

論文審査結果の要旨及びその担当者

論文提出者氏名	宮川 泰明
論文題目	A numerical simulation of gastric flow (胃内容物流れの数値計算)
論文審査担当者	(主査) 教授 石川 拓司 教授 出江 紳一 教授 早瀬 敏幸 特任准教授 今井陽介 (工学研究科)
論文審査結果の要旨	
<p>胃の主な機能は、食物の貯留・攪拌・排出の3つであり、これらの機能は胃壁の運動によって達成されている。胃の攪拌機能は、胃壁の蠕動運動によって促進されると考えられるが、攪拌機能と蠕動運動の定量的な関係は明らかになっていない。本論文は、胃壁の運動と胃内容物の攪拌の関係を力学的な観点から研究した成果をまとめたものであり、全編5章からなる。</p> <p>第1章は序論であり、本研究の背景および目的を述べている。</p> <p>第2章では、胃の3次元実形状モデルの構築方法と流れ場の基礎方程式、格子ボルツマン法と自由表面・移動壁境界モデリングを用いた解析手法、GPU 計算を用いた高速計算手法について述べている。</p> <p>第3章では、胃壁の運動機能と胃内容物攪拌の関係を述べている。胃内容物攪拌と胃壁の運動機能の関係は、レイノルズ数とストローハル数という2つの無次元数によって整理でき、レイノルズ数が大きく、ストローハル数が小さいほどよく攪拌されることを明らかにしている。これらの結果は、胃の攪拌機能を力学的に理解する上で重要な成果である。</p> <p>第4章では、近年発見された、蠕動運動の伝播速度が幽門部で増加する terminal acceleration と呼ばれる現象が、胃内容物攪拌に与える影響について述べている。Terminal acceleration の有無による攪拌機能の違いを調べることで、terminal acceleration が効率よく胃内容物を攪拌していることを明らかにしている。この結果は、terminal acceleration の生理学的な意義を説明するものであり、独創性の高い成果である。</p> <p>第5章は結論である。</p> <p>以上要するに、本論文は、胃壁の運動機能と胃内容物攪拌の関係を力学的な観点から明らかにしたものであり、医工学、生体力学および生理学の発展に寄与するところが少なくない。</p> <p>よって、本論文は博士(医工学)の学位論文として合格と認める。</p>	