

餌料に関する研究

(38年度) ニジマス餌料にスケソ一肝油の多量 連続投与

本 莊 鉄 夫

1. 目 的

ニジマス餌料にカロリー源としての脂質を多量に添加し、餌料蛋白の浪費をカバーする試みについては、「マス養殖技術研修会」¹⁾において検討の必要性が論じられ、各都道府県の試験研究機関で、投与する脂質の種類と適量の決定についての協同研究が計画された。その結果、脂質は相当多量に与えても有害でないばかりか餌料の効率を高めることが知られ、脂質の餌料価値は高く評価されるようになった。例えば東ら²⁾はシロナガス油とスケソ一肝油分子蒸留残油の混合油を用いて好成績を得ている。このように脂質を多給することが将来の養魚餌料に対して一つの方向を示してはいるが、養魚関係者にとつて餌料の経済性が強く要求されている現状から、より安い油質原料が望ましい。著者は上記シロナガス油や分子蒸留残油よりもさらに安価なスケソ一肝油が同じように有効であるか否かを検討する必要があると考えスケソ一肝油の多給試験を実施した。又それに伴つて生じるビタミンA(以下Aと略記)の多量投与が魚体にどのような影響を与えるかという点について検討した。

2. 試験の方法

(1) 試験池および期間

本試験は岐阜県水産試験場の飼育池で、昭和37年11月19日より昭和38年7月1日までの225日間を2期に分け、前期を11月19日から4月13日の146日間とし後期を4月14日から7月1日までの79日間とした。

飼育池は長さ3m幅1.4mのコンクリート槽で水深を0.3mに保つた。第1表は試験期間中の月別平均水温で日間の最高、最低の平均である。

第1表 試験池の期間中月別水温(°C)

月	11	12	1	2	3	4	5	6
平均水温	9.4	5.4	2.9	3.7	6.0	10.1	13.0	15.5

(2) 供 試 魚

当岐阜水試でフ化飼育した当年魚で、フ化後約10ヶ月、試験開始時の平均体重は45~50gであつた。

(3) 試験区と餌料組成

本試験に用いた基本餌料は次の通りである。北洋白身魚粉5.5%、 α 化小麦澱粉2.8%これに第2表に示す Halver³⁾の処方によるビタミン混合を1%、McCollum 氏塩化1.85を1%加えたものである。

第2表 ビタミン混合の組成

ビタミン A	480 IU/g	ビオチン	0.12 mg
” D	98 ”	イノシット	80.0 ”
” E	8.0 mg	コリン	640.0 ”
” K	0.8 ”	パラアミノ安息香酸	8.0 ”
” B1	1.2 ”	葉 酸	0.3 ”
” B2	4.0 ”	ナイアシン	16.0 ”
” B6	0.8 ”	ビタミン B12	0.0018 ”
パントテン酸カルシウム	5.0 ”	” C	40.0 ”

試験油脂はスケソ-ン肝油 (K社製防酸化剤入) 4060 IU/g の A を含むもの、大豆白絞油は市販品を用いた。

各試験区の餌料組成を第3表に示した。表示するごとく基本餌料を85%とし、これに15%の試験油脂を加えた。

第3表 餌料組成 (%)

試験区	基本餌料	油 脂		計
		大豆油	スケソ-ン肝油	
1	85	15.0	0	100
2	85	11.25	3.75	100
3	85	7.5	7.5	100
4	85	0	15.0	100

(4) 飼餌と給餌の方法

魚粉と澱粉の混合粉に無機塩を加え、給餌直前に所要量のビタミン混合および試験油脂を入れ、水を加えてミンチに通し粒状餌とした。これを1日1回撒餌投与した。給餌率は Leitritz⁴⁾の表を参考とし、各区とも等量になるように与えた。

(5) 含油量とAの測定

供試験の体各部組織を芒硝で脱水、エーテルで抽出したものから脂肪含量を、またそれらの不飽和物から肉はCarr-Price反応肝臓内臓は325m μ の吸光値よりAを算出した。

