



海外情報

EUにおける六価クロム使用禁止による塗装前処理代替法への変更問題

～ QUALICOAT ヨセフ・ショピッチ専務理事の講演より～

菊池 哲*

3月10日大井町駅前の品川区立総合区民会館「きゅりあん」で開催された軽金属製品協会主催の「第2回ビル用アルミ建材の環境対応表面仕上げの潮流」講演会においてスイス・チューリッヒからQUALICOAT ヨセフ・ショピッチ専務理事が「EUにおける六価クロム使用禁止と QUALICOAT 品質認証制度」について特別講演を行った。EUでは2年半後に六価クロムを使用した製品は原則として販売が禁止される。現在QUALICOATではこの規制によって六価クロムを使うクロメート法化成処理が使えなくなるため、代替前処理剤への変更が大きな課題になっている。我が国においてもこの問題は大きな関心を集めている。以下ショピッチ氏の講演内容から六価クロムの使用禁止による化成処理の代替法への変更問題について紹介する。

【六価クロムの使用禁止】

2017年9月21日よりEUの市場に投入される製品に六価クロムを使うことは禁止される。六価クロムを含まない溶液、六価クロムを含まないクロメート、六価クロムを含まない顔料は対象とならない。

いくつかのアイデアが考えられた。例えば、
・六価クロムの使用を継続する許可を得ること。
しかし、この可能性は非常に少ない。例外は、硬質クロムめっきのように他に代替法がないような場合だけである。

まだ2年残されているが、化成処理剤メーカーは六価クロムフリーの前処理剤に変更しなければならない。

【不安】

代替前処理システムに変更する場合、次のような不安が生じている。

- ・何が正しくて、だれを信じればよいか。
- ・我々はどうやって品質を保証できるか。
- ・我々はどうやってコストアップの不满を避けられるか。
- ・それは我々のためになるのか。

- ・代替前処理剤への変更は我々のコスト負担になるのか。
- ・我々はどうしたらよいだらう。

【好都合】

- ・いろいろな薬品メーカーからうまい話がある。

【代替前処理剤の問題点】

- ・処理しても色が付かないこと
着色する前処理剤の試みがいろいろ行われたが、今までうまくいっていない。そんな製品が宣伝されているだけである。(実際に効果が認められていない。)
- ・黄色クロメート化成処理は不十分な脱脂やエッチングの場合でも活性効果があるが、これまでのところ代替処理の場合は活性化が弱い。
- ・自己修復効果はない。
- ・品質評価試験法が複雑である。
光度測定法
X線蛍光測定法(XRF)
質量測定法は適さない。(皮膜層が非常に薄い)
- ・浴の安定性が低い。
有機化合物のため微生物の影響がありうる。
- ・必要な純水量が多くなる。
処理前後の水洗(有機物がコンタミの原因となり、これがイオン交換樹脂をブロックし再生液との接触を阻害し再生ができなくなる可能性がある。)
- ・化成処理浴の維持管理が多くなる。
- ・鉄イオンによる汚染-鉄イオンが活性化を阻害するリスクがある。
- ・酸エッチング液中のZn成分はエッチング効果を減少させる。(溶解したZnがアルミ表面に析出する。)

【最も重要なこと】

1990年代中ごろからこれらの代替法がカーテンウォールの塗装工場で使われてきた。重要なことは、適正な処理方法を選択することである。QUALICOATは1996年以來いろいろな代替法をテストしてきた。QUALICOATでは代替前処理の認可品をウェブサイトに掲載しているのでこれを参照してこ

* 株式会社アルミ表面技術研究所

れらの中から選択してほしい。代替法の例を表1に示す。

【代替前処理システムの導入】

最初の代替前処理の申請は1992年である。それから1996年まで各種の試験が行われた。最初の認可は1996年である。数年にわたって、多くの塗装工場で自主的な導入の試みが行われた。QUALICOAT 認証工場では、現在約65%の塗装工場で六価クロムから代替前処理法に替えられている。

【前処理システムの違い】

・六価クロムフリー法の種類としては次のものがある。

- ① Ti 又は Zr 系代替処理法
- ② シラン系代替処理法
- ③ 代替クロメート法

【塗装前処理工程】

アルミ建材の塗装前処理工程を図1に示す。

【代替法の問題点】

- ・ 変更には時間が必要である。
ラインの操業が休止している間に変更が行われるこ

とになる。
純水の汚染を防止するためカスケード(滝のような)水洗のための循環パイプの設置
化成処理液による新鮮な純水の汚染を防止すること
純水供給能力の増加(圧力ポンプの設置)、この変更
に3~5日かかる。

- ・ 変更後槽やパイプは薬品で洗浄したり、場合によっては機械的に洗浄しなければならない。頑固な沈着物を除去するためにはブラストクリーニングが必要かもしれない。ある場合には、パイプの交換、スプレインゾル、ジグ、そしてラッキング装置の交換も必要になるかもしれない。それらの処置に3日はかかるだろう。
- ・ 処理剤の準備
ラインをクリーンにし、汚染がないことを確認して、それから代替薬品を投入する。ラインは作業温度にし、必要な濃度に調整して試作を行う。これに3日ほどかかる。
- ・ 社内管理の増加
作業員が自信をもって日常作業ができるようになるまで4~8週間かかるだろう。
処理薬品供給業者による作業の支援は1~2週間かかるだろう。

