

◎ 農業用ため池、コイン給水施設の水質調査結果について

町内には、農業用ため池が 24 箇所、コイン給水施設が 20 箇所整備されており、農業生産性の向上や農家経営の安定化に大きな役割を果たしております。

本町の農業用ため池は、ほ場整備地区内等の低地に掘込み型のため池を整備し、降雨時に周囲のほ場や農道等からの排水を集水する施設であることから、雨水とともに土砂等が混入し堆積することで富栄養化が進んでいると考えられます。

このことから、農業用ため池及びコイン給水施設の水質調査を行い、現状を把握した上で対策を講じていきたいと考えております。

1 試料採取日

- ① コイン給水施設 令和 3 年 1 1 月 2 2 日 天候：晴れ 検体数：3
- ② ため池 令和 3 年 1 2 月 6 日 天候：曇り 検体数：4
- ③ ため池 令和 3 年 1 2 月 2 0 日 天候：晴れ 検体数：3

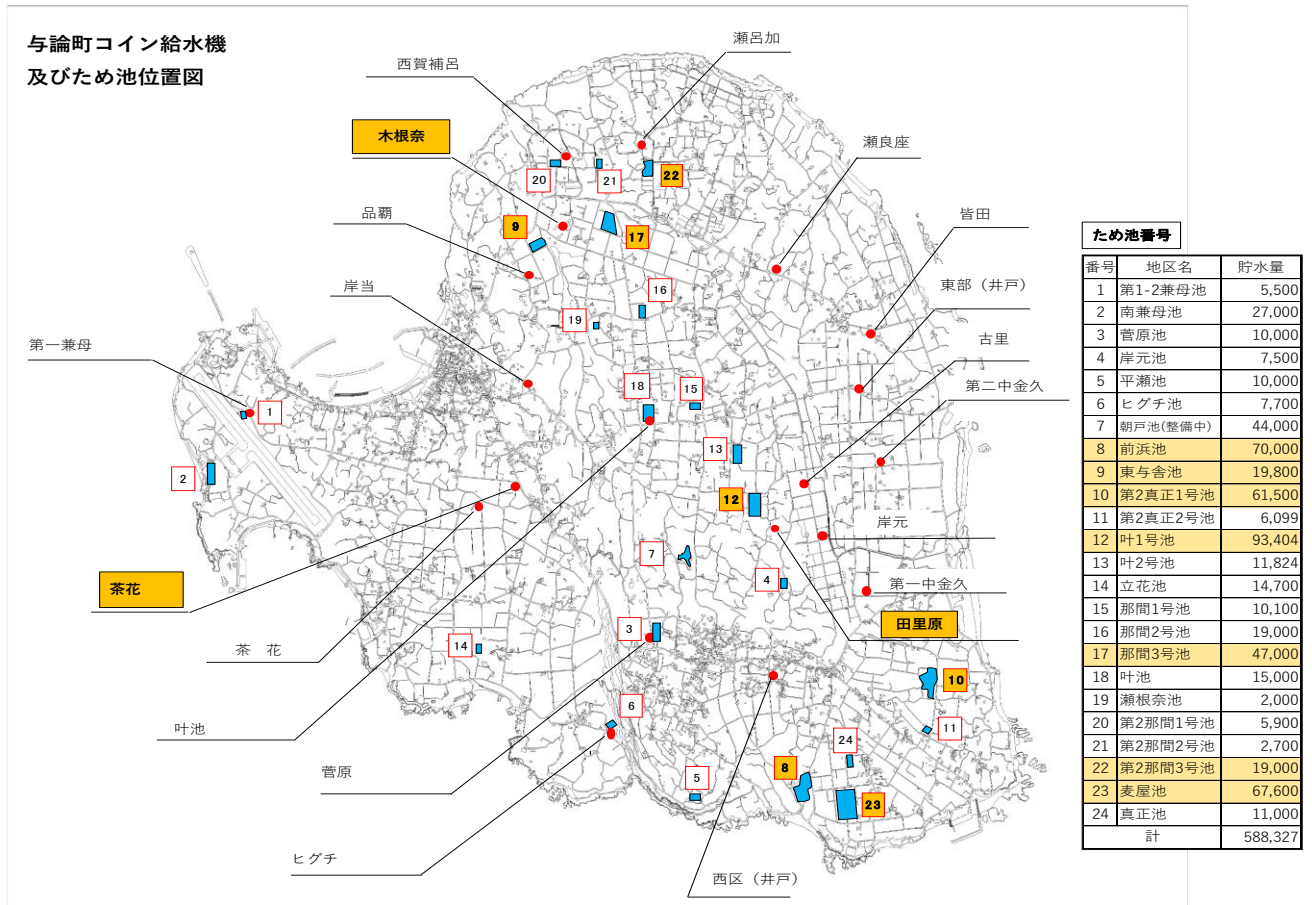
2 調査対象施設

(1) ため池（7箇所）

東与舎池、前浜池、那間 3 号池、第二那間 3 号池、叶 1 号池、第二真正 1 号池、麦屋池

(2) コイン給水施設（3箇所）

茶花、田里原、木根奈



3 調査項目

農業用水水質基準（9項目）

水素イオン濃度、化学的酸素要求量、浮遊物質量、溶存酸素量、全窒素、電気伝導度、ひ素、亜鉛、銅

4 検査機関 一般財団法人鹿児島県環境技術協会

5 調査結果

（1）ため池

項 目		施設名 単位	東与舎池	前浜池	那間 3号池	第二那間 3号池	叶1号池	第二真正 1号池	麦屋池
農業用水 水質基準	水素イオン濃度 (pH)	—	7.5	8.3	7.6	7.8	7.7	7.8	8.1
	化学的酸素要求量 (COD)	mg/L	20	6.7	13	19	18	8.7	5.7
	浮遊物質量 (SS)	mg/L	44	4	11	17	15	7	2未満
	溶存酸素量 (DO)	mg/L	10.8	11.5	8.9	11	12.2	10.6	9.8
	全窒素 (T-N)	mg/L	2	1.5	0.95	1.7	1.4	0.75	0.87
	電気伝導度 (Cond)	mS/m	14.1	27.5	13.7	18.7	12.1	20.3	33.9
	ひ素 (As)	mg/L	0.001未満	0.001	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満	0.001未満
