

メタルポイントに適した グラウンドに関する研究

グラウンドの表面の硬さとざらつきを中心に

浅野早紀

筑波大学大学院人間総合科学研究科博士後期課程芸術専攻

キーワード：メタルポイント／グラウンド／
モース硬度／ざらつき

要旨

メタルポイントとは描画のために用いられる道具の一種で、金属と画面の摩擦によって金属の粒子が削り取られて画表面に付着することによって描画を行う。画表面に付着する金属粒子の量が多いほど、メタルポイントの描線の発色はより濃く明瞭になり、金属的な光沢の効果が得られるようになる。そのため、まず重要なのはメタルポイントで十分な発色を得ることができ、尚且つ滑らかに描ける描画面を調整することだと言える。本稿では、このような顔料と媒材を混合して作成された塗膜の層にグラウンドという語を適用して論述する。本稿は絵具を用いて行う絵画制作では下地に当たる部分であるグラウンドに着目し、よりメタルポイントでの描画に適したグラウンドの条件を客観的に明らかにすることを目的としている。論考の主軸としては特に表面の硬さとざらつきという2つの項目に焦点を当てて行った実験と考察についてまとめている。

まず硬さについて、各種の顔料と媒材でグラウンドのサンプルを作成してそれぞれの硬さの測定を行い、描画のしやすさと硬さの相関性について検証した。その結果、より硬いグラウンドの方が発色が良くなるということがはっきりと確認できた。ついで表面のざらつきについて、使用する研磨剤と顔料の粒子径の2点に着目して検証し、望ましい状態にするための条件を明らかにした。最後に、これらの実験から得られたより適したグラウンドの作成を筆者自身の制作過程に応用し、本稿での研究結果の確認とした。

A Study on Suitable Ground for Metalpoint

Focusing on the Hardness and Roughness of the
Surface on the Ground

ASANO Saki

Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba
Doctoral Program in Art and Design

Keywords: Metalpoint / Ground / Mohs' hardness /
Roughness

Summary

A metalpoint is a type of tool used for drawing. Drawing is performed by scraping a surface to which metal particles are adhered, via friction between the metal and ground. The color produced by a metalpoint is as dark as there are metal particles adhered to the ground, becoming lighter when there are less. Due to this, it could be said that the most important thing initially is that adequate color is achieved with the metalpoint, while still having a surface preparation that allows for smooth drawing. In this paper, the word "ground" is applied to the layer of dry paint film prepared by mixing a pigment and medium. This paper pays attention to the ground, which acts as a surface of drawing for the metalpoint, and aims to elucidate the criteria for more suitable ground conditions. Experimentation and inquiry will be carried out, especially focusing on the hardness and roughness of the surface.

Firstly, regarding hardness, taking the mohs' hardness measurement after creating a sample of the ground with each type of pigment and medium, the correlation between hardness and ease of drawing was verified. As a result, it became clear that color becomes better the harder the ground is. Subsequently, regarding the roughness of the surface, an analysis was performed regarding the desired conditions, inspecting while paying attention to the two points of abrasiveness and particle size of the pigments. Lastly, applying the writer's own work process, a ground preparation more adequate than those that could be acquired from these experiments was used as validation for the findings.

1. はじめに

1.1. 研究の背景と目的

メタルポイント（英：metalpoint）は、金属製の尖筆を用いてその先端（point）で描画を行うドローイングのための道具として知られている。またそのような画材そのものをさしている場合他に、これを用いる技法に関してもメタルポイントと呼ぶ場合がある。本稿は、メタルポイントでの描画に際して重要な下地にあたる部分であるグラウンド（英：ground）に着目し、実験と考察を行う。

メタルポイントの描画の原理について簡潔に説明すると、金属の微粒子がグラウンドの微細な凹凸によって削り取られ、表面に付着することによって描写が行われる（図1）。したがってメタルポイントの発色は、グラウンドに付着する金属粒子の量によって決定づけられることとなる。付着する量が多いほど濃く、少なければ薄くなる。

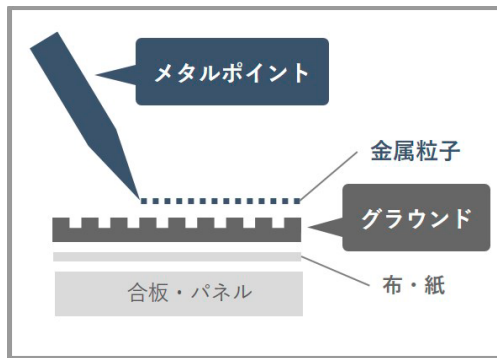


図1 メタルポイントの描画の原理（模式図）

メタルポイントの歴史は古く、現代に伝わっているのは主にルネサンス期に確立された用法である。このルネサンス期には、数多くの画家たちがメタルポイントを用いたドローイングを残しているが、今日ではこの画材は一般的とは言えないのが現状である。その要因として考えられているのは、一つに鉛筆の発明と普及である。メタルポイントと鉛筆の描線は一見したところ共通点があり、原理的にもよく似ているといえる。鉛筆の台頭と時期を同じくしてメタルポイントの使用も減少していったことはすでに指摘されている¹。ルネサンス期に制作されたメタルポイントによるドローイングの代表的な特徴は非常に繊細で精緻な描写であったが、その後時代を下り絵画表現自体がより柔軟で大胆な表現へと移行していったことも要因とされている²。

そうした経緯から、現在に至るまでメタルポイントの技法に関する実用的な研究は活発に行われているとは言えない状況がある。絵画技法全体の中でメタルポイントに関する文献はドローイング材料の中での各論的な記述や解説に留まり、メタルポイントに特化してこの技法を総合的に扱い著された文献はその数が限られている。

