

# 利 用 加 工 研 究 部



# ノリ養殖総合対策試験Ⅰ(県単) 平成11年度～15年度

## (乾ノリ生菌数削減のための対策試験)

### 1 緒言

近年、食品の安全性が、社会問題として大きく取り上げられるようになり、食品の安全性に対する人々の意識も高くなっている。このような傾向は、乾ノリ市場でも見られ、最近は商社から細菌数に関するクレームが出始めている。特ににぎり、お惣菜などでは、ノリが他の食材と組み合わざった形で流通することもあり、流通過程において、ノリに付着した細菌が他の食材を汚染し、保存期間中に繁殖する等食品の安全性を損なうおそれがある。

利用加工研究部では、乾ノリの一般生菌数削減に向けた検討を平成11年度から始めている。今年度は、1)乾ノリの一般生菌数が漁期前半、後半でどの様に変動するのか、2)製造工程のどの段階で一般生菌数が増加するのか、またその増加の程度は、漁期中どの様に変動するのか、3)製造工程における一般生菌数増加を低減するための具体的対策について試験を行った。削減目標は、乾ノリ1g当たりの細菌数10<sup>5</sup>オーダー以下である。

### 2 方法

(1) 担当者 村岡俊彦、平山泉、増田雄二

(2) 調査及び試験方法

#### ア 漁期期間中における乾ノリ生菌数の変動調査

県漁連での入札会場において第3回(12/24)、第6回(2/8)の入札時に、各漁協1検体(各回最も枚数の多い等級)をサンプリングし、一般生菌数及び大腸菌群数を測定した。測定の際には、乾式フィルム状培地(3M社製ペトリフィルム)一般生菌数測定用、大腸菌群数測定用を使用した。

なお、以降、特に断らない限りは、生菌数測定は上記方法により行っている。

#### イ 製造工程におけるモニタリング調査

県内K漁協におけるノリ養殖業7名の加工場について、12月から2月まで月1回程度下記の調査を行った。

##### (7) 各製造工程でのノリ生菌数調査

調査は、図1に示した各製造工程における\*のついた工程において、ノリをサンプリングし、一般生菌数を測定した。

また、3加工場においては、2・3月に\*以外の工程に関しても調査を行った。測定結果は、基本的に乾燥重量1g当たりの生菌数として表示した。

##### (イ) すき工程調査

図1のすき工程において使用するみすにに関して調査を行った。約10cm×10cmの紫外線滅菌済ガーゼに2mLの滅菌希釀水を含ませて、すき工程前のみす表面(ノリと接触する側の面)176cm<sup>2</sup>を約30秒間かけてふき取ったものをサンプルとした。このガーゼに含まれる生菌数をみす表面積で割った値を、みす表面生菌数(個/cm<sup>2</sup>)とした。

##### (ウ) 乾燥工程調査

乾燥中に乾燥機上部へ吹き上がってくる温風中に含

まれる細菌数を調査した。調査は、標準寒天生培地(日本ベクトン・ディッキンソン社製、シャーレに

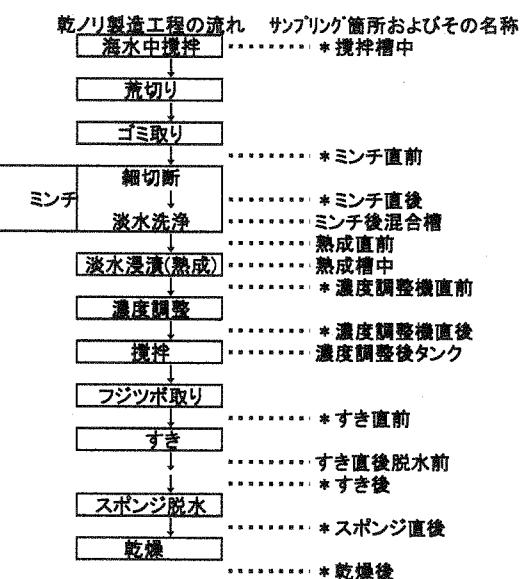


図1 製造工程フロー及びサンプリング箇所

寒天培地が塗布済の製品)を乾燥機上部に5分間置き、培地に付着した菌数を測定することにより行った。また、乾燥工程中の細菌増殖を調べるために、スポンジ脱水直後のノリを滅菌済ビニール袋に入れ、40~45℃に保温したクーラーボックスに約2時間保存後、生菌数を測定した。

#### ウ 製造工程改善試験

##### (7) 工程改善実地試験-1(みす洗浄による改善効果確認試験)

製造工程モニタリング調査を行ったK漁協B氏加工場において、洗浄後のみすを用いた場合の各製造工程におけるノリ生菌数を測定した。さらに、ノリ製造途中のみす一枚をアルコール殺菌済のみすに交換し、交換後のみす上のノリについて、スポンジ脱水直後、乾燥後の生菌数を測定した。

また、製造工程モニタリング調査を行ったK漁協A氏が数万枚程度使用したみすについて、加工機械付属のみす洗浄機にて洗浄し、洗浄前後のみす表面生菌数を測定した。

##### (4) 工程改善実地試験-2(スポンジ薬液浸漬処理の効果確認試験)

製造工程モニタリング調査を行ったK漁協A・B・C氏加工場において、漁期途中から、スポンジを次の方で洗浄するように協力を依頼し、イで述べた各工程におけるモニタリング調査を実施した。

スポンジをから絞り後(スポンジの汚れがひどい場合は水洗浄)、次亜塩素酸ナトリウム濃度が0.01%程度となるように希釀した薬液に1日浸漬し、スポンジ洗浄機にて洗浄する。使用する薬剤としては、次亜塩素酸ナトリウム溶液の他にこれを6%程度含有する市販漂白剤(ハイター等)を勧めた。

#### (ウ) 乾燥によるノリ生菌数低減の可能性に関する試験

スポンジ脱水後のサンプルをアルコール殺菌後水洗浄したみすにのせ、乾燥機にて乾燥し、乾燥前後の生菌数を測定した。乾燥の際には、乾燥機を用い、乾燥機の扉を開けて、扇風機にて内部に送風した。この状態での温度は、みす付近及びみす上部の温度がそれぞれ約41℃、約36℃であった。乾燥時間は、2時間とした。試験に用いたサンプルは、3/13日に県内G漁協のノリ養殖業者F氏の加工場においてサンプリングしたスポンジ脱水後ノリを9日間冷蔵保存したものである。

## 3 結果及び考察

### (1) 漁期期間中における乾ノリ生菌数の変動

結果を図2に示した。漁期前半に当たる12/24の第3回入札においては、サンプリングした乾ノリ20検体の内の8割以上が1g当たりの細菌数 $10^5$ オーダー以下となっていた。これに対して、漁期後半に当たる2/8の第6回入札では、乾ノリ20検体のうちの6割以上が細菌数 $10^5$ オーダーを越えていた。この傾向は、昨年度の調査結果<sup>1)</sup>と全く同じであり、年度によらず一般的な傾向であると言える。

大腸菌群数に関しては、第3回入札では、全検体において検出されなかった(<300個/g)。第6回入札では、一検体のみが200個/gを示したが、他は検出されなかった(<100個/g)。ちなみに、200個/gを示した検体の一般生菌数は、 $3 \times 10^7$ とかなり高い結果であった。

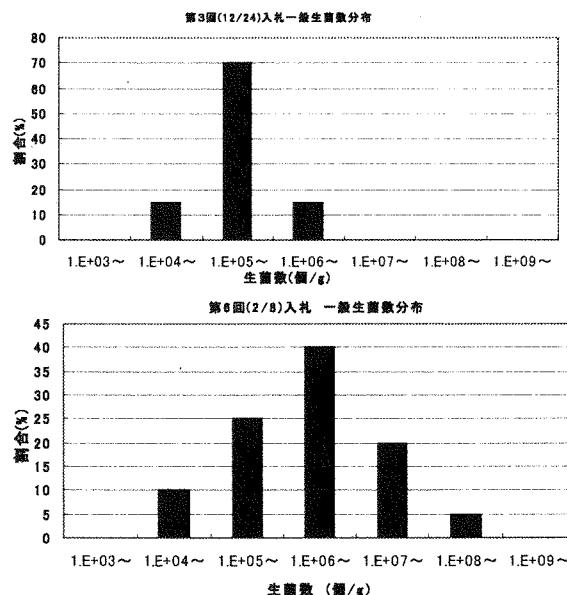


図2 乾ノリ生菌数の分布

### (2) 製造工程におけるノリ生菌数モニタリング調査結果

結果を図3に示した(C氏加工場の2/1・3/17調査では乾燥後のみの調査)。モニタリングした7加工場の内、A・B・F加工場において、漁期途中から乾ノリ生菌数の急激な増加が認められた。

3加工場に共通していることは、製造工程の最後の3段階に当たるすき工程、スポンジ脱水工程、乾燥工程における生菌数増加が漁期後半に顕著になることで、乾ノリ生菌数が $10^5$ オーダーを大幅に越えてしまっている点である。特に、乾燥工程においては、1桁以上の大幅な増加が見られた。

以上より、(1)で述べた漁期後半における乾ノリ生菌数増加を防ぐためには、上記3工程からの汚染を低減する必要があることが分かる。次の(3)にて、この3工程の内、汚染要因が特定できていないすき工程、乾燥工程に関して汚染要因解明試験を行った結果を説明する。

