

単語の再認記憶に閉眼が与える影響

内山, 朋美

<https://doi.org/10.15017/4059969>

出版情報 : Kyushu University, 2019, 博士 (心理学), 課程博士
バージョン :
権利関係 :

単語の再認記憶に閉眼が与える影響

内山 朋美

要約

第1章ではこれまでの閉眼効果に関する先行研究を概観し、論点を整理した。閉眼効果とは、目を閉じることによって、出来事に関する記憶成績が向上する現象である。閉眼効果は認知面接法の代わりとなる単純で分かりやすい想起手続きとして目撃証言の分野で研究が行われてきた。なぜ閉眼効果が生じるかに関しては、認知負荷仮説とモダリティ固有干渉仮説という二つの仮説が提唱され研究されている。ただし認知負荷仮説とモダリティ固有干渉仮説の両方で説明されている研究やどちらでも説明できない研究も報告されており、閉眼による記憶成績の向上が生じる状況や条件は十分に明らかになっていない。

そこで本論文では、長期記憶の処理である関連処理と項目固有処理の観点から閉眼効果の生起要因について検討した。関連処理は、記銘した項目や想起する項目同士を関連付ける処理である。一方項目固有処理は、記銘・想起する複数の項目を互いに区別することに関する処理である。この二つの処理について閉眼に関する先行研究に当てはめると、多くの研究で報告された実験では、関連処理が行われていたと考えられる。なぜなら先行研究では記銘時に視聴覚動画を使用していたため記銘項目自体が関連付けされやすいものであり、口頭報告時に閉眼していたため項目同士の関連付けを行いやすい環境であったといえ

るからである。そのため本論文では、主に項目固有処理が閉眼によって促進されるかを実験的に検討し、二つの処理と閉眼との関連を考察することを目的とした。項目固有処理を調べるためには、関連処理の関与を最小限にする必要がある。そのため、本研究では互いに無関連な単語で構成されたリストの項目を使用し再認記憶実験を行った。

第2章では信号検出理論を用いて、再認時の閉眼効果を調べる目的で二つの実験を行った。実験では単語を刺激として用い、記銘時と再認時に視覚呈示または聴覚呈示した。実験1では実験参加者は親密度の高い単語を偶発学習し、記銘から一週間後に心の中で単語を思い出した。このとき開眼群は目を開けて教示文を見ながら、閉眼群は目を閉じていた。その後の再認テストによって開眼時と閉眼時の成績を比較した。その結果、閉眼は再認感度を向上させなかったが、開眼は記銘と再認で単語の呈示モダリティが一致しないときに部分的に再認判断の偏りを生じさせた。

実験2では親密度の高い単語と低い単語を視覚呈示と聴覚呈示でランダムに呈示し、再認時に視覚呈示または聴覚呈示した。実験参加者は単語を偶発学習し、記銘から約5分後に心の中で単語を思い出した。その後の再認テストによって開眼時と閉眼時の成績を比較した。その結果、閉眼は再認感度を向上させず、閉眼が部分的に判断の偏りを生じさせた。二つの実験では共通して先行研

究のような閉眼効果はみられなかった。

第3章では、第2章の実験結果に基づき、閉眼効果が得られなかった理由について理論的観点から考察した。さらに、今後の研究課題についても述べた。

本研究の実験1の結果は、記銘から一週間後に目を開けたまま単語を思い出すと再認の判断が偏るというものであった。一方実験2の結果は、記銘から5分後に目を閉じて単語を思い出すと再認の判断基準が偏るというものであった。

二つの実験で得られた判断基準についての結果は部分的なものであり、総合的に考えると閉眼は再認成績に影響しなかった。

本研究で用いた実験条件では記憶成績を向上させるような閉眼効果はみられなかったが、この結果は閉眼効果を全面的に否定するようなものではない。閉眼による記憶成績向上の効果が視聴覚動画を使った先行研究でみられ、無関係単語リストを使った本研究ではみられなかったことを考慮すると、閉眼は項目固有処理を促進せず、関連処理を促進するといえる。

本研究で先行研究のような閉眼効果がみられなかった理由は主に三点考えられる。一点目は、閉眼効果がおそらく関連処理を促進するため、無関連単語リストの記銘には効果がなかったことが挙げられる。二点目は、再認テストが性質上他の認知処理の影響を受けにくいため、閉眼の効果が生じにくくなっていた可能性が挙げられる。三点目は、閉眼と再認テストが別々に行われたことに

より、閉眼から再認テストまでの間に思い出した情報が消失していた可能性が挙げられる。このことは、想起時に目を閉じることはどのような条件下でも記憶成績を向上させるわけではなく、特定の条件のもとで効果を発揮することを示唆している。

目次

第1章 序論	1
1.1. はじめに	2
1.2. 長期記憶	3
1.2.1. 長期記憶を調べる実験的方法	4
1.2.2. 閉眼効果	6
1.3. 閉眼効果の仮説	14
1.4. 関連処理と項目固有処理	17
1.5. 本研究の目的	23
第2章 実験	28
2.1. 実験1	29
2.1.1. 方法	30
2.1.2. 結果と考察	39
2.2. 実験2	43
2.2.1. 手続き	44
2.2.2. 結果と考察	51
第3章 総合考察	55
3.1. 本実験のまとめ	56

3.2. 理論的考察	57
3.3. 実験手続きに関する考察	60
3.4. 応用的側面	64
3.3. 結論	66
引用文献	67
謝辞	76
付録	79

第 1 章 序論

1.1. はじめに

人は、話し相手との会話中に、目を閉じたり視線をそらしたりすることがある。このような動作は、特に、過去の出来事や物事を思い出すときに行いがちである。例えば、日常会話の中で「三日前の夕食のメニューが何であったか」と聞かれたとき、すぐに答えられるような特別な記憶がない場合は、考え込んでしまうだろう。その際、メニューを具体的に思い出せるかどうかにかかわらず、目を閉じたり視線をそらしたりすることがある。このような動作は、会話において懸命に考えているという相手へのアピールや、相手の視線から逃れるために行っているのだろうか。そうではなく、メニューを思い出しやすくする効果があるようにも思われる。実際、人と対面しない場面（試験の筆記テストなど）でも、同じ動作をすることがある。

目を閉じることによって、出来事に関する記憶成績が向上する現象は閉眼効果と呼ばれている。しかし目を閉じたからといって、必ずしも出来事を思い出せるわけではない。閉眼することによる記憶成績への影響には、限界があるように思われる。本研究では、閉眼という動作に焦点を当て、目を閉じることによる想起成績向上の効果について実験を通じた検討を行った。

1.2. 長期記憶

人の記憶には、感覚記憶、短期記憶、長期記憶の三つがある (太田・伊東・齊藤, 2013)。感覚記憶では、目や耳などの感覚器が受け取った情報をすべて保持する。感覚記憶の保持期間はごく短く (視覚情報は数百ミリ秒以内, 聴覚情報は数秒以内), 受け取った情報の中で注意が向けられた情報のみが短期記憶で一時的に保持される。短期記憶の保持期間は十数秒で、一度に処理できる量は少ない。短期記憶はそのままだと忘却されるが、出来事を繰り返し覚えたり別のことに関連付けて覚えたりすることで、長期記憶で保持される。長期記憶の保持期間は長期間¹で、膨大な量を貯蔵することができる。覚えた出来事を思い出すときには、長期記憶から短期記憶に情報を取り出していると考えられている。しかし、長期記憶に貯蔵された出来事を取り出すのは必ずしも容易ではなく、思い出すことができなかつたり、誤った情報を思い出したりすることもある。

一般的に長期記憶のプロセスは、記銘・保持・想起の段階によって構成される (太田・伊東・齊藤, 2013)。記銘の段階は符号化とも呼ばれており、覚えるべき項目や出来事に接することが必要である。記銘のされやすさは項目の処理水準によって異なり、深い処理をするほど記憶されやすい (Craik & Lockhart, 1972)。

¹ 神経科学の分野では数日以上¹の保持期間のものを長期記憶として扱うことが多いが (松田, 2013), 本研究では心理学の慣例に沿って数十秒以上の保持期間のものはすべて長期記憶として論じる。

例えば「かもめ」という単語を覚える場合、「ひらがなで書かれている」という形態的处理よりも『カモ』と音韻が似ている」という音韻的处理の方が覚えやすく、さらに「鳥類である」や「海辺にいる」のような意味的处理の方がより覚えやすい。保持の段階は貯蔵とも呼ばれており、記銘された項目や出来事が内的に保存される。想起の段階では検索とも呼ばれており、記銘して保持された情報を取り出して情報を利用する。

1.2.1. 長期記憶を調べる実験的方法

一般的に想起をテストする手法には、再生法と再認法がある (村上, 2013; 太田・伊東・齊藤, 2013)。再生法は、新しく覚えた事柄や前から知っている事柄について思い出すものである。再生法のうち、検索手がかりがない状態で想起する方法を自由再生法という。例えば、「昨日の出来事をできるだけ詳しく教えてください」という問いに対して、「朝6時に起きてランニングをした。それから朝食を食べた。朝食はオムレツだった……」のように思いつくまま回答させるような方法である。再生法のうち、検索手がかりがある状態での想起をテストする方法を手がかり再生法という。例えば、「オレンジ色の野菜の名前を教えてください」というように、「〇〇〇の野菜」という手がかりを呈示して回答させるような方法である。再認法は、呈示される事柄が学習した事柄や元々知って

いる事柄と同じものかどうかを判断するテストである。例えば、記銘時に「じゃがいも、たまねぎ、にら」という項目が呈示され、再認時に「だいこん、たまねぎ、はくさい」という項目が呈示されたとき、その項目が以前に呈示されたものなのか新しく呈示されたものなのかを判断するものである。

再生と再認は記憶痕跡 (保持) や検索過程の点で相違があると言われている (中村, 1999)。これによると記憶痕跡の観点からは、痕跡の強度が強ければ再生も再認も可能であるが、痕跡の強度が弱いと再認のみが可能である。検索過程の観点からは、再生では検索手がかりを自ら作り出すことが可能であったり (二段階説)、記銘項目と共に符号化された情報を検索手がかりにすることが可能であったり (符号化特定説)、自ら作り出した検索手がかりと記銘項目との照合を直接行い、直接で行えない場合には間接的に照合を行うことが可能であったりする (二重経路説)。一方再認では記銘時に呈示された項目がそのまま再認時に呈示されるため検索手がかりを自ら作る必要はなく、照合のみが行われると考えられている。

再認法は、信号検出理論に基づいた分析と組み合わせて用いられることが多い (村上, 2013)。この理論では、信号 (記銘時に呈示された項目に関する情報) がないにもかかわらず信号に関する内的感覚が生起することが仮定される。信号とは無関係に生じるものが内的ノイズであり、ノイズは正規分布に従うと仮

定される。信号の有無の反応は内的な感覚に対する判断基準 C に基づいて生じる。判断基準 C より大きい内的感覚が生じると「信号あり」と判断され (old 反応), 判断基準 C より小さい内的感覚が生じると「信号なし」と判断される (new 反応)。信号を含む分布の場合、「信号あり」の判断は正しく (Hit), 「信号なし」の判断は誤り (Miss; 誤再認) である。一方信号がなくノイズのみの分布の場合、「信号なし」の判断が正しく (Correct Rejection, CR: 正棄却), 「信号あり」の判断が誤り (False Alarm, FA: 誤警報) である。この信号がある場合の分布とノイズのみの分布間の距離がどれだけ離れているかを示す値が再認感度 d' である。二つの分布が離れているほど d' の値は大きくなり、信号を検出しやすく、記憶判断は正確であるといえる。判断基準 C については、 C の値が小さいほど「信号あり」と判断しやすく、 C の値が大きいほど「信号あり」と判断しにくいことを意味する。このように、参加者の再認感度 d' を判断基準 C から独立に評価することで、参加者の記憶処理をより詳細に調べることができる。

1.2.2. 閉眼効果

長期記憶の課題成績を向上させる手法は、実用的観点と理論的観点から重要である (Baddeley, Eysenck, & Anderson, 2014)。特に事件や事故などの目撃した出来事の証言を求められる際には、目撃の直後ではなく、数分後、数日後、あ

るいは数年後に想起を行うことがある。目撃証言に関する想起の手法には、面接法や認知面接法がある。面接法は警察で従来行われてきた聴取の方法である。従来の方法での質問が証言の誘導や誤記憶の増加に繋がることもある (Loftus, Miller, & Burns, 1978)。これは事後情報効果といい、出来事を目撃した後に与えられた情報がその後の記憶に影響し、誤った情報を再生してしまう現象である。そのため従来の面接法は問題視されていた。

認知面接法は、面接法よりもできるだけ多くかつ正しい証言を得るために Fisher と Geiselman が開発した手法である。認知面接法は、「事件について知っていることを何でも話してください」のように広く回答を求めるものである。その際、(1) 目撃時の周囲の環境やそのときの心理状況を心の中で再現すること、(2) どんなに些細なことでも思い出せることはすべて報告すること、(3) 出来事を発生順に限らず様々な順序で思い出すこと、(4) 出来事を他者視点で考えることという主に四つの方法で回答することが求められる (Fisher & Geiselman, 1992 宮田他訳 2012; 仲, 2012; Wagstaff *et al.*, 2004)。これは項目を覚えるときには項目の周囲のものも一緒に符号化されるという符号化特定性原理 (Thomson & Tulving, 1970; Tulving & Thomson, 1973) に基づいて提案された手法である。目撃時に記録した情報をより多く引き出すことによって、重要な情報も得られるとされている。認知面接法では出来事を心の中で再現すること (心的イメージ)

が特に重要であり，目撃者が心的イメージを活性化させやすくするために目を閉じるよう指示をする (Fisher & Geiselman, 1992 宮田他訳 2012)。その後の研究で面接時の回答の方法がさらに追加されて手続きが複雑で難しくなっていったため，認知面接法は実用的ではないことが Davis, McMahon, & Greenwood (2005) で指摘されている。Davis *et al.* (2005) を含めいくつかの研究では認知面接法の簡略版が提案されている。

最近検討されている手法の一つに，記憶検索中に目を閉じるという方法がある (eye-closure, 閉眼 ; Perfect *et al.*, 2008)。Perfect *et al.* (2008) は五つの実験を行い，様々な条件での閉眼効果を調べた。実験 1 では，実験参加者に模擬犯罪の動画を呈示し，その後実験参加者を閉眼群と開眼群に分け個別に面接を行った。面接では「オフィスの壁にかかっていた時計の時間は？」などの動画の視覚情報に関する質問を口頭で行った。実験 2 と実験 3 では日常的な場面の動画を呈示し，手がかり再生時 (実験 2) または自由再生時 (実験 3) の閉眼群と開眼群における視覚情報と聴覚情報の記憶成績を比較した。実験 4 と実験 5 では実験参加者に実際に出来事を体験させ，手がかり再生時 (実験 4) または自由再生時 (実験 5) の視覚情報と聴覚情報の記憶成績を比較した。ここでの体験は，実験室で実験参加者とサクラを 2 人きりにし，サクラが電話で誰かと話した後，実験者への伝言を参加者に頼んで退出するというものであった。これらの実験では

出来事について思い出して口頭報告する際に目を閉じるように教示された。その結果、いずれの実験でも閉眼群の方が開眼群よりも想起成績が高く、閉眼効果がみられた。これらのことから口頭報告中に目を閉じると、想起が促進されることがわかった。

閉眼は心的イメージの活性化や想起に集中させる目的で、認知面接法や催眠法の一部に取り入れられている (Fisher & Geiselman, 1992 宮田他訳 2012; 仲, 2012; Wagstaff *et al.*, 2004)。例えば, Geiselman, Fisher, MacKinnon & Holland (1985) は、認知面接法、催眠法、標準的な面接法で、目撃した出来事についての自由再生と手がかり再生課題を行った。このとき認知面接法の実験参加者には、(1) 目撃時の周囲の環境やそのときの心理状況を心の中で再現すること、(2) どんなに些細なことでも思い出せることはすべて報告すること、(3) 出来事を発生順に限らず様々な順序で思い出すこと、(4) 出来事を他者視点で考えてみることの四つの記憶検索の手法が教示された。催眠法の実験参加者には、催眠の研修を受けた面接者が催眠手続きを行った。この実験では、認知面接法または催眠法を行った方が、標準的な面接法よりも正しい情報を引き出すことができたことが報告されている。Geiselman *et al.* (1985) では明確に閉眼の指示は出されていないが、心的イメージを活性化させるような手続きが重要であることが示唆された。Wagstaff *et al.* (2004) は、催眠法において想起成績を向上させるために

