

記憶検索における競合と抑制の研究
(Competition and inhibition in memory retrieval)

山田 陽平
(YAMADA, Yohei)

名古屋大学大学院環境学研究科 博士 (心理学)

2012 年

要旨

本論文は九つの章で構成される。第1章では、本研究の対象である検索誘導性忘却が紹介される。検索誘導性忘却とは、事前に特定の記憶（ターゲット）を思い出すことによって、それ以外の記憶（非ターゲット）が後に思い出しにくくなる忘却現象であり、Anderson, Bjork, & Bjork (1994)以降多くの研究が報告され、記憶の抑制研究における重要なトピックである。検索誘導性忘却の生起メカニズムについては、抑制機能に基づいて説明する立場と干渉原理に基づいて説明する立場があり、活発に議論がなされている。抑制説では、ターゲットと関連のある非ターゲットはターゲットの検索を妨害し、その妨害を解消するために抑制され、忘却が生じると説明される。一方の干渉説では、事前に検索を経験することによって思い出しやすくなったターゲットが非ターゲットの検索を妨害し、忘却が生じると説明される。標準的な手続きを用いて見いだされる検索誘導性忘却は、いずれの仮説でも説明が可能である。第1章の最後には、抑制説を支持する研究者によって見いだされた検索誘導性忘却の三つの特徴的な性質が示され、干渉説ではこれらの特性が説明困難であることが説明される。

第2章では、検索誘導性忘却のメカニズムに関わる理論的な問題が考察される。まず、干渉説の問題が指摘され、本研究では抑制に基づいて検索誘導性忘却を説明する立場をとることが明示された。理論的な立場を明確にした後、抑制説に関わる競合と抑制の未解決な問題が指摘された。一つは競合依存性の問題である。競合依存性とは、検索誘導性忘却の生起は非ターゲットの競合の程度に依存しているというものである。すなわち、ターゲットの検索を妨害する非ターゲットほど抑制を受けるというものである。しかし、競合依存性は再現性に問題があることが指摘されており、抑制説の立場からは解決しておかなければならない問題であると考えられる。本研究では、再現性に問題のある先行研究とは異なる方法で競合を操作する方法が提案された。もう一つは再生固有性の問題である。再生固有性とは、ターゲットを再生するか否かによって検索誘導性忘却の生起が左右されるというものである。すなわち、ターゲットの検索時にのみ抑制が作用し、再呈示や再学習では抑制が作用しないというものである。しかし、検索過程のどのような側面が抑制を作用させているのかはよく分かっていない。本研究では、再生過程の二つの側面が抑制と関わっている可能性があることを指摘した。一つはターゲットを思い出すという反応の出力

の過程があるために、抑制が作用している可能性である。もう一つは再生課題の検索手がかりの量の少なさが競合を生じさせ、抑制が作用している可能性である。抑制が作用するためには、反応の出力と競合のどちらも必要であるのか、どちらか一方だけでもいいのかを検討するために、語尾再生課題と再認課題を用いることが提案された。さらに、忘却の説明としての抑制機能の適用範囲を調べるために、リスト内手がかり効果をもう一つの研究対象とすることが示された。

第3章では、語尾再生と再認の二種類の検索経験課題を用いて、競合依存性と再生固有性の問題が実験的に検討された。その結果、語尾再生では検索誘導性忘却がみられなかったが、再認ではみられた。語尾再生の結果については、従来の競合依存性の考え方に基づき、検索手がかりの量が多くなることによって競合が小さくなり、抑制も受けにくかったと説明された。すなわち、抑制が作用するためには、反応の出力かつ競合が必要であることが示唆された。一方の再認の結果については、同じ考え方では説明することが困難であった。すなわち、検索時に与えられる検索手がかりの量は語尾再生よりも再認の方が多く、その分競合も小さくなり抑制も作用しないと考えられるため、競合依存の観点からは検索誘導性忘却が生じないと予測される。しかし、実際には検索誘導性忘却が生じたことから、反応の出力さえあれば抑制は作用する可能性が示唆された。このように、二つの実験結果はそれぞれ単独では説明可能であるが、統一的な解釈には問題があることが指摘された。続く第4章では、第3章で生じた問題を統合的に説明するための理論的な考察が行われ、二つの可能性が示された。一つは再認においても競合が生じている可能性であり、もう一つは抑制以外のメカニズムによって検索誘導性忘却がみられた可能性である。前者については、再認時における記憶痕跡の活性化の仮定を再考し、本来想定していなかった文脈情報が記憶痕跡の活性化に貢献すると仮定することで、再認経験による検索誘導性忘却は説明可能であることが示された。再認においては、学習時に覚えたことを思い出せることが正確な再認判断にとって重要であり、その意味で、“再認過程は文脈情報の再生である”という仮説が提案された。後者については、ターゲットおよびディストラクタの再認することが連合干渉を生じさせている可能性が指摘された。

第5章では、再認経験による検索誘導性忘却を説明するために提案された二つの仮説が実験的に検討された。その結果、ターゲットのみの再認経験では検索誘導性忘却がみられたのに対し、ディストラクタのみの再認経験では検索誘導性忘却がみられなかった。つまり、ディストラクタの再認は検索誘導性忘却に影響していないことが明らかにされた。さ

らに、再認から再学習に代えてターゲットそのものの連合強化による連合干渉の可能性を検討した結果、再学習では検索誘導性忘却がみられなかった。これらの実験結果から、再認による連合干渉の説明は棄却された。これを踏まえて、再認経験による検索誘導性忘却は、再認時の競合および抑制によって説明することが妥当であると考えられた。続く第6章では、再認過程における抑制メカニズムが具体的に論じられた。そこでは、ターゲットとディストラクタの再認判断は基本的には同じ再認過程によって行われるが、学習したものであるか否かの違いが競合の程度および抑制の作用に影響し、検索誘導性忘却の生起が左右されることと考察された。

第7章では、再認の二過程モデルに基づき、再認における熟知性の過程で抑制が作用しているのか否かが、二つの実験によって検討された。その目的のため、第5章で用いられた Yes-No 再認に比べて、再認判断に回想性の貢献が少ないとされる2肢強制選択(2AFC)再認を用いて検討された。その結果、2AFC再認でも検索誘導性忘却がみられた。さらに、再認判断をより熟知性に依存させるため、ターゲットとディストラクタの類似性を低くした場合にも、検索誘導性忘却がみられた。これらの結果から、再認における抑制は熟知性の過程で作用していることが示唆された。

第8章では、抑制に基づく説明が検索誘導性忘却とは異なる現象である、リスト内手がかり効果にも抑制メカニズムが適用できるか否かが検討された。抑制が検索経験パラダイムでのみ必要な特化した処理ではなく、検索過程の基本的な処理であることを主張するためには、検索誘導性忘却以外の現象でも検討する必要がある。検索誘導性忘却との実験パラダイムの形式および要求される処理過程の類似性から、リスト内手がかり効果が検討の対象とされた。実験の結果、学習段階で手がかり項目と非手がかり間の項目特定処理を行った場合にはリスト内手がかり効果が認められ、関係処理を行った場合にリスト内手がかり効果は認められなかった。これら二種類の符号化方略による結果のパターンは検索誘導性忘却と同様であり、抑制に基づいて説明することが妥当であるとされた。一方で、従来のリスト内手がかり効果の仮説である連合干渉や方略妨害では説明が困難であることが指摘された。このことから、抑制は検索誘導性忘却だけに適用される特別な処理過程ではなく、他の忘却現象であるリスト内手がかり効果にも適用できると考えられた。第9章では、本実験で得られた結果に基づいて、全体的な考察が行われた。また、本研究で得られた知見が、記憶抑制研究に与える意義が示され、今後検討すべき課題および方向性が明確にされた。最後に記憶における忘却および抑制の役割について論じられた。

目次

第 1 章 検索誘導性忘却研究の概観	1
1.1 検索誘導性忘却	3
1.1.1 検索経験パラダイム	3
1.2 検索経験パラダイムの実験操作	6
1.2.1 学習段階の操作	6
1.2.2 検索経験のタイプ	6
1.2.3 テストのタイプ	8
1.3 検索誘導性忘却の一般性	9
1.3.1 刺激のタイプ	9
1.3.2 状況設定	9
1.3.3 実験参加者の属性	10
1.4 検索誘導性忘却の二つの理論的説明	11
1.4.1 抑制に基づいた説明	11
1.4.2 連合干渉に基づいた説明	13
1.5 検索誘導性忘却の特性	13
1.5.1 手がかり独立性	14
1.5.2 競合依存性	15
1.5.3 再生固有性	18
第 2 章 検索誘導性忘却の理論的説明に関わる問題点の検討	20
2.1 検索誘導性忘却の特性に対する反証	20
2.1.1 手がかり独立性に対する反証	21
2.1.2 競合依存性に対する反証	22
2.2 連合干渉説における再生固有性の問題	23
2.3 抑制モデルの概要	25
2.3.1 パターン抑制モデル	25
2.3.2 神経回路網モデル	27

2.3.3	EMILE モデル	28
2.4	競合の定義と操作の問題点	30
2.4.1	ターゲットと非ターゲットの活性化量の差としての競合	30
2.4.2	先行研究における競合の操作の問題点	32
2.5	抑制説における再生固有性の問題：再生と再呈示の違いは何か	35
2.5.1	反応の出力の有無	35
2.5.2	競合の程度の違い	36
2.6	競合依存性と再生固有性の問題点を検討する方法の提案	36
2.6.1	語尾再生課題による検討	36
2.6.2	再認課題による検討	37
2.7	記憶における抑制機能の一般性の問題	38
2.7.1	No-Think の抑制効果	39
2.7.2	リスト内手がかり効果	40
2.8	第 2 章のまとめと本研究の目的	41
第 3 章	競合依存性と再生固有性の問題点に関する実験的検討	43
3.1	実験 1：語尾再生課題を用いた検索経験	43
3.1.1	方法	45
3.1.2	結果	47
3.1.3	考察	51
3.2	実験 2：再認課題を用いた検索経験	52
3.2.1	方法	54
3.2.2	結果	56
3.2.3	考察	56
3.3	第 3 章のまとめと総合考察	58
第 4 章	中間的考察 1：語尾再生と再認の結果の違いに関する理論的考察	60
4.1	連合干渉に基づく説明	60
4.2	抑制に基づいた説明	62
4.2.1	競合の想定を必要としない抑制説	62
4.2.2	競合の想定を必要とする抑制説：活性化仮定の再考	64

第 5 章 Yes-No 再認課題を用いた検索経験による検索誘導性忘却	68
5.1 実験 3: ターゲットのみを用いた再認経験	68
5.1.1 方法	70
5.1.2 結果と考察	70
5.2 実験 4: ディストラクタのみを用いた再認経験	73
5.2.1 方法	74
5.2.2 結果と考察	75
5.3 実験 5: 再学習・追加学習の経験	78
5.3.1 方法	79
5.3.2 結果と考察	80
5.4 第 5 章のまとめと総合考察	82
第 6 章 中間的考察 2: 再認経験による検索誘導性忘却の理論的考察	84
6.1 連合干渉説との対応	84
6.2 抑制説との対応	84
6.3 抑制に基づいた再認過程	85
6.3.1 ターゲットに対する再認判断	86
6.3.2 ディストラクタに対する再認判断	86
第 7 章 強制選択再認課題を用いた検索経験による検索誘導性忘却	88
7.1 実験 6: 強制選択再認課題を用いた検索経験	88
7.1.1 方法	90
7.1.2 結果と考察	91
7.2 実験 7: ターゲットとディストラクタの類似性の操作	91
7.2.1 方法	93
7.2.2 結果と考察	94
7.3 第 7 章のまとめと総合考察	96
第 8 章 記憶における抑制機能の一般性の問題の検討	98
8.1 実験 8: ターゲットと非ターゲットの連続呈示がリスト内手がかり効果に及ぼす影響	102

8.1.1	方法	102
8.1.2	結果と考察	103
8.2	実験9：符号化方略がリスト内手がかり効果に及ぼす影響	104
8.2.1	方法	105
8.2.2	結果と考察	107
8.2.3	第8章のまとめと総合考察	111
第9章 全体的考察		112
9.1	本研究で得られた知見	112
9.1.1	検索誘導性忘却における競合依存性と検索固有性	112
9.1.2	手がかり再生と再認の違い	114
9.1.3	再認過程における抑制のメカニズム	115
9.1.4	抑制メカニズムの適用範囲の拡大	117
9.2	本研究の意義と今後の展望	119
9.2.1	競合依存性の展開	119
9.2.2	再生固有性の展開	119
9.2.3	抑制に基づいた再生・再認メカニズムの解明に向けて	120
9.2.4	抑制される情報の種類と抑制の時間的メカニズムの解明に向けて	120
9.2.5	検索過程における競合と抑制の神経基盤	121
9.2.6	抑制機能と日常行動の関係	122
9.3	記憶における忘却と抑制の役割	124
引用文献		126

第 1 章 検索誘導性忘却研究の概観

我々は、見たもの、聞いたことなど外界に存在する情報から、連想したこと、感じたことなど内的に生成された情報まで、さまざまな形態の情報を保持し、後で思い出して利用することができる。このような情報の入力、保持から出力に至るまでの一連の過程を記憶 (memory) と呼び、また保持されている情報そのものも記憶と呼ばれる。記憶は我々の認知活動を支える重要な機能であるといえる。例えば、健忘症患者 (amnesic patient) のように記憶機能が低下してしまうと他の認知活動にも影響が生じてしまい、スムーズに生活することができなくなる。このような事例は、記憶が我々の生活を支えていることに気づかせてくれる。ところが、我々は経験した内容を思い出すことができない事態に時々直面する。あるいは、思い出した記憶が全く正確でなかったということもよくある。

なぜ経験したこと全てを思い出すことができないのだろうか。なぜ記憶の内容を正確に思い出すことができないのだろうか。このような記憶の忘却に関する問題は、心理学において古くから研究されてきた (Ebbinghaus, 1885)。一般に、忘却は記憶が不完全であったり、記憶機能が損なわれていたりすることで生じると考えられ、記憶の不適應な側面、あるいは記憶の設計ミスとしてみなされることが多い。それに対して、初期の心理学者である William James は忘却について肯定的に考えていた。

In the practical use of our intellect, *forgetting is as important a function as recollecting.* (James, 1890, p. 679)

「忘却は想起と同様に重要な機能である」という James の記述は、「忘却は単なる情報の消失ではなく、記憶をうまく思い出し、新しい情報を記憶するために必要な機能である (Bjork, 1989)」という後の適應的な忘却観に通じるものといえる。

忘却の研究は、Ebbinghaus (1885) の忘却曲線 (forgetting curve) の研究に始まり、多くの研究者によってさまざまな現象が報告され、それを説明する理論や記憶モデルが提案されてきた (忘却のレビューについては、藤田, 1988, 記憶のモデルについては、Norman, Detre, & Polyn, 2008; Raaijmakers & Shiffrin, 2002 を参照されたい)。忘却現象が研究者の注意を引く理由の一つは、忘却が生命体に特有の現象だからであろう。すなわち、人間の記憶はコンピュータの記憶システムになぞらえられることが多いが (守, 1995), コ

コンピュータの記憶システムでは、保存されている情報が取り出せないようなことはありえない。これは、コンピュータの記憶システムをモデルとした情報処理過程では、人間の記憶の性質をうまく取り扱えないことを意味している。そして、忘却現象を説明するためには、コンピュータの情報処理とは異なる過程やコンピュータにはない処理を想定する必要があると考えられる。忘却研究の中心的な研究者である Robert Bjork は、コンピュータとは異なる人間の記憶システムについて次のように表現している。

In contrast to other memory systems, such as a tape recorder or the memory in a computer, where retrieving stored information does not alter the state of that information in memory, *human memory is altered in significant ways by an act of retrieval.* (Bjork, 1988, p. 396)

このように、Bjork は「人間の記憶システムは検索をすることで記憶が思い出しやすくなったり、反対に思い出しにくくなったり、あるいは記憶の内容が変化したりするというようなダイナミズムをもっている」と考えている。

忘却のメカニズムについては、20 世紀初頭は減衰 (decay, Thorndike, 1914), 80 年代までは干渉 (interference, McGeoch, 1932), 90 年代なかば以降は抑制 (inhibition, Anderson & Bjork, 1994)^{*1} というように、時代とともに新しい概念を用いた説明が提案されている。干渉の長い歴史に比べて抑制の歴史は短く、実証的な研究も多いとはいえないが、知覚や運動のような他の認知過程においても抑制機能の存在が論じられており、活性化 (activation) と同様に抑制も認知を支える一つの処理であると考えられている (e.g., Dagenbach & Carr, 1994)。このことから、記憶過程においても抑制が作用していることは十分に考えられ、抑制によって忘却現象をうまく説明することができる可能性はあるだろう。Anderson, Bjork, & Bjork (1994) によって見出された検索誘導性忘却 (retrieval-induced forgetting) 現象は、記憶の検索過程における抑制の証拠と考えられている現象である。本研究では、検索誘導性忘却の競合と抑制に関わる問題を実験的に検討し、忘却の原因としての抑制の妥当性の検証および抑制メカニズムの解明を目指す。

*1 “抑制” という用語は促進 (facilitation) の反対の意味としてある効果が小さくなった、あるいは消失した結果として捉えることもできるが、本論文において “抑制” という言葉を使うときは抑制機能あるいは抑制の働きといった処理の側面を指している。これは興奮 (excitation) や活性化の反対の意味として捉えている。なお、本論文では、記憶成績の低下を指す場合には “抑制効果” あるいは “抑制的な影響” と表現して機能的意味とは区別する。

本研究は九つの章で構成されている。第1章では、検索誘導性忘却の先行研究が概観される。検索誘導性忘却の研究は Anderson et al. (1994) に始まり、以降多くの研究が報告されている。検索誘導性忘却の理論的説明は、メカニズムに抑制を必要とするか否かで対立しており、それを解決する実験的データとして、手がかり独立性、競合依存性、再生固有性といった検索誘導性忘却の特性に注目が集まっている。第2章では、非抑制説の問題が指摘され、本研究では抑制に基づいて検索誘導性忘却を説明する立場をとることが明示される。その後、競合と抑制の未解決な問題を指摘し、問題の解決方法が提案される。第3章および第4章では、語尾再生と再認の二種類の検索経験課題を用いて競合依存性と再生固有性の問題が検討され、結果のパターンの違いを整合的に説明するための理論的な考察が行われる。第5章および第6章では、再認経験による検索誘導性忘却を説明するために提案された二つの仮説が検討され、再認過程における抑制メカニズムが論じられる。第7章では、再認の二過程モデルに基づき、再認における熟知性の過程で抑制が作用しているのか否かが検討される。第8章では、抑制に基づく説明が検索誘導性忘却とは異なる現象である、リスト内手がかり効果にも適用できるか否かが検討される。第9章では、本研究の知見および理論的な示唆が論じられる。

1.1 検索誘導性忘却

忘却現象における抑制の議論は、実験心理学の一流誌である *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* で発表された Anderson et al. (1994) の検索誘導性忘却の研究に始まる。検索誘導性忘却が抑制によってどのように説明されるかを述べる前に、検索誘導性忘却とそれを見出す標準的な実験パラダイムを紹介する。

1.1.1 検索経験パラダイム

検索誘導性忘却は検索経験パラダイム (retrieval-practice paradigm) と呼ばれる実験手続きで見出される*²。標準的な検索経験パラダイムを Figure 1.1 (a) に示す。検索経

*² 「practice」の辞書的な訳語は「訓練」や「練習」であるが、本論文では「経験」と表現する。思い出すという検索行為を訓練や練習と捉えるのは、同じ実験内でテストとしての検索課題が別であり、そのテストに対する練習の意味で表現されていると考えられるが、日常を考えるなら不自然な表現である。つまり、連続する時間軸の中で、ある検索課題を練習や訓練と呼ぶのは、その後に記憶の内容を評価するようなテストがあってはじめて意味をなすが、後の検索課題がテストでない場合は訓練や練習と呼ぶ意味はほとんどない。むしろ、検索行為

験パラダイムは主に三つの段階（学習、検索経験、テスト）で構成され、学習段階では、実験参加者はカテゴリ名と事例の対（e.g., 果物-リンゴ, 果物-バナナ, 職業-イシャ）からなるリストを覚える。次の検索経験段階では、カテゴリ名と語幹（e.g., 果物-リ___）を手がかりとして、学習した対のうちの半分のカテゴリのさらに半分の事例を繰り返し再生する（3回が標準である）。その際、特定の事例が連続して呈示されることはない。5分から20分の遅延課題の後、検索経験段階で思い出した事例も思い出さなかった事例も含めた全ての学習項目に対する手がかり再生テストが行われる*³。このテストの成績は、検索経験段階における操作により三つの項目タイプに分類される。Rp+（Retrieval practice+）は検索経験段階で検索の対象となった事例であり（リンゴ）、Rp-（Retrieval practice-）は検索を行ったカテゴリの内の検索対象でなかった事例である（バナナ）。Nrp（No retrieval practice）は検索経験を行っていないカテゴリの事例（イシャ）であり、検索経験の促進または抑制効果を調べるためのベースラインとされる。

Anderson et al. (1994) の結果を Figure 1.1 (b) に示す。縦軸はテスト段階での再生率(%), 横軸は各項目タイプを表す。これによると、事前に検索の対象となった Rp+ の再生率が検索の対象にならなかった Nrp よりも高くなっていることが分かる。このような検索経験による Rp+ の促進効果*⁴ は先行研究で明らかにされてきたことであるが（e.g., Bjork, 1988; Roediger & Butler, 2011）, それと同時に、検索経験によって Rp- に抑制的な効果も生じる。すなわち、事前に検索の対象とならなかった Rp- の再生率が、同様に検索の対象とならなかった Nrp よりも低くなる。このような検索経験による抑制効果を検索誘導性忘却と呼ぶ（レビューとしては、M. C. Anderson, 2003; Anderson & Levy, 2011; Levy & Anderson, 2002; Storm, 2011; 月元・川口, 2006 を参照されたい）。

を経験していると表現すれば、後の検索状況がテストであろうがなかろうが関係がない。このような一般的な事態として検索行為を捉えているため、本論文では「retrieval practice」を「検索経験」と呼ぶ。

*³テストという用語は実験者側から見た場合のことであり、実験参加者にとっては検索経験もテストも同様に記憶テストである。なぜなら、実験参加者は実験が三つの段階で構成されていることを事前に知らないため、テスト段階より前に行われる検索経験をテストとして取り組んでいるからである。それゆえに、多くの実験参加者は検索経験の段階で後にテストがあることを予測していない。

*⁴テスト効果（testing effect）とも呼ばれる（e.g., Roediger & Karpicke, 2006）。

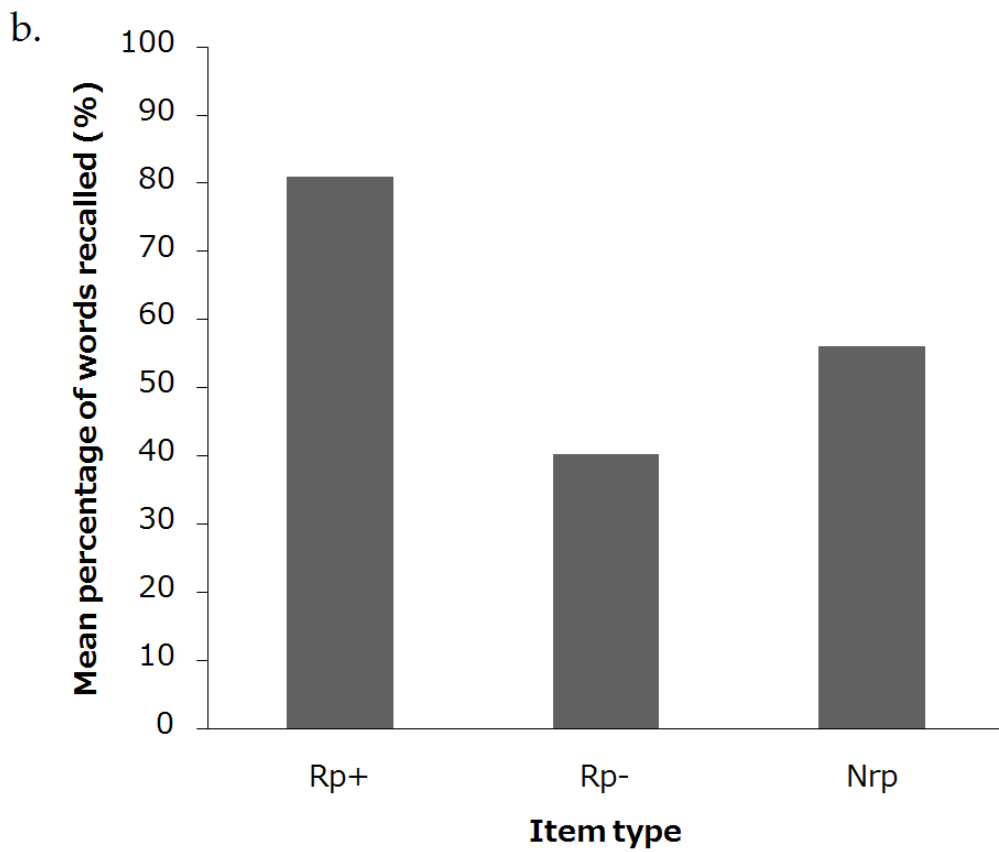
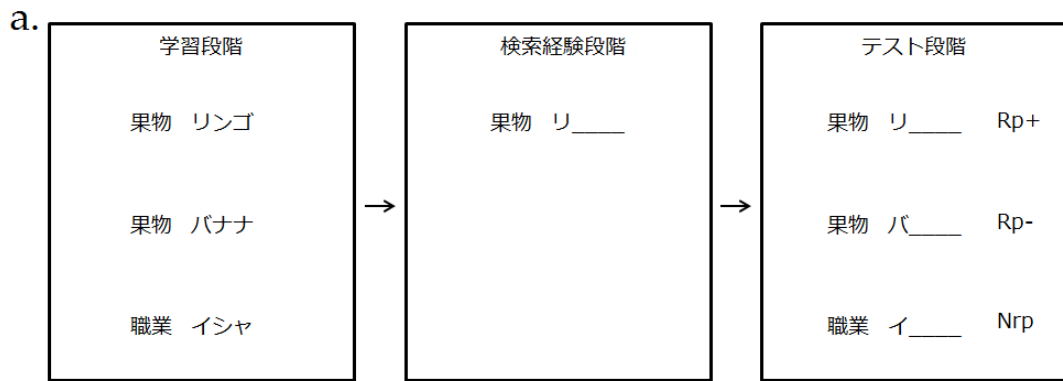


Figure 1.1 Schematic of the standard retrieval-practice paradigm (a) and mean percentage of items recalled on the test phase as a function of item type (b). Data from Anderson et al. (1994, Experiment 1).

1.2 検索経験パラダイムの実験操作

検索誘導性忘却の研究は大きく分けて、検索誘導性忘却の生起メカニズムや境界条件の解明を目指す研究と、検索誘導性忘却の一般性や適用範囲の同定を目的とする研究がある。前者のタイプの研究では、検索経験パラダイムの各段階を実験的に操作することで検討される。検索経験パラダイムの各段階における実験操作は Table 1.1 にまとめておく。

1.2.1 学習段階の操作

検索誘導性忘却は、典型的には、学習時に記銘教示を与える意図学習 (intentional learning) 事態で検討されるが、記銘教示を与えない偶発学習 (incidental learning) でも検索誘導性忘却は生じている (Anderson, Green, & McCulloch, 2000)。また、学習段階で後に Rp- に割り当てられる項目が呈示される回数や呈示される順番は検索誘導性忘却に影響しないことが示されている (Jakab & Raaijmakers, 2009)。一方、符号化方略に関してはパターンの違いがみられ、学習項目間の相違点を符号化する示差性処理 (distinctive processing) は検索誘導性忘却を生じさせるが (Smith & Hunt, 2000)、学習項目間の類似点を符号化する関係性処理 (relational processing, Anderson, Green, et al., 2000) や統合処理 (integration, Anderson & McCulloch, 1999) は検索誘導性忘却を消失させる (この点についての詳しい議論は, M. C. Anderson, 2003; Anderson, Green, et al., 2000 を参照されたい)。

1.2.2 検索経験のタイプ

多くの研究では、学習項目のカテゴリ名と語幹を与える手がかり再生課題 (category plus stem-cued recall) が検索経験として用いられているが、学習していない項目のカテゴリ名と語幹が与えられ、未学習項目を生成する事例生成課題 (extra-list exemplar generation) が用いられることもある (Bäuml, 2002; Storm, Bjork, Bjork, & Nestojko, 2006; Storm & Nestojko, 2010)。これらの研究では、学習段階で“果物-リンゴ”, “職業-イシャ”を学習し、次の段階では学習項目の検索経験を行うのではなく、新たに事例を生成するよう求められる。例えば, “果物-バ__”からバナナを生成し, 回答する。その後のテストでは, 学習段階で覚えた項目だけを思い出す。その結果, 事例生成の対象となった

Table 1.1 Experimental manipulation at each phase of retrieval practice paradigm

Study phase
意図学習 (Anderson et al., 1994)
偶発学習 (Anderson, Green, et al., 2000)
学習回数・呈示順 (Jakab & Raaijmakers, 2009)
示差性処理 (Smith & Hunt, 2000)
関係性処理 (Anderson, Green, et al., 2000)
統合処理 (Anderson & McCulloch, 1999)
Retrieval practice phase
カテゴリ名と語幹手がかり再生課題 (Anderson et al., 1994)
事例生成課題 (Bäuml, 2002)
事例生成不可能課題 (Storm et al., 2006; Storm & Nestojko, 2010)
連合再認課題 (Verde, 2004)
イメージ生成課題 (Saunders et al., 2009)
カテゴリ名再生課題 (Anderson, Bjork, et al., 2000)
Test phase
カテゴリ名と語幹手がかり再生課題 (Anderson et al., 1994)
独立カテゴリ名手がかりと語幹手がかり再生課題 (Anderson & Spellman, 1995)
項目再認課題 (Hicks & Stams, 2004; Spitzer & Bäuml, 2007; Veling & Knippenberg, 2004)
連合再認課題 (Verde, 2004)
カテゴリ再認課題 (Spitzer & Bäuml, 2009)
潜在記憶課題 (Butler et al., 2001; Perfect et al., 2002; 月元・川口, 2004)

カテゴリの学習項目（リンゴ）は事例生成の対象とならなかったカテゴリの学習項目（イシャ）よりも思い出せなくなる。すなわち、未学習項目の検索経験でも学習項目に対する検索誘導性忘却が生じるというわけである。さらに、事例を生成することができないカテゴリ名と語幹（e.g., Weapons-Wo __, Wo で始まる Weapons の事例はない）が与えられる事例生成不可能課題（impossible exemplar generation）でも学習項目に対する検索誘導性忘却が生じている（Storm et al., 2006; Storm & Nestojko, 2010）。

また、二つの項目の組合せが学習段階と同じか否かを判断する連合再認課題 (associative recognition, Verde, 2004) や学習項目の視覚的なイメージを生成する課題 (mental imagery, Saunders, Fernandes, & Kosnes, 2009) を用いた検索経験でも検索誘導性忘却が生じている。一方、再呈示した項目からカテゴリ名を再生させる場合 (e.g., Fr __-apple) には、検索誘導性忘却は生じないことが示されている (Anderson, Bjork, & Bjork, 2000)。

1.2.3 テストのタイプ

テストタイプの操作に関しては、一般的には、カテゴリ名だけを手がかりとするカテゴリ手がかり再生課題 (category-cued recall)*⁵ やカテゴリと語幹 (果物-バ__) による手がかり再生課題 (category-plus-stem-cued recall) が用いられる。また、再認課題でも検索誘導性忘却が見出されており、項目再認課題 (item recognition, Hicks & Starns, 2004; Spitzer & Bäuml, 2007; Veling & Knippenberg, 2004) や連合再認課題 (associative recognition, Verde, 2004), テスト時の項目のカテゴリが学習時のカテゴリと同じか否かを判断するカテゴリ再認課題 (category recognition, Spitzer & Bäuml, 2009) などが用いられている。さらに、学習時とは異なるカテゴリ手がかりを用いても検索誘導性忘却は生じている (e.g., Anderson & Spellman, 1995)。このような学習時のエピソードを意識的に想起する顕在記憶課題 (explicit memory) の他に、学習時のエピソードを意識的に想起する必要のない潜在記憶課題 (implicit memory) でも検討されている (Butler, Williams, Zacks, & Maki, 2001; Perfect, Moulin, Conway, & Perry, 2002; 月元・川口, 2004)。ただし、潜在記憶課題を用いた際に検索誘導性忘却が生起するかどうかは結果が一貫していない。

*⁵カテゴリ手がかり (e.g., 果物) だけを用いた再生課題の場合、そのカテゴリであれば再生順は自由であるため、検索経験の対象となったカテゴリでは Rp+ 項目が先に再生されやすくなり、Rp- 項目の再生順は後になりやすい。一般に、後に再生されるほど再生率は低下する (Roediger & Schmidt, 1980)。この現象は出力干渉 (output interference) と呼ばれる。したがって、カテゴリ手がかり再生課題によって見いだされた検索誘導性忘却は出力干渉の影響を排除できておらず、抑制を議論する場合にはカテゴリ手がかり再生課を用いない方が望ましい (e.g., Storm & White, 2010)。

1.3 検索誘導性忘却の一般性

検索誘導性忘却の一般性や適用範囲の同定を目的とする研究では、さまざまな刺激や状況を設定して検討している。

1.3.1 刺激のタイプ

多くの研究では、意味的なカテゴリに属する単語が記銘材料として用いられる (e.g., Anderson et al., 1994)。しかし、検索誘導性忘却は意味的にカテゴリ化された刺激に限定されない。Ciranni & Shimamura (1999) では、刺激の色や形あるいは刺激が呈示される空間位置によってエピソード的にカテゴリ化した場合にも検索誘導性忘却を見出している。また、MacLeod & Macrae (2001) や Storm, Bjork & Bjork (2005) では、人物の名前 (e.g., Bill or John) に 10 の性格特徴 (e.g., romantic) をそれぞれ組み合わせた刺激を学習させ、一方の人物の半分の性格特徴を思い出させた。その結果、検索経験をしていないもう一方の人物に比べて、検索経験を行った人物の検索経験を行っていない性格特徴が思い出せなかった。

その他にも、写真や絵 (Ford, Keating, & Patel, 2004)、色の彩度 (月元・山田, 2008a, 2008b)、文章 (Carroll, Campbell-Ratcliffe, Murnane & Perfect, 2007; Gómez-Ariza, Lechuga, Pelegrina, & Bajo, 2005)、命題 (Anderson & Bell, 2001)、物語 (Cuc, Koppel, & Hirst, 2007)、自伝的記憶 (Barnier, Hung, & Conway, 2004; Harris, Sharman, Barnier, & Moulds, 2010; Wessel & Hauer, 2006) など、さまざまな刺激を用いて検索誘導性忘却が示されている。

1.3.2 状況設定

いくつかの研究では、現実的な状況を想定して検討している。中でも、事件や事故の目撃場面 (eyewitness situation) を想定した研究が多い (Garcia-Bajos, Migueles & Anderson, 2009; MacLeod, 2002; Migueles & Garcia-Bajos, 2007; Saunders & MacLeod, 2002; Shaw, Bjork, & Handal, 1995)。MacLeod (2002) では、実験参加者には自分が警察官であり、盗みにあった二軒の家 (A 家と B 家) に駆けつけた場面を想像させた。次に、それぞれの家で盗まれた 10 個の物品 (e.g., Nintendo 64, wine) を呈示し、覚えるよう求

めた。実験の結果、A家の盗難品の半分を思い出すことによって、B家の盗難品よりも、A家の残りの盗難品の方が思い出せなかった。このことから、事情聴取や尋問によって事件や事故の記憶を部分的に思い出させることは、尋問しなかった情報を思い出しにくくしてしまう可能性がある。

また、Carroll et al. (2007) は現実的な教育場面 (educational situation) においても検索誘導性忘却がみられるのかどうかを検討している。この研究では、大学で4年以上心理学を学んだ学生 (熟練者: expert) と入学1年目の学生 (初学者: novice) を実験参加者として、二つの関連した症例 (統合失調症と自閉症) のケーススタディについての記述を学習させた。検索経験の手続きは同様で、一方の症例の半分を思い出させた。その結果、初学者では検索誘導性忘却がみられたのに対し、熟練者ではみられなかった。これは、熟練者が既存の知識から二つの症例の情報を互いに関連づけて学習しているためであると考えられ、現実的な教育場面では、既存の知識を用いて学習することによって忘却しにくくなる可能性があることを示唆している。

1.3.3 実験参加者の属性

実験参加者の属性に関しては、成人大学生だけでなく (e.g., Anderson et al., 1994), 子ども (Aslan & Bäuml, 2010; Zellner & Bäuml, 2005) や高齢者 (Aslan, Bäuml, & Pastötter, 2007; Hogge, Adam, & Collette, 2008) でも検討されている。また近年では、さまざまな症例との関係についても検討されており、アルツハイマー型認知症 (Moulin, Perfect, Conway, North, Jones, & James, 2002), 前頭葉損傷 (Conway & Fthenaki, 2003), 統合失調症 (Nestor et al., 2005; Soriano, Jiménez, Román, & Bajo, 2009), うつ病 (Groome & Sterkaj, 2010) などの患者を対象とした研究、情動不安 (Moulds & Kandris, 2006), 解離 (Chiu, Lin, Yeh, & Hwu, 2011), 反すう (Whitmer & Banich, 2010) など健常者がもつそれぞれの傾向との関係が検討されているが、検索誘導性忘却の生起は一貫していない。ADHD患者と健常者を比較した Storm & White (2010) では、健常者でみられる検索誘導性忘却が ADHD患者ではみられないことを示している。この原因として、ADHD患者では抑制能力が低下しているためであると考えられている。

このように、検索誘導性忘却は多くの研究が行われているが、その理由の一つとして、検索誘導性忘却は記憶の抑制能力を反映していると考えられていることが挙げられる。

これは、ストロープ課題 (stroop)^{*6} や負のプライミング課題 (negative priming)^{*7} , Go/No-Go 課題^{*8} で知覚や運動における抑制能力を測定するのと同様の考え方である。また、検索誘導性忘却のメカニズムが従来支持されてきた干渉モデルでは説明できないことも注目される理由であろう。次節では、検索誘導性忘却の理論的説明として、抑制に基づいて説明する立場と抑制を仮定しない強度モデルに基づいて説明する立場を紹介する。

1.4 検索誘導性忘却の二つの理論的説明

典型的な検索経験パラダイムで見出される検索誘導性忘却の説明には、生起メカニズムに抑制を仮定する抑制説と仮定しない連合干渉説の二つがある。前者に関しては、M. C. Anderson や Storm ら UCLA の R. A. Bjork と E. L. Bjork 研究室出身の研究者が中心であり、後者に関しては Raaijmakers や Camp らオランダの研究者が中心である。そこで、まずは抑制説と連合干渉説について説明する。

1.4.1 抑制に基づいた説明

抑制に基づいて説明する立場の研究者は、検索誘導性忘却の生起メカニズムは検索経験時に抑制が作用するためであると考えている (Anderson & Levy, 2011; Storm, 2011)。検索経験段階においては、カテゴリ名と語幹 (e.g., 果物-リ_) の手がかりから学習項目を再生しなければならないが、このとき、検索の対象となっているリンゴの記憶痕跡 (以

^{*6}ストロープ課題では、実験参加者は文字列に塗られている色名を回答するよう求められる。典型的には、文字列が色を表す単語である場合に (RED, GREEN, YELLOW, BLUE など)、そうでない場合 (XXX など) よりも色名を回答するまでの時間が長くなる。文字列が色を表す単語である場合には、文字列を自動的に読んてしまうために文字列に塗られている色名を回答するまでに時間がかかるとされる (e.g., MacLeod, 1991; Stroop, 1935)。文字列の読みをうまく抑制できるほど、塗られている色の回答時間が短くなるため、課題無関連な情報を抑制する能力を測定していると考えられている。

^{*7}負のプライミング課題では、2種類の絵が重なった刺激が呈示される。一方の絵は赤色で、もう一方は緑色で描かれており、実験参加者は一方の赤色で描かれた絵だけを回答するよう求められる。一連の試行の中で、無視してよい緑色で描かれた絵が直後の試行で赤色として呈示されると、そうでない場合よりも回答するまでの時間が長くなる (e.g., Tipper, 1985)。これは無視すべき刺激を抑制しているために起こると考えられている。

^{*8}Go/No-Go 課題では、丸と三角の図形が呈示され、まず実験参加者は丸が呈示されたらボタンを押し、三角が呈示されたらボタンを押さないという課題を行う。次に、先とは反対に三角が呈示されたらボタンを押し、丸が呈示されたらボタンを押さない課題を行う。このとき、先に反応すべき刺激であった丸に対して反応しないことが困難になる。そして、この課題をうまく行うためには先の課題で反応すべきであった丸に対して反応してしまうことを抑制する必要がある (e.g., Ozonoff, Strayer, McMahon, & Filloux, 1994)。

下、ターゲットとする)だけが活性化するのではなく、同じカテゴリや上位概念を共有する他の果物の痕跡(以下、非ターゲットとする)も活性化し、ターゲットの再生を妨害する(以下、この状態を競合と呼ぶ)*⁹。このままではターゲットを再生することが困難であり、非ターゲットとの競合を解消しなければならないが、それは非ターゲットの活性化を低下させる抑制処理によって実現される。検索経験段階で抑制を受けた非ターゲットは、後のテスト段階で検索の対象となったときに活性化されにくくなり、それが検索誘導性忘却として現れると説明される(M. C. Anderson, 2003)。

このような抑制メカニズムを組み込んだ検索誘導性忘却の説明モデルとして、Anderson & Spellman (1995) が提案したパターン抑制モデル(pattern-suppression model)がある。このモデルにおいて、リンゴ表象はリンゴが持つ特徴群(e.g., 赤い, 丸い)で構成され、抑制は非ターゲットに固有の特徴の活性化を低下させる。長い間、検索誘導性忘却のモデルはパターン抑制モデルだけであったが*¹⁰, 最近、パターン抑制モデルの理論的問題を指摘し、解決を目指した二つの抑制モデルが新たに提唱されている。一つは、Norman, Newman, & Detre (2007) による脳の働きを模倣した神経回路網モデル(neural network model)である。このモデルでは、特定のユニットの結合パターンがリンゴを表現し、抑制は非ターゲットを表現するユニット間の結合強度を弱める。もう一つは、月元(2007)によって提案されたEMILEモデル(Episodic Memory: Inhibition Launched by Engrams model)である。このモデルでは、リンゴ表象は果物のような上位概念であるカテゴリ、リンゴの持つ特徴である項目、リンゴが学習されたときの文脈情報で構成されるとし、二つの抑制機能を仮定している。一つは記憶痕跡間で活性化を相互に下げる処理である。これにより記憶痕跡間のノイジーな状況を解消する。もう一つの抑制機能はターゲット表象を合成して出力するとき、各記憶表象がどれだけ貢献するかを決めている転送効率を下げる処理である。このように、同じ抑制説とはいえ、それぞれの抑制モデルは記憶表象や処理の仮定に違いがある。しかし、ここでは次の連合干渉説との対比に重きを置くためこれ以上の説明はしない。各抑制モデルの概要については後述する

*⁹本研究では、ターゲットと R_{p+} 、非ターゲットと R_{p-} は同じものとして用いており、特に明示しないかぎり N_{rp} は非ターゲットに含まれない。非ターゲットがターゲットの再生を妨害することを競合(competition)と呼び、非ターゲットは competitors と呼ばれる。 R_{p+} と R_{p-} は実験での項目の分類を表す場合にのみ用いて、以降の説明の大部分ではターゲットと非ターゲットを用いる。

*¹⁰Oram & MacLeod (2001) も抑制モデルを提案しているが、基本的な検索誘導性忘却のパターンしか説明できないため、一般には支持されていない。

(2.3 参照)。

1.4.2 連合干渉に基づいた説明

検索誘導性忘却のメカニズムに抑制を仮定しない立場の研究者は、連合干渉 (associative interference) が原因であると考えている (Camp, Pecher, Schmidt, & Zeelenberg, 2009; Jakab & Raaijmakers, 2009; Williams & Zacks, 2001)。検索経験段階でターゲットを検索することによって、ターゲットと手がかり (カテゴリ) の連合が強くなり、後のテスト段階でターゲットが検索されやすくなる。それに伴い、ターゲットと同じ手がかりを共有する非ターゲットは検索されにくくなり、それが検索誘導性忘却として現れると説明される。この考え方は、J. R. Anderson (1983) の ACT モデル (Adaptive Control of Thought model) や Raaijmakers & Shiffrin (1981) の SAM モデル (Search of Associative Memory model) のような連合強度に基づく検索モデルに由来する。ACT や SAM において、ターゲットの検索可能性は、ターゲットの痕跡強度だけでなく、同じ手がかりや学習文脈を共有する他の記憶痕跡との相対強度に基づくものと仮定している。それゆえ、検索経験によってターゲットと手がかりの連合が強められると、同じ手がかりを共有する非ターゲットと手がかりの連合は相対的に弱くなり、非ターゲットの検索可能性が低くなると説明される^{*11}。

このように、検索誘導性忘却は抑制を仮定せずとも説明することができるわけであるが、それは Anderson et al. (1994) の標準的な検索経験パラダイムによって見出される検索誘導性忘却に限られ、次に紹介する検索誘導性忘却の特性は強度モデルでは説明することが難しいと考えられている。

1.5 検索誘導性忘却の特性

抑制説と連合干渉説を切り分けるために、先行研究では、検索誘導性忘却の特徴的な性質を見いだしており、その特性が抑制説を支持する根拠となっている。次に、手がかり独立性、競合依存性、再生固有性の三つの特性について説明する。

^{*11} 他にも、テスト段階の再生順の影響で説明する出力干渉 (Roediger & Schmidt, 1980) や学習時に形成された検索方略の妨害で説明する方略妨害 (strategy disruption: Dodd, Castel, & Roberts, 2006) といった抑制を仮定しない説明はあるが、特定の状況での検索誘導性忘却しか説明できないという問題があるため、主要な原因であるとは考えにくい。

1.5.1 手がかり独立性

Anderson & Spellman (1995) は検索誘導性忘却が手がかり独立 (cue-independence) であることを示し、記憶の検索は手がかりに依存しているとする連合強度モデルでは説明できないと主張している。Anderson & Spellman は、Anderson et al. (1994) と同様にカテゴリと事例の対 (e.g., Red-Blood, Red-Tomato, Food-Strawberry, Food-Crackers) を用いたが、各事例は特定のカテゴリに属するだけでなく、二つのカテゴリに属するものであった (例えば、Strawberry は Food カテゴリでもあり、Red カテゴリでもある)。手がかり依存の連合強度モデルに基づけば、Red-Blood の検索経験はその連合を強め、同じ Red カテゴリの対である Red-Tomato の連合を弱めることは予測できるが、検索経験を受けない Food カテゴリの連合強度の変化は予測できない。つまり、Red-Blood の検索経験が Food-Strawberry に影響があることを予測することはできないわけである。

Anderson & Spellman (1995) の結果を Figure 1.2 に示す。図の縦軸は再生率 (%), 横軸は各項目タイプを表す。NrpS は検索経験カテゴリ (この場合は Red) を共有している非検索経験カテゴリ項目 (Food-Strawberry) であり、NrpD は検索経験カテゴリを共有していない非検索経験カテゴリ項目 (Food-Crackers) である。Rp- の再生率の低下 (検索誘導性忘却) は Anderson et al. (1994) でも示されているが、ここで興味深いのは NrpS の再生率も低下していることである。すなわち、NrpS は検索経験を受けていないカテゴリの項目であるにもかかわらず、Red-Blood の検索経験の影響を受けている。強度モデルでは検索経験を受けたカテゴリだけに連合強度の変化が起こり、検索経験を受けていないカテゴリの項目に影響することが予測できないため、この結果は連合干渉では説明することができない。

一方、抑制説によれば、検索経験段階でターゲットである Blood と共有する特徴が多い Strawberry は Blood と共に活性化し競合する。そのため、Strawberry の活性化は抑制される。この抑制の影響により、テスト段階で Food を検索手がかりとして与えられても Strawberry の特徴は活性化しにくくなり、思い出せないと説明される。検索誘導性忘却が手がかり依存であるならば、検索経験を受けたカテゴリ項目だけに検索誘導性忘却がみられるはずである。しかし、検索経験を受けなかったカテゴリ項目にも検索誘導性忘却がみられたという結果は、検索誘導性忘却が手がかり独立な忘却現象であることを示唆している。

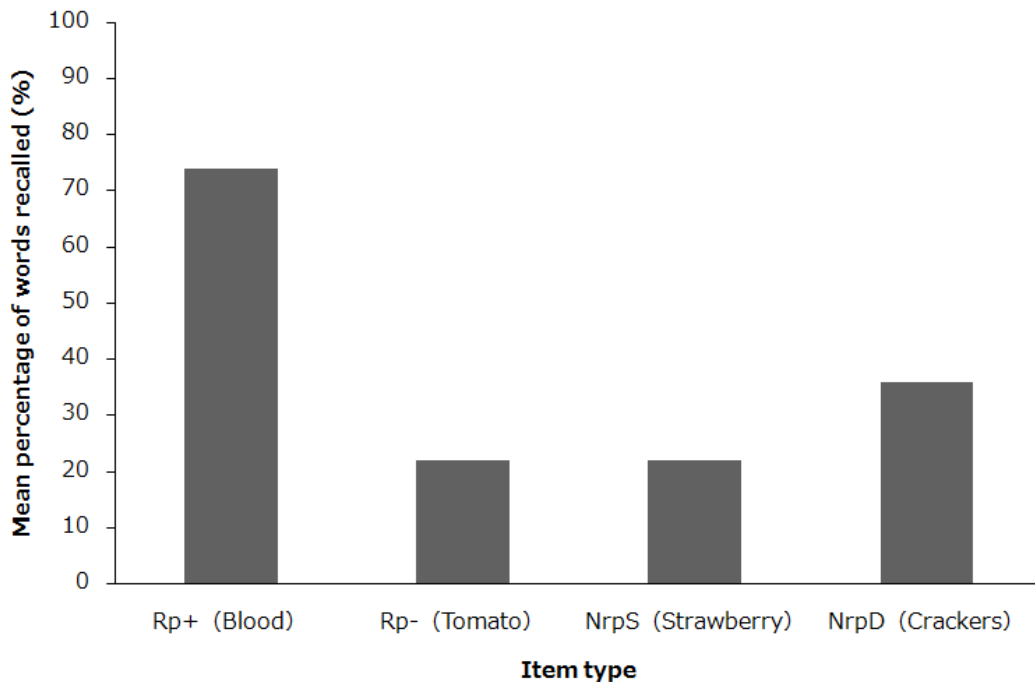


Figure 1.2 Mean percentage of items recalled on the test phase as a function of item type (Anderson & Spellman, 1995, Experiment 1).

