

改修後イトヨ池の盛夏時期ピーク水温の検証
 Verification of the peak water temperature of
 enlarged pond spine fish Itoyo lives in summer

新庄 彬・黒田隆作

Akira Shinjo & Ryusaku Kuroda

I. まえがき

越前大野市にある天然記念物イトヨ生息池は平成 13 年 7 月に改修され、その面積は旧池の 6 倍に拡大された。改修池面積は地下水汲み上げ許容量、イトヨ生息限界水温から決められた。そのための水温調査を平成 10 年に旧池で実施したが、この年の盛夏時期は天候不順であったため、調査は残暑時期に延びた。ここでは、改修池の盛夏時期ピーク水温がイトヨ生息条件を満たしているか、さらに池面蒸発量を計器蒸発量で推定してよいかという二点を調査検討した。

・調査方法

図 - 1 は改修池の平面図である。調査は平成 13 年 8 月 2 日～4 日に実施した。池付近の気温、湿度の観測は原則 3 時間おきにアスマン通風乾湿計によった。水温観測には携帯型サーミスタ - 水温計と熱電対を併用した。水面蒸発量は小型蒸発計を池内に浮かべて朝夕の 2 回、メスシリンダーに受ける方法によった。なお、熱電対、水平面日射量は自記記録計により、風速、降雨量等は大野市内のアメダスによった。観察池と生息池各々に地下水供給量として、2 日は観察池 129 ㍓/分、生息池 367 ㍓/分とし 3,4 両日は観察池 180 ㍓/分、生息池 490 ㍓/分と増量した。

III. 結果とその考察

調査期間で 2 日の午後 4 時頃と 7 時頃の 2 回にわたり少雨（合計 1 mm 程度）があった以外は天気恵まれた。風速は、夜間はいずれの日とも 0 ~ 1m / s で、日中は 2,4 日が 3 ~ 4 m / s を記録したが、3 日は 1 ~ 2 m / s であった。

1. 日中のピーク時水温の鉛直分布

図 - 2(a,b) は 8 月 2 日 (a) と 3 日 (b) のピーク時水温の地点間比較である。2 日は 22 時に到達する地点もあるが、3 日は 21 時までであった。改修池の面積規

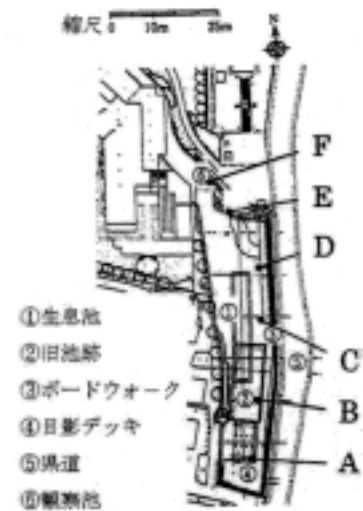


図 - 1 改修池 A ~ F: 水温観測地点 D, F: 水面蒸発計設置

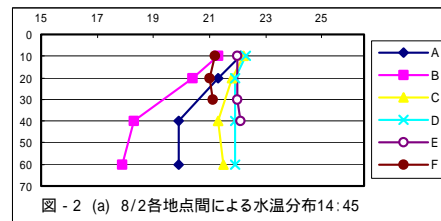


図 - 2 (a) 8/2各地点間による水温分布14:45

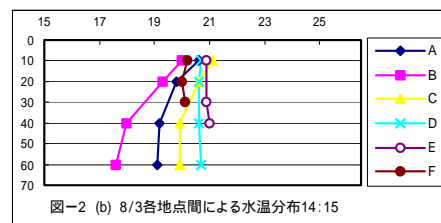
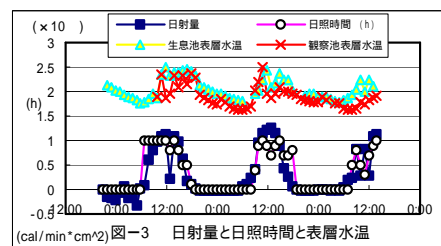


図 - 2 (b) 8/3各地点間による水温分布14:15



(cal/min*cm^2) 図 - 3 日射量と日照時間と表層水温

模は盛夏時期ピーク水温 22℃、地下水供給量 680 ㎥/分を限度として設計された¹⁾が、本調査によりイトヨ生息の安全性が確かめられた。

2. 池表層水温と日照時間

図 3 は 2～4 日にかけて得た生息池と観察池の表層(水面下 1～2 cm)の水温、日照時間及び日射量の時間変化である。昼頃に日照時間が 1 h を大きく割り込むが、それに呼応してとくに生息池の表層水温が明瞭に極小値を示す。また、4 日は他日に比べて雲量が多く日照時間も少なかったため、表層水温も他日より低い値となった。