重要なのは閉眼であると考え、5年前の出来事についての記憶成績を調べた。再生課題では参加者は、目を閉じて瞑想する群、目を開けたまま瞑想する群、目を閉じる統制群、目を閉じない統制群に分かれて回答を行った。各瞑想群は回答の前に出来事について思い出す時間が与えられ、さらに目を閉じて瞑想する群は集中して思い出すために呼吸法を行うように教示された。この実験の結果、目を閉じて瞑想する群と目を閉じる統制群が他の群よりも成績が高く、目を閉じて瞑想する群が最も成績が高かった。このことから、想起時に目を閉じて想起に集中することが重要であると述べている。仲 (2012) は、想起時の方法の違いによって子どもの再生と再認課題の記憶成績を調べた。実験群は、文脈復元・自由再生・質問・面接の四つであった。このうち文脈復元群は記銘したビデオの文脈の復元 (心的イメージの活性化) をさせるために目を閉じて思い出すことが求められ、自由再生群は閉眼について指示されなかった。実験の結果、文脈復元群の方が自由再生群よりも課題成績が高かったと述べられている。これらの先行研究のように認知面接法及び催眠法では、実験参加者は目を閉じるという行為を行うことが多かった。

ただし、認知面接法では目を閉じることで自分が記憶検索の中心的役割を担っているわけではない。また、認知面接や催眠を行うための説明や面接を実施するためには、面接者に対する入念な訓練が必要である。一方で、閉眼は複雑な

手続きに従った訓練をしなくても実施することができるという利点がある。

閉眼のいくつかの実証的研究は、事件の目撃者に出来事の想起を求める課題を行い、閉眼が自由再生または手がかり再生テストの成績を向上させることを報告している (Mastroberardino, Natali, & Candel, 2012; Natali, Marucci, & Mastroberardino, 2012; Vredeveldt & Penrod, 2013)。先行研究では、模擬犯罪場面の動画 (Mastroberardino & Vredeveldt, 2014; Nash, Nash, Morris, & Smith, 2016; Natali *et al.*, 2012; Perfect *et al.*, 2008; Vredeveldt, Baddeley, & Hitch, 2014; Vredeveldt, Hitch, & Baddeley, 2011), 実験参加者自身に体験させた出来事 (Perfect *et al.*, 2008, 実験 4-5), 実験参加者以外の第三者同士の会話の目撃 (Vredeveldt & Penrod, 2013) などの視聴覚刺激が記銘材料として使用された。例えば Mastroberardino *et al.* (2012) や Natali *et al.* (2012) では人が恐怖を感じるような内容の映画の一部を, Vredeveldt *et al.* (2011) や Vredeveldt *et al.* (2012) では人が銃で撃たれるなど暴力的な内容の動画を実験参加者に呈示した。Vredeveldt & Penrod (2013) では、実験室実験よりもさらに実際の目撃場面に近い状況で実験が行われた。この実験では実験参加者をサクラの待つ建物の近くに誘導し、そこで起こる出来事を目撃させた。出来事は、2人の女性が罵り合い、一方の女性が相手から書類をひったくり、去っていくというものであった。これらのことから、目撃した出来事が目撃者自身に直接関係あることでもそうでなくても、

情動を喚起するような内容であってもそうでなくても、どのような場面でも閉眼効果がみられることが示唆される。

また、先行研究では、実験参加者に対して事前に記憶実験を行うことを伝えず、仮の目的を設定した別の実験の参加者として実験が行われており (Perfect *et al.*, 2008, 実験 4; Vredeveldt & Penrod, 2013), 記銘時に参加者が記憶の実験であることに気付いていない偶発学習の状況であった。このことから、記銘時に意識的に記憶の処理を行っていなくても、想起時に閉眼することによって項目を思い出しやすくなることが示唆される。

先行研究では、記銘から再生までの遅延期間の長さは様々であった。例えば Vredeveldt *et al.* (2011) では動画を見た後、5 分間別の課題を行った。その後想起課題を行ったところ閉眼効果がみられた。Natali *et al.* (2012) では動画を見た後、1 日後と 8 日後に想起課題を行った。その結果、1 日後でも 8 日後でも閉眼効果がみられた。Wagstaff *et al.*(2004) では数年前の社会的なニュースについてを想起課題とし、閉眼効果がみられた。これらのことから、閉眼効果は記銘の比較的直後であっても長い遅延期間後であっても生起することが示唆される。

閉眼は認知面接や催眠法に代わる簡単な想起成績向上の手続きとして注目されている。いくつかの先行研究では文脈の復元を目的として閉眼が使われている (仲, 2012; Vredeveldt & Penrod, 2013)。しかし、先行研究で使われている閉眼

の方法は認知面接法とは異なっている。認知面接法では記銘時の周囲の環境や心理状況を心の中で再現することが求められており (Fisher & Geiselman, 1992 宮田他訳 2012), 白石・仲・海老原 (2006) では「自分を映画を見たときと同じ場所に置いてみてください」のように、記銘時の文脈を復元させるための具体的な教示が行われている。一方、閉眼効果の先行研究では文脈を復元させるような具体的な教示は行われておらず、単に目を閉じて出来事について思い出すことが求められている (仲, 2012; Perfect *et al.*, 2008; Wagstaff *et al.*, 2004)。そのため、具体的な想起方法は参加者個人に委ねられており、記銘時の状況も含めて思い出すのか出来事のみ焦点を当てて思い出すのかは個人ごとに異なっていた可能性がある。それにも関わらず閉眼群の方が開眼群よりも記憶成績が高くなるのは、文脈を復元するよりも目を閉じるという動作が重要であることを示している可能性がある。

認知面接法で目を閉じる理由として、目を閉じることにより視覚情報のイメージ化がされやすくなり心的文脈の復元に繋がることが指摘されている (仲, 2012; Vredeveldt & Penrod, 2013)。fMRI を用いて脳の活動領域を調べた研究では、開眼時と閉眼時で脳の活動パターンが異なることが報告されている (Marx *et al.*, 2003; Wais *et al.*, 2010)。Marx *et al.* (2003) と Wais *et al.* (2010) によると、開眼時には外部環境に注意を向けるような注意システムが働くが、閉眼時には視覚イ

メージや想像力を促進するような視覚系や体性感覚系が働く。認知面接法ではイメージ化を積極的に促すような指示が参加者になされているが、閉眼効果を調べた研究ではそのような指示はなされていない。単に目を閉じるように指示されているだけである。それにもかかわらず閉眼による効果がみられているため、閉眼が自動的にイメージ化を促進している可能性が考えられる。

1.3. 閉眼効果の仮説

一般的に、人は困難な課題に直面したときや考え事をするときには目を閉じたり、有名な銅像「考える人」のように視線をそらしたりする。視線の動きは対人場面ではコミュニケーションツールとして重要であるが、認知処理の面では大きな負荷がかかっていると考えられる (Doherty-Sneddon & Phelps, 2005; Grenberg, Schroeder, & Robertson, 1998)。ヨガに代表される瞑想では、目を閉じたり呼吸を整えたりして注意の範囲を狭めたり心的イメージを活性化させたりすることによって意識を変化させ、新しい活動を行いやすくすると考えられている (Nolen-Hoeksema, Fredrickson, Loftus, & Wagenaar, 2009)。Grenberg *et al.* (1998) と Doherty-Sneddon & Phelps (2005) では人が難しい課題を行う際に視線をそらすことに着目し、視線をそらすのは他人の視線から逃れるためのような社会的要因に由来するものではなく、認知処理を行いやすくする機能的要因に由来す

るものではないかと述べている。また、目を開けている状態であっても、動きや視覚的な複雑さがなく情報量の少ない視覚干渉や (Einstein, Earles, & Collins, 2002; Grenberg *et al.*, 1998; Mastroberardino & Vredeveldt, 2014; Wais, Martin, & Gazzaley, 2012; Wais, Rubens, Boccanfuso, & Gazzaley, 2010), 空白の画面 (Vredeveldt *et al.*, 2011) が呈示される場合には記憶成績は向上するか、または記憶成績が低下しないことが先行研究で述べられている。Glenberg *et al.* (1998) では実験参加者に単語リストが呈示された後、単語を思い出す間に視覚干渉が呈示された。このとき、低干渉群には静止画が呈示され、高干渉群には無音の映画の一部が呈示された。その後の口頭での自由再生の結果、低干渉群の方が高干渉群より成績が高かった。Vredeveldt *et al.* (2011) では実験参加者に男が銃で撃たれる描写がある情動場面の動画を呈示した後面接を行い、情報に関する質問と聴覚情報に関する質問がなされた。このとき実験参加者は、空白画面を見る統制群、閉眼群、無関係な単語を見る視覚干渉群、無関係な音声を聞く聴覚干渉群に割り当てられた。この実験の結果、統制群と閉眼群は各干渉群よりも記憶成績が高かった。これらのことから、閉眼効果には認知処理が関与すると考えられる。

閉眼効果をもたらす認知処理に関する議論としては、認知負荷仮説とモダリティ固有干渉仮説の二つの仮説がある (Vredeveldt *et al.*, 2011)。いずれの仮説で

も、様々な認知活動を行うために人が持っている認知資源の量は限られていると仮定される。認知資源仮説によると、目を閉じることは、記憶の想起中に視覚的な環境のモニタリングに必要な認知資源を減らすことによって、出来事を想起するときに使うことのできる認知資源の量を増加させる (Perfect *et al.*

2008; 2011)。Perfect *et al.* (2008) および Perfect, Andrade, & Eagan (2011) では、記憶の再生テスト時に閉眼することによって、視覚情報と聴覚情報の記憶成績が向上したことが報告されている。

モダリティ固有干渉仮説によると、閉眼することによって周囲の環境からの視覚的な干渉を遮断することができ、視覚情報の想起に使うことのできる認知資源の量が増加する (Vredeveldt *et al.*, 2011)。Wagstaff *et al.* (2004) や Vredeveldt *et al.* (2011) では、記憶の再生テスト時に閉眼することによって、視覚情報についての記憶成績が向上したことが報告されている。

Vredeveldt *et al.* (2011) は二つの仮説が相互に排他的なわけではないことと、再生テストの結果を解釈するのに役立つことを論じている (Vredeveldt, Baddeley, & Hitch, 2012; Vredeveldt *et al.*, 2011; Mastroberardino & Vredeveldt, 2014; Vredeveldt, Tredoux, Kempen, & Nortje, 2015)。

1.4. 関連処理と項目固有処理

前節では、長期記憶に関する閉眼効果の説明として、述べた認知負荷仮説とモダリティ固有干渉仮説を議論した。近年の研究では、長期記憶もいくつかの種類に分かれることが指摘されている (Baddeley *et al.*, 2014)。本節では、長期記憶の別の分類の観点から、閉眼効果の生起要因を検討する。

長期記憶は、関連処理と項目固有処理の二つに分類可能である (Hunt & Einstein, 1981)。関連処理では、記銘情報間の共通性を見つけたり積極的な関連付けを行ったりすることで項目を記銘したり、想起がなされる (Baddeley *et al.*, 2014)。項目固有処理では項目間の関連付けというより、項目間の違いが記銘、保持、想起される (Hunt & Einstein, 1981)。この二つについて閉眼に関する先行研究に当てはめると、多くの研究で報告された実験では、関連処理が行われていたと考えられる。

閉眼効果が報告された先行研究では、記銘した項目自体が関連付けしやすいものであった可能性がある。二重符号化理論 (Baddeley *et al.*, 2014; Campos & Alonso-Quecuty, 2006; Paivio & Csapo, 1973) によると、人間の認知システムには言語的なものと非言語的なものの二種類があり、この二種類で符号化されることによって検索手がかりが増え想起がしやすくなる。例えば Natali *et al.* (2012) では刺激動画として3人組の男が銀行強盗をする映画の一部が使用された。動

画には、男のうちの一人が強盗の実行におじけづいて逃げ出す様子や、残りの二人が小切手を奪って逃走する様子、登場人物たちの会話などが含まれていた。また Vredeveldt & Penrod (2013) では実験参加者に実際に出来事を目撃させた。参加者は実験協力者二人に連れられて路上に向かい、そこで協力者二人が実験の実施場所について意見が食い違い口論になるのを見た。Natali *et al.* (2012) や Vredeveldt & Penrod (2013) のように動画や実際の出来事の体験を刺激として使用した多くの先行研究で閉眼効果がみられた (Mastroberardino *et al.*, 2012; 2014; Nash *et al.*, 2016; Perfect *et al.*, 2008; 2011; Vredeveldt *et al.*, 2011; 2012 の実験 1; 2013; 2014; 2015 の実験 1; Wagstaff *et al.*, 2008)。これらの研究から、刺激の呈示方法がどのようなものであっても閉眼効果がみられることと、刺激の内容が一連の出来事の場合に閉眼効果がみられることが示唆される。

閉眼効果が報告された先行研究では、想起時に項目同士を関連付けしやすい状況であった可能性がある。例えば動画を刺激として使用した Natali *et al.* (2012) では、テスト時に参加者に対して口頭報告を求めた。閉眼群の実験参加者には目を閉じるよう教示し、自由再生や手がかり再生を行った。この際、自由再生では自分で思い出した項目がまだ思い出していない他の項目の手がかりとなっていた可能性が考えられる。手がかり再生では実験者から呈示された質問が、まだ思い出していない項目の手がかりとなっていた可能性が考えられる。単語

を刺激として使用した *Glenberg et al. (1998)* では、テスト時に参加者に対して視覚干渉が呈示された。視覚干渉は程度の高いものと低いものがあり、参加者は干渉を見ながら単語を思い出して口頭報告した。*Glenberg et al. (1998)* でも *Natali et al. (2012)* と同様に、参加者が自分で思い出した項目が何らかの手がかりとなつてまだ思い出していない項目の手がかりとなつていた可能性が考えられる。

Natali et al. (2012) や *Glenberg et al. (1998)* のように、想起時に自由な報告あるいは手がかりのある状況での報告を行った多くの先行研究で閉眼効果がみられた (*Einstein et al., 2002; Glenberg et al., 1998* の実験 5; *Mastroberardino et al., 2012; 2014; Nashi et al., 2016; Perfect et al., 2008; 2011; 2012; Rae & Perfect, 2014; Vredeveldt et al., 2011; 2012; 2013; 2014; 2015* の実験 1; *Wagstaff et al., 2004*)。

上記のように関連処理に関係した閉眼効果が研究されている一方で、関連付けが行われにくい状況での研究はあまりなされていない。さらに閉眼は、関連処理と項目固有処理のいずれか、あるいは両方を促進するのかという点について詳細は明らかになっていない。

日常の出来事や項目を覚える際には、一つのモダリティ情報で記録されるのではなく、複数のモダリティ情報で記録されることが多い (*Snodgrass, Wasser, Finkelstein, & Goldberg, 1974*)。そのため、記録時に複数のモダリティ情報があると (視聴覚情報など)、一つのモダリティ情報からの想起に失敗しても、別のモ

