

つくりたてコンクリート室内雰囲気が 油絵に及ぼす影響

見城敏子・登石健三

近年数多くの美術館が建てられ、建造後短時日で開館する場合が多く、コンクリートから出る湿気にはかなりの注意が払われているが、同じようにコンクリートから放出されることがわかっているアルカリ微粒子による危険性については殆んど考慮されていない。

先に我々はアマニ油のビードをコンクリート箱中に放置するとわずかな日数で淡黄色から赤褐色に変化する事を報告した¹⁾、しかし文化財に関係する人の中には新しいアマニ油のビードが変化するのは当然であるが、かなりの年数を経過した油絵では、新しいビード程変化は少なく、また変化しない方が多いのではないかという人もある。そこで、たまたま保存科学部の新庁舎が建設されたので、この機会を捉えて昭和初期に作られた油絵を四方コンクリートに囲まれた密閉室(γ線透視室)と敷いてある検すのこの香がプンプン匂って目にしみる外圍ジュラルミンの温湿度可変室に放置し、外観々察および赤外線全反射吸収スペクトル(ATR法)測定により変化の有無を調査した。このATR法はAttenuated Total Reflection法の略で赤外全反射吸収スペクトル法と呼ばれている。これは1960年にHauick, Fahrenfortによって発見されたもので、試料界面と高屈折率媒質との間で反射面を構成し、全反射を利用して透過吸収スペクトルに匹敵するものが得られるという画期的な方法である。またATR法は水を含む環境からとり出した状態の試料でも水分を処理することなく、そのまま測定できること、また取扱いが簡便で迅速性があるなどの利点をもっており²⁾その上表面の化学構造を非破壊的に知りうる点で文化財の保存研究に好適な手段である。

約1か年温湿度可変室およびγ線透視室に保存した油絵を通常の(建設後十分に時間経過したコンクリート建て)室内に放置したものと外観的に比べると、温湿度可変室に放置した油絵はややはっきりとして濃くなった感じであり、γ線透視室の油絵は白っぽくぼやけた色になっている。

この油絵はその原画のうち色相、明度、彩度および光沢がほぼ同一で一様な部分(橙色)を2×5cm角に切って試料としたもので、実験開始時の赤外全反射吸収スペクトルは図一1~3に示す。図からわかるようにこれらのスペクトルはほぼ同じ吸収を示すが温湿度可変室に放置した試料のみ1400cm⁻¹付近の吸収が他の2者とやや異なっている。何れにしても使用した油絵試料は600cm⁻¹以下、1000~1100cm⁻¹に幅広い吸収、1247cm⁻¹、1480cm⁻¹に小さいが鋭い吸収、1360~1450cm⁻¹に幅広い吸収可変室の試料のみは1360cm⁻¹に小さい吸収と1450cm⁻¹に深くやや鋭い吸収を示す)、1600cm⁻¹にやや幅広い吸収、1730cm⁻¹にやや鋭い吸収、2840と2910cm⁻¹に鋭い吸収、3325cm⁻¹にやや幅広い吸収がある。約1か年間各室に放置した後の赤外全反射吸収スペクトルは古いコンクリート建物中の場合(図一1)は殆んど変化していない。可変室の場合(図一5)は図一3に比し、各吸収位置、形状がほとんど変化していないが、γ線透視室放置のもの(図一4)は図一2に比べて著しい変化を示す。すなわち1390cm⁻¹付近の吸収が著しく深くなり、1100cm⁻¹付近の幅広い吸収(図一2)が1043, 1095, 1155cm⁻¹のやや鋭い吸収に変わり、679cm⁻¹に深く鋭い吸収、873cm⁻¹、908cm⁻¹に鋭い吸収が出ている。

