

コイ養成餌料としての油脂類の添加について (水産庁指定試験研究)

本 荘 鉄 夫
宇 野 康 司

1 目 的

昭和39年度において、スケソータラ肝油(理研フィードオイル)を用い、コイに対する油脂添加量につき、比較試験を実施し次のような結果を得た。¹⁾

- (1) コイでは油脂の添加効果はニジマスの場合の如く顕著ではない。
- (2) 低水温時は高水温時より効率が悪い。
- (3) 多量添加(7.6~10.0%)より少量添加(2.9~5.3%)の方が効果的である。

本年度は以上の結果の裏付追究を行なうとともに、油脂の種類による比較試験を行ない、コイに対する好適油脂の選択を試みた。

2 試験の方法

- (1) 期 間(供試魚の放養から最終取上げ)

840.4.8 — 41.3.25

以上の期間内で本試験を次の2期間に分けて実施した。

養成試験 6.24 — 9.28

越冬試験 10.7 — 3.25

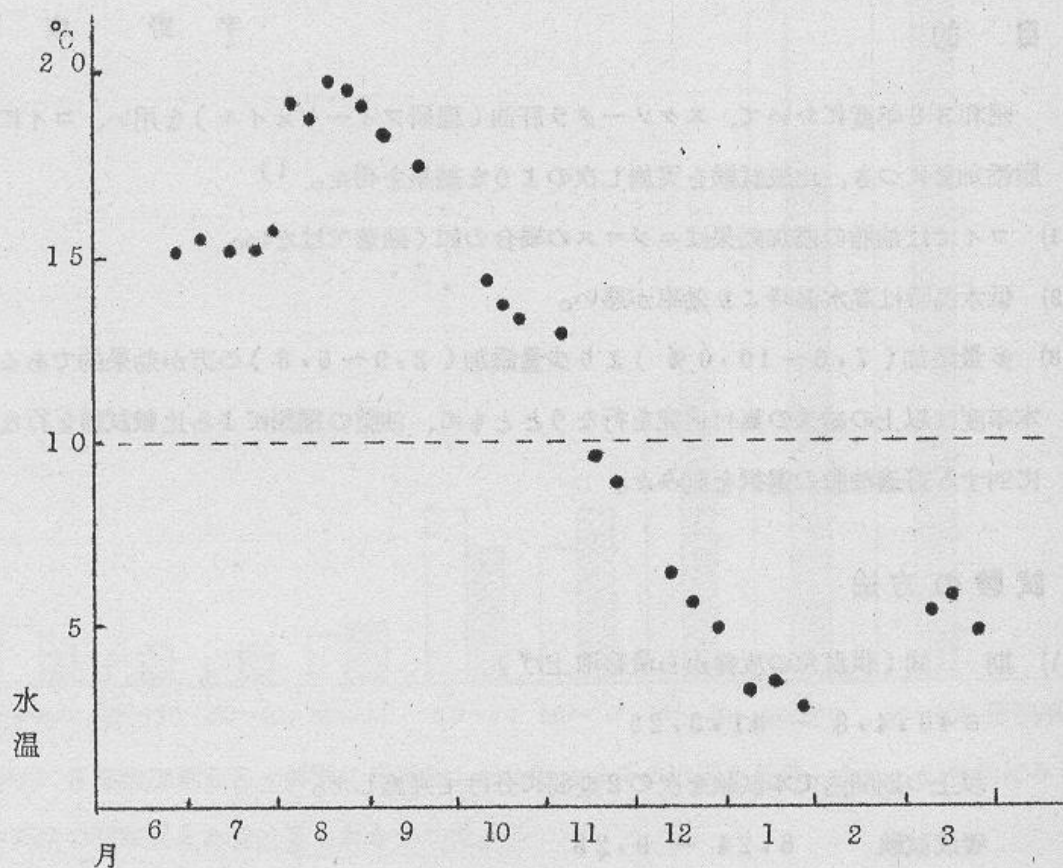
- (2) 試験池と用水

屋外コンクリート水槽で、長さ4 m、巾1.35 m、水深0.35~0.4 m、水面積5.4 m²である。

注水量は毎秒約3 l、水源は益田川(飛騨川)の河川水である。水温は第1図に示したように、変動が激しい。

第一図 平均水温

(週間又は旬間の $\frac{\text{最高} + \text{最低}}{2}$)



