

水産加工品の水分管理について—(2)

井岡 久・岩本宗昭

著者らは前報¹⁾で新規加工品として試作したシイラみりん干し品の保蔵性が市販フグみりん干し品に劣ることから、両者の収着等温線を求めて水分活性の観点から比較検討するとともに、参考資料として市販の水産加工品13品目について水分活性を測定し、水分管理の状況を調べた。

その結果、シイラみりん干し品は市販のフグみりん干し品より水分活性が高く、水分の調整についてさらに検討する必要がある。また、市販加工品については、いずれも適度な水分活性を示しており、適確な水分管理がなされていることを知った。

この試験では、収着等温線や水分活性を指標とする水分管理について、さらに知見を深めるべく当県の水産加工品の主要な原料となっているクロサバフグ *Lagocephalus lunaris subsp.* に各種調味料を配合して乾製品とし、その収着等温線を求めて各調味料が製品の水分変動にどのように関与するかを比較検討した。また、クロサバフグの原料特性についても若干の資料を得たので併せて報告する。

試料と方法

試料：鮮度の良い水蔵クロサバフグと6ヶ月凍蔵したクロサバフグを試料として用いた。

水蔵魚は57年11月下旬イカ釣漁船によって浜田地先で漁獲されたもので、漁獲後半日経過していた。凍結魚は57年4月中旬に以西底曳網漁船により東シナ海で漁獲されたもので、入手後 -40°C で急速凍結して6ヶ月凍蔵後試料に供した。

なお、試料の均一化を図るため、魚体個々のpHを測定し、pH 6.0～6.3の範囲の魚体のみを試料として用いた。

試料の調整：調理したフグを5%食塩水、20%ショ糖液、20%ソルビット液、20%水飴液の4区分の調味液に浸漬し冷蔵庫（ 5°C ）中で約4日放置したのち、冷風乾燥機により 20°C で24時間乾燥して水分活性測定試料とした。また、みりん干し品はショ糖、ソルビット、水飴、食塩のほかに燐酸塩、味の素等を配合した一般的調味液によって同様の処理を行った。みりん干し品のほかに素干し品を製造し対照試料とした。

水分活性（以下Aw）の測定：芝浦電子製作所のAwメーター（WA-350型）を用い、 20°C における平衡湿度を測定した。

収着等温線の作成：タバイPL-1型恒温恒湿装置により、脱湿および吸湿条件下において各試料を経時的に採取しながら、Awと水分含量を測定して図に示した。

結 果 と 考 察

試料として入手したクロサバフグ202魚体について体長、体重、水分量、pH、自由ドリップ、肥満度を測定したが、その結果を生試料と凍結試料に区分して表1に示した。また、pHについてはその度数分布を上記区分に分けて図1に示した。

これら試料魚の基礎データのうち、pHは平均値で生試料魚が6.10、凍結試料魚6.16で顕著な差はないが、全体的に凍結試料が高目の傾向を示した。水分量も平均値では両者に差が認められないが、生試料魚のレンジは13.76と大きく、凍結試料に比べてややばらつきがみられる。また、凍結試料の自由ドリップは平均値で11.94%と比較的高い値を示した。

加工業者の間では春先のフグはやせているといわれているが、生物測定指標としての肥満度は表に示すように4月に漁獲された凍結試料の方が11月に漁獲された生試料より大きい値を示した。西日本で漁獲されるフグのほとんどは5月～7月に産卵するので4月の試料は産卵直前、11月の試料は産卵直後の状態にある。従って、4月の試料は生殖巣が肥大しており、外観的に魚体が肥満していても肉付きはよくないと推察されるが、この試験では部位歩留について調査していないので今後確認したい。

