

NFCの新たなビネガー・シンドローム対策

相模原分館のビネガー・フィルム専用室竣工について

佐伯 知紀
Tomonori Saiki

連載：
フィルム・アーカイヴ
の諸問題
第33回

NFCニューズレター15号、16号(レス・ポール・ロブリー「ビネガー・シンドロームの猛威」)にも掲載されているように、今日の映画保存の課題の一つに、「ビネガー・シンドローム」への対応がある。これは、簡単にいえば酢酸(酢)臭をともなった不燃性フィルムの劣化現象、このような症状を呈した所蔵フィルムに、どのような対応をするかということである。

1986年の竣工以来、フィルムセンターのフィルム保存施設である相模原分館は、万全な温湿度管理のもと映画フィルムの長期保存を図っているが、この度、その保存庫の一室を新たにビネガー・フィルム専用の保存室に改修した。これは、大量寄贈を受けたフィルムのなかにこの症状を呈したものが少なからず存在し、さまざまな対応をさぐった結果であった。以下はそのことに関する報告である。(TS)

不燃性の「セルロース・トリアセテート・ベースのセーフティ・フィルム」が導入され、取り扱い・管理・保存という観点において脆弱なナイトレート・フィルム(可燃性フィルム)から、順次切り替えが行われていったのは、わが国では1953年から1958年にかけてである。

「映画四拾年の回顧」(富士写真フィルム株式会社)によれば、まずポジ・フィルム、次いでサウンド、デュープネガ、デュープポジ・フィルム、最後にネガ・フィルムの順序である。

そして、このことによって、フィルムの安全な長期保存が可能になったはずであった。ところが、この「セルロース・トリアセテート・ベースのセーフティ・フィルム」(以下セーフティ・フィルム)にも欠陥があることが、やがて明らかになる。それは不適切な保管環境において生じるセルロース・ベースの変質であった。セーフティ・フィルムの劣化は、ナイトレートの場合と同じく、「化学反応と高温多湿という環境が誘因となって引き起こされる加水分解が原因だ」ということを、コダック社が明らかにしたのは、1991

年である。比較的新しい発見であった。

セルロース・トリアセテートが劣化し始めるとアセテート・イオンが湿気に反応し、あの独特の臭いを出す酢酸を形成する。もっと具体的に数字で表せば、1000フィート缶の35ミリ・フィルムからなんと小匙250杯の酢を発生しえるのである。そして酸はフィルムを「攻撃」し、カラー染料の退色を促進してしまう。(「ビネガー・シンドロームの猛威」レス・ポール・ロブリー)

もともと、これらは、ある時点までは、海外のフィルム・アーカイヴの問題であった。温湿度管理に万全の態勢をとっている相模原分館、現在そこに収蔵されているフィルムが、このようなビネガーの症状を呈するとは、理論的にはほとんど考えられなかったからだ。

フィルムセンターにおいて、「ビネガー・シンドローム」の脅威が現実のものとなったのは、実は最近のことである。某所から、大量に寄贈されたフィルムのなかに、少なからずこのビネガーに冒されたフィルムが存在していたからである。通常、収蔵のために一本、一本のフィルムを精査する。状態チェック、長さの計測、画面情報の抽出、フィルムの製造年の確認、必要に応じて補修も施す。そして、それらのデータを集積していくわけだが、この段階で、これらのフィルムは、収蔵フィルムとは別の部屋に収蔵すべきだとの判断に傾いていった。発生するビネガーによる影響を恐れたためである。このため、空調が別系統で、現在のところ、他に影響を及ぼさない保存庫で集中管理することになった。

とはいえ、これは便宜的な対応であり、この間に、吸着シートの利用、真空パック保存などの方法を探ったが、いずれも一長一短であった。結論的にいえば、現在使用している系統とは異なる新空調システムを導入し、ビネガー・フィルム専用室を設けることがベストであった。これには予算という大きな壁があったのだが、平成10年度第三次補正予算でこの希望が現実化したわけである。

専用室には地下1階の105室をあてている。これは空調機械室を新設するについて、105室の上、地上部にある物置部分が位置的に適当だったためである。これを改造して、新システムの空調機械室とした。また、近くの階段を利用してダクトを通すことも容易だった。この工事は、全体としては、収納棚改修工事(フィルム収納棚を可動式に改修)、冷凍機等改修工事等を盛り込んだ工事の一部として実施さ