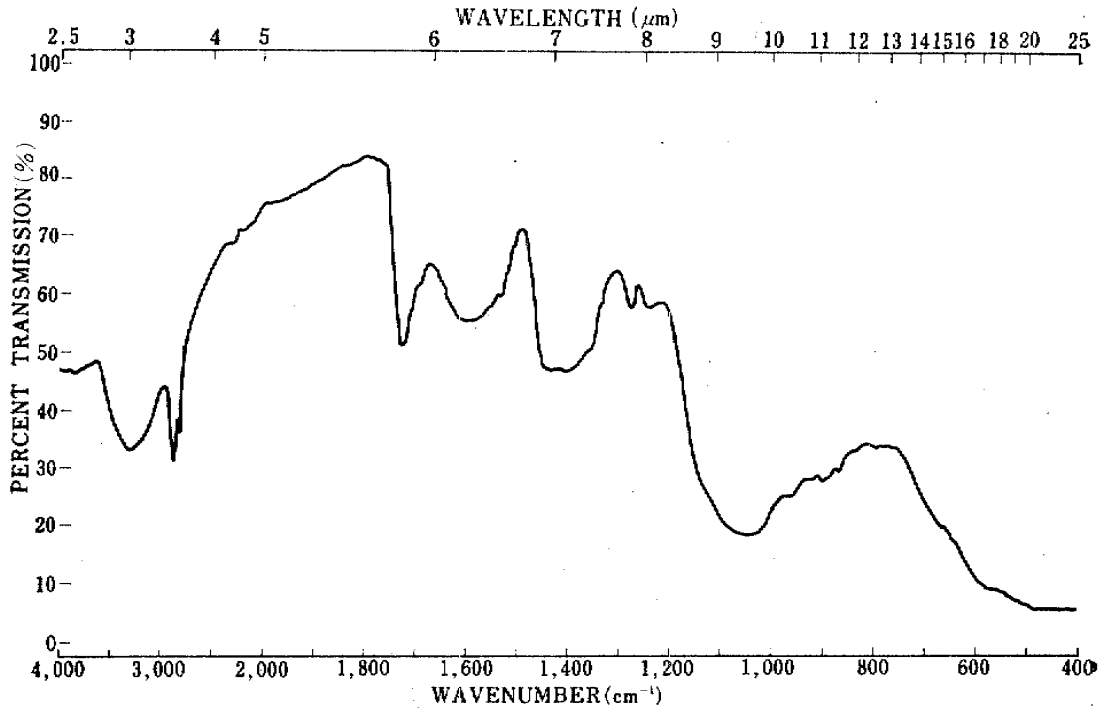


図-1 数年経過したコンクリート建造物に油絵放置する前

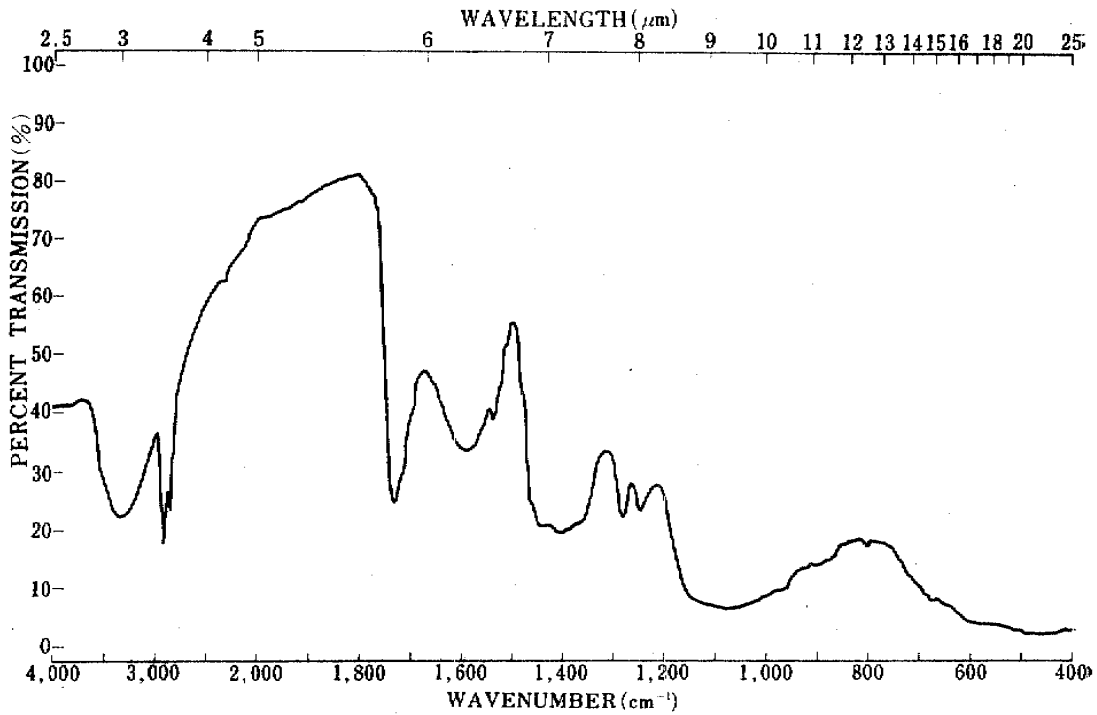


