

冷凍魚のドリップのタンパク質

斉藤 芳枝

(昭和58年9月17日受理)

Protein of Drip of Frozen Fish

Yoshie SAITO

(Received September 17, 1983)

結 言

魚肉タンパク質についての研究は多いが、冷凍魚のドリップ中のタンパク質についての報告は少ないようである。

著者¹⁾は先に魚を冷凍し、保存処理を異にした。冷凍魚より生ずるドリップの窒素量等について報告したが、今回は市販の冷凍魚より生ずる。ドリップの量およびその全窒素量を測定し、タンパク質のディスク電気泳動を行い。また冷凍魚肉の抽出液のゲル濾過を行ったその結果を得たので報告する。

実験方法

1 試料(市販品)

ワカサギ、マアジ、マダイ(一尾のもの)カツオ、銀ダラ(切身のもの)以上の試料は実験3、4の試料として用いた。

マアジ、カツオ、ムシカレイ、マガレイ以上の試料は実験5に用いた。

2 試料解凍

(1) 流水解凍

試料をポリエステルの袋に入れ、外から水道水をし流しドリップを得た。

(5) 冷蔵庫解凍

試料をパットに入れ、ポリエステルでおおい冷蔵庫(5°C)中で12時間と24時間放置してドリップを得た。

(3) 窒素定量

全窒素をマイクロケルダール法によって行った。

(4) ポリアクリルアミドゲル電気泳動

泳動槽は6試料を同時に分析できる厚さ4mm幅16mm長さ150mmの平板ブリッチ電気泳動(富士理研製)を用いた。支持体用ゲルはpH9.0 トリスくえん酸緩衝液を含む5%ゲルを用い150Vで8時間泳動した。染色にはアミドブラック10Bを用い、脱色は水、メタノール・酢酸混合液(6:3:2.V/V)により行った。電極液には0.15Mのホウ酸緩衝液を用いた。

(5) Sepharose, 2Bによるゲル濾過^{2,3,4)}

ゲル濾過剤 Sepharose, 2B を内径2.0×45cmのカラムにつめ、下降法によってゲル濾過を行った溶媒には0.45M塩化カリウム、リン酸緩衝液を用い溶出液は5mlずつに分画し、280mμの吹光度を測定した。また同溶出液をマイクロビュレット法によってタンパク態窒素を測定した。

(6) ミクロビュレット法

梅本等^{2,4)}の方法により行った。

実験結果および考察

1 冷凍魚の流水解凍、冷蔵庫解凍により生じたドリップ量と全窒素

ワカサギ、カツオ、マアジ、銀ダラ、マダイの冷凍魚の一定量を流水解凍、冷蔵庫では12時間、24時間解凍して生じたドリップの量と全窒素およびドリップ溶出後の肉の全窒素を測定した結果は表1、2の通りである。

ドリップ量は冷凍後の保存処理の方法によって異なるが、今回は少ないもので0.7%、多いもので1.6%あった。

また解凍条件の違いでは切身のもの一尾のものでそれぞれ違って、どの解凍方法が多い少いということはなかった。ドリップ中の窒素量は0.2~2.8%であった。ドリップ溶出後の肉の窒素量は2.1~4.3%の範囲であった。

表1 流出ドリッ量 (%)

魚種	解凍		
	流 水	冷蔵庫12時間	冷蔵庫24時間
ワカサギ	2.0	4.0	4.4
カツオ	4.8	1.4	1.9
マアジ	6.9	0.9	5.2
銀ダラ	4.5	16.0	19.7
マダイ	0.7	1.4	3.1

表2 ドリッ中の全窒素量およびドリッ溶出後の肉の全窒素(mg%)

