

氏名（本籍）	わ　　だ　　ゆう　　いち 和　　田　　裕　　一	（群馬県）
学位の種類	博　　士（情報科学）	
学位記番号	情博　第125号	
学位授与年月日	平成11年3月25日	
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当	
研究科，専攻	東北大学大学院情報科学研究科（博士課程）人間社会情報科学専攻	
学位論文題目	視覚的定位における復帰抑制の時空間的特性に関する研究	
論文審査委員	（主　査）	
	東北大学教授　加藤　孝義	東北大学教授　国分　振
	東北大学教授　浅野　楢英	東北大学教授　輪田　稔
	東北大学教授　塚原　保夫	

## 論　文　内　容　要　旨

### 第1章 序　論

われわれは、身のまわりで生じる様々な事象の中から、自らの行動にとって必要もしくは有用な情報を選択的に知覚している。このためには、認識の対象となるものが存在する方向に視線やからだを向けて、それを視野の中に捉えなければならない。このような行為を、本研究では視覚的定位と呼ぶ。

視覚的定位は、常に顕在的な行為として観察されるわけではない。われわれは、視線を視野内の特定の位置や何らかの対象に定位しながらも、自らの「注意」を別の方向に向けることができる。すなわち、視覚的定位には、非顕在的な注意定位といった様相も認められるといえる。

われわれは、ある特定の対象に対して意図的に、あるいは集中的に注意を向けることもあれば（内因性注意）、時には自らの意図に反して何らかの外的事象に思わず注意を引かれてしまうといったこともある（外因性注意）。このように、注意定位のありかたは決して一様なものではない。その時々状況に応じて複数の注意定位システムが協調的に機能することによって、高度に適応的な情報選択機構が実現されていると考えられる。

視覚的定位における注意の作用に関しては、空間的手がかりパラダイムと呼ばれる実験手続きを用いて、これまでに多くの研究が行われてきた。これら研究の多くは、注意が視覚情報処理に及ぼす促進的作用に注目したものである。しかし、注意の定位には内因性・外因性注意といった機能的に異なる二つの注意システムが関与しており、これら二つの注意システムの競合と協調のありかたを考える上では、そこでみられる抑制的作用の詳細を検討することも重要であると思われる。この点に関して、最近、復帰抑制と呼ばれる注意定位の抑制現象に関心が寄せられている。復帰抑制とは、一度注意を向けた位置に再び注意が向けられる場合、当該の位置における情報処理に抑制的な作用が生じる現象をいう。しかしながら、復帰抑制の生起特性ならびにその生起メカニズムに関しては十分に解明されているとはいえない。そこで本研究は、復帰抑制

の生起特性，ならびにその時空間的特性に関する実験的検討をとおして，注意定位における復帰抑制の機能的意味について考察し，上で述べた二つの注意システムの相互作用関係を解明することを目的とした。

## 第2章 復帰抑制の課題依存性(研究1)

復帰抑制はターゲットの単純検出課題や定位課題といった対象の空間的定位が求められる課題では生起するが，ターゲットの形態的特徴や色などの属性にもとづいた特徴分析や同定が要求されるような課題においては生起しないといった，課題依存的な生起特性を示す現象であることが示唆されている。復帰抑制が示すこのような生起特性にもとづいて，復帰抑制は定位反応時に選択的に生じる抑制性のバイアスとみなされるようになった。しかしながら，形や色，大きさといった非空間的属性にもとづく同定・弁別課題においても復帰抑制が生起することが最近になって相次いで報告されるに至り，復帰抑制が課題依存的な生起特性を有するという見解も再度見直しを迫られる事態となっている。復帰抑制が注意定位の抑制機構の作用を反映した現象であるのか，あるいは注意の作用とは独立した一種の反応バイアスであるのかに関しては，これまでの多くの実験的検討にもかかわらず，いまだに明確な結論は得られていないといえる。

第2章では，上述の復帰抑制の課題依存的生起特性に関する問題，すなわち，非空間的属性にもとづく同定・定位課題において復帰抑制が生起するか否かについて検証した(実験1)。その結果，ターゲットの提示位置に対する定位反応課題(実験1A)では，明確な復帰抑制が認められたのに対して，まったく同様の刺激事態を用いたターゲット(縞方位)の同定課題においては(実験1B)，復帰抑制は生じなかった。この結果は，復帰抑制が課題依存的な生起特性をもつとする説を支持するものとして解釈された。続く実験2では，第1ターゲットを見本刺激，第2ターゲットを照合刺激とした見本照合課題を用いて，実験1の追試を試みた。実験の結果，ターゲットの提示位置(実験2A)もしくは縞方位(実験2B)を報告属性としたいずれの課題においても，復帰抑制はみられなかった。このことから，課題の性質が位置情報の判断が求められるものであっても，それが被験者の身体的定位反応にもとづいたものでなければ，復帰抑制は生起しないことが明らかになった。

## 第3章 復帰抑制の時空間的特性(研究2)

第3章では，刺激事態の種類やSOAなど，復帰抑制の生起に影響を及ぼすと思われるいくつかの刺激要因を操作することで，復帰抑制の時空間的特性についての詳細な検討を行った。ここで操作した要因は，課題の種類(定位，同定課題)，刺激事態の種類(動的，静的刺激事態)，刺激提示スケジュール(“第1ターゲット→第2ターゲット手続き”，“先行手がかり→ターゲット手続き”)，先行手がかりとターゲットのSOA(2水準)などであった。その結果，以下に示すことが明らかになった。

