

やさしいゴミ焼き入門

第三章 ちょっと、まずいよボイラの水管理

「京の三条の糸屋の娘 姉は十六妹は十四
諸国大名は弓矢で殺す 糸屋の娘は目で殺す」

糸屋の娘と起こし、姉は十六と承(う)ける。そこへ諸国大名は弓矢で殺すと急に話題が転じる。そして、すべてをまとめて糸屋の娘は目で殺すと結ぶ。みごとな、起・承・転・結である。と言う私が一度でいいから目で殺されてみたいと思っている、ではなくて、目によく「みる」ことが、(この場合の「みる」は観るである)化学屋の仕事の第一歩であると考えている〇〇である。

前置きが短いので、もう少し続けておくのである。

釈迦は涅槃(ねはん と読む、ニルヴァーナの音訳、解脱、悟りの意)にいたる修行として八正道の実践を唱えている。

正見(しょうけん: 現実を正しく認識すること)、正思(しょうし: 正しい思惟)、正語(しょうご)、正業(しょうごう)、正命(しょうみょう)、正精進(しょうしょうじん)、正念(しょうねん)、正定(しょうじょう)の八つであり、根底には快樂主義と苦行主義の両極端を否定する中道の思想があると言われている。とあまり偉そうな解説は出来ないのである。

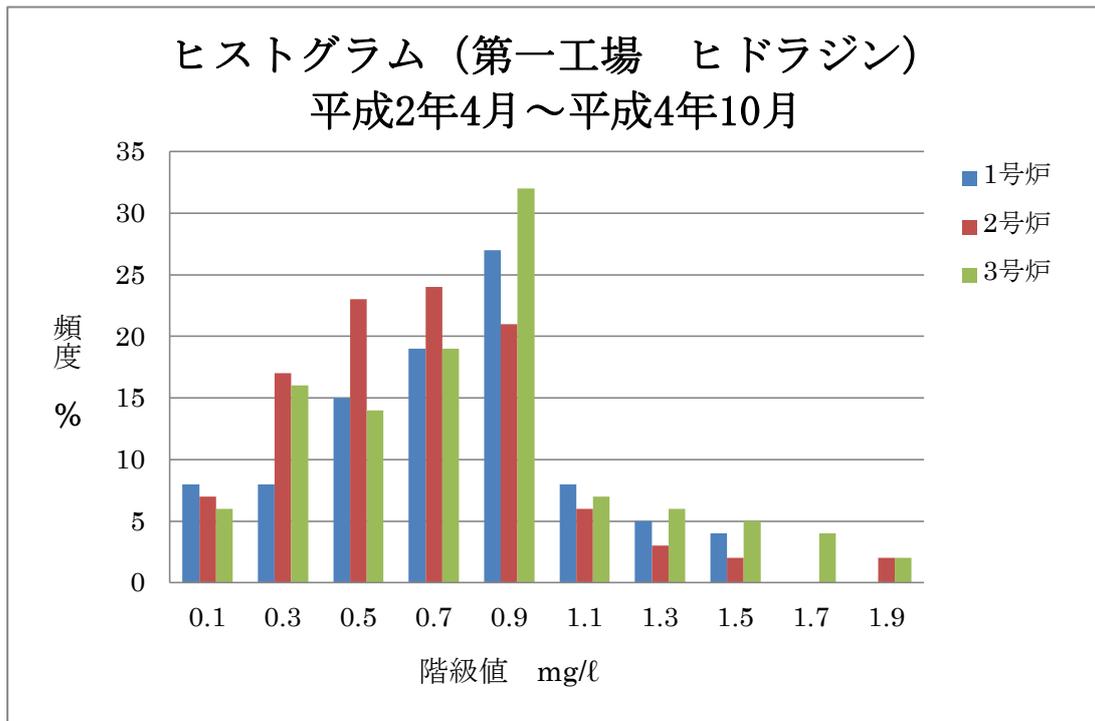
うちは「神は、かまうな。仏、ほっとけ」の生き仏中心主義だからなのである。これでは、ご先祖様のばちが当たりそうなのである。合掌。

1 ページにわたって、本論の枕を書くのは、なかなか大変なのである。そろそろ本論である。

1. ボイラの水質管理の現状

一例として、次のページに第一工場のボイラ水のヒドラジン濃度のヒストグラムを示した。ヒドラジンは、鉄で出来ているボイラのさびを防ぐためボイラに注入されている薬品で、脱酸素剤の一種である。化学式は N_2H_4 である。当工場の管理値は、 $0.5 \sim 1.0 \text{ mg/l}$ である。ここで、図を見ると実測値の 53 % は、この範囲内に入っていて、この点についての水管理は、まずまずである。図は 2 年半のデータを基に描いている。できれば平成 3 年度のデータで描きたかったのであるが、1 年分ではデータが少なすぎてグラフにならなかったのである。

