

日水研年報 (4): 311-316, 1958.

Ann. Rept. Jap. Sea Reg. Fish. Res. Lab. (4): 311-316, 1958.

煉製品の製造に関する研究—II.

魚肉の色沢と水洗の影響について

佃 信 夫・野口榮三郎

Studies on the Making of Kamaboko (Fish Meat Jelly) — II. Effectiveness of Bleach in Water to Decoloration of Fish Meat

BY

NOBUO TSUKUDA AND EIZABURO NOGUCHI

Abstract

The surface reflectance of the meat of several fishes was tested by spectrophotometric method. It has been found that the red meat of pelagic fishes indicates low reflectance but the white meat of demersal fishes shows high reflectance, and that the effectiveness of bleach in water to decoloration is different with kinds of fishes. The meat of mackerel (*Scomber japonicus*) and yellow-tail (*Seriola quinqueradiata*) bleached once or twice in water is recommendable as the material of Kamaboko.

By bleaching, a large quantity of nitrogen is lost from the meat into water and its loosing amount is increased with increasing temperature and time of soaking in water.

I. 緒 言

魚肉の色沢を肉眼的に観察した場合、魚種により相当な差が認められる。

一般に赤身の魚、自身の魚と云つて区別しているが、同じ赤身の魚でもまた自身の魚でも、魚種間にはかなりの差異が認められる。

水産加工の立場からは、特に煉製品を製造する場合には製品の色沢が問題となり、色を出るだけ白く仕上げるために極端な水洗を行つたり、時には製品を漂白剤で漂白したりする事が広範囲に実施されている。

すなわち一般に色沢の問題は業界においては非常に重要視され、又水洗と云う作業は不快臭の除去や鮮度保持上色々の利点もあるが、反面過度の水洗は溶出蛋白質の損失と共に、労力面においても無視出来ないものが多い。

本研究は従来業者間に経験的に行われて来た水洗と色沢の問題、ならびに水洗による蛋白質の溶解等につ

いての実験を行い、2〜3の知見を得たので報告する。分析の一部を担当した安尻恭子さんに感謝する。

II. 実験および結果

1. 水洗による蛋白質の溶解

水洗による魚肉可溶性物質は諸種の条件すなわち魚種、水質、pH、鮮度、其の他多くの要因によつてその溶出量が異つている。これらの一部については既に報告(篠山, 1957)も見られるが水晒しを的確に理解する資料に乏しい。

i 水溶性窒素量と温度及び浸漬時間との関係

コイ、ヒラメの鮮肉をチヨッパーにかけ、5gを蒸溜水100cc中に入れて時々攪拌し、所定温度に30分放置後遠心分離して溶液部と沈澱部に分け、溶液部を一定量となして、可溶性窒素測定試料とした。また同様コイ、スケトウダラ、ニギス肉により20〜30°Cにおける溶解窒素量と浸漬時間の影響をみた。その結果は第1表の如くである。

第1表 水晒しにおよぼす温度および時間の影響

温度別水溶性窒素量		30分間浸漬				時間別可溶性窒素量					
温度		20〜30°C									
魚種	温度	0〜3	10〜13	18〜22	28〜32	魚種	分	10	30	60	120
コイ	イ	1,027	1,096	—	1,205	コイ		965	1,020	1,065	1,082
ヒラメ	メ	908	988	1,004	983	スケトウダラ		622	673	710	728
						ニギス		654	816	862	901

以上の結果から水溶性窒素量は水温の上昇と共に増加する。また20〜30°Cにおける抽出時間との関係は水浸漬後2時間の間では浸漬時間の長い程溶解度を増す。

なお新鮮なコイ、ヒラメ、ニギス、シログチ、スケトウダラの精肉の窒素分布について一般分析を行つた結果を第2表に示した。各魚種間の一般成分には著るしい差はないが、水溶性窒素区分および塩溶性窒素区分には相当な差異が認められる。第2表から3%食塩水可溶性窒素量を比較するとスケトウダラの溶解度は最も低い、この事はいわゆるかまぼこの“足”と密接な関係を有する(三宅, 1956)ものと思われる。

第2表 一般分析結果

魚種	水分	乾物	全窒素	粗蛋白質	灰分	水溶性窒素	3%NaCl可溶性窒素	非蛋白態窒素
	%	%	mg	%	%			
コイ	79.3	20.7	3,070	19.2	1.02	1,060	1,530	374
ヒラメ	78.2	21.8	3,120	19.5	1.76	988	1,227	435
ニギス	79.6	20.4	3,040	19.0	1.82	787	1,347	385
シログチ	79.7	20.3	3,036	19.0	1.55	722	1,120	401
スケトウダラ	83.1	16.9	2,510	15.7	1.06	670	880	335

