

## <平成 20～22 年度研究業績概要>

創価大学工学部 教授 戸田 龍樹

創価大学工学部 学術研究支援員 岡下 智子

本プロジェクトに特に関連する、平成 20～22 年度におけるメタン醗酵プロセスならびに、好気固相反応に関する研究業績を以下に示す。著書分担執筆 1 編、総説 1 編、論文発表は 22 報、うち査読付き雑誌に 11 報が掲載された。国際会議 18 件、国内会議 28 件の発表を行った。

### <著書>

- 1) 『Bacterial communities in the fed-batch composting reactor revealed by 16S rDNA clone analysis and denaturing gradient gel electrophoresis.』 分担執筆 (Watanabe, K., N. , T. Toda and N. Kurosawa.): Sustainable Biotechnology: Natural Resources and New Perspectives. Springer, 323pp, 2009. ISBN: 978-90-481-3294-2

### <総説>

- 1) 戸田龍樹, 長尾宣夫, 2008. 単位プロセスの多機能化による有機性廃棄物の低環境負荷処理技術の開発. ケミカルエンジニアリング, 53(9):15-19.

### <論文発表>

\*は査読付き学術雑誌

- 1) \*Lim. Y. G., C. Niwa, N. Nagao and T. Toda, 2008. Solubilization and methanogenesis of blue mussels in saline mesophilic anaerobic digestion. *International Biodeterioration and Biodegradation*. 61: 251-260.
- 2) \*Nagao, N., K. Watanabe, S. Osa, T. Matsuyama, N. Kurosawa and T. Toda, 2008. Bacterial community and decomposition rate in long term fed-batch composting using woodchip and Polyethylene therephthalate (PET) as bulking agents. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*. 24: 1417-1424.
- 3) \*Watanabe, K., N. Nagao, T. Toda and N. Kurosawa, 2008. Changes in bacterial community accompanied by aggregation in a fed-batch composting reactor. *Current Microbiology*. 56: 458-467.
- 4) Watanabe, K., N. Nagao, T. Toda and N. Kurosawa, 2008. Bacterial community succession during a start-up period of large-scale composting reactor. *Conference Proceedings of 6th International Conference ORBIT 2008*. 78-87.
- 5) Komemoto, K., Y. G. Lim, Y. Onoue, N. Nagao, C. Niwa and T. Toda, 2008. Temperature effect on the anaerobic solubilization of food waste. *Conference Proceedings of 6th International Conference ORBIT 2008*. 351-357.

