資 料

J. Jpn. Soc. Colour Mater., 79 [6], 243-250 (2006)

戦後・現代一国鉄・JRと塗料工業

泉 良次*

前書き

NHK・TVプロジェクトXで放映された「執念が生んだ新幹線」があった。松平精一氏・新幹線ATC開発、河辺一氏・新幹線空気バネ開発、三木忠正氏・新幹線流速車体の開発と3人の旧海軍技術将校等が鉄道技術研究所でそれぞれ新幹線の基本技術を開発して行ったことが詳しく解説された。また新幹線をつくった男、島秀雄物語「夢の超特急誕生物語」高橋団吉著(株)、小学館発行2000年5月初版にそれぞれ新幹線開発の経緯が詳述されている。これらは新幹線の技術的な物語でハード面、とくに車両や通信等のメカに関してである。これらの記述は詳しい。しかし、塗料に関係したことはあまり知られていない。筆者は長らく塗料工業の技術生活をしてきた経験より、塗料と新幹線、また塗料と旧国鉄および現JRとの関係について述べたいと思う。とくに鉄道や塗料工業および関連工業に関係ある方々、その他一般の興味ある人々の参考になると思い本文を書いた。純技術的な解説は避け、一般的なわかりやすいことにしほり記述した。

塗料は鉄鋼のさび止・上塗色彩の塗装に、鉄橋・車両・自動車・船舶・建築等広く使用されている。以下これらについてランダムに思いつくままに記述してみようと思う。

1. 新幹線・東京大阪3時間決定

1.1 総裁の一カツ

時の国鉄総裁十河信三は新幹線開発に技術担当島秀雄らと連携し、政治的にも大きく働いた。彼は世界銀行より新幹線建設費用に多額の借款に成功し、償還20年で契約を成立させ資金を確保した。これは彼が総裁を辞めても続くので政府としての約束を取り付け資金面は成功した。今日その償還は完了しているという、まさに資金的な成功であった。東京大阪3時間は新幹線の会議の席上で、なかなか結論がでなかったのに彼はゴウを煮やし、彼の一言で東京大阪間3時間の新幹線が出現した、と言われている。

東京駅19番線ホーム大阪よりの先端の位置に十河総裁の肖像と碑が立っている。碑には、「一花開天下春」と記載してい

る。新幹線に乗られた際一度は見ておかれたらと思う(写真-1参照)。

2. 新幹線に最初に採用、無溶剤塗料ポリエステルパテ

新幹線車両塗装については、国鉄で国鉄車両塗装短縮委員会があり、在来の塗装回数を削減することが研究された。在来は下地鋼板を磨きその上にプライマーを塗り凹凸を平滑にするためパテ(オイルパテ)(ラッカーパテ)などを塗っては研ぎ、塗っては研ぐこと5~6回以上して平滑にした上にサーフェーサーを塗って上塗塗料を2回位塗装していた。このパテ研ぎ回数を少なくすることを目的とした無溶剤のポリエステルパテ塗料が採用された。すなわちポリエステルパテ無溶剤パテであった。このパテは揮発成分がないので1回塗りができる。目やせしないことが特徴であった¹⁾。

0系流線型先頭部分とはくにこれが有効であった。また、上塗には新合成樹脂アクリル焼付塗料が使用された。これは耐候性に秀でていて光沢があり、当時より一般車両に使用し始められていた。新車塗装は関西では近畿車両、川崎車両、日本車両があった(図-1、表-1参照)。

筆者は新幹線0系が走っているのを見るたびに「ポリパテ」が走っていると思っていた。

3. 橋梁塗装工事・比重の異なった石で塗装管理

塗料は塗装のとき塗料をシンナー(うすめ溶剤)でうすめて塗りやすいようにして希釈するが、その支給されたペイントをごまかすために規定量以上のシンナーを加えることを塗装業者がしていたことがあった。塗装現場の立会い管理する際、比重の異なった石をポケットに入れて持っていき、希釈された塗料に石を入れてその浮き沈みによる比重により塗料の希釈率を判定した。なにぶん列車の通らない夜間での塗装のときこの方法はおおいに役立った。比重計の代用である。立会った塗装現場