表1 QUALICOAT で認可された塗装前処理システム 31.03.2015

国	メーカー	システム	認可日
Germany	Henkel KGaA	Bonderite M-NT 4830/31	16.12.1996
Germany	Henkel KGaA	Bonderite M-NT 400	16.12.1996
Spain	ProCoat Tecnologías S.L.	BRUGAL® TREAT 609 AL	16.12.1996
Germany	Henkel KGaA	Bonderite M-NT 4852	09.01.2003
Spain	Alvarez-Schaer, S.A. (ALSAN)	EcoAl - 20	09.01.2003
Germany	Alufinish GmbH & Co. KG, Andernach	ENVIROX S (Alfipas 745 / Alfipas 746)	09.01.2003
Germany	Haug Chemie GmbH	ESKAPHOR H 4070/4071	24.02.2003
Germany	Alufinish GmbH & Co. KG, Andernach	ALFICOAT 770/771	24.02.2003
Germany	Alufinish GmbH & Co. KG, Andernach	ENVIROX NR (Alficoat 748 / Alficoat 748/3)	24.02.2003
Germany	NABU Oberflächentechnik GmbH	NABUTAN® 310	15.05.2003
Netherlands	AD Chemicals BV	PRECOAT CR Free	23.05.2003
Germany	Chemetall GmbH (Surface Treatment)	Gardobond X 4707 No rinse / CHEMAL Non-Chrome B.K.-3990 No rinse	08.09.2003
Italy	Mac Dermid Italiana srl	IRIDITE NR2-I	27.08.2004
Spain	Proquimia, S.A., VIC (Barcelona)	CONVERCOAT ZR 70	05.04.2005
Germany	Kluthe GmbH	DECORRDAL AL 240 A (no rinse)	10.05.2005
Germany	Kluthe GmbH	DECORRDAL AL 230 + AL 270 OR	10.05.2005
Saudi Arabia	German Metal Surface Treatment Chemicals Co. (SUGEST)	DURAPASS 714 A/B	25.07.2005
Germany	SurTec International GmbH	SurTec 650 chromitAL TCP	03.11.2005
Germany	Henkel KGaA	Bonderite M-NT 4880-81	03.11.2005
Spain	Alvarez-Schaer, S.A. (ALSAN)	EcoAl - Golden	24.11.2005
Italy	Mac Dermid Italiana srl	IRIDITE EXD	06.06.2006
Germany	BASF SE	Lugalvan* FDC	28.12.2006
Germany	DOK-Chemie GmbH	Eupass 9602002	12.09.2007
Germany	Henkel KGaA	Bonderite M-NT 5200	18.12.2007
United Arab Emirates	SurTec Middle East LLC.	BULCOAT 33	10.03.2008

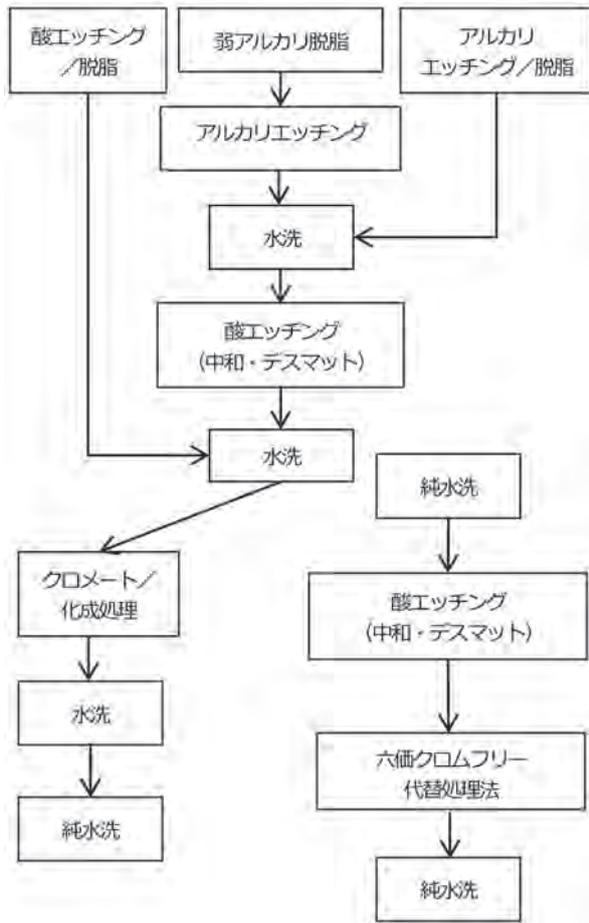


図1 処理工程

完全自動の薬剤注入と監視システムが必要になるだろう。

【結論】

- ・薬品の変更に6～10日かかるだろう。
- ・クロメート化成処理と同じレベルの耐食性がえられ

るか。

- ・前処理薬品の変更と作業者の教育訓練が計画的に的確な方法で実行されなければならない。

以上がショピッチ専務理事の説明である。彼は技術者ではないのでいくつか技術的な説明において不明確のところはあると認めている。

六価クロムフリー前処理については日本でも揮発性有機化合物（VOC）と並んで環境対応表面仕上げの大きな課題である。代替の化成処理剤は今のところすべての塗料に満足できる耐食性や密着性を保証できるものはないといわれる。またショピッチ氏が指摘しているように液管理も難しいという。塗装前処理として最近では日本でもEUでも陽極酸化皮膜が最も良いとされている。QUALICOATでは3～8μmの皮膜を推奨している。我々アルマイト屋としては塗装工場でもクロメートに変えて陽極酸化皮膜になぜできないのか不思議に感じているが、今のところ陽極酸化皮膜を化成処理に替えて導入しようとする塗装工場はこれまで国内では皆無である（元々陽極酸化皮膜を塗装下地に使っている会社はある）。EUでもほとんど聞かない。塗装工場が考えるほど陽極酸化処理は難しくない。今後新設工場では陽極酸化の前処理の検討を薦めたい。

