

マイクロフィルムの保存対策 —まずはサンプル調査から—

東京大学東洋文化研究所図書室
田崎 淳子

0. はじめに

1. 東京大学東洋文化研究所について

アジア全域から北アフリカにわたる「東洋」について、政治・経済・歴史・地理・宗教・思想・美術・考古等、幅広い研究を行っている人文科学系研究所。漢籍を柱とした大規模な東アジア関係資料に加え、西アジア・南アジア言語によるコレクションを所蔵している。蔵書数は約650,000。

平成17年度より4年計画で学内予算を得、「アジア古籍保全事業」に取り組んできた。図書室では、貴重書庫の新設、特別貴重書（漢籍・アラビア語写本等）の電子化推進、貴重資料の状態調査や補修に携わった。並行して資料保全に関する知識や情報を職員全体で共有できるよう研修に努め、講演会・ワークショップなどを継続開催している。

18年度初めから建物の耐震補強のため研究所全体で仮移転を行った。蔵書もちろん移転対象で、資料の性格と重要性、確保した移転先のスペースに応じて単位を分けて、計画から完了まで結果的にほぼ1年かけて搬出を行った。19年度末に耐震工事が完了し、20年6月より資料の戻し入れ作業を開始している。

所蔵マイクロ資料は、リール16,000本、フィッシュ125,000枚（いずれも平成18年度に本館から疎開済）。今回は、平成19年度から取り組み始めたリール形態のマイクロ資料の保存対策について報告する。

2. マイクロ資料の保存対策

2. 1 取り組みを始めるまで（平成 19 年度の状況）

- ・蔵書の疎開は年度初めにほぼ完了。
- ・カウンター業務は停止中。
- ・蔵書疎開によりほとんどの資料へのアクセスが困難に。
- ・貴重資料の電子化、補修、講演会開催等は予定通り継続。

・H19. 4. 11 第 4 回資料保存セミナー

「ビネガー・シンドローム－お宅は大丈夫？」受講

→マイクロ資料の現状について考え始める。

→まず一次調査をしてみよう。

2. 2 自分たちで現状をつかむ（一次調査）

①資料の概要・保管状況調査

②問題点の整理（疎開前の状況）

- ・ネガ（保存用であるべき）とポジ（閲覧用であるべき）が混在している。
- ・TAC ベースフィルムの酢酸臭は認識していたが、酸性劣化の規模がどのくらいかまったく把握できていない。
- ・環境管理が不十分である（常温・密閉保存）。

③どう対応したいのか？

- ・ネガとポジを分け、できればネガは冷蔵環境に保存したい。
- ・資料劣化の全体像を把握したい。特に TAC の酸性劣化について押さえたい。
（よって資料を TAC ベースと PET ベースとに分けて考える必要がある）
- ・マイクロ資料の保存環境を改善したい（低温・低湿）。

④問題解決のために

- ・マイクロ資料は疎開先にあるが、調査のため取り出せなくはない。
 - ・ネガ／ポジはシェルフリストを用いて仕分けできる。
 - ・TAC／PET は目視確認または切り取り法によって仕分けできる。
 - ・TAC の酸性度は、A-D ストリップを用いて測定できる。
- ネガ・ポジごとにサンプル調査を行ってみて、資料全体の様子をつかむ。
その結果に応じて保存対策・環境改善の要望を出していこう。

○サンプル調査（H19. 10 実施）について

別紙「東洋文化研究所マイクロフィルム状態調査

－A-D ストリップを用いて－」参照

→サンプル調査の結果から、TAC ベースで A-D ストリップ値が 1.5 を超えるものがネガ・ポジともに 20%を超えると推定できた。

2. 3 作戦を立てる（一次計画）

一次調査の結果を根拠に、所内に向けて TAC ベースフィルムの酸性劣化について早急な対策が必要であり、その前提としてベースが TAC/PET のいずれであるのか、TAC なら酸性劣化がどの程度進行しているのかを把握することが急務であると訴えた。TAC/PET、ネガ/ポジが混在している状況から、まず二次調査（悉皆調査）を実施して 1 点ごとの状態を把握するべきであること、その結果を踏まえて保存方針を検討して手当てしていきたいこと、改修工事の際にマイクロ資料保存の改善を盛り込むこと等を要望した。