- 6) Fukushima, K., Y. Onoue, N. Nagao, C. Niwa and T. Toda, 2008. LC-CO<sub>2</sub> evaluation of integrated anaerobic digestion processes for food waste treatment in Japan. *Conference Proceedings of 6th International Conference ORBIT 2008*. 677-682.
- 7) \*Watanabe, K., N. Nagao, T. Toda and N. Kurosawa, 2009. The dominant bacteria shifted from the order Lactobacillales to Bacillales and Actinomycetales during a start-up period of large-scale, completely-mixed composting reactor using plastic bottle flakes as bulking agent. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*. 25: 803-811.
- 8) \*Shibata, A., H. Yasui., H. Fukuda., H. Ogawa., T. Kikuchi, T. Toda and S. Taguchi, 2009. Fate of the bacterial cell envelope component, lipopolysaccharide, that is sequentially mediated by viruses and flagellates. *Costal Marine Science*. 33(1): 39-45.
- 9) \*Komemoto, K., Y. G. Lim, Y. Onoue, N. Nagao, C. Niwa and T. Toda, 2009. Effect of temperature on VFA'S and biogas production in anaerobic solubilization of food waste. *Waste Management*. 29: 2950-2955.
- 10) Kawai, M., I. F. Purwanti, N. Nagao, J. Hermana and T. Toda, 2009. Chemical characteristics of leachate at the Benowo landfill in Surabaya city, Indonesia. *Proceedings of The ISWA/APESB World Congress 2009*. Section landfilling 2-379, 7pp.
- 11) Tajima, N., N. Nagao, C. Niwa and T. Toda, 2009. A high cell density anaerobic digestion for food waste treatment at high organic loading rate. *Proceedings of The ISWA/APESB World Congress 2009*. Section poster 1-253, 9pp.
- 12) Nagao, N., S. Osa and T. Toda, 2009. Large scale fed-batch composting using artificial bulking agents for high-rate degradative treatment of food waste in urban area, Japan. *Proceedings of The ISWA/APESB World Congress 2009*. Section poster 19-203, 7pp.
- 13) Kimata-Kino, N., S. Ikeda, N. Kurosawa and T. Toda, 2009. Saline adaptation of granule in up-flow anaerobic sludge blanket reactors. *Proceedings of The 3rd IWA-ASPIRE Conference & Exhibition: Manuscripts CD-ROM*.
- 14) \*Watanabe, K., N. Nagao, T. Toda and N. Kurosawa, 2010. Bacterial community in the personal-use composting reactor revealed by isolation and cultivation-independent method. *Journal of Environmental Science and Health*. Part B, 45(5) : 372-378.
- 15) \*戸田龍樹, 長尾宣夫, 米本光治, 丹羽千明, 2010. 生ごみ可溶化液を基質とした UASB 法による連続処理. *用水と廃水*. 52(8) : 66-74.
- 16) \*Izumi, K., Y. Okishio, N. Nagao, C. Niwa and T. Toda, 2010. Effect of particle size on anaerobic digestion of food wastes. *International Biodeterioration and Biodegradation*. 64: 601-608.
- 17) Kawai, M., I. F. Purwanti, N. Nagao, A. Alamet, J. Hermana and T. Toda, 2010. Annual variation of chemical properties and degradability by anaerobic digestion of landfill leachate at Benowo in Surabaya, Indonesia. *Proceedings of the 12th World Congress on Anaerobic Digestion*. IWA-4891.
- 18) Nagao, N., N. Tajima, C. Niwa and T. Toda, 2010. Continuous anaerobic digestion process of food waste in the sludge circulation process. *Proceedings of the 12th World Congress on*

*Anaerobic Digestion*. IWA-4995.

- 19) Ezawa, Y., N. Nagao, C. Niwa and T. Toda, 2010. Granulation of flocculent sludge in a UASB reactor using food waste leachate. *Proceedings of the 12th World Congress on Anaerobic Digestion*. IWA-5002.
- 20) Akizuki, S., K. Izumi, N. Nagao, C. Niwa and T. Toda, 2010. The effect of nitrate concentration on simultaneous processes of methane fermentation and denitrification in blue mussel treatment. *Proceedings of the 12th World Congress on Anaerobic Digestion*. IWA-5003.
- 21) \*Kimata-Kino, N., S. Ikeda, N. Kurosawa and T. Toda, 2011. Saline adaptation of granules in mesophilic UASB reactors. *International Biodeterioration and Biodegradation*. 65: 65-72.
- 22) \*Lim, Y. G., K. Watanabe, N. Nagao, C. Niwa, N. Kurosawa and T. Toda • Solubilization and methanogenesis in mesophilic anaerobic digestion of blue mussels • *Water Science and Technology* • accepted

