

3. 甲府市小学校標準型プールの日変化

化学食品科 秋山 悌四郎 久保田寿々代 深 沢 勇

(I) 緒 言

本年甲府市には、A小学校、B小学校に図1に示す様な標準型のプールが完成した。これが今后甲府市において、建設されるプールの標準型となるものと思われる。

県下の実状は、既設プールにおいて、その衛生管理及付属衛生設備は極めて不充分にして、また之に伴う化学的根拠も未だ不充分的点もあるので、今夏市内標準型A Bプールの完全換水してより、次の完全換水までの一週間の水質の汚染状況の日変化を調査する目的をもつて、当科と山梨県学校薬剤師会協同のもと、本試験を開始した。

(II) プールの構造

図1に示す様に大きき25m×8m、深さ0.6m~0.9mで使用水は甲府市上水道水である。付属設備としてシャワー、洗眼設備、消毒槽、足洗い場、連続注入式プール消毒器を有する。

消毒は高度晒粉の上澄液を、プール底4ヶ所より連続的に自噴するようになっている。

尚、プールに入る前に足洗い場に高度晒粉の濃溶液を入れてある消毒槽により下半身を消毒するようになっている。

一日の高度晒粉の使用量は、平均約3kgである。他にシャワーと洗眼設備あり、又、脱衣場、便所は最寄の教室並に便所を使用した。

(III) 試験方法

(A) プールは高度晒粉にて滅菌し、(B) プールは全く滅菌を行わずして、午前10時に各プールの2ヶ所より資料を採取した。

試験方法は次のとおりである。

pH 比色法によつた。
濁 度、白陶土標準液と比濁して測定した。水道法により。
残 留 塩 素、オルソトリチンによる比色法により測定した。
塩 素 イ オン、モール銀滴定法を採用した。
KMnO₄消費量、 $\frac{1}{100}$ NKMnO₄を用いて水道法による常法を用いた。
細 菌 試 験、水道試験法によつた。
NH₃-N、ネスラー試薬による黄色の呈色によつた。

NO₂-N、GR亜硝酸試験による定性試験法を用いた。

(IV) 考 察

(I) A プール

1. 水温は判定標準が22°C~25°Cとなっているが、甲府市上水道の水を使用しているため、また、今夏の異常高温のため、大体之以上を示している。
2. pHは図2(A)の通り、24日頃から標準のpH8をこえる。
3. 濁度は図2(B)の如く、3度以下でなくてはならぬが、23日より3度以上となる。
4. 細菌は、図2(E)の如く高度晒粉による滅菌を連続的に行ない、プールに入る前に消毒槽により塩素浴をするために完全に滅菌が行なわれている。この方法は極めて有効にして、この方法を用いる時は残留塩素標準量の如く0.4~0.6ppmで充分であることが判明した。併し他のもつと不十分な臨時的な消毒の場合は、この数値は増大しなければならないことが考えられる。
5. 表7の如くアンモニヤは検出されなかつたが、亜硝酸性窒素は25日頃から検出されるようになり、KMnO₄消費量の日毎の増大と考え合わせて当然のことである。

(II) B プール

B プールにおいては、塩素滅菌を行なわなかつたので図2(E)の如く、細菌は猛烈な状態で増大した。

判定標準は一般細菌は1cc中200を越えないこととあるが、第一日にして既に900、6日後には8,000~9,000となつた。

表2の如く大腸菌も標準は5本中2本以下とあるが、2日目より既にこれをこえた。併もプール使用者はAプールの4分の1位のため、目で見た所では1週間后でも濁度も少く、きわめて綺麗に見えたが、細菌検査の結果は大きな差を示した。

化学成分は、利用者数が少いため、Aプールのように大きな変化を示さなかつた。

しかし、アンモニヤは3日目、亜硝酸も3日目より検出された。

(V) 結 言

(1) 消毒槽による高度晒粉濃溶液による入場前の消毒、及連続注入式プール消毒器による連続消毒法は極めて有効にして危険なく、この両者による消毒を行う時は残留塩素は0.4~0.6ppmの標準量の必要なく、0.2~0.3ppmで充分である。

