

# 兵庫県淡路島における人工湖上田池の予察調査

Preliminary Observation on the Hydrography and Plankton of Koda-ike, Awaji Island in Hyogo Prefecture.

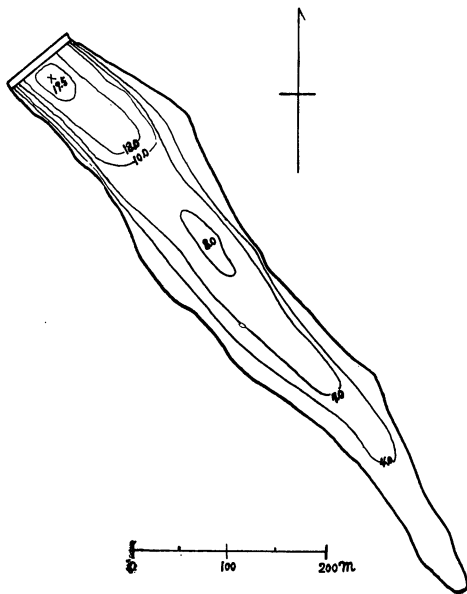
By Tetsuo TOMIKAWA

富 川 哲 夫

## 1. 緒 言

兵庫県淡路島における人工湖上田池は、淡路島南部を東西に走る諭鶴羽山系のほぼ中央部に位置する諭鶴羽山（標高608.3m）から流れる河川を堰止めて造ったダムで面積11,000 $m^2$ である。ダムの主目的は農業用水の貯水で、池の形状は〔図1〕に示す如く南北に細長く、最大長700m、最大巾120m、堤高30m、堤長90m、満水時の最大水深は28m（6～7月）で、渇水期（8～3月、降雨量によっては11月まで）による水位の変化は大きく15～20mで一般の人工湖と同じく著しい。池の中央部の底質は有機物を含んだ軟泥であるが、河川を堰止めて造ったため、湖岸は岩石または礫よりなり極端なV字状を呈している。

図1. 人工湖上田池の形状および湖盆形態



本池は昭和6年（1931）に10年の歳月を要して竣工し、その後32年を経過し、淡路島にあるダムの中では最も古いものである。本ダムの竣工により下流の畑約130

ヘクタールが田に変わり、三原郡では極めて重要な役割をしている。本池に棲息する魚類はコイ、フナ、ウナギ、エビ等であるが主産量は極めて少ない。著者は1963年11月に陸水学的観察をする機会を得たので、ここにその概要を報告する次第である。

稿を草するにあたりご指導ならびに有益なご助言とご校閲を賜った北海道大学教授元田茂博士、また貴重な文献をご恵贈いただき有益なご助言を賜った大阪学芸大学水野寿彦博士、京都大学理学部山元孝吉博士、北海道大学教授山田真弓博士に対し衷心より深く感謝の意を表す。さらに公私共にご支援を賜った元兵庫県立三原高等学校長林正明先生（現兵庫県立夢野台高等学校長）兵庫県立兵庫高等学校農学博士室井紳先生に対し深甚なる感謝の意を表する次第である。

## 2. 観測ならびに採集方法

水理学的観測ならびにプランクトン採集は1963年11月20日午後3時より6時までの間に池の最深部で行なった。当日の気象条件は天候曇、風力1、気温17.1°Cである。採水にはエックマン式転倒採水器を用い、pHの測定には比色計を用い、また溶存酸素量の測定はウィンクラー法によった。透明度の測定には直径30cmのセッキ板を用いた。

プランクトン採集には〔図2〕に示す如く元田式定量採集網（22.5×51.0cm、濾量20 $\ell$ 、網目××13）により各層より定量採集を行なった。採集物はただちにホルマリンで固定し鏡検定量した。

## 3. 水理学的観察結果

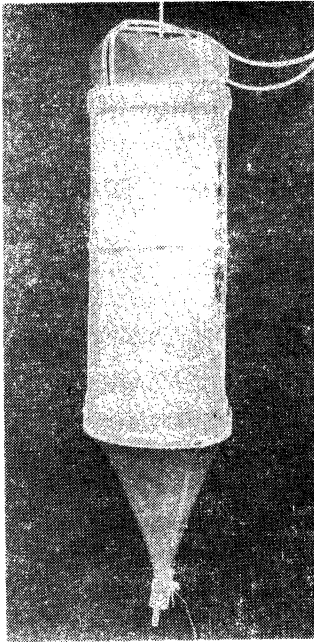
### a) 水 温

表層は13.3°Cで底層（19.5m）で10.0°Cを測り、2m層に幾分高い値が現われていることは秋季循環が始まり、次第に冬季への移行の段階を示していると思われる。また10m層から15m層にかけて躍層がみられ、15m以深は深水層となっている。

