

ベニズワイの身出し時に発生する身割れ軽減に対する試み

Studies on the Prevention of Broken Meat at the time of Production of Red Snow Crab Leg Meat

小谷幸敏・清家裕*

Yukitoshi Kodani and Yutaka Seike*

*元 鳥取県産業技術センター（現 鳥取県総務部関西本部）

ベニズワイ身出し加工の際に生じる身割れを低減する方法として、生ベニズワイ脚を30～30分間加温処理後、加熱をする方法が有効であることが分かった。

1. はじめに

鳥取県特産のベニズワイ(*Chionoecetes japonicus*)は、水揚げ後、加熱され、歩脚長節部はロール式の押し出し装置により身出しが行われ、包装されてチルドまたは冷凍されて「棒肉」や「棒くずれ肉」などと称して流通されている。その際、原料が高鮮度の場合は、身出しの際に身割れが生じ易いと言われており、原料を貯蔵庫で保管してわざと鮮度を低下させてから加熱、身出しを行っている。しかし、ベニズワイの身割れに関する現象や原因についての報告は見られないことから、その現象の把握と原因の究明、防止対策について検討を行ったので、その概要を報告する。

2. 実験方法

2.1 原料

鳥取県境港に水揚げされた、鮮度の良いベニズワイを原料とし、甲羅、エラ、内臓を除去して、胴体部と脚部のみにしたものを、胴体部中央から左右に分割（業界ではセクションと呼ぶ）して、試験用試料とした。

2.2 加熱方法

2.2.1 蒸煮加熱

渡辺鉄鋼製カニ蒸煮装置専用の網棚にセクションを並べ、簡易蒸気ボイラー（三浦工業（株）製RV-160XE）を熱源として発生させた軟蒸気（備後熱工業（株）製BS-100）を吹き付けて15分間蒸煮後、取り出して水道水をかけて冷却した。

2.2.2 煮熟加熱

簡易蒸気ボイラー（（株）サムソン製FBC-120S）を熱源とした（株）品川工業所製二重釜（60NQVP）

を用いた沸騰水にセクションを投入し、15分間煮熟後、水道水をかけて冷却した。

2.3 加熱前処理

2.3.1 鮮度低下による身割れ防止効果の確認

ベニズワイを0℃の保管庫に1週間保管後、蒸煮加熱を行い、身出し試験を行った。

2.3.2 加温処理

加熱前にセクションを30℃または35℃の温水に30分間入れて加温後、蒸煮または煮熟加熱を行った。

2.3.3 低温保管処理

ラウンドで0℃の貯蔵庫に1日間貯蔵後、前述と同様にセクションを製造して加熱、身出し処理を行った。

2.4 身出し方法

加熱、冷却したセクションのカニ胸部腹甲と歩脚長節をつなぐ関節を歩脚長節側で切断して歩脚を切り離した。その後、第1～4歩脚の長節と歩脚先端部をつなぐ関節の長節側を手で折り、歩脚先端部とともに長節の腱を引き抜き、その後、引き抜いた歩脚先端部の先端側を先ほど手で折った長節に押し込んで、カニ身を押し出すことにより、第1～4歩脚の長節肉を取り出した。

2.5 調査項目及び方法

2.5.1 加熱中の脚肉中心温度の変化

第1歩脚長節中心部にデータ記録式の温度計（安立計器（株）製AM-7002）センサーを固定して温度を記録した。

2.5.2 セクションの加熱歩留まり

加熱前の重量に対する加熱、冷却後の重量を加熱歩留まりとした。

2.5.3 身割れ状況の観察

第1～4歩脚の長節肉の割れ具合を、1本ずつ4段階(ほとんど無し、わずかに発生、かなり発生、著しく発生)に区分して分別し、セクション15個体をまとめて重量を計測して全歩脚長節肉に対する割合を計算した。また、割れ具合「ほとんど無し」、「わずかに発生」を合わせて良品の目安として表現することとした。

