

消火器薬剤の美術作品への影響

塚田全彦

I. はじめに

美術館における消火器の設置は、通常の建築物と同様に、人命の安全、火災の早期消火のために、消防関係法令に定められる通り必要不可欠であるが、美術館が美術作品を保存・展示する施設であるという性格上、同時に消火作業による美術作品への汚損等の二次被害についても懸念しなければならない。そのため、消火薬剤が美術作品にどのような影響を及ぼすか正確に把握し、美術作品の保存上あるいは事後の保存処置上で、より有利な方法を選定することが重要である。

このような観点から、美術館における消火器設置を定めた関係法令と、西洋美術館の消火器設置についての考えとこれまでの対応の経緯をまとめると共に、一般に市販されている消火器が美術館の展示室内で用いられた際に、火のついていない美術作品にその薬剤がかけられた場合の、美術作品への影響を調査した。これらにより、美術館に設置する消火器に関する理解を深め、それに対して現在とるべき対応と今後について検討した。

II. 美術館への消火器設置を定める法令と西洋美術館の対応の経緯

美術館施設に設置する消火器について規定する関係法令を抜粋すると、以下のようなものがある。

[1] 消火器具の設置義務

消防法第17条第1項、消防法施行令(以下「令」と記す)第6条および別表第1、第10条第1項第3号、により、延べ面積が 300m^2 以上の美術館には消火器または簡易消火用具の設置が義務付けられている。

[2] 消火器具の種類

美術館内に設置する消火器は、電気設備やボイラー室をのぞいた場所では、その種類が令第10条第2項第1号および別表第2により、建築物その他の工作物に適応する消火器具である以下の7種類に限定される。

- (1) 棒状の水を放射する消火器
- (2) 霧状の水を放射する消火器
- (3) 棒状の強化液を放射する消火器
- (4) 霧状の強化液を放射する消火器
- (5) 泡を放射する消火器
- (6) 消火粉末を放射する消火器(リン酸塩類等を使用するもの)
- (7) 水バケツまたは水槽。

[3] 設置が必要な消火器具の数量および設置場所

設置が必要な消火器の数量は、消火器具の種類(放射される薬剤と放射

の仕方等)とその大きさなどにより定められた「消火器具の消火能力単位」(正確には消火器の技術上の規格を定める省令(昭和39年自治省令第27号;以下「省令」と記す)第3条または第4条に定める方法により測定される)と、消防法施行規則(以下「規則」と記す)第6条に基づく「防火対象物の必要能力単位」より求められる。またこれに加えて、消火器具の設置場所についての規定、規則第6条第6項より、防火対象物の任意の場所から歩行距離20m以内の範囲に消火器具が1つは設置されていなければならない。

具体的には、例えば3000㎡の美術館(電気設備、ボイラー室などは除く)に3kgの消火粉末を充填した消火器を必要量設置しようとする場合、次のようになる。まず「消火器具の消火能力単位」については省令第1条の2第13項および第14項に定義されるA火災(普通火災;次のB火災以外の火災)、B火災(油火災;ガソリン・灯油等の可燃性液体および固体に関わる火災)、および電気火災(俗称C火災;通電している電気機器・電気設備などの火災)について、それぞれ消火能力を測定するが、3kgの消火粉末を充填した消火器はA、B火災それぞれについて3および7消火能力単位を持ち、電気火災については消火能力を持つ^①(電気火災については消火能力があるか否かのみであらわす)。また「防火対象物の必要能力単位」については美術館の場合、200㎡ごとに1単位の消火器具が必要であるので、3000㎡の美術館では、必要能力単位は15単位となる。設置が必要な消火器の数量は「防火対象物の必要能力単位」を「消火器具の消火能力単位」で割って得られる数以上の本数であるが、その際「消火能力単位」は、可燃性液体・固体を貯蔵する場所以外の建築物では、通常A火災に対する消火能力単位数を用いる。そのため先の例では $15 \div 3 = 5$ となり、3kgの消火粉末を充填した消火器を5本以上設置する必要がある。しかしさらに、この計算により求められた数量を配置した場合に、設置場所についての規定の「歩行距離20m以内」が満たさなければならず、満たせない場合にはそれに追加して設置しなければならない。(通常の建築物では、計算により求めた必要数で歩行距離も満たすことは難しく、むしろ歩行距離を満たすように配置していくと数量は必要数を十分に満足する場合がほとんどのようである)

[4]簡易消火用具の制限

上記[2]の(7)水バケツまたは水槽は令第7条第2項第1号により簡易消火用具とされている。これらの設置については規則により制限が設けられている。水バケツの場合、規則第6条第1項より容量8リットル以上のもの3個を1単位とし、さらに規則第6条第7項より設置している消火器の能力単位の1/2以下の能力単位までと制限されている。(例えば必要能力単位が30単位の場合、20単位分の消火器を設置すれば、その1/2の10単位まで水バケツを設置することができ、必要能力単位を満たすことができる。)

