

学校の水道等について

～給水施設の管理状況と問題点～

日本薬剤師会試験検査センター委員会
委員長 川村 仁

はじめに

近年、児童・生徒数の低下による受水槽回転率の低下に伴い、飲料水等の給水施設老朽化の促進が懸念される。

平成18年度の全国学校保健調査報告(日本薬剤師会雑誌vol.59)によると、飲料水等の定期検査では67%の学校で水質および施設・設備検査を実施していたが、水質のみに留まっていた学校が30%存在したことは特徴的な結果であった。

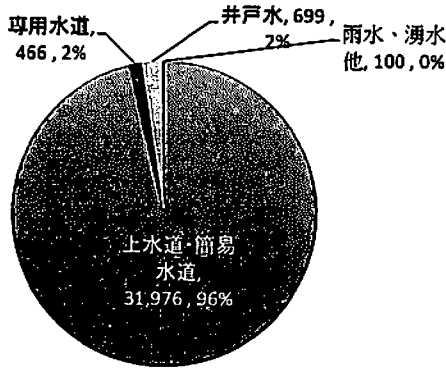
また、施設・設備検査を実施しても、給排水系統図面確認は40%に留まり、水槽の設置形態では地下埋設型を含めた六面点検不可施設が10%程度存在し、水質の劣化による飲料水の適正な管理が損なわれる可能性を示唆する施設が存在した。

そこで劣化の指標として管末の遊離残留塩素をモニタリングすることが重要となるが、日常点検の結果、常時検出されたのは89.2%であり、100%を目指すべき管理項目であるが現場での管理は適切とはいえない。そこで、施設・設備検査事例を紹介し、学校薬剤師として求められる定期検査時の注意点を紹介し今後の業務の参考にされたい。

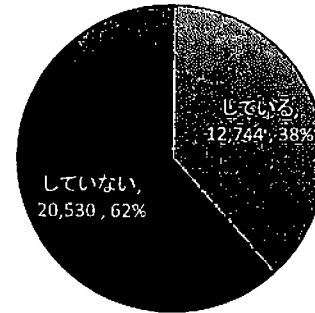
平成18年度全国学校保健調査結果

(有効回答: 33,247校)