### (3) 汚染要因解明試験

#### ア すき工程における汚染要因解明試験

製造工程におけるモニタリング調査結果の中で、すき工程後ノリとみす表面に関する生菌数の測定結果の相関関係を図4に示した。両者には、 $P<0.05$ の有意な相関(相関係数 $\gamma=0.403, n=31$ )が認められた。このことより、すき工程における細菌汚染は、みすに由来するところが大きいことが分かった。

#### イ 乾燥工程における汚染要因解明試験－1

乾燥機中の空気に含まれる生菌数と乾ノリ生菌数との関係(図5)、及び乾燥工程中の細菌増殖の可能性について検討した結果(図6)から、乾燥工程における生菌数の増加は、空気、増殖のどちらも原因ではないことが明らかとなった。

#### ウ 乾燥工程における汚染要因解明試験－2

乾ノリとみす表面に関する生菌数の測定結果の相関関係(図7)から、両者には、 $P<0.001$ の有意な相関(相関係数 $\gamma=0.744, n=31$ )が認められた。よって、乾ノリ生菌数は、かなりみす表面の生菌数に依存していることが言える。そこで、みすからの細菌汚染が、どの程度乾ノリ細菌数に影響を及ぼしているかを判断するために、数枚の乾ノリについて、その裏面の毛羽立ちが無くなるまで、キムワイプでこすりとり、こすり取る前後の生菌数を測定した。生菌数が高かった乾ノリのほとんどが、裏面をこすり取る処理により最大で1桁以上生菌数が減少していた(図8)。この結果は、生菌数の高い乾ノリの場合、みすと接触している裏面の方が、生菌数が高いことを意味している。

以上のことから、乾燥工程において、以下の汚染過程が考えられる。

I. すき工程により、みすとノリが接触するが、短時間ではみす表面の細菌がノリに移動できないため、すき工程直後のノリ生菌数では、みすからの汚染は不完全にしか反映されていない。

II. 乾燥工程にて2時間程度かけてノリが乾燥する間にみす表面上の細菌がノリに移動する。

III. みす表面生菌数が、スポンジ脱水直後のノリ生菌数よりも高い場合は、乾燥後のノリ生菌数がI、IIの機構により増加し、見かけ上乾燥工程で生菌数が増加した形となる。

そこで、みすによる汚染の実証を兼ねた工程改善試験を行った。試験結果は(4)にて説明する。

#### エ その他工程における汚染要因調査

図3を見ると、先に述べた主要汚染工程(すき工程、スポンジ脱水工程、乾燥工程)以外に、次の汚染パターンが認められる。

I. ミンチ直後～濃度調整機直前における生菌数の増加が、全加工場にて認められた。

II. 濃度調整機直後～すき直前での生菌数の増加及びそれに続くすき後における生菌数減少がA, D, F, G加工場において認められた。

上記汚染の要因を見いだすために、ミンチ直後～濃度調整機直後、濃度調整機直後～すき後のそれについて、その間の工程における生菌数変化を調査した結果を示した(図9)。ミンチ後混合槽(ミンチ直後のノリを淡水と混合する槽)～熟成機直前(熟成槽へノリを輸送するパイプから出た直後のノリ)間、及び濃度調整後タンク(濃度調整後の貯留タンク)～すき直前間で生菌数の顕著な増加が認められた。この結果は、これら工程の間を連結するパイプの中で細菌汚染が生じていることを意味する。

また、すき直前からすき直後脱水前(スポンジ脱水前の予備的な脱水を行う前)にかけて再び増加前のレベル近くまで急激に減少していた。即ち、すき工程では、みす上にノリを濾しながら、多量の水がみすを

抜けて行くが、この際に水と一緒に細菌も流れていったものと思われた。言い換れば、パイプ中から剥離した細菌の大部分は、輸送される水の中に含まれており、ノリの方にはあまり吸着されていない状態であると推測される。

以上から、輸送パイプが汚染要因の一つとなっていることが分かった。但し、主要汚染工程(すき工程、スポンジ脱水工程、乾燥工程)に比較すると、輸送パイプからの汚染の影響は比較的小さい。よって、対策の優先順位としては、まず主要汚染工程からの汚染を低減することである。

また、輸送パイプからの汚染は、製造終了後の装置の洗浄が不十分なことも一因と考えられる。今回、製造工程全般に渡って比較的生菌数の低かったC氏加工場(図3)では、製造終了後、加工装置に水を空流する作業を3回程度行うなど入念な洗浄を行っていた。このような、入念な洗浄作業が輸送パイプからの汚染を低減させるためには必要と思われる。

#### (4) 製造工程改善試験

##### ア 工程改善実地試験－1（みす洗浄による改善効果確認試験）

すき工程において使用されるみすを洗浄した場合、及び殺菌済みすに交換した場合の乾燥工程改善効果を調べた(図10)。みす洗浄前では、乾燥工程において2桁以上の生菌数増加が認められた。みす洗浄後、一桁程度に抑えられたものの依然として乾燥工程において生菌数が増加していた。ここで、みす表面の生菌数を見てみると、みすの洗浄前後で、 $7 \times 10^5$ 個/cm<sup>2</sup>が $1 \times 10^5$ 個/cm<sup>2</sup>と大きく減少してはいなかった。

みすの洗浄前後での生菌数変化を調査した結果(図11)からも、洗浄により、みす表面にこびり付いたノリかすは、ほぼ除去できていたが、生菌数の大きな減少は見られなかつた。通常、みす洗浄では、洗浄に使用した後の水を貯水槽に貯めて、再び循環させて、洗浄水として再利用している。よって、生菌数の高いみすを洗浄した洗液により、再びみすを洗浄しても、生菌数削減の効果は期待できないと考えられた。

一方、みすを殺菌済みすに交換した場合、図10より、乾燥工程における増加が全く認められなくなっていた。以上のことより、乾燥工程における生菌数増加は、みす表面が細菌に汚染されていることにより、(3)のウで述べた様な過程を経て生じることが分かった。また、 $10^7 \sim 10^{10}$ 個/gと極めて乾ノリ生菌数が高かったこのB氏加工場において、殺菌済みすを使用することのみで、乾ノリ生菌数が $8 \times 10^5$ 個/gまで減少し、目標である $10^5$ オーダー以下を達成していた。このことは、みすによる汚染防止が乾ノリ生菌数削減のために極めて有効であることを実証している。

図7を見ると、みす表面が $1 \times 10^4$ 個/cm<sup>2</sup>を越えると、大部分の乾ノリに関して生菌数は、 $10^5$ オーダー個/gを越えていた。よって、みす表面を $1 \times 10^4$ 個/cm<sup>2</sup>以下とすることが、目標である乾ノリ生菌数 $10^5$ オーダー以下を達成するためには極めて重要であることが分かる。

乾燥工程中、最も乾燥が遅い部分であるみす表面では、付着しているノリ滓中の生菌数が、乾燥中に数倍程度増殖する可能性が考えられる。仮に一回の乾燥で2倍程度増殖するとした場合、4回の乾燥で10倍以上の増加となる。これは、生産枚数2~3万枚に相当する。今回調査した加工場の内でG加工場は、みす表面の生菌数が $10^1 \sim 10^3$ 個/cm<sup>2</sup>と他の加工場より一桁以上少なかった。この加工場では、みす洗浄の際、洗浄水の再利用をしていると思われるものの、2~4万枚製造に一回程度の頻度でみすを洗浄していた。みす表面生菌数を少なく保つには、この程度の頻度でのみす洗浄が目安になるものと考えられる。購入から1年以上を過ぎたみすの場合は、表面の撥水成分が少なくなっているため、乾燥後のノリが丁度良い程度に剥がれる。逆にノリ滓がみす表面にこびり付いていると、乾燥後ノリが剥がれ難くなる。よって、ノリ製造の歩留まり向上のためにも、みすをこまめに洗浄することが望ましい。

##### イ 工程改善実地試験－2（スポンジ薬液浸漬処理の効果確認試験）

スポンジ脱水工程において使用されるスポンジを薬液浸漬処理することによる工程改善効果を調べた。製造工程モニタリング調査を行った加工場の内でA,B,C加工場に、漁期途中から当方の推奨する浸漬処理方法にて、洗浄してもらうように依頼した。洗浄依頼後の調査日は、A,B氏に関しては1/19日以降、Cに関

しては1/17日以降となる。但し、A氏の場合、漁期最初から次亜塩素酸ナトリウム溶液による浸漬処理を行っていた。また、A氏の2/14日の調査では新品のスポンジに交換していた。結果を図3にA,B,C加工場モニタリング結果として示した。当方の浸漬処理依頼後、B,C加工場ではスポンジ脱水工程における顕著な増加は見られなかった。

A氏に関しては、1/19日調査において、一桁以上の大幅な増加が見られた。使用スポンジは、薬液浸漬処理後一週間保存したものであった。また、一週間製造していなかったことによるものと思われるが、スポンジ脱水前の各工程のノリ生菌数も高かった。これらのことから、保存中に増加したスポンジ中の生菌数が、製造中の吸脱水による水の入れ替えにも係わらず、大きく減少できなかった(この点についてはノリ養殖総合対策試験Ⅱにて報告)ことが原因として考えられるが、現時点では不明である。

