

# 本の虫と本のカビ

# 濱田 信夫、山崎 一夫

#### 1. はじめに

一般の人々にとって、古い本と虫やカビの組み合わせは、古い、暗い、湿っぽいイメージが浮かぶ。古代から現代まで、このイメージは変わらないようだ。『源氏物語』の橋姫の章の最後に虫とカビについての記述が同時に見られる。

紙魚(しみ)という虫の住みかになりて、古めきたる黴(かび)くさ、ながら、跡は消えず、たゞ今書きたらむにも違わぬ言の葉どもの、こまごまとさだかなるを見給うに、「げに、落ち散りたらましかば」と、うしろめたう、いとほしきことゞもなり。

視覚的なシミによる汚れと、臭覚的なカビ臭から 古い手紙を描写し、今書いたかと思われるような生 き生きとした手紙の中身と対比させている。また、 虫とカビはほとんど区別なく捉えられている。

筆者は以前古本屋巡りをよくした。山積みされた古ぼけた本を、ホコリもないのにいつもハタキでパタパタと叩いているのが私の頭に浮かぶ古本屋だ。インターネットの古本屋サイトで本を検索すると、全国の古書店から出展されている本の状態を見ることができる。

和綴じの本とまでは行かないが、今日でも古本的なイメージをよく味わえるのは、戦中・戦争直後に刊行された本である。なお、古本でよく見る「シミ」は「染み・雀斑(そばかす)」の方である。「シミ・ヤケ強」(1943)、「変色・傷み・破れ有り」(1943)、「経年傷み・表紙汚れ・小口ヤケ汚れ」(1944)、「ヤケ・シミ・イタミ」(1946)、「本体外

見日焼け、ススけ等相応の中古観」(1946)。中には、「本体・小口ともに焼け、撚(よ)れ、汚れ、染み、紙魚大、紙劣化」(1943) というものまであった。表現は簡潔だが、いずれの書物も痛々しく、人生の晩年を連想させる。それより新しい古本は、紙の材質も向上したのだろう。少しおとなしい表現が並ぶ。「函に薄ヤケ」(1967)、「表紙少し傷み」(1970)、「少々シミあり」(1978)。

いずれも売り物のせいか、虫やカビのついたものはほとんどない。ただ、本の山積みされた木製の書棚は薄暗く、湿っていたことだろう。紫式部の古い手紙に持ったイメージを現在でも少しは味わうことができる。

一方、台所などの水回りで見かける虫やカビは、 書斎で見かけるものとは種類や性質が異なる。台 所で見かけるゴキブリはすばしこく大きいし、生 ゴミに集まるハエはうるさくつきまとう。シンク や食品などに生えるカビは、青色や緑色のケバケ バしい色の胞子を作り、黄色や赤色の色素を出し て人を威嚇する。一方、古い本につく虫やカビは 奥ゆかしく、ゆったりしている。

#### 2. 紙の歴史

ギリシャ語の「本(biblion)」の語源はパピルス (biblos)に由来するという。パピルスはナイル川に生育する大型多年草パピルスを加工して作ったもので、古代には文字を書き付ける「紙」の素材として広く用いられた。「聖書(bible)」や「図書館(bibliotheca)」の語源も同じだそうだ[1]。

現在の紙は中国で紀元前2世紀に発明された。 麻糸やコウゾの樹皮などの植物原料を釜で煮て、杵(きね)で叩いて繊維をほぐす。次に、できた紙料を水に分散させ、簀(す)を使って漉(す)くと、薄く平らかな形になる。これを天日干しなどして乾燥した後、sizingと呼ばれるにじみ防止加工の為に、デンプン糊で紙をコーティングした。そして、虫食いの被害を予防するためにしばしば染色されたという。たとえば、仏教の経典には黄檗(きはだ)からとれる黄色の染料が用いられた[2]。

ヨーロッパでは12世紀まで、紙よりも羊皮紙が主に使われていた。紙はアラブを経て、13世紀にイタリアで起きた大きな技術革新とともに普及した。世の東西を問わず紙は貴重品で、ヨーロッパでは麻や亜麻の古布の繊維を石臼や木槌でつぶして紙の材料にした。ただ、15世紀にグーテンベルグが活版印刷の技術を発明するまでは使用量も知れていたようだ。

中国やアラブの国は、主に小麦などのデンプン 糊で sizing していたが、13世紀末になってヨーロッ パでは動物から取れるゼラチンを sizing に使うよ うになった。ゼラチンはデンプン糊より透明で、 防水性に優れ、防虫性にも優れていた [2]。