<学会発表>

国際学会発表

- 1) Watanabe, K., N. Nagao, T. Toda and N. Kurosawa, 2008. Bacterial community structures in various composting reactor. 12th Biennial Symposium on Microbial Ecology (ISME-12), Cairns, Australia. August 2008. (Poster session).
- 2) Komemoto, K., Y. G. Lim, Y. Onoue, N. Nagao, C. Niwa and T. Toda, 2008. Temperature effect on the anaerobic solubilization of food waste. 6<sup>th</sup> International Conference ORBIT 2008, Wageningen, The Netherlands. October 2008. Conference Paper Summaries: 56.
- 3) Fukushima, K., Y. Onoue, N. Nagao, C. Niwa and T. Toda, 2008. LC-CO<sub>2</sub> Evaluation of Integrated Anaerobic Digestion Processes for Food Waste Treatment in Japan. 6<sup>th</sup> International Conference ORBIT 2008. Wageningen, The Netherlands. October 2008. Conference Paper Summaries: 57.
- 4) Watanabe, K., N. Nagao, T. Toda and N. Kurosawa, 2008. Bacterial community succession during a start-up period of large-scale composting reactor. 6<sup>th</sup> International Conference ORBIT 2008. Wageningen, The Netherlands. October 2008. Conference Paper Summaries: 39.
- 5) Fukushima, K., Y. Onoue, N. Nagao, C. Niwa and T. Toda, 2008. Life Cycle Assessment of Anaerobic and Aerobic Biological Treatment Process for Organic Waste Treatment. The 8<sup>th</sup> International Conference on Eco Balance. December 2008.
- 6) Kawai, M., I. F. Purwanti, N. Nagao, J. Hermana and T. Toda, 2009. Chemical characteristics of leachate at the Benowo landfill in Surabaya city, Indonesia. The ISWA/APESB World Congress 2009. Lisbon Portugal. October 2009. Abstract: 54.

- 7) Tajima, N., N. Nagao, C. Niwa and T. Toda, 2009. A high cell density anaerobic digestion for food waste treatment at high organic loading rate. The ISWA/APESB World Congress 2009. Lisbon Portugal. October 2009. Abstract: 282.
- 8) Nagao, N., S. Osa and T. Toda, 2009. Large scale fed-batch composting using artificial bulking agents for high-rate degradative treatment of food waste in urban area, Japan. The ISWA/APESB World Congress 2009. Lisbon Portugal. October 2009. Abstract: 305.
- 9) Kimata-Kino, N., S. Ikeda, N. Kurosawa and T. Toda, 2009. Saline adaptation of granule in up-flow anaerobic sludge blanket reactors. The 3rd IWA-ASPIRE Conference & Exhibition, Taipei, Taiwan. October 2009. Abstract: 108 (Awarded as the Student Presentation) .
- 10) Kawai, M., Y. Yamada, N. Nagao and T. Toda, 2010. The effect of pretreatment by beads-milling in anaerobic digestion of microalgae *Chlorella vulgaris*. 4th Annual Algae Biomass Summit, Arizona , USA. 28-30 September 2010.
- 11) Kawai, M., I. F. Purwanti, N. Nagao, A. Slamet, J. Hermana and T. Toda, 2010. Annual variation of chemical properties and degradability by anaerobic digestion of landfill leachate at benowo in Surabaya, Indonesia. 12th World Congress on Anaerobic Digestion, Guadalajara, Mexico. 31 October-4 November 2010. Program number: IWA-4891.
- 12) Nagao, N. N. Tajima, C. Niwa and T. Toda, 2010. Continuous anaerobic digestion process of food waste in the sludge circulation process. 12th World Congress on Anaerobic Digestion, Guadalajara, Mexico. 31 October-4 November 2010. Program number: IWA-4995.
- 13) Ezawa, Y., N. Nagao, C. Niwa and T. Toda, 2010. Granulation of flicculent sludge in UASB reactor using food waste leachate. 12th World Congress on Anaerobic Digestion, Guadalajara, Mexico. 31 October-4 November 2010. Program number: IWA-5002.
- 14) Akizuki, S., K. Izumi, N. Nagao and T. Toda, 2010. The effect of nitrate concentration on simulataneous processes of methane fermentation and denitrification in blue mussel treatment . 12th World Congress on Anaerobic Digestion, Guadalajara, Mexico. 31 October-4 November 2010. Program number: IWA-5003.
- 15) Takata, M., K. Fukushima, N. Nagao, C. Niwa and T. Toda, 2010. Environmental and economic evaluation for accomplishing food waste recycling roop in Japan. Eco Balance 2010, Tokyo, Japan. 9-12 November 2010. Abstract Book: P-005.
- 16) Imaizumi, Y., K. Nakamura, N. Nagao and T. Toda, 2010. High density culture of green algae *Chlorella zofingiensis*. The 1st Asia Oceania Algae Innovation Summit, Tsukuba Japan. 13-14 December 2010. Poster Session: P1-11.
- 17) Kawai, M., Y. Yamada, N. Nagao and T. Toda, 2010. Energy recovery from aquatic green waste. The 1st Asia Oceania Algae Innovation Summit , Tsukuba, Japan. 13-14 December 2010. Poster Session: P3-10.
- 18) Akizuki, S., K. Izumi, N. Nagao and T. Toda, 2010. Simultaneous processes of methane fermentation and denitrification in marine biofouling treatment. The 1st Asia Oceania Algae Innovation Summit, Tsukuba, Japan. 13-14 December 2010. Poster Session: P4-1.