魚種	解凍					
	流 水		冷蔵庫12時間		冷蔵庫24時間	
	肉	ドリッ	肉	ドリッ	肉	ドリッ
ワカサギ	3.2	0.4	3.1	0.7	3.1	0.7
カツオ	4.2	0.3	4.4	1.7	4.3	2.8
マアジ	3.3	—	3.6	0.2	3.2	0.7
銀ダラ	2.6	0.6	2.9	0.6	2.1	1.3
マダイ	3.3	0.7	3.5	1.2	3.6	0.8

2 ドリッのポリアクリルアミドゲル電気泳動

冷凍魚の流水解凍, 冷蔵庫解凍により生じたドリッ
と肉に肉の同量の水を加えて磨砕した肉の水抽出液を,

冷凍魚肉のドリッおよび肉の水抽出液のポリアクリルアミドゲル電
気泳動 PH 9.0 トリスくえん酸緩衝液 5%ゲル 150 V 8時間泳動

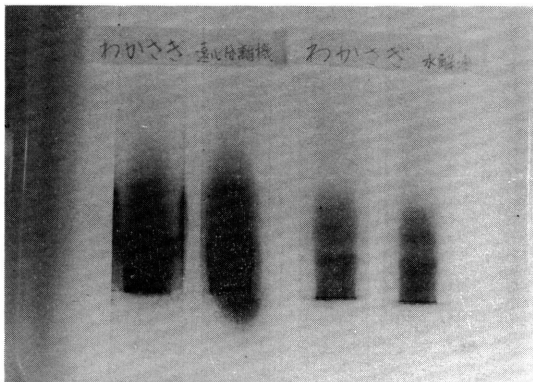


図1-1 ワカザギA
左 肉の水抽出液 右 流水解凍ドリッ

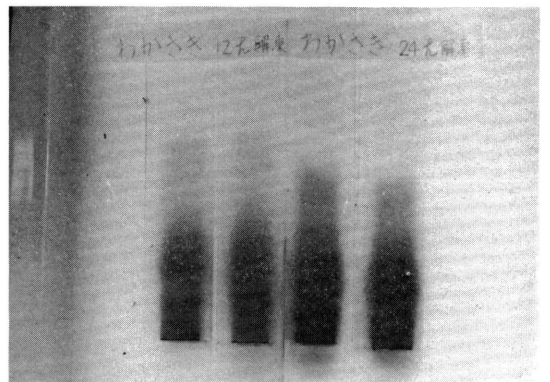


図1-2 ワカサギB
左 冷蔵庫 (5°C) 12時間解凍ドリッ
右 " 24時間解凍ドリッ

3000回転で遠心分離し上澄液を各々 2μ 泳動させた. その結果は図1から図5に示した.

図1はワカサギの泳動図で流水解凍, 冷蔵庫12時間, 24時間解凍はいずれも同じようなバンドである. また肉の水抽出液は濃度が濃いため明瞭ではないが, これも解凍液と同じようなバンドである.

図2はカツオでいづれの解凍とも同じバンドである. 肉抽出液も同様であった.

図3はマアジでいづれの解凍もまた抽出液も同じバンドがみられる.

図4は銀ダラである, これもいづれの解凍も同じである.

図5はマダイである. これも濃淡があるが, いずれも同じバンドである. ドリッの泳動は流水解凍も冷蔵庫解凍で生じたドリッも変りがない. また肉の水抽出液も各々のドリッの泳動と同じである. このことからドリッ中のタンパク質はいずれも水溶性タンパク質と思われる. 魚肉タンパク質は魚種間の差はないといわれているようであるが, この泳動ではワカサギ, マアジ, マダイは同じようなパターンであるが, カツオ, 銀ダラは前者とやや異なったパターンにみうけられた. このような泳動分布ではどんなタンパク質であるか判定は困難である.