今回依頼したA,B,C加工場では、浸漬処理依頼前からスポンジ脱水工程における顕著な増加は見られていなかったため、薬液浸漬処理による明確な改善効果を確認することは出来なかった。しかし、漁期を通じて水洗浄のみしか行わなかったF氏加工場では、初回のみスポンジ脱水工程における増加は見られなかつたが、以降の調査では毎回一桁近い増加が認められた(図3)。このことから、A,B,C加工場でもし薬液浸漬処理を行っていなかったとしたら、やはり漁期途中からスポンジ脱水工程における増加が認められたものと推定される。よって、A氏1/19日の結果を除くと、浸漬処理依頼以降に顕著な増加が認められなかったことは、薬液浸漬処理の効果があったものと思われた。

#### ウ 乾燥によるノリ生菌数低減の可能性に関する試験

乾燥工程における生菌数変化(乾燥後とスポンジ脱水後の乾重量変換後生菌数の比)とみす表面との関係を示した図12から、みす表面生菌数が $1 \times 10^4$ 個/cm<sup>2</sup>未満の場合、乾燥工程における生菌数減少が頻繁に認められた。このことから、本来乾燥工程では、生菌数は減少傾向にあるが、みす表面からの細菌汚染の影響が大きい場合、それが目立たないだけである可能性が考えられた。

図13に、スポンジ脱水後のノリサンプルを温度40℃付近で送風しながら、約2時間乾燥した場合の乾燥前後の生菌数変化を示した。3つの試験サンプルすべてにおいて、乾燥により生菌数が一桁以上減少していた。以上から、乾燥工程における乾燥により、ノリ生菌数は減少する事実が明らかになった。このメカニズムについては、現時点では不明である。しかし、乾燥工程における生菌数減少が目立ったG加工場(図3)の特徴としては、みす表面生菌数が少なかったことに加えて、設定乾燥温度が乾燥機前部で50℃と他加工場よりも10℃近く高いこと、乾燥時間が1時間50分程度と他加工場よりも30分近く短いことが挙げられる。この乾燥条件の違いが、乾燥工程における生菌数減少に影響している可能性も考えられた。

## 4 結論

本試験により、削減目標である乾ノリ1g当たりの細菌数 $10^5$ オーダー以下を達成するためには以下の2つの対策が必要であることが分かった。

- 1) みすを頻繁に洗浄する。製造枚数2-4万枚程度に一回を目安とする。
- 2) スポンジを定期的に次亜塩素酸ナトリウム等の薬液浸漬処理により洗浄する。

また、さらに生菌数を削減するためには、製造終了後の装置の洗浄を入念に行い、特に輸送パイプの中にノリができるだけ残らないように気を付けることが必要である。

## 5 参考文献

- 1) 長山公紀, 鎌賀泰文, 増田雄二:ノリ養殖総合対策試験 平成11年度熊本県水産研究センター事業報告書 , 125-129

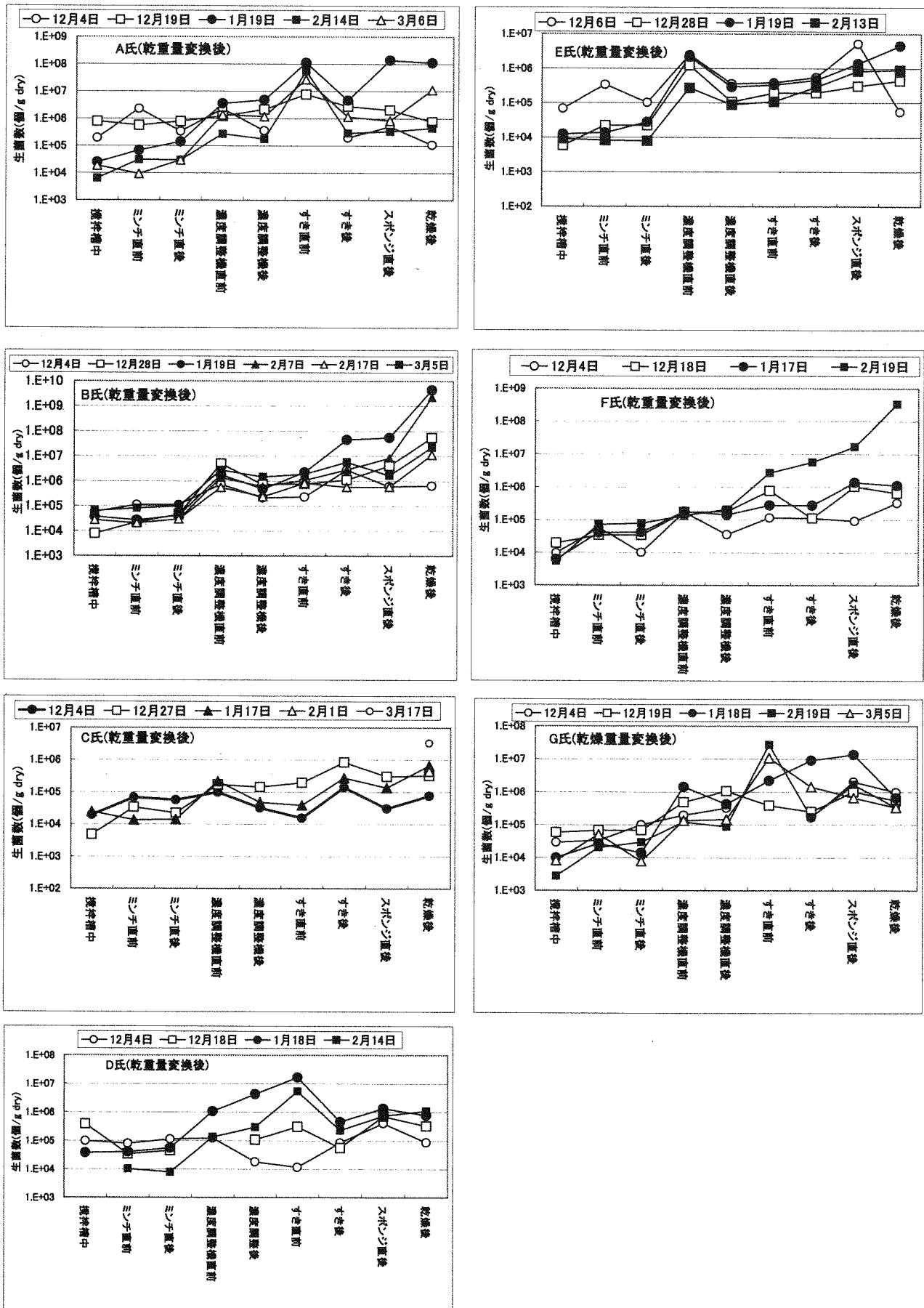


図3 製造工程におけるノリ生菌数モニタリング調査結果

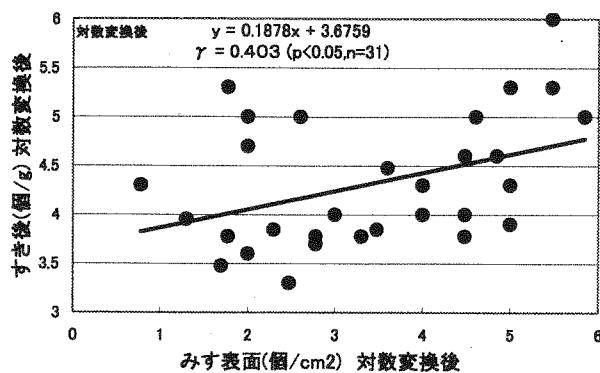


図4 みす表面とすき工程後ノリにおける生菌数の関係

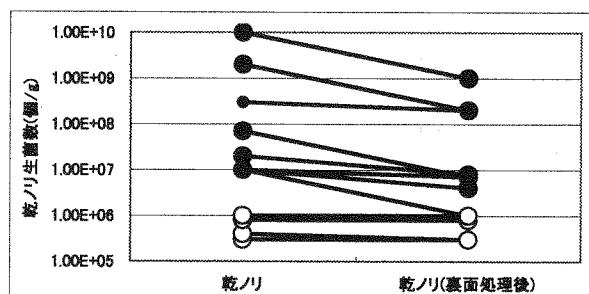


図8 乾ノリ裏面をこすった場合の乾ノリ生菌数の変化

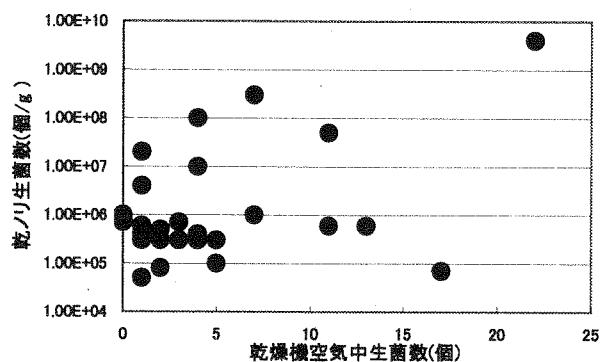


図5 乾燥機中空気と乾ノリにおける生菌数の関係

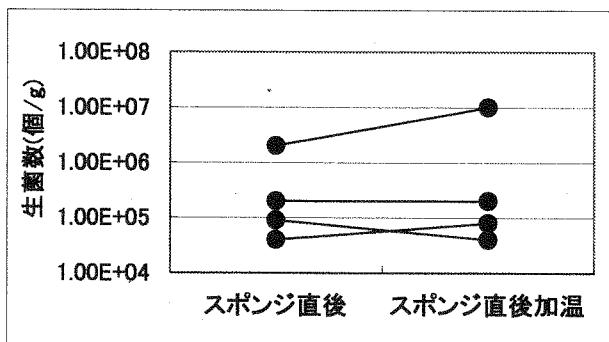
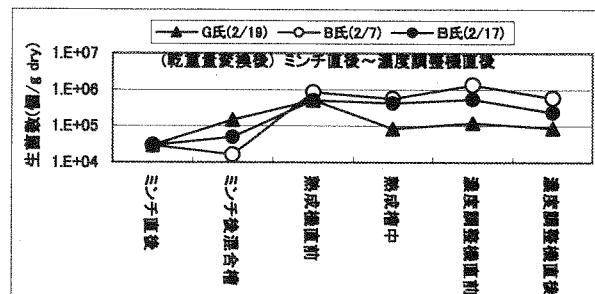