図-2 X, γ線室に油絵放置する前

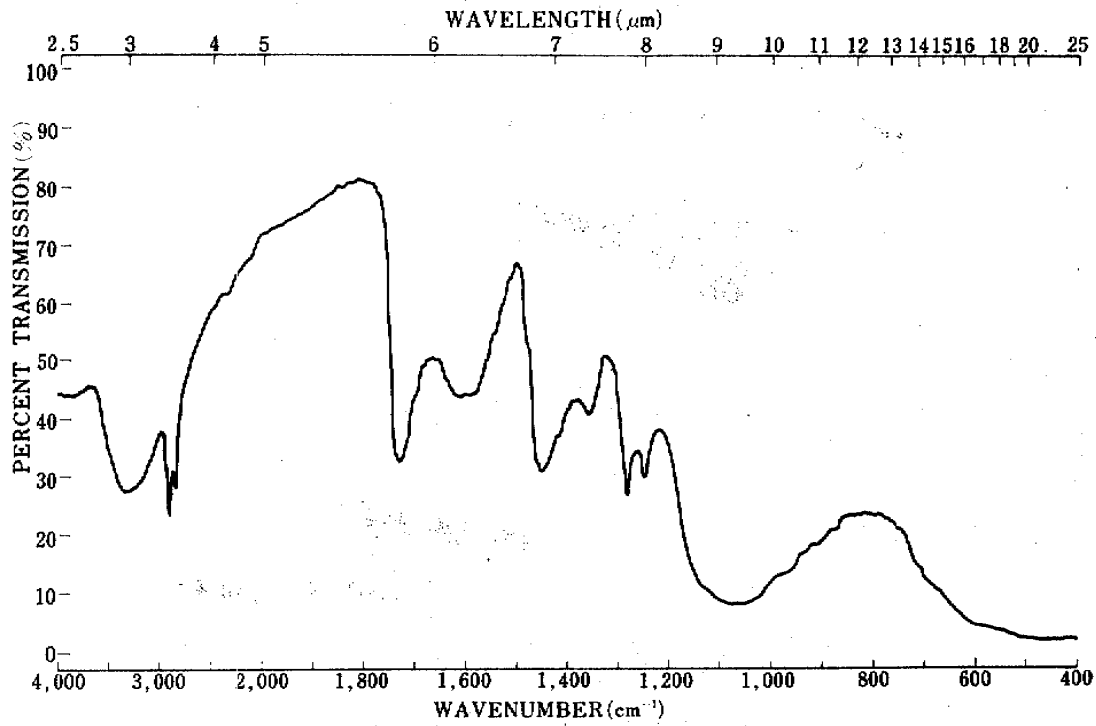


図-3 温湿度可変室に油絵放置する前

