

霞ヶ浦・北浦産シラウオの生・冷凍原魚及び 輸入シラウオを用いた煮干しの加工特性

市毛清記

本県の霞ヶ浦・北浦におけるシラウオの漁獲量は、1984年の315tをピークに減少傾向にあり、1989年には80tまで落込んでいる。

一方、霞ヶ浦・北浦地区でのシラウオは、大部分が煮干しに加工されておりその生産量をみると、1980年代前半には5~31.4tであったものが、1989年には83.6tと増加している。この様なことから地元での原料の入手が困難なことを背景に、移入・輸入原魚を使用する水産加工場が増加している。

しかし、霞ヶ浦北浦の水産加工業者間では、地元産の^比べて冷凍のシラウオは煮干しにした時に硬くなり易く、また、輸入原料ではゴムのような歯ざわりになることや色が悪くなり易い等と言われるが、前述の理由から輸入原料を使用しなければならない現状にある。

そこで、地元産シラウオの生原料・冷凍原料及び、輸入シラウオを用いて煮干しを試作し、製造段階及び出来上がった製品の色・硬さについて比較試験を行ったのでその結果を報告する。

1. 試験方法

(1) 使用原魚

地元産：1989年11月24日北浦でトロール（小型機船底曳網）漁業により漁獲されたシラウオ（*Salangichthys microdon* Bleeker¹⁾）を使用した。

中国産：1988年秋期に中国雲南省の滇池で漁獲され、凍結状態で輸入されたシラウオ（外見上オオクチシラウオと思われる²⁾。）を使用した。

(2) 試験区

生区（地元産）：地元産シラウオを水揚げ後、水で冷却しながら運搬し、即日煮熟処理を行った。

冷凍区（地元産）：地元産シラウオを水揚げ後、水で冷却しながら運搬し、-35℃冷蔵庫で4日間保存処理を行い、さらに一晚+5℃冷蔵庫で解凍後、煮熟処理直前に流水でばらしてから煮熟処理を行った。

輸入区（中国産）：凍結状態で輸入された原魚を-35℃冷蔵庫に収容した後、一晚+5℃冷蔵庫で解凍後、煮熟処理直前に流水でばらしてから煮熟処理を行った。

(3) 試作方法

煮熟は、ステンレス製鍋（15ℓ用）を使用し、3%食塩添加煮熟液10ℓを沸騰させた後原魚1kgを入れ、再び沸騰してから5分間煮熟した。

乾燥は、冷風乾燥機を20℃以下に設定し、各試験区とも乾燥時間経過（0, 30, 60, 90, 120分）ごとに試料の採集を行った。

(4) 測定

水分：常圧乾燥法（105℃）によった。

物性：レオメーター（サン科学（株）製CR-200D）を使用し、剃刀の刃の裏側（厚さ0.25mm）を使用して、試料の中央部（背ビレの前部）を切断したときに要した荷重³⁾を測定した。

色差：測色色差計（日本電色工業（株）Z-1001DP）により、ハンター白度（WB）を測定した。

2. 結果と考察

各試験区の煮熟終了時における試料の平均体長は表1に示した。

表1 煮熟終了時における試料の平均体長
(単位：mm)

区分	生区 (地元産)	冷凍区 (地元産)	輸入区 (中国産)
平均体長	62.68	61.14	62.05

表2 各試験区における乾燥時間毎の歩留り

経過	生区		冷凍区		輸入区	
	g	%	g	%	g	%
原料時	1,000	100.0	1,000	100.0	1,001	100.0
煮熟終了時	793	79.3	748	74.8	825	82.5
30分乾燥	未測定		588	58.8	680	68.0
60分乾燥	520	52.0	473	47.3	530	53.0
90分乾燥	420	42.0	410	41.0	480	48.0
120分乾燥	未測定				380	38.0

各試験区における歩留りを表2及び図1に示した。煮熟終了後でみると、輸入区（82.5%）・生区（79.3%）・冷凍区（74.8%）となり、輸入区が最大の歩留りを示し、その傾向は乾燥を行った後でも同様に推移した。また、乾燥時間と水分と