図6 加温によるスponジ脱水後ノリの生菌数变化

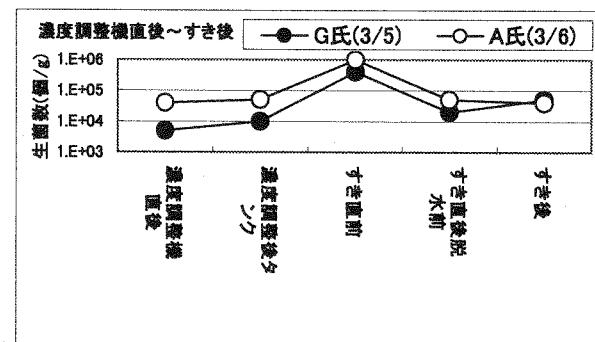


図9 各製造工程におけるノリ生菌数变化

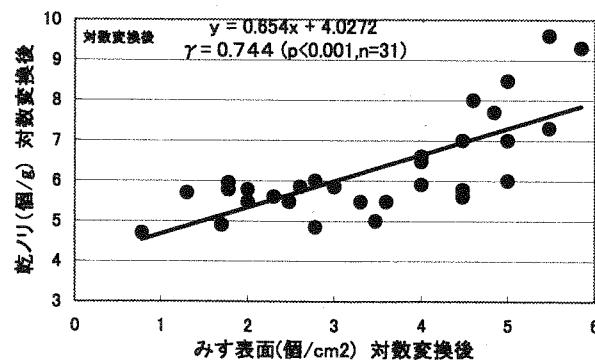


図7 みす表面と乾ノリにおける生菌数の変化

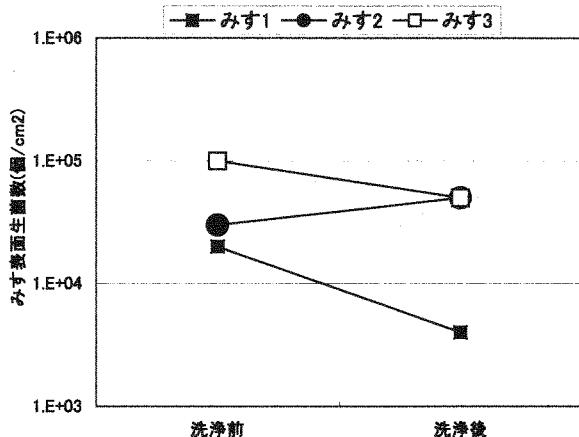
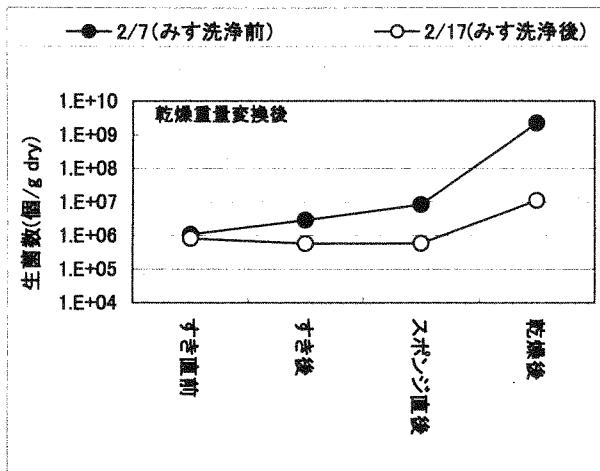


図11 みす洗浄前後におけるみす表面生菌数変化

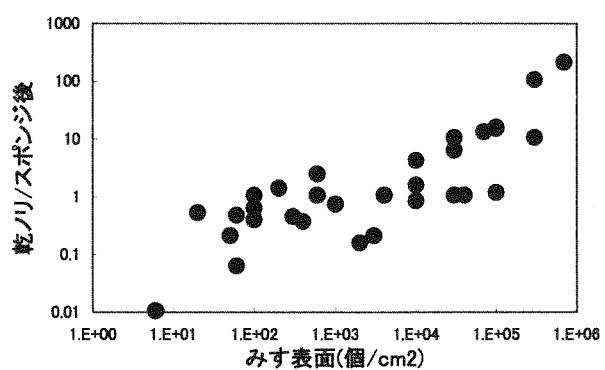
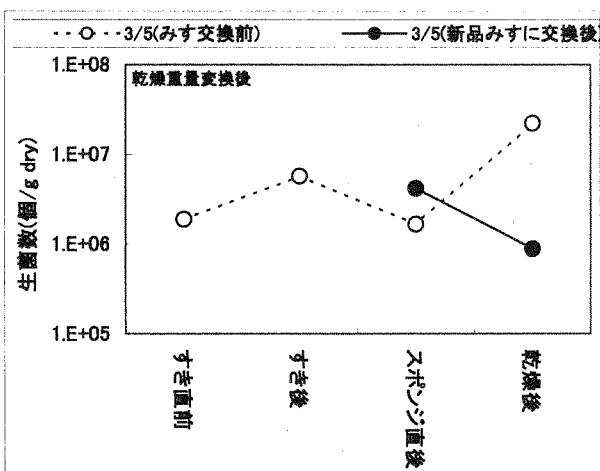


図12 乾燥工程における生菌数変化とみす表面生菌数の関係

図10 みす洗浄及び交換による乾燥工程後生菌数の変化

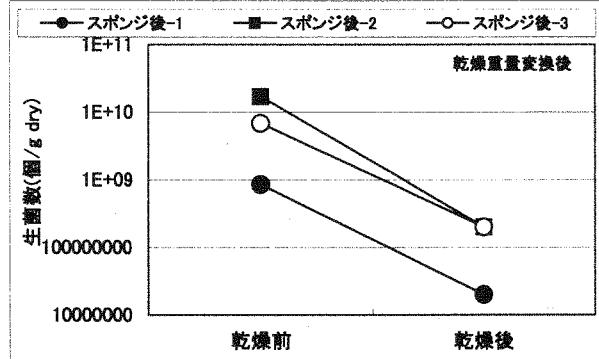


図13 乾燥によるノリ生菌数変化

# ノリ養殖総合対策試験Ⅱ(県単) 平成10年度～継続

(脱水スponジ中の生菌数削減試験)

## 1 緒言

乾ノリ製造工程における主要な汚染工程の一つは、スponジ脱水工程である。この工程の汚染要因である脱水スponジからの生菌数を薬液浸漬により低減することを試みた。

## 2 方法

(1) 担当者 村岡俊彦、平山泉、増田雄二

(2) 調査及び試験方法

### ア 薬液による脱水スponジ中の生菌数削減効果確認試験

0.1%程度乾ノリを懸濁させた水道水中に一日室温にてスponジを浸漬して、生菌数を増加させたものを浸漬前スponジとした。これを薬液3.5Lに一日浸漬後水道水にてすすいだ。すすぎは、スponジを絞った後、水道水をしみ込ませることを繰り返して行った。すすぎの繰り返し回数は5回、10回である。浸漬前後のスponジ絞り液をサンプリングして、その生菌数を測定した。以上の試験を使用する薬液の種類により、次に示す4つの試験区を設けて実施した。1区:0.01%次亜塩素酸ナトリウム溶液、2区:5%キトサン及び柑橘類種子抽出含有溶液(エービーシーテクノ社製 キトカルKF-2)、3区:2.5%ポリリン酸ナトリウム系洗剤溶液(丸菱油化工業製 サニターノリ)、対照区:水道水。同時に、残留性試験として、1区における絞り液については残留塩素濃度、2区についてはpHをモニターした。この際、官能試験として臭気についても記録した(一名のみによる判定)。残留塩素濃度は、0-トリジン法にて行った。