冷凍魚のドロップのタンパク質

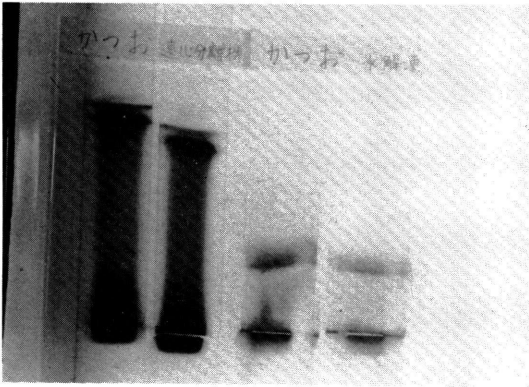


図2-1 カツオA
左 肉の水抽出液 右 流水解凍ドロップ

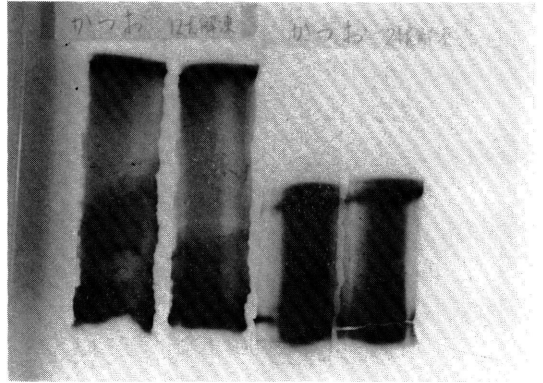


図2-2 カツオB
左 冷蔵庫 (5°C) 12時間解凍ドロップ
右 " 24時間 "

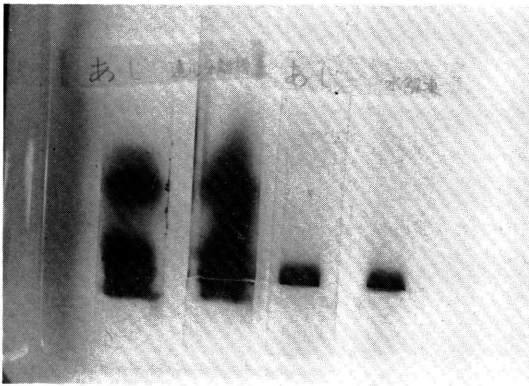


図3-1 マアジA
左 肉の水抽出液 右 流水解凍ドロップ

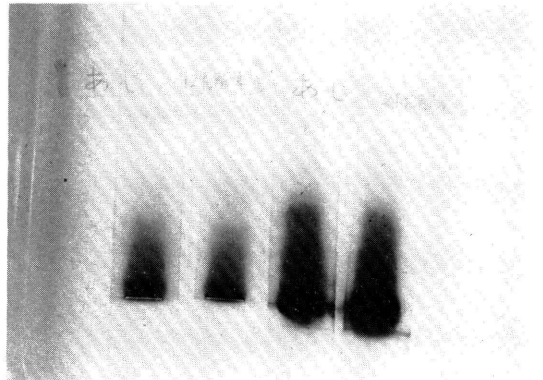


図3-2 マアジB
左 冷蔵庫 (5°C) 12時間解凍ドロップ
右 " 24時間 "