手がかり独立性はその後の研究でも再現されており (Anderson & Bell, 2001; Anderson, Green, et al., 2000; Aslan et al., 2007; Johnson & Anderson, 2004; MacLeod & Saunders, 2005; Saunders & MacLeod, 2006), 検索誘導性忘却の抑制説を支持する証拠と考えられている。

1.5.2 競合依存性^{*12}

検索誘導性忘却は競合依存 (competition dependence) である (Anderson et al., 1994)。競合とは、目標の反応に対して目標以外の反応が妨害することであり、記憶においては、ターゲットの検索に対して非ターゲットが妨害あるいは侵入することを指す。妨害や侵入の程度は非ターゲットの活性化に依存し、非ターゲットが活性化するほど競合すると考えられる。Anderson et al. (1994) は、カテゴリ出現頻度によって非ターゲットの活性化

^{*12}文献によっては干渉依存性 (interference dependence) とも呼ばれる。

を操作でき、それに伴って競合も操作できると考えた。そこで、オレンジやバナナのような典型的な果物として思い浮かびやすい事例（高頻度事例）と、グアバやマンゴーのように果物としては思い浮かびにくい非典型的な事例（低頻度事例）を用いた。抑制が非ターゲットとの競合を解消するために作用するのであるなら、非ターゲットが競合しやすい高頻度事例の場合に検索誘導性忘却は生じるが、競合しにくい低頻度事例の場合には検索誘導性忘却が生じない、あるいは小さくなると予測される。一方の連合干渉に基づき、ターゲットと手がかりの連合を強めれば検索誘導性忘却が生じるなら、非ターゲットの出現頻度には検索誘導性忘却の生起が左右されないと予測される^{*13}。

Anderson et al. (1994) の結果を Figure 1.3 に示す。縦軸はテスト段階での再生率(%), 横軸はカテゴリ出現頻度であり, High は高頻度事例, Low は低頻度事例を表す。高頻度事例よりも低頻度事例の方が全体的に再生率は低くなっており, 出現頻度が再生成績に影響していることが分かる。そのような違いはあるものの, 促進効果 ($R_{p+} > N_{rp}$) はどちらの頻度事例でもみられている。それに対して, 検索誘導性忘却 ($R_{p-} < N_{rp}$) は高頻度事例ではみられているが, 低頻度事例ではみられなかった。このことから, 検索誘導性忘却の生起は非ターゲットとの競合の程度に依存していると考えられている。このような競合依存性は, 競合が生じている場合には, それを解消するために抑制が作用し, その抑制の影響が検索誘導性忘却として現れると説明する抑制説を支持するものである。

また, Shivde & Anderson (2001) では, 二つの異なる意味をもつ同形異義語 (homograph) を用いて検討している (e.g., arm-missile, arm-shoulder)。二つの意味には典型的な意味 (arm-shoulder) と非典型的な意味 (arm-missile) があり, いずれか一方の意味に対して検索経験が行われた。その結果, 非典型的な意味の検索経験を行うと典型的な意味に対する検索誘導性忘却がみられた。一方で, 典型的な意味の検索経験を行っても非典型的な意味に対する検索誘導性忘却はみられなかった。この結果は, 先の Anderson et al. (1994) と同様, 検索誘導性忘却は競合依存であることを示している。これらの研究では, カテゴリ出現頻度により競合の程度を操作しているが, 刺激の頻度を一定にして競合を操作した研究も行われている (Jakab & Raaijmakers, 2009; Storm, Bjork, & Bjork, 2007)。

Storm et al. (2007) は, 指示忘却 (directed forgetting) の研究で用いられる忘却教示

^{*13}強度モデルの基礎となるレシオ・ルール (ratio rule) に基づけば, 低頻度事例の方がより検索誘導性忘却を受けるということ予測をする (Anderson et al., 1994 の Appendix A を参照)。

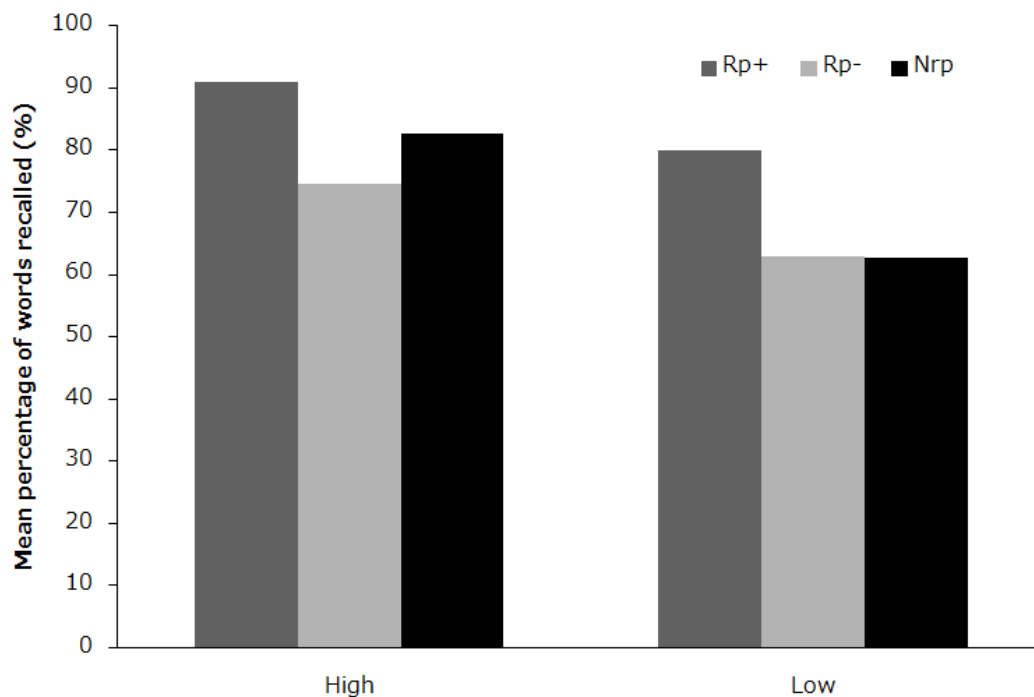


Figure 1.3 Mean percentage of items recalled on the test phase as a function of category frequency and item type (Anderson et al., 1994, Experiment 2).

の効果を利用することで非ターゲットによる競合の程度を操作した^{*14}。この実験では、実験参加者は学習項目の一部は後にテストされるので覚えておき（記銘教示）、一部は後にテストされないのを忘れる（忘却教示）よう指示された。この実験のロジックは、学習後に忘却教示を受けた項目の活性化は低下するため、後の検索経験段階で競合しにくくなるが、記銘教示を受けた項目は低下しないため、競合するというものである。実験の結果、記銘教示を受けた項目には検索誘導性忘却がみられたが、忘却教示を受けた項目ではみられなかった。このことから、刺激の性質によって検索誘導性忘却の生起が左右されているのではなく、競合の程度によって左右されていると考えられる。このように、競合依存性は抑制を仮定しない強度モデルでは説明することができない。それゆえに、検索誘導

*14 指示忘却の実験では、単語リストを学習した後、一方の群にはその学習リストを忘れるよう教示し（忘却群）、もう一方の群には覚えておくよう教示する（記銘群）。その後、どちらの群も新たに単語リストを学習する。忘却教示にかかわらず初めに学習した単語リストを思い出すよう求めると、記銘群よりも忘却群の方が思い出せなくなる（e.g., Geiselman, Bjork, & Fishman, 1983）。

性忘却は、非ターゲットとの競合を解消するという抑制の働きによるものであると考えられている。

1.5.3 再生固有性^{*15}

検索誘導性忘却はターゲット事例を再生^{*16}する場合に生じ、再呈示では生じない (Anderson, Bjork, et al., 2000)。このような再生固有性 (recall-specificity) は強度モデルでは説明することができない。Anderson, Bjork, et al. (2000) は、検索経験段階でカテゴリと語幹 (Fruit-Or __) の手がかりで事例 (Orange) を再生する群と、カテゴリの語幹と事例 (Fr __-Orange) の手がかりでカテゴリ名 (Fruit) を再生する群を比較した (後者の場合、Orange は再呈示である)。

Anderson, Bjork, et al. (2000) の結果を Figure 1.4 に示す。縦軸はテスト段階での再生率 (%), 横軸は検索経験のタイプであり、Recall は事例を再生する群, Presentation は事例が再呈示される群を表す。これによると、促進効果 ($R_{p+} > N_{rp}$) は再生と再呈示のどちらでもみられているが、検索誘導性忘却 ($R_{p-} < N_{rp}$) は再呈示の場合にだけみられなかった。抑制説によると、ターゲット事例の再生を行う場合には非ターゲットが競合し抑制を受けるが、再呈示では非ターゲットが競合しないため抑制も受けないと説明される。再生と再呈示では連合を強める方法が異なっているが、促進は同程度に生じている。したがって、連合干渉が抑制効果を生じさせているのなら、検索誘導性忘却はどちらの場合にも生じるはずであるが、実験データはそうなのではない。それゆえ、再生固有性は強度モデルで説明することができない特性であると考えられている。また、Anderson, Bjork, et al. のような事例は再呈示でカテゴリ名を再生する条件だけでなく、カテゴリ名と事例がどちらも再呈示される条件でも同様に再生固有性が示されている (Bäuml, 2002; Ciranni & Shimamura, 1999; Shivde & Anderson, 2001)。

以上、第 1 章では、研究対象となる検索誘導性忘却研究を概観し、抑制に基づいた説明と連合干渉に基づいた説明を紹介した。次章では、これらの理論的な説明に関わる問題点を指摘し、それを検討する方法を提案する。

^{*15}文献によっては検索固有性 (retrieval-specificity) とも言われるが、厳密には手がかり再生課題を用いた検索であるため、ここでは再生固有性とした。

^{*16}本研究における“再生”は“手がかり再生”のことを指している。

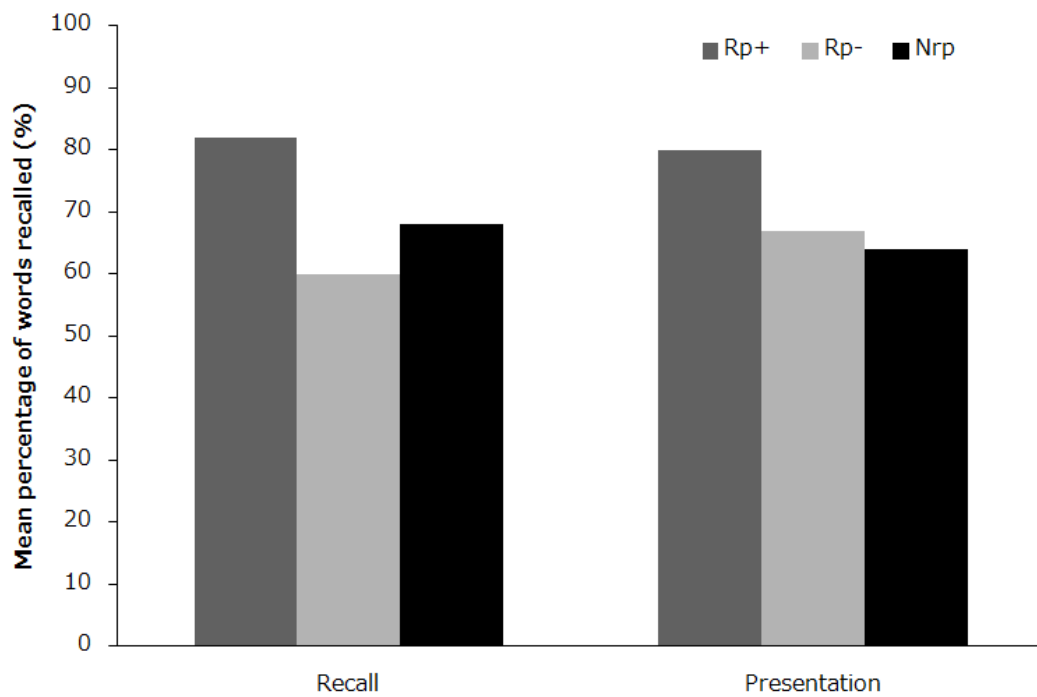


Figure 1.4 Mean percentage of items recalled on the test phase as a function of item type and type of retrieval practice (Anderson, Bjork, et al., 2000).

第2章 検索誘導性忘却の理論的説明に関わる問題点の検討

検索誘導性忘却の特性は抑制が関与していることを示唆する証拠であるものの、手がかり独立性と競合依存性に関しては実験結果の再現性や実験手続きの方法論的な問題が指摘されている (Camp et al., 2009; Jakab & Raaijmakers, 2009; Williams & Zacks, 2001)。しかし、再生固有性に関しては依然として反証するデータはない。それゆえ、強度モデルだけで検索誘導性忘却を説明することは難しいといえる。

一方で、抑制説にも問題がないわけではない。抑制に基づけば再生固有性を説明することができると主張されているが (Anderson, Bjork, et al., 2000; Bäuml, 2002; Ciranni & Shimamura, 1999; Shivde & Anderson, 2001), なぜターゲットを再生する時には非ターゲットが競合しそれゆえ抑制が作用するのか、なぜ再呈示の時には非ターゲットが競合しないのかについては詳細に説明されていない。つまり、検索過程における競合と抑制の働きを明確にするためには、再生固有性を詳細に説明することが重要であるにもかかわらず、再生と再呈示の違いについては具体的に説明されてはなく、また実験的な検討もほとんどない。本研究では、抑制の証拠とされる再生固有性に着目し、検索過程において抑制がいかに関与しているのか、再呈示のような認識ではなぜ抑制が作用しないのかを明らかにすることを目指す。また、競合依存性が再現できるか否かについては議論があるが、競合とはどのような状態であるかを明確にしておかなければ、実験的データを合理的に解釈することができないと考えられる。

本章では、まず手がかり独立性と競合依存性に対する反証的データと強度モデルにおける再生固有性の問題について論じる。その後、三つの抑制モデルの概要を説明し、競合の定義を明確にした上で、競合依存性および再生固有性の問題を論じる。

2.1 検索誘導性忘却の特性に対する反証

近年、Raaijmakers や Camp らの研究グループによって、検索誘導性忘却の特性に関する方法論的な問題や再現性の問題が指摘されている (Camp, Pecher, & Schmidt, 2005, 2007; Camp et al., 2009; Jakab & Raaijmakers, 2009; Perfect et al., 2004; Williams & Zacks, 2001)。次に、それぞれの特性に対する反証的データを示す。

2.1.1 手がかり独立性に対する反証

検索誘導性忘却の研究者の多くは、手がかり独立性が抑制の強力な証拠であると考えている (Anderson & Bell, 2001; Anderson, Green, et al., 2000; Aslan et al., 2007; Johnson & Anderson, 2004; MacLeod & Saunders, 2005; Saunders & MacLeod, 2006)。一方で、複数の研究者からは、手がかり独立性が再現できないことや (Williams & Zacks, 2001)、独立手がかりの方法論的な問題が指摘されている (Camp et al., 2005, 2007; Camp et al., 2009; Perfect et al., 2004)。Camp et al. (2007) によると、テスト段階で呈示される独立手がかりは学習時の手がかり (以下、学習手がかりとする) を連想させ、連想した学習手がかりを再生に利用している可能性が高い。それゆえに、独立手がかりを用いた検索誘導性忘却は連合干渉によって説明できると指摘されている。1.5.1 で説明した Anderson & Spellman (1995) を例に挙げると、テスト段階で Food-S _ から Strawberry を思い出す際、実験参加者は Food を手がかりとして用いているのではなく、検索経験の対象となった Red を手がかりとして Red-S _ で思い出しているために Red-Blood の検索経験による連合干渉が起こったのではないかというわけである。これと一致して、手がかり独立性は学習手がかりと関連した独立手がかりを用いた場合にみられ、学習手がかりを連想できないような項目特定の独立手がかり (e.g., 顔写真) を用いた場合にはみられないことが示されている (Camp et al., 2005, 2007; Perfect et al., 2004)。

さらに、Camp et al. (2009) は、学習手がかりが連想できないような独立手がかりであっても、テスト段階で学習手がかりが利用されている可能性を示している。この実験は、二つの項目対 (e.g., rope-sailing, sunflower-yellow) を学習した後、独立手がかり (e.g., sport, color) が与えられ、そのカテゴリの学習項目 (e.g., sailing, yellow) を思い出すという課題であった。さらに、この実験では、二つの項目対を学習する前に、対の一方の項目 (e.g., rope) だけを余分に学習していた。つまり、rope の学習は 2 回であり、sunflower の学習は 1 回であった。テストは独立手がかりによって行われるため、対の一方の項目の学習回数は無関係であると思われたが、結果はそうではなかった。すなわち、sailing と yellow はどちらも学習は 1 回であるにもかかわらず、対の一方の項目を 2 回学習していた sailing の方が yellow よりも独立手がかりによって再生されやすかった。これは、独立手がかり (sport) を用いたとしても学習手がかり (rope) がターゲット (sailing)

の検索に影響する可能性があることを示している。

以上のことから、Anderson & Spellman (1995) のような独立手がかりは、真に独立 (学習時の手がかりを利用していない) とは言えない可能性があるため、その手続きでみられた検索誘導性忘却は手がかり独立であるとは言い難く、それゆえ、手がかり独立性を抑制の証拠とみなすことは難しいと考えられている。

独立手がかりが抑制の存在を実証するための方法であることは理解できるが、Camp ら (Camp et al., 2005, 2007; Camp et al., 2009; Perfect et al., 2004) が指摘するように、実験で真に独立な手がかりを用いることは困難である。また、これまでの研究で用いられた独立手がかりが真に独立であったかどうかは疑わざるを得ない。それゆえに、本研究では手がかり独立性については扱わない。

2.1.2 競合依存性に対する反証

検索誘導性忘却が非ターゲットの競合に依存していることは、抑制説を支持する重要な特性であり、刺激の出現頻度 (Anderson et al., 1994; Shivde & Anderson, 2001) や教示の操作 (Storm et al., 2007) によって見出されている。しかし、いくつかの研究では競合依存性を示すことができていない (Jakab & Raaijmakers, 2009; Williams & Zacks, 2001)。Williams & Zacks (2001) では、カテゴリ出現頻度の低い事例でも検索誘導性忘却が生じることを示している。この結果からは、検索誘導性忘却が競合に依存しているとはいえず、連合干渉で説明できると考えられている。

また、Jakab & Raaijmakers (2009) では、刺激の出現頻度ではなく、非ターゲットの学習回数と学習段階の呈示順を操作して競合依存性を検討している。学習回数に関しては、項目の学習を 1 回または 2 回行った。学習段階の呈示順に関しては、各項目 (R_p と N_{rp}) をカテゴリ内の呈示順 (1 から 6 番目) に均等に割り当てた。この実験のロジックは、学習回数が多いほど、あるいは学習段階での呈示順が初頭部であるほど、項目の検索可能性は高くなるため、検索経験時に競合しやすくなるというものであった。結果は、同じ学習回数あるいは同じ呈示順の R_p と N_{rp} を比較した。その結果、全ての場合に検索誘導性忘却がみられ、学習回数と呈示順は検索誘導性忘却の効果量に影響しなかった。つまり、検索誘導性忘却が競合の程度に依存していることを示すことができなかった。Jakab & Raaijmakers は、検索誘導性忘却が競合に依存しないならば、抑制を仮定する必要はなく、強度モデルによって説明可能であると主張している。

競合依存性は抑制説にとって重要な特性であるが、上述したように、同じ刺激を用いても再現できないこと (Williams & Zacks, 2001) や、どんな競合の操作でも競合依存性がみられるわけではないこと (Jakab & Raaijmakers, 2009) は問題であるといえる。しかし、手がかり独立性のように (独立手がかりが真に独立ではないかもしれないという) 根本的な問題を抱えているわけではなく、競合の程度を実験的にうまく操作することができれば、この問題は解決できると考えられる。本研究では、再生固有性と合わせて競合依存性の問題を検討する。

2.2 連合干渉説における再生固有性の問題

抑制説によれば、再生固有性は次のように説明される。再生の場合、ターゲットの再生過程で非ターゲットが競合するため、非ターゲットは抑制を受ける。一方、再呈示や再学習の場合、ターゲットの認識や学習過程で非ターゲットが競合することはないため、非ターゲットは抑制を受けない。したがって、ターゲットを再生する場合にのみ検索誘導性忘却が生じ、再呈示の場合には生じないと説明される。このように抑制に基づけば再生固有性をうまく説明できることから、検索誘導性忘却の説明としては妥当であると考えられる。そのため、本研究では検索誘導性忘却を抑制に基づいて説明する立場をとるが、本節では連合干渉説の立場から再生固有性を考察する。これは、連合干渉では再生固有性を説明することがいかに難しいかを明確にすることが目的である。

連合干渉説は抑制を仮定しない分、抑制説に比べてメカニズムが単純である。先述したように、抑制の証拠とされる手がかり独立性と競合依存性に問題があるとすれば、検索誘導性忘却はどちらの立場でも説明することができ、より単純な連合干渉説に分がある。しかし、もう一つの特性である再生固有性は、これまでのところ反証する実験データが報告されていない。これは連合干渉説の立場にとっては重大な問題である。すなわち、連合干渉の基になっている強度モデルによれば、再呈示でも連合は強化されると考えるため^{*1}、連合干渉による非ターゲットの忘却を予測するが、実際には、ターゲットを再生した場合にのみ検索誘導性忘却が生じ、ターゲットの再呈示による強化では検索誘導性忘却が生じない (Anderson, Bjork, et al., 2000; Bäuml, 2002; Ciranni & Shimamura, 1999; Shivde & Anderson, 2001)。したがって、連合干渉説を支持するためには、再生固有性

*1 それゆえに、再呈示でも促進効果がある。

をうまく説明する必要がある。そこで、連合干渉説の立場から、再生固有性の問題を解決するための二つのアプローチを述べる。

一つは、手がかり独立性や競合依存性と同様に、再生固有性が再現できない実験データを示すことである。これまでのところ、抑制説を批判する研究グループからそのようなデータは報告されていないが、抑制説を提案する M. C. Anderson のグループの実験データからは、再生固有性の再現に失敗している可能性が示唆される (Anderson & Bell, 2001)。すなわち、Anderson & Bell (2001) の実験では、再呈示でも検索誘導性忘却が生じている。このことは、検索誘導性忘却が連合干渉によっても説明することができることを示唆している。Anderson & Bell は、それに対する反証データとして、実験後の質問で、ひそかに検索していた (covert retrieval) と報告した実験参加者では検索誘導性忘却がみられたのに対し、検索をしていなかったと報告した実験参加者ではみられなかったことを示している。したがって、再呈示でも検索誘導性忘却が生じることはあるが、その場合、実験参加者がひそかにターゲットを検索していたために抑制が作用していたと説明することができる。そのため、再生固有性が再現できないことを示したとしても、ひそかに検索していた可能性を排除しなければならないというさらなる問題が浮上する。また、手がかり独立性のように手続き的な問題を指摘しようとしても、再生するか否かという単純な実験手続きに関しては、問題を見つける方が難しい。このことから、実験的に再生固有性を反証することは非常に難しいのではないかと考えられる。

再生固有性の問題を解決するもう一つの方法としては、強度モデルを修正することである。再生固有性のパターンにフィットさせるためには、ターゲットを再生する場合にのみターゲットと手がかりの連合が強化されるような仮定をしなければならない。しかし、再呈示や再学習によってもターゲットと手がかりの連合が強まるからこそ、その後のテストでその項目は再生されやすくなるわけであり、再生する場合にのみ連合が強化されるような仮定は、再呈示によって後に再生されやすくなる事実が説明できなくなる。そのため、再生と再呈示では連合の強化のされ方が異なると考えるよりも、ターゲットを再生する場合にのみ非ターゲットの痕跡強度が変化するという仮定すればいいわけであるが、抑制以外の処理でそれを実現するのは難しいと思われる。

このように、強度モデルに基づく連合干渉で検索誘導性忘却を説明するには、解決することが困難な問題が存在している。そのため、本研究では抑制に基づいて検索誘導性忘却を説明する立場に基づき、抑制説が抱える問題点を検討する。

2.3 抑制モデルの概要

抑制説によれば，ターゲットの検索過程で競合する非ターゲットに対して抑制が作用する（Anderson & Spellman, 1995; Norman et al., 2007; 月元, 2007）。しかし，これまでに提案されている抑制モデルでは，抑制を仮定しているという点では共通しているものの，記憶表象や抑制の仕組みに関する仮定は異なっている。そこで，次に，各抑制モデルの概要を説明する。

2.3.1 パターン抑制モデル

検索誘導性忘却を説明する抑制モデルとして，最も受け入れられているのは Anderson & Spellman (1995) のパターン抑制モデルである*²。このモデルでは，記憶痕跡は学習時に符号化された特徴の集合として表現され，類似した概念は多くの特徴を共有している (Figure 2.1)。外側の大きな円は概念を表し（左は Horse，右は Lion），内側の小さな円はその概念がもつ特徴（e.g., Horse では草食，Lion では肉食）を表す。このモデルにおいて，ターゲットの検索はターゲットの持つ特徴全ての活性化に基づくと仮定している。しかし，ターゲットの活性化により同じ特徴（e.g., 動物）を共有する非ターゲットも活性化する。ターゲットの検索においてターゲット以外の特徴の活性化はノイズとなり，ター

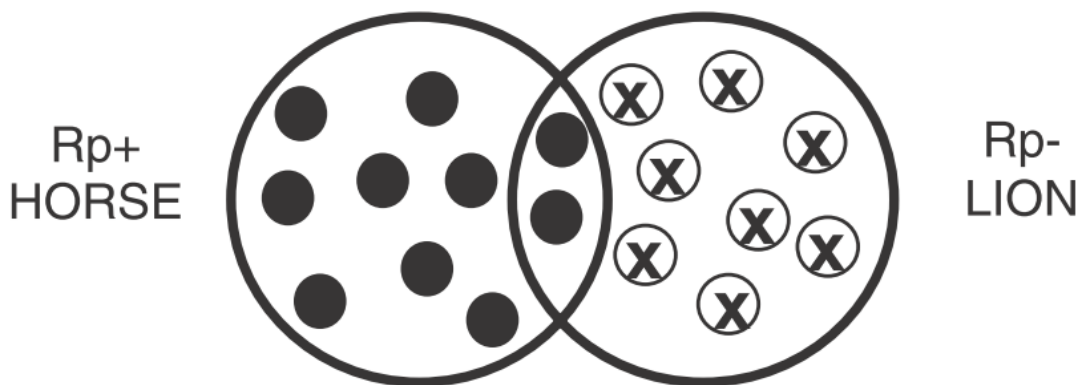


Figure 2.1 Pattern-suppression model. (Goodmon & Anderson, 2011, p. 433, Figure 4)

*²モデルの名前は，記憶痕跡をパターンと表現していることに由来する。

ゲットの検索を妨害する。そのため、ターゲットの検索はターゲットと共有しない非ターゲットの特徴を抑制することで達成される。図中の黒丸はターゲットの特徴が活性化していること、バツ印は非ターゲットの特徴が活性化した後に抑制を受けていることを表す。このモデルの特徴は、記憶痕跡を構成する特徴そのものに抑制が作用するとしている点である。

パターン抑制モデルは、手がかり独立性を説明することができるため、幅広く支持されている (Anderson, Green, et al., 2000; Anderson & Spellman, 1995; Goodmon & Anderson, 2011)。手がかり独立性とは Red-Blood の検索経験による抑制効果は Red-Tomato だけでなく Food-Strawberry にも生じることである (1.5.1 参照)。パターン抑制モデルによれば、Blood の活性化によって同じ特徴 (e.g., 赤い) を共有する Strawberry も活性化する。しかし、Strawberry に固有の特徴の活性化はノイズでしかないので、抑制を受けることになることと説明される (Anderson & Spellman, 1995)。このように、手がかりが異なるにも関わらず Strawberry が忘却することはパターン抑制モデルで説明することができる。

また、ターゲットと非ターゲットの類似性によって検索誘導性忘却の生起が左右されることが示されている (Anderson, Green, et al., 2000; Bäuml & Hartinger, 2002; Goodmon & Anderson, 2011; Smith & Hunt, 2000)。すなわち、ターゲットと非ターゲットの相違点を符号化するような示差性処理は検索誘導性忘却を生じさせるが (Anderson, Green, et al., 2000; Smith & Hunt, 2000)、共通点を符号化するような関係性処理は検索誘導性忘却を消失させる (Anderson, Green, et al., 2000)。パターン抑制モデルによれば、このパターンの違いは次のように説明される。ターゲットと非ターゲットが特徴を共有するほど、抑制されずに活性化する特徴が多くなり、非ターゲットが思い出されやすくなる。一方で、非ターゲットがターゲットと共有しない特徴を有するほど、抑制される特徴が多くなり、非ターゲットが思い出しにくくなる^{*3}。このように、パターン抑制モデルはターゲットと非ターゲットの類似性の影響も説明することができる。

^{*3}競合依存の観点からは、ターゲットと非ターゲットが共有する特徴が多いほど競合しやすく、抑制を受けやすいはずであるが、Anderson, Green, et al. (2000) によれば、検索誘導性忘却が生じるためには適度な類似性が重要であることが示唆されている。

2.3.2 神経回路網モデル

近年、検索誘導性忘却を説明する抑制モデルとして、脳の働きを模倣した神経回路網モデルが提案されている (Norman et al., 2007)。これは他の神経回路網モデルと同様に、記憶痕跡は複数のユニットが結合した回路全体によって表現される。ターゲットの検索はターゲットだけを表現するユニットが全て活性化することで達成される。このモデルでは oscillating learning algorithm (Norman, Newman, Detre, & Polyn, 2006) によってユニット間の重みづけを変化させる (Figure 2.2)。ターゲット (Target) と非ターゲット (Competitor) のパターンは、それぞれ相互に結合したユニットの集合で表現される。白丸は活性化しているユニット、黒丸は活性化していないユニットを表す。左の図は oscillating learning algorithm 実行前の状態、右の図は実行後の状態を表す。検索手がかりを与えられたとき (アルゴリズム実行前)、ターゲットを構成するユニットは活性化し、非ターゲットを構成するユニットは活性化しない (ただし、ターゲットと共有するユニットは活性化する)。アルゴリズムを実行すると、ターゲットの活性化しているユニット同士の間での結合強度を強め (強化)、非ターゲットの活性化しているユニットと活性化していないユニットの間での結合強度を弱める (抑制)。図中のユニット間の実線は結合を表し、太い実線は結合強度が強まったこと、破線は結合強度が弱まったことを表している。結合強度が弱められた非ターゲットは後のテストで活性化されにくくなり、再生に失敗すると説明される。

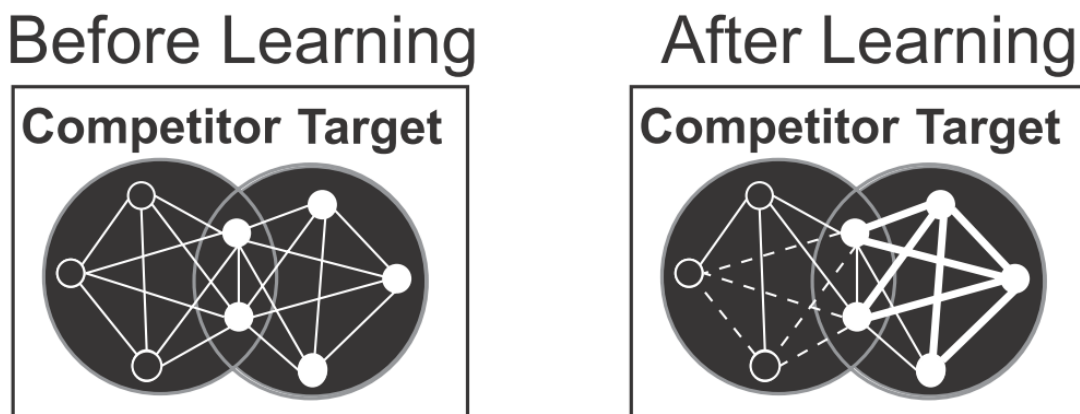


Figure 2.2 Neural-network model of Norman et al. (2007, p. 893, Figure 5).

このモデルでは再生固有性を説明することができる。検索経験時に手がかりの一部のみが与えられ、それを手がかりに事例を再生する状況ではターゲットユニットの活性化に制限を加えるため、部分的に活性化が低いターゲットユニットが存在してしまう。そのため、ユニット間の結合強度を変化させる必要が出てくる。一方、再呈示のように手がかりを全て与えられる状況は、ターゲットユニットの全てを高く活性化する。そのため、それ以上に結合強度を変化させる必要がなくなる。このように、非ターゲットユニットの結合強度を変化させるのは手がかり再生の状況に限られると説明される (Norman et al., 2007)。

神経回路網モデルとパターン抑制モデルは、記憶痕跡を分散型で表現している点では同じであるが、抑制が作用するレベルと再生の仮定が異なる。神経回路網モデルではユニット間の結合強度に抑制が作用するが、パターン抑制モデルでは特徴そのものに抑制が作用するとしている点で異なる。また、再生過程は、神経回路網モデルではターゲットに固有のユニットの活性化に基づくとするのに対し、パターン抑制モデルではターゲットに固有の特徴と非ターゲットと共有する特徴、すなわちターゲットの全ての特徴の活性化に基づくとしている点で異なる*4。

2.3.3 EMILE モデル

もうひとつの抑制モデルは EMILE モデルである (月元, 2007)。先の神経回路網モデルと同様に計算モデルではあるが、抽象的な計算モデルである MINERVA2 (Hintzman, 1988) をアーキテクチャとしている点で大きく異なる。また、EMILE は抑制過程を組み込んでいる点が、MINERVA2 にはない特徴である。EMILE では、記憶痕跡 (エングラムと呼ぶ) を構成する特徴を多次元ベクトルで表現している (Figure 2.3)。エングラムにはカテゴリ (上位概念)、項目、文脈情報を含んでいる。MINERVA2 と同様 EMILE も多重痕跡を仮定しており、全く同一のエングラムであっても異なる痕跡として別々に貯蔵されている。ターゲットの検索は検索手がかりとエングラムの類似度によって活性化されたエングラムの情報を合成することによって達成される。手がかり再生の検索経験は、現

*4 Norman et al. (2007) のモデルは神経回路網モデルで生じるとされる問題を回避して構成されている。一つは、海馬回路網 (hippocampal network) の導入によって急速な学習を実現し、繰り返して学習の問題を回避している。もう一つは、個々に独立した記憶痕跡が形成されると仮定することで破滅的忘却 (catastrophic forgetting) の問題を回避している。

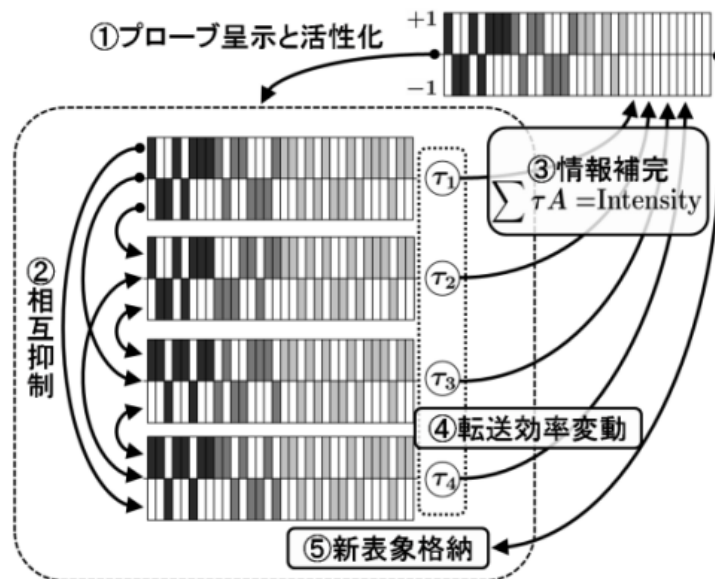


Figure 2.3 Conceptual diagram of EMILE model (月元・山田, 2010).

実の実験におけるカテゴリと語幹手がかりに対応させ、項目成分の3分の2を0値としたものを手がかり（プローブ）とし、この成分の補完を再生とみなしている。まず、各エングラムはプローブとの類似度に基づいて活性化する（①）。プローブの呈示によって活性化したエングラムは相互に抑制し合う。これが競合状態の解消に対応する（②）。プローブの不完全な成分を補完するために、各エングラムの情報を合成する（③）。このとき、各エングラムの合成に対する貢献は、相互抑制後の活性化量と転送効率に基づいて決まる。この転送効率の概念はEMILEの特徴の一つである。さらに、相互抑制を大きく受けたエングラムほど転送効率が低くなるよう調整される（④）。なお、検索された反応もまた経験であるため、新たな痕跡として格納される（⑤）。EMILEでは、テスト段階での非ターゲットの再生失敗は、検索経験段階の相互抑制の影響が持続するのではなく、転送効率が低くなることによって合成に貢献しなくなるためであると考えている。

このモデルでも、再生固有性を説明することができる。再生状況では検索手がかりの一部が欠落しており、それによってターゲットエングラムだけでなく、ターゲットと同じ文脈、カテゴリを共有する非ターゲットエングラムも活性化しやすくなる。そのため、非ターゲットは他の記憶痕跡よりも抑制を大きく受け、それに伴って転送効率も低くなり、再生成績が低下する。一方、再呈示状況では手がかりが欠落しておらず、ターゲットエン

グラムが再び貯蔵されるだけである。そのため、非ターゲットは抑制を受けず、転送効率も変動しないため、再生成績が低下しないと説明される*⁵。

以上のように、各抑制モデルは記憶表象と抑制の働きについて異なる仮定をしている。また、パターン抑制モデルと神経回路網モデルは手がかり独立性、神経回路網モデルとEMILEモデルは再生固有性というように各モデルには説明できる範囲があり、単純にどのモデルが良いかを判断することは難しい*⁶。しかしながら、各モデルで仮定されている競合の定義や再生固有性に関わる問題については検討することができると考えられる。次に、抑制説においては、競合とはどのような状態を指すのかについて述べる。

2.4 競合の定義と操作の問題点

抑制の役割は、ターゲットの検索時に生じる非ターゲットとの競合を解消することである (Anderson & Spellman, 1995; Norman et al., 2007; 月元, 2007)。それに一致して、抑制が作用するかどうかは非ターゲットが競合するかどうか依存する (Anderson et al., 1994; Shivde & Anderson, 2001; Storm et al., 2007)。しかし、先行研究では必ずしも競合依存性が示されているわけではない (Jakab & Raaijmakers, 2009; Williams & Zacks, 2001)。検索誘導性忘却が競合に依存しないならば、抑制の存在意義がなくなるため、競合依存性の問題を検討することは重要である。そして、競合依存性を実験的に検討するためには、競合とは何かを明確にしておかなければならないと考えられる。そこで、まずは、先述した抑制モデルの競合の定義を整理する。その後、先行研究における競合の操作の問題点を指摘し、競合依存性を検討する新たな方法を提案する。

2.4.1 ターゲットと非ターゲットの活性化量の差としての競合

競合の生起は抑制が作用するための前提条件である。それでは、競合とはどのような状態を指すのであろうか。一般に、競合とは一つの反応を出力しなければならない状況で、二つ以上の反応が出力の候補になっている状態を指すと考えられるが、実のところ、検索

*⁵EMILE では検索誘導性忘却が生じないことは抑制が作用していないことを意味しているわけではない。ターゲットの再呈示によって非ターゲットエングラムはいくらか活性化している可能性があり、それによっていくらかは抑制を受ける。しかし、非ターゲットの活性化が低い場合は受ける抑制も低いいため、検索誘導性忘却が生じないと説明される。

*⁶パターン抑制モデルの理論的な問題については、月元 (2007) を参照のこと。

誘導性忘却の研究者の多くは、競合の定義についてほとんど説明していない。これは抑制のような内部過程の働きを明らかにする上ではあまり好ましくない。なぜなら、抑制の目的は競合の解消であり、競合が解消されるとはどういうことか、解消されることでなぜ後に思い出しにくくなるのかといった問題を説明するためには、競合とはどういう状態であるのかを具体的に定義しておかなければならない。なぜなら、競合の定義が明確でないなら、それに伴って抑制を含んだ内部過程の記述もあいまいにならざるをえないからである。競合を定義していない多くの研究者とは対照的に、抑制モデルを提案する研究者は次のように競合を定義している。

... we can define a strong competitor as an item that receives a high level of excitatory input (given a particular cue) but not enough to actually win the competition. (Norman et al., 2007, p. 888)

... 表象間の活性化量の相違が小さい状況が“競合”であり、活性化量の相違が大きくなるようにする作用が“競合解消”に対応する。(月元, 2007, p. 58)

これによると、Norman et al. (2007) は競合そのものというよりも競合する非ターゲット (competitor) を定義しているものの、競合が大きい状態は非ターゲットの活性化量が高いことであるとみなしていることが分かる。月元 (2007) はより具体的であり、競合はターゲットと非ターゲットの活性化量の差と定義している。すなわち、ターゲットと非ターゲットの活性化の差が小さいほど競合しているとみなし、一方でターゲットと非ターゲット間の活性化の差が大きいほど競合していないとみなしている (Figure 2.4 参照)。図の縦軸は活性化の程度を表し、上にいくほど活性化量が高い。各バーはターゲット (T) または非ターゲット (NT) である。左図のようにターゲットと非ターゲットの間の活性化量の差が小さければ競合しているとみなし、右図のようにターゲットと非ターゲット間の活性化量の差が大きければ競合していないとみなす。このような競合のとらえ方は、競合の程度が二つ以上の反応 (記憶痕跡) 間の関係性に基づいて決まるという点でも、知覚や運動のような他の認知過程における競合とも整合する見方である。したがって、本研究ではこのように競合を定義し、議論を進める*7。

*7 競合を定義していない研究者の多くは、ここで定義した“競合とは活性化量の差である”という見方を暗黙裏に仮定しているのではないかと推測されるが、定義を明示しないのは考えていないことに等しい。

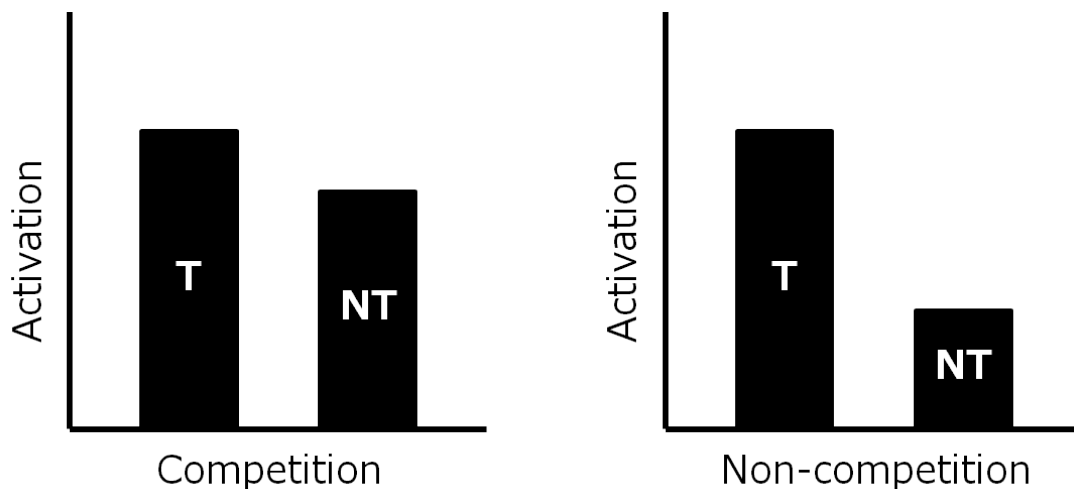


Figure 2.4 Competition as difference of activation between a target and a non-target. T = target. NT = non-target.