また、以降特に断らない限り、生菌数測定の際には、乾式フィルム状培地(3M社製ペトリフィルム)一般生菌数測定用を使用した。

### イ 薬液処理後の保存によるスponジ中の生菌数変化の検討

スponジを薬液1Lに一日室温にて浸漬し、すすぎの繰り返しを5回行った直後及び2,7,20日間密封暗所保存した。浸漬後、保存後のスponジ絞り液について、生菌数変化を調べた。試験に用いたスponジは、8×7.5cmのサイズに切り分けたものをアと同様の方法により、生菌数を増加させて使用した。以上の試験をアで述べた1, 2, 3区の3つの試験区を設けて実施した。

### ウ 薬液浸漬時間の検討

スponジを0.01%次亜塩素酸ナトリウム溶液3Lに、時間を1,3,6時間と変えて浸漬し、すすぎの繰り返しを5回行った直後及び3日間密封暗所保存した。浸漬前後、保存後のスponジ絞り液について、生菌数変化を調べた。試験に用いたスponジは、アと同様の方法により、生菌数を増加させて使用した。

### エ 薬液浸漬前の水洗浄効果の検討(現地試験)

水洗浄の際は、加工場所有のスponジ洗浄機を使用した。使用した薬液は、次亜塩素酸ナトリウムが6%入った市販の漂白剤を原液としている。製造工程調査を行ったK漁協A氏が使用したスponジ4枚を試験に用いた。この内、2枚をスponジ洗浄機にて洗浄、残り2枚はそのままで、から絞りを行った後に次亜塩素酸ナトリウム濃度を約0.01%とした薬液約100Lに1日浸漬した。これをスponジ洗浄機にて、片面のみ5回洗浄した。浸漬前後のスponジ絞り液について、生菌数を測定した。

### オ 薬液浸漬後の保存及び保存後水洗浄による生菌数変化の検討(現地試験)

試験に用いた薬液の原液、スponジはエで述べた養殖業者が使用したものである。これをスponジ洗浄機で洗浄し、次いでから絞りを行った後に次亜塩素酸ナトリウム濃度を約0.01%とした薬液約20Lに1日浸漬した。これをスponジ洗浄機で洗浄した直後及び1,4日間密封暗所保存後、さらに、4日間保存後のスponジを再び洗浄機にて洗浄した。洗浄前後、浸漬前後、保存後、再洗浄後の絞り液について、生菌数を測定した。スponジ洗浄機による洗浄回数は、試験に用いた3枚のスponジ-1及び-2の2枚に関しては、片面のみ5回、スponジ-3については、浸漬前後が両面10回ずつ、4日間保存後の洗浄時に両面5回ずつ行った。

#### カ 製造中におけるスポンジからの細菌汚染の経時変化

スポンジ脱水直後のノリを製造開始直後, 5, 10, 30, 60分後にサンプリングし、その生菌数を測定した。合わせて、スポンジ脱水直前のノリを製造開始直後, 30, 60分後に、その生菌数を測定した。また、2つの連續する脱水工程における最初の脱水工程で使用される上側スポンジが、みすに押し当てられる際に染み出る水(以降、スポンジ絞り液と呼ぶ)をサンプリングした。このスポンジ絞り液を2, 32, 62分後にサンプリングし、その生菌数を測定した。

#### キ 抗菌機能を有するスポンジに関する調査

調査は、このスポンジを実際に使用している県内G漁協ノリ養殖業者F氏の加工場にて行った。製造工程における濃度調整機直後、すき直前、すき後、スポンジ直後、乾燥後について各3回サンプリングし、それぞれ生菌数を測定した。また、10万枚程度使用したこのスポンジをスポンジ洗浄機により両面10回以上水洗浄し、洗浄前後のスポンジ絞り液の生菌数を測定した。さらに、10万枚程度使用後、一週間以上ビニール袋中で保存したスポンジの絞り液についても生菌数を測定した。

### 3 結果及び考察

#### (1) 薬液によるスポンジ中の生菌数削減効果確認試験

各試験区で使用した薬液は、調査及び試験方法の(2)のアに示した。使用したいずれの薬剤も、対照区と比較して、浸漬前後で一桁以上の生菌数削減が見られた(図1)。

図2により。1, 2区とも、10回程度のすすぎによりスポンジへの残留は認められなかった。しかし、同時に臭気では、2区において10回程度のすすぎ後も僅かに薬液の臭いが感じられた(表1)。3区の薬液に関しては、メーカーによる残留性試験により、問題がないことが報告されており<sup>1)</sup>、今回残留試験は、行っていない。

#### (2) 薬液処理後の保存によるスポンジ中の生菌数変化の検討

結果を表2に示した。各試験区で使用した薬液は、調査及び試験方法の(2)のアに示した。1区が最も保存後の生菌数増加が小さかった。

以上の試験により、1区で使用した0.01%次亜塩素酸ナトリウム溶液が、生菌数削減、残留性、保存性において最も優れていることが分かったため、以降の試験には、この薬液を用いた。ただし、次亜塩素酸ナトリウムは、濃度が高い場合スポンジを劣化させてしまうため、0.01%程度の薄い濃度による使用を心がける必要がある。

#### (3) 薬液浸漬時間の検討

0.01%次亜塩素酸ナトリウム溶液に浸漬する時間を変えて、浸漬前後の生菌数変化を調べた(図3)。6時間の浸漬で、図1に示した1日間浸漬の場合と同程度の10<sup>3</sup>以下まで生菌数が減少し、3日間保存後の生菌数も、より短い浸漬時間の場合よりも僅かではあるが低い結果となっていた。

以上より、充分に生菌数を低減させるためには、浸漬時間は、6時間程度は必要であるものと思われた。

#### (4) 薬液浸漬前の水洗浄効果の検討(現地試験)

浸漬前の水洗浄の有無による生菌数削減効果の違いを調べた(図4)。浸漬前の生菌数はほとんど変わらないが、浸漬前の水洗浄を行わなかった2枚のスポンジでは、浸漬による生菌数低減は全く見られなかつた。よって、浸漬前の水洗浄は、非常に重要であることが分かる。

#### (5) 薬液浸漬後の保存及び保存後水洗浄による生菌数変化の検討(現地試験)

加工場で実際に使用されたスポンジを薬液浸漬処理した後で、保存した場合及び保存後に水洗浄した場合における生菌数変化を調べた(図5)。ちなみに、試験に用いたスポンジの外観は、かなり緑色の汚れが目立っていた。浸漬により生菌数は減少するものの、2日間保存により試験に用いた3枚のスポンジ全てが浸漬前の生菌数近くまで増加した。しかし、その後再び水洗浄を行ったところ、一桁以上生菌数が減少した。特に、水洗浄回数を増やしたスポンジ-3では、洗浄後の生菌数が2桁以上減少していた。注目すべき点は、同レベルの生菌数であっても、浸漬前の水洗浄では全く生菌数は減少していない点である。これは、スポンジ内部の生菌数が高い場合は、絞り液の生菌数に比例しておらず、このために、絞り液の生菌数と

スポンジ内部の生菌数が高い場合は、絞り液の生菌数に比例しておらず、このために、絞り液の生菌数と比較して、浸漬前のスポンジ内部の生菌数はかなり高いために、水洗浄によっても絞り液の生菌数は減少しないことが可能性の一つとして考えられる。

但し、この試験結果により、一度次亜塩素酸ナトリウムで生菌数を減らしておけば、その後保存中に生菌数が増加しても、水洗浄のみで減らすことができる事が分かった。

#### (6) 製造中におけるスポンジからの細菌汚染の経時変化

洗浄後数日経過したスポンジによる細菌汚染が、製造開始直後からどの様に経時変化するかを調べた(図6)。この試験で使用されていたスポンジは、スポンジ用洗剤(成分不明)に2時間程度浸漬処理後水洗浄し、保存していたものを5万枚程度使用し、その後加工装置に1日間装着した状態のものであった。

スポンジ脱水直後のノリ生菌数は、製造直後から僅か5分後で既に一桁近く減少していた。この加工場の脱水工程に要する時間から計算すると、5分間では、50回水が入れ替わっていることになる。よって、この結果は、スポンジ中の水がノリに含まれる水と入れ替わることで、スポンジ中の生菌数が急激に減少していることを意味する。しかし、先の図7の結果から考えると、汚れがひどいスポンジでは、この様な短時間での急激な減少は期待できない。よって、かなりスポンジが汚れてきた場合は、一度次亜塩素酸ナトリウムで生菌数を減らしておく必要がある。この処理により、その後保存中に生菌数が増加しても、製造開始直後から短時間で生菌数は再び減少するはずである。但し、スポンジ脱水前後のノリ生菌数が余り変わらない場合は、当然この効果は期待できない。

#### (7) 抗菌機能を有するスポンジに関する調査

今漁期からS社にて販売された抗菌機能を有するスポンジについて、その効果を調査した。スポンジ脱水工程(すき後～スポンジ後)により、明らかな生菌数の増加が認められた(図7)。また、図8には、このスポンジの水洗浄前後の生菌数変化についての調査結果を示した。10万枚程度使用した直後のスポンジの生菌数は、 $10^6$ 個/mLを越えており、抗菌機能のないスポンジの洗浄前生菌数と大きく異なってはいない。以上の結果から、今回調査したスポンジについては、その抗菌機能の効果は小さいものと言える。さらに、水洗浄のみでは生菌数が減少しなかった(図8)。この点に関しても、従来のスポンジと変わることはなく、抗菌機能スポンジを使用した場合であってもやはり薬液浸漬は必要である。

