

常磐・房総海域で漁獲されたマイワシの 粗脂肪量の季節変動

小林正三

Seasonal Variation in Lipid Content of the Japanese Sardine Caught in the Coast of Joban and Boso Regions

Shozo KOBAYASHI

常磐・房総海域で漁獲されるマイワシは主に銚子・波崎漁港に水揚げされる。近年の両港のマイワシ水揚量は、1986年の60万トンをピークに年々減少し、95年は11万トンであった。このように水揚量は減少しているが、両港の全水揚量に占めるマイワシの比率は依然としてもっとも高い。銚子・波崎漁港に水揚げされるマイワシは、その一部が加工用に向けられ、缶詰、練製品、丸干しなどに加工されている。マイワシは季節によって粗脂肪量が変動し、それによって加工適性は異なる。例えば、練製品には粗脂肪量の少ないものが、缶詰には粗脂肪量の多いものが要求される。

マイワシを利用・加工する上で粗脂肪量の変動を把握することは重要であるが、その粗脂肪量を周年にわたり長期間測定した例は見あたらない。

このような背景のもとに、当時銚子分室では1992年から銚子漁港に水揚げされたマイワシの粗脂肪量を測定している。今回、4年分の粗脂肪量測定データを解析し、可食部とラウンドの粗脂肪量の関係、粗脂肪量および肥満度の季節変動、肥満度と粗脂肪量の関係について若干の知見が得られたので報告する。

試料と方法

試料は、常磐南部から九十九里沖(北緯37° 00' ~35° 20')の海域で漁獲され、銚子漁港に水揚げされたマイワシの中から魚体の大きいものから小さいものまで幅広く5尾前後を抽出した。体長、体重を測定後、可食部(肉質部および中骨)および非可食部(頭および内臓)に分け、それぞれの重量および粗脂肪量を測定した。粗脂肪量はエーテル抽出法¹⁾で測定した。ラウンド(全魚体)の粗脂肪量は、可食部および非可食部の

重量と粗脂肪量から算出した。

肥満度²⁾は次式により求めた。

$$\text{肥満度} = \text{体重}(\text{g}) / \text{体長}(\text{cm})^3 \times 10^3$$

データの解析には1992年1月~1995年12月の539尾分の測定データを用いた。これを地元市場の呼称にしたがって、体長20cm以上を大羽、18~19.9cmをニタリ、16~17.9cmを中羽、12~15.9cmを小中羽に区分した。また、肥満度と粗脂肪量の関係においては、個体差によるばらつきを小さくするため、魚体サイズ別に測定日ごとの平均値(日別平均)を算出した。

結果と考察

1. 試料の体長組成

試料の体長組成を表1に示す。試料の体長組成は、年および季節によって異なっていた。1992年1~7月は小中羽~中羽がほとんどなく、ニタリ~大羽の試料が多く、11月から小中羽が混じるようになった。93~95年は、冬から春は小中羽~中羽が多く、春から夏は中羽~大羽の試料が多い傾向がみられた。

2. 可食部粗脂肪量とラウンド粗脂肪量の関係

マイワシの可食部粗脂肪量とラウンド粗脂肪量の関係を図1に示す。可食部粗脂肪量とラウンド粗脂肪量は正比例し、高い相関を示した。また、両者の差はほとんどの個体が2%以内であった。

木村ら³⁾は、全魚体の脂肪含有量は頭部・尾部および内臓を除去した魚体の脂肪含有量とほとんど同じとみなし得るとしている。本報告でも同様のことがいえ、マイワシの粗脂肪量は可食部またはラウンドのどちらか一方で表せばよいと考えられた。したがって、以下は可食部粗脂肪量をマイワシ粗脂肪量として表す。

表1 試料の体長組成

年月 体長cm	1992												1993											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12.0~14.9cm											2	5	10	11	12							4		
15.0~15.9cm														5	7							1		
16.0~16.9cm				1					1		1			3	1		1	1	1					
17.0~17.9cm		2		1					4								4	6	6					
18.0~18.9cm	2	3			1						1							2	12		1			
19.0~19.9cm	5	2	6	8	2						4			1			2		2	6				
20.0cm ≤	5	5	9	10	9	12	5				2					5	12	5	4	1		4		
測定尾数	12	12	15	20	12	12	5	0	5	0	10	5	10	20	20	5	15	10	15	25	5	5	0	0