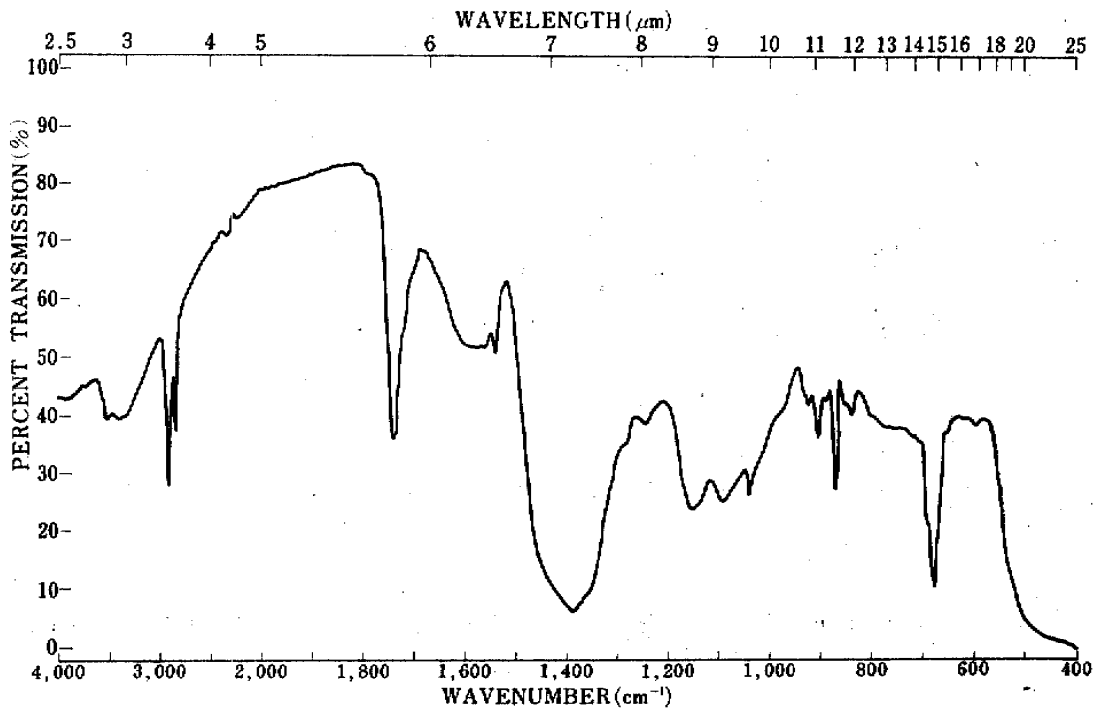


図-4 X, r線室に油絵1ヶ年放置後

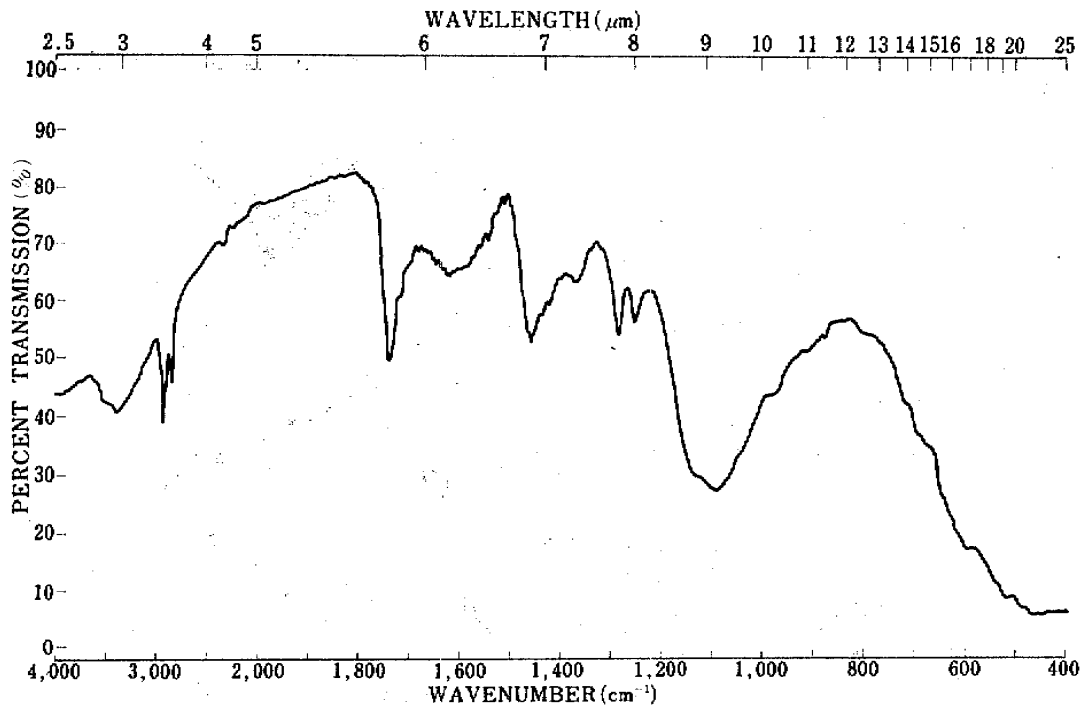


