

# ホンモロコ種苗生産試験 Ⅸ

## 塩分耐性について

中村 幹雄・山本 孝二・小川 絹代

中浦水門締切り後、宍道湖・中海の淡水化に伴って、全滅が予想されるシラウオ、ハゼ、スズキ等の魚種にかわって新しい漁業資源として、ホンモロコを考え、その大量放流を計画している。

淡水化試行がはじまると中海・宍道湖の塩分濃度が除々に下るが、塩分濃度の変化と共に新しい淡水生態系が出来ると思われる。

本種の塩分耐性についての報告はみあたらないので、ホンモロコの塩分耐性について水槽実験を行い、若干の考察を行ったので報告する。

## 材 料 と 方 法

### 実験Ⅰ 短期間における塩分耐性試験

海水の各種希釈濃度液中にホンモロコを3日間飼育して、魚の遊泳状況、斃死状況をみた。

供 試 魚：三刀屋内水面分場で産れ育った0年魚、1年魚のホンモロコを本試験に供した。0年魚の平均体重0.61 g、1年魚の平均体重2.13 g、供試にあたっては健全で大きさの比較的等しいものを選別した。

試験水槽：ガラス水槽（30×60×35 cm）水量50 ℓ。

供 試 水：自然海水（恵曇沖）と試験場の飼育池の用水とを混合して、各種の塩分濃度の飼育水を作り使用した。

試験方法：実験室内のガラス水槽10個に各所定濃度に調整した希釈海水を50 ℓ入れ、これに0年魚は20尾宛、1年魚は10尾宛収容し24、48、96時間後の生死を調べた。試験期間中は曝気して溶存酸素を補給した。0年魚は7月15日～18日の間、1年魚は7月23日～26日の間試験した。試験結果からLC 50値<sup>\*</sup>を求めるのにはダートロフの方法によった。

脚注 \* LC 50 : Median Lethal Concentration

### 実験Ⅱ 長時間における塩分耐性試験

実験Ⅰで得られたLC 50以下の塩分濃度において、1カ月飼育して、その摂餌状況、斃死状況をみた。

供試魚：当分場1年魚を順応水槽で1週間飼育した後、健全な魚の中で比較的大きさをそろえて使用した。

実験水槽：実験Ⅰと同じ。

供試水：実験Ⅰと同じ。

試験方法：各塩分濃度の水槽に12尾のホンモロコを収容し、9月1日より10月1日の30日間給餌をしながら、成長、斃死状況を調べた。期間中止水であったが、残餌はサイフォンで除去し、試験中は溶存酸素等、塩分以外の水質条件がホンモロコの飼育に影響を与えないように努めた。飼育水温19.5～28.5℃であった。

## 結 果 と 考 察

### 実験Ⅰ

各種塩分濃度に対するホンモロコの耐性試験の結果は表1-1、表1-2のとおりであった。

今回の実験結果からは、0年魚、1年魚の間に塩分に対する耐性の強さに大きな差異は認められなかった。

Cl<sup>-</sup> 8500 ppm以上では0年魚、1年魚共に24時間以内に水面を力なく浮遊し、体色も白っぽくなり、水槽の底に沈む。そして4644 ppm以下では0年魚で1尾へい死があったが、3793 ppmでは0年魚、1年魚ともにへい死魚は全くみられなかった。

また、この結果よりLC50（半数致死濃度）を算出するにはこの実験は十分とは思われないがひとつの目安として概算すると、0年魚、1年魚ともに24、48、96時間後のLC50は6500 ppm前後である。

LC50は試験魚の半数が斃死すると思われる急性毒性濃度であり、ホンモロコが安全にかつ正常に成育、繁殖できる塩分濃度はこれよりはるかに低いと思われる。

LC50は物質の急性毒性を評価する上での基本的試験であり、ホンモロコに対する影響限界濃度を追求するためには種々の生物試験をつみかさねなければならない。しかし、詳細な検討を加える前段階の便法として、LC50にある適用係数を乗ずることによって影響限界濃度を推定することが実際にしばしば行われており、例えば96時間LC50に0.1から0.01の適用係数を用いることが多い。

それに従うとホンモロコの場合の影響限界濃度は塩素イオン濃度で650～65 ppmと考えることもできる。

### 実験Ⅱ

各種塩分濃度におけるホンモロコの飼育試験の結果は表2のとおりである。

実験Ⅰで塩分に対する24～96時間の短期間における耐性を調べたが、実験Ⅱでは塩分のホンモロコへの影響限界濃度を推定するため各種塩分濃度の水槽中で1カ月間、飼育し死亡率、成長をみた。

実験中のDO、PH値は供試魚の生死に影響を与えないように管理した。

試験1～3区はいずれも生残率は100%であり、しかも飼料効率25%以上、増重率が23%以上であり肥満度も実験開始時より0.4～1.5大きくなっている。

1区、2区、3区の間が生残率、成長率ともに大差はない。

4区～10区において、生残率91.7%～8.3%、成長は認められず、体重がすべて減少している。

これらの飼育結果より推論するならば $Cl^-$  1200 ppm以下においてはホンモロコの成長、生残に対して影響はないものと考えられる。

しかし、塩分による長期影響限界濃度を知るためには前記、生残率、成長のみならず、いろいろの面を検討しなければならない。特に繁殖性は、もちろんであるが他に摂餌量、血液学的検査、生化学的検査、病理組織学的検査など総合的に判断しなければならない。