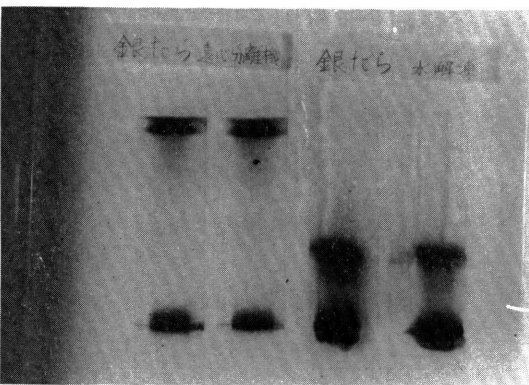


図4-1 銀ダラA
左 肉の水抽出液 右 流水解凍ドロップ

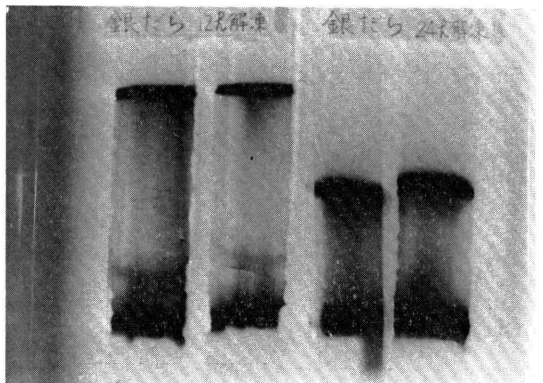


図4-2 銀ダラB
左 冷蔵庫 (5°C) 12時間解凍ドロップ
右 " 24時間 "

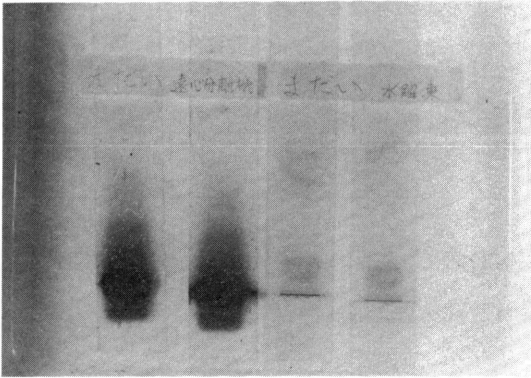


図5—1 マダイ A
左 肉の水抽出液 右 流水解凍ドロップ

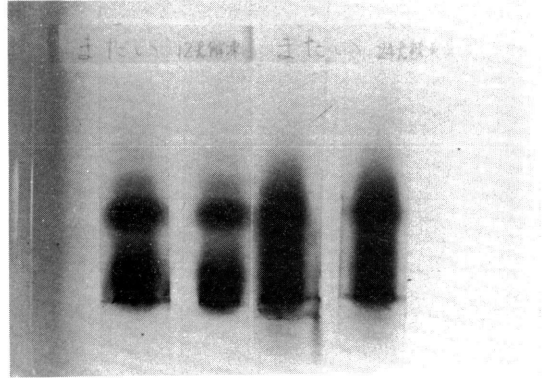


図5—2 マダイ B
左 冷蔵庫 (5°C) 12時間解凍ドロップ
右 " 24時間 "

3 冷凍魚肉抽出液のタンパク質の Sepharose 2 B によるゲル濾過

マアジ、カツオの冷凍魚の肉に20倍量の塩化カリウム・リン酸緩衝液を加えて、ブレンダーで1.5分間づつ5回かけた後3000回転で遠心分離20分後上澄液をゲル濾過に用いた。しかし上澄液の粘度の高いときは抽出剤で2~4倍に希釈して用いた。その結果は図6、7図の通りである。

マアジ、カツオの両者はやや同じ位置に同じようなピークがみられた。鮮魚ではどんなピークがみられるか、マガレイとムシカレイについて同様にゲル濾過を行った結果を図8、図9に示した。これも同じような位置に、ムシカレイは高く、マガレイは低いピークがみられた。

これらから冷凍魚の抽出液と鮮魚の抽出液では濃度の差はあるが成分は同じであると考えられる。この位置のピークは梅本等^{4,5)}によるとミオゲンではないかと思われる。アクトミオシン、ミオシンの位置にはピークがみられない。梅本等⁶⁾によると冷凍魚のタンパク質は変性してアクトミオシン区にピークが現れないようであるといわれている。この結果では冷凍魚も鮮魚も同様なところから更に追究しなければ解らない。

4 ゲル濾過液のマイクロビュレット法により測定したタンパク態窒素量

マアジとカツオのゲル濾過の濾液をマイクロビュレット法で測定した結果を図6、図7の同じ図に示した。マイクロビュレット法によるタンパク態窒素量はゲル濾過のピークと同様な位置に同様なピークがあった。