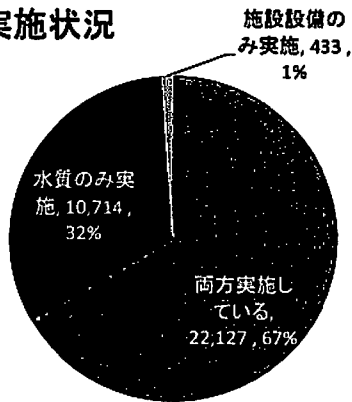
水源種類



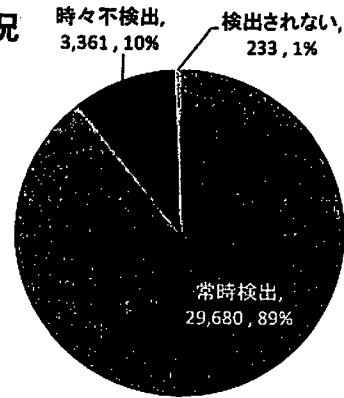
配管図面確認状況



定期検査実施状況

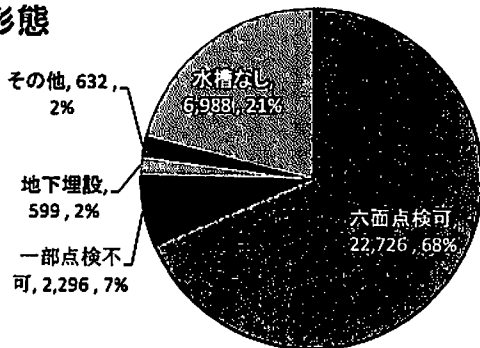


残留塩素の状況

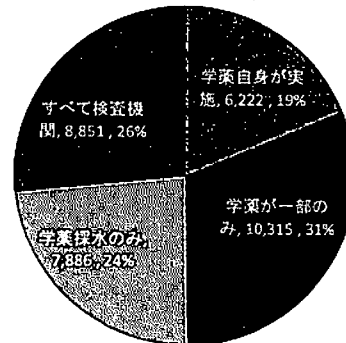


平成18年度全国学校保健調査結果

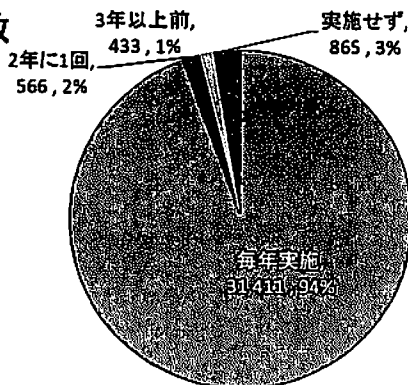
設置形態



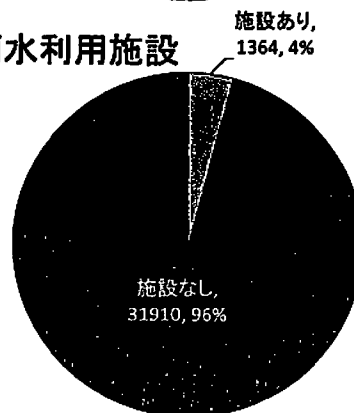
水質検査の状況



清掃回数



雨水利用施設



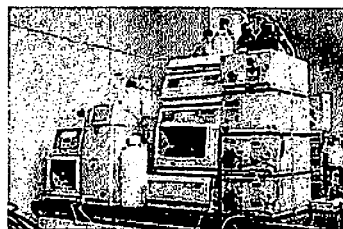
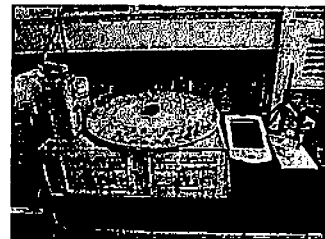
1. 水質検査

- A. 検査項目及び基準
 ↓
 B. 検査回数及び方法
 ↓
 C. 事後措置

A. 水質の検査項目及び基準(水道水水源)

水質検査	
項目	基準値
1. 遊離残留塩素	0.1mg/L以上。また、1.0mg/L以下であることが望ましい。
2. 色度	5度以下
3. 濁度	2度以下
4. 臭気・味	異常でないこと
5. pH値	5.8～8.6
6. 一般細菌	100/mL以下
7. 大腸菌	検出されないこと
8. 塩化物イオン	200 mg/L以下
9. 有機物等	
①過マンガン酸カリウム消費量	10 mg/L以下
②又は全有機炭素	3 mg/L以下

水質検査実施者		
学業自身が実施	6,222	18.7%
学業が一部実施	10,315	31%
学業は採水のみ	7,886	23.7%
すべて検査機関	8,851	26.6%



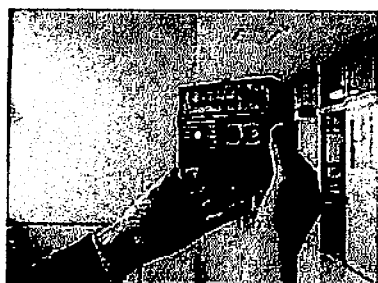
B. 検査回数及び方法(定期検査)

水質

1) 検査回数

水道水 : 毎学年1回

井戸水等 : 項目別に「毎月1回」or「3ヶ月に1回」



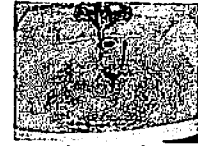
B. 試料の採取方法の注意点

1. 原則として、滞留等で水質が悪化すると予想される末端の給水栓で実施。
2. 水源が異なり、相互に連絡しない別の系統がある場合にはそれぞれの末端給水栓で実施。
3. 1つの受水槽について複数の高置水槽がある場合、それぞれ別の系統とみなし水質検査を実施する。

C. 事後措置(まとめ)

1. 多くは水道水を利用していることから水質基準を超過するような衛生上の問題は発生せず、概ね良好だが、色度検出が増加傾向にある。特に、休日明けは、日常点検結果には注目！

(残留塩素の定期的測定)



2. 改善の指摘を受け、残留塩素濃度が低下している施設の多くがコンクリート製受水槽。つまり建築基準法上昭和50年以前の施設であり築40年以上経過していると推測される。
3. 多くの学校は簡易専用水道を設置しているが、教職員が直接管理に携わることは困難であることから、施設の維持管理について直接関与することは難しい。
4. 学校薬剤師は水質検査結果から経年変化を注視し、従来にも増して施設・設備に遡った指導助言を念頭においた役割が求められるだろう。

