

海老加工上における諸問題

第2報 短時間煮熟による頭部黒変阻止について

鈴木正也

瀬戸内海で行われている小型機船底曳網漁業の漁獲物中大半は小型エビであり、多獲期には価額の低下を来し特に秋期稚エビの出現により、これら稚エビの価額は更に低下する現状にある。

エビの加工法としては従来から煮干エビ、調味加工品、佃煮などがあるが一次加工としての素干エビ、煮干エビなどは古くからの方法で製造され、ほとんど改良も加えられず行われている。素干エビにすると、乾燥中頭部に黒変を起したり、太陽光線（紫外線）のために、エビ本来の色も失せて商品としての価値を失ってしまうので、多くは煮熟処理を行い、人工着色によって商品化されているが、煮干エビとしての、商品の価値は、第一に外観が美麗であること、次に美味であることが、その価値をきめる要点であるように考えられる。

エビの頭部黒変について、柿本等は血液中の酵素が、肝臓と接触することにより、黒変が起きると述べられている。

筆者等は、短時間の煮熟により肝臓部分を熱凝固させ、頭部黒変阻止が出来る条件を求め、併せて可溶性成分の流出を最少限にとどめ煮干エビとしての、商品的価値を高めるための二、三の実験を行った。

実験の部

1. 煮熟時間と頭部黒変との関係について

瀬戸内海の煮干エビの原料である、アカエビ *Metapenaeopsis barbatus* (de Haan)、トラエビ *Metapenaeopsis acclivis* (Rathbun)、サルエビ *Trachypenaeus Curvirostris* (Stimpson)、の3種類について、大きさ別に3段階、即ち、大型、中型、小型に分け雌雄の区別なく20尾宛を一群とし、Table 1に示した時間で、煮熟処理を施し直ちに、温度約50°~60° Cの熱風乾燥機中にて、含水率約5~10%迄乾燥を行い、おのおのの個体について肉眼的に黒変度合を観察した。観察の結果は Table 1の通りである。この結果、煮熟をほどこさないものは、サルエビ、アカエビの大型では頭部は勿論、肉質部迄完全に黒変し、トラエビでは、頭部のみに黒変が現われた。中型のものになると、サルエビでは頭部のみの黒変43%、体部まで

Table 1 煮熟時間と頭部黒変との関係(黒変度合)

ア カ エ ビ	煮熟時間 黒変度合	大 型 (体長75~85mm)					中 型 (体長60~70mm)					小 型 (体長45~50mm)				
		0	1M. 15S	1M. 30S	1M. 45S	5M.	0	1M.	1M. 15S	1M. 30S	5M.	0	.30S	.45S	1M.	5M.
頭 部							62					71				
体 部 迄	100						38					24				
黒変せず		100	100	100	100	100		100	100	100	100	5	100	100	100	100
ト ラ エ ビ		0	1M. 15S	1M. 30S	1M. 45S	5M.	0	1M.	1M. 15S	1M. 30S	5M.	0	.30S	.45S	1M.	5M.
頭 部		100	9				100					17				
体 部 迄																
黒変せず		91	100	100	100	100		100	100	100	100	83	100	100	100	100
サ ル エ ビ		0	1M. 30S	1M. 45S	2M.	5M.	0	1M.	1M. 15S	1M. 30S	5M.	0	.30S	.45S	1M.	5M.
頭 部			20				43					67	40			
体 部 迄	100						57					33				
黒変せず		80	100	100	100	100		100	100	100	100		60	100	100	100

* 内海区水産研究所業績第67号

黒変したものが57%であり、アカエビは頭部黒変62%、体部までの黒変が38%で、サルエビより、体部まで黒変するものの率はやや少ない、トラエビは、頭部のみで体部までの黒変は認められなかった。小型では大型、中型に比べて体部まで黒変するものの出現率は減少するが、サルエビ、アカエビ共に30~25%位ある。トラエビは頭部の黒変が17%で、黒変しないと思われるものが83%現われている。次に煮熱したもので大型のものになると、1分30秒では、サルエビのみ約20%のものが、頭部のみに黒変が現われ、トラエビ、アカエビはいずれも黒変なく、1分15秒で、トラエビは約10%黒変が現われ、アカエビには黒変した個体は認められなかった。