要 約

1 ワカサギ、カツオ、マアジ、銀ダラ、マダイの市販の冷凍魚を流水解凍、冷蔵庫(5°C)で12時間、24時間解凍し生じたドロップの量と全窒素を定量した。ドロップ量は0.7~1.6%の範囲であった。また窒素量は0.2~2.8 mg%であった。

2 上記の冷凍魚のドロップ、および肉の水抽出液をポリアクリルアミドゲル電気泳動を行った。結果は肉の水抽出液とドロップの泳動では同じようなバンドであった。魚種間の差はワカサギ、マアジ、マダイは同様で、カツオ、銀ダラの二者は前者とややちがうようであった。

3 マアジ、カツオの冷凍魚と鮮魚のマガレイとムシカレイの抽出液のゲル濾過を行った結果は同じような位置にピークがみられた。これはミオゲンではないかと思われる。

4 ゲル濾過液をマイクロビュレット法でタンパク態窒素を定量した結果ゲル濾過のピークの位置に同様な窒素量がみられた。

5 ドロップ中にタンパク質が含まれていることは明かであった。しかしどのようなタンパク質であるかは解らなかつた更に追究する必要がある。

この実験にあたり御助言をいただきました東京大学農学部畜産物利用学研究室の上野川修一氏、また当大学吉野梅夫教授に厚くお礼申し上げます。また協力していただいた52年栄卒の齊藤美由紀、片桐典子の両氏に感謝いたします。

