試験研究は今 No.918

電磁波による塩水ウニの解凍

【はじめに】

塩水ウニは、ウニの生殖巣を食塩水または滅菌海水に浸漬した加工品です。塩水ウニは、冷凍・解凍後、生殖巣の身崩れによって、浸漬液に濁りが生じることが知られています。この濁りは商品価値の低下を招くことから、塩水ウニの冷凍流通は行われておりません。一方、最近、水産物の新しい解凍技術として、電磁波解凍が注目されています。この技術は東北大学が開発したもので、水産物を解凍したときに発生するドリップや身崩れを軽減する効果があるといわれています。私たちはこの技術を用いて、冷凍塩水ウニを解凍し、浸漬液の濁りを観察しました。

【電磁波解凍装置】

電磁波といえば、マイクロ波もその 1 種です。マイクロ波を応用した調理器具として、広く普及しているのが電子レンジです。電子レンジは周波数 2、450MHz を使用しており、この周波数で水産物の解凍を行うと、局所的に過度な加熱がおこる、いわゆる「部分焼け」が問題となります。本研究で用いた電磁波解凍装置は、100MHz で解凍を行います。100MHz は 2、450MHz に比べ、物質への透過性が高く、局所的にとどまりにくいため、「部分焼け」が起きにくい性質があります。図 1 に本研究で用いた電磁波解凍装置を示しました。本装置は解凍装置と解凍中の品温を測定する光ファイバー温度計から構成され、計測温度は温度測定用のパソコン画面に表示されます。

【塩水ウニの解凍】

試料は厚岸産エゾバフンウニの生殖巣を用い、次のようなモデル実験を行いました。生殖巣 1 房（3～5g）を 20ml 用ポリ瓶に採り、3%食塩水 10ml を加えました。蓋を閉め-30℃で凍結保管し、2 ヶ月後に電磁波で解凍を行いました（図 2）。なお、ウニ生殖巣に温度センサーを挿入すると身崩れの原因となるため、今回は、浸漬液の氷が全て融解した時点を解凍終了としました。解凍後、浸漬液の濁りを 20℃で解凍した塩水ウニ（対照）と比較しました。また、浸漬液をガラスセルに採取し、測色色差計（コニカ-ミノルタ　CM-700d）で L^*値（明度）を測定しました。塩水ウニの場合、浸漬液の濁りの程度が大きくなるにつれ、L^*値が上昇することがわかっています。

解凍時間は、20℃解凍の場合、69 分を要しました。一方、電磁波解凍は 8.5 分で、20℃に比べて 1/8 の解凍時間でした。また、電磁波で解凍した塩水ウニの浸漬液は、20℃解凍に比べ濁りの程度が小さいことがわかりました（図 3）。このときの浸漬液の L^*値は、透明な食塩水 8.2 に対し、20℃解凍で 24.5、電磁波解凍で 14.9 でした。電磁波解凍の L^*値は、食塩水と 20℃解凍のほぼ中間の値を示しました（図 4）。これらのことから、電磁波解凍は、生殖巣の身崩れを抑制し、浸漬液の濁りを軽減する可能性が考えられました。しかし、電磁波で解凍した塩水ウニを 0℃で翌日まで保管すると、浸漬液の濁りが増してくることがわかりました。生殖巣の身崩れの一因として、ウニが持つ消化酵素が考えられます。電磁波解凍は解凍時間が短いため、解凍中、この酵素の作用を受けにくい一方で、酵素を失活させるまでには至っていない可能性があります。

【おわりに】

水産物の解凍には有効とされる電磁波ですが、その機序には不明な点が多く、今後の検討課題です。塩水ウニ以外にも、電磁波解凍に適した北海道の水産物を明らかにするために、実験を行う予定です。