(3) 供試魚

マゴイ2年魚で養成試験開始前1ヶ月間は市販配合摂料を給与した。尙試験開始後28日目に当る7月20日に同群の別飼育魚の血液性状を調べた結果を第一表に示した。

第一表 血液性状

No.	体長 cm	体重 g	血色素量 g/dl	赤血球数 万/mm ³
1	145	90.5	7.2	151
2	142	75.0	8.0	182
3	157	104.7	7.9	152
4	142	79.1	8.0	196
5	145	75.3	9.0	224
6	143	87.4	8.0	205

7	140	77.2	9.5	248
8	145	79.3	9.9	232
9	157	125.5	8.0	183
10	175	169.0	8.4	182
11	157	117.1	7.9	154
12	155	110.5	6.5	136

(4) 餌 料

基本餌料はペレット化し、油脂は給餌時にペレットに浸漬した。原料配合については第二表に、その一般分析は第三表にビタミン混合の組成割合を第四表に示した。

第二表 ペレットの原料配合 (%)

北洋産白身魚粉	生小麦粉	ビタミン混合	セルローズ	計
50	34	1	10	95

第三表 ペレットの一般分析値 (%)

水分	粗蛋白質	粗脂肪	可溶性無窒素物	粗繊維	粗灰分
& 10.6	40.3	4.1	31.2	4.1	9.7
&& 10.19	41.76	4.29	30.9	3.46	9.40

& 日本配合飼料KK 分析値
&& 菱和飼料KK

第四表 ビタミン混合の組成

名 称	混合割合	名 称	混合割合
ビタミン B1	0.5 ^g	コリン (50%)	100.0 ^g
" B2	3.0	ビタミン C	3.0
" B3	0.5	" E	2.0
ナイアシン	10.0	" K3	1.0
パントテン酸カルシウム	2.0	ビタミン A 10万IU/g	5.0
イノシット	5.0	" D3 2万IU/g	
ビオチン	0.02	小麦粉	865.78
葉 酸	0.1	計	1000.00
P-アミノ安息香酸	3.0		

(補 記)

ベレットに含有しているビタミンAは魚粉に由来したものと、ビタミン混合として添加したものとが共存しているが、その経時変化を第五表に参考までに記載した。

第五表 餌料中に含まれるビタミンAの経時変化

	A 含 量	残 存 率
第1回 S 40.7.20	32.9 I.U/g	100 %
第2回 S 40.8.26	28.0	85.1
第3回 S 40.10.10	21.2	64.4

上記資料は菱和飼料KKより提供を受けたもので、検定者は河合研究所である。

又魚粉中に含まれる油の一般性状を第六表に示した。

第六表 魚粉抽出油の一般性状

	A.V	I.V	S.V	P.O.V	C.O.V
開 始 時	32.3	140.7	187.7	22.4	—
100日目	29.3	—	—	22.7	81.3

分析 吉川製油KK

試験区と添加油の種類

使用油については第七表に、試験区については第八表による。

第八表 使用油の種類

名 称	摘 要
フィードオイル	理研ビタミン油調製、原料タラ肝油
米 糠 エ ス テ ル	東海区水産研究所調製
エフアノール R F	吉川製油調製、植物油メチルエステル 飽和酸、リルン酸を可及的に除いた油
オレイン酸メチル	吉川製油調製、原料抹香鯨油

上記の一般性状については文献2)を参照

第八表 試験区と添加油の種類

数字は添加率（計画値と実給餌）（%）

試験区	米糠エステル(30%) フィードオイル(70%)	フィードオイル	エフアノール RF	オレイン酸メチル
1				
2				
3	5 (4.75)			
4	10 (9.58)			
5		5 (5.07)		
6		10 (9.83)		
7			5 (5.07)	
8			10 (9.83)	
9				5 (5.07)
10				10 (9.80)