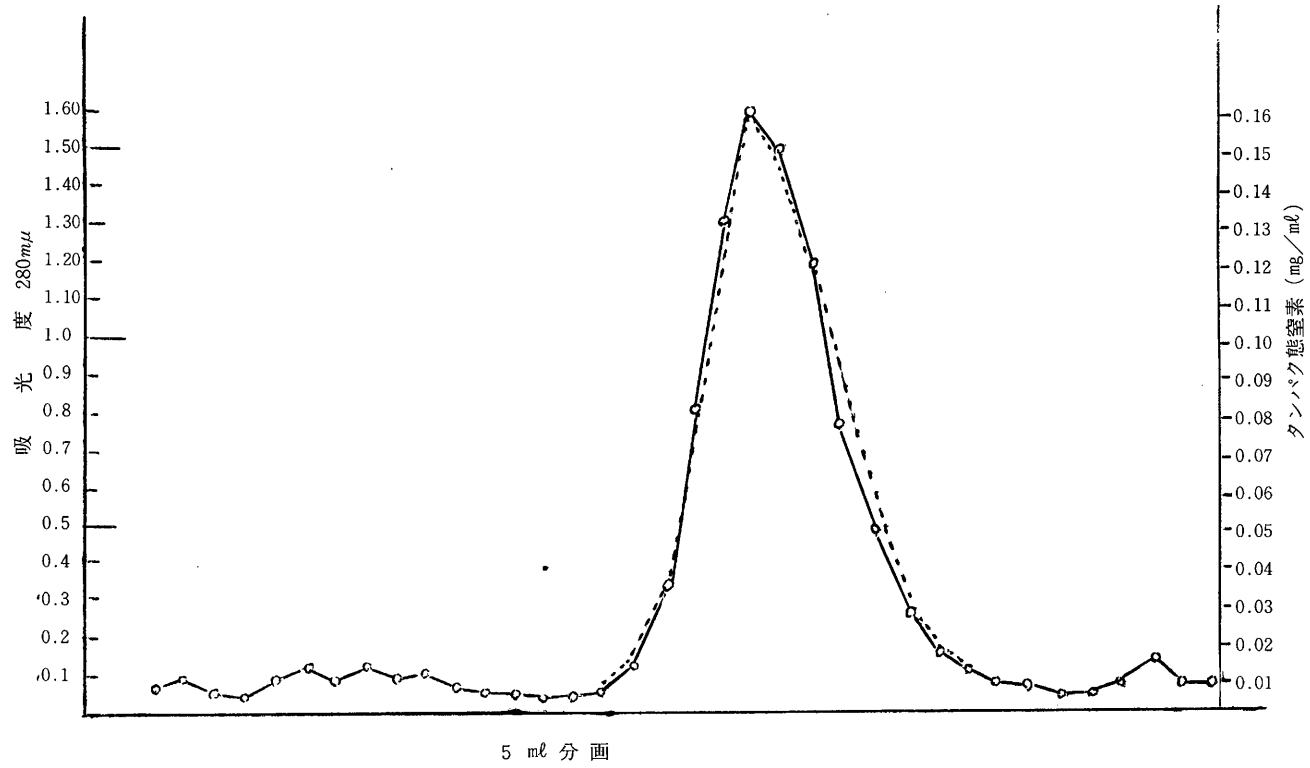


図6 冷凍魚マアジのタンパク質のゲル濾過
溶出剤 0.45M 塩化カリウム, リン酸緩衝液ゲル Sepharose 2B 2×45cm
——280 m μ 吸光度 タンパク態窒素

