

脱塩した乾燥塩クラゲの加熱による変化

石川 哲(水産振興課)・永峰 文洋

前報¹⁾に引き続き、大型クラゲの利用加工研究の一環として平成15年度に実施した、乾燥塩クラゲの加熱処理時の物性変化と収縮ならびに重量変化に関する試験結果について報告する。

材料および方法

1. 材 料

前報¹⁾の「塩クラゲ製法」に準じて調整した塩クラゲを約10時間50倍量の水で塩抜き(途中2回換水)し、約7×5 cmに切断して真空度70%で真空包装用袋にシールしたものを加熱用試料とした。一連の実験に使用した試料は、個体差を考慮して同一個体のクラゲから調製した。

2. 加 熱

加熱は、恒温水槽を使用して、シールした袋ごと大量の温水浴中で加熱し、加熱終了後は氷水で急冷した。加熱時間は、5分間とした。別に加熱温度70℃で加熱時間の影響を検討した。

3. 測定法

水分は、104℃空気乾燥法により測定した。

重量変化は、加熱前後の重量を測定して計算した。収縮は四辺の長さを測定し、加熱前後の割合で表示した。

厚さは、Stable Micro System TA-XT2 Texture Analyser を使用し感知圧0.01 gでの試料との接触時のクリアランスから計算した。測定は1検体あたり4ヶ所実施した。

物性は、フドーレオメーターによりφ3 mm円柱プランジャーにより、押し込み破断強度を測定した。テーブルスピードは6 cm/minとした。

結果および考察

1. 変形と重量変化

加熱温度による変化を図1～図3に示した。試料片は加熱温度60℃までは温度が高いほど収縮傾向が強まり(面積比38%)、60℃以上では収縮傾向はやや緩和するものの加熱温度が高いほど収縮する傾向で、90℃では面積比約28%となった。厚さは加熱温度が高いほど増加するが50℃以上で顕著であった。80℃以上では増加傾向はやや緩和し、90℃で3.4倍程度まで膨張した。重量変化は加熱温度が高いほど減少する傾向となったが、70℃以上では70%程度でほぼ一定となった。後述するように、加熱による水分変化は小さいことから、この変化は主として収縮(面積の減少)と厚さの変化(膨張)の結果として

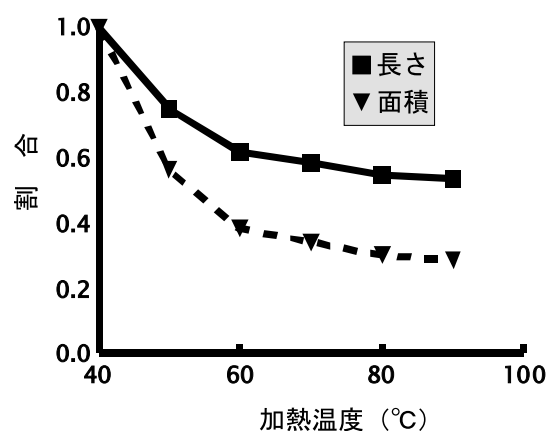


図1 加熱温度による長さや面積の変化
(5分間加熱)

の体積変化による保水量の減少に対応していると考えられる。

加熱温度70℃のときの加熱時間による厚さと重量の変化を図4および図5に示した。厚さは加熱時間の経過とともに増加し、90秒後には3.5倍程度まで膨張しその後の増加は小さかった。重量変化は、90秒までは減少して81%となったが、その後は若干増加した。しかし、40秒から180秒までは81~85%の範囲となっており、変化は比較的小さかった。

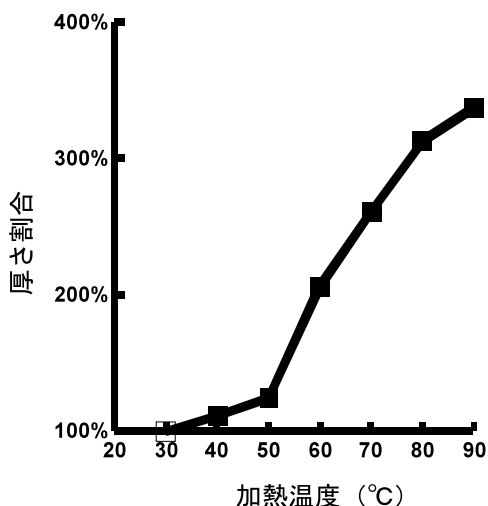


図2 加熱温度による厚さの変化
(5分間加熱)