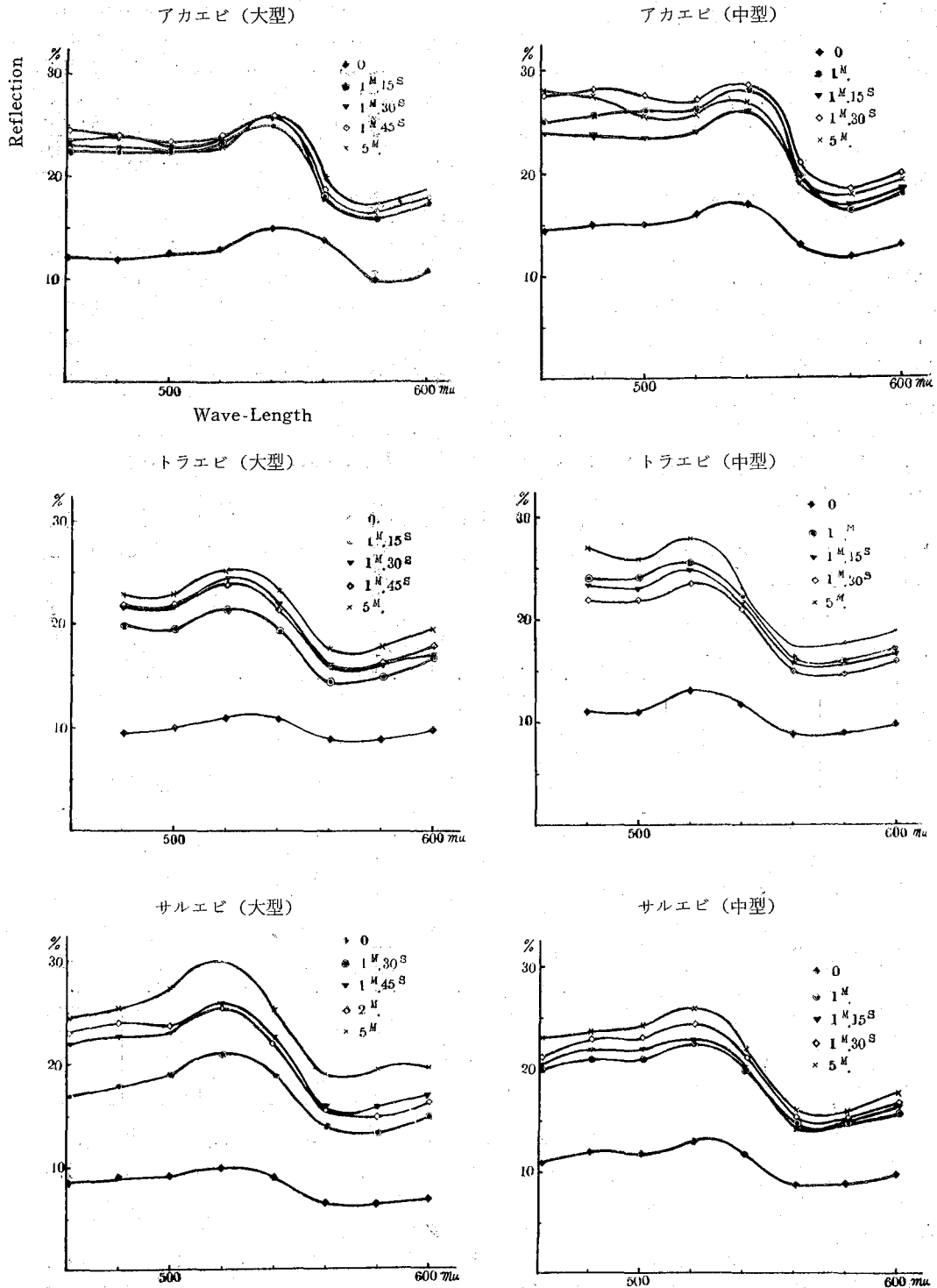
即ち、大型(体長約80~85mm)のものは、1分30秒~1分45秒、中型(体長約60~65mm)のものは1分間、小型(体長約40~45mm)のものは、30秒~45秒の煮熱で、黒変は阻止出来るのではないかと考えられる。

