

メバル類養殖の基礎研究

1. ウスメバル稚魚の餌料蛋白消化率について

永原 正信・池原 宏二・古川 厚

Fundamental Studies for Establishing Rockfish Culture Techniques

I. On the Protein Digesting Ability of a Young Rockfish, *Sebastes thompsoni* (JORDAN *et* HUBBS)

MASANOBU NAGAHARA, KOJI IKEHARA, AND ATSUSHI FURUKAWA

Abstract

Using assorted feeds of which main protein source is fish meal, the apparent protein digesting ability of a young rockfish, *Sebastes thompsoni* (JORDAN *et* HUBBS), was investigated, and the results obtained could be summarized as followings:

1) The species may be ranked in the fish of high capability of digesting the fish meal protein, since it is capable of uptaking protein in the feeds apparently at the rate of more than 85% when fed the feeds containing protein of more than 30%.

2) The observations for 42 to 47 hours revealed that the apparent protein digesting rate of the rockfish in general tended to increase with time progressed. This tendency is not always remarkable when the fish is fed the protein rich feeds, whereas it is conspicuous when fed the protein poor feeds, containing less than 20% protein. In the latter case, the digesting rate is markedly low in the initial phase and reaches at 80% level after 24 hours.

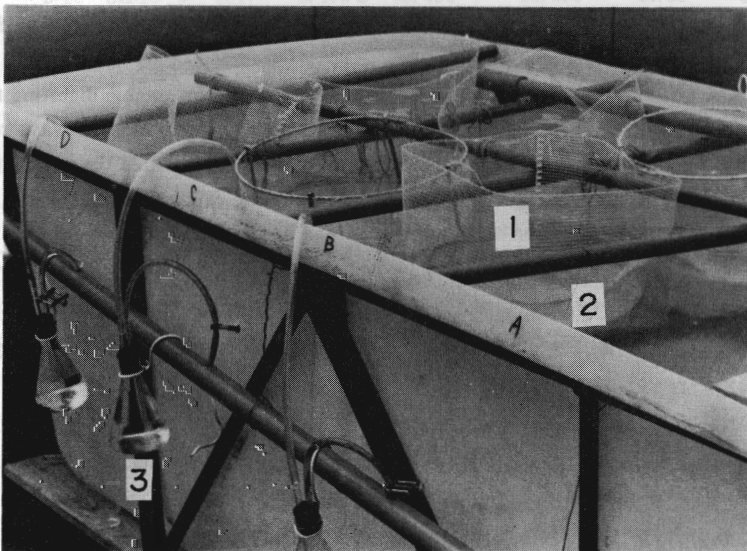
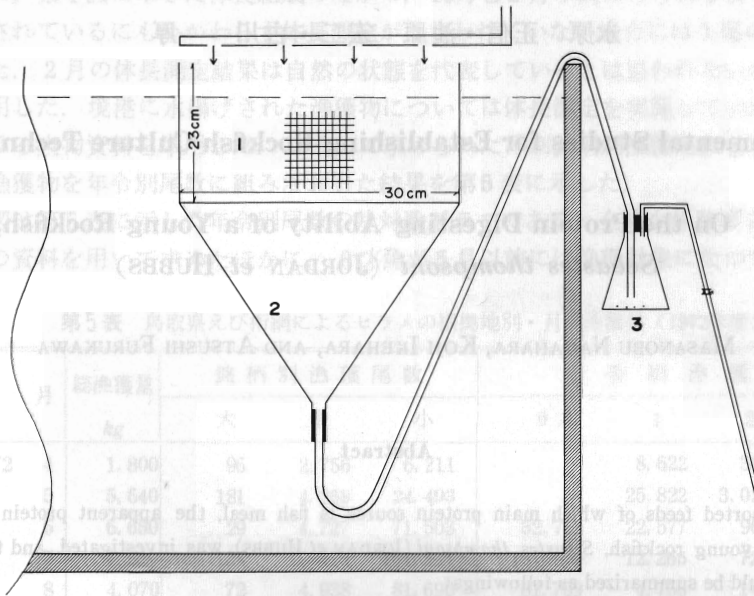
メバル類は、最近各地で魚類養殖業の新対象種として注目されている。筆者らはこの養殖業発展の基礎を得るために、まず、ウスメバル *Sebastes thompsoni* 稚魚の餌料蛋白消化率に関する実験を行ない、若干の知見を得たので報告する。なお、この報告中で用いている蛋白消化率は、すべていわゆる“見かけの消化率”である。