(2) 完全換水後、Aプールにおいては1週間入場者は1,870人に達する。然る時、pH5日目、濁度は6日目に基準量以上となるので5日目頃に換水量を更に多くするか、又は6日目に完全換水する必要がある。

(3) Bプールの如く、水泳人員1週間延459人の少

数なるプールは、上水道を用いる時は汚染度少く、唯細菌のみが増加する。

依つて、Aプールの如く消毒槽及び連続注入式プール消毒器による高度晒粉の消毒を行ない、残留塩素を絶えず0.2~0.3p.p.mに保つて完全滅菌をすれば、換水期日は更に延長して10日あるいは15日間隔で良からうと考えられる。

終りに、本試験のため献身的に協力して下さった薬剤師協会の武藤、植松、武川の三氏に深く感謝致します。

図1 甲府市内小学校標準型プール

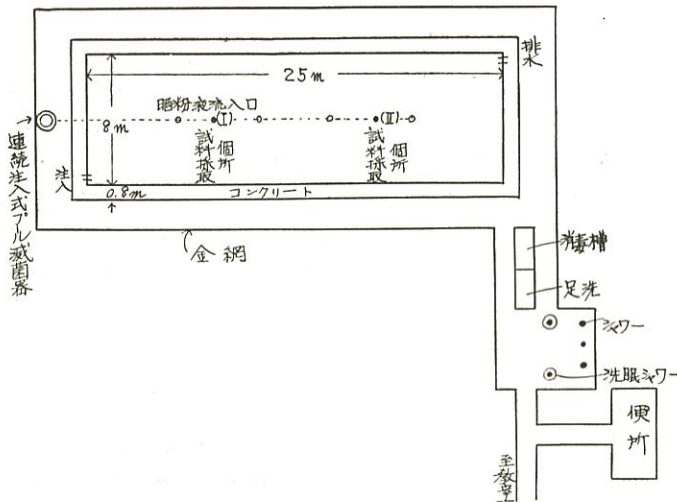
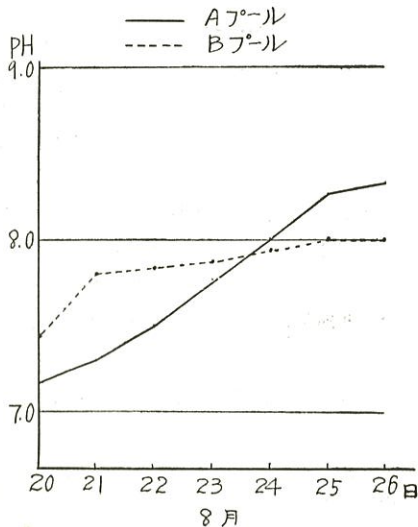
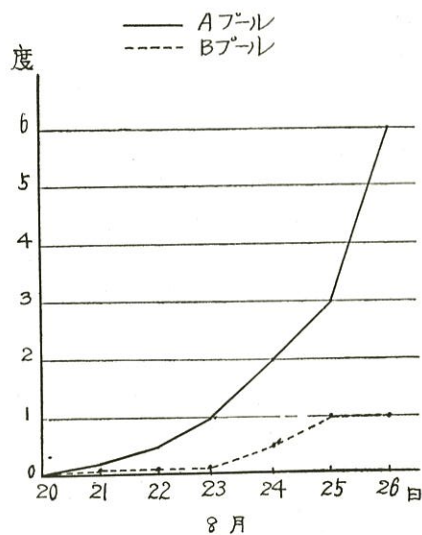