図-5 温湿度可変室に1ヶ年油絵放置後

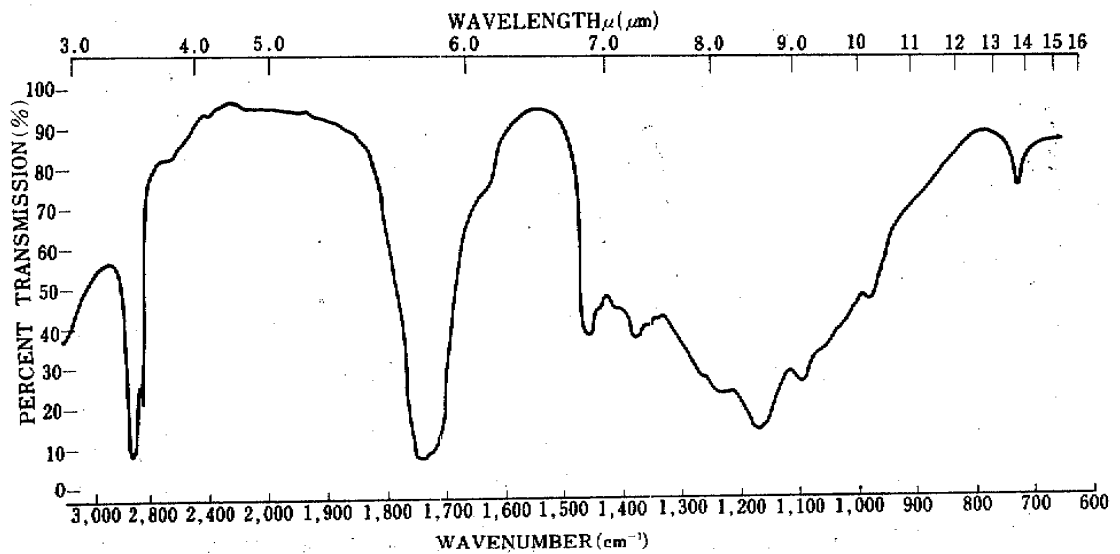


図-6 アマニ油膜空气中放置

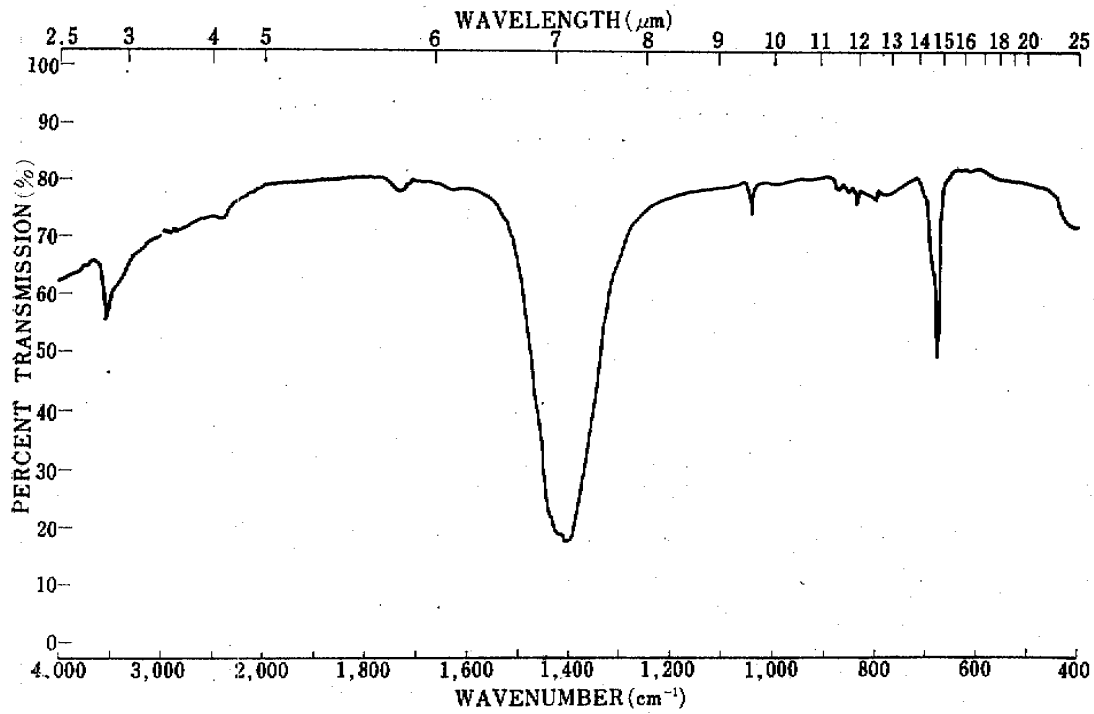


図-7 塩基性炭酸鉛 $(\text{PbCO}_3)_2 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$