	亜鉛 (Zn)	mg/L	0.01未満	0.01未満	0.01未満	0.04	0.01未満	0.01未満	0.01未満
	銅 (Cu)	mg/L	0.01未満	0.01未満	0.01未満	0.01未満	0.01未満	0.01未満	0.01未満

（3）コイン給水施設

項 目		施設名 単位	茶花	田里原	木根奈
農業用水 水質基準	水素イオン濃度 (pH)	—	7.1	7.1	7.1
	化学的酸素要求量 (COD)	mg/L	0.5未満	0.5未満	0.5未満
	浮遊物質量 (SS)	mg/L	2未満	2未満	2未満
	溶存酸素量 (DO)	mg/L	6	6	5.4
	全窒素 (T-N)	mg/L	4.7	3.6	4.2
	電気伝導度 (Cond)	mS/m	77	78	77.2
	ひ素 (As)	mg/L	0.001未満	0.001未満	0.001未満
	亜鉛 (Zn)	mg/L	0.01未満	0.01未満	0.01未満
	銅 (Cu)	mg/L	0.01未満	0.01未満	0.01未満

6 農業（水稲）用水基準及び水稲の生育に対する水質汚濁の許容限度濃度の目安について

「農業（水稲）用水基準」は、農林水産省が昭和44年春から約1年間、汚濁物質別に「水稲」に被害を与えない限度濃度を検討し、学識経験者の意見も取り入れて昭和45年3月に定めた基準で、法的効力はないが水稲の正常な生育のために望ましいかんがい用水の指標として利用されている。また、水質汚濁によって、水稲に被害の発現する汚濁物質の許容限度濃度の目安として、千葉県農業試験場が基準を示している。

項 目		施設名 単 位	農業（水稲）用水基 準（農林水産省 昭 和45年）	水稲の生育に対する 水質汚濁の許容限度 濃度の目安（千葉県 農業試験場）
農 業 用 水 質 基 準	水素イオン濃度 (pH)	—	6.0～7.5	6.0～7.5
	化学的酸素要求量 (COD)	mg/L	6以下	8以下
	浮遊物質量 (SS)	mg/L	100以下	100以下
	溶存酸素量 (DO)	mg/L	5以上	5以上
	全窒素 (T-N)	mg/L	1以下	5以下
	電気伝導度 (Cond)	mS/m	30以下	100以下
	ひ素 (As)	mg/L	0.05以下	—
	亜鉛 (Zn)	mg/L	0.5以下	—
	銅 (Cu)	mg/L	0.02以下	—