年月 体長cm	1994												1995											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12.0~14.9cm		3	4									2	3										7	
15.0~15.9cm	1	3			1	1							2	1	3					1				
16.0~16.9cm		2	3	1	2	1		2				1	2	4	3								4	
17.0~17.9cm	2	2		1	1	3	8	3				1	1	2	2		1	5				2	3	
18.0~18.9cm	7	3	1	5	5	3	4	1				1	1	3	4		4	3	4	1		3	1	
19.0~19.9cm	7	1	4	8	1	5	2	1					1	4	1		4	2	3	1		3	1	
20.0cm ≤	3	1	8	10	10	7	6	3						1	2		6	10	12	3		7	3	
測定尾数	20	15	20	25	20	20	20	10	0	0	0	5	10	15	15	0	15	20	20	10	0	15	5	21

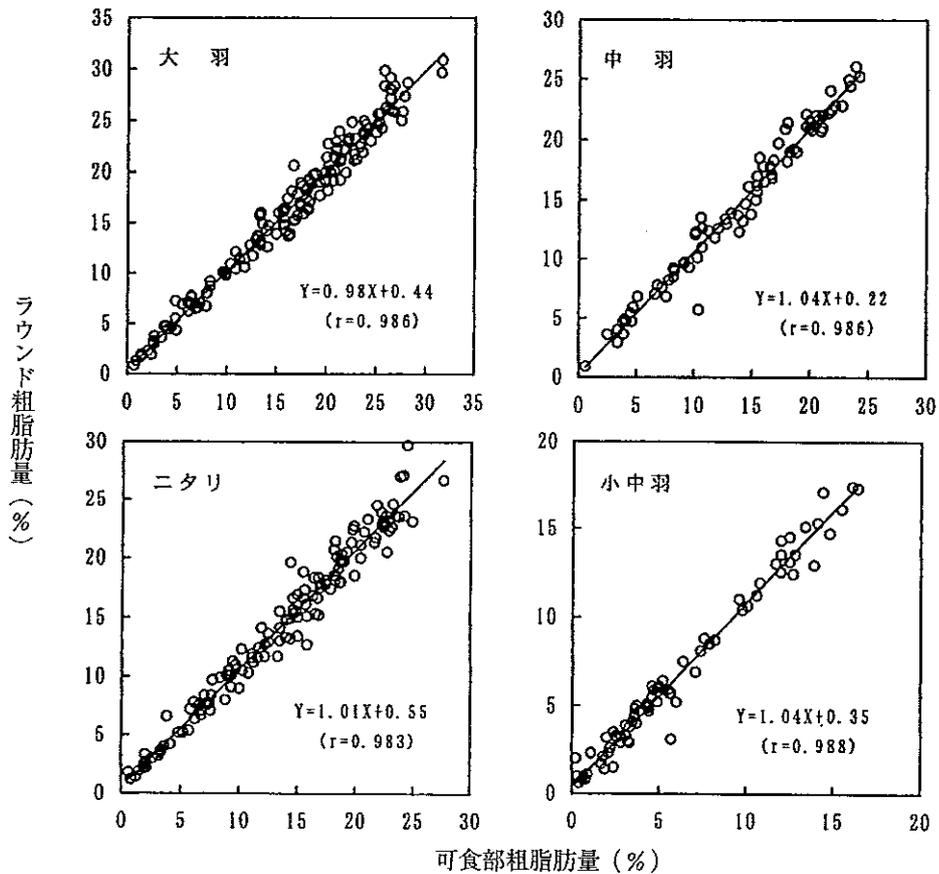


図1 マイワシ可食部粗脂肪量とラウンド粗脂肪量の関係 (1992~1995年)

