

修正カールソン指数 (TSI_M) を用いた市内ため池の富栄養度評価

大畑 史江, 福岡 将之, 岡村 祐里子

Eutrophic Assessment of Reservoirs in Nagoya, Using the Modified Carlson Index (TSI_M)

Fumie Ohata, Masayuki Fukuoka, Yuriko Okamura

名古屋市内の主要な 48 のため池について、全リン濃度とクロロフィル a 濃度から修正カールソン指数を算出し、富栄養度を数値化した。またその値を Forsberg et al. の 4 段階の基準やアオコ形成藻の優占状況などと照らし合わせることで、各池の富栄養度を総合的・段階的に評価した。

はじめに

名古屋市の東部丘陵地帯にはかつては 300 を超えるため池が存在しており、現在でも 110 のため池が残存している。現在では、利水でのため池の利用はほとんどないものの、都市においては貴重な、身近に触れ合える水辺、生き物の住処としての役割が期待されている。そのためには水質が良好であることが望ましい。しかしほとんどのため池は貯水量が少なく滞留時間が長いため、内部生産による汚濁が進みやすい。一般的なため池では集水域から全リンをはじめとする栄養塩を含んだ汚水が流入して富栄養となり、その栄養塩を基に植物プランクトンが増殖することで有機的な汚濁が進行する。ため池の水質保全を考える上では、まずは池ごとに富栄養化や内部生産による汚濁の程度を、栄養塩濃度やクロロフィル a (Chl. a) 濃度といった個々の分析値から総合的に評価する必要がある。このような評価を可能にする指標が修正カールソン指数である¹⁾。

本稿では、市内の主要な 48 のため池について、過去 5 年間の水質から修正カールソン指数を算出し、池ごとに富栄養度を数値化した。その結果から、各ため池の富栄養化の段階について評価を行った。

材料と方法

1. 修正カールソン指数の算出

名古屋市環境局地域環境対策課が実施している公共用水域の水質常時監視結果²⁾および緑政土木局河川計画課が実施しているため池の水質調査結果³⁾を用いて修正カールソン指数を算出した。

水質常時監視の対象である 13 地点 (大久手池, 大村池, 安田池, 緑ヶ池, 猫ヶ洞池, 塚ノ杓池, 牧野池, 荒池, 戸笠池, 新海池, 琵琶ヶ池, 蝮池, 水主ヶ池) については過去 5 年分 (2020–2024 年度) の値を用いた。ただし戸笠池は浚渫工事の関係で 2023 年度の調査時期がずれているため 2023 年度の値を除外した。緑政土木局が実施するため池の水質調査の対象池については隔年での調査となっているため、2019–2024 年度に実施されたおおむね 3 回分の値を用いた。ただし平野池については 2023 年度の夏から水草の繁茂により大きく Chl. a 濃度が変化したため、Chl. a 濃度について 2023–2024 年度の値のみを用いた。また細口池は 2024 年度の夏から秋の水質が例年と著しく異なっていたが、この原因は不明であり、一時的なものである可能性もあるため、参考に 2018–2022 年度の値から算出した値も記載した。

全リン (TP) 濃度は循環期である春 (4 月) の平均値を、Chl. a 濃度は秋 (10 月) の平均値を、それぞれ用いた。Chl. a 濃度については本来、真夏の値を用いることが望ましい¹⁾が、水質常時監視対象である 13 池の夏の水質調査は 7 月上旬に実施されており、他の

池に比べて梅雨の影響が大きい。今回は条件を揃えるため、全てのため池で 10 月の値を採用した (参考までに各池における四季ごとの TP および Chl. a 濃度を表 3 に示す)。

相崎ら¹⁾に従い、以下の式に従って TSI_M を算出した。

$$TSI_M(\text{Chl. a}) = 10 \times (2.46 + \ln(\text{Chl. a}) / \ln 2.5)$$

$$TSI_M(\text{TP}) = 10 \times (2.46 + (6.71 + 1.15 \ln(\text{TP})) / \ln 2.5)$$

また $TSI_M(\text{Chl. a})$ と $TSI_M(\text{TP})$ の平均値を $TSI_{M-ave.}$ として示した。Forsberg et al.⁴⁾ の 4 段階の基準に従い、 $TSI_{M-ave.}$ が 42–49 のとき中栄養池、50–65 のとき富栄養池、66 以上のとき過栄養池とした (表 2)。

