

「개불」의 식품학적 연구 (Ⅱ)

— 유리 유기산 및 betaine에 관하여 —

송 대 진

Song Dae-jin : Dietetic Study of 「Kae-Bul」 (urechis uncinatus)

SUMMARY

「Kae-Bul」 (urechis uncinatus) which is caught in the Southern coastal area of Korea from October through early spring of next year has been highly esteemed for its characteristic taste as one of the tasty food stuffs for raw fish or stew. Free organic acid and betaine were analysed as a component responsible for the taste.

As a result, the following were attained.

1. Lactic acid, succinic acid, malonic acid, fumaric acid, citric acid, and two unknown chromatogram were detected by paper partition chromatography and succinic acid, lactic acid were dominant.
2. The amount of betaine was similar to that in shell fish, and it was 10.2% of Extractive Nitrogen.
3. The characteristic taste of Kae Bul can be attributed to the intermixed components such as organic acid, betaine, and Amino Acid.

I. 서 언

우리나라 남해안 일대에서 어획되며 (10월 하순부터 그 이듬해 5월까지) 그 독특한 풍미로 인하여 맛이 있는 수산물 중의 하나로 알려져 있는 개불의 연구로서 전보¹⁾에 이어 맛과의 관계를 알아보기 위하여 정미성분으로 알려져 있는 유리 betaine 및 유기산의 실험을 하여 얻어진 결과를 보고 한다.

II. 실험

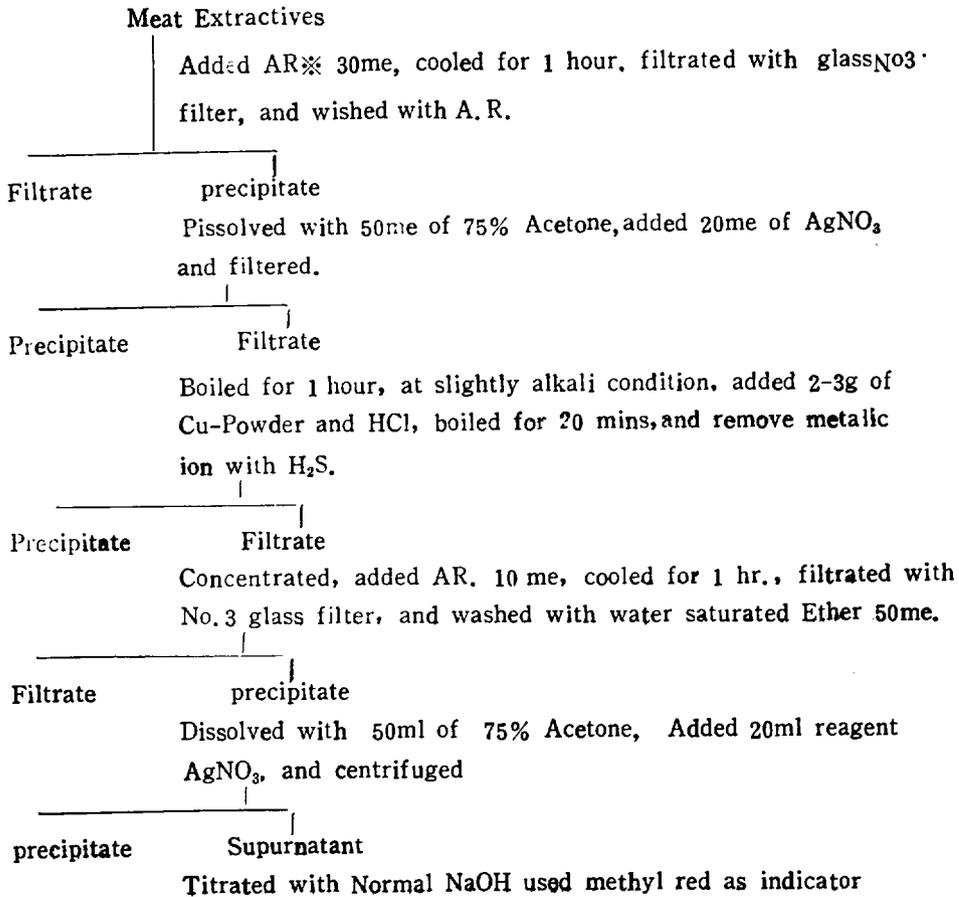
1. 시 료

선도 좋은 동영산 「개불」을 부산 어시장에서 구입하여 실험실에 갖어와 Poly Ethylene film 으로 이중포장하여 -25°C 의 냉정고에 저장 하였다가 필요에 따라 해동하여 실험 재료로 하였다

2. Betaine의 정량

전보와 같이 조제한 시료를 다음(1)에 의하여 정량 하였다.

