

阪神・淡路大震災による図書館の被害調査報告 (1995年3月)

JLA施設委員会

はじめに

1995年1月17日未明に兵庫県南部で発生した激震は、5,500人におよぶ死者、建物の損壊は18万戸を超える戦後最悪の災害となった。

図書館においても柱や壁の崩壊による建物への立ち入り禁止、設備の損傷、傾斜や転倒による書架の損傷・損壊、落下による図書の散乱など、被害を受けた図書館はかなりの数にのぼる。被災した地域の範囲は、神戸・阪神間を中心とした兵庫県下や大阪府下の一部にまで及んでいる。

1. 調査概要

日本図書館協会では今回の地震による被災状況を詳しく知り、今後の図書館施設の強化改善に役立てることを目的として被災状況調査を実施することになった。

調査は、震災直後に各図書館から日本図書館協会に寄せられた被害の概況をもとに、被災の中心地域となった、神戸・阪神間に位置する図書館と大阪府下の若干の被災図書館について、1995年2月10日～3月13日の間に行った。

調査方法は、比較的被害が大きいと思われる図書館については、現地における目視によって確認した(20館)。それら以外は電話での聞き取りによった(約40館)。

図-1は神戸・阪神間における図書館の分布と朝日新聞1995年2月8日の記事(気象庁の現地調査結果)をベースにして作成した震度7エリアを示したものである。

震度7のエリアは、神戸市須磨区から西宮市にかけて長さ約20km、幅約1kmで帯状に広がっており、宝塚市でも確認された。この図から、震度7のエリアおよびその周辺には、数多くの図書館が立地していることが読み取れよう。図中の番号は現地調査を行った図書館を示したもので、次のとおりである。

1. 神戸市立中央図書館, 2. 神戸市立長田図書館, 3. 神戸市立三宮図書館, 4. 神戸市立灘図書館, 5. 芦屋市立図書館, 6. 西宮市立中央図書館, 7. 尼崎市立北図書館, 8. 伊丹市立図書館, 9. 宝塚市立中央図書館, 10. 神戸大学付

属図書館, 11. 神戸商船大学付属図書館, 12. 大手前女子大学図書館, 13. 関西学院大学図書館, 14. 甲南大学図書館, 15. 甲南女子大学図書館, 16. 園田学園女子大学図書館, 17. 武庫川女子大学図書館。なお、図中には示していないが大阪府下の大阪府立中之島図書館、池田市立図書館、豊中市立岡町図書館についても現地調査を行っている。これら以外にも比較的大きな被害を受けた図書館もあるが、都合によって調査が及ばなかった。

2. 建物の被害

(1) 建物主要部の被害

建物主要構造部に壊滅的な被害を受けたのは<神戸市立長田>と淡路島<一宮町立>である。<神戸市立長田>は傾斜地に建つ建物である。中柱2本が柱脚上部でせん断破壊によって、コンクリートが剥落して座屈した鉄筋だけになり、立ち入り禁止になっている。

公民館との複合施設の2階にある<一宮町立>は、1階公民館の柱に大きな亀裂が入り立ち入り禁止になっていたが、取り壊して建て替え予定になった。

<神戸商船大学>では建物の一部分が沈下を起こして、つなぎ目の開架室床面に6～7cmもの段差が生じた。

壁の被害に関しては、程度の差はあるものの多くの図書館にみられるのは壁に亀裂が生じたことである。

<神戸市立三宮>は8階建て勤労会館ビルの1階にある。外装タイルの剥落とガラスの割れが激しく、特にビルの西面に顕著であった。建物内部は3階のコンクリート壁の損壊が大きく、外壁も間仕切り壁も鉄筋がむきだしになっている。外壁の一部分では柱と壁との間で壁に穴があいて外の景色が見えるなど被害は大きい。図書館部分も壁の割れが激しい。このビルは3階以上が立ち入り禁止になっている。その他の館でも外壁タイルの剥落、タイルのうきや割れなどの被害や、建物内部の壁に亀裂が入ったところも多い。