ダリティの情報から想起できる可能性がある。一つのモダリティからの情報が別のモダリティからの情報と影響し合うと仮定すると、閉眼の先行研究の多くで使用されていた視聴覚動画 (Mastroberardino *et al.*, 2012; Mastroberardino & Vredeveldt, 2014; Nash *et al.*, 2016; Natali *et al.*, 2012; Perfect *et al.*, 2008; 2011; Vredeveldt *et al.*, 2011;2012; 2014; 2015; Vredeveldt & Penrod, 2013) は視覚項目と聴覚項目の二種類のモダリティによって符号化されていた可能性がある。そのために一つの項目に対する検索手がかりが増え、想起しやすくなっていたと考えられる。Table 1 に、閉眼などの操作が記憶成績に影響を調べた研究を要約して示す。日常場面の視聴覚動画を含む項目は、互いに意味的に関連している。このような場面では、視覚項目と聴覚項目についての関連処理は容易に生じる可能性がある。言い換えると、あるモダリティ (例：視覚) で呈示された項目を想起することは、別のモダリティ (例：聴覚) で呈示された項目を想起するための検索手がかりになる可能性があるということである。閉眼効果が主に視聴覚動画を用いた再生テスト課題について報告されていることを考えると、閉眼は少なくとも項目間の関連処理を促進すると考えられる (Vredeveldt *et al.*, 2015)。それに対し、項目固有処理における項目同士は独立していると考えられるため、あるモダリティ (例：視覚) で呈示された項目を想起する際に別のモダリティ (例：聴覚) で呈示された項目を検索手がかりにすることは難しいと考えられる。

もし閉眼が項目固有処理を促進するならば、記録時に呈示される項目が単一モダリティの項目であっても記憶成績が向上すると考えられる。

要約すると、本研究では閉眼することにより想起のための認知容量が増え、関連処理または項目固有処理が促進されると考える (Figure 1-1)。先行研究では閉眼時に関連処理が行われていたと考えられる。この場合の関連処理は、記録項目が一連の出来事として関連していること、想起中に検索手がかりがあったこと、記録項目に視覚情報と聴覚情報が含まれていたことから生じたと考えられる。閉眼時に項目固有処理が促進されるかは、先行研究の関連処理が行われていた状況では判断することができない。そのため、閉眼が項目固有処理を促進するかどうかについて実験的に調べる必要がある。

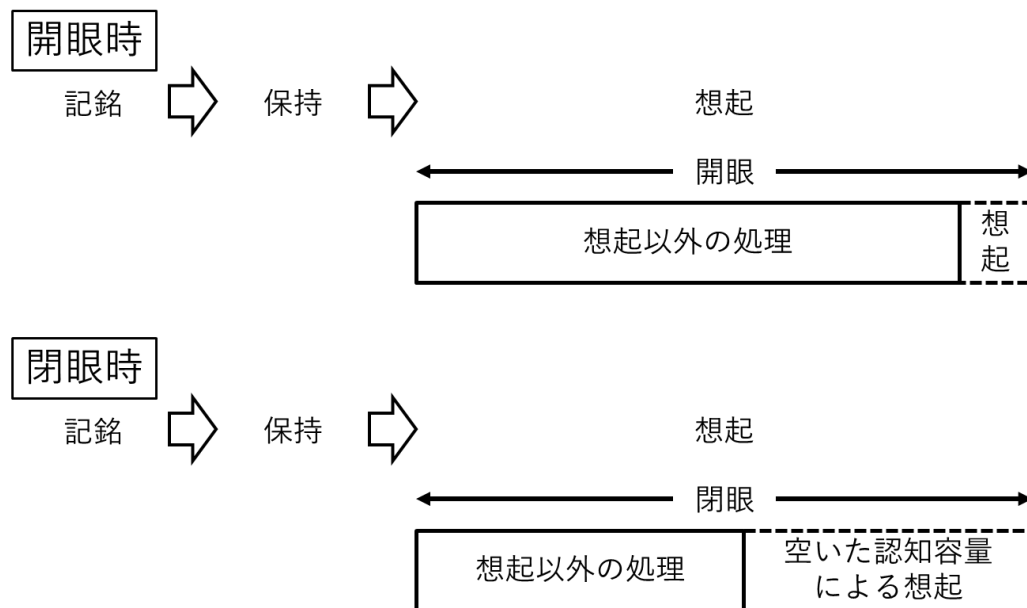


Figure 1-1. 本研究における閉眼効果のモデル図。目を閉じることで外部からの視覚刺激が遮断され、想起を行うための認知容量が増える。この時本研究では認知容量が増えたことによって関連処理が促進されるのか、項目固有処理が促進されるのかに注目する。

1.5. 本研究の目的

本研究では、閉眼が項目固有処理を促進するかどうか検討することを主要な目的とした。項目固有処理を調べるためには、関連処理の関与を最小限にする必要がある。そのため、本研究では互いに無関連な単語で構成されたリストの項目を使った再認記憶実験を行った。さらに、Vredeveldt *et al.* (2011) によって示唆された閉眼効果における呈示モダリティの潜在的な影響を調べるために、単一のモダリティで呈示される記銘項目及びテスト項目を呈示した。本実験では、項目を視覚呈示または聴覚呈示した。記銘材料及びテスト材料として、文字で書かれた名詞単語または音声として読み上げられた名詞単語を使用した。名詞単語を使用した理由は、日常的に見聞きする情報であること、さらに視覚呈示と聴覚呈示が同程度に容易であるからであった (例えば、顔写真の呈示の場合、視覚呈示は容易であるが、聴覚呈示は困難である)。また再認課題を用いることで記銘とテストの呈示モダリティを閉眼の手続きから独立させ、閉眼と呈示モダリティの交互作用があるかどうか調べることを副次的な目的とした。

閉眼という動作が再認記憶課題の成績に影響するのかを調べるために、本研究では、遅延期間の異なる二つの実験を行った。二つの実験では、単語リスト項目の視覚呈示または聴覚呈示の後、参加者は目を閉じてまたは目を開けたまま、心的リハーサルを行った。その後再認記憶テストを行った。本研究のリハ

ーサルは、実際に課題を前もって考えるのではなく、心的に検索をして以前に
呈示された項目を心の中に思い出すことを指す。このような心的リハーサルと
再認を行う課題は、例えばマークシート課題や記述テスト等、大学の試験や就
職試験等の日常場面で行う課題に近い。このような筆記を行う課題では、先行
研究で行われていたようにテスト中に目を閉じて思い出しながら、回答欄に記
述することは難しい。このようなことを考慮して、本研究の閉眼群に対しては、
再認テスト直前に設けた心的リハーサル中に目を閉じて記銘した項目を思い出
す課題を行うことを求めた。

本研究では、閉眼することによって周囲の環境から視覚干渉が遮断されるこ
とと (Glenberg *et al.*, 1998) 心的なイメージ化がされやすくなること (Marx *et al.*,
2003) を区別せず、目を閉じるという動作自体が記憶成績を向上させるどうかに
焦点を当てた。記銘課題後から再認課題までの遅延期間については、再生テス
トにおいて閉眼の効果が得られた先行研究を参考とし (5分未満, Vredeveldt *et*
al., 2011 ; 1~8日, Natali *et al.*, 2012), 実験1では一週間、実験2では5分間に
設定した。

もし閉眼が項目固有処理を促進するのであれば、二つの実験においてどの記
銘条件とテスト条件でも、閉眼群の方が開眼群よりも再認成績が高くなると考

えられる。もし閉眼が項目固有処理を促進しないのであれば、どの条件においても閉眼群と開眼群の再認成績に差はみられないと考えられる。

本研究で行った二つの実験は、Uchiyama & Mitsudo (2019) で報告した。

Table 1. 閉眼の操作を行った記憶研究の要約
研究

刺激・材料	条件	回答方法	課題	閉眼の効果	<i>p</i> 値
Einstein <i>et al.</i> (2002) 実験1	年齢高・低×記銘・再生×閉眼・干渉小・干渉大×単語の関連性の有無	記述	手がかり再生	閉眼・干渉小>干渉大	**
Einstein <i>et al.</i> (2002) 実験2	年齢高・低×閉眼・干渉×抽象的項目・具体的項目	口頭	自由再生	閉眼>干渉	*
Glenberg <i>et al.</i> (1998) 実験5	干渉小・干渉大×単語の提示位置最初・最後	口頭	自由再生	干渉小>干渉大	*
Mastroberardino <i>et al.</i> (2012)	年少・年長×閉眼・閉眼	口頭	自由再生・手がかり再生	手がかり再生のみ 閉眼>閉眼	**
Mastroberardino <i>et al.</i> (2014)	空白画面・閉眼・視覚干渉・聴覚干渉×視覚項目・聴覚項目	口頭	手がかり再生	閉眼・空白画面>視覚干渉・聴覚干渉	****
Nash <i>et al.</i> (2016) 実験1	閉眼・閉眼×信頼関係あり・なし	口頭	手がかり再生	閉眼>閉眼	****
Nash <i>et al.</i> (2016) 実験2	閉眼・閉眼×信頼関係あり・なし×視覚項目・聴覚項目	口頭	手がかり再生	閉眼>閉眼	****
Natafi <i>et al.</i> (2012)	1日目：閉眼・閉眼	口頭	自由再生・手がかり再生	1日目：閉眼>閉眼	****
	8日目：1日目に閉眼・閉眼×8日目に閉眼・閉眼			8日目：閉眼—閉眼>閉眼—閉眼、閉眼—閉眼—閉眼—閉眼、閉眼—閉眼群>閉眼—閉眼群	*
Perfect <i>et al.</i> (2008) 実験1	閉眼・閉眼	口頭	手がかり再生	閉眼>閉眼	****
Perfect <i>et al.</i> (2008) 実験2	閉眼・閉眼×視覚項目・聴覚項目	口頭	手がかり再生	閉眼と項目セグリティ間に変化作用あり	**
Perfect <i>et al.</i> (2008) 実験3	閉眼・閉眼×視覚項目・聴覚項目	口頭	自由再生	閉眼>閉眼	****
Perfect <i>et al.</i> (2008) 実験4	閉眼・閉眼×視覚項目・聴覚項目	口頭	手がかり再生	閉眼>閉眼	**
Perfect <i>et al.</i> (2008) 実験5	閉眼・閉眼×視覚項目・聴覚項目	口頭	自由再生	閉眼>閉眼	*
Perfect <i>et al.</i> (2011)	聴覚干渉・干渉なし×閉眼・閉眼×視覚項目・聴覚項目	口頭	手がかり再生	聴覚干渉のとき閉眼>閉眼	**
Perfect <i>et al.</i> (2012)	干渉1個・2個×固定提示・ランダム提示×視覚項目・聴覚項目	口頭	手がかり再生	主効果なし	
Rae <i>et al.</i> (2014) 実験1	単語の提示位置前・中・後×干渉大・小	口頭	手がかり再生	単語の提示位置が中のとき干渉小>干渉大	**
Rae <i>et al.</i> (2014) 実験2	高速提示・低速提示×単語の提示位置前・中・後×リスト順序×干渉大・小	口頭	手がかり再生	干渉大>干渉小	*
Rae <i>et al.</i> (2014) 実験3	リスト構造高・低×リスト順序×干渉大・小	口頭	手がかり再生	主効果・交互作用なし	

(つづく)

Table 1. 閉眼の操作を行った記憶研究の要約(つづき)
 研究 刺激・材料 条件 回答方法 課題 閉眼の効果 p 値

研究	刺激・材料	条件	回答方法	課題	閉眼の効果	p 値
Vredevekt <i>et al.</i> (2011)	動画	閉眼・閉眼・視覚干渉・聴覚干渉×視覚項目・聴覚項目	口頭	手がかり再生	閉眼・閉眼>視覚干渉・聴覚干渉	***
Vredevekt <i>et al.</i> (2012) 実験1	動画	閉眼・閉眼×視覚項目・聴覚項目	口頭	手がかり再生	干渉の有無と項目のモダリティの交互作用が有意	**
Vredevekt <i>et al.</i> (2012) 実験2	動画	聴覚干渉あり・なし×視覚項目・聴覚項目	記述	手がかり再生	交互作用が有意	*
Vredevekt <i>et al.</i> (2013)	激しい喧嘩を目撃	自由再生：閉眼・閉眼×屋外・屋内 手がかり再生：閉眼・閉眼×屋外・屋内×視覚項目・聴覚項目	口頭	自由再生・手がかり再生	主効果・交互作用なし 自由再生：室内のとき閉眼>閉眼	**
Vredevekt <i>et al.</i> (2014)	動画	自由再生：1回目閉眼・閉眼×2回目閉眼・閉眼×1回目の再生・2回目の再生 手がかり再生：1回目閉眼・閉眼×2回目閉眼・閉眼×視覚情報・聴覚情報	口頭	自由再生・手がかり再生	自由再生：2回目に閉眼>2回目に閉眼	*
Vredevekt <i>et al.</i> (2015) 実験1	動画	自由再生：閉眼・閉眼 手がかり再生：閉眼・閉眼×視覚項目・聴覚項目	口頭	自由再生・手がかり再生・ラインナップ	手がかり正答：閉眼>閉眼	**
Vredevekt <i>et al.</i> (2015) 実験2	顔写真真偽	閉眼・閉眼・統制×写真の人物が黒人・白人×参加者の人物が黒人・白人・有色人種	PCのキー	再認	主効果・交互作用なし	*
Wagstaff <i>et al.</i> (2004) 実験2	過去に見た映像	瞑想・統制×閉眼・閉眼	記述	自由再生・手がかり再生	閉眼>閉眼	*
Wais <i>et al.</i> (2010)	画像	閉眼・灰色画面・視覚干渉	PCのキー	再認	閉眼・灰色画面>視覚干渉	*
Wais <i>et al.</i> (2012)	画像	年齢高・低×閉眼・灰色画面・視覚干渉	PCのキー	再認	視覚情報について閉眼・灰色画面>視覚干渉	***

第2章 実験

2.1. 実験 1

実験 1 は、記銘時に呈示された単語を一週間後に思い出すときに目を閉じることが再認成績に影響するかどうかを調べることを目的とした。具体的には記銘段階では、互いに関連のない親密度の高い単語 30 語のリストが視覚的または聴覚的に呈示された。一週間後、参加者は記銘時に呈示された項目について、目を開けた状態または閉じた状態で、心の中で思い出すことを求められた。そして、その後、old-new 反応を求める再認テストを行った。閉眼は心的リハーサル段階において参加者間で操作され、その後の再認テストではすべての参加者が目を開けていた。このようにテスト時に目を閉じるのではなく、閉眼とテストの段階が分かれているような閉眼の操作は、Vredeveldt *et al.* (2015) でも行われた。本研究では再認テスト課題におけるテスト項目のモダリティ一致効果を相殺するため、異なる参加者に対して視覚呈示か聴覚呈示のいずれかでテスト項目の呈示を行った。モダリティ一致効果とは、記銘とテスト時に同じモダリティで呈示した方が、違うモダリティで呈示した時よりも記憶成績が向上することである (Greene, Easton, & LaShell, 2001; Mulligan, Besken, & Peterson, 2010; Mulligan & Osborn, 2009)。再認項目のモダリティが一種類のみである場合、記銘項目とのモダリティ一致効果が閉眼リハーサルに影響を及ぼすかもしれない。閉眼リハーサルが項目固有処理を促進するならば、閉眼リハーサル群の方が開

眼リハーサル群よりも再認成績は高くなると予測される。

2.1.1. 方法

実験参加者 女子大学生 110 名 (平均年齢 = 18.8 歳, $SD = 0.6$) が実験 1 に参加した。そのうちの 49 名は視覚テスト群, 61 名は聴覚テスト群に割り当てられた。視覚テスト群の参加者のうち 26 名は視覚記銘群, 23 名は聴覚記銘群であった。さらに視覚記銘群の参加者のうち 13 名は開眼群, 残りの 13 名は閉眼群であった。聴覚記銘群の参加者のうち 11 名は開眼群, 残りの 12 名は閉眼群であった。聴覚テスト群の参加者のうち 31 名は視覚記銘群, 30 名は聴覚記銘群であった。さらに視覚記銘群の参加者のうち 14 名は開眼群, 残りの 14 名は閉眼群であった。聴覚記銘群の参加者のうち 15 名は開眼群, 残りの 15 名は閉眼群であった。実験の目的は参加者にはあらかじめ伝えられていなかった。参加者間計画のサンプルサイズを決定するために, 閉眼効果の効果量を $d = 0.9$ と仮定した。この値は, Perfect *et al.* (2008) や Mastroberardino & Vredeveldt (2014) で報告されているものに近い値である。ただし, 本研究の計画は視聴覚動画を使った再認テストの先行研究とは異なる。上記の仮定のもとで $\alpha = .05$, $1 - \beta = .80$ とすると, 最小サンプルサイズは各群で $n = 21$ となる。本研究においては, 開眼群と閉眼群のそれぞれで少なくとも 22 名の参加者からデータを集めた。この実験