3. 実験結果及び考察

(1) 飼育結果について

前期飼育結果を第4表に示した。後期は試験区3、4のスケソ-肝油多量投与区について引続き行なつたものでその結果も付記した。

第4表 飼育結果

試験区	前 期				後 期	
	1	2	3	4	3	4
放 養 尾 数	102	108	108	97	96	90
放 養 重 量g	5,000	5,000	5,000	5,000	6,600	6,600
放養時平均体重g	49.0	46.3	46.3	51.5	68.8	73.3
取 上 尾 数	102	108	107	97	85	72
取 上 重 量g	7,450	7,450	7,550	7,400	12,700	11,600
取上時平均体重g	73.0	69.0	70.6	76.3	149.4	161.1
死 魚 尾 数	0	0	0	0	0	1
死 魚 重 量g	—	—	—	—	—	63
不 明 魚 尾 数	0	0	1	0	4	14
不明魚推定重量g	—	—	58	—	390	1,427
廃 棄 尾 数	—	—	—	—	7	3
廃 棄 重 量g	—	—	—	—	700	300
増 重 量g	2,450	2,450	2,608	2,400	7,890	7,090
給 餌 量	2,652	2,652	2,652	2,652	8,790	8,600
餌 料 効 率%	92	92	98	91	90	82
増 肉 係 数	1.08	1.08	1.02	1.11	1.11	1.21

これ等の結果にみられるように各試験区とも期間中の死魚はなく、3区に1尾の不明魚があつたのみである。前期の増重量は1区2.450g、2区2.450g、3区2.608g、4区2.400gであつた。即ち大豆油投与区と比べ1/3を肝油に置換えた2区は全く同じ肝油半分を加えた3区は9%増し、肝油のみの4区は2%減となり、本結果からは大豆油と肝油の等量投与が最も良く、肝油のみはやゝ劣るが、この範囲ならば肝油の弊害なく生育したものといえよう。

後期における3、4区についても、前期と同様3区の方がやや高い増重量および餌料効率を示した。

Phillips⁵⁾らはニジマスに多量の脂質を与えるると肝臓に脂肪浸潤が起ることを示したが、後期終了時の解剖観察ではそのような所見は3、4のいずれの区にもみられなかつた。おそらく順調に生育したものと考える。

(2) Aの投与量と蓄積量

本試験におけるA投与量とニジマス体中に蓄積された量を示せば第5表の通りである。

第5表 ビタミンAの投与量と蓄積量

	投与総量	1日魚体1K 当り投与量	蓄積量
1	118.080 IU	130 IU	48.574 IU
2	517.580	586	125.160
3	917.090	1.000	331.445
4	1.716.100	1.890	657.120

Aは基本餌料にも含まれるのでこれを加算した期間中の累計である。即ち期間中に与えた基本餌料の総Aは各区共 $24.6 \times 480 \text{ IU} = 118.080 \text{ IU}$ となり、肝油のAは2、3、4の各区それぞれ98.4g、196.8g、393.6gに肝油のA値 4.060 IU/g を乗じたもので、両者を加算したものが期間中に投与したA総量となる。蓄積量については後述するように供試験の各部組織のA含量を測定し算出した。

肝油投与区のAの蓄積量は相当に高く、投与量の増量に伴つて蓄積量も増高している。

(3) 供試魚体中における脂肪およびAの分布

さきの飼育結果で示したように、各試験区のニジマスはかなり順調に成育したものと考えられる。しかし肝油投与区においては期間中相当量のAが連続して投与されているのでその体内分布を検討した。即ち前期終了後各区より5尾ずつのニジマスを抽出し、体各部の含油量およびA含量を測定した。この結果を第6、7表に示した。