〔氏名〕 いずみ りょうじ
〔趣味〕 ビデオカメラ、鉄道旅行
〔経歴〕 (旧制)兵庫工専(姫路工大卒)
昭和22年大日本塗料入社、検査・品質管理・技術部長等を経て昭和54年大日本塗料退社。サンダーペイントを経て昭和57年に日東三和塗料入社。平成10年日東三和塗料退社。三栄化工入社。技術顧問歴任後平成16年退社。現在 色材協会永年会員

平成17.10.18 受理

Paint Industry - Government Railway at After War, Japanese Railway at Today

Ryouji IZUMI

*大阪府寝屋川市末広町8-12 (〒572-0009)

東京駅頭 十河国鉄総裁肖像

新幹線0系

島秀雄氏 表彰状

写真-1

ポリエステルパテ 白 配合

酸化チタン白	4.5	パテ	これらは機械で練り合わせてパテ状にする
タルクQA	17.0		
カオリン	8.0		
沈殿性バリウム	37.0		
ポリセット201 (不飽和ポリエステル樹脂)	26.5		
スチレンモノマー	7.0		
	100.0		
バメックN	2.0	硬化剤 促進剤	揮発分ないので目やせしないスチレンモノマーは液状であるがポリエステル樹脂と反応して蒸発せずそのままパテとして残る
ナフテン酸コバルト	2.0		
	104.0

図-1 無溶剤ポリエステルパテ 塗ったときの塗膜と乾燥硬化後の塗膜の厚さ

表-1 車両外板塗装工程

工程	作業	塗装塗料	
1	素地調製	グリットブラスト (スチール板)	
2	地肌塗り	エポキシ樹脂プライマー	1回
3	下地付け	不飽和ポリエステル樹脂パテ	2回
		研磨を含む	
4	研磨	#150~#200ペーパー・サンダーかけ	
5	下地拾い	ポリウレタン樹脂サーフェーサー	1回
6	下地付け		
7	地塗り	同上	1回
8	研磨	#280~#320ペーパー	
9	上塗り	ポリウレタン樹脂塗料上塗り指定色	1回
10	研磨	#280~#320ペーパー	
	仕上げ	ポリウレタン樹脂塗料上塗り指定色	1回

当初はエポキシ樹脂プライマーの代わりにウォッシュプライマーまたは上塗り塗料はアクリル樹脂塗料で焼付けタイプであった。

ではうすめすぎによる塗膜の弱化などの規格に対する不合格な塗装はなかった。

4. 橋鉄けた防錆方法の研究 (昭和39年・1964)

新幹線の橋梁などの塗装管理に鉄道技術協会 (旧国鉄)

(JREA) は塗料メーカー、関西ペイント、日本ペイント、大日本塗料、中国塗料、各社より実際の塗料を提出させ、実際塗装し耐蝕耐候性の試験を2年間にわたって行い研究した。そして塗料の試験方法・規格・塗装工事施工方針等細部にわたり作り上げこれに基づき新幹線の橋梁の塗装が行われた。試験に使用した塗料およびその配合は表-2のとおりであった^{2,3)}。

5. 国鉄審査は塗料工業を変革

国鉄申査・昭和36年 (1936), いわゆる品質管理QC審査である。米国デミング博士によるQC—今日よく行われているISO9000シリーズの先駆けである。ISO9000は欧州の品質管理である ((ISO9000シリーズ) International Society of Organizationの略称)。