日本で作られた和紙が洋紙と異なるのは、機械 漉きに比して手漉きである点だ。また、中国から 伝わったコウゾの樹皮を繊維として使い続けてい る点である。最も生物汚染に関係すると思われる のは、和紙の強度を高めるために紙の繊維に混ぜ る「ネリ」と呼ばれる植物粘液を使っていること だろう。なお、粘液はトロロアオイとノリウツギ から抽出したという。

# 3. 本に見られる虫の特性

逃げるなり 紙魚が中にも 親よ子よ 一茶 芍薬に 紙魚うち払ふ 窓の前 蕪村 書籍に最も多い害虫はシミだと、一般的に思わ れている。しかし、シミ類は糊付けした紙類を好み、表面的な加害をするだけだと言われている。 紙魚と漢字を当てるのは姿が魚に似ているからで、英語でも silver fish という(図1)。セイヨウシミでは卵から成虫になるのに約2年半かかる。シミはゴキブリ以上に系統的に古く、約4億年の歴史をもつという[3]。

内部のページを貫通するような食痕は、シバンムシ(死番虫:death watch beetle)類に起因すると言われている[4]。腸管内で生育する共生酵母によってセルロースを分解する能力がある[5]。死番虫とは不吉な名だが、頭で材をカチカチ叩く音が、死期が迫っている知らせと捉えたことによるという[6]。代表的なものはフルホンシバンムシで、日本にもヨーロッパにも分布し、和紙の書籍の最大の敵と言われている(表 1)。書籍には直径 1mm ぐらいの円形の穴があき、その穴が中まで曲がりくねってついている。穴が重なってページが開かなくなり、無理にページを開けば本が壊れてしまう。

19世紀末のヨーロッパでも、Blades によると 15世紀に出版された分厚い本の1ページ目には 直径1mm あまりの穴が212見られ、反対側のペー



図1 ヤマトシミ スケールは 10mm

ジには81見られた。シバンムシ類によって作られた穴が外から中に掘り進まれていたことを報告している[7]。

皮装丁やニカワで製本した本や、紙ではなく羊 皮紙を使った本では、カツオブシムシ、ヒョウホ ンムシ、イガのほかヒロズコガ科などの乾燥動物 質を食べる害虫が多かったと考えられる。

本の害虫は紙の主成分であるセルロースを好む のではなく、その糊などを好むものが多かったようである。和装本には、デンプン糊や「ネリ」が 古くから使われてきた。それは、昆虫の栄養源と してもカビの養分としても好適である。デンプン 糊を用いたものにはシミ、チャタテムシの害がよ く見られた。

これまで述べた本の虫はいずれも小さく、その動きに驚かされることはない。しかし、書斎にいるゴキブリはイメージに合わないが意外に多い。ゴキブリは暗いところを好むので当然かも知れない。台所などで棲んでいるゴキブリは書斎にしばしば侵入する。雑食性で、本では糊を炭水化物源としている。以前は本の虫害としてシバンムシやシミの食害が中心であったようだが、今日ではゴキブリの糞が一番の悩みと思われる。一般の図書館でもゴキブリの被害はやはり多いようだ。また、昆虫ではないが、ネズミによって本がかじられた

り、糞で汚される害も少なくない。

本に付く虫には様々な食餌特性があり、その生態的特性も異なる。ただ、カビと同様に、いずれの虫も生育するにはやはり一定の水分が必要である。湿っている書斎は虫の活動を促進するため、虫害に注意したい。

### 4. 本に生えるカビの特性

顕微鏡で本に生えたカビを見てみると、まるで綺麗な葉に覆われた可愛らしい木々やウバスの木からなる、小さな森のような様子をしている。だが、この木々は皮の装丁に根を張り、その組織を破壊するのである[7]。

本のカビが「離島にできた森」のミニチュアに 見えたのであろう。

飯田蛇笏の俳句に、「懐紙もて バイブルの黴 ぬぐうとは」がある。この句は、本に多い好乾 性のカビの生えている様をうまく表現している。 虫眼鏡で見ると、菌糸がまばらで、蜘蛛の巣状に白く見えることが多い。古くなるにつれて粉っぽくなり、白、黄、赤の細かな粒が見えることがある。本に生えるカビは、生長が大変遅く、なよなよして、奥ゆかしい。濡れたティシュなどで拭けばあっさり取れる。アルコールを付けて拭けば完璧である。