これらの他に電気室やボイラー室への消火器具の付加設置義務(規則第6条第3、4、5項)や、消火栓、スプリンクラー設備等を有する場合の消火器具の設置個数の減少(規則第8条1項)等もあるが、ここでは省略する。

これらの法令上の規定を当館に当てはめて考えると、当館の延べ面積は本館4,180㎡、新館(本館との間の渡り廊下を含む)4,990㎡、企画展示館8,057㎡、合計で17,227㎡であるため、上記[2]で示した消火器具を設置する義務があり、設置場所についての規定も満たす必要能力単位は87単位(付加設置義務分はのぞく)となる。そのため法令による規定を満たし、かつ美術作品の保存上の影響を考慮するためには、[2]で示した消火器具のうちどれを設置するかを、消火作業による美術作品への汚損等、二次被害の観点から検討する必要がある。特に展示室などの不特定多数の人間が出入りする場所においては、当館職員が迅速に対応して行うべきごく初期の消火活動の段階においてすら消火器具の使用を管理しきれない場合があり得る。また消火器具を悪戯などの目的に悪用される恐れもある。そのためこれらの場所に設置する消火器具の種類はできる限り美術作品への影響の少ないものを選定する必要がある。

以前より当館の保存修復担当官から、(3)、(4)の強化液、(5)の泡、(6)の消火粉末を放射する消火器について、それらの消火薬剤の美術品への影響についての懸念が表明されていた。特に消火粉末はその粒子が非常に微細であるため絵画作品の亀裂などに入り込んだ場合は修復処置により取り除くことは不可能であろうと主張されていた^[2]。またあくまで伝聞ではあるが、この消火粉末は欧米などでは人体に吸い込まれた場合の呼吸器への影響が指摘されており、一部の国ではこのタイプの消火器は自動車整備工場などの大きな開口部を有する建造物だけに適用され、屋内の閉所での使用は禁止されているそうである。そのため当館では[2]の7種のうち、美術品への影響がより少ないと考えられる、(1)、(2)、(7)の水を用いた消火器具を設置することを検討した。水を大量にかけた場合の美術品への影響も無視できないが、それ以外の薬剤に比べれば被害は少ないという判断である。しかし残念なことに(1)、(2)の消火器は現在国内では製造・販売されていない。(7)についても前述の[4]の制限がある。

また、駐車場やボイラー室、美術館においては収蔵庫などの自動消火設備に用いられているハロンや二酸化炭素はクリーンな消火薬剤として知られており、美術品への影響も少ないと予想される。そのため、これらを消火器に充填したハロン消火器や二酸化炭素消火器を設置することも考慮したが、これらは使用に制限がある。そもそも[2]に示した消火器具に含まれていないとおり、これらはA火災に対する消火能力が法令上認められていない。また薬剤の人体への影響から地階、無窓階への設置も禁止されている(令第10条第2項第1号)。さらにハロンはオゾン層破壊への影響等の観点からその製造等が規制されている。

以上の検討を踏まえて、美術品の保存の観点からは最善とは考えられないものの、現在の国内の法制上の規定を満足する次善の策として、展示室以外の職員のみが利用する場所には粉末または強化液を消火薬剤とする消火器を設置し、展示室内には美術品への影響がより少ないであろう水バケツのみを設置するという方針を立てた。また一方で、欧米の美術館での消火器設置に関わる現状と姿勢を調査するためのアンケートを行った

(結果の概要をAppendixに記す)。その結果も踏まえて、上記の方針に沿って作成した当館の消火器設置明細を所轄の上野消防署に届け出たところ、展示室内を水バケツのみで満たすことは認められず、展示室にも粉末または強化液を消火薬剤とする消火器を設置して必要能力単位および歩行距離を満たし、その上で水バケツを付加設置することの指導を受けた。しかしこの指導にしたがった場合、前述のように消火器具の管理を当館職員が十分にできず、作品管理の上で問題が懸念されたため、さらに上野消防署と協議をすすめた。その結果、展示室に必要な能力単位および歩行距離を満たすだけの量の消火器を展示室付近の職員が管理できる場所にまとめて設置する旨の特例措置の適用を申請すること、その際消火粉末および強化液が美術作品におよぼす影響を具体的に示すこと、等が指導された。

これらの背景を踏まえて、以下の実験を行った。

III. 実験

油絵具を用いて市販のキャンヴァス(地塗りあり)に描画した試料(製作より15年程度経過したもの)を用いて実験を行い、消火器の薬剤が火のついていない絵画作品に与える影響を、以下の2点について検討した。

- ① 薬剤の直接的な影響によるダメージの有無……薬剤を施すことで絵具層の汚損・変色、亀裂の生成、地塗り層からの剝離、等のダメージが起こるか否か。
- ② 薬剤の除去の可能性と除去による影響……通常の修復処置で行われる、絵画にダメージを極力与えない方法での洗浄により、薬剤を除去できるか否か。また、洗浄処置により、絵具層の変色、剝離、亀裂の生成、等のダメージが起こるか否か。