【事務局より】

2015年3月10日に日本パウダーコーティング協会も共催の形で（一社）軽金属製品協会による講演会に参画致しました。同協会前専務理事で現在（株）アルミ表面技術研究所の社長である菊池氏がQUALICOAT本部のヨセフ・ショピッチ専務理事の講演内容をまとめて軽金協情報誌「アルミプロダクツ春季号」に掲載されましたので当協会の方々にもお読みいただくために掲載させていただきました。尚、当組合は軽金属製品協会と共にクオリコート・ジャパンを協賛しております。

ここにも粉体塗装が！！ ここにも粉体塗装が！！

—身近な使用事例—

コーティングメディア 桜井 智洋

～物 置～

今回は狭いお部屋の片付けに貢献してくれる物置の話です。

物置と言えば年配の方は木造トタン葺きの物を懐かしく感じる方もおられるかと思いますが、現在では組立てが簡単で、長持ちするスチール製物置が主流となっています。

スチール製の物置は昭和40年頃に登場し、大手メーカーの参入の進んだ昭和50年台から普及したといわれています⁽¹⁾。物置に求められる性能は中の荷物を守ること。動物や虫などの侵入を防ぎ、風雨はもとより積雪にも耐える強度や耐久性が求められています。このため鉄製の物置には錆は大敵。耐食性の強い素材の採用はもとより、溶剤型塗料の3コート焼付塗装を実施したり⁽²⁾、耐久性に優れたプレコート鋼板を採用したり、柱に粉体塗装を実施する⁽³⁾⁽⁴⁾など、各社の強みを活かした製品が販売されています。アクセントカラーが用いられることの多い扉では液体塗装が多いようですが、柱や壁、屋根などについて粉体塗装を採用した物置が増えてきました⁽⁵⁾。

粉体塗料の採用理由としてはVOC削減以外にも、やはり廃棄物が少なく自動化の容易な塗装の経済性があげられます。塗料タイプとしては耐候性と耐食性のバランスに優れたポリエステル/ウレタン系で、高耐候性ポリエステル粉体塗料の採用が増えています。素材としては部位や使用目的に応じて、屋根材や壁材などでは耐食性の優れた溶融亜鉛めっきや合金化亜鉛めっき鋼板、亜鉛-アルミ系合金めっき鋼板などが用いられており、柱には鋼材、部品などにはアルミ鋳物なども使用されています。化成処理は素材によって

異なるものの燐酸亜鉛処理が主流です。近年では排水処理の関係から特殊な後処理を併用したリン酸鉄処理なども検討されているそうです。物置に求められる機能や塗膜性能については、例えば一般財団法人ベターリビングの“優良住宅部品評価基準-物置ユニット”に詳しく記載されています⁽⁶⁾。

物置塗装の特徴としてはコンベアスピードが6～7m/分と粉体塗装としては高速なことです。最低膜厚を規定した均一な塗装を実施するために、塗装機の構成はもとより、塗料の塗装作業性も大切な要素の一つとなっています。物置メーカーの中には独自の暴露場を有しており、実際の部材を暴露して変退色や発錆状況を確認するなど、品質向上に努めているところもあります。

あとと便利な物置ですが、都会では設置スペースが限られます。マンションのベランダやバルコニーは消防法による避難通路や共有スペースにあたる可能性があるため、設置できる場所かどうか確認が必要です。物置で培った技術を活用したレンタルボックス⁽⁷⁾などもあるようですのでインターネットなどで調べてみるのも一法です。また、物置内部の温度は一般に、夏季で外気が32℃位の時に物置内は48℃位まで上がるそうです⁽⁸⁾。温度差に弱い衣類や写真や食品類、「冷暗所保管」となっている塗料や農薬類などについては物置への収納は避けた方が良いでしょう。

参考文献

- (1) <http://www.sh-exterior.jp/history.php>
- (2) <https://www.inaba-ss.co.jp/monooki/lineup/tokutyu/tokutyu.html>
- (3) <http://www.kakuichi-house.jp/goodpoint/goodpoint000.html>
- (4) <http://www.sunac.co.jp/coating/repo/pdf/324.pdf>
- (5) http://www.inaba-ss.co.jp/monooki/lineup/shed.html#link_02
- (6) <http://www.cbl.or.jp/blsys/blnintei/pdf/esh14.pdf>
- (7) <http://www.inaba-box.jp/inaba96/index2.html>
- (8) http://www.yodomonookierabi.jp/point_01.html



図1 スチール製物置⁽⁵⁾



図2 レンタルボックス⁽⁶⁾

粉体塗装、粉体塗料の関連報文、公開特許から見る 技術動向（2014 年後半）

日本パウダーコーティング協同組合 事務局

2014 年度の粉体塗装研究会セミナー（第 4 回～5 回）において「粉体塗装」Volume 40 (No.4, No.5) で紹介された粉体塗装、粉体塗料関連の世界最新情報（14 年 5 月～14 年 10 月発行分）は 49 件であった。また同時に紹介された公開特許速報（14 年 5 月～14 年 10 月）は 17 件であり、その内訳は塗装関連 14 件、塗料関連 3 件であった。なお同時期に特許化し特許公報されたものは 29 件（塗装 21 件、塗料 8 件）であった。

紹介された報文要約をもとに内容を 5 分野に分類し、塗装現場で役立つ情報の提供を念頭に報文を選定、サマリー化し記載した。

本来は春季号で掲載すべきところ、都合により春季号を休刊としたため本号に掲載することにした。2015 年度粉体塗装研究会セミナー（第 1 回～第 3 回）については例年通り秋季号にて掲載する。

