

デュアル電界方式を適用した新型粉体静電ガン

柳田 建三*

1. はじめに

粉体塗装は、塗料に揮発性有機化合物（VOC）を含まず、また、塗装時にも VOC が発生しないことから、非常にクリーンで地球環境保全に適した塗装方法である。

静電粉体吹付塗装の帯電方法には、コロナ帯電方式と摩擦帯電方式がある。コロナ帯電方式は、高電圧発生器が必要であるが、コロナ放電によって外部電界を形成することにより、一般に塗着効率に優れ、塗料の種類（材質）を選ばないという特長がある。一方で、コロナ帯電特有の逆電離現象による肌荒れやピンホール等の塗膜欠陥が発生する可能性があり、課題となっている。

今回、粉体静電ガンに求められる塗装性能（塗着効率、塗装仕上り等）の向上を図るため、新帯電方式であるデュアル電界方式を開発した。さらに本帯電方式を適用した粉体静電ハンドガンを製作し、塗着効率と塗装仕上り性について従来方式との比較評価を行ったので、その結果について報告する。

2. 従来の静電粉体塗装方法

2.1 コロナ帯電方式

まず、静電粉体塗装におけるコロナ帯電方式の基本原則を図1に示す。コロナ帯電方式とは、ガン先端のコロナ電極に高電圧を印加させ、電極よりコロナ放電を起こし、放電により発生したイオンで塗料を帯電させて、接地した被塗物に付着させる静電塗装方法である。

静電粉体塗装における静電効果はクーロンの法則に

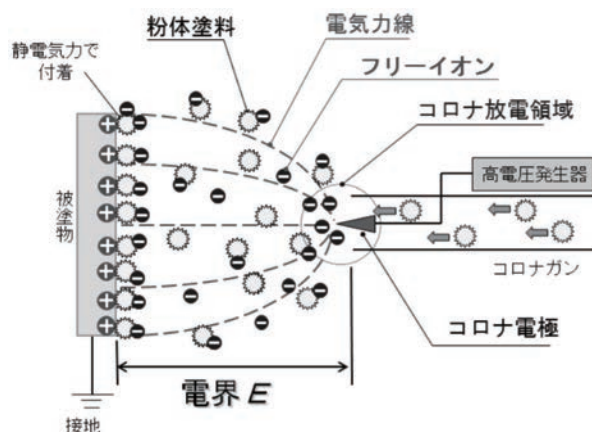


図1 一般的なコロナ帯電方式

従うため、静電的に塗着効率を向上させるには、基本的に静電気力を大きくすればよい。

静電気力 F [N] は、粉体塗料粒子の帯電量を q [C/kg]、ガン～被塗物間の電界を E [V/m] とすると (1) のように表すことができる。

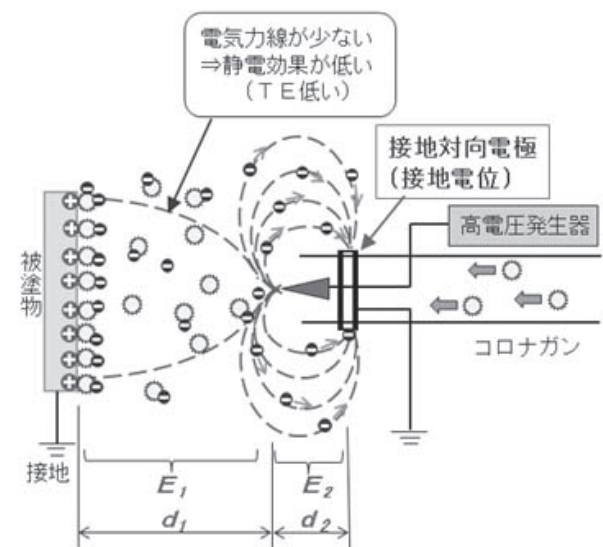
$$F = qE \quad (1)$$

(1) 式より、粉体塗料粒子の帯電量、またはガン先端～被塗物間の電界を大きくすれば、静電気力 F も比例して増加し、塗着効率の向上が期待される。一方塗装仕上がりについては、 F が大きくなるほど静電反発が生じやすくなり、逆電離現象によって塗装仕上りが低下する可能性が高くなる。

