

ノート

魚介類の加熱（水煮、塩水煮）肉についての二、三の組織学的知見

広 川 裕 , 水 谷 清 美

1. 序 論

水産物の輸入の際に、水煮など各種の加工方法の相違で関税率表の分類が異なる場合がある。

この場合、現在当分析室では、可溶性蛋白質の有無を調べる方法をとっている。これは非常に簡便であるが、生鮮品の蛋白質の量を参照する必要がある点と、実験結果は蛋白質であることから、長時間保存が不可能であるため後日の参考に供することができない点等の不便がある。

このような不便をなくし、しかも、より確実な方法を発見するため著者らは各種の実験を行ってきたが、被検物が動物性食品であることから組織化学的検査方法も有効な手段となり得るのではないかと考え本実験を開始した。食品組織学は、食品組織という面だけでなく、細胞に含まれる蛋白質、多糖類、核酸、酵素、無機物およびビタミンなどの組織学的物質についても考える必要があると、市川収（1967）は強調している。そこで、本実験は熱処理による形態的变化に加えて多糖類、蛋白質そして DNA の変化について組織化学的検査を行なった。以下にその大要を報告する。

2. 材料および方法

本実験に用いた材料は、下関市吉見町、水産大学校前の干潟で採取したアサリ（*Venempis japonica* De-shayes）と、一般に市販されているイカ（*Sepia esculenta* Hoyle）のそれぞれ足部を用いた。

この各材料につき、（1）生鮮品の Gilson 氏液固定のもの、（2）同じく Bouin 氏液固定のもの、（3）生鮮品を蒸留水の沸とう中に3分間浸し（以下水処理とする）、Gilson 氏液固定のもの、（4）同じく Bouin 氏液固定のもの、（5）生鮮品を3%食塩水の沸とう中に3分間浸し（以下塩水処理とする）Gilson 氏液固定のもの、（6）同じく Bouin 氏液固定のもの、すなわち、2種類、6項目で12の試料を作製した。これらのものを常法⁴⁾により8μmのパラフィン切片に作製し、それぞれ次の染色を施した。

（a）一般形態の観察には Delofields haematoxylin-eosin 染色

結果：核の DNA と RNA を青染し、蛋白質を赤染する。

（b）蛋白質の観察には ninhydrin-Schiff 反応^{1, 3)}による染色

切片を1% ninhydrin 液（37℃）中で15時間加水分解し、Schiff 液中で30分間処理する。

結果：ninhydrin が蛋白質のスルフィドリル基と結合するのを利用したもので、-アミノ酸蛋白が紫色に発色する。細胞質はほとんど強染される。

（c）多糖類の観察には過沃素酸-Schiff 反応^{1, 3)}（PAS 反応）による染色

切片を0.5%過沃素酸中で5分間加水分解し、Schiff 液中で15分間処理する。

結果：過沃素酸によって酸化して遊離したアルデヒド基と結合して発色するのを利用したもので、単純多糖類粘液多糖類、粘蛋白糖蛋白などの多糖類が赤紫色に発色する。

（d）DNA（デオキシリボ核酸）の観察には Feulgen 反応^{1, 3)}による染色

切片を1規定塩酸（60℃）中で10分間加水分解し、Schiff 液中で15時間処理する。

結果：DNA のプリンが塩酸で遊離して DNA のアルデヒドが発現するのを利用する。DNA を含む核は紫色に染色される。

3. 観察結果

3・1 アサリ生鮮品の組織化学的構造

小皮縁、上皮細胞、基底膜、筋肉と順に層をなしており、筋肉は横紋が規則正しく配列している。外形にはひだがみられる。核は上皮細胞と筋肉に顆粒状に存在している。多糖類および蛋白質は上皮細胞、筋肉ともに多量にあるが、特に筋肉の多糖類は横紋上に存在しているのがみられる。

Explanation of plate

All figures are photomicrographs from the section of neck short clam foot and cuttlefish arm. × 100.

Ep ; epitheleim Kt ; kutikula

M ; muscle tissue N ; nucleal

Pc ; pigment cell Po ; polysaccharide

Pr ; protein



Fig.1 Haematoxylin eosin preparation in neck short clam ; the fresh material was fixed with Gilson solution

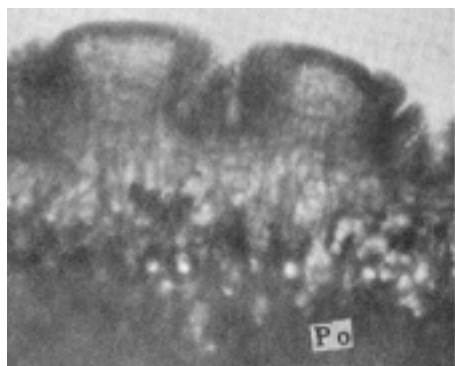


Fig.2 P.A.S. preparation in neck short clam ; the material is same as Fig.1.