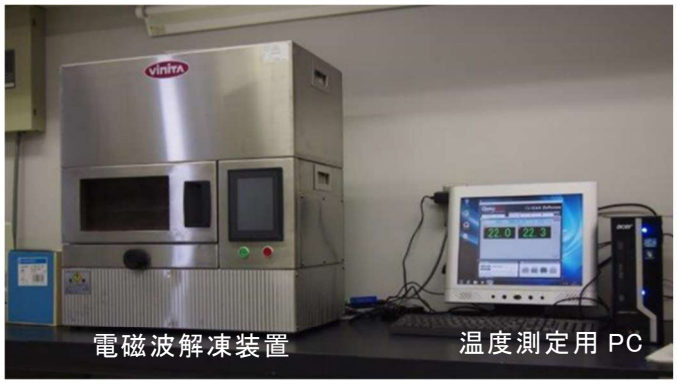

図１　電磁波解凍装置と温度測定用 PC（パソコン）

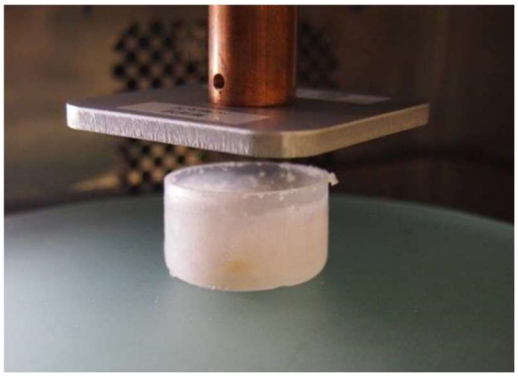

図２　電磁波発生電極と塩水ウニのモデル

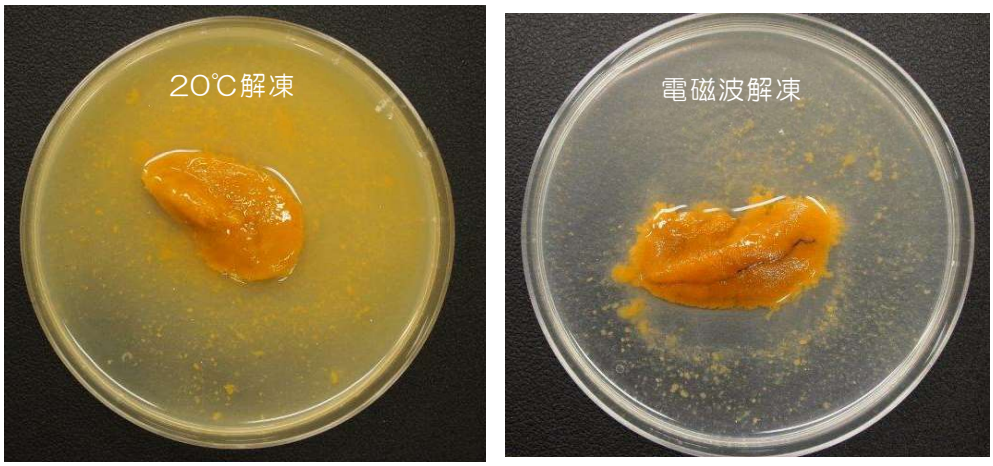

図３　20℃および電磁波で解凍したウニ

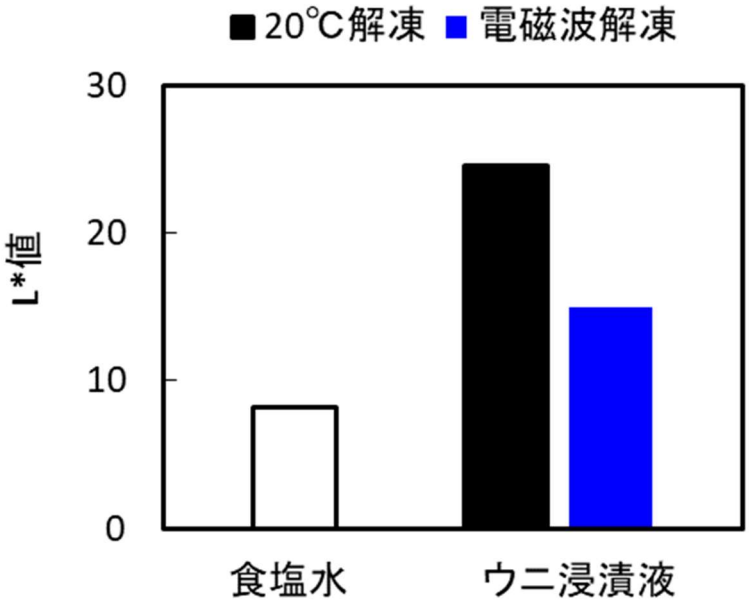

図４　解凍後のウニ浸漬液の L*値

（2020 年 11 月 20 日　北海道立総合研究機構　中央水産試験場　加工利用部　成田正直）