Fig 1 The procedure of betaine Anal. With Reinecke salt.



※ AR : Saturated ammonium Reinecke Solution previously adjusted to PH.1 with HCl.

3. 유기산의 검색

Paper partition Chromatography¹⁶⁾에 의하여 분리 검출 하였다.

a) 전개용 시료의 조제

전보의 방법에 의한 Extract 일부인 10ml을 上田¹⁷⁾ 등의 방법에 따라 Conc. H₂SO₄로 P·H 1.5로 조절한 뒤 Ether 추출 장치를 이용하여 한시간 추출후 Ether를 제거하고 농축한것을 증류수 5ml에 전용하여 전개용 시료로 하였다.

b) 전 개

Whatman 여지 No. 1(25×25cm)을 사용하여 상승법으로 실온(20~25°C)에서 12시간 전개시켰다 일차 전개는 Ethanol ; NH₄OH ; Water=80 ; 5 ; 15로 이차 전개는 Phenol ; Water ; formic acid=75 ; 25 ; 1의 용매로 전개 하였다.

c) 검출 및 정성

전개가 끝난 여지의 용매를 비산시킨후 0.2% B.P.B Acetone 용액을 산포시키서 파란 바탕에 노랗게 나타나는 유기산의 Spot들 문헌¹⁸⁾와 비교 검출하였다.

III. 결과 및 고찰

비휘발성 유기산

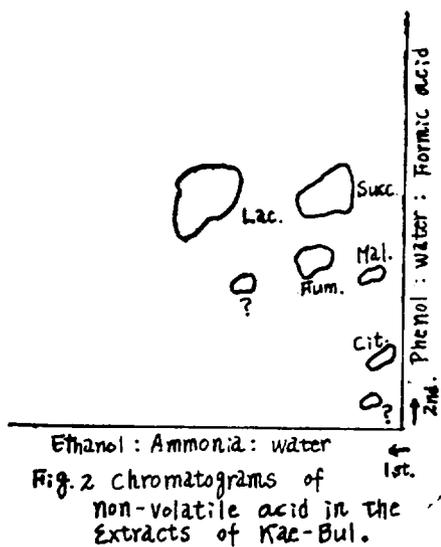
Paper partition chromatography에 의한 비휘발성 유기산의 분석 결과는 Fig 2와 같다. 검출된 유기산을 살펴 보면

Citric acid, malonic acid, fumaric acid, lactic acid, Succinic acid와 unknown spot 두개를 합하여 7개의 Chromatogram이 분리 되었다.

확인된 유기산의 내용을 보면 전주조개의 유기산에 대하여 많은 실험을 행한 堀口¹⁹⁾나 Hammen²⁰⁾의 논문 근육 유기산분석인 Propionic acid, Succinic acid, lactic acid, 2-Keto glutaric acid, pyruvic acid, fumaric acid, malonic acid와 citric acid를 제외하면 거의 비슷하다.

이들 유기산은 생체내에서 행하여 지는 대사 과정에 있어서 중간 생성체로서 또는 대사에 관여하는 물질로서 생리적으로 중요한 역할을 할 뿐 아니라 어체 풍미 성분의 하나로 되어 있으나 수산 동물육에는 비교적 적게 함유 한다.

개불 근육에서 검출된 유기산의 Spot들 살펴보면



Succinic acid와 lactic acid가 지배적이고 그 외의 산들은 거의 적은 Spot를 나타 내고 있다.

패류를 제외 하고는 일반 수산동물 근육에는 비교적 적게 함유하는 lactic acid의 Spot가 현저하다는 것은 lactic acid가 glycogen의 모체로 생각할때 glycogen의 대사가 활발하지 않나 생각할 수 있으며 패류의 glycogen이나 lactic acid의 함량 및 맛과의 관계를 생각하면 개불의 경우도 비슷한 현상이 아닌가 추정되어 진다.

Succinic acid는 유기산중에서도 감미로 인하여 주조 및 발효계에서는 많은 연구가 행하여지고 있으며, 수산물에 있어서도 풍미성분의 하나로 青木⁹⁾의 패류 풍미 실험이나 高木⁷⁾, 그리고 市川⁸⁾의 간장의 풍미와 유기산중 Succinic acid 함량등을 생각해 볼때 중요한 역할을 한다고 생각된다.

