

社団法人日本栄養・食糧学会 候補者研究業績

<奨励賞>

研究題目：(和)	栄養生理作用解明のための食品と生体成分の新規分析法の開発に関する研究		
(英)	Development of analytical methods for food and biological constituents for evaluating their nutritional and physiological functions		
氏名：(和)	仲川 清隆		
(英)	Kiyotaka Nakagawa		
所属機関：(和)	東北大学大学院農学研究科 准教授		
(英)	Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University Associate Professor		
学位：	博士(農学)	最終学歴：	平成 11 年 3 月東北大学大学院農学研究科食糧化学専攻 博士後期課程修了
会員番号：	0092934752	入会年度：	平成 12 年 4 月

研究業績要旨(1,000 字以内)

<p>食品・栄養成分の健康維持に関わる研究が広く行われているが、実際のヒトでの十分な解析は難しい。一因として、目的とする食品成分や、栄養生理作用発現のターゲットになる生体成分の分析法が不十分な場合が挙げられる。本研究では、従来技術で分析が困難であったフラボノイドなどの食品成分、および新たな疾病要因として標的分子になりうると思えられる膜脂質のメイラード(グリケーション)産物について、分析法を開発し、得られた新発見の食品・栄養学研究領域への活用を目的とした。</p> <p>食品フラボノイドは抗動脈硬化などの生理作用が知られる。しかし、申請者の研究開始当時、その吸収代謝はほとんど知られていなかった。そこで、フラボノイドの発光現象を応用した特異的かつ高感度な分析法(化学発光検出-LC 法)を開発した。この分析法は、例えば、緑茶を一杯飲んだ程度で血中に出る微量なフラボノイド“茶カテキン”の定量が可能である。本法を用いて、茶カテキンをはじめとする食品フラボノイドの吸収代謝を明らかにするとともに、緑茶を飲むと血中の酸化 LDL(過酸化リン脂質の蓄積)を低下できる作用などを見出した。</p> <p>グリケーションは、タンパク質と糖など親水性分子同士の研究がほとんどであるが、この反応が脂質と糖の間でも起きることを見出した。この知見から、糖尿病などの高血糖状態では、細胞小器官の膜脂質が糖化され、これが疾病の増悪化に関与するという新しい生体内反応の可能性が示唆された。そこで、糖化脂質の高感度分析法(LC-MS/MS 法)を開発し、健常者の血漿には糖化脂質が少なく、糖尿病患者に多いことを認め、脂質グリケーションと高血糖障害の関わりをはじめめて明らかにした。さらに脂質の糖化を阻害できる食品成分(ピリドキサル)を見出し、脂質グリケーション阻害を介した高血糖障害予防の可能性を提示した。</p> <p>この他にも、種々の食品成分(米糠トコリエノールや、桑デオキシノジリマイシン、ブロッコリースルフォラファン、海藻の共役酸)、および生体分子(生体膜・脂質の過酸化物)の分析法開発と栄養生理作用の解明研究を行ってきた。今後も、確固たる分析技術に基づく食品・栄養学研究を展開していきたいと考えている。</p>

報文等のリスト

(1) 論文等(20編以内)