①予算獲得に向けてのアピール

- ・図書委員会（H19.10）報告・要望提出
 - 「協議の結果今年度全点調査及び酸性劣化ベース及び包材の交換作業を実施することとし、予算要求をすることとなった。」
 - 所内関連委員会へ要望提出
- ・「第3回アジア古籍保全講演会」（H19.11）でサンプル調査を事例報告

②成果

- ・平成7(1995)年受入分までの悉皆調査経費
- ・TAC ネガフィルムの複製化経費（点数はサンプル調査結果により推測）
- ・マイクロ保管スペースの確保

2. 4 プロに頼む（二次調査）

<調査項目>

- ①ベース調査（全点）
- ②目視によるフィルムの劣化調査（全点・冒頭部分）
- ③遊離酸度調査（TAC ベースのみ）
- ④巻き芯の材質・形状（全点）

<調査結果>

①ベース調査

種別		ネガ	ポジ	合計
TAC	銀塩	1,981	2,713	4,694
	ジアゾ	81	93	174
	小計	2,062	2,806	4,868
PET	銀塩	516	5,863	6,379
	ジアゾ	7	218	225
	ベシキュラ	14	19	33
	小計	537	6,100	6,637
合計		2,599	8,906	11,505

<調査結果>

②目視による劣化調査

OTAC × 銀塩 × ネガ

受入年度	総数	匂い	張付き	捻れ	変色
不明	733	414	23	38	46
1961-1965	152	146	1	5	12
1966-1970	33	9	2	1	5
1971-1975	86	73	1	2	4
1976-1980	269	13	9	0	42
1981-1985	218	20	1	0	61
1986-1990	171	1	18	0	21
1991-1994	319	0	1	0	20
合計	1,981	676	56	46	211

(100%) (34.12%) (2.83%) (2.32%) (10.65%)

OTAC × 銀塩 × ポジ

受入年度	総数	匂い	張付き	捻れ	変色
不明	533	112	1	2	30
1966-1970	42	14	6	6	5
1971-1975	165	76	6	4	17
1976-1980	672	406	21	0	18
1981-1985	506	78	1	0	14
1986-1990	563	21	1	0	45
1991-1992	232	0	0	0	0
合計	2,713	707	36	12	129

(100%) (26.06%) (1.33%) (0.44%) (4.75%)

<調査結果>

③遊離酸度調査

OTAC × 銀塩 × ネガ

受入年度	総数	A-D ストリップ値							匂い	
		0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0		1.5-3.0 計
不明	733	4	351	231	98	22	4	23	147	414
1961-1965	152	0	0	2	15	115	16	4	150	146
1966-1970	33	1	17	8	4	2	0	1	7	9
1971-1975	86	0	11	31	39	3	2	0	44	73
1976-1980	269	1	162	104	2	0	0	0	2	13
1981-1985	218	0	143	75	0	0	0	0	0	20
1986-1990	171	20	141	10	0	0	0	0	0	1
1991-1994	319	11	307	1	0	0	0	0	0	0
合計	1,981	37	1,132	462	158	142	22	28	350	676
	(100%)	(1.87%)	(57.14%)	(23.32%)	(7.98%)	(7.17%)	(1.11%)	(1.41%)	(17.67%)	(34.12%)

OTAC × 銀塩 × ポジ

受入年度	総数	A-D ストリップ値							匂い	
		0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0		1.5-3.0 計
不明	533	0	438	18	59	15	1	2	77	112
1966-1970	42	1	19	8	5	9	0	0	14	14
1971-1975	165	0	15	107	43	0	0	0	43	76
1976-1980	672	3	107	177	252	124	9	0	385	406
1981-1985	506	0	87	418	1	0	0	0	1	78
1986-1990	563	25	531	7	0	0	0	0	0	21
1991-1992	232	0	230	2	0	0	0	0	0	0
合計	2,713	29	1,427	737	360	148	10	2	520	707
	(100%)	(1.07%)	(52.6%)	(27.17%)	(13.27%)	(5.46%)	(0.37%)	(0.07%)	(19.17%)	(26.06%)