よって現代のわれわれがメタルポイントを利用しようとした場合に、その手引きとなるテキストは少なく筆者

自身の制作においても技法書には記載の無いアクリル樹脂をはじめとした新しい絵画材料とどのように組み合わせるかが課題となっていた。

メタルポイントは、先に述べたような背景から現代では鉛筆の代用品のように捉えられる向きがある。しかしながら、メタルポイントには他のドローイング材料にはない固有の特徴が認められる。一つには描画部分の金属光沢であり、特に均一に濃く塗りつぶした面には金属箔同様の輝きが見られる。またその光沢は使用する金属によって異なること（図2）、そして描画した部分に金属特有の化学変化が見られる点も特徴的である。このような鉛筆や木炭などの他のドローイング材料にはない固有の特徴はメタルポイント独自の価値であり、この画材について改めて研究を行う意義であると筆者は考える。



図2 メタルポイントの描画部分と金属光沢

この研究はメタルポイントでの描画にとって実用的な現代の絵画制作現場における技法と知識を収集し体系化することで、メタルポイントの汎用性の拡充を意図している。描きやすさ、描きにくさといった感覚的な問題を科学的に検証してその根拠となる客観的な法則を導き出すことは、メタルポイントの技法研究を進展させるために有意義であると考えられる。

本稿はメタルポイントを用いた描画の基盤となるグラウンドに着目して、描画で十分な発色を得ることができメタルポイントにより適したグラウンドの作成について一定の基準を見出すことを目的としている。描きやすいグラウンドとそうでないものの差異がどこにあるかについて検証し、それらを理解した上で、実際の制作にどのように応用できるか検討を行う。

1.2. 先行研究

メタルポイントのためのグラウンドに関する先行研究としては、ジェイムス・ワトラス (James Watrous, 1908–1999) や、日本では三浦明範 (1953–) の研究が代表的といえる。ワトラスは、グラウンドに使用する体質顔料や白色顔料、媒材の違いによって描線の発色が大きく左右されることを明らかにしている³。

三浦は、「金属尖筆の場合、下地そのものが発色やマティエール感を左右する。そのため、下地塗料が絵具と同等の役割を担うことになる。」⁴と述べ、グラウンドの意

義を強調している。さらにメタルポイントの発色を左右する事項として、グラウンドに含まれる顔料の硬度に言及して「使用する金属の硬度はモース硬度では2.5~3程度で、上記の顔料は2~3である。すなわち、ほぼ同じ硬さを持つもの同士が擦りあうことになる」と指摘している⁵。

このように、先行研究からも、メタルポイントを用いた描画にとっての第一に重要な要素は描画を行う画面の調整であるとみなされてきたといえる。

1.3. 研究の方法と本稿の構成

本稿では、実験とその結果の分析により、メタルポイントにとって適したグラウンドの作成について考察を行う。また、その考察から導き出される方法で作成したグラウンドに対して描画を行い、研究内容の確認とする。

2項では、まず文献調査としてこれまでの伝統的なメタルポイント用のグラウンドがどのような組成で作成されてきたか確認する。次いで3項では、2項で確認したそれぞれのグラウンドを実際に筆者自身で作成し、そのサンプルの硬さについて、硬度計を用いて測定する。続いて4項では、測定で明らかになった表面の硬度が、実際の描画にとってどのように作用するかを調査し、より発色に優れたグラウンドはなんであるかを明らかにする。5項ではグラウンドの表面のざらつきについて研磨と顔料の粒径2つの観点から考察する。最後に6項ではこれらの調査から特に発色の良かったグラウンドを用いて実際に制作を行い、その効果を確認する。

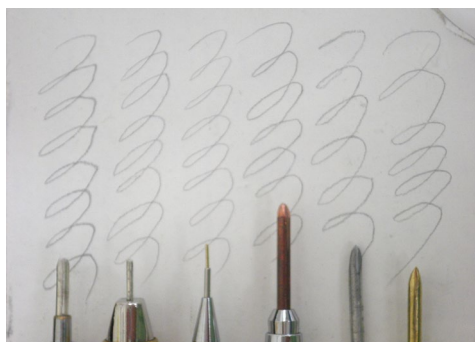


図3 各種メタルポイントの描線サンプル
(左から銀、銀蠟、金、銅、アルミニウム、黄銅)

1.4. 用語の確認

「グラウンド」

絵画技法のなかでグラウンド（地塗り）というとき、辞書的な意味では「板やキャンバスなどの基底材の上に、絵を描き始めるまえに塗布しておく白色または有色の下塗り」⁶をさす。この部分について、日本語では下地や地、地塗りといった用語が一般的に用いられている。本稿では、メタルポイントで描画を行うための調整された画面をグラウンドと呼んでいる。これは、物理的に支持体（基底材）と描画層の間に位置し、描画面を保持するという点で、絵具を用いた絵画の地塗りと類似した機能を持つからである。メタルポイントで描くための画面は、原則

として次項で詳述する顔料と媒材を混ぜ合わせた塗料で調整されたものであり、その画面の作成方法も絵具を用いる絵画と類似している。メタルポイントは、麻布と木枠で構成されるキャンバスが取り入れられるより以前の木板を支持体としていた時代に盛んに用いられた画材である。よって、基本的にはその時代の絵画用のグラウンドと同様に、顔料とメディウムを混ぜ合わせて塗布した平滑な吸収性の画面に描画されてきた。

しかしながら、絵具を用いる絵画における地塗りは基本的には、絵具の吸収や固着力を高め、絵画の保存性を向上させるものといえる。一方メタルポイントでは、描画面は覆い隠される地塗りというよりも作品の色の一部として利用される。その点ではメタルポイントでの制作におけるグラウンドとは、作成方法こそ共通する部分があるものの、絵具を用いる絵画の中での地塗りとは異なる性質を持っているといえる。そのため、本稿では地塗りではなく海外の専門書や技法書で使用される専門用語をそのまま用い、グラウンドという言葉を採用する。