主要な5編に○印を付すこと。

1. K. Nakagawa, D. Ibusuki, Y. Suzuki, S. Yamashita, O. Higuchi, S. Oikawa, T. Miyazawa. Ion-trap tandem mass spectrometric analysis of squalene monohydroperoxide isomers in sunlight-exposed human skin. *J. Lipid Res.*, in press (2007)
- ② K. Nakagawa, A. Shibata, S. Yamashita, T. Tsuzuki, J. Kariya, S. Oikawa, T. Miyazawa. In vivo angiogenesis is suppressed by unsaturated vitamin E, tocotrienol. *J. Nutr.*, **137**, 1938-1943 (2007)
- ③ O. Higuchi, K. Nakagawa, T. Tsuzuki, T. Suzuki, S. Oikawa, T. Miyazawa. Aminophospholipid glycation and its inhibitor screening system: a new role of pyridoxal 5'-phosphate as the inhibitor. *J. Lipid Res.*, **47**, 964-974 (2006)
4. K. Nakagawa, T. Umeda, O. Higuchi, T. Tsuzuki, T. Suzuki, T. Miyazawa. Evaporative light-scattering analysis of sulforaphane in broccoli samples: quality of broccoli products regarding sulforaphane contents. *J. Agric. Food. Chem.*, **54**, 2479-2483 (2006)
5. T. Eitsuka, K. Nakagawa, T. Miyazawa. Down-regulation of telomerase activity in DLD-1 human colorectal adenocarcinoma cells by tocotrienol. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, **348**, 170-175 (2006)
6. T. Tsuzuki, Y. Kawakami, R. Abe, K. Nakagawa, K. Koba, J. Imamura, T. Iwata, I. Ikeda, T. Miyazawa. Conjugated linolenic acid is slowly absorbed in rat intestine, but quickly converted to conjugated linoleic acid. *J. Nutr.*, **136**, 2153-2159 (2006)
- ⑦ K. Nakagawa, J.H. Oak, O. Higuchi, T. Tsuzuki, S. Oikawa, H. Otani, M. Mune, H. Cai, T. Miyazawa. Ion-trap tandem mass spectrometric analysis of Amadori-glycated phosphatidylethanolamine in human plasma with or without diabetes. *J. Lipid Res.*, **46**, 2514-2524 (2005)
8. K. Nakagawa, J.H. Oak, T. Miyazawa. Angiogenic potency of Amadori-glycated phosphatidylethanolamine. *Ann N.Y. Acad. Sci.*, **1043**, 413-416 (2005)
9. T. Eitsuka, K. Nakagawa, T. Suzuki, T. Miyazawa. Polyunsaturated fatty acids inhibit telomerase activity in DLD-1 human colorectal adenocarcinoma cells: a dual mechanism approach. *Biochim. Biophys. Acta*, **1737**, 1-10 (2005)
10. N. Nagaya, H. Yamamoto, M. Uematsu, T. Itoh, K. Nakagawa, T. Miyazawa, K. Kangawa, K. Miyatake. Green tea reverses endothelial dysfunction in healthy smokers. *Heart*, **90**, 1485-1486 (2004)
11. K. Nakagawa, T. Eitsuka, H. Inokuchi, T. Miyazawa. DNA chip analysis of comprehensive food function: inhibition of angiogenesis and telomerase activity with unsaturated vitamin E, tocotrienol. *Biofactors*, **21**, 5-10 (2004)
12. J.H. Oak, K. Nakagawa, S. Oikawa, T. Miyazawa. Amadori-glycated phosphatidylethanolamine induces angiogenic differentiations in cultured human umbilical vein endothelial cells. *FEBS Lett.*, **555**, 419-423 (2003)
- * 13. K. Nakagawa, Y. Maruyama, T. Miyazawa. Anthocyanin administration elevates plasma homocysteine in rats. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.*, **48**, 530-535 (2002)
14. J.H. Oak, K. Nakagawa, T. Miyazawa. UV analysis of Amadori-glycated phosphatidylethanolamine in foods and biological samples. *J. Lipid Res.*, **43**, 523-529 (2002)
15. K. Moriya, K. Nakagawa, T. Santa, Y. Shintani, H. Fujie, H. Miyoshi, T. Tsutsumi, T. Miyazawa, K. Ishibashi, T. Horie, K. Imai, T. Todoroki, S. Kimura, K. Koike. Oxidative stress in the absence of inflammation in a mouse model for hepatitis C virus associated hepatocarcinogenesis. *Cancer Res.*, **61**, 4365-4370 (2001)

16. J.H. Oak, K. Nakagawa, T. Miyazawa. Synthetically prepared Amadori-glycated phosphatidylethanolamine can trigger lipid peroxidation via free radical reactions. *FEBS Lett.*, **481**, 26-30 (2000)
17. K. Nakagawa, M. Ninomiya, T. Okubo, N. Aoi, L.R. Juneja, M. Kim, K. Yamanaka, T. Miyazawa. Tea catechin supplementation increases antioxidant capacity and prevents phospholipid hydroperoxidation in plasma of humans. *J. Agric. Food Chem.*, **47**, 3967-3973 (1999)
- * (18) K. Nakagawa, T. Miyazawa. Absorption and distribution of tea catechin, (-)-epigallocatechin-3-gallate, in the rat. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.*, **43**, 679-684 (1997)
- (19) K. Nakagawa, T. Miyazawa. Chemiluminescence-high performance liquid chromatographic determination of tea catechin, (-)-epigallocatechin-3-gallate, at picomole levels in rat and human plasma. *Anal. Biochem.*, **248**, 41-49 (1997)
20. K. Nakagawa, K. Fujimoto, T. Miyazawa. β -Carotene as a high-potency antioxidant to prevent the formation of phospholipid hydroperoxides in red blood cells of mice. *Biochim. Biophys. Acta*, **1299**, 110-116 (1996)

(2) 過去5年間の本学会での活動状況

過去5年間の本学会(本大会 一般講演)における演者としての発表総数は4回、共同演者の発表総数は18回であり、幾つかの発表はトピックス演題として取り上げられた。東北支部大会における演者としての発表総数は2回(一般講演1回, シンポジウム1回)、共同演者の発表総数は10回(一般講演)である。これらの本大会・支部大会において度々座長を務めるとともに、第58回大会(仙台)では実行委員のひとりとして大会の開催に携わった。また、現在、東北支部幹事として支部大会の開催・運営に努めている。

(3) 特記事項

第8回CLA懇話会(2006年10月1日)にて、優秀発表賞(共役リノール酸の酸化安定性と酸化生成物に関する研究)を受賞。