報告に先立ち、この研究の機会を設け、種々ご協力をいただいた深滝弘部長、小金沢昭光研究室長、魚種同定や魚体測定等についてご指導にあずかった沖山宗雄氏、及び各種の分析や図表作成に協力された長沢トシ子嬢に対し、厚く感謝の意を表す。また、実験用餌料については日本農産工業株式会社中央研究所から多大の援助を受けた。試験魚の採捕運搬にはみずほ丸船長以下乗組員各位の協力を得た。ここに記して深甚の謝意を表す。

なつた幼稚魚分布生態調査結果によると、稚魚初期の稚魚は水深10m以下の河口域の近くで分布し、生長するにつれて徐々に水深が増していることから、5月以前はえび類

1. 材料及び方法

1974年6・7月に佐渡周辺海域において流れ藻に随伴していたウスメバル稚魚をたも網と稚魚網で採集して実験室へ持帰り、あらかじめ用意しておいた室内の濾過循環水槽内で餌付けし、飼育中のもののうちから、所定尾数を選んで小型実験槽に移し実験に供した。実験槽中で数日間実験用餌料による予備飼育を行ない充分摂餌するようになったのち、さらに2日間の絶食期間をおいてから本実験を開始した。小型実験槽の概略構造は第1図に示したとお



第1図 実験水槽

- 1. ネット部
- 2. 漏斗部
- 3. 採糞部

りである。この槽はネット部、漏斗部、及び採糞部の3部分から構成されている。槽の最上部をネットで囲んだのは、供試魚の逸脱を防ぐとともに、槽内の海水交換を良くするためである。漏斗を用いたのは、残餌や糞の流出防止及び採糞の便宜を考慮したためである。採糞部は残餌及び糞の採集のほか、漏斗内の海水交換にも益するものである。サイフォン流量は毎分0.5ℓ程度になるように調節し、糞などが受け器に流下・沈積し、かつそれら成分の流出を極力避けるようにした。

空調庫内に設置した0.8トン容器の濾過循環水槽内に、前述の小型実験槽を必要個数だけセットし、できるだけ水温等の実験条件を均一に保つように努めた。実験中の水温は20.0±0.5℃であった。

実験用餌料については後で詳述する。

蛋白消化率の測定には酸化クローム簡接法を、窒素分析にはマイクロ・ケルダール法を、それぞれ用いた。また、酸化クロームの定量は古川・塚原(1966)により、蛋白消化率の計算は能勢(1964)によった。

給餌にあたっては、供試魚の全部ができるだけまんべんなく摂餌できるように注意深く行ない、その直後に採糞部の三角フラスコに集まった残餌を取り出し、蒸留水で洗滌後乾燥秤量し、これを給餌量から差引いたものを摂餌量とした。採糞は残餌採取と同じ方法を用い、原則として1時間間隔に実施した。なお、分析はすべて乾燥物について行なった。

II. 結果及び考察

実験1—市販マス用餌料による排糞量と蛋白消化率

供試餌料は、マス用餌料として一般に市販されているものの1つであり、その組成の分析結果は第1表に示したとおりであった。ペレット状の市販餌料をさらに十分に細粉化したの

第1表 実験1に用いた市販餌料の成分

粗	蛋	白……………	52.0%
粗	脂	肪……………	5.0
繊		維……………	0.5
灰		分……………	16.5
混	合	ビ	タ
		ミ	ン……………
炭	水	化	物……………
			23.0

ち、外割りで約1%量の酸化クロームを添加してよく混合させ、適当量(外割りで約60%)の水で練りあげて調餌した。調餌後は冷蔵庫内に保存しておき、必要に応じてその一部を給餌した。

この実験に用いた供試魚は19尾で、その体長及び体重の範囲は、51~68mm及び3.3~9.5gであった。

一度に飽食するまで十分に給餌した後の42時間内排糞量及び蛋白消化率の変化を第2表に示した。1時間毎の採糞量はごく微量であったので、乾燥秤量と分析は3時間ごとにまとめて行なった。

各時間帯内の1時間当り糞量の経時変化をみると、排糞量の多いのは給餌後3~21時間

で、この間に大きな変化は認められなかつた。その後は徐々に減少した（第2表）。

第2表 実験1、排糞量と蛋白消化率の経時変化

時間帯	給餌後の時間経過	1時間当り排糞量	累積排泄率	蛋白消化率
I	0 — 3	4.63mg	2.0%	82.8%
	3 — 6	30.8	15.2	80.4
	6 — 9	24.1	25.5	87.3
	9 — 12	26.6	36.8	86.4
	12 — 15	29.3	49.3	86.3
II	15 — 18	27.8	61.2	90.0
	18 — 21	29.2	73.7	90.2
	21 — 30	19.0	81.8	92.2
	30 — 33	10.4	86.3	91.6
III	33 — 36	12.2	91.5	99.5
	36 — 39	11.3	96.3	99.5
	39 — 42	7.6	99.5	98.0
	0 — 54		100.0	

