

## 2.5.14 研究分野：農産加工学

構成員：	教授	近藤 直
	准教授	小川 雄一
	大学院博士後期課程	4名
	大学院修士課程	3名
	専攻4回生	6名
	その他	2名
	博士研究員 (PD)	2名
	研究員	4名

### A. 研究活動 (2009.4~2010.3)

#### A-1. 研究概要

##### a) 高品質肉牛生産のための瞳孔反射による血中ビタミンAの計測

高品質な肉牛を生産するためには、給餌制限による血中ビタミンAのコントロールが必要であるが、採血を数回行う方法では、その経費、労働力、肉牛へのストレスなどの関係で、農家の経験と勘で行われているところがほとんどであり、事故が生じることもある。そこで、非侵襲で簡便な方法として瞳孔反射による血中ビタミンAの推定を行っている。

##### b) 果実選別システムのマシンビジョンに関わる研究

トマトやカンキツ果実をTVカメラで外観検査するための画像処理アルゴリズムを開発している。特にカンキツ果実はその果皮に蛍光物質を含んでおり、目視でも検出困難な水腐れ果実に対して紫外線を照射し、蛍光反応を示す果実の検出アルゴリズムを検討している。

##### c) 農業施設内の作業の快適化、自動化に関わる研究

農業施設内は一般に高騒音を発する音源が多くあり、騒音環境下で作業を行っていることが多い。特に選別施設などでは、90dBを超える環境下で数時間連続して作業することもある。そこで、ヘルメットに装着したヘッドセットとマイクを用いることにより、作業員の耳元で低騒音空間を作り出し、コミュニケーションを行えるシステムを開発している。また、グリーンハウス、農業施設内で働くロボット等の開発を行っている。特にトマト果房収穫ロボットの研究を行っている。

#### d) 農産物の情報化に関わる研究

選別施設は農産物の情報が得られる可能な最大の情報源であると言える。特に選別施設にインストールされたセンサからの画像ならびに近赤外情報が情報付き農産物を産出できる。その選別機能をほ場で用いる機械に装着した移動型選果機の研究を行っている。これにより、作業者が収穫し、その場で選別情報ならびに樹木情報が得られることより、果樹園内の樹木管理が可能となり、カンキツ生産における精密農業を実現できることになる。

### A-2. 研究業績 (国内・国外含む)

#### a) 成果刊行

##### 原著論文 (査読付)

・ Naoshi Kondo, Makoto Kuramoto, Hiroshi Shimizu, Yuichi Ogawa, Mitsutaka Kurita, Takahisa Nishizu, Vui Kiong Chong, Kazuya Yamamoto : Identification of Fluorescent Substance in Mandarin Orange Skin for Machine Vision System to Detect Rotten Citrus Fruits, EAEF2(2) : 54-59, 2009

・ Naoshi Kondo, Kazuya Yamamoto, Hiroshi Shimizu, Koki Yata, Mitsutaka Kurita, Tomoo Shiigi, Mitsuji Monta, Takahisa Nishizu: A Machine Vision System for tomato Cluster Harvesting Robot, EAEF2(2) : 60-65, 2009.

・ Hiroshi Shimizu, Yukari Tsushima, Naoshi Kondo, Tomoo Shiigi, Takahisa Nishizu, Vui Kiong Chong: Classification of the stem elongation pattern in ornamental plants under the different day and night temperature conditions, EAEF2(2) : 72-77, (2009. 4)

・ N. Kondo, K. Tanihara, T. Shiigi, H. Shimizu, M. Kurita, M. Tsutumi, V. K. Chong, S. Taniwaki : Path-Planning of Tomato-Cluster Harvesting Robot to Realize Low Vibration and Speedy Transportation, EAEF2(3) : 108-115 (2009)

・ M. Kurita, N. Kondo, H. Shimizu, P. P. Ling, P. D. Falzea, T. Shiigi, K. Ninomiya, T. Nishizu, K. Yamamoto: A double image acquisition system with visible and UV LEDs for citrus fruit, Journal of Robotics and Mechatronics, 21(4) : 533-540 (2009. 8)

・ Naoshi KONDO, Koki YATA, Michihisa IIDA, Tomoo SHIIGI, Mitsuji MONTA, Mitsutaka KURITA and Hiromi OMORI: Development of an End-Effector for a Tomato Cluster Harvesting Robot, EAEF 3(1) : 20-24 (2010)

・ Naoshi Kondo: Automation on fruit and vegetable grading system and food traceability, Trends in Food Science and Technology, Vol. 21, Issue 3, 145-152 (2010. 3), Advances in Food Processing and Packaging Automation, DOI:

10.1016/j.tifs.2009.09.002 <http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2009.09.002>

・ M. Aboonajmi, A. Akram, T. Nishizu, N. Kondo, S.K. Setarehdan, A. Rajabipour: An ultrasound based technique for the determination of poultry egg quality, Res. Agr. Eng., Vol.56, No.1: 26-32, 2010.

・ Ogawa Y., Cheng L., Hayashi S., Fukunaga K.: Attenuated total reflection spectra of aqueous glycine in the terahertz region, IEICE Electronics Express, 6 (2), 117 - 121 (2009).

・ Yoshida S., Kato E., Suizu K., Nakagomi Y., Ogawa Y. and Kawase K.: Terahertz Sensing of Thin Poly(ethylene Terephthalate) Film Thickness, Applied Physics Express, 2, 012301 (2009).

・ 林 伸一郎, 渋谷孝幸, 酒井 博, 安井孝成, 平等拓範, 小川雄一, 大谷知行, 川瀬晃道: マイクロチップレーザー励起によるポータブル波長可変テラヘルツ光源, レーザー研究, 37 (4), 278 - 289 (2009).

