

藻類養殖の適正化対策事業-Ⅱ

共同加工施設の導入に向けた生ノリ冷凍保存技術の開発

高崎有美子・岩出将英

目的

黒のり養殖の生産性維持のため、加工の効率化を図ることができる共同加工施設の導入が求められている。共同加工施設の導入にあたっては、参加する生産者がノリ原藻を順番に持ち込むため、収穫後のノリの品質を劣化させることなく一時的に保管し、加工する技術が必要とされている。そこでノリ原藻の冷凍保存、解凍、加工までの行程における品質劣化防止技術の開発をめざす。

方法

1 一般栄養成分分析

桑名地区、鈴鹿地区、鳥羽地区において、漁期始め（12月）及び漁期中盤（1月下旬～2月初旬）のノリ原藻を採材し、一般栄養成分分析を分析業者に委託し行った（表1）。分析項目は、水分、たんぱく質、脂質、食物繊維（プロスキー法）、灰分、ナトリウムの6項目とし、エネルギー、炭水化物、糖質、食塩相当量の4項目については前述の6項目の結果から算出した。

表1. 検体の詳細と摘採時の漁場環境

地区	養殖方法	摘採日	摘採回数	漁場環境	
				塩分(%)	DIN(μg/L)
KW-1	桑名 支柱式	2022/12/20	冷凍網初摘み	23	393
KW-2	桑名 支柱式	2023/1/31	秋芽網+冷凍網3回目	26	215
SZ-1	鈴鹿 浮き流し式	2022/12/15	冷凍網2回目	33	77
SZ-2	鈴鹿 浮き流し式	2023/2/8	冷凍網7回目	33	94
TB-1	鳥羽 浮き流し式	2022/12/21	冷凍網2回目	35	45
TB-2	鳥羽 浮き流し式	2023/2/1	冷凍網5回目	34	20

2 冷凍が生残に及ぼす影響に関する試験

1で採材した漁期中盤（1月下旬～2月初旬）のノリ原藻について、各地区の塩分濃度（100%）、その1/2濃度（50%溶液）、純水（0%）に1時間浸漬した後、-40℃の冷凍庫で凍結し、1、3、6・7日後、35日後（参考値）に解凍して、単位面積当たりの死細胞を計数、生残率を算出した。

結果及び考察

1 一般栄養成分分析

分析結果を表2に示す。たんぱく質は窒素定量換算法により算出されているため、検体中の窒素含有量を示す。すなわち、漁場のDINの変化をある程度反映していると考えられる。ノリの色調は栄養塩と潮流に関係があり（馬

場・宮崎1983）、流速が早い漁場では栄養塩が少なくても色調を保つことができる。潮流の早い鳥羽地区では、少ないDINでも桑名や鈴鹿と同程度の窒素同化が行われていると分析結果からも推察された。また、ノリは摘採回数が増すごとに細胞壁が厚くなり、細胞間充填粘質多糖ポルフィラン量が増える。食物繊維量は各地区ともこれを反映した結果であった。

瀬古ら（1982）は乾ノリの漁場別の硬さについて、河口漁場の桑名地区が最も柔らかく、外海漁場の鳥羽地区で最も硬いと報告している。桑名地区と鈴鹿地区は漁期始めでは鳥羽地区に比べて食物繊維量が少なかったが、漁期中盤では明確な違いはみられなくなっていた。また、ナトリウム量についても漁期始めでは支柱漁場の桑名地区で高く、浮き流し漁場の鈴鹿・鳥羽地区で低い傾向がみられたが、漁期中盤では明確な違いはなくなっていた。

表2. 一般栄養成分分析結果

項目	単位	KW-1	KW-2	SZ-1	SZ-2	TB-1	TB-2
たんぱく質	g/100g	7.1	5.6	5.8	5.5	7.4	5.5
糖質	g/100g	0.7	0.4	0.6	0.5	0.6	0.4
水分	g/100g	85.2	85.1	86.8	84.7	83.5	83.4
灰分	g/100g	2.8	2.8	3.2	3.3	3.7	3.8
食物繊維	g/100g	3.9	5.4	2.8	4.7	4.7	5.8
ナトリウム	mg/100g	500	403	430	524	395	462
エネルギー	kcal/100g	26	25	22	25	27	27
炭水化物	g/100g	4.2	6.1	3.6	6	4.8	6.9
糖質	g/100g	0.3	0.7	0.8	1.3	0.1	1.1
食塩相当量	g/100g	1.27	1.02	1.09	1.33	1.00	1.17

※たんぱく質：窒素定量換算法（窒素・たんぱく質換算係数6.25）、脂質：酸分解法、水分：常圧加熱乾燥法、灰分：直接灰化法、食物繊維：酸素-重量法、ナトリウム：原子吸光度法
※エネルギー：Atwaterのエネルギー換算係数による計算に0.5を乗じる、炭水化物：100-たんぱく質-脂質-水分-灰分、糖質：炭水化物-食物繊維、食塩相当量：ナトリウム量からの換算値

2 冷凍が生残に及ぼす影響に関する試験

試験結果を表3に示す。各地区、100%、50%溶液試験区では、35日後まで高い生残率を示した。0%試験区では3日目から生残率にバラツキがみられ始め、1週間後には生残率は低下した。このことから、いずれの地区においても、現地塩分濃度の50%以上を保ったまま凍結すれば、1ヶ月程度まで解凍後のノリ細胞の生残率を高く維持できると考えられた。

鳥羽地区では、荒天対策や硬いノリを柔らかくする目的でノリ原藻を-20℃で1~3日間冷凍後、解凍し加工する

方法が採用されている。1の成分分析および2の冷凍試験の結果から、漁期中盤以降では、桑名地区、鈴鹿地区でも鳥羽地区と同様にノリ原藻の冷凍保存・加工が可能であると考えられた。

参考文献

馬場裕文・宮崎征男（1983）ノリの生長と窒素代謝におよぼす栄養と流速条件の影響.佐賀有明水研報,8,1-19
 瀬古準之助・萩田健二・野田宏行・天野秀臣・堀口吉重（1982）ノリの硬さについて.昭和55年度三重県伊勢湾水産試験場年報,1-51.

表3. 冷凍試験の生残率（平均±標準偏差）

地区・試験区	冷凍前	1日後	3日後	6or7日後	35日後(参考値)
桑名(KW-2)					
100%	100.0±0.0	100.0±4.6	97.8±3.2	99.3±1.7	99.5±0.6
50%溶液	100.0±0.0	100.0±0.0	99.6±0.7	99.8±0.5	99.5±0.6
0%	100.0±0.0	99.5±0.9	92.3±13.7	69.5±25.1	37.6±8.0
鈴鹿(SZ-2)					
100%	100.0±0.0	100.0±0.1	99.8±0.4	99.8±0.4	98.9±1.6
50%溶液	100.0±0.0	100.0±0.0	99.9±0.3	99.9±0.2	99.5±0.5
0%	99.9±0.2	99.2±1.8	95.8±6.9	91.2±18.6	68.6±20.0
鳥羽(TB-2)					
100%	100.0±0.0	99.9±0.3	100.0±0.1	99.9±0.1	99.9±0.2
50%溶液	100.0±0.0	99.0±1.4	98.7±2.0	99.8±0.6	99.8±0.1
0%	100.0±0.0	98.5±1.5	89.3±9.6	84.1±16.4	40.9±25.4

※ * はp<0.05で有意差があることを示す(Tukey-Kramer検定)