主　論　文　の　要　約

論文題目 The Computational Characteristics of Avoidance Learning in Psychopathy

（サイコパシーにおける回避学習の計算論的特性）

所　属　　環境学研究科　社会環境学専攻

氏　名　　大庭　丈幸

要約本文

本論文ではサイコパシー傾向者における罰回避学習の特性について, 強化学習モデルを用いた計算論的アプローチから検討を行った。

第 1 章ではサイコパシーに関する概念的説明および学習の特徴について概観した。サイコパシーとは冷淡・良心の呵責の欠如・衝動性などを特徴とするパーソナリティ特性群である。サイコパシー傾向が高い者はサイコパシー傾向の低い者よりも不適応行動を示しやすいことが報告されており，サイコパシー傾向者の行動特性の解明は臨床的意義があると考えられている。多くの先行研究から，サイコパシー傾向の高い者は電気ショックや金銭的損失などの悪い結果から行動を変容しにくい事が指摘されている。このようなサイコパシーにおける学習の問題は不適応行動と関係があるのではないかと考えられてきた。これまでサイコパシーに関するいくつかの理論が提唱されてきているが，学習のどのような側面がサイコパシーの学習的問題と関連しているのかについては明らかではなかった。学習の特徴を捉えるためには学習がどのようにして成立するのかを表した標準化された枠組みを用いるのが有効であると考えられる。強化学習モデルは学習の数理モデルであり，神経活動との関連も報告され生物学的妥当性が高い。また強化学習モデルには学習の諸側面を反映するパラメータが存在し，これらのパラメータとサイコパシー特性との関係を調べる事でサイコパシーにおける学習の特徴を明らかにすることができると期待される。そのため本論文ではサイコパシーの学習メカニズムを強化学習モデルの観点から調査した。

まず第 2 章において，サイコパシーの学習メカニズムを強化学習モデルによって検討する前に，強化学習モデルのパラメータがどのように学習パフォーマンスの低下を予測するかシミュレーション研究を行った。学習スピードを決める

学習率パラメータと行動のランダムネスを表すパラメータをそれぞれ系統的に変化させ，報酬学習場面と罰学習場面および結果の随伴性が確実な場面と確率的な場面における学習パフォーマンスを検討した。シミュレーションの結果，報酬学習場面と比べて，罰学習場面では学習パラメータが十分に大きくないと学習成績が低くなることが分かった。特に学習率パラメータが低い場合，報酬と罰による学習スピードが大きく異なっていた。第 2 章の結果から，学習率パラメータがサイコパシー傾向と関係していると予想された。

第 3 章では実際の行動データから学習パラメータを推定し，サイコパシー傾向の高い者と低い者における学習過程の群間差を調査した。実験課題として，多くの先行研究でも使用されている go/no-go 学習課題を用いた。この課題では，学習者は報酬と罰によって，ある刺激には反応し，別のある刺激には反応しないように学習していくことが求められた。この実験の結果，学習成績については群間差が確認されなかったが，サイコパシー低群よりもサイコパシー高群の方が罰条件における正の予測誤差の学習率が有意に小さかった。この学習率は悪い結果を回避出来たときの学習スピードを表しており，サイコパシー傾向の高い者は悪い結果を回避出来たことによる学習が遅いことが明らかになった。

続いて第 4 章では，第 3 章の結果が別の学習課題でも再現されるかどうかを検討した。第 4 章の実験では 2 腕バンディット課題を用いて，複数のオプションについてそれぞれの価値を学習してもらった。また報酬による学習と罰による学習を別々に行ってもらい，報酬への注意が罰学習に及ぼす影響を統制した。さらに異なる量の報酬・罰を用いて，大きい報酬・大きい罰に対するサイコパシーの効果を検討した。実験の結果大きい報酬・大きい罰に対するサイコパシーの効果は見られなかったが，不安の低い実験参加者達の間で，サイコパシーの冷淡得点が高くなるほど罰条件における正の予測誤差の学習率が小さくなることが見いだされた。この結果は第 3 章の結果を部分的に支持しており，サイコパシーにおける回避学習の問題がサイコパシーのサブタイプと関連していることを示唆している。

第 5 章ではサイコパシーにおける学習の問題が，別のサイコパシーの特徴を予測するかどうかを調査した。いくつかの先行研究から低い道徳的態度や異常な道徳的判断とサイコパシー傾向が関連することが報告されている。ある研究者達は，このような道徳的態度などは幼い頃の学習が影響しているのではないかと考えており，サイコパシー傾向者は学習的問題によって道徳性が低いと提唱している。しかし，サイコパシーの学習的特徴と道徳性が関連するのかについての研究は現在のところ見当たらない。そこで，go/no-go 学習課題と道徳基盤尺度を用いて，サイコパシーにおける学習的特徴が道徳的態度を予想するかどうか検討した。学習パラメータについては，第 3 章・第 4 章の結果と部分的に一致

し，衝動性得点の低い参加者の間で罰条件の正の予測誤差の学習率がサイコパシーの冷淡得点と負の関係が見られた。また，その他の学習率パラメータについてもサイコパシー得点と特性不安得点の交互作用効果が有意であった。道徳的態度について，不安が高い人たちの間で，冷淡得点といくつかの道徳的態度得点の間に有意な負の相関関係が見いだされた。さらに本章の目的である，サイコパシーと道徳的態度の関係が学習的特徴によって説明されるかどうかを調べるために，媒介調整分析を行った。その結果，他人を傷つけないという道徳的態度と冷淡得点の関係は罰条件の負の予測誤差の学習率によって媒介された。これらの結果から，間接的ではあるが，サイコパシーの道徳性について学習的特徴と関連することが示唆された。

最後の第 6 章において，本論文の実験から得られた結果をもとにサイコパシーの学習的特徴を総合考察し，研究結果の意義や今後の展望について議論した。