当時の国鉄総裁十河信三氏の子息が国鉄資材局の局長であった。彼は地方視察のおり、大阪に来た。そして環状線車両が昔の「とび色」から国鉄色彩化による今日の桃色、すなわち朱色1号に塗られて走っていたことに彼は驚いた。塗料は国鉄用品試験所で規格検査に合格して用品庫に納められていたが、塗料の耐候性について詳しいテストがされていなかった。そのため納入後塗られた車両は納入のメーカーごとに異なり、年月経過

表-2 新幹線・橋梁塗装試験に使用のさび止め塗料の配合

鉛丹さび止めペイント 1種		鉛丹さび止めペイント・2種	
鉛丹1号	77.0	鉛丹1号	46.0
加工乾性油	16.0	ベンガラ	10.0
流れ止め	2.0	体質顔料	12.0
乾燥剤・溶剤	5.0	長油性フタル酸樹脂ワニス	25.5
計	100.0	流れ止め	1.0
		乾燥剤・溶剤	5.5
		計	100.0
シアナミド鉛さび止めペイント・1種		塩基性クロム酸鉛さび止めペイント・1種	
シアナミド鉛	20.0	塩基性クロム酸鉛	25.0
ベンガラ	20.0	亜鉛華	5.0
体質顔料	22.0	ベンガラ	16.0
ボイル油	34.0	体質顔料	21.0
乾燥剤	2.0	加工乾性油	26.5
溶剤	2.0	乾燥剤	1.8
計	100.0	溶剤	4.7
		計	100.0
亜鉛化鉛さび止めペイント・1種		一般さび止めペイント・1種	
ベンガラ	20.0	ベンガラ	13.0
体質顔料	18.0	亜鉛華	8.0
加工乾性油	34.0	体質顔料	46.0
流れ止め	2.0	加工乾性油	25.0
乾燥剤・溶剤	6.0	乾燥剤	2.8
小計	80.0	溶剤	5.2
亜酸化鉛(別封)	20.0	計	100.0
計	100.0		
長油性フタル酸樹脂塗料・中塗・グレー		長油性フタル酸樹脂塗料・上塗・グレー	
チタン白	18.0	チタン白	22.0
亜鉛華	7.0	亜鉛華	2.0
カーボン	微量	カーボン	微量
体質顔料	28.0	体質顔料	8.0
長油性フタル酸樹脂ワニス	40.0	長油性フタル酸樹脂ワニス	60.0
乾燥剤	1.5	乾燥剤	2.7
溶剤	5.5	溶剤	5.3
計	100.0	計	100.0

により耐候性の差を生じ、車両ごとに変色耐候性の差が出て色の異なった8両連結の車両が走っていたのであった。

5.1 日科技連による品質管理審査

国鉄は日本科学技術連盟（日科技連）の石川馨会長に依頼し、塗料メーカーの品質管理を審査し、合格した会社のみに国鉄への納入を許可するという方法をとった。これが世にいう国鉄審査である。

5.2 審査の方法

審査は全社的に行われた。社長から一般従業員までそれぞれの段階でそれぞれに応じた設問や実技と試料提供等が詳しく実施された。

トップ社長・経営陣では会社の方針・経営方針実施事項等が、中間管理職では上意方針実施事項その具体的資料の説明が、技術部門では研究報告とその実施事項が、工場・購買・倉庫部門では品質管理の実施状況が、そして営業部門では営業活動等のヒアリングが段階的に行われた。

5.3 検査部門審査の一例

当時筆者は検査課長をしていたので品質管理については相当詳しく審査を受けた。具体的問題として抜取検査方法・QC曲

線について、また未知の試料1kgを渡され試験技術能力の審査があった。すなわちこの試料を国鉄規格に基づき試験をして答を出した後この試料を返却・残量を調べられ、最も使用量が少なくて正しい答を出したところが合格となるといった方法で審査が行われた。

5.4 品質管理・QC

国鉄審査があると聞いて全社的に品質管理を学んだ。すなわち日科技連主催の品質管理講習会を全社で受講した。

特性要因図は必ず使用した。品質管理QCの基礎技法としては工場生産部門は『管理図』、技術は『実験計画法』、購買は『パレート図』、検査は『抜取検査法（QC曲線）』、工務では『PERT技法』（Program Evaluation, Review Technic）（工事進捗管理法）等々それぞれ部門ごとに受講し審査に備えた。