## 国内学会発表

- 1) 米本光治, 長尾宣夫, 丹羽千明, 戸田龍樹, 2008. 生ごみの嫌氣的可溶化における温度の影響. 平成 20 年度廃棄物学会研究討論会 (学士会館). 2008 年 6 月. 東京・演論文集 p105.
- 2) 渡邊啓子, 長尾宣夫, 戸田龍樹, 黒沢則夫, 2008. 異なる運転条件下での好気固相反応槽内の微生物相の解析. 平成 20 年度廃棄物学会研究討論会 (学士会館). 2008 年 6 月. 東京. 講演論文集 p98.
- 3) 福嶋和代, 尾上保子, 長尾宣夫, 丹羽千秋, 戸田龍樹, 2008. 日本における稼働中のメタン発酵処理施設の LC-CO<sub>2</sub> 評価とそれらの高度化に関する検討. 第 19 回廃棄物学会研究発表会 (京都大学). 2008 年 11 月. 京都. 講演要旨集 p235-237 (優秀ポスター受賞).
- 4) 泉 光一, 沖汐勇樹, 長尾宣夫, 丹羽千明, 戸田龍樹, 2008. 生ごみを用いた嫌気処理プロセスにおける基質粒子径の影響. 第 19 回廃棄物学会研究発表会 (京都大学). 2008 年 11 月. 京都. 講演要旨集 p450-452.
- 5) 米本光治, 長尾宣夫, 丹羽千明, 戸田龍樹, 2008. UASB 法による生ごみ可溶化液のメタン発酵処理. 第 19 回廃棄物学会研究発表会 (京都大学). 2008 年 11 月. 京都. 講演要旨集 p332-334.
- 6) 田島伸明, 長尾宣夫, 丹羽千明, 戸田龍樹, 2008. 生ごみを基質として用いた嫌気性消化プロセスにおける初期種汚泥濃度の影響. 第 19 回廃棄物学会研究発表会 (京都大学). 2008 年 11 月. 京都. 講演要旨集 p338-340.
- 7) 山田夢人, 長尾宣夫, 丹羽千明, 戸田龍樹, 2008. ヒーズミルを用いた微細藻類の破砕とそれを用いたメタン発酵処理に関する研究. 第 19 回廃棄物学会研究発表会 (京都大学). 2008 年 11 月. 京都. 講演要旨集 p404-406.
- 8) 渡邊啓子, 長尾宣夫, 戸田龍樹, 黒沢則夫, 2008. 培養法と非培養法による好気固相反応型生ごみ処理機における微生物の解析. 第 19 回廃棄物学会研究発表会 (京都大学). 2008 年 11 月. 京都. 講演要旨集 p435-437.
- 9) 泉 光一, 沖汐勇樹, 長尾宣夫, 丹羽千明, 戸田龍樹, 2008. 生ごみを用いた嫌気処理プロセスにおける基質粒子径の影響. 第 19 回廃棄物学会研究発表会 (京都大学). 2008 年 11 月. 京都. 講演論文集: 450-452.
- 10) 米本光治, 長尾宣夫, 丹羽千明, 戸田龍樹, 2009. 生ごみ可溶化液を基質とした UASB 法によるメタン発酵に関する研究. 第 43 回日本水環境学会 (山口大学). 2009 年 3 月. 山口. 講演要旨集: 97.
- 11) 河合実名子, I. F. Purwanti, 長尾宣夫, J. Hermana, 戸田龍樹, 2009. インドネシア・スラバヤ市 Benowo 埋立地における浸出水の化学的性質の評価. 第 43 回日本水環境学会 (山口大学). 2009 年 3 月. 山口. 講演要旨集: 572.
- 12) 秋月真一, 泉光一, 長尾宣夫, 丹羽千明, 戸田龍樹, 2009. ムラサキイガイを用いたメタン発酵. 脱窒素同時処理プロセスにおける硝酸態窒素濃度の影響. 第 20 回廃棄物資源循環学会. 京都. 2009 年 9 月. 講演要旨集: 195-196.
- 13) 米本光治, 長尾宣夫, 丹羽千明, 戸田龍樹, 2009. UASB 法による生ごみ可溶化液の