2. 植物プランクトンの観察

水質常時監視の対象である 13 池について、2020 年 4 月から 2024 年 3 月にかけて、四季ごとの水質常時監視の実施月 (2022 年からは同日) に池の流出部付近の表層水を採取し、ろ紙 5 種 A を用いて 100 倍程度に濃縮して光学顕微鏡で観察を行った。目視で他の種に比べ明らかに数が多いプランクトンがいた場合、その種を優占種とし、アオコ形成藻 (ガス胞を持ちアオコを形成する藍藻類) が優占する回数をカウントした (表 1)

結 果 と 考 察

市内の主要な 48 池の TP, Chl. a 濃度の平均値およびそこから算出した TSI_M を表 2 に示した。算出した TSI_M を Forsberg et al.⁴⁾ の 4 段階の基準に照らし合わせると、48 池のうち 14 池が過栄養池となった。このうち $TSI_{M-ave.}$ が 70 を超える 10 池については秋の Chl. a 濃度の平均値が 80 $\mu\text{g/L}$ を超えている。一般に Chl. a 濃度が 80–100 $\mu\text{g/L}$ を超えるとアオコ状態と言われており、これらの池は秋の平均的な水質がアオコ状態であることになる。過栄養池の中でも極めて富栄養化が進んだ池であるといえよう。

また Forsberg et al.⁴⁾ の 4 段階の基準を $TSI_{M-ave.}$ に適用すると、おおそ $TSI_{M-ave.}$ が 49 以下で中栄養池となる。今回の基準では 48 池のうち蛭池、新池 (大森) の 2 池が中栄養池に分類された。この 2 池は湧水の影響が大きく、集水域からの汚水流入も少ない池であることから、市内の池としては比較的良好な水質を保っていると思われる。

一方で、水質常時監視対象池の TSI_M とアオコ形成藻の優占頻度を表 1 に示した。これらのため池の $TSI_{M-ave.}$

について Forsberg et al.⁴⁾ の 4 段階の基準に照らし合わせると、水主ヶ池、荒池、牧野池、琵琶ヶ池の 4 池が過栄養池となっているが、プランクトン観察の結果、 $TSI_{M-ave.}$ からみて富栄養池である安田池、新海池でもアオコ形成藻の優占頻度が 5 年間で 5 回と、年に 1 回程度はアオコが優占している (表 1)。今回 Chl. a 濃度に 10 月の値を用いており、真夏のピーク時の値を用いた場合に比べて $TSI_M(\text{Chl. a})$ を過小評価している可能性が高いことを考えると、今回の基準では $TSI_{M-ave.}$ が過栄養池の基準である 66 よりももう少し小さい値を示した池についても、過栄養池に準ずる池として水質に注意が必要かもしれない。この点については今後、さらなる調査が必要といえる。

表 1 修正カールソン指数とアオコ形成藻の優占頻度 (2020~2024 年度)

地点名	$TSI_M(\text{TP})$	$TSI_M(\text{Chl.a})$	$TSI_{M-ave.}$	アオコ形成藻の 優占回数
水主ヶ池	81	80	81	2
荒池	63	79	71	7
牧野池	69	67	68	6
琵琶ヶ池	64	69	66	4
安田池	67	63	65	5
新海池	60	68	64	5
蝮池	59	66	62	1
猫ヶ洞池	63	59	61	0
大村池	62	55	58	1
戸笠池	55	54	55	0
塚ノ杓池	56	51	54	0
大久手池	56	50	53	1
緑ヶ池	53	51	52	5

ま と め

修正カールソン指数を用いて富栄養度を数値化し、それを Forsberg et al.⁴⁾ の 4 段階の基準と照らし合わせることで、市内ため池の富栄養度を評価・比較した。その結果、主要な 48 池のうち 14 の池が過栄養状態と判定された。市内のため池の多くで富栄養化がすすんでいる状況が明らかとなった。

閉鎖水域であるため池の水質を理解するには、池ごとの富栄養度を総合的に評価する必要がある。今回、簡便な手法であり不十分な点もあるが、評価を行う上での一定の目安を示すことができた。市内ため池の水質やその変化を理解し、保全していく一助となれば幸いである。