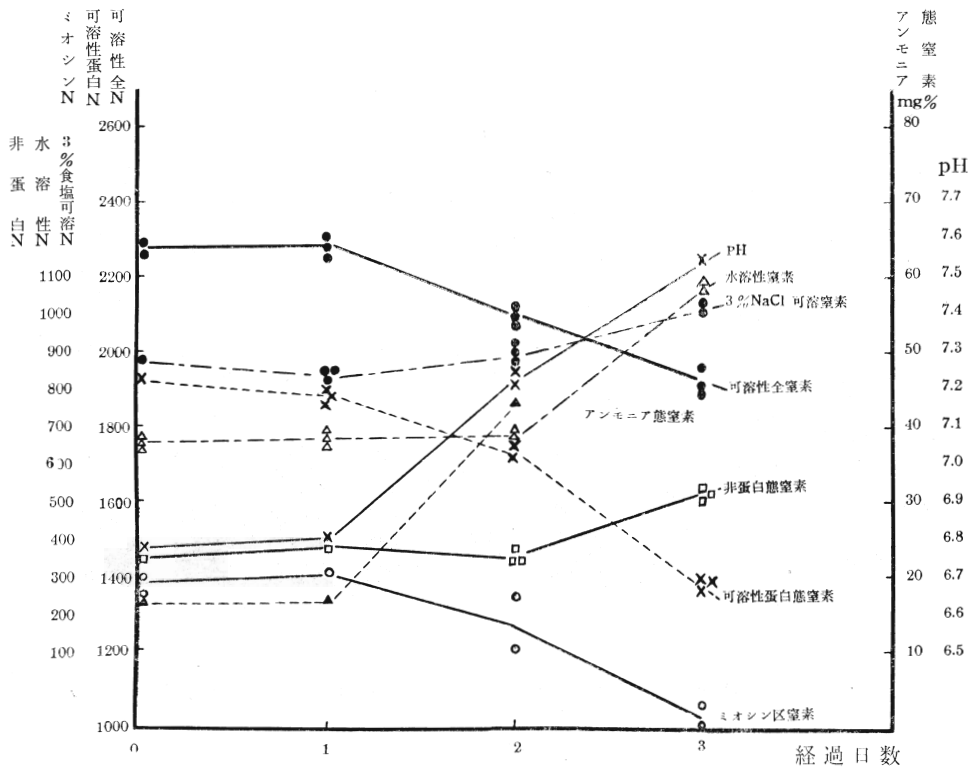
ii 鮮度と水溶性窒素量との関係

次にスケトウダラを使用して貯蔵日数別に水溶性窒素区分と塩溶性窒素区分の変動をみた。

試料は死後硬直中の魚体で一般分析の結果は水分83.4%、乾物16.6%、全窒素量は100g中2,571mgのものであつた。第1図の実験の結果からも明らかなる如く水溶性窒素量は鮮度低下と共に増大するが、可溶性蛋白態窒素およびミオシン態窒素量は著るしく減少する。

2. 魚肉の色の白さについて

各種魚類筋肉の色の白さ(分光反射率)および水洗が製品の色の白さに与える影響について実験を行つた。



第 1 図 スケトウダラの鮮度と各区分蛋白質との関係 (25°C 貯蔵)

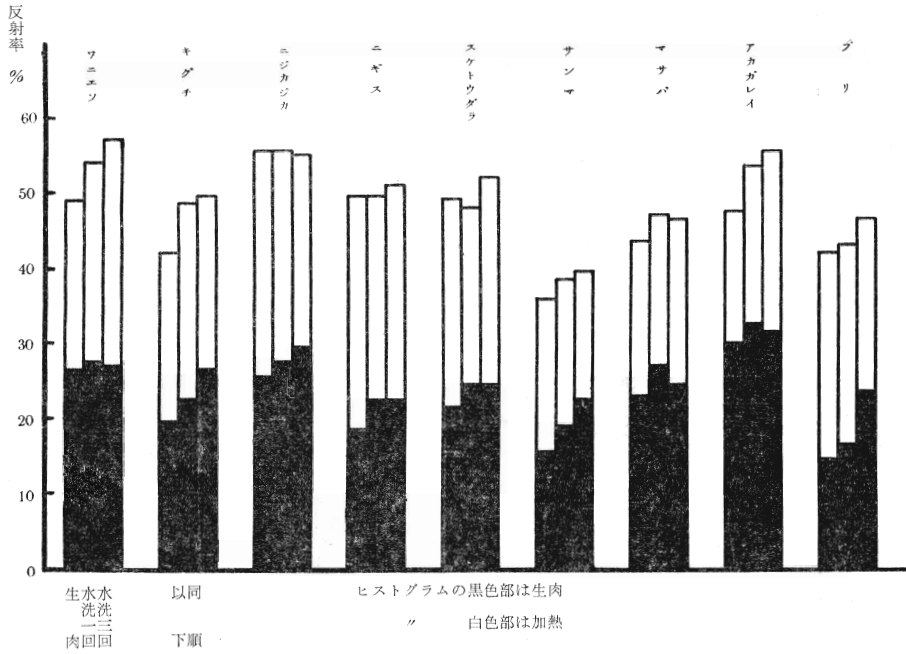
色の白さの測定には日立分光電光度計に反射装置を附属せしめ、粉末測定用セルに試料をみたして分光反射率を測定した。供試魚はエソ、グチ、カジカ、ニギス、スケトウダラ、サンマ、アカガレイ、サバ、ブリである。

