

(続紙 1)

京都大学	博士 (理 学)	氏名	檜垣 充朗
論文題目	Analysis of the planar exterior Navier-Stokes problem with effects related to rotation of the obstacle		
(論文内容の要旨)			
<p>本学位論文では2次元外部領域におけるナビエ-ストークス方程式の数学解析が展開されている。特に、障害物が一定速度で回転する場合に生じる非圧縮性粘性流れについて数学的な研究が行われている。このような流れは回転効果を表す項が付加されたナビエ-ストークス方程式により記述される。数学的に基本的な問題として、</p> <ul style="list-style-type: none">(i) このような流れに対応するナビエ-ストークス方程式の定常解を構成できるか (定常解の一意存在定理)(ii) 構成された定常解は空間遠方でどのような挙動をするか (定常解の減衰構造)(iii) 定常解は適当な初期擾乱に対して安定か (定常解の安定性) <p>等が挙げられる。本学位論文では上記それぞれの問題について重要な結果を与えている。本学位論文は4つの章で構成されている。第1章は全体の概要を述べている。第2章では上記問題の (i) と (ii) に対する研究成果がまとめられている。回転障害物と外力に対する十分に一般的な仮定のもとで、障害物の回転速度が小さい場合の定常解の一意存在定理が確立されている。さらに、定常解の空間遠方での挙動が軸対称な旋回流で与えられることが明らかにされている。第3章では障害物が円板の場合にさらに詳細な研究が行われている。特に、円板が高速回転する場合に生じる流れの対称化効果が示され、また、円板境界付近に生じる高速回転に由来する境界層の構造が明らかにされている。第4章は上記問題の (iii) と関連し、回転流と関係の深い定常解の安定性が研究されている。特に、障害物が円板に近く、定常解が対称旋回流に近い場合には、L^2 クラスの初期擾乱に対してその定常解が L^2 漸近安定であることが証明されている。鍵となる線形化作用素のレゾルベント解析では、回転定常解に由来する振動効果がある範囲の時間周波数で共鳴を起こし、レゾルベントの作用素ノルムに影響を及ぼし得るという重要な知見を与えている。</p>			

(続紙 2)

(論文審査の結果の要旨)

本学位論文は、回転障害物周りの2次元流れを記述するナビエ-ストークス方程式の数学解析において優れた研究成果を与えている。また、特異摂動を伴う非線形偏微分方程式の数学解析という点でも重要な知見を与えている。既存の研究との関係も明確に論じられており、本学位論文の数学的な正しさと研究の独創性についても確認できた。以上から、本学位論文は学術的な意義が大変高く、本学の学位論文として相応しいものであると認められる。

要旨公開可能日： _____ 年 _____ 月 _____