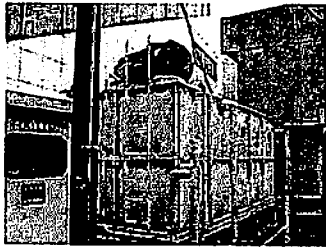
2. 施設・設備検査

A. 検査項目及び基準

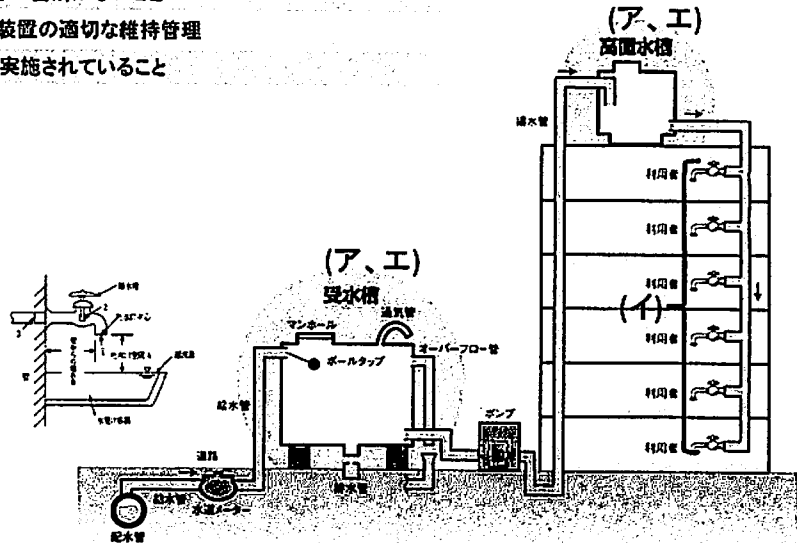
施設検査	内容
ア. 給水源の種類	上水道、簡易水道、専用水道、簡易専用水道他 (ア) 配管、ポンプ、水栓、水槽等各種給水系統の外部汚染防止措置および適切な維持管理 (イ) 給水栓の吐水口空間確保
イ. 維持管理状況等	(ウ) 井戸水: 汚水侵入防止措置、雨水他の混入防止措置、 (エ) 故障、漏水等の箇所がないこと (オ) 滅菌器等の装置の適切な維持管理
ウ. 貯水槽の清潔状態	清掃は定期的に行われていること

水源種類	
上水道・簡易水道	31,976 96.1%
専用水道	466 1.4%
井戸水	699 2.1%
雨水、湧水他	100 0.3%

配管図面確認状況	
している	12,744 38.3%
していない	20,530 61.7%



設置形態		
六面点検可	22,726	68.3%
一部点検不可	2,298	6.9%
地下埋設	599	1.8%
その他	632	1.9%
水槽なし	6,988	21%