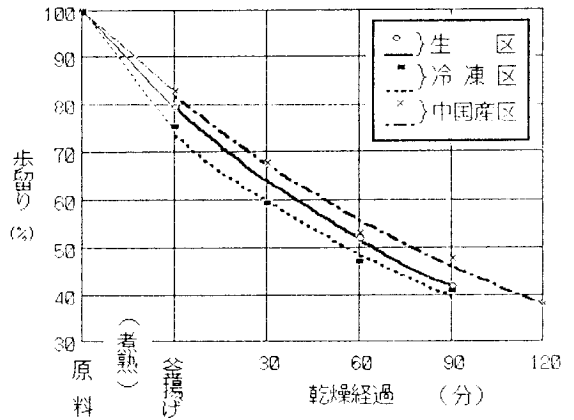


図1 製品の歩留り

の関係を図2に示した。各区とも乾燥経過は多少バラツキは見られるものの、輸入区は、生区・冷凍区と比較して高水分で推移した。しかし傾きでは、生区と輸入区ではほぼ同様の傾きを示し、冷凍区で傾斜が急になり冷凍区が他の2区に比べて乾燥し易く、輸入区では生区に比べて乾燥が遅れる。したがって、乾燥時間と歩留りの関係は、輸入区・生区・冷凍区の順に乾燥しにくく、歩留りが良くなることが判った。しかし、歩留りと水分の関係を図3でみると、同一水分量であれば生区の歩留りがよく次いで輸入区・冷凍区の順に歩留りは低下した。次に、乾燥時間と破断強度の関

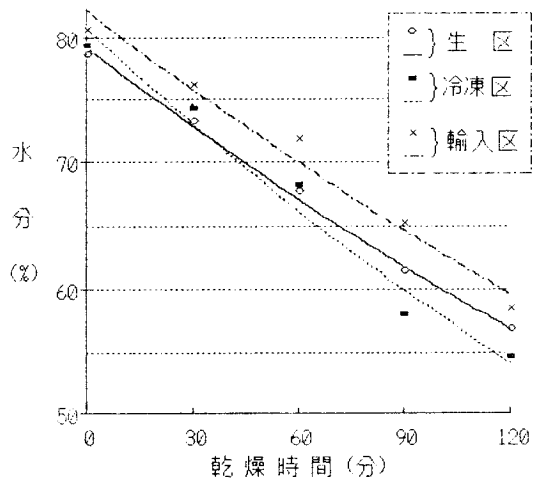


図2 乾燥時間と水分の変化

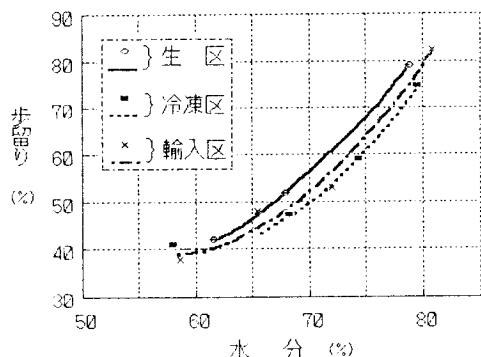


図3 歩留りと水分の関係

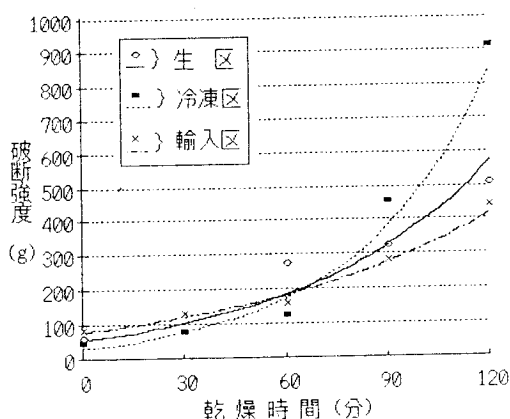


図4 乾燥時間と破断強度の変化

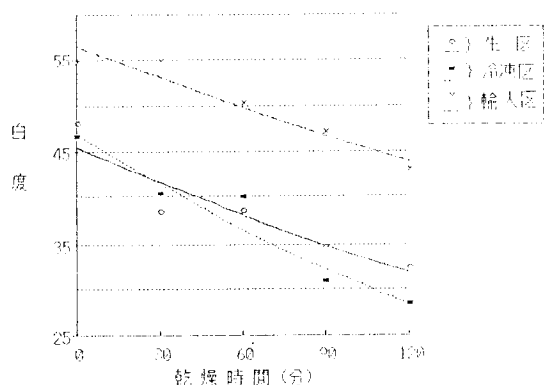


図5 乾燥時間とハンター白度の関係

係についてその変化を図4に示した。

乾燥前の硬さは冷凍区が最も軟らかく、生区・輸入区の順に硬くなるが、乾燥60分頃を境に生区を中心として順位は逆転し、乾燥120分では冷凍区が最大の値(912.85g)を示し、生区(510.84g)・輸入区(442.63g)の順となった。