「硬さ」の定義について

物質の硬さとは「物体が他の物体によって変形を与えられようとするときに示す抵抗の大小を表わす尺度である」⁷とされている。物体にどういった変形を与えようとするかによってその定義の仕方は複数あるが、本稿ではメタルポイントの金属を擦りつけるという描画方法と密接に関連する、「ひっかき硬さ」⁸に関して考察する。これは基準となる物質を用いて試料表面をひっかいた際のきずから判定する方法である。ひっかき硬さとして用いられるのはモース硬度（Mohs Hardness）である。モース硬度は、主に鉱物の種類の鑑定の際に利用される硬さの尺度であり、異なる物質がお互いに接触した際に、どちらが摩耗するかを把握するのに有用である⁹。モース硬度計は以下図4に挙げた10種類の鉱物との比較によって硬さを測定するもので、基準の鉱物でグラウンド表面に引っかき傷をつけることで数値が決定する。測定したい物質に硬度1の鉱物を擦り付けて、その表面に傷がつき、鉱物自体にも摩耗があれば、その物質の硬度は1に等しいといえる。



図4 モース硬度計

次の10種の基準鉱物との比較により硬度を測定する。

硬度1：タルク、硬度2：石膏、硬度3：方解石、硬度4：螢石、硬度5：燐灰石、硬度6：長石、硬度7：石英、硬度8：黄玉、硬度9：鋼玉、硬度10 金剛石

2. これまでのグラウンドの作成方法について

まず、これまでの各時代におけるメタルポイント用のグラウンドの作成方法の変遷について述べる。以下に示す表は、主要な文献に記述されたメタルポイント用として推奨されるグラウンドの顔料と媒材の組み合わせをまとめたものである。

この表から、メタルポイントのためのグラウンドに使用する顔料には様々なものが利用されてきたことがわかる。初期には骨灰や白亜・石膏などの体質顔料が重用され、特に炭酸カルシウムを主成分とする顔料が多く取り入れられている。こうした傾向から、やがて鉛白やチタニウムホワイトなどの白色顔料が重視されるようになっていったことが読み取れる。

媒材に関して、テオフィルス(Theophilus Presbyter, 生没年不明)の著した『さまさまの技能について』は、メタルポイントに関する工程を解説した文献として筆者が確認した中では最も古いものであるが、グラウンドの準備として「最初に汝のために、平らな木板を作れ。(中略)そして白墨をとり、さらに〔それを〕ナイフで木板全体にこすりつけ、その上に水を一面にまいて、布で全面をこすれ。」¹⁰と書かれている。またチェンニーノ・チェンニーニ(Cennino Cennini, c.1370-c.1440)の『芸術の書』の中では、

「二時間の間粉碎して捏り上げた骨を適宜の分量だけ手に取れ。(中略)そして画板を調製するに必要な時、この骨の空豆半分弱をとり、少量のつばをませ、乾かぬうちに全面にわたって、指で塗り広げよ。」¹¹

という記述がある。こうした記述では明らかに定着しないであろう媒材が薦められているが、これはそのドローイングがそもそも保存を前提としておらず、グラウンドを取り去っては新しく地塗りし直すことで繰り返し支持体を利用することが必要であったためではないかと推測される。ルネサンス期のメタルポイントのドローイングで現在にも残っているのは羊皮紙に描かれたものが多いが、このことについてラザフォード・ゲッテンス(Rutherford Gettens, 1900-1974)とジョージ・スタウト(George Leslie Stout, 1897-1978)は、「この面の作り方には、徒弟たちが練習に用いる板製のもの、その師匠連が用いる羊皮紙や紙のものなど種類は色々である。」¹²と記述している。

時代を下るとほぼ一貫して膠が推奨されている。作品として堅牢な画面を作るためには、当然だが固着力の高いメディウムを使用することが望ましい。クルト・ヴェールテ(Kurt Wehlte, 1897-1973)『絵画技術全書』¹³の中では、各論扱いではあるが「メタルポイント用地の処方」を紹介しており、膠の使用が推奨されている。三浦は膠、アクリルメディウム(アクリル樹脂エマルジョン)、乳濁液¹⁴などの媒材を試行し、そのいずれも良好なグラウンドとなり得ると述べている¹⁵。

メタルポイントの発色は、より多くの金属の微粒子が描画部分に保持されることであると先に述べた。以降では、こうした先行研究をもとに各種の顔料と媒材を選択し、より金属を削り取ることでできるグラウンドを作成するための組み合わせを検討する。

表 1 主要な文献中に推奨された顔料と媒材の一覧

顔料	主成分	媒材	参考書名
白墨	炭酸カルシウム:CaCO ₃	水	テオフィルス:『さまさまの技能について』
骨灰	リン酸三カルシウム:Ca ₃ (PO ₄) ₂	唾液	チェンニーニ:『芸術の書』
亜鉛華	酸化亜鉛:ZnO	膠溶液	ヴェールテ:『絵画技術全書』、ワトラス:『The Craft of Old-Master Drawings』
リトボン	酸化亜鉛+硫酸バリウム:ZnO+BaSO ₄	膠溶液	ヴェールテ:『絵画技術全書』
卵殻粉	炭酸カルシウム:CaCO ₃	膠溶液	ワトラス:『The Craft of Old-Master Drawings』
天然白亜	炭酸カルシウム:CaCO ₃	膠溶液	ワトラス:『The Craft of Old-Master Drawings』、三浦:『金属尖筆(メタルポイント)によるドローイング』
石膏	硫酸カルシウム:CaSO ₄	膠溶液	ワトラス:『The Craft of Old-Master Drawings』
鉛白	塩基性炭酸鉛:2PbCO ₃ ・Pb(OH) ₂	アミノ油/ 膠溶液	ワトラス:『The Craft of Old-Master Drawings』
チタニウム ホワイト	酸化チタン:TiO ₂	アミノ油/ 膠溶液/ アクリルメディウム	ワトラス:『The Craft of Old-Master Drawings』、三浦:『金属尖筆(メタルポイント)によるドローイング』
カオリン	含水珪酸アルミニウム: Al ₂ O ₃ ・nSiO ₂ ・H ₂ O	膠溶液/ アクリルメディウム	三浦:『金属尖筆(メタルポイント)によるドローイング』

