

澁澤 栄

東京農工大学 大学院農学研究院  
教授

## 超節水精密農業技術の開発

### § 1. 研究実施体制

#### (1)「超節水型精密農業モデルの開発」グループ

① 研究代表者:澁澤 栄(東京農工大学・大学院農学研究院、教授)

② 研究項目

- ・作物吸水量のリアルタイム計測・評価
- ・最適給配水制御システム
- ・作物吸水ニーズ対応型灌水制御システム
- ・精密農業による節水栽培システムの検討

#### (2)「土壌の時空間分布観測システム開発」グループ

① 主たる共同研究者:杉本 恒美(桐蔭横浜大学・大学院工学研究科、教授)

② 研究項目

- ・作物生理のリアルタイム観察技術
- ・音波による浅層土壌水分の探査技術
- ・作物給水ニーズ対応型灌水制御システム
- ・精密農業による節水栽培システムの検討

#### (3)「水再生・省エネルギー施設環境システムの解析と評価」グループ

① 主たる共同研究者:藤田 豊久(東京大学・大学院工学系研究科、教授)

② 研究項目

- ・水の再生・循環利用のための浄化技術
- ・省エネルギー型の節水システムの空調環境システム設計評価
- ・精密農業による節水栽培システムの検討

## § 2. 研究実施の概要

### 1. 作物吸収量計測・評価技術の開発（農工大、桐蔭横浜大）

- 根域灌水量の計測と作物生体情報の相関より、植物の成長ステージに適した灌水手法を把握するため、伝搬音速によって土壌含水率を測定する技術と、給水布を用いた毛管灌漑システムでの植物吸水応答評価と、生体情報の非侵襲計測評価技術の開発を進めている。これまでに、従来は観測困難であった、作物の地上部と地下部をリアルタイムで計測・評価するシステムの要素技術開発を終え、システム技術パッケージとしての検証を行う段階に至っている。

### 2. 省エネルギー水利用システム技術の開発（農工大、東京大学）

- 作物育成に必要な空調を含む統合的な水利用環境を省エネルギーで達成するために、最適給配水を可能とする汎用給配水シミュレーションのプログラム開発、高潜熱蓄熱材を用いた無駄のない熱利用空調技術の設計、塩分除去過程における熱交換器の設計を終え、慣行空調システムに比べて10%以上のエネルギー節約をめざしたフィールド実験に移行するに至った
- 乾燥地特有の水質問題に対して、パイナップルやバナナなどの植物や藻類の残渣などを利用した有害重金属吸着除去技術を開発した。また、排水中の重金属を分離・回収する方法や、凝固点降下を利用した脱塩プロセスを考案し検証した。

### 3. 高効率水管理システム技術の開発（農工大、桐蔭横浜大、東京大学）

上記1. 2. の統合に加えて、熟練農業者の経験知を活用して水の利用効率を高めるために、実用温室栽培の節水管理情報を記録する情報システムの構築を開始し、最終年度に向けてデータ統合を進めている。

### § 3. 成果発表等

#### (3-1) 原著論文発表

##### 論文詳細情報(国内)

1 松尾誠治、平子陽太郎、王立邦、藤田豊久、岩崎泰永、梅田大樹：“乾燥地における省エネルギー型節水植物工場空調システムのシミュレーションによる最適設計”，環境システム計測制御学会誌，vol.18,p.52-59,(2014)

##### 論文詳細情報(国際)

- 1 Shukri, Sakae Shibusawa et al (2014) "Capillary Flow Responses in a Soil-Plant System for Modified Subsurface Precision Irrigation. Precision Agriculture15:17-30, DOI 10.1007/s11119-013-9309-6.
- 2 Shukri, Sakae Shibusawa et al. (2013) Water Uptake Response of Plant in Subsurface, Precision Irrigation System. EAEF 6(3) : 128-134.
- 3 You Li et al. (2013) Carbon Sequestration Potential and Farming Income: Identifying the Optimal Carbon Farming Practices in Japanese Paddy Fields. EAEF 6(2):68-76.
- 4 Tsuneyoshi Sugimoto, Yutaka Nakagawa, Takashi Shirakawa, Motoaki Sano, Motoyoshi Ohaba, and Sakae Shibusawa (2013.7), Study on Water Distribution Imaging in the Sand Using Propagation Velocity of Sound with Scanning Laser Doppler Vibrometer, Jpn. J. Appl. Phys. Vol.52, 07HC04 (DOI 10.7567),
- 5 Motoaki Sano, Tsuneyoshi Sugimoto, Hiroshi Hosoya, Motoyoshi Ohaba, and Sakae Shibusawa (2013.7), Basic Study on Estimating Water Stress of a Plant Using Vibration Measurement of Leaf, Jpn. J. Appl. Phys. Vol.52, 07HC13 (DOI 10.7567)
- 6 Li Pang Wang, Yoshihiro Kanemitsu, Gjergj Dodbiba, Toyohisa Fujita, Yozo Oya, Hideki Yokoyama (2013) “Separation of ultrafine particles of alumina and zircon by liquid-liquid extraction using kerosene as the organic phase and sodium dodecylsulfate (SDS) as the surfactant collector for abrasive manufacturing waste recycling” , Separation and Purification Technology, Vol.108, 133-138. DOI 10.1016/j.seppur.2013.02.009
- 7 Li Pang Wang, Josiane Ponou, Seiji Matsuo, Katsunori Okaya, Gjergj Dodbiba, Tatsuki Nazuka, Toyohisa Fujita (2013) “Integrating sulfidization with neutralization treatment for selective recovery of copper and zinc over iron from acid mine drainage” , Minerals Engineering, Vol.45, 100-107. DOI 10.1016/j.mineng.2013.02.011
- 8 Ryosuke Fujioka, Li Pang Wang, Gjergj Dodbiba, Toyohisa Fujita (2013) “Application of Progressive Freeze-Concentration for Desalination”, Desalination, Vol.319, 33-37. DOI 10.1016/j.desal.2013.04.005.
- 9 Toyohisa Fujita, Gjergj Dodbiba, Katsunori Okaya, Seiji Matsuo, Li Pang Wang, Kana