Foxing と言われる古文書などに黄色い斑点ので

表 1 本の主要な害虫

種名等	特
ヤマトシミ	銀色で 1cm 弱の原始的な昆虫。糊付けした紙を食べる。最近は、外来で好湿性のセイヨウシミが増えている。
フルホンシバンムシ	体長 3mm 程度の小甲虫。和紙を用いた古書にトンネルを掘って加害する。
ヒメマルカツオブシムシ	体長 3-5mm くらいの小甲虫。本種やヒョウホンムシ類、イガなどは皮製本や羊皮紙など本の乾燥動物質を食害する。
コナチャタテ類	体長 1-2mm の淡褐色の昆虫。英名は book louse (本のしらみ)。ごく普通に見られる。 本の糊や紙を摂食し、紙間にはさまってつぶれると紙を汚す。
ゴキブリ類	クロゴキブリ、チャバネゴキブリなどが表紙の糊をかじったり、糞で紙を汚す。 現在、 本の最重要害虫である。

きる被害がある。「星」と呼ばれる foxing という 現象は、和紙などによく見られ黄褐色の斑点を形成する [4]。これは鉄の酸化物や水酸化物との説 もあったが、これも好乾性のカビによることがわかった。一般のカビのイメージにほど遠い、水分 量が少ない時にできるカビの小さいコロニーだ。 好乾性カビとして知られている Eurotium herbarum や Cladosporium herbarum の学名はいずれも、植物のさく葉標本から発見されたことに由来する。

好乾性のカビの代表である『カワキコウジカビ』 (Eurotium sp) は、自然環境中では小さい黄褐色のコロニーを形成する (図2)。カラカラに乾燥したところには生えないが、少しでも湿り気があれば生えてくる。本に生える好乾性のカビは、どこから水分を得ているか? 例えば、手に汗を握って読んだ本には、指紋が浮き上がるようにカビが生えてくる。雨漏りや結露が起こると、本の入った木箱や木の本棚はかすかに濡れる。木製の素材は、ほんの少し濡れるだけでも、保水性がよく、周りの環境をじんわりと湿らす。この水分を利用して、好乾性のカビがその菌糸を延ばす。本のカビ汚染の最大要因はやはり水分である。

本に生えるカビは何を栄養にしているか? 革 装の本では動物性の皮脂などが栄養源で、布装の

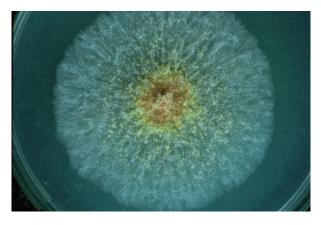


図2 シャーレ上の好乾性カビ (Eurotium)

場合には繊維に付着した有機物や汚れが栄養源だ。紙の sizing に使うデンプン糊や和紙の「ネリ」などもカビにとって栄養だと言えよう。カビは何でも栄養にするし、ほんの少しだけ栄養があれば生えてくる。湿っているのに栄養不足で生えなかったという話は聞いたことがない。カビは霞(かすみ)を食って生きているのである。

## 5. 最近の虫やカビによる被害例

中国南部の貴州省は湿度が高いと言われているが、2007年にその図書館で所蔵している古典籍の4割近くが虫害にあったと報じられた[8]。本を収める伝統的な箱「函套」に大量の糊が使われており、高湿度と相まって、虫の温床になったと考えられた。現在では、クスノキの箱に入れるなどの対策を施しているという。

2004年冬に、京都大学の図書室の本が大量のカビ汚染に見舞われる事故が起きた。水道管が破裂し、地下 1,2階の書庫が浸水した[9]。明治以降の約4000冊の蔵書や資料が被害にあった。乾燥用の半紙をページに挟むなどの対応に大わらわだった。しかし、反りやしわの他に、Aspergillusなどのカビ汚染も見られた。

東京の仏教文化を研究する施設の図書館で、江戸時代からの和装本などが、カビ被害に見舞われる事故が起きた [10]。この書庫には空調設備がなく、除湿器が作動していなかったことが原因と見られている。とりわけ、地下の書庫に被害が著しかった。洋装本については主に本の溝や背を中心にカビが生え、平積みされた和装本については、最上部の空気に触れた表紙の部分に一面にカビが生えていたという。

