

# 胃電図周波数解析による胃運動の消化機能評価に関する研究

## —分析プログラムの改良—

(指導教員 世木 秀明 准教授)

世木研究室 1731031 小川 海斗

### 1.はじめに

近年、高齢者の低栄養状態が問題となっており、胃の消化機能を考慮した食事提供が重要と考えられている。従来、消化機能の評価は主としてX線を利用する方法や内視鏡を利用する方法など侵襲的な方法が用いられている。しかし、このような評価方法は、被験者への負担が大きいため、非侵襲で評価できる方法が求められている。

このような背景から昨年度までの卒業研究では非侵襲で胃の消化機能を評価する方法として、胃運動により発生する活動電位である胃電図を汎用筋電図測定器により測定し、得られた胃電図から胃運動を評価するプログラムの開発が行われ、その有効性が確認された。

ここで、昨年度までに提案された胃電図による胃運動の評価方法は、測定された胃電図から1分間に3回と6回の周期的運動の収縮エネルギーをFFTを行うことにより求め、それぞれS1、S2とし、その比(S1/S2)の時間変化から得られる消化機能評価値PW1、PW2により評価するものである。

しかし、開発された分析プログラムは、消化機能評価値の表示がわかりづらく、分析範囲の設定が煩雑で処理速度も遅くパソコンに不慣れた操作者は使いづらいという欠点があった。また、胃電図計測時に被験者ごとに統一された栄養価の摂取物ではなかったことも課題になっていた。

### 2.目的

本研究では、昨年度開発されていたプログラムで問題となっていた測定データの表示方法や分析範囲の設定方法、分析アルゴリズムについて検討を加えることで、初心者でも容易に操作ができ、高速に分析処理が可能な胃電図分析プログラムを開発することを目的とした。

### 3.プログラムの概要

本研究で作成した胃電図分析プログラムは、Microsoft Visual C# 開発環境を利用して開発した。開発したプログラムは、胃電図から胃の周期運動と消化機能との関連を調べるために胃電図をFFTによる周波数分析を行い、特定周波数帯域のエネルギーを評価値として算出する。以下に分析プログラムによる処理手順を図1に示す。

また、胃電図の分析範囲設定時に計算に必要なデータの探索時間短縮を考慮して開発を行い、

計算量を $O(n)$ から $O(1)$ まで下げることができた。

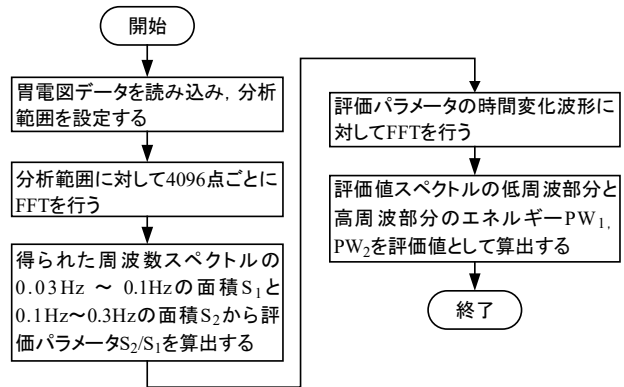


図1 胃電図評価プログラムのフローチャート

### 4.開発したプログラムの評価

本研究では新型コロナウイルスの影響で被験者を用いた測定を行うことができなかったため、昨年度までに測定された24名の胃電図データを使用して開発した分析プログラムの評価を行った。

図2に低塩分食と高塩分食摂取時の胃電図の分析により得られた消化機能評価値PW1およびPW2を平均値と標準偏差を示す。

得られた評価値PW1、PW2は負荷食の塩分量の違いにより有意水準1%で有意な差が見られ、低塩分食の方が大きくなっている。この結果は、昨年度までの評価結果と同様である。さらに、昨年度開発されたプログラムに比べ操作性の向上や処理時間の短縮を感じることができた。

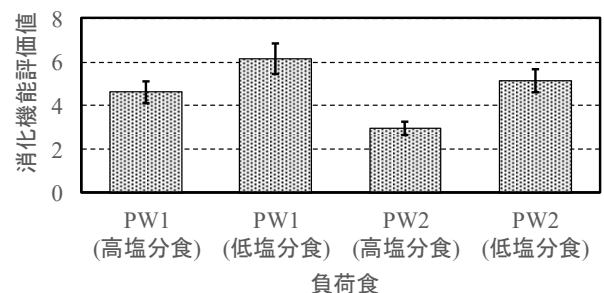


図2 開発したプログラムによる消化機能評価結果

### 5.まとめ

本研究で開発した胃電図分析プログラムは、パソコン操作に不慣れた操作者でもマウス操作だけで分析が可能であることに加え、計算量を $O(n)$ から $O(1)$ まで下げることができたため、扱いやすい分析評価プログラムになったと考えられる。