一方、蛋白消化率の変化のうえでは、3つの時間帯に区分し得ることが明らかとなつた。すなわち、各時間帯の平均消化率とその標準偏差は、給餌後0～15時間が $84.6 \pm 2.93\%$ 、15～33時間が $91.0 \pm 1.07\%$ であり、33～42時間が $99.0 \pm 0.87\%$ であつた。全体としては、給餌後の時間経過とともに消化率が増大する傾向にあり、排糞量の経時変化とはほぼ逆の傾向が認められた。すなわち、排糞量の多い時間帯、いかえれば餌料の消化管内通過速度が相対的に大きい時間帯の消化率は比較的小さく、その間にみられる消化率の変動はやや大きい傾向がうかがわれた。

なお、給餌後33～42時間（第Ⅲ時間帯）の平均消化率が、極めて大きい値を示したが、その理由については不明である。しかしながら、この時間帯内の排糞量は、全排糞量の10%程度にすぎないので、量的観点からすれば、餌料消化吸收のうえでは必ずしも大きな意味をもつとは考えられない。

全時間帯の平均消化率は91.5%であるが、前述の理由から第Ⅲ時間帯を除いた第Ⅰ～第Ⅱ時間帯のみについて平均消化率を求めると87.8%が得られる。この値は、他の魚種における魚粉蛋白消化率（橋本・ほか、1973）と比較した場合、上位に属するものである。したがつて、今回の実験結果に関する限り、ウスメバル稚魚の魚粉蛋白消化は良好であると考えてよい。

実験2—餌料内の蛋白配合率とその消化率

この実験に使用した餌料素材は、ホワイト・フィッシュ・ミール、馬鈴薯アルファ澱粉、米糠、及び混合ビタミンである。米糠は混合ビタミンの増量材である。混合ミネラル、及び

第3表 実験2に用いた餌料配合率

餌料区	魚粉	アルファ澱粉	米糠+混合ビタミン
A	80%	10%	10%
B	50	0	50
C	30	20	50
D	10	40	50

油脂は特に添加されていない。これらの素材のうち、主としてホワイト・フィッシュ・ミールと馬鈴薯アルファ澱粉の配合量を変化させて、第3表に示す4種類の供試餌料を調整した。調餌にあたっては、実験1の場合と同様に、素材を十分に混ぜ合わせたのち、適当量の水で練りあげた。各供試餌料の成分は第4表に示すとおりであった。

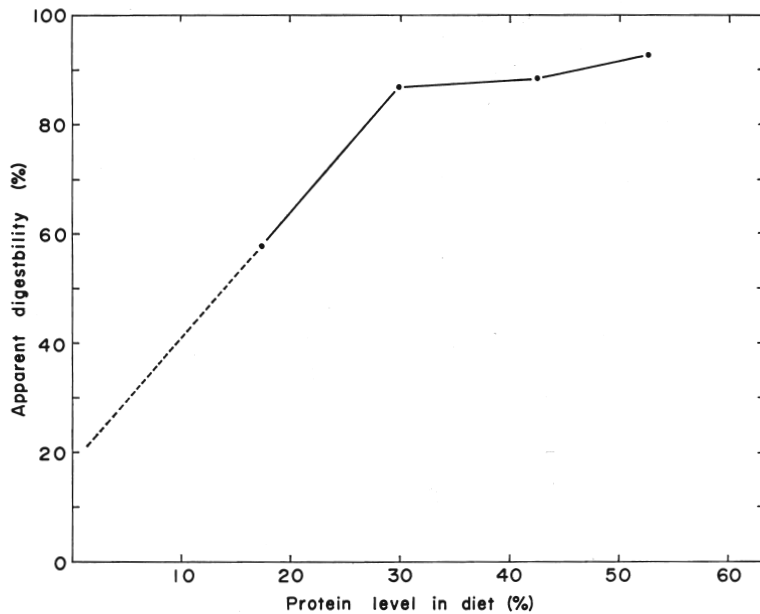
第4表 実験2に用いた餌料の成分

餌料区	粗蛋白	含水炭素	粗脂肪	繊維	混 合 ビ タ ミ ン	灰 分
A	52.7%	30.4%	0.13%	0.97%	0.1%	15.7%
B	42.5	35.5	0.65	4.85	1.0	15.5
C	29.9	51.6	0.65	4.85	1.0	12.0
D	17.3	67.4	0.65	4.85	1.0	8.8