### b) 透 明 度

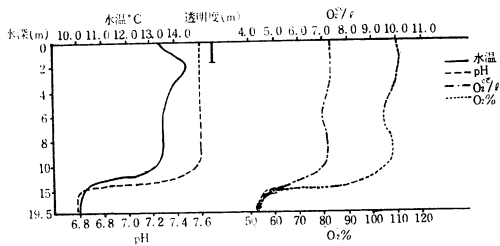
上田池の11月の透明度は〔図3〕に示す如く1.8mを

図2. 元田式プランクトン定量採集網



測る。人工湖の透明度は一般に小さいことは、小島(1949, 1950), 松井外(1952), 白石外(1953), 江口, 黒萩(1958, 1959), 黒萩(1959), 水野, 鉄川(1963), 鉄川, 水野(1964), 千葉(1964)等の報告があるが、何れも天然湖沼に比べ小さく、極端な例では最小は0.1mから2.9mで、大体1m前後のものが多く、上田池はこれらの例に比べて幾分か大きい値を示す。

図3. 人工湖上田池における水理学的観測結果



c) pH

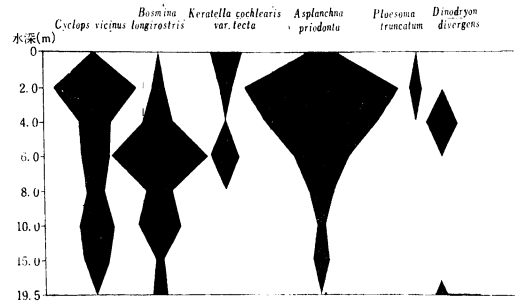
湖沼のpHの変化は植物性プランクトンの同化作用により変動が大きい。下層においては同化作用の低下と有機物の分解のため一般に酸性に傾くを通例とするが、上田池の場合も同様な傾向がみられ表層から10m層まで7.6を示し、15m層から底層まで6.8を示しており比較的安定した値を示す。

d) 溶存酸素量

上田池の溶存酸素量の垂直分布は表層99.3% (7.32<sup>cc</sup>

/ℓ) から10m層で97.1% (7.16<sup>cc</sup>/ℓ) で酸素量はほぼ飽和に近い値を示し、15m層から急激に消耗し58.4% (4.62<sup>cc</sup>/ℓ), さらに底層(19.5m)では52.9% (4.20<sup>cc</sup>/ℓ) まで消耗する。

図4. 人工湖上田池におけるプランクトンの垂直分布



4. プランクトン

上田池の1963年11月における出現種およびその垂直分布は〔表2〕および〔図4〕に示す如く、動物性プランクトンは橈脚類1種、枝角類1種、輪虫類3種、原生動物1種、計6種で、植物性プランクトンは2種、合計8種類で種数は他の人工湖に比べ極端に少ない。

表1. 人工湖上田池の水理学的観測結果

水深(m)	水温(°C)	pH	溶存酸素量(cc/ℓ)	酸素飽和度(%)
0	13.3	7.6	7.32	99.3
2	14.5	7.6	7.29	101.5
4	13.8	7.6	7.25	99.4
6	13.5	7.6	6.99	95.2
8	13.5	7.6	7.18	97.8
10	13.3	7.6	7.16	97.1
15	10.2	6.8	4.62	58.4
19.5	10.0	6.8	4.20	52.9

上田池における動物性プランクトンの優占種は輪虫類の *Asplanchna priodonta* が全体の39%を占め、次に *Bosmina longirostris* が22%, *Cyclops vicinus* が21%で、以上3種で動物性プランクトンの82%を占めている。そのほか *Keratella cochlearis var. tecta* が7%, *Ploesoma truncatum* が少量みられるほか *Dinobryon*

表2 人工湖上田池におけるプランクトンの垂直分布 (細胞数または個体数/20ℓ)

No.	種類	水深 (m)							
		0	2	4	6	8	10	15	19.5
1	Copepoda								
	<i>Cyclops vicinus</i> ULJANIN		490	180	160	100	200	150	
	Copepodid of cyclops		280	180					
2	Cladocera								
	<i>Bosmina longirostris</i> (O. F. MÜLLER)		70	175	560	150	250	50	90
	Rotatoria								
3	<i>Keratella cochlearis</i> var. <i>tecta</i> (GOSSE)	180	70		160				
4	<i>Asplanchna priodonta</i> GOSSE	170	910	650	320	150	50	100	
5	<i>Ploesoma truncatum</i> (LEVANDER)		70						
6	Chrysophyta								
	<i>Dinobryon Divergens</i> IMHOF	20	30	170					
7	Bacillariophyta								
	<i>Melosira varians</i> C. A. AGARDPH	720	700	420	1360	900	1150	800	990
8	Chlorophyta								
	<i>Pediastrum boryanum</i> EHRENBURG							150	
動物性プランクトン数		370	1920	1355	1200	400	500	300	90
植物性プランクトン数		720	700	420	1360	900	1150	950	990
総計		1090	2620	1775	2560	1300	1650	1250	1080