3. グラウンドの硬さに関する調査

より多くの金属の微粒子を削り取るには、第一にメタルポイントとグラウンド双方の硬さが重要である。グラウンドに含まれる顔料の硬さについては、先にも述べたがすでに三浦（2002）が指摘している部分である。しかし、そもそもグラウンドとは顔料と媒材を混合し、支持体に塗布・乾燥させた塗膜である。ゆえに、グラウンドの硬さを測定するには顔料の硬度のみではなく、媒材と混ぜ合わされて乾燥させた塗膜の状態での測定が必要であると考えた。

よってこの項目では、支持体に塗布した地塗り塗料の乾燥・研磨後の表面のモース硬度について着目し、調査を行うこととする。

メタルポイントに使用される主な金属の硬度は、以下に示した表2の通りである。

メタルポイントの場合、グラウンドの方がメタルポイントよりも高い硬度を有することでメタルポイントの先端とグラウンドの表面が接触した際により多くの金属の粒子を削り取ることができ、良好な発色となると考えられる。したがって、グラウンドの表面が3より高いもののほうがよりメタルポイントに適しているといえるのではないかという仮定を立て、次の検証を行った。

表2 メタルポイントに使用される主な金属の硬度（牧野和孝：『鉱物資源データブック』¹⁶を参照し作成）

金属名	アルミニウム	金	銀	銅	亜鉛	錫	鉛
硬度	2.75	2.5-3	2.5-3	2.5-3	2	2	1.5

3.1. 個々の顔料に関する検証

顔料と媒材を混合したときにどの程度の硬さとなるかについては、先行研究のなかで示されてこなかった部分である。この項目では、色調の調整などは行わず、顔料単体と媒材を混合して塗布・乾燥した場合に、硬さがどのようになるか調査し、それによってどの素材がメタルポイントに適合するか考察する。

表3 単体顔料と媒材の混合物の硬度

			顔料						
			①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
			チタニウム ホワイト	亜鉛華	天然白亜	ポローニャ 石膏	硫酸 バリウム	カオリン	リトボン
媒材	A)	膠溶液	3.5	3	2.5	1.5	1.5	1.5	2.5
	B)	カゼイン 溶液	2	1.5-2	1.5-2	2	1.5	1.5	2.5
	C)	膠-亜麻仁油 乳濁液	3.5	3.5	3	2	2	2.5	3
	D)	重合亜麻仁油	2-2.5	2	2	1.5	1.5	1.5	1.5
	E)	アクリル 樹脂	3.5	3.5	3.5	2.5	2	2.5	2.5

3.1.1. 単体顔料での塗料作成

試料

顔料

- ①チタニウムホワイト
- ②亜鉛華
- ③天然白亜
- ④ポローニャ石膏
- ⑤硫酸バリウム
- ⑥カオリン
- ⑦リトボン

媒材

- A) 膠溶液
- B) カゼイン溶液
- C) 膠・重合アマニ油の乳濁液
- D) 重合亜麻仁油
- E) アクリル樹脂

作成方法

膠溶液は、1000 mlの水に対して70gの割合でウサギ膠を振り入れたものを一晩膨潤させ、その後湯煎にかけて溶かしたものを準備した。またカゼイン溶液は、1000 mlの水に対して320gの割合でカゼイン粉末を振り入れて一晩膨潤させた。その後、アンモニア水を加えて湯煎にかけて作成した。支持体には合板パネルに綿布を膠溶液で張り込んだものを準備した。

3.1.2. 硬度の測定

測定方法

前項 3.1.1 で作成したグラウンドのサンプル表面を、モース硬度計の指標となる鉱物を用いて硬度1から順に擦り合わせ、グラウンド表面の傷の有無と鉱物の磨耗を確認し、顕微鏡で60倍に拡大して観察を行った。

測定結果

結果は、表3のようになった。ここから、単体の顔料と媒材とを混合し乾燥させた場合、その表面は、硬度1.5～3.5の間に分布しており、この数値は使用する金属とほぼ同程度であることが確認できた。（表2参照）¹⁷

3.2. 顔料を調合したグラウンドに関する検証

続いて、技法書に記載されている調合されたグラウンドについて調査を行うこととする。これらのグラウンドは、先に掲げた表1の中で、特にメタルポイントに適するとされた顔料と媒材を選択した¹⁸。この項では伝統的に絵画用に広範に取り入れられてきたものに加えて、今日では一般的に使用されるアクリル地塗り塗料（ジェッソ）や盛り上げ地塗り塗料（モデリングペースト）などのアクリル樹脂を利用した絵画用地塗り塗料¹⁹についても調査を行った。

3.2.1. 顔料を調合したグラウンドの作成

試料

- ① 白亜・膠溶液
 - (1) 1 容量 膠溶液（水 1000 ml：ウサギ膠 70 g）
 - (2) 1 容量 天然白亜
 - (3) 1/2 容量 チタニウムホワイト
 - (4) 1 容量 水
- ② 石膏・膠溶液
 - (1) 1 容量 膠溶液（水 1000 ml：ウサギ膠 70 g）
 - (2) 1 容量 ボローニャ石膏
 - (3) 1/2 容量 チタニウムホワイト
 - (4) 1 容量 水
- ③ 白亜・カゼイン溶液
 - (1) 1 容量 カゼイン溶液
（水 1000 ml：カゼイン 70 g）
 - (2) 1 容量 天然白亜
 - (3) 1/2 容量 チタニウムホワイト
 - (4) 1 容量 水
- ④ 白亜・膠・重合アマニ油の乳濁液
 - (1) 1 容量 膠水（水 1000 ml：ウサギ膠 70 g）
 - (2) 1/3 容量 重合アマニ油
 - (3) 1 容量 天然白亜
 - (4) 1/2 容量 チタニウムホワイト
- ⑤ 白亜・油
 - (1) 1 容量 重合アマニ油