2.2 接地対向電極方式

前述のコロナ帯電方式における静電反発の抑制には、図2に示すように、ガン本体後方に接地対向電極を配置して、フリーイオンを除去することが効果的である。

しかし、接地対向電極を装着した場合は、 d_1 （被塗



【接地対向電極方式】
電磁力線が接地対向電極側に集中するため、塗着効率が下がる。

$$E_1 < E_2$$

E_1 : 電界1 (被塗物～ガン先)
 E_2 : 電界2 (ガン先～接地対向電極)
 d_1 : ガン距離、 d_2 : リング距離

図2 接地対向電極の配置例

物～ガン先電極間の距離) $> d_2$ (ガン先電極～接地対向電極間の距離) の位置関係となるため、 E_2 (ガン先電極～接地対向電極間の電界) が E_1 (被塗物～ガン先電極間の電界) より大きくなるので、被塗物に作用する静電気力 F は弱くなり、その結果塗着効率は低下することになる。

2.3 デュアル電界方式

今回、前述の接地対向電極における課題を解決するために開発したのが、図3に示すデュアル電界方式である。接地対向電極方式で $E_1 \approx E_2$ を実現するためには、 d_2 を大きくする必要があるが、特にハンドガンではガン全長が長くなり、操作性を損なうことになる。

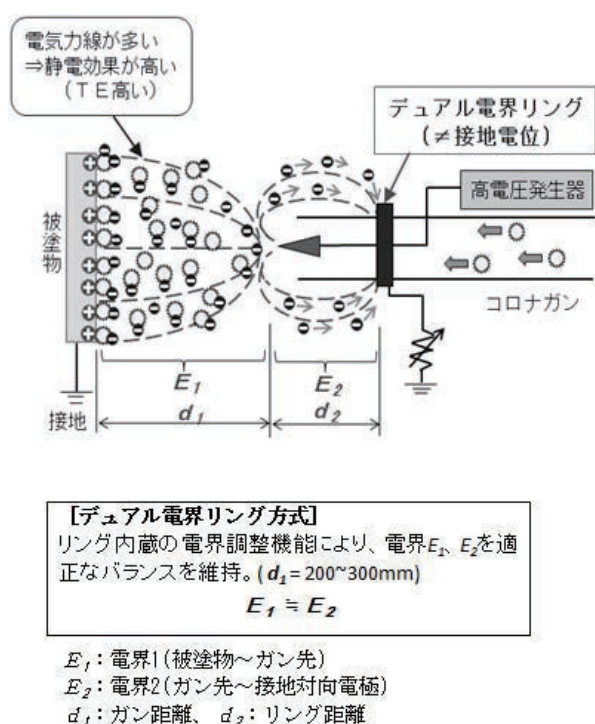


図3 デュアル電界方式

- 【効果】①低出力（-80 kV）でも高いTEを確保、
②TEのガン距離依存性を低減



図4 新開発ガン ECXm

そこで、デュアル電界リング～接地間に電界調整用の電気回路を挿入し、ハンドガンとして適正な d_2 を維持しつつ $E_1 \approx E_2$ を実現しようとしたのが、デュアル電界方式である。

実際の新開発ガン ECXm (図4参照) では、ガンに装着されたデュアル電界リングに電界調整機能を付与することで、電界リングに電界が集中することを抑制するとともに、 E_1 (被塗物～ガン先電極間の電界) の電界強度も確保している。その結果、後述するように従来両立が困難であった塗着効率と塗装仕上がりを共に向上させることが可能となった。

3. 実験

3.1 実験装置

本研究で使用した実験装置の構成を図5に示す。本研究では、粉体塗装ガンとして、前項で説明したデュアル電界方式を採用した新開発の粉体静電ハンドガン(旭サナック製、型式: ECXm、最大印加電圧: -80 kV)、比較評価用として従来型コロナ帯電式粉体静電ハンドガン(最大印加電圧: -100 kV)の2機種を使用した。各粉体塗装ガンを図示のように塗装用ロボットに搭載し、上下方向にストローク長800 mm、線速18 m/minで揺動させる。さらに、塗料ホッパーに充填された粉体塗料は、前記ホッパー下部に接続されたスクリュウ式塗料供給装置(旭サナック製、型式: SFC)により、内径φ12×長さ10 mのポリエチレン系樹脂製の塗料ホースを介して、前述の粉体塗装ガンに供給される。前記粉体塗装ガンに内蔵される高電圧発生器は、ガン先端に備え付けられたコロナ放電電極に接続されている。放電電極に-80～-100 kVの高電圧が印加されると、電極先端部でコロナ放電が発生し、その周囲に負極性イオンが生成される。これらのイオンが粉体塗料粒子と衝突すると、塗料粒子は静電的に帯電し、搬送エア流によって被塗物まで輸送され静電塗装される。

