T2R2 東京工業大学リサーチリポジトリ
Tokyo Tech Research Repository

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	聴覚情景分析における補完と分離のメカニズムに関する心理物理学的研究
Title(English)	
著者(和文)	益冨恵子
Author(English)	Keiko Masutomi
出典(和文)	学位:博士(理学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第10026号, 授与年月日:2015年12月31日, 学位の種別:課程博士, 審査員:柏野 牧夫,内川 惠二,小池 康晴,小林 隆夫,金子 寛彦,古川 茂人
Citation(English)	Degree:Doctor (Science), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10026号, Conferred date:2015/12/31, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

Powered by T2R2 (Tokyo Institute Research Repository)

（博士課程）

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第　　号		学位申請者氏名		益冨 恵子	
論文審査 審 査 員		氏　名	職　名		氏　名	職　名
	主査	柏野 牧夫	連携教授	審査員	小林 隆夫	教授
	審査員	内川 惠二	教授		古川 茂人	NTT 主幹研究員
		金子 寛彦	准教授			
		小池 康晴	教授			

論文審査の要旨（2000 字程度）

本論文は,「聴覚情景分析における補完と分離のメカニズムに関する心理物理学的研究」と題し，全 4 章より構成されている.

第 1 章「序論」では，当該分野における過去の研究を概観し本研究の目的を述べている．まず，聴覚系の構造と機能の概略を説明し，末梢での周波数解析，各種特徴抽出，特徴統合，オブジェクト認識という大まかな情報処理の流れについて述べている．次に，本研究の主題である「聴覚情景分析」，すなわち耳に到達する音響信号からどこにどのような音源が存在しているかを推定する情報処理について説明している．日常の環境では複数の音源が同時に存在していることが多いので，聞きたい音の一部が他の音で妨害された際にその部分の情報を補完する機能と，混合された音響信号を音源ごとに分離する機能とが重要であることを指摘し，それぞれに関するこれまでの知見を整理している．そして，従来の研究で未解明の点として，補完や分離の機能が聴覚情報処理のどの段階で実装されているかという問題を指摘し，この問題に対する手がかりを得ることが本研究の目的であるとしている．とくに，補完が特徴抽出以前の低次の情報処理で実現されるものか，分離に選択的注意が影響を及ぼすかという 2 つの問題を扱うと述べている.

第 2 章「研究 1：聴覚情景分析における補完のメカニズムの研究」では，補完と特徴抽出との関係を調べる実験について述べている．周波数が連続的に変化するスイープ音の一部が広帯域雑音で中断された場合に，雑音の背後でスイープ音が滑らかに繋がっているかのように知覚される連続聴効果と呼ばれる補完現象を取り上げ，補完によって生じたスイープ音と実際に存在するスイープ音の知覚的特性を比較した実験を行っている．実験の結果，周波数変化残効（周波数が一方向に変化するスイープ音を繰り返し聞いた直後に呈示される検査音の周波数変化方向が，繰り返し聞いた音の変化方向とは逆であるかのように知覚されるという現象）が，実際のスイープ音では生じるのに対し，補完によるスイープ音ではほとんど生じないことが示された．この結果は，補完が周波数変化の特徴抽出よりも後の段階で形成されていることを示唆すると考察している.

第 3 章「研究 2：聴覚情景分析における分離のメカニズムの研究」では，音の分離と選択的注意の関係を調べる実験について述べている．特定の構造をもたない，任意の周波数-時間パターンの音でも，それが混合音中で繰り返し出現するならば，そのパターンをひとつのまとまりとして分離することが可能であるという McDermott et al. (2011)の研究を発展させ，「繰り返し手がかり」による音の分離が行われるとき，聴取者が注意を集中させてターゲット音を聴く必要がある

か否かを検討した実験を行っている．実験では，McDermott らが行ったターゲット音検出の聴覚実験と合わせて，集中が必要な注意課題を参加者に課し，聴覚課題の成績への影響を調べている．注意課題は，コンピュータの画面上に連続で呈示される数字列を記憶する課題，画面上を移動する点を目で追い続ける課題，速い速度で呈示される音列の中から，他とは異なる音を検出する課題の 3 種類であった．実験の結果，注意課題を同時に遂行していたとしても，参加者は「繰り返し手がかり」による音の分離が可能であることが示された．この結果は，混合音から未知の音を分離する聴覚系の機能が，選択的注意と関係する比較的高次の認知過程の影響を受けにくい，自動性のある聴覚情報処理段階に位置していることを示唆すると考察している．

第 4 章「全体考察」では，以上 2 つの研究を総合し，研究の意義と今後の課題について述べている．

以上を要するに，本論文は，周到に計画された心理物理学的手法によって，聴覚情景分析における補完と分離の機能が聴覚系の情報処理のどの段階で実現されているかを分析し，低次の基本的な特徴抽出処理の段階よりは後であるが，注意や意識といった比較的高次の認知処理の段階よりも前の，中間レベルの処理段階の関与が大きいことを示したものである．本知見は，人間の聴覚情景分析メカニズムの解明や，それに基づいた計算機による音源分離手法の開発において新たな道筋を示すものであり，理学上貢献するところが大きい．よって本論文は，博士（理学）の学位論文として十分価値があるものと認められる．

注意：「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチリポジトリ（T2R2）にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。