色調についてはハンター白度を測定し、各試験区の乾燥時間との関係を図5に示した。その結果、輸入区が飛抜けて白く生・冷凍の両区は、比較的黒いという結果を得た。また、傾きで見ると輸入区と生区はほぼ同様に推移したが、冷凍区の傾斜

が急で黒くなり易いことが判った。

今回の試験から、地元産原魚を生から炊いたものを基準に一定時間乾燥させた時の歩留りは、輸入(中国産)物が良くなったが、これは魚種や育成環境の違いに加え、煮熟処理した後の煮汁が白濁したり、保水性が高いこと等から冷凍処理時に何らかの保存処理を施したものと推察され、このことの影響とも考えられるが煮汁の成分分析を行っていないことや、産地での原魚処理情報が不足しているためにこの部分の明確な判断はできない。また、冷凍区が低い結果となったことは、凍結処理により魚体中の水分が凍結する時に細胞破壊が進むため、自由水が分離し乾燥しやすい状態¹⁾になったこと、ドリップが増加したこと等が原因と考えられる。しかし、同一水分であれば生区の歩留りがよく、次に輸入区がよく、冷凍区が最低の値を示した。生区ではドリップの発生等の要因が無く他の区と比較して歩留りはよかったが、凍結処理した2区は、前述の理由によって保存性を高めたと推察される輸入区が、その効果によって凍結の際何も処理をしていない冷凍区よりも高くなったものと考えられる。

次に、水分(x)と破断強度(y)の関係を見ると図6の様になり、生区で $Y = 186860 \cdot$

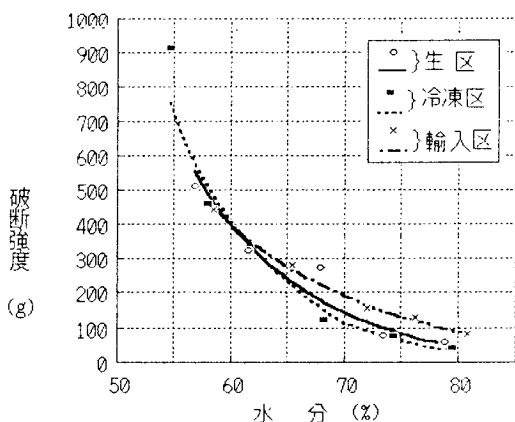


図6 水分量と破断強度の関係

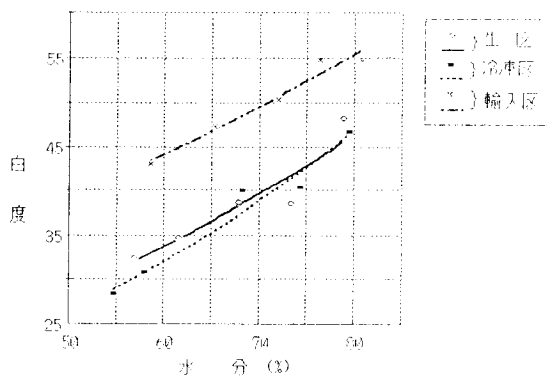


図7 水分量とハンター白度の関係

$e^{-0.1023 \cdot x}$ ($r=0.97$)、冷凍区 $y = 532905 \cdot e^{-0.1199 \cdot x}$ ($r=0.89$)、輸入区 $y = 35052 \cdot e^{-0.0774 \cdot x}$ ($r=0.98$) の関係式が得られ、乾燥をさらに進めることによって急激に硬くなることが判った。そこで、霞ヶ浦北浦地区で製造されたシラウオ煮干し製品の水分量を見ると平均65.6⁵⁾% (61.7~67.5%) であったことから、図6中で各試験区の水分65%付近をみると、地元産のシラウオは生・冷凍ともあまり差はなく輸入物が若干硬いということが判った。しかし、各試験区の傾きは輸入区・生区・冷凍区の順に大きくなり、水分量60%付近では各区とも差が見られなくなるが、乾燥をさらに進めると特に冷凍区では、急激に破断強度が大きくなる傾向が見られた。

