

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲	第 10627号
------	-----	----------

氏 名 TRAN VIET BAO KHUYEN

### 論文題目

QUANTIFICATION AND INTENSIFICATION OF SONOCHEMICAL EFFECTS

(ソノケミカル効果の定量的評価と強化に関する研究)

### 論文審査担当者

主査	名古屋大学	教授	香田 忍
委員	名古屋大学	教授	北 英紀
委員	名古屋大学	教授	齋藤 永宏
委員	名古屋大学	准教授	松岡 辰郎

## 論文審査の結果の要旨

TRAN VIET BAO KHUYEN 君提出の論文「QUANTIFICATION AND INTENSIFICATION OF SONOCHEMICAL EFFECTS (ソノケミカル効果の定量的評価と強化に関する研究)」は、ソノケミカル効果の定量的評価方法を提案するとともに、新規に開発したソノリアクターのソノケミカル効率の定量的評価、解析を行うことにより、超音波の機械的（物理的）作用及び化学的作用の強化方法を明らかにする。各章の概要は以下の通りである。

第1章では、液体や溶液中で発生する超音波キャビテーションに由来する微小気泡の成長・崩壊にともなう機械的作用と化学的作用の発生機構を概説し、超音波気泡の応用例と問題点を指摘し、本研究の目的を述べている。

第2章では、超音波による高分子の切断機構を説明し、溶液中での高分子鎖切断における速度定数の評価が超音波の機械的作用を定量的に評価する方法として有効であることを明らかにしている。

第3章では、高分子鎖の切断速度をポリエチレンオキサイド水溶液の粘度の照射時間依存性から算出し見かけの切断速度定数に周波数依存性があることを見出している。その結果、水溶液中での超音波の機械的作用は20-100kHzの周波数領域で強く、それ以上の周波数では、周波数の増大とともに急激に減少することを明らかにしている。さらに、ベンゼン溶液中のポリスチレンの切断速度定数の解析より、有機溶媒中でも超音波の機械的作用には水溶液と同様の周波数依存性があることを示している。これらの成果から、汎用性の高く簡便な超音波の機械的作用の定量的評価方法として、超音波照射前後の高分子溶液の粘度比測定法を提案している。

第4章では、液体に接触する振動面が振幅の腹となる振動子を備えた20kHz駆動の円筒型ソノリアクターを新たに開発し、この周波数で定在波が発生することをルミノール発光測定から証明し、従来の振動板が節となる円筒型ソノリアクターと比較し超音波の機械的作用が約1.5倍向上することを示している。化学的作用の低い20kHz駆動のホーン型ソノリアクターと比較して、開発したソノリアクターでは約2倍の化学作用の促進効果を得ており、実用性の高い低周波数駆動高效率ソノリアクターの開発に成功している。

第5章では、前章で開発した円筒型ソノリアクターについて、ソノケミカル効率、ソノケミカルルミネセンス、アルミシートの腐食に対する液高さ依存性を詳細に検討し、ソノケミカル効率は液高さと同様に音響インピーダンスに依存することを明らかにし、高超音波強度ではクエンチング現象によりソノケミカル効率が減少することを示している。

第6章では、本論文の本研究の結論を与えている。

第7章では、将来展望を述べ、例としてベトナムでの排水処理、特に難分解性染料の無害化への超音波の応用の可能性を検討している。

以上のように、本論文は、超音波の機械的作用の簡便な定量化法を提案するとともに、その周波数依存性を明らかにしている。さらに、超音波の作用の定量化法を用い、高效率ソノリアクターを開発し、ソノケミカル効果の強化方法を明らかにしており、学術上および工学上寄与するところが大きい。よって、本論文提出者 TRAN VIET BAO KHUYEN 君は、博士（工学）の学位を受けるに十分な資格があるものと判断した。