1. 世界の最新情報（報文）の内容調査と分類

49 報文につき内容別の分類、発表先（国別）などで区分し表 1 に記した。

今回掲載された内外 49 報文の内訳を整理すると以下ようになる。

- (1) 前回（45 報文）に続き今回も 49 報文と少な目である。この 49 報文中、国内発表は 26 件と 60% 強を占め、中でも基本研究（12 件）及び粉体塗料・原料（8 件）が多い。海外では今回オランダ（蘭国）が 10 件と多く、次いでドイツ（独国）の 7 件と続く。
- (2) 塗装機器・装置関連では前回に続き低調で 2 件のみであった。しかし、昨年後半から今年と新製品が各社から発表されているので次回は増えるものと思われる。
- (3) 基本研究や技術総論が比較的多く、両方合わせて 26 件と総報文の半分強であった。

2. 塗装現場で役立つ報文の紹介

2.1 粉体塗装の被塗物・被塗物評価・塗装現場関連

1) 粉体塗装の動向

鈴木清隆（EKO-KS 技術士事務所） アルトピア Vol. 44, No. 4, Page. 9-14 (2014.04.15) 日本粉体塗装の動向を読む—アルミ建材への粉体塗装の実態とその課題

鈴木清隆（EKO-KS 技術士事務所） パウダーコーティング Vol. 14 No. 3, Page. 14-18 (2014.07.15) 日本

新興国における粉体塗料の生産量の伸び及び日本で粉体塗装が少ない理由等粉体塗装の現状及び動向について述べている。中でも建築・建材向け粉体塗装について実態と課題について特に述べている。（鈴木氏：クオリコートジャパン執行委員他）

2) 台所用品の粉末塗装

MO Vol. 68, No. 4, Page. 26-27 (2014.04) ドイツの Arbon の AFG Kuechen AG 社の粉末塗装による台所用品は長持ちすることで知られている。これには Karl Bubenhofer AG 社の Polyflex PES-20 が広く使用されている。今回、AFG Kuechen AG 社の要請に答えるために Bubenhofer 社が行っている塗料改良等について言及している。

3) ホットプレスによるベニヤパーティクルボード表面の粉体塗装

BADILA Monica 他 Prog Org Coating Vol. 77, No. 10, Page. 1457-1533 (2014.10) オランダベニヤパーティクルボードへの粉体塗料、そしてホットプレスを経由した粉末硬化が高光沢表面になるよう検討されている。

表 1 報文の分類結果

	日本	米国	英国	蘭国	独国	仏国	合計
I 基本研究	12	1		6			19
II 粉体塗装・被塗物				1	3	1	5
III 塗装機・装置	2						2
IV 塗料・原料・処理	8		3	3	1	1	16
V 技術総論	4				3		7
合計	26	1	3	10	7	2	49

2.2 塗料関連

1) 45%少ない粉末の消費

MO Vol. 67, No. 12, Page. 14-15 (2013.12) ドイツ
スイスの Bigia 社の高品質の事務家具向けに、Karl
Bubenhofers 社の超薄層 (UDS) 粉末を使用検討し
た結果を紹介している。UDS の使用により粉末の
コスト (使用塗料量) が 45% 低下したとある。

2) 粉体塗装のための持続可能なポリエステル

MINESSO Alessandro (Allnex) Asia Pac CoatJ Vol.
27, No. 2, Page. 14-15 (2014.04) イギリス

リサイクル PET, イソソルビド及びコハク酸からの
粉体コーティング用途のための持続可能なポリエ
ステル類

GIOIA C 他 Green Chem Vol. 16, No. 4, Page.
1807-1815 (2014.04) イギリス

リサイクルされたポリエチレンテレフタレート
(PET) から製造されたものを粉末コーティングし
たものは、市販コーティングより良好な性能を示
す項目もある。

2.3 その他

1) 粉体塗料用アルミニウム顔料

森光太郎 (東洋アルミニウム) 東洋アルミ技報
(Web) Vol.2013、夏、Page.WEB Only (2013) 日
本

メタリックニーズに対応した粉体塗料用アルミ
ニウム顔料の紹介。最近では回収・再利用を考慮した
ボンデッドアルミが主として採用されているとあ
る。

2) 新処理関連

ジルコニウム系塗装表面処理剤の技術動向 パウ
ダーコーティング Vol. 14, No. 3, Page. 54-55 日本
環境保全に配慮した焼付塗装仕様の検討 その 24
クロムフリー系化成処理と粉体塗料の適合性 小
嶋弘樹 (日本パーカライジング)、後藤善光 (マル
シン)、野浦公介 (関西ペイント)、近藤照夫 日本

建築仕上学会大会学術講演会研究発表論文集 Vol.
2014, Page. 227-230 日本

新処理に関して書かれたもので、昨年 4 月の粉体
塗装研究会セミナー 26-2 で日本ペイント (株) がこ
の 6 月の 27-3 セミナーで日本パーカライジング (株)
が講演を行っている。

3. まとめ

2014 年 (暦年) の全塗料生産量は 161.9 万 t、対前
年比 100.8% とほぼ横ばいの中、粉体塗料生産量 (熱
可塑性粉体塗料を含む) は 3.79 万 t、対前年比 109.2%
とアップし検討している。また、粉体塗料生産量の
全塗料生産量に対する割合は 2014 年 2.34% で年々少
しづつアップしてきている (2010 年 1.86%、2013 年
2.16%)。環境に優しい粉体塗料が今後も引き続き伸
びていくのを期待するものである。

しかし、2015 年に入ると粉体塗料の生産量は 1 ~
3 月連続で対前年比 70 ~ 76% とかなり落ち込んでい
る。ちなみに全塗料生産量はこの時期対前年比 97 ~
98% である。ただし、粉体塗料出荷販売量は対前年比
94 ~ 105% とほぼ横ばいである (全塗料出荷販売量は
対前年比 96 ~ 99%)。