鉄筋コンクリート造は、コンクリートの割れ目ができるとその部分から雨水などが入り込んで内部の鉄筋を錆びさせる。鉄筋が錆びると膨張してコンクリートの亀裂

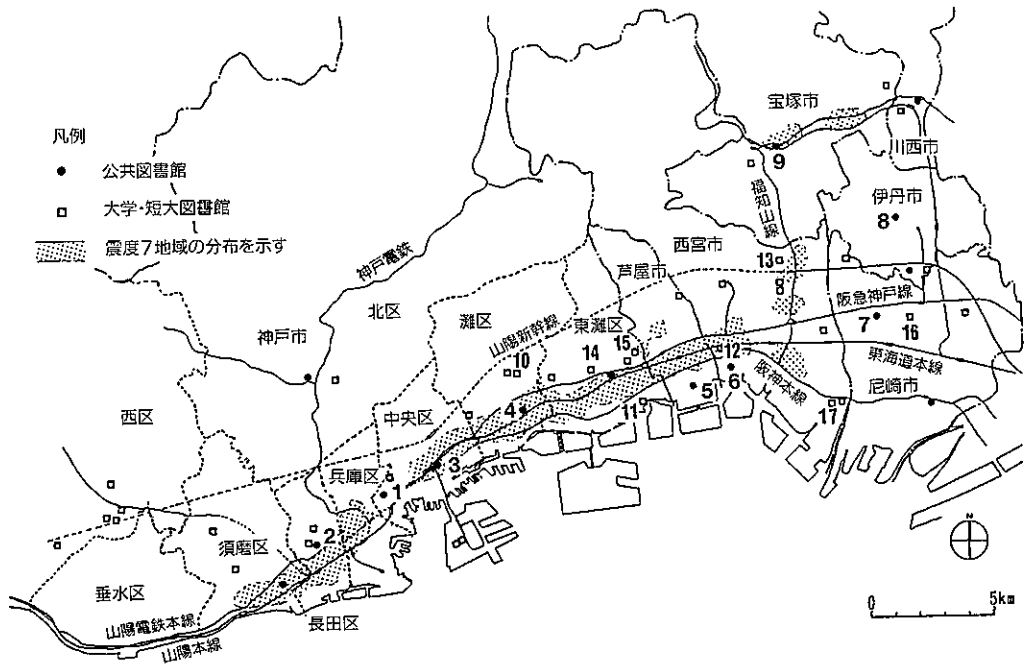


図-1 神戸・阪神間の図書館分布

の発生や増幅をうながすので放置できない。外壁の亀裂から雨水がしみこんで内装材に被害を与えている例もある（西宮市立中央）。

レンガ積みやコンクリートブロック積みの壁は特に被害が激しい。大正期に建てられたく神戸市立中央>旧館は、外壁や主要な間仕切り壁がレンガ積みである。このレンガ積みの壁が激しい損傷を受けて、今にも崩れ落ち

そうな様相を呈している。建物内部はもちろん建物周辺への立ち入りも禁止になっている。

レンガ積みやコンクリートブロック積み壁の被害は他の図書館でもみられた（大阪府立中之島・書庫、兵庫県立・間仕切り）。

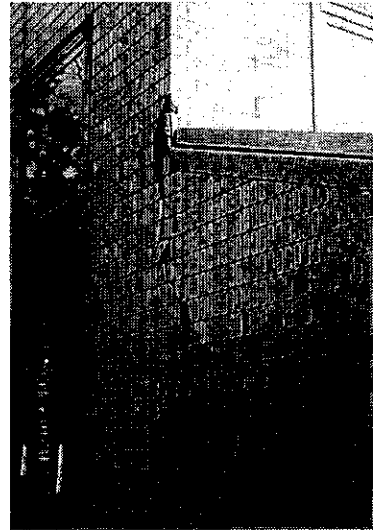
床や天井の被害では、床仕上げ材が破損してめくれてしまったし、天井が壁との境で被害を生じた（兵庫県立）。



▲崩壊した柱



▲剥落したタイルと外壁の亀裂



▲剥落したタイルと外壁の亀裂



◀外壁の亀裂

地震によるその他の被害にはガラスの破損がある。別の調査によれば、建物の被害はそれほど大きくないが、窓ガラスの破損が激しいものや、逆に建物は甚大な被害を受けたが、窓ガラスはほとんど割れていない例があることが報告されている。

図書館では、多数の窓ガラスが割れた（豊中市立岡町、明石市立）。

開口部まわりでは、窓枠の歪みによって開閉ができなくなった（甲南大学）。窓が腰壁とともに壊れた（芦屋市立中央）。防火戸の丁番が外れて開閉ができなくなった（神戸市立中央）。