つまり、測定回数が少ないのである。



私の尊敬する先生は、「1日1回だけの水質試験で標準値の範囲内の成績が得られたとしても、1日中標準値が保たれていたとは限りません。」と書いている。とすれば pH と電導度は連続測定されていると言うものの手分析してみなければ分からない項目もあり、週2回の測定では、やや心もとない現状ある。水管理が良いと言われていたK工場では、最盛期には毎日分析をしていた。その結果に基づき薬注量やブロー量を細かく調節していた。だから、JIS よりも厳しい基準値を設定しても十分クリアしていたのである。

そんなこともあって、通産検査を前にして、

「ボイラ大丈夫かなー、こればかりは、開けてみなくっちゃわかんねーからなー。」

と言って心配していた、某係の I 係長を

「大丈夫なようにやっています。」

と叱り飛ばしてしまったのであった。「すみません、若気の至りです。」と今ごろになって謝ってしまうのであった。しかし、当工場では水管理に自信が持てないのであった。第一工場の2号ボイラの腐食は休転中のものである。これについては、次回考察する予定である。

2. 管理とは、マネジメントのことである

ボイラの水質管理の目的は、ボイラプラントを水質による障害からから守り、安全に高い熱効率で、しかも経済的に運転することなのである。その方法は、

- ① 障害を防ぐのに必要十分な水質目標を決める。
- ② 少ない経費で、水質目標を達成するように水処理とボイラ水のブローを行う。
- ③ 運転中の水質試験や休転中の内部点検を励行し、もし障害があれば、水質目標やブロー量の

変更を行う。つまり、①にもどっていくのである。

この方法論はマネジメントサイクルそのものである。続いて、マネジメントサイクルの説明である。「仕事を進めるプロセス、あるいは管理活動の最も基本的なプロセスは、「マネジメントサイクル」であり、一般にプラン・ドゥー・シーとよばれるもので、計画（Plan）・実施（Do）・統制（See）の三つの要素がぐるぐるまわる形で進められていく。」と '90 職員ハンドブックの 534 ページに書かれている。

そこで、まず「JIS B8223 ボイラの給水およびボイラ水の水質」を頼りに水質目標を決めるのである。が、その前に同 JIS の 1.適用範囲の備考を紹介しておきたい。

「この規格にあげた各種の数値範囲を個々のボイラに適用する場合には、そのボイラの構造や運転方法などによって、この規格中に掲げた範囲内でも、更におのずから最良の値または、範囲が存在するはずである。従って、この規格の範囲内であればいつでも最上の結果が得られるという訳ではなく、常時の研究によってそのボイラの最良の値を十分に認識体得して、それをよく保持しなければならない。この規格の数値範囲はそのための一つのよりどころを与えるものである。」となっている。

つまり、お家の事情を考慮して下さいということなのである。清掃工場のボイラの特徴は、次の3つになると考えている。

(1) 伝熱面蒸発率が、同程度の圧力の汎用ボイラと比べて小さい。

第一工場のボイラの蒸発量は、ゴミの低位発熱量 2400kcal/kg のとき 29.13t/hr である。ボイラ本体の伝熱面積は 2140 m² であるから、伝熱面蒸発率は 13.61 kg/m²・hr である。中低圧の高効率のパッケージボイラの伝熱面蒸発率は通常 60～110kg/m²・hr 程度であることから、清掃工場のボイラは低負荷運転であることがわかる。

しかし、伝熱面でのボイラ水濃縮層のアルカリ度の上昇は汎用ボイラよりも小さく、アルカリ腐食の心配は少ない。さらに、低負荷であるということは水質目標値を決める際に参考にする JIS は、今のものよりもボイラが今よりも低負荷運転であった 1969 年の方が適当であると考えられる。ただ、ボイラ外処理が十分でなかった当時は、ボイラ水中の不純物の基準があまいので、この点を訂正することが必要である。

(2) 蒸発量と比べて、保有水量が多い。

JIS B 8224-1977 の水質基準では、最高使用圧力が 20kg/cm をこえるボイラには、ボイラ水のヒドラジン濃度の規定がなく、給水のヒドラジン濃度 0.06 mg/l 以上と載っているだけである。これは、この程度のボイラには、当然脱気器が設置されているという判断であり、脱気器を通った給水にヒドラジンがわずかでも検出されれば、溶存酸素は殆ど無いという考えからである。