粉体塗料生産量が大幅に落ちているにもかかわらず
粉体塗料出荷販売量はほぼ横ばいという例年とは異な
る現象となっている。販売店による在庫、海外品の取
扱量増などが考えられるが今後各塗料メーカーのヒヤ
リングや今後の推移で原因をつきとめて行く予定であ
る。

このようななか、報文の方に戻ると、まだこの時期
は塗料関連の報文が多々見受けられが塗装機・塗装設
備関連の報文が少ない感がある。ただ、このあと塗装
機関係は設備も含めて各社から新商品の発表が行われ
ているので報文は増えるものと思われる。

逆に塗料の方は現在低調である。関係者各位の取り
組みに期待するところである。

思いのままに
(What Comes to My Mind These Days)

“かび (黴) のお話”

五木田 功*

1. はじめに

新装なった「パウダーコーティング」誌に、改めて、エッセイを執筆させて頂くことになりました。今まで何度か連載させて頂きましたが、大変有り難いことに、複数の読者の方々から好意的なご感想を頂きました。どうもありがとうございました。

パウダーコーティングという技術の大事な目的の中に、「錆を防ぐ・防食する」ということがあります。そこで、「パウダーコーティング」誌のVol.14, No.3には、「さび・錆」に因んで「わび・侘」と「さび・寂」について書かせて頂きました。

仮名で書きますと、「さび」と「わび」「さび」は一字違いではありますが中身は大きく違いますね。これと同様に、仮名で書きますと一字違いではありますが、やはり中身が大きく違うものに「かび・黴」があります。

パウダーコーティング技術の目的の中に、「錆を防ぐ・防食する」ということがあると上記しましたが、防食するということは、腐食することがあるから防食が必要なわけですね。

ところで、かびはこの腐食と関係があるのです。そ

こで、今回は「さび」と一字違いの「かび」についてのお話をさせて頂こうと思います。

2. 「かび・黴」とは

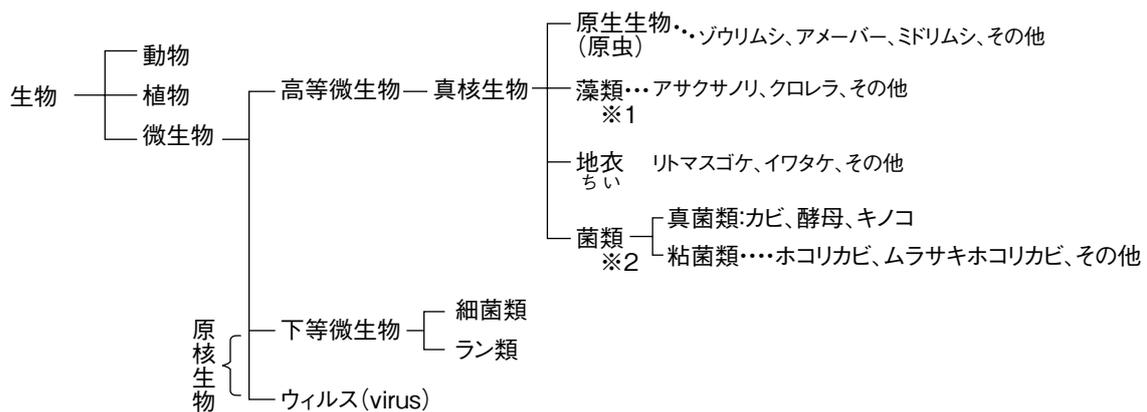
まずは、「かび」という言葉の発祥ですが、どのように生まれたかについては諸説があります。その中で、「源氏物語」に“かびくさい”という表現があるとのこと。ということは、約1000年ほど前に、かびという言葉が現在とほぼ同じような意味で使われていたと言えましょう。

微生物という言葉がありますね(資料1)。これは目に見えないほど小さい生物の総称ですが、微生物を大きい方から順に並べると次のようになります。

<大きい>←原虫・藻類・真菌(カビ、酵母、きのこ)・細菌・ウイルス→<小さい>

カビの大きさは、ミクロンの世界で、約5~10(μm) ※1です。

「カビ」(学術用語あるいは科学用語、等として表記する場合は、通常、カタカナで書きます)は分類的に



※1 藻類…光合成色素を持ち炭酸同化能力がある。地球上に5億年以上前から出現していたと見られる。

※2 菌類…炭酸同化能力は無い。

<参考文献…佐佐木正美 監修、カビの本、日刊工業新聞社、2006.12.25>

資料1 微生物の分類

※1 ミクロン…長さの単位。正しくはマイクロメートルと言い、「μm」と表記します。1(μm) = 10⁻⁶(m) ←マイナス6乗。1,000(μm) = 1(mm)

* インタースペース (エンジニアリング事務所)・主宰

は、「きのこ・茸」や「酵母」の仲間、これらを「菌類」と称します。菌類は細菌（バクテリア）などとの混同を避けるために「真菌類」とも表現されます。

カビは、一定以上成長すると目に見える菌の塊となります。これはカビの特徴の一つです。

カビの生え方（成長の仕方）ですが、カビが空気中に浮遊しているとします。カビの胞子（ほうし）というのが何かに付着します。この何か、なのですが、平滑に・つるつる状態に見える物の表面でも、顕微鏡的に見ると、通常は、ザラザラ・凹凸状態なのです。胞子はその状態の部分に引っかかり付着します。これは水中でも同じです。

そして、カビが生きられる環境であれば、胞子は発芽し長く伸びます。これを菌糸（きんし）といいます。菌糸は水分と栄養分がある限り伸び続けることができます。この菌糸は伸長と分岐を繰り返しながら付着したものの表面だけでなくその中にも入り込みます。胞子が付着した物（対象物）は基質（きしつ）といい、カビが付着し栄養源とする物でありカビの成長の基盤です。