水分量 (x) とハンター白度 (y) の関係は図7に示したとおりで、生区で $y = 12.92 \cdot e^{0.0159 \cdot x}$ ($r=0.93$)、冷凍区で $y = 10.13 \cdot e^{0.0191 \cdot x}$ ($r=0.98$)、輸入区で $y = 22.31 \cdot e^{0.0113 \cdot x}$ ($r=0.98$) の関係式が得られた。図から、水分量と白さには相関が有り、輸入区は同じ水分量でも他の2区に比べかなり白いこと、地元産シラウオの生区及び冷凍区と比較すると乾燥の度合いが白さに大きくかわっており、乾燥がすすむと傾きの違いから、冷凍区が若干黒くなることが判った。また、輸入

区(中国産)が飛抜けて白かったが、これも前述の凍結処理時に何らかの保存処理を施したためと推察される。さらに、地元産の両区については、生・冷凍による差異でハンター白度を判断するよりも水分含有量に大きく左右されることから、乾燥状態に注意することで色調の調整が可能と判断された。

したがって、地元産シラウオを凍結したものは乾燥時間を短くし、輸入(中国産)シラウオでは、乾燥時間をながめに行なう等水分含量の状態を変えてやることで、ある程度は地元産シラウオを生で炊いたときのハンター白度及び、硬さに近い製品に改善できることが判った。

今後は、水産物の宿命である一時期に大量の水揚げされた原魚を処理する必要性や、輸入原魚を使用しなければならない現状から、鮮度保持剤等を含めた凍結方法の検討や、煮熟の際に溶出する物質の特定とその対策について検討したい。また、今回の試験では実施できなかったが、輸入シラウオ(中国産)を使って製造した煮干し製品は保存期間中に色調が悪くなりやすく、旨味が少ないと言われるため、これ等の対策について検討を加える必要がある。

3. 要 約

- (1) 霞ヶ浦・北浦産シラウオの生、冷凍及び、近年増加している輸入（中国産）原魚を使用して煮干しを試作し、比較検討した。
- (2) 歩留りと水分の乾燥経過は同様の傾向を示し、生区を中心に輸入（中国産）区が最も乾燥しにくく、種類の違いに加え何等かの保存処理を行っていることが伺えた。また、生区と比較して冷凍区は乾燥し易い。
- (3) 歩留りと水分の関係では、同一水分であれば生区が最もよく、次いで輸入区・冷凍区の順に歩留りは低くなる。
- (4) 色調は、水分量との相関が高いことが判り、輸入（中国産）区が飛抜けて白く、地元産の生区及び冷凍区の比較では、冷凍区が黒くなり易い。
- (5) 硬さ（破断荷重）も水分量との相関が高く、乾燥を進めることによって硬さが増す。しかし、輸入（中国産）区では、釜上げ直後から他区に比較して硬めであったが、乾燥を進めても硬くなりにくい。また、水分量が65%を過ぎると特

に冷凍区が急激に硬さを増す。

- (6) 各原料を使った煮干し製品の特性・色調は、水分量との相関が高い。したがって、それぞれの原料に合せた水分量の調整を行うことにより、ある程度目的とする製品に近づけることが可能である。

文 献

- 1) 中村 誠（1986）：霞ヶ浦・北浦の魚種組成について、茨城県内水面水産試験場調査研究報告, No.23, 61～66.
- 2) 阿部宗明（1983）：新顔のさかな、（財）伊藤魚学研究振興財団, X III 1
- 3) 富山県食品研究所（1986）：水産加工品の品質改良に関する技術開発研究, 昭和59・60年度指定調査研究総合助成事業報告書, 2
- 4) 田中武夫（1973）：魚肉氷結に伴う水の挙動、食品の水（水産学シリーズ）, 日本水産学会編, 63～82
- 5) 大森明ほか（1989）：霞ヶ浦北浦水産加工製品の水分、塩分調査、茨城県水産試験場事業報告（昭和63年度）、276～277