<調査結果>

④巻き芯の材質・形状

OTAC × 銀塩 × ネガ

受入年度	総数	巻き芯				
		プラ有孔	プラ無孔	金属	その他	なし
不明	733	210	41	414	20	48
1961-1965	152	92	60	0	0	0
1966-1970	33	26	0	6	0	1
1971-1975	86	24	6	56	0	0
1976-1980	269	160	83	26	0	0
1981-1985	218	62	105	51	0	0
1986-1990	171	22	108	41	0	0
1991-1994	319	102	192	25	0	0
合計	1,981	698	595	619	20	49

(100%) (35.23%) (30.04%) (31.25%) (1.01%) (2.47%)

OTAC × 銀塩 × ポジ

受入年度	総数	巻き芯				
		プラ有孔	プラ無孔	金属	その他	なし
不明	533	464	58	7	1	3
1966-1970	42	34	0	8	0	0
1971-1975	165	158	1	6	0	0
1976-1980	672	583	62	27	0	0
1981-1985	506	306	199	1	0	0
1986-1990	563	536	26	1	0	0
1991-1992	232	230	2	0	0	0
合計	2,713	2,311	348	50	1	3

(100%) (85.18%) (12.83%) (1.84%) (0.04%) (0.11%)

2. 5 実現できたこと・今後の課題（二次計画）

今回一次計画時点（2. 3）で、TAC ネガフィルム分（一次調査結果により 1,799 本と推測）の PET ベース化の経費は確保できていた。二次調査の対象資料は推定値より多かったが、結果的に TAC ネガ×銀塩フィルムについて複製作成を行うことができた。

平成 20 年度以降に残された課題は以下のとおりである。

- ① マイクロ資料保存環境の整備
- ② 疎開先からの資料の戻し入れ
- ③ TAC ポジフィルムについての保存方針検討
- ④ 二次調査結果の分析
- ⑤ マイクロフィッシュの状態調査