近年の虫やカビの汚染が見られるのは、水漏れ や雨漏りの事故や空調設備の不備が原因であるこ とが多いように見える。

被害を早期に発見するのは大切だが、本の虫害

を発見する方法は次のようなものがある。虫害が起きている場合には、糞粒や穴を掘ったときに出るくずのあることが多いので、本から粉が出ていないかを見る。シバンムシやカツオブシムシは明るいところに集まる習性があるから、書斎の窓にいないかをチェックする。一部の種に対しては、フェロモントラップが市販されており、図書館などではモニタリングに使われている。また、チリグモ、シモングモなど屋内性の小型のクモが本の隙間などに巣を作っているようなら、餌となるチャタテムシやシミがいる証拠であるので、注意したい。

カビの場合はどうか? カビはしばしばカビ臭を出す。とりわけ繁殖している時には強い臭いを発散する。カビに対する嗅覚は、専門家でなくてもかなりの確率で正しい。書庫に入った時の臭いに注意したい。

### 6. 今日の図書館

19世紀の中頃、木材を主成分とした紙料(パルプ)からの紙作りが始まった。それは中にリグニンなどの夾雑物を含むため、強度に問題があると共に、光によって黄ばむ性質があった。それらの低品質のパルプの多くは新聞などに利用されたが、本にも使われ同様の問題が起きた。

パルプから紙が作られるようになると、虫やカビによって損傷を受けるより、本の紙が酸化することによって変色し、さらに物理的に崩壊することが起こった。木材のパルプを原料にし、ロジン(松ヤニ)とミョウバンで sizing した酸性紙は非常にもろく、50年ぐらいでボロボロになるのを避けられない。例えばフランスでは、1960年までの100年近くの間の刊行物 260 万のうちの約 2/3 が消滅の危機に瀕しているという[2]。

1980年以降になって中性紙が普及し、本の酸化問題は解決しつつある。

今日の図書館の中はどこも非常に明るい。大きなスチール製の本棚に古ぼけて変色した本は、その雰囲気にそぐわなくなっている。人から人へ1冊の本が伝えられ、時を越えて読み継がれることは皆無のようだ。過去の遺産の重圧を感じることはない。あくまでも、情報の一つとして本が並んでいる。本の中身だけならデータのデジタル化が次第に進み、1冊の本に対する思い入れは以前と少し変わったかもしれない。

これまで虫害やカビ被害は古い本に多かった。 故に、その予防に気配りがなされた。本ではないが、 正倉院の宝物は毎年秋に虫干しのために外に出す 習慣があった。その伝統に則って、毎年秋に宝物 の点検がなされ、その一部が「正倉院展」で展示 されている。江戸時代の庶民は、夏の土用の猛暑 の頃に虫干しをした。虫害やカビを防ぐために本 や衣類を日に干したり、風に晒したりしたという。

それなら、現在の新本は今後同様の被害を受け ることはないだろうか? 今日の図書館では、一 般的に本の劣化や生物的な害に対する危機感は少 ない。一般の図書に関しては、何の特別な対策も 行われていないのが現実のようだ。やはり、空調 設備の発達が安心を生み出す一番の原因であると 思われる。空調に伴う除湿が、虫もカビもその被 害を抑制している。また、sizing や接着に天然素 材を使わなくなって、虫やカビに対する栄養源は 減少した。材木はシロアリ、ヒラタキクイムシ、 ナガシンタイムシ、カミキリムシなどに食害され やすいが、パルプから作られた紙には害虫が意外 に発生しにくい。ただ、和綴じの本については虫 除けのため、今日ではナフタリンペーパーを本に 挟んだり、防虫香を使っているという。また、法 律による義務づけで、大きな図書館では年に1回 燻蒸しているそうだ。

15年ばかり前に著者が留学していたアリゾナ州立大学では、図書館は地下にあった。研究棟の

前の広い芝生の下にあった。芝生の真ん中に、光 を取り入れるための高さ1メートルばかりの6角 形のガラスのオブジェがあった。これが図書館の てっぺんであった。

日本では、傾斜地の斜面や窪地に建っている家にはカビが多い。そんな住宅は床下が湿り、まさにカビの温床になる場合が多い。地下室にもカビは非常に多い。大学時代の地下研究室の白壁は、真っ黒いカビで覆われていたことが思い出される。

湿度が20%の砂漠では、日本の常識は通用しない。アリゾナの夏は日最高気温が40℃を越える日が約2ヶ月続く。建物の壁に触るとまさに火傷しそうだった。大学の建物は、すべての空調システムが四六時中作動していた。地下の図書館は、この空調システムの経費節約になると言われていた。また、アリゾナではしばしば空調が故障した。故障しても、地下の図書室は照りつける太陽で高温になることがなく、湿気でカビが生える心配もなかった。

