

島しょ産海藻を利用した水産ねり製品の品質向上に関する研究

〔平成 29～令和元年度〕

野田誠司・佐藤 健・石本太郎

(食技セ)

【要 約】 トサカノリの栄養成分およびゲル化条件を明らかにし、その生鮮および乾燥粉末の特性を活かして島しょ産魚肉すり身へ混合・加熱することで、弾力および保水力が向上した、食物繊維を含む、海藻風味のある水産ねり製品が製造できる。

【目 的】

島しょ近海で生育しているトサカノリは、食物繊維を多く含み、煮溶かすとゲル化する性質を有している。トサカノリを島しょ産の魚肉すり身に混合することで、いままで乏しかった弾力を向上させ、食物繊維を含み、海藻風味がある水産ねり製品の開発が期待できる。しかし、それらの詳細な製造技術は不明なため、トサカノリの加工特性およびトサカノリを魚肉すり身へ混合・加熱する最適条件を明らかにする。

【成果の概要】

1. 生および乾燥粉末トサカノリの成分

八丈島産の生トサカノリおよびそれを原材料として乾燥粉末を作製した。乾燥粉末は生トサカノリの約 10 倍成分が濃縮されており、ゲル化する性質を有する水溶性食物繊維が約 27%を占めていた（表 1）。

2. 生および乾燥粉末によるトサカノリのゲル形成能

生トサカノリまたはその乾燥粉末を、図 1 に従って 2 種類のトサカノリゲルを作製した。乾燥粉末を用いた海藻ゲルの破断強度（以下、硬さ）および破断凹み（以下、しなやかさ）は共に生トサカノリよりも高い値を示した（図 2）。これは生トサカノリより乾燥粉末の方が、水溶性食物繊維の分散が向上するためと考えられる。すなわち、ゲル形成能を考えると、トサカノリゲルの作製は生トサカノリよりも乾燥粉末を用いる方が弾力をより向上できることが明らかになった。また、粉末の粒径が小さくなると、柔らかくなり、しなやかさが増加したことから（図 3）、ゲル形成能には粉末の粒径も影響していることが判明した。

3. 加熱条件の違いによるトサカノリのゲル形成能

トサカノリ乾燥粉末を用いて 55℃～121℃で 30 分間加熱した後、5℃で 2 時間冷蔵してゲルを得た。それらの物性の測定では、加熱温度が高いほど、また加熱時間は 30 分以上で硬さおよびしなやかさが高くなる傾向を示した（図 4）。121℃加熱の場合が硬さおよびしなやかさが共に最も高く、レトルト製品にも適用できることが明らかになった。

4. ソルビトールの添加および pH 変化によるトサカノリのゲル形成能

通常、水産ねり製品はソルビトールが約 8%，pH は 7.0 前後が最も弾力（硬さ×しなやかさ）が高いことが知られている。トサカノリゲル中のソルビトール濃度を 10%にした場合、加熱ゲルは柔らかく、しなやかになる傾向を示した。また、pH 7.0 前後で硬

さおよびしなやかさが最も高くなる傾向を示した（図5）。トサカノリを水産ねり製品に添加しても弾力を損なうことはないことが明らかになった。

5. 無機塩類がトサカノリのゲル形成能に及ぼす影響

トサカノリ乾燥粉末を用いたトサカノリゲルに塩化ナトリウム、塩化カリウムおよび塩化カルシウムをそれぞれ0M, 0.1M, 0.2M, 0.5M濃度になるように添加した。0.1M塩化カルシウム濃度のゲルが硬さおよびしなやかさともに最も大きく、グミ様の食感であった。トサカノリゲルは0.1Mのカルシウム濃度によって弾力が向上することが明らかになった（図6）。

6. トサカノリ乾燥粉末を添加した魚肉すり身加熱ゲルの弾力および保水力

ムロアジまたはトビウオすり身に塩 2.5%, 乾燥粉末0～10%, 乳酸カルシウム0～1%を添加した混合すり身を、60℃, 85℃, 121℃で加熱後、冷却してゲルを得た（図7）。トサカノリを添加したゲルは、いずれも硬さが増加してしなやかさは減少したが、カルシウムの添加によってしなやかさが向上した（図8）。保水力はトサカノリ乾燥粉末の添加によって、いずれの加熱ゲルでも高くなった（図9）。すなわち、魚肉すり身にトサカノリを添加することによって、弾力および保水力ともに向上することが明らかになった。