ちなみに、この基質（きしつ）といいますのは、「パウダーコーティング・塗装」になぞらえて表現しますと、被塗装物（基材・対象物：substrate）ということになります。

上記のようにして大きく成長した菌糸の集団を菌糸体（きんしたい）といいます。この菌糸体が成長して大きくなると目で見えるようになります。

例えば、パン（基質）の表面に小さな点が見えたとします。もし、それがカビであれば菌糸体の状態になっているということです。

次の段階は、空気中に菌糸を伸ばしその菌糸は胞子をつくる機能を持った細胞へ分化し胞子をつくり出します。

このようにカビは、胞子から菌糸へ、菌糸から胞子形成細胞へ、そして、胞子をつくるための過程へと形態が次々に変化していきます。形態変化を伴わずに増殖する細菌や酵母に比べて、カビはより進化した生物とも言えます。

カビが発育するための条件とは何かということでもとめると、次の4つになります。

なお、カビは何かに付着する（取り付く）ことによつて生きるものであり単独では生きていけません。

①酸素…カビは好気性の微生物ですので酸素を必要とします。

この酸素の量を低減してカビの発育を抑制し、食品などの保存を長くすることに使用されている脱酸素剤という物質があります。

この使い方は、プラスチックフィルム製の包装材の中に、食品と脱酸素剤を一緒に入れ、密封します。すると、密封された包装材中の酸素濃度が下がりカビの発育を抑え、食品などの保存期間が長くなるというものです。

ちなみに、この脱酸素剤の主成分は錆です。

②温度…一般的には、5～45（℃）位の範囲で発育しますが、この範囲以下や以上でも発育するカビも

います。

③水分（湿度）…一般的には、水分量^{※2}が多いほど [例えば、80(%)以上]よく発育します。細菌が約50(%)以下の水分量では発育できないことを考えますと、15～50(%)程度でも発育できるカビがあるので、カビの生命力は強いですね。

④栄養分…カビは植物と違って葉緑素を持っていないので光合成ができません。そこで、生きるためには栄養分となる有機物（例えば、炭水化物、糖類、その他）が必要です。カビは取り付いたものに栄養分が無くなると死滅します。しかし、その部分に栄養分が補給されたりすると生き続けます。

カビは湿気の多い所に発生するという一般的なイメージがあると思いますが、そうとは限りません。

例えば、乾燥した穀物類・麺類・パン、等の食材、建材、衣類、本、カメラ等のレンズ、等々にもカビは生えます。カビの中には、他の微生物が生きられないほど乾燥した環境でも発育する種類があり、カビは人間の生活に関係する大部分の物に発生すると言えます。

このような乾燥した所にも生えるカビを好靱性カビ（好乾性カビとも）と言います。

カビ・きのこ・酵母は、細胞に葉緑体を持たない（光合成をしない）という点で植物よりも動物に近い生物群に入るもので、菌糸構造を基本とするということでもこの3つは共通しています。

なお、カビと人間とは全く違うプロセスで生まれたのではなく、カビのような生物が様々な環境条件に応じて生き抜いて来たその進化の歴史の先に人間が在るものと考えられます。といいますのは、人間も微生物も体を構成する基本単位は細胞であり、遺伝子の本体になるDNA^{※3}は、人間のものもカビなどの微生物のものも同じであるからです。

食品、日用品、住宅内、等々、私たちの身の回りに生えるカビの大部分は大自然の中にあるカビとは種類の違うもので、醤油や酒などをつくるのに使うコウジカビも大自然界ではめったに見られないカビです。

世界にいるカビは数万種と言われますが、私たちの日常生活の周囲にいるカビはその中のほんの一部でしかないと言われています。

ちなみに、「ばい菌」という言葉がありますね。こ

※2 ここで言う水分量とは、空気中の相対湿度（%）ではなく、カビが取り付く対象物（基質）、例えば、食品類、建材類、衣類、等々の表面に存在する水分のことです。空気中の水分を表す相対湿度（%）と、ある物体自体の表面に存在する水分量（%）とは違うものです。

※3 DNA…deoxyribonucleic acid：デオキシリボ核酸。遺伝子の本体となっている4種類の塩基性の有機化合物のこと。

れは、かびの漢字“黴”（音読みで“ばい”）と、細菌の“菌”を組み合わせで「黴菌」となったということです。

3. 有益なカビと問題のカビ

3.1 有益なカビ

カビに関する大発見で有名なペニシリン^{※4}のようにカビからつくられた医薬品は沢山ありますが、鰹節、味噌、醤油、日本酒、ビール、ワイン、チーズ、等々、カビの効用によってつくられる食品も沢山あります。

このように、カビは私たち人類の健康や生活面に大きな力を発揮してくれています。

具体例を一つ挙げましょう。

日本料理の味覚の基本となるだし汁材の代表の一つに鰹節がありますね。鰹節は、鰹の肉にアスペルギルスというアオカビの一種を生えさせ香味を長期保存するとともに、組織を緻密に硬くさせます。このカビの効力によってつくられた鰹節に取り付くカビがいるのです。アスペルギルス・グラウカスというカビで、このカビが取り付くと鰹節の乾燥が早まり、しかも特有の風味が出ると共に、害になる菌による鰹節の変質を防止します。

