

函館マリンバイオフォーラム&フェスタ 2011

バイオマス機能成分・水分制御による食品の品質安定化  
及び高品質化技術の研究開発

**海藻類の有効活用に向けての取り組みと  
食品利用開発**

北海道大学大学院水産科学研究院  
川合 祐史

北海道立工業技術センター  
小西 靖之

バイオマス機能成分・水分制御による食品の品質安定化  
及び高品質化技術の研究開発

マリンバイオマスの特性  
有用物質と機能(陸上生物にない)  
劣化しやすい(品質変化、腐敗)

食品加工の技術=保蔵  
腐敗・変敗防止  
品質劣化防止

**食品保蔵からフードデザインへ**

高品質化  
高機能化

品質保持(保蔵)から品質向上、品質制御(フードデザイン)へ  
美味しさと食品機能(価値)の向上のためのフードデザイン技術

フードデザイン

① 機能成分の利活用  
↓  
機能成分の探索と  
高機能化

② 水分制御(乾燥)による保蔵  
↓  
水分制御(乾燥環境制御)  
による品質制御

高品質・高機能食品の製造技術

品質保持  
安全性確保

(劣化因子と有害微生物の制御は必須)

### バイオマス機能成分・水分制御による食品の品質安定化 及び高品質化技術の研究開発

**★ 背景**

- ・ マリンバイオマスは食品劣化抑制や品質安定化などの多様な食品加工に有用な機能を有する
- ・ メガベントス素材の食品への効果的な利活用技術が必要
- ・ マリンバイオマス有効成分を新しい機能性食品素材としても利用可能

**★ 研究内容**

- ・ マリンバイオマスの食品劣化因子の検索と科学的評価技術の検討
- ・ マリンバイオマスを用いた食品品質の制御技術の検討
- ・ 劣化抑制、高品質化を付与した加工技術とそれら評価技術の検討

**★ 達成目標**

- ・ マリンバイオマス機能性物質による食品劣制御機構の解明
- ・ マリンバイオマスの食品への利活用技術の開発
- ➡ 科学的な評価技術と新しい加工技術・食品設計技術の構築

