

システム情報工学研究科修士論文概要

年 度	平成 25 年度	学位名	修士(工学)
専 攻	知能機能システム	専攻	著者氏名 篠塚 正成
指導教員氏名	森田 昌彦		
論文題目	腹側線条体ニューロン活動の解析に基づく生物の強化学習モデルの検討		
論文概要	<p>近年、大脳基底核と呼ばれる脳領域において、強化学習アルゴリズムの一つである TD 学習が行われていることを示す知見が得られており、大脳基底核における強化学習モデルがいくつか提案されている。多くの従来モデルにおいて、大脳基底核内の腹側線条体は強化学習における状態価値関数を表現する、といわれている。しかし、モデルの挙動と実際の腹側線条体の神経活動との比較検討は十分に行われていないため、従来モデルの妥当性には疑問が残る。そこで本研究では、腹側線条体の神経活動データに基づいた大脳基底核強化学習モデルの構築を行う。初めに多試行報酬スケジュール課題と呼ばれる報酬獲得課題遂行中のサルの腹側線条体ニューロン活動の解析を行った。その結果、腹側線条体ニューロンは状態価値関数ではなく、前試行報酬、前試行キュー、前々試行報酬といった過去の履歴情報を表現していることが明らかになった。次に解析結果から、大脳基底核-線条体-淡蒼球-視床-皮質のループ回路が過去の履歴を保持するモデルを提案し、コンピュータシミュレーションによる検証を行った。その結果、提案モデルにおいて腹側線条体の神経活動が再現されること、また提案モデルは過去の報酬の履歴に応じて変化するドーパミンニューロンの活動を再現できることが明らかになった。以上の結果から、大脳基底核はループ回路を用いて過去の履歴に基づいた強化学習を行っており、腹側線条体ニューロンは「状態価値の学習に基づいた内部状態」を表現することが示唆された。</p>		
審査日	平成 26 年 1 月 30 日		
審査員	(大学名 職名)	(学位)	(氏名)
主査	筑波大学 教授	工学博士	森田 昌彦
副査	筑波大学 准教授	博士(工学)	鈴木 健嗣
副査	筑波大学 助教	博士(工学)	澁谷 長史