

雨水活用住宅における雨水活用可能性の検証

福岡大学 工学部 学生員○山方友芽 正員 渡辺亮一・浜田晃規
 福岡大学水循環・生態系再生研究所 非会員 角銅久美子

1. はじめに

2020年10月、第203回臨時国会の所信表明演説において、菅義偉内閣総理大臣は「2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち2050年カーボンニュートラル¹⁾、脱炭素社会の実現を目指す」ことを宣言した。「排出を全体としてゼロ」というのは、二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの「排出量」から、植林、森林管理などによる「吸収量」を差し引いて、合計を実質的にゼロにすることを意味している。カーボンニュートラルの達成のためには、温室効果ガスの排出量の削減・吸収作用の保全及び強化をする必要がある。2050年カーボンニュートラルの実現のために、革新的な技術の開発とその早期の社会への実装は重要である。それとともに、現時点で活用可能な技術を最大限に活用してすぐに取組を始めることも必要不可欠である。

そこで、2021年6月、『地域脱炭素ロードマップ～地方からはじまる、次の時代への移行戦略～』を決定した。地域のすべての方が主役で、今から脱炭素へ「移行」していくための具体策として、雨水活用について着目した。雨水活用²⁾については、近年の地球環境問題への関心の高まりなどから、全国各地で様々な取り組みが行われている。雨水活用装置の設置目的は大きく分けて、水資源の確保、水道料金の削減、都市型洪水の緩和(ゲリラ豪雨対策)、上水道水代替による環境負荷低減などが挙げられる。しかし、酸性雨や近年のPM2.5などで雨水は汚いからより身体に近い用途となると水質が気になるという声や、衛生や健康面での不信感も見受けられる。今後さらに雨水活用を広めていくには、雨水の水質に目をむけ、用途の見定めをすることが重要であると考えた。

2. 研究目的

- 1) **水質**: 過去数年に渡る水質分析をもとに、雨水貯留タンクの材質毎における貯留水質を明らかにする。
- 2) **利用・普及の拡大**: 雨水貯留タンクの上記のデータをもとに、材質の異なる雨水貯留タンクの適した使用方法・使用用途を模索し普及させる。

3. 研究方法

水質実験の対象となるコンクリート製(取水槽・流入槽・西新保育園・科学センター1・科学センター2・科学センター3)、ポリエチレン製(750L・1000L・田島B・笹丘小1・笹丘小2・笹丘小3・友泉中)、塩化ビニル製(西片江・東油山・鳥飼・田島A)、プラスチック製(浸透槽)で観測を行う。

なお、水質実験は毎月一度、雨水貯留タンク内の水を採水し、サンプルとして実験室に持ち帰り、タンクの材

質毎における水質分析として実施。水質項目は大腸菌、大腸菌群、一般細菌である。

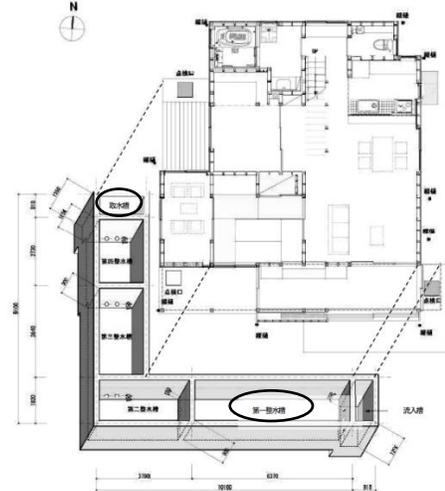


図1 第1地下貯留タンクの構造

4. 研究結果

雨水利用実験住宅のコンクリート製、ポリエチレン製、塩化ビニル製、プラスチック製の貯留水質をまとめた。表1は各地点における大腸菌・大腸菌群の、表2、図2は一般細菌の測定結果を示す。