2.6 試験区

個体差の影響を極力少なくするため、ベニズワイ15個体を1グループとし、左右に分割したセクションを表1のように組み合わせて試験を行った。

表1 ベニズワイ供試試料の組み合わせ

加熱方法	前処理	試料		
蒸煮	なし	A右	C左	D左
	30 30分	A左	B右	E左
	35 30分	B左	C右	F右
煮熟	なし	D右		
	30 30分	E右		
	35 30分	F左		

A～Fは各15個体ずつのグループ。左右はセクションの左右。

3. 結果と考察

3.1 ベニズワイセクションの加熱方法別加熱速度

図1にベニズワイセクションを蒸煮あるいは煮熟したときの脚肉の中心温度の変化を示した。その結果、蒸煮は煮熟に比べて若干加熱速度は遅くなるものの、5分後にはいずれもほぼ約100℃に達した。このことから、今回行った15分間の加熱により、いずれもほぼ10分間約100℃に加熱されており、加熱方法による差はあまりないと思われた。

3.2 身割れ状況の観察

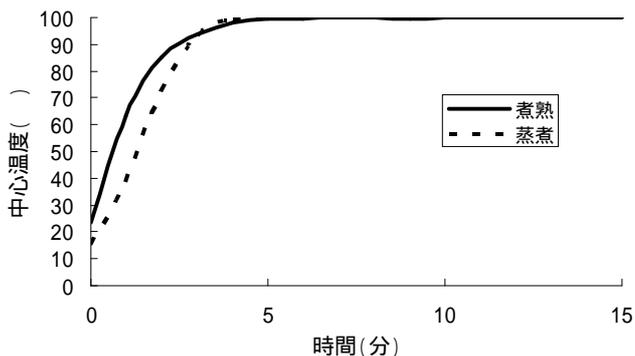


図1 加熱方法別ベニズワイセクション脚肉中心温度の変化

図2に、高鮮度ベニズワイを加熱、身出し後の歩脚長節肉の状態を示した。その結果、身が殻から押し出されにくく、裂けて崩れてしまう個体や、比較的出やすく、一見外見上良好なものでも、縦方向に割れが発生している個体も観察された。

高鮮度個体の腱および、殻とカニ肉の接着状況を図3、4に示した。その結果、腱および殻にカニ肉が強く付着しており、このことが、身出しの際の割れを引き起こしている原因であると推察された。

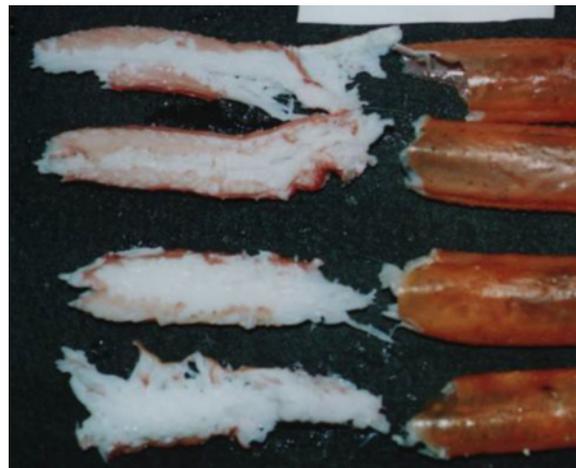


図2 高鮮度ベニズワイの歩脚長節肉
(蒸煮15分加熱)

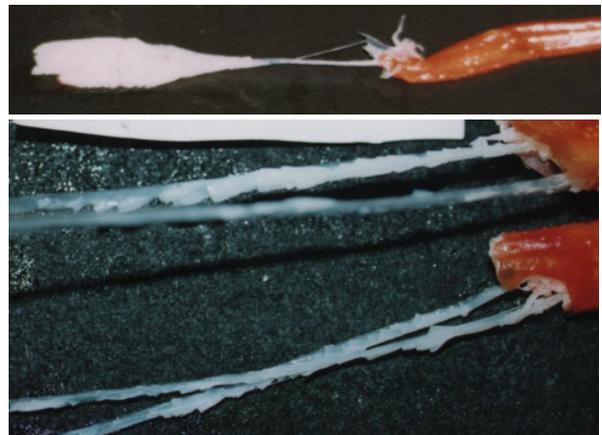


図3 高鮮度ベニズワイの歩脚長節内腱への肉の付着
(蒸煮15分加熱)



