

氏 名 (本 籍)	さ とう まさ と 佐 藤 雅 人 (東 京 都)		
学 位 の 種 類	博 士 (医 学)		
学 位 記 番 号	博 甲 第 2413 号		
学位授与年月日	平成 12 年 3 月 24 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当		
審 査 研 究 科	医学研究科		
学 位 論 文 題 目	心磁図による心筋興奮・伝播と心臓病態の解析		
主 査	筑波大学教授	医学博士	坂 井 悠 二
副 査	筑波大学教授	医学博士	山 口 巖
副 査	筑波大学助教授	医学博士	鈴 木 利 人
副 査	筑波大学講師	医学博士	宮 内 卓

## 論 文 の 内 容 の 要 旨

### (目的)

ヒトの心臓より発生する磁界を心磁といい、これを記録したものを心磁図という。心磁は人体に無侵襲、非接触で測定でき、時間的分解能、空間的分解能が他の検査に比べて非常に良好である。この心磁測定のメリットと心磁の接線成分の特徴に着目し、心臓の複雑な電気生理学的現象を二次元的に視覚化、解析することにより従来の心電図や心磁の解析から得られなかった、またはより精度の高い情報を得て、臨床の場に応用することを目的とした。

### (対象と方法)

使用機器は新たに開発された64チャンネルの超伝導量子干渉素子 (superconducting quantum interference device: SQUID) システムで、対象は成人健常者 (n = 25)、虚血性心疾患症例 (n = 25)、弁膜症症例 (n = 8) である。

ベクトルアローマップ構成法につき健常者 5 例に対し、直接計測の接線成分から構成する従来法と、新たに開発した法線成分から導出する方法を比較した。健常者 (n = 20) を対象に前胸部および背部から新法により心磁測定を行い、心房脱分極、心室脱分極、心室再分極の時間帯のベクトルアローマップを作成した。また心室脱分極、心室再分極の時間帯における等積分図を作成した (n = 25)。

心磁図による心臓病態の検討をベクトルアローマップ、等積分図を用いて行った (n = 33)。

### (結果および考案)

1. 新法は従来法に比べ電流アローの分布に質的な差はなかった。
2. 各時間帯で健常者の前胸部、背部から心磁測定は可能で、ベクトルアローマップが作成できた。左房への興奮伝播は、背部からの測定で全例視覚化できた。
3. 総ての健常例で等積分図を作成できた。心室脱分極、心室再分極の時間帯の等積分図は、いずれも左下方楕円の形を示し、積分値の最大値は全例で心室再分極の方が高値を示した。
4. 虚血性心疾患症例では、再分極相における電流アローの右方偏位、複数ダイポールの出現、積分値の相対的減少が認められる症例が多かった。安静時心電図で虚血所見のない 6 例中 3 例で心磁図上の異常を認めた。弁

膜症症例では、左室の圧負荷症例で、脱分極相における左室に向かうベクトルの優位、再分極相におけるアローの右方シフト、等積分図では脱分極相、再分極相両方の積分値の高値という特徴を示した。

チャンネル数を多くしたにもかかわらず、測定時間を短縮することができた新装置は臨床応用に大きなメリットがある。本機を用い背部からの測定により左房の心筋興奮伝播過程が視覚化できた。心磁図は左房負荷の評価や電気生理学的評価などに有力な手法となり得る。

新たに考案した心磁の等積分図では、虚血性心疾患症例において再分極相の異常を示す症例が多く、心臓弁膜症症例では、左室圧負荷症例ではかなり特徴的と思える所見を示した。今後更に多くの疾患につき他検査法と対比しつつその有用性を明らかにすべき検査法として十分期待される。

## 審 査 の 結 果 の 要 旨

新たに開発された法線成分から導出した接線成分を計測できるSQUIDシステムを用い健常人および虚血性心疾患、弁膜症の心磁図を取得し、1) 背側からの測定で左房の心筋興奮伝播過程の視覚化に成功。2) 脱分極、再分極など各時間帯の等積分図による解析法の考案。3) 虚血性心疾患に於ける再分極相積分値の低下。4) 左室負荷時の心磁図上の特徴などに成果をあげた。

本機を用いた新たな心磁図の展開を示唆するが、検査施行症例に限りがあり、他画像・他検査との対比も不十分である。非侵襲性に繰り返し行える心筋の生理・病理をとらえる本法の利点は示されており、今後の発展が期待し得る。

よって、著者は博士（医学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。