表2 各池の水質データと修正カルソン指数, および富栄養段階の判定

地点名	TP (mg/L)	TSI _M (TP)	Chl.a (µg/L)	TSI _M (Chl.a)	TSI _M -ave.	Forberg et al ⁴⁾ に基づく分類
水主ヶ池	0.26	81	166	80	81	過栄養池
東ノ池	0.20	78	181	81	80	
蛇池	0.18	76	138	78	77	
雨池	0.17	76	135	78	77	
大池 (有松)	0.19	77	94	74	76	
明德池	0.12	71	135	78	75	
赤松大池	0.09	68	125	77	73	
大堤池	0.08	66	137	78	72	
新池 (島田)	0.09	68	100	75	72	
荒池	0.06	63	141	79	71	
牧野池	0.10	69	48	67	68	
神沢池	0.08	66	50	67	67	
デッチョ池	0.07	65	56	69	67	
琵琶ヶ池	0.07	64	58	69	66	
安田池	0.09	67	34	63	65	富栄養池
新海池	0.05	60	53	68	64	
西堀池	0.04	57	68	71	64	
有松二つ池	0.17	76	12	51	64	
風越池	0.05	61	44	66	64	
要池	0.07	65	30	62	63	
石捨池	0.05	61	42	65	63	
螺貝池	0.05	60	42	65	63	
神池	0.06	62	34	63	63	
細口池	0.04	57	53	68	63	
蝮池	0.04	59	46	66	62	
二つ池 (大森)	0.05	61	36	64	62	
猫ヶ洞池	0.06	63	23	59	61	
茶屋ヶ坂池	0.05	59	31	62	61	
東山上池	0.03	55	44	66	61	
東山新池	0.06	62	24	59	61	
平野池	0.34	84	3	36	60	
水広下池	0.05	61	21	58	59	
大池 (小幡)	0.06	62	17	55	59	
大根池	0.05	60	20	57	59	
大村池	0.06	62	16	55	58	
隼人池	0.04	57	23	59	58	
平手池	0.04	59	17	55	57	
東禅寺上池	0.04	58	17	56	57	
見返ヶ池	0.03	52	22	59	55	
※細口池 (~2022年度)	0.04	57	13	53	55	
塚ノ杵池	0.04	56	12	51	54	
大久手池	0.04	56	10	50	53	
戸笠池	0.03	55	11	51	53	
平池	0.04	57	9	48	53	
緑ヶ池	0.03	53	11	51	52	
竜巻池	0.02	49	16	55	52	
六が池	0.04	57	7	45	51	
蛭池	0.02	47	12	51	49	中栄養池
大森新池	0.01	42	10	49	46	

表 3-1 各池における四季ごとの水質

地点名		春		夏		秋		冬	
		TP (mg/L)	Chl.a (μ g/L)	TP (mg/L)	Chl.a (μ g/L)	TP (mg/L)	Chl.a (μ g/L)	TP (mg/L)	Chl.a (μ g/L)
水主ヶ池	2020	0.330	200	0.120	92	0.260	250	0.220	250
	2021	0.230	88	0.170	53	0.120	130	0.320	160
	2022	0.200	69	0.200	50	0.270	310	0.420	110
	2023	0.330	170	0.290	63	0.170	69	0.280	99
	2024	0.210	46	0.220	100	0.140	71	0.440	110
東ノ池	2020	0.205	190	0.415	225	0.215	83	0.122	103
	2022	0.224	193	0.319	217	0.209	230	0.098	69
	2024	0.180	94	0.386	321	0.242	229	0.220	258
蛇池	2020	0.083	18	0.654	222	0.487	136	0.198	67
	2022	0.247	69	0.386	106	0.191	127	0.103	53
	2024	0.217	67	0.398	92	0.457	152	0.161	100
雨池	2020	0.184	173	0.179	263	0.091	124	0.348	216
	2022	0.249	152	0.249	175	0.137	119	0.357	208
	2024	0.083	38	0.700	592	0.286	162	0.195	141
大池 (有松)	2020	0.273	163	0.576	154	0.113	70	0.085	44
	2022	0.177	73	0.255	135	0.132	103	0.098	58
	2024	0.131	69	2.565	2998	0.216	110	0.066	26
明德池	2019	0.090	67	0.065	29	0.065	151	0.049	24
	2021	0.138	259	0.061	37	0.132	164	0.067	32
	2023	0.125	49	0.049	21	0.061	91	0.079	29
赤松大池	2019	0.104	18	0.064	31	0.069	89	0.067	32
	2021	0.100	51	0.134	60	0.167	111	0.117	70
	2023	0.077	38	0.112	45	0.115	176	0.089	72
大堤池	2020	0.077	16	0.081	18	0.132	108	0.117	42
	2022	0.079	17	0.079	15	0.134	226	0.065	25
	2024	0.080	13	0.126	59	0.146	77	0.081	51
新池 (島田)	2019	0.075	40	0.105	155	0.139	199	0.051	33
	2021	0.080	41	0.118	48	0.083	88	0.022	6
	2023	0.129	57	0.085	50	0.010	13	0.042	7
荒池	2020	0.054	17	0.083	89	0.120	110	0.100	62
	2021	0.071	8	0.099	100	0.088	45	0.076	58
	2022	0.056	6	0.120	150	0.088	48	0.051	41
	2023	0.079	24	0.110	68	0.130	110	0.084	48
	2024	0.055	11	0.160	160	0.460	390	0.100	12
牧野池	2020	0.093	35	0.064	14	0.049	11	0.080	52
	2021	0.080	20	0.056	17	0.081	46	0.069	39
	2022	0.120	100	0.055	22	0.080	66	0.062	36
	2023	0.120	48	0.055	12	0.080	75	0.062	43
	2024	0.093	47	0.071	30	0.068	44	0.180	34
神沢池	2019	0.037	16	0.074	41	0.067	52	0.180	21
	2021	0.115	35	0.111	31	0.126	75	0.040	12
	2023	0.095	42	0.066	25	0.048	22	0.044	13
デッチョ池	2019	0.078	43	0.070	33	0.094	72	0.068	65
	2021	0.071	26	0.077	44	0.108	71	0.062	31
	2023	0.062	18	0.056	30	0.051	26	0.065	22