そこで、最高使用圧力が 33kg/cm の第一工場のボイラの場合、腐食を防止するためのヒドラ

ジン濃度は、これで十分かというところではないのである。脱気器の不調や炉の緊急停止の際の保険として、また、防食皮膜の形成にヒドラジンが関与しているとの報告もあるため、ボイラ水中に 0.5 mg/l 程度のヒドラジンを維持したい。この数値を保っていればトラブルがあっても大丈夫ということではなく、次の手を打つまでの時間稼ぎの意味なのである。なぜ時間稼ぎが必要かと言えばボイラの保有水量が大きく、次の手を打っても、それが効いてくるまでに時間がかかるためである。

ちなみに、ボイラ内の防食皮膜の形成を促進するために残留ヒドラジン濃度を高く保つことが有効であるという意見もあるが、経験からボイラ水中に 0.5 mg/l 程度のヒドラジンを維持できれば、十分に四三酸化鉄の防食皮膜が出来ることが分かっているのである。薬品はたくさん入れれば良いというものではないのである。薬剤メーカーが喜ぶだけである。

(3) 蒸気を第一工場と第二工場で相互利用していることから、蒸気ラインや復水ラインが長い

そのため、復水ラインの防食も十分に考えておくことが重要である。ボイラ水中のヒドラジンは一部が気化して、蒸気に移行し復水に溶解する。また、一部は分解（200℃くらいから）してアンモニアとなり、ともに復水ラインの防食に役立つのである。しかし、ラインが長いと末端のヒドラジン濃度を保つためには、ボイラ水中のヒドラジン濃度を必要以上に高く維持しなければならず不経済である。よって、蒸気とともに気化し、復水に溶解して、同じく溶解してくる炭酸ガスを中和し、復水系統の pH 調整ができる薬品として、モルフォリン（ C_4H_9NO ）や揮発性アミン（例えば、シクロヘキシルアミン $C_6H_{11}NH_2$ ）などが望ましいと考えるのである。ただし、これらは、溶存酸素に対する保護作用がないため、ヒドラジンと併用することが必要なのである。

マネジメントサイクルの「Plan」だけでこんなに書いてしまったのである。本当は、まだ足りないのであるが、5 ページ以内で終わらせることにしているので、水処理計画はこのへんでひとまず終わりである。Do は、あんまり言うとボロが出るので割愛する。

See のうち測定は分析室の担当なのである。測定の第一歩は、「水汲み三年」と言われるように、サンプリングなのである。しかし、当工場はひどくサンプリングがやりにくいのである。特に第一工場は、プロセスの pH 計を通ったボイラ水を採取するようになっているが、pH 計の比較電極からは常に微量の飽和塩化カリウムがリークしてボイラ水に混ざるため、ここで採った水は、電導度や塩素イオン等の点で本当のボイラ水とは異なるのである。こんな設計をボイラメーカーがやっているとしたら、怒（いか）ってしまうのである。

ここで、話しは飛躍して炉の基本的な部分は別として、機器の操作・取扱いについては、性能発注ではなく、過去の経験を生かして各工場共通で、清く、正しく、扱い易く、メンテナンスのしやすい具体的な清掃局仕様の仕様発注にして頂きたいと思っているのである。とうとう、6 ページ目に入ってしまったのである。1 ページ 1000 字に調節しているので、5 ページで 5000 字で

ある。これを越すと書く方も読む方も疲れるのである※。

ところで、最近化学屋のことを「あれは、化（ば）かし屋だ。」と言う発言もあったのである。これは化学屋としてのアイデンティティーが傷つけられた思いなのである。もっとも、浅学非才を省みず、こんな生意気な事を書いているので間違いも多々あると思います。また、ご迷惑をおかけしている方々も多くいらっしゃると思います。ただ、人の意見を素直に聞く耳だけは持っているつもりなので、どうぞ忌憚（きたん）のないご意見をお寄せください。お待ちしております。

最近、偉そうなことばかり書いているせいか、どうも不調なのである。

その1 違う人の出勤簿にはんこを押してしまった。こんなこと初めてである。

その2 特勤手当の日数を数え間違えた。間違えてしまった人、ごめんなさい。

その3 浜松町駅を降りると毎日小便小僧を見るので、きっと何処かに小便娘もあるのではないかと探しているのだが、見つからないのである。どなたか、ご存知ありませんか。

3. P.S.とは、追伸（post・script）の意味である。

それで、P.S. 先日、本庁で当工場のダイちゃんの実態調査の報告があったのである。その折ドクターKから当工場の将来について、灰の処理を現在の灰冷却槽に落とす湿式からアッシュディスチャーチャー（灰押し出し装置）を用いた乾式処理に変更することを検討しているとの話があったのである。まさに、あらまほしき姿である。

以上

次回の予定

ちょっとまずいよ、ボイラの水管理(その2)

※ 原文は B5 番に書かれているが、A4 番にコピーしたため書式が異なる。