れた。

さて、この機会に相模原分館の空調システムを簡単に説明しておこう。まず、既存のシステムについてである。なお、以下の記述については、当初から相模原分館の空調設備工事を担当している高砂熱学工業株式会社、小林肇氏(横浜支店技術部技術三課総括所長)から多くのご教示をいただいている。

保存庫の空調は、地上1階機械室にあるブライン冷凍機を熱源として、地下1階・2階にある空調機械室で各室の環境条件(B1F乾球温度10℃・相対湿度40%/B2F乾球温度5℃・相対湿度40%)を設定し、保存庫各室へ給気している。地下1階には白黒フィルム、2階にはカラー・フィルム、マスターポジ・フィルム、ネガ・フィルムを保存している

ならし室の温湿度維持は、空調機で処理された低温低湿の空気を再熱加湿ユニットを使って所定の温湿度にして各ならし室へ供給している。ならし室とは、フィルムの出入庫の際に生じる恐れがある、急激な温湿度変化をさけるために設けられた調整用の部屋である。

保存庫空調設備は、ノーフロスト空調機(湿式除湿機)を使用、温湿度を調整して保存庫に給気している。ノーフロスト空調機は、米国ナイアガラ製の技術をもとに製造され、森永が自社のアイスクリーム等の工場で使用してきた空調機である。

相模原分館建設時の設計条件は2℃35%であった(その後調整を経て現在の温湿度となる)。その条件を満たすため空気中の湿度を取るにはいくつかの方法がある。その一つに、空気を冷却し水分を結露させ除湿する方法がある(冷却コイルに水分を結露させる)。これを湿式除湿という。もう一つは、空気中の水分を濾材に吸収させ除湿する(除湿ローターに水分を吸収させる)、乾式除湿である。

相模原分館では、空気を冷却して除湿する方法＝湿式を採用している。2℃35%では-10℃程度の露点温度が必要となるため、冷凍機(熱源)で-17℃に冷却したブライン(不凍液)を空調機内のコイルに通して、そこを通過する空気を冷却・除湿している。冷却除湿された空気は、空調機出口に設置されている再熱器で加熱し、送風(給気)されている。コイルに付着した水分(結露)はそのままでは、コイル面に霜となって付着するので、不凍液(ノーフロスト液)を散布して、結露した水分を吸収し取り除く。水分を吸収したノーフロスト液は再生器に送られ、加熱して水分を分離して再び空調機に戻る。

設計当時、乾式・湿式の比較検討がなされ

たが、当時(1984年)の乾式除湿機に使われていたローター(水分を吸収させる濾材)には、吸湿液として塩化リチウムが塗布されていた。これが、フィルムに対してわずかではあるが、悪影響を及ぼす可能性が指摘されたため使用を見合わせたという経緯がある。その恐れがない、湿式の森永のノーフロスト空調機が採用されたのである。

ビネガー・フィルム専用室とした105室の空調は、上記のシステムとは異なっている。

今回は、乾式空調機を採用することとなった。その主な理由は下記のとおりである。乾式除湿機は、ローターの素材がセラミックとなったことにより、以前懸念されていた吸湿塗材(塩化リチウム)の影響等を考慮する必要がなくなったこと。イニシャル、ランニングコストに関して、計算上、乾式空調設備の方が優れているという結果がでたことも大きい。また、現在、主流となっている乾式除湿機のメーカーは複数あり選択肢が多いこともあげられる。また、ノーフロスト空調機(湿式)は、レターン(還気)の空気中に含まれる酢酸が、冷却器で散布した際にノーフロスト液に混入し、別途品質管理が必要となり、保守作業の手間・経費等の問題が残るということもあった。

これまでの技術蓄積の応用という点では、半導体等の製造の際にクリーンルームで僅かに発生するガス状汚染物質を吸着除去する目的で高砂熱学で開発されたケミカルフィルターの使用がある。これは、濃度測定等の調査を行った結果、フィルムから発生する酢酸の除去についても、効果がある旨の報告がでている(調査:高砂熱学総合研究所)。

このケミカルフィルターを空調機に設置することにより、フィルムから発生する酢酸ガスの除去に効果を発揮しつつ、空気を再循環させることが可能となり、夏季の電気料のコスト軽減を図ることができる。