試料の調製には上記魚種の 筋肉部のみを採取し、生肉はそのまま 2.5%の食塩を加えてすりみとし、水洗肉は精肉に10倍量の水を加え攪拌後10分静置し、木綿布で水を除去し同様すりみとし(水洗3回は同様操作を3回繰返した)、試料は粉末測定用セルに凹凸の生じないように充分注意して充填し測定した。また加熱肉は上記3種のすりみを蒸かまぼこ製造時と同様に加熱処理をほどこしたものについて測定した。

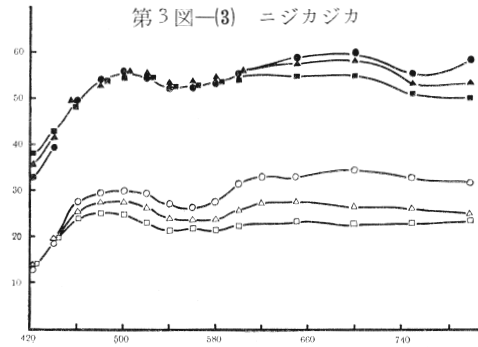
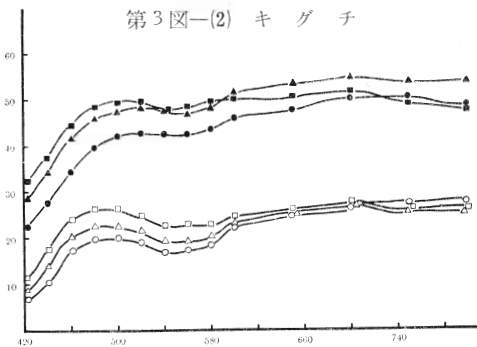
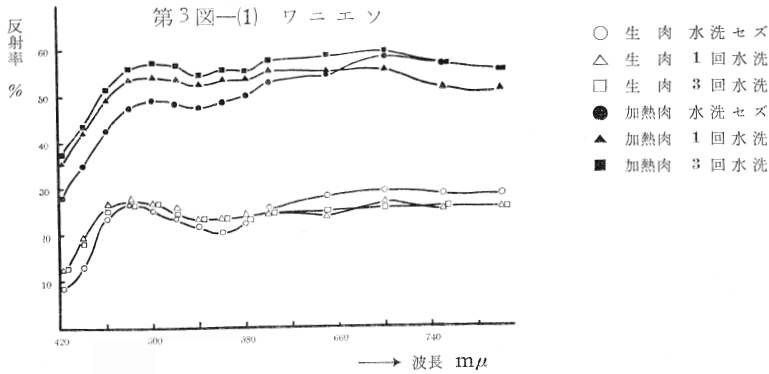
実験の結果は第3表、第2図および第3図に示した如くである。

