

立教大学学術推進特別重点資金（立教 S F R）
大学院生研究
2005年度研究成果報告書

研究科名	立教大学大学院			文学 研究科	心理学 専攻
指導教員	所属・職名		氏 名		
	文学部 教授		長田 佳久 印		
自然・人文の別	自然 ・ (人文)		個人・共同の別	(個人) ・ 共同 名	
研究課題名	聴覚体制化における視覚刺激の効果に関する実験心理学的研究				
研究代表者	在籍研究科・専攻・学年		氏 名		
	文学研究科 心理学専攻 D3		小林まおり 印		
研究組織	在籍研究科・専攻・学年		氏 名		
研究期間	2005 年度				
研究経費	200 千円				

研究の概要 (200～300字で記入、図・グラフ等は使用しないこと。)

本研究では視覚刺激が聴覚体制化に及ぼす効果について、連続聴錯覚を用いて検討した。まず、実験 1 において視覚刺激が連続聴錯覚の生起に及ぼす影響について心理物理学的指標を用いて検討した。その結果、視覚刺激が提示される条件では、連続聴錯覚が生起しやすいことが明らかになった。次に実験 2 では視覚刺激と聴覚刺激間の時間間隔を操作し、連続聴錯覚に及ぼす視覚刺激の効果の時間選択性について検討した。その結果、視覚刺激と聴覚刺激との時間間隔が狭いほど視覚刺激の効果は大きいことが明らかになった。この結果は従来報告されてきた視聴覚相互作用と一致する。最後に、視覚刺激が聴覚の末梢過程に及ぼす影響についてマスキング課題を用いて健闘した。その結果、視覚刺激の有無によって検出課題の成績に違いは見られなかった。これらのことから連続聴錯覚における視覚刺激の効果は、視覚刺激が末梢過程に影響を及ぼしたためではないことが明らかになった。これらの結果は新たに知覚体制化における視聴覚相互作用を示しており、感覚情報の統合過程における階層性を考慮する必要性を示唆している。

キーワード (研究内容をよく表しているものを3項目以内で記入。)

[視聴覚相互作用] [連続聴錯覚] [聴覚体制化]

研究成果の概要 (図・グラフ等は使用しないこと。)

本研究では、連続聴錯覚という現象を用いて、視覚刺激が聴覚体制化に及ぼす影響を検討した。連続聴錯覚 (auditory continuity illusion) とは、たとえば純音と雑音を交互に提示すると、適切な条件下では純音が雑音の背後に連続して知覚される現象である。この生起には、仮に 2 音が同時に存在しても雑音が純音をマスキングする音響特性が必要である。連続聴錯覚のメカニズムは明らかにされていないが、主に雑音に対する聴覚内部の神経興奮パターンが『純音の連続部分 + 残余』に分解されるため、連続聴錯覚が生じると考えられている (Warren, 1982.; Bregman, 1990)。

< 実験 1 >

視覚刺激の有無によって連続聴錯覚の生起しやすさに違いがあるかどうかを、連続聴限界という心理物理学的指標を用いて検討した。

方法 参加者 実験参加者は 11 人の女性であった (平均年齢 31.2 歳)。

刺激 視覚刺激は直径 5°、幅 2° の白いリングであり、背景黒の画面に 24 ms 提示された。聴覚刺激は、の純音 (周波数 500 Hz、時間長 400 ms) と、の帯域雑音 (中心周波数 500 Hz、帯域幅 1/3 octave、時間長 200 ms) という二種類の音が交互に提示される一つの系列であった。帯域雑音の音圧レベルは常に 60 dB SPL に保ち、純音の音圧レベルは各試行で変化した。

手続き 実験は極限法を用いて行った。参加者は、実験を通じて注視点を見つめながら、純音が連続しているように聞こえたか、あるいは断続しているように聞こえたかを判断するよう教示された。実験 1 では Flash 条件と No-flash 条件とを設定した。Flash 条件では各雑音の立ち上がりと各フラッシュの立ち上がりが同期するように刺激を提示し、No-flash 条件では聴覚刺激はそのまま視覚刺激として注視点のみを提示した。下降系列では純音の音圧レベルが、明らかに断続していると知覚される 69dB SPL から始まり、参加者が連続していると判断するまで 1 ステップ 2 dB ずつ減少した。上昇系列では純音の音圧レベルが明らかに連続していると知覚される 42 dB SPL から始まり、参加者が不連続であると判断するまで 1 ステップ 2 dB ずつ増大した。それぞれ参加者の判断が変化したときの純音の音圧レベルを連続聴限界 (CL; continuity limit) とし、各刺激条件で上昇系列、下降系列各 12 試行の計 24 試行の CL を測定した。