7. トサカノリを添加したすり身加熱ゲル中の食物繊維量と走査型電子顕微鏡観察

トサカノリ乾燥粉末を魚肉すり身に添加した場合、85℃加熱およびレトルト殺菌（121℃）しても食物繊維量は損なわれないことを確認した。走査型電子顕微鏡により、その加熱ゲルの断面には食物繊維と推察する繊維網が部分的に観察された（図10）。

8. 海藻風味の付加

5%または10%トサカノリ乾燥粉末を添加したムロアジまたはトビウオすり身のねり製品では、海藻風味が感じられなかった。しかし、乾燥粉末5%に乾燥換算にして3%生トサカノリを添加したトビウオのねり製品では、13名中8名が口の中で海藻風味を感じたと回答した。すなわち、生トサカノリの添加は海藻風味の付加に有効であった。

【残された課題・成果の活用・留意点】

生トサカノリの添加により水産ねり製品の海藻風味を感じられるようになったが、風味の調整が必要であり、生海藻の添加量などの検討が必要である。

【具体的データ】

表1 生および乾燥粉末トサカノリの成分 (g/100 g)

品 名	水 分	タンパク質		脂 質	食物繊維		糖 質	灰 分
		水溶性	不溶性		水溶性	不溶性		
生トサカノリ	92.1	1.5		0.1	1.2		4.0	1.1
トサカノリ粉末	8.0	6.4	13.2	1.2	27.0	7.2	8.2	28.8

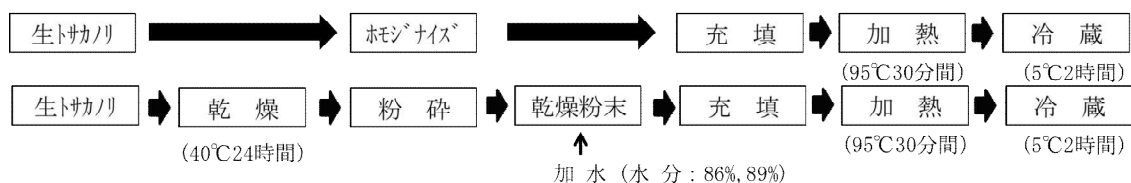


図1 生トサカノリまたは乾燥粉末によるトサカノリゲルの作製

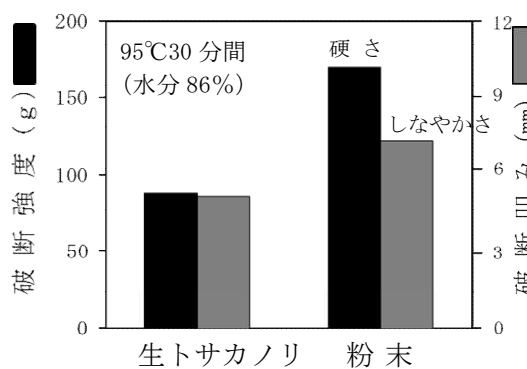


図2 生トサカノリと乾燥粉末のゲル物性
*粒径<250 μ m

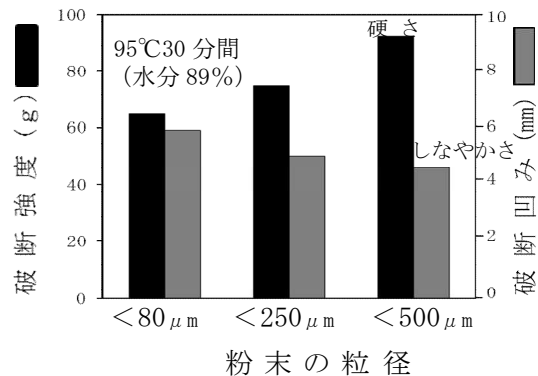


図3 トサカノリ乾燥粉末の粒径によるゲル物性

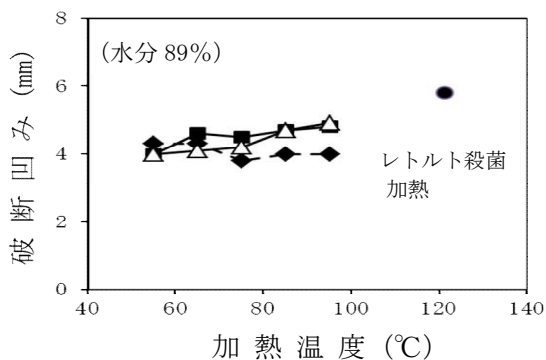
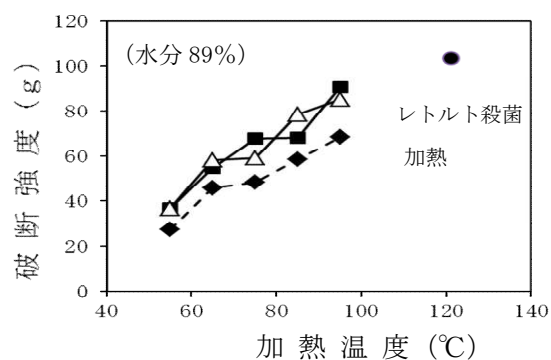