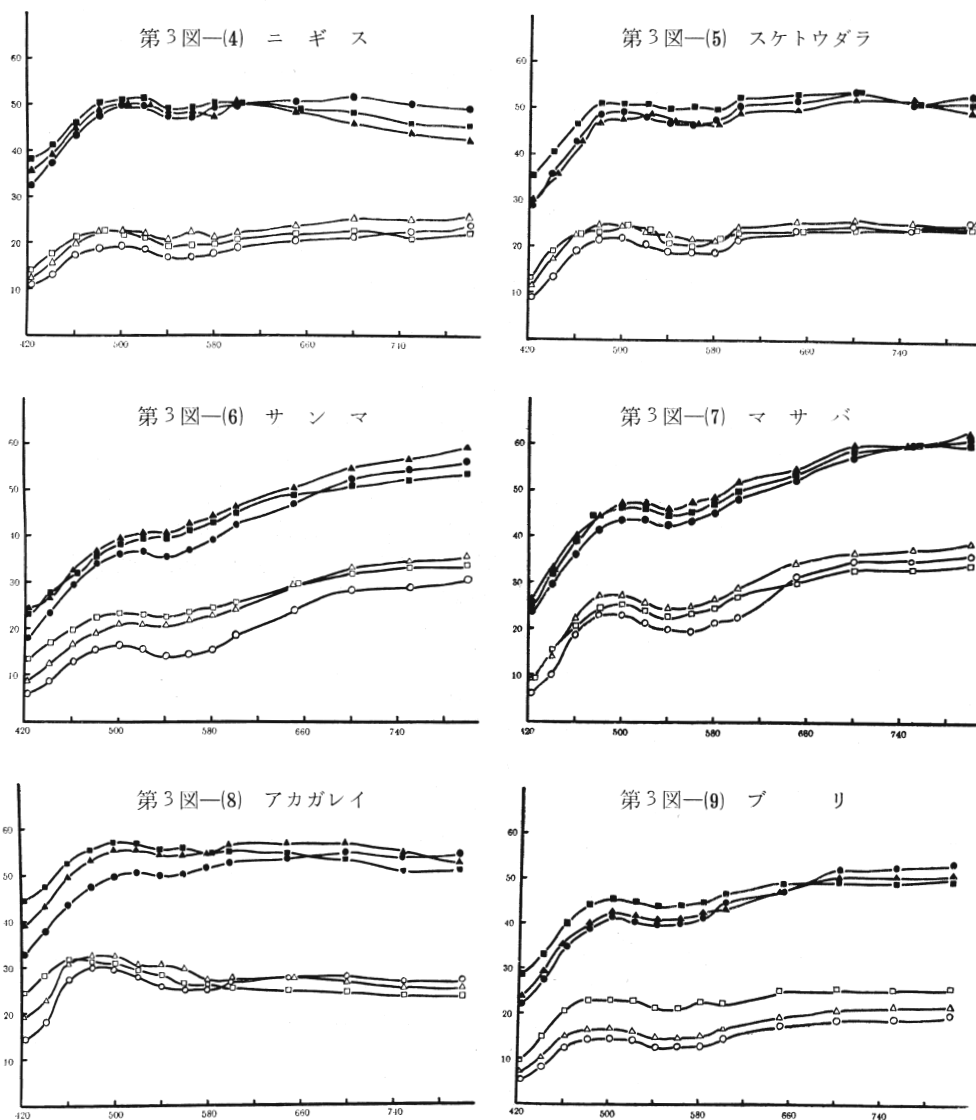
第 3 表 極大波長における反射率 (%)

魚 種	生 肉 (480 mμ)			加 熱 肉 (500 mμ)			
	生 肉	1 回 水 洗	3 回 水 洗	加 熱 肉	1 回 水 洗	3 回 水 洗	
エ	ソ	26.5	27.5	26.5	49.0	54.0	57.0
グ	チ	19.5	22.5	26.5	42.0	48.5	49.5
カ	ジカ	25.5	27.5	29.5	55.5	55.5	55.0
ニ	ギス	18.5	22.5	22.5	49.5	49.5	51.0
ス	ケトウダラ	21.5	24.5	24.5	49.0	48.0	52.0
サ	ンマ	15.5	19.0	22.5	36.0	38.5	39.5
サ	バ	23.0	27.0	24.5	43.5	47.0	46.5
ア	カガレイ	30.0	32.5	31.5	47.5	53.5	55.5
ブ	リ	14.5	16.5	23.5	42.0	42.5	46.0



第2図 各種魚肉(生肉 480m μ , 加熱肉 500m μ における)の反射率





第 3 図 生肉及び加熱肉の各波長における反射率

Ⅲ. 考 察

一般に水溶性の含窒素物は基質蛋白およびミオシン系蛋白であるせいで性蛋白以外のミオゲン、ミオアルブミン、グロブリンX等の肉漿蛋白およびエキス態窒素等であるが、これらの物質の溶出量は当然抽出時の温度、水量、pH値、磨砕の程度等によつて異つて来る。この実験の場合は肉 5g に対して蒸溜水 100cc を用いて行つたのであるが、抽出時間60分では全窒素に対して約30%内外のものが溶出され、0°C~30°C の温度では温度の高い場合程多量に溶出されている。森(1934)等によれば、コイ肉の非蛋白態窒素は2.8~2.9%、ミオゲン8.5%、グロブリンX20.5~21.5%、ミオプロテイド7.5%、可溶性ミオゲンフィブリン4.0~4.2%、ミオシン態窒素55.5~56.3%であるといわれ、約40%内外のものが水溶性窒素と思われる。この実験の結果では30分内外で水溶性窒素の約80%内外のものが、1時間では約90%内外のものが溶出されるようである。