2.4.2 先行研究における競合の操作の問題点

競合の操作は、刺激の出現頻度 (Anderson et al., 1994; Shivde & Anderson, 2001; Williams & Zacks, 2001), 忘却教示 (Storm et al., 2007), 学習回数と学習時の呈示順 (Jakab & Raaijmakers, 2009) が用いられている (1.5.2 参照)。この内, Anderson et al. (1994), Shivde & Anderson (2001) および Storm et al. (2007) では, 検索誘導性忘却が競合に依存していることを示しているが, Jakab & Raaijmakers (2009) と Williams & Zacks (2001) では競合依存性を示すことができておらず, 実験データは一貫していないという問題がある。このような競合依存性の再現性に関する問題は, 抑制説にとっては解決すべき重要な問題であるが, それは競合の操作に原因があると考えられる。そこで, 先行研究における競合の操作の問題点について述べる。

先述した競合の操作は, 大きく二つのタイプに分かれると考えられる。すなわち, 実験の学習段階以前に競合するかどうかが決まっているのが刺激の出現頻度による競合の操作であり, 学習段階で競合するかどうかが決まるのが忘却教示や学習回数と学習時の呈示順による操作である。これら二種類の操作の内, 前者の出現頻度による操作は実験参加者の過去経験に左右されるため, 実験結果の再現性に影響する可能性が高いと考えられる。例

例えば、Anderson et al. (1994) や Williams & Zacks (2001) では Battig & Montague (1969) のカテゴリ出現頻度表を用いているが、その中でマンゴーは果物カテゴリとしては低頻度事例である。しかし、現代においてマンゴーはむしろ高頻度事例であると思われる。ただし、この感覚も自分自身の過去経験に基づいているため、現代の全ての人に当てはまるわけではないだろう。このような感覚の違いを生み出すこともまた、出現頻度は競合の操作として問題があるということの意味している*⁸。実際、同じ刺激を用いた Anderson et al. と Williams & Zacks の結果は異なっている。したがって、再現性の問題を解決するためには、刺激の出現頻度以外で競合を操作する必要があると考えられる。

学習段階での競合の操作は、出現頻度のように実験参加者の過去経験に影響を受けないため、より妥当な実験手続きであるといえる。そうとはいえ、学習段階での操作でも実験結果は一貫していない (Jakab & Raaijmakers, 2009; Storm et al., 2007)。Storm et al. (2007) では競合依存性を示しているものの、忘却教示による実験操作の影響は個人差があり (Bulevich, Roediger, Balota, & Butler, 2006)、再現性の点で問題があると考えられる。一方、Jakab & Raaijmakers (2009) の学習回数や学習時の呈示順による操作は比較的単純であり、実験参加者間で操作の影響が異なることは少ないと思われる。しかし、Schilling & Storm (2011) では学習時の呈示順を操作したところ、呈示順が初めの項目でより大きな抑制効果を示している。つまり、Jakab & Raaijmakers と同様の方法で、競合依存性を示している。このように、競合の操作が比較的単純であっても、実験結果が一貫していない。これらの研究に共通することは、競合の操作として非ターゲットだけを操作していることが挙げられる (当然、比較となる N_{rp} も R_{p-} と同じ条件である)。非ターゲットだけを操作する理由ははっきりしていないが、これは競合を定義していないことに原因があるかもしれない。つまり、競合をターゲットと非ターゲット間の関係性で捉えることなく、競合とは非ターゲットが活性化するかどうかであると単純に考えているために、非ターゲットしか操作していないのかもしれない。しかし、本研究のように競合を定義することで、競合の操作は非ターゲットだけでなくターゲットでも可能であることが明確になる。すなわち、競合がターゲットと非ターゲット間の活性化量の差であるとするなら、競合を小さくする操作は、非ターゲットの活性化量を下げる操作だけでなく、ター

*⁸同様に、刺激の出現頻度を調べた当時 (Battig & Montague, 1969) からそれを用いて実験を行った時 (Anderson et al., 1994; Williams & Zacks, 2001) までの間にはかなりの長い月日が流れており、調査当時の頻度が現在の実験参加者の経験を反映しているかどうかはやや疑わざるを得ない。

ゲットの活性化量を上げる操作でも可能である。それゆえ、非ターゲットの操作で競合依存性を再現することが難しいのなら、ターゲットを操作して検討すれば、これまでとは異なる方法で競合依存性にアプローチすることができると考えられる。

ここで、ターゲットの活性化量を操作した場合に競合がどう変化するかを説明する (Figure 2.5 参照)。図の縦軸は活性化の程度を表し、上にいくほど活性化量が高い。各バーはターゲット (T) または非ターゲット (NT) である。競合をターゲットと非ターゲットの活性化量の差とするなら、左図のようにターゲットと非ターゲットの間の活性化量の差が小さければ競合しているとみなし、右図のようにターゲットの活性化量が高くなり、ターゲットと非ターゲット間の活性化量の差が大きくなれば競合していないとみなせる。検索誘導性忘却が競合に依存するなら、ターゲットの活性化量を上げた場合、検索誘導性忘却は消失するか効果量は小さくなるだろう。第2章では、競合の定義から導いた予測をターゲットの操作によって検証する。ターゲットをいかに操作するかは、次節の再生固有性の議論と合わせて説明する。

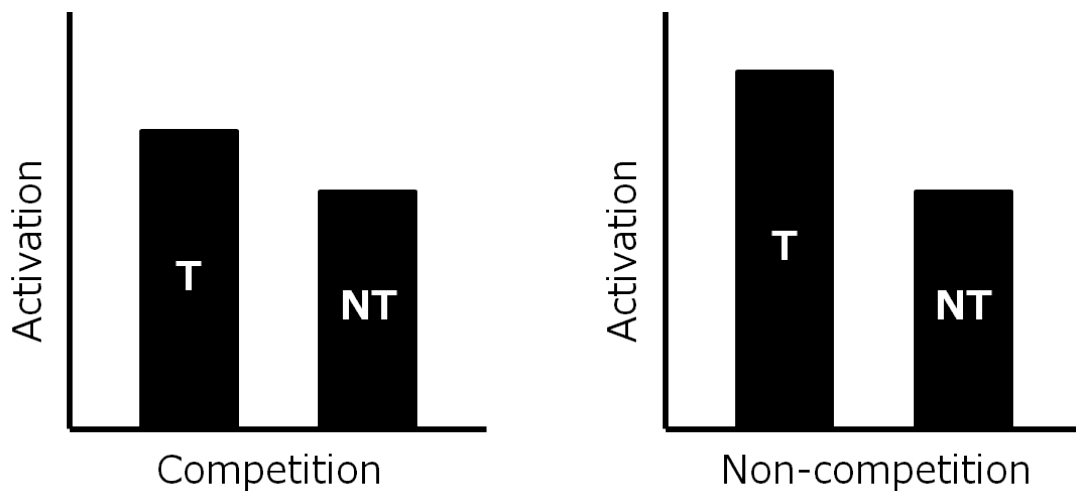


Figure 2.5 Competition as difference of activation between a target and a non-target as a function of activation of a target. T = target. NT = non-target.

2.5 抑制説における再生固有性の問題：再生と再提示の違いは何か

検索誘導性忘却が抑制によって生じているという主張の一つは、再生固有性に基づいている（Anderson, Bjork, et al., 2000; Bäuml, 2002; Ciranni & Shimamura, 1999; Shivde & Anderson, 2001）。すなわち、検索経験段階でターゲットを再生する場合にのみ検索誘導性忘却が生じ、再提示の場合^{*9}には生じないというパターンの違いは、対立する連合干渉では説明することができない。これまでのところ、再生固有性は、手がかり独立性や競合依存性のように反証する実験データが示されていない。したがって、抑制説を検討するには、他の二つの特性を取り扱うよりも、再生固有性に焦点を当てる方が妥当であると考えられる。そこで本節では、抑制説における再生固有性の問題を議論する。

再生固有性の実験では、検索経験段階でターゲットを再生する場合と再提示する場合のテスト段階における成績を比較する（Anderson, Bjork, et al., 2000; Bäuml, 2002; Ciranni & Shimamura, 1999; Shivde & Anderson, 2001）。抑制説を支持する研究者は、再生による検索経験においてのみ検索誘導性忘却がみられることから、再生過程においてのみ抑制が作用している、あるいは再生過程においてより強く抑制が作用していると考えている（Norman et al., 2007; 月元, 2007）。これは、再生過程において競合が大きいと考えていると言い換えることもできる。しかし、なぜ再生過程で競合が大きいのか、また抑制が作用するのかについては全く議論されていない。検索過程においていかに抑制が作用しているのかを明らかにするためには、この問題を詳細に検討する必要があると考えられる。そこで、再生と再提示の処理過程の違いを分析して再生固有性の問題を検討する。再生と再提示の処理過程の違いには、次に示すターゲットの出力の有無と競合の程度の違いの二つが考えられる。

2.5.1 反応の出力の有無

再生と再提示の処理過程には、ターゲット情報の出力という反応をする必要があるか否かの違いがある。つまり、再生課題では学習したターゲット情報の出力が要求されている

^{*9}再学習するよう教示される場合もあり、以降は再学習も含めた意味で“再提示”と表現する。厳密には、再提示と再学習は異なる処理過程であると考えられるが、本研究では再生のような検索条件との比較として取り扱うため、再提示と再学習は同じものとみなして議論をする。

が、再呈示ではそれが要求されていない（再学習も同様に出力は要求されていない）。再生課題におけるターゲットの出力とは、学習したターゲット情報を復元し、回答しようとするものであるため、再呈示のようにターゲット情報を復元し、回答する必要がなければ、競合状態自体がそもそも存在せず、それゆえに非ターゲットが抑制されることもないと考えることができる。このように、再生と再呈示の処理過程の違いをターゲット情報の出力の有無とみなすことによって、ターゲット情報を復元し、回答する過程において抑制が作用している可能性が考えられる。

2.5.2 競合の程度の違い

再生と再呈示では、競合の程度が異なっていると考えられる。すなわち、再生ではカテゴリ名と語幹（e.g., 果物-バ__）が呈示されるため、ターゲットの情報量が少ない。ターゲットの活性化量が低くなれば、ターゲットと非ターゲット間の活性化量の差が小さくなるため、競合が大きくなる。一方、再呈示では学習した項目（e.g., 果物-バナナ）がそのままの形で再び呈示されるため、ターゲットの情報量が多い。ターゲットの活性化量が高くなれば、ターゲットと非ターゲット間の活性化量の差は大きくなるため、競合が小さくなる。したがって、再生よりも再呈示の方が競合は小さく、非ターゲットは抑制を受けないと考えることができる。このように、再生と再呈示では競合の程度が異なっていると考えることによって、再生固有性は競合依存性と同じものとみなすことができ、抑制は競合を解消するために作用し、その結果として検索誘導性忘却が生じている可能性が考えられる。

これら二つの違いの内、抑制が作用するためには、いずれか一方だけが重要であるのか、どちらも重要であるのかは不明である。本研究では、この点を検討することで、抑制がどのような状況で作用するのかを明らかにする。

2.6 競合依存性と再生固有性の問題点を検討する方法の提案

2.6.1 語尾再生課題による検討

再生固有性と競合依存性を同じ枠組みで取り扱うことは、方法論的に重要な意味を持つと考えられる。すなわち、競合依存性を検索経験段階の操作で検討することが論理的に可能であるということを示唆している。先述したように、競合依存性は再現性に問題がある

ことが指摘されているが (Jakab & Raaijmakers, 2009; Williams & Zacks, 2001), それは競合の操作に原因があるかもしれない。つまり, 競合依存性の研究は検索経験段階よりも前 (学習段階あるいはそれ以前) に競合を操作しているが (Anderson et al., 1994; Jakab & Raaijmakers, 2009; Shivde & Anderson, 2001; Storm et al., 2007; Williams & Zacks, 2001), 競合と抑制が生じていると想定される検索経験段階よりも前に競合を操作することによって, 競合が安定して操作できず, 再現できない原因になっているのではないかと考えられる。

それに対して, 再生固有性の研究は検索経験段階で操作しており, 再現性は高い (Anderson, Bjork, et al., 2000; Bäuml, 2002; Ciranni & Shimamura, 1999; Shivde & Anderson, 2001)。この操作方法を, 再生固有性を検討するために用いるのではなく, 競合依存性を検討するために用いれば, 検索経験段階の操作により, 検索誘導性忘却が競合に依存しているか否かを検討することができると考えられる。つまり, 従来, 別々の特性として議論されてきた二つの特性を同じ枠組みでとらえ直すことによって, 競合依存性を検索経験段階の操作で新たに検討することが可能になると考えられる。

この考えに基づき, 検索経験段階で競合の程度を操作する。先述したように, 競合の程度は非ターゲットだけでなく, ターゲットの活性化量を上げた場合にも変化すると考えられる。検索経験段階においてターゲットの活性化量を上げる操作は, 検索経験段階で呈示するターゲットの情報量, すなわち検索手がかりの量を増やすことによって可能になる。つまり, 先行研究では語幹が用いられるわけであるが, それ以上に手がかりを与えることで, 検索経験段階におけるターゲットの活性化量を上げることができると考えられる。実験 1 では, 検索経験として最後の一文字を再生させる語尾再生課題を用いてこの問題を検討する。検索誘導性忘却が競合に依存するなら, 手がかりの量を増やしてターゲットの活性化量を上げた場合, 検索誘導性忘却は消失するか効果量は小さくなると予測される。一方で, 手がかりの量を増やしたとしても, 検索誘導性忘却の生起 (すなわち, 抑制の作用) が出力するか否かだけに依存するのであれば, ターゲットの出力が要請される再生課題では検索誘導性忘却が生じると予測される。

2.6.2 再認課題による検討

再生固有性の枠組みから, 再生と再呈示の違いを分析した結果, 抑制が作用するには出力の過程が必要である可能性と, 従来の研究と同様に競合が必要である可能性が考えられ

る。抑制が作用するためには、出力が必要なのか、競合が必要なのか、あるいはそのどちらも必要なかは不明確であるため、出力の過程と競合がいかに検索誘導性忘却と関わっているかを調べることは重要である。実験 2 では、検索経験に再認課題を用いてこの問題を検討する。

抑制が作用するためには、ターゲット情報を出力する過程が必要であるとすれば、再生過程だけでなく、再認過程においても抑制が作用するのではないかと考えられる。なぜなら、再認課題ではターゲット情報が全て与えられ、そのターゲット情報が学習したものであるか否かを判断し、回答しなければならないからである。再生課題ではターゲット情報の一部が手がかりとして与えられ、残りのターゲット情報を復元しなければならないため、再生と再認では、ターゲット情報の物理的な欠落部分を補完するか否かの違いはあるものの、課題の目標が反応を出力しなければならないという点では共通している。それゆえに、ターゲット情報を出力する場合に抑制が作用するのであれば、再生課題と同様、再認課題を用いた検索経験によっても検索誘導性忘却が生じると予測される。

一方、検索経験段階で呈示されるターゲットの情報量によって競合の程度が異なるとすれば、再生とは違い、再認では競合が小さいと考えられる。なぜなら、再認は再呈示と同様に、学習したターゲット情報がそのままの形で再度呈示されるだけだからである。つまり、呈示されるターゲットの物理的な情報量は再認と再呈示とでは全く同じであり、ターゲットの活性化量が高くなることで非ターゲットとの競合が小さくなるはずである。そのため、再認では競合が小さく、抑制が作用する必要はなくなり、検索誘導性忘却が生じないと予測される。

2.7 記憶における抑制機能の一般性の問題

ここまでは、検索過程において抑制がいかに作用しているのかを明らかにするために検討すべき問題について述べてきた。それらの問題とは異なるが、抑制は検索誘導性忘却以外の現象にも適用可能であるのかどうかを検討することも重要である。もし抑制が検索誘導性忘却に特有の処理であるなら、人間の認知過程の理解という観点からは、検索誘導性忘却の抑制メカニズムを詳細に検討する意義はほとんどないだろう。しかし、次の理由から、検索誘導性忘却に特有の処理過程であると考えられる必要はないと思われる。

検索誘導性忘却は、学習、検索経験、テストという実験パラダイムで見出される現象で

あり、抑制は検索経験段階で作用していると想定されている。検索経験段階はこのパラダイムにおいて1回目の検索機会という位置づけであるため、特殊な事態とみなすこともできるが、現実の検索機会は常に連続しており、ある検索機会が1回目であるかどうかはほとんど意味をなさない*¹⁰。したがって、検索経験パラダイムにおける検索経験段階だけでしか抑制が作用しないと考える理由はない。つまり、記憶を検索する過程がある限り抑制が作用する可能性はあり、それが、その後の検索に影響している可能性は十分に考えられる。これは、これまでに報告されてきた記憶現象を再検討すれば、抑制に基づいて説明することができる可能性があるということの意味している。記憶検索における抑制の一般性に関する問題は、No-Thinkの抑制効果やリスト内手がかり効果 (part-list cuing) などの現象で検討されている。

2.7.1 No-Thinkの抑制効果

No-Thinkの抑制効果とは、Think/No-Thinkパラダイムで見出される忘却現象である (e.g., Anderson & Green, 2001)。このパラダイムは、学習、Think/No-Think、テストの三つの段階で構成され、検索経験パラダイムと似ている。異なる点は、検索経験段階では学習項目を思いだそうとしなければならないのに対し、No-Think段階では学習項目を忘れようとしなければならないことである。Think/No-Thinkパラダイムを用いた実験の結果は、忘れようとしなかった項目 (ベースライン) に比べて忘れようとした項目がより思い出せなくなる。M. C. Anderson (2005) によると、忘れようとする意図が抑制を作用させ、そのために思い出しにくくなると説明される。また、M. C. Anderson は実行コントロール (executive control) と呼ばれる反応を制御する機能の一つとして抑制をみなしており、検索誘導性忘却で作用している抑制も同様の働きであると考えている。

しかし、このような検索誘導性忘却と No-Think の抑制効果における抑制の同一視は簡単に受け入れることはできない。なぜなら、検索経験パラダイムではターゲットを思い出そうとすることで競合する非ターゲットが抑制されるわけであるが、Think/No-Thinkパラダイムでは非ターゲットそのものを抑制しようとするという点で明らかに異なっ

*¹⁰これは、1回目(初めて)の検索が2回目と違いがないということを述べているのではない。ある検索機会が他の検索機会の前に行われているかどうかは、ほぼ無限に連続する検索機会の中から二つの検索機会に注目した上で、それらの関係性によって決まるわけであり、ある検索機会がある関係性のときは1回目になり、他の関係性のときは2回目にもなる。そのため、一つの検索機会を取り上げて、それが1回目かそうでないかを議論してもほとんど意味がないということである。

いるからである。前者は抑制しようとしていないのに抑制が働くことから自動的な抑制 (automatic inhibition) であり、後者は抑制しようとして抑制が働くことから制御的な抑制 (controlled inhibition) であるとも考えることもでき、抑制の働き方が異なっている可能性がある (Conway & Fthenaki, 2003; Román, Soriano, Gómez-Ariza, & Bajo, 2009)。また、検索誘導性忘却は記憶を思い出そうとする過程における抑制であるが、No-Think の抑制効果は思い出そうとしない過程における抑制であり、思い出そうとする検索過程における抑制の働きを解明しようとする本研究とは焦点が少しずれている。それゆえに、本研究では No-Think の抑制効果を抑制の一般性を検討する対象とはしない。

2.7.2 リスト内手がかり効果

リスト内手がかり効果とは、テスト前に学習項目の一部を手がかりとして与えられると、与えられないときよりも、残りの学習項目が思い出せなくなる現象である (Slamecka, 1968)。このパラダイムも、学習、手がかり呈示、テストというように構成され^{*11}、Think/No-Think パラダイム同様、検索経験パラダイムと非常に似ている。異なる点は、検索経験段階ではいくつかの学習項目を思いだそうとしないなければならないのに対し、手がかり呈示段階ではいくつかの学習項目を残りの項目を思い出すための手がかりとして利用しなければならないことである。学習項目の一部を手がかりとして処理することで残りの項目を忘却させるという点では、No-Think の抑制効果よりも検索誘導性忘却に近いといえる。つまり、実験パラダイムが形式的に類似しているだけでなく、重要な段階 (検索経験と手がかり呈示) の処理過程が類似しているという点で、抑制の一般性を検討する対象としては妥当であると考えられる。

すでに、Bäumlら (Bäuml & Aslan, 2004; Bäuml & Kuhbandner, 2003) はリスト内手がかり効果が抑制に基づいて説明できるかどうかを検討している。彼らは、手がかりとして処理しようとすることはそれを検索しようとしていることと同じであり、その検索過程で抑制が作用していると考えている。しかし、先述の競合の議論に基づけば、手がかりの呈示段階では項目情報を全て呈示しているため、表面的には再呈示と違いがなく、競合は小さいと考えられる。したがって、抑制は作用しないと考えられるが、実際には抑制効果が生じるわけであり、この結果は競合と抑制の関係を理解する上で非常に興味深い。そ

^{*11} 手がかりはテストの時あるいは直前に与えられ、一般にはテストの中に手がかりの呈示が含まれているとみなされるが、検索経験パラダイムとの対比のために分かれた段階として示す。

ここで、本研究では抑制がリスト内手がかり効果にも一般化できるかどうかを検討する。

2.8 第2章のまとめと本研究の目的

第2章では検索誘導性忘却の検討すべき問題点とその解決方法を述べた。検索誘導性忘却の生起メカニズムには、抑制に基づく説明と強度モデルに基づく連合干渉による説明が提案されているが、検索誘導性忘却の特性は連合干渉では説明することができないため、抑制に基づいた説明が妥当であるとされた。しかし、抑制説にも解決すべき重要な問題が残されている。一つは検索誘導性忘却が競合に依存しているかどうかであり、もう一つは抑制が作用するためには反応の出力があれば十分なのか、それとも競合が伴っていないのかという問題である。検索過程において抑制がいかに作用しているのかを明らかにするためには、これらの問題を明らかにしなければならないと考えられる。さらに、抑制が記憶の検索過程における基本的な処理であるのかどうか、その一般性についても検討することは重要である。本研究では、これらの主要な問題および途中で新たに生じた問題を検討すべく行った九つの実験を報告する。以下には本研究の主要な目的を示す。

第1の目的は、検索誘導性忘却の生起には、記憶からターゲット情報を出力することが必要であるのか、それとも競合することが必要であるのか、あるいはそのどちらも必要であるのかを調べることである。この問題を検討することで、抑制が作用する条件を同定することができると考えられる。それにより、抑制がどのような過程で作用するのかということの手がかりが得られ、検索過程における抑制の働きと検索のメカニズムを理解することができると考えられる。再生課題と再呈示課題を比較した先行研究では、再生課題は出力も競合も有しており、再呈示課題ではどちらも有していないため、この問題を結論づけることはできない。本研究では二通りの方法でこの問題を検討する。

実験1では、語尾再生課題を用いて検討する。検索経験として典型的に用いられる語幹手がかり再生課題 (e.g., 果物-バ_) では、残りのターゲット情報 (e.g. ナナ) を復元し、出力しようとしなければならない。また、手がかりから受けるターゲット痕跡の活性化量は非ターゲットの活性化量との間に大きな差がなく、競合が生じる。一方、語尾再生課題 (e.g., 果物-バナ_) では、語幹手がかり再生と同様に、残りのターゲット情報 (e.g., ナ) を復元、出力しなければならない。しかし、語尾欠落手がかりから受けるターゲットの活性化量は語幹手がかりからよりも大きいため、非ターゲットとの活性化量の差は大きくな

り、競合は生じにくくなる。検索誘導性忘却の生起には、ターゲットを出力することに加えて、競合も必要であるなら、語尾再生課題では検索誘導性忘却が生じないだろう。一方で、ターゲットの出力だけが必要であるのなら、語幹手がかり再生課題だけでなく、語尾再生課題でも検索誘導性忘却は生じるはずである。

実験 2 では、再認課題を用いて検討する。語尾再生は再生の対照課題であるが、再認は再呈示の対照課題である。再認課題では、呈示されるターゲット情報 (e.g., 果物-バナナ) が学習したものであるか否かを判断し、回答を出力しなければならない。しかし、手がかりから受けるターゲットの活性化量は大きく、再呈示と表面的には変わらない。そのため、非ターゲットとの間の活性化量の差は大きく、競合が生じにくいと考えられる。したがって、検索誘導性忘却の生起には、競合が重要であるなら、再認課題では検索誘導性忘却が生じないであろう。一方で、ターゲットを出力することだけが必要であるなら、再呈示とは異なり再認課題では検索誘導性忘却が生じるはずである。

第 2 の目的は、検索誘導性忘却の観察から推定される抑制の働きが、記憶における一般的な処理であるかどうかを検討することである。抑制が検索過程の基本的な処理であるなら、検索誘導性忘却以外の記憶現象でも抑制に基づいて説明することができると考えられる。本研究では、実験パラダイムの形式的な類似性と要求される処理の類似性に基づき、リスト内手がかり効果を対象とする。この問題は、第 7 章で検討する。

第3章 競合依存性と再生固有性の問題点に関する実験的 検討

再生固有性とは、再生による検索経験では検索誘導性忘却が生じるが、再呈示では生じないという検索誘導性忘却の特性である。この特性は、検索誘導性忘却が抑制によって生じている証拠であると考えられているが（Anderson, Bjork, et al., 2000; Bäuml, 2002; Ciranni & Shimamura, 1999; Shivde & Anderson, 2001）、なぜ再生では抑制が作用し、対照の再呈示では作用しないのかは詳細に説明されていない。第2章では、再生と再呈示には二つの点で違いがあり、一つは記憶からターゲット情報を出力するか否かの違いであり、もう一つは競合の度合いが異なることが考えられた。しかし、先行研究では、再生と再呈示の比較しか行っておらず、二つの違いのいずれが重要であるのか、あるいはどちらも重要であるのかは不明である。本章では、語尾再生課題（実験1）と再認課題（実験2）の二種類の検索経験課題を用いてこの問題を検討する。

3.1 実験1：語尾再生課題を用いた検索経験^{*1}

検索誘導性忘却の抑制説は、手がかり独立性、競合依存性、再生固有性という三つの特性に支えられているが（M. C. Anderson, 2003; Storm, 2011）、前者の二つは、方法論的な問題や再現性の問題が指摘されている（Camp et al., 2005, 2007; Camp et al., 2009; Jakab & Raaijmakers, 2009; Perfect et al., 2004; Williams & Zacks, 2001）。一方、再生固有性の反証データは今のところ報告されていない。そのため、抑制に基づいて説明するにせよ、連合干渉に基づいて説明するにせよ、再生固有性に焦点を当てて検討していく必要があると考えられる。

抑制説における再生固有性の問題は、再生のような処理過程ではなぜ抑制が作用し、再呈示や再学習のような処理過程では作用しないのかが議論されていないことである。これは、先行研究では、検索誘導性忘却が抑制によって生じているのか連合干渉によって生じているのかを明らかにすることに焦点を当てていたためであると考えられる（Anderson, Bjork, et al., 2000; Bäuml, 2002; Ciranni & Shimamura, 1999; Shivde & Anderson,

^{*1}山田・月元・平野（2010）による。

2001)。すなわち、再生による検索経験と再呈示による影響について、抑制に基づいた予測と連合干渉に基づいた予測のどちらが一致するかを実験で検討することが主要な目的であったために、抑制メカニズムの詳細な議論がなされなかったのではないかと考えられる。

第2章でも論じたように、再生と再呈示の処理過程を分析すると、二つの違いが考えられる。一つは、ターゲット情報を出力するか否かである。検索誘導性忘却の研究で典型的に用いられる再生課題は、語幹手がかり再生課題（e.g., 果物-バ__）であり、この課題では欠落しているターゲット情報を補完し、回答を出力しなければならない。一方の再呈示課題では、ターゲット情報が学習したときと物理的に同じ形式（e.g., 果物-バナナ）で呈示されるが、入力はしたとしても出力は要請されていない。したがって、このような出力の有無の違いが、抑制が作用するかどうかに関わっている可能性がある。

もう一つの違いは、競合の程度である。語幹手がかり再生では、ターゲット情報が欠落している分、それによって受けるターゲット痕跡の活性化量は高くない*2。そのため、非ターゲットとの活性化量の差が小さくなり、競合する。一方の再呈示では、ターゲット情報は全く欠落していない。そのため、非ターゲットとの活性化量の差は大きく、競合は小さい。この見方に基づけば、出力の有無の違いではなく、競合の程度の違いが抑制が作用するかどうかに関わっていると考えられる。これらの問題を検討することで、抑制はどのような場合に作用するのかが明確になり、抑制に基づく検索過程の解明につながると考えられる。

再生固有性を競合に基づいて捉えることは、再生固有性を検討する場合に用いられる検索経験段階での操作が、競合依存性を検討するためにも用いることができることを意味している。競合依存性は抑制説を支える特性の一つであるが、再現性に問題を抱えている。その理由として、学習段階以前に競合を操作していることが挙げられる。すなわち、競合は検索経験段階で起こっているにもかかわらず、それ以前に競合を操作しようとするのが実験操作の影響を小さくしてしまい、再現失敗の原因になっているのではないかと考えられる。検索経験段階で競合を操作することができるのであれば、それは検索誘導性忘却が競合に依存しているかどうかを検討する新たな方法になりえると考えられる。

*2活性化量が高いかどうかは、それが最大か最低でない限り絶対的には表現できない。それゆえ、ここでは、ターゲット情報がほとんど欠落していない場合に比べて活性化量が高くないというように相対的な意味で表現している。

以上の考えを踏まえ、実験1では検索経験段階で呈示する手がかりの量を操作し、競合の程度を変化させることによって、検索誘導性忘却の生起は出力の要請があればいいのか、競合も必要であるのかを検討する。この目的のために設定した検索経験段階における手がかりは次の3条件である。一つ目は、通常条件であり、カテゴリ名と語幹手がかり(e.g, 職業-カ_)が呈示される。二つ目は、語尾条件としてカテゴリ名と語尾欠落手がかり(e.g., 職業-カンゴ_), 三つ目は Anderson, Bjork, et al. (2000)と同様、カテゴリ名条件として事例手がかり(e.g., ***-カンゴシ)が再呈示される。実験参加者はこれら3種類の手がかりが検索経験段階で呈示され、学習項目を再生するよう求められる。なお、三つ目のカテゴリ名条件は、事例の再呈示では検索誘導性忘却が生じないことを追認し、同時に、検索誘導性忘却の生起が競合状態後に成立した検索によるものであることを確認するために設定された。

三つの検索経験条件による結果は次のように予測することができる。通常条件ではターゲットと非ターゲット間の競合が大きく(すなわち、活性化量の差が小さく)、ターゲットの検索を成功させるために、競合を解消しなければならない。この競合解消は、非ターゲットへの抑制によって達成される。ゆえに、検索経験段階で生じた抑制の影響が、後に検索誘導性忘却として現われると予測される。一方の語尾条件ではターゲットと非ターゲット間の競合が小さく(すなわち、活性化量の差が大きく)、ターゲットの検索を成功させるための競合解消はほとんど必要ない。つまり、非ターゲットに対する抑制が作用しなくとも、ターゲットの検索は成功する状態にある。ゆえに、語尾条件では検索誘導性忘却が生じないだろう。一方で、出力があれば抑制が作用するのであるなら、語尾条件でも検索誘導性忘却は生じるだろう。カテゴリ名条件では、事例の再生自体が要求されておらず、事例間に競合は存在しないため、抑制を働かせる必要がない。ゆえに、検索誘導性忘却は生じないだろう。

3.1.1 方法

実験参加者 大学生 90 名 (男性 34 名, 女性 56 名, 平均年齢 19.8 歳) が実験に参加した。

実験計画 本実験は検索経験タイプ×項目タイプの 2 要因実験参加者内計画であった。検索経験タイプは通常, 語尾, カテゴリ名の 3 水準, 項目タイプは Rp+, Rp-, Nrp の 3 水準であった。

実験材料 月元・川口 (2004) を一部修正し*³ , 実験項目として 54 項目 (9 カテゴリ, 6 事例ずつ), フィラー項目として 6 項目 (3 カテゴリ, 2 事例ずつ) の計 60 項目からなる学習リストを作成した。実験項目の 9 カテゴリを 3 カテゴリずつ 3 セットに分け, 三つの検索経験条件に割り当てた。さらに, 各検索経験条件に割り当てた 3 カテゴリの内, 2 カテゴリを検索経験カテゴリとし, 各カテゴリ内の半分の項目を検索経験 (以下, Rp+ と呼ぶ) 項目, もう半分を非検索経験 (以下, Rp- と呼ぶ) 項目とした。残りの 1 カテゴリをベースラインとなる非検索経験カテゴリ (以下, Nrp と呼ぶ) 項目とし, 各カテゴリを全ての項目タイプに割り当てた。また, 各カテゴリ項目が各検索経験条件および各項目タイプに均等に割り当てられるよう, 実験参加者間でカウンタバランスした。

実験手続き 本実験は個人実験であった。実験は主に三つの段階 (学習, 検索経験, テスト) から構成された。実験の流れを Figure 3.1 に示す。実験を始める前に, 実験参加者には記憶と推論の実験であると伝えた。まず学習段階では, 60 項目をカテゴリ名と事例対 (e.g., 職業-カンゴシ) の形式でランダムに呈示し, カテゴリ名と事例を対にして覚えるよう教示した。初頭効果と新近性効果を排除するため, フィラー項目を学習リストの初めと終わりに 3 項目ずつ呈示した。

次の検索経験段階では, 学習項目の一部を三つの検索手がかりに従って思い出すよう求

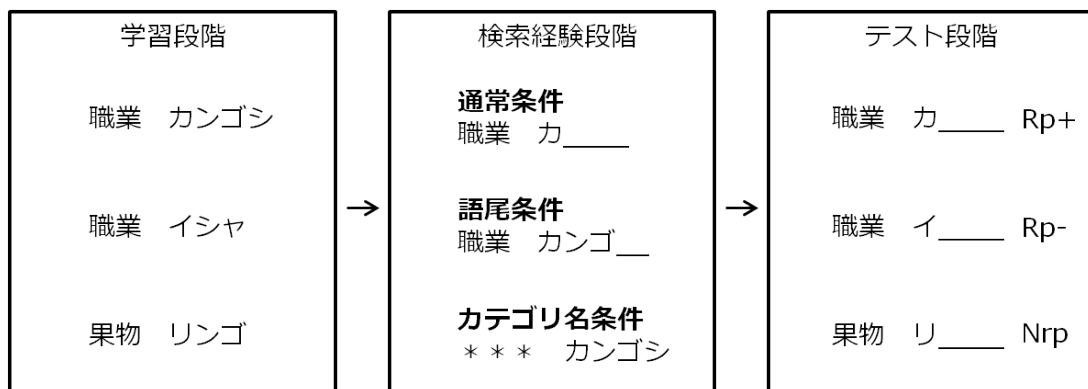


Figure 3.1 Schematic of the retrieval-practice paradigm in Experiment 1. A category-exemplar pair was assigned to any one of type of retrieval practice (normal, last-letter, or category-name).

*³月元・川口 (2004) で用いられた材料の内, 名称変更のために「カンゴフ」を「カンゴシ」, 語尾検索を可能にするために「ブレザー」を「ブラウス」, 「クラッカー」を「ホットケーキ」にそれぞれ変更した。

めた。通常条件はカテゴリ名と語幹手がかりテスト (e.g., 職業-カ__), 語尾条件はカテゴリ名と語尾完成テスト (e.g., 職業-カンゴ__), カテゴリ名条件は事例を手がかりとしたカテゴリ名完成テスト (e.g., ***-カンゴシ) であった。このとき, 手がかりに続くアンダーバーおよびアスタリスクの数は検索経験条件ごとに全て同じであった。実験参加者には, この3種類の手がかりの中から1種類ずつランダムに呈示した。三つの検索手がかりに対して学習項目6項目ずつ(2カテゴリ, 3項目ずつ)とフィルター6項目を合わせた計24項目が検索経験の対象であった*⁴。学習段階と同様, フィラー項目は初めと終わりに3項目ずつ呈示した。その後, 本実験の内容とは無関連な推論課題を妨害課題として3分間行った。

テスト段階では全ての学習項目を思い出すよう求めた。実験参加者にはカテゴリ名と頭文字 (e.g., 職業-カ__) が呈示されるので, これを手がかりにして学習時に覚えた項目を思い出すよう教示した。なお, 手がかりに続くアンダーバーの長さが実際の項目の長さとは関係ないこと, 手がかりが呈示されている間に回答すること, 手がかりから想像しただけで覚えていないと思う項目は回答しないことを注意した。検索経験段階およびテスト段階における実験参加者の回答は全て書記再生で行われた。全ての段階における項目の呈示時間は1項目につき5秒であった。

3.1.2 結果

検索経験の成績 検索経験段階における各検索経験条件の正再生率は, 通常, 語尾, カテゴリ名条件でそれぞれ66.7%, 98.5%, 93.5%であった。正再生率に対して1要因の分散分析を行った結果, 要因の効果が有意であった, $F(2, 178) = 92.35, MSE = 0.03, p < .001$ 。Ryan法による多重比較*⁵を行ったところ, 語尾条件は通常条件よりも再生率が高かったが, $t(178) = 12.64, p < .001$, 語尾条件とカテゴリ名条件との間に有意な差はみられなかった, $t(178) = 1.98, p = .049$ 。また, カテゴリ名条件の再生率は通常条件よりも高かった, $t(178) = 10.65, p < .001$ 。

テストの成績 テスト段階における各検索経験条件の項目タイプ別の正再生率を Table 3.1 (下段) に示す。正再生率に対して検索経験タイプ×項目タイプの2要因分散分析を

*⁴ 本実験の検索経験は1回であったが, 検索経験の回数が検索経験成功率および検索誘導性忘却の生起には影響しないことが示されており (Macrae & MacLeod, 1999), 問題はないと考えられる。

*⁵ 以下の実験では多重比較は全て Ryan 法を用いた。

行った結果、項目タイプの主効果、 $F(2, 178) = 127.75$, $MSE = 0.04$, $p < .001$, および交互作用、 $F(4, 356) = 2.52$, $MSE = 0.05$, $p = .04$, が有意であった。検索経験タイプの主効果は有意でなかった、 $F(2, 178) = 1.41$, $MSE = 0.04$, $p = .25$ 。交互作用の下位検定を行ったところ、Rp+ における検索経験タイプの単純主効果が有意であった、 $F(2, 534) = 5.11$, $MSE = 0.04$, $p = .006$ 。多重比較を行ったところ、語尾条件における Rp+ の再生率は通常条件、 $t(534) = 3.04$, $p = .002$, およびカテゴリ名条件よりも有意に高かったが、 $t(534) = 2.39$, $p = .017$, 通常条件とカテゴリ名条件の間には差がなかった、 $t(534) = 0.66$, $p = .51$ 。さらに、全ての検索経験条件において項目タイプの単純主効果が有意であった、通常: $F(2, 534) = 26.72$, $MSE = 0.04$, $p < .001$, 語尾: $F(2, 534) = 60.22$, $MSE = 0.04$, $p < .001$, カテゴリ名: $F(2, 534) = 27.75$, $MSE = 0.04$, $p < .001$ 。検索経験条件ごとに多重比較を行った結果、全ての検索条件において Rp+ が Nrp に比べて高かったが ($ps < .001$), Rp- と Nrp との間には差がなかった。

検索経験成功率の高低による分析 全体の成績の分析では、通常条件でも検索誘導性忘却が認められなかった。その原因として、通常条件の検索経験成功率 (66.7%) が低かったからではないかと考えられる。一般に、検索誘導性忘却の研究において項目タイプの要因の効果を議論するには検索経験の成功が前提となる。換言すれば、通常条件における検索経験の失敗は、“Rp+”と“Rp-”のそれぞれが“検索経験段階で検索した項目”と“検索しなかった項目”ということの意味しなくなる。そのため、Rp+ 項目を検索したことによる Rp- 項目への影響を検討するための項目タイプの分類であるにもかかわらず、それを正当化あるいは保証することができない。また、本実験と同様の実験材料を用いている月元・川口 (2004) では 96.3%, Tsukimoto & Kawaguchi (2006) では 93.8% という高い成功率を得た上で検索誘導性忘却を確認している。そこで、通常条件で 5 項目以上を正答した者を検索経験成功率高群、4 項目以下を検索経験成功率低群として分析を行った (検索経験項目数は 6 項目)*⁶。この基準に従って群分けをしたところ、検索経験平均成功率は、通常、語尾、カテゴリ名について高群 ($n = 40$) ではそれぞれ 89.6%, 98.3%, 95.0%, 低群 ($n = 50$) ではそれぞれ 48.3%, 98.7%, 92.3% であった。高群 (上段) と

*⁶ 語尾条件のテスト成績は語尾条件の検索経験成功率で分けて比較する必要があるかもしれないが、語尾条件の検索経験成功率を同様の基準 (検索成功数 5 項目以上を高群、4 項目以下を低群) で群分けすると低群は 1 名になり、群分けによる分析ができない。また、本実験は通常条件で検索誘導性忘却の生じる実験参加者において、語尾条件では検索誘導性忘却が生じるか否かを明らかにする目的のため、語尾条件の群分けによる比較は妥当ではないと考えられる。

Table 3.1 Proportion of items recalled as function of item type and type of retrieval practice in Experiment 1 (standard error)

	Type of retrieval practice											
	Normal				Last-letter				Category-name			
	Rp+	Rp-	Nrp		Rp+	Rp-	Nrp		Rp+	Rp-	Nrp	
High (<i>n</i> = 40)	.80 (.03)	.35 (.04)	.48 (.03)		.76 (.03)	.49 (.03)	.43 (.03)		.69 (.03)	.52 (.04)	.50 (.04)	
Low (<i>n</i> = 50)	.47 (.03)	.44 (.03)	.41 (.03)		.67 (.03)	.38 (.03)	.38 (.03)		.59 (.03)	.36 (.03)	.40 (.03)	
All (<i>N</i> = 90)	.62 (.03)	.40 (.03)	.44 (.02)		.71 (.02)	.43 (.02)	.40 (.02)		.64 (.02)	.43 (.02)	.44 (.03)	

Note. High = high scored group; Low = low scored group; All = all participants.