### 4まとめ

- (1) 今回の試験結果から、水洗浄のみでは生菌数が減少しない程汚れたスポンジでも、図9に示した手順でスポンジを洗浄することにより、生菌数を減少させることができることが分かった。図9では水洗浄の回数を5回以上としているが、この水洗浄回数が多い程、生菌数削減効果は高くなる。
- (2) 保存中にスポンジの生菌数は増加するが、薬液浸漬処理をしている場合、その後の水洗浄により再び減少することが分かった。
- (3) 製造中にスポンジ中の水が入れ替わることにより、5分程度の短時間で一桁近く生菌数が減少することが分かった。よって、スポンジ中の生菌数が高くなっていても、ある程度のレベルまでならば、製造開始後短時間でその影響を低減できることが期待される。
- (4) 抗菌機能を有するスポンジについて試験を行った結果、その効果は余り期待できないことが分かった。よって、抗菌の有無に係わらず、(1)で述べた様な洗浄を行う必要がある。

### 5 参考文献

- (1) 田辺製薬(株),丸菱油化工業(株):海苔加工現場におけるサニター「ノリ」の使用試験

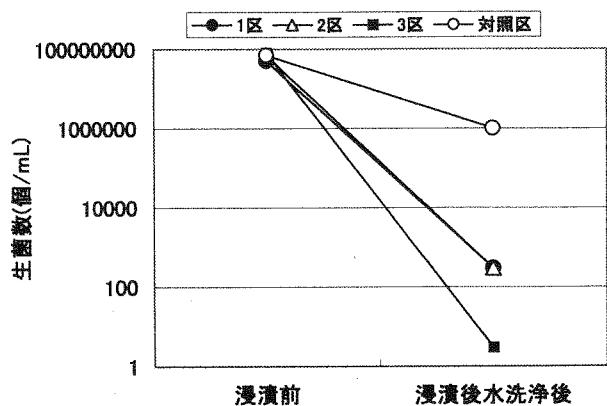


図1 薬液浸漬処理によりスponジ中生菌数の変化

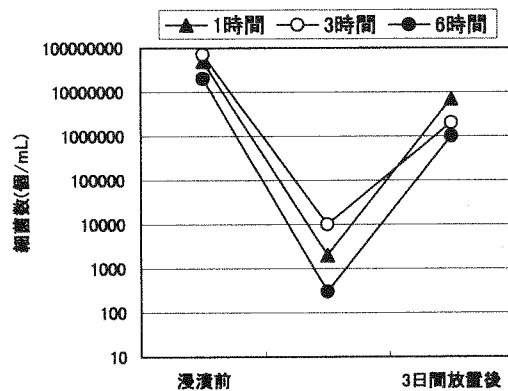


図3 薬液浸漬処理前後の生菌数変化の  
浸漬処理時間依存性

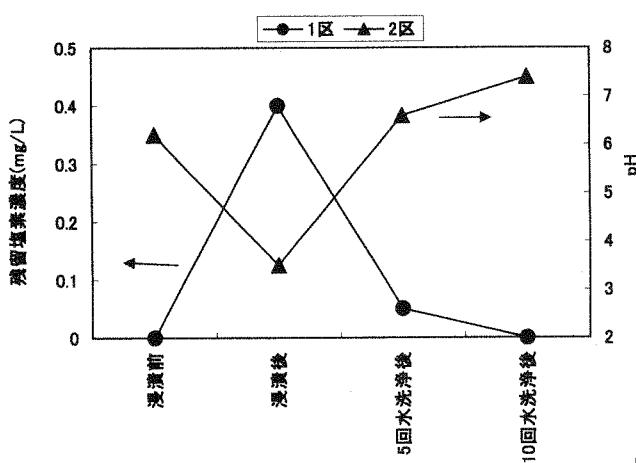


図2 薬液浸漬処理によるスponジへの薬液残留性

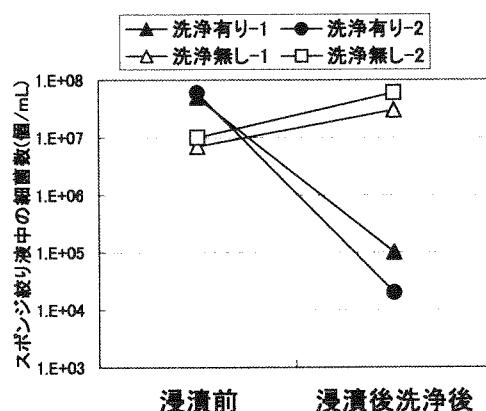


図4 生菌数消滅効果に及ぼす薬液浸漬処理前の水洗浄の影響  
(現地試験)

表1 薬液浸漬処理後スponジの臭気

試験区	浸漬前		浸漬後		5回水洗浄後		10回水洗浄後	
	浸漬前	浸漬後	浸漬後	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭
1区	-		やや塩素臭	無臭	無臭			
2区	-		やや甘い臭い	僅かに甘い臭い	僅かに甘い臭い			

表2 薬液浸漬処理後の保存によるスponジ生菌数変化

試験区	2日間		7日間		20日間	
	浸漬後	保存後	浸漬後	保存後	浸漬後	保存後
1区	$2 \times 10^1$	$< 3 \times 10^2$	$5 \times 10^1$	$1 \times 10^2$	$< 3 \times 10^1$	$< 3 \times 10^4$
2区	$5 \times 10^1$	$1 \times 10^6$	$7 \times 10^1$	$< 3 \times 10^5$	$9 \times 10^1$	$2 \times 10^6$
3区	$8 \times 10^2$	$4 \times 10^6$	$> 3 \times 10^3$	-	$1 \times 10^3$	-

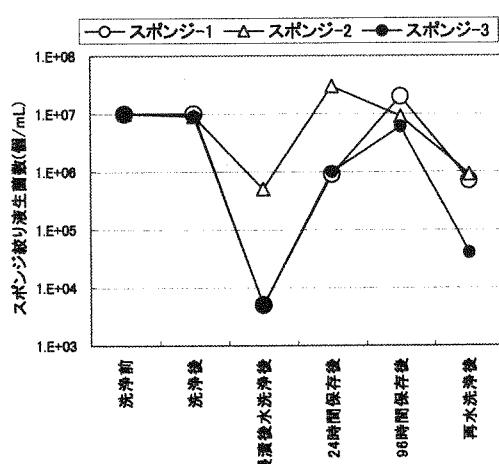


図5 薬液浸漬処理後の保存による生菌数変化  
(現地試験)

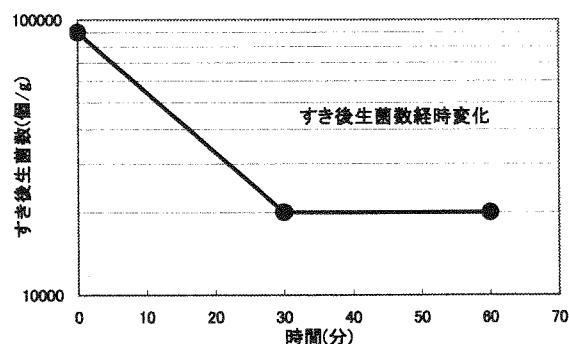
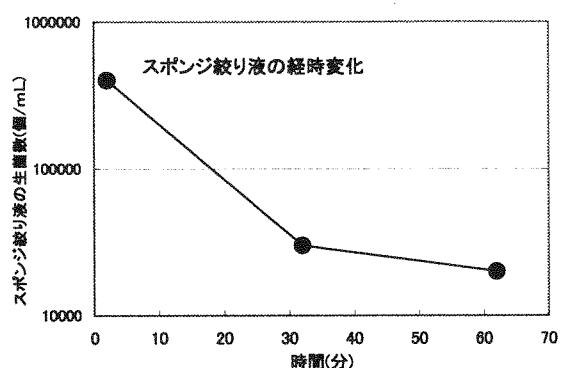
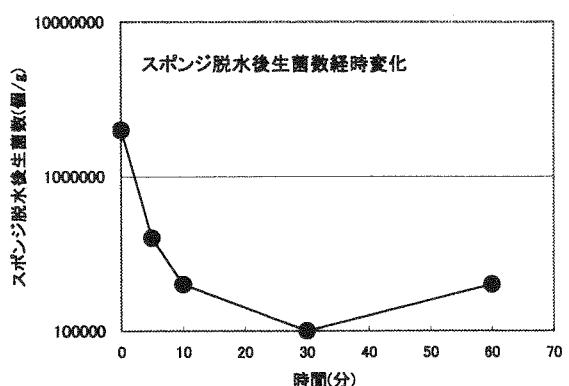