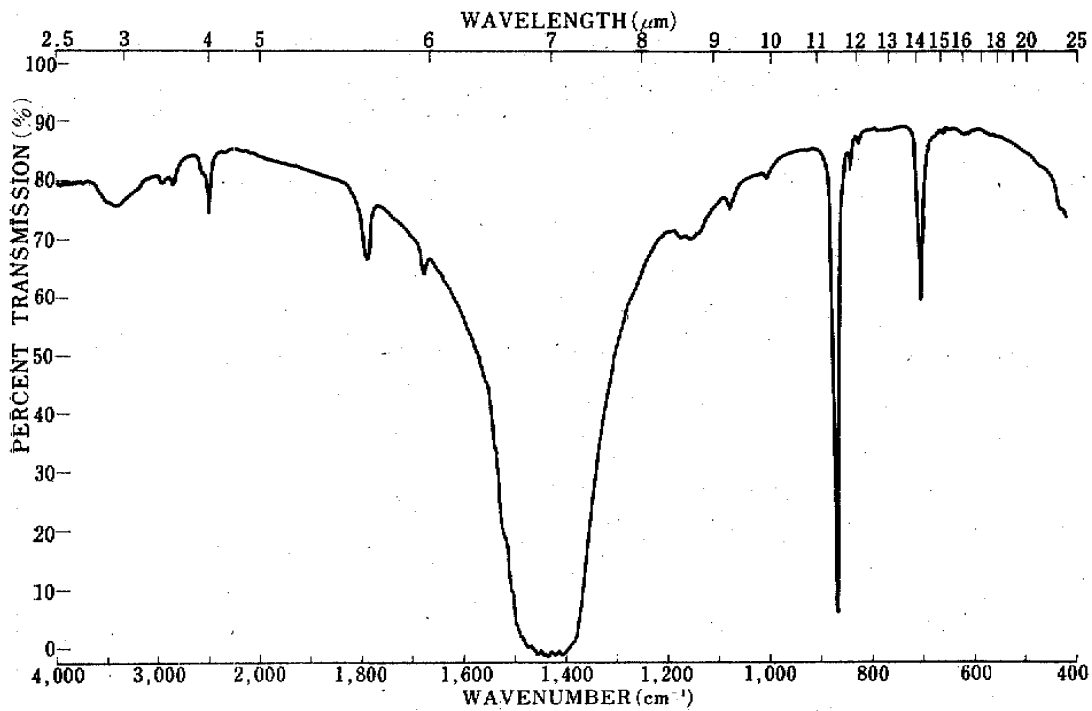


図-8 炭酸カルシウム

一方油絵に用いる油は通常アマニ油であるが、典型的なアマニ油塗膜（硬化後）の赤外全反射吸収スペクトルは図-6のように 3440 cm^{-1} にやや幅広い吸収、 $2850, 2920\text{ cm}^{-1}$ に鋭い吸収、 1740 cm^{-1} に深く、やや鋭い吸収があり、 1165 cm^{-1} を最大のピークとして、 $960\sim 1470\text{ cm}^{-1}$ に幅広い吸収があり、特に $975, 1096, 1245, 1380, 1456\text{ cm}^{-1}$ に小さいがはっきりした吸収を示す。図-1~3をこれと比較すると 1700 cm^{-1} より高波数域はほぼアマニ油の吸収によるものであり且つ $1000\sim 1200\text{ cm}^{-1}$ の幅広い吸収もある程度油に帰因すると考えられ、油絵試料の 700 cm^{-1} 以下の吸収、 1590 cm^{-1} 付近および 1400 cm^{-1} 付近の吸収は顔料によるものと思われる。

先にも述べたように温湿度可変室の場合（図-4）は1か年間の放置後も赤外全反射吸収スペクトルに本質的な差異がないのに、 τ 線透視室の場合は 1400 cm^{-1} 付近の吸収が他の吸収に比して著しく増大しており、また 679 cm^{-1} に鋭く深い吸収、 873 cm^{-1} にやや深い鋭い吸収が現れている。

図-4の吸収のうち $1155\text{ cm}^{-1}, 1096\text{ cm}^{-1}$ の吸収はアマニ油の吸収であると考えられ、 $1043\text{ cm}^{-1}, 680\text{ cm}^{-1}$ の吸収は図-7の塩基性炭酸鉛にも見られるもので塩基性炭酸塩の生成を意味するとも考えられる。

うちたてコンクリートから発散される懸念のある CaO は 400 cm^{-1} 付近に吸収をもつが試料自身をはじめから 400 cm^{-1} 付近に大きな吸収をもっており、試料中の酸化物顔料による図-4と図-2との比較からは CaO のような酸化物の生成を帰結することは困難である。

因みに塩基性炭酸鉛は図-7のように 1400 cm^{-1} に大きな谷、 679 cm^{-1} に深い鋭い吸収、 1044 cm^{-1} にやや小さい鋭い吸収があり、また炭酸カルシウムの吸収（図-8）は炭酸塩の特徴である $1,400\text{ cm}^{-1}$ 付近に深い谷があり、 $870\text{ cm}^{-1}, 710\text{ cm}^{-1}$ に鋭い吸収を示すが、このうち 870 cm^{-1} の深い谷は図-4においても出ていると考えられる。このように無機炭酸塩および塩基性炭酸塩は 1400 cm^{-1} 付近に大きな特性吸収を示し、金属種によりあるいはその塩基性度に応じて 1100 cm^{-1} より低波数領域側に特徴的な鋭いくつものピークを示す。