- メタン発酵処理における SS 濃度の影響. 第 20 回廃棄物資源循環学会. 京都. 2009 年 9 月. 講演要旨集: 239-240. (優秀ポスター賞受賞) .
- 14) 江澤 雄一, 長尾 宣夫, 丹羽 千明, 戸田 龍樹, 2009. UASB リアクターによる生ごみ可溶化液を用いたグラニューール形成. 第 20 回廃棄物資源循環学会. 京都. 2009 年 9 月. 講演要旨集: 245-246.
  - 15) 田島伸明, 長尾宣夫, 丹羽千明, 戸田龍樹, 2009. 微生物集積型リアクターを用いた生ごみの高負荷連続処理に関する研究. 第 20 回廃棄物資源循環学会. 京都. 2009 年 9 月. 講演要旨集: 305-306.
  - 16) 泉光一, 長尾宣夫, 丹羽千明, 戸田龍樹, 2009. 生分解性の異なる基質を用いた嫌気性消化プロセスにおける基質粒子径の影響. 第 20 回廃棄物資源循環学会. 京都. 2009 年 9 月. 講演要旨集: 307-308.
  - 17) 泉光一, 長尾宣夫, 丹羽千明, 松山達, 戸田龍樹, 2009. 海産藻類バイオマスを用いた嫌気性消化プロセスにおける基質粒子径の影響. 第 47 回粉体に関する討論会. 東京. 2009 年 11 月. 講演要旨集: 185-188.
  - 18) 河合実名子, 長尾宣夫, J. Hermana, 戸田龍樹, 2010. インドネシア・スラバヤ市ベノウォ埋立地における浸出水の化学的性質と嫌気消化プロセスによる分解特性. 第 44 回日本水環境学会 (福岡大学) . 2010 年 3 月. 福岡. 講演要旨集: 56.
  - 19) 江澤雄一, 長尾宣夫, 丹羽千明, 戸田龍樹, 2010. UASB リアクターにおける生ごみ可溶化基質による分散嫌気消化汚泥のグラニューール形成. 第 44 回日本水環境学会 (福岡大学) . 2010 年 3 月. 福岡. 講演要旨集: 64.
  - 20) 泉光一, 長尾宣夫, 丹羽千明, 松山達, 戸田龍樹, 2010. 海産藻類 *Sargassum nigrifolium* のメタン生成に対する基質粒子径の影響. 第 44 回日本水環境学会 (福岡大学) . 福岡. 2010 年 3 月. 講演要旨集: 489.
  - 21) 木野則子, 池田幸恵, 黒沢則夫, 戸田龍樹, 2010. 嫌気性グラニューール汚泥の塩分馴化に伴う微生物群集構造の変化. 第 44 回日本水環境学会 (福岡大学) . 2010 年 3 月. 福岡. 講演要旨集: 607.
  - 22) 長尾宣夫, 宮川幸一, 田島伸明, 丹羽千明, 戸田龍樹, 2010. 生ごみ基質を用いた半連続式嫌気消化プロセスにおける液分および固分滞留時間の影響. 第 44 回日本水環境学会 (福岡大学) . 2010 年 3 月. 福岡. 講演要旨集: 640.
  - 23) 秋月真一, 長尾宣夫, 塩谷剛, 寺崎誠, 戸田龍樹, 2010. 嫌気-好気回分処理によるムラサキイガイのバイオマス化. 2010 年電気化学秋季大会 (神奈川工科大学) . 2010 年 9 月. 発表要旨集 S9.
  - 24) 高田美紀, 福嶋和代, 長尾宣夫, 丹羽千明, 戸田龍樹, 2010. 食品廃棄物の再生利用に関する環境影響と経済性の評価. 第 24 回廃棄物資源循環学会研究発表会 (金沢市文化ホール) . 2010 年 11 月. 講演要旨集 273-274.
  - 25) 河合実名子, 長尾宣夫, J. Hermana, 戸田龍樹, 2011. インドネシア・スラバヤ市ベノウォ埋立地における浸出水の嫌気消化における分解特性. 第 45 回日本水環境学会 (北海道大学) . 2011 年 3 月.