表 3-2 各池における四季ごとの水質

地点名		春		夏		秋		冬	
		TP (mg/L)	Chl.a (μ g/L)	TP (mg/L)	Chl.a (μ g/L)	TP (mg/L)	Chl.a (μ g/L)	TP (mg/L)	Chl.a (μ g/L)
琵琶ヶ池	2020	0.078	14	0.075	17	0.067	57	0.050	15
	2021	0.093	20	0.095	68	0.110	53	0.064	30
	2022	0.046	9	0.081	34	0.075	53	0.058	14
	2023	0.053	13	0.072	46	0.064	88	0.065	12
	2024	0.064	28	0.058	14	0.067	41	0.058	21
安田池	2020	0.160	130	0.043	19	0.059	21	0.110	60
	2021	0.069	15	0.051	10	0.059	18	0.094	46
	2022	0.090	13	0.051	23	0.070	31	0.110	30
	2023	0.065	30	0.060	29	0.069	47	0.065	14
	2024	0.052	35	0.047	13	0.089	52	0.074	17
新海池	2020	0.044	21	0.065	36	0.076	78	0.035	28
	2021	0.059	16	0.064	20	0.079	51	0.045	21
	2022	0.041	9	0.048	24	0.068	58	0.054	29
	2023	0.050	25	0.061	29	0.090	55	0.037	15
	2024	0.059	20	0.046	12	0.062	24	0.087	25
西堀池	2019	0.064	16	0.034	15	0.065	52	0.027	6
	2023	0.026	6	0.042	15	0.071	113	0.083	24
有松二つ池	2020	0.198	3	0.179	6	0.061	6	1.542	584
	2021	0.204	2	0.105	76	0.017	2	0.452	17
	2022	0.171	7	0.089	8	0.074	4	0.330	101
	2024	0.122	10	0.167	78	0.094	35	0.164	255
風越池	2019	0.056	32	0.060	35	0.063	41	0.045	10
	2021	0.054	31	0.058	30	0.062	43	0.034	15
	2023	0.053	39	0.053	12	0.054	48	0.046	15
要池	2019	0.042	17	0.029	25	0.025	11	0.021	6
	2021	0.116	23	0.062	29	0.092	56	0.027	8
	2023	0.060	28	0.054	12	0.046	24	0.027	17
石捨池	2019	0.045	21	0.053	42	0.048	34	0.046	17
	2021	0.066	46	0.074	39	0.080	58	0.036	18
	2023	0.047	25	0.047	14	0.057	33	0.049	27
螺貝池	2019	0.053	30	0.093	33	0.044	24	0.042	13
	2021	0.063	23	0.063	29	0.069	54	0.049	20
	2023	0.031	16	0.080	68	0.059	48	0.051	34
神池	2020	0.045	12	0.044	37	0.042	37	0.034	14
	2022	0.050	28	0.060	32	0.076	41	0.023	10
	2024	0.083	30	0.072	15	0.051	23	0.045	3
細口池	2018	0.036	3	0.037	9	0.037	12	0.038	26
	2020	0.021	9	0.034	2	0.031	4	0.026	2
	2022	0.061	9	0.061	4	0.059	23	0.036	5
	2024	0.039	4	0.213	26	0.196	132	0.036	21
蝮池	2020	0.041	8	0.044	19	0.060	36	0.061	13
	2021	0.036	<2	0.058	24	0.066	81	0.056	120
	2022	0.047	28	0.036	15	0.060	71	0.039	19
	2023	0.041	11	0.052	25	0.039	23	0.046	23
	2024	0.053	38	0.046	8	0.046	19	0.035	5