3.2 実験方法

図5の実験装置において、塗料ホッパー内に粉体塗料を充填し、静電塗装によって被塗物に塗着した粉体塗料の重量を電子天秤にて測定する。塗着効率は、(2)式に示すように、被塗物への粉体塗料の吹付量に対する被塗物の塗着重量の比により求められる。

$$T_e = W_t / W_{pf} = W_t / (P_{pf} * T_c) \quad (2)$$

ここで、 T_e : 塗着効率(%), W_t : 被塗物に塗着した粉体塗料の重量、 W_{pf} : 被塗物に対する粉体塗料の吹付量(g)、 P_{pf} : 粉体塗料の時間当たりの吐出量(g/min)、 T_c : 被塗物への吹付時間(min)である。

実験試料として、エポキシ樹脂系粉体塗料(色: グレー)を用い、被塗物は寸法500×500×0.3 t(単位: mm)の鋼製平板を使用した。

4. 結果および考察

4.1 塗装距離に対する塗着効率の変化

塗装距離(ガン～被塗物間の距離)の塗着効率に対する影響を調べるために、塗装距離を50 mm 間隔で

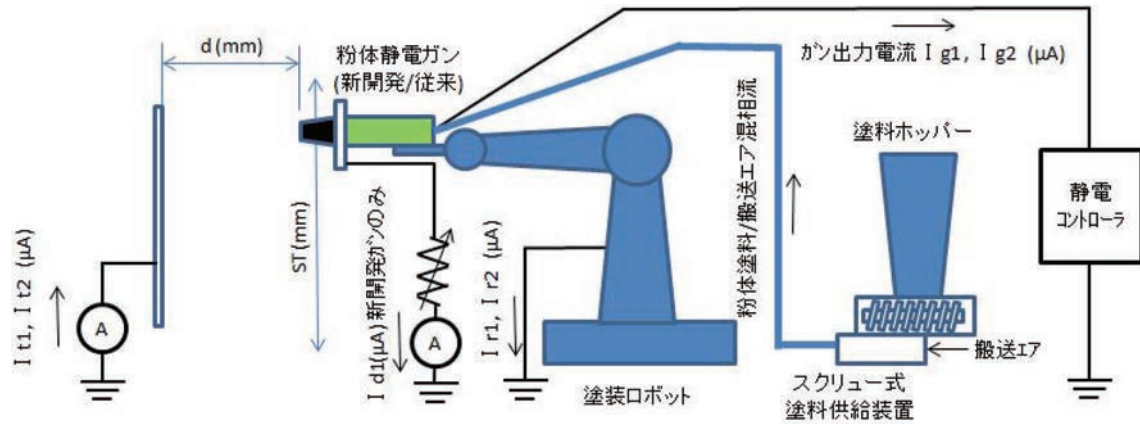


図5 実験装置の構成

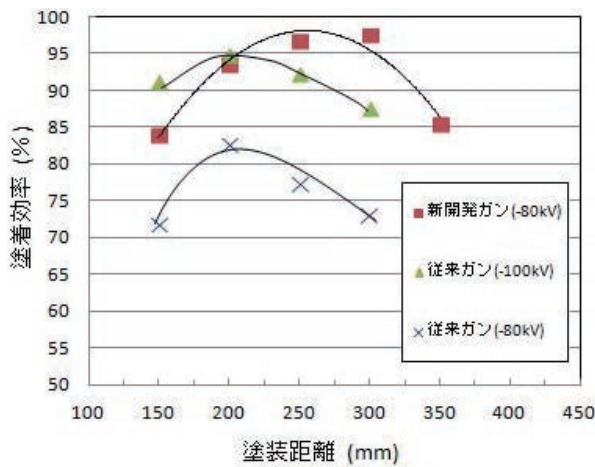


図6 塗装距離に対する塗着効率の変化

150 ～ 300 mm 間（新開発ガンのみ塗装距離 350 mm も測定）としたときの塗着効率の変化を図6に示す。本実験では、吐出量は 100 g/min、搬送エア流量は 110 L/min 固定とした。デュアル電界方式を適用した新開発ガンは、デュアル電界の調整機能により塗装距離 200 ～ 300 mm で高い塗着効率を得られるようにチューニングされている。図6の実験結果は前述のように適正化された電界効果を反映しており、印加電圧 -100 kV の従来ガンに比べて低い印加電圧（-80 kV）であっても、塗装距離 200 mm において同等の塗着効率を得られている。さらに、塗装距離 250, 300 mm では各々約5ポイント、および約10ポイント高い塗着効率となっている。したがって、デュアル電界方式の適用により、常用使用範囲とされる塗装距離 200 ～ 300 mm において、従来方式より高い静電効果が得られていることが分かる。

