

## アミノ酸調味料製造に関する研究(第20報)

## 脱脂蠶蛹に関する2,3の實驗

杉 田 登

(京都帝國大學工學部工業化學教室)

## 〔I〕 緒 言

我國の蠶蛹年産額は約8000萬貫(搾粕として)程度でその大部分は肥飼料に用ひられてゐる。蛹は約60%の蛋白質を含有し栄養價の高いことは周知の事で蛋白質の製造方法は尾崎氏等<sup>(1)</sup>により實現され小柳氏<sup>(2)</sup>及吉田氏<sup>(3)</sup>も蛋白質及キチンを分離し、又栄養劑として利用することは宗像氏<sup>(4)</sup>、星氏<sup>(5)(6)</sup>により研究されてゐる。蛹を用ふる調味料の製造に至つては數多くの研究並に特許がある。古川氏等<sup>(7)</sup>はアンモニア0.05~0.2%溶液で加壓處理を行ひ脂肪及臭原體を除去した後蛋白質を分離し之を原料として調味料を製造せんとし、前田氏<sup>(8)</sup>は蛹粉に醬油粕又は酒粕及麴並に糖蜜を混和し保温醱酵せしめて調味料を造らんとし、又伊藤、大槻、内藤諸氏<sup>(9)</sup>は酸分解で得たアミノ酸混合液に水酸化アルミニウムを添加し種々操作して悪臭なき調味料をつくり、平山氏<sup>(10)</sup>は加水分解前或は中途に麴、初穀、玉蜀黍軸等を添加して分解後有機鹽類を加へる考案を行ひ、伊澤氏<sup>(11)</sup>は蛹に稀薄酸又はアルカリ鹽類を加へて濕潤せしめ高壓で蒸餾した後中和し、炭水化物原料を配合して製麴後鹽水で仕込み、小湊氏<sup>(12)</sup>は蛹の酸分解液を中和し醬油麴及玉蜀黍澱粉等を加へて醸熟せしめて調味料を得んとし、吉田氏<sup>(13)</sup>は加水分解液を微酸性に中和したるものに酸性白土を混和し低温で亞硝酸ガス又は亞硝酸ソーダを作用せしめて悪臭を除き再び中和せる後減壓で蒸溜し、ノーリット、酸性白土等を併用して苦味物質を除きpHを調節して製品とし、山口氏<sup>(14)</sup>は蛹にカヂメを配合してアミノ酸をつくり、草野氏<sup>(15)</sup>は蒸煮蛹に麴を混和し微酸性の温水と微アルカリ性の温水とを交互に反復して添加し保温分解せしめてゐる。斯くの如く何れも所謂アミノ酸臭といふは蛹臭の除去につとめてゐるが未だ不完全の様に思はれる。鹽酸分解の異臭除去に関しては先に中江氏<sup>(16)</sup>の研究があるが完全に目的を達してゐない様である。これが解決は醬油生産高500萬石の代用となり國家の資源を更に有効に利用しうる方途ともなる。この方面の調味料製造は今後益々發展の傾向にあらうと思ふ。私は調味料製造の豫備試驗として2,3の小實驗を行つた結果を報告する。

## 〔II〕 試 料

實驗に使用した試料は福泉食品工業株式會社より贈與された脱脂蛹であるが脱脂は不完全なものであつた。粉碎して一般分析を行つた結果は次の如くである。

全 窒 素	9.58%	水 分	12.54%
蛋白態窒素	8.54%	灰 分	5.42%

アミド態窒素	0.26%	脂 肪	7.48%
キチン態窒素	0.11%	グリコーゲン	5.56%
アミノ態窒素	0.67%	リボフラビン	72.0 $\gamma$ /g

### 〔III〕 含窒素物質の溶解性に関する実験

蛹を調味料製造原料とする場合の第1の難點は臭氣にある。原料蛹の完全脱脂は製品の臭氣を少くするものであるが尙完全とは言へない。私は調味料原料として用ひる場合附隨する夾雜物がある程度除去し、なるべく純化した蛋白質を原料とすれば製品の臭氣を除き得るものではないかと考へ此づ蛋白質の精製に就いて實驗した。

#### (1) 含窒素成分の溶剤による溶解性

試料蛹を粉碎後各々5gを採り、水、10%食鹽水、沸騰水、0.5~2.0%苛性ソーダ液で抽出し可溶性窒素量を測り全窒素に對する%で示した結果を次に擧げる。

水	16.32	0.5%苛性ソーダ液	52.57
10%食鹽水	19.31	1.0%苛性ソーダ液	83.32
沸騰水	17.02	2.0%苛性ソーダ液	98.34

