

講座 食品生命科学講座

2.7.2 研究分野：食環境学分野

構成員：	教授	北島直文
	准教授	谷 史人
	助教	榊田哲哉
	大学院博士後期課程	1名
	大学院修士課程	6名
	専攻4回生	3名
	研究員	2名

A. 研究活動（2010.4～2011.3）

A-1. 研究概要

a) 食品タンパク質の構造と物性

1. 小麦グルテンおよび小麦加工食品の物性に関する研究

小麦グルテンの加工に伴う特異な物性発現に関して、その機構解析を検討する。とりわけ、グルテンサブユニット間の結合様式について検討を行い、分子間相互作用と物性との関係を明らかにして、小麦加工食品の品質改善法を考察した。

2. 低水分下で加熱処理した小麦粉の加熱影響比較

小麦粉、グルテン、小麦デンプンについて加熱変性、糊化に伴うドウの物性変化をレオロジー学的手法により計測し、タンパク質、澱粉の構造変化と物性変化との対応を解析した。

b) 甘味タンパク質の構造と機能

強い甘味を有するタンパク質について甘味発現機構の解析を行っている。具体的にはソーマチンならびにリゾチムを中心に研究を進めている。甘味発現機構の解析にあたっては、組換え甘味タンパク質による甘味活性中心の探索、甘味タンパク質のX線結晶構造解析を進め、甘味タンパク質と生体との関連から、培養細胞に発現した甘味受容体と甘味タンパク質の相互作用を検討している。また、甘味受容体そのものの構造解析も進めている。

c) 腸管内環境と生体防御の科学

粘膜免疫系の環境応答機構と食餌成分による影響に関する研究：外環境と見なせる消化管内では、制御的にはたらくマクロファージや樹状細胞などの抗原提示細胞が生体防御に欠かせない。消化管内には、共生細菌由来や食餌性の抗原として、免疫調節機能をもつストレスタンパク質(Hsp)が存在しており、その抗原提示細胞への作用を解析している。in vitro differentiation assay系を構築し、微生物由来のHsp60であるGroELがナイーブT細胞から制御性T細胞への分化にかかわることを見出した。

d) 食事性因子の変化に伴う腸内細菌叢の変動

炭水化物に富む食餌と高脂肪食とでは腸内細菌叢に違いがあることを明らかにし、腸間膜リンパ節における制御性の樹状細胞が高脂肪食において減少した。

A-2. 研究業績 (国内・国外含む)

a) 成果刊行

原著論文 (書評論文を含む)

- Katagiri M., and Kitabatake N.; Rheological properties of somen noodles—a traditional Japanese wheat product. *J. Food Sci.*, 75, E51-58 (2010).
- Masuda T., Ide N., Ohta K., and Kitabatake N.; High-yield secretion of the recombinant sweet-tasting protein thaumatin I. *Food Sci. Technol. Res.*, 16, 585-592 (2010).
- Tani F., Nishikawa S., Yokoyama I., Hashimoto K., Nakamoto M., Nomura M., Tao Y., and Kitabatake N.; Lymphoid neoplastic P388D1 cells express membrane protein candidates that discriminate among the C-terminal phylogenetic diversity in heat shock protein 70 sequences. *Mol. Immunol.*, 48, 191-202 (2010).
- Ohta K., Masuda T., Tani F., and Kitabatake N.; The cysteine-rich domain of human T1R3 is necessary for the interaction between human T1R2-T1R3 sweet receptors and a sweet-tasting protein, thaumatin. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 406, 435-438 (2011).

・Katagiri M., Masuda T., Tani F., and Kitabatake N.; Expression and development of wheat proteins during maturation of wheat kernel and the rheological properties of dough prepared from the flour of mature and immature wheat. Food Sci. Technol. Res., 17, 111-120 (2011).

報告書・その他

・谷 史人：アジュバント的媒体としての乳機能の探索と開発、平成21年度牛乳栄養学術研究会委託研究報告書（2010）

・榊田哲哉、北島直文：甘味タンパク質ソーマチンの甘味発現機構の解明、日本食品化学研究振興財団第16回研究成果報告書（2010）

・榊田哲哉：味覚関連タンパク質の機能発現に関する高分解能構造解析、Spring-8 利用報告書、2010B1064（2010）

b) 学会発表

・日本農芸化学会2011年度大会（5件）

・日本食品科学工学会第57回大会(1件)

・14th International Congress of Immunology (1 paper)

・11th International Symposium on Dendritic Cells in Fundamental and Clinical Immunology (2 papers)

A-3. 国内における学会活動など①

所属学会等（役割）

・北島直文：日本農芸化学会（評議員、関西支部評議員）、日本食品科学工学会（評議員）、日本食品工学会（評議員）、日本食品機械研究会（理事）、International Journal of Food Science and Nutrition（編集委員）

・谷 史人：日本農芸化学会（関西支部評議員）

・榊田哲哉：日本食品科学工学会（関西支部評議員）

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

①科学研究費補助金

- ・基盤研究（S）：北島直文（分担）：地域研究を基盤としたアフリカ型農村開発に関する総合的研究
- ・基盤研究（C）：榊田哲哉（代表）：甘味タンパク質の機能発現に関する構造生物学的解析

②その他の競争的資金

- ・京都大学・日清製粉穀物科学コンソーシアム：北島直文：小麦粉の加工と物性に関する研究
- ・受託研究：谷 史人：アジュバント的媒体としての乳機能の探索と開発
- ・京都大学・日清製粉穀物科学コンソーシアム：榊田哲哉：小麦粉の加工と物性に関する研究

A-4. 国際交流・海外活動①

国際共同研究・海外学術調査等

- ・地域研究を基盤としたアフリカ型農村開発に関する総合的研究、北島直文、タンザニア

A-4. 国際交流・海外活動②

外国人研究者の受入

- ・客員教授 2名（フランス）

B. 教育活動（2010.4～2011.3）

B-1. 学内活動

a) 開講授業科目（担当教員）

- ・全学共通科目： 地球環境学のすすめ（谷）
- ・学部： 食品安全学Ⅰ（北島）、食品化学（北島）、食品生物科学入門と実習（北島）、食品生物科学演習（北島、谷）、食品基礎生化学Ⅱ（谷）生命科学実験及び実験法（谷）、環境農学（北島、谷）
- ・大学院： 食環境学専攻演習（北島、谷）、食環境学専攻実験（北島、谷）

B-2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

- ・北島直文：長崎大学医歯学部
- ・北島直文：京都女子大学家政学部

B-3. 国際的教育活動①

留学生・外国人研修員の受入

- ・留学生： 研究生等 1名 (ベトナム)

C. その他

- ・北島直文：滋賀県農産加工研究参与、財団法人京都産業21ベンチャー事業可能性評価委員会委員、財団法人京都産業21技術顕彰委員会委員、京都市京（みやこ）・食の安全衛生管理認証審査委員会委員