図4 生トサカノリ乾燥粉末 (<250 μ m) の加熱温度によるゲル形成能
◆ : 10 分間, ■ : 30 分間, △ : 60 分間, ● : 121°C 20 分間

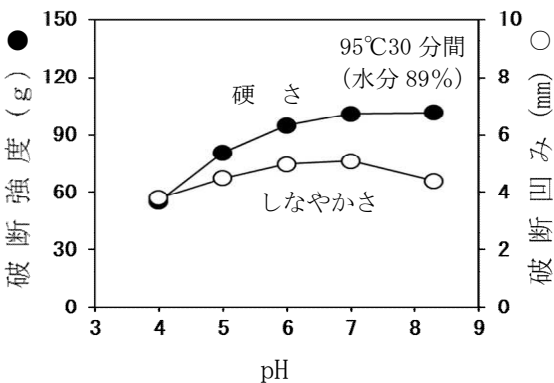
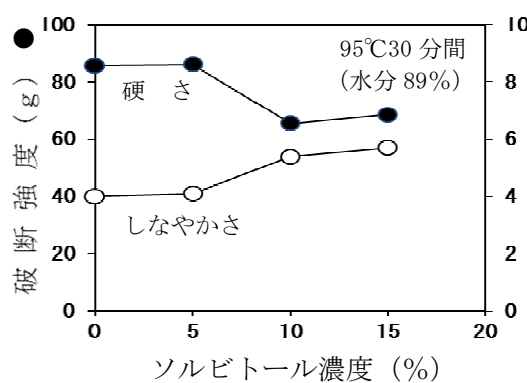


図5 ソルビトールの添加および pH によるトサカノリのゲル物性
*粒径<250 μ m ● : 破断強度, ○ : 破断凹み

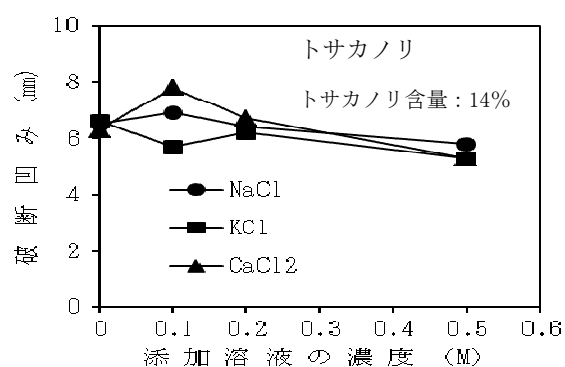
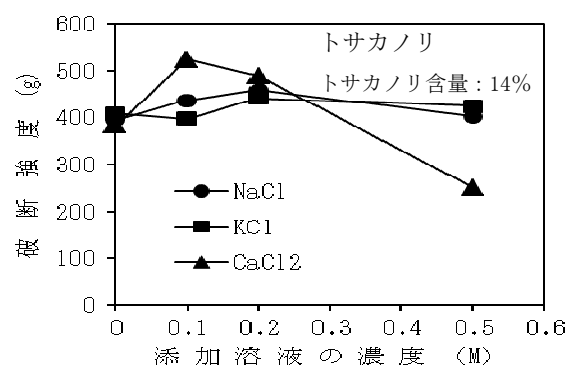


