

# 海洋深層水利用ヒラメ高密度飼育試験

渡 辺 貢・土 居 聡

## 【目 的】

ヒラメを対象に、深層水を用いた低コスト養殖技術開発のための基礎試験を実施した。

## 【材料及び方法】

供試魚は、平成8年に研究所で生産された人工生産魚を用い、水槽の底面積1㎡当たりの魚体重が40kg前後になるように収容した。これらの供試魚は、本試験に先立ち高密度状態に馴致させるため平成9年10月25日より予備飼育を行い、安定した摂餌が確認されてから魚体測定を実施し試験を開始した。

飼育水槽は、500ℓ黑色ポリエチレン水槽（サークルベース付き、底面積0.72㎡）を用い、飼育水量は450ℓとした。

飼育水は、表層水で熱交換した深層水を貯水槽に貯め、さらに加温と水温の安定のためチタンヒーターを併用し調温したものを使用した。なお、第

2回目は外気温によって飼育水温が急激に低下することを防ぐため、飼育水槽中にもチタンヒーターを設置した。

換水方法は、連通管を応用しいずれも一定水量を短時間で排水する間欠排水方式で行い、排水は水槽底の中央部から糞などととも排出されるようにした。排水量の設定は、サイホンブレーカーの設定位置で調整した。

与えた餌料は、市販の配合飼料（マルハ：ひらめ育成用9号）を用い、週に5日与えた。第1回目には一定量を、第2回目以降は飽食量を午前9時に与え、1時間後に主に水面に浮いている残餌を水槽内から取り除き、その日の摂餌量を計算した。

通気は、各水槽にエアーストンを2個配置し、1個当たり毎分10ℓ以上の通気を行い、さらに高酸素試験区にはエアーストン1個を追加し、酸素発生器からの酸素付加（毎分1ℓ）も併用した。

表1 飼育条件

項目\水槽番号	1	2	3	4	5	6
第1回目						
換水率(回転/日)	3	3	3	6	6	6
間欠排水量(ℓ)			全て300ℓ			
酸素付加の有無	無	有	無	無	有	無
寒冷紗の有無	無	無	有	無	無	有
第2回目						
換水率(回転/日)			全て6回転/日			
間欠排水量(ℓ)	100	100	100	300	300	300
酸素付加の有無	有	有	無	有	有	無
寒冷紗の有無	無	有	有	無	有	有
第3回目						
換水率(回転/日)			全て6回転/日			
間欠排水量(ℓ)			全て250ℓ			
酸素付加の有無	有	有	無	有	有	無
寒冷紗の有無	無	有	有	無	有	有

照度は、水槽の上面を寒冷紗（遮光率90%）で覆うことにより調整した。また、収容密度が高いうえに水位も高かったため、飛び出し防止用のネットを全ての水槽上面に設置した。

それぞれの試験回における各水槽の飼育条件は表1のとおりである。

### 【結果及び考察】

冬期に計3回の試験を実施したが、それぞれの飼育結果は表2～4に示すとおりである。

第1回目と第2回目にそれぞれ1尾ずつ上面のネットの隙間から飛び出す事故が発生したが、気付くのが早く大事には至らなかった。また、第2回目は、外気温による飼育水温の低下が懸念されたため、水槽中にチタンヒーターを設置したが、ガードが外れ易く全ての水槽で火傷を負った個体が2～3尾みられた。しかし、いずれの試験期間中にも死亡魚はみられず、生残率は全て100%という結果が得られた。

今回のような高密度飼育の場合、換水率は高い方がよく、間欠排水量については急激な水量低下による水質の急変が魚にストレスを与えることが判明したが、少なければ水質の改善に寄与しない

ことから、飼育水量の半分程度が適当ではないかという結果が得られた。

照度に関しては、ほとんど無関係ではないかと思われる結果となった。むしろ常に暗くしていると、魚が神経質になり給餌や残餌回収の際に少しでも外光が差し込むと偶に狂奔することがみられた。これは、種苗生産時期から本試験に供するまで全く遮光せずに育成してきた前歴が影響している可能性が高い。