当社では本社および当時の横浜工場で審査が行われた。

6. 審査の結果

審査は国鉄に納入していた会社すべてが受験し次の各社が合格した。日本ペイント、関西ペイント、大日本塗料、東亜ペイント、神東塗料、中国塗料、日本油脂、クロミオンペイント、

の8社であった。旭ペイントは従来より国鉄の貨車向けに調合ペイント黒を一括、独占的に入札で合格し納入していた。しかしこの国鉄審査では不合格となり国鉄納入の道は断たれた。そのときの社長・田中士郎氏はこれに驚き、会社経営の転換をせまられた。たまたま塗料工業米国視察団として彼は米国の塗料事情を視察、その当時米国内の今でいうスーパーで多量の家庭塗料が販売されているのを見た。将来日本でもこの分野は大発展するであろうと確信し、旭ペイントを家庭塗料のメーカーとして存続すべしとした。これが今日のアサヒペイントが家庭塗料一流メーカーとして現存している理由である。

7. 品質管理QCとISO9000シリーズ

品質管理QCはもともと戦時中より米国で行われていた大量生産の品質管理手法で、デミング博士により統計の手法を用いて開発されたもので、戦後わが国にも紹介された。発端は、東京通信工業（東通工）後の『ソニー』であった。朝鮮戦争時東通工は多くの通信機を米軍に納入していたが、不良品が多数発生したことにゴウを煮やした米国はデミングの品質管理手法の導入を東通工に命じた。この結果、不良品が皆無となった。このことにより、この品質管理手法を日本の有力メーカーがこぞって導入した。先鞭を切ったのが、松下電器、東芝、日産自動車、トヨタ自動車、関東自動車等であり住友化学、住友ゴム、日本農薬等々日本の大メーカー各社があとに続いた。品質管理実施に合格した会社には、『デミング賞』が贈られた。今日のメーカーの品質管理実施の看板となっているISO9000シリーズと同じである。

ISO9000シリーズは欧州向けには日本も必要で、今日各企業がこぞって審査を受けている。これはかつてのデミングの品質管理QCを経験したものにとっては米国式に対する、欧州式であってことさら難しいものではないと言える。QC導入で日本のメーカー、とくに自動車メーカーでの生産技術能力は、米国を抜き格段に優秀となり今日の自動車の輸出国となった。

8. 国鉄審査後、国鉄がとった方法

国鉄は審査合格会社を一支社に一社に限定して決めた。一支社に納入を許可した。これは今まで一支社に数社の塗料が用品試験所の試験に合格したら納入できていたがそのために、塗料には下塗・中塗・上塗があってクレームが生じたとき、A社の下塗が悪いB社の中塗が悪い、と責任のなすり合いがあったが、一支社一会社ならば責任の所在がハッキリし問題が生じても対応できることになったとしたからである。

9. 各社の支社割りあて

当時国鉄には8支社がありそれぞれ支社に工場があつて全部で26工場があつた（表-3）。

大日本塗料は中部支社と四国支社が割りあてられた。このため技術上の問題や苦情解決やPRに各工場を訪問した経験があった。とくに四国支社高松用品試験所には、よく出向し当時の四国宇高連絡船の船舶塗料規格を制定した。また中部支社松任工場では輪島塗り出身の塗装職人が、輪島塗り技法を用いて古い車両のパテつけを上手にしていたのは、輪島塗りの技が車両

表-3 国鉄支社と工場

支社	工場	支社	工場	支社	工場
北海道	釧路 旭川 苗穂	関東	新小路 大井 大船 大宮	関西	吹田 鷹取 高砂 後藤
東北	五稜郭 盛岡 土崎 郡山	中部	長野 浜松 名古屋 豊川 松任	四国	多度津
				中国	広島 幡生
				九州	小倉 若松 鹿児島

