

生活排水に対する人工ゼオライトの浄化作用

日大理工（学部）

日大・理工

○向山 悠

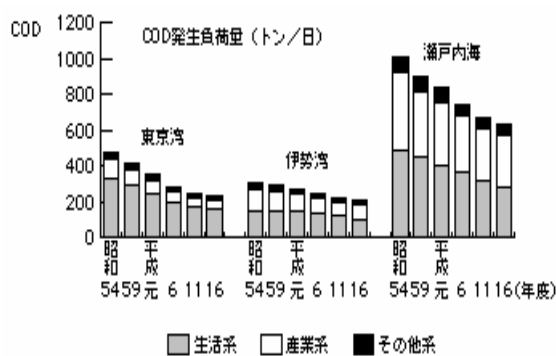
柳沼 善明

1. はじめに

近年、河川や湖沼の水質汚染が問題視されている。かつては水生植物や魚や鳥などが生息していた場所も、生活排水の流入によって高度経済成長期から急速に水質が悪化している。これらの生活排水に含まれる家庭用合成洗剤の成分が主な汚染原因であると考えられる。また、発電所から排出される石炭灰の世界的な規模での排出量は年間約 4 億 t で、日本国内だけでも年間約 540 万 t 排出されている。そこで、これらの石炭灰を転換して作られた人工ゼオライトを用いて汚染物質の吸着効果を調べるとともに、汚染物質を混入した硬化体の強度を調べることを主な目的とする。

2. 汚染の現状

図-1 に COD の発生負荷量を示す。図-1 から、東京湾、伊勢湾、瀬戸内海のいずれの場合でも、COD 発生負荷量は生活排水によるものが多くの割合を占めていることがわかる。生活排水の汚染源は、台所排水、風呂からの排水、洗面所からの排水、洗濯排水の四種類に分類する



平成 16 年度の値は削減目標量とした

図-1 COD発生負荷量¹⁾

ことができ、一人一日当たりの洗剤使用量は合成洗剤が約 36.8g、石鹼が約 4.5gである²⁾。

3. 実験概要

人工ゼオライトによる汚染物質の吸着実験では、蒸留水と家庭用合成洗剤を用いて汚染水 P20 (COD20mg/L 程度) と P40 (COD40mg/L 程度) の汚染水を作製した。比較のため、汚染のない水 P0 は蒸留水を用いた。これらの汚染水 100cc に対して人工ゼオライトをそれぞれ 10%, 20%, 40%, 60%混入してかきまぜ、10 分後にろ過し、ろ過した溶液の COD と pH を測定し、人工ゼオライトの吸着効果を調べた。COD はパックテストを用いて測定し、pH は pH メーターを用いて測定した。

また、蒸留水、ならびに汚染水 P20 と P40 をそれぞれ練り混ぜ水に使用し、練り混ぜ水に対して人工ゼオライトを 0%、10%、20%、40%、60%混入して圧縮強度試験用円柱供試体を作製した。圧縮強度試験用円柱供試体は $\phi 5 \times 10$ cm で、材齢 7 日で圧縮試験を行った。セメントは早強ポルトランドセメントを使用し、W/C を 65%、S/C を 400%とした。

4. 実験結果

図-2 に汚染水の COD に対する人工ゼオライトの吸着効果を示す。図-2 から、人工ゼオライトの混入量が増加するにつれ、汚染水の COD の値が低下することがわかった。汚染水 P40 に及ぼす人工ゼオライトの混入量の吸着効果は、人工ゼオライト混入量が 20%までは COD が著しく低下しているが、人工ゼオライトの混入量がそれ以上になると、COD がほぼ

