

研 究 分 野	5 いわてブランドの確立を支援する 水産加工技術の開発	部 名	利用加工部
研 究 課 題 名	(1) 高次加工を目指した加工技術開発に関する研究 ①通電加熱技術等による省エネ・省力化型加工製造技術開発及び実証 研究		
予 算 区 分	国庫 (先端技術展開事業費)		
試験研究実施年度・研究期間	平成 24～30 年度		
担 当	(主) 上田 智広 (副) 藤嶋 敦		
協 力 ・ 分 担 関 係	東京海洋大学、水産大学校、(株)フロンティアエンジニアリング、北海道工業技術センター、日本大学、県内加工業者 3 社		

<目的>

通電加熱技術は精密な温度制御能に優れ、製造工程のシステム化により大量生産に適した技術であり、導入運用次第で高品質化やコスト削減につながる。カマボコ製造の加熱用機械として主流となっているが、水産加工業の大半が中小零細企業で占め、伝統的な手法にこだわりが多い水産加工にはあまり活用されていない。そこで通電加熱技術の利活用を推進するため、処理機械の小型化を図り、ソフト技術開発として様々な地域の水産加工品製造に合致した製造条件の確立並びに生産用機械開発を行う。県内企業に試験生産販売を行い本技術のメリットであるエネルギーやコストの削減による収益の向上を実証して、企業への導入を促進する。

<試験研究方法>

凍結ウニの前処理加熱装置開発の予備検討として食塩水中のウニを均一に通電加熱するため、自動攪拌駆動のシミュレーションを実施した。1L容の小型水槽に食塩水を入れ、角枠に取付けたネットにウニを入れて浸漬し、自作した駆動装置等により A 左右方向、B 上下方向に駆動、あるいは C ネットを固定し下部の水槽のみを揺らす方法でウニと水の動きを観察した。また、加熱および凍結による損傷を評価するため、各温度で通電加熱したウニ試料をブアン固定しパラフィン切片を作製、組織染色して顕微鏡観察した。

平成 26 年度に企業に生産機械を開発導入したイカ潰し肉の再成型シート製品は、今年度成型幅を前年度試作品の 3.5 倍、最大厚さを 2 倍に形状変更したところ、ベルトコンベア上での加熱中に収縮による亀裂が生じ、加熱斑を生じるとともに製品ロスが発生したことから、その解決方法を検討した。

同じくメカブについても製造システムを企業に導入して試作を行ったが、加熱で得られる緑色の色調が不良であり、その原因追究と改善方法検討のための試験を実施した。

<結果の概要・要約>

(1) 凍結ウニの通電加熱製造技術開発

自動攪拌駆動のシミュレーションの様子を図 1 に示した。試験研究方法に示した駆動方法 A から C のうち B が均一加熱のために十分な対流攪拌が得られる方式であることを確認した。これらを参考に冷凍ウニ・イクラを製品化して実証するための通電加熱装置は、機械メーカーで設計、試作、1 月に実証販売を担当する久慈管内のウニ加工場に設置した。

各温度で通電処理した直後のウニの組織の顕微鏡写真を図 3 に示した。60～70℃加熱後のウニは組織損傷が激しく、切片作成過程で組織が脆くなり破損しやすい状況となった。一方、50℃程度の加熱であれば、組織的な損傷が少なく未加熱に近い構造を保持でき、凍結による損傷も少ないため、適した加熱温度であることが推測された。

(2) イカ潰し肉再成型シート食品の製造技術開発

イカ潰し肉の加熱中に発生した収縮による亀裂は、加熱前の潰し肉原料を一定条件で処理することで解決した (図 4)。実証先企業では通電加熱装置と冷凍機を組み込んだ製造ラインを構築し、老人保健施設用なら

びに一般向け用の試作品を開発し、試験販売を開始した。(関連内容を5- (2) ②に記載)

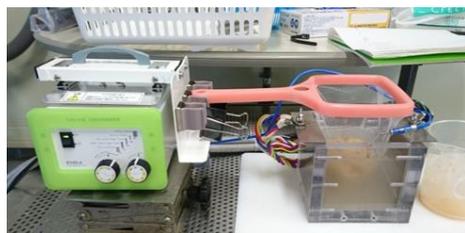


図1 ウニ通電加熱のシミュレーションの様子



図2 実証試験のため県内企業に設置した凍結ウニ製造機械ウニ用電源(左)及び加熱部(右)

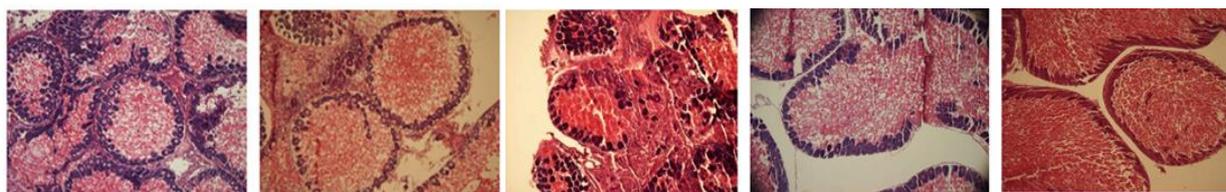


図3 種々の温度で通電加熱処理したウニの顕微鏡観察画像
(左から、未加熱、通電加熱50°C、60°C、70°C、80°C)



図4 通電加熱中のイカ潰し肉の収縮により発生した亀裂(左)と解決後構築した自動生産ライン(右)

(3) メカブの製造技術開発

通電加熱処理したメカブの色調不良について様々な原料を入手し製造試験を行い比較検討したところ、入手した原料によってpHが異なり、色調不良と関連性が高いことが判明した。加熱方式を従来のボイル処理から通電処理に変えたことが原因ではないことが明らかとなったことから、通常のボイル加熱で良好な発色が確認されている原料を用い、販売促進用サンプル400kgを試験生産した。

<今後の問題点>

凍結ウニは組織が脆弱であり、スケールアップによりさらに加工工程中に潰れやすくなる状況が予想され、加熱温度を均一とするための駆動方法を再検討する必要がある。

<次年度の具体的計画>

イカ潰し肉再成型シート食品は今後他の食品素材との組み合わせで物性値を基準値以下とするように原料配合を検討する(食品開発の課題として5- (2) ②で実施)。

凍結ウニの製品化、メカブ製品の商品化について実証先である地域企業を支援する。

<結果の発表・活用状況等>

通電加熱によるウニ・イクラ等の凍結耐性付与及び安全性向上技術の開発(平成27年度食料生産地域再生のための先端技術展開事業「地域資源を活用した省エネ・省コスト・高付加価値型の水産業・水産加工業の実用化・実証研究」研究成果報告書)