低群（中段）それぞれにおけるテスト段階の再生率を Table 3.1 に示す。

検索経験成功率の高低を実験参加者間要因として加え、正再生率に対して検索経験成功率×検索経験タイプ×項目タイプの 3 要因混合分散分析を行ったところ、検索経験成功率×検索経験タイプ×項目タイプの交互作用が有意であった、 $F(4, 352) = 9.44$, $MSE = 0.04$, $p < .001$ 。2 次の交互作用について下位検定を行った結果、検索経験成功率高群、低群いずれも検索経験タイプ×項目タイプの単純交互作用が有意であった、高群： $F(4, 352) = 6.09$, $MSE = 0.04$, $p < .001$ 、低群： $F(4, 352) = 5.97$, $MSE = 0.04$, $p < .001$ 。さらに、高群では全ての検索経験条件で項目タイプの単純・単純主効果が有意であった、通常条件： $F(2, 528) = 60.04$, $MSE = 0.04$, $p < .001$ 、語尾条件： $F(2, 528) = 34.98$, $MSE = 0.04$, $p < .001$ 、カテゴリ名条件： $F(2, 528) = 12.93$, $MSE = 0.04$, $p < .001$ 。一方、低群では語尾条件、 $F(2, 528) = 30.94$, $MSE = 0.04$, $p < .001$ 、およびカテゴリ名条件、 $F(2, 528) = 17.09$, $MSE = 0.04$, $p < .001$ 、において項目タイプの単純・単純主効果が有意であったが、通常条件は有意でなかった、 $F(2, 528) = 0.90$, $MSE = 0.04$, $p = .41$ 。項目タイプの単純・単純主効果の下位検定は検索経験成功率の高低に分けて以下に記述する。

検索経験成功率高群 高群における項目タイプの単純・単純主効果に関して多重比較を行ったところ、全ての検索経験条件において R_{p+} が N_{rp} に比べ高かった、 $p_s < .001$ 。しかし、全体の成績とは異なり、通常条件でのみ R_{p-} が N_{rp} よりも有意に低かった、 $t(528) = 2.80$, $p < .005$ 。これは、検索経験成功率高群において、通常条件でのみ検索誘導性忘却が認められたことを示している。また、高群では R_{p-} の再生率に関して検索経験タイプの単純・単純主効果が有意であった、 $F(2, 528) = 8.40$, $MSE = 0.04$, $p < .001$ 。多重比較の結果、通常条件は語尾条件、 $t(528) = 3.04$, $p = .002$ 、およびカテゴリ名条件よりも低く、 $t(528) = 3.62$, $p < .001$ 、語尾条件とカテゴリ名条件には差がなかった、 $t(528) = 0.57$, $p = .57$ 。これらの結果は、通常条件の R_{p-} の再生率はベースラインとなる同じ検索経験条件の N_{rp} よりも低かっただけでなく、他の検索経験条件の R_{p-} と比べても低かったということを示している。

検索経験成功率低群 低群における項目タイプの単純・単純主効果に関して多重比較を行ったところ、語尾条件、カテゴリ名条件のどちらも R_{p+} が N_{rp} に比べて高かったが ($p_s < .001$)、 R_{p-} は N_{rp} と差がなかった。

3.1.3 考察

実験1では、検索誘導性忘却はターゲット情報を出力する必要があるか、同時に競合も必要であるのかという問題を、検索経験に語尾再生課題を用いて検討した。その結果、全体の分析では、典型的な語幹手がかりによる通常条件を含む全ての検索経験条件で検索誘導性忘却が認められなかった。そこで、通常条件における検索経験成功率の高低で群分けをしたところ、検索経験成功率高群 ($n = 40$) において、通常条件では検索誘導性忘却が認められたが、語尾条件およびカテゴリ名条件では認められなかった。一方、検索経験成功率低群 ($n = 50$) では全ての条件で検索誘導性忘却が認められなかった。本実験の目的にとっては、通常条件での検索誘導性忘却が確認された上で他の検索経験条件と比較するのが妥当であると考えられる。よって、以下では検索経験成功率高群に関して考察する。

語幹手がかりを用いた検索経験（通常条件）では検索誘導性忘却が認められたにも関わらず、語尾欠落手がかりを用いた検索経験（語尾条件）では認められなかった。このような結果の違いは、検索経験段階で呈示する手がかりの量の違いによって、ターゲットと非ターゲットの間の活性化量の差が条件間で異なっていたためだと考えられる。すなわち、通常条件ではターゲットの出力を阻害するような競合が生じており、その場合は抑制が作用する。一方、語尾条件ではターゲットの出力が要請されているものの、手がかり量の豊富さゆえに、出力を妨害するような競合は生じておらず、抑制が作用しなかったと考えられる。このことから、抑制が作用するためには、ターゲット情報を出力する必要があり、かつ競合していることが重要であるといえる。このような考えは、M. C. Anderson (2003) でも論じられており、刺激の出現頻度によって非ターゲットの活性化量を操作した Anderson et al. (1994) の研究では、たとえターゲット情報を出力しなければならぬとしても、非ターゲットの活性化量が低い場合には検索誘導性忘却が生じないことを示している。

また、本実験は検索経験段階の操作によって、検索誘導性忘却が競合に依存していることを示すことができたといえる。競合依存性はこれまでの研究でも示されているものの (Anderson et al., 1994; Shivde & Anderson, 2001; Storm et al., 2007), 再現できないことが指摘されている (Jakab & Raaijmakers, 2009; Williams & Zacks, 2001)。その原因として、いずれの研究も学習段階以前に競合の操作を行っていたために、検索経験段階

の時点で実験操作の影響が小さくなっていたのではないかと考えられる。それに対し、検索経験段階で競合を操作する本実験の方法は、競合依存性を検討する上でより妥当なものであり、今後はこのような操作方法によって競合依存性を検討することで、再現性の問題を解決することができると考えられる。

最後に、本実験の結果は強度モデルに基づいた連合干渉では説明することができないことを論じる。連合干渉によると、検索経験によってカテゴリと事例間の連合強度が高くなり、後のテストで検索されやすくなることで、同じカテゴリを共有する非ターゲットの検索が阻止されると説明される。このとき、事前に検索を経験することだけではなく、事前にその項目が呈示されていることだけでも連合強度は高まると考える。したがって、本実験のように、検索経験時に全ての条件でターゲットが呈示される場合、同様の連合強化が起こると考えられる*⁷。実際、いずれの条件でも Rp+ の促進効果は確認されている。しかし、促進の程度の違いによって抑制量が異なった可能性も考えられる。そこで、検索経験成功率高群だけを対象とし、各検索経験条件における Rp+ の促進量 (Rp+ - Nrp) を算出したところ、通常、語尾、カテゴリ名条件でそれぞれ 32.5%, 33.3%, 19.6% であった。カテゴリ名条件はやや促進量が小さいものの、通常条件と語尾条件は同程度の促進量である。促進量に関して 1 要因の分散分析を行ったところ、要因の効果は有意であった、 $F(2, 78) = 3.85$, $MSE = 0.06$, $p = .003$ 。多重比較の結果、通常条件はカテゴリ名条件よりも促進量が大きく、 $t(78) = 2.31$, $p = .002$ 、語尾条件はカテゴリ名条件よりも促進量が大きかった、 $t(78) = 2.49$, $p = .002$ 。通常条件と語尾条件には差はみられなかった、 $t(78) = 0.18$, $p = .86$ 。語尾条件は通常条件と同程度の促進量であったことから、語尾条件の抑制効果の消失は促進の程度の違いに起因させることはできない。したがって、本実験の結果は連合干渉では説明することができないと考えられる。

3.2 実験 2：再認課題を用いた検索経験*⁸

実験 1 では、語尾再生課題を検索経験として用いたところ、検索誘導性忘却はみられなかった。このことから、抑制が作用するためには、再生のようなターゲット情報を出力し

*⁷厳密には、手がかりの量が異なるので同じ情報量が与えられているとは言えないが、検索成功によって項目が呈示されたことと同じと考える。

*⁸Yamada, Tsukimoto, & Kawaguchi (2011) および Yamada, Tsukimoto, Schilling, Storm, & Kawaguchi (投稿中) による。

なければならない状況かつ競合が生じていなければならないことが示唆される。語尾再生課題は再生に近い形式で競合を操作をしたわけであるが、実験 2 では再呈示に近い形式として再認課題を用いて検討する。本実験では、典型的な再呈示の条件 (e.g., Bäuml, 2002) に対応させるため、項目を一つずつ呈示する Yes-No 再認課題 (Yes-No recognition)*⁹ を用いた。

再認課題では学習したターゲット情報が呈示され (e.g., 果物-バナナ), それ学習したものであるか否かを判断し回答を出力しなければならない。呈示されるターゲット情報が不完全であり、その不完全な部分を補完しなければならない再生課題とはやや違いはあるが、学習したターゲット情報を思い出し、回答しなければならない点では共通している。それゆえに、抑制が作用するためには、出力の要請があれば十分であるとすれば、再認課題でも検索誘導性忘却が生じるはずである。

一方で、再認課題は学習したターゲット情報が全て呈示される。これは表面的には、再呈示と全く同じ状況といえる。そのような呈示されるターゲット情報の量の多さゆえ、ターゲット痕跡の活性化量が高くなり、非ターゲットとの活性化量の差は大きくなる。すなわち、競合が小さくなる。また、素朴に考えれば、実験 1 の語尾再生課題よりも競合は小さくなるはずである。したがって、抑制が作用するためには、競合が重要であるとすれば、語尾再生課題と同様、再認課題では検索誘導性忘却が生じないだろう。

また、本実験の再認課題による検討は検索誘導性忘却研究においては非常に興味深いと考えられる。なぜなら、再認課題を用いた検索経験で検索誘導性忘却が生じるかどうかはほとんど検討されていないからである。再認課題を用いた検索経験 (以降、再認経験とする) の研究は Verde (2004, Experiment 2) が唯一のものである。Verde では検索経験として連合再認課題 (associative recognition) を用いている。連合再認課題では、項目そのものを再認判断するのではなく、項目の“対” (項目 A と項目 B はペアであったか否か) の再認判断を求められる。実験の結果、事前にターゲット対 (e.g., beard-grain) の連合再認を行うことによって非ターゲット対 (e.g., beard-plate) の連合再認の正確性が低下した。これは、再認経験によって検索誘導性忘却が生じることを示しているが、その実験手続きは標準的な検索経験パラダイムではなく、二つの問題を含んでいた。一つは、検索経験段階を設定していなかったことである。もう一つは、テスト段階でターゲット対の

*⁹項目再認 (item recognition) とも呼ばれる。

連合再認が非ターゲット対よりも常に先行して行われたことである。このような違いは手がかり再生を用いた多くの先行研究との比較を困難にすると考えられる。さらに、非ターゲット対の比較対象がターゲット対であったことは、抑制に基づいて説明する場合には大きな問題となる。すなわち、非ターゲット対の連合再認成績が悪くなったのは、抑制が作用したというよりも、比較対象より後にテストされたことによる出力干渉 (e.g., Roediger & Schmidt, 1980) であった可能性を排除することができない。そのため、Verde の結果からは、再認経験による検索誘導性忘却が抑制によって生じていると結論づけることはできない。このような問題が生じないように、実験 2 では、典型的な検索経験パラダイムと同様に検索経験段階を設定し、かつ検索経験を受けないカテゴリ項目を比較対象とする。また、テスト段階では出力順を偏らせないためにカテゴリと語幹手がかり再生テストを用いる。

3.2.1 方法

実験参加者 大学生 24 名 (男性 11 名, 女性 13 名, 平均年齢 18.9 歳) が実験に参加した。

実験計画 本実験は 1 要因実験参加者内計画であった。カテゴリの 3 分の 2 を再認経験カテゴリとし、各カテゴリの一方の項目は再認経験を受け、 R_{p+} とした。もう一方の項目は再認経験を受けず、 R_{p-} とした。カテゴリの残りの 3 分の 1 は再認経験を受けなかった。再認経験を受けなかったカテゴリの項目は N_{rp} (ベースライン) とした。テスト段階における項目タイプごとの再生率を算出し、検索誘導性忘却は R_{p-} と N_{rp} の再生率を比較した。

実験材料 記銘材料は 36 のカテゴリと事例の対を用いた。小川 (1972) のカテゴリ出現頻度表より 18 カテゴリ, 2 項目ずつを抽出した。事例の平均カテゴリ出現頻度は 5.4 (範囲: 2.1-8.3, 中央値 = 5.2) であった。各事例は 2 から 6 文字の長さであり、一つのカテゴリで同じ頭文字をもつ項目はなかった。18 カテゴリは三つのセット (A, B, C) に分け、2 セット, 12 カテゴリ (e.g., A と B) は再認経験を受け、残りの 1 セット, 6 カテゴリ (e.g., C) は再認経験を受けなかった。初頭効果と新近性効果による影響をなくするために三つのフィラーカテゴリを用いた。本実験では Yes-No 再認課題を検索経験として用いるため、記銘材料に加えて 36 のカテゴリと事例の対を再認経験時のディストラクタとして用いた。ディストラクタはデジタル類語辞典第 4 版 (言語工学研究所, 2005) を参

考に、記銘材料（ターゲット）と意味的あるいは知覚的に似ているものを選んだ。カテゴリ名は漢字（スポーツを除く）、事例はカタカナで呈示した。

学習リスト 学習リストは42のカテゴリと事例対（36の実験対と6のフィラー対）で構成した。呈示順はランダムであり、同じカテゴリの事例が連続して呈示されないようにした。

再認経験リスト 18カテゴリの内の12カテゴリが再認経験を受けた。再認経験を受けるカテゴリは実験参加者間でカウンタバランスした。再認経験カテゴリにおいて、二つの学習事例の一方が再認経験を受け、もう一方は受けなかった。これらの事例も同様にカウンタバランスした。再認経験リストは12のターゲット対（e.g., 衣服-キモノ）、12のディストラクタ対（e.g., 衣服-ワフク）、12のフィラー対で構成した。各対はカテゴリと事例対の形式で、一つずつランダムな順で呈示した。各対に対して再認経験は2回行われた。フィラー対はリストの最初と最後に呈示した。再認経験リストはフィラー項目を含めた72試行で構成した。

テストリスト テスト段階では全ての学習対がテストされた。カテゴリと語幹手がかり（衣服-キ__）を一つずつランダムな順で呈示した。同じカテゴリの事例が連続して呈示されないようにした。6つのフィラー対はテストリストのはじめに呈示した。

実験手続き 実験刺激の呈示ソフトはSuperlab 4.0（Cedrus社製）を用いた。実験参加者は個別に実験を行った。本実験は主に三つの段階（学習、再認経験、テスト）で構成された。実験の流れをFigure 3.2に示す。学習段階では、実験参加者はカテゴリと事例

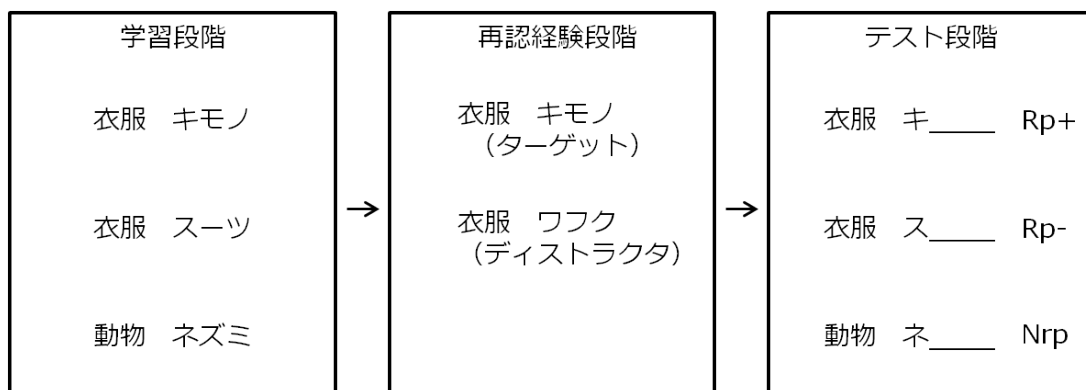


Figure 3.2 Schematic of the recognition practice paradigm in Experiment 2.

の対を覚えるよう求められた。42 のカテゴリと事例対は一つずつ 3 秒間隔で呈示された。その後、実験参加者は無関連な課題を約 10 分間行った。再認経験段階では、実験参加者は Yes-No 再認テストを与えられた。実験参加者は画面にカテゴリと事例対が一つずつ呈示されるので、学習段階で覚えた対であるなら “Yes” ボタンを押し、この実験では見ていない対であるなら “No” ボタンを押しよう求められた。“Yes” と “No” ボタンの位置は実験参加者間でカウンタバランスした。各対は 5 秒間呈示され、実験参加者はその間にできるだけ速く正確に再認判断をするよう求められた。ただし、反応ボタンを押しても 5 秒経過するまでは次の対は呈示されなかった。また、5 秒以内に反応しなかった場合でも次の対が呈示された。その後、別の無関連な課題を 10 分間行った。テスト段階では、実験参加者はカテゴリ名と語幹が与えられ、学習段階で覚えた対を全て思い出すよう求められた。手がかりは 5 秒間呈示され、実験参加者は口頭で回答し、実験者が用紙に記録した。

3.2.2 結果

再認経験の成績 再認経験段階におけるターゲットに対する正再認率は 79.0% ($SE = 2.5$)、ディストラクタに対する虚再認率は 14.1% ($SE = 2.0$) であった。全試行における無反応の割合は 0.3% ($SE = 0.1$) であった。

テストの成績 テスト段階における項目タイプごとの再生率を Figure 3.3 に示す。図の縦軸は再生率 (%), 横軸は項目タイプを表す。Nrp に比べて Rp+ は再生率が高く, Rp- は低い。再生率に関して 1 要因の分散分析を行ったところ, 要因の効果が有意であった, $F(2, 46) = 77.68, MSE = 0.01, p < .001$ 。多重比較の結果, Rp+ 項目の再生率は Nrp 項目よりも有意に高かった, $t(46) = 9.22, p < .001$ 。これは, 再認経験による促進効果がみられたことを示している。一方で, Rp- 項目の再生率は Nrp 項目よりも有意に低かった, $t(46) = 2.65, p < .001$ 。これは, 再認経験によって検索誘導性忘却が生じたということを示している。

3.2.3 考察

実験 2 では、検索経験に再認課題を用いることで、検索誘導性忘却はターゲット情報の出力があれば生じるのか、競合も必要であるのかを検討した。その結果、再認経験は検索誘導性忘却を引き起こした。このことから、抑制が作用するにはターゲット情報を出力する必要があればよく、競合は必要ないと考えられる。このような解釈は、再認課題では競

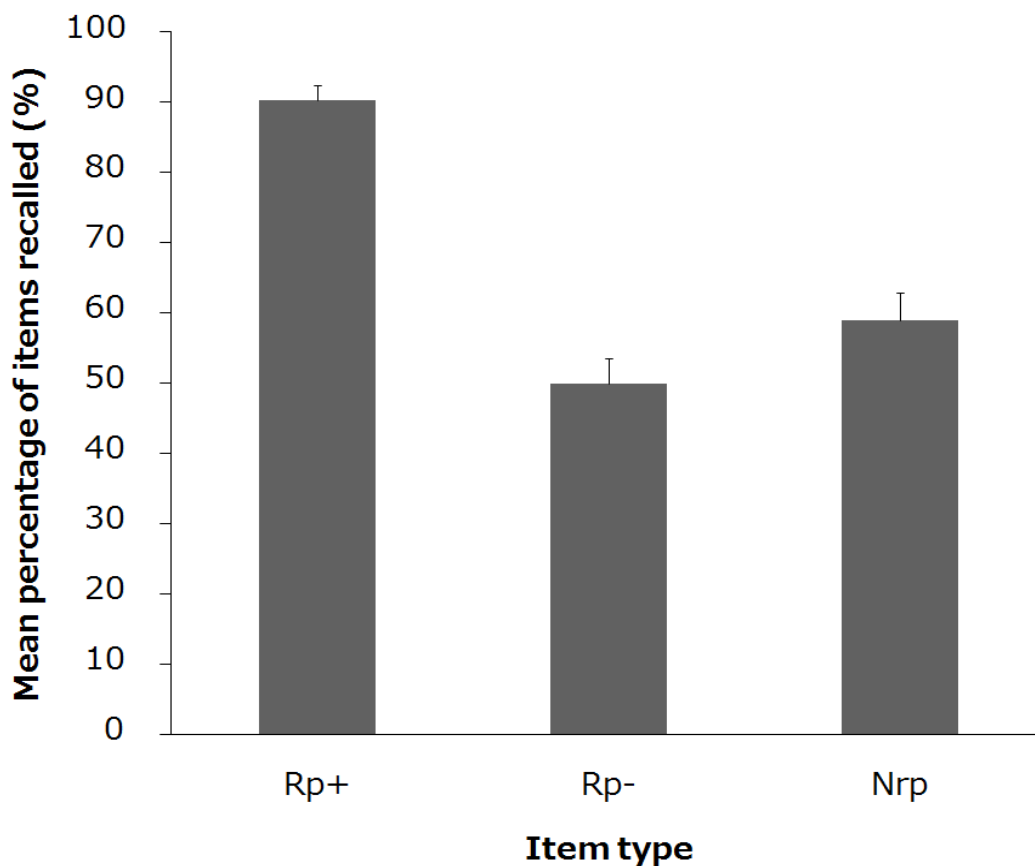


Figure 3.3 Mean percentage of items recalled during the final test for each item type in Experiment 2. Rp+ = items that did received recognition practice. Rp- = unpracticed items of practiced categories. Nrp = items from categories that did not receive recognition practice. Error bars represent standard error.

合が生じないかあるいは小さいと考えられるためである。すなわち、再認課題のように検索経験時にターゲット情報を全て呈示することは、ターゲット痕跡の活性化量を高め、非ターゲットとの活性化量の差を大きくする。そのため、再認課題では競合が生じないか小さいはずである。したがって、再認課題で検索誘導性忘却が生じるということは、抑制は競合が生じないあるいは小さくても作用すると考えることが妥当である。

しかし、これは実験1の解釈とは一致しない。すなわち、競合が不要であるとする実験2の解釈は、抑制が作用するためには出力かつ競合が必要であるとした実験1の解釈とは

整合していない。また、検索誘導性忘却が競合に依存していることや (Anderson et al., 1994; Shivde & Anderson, 2001; Storm et al., 2007), 抑制の存在意義は競合を解消することであるとする見方とも異なっている (M. C. Anderson, 2003; Norman et al., 2007; Storm, 2011; 月元, 2007)。そのため、抑制に基づいて説明するなら、再認でも競合が起きていたと考えることが妥当である。他方、再認では競合が起きていないとするなら抑制以外の説明を考えなければならない。再認における競合をいかに説明するか、抑制以外のメカニズムで再認経験による検索誘導性忘却をいかに説明するかは、次章で実験 1 の結果および解釈と合わせて論じる。

本実験は、標準的な検索経験パラダイムに基づき、再認経験によって検索誘導性忘却を示した初めての研究である。これは再生過程だけでなく、再認過程でも抑制が作用しており、抑制は再生と再認で共通する処理である可能性を示唆している。実験操作の影響が再生と再認で同じパターンを示すこともあれば、異なることもあり、再生と再認の処理過程が類似しているかどうかは議論がある (e.g., Nobel & Shiffrin, 2001)。例えば、学習時間の操作は再生と再認で同じように影響し、学習時間が長くなるほど記憶成績は向上する (e.g., Ratcliff & Murdock, 1976)。一方で、刺激の頻度は再生と再認に対する影響が異なり、高頻度語は再生成績を向上させるが、再認成績を損なわせる。それに対して、低頻度語は再生成績を損なわせるが、再認成績を向上させる (Glanzer & Adams, 1990; Gregg, 1976)。このような再生と再認を比較した実験データは、再生と再認が類似した検索過程であるかどうかを判断する材料になるだけでなく、再生や再認の理論化において考慮すべき対象となりえる。再認においても抑制が作用しているなら、これまでの再認を用いて見出された記憶現象のメカニズムには、抑制の処理過程を含めて再考する必要があるだろう。それゆえ、再認と抑制の関係を取り扱った本実験の結果は、検索誘導性忘却の領域だけでなく、記憶研究において重要な知見であると考えられる。

3.3 第 3 章のまとめと総合考察

第 3 章の目的は抑制が作用する条件を明らかにすることであった。再生固有性の先行研究から、抑制が作用するためには反応を出力しようとする事、および競合が生じていることが重要であると考えられる。しかし、抑制はこれらの内の一方が成立しているだけでも作用するのか、両方が成立してこそ作用するのかは分かっていない。本章では、二種類

Table 3.2 Tabular summary of Chapter 3

実験	検索経験課題	手がかりの形式	ターゲット反応 の出力	競合の 推定	RIF
1	語幹再生	果物-バ_____	あり	大	○
1	語尾再生	果物-バナ__	あり	小	×
1	カテゴリ再生	* *-バナナ	なし	なし	×
2	再認	果物-バナナ	あり	なし	○

Note. RIF = retrieval-induced forgetting.

の検索経験課題を用いてこの問題を検討した。その結果、検索誘導性忘却は語尾再生課題ではみられなかったのに対し、再認課題ではみられた。第3章の実験操作および結果はTable 3.2を参照されたい。

語尾再生課題で検索誘導性忘却がみられなかったことは、ターゲット情報を出力する必要があったとしても、競合が生じていなければ抑制は作用しないと解釈することができる。この解釈は検索誘導性忘却が競合に依存しているという見方と一致している (Anderson et al., 1994; Shivde & Anderson, 2001; Storm et al., 2007)。それに対して、再認課題で検索誘導性忘却がみられたことは、競合が生じていなくても、反応を出力する必要があるれば抑制は作用すると解釈することができる。これは、検索誘導性忘却が競合依存であるとする見方とは異なっている。これら二つの実験結果は、それぞれ単独で解釈することは可能であるが、統合的に解釈するためにはいずれかの見方を変えなければならないと考えられる。次章では、この結果のパターンの違いを統一的に解釈するための仮説を提案する。

第4章 中間的考察1：語尾再生と再認の結果の違いに関する理論的考察

実験1や先行研究の知見と実験2の結果を統合的に解釈するためには、二通りの説明が考えられる。一つは、再認経験による検索誘導性忘却は抑制によって生じていたわけではなく、ディストラクタが出現するというような再認課題特有の実験状況によって生じていた可能性である。もう一つは、再認課題でも競合が生じており、その競合解消のための抑制によって検索誘導性忘却が生じていた可能性である。次に、それぞれの説明を詳しく論じる。

4.1 連合干渉に基づく説明

素朴に考えて、実験2の結果は抑制が作用するためには出力の過程があれば十分であり、競合は不要であると解釈できる。しかし、競合が生じていない状況で抑制が作用するという理屈は、競合の解消という抑制の存在意義とは矛盾する。したがって、競合が生じていないなら、抑制も作用していないと考える方が妥当である。しかし、抑制が作用せずとも検索誘導性忘却は生じるのであろうか。抑制を仮定しなくても検索誘導性忘却は説明できるのだろうか。一つの可能性として、連合干渉に基づけば説明することができると考えられる(1.4.2参照)。すなわち、検索経験段階でターゲットが再認判断されることによって、カテゴリと事例間の連合は強くなる。ターゲットの連合強度を高めれば非ターゲットの連合強度は相対的に低くなるため、後のテスト段階で非ターゲットは検索されにくくなり、検索誘導性忘却が生じると説明できる。

しかし、検索誘導性忘却の再生固有な特性により、連合干渉は検索誘導性忘却のメカニズムとしては否定されている(Anderson, Bjork, et al., 2000; Bäuml, 2002; Ciranni & Shimamura, 1999; Shivde & Anderson, 2001)。したがって、再生による検索誘導性忘却には連合干渉が適用できないが、再認には適用できると考えることになるが、連合干渉が再認だけに適用できると考えるような再生と再認を区別する理論的な根拠はなく、単純に連合干渉を説明に持ち出したとしても、やはり整合性には欠けている*1。

*1 強度モデルを支持する研究者なら、再生による検索誘導性忘却も連合干渉で説明するとして、この不整合

再認だけに連合干渉説が適用できるとする理論的な根拠はないが、再認課題特有の実験状況が再認だけに連合干渉を生じさせている可能性がある。再認は記憶検索課題であるという点では再生と同じであるが、二つの課題はいくつかの点で異なっている。中でも、再認が再生と大きく異なるのは、ディストラクタが出現することである。すなわち、手がかり再生課題では学習した項目（の手がかり）しか呈示されないのに対し、再認課題では学習した項目（ターゲット）とともに学習していない項目（ディストラクタ）が呈示される。このような、実験の途中（テストの前）に新規な項目が出現する状況は、手がかり過重負荷（cue-overload）と呼ばれる事態を引き起こす可能性がある。手がかり過重負荷とは、同じカテゴリを共有する学習事例が多くなるほど、カテゴリ手がかりは効果的な検索手がかりとして機能しなくなり、そのカテゴリの事例は再生されにくくなるというものである（Watkins & Watkins, 1975）。

手がかり過重負荷を実験 2 の手続きに当てはめると、再認経験を受けたカテゴリではディストラクタが新規に呈示された分、実験内で呈示されたカテゴリ内の事例は増加する（Figure 4.1）。再認経験でディストラクタ（ワフク）が新たな情報として呈示されること

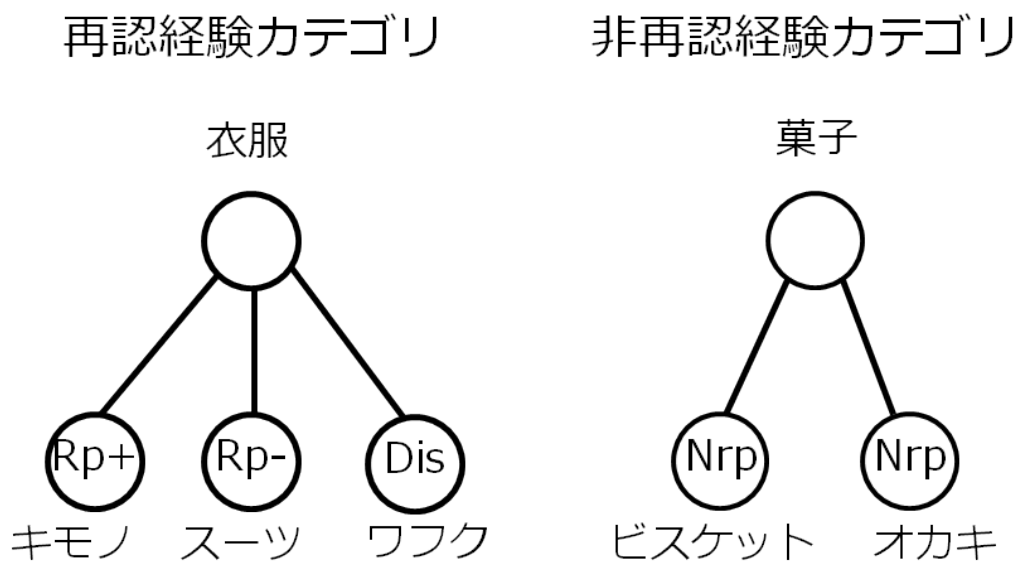


Figure 4.1 Example of cue-overload. Dis = distractor items.

性を強引に乗り切ろうとすると思われる。

によって、再認経験カテゴリの手がかり（衣服）は過重負荷を受ける。一方の非再認経験カテゴリ（菓子）はディストラクタが呈示されないため、再認経験カテゴリよりも手がかりの過重負荷は小さい。再認経験カテゴリの内の再認経験を受けない Rp- 項目（スーツ）は、手がかり過重負荷によってターゲット（キモノ）だけでなく、ディストラクタの連合干渉を受け、再生されにくくなると考えることができる。このように、ターゲット自体の連合干渉ではなく、ディストラクタによって連合干渉が生じたと考えることで、再認だけに連合干渉説を適用することができる。このことは、再生による検索経験と再認による検索経験による影響は、見かけ上、同じようなパターン（検索誘導性忘却）を示すが、その生起メカニズムは異なっている可能性があることを示唆している。

4.2 抑制に基づいた説明

先述したように、素朴に考えれば、再認では競合が生じていないとみなせる。なぜなら、再認課題でターゲット情報を全て呈示することは、ターゲット痕跡の活性化量を（再呈示と同程度に）高め、非ターゲットとの活性化量の差を大きくするため、競合は生じないかあるいは（再呈示と同程度に）小さいはずだからである。しかし、再認では抑制が作用していないとする立場とは違って、抑制が作用しているとするならば、

- 競合がなくても出力があるために抑制は作用すると考えるか
- 競合の仮定に誤りがあり、実際には競合していると考えるか

の二通りのアプローチがあると考えられる。

4.2.1 競合の想定を必要としない抑制説

競合がなくてもターゲット情報を出力するならば、抑制が作用するという考えは成立するのであろうか。これは、抑制が競合解消のために作用するという考えの立場からすれば、抑制の存在意義がなくなってしまうために、全く妥当ではないと考えられるだろう。しかし、抑制が競合を解消するために作用しているという考え自体は、検索誘導性忘却という現象（と知覚や運動における抑制現象）を基に考えられた仮説的な機能である。したがって、真に抑制の機能が競合解消であるかどうかは分からない。

元来、抑制の概念は神経細胞の働きに由来する。神経細胞は活動電位 (action potential)

と呼ばれる電位変化によって興奮状態となり、次の神経細胞の活動電位の発生確率を上昇させることもあれば（興奮性シナプス後電位: excitatory postsynaptic potential）、次の神経細胞の活動電位の発生確率を低下させることもある（抑制性シナプス後電位: inhibitory postsynaptic potential）。また、興奮は際限なく拡散してしまうことはなく、拡散を防ぐ側抑制（lateral inhibition）と呼ばれる機構が備わっている。実際の神経回路網では興奮性・抑制性のシナプスが複雑に組み合わせられ、高度な機能を実現していると考えられている（石金, 2010; 松村, 2002）。神経細胞間で行われているのは、このような興奮と抑制の作用だけである。つまり、神経細胞レベルにおいて、抑制の機能は次の神経細胞を単に不活性にするだけであり、競合の解消を目的としているわけではない。したがって、抑制の機能に理由づけしているのは表象レベルでの仮定であり、本来の抑制の機能からすれば、特定の目的（e.g., 競合解消）がなくても抑制は作用するという考えは成り立つと考えられる。

表象レベルにおいて、競合解消のような目的をもたせずに抑制を組み込んでいる再認記憶のモデルがある（寺澤, 1997; Terasawa, 2005）。寺澤の抑制モデルは、検索誘導性忘却のような競合の解消を必要とする現象ではなく、再認のリスト弁別課題による干渉効果や出現頻度効果（frequency effect）と呼ばれる現象を基に構築されている。このモデルでは、再認判断をするためには強度（intensity）が必要であり、それは呈示されるテスト項目（プローブ）と全ての記憶痕跡間の相互作用と活性化量の合計によって生成されると仮定している。各記憶痕跡の活性化量はプローブとの類似度に基づくため、プローブが学習したものである場合は記憶痕跡の活性化の総量が大きい、未学習項目である場合は小さくなる。それゆえに、学習項目には高い強度が伴い、未学習項目の強度は低い。これは再認判断の基本的なメカニズムであるが、このモデルではリスト弁別実験でみられる興味深い実験結果、すなわち学習回数の増加に伴って虚再認率は線型に増加しないことを説明するために特徴的な処理を仮定している。それは、各記憶痕跡の活性化量を合計する前に、記憶痕跡間に相互抑制的な処理が行われると仮定していることである。寺澤（1997）によれば、記憶痕跡間の相互抑制処理を仮定することで、弁別再認実験における虚再認反応のデータや再認の頻度効果を説明できると主張している。このような抑制モデルの存在から、再認過程では競合解消のような目的がなくても抑制は作用するという見方を導くこと

ができる*2。

4.2.2 競合の想定を必要とする抑制説：活性化仮定の再考

再認でも競合が生じているとすれば、先述した競合の仮定に問題があることになる。しかし、ターゲット情報を出力する前に起こる記憶痕跡間のノイジーな状態を競合と呼び、ノイズの大きさはターゲット痕跡と非ターゲット痕跡の活性化量の差であると定義したことに問題があるとは考えにくい。なぜなら、この定義そのものを修正したとしても、競合が生じていることを説明することは難しいからである。例えば、ターゲット痕跡と非ターゲット痕跡の活性化量の差ではなく、非ターゲット痕跡自体の活性化量が単純に競合の大きさを反映しているとするなら、実験1のような非ターゲット痕跡の活性化量を操作していない語尾再生課題でも競合が生じ、検索誘導性忘却の生起が期待される。言い換えるなら、語尾再生と通常の語幹再生との大きな違いは、呈示される手がかりの量の違いに基づくターゲット痕跡の活性化量の大きさであり、非ターゲットの活性化量はほとんど違いないと考えられるため、語幹手がかり再生による検索経験で検索誘導性忘却が生じる実験参加者では、語尾再生でも生じるはずである*3。このように、実験2の結果を説明するために競合の定義を修正すれば、実験1の結果を説明することができなくなるため、競合の定義そのものを問題にすることは難しいといえよう。

競合の定義を修正せずに再認における競合を説明するためには、記憶痕跡の活性化の仮定を再考する必要があると考えられる。本研究では、記憶痕跡の活性化量は呈示される手

*2競合解消という目的を明示してはなくても、理論構成において“抑制”というものを組み込む以上、そこには何らかの目的があるはずである。寺澤（1997）では非ターゲット痕跡が増えるほど抑制的な影響が大きくなると述べており、非ターゲット痕跡はある種のノイズとみなすことができる。したがって、抑制はそのようなノイズを低減させる役割を持っていることが推測される。“ノイズ”は“競合”と言い換えることができ、結局、抑制には競合解消の役割があるといえる。

*3記憶痕跡の活性化は呈示される手がかりと記憶痕跡間のマッチングによってなされると仮定する EMILE や MINERVA2 のようなグローバルマッチングモデルに基づけば、各記憶痕跡の活性化量は手がかりとの類似度によって決まるため、手がかりの量が増えることはターゲット痕跡との類似度を高め、非ターゲット痕跡との類似度を低める。したがって、語幹手がかりよりも語尾欠落手がかりの方が、ターゲット痕跡の活性化量は高くなり、非ターゲット痕跡の活性化量は低くなる。そのため、競合の大きさが非ターゲットの活性化量だけに基づいたとしても、語幹手がかり再生よりも語尾再生の方が競合は小さい。しかし、ターゲット痕跡と非ターゲット痕跡の活性化量の差に基づく場合と比べれば、非ターゲットの活性化量だけで比べる場合の方が両課題での競合の大きさの差は小さくなる。これは、語幹手がかり再生よりも語尾再生による検索誘導性忘却の効果量は幾分小さくなることを予測するが、語尾再生では検索誘導性忘却が全く生じていないため、いずれにせよ、非ターゲットの活性化だけでは説明することが難しいといえる。

がかりと記憶痕跡の類似度によって決まるとみなしている。標準的な検索経験課題であるカテゴリ名と語幹手がかり再生（果物-バ__）を例にすると、Rp+ であるターゲット痕跡（バナナ）は手がかりとの類似度が高く、最も活性化する。また、同じカテゴリ（上位概念）を共有する Rp- である非ターゲット痕跡（リンゴ）はカテゴリ名手がかりとの類似度が高く、ターゲット痕跡ほどではないが活性化量は高い。しかし、カテゴリを共有しない Nrp の記憶痕跡（イシャ）は手がかりとの類似度が低く、活性化量は低い。競合とは、各記憶痕跡の活性化量の差であり、記憶痕跡間の活性化量の差が小さければ競合しており、差が大きければ競合していないとみなす^{*4}。

このような活性化の仮定に基づけば、実験1で用いた語尾再生（果物-バナ__）では、語幹手がかり再生よりも、ターゲット痕跡の活性化量は大きくなり、非ターゲット痕跡の活性化量は小さくなる^{*5}。そのため、非ターゲット痕跡による競合はなく、抑制の影響もないと考えることができる（実験1）。しかし、この仮定に基づけば、再認（果物-バナナ）は語尾再生よりも競合が起きてないはずであるが、抑制の影響（検索誘導性忘却）はみられている（実験2）。呈示される手がかりとの類似度で記憶痕跡の活性化が決まるとする仮定では、語尾再生では競合しないが再認では競合することが説明できない。したがって、再認でも競合していると考えたら、記憶痕跡の活性化の仮定を再考しなければならないわけである。

この問題を解決する一つの考えは、物理的に呈示される手がかり以外の情報も記憶痕跡の活性化に貢献していると仮定することである。すなわち、再認判断をするために利用する手がかりには、物理的に呈示されるカテゴリ名と事例のような情報だけでなく、表面的にはあらわれない学習エピソードのような文脈情報も含まれていると考える。さらに、再認判断は呈示される項目情報そのものよりも、その項目の文脈情報に依存していると考え

*4ここでは、あえてターゲット痕跡との差とは言わない。なぜなら、各記憶痕跡は自身がターゲットであるか否かが分かっていないはずであり、非ターゲット痕跡間でも競合しているからである。これは抑制の必要性を考える上では重要な考え方であり、もし出力以前にターゲット痕跡が特定されているとすれば、非ターゲット痕跡を抑制する必要はなくなる。したがって、本論文におけるターゲット痕跡や非ターゲット痕跡とは、あくまでも研究者側から眺めたときの表現であることに留意すべきである。

*5非ターゲット痕跡の活性化がカテゴリ名手がかり（果物）だけに依存するのであれば、両課題で非ターゲット痕跡の活性化量に違いはないと考えられるが、それでは、なぜターゲット痕跡は事例手がかり（バナ）にも依存し、非ターゲット痕跡は依存しないのかが分からない。したがって、非ターゲット痕跡の活性化も事例手がかりに依存するため、その手がかり量が多いほど非ターゲット痕跡との類似度は低くなり、非ターゲット痕跡の活性化量は低くなると考えるのが妥当である。

る。ここで、再認判断が学習文脈情報に依存しているというのは特殊な考えではない。なぜなら、テスト時に呈示される項目情報だけで正確に再認判断することは難しく、呈示される項目が学習時に見た項目か、それ以前に見た項目かを区別するような文脈情報の検索によって正確な再認判断が可能になるからである。これは、再認課題では項目情報は完全であるが文脈情報は不完全であり、不完全な文脈情報を再生することが再認過程であると言い換えることができる。このように、記憶痕跡の活性化には項目情報だけでなく文脈情報も貢献するという仮定に基づけば、カテゴリ情報と文脈情報を共有する非ターゲット痕跡は、文脈情報しか共有しない記憶痕跡 (Nrp) よりも活性化が大きくなり、競合すると考えることができる*6。

月元・山田 (2010) では EMILE モデルを基に、再認が文脈情報の再生であるかどうかを検討している。EMILE は手がかり再生を用いた検索誘導性忘却をシミュレートすることができるが (月元, 2007), 再認を用いた検索誘導性忘却もシミュレートできるかどうかは分かっていない*7。そのため、再認が文脈情報を再生しているかどうかの問題を検討することは、再認経験による検索誘導性忘却のシミュレーションも兼ねている。

EMILE では、学習のような経験は項目、カテゴリ、文脈の情報を持つ表象ベクトルとして個々独立に記憶される (2.3.3 参照)。手がかり再生のシミュレーションにおける検索経験は、現実の実験におけるカテゴリと語幹手がかりに対応させ、項目成分の 3 分の 2 を 0 値としたものをプローブとし、この成分の補完を再生とみなしている。それに対し、再認経験は文脈成分の 3 分の 2 を 0 値としたものをプローブとし、この成分の補完を再認とみなした。その結果、実験 2 でみられたような検索誘導性忘却が認められた。これは、再認は文脈情報の再生であるという仮説を支持するものである。

EMILE では文脈情報を記憶痕跡の一部として仮定しているが、このことは検索過程においてカテゴリ競合だけでなく、文脈競合も起こりうることを予測する。Tsukimoto & Kawaguchi (2006) では、文脈情報が記憶痕跡の活性化に貢献し、文脈競合を引き起こしていることを実験的に示している。この実験では、検索経験段階で再生する群と再生しない群 (記憶課題とは無関連な課題を行っていた) があり、Nrp 項目の成績を比較することが目的であった。その結果、Nrp 項目の再生率は検索経験段階で再生しない群よりも再生

*6 手がかりが不完全であるほど、非ターゲットが活性化しやすくなることは、語幹手がかり再生と語尾再生の比較からも分かる。

*7 これは、EMILE が当初は再認を想定してモデル化していなかったためである。

する群の方が低かった*⁸。この結果について、Tsukimoto & Kawaguchi は、記憶痕跡に含まれる文脈情報の影響であることを主張している。すなわち、文脈情報が記憶痕跡に含まれるとすれば、Nrp 項目はターゲット (Rp+) 項目とカテゴリは共有していないが、学習文脈は共有していることになり、ターゲットを再生する場合に Nrp 項目も幾分活性化し、競合する。競合している分は抑制を受けるために、検索経験を行った群の Nrp 項目の再生率が低下したと説明される。

このように、再認は文脈情報の再生であるという考え方を採用することにより、再認における競合および抑制を説明することが可能である。それと同時に、再生は項目情報の再生であるという従来の考え方を変える必要はなく、手がかりに含まれる項目情報が多い（語尾欠落手がかり）と競合が小さくなり、検索誘導性忘却が生じなかった実験 1 の結果も同一の枠組みで説明することができる。しかし、本章の前半で述べたように、実験 2 の結果だけでは、再認課題に特有のディストラクタによって連合干渉が生じていた可能性も考えられる。続く第 5 章では、実験 2 で見いだされた再認経験による検索誘導性忘却が連合干渉によって生じている可能性を三つの実験により検討する。

*⁸再生しない群は検索経験を行っていないため、厳密には項目タイプの分類はできないが、再生する群と対応させて Nrp 項目を決定している。

第 5 章 Yes-No 再認課題を用いた検索経験による検索誘導性忘却

第 3 章では、語尾再生課題による検索経験では検索誘導性忘却が生じなかったのに対し（実験 1）、再認課題による検索経験では検索誘導性忘却が生じた（実験 2）。このような検索経験の違いによる検索誘導性忘却の生起パターンの違いを抑制に基づいて整合的に解釈するためには、再認による競合とは何かという新たな理論的問題を解決する必要性が生じた。第 4 章では、再認は文脈情報の再生であるという一つの仮説を提案した。月元・山田（2010）では、EMILE モデル（月元, 2007）によるシミュレーション実験でこの仮説を検証し、再認においても競合および抑制が生じている可能性を示唆している。一方で、再認経験による検索誘導性忘却は抑制とは別のメカニズム、すなわち連合干渉によって生じている可能性も考えられる。本章では、連合干渉の可能性を三つの実験により検討する。

5.1 実験 3：ターゲットのみを用いた再認経験^{*1}

再認経験による検索誘導性忘却は、従来の活性化および競合の考え方ではうまく説明できない。すなわち、項目とカテゴリ情報に基づいて活性化量が決まり、ターゲット情報が不完全なために非ターゲットとの活性化量の差が小さくなり競合が生じるとすれば、再認では項目とカテゴリ情報が全て呈示されるため、非ターゲットとの活性化量の差は大きくなり、競合は小さい。ゆえに、抑制が作用しないと予測される。しかし、実験 2 の結果は、再認経験によって検索誘導性忘却が生じた。この結果を実験 1 および先行研究の知見と整合するように説明するためには、活性化および競合の仮定を見直すか、抑制以外のメカニズムによって検索誘導性忘却が生じていると考える必要があることが示された。そこでは、再生と再認の違いから、再認課題の特徴を分析することで具体化された。

再生と再認の違いの一つは処理過程である。再生課題では学習した項目情報の復元が要求されており、再認課題では学習エピソードのような文脈情報の特定が要求されているという違いがある。つまり、再生の目的は項目情報の復元であり、再認の目的は文脈情報の復元であるといえる。したがって、再生ではあまり考慮されない文脈情報が再認では大き

^{*1}Yamada et al. (2011) および Yamada et al. (投稿中) による。

な意味をもつと考えられる。このことから、記憶痕跡に含まれている文脈情報が、再認時の各記憶痕跡の活性化に貢献していると考えerことは自然である。それゆえに、ターゲット痕跡である R_{p+} 項目と非ターゲット痕跡である R_{p-} 項目はカテゴリと文脈を共有するため、文脈だけを共有する N_{rp} 項目よりも活性化が大きくなり、ターゲットとの活性化量の差が小さい。いわば、再認でも競合が生じることが説明できるわけである。

もう一つの違いは、ディストラクタの有無である。すなわち、再認課題では未学習項目であるディストラクタが呈示されるが、再生では未学習項目（の手がかり）が呈示されることはほとんどない。そのため、再生では考慮されないディストラクタが再認経験による検索誘導性忘却の原因になる可能性がある。Watkins & Watkins (1975) によると、記憶の検索可能性は、検索手がかりとの連合強度だけで決まるのではなく、手がかりが連合している記憶の数にも影響を受ける。すなわち、手がかりが多くの記憶痕跡と連合しているほど、その手がかりと連合した一つの記憶を思い出すことは困難になる。Watkins & Watkins (1976) では逆向干渉パラダイムを用いて、手がかり過重負荷仮説を検討している。この実験では、はじめに同じカテゴリ（動物）である六つの項目を覚え、その後、もとのカテゴリの別の項目覚えるか、別のカテゴリ（野菜）項目を覚えるかを操作した。再生テストでははじめに覚えたカテゴリの項目を思い出すよう求め、逆向干渉（retroactive interference）の大きさを比較した。その結果、別のカテゴリ項目を追加で覚えるときよりも、同じカテゴリ項目を覚えるときの方が逆向干渉は大きかった。このことから、手がかりを共有する項目が増えたことによって、その手がかりが過重負荷を受け、検索手がかりとしての機能が低下したと考えられている。

Watkins & Watkins (1976) が用いた逆向干渉パラダイムは、追加項目を検索するわけではなく学習をさせている。この点で、再認を用いた実験 2 とは異なるが、再認経験段階でのディストラクタの出現が手がかり過重負荷の原因になるとすれば、再認経験による検索誘導性忘却は連合干渉で説明することができる。すなわち、再認経験段階でディストラクタが新たに呈示されることによって、再認経験カテゴリの手がかりとディストラクタの連合が作られる。この追加の連合が手がかりの過重負荷となって、検索手がかりが効果的に働かなくなり、後のテスト段階で R_{p-} の再生失敗の原因になったのではないかと考えることができる。

このように、再認経験による検索誘導性忘却は、抑制と連合干渉のどちらでも説明することができる。実験 3 では、ディストラクタによる手がかり過重負荷が再認経験による

検索誘導性忘却の原因であるかどうかを検討する。この目的のため、再認経験カテゴリの半分はターゲットとディストラクタを呈示するが、もう半分はディストラクタを呈示しない。ディストラクタが手がかりの過重負荷となり連合干渉を引き起こすのであれば、ディストラクタが呈示されない再認経験カテゴリにおいては検索誘導性忘却がみられないだろう。一方、ターゲットの再認時に競合が生じ、抑制が作用するのであれば、ディストラクタが呈示されるか否かに関わらず検索誘導性忘却はみられるだろう。

5.1.1 方法

実験参加者 大学生 24 名（男性 10 名，女性 14 名，平均年齢 18.3 歳）が実験に参加した。

実験計画 本実験は 1 要因実験参加者内計画であった。カテゴリの 3 分の 2 を再認経験カテゴリとし、各カテゴリの一方の項目は再認経験を受け、もう一方の項目は再認経験を受けなかった。再認経験カテゴリの半分はターゲットとディストラクタを呈示し（TD カテゴリ）、もう半分はターゲットだけを呈示した（T カテゴリ）。残りの 3 分の 1 のカテゴリは再認経験を受けなかった。再認経験を受けなかったカテゴリの項目は Nrp とした。TD カテゴリに関して、再認経験を受けた項目を Rptd+、再認経験を受けなかった項目を Rptd- とした。T カテゴリに関して、再認経験を受けた項目を Rpt+、再認経験を受けなかった項目を Rpt- とした。テスト段階における項目タイプごとの再生率を算出し、検索誘導性忘却は Rptd- と Nrp、Rpt- と Nrp の再生率を比較した。

実験材料 ターゲット項目およびディストラクタ項目は実験 2 と同様であった。

実験手続き 実験手続きは次の点を除いて実験 2 と同様であった。実験 3 の手続きを Figure 5.1 に示す。再認経験は 12 のターゲット対，6 のディストラクタ対，12 のフィルター対で構成した。ゆえに、再認経験リストは 60 試行であった。

5.1.2 結果と考察

再認経験の成績 再認経験段階において、TD カテゴリのターゲットに対する正再認率は 78.1% ($SE = 3.5$)，ディストラクタに対する虚再認率は 12.5% ($SE = 3.2$) であった。T カテゴリのターゲットに対する正再認率は 81.6% ($SE = 4.2$) であった。TD カテゴリと T カテゴリの正再認率には有意な差はみられなかった， $t(23) = 0.78$, $p = .441$ 。全試行における無反応の割合は 0.3% ($SE = 0.3$) であった。

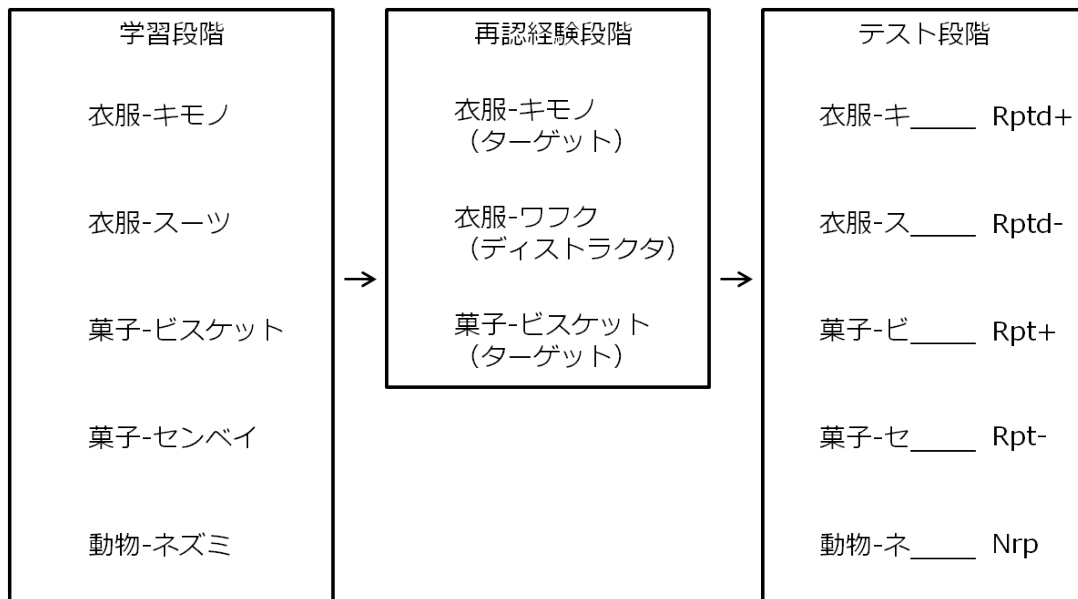


Figure 5.1 Schematic of the recognition practice paradigm in Experiment 3.