105室の空調は、ビネガー・シンドローム進行の対策として、室内の温湿度を摂氏2℃・35%とし、酢酸ガスの発生及びガス比重を考慮して、サブライ(給気口)は上部より吹出し、レターン(還気口)は部屋の床面近くに四隅と通路奥の計5個所に掛け吸込んでいる。つまり、酢酸ガスは比重が重く下に滞留するため、レターン(還気口)を下部に設置したわけである。

以下に相模原分館保存庫空調システムの概要を掲げておく。

湿式除湿器(ノーフロスト空調機)(105室を除く全室)

・再循環モード概要(通年)

保存庫各室レターン(還気)

湿式除湿ユニット(ノーフロスト)

保存庫各室サブライ(給気)

保存庫各室還気口(レターン)より吸引された空気の一部は排気され、全熱交換機(省エネルギー対策)において2.3%程度外気と交換し屋外に排気、湿式除湿ユニットで水分を除湿(冷却コイルに水分を結露させ除



床面に設置した還気口

湿する)、再熱器で温度の微調整を行い各保存庫に給気(サブライ)する。利点は温湿度の変化が少なく空調管理が行いやすい点である。

乾式除湿器(105室)

・全外気モード概要(中間期・冬期、10月～4月の7ヶ月間)

105室レターン(還気)

顕熱交換機

乾式除湿ユニット

加湿再冷ユニット

105室サブライ(給気)

105室還気口(レターン)より吸引された空気は、顕熱交換機(省エネルギー対策)において全て外気と熱交換し、乾式除湿ユニットで36℃/RH3%近くまで除湿(水分を吸収した除湿ローターには温風(120℃)を通し、不要な水分を空気を排出する)、加湿再冷ユニットにおいて高温低湿の空気を冷却、加湿微調整を行い105室へ給気(サブライ)する。

・再循環モード概要(夏期、5月～9月の5ヶ月間)

105室レターン(還気)

フィルターユニット

顕熱交換機

乾式除湿ユニット

加湿再冷ユニット

105室サブライ(給気)

105室還気(レターン)口より吸引された空気は、フィルターユニットで酢酸ガスを除去し、顕熱交換機(省エネルギー対策)において20%程度外気と交換し、乾式除湿ユニットで36℃/RH3%近くまで除湿(水分を吸収した除湿ローターには温風(140℃)を通し、不要な水分を空気に排出する)、加湿再冷ユニットにおいて高温低湿の空気を冷却、加湿微調整を行い105室へ給気(サブライ)する。

乾式除湿機・湿式除湿機共に熱源は、ブライン冷凍機及び電気ヒーターである。■(協力/小谷松誠司 相模原分館管理係長)

fiaf

東京国立近代美術館フィルムセンターは、国際フィルム・アーカイヴ連盟(FIAF)の正会員です。FIAFは文化遺産として、また、歴史資料としての映画フィルムを、破壊・散逸から救済し保存しようとする世界の諸機関を結びつけている国際団体です。

National Film Center (NFC) of The National Museum of Modern Art, Tokyo is a full member of the International Federation of Film Archives (FIAF). The Federation brings together institutions dedicated to the rescue and preservation of films, both as elements of cultural heritage and as historical documents.

東京国立近代美術館ホームページ

<http://www.momat.go.jp/>

お問い合わせハローダイヤル

☎03-3272-8600

「NFCニューズレター」第33号
(2000年9-10月号/隔月刊)

発行・著作:

東京国立近代美術館◎

編集:

東京国立近代美術館フィルムセンター

〒104-0031 東京都中央区京橋3-7-6

☎03(3561)0823

制作:

印象社

発行日:

2000年9月1日

* 無断転載を禁じます。

NFC NEWSLETTER

Bimonthly

(Volume VI No.5 September-October 2000)

Published and Copyrighted by

The National Museum of Modern Art, Tokyo ◎

Edited by

National Film Center

(The National Museum of Modern Art, Tokyo)

Add.: 3-7-6 Kyobashi, Chuo-ku, Tokyo 104-0031, Japan

Tel.: 03(3561)0823

Designed and Produced by

Insho-sha

Date of Publication:

September 1, 2000

*No part of this publication may be reproduced or reprinted without the approval of the publisher.