表 3-3 各池における四季ごとの水質

地点名		春		夏		秋		冬	
		TP (mg/L)	Chl.a (µg/L)	TP (mg/L)	Chl.a (µg/L)	TP (mg/L)	Chl.a (µg/L)	TP (mg/L)	Chl.a (µg/L)
二つ池（大森）	2020	0.030	11	0.063	53	0.053	43	0.036	18
	2022	0.051	20	0.051	65	0.043	31	0.033	18
	2024	0.074	20	0.084	58	0.066	34	0.031	27
猫ヶ洞池	2020	0.039	27	0.025	7	0.039	22	0.054	33
	2021	0.038	20	0.032	14	0.043	20	0.051	15
	2022	0.150	85	0.032	15	0.027	31	0.040	23
	2023	0.046	30	0.038	30	0.027	26	0.052	23
	2024	0.051	19	0.028	8	0.038	14	0.064	10
茶屋ヶ坂池	2019	0.040	20	0.026	12	0.037	24	0.038	15
	2021	0.053	22	0.041	26	0.065	62	0.047	13
	2023	0.048	29	0.026	12	0.019	9	0.023	10
東山上池	2019	0.041	19	0.026	17	0.036	39	0.030	13
	2021	0.032	18	0.038	11	0.055	44	0.022	6
	2023	0.030	10	0.025	10	0.035	49	0.029	7
東山新池	2019	0.045	27	0.044	11	0.061	7	0.033	3
	2021	0.067	18	0.046	7	0.101	43	0.062	8
	2023	0.062	10	0.033	10	0.041	22	0.029	7
平野池	2020	0.072	95	0.717	114	0.371	116	0.259	128
	2022	0.261	101	0.424	256	0.124	79	0.063	34
	2023	0.121	67	0.059	1	0.028	3	0.004	1
	2024	0.908	7	0.127	38	0.086	3	—	—
水広下池	2019	0.045	15	0.037	13	0.039	32	0.027	18
	2021	0.048	17	0.021	12	0.037	10	0.033	13
	2023	0.067	26	0.107	21	0.054	21	0.046	20
大池（小幡）	2020	0.022	15	0.041	95	0.042	25	0.022	2
	2022	0.031	1	0.031	55	0.032	23	0.024	6
	2024	0.118	10	0.030	12	0.020	2	0.016	16
大根池	2020	0.018	9	0.037	8	0.047	19	0.035	7
	2022	0.070	19	0.070	13	0.057	17	0.075	10
	2024	0.058	7	0.102	96	0.036	23	0.039	23
大村池	2020	0.054	3	0.082	5	0.086	15	0.058	10
	2021	0.071	4	0.088	18	0.068	11	0.036	10
	2022	0.046	3	0.082	34	0.073	20	0.057	16
	2023	0.070	3	0.094	11	0.074	21	0.086	7
	2024	0.044	2	0.067	7	0.110	13	0.046	4
隼人池	2020	0.044	12	0.043	47	0.028	26	0.013	2
	2022	0.052	9	0.052	28	0.039	32	0.038	11
	2024	0.023	8	0.046	12	0.031	10	0.054	13
平手池	2019	0.036	19	0.038	18	0.047	9	0.032	12
	2021	0.052	12	0.031	15	0.128	28	0.029	9
	2023	0.046	12	0.068	8	0.086	13	0.058	15
東禅寺上池	2020	0.038	12	0.035	19	0.045	31	0.092	18
	2022	0.046	11	0.046	16	0.043	17	0.044	8
	2024	0.038	10	0.152	75	0.039	4	0.065	48