全窒素の水稲への影響（1967年 東京都農試）

全窒素 (mg/L)	生育収量への影響
1以下	全くない
1～3	やや過繁茂
3～5	減収のこともある
5～10	減収
10以上	収量激減

7 検査機関からの報告

(1) ため池

① 環境結果

水の酸性、アルカリ性の程度を示す水素イオン濃度（pH）は、7.5～8.3）でややアルカリ性を示しました。

水中の有機物量を示す化学的酸素要求量（COD）は、5.7～20mg/L で、有機性汚濁が少し見られる結果でした。

浮遊物質量（SS）は、水中に浮遊している固形物の量を示し、数値が高いと水が濁っていることとなります。今回の結果は、2未満～44mg/L で、東与舎池が濁りが見られる結果でした。

水中に溶け込んでいる酸素量を示す溶存酸素量（DO）は、水中の生物や植物の生息にとってある程度以上含まれていることが必要です。今回の結果は、8.9～12.2 mg/L で、十分な量が含まれている事を示す結果でした。東与舎池、前浜池、第二那間3号池、叶1号池、第二真正1号池の値は、通常淡水に含まれる濃度レベルより高いと思われ、過飽和の状態が想定されます。この原因としては、植物プランクトンの増殖により炭酸同化作用（光合成）で酸素が供給された可能性があります。

植物プランクトンが増殖すると、炭酸同化作用により水中の酸性成分の炭酸が消費され酸素が供給されるため水素イオン濃度（pH）もアルカリ側にシフトし、有機物であるプランクトンが増えるため、化学的酸素要求量（COD）の値も増加する可能性があります。

全窒素は、水中の窒素分の量を示すもので、今回の結果は、0.75～2.0mg/L でした。窒素分の値が増加する原因としては、事業場や家庭からの排水の流入や田畑に施用された肥料の窒素分の流入などが考えられます。

水中に溶け込んでイオン状態になっている成分の大小を示す電気伝導率は、海水のような成分を多く含む水では非常に高くなります。今回の結果は、12.1～33.9mS/m で、麦屋池がやや高めの値ですが、海水の混入が考えられるような高い値ではありませんでした。

ひ素、亜鉛、銅は、微量検出された池もありますが、環境基準を満たす値でした。

② 農業用水基準との比較

農業用水基準は、水稻の正常な生育のために望ましい灌漑用水の水質の指標として農林水産省が定めたものです。

基準値と比較すると水素イオン濃度、化学的酸素要求量、全窒素で適合しない結果がみられました。

「全窒素の水稻への影響」によると、「全くない」～「やや過繁茂」に相当する濃度でした。

東与舎池、前浜池、第二那間3号池、叶1号池の全窒素は、「やや過繁茂」に相当する濃度でした。

(2) コイン給水施設

① 農業用水の項目

水の酸性、アルカリ性の程度を示す水素イオン濃度 (pH)は、3 試料ともに 7.1 で、ほぼ中性を示しました。

水中の有機物量を示す化学的酸素要求量 (COD)は、3 試料ともに 0.5mg/L 未満で、有機物汚濁は見られない結果でした。

浮遊物質 (SS) は、水中に浮遊している固形物の量を示し、数値が高いと水が濁っていることとなります。今回の結果は、3 試料ともに 2 未満で、濁りが見られない結果でした。

水中に溶け込んでいる酸素量を示す溶存酸素量 (DO)は、水中の生物の生息にとってある程度以上含まれていることが必要です。今回の結果は、5.4~6.0mg/L で、十分な量が含まれている事を示す結果でした。

全窒素は、水中の窒素分の量を示すもので、今回の結果は、3.6~4.7mg/L でした。

水中に溶け込んでイオン状態になっている成分の大小を示す電気伝導率は、海水のような成分を多く含む水では非常に高くなります。今回の結果は、77.0~78.0mS/m で、海水の混入が考えられるような高い値ではありませんでした。

ひ素、亜鉛、銅は、不検出でした。

② 農業用水基準との比較

農業用水基準は、水稻の正常な生育のために望ましい灌漑用水の水質の指標として農林水産省が定めたものです。

基準値と比較すると 3 試料ともに全窒素及び電気伝導度が基準値に適合しない結果でした。

「全窒素の水稻への影響」によると、「減収のこともある」に相当する濃度でした。

8 水質に関する用語

水素イオン濃度(pH)

水素イオン濃度をグラムイオン数の逆数の常用対数で表し、酸性(7→0)、中性=7、アルカリ性(7→14)を示す。水には各種の塩類、遊離炭酸、その割合により酸性、アルカリ性を呈する。一般に、遊離炭酸(CO_2)に支配され、炭酸塩(CO_3^{2-})との割合で決まる。 $\text{CO}_2 > \text{CO}_3 \cdots \text{H}$ を増し酸性、 $\text{CO}_2 < \text{CO}_3 \cdots \text{OH}$ を生じアルカリ性。