**★ 期待される成果**

マリンバイオマスの食品への有効利用 → 資源の利用拡大と機能性食品の開発

食品品質安定化及び高品質化技術 → バイオマス多様性機能の活用

➡ **マリンバイオマス・メガベントス資源の活用技術の確立…**

【●弱束縛水+●強束縛水】 【●強束縛水】

ペクチン  
セルロース等

ペクチン  
セルロース等

MEM

### 食品の劣化と安定化・品質制御

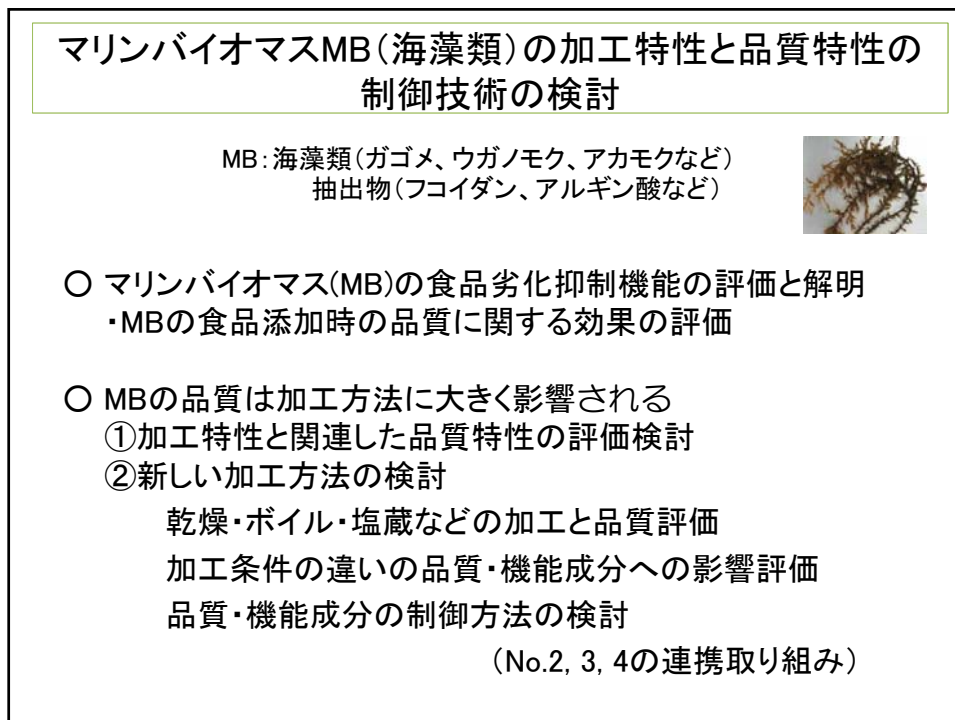
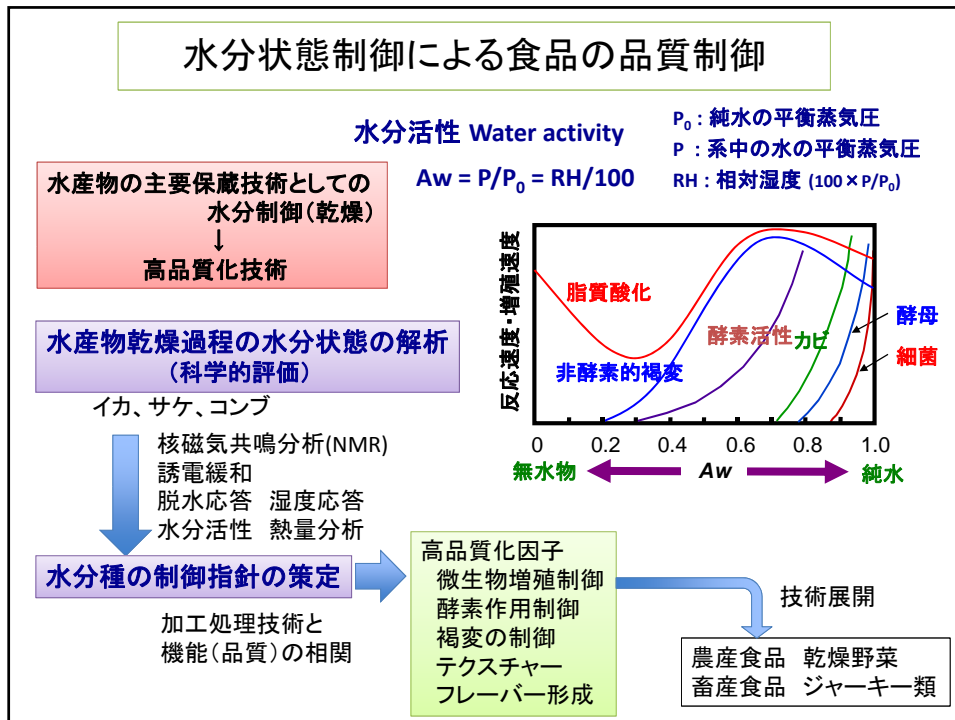
食品の劣化因子の制御＝保蔵

食品の劣化	現象	制御
生物学的(微生物の作用)	腐敗、変敗	抗菌・防腐(温度、pH、水分活性)
生化学的(内在酵素の作用)	軟化、褐変、崩壊	酵素阻害(温度、pH、水分活性)
化学的(化学反応)	酸化、変色	抗酸化(酸素・抗酸化剤)
物理的(時間)	老化、硬化、崩壊	安定化

食品機能としての食品加工因子の制御＝品質向上・製品開発

食品加工に有用な成分機能(物性形成・安定化因子)	制御因子
ゲル化性	温度
乳化性	pH
脂肪結合能	水分(水分活性)
保水性	酸素
粘性	酵素
溶解性	
色、味、香り	