一定で吸着効果があり見られない。これらの傾向は汚染水 P20 においても同様であった。

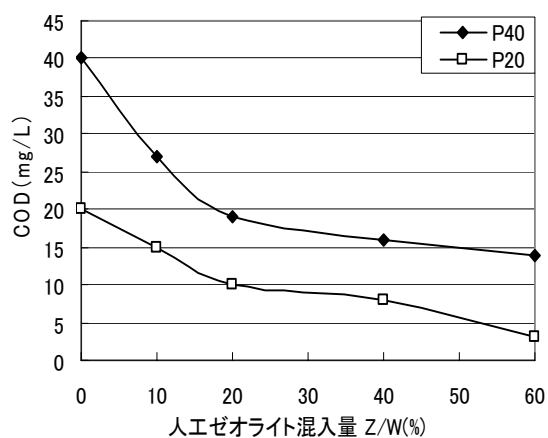


図-2 汚染水の COD に対する人工ゼオライトの吸着効果

図-3 に汚染水の pH に及ぼす人工ゼオライトの混入量の影響を示す。図-3 から、汚染水 P40 と P20 に対して人工ゼオライトを 10% 混入するとそれぞれ pH の値が最大になった。人工ゼオライトの混入量を 10% 以上にすると、人工ゼオライトの混入量が増加するにつれて pH の値は低下した。pH の低下は、P40 と比較して P20 のほうが低下割合が大きかった。

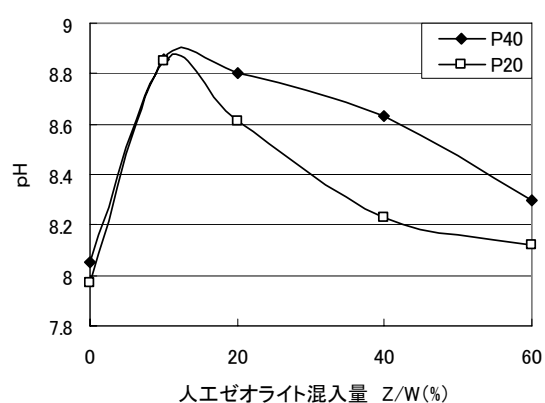


図-3 汚染水の pH に及ぼす人工ゼオライト混入量の影響

図-4 に圧縮強度に及ぼす人工ゼオライト混入量の影響を示す。図-4 から、汚染度の高い

練り混ぜ水ほど圧縮強度は低下することがわかる。また、汚染のない P0 の圧縮強度は $Z/W=0\%$ の fc' が約 20 N/mm^2 で、 $Z/W=20\%$ の fc' が約 24 N/mm^2 となり、人工ゼオライトを混入することにより約 1.2 倍の強度増加となった。しかし、それよりも Z/W を増加させても、 fc' の値はほぼ同じであった。汚染水 P20 の場合では、 Z/W を増加させると fc' が増加するが、 $Z/W=40\%$ 以上になると fc' の増加は見られなかった。これらの傾向は、汚染水 P40 の場合においても同様であった。

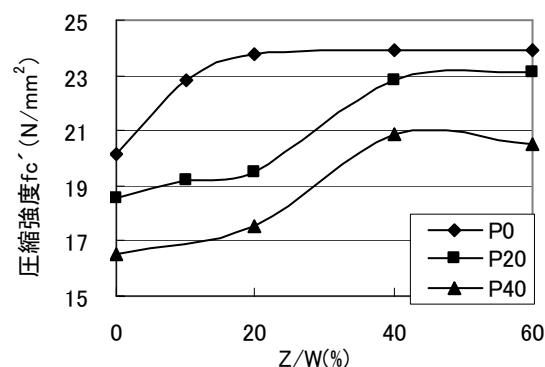


図-4 練り混ぜ水の COD が圧縮強度に及ぼす影響

5. まとめ

- ① 汚染水に人工ゼオライト混入することで COD の値が低下したことから、人工ゼオライトには、生活排水中の汚染物質の吸着効果があったと言える。
- ② 汚染のない P0 の fc' は、 $Z/W=20\%$ までは fc' が増加するが、 $Z/W=20\%$ 以上にしても fc' は増加しなかった。汚染水 P20 と P40 では、 $Z/W=40\%$ までは fc' が増加し、 $Z/W=40\%$ 以上にしても fc' は増加しなかった。

参考文献

- 1) 環境省：環境白書「化学的酸素要求量、窒素含有量及びりん含有量に係る総量削減基本方針に関する参考資料」（平成 13 年 12 月）
- 2) <http://www.env.go.jp/water/seikatsu/index.html>