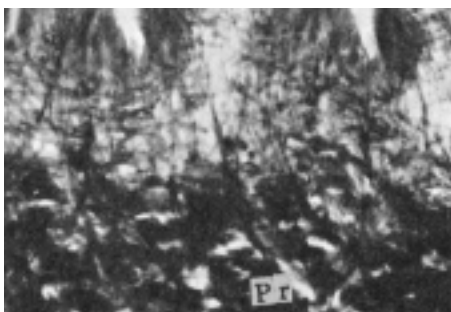


Fig.3 Ninhydrin Schiff reaction preparation in neck short clam ; the material is same as Fig.1.



Fig.4 Nucleal reaction preparation in neck short clam ; the material is same as Fig.1.

3・2 アサリ水処理の組織化学的構造

小皮縁は破壊されて認められず、外面は上皮細胞が露出している。そして細胞質の加熱による影響のためかこれ等の細胞は空虚である。しかし、核は基底膜側に偏在している。形態的には、基底膜と筋肉とは生鮮

品と差異は認められない。核は熱により凝縮している。上皮細胞中の多糖類および蛋白質は、生鮮品と比較すると増量している。また、筋肉中の多糖類は減少し、蛋白質は熱凝固像を示している。

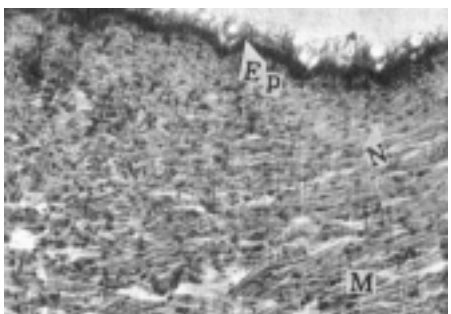


Fig.5 Haematoxylin eosin preparation in neck short clam ; the material was fixed with Gilson solution after boil in water .

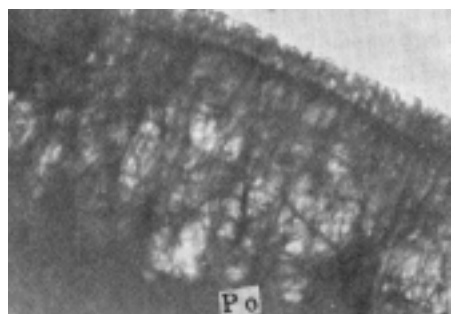


Fig.6 P.A.S. preparation in neck short clam ; the material is same as Fig.5.

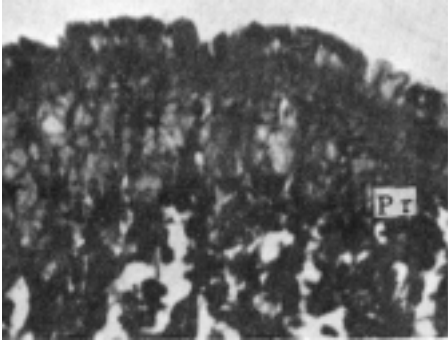


Fig.7 Ninhydrin Schiff reaction preparation in neck short clam ; the material is same as Fig.5.

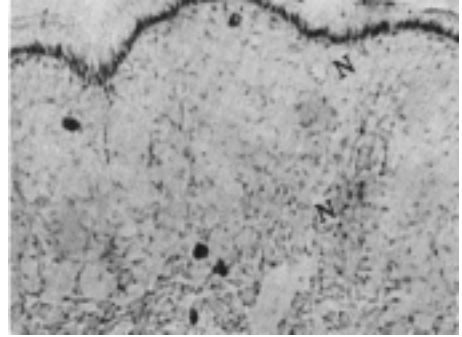


Fig.8 Nuclear reaction preparation in neck short clam ; the material is same as Fig.5.

3・3 アサリ塩水处理の組織化学的構造

外面は熱凝固した上皮細胞が認められる。これに反し基底膜, 筋肉は形態的には生鮮品と差異はみとめられない。核は観察されるが, 核内の DNA は塩水处理で DNA の分解, 消失および低重合化¹⁾が起こり認められる。多糖類および蛋白質は, 生鮮品と比較すると, 上皮細胞中の前者は差異はないが, 後者は増量してい

る。また, 筋肉でも前者は差異はないが, 後者は線維状に染色されている。

蛋白質が, 生鮮品および水处理に比較して表面附近に増量しているのは, 蛋白質が熱と塩とで凝固性を増して, 表面からの溶出を不能にしたためであろう(市川 収, 1967)。



Fig.9 Haematoxylin eosin preparation in neck short clam ; the material was fixed with Gilson solution after boil in salt water .