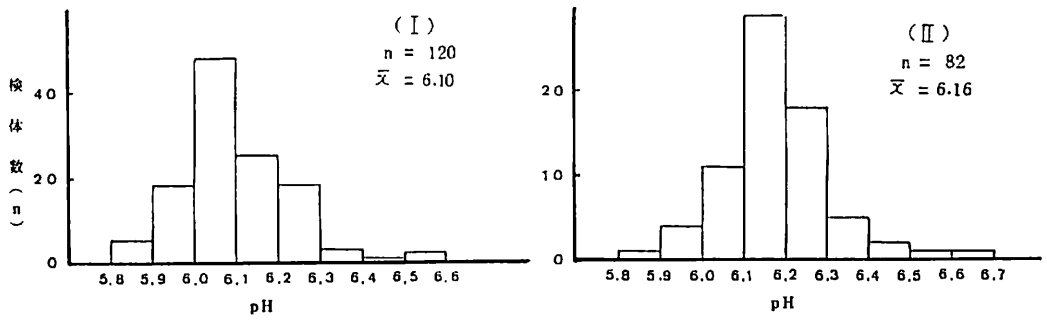
次に生試料魚および凍結試料魚を用いて調整したフグ乾製品の20℃における収着等温線を図2～3に調味区分別に示した。

生試料区では食塩、ショ糖、ソルビット、水飴単用の製品に比べて調味料を複数配合したみりん干し品が顕著な履歴現象を示しており、素干し品ではほとんど履歴現象が認められなかった。凍結試料区は生試料区とやや異った傾向を示し、みりん干し品に履歴現象がほとんどなく、水飴単用のものに顕著な履歴現象が認められた。また、5%食塩水に浸漬したものは生および凍結試料ともAw 0.6以上で急激な水分含量の変化が認められた。図4は生試料魚の5%食塩水浸漬品と10%食塩水浸漬品の

表1 標本原料の基礎データ比較

		生 原 料	凍 結 原 料
検 体 数		120	82
p H	平 均 値	6.10	6.16
	最 大 値	6.54	6.65
	最 小 値	5.81	5.90
	レ ン ジ	0.73	0.75
体 長 (mm)	平 均 値	237	244
	最 大 値	275	280
	最 小 値	195	207
	レ ン ジ	80	73
体 重 (g)	平 均 値	338	367
	最 大 値	528	538
	最 小 値	183	191
	レ ン ジ	343	347
水 分 量 (%)	平 均 値	82.14	81.96
	最 大 値	86.78	84.75
	最 小 値	73.02	78.90
	レ ン ジ	13.76	5.85
自由ドリップ (%)	平 均 値	—	11.94
	最 大 値	—	17.38
	最 小 値	—	6.77
	レ ン ジ	—	10.61
肥満度 (C値) *		2.72×10^{-5}	4.03×10^{-5}

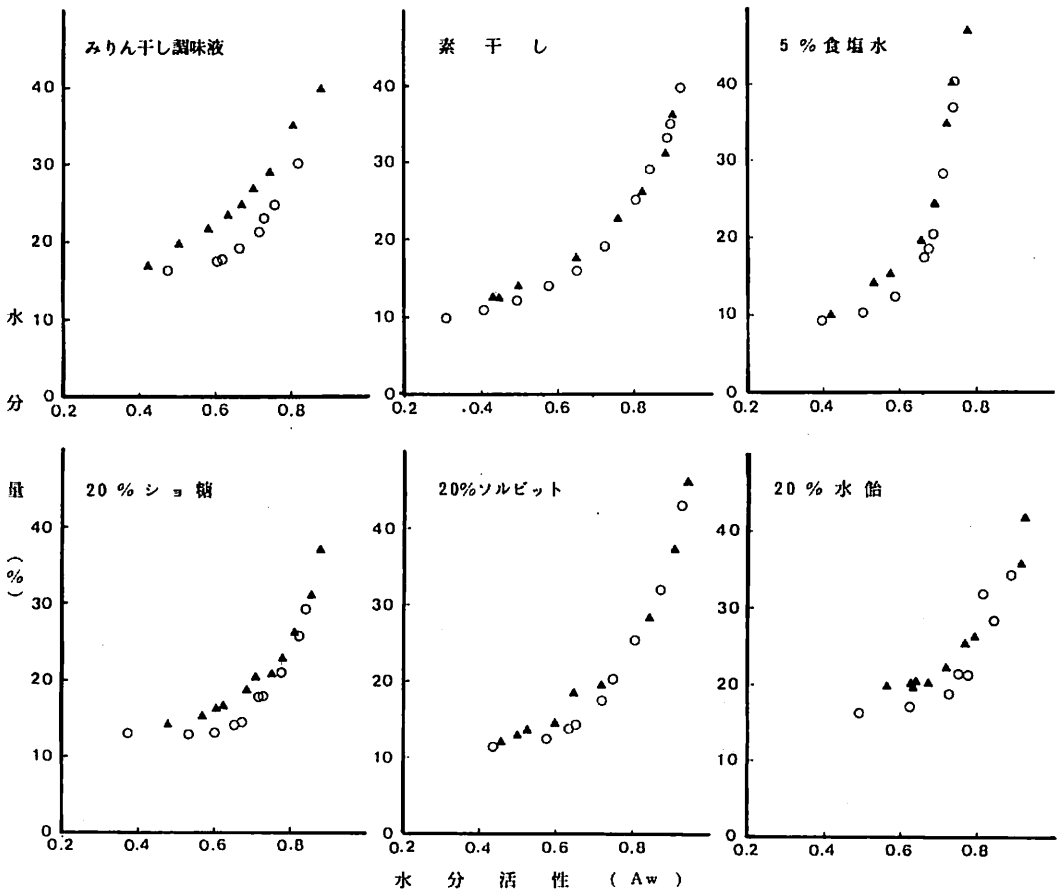
* 魚の体長(L)と体重(W)の関係式 $W = CL^3$ からCを求め肥満度とした。



