

Title	嗅覚誘発電位の測定と解析に関する研究
Author(s)	外池, 光雄
Citation	大阪大学, 1985, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/886
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	との 外	いけ 池	みつ 光	お 雄
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	7055	号	
学位授与の日付	昭和60年12月19日			
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	嗅覚誘発電位の測定と解析に関する研究			
論文審査委員	(主査)			
	教授 鈴木 良次			
	(副査)			
	教授	葛西 道生	教授	笠井 健
	教授	有働 正夫		
	教授	下河内 稔		

論 文 内 容 の 要 旨

嗅覚は他の感覚に比べ研究が遅れており、嗅覚の数量化、その機構の解明が望まれている。本研究の目的は、他の感覚系で用いられている大脳誘発電位の計測法を嗅覚系に適用し、嗅覚の客観的な計測と数量化を行なうことである。このため、嗅覚誘発電位計測に適したニオイ刺激法及びニオイ刺激装置の開発を行なうと共に、ニオイ刺激に対する嗅覚誘発電位の応答波形を人間の頭皮上から精度良く測定する方法の開発を行なった。まず、圧力一定のもとにニオイパルスを刺激する装置を試作し、呼吸同期式刺激法を開発した。次に、嗅覚誘発電位の波形加算法として、被験者によるニオイ認知加算法を採用し、波形測定のス/N比を向上させた。さらに、嗅覚誘発電位測定における種々の雑音除去対策を行うと共に、誘発電位の記録法として、基準導出法と双極導出法を比較し、基準導出法を用いて、正中中心部Czで記録すると、安定した再現性ある波形が得られた。嗅覚誘発電位波形の相関分析およびニオイ濃度の変化に対する応答波形の変化から、測定した波形が、嗅覚性の応答であることを確認した。また、伝導パイプの刺激遅れ時間を測定し、中心的な陽性成分の真の潜時を約240～340ミリ秒と推定した。嗅覚誘発電位の加算波形の反復刺激による実験から、振幅値の飽和特性を見出し、この現象が嗅覚疲労による心理データと対応すること、さらに不快臭の方が快いニオイよりも嗅覚疲労の効果が大きいという結果を得た。またこれらの実験から、適正な波形加算回数が10回程度と結論した。一方、15種類のニオイに対し、アミールアセテートの濃度1%の強度と等感覚強度となる各ニオイの濃度値を求め、次にこれを用いて、25対の形容詞に対するセマンティックデファレンシャル心理実験を実施した。この実験から得た評価点を数値化し、主成分分析を行ない、第1因子に「快-不快」、第2因子に「清涼感」の成分を抽出した。各種のニオイに対する嗅覚誘発電位の波形を測定し、これらの波形をA/D変

換して数値化したデータに、特異値分解法を適用して解析を行なった。まず、蒸留水を含む解析では、第1因子軸上で、蒸留水とニオイの得点値が分離され、ニオイと水との識別を裏づけた。次に、各種のニオイの誘発脳波の特異値分解によって、第1-第2の因子を2次元直交座標軸とする座標上で各ニオイの得点値の分布は、ニオイの心理実験とよく対応する分布を示した。これらの結果より、嗅覚誘発電位の応答波形から、第1因子に「快-不快」、第2因子に「清涼感」の特性をもつニオイが識別された。

論文の審査結果の要旨

本研究は、嗅覚の定量化をめざして、客観的な計測法を提案し、その見通しをあたえたものである。

論文は7章からなる。第1章では、嗅覚の生理学的、心理学的、工学的研究の現状と、本研究の方向、すなわち、目標とする定量化に嗅覚誘発電位を用いることを述べている。嗅覚誘発電位とは、嗅覚刺激によって誘起される脳波成分であり、精度良い測定のためには、臭刺激装置と脳波の計測にかなりの工夫を必要とする。第2章は著者らの開発した嗅覚刺激パルス発生装置、呼吸同期式臭刺激法、臭認知式誘発電位波形加算法などについて詳述したものである。ところで、感覚には疲労現象があり、加算回数を増やすことが必ずしもS/N比の向上とはならない。第3章では、嗅覚の疲労について調べ、適当な加算回数を10回程度と結論している。さて、感覚の客観化には、心理量と物理量の対応づけが必要である。第4章は、セマンティック・デファレンシャル(SDと略)法による臭の感情分析の結果の記述である。まず、15種の臭物質を選び、これらについて心理的に等しい感覚をあたえる濃度を決定する。次に、この等刺激強度濃度をもつ15種の臭物質を標準臭刺激物質として、この各々に対し、25対のSD評価項目ごとに7段階の評価をあたえる。さらに、この評点を主成分分析にかける。このような手順によって著者は第1主軸が臭に対する「好-嫌」、第2主軸が臭の「清涼感」に対応することを見出している。一方、物理的尺度としての嗅覚誘発電位については、第5章で、特異値分解法による分析の結果を述べている。臭刺激としては、アミルアセテートなど5種類の臭物質と蒸留水を用い、誘発電位の10回の加算波形を分析の対象とする。その結果、第1主軸および第2主軸への寄与率に応じて臭物質を配置すると、SD法による配置とよい一致を示すことがわかった。すなわち、快い臭であるアミルアセテートと不快な臭であるトリメチルアミンは、第1主軸上、正・負反対の極に位置し、ハッカ香のメントールは第2主軸の正方向に配置された。第6章は残された問題点などの検討にあて、第7章を結論としている。

以上、本論文は、嗅覚の定量化をめざした客観的計測法とその性能を具体的に示したもので、工学博士の学位論文として価値あるものと認める。