- (2) 1/2 容量 テレピン油
- (3) 5 容量 天然白亜
- (4) 1/2 容量 チタニウムホワイト

- ⑥ アクリルジェッソ
組成：アクリル樹脂、炭酸カルシウム、チタニウムホワイト
- ⑦ アクリル吸収性地塗り塗料
組成：アクリル樹脂、炭酸カルシウム、チタニウムホワイト、タルク
- ⑧ モデリングペースト
組成：アクリル樹脂、炭酸カルシウム、チタニウムホワイト、方解石

作成方法

膠溶液、カゼイン溶液の製法、また支持体は 3.1 と同様である。その上に①から⑧のグラウンド塗料をそれぞれ 20 ml 塗布して乾燥させた後、400 番耐水ペーパーを用いて研磨し、更に 600 番耐水ペーパーで同様に研磨する。

3.2.2. 硬度の測定

測定方法

前項で作成したグラウンドのサンプル表面を、モース硬度計の指標となる鉱物で 1 から順に引っかき、グラウンド表面の傷の有無と鉱物の磨耗を顕微鏡で 60 倍に拡大して観察を行った。

測定結果

ここから、顔料と媒材との混合物であるグラウンド表面の多くは、硬度 2.5~4 の間に分布しており、この数値は使用する金属とほぼ同程度であることが確認できた（表4）。また、グラウンドを引っかいた際に生じる傷（条痕）にはそれぞれ違いがみられた（表4 付属画像参照）。これは引っかきに対する抵抗のほか、押しこみに対する抵抗もグラウンドによって異なるということを示しており、今後モース硬度以外の硬さの尺度についても併せて考慮していく必要があると考える。

表 4 各種グラウンドのモース硬度と引っかきへの抵抗

グラウンド種類	硬度	引っかきに対する抵抗	
① 白亜・膠溶液	3.5-4	硬度3（方解石） 傷-	
		硬度4（螢石） 傷+	
② 石膏・膠溶液	2.5	硬度2（石膏） 傷-, 凹み+	
		硬度3（方解石） 傷+	
③ 白亜・カゼイン溶液	3.5	硬度3（方解石） 傷-	
		硬度4（螢石） 傷+	
④ 白亜・膠・重合アマニ油乳濁液	2.5-3	硬度2（石膏） 傷-	
		硬度3（方解石） 傷+	

グラウンド種類	硬度	引っかきに対する抵抗	
⑤ 白亜・重合アマニ油	3	硬度2（石膏） 傷-, 凹み+	
		硬度3（方解石） 傷+	
⑥ アクリルジェッソ	3.5-4	硬度3（方解石） 傷-	
		硬度4（螢石） 傷+	
⑦ アクリル吸収性地塗り塗料	2.5	硬度2（石膏） 傷-, 凹み+	
		硬度3（方解石） 傷+, 凹み+	
⑧ モデリングペースト	3.5-4	硬度3（方解石） 傷-, 凹み+	
		硬度4（螢石） 傷+, 凹み+	

注) 基準鉱物により試料表面に傷が生じた場合+、傷が生じなかった場合-で表記した。

また、この内特に接触により表面に凹み（圧痕）が生じたものに凹み+と表記した。

4. 硬度と描画の関連性に関する実験

続いて、3 項で作成した試料と同様の各種のグラウンドに対してメタルポイントで描画を行った。そしてその表面の状態について顕微鏡を用いて観察し、実際の描画の工程でグラウンドの硬さが表現に対してどの程度の影響を及ぼすのか考察した。

4.1. 個々の顔料の発色比較

実験試料

顔料	媒材
①チタニウムホワイト	A) 膠溶液
②亜鉛華	B) カゼイン溶液
③天然白亜	C) 膠・重合アマニ油の乳濁液
④ポローニャ石膏	D) 重合アマニ油
⑤硫酸バリウム	E) アクリル樹脂
⑥カオリン	
⑦リトポン	

金属

- ア) 金
- イ) 銀
- ウ) 銅
- エ) アルミニウム

実験方法

各顔料単体と媒材それぞれを組み合わせる 35 種類の塗料を作成する。乾燥後、ア) ~ エ) の各金属を用いて、線影を描き、階調を作る。

結果と考察

この結果、下図 5 のようになった。①チタニウムホワイトと②亜鉛華では A) 膠溶液、C) 膠・重合アマニ油の乳濁液、E) アクリル樹脂との組み合わせによる発色が最も優れていた。③天然白亜は、チタニウムホワイト、亜鉛華に比べて発色は下がった。④ポローニャ石膏はほとんどの組み合わせにおいて画面が削れるのみで描写不可という結果になった。⑤硫酸バリウム、⑥カオリンも基本的にはポローニャ石膏同様画面の削れるのみという結果になった。⑦リトポンは、チタニウムホワイト、亜鉛華に次いで濃い描線を得ることができた。