(I) 生試料区

(II) 凍結試料区

図1 クロサバブグ肉のpH度数分布



○ 吸湿

▲ 脱湿

図2 生試料区乾製品の調味区分別収着等温線

吸湿曲線を対比して示したものであるが、食塩濃度による差異はほとんどなく、いずれも A_w 0.6 以上で水分含量が急激に増加しており、塩干品が吸湿し易いことを示唆している。

図5は、調味区分別に生試料と凍結試料の吸湿曲線を対比して示したものである。この図から素干し品や単一調味品では両者に顕著な差が認められないが、みりん干し品では差があり、凍結試料の方が生試料より高い水分含量を維持していることがわかる。

図6は生試料区と凍結試料区に分けて各乾製品の吸湿曲線を対比させて示したものであるが、この図から両試料区ともみりん干し品が他の単一調味品より高い水分含量を示しており、特に凍結試料の場合に顕著な差が認められる。

以上、みりん干し品など調味乾製品の保蔵中における水分及び A_w の変動と製品に添加された調味料との関連性を不着等温線によって検討した結果、環境湿度条件の変化に対して、食塩の場合は製品の水分及び A_w 、特に A_w の変動が起り易いが、甘味料のショ糖、ソルビット、水飴については食塩の場合と比較して、 A_w の変動が起り難くなっている。なお、この傾向は水飴、みりん干し区に