図4 高鮮度ベニズワイの歩脚長節殻への肉の付着
(蒸煮15分加熱)

3.3 加熱前処理の効果

3.3.1 鮮度低下の身割れ防止効果の確認

企業が行っている、高鮮度ベニズワイの低温貯蔵庫での保管による身割れ防止効果を確認するため、ラウンドのベニズワイを0 で7日間保管後、加熱身出しを行ったところ、身出しは非常にスムーズで、割れも発生しなかった(図5)。このことから、現場で行われている高鮮度ベニズワイの低温での保管は身割れ防止に効果があることが確認された。ただし、外観的に身がやせていると感じられ、歩留まりの低下が懸念された。

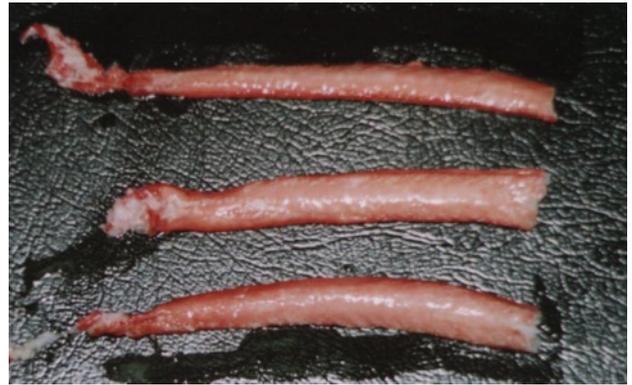


図5 0 7日間保管後に加熱身出したベニズワイ歩脚長節肉

3.3.2 加熱前処理の影響

表2に加熱前に30 あるいは35 の温水に30分間浸漬後、加熱、身出しした場合の身割れに及ぼす影響を示した。

この結果、煮熟と蒸煮では若干結果が異なったが、蒸煮の場合は、加熱前に30 または35 の温水に浸漬することにより、身割れが改善される傾向が見られた。煮熟の場合は、35 では効果がほとんど見られなかったが、30 では身割れが著しく改善される傾向が見られ、身割れが「ほとんど無し」、「わずかに発生」を合わせると、全体の92%を占めた。

ベニズワイは、身入りの個体差が大きいいため、前述2.6に示したように個体を組み合わせて試験区を設定し、それぞれの試験区を相対的に比較評価した(表3)ところ、前処理無しで煮熟したものに比べて30 30分間温水処理して煮熟した試験区は、1.39倍、蒸煮だと1.19倍良品が多く回収できたものと思われた。この相対値で比較すると、35 加温は、30 加温に比べて身割れ防止効果が少なかったことが推察された。

また、煮熟は蒸煮に比べて全般的に身割れが少ない傾向が見られ、加熱歩留まりも大きい傾向が見られた。(表2、3)

表2 加熱方法及び加熱前処理がベニズワイ身割れ割合に及ぼす影響

加熱方法	前処理	試料	セクション 加熱歩留まり (%)	身割れ(%)			
				ほとんど無し	わずかに発生	かなり発生	著しく発生
蒸煮	前処理なし	A右	79.5	37.3	26.1	18.2	18.4
		C左	77.8	45.5	23.8	17.5	13.3
		D左	80.0	53.6	20.8	13.7	11.9
		平均	79.1	45.5	23.5	16.4	14.5
	30 30分	A左	76.5	56.3	20.5	11.0	12.3
		B右	76.1	42.0	37.9	20.0	0.1
		E左	81.3	41.6	23.7	16.7	18.0
		平均	78.0	46.6	27.3	15.9	10.1
	35 30分	B左	77.1	51.8	22.7	22.1	3.4
		C右	74.7	64.8	15.2	12.2	7.9
		F右	78.1	39.8	33.7	8.6	17.9
		平均	76.6	52.1	23.8	14.3	9.7
煮沸	0 1日	G右	81.5	28.2	42.8	19.4	9.6
	前処理なし	D右	85.4	67.6	16.0	5.0	11.4
		30 30分	E右	78.1	74.3	17.7	4.5
	35 30分	F左	83.9	64.4	6.9	15.8	12.9
	0 1日	G左	89.0	71.7	12.9	13.2	2.2