図6 無機塩類によるトサカノリのゲル物性に及ぼす影響

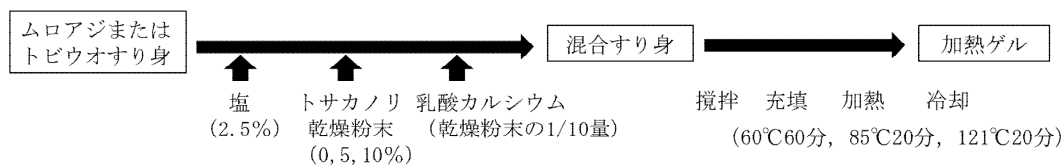


図7 海藻・魚肉すり身混合加熱ゲルの調製

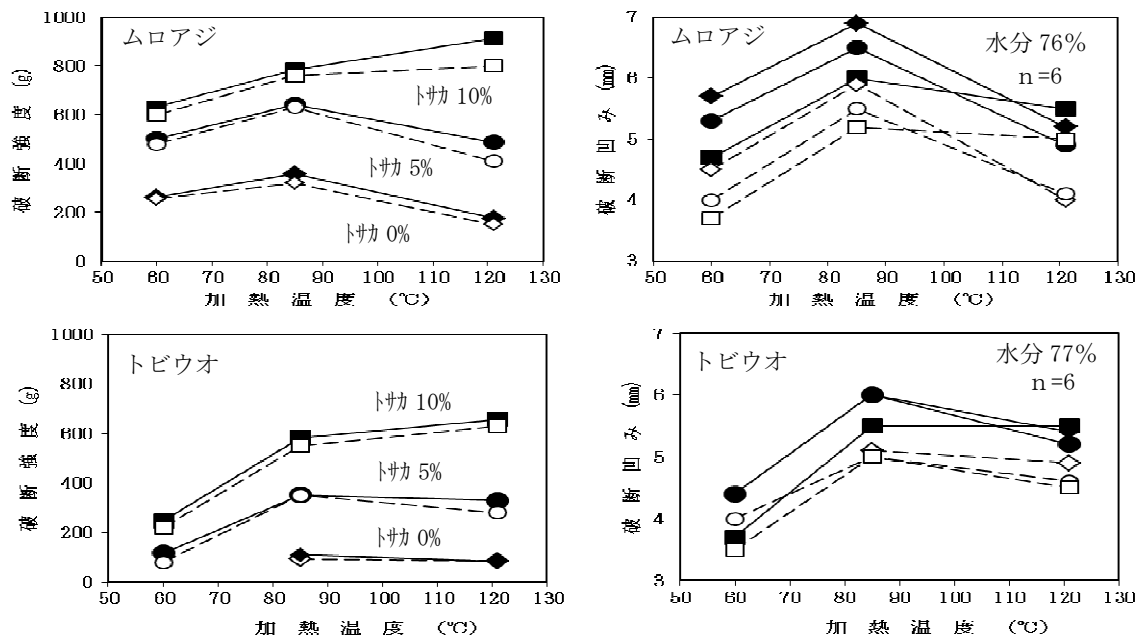


図8 トサカノリ乾燥粉末を添加したムロアジまたはトビウオすり身加熱ゲルの物性変化

◆: 0%, ●: 5%, ■: 10% トサカノリ乾燥粉末添加+ 0.5% 乳酸カルシウム

◇: 0%, ○: 5%, □: 10% トサカノリ乾燥粉末添加

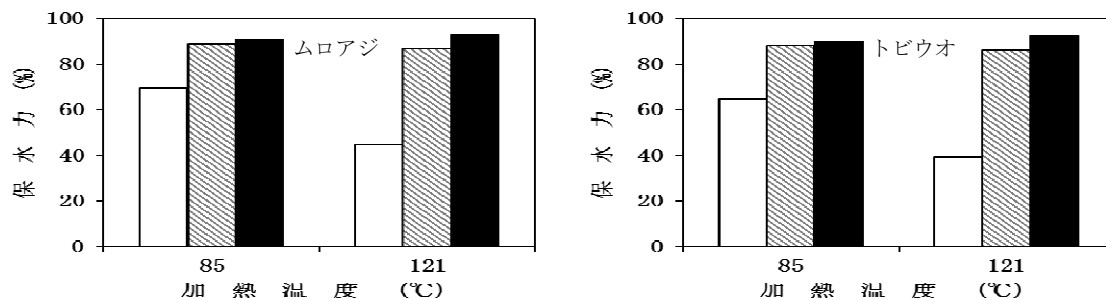


図9 トサカノリ乾燥粉末を添加したムロアジまたはトビウオすり身加熱ゲルの保水力

□: 0%, ▨: 5%, ■: 10% トサカノリ乾燥粉末添加したもの。

薄切りした加熱ゲル 1g をろ紙で挟み、上部から 10kg/cm² で 30 秒間圧搾し、

圧出水分 (%) を全水分 (%) から引いた値を保水力とした。

表2 海藻添加したムロアジ加熱ゲル中の食物繊維量

品名	食物繊維
トサカノリ乾燥粉末	39.3
10% トサカノリ乾燥粉末添加加熱ゲル (85°C)	3.7
10% トサカノリ乾燥粉末添加加熱ゲル (121°C)	3.9

【発表資料】なし

(g/100 g)

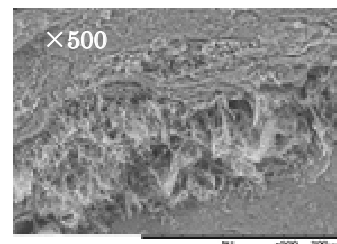


図10 10% トサカノリ粉末添加ムロアジ加熱ゲルの断面