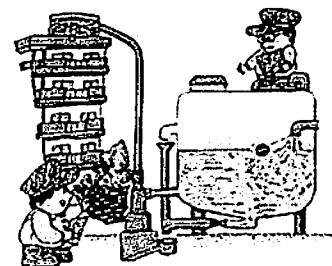


B. 検査回数及び方法

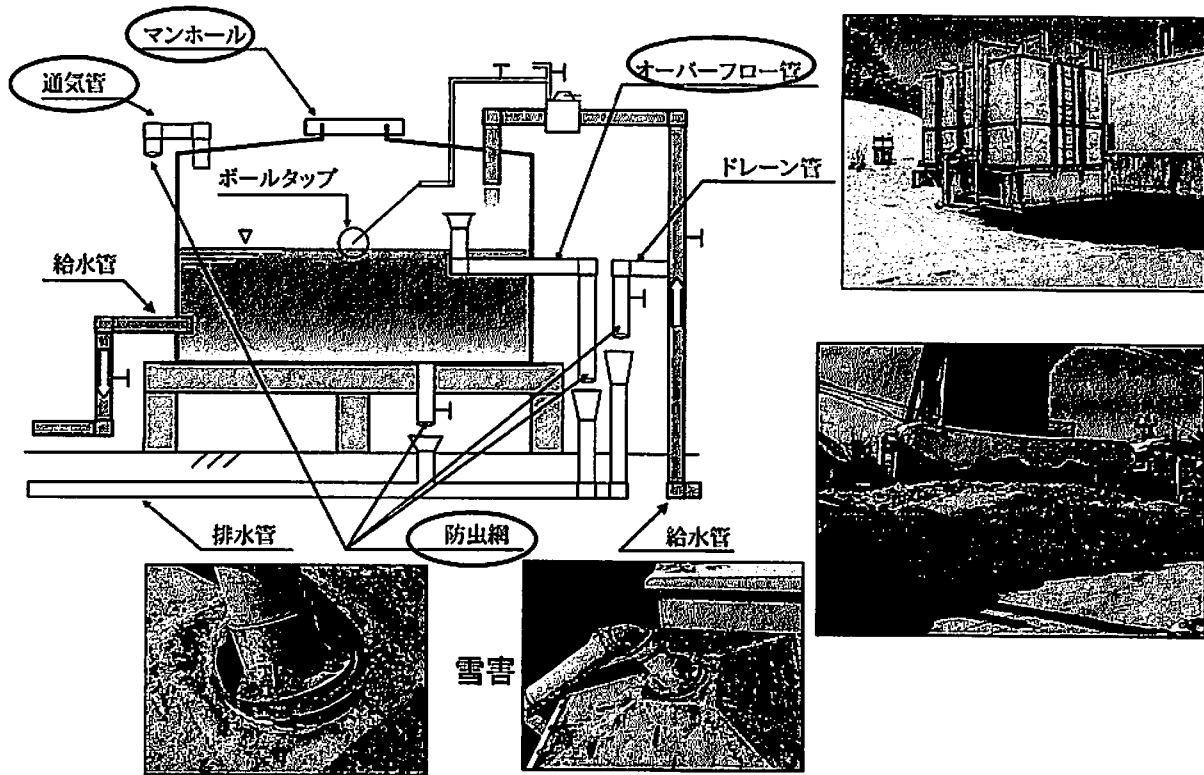
施設・設備

- 検査回数(水質検査時実施)
 - 水道水 : 毎学年1回
 - 井戸水等: 毎学年2回
- 貯水槽清掃 : 毎学年1回以上

検査項目	方法
ア. 給水源の種類	給水施設の外觀や貯水槽内部を点検するほか、設備の図面、貯水槽清掃作業報告書の書類について調べる
イ. 維持管理状況等	
ウ. 清潔状態	



受水槽構造



設置形態		
六面点検可	22,726	68.3%
一部点検不可	2,296	6.9%
地下埋設	599	1.8%
その他	632	1.9%
水槽なし	6,988	21%

受水槽の主な要改善事項

	件数	FRP	ステンレス	コンクリート
施設数(割合)	263	222(84%)	15(6%)	26(10%)
指摘数(指摘率)	27(10%)	21(10%)	0	6(23%)

維持管理状況	材質	
	FRP	コンクリート
亀裂し、又は漏水	9	-
水槽上部の衛生状態(水たまり、ほこり等の存在)	1	-
水槽内部(赤さび、汚泥等沈積物、内壁汚れ、塗装剥離等)	-	5
水槽内部(定期的な清掃)	2	-
マンホール(防水密閉、ほこりその他有害物が入らない)	2	-
マンホール(有効な立ち上がり)	-	1
通気管(防虫網の状態)	2	-
通気管(防虫網のメッシュ、虫等の侵入を防げる)	2	-
計	21	6

残留塩素検出状況		遊離残留塩素濃度(mg/L)	
常時検出	29,680 89.2%	0.1~0.5	0~0.2
時々不検出	3,361 10.1%	0.1mg/L: 7件	不検出 : 1件
検出されない	233 0.7%		0.1mg/L: 4件

高置水槽の主な要改善内容

	件数	FRP	ステンレス	鋼板
登録施設数	192	186	1	5
指摘数	11(0.5%)	8	1	2

維持管理状況	材質		
	FRP	鋼板	ステンレス
亀裂し、又は漏水	1	-	-
水槽内部(赤さび、汚泥等沈積物、内壁汚れ、塗装剥離等)	1	1	-
水槽内部(定期的な清掃不備)	1	-	-
マンホール(防水密閉、ほこりその他有害物が入らない)	3	-	-
オーバーフロー管(防虫網確認、正常)	1	-	1
オーバーフロー管(防虫網メッシュ、虫等の侵入を防げる)	1	-	1
	計 8	1	2

C. 事後措置

1. 原水が井戸その他の給水源で汚染を受けるおそれがある場合
 - ① 防護柵
 - ② 給水停止
2. 施設・設備の構造が汚染をうけるおそれのある場合
 - ① 水槽内部清掃
 - ② 消毒
 - ③ 給水管洗浄後、遊離残留塩素確認後給水再開
3. 施設・設備を構成する材料、塗装が不良あるいは老朽化している場合
 - ① 施設改造
4. 施設・設備に故障、老朽及び漏水等がある場合
 - ① 改善措置