魚の凍りマアジのタンパク質

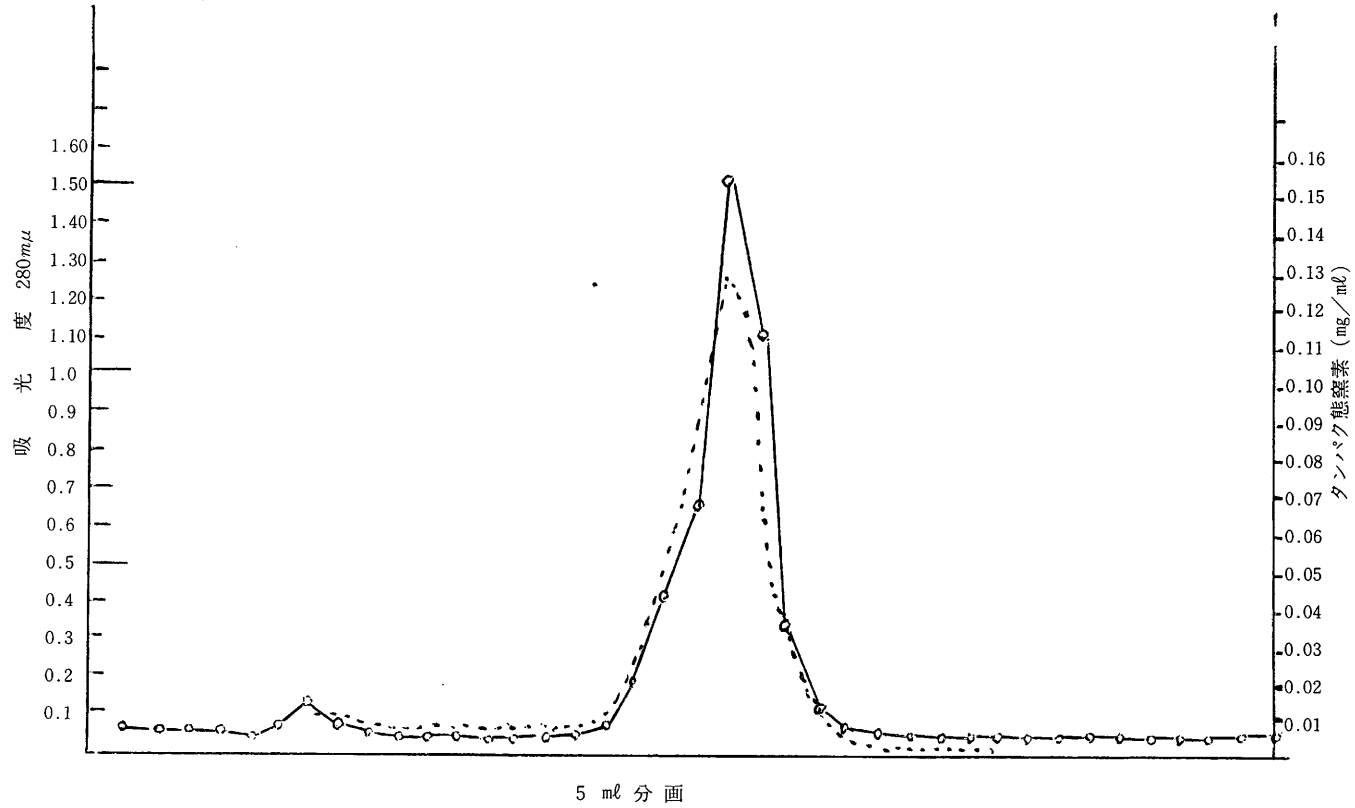


図7 冷凍魚カツオのタンパク質のゲル濾過
溶剤 0.45M 塩化カリウム, リン酸緩衝液ゲル Sepharose 2B 2×45cm
——280 mμ 吸光度 タンパク濃度