長田¹⁰⁾의 맛이 있는 어류나 패류 일수록 비교적 풍부한 유기산을 함유하며 그중 굴이나 보리새우등에는 Succinic acid나 lactic acid가 지배적인 함량이라는 것을 생각해 볼때 개불 특이의 풍미는 위와 같은 요인등에 의하지 않나 생각된다.

유리 Betaine

개불의 betaine 함량을 알아보기 위하여 다른 어종과 비교한 것을 table 1에 나타 내었다.

Table 1. Content of betaine in the Extracts of kae-bul and others.

Species	betaine-N(A)	Ex-N(B)	A/B×100
Kae bul	64.7	525	10.2
Hard clam	96.6	586	16.5
Prawn	76.5	813	9.4
Squid	68.3	846	8.1

Table 1과 같이 개불 Ex-N중 betaine-N의 비율은 오징어나 보리새우의 그것과 거의 비슷한 함량을 나타내고 있다.

개불의 일반성분 조성이나 질소 분포관계를 생각해 볼때 새우류나 패류에 유사한 성분조성을 나타내고 있으며 Ex-N 및 Amino-N의 함량 관계를 살펴보면 개불의 Ex-N 함량은 525mg%로서 적색육의 700~800mg%에 비교하면 적은 편이나 백색육의 300mg%보다는 많은 편이며 새우류의 500mg%와 거의 같다¹⁰⁾.

Amino-N은 322mg%로서 백색육 어류에 비하면 훨씬 많으며 적색육 어류에 비교한다 해도 큰 차이는 없다¹¹⁾.

Table 2. Distribution of Nitrogen in the muscle of kae-bul.

Total-N	Ex-N	Amino-N
2153mg%	525mg%	322

개불 유리 아미노산 조성 관계를 살펴 보면 glycine, alanine, taurine, Serine 등이 지배적인 함량을 나타내었고 그중 glycine과 alanine은 현저한 량을 나타내며 수산동물로서는 특이 할 만한 함량을 나타내었다¹²⁾.

Betaine은 해산 연체류나 갑각류 등의 근육에 함유하며 청량한 감미를 가지는 물질로 알려져 있으며¹⁴⁾, 개불의 Betaine 함량도 패류나 새우류의 그것과 비슷한 함량을 나타내고 있다.

이상을 종합해서 생각해 보면 유리 아미노산중 감미를 나타내는 glycine 및 alanine과 betaine 등의 혼합된 성분이 개불 특유의 풍미를 이루리라 생각된다.

IV. 요약

개불의 유리 betaine 및 유기산의 실험결과를 요약하면,

- 1) 유리 betaine의 함량은 패류와 거의 비슷하며 총 질소의 10.2%를 차지 하였다.
- 2) 유기산의 검출 결과 lactic, succinic, malonic, citric, fumaric, 등을 검출 하였으며 lactic, succinic acid의 Spot는 현저 하였다.
- 3) 유리 betaine 및 유기산, 아미노산등의 병합된 맛이 개불의 독특한 풍미를 이룬다 볼 수 있다.

— 参 考 文 献 —

- 1) 清水 豆 : 日本水産學誌 22. 720 (1956)
- 2) 上田隆藏 : 日糧酵工會誌 37. 94 (1959)
- 3) 實驗農芸化學(I) : 朝倉書店 502 (1960)
- 4) 堀口吉重 : 日本水産學誌 26. 695 (1960)
" " 同卷 716 (")
- 5) Hammen, C. S : J. Biol. Chem 235. 1268 (1959)
- 6) 青木 克 : 日農藝會誌 8. 867 (1932)
- 7) 高木一郎 : 1959年 日水會秋秀大會發表
- 8) 市川邦介 : 日糧酵工會誌 33. 198 (1956)
- 9) 長田博光 : 旬誌時報 44. 6 (1965)
- 10) 清水 豆 : 日本水産學誌 21. 129 (1954)
- 11) 清水 豆 : " " 15. 35 (1949)

- 12) 李 應 昊 : 釜山水産大研報 8. 59 (1968)
- 13) 宋 大 鑽 : 濟大漁業技研報 1. (1968)
- 14) 奥田 讓 : 水産 化學 金原出版 184 (1940)
- 15) 土屋靖彦 : 水産 化學 厚生閣 96 (1962)
- 16) 桑田 智 : Chromatography 廣川書店 (1957)