実験に用いた消火薬剤は、粉末消火器、強化液消火器、中性強化液消火器のそれぞれの薬剤(以下それぞれ、粉末、強化液、中性強化液と記す)である。これらを以下の方法で供試試料に施した後洗浄処置等を行った。その影響の評価は、目視観察、及び顕微鏡による観察で行った。

(1)粉末(粉末消火器の薬剤)

- 1-a. 粉末を消火器に詰めない状態で、試料全面にふりかけた。
- 1-b. 1-aの状態から、柔らかい筆で、できるだけ粉末を取り除いた。
- 1-c. 1-bの状態を、蒸留水を浸した綿棒で洗浄した。
- 1-d. 1-cの状態を、再度蒸留水を浸した綿棒で洗浄した。
- 1-e. 1-aの状態に蒸留水を垂らし、乾燥させた。
- 1-f. 1-eの状態を、蒸留水を浸した綿棒で洗浄した。
- 1-g. 1-a、1-b、1-c、1-dの状態に、それぞれダンマル樹脂をテレピン精油に溶かしたワニス(濃度8%)を塗布した。

(2)強化液(強化液消火器の薬剤)

- 2-a. 試料の一部をアルミホイルで保護した。
- 2-b. 2-a以外の部分に、強化液を消火器に詰めない状態で、スポットを用

いて試料にかけ、乾燥させた。

2-c. 2-bの状態を、蒸留水を浸した綿棒で洗浄した。

(3) 中性強化液の薬剤

3-a. 試料の一部をアルミホイルで保護した。

3-b. 3-a以外の部分に、中性強化液を消火器から放射した。

3-c. 3-bの状態を、蒸留水を浸した脱脂綿で洗浄した。

3-d. 3-bの状態から、乾燥した後、蒸留水を浸した綿棒で洗浄した。

IV. 結果

(1) 粉末

1-aはあらゆる凹み部分に粉末が付着しており、1-bでもそれが多くの部分に残っていることが目視観察で確認された。1-c及び1-dではかなりの部分で粉末を除去できたが、一部にまだ残留していることが目視観察で確認できた (fig.1)。これらの粉末が残留している箇所を顕微鏡で観察すると、支持体であるキャンヴァスや絵具層の微細な凹凸に粉末が付着していることが確認された。1-cに比べ1-dの方がさらに除去できているが、洗浄を重ねることにより画面に物理的なストレスを与えているため、凹凸の最上面をつぶしている可能性が認められた。また1-eでは、粉末は水にぬれにくく、完全に蒸留水に溶解はしないものの、ゲル状になり画面に付着しているのが観察さ

