

び平成14年度補正予算による地域活性コンソーシアム研究開発事業により行われている。テストプラントの設置にあたり広島県都市局下水道室、広島県下水道公社および芦田川浄化センターの皆様にご協力を賜った。バイオリン鉱石の肥料効果のデータは小野田化学工業から資料を頂いた、心から感謝を申し上げたい。バイオリン鉱石のリサイクルシステムの開発に関しては平成16年度より生物系特定産業技術研究機構による生物系産業創出のための異分野融合研究支援事業により実施している。また、本事業に関連する基礎研究の実施に当っては、科学技術振興機構さきがけ (JST-PREST)、地球環境産業技術研究機構 (RITE)、トヨタ自動車株式会社や日立金属株式会社など、多くの企業や財団等からの御支援も頂戴した。

## 文 献

- 1) Abelson, P.H. 1999. A potential phosphate crisis. *Science* 283: 2015.
- 2) Dorsch, J.A., A. Cook, K.A. Young, J.M. Anderson, A.T. Bauman, C.J. Volkmann, P.P.N. Murthy, and V. Raboy. 2003. Seed phosphorus and inositol phosphate phenotype of barley low phytic acid genotypes. *Phytochemistry* 62: 691-706.
- 3) Goldstein, A.H., and S.T. Liu. 1987. Molecular cloning and regulation of a mineral phosphate solubilizing gene from *Erwinia herbicola*. *Bio/Technology* 5: 72-74.
- 4) Kato, J., K. Yamada, A. Muramatsu, Hardoyo, and H. Ohtake. 1993. Genetic improvement of *Escherichia coli* for enhanced biological removal of phosphate from wastewater. *Appl. Environ. Microbiol.* 59: 3744-3749.
- 5) Kornberg, A. 1995. Inorganic polyphosphate: toward making a forgotten polymer unforgettable. *J. Bacteriol.* 177: 491-496.
- 6) 越野正義. 2003. リンの循環とその展望. 再生と利用. 26: 6-12.
- 7) Kuroda A., N. Takiguchi, T. Gotanda, K. Nomura, J. Kato, T. Ikeda, and H. Ohtake. 2002. A simple method to release polyphosphate from activated sludge for phosphorus reuse and recycling. *Biotechnol. Bioeng.* 78: 333-338.
- 8) Liu, S.T., L.Y. Lee, C.Y. Tai, C.H. Hung, Y.S. Chang, J.H. Wolfram, R. Rogers, and A.H. Goldstein. 1992. Cloning of an *Erwinia herbicola* gene necessary for gluconic acid production and enhanced mineral phosphate solubilization in *Escherichia coli* HB101: nucleotide sequence and probable involvement in biosynthesis of the coenzyme pyrroloquinoline quinone. *J. Bacteriol.* 174: 5814-5819.
- 9) 三品文雄, 新保高之. 2003. 下水汚泥リン資源化の必要性. 再生と利用. 26: 13-18.
- 10) Morohoshi, T., T. Maruo, Y. Shirai, J. Kato, T. Ikeda, N. Takiguchi, H. Ohtake, A. Kuroda. 2002. Accumulation of inorganic polyphosphate in *phoU* mutants of *Escherichia coli* and *Synechocystis* sp. strain PCC6803. *Appl. Environ. Microbiol.* 68: 4107-4110.
- 11) Morohoshi, T., T. Yamashita, J. Kato, T. Ikeda, N. Takiguchi, H. Ohtake, A. Kuroda. 2003. A method for screening polyphosphate-accumulating mutants which remove phosphate efficiently from synthetic wastewater. *J. Biosci. Bioeng.* 95: 637-640.
- 12) 大竹久夫, 黒田章夫, 滝口 昇, 加藤純一. 2004. リンの回収と再資源化. *Phosphorus letter* 50: 9-17.
- 13) Raboy, V. 2001. Seeds for a better future: 'low phytate' grains help to overcome malnutrition and reduce pollution. *TRENDS in Plant Science* 6: 458-462.
- 14) Raboy, V., and P. Gerbasi. 1996. Genetics of *myo*-inositol phosphate synthesis and accumulation. In: Biswas, B.B., Biswas, S. (Eds.), *myo*-Inositol Phosphates, Phosphoinositides, and Signal Transduction. Plenum Press, New York, pp. 257-285.
- 15) Rodriguez, H., and R. Fraga. 1999. Phosphate solubilizing bacteria and their role in plant growth promotion. *Biotechnology Advances* 17: 319-339.
- 16) Sedlak, R.I. 1991. Phosphorus and nitrogen removal from municipal wastewater, 2nd ed., New York: Lewis publishers.
- 17) Takiguchi, N., M. Kishino, A. Kuroda, J. Kato, and H. Ohtake. 2004. A laboratory-scale test of anaerobic digestion and methane production after phosphorus recovery from waste activated sludge. *J. Biosci. Bioeng.* 97: 365-368.
- 18) Takiguchi, N., A. Kuroda, J. Kato, K. Nukanobu, and H. Ohtake. 2003. Pilot plant tests on the novel process for phosphorus recovery from municipal wastewater. *J. Chem. Eng.* 36: 1143-1146.
- 19) U. S. Geological survey. 2004. Mineral commodity summaries, January 2004.
- 20) Valsami-Jones, E. 2004. Phosphorus availability in the 21<sup>st</sup> century: <http://www.nhm.ac.uk/mineralogy/phos/p&k217/steen.htm>
- 21) 財務省貿易統計. 2004. 品別国別表: <http://www.customs.go.jp/toukei/srch/index.htm>.