は、九州大学人間環境学府倫理委員会の許可を得て実施した。

材料と装置 実験材料は、単語データベース (天野・近藤, 1999) から抽出した親密度の高い日本語の名詞単語 60 語であった。各単語は 5 モーラ (日本語の音韻論的音節 ; Teramoto, Tao, & Mori, 2012) から構成されており、文字、音声、文字音声における単語親密度 (天野・笠原・近藤, 2007) の得点は 7 段階評価 (1: 低, 7: 高) でいずれも 5 以上であった (全平均=5.7)。名詞は、人工物や食べ物、動物、おもちゃ、職業、植物、行事、天気、性格、祝日の名称など、様々なカテゴリーから選ばれた。単語のうち半分は記銘段階とテスト段階でターゲットとして呈示し、もう半分はテスト段階でのディストラクターとして呈示した。特定の単語の選択による記憶成績への影響を除外するために、開眼群と閉眼群では同じ単語セットを使用した。

記銘段階とテスト段階における項目の呈示方法は同一であった。視覚呈示においては、黒字のカタカナで書かれた単語 (例: コウノトリ, タケトンボ) が白い画面に呈示された。単語のフォントは MS ゴシックであった。聴覚呈示においては、女性の日本語話者による発音を使用した。各単語の呈示時間は約 1 秒であった。

視覚テスト群では、単語は 8 インチの液晶ディスプレイを持つ再生機器 (Zox DS-ITV800) とイヤホンを用いて呈示された。視距離は約 35cm であった。画面

の背景輝度は約 124 cd/m^2 であった。各単語の横幅は視角で約 18 度であった。

聴覚記銘群の参加者は実験を行う前に、参加者それぞれが聞きやすい音量に調節を行った。記銘とテストそれぞれについて、異なる順序の四種類のリストを作成し、参加者に対しランダムに割り当てた。

聴覚テスト群では、視覚材料は大きなスクリーンにプロジェクターで呈示され、聴覚材料はスピーカー (Onkyo GX-R3X) から呈示された。材料の呈示はノートパソコンで制御した。視距離は参加者によって異なっており、3.4 から 6.4m であった。そのため、各単語の横幅は視角で 18 から 9 度であった。参加者とスピーカーの距離は 2.7 から 5.7m であり、音圧レベルはそれぞれ約 71 から 65 dB SPL であった。スクリーンの背景輝度は約 286 cd/m^2 であった。参加者間で単語の呈示順序の効果を相殺するために、記銘段階またはテスト段階のいずれでも、呈示順序の異なる二種類のリストを使用した。

手続き 実験参加者は 11-17 名のグループに分かれ、蛍光灯照明の静かな教室で実験を行った。参加者からは、机や壁など周囲の物がよく見える状況であった。再認成績に潜在的に影響する可能性のある視覚環境と聴覚環境を統制するため、半数の参加者はランダムに開眼群に割り当てられ、残りの参加者は閉眼群に割り当てられた。実験は、記銘、リハーサル、テストの三つの段階に分かれていた (実験の流れについては Figure 2-1・2-2 も参照)。記銘段階では、各単

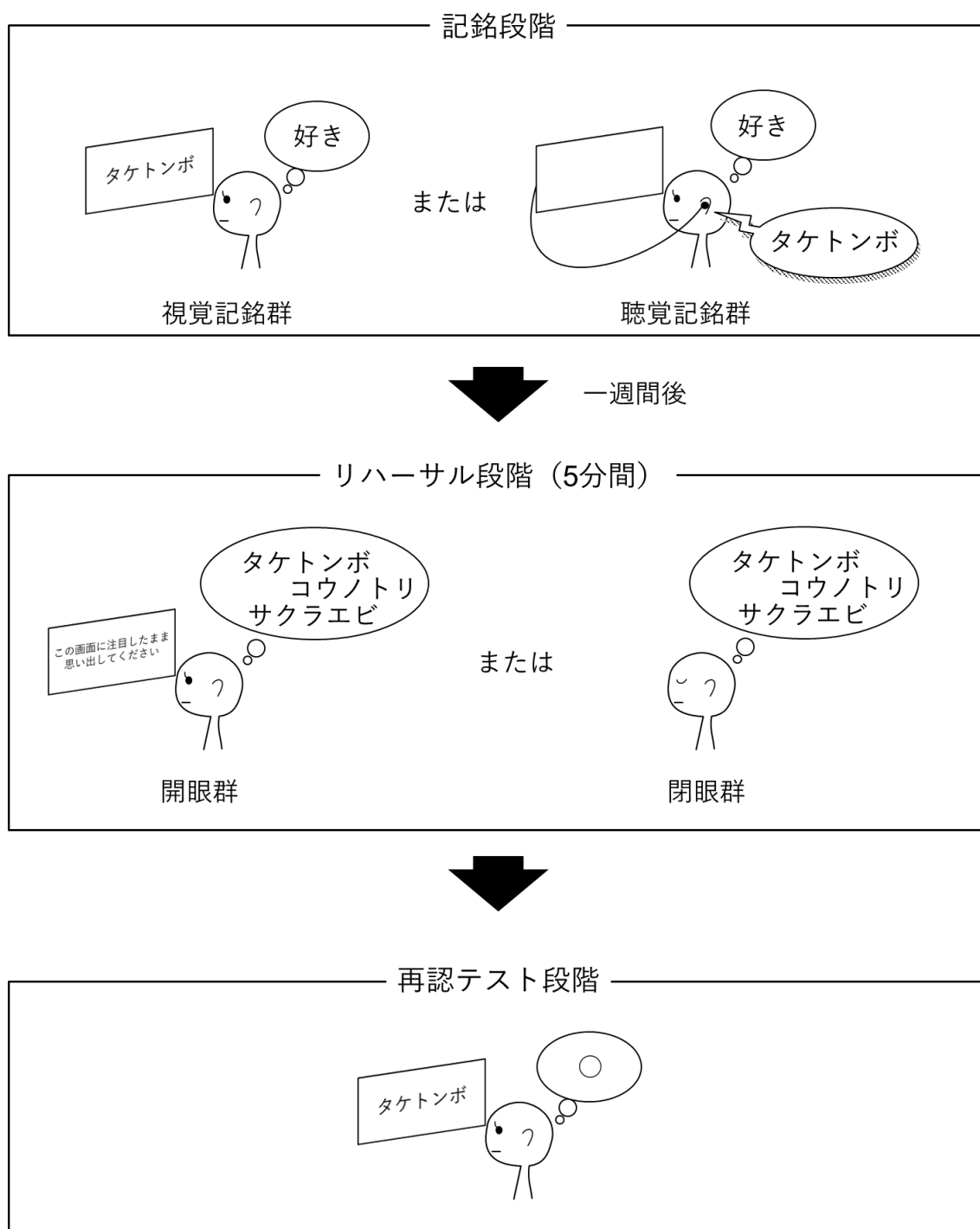


Figure 2-1. 実験 1 における視覚テスト群の流れ

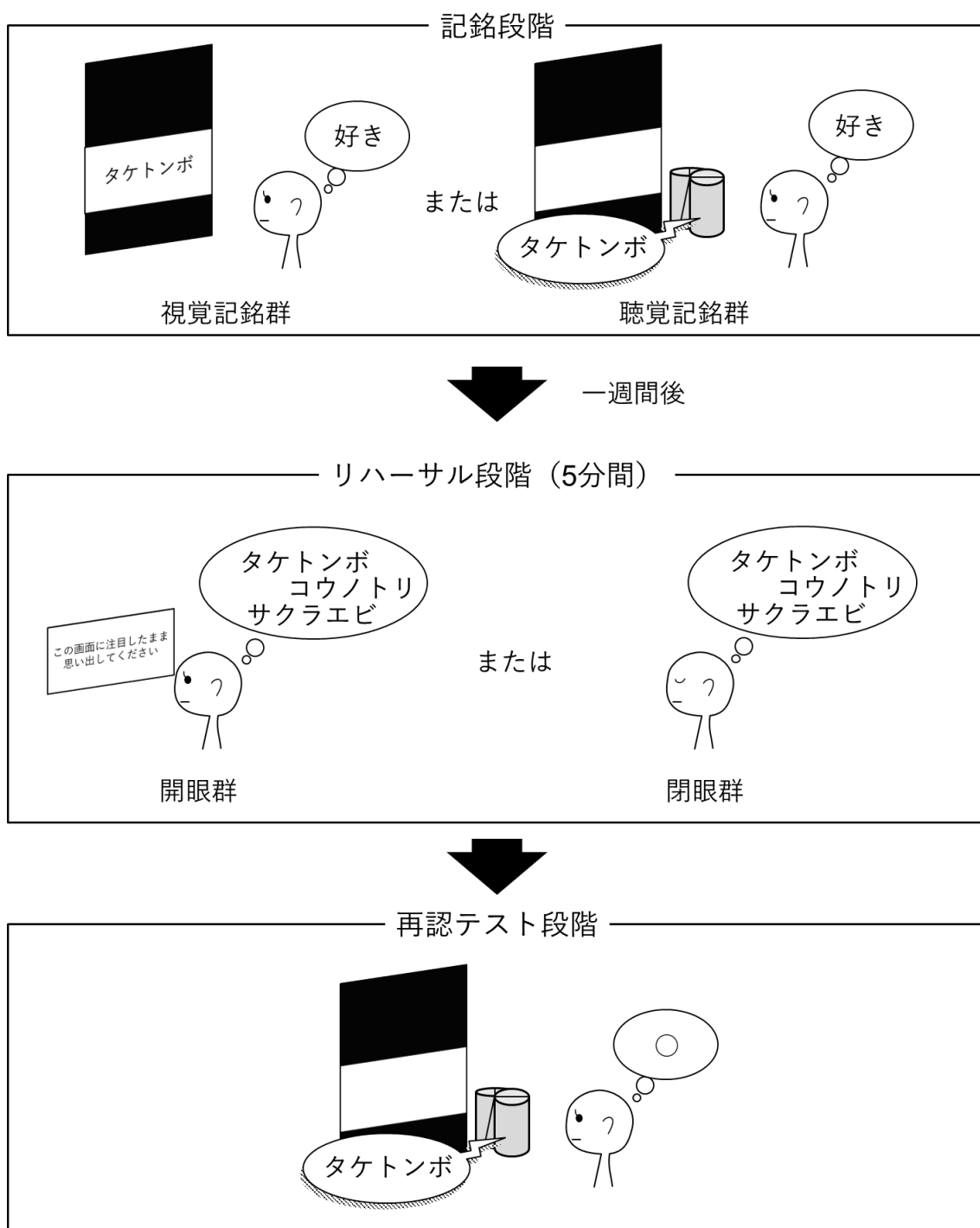


Figure 2-2. 実験 1 における聴覚テスト群の流れ

語項目が約 1 秒間視覚的にまたは聴覚的に呈示された。参加者は偶発学習のカバー課題として、各単語について好き嫌いを判断し、回答用紙に書き込むことが求められた。回答用紙には各試行に応じて「好き・嫌い」が印刷されており、参加者は自身の判断に従って丸を付けることが求められた。この手続きは、偶発学習課題であった先行研究 (Perfect *et al.*, 2008 など) に沿って、天井効果を生じさせる要因となる可能性のある意図的な学習方略を参加者が行うことを最小限にするために使用された。さらにこのカバー課題を使用することによって、記銘の処理水準を統制することを試みた (Mulligan & Picklesimer, 2012)。参加者は回答用紙の対応するマス内に判断を書き込むことを求められた。一つの項目呈示開始から次の項目呈示までの時間は 6 秒であった。

記銘段階から一週間後、参加者はリハーサル課題とその後に再認テストを行った。リハーサル課題では 5 分間、各参加者は一週間前の記銘段階で呈示された単語について、できるだけ多く思い出すことを求められた。閉眼を除き、思い出すためにどのような方略を取るかについて特定の教示は行われなかった。

リハーサル課題中、開眼群の参加者はスクリーン上に呈示された文（「この画面に注目したまま思い出してください。合図があるまで続けてください」）を見るように教示された。閉眼群の参加者は目を閉じるように教示された。このとき各参加者は、単語を声に出して言ったり、メモを取ったりすることは禁止され

た。各群はリハーサルの教示を除いて、同じ時間に同じ部屋で同じ課題を行った。これは記憶成績において、視聴覚干渉 (Perfect *et al.*, 2008 ; Vredeveldt *et al.*, 2011) やテスト期待効果 (Hall, Grossman, & Elwood, 1976) のような、閉眼以外の影響を統制するためであった。同じ実験者がリハーサル教示を行ったため、片方のリハーサル群の参加者は、もう片方のリハーサル群の教示を知っていた。しかし、リハーサル後の再認テストを予期していたと報告した参加者はいなかった。

リハーサル課題の後、参加者は再認テスト課題を行った。再認テスト段階では、記銘段階で呈示された 30 語に新たな単語 30 語を追加した計 60 語が 1 項目ずつ呈示された。各項目は 5 秒間視覚呈示または約 1 秒間聴覚呈示された。このとき参加者は、テストの単語が一週間前の記銘段階にあったものかそうでないかの判断を求められ (それぞれ old-new 判断に対応する), 「あった」・「なかった」の判断を回答用紙に記入することを求められた。一つの項目呈示開始から次の項目呈示開始までの時間は 7.5 秒であった。事後の自由記述によれば、記銘段階時に記憶成績を調べる実験だと気付いた者はいなかった。記銘と再認段階の刺激呈示の流れについては Figure2-3・2-4 に示す。

デザイン 独立変数は記銘モダリティ (視覚, 聴覚), リハーサル (開眼, 閉眼), テストモダリティ (視覚, 聴覚) の 3 要因参加者間計画であった。従属変

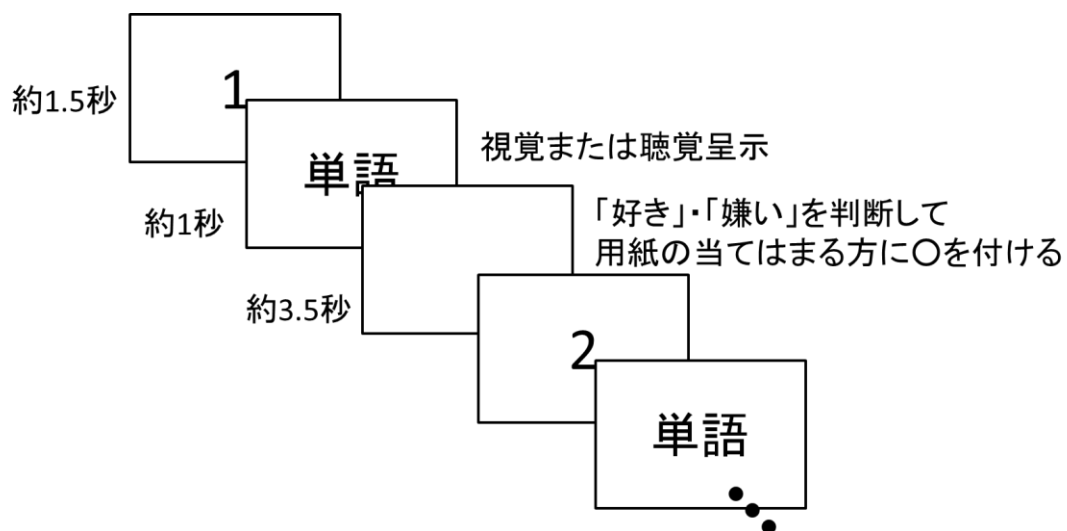


Figure 2-3. 実験 1 の記録段階における刺激呈示の流れ。聴覚呈示群には約 1.5 秒間の問題番号呈示後に空白画面が呈示され, 音声は 1 度だけ (約 1 秒間) 呈示された。