即ち冷水、煮沸水及食鹽水可溶態の窒素は餘り相異がなく16~19%で大部分はアルカリ可溶性である。

#### (2) 含窒素物の溶解度と水素イオン濃度との關係

粉碎蛹5gをとり100ccの水を加へN苛性ソーダ液又はN鹽酸液を加へてpHを2.5~9.0に變へ、1夜放置してその可溶性窒素を測定した。(數字は全窒素に對する%である。)

pH	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0
可溶性窒素	18.67	17.48	16.30	15.80	16.10	18.00	18.00	18.50	18.50	20.17	20.17	21.87	22.27	26.87

蛹含窒素成分の溶解度はpH 4.0に於て最小である。

### 〔IV〕 鹽酸加水分解による調味料製造試験

酸分解によるアミノ酸調味料製造に於て製品の臭氣を除去する目的で原料蛹の温湯浸出を行ひ、其儘分解した場合との比較を行つた。

#### (1) 蛹そのままの分解

蛹200gを3倍量の20%鹽酸で5~12時間加水分解し、濾過後1000ccに充し全窒素、アミノ態窒素及アンモニア態窒素を測定した。(數字は何れも試料蛹に對する%を以て示す。)

分解時間	全窒素	アミノ態窒素	アンモニア態窒素
5	8.02	2.84	0.417
8	8.95	2.89	0.501
10	9.00	3.77	0.504
12	7.50	3.89	0.504

此等を試料蛹の全窒素を100として換算すると

分解時間	全窒素	アミノ態窒素	アンモニア態窒素
5	83.71	29.64	4.35
8	93.33	30.16	5.23
10	93.84	39.35	5.25
12	78.29	40.60	5.25

分解時間は8~10時間が適當である。

### (2) 温湯浸出蛹の加水分解

蛹 1.5kg (固形物 1.312kg) に 10倍量の熱湯を加へ N 鹽酸にて pH4.0 に調節し 1時間 100°C に加熱して濾過し残渣量及液量を計量し残渣は風乾しその全窒素量を、濾液はその溶出窒素量を測定した。

残渣全量	2.285kg	濾液全量	13.35L
風乾物總量	1.465kg	濾液中可溶窒素	1.033%
風乾物水分	15.22%	アミノ態窒素	0.045%
風乾物全窒素	8.92%	アンモニア態窒素	0.108%

風乾残渣は前同様加水分解を行った。その結果を示す。

分解時間	全窒素	アミノ態窒素	アンモニア態窒素
5	6.98	3.06	0.86
8	—	3.77	0.34
10	9.02(?)	4.17	0.63
12	8.45	4.60	0.72

此等を全窒素に對する%で表すと

5	78.25	34.30	4.03
8	—	42.26	3.81
10	101.10(?)	46.74	7.06
12	94.62	51.56	8.01

この場合の分解液は(1)に比べてアミノ態窒素及アンモニア態窒素に富んでゐる。分解程度極比處では10時間が最大であつた。

### (3) 調味料

(1)と(2)とより得た加水分解液はソーダ灰にて pH5.0 まで中和し呈味及香氣を比較した。結果を次に示す。(品評等級を數字で表した。)

分解時間	香氣	呈味	摘要	
(1)	5	2	1	強い魚臭を感ず
	8	2	2	
	10	1	3	魚臭弱きも酸味強し。
	12	1	2	

(2)	{	5	3	3	香気甚だ弱く呈味淡泊
		8	3	3	
		10	2	1	香気可成り良好、呈味良好
		12	3	2	香気弱し

臭気除去のため温湯浸出して加水分解したが目的を達することが出来なかつた。然し10時間分解せるものは呈味が著しく良好であつた。

### [ V ] 製麴消化試験

蛹は含水炭素物質が少く含窒素成分を主體とするものであるから之に麴菌を繁殖せしめると蛋白質を消費する結果多量のアンモニアを生成するから製麴には適量の澱粉を加用した方が適當であると思はれる。

私は pH4.0 の温湯で浸出精製した蛹に 5~20% の澱粉を加へて製麴を行ひ、更に得た麴の消化試験を行つた。

(1) 蛹は温湯浸出後風乾し50及55%の水を吸収せしめ、5~20%の澱粉を加へ常壓で4~5時間蒸熱して製麴を行つた。出麴時の全窒素、可溶性窒素及アミノ態窒素は次の如くであつた。

#### (a) 50%給水の場合

澱粉混和量	0	5	10	20
全窒素	11.21	10.07	8.34	7.76
可溶性窒素	2.17	2.18	2.08	1.26
アミノ態窒素	0.86	0.84	0.68	0.55

#### (b) 55%給水の場合

澱粉混和量	0	5	10	20
全窒素	9.35	9.23	8.20	9.04
可溶性窒素	1.83	1.88	1.95	1.04
アミノ態窒素	0.23	0.11	0.14	0.04