3. 蒸発計の水深の差異と計器内水温の関係

図 - 4 は D 地点において求めた計器内水温の日変化である。このとき、蒸発計内の水深は一方が水深 4.5 cm、もう一方が 3.1 cm 程度であった。両計器の内水位は喫水面に一致させた。8 月 2 日と 3 日の日中について、風速が強い 2 日は深水の方が水温は高い値を示したが、風速が比較的弱かった 3 日は浅水の方が水温は高い値を示した。これは、風速が池の表層水の擾乱に影響し、風速が強いとき池表面まで低温効果が表れた結果と考えられる。

図 5 は生息池表層水温と計器内水温の比較である。夜間は両者よく一致したが、日中は風速の強弱や日照時間の多少により両者が離れる場合も見られた。この差異を小さくすることが今後の課題である。

4. 池面蒸発量と大気・水面間の水蒸気圧差 P

表 - 1 の表層水温とは生息池 D 地点二つの計器内水温の平均値である。表 - 2 は計器蒸発量である。メスシリンダーの読み取り誤差を最大 2cc 程度としても 8 月 2,3 両日の日中は水面蒸発があったと推定される。

一方、4 日は水面蒸発は無かったと推定されるがこれは日照時間の低下が表層水温の上昇を抑制したためと考えられる。水面蒸発の有無は表 - 1 の P の正負の現れ方と一致した。

IV. まとめ

改修池の面積規模は盛夏時期水温が 22℃以下になるように設計されたが、この調査によりそれは満たされていることが判った。また水面蒸発計を池面に浮かべる方法であるが、日照時間の多少等により、計器内水温と池表面の間に 2℃を超える差異も見られ、水温調節検討課題として残された。

引用文献 1) 新庄・木本：棘魚イトヨの生息適水温と池の改修規模、農業土木学会誌 69 巻第 2 号、p 68 (2001)

表-1
イトヨ池の気温、表層水温、水蒸気圧の時間推移

日時	8:51	11:40	14:45	17:45
8月2日				
t (°C)	32	35.5	36.5	31.5
t' (°C)	26.5	26.5	28	27.5
表層水温 (°C)	19.5	24.6	25.2	24.5
Pa (hPa)	30.9	28.6	32.1	34.0
Pws (hPa)	22.6	30.9	32.0	30.7
P (hPa)	8.4	-2.3	0.2	3.3
8月3日	8:30	11:30	14:20	17:00
t (°C)	28.5	38	36.5	32.5
t' (°C)	25.5	26.5	27.5	27.5
表層水温 (°C)	19.6	24.5	23.8	23.3
Pa (hPa)	30.6	26.9	30.7	33.4
Pws (hPa)	22.7	30.6	29.5	28.5
P (hPa)	7.9	-3.7	1.2	4.9
8月4日	8:20	11:15	14:00	
t (°C)	28	32.5	33.5	
t' (°C)	25.5	26	26.5	
表層水温 (°C)	19.5	20.2	22.6	
Pa (hPa)	31.0	29.3	29.9	
Pws (hPa)	22.7	23.6	27.3	
P (hPa)	8.3	5.7	2.6	

t: 乾球温度 t': 湿球温度
Pws: 水面の水蒸気圧 P=Pa-Pws Pa: 大気中の水蒸気圧

表 2 場所による水面蒸発量(単位: cc)の比較

日時	設置場所	蒸発量 (cc)		
		観察池横	生息池(浅水)	生息池(深水)
8/2 5:30~	8/2 15:00	2	3	4
8/2 15:00~	8/3 5:15	-30	-18	-14
8/3 5:15~	8/3 17:20	0	-2	4
8/3 17:20~	8/4 5:00	-18	-10	-7
8/4 5:00~	8/4 14:15	-1	-2	0

水面蒸発計の水量は 1411~1428cc(深水)と 960~1020cc(浅水)に区別した。

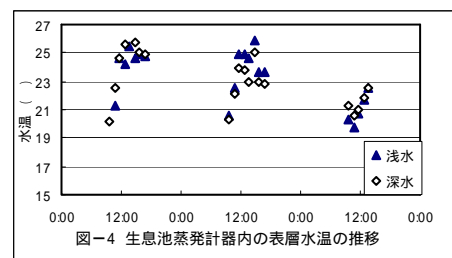


図-4 生息池蒸発計器内の表層水温の推移

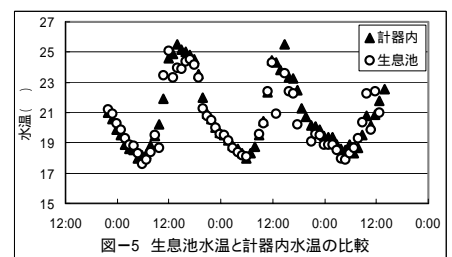


図-5 生息池水温と計器内水温の比較