このように、鰹節はカビを活用する食品の中でも最もカビの恩恵を受けている食品と言えるものです。

3.2 問題のカビ

私たち人間は、身体の内側も外側も菌に囲まれて生活していると言えます。その菌の中には、私たちを守ってくれている菌もあれば、良くないことをする菌もあります。

問題のカビつまり人間に対して良くないことをするカビ。そのカビが原因で起こる病気について触れましょう。

カビが原因で起こる病気は大別しますと、①アレルギー性疾患、②感染症、③カビ中毒の3つがあります。

アレルギー性疾患には、気管支喘息や鼻炎などが代表的ですが、これらは全てカビによるものというわけではなく、ダニや花粉などにも起因します。

感染症には、水虫、たむしが代表的ですが、特に水虫は、白癬菌というカビが足などに繁殖して起こる皮膚病です。白癬菌は、ヒトの髪、爪、角質、動物の毛、鱗、等に含まれるケラチンというタンパク質を栄養源とするカビです。

足に繁殖しやすいのは、靴・靴下を履くことにより足がむれ、カビの好む高温多湿な環境をつくることによります。水虫は正式には白癬といえます。何と、日本人の4人に1人が水虫に罹っていると言われてい

ます。

カビ中毒は、カビがつくる毒性物質によって引き起

こされるもので、食品衛生上で問題とされるカビは十数種類と言われます。

カビ中毒は、細菌による中毒と違って、直ぐに吐き気や激痛、等の症状が出るケースは少なく、慢性的な疾患として現れてくる場合が多いということです。

カビが生えている食品は口にしない、ということが大切です。

4. カビ対策あれこれ

まず、カビの除去(死滅)方法について述べましょう。

カビの生命力は強いということを書きましたが、ポイントを掴んだ方法を使えばカビの除去はそう難しいことでもありません。

例えば、70(℃)で10分加熱する、消毒用エチルアルコール(エタノール)で拭き取る、次亜塩素酸ナトリウム(一般に、漂白剤、殺菌剤、消毒剤、等の成分)に浸けて置く・或いは吹き付ける、その他。

また、カビ対策の基本は、カビの除去や殺菌にばかりこだわるのではなく、カビが生えにくいように対象物や対象場所を乾燥させること、風通しを良くすること、僅かであっても空気の流れをつくること、等です。つまり、水分・湿分の除去です。

ちなみに、人間関係も風通しを良くするとカビが生えにくいのでは？！

一方、細菌の場合は、慎重な対応が必要です。少ない菌数でも発症や死に至ることもあります。

従って、細菌の対策は、加熱、消毒、殺菌、等が基本です。

5. おわりに

本原稿を執筆しております今、数日前に関東地方が梅雨入りしたとのこと。については、カビの季節でもあります。梅雨を「黴雨」と書かれることもあるそうです。

ものごとを理解するには、「知識」と、その知識を活用するための「思考」、の2つが必要と言われますね。このうちの知識としてのカビの情報、いかがでしょうか。

参考文献

- (1) 李 憲俊：カビの科学、日刊工業新聞社、2013.6.25.
- (2) 佐佐木正美監修：カビの本、日刊工業新聞社、2006. 12. 25.
- (3) 浜田信夫：人類とカビの歴史、朝日新聞出版、2013. 6. 25.
- (4) 田爪正氣：築地 真実、細菌の手帳、研成社、2006. 8. 10.
- (5) 久米田裕子：カビって何もの？、大阪府立公衆衛生研究所、2000. 7. 1.

※4 イギリスの細菌学者・A. フレミングが1928年、ペニシリン(A. フレミングによる命名)を発見。世界初の抗生物質であり、以降の抗生物質の急速な進歩の先駆けとなった。1945年、ノーベル医学・生理学賞を受賞。



FineShine

Premium 70%PVDF Fluoropolymer Powder Coatings

Fluorofine®

PVDF70%フッ素樹脂系粉体塗料

米国 AAMA2605 適合
欧州 Qualicoat Class3 認証取得



Shanghai Yuyuan Hotel



Dubai International Airport U.A.E.



Kaixin Luxury Garden, Shanghai



Florida State Piping Project U.S.A

プレミアムライセンス認証システム

Fluorofine（フロロファイン）は、一定水準以上の塗装によりその塗膜性能を発揮いたします。そのためプレミアムライセンス認証を受けた塗装工場のみを提供させていただいております。

日本総代理店



株式会社 **三王** 粉体事業所

〒340-0004 埼玉県草加市弁天4-17-18

TEL:048-931-2001 FAX:048-931-2151

www.san-oh-web.co.jp

快適と信頼が

私たちの商品です。

表面処理の総合商社…



株式会社 **板通**

<http://www.itatsu.co.jp>

本社 〒326-0802 栃木県足利市旭町 553 TEL 0284(41)8181 FAX 0284(41)1250

本部 〒373-0015 群馬県太田市東新町 330 TEL 0276(25)8131 FAX 0276(25)8179

両毛支店/埼玉支店/高崎支店/小山支店/宇都宮支店/水戸支店/東北営業所

フィリピン/タイ/インドネシア/中国

横浜化成株式会社

本 社 ☎108-8388 東京都港区高輪2丁目21番43号 ☎03(5421)8266(大代)
大 阪 支 店 ☎530-0047 大阪市北区西天満5丁目1番9号 ☎06(6364)4981 (代)
千 葉 支 店 ☎263-0001 千葉市稲毛区長沼原町804番地 ☎043(259)2311 (代)
静 岡 営 業 所 ☎422-8067 静岡駿河区南町13番3号(TKビル) ☎054(282)5366 (代)

地球に優しい環境型塗装技術はこれからの優先課題です !!

