

雨水利用における貯留水中の浮遊物質解析

小野寺正幸*, 日下部征信**, 吉本康文***, 片岡 廣****

(平成13年10月31日受理)

Analysis of the Coloring Substances in the Rain Storage Water.

Masayuki Onodera*, Masanobu Kusakabe**, Yasufumi Yoshimoto***,
and Hiroshi Kataoka****

This paper studied analysis of the coloring substances in the rain storage water. We observed two kinds of coloring substances in the rain storage water. It was considered that one is originated from fallen leaves and is able to be removed easily using activated carbon. The other substances might be originated from dust in the snow.

Key words: rain storage water, fallen leaves, turbidity, COD, activated carbon

1. はじめに

「水の惑星」と呼んでいる地球の表面の約70%は海で覆われ、膨大な水が存在する。この地球上の生存している生物にとって、水が必須であることは周知の事実であり、我々人類を含む陸上にその生命活動を拠点とする生物にとっては、「淡水」なくしては生存不可能である。地球上に存在する水の中で淡水は、わずか2.5%以下であり、さらにその大部分は、極地の氷や到達不可能に近い地下にあり、我々が実際に利用できる水（淡水としての水資源）は、地球上の水の1%未満であると言われている。森林の減少や灌漑農地の増大、工業用水の需要増加や生活様式の都市化等、水使用量は年々増大し、世界的にみれば、水不足が深刻化しつつある。21世紀が「水の世紀」と言われる所以である。¹⁻⁴⁾

水は、言うまでもなく、太陽エネルギーと地球の重力の作用によって、海や河川の水の蒸発と降雨により水循環が形成されている。そこで、現在そのほとんどを捨てている雨水を貯めることにより有効に活用しようとする雨水貯留システムが着目されている。雨水貯留システムは、渇水対策の

*物質生物システム工学科 助教授

**物質生物システム工学科 講師

***機械制御システム工学科 助教授

****物質生物システム工学科 教授

みならず、降雨を貯留槽に貯めることにより都市型洪水の軽減にも役立つ等の利点もある。一方、雨水貯留水中の着色物質の存在や濁りは、雨水貯留水を水洗トイレや洗濯等に使用する際の妨げとなっている。そこで、本研究では、雨水貯留水中の着色物質や濁り等の浮遊物質の発生要因とその分離除去方法の確立を目的に検討を行った。

2. 実験方法

2. 1 装置

雨水貯留槽としては、図1に示すような装置（明和工業株式会社の試作品，新潟県西蒲原群中之口村）を使用した。雨水は、雨樋から集め、降雨量が多い時、オーバーフローさせ、また、渇水時には、少量の水道水を給水出来るようにし、水洗トイレ等に常時水を使用出来るようにした。

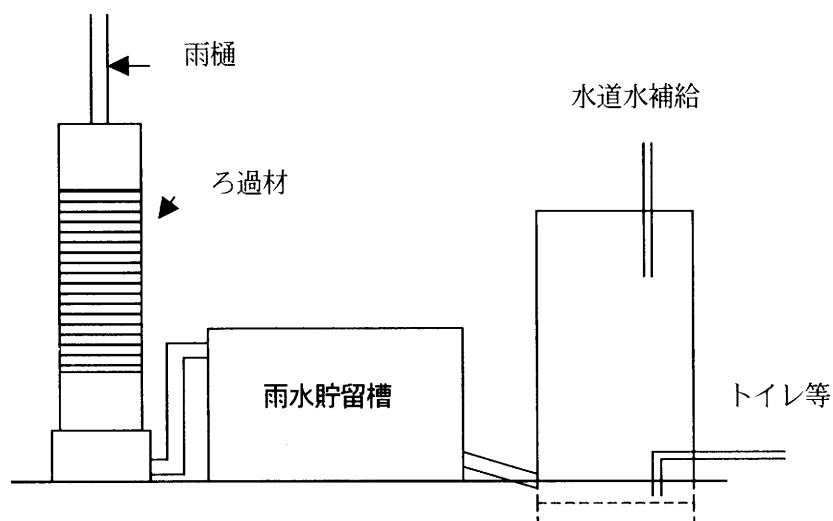


図1. 雨水貯留システム

2. 2 分析方法

雨水貯留槽中の水質については、吸収スペクトル、pH、濁度、化学的酸素消費量（COD）を測定した。⁵⁾吸収スペクトルは、分光光度計（U-3210，日立製）を用いて200nmから800nmまで測定した。pHは、pH電極を用いて測定した。濁度は、カオリン1mgが水1L中に含まれている場合の濁りを濁度1度とした。CODは、過マンガン酸カリウム法にて測定した。

3. 結果と考察

2000年10月から実験を開始したところ、雨水貯留槽内の雨水が肉眼でも明らかな薄茶色を呈し始めた。一方、ポリタンクで雨水を貯めたものには、そのような現象は認められず、雨水貯留槽内で雨水が変化したとは考えられなかった。その原因を調査したところ、雨樋に落ち葉等が蓄積していることが明らかになり、まず、雨樋の清掃を行い、堆積物を除去した。その後、雨水貯留槽内の雨水に薄茶色の着色は認められなかった。さらに、上記の雨水の着色原因を明らかにするため、落ち葉とともに貯留したものと落ち葉を加えずに貯留したもので比較実験した。その結果、落ち葉とともに貯留したものはすみやかに薄茶色に着色し始めた。図2に14日後の吸収スペクトルの結果を示す。落ち葉を加えずに貯留したものは、14日後でもコントロール（実験開始0日目）とほとんど変化はなく、落ち葉を加えて貯留したものは、全体的に吸光度の増大が認められた。これらのことから、落ち葉から何らかの物質が溶出され雨水が着色したものと判断された。なお、この着色物質は活性炭で処理することにより除去が可能であった。