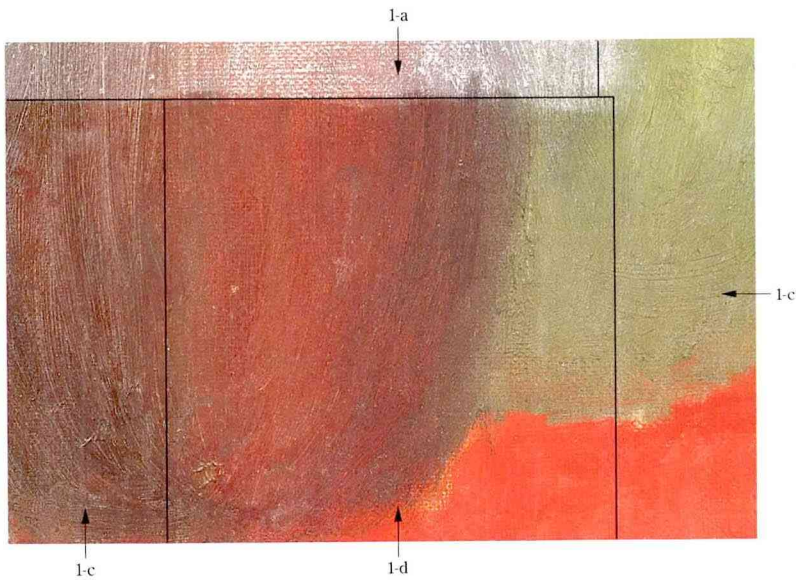


fig.1
1-c, 1-d 部の拡大

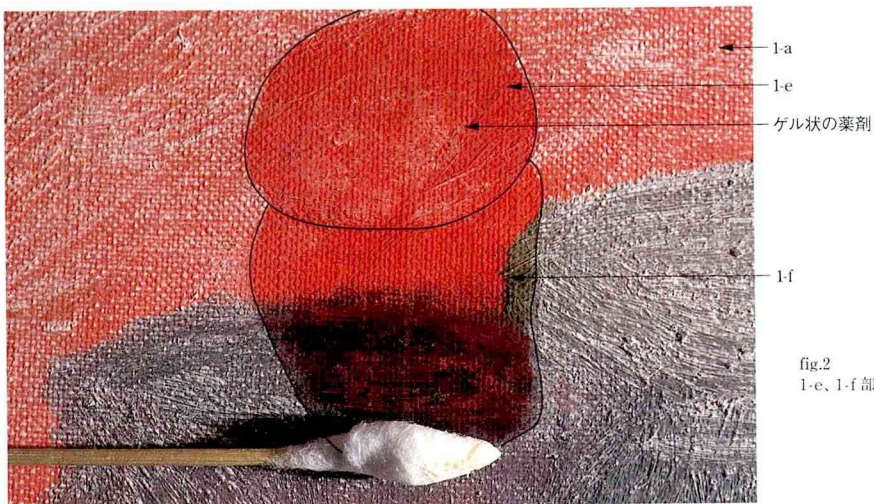


fig.2
1-e, 1-f 部の拡大

れた。1-fでは、1-eにより付着したゲル状の薬剤を除去することを試みた
が、完全に除去することはできず、薬剤が残留した(fig.2)。またその際、絵
具層が一部とれることが確認された。1-gでは、ワニスを塗布したことにより、
残留した粉末が見えにくくなった。

(2)強化液

強化液をスポイトで施した際に、薬剤は試料にしみ込みにくかったが、薬剤
の一部は流れて2-aを覆っていたアルミホイルに達した。その結果アルミホ
イルは腐食して、白色の腐食物を生成した。この腐食生成物はアルミホ
イルを崩壊させ、画面に付着し、試料を汚染した。また2-bでは乾燥により強
化液の水分が蒸発し、結晶を生じた(fig.3, 4)。結晶を顕微鏡で観察す
ると、結晶にその下の絵具の色が付いていることが確認できた箇所もあり、
絵具層の崩壊が起こっていることが確認された。乾燥後、蒸留水を浸した
綿棒で洗浄した2-cでは、弱い力で表面をなぞっただけで、結晶の生成し
た箇所で絵具層が綿棒に簡単に付着し、洗浄を続けると地塗りにまで達し

fig.3
強化液消火器の実験に用いた試料
(実験前)

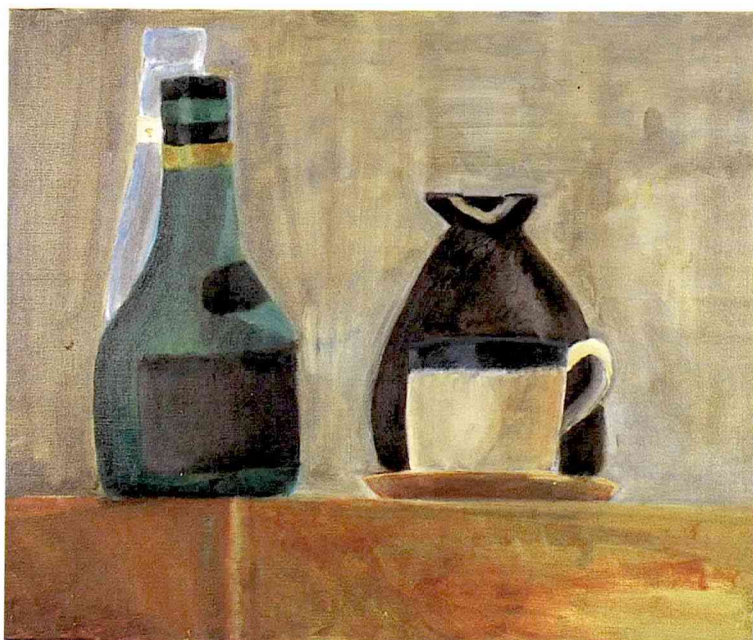


fig.4
強化液消火器の実験に用いた試料
(実験中:斜光線)

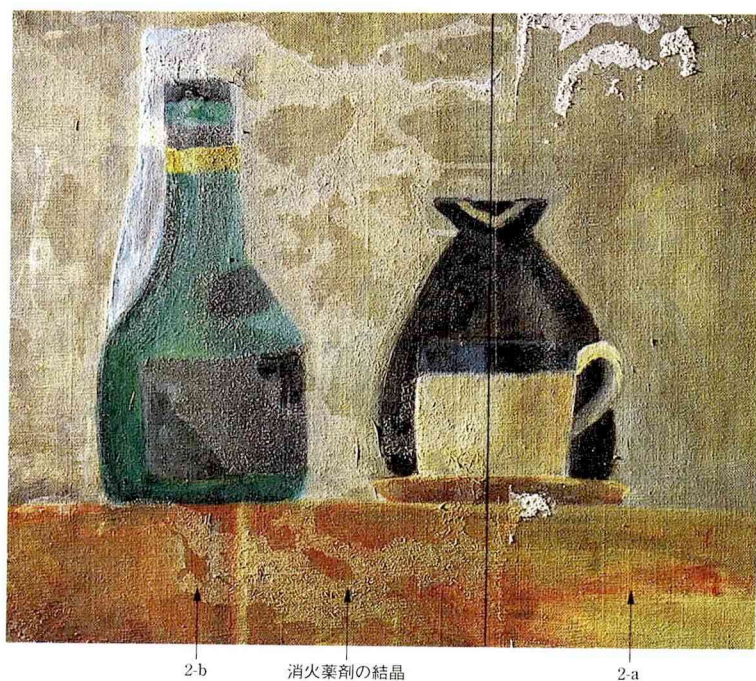




fig.5
2-b、2-c部の拡大(実験前)



fig.6
2-b、2-c部の拡大(実験後)

