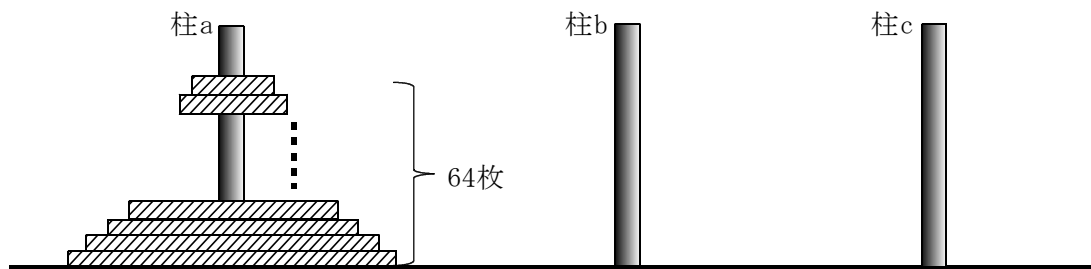


やさしい水処理入門(その4)

「だれでもできる水質判定法」

伝説によれば、そのゲームはベトナムのハノイの仏教寺院で僧たちが修行のために、やっており、ゲームを終了させると、この世の終わりが来るという究極の世紀末ゲームなのである。そのルールは下の図のような器具（円盤は金製、柱はダイヤモンドという豪華版だ）を使い円盤を他の柱のどちらかに、すべて移動すれば終了である。ただし、

- ① 円盤は1度に1枚しか移動できない。
 - ② 円盤を積み重ねるときは、必ず大きい円盤の上に小さい円盤を乗せる。その逆はいけない。
- というものである。



64枚できてしまうと大変なことになるので、枚数を減らして秋の夜長を究極の世紀末ゲームの縮小版を楽しんでみてはいかがでしょうか。

という分けて、今回は水処理の運転操作の始まり（終わりではありません）ともいえる「だれでもできる水質判定法」のお話です。最後にゲームの解法について一子相伝の（このごろ某係では、この一子相伝が流行っているようです。）の究極の奥義を公開します。

1. それは10月6日の朝

だったのである。放流水のpHが9と高いこと以外は普通の朝だったのである。これは、まずいな一っと思っていると、それに追い打ちをかけるように下水道局の立ち入り検査が来てしまったのである。軽い雑談の後、検査員は現場の確認を始めたのである。以下は、その時の水処理制御室での会話である。

- 検査員1 「放流水の（pH計の指示が）pHが9ですね。高いですね。」
〇〇 「え、ええっ、・・・・・・」と声が詰まってしまうのであった。
検査員2 「この後にpHを調節するところあるんですか。」
〇〇 「いいえ、ありません。」
検査員1 「そうですか。」
〇〇 「・・・・・・。」

それから、現場の凝集状態を見て、

検査員2 「良く凝集していますね。」

〇〇 「お陰様で、・・・・。」

その後、放流水を採取して検査員は帰っていったのである。あと採水時間が5分遅ければ、pH9の処理水が放流端までいってしまいアウトになるきわどい状態だったのである。

ヒヤヒヤものだったが、検査員のポイントを押さえたチェックに、さすがはプロと舌を巻いてしまったのである。放流水のpHと凝集状態の2つが良好であれば当工場の水処理の80%は上手く稼働しているといってもいいのである。それをすぐに見抜くとは大したものだと思ってしまったのである。しかし、ウチの工場の職員もゴミ焼き20年のプロ（排水処理はゴミ焼きの必需品です。）なのです。

2. 燃焼管理

は、まず現在の燃焼状態を正確に把握することから始まるように水質管理もまた、現在の水質を知ることから始まるのである。

「ハーイッ、質問です。」

「・・・・(しぶしぶ) どうぞ・・・・。」

「燃焼管理って何ですか。」

話がそれて本論に入ってしまうそうだが、つい解説したくなるテーマである。しかし、これは本質に迫るハードタイプの質問なのである。

これから寒くなると、あちこちで火災予防訓練が始まるのである。すると消防署のオジさんが来て、必ず消火の話をするのである。

火を消すには、

- ① 燃えている物の温度を（発火点以下に）下げる。例えば、水をかけることがこれに当たる。
- ② 空気を遮断する。泡消火は、これです。
- ③ 燃えている物を除く。例えば、ガスが燃えているときは元栓を締めてガスの供給を止めれば火が消えます。

という3つの条件のうち1つ以上を実行すればよい。という話である。なんで、ごみ焼きに消火の話をするのかというと、燃やすということは消すという操作の反対のことを継続することだからなのである。つまり、