#### 7. 理想の図書館と正倉院

空調設備さえあれば図書館の本は大丈夫だろうか? 美術品のように貴重な本を保存する場合にはどうか? どうすれば、大切な本を虫やカビの被害から守ることが出来るだろうか? さらに、数百年に亘って保存できる施設はどんなものがよいか? 空調設備のモデルといわれる校倉作りについて考えてみたい。

昔は正倉院の倉の構造が、宝物の保存に特殊な働きをしているという説があった。正倉院の北倉と南倉は校倉といって、断面が三角形の太い木材を組み上げ倉の壁にしてある。この校木が、湿度の高い時には膨張して外気の入るのを防ぎ、反対に乾燥には、収縮して乾いた空気を入れる、というのである。(中略)しかしこれはよくできた嘘だった。そもそも

中倉の部分は、校倉でなく、板壁であるし、 千年以上を経た古木が簡単に延び縮みすると いうのもおかしい。実際、宝庫の気象的調査 によれば、むしろ宝庫内は、予想以上に外の 気象の影響を受けており、温度や湿度が安定 しているのは、宝物を収納した古代の唐櫃(か らびつ)内であることがわかった [11]。

実際に、この最も環境が安定している唐櫃内でも、雨の日が続くと、湿度は70%程度まで上昇するという。ただし、1日遅れくらいでゆっくり変化する。なぜカビが生えなかったかというと、その環境の安定性にあったと考える人が多い。湿度が60%を越えるとカビが生えると書いてある教科書は多い。しかし、カビは水蒸気を生育に利用することはできない。例えば、空中の水蒸気量が一定でも、一時的に温度が下がり、相対湿度が100%になると結露して水滴ができる。この水滴が部屋の一部分にでも発生し濡れた状態が続くと、その水分を利用してカビが生える。湿度が完全に70%に維持されていればカビは生えない。

美術品や文化財を保存するため、校倉造りの代行をするのが、24時間空調設備だった。ところが、多くの空調設備について見てみると。温度は0.1℃刻みで、湿度も1-2%の精度で制御しようとしている。そのために、冷房と暖房がガチャガチャと複雑に入れ替わる。まさにエネルギーの無駄遣いである。ここまでしても、意外にもどこかで結露してカビ汚染に見舞われる場合がある。要するに温度ムラが結露の大きな原因と言えよう。

植物などの大切な標本を保存する博物館の空調 設備は、さすがにお金がかかっている。空調で制 御された部屋の中に、もう一つ、木の天井と木の 壁、さらに木の床でできた部屋が、空調の部屋に すっぽり収まり、浮いた状態になっているものが 多い。標本はさらに、その中の標本棚や標本箱に 納められているのである。まさに、正倉院の唐櫃 のコピーで、千年以上の伝統が生きていると言わ ねばなるまい。保存する本によって、図書館の設 備や運営に多くの選択肢があってもよいだろう。

今日では、本につく虫やカビは、古き良き昔の

郷愁をそそられるものの一つになりつつあること は確かであろう。久しぶりに手に取った蔵書に、 紙魚の動くのを見るのが読書における究極の贅沢 と言う日が来るかもしれない。

# 参考文献

- Bruno Blasselle (木村恵一訳). 本の歴史. 大阪: 創元社; 1998.
- 2) Pierre-Marc de Biasi (山田美明訳). 紙の歴史. 大阪: 創元社; 2006.
- 3) Sue Hubbell (石川良輔・中村凪子訳). 虫たちの謎めく生態. 東京: 早川書房; 1997.
- 4) (財) 文化財虫害研究所. 書籍・古文書等のむし・ かび害保存の知識: 1980.
- 5) 川上裕司ほか, タバコシバンムシ Lasioderma serricorne Fabricius から分離された細菌と酵母 菌. 家屋害虫 2004; 26: 135-143.

- 6) May R Berenbaum (杉田勝義ほか訳). 昆虫大全. 東京: 白揚社; 1998.
- 7) William Blades (高橋 勇訳). 書物の敵. 東京: 八坂書房 ; 2004.
- 8) 中国貴州省図書館. 古典籍資料の 4 割近くが虫 害に http://current,ndl.go.jp/node/8388 (09/05/26).
- 9) 毎日新聞 2004.12.28.
- 10) 佐野千絵ほか. 図書資料のカビ対策: 三康図書館の事例. 保存科学 2003; 42:87-100.
- 11) 東野治之. 正倉院. 東京:岩波新書;1988.

(大阪市立環境科学研究所 都市環境担当)