（ 続紙 １ ）

京都大学	博士（ 人間・環境学 ）	氏名	峯 知里
論文題目	価値駆動的な注意捕捉の生起要因に関する研究		

（論文内容の要旨）

外界の膨大な情報を適切に取捨選択し適応的に行動するためには視覚的注意の働きが欠かせない。従来の研究では、視覚的注意が目標指向（トップダウン）型と刺激駆動（ボトムアップ）型の二つのメカニズムによって制御されると考えられてきた。しかし、近年我々の過去の経験（履歴）が視覚的注意を駆動する第三の要因として注目されている。本論文は、報酬履歴と視覚的注意の関連を検討するために価値駆動的な注意捕捉という現象に着目し、注意捕捉の基となる刺激特徴と報酬の間の連合の生起要因を明らかにすることを目的として行われた実験研究をまとめたものである。

本論文では、まず報酬履歴と視覚的注意の関係に関する先行研究をレビューし、研究の主題・先行研究の問題点・研究目的を述べた（第１章）。次に、実際に行った三つの研究を記述した（第２－４章）。その後、得られた結果、ならびにこれまでの知見を踏まえ、総合的な考察を展開した（第５章）。最後に結論を述べた（第６章）。

第１章では、視覚的注意を目標指向と刺激駆動の二要因から捉える従来の枠組みが概観されたのち視覚的注意における履歴の影響に関する最近の研究が概観された。次に、本研究が取り上げる価値駆動的な注意捕捉現象が紹介され、基本的な実験パラダイムと現象の持つ意義が示された。その上で、刺激特徴と報酬の連合学習のメカニズムが未解明であることを述べ、先行研究を整理したうえで、連合学習における予測的関係性、明示的な反応、気づきという三つの観点から詳細に検討するという本研究の目的が述べられた。

第２章では、刺激特徴と報酬の連合学習における予測的関係性の役割を検討するために行われた、価値駆動的な注意捕捉における刺激特徴、反応、報酬の時間的関連性を検証した実験研究が報告された。従来の多くの研究では、課題関連特徴を報酬と連合していたため特徴と報酬の時間的関連性を検討することが困難であった。そこで、本研究では、申請者自身が開発した課題非関連特徴と報酬を連合する実験パラダイムを用い、特徴と報酬の時間関係を様々に操作した一連の実験を行った。その結果、特徴と報酬が同時に呈示される場合には価値駆動的な注意捕捉が生じないことが示された。この結果は、連合学習には、刺激特徴と報酬の随伴性のみでは不十分であり、予測的な関係が重要であること、従って連合学習が条件づけの枠組みと整合していることを明らかにした。

第３章では、第２章の研究を発展させ、条件づけの二つの主要な理論枠組みである自発的なオペラント型条件づけと自動的なパヴロフ型条件づけのいずれが特徴と報酬の連合学習に関与しているのかを検討する実験研究が報告された。二つの枠組みを区別する主要な要因である明示的な反応に着目し、特徴と報酬の連合学習における明示的な反応の有無を実験的に操作した。その結果、明示的な反応を求めた場合には価値駆動的注意捕捉が生じたのに対し、明示的反応を必要としない場合には注意捕捉が消失した。この結果は、価値駆動的な注意捕捉の生起は刺激特徴と報酬が対呈示されるのみでは不十分であることを示している。

第４章では、知覚学習の最近の研究における刺激の見えを伴わない場合でも学習が生じるという知見を踏まえ、価値駆動的な注意捕捉の生起に刺激特徴の見えが必要かを検討する実験研究が報告された。刺激の意識的な見えを実験的に操作するために連続フラッシュ抑制という手法を用いて二つの実験を行った。実験１では連続フラッシュ抑制で

刺激の色が見えない状況で実験を行ったところ価値駆動的な注意捕捉は見られなかった。実験２では、できるだけ刺激条件を等価にして色の抑制が起こらない条件下で課題を実施したところ、注意捕捉が認められた。さらに、色弁別成績が高い協力者では注意捕捉が生じ、低い協力者では生じないという個人差も観察された。これらの結果は、価値駆動的な注意捕捉を生じさせる特徴と価値の連合学習には、報酬と連合される特徴に対する意識的な見えが必要であることを示している。

第５章では、第２章から第４章の実験研究の結果を総括し、その理論的な意義が考察された。実験結果の要約を踏まえて、条件づけや知覚学習のこれまでの研究を参照すると、価値駆動的な注意捕捉における特徴と報酬の連合は統計学習で生じているような両者の対呈示では不十分で予測的関係性が必要であること、しかしながら、その特徴はオペラント型、パヴロフ型のいずれかのタイプに明確に分類することは困難で、両者の相互作用を詳細に検討する必要があること、気づきとの関連を調べた実験結果から価値駆動的な注意捕捉における連合学習は知覚学習研究が提唱しているような受動的なものではないことが述べられた。また、報酬履歴の効果を検討した本研究と選択履歴を検討した他の研究との関係も考察された。最後に、個人差、罰の効果、抑制機構との関連、神経機構など未解明の問題と、今後の研究課題が述べられた。