図2 水質の日変化

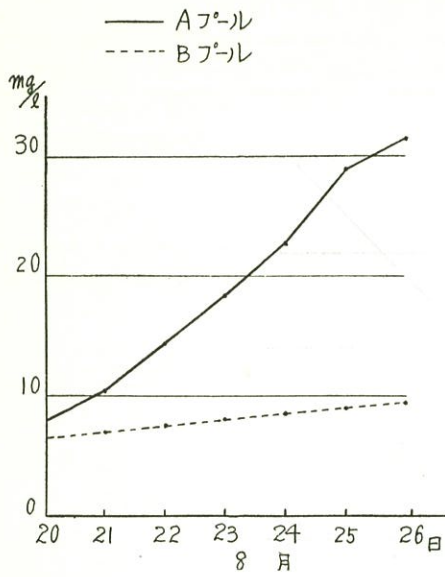
(A) pHの変化 A, Bプールの(pH)日変化



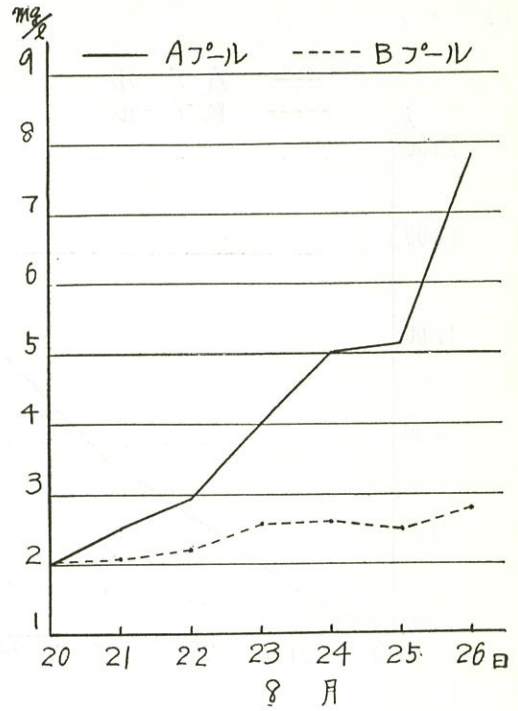
(B) 濁度の変化 A, Bプールの(濁度)日変化



(C) Clの日変化 (PPm)



(D) $KmnO_4$ 消費量日変化



(E) 一般細菌数の日変化

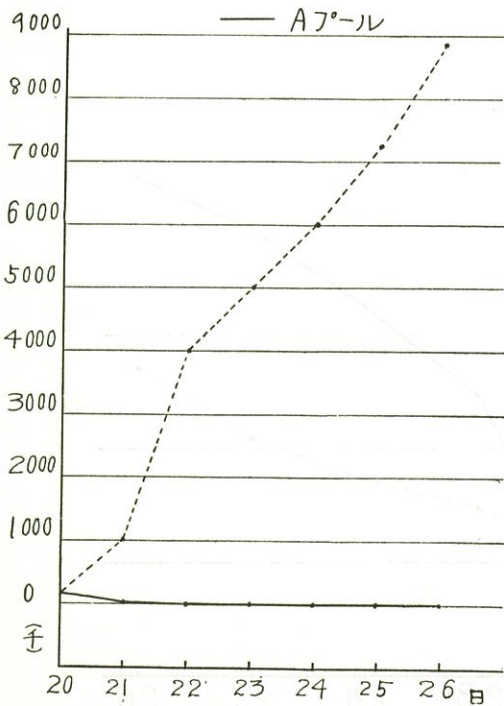
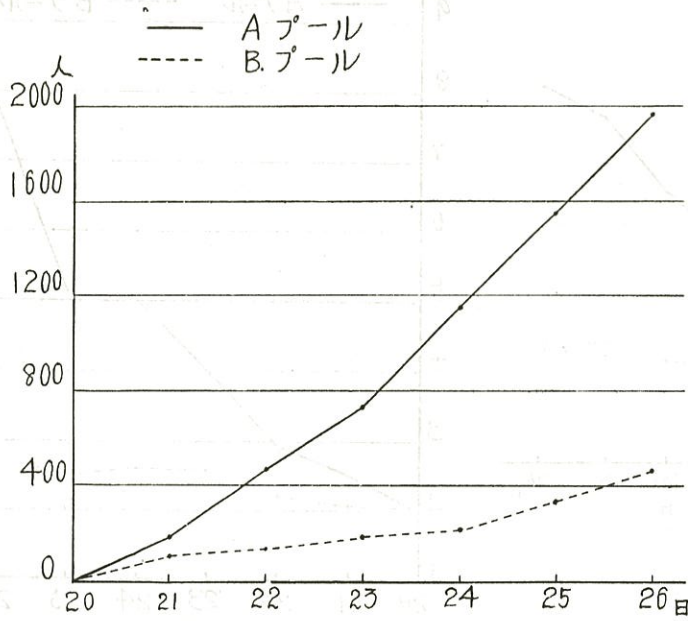