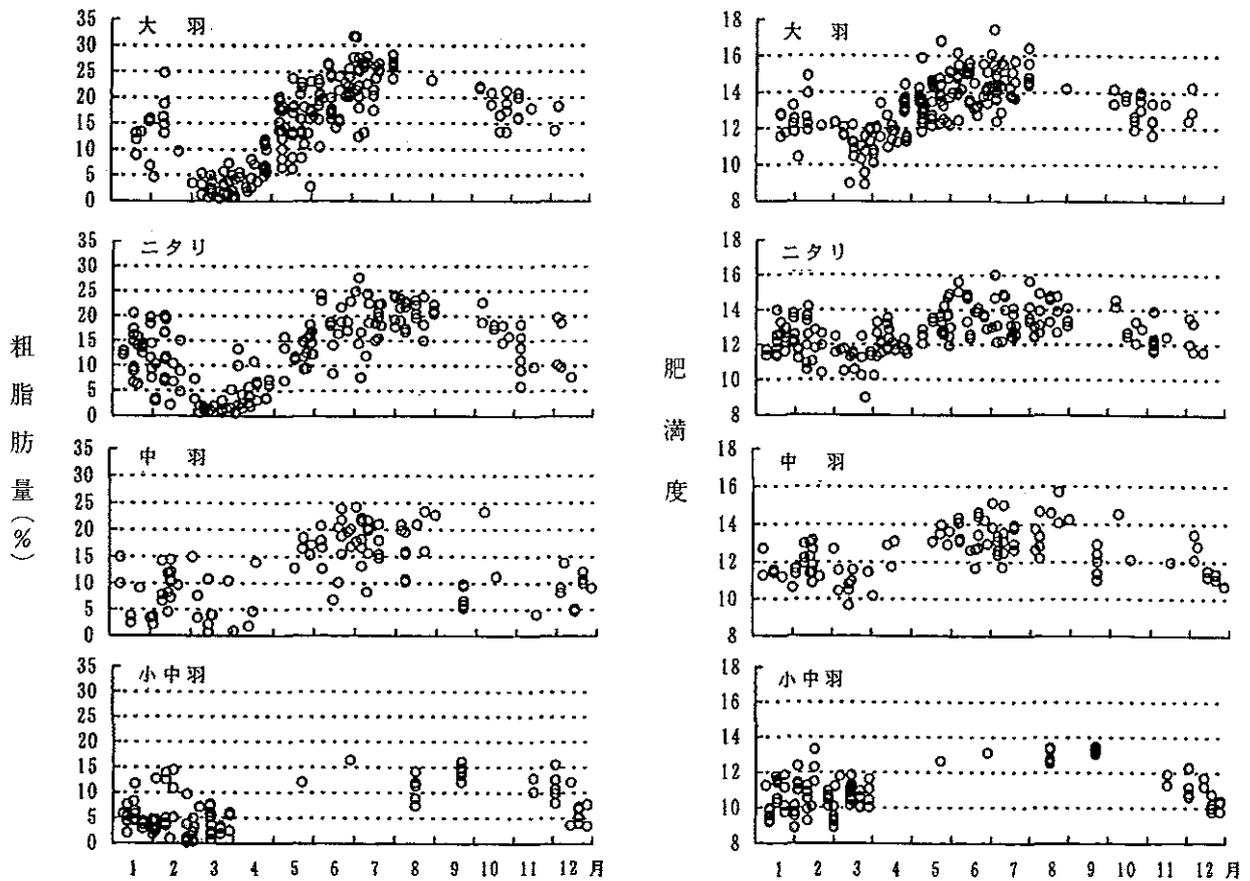


図2 マイワシ粗脂肪量および肥満度の季節変動
(1992~1995年)

3. 粗脂肪量および肥満度の季節変動

マイワシの粗脂肪量および肥満度の季節変動を図2に示す。

粗脂肪量は春にもっとも低く、5月頃より急速に増加して夏にもっとも高くなり、秋から春にかけて次第に減少した。粗脂肪量の極小は、大羽・ニタリは3月、中羽・小中羽は3月頃であったが不明瞭であった。また、中羽は他に比べ、個体差が大きくやや高い傾向があった。極大は、大羽・ニタリは7月頃、中羽は6~8月であった。小中羽は夏~秋に高めであるが、明瞭な極大がみられなかった。

肥満度は粗脂肪量ほど大きな変化を示さなかったが、ほぼ同様の季節変動を示した。肥満度の極小は、大羽~中羽は3月頃であった。極大は、大羽は7~8月、ニタリ・中羽は6~8月であった。小中羽は冬~春に低く、夏~秋に高めであったが、明瞭な極小・極大はみられなかった。

粗脂肪量および肥満度は、小型魚ほど変動幅が小さ

く、その極小・極大が不明瞭であった。また、大型魚ほど極大が高い傾向があった。

マイワシの粗脂肪量変動する要因として、産卵との関係⁴⁾が推測される。マイワシは産卵に向かって体脂肪が生殖腺に吸収され、産卵期の春に粗脂肪量ももっとも低くなる。産卵後、次の産卵にそなえ、脂肪を蓄積し、夏に栄養状態が最高になり、粗脂肪量ももっとも高くなると推測される。

4. 肥満度と粗脂肪量の関係

季節別のマイワシ肥満度と粗脂肪量の関係を図3に示す。肥満度と粗脂肪量は正比例し、周年の回帰直線の傾きはニタリ、大羽、中羽の順に大きく、小中羽がもっとも小さかった。