第2回目の試験では、飼育水中に設置したヒーターがかなりのストレスになっていたようで、摂餌状況が悪く明らかな傾向は認められなかった。

今回の試験では設定密度が高すぎたためか、増重量が少なく各飼育条件の違いによる明確な差はみられなかった。しかし、深層水を用い間欠排水方式にすれば、底面積1㎡当たり40kgという高密度飼育が可能であった。

供試魚として500g以上（600～1000g/尾）の育成魚を用いたため、今回の飼育結果から養殖技術開発としての適用は難しいが、一定の傾向は認められた。今後は養殖用種苗サイズを用いて種々の水温帯における好適飼育条件の解明が必要となってくるであろう。

表2 飼育結果（第1回目）

項目\水槽番号	1	2	3	4	5	6
飼育期間	平成9年12月1日～平成10年1月6日（37日間）					
収容時尾数（尾）	44	33	34	38	39	41
収容時総重量（g）	28486	29629	29601	28922	28555	28768
収容時魚体重（g）	451-905	509-1259	465-1174	573-1034	478-1321	471-1017
収容密度（g/m <sup>2</sup> ）	39.56	41.15	41.11	40.16	39.65	39.95
給餌日数	延べ24日間					
摂餌量（g）	2623	2815	3294	3293	3632	3941
水温（℃）	16.8-19.0	16.8-19.2	16.9-19.3	17.2-19.7	17.1-19.6	17.2-19.9
溶存酸素量（mg/l）	5.86-6.05	7.45-9.72	5.98-6.63	5.77-6.20	7.45-9.83	5.79-6.12
照度（Lux）	650-3590	650-3560	30-80	660-3600	660-3590	30-80
取揚時総重量（g）	29177	30346	30733	31305	31412	32251
増重率（%）	2.425	2.419	3.824	8.239	10.005	12.107
生残率（%）	100	100	100	100	100	100

表3 飼育結果 (第2回目)

項目\水槽番号	1	2	3	4	5	6
飼育期間	平成10年1月30日～平成10年3月3日 (33日間)					
収容時尾数 (尾)	32	30	30	31	31	34
収容時総重量 (g)	28698	28763	28465	28872	28551	28561
収容時魚体重 (g)	537-1562	629-1466	519-1498	557-1486	557-1278	550-1170
収容密度 (g/m <sup>2</sup> )	39.85	39.94	39.53	40.10	39.65	39.66
給餌日数	延々 20日間					
摂餌量 (g)	1697	1822	1601	3010	2715	1924
水温 (°C)	16.2-17.3	16.1-17.9	16.3-18.2	15.9-17.8	16.0-17.8	15.8-18.1
溶存酸素量 (mg/l)	7.52-9.14	7.38-9.22	5.36-6.25	7.51-9.56	7.48-9.53	5.41-6.33
照度 (Lux)	660-3820	30-70	30-80	650-3780	30-70	30-70
取揚時総重量 (g)	28697	29177	28384	30795	30759	29370
増重率 (%)	-0.003	1.439	-0.284	6.660	7.733	2.832
生残率 (%)	100	100	100	100	100	100

表4 飼育結果 (第3回目)

項目\水槽番号	1	2	3	4	5	6
飼育期間	平成10年3月6日～平成10年4月9日 (35日間)					
収容時尾数 (尾)	30	29	31	29	29	34
収容時総重量 (g)	28745	28534	29061	28853	28765	28925
収容時魚体重 (g)	538-1520	642-1473	509-1616	580-1563	559-1543	536-1286
収容密度 (g/m <sup>2</sup> )	39.92	39.63	40.36	40.07	39.95	40.17
給餌日数	延々 20日間					
摂餌量 (g)	3521	3697	3878	3752	4045	3135
水温 (°C)	15.5-17.0	16.2-17.8	15.4-17.7	15.8-17.5	15.8-17.5	15.7-17.5
溶存酸素量 (mg/l)	7.46-9.19	7.40-9.20	5.29-6.35	7.44-9.32	7.49-9.47	5.33-6.43
照度 (Lux)	680-3990	30-80	30-80	660-3870	30-80	80-70
取揚時総重量 (g)	31617	30661	31689	31677	31409	30622
増重率 (%)	9.991	7.454	9.043	9.787	9.191	5.866
生残率 (%)	100	100	100	100	100	100