

えびせんべいの品質について

南場 毅・石川とみ子^{*}・加藤 熙

えびせんべいは愛知県特産の菓子類であり、最近その需要は増加の傾向にある。えびせんべいについては杉本¹⁾の膨化に関する報告はあるが、成分分析の結果は見あたらない。そこで、市販のえびせんべいと原料のえびについて一般成分と重要な呈味成分であるアミノ酸組成について分析したので報告する。

実 験 方 法

1. 試料および分析方法

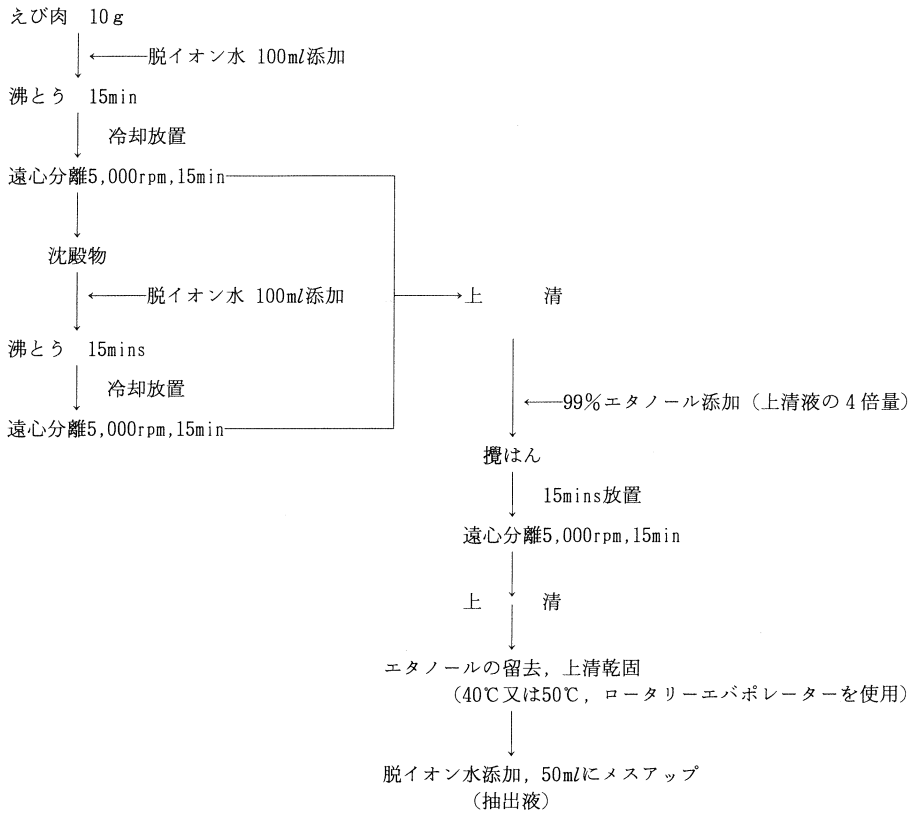
1-1 試料 原料えびは三河湾等日本近海産の生えびを陸揚げ後、冷凍保存しながら運搬し、肉ひき機でミンチして調製した。えびせんべいは市販品を用いた。

1-2 えび肉エキスの調製 鴻巣ら²⁾の方法に準じ、第1図に従って調製した。

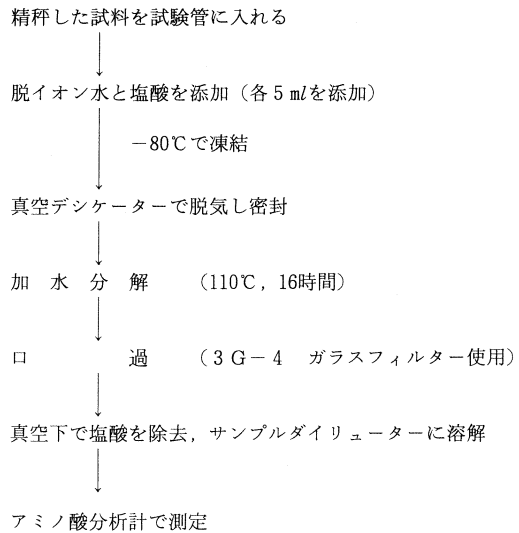
1-3 成分分析 水分は105℃乾燥法、灰分は550℃灰化法、脂質は原料えびは酸分解法、えびせんべいはソックスレー抽出法、タンパク質はケルダール法、炭水化物は100から水分、灰分、脂質およびタンパク質を差し引いて求めた。エネルギーは脂質×9、タンパク質×4と炭水化物×4の数値を合計して求めた。リンはモリブデンブルー法、カルシウムは過マンガン酸容量法、鉄は原子吸光分析法によった。食塩は灰化後硝酸銀滴定法、アミノ態窒素はホルモール法によった。水分活性はRotronic Hydroskop RTで測定した。でんぶん価はベルトラン法による測定値から求めた。生菌数は標準寒天培地を使用し、希釈平板培養法で測定した。