これは水を取り替えないで抽出した場合であるから、業者が行うように数回水洗すれば更にこの割合は増加し、長時間の間に大部分の水溶性窒素は溶出されるものと思われる。そこでもし製品の歩留りのみを考慮するとすれば、水晒しの場合の温度はなるべく低温にしかつその時間も短い方が望ましい。また鮮度低下による水溶性窒素量の増加は第1図に示すように著ろしいので、歩留りの点から云つても鮮度の低下したものを使用することは極めて不得策である。

魚肉の色沢についてはサンマ、マサバ等では波長の長い程高い反射率を示し、一般に赤味の強いことを示しているが、ここでは全体的に反射率の最も大きな点、すなわち生肉の場合は $480m\mu$ 附近、加熱肉の場合は $500m\mu$ 附近と比較した。一般に生肉の場合には光の吸収が存存して魚肉の透明度が大きく影響し、加熱肉の場合よりかなり低い。一般に自身の魚といわれる底棲魚の肉はこの波長附近では反射率が高く、赤身の魚である遊魚の肉は低い。ただこの場合ニギスは自身の魚であるが、サバよりもその反射率が低い。これはニギス肉の透明度がかなり高い為であるように思われる。

加熱肉の場合は殆んど光の吸収が存存しないので魚肉の白さをある程度示しているものと思われるが、この実験の範囲ではその白さの順はサンマ、ブリ、キグチ、サバ、アカガレイ、スケトウダラ、エン、ニギス、ニジカジカの順に白くなり、一般に底棲魚の加熱肉は色が白い。キグチがサバ肉よりも反射率が低いのは予想外であつた。生肉の反射率におよぼす水洗の影響は魚種によつてかなりの差異があり、キグチ、ニギス、サンマ、ブリ等はかなり反射率を増すがエン、アカガレイ等は殆んど変りがない。またニギス、スケトウダラ、アカガレイ、サバ等は2回および3回水洗の間には殆んど差異が認められない。加熱肉の場合に水洗の影響が強く見られるのはキグチ、エン、アカガレイ等であつてニジカジカ、ニギス、スケトウダラ等ではその影響は小さい。またサンマは極端に反射率が低いのであるが、ブリおよびサバは水洗しないキグチの場合よりは反射率が高いので、肉の白さの点のみから云えば血合肉を除去し、1~2回水洗を行えば充分煉製品に混和してもさしつかえないように思われる。また加熱肉の場合全体を通じて1回水洗と3回水洗との間には大差が認められないので、この程度の水量を使用するならば、1回水洗で目的の大半は達せられるので、しいて水晒しの回数を多く行うことは必要がないように思われる。尚この場合の肉の白さの比較はいずれも加熱肉の内部の肉を使用して比較したので、加熱の際または加熱後肉質の表面に現われる黄色化については考慮されておらないので、煉製品の場合の表面の色の白さとは一致しない場合があるかも知れない。

VI. 摘 要

1. 水晒し工程中の魚肉の水溶性窒素の損耗について、2~3の魚種を使用して実験し、水晒し工程においてかなり大量の窒素分が流出することを見た。このような水溶性窒素物は温度の高い程、また浸漬時間の長い程多量であり、単に製品の歩留りの点のみから云えばなるべく低温度でかつ短時間の水洗の方が良い結果を得る。
2. 各種魚肉の生肉および加熱肉の色の白さを分光反射率によつて比較した。その結果生肉および加熱肉共に一般に自身の魚肉は高く、赤身の魚肉は低い結果を示した。また水洗の影響を見たが各魚種によつてその影響は異なるが製品の色の白さのみから云えば水晒しの回数は大体一回程度でその目的の大半は達せられることを見た。またサンマ肉の場合は極端に反射率が低いのであるが、サバおよびブリ肉は血合肉の除去が充分であれば、1~2回水洗によつてキグチ程度の色の白さとなり、色の白さのみから云えば充分煉製品の混和材料となり得るものと予想される。

文 献

- 篠山茂行(1957). 西海区水産研究所報告, (12): 1-17.
 三宅正人・林孝市郎(1956). 日本水産誌, 22(1): 48-50.
 森高次郎・浅川末三(1934). 日本水産誌, 12(2): 67-71.