8年度）養殖ニジマス餌料への添加ビタミン類について
（水産庁指定試験研究）

本荘　鉄夫
立川　　亙

1. 目　的

ニジマス餌料の主蛋白源としては殆んど北洋産の白身魚粉が使われており、添加ビタミンについてはHalverの処方を用いているが、魚粉使用の場合はその要求性もおのずから違ってくるものと思われるので、推考されるいくつかの問題点を取り上げ比較検討し、これ等を基礎に適正なビタミン配合の完成に資することを目的とした。

2. 試験の方法

試験期間　昭和３８年７月８日～同年１１月２０日

飼育試験池の条件

水　源　　河川水

注水量　　各試験池とも約３ℓ／毎秒

試験池　　コンクリート槽（5.4㎡）

4.0ｍ×1.3５ｍ×（0.3５ｍ～0.4０ｍ－水深）

試験池の水温　　第１表による。

1表　　水　　温　（°C）

月	旬	最　高	最　低	平　均	試験期間区分
7	上	17.8	15.8	16.8	予備飼育 1～2週
	中	18.3	15.9	17.1	
	下	21.7	18.4	20.1	
8	上	22.9	19.6	21.3	3～4週 5～6週
	中	20.9	18.5	19.7	
	下	21.0	18.5	19.8	
	上	18.6	16.0	17.3	

9	中	18.1	15.7	16.9	7～8週
	下	16.7	13.9	15.3	9～10週
10	上	15.4	12.2	13.8	11～12週
	中	14.5	11.7	13.1	13～14週
	下	13.9	11.2	12.6	
11	上	12.4	10.0	11.2	15～16週
	中	10.9	8.4	9.7	17～18週
	下				

- 試験魚　　ニジマス0年魚（試験開始時平均体重7.5 gr）
- 試験餌料　（調達、調製、分析は日本配合飼料ＫＫによる）

基本餌料　第2表、第3表、第4表による。

第2表　　基本餌料とその配合割合

原　料	脱脂北洋ミール	α化一小麦澱粉	マツカラム塩 No.185	※ 理研フィールドオイル	計
割合割合	57	29	1	12	99

※ 理研フォードオイル　　スケソウダラ分子蒸留残油

第3表　　基本餌料の分析値

	水　分	粗蛋白質	粗脂肪	可溶性無窒物	粗繊維	粗灰分
脱脂北洋ミール	8.1	71.4	0.7			16.6
α化小麦澱粉	11.6	0.9	0.1	86.6	0.5	0.3

第４表　　マツカラム塩加１８５の組成

種　　類	混合割合	餌料１００g中含量
$NaCl$	0.173	0.04678
$MgSO_4$（無水）	0.266	0.07194
$Na_2HPO_4 \cdot H_2O$	0.347	0.09384
K_2HPO_4	0.954	0.25797
$CaH_4(PO_4)_2 H_2O$	0.540	0.14602
Ca—Lacate	1.300	0.35153
Fe—Citrate	0.118	0.03192
計	3.698	1.00000

取り上げた問題点と試験区分

(1) ハルバー氏のビタミン混合に対し、新処方によるビタミン混合を検討する。

(2) ビタミンB_{12}、イノシトールの結晶添加について検討する。

(3) ビタミンＢ２の多給と生長との関係を追究する。

(4) フイツシユソリユブルを添加することによりＵＧＦ効果の結果を検討する。

以上からHalverのビタミン混合区を対照とし、試験区を第５表のように５区に分けた。

第６表は各ビタミン混合の配合を示し、第７表はフイツシユソリユブルの分析値である。

第５表　　添加物と試験区

	添加物の内容 ＼ 試験区	A	B	C	D	E	F
①	ハルバー氏のビタミン混合	○					
②	①からイノシトールを除いたもの						○
③	新処法のビタミン混合			○			
④	③からＢ12を除いたもの		○		○		
⑤	④に多量のＢ２を加えたもの					○	
⑥	フイツシユソリユブル		○			○	