1-4 アミノ酸分析 原料えびの遊離アミノ酸はえび肉エキスについて、原料えびおよびえびせんべいの全アミノ酸は第2図に従って調製した試料について、日立アミノ酸アナライザーKLA-5型により分析した。

^{*}株式会社 坂角総本舗



第1図 えび肉エキス抽出操作



第2図 アミノ酸分析試料の調製

実験結果および考察

1. 原料えびの一般成分およびアミノ酸分析の結果

原料えびの一般分析結果を第1表に示した。原料えびCのタンパク質は15.4%と高い数値を示し、逆に脂質含量は原料えびAの1/2程度の数値を示した。カルシウム含量も原料えびBが1,242mg/100gに対し、原料えびCが852mg/100gとかなり低い数値を示した。四訂食品分析表³⁾と比較すると、あまえび(生)、しばえび(生)、くるまえび(生)の灰分量が1.6~1.8%であるのに対し、本実験では3.0~4.2%と高い数値を示したが、灰分以外の分析値は成分表の数値とはほぼ同等の結果であった。

第1表 原料えびの一般分析結果

	えびA	えびB	えびC
水分 (%)	83.4	80.1	80.0
灰分 (%)	3.0	4.2	3.0
脂質 (%)	1.1	0.7	0.5
タンパク質 (%)	12.2	13.0	15.4
炭水化物 (%)	0.3	2.0	1.1
エネルギー(kcal/100g)	59.9	66.3	70.5
カルシウム (mg/100g)	945.8	1242.7	852.3
リン (mg/100g)	250.1	284.7	272.4
鉄 (mg/100g)	2.5	3.6	3.3
食塩 (%)	0.2	0.3	0.3
水分活性	0.99	0.98	0.99

原料えびの生菌数とホルモール態窒素の分析結果を第2表に示した。いずれの原料えびも $10^5 \sim 10^6$ /gレベルの生菌数を示し、顕微鏡観察の結果、球菌、短桿菌などの細菌が主要な微生物であった。加工する場合は、捕獲後、直ちに処理するか、冷凍する必要があると考えられる。また、冷凍した場合は、解凍時の菌数増加や腐敗に留意すべきと考えられる。ホルモール態窒素は原料えびおよびえびせんべいの呈味性に影響があるが、原料えびCが0.20%と最も多く、逆に原料えびAは0.11%と低い数値を示した。

えび殻は1試料のみを分析したが、水分27.4%、灰分40.8%、脂質0.6%、タンパク質10.9%、繊維(キチン)20.3%、カルシウム18.3%、生菌数 8×10^5 /g、水分活性0.989を示した。この結果から、えび殻はかなり多量のキチン質やカルシウムを含み栄養的にも価値があり、えび殻の有効利用を検討する必要がある。

えびせんべいの品質について

原料えびの遊離アミノ酸の分析値を第3表に示す。原料えびAでは甘味を有するアミノ酸のグリシンが最も多く、ついでリジン、甘味に関係するアラニン、強いうま味を呈するグルタミン酸の順に多く、これらのアミノ酸はえびの呈味に重要な役割を果たし、えびせんべいのうま味をはじめとする呈味、香りや色などに関係するものと思われる。えびCではグリシンが487mg/100gとえびAよりも100g当り270mg前後も多く、ついでリジン、アラニン、グルタミン酸、アルギニンの含量が高く、えびの種類により遊離アミノ酸組成も異なると考えられる。藤田ら⁴⁾は各種生えびの遊離アミノ酸を分析し、グリシン