2-c

2-b

た。(fig.5,6)

(3)中性強化液

3-aでは、2-aのようなアルミホイルの腐食は起こらなかった。3-bでは、裏面に触れた際に濡れていたことから、中性強化液が絵具層に浸透し、支持体であるキャンヴァスにまで達していることが確認された。3-cでは、2-cほどではないが、絵具が脱脂綿に付着し、絵具層がとれていることが確認でき、その際に中性強化液が泡を生じるのが観察された。また洗浄の結果、絵具層表面が濁ったような状態になった(fig.7)。3-dでは表面が乾燥してい



fig.7
3-b、3-c部の拡大

3-c

3-b

たにも関わらず、蒸留水を含んだ綿棒でこすることにより、再び泡が生じたため、薬剤が絵具層に残留していることが確認されたのと同時に、絵具が綿棒に付着して、絵具層がとれていることが確認された。

以上を実験の項で示した検討事項①、②、に則してまとめると、Table. 1のようになる。

Table.1 実験結果のまとめ

	粉末	強化液	中性強化液
① 薬剤の直接的な影響によるダメージの有無	有り 作品の凹凸への付着による汚損	有り 絵具層の崩壊 乾燥により結晶を生成 (アルミホイルを腐食)	有り 絵具層に浸透し残留
② 薬剤の除去の可能性と除去による影響	完全な除去は不可 除去処置により絵画表面を变形させる可能性有り 水にぬれた粉末を除去する際、絵具層がとれる	不可 洗浄処置により絵具層がとれてしまう	完全な除去は不可 洗浄処置により絵具層がとれる

V. 考察

(1) 粉末

資料^[3]及びX線回折分析の結果から、粉末の主成分はリン酸二水素アンモニウム等である。これらの粒径は177 μm 以下とされている^[3]が、電子顕微鏡で観察したところ200 μm 程度の大きな粒から2 μm 以下の微細な粒まで、様々な粒径の粒子が含まれていた。そのため、粒径の小さい粉末は一度画面に付着すると、画面の微細な凹凸に入り込み、後に完全に除去するのは、その際に加えなければならない物理的なストレスも考慮すると、ほぼ不可能といえる。今回用いた供試試料は製作から15年程度しか経ておらず、表面に亀裂はほとんど生じていなかったが、亀裂のある絵画にこの粉末が付着した場合、粉末は亀裂にも入り込み、これを取り除くのは不可能であることが予想される。また試料には実験前にワニスは施していないが、実際の絵画作品にはワニスが施してある場合もある。ワニスに付着した粉末はワニス除去の処置によりある程度取り除ける可能性もある。しかしこの場合も絵具層の亀裂からワニスが下層に吸い込まれて、亀裂をワニスが完全に塞いでいない場合があり、その亀裂に入り込んだ粉末はやはり除去できないであろう。ワニス除去に用いる溶剤と粉末が反応して問題を起こす可能性もある。

また粉末は非常に微細で軽いため、消火器から放射されるとノズルで狙った箇所以外にも浮遊し、美術館の展示室内での火災の消火に用いられた場合には対象以外の作品にも粉末が付着するおそれがある。このことは試料に粉末を施した際に、薬剤がかなり浮遊したことで確認された。そのため、作品がガラスを入れた額縁を使って展示してあった場合でも、付近で粉末が放射された場合、前面からの汚損はある程度防げるとしても、額縁とガラスの間の隙間や作品と壁との間から粉末が入り込み、作品を汚損することが考えられる。

また粉末が付着したところに水が加わる、もしくは塗れた画面に粉末が付

着した後、乾燥すると、その後粉末を除去しようとする際に完全に除去できない上に、絵具層を破壊する可能性が確認された。本実験では試料のごく一部分でこの点を実験しているため、その原因を検討するのに十分な結果とは言えない。しかしあえて推測すると、粉末が付着したところに水が加わると弱酸性となる(試薬ビンに粉末0.05gを取り、そこに蒸留水5.00g加えてよく攪拌し、この溶液部分のpHを測ったところ、pH5を示した。)ため、絵具を構成する乾性油を部分的に加水分解するなどして絵具が破壊され、洗浄により絵具層がとれることがあると考えられる。この点については今後さらに検討する必要があるが、粉末と水が混ざることにより絵具層が破壊される可能性は、粉末を作品にかけてしまうこと、さらに画面に残すことが非常に危険であることを意味している。

