

●重点研究

水を利用したマイクロ化学プロセスによる 道産資源の高機能化

平成21～23年度（3年間）

工業試験場、網走水産試験場、食品加工研究センター

共同（協力）機関 （独）産業技術総合研究所東北センター・丸共水産（株）・北興化工機（株）・和弘食品（株）

Abstract 概要

道内企業では、北海道の豊富な天然資源・未利用資源を有効利用した製品の開発や、道産食品の高付加価値化に関する技術開発が盛んに行われています。一方、持続可能な循環型社会の実現を目指して、環境等へのリスクを最小にすると同時に経済的なプロセス設計を可能とする「グリーンエンジニアリング」の開発が急務となっています。

高温・高圧水マイクロ化学プロセスは、水の機能と微小空間の持つ特性との相乗効果を利用した連続システムであり、環境に有害な有機溶媒や高価な触媒・酵素を必要とせず、水のみで反応を高効率に進める、環境に優しいプロセス技術として実用化が期待されています。

本研究ではこの次世代技術を用いて、①北海道産天然エキスから、芳醇な香りと高い透明度を持つ高付加価値調味料を開発しました。②天然高分子、アミノ酸およびグルコースを原料に、機能性食品や化粧品など、高付加価値化学物質の製造法を開発しました。今後、この成果を活用した製品化を進めていきます。

Results 成果

1 北海道産天然エキスを原料とした高付加価値調味料の開発

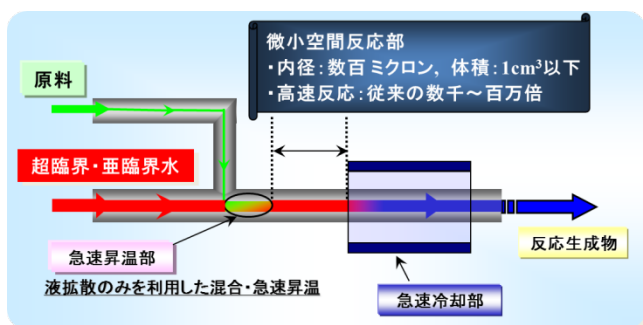


図-1 高温・高圧水マイクロ化学プロセスの概念図

表-1 高付加価値調味料製造条件の最適化

原料	温度 (°C)	時間 (秒)	圧力 (MPa)
ズワイガニ姿煮汁	180	8.8	25
ズワイガニ肩脚肉	180	8.8	25
カニだき肉エキス	200	8.8	25
カニドリップエキス	200	8.8	25
ホタテ外套膜煮汁	225	0.088	25

水は常温・常圧下では安全な物質ですが、臨界点（温度 374°C・圧力 22.1 MPa）以上の状態である超臨界水、あるいは、それ以下の高温・高圧状態の液相である亜臨界水になると物性が大きく変化し、反応性に富んだ物質になります。

高温・高圧水マイクロ化学プロセスは、超臨界水・亜臨界水の高い反応性と、精密な反応条件制御を可能にする微小な流路を利用した、水のみでの反応による高効率製造プロセスです（図-1）。

この新技术を用いて、道産天然エキスであるカニ煮汁およびホタテ外套膜煮汁に、香ばしさを出す（以下「メイラード反応」）と透明化（低分子化反応）を同時に促進させ、芳醇な香りと高い透明度を持つ調味料を製造することができました（表-1）。



香味調味料

Results 成果

2 「香味」の評価

香味を発現させるメイラード反応は食品工業で多用されていますが、反応経路が複雑であるため定量的な評価ができません。また、食品業界では、メイラード反応に限らず、香りの評価を専門スタッフによる官能評価で行っています。そこで、カニ煮汁の高温・高圧水マイクロ化学プロセス処理をもとに、官能評価の補助を目的とした分析・評価方法を検討し、揮発性成分分析とアミノ酸組成分析が有効であることを見出しました。

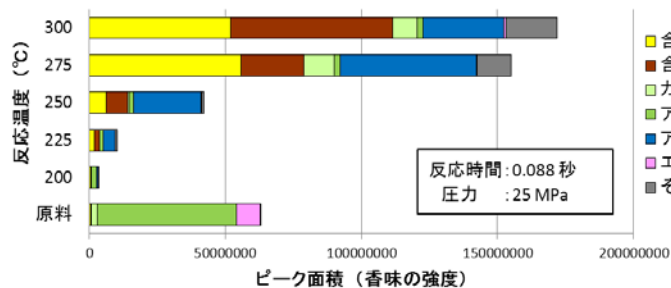


図-2 カニ煮汁の揮発性成分変化

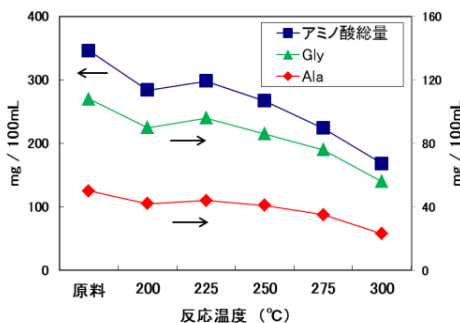


図-3 カニ煮汁のアミノ酸量変化

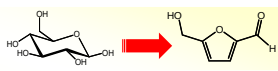
官能評価（人間の五感を用いた評価）で良好な香味を感じ始める反応温度（225℃）より高温になると
 ① 揮発性成分分析より、含窒素環状化合物、特にピラジン類が増加することが分かりました（図-2）。
 ② アミノ酸組成分析より、急激にアミノ酸量が減少しました（図-3）。特にグリシン（Gly）とアラニン（Ala）が、特異的に減少することも分かりました。
 以上より、高温・高圧水マイクロ化学プロセスを用いた香味（メイラード反応）の評価として、揮発性成分分析とアミノ酸組成分析が有効であることが示されました。

3 高付加価値化学物質の製造法開発

- 天然多糖類の選択的低分子化反応：分子量および開裂部位を制御しながら高速で低分子化させる方法を開発
 道内企業、北海道大学と共同で機能性食品および医薬品開発に向けた研究をH23より開始



- アミノ酸およびグルコースを原料とした高付加価値物質製造：化粧品や機能性プラスチック原料などへの高効率合成法を開発
 例) グルコースからHMF（医薬品・機能性プラスチックの原料）の合成
 H22より道内企業と製品化に向けた共同研究を開始



Activities 業績

【発表論文等】

松嶋景一郎・佐藤正太・川波肇・Maya Chatterjee・横山敏郎・生島豊・鈴木敏重, Highly efficient chemoselective N-acylation with water microreaction system in the absence of catalyst, *Lab on a Chip*, 2009, 9, 2877-2880.

松嶋景一郎・浦晴雄・鎌田樹志・内山智幸・成田正直・武田忠明・清水英樹・河野慎一・柿本雅史 (2012) 水を利用したマイクロ化学プロセスによる道産資源の高機能化, 工業試験場報告

Dissemination 普及

- 開発した香味調味料は、道内企業と製品化を進めています。
- 本研究で構築した高付加価値物質製造法をもとに、道内企業や北海道大学と共同で、外部資金等を活用した製品化の取り組みを開始しています。

Contact 問い合わせ

産業技術研究本部 工業試験場
 環境エネルギー部エネルギー・環境グループ
 【電話】 011-747-2345
 【メール】 iri-sodan@hro.or.jp
 【ウェブ】 <http://www.iri.hro.or.jp>