テストの成績 テスト段階における項目タイプごとの再生率を Figure 5.2 に示す。図の縦軸は再生率 (%), 横軸は項目タイプを表す。Nrp に比べて Rptd+, Rpt+ は再生率が高く, Rptd-, Rpt- は低い。再生率に関して 1 要因の分散分析を行ったところ, 要因の効果が有意であった, $F(4, 92) = 27.14, MSE = 0.02, p < .001$ 。多重比較の結果, Rptd+ 項目の再生率は Nrp 項目よりも高かった, $t(92) = 4.43, p < .001$ 。一方, Rptd- 項目の再生率は Nrp 項目よりも低かった, $t(92) = 2.41, p = .002$ 。これは, ターゲットとディストラクタを含む TD カテゴリにおいて, 再認経験による検索誘導性忘却がみられたことを示しており, 実験 2 の結果が再現できたといえる。

T カテゴリの結果のパターンは TD カテゴリと類似しており, Rpt+ 項目の再生率は Nrp 項目よりも高かった, $t(92) = 4.91, p < .001$ 。一方で, Rpt- 項目の再生率は Nrp 項目よりも低かった, $t(92) = 2.85, p < .001$ 。つまり, TD カテゴリと同様, T カテゴリにおいても検索誘導性忘却がみられた。

実験 3 では, 再認経験カテゴリにディストラクタを含むか否かを操作した。その結果, ディストラクタを含むカテゴリだけでなく, ディストラクタを含まないカテゴリにおいても検索誘導性忘却がみられた。これは, 手がかり過重負荷が起これない場合でも検索誘

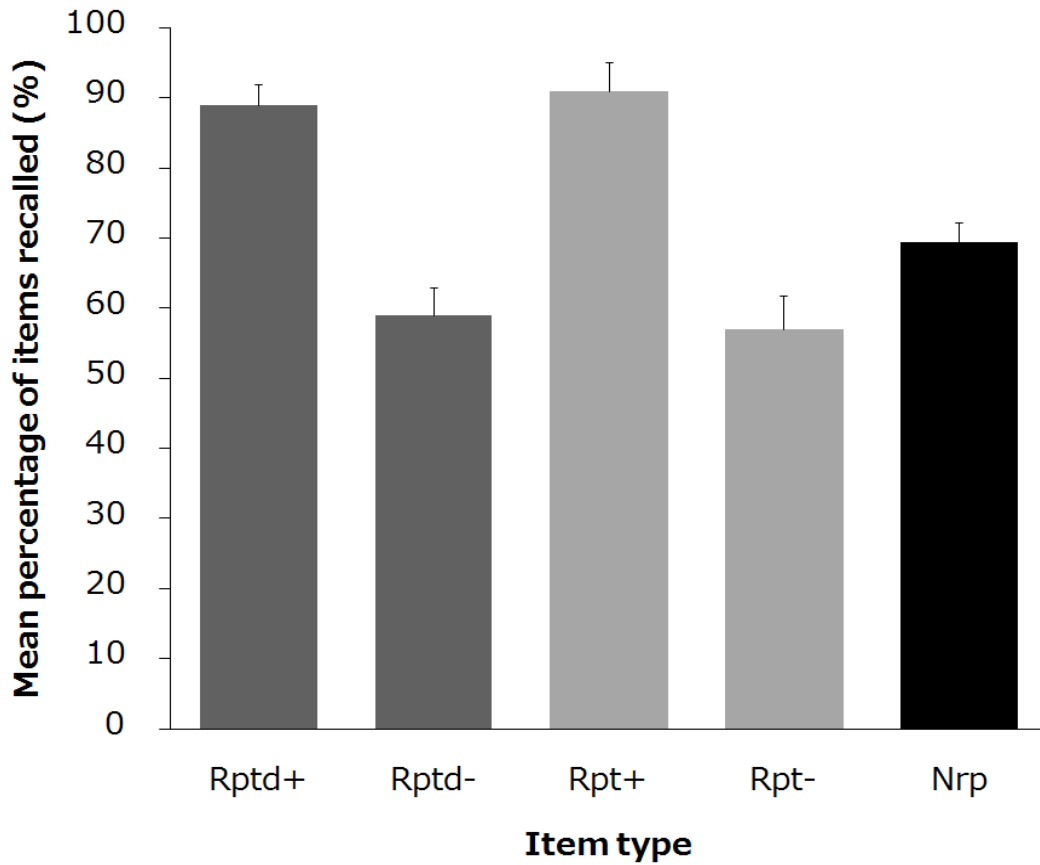


Figure 5.2 Mean percentage of items recalled during the final test for each item type in Experiment 3. Rptd+ = practiced items from categories that received recognition practice including the target and distractor items. Rptd- = unpracticed items from practiced categories including the target and distractor items. Rpt+ = practiced items from categories that received recognition practice only including the target items. Rpt- = unpracticed items from practiced categories only including the target items. Nrp = items from categories that did not receive recognition practice. Error bars represent standard errors.

導性忘却が生じるということを示唆している。したがって、再認経験による検索誘導性忘却は手がかり過重負荷で説明することは難しいと考えられる。一方で、ターゲットの再認時の競合とその解消のための抑制によって検索誘導性忘却が生じていると考えるなら説明することができる。

さらなる分析として、Rptd-項目と Rpt-項目の比較をすることは、再認経験による検索誘導性忘却の原因をより正確に解釈するためには重要であると考えられる。もし Rptd-項目の検索誘導性忘却が、抑制と手がかり過重負荷の両方の影響であるなら、Rptd-項目 ($M = 59.0\%$) は Rpt-項目 ($M = 56.9\%$) よりも再生率が低くなるはずである。しかし、その差は有意でなく、 $t(92) = 0.44$, $p = .662$, また、数値上ではむしろ Rpt-項目の方が低かった。ゆえに、Rptd-項目の検索誘導性忘却は、抑制と手がかり過重負荷の両方による影響というよりも抑制によって引き起こされたと考えられる。実験3ではターゲットのみの再認を行うカテゴリを設定したが、実験4ではディストラクタのみの再認を行うカテゴリを設定し、実験3とは異なる方法で手がかり過重負荷の可能性を検討する。

5.2 実験4：ディストラクタのみを用いた再認経験^{*2}

実験4の目的は、ディストラクタのみの再認経験を用いて手がかり過重負荷仮説を検討することである。実験3では実験2の結果を再現したことに加えて、ディストラクタが呈示されない再認経験カテゴリにおいても検索誘導性忘却が生じることを示した。このことから、再認時のディストラクタは検索誘導性忘却に影響しないことが示唆される。これは、ディストラクタを再認判断するだけでは検索誘導性忘却が生じない、あるいはターゲットを再認判断しなければ検索誘導性忘却が生じないと言い換えることができる。しかし、実験3ではディストラクタのみを再認判断する条件を設定しておらず、ディストラクタを再認判断するだけでは検索誘導性忘却が生じないのかどうかは直接検討していない。そこで実験4では、ディストラクタしか含まない再認経験カテゴリを設定し、ディストラクタの再認経験が検索誘導性忘却を引き起こすかどうかを検討する。実験2, 3と同様、再認経験カテゴリの半分はターゲットとディストラクタを呈示するが、もう半分はディストラクタのみを呈示する。

^{*2}山田・月元・川口 (2010) による。

再認経験時のディストラクタが手がかりの過重負荷の原因になるとすれば、ディストラクタのみを再認判断するだけでも検索誘導性忘却が生じることが予測される。それに対して、文脈情報も含んだ活性化と競合の仮定に基づけば、ディストラクタの再認判断では検索誘導性忘却は小さくなるか消失すると予測される。すなわち、再認判断時にターゲットが呈示される場合、非ターゲットは文脈情報とカテゴリ情報を共有しているため活性化しやすく競合しやすい。それに対して、ディストラクタが呈示される場合、ディストラクタは学習していないために非ターゲットはカテゴリ情報しか共有していない。そのため、非ターゲットの活性化量はターゲットが呈示される場合よりもディストラクタが呈示される場合に低く、競合も小さいと考えられる。したがって、ディストラクタのみを再認判断するだけでは検索誘導性忘却は生じないだろう。

5.2.1 方法

実験参加者 大学生 30 名（男性 17 名，女性 13 名，平均年齢 19.7 歳）が実験に参加した。

実験計画 本実験は 1 要因実験参加者内計画であった。カテゴリの 3 分の 2 を再認経験カテゴリとし、各カテゴリの一方の項目は再認経験を受け、もう一方の項目は再認経験を受けなかった。再認経験カテゴリの半分はターゲットとディストラクタを呈示し（TD カテゴリ）、もう半分はディストラクタのみを呈示した（D カテゴリ）。残りの 3 分の 1 のカテゴリは再認経験を受けなかった。再認経験を受けなかったカテゴリの項目は Nrp とした。TD カテゴリに関して、再認経験を受けた項目を Rptd+、再認経験を受けなかった項目を Rptd- とした。D カテゴリに関して、再認経験を受けたディストラクタ（e.g., 菓子: クッキー）と意味的に類似した学習項目（e.g., 菓子: ビスケット）を Rpd+、再認経験を受けたディストラクタと意味的に類似していない学習項目（e.g., 菓子: センベイ）を Rpd- とした。テスト段階における項目タイプごとの再生率を算出し、検索誘導性忘却は Rptd- と Nrp、Rpd- と Nrp の再生率を比較した。

実験材料 記銘材料は実験 2, 3 と同様であった。

実験手続き 実験手続きは次の点を除いて実験 2 と同様であった。実験 4 の手続きを Figure 5.3 に示す。再認経験は 6 のターゲット対、12 のディストラクタ対、12 のフィルター対で構成した。ゆえに、再認経験リストは 60 試行であった。

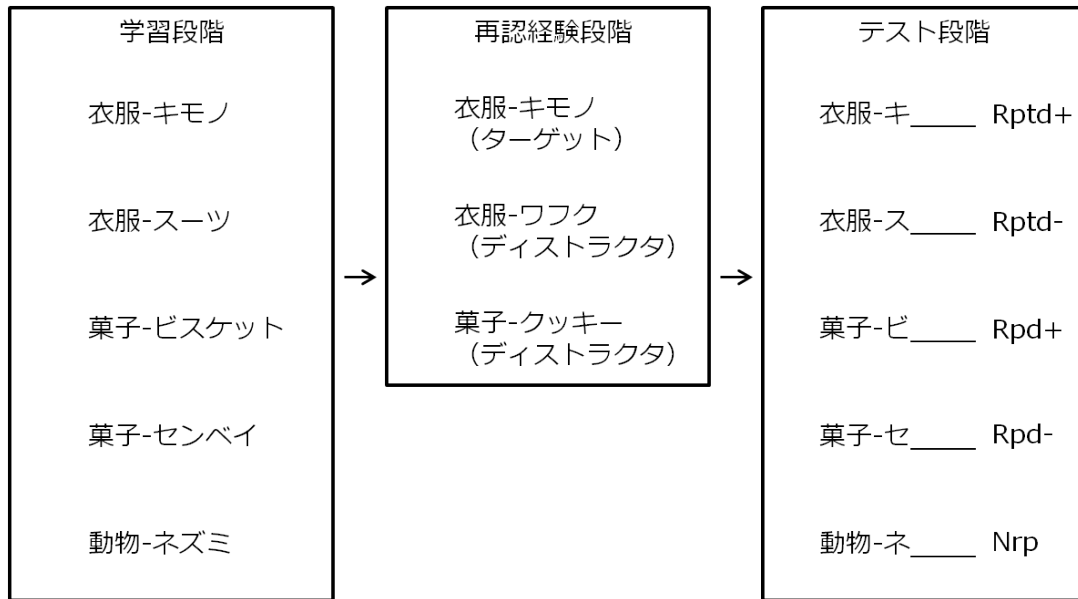


Figure 5.3 Schematic of the recognition practice paradigm in Experiment 4.

5.2.2 結果と考察

再認経験の成績 再認経験段階において、TD カテゴリのターゲットに対する正再認率は 80.0% ($SE = 2.8$)、ディストラクタに対する虚再認率は 18.3% ($SE = 2.8$) であった。D カテゴリのディストラクタに対する虚再認率は 16.4% ($SE = 2.2$) であった。TD カテゴリと D カテゴリの虚再認率には有意な差はみられなかった、 $t(29) = 0.55$, $p = .587$ 。全試行における無反応の割合は 0.7% ($SE = 0.4$) であった。

テストの成績 テスト段階における項目タイプごとの再生率を Figure 5.4 に示す。図の縦軸は再生率 (%), 横軸は項目タイプを表す。Nrp に比べて Rptd+, Rpd+ は再生率が高く, Rptd-, Rpd- は低い。再生率に関して 1 要因の分散分析を行ったところ, 要因の効果が有意であった, $F(4, 116) = 55.96$, $MSE = 0.02$, $p < .001$ 。多重比較の結果, Rptd+ 項目の再生率は Nrp 項目よりも高かった, $t(116) = 10.39$, $p < .001$ 。一方, Rptd- 項目の再生率は Nrp 項目よりも低かった, $t(116) = 3.16$, $p < .001$ 。これは, ターゲットとディストラクタを含んだ TD カテゴリにおいて再認経験による検索誘導性忘却がみられたことを示しており, 実験 2 および実験 3 の結果が再現されたことを示し

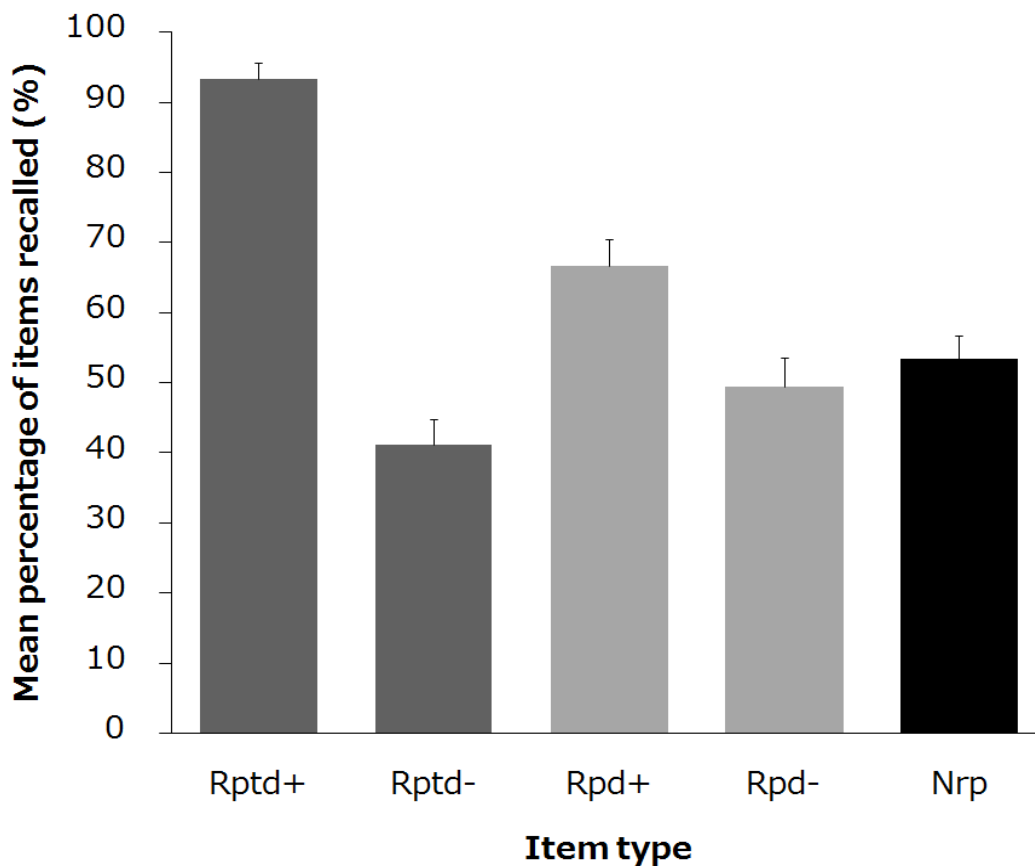


Figure 5.4 Mean percentage of items recalled during the final test for each item type in Experiment 4. Rptd+ = practiced items from categories that received recognition practice including the target and distractor items. Rptd- = unpracticed items from practiced categories including the target and distractor items. Rpd+ = items that were semantically related to the distractor items in the recognition practice categories included only the distractor items. Rpd- = items that were semantically unrelated to the distractor items in the recognition practice categories included only the distractor items. Error bars represent standard error. Both Rpd+ and Rpd- items did not receive practice.

ている。

それに対して、D カテゴリの結果のパターンは TD カテゴリとは異なり、Rpd- 項目と Nrp 項目の再生率に有意な差はみられなかった、 $t(116) = 0.96, p = .339$ 。これは、ディ

ストラクタのみを含んだ再認経験カテゴリにおいては検索誘導性忘却がみられなかったことを示している。

ターゲットと非ターゲットはカテゴリだけでなく同じ学習エピソード（文脈）も共有しているため、再認時の非ターゲットの活性化量は、ターゲットが呈示される時の方がディストラクタが呈示される時よりも高いと考えられる。つまり、ターゲットの再認判断では非ターゲットが競合するが、ディストラクタの再認判断では競合しない。そのため、ディストラクタの再認判断だけでは検索誘導性忘却が生じなかったと考えられる。

また、Rpd+ 項目および Rpd- 項目はどちらも再認経験を受けないため、違いが生じることは予想していなかった。しかし、Rpd+ 項目 ($M = 66.7\%$) は Nrp 項目 ($M = 53.3\%$) よりも再生率が高く、 $t(116) = 3.46, p < .001$, Rpd+ 項目の再生率は Rpd- 項目 ($M = 49.4\%$) よりも高かった、 $t(116) = 4.42, p < .001$ 。つまり、Nrp 項目とは違いがなかった Rpd- 項目とは対照的に、Rpd+ 項目は Nrp 項目および Rpd- 項目よりも有意に再生率が向上した。これら 3 種類の項目はいずれも再認経験を受けなかったにも関わらず、Rpd+ 項目だけが促進効果を示したという結果は興味深いといえる。この違いは、ディストラクタとの類似度の違いが原因であったかもしれない。すなわち、ディストラクタの再認時に非ターゲットである Rpd+ 項目および Rpd- 項目はいずれも活性化するが、それぞれの活性化量は呈示されるプローブと記憶痕跡の類似度によって決まるため、ディストラクタと意味的に類似していた Rpd+ 項目は Rpd- 項目よりも活性化量が高い。このような Rpd+ 痕跡のより大きな活性化によって、後のテスト段階で Rpd+ 痕跡が活性化しやすくなり、再生率が向上したのではないかと考えられる。また、この考えに基づけば、Rpd+ の促進効果にはターゲットとの類似度による活性化とディストラクタとの類似度による活性化の両方の影響が加算されているのではないかと考えられる。

さらに、Rpd+ の促進効果は検索誘導性促進 (retrieval-induced facilitation) 現象の一種とみなすこともできる。検索誘導性促進とは、ターゲットと非ターゲットの間に強い関連性や類似性がある場合、あるいはターゲットと非ターゲットを関連づけるような統合処理がなされている場合に、ターゲットの検索経験が非ターゲットの再生成績を向上させるという現象である (e.g., Chan, 2009; Chan, McDermott, & Roediger, 2006)。本実験では、Rpd+ はディストラクタと意味的に関連しており、Rpd- は意味的に無関連であった。それゆえに、ディストラクタの検索経験が Rpd+ の促進効果を引き起こしたと考えることができる。

5.3 実験 5：再学習・追加学習の経験^{*3}

実験 2 から 4 を通して、再認による検索経験は検索誘導性忘却を引き起こすことが示された。これらの実験では出力干渉の影響を排除しているという点で、Verde (2004) の手続き的な問題を乗り越えている。さらに、本章の二つの実験からは、ディストラクタが手がかり過重負荷を引き起こしている証拠は示されなかった。このことから、再認経験による一連の実験結果は、再認において抑制が機能している証拠とみなすことができる。しかし、ディストラクタの手がかり過重負荷による連合干渉の可能性は棄却したものの、ターゲットそのものの連合強度が増加することによる連合干渉の可能性は直接検討していない。

SAM や ACT のような強度モデル (e.g., J. R. Anderson, 1983; Raaijmakers & Shiffrin, 1981) に基づけば、再認経験によって手がかりとターゲットの連合が強まり、後のテストで非ターゲットの再生を妨害したと考えることもできる。しかし、手がかり再生と再呈示あるいは再学習を比較した先行研究では、ターゲット自体の連合強度が増加することによる連合干渉は、検索誘導性忘却の直接の原因ではないことを示している (Anderson, Bjork, et al., 2000; Bäuml, 2002; Ciranni & Shimamura, 1999; Shivde & Anderson, 2001)。そのため、再認においても連合干渉を適用することは難しいと考えられるが、再呈示や再学習とは異なる再認過程の側面がターゲットの連合強度を高めていた可能性もある。それゆえ、本研究と同様の方法で再学習の影響を再度検討することは重要であると考えられる。

本研究の方法はいくつかの点で手がかり再生のものと異なっている。一つは先の実験でも焦点を当てたように、再認時には学習項目 (ターゲット) だけでなく未学習項目 (ディストラクタ) も現れる。また、学習項目が一つのカテゴリにつき 2 事例という点^{*4} や検索経験が 2 回であるという点^{*5} もやや特殊であるかもしれない。いずれも本研究の結果に大きな影響を与えているとは考えにくいですが、このような特殊な実験設定において再学習に

^{*3} Yamada et al. (2011) および Yamada et al. (投稿中) による。

^{*4} 1 カテゴリにつき 6 から 8 事例が典型的ではあるが (e.g., Anderson et al., 1994), 2 事例による研究も報告されている (Perfect et al., 2002)。

^{*5} 実験 1 では 1 回の検索経験でも検索誘導性忘却を示している。また検索経験の回数は抑制量に影響しないことが示されている (Macrae & MacLeod, 1999)。

よる影響を検討しておくことは、再認経験の結果と直接比較するためにも有効であると考えられる。実験 5 では、ターゲットの再認経験を再学習に代えた場合にも非ターゲットの忘却が生じるのかどうかを検討する*6。

再認経験による検索誘導性忘却がターゲットの連合強化による連合干渉によって生じているのなら、ターゲットの再学習でも非ターゲットの忘却が生じるだろう。この予測は、強度モデルでは、検索経験と再学習による連合強化を区別することができないため、ターゲットの検索と学習のどちらでも非ターゲットの忘却が生じると予測することに基づく。一方、ターゲットの再認時に働く抑制によって検索誘導性忘却が生じているのなら、再学習では非ターゲットの忘却は生じないだろう。

5.3.1 方法

実験参加者 大学生 36 名（男性 23 名，女性 13 名，平均年齢 18.4 歳）が実験に参加した。

実験計画 本実験は 1 要因実験参加者内計画であった。カテゴリの 3 分の 2 を学習経験カテゴリとし、各カテゴリの一方の項目は再学習を受け、もう一方の項目は再学習を受けなかった。学習経験カテゴリの半分は旧項目と新項目を呈示し（TD カテゴリ）、もう半分は旧項目だけを呈示した（T カテゴリ）*7。残りの 3 分の 1 のカテゴリは再学習を受けなかった。再学習を受けなかったカテゴリの項目は Nsp（No study practice）とし、ベースラインとした。TD カテゴリに関して、再学習を受けた項目を Sptd+（Study practice+）、再学習を受けなかった項目を Sptd-（Study practice-）とした。T カテゴリに関して、再学習を受けた項目を Spt+、再学習を受けなかった項目を Spt- とした。テスト段階における項目タイプごとの再生率を算出し、非ターゲットの忘却は Sptd- と Nsp、Spt- と Nsp の再生率を比較した。

実験材料 記銘材料は実験 2，3 と同様であった。

実験手続き 実験手続きは、再認経験を学習経験に代えたことを除いて実験 3 と同様であった。本実験は主に三つの段階（学習 1，学習 2，テスト）で構成された。実験の流れを Figure 5.5 に示す。学習 1 の後、学習 2 では旧項目を再学習し、新項目を追加学習し

*6 ターゲットの再学習による非ターゲットの再生率の低下は検索誘導性忘却ではないため、本実験では非ターゲットの忘却と呼ぶ。

*7 旧項目とは学習項目のことであり、新項目とは未学習項目である。

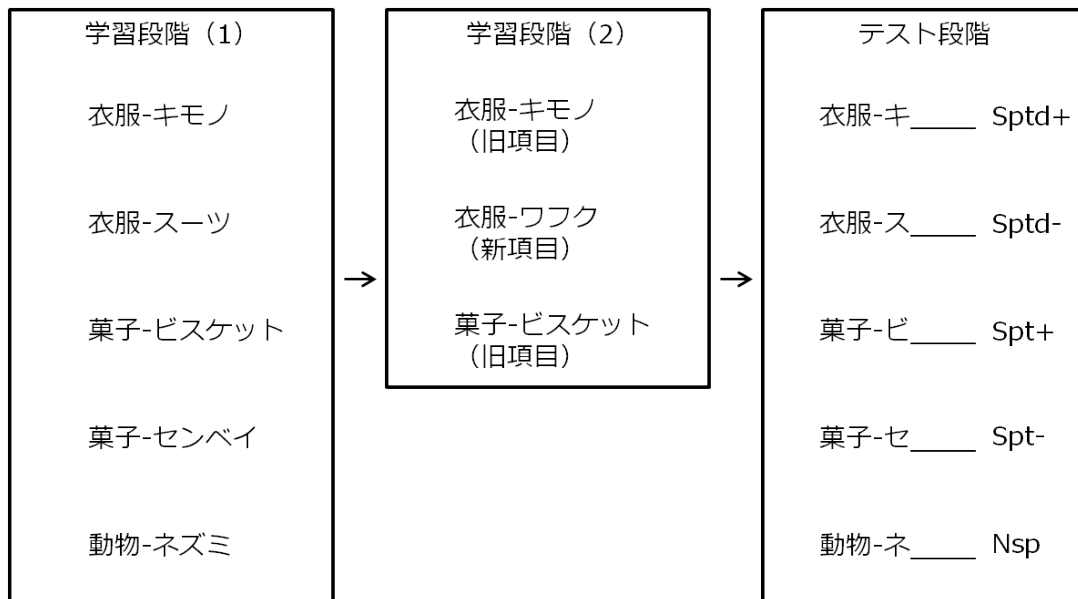


Figure 5.5 Schematic of the study practice paradigm in Experiment 5.

た。学習 2 は 12 の旧項目，6 の新項目，12 のフィラー対で構成した。

5.3.2 結果と考察

テストの成績 テスト段階における項目タイプごとの再生率を Figure 5.6 に示す。図の縦軸は再生率 (%), 横軸は項目タイプを表す。ベースラインの Nsp に比べて Sptd+, Sptd-, Spt+, Spt- はいずれも再生率が高い。再生率に関して 1 要因の分散分析を行ったところ，要因の効果が有意であった， $F(4, 140) = 54.27$, $MSE = 0.03$, $p < .001$ 。多重比較の結果，Sptd+ 項目の再生率は Nsp 項目よりも高かった， $t(140) = 9.64$, $p < .001$ 。一方，Sptd- 項目と Nsp 項目の再生率に有意な差はみられなかった， $t(140) = 0.09$, $p = .925$ 。再認経験の結果とは異なり，TD カテゴリにおいてターゲットの再学習およびディストラクタの追加学習では非ターゲットの忘却は生じなかった。

T カテゴリの結果のパターンは TD カテゴリと類似しており，Spt+ 項目の再生率は Nsp 項目よりも高かったが， $t(140) = 9.88$, $p < .001$ ，Spt- 項目と Nrp 項目に違いはみられなかった， $t(140) = 0.70$, $p = .487$ 。これは，ターゲットの再学習だけでも非ターゲットの忘却は生じなかったことを示している。

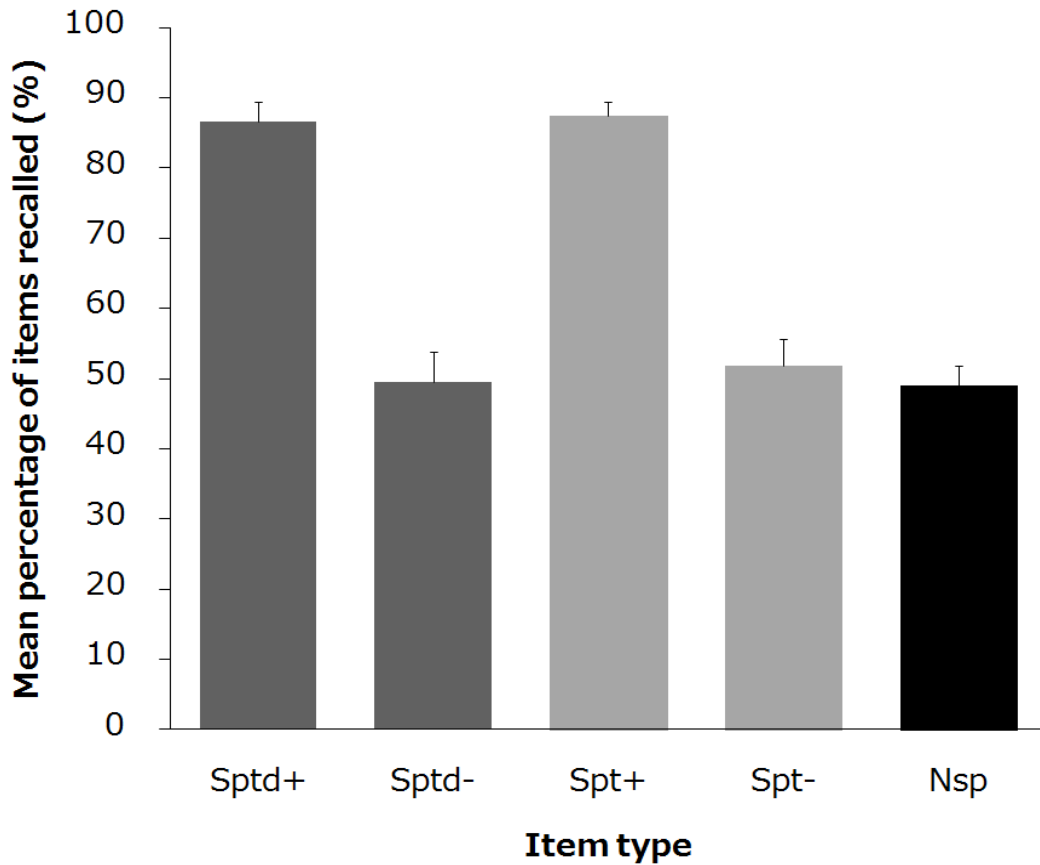


Figure 5.6 Mean percentage of items recalled during the final test for each item type in Experiment 5. Sptd+ = practiced items from categories that received study practice including one studied item and one new item. Sptd- = unpracticed items from practiced categories including one studied item and one new item. Spt+ = practiced items from categories that received study practice only including one studied items. Spt- = unpracticed items from practiced categories only including one studied item. Nsp = items from categories that did not receive study practice. Error bars represent standard errors.

ターゲットの再学習では非ターゲットの忘却が生じないのに対して、ターゲットの再認では検索誘導性忘却が生じるという一連の実験結果は、連合干渉では説明することができない。なぜなら、強度モデルでは再認と再学習による強化の違いを区別することができず、いずれの方法でも連合強度が増加するなら連合干渉が生じると予測するからである。実験5の Sptd+ 項目および Spt+ 項目の促進量はそれぞれ 37.5% と 38.4% であり、実験2 (Rp+: 31.3%), 実験3 (Rptd+: 19.4%, Rpt+: 21.5%), 実験4 (Rptd+: 40.0%) と同程度あるいはそれ以上の促進量である。したがって、連合干渉が再認経験による検索誘導性忘却の原因であるとすれば、再学習でも非ターゲットの忘却は生じるはずであるが、そのような結果は示されなかった。このことから、再認経験による検索誘導性忘却がターゲット自体の連合強化による連合干渉で生じている可能性は棄却される。

5.4 第5章のまとめと総合考察

第5章の目的は、再認経験による検索誘導性忘却の生起メカニズムを検討することであった。再認過程では競合および抑制が生じているために検索誘導性忘却がみられるのか、それともターゲットあるいはディストラクタによる連合干渉のために検索誘導性忘却がみられるのかを三つの実験により検討した。実験3では検索の対象がターゲットのみである再認経験を用いて、実験4では検索の対象がディストラクタのみである再認経験を用いて、ディストラクタによる手がかり過重負荷の可能性を検討した。その結果、ターゲットのみの再認経験では検索誘導性忘却がみられたのに対し、ディストラクタのみの再認経験では検索誘導性忘却がみられなかった。実験5では、再認経験から再学習経験に代えてターゲットそのものの連合強化による連合干渉の可能性を検討した。その結果、再学習では検索誘導性忘却がみられなかった。第5章の実験操作および結果は Table 5.1 を参照されたい。これらの結果をまとめると、再認経験による検索誘導性忘却は、連合干渉によって生じているわけではないことが示唆される。

Table 5.1 Tabular summary of Chapter 5

実験	検索経験課題	実験操作	連合干渉 の可能性	競合の 推定	RIF
3	Yes-No再認	TDの再認	あり	あり	○
3	Yes-No再認	Tのみの再認	なし	あり	○
4	Yes-No再認	TDの再認	あり	あり	○
4	Yes-No再認	Dのみの再認	あり	なし	×
5	再学習	Tの再学習 Dの追加学習	あり	なし	×
5	再学習	Tの再学習	あり	なし	×

Note. RIF = retrieval-induced forgetting; T = target; D = distractor.

第 6 章 中間的考察 2：再認経験による検索誘導性忘却の理論的考察

6.1 連合干渉説との対応

第 5 章の三つの実験では、再認経験による検索誘導性忘却が抑制以外メカニズムで生じている可能性を検討したが、いずれの実験結果も抑制を仮定せずに説明することは困難であるといえる。再認時のディストラクタが影響するのであれば、ディストラクタを呈示しないときには検索誘導性忘却がみられず、ディストラクタだけを呈示するときにはみられるはずである。しかし、本実験の結果は全く反対のパターンを示し、ディストラクタを呈示しなくても検索誘導性忘却はみられるが、ディストラクタだけを呈示する場合にはみられなかった。さらに、ターゲットを再認以外の方法、すなわち再学習によって強化した場合には検索誘導性忘却がみられなかった。これらの結果は全て連合干渉に基づく説明を棄却するものであると考えられる。本章では、再認過程において抑制がいかに関与しているのかについて考察する。

6.2 抑制説との対応

本来、再認においては競合が生じない、あるいは小さいことを仮定していたわけであるが、実験 1 の結果および先行研究の結果との解釈に整合性をもたせるためには、再認時に競合が生じている可能性を検討する必要がある。ここでは、記憶痕跡に含まれる文脈情報が活性化にも貢献することを仮定することで、再認時に競合が生じることを説明できることが示唆された。この考えに基づき、月元・山田（2010）は検索誘導性忘却の抑制モデルである EMILE を用いて再認経験のシミュレーション実験を行っており、文脈成分を補完する検索経験で検索誘導性忘却が生じることを示している。このことから、再認を文脈情報の再生とみなすことによって、検索誘導性忘却が生じることは EMILE によってシミュレーションできるといえる。

第 5 章は、EMILE では検討できない連合干渉の可能性を実験的に検討することで、月元・山田（2010）の考えが妥当であるかどうかを検討する位置づけにあった。三つの実験結果は連合干渉で説明することが難しいことから、抑制に基づいて説明することが妥当で

あると考えられる。このことは、再認が文脈情報の再生であり、同じ学習文脈やカテゴリ（上位概念）を共有する非ターゲットは強力な競合項目になりえることを示唆している。このように考えることで、手がかり再生を用いた実験1や先行研究の知見と再認経験による実験の結果を整合的に説明することができる。

また、再認において抑制が働いていると仮定することで、第2章で検討した競合および出力の問題に言及することができる。すなわち、語尾再生による検索経験では検索誘導性忘却が生じなかったこと（実験1）、および再認による検索経験では検索誘導性忘却が生じたこと（実験2から4）から、出力かつ競合が検索誘導性忘却には必要であると考えられる。再認のような項目情報を全て呈示する場合にも抑制が生じるということは、物理的には同じ情報量である再呈示や再学習でも、課題が反応の出力を必要とする場合には抑制的な影響が生じることが予測される。これは記憶を積極的に検索する必要のないネガティブプライミングやストループのような知覚運動課題でも抑制が作用しているとする見方とも矛盾しない。

6.3 抑制に基づいた再認過程

ここからは、従来の再認過程と抑制に基づく再認過程を対比する。それにより、再認過程において抑制がどのように作用しているのか明確にする。

再認のシミュレーションモデルにおいて共通する考え方にグローバルマッチング（global matching）がある。グローバルマッチングの基本的な考え方は、プローブと各記憶痕跡の相互作用によって生じた活性化を合成して一つの強度（intensity）を出力するというものである*1。すなわち、テスト時にプローブと各記憶痕跡のマッチングが行われ、各記憶痕跡はマッチングの程度（例えば、類似度）に基づいて活性化する。その後、全ての記憶痕跡の活性化が合計され、強度が生成される（Hintzman, 1988; Raaijmakers & Shiffrin, 1981; Shiffrin & Steyvers, 1997; 寺澤, 1997; Terasawa, 2005; 月元, 2007）。再認判断はこの強度信号に基づいて行われ、学習項目は強度が高くなり学習したと判断されるが、未学習項目は強度が低くなり学習していないと判断される。強度は活性化の合計に基づくため、過去に似たような記憶痕跡を多く蓄えているプローブの強度は高くなる。すなわち、出現頻度の高い項目は強度が高くなるため、それがディストラクタである場合は

*1 再認研究においては熟知性（familiarity）と呼ばれることが多い。

虚再認反応が増加する。一方で、出現頻度の低い項目がターゲットである場合はヒット反応が増加する。このような再認のミラー効果は、項目情報による活性化だけでは単純に説明できず、学習時の文脈情報も活性化に貢献すると考えることで説明することができる。すなわち、再認においては文脈情報の貢献が大きいいため、低頻度の項目であっても1回の学習によってテスト時に活性化は大きくなると考えられる。

6.3.1 ターゲットに対する再認判断

グローバルマッチングモデルに基づいたとしても、既存の再認モデルで再認経験による検索誘導性忘却を説明することは難しい。従来のモデルで単純に考えれば、ターゲットプロブによってターゲット痕跡以外の記憶痕跡も活性化するが、文脈とカテゴリを共有しているために非ターゲット痕跡はターゲット痕跡との類似度が高く、ターゲットの再認時に活性化量が大きくなる。そのため、合計された強度値は類似した非ターゲットが存在しないときよりも高くなってしまい、ターゲットはYes反応がされやすくなる。しかし、実際問題としてYes反応が際限なく増加するということは考えにくく、むしろ、類似した非ターゲット痕跡の存在はターゲットのYes反応を妨害すると考えられる。つまり、ターゲットを正確に再認判断する目的において非ターゲット痕跡の活性化はノイズとなっているのではないかと考えられる。このノイジーな状態は競合と言い換えることができ、ターゲットを正確に再認判断するためには解消しなければならない。そして抑制機能によって、競合の解消が行われ、その影響が後の検索誘導性忘却となってあらわれると考えることができる。また、再認判断の基礎となる強度あるいは熟知性は抑制後の活性化量を合計して生成されると考えられる。このように、再認を抑制を経てから強度を生成する過程とみなすことで、再認経験による検索誘導性忘却を説明することができる。

6.3.2 ディストラクタに対する再認判断

先の過程はターゲットに対する再認判断の場合であったが、ディストラクタに対する再認判断の場合も同様の枠組みで考えることができる。ディストラクタプロブはターゲットプロブよりも非ターゲット痕跡を活性化させない。なぜなら、ディストラクタは未学習であり、非ターゲットとは同じ学習エピソードを共有していないからである。したがって、活性化量の低い非ターゲットはほとんどノイズにはならず、抑制をあまり受けないと考えられる。合計した強度は当然ながら低く、それゆえにディストラクタは学習していな

いと判断される。これは、ディストラクタの再認判断だけでは検索誘導性忘却が生じないという実験4の結果と一致する。このように、グローバルマッチングモデルに抑制を組み込むことで、再認経験による検索誘導性忘却を説明することができ、ターゲットの再認判断時には非ターゲットに抑制が作用することと、ディストラクタの再認判断時には非ターゲットに抑制が作用しないことを共通の枠組みで説明することができる。

三つの実験（実験2から4）で見いだされた再認経験による検索誘導性忘却は、再認における抑制過程の証拠とみなせる可能性があり、検索誘導性忘却だけでなく、再認のメカニズムを考える上でも重要な発見であるといえる。これまでの実験では Yes-No 再認課題を用いて検討してきたが、もう一つの典型的な再認課題である 2 肢強制選択 (two-alternative forced-choice: 2AFC) 再認課題でも同様の結果が得られるのかどうかを検討することは重要である。なぜなら、再認形式の違いによって再認判断あるいは再認過程が異なる可能性があり、その違いが検索誘導性忘却の生起を左右することは十分に考えられるからである。さらに、異なる形式の再認課題を用いることによって、再認過程のどのような側面と競合および抑制が関わっているのかを明らかにすることができると考えられる。第7章では、検索経験に 2AFC 再認課題を用いて検索誘導性忘却が生じるのか否かを二つの実験により検討する。

第7章 強制選択再認課題を用いた検索経験による検索誘導性忘却

第5章では、再認経験による検索誘導性忘却が連合干渉によって引き起こされている可能性を三つの実験により検討し、ターゲットおよびディストラクタによる連合干渉の影響ではないことが示された。これらの結果および第3章の語尾再生による実験の結果を統合的に解釈するためには、再認においても競合および抑制が生じていると考えることが妥当であるとされた。そこでは、再認における競合を説明するために、文脈情報が活性化に貢献すると仮定した。それにより、ターゲットとカテゴリおよび文脈を共有する非ターゲットの活性化が高くなり、競合することを説明することができた。競合を解消するために抑制が機能し、その影響が後に検索誘導性忘却として現れると考えられた。このような活性化と抑制の再認メカニズムについて、第6章では再認判断の基になる熟知性が生起する前に抑制が働いている可能性を示唆した。第7章では、抑制は熟知性の過程で機能しているのか、再認のもう一つの情報源である回想性 (recollection) の過程とも関わっているのかを問題とし、再認過程における抑制のメカニズムを検討する。

