

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

題目(和文)	
Title(English)	Aspiration-Based Learning Shaped by Sharing Mechanism and Its Applications
著者(和文)	SiallaganManahan
Author(English)	Manahan Siallagan
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第9366号, 授与年月日:2013年12月31日, 学位の種別:課程博士, 審査員:出口 弘,寺野 隆雄,新田 克己,野田 五十樹,小野 功
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9366号, Conferred date:2013/12/31, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

## 論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	Saragih Manahan		
論文審査 審査員		氏名	職名		氏名	職名
	主査	出口 弘	教授	審査員	小野 功	准教授
	審査員	寺野 隆雄	教授			
		新田 克己	教授			
野田 五十樹		連携教授				

### 論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は、「Aspiration-Based Learning Shaped by Sharing Mechanism and Its Applications」(希求水準の共有メカニズムに基づく学習とその応用)と題し、英語で書かれ全6章よりなる。

第1章「序論」では、本論文が鍵概念としているアスピレーションレベル(希求水準)の共有メカニズムとそれに基づいた学習の研究に対して、どのようなアプローチを用いるかを概括している。意思決定者が戦略的相互依存性を示す環境でどのように振舞うかは意思決定論における重要な要素である。本論文の目的は上記の要素の影響について新たな視座からの問いかけを行うことである。これに対して既存の強化学習に基づく希求水準研究には、解が初期の希求水準や学習速度や馴化(慣れ: habituation)に依存してしまうことや、同じパラメータや同じ学習モデルを用いているという同質性、更に個人間の学習に相互作用が見られない事などの課題がある。これに対して本論文では、学習速度や馴化のパラメータを考慮した希求水準に基づく学習モデルを構築し、エージェントの異質性を扱う為に希求水準の情報共有のメカニズムを導入する。またこのモデルを組織学習と、社会的ジレンマ及び複占市場の経済分析という三つの異なる領域に適用を試みるとしている。

第2章「ヘテロなエージェント間での協力学習」では、動的に学習速度が変化する際の希求水準に基づく学習のモデルを立て、これを社会的なジレンマ問題における協利行動に適用している。提案されたモデルは、既存の学習モデルである Bush-Mosteller と Q-learning モデルに比して、異なった希求水準と異なった馴化のパラメータを持つ異質なエージェントがいる環境下で収束時間が改善したことを示している。

第3章「協利行動を推進させる希求水準の共有メカニズム」では、社会的なジレンマにおける協利行動を、希求水準の共有メカニズム通じて分析している。ここでの目的はエージェント間の相互作用を明らかにすることである。相互の交流を通してエージェントは自らの希求水準を共有する。異なる学習モデルの効果を示すために、ここでは3種類の希求水準に基づく学習モデルを導入している。相互作用を通じて希求水準を共有することによってプレイヤーはグループにおける協利行動を改善することができる。しかしながら、プレイヤーの数が増加するにつれて協利行動のレベルが減少し、収束するのにより時間を必要とすることを示している。

第4章「組織学習での探索と活用をバランスさせるためのアスピレーションベースの学習モデル」では、学習組織の問題に希求水準に基づく学習モデルと希求水準の共有メカニズムを適用する。学習組織では探索と活用との間のバランスは組織とそのメンバーによって得られた知識を改善するために重要な要素である。活用は組織学習が局所解にトラップするかもしれないことを意味し、過剰な探索は組織の資源の浪費の可能性を意味する。本章ではこれを希求水準の観点から分析している。

第5章「クルノー複占市場モデルでの希求水準に基づく学習」では、複占市場の企業の行動を分析するために希求水準に基づく学習と共有メカニズムを用いている。既に企業が産業の平均利益を希求水準として理解し行動するならば市場が共謀解に収束することが知られているが、そのためには全ての企業が同じ希求水準をもっていることが仮定されている。これに対し本研究では平均利益に関する情報が提供されることを仮定することで、各企業が自分の希求水準を持ち他の企業の希求水準についての情報を知るために共有メカニズムを利用するという、希求水準に基づく学習を提案している。シミュレーションの結果として個々の企業は、共有メカニズムを用いることによって競争均衡であるナッシュ均衡が実現される傾向があることが示された。しかしながら幾つかの条件下では共謀解の平衡も達成されることも示している。

第6章「結語と今後の研究計画」では、今後の研究計画が示されている。本研究で提案されたモデルは幾つかのゲームに於いて、希求水準に基づいた学習と希求水準の共有メカニズムの重要性を示し

た。しかしながら、それはシミュレーションによって示されただけである。将来の研究計画として、ここでは分析的なアプローチと実験的なアプローチによってこのモデルの正当性を示すことが上げられ、そのための方策が示されている。

以上を要するに、本論文では、動的な学習速度を持つ希求水準に基づく学習モデルを導入することで、異なった馴化のパラメータと異なった学習のモデルを持ち、初期の希求水準が異なる主体の学習を扱う事が可能となった。本論文では希求水準とその学習を基軸に意思決定メカニズムを新たな視点から再構築しており、シミュレーションに基づく分析と三つの異なる領域での希求水準に基づく学習の応用まで一貫した統合度の高い研究を行っており、基礎概念の確立という理論上の貢献もさることながら応用上の工学的貢献も大である。よって博士（工学）の学位論文として十分な価値があると認められる。