HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	The Characteristics of Attentional Templates for Rejection in Visual Search [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	反田, 智之
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(人間科学)
Dissertation Number	甲第15985号
Issue Date	2024-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/92329
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Tomoyuki_Tanda_abstract.pdf, 論文内容の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学位論文内容の要旨

博士の専攻分野の名称：博士（人間科学）　　氏名：　反田　智之

学位論文題名
The Characteristics of Attentional Templates for Rejection in Visual Search
(視覚探索における注意の抑制テンプレートの特性)

本論文の観点と方法

選択的注意の制御は認知心理学の中でも重要なトピックのひとつであり，本論文で扱う視覚探索課題を用いた知見が蓄積されてきた。選択的注意はわれわれの認知が自身の制御のもとにあるか，あるいは，目立つものに意図せず引っ張られるかという，認知の主体性の境目を特定することに相当するため，この分野ではとくに注目を集めてきた。本論文では，特定の特徴を除外して探索する能力である，“抑制テンプレート”機能に焦点を当てている。

意図を持って行動する際，行動目標は作業記憶とよばれる一時的な記憶システムに置かれる。作業記憶の内容は常に参照され，ここに行動目標とは非関連な情報を一時的に保持すると，非関連であるにもかかわらず行動目標に干渉してしまうと考えられてきた。しかし，最近になって行動目標と非関連な情報は意図的に抑制できる可能性を示唆する知見が集まってきた。具体的には，複数の物体から標的を探し始める直前に，標的にはなり得ない特徴を手がかりとして知らせておくと，探索が容易になることがわかった。例えば，レンタカーを借りる際，「あなたの車(標的)は白色ではありません」と知らされる方が，全く手がかりがないときよりもすばやく標的の車にたどりつくことができる。当然，借りる車の色を教えられることが最も有効だが，標的ではない色がわかっているだけでも同様に有効となる。このとき，先行手がかり法と視覚探索課題を組み合わせ，標的ではない色を抑制するしくみを調べたのが本研究である。

本論文の内容

第 1 章では，視覚探索課題を中心とした選択的注意の研究史が概観された。視覚探索に関わる諸現象を説明するため，探索テンプレートという考え方は 1980 年代後半から存在し，修正が重ねられてきた。従来は標的の特徴を増幅し，標的の同定に関わるのが探索テンプレートだとされてきたが，近年はこのテンプレートは特定の特徴を抑制するしくみを兼ね備えていることが示唆されるようになった。本論文ではここまでに至る経緯について，丁寧にレビューがなされた。一連の研究史では，強い物理的な特性をもつ妨害刺激は，自動的に注意を捕捉してしまうという知見と，先行知識があればそういった妨害刺激も無視できるという知見がどちらも多く報告されていた。全体としては，注意捕捉は制御可能であるという主張が優勢であった。その制御を達成している機能の一つが抑制テンプレートであり，さまざまな手法を使ってこの抑制テンプレートの特性を記述する研究が行われたため，研究間での結果の相違がなぜ起こっているのか不明であった。本論文の第一章でのレビューは，先行研究で不一致だった点を精緻に洗い出し，条件間の差異をできるだけ限定し，抑制テンプレートのはたらきを左右するための鍵となる境界条件の特定が必要であることを明確に示していた。具体的には，探索対象となる物体の空間的配置，標的を定義する特徴と報告特徴との分離，手がかりの呈示から探索画面の出現までの時間という 3 点で研究間に一致がないことがわかった。さらに，従来の研究は色特徴のみで抑制テンプレートの証拠とされており，外的妥当性に乏しい事態だったことを本論文は指摘した。そこで本論文では，齟齬のあったこれらの点を統一した事態を設け，色特徴次元以外の探索事態として形状の手がかりによる抑制テンプレート効果を測定することを第 2 章の目的とした。

第 2 章では，4 つの実験によって，探索対象物の空間位置，手がかりの先行時間，標的定義特徴と報告特徴の分離を操作した。4 つの実験に共通する重要な操作は，先行手がかりを 3 タイプ設けることであった。1 つめの先行手がかりは標的の形状を知らせる促進条件，2 つめは非標的の形状を

知らせる抑制条件，3 つめは比較のために非関連な形状を知らせる統制条件であった。もし，先にこうした標的や非標的の情報を知り，作業記憶に乗せておくことで探索すべき候補を限定し，探索を誘導できるのであれば，統制条件に比べて促進条件と抑制条件では標的の探索が容易になるはずである。実験 1，2 では手がかりが先行する時間は短く(1,000ms)し，探索対象物の空間位置(左右に分離，あるいは混合)を操作した。実験 3，4 では混合事態に限定し，長い(2,400ms)先行手がかりの先行時間とした。これらの実験の結果，形状に関する情報を知ることで抑制テンプレート効果が生じることがわかった。また，手がかりの先行時間が長ければ形状特徴が空間的に混合していても抑制テンプレートが形成できることがわかった。

第 3 章では，物体に基づく注意を利用した実験を 3 つ行った。これまでの知見は，物体の特徴と位置が分離されておらず，結果として位置の抑制を媒介としていた可能性が拭えなかった。言い換えると，特徴の抑制と位置の抑制が交絡していた。本研究は新しい手法を導入し，注意のテンプレートが空間的な位置の手がかりを排除しても形成されるかを明らかにした。2 つの幾何学図形を重ねた探索画面を用い，それぞれの図形の輪郭上に探索すべき物体を配置した。これらの幾何学図形は空間的にはほぼ同じ位置に呈示されており，位置による選択は利用できないため，結果として得られる抑制テンプレートの効果は，形状特徴が抑制できている結果だといえる。実験 5 では制止した 2 つの幾何学図形，実験 6 と 7 ではそれぞれ回転運動，および往復運動する探索画面を用い，いずれの実験でも頑健な抑制テンプレートの効果が得られた。このことから，位置の手がかりを排除した事態でも抑制テンプレート効果が見られたと結論できた。

第 4 章では，抑制すべき特徴に注意が向くのか，積極的な抑制が生じているのかというメカニズムの検討を行った。探索課題に加えて，探索すべき項目の上に文字をプローブとして呈示する試行を混入させた。プローブとは探り針のことで，もし，特定の特徴を持つ項目群を積極的に抑制できているのであれば，それらの上に抜き打ちテストのようにして呈示されるプローブは抑制されているはずであるため，それ以外の特徴の上に呈示される文字よりも報告率が低いはずである。一方で，積極的な抑制ではなく，一旦は手がかりの特徴に注意を向けて，後から抑制を発動させるという探索後抑制説という主張もあるが，本研究ではそれらを直接比較できた。プローブが出現するタイミングを操作した 4 つの実験の結果から，抑制特徴上の文字が多く回答されたタイミングはなかった。この結果は積極的抑制を支持した。実験 8 から 10 では，潜在標的特徴の種類数を操作した。この操作の目的は，従来の研究では作業記憶の負荷が比較的低い事態のみで調べられていたため，その容量の上限を超える場合での抑制テンプレートを検証することであった。実験の結果，作業記憶の負荷が高いとき(潜在特徴数が通常の上限である 4 を超える，6 種類含まれるとき)は抑制テンプレートの効果は消失していたことがわかった。

本論文は，有限な注意資源下での抑制テンプレートを用いた注意制御の特徴として，積極的抑制は行われているが，抑制は潜在標的特徴の種類数に依存することを明らかにした。抑制テンプレートは作業記憶容量に依存するという限界について本研究は謙虚に認めながらも，本論文の手法が構えや負荷という注意制御の根源の理解に貢献しうる可能性についても丁寧に論じている。