



# 食品高分子の構造と機能に関する研究

生命環境学部 生命科学科

准教授 佐藤之紀 (さとう ゆきのり)



連絡先 県立広島大学 庄原キャンパス 4501号室  
Tel 0824-74-1000 (代表) 内線 4501  
E-mail yukisato@pu-hiroshima.ac.jp

専門分野： 食品化学 食品工学 調理科学 家政学

キーワード： 水和 多糖類 糖 食物繊維 粘度 水溶液構造  
水分活性 食品高分子 調理構造

## ●研究内容

多糖類などをはじめとした食品高分子の糖水溶液中の分子間相互作用を、物理化学的变化を指標として、解析してきている。共存低分子である糖は、多糖類とはほとんど結合しないが、水分子とは選択的に水和する。その結果として、高分子間相互作用が生じることになる。この現象の機構解明のため、粘度を主たる分析手段として、糖の構造と高分子間相互作用の関係に焦点をあてている。食品はいろいろな種類の分子が共存している複雑系であるので、これまでは食品中の分子間相互作用を解析するためのモデルを構築してきていることになる。今後、ゾルーゲル転移の解明のきっかけとなる研究に発展させたい。

また、食品素材そのものを用いて真空調理法での真空操作と低温加熱操作のそれぞれの工程の意義に関する研究を行い、調理時の真空操作は調理後の食品の色調や物性などで示す食品科学的性状を大きく変化させなかったのに対し、低温加熱操作で示される調理温度による寄与が大きいことを明らかにした。一方、食物繊維への水分収着現象や水溶液中のプロトンの動態を解析して、食物繊維と水との相互作用のパターン化を行い、食物繊維の分類上の一つの指標として用いられるようになった研究などがある。

これらの物理化学的なアプローチに加え、実際に人間が食物を食べて評価する官能検査値を指標として、種々な調理操作を経て調製された最終的な食物の評価を行い、調理操作の有効性の検討を行ってきた。さらに、地域ごとの食材の調理方法のパターン化（調理構造）を行い、

地域に特徴的な調理構造と生活様式の関わりについても研究の対象とした。一方、産業廃棄物となっているユズ果皮の高齢者用食品への応用、ペクチン源として食物繊維の開発、ならびに果皮のテクスチャモディファイアーとしての利用をめざし、高齢社会や環境を視野に入れた研究に取り組んでいる。

## ●期待される成果と応用

液状食品を中心とした広い食品分野で、粘度やそれに基づいてきた分子間相互作用の解析により、食品の品質保持状態を追跡可能である。一方、共存低分子による食品高分子の機能の制御をはじめとした分野での追跡も可能である。たとえば、以下に例を示す。

- ・飲料の沈殿現象の機構解明とその予測
- ・ゆずなどの果皮の有効利用に関する開発
- ・たれ類の開発
- ・ベビーフードの機能改善に関する研究
- ・物理化学的な手法を用いた高齢者用食品の品質管理に関するパラメータの創出
- ・深層水塩など海水塩の保水に関する研究
- ・地場産食品の保水機能に関する研究
- ・飲料中の酵素活性制御に関する研究
- ・未利用資源からのテクスチャーモディファイヤー創出
- ・化粧品の水溶液構造に関する研究
- ・名水の水溶液構造に関する研究
- ・砂漠の緑地化に関する基礎研究

## ●想定される連携先

- ・ソースや焼肉のたれなどの商品開発部門
- ・ベビーフードや高齢者用食品などの食品物性部門
- ・名水の開発部門
- ・化粧品の保水能力改良部門
- ・緑地化などの環境科学に関する基礎研究部門



# Analysis of Structure Involved in Functions of Food Macromolecules

Faculty of Life and Environmental Sciences  
Department of Life Sciences  
Associate Professor Yukinori SATO, Ph.D.

Prefectural University of Hiroshima Office 4501  
Tel +81-824-74-1000 (Ext.4501) Fax +81-824-74-1772  
E-mail yukisato@pu-hiroshima.ac.jp



Research Fields : Food Chemistry, Food Engineering Science, Cookery Science, Home Economics

Keywords : Hydration, Polysaccharide, Sugar, Dietary Fiber, Viscosity, Solution Structure, Water Activity, Food Macromolecule, Cuisine Structure

## ● Research Topics

Macromolecular interactions of polysaccharide have been investigated through their physicochemical changes in aqueous sugar solutions. Sugar as a cosolute is hardly bound with the macromolecules in many cases, and preferentially hydrates with water molecules, resulting in increasing of macromolecular interactions. To elucidate the mechanism of this phenomenon, using mainly viscometric techniques, the relationships of the type of sugar with the macromolecular interaction have been investigated.

Food is the complex system that various kinds of molecules coexist, therefore, we attempt to analyze the molecular interactions in practical food systems applying this simple model. We will aim for a study to lead to elucidation of the sol-gel transition in future.

In addition, we studied on the significance in each process of the vacuum process in the vacuum cooking method, resulting that the low-temperature heating process is effective for the food properties such as color and texture when compared with the vacuum process. On the other hand, we analyzed the change of proton for dietary fibers in water, and patternized the interaction between dietary fiber and water. After this, this technique will be used for an index of the one in classification of dietary fibers.

Moreover, using sensory evaluation which we evaluate the properties of food when eating the food, the effectiveness of cooking process was also examined. Furthermore, patterning of the cooking methods which people use (cooking structure) was characterized for elucidation of the life style which has been seen in several local areas.

On the other hand, to apply yuzu fruit peels, we have studied them as texture-modified foodstuffs.

## ● Expected Results and Application

Analysis of the molecular interactions using viscometry can be estimated for liquid food quality. Moreover, it can be used for analysis of the state of food macromolecules. Some sample themes are described below:

- \*Elucidation of the mechanism of precipitation in drink and its prediction
- \* Development of utilization of fruit peels
- \*Development of new type of sauce
- \*Functional improvement of the food for baby
- \*Creation of parameter on quality control of the foods for the elderly using physicochemical techniques
- \*Evaluation of hydration for seawater salts such as the deep seawater salts
- \*Hydration of local foods and their effective components
- \*Control of enzyme activities in drink
- \*Purification of new type of texture-modifiers from waste resources
- \*Hydration of cosmetic substances
- \*Solution structure of natural waters
- \*Fundamental research on improvement of desert

## ● Potential Partners

- \*Development sections such as sources for roasted meat
- \*Improvement sections of various types of foods
- \*Development sections of natural waters
- \*Cosmetic company and research sections on environmental science