コンクリート製タンク	取水槽(蛇口)	流入槽(第一槽)	西保育園	科学センター1	科学センター2	科学センター3	
測定回数	61	61	30	36	37	37	
検出された回数(大腸菌群)	0	12	4	19	20	18	
検出された回数(大腸菌)	0	0	0	1	0	0	
割合(大腸菌)	0	0	0	2.7	0	0	
ポリエチレン製タンク	750L	1000L	田島B	笹丘小1	笹丘小2	笹丘小3	友泉中
測定回数	61	57	10	45	51	32	28
検出された回数(大腸菌群)	29	23	2	22	23	9	6
検出された回数(大腸菌)	2	0	0	2	3	0	0
割合(大腸菌)	3.3	0	0	4.4	5.9	0	0
塩化ビニル製タンク	西片江	東油山	鳥飼	田島A	プラスチック製タンク	浸透槽(駐車場)	
測定回数	39	45	54	50	測定回数	61	
検出された回数(大腸菌群)	10	26	22	15	検出された回数(大腸菌群)	9	
検出された回数(大腸菌)	0	3	0	2	検出された回数(大腸菌)	0	
割合(大腸菌)	0	6.7	0	4	割合(大腸菌)	0	

コンクリート製タンク	取水槽(蛇口)	流入槽(第一槽)	科学センター1	科学センター2	科学センター3		
測定回数	9	9	7	8	8		
基準値を超えた回数	0	3	5	5	7		
割合(%)	0	33.3	71.4	62.5	87.5		
ポリエチレン製タンク	750L	1000L	田島B	笹丘小1	笹丘小2	笹丘小3	友泉中
測定回数	9	8	9	9	9	9	
基準値を超えた回数	6	5	5	7	7	5	6
割合(%)	66.7	62.5	55.6	77.8	77.8	55.6	66.7
塩化ビニル製タンク	鳥飼	プラスチック製タンク	浸透槽(駐車場)				
測定回数	9	測定回数	9				
基準値を超えた回数	5	基準値を超えた回数	5				
割合(%)	55.6	割合(%)	55.6				