*divergens* が可成り多く現われている。次に動物性プランクトンの垂直分布をみるに *Asplanchna priodonta* は特に 2 m 層に極めて多量に分布し、それ以深は漸減しながらも 15 m 層まで分布するが、それ以深には分布しない。また *Cyclops vicinus* は 2 m 層に多く、4 m 層から急激に減少するが 15 m 層まで分布している。橈脚類の日周の垂直移動は極めて大きく、ちょうど採集の時刻が夕暮れであったため、15 m 以浅の各層に分布したものと思われる。次に *Bosmina longirostris* は 6 m 層に特に多く、それより以深の 10 m 層にも可成り多く分布している。*Keratella cochlearis* var. *tecta* は表層と 6 m 層に僅かに分布するほか *Ploesoma truncatum* は 2 m 層に極めて少量、また *Dinobryon divergens* は 4 m 層に比較的多く分布する。淡路島に比較的近い人工湖東条湖を水野、鉄川 (1963) が 8 月に調査しており、時期的に差があるが動物性プランクトンの優占種は *Asplanchna priodonta*, *Bosminopsis deitersi*, *Ceratium hirundinella* で、さらに引原ダム湖における 9 月の優占種は、*Diphanosoma brachyrum*. *Ceratium hirundinella* で

あり、また鉄川、水野 (1964) による山陰地方の 8 月のダム湖の調査では *Conochilus unicornis* が優占し、山口、山元 (1958) は人工湖三浦湖のプランクトンの遷移について詳細な調査がなされ、湛水直後は植物性プランクトンが多く次第に動物性プランクトンに移行することを報告し、また上野 (1952) によっても指摘されている。元田 (1950) は雨竜貯水池の調査を行ない、人工湖の場合でも年月を経るにしたがって富栄養化の傾向が強くなることを報告しているが、千葉 (1964) の報告では京都府の大野ダム湖のごとく湛水直後から種数の多い人工湖もあるが、しかしこれは例外であろう。次に植物性プランクトンの優占種は *Melosira varians* で、本種は全層にわたって分布し、特に 6 m 層から 10 m 層にかけて多い。また本種は植物性プランクトンの 98% をしめており、そのほか *Pediastrum boryanum* が 15 m 層に僅かにみられる。水野、鉄川 (1963) による引原ダムの植物性プランクトンは富栄養性の湖沼に出現する *Anabena circinalis* が優占し、これは極めて特殊な例であり、また白石外 (1953) の相模湖では主として *Fragil-*

*aria* sp. が優占することを報告している。以上、上田池と他の人工湖との差異について、また上田池に秋季出現する種および量についての概要を報告したが、上田池は前述の如く農業用貯水池のため渇水期（8～9月）には随時放水されるため年間における水位は一定せず、特に降雨量の少ない年は15～20m前後の変化があり、そのため沿岸は絶えず浸没と乾涸をくりかえし、底質は中央部をのぞき極めて不安定な状態を示している。また湖岸部は河川を堰止めたため、極端なV字状の急傾斜を呈しており、岩石が露出し、沿岸植物の繁茂を極度に妨げ、したがって水生昆虫、または魚類の棲息には極めて不利な環境を呈している。本調査によって本池のプランクトンの概要を知り得たが、他の人工湖に比べ種数が極端に少なく、特に植物性プランクトンについては他に例をみない。本池は現在一応安定したかたちをとっているが、明らかに貧栄養型湖沼に属するものと思われるが、今後さらに継続した調査が必要と思われる。

## 5. 摘 要

a) 1963年11月20日兵庫県淡路島における人工湖<sup>こうだ</sup>上田池について陸水学的小調査を行なった。

b) 上田池における表層水温は13.3°Cで、底層(19.5m)で10.0°Cを測り、2m層に僅かに水温の高い層がみられ、秋季循環が行なわれていることを示している。また15m層に躍層がみられる。透明度は1.8mを測り、本邦の人工湖では中程度と思われる。pHは表層から10m層まで7.6を示し、15m層より底層まで6.8を測る。溶存酸素量は表層で99.3% (7.32<sup>cc</sup>/ℓ) から10m層97.1% (7.16<sup>cc</sup>/ℓ) で、ほぼ飽和に近い値を示しており、15m層から急激に消耗がみられ58.4% (4.62<sup>cc</sup>/ℓ) で、底層(19.5m)では52.9% (4.20<sup>cc</sup>/ℓ) を示す。