実験にはすべて実験1の方法を準用した。各餌料区における供試魚の詳細を第5表に示した。

第5表 実験2の供試魚

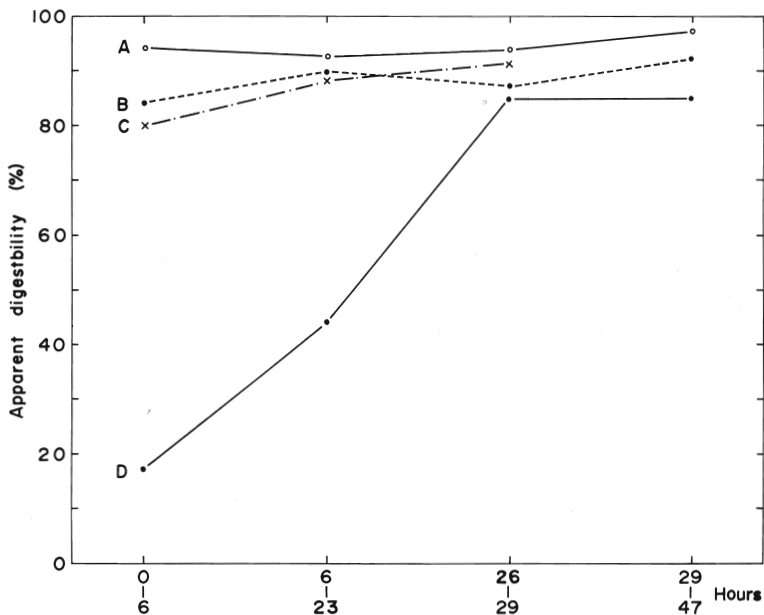
餌料区	尾 数	体 長		体 重	
		範 囲	平 均	範 囲	平 均
A	9	58—76mm	67mm	5.0—12.0g	8.5g
B	9	61—77	68	5.8—12.6	9.1
C	9	50—75	62	2.8—11.0	6.7
D	9	58—74	66	6.7—11.3	8.2



第2図 餌料中の蛋白含量と消化率との関係

各餌料区における給餌後47時間内の平均蛋白消化率を第2図に示した。粗蛋白含量が約30%以上のA, B, C区における平均蛋白消化率は85%以上を示し、粗蛋白含量の増大につれて蛋白消化率も徐々に増大する傾向が認められた。しかし、粗蛋白含量が20%以下のD区における平均蛋白消化率は58%にすぎなかつた。したがつて、餌料中の蛋白質含量が20~30%の範囲内に、蛋白消化率の顕著な変曲点の存在することがうかがわれた。蛋白含量20~30%の範囲内を細分した実験によつて、この変曲点の位置を確認することを計画している。

もちろん、これらの結果はすべて見かけの消化率であつて、すでに多くの研究者によつて指摘されているように、真の消化率は、餌料中の蛋白質含量にかかわらず、一定の値であるかも知れない。筆者らは、さらにこの点についても金(1974)の方法を用いて検討を進める計画である。



第3図 蛋白含量の異なる餌料の蛋白消化率変化

第3図には、4餌料区における蛋白消化率の経時変化を示した。A区では全時間帯とも最高の消化率で大きな変化は認められなかつた。B, C区では、実験1の場合と類似した経時変化をたどつた。一方、D区の経時変化は、全く異質なものであり、他区のそれに近い高消化率に至るまでの経過時間がきわめて長いという点が特長的であつた。平均消化率が低位であつたことの実質的内容は、こうした経時的変化に起因していることが明らかであり、不消化物の存在下における蛋白質の消化率の問題とも関連して、今後さらに追究していく必要がある。

Ⅲ. 要 約

フィッシュ・ミールを主素材とする人工配合餌料を用いて、ウスメバル稚魚の“見かけの蛋白消化率”を求めたところ、次の結果を得た。

- 1) 蛋白含量が30%以上の餌量の魚粉蛋白消化率は85%以上であり、ウスメバルは蛋白消

化の比較的良好な魚種に属する。

- 2) 給餌後42時間または47時間までの蛋白消化率は、一般に時間の経過とともにより高い値を示す傾向が認められたが、高蛋白餌料の場合にはこの変化傾向が顕著でないのに対し、蛋白含量が20%以下の低蛋白餌料の場合、給餌直後の蛋白消化率はきわめて低く、高い消化率に達したのは約1昼夜後であった。

引 用 文 献

- 古川厚・塚原宏子(1966). 養魚餌料消化試験の指標物質としての酸化クロムの湿式定量法について, 日水誌, **32** (6):502—506.
- 橋本芳郎・ほか(1973). 養魚飼料学. 恒星社厚生閣. 282 pp.
- 金 容堇(1974). 酸化クロム含有飼料による蛋白質のコイにおける真の消化率の測定. 日水誌, **40** (7):651—653.
- 能勢健嗣(1964). ザリガニおよびクルマエビにおける餌料蛋白質の消化吸収率. 淡水研報, **14** (1): 23—28.