

より美味しく、より高い栄養価の食事を！

## 食材の持つ栄養と美味しさを保ったまま 短時間で大量に調理する新しい調理システムを開発

大阪府立大学(学長:辻 洋) 地域保健学域 総合リハビリテーション学類 栄養療法学専攻 竹中重雄教授の研究グループはエースシステム株式会社(大阪府和泉市)との共同研究から、学校給食や病院給食の現場で、食材の持つ高い栄養価とその食材のおいしさを保ったまま、短時間で大量の調理を可能にするシステムを開発しました。このシステムは給食だけではなく、介護食や中食、外食などの一般の食品会社の調理工程の時間短縮や高付加価値製品開発にも寄与することが期待されます。

その成果の一部を東京ビッグサイトで9月26日(水)～28日(金)に開催される学校給食・病院・惣菜工場など大量調理向け『食』の専門展 フードシステムソリューション 2018(<http://www.f-sys.info/f-sys/>)で発表、展示します。展示会では本学学生による学校給食や病院給食を対象にした調理デモを実施します。

### ■本取り組みのポイント■

・過熱水蒸気の持つ凝縮熱を用いて本学の生命環境科学研究科 北村進一名誉教授らが、大量炊飯システムを構築。

(※)その原理を様々な食材に適用し、竹中重雄教授の研究グループが、学校給食や病院給食に、高い栄養価を保ち、より短い時間で美味しく調理できるシステムとして新たに開発しました。

・現在、給食現場や惣菜工場などでの業務に対応するための調理マニュアル作成とそのシステムを使ったメニュー開発を行っています。

※ 北村名誉教授は、過熱水蒸気による食品の加工に関する研究を行い、基本特許を保持しています。



過熱水蒸気調理システム

ベジタルスチームクッカー(VSC)試作機



蒸し野菜のサラダ

### 【研究に関するお問い合わせ】

大阪府立大学 地域保健学域 総合リハビリテーション学類 栄養療法学専攻 竹中重雄 教授  
E-mail: takenaka [at] rehab.osakafu-u.ac.jp [at] の部分を@と差し替えてください。  
Tel: 072-254-9339

【研究の概要】

・背景

学校や病院での給食は、それを食べる子供や傷病者のため、エネルギー量や栄養バランスを考えて作られています。しかしながら、美味しくないとことも言われています。そこで、食材の持つ栄養価や本来の美味しさを最大限に生かし、また、食品衛生的観点からも安全な調理を実現する新たなメカニズムに基づく調理機器開発が期待されていました。本学の北村名誉教授らはエースシステムとの共同研究から過熱水蒸気という新しい概念を炊飯に適用し、大量炊飯のシステムを構築しました。その概念を“茹でる”、“蒸す”という工程に置き換える新たな調理機器の開発を試み、その大量調理現場への適用のための検討を行いました。

・成果

過熱水蒸気を用いた場合、食材の表面で凝縮熱が発生し、短時間で熱が通ることにより、食材に含まれる栄養成分が保持されます。特に熱に弱く、茹でると水中に溶け出してしまうビタミンCは食材中に多く残ることを明らかにしました。また、過熱水蒸気による調理では、煮崩れしにくいことも明らかにしました。

過熱水蒸気処理では、食材の調理後の変色が抑制されることから、保存性が向上することを明らかにしました。

現在は、給食現場や惣菜工場で使用するための大量調理マニュアルの作成、給食のためのレシピ作成を進めています。

### 加熱理論

① Calorieを持つ蒸気が直接食品に接触する直接加熱方式。  
② 最も大きな Calorie を持つ蒸気熱の発生は食品表面でのみ起こるので、食品以外への熱放出が小さい。  
③ ②により高効率の熱伝達が可能。

過熱水蒸気の Calorie  
比熱容量: 0.48cal/g/℃  
凝縮熱: 539cal/g

### 蒸気調理の利点 / 栄養成分保持

過熱水蒸気調理では、VitaminC を多く含むブロッコリーの VitaminC 保存効果 (63.4% 残存) が高い事を確認。  
● 異なる熱処理を行った野菜の Vitamin C 含有量の比較

Vitamin C (mg/100gFW)	ブロッコリー	ニンジン	カボチャ
茹で調理	16.7±5.9	2.1±0.5	7.8±1.3
過熱水蒸気 (沸騰処理)	56.0±3.3	2.6±0.3	10.0±2.2
生	88.3±1.8	4.9±0.7	12.7±1.4

● 茹で調理と比較して—  
① 栄養成分が水に溶けださない。  
② ①から、野菜本来の旨味と自然な香りを堪能できる。  
大量調理に向けたマニュアル作成

大量調理における加熱調理では、内部温度が75℃以上で、1分間を保つ必要があります。そのための基本的な条件を収集し、マニュアル作成を進めています。

### ニンジン

乱切り

### ジャガイモ

・乱切り (20g & 30g)

### 蒸気調理の利点 / 保存性の向上

TEST  
① MSC (100℃) 及び、茹で調理で下記の野菜を80秒間加熱処理  
② トレーに入れ蓋を軽く閉め野菜と触れる環境下、24h 室温 (約 20℃) で静置

ブロッコリー

MSC: 過熱水蒸気  
緑色が維持

キャベツ

緑色が維持

茹で調理

一部変色

茹で調理

白っぽく変色

**結果** MSCで処理した野菜の方が劣化の進行が穏やかである事を確認。  
給食のためのレシピ作成

過熱水蒸気による調理は、「茹でる」工程を代替し、調理時間の短縮と栄養価、食味の向上を可能にするものです。給食実習において、過熱水蒸気による調理をレシピ作成に適用し、その可能性を検討しています。

豆腐たっぷりヘルシー給食  
豆腐ハンバーグドリア ～デミグラスソースかけ～  
春のスープ、蒸し野菜のサラダ、豆腐のチヂミ

【研究に関するお問い合わせ】

大阪府立大学 地域保健学域 総合リハビリテーション学類 栄養療法学専攻 竹中重雄 教授  
E-mail: takenaka [at] rehab.osakafu-u.ac.jp [at] の部分を@と差し替えてください。  
Tel: 072-254-9339