一方黒変度合を観察した試料について、頭部のみを均一に粉末として、分光々度計で Standard には Light brown(色素番号4-16-4)を用いて、分光反射率曲線をとった結果は、Table 2, Fig 1の通りである。

Table 2 粉末の分光反射率

		波長	460	480	500	520	540	560	580	600
アカエビ	大型	0	12.0	12.0	12.4	13.0	15.0	12.0	10.0	11.0
		1M. 15S	22.5	22.5	22.5	23.6	25.0	17.9	16.0	17.8
		1M. 30S	23.4	23.9	23.0	23.9	26.0	18.0	16.0	17.5
		1M. 45S	23.9	23.9	23.4	23.9	26.0	19.0	17.0	18.2
		5M.	23.0	23.0	22.4	23.5	26.0	20.0	17.8	18.9
アカエビ	中型	0	14.5	14.8	15.0	16.0	17.2	12.8	12.0	13.0
		1M.	25.0	25.7	25.8	25.5	28.0	19.2	16.6	18.0
		1M. 15S	24.0	23.7	23.4	24.0	26.2	19.0	17.0	18.6
		1M. 30S	27.0	28.0	27.5	27.0	28.2	21.0	18.5	19.7
		5M.	28.2	27.5	25.5	25.5	27.0	19.8	18.0	19.0
トラエビ	大型	0		9.8	10.0	11.2	11.2	9.0	9.2	10.0
		1M. 15S		20.0	19.5	21.8	19.7	14.5	15.0	17.0
		1M. 30S		21.9	22.0	24.7	22.0	16.0	16.5	17.1
		1M. 45S		22.0	21.8	24.0	21.5	16.2	16.5	18.0
		5M		23.0	22.8	25.8	23.0	17.8	18.0	19.5
トラエビ	中型	0		11.2	11.0	12.9	11.9	9.0	9.2	10.0
		1M.		24.5	23.9	25.5	21.7	16.0	16.0	17.0
		1M. 15S		23.7	23.0	25.0	22.0	16.0	16.0	17.0
		1M. 30S		22.1	22.1	24.0	21.0	15.0	15.0	16.2
		5M.		27.0	26.0	28.0	23.2	17.2	18.0	19.0
サルエビ	大型	0	8.7	9.0	9.0	10.0	9.0	7.0	6.8	7.2
		1M. 30S	17.3	18.5	19.3	21.0	19.0	14.0	13.7	15.0
		1M. 45S	22.2	22.8	23.3	25.8	22.8	15.7	16.0	17.0
		2M.	23.0	24.0	23.5	25.2	22.0	16.0	15.0	16.7
		5M.	24.5	25.5	26.9	29.8	25.3	19.0	19.8	19.8
サルエビ	中型	0	12.0	12.2	12.0	13.0	11.9	8.9	9.0	9.9
		1M.	20.0	21.0	21.1	22.5	20.0	14.9	15.0	16.0
		1M. 15S	20.3	22.0	22.0	23.0	20.5	14.8	15.5	17.0
		1M. 30S	21.0	23.0	22.9	24.3	21.0	15.3	15.0	17.0
		5M.	23.1	24.0	23.5	26.0	22.0	16.0	16.9	17.8

Fig 1 頭部黒斐による分光反射率の差異



波長500~540mu の範囲で、アカエビ、トラエビ、サルエビのおおの大型、中型について比較して見ると、いずれも煮熟をほどこさないものは小さい値を示し、煮熟時間の長いもの程大きな値を示している。官能観察の結果と合せ考えてみると、Reflection 10%~15%の所に現れるものは、黒変出現率が100%で、Reflection 15~22%のものは、同じく黒変出現率が、10%~20%であり、Reflection 23%以上のものには黒変したものが全然現れていない、ということからして見ると、Reflection 15%より値が大きな場合には頭部の黒変度が少なく、逆に15%より値が小さくなる場合は、頭部の黒変が強く現われる。このことは煮干製造の大量処理の時に、その黒変出現率を知るのに極めて、好都合な現象であるように考えられる。