地表水： CO_2 の溶存が少ないので、pH7前後よりアルカリ性側が多い。付着藻類の活性が高いときは、炭酸同化作用によりアルカリ性が強くなることがある。

湖沼水：藻類の炭酸同化作用が盛んな時期には、日中は CO_2 が減少し表水層ではアルカリ性が強くなり、夜間は呼吸作用によりアルカリ性が弱くなる日周変動が起こる。

化学的酸素要求量(COD)

化学的酸素要求量という。水中の有機物等を過マンガン酸カリウム(KMnO_4)または重クロム酸カリウム($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)で化学的に酸化するときに消費される酸化剤の量を対応する酸素の量(mg/l)で表す。排水中の亜硝酸塩、第一鉄塩、硫化物などは、水中の溶存酸素を消費し、水中生物の成育を阻害する。

これらの酸素消費量を化学的に定量し、水質汚濁の度合を示す。COD値が小さいほど、水質汚濁は小さいとする。

浮遊物質(SS)

水に溶解しないで浮遊し、懸濁性の物質をいう。

SSが多くなると、光の透過を減少させるため、水の自浄作用が低下する。

また、水中生物の呼吸を防げたり、SSの沈殿により底生生物の活動を低下させる。さらに沈殿したSSが嫌気状態になるとヘドロ化したりガスを発生したりする。

溶存酸素量(DO)

水中に溶け込んでいる酸素を示し、溶存酸素という。溶存酸素量は水温が低く、圧力が高く水の純度が高いほど大きい。汚染度の高い河川には、溶存酸素を消費する要因が多いので、魚介類は生存しにくい。

全窒素(T-N)

無機態窒素と有機態窒素の合計量。有機態窒素は生物体の構成要素のタンパク質に主として含まれるものであり、生物体自身または排泄物に含まれる。生物体となった窒素はその生物体がベントスであれば、直ちに水中から除去され、またプランクトンであっても沈降し得るため水中から除去され得る。しかし、生物体自身がアンモニアとして窒素を放出したり、生物の遺骸や排泄物の分解により再び無機化して水中に戻ったりする。総窒素ともいう。

水の富栄養化の程度を表す指標の一つである。富栄養化のおそれのある湖沼および海域について、環境基準および排水基準が定められている。

窒素はリンとともに水系を富栄養化させ、赤潮の原因となる。

電気伝導度(Cond)

水の電気伝導度は、水溶液の電流を流す能力のことで、単位は[S (ジーメンズ) /cm]を使用して表す。(一般の淡水ではこの単位は大きすぎるので、 $[10^{-6}\text{S/cm} = \mu\text{S/cm}]$ や最近では[mS/m]の単位が用いられる)。

電気伝導度は水温により変化する性質をもっているため、同時に水温の測定を行い一定温度の電気伝導度に換算して比較することが必要。(一般的には 25°Cの電気伝導度に補正した値を用いている)。

水溶液中では電解質となるイオン成分の総量が多いと電気を通しやすくなり、電気伝導度の値も大きくなる。電気伝導度と水溶液中のイオン成分量には比例関係がある。

自然界における水の一般的な電気伝導度は、雨水で 5~50 $\mu\text{S/cm}$ 、河川水で 30~400 $\mu\text{S/cm}$ 、地下水で 30~500 $\mu\text{S/cm}$ 、海水では 20,000~50,000 $\mu\text{S/cm}$ 位の値を示す。また、電気伝導度の値の違いの要因(成分量の違いや、含まれる成分自体の違い)を把握するためには、水質分析(主成分分析)による確認が必要となる。

炭酸同化作用(たんさんどうかさよう)

植物や微生物が行っている葉緑素を用いた光合成により、大気中の二酸化炭素を炭水化物に代えて生物自身の体に合成する作用。

9 単位説明

1 濃度の単位

濃度(mg/L) = 物質質量(mg)/水量(L)

項目	説明
mg/L	1Lの中に存在する物質の量をmgで示したもの(mg/L=g/m ³)
ppm	百万分の1という単位 1ppmは100万gの水の中に1gの物質がある 100万g=1t=1m ³
	1ppmと1mg/Lは数値的には同じ

2 導電率

1mS/m を換算した値	1000 $\mu\text{S/m}$
	1 nS/m
	0.01 dS/m
	0.001 S/m
	0.01 mS/cm
	10 $\mu\text{S/cm}$