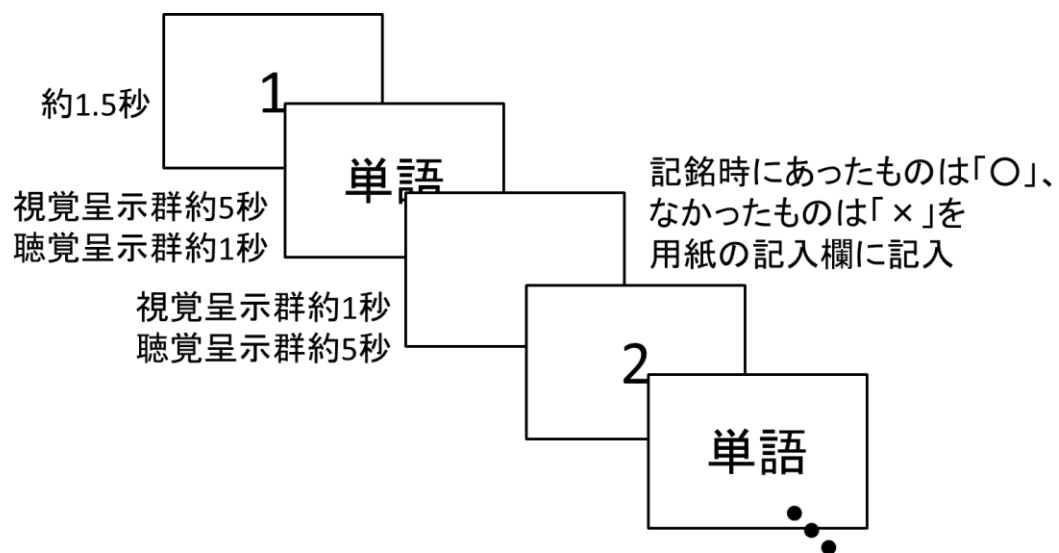


Figure 2-4. 実験 1 のテスト段階における刺激呈示の流れ。聴覚呈示群には約 1.5 秒間の問題番号呈示後に空白画面が呈示され, 音声は 1 度だけ (約 1 秒間) 呈示された。

数は、信号検出理論 (Macmillan & Creelman, 2004) に基づいて計算した、old 項目に対する再認感度 (d') と new 判断の割合に対応する判断基準 (C) であった (1.2.1 節参照)。

2.1.2. 結果と考察

視覚テスト群の参加者のデータはすべて分析の対象とした。聴覚テスト群については、3名の参加者が教示の理解を誤っていたため、それらのデータを除外して分析を行った。さらに刺激呈示に使用した PC の一時的な技術的問題のため、分析対象者 58名のうち 86 試行 (全体のデータの 2.5%) を除外した。

再認感度 (d') Figure 2-5 に d' の平均値を示す。3 要因参加者間分散分析は、記銘モダリティ、テストモダリティ、リハーサルの要因を用いて d' に対して行われた。記銘モダリティの主効果は有意であり、 d' は視覚記銘群の方が聴覚記銘群よりも高かった ($F(1, 99) = 7.42, p = .0076, \eta_p^2 = .070$)。これは、視覚優位効果と一致している (Penney, 1989)。記銘モダリティとテストモダリティの交互作用は有意であった ($F(1, 99) = 5.12, p = .026, \eta_p^2 = .49$)。視覚記銘群の場合、 d' は視覚テスト群の方が聴覚テスト群よりも高かった ($F(1, 99) = 6.39, p = .013$)。視覚テスト群の場合、 d' は視覚記銘群の方が聴覚記銘群よりも高かった ($F(1, 99) = 11.44, p = .0010$)。これは、記銘モダリティとテストモダリティが同じ場合に記憶

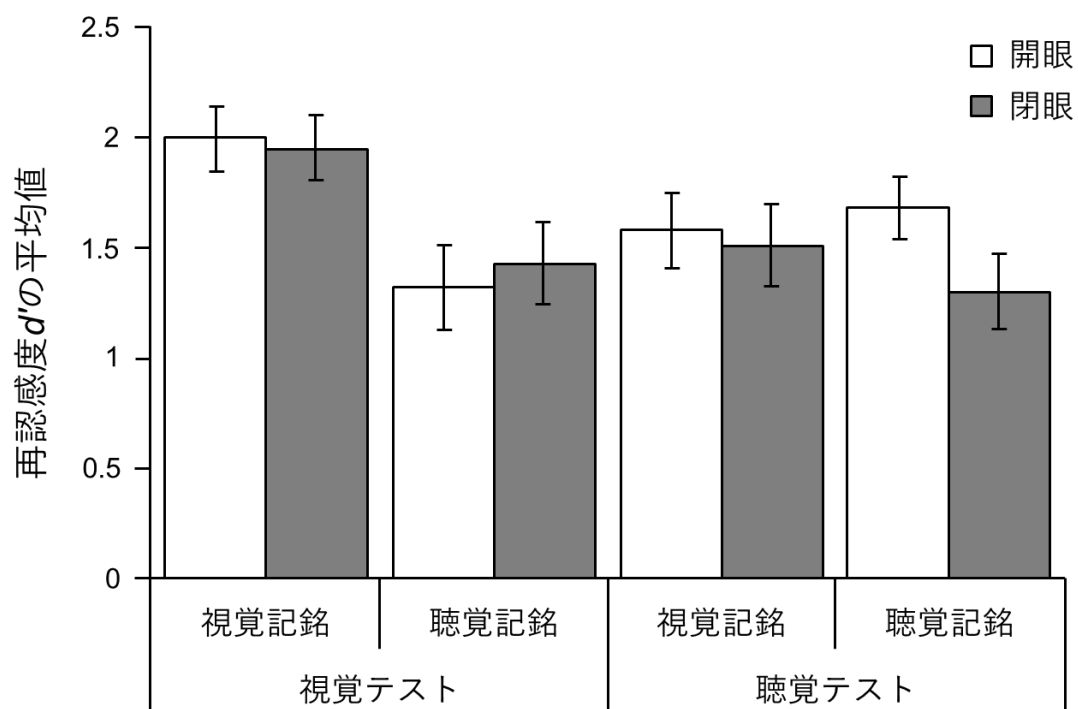


Figure 2-5. 再認感度 d' の平均値 (実験 1)

エラーバーは標準誤差を示す。

成績が向上するモダリティー一致効果に基づく予測と一致している (Mulligan & Osborn, 2009)。最も重要な点として、リハーサルの主効果およびテストモダリティーの主効果は有意ではなかった ($F(1, 99) = 0.69, p = .41, \eta_p^2 = .0069$; $F(1, 99) = 1.64, p = .20, \eta_p^2 = .016$)。その他の交互作用も有意ではなかった ($F_s < 1.16, p_s > .28$)。

判断基準 (C) Figure 2-6 に判断基準 C の平均値を示す。3 要因参加者間分散分析は、記銘モダリティー、テストモダリティー、リハーサルの要因を用いて C に対して行われた。その結果、三要因の交互作用が有意であった ($F(1, 99) = 4.75, p = .031, \eta_p^2 = .046$)。聴覚記銘群の開眼群において、C は視覚テスト群の方が聴覚テスト群よりも高かった ($F(1, 99) = 7.13, p = .0088$)。これは、視覚テスト項目の方が聴覚テスト項目よりも多く「記銘時に呈示されなかった (新しい)」と判断される傾向にあったことを示している。視覚テスト群の開眼群において、C は聴覚記銘群の方が視覚記銘群よりも高かった ($F(1, 99) = 5.64, p = .019$)。これは、聴覚記銘項目が視覚記銘項目よりも多く「記銘時に呈示されなかった (新しい)」と判断されたことを示している。記銘モダリティー、テストモダリティー、リハーサルの主効果はそれぞれ有意ではなかった ($F(1, 99) = 0.46, p = .50, \eta_p^2 = .0046$; $F(1, 99) = 0.64, p = .43, \eta_p^2 = .0064$; $F(1, 99) = 0.30, p = .58, \eta_p^2 = .0031$)。その他の交互作用も有意ではなかった ($F_s < 1.76, p_s > .19$)。

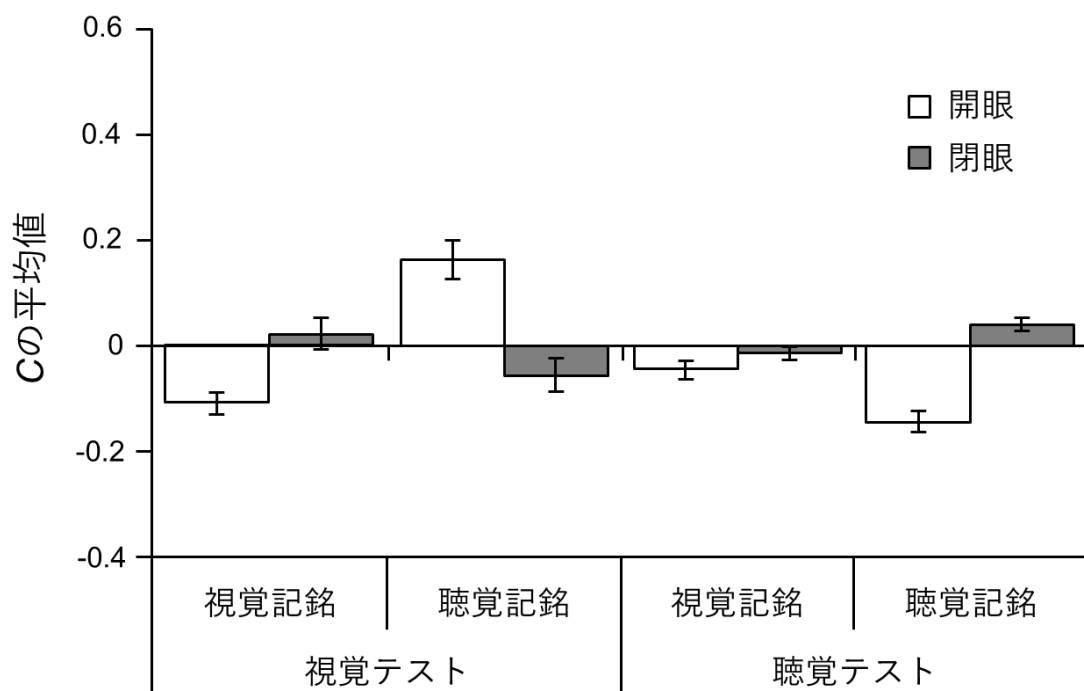


Figure 2-6. 判断基準 C の平均値 (実験 1)

エラーバーは標準誤差を示す。

要約すると視覚記銘群または聴覚記銘群に対して閉眼リハーサルは記憶成績を向上させず，開眼群の実験参加者は記銘時（聴覚）と再認時（視覚）で単語の呈示モダリティが一致しないときに判断基準に偏りが生じた。実験 1 では先行研究でみられたような閉眼効果はなかった。

実験 1 で先行研究と同様の閉眼効果がみられなかったことは，本実験で使った次の二つの実験設定が原因である可能性が考えられる。一つ目に，1 週間という遅延期間が，閉眼のポジティブな効果を得るのには長すぎたかもしれない。閉眼効果の先行研究では，遅延期間が 5 分未満であるような直後テストが用いられることもあった (Perfect *et al.*, 2008; Vredeveldt *et al.*, 2011, 2014)。二つ目に，開眼群の参加者はリハーサルでは空白に似た画面を見ていた。先行研究では (Mastroberardino & Vredeveldt, 2014; Vredeveldt *et al.*, 2011)，空白画面の呈示は再生テストにおける閉眼と似たような効果があることを報告している。これらの点を調べるために実験 2 を行った。

2.2. 実験 2

実験 2 は，遅延期間とリハーサルについて実験 1 と異なっていた。まず遅延期間を一週間 (実験 1) から 5 分に変更した。そして閉眼効果を生じさせるための試みとして，開眼群のリハーサル段階で視覚干渉を導入した。もし実験 1 の

結果が異なる実験条件のもとでも再現されるのであれば、実験2でも閉眼リハーサルは再認成績を向上させないと予測される。

2.2.1. 手続き

以下のことを除き、実験1の手続きと同じであった。

参加者 大学生及び大学院生 44 名 (平均年齢=20.0 歳, $SD=1.9$ 歳 ; 男性 19 名) が実験2に参加した。実験1に参加した者はいなかった。22名の参加者は視覚テスト群に、残りの22名の参加者は聴覚テスト群に振り分けられた。視覚テスト群と聴覚テスト群の各参加者のうち11名は開眼群, 残りの11名は閉眼群であった。

材料と装置 材料は、実験1で使用されたデータベースと同じものから日本語名詞単語54語を抽出した。各名詞は5-7モーラで構成されていた。材料のうち半分は親密度が高く (7段階評価, 親密度得点=5.0以上, 平均得点=5.5), 残りの半分は親密度が低かった (親密度得点=2.0未満, 平均得点=1.5)。遅延期間を短くすると親密度の高い項目についての再認成績が全体的に高くなる可能性があるため (天井効果), 親密度の低い項目をリストに含めた。単語のうち36語はターゲットとして記銘段階とテスト段階で呈示され, 残りの18語はディストラクターとしてテスト段階で呈示された。親密度の高い語のうち5つは実験1

で使用された語と同じものであった。記銘段階では親密度ごとに、9語が視覚呈示、別の9語が聴覚呈示された。記銘とテストに対し、単語の呈示順序が異なる4つのリストが作成され、異なる参加者に使用された。

手続き 実験は参加者1人または2人ごとに行われた (実験の流れについては Figure 2-7 も参照)。実験1の視覚テスト群と同様に、各参加者に対してはそれぞれ小型スクリーンとイヤホンを使って刺激が呈示された。記銘段階では単語のうち18項目は視覚的に1秒ずつ呈示され、別の18項目は音声で約1.1秒呈示された。参加者は偶発学習のカバー課題として、その単語を知っているかどうか判断することを求められた。参加者が視覚記銘項目と聴覚記銘項目を関連付けて覚える可能性を最小限にするため、偶発学習の手法を使った。参加者は自身の判断を回答用紙に記入した。一つの項目呈示開始から次の項目呈示開始までの時間は、実験1と同様、試行を通して6秒であった。記銘段階の直後に参加者は5分間、クロスナンバーパズルを行うことが求められた。

クロスナンバーパズルの直後に参加者は1分間のリハーサル課題を行い、その後再認テストを行った。実験2では実験1よりも遅延期間を短くしたため、それに伴いリハーサル段階の時間も短く設定した。短い遅延期間後のリハーサル中に空白画面を見ると記憶成績が向上する可能性があるため (Glenberg *et al.*, 1998; Laeng, Bloem, D'Ascenzo, & Tommasi, 2014; Mastroberardino & Vredeveldt,