4.2 塗装仕上がりにおける被塗物に流れるイオン電流の影響

本実験では、各塗装条件における塗膜外観を目視で確認し、図7に示すような逆電離による塗膜表面の肌荒れの有無について評価を行った。その結果を表1に示す。新開発ガン、従来ガンとも、塗装距離 150 mm



図7 逆電離（静電反発）による塗装不良例

表1 塗装仕上がりへの評価結果

ガンタイプ	塗装距離 (mm)				
	150	200	250	300	350
新開発ガン (- 80 kV)	×	○	○	○	○
従来ガン (- 100 kV)	×	○	○	○	—

吐出量：100 g/min、搬送エア流量：100 L/min

○：静電反発無、×：静電反発有

でわずかな静電反発（逆電離）が認められたが、塗装距離 200 mm 以上では両ガンとも静電反発は発生せず、優れた仕上がりが得られた。

次に、図5の実験装置による、ガン出力電流、および被塗物へアース間に流れるイオン電流の測定結果を図8に示す。

新開発ガンにおける各電流の関係は (3) 式、従来ガンにおける各電流の関係は (4) 式で表される。

$$I_{g1} = I_{t1} + I_{r1} + I_{d1} \quad (3)$$

$$I_{g2} = I_{t2} + I_{r2} \quad (4)$$

ここで、 I_{g1} ：新開発（デュアル電界）ガンの出力電流（ μA ）、 I_{t1} ：新開発ガン使用時に被塗物～接地間に流れるイオン電流（ μA ）、 I_{r1} ：新開発ガン使用時にガン取付ブラケットおよびロボットアームを介し大地に流

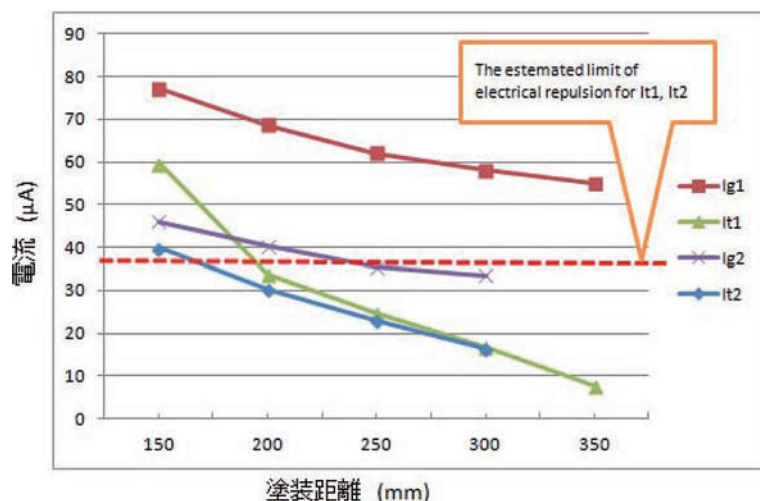


図8 塗装距離に対するガン出力電流、被塗物に流れるイオン電流の変化

れるイオン電流 (μA)、 I_{d1} :デュアル電界リング~接地間に流れるイオン電流 (μA)、 I_{g2} :従来ガンの出力電流 (μA)、 I_{r2} :従来ガン使用時に被塗物~接地間に流れるイオン電流 (μA)、 I_{r2} :従来ガン使用時にガン取付ブラケットおよびロボットアームを介して大地に流れるイオン電流 (μA)

(3) 式のデュアル電界方式の場合、ガン先端の放電電極を原点とすると、ロボットアームやガン取付用ブラケットは、デュアル電界リングに比べて相対的に離れた位置関係にあるため、 $I_{d1} \gg I_{r1}$ の関係にある。したがって、(3) 式は (3)' 式に近似できる。

$$I_{g1} \div I_{r1} + I_{d1} \quad (3)'$$

図8において、新開発ガンの出力電流は従来ガンより同じ塗装距離で 25 ~ 31 μA 程多くなっている。これは、新開発ガンに装着されたデュアル電界リングの効果により、デュアル電界 E_1 、 E_2 の電界強度が高く保持されるため、イオン発生量が従来ガンに比べて多くなっていることを示している。

一方、被塗物に流れるイオン電流については、塗装距離 200 mm 以上では、両ガンともほぼ同等となっている。これは、新開発ガンの方がトータルのイオン発生量が多いにもかかわらず、デュアル電界リングによって帯電に寄与しないフリーイオンが吸収され、被塗物に到達するイオン電荷量 (帯電粒子の電荷量とフリーイオンの合計) が両ガンではほぼ同等であることを示している。被塗物に到達する帯電粒子の電荷量とフリーイオンを各々分離して測定することは困難であ