結果と考察 個々の参加者ごとに Flash 条件と No-flash 条件での CL の平均値をみると、Flash 条件のほうが 1 dB 以上高かったのは 11 名中 8 名、no-flash 条件の方が 1 dB 以上高かったのは 2 名であり、残り 1 名は 2 条件間の差異が 1 dB 以下であった。参加者全員の CL の平均値は、Flash 条件の方が No-flash 条件に比べて約 2.1 dB 高かった ($t(10)=2.848$, $p<.05$)。したがって、個人差は見られるものの、全体としては雑音の立ち上がりと同期した視覚フラッシュによって連続聴錯覚が生起しやすくなることが示された。

< 実験 2 >

実験 1 で示された効果の要因として、被験者の反応バイアスが考えられる。そこで、実験 2 では視覚刺激とノイズの提示されるタイミングを操作して、連続聴限界を測定した。条件としては、視覚刺激とノイズが提示される時間間隔を操作する 5 つの条件 (-200. -100. 0. +100. +200: -は視覚刺激がノイズに先行することを示す) と、1 系列内の各 8 回のノイズに対してそれぞれランダムに視覚刺激が提示されるランダム条件、および視覚刺激が提示されない統制条件の 7 つであった。実験の刺激および手続きは実験 1 と同じであった。

その結果、緩やかではあるものの、視覚刺激と雑音が同時に提示されたとき最も連続聴限界は高く、2 刺激間の時間間隔が広がるにつれて連続聴限界が減少する時間選択性が認められた。また、視覚刺激が雑音とは独立にランダムに提示される条件では、視覚刺激が提示されない条件と連続聴限界は変わらなかった。このことから、視覚刺激が連続聴限界に及ぼす促進効果は、視覚刺激が提示されたことによって被験者が恣意的に反応を変えたことによる効果というよりも、知覚的な視聴覚相互作用と考えられる。

研究成果の概要 つづき**< 実験 3 >**

実験 1 で示された促進効果の原因はいくつか考えられるが、そのひとつとして視覚刺激が雑音のマスクング能力を増大させた可能性がある。そこで、実験 3 では検出課題を用いて、聴覚の同時マスクングにおける視覚刺激の効果を検討した。もし視覚刺激が課題の正答率を低下させるならば、視覚刺激が雑音のマスクング量を増大させると考えられる。

方法 被験者 視聴覚ともに健常な女性 5 名であった (平均年齢 31.2 歳)。4 名は実験 1 および 2 に参加した被験者であった。

刺激 聴覚刺激として純音 (周波数 500 Hz、時間長 50 ms) と帯域雑音 (中心周波数 500 Hz、帯域幅 1/3 octave、時間長 200 ms) を用いた。帯域雑音をマスキング音、純音をターゲット音とした。帯域雑音と純音との SOA は 0-100 ms の範囲でランダムに変化した。帯域雑音の音圧レベルは 60 dB SPL に固定した。純音の音圧レベルは、あらかじめ変形上下法を用いて測定した検出閾を基本とし、上下 2 ステップ (1 ステップ 2 dB)、合計 5 種類の音圧レベルのうちいずれかで提示した。視覚刺激は実験 1 と同じであった。

手続き 実験は二肢強制選択を用い、恒常法で行った。被験者の課題は継時的に提示された 2 つの聴覚刺激のうち、前後どちらの刺激に純音が提示されたか、報告することだった。2 つの聴覚刺激間の ISI は 300 ms であった。実験条件として 2 条件 (Flash 条件と No-Flash 条件) 設定した。Flash 条件では視覚刺激を雑音の立ち上がりと同期して提示し、No-Flash 条件では注視点のみを提示した。純音を提示する順番はカウンターバランスをとり、ランダムに提示した。

結果と考察 各条件における正答率を従属変数とし、被験者ごとに 2 要因 (視覚刺激条件・純音の音圧レベル) の分散分析を行った結果、全被験者において交互作用は認められなかった。また、いずれの被験者においても純音の音圧レベルの主効果は認められたが、視覚刺激の主効果は認められなかった。これらのことから視覚刺激は雑音のマスクング能力に影響を及ぼさないことが明らかになった。

これらの結果から、視覚刺激が連続聴錯覚に促進効果を及ぼしたのは、視覚刺激が雑音のマスクング量を増大させたためではないと考えられる。

このことにより、聴覚体制化における視聴覚相互作用は、従来の検出感度における視聴覚相互作用とは異なる処理過程であると考えられ、新しい相互作用として位置づけることができる。これは、知覚処理の段階に応じた情報統合が行なわれている可能性を示唆しており、異種の感覚情報の統合過程を明らかにする上で重要な知見を提供する。

また、これまで連続聴錯覚は聴覚の末梢要因で十分説明することができると考えられてきた。しかし本研究において、マスクング量が変わらないのににもかかわらず、音響事象の知覚は変容することが示され、注意などの高次要因の影響を考慮する必要性が示された。