

教授 食と健康学類長

金田 勇

かねだ いさむ



取得学位	博士（農学）
研究室・ユニット名	食品物性学
研究キーワード	レオロジー
	食品コロイド科学
	ソフトマター

分子・物理的美食学を目指した食品物理化学

研究の概要・特徴

食品の美味しさとは多くのファクターが関連する極めて複雑な現象である。美味しさを決定づける主要なファクターはいわゆる「化学的な美味しさ」、すなわち風味であること明らかであろう。具体的には塩味、甘味、酸味、うま味などは原因物質は特定され、その濃度および組み合わせで「化学的な美味しさ」が決定する。一方で我々はそのなかでも「物理的な美味しさ」という切り口で研究を進めている。これは広い意味での「食感」に関連する美味しさであり、測定可能なパラメータは力学特性（レオロジー特性）である。対象となる食品のレオロジー特性を様々な理論モデルを駆使して定量的に評価し、そこで観察された現象論的な特性の原因を構造解析（X線散乱、各種顕微鏡観察）により分子論的に説明し理解を深めることを目標としている。このような方法論は新しい「美味しさ」を発現可能な食品開発のスタイルを提案できると考えている。

一方で我々は分子・物理美食学を指向した研究も展開している。食文化は長い歴史（経験）を経て確立されたものであり、その大部分が「暗黙知」で構成されている。この多くの「暗黙知」を分子論的観点で「形式知」化することも我々の研究の目標である。その「形式知」が定量性をもつ情報に変換できれば食のDX（デジタルトランスフォーメーション）につながると期待している。

最近の研究テーマを如何に挙げる

- ・製造工程の改変によるセミハードナチュラルチーズの食感のコントロール
- ・デンプンペーストの線形レオロジー特性とナノ構造の相関
- ・溶解チョコレート流動特性に対する乳化剤の添加効果
- ・マイクロゲルの食品への応用（低油分マヨネーズ etc）
- ・食品に活用される泡の物理学 など

Weak-gel modelによる指数則ゲルの力学特性解析
Bakalis, L. "A Theory of Flow as a Cooperative Phenomenon" JCS (1996)
Cooperative rearrangement of the status in a gel state (記述した)

Weak-gel model $G^* = A_1 \omega^{1/2}$
A: アール強度 (1/2) 形式での弾性率の絶対値
z: 配位数 (力学特性の相互作用している流動単位の数の積)
D: Gelsch, et al. Food Anal. (2001)

弾性係数と変形速度に依存せず
 $\sigma = G\gamma$

z: Red > Blue

マクロな力学特性値からコロイドレベルの構造を定量的に記述できる理論モデル
多相複体系である食品の構造・物性相関を理解するための強力なツール

新しい農食環境工学部環境工学プラットフォーム
「農食工学」による新しいナノスケール技術
食品物性学 食品工学 食品包装工学 食品機械工学
原料乳のホモジニアス化処理によるチーズ物性の劣化

食品レオロジー研究のツールとしてのweak-gel model

Edible microgel as a texture modifier
Isamu Kaneda
Department of Food Science and Welfare, College of Agriculture, Food, and Environment Science, Rakuno Gakuen University, Morioka, Iwate, Japan
Received November 24, 2020; Accepted May 29, 2021

Microgels are defined as discrete gel particles with sizes ranging from several micrometers to tens of micrometers. Although they are recognized as an impurity that appears during polymer synthesis, microgels have attracted attention recently as a thermally-reversible gel for gels. However, they are also expected to be used as a texture modifier in the field of food science. Specifically, they can be used as a fat replacer in processed foods. In this review, based on their classification, research examples of the different methods used for producing microgels are given. Moreover, as an example, a study on agar microgels obtained by applying an emulsifying system to low oil mayonnaise is described in detail.

Keywords: microgel, rheology, texture modifier

産業界等へのアピールポイント（用途・応用例等）

食品製造業の皆様へ

日々の製品製造でのトラブルシューティングでお困りの際は是非ご相談ください。我々は常に「問題」を探しています。実製造現場は研究のネタの宝庫であると考えています。またアイデアは明確なのに具体的な対応策が見つからない場合もご相談いただきたいと思います。特に食感の調整（力学特性の調整）や安定化に関する課題には対応できる場合が多いと思います。お気軽にコンタクトして下さい。