○印……添加区

第 6 表　　各試験区の添加ビタミンとその配合

（mg／100g，ビタミンADはIU／100g）

種類＼試験区	A	F	C	BD	E
ビタミン　B1	120	A区と同じ	200	C区と同じ	C区と同じ
〃　B2	400	〃	300	〃	4.000
〃　B6	80	〃	70	〃	C区と同じ
ナイアシン	1.600	〃	1.000	〃	〃
パントテン酸カルシウム	560	〃	400	〃	〃
イノシトール	8.000	0	2.000	〃	〃
ビオチン	12	A区と同じ	0	〃	〃
葉酸	30	〃	30	〃	〃
パラアミノ安息香酸	800	〃	700	〃	〃
コリン（50%）	32.000	〃	4.000	〃	〃
ビタミン　C	4.000	〃	1.000	〃	〃
〃　E	800	〃	300	〃	〃
〃　K3	80	〃	10	〃	〃
〃　A	44.000	〃	600.000	〃	〃
〃　D	8.800	〃	120.000	〃	〃
〃　B12	0.18	〃	0.2	0	〃

第 7 表　　フイツシユソリユブル分析値

水分	粗蛋白質	粗脂肪	粗灰分
42.3	44.6	9.5	4.2

o　調餌、給餌

魚粉、α化小麦粉、ビタミン混合、マツカラム塩、油（フイツシユソリユブル）、水の順序に調合、チョツパーにかけた。給餌量はライトリツツの給餌率の８０％を基準とし、給餌

回数は午前午後の２回とした。

o　取上秤量

２週間毎に全魚を取上げ秤量した。

3.　結　果

１８週間にわたる試験結果は、大局的には各区共相似た数値を示した。一第８表

(1)　死魚について

全期間の死魚は３００尾の放養に対し、最高は3区の３の１９尾（6.3％）、最低は５区の４尾（1.3％）で特に問題はない。

A区とF区については有意差がみられたが、その原因は2～３週の初期死魚数の差によるもので、中後期の死魚数は極めて少いから特に問題にする必要はないものと思われる。

(2)　成長について

何れも全く差がみられなかつた。

(3)　餌料効率について

フイッシュソリユブルの添加量を除くと各区共ほゞ同じ値を示した。

(4)　試験魚の健康について

試験終了後各区より１０尾を抽出、解剖したが、外見的には病変はみられなかつた。同じく１０尾づつ血液検査をしたが第９表に示すごとく、大きな差はなかつた。

第 8 表　取上結果表

		A	B	C	D	E	F
総尾数（尾）	開始時	300	302	302	300	300	300
	2 週目	296	299	300	295	298	298
	4 〃	292	298	300	295	298	296
	6 〃	290	296	298	294	296	296
	8 〃	290	294	297	294	294	296
	10 〃	287	290	295	283	291	295
	12 〃	285	289	293	281	288	294
	14 〃	283	286	291	281	286	294
	16 〃	282	285	289	280	282	294
	18 〃	281	285	289	280	280	293
総体重（g）	開始時	2.250	2.250	2.250	2.250	2.250	2.250
	2 週目	3.100	3.200	3.180	3.180	3.130	3.220
	4 〃	4.100	4.430	4.350	4.360	4.450	4.400
	6 〃	5.720	6.070	5.850	5.870	5.920	5.890
	8 〃	8.050	8.350	8.150	8.020	8.330	8.250
	10 〃	10.900	11.350	11.250	11.000	11.400	11.200
	12 〃	13.780	14.300	13.950	13.750	14.350	13.900
	14 〃	16.300	17.250	16.700	16.500	16.850	16.850
	16 〃	19.500	19.800	19.300	19.350	19.750	19.900
	18 〃	21.800	22.730	22.300	21.950	22.190	22.610
平均体重（g）	開始時	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
	2 週目	10.5	10.7	10.6	10.6	10.5	10.8
	4 〃	14.0	14.9	14.5	14.5	14.9	14.9
	6 〃	19.7	20.5	19.6	20.0	20.0	19.9
	8 〃	27.8	28.4	27.4	27.3	28.3	27.9
	10 〃	38.0	39.2	38.2	38.9	39.2	38.0
	12 〃	48.4	49.5	47.6	48.9	49.8	47.3
	14 〃	57.6	60.3	57.6	58.7	58.9	57.3
	16 〃	69.2	69.5	66.8	69.1	70.0	67.7
	18 〃	77.9	79.8	77.2	78.4	79.3	77.2
斃死尾数（尾）	1—2 週間	4	5	2	2	2	1
	3—4 〃	4	1	0	0	0	0
	5—6 〃	1	2	2	1	2	0
	7—8 〃	0	2	0	0	2	0
	9—10 〃	3	4	1	8	3	1