図6 製造中におけるスポンジからの細菌汚染の経時変化

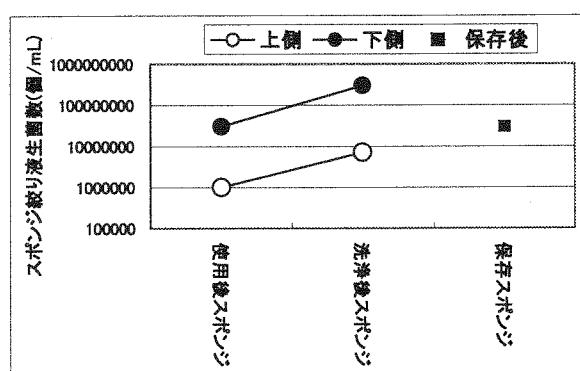


図8 抗菌機能スポンジの水洗浄前後の生菌数変化

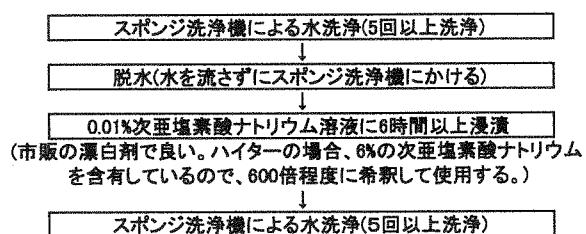


図9 スponジ洗淨手順

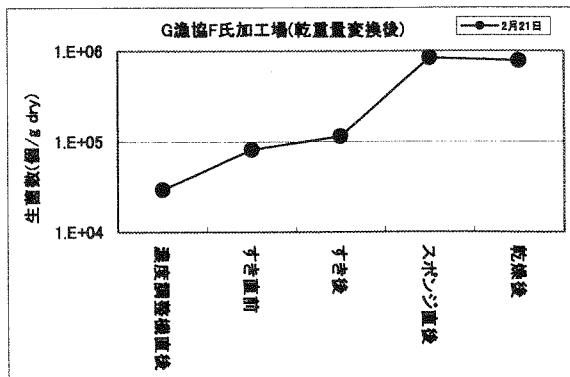


図7 抗菌機能スponジによる工程改善効果

# 水産加工業技術育成事業Ⅰ(県単) 平成2年度～継続 (総括)

## 1 緒言

本事業では、利用加工の研究施設を漁業者、水産加工業者等に開放し(オープンラボ)、共同で水産加工品の開発・改良、及びこれに伴う水産物や加工品の成分分析や衛生・品質管理の指導、及び水産加工に関する講習、実習会等を実施し、本県の水産加工品の品質向上と水産加工業のレベルアップを図ることを目的としている。

## 2 事業実績

(1) 担当者 長山公紀、平山泉、村岡俊彦、増田雄二

(2) 実績

ア 水産加工品の開発、改良指導(4件)

蒸しウニ呈味改良指導、マグロの骨及び血合いの有効利用法(ラーメン、魚醤油等)の開発指導、

タコの佃煮の改良指導、コノシロを用いたメ蒲鉾の開発指導(詳細を本事業報告書水産加工業技術育成事業Ⅱにて報告)

イ オープンラボ(8件)

(ア) 加工品の製造実習等

養殖タイ料理試作実習、エソ蒲鉾の試作実習、コノシロ姿寿司の試作実習、コノシロつみれ及びアジ寿司の試作実習、コノシロみりん干しの試作実習(2件)

(イ) 加工品の成分分析および細菌検査

干物(アジ、フグ、キビナゴ等)の一般生菌数及び大腸菌群数検査指導、ブリの餌の一般成分分析指導

ウ その他(6件)

(ア) 焼きエビの白斑点が何か調べて欲しいとの依頼があった。白点の顕微鏡観察と文献調査及び確認試験により、この白点は炭酸カルシウムであることを報告した。また、鮮度低下もしくは冷凍凍結したエビを焼いた場合に生じやすいこと、及び凍結前の還元剤(エリソルビン酸ナトリウム、アスコルビン酸)浸漬が有効であるとの指導を行った。

(イ) なると中の緑点が何か調べて欲しいとの依頼があった。緑点の顕微鏡観察及び文献調査から、金属の異物である可能性が高いことを報告した。

(ウ) アマニシの資源管理を目的として、アマニシ成分がどの様な季節変動をするのかを調べるための分析依頼が、天草地域振興局水産課よりあった。分析の結果、産卵前後で炭水化物量が変動していることが分かった。これは、グリコーゲン量の変動を示しているものと推測された。

(エ) 乾ノリの加工工程の違いによる乾ノリ呈味成分の差に関する分析依頼が、熊本県漁業協同組合連合会よりあった。詳細は本事業報告書水産加工業技術育成事業Ⅲを参照

(オ) 牛深で漁獲されるマアジのブランド化を目的として、漁獲後の絞め方による鮮度低下の違いを見るためにK値分析及び食味試験の依頼が漁政課企画流通係からあった。試験の結果、絞め方によるK値経時変化の違いは認められなかった。

(カ) 水産廃棄物の有効利用の一環として、八代海の定置網投棄魚を用いた魚醤油製造試験を実施した。現在試験継続中。

# 水産加工業技術育成事業Ⅱ(県単) 平成2年度～継続 (コノシロ寿司蒲鉾の開発)

## 1 緒 言

津奈木漁協では、時期によりコノシロ、エソが多量に水揚げされており、その付加価値向上を目的とした加工品の開発・販売を考えている。開発を希望している加工品のイメージは、既に商品として物産館で販売し、人気の高いコノシロ酢漬けとエソすり身を使った不知火海の特産的加工品であった。そこで、今回、地域の特産品であるコノシロ寿司のイメージをすり身とコノシロで再現するものとして試作した。

## 2 方 法

- (1) 担当者 村岡俊彦、長山公紀、平山泉、増田雄二  
(2) 試験方法

試作には、すり身の原料として、市販のスケソウダラすり身(SA級)と津奈木漁協で製造したエソ冷凍すり身を使用した。コノシロ切り身は、塩を振り30分以上冷蔵後、流水により塩抜きした。コノシロ酢漬けのテクスチャーを残すため、すり身と結着させた後、加熱に因らず、酢によってかまぼこ様ゲルを得た。基本的な作成手順を以下に示す。

すり身解凍→ミンチ→からずり10分→塩ずり20分(元肉重量に対して塩化ナトリウム2.5%添加)→成形→コノシロ切り身をのせる→座り→浸漬液への漬け込み→浸漬液からの取り出し

上記手順の内で、以下の条件を検討した(浸漬液に漬け込んだ後のすり身を以下「寿司蒲鉾」と呼ぶ)。

### ア 座りに関する検討

座りの条件により、3試験区(試験区1:40℃1時間、試験区2:座り無し、試験区3:冷蔵12時間)を設定し、座り後の状態の違いを見た。次いで、浸漬液(酢100%)に20時間浸漬後、寿司蒲鉾の弾力(ゲルを指で押して変形させた後、指を離した場合の戻り具合)、寿司蒲鉾への酢の浸透度合い(酢の浸透の有無により生じるゲルの色の境目からゲル外周部までの長さ)、コノシロの結着の程度(寿司蒲鉾からコノシロ切り身を剥がす場合の剥がれ難さ)等を定性的に判定した。すり身原料としてスケソウダラすり身を使用した。

### イ らい漬時の加水量の検討

らい漬時の加水量を30%, 50%と変えた場合における浸漬(酢100%へ約20時間浸漬)後の寿司蒲鉾への酢浸透度合いを見た。すり身原料としてスケソウダラすり身を使用した。

### ウ 浸漬液の酢濃度及び浸漬時間の検討

酢の濃度を100%, 75%, 50%, 25%と段階的に変え、それぞれについて浸漬時間3及び20時間での寿司蒲鉾への酢の浸透度合い、弾力、色及びコノシロの結着程度を定性的に判定した。さらに、酢濃度約44%にて、浸漬時間20時間における浸漬前後の破断強度をレオメーターにより測定した。すり身原料として、スケソウダラすり身を使用した。また、浸漬時間20時間前後の寿司蒲鉾及びコノシロ切り身のpHを測定した。しかし、この試験では、津奈木エソすり身を使用し、浸漬前のすり身の厚さは2cmとした。pH測定は、サンプル1gに5mLの蒸留水を加え、30秒ホモジナイズ後、さらに蒸留水を加えて10mLとして、pHメーターにより測定した。

注) %はすべて重量%である。

### 3 結 果

#### (1) 座りに関する検討

表1に結果を示した。3区の冷蔵12時間座りでは、ゲル化しなかった。また、浸漬後の寿司蒲鉾弾力は、1区の方が2区よりも優れていたことから、浸漬前の座りの操作により事前にゲル化させておくことが重要であることが分かった。また、座りの有無により切り身の結着度合いに差は見られなかつたが、1区では座り終了時に既に結着していた。即ち、座り時のゲル化の時点で切り身とすり身の結着が起ることが分かつた。また、切り身を事前に酢じめした場合、全く結着が認められなかつた。このことは、酢によるタンパク変性が起こつた後では結着しないことを意味する。

#### (2) らい漬時の加水量検討

らい漬時の加水量が多い方が酢の浸透が速かつた(表2)。

#### (3) 浸漬液の酢濃度及び浸漬時間の検討

表3に結果を示した。酢濃度が低い程、酢の浸透速度が遅かつた。しかし、50%以上の濃度であれば、大きな差は認められなかつた。また、1cm程度酢を浸透させるには、浸漬時間20時間程度が必要であった。寿司蒲鉾の弾力、切り身との結着力に関しては、酢濃度、浸漬時間の影響は見られなかつた。寿司蒲鉾の色は、酢濃度が低く、浸漬時間が短い方がより色が白かつた。表4のpH測定の結果から、酢濃度50%以上であれば、pH5を示しており、静菌作用を示すpH領域となることが分かつた。