以上のことから図-4の 1400 cm^{-1} 付近の吸収の著しい増大と、 $679\text{ cm}^{-1}, 873\text{ cm}^{-1}, 908\text{ cm}^{-1}$ の鋭い吸収ピークの出現は無機炭酸塩または塩基性炭酸塩（炭酸塩と酸化物または水酸化物との混合物）の新生を示唆すると考えることができる。

つくりたてコンクリート室内では水蒸気と共にアルカリ性微粒子が浮遊していることはすでにアマニ油ビードの変色、絹の劣化などから明らかであるが、今回のつくりたてコンクリート室内に放置した油絵の赤外全反射吸収スペクトルにおける変化が主として無機炭酸塩または塩基性炭酸塩の生成付着によるものと考えられる点から見てこの変化は先ずコンクリートから発散したアルカリ性微粒子が、空気中の炭酸ガスと結合した後、あるいは結合しつつ油絵表面に沈着したか、もしくは先ずアルカリ性微粒子が沈着した後空気中の炭酸ガスを吸収したと考えることができる。何れにしても今回の実験の結果すでに画かれてから数十年を経た古い絵画もつくりたてのコンクリート中では外観および赤外全反射吸収スペクトルに著しい変化が生じることは明らかである。このような変化が油絵表面への浮遊微粒子の沈着という単なる物理的変化であれば、さほど重大な影響はないと考えられるが、図-4でコンクリート室内保存前には明らかでなかったアマニ油の吸収（ $1155\text{ cm}^{-1}, 1096\text{ cm}^{-1}$ ）が明らかになった点などから、画材中の何らかの成分との相互作用が起き、この結果表面が変化したため画材の一部分（ 1100 cm^{-1} 付近の吸収をもつ）が化学的に変化してこの部分をかくしていた波数の広い吸収がなくなったと考えるとこれは由々しい問題である。

残念ながら今回の実験では沈着粒子が油絵に対して本質的な変化を与えたか否かについては明らかにできなかったが、少なくともつくりたてコンクリート中に美術品を入れる場合にはコンクリートから放出される微粒子が沈着することが実証できた。

従って少なくとも新しくつくったコンクリート建造物中に、たとえ製作後十分な年月を経た作品でも収納することはかなりの危険性を伴うと考えねばならない。

文 献

- 1) 登石健三, 見城敏子: 保存科学 3号 昭42.3
- 2) 佐藤公隆: Jasco Report Vol. 8 No. 8 1971. 8

Résumé

Toshiko KENJO and Kenzo TOISHI: The Influence of Interior Atmosphere in a New Concrete Building on Oil Paintings

It is known that hardened linseed oil bead placed in the interior of a newly built concrete building discolors far more rapidly than in a wooden building, and that water through which such interior air has been passed shows high pH, proving alkaline particles are suspended in the interior atmosphere of a new concrete building.

It is therefore judged very dangerous to keep an oil painting in such a room. However, there is another opinion that an oil painting after long passage of time, having experienced many changes of natural milieu, perhaps do not suffer much from being kept inside a new concrete building. We therefore kept an oil painting, about forty years old, in the new concrete building of our laboratory and measured its change by Attenuated Total Reflection (ATR) method.

An oil painting placed inside a new concrete building for about one year, as compared with one kept inside an ordinary interior, (normal state) develops a blurred whitish appearance. Its ATR spectrum reveals a considerable change at 1400cm^{-1} in comparison with normal state. The absorption increases greatly at about 1400cm^{-1} and there appears three peaks at 910cm^{-1} , 870cm^{-1} and 679cm^{-1} respectively. These changes suggests formation of metallic carbonate or basic carbonate, which is judged to be due to the deposit of alkaline particles from the interior atmosphere of a concrete building and also the influence of CO_2 .

When keeping or exhibiting oil paintings in a new concrete building, full care should be paid not only to moisture but also to alkaline particles that are liberated from concrete.