

## 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14日現在

機関番号：15401

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2010 ～ 2011

課題番号：22650201

研究課題名（和文） 教育工学研究の哲学的基礎付けに関するニュー・フロンティアの開拓

研究課題名（英文） Seeking a new frontier for a philosophical foundation of educational engineering

研究代表者

安武 公一 (KOICHI YASUTAKE)

広島大学・大学院社会科学研究科・講師

研究者番号：80263664

研究成果の概要（和文）：

教育学・教育工学における科学哲学概念の誤用・濫用問題は日本物理学会など科学界ですでに問題となっている。これに対する教育工学界からの真摯な反論や建設的な議論は（本研究 研究代表者が学会で報告した以外は）まったく聞こえてこない。教育工学研究は関連諸学との対話を拒否し、絶海の孤島で独自の進化を歩まんとしているのか、本研究はこうしたわが国の教育工学研究のガラパゴス化に対して警鐘を鳴らすと同時に、学習・教育システム開発のための哲学的・思想的基盤を整理し、より建設的な未来へと通じる関連諸学との間の扉を開くものである。

研究成果の概要（英文）：

Abuse and misuse of the concept problem in philosophy of science in the field of educational engineering has already become a problem in the scientific community, such as the Physical Society of Japan. Constructive discussion and sincere objection to this matter have been not significant problem in the field of educational engineering and the learning sciences yet. Why have they refused to interact with the various studies related to these matters? The purpose of this study is to open the door between the various studies related to organize ideological-philosophical foundation for the development of some educational systems, and then, is to lead to a more constructive future.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,600,000	0	1,600,000
2011年度	1,300,000	390,000	1,690,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,900,000	390,000	3,290,000

研究分野：科学教育・教育工学

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学、教育工学

キーワード：教育哲学・社会的構成主義・科学哲学

## 1. 研究開始当初の背景

2009年11月、日本教育工学会は設立25

周年を迎えた。この間教育工学研究は、行動主義、認知科学、状況的学習論、構成主義など

のアイデアや方法論を関連諸学より次々と導入し、システム開発の思想的バックボーンとしてきた。現在教育学の重要なメタ理論となっているのが、社会（的）構成主義（social constructivism）と複雑系（Complex Systems）の科学である。前者は知識構築における学習者間のインタラクションの重要性を強調する。後者は学習空間を相互作用系としてとらえる枠組みであり海外の国際会議（ICLS など）では注目を集め始めている。

しかしながら、たとえばパラダイム概念、理論の通約不可能性、相対主義的科学観など社会（的）構成主義が依拠する諸概念の多くは科学哲学の領域では「一世代前のアプローチ」であるとしてほぼ否定されているという事実は教育学の領域では議論されていない。これらのアイデアが教育学の分野ではあたかも最新の理論であるかのように扱われているのが現状であった。また、本研究の研究代表者らが専門とする複雑系科学の教育学・学習科学の援用についても事態は同様であった。本研究代表者は複雑系科学を応用した学習プロセスの数理解析研究に着手している。この研究の過程で、教育学・学習科学の領域では本来の複雑系科学の概念やアイデアが正確に理解されることなく使用されようとしている事実が気がつき、学会で批判的に報告した。

## 2. 研究の目的

以上を背景として、本研究が明らかにしようとしたのは、次の2点であった。

- 社会（的）構成主義と複雑系科学を中心として、科学哲学・科学上の諸概念を本来の定義からひどくかけはなれて濫用し、混乱している教育学・学習科学領域の思想的状況と問題点を、哲学ならびに複雑系科学を専門とする立場から正確に整理すること。
- その上で、相互作用系としての学習空間を対象とした学習・教育システムの研究開発にとって有効である認識論上の視座を確立し、哲学・科学・教育学の真の対話へと通じるフロンティア開拓のための哲学的基礎付けを行なうこと。

## 3. 研究の方法

われわれは本研究を基本的に次の4つのフェーズに分け段階的に実行した。

### 1) 平成22年6月～平成22年9月（基本文献資料等の収集・パースペクティブの確立）

ここでは隔月1回程度のミーティング、オンライン上でのディスカッション等を経て、科学哲学と複雑系科学に関するわれわれのパースペクティブと共通認識の確立を

目指した。

### 2) 平成22年10月～平成23年3月

この段階では次の2つの点に焦点をあてた研究を行なった。

まず第1に、学習空間という相互作用系を分析するためのフレームワークとして学習科学の分野でも注目されている複雑系科学について、単なるメタファーやアナロジーではなく、本来の意味における応用の可能性に関する視座（パースペクティブ）を確立させることを目指した。

第2に、相互作用生命系の領域で主要な研究アプローチとして認められている「構成的アプローチ」を学習科学研究へと応用することを試みた。教育学や学習科学の領域でほとんど採用されてこなかったこのアプローチを採ったのは、それが「複雑現象の理解へと到達する唯一の方法を与える」とされているからである。特に協調的な学習活動は、相互作用生命系と同じように、個性性と歴史性、相互作用と非線形性を持つ現象と考えられる。しかしながら複雑系科学の概念を援用することはあってもそれをダイレクトに教育学・学習科学研究に適用した研究は、これまで行なわれてこなかった。われわれは、構成的アプローチによる学習現象への接近は有効な戦略的方法であると判断した。