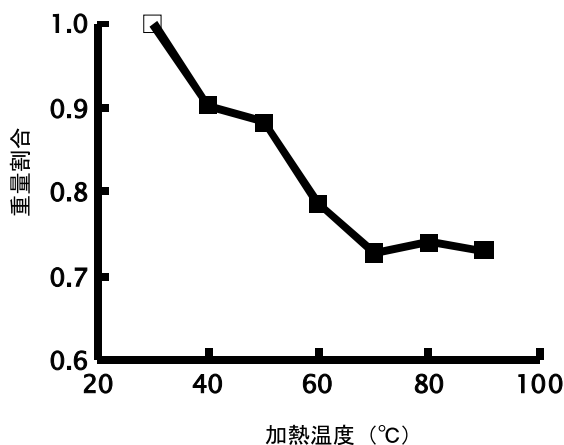


図3 加熱温度による重量変化
(5分間加熱)

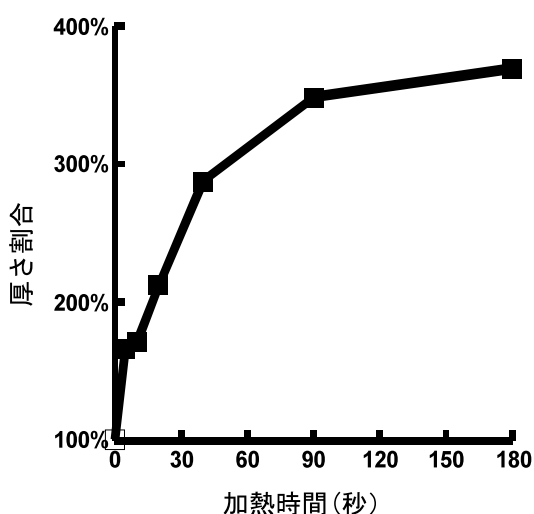


図4 加熱時間中の厚さの変化
(70℃加熱)

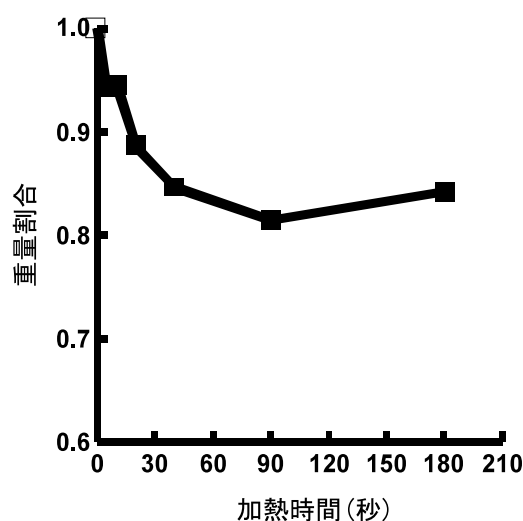


図5 加熱時間中の重量変化
(70℃加熱)

2. 水分および破断強度

加熱温度による変化を図6および図7に示した。水分は加熱温度が高い方がやや水分が低下する傾向が見られたが、92%~94%の範囲であり大きな変化はなかった。破断強度は、40℃以上で温度とともに急激に低下し、70℃以上で低下は緩やかとなった。

加熱温度70℃での加熱時間による水分と破断強度の変化を図8および図9に示した。水分は、多少の変化はみられたものの、93%~96%の範囲であり大きな変化はなかった。破断強度は加熱時間

20秒までは1900 g 程度であったが、40秒では1093 g と大きく低下し、180秒ではさらに低下して546 g となった。

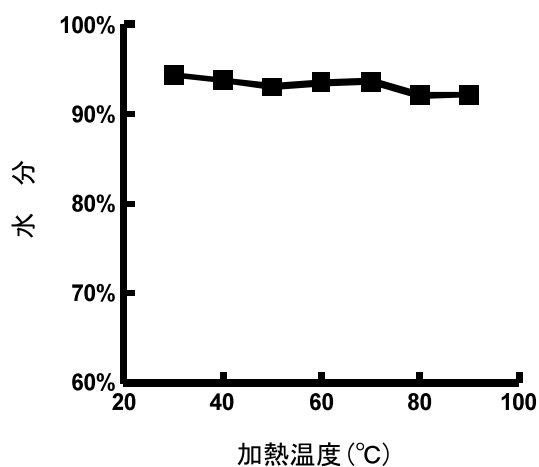


図6 加熱温度による水分変化
(5分間加熱)

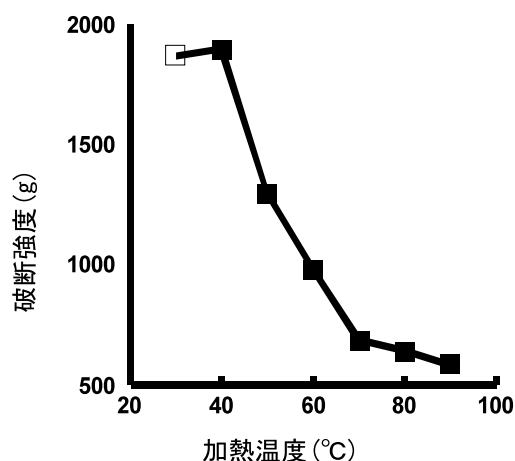


図7 加熱温度による破断強度の変化
(5分間加熱)