実際に火災が起こった場合の消火活動では、初期消火で消火器を用いるが、スプリンクラーが設置してあればこれが作動することが考えられるし、消防が消火活動を行う場合は大量の水を用いる。そのため展示室内で火がおこり、初期消火で粉末消火器を用いても鎮火できなかった場合、直接火にさらされていない作品にも粉末が付着する可能性があり、それをすぐに危険のない場所に避難できなければ、付着した粉末とその後の消火活動での水とが混ざり合う可能性は非常に大きい。また、どのような理由でしろ、粉末が付着してしまった作品に、後に環境の変化等で結露が生じた場合は、やはり粉末と水が混ざり合う可能性がある。このような場合には、作品は破壊されてしまうであろう。以上を考え合わせると、粉末消火器を絵画作品のある空間で用いることは、作品の保存の観点から、著しく危険であると考えられる。

前述のように、修復処置過程で画面の保護やツヤの調整などのために、画面にワニスを施す場合がある。粉末が付着した箇所や、それを洗浄した箇所に、ワニスを施した場合にどうなるかを確認するために、1-gを行ったが、粉末が付着している箇所は、ワニスを施すことで、表面でおこる光の散乱の低下等により、目視では粉末を視認できなくなったと考えられる。しかし、これは作品上に薬剤を残すことになり、その残った薬剤が将来の環境の変化により影響を及ぼすことが考えられるため、根本的な解決にはならない。

(2)強化液

アルミホイルに生じた腐食生成物をX線回折により分析したところ、アルミニウムを含んだ炭酸塩であった。資料⁴⁾によると強化液の主成分は炭酸カリウム等のアルカリ金属塩の飽和水溶液であり、pH12と強アルカリ性を呈している。そのため強化液が付着してアルミホイルを腐食し、その結果炭酸塩が生じて、これが画面に付着したものと考えられる。

また強化液の強アルカリ性により、絵具を構成する乾性油がケン化されて、絵具層が崩壊したため、蒸留水による洗浄で絵具が綿棒に付着したものと考えられる。薬剤が乾燥した後に生じた結晶を顕微鏡で観察すると、結晶にその下の絵具の色が付いていることが確認できた箇所もあった。この点もさらに検討を要するが、これは乾燥していく時点で薬剤はすでに絵具を崩壊させており、それにより遊離した絵具中の顔料が、水分の蒸発によ

る結晶の生成時に、結晶に取り込まれていると考えられる。また今回用いた供試試料は比較的絵具層が堅牢で、表面に乾性油の皮膜が形成されていて水溶液が浸透しにくかったと考えられるが、より水分の浸透しやすい美術品ではより大きな損傷を生むことが予想される。

以上より、この薬剤を絵画にかけることは、絵画を破壊することに直結すると考えられる。悪意を持って美術品を破壊しようとした事件などの過去の事例で、アルカリ性の薬品が使われたことがあるか否かは調査していないが、この薬剤を用いた消火器はその目的にはまさに格好のものということになろう。そのため、このような危険なものを美術品を展示する場所に置くことは絶対に避けなければならない。

(3) 中性強化液

消火器メーカーより得た資料^[5]によると、中性強化液の主成分は有機リン酸エステル塩等で、pH 7と中性であり、強化液に比べると薬剤自体が乾性油のケン化による絵具層の崩壊を引き起こす可能性は低い。しかしながら、この消火薬剤の水溶液を消火器から放射させる際の潤滑剤などとして、界面活性剤が加えられている^[5]。この界面活性剤により、薬剤を画面に吹きかけた際に泡を生じたり、乾燥後に水分が加わることで泡を生じたものと考えられる。界面活性剤は、通常は水に不溶な乾性油を、水に溶解させるようにする能力を持つ。そのため絵具層の表層部を覆う乾性油が溶解し、洗浄により絵具がとれたものと考えられる。また崩壊した絵具が綿棒に付着すると同時に、物理的に周辺に広げられ、結果として画面を濁ったようにしたと考えられる。また界面活性剤があることにより、絵具層に水溶液が浸透しやすくなるため、絵具層内部に薬剤が浸透し、画面が乾燥した後も内部に残存する。そこを蒸留水で洗浄した際に再び界面活性剤が表面に現れ、泡を生じると同時に、乾性油の一部を溶解させ、絵具層がとれたものと考えられる。

このことから、中性強化液が絵画作品にかけられた場合の損傷は、見た目には粉末や強化液に比べて小さそうに見えるが、薬剤は作品の内部にまで容易に浸透すると考えられる。そのため、これを完全に除去するのは非常に困難であり、除去しようとする事自体が作品を破壊することにつながってしまうと考えられ、粉末や強化液と同様に絵画作品への影響は大きいといえる。

VI. まとめと消火器の設置を巡る今後の対応

以上より、粉末消火器、強化液消火器、及び中性強化液消火器の薬剤はいずれも絵画作品に付着した場合に、作品に著しい損傷を与えると共に、その除去は極めて困難であることが確認された。これらの資料をもって、当館では展示室とその周辺に必要な能力単位、および歩行距離を満たす数量の消火器を、職員が管理できる場所にまとめて設置し、展示室内には水バケツだけを設置する特例の適用を受けることができた。