東洋文化研究所マイクロフィルム状態調査 —A-D ストリップを用いて—

東京大学東洋文化研究所図書室
田崎 淳子

0. はじめに

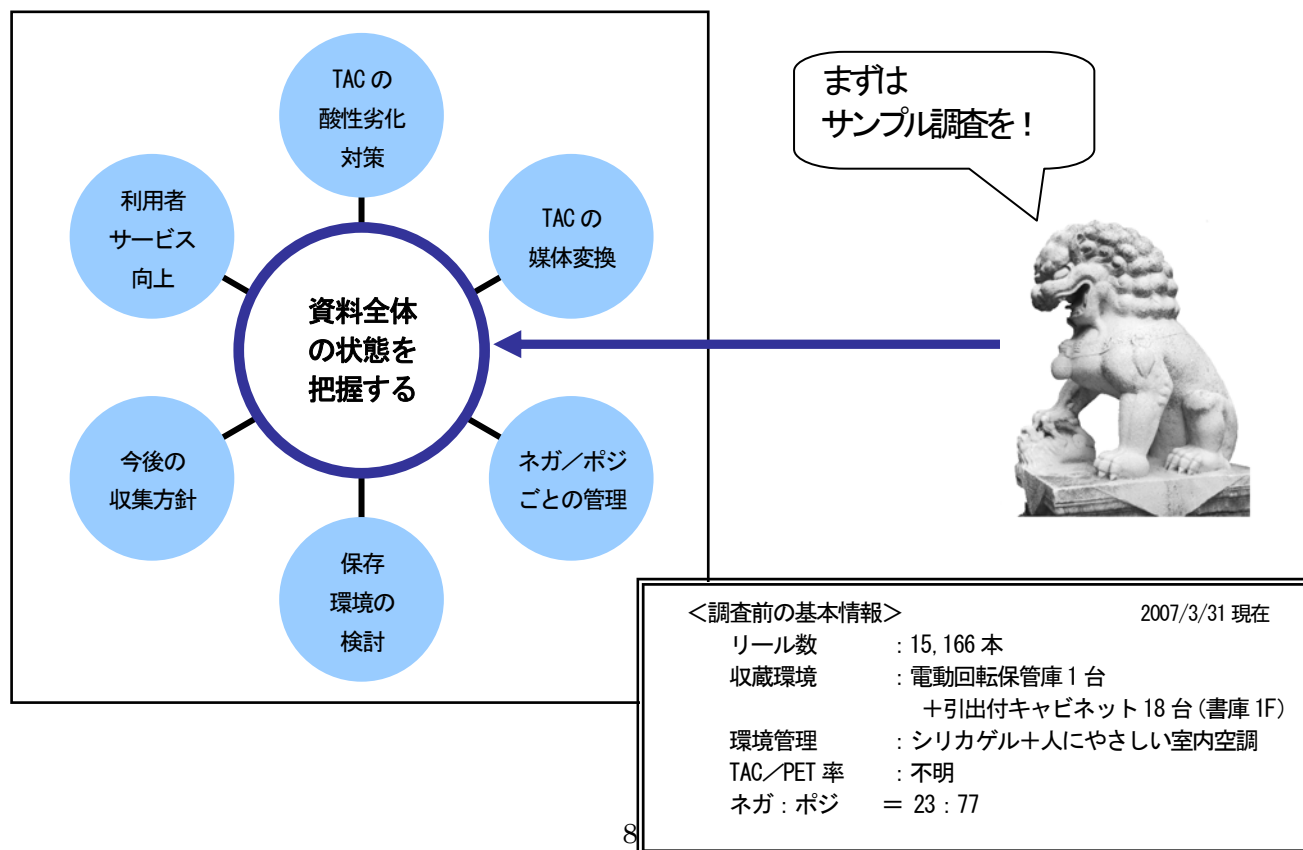
東洋文化研究所では、2004年度から2005年度にかけて、図書室と附属東洋学研究情報センターが管理するマイクロ資料の整理を行い、同一体系の請求記号（受入年度順）を与えてその順番に配架した。この際、ネガ/ポジ調査を行い、物理的に痛んだり不足があったりした包材（箱・帯・スプール）を交換した。また、作業の途中で酢酸臭やフィルムの変形が特にひどいと気づいたものは、とりあえずの措置として別置した。

管理や運用の面で、その後問題点として認識されるようになったのは、以下の4点である。

- ① リールのネガ/ポジを同じ場所に混配して同様に扱っている。
- ② 環境管理が不十分である。
- ③ 「とりあえず別置」したものの手当てが立ち遅れている。
- ④ 酸性劣化が危ぶまれているが、そもそも TAC ベースが実際どのくらいあるのかわからない。
また、全体での劣化の進行状況と、手当てが必要なものの数がどのくらいかわからない。
よって、予算や作業量がどの程度必要なのかも見込みにくいため、対策の検討や予算要求が難しい。

④の酸性劣化の問題については、資料数から考えて現体制で職員がマイクロ資料全体を一点一点丁寧に調べることは困難であり、現実的ではない。まず資料全体の様子を把握すること、その結果を元に今後必要な対策を検討していくことが重要であると考え、今回マイクロリールのサンプル調査を実施することにした。

<現状を打開するためには?>



1. サンプル調査

* 本調査は、安江明夫氏による第3回アジア古籍保全講演会配布資料「マイクロ資料の劣化—原因と対処—」中の
3. フィルム蔵書の点検調査 1) 一次調査 に対応する。

<目的>

- ①TAC ベースフィルムの見込み所蔵数を得る。
- ②TAC ベースフィルムの酸性劣化状況の見当をつける。
- ③①・②の結果に基づいて、今後の手当てを検討していく。

<対象>

1995年度^{*}以前の受入分（全11,267点）から抽出^{**}したサンプル

→ネガ 229（1/10抽出。母数2,336）

→ポジ 403（400点抽出。母数8,931）

* 国内フィルム会社のTAC販売年の下限が、1993年と見込まれるため。

** Drottのランダム・サンプリング法による（参考資料参照）。

<内容>

- ①資料の概要調査
収集経緯・内容・これまでの整理方針等を把握する
- ②ベース調査（TAC/PET）
目視、手触り、リード部の端のちぎり取りによる
- ③遊離酸度調査
A-Dストリップによる
- ④包材調査（箱・帯・スプール）
pHチェックペンによる