る。しかし、図6の結果から、新開発ガンの塗着効率が塗装距離 200 mm 以上で従来ガンと同等以上となっていることから、新開発ガンにおけるフリーイオンの割合は相対的に少なく、一方で帯電粒子の電荷量は多くなっていると推察される。

5. 結 言

以上の実験結果より、新しく開発したデュアル電界方式の適用により、従来ガンより低い印加電圧にも関わらず同等以上の塗着効率が得られると共に、従来塗着効率とオフトレードの関係にあった塗装仕上がりにおいても、極めて優れた塗膜外観を得ることが確認できた。

さらに、本稿では詳しくは言及しなかったが、デュアル電界方式は前述のように低いガン印加電圧であっても優れた塗装性能を確保できるため、ガンに内蔵される高電圧発生器の小型化が可能となる。そのため、ガン本体の軽量化による操作性向上が期待できる。実際に、本年1月に上市したデュアル電界方式を適用した新型粉体静電ハンドガン (型式:ECXm) は、高い塗装性能と共にガンの大幅な軽量化に成功しており、質量 450 g (当社調査で2016年2月現在世界最軽量) を実現している。

当社では、今後も環境対応に好適な粉体塗装機器の開発に注力し、お客様の利益創出に貢献できるよう継続した新商品開発に取り組んでいく所存である。

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

～自転車～

今回は自転車の粉体塗装について取り上げます。特に粉体塗装におけるカスタム塗装について話をしたいと思います。

皆さんの中には自転車をお持ちの方も少なくないと思いますが、国内ではどのくらい自転車が販売されているのでしょうか。経済産業省の生産動態統計によると、平成 27 年の完成自転車の出荷数量は前年比 24% 減の 158 万台となっており、金額ベースでは 44% 増の 537 億円となっています。

ちなみに平成 18 年の統計をみると出荷数量は 392 万台であり、当時と比べて近年の台数は大きく落ち込んでいることが分かります。ただ、興味深いことに当時の出荷金額は 474 億円で今よりも 63 億円少なくなっています。そこから近年では高級グレードにトレンドが移っていることが予想できます。

自転車の高級グレード化と共に要望が高まっているのがカスタマイズ塗装です。数十万円の自転車を塗装し直して好みのカラーデザインに仕上げるオーナーも少なくありません。塗料としては、溶剤系のウレタン塗装が使用されるケースも多いですが、“強い塗膜”



として粉体塗装のニーズも根強くなっています。

自転車のカスタマイズ粉体塗装として有名なのが、神奈川県横浜市にあるカドワキコーティング（代表取締役・門脇正樹氏）です。

カドワキコーティングでは塗装専門家として粉体塗装に特化し、自転車やバイクのカスタム塗装としてはその業界で抜群の知名度を誇っています。「KADOWAKI」はブランドとしての地位を確立していると言えます。

同社ではオリジナルのカラーデザインを提案しており、独自の色見本帳も作成しています。ソリッドであれば 1 コート仕上げで済みますが、パールメタリックカラーなどでは 2 コートや 3 コートとなり、粉体塗装を重ねることで色合いや深みを表現しています。

作業工程は、脱脂→ブラストマスキング→プラメディアブラスト→ブラストマスキング→アルミナブラスト→塗装マスキング→プライマー（エポキシ樹脂系）→焼き付け→ベースコート（ポリエステル系）→焼き付け→クリアーコート（ポリエステル系）→焼き付け→仕仕上がりとなります。

旧塗膜を剥離するブラストは素地を傷めないように 2 種類に分けて行うなどきめ細かさが求められています。「アルミナブラストでは、下地としてのフレームの表面が均一で滑らかに整えられます。それによりパウダーの密着性が高まり、仕上がりに大きな差がでます」（門脇社長）。

また、この工程に加えて、ロゴステッカーを貼る作業が加わることがほとんどですが、そのロゴステッカーの仕上がりに深みを出すときには、4 コート、5 コートに及ぶこともあります。粉体塗装の 5 コート仕上げとはなんとも贅沢な仕様を思われます。同社のカラーデザイン及び塗り重ねの技術とその仕上げを要望するオーナーから生まれたものと言え、粉体塗装の可能性が広がります。

同社では全国各地の自転車ショップからオーダーを受け、カスタム塗装を行っています。新たに自転車の輸入販売も開始しています（グループ会社であるファビタが行う）。取り扱う自転車ブランドの 1 つ「birdy（バーディー）」ではカラーオーダーシステムを実施。純正カスタムとして全 78 色の中からオーダーすることができる。同社は常に粉体塗装のカラーデザインの可能性を追求しています。



