

ミタゲン菌による塗装ブース水臭気・産業廃棄物の軽減事例

内山 貴識

1. ブース清掃メンテナンスの抱える問題点

塗装工場を取り巻く産廃物処理の現状について、地方格差はあるものの、ブース循環水及び塗料スラッジ、廃塗料の処理は様々な問題を抱え、排出事業所(塗装工場)の問題だけではなく多くの産廃処理業者も含み、処理をどのようにしていくかという事が大きな課題となっている。

例を挙げると、ある地方都市において産業廃棄物の不法処理問題が発生し、これを調べた行政によると、東京都近郊圏の中間処分業者が不法投棄したということが明らかになった。問題点としては、中間処分工場の焼却処理能力以上の産廃物が入り込み、処分しきれない状態が発生し、行政からは県に申請している工場の焼却能力と産廃の受け入れ量が釣り合わないと言われている状態であった。又、あるところでは、山間部に塗料缶が不法投棄され、その缶に貼付されていた表示から、この塗料缶がどこから発生した産廃物かが発覚し、収集運搬業者の摘発に至った例もある。

このような現状から、塗装ブースの清掃メンテナンスには産廃物の排出が大きく関わりを持っていく。処分費の金額の大小に関わらず、これらを軽減し、同じ処分をするに当たっても排出量を出来る限り削減しなくてはならない。メーカーの人間は収集運搬業者及び中間処分業者の処理能力を確認し、産廃物の排出を軽減していく事に努めざるを得ない状態である。焼却という処分方法には限界があり(施設の件数)、良心的かつ適性価格等を提示する収集運搬業者、中間処分業者を選択するということが、塗装工場としての急務であると認識しなければならない。

ここで大きな問題は、いくら塗着効率を上げ、無駄吹きをしない事に勤めていても自ずと生産量が上がっていくと塗料スラッジの発生量が上がり、又、ブース循環水の懸濁も増え、それにより産廃物の増加を抑える事が出来ない事である。

2. ミタゲン菌による塗料スラッジの減容化事例

K社の工場には、1基当り4tのブース循環水を持つ塗装ブースが10基あり、その産廃処分については年に3回、バキューム車による循環水の引抜き処分とピットに溜まっていた塗料スラッジを処分することを実施していた。循環水で $4t \times 10 \text{基} = 40t$ 、 $40t \times \text{年} 3 \text{回} = 120t$ 、10tバキューム車で12台、塗料スラッジは1基当り約 $1t \times 10 \text{基} = 10t$ 、 $10t \times \text{年} 3 \text{回} = 30t$ 、4t車により回収すると約8台の産廃物を排出していた。

ここでミタゲン菌を使用し、清掃後から次回清掃時期までの約4ヶ月間のトライアルを実施してみたところ、塗料スラッジが35%の減容化が認められ、1基当たり1tであった塗料スラッジが、バラツキはあるものの、生産量が清掃前と同等であるにもかかわらず600kg~700kgまで減少した。ブース循環水については、ミタゲン菌を有酸素によって良好な活性を維持させる事により、水の浄化が促進され、循環水の中ではツリガネムシ等の原生動物が発生し、良好な生物環境が保たれ、循環水の臭気は微臭化されたため循環水のリサイクルが可能となった。(写真1.K社のブース循環水顕微鏡写真より)

他社においては、ブース循環水を約2年間交換せずにミタゲン菌による浄化で維持しているところもある。この改善を実施するためには、ミタゲン菌の活性を高く維持する必要がある。ミタゲン菌は好気性菌のため、簡単なエアレーション装置を設置し、常時酸素が循環水に溶存していることが不可欠となる。又、塗料に含まれる溶剤は通常生物にとって有害であることから推測出来る通り、屈強であるミタゲン菌でも高い活性度を長期に渡り維持する事は困難であるため、定期的な微生物補給が必要となる。ミタゲン菌の添加量は種付け(初回投入量 300g/t)を終えた後は毎週100g/tの補給で補える。補給投入については汎用されているブースクリーナーと同様であるが、ミタゲン菌の場合は生物の活性を維持させることが目的なので、1週間に1回という割合での管理となる。(表1.K社における循環水塗料スラッジの軽減実績)

