

魚肉蛋白の研究——Ⅱ

数種の軟体動物の“ミオプロテイド”について

八坂 茂・宮原昭二郎・田端 義明

Studies on the Protein of Fishes—Ⅱ

On the “Myoproteid” in a few Molluscan Protein

Shigeru YASAKA, Shojiro MIYAHARA and Yoshiaki TABATA

非凝固性蛋白——魚肉中などに含まれる蛋白質で 100°C で凝固しないもの、ミオプロテイドと呼ばれる——について、著者らはこれが一般魚類肉中に限らず、乾燥魚類肉中などにも存在することを明らかにした¹⁾²⁾が、数種の軟体動物についてしらべた結果、同様に存在することがわかった。またミオプロテイドを沈澱として採取する場合の、沈澱の生成を最大ならしめるための条件などについてもしらべた。

実 験

1. 材 料

実験に供した試料は極めて新鮮なイカ (*Loligo formosa*)、コウイカ (*Sepia esculenta*) の胴部筋肉、マダコ (*Octopus vulgaris*) の脚部筋肉、および生きているハマグリ (*Meretrix meretrix lusoria*)、アサリ (*Venerupis philippinarum*) マンジミ (*Corbicula leana*) の殻を除いた中身全体である。

2. 非凝固性蛋白の採取・定量

供試肉或いは死後一定時間放置した供試肉に同量の水を加えてホモジナイズし、更に10倍量の水を加えてよくかきまぜ、そのまま10分間沸とうさせて出てくる不溶性物質を除き、濾液を更に60分沸とうさせて、再び生成する不溶性物質を取除く、この濾液に10%タンニン溶液 (pH 2.2) を加えて pH 4.2 となし生ずる沈澱を採取し*、2%タンニン溶液でよく洗ったのち常法により窒素量を測定し供試原料肉に対する非凝固性蛋白の割合を求めた。この結果を Table 1 に示す。

3. 蛋白沈澱剤の良否

非凝固性蛋白を沈澱として採取する場合の蛋白沈澱剤については種々考えられるが、本報ではタンニン、リントングステン酸、ズルホサリチル酸、三塩化酢酸、硫酸第二水銀についてその沈澱生成能力をしらべた。即ちイカ肉より採取した 20ml の非凝固性蛋白液 (20ml 中に窒素 0.164g を含む) に前記5種類の蛋白沈澱剤を沈澱が生じなくなるまで加えて、その沈澱をとり窒素量を測定した。結果を Table 2 に示す。

即ち沈澱剤としてはタンニンが一番適当であることがわかった。なお、Table 3 より原液中にはタンニンをういても沈澱しない窒素分があることがわかるが、これはアミノ酸などのいわゆるエキス分その他であろうと考えられる。

* 東洋濾紙 No. 7 上に濾取し、洗滌後濾紙と共に硫酸で分解する。

Table 1 非凝固性蛋白質の含有率

| 材 料 | 鮮 度 | 水分% | 全窒素量% (A) | 100gの材料より採取した非凝固性蛋白質の総窒素量g(B) | 材料に対する非凝固性蛋白質の割合 (B/A×100) |
|------------|---------|-------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|
| イカ(胴肉) | 死直後 | 77.91 | 3.134 | 0.440 | 14.5 |
| コウイカ(胴肉) | " | 79.07 | 2.962 | 0.201 | 7.1 |
| マダコ(脚肉) | " | 82.76 | 2.464 | 0.278 | 9.3 |
| ハマグリ(中身全体) | 生 | 81.7 | 1.738 | 0.220 | 12.7 |
| " | 死後7時間後 | 81.2 | 1.767 | 0.188 | 10.6 |
| アサリ" | 生 | 79.3 | 2.008 | 0.228 | 11.3 |
| " | 死後24時間後 | 79.4 | 1.957 | 0.247 | 12.6 |
| " | "70時間後 | 79.3 | 2.091 | 0.207 | 9.9 |
| シジミ" | 生 | 86.5 | 1.269 | 0.243 | 19.1 |
| " | 死後24時間後 | 84.4 | 1.404 | 0.296 | 21.1 |
| " | "70時間後 | 84.2 | 1.454 | 0.253 | 17.4 |

注：各値は5～8個の値の平均値である。

Table 2 蛋白質沈澱剤の沈澱能力

| 原 液 | 蛋白質沈澱剤 ^{a)} | 沈澱全部の窒素量 |
|---|-------------------------|----------|
| イカ肉より採取した 非凝固性蛋白質液 20ml (窒素0.164gを含む) | 10%タンニン液 | 0.136g |
| | 10%リンタングステン酸液 | 0.121 |
| | 20%ズルホサリチル酸液 | 0.082 |
| | 20%三塩化酢酸液 | 0.114 |
| | 1%硫酸第二水銀液 ^{b)} | 0.056 |

注：a) すべて水溶液，すべて窒素を含まないことをたしかめたもの。

b) 水に1%の硫酸第二水銀を加えたものの上澄液

4. タンニン液を用いるときの沈澱生成最適pH

実験3と同じ非凝固性蛋白質 20ml に10%タンニン液 (pH2.2) を種々量加えて沈澱を一部或いは充分生成させ、沈澱を含む溶液のpHおよび沈澱の窒素量を測定した。結果を Table 3 に示す。

即ち、タンニン液で pH 4.2 以下にすれば充分沈澱させ得ることがわかる。なお、pH 4.2 以下の各沈澱を含む液の上澄液部を捨て、2N塩酸を加えて更にpHを低下させると沈澱は溶解する。これに2N苛性ソーダを加えると再び沈澱が生成し、pH 4.2 になったときに沈澱量および沈澱の窒素量が最大となる。よって沈澱生成の至適 pH は一応 4.2 の辺にあると思われる。*

* pHをアルカリ側にし pH 約 9.0 とすれば沈澱量は一見更に多くなるが、この場合の沈澱はタンニンである。

Table 3 蛋白質の pH および沈澱の窒素量

| 原液 | pH | 沈澱全体の窒素量 |
|---|-----|----------|
| イカ肉より採取した非凝固性蛋白液 (pH 7.2) 20mℓ (窒素0.164gを含む) | 6.4 | 0.080 |
| | 6.0 | 0.087 |
| | 5.8 | 0.092 |
| | 5.4 | 0.102 |
| | 5.2 | 0.115 |
| | 4.8 | 0.127 |
| | 4.4 | 0.130 |
| | 4.2 | 0.136 |
| | 4.0 | 0.136 |
| | 3.8 | 0.135 |
| | 3.6 | 0.136 |
| | 3.2 | 0.135 |
| | 2.6 | 0.131 |
| | 2.4 | 0.136 |

考 察

非凝固性蛋白の含有量は Table 1 の通りであるが、そのうちの三種類の貝類については死後24時間のものはいずれも生のときより多くなっており、死後70時間のものは少なくなっている。これらの詳細については更に他の多くの例によって追試しなければ結論を得ないが後の機会に報告する。

またタンニンによる沈澱生成の至適 pH については、森ら³⁾の研究のように非凝固性蛋白の等電点に関係するものと思われ、この点については次報に報告する予定である。

摘 要

1. 数種の軟体動物の非凝固性蛋白についてしらべた結果 Table 1 のように存在することがわかった。
2. 非凝固性蛋白を沈澱させるためには10%タンニン液を用い、pH 4.2にすればよく、そのときに沈澱の生成が最大となることがわかった。

文 献

- 1) 八坂・宮原・田端：本誌，3，46，(1955)
- 2) 同：同，5，118，(1957)
- 3) 森・浅川：日水誌，12，67，(1943)