塗装に活かされていたからである。

その後、国鉄は民営化されJRとなり、それぞれ北海道、東日本、中部、西日本、四国、九州となった。工場の中には整理統合されたところもある。

10. 車両の外装色について

昭和33年（1950）デビューした旧『こだま』型特急電車が車両カラー化に与えた影響は大きく、その後路線別カラー化が進んだ。

10.1 黒から濃褐色（とび色）ーブルートレイン青色へ

蒸気機関車・客車が黒であったのは、塗料として最も手に入れやすく安価で変色もせず、煤煙と同色であったからであろう。この黒色の客車などがとび色に塗られるようになったのは国鉄の電化・ディーゼル化により、在来蒸気機関車SLが電気機関車に代っていったからである。車両もカラフルになった。

特急電車が路線別・用途別カラー化が進み、塗り分け表現にも暫新な変化があらわれ、私鉄電車への刺激剤となった。SL消滅化とともに客車外部色にも変化があらわれた。電気機関車も含めライトグリーン色に塗り変えられた。当時、寝台特急『あさかぜ』はブルー色に塗られた。今日も、ブルトレの愛称で寝台夜行特急として親しまれている。

10.2 国鉄車両関係色見本帳

新幹線の進展にともなって余剰化した客車やディーゼルの再利用法が国鉄各地方局に与えられた課題となり、多くの個性的な団体臨時列車用のお座敷列車や欧風客車が生まれてカラフルになった。これらのカラー化に国鉄『車両用色見本帳』が制定され、色を朱色1号・青3号等と色名Noを指定し、今も活用されている。また、同時に『鉄けた色見本帳』も作られて鉄橋・橋梁等にも利用されている（写真-2参照）。

10.3 マーキングフィルムの出現

車両の車体は現在、軟鋼板、ステンレス材およびアルミ合金材の三種類で3分したかっこうで製作されている。塗装は塗料で塗られカラーリングされている。材料特性である非腐食性から素地仕上げが基本で無塗装による保守費軽減が売りものである。何らかのカラーリングをしてPR効果、個性化、冷たさ解消を求める基本的なニーズが強く、そのために工数と工期で格段に利点のある接着材つきのカラーマーキングテープが採用されてきている。その利便性から現在は塗装を施された車体への

国鉄車両用色見本帳

鉄けた色見本帳

新幹線0系

写真-2

フッ素樹脂 マーキングテープ色見本帳

マーキングテープJR 大阪環状線朱色1号

写真-3 (巻頭カラー写真参照)

白線や標記、パターンや複雑な図柄の塗り分けをこのマーキングテープでしている。図柄はコンピュータで作製裁断されている。当初は塩化ビニルフィルムであったが、最近では耐候性の強いフッ素樹脂となっている。大日本塗料のDNTフッ素カラーマーキングテープがよく知られている(写真-3)。

11. 車両内部の塗装について

11.1 木造車両塗明ニス塗り

鉄道車両の車内は、長い間木材によって仕上げられ、その表面塗装は茶色系の透明塗料(ビヒクルワニス)の素地仕上げを行った。ワニスまたはクリアラッカーによる木地塗で木材の自然美を活かした。

素地が生み出す木目の美しさや豊富なわが国の木材資源の中で、木材のもつナチュラルな感じに居住空間の良さと暖かさを感じていた日本人にとって受け入れやすいものであったと思われる。使用ワニスはSA国鉄規格・JIS規格による『コーパルワニス』や『スパークワニス』、『ゴールドサイズ』等天然樹脂ワニスが多かった(表-4参照)。

