

## 様式 7

## 論 文 内 容 要 旨

報告番号	甲 工 第 512 号	氏 名	新田 佳伯
学位論文題目	体外循環療法中の安全性向上に関する研究		

## 内容要旨

現在、人工心肺や人工透析などの体外循環技術が進歩している。体外循環技術とは、患者の血液を体外へ循環させ血液中に含まれる人体に有害な物質(尿素・アンモニア・免疫複合体・過剰リボ蛋白・エンドトキシン等)を体外へ除去する技術である。この技術の進歩によって重篤な病態の改善を図ることができるようになった。体外循環技術を用いた治療法に人工心肺や人工透析があり、アメリカでは人工心肺の使用症例数は年間35万例、全世界では65万例と見積もられている。この数字は、人工肺の使用数が増加し続けていることと心肺バイパスを受ける患者の持つ病態の複雑性が増し続けていることを表している。日本では慢性透析患者数が2011年12月で304592人であり、これは前年度より6340人の増加であった。体外循環技術の進歩とともに血液浄化機器の開発も進み、様々な疾患に対する血液浄化療法も行われるようになった。

血漿交換療法や各種吸着療法は、劇症肝炎、膠原病、難治性ネフローゼ症候群、神経疾患などの難病かつ重症疾患の有効な治療法であり、高度先進医療の一翼を担っている。また、エンドトキシン吸着療法は重症感染症の救急治療には欠かせない治療として注目されている。

血液浄化療法を施行する際、生理食塩水などを充填した血液回路やカラム、輸液の投与により血液希釈が生じる。過剰な血液希釈は貧血を促進する可能性があり、血液浄化療法を施行する際に患者の水分バランスの状態を評価することは重要であると考えた。

本論文では体外循環療法の安全性向上に関する研究目的として、体外循環療法施行中において腎臓で行われる水分の再吸収効率の変動のモデル化と体外循環療法施行時におけるHt値のシステム同定を行った。

様式 9

論文審査の結果の要旨

報告番号	甲工第512号	氏名	新田佳伯
審査委員	主査 久保智裕 副査 高田篤 副査 小中信典		

学位論文題目

体外循環療法中の安全性向上に関する研究

審査結果の要旨

本論文は、人工透析など血液の体外循環による血液浄化治療中の患者の容態を安全に保つことを目的に、潰瘍性大腸炎での炎症低減のための白血球除去療法における患者血液中の水分バランスシステム、及び、そのモニターシステム同定に関するものである。

潰瘍性大腸炎患者への白血球除去療法では、徳島大学病院の患者4名で、総療法施行数8例において、輸液点滴等による患者の血液濃度低下をヘマトクリット値（Ht値：血液容積中の赤血球の占める率）でモニターし、腎臓で行われる水分の再吸収率の変動をモデル化することによって、そのモデルから推定できるHt値変動がHt実測値を模擬することが出来ることを示した。特に、白血球除去療法施行中のHt値低減、血液中水分の増加は、それまで理解することが困難であったが、本研究でのモデルによって説明できる可能性を示したことが特筆すべき点である。

更に、白血球除去療法施行中のHt値を変動させるシステムを同定するため、AR（自己回帰）モデルでのシステム同定、及び、1中間層をもつ3層の多層パーセプトロンニューラルネットワークモデル（MLPNN）での同定を調べた。その結果、ARモデルでは8例のHt値の出力値に対し、rms誤差0.076での推定が可能であること、入力ユニット数10までの3層MLPNNでは最適構造でrms誤差が最小の場合、0.043～0.071での推定が可能であることを示すことができた。

以上本研究は、体外循環による血液浄化治療中のHt値モニタリング結果を、腎臓での水分再吸収率をモデル化することによって説明できることを示したもので、本論文は博士（工学）の学位授与に値するものと判定する。

なお、本論文の審査には、木内陽介名誉教授、芥川正武講師の協力を得た。