7.1 実験6：強制選択再認課題を用いた検索経験^{*1}

多くの再認モデルでは、抑制の機能をもつような概念を導入していないため、再認過程において抑制がいかに関与しているのかはよく分かっていない。唯一、寺澤 (1997) のモデルでは、記憶痕跡間に相互抑制が起こることを仮定しているが、それは再認判断の基礎となる熟知性が生じる前に抑制が働くと考えている。第6章では、寺澤と同様の過程で抑制が作用していると考察した。すなわち、プローブと記憶痕跡のマッチングにより、非ターゲット痕跡はベースラインの記憶痕跡 (Nrp) よりも大きく活性化し、競合するため、抑制もより大きく受ける。そして、抑制後の活性化量を合計した熟知性が再認判断の基礎になるとした。このような熟知性だけを再認判断の情報源とする一過程モデル (single-process model) に対して、近年、支持されている再認モデルに、二過程モデル (dual-process model) がある (二過程モデルのレビューとしては、Diana, Reder, Arndt,

^{*1} 山田・月元・川口 (2007) による。

& Park, 2006; Mandler, 1980; Wixted, 2007; Yonelinas, 2002 を参照のこと)。

二過程モデルでは、再認判断は二つの情報源に基づくと仮定しており、一つは一過程モデルと同様に刺激の熟知性であり、もう一つは学習文脈のような特定のエピソードの検索からなる回想性である。いくつかの二過程モデルでは、回想性を生じさせる過程は再生に似た探索過程であると考えられており (e.g., Yonelinas, 1994), これが文脈情報の再生であるとするなら、第4章で提案した“再認は文脈の再生である”という考え方とも一致する。したがって、二過程モデルに基づいて再認過程を考えた場合、抑制は熟知性の過程ではなく、回想性の過程で機能している可能性も考えられる。第5章で用いた Yes-No 再認課題の遂行は主に回想性に依存していることが指摘されており (e.g., Aggleton & Shaw, 1996; Bastin & Van der Linden, 2003; Parkin, Yeomans, & Bindschaedler, 1994), これまでの実験からは抑制が熟知性の過程ではなく、回想性の過程で働いているのかどうかはよく分からない。第7章では、Yes-No 再認とは異なる形式の再認課題である2肢強制選択 (2AFC) 再認を用いて、この問題を検討する。

Yes-No 再認と 2AFC 再認は、再認研究では頻繁に利用される課題である。Yes-No 再認では、学習項目であるターゲットと未学習項目であるディストラクタが一つずつランダムに呈示され、実験参加者はそれらが学習した項目 (Yes) か否か (No) を判断する。それに対して、2AFC 再認ではターゲットとディストラクタが同時に呈示され、実験参加者はどちらが学習項目であるかを選択する。一般には、Yes-No 再認よりも 2AFC 再認の方が再認成績が良いとされる (Jang, Wixted, & Huber, 2009)。これについては、2AFC 再認では熟知性だけでも十分に正確な再認判断が可能であるが、Yes-No 再認では回想性が必要になるために、2AFC 再認の優位性がみられると考えられている (Aggleton & Shaw, 1996; Bastin & Van der Linden, 2003; Parkin, et al., 1994)。

Aggleton & Shaw (1996) は、海馬 (hippocampus) および海馬周辺領域 (脳弓: fornix, 乳頭体: mamillary body) に損傷をもつ健忘症患者は、その他の領域に損傷がある健忘症患者よりも、2AFC 再認の成績が高いことを示している。さらに、その内の何人かは健常者と同程度の成績であった。また、Westerberg et al. (2006) の研究では、海馬および嗅内皮質 (entorhinal cortex) の機能低下が原因とされる軽度認知機能障害者 (mild cognitive impairment: MCI) は、健常な統制群に比べて、Yes-No 再認の成績は悪かったが、2AFC の再認成績に差はみられなかった。これらの研究は、海馬および海馬周辺領域に損傷あるいは機能低下がある患者においても、2AFC 再認の成績は正常であることを

示している。

このような神経心理学的な知見に基づいて構成された再認の二過程モデルでは、海馬領域が回想性、側頭葉内側部 (medial temporal lobe) および下側頭葉 (inferior temporal lobe) が熟知性に重要な役割を果たしていると考えている (e.g., Aggleton & Brown, 1999; Eichenbaum, Otto, & Cohen, 1994)。この考えに基づけば、Yes-No 再認を成功させるためには回想性が必要であるが、2AFC 再認は回想性が使えなくても熟知性に基づけば遂行可能であると考えられる。また、2AFC 再認ではターゲットの熟知性だけでなく、ディストラクタの熟知性も再認判断の情報源として利用することが可能であり、ターゲットとディストラクタの熟知性を比較することができるため、回想性が利用できなくても正確な再認判断ができると考えられる。

2AFC 再認が熟知性に基づいて行われるとすれば、2AFC による再認経験の影響を検討することで、熟知性の過程で抑制が生じているのか、回想性の過程だけで生じているのかを明らかにすることができると考えられる。実験 6 は、Yes-No 再認を 2AFC 再認に代えて、再認経験によって検索誘導性忘却が生じるかどうかを検討する。

7.1.1 方法

実験参加者 大学生 24 名 (男性 12 名, 女性 12 名, 平均年齢 20.3 歳) が実験に参加した。

実験計画 本実験は 1 要因実験参加者内計画であった。カテゴリの 3 分の 2 を再認経験カテゴリとし、各カテゴリの一方の項目は再認経験を受け、 R_{p+} とした。もう一方の項目は再認経験を受けず、 R_{p-} とした。残りの 3 分の 1 のカテゴリは再認経験を受けなかった。再認経験を受けなかったカテゴリの項目は N_{rp} とした。テスト段階における項目タイプごとの再生率を算出し、検索誘導性忘却は R_{p-} と N_{rp} の再生率を比較した。

実験材料 記銘材料およびディストラクタ項目は実験 2 と同様であった。

実験手続き 実験手続きは次の点を除いて実験 2 と同様であった。再認経験段階では、学習項目 (ターゲット) と未学習項目 (ディストラクタ) からなる 2AFC 再認テストを行った。画面の上部にはカテゴリ名、下部の左右にターゲットとディストラクタを呈示し、ひとつの組み合わせにつき 2 回ずつ呈示した。その際、ターゲットとディストラクタの位置は左右それぞれ 1 回ずつ呈示した。実験参加者にはどちらか一方は学習段階で呈示した項目であり、もう一方は呈示していない項目であることを告げ、カテゴリ名と対にし

て覚えた項目を 5 秒以内に選択するよう求めた。

7.1.2 結果と考察

再認経験の成績 再認経験段階におけるターゲットに対する正再認率は 83.9% ($SE = 3.2$) であった。

テストの成績 テスト段階における各項目タイプの正再生率を Figure 7.1 に示す。図の縦軸は再生率 (%), 横軸は項目タイプを表す。Nrp に比べて Rp+ は再生率が高く, Rp- は低い。正再生率に対して 1 要因の分散分析を行ったところ, 要因の効果が有意であった, $F(2, 46) = 45.98, MSE = 0.01, p < .001$ 。多重比較を行ったところ, Nrp に比べて Rp+ の再生率が高かった, $t(46) = 6.54, p < .001$ 。一方, Nrp に比べて Rp- の再生率は低かった, $t(46) = 2.81, p = .007$ 。これは, 2AFC 形式による再認経験によって検索誘導性忘却が生じたことを示している。

2AFC 再認では熟知性に基づいて再認判断することができる。言い換えるなら, 回想性に基づかなくても再認判断が可能である。これに従えば, 2AFC 再認経験によっても検索誘導性忘却が生じたということは, 熟知性の過程で抑制が作用していることが示唆される。しかし, 実験 6 では実験 2 と同様の実験材料を用いたため, ターゲットとディストラクタが意味的に類似しており, 再認課題が困難であったかもしれない。それゆえ, 2AFC 再認であっても, 正確な再認判断を行うためには熟知性だけでなく, 回想性も利用していた可能性がある。実験 7 では, ターゲットと意味的に類似していないディストラクタを用いることで再認課題を容易にし, より回想性に依存しない設定でも検索誘導性忘却がみられるか否かを検討する。

7.2 実験 7: ターゲットとディストラクタの類似性の操作*2

再認課題におけるターゲットとディストラクタの関係性によって, その後の記憶成績に違いがみられることが示されている。Whitten & Leonard (1979) では, 事前の再認課題でディストラクタの数を 2, 4, 8 と増やした場合 (実験 1), あるいはターゲットとディストラクタの意味的な関連性を操作した場合 (実験 2) に, その後の記憶成績がどう変化するのかを検討している。その結果, ディストラクタの数が増加するほど後の再生成績は

*2山田・月元・川口 (2008) による。

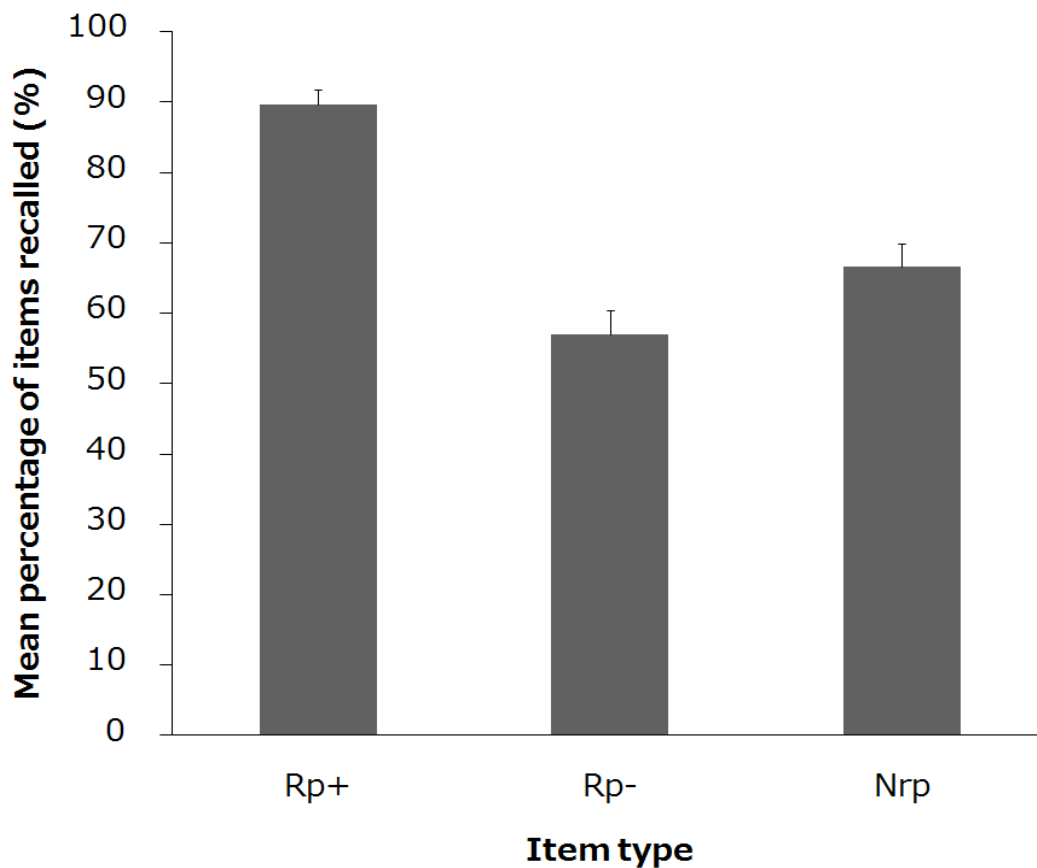


Figure 7.1 Mean percentage of items recalled during the final test for each item type in Experiment 6. Rp+ = items that did received recognition practice. Rp- = unpracticed items of practiced categories. Nrp = items from categories that did not receive recognition practice. Error bars represent standard error.

向上した。また、ターゲットとディストラクタが意味的に関連している方が後の再生成績は向上した。このことから、ターゲットとディストラクタの関係性の操作は後の記憶テストに影響する可能性があると考えられる。ただし、Whitten & Leonardの実験2において、再認課題そのものの成績はターゲットとディストラクタの関連性によって差はみられていない（関連条件が79.4%、無関連条件が80.5%）。これは、無関連条件においては熟知性だけで再認判断を正確に行えるが、関連条件では熟知性で判断できなくても回想性を利用することで正確に再認判断を行えるためではないかと考えられる。しかし、再認成績

自体には違いがないため、後の記憶成績の違いからだけでは、熟知性と回想性の利用の程度に違いがあるかどうかは分からない。

実験7では、2AFC再認におけるターゲットとディストラクタの意味的な類似性を操作して検討する。また、再認時の熟知性と回想性の利用の程度の違いを検出するために、再認判断までの反応時間を測定する。二過程モデルによれば、熟知性は回想性に比べて速く利用される (e.g., Yonelinas, 2002)。すなわち、速い反応時間は熟知性の貢献度合いが高いことを反映しているが、反応時間が遅くなるほど回想性が貢献していると考えられる。したがって、もし、ターゲットとディストラクタが意味的に類似していない場合は熟知性だけで判断でき、意味的に類似している場合は回想性も利用する必要があるのなら、前者の方が後者よりも再認判断までの反応時間が速くなると予測される。

7.2.1 方法

実験参加者 大学生 24 名 (男性 20 名, 女性 4 名, 平均年齢 20.2 歳) が実験に参加した。

実験計画 本実験は 1 要因実験参加者内計画であった。カテゴリの 3 分の 2 を再認経験カテゴリとし、各カテゴリの一方の項目は再認経験を受け、もう一方の項目は再認経験を受けなかった。再認経験カテゴリの半分はターゲットとディストラクタが意味的に類似しており (Similar カテゴリ)、もう半分は意味的に類似していなかった (Dissimilar カテゴリ)。残りの 3 分の 1 のカテゴリは再認経験を受けなかった。再認経験を受けなかったカテゴリの項目は Nrp とした。Similar カテゴリに関して、再認経験を受けた項目を RpS+ (Retrieval practice Similar+), 再認経験を受けなかった項目を RpS- とした。Dissimilar カテゴリに関して、再認経験を受けた項目を RpD+ (Retrieval practice Dissimilar+), 再認経験を受けなかった項目を RpD- とした。テスト段階における項目タイプごとの再生率を算出し、検索誘導性忘却は RpS- と Nrp, RpD- と Nrp の再生率を比較した。

実験材料 ターゲット項目およびターゲットと意味的に類似したディストラクタ項目は実験6と同様であった。ターゲット項目と意味的に類似していないディストラクタ項目は、ターゲットと同じカテゴリから 36 項目を抽出した。

実験手続き 実験手続きは、再認経験段階において呈示されるディストラクタがターゲットと意味的に類似していない項目を含んでいたこと以外、実験6と同様であった。

7.2.2 結果と考察

再認経験の成績 再認経験段階におけるターゲットに対する正再認率は、Similar カテゴリで 86.1% ($SE = 3.4$), Dissimilar カテゴリで 90.6% ($SE = 2.1$) であった。正再認率に対して t 検定を行ったところ、有意な差は認められなかった, $t(23) = 1.08, p = .29$ 。これは、ターゲットとディストラクタの意味的な類似性が再認成績自体には影響しなかったことを示しており、Whitten & Leonard (1979) の結果と一致している。

また、Similar および Dissimilar カテゴリ別にターゲットに対する再認判断までの反応時間を分析した。各カテゴリの平均反応時間より 2 標準偏差以上の時間を要した反応は分析から除外した。その結果、ターゲットに対する反応時間は、Similar カテゴリでは 1743.56 ms ($SE = 87.71$), Dissimilar カテゴリでは 1645.08 ms ($SE = 102.94$) であった。反応時間を対数変換し、 t 検定を行った結果、Similar カテゴリは Dissimilar カテゴリよりも反応時間が長かった, $t(23) = 2.21, p = .037$ 。このことから、ディストラクタがターゲットと意味的に類似している場合には回想性を利用するために、再認判断までに時間がかかったのではないかと考えられる。

テストの成績 テスト段階における各項目タイプの正再生率を Figure 7.2 に示す。図の縦軸は再生率 (%), 横軸は項目タイプを表す。Nrp に比べて RpS+, RpD+ は再生率が高く, RpS-, RpD- は低い。正再生率に対して 1 要因の分散分析を行った結果、要因の効果が有意であった, $F(4, 92) = 37.73, MSE = 0.02, p < .001$ 。多重比較を行ったところ、Similar カテゴリでは、RpS+ の再生率は Nrp よりも高かった, $t(92) = 5.79, p < .001$ 。一方、RpS- は Nrp よりも再生率が低かった, $t(92) = 2.43, p = .002$ 。これは、実験 6 の結果と同様であり、ターゲットとディストラクタが意味的に類似している場合には検索誘導性忘却が生じたことを示している。

Dissimilar カテゴリでは、RpD+ の再生率は Nrp よりも高かった, $t(92) = 5.80, p < .001$ 。一方、RpD- は Nrp よりも再生率が低かった, $t(92) = 3.13, p < .001$ 。また、RpS- と RpD- の間に有意な差はみられなかった, $t(92) = 0.67, p = .49$ 。これは、ターゲットとディストラクタが意味的に類似していない場合にも、検索誘導性忘却が生じたことを示している。

ターゲットとディストラクタが意味的に類似している場合に比べて、類似していない場合は再認判断までの時間が速かった。このことから、類似していない場合はより回想性を

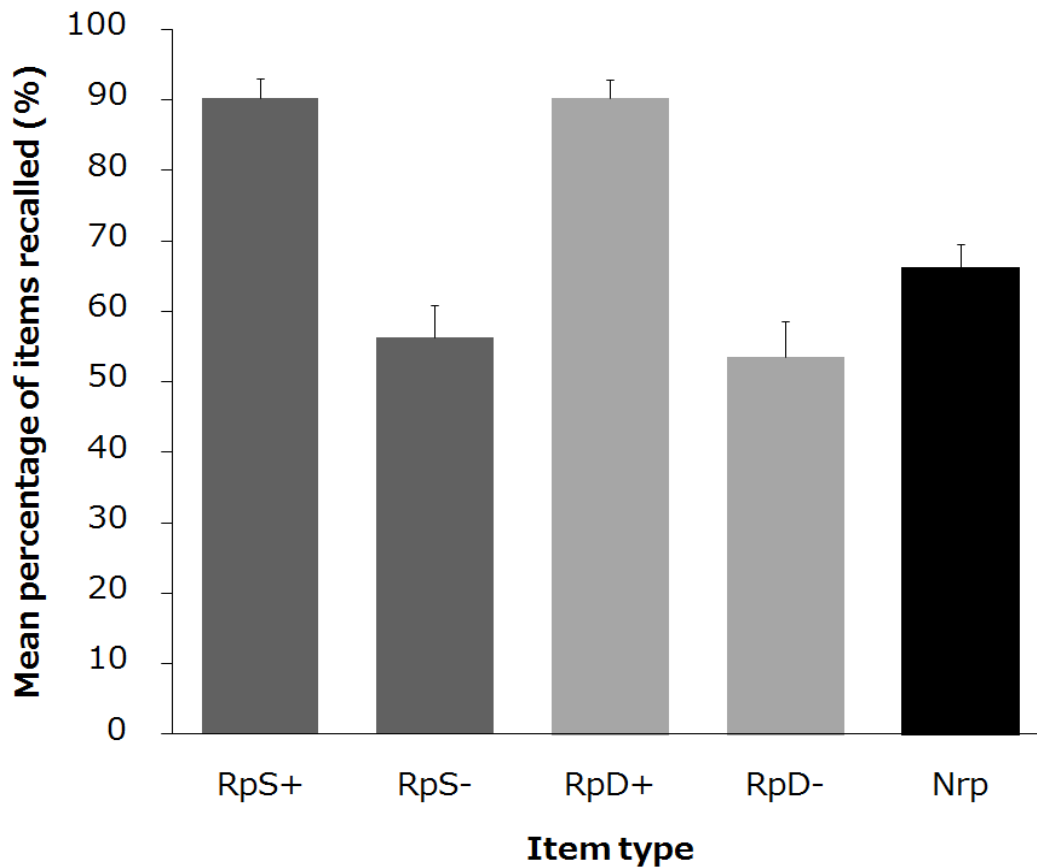


Figure 7.2 Mean percentage of items recalled during the final test for each item type in Experiment 7. RpS+ = items that were semantically related to the distractor items in the recognition practice categories. RpS- = unpracticed items that were semantically related to the distractor items in the recognition practice categories. RpD+ = items that were semantically unrelated to the distractor items in the recognition practice categories. RpD- = unpracticed items that were semantically unrelated to the distractor items in the recognition practice categories. Nrp = items from categories that did not receive recognition practice. Error bars represent standard error.

利用する必要がなかったと考えられる。このような条件間の違いがあるにもかかわらず、いずれの場合にも検索誘導性忘却がみられた。ゆえに、熟知性の過程において抑制が作用しているのではないかと考えられる。

7.3 第7章のまとめと総合考察

第7章の目的は、抑制が再認のどの過程で作用しているのかを検討することであった。再認過程については、熟知性のみに基づく一過程モデルと、回想性の過程も含んだ二過程モデルが提案されている。本章では、二過程モデルの仮定に基づき、再認における抑制は回想性の過程においてのみ作用するのか、それとも熟知性の過程でも働いているのかを、2AFC再認を用いて二つの実験により検討した。実験6では、2AFC形式による再認経験でも検索誘導性忘却がみられた。さらに、実験7では、ターゲットとディストラクタの意味的な類似性を操作した結果、類似性の高低にかかわらず検索誘導性忘却がみられた。第7章の実験操作および結果はTable 7.1を参照されたい。

神経心理学的な知見に基づけば、海馬領域は回想性に関与しており、その領域の損傷あるいは機能低下によってYes-No再認の成績は低下するが、2AFC再認の成績は低下しない(Aggleton & Shaw, 1996; Westerberg et al., 2006)。そのため、Yes-No再認は回想性に依存し、2AFC再認では回想性の貢献は小さいと考えられる。すなわち、2AFC再認は回想性を利用しなくても熟知性に基づいて正確に再認判断することが可能である。実験の結果、2AFC形式の再認経験によっても検索誘導性忘却が生じたことから、熟知性の過

Table 7.1 Tabular summary of Chapter 7

実験	検索経験課題	実験操作	T	D	RIF
6	2FAC再認	TDの類似性大	衣服-キモノ	衣服-ワフク	×
7	2FAC再認	TDの類似性大	衣服-キモノ	衣服-ワフク	○
7	2FAC再認	TDの類似性小	衣服-キモノ	衣服-セーター	○

Note. RIF = retrieval-induced forgetting; T = target; D = distractor.

程で抑制が作用しているのではないかと考えられる。

本章の実験は、Yes-No 再認よりも 2AFC 再認の方が回想性を利用する必要がないという仮定に基づいて行われたが、どちらの再認課題でも回想性と熟知性は同程度に貢献している可能性が指摘されており (e.g., Khoe, Kroll, Yonelinas, Dobbins, & Knight, 2000), 本来の仮定に問題がないわけではない。しかし、実験 7 でのターゲットとディストラクタの類似性の操作が、再認判断までの反応時間に影響したことは、類似性が低い場合には回想性の貢献が少なくなったことを示唆している。そのような類似性が低い 2AFC 再認でも検索誘導性忘却がみられたことから、少なくとも熟知性の過程においては抑制が作用していると考えられる。ただし、回想性の過程で抑制が働いていないかどうかは本章の結果からだけでは明らかではないため、この点の検討が今後の課題といえる。

また、本章は再認の二過程モデルに基づいて、回想性および熟知性と抑制の関係について検討したが、これは一過程モデルと二過程モデルのどちらが妥当であるかを検討することが目的であったわけではない。したがって、少なくとも熟知性の過程では抑制が作用している可能性は高いと考えられるが、それは二過程モデルを棄却するものではない。なぜなら、二過程モデルで想定されている回想性の過程が文脈情報の再生であるとするなら、再認が文脈の再生であるとする考え方とも一致するからである。しかし、この考えは EMILE を構成する記憶理論に基づいてはじめて意味をなし、二過程モデルの再生に似た回想性の過程とは異なっている。すなわち、EMILE においては再生反応の基礎となるエコーの内容で再認判断を行うわけではなく、エコーの強度に基づいて再認判断を行うため、熟知性の過程のみで再認判断を行っていると考えられる。メカニズムを言語的に表現すれば、二過程モデルの回想性と同様の過程であるが、その計算過程は熟知性と同様の過程である。これは、二過程モデルの回想性の過程が言語的な記述に終始しているために生じる問題であり、回想性の過程の解明は再認研究において解決すべき重要な課題である。

第 8 章 記憶における抑制機能の一般性の問題の検討^{*1}

前章までは、検索過程における競合と抑制について検索誘導性忘却現象を対象として検討してきた。その結果、再生だけでなく再認過程においても競合および抑制が生じていることが明らかとなった。このことから、抑制は再生や再認といった検索過程の違いに依存しない、基本的な機能であると考えられる。本章では、抑制に基づく説明が検索誘導性忘却以外の現象にも適用可能であるかどうかを検討し、抑制機能の一般性を明らかにすることが目的である。そのために、リスト内手がかり効果と呼ばれる現象^{*2}を対象とする。

リスト内手がかり効果とは、記憶内の情報の一部を検索手がかりとして与えられると、それ以外の情報が思い出しにくくなる現象である (Slamecka, 1968)。直感的には、学習項目の一部が与えられるなら、その手がかりは残りの項目を再生するのに役立つはずであるが、それに反して抑制的な効果を示すため、多くの研究者の注目を集めている (レビューとしては、Nickerson, 1984; Roediger & Neely, 1982 を参照のこと)。

リスト内手がかり効果は、Slamecka (1968) によって初めて示された。彼は、実験参加者に対して 30 項目からなる単語リストを学習させた。その後、手がかり群は単語リストの半分の 15 項目を検索手がかりとして与えられ、残りの項目を再生した。一方の統制群は検索手がかりを与えられることなく、全ての項目を再生した。その結果、手がかり群の非手がかり項目の再生率と統制群のそれに対応する項目を比較すると、手がかり群の再生率 (47%) は統制群 (67%) よりも低かった。

このようなリスト内手がかりによる抑制効果は、その後も様々な条件下で報告されており、頑健な現象であるといえる。例えば、再生テストだけでなく、再認テスト (Todres & Watkins, 1981) や再構成テスト (Serra & Nairne, 2000) でもみられている。また学習時の記銘意図の有無については意図学習課題だけでなく、偶発学習課題 (Peynircioğlu & Moro, 1995) でも示されている。さらには、実験内で学習した項目に基づくエピソード記憶課題だけでなく、一般知識に基づく意味記憶課題 (Brown, 1968) でも確認されている。

リスト内手がかり効果の生起メカニズムについては、方略妨害または連合干渉で説明される。方略妨害説によると、手がかり項目の呈示は学習時に形成された検索方略を妨

*1 山田 (2009) による。

*2 セット内手がかり (part-set cuing) とも呼ばれる。

害し、非手がかり項目の検索を失敗させる (Basden & Basden, 1995; Basden, Basden, & Galloway, 1977; Basden, Basden, & Stephens, 2002; Sloman, Bower, & Rohrer, 1991)。一方、連合干渉説によると、手がかり項目の呈示によって手がかり項目が活性化されることで思い出しやすくなり、非手がかり項目の検索を妨害する。その結果、非手がかり項目が思い出しにくくなる (Kimball & Bjork, 2002; Marsh, Dolan, Balota, & Roediger, 2004; Rundus, 1973)。これらの仮説は当初からリスト内手がかり効果の説明として用いられてきたが、いずれも不十分な説明であることが指摘されている (Anderson & McCulloch, 1999; Bäuml, Kissler, & Rak, 2002; Peynircioğlu, 1989; Peynircioğlu & Moro, 1995)。Bäuml et al. (2002) では、低頻度事例を用いて検討した結果、リスト内手がかり効果がみられなかった。低頻度事例であっても方略妨害あるいは連合干渉は起こるはずであるため、この結果を説明することは難しいといえる。

近年、これらの仮説に代わるものとして抑制説が提唱されている。抑制説によると、手がかり項目の呈示は、手がかり項目に促進的な処理 (表象の活性化) を生じさせるのに対して、非手がかり項目には抑制的な処理 (表象の脱活性化) を生じさせるため、非手がかり項目の検索が失敗すると説明される (Anderson et al., 1994; Bäuml & Aslan, 2004; Bäuml & Kuhbandner, 2003)。抑制説は、検索誘導性忘却との現象的、手続き的な類似性から提唱され始めた仮説であり、その妥当性を検討した研究は少ない (Bäuml & Aslan, 2004; Bäuml & Kuhbandner, 2003)。Bäuml らの研究は記銘材料 (Bäuml & Kuhbandner, 2003) や手がかり項目の処理の仕方 (Bäuml & Aslan, 2004) を操作しており、いずれもリスト内手がかり効果と検索誘導性忘却は同じ結果のパターンを示している。

Bäuml & Kuhbandner (2003) は、記銘材料の性質を操作することによってリスト内手がかり効果における抑制の妥当性を検討している。この実験における彼らのロジックは、リスト内手がかり効果が検索誘導性忘却と同様の抑制処理によって生じているのであれば、検索誘導性忘却の効果を変動させる要因がリスト内手がかり効果にも同様に影響するはずであるというものであった。検索誘導性忘却の文脈では、学習項目間の統合 (integration), すなわち項目間に独自の関係性を形成することで抑制効果が消失することが示されている (Anderson & McCulloch, 1999)*³。そこで、彼らはリスト項目とク

*³例えば、Deer, Dog, Bear, Canary, Goat, Cow のような動物カテゴリの項目を学習する場合、「動物」という全ての項目に共有したカテゴリ名と関連づけるに加えて、Deer と Bear (狩をする野生の生き物),

リティカル項目（以下、CL 項目とする）の連想度が異なる Deese-Roediger-McDermott (DRM) リストを用いて項目間の統合しやすさを変化させた。DRM リストとは、学習時に呈示されない CL 項目と連想度の高い複数のリスト項目から構成され、後のテストで CL 項目を高い確率で虚再生させるものである (Roediger & McDermott, 1995)。CL 項目の再生率は、CL 項目とリスト項目間の連想度と関連しており、CL 項目とリスト項目間の連想度が高いリスト（高虚再生リスト）ほど、CL 項目が虚再生されやすい。それに対して、CL 項目とリスト項目間の連想度が低いリスト（低虚再生リスト）ほど、CL 項目が虚再生されにくい (Roediger, Watson, McDermott, & Gallo, 2001)。

Bäuml & Kuhbandner (2003) は、CL 項目を学習リスト内に組み込み、CL 項目とリスト項目間の連想度が、リスト内手がかり効果に及ぼす影響を検討した。CL 項目とリスト項目間の連想度は、それらの項目間で統合が生じやすいか否かにも関係する。すなわち、高虚再生リストでは、CL 項目とリスト項目間の統合が生じやすく、反対に低虚再生リストでは生じにくい。したがって、もしリスト内手がかり効果が抑制によって生じているとすれば、統合されやすい高虚再生リストではリスト内手がかり効果が認められず、統合されにくい低虚再生リストでは認められると予測される。実験の結果、低虚再生リストにおいてリスト内手がかり効果が認められたが、高虚再生リストでは認められなかった。このことから、リスト内手がかり効果が抑制によって生じている可能性が示唆されている。

また、Bäuml & Aslan (2004) は、学習項目の一部を再学習するように教示した再学習条件と手がかりとして利用するように教示した手がかり条件を比較したところ、手がかり条件ではリスト内手がかり効果がみられたのに対し、再学習条件ではみられなかった。この結果から、単純な手がかり項目の強化によってリスト内手がかり効果が生起するのではなく、手がかり項目を検索する過程で非ターゲットに対して抑制が作用し、その結果、リスト内手がかり効果が生起していると論じている。このように、リスト内手がかり効果のメカニズムとして抑制説が提唱され始めたわけであるが、先にも述べたように、その妥当性を検討した研究は少ない (Bäuml & Aslan, 2004; Bäuml & Kuhbandner, 2003)。そこで本研究では、Bäuml らとは異なる方法により、抑制説の妥当性を検討する。

Goat と Cow (農場の動物), Dog と Canary (ペット), Dog と Deer (シカを守るイヌのイメージ) のような各項目間に独自の関係性を形成することができる。このように、ターゲットと非ターゲットが付加的な情報によって相互に関連している場合、検索時に生じる競合は低下する。その結果、検索誘導性忘却が消失すると説明される。

検索誘導性忘却の文脈において、Anderson, Green, et al. (2000) は、ターゲットと非ターゲット間の類似性を操作している。その結果、学習時に項目間の類似点判断課題を行い、ターゲットと非ターゲット間の類似性を高めると検索誘導性忘却がみられないが、相違点判断を行い、ターゲットと非ターゲット間の類似性を低めると検索誘導性忘却がみられた。これらの結果は、パターン抑制モデルに基づいて説明される (Anderson, Green, et al., 2000)。パターン抑制モデルでは、記憶された項目は学習時に符号化される特徴の集合として表象され、ターゲットと共有しない非ターゲットの特徴が抑制される (2.3.1 参照)。そして、抑制される特徴が多ければ、再生される可能性も低くなる。この仮定に基づけば、ターゲットと非ターゲット間の類似性を低くする相違点判断によって、ターゲットと非ターゲットが共有しない、独自の特徴をそれぞれ符号化することになり、抑制対象となる非ターゲット独自の特徴が多くなる。その結果、検索誘導性忘却が生じる。一方、ターゲットと非ターゲット間の類似性を高める類似点判断によって、ターゲットと非ターゲットが共有する特徴を符号化することになり、ターゲットとともに活性化する非ターゲットの特徴が多くなる。結果として、検索誘導性忘却が消失したと説明される。

もし、リスト内手がかり効果が検索誘導性忘却と同様に抑制によって生じているとすれば、これらの要因の影響も同じように受けるはずである。Bäuml & Kuhbandner (2003) では、リスト内手がかり効果における類似性の影響を検討しているが、彼らの実験では DRM リストを用いて学習項目とクリティカル項目の連想度を操作しており、類似性の影響を直接検討していない。第 8 章では 2 種類の符号化課題を用いて、項目間の類似性がリスト内手がかり効果に及ぼす影響を直接検討する。

Anderson, Green, et al. (2000) では言及されていないが、2 種類の符号化課題が要求している処理は、項目特定処理 (item-specific processing) と関係処理 (relational processing) と考えられる。Hunt & Einstein (1981) によれば、項目特定処理とは学習項目独自の特徴を符号化することであり、関係処理とは学習項目間の共通性を符号化することである。つまり、それぞれの課題が要求している処理は、相違点判断課題が項目特定処理であり、類似点判断課題が関係処理であるといえる。したがって、本研究の目的は、符号化時の項目特定処理と関係処理がリスト内手がかり効果に及ぼす影響を検討することであると言い換えることができる。この目的のために、次のような手続きを用いる。例えば、リンゴとバナナの相違点判断をすると、「リンゴは赤くバナナは黄色い」というように、項目それぞれの独自の特徴を符号化することになる。一方、先の 2 項目の類似点判断

をすると、「リンゴもバナナも甘く、ジュースにできる」というように、項目間に共通する特徴を符号化することになる。従って、同じカテゴリ項目を連続して呈示することにより、これら 2 種類の符号化操作を実現することができるわけである。しかし、一般的な検索誘導性忘却の研究では、同カテゴリの項目が連続して呈示されることはない。なぜなら、同カテゴリ項目を連続呈示した場合、実験参加者はそれらの項目同士を自発的に統合させるかもしれないからである (Anderson & McCulloch, 1999)。従って、同カテゴリ項目を連続呈示した場合、その項目間に独自の関係性を形成する可能性があり、リスト内手がかり効果を消失させるかもしれない。実験 8 では、同カテゴリ項目の連続呈示がリスト内手がかり効果に影響するのか否かを確認する。

8.1 実験 8：ターゲットと非ターゲットの連続呈示がリスト内手がかり効果に及ぼす影響

8.1.1 方法

実験参加者 大学生 24 名 (平均年齢: 19.9 歳) が参加し、手がかり群と統制群に 12 名ずつ無作為に配置した。なお、実験は個別に行った。

実験計画 独立変数は手がかりの有無であり、実験参加者間計画であった。実験参加者の半分には手がかりを与え (手がかり群)、もう半分には与えなかった (統制群)。従属変数は、手がかり群における非手がかり項目および統制群のそれに対応する項目の再生率であった。

実験装置 実験刺激の呈示は、パーソナルコンピュータ (TOSHIBA 社製; VX1/W15LDEW) に内蔵された刺激呈示ソフト (Cedrus 社製; Superlab 2.0) を用いて制御した。実験参加者にはコンピュータと接続した 17 インチのディスプレイ (EIZO 社製; S170) によって実験刺激を呈示した。

実験材料 記銘材料は、Van Overschelde, Rawson, & Dunlosky (2004) のカテゴリに属する語の出現頻度表から 5 カテゴリ、6 項目ずつの計 30 項目を選択し、日本語に翻訳して使用した。記銘材料の出現頻度を統制するために、Total 値がカテゴリ内の上位 3 分の 1 以上に属する項目を選択した。次に、出現頻度がほぼ均等になるように、カテゴリごとに二つのセットに分けた。二つのセットは、一方を手がかり項目、もう一方を従属変数となる非手がかり項目とした。各群の半数の実験参加者には A セットを手がかり項目、

B セットを非手がかり項目とし、残りの半数の実験参加者はその逆であった。

学習段階では 30 項目を 3 ブロックに分けて呈示し、1 ブロックは各カテゴリから 2 項目ずつの計 10 項目であった。ブロック内の呈示順は、同カテゴリの項目を 2 項目ずつ連続して呈示するという制約以外はランダムに呈示した。連続呈示する二つの同カテゴリ項目の組み合わせはセット間の項目の全ての組み合わせを作成した (e.g., A セットのチェアは、B セットのテーブル、ベッド、ランプと組み合わせるが、同じセット内での組み合わせはなかった)。各群の実験参加者の半数には、15 対の内 8 対が A セットの項目から、7 対が B セットの項目から順に呈示し、残りの半数の実験参加者にはその逆であった。また、ブロック間で同カテゴリ項目を連続して呈示することはなかった。

実験手続き 本実験は、主に三つの段階（学習、手がかり呈示、再生テスト）で構成された。学習段階では、全ての実験参加者に対してこれから画面に呈示する項目を後のテストのために覚えるよう教示した後、学習項目を呈示した。学習項目は 1 項目につき 3 秒ずつ呈示した。その後、遅延課題として数字の逆唱課題を 30 秒間行った。次の手がかり呈示段階では、手がかり群 (Cue) には、手がかり項目を 1 項目につき 3 秒ずつ画面に呈示し、口に出して読み上げるよう教示した。その後、先ほど読み上げた項目は残りの項目を思い出すための手がかりとして用いて、残りの項目だけを再生するよう求めた。統制群 (Control) には、手がかり項目の代わりに、4 桁の数字を 1 項目につき 3 秒ずつ呈示し、それらを順に口に出して読み上げた後、学習項目の全てを思い出すよう求めた。再生テストの時間は 3 分間であった。テスト終了後、実験参加者は実験に関する質問に答え、実験内容について説明を受けた。実験時間は約 15 分であった。

8.1.2 結果と考察

再生テスト段階における手がかり群の非手がかり項目と統制群のそれに対応する項目の再生率を算出した (Figure 8.1)。図の縦軸は再生率 (%), 横軸は各群を表す。統制群に比べて手がかり群の再生率が低い。再生率に対して t 検定を行ったところ、有意な差がみられた、 $t(22) = 3.17, p < .001$ 。このことから、同カテゴリの項目を連続で呈示したとしてもリスト内手がかり効果は生じるといえる。また、この結果から、実験参加者の自発的な統合は行われなかったと考えられる。その理由として、実験参加者は同カテゴリ項目が常に連続呈示されることを知らなかったからではないかと考えられる。実験後の内省報告では、多くの実験参加者が、途中から同カテゴリ項目が常に連続呈示されていることに

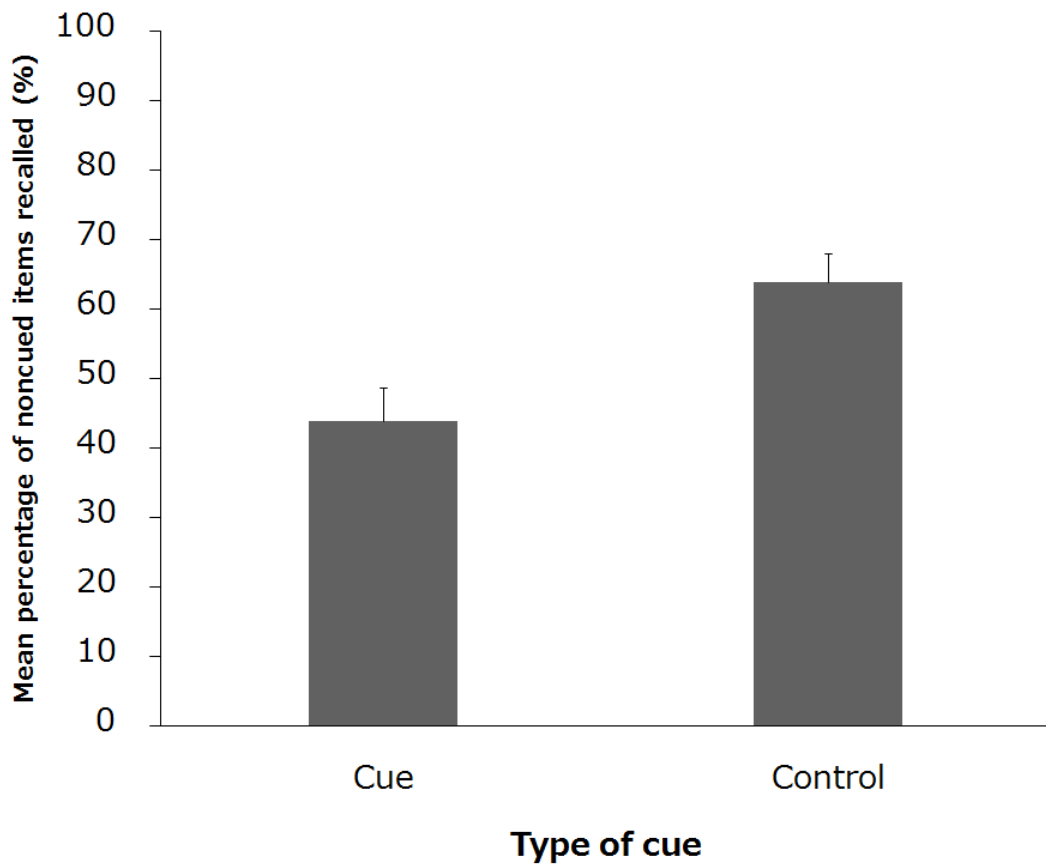


Figure 8.1 Mean percentage of noncued items recalled and standard errors on a recall test as a function of type of cues in Experiment 8.

気づいたと報告した。初めから気づいていれば統合するような方略を使用したかもしれないが、途中で変更することはしないのではないかと考えられる。よって、本実験の手続きはリスト内手がかり効果を検討する上で問題はないと考えられる。そこで実験9では、実験8と同様の材料および手続きを使用し、2種類の符号化方略による影響を検討する。

8.2 実験9：符号化方略がリスト内手がかり効果に及ぼす影響

実験9の目的は、2種類の符号化方略がリスト内手がかり効果に及ぼす影響を検討することであった。そのために、Anderson, Green, et al. (2000) の手続きと同様、符号化時

に手がかり項目と非手がかり項目間で相違点，類似点を判断することにより，項目特定処理および関係処理を促した。ただし，Anderson, Green, et al. は制限時間内に相違点あるいは類似点判断できた数を 3 件法で回答するよう求めている。このような手続きでは，実際に正確な判断を行ったかどうかは分からない。そこで本実験では，記銘項目を 2 項目呈示するごとに 3 秒間の判断時間を設け，その間に相違点あるいは類似点判断を口頭で行わせた。

もし，リスト内手がかり効果が，抑制処理によって生じているならば，手がかり項目と非手がかり項目間の類似性の操作は，リスト内手がかり効果にも影響するはずである*⁴。つまり，項目間の類似性を低める項目特定処理によって，手がかり項目と非手がかり項目間に共有しない，独自の特徴をそれぞれ符号化することになり，抑制対象となる非手がかり項目の特徴が多くなる。その結果，抑制の影響を受けやすくなり，リスト内手がかり効果が生じるだろう。一方，項目間の類似性を高める関係処理によって，手がかり項目と非手がかり項目間に共有する特徴を符号化することになり，手がかり項目とともに活性化される非手がかり項目の特徴が多くなる。結果として，抑制される特徴よりも活性化される特徴が多くなり，リスト内手がかり効果が消失するだろう。

8.2.1 方法

実験参加者 大学生 48 名（男性 10 名，女性 38 名，平均年齢 20.3 歳）が実験に参加した。相違点，類似点判断群にそれぞれ 24 名ずつ，さらにその中から手がかり群，統制群に 12 名ずつ無作為に配置した。実験は個別に行い，事前に実験内容を知っている者はいなかった。

実験計画 本実験は，判断タイプ×手がかりの 2 要因実験参加者間計画であった。判断タイプは相違点判断群と類似点判断群の 2 水準，手がかりは有り（手がかり群）と無し（統制群）の 2 水準であった。

実験装置 実験 8 と同様であった。

実験材料 記銘材料は，実験 8 と同様であった。加えて，相違点，類似点判断の練習のために 3 カテゴリー，6 項目ずつの計 18 項目を記銘材料と同様の制約で抽出し，本試行前の練習試行で使用した。

*⁴検索誘導性忘却におけるターゲットと非ターゲットは，リスト内手がかり効果の文脈では，それぞれ手がかり項目と非手がかり項目となる。

実験手続き 学習段階における一連の流れを Figure 8.2 に示す。本実験は、主に三つの段階（学習、手がかり提示、再生テスト）で構成された。学習段階では、全ての実験参加者に対してこれから画面に呈示する項目を後のテストのために覚えるよう教示した。続いて、学習段階で連続呈示される二つの同カテゴリ項目（e.g., ギター, フルーツ）を順に学習した後、相違点判断群には「相違点を判断してください」という指示を画面中央に3秒間呈示し、直前に連続呈示した二つの同カテゴリ項目の相違点を口頭で回答するよう求めた（e.g., ギターは弾くが、フルーツは吹く）。一方、類似点判断群には「類似点を判断

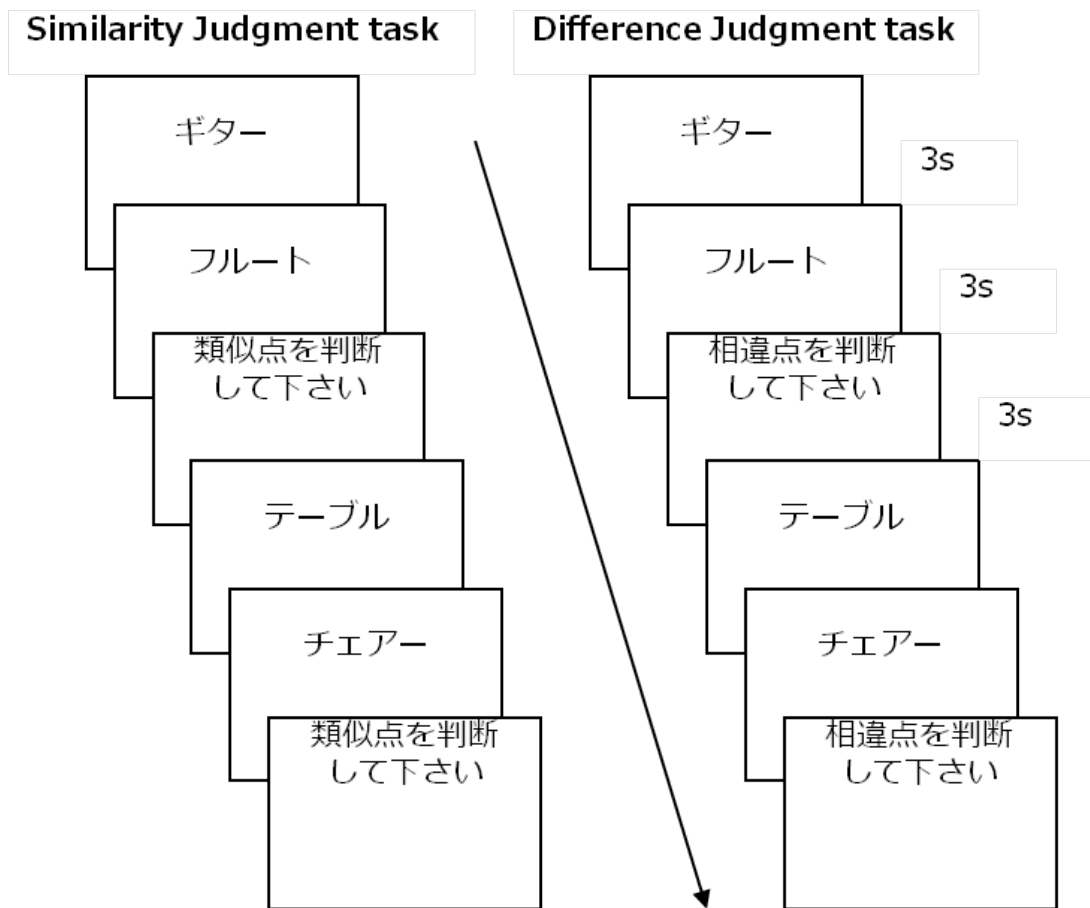


Figure 8.2 Flowcharts of similarity judgment task and difference judgment task used in Experiment 9.