天井は白エナメルが塗られていた。

【白エナメルA】JIS-K-5481 配合

亜鉛華2号	30.0
チタン白	12.0
エナメル用ワニスA	58.0
合計	100.0

【エナメル用ワニスA】

エステルゴム	18.0
亜麻仁油	7.0
支那桐油	27.0
10度キシロール	5.0
ミネラルスピリット	42.0
乾燥剤	1.0
合計	100.0

これらの車内ワニス仕上げ車両は東京交通博物館に車両展示

『デコパージュとは』

フランス語で『切り抜く』という意味。切り抜いた名画・写真を木などの工芸品に貼り合わせ、その上にニスを塗り研磨をし、10数回塗って表面を漆状に仕上げる塗工芸技法のことである。18世紀頃ヨーロッパで流行し米国に渡り、塗料・印刷工芸の開発につながり戦後わが国に紹介されカルチャー教室でも取り上げられた。アンティークな小箱・壁かざり等に愛用されている。日本デコパージュ協会編『デコパージュの魅力』に技法の詳細が紹介されている(図-2)。

図-2 雑誌の表紙(左) 雑誌のなかの頁の一部(右)

表-4 古典的なオイルワニスの配合

【ゴールドサイズ】		【コーパルワニス】	
コーパル	30	エステルゴム	22
亜麻仁油	16	亜麻仁油	17
支那桐油	8	支那桐油	16
テレピン油	5	テレピン油	5
ミネラルスピリット	40	ミネラルスピリット	38
乾燥剤	1	乾燥剤	2
計	100	計	100
コーパル・東南アジア産の天然樹脂		エステルゴム・樹脂をグリセリンで エステル化したもの	
堅いワニス			
【ボデーワニス】		【スパーワニス】	
コーパル	17	エステルゴム	14
亜麻仁油	26	亜麻仁油	6
支那桐油	13	支那桐油	30
テレピン油	5	テレピン油	7
ミネラルスピリット	28	ミネラルスピリット	42
乾燥剤	1	乾燥剤	1
計	100	計	100
軟らかいワニス		万能ワニス・内外用	
【硝化綿ワニス・刷毛塗用クリヤーラッカー】			
ニトロセルロースH1/4(アルコール20含有)	16		
ダンマルゴム第1種	16	ダンマルゴム	
フタル酸ジブチル	4	東南アジア産天然樹脂	
エチレングリコール・モノエチルエーテル	4		
酢酸ブチル	14		
酢酸エチル	10		
正ブチルアルコール	4		
メチルアルコール	5		
10度キシロール	27		
計	100		

これらの油性樹脂ワニスは今日合成樹脂時代からみると古典的ワニスである。恐らく多くの方は製造処方もご存じないと思われる。次の本に詳細載っている。『エナメルおよびエナメルペイント』阿部英次郎著（当時大日本塗料研究部長）修教社刊・昭和16年版

してある。これら透明ワニスは今日では塗料工業では古典的なワニスでありその処方・製造法もほとんど知られていない。修教社刊・昭和16年版・阿部英次郎著の『エナメル及びエナメルペイント』に詳細が載っている⁴⁾。また今日では手工芸『デコパージュ』の中に塗り技法が残っている。昔の、ニスの香の車両はなつかしい思い出となっている（表-4）。

11.2 木造車両より不燃化。難燃化への転換

昭和26年（1951）に起きた63型電車の桜木町火災事件をきっかけに、車両の防火対策の重要性が認識された。さらに、車体内塗料の不燃化・難燃化が必須要件となって車内の木材による施工は中止され、メラミン樹脂化粧板や鋼材・アルミ合板が、使用されることになった。昭和50年代（1975）後半からイベントカーや、新幹線を含めた車両に新素材が使われるようになった。肌ざわりにも温かいFRP製品が窓周りや天井などに使われるようになった。壁面化粧板もアルミ板を基板とし、これに接着材つき壁紙に相当する車両用難燃性塩化ビニルシートを現車貼りした。また床にはカーペットを敷き、腰壁にもFRP成型品を使用した布地を貼るなど、不燃化を目的にかつ保守補修