- 26) 秋月真一, 泉光一, 長尾宣夫, 塩谷剛, 丹羽千明, 戸田龍樹, 2011. 嫌気-好気回分処理によるムラサキイガイのバイオマス化. 第45回日本水環境学会(北海道大学). 2011年3月.
- 27) 青木豊, 秋月真一, 長尾宣夫, 丹羽千明, 戸田龍樹, 2011. 海産汚損生物のメタン発酵-脱窒素同時処理プロセスにおける亜硝酸態窒素濃度の影響. 第45回日本水環境学会(北海道大学). 2011年3月.
- 28) 小山光彦, 江澤雄一, 長尾宣夫, 丹羽千明, 戸田龍樹, 2011. 二相式無希釈メタン発酵プロセスを用いた生ごみの可溶化における塩分濃度の影響. 第45回日本水環境学会(北海道大学). 2011年3月.

#### 国内ワークショップ

- 1) 河合実名子, 長尾宣夫, 今泉雄貴, 秋月真一, 中村清志, 戸田龍樹, 2010. 藻類を使った環境浄化、有用物質の生産そしてエネルギー回収. つくば3Eフォーラム(つくば大学学生会館). 2010年12月. 講演要旨集 20.

#### 依頼講演

- 1) 戸田龍樹. インドネシアの水事情とそれに対応する水処理技術“アジア新興国水ビジネス”の実際例と新規参入における具体的戦略. TOKYO MEGA SEMINAR(東京メガセミナー株式会社). 2011年2月3日. 東京都千代田区オームビル. 講演要旨集 241-260.

#### その他

- 1) 創価大学リエゾンオフィス. TLO. 大学知財本部専用ポスター展示. Bio Japan 2010. World Business Forum(パシフィコ横浜). 2010年9月.

#### <知的所有権の取得状況>

新たに申請した特許はないが、特に関連深いものについて以下に記載する。関連する実用新案登録はありません。

- 1) リム・ヨンゲー, 丹羽千明, 長尾宣夫, 戸田龍樹. 貝類の処理装置および処理方法. 特願 2006-228527 号.
- 2) リム・ヨンゲー, 丹羽千明, 長尾宣夫, 戸田龍樹. 貝類の処理装置および処理方法. 特願 2006-228528.
- 3) 長尾宣夫, 戸田龍樹. 循環型バイオマスエネルギー回収システムおよび方法. 特許出 2006 - 079341.
- 4) 戸田龍樹, 長尾宣夫. 循環型バイオマスエネルギー回収システムおよび方法. 特許出 2006 - 079342.