してください」という指示を画面中央に3秒間呈示し、直前に連続呈示した二つの同カテゴリ項目の類似点を口頭で回答するよう求めた (e.g., ギターもフルートもクラシックで使われる)。相違点、類似点の内容に特に正解があるわけではないが、その項目間の性質的、視覚的な相違点および類似点を挙げ、自分に関連づけることはしないように教示した。本試行の前に、練習試行として9対の項目に対して相違点または類似点を挙げさせ、課題がスムーズに行えることを実験者が確認した後、本試行を行った。学習項目は1項目につき3秒ずつ呈示した。その後の手続きは実験8と同様であった。テスト終了後、実験参加者は実験に関する質問に答え、実験内容について説明を受けた。実験時間は約15分であった。

8.2.2 結果と考察

操作チェック テストの結果の分析の前に、学習段階における相違点および類似点判断の成功数を分析する。学習段階の15対に対する平均判断成功数は、相違点判断群が13.58 ($SD = 1.10$) 対であり、類似点判断群が14.79 ($SD = 0.41$) 対であった。平均判断成功数に対して t 検定を行ったところ、有意な差がみられた、 $t(46) = 5.04, p < .001$ 。この結果から、類似点判断の方が簡単な課題であったといえる。ただし、相違点判断および類似点判断群のそれぞれにおいて、手がかり群と統制群の比較では成功数に違いはなかった、相違点判断: $t(22) = 1.12, p = .28$, 類似点判断: $t(22) = 1.52, p = .14$ 。よって、統制群との比較という点からは問題ないと考えられる。しかし、わずかではあるものの、判断できなかった項目に関しては実験操作ができていないものとし、分析から除外した。従って、再生テストの分析は判断できた項目に対してのみ行った。

再生テストの成績 再生テストにおける非手がかり項目の再生率を Figure 8.3 に示す。図の縦軸は再生率 (%), 横軸は各群を表す。相違点判断、類似点判断ともに、統制群に比べて手がかり群の再生率が低い。再生率に関して、判断タイプ×手がかりの有無の2要因分散分析を行った結果、手がかりの有無の主効果、 $F(1,44) = 8.68, MSE = 0.01, p = .005$, および交互作用、 $F(1,44) = 4.47, MSE = 0.01, p = .04$, が有意であった。交互作用における単純主効果検定を行ったところ、相違点判断で手がかりの有無の単純主効果が有意であった、 $F(1,44) = 12.81, MSE = 0.01, p < .001$ 。一方、類似点判断における手がかりの有無の単純主効果は有意でなかった、 $F(1,44) = 0.35, MSE = 0.01, p = .56$ 。これらの結果は、相違点判断でのみリスト内手がかり効果が生じたことを示している。

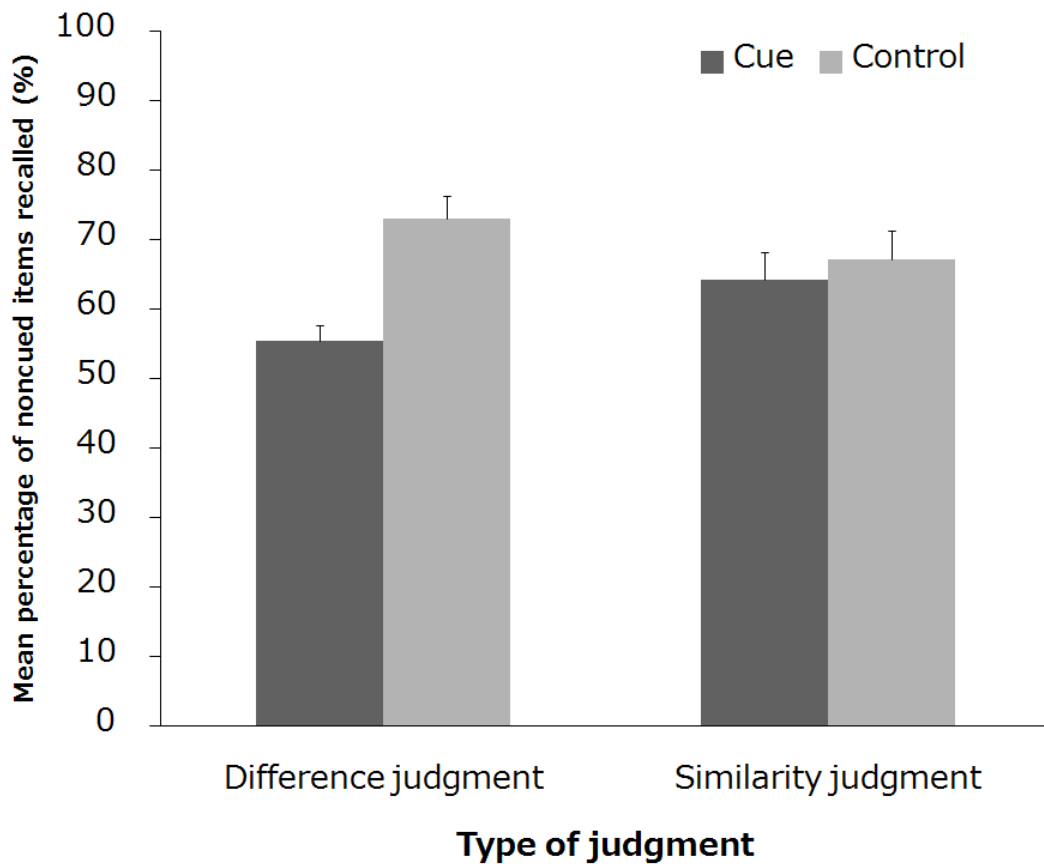


Figure 8.3 Mean percentage of noncued items recalled and standard errors on a recall test as a function of type of judgment and type of cues in Experiment 9.

符号化時に相違点判断を行ってもリスト内手がかり効果はみられたが、類似点判断を行った場合にリスト内手がかり効果はみられなかった。このようなパターンの違いは、抑制の影響で説明できる。すなわち、手がかり項目が検索され、その際の手がかり項目の検索処理によって非手がかり項目は抑制を受ける。符号化時に類似点判断を行うことは、手がかり項目と非手がかり項目が共有する特徴を表象する。それゆえ、手がかり項目の検索によって活性化される特徴は、抑制を受ける非手がかり項目独自の特徴よりも多くなり、リスト内手がかり効果が消失したと考えられる。一方、符号化時に相違点判断を行うことは、手がかり項目と非手がかり項目それぞれ独自の特徴を表象する。それゆえ、手がかり

項目の検索によって、抑制を受ける非手がかり項目独自の特徴が多くなり、リスト内手がかり効果が生じたと考えられる。加えて、この結果のパターンは検索誘導性忘却において類似性の影響を検討した結果とも類似している (Anderson, Green, et al., 2000)。

しかし、本実験および Anderson, Green, et al. (2000) の結果は、競合依存性の考えとは一致していないようにも思われる。すなわち、ターゲットと非ターゲット間の類似性が高くなるほど、あるいは統合されるほど、ターゲットの検索に対して非ターゲットは競合すると考えられる。したがって、抑制も大きく受けることになり、検索誘導性忘却は生じるはずである。この点について、Anderson, Green, et al. は、競合および抑制が生じるためにはターゲット (orange) と非ターゲット (banana) 間にある程度の類似性が必要ではあるが、非常に類似する (tangerine) 場合はターゲットとともに活性化してしまうために、抑制の影響が相殺されてしまうと述べている。この解釈はやや恣意的であり、これはパターン抑制モデルの解決しなければならない問題である。

もう一つの可能性として、競合依存性の文脈における競合の操作は出現頻度のように非ターゲット自体に行われるが (Anderson et al., 1994; Williams & Zacks, 2001), 類似性や統合の操作はターゲットと非ターゲットの両方に行われる。そのため、ターゲットの検索時に、カテゴリ名と語幹のようなターゲット情報の一部以外にも検索手がかりが存在してしまい、それが非ターゲットの検索を促してしまうのかもしれない。つまり、検索時に呈示される情報とは別の情報が手がかりとなって非ターゲットも検索されてしまうのではないかと考えられる。これが正しければ、検索時に非ターゲットが侵入しターゲットの検索を妨害するため、検索経験の成績が悪くなるはずである。Anderson, Green, et al. (2000) の結果は、ターゲットと非ターゲットの類似性を高めた場合に 77% の検索経験成功率であり、非ターゲットと非ターゲットの類似性を高めた場合の 81% よりもわずかに低かったが、この差は統計的には有意ではなかった。この点については、さらなる検討が必要であると考えられる。

本実験の目的は、リスト内手がかり効果のメカニズムとして抑制説が妥当であるかどうかを検討することであったため、他の仮説による予測には言及しなかった。しかし、方略妨害説、連合干渉説ともに実験 9 の結果を説明することはできない。なぜなら、いずれの説明も本実験で用いた符号化方略の操作によってリスト内手がかり効果の生起が左右されることを説明できないからである。

方略妨害説によれば、手がかり項目の呈示によって学習時に体制化された検索方略が妨

害されるため、非手がかり項目の検索に失敗すると説明される (Basden & Basden, 1995; Basden et al., 1977; Basden et al., 2002; Sloman et al., 1991)。これに従えば、項目特定処理と関係処理によるリスト内手がかり効果は次のように予測することができる。項目特定処理は手がかり項目と非手がかり項目の体制化を妨害する。その結果、手がかり項目による検索方略の妨害を受けにくくなり、リスト内手がかり効果はみられないはずである。一方、関係処理は手がかり項目と非手がかり項目の体制化を促進する。その結果、手がかり項目による検索方略の妨害を受けやすくなり、リスト内手がかり効果はみられるはずである。しかしながら、実験9の結果はこの予測と一致していない。ただし、実験9では手がかりと非手がかりの2項目間の関係进行操作していたため、リスト全体の検索方略は手がかりの呈示によって妨害されていたのかもしれない。そうであるならば、どちらの符号化条件でもリスト内手がかり効果がみられるはずであるが、その予測とも一致しないため、方略妨害説では単純に説明することができないと考えられる。

また、連合干渉説によれば、手がかり項目の呈示によって手がかり項目と上位概念の連合が強化され、非手がかり項目の検索が阻止されると説明される (Kimball & Bjork, 2002; Marsh et al., 2004; Rundus, 1973)。したがって、符号化の種類にかかわらず、手がかりを与えられたときには常にリスト内手がかり効果が生じるだろうと予測する。しかしながら、実験9では項目特定処理と関係処理の符号化操作によってリスト内手がかり効果の生起が左右された。ゆえに、連合干渉でも実験9の結果は説明することができない。

本実験では、符号化方略の操作として、項目間の類似点および相違点判断を採用した。これは、Anderson, Green, et al. (2000) の手続きとほぼ同様であったが、彼らの手続きでは制限時間内に相違点あるいは類似点判断できた数を3件法で回答するよう求めている。このような手続きでは、実際に正確な判断を行ったかどうかは分からないため、本実験では、記銘項目を2項目呈示するごとに3秒間の判断時間を設け、その間に類似点または相違点判断を口頭で行わせた。その結果、全15対の内、判断に失敗した試行がわずかにみられた (類似点判断群は0.21対、相違点判断群は1.42対)。その理由として、記銘時間の統制として判断する時間を3秒間に設定したために、回答する時間がなくなったのではないかと考えられる。よって、今後は意図学習課題ではなく偶発課題を用いることによってこの問題を解消する必要があると考えられる。

8.2.3 第8章のまとめと総合考察

第8章の目的は、検索誘導性忘却以外の現象にも抑制を適用できるかどうかを検討することであった。検索誘導性忘却との実験パラダイムの形式および要求される処理過程の類似性から、リスト内手がかり効果を検討の対象とした。本実験のロジックは、符号化方略が検索誘導性忘却の生起を左右することから、同様に抑制に基づくのであれば符号化方略の操作はリスト内手がかり効果の生起を左右するはずであるというものであった。実験の結果、学習段階で手がかり項目と非手がかり間の項目特定処理を行った場合、リスト内手がかり効果が認められた。一方、関係処理を行った場合、リスト内手がかり効果は認められなかった。これらの結果は抑制に基づいて説明された。

パターン抑制モデルに基づくと、抑制の影響は項目間の類似性に依存するため、手がかり項目と非手がかり項目間の類似性の操作が、リスト内手がかり効果の生起に影響したと考えられる。つまり、項目間の類似性を低める項目特定処理によって、手がかり項目と非手がかり項目間に共有しない、独自の特徴をそれぞれ符号化することになり、非手がかり項目の抑制対象となる特徴が増加する。そのため、非手がかり項目は抑制を受けやすくなり、リスト内手がかり効果がみられたと考えられる。一方、項目間の類似性を高める関係処理によって、手がかり項目と非手がかり項目間が共有する特徴を符号化することになり、手がかり項目とともに活性化する非ターゲットの特徴が多くなる。その結果として、抑制の影響は小さくなり、リスト内手がかり効果が消失したと考えられる。このことから、抑制は検索誘導性忘却だけに適用される特別な処理過程ではなく、他の忘却現象、少なくともリスト内手がかり効果にも適用できると考えられる。

第9章 全体的考察

本研究は、記憶の検索過程における競合と抑制の問題および抑制の一般性の問題を検討し、抑制に基づく検索過程の解明を目的とした。その目的のために行った実験結果の一つは予想を裏切るものであり、その結果を他の実験および先行研究の結果と整合するように説明しなければならないという新たな問題が生じた。本研究の大部分は当初の問題点よりも新たな問題点の検討に費やされたが、その知見は再認過程、ひいては記憶の仕組みの解明において一つの重要な手がかりとなりえるであろう。本章では、本研究で得られた知見を概括し、競合および抑制に基づいた再生と再認の両過程の統合的な解釈を試みる。なお、再認における競合の仮定および抑制メカニズムの詳細な考察については、第4章および第6章で行っているため、それらを参照されたい。本論文の最後は、抑制研究の今後の展望について論じる。

9.1 本研究で得られた知見

9.1.1 検索誘導性忘却における競合依存性と検索固有性

検索誘導性忘却が競合に依存しているかどうかを明確にすることが、本研究の主要な目的であった。なぜなら、抑制に基づいた説明を成立させるには競合依存性が必要条件だからである。すなわち、記憶における抑制の役割は記憶痕跡間の競合を解消することであり、競合なくしては抑制の存在意義も無くなってしまう。それゆえに、競合依存性を実証することが本研究においては最も重要な課題であった。先行研究では、検索誘導性忘却が競合依存であることを示すものと (Anderson et al., 1994; Shivde & Anderson, 2001; Storm et al., 2007)、競合に依存していないというものがある (Jakab & Raaijmakers, 2009; Williams & Zacks, 2001)。このような不一致は、学習段階あるいはそれ以前の段階で検索経験段階の競合を間接的に操作していることに原因があると考え、本研究では検索経験段階で直接操作して競合依存性を検討した。

また、再生固有性も重要な特性であり、再生時にのみ検索誘導性忘却が生じ、再呈示では生じないことが示されている (Anderson, Bjork, et al., 2000; Bäuml, 2002; Ciranni & Shimamura, 1999; Shivde & Anderson, 2001)。この特性に関しては一貫して結果が再現されているが、なぜ再生時にのみ抑制が作用するのかについてはよく分かっていな

い。本研究では、再生課題と再提示課題を分析し、二つの違いが抑制に関わる可能性を提案した。一つはターゲット反応の出力が必要か否かであり、もう一つは手がかりの量の違いによる競合の程度の違いである。これらの内、どちらか一方だけが成立すれば検索誘導性忘却は生じるのか、どちらも成立する必要があるのかどうかを検討した。

第3章では、検索経験段階で呈示する手がかりの量により競合を操作した。その結果、語尾再生課題による検索経験では検索誘導性忘却がみられなかったのに対し、再認課題による検索経験ではみられた。これらの結果の違いに関して、語尾再生では検索手がかりの豊富さゆえにターゲットの活性化量が高くなり、競合が小さいあるいは生じなかったために抑制の影響、すなわち検索誘導性忘却がみられなかったとして解釈された。また、語幹再生による検索経験でのみ検索誘導性忘却がみられたことから、抑制が作用するためには、ターゲット反応の出力かつ競合が大きくなければならないことが示唆された。

この結果を踏まえれば、再認時に呈示される手がかりの量は語尾再生よりも多いため検索誘導性忘却はみられないと予測されたが、結果は逆であり再認経験によって検索誘導性忘却がみられた。これが本研究における“予想外”の結果であり、再認課題の結果と語尾再生課題の結果を整合的に説明しなければならないという理論的問題である。素朴に考えて、再認では競合が生じないはずであり、それでも検索誘導性忘却が生じたということは、抑制は反応の出力さえあれば十分に作用すると考えられるが、競合を解消する必要がないにもかかわらず、なぜ抑制が生じるのかは不明であり、この問題を解決する必要があった。

第4章では、再認経験によって生じる検索誘導性忘却は、二通りの説明が可能であることが提案された。一つは、再認においても競合および抑制が生じている可能性であり、もう一つは再認では連合干渉が起きている可能性である。再認において競合が生じているとするなら、本来、記憶痕跡の活性化のソースになると考えていたカテゴリ情報と項目情報に加えて、文脈情報も活性化に貢献すると仮定し直す必要があった。そして、文脈情報が非ターゲットの活性化量を高めるために競合が生じるとすれば、再認における競合を説明することができ、再認は文脈情報の再生であるという仮説を提案した。この仮説については、EMILEによるシミュレーション実験で実証されている（月元・山田, 2010）。

一方、再認ではディストラクタの手がかり過重負荷による連合干渉が生じていた可能性がある。また、再提示にはない再認独自の過程がターゲットの連合強度を高め連合干渉が生じていた可能性も考えられる。第5章では、このような連合干渉に基づく説明が妥当か

否かを実験的に検討した。その結果、ディストラクタが呈示されなくても検索誘導性忘却は生じるが、ディストラクタだけの再認経験では生じなかった。また、再認を再学習に代えた場合には非ターゲットの忘却がみられなかった。これらの結果から、再認経験による検索誘導性忘却は連合干渉では説明することが難しく、競合および抑制に基づいて説明することが妥当であることが示された。

語尾再生および再認による検索経験の結果とその解釈から、本研究の結論としては、抑制が作用するためにはターゲット情報を出力すること、かつ競合が生じていることが重要であると考えられる。

9.1.2 手がかり再生と再認の違い

手がかり再生と再認の違いを明らかにすることは本研究の主要な目的ではないが、語尾再生と再認による検索経験を用いた本研究の知見に基づき、再生と再認の違いについて考察する。本研究においては、語尾再生では検索誘導性忘却がみられず、再認ではみられた。抑制説に基づけば、この結果のパターンの違いは、語尾再生と再認における競合の程度の違いによって生じたと考えることは自然であろう。つまり、再認の方が非ターゲットが競合するために、抑制が作用したと考えられる。しかし、先行研究の知見および理論からは、単純に再認において競合が大きくなることを説明することは困難である。本研究では従来の競合の仮定を再考することによって、この問題を解決した。

再生で仮定されるような、「記憶痕跡の活性化は項目情報とカテゴリ情報だけに基づく」とするだけでは再認における競合を説明することはできないが、文脈情報も活性化に貢献すると仮定することで、どちらの過程の競合も整合的に説明することができることが示された。すなわち、記憶痕跡には「項目」、「カテゴリ」、「文脈」という三つのタイプの情報が含まれ、それらが検索時の記憶痕跡の活性化に貢献し、競合を引き起こすと考えるわけである。手がかり再生課題のプロープは項目情報が主に欠落しており、再認課題のプロープは文脈情報が主に欠落している。これは、手がかり再生の目的は項目情報の復元であり、再認の目的は文脈情報の復元であるというそれぞれの課題の目的と一致している。したがって、再生と再認では項目情報と文脈情報に依存するかどうかの違いがあることが示唆されるが、その点を除けば、本研究において考えられる再生と再認の処理過程の違いは単純である。すなわち、手がかり再生は項目情報を再生する過程、あるいは項目情報の不完全な部分を復元する過程である。それに対して、再認は文脈情報を再生する過程、ある

いは文脈情報の不完全な部分を復元する過程である。この考え方は、再生と再認は復元する情報が異なるだけで、基本的には同じような処理過程とみなしており、再生と再認を同一の枠組みで捉えることができる可能性を示唆している。EMILE においては、この違いの過程だけで、手がかり再生と再認による検索誘導性忘却をシミュレーションすることに成功している（月元, 2007; 月元・山田, 2010）。

9.1.3 再認過程における抑制のメカニズム

再認過程における競合は文脈情報の仮定に基づいて説明することができたわけであるが、抑制がいかにか作用しているのかは別に考察する必要がある。本研究における再認過程はグローバルマッチングモデルを基礎としており、再認時のプローブは各記憶痕跡を類似度に基づいて並列的に活性化させ、それを合成した強度値（熟知性）が再認判断のために用いられると考えている。しかし、MINERVA2 のような古典的なグローバルマッチングモデルでは、活性化の総量が熟知性であると仮定しているため、ターゲット痕跡と類似した非ターゲット痕跡の存在は熟知性を高め、非ターゲット痕跡が学習されるほどターゲットに対する Yes 反応は増加することになるが、実際問題としてそのようなことは起こりにくい。このような単純に加算することによる問題を解決するために、寺澤（1997）では熟知性を出力する前に、記憶痕跡間で活性化量を相互に抑制しあうと考えている。本研究においても基本的には同様の過程を想定し、熟知性を出力する前に相互抑制が生じると考えている。本研究ではターゲットのみの再認判断とディストラクタのみの再認判断では検索誘導性忘却の生起が左右された。それゆえに、ターゲットに対する再認判断とディストラクタに対する再認判断は競合および抑制の働き方に違いがあると考えられる。以下にはターゲットに対する再認判断とディストラクタに対する再認判断について分けて記述する。

ターゲットに対する再認判断 実験 3 では、ターゲットのみの再認判断によって検索誘導性忘却がみられた。このことから、ターゲットを再認判断する過程においては競合および抑制が生じていると考えられる。ターゲットの再認判断では、プローブがターゲットであるため、ターゲットとカテゴリや学習文脈を共有する非ターゲット痕跡は文脈だけを共有する Nrp 痕跡よりも大きな活性化を示す。各痕跡の活性化量が単純に加算されるとすれば、非ターゲット痕跡はターゲットの再認判断を歪ませる大きなノイズとなる。再認

判断を正確に行うためにはノイズを低減させる必要があるが、それは抑制によって行われる。活性化量が高い非ターゲット痕跡はより大きく抑制される。それゆえに、非ターゲットの検索誘導性忘却が生じると考えられる。

ディストラクタに対する再認判断 実験4では、ディストラクタのみの再認判断では検索誘導性忘却が生じなかった。この結果から、ディストラクタの再認過程においては競合および抑制が生じていないと考えられる。ディストラクタがプローブであるとき、非ターゲットはディストラクタと学習文脈を共有しておらず、カテゴリだけが共通している。そのため、非ターゲットの活性化量は低く、再認判断を歪ませるようなノイズとはならない。したがって、抑制は小さいか作用せず、検索誘導性忘却が生じなかったと考えられる。また、実験4では、ディストラクタと意味的に類似していない非ターゲット (D-) はベースラインと違いはなかったが、意味的に類似している非ターゲット (D+) はベースラインよりも再生率が高かった。この結果については、ディストラクタプローブは類似度の低いD-よりも類似度の高いD+をより活性化させる。それにより、後のテストで活性化されやすくなり再生成績を向上させたと考えられる。

回想性および熟知性と抑制の関係 Yes-No 再認に比べて 2AFC 再認では回想性の貢献が小さく、主に熟知性に依存していると考えられている (Aggleton & Shaw, 1996; Bastin & Van der Linden, 2003; Parkin, et al., 1994)。第4章では、2AFC 再認を用いた場合にも検索誘導性忘却が生じることを示した。さらに、ターゲットとディストラクタの類似性を低くした場合にも検索誘導性忘却が生じた。また、類似性の操作は再認成績そのものには影響しなかったが、再認判断までの反応時間は類似性が低いときに速かった。このことから、熟知性の過程において抑制が作用しているのではないかと考えられる。ただし、これは回想性の過程において作用していないことを意味しているわけではない。すなわち、熟知性だけでなく回想性の過程においても抑制が作用している可能性は考えられるが、回想性が貢献する状況で熟知性が貢献しないことは考えにくいため、回想性の過程だけで抑制が作用しているかどうかを検討することは困難であると思われる。これについては今後検討すべき重要な課題であると考えている。

しかし、回想性を利用する必要があまりない 2AFC 再認においても抑制効果がみられたことから、少なくとも熟知性の過程では抑制が作用していると考えられる。この点については、再認時の時間制限により再認判断に対する熟知性と回想性の貢献の程度を操作する

ことで、さらに検討することができるかもしれない。例えば、再認時間が 700 ms 以内に制限される場合、その再認判断は主に熟知性に基づいているとされる (Yonelinas, 2002)。したがって、そのような時間制限を設けることで、熟知性において抑制が作用しているかどうかを別の観点から検討することができると考えられる。

9.1.4 抑制メカニズムの適用範囲の拡大

第 8 章では、抑制が検索誘導性忘却以外の現象にも関わっていることを示した。ここでは、実験手続きおよび要求される処理の類似性の点からリスト内手がかり効果を対象とし、検索誘導性忘却の生起を左右する 2 種類の符号化方略を用いて、リスト内手がかり効果の生起も左右されることを示した。このことから、抑制は検索誘導性忘却だけの特別な処理というよりも、テスト前に検索機会があるような他の現象にも適用可能であることが示唆される。

M. C. Anderson (2005) は、抑制機能が記憶検索以外にも作業記憶の保持や選択的注意などさまざまな認知目標のために機能しうるとし、抑制を受ける表象も文脈や項目のようにさまざまな対象が想定されうると述べている。このことは、課題や抑制対象が異なっても同じ抑制機能によって認知が行われていることを示唆している。記憶の課題に関しては、忘却意図の程度と抑制を受ける表象のレベルで分類をしており、検索誘導性忘却は「忘却意図が低く、抑制は項目レベル」、指示忘却は「忘却意図が高く、抑制は文脈レベル (学習リスト全体という意味)」, No-Think の抑制効果は「忘却意図は中程度*¹、抑制は項目レベル」と分類している。リスト内手がかり効果については、忘却意図には言及がなく、また抑制が項目レベルかカテゴリレベルかは明確に分類されていない。これは、リスト内手がかり効果の研究では、カテゴリ名を手がかりにするとそれ以外のカテゴリの項目が思い出せなくなる場合と、本研究のように項目を手がかりにすると同じカテゴリであってもそれ以外の項目が思い出せなくなる場合とがあることによる。本研究の課題に基づけば、リスト内手がかり効果は「忘却意図が低く、抑制は項目レベル」となり、検索誘導性

*¹M. C. Anderson (2005) によると、No-Think 教示は、意識に上らせないように教示をしているが、忘却するには教示をしていない。実験参加者が教示通りに課題を遂行しているなら忘却意図はないと考えられるが、実験参加者によっては忘れようとしている可能性はある。そのために、忘却意図は中程度とされているが、それは忘却意図がある人と無い人を足し合わせて平均をとれば中程度になるだけである。そもそも、課題が忘却を要求しているか否かを判断する実験参加者にとっては、忘却意図は有るか無いか (イチかゼロか) であるため、それを中程度に区分することには疑問が残る。

忘却と同じ位置に分類できると考えられる。

手がかりの処理過程と再認過程の類似性 抑制が作用するためには反応の出力および競合が必要とされるが、リスト内手がかり効果の実験では、“手がかりとして利用する”という教示しか与えないため、手がかりを検索している保証が実はない。Bäuml & Aslan (2004) では、手がかりを再学習する条件と手がかりとして利用する条件、語幹を与えて検索する条件を比較している。その結果、再学習条件ではリスト内手がかり効果は生じないが、手がかり条件と検索条件ではリスト内手がかり効果が生じている。このことから、手がかり条件は検索するよう明示されてはいないが、ひそかに検索 (covert retrieval) していたのではないかと考えられている。また、類似した議論は、Anderson & Bell (2001) にも見られる。この実験では、再呈示によって検索誘導性忘却が生じているが、実験後の質問で、ひそかに検索していたと報告した実験参加者だけが検索誘導性忘却を示している。このことから、再呈示の形式でも抑制が作用しているのは、ひそかに検索していたためであると考えられている。

検索誘導性忘却の文脈では多くの場合に、再呈示は抑制効果を示さないが、リスト内手がかり効果の文脈では多くの場合に再呈示で抑制効果を示す。このような違いが生じる原因の一つは、教示の違いであると考えられる。すなわち、検索誘導性忘却における再呈示では何も処理を要求しないか、あるいは声に出して読むだけ、または再学習することが多いが、リスト内手がかり効果における再呈示では“手がかりとして利用する”ことを求められるため、より想起を促しやすく抑制が生じやすいと考えられる。

しかし、“ひそかな検索”仮説が正しいとしても、語幹に基づく検索と手がかりのひそかな検索ではなお違いがあるように思われる。一つの可能性として、その違いは再生と再認のような違いではないかと考えられる。すなわち、語幹に基づく検索条件は再生であり、手がかりのひそかな検索は再認とみなすことができる。そうであるなら、リスト内手がかり効果は、本研究で示された再認による検索誘導性忘却と同じ現象としてみなすことができる。手がかりの処理はひそかな検索という可能性があるものの、どんな検索であるのかまでは言及されていなかった。しかし、Bäuml & Aslan (2004) と本研究の一連の実験結果をまとめると、リスト内手がかり効果は“再認”という学習文脈情報の再生によって生じた抑制効果であることが示唆される。

9.2 本研究の意義と今後の展望

本研究では、記憶の検索過程における競合と抑制に関わる不明確な問題について、先行研究とは異なる方法で実験的に検討した。本研究で用いられた方法およびその知見は、抑制に基づいた記憶検索過程のさらなる解明のためには重要であると考えられる。最後に、本研究の意義と今後の展開について言及する。

9.2.1 競合依存性の展開

これまでの研究では、競合の操作は競合が起こる検索経験段階より前の学習段階で行われていた (Anderson et al., 1994; Jakab & Raaijmakers, 2009; Shivde & Anderson, 2001; Storm et al., 2007; Williams & Zacks, 2001)。そのため、競合がうまく操作できていなかった可能性があり、それが競合依存性の再現性に疑問を抱かせる原因であったかもしれない。それに対して、本研究は検索経験段階で競合を操作し、競合依存性を検討することに成功した。本研究の知見を踏まえ、今後、競合の操作は検索経験段階で行うことが妥当であり、それにより競合依存性に関して精度の高い実験的データが得られると考えられる。

9.2.2 再生固有性の展開

検索誘導性忘却の研究では、生起メカニズムが抑制か干渉か区別するためには独立手がかりが最も有効な方法であると考えられ、多くの研究が行われてきた (Anderson & Bell, 2001; Anderson, Green, et al., 2000; Aslan et al., 2007; Camp et al., 2005, 2007; Camp et al., 2009; Johnson & Anderson, 2004; MacLeod & Saunders, 2005; Perfect et al., 2004; Saunders & MacLeod, 2006; Williams & Zacks, 2001)。それに対して、再生固有性に関する実験的データは少なく (Anderson, Bjork, et al., 2000; Bäuml, 2002; Ciranni & Shimamura, 1999; Shivde & Anderson, 2001)、再生と再提示の処理過程と競合および抑制の関係についての議論もなかった。本研究は、再生固有性を詳細に検討することで、検索過程における競合と抑制のメカニズムを明らかにしようとした。その結果として、再認経験によって検索誘導性忘却が生じることを発見し、再生と再認に共通する“反応の出力” および “競合状態” が、抑制が作用するためには必要であることを明らか

にすることができた。抑制メカニズムのさらなる解明のためには、再生固有性に焦点を当てて検討していくことが重要であると考えられる。

9.2.3 抑制に基づいた再生・再認メカニズムの解明に向けて

再生と再認の違いについては、本研究では一つの仮説として項目情報と文脈情報の復元の違いとして説明したが、再認に関する検索誘導性忘却の実験的データは本研究および Verde (2004) しか存在しないため、今後は再生課題および再認課題による実験的データが蓄積され、再生と再認の違いを解明する手がかりになることが期待される。また、再認経験による検索誘導性忘却が抑制によって生じている可能性を示したことは、今後の再認研究において重要な知見となるはずである。すなわち、本研究の結果を説明するためには、再認過程において抑制メカニズムを考慮しないわけにはいかないであろう。現時点では、EMILE だけが抑制に基づいて再生および再認を説明できる唯一のモデルである。今後は EMILE とそれ以外のモデルを比較して検討することも重要であると考えられる。例えば、Norman et al. (2007) の神経回路網モデルでは、再認経験による検索誘導性忘却を説明することができるのかを考えることは興味深い。

9.2.4 抑制される情報の種類と抑制の時間的メカニズムの解明に向けて

現実世界にはさまざまな種類の情報が溢れているにも関わらず、これまでの研究では、手がかり再生形式という制約のため、刺激は再生できる言語情報に制限されていた。しかし、本研究で示したように、検索誘導性忘却が手がかり再生による検索経験だけに制限されないことは、手がかり再生の限界を超えることが可能になったという点で意義がある。例えば、再認を用いることで、顔のような再生が困難な非言語刺激を扱うことが可能になり、抑制がどのような種類の情報に対して作用するのかを明らかにすることができると考えている。

非言語情報と抑制の関係については、言語陰蔽効果 (verbal overshadowing) との関連性が示唆されている (M. C. Anderson, 2003; Schooler, Fiore, & Brandimonte, 1997)。言語陰蔽効果とは、人物の顔を学習した後、その顔の特徴を言語的に再生することで、後の顔の再認成績が悪くなる現象である。M. C. Anderson (2003) によれば、顔の特徴の一部を言語的に再生することによって、再生しなかった部分の情報が抑制され、全体として不完全な認識となり、顔の再認ができなくなる可能性が示唆されている。しかし、抑制

というよりも、非言語情報を無理に言語化することが顔の再認に妨害的な効果を生じさせている可能性もあり、このようなあいまいさは言語化をする必要のない再認によって解決できるのではないかと考えられる。抑制がいかに関係しているのかを明らかにすることができれば、記憶抑制研究を応用的に展開していくことが可能になると考えている。

また、手がかり再生では指標となる反応は再生率だけに制限されていた。それに対して、再認を用いることで反応時間を指標とすることが可能になり、抑制の時間的なメカニズムが解明できる可能性がある。Storm & Nestojko (2010) は事例生成不可能課題を用いて検索時間 (4s, 8s, 12s) を操作し、抑制の時間的なメカニズムを検討している。結果としては、検索誘導性忘却の効果量は検索時間によって違いはなく、抑制が作用している時間は特定できていない。しかし、検索時間と検索誘導性忘却の関係を調べることは、抑制メカニズムを解明する上では重要な方法論になりえると考えられる。Storm & Nestojko はターゲットを検索することができない課題であったため、検索時間と抑制量の関係を見いだせなかったのかもしれない。再認課題であれば、ターゲットを検索するまでの反応時間を測定することができ、抑制の時間的なメカニズムについて明らかにすることができると考えている。

9.2.5 検索過程における競合と抑制の神経基盤

近年の検索誘導性忘却研究の方向性の一つに、抑制の神経基盤を探索する研究がある (e.g., Johansson, Aslan, Bäuml, Gäbel, & Mecklinger, 2007; Kuhl, Dudukovic, Kahn, & Wagner, 2007; Kuhl, Kahn, Dudukovic, & Wagner, 2008; Wimber et al., 2008)。これらの研究では、検索経験段階における競合と抑制の神経基盤を探っており、前頭前皮質 (prefrontal cortex: PFC) の活動に焦点が当てられている。

Kuhl et al. (2007) は、機能的磁気共鳴画像法 (functional magnetic resonance imaging: fMRI) を用いて検索経験時の脳活動を調べている。その結果、1 回目に比べて 3 回目の検索経験時の PFC の活動量が低下した。1 回目の時点では競合する非ターゲットを強く抑制する必要があるが、抑制を受けると次はより競合が小さくなる。したがって、3 回目の時点では競合はさらに小さく抑制もさらに弱くなる。3 回目の検索経験時の PFC の活動が低下したという事実は、PFC が競合および抑制に関わっていることを示唆している。さらに、1 回目の検索経験から 3 回目の検索経験にかけて、前帯状回皮質 (anterior cingulate

cortex: ACC) および右前前頭前野腹外側部 (right anterior ventrolateral prefrontal cortex) の活動が低下しているほど、テスト段階での検索誘導性忘却の効果量が大きいことが示されている。

Johansson et al. (2007) では、事象関連電位 (event-related potential: ERP) を用いて検討している。この実験では、再生と再提示条件における ERP のパターンを比較している。その結果、再提示よりも再生で陽性方向 (positive-going) の ERP 波形がみられ、その振幅差は 200 ms から 2000 ms にかけてみられた。さらに、再生条件における陽性電位は、前頭極 (frontal pole: FP) や前前頭部 (anterior frontal: AF) といった PFC 領域においてのみ示された。このように、生理指標に基づいた研究結果からは、PFC 領域の活動が検索時の競合および抑制に関わっている可能性が示唆されている。

これらの研究は全て、標準的な検索経験パラダイムに従っており、検索経験は手がかり再生を用いている。手がかり再生過程における競合と抑制の神経基盤の知見は蓄積されているものの、再認過程における競合と抑制の神経基盤はほとんど検討されていない。Nyberg et al. (1996) は陽電子放出断層撮影法 (positron emission tomography: PET) を用いて再認時の脳活動を調べている。その結果、単語を読む条件に比べて再認条件では、右前頭前野 (right PFC), 左前部帯状回 (left ACC), 左後頭葉 (left occipital cortex), 小脳虫部 (vermis of cerebellum) の活動量が高く、両側前頭前野 (bilateral PFC), 両側前側頭葉 (bilateral anterior temporal cortex), 両側後側頭葉 (bilateral posterior temporal cortex), 後部帯状回 (posterior cingulate cortex) の活動量が低かった。Nyberg et al. は、前者の領域の活動量が高まるほど後者の領域の活動量が低下していることを発見し、PFC や ACC が側頭葉領域の活動を抑制していると考えしている。これは Kuhl et al. (2007) や Johansson et al. (2007) で見いだされた抑制の神経基盤とも類似している。しかし、Nyberg et al. の課題は単純な再認課題であったため、直接的な比較は困難である。今後、再認経験パラダイムを用いて検討することで、手がかり再生と再認における競合と抑制の神経基盤の類似点と相違点が明らかになると考えている。

9.2.6 抑制機能と日常行動の関係

記憶は他の認知活動の基礎であるため、記憶における抑制機能は日常的な行動にも影響しているはずである。したがって、抑制がどのような行動に影響を与えているのかを明らかにすることは重要である。例えば、特徴的な行動を示す人は健常者よりも抑制機能が低

下しているかどうかを調べることによって、特徴的な行動と抑制の関係を明らかにすることができ、抑制が機能していることでうまく遂行できている行動が何であるかを明らかにすることができると考えられる。

近年は、検索誘導性忘却と障害の関係が注目され、アルツハイマー型認知症 (Moulin et al., 2002), 前頭葉損傷 (Conway & Fthenaki, 2003), ADHD (Storm & White, 2010), 統合失調症 (Nestor et al., 2005; Soriano et al., 2009), うつ病 (Groome & Sterkaj, 2010) などの患者, 情動不安 (Moulds & Kandris, 2006), 解離 (Chiu et al., 2011), 反すう (Whitmer & Banich, 2010) 傾向などが高い健常者と記憶抑制能力の関係について検討している。研究結果としては、検索誘導性忘却が生じる集団 (Conway & Fthenaki, 2003; Moulds & Kandris, 2006; Moulin et al., 2002; Nestor et al., 2005) もあれば、生じない集団 (Chiu et al., 2011; Groome & Sterkaj, 2010; Soriano et al., 2009; Storm & White, 2010; Whitmer & Banich, 2010) もある。しかし、それは集団の性質と関係があるのではなく、実験手続きの方法論的な問題による違いであることが指摘されている (Storm & White, 2010)。そのため、信頼のできる実験的データは少ない。

最近, Yamada, Nagai, Kitagami, & Kawaguchi (2011) は、自閉症の特徴的な行動 (e.g., 繰り返しの常同行動) と記憶の抑制能力に関係があるかどうかを調べるために、自閉症傾向の高低で検索誘導性忘却の抑制量に違いがあるかどうかを検討している。自閉症傾向の高低は、日本語版 AQ (autism-spectrum quotient, 若林・東條・Baron-Cohen・Wheelwright, 2004) によって分けられた。その結果、自閉症傾向の低い群 (AQ = 10.3) では検索誘導性忘却がみられたのに対し、高い群 (AQ = 30.7) ではみられなかった。このことから、自閉症傾向の高い人では記憶の抑制機能が低下しており、検索誘導性忘却がみられなかったと考えられている。これは、ADHD 患者を対象とした Storm & White (2010) と同様の結果のパターンであり、自閉症者の特徴的な行動が記憶の抑制機能不全と関わっている可能性を示唆している。

しかし、自閉症傾向の高い人で検索誘導性忘却が生じなかったからといって、抑制機能不全と結論づけることには幾分問題がある。すなわち、抑制は競合を解消してターゲットの検索を成功させるために機能するわけであり、抑制が機能しないのであれば、ターゲットの検索そのものが失敗しているはずである。しかし、自閉症傾向高群における検索経験の成績は 85.0% であり、低群の 83.3% と同程度の再生率であった。したがって、非ターゲットとの競合を解消したことでターゲットの検索に成功したのではないかと考えられる

が、そうすると検索誘導性忘却が生じないことが説明することができない。この問題を解決する一つの仮説として、自閉症傾向の高い人はそもそも記憶痕跡間の競合が生じない可能性が考えられる。自閉症者では DRM パラダイムで虚記憶が生じにくいことから、記憶を関係づけて保持していないという研究や (Beverdors et al., 2000), 自閉症者は記憶以外の抑制課題で競合の検出に関わる ACC の活動量が低い (Botvinick, Cohen, & Carter, 2004; Kana, Keller, Minshew, & Just, 2007) という知見は、競合不全の考えと一致している。この抑制機能不全による問題は、Yamada et al. (2011) だけに指摘されるのではなく、Storm & White (2010) や個人差に焦点を当てている全ての研究に当てはまる問題である。そのため、検索誘導性忘却がみられないことをもって、抑制機能が低下していると結論づけることは危険であるかもしれない。競合と抑制の関与を切り分けることができれば、この問題を解決することができる可能性はあると考えている。

9.3 記憶における忘却と抑制の役割

本論文では、検索誘導性忘却現象およびリスト内手がかりによる忘却現象を対象として、記憶の検索過程における抑制機能の働きについて理論的に考察し、それにより浮かび上がった問題を実験的に検討した。一連の実験結果は抑制に基づいて解釈することが最も妥当であり、記憶の検索過程における基本的な働きとして、活性化および抑制があると考えられる。しかし、記憶を専門に研究していない多くの人からは、なぜ忘却するのか、なぜ抑制のような作用が起こるのか、というような疑問を投げかけられることが少なくない。このような疑問に対する回答の一つは、適応的な観点から論じられる。

Bjork (1989) によれば、記憶を更新していくために必要な機能が抑制 (忘却) である。例えば、私たちは引っ越しをすれば、さまざまなところ (e.g., 学校, 会社, 警察署, お店, ウェブサイト) で、住所の変更をしなければならないが、そのときには新しい住所が必要であり、前の住所は不要になる。はじめのうちは、メモ書きを見ながら新しい住所を書くだろうが、次第に何も見なくても書くことができるようになる。このように、新しい住所の学習を効率的に行うには、何回も新しい住所を書く経験をするに加えて、前の住所を思い出さない (忘れる) ことが重要である。いつまでも前の住所を思い出していたら、新しい住所を書くときに邪魔になり、いつまで経ってもメモ書きを手放すことができない。つまり、古くて不要な情報を忘れることで、新しく必要になった情報を効率的に思

い出せるようになるわけである。

このように、忘却には新しい情報の効率的な学習という適応的な側面があるにもかかわらず、多くの人はこの事実をほとんど認識していない。それは、日々の生活において、想起が成功することは当たり前過ぎてあまり意識しないが、想起が失敗すること（忘却）は頻繁にあるものではないために意識してしまうことが原因である。すなわち、古い情報は不要であることが多いために思い出すことがあまりないわけであるが、必要になったときに思い出せなかった場合は、必要な情報を忘れてしまったと考えてしまうわけである。そのため、多くの人忘却をネガティブであり、不要なものとしてみなしてしまう。

本論文における抑制および忘却の見方も基本的には同じである。すなわち、ターゲット情報を思い出すときに非ターゲット情報はノイズとして振る舞い、一瞬カオスな状態を引き起こす。ターゲットを正確に思い出すためには、この状態を解消する必要がある、それはノイズを低減する働き、すなわち非ターゲットの活性化を抑制することで実現されると考えられる。このように、ターゲットの検索を促進するために非ターゲットは抑制され、結果として忘却してしまうわけである。

抑制は記憶の仕組みの設計ミスではない。むしろ、保存する情報（経験）がどれだけ増えても、特定の内容を思い出せるよう想起を助ける役割があり、速く思い出せるようにしてくれている。ただ、時々、抑制した内容がすぐに想起の対象になることがあるため、そのときには思い出すことに失敗（忘却）するか、思い出すまでに時間がかかってしまう。我々はそのようなたまに起こる“忘却”という名の損失に注目してしまうため、抑制は不要な機能のように考えてしまうが、実は頻繁にそして当たり前のように起こっている“想起”という日々の利益を助けるために抑制は機能しているのである。忘却そのものを研究しても抑制の意義には気づきにくいだが、想起とともに研究することではじめて抑制の重要性や必要性に気づくことができる。この視点が人間の記憶はおもしろいものであると同時に単純な仕組みではないことに気づかせてくれる。忘却は単なる記憶の消失ではなく、想起という目標のために生じる人間のダイナミズムを反映している。本研究では、このダイナミックな記憶の仕組みを明らかにすることまではできなかったが、記憶における抑制メカニズムの解明の手がかりを提供することはできたといえよう。今後も、記憶の仕組みの解明を目指して、忘却と抑制の役割に注目して研究していきたい。

引用文献

- Aggleton, J. P., & Shaw, C. (1996). Amnesia and recognition memory: A re-analysis of psychometric data. *Neuropsychologia*, **34**, 51–62.
- Anderson, J. R. (1983). *The architecture of cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Anderson, M. C. (2003). Rethinking interference theory: Executive control and the mechanisms of forgetting. *Journal of Memory and Language*, **49**, 415-445.
- Anderson, M. C. (2005). The role of inhibitory control in forgetting unwanted memories: A consideration of three methods. In C. MacLeod & B. Utzl (Eds.), *Dynamic Cognitive Processes* (pp. 159-190). Tokyo: Springer-Verlag.
- Anderson, M. C., & Bell, T. (2001). Forgetting our facts: The role of inhibitory processes in the loss of propositional knowledge. *Journal of Experimental Psychology: General*, **130**, 544-570.
- Anderson, M. C., Bjork, E. L., & Bjork, R. A. (2000). Retrieval-induced forgetting: Evidence for a recall-specific mechanism. *Psychonomic Bulletin & Review*, **7**, 522-530.
- Anderson, M. C., & Bjork, R. A. (1994). Mechanisms of inhibition in long-term memory: A new taxonomy. In D. Dagenbach & T. H. Carr (Eds.), *Inhibitory processes in attention, memory, and language* (pp. 265-325). San Diego, CA US: Academic Press.
- Anderson, M. C., Bjork, R. A., & Bjork, E. L. (1994). Remembering can cause forgetting: Retrieval dynamics in long-term memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **20**, 1063-1087.
- Anderson, M. C. & Green, C. (2001). Suppressing unwanted memories by executive control. *Nature*, **410**, 366-369.
- Anderson, M. C., Green, C., & McCulloch, K. C. (2000). Similarity and inhibition in long-term memory: Evidence for a two-factor theory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **26**, 1141-1159.
- Anderson, M. C., & Levy, B. J. (2011). On the relation between inhibition and

- interference in cognition. In A. S. Benjamin (Ed.), *Successful remembering and successful forgetting: A festschrift in honor of Robert A. Bjork* (pp. 107-132). New York, NY US: Psychology Press.
- Anderson, M. C., & McCulloch, K. C. (1999). Integration as a general boundary condition on retrieval-induced forgetting. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **25**, 608-629.
- Anderson, M. C., & Spellman, B. A. (1995). On the status of inhibitory mechanisms in cognition: Memory retrieval as a model case. *Psychological Review*, **102**, 68-100.
- Aslan, A., Bäuml, K.-H., & Pastötter, B. (2007). No inhibitory deficit in older adults' episodic memory. *Psychological Science*, **18**, 72-78.
- Aslan, A., & Bäuml, K.-H. T. (2010). Retrieval-induced forgetting in young children. *Psychonomic Bulletin & Review*, **17**, 704-709.
- Barnier, A. J., Hung, L., & Conway, M. A. (2004). Retrieval-induced forgetting of emotional and unemotional autobiographical memories. *Cognition and Emotion*, **18**, 457-477.
- Basden, B. H., Basden, D. R., Stephens, J. P. (2002). Part-set cuing of order information in recall tests. *Journal of Memory and Language*, **47**, 517-529.
- Basden, D. R., & Basden, B. H. (1995). Some tests of the strategy disruption interpretation of part-list cuing inhibition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **21**, 1656-1669.
- Basden, D. R., Basden, B. H., & Galloway, B. C. (1977). Inhibition with part-list cuing: Some tests of the item strength hypothesis. *Journal of Experimental Psychology: Human, Learning, and Memory*, **3**, 100-108.
- Bastin, C., & Van der Linden, M. (2003). The contribution of recollection and familiarity to recognition memory: A study of the effects of test format and aging. *Neuropsychology*, **17**, 14-24.
- Battig, W. F., & Montague, W. E. (1969). Category norms for verbal items in 56 categories: A replication and extension of the Connecticut norms [Monograph]. *Journal of Experimental Psychology*, **80**, 1-46.

