

大分県産クロメの加工特性に関する研究

山本展久・水江智子・廣瀬正純
食品産業担当

The Characterization of KUROME (*Ecklonia cava*), Traditional Seaweed in Oita Prefecture

Nobuhisa YAMAMOTO・Satoko MIZUE・Masazumi HIROSE
Foods Industry Div.

要 旨

大分県特有の海藻であるクロメ（コンブ科カジメ；*Ecklonia cava*）について加工特性を検討した。クロメ粘性溶液は冷蔵保存では粘度が低下したが、冷凍することで粘度が喪失するものではないと思われた。一方、加熱処理に関しては、処理温度がおおよそ 80℃より高温域になると粘度（ねばり）がほとんどなくなった。見た目のねばりは 70℃で弱くなりはじめ、90℃以上ではほとんどなかった。50℃、60℃では数値的には粘度低下が見られたが、見た目ではねばりの低下はあまり感じられなかった。加熱処理後のクロメ粘性溶液からエタノール沈殿により粘性物質を抽出して検討したところ、クロメ粘性物質は加熱されることで最初ほぐれるような構造変化が起こり、その後大きなフラグメントに分解され、さらに加熱されるとそのフラグメントも分解されて、最終的に細分化されてしまい、粘性機能を失うものと考察した。

1. 緒 言

本県では古くから南部沿岸部を中心にクロメ（コンブ科カジメ；*Ecklonia cava*）を食す経験があり、年明けから春先までの短期間に限定して楽しまれてきた。近年ではその特徴ある“ねばり”に人気が集まり、佃煮・ソース・醤油・たれなどに加工され、流通されるようになった。また、乾燥品を利用した製品も多く、県内外を問わず広範囲に販路を拡大しつつある。

産業科学技術センターでは、平成 22 年度の委託研究においてユワキヤ株式会社（大分市水産物流通加工協議会の代表企業）から「関くろめ醤油」および「関くろめりゅうきゅうたれ」の品質保持に関する研究を委託され、様々な温度帯での保存試験を実施した。醤油ベースの加工調味料としてのクロメ加工品を対象に“ねばり”（粘度）の測定を試み、定性的ではあるが、クロメ粘度の測定が可能となった。しかしながら、クロメ加工における粘度等の特性には不明な点が多く、加工過程において粘度が喪失してしまう事例も散見される。

そこで本研究においては、これまで不明な点が多かったクロメの加工特性について検討する。特にその特徴である“ねばり”を中心とした加工特性を充分検討することで、県内企業への情報提供に活用する。加工時の温度、pH、塩濃度など食品加工で想定される変動要因においてクロメ粘度の特性を把握する。さらに加工品についても

様々な条件での保存を想定し、それぞれの条件での粘度特性を検討することで、今後のクロメ加工の基礎情報とする。

2. 実験方法

2.1 測定サンプル

冷凍きざみクロメを解凍し、純水で2回洗浄した。ざる上げし、ペーパータオルで水分をとった。これを試験用クロメとして使用した。

70℃の湯100mlに10gのクロメを投入し、よく攪拌した。この状態は通常我々がみそ汁などで食する時と同程度のねばり加減であると判断した。ネットでクロメと液部を分離した。比較的キレイにクロメが除かれ、“ねばり”のでた粘性溶液が得られた。この粘性溶液をクロメ粘性物質として粘度を測定することとした。

2.2 測定方法

粘度はオストワルド粘度計（No.3）を使用し、クロメ粘性溶液 8ml に対して 20℃で簡易的に動粘度を測定した。

2.3 加熱処理

クロメ粘性溶液を 50ml ずつ 100ml トールビーカーに入れ、沸騰、90、80、70、60、50℃の各温度で処理した。処理条件は、50℃から 90℃までは湯浴中各温度に達してから 3 分間とし、その後は自然放冷した。また、電熱器（耐熱板上）で直接加熱し、沸騰状態で 30 秒間維持し、

その後放冷した。冷蔵庫で保存し、粘度測定に供した。

2.4 エタノール沈殿

クロメ粘性溶液に2倍量のエタノールを添加し、よく攪拌した。生成した沈殿を遠心分離で回収し、沈殿をエタノールで2回洗浄した。洗浄した沈殿を10mlのエタノールに懸濁し、あらかじめ恒量としたガラスシャーレに移した。形態観察を行い、さらに105℃で乾燥させ、沈殿の乾燥重量を測定した。