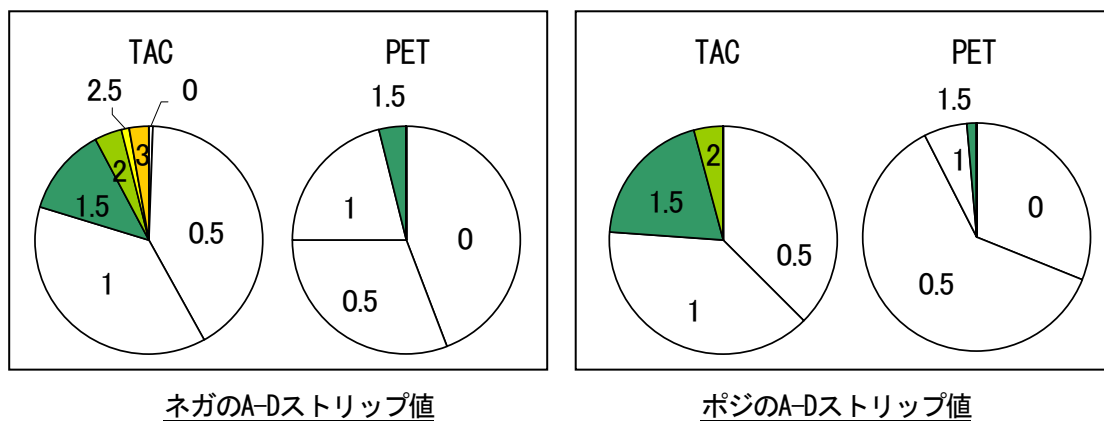
2. サンプル調査結果

1) ベース調査（TAC/PET）

ネガ TAC : PET = 77% : 23% → 母数からの推定数 1,799 : 537

ポジ TAC : PET = 29% : 71% → 母数からの推定数 2,590 : 6,341

2) 遊離酸度調査

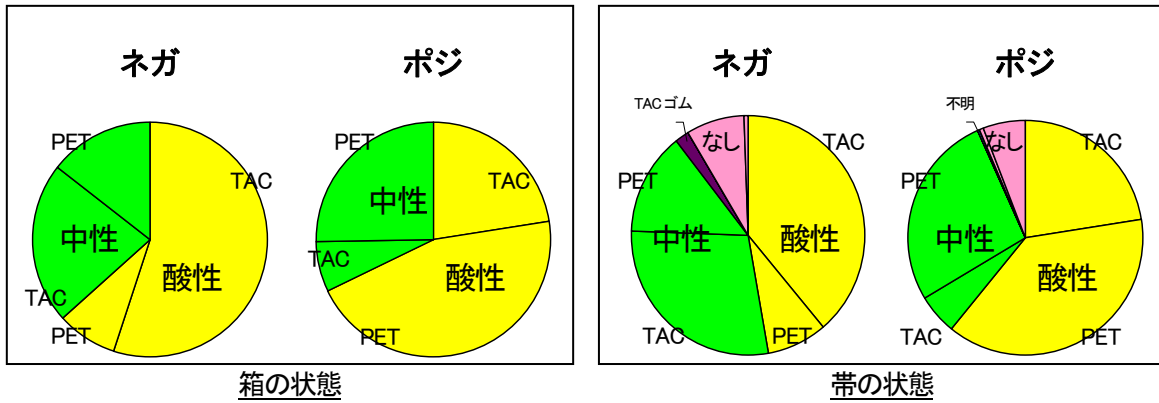


○ネガ・ポジともに、TACでA-Dストリップ値が1.5以上、つまり酸加水分解が急速に進む臨界を越えていると思われるものが20%以上ある。

○TACで現在の値が1以下のものも、保存環境を改善しないと今後劣化が進行すると予想できる。

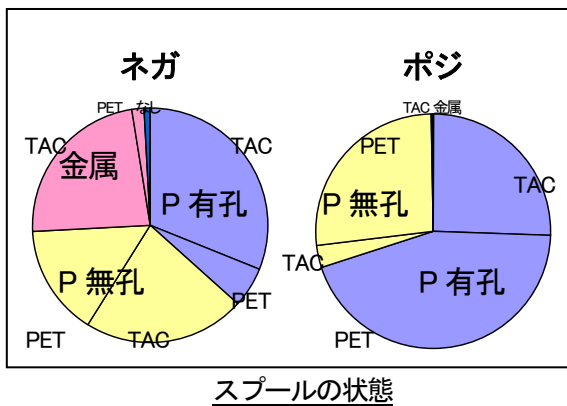
OPETの値は、周囲のTACと包材（箱・帯）の影響だと思われる。

3) 包材調査（箱・帯・スプール）



○どのグループも、酸性であったり帯がなかったりと問題があるものが半数以上にのぼる。

○箱、帯とも、もともと酸性紙であるものと、「中性紙」という表記があるのに酸性を示すものとの両方があった。後者は、劣化したTACフィルムから出た酸が周囲に影響を与えた結果と思われる。



○プラスチック無孔、金属製のものがまだ相当量ある。

3. サンプル調査を経て

<今後の対策>

- TAC（ネガ）の複製、巻き直し、酸吸着剤の利用、包材交換等の検討
- 保管環境の改善
- ネガ／ポジの分別管理と運用の徹底

<本調査に向けて>

- サンプル調査結果の詳細な分析を行う

<感想>

- ベース調査・遊離酸度調査・包材調査ともに簡便で、低コストで実行できる。
 - ・作業時間：のべ30時間
 - ・用品：A-Dストリップ（250枚入）×3セット
pHチェックペン3本
- 問題を数値化できるという利点がある。
 - 同等調査との結果の比較ができる。
 - 予算要求等で、具体的な説明をしやすい。
- 今後の保存計画のための基礎データとして活用できる。

■ 参考 ■