性を重視し、乗客志向の仕上げに重点をおくようになっていく。ここにきて昔の木材ニス塗りの車内は一変したため、ニス塗り塗料の出番はなくなった。（写真-4、写真-5参照）

12. 国鉄と群青色について

12.1 国鉄・JRのカラー化の今日いろいろな色がある

ここで取り上げた『群青色』は旧国鉄で使われた色であり、とくに塗料技術として著者は印象に残る色である。今日この色は、発達した耐候性のよいレーキ顔料（染料を不溶化した顔料）で出すことができ、またどんな色もコンピュータカラーマッチングで容易に出せる色である。しかしながら以前はこの色は、鉱物性の顔料すなわち群青でしか耐候性のよいものが出せなかった。群青色は旧国鉄の2等客車の帯線に使用され、また各駅の駅名看板や時刻表の地色にも広く使用されていた。

12.2 群青について（写真-6参照）

群青は鉱物性の顔料である。ウルトラマリンとも呼ばれ、ケイ酸塩の中にコロイド状の硫黄が分散して発色しているものである。ベルギー産の陶磁器の美しい群青色がよく知られている。

3等客車

3等車天井白エナメル塗り

3等車網棚ニス塗り

写真-4 (巻頭カラー写真参照)

機関車C103大井川鉄道

3等車網棚ニス塗り

3等車椅子席

写真-5

2等車

3等車

3等車車内

写真-6 (巻頭カラー写真参照)

化学構造式は次のとおりである。

$3\text{NaAl}\cdot\text{SiO}_2\cdot\text{NaS}$ または、

$2(\text{Na}_2\text{O}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 2\text{SiO}_2)\cdot\text{Na}_2\text{S}$ である。

組成は複雑でまだ確認されていない点もある。製造方法—カオリンに硫黄・ソーダ灰・ケイソウ土・還元剤（石炭・木炭・ピッチ・松ヤニ）を加えよく粉碎し焙焼炉に入れ800℃にて数時間空気を断って加熱したものを、炉を密封し自然に冷却させる。水溶性塩類を水で除去し乾燥させ粉碎して顔料となる。

性質として耐候性・耐熱性・耐アルカリ性・耐硫化水素性に優れている青色顔料である。

組成により色味が若干異なる。ケイ酸分が多く、アルミナ分が少ないほど色は赤味となりその反対の場合ほど青味となる。次表のような組成と色とである。

	$\text{SiO}_2\%$	$\text{Al}_2\text{O}_3\%$	粒子直径
青味のもの	37～39	27～29	0.3～1 μm
比較的赤味のもの			2～4 μm
最も赤味のもの	43～45	21～23	3～6 μm

この顔料は粒子が細かくて塗料化するのは容易であるが、吸油量が大きく（ビヒクルワニスを多く必要とする）隠ぺい力（下地をかくす力）が弱い。塗料化するのに多量用いると隠ぺい力はよくなるが、吸油量が多いので艶が出にくく、配合的には苦心した。国鉄指定の耐光性のよい群青色はこの群青顔料でしか出せなかった。当時は先に述べたように、優秀な顔料やレーキもなくコンピュータカラーマッチング技術がなかった、昭和37年代のことであったからである。次にその当時の配合を示す。

【調合エナメルペイント群青色国鉄規格SA69B】

群青	20.0
酸化チタン	3.0
ベンガラ	1.0
紺青（ミロリブルー）	1.0
フジボンマルン	0.3
炭酸カルシウム	15.0
スパーワニス	40.0
クマロン樹脂ワニス	10.0
テレピン油	4.0
ミネラルスピリット	3.0
乾燥剤・添加剤	3.0
合計	100.3