添加率は基本餌料（ペレット）100に対するもので（ ）内は実際の添加率である。

(5) 給 餌

養成試験は1日6回に分け手まきで投餌した。

越冬試験は養成試験終了後11月4日まで給餌しその後は餌止めした。越冬中の注水は養成中と同量である。

3 結果と考察

(1) 養成試験

試験中の減耗は斃死魚のみで不明減はなかつた。斃死最低3尾、最高10尾で、斃死率に有意差はみられないこと、成長は油の添加区が何れも無添加区より上廻っていること（第十表の斃死率、成長率の項）から、油の添加による増重効果は判つきりしている。油添加区の基本餌料のみによる増重量を無添加区の餌料効率（ $\frac{66.8+69.0}{2}$ ）から推定すると（第九表）添加区の増重量は何れも実増重量より低い値を示し、その差は高低で283g、最高2163gとなり、その数字の中に油の蓄積量が相当量を占めていると想像される。更にこの油によると思われる増重量と油の給与量の比をみると10.2～97.1となり、油の効率は10%区より5%区の方が概して優り、油の種類による順位には次のような傾向がうかがえる。

エフアノールRF
 オレイン酸エステル } > フィードオイル > 糠エステル+フィードオイル

優 ————— 劣

第九表 増重量及びその中に占める給与油脂による推定増重量

試験区	実増重量 W1	ペレットのみによる 推定増重量 W1	W - W1	$\frac{(W - W1) \times 100}{\text{給油量}}$
	g	g	g	%
3	20874	20053	821	58.5
4	19892	19609	283	10.2
5	20929	19871	1057	71.5
6	21325	20452	873	28.5
7	21573	20116	1457	97.1
8	22041	20162	1879	62.3
9	21033	20305	728	48.3
10	22002	19839	2163	72.2

7区の油の想像餌料効率97%は油の比重を考慮すると100%蓄積されたとも想像される。しかしここに問題となることは、油を添加すると増量はするが何れも油の添加重量が増重量と同じか、それ以上であると推定されることである。試験当初の考えは油の高カロリーを利用させることにより、餌料効率を向上させることにあつたが、単に増重効果を示したに過ぎなかつた。その増重も肉質部より内臓部に多いと推定されること、油の価格等を考慮すると増重を考えての添加には問題があるように思える。

(2) 越冬試験

各区の越冬中の斃死は最高4尾で(第十一表)何れも好成績を得た。この事実は正常な油脂であれば、相当量給与しても何等越冬歩留りに影響がないことを証明するものであり、従来のコイ養殖における油給与と越冬に関する定説に、但し書きの一項を付す可きであろう。

文 献

- 1) 岐阜県水産試験場研究報告(昭、38、39年度)
- 2) 本誌 油脂類給与によるコイ体脂質におよぼす影響

第十表 養成試験結果表

添加油の種類				無添加		標準エスデル				フイードオイル				フイードオイル				エフアノールRE				オレイソ酸エスデル			
添加率		%		0		0		4.75		9.58		5.05		9.80		5.07		9.83		5.07		9.80			
試験		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10					
総尾数	開始時期 1期(30日目)	155	159	156	152	155	159	163	162	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160				
	2“(57”)	153	156	155	149	151	158	161	158	160	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158				
	3“(87”)	147	150	146	148	147	148	151	148	151	148	148	151	148	150	148	150	146	146	146	146				
総体重	”	16,200	16,200	16,200	16,200	16,200	16,200	16,200	16,200	16,200	16,200	16,200	16,200	16,200	16,200	16,200	16,200	16,200	16,200	16,200	16,200				
		19,470	19,700	19,450	19,070	19,650	20,200	19,950	19,900	20,200	19,600	20,200	26,440	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000					
		25,400	25,400	25,900	25,400	25,500	26,700	25,900	26,500	26,440	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000					
平均体重	”	35,000	35,350	35,850	34,500	34,900	36,150	36,200	36,300	35,500	35,500	35,500	35,500	35,500	35,500	35,500	35,500	35,500	35,500	35,500	35,500				
		104	102	104	107	104	102	99	100	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101					
		127	126	125	128	130	128	124	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126					
死尾数	尾	1期	2	3	1	3	4	1	2	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	4				
		2”	0	1	2	4	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
		3”	3	1	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
死重量	”	全	5	5	3	5	10	4	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7				
		214	304	74	302	487	85	219	433	0	411	263	91	350	852	411	411	411	411	411	411				
		0	90	150	70	480	200	254	308	263	91	130	350	852	411	411	411	411	411	411	411				
ペレット	”	351	60	0	120	162	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
		565	454	224	492	1,129	375	473	741	893	852	852	852	852	852	852	852	852	852	852	852				
		6,602	6,602	6,356	6,216	6,272	6,048	6,272	6,048	6,272	6,048	6,272	6,048	6,272	6,048	6,272	6,048	6,272	6,048	6,272	6,048				
”	”	9,105	9,105	9,093	8,916	9,189	9,434	9,326	9,305	9,434	9,165	9,165	9,165	9,165	9,165	9,165	9,165	9,165	9,165	9,165	9,165				
		14,116	14,004	14,084	13,747	13,805	14,639	14,028	14,341	14,198	14,198	14,198	14,198	14,198	14,198	14,198	14,198	14,198	14,198	14,198	14,198				
		29,823	29,711	29,533	28,879	29,266	30,121	29,626	29,694	29,904	29,904	29,904	29,904	29,904	29,904	29,904	29,904	29,904	29,904	29,904	29,904				