遊離残留塩素不検出時の対応

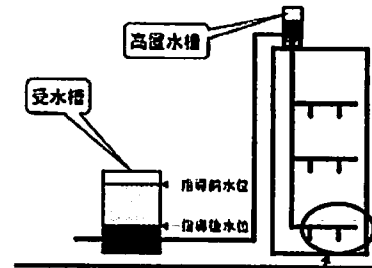
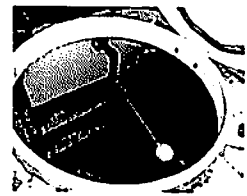
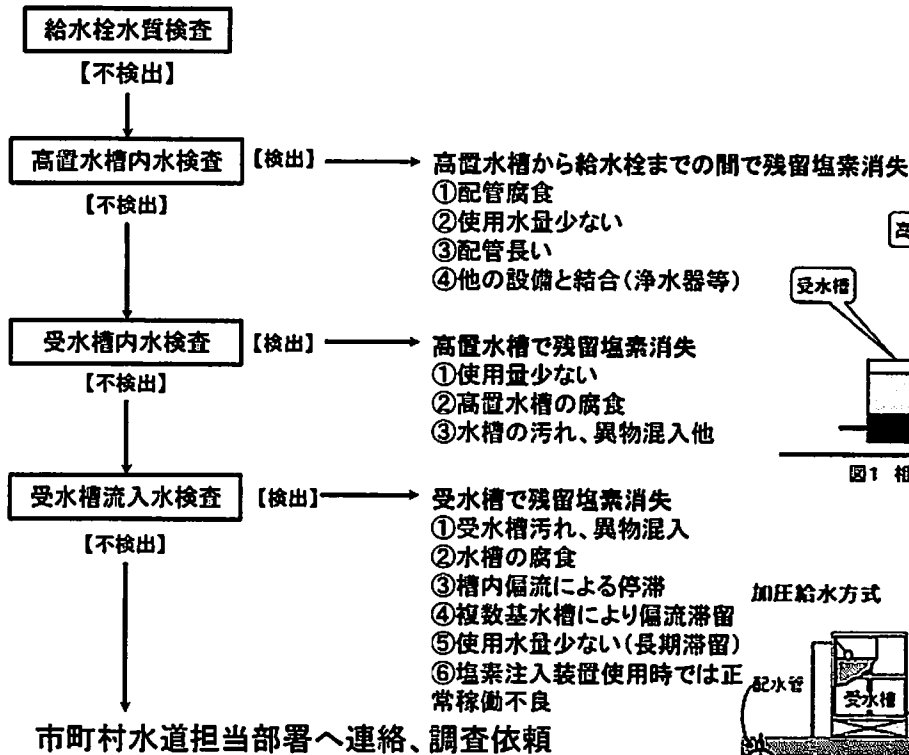
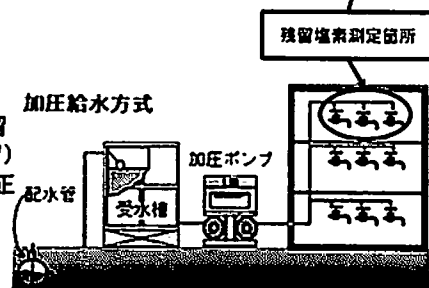


図1 相模校の貯水槽模式図



まとめ

水質検査は検査方法の高度化に伴い、学校薬剤師の約80%が検査機関に依っており、もはや薬剤師自ら全ての項目の試験検査は不可能となっている。調査結果からも飲料水水質管理は検査結果書により学校薬剤師が判断している現状がうかがわれた。

加えて、施設・設備の検査にあっては学校薬剤師が現場確認することは高い専門性が要求される。しかし、平成26年度の全国学校保健調査結果では学校への年間出勤日数が2週間に満たない現状(62.9%)が判明し、その職能を迅速に発揮するためには出勤日以外での不断の努力が必要となるだろう。

そこで、学校が簡易専用水道施設を設置している場合には毎年法定検査が義務づけられていることから定期水質検査の委託状況を鑑み、施設・設備検査においても当該法定検査結果書を確認することも一方である。

つまり、学校薬剤師が飲料水等の水質および施設における定期検査を実施するにあたっては、まず現場において水栓からの遊離残留塩素濃度の状況には迅速な対応を可能としたスキルを身につけなければならない。しかし、それ以外の検査においては結果判明までに時間を要することもあり、学校薬剤師が関わる改善等が発生した場合、一定時間経過後の対応を前提とした事後措置になることから、施設・設備を含めた給水施設全体の検査結果を読み解く能力が今以上に求められる。