(2) 建物まわりの被害

地盤の隆起・陥没によって舗装に損傷を受けた（神戸市立三宮、宝塚市立中央、伊丹市立）。地盤の液状化現象によって敷地内や前面歩道の舗装が損傷を受けた（西宮市立中央）。ポートアイランドで地盤の液状化現象により噴き出した泥水が閲覧室を汚染した（神戸女子短期大学）。

3. 開架室の被害

(1) 被害の概況

開架室の主な被害は図書の落下、書架やその他の家具類の転倒による損壊が目立ち、修復不能となって新しい家具に入れ換えを必要とし、業務を再開するまでにはかなりの時間を要する館も数多い。被害は次のようである。

図書の落下は、書架の床や壁への固定や頭つなぎの有無にかかわらずどの図書館でも例外なくみられた。その落下状況は、一般に書架下段よりも上段の棚からの落下が多く、特に4段目以上の棚からの落下が多い。下段で



図書館前の道路が陥没して壊れた舗装▲

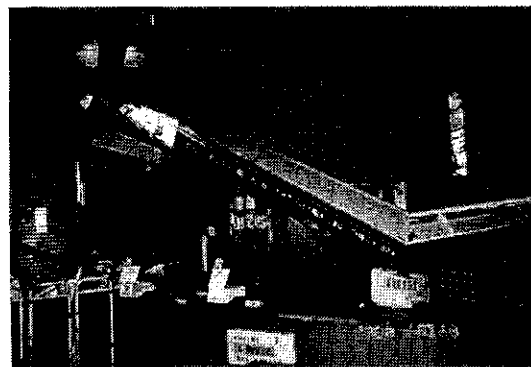
も傾斜形書架にみられるように棚が奥に向かって低くなっているものは、水平の棚にくらべて図書の落下が少ない。

カウンターまわりでは、カウンター内の床置き書架が転倒して、カウンターを直撃した（神戸市立灘）。カウンター上部の照明器具付き案内サインボックスが、カウンターに落下した（西宮市立中央）。カウンターに置かれたコンピュータの表示装置が床に転落した（宝塚市立中央、伊丹市立）。

天井からの落下物では、防煙垂れ壁ガラスが割れて床に破片が散らばった（兵庫県立、西宮市立中央）。照明器具・空調吹出し口のカバーが落下した（宝塚市立中央、兵庫県立）。

(2) 書架などの被害

開架書架の被害は主として損傷と転倒による損壊である。被害の状況は、書架の材質、構造や形状、転倒防止策の有無、さらに本のつまり方などによって異なる。転倒の状況は、部分的なものから将棋倒しになったものまで多様である。壁際に置かれた書架で壁に固定されたものは転倒しなかった。特に壁面に埋め込まれた書架は無傷であった（神戸市立中央、尼崎市立北）。壁に固定された



カウンター上に落下した照明器具付き案内サインボックス▲

壁付き書架は揺れに対して有利であることが確認された。これに対して壁に固定されてなかった書架は転倒したものが多く。

1) スチール製書架

スチール製書架の被害は損傷と転倒による損壊が特に多い。転倒防止策の有無にかかわらず将棋倒しになった。床に止めたり、頭つなぎなどの転倒防止策が施されていたが将棋倒しになった(池田市立, 伊丹市立, 神戸大学, 神戸商船大学, 甲南女子大学)。頭つなぎだけのものは、つ

なぎ材が有効に働かない連の方向に倒壊した(大阪府立中之島)。側板と天板に木製カバーをつけたスチール製書架では、床に固定されたボルトが引き抜かれたり、ボルトは残っているが書架本体の接合部が壊れて転倒した(甲南大学, 岡田学園女子大学)。連結していなかったスチール製雑誌架が将棋倒し状に転倒した(神戸大学)。なお、形態上では概して単柱式は複柱式にくらべて転倒しやすいようである。

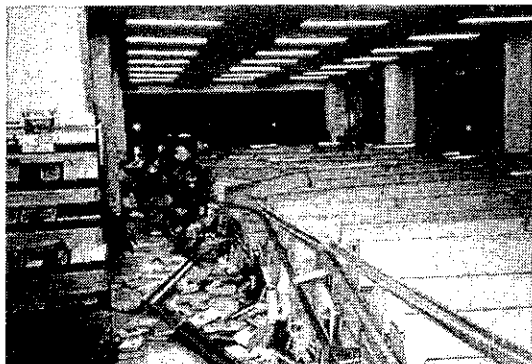
2) 木製書架



▲閲覧机に寄りかかって傾いたスチール製書架



▲将棋倒しになったスチール製書架



▲将棋倒しになったスチール製書架



▲将棋倒しになったスチール製書架



▲将棋倒しになったスチール製書架 (神戸大学付属図書館提供)