- Onda, Akira Otsuki (2013) “Nano to Micro Particle Size Distribution Measurement in the Fluid by Interactive Force Apparatus for Fine Particle Processing” , *J. Nanosci. anotechnol.*, Vol.13, No.12, pp.8184-8189. DOI 10.1166/jnn.2013.8215.
- 10 Toyohisa Fujita, Li Pang Wang, Koji Yabui, Gjergj Dodbiba, Katsunori Okaya, Seiji Matsuo (2013) “Adsorption of cesium ion on various clay minerals and remediation of cesium contaminated soil in Japan” , *Resources Processing*, Vol.60, pp.13-17. (No DOI)
- 11 Josiane Ponou, Tomohito Ide, Akiko Suzuki, Hideyuki Tsuji, Li Pang Wang, Gjergj Dodbiba, Toyohisa Fujita Josiane Ponou (2014) “Evaluation of the flocculation and de-flocculation performance and mechanism of polymer flocculants” , *Water Sci. Technol.*, Vol.69, No.6, pp.1249-1258. DOI 10.2166/wst.2014.004.
- 12 Josiane Ponou, Li Pang Wang, Gjergj Dodbiba, Seiji Matuo, Toyohisa Fujita (2013) “Effect of carbonization on banana peels for removal of cadmium ions from aqueous solution” , *Environmental Engineering and Management Journal* (in press)

#### **Proceedings**

- 13 Tsuneyoshi Sugimoto, Yutaka Nakagawa, Takashi Shirakawa, Motokai Sano, Motoyoshi Ohaba, Sakae Shibusawa (2013.5.3), Study on the real time water distribution imaging in soil using sound vibration, -Study about the Stable Calculation Method of Propagation Velocity of Sound, Proc. 2013 International Congress on Ultrasonics (ICU2013), pp.674-679.
- 14 Li Pang Wang, Josiane Ponou, Seiji Matsuo, Katsunori Okaya, Gjergj Dodbiba, Tatsuki Nazuka, Toyohisa Fujita, “Selective Precipitation of Copper and Zinc from Acid Mine Drainage by Neutralization and Sulfidization for Recovery”, The seventh International Conference on Materials Engineering for Resources (ICMR2013), pp.280-284, November 20-22, 2013, Akita, Japan
- 15 Josiane Ponou, Li Pang Wang, Gjergj Dodbiba, Seiji Matuo, Katsumori Okaya, Toyohisa Fujita, “Recovery of dysprosium ions by adsorption-desorption onto organic plants wastes”, The seventh International Conference on Materials Engineering for Resources (ICMR2013), pp.215-220, November 20-22, 2013, Akita, Japan
- 16 Gjergj Dodbiba, Masashi Yamane, Yusuke Horayama, Li Pang Wang, Katsunori Okaya, Toyohisa Fujita, “Composition and microstructure of PGMs slags for leaching platinum”, The seventh International Conference on Materials Engineering for Resources (ICMR2013), pp.226-229, November 20-22, 2013, Akita, Japan
- 17 L.P.Wang, J. Ponou, G.Dodbiba, T.Fujita, T.Nazuka, C. Suzuki, J. Kurami, “Selective Recovery of copper and zinc from acid mine drainage”, Proc. of Copper 2013, Santiago, Chile, Vol.6, pp.255-263, 2013

### (3-2) 知財出願

- ① 平成 25 年度特許出願件数 (国内 2 件)
- ② CREST 研究期間累積件数 (国内 2 件)