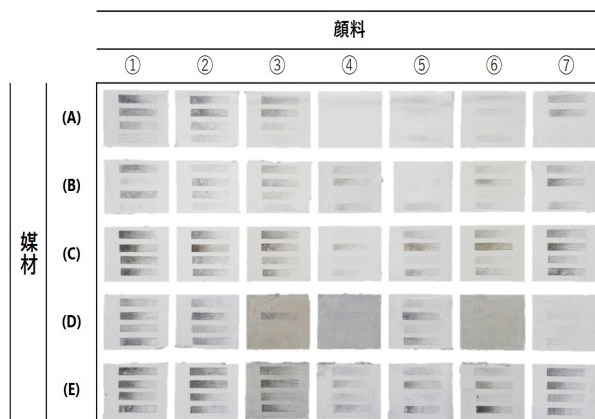


図 5 各顔料と媒材での描線の発色比較

4.2. 顔料を調合したグラウンドの発色比較

実験試料

グラウンドの試料は 3 で作成したのと同様のものを用いた。使用した金属は以下のとおりである。

- ア) 金
- イ) 銀
- ウ) 銅
- エ) 黄銅
- オ) 鉛 - 錫合金
- カ) アルミニウム

実験方法

3 の実験で作成したのと同様のグラウンドのサンプルに対して、硬度 1.5~3 までの金属を用いたメタルポイントでそれぞれ縦、横、斜めに線を書いて階調を描き、その濃度や光沢を目視で確認し、顕微鏡で拡大して観察を行った。

結果と考察

実験の結果は図 6 の通りである。

この結果から、高い硬度を有するグラウンドの方がより濃い描線をひくことができる傾向にあることが確認でき、ここまでにはほぼ予測した通りであった。また、チタニウムホワイトを添加したことで、前項 4.1. では描画できなかった石膏を用いたグラウンドも描画が可能となった。

一方で、硬度的には問題なく描写が行えるはずの①、③のグラウンドに対して、アルミニウムではほとんど描画が行えなかった。さらに、同程度の硬度を持つ①白亜・膠溶液と⑧モデリングペーストを利用したグラウンドでは、金属光沢の色合いが異なっていた (図 7)。このことから、グラウンドのモース硬度のみによって一律に発色が決定づけられるわけではないことが判明した。

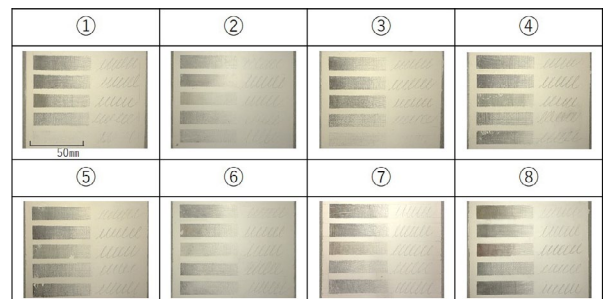


図 6 各種のグラウンドと描線の発色比較

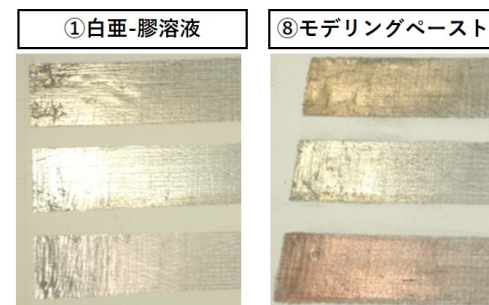


図 7 金属光沢色の違い

5. 画面のざらつき

5.1. グラウンドの研磨について

グラウンドの表面には、粒子が付着するための適度な凹凸が必要であり、鏡面のような平滑すぎる画面は金属粒子を保持しないので描画に適さない。しかし、あまりに粗い表面はメタルポイントの描線を途切れ途切れにさせてしまう要因ともなる。

したがって、グラウンドは適度に研磨されていながら、一方である程度のざらつきが必要とされる。先述の文献では、この度合いをどの程度にコントロールすればよいか読み取るのが困難だった。

よって、下地の表面のざらつきとメタルポイントで描いた際の金属の粒子が付着する量がどのような関連を示すか把握するため、下地の研磨に用いる耐水ペーパーの番手を変えて描画し観察を試みた(図7)。それぞれ左から、240番、400番、600番、1000番で研磨を行ったものである。この画像に示されるように、より粗目の下地には表面の凹部にまでは粒子が入り込まずに凸部に多くの粒子が削られて付着した。また筋状に白く見える部分は耐水ペーパーによる細かなきずである。一方細目の下地は均一に付着するが、1000番で研磨したものは均一だが薄い色味となった。

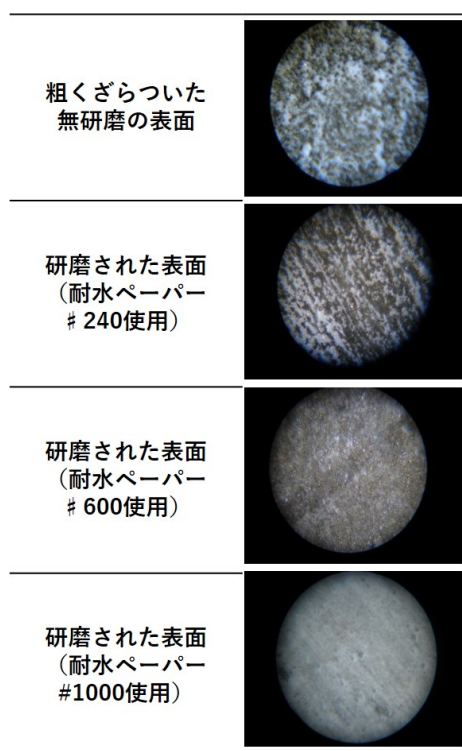


図8 研磨状態による金属粒子の付着量の違い
顕微鏡を用いて60倍拡大で撮影を行ったもの

5.2. 顔料の粒径の違いによる発色の変化

また、グラウンドに用いる顔料の粒子の大きさも画面面のテクスチャを左右する要素である。よってこの項目では粒径が異なる方解石を用いて塗料を作成し、メタルポイントを用いた描画への影響について検証を行った。