着色顔料・群青～フジボンマルンまで。

群青を大半にして多少の色顔料を配合して、国鉄群青色に色合わせして配合した。

13. 車両用調合ペイント黒・乾燥遅延解決方法

国鉄の貨車・客車車両は昔から黒色であった。これには当時油性の調合ペイント黒が塗られていた。その後合成樹脂ペイントのフタル酸樹脂エナメル黒が塗られるようになった。

この黒ペイントの鋼鉄納入は独占的に旭ペイントがしていたことは前述のとおりである。

13.1 カーボンブラック中の不純物

カーボンは古くからゴム保険剤に使用されており、また黒色顔料として塗料の黒に使用されている。製造方法は一チャネル式とファーンズ式とがある。チャネル式は天然ガスを不完全燃焼させて鉄板状に付着した炭素をとる。

ファーンズ式は炉内に少量の空気を送りこみ原料の一部を燃焼させて炭素をとる。いずれも成分は炭素である。原料はアントラセンや、粗ナフタリンであった。昭和37年（1962）代頃には製造技術が不完全なためカーボン中のアントラセンやナフタリンが微量に残ったカーボンもあった。これが調合ペイント黒などに使用されたとき、ペイント中の乾燥剤、マンガンドライヤー・鉛ドライヤーと反応して乾燥剤の働きを破壊し、ペイントの乾燥を遅らせることになった。

13.2 国鉄用品庫での乾燥遅延解消・その後のペイント製造法の改良策

納入して合格した塗料が経日後乾燥不良のクレームがつけられ、返品を防ぐため、用品庫内保管のペイント500缶余りに1缶1缶穴をあけ乾燥剤を注入し直したことがあった。

そこで考えたのがこのナフタリンなどを除去する方法で、下記のとおりである。

【黒元の製造】

カーボンブラック	33.0
亜麻仁油	67.0
合計	100.0

これらを釜に入れて180℃で3時間加熱してナフタリンを揮発させて除去した。そしてこの黒元を使用して調合ペイント黒を造ることで、製造後の経時乾燥遅延は解決した。

図-3 鉄橋発錆クレーム現場と枕木の幅

【改良・調合ペイント黒・配合】

黒元	6
炭酸カルシウム	46
硫酸バリウム	10
亜麻仁油	26
フェノール樹脂ワニス	3
テレピン油	2
ミネラルスピリット	3
乾燥剤	4
合計	100

黒元6.0中カーボンブラック2.0

今日ではカーボンブラック製造技術も改良されてこのようなことはまったくない。また合成樹脂塗料の今日亜麻仁油の使用はなく、亜麻仁油の成膜乾燥を遅延させることもなく、乾燥剤も合成樹脂塗料用のものが使用されているので、問題はない。

14. 鉄橋発錆クレーム現場と枕木の幅

余談であるが、かつて鉄橋に塗装のさび止塗料のクレームで国鉄に呼び出されたことがあった。中部支社管内飯田線鉄橋であったと記憶している。現場に着くと国鉄職員がクレームの現場は『あそこだ。よく見てこい！』と言われ、国鉄職員について渡っていった。彼はどんどん早く歩いて渡って行くがこちらは一步一步となかなか彼のように早く渡れない。下はゴウゴウと激流が流れ、橋上で恐ろしかった。枕木の幅は通常人の一歩では小さく、2歩では大きく中途半端だ。今もって枕木の幅はどうして決められたかと思議である。何か根拠を知っておられる方はお教え願いたいものである。（図-3）

以上戦後・現代・国鉄・JRと塗料工業についていろいろ記述した。中には古い時代のワニスや塗料の配合もつけ加えた。興味のある方はより詳しく文献を調べていただきたい。鉄道車両と塗料その他関連の人々の参考になればと思う。

文 献

- 1) 滝山栄一郎：プラスチック材料講座（10）ポリエステル樹脂 日刊工業新聞社 昭和45年2月28日。
- 2) 鉄けた防錆方法に関する研究報告（財）日本鉄道技術協会（JREA）昭和39年3月 塗料標準配合 日本塗料工業会 昭和27年度版（非売品）
- 3) 安部英次郎：エナメルおよびエナメルペイント 修教社、昭和16年。