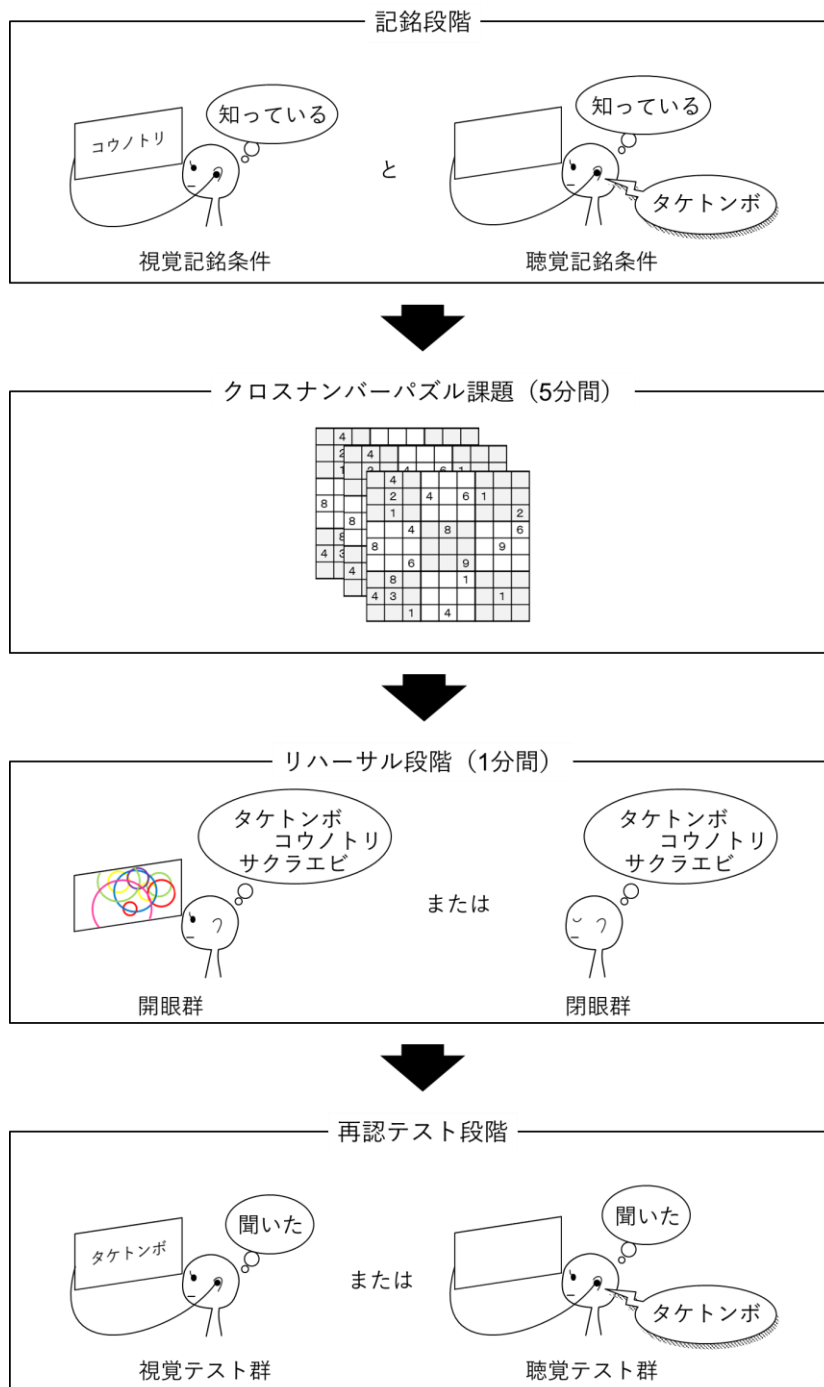


Figure 2-7. 実験2の流れ

2014; Vredeveldt *et al.*, 2011), 開眼群の参加者にはリハーサル中は色のついた幾何学模様動画を呈示した。実験 1 とは異なり、実験は条件ごとに別々に行われたため、片方のリハーサル群の参加者はもう片方のリハーサル群の参加者の教示内容については知らなかった。

再認テスト段階では、記銘時に呈示された 36 語に新たに 18 語を追加した計 54 語がランダムな順序で一つずつ呈示された。各項目は、視覚テスト群では視覚的に 5 秒間呈示され、聴覚テスト群ではイヤホンから聴覚的に約 1.1 秒間呈示された。このとき参加者は呈示された単語について、5 分前の記銘段階で見たものか、聞いたものか、またはなかったものかを回答用紙の三つの選択肢（見た、聞いた、新しい）の中から一つ選んで判断することを求められた。実験 2 は実験 1 とは異なり数分間の短い遅延期間であるため、再認が容易である可能性があった。そのため天井効果を回避するために、記銘時に単語を「見た」のか「聞いた」のか、記憶の情報源を判断する課題を追加した。三つの選択肢からなる強制選択課題は、54 個のテスト項目の割合とバランスが取れていた（各反応につき 18 項目）。実験 1 と同様、一つの項目呈示開始から次の項目呈示開始までの時間は試行を通して 7.5 秒であった。親密度の低い単語について「知っている」と回答した者はいなかった。また、記銘段階時に記憶成績を調べる実験だと気付いた者はいなかった。記銘と再認段階の刺激呈示の流れについては Figure 2-8・

2-9 に示した。

デザイン 参加者間独立変数はリハーサル (開眼, 閉眼) とテストモダリティ (視覚, 聴覚), 参加者内独立変数は記銘モダリティ (視覚, 聴覚) であった。従属変数は実験 1 と同じであったが, hit 率と FA 率を計算する際に, 見たか聞いたかという情報源に関する反応を区別した。例えば hit 率は, 視覚記銘項目に対しての「見た」という反応のみを正答とし, 「聞いた」という反応は除外した。また視覚項目についての FA 率は, new 項目に対する「見た」という反応のみを誤答とし, 「聞いた」という反応は除外した。

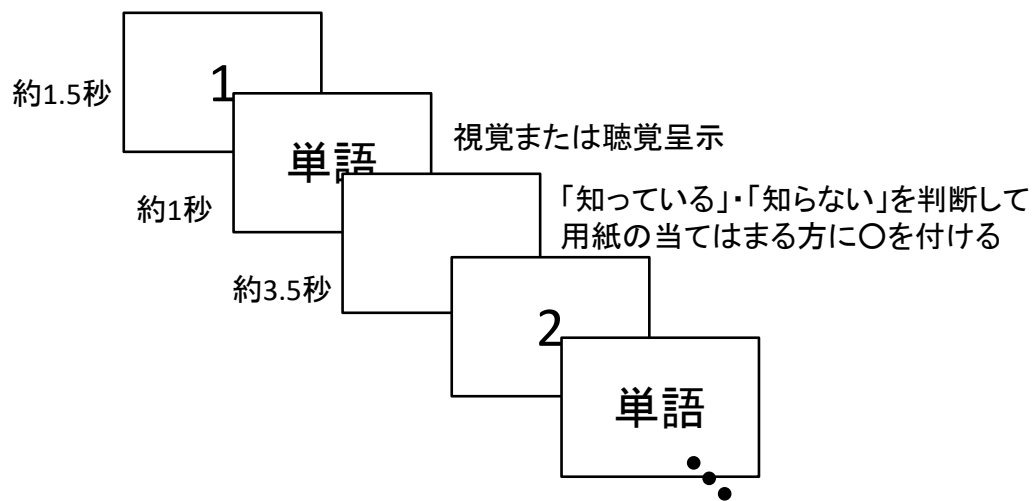


Figure 2-8. 実験 2 の記銘段階における刺激呈示の流れ。単語はすべての実験参加者に対して視覚呈示あるいは聴覚呈示された。聴覚呈示の条件では約 1.5 秒間の問題番号呈示後に空白画面が呈示され、音声は 1 度だけ（約 1 秒間）呈示された。

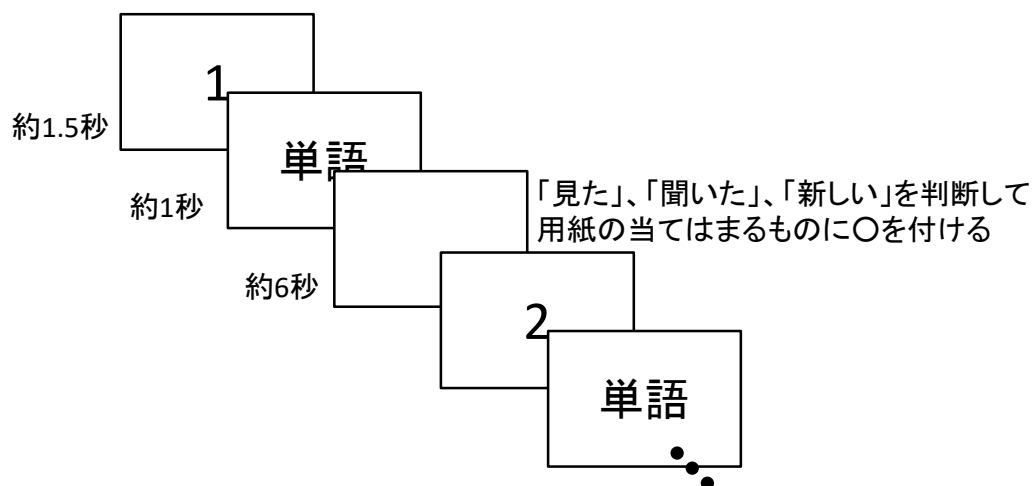


Figure 2-9. 実験 2 のテスト段階における刺激呈示の流れ。聴覚呈示群には約 1.5 秒間の問題番号呈示後に空白画面が呈示され、音声は 1 度だけ（約 1 秒間）呈示された。

2.2.2 結果と考察

実験参加者 44 名全員のデータを分析対象とした。使用した装置の一時的な技術的な問題や記銘段階での 1 項目についての見落とし、1 項目のターゲット項目についての聞き逃しがあったため、3 名の参加者の 10 試行 (全体のデータの 0.4%) の再認データは分析から除外した。

再認感度 (d') Figure 2-10 に d' の平均値を示す。3 要因混合計画分散分析は、記銘モダリティ、テストモダリティ、リハーサルの要因を用いて d' に対して行われた。記銘モダリティの主効果は有意であり、 d' は視覚記銘条件の方が聴覚記銘条件よりも高かった ($F(1, 40) = 5.90, p = .020, \eta_p^2 = .13$)。記銘モダリティとテストモダリティ間の 2 要因の交互作用は有意であった ($F(1, 40) = 17.31, p < .001, \eta_p^2 = .30$)。聴覚記銘条件において、 d' は聴覚テスト群の方が視覚テスト群よりも高く ($F(1, 40) = 13.60, p < .001, \eta_p^2 = .25$)、視覚テスト群において視覚記銘条件の方が聴覚記銘条件よりも高かった ($F(1, 20) = 16.84, p < .001, \eta_p^2 = .46$)。最も重要なことに、リハーサルの主効果もテストモダリティの主効果も有意ではなかった ($F(1, 40) = 0.19, p = .66, \eta_p^2 = .0048, F(1, 40) = 2.01, p = .16, \eta_p^2 = .048$)。その他の交互作用も有意ではなかった ($F_s < 1.42, p_s > .240$)。これらの結果は、実験 1 の結果とおおむね一致している。

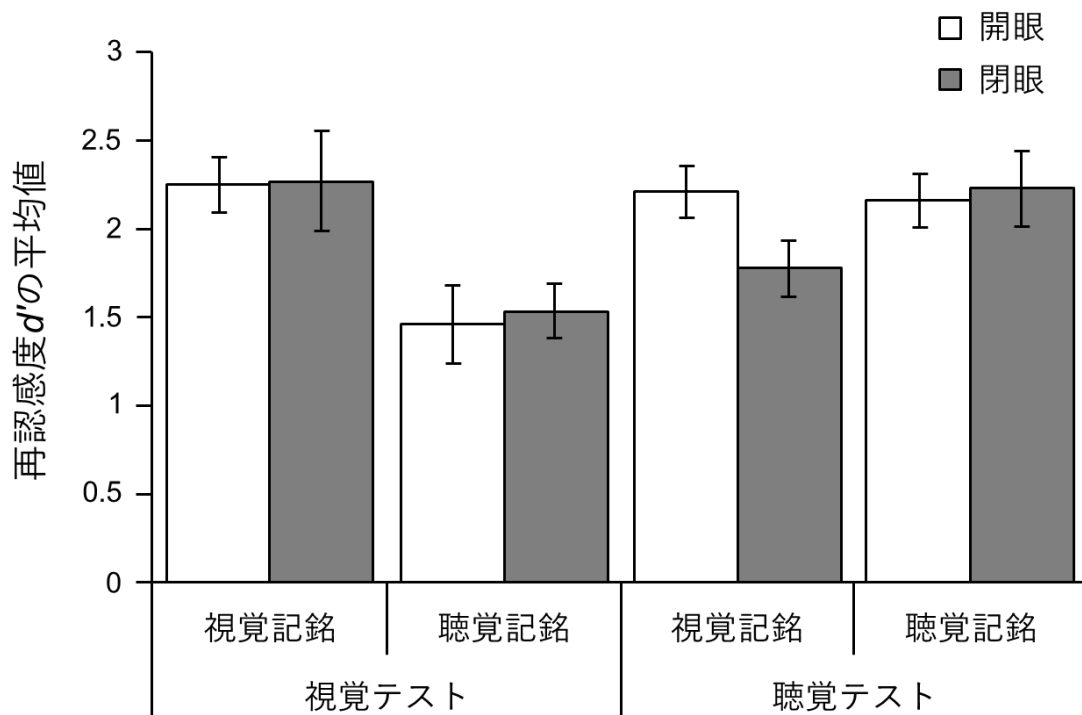


Figure 2-10. 再認感度 d' の平均値 (実験 2)

エラーバーは標準誤差を示す。

判断基準 (C) Figure 2-11 に C の平均値を示す。3 要因混合計画分散分析は、記銘モダリティ、テストモダリティ、リハーサルの要因を用いて C 値に対して行われた。いずれの主効果も有意ではなかった ($F_s < 0.64, p_s > .43$)。記銘モダリティとリハーサル間の 2 要因の交互作用が有意であった ($F(1, 40) = 6.26, p = .017, \eta_p^2 = .14$)。視覚記銘条件について、 C 値は閉眼群の方が開眼群より高かった ($F(1, 40) = 4.24, p = .046, \eta_p^2 = .10$)。これは、閉眼リハーサルが「新しい」という反応を生じさせたことを示している。閉眼群について、 C 値は視覚記銘条件の方が聴覚記銘条件よりも高かった ($F(1, 20) = 5.46, p = .030, \eta_p^2 = .21$)。これは、視覚記銘項目が聴覚記銘項目よりも多く、「新しい」と判断されたことを示す。また、記銘モダリティとテストモダリティの交互作用が有意であった ($F(1, 40) = 4.49, p = .040, \eta_p^2 = .10$)。その他の交互作用は有意ではなかった ($F_s < 0.96, p_s > .33$)。

要約すると、閉眼リハーサルは視覚記銘項目の記憶成績も聴覚記銘項目の記憶成績も向上せず、視覚テスト項目についての「新しい」という反応を増加させた。いくつかのテスト条件においてなぜ閉眼指示が反応の基準を変化させたのかについては、先行研究が少ないこともあり、今のところはっきりしない。それにもかかわらず、実験 2 の結果は、異なる実験条件下では閉眼リハーサルは再認記憶には影響しないという実験 1 の主な発見を再現した。

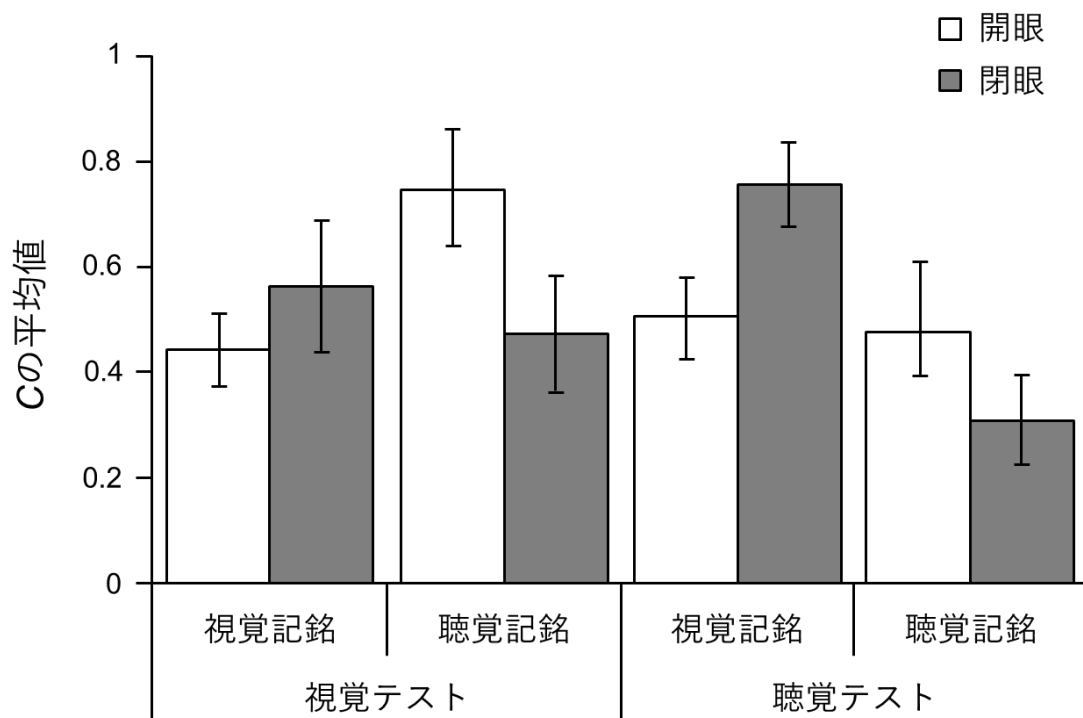


Figure 2-11. 判断基準 C の平均値 (実験 2)