試料A~Gは各15個体ずつのグループ。左右はセクションの左右。
身割れ割合(%):第1~4歩脚の割れ具合別の重量比

表3 ベニズワイ処理別良品割合 (調整後)

試験区	蒸煮	煮熟
前処理なしで加熱	1.00	1.12
30 30分後加熱	1.19	1.39
35 30分後加熱	1.14	1.11
0 1日後加熱	1.07	1.27

身割れほとんど無し、わずかに発生の場合割合
数字は前処理なしで蒸煮加熱したときの良品割合を1.00とした相対値

30 30分間温水処理した後、蒸煮して身出した歩脚長節肉の写真を図6に、抜き取った腱を図7に示した。その結果、身割れは軽減され、腱へのカニ肉の付着も少ないことが観察された。



図6 30 30分加温後に加熱(蒸煮加熱15分)、身出したベニズワイ歩脚長節肉

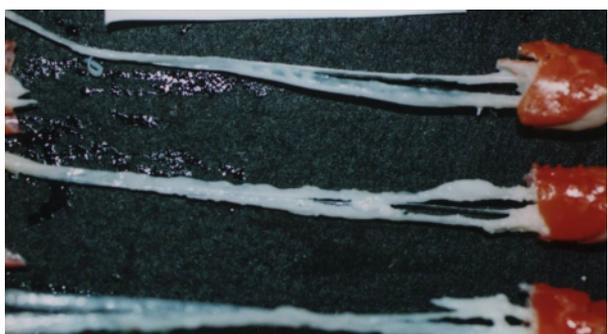


図7 30 30分加温後に加熱(蒸煮加熱15分)、身出したベニズワイ歩脚長節肉内腱への肉の付着

ベニズワイの筋肉プロテアーゼに関する報告はほとんど見られないが、筆者ら¹⁾は、凍結高圧処理に関する研究の中で、プロテアーゼ活性の存在を確認しており、これらの酵素が筋肉と腱の結合、筋肉と殻の結合を分解し、その結果、身出しの際の身割れを抑制するとともに、加熱歩留まりを低下させているのではないかと推察される。

また、加熱前に0 1日間保管しても、若干身割れ防止に効果があるようであるが、今回は、当試験については検体数が少なかったことから、効果の詳細については再度確認する必要があると思われた。

以上の結果より、30 30分間温水処理することが、身割れ防止に効果があることが分かったが、写真5の下部2本の肉は、写真1の身割れと異なり、身が溶けて崩れてしまっていた。これは、もともと身入りの悪かった個体が、30 30分間温水処理され、自己筋肉プロテアーゼが活性化されて筋肉が液状化したものと推察される。このことから、加温処理は、高鮮度で身入りの良い個体には有効であるが、原料の身入りや鮮度によって温度や時間を調整する必要があると思われた。

4. おわりに

高鮮度ベニズワイ原料において、身出し時に発生する歩脚長節肉(棒肉)の身割れ防止について研究を行った。

- (1) 高鮮度原料が加熱、身出し時に割れる原因は、腱および殻への筋肉の付着が大きな要因であると思われた。
- (2) 煮熟加熱は蒸煮加熱に比べて加熱歩留まりが高く、身割れの発生が少ない傾向が見られた。
- (3) 加熱前に30 30分間、温水に浸漬(加温処理)することにより、身割れの発生を抑制することができることが分かった。
- (4) 加温処理は加熱歩留まりの低下や、液状化を誘発する危険があることから、鮮度や身入りによって温度や時間を調節する必要があると思われた。

文献

- 1) 小谷幸敏, 秋田幸一, 野口誠, 景山拓一; 凍結高圧処理による新規ベニズワイ加工品の開発に関する研究, 鳥取県産業技術センター研究報告, 2, p.68-73 (1999).