2. 煮熟時間と体部褪色との関係

試料は(体長約60~65mm)のアカエビ *Metapenaeopsis barbatus* (de Haan), で煮熟時間は1分、2分、3分、4分、5分、10分の6段階に分け煮熟後、温度約50~60°Cで熱風乾燥を行い、それぞれの色調について官能観察を行った結果、1分間煮熟においては、エビ本来の鮮紅色を呈し美麗であるが、2分から3分間煮熟すると体部に白色斑黒が現われ、2分間で体表面の1割、3分間で3割程度の斑点が点在してくる、4分以上になると斑点ではなくなり白色部分として認められ、4分間では紅色と白色部分とが混在してくる、5分間煮熟すると紅色部分が4割、白色部分が6割で一般的に白色を帯びて来る、10分間になると紅色は頭部、尾部の先端部、及び脚部のみで他の部分は皆白色に変化する。4分以上の煮熟のものは外観は極端に悪くなり商品としての価値を著しく低下させ、人工着色をほどこさねば商品とはなり得ない。

従って鮮紅色美麗の製品を得るためには、1分間の煮熟が最も適当であるように考えられる。

3. 煮熟時間と可溶性Nとの関係

煮熟処理を施し熱風乾燥したものを、頭部のみ除き粉末にして冷水で30分間、4回振盪抽出を行い濾過後濾液について、マイクロケルダール法で、各種煮干エビに残存している、可溶性N量と、煮熟時間との関係を求めた結果を、Table 3, Fig 2 に示した。

Table 3 煮熟時間と可溶性Nとの関係

ア カ エ ビ	体長 (mm)	0	.30S	.45S	1M.	1M.15S	1M.30S	1M.45S	5M.
		大 型	75~85	48.62				34.79	33.32
中 型	60~70	46.80			35.00	34.20	32.19		26.77
小 型	45~50	43.84	34.80	32.82	31.74				25.86

ト ラ エ ビ	体長 (mm)	0	.30S	.45S	1M.	1M.15S	1M.30S	1M.45S	5M
		大 型	75~85	47.78				34.99	33.75
中 型	60~70	46.19			35.26	32.16	31.05		27.17
小 型	45~50	44.88	35.20	33.40	32.30				25.29

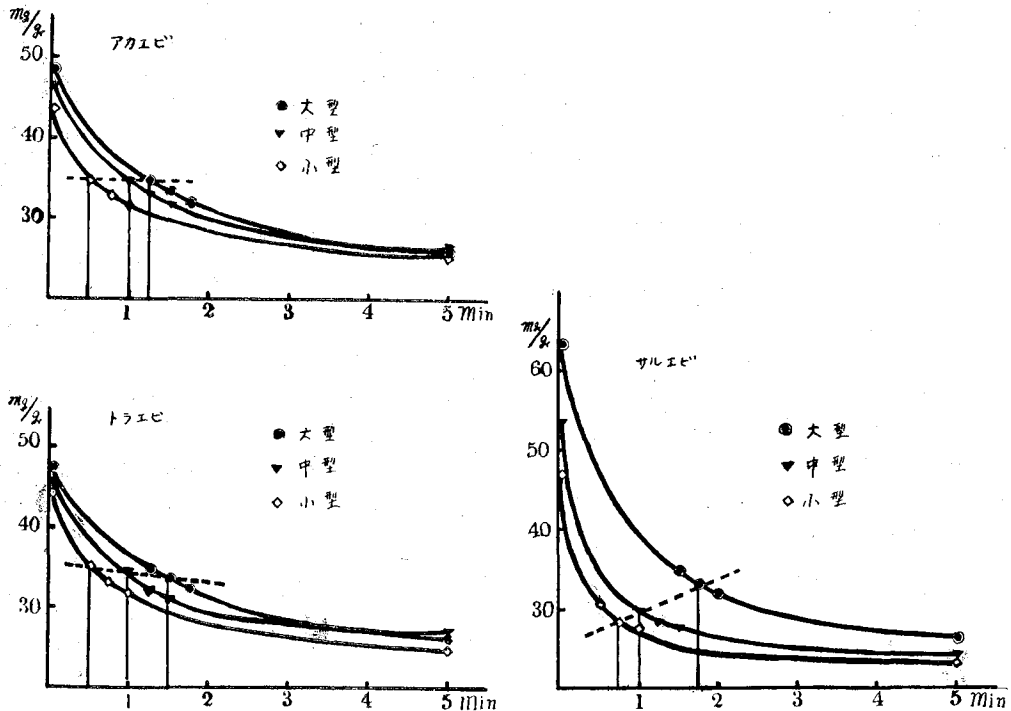
サ ル エ ビ	体長 (mm)	0	.30S	.45S	1M.	1M.15S	1M.30S	1M.45S	2M.	5M.
		大 型	75~85	63.61					35.05	32.97
中 型	60~70	53.53			30.10	29.04	28.13			24.66
小 型	45~50	47.12	30.75	28.57	28.04					23.51