第2表 原料えびの生菌数，ホルモール態窒素分析結果

	えびA	えびB	えびC
生菌数	$3.0 \times 10^6 / g$	$2.3 \times 10^5 / g$	$1.1 \times 10^5 / g$
ホルモール態窒素	0.110%	0.166%	0.195%

第3表 原料えびの遊離アミノ酸分析*結果 (mg/100g)

	原 料 え び	
	A	C
リジン	215	247
ヒスチジン	trace	4
アルギニン	trace	68
アスパラギン酸	32	10
スレオニン	3	38
セリン	3	trace
グルタミン酸	118	116
グリシン	244	487
アラニン	208	181
バリン	47	40
メチオニン	27	19
イソロイシン	26	19
ロイシン	51	31
チロシン	10	7
フェニールアラニン	34	22
計	1,018	1,289

*遊離アミノ酸試料は第1図のえび肉エキス抽出操作により調製した。

を1,100mg/100g前後の高い数値を報告している。しかし、鴻巣ら⁵⁾はホッコクアカエビで遊離型のアミノ酸100g当りでグリシン526mg, アルギニン181mg, アラニン90mg, グルタミン酸41mgを検出しており、原料えびCの結果とほぼ一致していた。えびの呈味に関するプロリンについては今回分析しなかったが、今後検討を要する。

原料えびを塩酸加水分解後、アミノ酸分析した結果を第4表に示す。遊離アミノ酸と同様原料えびCの全アミノ酸含量の方が原料えびAに比べて約50%多く検出され、えびの種類によりかなり差があると考えられる。最も多く検出されたのはグルタミン酸で、ついでアスパラギン酸、リジン、グリシン、アラニン、アルギニンの順でうま味や甘味に大きく関係しているアミノ酸が検出され、えびの呈味に重要な役割を果たしていると思われる。このアミノ酸分析結果は鴻巣ら⁶⁾のクルマエビ、イセエビの報告とほぼ同様な結果であった。

えびの呈味成分としてアミノ酸以外にベタイン、コハク酸、ペプチド、5'-ヌクレオチドなども報告されているので、現在5'-ヌクレオチド類について検討中である。

第4表 原料えびのアミノ酸分析*結果 (mg/100g)

	原 料 え び	
	A	C
リ ジ ン	1,136	1,708
ヒスチジン	213	301
アルギニン	664	1,049
アスパラギン酸	1,174	1,763
スレオニン	442	1,156
セ リ ン	454	684
グルタミン酸	2,149	2,965
グリシン	765	1,231
アラニン	886	1,159
バ リ ン	507	711
メチオニン	362	533
イソロイシン	452	691
ロイシン	829	1,310
チロシン	407	592
フェニールアラニン	554	757
計	10,994	16,610

*第2図の方法によりアミノ酸試料を調製した。

2. 市販えびせんべいの一般成分およびアミノ酸分析の結果

前述の原料えびを使用した製品を含め、市販えびせんべいの一般分析、アミノ酸分析を行った。一般分析値を第5表に示す。水分では、えびせんべいDが3.2%と低く、えびせんべいEは揚げせんべいなので脂質は12.6%と高い数値を示した。タンパク質はえびせんべいD、EがA、B、Cに比べて1/4程度の低い数値を示した。これはえびの使用量が少ないためと思われる。えびせんべいA、B、Cは通常のえびせんべい³⁾に比較してタンパク質、灰分、リン及び鉄が4~7倍の数値を示した。これはえびをかなり多量に使用しているためと思われる。特にえびせんべいB、Cのカルシウムが683mg/100gと高い数値を示したのは、タンパク質の23%と共に栄養面でも注目される。でんぷん価(第6表)もえびせんべいDが高く、でんぷんとえびの使用量によって異なった数値を示すものと考えられる。

第5表 えびせんべいの一般分析結果

	えびせんべい				
	A	B	C	D	E
水分 (%)	5.9	6.7	6.7	3.2	8.3
灰分 (%)	5.9	5.5	6.7	4.6	3.5
脂質 (%)	1.0	0.8	1.8	2.1	12.6
タンパク質 (%)	27.2	23.7	23.8	7.8	6.8
炭水化物 (%)	60.0	63.3	61.0	82.3	68.8
エネルギー(kcal/100g)	358	355	355	379	416
カルシウム (mg/100g)	356.3	682.4	683.3	485.7	71.8
リン (mg/100g)	302.5	362.8	351.5	189.5	127.3
鉄 (mg/100g)	3.6	7.9	6.9	4.6	2.3
食塩 (%)	3.2	1.8	2.7	1.9	2.3
水分活性	0.47	0.47	0.55	0.21	0.33