実験試料

顔料

- ①方解石粉末 平均粒径約 5 μm
 - ②方解石粉末 平均粒径約 10 μm
 - ③方解石粉末 平均粒径約 20 μm
 - ④方解石粉末 平均粒径約 40 μm
 - ⑤方解石粉末 平均粒径約 50 μm
- 各 10 ml

媒材

- アクリル樹脂 10 ml
- 水 5 ml

金属

- ア) 金
- イ) 銀
- ウ) 銅

実験方法

合板パネルにケント紙を張り込み、その上にそれぞれ媒材と混合した塗料を塗布する。乾燥後、金属ア)~ウ)を利用して線影を描画し、その発色の差異について観察する。

実験結果

結果として、次に示す図9のような差異が見られた。最も粒子径の小さい①では金属が均一に付着し、試料の中では最も明瞭な発色が得られた。顔料の粒径が大きい試料ほど、画表面の凹部までは金属が入り込まずに凸部のみに金属粒子が付着していることが見てとれる。こうした傾向は、金・銀よりもわずかに硬度の高い銅に顕著にみられ、④⑤では滑らかさのないかすれた描線となり塗りつぶすことができないという結果になった。

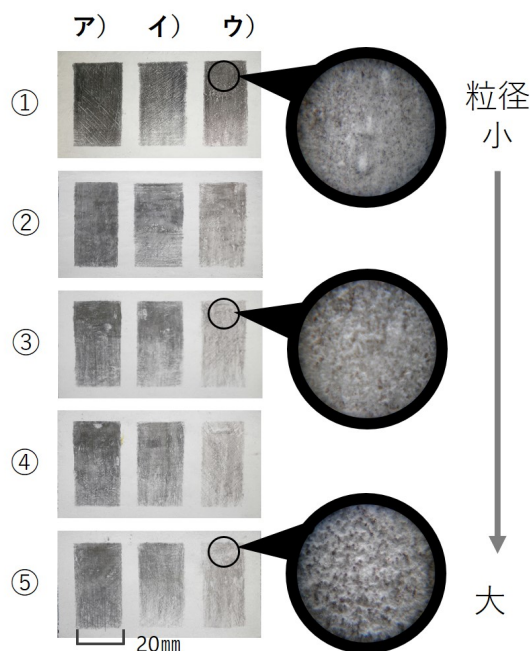


図9 顔料の粒径の違いと発色の変化

6. 制作実践におけるグラウンドの効果

本稿で述べてきたこれまでの調査結果を踏まえ、メタルポイントを用いた制作にとって適していると判断できる顔料の一つとして、チタニウムホワイトを主な素材としたグラウンドを作成し、実際に制作を行った(図 11)。

支持体

F50 号というサイズから、支持体には木枠に合板をはったパネルを選択して利用することにした。パネルの上に綿布を膠溶液で張り、一昼夜乾燥させた。

グラウンド

主材料の顔料には、これらの調査を通して一貫し良好な結果であったチタニウムホワイトを選択した。銅やアルミニウムなどのメタルポイントの利用を想定していたため、アクリル樹脂を同容量の水で希釈し媒材とした。加えて、これら数種類の金属それぞれの光沢の色味の違いを利用したいと考え、モデリングペーストを塗料に添加した。

塗料は計 5 回刷毛で塗り、乾燥させた後、400 番の耐水ペーパーで刷毛目をやすり取り、最後に 600 番耐水ペーパーで研磨した。

制作の結果と考察

この作品では、一見したところ無彩色のドローイングだが、見る角度によって黄銅や金で塗りつぶした部分や銅で引いた描線が金色や赤銅色の光沢を示すことを意図して制作した。メタルポイントの粒子の定着や発色から、描きやすいグラウンドの作成という点では筆者が想定していた通り一定の効果を得られた。

しかし、同時に広範囲に濃く重ねることで金属の特性が強く表れるようにもなった。図 12 に示したのは黄銅で描画した面に指が触れたことで黄銅と汗に含まれる成分が反応し、指紋が浮かび上がった状態である。このように変色した部分は、もともとの輝きがなくなり淡い黄緑色に変化した。本制作で意図した画面の金属光沢を維持するためには、今後こうした予期せぬ化学反応を抑止する方法を検討する必要があると考える。



図 10 筆者制作《Take me somewhere nice》2017 年
パネルに綿布、チタニウムホワイト、アクリル樹脂、
メタルポイント

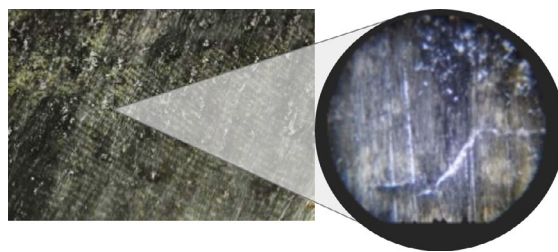


図 11 図 10 の左下部分の拡大
接写画像(左側)で縞模様に指紋が判別できる。顕微鏡拡大
図(円内部)では、その部分が変色していることがわかる。

7. 結論

7.1. まとめ

本稿では、メタルポイントでの描画に適したグラウンドとはどのような条件をそなえているのかについて制作者の経験則や習熟度に関わらず客観的に指標を提示するために研究を行ってきた。

メタルポイントの技法にとっては、グラウンド表面の状態はメタルポイントと直接的に接触する部分であり、描画に際し最も重視すべき部分である。そのためこれまでの文献においてもその重要性が指摘され、時代ごとにさまざまなグラウンドの作成法が推奨されてきた。それらの方法について考察した結果、メタルポイントでの描画に適するかどうかは、大別すると表面の硬さとざらつきという 2 点に左右されるものであると考えた。