表 3-4 各池における四季ごとの水質

地点名		春		夏		秋		冬	
		TP (mg/L)	Chl.a (μg/L)	TP (mg/L)	Chl.a (μg/L)	TP (mg/L)	Chl.a (μg/L)	TP (mg/L)	Chl.a (μg/L)
見返ヶ池	2020	0.026	10	0.028	11	0.033	29	0.024	11
	2022	0.026	10	0.035	31	0.026	28	0.040	18
	2024	0.025	7	0.049	30	0.032	10	0.020	22
塚ノ杓池	2020	0.035	7	0.031	5	0.026	5	0.026	5
	2021	0.036	3	0.035	6	0.031	10	0.035	17
	2022	0.037	3	0.023	8	0.020	10	0.032	10
	2023	0.032	6	0.049	14	0.029	12	0.037	11
	2024	0.043	6	0.043	11	0.044	16	0.066	21
大久手池	2020	0.040	2	0.041	10	0.051	9	0.036	3
	2021	0.024	<2.0	0.028	7	0.042	17	0.024	3
	2022	0.053	6	0.042	6	0.046	8	0.027	2
	2023	0.038	<2.0	0.036	3	0.068	9	0.030	<2.0
	2024	0.026	<2.0	0.033	2	0.052	9	0.036	5
戸笠池	2020	0.026	8	0.028	8	0.055	9	0.036	5
	2021	0.036	<2.0	0.050	14	0.047	20	0.045	24
	2022	0.044	10	0.025	27	0.022	7	0.031	14
	2024	0.023	<2.0	0.025	6	0.030	9	0.063	12
平池	2019	0.042	6	0.029	10	0.039	12	0.033	41
	2020	0.041	31.6	0.064	11	0.113	14	—	—
	2021	0.057	3	0.024	6	0.034	11	0.029	4
	2022	0.038	3	0.038	10	0.015	5	0.030	7
	2024	0.020	2	0.026	8	0.038	5	0.031	22
緑ヶ池	2020	0.027	<2	0.031	8	0.032	10	0.040	31
	2021	0.036	<2	0.050	14	0.047	20	0.045	24
	2022	0.028	31	0.048	8	0.027	11	0.052	5
	2023	0.025	2	0.018	3	0.023	10	0.029	26
	2024	0.026	3	0.025	4	0.027	6	0.025	9
竜巻池	2019	0.017	2	0.011	3	0.012	21	0.017	5
	2021	0.019	5	0.023	6	0.023	7	0.013	3
	2023	0.027	3	0.014	6	0.023	21	0.020	10
六が池	2020	0.028	8	0.032	25	0.027	11	0.025	11
	2022	0.074	9	0.074	4	0.017	4	0.020	4
	2024	0.017	3	0.015	8	0.034	5	0.018	18
蛭池	2020	0.012	1	0.015	8	0.019	5	0.016	3
	2022	0.031	5	0.031	18	0.023	7	0.027	2
	2024	0.012	3	0.057	27	0.041	22	0.012	15
大森新池	2019	0.012	3	0.010	4	0.012	21	0.043	7
	2021	0.012	3	0.009	3	0.013	3	0.007	2
	2023	0.012	3	0.008	2	0.012	4	0.010	3

文 献

- 1) 相崎守弘・大槻 晃・福島武彦・河合崇欣・細見正明・村岡浩爾：修正カールソン富栄養化状態指標の日本湖沼への適用と他の水質項目との関連，国立公害研究所研究報告， 23， 13-31 (1981)
- 2) 名古屋市：公共用水域及び地下水の常時監視結果
<https://www.city.nagoya.jp/shisei/category/53-5-22-8-2-2-0-0-0-0-0.html> (2025.9.12アクセス)
- 3) 名古屋市：ため池の水質調査結果
<https://www.city.nagoya.jp/ryokuseidoboku/page/0000058806.html> (2025.9.12アクセス)
- 4) Forsberg, C. and Ryding, S.O. : Eutrophication Parameters and Trophic State Indices in 30 Swedish Waste-Receiving Lakes, Archiv für Hydrobiologie, 89, 189-207 (1980)