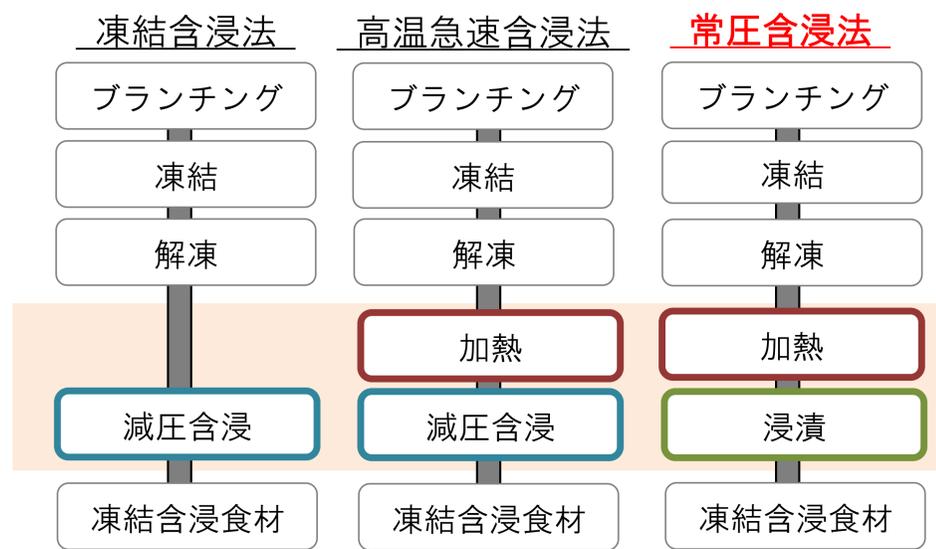


# 減圧を用いない凍結含浸法 「常圧含浸法」の開発

## ■ 背景・目的

- 従来の凍結含浸法では減圧処理が必要となり、装置の導入コストがかかること、処理が律速になることなどが技術導入における課題となっていました。また、減圧時に揮発する成分や突沸しやすい物質は導入しにくく、導入物質が限られていました。
- そこで、常圧下で食材の温度変化に伴う食材内空気の膨張収縮を利用して物質導入をする「常圧含浸法」（特許第6920706号）を開発しました。
- 本報告では、温度変化による食材内空気の膨張収縮が物質導入量に及ぼす影響について検討し、食材と導入溶液の最適な温度条件を明らかにしました。



## ■ 方法

### 実験内容

- ①各温度に加熱した時の食材の硬さと10℃に冷却した時の食材の硬さを測定し、温度変化による硬さの変化率を調べました。
  - ②各温度に加熱した食材を冷却した酵素液に浸漬し、温度変化による硬さの変化率と物質導入量の関係を調べました。
  - ③一定の温度に加熱した食材を各温度に保温した酵素液に浸漬し、導入溶液の温度と物質導入量の関係を調べました。
- なお、物質導入量は最大応力の変化により間接的に評価しました。

試料: トリムネ肉 (2cm角) を95℃で加熱し、室温まで冷却したもの  
導入溶液: 0.05% (w/v) プロテアーゼ溶液を1% (w/v) 食塩水に溶解したもの