	11 — 12	2	1	2	2	3	1
	13 — 14	2	2	2	0	2	0
	15 — 16	1	0	1	1	3	0
	17 — 18	1	0	0	0	2	1
	全期間	18	17	10	14	19	4
斃死魚重量（g）	1—2週間	54	57	18	24	23	11
	3 — 4	47	14	—	—	—	—
	5 — 6	11	16	13	7	16	—
	7 — 8	—	37	—	—	23	—
	9 — 10	10	75	23	127	79	30
	11 — 12	50	4	115	57	47	69
	13 — 14	111	32	45	—	86	—
	15 — 16	62	—	36	50	111	—
	17 — 18	21	—	—	—	96	67
	全期間	366	235	250	265	481	177
不明魚尾数（尾）	1—2週間	0	(+)2	0	(—)3	0	(—)1
	3 — 4	0	0	0	0	0	(—)2
	5 — 6	(—)1	0	0	0	0	0
	7 — 8	0	0	(—)1	(—)3	0	0
	9 — 10	0	0	(—)1	0	0	0
	11 — 12	0	0	0	0	0	0
	13 — 14	0	(—)1	0	0	0	0
	15 — 16	0	(—)1	(—)1	0	(—)1	0
	17 — 18	0	0	0	0	0	0
	全期間	(—)1	0	(—)3	(—)6	(—)1	(—)3
不明魚重量	1—2週間	—	(+)18	—	(—)27	0	(—)9
	3 — 4	—	—	—	—	—	(—)26
	5 — 6	(—)17	—	—	—	—	—
	7 — 8	—	—	(—)23	—	—	—
	9 — 10	—	—	(—)32	(—)99	—	—
	11 — 12	—	—	—	—	—	—
	13 — 14	—	(—)55	—	—	—	—
	15 — 16	—	(—)65	(—)62	—	(—)65	—
	17 — 18	—	—	—	—	—	—
	全期間	(—)17	(—)102	(—)117	(—)126	(—)65	(—)35
増重量（g）	1—2週間	904	989	948	981	903	990
	3 — 4	1.047	1.244	1.170	1.180	1.320	1.206
	5 — 6	1.648	1.656	1.513	1.517	1.496	1.490
	7 — 8	2.330	2.317	2.325	2.150	2.433	2.360
	9 — 10	2.860	3.075	3.155	3.206	3.149	2.980