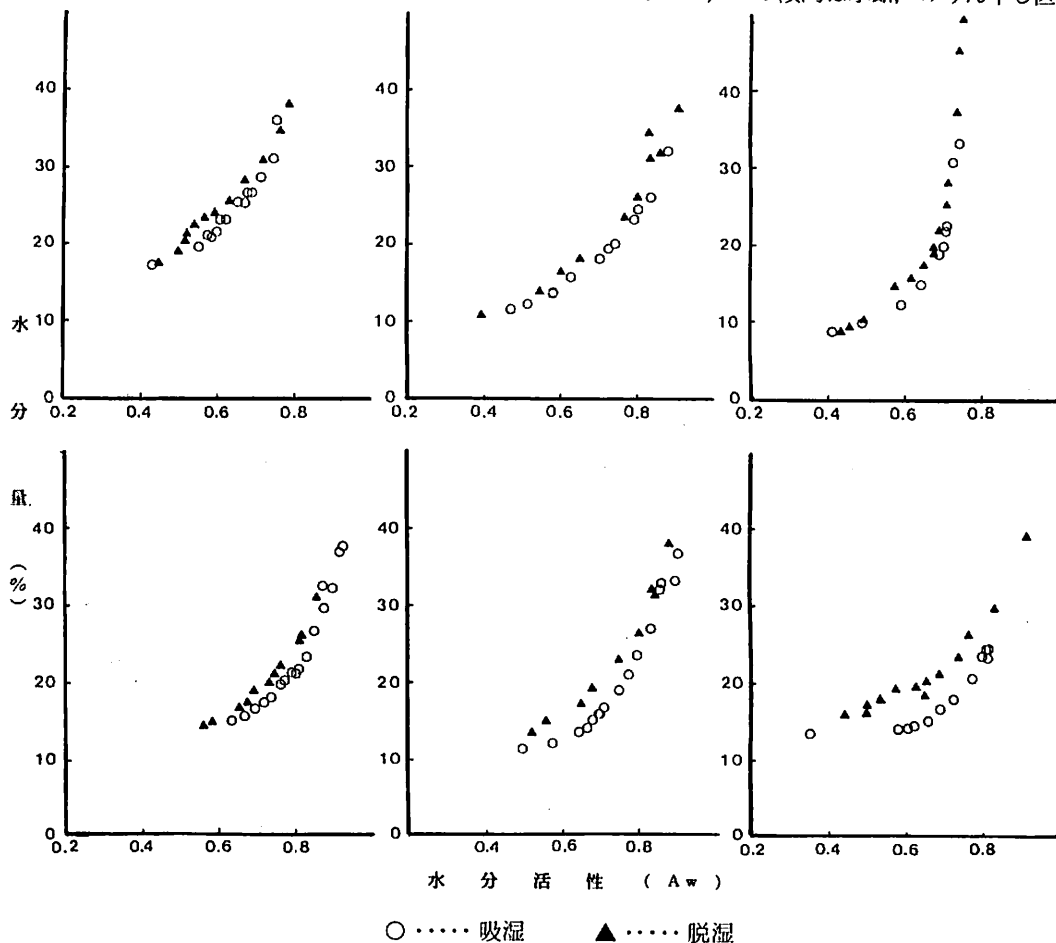


図3 凍結試料区乾製品の調味区分別不着等温線

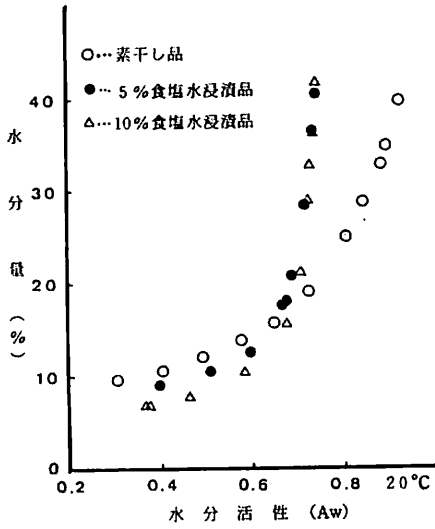


図4 食塩濃度別の吸湿曲線

において特に顕著であった。しかし、この試験では各調味料の魚肉への浸透量を測定していないし、調味料も単一使用であるなど実験条件としては完全なものでない。

従って、複合調味の場合や調味配合、貯蔵温度を異にする場合などについてさらに検討する必要があるが、また、複合調味を施したみりん干し品が単一調味品より高い水分量を保持していること、同じみりん干し品でも鮮度の良い生原料を用いたものより凍結原料の方が高い水分量を保持していることなどについては、調味液の浸透量の差、物性、品質とも関連させて再検討したいと考える。