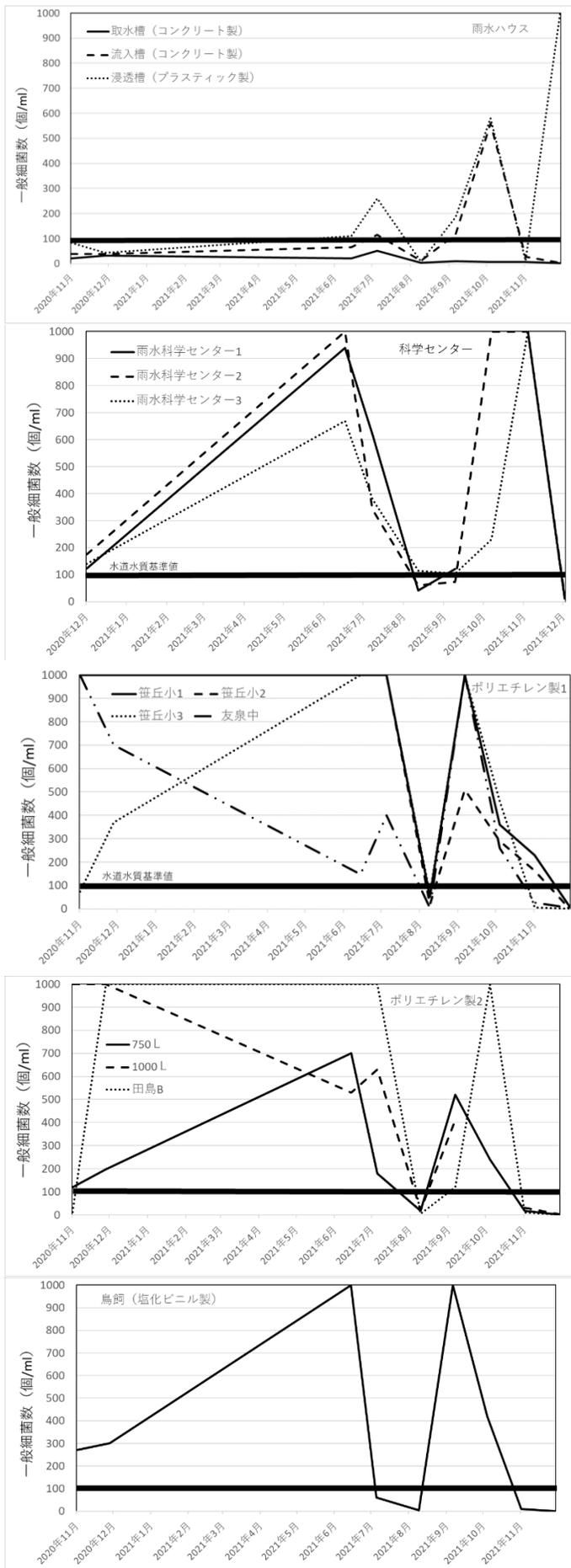


図2 一般細菌の測定結果

5. 考察

1) 水質：各貯留タンクの材質毎における大腸菌・大腸菌群の測定結果を比べると、コンクリート製・プラスチック製タンクは大腸菌の検出率が極めて低いことがわかる。また、地下に設置されているタンク（取水槽・流入槽・西新保育園・浸透槽）においては大腸菌が検出されなかった。これは、取水槽・流入槽・浸透槽が雨水利用実験住宅で採水したものであり、地下に設置されたタンクの特徴であると考えられる。

一方で塩化ビニル製の貯留タンクとポリエチレン製の貯留タンクは複数回大腸菌が発生した。ポリエチレン製タンクの笹丘小で大腸菌が発生した原因として、笹丘小の貯留タンクは小学校の屋上から雨どいを通して貯留する仕組みとなっており屋上を靴で歩くなどして付着した大腸菌が貯留タンクに入ったと考えられる。

一般細菌の測定結果については、取水槽のみ基準値³⁾を一度も超えておらず、流入槽、浸透槽も比較的低い値であった。これも大腸菌同様、地下に設置されて管理が行き届いたタンクであるからと考えられる。また、取水槽については図1で示したように6槽目にあたるので時間の経過とともに一般細菌が減少したのではないかと考える。一般細菌の検出原因として周辺状況などが影響するが、土壌に含まれる種々雑多の細菌に由来し、いわゆる病気を引き起こす汚染とは直接関係はない。しかし、揚水継続により減少したり、逆に何年も基準超過が継続したりすることもあるため、今後も観測を継続し、研究を進めていく必要があると考えられる。

2) 利用・普及の拡大：コンクリート製タンクは、材質による影響を受け易いが外部からの影響を受けにくく初期雨水カット等の対策により良好な雨水利用が行える。ポリエチレン・塩化ビニル製タンクは、外部からの影響を受け易いため利用用途を考える必要がある。しかし材質による影響が少なく設置が比較的簡単なため、利用用途に応じて雨水を活用することが重要であると考えられる。

6. 結論

これまでの観測結果より、貯めた雨水は庭の散水⁴⁾だけでなく、トイレや洗濯、風呂に利用することは十分に可能である。また、将来的に災害時の飲み水として簡易的な処理を施せば、緊急時の水源として活用できる可能性が示されたと考えられる。

しかし、長期的な水質傾向のデータ蓄積が不十分であるため、今後も観測を継続し、雨水活用の用途検討を行っていくとともに、雨水タンクと組み合わせる簡易水処理装置の開発⁵⁾を視野に入れて研究を進めていく必要があると考えられる。

7. 参考文献

- 1) カーボンニュートラルとは - 脱炭素ポータル | 環境省
https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon_neutral/about/
- 2) 福井啓太, et al. 雨水利用施設における環境負荷の実態に関する研究. 空気調和・衛生工学会 論文集, 2019, 44.268: 27-32.
- 3) 水道水質基準 厚生労働省:
<http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/topics/bukyoku/kenkou/suido/kijun/kijunchi.html>
- 4) 雨水活用のススメ 国土交通省
<https://www.mlit.go.jp/common/001285851.pdf>
- 5) 日本建築学会編「雨の建築道」技報堂出版