地球環境に優しい次世代の塗装法 Powder Coating (粉体塗装)

「長さ 17.5m」「重量2.0t」最先端の生産環境におまかせください。

妥協を許さない信念で、高品質を保ち保ち続けます。

株式会社 明希

代表取締役会長 新井 かおる (薫) 代表取締役社長 新井 裕喜

〒675-1202 兵庫県加古川市八幡町野村字蟹草 616-44

TEL 079-438-2737 (代) FAX 079-438-2771 (代)

HP:<http://www.e-orca.net/~meiki/> Email:meiki_qa@e-orca.net



 城南コーティング株式会社

樹脂からマグネシウムまでをラインシステム化した多量生産方式を採用

新素材をコーティングする

粉体塗装

電着塗装

溶剤塗装

本 社 〒142-0063 東京都品川区荏原 6-17-16 ☎03(3787)0711(代)

上里工場 〒369-0315 埼玉県児玉郡上里町大字大御堂字長久保1450の37 ☎0495(34)0801(代)

児玉工場 〒367-0206 埼玉県本庄市児玉町共栄 800-9 ☎0495(72)6191(代)

ISO 9001・14001 登録企業

アックでは、塗料・塗装方法・設備・機器の提供はもちろん、塗料専門商社としての経験と知識を活かして、皆様が抱える問題に対し、環境時代に最適な「アイデア」を提案します。

環境時代が求める
エコロジカル・
ペインティングへ



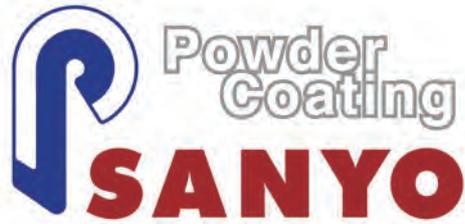
お客様に「信頼と満足」を

株式会社アック

www.a-c-c.co.jp

本社/名古屋市港区十一屋2-12 〒455-0831 TEL(052)381-5599

名古屋・小牧・三河・豊川・弥富・浜松・いわき・山口・東京



量産工業塗装から、意匠塗装まで
 粉体塗装から、液体塗装まで
 鋼材・ADC12材から、ガラス材まで
 最適な塗装膜をご提供致します。

是非、御問い合わせください。

* 三洋塗装工業株式会社 *

〒664-0836 兵庫県伊丹市北本町1丁目314
 TEL: 072-782-8581 FAX: 072-782-1789
 URL : <http://www.sanyocoating.co.jp>
 E-Mail : sankat@tuba.ocn.ne.jp

手動用塗装機キャンペーン中

くわしくは弊社サイト
 『事業紹介→アイオニクス最新情報』
 をご覧ください

新規粉体搬送用装置
DFP1000シリーズ



コンパクトで高濃度
 低速搬送の為、粉末を痛めない
 少量エアで大量搬送可能

静電粉体塗装装置

GX8500αβシリーズ



よく塗れる塗装条件を4つの種類から選べる

- スーパーパルスパワー搭載
従来モデルに比べ約15%ガン軽量化に成功
- ガン重量480グラム!



自動ガンモデル
GX532



小型で粉体塗装ロボットに最適
 ガン長さ255mm (従来比40%短)



日本パーカライジング株式会社 アイオニクス部

<http://www.Parker.co.jp/>

東日本営業チーム TEL : 047-434-3745 西日本営業チーム TEL : 06-6386-3584 海外営業グループ TEL : 047-434-5061

ビル外装建材に高耐久性粉体塗装を

優れた耐久性を有し、環境に優しい粉体塗装がビル外装建材に施されています。
素材に合わせた最適な前処理と管理体制で粉体塗装の長所を最大限に引き出します。



渋谷駅東口渡り廊下
スチール窓枠
フッ素樹脂粉体塗装



クロスコートタワー(名古屋駅前)
スチールブラケット
ポリエステル樹脂粉体塗装



中部国際空港
天井スチールパネル
ポリエステル樹脂粉体塗装

粉体塗装のパイオニア

 筒井工業株式会社



LIACA-022

CM017

〒475-0021 愛知県半田市州の崎町2-112

TEL 0569-28-4225 FAX 0569-29-0870

E-mail: tsutsuik@citrus.ocn.ne.jp

<http://www.tsutsuik.co.jp>

建築・装飾金物の焼付塗装



MARUSHIN

株式会社 マルシン

<http://www.kk-marushin.com>

アルミニウム合金材料工場塗装工業会(ABA)加盟

【取 扱 製 品】アルミ、スチール、ステンレス製品の焼付塗装及びグライツ吹付

【取 扱 塗 料】フッ素・ウレタン・アクリル等溶剤系塗料、光触媒塗料、粉体塗料

【粉体認定工場】AkzoNobel 社、FineShine 社、JOTUN 社、TIGERDrylac 社

草加工場【スチール製品】

〒340-0002

埼玉県草加市青柳 2-11-39

TEL048-931-5200/FAX048-931-5888

松伏工場【アルミ/ステンレス製品】

〒343-0104

埼玉県北葛飾郡松伏町田島東 1-1

TEL048-993-1116/FAX048-991-2002



素材の付加価値を向上する

高意匠粉体塗料
V-PET

特殊模様シリーズ

V-PET サテン

特殊模様
(エポキシ/ポリエステル系)
落ちついた高級感あるサテン調仕上げ

V-PET リンクル

特殊模様
(エポキシ/ポリエステル系)
立体的な3分つやからグロスの凹凸模様仕上げ

超耐候性シリーズ

パウダーフロンCW

(ふっ素樹脂系)
3分つや〜フルグロスまで光沢調整が可能

パウダーフロンSELA

(ふっ素樹脂系)
ふっ素樹脂とポリエステル樹脂の2層分離形粉体塗料

…彩りに優しさをそえて…
未来へつなく

DNT

DAI NIPPON TORIYO

大日本塗料株式会社

お問い合わせは
●大 阪 ☎06-6466-6703
●東 京 ☎03-5710-4505
●小 牧(粉体) ☎0568-76-5573
資料請求先 ☎0120-98-1716