エラーバーは標準誤差を示す。

第3章 総合考察

3.1. 本実験のまとめ

本実験では、心的リハーサル時に閉眼することが、視覚呈示または聴覚呈示された単語リストに対する再認記憶成績を向上させるかどうかについて検討した。第1章では、もし閉眼リハーサルが項目固有処理を促進するのであれば、二つの実験においてどの記銘条件とテスト条件でも、閉眼群の方が開眼群よりも再認成績が高くなり、もし閉眼が項目固有処理を促進しないのであれば、どの条件においても閉眼群と開眼群の再認成績に差はみられないという予想を立てた。実験の結果、二つの実験のいずれにおいても閉眼リハーサルによる記憶成績向上の効果は得られなかった。また、実験1では開眼して単語を思い出すことで「以前に呈示された」という判断が減少し、実験2では閉眼リハーサルにより「以前に呈示された」という判断が減少するという正反対の効果が得られた。これらの結果から、本研究において閉眼は項目固有処理を促進しないことが示唆される。

本研究の実験1では、開眼して単語を思い出すことにより、聴覚呈示された項目が視覚再認テスト時に「新しい」と判断された。つまり開眼したことによって、記銘時と再認時の単語の呈示モダリティが不一致であったときに判断の偏りが生じた。この結果は、想起時に目を閉じると誤答が減少する（あるいは目を開けたままだと誤答が増加する）という先行研究 (Mastroberardino *et al.*, 2012;

Perfect *et al.*, 2008; 2011) の結果に似ている。このことから記銘から一週間後に再認を行う場合には、少なくとも目を閉じた方が判断が偏る可能性は少ないといえる。

本研究の実験 2 では、閉眼して単語を思い出すことにより視覚呈示された項目が再認テスト時に「新しい」と判断された。つまり閉眼したことによって、記銘時と再認時の単語の呈示モダリティの一致・不一致にかかわらず判断基準に偏りが生じた。この結果は、閉眼（あるいは干渉が少ない状況）により記憶成績が低下するという結果が得られた先行研究 (Rae & Perfect, 2014 の実験 2) の結果に似ている。このことから記銘から数分後に再認を行う場合には、目を閉じない方が判断が偏る可能性は少ないといえる。

以上の結果から考えると、閉眼は記憶成績を向上させることはなく、長期遅延時には再認の判断に影響せず、短期遅延時には判断を偏らせた。しかし二つの実験で得られた判断基準についての結果は部分的なものであり、総合的に考えると閉眼は再認感度に影響しなかった。

3.2. 理論的考察

本研究では先行研究のように記憶成績を向上させるような閉眼効果はみられなかった。この結果は、閉眼効果を全面的に否定するようなものではない。な

ぜなら第1章の Table 1-1 で示したように、多くの先行研究で閉眼による記憶成績の向上がみられているからである。記憶成績向上の効果がなかったことは不思議なことではない。Perfect *et al.* (2011) では他の閉眼効果の先行研究 (Mastroberardino *et al.*, 2012; Nashi *et al.*, 2016; Natali *et al.*, 2012; Perfect *et al.*, 2008; Vredeveldt *et al.*, 2011; 2013; Wagstaff *et al.*, 2004) とは異なり、閉眼によって記憶成績が向上することはなかった。しかし閉眼によって誤答が減少した。この結果は、本研究の実験1で閉眼によって再認の判断基準が偏ったという結果と似ている。本研究の実験1では記銘項目を思い出すときに開眼したままでいると後の再認テストで「以前に呈示された」という判断が減少し、閉眼時には判断基準が変わらなかった。つまり、閉眼することにより再認テスト時に判断基準が偏りにくくなったといえる。

本研究の結果が先行研究の結果と異なることは閉眼効果を否定するようなものではない。なぜなら先行研究と本研究では実験手法が異なるからである。閉眼の効果がみられた先行研究は主に再生テストを使用していたが (Mastroberardino *et al.*, 2012; Natali *et al.*, 2012; Vredeveldt & Penrod, 2013), 本研究では再認テストを使用した。先行研究では再認感度や判断基準は調べられておらず、本研究の結果との違いを直接比較することは難しい。そのため先行研究の結果と本研究の結果が異なるからといって閉眼効果がないということは言い

切れない。再認テストを用いて閉眼効果がみられた研究もあるが (Wais *et al.*, 2010; 2012), これは使用された刺激がオブジェクトであり, オブジェクトの個数を回答するというものであったため本研究の実験とは性質のことなるものであった。そのため, 本研究の結果との違いを直接比較することは難しく, 本研究により閉眼効果が否定されることはない。

本研究で先行研究のような閉眼効果がみられなかったことについて, 関連処理と項目固有処理の観点から考察する。記銘材料について本研究では, 互いに意味的に関連していない単語を視覚的または聴覚的に呈示した。それとは対照的に多くの閉眼の先行研究で, 記銘材料として主に日常場面の視聴覚動画を使用していた (Mastroberardino *et al.*, 2012; Nash *et al.*, 2016; Natali *et al.*, 2012; Perfect *et al.*, 2008; 2011; Vredeveldt *et al.*, 2011; 2012; 2014; 2015; Vredeveldt & Penrod; 2013)。先行研究で使用された視聴覚動画は, Campos & Alonso-Quecuty (2006) で指摘されているように, あるモダリティからの情報 (視覚情報) が他のモダリティからの情報 (聴覚情報) と相互作用し, 二重符号化されたと考えられる。さらに, 先行研究で使用された視聴覚動画には, 互いに意味的に関連している可能性のある項目が含まれていた。これらの刺激に対しては, 項目間の関連処理 (Hunt & Einstein, 1981) が生じると考えられ, 特定の項目の想起が別の項目の想起の手がかりとなる可能性が考えられる。閉眼による記憶成績向上の効

果が視聴覚動画を使った先行研究でみられ、無関係単語リストを使った本研究ではみられなかったことを考慮すると、閉眼は直接各項目の想起の機会を増やす項目固有処理を促進するというよりも、項目間の関連性に基づいた想起である関連処理を促進するといえる。

この考えは本研究で使用した記憶テストの形式について考察することで支持できると考えられる。アウトシャイン仮説 (Smith & Vela, 2001) によると、関連処理に関与していると考えられる検索手がかりは、思い出すべき項目がテスト項目として呈示されるため、再認テスト中には効果がない。これは、再認成績が、文脈に依存しない項目固有記憶を反映していることを示唆している (Smith & Vela, 2001)。本実験において、再認課題で否定的な結果が得られたことを考えると、閉眼が項目固有処理を促進するわけではないと考えられる。

3.3. 実験手続きに関する考察

本研究で閉眼効果がみられなかったことについては実験手続きの点から三つの可能性が考えられる。一点目として、本研究では記銘材料として無関連単語リストを用いたことが挙げられる。それはおそらく上で述べたように、閉眼効果が関連処理を促進するからである。先行研究において閉眼効果がみられなかった研究には、Vredeveldt *et al.* (2015) の実験 2 と Rae & Perfect (2014) がある。

Vredeveldt *et al.* (2015) の実験 2 では、無関係な人物の顔写真を記銘項目として視覚呈示し、閉眼して顔写真を思い出した後、再認テストによって記憶成績を調べた。Rae & Perfect (2014) では、無作為に選ばれた単語を記銘項目として視覚呈示し、単語の再生中に強度の異なる視覚干渉を呈示して、記憶成績を調べた。これら二つの研究では、閉眼による記憶成績の向上はみられなかった。これらの二つの研究と本研究の共通点は、記銘項目が互いに無関係な視覚刺激であったことである。そのため記銘時に項目を二重符号化することができず、閉眼の効果が得られなかったと解釈できる。

二点目として、本研究では Perfect *et al.* (2008) で使われたような再生テストではなく、再認テストを行ったことが挙げられる。アウトシャイン仮説によると (Smith & Vela, 2001)、再認テストでは記銘時とテスト時に同じ項目が呈示されるため記憶の照合を行いやすく、他の認知処理の影響を受けにくい。そのため再認テストを行った本研究でも、再認テスト時に呈示された項目が検索手がかりとなり、閉眼の効果が生じにくくなっていた可能性が考えられる。この解釈は、顔のラインナップを使って再認テストを行った Vredeveldt *et al.* (2015, 実験 2) と一致している。

三点目として、閉眼はリハーサル期間中の記憶成績を向上させていたが、その後の再認テスト期間中には思い出した情報が消失していた可能性が考えられ

る。Vredeveldt *et al.* (2015) の実験 2 では、本研究と同様に閉眼効果はみられなかった。Vredeveldt *et al.* (2015, 実験 2) と本研究は、再生テストを使った他の研究 (Perfect *et al.*, 2008; Vredeveldt *et al.*, 2011) とは閉眼を行うタイミングと期間が異なっていた。再生テストでは、目を閉じたままの状態再生した項目を報告することができるため、閉眼の動作とテストを同時に行うことが可能である。先行研究の再生テストの参加者は、思い出した出来事について目を閉じたまま口頭報告を行い (Mastroberardino, 2012; Natali *et al.*, 2012; Perfect *et al.*, 2008; 2011; Vredeveldt *et al.*, 2011), 回答用紙に思い出したことを書き込むとき以外は目を閉じたままであった (Wagstaff *et al.*, 2004)。一方再認テストでは、目を閉じた状態で再認項目を見ることはできないため、閉眼リハーサルとテストを別々に行う必要がある。そのため本研究の再認テストの閉眼群の参加者は、リハーサル中には目を閉じて、テスト課題中には目を開けていた。このとき閉眼と再認テストの間には時間差が生じるため、その間に閉眼リハーサル中に思い出した項目を忘却した可能性が考えられる。

上記の点の一部については、Parker & Dagnall (2020) でも示唆されている。

Parker & Dagnall (2020) の実験 1 では独立した画像のリストを記銘刺激として使用していた。テスト時には記銘画像・記銘画像に関連した画像・記銘画像に関連しない画像を画面に呈示し再認テストを行った。画像呈示後から次の画像が

呈示されるまでの間、開眼群の参加者は画面に呈示される注視点を見て、閉眼群の参加者目を閉じていた。この実験の結果、閉眼は記銘画像の Hit 率を増加させ、関連する画像の FA 率を減少させた。実験 2 では実験 1 と似た手続きで単語のリストを記銘刺激として使用し、さらに単語に対応する画像の呈示の有無も条件に追加した。その後、単語を呈示して再認テストを行った。この実験の結果、記銘時に画像が呈示された群が、画像が呈示されなかった群よりも Hit 率が高かった。Parker & Dagnall (2020) の結果から、単語を使用した再認課題でも閉眼効果がみられた。再生課題を用いた実験と異なり、本研究と同様に再認課題であったにもかかわらず閉眼効果があったことについては、理由の一つに単語と同時に画像を呈示したことが考えられる。この手続きにより、単語について二重符号化が行われて閉眼効果がみられた可能性がある。また閉眼のタイミングが関係している可能性も考えられる。本研究や Vredeveldt *et al.* (2015) では再認課題とは別に目を閉じていたが、Parker & Dagnall (2020) では再認課題中でも回答時以外は目を閉じていた。この可能性については、Parker & Dagnall (2020) でも述べられている。

本研究の主な関心は、項目固有処理における閉眼の影響を検討することであった。そのため上記の三点の可能性については実験では検討できなかった。ただしこの三点については、閉眼による記憶成績の向上が生じる条件を知る上で

重要であるため、今後より詳しく検討すべき課題である。

閉眼リハーサルの有益な効果がないことも、閉眼指示に関係なく、本研究のリハーサル自体が再認記憶を向上しないという考え方によって説明できるかもしれない。この解釈と一致して、Vredeveldt *et al.* (2015, 実験 2) はリハーサルなし条件を設定し、顔画像の再認に関してはリハーサルの効果がなかったことを報告している。それでもやはり心的リハーサルやメンタルプラクティスは一般的に課題の成績を向上させる可能性は十分にあるため (Driskell, Copper, & Moran, 1994), 今後この問題に対処するためにはさらなる研究が必要になるだろう。

3.4. 応用的側面

本研究の結果は、目を閉じてリハーサルを行っても再認記憶成績は向上しないというネガティブなものであった。ただし本研究では閉眼効果に対する説明としての認知負荷仮説とモダリティ固有干渉仮説なのかについては、その妥当性を検討することはできなかった。なぜなら、これらの仮説は元々は再生課題の実験で得られた閉眼効果を説明するために提案されたものだからである。本研究の結果は閉眼効果がすべての記憶課題で生じるわけではないことを意味しており、少なくとも閉眼は項目固有処理を促進しないことを示唆している。

本研究の結果は、記銘項目が項目関連処理を促進しないような内容であったからか、記銘項目とテスト項目が同じである再認課題であったからか、閉眼と再認テストが時間的に離れていたからであったかの、いずれかが原因である可能性がある。そのため、この状況に当てはまらない場合には、閉眼の効果がみられる可能性がある。例えば、学校のテストで高得点を取りたいのであれば、記銘時に黙読するのではなく音読して二重符号化しやすい状況を作り、できるだけ回答の直前に閉眼を行うことで閉眼の効果が得られる可能性がある。

閉眼は、日本で犯罪捜査に使われているポリグラフ検査 (小川・敦賀・小林・松田・廣田・鈴木, 2007) にも応用できるかもしれない。なぜならポリグラフ検査は記憶検査の一種であり、実施方法は再認テストの手続きと似ているからである。この検査では被検査者の事件に関する記憶について、呈示された項目に対する生理反応を測定している。記憶の想起に失敗すると適切な生理反応が生じず、正しく測定できないことがある。検査前や検査中に閉眼手続きを行うことによって想起が促進されるならば、その後の質問に対する生理反応が変化する可能性がある。これについても、今後調べる価値がある。

記銘直後に閉眼リハーサルを行うことが記憶成績に影響するかも調べる価値がある。本研究では先行研究に従って主に目撃記憶の場面を念頭に置き、再認の直前に閉眼リハーサルを行った。なぜなら目撃の場面では、目撃してから時

間を経た後に想起を求められることが多いからである。しかし、学校のテストのような日常的な実用場面であれば、出来事を覚えた直後に想起することもある。これは、本研究で使用した実験手続きのうち閉眼リハーサルのタイミングを再認テスト直前から記銘課題直後に変更することで調べることが可能である。

3.3. 結論

本研究ではリハーサル中の閉眼の有無が再認記憶成績に与える影響を検証した。その結果閉眼リハーサルによる再認テスト成績の変化はみられなかった。このことは、想起時に目を閉じることはどのような条件下でも記憶成績を向上させるわけではなく、特定の条件のもとで効果を発揮することを示唆している。