周年の肥満度と粗脂肪量の回帰式による粗脂肪量の推定は、粗脂肪量のばらつきが大きく困難であると思われた。しかし、季節別にデータの分布をみると、季節によって肥満度と粗脂肪量の関係は異なり、表2に示す季節別の肥満度と粗脂肪量の回帰式によってマイ

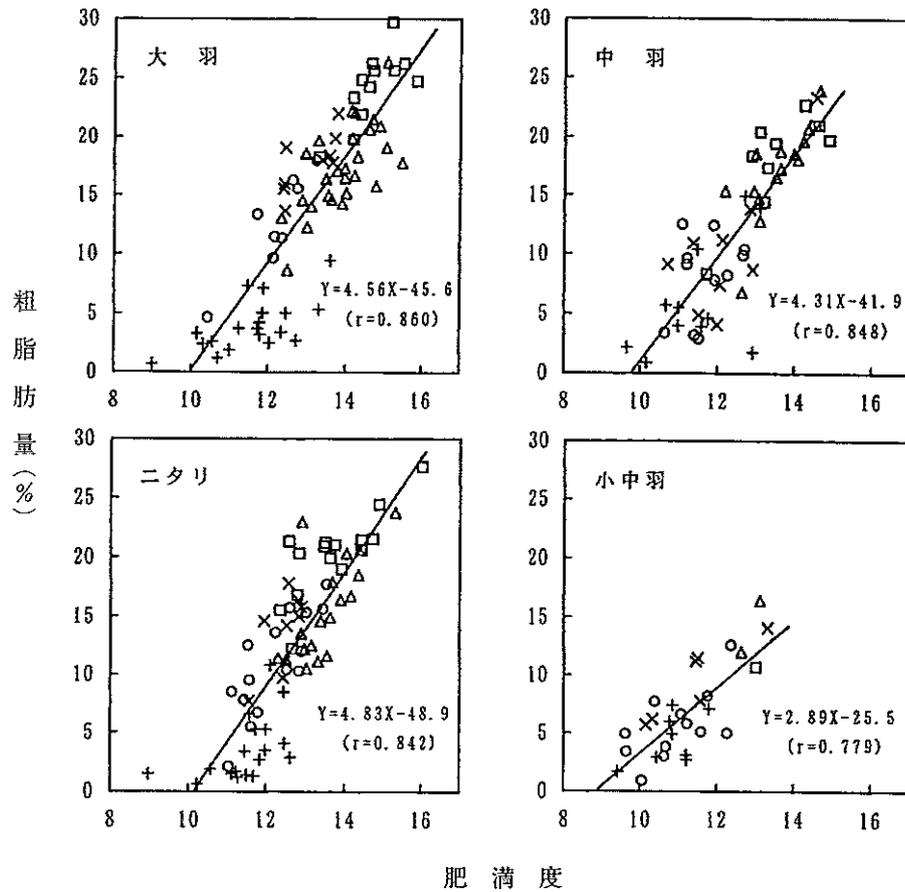


図3 季節別のマイワシ肥満度と粗脂肪量の関係
 (1992~1995年, 日別平均)
 ○1~2月 + 3~4月 △5~6 □7~8月 ×9~12月

表2 季節別のマイワシ肥満度と粗脂肪量の回帰式

漁獲時期	大羽	ニタリ	中羽	小中羽
1~2月	$Y=4.56X-43.0$ ($r=0.900$)	$Y=4.23X-40.9$ ($r=0.805$)	$Y=1.86X-13.6$ ($r=0.352$)	$Y=1.98X-16.1$ ($r=0.621$)
3~4月	$Y=1.27X-10.8$ ($r=0.651$)	$Y=1.65X-15.4$ ($r=0.524$)	$Y=2.57X-23.3$ ($r=0.600$)	$Y=1.74X-14.3$ ($r=0.554$)
5~6月	$Y=3.08X-25.6$ ($r=0.675$)	$Y=3.81X-36.0$ ($r=0.672$)	$Y=4.33X-41.5$ ($r=0.764$)	—
7~8月	$Y=3.32X-24.5$ ($r=0.738$)	$Y=2.75X-17.5$ ($r=0.789$)	$Y=3.45X-28.6$ ($r=0.801$)	—
9~12月	$Y=2.82X-19.1$ ($r=0.722$)	$Y=4.13X-37.9$ ($r=0.785$)	$Y=3.86X-36.7$ ($r=0.749$)	$Y=2.65X-20.7$ ($r=0.899$)