▲将棋倒しになったスチール製書架

木製書架の被害は破損と転倒による損傷である。破損部は書架最下部で連方向の幕板、側板最上部における天板の取り付け部など隅角部の損傷である。幕板は床に接する部分が書架の内側に傾き、隅角部は傷や隙間が生じるなどの被害である。

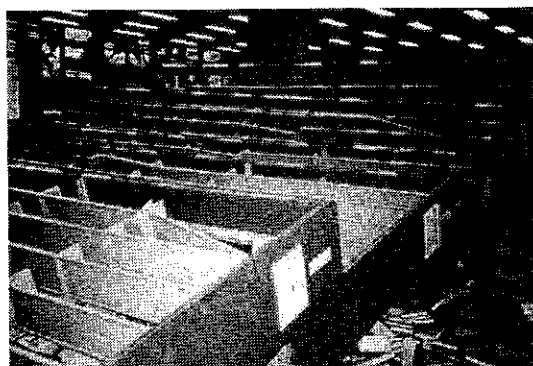
背板がなく、棚板をダボで受ける書架は揺れに弱くばらばらになって崩壊した（豊中市立岡町）。これに対して下部をせり出した傾斜型低書架は転倒しなかった（神戸市立中央、神戸市立灘、西宮市立中央、尼崎市立北）。床に固定のない低書架が床面上を大きく移動し、書架間通路を塞ぐほどになった（神戸市立灘）。直角近くに向きを変えた（神戸市立三宮）。

奥行きの深い木製雑誌架は被害が少なかったがそれでも転倒した例がある（園田学園女子大学）。

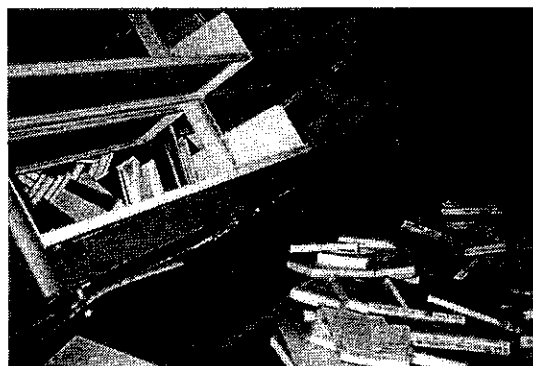
3) 木金混構造書架

暖かな質感を持つ木質と強度が大きく耐久性のあるスチールを組み合わせ、両者の利点を生かした混構造書架も被害を受けている。

スチール製棚板を木製側板で支持する板柱式書架では、スチールパイプの頭つなぎをつけていたが、一部分で将棋倒しになり大きな被害を受けた（武庫川女子大学）。



▲将棋倒しになったスチール製書架



▲アンカーボルトごと引き抜いて転倒したスチール製書架

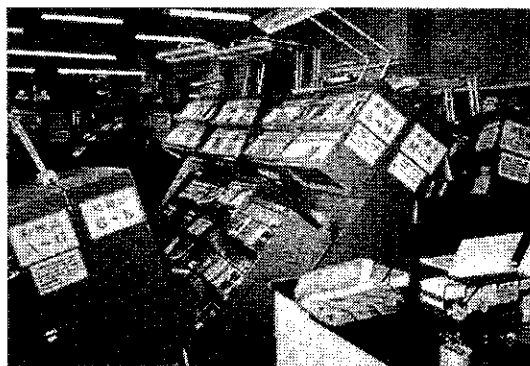
表面材を木質とし、支柱や棚板の補強に角パイプを使用した書架で床にボルトで固定されていて、被害を受けなかった例がみられた（神戸市立中央）。

