

## 講座 生物環境科学

### 2.5.3 研究分野：森林生化学

構成員：	教授	東 順一
	講師	坂本正弘
	大学院博士後期課程	2名
	大学院修士課程	9名
	専攻4回生	4名
	研究員	1名

#### A. 研究活動（2010.4～2011.3）

##### A-1. 研究概要

###### a) 植物バイオマスの資源循環的利用法の開発

地球上で形成された生物起源のバイオマスは地球上の有機物質の循環の鍵を担っており、有用構成成分の分離技術の開発とリサイクル利用が地球環境の保全を考える上で不可欠となっている。そこで、本研究ではマイクロ波高温高压加熱・減圧加熱を用いて多様な未利用生物系資源の包括的再資源化を行うとともに、農林産未利用資源の有効利用法の開発とリグノセルロース資源のエネルギー変換等を含め研究しつつある。

###### b) タケ・ササにおける開花現象の分子生物学的研究

タケ・ササの開花周期は数十年に一度であり、開花した個体は枯死すると言われている。2007年に京都市北部で一斉開花したチュウゴクザサから開花遺伝子として知られるFT遺伝子をクローニングした。この遺伝子をイネにおいて過剰発現させたところ、きわめて早い時期に開花がおこり、チュウゴクザサにおいても既知のFT遺伝子と同様に開花促進機能があることが明らかとなった。チュウゴクザサにおける開花遺伝子の解析をさらに進め、タケ・ササにおける開花現象を分子生物学的に解明する。

###### c) バイオマス構成成分の構造と機能及び生分解機構の解析

バイオマスの新規な用途を開発するためには、生物の有する成分の構造、機能と生分解を詳細に解明することが基幹である。本研究では、植物の耐環境適合性の決定因子であるクチクラ膜の構成成分、セルロースを含む種子多糖ゲル中に含まれる多糖の構造とゲル状化に必要な多糖間相互作用、乾質な花卉・種皮の形成と色素保持に不可欠なキシランの特徴、並びにこれらのバイオマスの微生物・酵素による分解とその産物について攻究している。バイオマスの有効利用をはかるためには、その構成成分の形成過程を明らかにする必要がある。本研究では、樹木や単子葉植物における炭酸同化産物や二次代謝産物の生成機構や伸長成長の機構について、葉緑体を含め生化学的・分子生物学的なアプローチから解明するとともに、非木材バイオマスの中核をなすタケや生物材料として貴重なワタの葉緑体DNAの構造解析を行い、バイオマスの機能改善策を探索している。

#### d) 植物バイオマスの形成と改質

バイオマスの有効利用をはかるためには、その構成成分の形成過程を明らかにする必要がある。本研究では、樹木や単子葉植物における炭酸同化産物や二次代謝産物の生成機構や伸長成長の機構について、葉緑体を含め生化学的・分子生物学的なアプローチから解明するとともに、非木材バイオマスの中核をなすタケや生物材料として貴重なワタ等の葉緑体DNAの構造解析を行い、バイオマスの機能改善策を探索している。

## A-2. 研究業績 (国内・国外含む)

### a) 成果刊行

#### 著書

・Tsubaki, S.; Sakamoto, M.; Azuma, J.: Application of microwave technology for utilization of recalcitrant biomass, In: Advances in Induction and Microwave Heating of Mineral and organic materials, Ed. Grundas, S., ISBN 978-953-307-522-8, InTech Education and Publishing, Vienna, Austria, 697-722

#### 原著論文 (書評論文を含む)

・Matsumoto, A., Tsubaki, S., Sakamoto, M., Azuma, J.: A novel saccharification method of starch using microwave irradiation with addition of activated carbon, Bioresour. Technol., 102 (2011) 3985-3988

・Tsuchihashi, Y., Shintaku, K., Mikano-Tanaka, S., Ito, H., Azuma, J.: Evaluation of productivity and quality of honey from some Echinium plants, J. Koshien J. Coll., 29 (2011) 20-25

・Yoshida, T., Tsubaki, S., Teramoto, Y., Azuma, J.: Optimization of microwave-assisted extraction of carbohydrates from industrial waste of corn starch production using response surface methodology, Bioresour. Technol., 101 (2011) 7820-7826

・Osono, T., Hobara, S., Hishinuma, T., Azuma, J.: Selective lignin decomposition and nitrogen mineralization in forest litter colonized by *Clitocybe* sp., *Eur. J. Soil Biol.*, 47 (2011) 114-121