第６章では、価値駆動的な注意捕捉における特徴と報酬の連合学習は条件づけの枠組みで捉えられるが、完全に自動的なものではないという本研究の結論が述べられた。

（続紙　２　）

（論文審査の結果の要旨）

本学位申請論文は、価値駆動的な注意捕捉における視覚特徴と報酬の連合学習の生起因の解明を目指して行われた三つの実証的研究を取りまとめたものである。視覚的注意研究は従来目標指向型、刺激駆動型という二つの要因によって説明されてきたが、最近履歴と視覚的注意の関連が注目を集めている。中でも、価値駆動的な注意捕捉という現象は、動機づけなど他の要因では説明できない報酬履歴の注意に対する直接的影響を示すものと考えられている。申請者は価値駆動的な注意捕捉に関する先行研究が、その基盤となる特徴と報酬の連合学習のメカニズムに関して十分解明していないことに着目した。この点を踏まえ、連合学習における特徴と報酬の予測的関係性、連合学習における明示的な反応の必要性、連合学習における特徴の意識的な見えの必要性を検討し、いくつかの重要な知見を得た。

学位申請者が行った実験研究は、以下のことを明らかにした。

（１）価値駆動的な注意捕捉における特徴と報酬の連合学習には特徴と報酬の間に予測的関係性が必要であることを明らかにした。学習に関する心理学研究は、条件づけのように特徴と報酬の間に時間的予測関係が必要な場合と、統計学習のように単なる対呈示で学習が成立する場合があることを示している。しかし、先行研究では、ほとんどが課題関連特徴と報酬の連合を学習させていたため、この問題にアプローチできなかった。本研究は、申請者自身が開発した課題非関連特徴と報酬を連合学習する実験パラダイムを用いることで、特徴と報酬の予測的関係性を検討できることに着目し、視覚特徴を課題画面、報酬画面、課題画面に先行する注視点、後続する注視点などに呈示して注意捕捉の有無を検討した。その結果、視覚特徴が報酬に時間的に先行すること、即ち予測的関係が連合に必要であることを明らかにした。この成果は、価値駆動的な注意捕捉における連合学習が統計学習とは異なり、条件づけ学習と共通することを明らかにした点で高く評価できる。

（２）価値駆動的な注意捕捉における連合学習には明示的な反応が必要であることを明らかにした。ごく最近の先行研究では、価値駆動的な注意捕捉における連合学習は自動的で明示的な反応を要しないパヴロフ型であることを示している。しかし、そこでは、明示的な反応を要求しない場合に注意捕捉が生起したことを示しているが、厳密に反応の有無を操作してその効果を検証したわけではない。反応の有無の操作は課題に対するモチベーションを大きく変えてしまうために直接的な比較が難しい。本研究では、課題に対するモチベーションを変えずに明示的反応の効果を検討するために、斬新なパラダイムを考案し、明示的な反応を伴う場合には注意捕捉が生じるが、伴わない場合には注意捕捉が消失することを明らかにした。この成果は価値駆動的な注意捕捉における連合学習が自動的なものではなく、自発的な反応を媒介としていることを示すもので、従来研究の再検討を迫る極めて重要な知見である。しかしながら、先行研究における注意捕捉の生起を説明するには至っておらず、さらなる検討が必要である。

（３）価値駆動的な注意捕捉における連合学習には刺激特徴の意識的な見えが必要であることを明らかにした。最近の知覚学習研究は、刺激が意識的には見えない状況においても学習が成立することを明らかにしている。価値駆動的な注意捕捉における連合学習がこのような意識も伴わないきわめて受動的、自動的なものであるかを明らかにすることは重要な課題である。本研究では、連続フラッシュ抑制という実験パラダイムを用いて物理的には呈示されているが、意識的には刺激が見えない状況を作り出し、連合学習における刺激の見えの効果を検討し、実験条件間の差、課題パフォー

マンスの個人差の両面から、価値駆動的な注意捕捉における連合学習には刺激の意識的な見えが必要であることを示した。この知見は、価値駆動的な注意捕捉が生起するためには、刺激の見えも必要ない受動的、自動的なメカニズムでは不十分であり、能動的な関与をともなう学習が必要であることを示唆しており、価値駆動的な注意捕捉の理解を大きく前進させるものである。他方、刺激の見えの実験的な評価の手法、意識と注意の関係などについてはさらなる検討が必要である。

申請者は、以上の実験結果、及び先行研究の知見を総合し、価値駆動的な注意捕捉における連合学習は、予測的関係、自発的反応、刺激の意識的な見えを必要とする能動的なプロセスであると主張した。これは、連合学習が自発的反応を必要としないパヴロフ型の条件づけであるとする先行研究と対立するものであるが、実験は的確に実施されていることから、今後大きな議論を提起するものと考えられる。また、申請者自身が、オペラント型、パヴロフ型という二分法的な考え方の限界を指摘しており、本研究が今後の理論的な統合に向けたきっかけの一つとなるであろう。全体として、本研究は、価値駆動的な注意捕捉における連合学習のメカニズムに関する理解を大きく前進させたと評価できる。他方、連合学習における注意の機能、選択履歴の効果との関連、神経基盤など今後解決すべき問題は多いが、本研究は、履歴に基づく視覚的注意の制御という新しい研究領域の基盤をなす特徴と報酬の連合学習のメカニズムに関する重要な知見と、今後の研究の指針を示したと言える。

よって、本論文は博士（人間・環境学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成３１年１月２９日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。

なお、本論文は、京都大学学位規程第１４条第２項に該当するものと判断し、公表に際しては、当該論文の全文に代えてその内容を要約したものとすることを認める。

要旨公表可能日：　　年　　月　　日以降