4) その他の家具

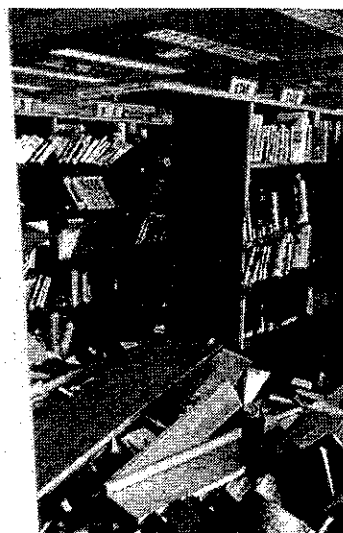
その他の家具では引き出し式家具の被害がある。引き



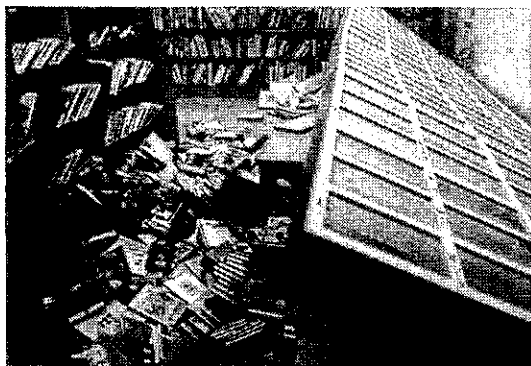
▲アンカーボルトを残して転倒したスチール製書架



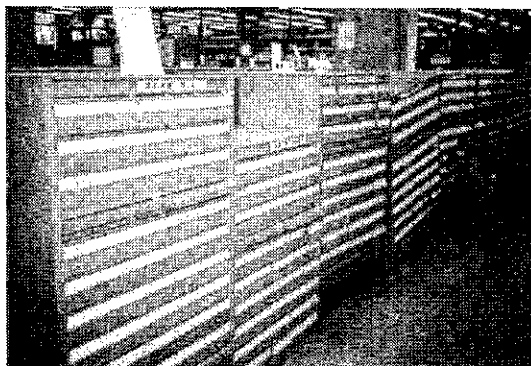
▲転倒したスチール製雑誌架



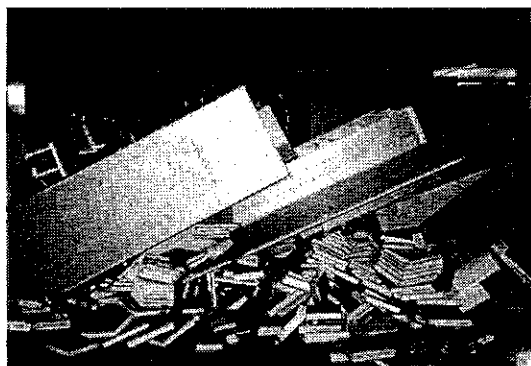
壊れた木製書架▶



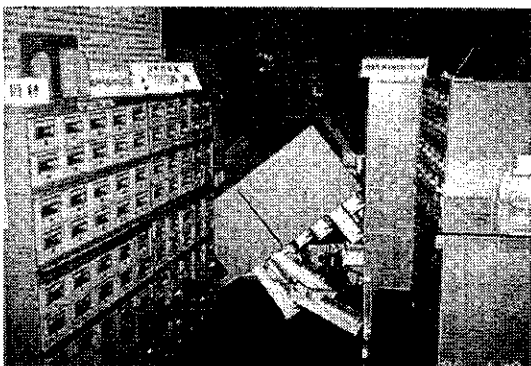
転倒した壁際の木製書架▲



移動して配置が乱れたり、破損した木製引出式カードケース▲



将棋倒しになった木金混構造書架▲



転倒したスチール製カードケース▲

出し式のキャビネットや目録カードケースは、揺れによって引き出しが飛び出しその重みで破損したり転倒した例が多い(神戸商船大学, 甲南大学, 甲南女子大学, 大手前女子大学)。木製マイクロケースの引き出しが飛び出して床に落ち損傷した(神戸市立中央)。この種の家具で木製4本脚のものは前面の脚が壊れているのが特徴である。

4. 閉架書庫の被害

(1) 被害の概況

閉架書庫の被害は、図書の落下と書架の損壊である。閉架書庫用書架はスチール製であり、スチール製書架の損傷は、部材の歪みをとまなうため修復が困難である。頭つなぎなどの耐震策がなされていた図書館でも大きな被害を受けた。積層式書庫では書架が部分的に傾斜する損傷が見られた。これまで地震による大きな損傷を受けたことがなかった集密書架にも、傾斜や転倒などの被害がでた。

(2) 床置き式書架

スチール製床置き書架で書架間に頭つなぎが施されていたが、床や壁に固定されていなかったために、書架相互の揺れによって頭つなぎが座屈変形し、ねじれて傾い



転倒した木製カードケース▲

た(宝塚市立中央, 神戸大学)。床や壁にビスで止め、書架間に頭つなぎ材が設けられていたが、取り付けビスがはずれて転倒し、支柱や棚板が歪み使用不能になった(大阪府立中之島, 尼崎市立北, 神戸商船大学, 園田学園女子大学)。