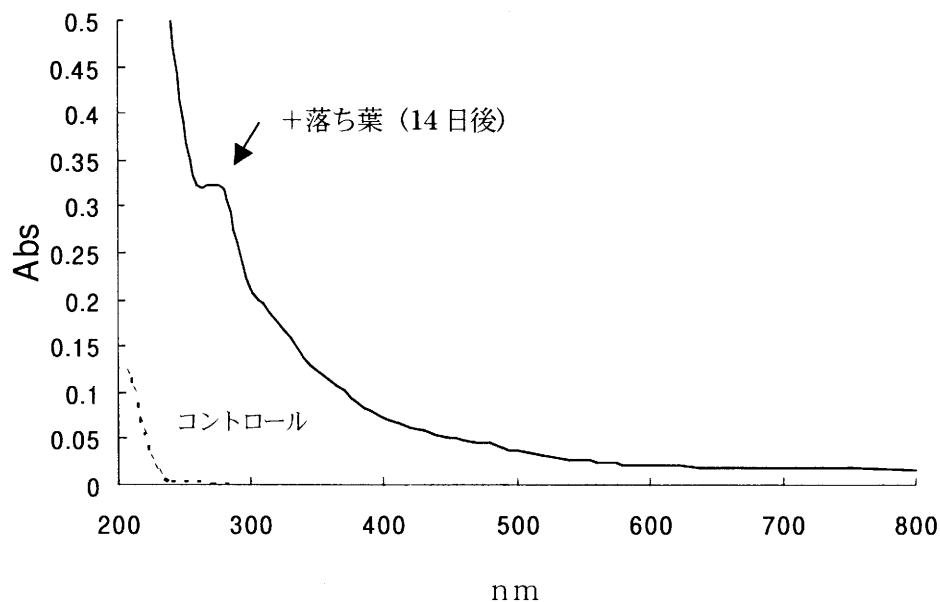


図2. 着色水の吸収スペクトル

続いて、雨樋を定期的に清掃し、落ち葉等が堆積しないような条件でさらに、雨水貯留槽内の水質調査を開始した。70日間実験した結果を図3に示す。実験再開から45日間は、雨水の濁度とCOD値はまずまずの値を推移していたが、45日以降、濁度で2回高い値が認められた。2回ともピーク時COD値はそれ程高い値を示さず、濁度増加の原因は無機物質と推察された。また、いずれも降雨でなく、降雪であり、ピーク観察後の晴天時で長期間駐車されていた車等を観察したところ、車全体が灰のようなもので覆われていた。これらのことから、今回の実験過程での濁度増加の原因とし

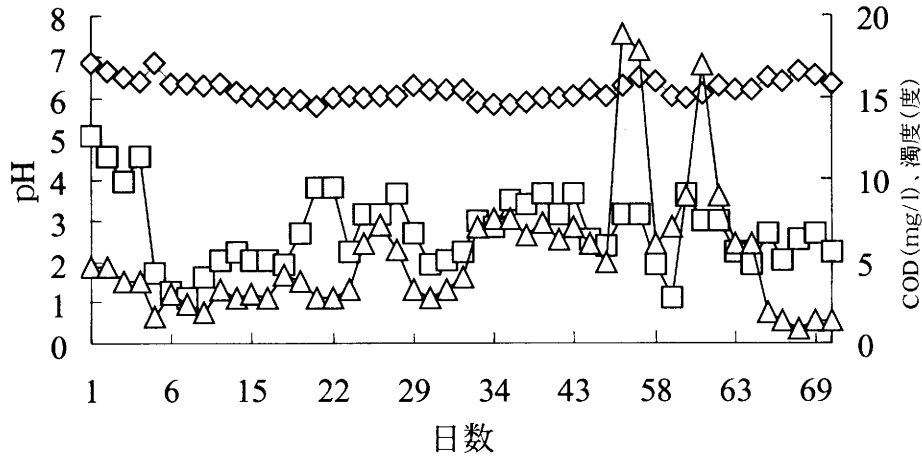


図3. 雨水貯留槽内の水質挙動

◇, pH ; □, COD ; △, 濁度.

ては、雪に含まれていたほこり等に起因するものと思われる。

以上をまとめると、雨水貯留槽内の水質のよごれとしては、落ち葉等のようなものとの接触によりそれらから溶出するものと雨水そのものに起因するものの2種類が考えられる。前者に起因する着色物質に対しては、例えば雨樋を定期的に清掃する等が有効であり、着色物質そのものの除去には活性炭処理が適していると思われる。

謝辞

本研究において、多大なご協力賜りました明和工業株式会社様に厚く御礼申し上げます。なお、本研究の一部は、平成12年度学内共同研究助成により行われました。記して謝意を表します。

文献

- 1) 富山, 水と緑と土 中公新書 (1999).
- 2) 井田, データで検証! 地球の資源ウソ・ホント 講談社 (2001).
- 3) 中田・松本, 環境の科学 三共出版 (2001).
- 4) 富山, 環境問題とは何か PHP 新書 (2001).
- 5) 日本分析化学会北海道支部編, 水の分析 化学同人 (1994).