表1-① 各種塩分濃度に対するホンモロコの耐性試験(0年魚)

試験区 塩素イオン濃度 ppm	1区	2区	3区	4区	5区	6区	7区	8区	9区	10区	11区	12区
供試魚数(尾)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
24時間後生残数	0	0	0	0	4	16	19	20	20	20	20	20
48時間後生残数	0	0	0	0	4	16	19	20	20	20	20	20
96時間後生残数	0	0	0	0	4	16	19	20	20	20	20	20
水温(°C)	26.5 ~ 27.5											
DO(ppm)	5.92	6.27	6.69	6.49	6.42	6.07	6.69	5.76	6.50	6.20	5.92	7.10
pH	7.62	7.79	7.85	7.75	7.80	7.55	7.85	7.80	7.50	7.50	7.84	7.90

(供試魚 平均全長: 2.41 cm 分散: 0.22 標準偏差: 0.47)  
平均体重: 0.61 g 分散: 0.06 標準偏差: 0.24)

表1-② 各種塩分濃度に対するホンモロコの耐性試験(1年魚)

試験区 塩素イオン濃度	21区	22区	23区	24区	25区	26区	27区	28区	29区	30区
供試魚数(尾)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
24時間後生残率	0	0	0	0	1	9	10	10	10	10
48時間後生残率	0	0	0	0	1	9	10	10	10	10
96時間後生残率	0	0	0	0	1	9	10	10	10	10
水温(°C)	28.0 ~ 29.5									
DO(ppm)	5.93	5.80	6.62	6.23	4.48	4.31	5.76	5.37	6.30	5.95
pH	7.60	7.60	7.95	7.85	7.80	7.50	7.76	7.60	7.50	7.50

(供試魚 平均全長: 6.18 cm 分散: 0.35 標準偏差: 0.35)  
平均体重: 2.13 g 分散: 0.41 標準偏差: 0.64)

表2. 各種塩分濃度におけるホンモロコの飼育結果 (1ヵ月)

Cl <sup>-</sup> 濃度 (ppm)	1区	2区	3区	4区	5区	6区	7区	8区	9区	10区
		70.9 71.0	638.1 673	1205.3 1276.2	1772.5 1914.3	2304.3 2517.0	2765.1 3013.3	3438.9 3890.5	3899.5 4431.3	4537.6 5140.3
総尾数 (尾) 開始時	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
終了時	12	12	12	11	8	10	8	4	4	1
総重量 (g) 開始時	23.50	22.86	25.93	27.77	23.20	25.30	27.61	28.04	31.95	27.94
終了時	31.26	28.29	31.99	27.96	16.93	22.41	18.60	7.42	13.39	2.34
平均重量 (g) 開始時	1.96	1.91	2.16	2.31	1.93	2.11	2.30	2.34	2.66	2.33
終了時	2.61	2.36	2.66	2.54	2.12	2.24	2.33	1.85	3.35	2.34
肥満度 開始時	13.86	13.74	14.18	13.98	13.81	14.25	13.90	14.30	14.36	13.63
終了時	15.00	15.24	14.59	14.78	13.46	13.61	13.28	13.58	13.45	12.63
尾数少留 (%)	100	100	100	91.7	66.7	83.3	66.7	33.3	33.3	8.3
増重量 (g)	7.76	5.43	6.06	0.19	-6.27	-2.89	-9.01	-20.6	-18.56	-25.60
給餌量	24.2	21.5	17.7	20.5	19.4	16.5	16.5	19.2	16.7	16.0
餌料効率 (%)	32.1	25.3	34.2	0.9	-	-	-	-	-	-
増重率 (%)	33.0	23.8	23.4	0.7	-	-	-	-	-	-
水槽中の溶存酸素量 (mg/L)	6.0~7.7	6.3~5.8	5.4~5.9	6.7~6.8	7.1~6.8	6.6~8.2	6.6~11.6	6.55~12.9	5.4~6.9	3.7~9.4
pH	7.7~7.9	7.8~8.0	7.9~7.8	7.9~8.0	7.9~8.0	7.9~8.0	7.8~7.5	7.8~6.7	7.8~6.9	7.9~7.6

要 約

- 1) ホンモロコの各種塩分濃度に対する耐性を調べた。
- 2) 0年魚, 1年魚の間に塩分に対する耐性の強さに大きな差はなかった。
- 3) 96時間以内であればCl<sup>-</sup> 8500 ppm以上では生残率0であり, Cl<sup>-</sup> 3700 ppmでは生残率100%であった。
- 4) 96時間LC50 (半数致死濃度) は0年魚, 1年魚共に約Cl<sup>-</sup> 6600 ppmであった。
- 5) 1ヵ月間の各種塩分濃度における飼育試験によるとCl<sup>-</sup> 1200 ppm以下のときは, 生残率100%であり, 成長においても悪い影響がない。

文 献

- 1) 江上信雄 : 実験動物としての魚類 ソフトサイエンス社 p 365 ~ 448
- 2) 日本水産資源保護協会編 水質汚濁調査指針, 恒星社厚生閣 p 377 ~ 389