しかしこれは現状の法令上の規定を満足し、かつ美術品の保存上の影響をできる限り考慮した、現状で可能な限りの対応策であり、万全の策とは言いがたい。水バケツの水を大量に美術品にかけた場合の影響は決して

小さいものとは考えられない。そのため、現状では展示室内の水バケツの管理と、仮に火災がおきて使用する場合には極力少量の水で消火するよう努めるなどの、使用上の注意事項が徹底される必要がある。

再度述べるが、美術館展示室内で火災が生じた場合には人命確保と早期消火が必要であることは言うまでもないが、いかに消火活動後の作品への被害を少なくするかということも重要な課題である。また展示室内に消火器を設置した場合、火災とは全く無関係に、いたずら等によってその薬剤が放射されるおそれもある。そのため、美術作品への影響がより少ないと考えられる薬剤を用いた消火器具が求められる。ガス系や水系の消火器などは現行のものよりは、より理想に近いと考えられ、これらを使用した美術館等施設専用の消火器の開発と使用の認可が望まれる。これらの種類の消火器は、現在の国内の法規ではその使用に規制があるもの、もしくは国内では製造・販売されていないものである。水系消火器の代替品として使用できそうなもので、消火器のポンペに水を入れ、使用時に小型のガスポンペを装着する製品が、消火器使用の訓練用として国内で販売されている。しかしこれは、法制上は消火器具として認められていない上に、放射ノズルの形状などにも問題があろう。欧米では代替フロンを用いたガス系の消火器や、消火効率が高いとされる霧状に水を放射する消火器が開発・製造され販売されている^[6]。これらの消火薬剤についても当然美術作品への影響は十分に検討される必要があるが、インターネットなどを通じて得られた情報^[7]を見た限りでは、美術品の保存の観点からは現状よりは望ましいものであると考えられる。これらが導入されるには、代替フロンについてはその消火能力やオゾン層への影響、さらに閉所で用いられた場合の人体への影響などの問題、また水系の消火器の場合、放射をスムーズにするために添加される潤滑剤や水の腐れを防ぐための防腐剤についてや、消火器本体の内部の腐食についてなどの問題も検討される必要があるだろう。二酸化炭素消火器を含め、これらの薬剤の美術品への影響については、今後検討していきたい。また今回は火のついていない美術品に消火薬剤が放射された場合の影響のみを検討したが、実際に火がついてそれを消火薬剤で消火した際にどのようなことがおこるかも検討する必要があるだろう。

また、消火薬剤に関する十分な知識を得る必要もあるが、知識を広めることとその知識を実践できるような体制を作ることが伴わなくては意味がない。すなわち、消火器具を使う必要が生じた場合の対応法を具体的にマニュアル化して職員全員に周知徹底すること、そのマニュアルを実践するための日ごろからの十分なトレーニングの実施が不可欠である。そして何よりも火災を起こさないように日ごろから注意することが最も重要であろう。理想的には絶対に火災のおこらない環境を作り上げ、消火活動の必要をなくすことであるが、それと同時に、不慮の事故に対応するための、できる限り美術品への影響の少ない消火薬剤と消火システムが確立されることが望まれる。

[謝辞] 今回の実験を行うに当たり、実験に必要な消火薬剤やそれに関わる資料を提供くださり、また消火器設置に関する法令の理解や特例適用の申請手続きでも多大なご尽力を頂いた能美防災株式会社東京支社第3営業部の田辺隆一氏に深く感謝します。また消火器の配置に関わる問題と特例申請の必要性をご理解いただき、ご賛同頂いた当館職員の皆様にも感謝いたします。

- [1] 東京消防庁監修、「平成6年度版 消防設備上講習用テキスト 避難器具・消火器(第4・5種)」、財団法人東京防災指導協会、1994、p.125
- [2] 当館保存修復担当官の意見の他、インターネットのニュースグループなどでもこの問題は指摘されている。文献の例としては次のものがあげられる。Barbara O. Roberts, “Fire Suppression and Life without Halon”, WAAC Newsletter, Vol.17, No.3, September 1995, pp.31-33
- [3] 東京消防庁監修、ibid., p.123
- [4] 東京消防庁監修、ibid., p.113
- [5] 株式会社丸山製作所、消火器用消火薬剤 強化液(中性)消火薬剤 製品安全データシート、1995年作成
- [6] 代替フロンを用いたものにはHFC 236 fa(1, 1, 1, 3, 3, 3-ヘキサフルオロプロパン、商品名DuPont “FE-36”)を用いたAnsul社製のAnsul® Clean Guard™ Fire Extinguisher等、霧状の水を放射する消火器としてはAmerex社製のMODEL 272 WATER MIST FIRE EXTINGUISHER等がある。これらについてはそれぞれのホームページにて詳しい情報を得られる。アドレスはAnsul社が <http://www.ansul.com/cleangrd.htm>、Amerex社が http://www.amerex-fire.com/sales/water_mist.html。
- [7] 美術館における消火器具について、消火器に限らずスプリンクラーや自動消火設備等も含めて議論しているグループはいくつかあるが、その例としてICOMの下部組織であるThe International Committee for Museum Security(略称ICMS)とMuseum Security Networkをあげておく。これらの団体は美術館・博物館施設における火災や盗難などに対する各種セキュリティシステム全般についての情報の収集とその普及等を目的とし、活動を行っている。ホームページのアドレスは前者が <http://www.icms.org.pl/>、後者が <http://museum-security.org/>。このほかConservation OnlineのConservation DistList Archives等のメーリングリストでも議論にのぼることがある。(<http://palimpsest.stanford.edu/byform/mailling-lists/cdl/>)