(3) 積層式書架

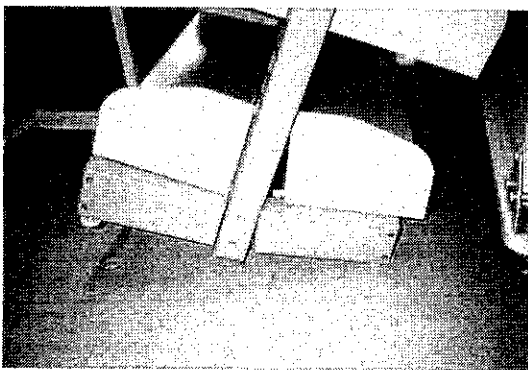
上層の荷重を書架の支柱によって下層の床まで伝える構造をもつ積層式書架は、四周の壁とは埋め込みボルトなどにより緊結するのが普通である。最上階において壁や天井に固定された館では、図書の落下があったもの



▲傾斜した床置きスチール製書架



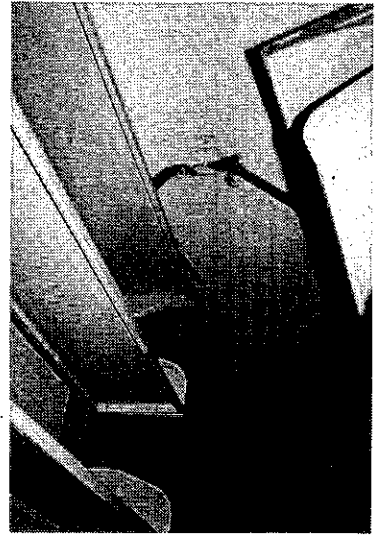
◀傾斜した床置きスチール製書架



▲傾いたスチール製書架脚元の損傷

書架に損傷はなかった(伊丹市立, 神戸大学, 甲南大学)。最上層の書架支柱がおさまりの関係から, 壁や天井などに緊結されていないところでは傾いて大きな被害につながった(西宮市立中央, 神戸大学, 大手前女子大学)。

このような被害例に対して, 耐震性を考慮して, プ



▶折れ曲がって天井を突き破った頭つなぎ



▲倒壊したスチール製書架

レート筋違いを取り付けて, 棚板の厚さを大きくし棚板受け部分を補強した書架には損傷がみられなかった(西宮市立中央)。

山形鋼や板鋼などを鋸でかきつけて組み立てる旧来の鉄骨造の工法で作られた積層式の書架は, すべての部材が肉厚で頑丈であり損傷はまったくみられなかった(神戸大学, 神戸商船大学, 関西学院大学)。

(4) 集密書架

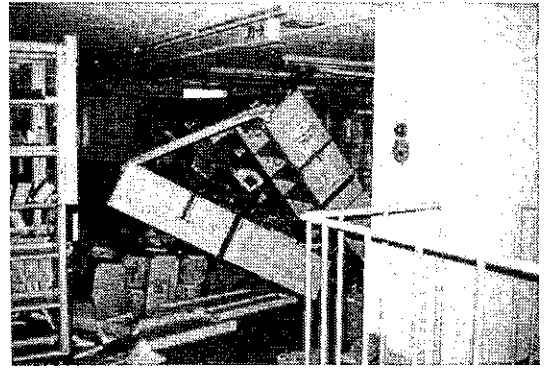
集密書架の被害状況は地震の揺れる方向と書架の方向との関係, 設置する床の構造などによって異なっている。