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

「旅」のお話

五木田 功*

1. はじめに

何度か連載させていただいております本エッセイには、複数の読者の方々から好意的なご感想をいただいております。大変ありがたく思っております。

前回 (Vol.16, No.1)、2016 年新年号に掲載させていただきました「アルフレッド・ノベルとノベル賞」につきましても、読み応えがあった、大作ですね、等というようなご感想を複数の方々からいただき、大変恐縮しております。一生懸命執筆している甲斐があります。

ところで、パウダーコーティング (Powder Coating) という技術の目的の一つに、金属の腐食を防ぐこと・錆の発生を防ぐこと、があります。その専門分野としては、防食技術、表面処理技術、等と表現される分野です。この“錆”という言葉をもじって (言わば洒落で)、「佬・寂」、「儼」について書かせていただいた「号」があります。

今回はその洒落の続きとしまして、「旅」について述べさせていただくことといたします。

2. 「旅」とは

「旅」という言葉をひもときますと…「住んでいる土地を離れて、一時、他の土地に行くこと」あるいは、「古くは、必ずしも遠い土地に行くことに限らず、住居を離れることをすべて“たび”と言った」という説明や、「日常生活圏から離れて他所に赴くことを人々は旅と呼んできた」、という説明もあります。

旅に関する古い記録では、紀元前 2600 年頃・古代メソポタミアの粘土板に放浪の旅について刻まれた物語 (叙事詩) があるといえます。

ところで、旅のきっかけというのはいろいろ考えられます。昔々の旅では、戦乱を逃れて安全な場所へ移動する、何かの任務遂行のための命令・強制、等々。

しかし、時代が進むに従って、旅とは、他者から言われるのではなく、人々は自主的に旅をするようになりました。それは、信仰のためであったり、修養のためであったり、旧交をあたためるためであったり、未知の地を訪ねるため (現在でいう観光) であったり、……。

現在の「旅・観光」ということを考えますと楽しい事と言えますが、日本も外国も昔々の旅ということを経験しますと決して楽しい出来事とは言えませんでした。というのは、旅をするのに相応しいインフラ (移動するための道 (路)、交通手段、宿泊施設、食事、医療機関、等々) が整備されてなかった、また、貨幣の制度が不十分だったため物や事の調達が出来にくかった、不安全问题を抱えていた、そして、旅に出た場合現在のように、「帰れる」という確たる保証が無かった、等々。

そこで、昔々は非常に辛い思いや条件の中で旅をせざるを得なかった人々が大部分でした。

3. 防人の旅

このような辛い旅の例は、日本の例で言いますと、「万葉集」に詠われております。

万葉集の中に、防人が詠った歌やその家族が詠った歌が約 100 首あり、これらは短歌です。

以下に、出立する防人が妻・子供を詠った歌、防人の妻が出立する夫を詠った歌、そして、防人が自身のことを詠った歌をほんの一部ですがご紹介しましょう。

・防人に 立たむ騒きに 家の妹が
業るべきことを 言はず来ぬかも
(4363 若舎人部広足)

<筆者拙訳：防人に出立するという騒ぎにまぎれて、妻に家の仕事のことに言わずに来てしまった (大丈夫だろうか…)>

・韓衣 裾に取りつき 泣く子らを
置きてぞ来のや 母なしにして
(4401)

<筆者拙訳：衣服の裾に取りついて泣く子供たちを置いて来たのだ。母の無い子を…。>

・防人に 行くは誰が背と 問ふ人を
見るが羨しさ 物思ひもせず
(44425 防人の妻)

<筆者拙訳：防人に行くのは誰の主人、と聞く人を見ると羨ましい。夫を連れて行かれてしまう (悲しい) 私のことは思いもしないで…>

・ふたはがみ 悪しけ人なり あたゆまひ
わがする時に 防人にさす
(4382)

* インタースペース (エンジニアリング事務所)・主宰

＜筆者拙訳：ふた（地名）の国守は悪い人である。
私がひどい急病にかかっている時にもかかわらず、防人にさせるのだ。＞

上記4桁の数字は万葉集中の歌番号を示します。

防人という人は兵士ではありますが、7世紀後半から8世紀中頃にかけて東国から徴兵^{＊1}されて、唐、新羅の侵入に備え、筑紫、杵岐、対馬、等の北九州の守備に当たられた普通の人・庶民です。約3,000人の軍隊だったといわれます。