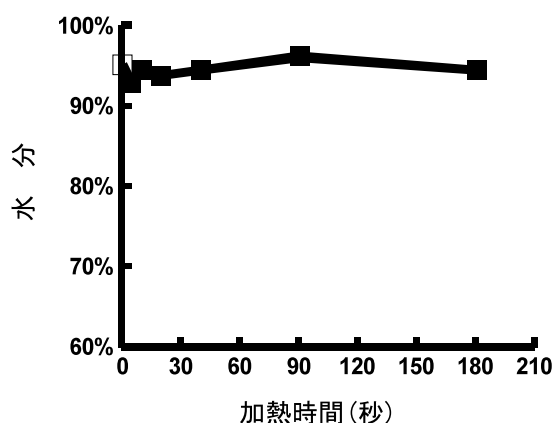


図8 加熱中の水分変化
(70°C加熱)

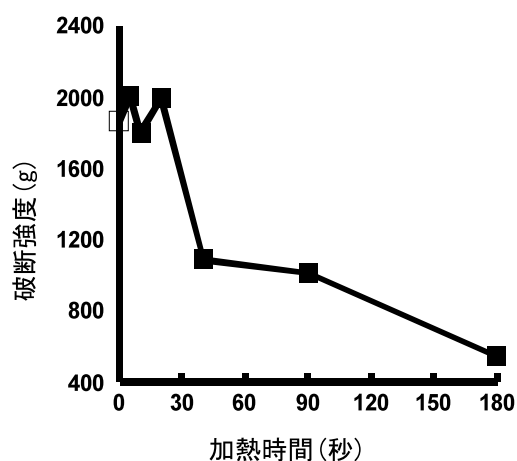


図9 加熱中の破断強度の変化
(70°C加熱)

3. 大型クラゲから調製した塩蔵クラゲに対する加熱の影響

木村ら²⁾は、タイ産の塩蔵クラゲ(傘部分)の加熱による構造変化について研究し、加熱温度60°C 付近では加熱前に比較して厚さが2倍に膨張し、試料の表面積は収縮するという結果を得て、顕微鏡観察とDSC分析により、このことは加熱と膨張による組織間の結合力の低下を示唆しており、クラゲのコラーゲンの熱変性によるネットワーク構造の破壊によるものとしている。

木村ら³⁾はまた、外国産塩クラゲ (*Rhizostomeae*) の破断強度に対する加熱の影響についても研究し、破断強度は未加熱試料で最も高く、加熱温度30°Cでは破断強度は低下し、30°Cから50°Cまでは直線的に上昇し、60°Cから80°Cまでは急速に低下したことを報告している。この50°Cから60°Cの範囲での変化は60°C以上での収縮による構造変化によるものとしており、上記のコラーゲンの熱変性に対応しているものと考えられる。さらに、塩クラゲの保水構造は60°C 15分間加熱では損傷を受けず、加熱された試料は収縮するものの含水率の平衡値は非加熱の場合とほとんど変わらないとし

ている⁴⁾。

今回の試験結果の厚さ、破断強度、水分の試験結果は、それぞれこれらの報告と全体としてほぼ同様の結果とみることができ、大型クラゲにおいても基本的に通常の塩蔵クラゲと同様の加熱変化を示すものと思われた。

引用文献

- 1) 石川 哲・永峰文洋：大型クラゲの脱水特性、下北ブランド研究開発センター試験研究報告第4号、77-78、(2005)。
- 2) H. Kimura, H. Mizuno, T. Saito, Y. Suyama, H. Ogawa, and N. Iso : Structural Change of Salted Jellyfish during Cooking. *Nippon Suisan Gakkaishi*, **57**, 85-90 (1991)。
- 3) H. Kimura, T. Saito, H. Mizuno, H. Ogawa, Y. Mochizuki, Y. Suyama, and N. Iso : The Rheological Properties of Salted Jellyfish during Cooking and Dipping in Water. *Nippon Suisan Gakkaishi*, **57**, 463-466 (1991)。
- 4) H. Kimura-Suda, H. Mizuno, H. Ogawa, N. Iso : Desalting and Water Restoration of Salted Jellyfish Rhizostomeae during Immersion in Water. *Nippon Suisan Gakkaishi*, **61**, 948-950 (1995)。