図3 プール使用人員及換水量

(F) 延人員



(G) 延換水量

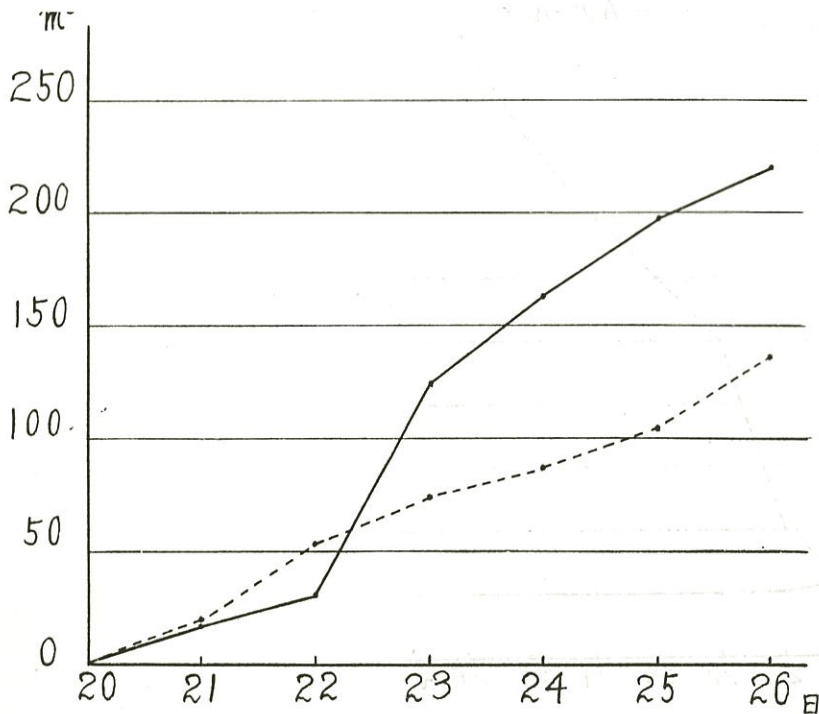


表 1 水質の状況

	A プ ー ル							B プ ー ル						
	8/20	8/21	8/22	8/23	8/24	8/25	8/26	8/20	8/21	8/22	8/23	8/24	8/25	8/26
検査月日	8/20	8/21	8/22	8/23	8/24	8/25	8/26	8/20	8/21	8/22	8/23	8/24	8/25	8/26
水泳人員 (人)	0	170	240 延410	290 延700	420 延1,120	380 延1,500	370 延1,870	6	36 延42	65 延107	96 延203	96 延299	92 延391	118 延509
天気	薄曇り	晴	晴	晴	晴	晴	晴	薄曇り	晴	晴	晴	晴	晴	晴
水温	21°C	24°C	26°C	26°C	27°C	27°C	28°C	24°C	26°C	27°C	28°C	28°C	28°C	28°C
気温	26°C	29°C	27°C	30°C	30°C	30°C	31°C	26°C	29°C	28°C	30°C	31°C	30°C	31°C
換水量	0	12m ³	23m ³ 延35m ³	85m ³ 延120m ³	42m ³ 延162m ³	36m ³ 延198m ³	26m ³ 延224m ³	0	14m ³	41m ³ 延55m ³	18m ³ 延73m ³	15m ³ 延86m ³	19m ³ 延107m ³	25m ³ 延132m ³
採水箇所	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II	I II
残留 素量	0.05	0	0.100.100.200.10	(1.00)(2.00)	0.150.080.200.100.350.20			0	0	0	0	0	0	0
pH 値	7.1	7.2	7.4	7.4	7.5	7.5	7.5	7.4	7.4	7.8	7.8	7.9	7.9	8.0
アンモニ ヤ窒素	(-)(-)	(-)(-)	(-)(-)	(-)(-)	(-)(-)	(-)(-)	(-)(-)	(-)(-)	(-)(-)	(±)(-)	(+)(+)	(+)(+)	(+)(+)	(+)(+)
亜硝酸 窒素	(-)(-)	(-)(-)	(-)(-)	(-)(-)	(-)(-)	(±)(+)	(+)(+)	(-)(-)	(-)(-)	(-)(-)	(±)(±)	(+)(+)	(+)(+)	(+)(+)
濁 度	0	0	0.3	0.3	0.5	0.5	1.0	0	0	0	0	0	0.5	1.0
クロール イオン (p.p.m)	8.4	9.4	10.9	13.1	14.4	17.0	18.4	18.4	22.7	23.8	29.1	29.4	29.4	30.1
KMnO ₄ 消費量 (p.p.m)	2.1	1.9	2.3	2.7	2.6	3.1	3.7	4.2	4.7	5.2	5.1	4.5	7.6	6.7
一般 細菌数	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0
大腸菌群	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
								4.5	6.8	6.8	7.8	11.0	11.0	13.0
								22.0	21.0	22.0	21.0	22.0	21.0	22.0
								2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
								8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,900