3. ミタゲン菌による臭気軽減事例

通年、塗装ブースから発生する臭気に悩まされているH社では、溶剤塗装の他、粉体塗装の2種類で塗装を行っている。粉体塗装の場合、循環水を必要としない回収型のブースを使っているのが通常で、到底ミタゲン菌の役割は果たせないブース形式であるが、このH社では粉体塗装量が少ない為、ハンドガンにより水洗ブースで吹き付け(リサイクルなし)を行っている。そのため、一見は臭気の問題が発生しないように思えるが、ブース循環水の水が通常の溶剤ブースに比べ臭気が強く、刺激臭が発生し、作業者の早退を招く事態に発展した。中和処理も含め、様々な消臭剤を使いトライしたが、成果が挙がらず、微生物製剤を試すこととなった。その結果、約1週間程度で臭気においては大幅に抑える事に成功し、解決となったが、減容化においては粉体塗料という特殊な塗料性質により、減容化の効果はあまり期待することが出来なかった。写真に示す通り、ここでも原生動物が発生しない環境にもかかわらず、微生物浄化作用により大きく水質が改善され、微臭化及び水質浄化が行われた。(写真2.H社の処理前と処理後の顕微鏡写真)

4. 微生物処理後の塗装ブースメンテナンス方法

塗装ブース循環水を移送しておける水槽がある場合は、そこに一時的に移送し、水槽内をエアレーションし、維持するというのが理想であるが、多くのユーザーは、ブース水を移送させておくタンクがない場合が多いので、この場合は通常産廃処理するためのバキューム車を利用する方法がある。通常の場合、タンク内の水を収集運搬処分が目的のため、そのまま帰る場合が多いが、ここでは回送してもらったバキューム車のタンクに、ミタゲン菌の入ったブース循環水を、清掃が終わるまでの間、一時的にタンクに汲み置きしてもらい、PTOをかけたまま吸引状態にし、タンクバルブを半開状態にする事でタンク内にエアレーションを発生させ、ミタゲン菌を維持しておく。一般的にバキューム車回送費用プラス待機料が多少費用として発生するが、タンク内の水を処分するより遥かに低費用に抑える事が出来る。塗料スラッジについてはミタゲン菌処理により不粘着化が進み、水切れの良い状態のため密閉容器等には移し変えず、排気洗浄室等に付着している塗料スラッジ同様、ケレン後、水切れの良い土嚢袋等に回収し、水切りした後、出来るだけ塗料スラッジをドライ状態にすることで廃プラスチックと一緒に少量ずつ混ぜ、焼却処分(中間処分業者に委託)とする方

法を取る。(写真 3. ミタゲン菌による塗料スラッジ処理の状態)

ブース循環水は清掃後、ピット内にバキューム車より戻し、リサイクル使用とする。これだけでも通常処分されるはずのブース循環水の費用が大きく軽減出来、又、環境にもより良いブースメンテナンスが可能となる。

5. 化学処理と微生物処理の違いについて

通常化学処理では塗料スラッジの減容化を目的としていない。塗料スラッジが月当たり 100 発生する塗装を行っている状況を想定した場合、化学処理では、薬剤添加によってスラッジ量が加算され 110～120 程度が塗料スラッジとして排出される事となる。この点、微生物処理においては、塗料スラッジ発生量が 100 を上回る事はなく、少なくとも 80 以下の発生量に抑えられ、水の浄化による微臭化・リサイクル等、生物処理によるメリットが当然として得られる。又、化学処理のアルカリ管理に比べると微生物処理の中性管理は安全面も良い。管理面については、基本的に pH 管理と補給投入を行うだけで、エアレーション装置は月 1 回程度の確認、通常のメンテナンスという点では化学処理とそう相違はない。