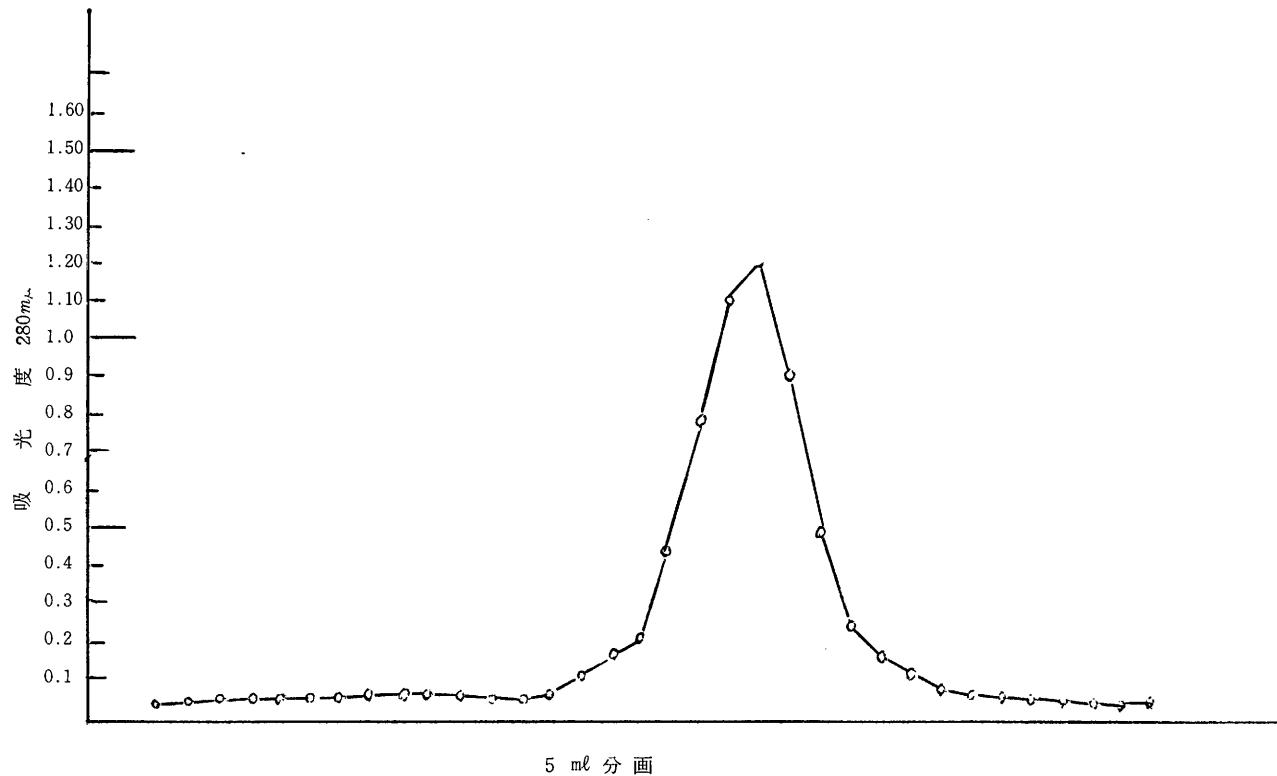


図8 鮮魚ムシカレイのタンパク質のゲル透過
溶出剤 0.45M 塩化カリウム・リン酸緩衝液ゲル Sepharose 2B 2×45cm

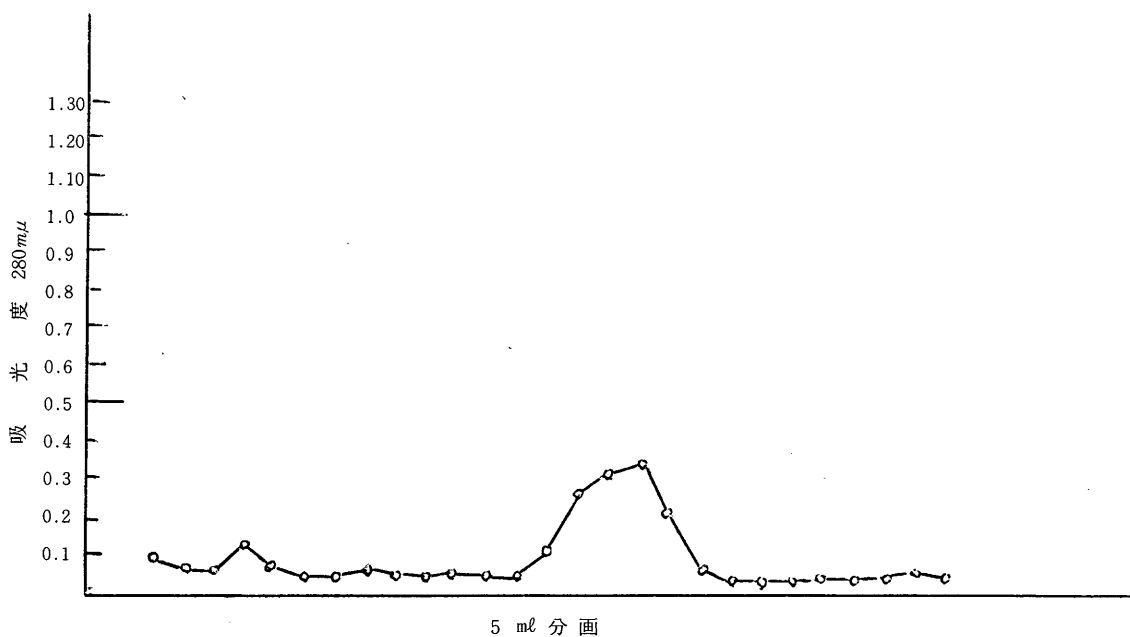


図9 鮮魚マガレイのタンパク質のゲル濾過
溶出剤 0.45M 塩化カリウム, リン酸緩衝液ゲル Sephar se 2B 2×45cm

文 献

- 1) 齊藤芳枝, 前田匡子 東京家政大学紀要 13, 59 (1973)
- 2) 梅本滋, 神名孝一 東海水研報 56, 109 (1968)
- 3) 齊藤恒行, 内山均, 梅本滋, 河端俊治, 水産生物化学, 食品学実験, 恒星社厚生閣 東京 145(1974)
- 4) 梅本滋, 神名孝一 日本水産学会誌 35, 555 (1969)
- 5) 梅本滋, 神名孝一 日本水産学会誌 36 414 (1970)
- 6) 梅本滋, 神名孝一 日本水産学会誌 36 798 (1970)