

# ちりめん・しらす加工における通電加熱技術の導入

水産食品部 研究専門員 保聖子

## 【目的】

本県は、全国でも有数のちりめん・しらすの生産県である。原料となるシラスは、鮮度低下が速く、凍結保管も困難であるため、漁獲後は、直ちに加熱処理を行う必要がある。この加熱工程で、ちりめん加工の場合、原料の 5 ～ 10 倍量の煮熟水を使用するが、この煮熟排水には、豊富なエキス等の旨味成分が含まれていることが明らかになっている。しかし、経費コストの関係からエキス化への再利用が進まず、廃棄されている。また、煮熟熱源として使用する重油の高騰により、加工経費は増大しており、将来的に重油に代わる熱源を利用した加熱方法も検討していく必要がある。そこで、大量の煮熟水を必要とせず、エネルギーロスが少ない通電加熱技術の導入を視野に、通電加熱による製品の品質に与える影響等の知見を得ることを目的とした。

## 【材料及び方法】

平成 21 ～ 23 年において、本県沿岸域で漁獲されたシラスを試験に供した。

### 1. シラス加熱に適した通電加熱装置形式の検討

一般的な形式であるバッチ式加熱法(図 1 左)とパイプ式加熱法(パイプ径 23.9mm)(図 1 右)について、加熱後のシラスの外観形状から評価した。

### 2. パイプ式通電加熱装置における加熱条件の検討

シラスを送り込む際に必要な食塩水の量(以下、送り水という)及び加熱温度と時間を把握するために、加熱後のシラスの外観形状、残存するエキス等の旨味成分及び加熱後のシラスにおける酵素の失活状況から明らかにした。

### 3. パイプ式通電加熱装置を導入する場合における送り水の再利用回数の検討

送り水の使用回数について、エキス等の旨味成分及び色調から検討した。

## 【結果及び考察】

### 1. シラス加熱に適した通電加熱装置形式の検討

バッチ式で加熱した場合には、電極に近い部分から加熱が始まり、加熱終了時には加熱凝固した。また、均一加熱のために攪拌を行うと、魚体が損傷した。次に、パイプ式加熱装置を用いて検討を行った。シラスと送り水を同時に加熱部に送り込み加熱を行うことで、凝固も魚体損傷もない状態で吐出された。

### 2. パイプ式通電加熱装置における加熱条件の検討

送り水を全く使用しない場合には、吐出部の形状に沿った形で加熱凝固した。送り水をシラス重量比の 25 % 使用した場合には、吐出部の形状に沿って吐出されたが、魚体同士は容易に分離した。送り水を 50 % 使用した場合には、魚体同士が離れた状態で吐出され、外観も良好であった(図 2)。加熱後のシラスに残存するイノシン酸

は送り水の量の多寡に関わらず、加熱前とほぼ変わらない濃度で保持され、従来法（煮熟法）と比べ2.5倍多いことが確認された（図3）。

また、温度と加熱時間を検討したところ、60～80℃の場合、120秒以下の短時間加熱ではシラスの酵素失活は不十分であったが、90℃では、20秒の短時間加熱で完全に酵素が失活できることが明らかとなった（図4）。

### 3. パイプ式通電加熱装置を導入する場合における送り水の再利用回数の検討

送り水を2回及び3回使用した場合、加熱後のシラスの旨味成分及び色調に、有意差はなかった。一方で、3回使用した送り水中の旨味成分が有意に多くなったことから、これ以上の使用の場合には、電気伝導率に変化を及ぼし通電条件に変化を来す恐れが示唆された。以上のことから、送り水の使用限界は3回までと推察された。

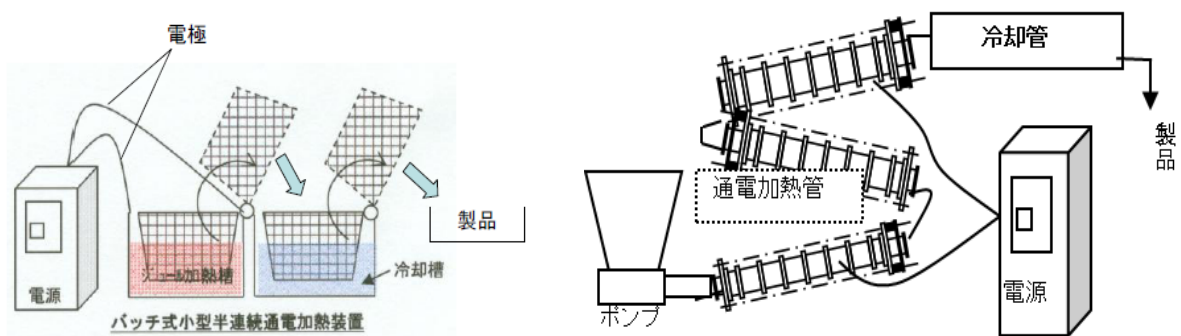


図1 バッチ式通電加熱装置とパイプ式通電加熱装置（イメージ図）



図2 送り水量と加熱後の形状  
（左から水なし、25%、50%）

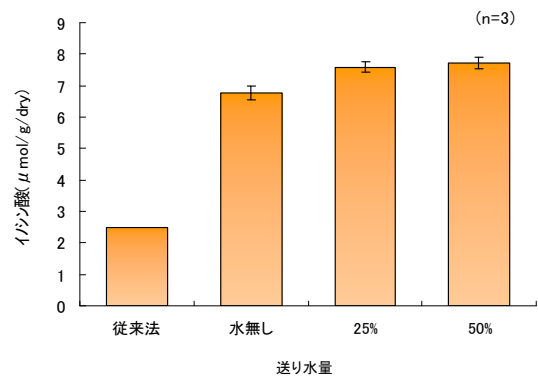


図3 送り水量と加熱後シラス中のイノシン酸

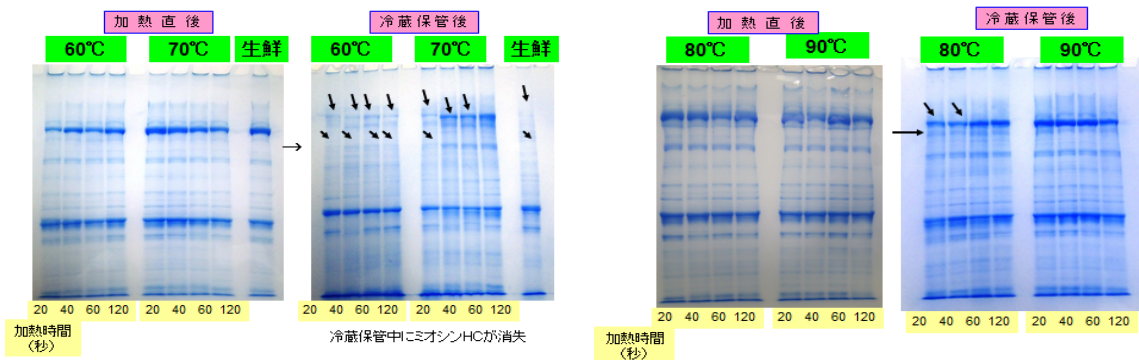


図4 加熱温度及び加熱時間とシラスの酵素失活状況の関係（シラス筋肉タンパク質の電気泳動画像）

※酵素が失活しないと、徐々に筋肉タンパク質が溶け消失する（図中矢印）