・ 佐藤 光, 小川雄一, 渡邊康一: テラヘルツ分光法を利用したチーズの品質評価に関する検討, 照明学会誌, 93(8A), 481 - 486 (2009).

・ 吉田 永, 小川雄一, 林 伸一郎, 大谷知行, 川瀬晃道: 金属メッシュセンサによる牛乳中アレルゲンのラベルフリー検出, 照明学会誌, 93(8A), 487 - 491 (2009).

・ Yoshida S., Suizu K., Kato E., Nakagomi Y., Ogawa Y., and Kawase K.: A high-sensitivity terahertz sensing method using a metallic mesh with unique transmission properties, Journal of Molecular Spectroscopy, 256(1), 146 - 151 (2009).

#### 報告書等

・ 近藤 直: 農業分野での画像利用ー生物生産におけるマシンビジョンー, 画像ラボ, Vol.20, No.9, 57-63(2009)

#### b) 学会発表

- ・ 日本機械学会 ROBOMECH (4)
- ・ CIOSTA Conference 2009, CIGR (4)
- ・ The 1st International Workshop on Nondestructive Quality and Safety Evaluation of Agricultural and Livestock Products (1)
- ・ BIO-ROBOTICS IV, IFAC (3)
- ・ International Advanced Technology Congress 2009(1)
- ・ 2009 ViEW ビジョン技術の実利用ワークショップ(2)
- ・ 農業機械学会(1)

- ・農業機械学会関西支部第 123 回例会 (5)
- ・日本化学会第 89 春季年会 (1)
- ・第 56 回日本食品科学工学会年次大会 (2)
- ・The 34th International Conference on Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves (1)
- ・PITTCON 2010 (1)
- ・第 57 回応用物理学関係連合講演会 (2)

### A-3. 国内における学会活動など

#### 所属学会等 (役割)

- ・近藤 直：愛媛大学南予水産研究センター (客員研究員)、農業機械学会 (理事, 評議員)、農業機械学会関西支部 (幹事)、生物環境工学会 (植物部会理事)、日本ロボット学会 (評議員, 論文賞選考小委員会委員)、日本機械学会 (ロボティクスメカトロニクス部門表彰委員会委員)
- ・小川 雄一：(独) 理化学研究所テラヘルツイメージング研究チーム (客員研究員)、(社) 照明学会 食物安全への赤外放射応用研究調査委員会 (委員)、(社) 日本分光学会 テラヘルツ分光部会 (幹事)

#### 競争的資金等獲得状況

##### ①科学研究費補助金

- ・基盤研究 (B) : 近藤 直：カンキツ生産地域のイノベーションを創出する選果ロボットの開発と観測衛星の制御
- ・特別研究員奨励費：近藤 直 (受入教員) : トマト苗接ぎ木ロボットのための苗選別用マシンビジョンシステム
- ・挑戦的萌芽研究：近藤 直：精密養魚を目指した生魚の個体管理を可能とする水中での体積・品質計測手法
- ・研究成果公開促進費：近藤 直：農業ロボット：機構と事例

##### ②その他の競争的資金

- ・受託研究, (独) 農研機構 生物系特定産業技術研究支援センター, イノベーション創出基礎的研究推進事業 (発展型研究) : 近藤 直：高品質牛肉生産のための肉牛の瞳孔反射による血液成分計測・管理システムの開発
- ・受託研究, (独) 農研機構 野菜茶業研究所：近藤 直：超省力施設園芸生産技術の開発
- ・共同研究, 長崎県：近藤 直：アスパラガス収穫ロボット用マシンビジョンの開発

#### A-4. 国際交流・海外活動

##### 所属学会等（役割）

- ・近藤 直：農業機械学会（理事，英文誌編集委員長）
- ・小川 雄一：農業機械学会（英文誌会計担当）

##### 国際会議・研究集会等（国、役割）

- ・近藤 直：CIOSTA conference 2009, CIGR（イタリア，基調講演）、The 1st International Workshop on Nondestructive Quality and Safety Evaluation of Agricultural Livestock Products（中国，招待講演）、BIO-Robotics IV（アメリカ合衆国，招待パネラー）、International Advanced Technology Congress 2009（マレーシア，キーノートスピーチ）
- ・小川 雄一：The 34th International Conference on Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves（韓国，招待講演）、PITTCON 2010（アメリカ合衆国，招待講演）

##### 外国人研究者の受入

- ・外国人共同研究者 1名（中国）
- ・外国人共同研究者 1名（バングラデッシュ）
- ・外国人共同研究者 1名（アメリカ合衆国）

#### B. 教育活動（2009.4～2010.3）

##### B-1. 学内活動

###### a) 開講授業科目（担当教員）

- ・学部： 生物機械計測学（近藤）、農産加工機械学（近藤）、電気・電子工学（近藤）、農業機械学実験及び実験法Ⅰ・Ⅱ（小川分担）、情報処理学及び演習Ⅱ（小川分担）、農業機械学演習（近藤、小川分担）、地域環境工学演習（近藤、小川分担）
- ・大学院： 農産加工学（近藤）、農産加工学演習Ⅰ・Ⅱ（近藤・小川）、農産加工学実験（近藤、小川）

##### B-3. 国際的教育活動

###### 留学生・外国人研修員の受入

- ・留学生： 博士課程 1名（中国） 研究生等 3名（中国）

## 海外での講義・講演

- ・近藤 直

Robotics in Bioproduction Systems(客員教授):浙江大学(中国)

## C. その他

- ・近藤 直: 文部科学省高等教育局大学設置・学校法人審議会 大学設置分科会専門委員会 (委員)