3. 結果及び考察

3.1 クロメ粘性溶液の冷凍耐性について

オストワルド粘度計 No. 3 を用いることにより、2.1 で調製したクロメ粘性溶液は通過時間が約40秒でクロメ粘性溶液の粘度を測定することができた。

クロメ粘性溶液の保存性を検討した。クロメ粘性溶液を冷蔵庫および冷凍庫で保存し、冷蔵品はそのまま、冷凍品は冷蔵庫で解凍後粘度を測定した。結果を Fig. 1 に示す。冷蔵保存では粘度が低下した。クロメ粘性溶液はオストワルド粘度計の通過時間が少なくなると粘度は低下するように見受けられる。一方、冷凍保存では、粘度測定開始から徐々に測定値（通過時間）が下降し、安定するまでかなりの時間を要した。冷凍状態では粘性物質に変化が生じ、その復帰まで相当時間を要することがわかったが、冷凍することで粘度が喪失するものではないと思われた。

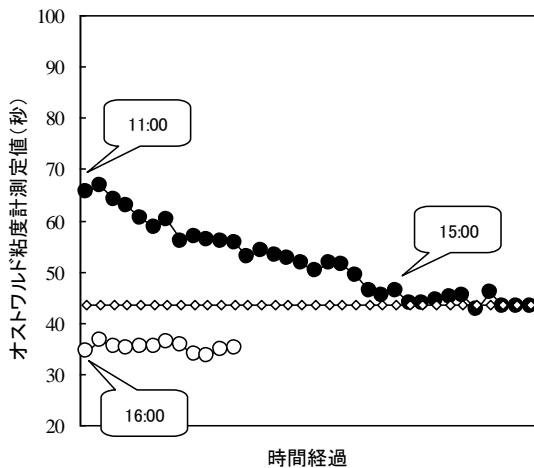


Fig. 1 クロメ粘性物質の保存状態における差

○—冷蔵保存 ●—冷凍保存 ◇—保存前

3.2 クロメ粘性溶液の加熱耐性について

クロメ粘性溶液を2.3で加熱処理し、粘度を測定した。結果を Fig. 2 に示す。処理温度の上昇とともに粘度に変化があらわれた。クロメ粘性溶液は、処理温度がおよそ80℃より高温域になると粘度（ねばり）がほとんどなく

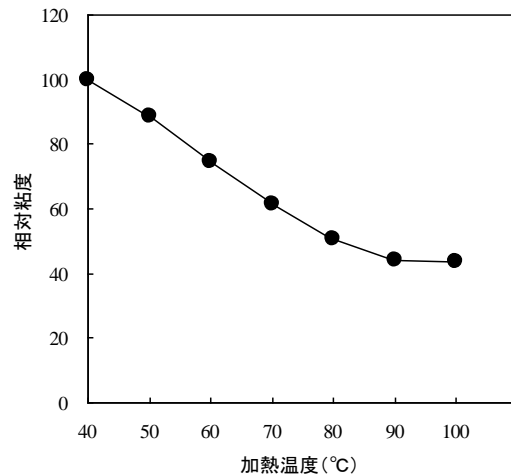


Fig. 2 クロメ粘性物質に対する加熱温度の影響

なり、通過時間もほぼ一定になった。見た目のねばりは70℃で弱くなりはじめ、90℃以上ではほとんどなかった。50℃、60℃では数値的には粘度低下が見られたが、見た目ではねばりの低下はあまり感じられなかった。

この加熱処理溶液を冷蔵庫で6日間保存し、再び粘度

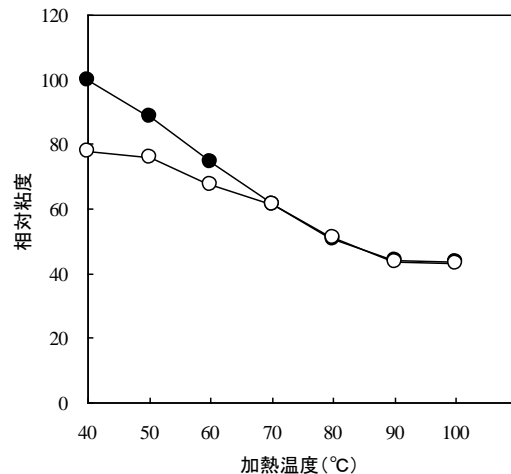


Fig. 3 クロメ粘性物質に対する加熱温度の影響

を測定した。結果を Fig. 3 に示す。3.1の結果から冷蔵保存することで粘度は低下することがわかったが、Fig. 3のように70℃までは粘度が低下することから、70℃までの温度処理ではクロメ粘性物質の粘性機能は失われていないと言える。しかし、70℃からの高温域では測定値に変化がないことから粘性機能は喪失したと考えられる。

クロメ粘性物質が粘性多糖類であるとすると、温度処

理を施すことで粘性多糖類の構造変化が起き、粘度が低下したのではないかと考えた。その変化は高次構造の変化か、分解のような低分子化による変化かのいずれかであると考えられた。そこで、エタノール沈殿により多糖類を回収し、重量を量ることで、高次構造変化か低分子化による変化かを考察した。

