

## 自己評価報告書

平成23年5月13日現在

機関番号：15301

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2008～2011

課題番号：20540118

研究課題名(和文) バイオプロセスのモデリングと逆問題の解法及び数値的計算手法

研究課題名(英文) Modeling and method of solving and techniques for numerical computation for inverse problems in bioprocesses

研究代表者

渡辺 雅二 (WATANABE MASAJI)

岡山大学・大学院環境学研究科・教授

研究者番号：30243546

研究分野：数物系科学

科研費の分科・細目：数学一般(含確率論・統計数学)

キーワード：応用数学

## 1. 研究計画の概要

本研究では環境保全に不可欠なバイオプロセスのメカニズムに数学的側面からアプローチするためにモデルの提案と解析法の確立及び数値的な解析手法の開発を行い、その結果によりバイオプロセスの有効な活用の促進に貢献する。生分解に関して得られたモデリングや解析手法を含む数学的研究結果を、生分解だけでなく生合成もカバーするバイオプロセスのメカニズムの数学的研究に拡張する。微生物によるポリマー解重合に関して得られた数学的結果を、水域の自然浄化作用の数学的研究に発展させることも目標とする。これまで行なってきた微生物によるポリマー解重合の数学的研究と水域の流れの有限要素解析で得られた研究結果を基に、水質に関する数学モデルとその数値的な解析手法に関する研究を行なう。それによって水域における自然浄化のバイオプロセスのメカニズムを数学的に解析する方法を開発し、解析結果を提示することを目標とする。

## 2. 研究の進捗状況

微生物によるポリマー解重合プロセスに関する研究の結果が論文として刊行され、研究集

会で発表された。また鳥インフルエンザに関する研究も行った。養鶏場内で発生する鳥インフルエンザに関するモデルに基づき鳥インフルエンザの蔓延を抑制する対策に関する結果を導いた。鳥インフルエンザに関する研究の結果も論文として刊行され、また研究集会で発表された。

## 3. 現在までの達成度

① 当初の計画以上に進展している。

微生物によるポリマー解重合に関する研究結果が得られたばかりか、当初研究目標には含まれていなかった鳥インフルエンザに関する研究にも着手し、研究結果も得られた。

## 4. 今後の研究の推進方策

今後も研究計画の概要に示した目標に向け研究を推進する。また更なる結果を得ることを目標として鳥インフルエンザに関する研究も推進する。

## 5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計3件)

① T. Delia Nova, H. Mawengkang, and M. Watanabe, Study on control of bird flu outbreak within a poultry farm, In P.

Howlett, M. Nelson, and A. J. Roberts, editors, Proceedings of the 9th Biennial Engineering Mathematics and Applications Conference, EMAC-2009, volume 51 of ANZIAM J., pages C668—C681, September 2010. (<http://anziamj.austms.org.au/ojs/index.php/ANZIAMJ/article/view/2432>) [September 23, 2010] ISSN 1446-8735 (査読有)

- ② M. Watanabe and F. Kawai, Effects of microbial population in degradation process of xenobiotic polymers, In P. Howlett, M. Nelson, and A. J. Roberts, editors, Proceedings of the 9th Biennial Engineering Mathematics and Applications Conference, EMAC-2009, volume 51 of ANZIAM J., pages C682—C696, September 2010. (<http://anziamj.austms.org.au/ojs/index.php/ANZIAMJ/article/view/2433>) [September 23, 2010] ISSN 1446-8735 (査読有)
- ③ Masaji Watanabe, Fusako Kawai, Mathematical analysis of microbial depolymerization processes of xenobiotic polymers, In Geoffrey N. Mercer and A. J. Roberts, editors, Proceedings of the 14th Biennial Computational Techniques and Applications Conference, CTAC-2008, volume 50 of ANZIAM J., pages C930—C946, June 2009. (<http://anziamj.austms.org.au/ojs/index.php/ANZIAMJ/article/view/1465>) ISSN 1446-8735 [June 29, 2009] (査読有)

[学会発表] (計5件)

- ① Masaji Watanabe, Fusako Kawai, Study on Biodegradation of Xenobiotic Polymers with Change of Microbial Population, CTAC2010, The 15th Biennial Computational Techniques and Applications Conference, 28th Nov-1st Dec 2010, University of New South Wales, Sydney, NSW, Australia (口頭発表, 発表年月日: 2010年12月1日, 発表者: 渡辺雅二)
- ② Masaji Watanabe, Fusako Kawai, Interaction of microorganism and polymer in microbial depolymerization processes, 日本数学会 2010年度秋季総合分科会 応用数学科分科会, 2010年9月, 名古屋大学, 名古屋大学 (口頭発表, 発表年月日: 2010年9月24日, 発表者: 渡辺雅二)
- ③ Tertia Delia Nova, Herman Mawengkang, Masaji Watanabe, Study on control of bird flu outbreak within a

poultry farm, The 9th Engineering Mathematics and Applications Conference, EMAC2009, University of Adelaide North Terrace Campus, Adelaide, 6-9 December 2009. (口頭発表, 発表年月日: 2009年12月8日, 発表者: 渡辺雅二)

- ④ Masaji Watanabe, Fusako Kawai, Modeling and simulation of biodegradation of xenobiotic polymers based on experimental results, BIOSIGNALS 2009, Second International Conference on Bio-inspired Systems and Signal Processing, 14-17 January, 2009, Hotel Melia Gaia Porto, Porto, Portugal (口頭発表, 発表年月日: 2009年1月14日, 発表者: 渡辺雅二)
- ⑤ Masaji Watanabe, Fusako Kawai, Mathematical analysis of microbial depolymerization processes of xenobiotic polymers, The 14th Biennial Computational Techniques and Applications Conference (CTAC'08), 13-16th July 2008, Australian National University, Canberra, ACT, Australia (口頭発表, 発表年月日: 2008年7月14日, 発表者: 渡辺雅二)

[その他]

Masaji Watanabe and Fusako Kawai, Study on Biodegradation Process of Polyethylene Glycol with Experimental Growth of Microbial Population (Masaji Watanabe, Fusako Kawai, MODELING AND SIMULATION OF BIODEGRADATION OF XENOBIOTIC POLYMERS BASED ON EXPERIMENTAL RESULTS, BIOSIGNALS 2009, Second International Conference on Bio-inspired Systems and Signal Processing, Proceedings, Porto - Portugal · 14-17 January, 2009, 2009 INSTICC - Institute for Systems and Technologies of Information, Control and Communication, 25-34のタイトルを変えて掲載されたもの), Communications in Computer and Information Science 52, Ana Fred, Joaquim Filipe, Hugo Gamboa (Eds.), Biomedical Engineering Systems and Technologies, International Joint Conference, BIOSTEC 2009, Porto, Portugal, January 14-17, 2009, Revised Selected Papers, Springer (査読無), 2010, 145 - 157.