サルエビが、3者の中では可溶性Nの含有量が多く、大型のものでは1gr中に60mg以上認められ、アカエビ、トラエビの両者の間には大差が見られず、いずれも1gr中約48mg位である。煮熟時間の区分が荒いので、Fig 2 に表した如くにむすべるか疑問ではあるが、一応煮干エビ製造中の不可溶性Nの流出傾向と考えると、サルエビは他の二者とその流出傾向が異なっており、煮熟処理により急激にしかも短時間で大部分の可溶性Nが流出してしまうのではないかと考えられる。アカエビ、トラエビは同じような流出傾向を示し、サルエビより流出量は少ない。大型のものでは、煮熟開始後1分45秒後に、サルエビは始めの含有量

が多いにもかかわらず、アカエビ、サルエビと同量となり、5分後には2者よりも減少して来ている、中型小型のものも煮熟開始後30秒及び1分後には他の2者に比較して、著しい減少を来している。

点線でむすんであるのは黒変を防止し得る最短時間の点であるが、この煮熟時間では可溶性Nは、アカエ

Fig 2 煮熟時間と可溶性Nとの関係



ビ、トラエビは大型、中型、小型の間に大差はなく同一品質の煮干エビが出来ることを示し、サルエビでは中型、小型のものは黒変を防止しても味の点で劣る製品となることを示している。

官能検査の結果では煮干エビの味は、可溶性Nの含有量の多いもの程濃厚な味を与えるのであるが、このようなことから、サルエビは可溶性Nを本来多く含有しているにもかかわらず、他の2者に比べて煮干エビの原料としてはむしろ劣っているのではないかと考えられる。

要 約

1. 頭部黒変及び、褪色を防止し、かつ残存可溶性Nを出来るだけ多くして、味をよくするためには、大型（体長約80~85mm）のものでは、煮熟時間が1分45秒、中型（体長約60~65mm）のものは1分間、小型（体長約40~45mm）のものは30秒が最適煮熟時間であり、従来煮干エビの製造方法で5分以上も煮熟しているのは、煮干エビの製法として好ましくないように考えられる。
2. 黒変の起りやすい順序は、サルエビ、トラエビ、アカエビの順である。
3. サルエビは、アカエビ、トラエビよりも多くの可溶性Nを含んでいるにもかかわらず、煮熟中に流出し易く煮干原料としては、アカエビ、トラエビより劣っている。

参 照 文 献

1. 柿本・金沢 (1956) エビ類の黒変に関する研究—I・II 日水会誌 Vol. 22, No. 8 471, 476
2. 柿本・金沢 (1957) エビ類の黒変に関する研究—III 日水会誌 Vol. 23, Nos. 7 & 8 454,