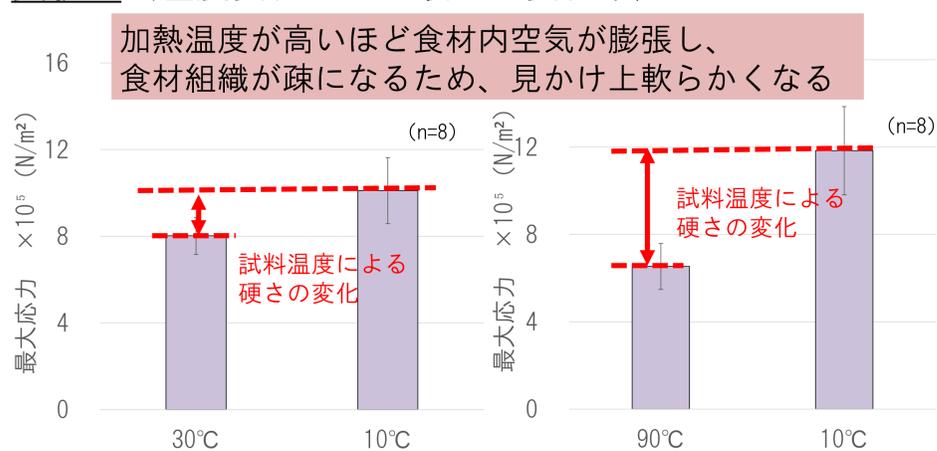


### 評価方法

クリープメータ (株山電) 【圧縮率70%、速度10mm/sec、プランジャー3mm径】による最大応力値を測定 (n=5-8)。  
なお、温度変化による硬さの変化率 (%) = 10℃の時の硬さ / 加熱時の硬さ × 100 と定義しました。

## ■ 結果・考察

### 実験1 (温度変化による硬さの変化率)

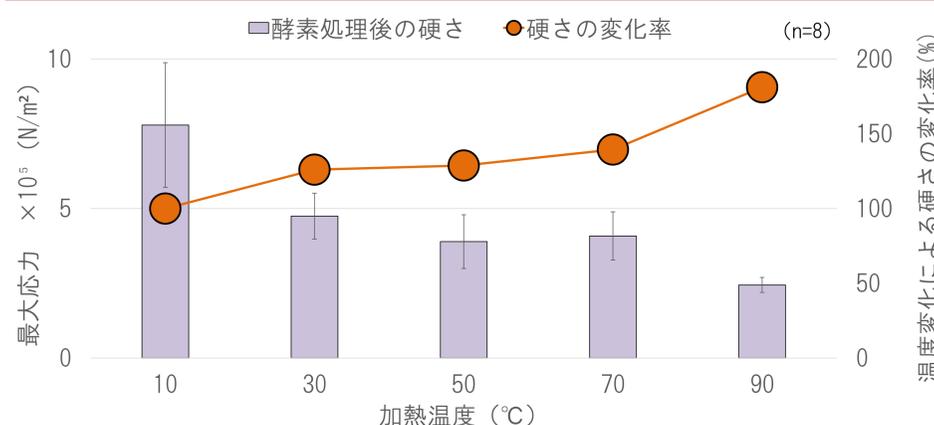


加熱温度	加熱時の硬さ 最大応力 × 10 <sup>5</sup> (N/m <sup>2</sup> )	10℃の時の硬さ 最大応力 × 10 <sup>5</sup> (N/m <sup>2</sup> )	温度による硬さの 変化率 (%)
10℃	10.0	10.0	100
30℃	8.0	10.1	126
50℃	8.1	10.5	129
70℃	6.0	8.4	139
90℃	6.5	11.8	181

加熱温度が高いほど、硬さの変化率が大きくなる

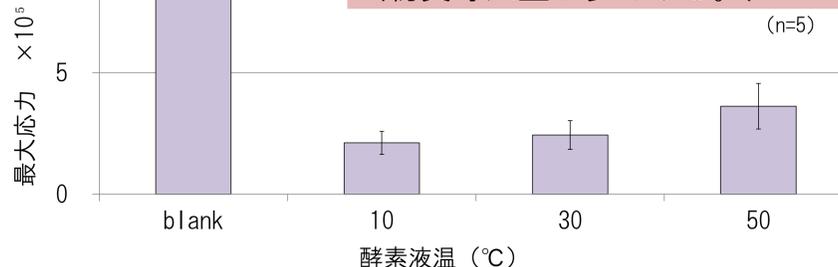
### 実験2 (温度変化による硬さの変化率と物質導入量)

硬さの変化率が大きくなるほど、酵素処理後の硬さが軟らかくなる (物質導入量が多くなる。)



### 実験3 (導入液の温度と物質導入量)

酵素液温度が低くなるほど酵素処理後の硬さが軟らかくなる (物質導入量が多くなる。)



## ■ まとめ

- 食材を高温で加熱すると、温度変化による硬さの変化率が大きくなりました。
- 温度変化による硬さの変化率が大きくなるほど、物質導入量が増加することがわかりました。
- 食材温度をより高温に、導入液温度をより低温にすることで、効果的に物質導入できました。
- 製造工程の効率化や装置の導入コスト削減につながり、現場での技術導入と生産性向上が期待されます。