1. Drott, M. Carl. Random sampling: a tool for library research. College & Research Libraries. Vol. 30, no. 2, 1969, p. 119-125.
2. 国立国会図書館. ”第 18 回保存フォーラム：マイクロフィルムを長期保存するために：劣化の仕組みとその対策”. (オンライン), 入手先 <http://www.ndl.go.jp/jp/aboutus/data_preserve11.html>, (参照 2007-11-17).
3. 国立国会図書館収集部資料保存課. マイクロフィルム保存のための基礎知識. 東京, 国立国会図書館. 2005, 6p.
4. 安江明夫. ビネガー・シンドローム問題再考—マイクロフィルムの保存のために. 現代の図書館. Vol. 44, no. 4, 2006, p. 240-251.
5. 安江明夫. マイクロ資料の劣化—原因と対処—. 第 3 回アジア古籍保全講演会配付資料. 2007, 2p.
6. 安江明夫. マイクロフィルムの保存計画—ビネガー・シンドローム対策を中心に—. 専門図書館. No. 223, 2007, p. 26-33.
7. 有限会社資料保存器材. ”資料の保存調査のためのランダム・サンプリング法：400 点のサンプル抽出で充分”. (オンライン), 入手先 <http://www.hozon.co.jp/random_sampling.htm>, (参照 2007-11-17).

資料の保存調査のためのランダム・サンプリング法 400 点のサンプル抽出で充分

有限会社資料保存器材

資料所蔵機関がかけられる資源（ヒト、カネ、モノ）には限りがある。資料保存に振り分けられる資源も、他の分野同様に適切に配分され、無駄がないように使われなければならない。

雑誌のような逐次刊行物を合冊製本する際にも、すべての雑誌が対象になるわけではない。利用頻度が高く傷んでいるモノ、あるいは傷むであろうものは優先されるだろうし、利用頻度が低いものは、傷んでいてもいなくとも合冊製本の対象にはならず、紐でくるんでバラバラにならないようにしておくだけかもしれない。