3.3 クロメ粘性溶液のエタノール沈殿について

クロメ粘性溶液はエタノールの添加により沈殿を生成することから多糖類であることが示唆された。Fig. 4に2.4の形態観察の写真を示す。未処理のエタノール沈殿は大きなひとつの塊になっていることが見えるが、加熱温度の上昇と共に少しずつほぐれていることがわかる。70℃までは大きなフラグメントになっているが、80℃からの高温域では細かい糸くずのようなものに細分化されていることが観察される。クロメ粘性物質は加熱されることで最初ほぐれるような構造変化が起こり、その後大きなフラグメントに分解され、さらに加熱されるとその



未処理

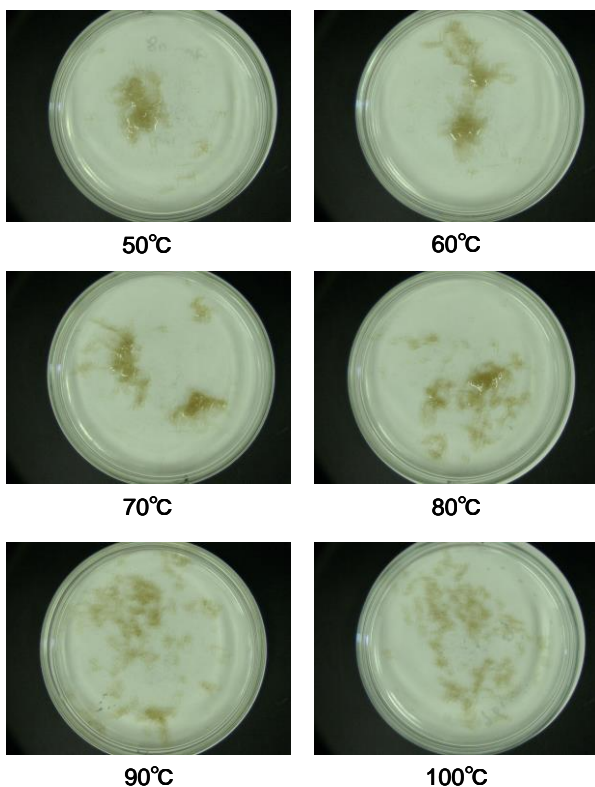


Fig. 4 加熱処理によるエタノール沈殿の変化

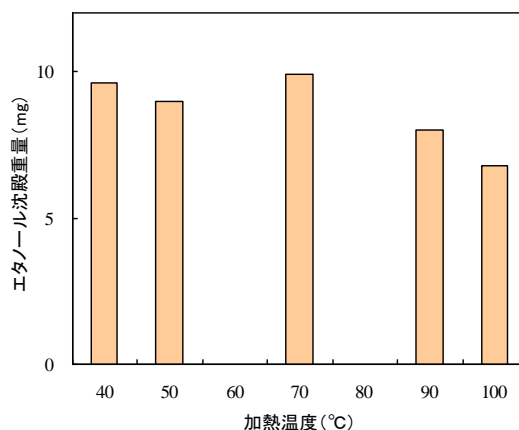


Fig. 5 各温度処理におけるエタノール沈殿物の違い

フラグメントも分解されて、最終的に細分化されてしまい、粘性機能を失うものと考察した。

形態観察後、加熱乾燥し、沈殿の重量を測定したところ、Fig. 5 (60℃と80℃は測定できていない) に示すように高温域での沈殿重量が減少していた。エタノール沈殿はある程度の分子量を有する高分子多糖類しか沈殿しないものであり、沈殿重量が減少していることは、多糖類が低分子化された結果であると考えられる。

4. まとめ

大分県特有の海藻であるクロメ（コンブ科カジメ；*Ecklonia cava*）について加工特性を検討した。本報では特にその特徴である“ねばり”に着目し、粘性物質の抽出と粘度の測定を中心に実施した。

クロメ粘性溶液は冷蔵保存では粘度が低下したが、冷凍することで粘度が喪失するものではないと思われた。一方、加熱処理に関しては、処理温度がおよそ80℃より高温域になると粘度（ねばり）がほとんどなくなった。見た目のねばりは70℃で弱くなりはじめ、90℃以上ではほとんどなかった。50℃、60℃では数値的には粘度低下が見られたが、見た目ではねばりの低下はあまり感じられなかった。

加熱処理後のクロメ粘性溶液からエタノール沈殿により粘性物質を抽出して検討したところ、加熱温度の上昇と共に少しずつほぐれていることがわかった。クロメ粘性物質は加熱されることで最初ほぐれるような構造変化が起こり、その後大きなフラグメントに分解され、さらに加熱されるとそのフラグメントも分解されて、最終的に細分化されてしまい、粘性機能を失うものと考察した。