そこで本稿では、まず物質同士の摩擦に関する硬さであるモース硬度に着目し、主要なグラウンドの硬さを測定してより高い硬度を持つグラウンドの組成について検証した。その結果、チタニウムホワイト、亜鉛華、天然白亜、リトポンは、それぞれ膠、膠・重合アミノ油の乳濁液、アクリル樹脂と混合・乾燥させた際に金属と同等かそれよりも高い硬度が得られた。また、複数の顔料を配合したグラウンドでは顔料単体で媒材と混合したものよりも高い硬度が得られた。そのうえで、これらのグラウンドに対してメタルポイントで描画を行いその結果を比較した。結果、想定通りより硬いグラウンドの方がメタルポイントでの発色にすぐれるということが判明した。また、表面のざらつきについて研磨剤とグラウンドに含まれる粒子径でそれぞれ条件を変えて検証を行った。結果、研磨に際しては 600 番から 800 番程度の耐水ペーパーが金属の付着が良好であり、粒径は 5~10 μm が最も均一に滑らかな描画を行うことができることが明らかになった。

7.2. 今後の研究課題

本稿での研究から、メタルポイントを用いた制作にとってのグラウンドの重要性を再認識した。今後は、グラウンドが持つ金属光沢の色味を変化させる要因や、モース硬度以外の硬さの尺度など、他の要素についても調査して考察を重ねる必要があるだろうと考える。

本稿で述べた実験の中で、同程度の硬度を有するグラ

ウンドでも、実際にメタルポイントを用いて描画した際の金属光沢の色味に違いが生じることが判明した。このような結果は、モース硬度との関連のみでは説明することのできない事象があるということであり、これまで重視されてきたメタルポイントと画表面の摩擦以外にもその表現を左右する要因が介在することを示している。金属光沢の色は、金属が可視光を反射する波長の違いによって生じる。よって、具体的には、今回確認されたこのような事象について、今後は、白色度の違いや顔料の屈折率の差なども分析の対象としていきたいと考えている。また、モース硬度とは異なる硬さの指標である、押し込み硬さ計を用いた調査や、白色顔料以外にも利用し、併せてより多くの種類の下地に関するデータの収集を計画している。

また、メタルポイントを用いて塗りつぶした面には線による表現とは異なる効果を持っていることが制作実践の中で見いだされた。こういった金属特有の効果を保つ方法に関して、ワニスやドーサなどの伝統的な保存方法に加え、防錆剤や樹脂などを利用した方法についても実践と検討が必要であると考えている。

この研究を基盤とし、今後も継続してメタルポイントを効果的に用いて描画を行うための描きやすさの指標を明らかにするために研究していきたい。

注

- 1 Sell, S., Chapman H., et al.: Drawing in Silver and Gold. Princeton Univ Pr. 2015 参考
- 2 Watrous, James. The Craft of Old-Master Drawings. Univ of Wisconsin Pr., 1957. 6-8 頁 参考
- 3 同上, 18-21 頁 参考
- 4 三浦明範:『“金属尖筆(メタルポイント)によるドローイング“女子美術大学研究紀要 第32号』女子美術大学編・発行, 2002年, 116頁 引用
- 5 同上, 117頁引用
- 6 佐々木英也監修:『オックスフォード西洋美術事典』講談社発行, 1986年, 478-479頁 参考
- 7 フランク・B・ギブニー編:『ブリタニカ国際大百科事典 小項目事典』ティビーエス・ブリタニカ発行, 1993年第2版, 1103頁 引用
- 8 硬さに関する尺度の一つ。物質の持つ引っ掻きへの抵抗を表す際に使用される。他の尺度として、押し込む圧力に対する「押し込み硬さ」などがある。
- 9 長倉三郎他編:『岩波 理化学辞典 第5版』岩波書店発行, 2002年, 251頁 参考
- 10 テオフィルス:『さまざまの技能について』(森洋編・訳). 中央公論美術出版, 1996年, 100-101頁 引用
- 11 チェンニーノ・チェンニーニ, 中村彝訳:『芸術の書』, 中央公論美術出版, 1964年, 36-37頁 引用

- 12 ラザフォード・J ゲッテンス, ジョルジュ・L スタウト, 森田恒之訳:『絵画材料事典』, 美術出版社, 1973年.290頁引用
- 13 クルト・ヴェールテ;戸川英夫, 真鍋千絵 共訳:『絵画技術全書』美術出版社, 1993 参考
- 14 乳濁液(エマルジョン)「ある液体を他の液体と混ぜ合わせたときに, 1つの液体のなかに他の液体が粒子となって分散している」状態。佐々木英也 前掲書 201頁
アクリルエマルジョンは, 水とアクリル樹脂による乳濁液をさす。
- 15 三浦明範『“金属尖筆(メタルポイント)によるドローイング“女子美術大学研究紀要 第32号』女子美術大学編・発行, 2002年, 115-125頁のうち118-119頁 参考
- 16 牧野和孝:『鉱物資源データブック』, 日刊工業新聞社, 1999年, 1267-1304頁 参考
- 17 モース硬度は基本的に整数値で表わすが, 小数点以下の数値は, 例えば硬度2と3の間であることを示す際に用いられる。
- 18 顔料と媒材の配合量などの作成方法は, 佐藤一郎+東京藝術大学油画技法材料研究室編:『絵画制作入門—描く人のための理論と実践—』, 東京藝術大学出版会, 2014年に準拠している。
- 19 ジェッソ(ghesso)はイタリア語の石膏に由来し, 絵画の地塗りのことを指すが, 現在ではアクリルエマルジョン+白亜+チタニウムホワイトの地塗り塗料もジェッソと称する。モデリングペースト(Modeling paste)は, 下地の盛り上げや造形に使用される地塗り塗料で, 固く練られたジェッソに近く, カルサイト(方解石, 大理石)の粉末が添加されている。
ホルベイン工業:『絵具の事典』, 中央公論美術出版, 1996年, 221-222頁 参考

図版典拠

図1-図11 筆者撮影