このように「簡単」な選別基準で対象物を抽出できる場合もあるが、図書の劣化調査、すなわち蔵書全体のどのぐらいの数がどの程度の傷みを生じているか――等を調べるためには、もう少し統計学的な信頼性がなければ全体像がつかみにくい。これまで日本でも図書あるいは公文書等を対象にした「劣化調査」が行われているが、調査目的がはっきりしないこと（これが一番問題なのだが）とは別に、サンプリング法があいまいで、全体に敷衍するには少なすぎたり、抽出法が恣意的だったり、逆に過剰な数のサンプル抽出が行われる（資源の無駄）ケースがある。

以下では Carl Drott の良く知られた論文をもとに、劣化調査に使うランダムサンプリング法を紹介する。統計学的手法を使った調査法に関する文献はたくさんあるが、Drott の論文は表題通り、図書館で使うことに的を絞ったもので評価が高く、海外では広く用いられている。英国の National Preservation Office は、この方法で、図書、文書はもちろん、博物館などモノ資料にまで調査できるとしている。図書館ではメリーランド大学図書館の調査がウェブに掲載されている。

この手法のポイントは、抽出を適切に行えば、全体数がどれほど多くとも、実際のサンプル数を 400 足らず（正確には 384 だが、切りのよいところで 400 にする）にできることだ。この数からのデータを全体に敷衍したとき、統計学的には $95 \pm 5\%$ の高い確率で当てはめられることになる。

サンプル数	確率 %	誤差 \pm %
38,416	95	0.5
9,604	95	1
2,401	95	2
1,067	95	3
384	95	5
196	95	7
96	95	10

Drott, C. M. Random Sampling: a Tool for Library Research,
College & Research Libraries, March 1969, 119-125.

具体的には次のようになる。

1. 対象となる蔵書が保管されている場所の棚の地図をつくり、棚に連番をつける。
2. 全体の棚数を、仮に 10,000 とする。
3. 棚数をサンプル数で割る。 $10,000 \div 400 = 25$
4. 端から数えて 25 番目の棚の定位置（例えば左から三番目など）の資料を抜き出す。
5. 次の 25 番目の棚から同じように抜き出す。
6. こうして順番に抜き出し、400 のサンプルを抽出する。

調査対象のコレクションに含まれる資料の種類が多様でも、この手法は有効である。例えば書籍、文書、写真資料が混在していても、最初にこの三つの資料の全体数をおさえ、この比率で 400 を割る。

仮に書籍 10,000 文書 7,500 写真 2,500 とすると、それぞれのサンプル数は

$$10,000 \div 400 = 250$$

$$7,500 \div 400 = 18.75$$

$$2,500 \div 400 = 6.25$$

になる。

■事例： メリーランド大学図書館の蔵書劣化調査

調査の目的は、紙媒体資料のうち閲覧するのに問題がある劣化レベルのものはどのぐらいあるか、劣化の主要因である酸性紙でできた資料はどのぐらいあるか――の二点

調査は次のように分野やロケーション別に行われた。最初の数字（N）がそれぞれの全体の蔵書数、n はサンプル数。

- ・ Architecture (N: holdings surveyed = 35,411; n = 400)
- ・ Art (N: holdings surveyed = 59,461; n = 400)
- ・ Chemistry (N: holdings surveyed = 52,132; n = 400)
- ・ ESPL (N: holdings surveyed = 200,403; n = 400)
- ・ McKeldin (N: holdings surveyed = 1,096,965; n = 800)
- ・ Music (N: holdings surveyed = 39,546; n = 400)
- ・ UGL (N: holdings surveyed = 227,133; n = 400)

McKeldin を除いて、サンプル数はそれぞれ 400。McKeldin が 800 と倍なのは、蔵書されている場所がバラバラであること等の便宜的なもの。統計学的には同様の確率に収まる。

抽出したサンプルに対して酸性劣化を主にした劣化度が測られた。書籍の本文紙の端を折り曲げ（貴重書は除く）、その強さがどのぐらい保持されているかを見た。その結果、16.4%（280,612 点）がめくるのになにかしら問題があり、6.5%（111,218 点）がめくるのも困難なレベル（brittle）だった。酸性紙資料は全体の 46.8%、そのうち高い酸性度を示したのは 28.2% で、アメリカの他の研究図書館の劣化率と同等の結果になった。

(http://www.hozon.co.jp/random_sampling.htm より転載)