

論文審査の結果の要旨

氏名 沼田 崇志

本論文は 7 章からなり、第 1 章では本研究の背景、目的ならびに構成が記述されている。本研究の背景としては、自律神経活動評価の有用性、循環器活動・変動の計測・抽出による自律神経活動の評価手法、自律神経活動評価に向けた外部刺激に対する循環器応答の評価の意義、概日リズムによる自律神経・循環器活動の長期変動とその評価の意義について述べられている。その上で、従来の自律神経活動評価の問題点として、安静時の循環器活動・変動における自発性応答の影響および複数経路の作用の混在を挙げて、外部刺激に対する循環器応答を用いた自律神経活動評価の有用性について述べている。そして、短期的な外部刺激に対する循環器応答を抽出する信号処理手法の開発、外部刺激を繰り返し提示する装置の開発、外部刺激に対する循環器応答を用いた概日リズム評価の有用性評価が必要であることを挙げている。

第 2 章では、呼吸による変動や Mayer 波といった内因的な循環器変動の影響を除去し、呼吸位相領域から時間領域に復元することで短期的な外部刺激に対する循環器応答を抽出する解析手法を提案し、嚙下に対する短期の心拍・血圧応答を導出している。それにより、提案手法の妥当性を評価するとともに、提案手法を適用することで嚙下によって頻脈、収縮期・拡張期血圧の上昇が見られることが示された。

第 3 章では、呼吸位相領域における解析手法を用いて、呼吸間隔変化に対す

る心拍・血圧応答を導出している。それにより、呼吸間隔増加に伴って拡張期血圧の位相遅延がみられることが示された。

第 4 章では、ティルトテーブルを用いて周期的な姿勢変化を課すことが可能な装置を開発し、Mayer 波の周波数帯である 10 秒周期の姿勢変化に対する心拍・血圧応答を導出している。それにより、周期姿勢変化に Mayer 波が引き込まれること、姿勢変化の角度により収縮期血圧・拡張期血圧の変動の振幅が異なることが示された。

第 5 章では、定量的かつ再現性高く匂い刺激を提示可能な装置を開発し、呼吸位相領域解析、周波数解析および第 2 章で提案した手法による解析を用いて、匂い刺激に対する心拍・血圧応答とその概日リズムによる影響を導出した。それにより、心拍動間隔が短期的に減少すること、および拡張期血圧が長期間上昇することが示された。

第 6 章では、外部刺激に対する循環器応答を用いて概日リズムによる自律神経活動変化を評価する識別手法を提案し、それぞれの外部刺激に対する循環器応答を用いた概日リズム評価へと応用した。それにより、安静時の循環器活動計測に加えて開発した手法による循環器応答評価を用いることで識別率が向上することが示された。

以上、設定した課題に対して開発した信号処理手法・装置を用いた実験・解析結果に基づき、第 7 章で結論と展望について総括している。なお、本論文第 2 章、第 3 章、第 4 章、第 5 章、第 6 章は、小谷潔、神保泰彦、小川雄太郎との共同研究であるが、論文提出者が主体となって信号処理手法・装置の開発、実験、解析を行っており、論文提出者の寄与が十分であると判断する。従って、博士(科学)の学位を授与できると認める。

以上 1283 字