肉、肝臓、内臓などの含油量は各区とも大差ないが、A濃度は投与量に比して明らかな増加を示している。東ら⁶⁾は各地の養殖及び天然のニジマスについて調査し、肉、肝臓、

第6表 体各部の含油量およびビタミンA含量

試験区	肉(頭部を含む)			肝 臓			その他の内臓		
	含油量 %	油中A 濃度 I.U./g	組織1g 中A I.U./g	含油量 %	油中A 濃度 I.U./g	組織1g 中A I.U./g	含油量 %	油中A 濃度 I.U./g	組織1g 中A I.U./g
1	4.72	12.0	57	1.26	4.990	63	33.5	182	61
2	5.48	34.2	187	1.80	3.870	70	30.2	561	169
3	5.38	20.6	109	2.21	21.100	467	51.8	1.340	426
4	4.61	52.4	241	1.50	35.250	528	32.7	3.010	984

第7表 体組織中のA総量

試験区	1尾当り 平均重量 g	肉		肝 臓		その他の内臓		1尾当り 総 A I.U.	魚体100g 当り総 A I.U.
		重量 g	総 A I.U.	重量 g	総 A I.U.	重量 g	総 A I.U.		
1	74.8	67.2	39.2	1.0	62.8	6.63	384	485.0	652
2	78.5	71.0	133.0	0.9	62.7	6.63	1.122	1.317.7	1.680
3	70.0	63.0	68.7	0.9	420.0	6.07	2.580	3.068.7	4.390
4	75.4	68.3	164.5	0.9	472.5	6.17	6.060	6.697.0	8.880

内臓中のA濃度が比例的な関係にあることを示したが、本結果も同様に、肉にA濃度の高いものは肝臓、内臓のA濃度も高い。1区と4区を比べると、肉では約5倍、肝臓では約8倍、内臓では約16倍の差があり、濃厚なAを含むニジマスが作られたことになる。体

第8表 体内のAの分布(%)

	肉	肝 臓	その他の内臓
1	7.88	12.95	79.17
2	10.09	4.76	85.15
3	2.24	13.69	84.07
4	2.46	7.06	90.48

各部に蓄積されたAの分布(%)を示すと第8表のようになる。つまり投与A量が多いほど内臓のA保有率は高く、肉、肝臓の保有率は低くなる傾向を示している。

ニジマスはかなりAを体内に蓄積する能力があることは、東らも指摘

している。このために多量のAを投与しても順調に生育したと思えるが、本試験の結果からはその適量が魚体1kg当り1.000IU程度が良いと考える。しかし50gから80gに育つ成長の段階において、体各部にAを濃厚に蓄積されたニジマスが、さらに生長を続けた場合A投与がどんな影響を示すか、また成熟、産卵にどのような影響を与えるかは今後の問題といえよう。

4 摘 要

ニジマスにスケソー肝油の多量連続投与を試み次の結果を得た。

- (1) 前期146日間の飼育結果から、各試験区の増重量を大豆油投与区と比較すると1/3を肝油に置換えたものは全く同じ、肝油のみを投与したものは2%減となり、大差はなかつたが、大豆油と肝油の等量投与区は9%増加した。
- (2) 肝油投与によるニジマスのA蓄積量は相当に高く、投与増量に伴つて蓄積量も増高し、A濃度の高いニジマスが出来上つたが、魚体の成長に及ぼす悪影響はみられなかつた。
- (3) 魚体各部組織のA保有率は内臓、肝臓、肉の順であつた。

本研究は山田充阿弥、菊地嶺（東海区水産研究所）両氏に負うところ多大である。こゝに紙上をかりて厚く感謝の意を表する次第である。

文 献

- 1) 東 秀雄・金子徳五郎：「マス養殖技術研修会」にて口頭発表、1961、5月11日
- 2) 東 秀雄・金子徳五郎・石井清之助・増田 績・杉櫛考夫：日水誌、30(9)、778-785、1964
- 3) J.E. Halver: Jour. Nutrit. 62 225(1957)
- 4) R. Leitritz: さけますの養殖(長野水指発行) 104(1963)
- 5) Phillips, Jr., A. M., and H. A. Podoliak: Prog. Fish-Culturist 19, 68(1957)
- 6) 東 秀雄・平尾秀一・山田充阿弥・菊地 嶺：日水誌、28(7)、715-721、1962