・Itoh, E., Azuma, J., Sakamoto, M. : Cloning and analysis of GRF1 gene expressed in Moso bamboo during shoot elongation, *Bamboo J.*, 27 (2010) 19-25

・Inoue, T., Tsubaki, S., Ogawa, K., Onishi, K., Azuma, J.: Isolation of hesperidin from peels of thinned Citrus unshiu fruits by microwave-assisted extraction, *Food Chem.*, 123 (2010) 542-547

・Azuma, J., Tsubaki, S., Yudianti, R., Karina, M.: Characterization of cuticle layer of *Ilex latifolia*, *Wood Res. J.*, 1 (2010) 56-63

・Tsubaki, S., Azuma, J.: Microwave-assisted autohydrolysis of *Prunus mume* stone for extraction of polysaccharides and phenolic compounds, *J. Food Sci.*, 75 (2010) C152-C159

・R. I. Hag Ibrahim, Sakamoto, M., Azuma, J. : LA-PCR-RFLP analysis of the chloroplast DNA in some species of *Salvia* L. *Chromosome Botany* 5 (2010) 95-102

## 総説

・東 順一：マイクロ波化学による生物系資源の再資源化，分析化学とマイクロ波化学，Vol. 7 (2011) 1-8

## 報告書・その他

・東 順一：科学研究費補助金研究成果報告書：基盤研究（B）（2007～2009）セルロースを含むゲル状バイオマスの資源化（Utilization of Gellous Biomass Containing Cellulose）

・東 順一：都市エリア産学官連携促進事業（一般型）【和歌山県紀北紀中エリア】次世代型青果物剥皮技術の開発（平成21年度研究成果報告書）

## 特許

・東 順一、金山伸広、金山裕亮：有害な重金属が除去された食品素材エキスの製造方法，特許第4624025号

## b) 学会発表

・日本植物細胞分子生物学会第28回(1件)

- ・日本木材学会第61回大会(8件)
- ・日本農芸化学会2011年度大会 (2件)
- ・The Fourth Symposium of Japan Society of Electromagnetic Energy Applications (3件)
- ・第44回関西バイオポリマー研究会 (1件)
- ・The Second International Symposium of Indonesian Wood Research Society  
“Contribution of Scientific Profession Society on the Development of Wood Science and Technology in Indonesia” (1件)
- ・The 1st International Seminar on Fundamental & Application of Chemical Engineering (1件)
- ・25th International Carbohydrate Symposium (1件)
- ・JSPS-LIPI Joint Research Program in Kyoto “Utilization of Tropical Non-edible Biomass” (2件)
- ・International Microwave Power Institute’s 44th Annual Symposium (2件)

### A-3. 国内における学会活動など①

#### 所属学会等 (役割)

- ・東 順一：日本糖質学会 (評議員)、日本農芸化学会 (関西支部評議員)、日本アイソトープ協会 ライフサイエンス部門 評議員、NPO「循環型地球環境保全機構」(理事)

### A-3. 国内における学会活動など②

#### 競争的資金等獲得状況

#### ②その他の競争的資金

- ・受託研究費：東 順一：都市エリア産学官連携促進事業 (一般型) 【和歌山県紀北紀中エリア】次世代型青果物剥皮技術の開発
- ・受託研究費：梅澤俊明 (坂本正弘分担)：新農業展開ゲノムプロジェクト (イネリグニン合成パスウェイの改変)
- ・受託研究費：東 順一：わかやま中小企業元気ファンド事業 (「安定化赤シソ色素」の開発と事業化)

- ・受託研究費：東 順一：緑と水の環境技術革命プロジェクト事業

#### A-4. 国際交流・海外活動①

##### 国際共同研究・海外学術調査等

- ・セルロース水和ゲル資源の探索と利用、東 順一、LIPI (インドネシア)

#### A-4. 国際交流・海外活動②

##### 外国人研究者の受入

- ・共同研究者 1名 (インドネシア)

### 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： 森林生化学I (東, 坂本), 森林生化学II (坂本, 東), 森林分析化学 (東), 森林科学実習II (坂本), 森林基礎化学実験及び実験法 (東, 坂本), バイオマス化学実験及び実験法I (東, 坂本)
- ・大学院： バイオマス植物学 (坂本), 森林生化学演習 (東, 坂本), 森林生化学専攻実験 (東, 坂本)

#### B-2. 学外における教育活動

##### 学外非常勤講師

- ・坂本正弘：同志社女子大学 (科学技術と人間)