### 3) 平成23年4月～平成23年7月

この段階では特に、学習科学の研究対象（学習空間と学習者）に強い歴史性（時間軸上でのダイナミクス）、個性性、そして対象間の相互作用性（相互依存性）が認められることに注目し、学習科学における文脈依存性の問題、ecologicalあるいはsocio-culturalなアプローチを学習科学が採用する根拠等について議論を通して考察を深めた。

### 4) 平成23年8月～平成24年3月

本研究の成果を各種学会、シンポジウムを通して発表した。

## 4. 研究成果

本研究においてわれわれが到達しえたフロンティアについては次のように集約することができる。

まず第1に、学習科学・教育学の領域で唱えられている、「建設的相互作用説」や「集合知の収斂説」などの仮説群は、あくまでも観察と自然言語に基づく推測によって導き出されたメタファーであるにすぎないことを確認し、厳密な学としての協調学習研究方法論の確立を試みた。これまで学習科学・教育学の援用されてきている「相互作用」「集合知の収斂性」などの数学的概念は借り物だからである。学習科学・教育学の領域では、本来非線形現象である協調学習の相互作用などの概念が厳密に定義されモデル化されたことはほとんどなかった。一般的な妥当性

と普遍性をもった協調学習の理論が未だ構築されていないのもそのためである。

われわれはこうした研究状況に対し、2次元スピン系のイジングモデルを使い、協調学習の解析を直接行なった。その結果、学習空間内での相互作用効果はここに導入された学習者間の繋がり（ネットワーク）の構造に対応して差異をもたらすことを発見した。この研究の結果は情報システム教育学会誌に採択された。

第2に、「相互作用」や「(何らかのマクロ的な現象の)収斂性」といった研究対象の特性は学習科学固有のものではないことを確認した。たとえば数理生物学のある領域では、生態系や生命現象を「局所的な相互作用によって全体の状態・振舞いが決定され、それらの全体的な振舞いをもとに個々の構成要素のルール・機能・関係性が変化していく」というシステムすなわち複雑系(complex systems)であるとみなされ、この系のもとの多くの自由度が絡み合った多対多の関係性(個別性と相互依存性)とそのダイナミクス(歴史性)、そして現象の「意味」までもが研究対象とされている。そこで使用される言語は数理的な論理すなわち数学である。学習系が生態系に類似した複雑系であるという認識に立ち、in vivoに対象に切り込むことを志向するのであれば、自然言語に依拠した従来のアプローチだけではなく、複雑系諸科学で採用されている数理的なアプローチもまた学習科学研究において戦略的に有効なものではないか、このような問題意識に基づき本研究ではまとめとして以下の各課題研究、シンポジウム等で研究発表を行ない、学習科学における厳密な意味での数理科学的アプローチ(ハード・サイエンス的アプローチ)の有効性を主張した。

- 1) JSET 課題研究「複雑系としての学習系(Learning Systems)に対するデザイン研究(Design-Based)アプローチの課題」
- 2) 複雑系学習科学研究プロジェクト「複雑系科学からみたデザイン実験アプローチの限界と課題」
- 3) 情報処理学会 CLE 研究会シンポジウム「Positive Science としての学習科学の可能性」

#### 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. Tagawa, T., Yasutake, K., Yamakawa, O., et al., Finding Characteristic Part of Interaction inside SNS As the Learning

Community, Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2012, 巻無, 2012, pp.3791-3795, CD-ROM

2. Yamakawa, O., Yasutake, K., et al., Combining Community Detection Method and Text Mining to Investigate The Interaction Inside SNS as Learning Community, Proceedings of IADIS. International Conference e-Society 2012, 巻無, 2012, pp. 539-542, CD-ROM

3. 安武公一ほか, 複雑系としての学習系(Learning Systems)に対するデザイン研究(Design-Based)アプローチの課題, 日本教育工学会第27回全国大会講演論文集(課題研究), 巻無, 査読有, 2011, pp.63-66

4. Osamu Yamakawa, Koichi Yasutake, et al., Combining study of complex network and text mining analysis to understand growth mechanism of communities on SNS, Proceedings of the 4th International Conference on Educational Data Mining, 査読有, 2011, pp. 335-336 巻無.

5. 安武公一・山川修ほか, ネットワーク・コミュニティを通じた学習者間の相互作用とその効果に関するシミュレーション分析, 教育システム情報学会誌, 第28巻, 査読有, 2011, pp. 50-60

6. 安武公一ほか, 「社会的存在感」の拡張概念としての Social Capital に関するノート, 日本教育工学会第26回全国大会講演論文集, 巻無, 査読無, 2010, pp.827-828

[学会発表] (計2件)

1. 安武公一, Positive Science としての学習科学の可能性, 情報処理学会 CLE 研究会シンポジウム(招待講演), 2011年12月2日, 福井駅前AOSSA6階 研修室 607

2. 安武公一, 複雑系科学からみたデザイン実験アプローチの限界と課題, プロジェクト X3 シンポジウム「複雑系学習科学の構築に向けて」(招待講演), 2011年9月16日, 静岡大学.

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

安武 公一 (KOICHI YASUTAKE)

広島大学・大学院社会科学研究所・講師

研究者番号: 80263664

##### (2) 研究分担者

山川 修 (OSAMU YAMAKAWA)

福井県立大学・学術教養センター・教授

研究者番号: 90230325

小川 賀代 (KAYO OGAWA)  
日本女子大学・理学部・准教授  
研究者番号：20318794

堀江 剛 (TSUYOSHI HORIE)  
広島大学・大学院総合科学研究科・准教授  
研究者番号：50379898

(3) 連携研究者 ( )

研究者番号：