

資料 3-1

淡水魚の貧酸素耐性関連資料

水産試験場諏訪支場

資料1

出典:(社)日本水産資源保護協会(2013):水産用水基準第7版.(2012年版),16-18

漁場の溶存酸素量の臨界濃度(mL/L)	(換算値mg/L)	
1. 魚介類の致死濃度		
底生魚類	1.5	2.1
甲殻類	2.5	3.6
2. 魚介類に生理的変化を起こす臨界濃度		
魚類、甲殻類	3.0	4.3
貝類	2.5	3.6
3. 貧酸素と底生生物の生理、生態的変化		
底生生物の生存可能な最低濃度	2.0	2.9
底生生物の生息状況に変化を起こす臨界濃度	3.0	4.3
4. 漁場形成と底層の酸素の濃度		
底生魚類の漁獲に悪影響を及ぼさない底層の酸素濃度	3.0	4.3

資料2

表 淡水魚の低酸素下における窒息時の溶存酸素量
(下記文献に記載された溶存酸素濃度:mL/Lをmg/Lに換算した値)

魚種	平均全長 mm	水温 °C	死亡時の溶存酸素濃度:mg/L			文献
			start	50%	100%	
カマツカ	160	20.0	0.91	0.89		1)
ウグイ	84	27.1	1.11	1.04	1.03	2)
イトモロコ	65	27.0	0.90	0.90	0.73	2)
タイリクバラタナゴ	60	26.9	0.79	0.73	0.64	3)
タモロコ	78	26.9	1.30	1.26	1.13	3)
カワムツ	118	27.7	1.14	1.11	1.10	3)
オイカワ	114	27.5	1.41	1.29	1.27	3)
ワタカ	145	27.3	0.80	0.77	0.74	3)
ギンブナ	180	27.0	0.49		0.33	3)
コイ	116	27.1	0.89	0.80	0.79	3)
ウナギ	144	27.0	0.71		0.54	3)
ギギ	246	27.0	0.49			3)
ブルーギル	157	27.0	0.61	0.49	0.41	3)
ティラピア	83	27.0	0.60	0.54	0.53	3)
カワマス		9-10	2.64			4)

- 1) 山元憲一・平野修・原洋一・吉川浩史(1986):カマツカの低酸素下における呼吸および逃避反応.魚類学雑誌, 33, 398-403.
- 2) 山元憲一・平野修(1987):ウグイとイトモロコの低酸素下における鼻上げ, 窒息死および逃避反応. 日水誌, 53, 1741-1744.
- 3) 山元憲一・平野修・原洋一・三代健三(1987):淡水産魚類11種の低酸素下における鼻上げおよび窒息死.水産増殖, 36(1), 49-52.
- 4) Shepard.M.P. (1955):Resistannce and tollerrance of young speckled trout (salvelinus fontinalis) to oxygen lack,with special reference to oxygen acclimation. J.Fish.Res.Bd.Can.,12(3):387-446

資料3

出典:中央環境審議会 水環境部会 生活環境項目環境基準専門委員会(第5回)資料4: 底層溶存酸素量の目標設定の検討について(案) p4から抜粋

表2 実験文献から導出した貧酸素耐性評価値の一覧

引用文献	分類群	種	発育段階	個体サイズ(mm) ±:標準偏差 ()内は最小~最大	実験水温(°C)	暴露時間(hr)	LO50(mg/L)				LC5(mg/L) (DO耐性評価値)			
							プロビット法	Moving average angle 法	対数近似法	1hr-LO50からEPA換算式で24hr-LO50	プロビット法	ロジスティック回帰	対数近似法により直接導出	EPAの比から導出
4)	淡水産魚類	ウナギ	未成魚・成魚	平均全長 144±12mm	27.0±0.1	1h				1.2				1.6
5)		カマツカ	未成魚・成魚	平均全長 90±6mm	20.0±0.1	1h				1.8				2.3
6)		カマツカ	未成魚	平均全長 88.3±7.1mm (56.1~86.8mm)	25±1	24h	1.5							2.0
4)		コイ	未成魚・成魚	平均全長 116±4mm	27.1±0.1	1h				1.6				2.1
4)		タモロコ	未成魚・成魚	平均全長 78±8mm	26.9±0.1	1h				2.3				3.0
6)		ドジョウ	成魚	平均全長 94.6±6.5mm (77.4~109.3mm)	25±1	24h	0.9							1.2
7)		ホンモロコ	未成魚・成魚	平均全長 65.2mm (57.7~73.4mm)	25±1	24h	1.0							1.3
7)		モツゴ	未成魚・成魚	平均全長 59.6mm (47.7~68.2mm)	25±1	24h	0.9							1.2
7)		ヤリタナゴ	未成魚・成魚	平均全長 72.6mm (59.7~84.1mm)	25±1	24h	1.1							1.4
6)		淡水産甲殻類	スジエビ	未成体・成体	平均全長 35.4±2.2mm (29.2~44.3mm)	25±1	24h	0.9						
12)	ヨシエビ		幼生 (ノーゾリス期)	平均体長 0.30mm	28	24h					<1.1			
12)	ヨシエビ		幼生 (プロゾエ7期)	平均体長 1.42mm	28	24h					1.8			
12)	ヨシエビ		幼生(ミス期)	平均体長 2.78mm	28	24h					2.0			
12)	ヨシエビ		幼生(ホストラバ期)	平均体長 3.37mm	28	24h					3.2			
13)	ヨシエビ		幼生(ホストラバ4日齢期)	平均体長 約3mm	25±1	24h							2.9	
13)	ヨシエビ		幼生(ホストラバ15日齢期)	平均体長 約13mm	25±1	24h							2.3	
6)	ヨシエビ		未成体・成体	平均全長 40.4±2.5mm (32.0~46.5mm)	25±1	24h	0.5		0.5					0.7

ワカサギの高水温耐性に関する資料

水産試験場諏訪支場

1 日間死亡率:藤川裕司ら(2003)

- ・30°Cでワカサギの死亡が始まる。
- ・日間死亡率の推定

水温	日間死亡率
30°C	5%
31°C	10%
32°C	20%

藤川裕司・森山 勝・大北 晋(2003): 宍道湖・中海水産振興対策検討調査事業－有用水産動物生態調査(ワカサギ、シラウオ)－, 平成13年度島根県水産試験場事業報告, 95-111

2 半数致死水温:根本孝ら(2011)

- ・27°Cで死亡なし。29°Cで死亡が始まる。
- ・水温に関するワカサギの半数致死水温(TLm(°C)) 29.1°C

根本 孝・根本隆夫(2011): 2010年夏季の霞ヶ浦におけるワカサギのへい死の発生とワカサギの生存可能な上限水温の推定, 茨城内水試研報, 44 7~11

3 呼吸量:熊丸敦郎

- ・水温の上昇に伴い呼吸量は増加し、23°Cで最大になり26°Cまで一定。
- ・26°Cを超えると水温の上昇に伴い低下。28°Cで死亡。
- ・26°Cを超えると代謝異常をきたす。

熊丸敦郎(2003): 霞ヶ浦における近年のワカサギ資源変動要因について, 茨城内水試調研報, 38, 1-18.

4 天然湖沼における高水温が原因とみられるワカサギの死亡事例

- ・1990年 宍道湖 水温30°Cを超えた日が36日
- ・2010年 霞ヶ浦 ほぼ1ヶ月間, 日間最低水温が29°C台で推移
最高水温31°C以上の期間が, 3 日ないし10日連続