

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、(独) 水産大学校、(株)フロンティアエンジニアリング		

### <目的>

通電加熱技術は規模が大きい食品メーカーを中心に導入が進んでいるが、水産加工では業者の多くが中小零細企業であり、生産規模が限定されるため、大規模な製造システムを有するカマボコ製造以外にはあまり利用されていない現状がある。そこで、通電技術の小型化を図り、規模の小さい産業へ通電加熱技術の利活用を推進することにより、本技術のメリットである、エネルギーやコストの削減に伴い収益の改善が期待できる。そこで本研究では技術実証試験を進めるため、地元企業との連携し、イカの端材をミンチ肉から再成型食品を製造する通電加熱装置を設計、導入を図り、連続生産可能なシステムを開発することを目的とした。

### <試験研究方法>

魚肉すり身からシート状食品の製造に用いられている通電機械装置を改良したベルトコンベア式の製造ユニットと、電源供給のためイカすり身原料の導電率と生産量の情報をベースに必要な電力が出力できるように電源ユニットを通電機械メーカーにおいて製作した。これらの機械を釜石管内の共同研究を行っている企業の工場に設置し、製造条件等を構築し実証試験に向けた生産システムの構築に向けて表 1 のとおり試験を実施した。

表 1 試験日程と実施内容

日付	内容
9/17	原料ポンプ供給速度 (処理量), ベルトコンベア速度 (加熱時間), 電圧設定 (加熱速度) 等の加工条件について試作品の状態を把握しながら設定した。
9/22	生産量の関係から原料供給量をポンプ仕様の下限值以下に設定する必要が生じ、時々制御が不能となったことから制御ユニットの設定値を変更。
10/5	試作品の離水が加熱工程で顕著に起こることから原因を検討 (ソフト感を得るための過剰な原料への加水と塩の添加量を減らしたことが原因と推察された)。
10/15	種類が異なるイカ原料の配合比を変えて通電加熱試験を実施。(イカの収縮が激しくおこり、試作品に亀裂が入り電流が流れず自己発熱による加熱処理が不能となった。)
11/1, 11/7, 12/4, 12/10, 12/15	離水を伴う収縮を防ぐために加熱前と加熱後試作品の水分を指標として加熱工程や配合を検討

### <結果の概要・要約>

図 1 に通電加熱処理によりイカ潰し肉から再成型食品を試作している様子を示した。図 2 に通電加熱による原料配合を変えて各種試作を行った時の加熱前と加熱後の水分量を示したが、特に問題点として加熱前のすり身に比べて加熱後、さらに凍結後と水分は最大 4%程度減少し、試作品内部から離水が起こっていた。この現象は通電処理中、連続的に平たいパイプから成形され押し出されたイカすり身が通電加熱装置のベルトコンベア上で加熱する際に収縮を伴う割れを生じる原因となっており、食材の一部では電気が通らず十分な加熱ができない状況となった。これらの試作品はイカの配合比や塩分添加の有無により、概ね試験区を A : 加塩+イカ

潰し肉, B: 無塩+イカ潰し肉, C: 加塩+イカ 2 種混合潰し肉 として設定して分析評価した。

官能的には A は他と比べて僅かに離水が多かったが、やや塩味が強いが表面が艶やかで形は良好に見えた。B も解凍後の離水があまりなく凍結からの復元が良好だがあくまで外見上であり固形物の空隙に水分がある感じで水っぽい食感が認められた。表面の艶やかさはないがイカの味が出ていた。C は解凍後ボソボソした食感となったが外観上解凍後離水は見られなかったのは加熱後離水が多かったため、逆にその後凍結解凍時には少なかったものと思われる。イカ由来の酸味を感じた。図 3 には通電加熱処理により得られた試作品の色調と硬さを示した。色調は原料由来と思われ A と B はやや黄白色、C は白い状況で L\* に反映していた。硬さは A、B、C の順に硬い。C は他より水分が多いのに硬かった。加熱より凍結解凍した方が硬くなる傾向がみられた。



図 1 試作の様子

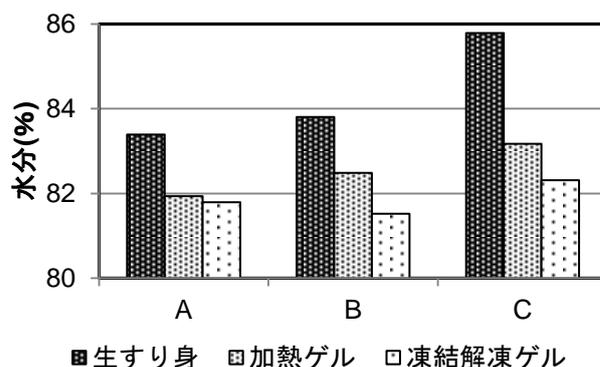


図 2 加工工程中の水分の変化

A: 加塩+イカ潰し肉, B: 無塩+イカ潰し肉, C: 加塩+イカ 2 種混合潰し肉

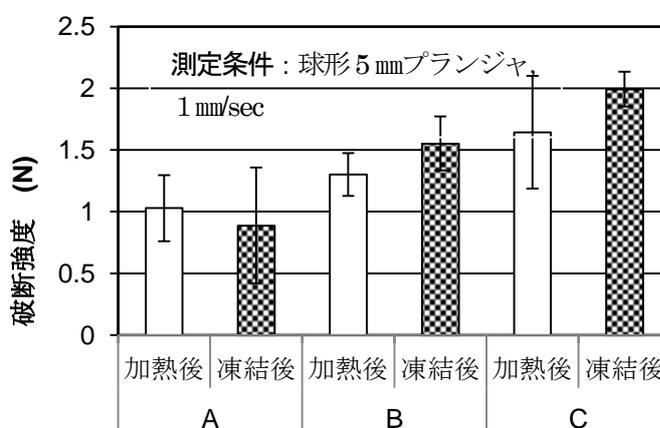
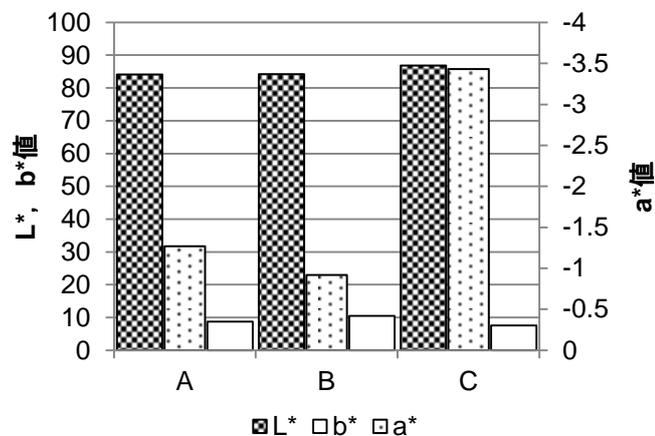


図 3 試作品の色調 (左) と硬さ (右)

A: 加塩+イカ潰し肉, B: 無塩+イカ潰し肉, C: 加塩+イカ 2 種混合潰し肉

#### <今後の問題点>

イカ潰し肉再成型食品のブラッシュアップを行いさらなる嗜好性の高い製品を開発する。

#### <次年度の具体的計画>

通電加熱装置による冷凍ウニの製造システム開発の検討

#### <結果の発表・活用状況等>

先端技術展開事業成果発表会 (平成 27 年 1 月, 岩手県水産技術センター)