書庫内を3ブロックに分けてそれぞれ異なる方向に配置されていた電動集密書架が, 大きな被害を受けた(神戸市立中央)。

揺れとレール方向が同じ場合は, 書架がレール上を移動して書架同士が衝突し, 書架面の安全・停止装置を壊したり, 走行方向に傾いて破損した。形態上の変化はみ



◀図書が散乱した
積層式書庫



転倒した集密書架▲



積層式書庫の傾▶
いた書架



◀転倒した集密
書架

られないが配電系統の損傷によって操作不能になったものもある（神戸市立中央）。書架が激しく衝突してレール端部の固定書架もろとも転倒した（大手前女子大学）。

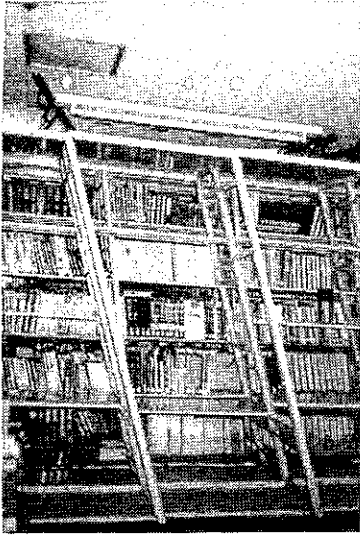
揺れがレールの方向と異なる場合は、書架が連の方向に傾いて全体が歪み、作動しなくなった（神戸市立中央、神戸商船大学、関西学院大学）。

上下動をともなう激しい振動によって、台車とともに脱線した書棚もある（甲南女子大学、園田学園女子大学）。

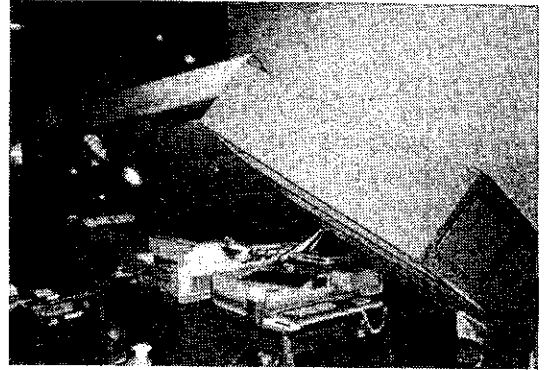
集密書架が積層式書庫の上の層に設置されることがある。この層の床構造は建物本体のそれとは異なり、一般に加工した鉄板が用いられるため床の剛性が小さくなる。その床に重量の大きな集密書架が設置されると地震



傾いた集密書架▶



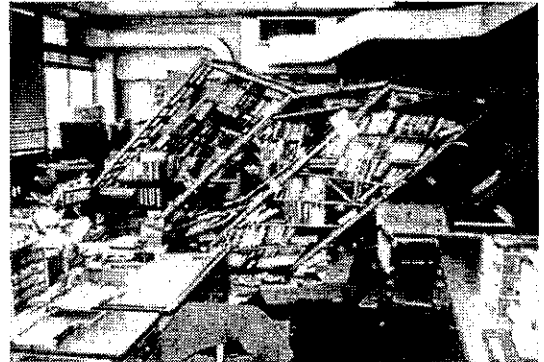
◀ 連の方向に傾いた集密書架



事務室の被害▲



脱線した集密書架▶



事務室の被害 (神戸大学付属図書館提供) ▲

時には不利になり被害が大きくなる (大手前女子大学)。

5. 事務室の被害

事務室の被害は、什器の転倒に起因するものが多い。床置き書架やスチール製2段階キャビネットが転倒して図書などが散乱した状況は多くの図書館で見られる。事務机が真逆さまにひっくり返った例もある (伊丹市立)。

6. 設備の被害

(1) 給排水管の損傷による資料の水損

給排水管の損傷による水損について、個々の図書館の状況を列記すれば次のようである。ウォータークーラー

の給水管のつなぎ目部分がはずれて、児童室の床が水びたしになり、書架の転倒によって散乱した大量の図書が被害を受けた (伊丹市立)。暖房用機器の給水管が破損して多くの資料に被害を受けた (園田学園女子大学)。開架室の天井裏でスプリンクラー用パイプのつなぎ目部分がはずれて、開架室と事務室の床が水びたしになり、書架から落下した大量の図書、ビデオテープが水損した。AV視聴コーナーの床下電気配線のケーブルの被害状況は停電中のため不明である (神戸市立灘)。館内に設置された清涼飲料自動販売機と水道管のつなぎ目部分が破損して、玄関ホールが水びたしになり、この水が地階書庫に入って床上40cmが浸水し、書架から落下した録音テープ多数が水損した (池田市立)。

(2) コンピュータの被害

地震発生時にコンピュータが作動していなかったために、ソフト面には被害がなかった。コンピュータの被害はハードの面であった。コンピュータに被害を受けた図書館の状況は次のとおりである。表示装置が転がり落ちた (伊丹市立、宝塚市立中央、西宮市立中央、神戸商船大学)。ハードディスクが故障した (尼崎市立北)。