引用文献

- Amano, S., Kasahara, K., & Kondo, T. (2007). Reliability of familiarity rating of ordinary Japanese words for different years and places. *Behavior Research Methods*, *39*, 1008–1011. <https://doi.org/10.3758/BF03192997>
- Amano, S., & Kondo, T. (1999). *Lexical properties of Japanese* (Vol. 1). Tokyo: Sansei-do. In Japanese.
- Baddeley, A., Eysenck, M. W., & Anderson, M. C. (2014). *Memory* (2nd ed.). New York: Psychology Press.
- Campos, L., & Alonso-Quecuty, M. L. (2006). Remembering a criminal conversation: Beyond eyewitness testimony. *Memory*, *14*, 27–36. <https://doi.org/10.1080/09658210444000476>
- Craik, F. I. M., & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, *11*, 671–684. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(72\)80001-X](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(72)80001-X)
- Davis, M. R., McMahan, M., & Greenwood, K. M. (2005). The efficacy of mnemonic components of the cognitive interview: towards a shortened variant for time - critical investigations. *Applied Cognitive Psychology*, *19*, 75–93. <https://doi.org/10.1002/acp.1048>
- Doherty-Sneddon, G., & Phelps, F. G. (2005). Gaze aversion: A response to cognitive or social difficulty? *Memory & Cognition*, *33*, 727–733. <https://doi.org/10.3758/BF03195338>
- Driskell, J. E., Copper, C., & Moran, A. (1994). Does mental practice enhance performance? *Journal of Applied Psychology*, *79*, 481–492. <https://doi.org/10.1037//0021-9010.79.4.481>
- Einstein, G. O., Earles, J. L., & Collins, H. M. (2002). Gaze aversion: spared inhibition

- for visual distraction in older adults. *Journal of Gerontology: PSYCHOLOGICAL SCIENCES*, 57, 65–73. <https://doi.org/10.1093/geronb/57.1.p65>
- Fisher, R. P., & Geiselman, R. E. (1992). Memory-enhancing techniques for investigative interviewing: The Cognitive Interview. Charles C Thomas Pub Ltd (フィッシャー R. & ガイゼルマン E. 宮田洋 (監訳) 高村茂・横田賀英子・横井幸久・渡邊和美 (編) 2012.)
- Geiselman, R. E., Fisher, R. P., MacKinnon, D. P., & Holland, H. L. (1985). Eyewitness memory enhancement in the police interview: Cognitive retrieval mnemonics versus hypnosis. *Journal of Applied Psychology*, 70, 401–412. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.70.2.401>
- Glenberg, A. M., Schroeder, J. L., & Robertson, D. A. (1998). Averting the gaze disengages the environment and facilitates remembering. *Memory & Cognition*, 26, 651–658. <https://doi.org/10.3758/BF03211385>
- Greene, A. J., Easton, R. D., & LaShell, L. S. (2001). Visual-auditory events: Cross-modal perceptual priming and recognition memory. *Consciousness and Cognition*, 10, 425–435. <https://doi.org/10.1006/ccog.2001.0502>
- Hall, J. W., Grossman, L. R., & Elwood, K. D. (1976). Differences in encoding for free recall vs. recognition. *Memory & Cognition*, 4, 507–513. <https://doi.org/10.3758/BF03213211>
- Hunt, R. R., & Einstein, G. O. (1981). Relational and item-specific information in memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 20, 497–514. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(81\)90138-9](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(81)90138-9)
- Laeng, B., Bloem, I. M., D'Ascenzo, S., & Tommasi, L. (2014). Scrutinizing visual images: The role of gaze in mental imagery and memory. *Cognition*, 131, 263–283.

<https://doi.org/10.1016/j.cognition.2014.01.003>

Loftus, E. F., Miller, D. G., & Burns, H. J. (1978). Semantic integration of verbal information into a visual memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 4, 19–31. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.4.1.19>

Macmillan, N. A., & Creelman, C. D. (2004). *Detection theory: A user's guide* (2nd ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

<https://doi.org/10.4324/9781410611147>

Marx, E., Stephan, T., Nolte, A., Deutschländer, A., Seelos, K. C., Dieterich, M., & Brandt, T. (2003). Eye closure in darkness animates sensory systems. *NeuroImage*, 19, 924–934. [https://doi.org/10.1016/S1053-8119\(03\)00150-2](https://doi.org/10.1016/S1053-8119(03)00150-2)

Mastroberardino, S., Natali, V., & Candel, I. (2012). The effect of eye closure on children's eyewitness testimonies. *Psychology, Crime & Law*, 18, 245–257. <https://doi.org/10.1080/10683161003801100>

Mastroberardino, S., & Vredeveldt, A. (2014). Eye-closure increases children's memory accuracy for visual material. *Frontiers in Psychology*, 5, 241. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00241>

松田信悟 (2013). 恐怖記憶の獲得から再発阻害まで：時間，回数，時期 脳科学
とリハビリテーション, 13, 41–47. <https://doi.org/10.24799/jrn.121204>

Mulligan, N. W., Besken, M., & Peterson, D. (2010). Remember-know and source memory instructions can qualitatively change old-new recognition accuracy: The modality-match effect in recognition memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 36, 558–566. <https://doi.org/10.1037/a0018408>

Mulligan, N. W., & Osborn, K. (2009). The modality-match effect in recognition

- memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 35, 564–571. <https://doi.org/10.1037/a0014524>
- Mulligan, N. W., & Picklesimer, M. (2012). Levels of processing and the cue-dependent nature of recollection. *Journal of Memory and Language*, 66, 79–92. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2011.10.001>
- 村上郁也 (2013). 信号検出理論 藤永保 (監修) 最新心理学事典 (pp. 378-379) 平凡社
- 仲真紀子 (2012). 面接のあり方が目撃した出来事に関する児童の報告と記憶に及ぼす影響 心理学研究, 83, 303–313. <https://doi.org/10.4992/jjpsy.83.303>
- 中村奈良江 (1999). 再生／再認 中島義明・安藤清志・子安増生・坂野雄二・繁梶算男・立花政夫・箱田裕司 (編) 心理学辞典 (p. 290) 有斐閣
- Nash, R. A., Nash, A., Morris, A., & Smith, S. L. (2016). Does rapport-building boost the eyewitness eye closure effect in closed questioning? *Legal and Criminological Psychology*, 21, 305–318. <https://doi.org/10.1111/lcrp.12073>
- Natali, V., Marucci, F. S., & Mastroberardino, S. (2012). Long-term memory effects of eye closure on children eyewitness testimonies. *Applied Cognitive Psychology*, 26, 730–736. <https://doi.org/10.1002/acp.2853>
- Nolen-Hoeksema, S., Fredrickson, B. L., Loftus, G. R., & Wagenaar, W. A. (2009). Consciousness. *Atkinson & Hilgard's introduction to psychology* (15th ed, pp. 200–235). UK: Cengage Learning EMEA.
- 小川時洋・敦賀麻理子・小林孝寛・松田いつみ・廣田昭久・鈴木直人 (2007). 覚醒水準が隠匿情報検査時の生理反応に与える影響 心理学研究, 78, 407–415. <https://doi.org/10.4992/jjpsy.78.407>

太田信夫・伊東裕司・齊藤智 (編)(2103). 第4部 記憶・知識 日本認知心理学会 (編) 認知心理学ハンドブック (pp.122–185) 有斐閣

Paivio, A., & Csapo, K. (1973). Picture superiority in free recall: Imagery or dual coding? *Cognitive Psychology*, *5*, 176–206.

[https://doi.org/10.1016/0010-0285\(73\)90032-7](https://doi.org/10.1016/0010-0285(73)90032-7)

Parker, A., & Dagnall, D. (2020). Eye-closure & the retrieval of item-specific information in recognition memory. *Consciousness and Cognition*, *77*, published online. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2019.102858>

Penney, C. G. (1989). Modality effects in delayed free recall and recognition: Visual is better than auditory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *41A*, 455–470.

<https://doi.org/10.1080/14640748908402376>

Perfect, T. J., Andrade, J., & Eagan, I. (2011). Eye closure reduces the cross-modal memory impairment caused by auditory distraction. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *37*, 1008–1013.

<https://doi.org/10.1037/a0022930>

Perfect, T. J., Andrade, J., & Syrett, L. (2012). Environmental visual distraction during retrieval affects the quality, not the quantity, of eyewitness recall. *Applied Cognitive Psychology*, *26*, 296–300. <http://dx.doi.org/10.1002/acp.1823>

<http://dx.doi.org/10.1002/acp.1823>

<http://dx.doi.org/10.1002/acp.1823>

Perfect, T. J., Wagstaff, G. F., Moore, D., Andrews, B., Cleveland, V., Newcombe, S., Brisbane, K. A., & Brown, L. (2008). How can we help witnesses to remember more? It's an (eyes) open and shut case. *Law and Human Behavior*, *32*, 314–324.

<https://doi.org/10.1007/s10979-007-9109-5>

Rae, P. J., & Perfect, T. J. (2014). Visual distraction during word-list retrieval does not consistently disrupt memory. *Frontiers in Psychology*, *5*, 362.

<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00362>

白石紘章・仲真紀子・海老原直邦 (2006). 認知面接と修正版認知面接における出来事の再生と反復提示された誘導情報の情報源再認 認知心理学研究, 4, 33–42. <https://doi.org/10.5265/jcogpsy.4.33>

Smith, S. M., & Vela, E. (2001). Environmental context-dependent memory: A review and meta-analysis. *Psychonomic Bulletin & Review*, 8, 203–220.

<https://doi.org/10.3758/BF03196157>

Snodgrass, J. G., Wasser, B., Finkelstein, M., & Goldberg, L. B. (1974). On the fate of visual and verbal memory codes for pictures and words: Evidence for a dual coding mechanism in recognition memory. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 13, 27–37. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(74\)80027-7](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(74)80027-7)

Teramoto, W., Tao, K., Sekiyama, K., & Mori, S. (2012). Reading performance in middle-aged adults with declines in accommodation. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 74, 1722–1731. <https://doi.org/10.3758/s13414-012-0360-6>

Thomson, D. M., & Tulving, E. (1970). Associative encoding and retrieval: Weak and strong cues. *Journal of Experimental Psychology*, 86, 255–262.

<https://doi.org/10.1037/h0029997>

Tulving, E., & Thomson, D. M. (1973). Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory. *Psychological Review*, 80, 352–373.

<https://doi.org/10.1037/h0020071>

Uchiyama, T., & Mitsudo, H. (2019). No benefit of eye-closure rehearsal in a unimodal recognition memory test for word items. *Japanese Psychological Research*, published online. <https://doi.org/10.1111/jpr.12248>

Vredeveldt, A., Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (2012). The effects of eye-closure and

- “ear-closure” on recall of visual and auditory aspects of a criminal event. *Europe’s Journal of Psychology*, 8, 284–299. <https://doi.org/10.5964/ejop.v8i2.472>
- Vredeveltdt, A., Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (2014). The effectiveness of eye-closure in repeated interviews. *Legal and Criminological Psychology*, 19, 282–295. <https://doi.org/10.1111/lcrp.12013>
- Vredeveltdt, A., Hitch, G. J., & Baddeley, A. D. (2011). Eyeclosure helps memory by reducing cognitive load and enhancing visualization. *Memory & Cognition*, 39, 1253–1263. <https://doi.org/10.3758/s13421-011-0098-8>
- Vredeveltdt, A., & Penrod, S. D. (2013). Eye-closure improves memory for a witnessed event under naturalistic conditions. *Psychology, Crime & Law*, 19, 893–905. <https://doi.org/10.1080/1068316X.2012.700313>
- Vredeveltdt, A., Tredoux, C. G., Kempen, K., & Nortje, A. (2015). Eye remember what happened: Eye-closure improves recall of events but not face recognition. *Applied Cognitive Psychology*, 29, 169–180. <https://doi.org/10.1002/acp.3092>
- Wagstaff, G. F., Brunas-Wagstaff, J., Cole, J., Knapton, L., Winterbottom, J., Crean, V., & Wheatcroft, J. (2004). Facilitating memory with hypnosis, focused meditation, and eye closure. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 52, 434–455. <https://doi.org/10.1080/00207140490889062>
- Wais, P. E., Martin, G. M., & Gazzaley, A. (2012). The impact of visual distraction on episodic retrieval in older adults. *Brain Research*, 1430, 78–85. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2011.10.048>
- Wais, P., Rubens, M., Boccanfuso, J., & Gazzaley, A. (2010). Neural mechanisms underlying the impact of visual distraction on retrieval of long-term memory. *Journal of Neuroscience*, 30, 8541–8550.

<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1478-10.2010>

謝辭

本論文を作成するにあたり、多くの方のご協力、ご支援をいただきました。指導教員の光藤宏行先生には、数えきれないほど多くのご指導いただきました。博士後期課程からの指導教員変更、さらに就職による中途退学や度々の長期研修の中、ご指導いただけましたこと大変感謝しております。

九州大学教授 中村知靖先生，准教授 岡本剛先生，講師 山本健太郎先生には、大変お忙しい中にもかかわらず副査を引き受けていただきました。大変感謝しております。

また在学時より、現・北九州市立大学准教授 松本亜紀先生，心理学研究室の在学生，卒業生の皆様には実験手法から研究活動に至るまで様々な意見やご協力をいただきました。

実験にあたり、実験環境を整えてくださった九州大学文学部心理学研究室技術職員 黒木大一郎様，他大学にもかかわらず実験の場を設けてくださった筑紫女学園大学准教授 榊祐子先生，福岡大学教授 大上渉先生には厚く御礼申し上げます。快く実験を受けてくださった九州大学大学院の院生，学部生の皆様，筑紫女学園大学学部生の皆様，九州女子大学学部生の皆様，福岡大学人文学部学部生の皆様には大変感謝しております。

長崎県警察本部刑事部科学捜査研究所の皆様，研修中にお世話になった他県の科学捜査研究所の皆様には，執筆にあたり多くのご配慮や励ましの言葉をい

ただきました。

最後に、研究活動にあたって経済的、精神的に支えてくれた家族、苦しいときに応援してくれた友人たちには大変感謝しております。ありがとうございました。

付録

付録1. 実験1で使用した単語リスト

記銘語	追加語
アメオトコ	アカトンボ
オオミソカ	アホウドリ
オヒトヨシ	アメモヨウ
オヒメサマ	アライグマ
カイケイシ	イソウロウ
カタツムリ	ウバグルマ
クルマイス	オキドケイ
コウノトリ	オンガクカ
サクラエビ	カキゴオリ
サクラモチ	カザグルマ
サツマイモ	キセツフウ
シツドケイ	キリギリス
ソラモヨウ	クルマエビ
タケトンボ	コウムイン
チトセアメ	サクランボ
ツキミソウ	サトウキビ
テイキアツ	スイハンキ
デンキガマ	ズワイガニ
トオリアメ	センブウキ
トコロテン	センメンキ
ドブネズミ	トロロイモ
ネジマワシ	ナツまつり
ヒナまつり	ヌイグルミ
ホタテガイ	フキノトウ
ホトトギス	ボウフウウ
マハウビン	ミドリノヒ
メンタイコ	ムシメガネ
ヤクザイシ	ヤエザクラ
ヨウムイン	ヤマオトコ
レイゾウコ	ユキオンナ

付録2. 実験2で使用した単語リスト

記銘語		追加語	
親密度高	親密度低	親密度高	親密度低
アクセンクトウ	アカメガシワ	アリジゴク	イチモンキナカ
イヤクヒン	イバシンエン	エンギモノ	ウンエンカガン
ウラバナシ	カンウンヤカク	クロザトウ	カクブツチチ
クチャクソク	カンスボン	コウゴウセイ	キツレゴウシ
ゲンシジン	キンオウムケツ	シンブンシ	シコウシハイ
コウソクドウロ	サンボウキン	センザイイシキ	ドクジントウ
サクラモチ	シキサンバ	トツゼンヘンイ	ビンロウジ
センコウハナビ	スイセイムシ	ユキオンナ	ホウカイリンキ
ソラモヨウ	センアイセン	レンサハンノウ	レキセイタン
ツキミソウ	センキスジ		
デキゴコロ	トウドウバツイ		
ナナクサガユ	ノキシノブ		
ハナコトバ	ハタタガミ		
ビセイブツ	メンコウフハイ		
ホウガンナゲ	ヤブイチクアン		
ミチアンナイ	ユボケツガン		
ユビズモウ	レンゼンアシゲ		
レイゾウコ	ロイロヌリ		