Y: 粗脂肪量, X: 肥満度, r: 相関係数

ワシの粗脂肪量がある程度推定することができた。

回帰式で算出した粗脂肪量推定値と実測値との差は最大約8%であった。また、推定値の誤差許容範囲を仮に±3%としたときの的中率は、大羽が83%、ニタリが80%、中羽が65%、小中羽が90%であった。

マイワシの粗脂肪量は、比重³⁾、消化管付着脂肪量^{5,6)}、水分^{6,7)}などと相関があり、これらの性状からマイワシの粗脂肪量を推定できることが報告されている。肥満度はこれらの性状に比べ、魚体を破壊することなく直ちに測定することが可能で、肥満度による粗脂肪量の推定は、水産加工の現場において有効な手段であると考えられる。

相沢ら⁷⁾は、1976～77年の7～10月に道東で漁獲されたマイワシについて、肥満度と粗脂肪量の相関を検討しているが、本報告に比べその相関は低い(1976年： $r=0.394$ ，1977年： $r=0.636$)。道東で漁獲されるマイワシは、1年の中で栄養状態がもっとも高い索餌北上期のもので、粗脂肪量および肥満度の変動幅が小さい。一方、常磐・房総海域では産卵群から索餌北上群、索餌南下群まで長期間マイワシが漁獲され、肥満度および粗脂肪量の幅広い値が得られるため、道東産マイワシに比べ相関が高かったと考えられる。

また、大谷ら⁸⁾は、1934～36年の茨城県沿岸産中羽イワシについて、肥満度によって脂肪含有量を推定することができないとしている。大谷らが試料に用いたマイワシは体長10～15cmの小型魚で、本報告でも体長12～15.9cmの小中羽は、大羽～中羽に比べて肥満度と粗脂肪量の相関は低い。したがって、小中羽以下のマイワシでは、小型魚ほど肥満度と粗脂肪量の相関は低くなると推測される。

肥満度と粗脂肪量の関係で解析に用いた日別平均は、5尾前後のマイワシを魚体サイズ別に分け算出したため、測定日のマイワシ魚体組成により、データは1尾のみの場合から5尾前後の平均値の場合まで様々である。測定1回あたりの魚体サイズごとの測定数を増やし平均をとれば、ばらつきはさらに小さくなると思われる。今後は試料の収集方法も検討する必要がある。

要 約

- 1) 常磐・房総海域で漁獲されるマイワシの粗脂肪量の季節変動を把握するため、1992年1月から銚子漁港に水揚げされたマイワシの粗脂肪量の測定を行った。今回、1995年12月までの4年分のデータを解析した。
- 2) 可食部粗脂肪量とラウンド粗脂肪量は正比例し、その相関係数は極めて高かった。可食部とラウンドの粗脂肪量は周年にわたりほとんど同じであることがわかった。
- 3) 粗脂肪量および肥満度は春にもっとも低く、夏にもっとも高かった。その変動幅は、小型魚ほど小さく、極小・極大が不明瞭であった。また、極大は大型魚ほど高い傾向があった。
- 4) マイワシ肥満度と粗脂肪量は正比例し、その関係は季節によって異なっていた。季節別の肥満度と粗脂肪量の回帰式により、マイワシの肥満度から粗脂肪量がある程度推定できることが判明した。

文 献

- 1) 日本食品工業学会食品分析法編集委員会(1982)：食品分析法。光琳，東京，160-162。
- 2) 木村喜之助(1937)：魚體の肥満度と密度。日水誌，6，69-72。
- 3) 木村金太郎・谷井 潔(1940)：比重法に依る眞鰻含有脂肪量の簡易測定法に就て(第一報)。水産試験場報告，10，421-434。
- 4) 日本水産学会編(1974)：魚類の成熟と産卵—その基本と応用。恒星社厚生閣，東京，76-87。
- 5) 平本紀久雄(1981)：マイワシ太平洋系群の房総およびその周辺海域における発育と生活に関する研究。千葉水試研報，39，1-127。
- 6) 堀口辰司(1978)：マイワシの脂肪量と簡易判定法。水産加工，千葉水試，42，329-334。
- 7) 相沢 悟・佐々木政則(1978)：道東産マイワシの利用に関する試験—第2報 ラウンドにおける化学成分について。北水試月報，35(7)，11-18。
- 8) 大谷武夫・薄井興兵衛・助川輝武(1937)：茨城県沿岸産中羽鰻の脂肪含有量に就て。日水誌，5，