表 2 大腸菌群試験結果(陽性管数/培養管数)/100ml

	日	検水	一般細菌数	推 定			確 定			完 全			-MDN
				10ml	1ml	0.1ml	10ml	1ml	0.1ml	10ml	1ml	0.1ml	
A プ ー ル	20	I	0	0/5	0/5	0/5							
		II	0	0/5	0/5	0/5							
	21	I	0	0/5	0/5	0/5							
		II	0	0/5	0/5	0/5							
	22	I	0	0/5	0/5	0/5							
		II	2	0/5	0/5	0/5							
	23	I	0	0/5	0/5	0/5							
		II	1	0/5	0/5	0/5							
	24	I	1	0/5	0/5	0/5							
		II	2	0/5	0/5	0/5							
	25	I	0	0/5	0/5	0/5							
		II	0	0/5	0/5	0/5							
26	I	0	0/5	0/5	0/5								
	II	0	0/5	0/5	0/5								
B プ ー ル	20	I	0	0/5	0/5	0/5	-	-	-	-	-	-	0
		II	0	0/5	0/5	0/5	-	-	-	-	-	-	0
	21	I	880	2/5	0/5	0/5	2/2	-	-	2/2	-	-	4.5
		II	920	4/5	2/5	0/5	2/4	1/2	-	2/2	1/1	-	6.8
	22	I	3,500	4/5	1/5	0/5	2/4	1/1	-	2/2	1/1	-	6.8
		II	4,400	5/5	2/5	0/5	3/5	0/2	-	3/3	-	-	7.8
	23	I	3,900	4/5	2/5	0/5	3/4	1/2	-	3/3	1/1	-	11.0
		II	5,800	5/5	3/5	0/5	3/5	1/3	-	3/3	1/1	-	11.0
	24	I	5,200	4/5	1/5	0/5	4/4	1/1	-	4/4	1/1	-	17.0
		II	6,900	5/5	0/5	0/5	4/5	-	-	4/4	-	-	13.0
	25	I	6,600	5/5	2/5	0/5	4/5	2/2	-	4/4	2/2	-	22.0
		II	7,800	5/5	3/5	1/5	3/5	3/3	1/1	3/3	3/3	1/1	21.0
26	I	8,000	5/5	2/5	0/5	3/5	1/2	-	3/3	1/1	-	11.0	
	II	8,900	5/5	3/5	1/5	3/5	2/3	1/1	3/3	1/2	1/1	14.0	

4. 工場廃水の井水への影響

化学食品科 秋山 悌四郎 久保田寿々代 深 沢 勇

最近各種工業の著しい発達に伴い、工場誘致等の関係上、大都会のみならず農山村にまで工場廃水による飲料水の汚染事例が発生し、これの対策は公衆衛生上重要な問題である。しかし一概に工場排水といつてもその組成は種々雑多であり、又工場の立地条件の相違等によつても一様ではない。従つてその汚染物質の拡散状態を調査する方法にも困難を伴う場合が多い。

当所が昭和36年度に調査を依頼された2件について、試験結果を報告する。

第1例 けい石工場の廃水の影響