なお、今回の試験結果の考察は主としての吸湿曲線の形状にもとづいて行ったが、今後はさらに

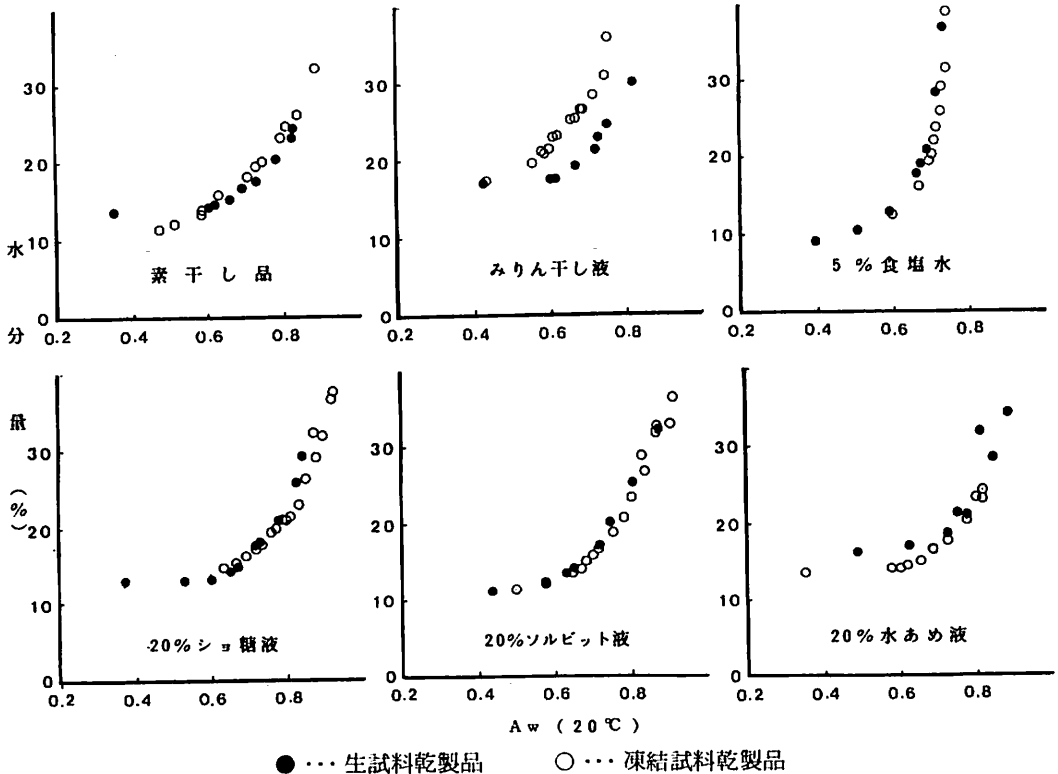


図5 生試料と凍結試料の吸湿曲線の比較

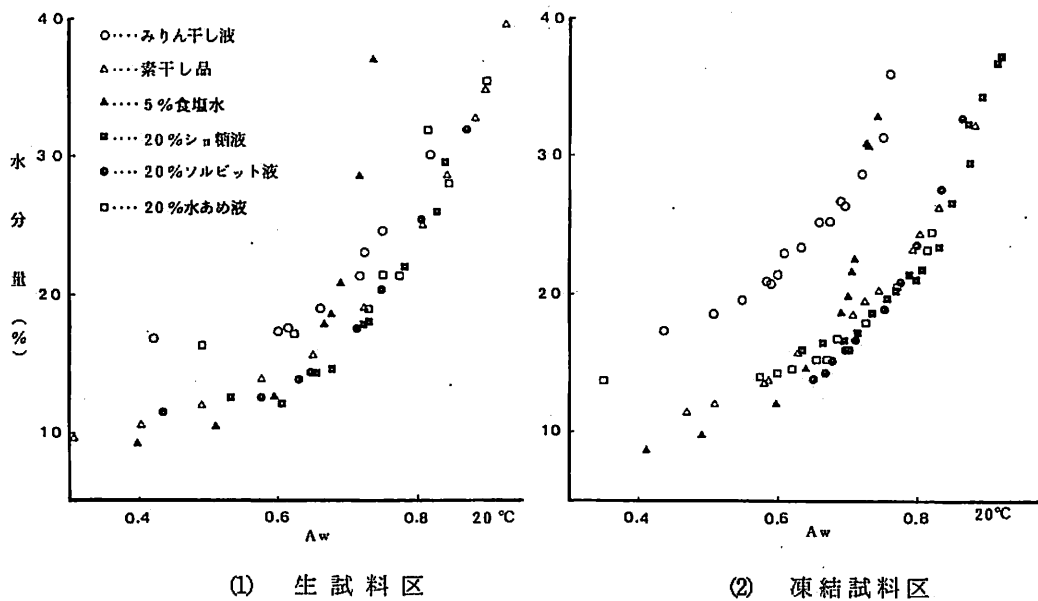


図6 調味区分別の吸湿曲線比較

吸湿曲線上に認められる変曲点の位置，変曲点を境に想定される2直線の係数などを指標とした比較検討方法も必要であろう。

文 献

- 1) 井岡 久・岩本宗昭・日野佳明：本報告，56年度，205～209（1983）