- Bäuml, K.-H. (2002). Semantic generation can cause episodic forgetting. *Psychological Science*, **13**, 356-360.
- Bäuml, K.-H., & Aslan, A. (2004). Part-list cuing as instructed retrieval inhibition. *Memory & Cognition*, **32**, 610-617.
- Bäuml, K.-H., & Hartinger, A. (2002). On the role of item similarity in retrieval-induced forgetting. *Memory*, **10**, 215-224.
- Bäuml, K.-H., Kissler, J., & Rak, A. (2002). Part-list cuing in amnesic patients: Evidence for a retrieval deficit. *Memory & Cognition*, **30**, 862-870.
- Bäuml, K.-H., & Kuhbandner, C. (2003). Retrieval-induced forgetting and part-list cuing in associatively structured lists. *Memory & Cognition*, **31**, 1188-1197.
- Benjamin, A. S. (2011). *Successful Remembering and Successful Forgetting: A Festschrift in Honor of Robert A. Bjork*. New York: Psychology Press.
- Beversdorf, D. Q., Smith, B. W., Crucian, G., Anderson, J. M., Keillor, J., Barrett, A., Hughes, J., Felopulos, G. J., Bauman, M. L., Nadeau, S. E., & Heilman, K. M. (2000). Increased discrimination of “false memories” in autism spectrum disorder. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **97**, 8734-8737.
- Bjork, R. A. (1988). Retrieval practice and the maintenance of knowledge. In M. M. Gruneberg, P. E. Morris, & R. N. Sykes (Eds.), *Practical aspects of memory II* (pp. 396-401). London: Wiley.
- Bjork, R. A. (1989). Retrieval inhibition as an adaptive mechanism in human memory. In H. L. Roediger and F. I. M. Craik (Eds.), *Varieties of memory and consciousness: Essays in honour of Endel Tulving* (pp. 309-330). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Botvinick, M., Cohen, J. D., & Carter, C. S. (2004). Conflict monitoring and anterior cingulate cortex: An update. *Trends in Cognitive Sciences*, **8**, 539-546.
- Brown, J. (1968). Reciprocal facilitation and impairment of free recall. *Psychonomic Science*, **10**, 41-42.
- Bulevich, J. B., Roediger, H. L., Balota, D. A. & Butler, A. C. (2006). Failures to find suppression of episodic memories in the think/no-think paradigm. *Memory & Cognition*, **34**, 1569-1577.

- Butler, K. M., Williams, C. C., Zacks, R. T., & Maki, R. H. (2001). A limit on retrieval-induced forgetting. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **27**, 1314-1319.
- Camp, G., Pecher, D., & Schmidt, H. G. (2005). Retrieval-induced forgetting in implicit memory tests: The role of test awareness. *Psychonomic Bulletin & Review*, **12**, 490-494.
- Camp, G., Pecher, D., & Schmidt, H. G. (2007). No retrieval-induced forgetting using item-specific independent cues: Evidence against a general inhibitory account. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **33**, 950-958.
- Camp, G., Pecher, D., Schmidt, H. G., & Zeelenberg, R. (2009). Are independent probes truly independent? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **35**, 934-942.
- Campbell, J. I. D., & Phenix, T. L. (2009). Target strength and retrieval-induced forgetting in semantic recall. *Memory & Cognition*, **37**, 65-72.
- Carroll, M., Campbell-Ratcliffe, J., Murnane, H., & Perfect, T. (2007). Retrieval-induced forgetting in educational contexts: Monitoring, expertise, text integration, and test format. *European Journal of Cognitive Psychology*, **19**, 580-606.
- Chan, J. C. K. (2009). When does retrieval induce forgetting and when does it induce facilitation? Implications for retrieval inhibition, testing effect, and text processing. *Journal of Memory and Language*, **61**, 153-170.
- Chan, J. C. K., McDermott, K. B., & Roediger, H. L., III. (2006). Retrieval-induced facilitation: Initially nontested material can benefit from prior testing of related material. *Journal of Experimental Psychology: General*, **135**, 553-571.
- Chiu, C.-D., Lin, C.-C., Yeh, Y.-Y., & Hwu, H.-G. (2011). Forgetting the unforgotten affective autobiographical memories in nonclinical dissociators. *Emotion*. doi: 10.1037/a0025900
- Ciranni, M. A., & Shimamura, A. P. (1999). Retrieval-induced forgetting in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and*

- Cognition*, **25**, 1403-1414.
- Conway, M. A., & Fthenaki, A. (2003). Disruption of inhibitory control of memory following lesions to the frontal and temporal lobes. *Cortex: A Journal Devoted to the Study of the Nervous System and Behavior*, **39**, 667-686.
- Cuc, A., Koppel, J., & Hirst, W. (2007). Silence is not golden: A case for socially shared retrieval-induced forgetting. *Psychological Science*, **18**, 727-733.
- Dagenbach, D., & Carr, T. H. (1994). *Inhibitory processes in attention, memory, and language*. San Diego, CA US: Academic Press.
- Diana, R. A., Reder, L. M., Arndt, J., & Park, H. (2006). Models of recognition: A review of arguments in favor of a dual-process account. *Psychonomic Bulletin & Review*, **13**, 1-21.
- Dodd, M. D., Castel, A. D., & Roberts, K. E. (2006). A strategy disruption component to retrieval-induced forgetting. *Memory & Cognition*, **34**, 102-111.
- Ebbinghaus, H. (1885). *Über das Gedächtnis*. Dunker.
- (エビングハウス, H. 宇津木保 (訳) (1978). 記憶について—実験心理学への貢献 誠信書房)
- Ford, R. M., Keating, S., & Patel, R. (2004). Retrieval-induced forgetting: A developmental study. *British Journal of Developmental Psychology*, **22**, 585-603.
- 藤田 正 (1988). 干渉と促進 太田信夫 (編) エピソード記憶論 誠信書房 pp. 136-167.
- Garcia-Bajos, E., Migueles, M., & Anderson, M. C. (2009). Script knowledge modulates retrieval-induced forgetting for eyewitness events. *Memory*, **17**, 92-103.
- Geiselman, R. E., Bjork, R. A., & Fishman, D. (1983). Disrupted retrieval in directed forgetting: A link with posthypnotic amnesia. *Journal of Experimental Psychology: General*, **112**, 58-72.
- 言語工学研究所 (2005). デジタル類語辞典第4版 株式会社ジャングル
- Glanzer, M., & Adams, J. K. (1990). The mirror effect in recognition memory: Data and theory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*,

16, 5-16.

- Goodmon, L. B., & Anderson, M. C. (2011). Semantic integration as a boundary condition on inhibitory processes in episodic retrieval. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **37**, 416-436.
- Gregg, V. (1976). Word frequency, recognition, and recall. In J. Brown (Ed.), *Recall and recognition* (pp.183-216). London: Wiley.
- Groome, D., & Sterkaj, F. (2010). Retrieval-induced forgetting and clinical depression. *Cognition and Emotion*, **24**, 63-70.
- Gómez-Ariza, C. J., Lechuga, M. T., Pelegrina, S., & Bajo, M. T. (2005). Retrieval-induced forgetting in recall and recognition of thematically related and unrelated sentences. *Memory & Cognition*, **33**, 1431-1441.
- Harris, C. B., Sharman, S. J., Barnier, A. J., & Moulds, M. L. (2010). Mood and retrieval-induced forgetting of positive and negative autobiographical memories. *Applied Cognitive Psychology*, **24**, 399-413.
- Hicks, J. L., & Starns, J. J. (2004). Retrieval-induced forgetting occurs in tests of item recognition. *Psychonomic Bulletin & Review*, **11**, 125-130.
- Hintzman, D. L. (1988). Judgments of frequency and recognition memory in a multiple-trace memory model. *Psychological Review*, **95**, 528-551.
- Hogge, M., Adam, S., & Collette, F. (2008). Retrieval-induced forgetting in normal ageing. *Journal of Neuropsychology*, **2**, 463-476.
- Humphreys, M. S. (1978). Item and relational information: A case for context independent retrieval. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **17**, 175-187.
- Hunt, R. R., & Einstein, G. O. (1981). Relational and item-specific information in memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **20**, 497-514.
- 石金浩史 (2010). 神経細胞および神経回路網の構造と機能 村上郁也 (編) イラストレクチャー認知神経科学 オーム社 pp.20-36.
- Jakab, E. k., & Raaijmakers, J. G. W. (2009). The role of item strength in retrieval-induced forgetting. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **35**, 607-617.

- James, W. (1890). *The principles of psychology* (Vol. 1). New York: Henry Holt.
- Jang, Y., Wixted, J. T., & Huber, D. E. (2009). Testing signal-detection models of yes/no and two-alternative forced-choice recognition memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, **138**, 291-306.
- Johansson, M., Aslan, A., Bäuml, K.-H., Gäbel, A., & Mecklinger, A. (2007). When remembering causes forgetting: Electrophysiological correlates of retrieval-induced forgetting. *Cerebral Cortex*, **17**, 1335-1341.
- Johnson, S. K., & Anderson, M. C. (2004). The role of inhibitory control in forgetting semantic knowledge. *Psychological Science*, **15**, 448-453.
- Kana, R. K., Keller, T. A., Minshew, N. J., & Just, M. A. (2007). Inhibitory control in high-functioning autism: Decreased activation and underconnectivity in inhibition networks. *Biological Psychiatry*, **62**, 198-206.
- Kimball, D. R., & Bjork, R. A. (2002). Influences of intentional and unintentional forgetting on false memories. *Journal of Experimental Psychology: General*, **131**, 116-130.
- Khoe, W., Kroll, N. E. A., Yonelinas, A. P., Dobbins, I. G., & Knight, R. T. (2000). The contribution of recollection and familiarity to yes-no and forced-choice tests in healthy subjects and amnesics. *Neuropsychologia*, **38**, 1333-1341.
- Kuhl, B. A., Dudukovic, N. M., Kahn, I., & Wagner, A. (2007). Decreased demands on cognitive control reveal the neural processing benefits of forgetting. *Nature Neuroscience*, **10**, 908-914.
- Kuhl, B. A., Kahn, I., Dudukovic, N. M., & Wagner, A. D. (2008). Overcoming suppression in order to remember: Contributions from anterior cingulate and ventrolateral prefrontal cortex. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, **8**, 211-221.
- Levy, B. J., & Anderson, M. C. (2002). Inhibitory processes and the control of memory retrieval. *Trends in Cognitive Sciences*, **6**, 299-305.
- MacLeod, C. M. (1991). Half a century of research on the Stroop effect: An integrative review. *Psychological Bulletin*, **109**, 163-203.
- MacLeod, C. M., Dodd, M. D., Sheard, E. D., Wilson, D. E., & Bibi, U. (2003). In

- opposition to inhibition. In B. H. Ross (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation*, Vol. 43 (pp. 163-214). San Diego, CA: Academic Press.
- MacLeod, M. D. (2002). Retrieval-induced forgetting in eyewitness memory: Forgetting as a consequence of remembering. *Applied Cognitive Psychology*, **16**, 135-149.
- MacLeod, M. D., & Macrae, C. N. (2001). Gone but not forgotten: The transient nature of retrieval-induced forgetting. *Psychological Science*, **12**, 148-152.
- MacLeod, M. D., & Saunders, J. (2005). The role of inhibitory control in the production of misinformation effects. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **31**, 964-979.
- Macrae, C. N., & MacLeod, M. D. (1999). On recollections lost: When practice makes imperfect. *Journal of Personality and Social Psychology*, **77**, 463-473.
- Mandler, G. (1980). Recognizing: The judgment of previous occurrence. *Psychological Review*, **87**, 252-271.
- Marsh, E. J., Dolan, P. O., Balota, D. A., & Roediger, H. L. (2004). Part-set cuing effects in younger and older adults. *Psychology & Aging*, **19**, 134-144.
- 松村道一 (2002). 脳科学への招待—神経回路網の仕組みを解き明かす— ライブラリ 脳の世紀：心のメカニズムを探る1 サイエンス社
- McGeoch, J. A. (1932). Forgetting and the law of disuse. *Psychological Review*, **39**, 352-370.
- Miguelles, M., & García-Bajos, E. (2007). Selective retrieval and induced forgetting in eyewitness memory. *Applied Cognitive Psychology*, **21**, 1157-1172.
- 守 一雄 (1995). 認知心理学 現代心理学入門1 岩波書店
- Moulds, M. L., & Kandris, E. (2006). The effect of practice on recall of negative material in dysphoria. *Journal of Affective Disorders*, **91**, 269-272.
- Moulin, C. J. A., Perfect, T. J., Conway, M. A., North, A. S., Jones, R. W., & James, N. (2002). Retrieval-induced forgetting in Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, **40**, 862-867.
- Nestor, P. G., Piech, R., Allen, C., Niznikiewicz, M., Shenton, M., & McCarley, R. W. (2005). Retrieval-induced forgetting in schizophrenia. *Schizophrenia Research*, **75**, 199-209.

- Nickerson, R. S. (1984). Retrieval inhibition from part-set cuing: A persisting enigma in memory research. *Memory & Cognition*, **12**, 532-552.
- Nobel, P. A., & Shiffrin, R. M. (2001). Retrieval processes in recognition and cued recall. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **27**, 384-413.
- Norman, K. A., Detre, G. J., & Polyn, S. M. (2008). Computational models of episodic memory. In R. Sun (Ed.), *The Cambridge Handbook of Computational Psychology* (pp. 189-225). Cambridge University Press.
- Norman, K. A., Newman, E. L., & Detre, G. J. (2007). A neural network model of retrieval-induced forgetting. *Psychological Review*, **114**, 887-953.
- Norman, K. A., Newman, E. L., Detre, G. J., & Polyn, S. M. (2006). How inhibitory oscillations can train neural networks and punish competitors. *Neural Computation*, **18**, 1577-1610.
- Nyberg, L., McIntosh, A. R., Cabeza, R., Nilsson, L-G., Houle, S., Habib, R., & Tulving, E. (1996). Network analysis of positron emission tomography regional cerebral blood flow data: Ensemble inhibition during episodic memory retrieval. *The Journal of Neuroscience*, **16**, 3753-3759.
- 小川嗣夫 (1972). 52カテゴリーに属する語の出現頻度表 人文論究, **22**, 1-68.
- Oram, M. W., & MacLeod, M. D. (2001). Remembering to forget: Modeling inhibitory and competitive mechanisms in human memory. In J. D. Moore & K. Stenning (Eds.), *Proceedings of the twenty-third annual conference of the Cognitive Science Society* (pp. 738-743). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Ozonoff, S., Strayer, D. L., McMahon, W. M., & Filloux, F. (1994). Executive function abilities in autism and tourette syndrome: An information processing approach. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, **35**, 1015-1032.
- Parkin, A. J., Yeomans, J., & Bindschadler, C. (1994). Further characterization of the executive memory impairment following frontal lobe lesions. *Brain and Cognition*, **26**, 23-42.
- Perfect, T. J., Moulin, C. J. A., Conway, M. A., & Perry, E. (2002). Assessing the inhibitory account of retrieval-induced forgetting with implicit-memory tests.

- Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **28**, 1111-1119.
- Perfect, T. J., Stark, L.-J., Tree, J. J., Moulin, C. J. A., Ahmed, L., & Hutter, R. (2004). Transfer appropriate forgetting: The cue-dependent nature of retrieval-induced forgetting. *Journal of Memory and Language*, **51**, 399-417.
- Peynircioğlu, Z. F. (1989). Part-set cuing effect with word-fragment cuing: Evidence against the strategy disruption and increased-list-length explanations. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **15**, 147-152.
- Peynircioğlu, Z. F., & Moro, C. (1995). Part-set cuing in incidental and implicit memory. *American Journal of Psychology*, **108**, 1-11.
- Phenix, T. L., & Campbell, J. I. D. (2004). Effects of multiplication practice on product verification: Integrated structures model or retrieval-induced forgetting? *Memory & Cognition*, **32**, 324-335.
- Raaijmakers, J. G. W., & Shiffrin, R. M. (1981). Search of associative memory. *Psychological Review*, **88**, 93-134.
- Raaijmakers, J. G. W., & Shiffrin, R. M. (2002). Models of memory. In H. Pashler & D. Medin (Eds.), *Stevens' Handbook of Experimental Psychology, Third Edition, Volume 2: Memory and Cognitive Processes* (pp. 43-76). New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Ratcliff, R., & Murdock, B. B. (1976). Retrieval processes in recognition memory. *Psychological Review*, **83**, 190-214.
- Roediger, H. L., & Gynn, M. J. (1996). Retrieval processes. In E. L. Bjork & R. A. Bjork (Eds.), *Human memory* (pp. 197-236). San Diego: Academic Press.
- Roediger, H. L., & Karpicke, J. D. (2006). Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention. *Psychological Science*, **17**, 249-255.
- Roediger, H. L., & McDermott, K. B. (1995). Creating false memories: Remembering words not presented in lists. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **21**, 803-814.
- Roediger, H. L., & Neely, J. H. (1982). Retrieval blocks in episodic and semantic memory. *Canadian Journal of Psychology*, **36**, 213-242.

- Roediger, H. L., & Schmidt, S. R. (1980). Output interference in the recall of categorized and paired associate lists. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, **6**, 91–105.
- Roediger, H. L., Watson, J. M., McDermott, K. B., & Gallo, D. A. (2001). Factors that determine false recall: A multiple regression analysis. *Psychonomic Bulletin & Review*, **8**, 385-407.
- Román, P., Soriano, M. F., Gómez-Ariza, C. J., & Bajo, M. T. (2009). Retrieval-induced forgetting and executive control. *Psychological Science*, **20**, 1053-1058.
- Rundus, D. (1973). Negative effects of using list items as recall cues. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **12**, 43-50.
- Saunders, J., Fernandes, M., & Kosnes, L. (2009). Retrieval-induced forgetting and mental imagery. *Memory & Cognition*, **37**, 819-828.
- Saunders, J., & MacLeod, M. D. (2002). New evidence on the suggestibility of memory: The role of retrieval-induced forgetting in misinformation effects. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, **8**, 127-142.
- Saunders, J., & MacLeod, M. D. (2006). Can inhibition resolve retrieval competition through the control of spreading activation? *Memory & Cognition*, **34**, 307-322.
- Schilling, C. J., & Storm, B. C. (2011, November). *The earlier they come, the harder they fall: Testing the competition dependence assumption of retrieval-induced forgetting*. Poster presented at the 51st Annual Meeting of the Psychonomic Society, St. Louis, MO.
- Schooler, J. W., Fiore, S. M., & Brandimonte, M. A. (1997). At a loss from words: Verbal overshadowing of perceptual memories. In D. Medin (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 37, pp. 293–334). San Diego: Academic Press.
- Serra, M., & Nairne, J. S. (2000). Part-set cuing of order information: Implications for associative theories of serial order memory. *Memory & Cognition*, **28**, 847-855.
- Shaw, J. S., Bjork, R. A., & Handal, A. (1995). Retrieval-induced forgetting in an eyewitness-memory paradigm. *Psychonomic Bulletin & Review*, **2**, 249-253.

- Shiffrin, R. M., & Steyvers, M. (1997). A model for recognition memory: REM—Retrieving effectively from memory. *Psychonomic Bulletin & Review*, **4**, 145-166.
- Shivde, G., & Anderson, M. C. (2001). The role of inhibition in meaning selection: Insights from retrieval-induced forgetting. In D. S. Gorfein (Ed.), *On the consequences of meaning selection: Perspectives on resolving lexical ambiguity* (pp. 175-190). Washington, DC US: American Psychological Association.
- Slamecka, N. J. (1968). An examination of trace storage in free recall. *Journal of Experimental Psychology*, **76**, 504-513.
- Sloman, S. A., Bower, G. H., & Rohrer, D. (1991). Congruency effects in part-list cuing inhibition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **17**, 974-982.
- Smith, R. E., & Hunt, R. R. (2000). The influence of distinctive processing on retrieval-induced forgetting. *Memory & Cognition*, **28**, 503-508.
- Soriano, M. F., Jiménez, J. F., Román, P., & Bajo, M. T. (2009). Inhibitory processes in memory are impaired in schizophrenia: Evidence from retrieval induced forgetting. *British Journal of Psychology*, **100**, 661-673.
- Spitzer, B., & Bäuml, K.-H. (2007). Retrieval-induced forgetting in item recognition: Evidence for a reduction in general memory strength. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **33**, 863-875.
- Spitzer, B., & Bäuml, K.-H. (2009). Retrieval-induced forgetting in a category recognition task. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **35**, 286-291.
- Storm, B. C. (2011). Retrieval-induced forgetting and the resolution of competition. In A. S. Benjamin (Ed.), *Successful remembering and successful forgetting: A festschrift in honor of Robert A. Bjork* (pp. 89-105). New York, NY US: Psychology Press.
- Storm, B. C., Bjork, E. L., & Bjork, R. A. (2005). Social metacognitive judgments: The role of retrieval-induced forgetting in person memory and impressions. *Journal of Memory and Language*, **52**, 535-550.

- Storm, B. C., Bjork, E. L., & Bjork, R. A. (2007). When intended remembering leads to unintended forgetting. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **60**, 909-915.
- Storm, B. C., Bjork, E. L., Bjork, R. A., & Nestojko, J. F. (2006). Is retrieval success a necessary condition for retrieval-induced forgetting? *Psychonomic Bulletin & Review*, **13**, 1023-1027.
- Storm, B. C., & Nestojko, J. F. (2010). Successful inhibition, unsuccessful retrieval: Manipulating time and success during retrieval practice. *Memory*, **18**, 99-114.
- Storm, B. C., & White, H. A. (2010). ADHD and retrieval-induced forgetting: Evidence for a deficit in the inhibitory control of memory. *Memory*, **18**, 265-271.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, **18**, 643-662.
- 寺澤孝文 (1997). 再認メカニズムと記憶の永続性 風間書房
- Terasawa, T. (2005). Creation theory of cognition: Is memory retrieved or created? In N. Ota, C. M. MacLeod, & B. Uttl (Eds.), *Dynamic Cognitive Processes* (pp. 131-157). Tokyo: Springer-Verlag.
- Thorndike, E. L. (1914). *The psychology of Learning*. New York: Teachers College Press.
- Tipper, S. P. (1985). The negative priming effect: Inhibitory priming with to be ignored objects. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **37A**, 571-590.
- Todres, A. K., & Watkins, M. J. (1981). A part-set cuing effect in recognition memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning, and Memory*, **7**, 91-99.
- 月元 敬 (2007). 抑制に基づく記憶検索理論の構成 風間書房
- 月元 敬・川口 潤 (2004). 検索誘導性忘却における抑制の所在—顕在・潜在記憶パラダイムによる検討— 心理学研究, **75**, 125-133.
- Tsukimoto, T., & Kawaguchi, J. (2006). The contribution of category-based and contextual suppression towards retrieval-induced forgetting. *Japanese Psychological Research*, **48**, 40-45.
- 月元 敬・川口 潤 (2006). 検索誘導性忘却研究の展望 人間環境学研究, **4**, 31-41.

- 月元 敬・山田陽平 (2008a). 色記憶における検索誘導性忘却 (1) 日本認知心理学会第6回大会発表論文集, 64.
- 月元 敬・山田陽平 (2008b). 色記憶における検索誘導性忘却 (2)—彩度に関する再分析— 日本心理学会第72回大会発表論文集, 929.
- 月元 敬・山田陽平 (2010). 再学習と再認の処理の違いについて—シミュレーションモデルEMILEによる検討— 日本認知心理学会第8回大会発表論文集, 73.
- Van Overschelde, J. P., Rawson, K. A., & Dunlosky, J. (2004). Category norms: An updated and expanded version of the Battig and Montague (1969) norms. *Journal of Memory and Language*, **50**, 289-335.
- Veling, H., & van Knippenberg, A. (2004). Remembering can cause inhibition: Retrieval-induced inhibition as cue independent process. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **30**, 315-318.
- Verde, M. F. (2004). The retrieval practice effect in associative recognition. *Memory & Cognition*, **32**, 1265-1272.
- 若林明雄・東條吉邦・Baron-Cohen, S., & Wheelwright, S. (2004). 自閉症スペクトラム指数 (AQ) 日本語版の標準化—高機能臨床群と健常成人による検討— 心理学研究, **75**, 78-84.
- Watkins, O. C., & Watkins, M. J. (1975). Buildup of proactive inhibition as a cue-overload effect. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, **1**, 442-452.
- Watkins, M. J., & Watkins, O. C. (1976). Cue-overload theory and the method of interpolated attributes. *Bulletin of the Psychonomic Society*, **7**, 289-291.
- Wessel, I., & Hauer, B. J. A. (2006). Retrieval-induced forgetting of autobiographical memory details. *Cognition and Emotion*, **20**, 430-447.
- Westerberg, C. E., Paller, K. A., Holdstock, J. S., Mayes, A. R., & Reber, P. J. (2006). When memory does not fail: Familiarity-based recognition in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease, *Neuropsychology*, **20**, 193-205.
- Whitmer, A. J., & Banich, M. T. (2010). Trait rumination and inhibitory deficits in long-term memory. *Cognition and Emotion*, **24**, 168-179.

- Whitten, W. B., & Leonard, J. M. (1979). Learning from tests: Facilitation of delayed recall by initial recognition alternatives. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, **6**, 127-134.
- Williams, C. C., & Zacks, R. T. (2001). Is retrieval-induced forgetting an inhibitory process? *The American Journal of Psychology*, **114**, 329-354.
- Wimber, M., Bäuml, K.-H., Bergström, Z., Markopoulos, G., Heinze, H.-J., & Richardson-Klavehn, A. (2008). Neural markers of inhibition in human memory retrieval. *The Journal of Neuroscience*, **28**, 13419-13427.
- Wixted, J. T. (2007). Dual-process theory and signal-detection theory of recognition memory. *Psychological Review*, *114*, 152-176.
- 山田陽平 (2009). 項目特定処理と関係処理がリスト内手がかり効果に及ぼす影響 認知心理学研究, **7**, 49-55.
- Yamada, Y., Nagai, M., Kitagami, S., & Kawaguchi, J. (2011, March). *Retrieval-induced forgetting and autistic traits*. Poster presented at the 9th Tsukuba International Conference on Memory, Tokyo, Japan.
- 山田陽平・月元 敬・平野哲司 (2010). 検索誘導性忘却における競合依存—検索手がかり量の影響— 心理学研究, **80**, 533-538.
- 山田陽平・月元 敬・川口 潤 (2007). 再認経験は忘却を引き起こすのか 日本心理学会第 71 回大会発表論文集, 827.
- 山田陽平・月元 敬・川口 潤 (2008). 強制選択再認テストを用いた検索経験による検索誘導性忘却 日本心理学会第 72 回大会発表論文集, 900.
- 山田陽平・月元 敬・川口 潤 (2010). ディストラクタに対する再認判断は学習項目の想起に影響するか 日本心理学会第 74 回大会発表論文集, 787.
- Yamada, Y., Tsukimoto, T., & Kawaguchi, J. (2011, August). *Retrieval-induced forgetting by recognition practice*. Poster presented at the 5th International Conference on Memory, York, UK.
- Yonelinas, A. P. (1994). Receiver operating characteristics in recognition memory: Evidence for a dual process model. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **20**, 1341-1354.
- Yonelinas, A. P. (2002). The nature of recollection and familiarity: A review of 30 years

of research. *Journal of Memory and Language*, **46**, 441-517.

Zellner, M., & Bäuml, K.-H. (2005). Intact retrieval inhibition in children's episodic recall. *Memory & Cognition*, **33**, 396-404.

附録 A: 実験 1 で用いられた刺激

	Category	項目セット1	項目セット2
Set A	楽器	トロンボーン	ピッコロ
		ハープ	オーボエ
		シャミセン	コダイコ
	鳥	カナリヤ	アホウドリ
		コマドリ	ウミネコ
		ハヤブサ	キツツキ
		カンゴシ	コウイン
	職業	ケンチクカ	ガイコウカン
		セイジカ	サッカー
Set B	スポーツ	スモウ	タイソウ
		アイキドウ	ボクシング
		テツボウ	ハバトビ
	気象	カイセイ	アラシ
		コサメ	オオユキ
		シツド	タツマキ
	野菜	レンコン	サトイモ
		シイタケ	キクナ
		ダイズ	タケノコ
Set C	花	サザンカ	ヒヤシンス
		キキョウ	アヤメ
		カトレア	スズラン
	衣料	ブラウス	セビロ
		ワイシャツ	スカーフ
		パジャマ	ジーパン
	菓子	キャンディ	アイス
		ワタガシ	カリントウ
		マシュマロ	ホットケーキ

附録B: 実験2から7で用いられたターゲットとディストラクタが意味的に類似している刺激

	Category	Target	Distractor	
Set A	動物	ネズミ	ラット	
		ヒョウ	チーター	
	菓子	ビスケット	クッキー	
		センベイ	オカキ	
	職業	センセイ	キョウシ	
		ヤクニン	カンリョウ	
	衣料	キモノ	ワフク	
		スーツ	ブレザー	
	台所用品	ナイフ	ホウチョウ	
		タワシ	スポンジ	
	武器	テッポウ	ケンジュウ	
		ミサイル	ロケット	
	Set B	魚類	アナゴ	ウナギ
			カレイ	ヒラメ
野菜		レタス	キャベツ	
		セロリ	パセリ	
気象		タイフウ	ハリケーン	
		カイセイ	セイテン	
履物		セッタ	ゾウリ	
		スリッパ	サンダル	
容器		グラス	コップ	
		ビーカー	フラスコ	
工事		カナヅチ	トンカチ	
		セメント	コンクリート	
Set C		鳥類	タカ	ワシ
			アヒル	ガチョウ
	昆虫	バッタ	イナゴ	
		クワガタ	カブトムシ	
	楽器	タイコ	ドラム	
		ベース	ギター	
	家具	デスク	テーブル	
		チェアー	ソファー	
	文房具	シャーペン	ボールペン	
		ジョウギ	モノサシ	
	玩具	プラモデル	モケイ	
		メンコ	カルタ	

附録 C: 実験 7 で用いられたターゲットとディストラクタ が意味的に類似していない刺激

	Category	Target	Distractor
Set A	動物	ネズミ	キツネ
		ヒョウ	ウサギ
	菓子	ビスケット	ドーナツ
		センベイ	ヨウカン
	職業	センセイ	ダイク
		ヤクニン	カンゴシ
	衣料	キモノ	セーター
		スーツ	ブラウス
	台所用品	ナイフ	スプーン
		タワシ	ヤカン
	武器	テッポウ	カタナ
		ミサイル	ユミヤ
Set B	魚類	アナゴ	クジラ
		カレイ	キンギョ
	野菜	レタス	ニンジン
		セロリ	ジャガイモ
	気象	タイフウ	アラレ
		カイセイ	テイキアツ
	履物	セッタ	ナガグツ
		スリッパ	ハイヒール
	容器	グラス	バケツ
		ビーカー	ボウル
	工事	カナヅチ	ノコギリ
		セメント	ドリル
Set C	鳥類	タカ	ウグイス
		アヒル	ハクチョウ
	昆虫	バッタ	テントウムシ
		クワガタ	ホタル
	楽器	タイコ	チェロ
		ベース	ピッコロ
	家具	デスク	タンス
		チェアー	ゲタバコ
	文房具	シャーペン	コンパス
		ジヨウギ	ノート
	玩具	プラモデル	ヌイグルミ
		メンコ	ツミキ

附録 D: 実験 8, 9 で用いられた刺激

Category	Set A	Set B
家具	チェアー	テーブル
	デスク	ベッド
	ソファ	ランプ
果物	リンゴ	オレンジ
	バナナ	ブドウ
	ピーチ	イチゴ
スポーツ	アメフト	バスケット
	サッカー	ベースボール
	テニス	ゴルフ
楽器	ドラム	ギター
	フルート	ピアノ
	トランペット	バイオリン
魚	サーモン	キンギョ
	ナマズ	マグロ
	カレイ	ニシン

あとがき

本論文は、筆者が関西学院大学大学院文学研究科博士前期課程（2004 から 2006 年）および名古屋大学大学院環境学研究科博士後期課程（2006 年から 2012 年）に在籍していた間に行った研究をまとめたものです。多くの方々のお力添えで、本論文をこのような形にまとめることができました。以下に記して、御礼を申し上げます。

博士後期課程での指導教官であった名古屋大学大学院環境学研究科の川口潤先生には、専門分野以外の人にもおもしろいと思ってもらえるように、研究や発表をする心構えを教わりました。自分の研究を俯瞰することができているかは未だに疑わしいですが、川口先生にご指導いただいた経験は、研究生活の貴重な財産となりました。同じく、名古屋大学大学院環境学研究科心理学講座の伊藤義美先生、唐沢穰先生、北神慎司先生、鈴木敦命先生からは、授業（院演習、MLM、飲み会）を通じてご指導いただき、それぞれの専門的な視点から貴重なコメントをいただきました。北神先生には公私ともに、特段面倒をみていただき、弟のようにかわいがっていただきましたことを感謝しております。以前、名古屋大学に所属されておられた八田武志先生（現関西福祉科学大学）、古賀一男先生、唐沢かおり先生（東京大学）からは、授業を通じてするどいコメントを何度も聞くことができました。また、古賀先生に言われた「君はオシムみたいやな」というコメントの真意は未だによく分からないのですが、後から川口先生経由で褒め言葉であったというのを聞き、とても励みになりました。

博士前期課程での指導教官であった関西学院大学文学研究科の浮田潤先生には、心理学の知識がほとんどなかった自分を温かい目で見守っていただき、自由に研究テーマを決める環境を与えていただきました。M1 の 5 月ごろの時点で研究テーマを見つけることができず、ゼミに発表のネタを持っていかなかった自分を叱咤していただいたことを昨日のことのように覚えています。それがきっかけで、F 地下に泊まり込んで、がむしゃらに論文を読み、研究を進めることができたことを感謝しております。同研究科の八木昭宏先生は、指導学生でないにもかかわらず八木ゼミで発表する機会を何度も与えてくださり、他分野の人からの貴重なコメントをいただく機会を得ることができました。松見淳子先生には、自身のつたない英語をご指導いただいたり、また F 地下でお茶に誘っていただいたりと何かと気にかけていただきました。中島定彦先生には、修士論文の審査を通じて、「よければ一冊欲しい」と言っていただいたことがとてもうれしく、励みになりました。博士

前期課程の2年間だけしか在籍していませんでしたが、私の研究者としての基礎は関学心理にあると思っています。

学部時代の指導教官である石王敦子先生（追手門学院大学）と落合正行先生（追手門学院大学）には、大学院の受験に際しまして、いろいろとご配慮いただきましたことを心から感謝いたします。卒業研究の際に、石王先生から薦めていただいた D. A. Norman の「誰のためのデザイン」は心理学に興味を失いかけていた自分には、とても刺激となり、心理学者を目指すきっかけとなりました。

豊田弘司先生（奈良教育大学）には記憶・学習研究会を通じて、多くのことを教わりました。特に、発表者の研究を論文にするためにはどうすればいいかをすぐに提案される姿勢には感銘を受けました。また記憶研のメンバーでもあり、“さいころ”のメンバーでもある稲森涼子さん、金敷大之さん（畿央大学）、川崎弥生さん（日本大学）、森田泰介さん（東京理科大学）、山本晃輔さん（奈良教育大学）とは親しくさせていただき、議論をする機会がより多かったことは、とても良い経験でした。高橋雅延先生（聖心女子大学）には、修士論文を高く評価してくださり、それ以降も自分の研究をポジティブに評価していただいたことが励みになりました。松井孝雄先生（中部大学）には、Memory Laboratory Meeting (MLM) を通じて忌憚なく議論を交わさせていただき、それによりいくつかの実験アイデアが生まれました。寺澤孝文先生（岡山大学）には、著書を通じて記憶の理論的研究について多くのことを教わりました。ある学会で「君の研究はとてもおもしろいし、理論的にも意義があると思うけど、社会の役に立つとは思えない」とはっきり言われたことは衝撃的であり、これまでの研究人生が覆されたようでした。最近では直接お話する機会を設けてくださり、独自の記憶理論や社会の役に立つ研究のやり方など興味深いお話を聞かせていただいています。

永井聖剛さん（産業技術総合研究所）には、産業技術総合研究所で研究する機会を与えていただきました。5, 6年前に一度しかお会いしたことがないにもかかわらず、そのことを覚えてくださっていたことには驚くとともに、とてもうれしく思いました。そして、出会った人を記憶することはとても重要であることに気づかされました。永井さんと河原純一郎さん（産業技術総合研究所）と同じ研究室に滞在させていただき、毎日議論をして研究アイデアをどんどん生み出し、すぐに複数の実験をして英語論文を書くという研究スタイルを学びました。産総研での経験はとても刺激的であり、一流の国際誌に投稿するきっかけとなりました。本研究のいくつかの実験は、現在国際誌で審査中ですが、それ

に至るまでには、Benjamin C. Storm (University of Illinois at Chicago), Christopher Schilling (University of Illinois at Chicago), 福田圭祐さん (University of Oregon) のお力添えがありました。未熟な私を鼓舞していただいた方々には改めて御礼申し上げます。

これまで出会ってきた諸先輩方のみなさんには、とてもかわいがっていただきました。平野哲司さん (大阪人間科学大学) からは、博士前期課程の2年間で大変お世話になりました。特に、実験計画やロジックの組み方については毎回相談させてもらい、F 地下で朝まで議論をしていただいたことが何回もありました。また、実験参加者に対する対応や謙虚な姿勢など学ぶことが多かったです。M1 のときに R. A. Bjork の指示忘却研究と検索抑制のメカニズムを教えていただき、それが博士論文の研究テーマにつながったことは、感謝しきれません。風井浩志さん (関西学院大学) からは研究に対してこだわる姿勢を学びました。単語の記憶実験で文字に色をつけることになったとき、「赤色と青色の輝度は同じなのか？」と言われ、輝度計で測って調整していただきました。極端な例ではありますが、細部まで統制することが心理学の実験では重要であることを教わりました。榎木隆寿さん (関西学院大学) には、今田寛先生の教えを間接的に伝えていただき、学会発表のポスターのデザインについて、色の配色やフォントの種類、見えない線の使い方などにまでこだわることを教わりました。こだわりの技能を習得するために多くの時間を費やしましたが、その経験のおかげで今では短い時間でも良いものが作れるようになりました。堀川雅美さん (関西学院大学) には、お互いの研究を議論したり、ご飯にも連れて行ってもらったりといつも気にかけていただきました。藤本清さんには、直接ご指導いただく機会がありませんでしたが、八木ゼミで再現できない実験データを発表してボコボコにされたときに、「僕はおもしろいと思うんやけどなあ」と言っていたことを後から平野さん経由で知ったときに、自分の研究がダメなわけではないと思うことができ、とても励まされました。また、関学時代の同学年のメンバーとの切磋琢磨や浮田ゼミの学部生の指導を経験させてもらえたからこそ、今の自分があると思っています。

月元敬さん (東京大学) とは、D1 のときにしかご一緒できませんでしたが、中身の濃いお話をたくさんしていただきました。特に、実験的アプローチしか知らなかった自分に、理論的なアプローチの重要性を教えていただきました。この経験によって、小手先の実験アイデアで研究を重ねるのではなく、理論的な考察に基づいて実験を行うことができるようになりました。そのような理論的アプローチこそが、「我々はどうやって記憶を思い出しているのか」というような実験だけでは解けそうもない心理学的問題を解決する方法で

あり、心理学研究のおもしろさを再認識するに至らせてくれました。本研究の理論的考察は月元さんがいなければありえませんでした。野寺綾さん（日本福祉大学）、中村紘子さん（大妻女子大学）、堀田千絵さん（愛知学泉大学）には、研究内容に対して忌憚のない意見をいただき、本研究のいくつかの実験アイデアはその議論の中から生まれました。菅さやかさん（東洋大学）とは、“ほぼ同世代”ということでお互い気兼ねすることなく意見を交わしました。度々、研究論を語り合い、院生室ではうるさいと言われるほど議論をすることもありましたが、私にとってはそれがプラスになったことは言うまでもありません。MLM メンバーや名大心理学講座の後輩には、公私ともにお世話になりました。

最後に、社会人を辞めて、長い学生生活を送ることに文句一つ無く、「人生は好きなことを好きなだけやるのが一番」と言って励まし支えてくれた両親と姉、いつまでも気にかけてみかんを送ってくれる新居浜の祖父母、孫の中でも一番かわいがってくれて、高校入学を心から喜んでくれたのを最期に亡くなってしまった京都の祖父、毎年、年末年始になると近江牛を買ってきて、おいしいすき焼きを食べさせてくれた今は亡き奈良のおばちゃんに、心から感謝しています。

2012年2月 山田 陽平