第6表 えびせんべいのでんぷん価

でんぷん価	
えびせんべいA	49.1
B	55.3
C	51.7
D	78.5

アミノ酸分析結果を第7表に示す。タンパク質含量に従い、えびせんべいA, B, Cはアミノ酸総量が2,000mg/100g前後に対しD, Eは600mg/100g程度しか含まれず、えびせんべいでは、バレイショ澱粉など澱粉質に対するえびの添加量によりこうした差異を生じたと考えられる。各アミノ酸では、えびのうま味を呈するグルタミン酸が特に多く、全量の約30%を占め、ついでアスパラギン酸、グリシン、アラニン、リジン、アルギニンなどうま味や甘味に関係するアミノ酸が多く検出された。原料のえびのアミノ酸組成に類似しており、えびせんべいのアミノ酸や呈味は使用するえびによりかなり変動すると考えられた。

また、原料えびに比べてせんべい中のグルタミン酸が多量に検出されたことは、調味料としてグルタミン酸塩がせんべいへ添加されているのではないかと思われる。

えびせんべい中の遊離アミノ酸量は省略したが、えびせんべいAではグルタミン酸がやはり全量の約25%で最も多く検出され、他にアルギニン、アラニン、リジンの順に検出され、えびせんべいの呈味に大きく影響していると考えられる。

第7表 えびせんべいのアミノ酸分析*結果 (mg/100g)

	えびせんべい				
	A	B	C	D	E
リジン	1,711	1,482	1,581	478	388
ヒスチジン	403	352	201	87	95
アルギニン	1,547	1,152	1,363	377	373
アスパラギン酸	2,141	1,757	2,156	540	505
スレオニン	796	760	800	219	209
セリン	969	762	889	225	214
グルタミン酸	6,353	5,508	5,879	2,570	1,145
グリシン	1,520	1,170	1,365	525	315
アラニン	1,362	1,129	1,206	413	292
バリン	991	871	912	256	219
メチオニン	671	541	479	151	143
イソロイシン	889	798	818	225	205
ロイシン	1,726	1,400	1,499	424	390
チロシン	687	571	486	125	104
フェニールアラニン	1,105	972	863	274	200
計	22,871	19,223	20,946	6,889	5,097

※第2図の方法によりアミノ酸試料を調製した。

要 約

1. えびせんべいの原料えびの一般分析とアミノ酸分析を行った。原料えびは殻つき全量で分析したため、カルシウムが800~1,200mg/100g 検出された。生菌数も $10^5 \sim 10^6$ /gと高く、捕獲後早急な処理を要すると考えられた。遊離アミノ酸はグリシンが最も多く、次いでリジン、アラニン、グルタミン酸が検出された。塩酸分解後のアミノ酸組成では、グルタミン酸が最も多く、次いでアスパラギン酸、リジン、グリシン、アラニンとうま味や甘味に関係するアミノ酸が検出された。

2. えびせんべいの一般成分とアミノ酸分析を行った。一般成分では、灰分が5%前後、タンパク質では最大27%を示し、カルシウムも680mg/100g、リンも360mg/100gと通常の塩せんべいよりもかなり高い数値を示し、原料えびを多量使用していると推察された。えびせんべいの塩酸分解後のアミノ酸分析の結果、グルタミン酸が最も含量が多く、次いでアスパラギン酸、リジン、グリシン、アラニンなどうま味、甘味に関係するアミノ酸が多く検出された。遊離アミノ酸でもグルタミン酸、グリシンが多量に検出され、えびせんべいの呈味に影響していると考えられた。

文 献

- 1) 杉本：愛知食品工技年報，31，19（1990）
- 2) 鴻巣ら：日食工誌，35，252（1988）
- 3) 科学技術庁資源調査会編：四訂 日本食品標準成分表（大蔵省印刷局，東京）（1988）
- 4) 藤田ら：近畿大学農学部紀要，5，67（1972）
- 5) 浅川ら：日食工誌，28，594（1981）
- 6) 東京水産大学第9回公開講座編集委員会編：日本のエビ・世界のエビ（成山堂書店，東京）
p.164（1984）