➡ これらの制御技術の解析と開発による  
フードデザイン



バイオマス機能成分・水分制御による食品の品質安定化及び高品質化技術の研究開発

○代表的成果の概要

★マリンバイオマスの食品劣化制御因子の科学的評価技術

チガイソ、タマジユズモ、アカバなど9種類の抽出物に、主にグラム陽性細菌に対する抗菌活性、ハケサキノコギリヒバ抽出物に抗カビ効果を確認  
 ・フコイダン、アルギン酸のグラム陽性細菌に対する増殖抑制作用、バイオフィルム形成抑制作用の確認



★マリンバイオマスを用いた食品品質の制御技術の検討

・塩辛などの発酵食品への海藻添加による品質制御効果の評価  
 ・海藻由来粘性多糖類の乳化作用・乳化安定性の評価・・・乳化安定性（分散安定化）に効果

★加工食品中の水分種制御の定量的な評価技術の構築

・食品中の水分種制御の定量的な評価技術の構築を検討  
 ・NMR-TCと水分活性(Aw)を用いた新たな評価方法の構築・・・保水性評価に有効  
 その相関係数により、保水性などの評価が可能・・・典型的な調味成分や海藻類の評価

[NMR測定]



★マリンバイオマス機能の科学的評価と解析

・マリンバイオマス機能成分の安定化  
 ・機能メカニズムの科学的解明  
 ・食品設計のための科学的評価技術の開発

マリンバイオマスの食品劣化制御(品質安定化)因子

○海藻由来抽出物の抗菌機能



抗菌活性測定

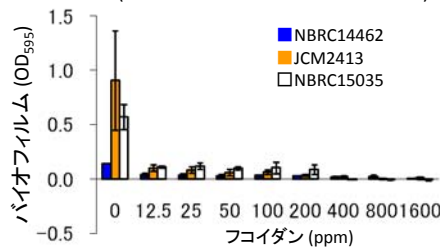
対象菌	
グラム陽性細菌	14株
乳酸菌	3株
グラム陰性細菌	6株
酵母	2株
カビ	5株

抗菌活性を有する海藻

- チガイソ
- アカバ
- トゲツノマタ
- フジマツモ
- アナアオサ
- ハケサキノコギリヒバ
- タマジユズモ
- エゾインゲ
- ウミゾウメン
- ウミトラノオ

○海藻由来成分の黄色ブドウ球菌バイオフィルム形成抑制効果

フコイダン (Fucus versiculosus ヒバマタ属由来)