(3) その他の被害

神戸市、芦屋市、西宮市では水道、電気、ガスなどのライフラインに被害が大きかった。個々の被害の概略は次のようである。

屋上と地下に設置された給排水設備と空調機が大破した(神戸市立三宮)。空調が使えない(伊丹市立)。上水管が破断した(西宮市立中央)。空調用ダクトが破断した(兵庫県立)。高圧受電ケーブルが焼けきれて停電した(宝塚市立中央)。受水槽の基礎が損傷して断水した(宝塚市立中央)。湧水用揚水ポンプが故障した(池田市立)。

7. 今後の地震対策に向けて

被災地域において倒壊した建物が多い中で、図書館建築は数館で立ち入り禁止の状態になったが、全体としては壊滅的な被害を受けた建物は少なかったと言える。外見的には壁面に亀裂が生じた図書館が多いが、それ以外では損壊の様子は顕著でない。しかし建物内部では、書架を中心とした家具類に大きな被害を受けた。特に図書館にとって書架は主要な備品であり、日常は利用者や職員が常に直接的に触れるものであることからその安全性は何よりも重視されなければならない。

図書館家具は、近年デザイン性の追求とともに、日常的な利用の利便性、素材の軽量化や経済性に重きをおいたものが主流になって、耐震性についての配慮に欠けていたことは否めない。今回の地震の発生時刻は早朝の閉館時間帯であったために図書館における人的被害は報告されていない。利用者の多い時間帯に地震が起きていれば、多数の人命にかかわる大惨事となっていたであろう。

このたびの被害状況から、図書館における建物・設備をはじめとして、書架を中心とする個々の家具などの地震対策に向けての具体的な提言が求められることになる。

ここでは、被害状況からみた書架の安全性に関する問題点と地震に対する対応策のいくつかを述べてまとめて代えたい。

- 1) 書架の連方向への傾斜対策としては、使い勝手に不自由があっても、筋違いや背板を入れるのが有効である。
- 2) 多くの館でみられた書架の転倒は、人身事故につながる危険性が極めて高い。書架の転倒を最小限度に留めるには、独立書架の場合は壁や床に固定するのが効果的であろう。

書架が並立する場合には、まず床に固定し、さらに頭つなぎで書架の上部を連結し、頭つなぎの両端を柱、壁や梁などに固定することも効果があろう。その

場合、地震によって生じる水平力に対処するために、構造躯体の補強方法を考えておく必要がある。

- 3) 現在利用されているスチール製書架の既製品は、日常的な利用には一般に強度が大きく機能的で、価格も安いなどの理由から広く用いられてきたが、木製書架に比べて転倒しやすい。損傷によって歪んだり損壊した場合もその修復が困難なケースが多い。部材や接合部の強化方法、筋違いや頭つなぎの有効性についての再検討を行い、耐震性を高める必要がある。

すでに開架室用のスチール書架で、支柱フレームと同じデザインで構成された頭つなぎで書架相互を連結し、耐震性を向上させた製品も実用化されており、多くの図書館で採用されている。

- 4) 良質な材料による堅牢な造りの木製書架は、比較的被害が少なかったが、背板のないものや接合部の弱いものには損傷がみられた。安価な材質による簡易な造りの木製書架では耐震性を期待するのは難しいので注意したい。
- 5) 床に固定していなかった低書架が、転倒せずに横すべりして大きく移動した例がみられた。書架間に人がいる場合には危険であるので、書架の配置替えに制約を受けることになるが、低書架でも床に固定することが望ましい。
- 6) 集密書架の被害は、書架の傾斜、ルール上での書架の移動による衝突、転倒および台車もろとも脱線するなど初めての経験である。とりわけ書架の衝突は人命にかかわる問題であり、安全確保の方策は急を要する。免震機構を含めて各部についての見直しが必要であると考えられる。

おわりに

調査対象となった図書館では、避難所になっていたり、避難所への応援のために開館準備に手がまわらないところ、被害の後かたづけ中、復旧に向けての諸業務、開館準備中のところなどであわただしい最中であった。それにもかかわらず、調査に際しては、時間を割いて被害状況の説明と館内を案内していただき、多くの示唆を得ることができた。また、被害直後の写真や関連資料を提供していただいた。各図書館の館長はじめ職員の方々に衷心よりお礼を申し上げます。

調査・執筆担当

篠塚宏三(しのづか こうぞう:大阪工業大学)

中村恭三(なかむら きょうぞう:大阪芸術大学)

[NDC:012.29 BSH:1.阪神・淡路大震災 2.図書館建築]