### 定位課題における復帰抑制

- ・復帰抑制は，一度注意を向けた網膜位置に対して作用するだけでなく(位置にもとづく復帰抑制)，視覚対象の移動に依存しない物体中心座標系で記述される位置表象に対しても作用する(対象中心的復帰抑制) … 実験3, 4
- ・位置にもとづく復帰抑制の作用は対象中心的復帰抑制のそれよりも大きい … 実験3, 4
- ・復帰抑制の生起は，刺激提示スケジュール(“第1ターゲット→第2ターゲット手続き”，“先行手がかり→ターゲット手続き”)には依存しない … 実験3, 4
- ・動的刺激事態では，SOAが長い場合(940 ms)，復帰抑制の作用は消失する … 実験4

- ・静的刺激事態では、SOAにかかわらず、復帰抑制は生起する … 実験 5
- ・復帰抑制が作用する範囲は、ある程度の空間的広がりをもつ … 実験 6

#### 同定課題における復帰抑制

- ・復帰抑制の生起は、静的刺激事態において、“先行手がかり→ターゲット手続き”が用いられ、SOAが長い場合 (940 ms) に限定される … 実験 5

以上をまとめると、定位課題では、実験事態の違いにかかわらず、比較的安定して復帰抑制が認められたのに対して、一方の同定課題では一部の条件を除いて復帰抑制はみられないことが明らかになった。同定課題においても復帰抑制は生起するか否かといった問題に関して、本研究から得られた知見は、復帰抑制は定位課題に選択的に作用するという、復帰抑制の課題依存性を支持するものであるといえる。これまでの先行研究の間でみられた、復帰抑制の課題依存的な生起特性に関する知見の相違点に関して、本研究から得られた結果からある程度整合的な解釈を与えることができた。特に、定位課題において一部の条件下では復帰抑制の作用がみられなかったこと、これとは対照的に、同定課題の一部の条件下では復帰抑制がみられたことを示した点は、復帰抑制の時空間的特性を考える上で重要な示唆を与える知見であるといえる。

#### 第4章 総括

第4章では、これまでの実験結果を総括するとともに、本研究から得られた知見にもとづいて、視覚的定位における復帰抑制の機能的意味について考察した。その結果、復帰抑制は定位反応時に選択的に作用する外因性注意の抑制的制御機構であり、「行為のための選択 (selection for action)」といった注意機能のダイナミクスを反映したものであると結論づけられた。最後に、復帰抑制の生起に関与する脳内の神経機構を推定した。

## 論文審査の結果の要旨

われわれが視覚情報を円滑かつ効率的に取り込むためには、「注意」を視野内の対象や事象に最適なかたちで配分する必要がある。このような注意の機能は、自らの意図によって制御可能な内因性注意と、刺激駆動型の外因性注意とに二分される。これら二つの注意システムが競合的あるいは協調的に作用することで、効率的な注意定位が実現されていると考えられている。しかしながら、これら二つの注意システムにおける相互作用のメカニズムに関してはあまりよくわかっていない。この問題の解明のための有力なアプローチとして、注意システムの抑制的機構のありかたを吟味することが考えられる。本論文は、このような視点から復帰抑制と呼ばれる注意定位の抑制現象に注目し、復帰抑制の時空間的特性の詳細を明らかにしたもので、全編4章からなる。

第1章、序論では、視覚的定位における注意の作用、ならびにその測定の問題について論じている。また、本研究で扱う注意の現象である復帰抑制に関して、現在の研究の動向をまとめるとともに、本研究の動機について述べている。

第2章では、復帰抑制の研究において現在議論的となっている、復帰抑制の課題依存的生起特性について検証している。復帰抑制は、単純検出課題や定位課題といった対象の空間的定位が求められる課題では生起するが、形や色、大きさといった刺激属性にもとづく同定・弁別課題においては生起しないと考えられてきた。しかし、最近ではこのような見解に反する知見もいくつか報告されている。本章では、復帰抑制がこのような課題依存性を有するか否かについて検討し、この現象が対象の空間的定位が求められる課題に選択的に生起することを見出している。

第3章では、復帰抑制に影響を及ぼすことが予想されるいくつかの刺激要因を操作することで、復帰抑制の時空間的特性についての詳細な検討を行っている。特に、復帰抑制は、一度注意を向けた網膜位置に対して作用する（位置に基づく復帰抑制）だけでなく、視覚対象の移動に依存しない物体中心座標系に基づいて記述される位置表象に対しても作用する（対象中心的復帰抑制）ことを明らかにし、これら2つの復帰抑制の時空間的特性に興味深い差異がみられることを指摘している点は高く評価される。これらの知見から、復帰抑制を扱ったいくつかの先行研究の間でみられた結果の相違点について整合的な解釈を可能にした点も重要な成果であるといえる。

第4章では、結論として以上の実験結果を総括するとともに、本研究から得られた知見に基づいて、視覚的定位における復帰抑制の機能的意味について考察し、復帰抑制にかかわる脳内の神経機構を推定している。

以上要するに本論文は、注意定位の抑制的制御機構のはたらきを反映した現象である復帰抑制に注目し、その時空間的特性の詳細な検討を通して注意制御メカニズム解明のための有用な知見を与えたもので、視覚研究や認知科学を含む情報科学の発展に寄与するところが少なくない。

よって、本論文は博士（情報科学）の学位論文として合格と認める。