防人の歌は東国の方言で詠まれた歌で、親子、夫婦、家族の哀別を詠った作品です。

東国とは、現在の静岡、南関東、甲信の地域を指します。旧称では、遠江、駿河、伊豆、上総、下総、安房、常陸、武蔵、下野、上野、相模、甲斐、信濃、等の諸地方です。

なぜ東国の人々が防人として徴集されたのか？ それは、当時の西の方の為政者は、東国の人々を勇敢とか逞しいとかと思っていたから、という説があります。

東国から北九州までは約1,000（km）の距離、これを徒歩で1か月半から2か月かけて移動。往路は係りの役人が引率するものの、帰路は引率は無く、また、帰れるかどうか定かではなかったといえます。

突然の徴集を受け、任期は最低3年で、延期もあり、また、いつ帰れるかははっきりしなかった。

そして、防人の作品は、往路に際しての歌はあるが帰路についての歌は万葉集に載っていないとのこと。帰れた人はほとんどいなかったのではないかと想像されます。

その頃の旅というのは、社会的地位の高い人は別として、防人に限らず少なくとも普通の人・庶民の場合には悲しい出来事だったのかもしれません。

普通の人・庶民は、農業、漁業、林業、商業、その他日常的な生活を営み続けたいと思っていたはずですから。

昔々の旅の例として万葉集中の防人について述べましたが、この時代は、古代（奈良・平安時代）・原始古代（大和朝廷時代）と言われる頃で、西暦で言いますと700年代（8世紀）から1,100年代（12世紀）ということになります。

この頃に関連させて別の旅についてひとときと、遣隋使、遣唐使があります。

遣隋使は600年から618年にかけて5回の派遣、遣唐使は630年から894年にかけて10数回派遣された

といわれます。

これらの旅は防人の場合とは違って団体としての派遣であり、また、防人のように外国人と戦うための兵士として赴くわけではなく、広義の中国文化を学びに行ったものであり、いろいろな苦勞その他があったことは想像に難くありませんが、防人の場合とは大いに異なる旅だと言えます。

4. 独り旅

一方、独り旅・個人旅、つまり、一人で自発的に旅立つ人が現れました。日本でのその先駆者は出家あるいは遁世者で、なかでもその多くは詩才・歌才に長けた歌僧（和歌・短歌、等を詠んだ僧）でした。時代は、古代（奈良・平安時代）から中世（鎌倉幕府成立から室町幕府滅亡まで）の頃。

その頃の時代は仏道で生きる人には二つの道・方向があったといえます。一つは、寺院に入って厳しい戒律の下に宗教生活を送る道。もう一つは、戒律の教えを受け、寺院外で生活をするという道でした。

上記の独り旅の人たちは後者の人です。代表的な人としては、増基法師、能因法師、等がおり、この人たちからかなり期間を経て西行法師が現れました。

西行の父は佐藤康清といいい貴族の一步手前の地位の武家で、皇宮警護の職に就いていました。武家の中では裕福だったといえます。

出家前の西行は佐藤義清と名乗り、一六歳で位の高い公家に仕え、一八歳で父と同じ皇宮警護の職に就きました。二〇歳では、後鳥羽院の北面の武士^{＊2}として上皇の警護その他の職務に当たりました。

しかし、1140年、西行23歳のとき、周囲の反対を押し切って突然、出家を決意します。武士としてエリートで、妻子が居り、生活は裕福でした。しかし、出家の決意は強く、家を出たといえます。

その出家の動機は歴史の闇の中で謎のままです。

ところで、以下のような大略的な表現は上記のような人たちに大変失礼かとは思いますが、敢えて言わせていただくなら、その共通的な心情・哲学は、次のようなことかと思えます。

心のままに生きることを願い遁世したい。由緒ある場所、寺社、等を訪れ、心中のわだかまり、辛さ、苦しさを晴らして心を慰める。寺社を訪れることにより神仏と一体となり罪滅ぼしができる考える。