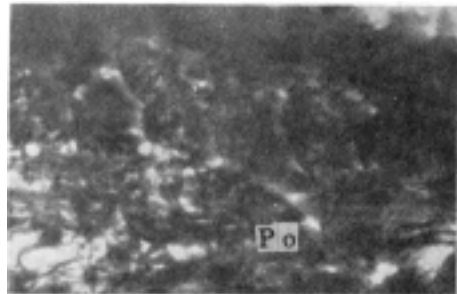


Fig.10 P.A.S. preparation in neck short clam ; the material is same as Fig.9.



Fig.11 Ninhydrin Schiff reaction preparation in neck short clam ; the material is same as Fig.9.



Fig.12 Nuclear reaction preparation in neck short clam ; the material is same as Fig.9.

3・4 イカ生鮮品の組織化学的構造

多数の色素細胞を含む特有な保護上皮が表皮としてあり、その下に筋肉層がある。筋肉は縦走、横走筋として発達し横紋が規則正しく配列している。また、核も

多数存在している。多糖類は保護上皮に多量にあるが、筋肉には内部の結合組織に存在する程度でわずかな。蛋白質は、多糖類と反対で筋肉の横紋上に多量にみられるが、上皮細胞には少量存在する程度である。

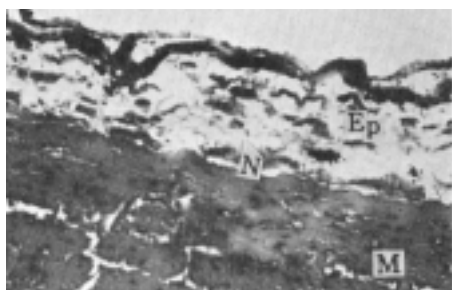


Fig. 13 Haematotylin eosin preparation in cuttlefish ; the fresh material was fixed with Gilson solution.

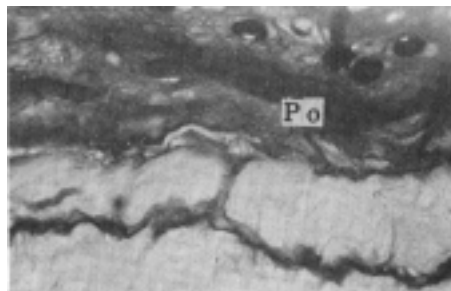


Fig. 14 P.A.S. preparation in cuttlefish ; the material is same as Fig. 13.

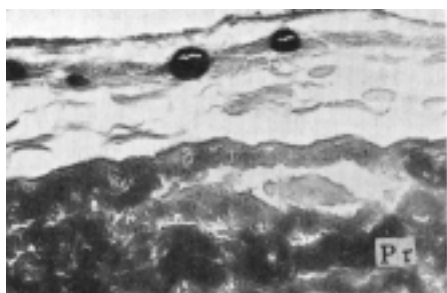


Fig. 15 Ninhydrin Schiff reaction preparation in cuttlefish ; the material is same as Fig. 13.

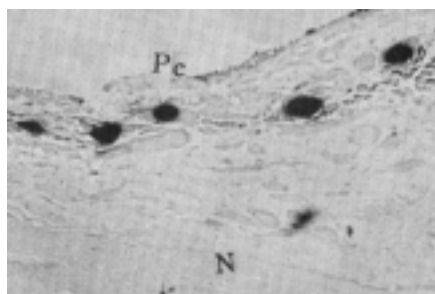


Fig. 16 Nucleal reaction preparation in cuttlefish ; the material is same as Fig. 13.

3・5 イカ水処理の組織化学的構造

形態的には生鮮品とほとんど差異はみとめられないが、横紋が変化している。多糖類および蛋白質は、生鮮品と比較すると保護上皮では前者は増量し、しかも

網目状として存在しているが、後者には変化はみられない。また、筋肉では、どちらも量的には変化がないようにみえるが、蛋白質は顆粒状になっている。

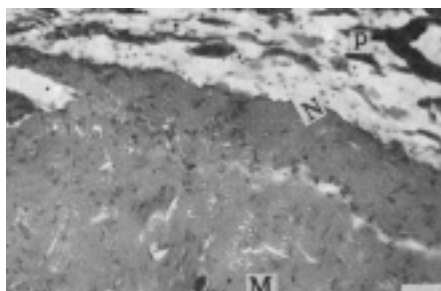


Fig. 17 Haematoxylin eosin preparation in cuttlefish ; the material was fixed with Gilson after boil in water.