#### (4) 味付けについて

津奈木漁協職員、及び県水産関連職員に食味してもらったところ、概ね好評であったが、酸っぱいと言う意見も数人から聞かれた。今年度の試験で、結着方法等の技術的課題は解決できたことから、来年度より商品化に向けて、味付け等の検討を行う予定。

表1 座り条件の影響

試験区	座り終了時の状態	浸漬終了後			
		弾力	浸透(mm)	結着度合い	その他
1区	ゲル化	○	8	○	
2区	-	△	10	○	すり身表面がべたついていた
3区	ゲル化せず	-	-	-	

表2 らい漬時加水量の影響

加水量	浸透(mm)	弾力	結着度合い
30%	8	○	○
50%	11	○	○

表3 浸漬液酢濃度及び浸漬時間の影響

酢濃度(%)	浸漬時間(hr)	浸透(mm)	弾力	結着度合い	ゲルの色
100	3	5	○	○	白
	20	11	○	○	薄黄色
75	3	4	○	○	白
	20	11	○	○	薄黄色
50	3	3.5	○	○	白
	20	9.5	○	○	かなり薄い黄色
25	3	3	○	○	白
	20	6	○	○	白

表4 浸漬後すり身及び切り身のpH測定結果

酢濃度(%)	測定部位	pH
100	ゲル表面	3.7
	切り身との境界	4.5
	切り身	4.3
75	ゲル表面	3.7
	切り身との境界	4.3
	切り身	5.0
50	ゲル表面	3.8
	切り身との境界	4.6
	切り身	5.2
25	ゲル表面	4.2
	切り身との境界	5.4
	切り身	5.4
酢100%(10倍希釈溶液)	-	3.0
酢75%(10倍希釈溶液)	-	3.0
酢50%(10倍希釈溶液)	-	3.0
酢25%(10倍希釈溶液)	-	3.2

# 水産加工業技術育成事業Ⅲ(県単)

(平成2年度～継続)

(製造工程の違いによる乾ノリ呈味成分の差)

## 1 緒 言

乾ノリは、通常その製造工程で、細かくミンチした後に淡水中に浸漬(熟成)することを行うが、この工程において、ノリの旨み成分が抜ける可能性が考えられる。そこで、県内ノリを一括して販売する熊本県漁業協同組合連合会では、よりノリ本来の旨みを生かした乾ノリをつくるため、上記工程を省いて乾ノリを製造することを新商品開発の一環として試みた。今回、この新しい方法で製造された乾ノリと従来法による乾ノリとの呈味成分の差に関する分析をより依頼されたので、その結果を報告する。

## 2 方 法

(1) 担当者 村岡俊彦、平山泉、増田雄二

(2) 試験方法

ア 一般成分分析

水分、灰分、粗蛋白質を測定した。

イ 5'-ヌクレオチド類

80%エタノールによる還流抽出乾固後の残留物を過塩素酸に溶解させた後、高速液体クロマトグラフィーにより定量した<sup>1,2)</sup>。

ウ 遊離アミノ酸

75%エチルアルコールで還流抽出後、ジエチルエーテルで脱脂、最終的に塩酸酸性水溶液としてニンヒドリン法にて高速液体クロマトグラフで定量した。

エ 色素分析

フィコエリスリン、フィコシアニンに関しては、pH6.5リン酸緩衝溶液により抽出後、吸光度を測定した<sup>2)</sup>。クロロフィルaは、90%アセトン抽出後、吸光度を測定した<sup>2,3)</sup>。

オ 色の測定

色彩色差計(CR-200:MINOLTA)を用いて、10カ所/枚のL\*, a\*, b\*を測定し、10枚の平均値を求めた。

## 3 結 果

分析結果を表1に示した。分析した項目の中で、特に試験製品と従来製品との間に大きな差は、認められず、ほぼ全ての分析項目において、文献値の範囲内であった。

乾ノリの加工工程における遊離アミノ酸の損失に関する過去の研究例を調べると、加工工程において、遊離アミノ酸の損失はほとんどないとする報告<sup>4)</sup>がある一方で、ミンチ後の工程により遊離アミノ酸が失われているとの報告<sup>5)</sup>もある。しかし、遊離アミノ酸が失われているとする報告においても、その減少量は2割程度であり、いずれにしても加工工程による遊離アミノ酸の損失は、顕著なものではないと考えられる。

焼きノリに関しては、グルタミン酸とイノシン酸が強く旨みと関わっていると言う報告がなされている<sup>2)</sup>。今回の結果からは、むしろ、イノシン酸に関しては、試験製品の方がやや低い値となっていた。しかし、イノシン酸に関しては、乾ノリを水に浸した時、乾ノリ中に含まれる酵素により、アデニル酸からイノシン酸が急激に生成することが認められている<sup>1)</sup>。即ち、咀嚼中に口の中で相当量のイノシン酸が生成され、ノリの呈味に影響しているものと考えられる。このことから、乾ノリ中のイノシン酸量の分析値のみから、そのノリの呈味を判断することは、難しいものと思われる。

しかし、5名の当センター職員が、試験製品と従来製品との味の比較をしたところ、全員が試験製品の方が旨いとの評価を示した。このことから、今回の分析項目以外の項目で、試験製品と従来品との味の差の要因を決定づけているものがあるものと予想される。

表1 分析結果

項目		試験製品	従来製品	文献値
色	L*	25.96 ± 2.09	25.75 ± 1.39	25.9 ~ 28.7 <sup>6)</sup>
	a*	2.69 ± 0.43	2.67 ± 0.21	1.64 ~ 3.05 <sup>6)</sup>
	b*	2.67 ± 0.66	3.75 ± 0.44	1.03 ~ 4.78 <sup>6)</sup>
光合成色素(%)	クロロフィルa	0.63	0.55	0.67 ~ 0.32 <sup>6)</sup>
色素タンパク(%)	フィコエリスリン	2.9	2.3	2.1 ~ 5.7 <sup>6)</sup>
	フィコシアニン	2.6	2.0	0.6 ~ 3.0 <sup>6)</sup>
一般成分(%)	水分	6.5	5.9	11.1 <sup>7)</sup>
	粗タンパク質	42.5	40.1	38.8 <sup>7)</sup>
	粗灰分	7.2	8.1	6.9 <sup>7)</sup>
アミノ酸(mg/100g)	総遊離アミノ酸	2.55 × 10 <sup>3</sup>	2.80 × 10 <sup>3</sup>	3.13 × 10 <sup>3</sup> <sup>4)</sup>
	アラニン	570	724	553 ~ 1754 <sup>8)</sup>
	グルタミン酸	951	907	599 ~ 1378 <sup>8)</sup>
	アスパラギン酸	209	234	205 ~ 338 <sup>8)</sup>
	タウリン	421	447	1210 ~ 1619 <sup>8)</sup>
5'-ヌクレオチド類(mg/100g)	グアニル酸	9.2	12	3.3 ~ 12.5 <sup>8)</sup>
	イノシン酸	5.2	8.5	2.2 ~ 8.5 <sup>8)</sup>

#### 4 文 献

- 1) 荒木繁, 桜井武磨, 高橋幸資(1996):乾ノリの5'イノシン酸とその酵素的生成. 日本食品科学工学会誌, 43, 956-961
- 2) 荒木繁, 桜井武磨, 高橋幸資(1997):温水抽出物による焼きノリの呈味性評価. 日本食品科学工学会誌, 44, 430-437.
- 3) 土屋靖彦, 鈴木房夫(1961):低温による乾ノリの貯蔵試験. 日本水産学会誌, 27, 920-921.
- 4) 吉江由美子, 鈴木健, 平野敏行(1994):乾のりの加工工程における成分変化. 日本水産学会誌, 60, 117-123.
- 5) 鈴木雅子(1996):乾のり製造工程における遊離アミノ酸の変化. 千葉県水産試験場研究報告書, 54, 53-55.
- 6) 木下裕一, 梅崎祐二(1997):ノリ品質向上対策試験Ⅱ.熊本県水産研究センター事業報告書, 190-192
- 7) 四訂 日本食品標準成分表
- 8) Hiroyuki Noda, Shigeru Araki(1975):Studies on the Flavor Substances of 'Nori', the Dried Laver Porphyra spp. - II Free Amino Acids and 5'-Nucleotides. Bulletin of Japanese Society of Scientific Fisheries , 41, 1299-1303.

# 海藻高度利用技術開発試験 ( 県 単 ) 平成12年度～継続 )

## 1 緒 言

海藻は主に食用や餌料を中心として利用されているが、その中には人間にとって有益な生理活性物質が多く含まれている種もある。本事業では、主に低・未利用の海藻に含まれるそうした生理活性物質の活性を明らかにすることで、低・未利用海藻の新規用途の開拓等による付加価値向上を目的とする。

## 2 方法・結果等

- (1) 担当者 長山公紀、増田雄二
- (2) 本年度は、海藻ポリフェノールの有害赤潮プランクトンに対する殺藻活性、食中毒菌に対する抗菌活性の評価試験を実施した。詳細は別報（熊本県水産研究センター研究報告第5号等）で報告する。