添加油の種類		無添加	添加	據エステル	ノイノール	エテノール			オレフィン酸	エステル	
添加率 %	%	0	0	4.75	9.58	5.05	9.80	5.07	9.83	5.07	9.80
試験区		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
給餌料 油	1期	247 458 705 1,405	494 893 1,375 2,768	331 467 689 1,477	662 943 1,463 3,068	331 467 702 1,500	662 928 1,435 3,025	331 471 710 1,512	662 916 1,408 2,986		
	2 "										
	3 "										
	全 "										
補正増重量	1期	3,684	3,804	3,824	3,172	3,937	4,085	3,969	4,133	4,000	3,811
	2 "	5,930	6,020	6,600	6,400	6,380	6,700	6,204	6,958	6,503	6,491
	3 "	10,401	10,660	10,950	10,320	10,652	10,540	11,400	10,950	10,530	11,700
	全 "	19,915	20,484	20,874	19,892	20,929	21,325	21,573	21,041	21,033	22,002
死亡率 %	全期	3.2	3.1	1.9	3.3	6.5	2.5	3.1	4.3	1.9	4.4
	成長率 %/day	0.94	0.96	0.98	0.96	1.01	1.00	1.01	1.03	0.98	1.03
餌料効率	1期	54.3	57.6	50.3	47.2	59.6	60.9	60.1	61.6	60.6	56.8
	2 "	65.1	66.1	69.1	65.2	69.6	64.5	63.3	67.9	65.6	64.4
	3 "	73.6	76.1	74.0	68.2	73.5	65.4	77.3	69.4	70.6	75.5
	全 "	66.8	69.0	67.5	64.2	68.1	64.3	69.2	67.5	67.0	68.1

第十一表 越冬試験結果表

配 試	合 驗	油 区	無 添 加		機 エ ス テ ル 30%		フ イ ー ド オ イ ル		エ フ テ ノ ー ル R F		オ レ イ ン 配 エ ス テ ル	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
総 尾 数(尾)	放 養 (40,10,7) 取 上 (41,8,25)		145 140	148 142	141 139	135 135	134 131	144 140	147 145	144 138	147 144	141 138
総 体 重(g)	放 養 取 上		34,530 34,500	34,830 34,700	34,290 34,200	33,430 32,300	33,850 33,900	35,080 33,300	35,160 35,330	35,320 33,200	34,480 33,900	35,180 34,300
平 均 体 重(g)	放 養 取 上		238 246	235 244	248 246	247 239	253 258	244 238	239 244	245 241	235 236	249 248
斃 死 尾 数(尾)	期 間 中		4	3	2	0	3	3	0	4	3	3
斃 死 重 量(g)	"		990	690	580	0	620	600	0	910	750	900
不 明 尾 数(尾)	"		1	3	0	0	0	1	2	2	0	0
推 定 不 明 重 量(g)	"		242	719	0	0	0	241	483	486	0	0
斃 死 率(%)	"		2.8	2.0	1.4	0	2.2	2.1	0	2.8	2.0	2.1
補 正 増 重 量(g)	"		1,202	1,279	-140	-1,130	670	-1,280	623	-1,110	170	20
レ ソ ト 給 与 量(g)	"		4,060	4,060	4,060	4,046	4,060	4,060	4,060	4,060	4,046	4,060