c) 上田池に出現した動物性プランクトンは橈脚類1種、枝角類1種、輪虫類3種、原生動物1種で、植物性プランクトンは2種、計8種類を記録した。動物性プランクトン中、優占種は *Asplanchna priodonta* で、次に *Bosmina longirostris*, *Cyclops vicinus* で、僅かに *Keratella cochlearis* var. *lecta*, *Ploesoma truncatum* の出現がみられる。その垂直分布は2m層から6m層まで総体の73%を占め、8m以深からは急激に減少する。植物性プランクトンの優占種は *Melosira varians* で、本種は全層にわたって分布し、特に6m層、10m層に多量に出現する。以上、上田池について水理学的性状および出現プランクトンの概要を報告したが、出現種、量よりみて明らかに貧栄養型湖沼に属するものと思われる。

## 6. 引用文献

1) 江口弘, 長内稔: 二股人工湖の陸水学的条件について, 水野研報, 17, 1962. 2

- 2) Kawamura, T.: Plankton succession of Lake Nukabira, an artificial Lake in Hokkaido, for five years after being impounded. *Jap. Jur. Limnol.* 21: 151~164, 1960.
- 3) 黒萩尚: 最近における雨竜人工湖の湖沼条件について, II, 水野研報, 14: 1959.
- 4) 黒萩尚: 北海道東南部糠平湖(人工湖)の1956年6月のプランクトン, 水野研報, 14: 1959.
- 5) 小島貞男: 湖水における注入水の性状について, 陸水雑, 3: 3, 59~61, 1949.
- 6) 小島貞男: 貯水池の湖沼学的研究(VI), 水道協雜, 184, 13~20~1950.
- 7) 松井魁, 赤築敬一郎: 小野湖(人工湖)の陸水学的研究, 水産研究會報, 5: 79~99, 1952.
- 8) 水野寿彦: 日本淡水プランクトン図鑑, 保育社, 1964.
- 9) 水野寿彦, 鉄川精: 兵庫県にあるダム湖の陸水生物学的研究, 大阪学芸大学紀要, 12: 51~57, 1963.
- 10) 元田茂: 北海道雨竜貯水池の予察調査, 陸水雑, 15: 18~24, 1950.
- 11) 白石芳一, 徳永英松, 古田能久, 北森良之介: 人工湖相模湖の陸水学的研究(1949~1950), 淡水研報, 2: 1, 31~54, 1953.
- 12) 上野益三: 人工湖におけるプランクトンの発生とその変移, 水道協雜, 198: 10~19, 1952.
- 13) 山元孝吉: 日本陸水産輪虫類(9), 京大・天津臨湖実験所邦文業績, 36: 81~91, 1952.
- 14) 山元孝吉: 動物性プランクトン, 松原湖群の湖沼, 334~348, 1954.
- 15) 山口久直, 山元孝吉: 三浦湖のプランクトン, 京大木曾生物研究所邦文業績, 御嶽研究, 自然篇, 第4編, 陸水, 2: 345~357, 1958.

Preliminary observation on the hydrography and plankton of Koda-Ike, Awaji Island in Hyogo prefecture.

Tetsuo by TOMIKAWA

## Summary

Koda-Ike Reservoir is located in Awaji Island, Inland Sea of Japan. The dam of this reservoir, 30m in height and 90m in length, was constructed in 1931. The water when filled occupies the area of 11000m<sup>2</sup> with the maximum depth of 28m (June-July) (Fig. 1). Preliminary observations on the hydrography and plankton of this artificial lake were carried out in November 20, 1963, more than 32 years after the construction. The

(以下p. 286へ)

---

(以下 p. 274より)

results of observations are gives here. The water was very turbid. being 1.8m in transparency. Temperature of was 13.3°C at the surface. The maximum temperature was shown at 2 m depth. There was a thermocline between 10m and 15m depths, and the temperature near the bottom (19.5m) was 10.0°C. Dissolved oxygen was nearly saturated at the surface, 7.32<sup>cc</sup>/ℓ (99.3sat. %), while it was 4.20<sup>cc</sup>/ℓ (52.9sat.%)

near the bottom. The water was slightly alk<sup>a</sup> line at the surface (pH 7.6), while it was slightly acidic (pH 6.8) at 19.5m depth. Among 8 species of phyto and zooplankton identified from the sample *Cyclops vicinus*, *Bosmina longirostris* and *Asplanchna priodonta* occurred predominantly. Their vertical distribution observed by means of a special sampler (Fig. 2) is shown in Fig. 4