- ①' ごみの温度を発火点以上に保つ。実際には完全燃焼や臭いの分解のために炉（出口）温度を約850～950℃に保つこと。
- ②' 空気を供給すること。焼却量、燃え切り点等を考え、1次エアの温度、風量分布（1乾、2乾、主燃への）を適切に保つこと。
- ③' 計画焼却量、燃焼状態等を考慮して、ごみ（燃える物）を炉に供給すること。

以上の3つのことを同時に行っていくことが燃焼管理なのである。広い意味では公害防止、エネルギーの回収も含まれ、広い意味での適切な燃焼管理が求められているのである。

ところで、消火条件は3つのうち1つ以上でよいのに、燃焼条件は3つ同時で原理だけを考えると消すより燃やす方が難しいのである。

3. やさしい水質判定法

やっとなら本論にはいったのである。前置きだけで終わりそうになってしまったのである。

(1) 放流水のpHをみる

簡単なことだが重要なことなのである。当工場の警報設定値は、上限7.5、下限6.5である。放流水（滞留水槽の水をこう呼ぶのは適当ではないので、検討中です。）のpHがこの範囲に入っていれば中和は上手くいっており、はずれていけば中和槽の異常又はpH計の故障（これは過去3年間殆どなかった。）が考えられるのである。

次に、警報が出た場合の原因と対策である。

(a) pHが上がった場合

中和槽のエア攪拌が止まるか、ごく弱いか又は硫酸の注入弁の開度が不足していること、又は硫酸の希釈の失敗（薄い）が原因である。（この注入弁の開度は、目視で開度が分かるものに交換する予定である。）中和槽のpH設定値（pH6～8）が、まずかったことは殆どないので、放流槽のpHが上がった場合は、まず中和槽のエア攪拌と硫酸の注入状況を見てほしいのである。

(b) pHが下がった場合

硫酸の出過ぎか、硫酸の希釈の失敗（濃すぎる）が原因である。まず硫酸の注入弁をしぼることになる。

(2) 凝集沈でん槽（別名、五色沼）の水の色を見る

五色沼が青から緑色をしている時は、凝集沈でん処理は、だいたい順調だが、これが茶褐色の赤沼になってしまうとダメなのである。その原因と対策は、旧E工場分析資料No.46「凝集状態の悪化と安定化対策について」（S63.10.13）に書いておいたので見ておいてほしいのであるが、簡単に言ってしまうと、灰汚水のアルカリ度が不足したため、排水中の6価クロムを還元するために注入している塩化第一鉄溶液の第一鉄が第二鉄まで十分に酸化されず、これが高分子凝集剤の作用を妨害するためなのである。いま、整備係のN氏と対策をやっているのである。

(3) ポンプピットNo.1の水の色を見る

灰沈でん槽の上澄水が入る槽をポンプピットNo.1と呼ぶ。ここの排水の色を観察する。灰色がかった薄い黄色から黄緑色をしているときは、ほぼ順調にごみが燃えている。茶色っぽくなると（これを業界用語で灰汚水が醤油色になったという。）灰ピットは「未燃の山」なのである。水処理では有効な返し技がないため、炉体で頑張ってもらわないといけないのである。炉の改修後、この必殺技は少なくなって大変有難いと思っているのである。ちなみに、この必殺技を食ってしまうと凝集はしなくなり、排水のBODは上がり、脱水汚泥はベチョベチョと惨めな結果になってしまうのである。

4. おわりに

今回は、調子に乗って役に立たない馬鹿話ばかり書いてしまい申し訳ありませんでした。しかし、これを読んでくださる方々には、話の主旨を理解していただければと思っています。

以 上

5. おまけ

```
Program hanoi {$A-};          ..... CP/M-80でTURBO PASCALをお使いの貴兄へ
                                リカーシブコールを行うときはコンパイラ指令
                                {$A-}を指定してください。MS-DOSの方は不要です。

const n=4;

procedure hanoi(n:integer; a,b,c:char);
begin
  if n > 0 then
    begin
      hanoi(n-1,a,c,b);
      writeln('No',n:3,' ',a,'--->',b);
      hanoi(n-1,c,b,a)
    end
  end;

begin
  hanoi(n,'a','b','c')
end.
```

```
No 1 a---> c
No 2 a---> b
No 1 c---> b
No 3 a---> c
No 1 b---> a
No 2 b---> c
No 1 a---> c
No 4 a---> b
No 1 c---> b
No 2 c---> a
No 1 b---> a
No 3 c---> b
No 1 a---> c
No 2 a---> b
No 1 c---> b
```

..... No. 1の円盤を柱 a から柱 c に移す意味

円盤は小さい方から順にNo. 1, 2, 3, 4とします。柱にもa, b, cと名前を付けます。最終的にbの柱にすべての円盤を移すという条件で解いています。この場合円盤は4枚ですぐできますが、64枚の時は1枚の円盤の動きを1マイクロ秒で計算しても、終了するまで百万年かかるそうです。当分、世紀末は来ないようです。