Fig. 18 P.A.S. preparation in cuttlefish ; the material is same as Fig. 17.

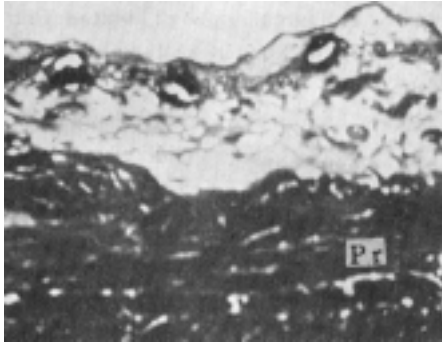


Fig.19 Ninhydrin Schiff reaction preparation in cuttlefish ; the material is same as Fig.17.

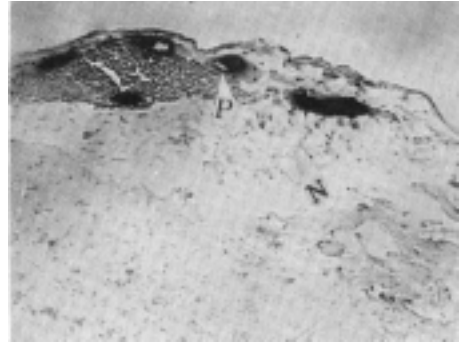


Fig.20 Nucleal reaction preparation in cuttlefish ; the material is same as Fig.17.

3・6 イカ塩水处理の組織化学的構造

形態的には生鮮品と比較して差は認められない。DNA を含む核がやや減少している。また、筋肉の横紋も変化している。多糖類および蛋白質は、生鮮品と比

較すると量的には差は認められないが、上皮細胞の多糖類は全面にひろがり、筋肉の蛋白質は凝固像として観察される。



Fig.21 Haematoxylin eosin preparation in cuttlefish ; the material was fixed Gilson solution after boil in salt water.



Fig.22 P.A.S. preparation in cuttlefish ; the material is same as Fig.21.



Fig.23 Ninhydrin Schiff reaction preparation in cuttlefish ; the material is same as Fig.21.



Fig.24 Nucleal reaction preparation in cuttlefish ; the material is same as Fig.21.

3・7 その他

イカの場合、組織自身が硬く、しかも熱水处理およ

び固定で蛋白凝固を起こして一層硬くなるので、パラフィン包埋の方法とは別の方法(例えば、凍結法)で

行なうのが望ましいように思われる。

また 固定液に Gilson 氏液と Bouin 氏液を用いたが、Gilson 氏液のほうがよい結果が得られたように思われる。Bouin 氏液は核の観察には最も適していたが、強い蛋白凝固性があるために、イカのように組織の硬い材料についてはパラフィン切片の仕上がりがよくなかった。また、染色の仕上がりも - 体によくなかった。

4. 結 論

生鮮品とその他との区別は、アサリの場合では、一般形態、蛋白質、DNA のうちいずれかひとつを観察することで区別は可能と考えられる。一方、イカについても、多糖類と蛋白質とを観察すれば充分可能だと考えられる。

以上の観察結果から、この少ない実験で確定的なことはいえないが、魚介類について、生鮮品と加工品との区別はできると思われる。また、各試料においては、それぞれ特徴があり一律に解釈はできないと思うが、基本的な現象で分類することも可能ではないかと思われる。これらに関しては、今後の研究結果をまちたい。

なお、今回は、DNA の熱変化は、分解か、消失かについては触れなかった。また、蛋白質および多糖類の変化についてもそれがなにもに基因するものであるかも触れなかった。これらについても今後詳報する予定である。

最後に、この論文は、門司税関研修所大学派遣研修生として 1967 年 4 月～1968 年 3 月迄水産大学校に行った際に、増殖科西川昇平助教授の指導のもとで行なわれたものである。ここに謹んで感謝の意を表します。また、この実験にあたって西川教室の福岡秀雄、石田さつきおよび田代慶子諸氏の熱心な助力に対して謝意を表します。

文 献

- 1 市川 収(1967),食品組織学—組織化学的構造論—,初版,354P,東京;光生館
- 2 (1967),食品の組織学—とくに核酸の問題—,生物と化学5,472～480
- 3 佐野 豊(1965),組織学研究法—理論と術式—初版,877P,東京;南山堂
- 4 田中克己,堤 清(1965),題微鏡標本の作り方,6版,282P,東京;裳華房

A few histological view of heated fish meal (boiled in water and in salt water)

Hiroshi Hirokawa and
Kiyomi Mizutani

Moji Customs Laboratory
Nishikaigan-dori Moji-ku
Kitakyushu city

- Received July 31, 1968 -