黄色ブドウ球菌 *Staphylococcus aureus* のバイオフィルム形成を抑制

## バイオマス機能成分による食品の品質安定化及び高品質化

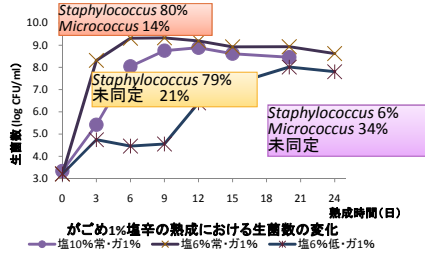
### ○海藻添加による品質制御効果の評価

発酵食品(塩辛)へのガゴメの添加



評価項目  
生菌数、微生物相  
pH、水分活性  
揮発性塩基窒素

#### 【生菌数変化と菌相】



#### ガゴメ添加の効果

- ・ガゴメ特有の風味と粘性付与
- ・発酵初期の特性が変化
- ・塩分と熟成温度により塩辛の典型的細菌相形成

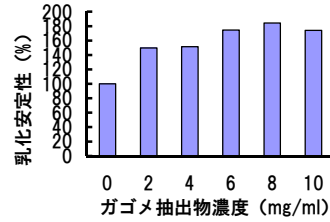
### ○食品安定化機能評価

海藻成分の乳化性能評価

ガゴメコンブ 評価  
水抽出 20℃ 乳化活性(濁度法)  
透析 乳化安定性(濁度法)  
凍結乾燥



#### 【乳化安定性評価】



- ガゴメの粘性抽出物
- ・熱に安定な乳化安定化作用
- ↓
- ・多成分系の分散安定化作用

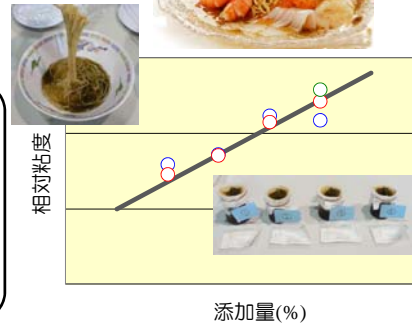
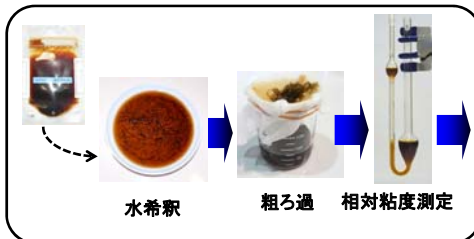
## マリンバイオマスの粘性を利用した食品開発(1)

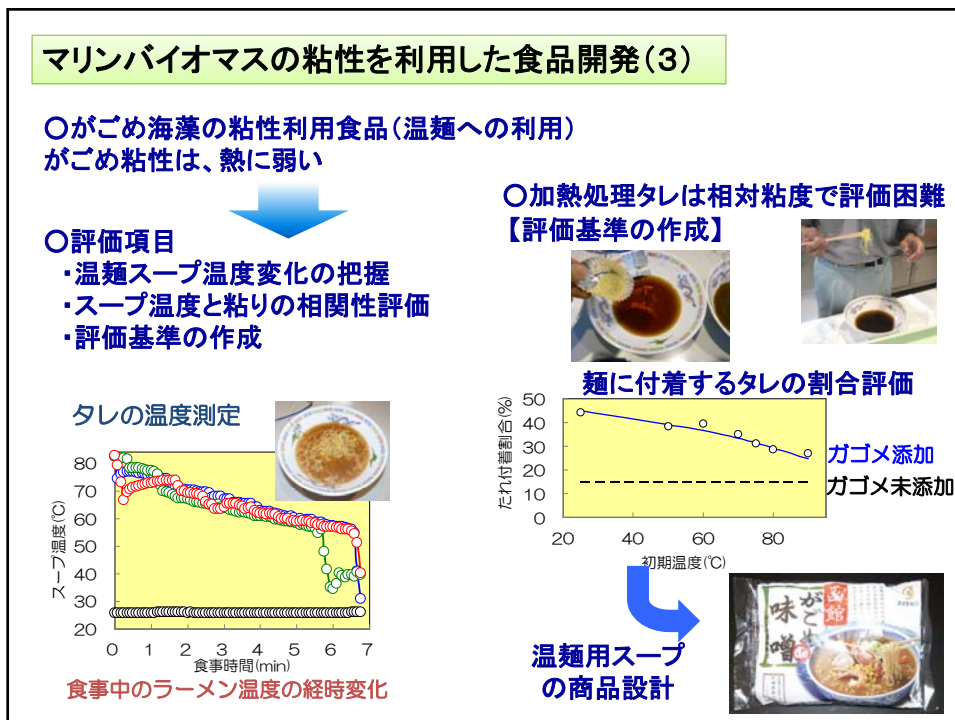
○がごめ海藻の粘性利用食品(がごめdeあえ麺)  
「BFガゴメ」を用いた新商品の開発



### ○評価項目

- ・ガゴメ粘性の評価方法(相対粘度評価)
- ・ガゴメ素材の選定(刻みがごめ、粗粒がごめなど)
- ・抽出時間、温度と粘性評価
- ・がごめ添加量
- ・保管性能(粘性特性、微生物特性)





**温麺用スープの商品設計**