そして、その心境や場所、等々をモチーフとして歌を詠む。そういう生き方の一つが旅に出ること。

旅とは、移動であり常に過程です。旅人を取り巻く状況は、時節によって、場所によって、また、巡り合

※1 徴兵…国家が国民に兵役の義務を課し、強制的に徴集して兵役に服させること。

※2 北面の武士…天皇、等が住む居所の北面（きたおもて）に居て、居所を警護した武士。北面の侍とも言う。

う人によって人情の機微に触れ、常に変化しています。そして、在るがままの自然に出合います。自然は決して優しい時ばかりではありません。

このような状況の中で、凡人には見えないそれらの繊細な変化を捉える眼はますます研かれます。

このような人たちにとって旅は、欲望・出世、等々の俗世間の事柄を昇華するためにも不可欠な生き方だったのでしょ

5. 日本の近代の夜明けと旅

1867 年、徳川 15 代将軍・徳川慶喜は統治権を天皇に返上・大政奉還、1868 年、王政復古^{※3}が成され、江戸幕府の廃止と明治新政府が樹立されました。

江戸時代においては、徳川幕府の鎖国令によって日本人の旅先は国内に限られていました。が、黒船来航^{※4}以降、鎖国体制が緩み出すと日本人の海外渡航が始まります。

1866 年、幕府は学業修得や商用目的の海外渡航を許可しますが、その数年前から国外への密航を試みる人が出始めています。

この頃、いろいろな思いで海外へ旅立った日本人の主要な旅先は欧米の先進国で、先進文明をいち早く得たいと望んだわけです。いろいろなリスクを抱えて旅立ったこの頃の先駆的旅人の多くは、その代償として、帰国後に、地位、名誉、富、等を手に入れることになりました。

そして、異文化社会への旅の経験は、日本人とは何か、自分自身とは何か、といったアイデンティティーを考えさせられる大きなきっかけともなりました。

鎖国から開国へ、徳川幕府による封建国家から中央集権国家へ、士・農・工・商（実際には更にこの下に、えた・^{ひにん}非人と称される人々がおります）という階級から（問題はあるものの）一応の平等へ、農業国家から工業的国家へ、等々、流れの大きな変化がありました。

これらに伴って、旅に関する諸々の様相も大きく変

わりました。この頃の旅が日本社会に与えた影響は日本史上で際立って大きかったと言えます。

そして、明治時代の後半になり、交通機関や宿泊施設、等々の発達が著しく、商用、職業・学業修得、等の旅行者に限らず、現在で言う観光旅行にも注力する人々が現れ、個人および団体を含めた旅行に関するいわゆる旅行業者が誕生しました。

6. おわりに

パウダーコーティング（Powder Coating）技術の目的の中に金属の「錆」を防ぐ、ということがあり、その錆にちなんでお洒落シリーズの一つとして、錆ならぬ「旅」について述べてまいりました。

旅ということにフォーカスし少しだけ歴史をひもときました。

「旅は道連れ、世は情け」という言葉がありますね。旅では連れだって行く人同士が助け合い、社会の世渡りでは互いに情をもって・思いやりをもって行動するのがよい、というような意味だと思います。

これを英語で表現しますと、“The Best Thing in Traveling Is a Companion ; in The World, Kindness.”

この文は、私が教えを受け尊敬する英語学のオーソリティー・小野典子先生のご教授によります。

「1. はじめに」にも触れましたが、今までいただきました好意的なご感想には恐縮いたしておりますが、一方、手厳しいご批判なども、是非、いただけますようお願い申し上げます。かきひつ

参考文献

- (1) 田村正紀：旅の根源史、(株)千倉書房、2013.10
- (2) 日野さく：万葉の窓、きさらぎ工房、2011.7.1
- (3) 坂口由美子：万葉集、(株)KADOKAWA、2001.11.25

※ 3 王政復古…武家政治あるいは共和制政治が廃止されて、元の君主制政体に復すること。日本の場合には、1868 年の明治新政府樹立並びに王政復古。ヨーロッパでは、クロムウェルの共和政治やフランス革命・ナポレオン・第一帝政の後の旧王朝政治への復帰、等の類。

※ 4 黒船来航…1853 年 7 月、現在の神奈川県横須賀市の東部・浦賀沖に、船体が黒く塗られた 4 隻の黒い船が来航。蒸気船 2 隻、帆船 2 隻。マシュー・C.ペリーに率いられたアメリカ東インド艦隊。旗艦サスケハナは全長・約 78 (m)、幅・約 14 (m)。当時としては最大級の軍艦。



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



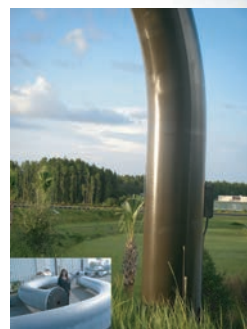
Shanghai Yuyuan Hotel



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

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



**PARKER
IONICS**

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
従来モデルにくらべ約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%レス）



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



株式会社 マルシン

<http://www.kk-marusin.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



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 ...
未来へつなぐ

DNT

DAI NIPPON TORYO

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
塗料相談室 0120-98-1716
フリーダイヤル