[Appendix] 消火器設置に関するアンケートの結果と分析

アンケートの内容は展示室内に設置している消火器の種類と、それを設置している理由(保存の観点から、または法制上、など)、また消火器を用いるのは職員のみか否かについて、選択式の設問と、付記することがあれば書き加えてもらう形式で行い、送付および回答はFAXで行った。対象は欧米の美術館から31館を選んだが、そのうち16館から回答を得られた。その内訳は次の通りである。ベルギー1、イギリス2、ドイツ4、オーストラリア2、カナダ2、アメリカ5である。結果はTable.2の通り。

アンケート回答の個体数が少ないため大変おおざっぱな分析しかできないが、あえて分析を以下に行う。今回行った実験の結果を踏まえて、仮に(1)粉末消火器は美術品への影響が比較的大きいもの、(2)水、二酸化炭素、ハロンは比較的小さいものと分類した場合、Table.2より、(1)のみを設置している館は16館中5館、(2)のみ5館で、(1)、(2)ともに設置している館は6館であった。また(1)のみの館は理由に法制上のものを上げているところが多く、(2)のみのところは保存上の理由を上げているところが多かった。両方を設置している館は理由も両方を挙げている館が多かった。どの種類の消火器がどの理由から設置されているかは今回の設問からは具体的に判別できないが、上に示したことからあえて読み取るなら、粉末消火器の設置の理由には、日本と同様に、主に法制上の規定があると考えられる。しかし、付記されている意見からすると粉末消火器の設置は保存の観点からはあまり肯定的に捕らえられていないようである。そして美術品への影響を考慮した場合には消火薬剤としては(2)に分類した水、二酸化炭素、ハロンなどが好まれているようである。これらは当初からの当館の判断や、今回の実験の結果が示唆する考えと一致していると考えられる。

また種類について問う設問の選択肢には強化液消火器も挙げたが、これを設置していると回答した館はなかった。このことから強化液が強いアルカリ性を持つことの危険性が認識されているものと考えられる。興味深いのは(2)の分類のものだけを設置しており、その理由に保存上と法制上のものとしているところが2館あることである。これはイギリス(水と二酸化炭素)と、オーストラリア(二酸化炭素のみ)のそれぞれ1館ずつである。二酸化炭素消火器は通常国際的にA火災には適応しないとされているようだが、これらの国の法律と、これらの機関がどのように法制上満足させているのかを知ることで、日本国内での対応のお手本とできる可能性がある。

また回答のうち約7割の館で、消火器の使用は美術館職員のみが行え、また消火器は職員だけがアクセスできる場所に設置していると回答している。これは本文に書いた通り、作品の管理責任上、消火器の使用も職員が管理できることが重要であることを示していると考えられる。当館も今回特例の適用を受けたことでこの措置が可能になった。日本国内の文化財を保存する各施設やその監督官庁、また消防関係各署庁でこの考えが広まり、煩雑な手続きなくこの措置を取れるような体制が確立されることを強く望む。

Table.2 アンケートの結果

	種類	選択の理由	使用者
ベルギー	粉末	保存上および法制上	スタッフのみ
イギリス1	水、二酸化炭素	保存上および法制上	スタッフのみ
イギリス2	粉末、水、二酸化炭素	保存上および法制上	スタッフのみ
ドイツ1	粉末	法制上	誰でも
ドイツ2	水	保存上	誰でも
ドイツ3	粉末、二酸化炭素	保存上および法制上	スタッフのみ
ドイツ4	粉末、水、二酸化炭素	保存上および法制上	スタッフのみ
オーストラリア1	二酸化炭素	保存上および法制上	スタッフのみ
オーストラリア2	粉末、二酸化炭素	保存上および法制上	スタッフのみ
カナダ1	粉末	法制上	スタッフのみ
カナダ2	水	保存上	スタッフのみ
アメリカ1	粉末、水	法制上	スタッフのみ
アメリカ2	粉末	保存上	誰でも
アメリカ3	粉末、ハロン	保存上	誰でも
アメリカ4	ハロン	保存上	スタッフのみ
アメリカ5	粉末	保存上および法制上	未回答