尚、化学処理は速攻性がメリットであるが、薬剤が飽和し、効果が減少する傾向にあるので循環水の入れ換えは避けられないというデメリットがあるのに対し、微生物処理では循環水のリサイクルが可能のため、化学処理のデメリットをクリアしている。根本的に化学処理と微生物処理では処理方式に大きな違いがあり、認識としても区別をつける必要がある。

6. 終わりに

環境問題が深刻化するにつれて、ブースのメンテナンス問題においても課題がより具体化される昨今、産廃量軽減は急務である。微生物製剤の導入については、未だ塗装業界においては異端的なところがあるが、自然界においては日常行われていることである。人は昔から処理したいものは穴を掘って埋めるという行為を繰り返してきた。実はこれこそが無意識のうちに人間たちが行ってきた微生物処理の原点である。

自然界における浄化作用を、ブース循環水の中で何倍ものスピードで行える事がミタゲン菌の最大の特徴であり、塗装ブースメンテナンスの簡素化及び環境負荷軽減に貢献しているものである。

表1. K社における循環水・塗料スラッジの軽減実績

スラッジ軽減実績例	微生物処理前	微生物処理後
10tパキユーム	12台/年	
	数百万	数百万+待機費
処理水	産廃費用数百万	なし
4tアームロール	8台/年	5台/年
	数十万	数十万
スラッジ処理	30t 数百万	20t 数十万
備考	微生物処理前・処理後では明らかに環境負荷の軽減に繋がっている。	

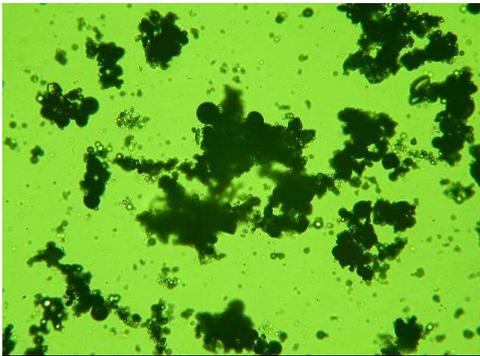


写真1. 微生物処理前
原生動物なし

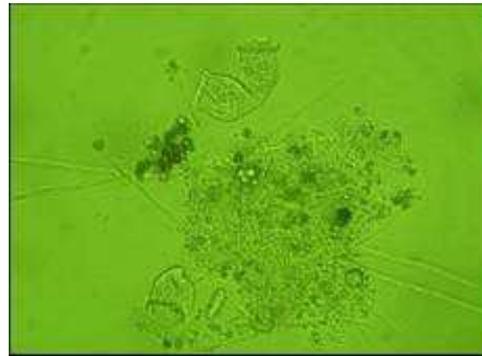


写真1. 微生物処理後
ツリガネムシ(原生動物)観察

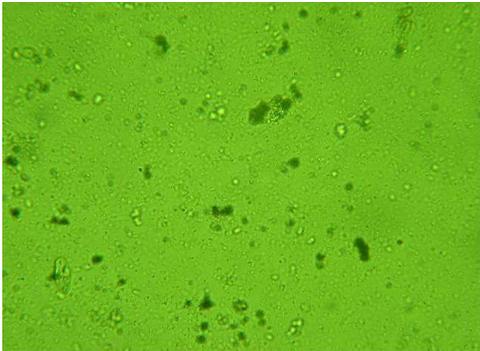


写真2. 微生物処理前
原生動物なし



写真2. 微生物処理後
ツリガネムシ(原生動物)観察



写真3. 微生物処理後(遠心分離回収)
塗料性質はパサパサ



写真3. 処理前(上段)と処理後(下段)
同分量の塗料減容化と不粘着化の具合