	11 — 12	2.930	2.954	2.814	2.807	2.997	2.769
	13 — 14	2.631	3.037	2.795	2.750	2.586	2.950
	15 — 16	3.262	2.615	2.698	2.900	3.075	3.050
	17 — 18	2.401	2.930	3.000	2.600	2.536	2.777
	全期間	20.013	20.817	20.418	20.091	20.485	20.572
※ 原料給餌量 (g)	1—2 週間	697	705	700	724	708	726
	3 — 4	1.118	1.190	1.190	1.190	1.190	1.190
	5 — 6	1.455	1.455	1.455	1.455	1.455	1.456
	7 — 8	2.023	2.023	2.023	2.023	2.023	2.023
	9 — 10	2.560	2.560	2.560	2.560	2.560	2.560
	11 — 12	2.600	2.600	2.600	2.600	2.600	2.600
	13 — 14	2.596	2.596	2.596	2.596	2.596	2.596
	15 — 16	2.660	2.660	2.660	2.660	2.660	2.660
	17 — 18	2.586	2.586	2.586	2.586	2.586	2.586
	全期間	18.295	18.375	18.370	18.394	18.378	18.396
乾物給餌量 (g) (無水)	1—2 週間	639	646	642	664	649	666
	3 — 4	1.025	1.091	1.091	1.091	1.091	1.091
	5 — 6	1.335	1.334	1.334	1.334	1.334	1.334
	7 — 8	1.855	1.855	1.855	1.855	1.855	1.855
	9 — 10	2.348	2.348	2.348	2.348	2.348	2.348
	11 — 12	2.384	2.384	2.384	2.384	2.384	2.384
	13 — 14	2.381	2.381	2.381	2.381	2.381	2.381
	15 — 16	2.439	2.439	2.439	2.439	2.439	2.439
	17 — 18	2.371	2.371	2.371	2.371	2.371	2.371
	全期間	16.780	16.849	16.845	16.867	16.852	16.870
餌料効率 (%) (原料)	1—2 週間	130	140	136	135	127	136
	3 — 4	94	105	98	99	111	101
	5 — 6	113	114	104	104	102	102
	7 — 8	115	115	115	106	120	117
	9 — 10	112	120	123	125	123	117
	11 — 12	113	114	108	108	115	106
	13 — 14	101	117	108	106	104	114
	15 — 16	123	98	101	109	116	115
	17 — 18	93	113	116	101	98	107
	全期間	109	113	111	109	112	112
斃死率 (%)	1—2 週間	1.33	1.65	0.66	0.67	0.67	0.33
	3 — 4	1.35	0.33	0.	0.	0.	0.
	5 — 6	0.37	0.67	0.67	0.34	0.67	0.
	7 — 8	0	0.68	0.	0.	0.68	0.
	9 — 10	1.03	1.36	0.34	2.72	1.02	0.34

	11 — 12	0.70	0.34	0.68	0.71	1.03	0.34
	13 — 14	0.70	0.69	0.68	0	0.69	0
	15 — 16	0.35	0	0.35	0.36	1.05	0
	17 — 18	0.36	0	0.	0	0.71	0.34
	全期間	6.0	5.6	3.3	4.7	6.3	1.3
成長率（%）	1—2週間	2.40	2.58	2.51	2.47	2.40	2.60
	3 — 4	2.07	2.35	2.24	2.36	2.50	2.29
	5 — 6	2.42	2.28	2.15	2.15	2.08	2.07
	7 — 8	2.45	2.32	2.38	2.22	2.47	2.40
	9 — 10	2.22	2.30	2.35	2.53	2.32	2.20
	11 — 12	1.72	1.68	1.58	1.64	1.78	1.56
	13 — 14	1.25	1.40	1.35	1.30	1.20	1.36
	15 — 16	1.30	1.00	1.05	1.15	1.22	1.18
	17 — 18	0.84	0.99	1.02	0.89	0.89	0.92
	全期間						

× フイツシユソリユブルの添加量（B区、E区外割5%）は含まない。

第9表　血液検査表（10尾平均）

	A	B	C	D	E	F
赤血球数（万）	123	113	94	127	101	131
無色素量（g/dl）	7.7	7.5	6.9	7.0	7.0	7.6

4. 考　察

魚粉を主蛋白源とし、ビタミン混合を1%添加を基準にすると

(1) ハルバーのビタミン混合には、相当に無駄があること、新処方のビタミン混合に切替えても問題がないこと。

（新処方のビタミン代はハルバーの30%弱にすぎない）

(2) フイツシユソリユブルの添加効果は全く見られなかつた。即ち、U、G、Fビタミン補強による生長、餌料効率増は期待出来なかつた。

(3) B12は特に添加の必要はないようである。

（ビタミン代としては、極めてわずかで問題にならないが）

(4) Ｂ２の多量給与の成長促進効果は得られなかつた。

(5) イノシトールの添加は不必要と思われる。

（これによるとビタミンの節減は、ハルバーの場合kg当り約３００円、新処方で７５円とかなりの差を生ずる）