蛹のみで製麴した場合より之に澱粉を混和した場合の方が麴菌の繁殖は著しくよかつた。(b)に於ては可溶性窒素が少かつた。

(2) 次に前述同様蛹に55%の水分を吸水せしめ5~20%の澱粉を混和して加圧釜中10lbで1時間蒸餾し製麴を行つた。4日目出麴した時の全窒素を次に示す。

澱粉混和量	0	5	10	20
全窒素	12.01	11.72	10.44	10.41

製麴は(1)(2)とも澱粉の混和により良麴を得ることが出来る。

#### (3) 消化試験

(1)(2)で得た麴に10倍量の水を加へトルオール及クロ、ホルムで防腐しつゝ1週間28~30°Cで消化させた。消化液の可溶性窒素及アミノ態窒素を測り之を原料麴に對する%で表せば次の如く

である。

(1) 50%給水常壓蒸餾麴の消化

澱粉混和量	0	5	10	20
可溶性窒素	5.39	5.31	5.15	4.96
アミノ態窒素	2.32	2.28	2.27	2.01

之を原料麴の全窒素を100として換算すると

澱粉混和量	0	5	10	20
可溶性窒素	48.08	52.73	61.75	63.91
アミノ態窒素	20.69	22.64	27.22	27.06

(2) 55%給水常壓蒸餾麴の消化

澱粉混和量	0	5	10	20
可溶性窒素	5.55	5.30	5.07	5.01
アミノ態窒素	2.61	2.02	2.02	2.14

之を原料麴の全窒素を100として換算すると

澱粉混和量	0	5	10	20
可溶性窒素	53.35	57.42	61.82	55.42
アミノ態窒素	27.91	21.88	24.64	23.67

10%の澱粉を混和せる場合の麴の消化は共によく61%程度であつた。

(3) 高壓蒸熟麴の消化

澱粉混和量	0	5	10	20
可溶性窒素	5.17	5.15	4.80	4.46
アミノ態窒素	2.03	2.15	2.11	2.29

之を原料麴の全窒素を100として換算すると

澱粉混和量	0	5	10	20
可溶性窒素	43.03	43.94	45.97	42.84
アミノ態窒素	16.90	18.34	20.20	21.99

消化は何れの場合も澱粉の混和量10%のものが著しくよかつた。高壓蒸熟麴の消化は常壓蒸熟麴の消化に比し劣つてゐた。蒸熟の不十分によるかと思はれる。消化に於ける窒素の利用率は斯くの如く低いことがわかる。消化液は苦味著しく濃縮により不快臭を伴ひ液は粘稠を呈し色澤は良好であるが旨味に乏しい。

## [VI] 総 括

以上の結果を綜括すると

1. 鹽酸分解に於ては分解時間10時間が適當である。
2. 脱脂蛹は脱脂不十分のため分解液の表面に油分が浮遊することがある。分解液の臭氣は主と

して蛹中の不飽和脂肪酸の變性したものの如く思はれるから脱脂は完全に行はねばならない。

3. 温湯抽出蛹或は蛹そのまゝの鹽酸分解による調味料製造に於ては製品の良否に餘り大差なく好結果が得られなかつた。蛹の脱脂が完全であれば工業操作の便宜上原料を精選して直接鹽酸分解すればよいと考へる。

4. 蛹の製麴は蛹のみでは困難であるがこれに澱粉を混和することにより良麴を得ることが出来る。消化試験の結果澱粉の含量10%が適當であつた。消化液は色調に於て醬油に劣らないが多少苦味を有し窒素の利用率が低いから旨味に乏しい。即ち麴菌の作用のみにての調味料製造は困難であると思はれる。

本實驗は高田教授の御指導を賜つたもので厚く感謝致します。

(高田研究報告第194)

## 文 献

- 1) 尾崎準一：蠶絲化學と副産物利用 409, 昭16
- 2) 小柳達男：特許公告 2192, (昭11)
- 3) 吉田徳太郎：特許公告 2966 (昭和15)
- 4) 宗像宗吉：蠶業 7, 16 (昭和9)
- 5) 星 一：特許 63613 (大正14)
- 6) 星 一：特許 70920 (昭和2)
- 7) 古川政司：特許公告 3907 (昭和13)
- 8) 前田道方：特許公告 2825 (昭和13)
- 9) 伊藤 豊、大槻一彦、内藤 晃：特許公告 4290 (昭和13)
- 10) 平山俊夫：特許公告 3446 (昭和11)
- 11) 伊藤 仁：特許公告 4726 (昭和7)
- 12) 小湊 潔：特許 62660 (大正14年)
- 13) 吉田徳太郎：特許公告 2984 (昭和15年)
- 14) 山口 猛：紫西春秋 2, 17~20 (昭和16年)
- 15) 草野捨藏：特許公告 3462 (昭和12)
- 16) 申江 正：醸學, 17, 561 (昭和14)