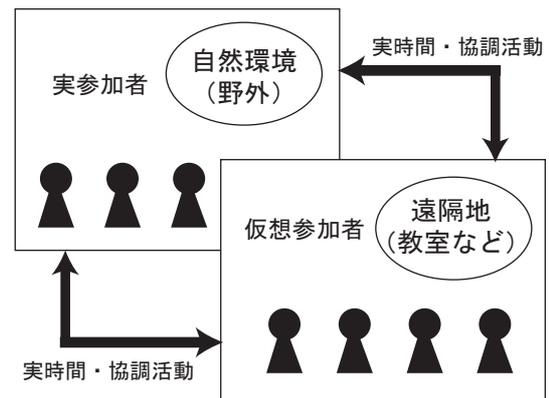


図 1: 協調活動の形態

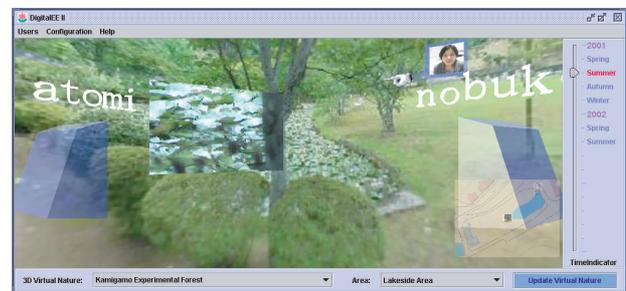


図 2: モバイルサイバースペース II

#### 2.2 相互作用特性

DigitalEE II システムにおいては、実参加者は現実世界と仮想世界の2つの世界を、仮想参加者は仮想世界だけを経験し、相互作用を行う。情報格差のある現実世界と仮想世界における協調活動は、従来の分散仮想環境におけるそれと大きく異なる形態である。DigitalEE II システムの開発当初、この情報格差は排除され、情報空間の非対称性は解消されるべきであると考えられたが、その後の実験は意外な調査結果を導いた。

Possibility of Encouraging Collaborative Learning Activities by Information Gaps between Real and Virtual Experiences

Masaya Okada, Akimichi Yamada, Hiroyuki Tarumi, and Kazuyuki Moriya

<sup>†</sup> Department of Social Informatics, Graduate School of Informatics, Kyoto University

<sup>‡</sup> 2nd R&D Division, DWANGO Co., Ltd.

<sup>§</sup> Department of Reliability-Based Information Systems Engineering, Faculty of Engineering, Kagawa University

### 3 実験調査結果

2002年京都大学フィールド科学教育研究センター上賀茂試験地において、計10名の大人を対象に計5日間、DigitalEE IIシステムを用いた環境学習実験が行われた[1, 2]。実参加者と仮想参加者は昆虫、植物、魚などの生態に関し多様な自然観察を行い、疑問・発見などを自発的に交換しながら環境学習行動を行った。本実験は、両参加者の環境への関心・気付きなどを向上させ、環境学習の第1段階の達成目標[3]の到達を意味する学習効果を生み出した。

#### 3.1 現実世界と仮想世界の情報格差

多くの参加者は、両参加者の情報格差が彼らからその格差の補完への欲求を引き出し、その欲求充足への相互作用を促進したことを報告した。その報告によれば、情報補完欲求は、実参加者の詳細な自然観察や積極的コミュニケーションを促進した。また、情報補完欲求は、仮想参加者の疑問・興味・好奇心をかきたて、コミュニケーションへの動機を促進した。すなわち、一般的に排除されるべきと考えられる現実世界と仮想世界の差異が、その補完への欲求を引き出し、両参加者からコミュニケーションや自然観察などを促進したことが明らかとなった。現実世界と仮想世界における情報格差が相互作用や学習意欲に与える影響の調査事例はこれまでになく、本研究の重要な成果である。

#### 3.2 現実・仮想の学習経験のフロー

この結果は、以下のような、現実・仮想の学習経験における情報交換のフロー（流れ）が生成されたためであると考えられる。

- 自然界での水の流れと同様に、経験や情報が量的・質的に高い方から低い方に対し流れるフロー（図3・下向きの矢印）。
- 学習経験の低い方から高い方に対し、学習経験の伝達を促進するフロー（図3・上向きの矢印）。

今後、学習者に与える現実・仮想の学習経験の量と質を適切に制御し、学習経験のフローを学習者と学習者・学習者と教育者・学習者と情報システムの間などで効果的に制御することによって、さらに高次の学習に達成する可能性がある。

### 4 まとめ

DigitalEE IIシステムは、現実世界と仮想世界における協調活動を支援する情報システムである。実験により、現実世界と仮想世界の情報格差が、学習意欲や

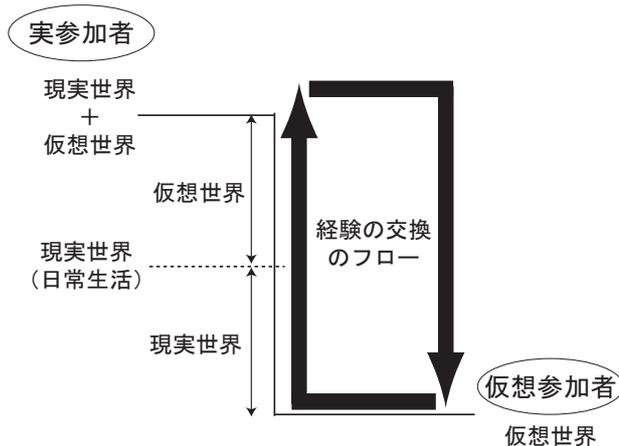


図3: 経験の交換のフロー

学習行動に正の影響を与える可能性が確認され、協調学習における仮想世界表現の新たな可能性が確認された。今後、現実・仮想の学習経験のフローを効果的に制御し、さらに高次学習支援を達成したい。

### 謝辞

京都大学情報学研究科生物圏情報学講座吉田瑞紀氏・粥川隆信氏の共同研究活動に感謝します。京都大学情報学研究科石田亨教授の御指導に感謝します。全方位画像展開プログラムを御提供頂いた大阪大学工学研究科石黒浩教授、科学技術振興機構・小泉智史博士の御厚意に感謝します。本研究は科学技術振興機構・戦略的基礎研究推進事業、日本科学協会・笹川科学研究助成などの資金援助によります。

### 参考文献

- [1] Okada, M., Yamada, A., Tarumi, H., Yoshida, M. and Moriya, K.: "DigitalEE II: RV-Augmented Interface Design for Networked Collaborative Environmental Learning", *Proc. of Intl. Conf. on CSCL 2003* (Wasson et al. (eds.)), Kluwer Academic Publishers, pp. 265-274 (2003).
- [2] 岡田昌也, 山田暁通, 吉田瑞紀, 垂水浩幸, 粥川隆信, 守屋和幸: "現実・仮想経験拡張型システム DigitalEE II による協調型環境学習", *情報処理学会論文誌*, Vol. 45, No. 1, pp. 229-243 (2004).
- [3] 水越敏行, 木原俊行: *新しい環境教育を創造する*, ミネルヴァ書房 (1995).