

震災に備えるための建築的な配慮

(短期大学図書館研究 第 36 号 H29.03)

川 島 宏
(株式会社栗原研究室)

1. はじめに

東日本大震災から 5 年以上が過ぎたが、自然災害による図書館の被害が続いている。平成 24 年九州北部豪雨と平成 27 年 9 月関東・東北豪雨では、図書館に浸水被害があった。平成 28 年 (2016 年) 熊本地震では図書館にも被害が発生し、複数の図書館が未だ復旧の途上にある (8 月末時点)。

川島は、建築士の立場で日本図書館協会の図書館施設委員会の委員として、公共図書館の被害を調査してきたが、2015 年 12 月より新設された図書館災害対策委員会の委員にも加わった。この 5 月には熊本の図書館も訪問している。

この講演では、地震による図書館の被害状況、及び再興の道りを示し、安全な図書館であるためのポイントについて、主に施設面から説明する。後半の「4. 安全な図書館であるために」は情報誌『LISN』¹⁾ に書いた記事を再編・要約している。

自然災害の脅威は、地震 (津波) の他に強風・洪水・降雪・落雷・噴火等が想定されるが、この講演では地震 (揺れ) に対する安全に焦点を当てる。なお、文中で“図書館”を略し自治体名までとする場合がある。写真は川島が撮影した。

2. 地震による図書館の被害状況

(1) 東日本大震災 (2011 年) による公共図書館の被害と復興状況

3.11 地震は太平洋の深い地層を震源とし、巨大な地震規模 (M9.0) で、長い揺れを広域に観測した。直下型地震であった阪神淡路大震災では建物が倒壊し、多くの方が圧死する被害があったが、それとは被害の様相は違った。死者・行方不明者数は 18、455 人であるが (2016 年 3 月)、多くは津波の犠牲者である。図書館には人が大勢いたが、

地震による死亡事故は無く (津波を除く)、負傷者の報告もわずかであった。一部で構造体の損傷や書架の倒壊、高所からの落下物があったので、負傷者がわずかであったことを幸運と肝に銘じたい。

① 図書の落下

図書 (資料) の落下は、広範かつ大量に発生した。被害が集中した岩手・宮城・福島県では、程度の差はあれ多くの図書館で資料が落下した。関東地方でも、茨城県・千葉県北部・栃木県東部では被害が大きい。また国立国会図書館では約 120 万冊の落下があった。

大きな地震の場合、図書が書棚から落下することはやむなし、という考え方が一般的であるが、本震による大量の資料の落下、さらに余震による再度の落下は、図書にダメージを与え、多くの図書館職員やボランティアに心身ともに大きな負担となった。

② 家具類の転倒

書架の転倒は複数の館で発生したが、それによる怪我人が出なかったことは幸いである。阪神淡路路では、書架がドミノ倒しとなる被害が多発したが、その後、各書架メーカーが耐震性を高めるための改良を図っていることもあって、新しい図書館での書架の転倒・破損は開架・閉架ともわずかであったと言える。しかし少数ではあるが、年を経た館でドミノ倒しになったケースも報告された。倒壊は免れても一部の書架が破損・変形した図書館は多数ある。書架の転倒や破損の多くは、数十年経過した古い書架、バックスペースや通路に後から置いたと見える補助的な家具に目立った。また 2 段キャビネットの上段が滑り落ちてガラスが割れる事故も発生している。

木製書架では、側板のダボ（木製の円柱形の接合材）の接合がはずれる状態や、上下2分割で製作され、現場で組み立てたものが、2つに割れる状態が見られた。

閉架の集密書架の被害は少なかったが、一部の館で変形が生じていた。また自動出納書庫は本の落下だけで、本体にはほとんど被害は無かった。



名取市図書館（4/24）

③ 設備破損による水損

視察した館では、釜石市立で貴重資料を含む約2千点がラジエターの不凍液で水損した。郷土資料も多く、乾燥・かび取りの作業にあっていた。ラジエターの破損は一関市立一関でも生じた。

北茨城市立では、水道破損の発見が遅れて千冊以上が濡れた。スプリンクラーからの水漏れは岩手県立やいわき市立で発生しているが、資料の被害は軽微であった。

④ 非構造体の破損・落下

構造体（柱・梁等）以外の非構造体が破損することの危険性も浮き上がってきた。列記すると次の被害が主である。

- 天井からの落下物（ボード・天井パネル・照明器具・空調機の部品等）
- 窓等のガラスの破損
- 耐力壁以外の壁の破損（コンクリートのヒビ割れ・タイル・ボード等）
- 外構の破損（舗石・塀等）
- 配管の破損（給水・スプリンクラー・冷暖房等）

特に高所からの落下物が危険である。高所の破損は余震での危険性が高く、入念な修復工事が必要になり、再開に期間がかかることになる。

⑤ 構造体の破損

構造体の内、基礎・柱・梁・床・耐力壁等が主要構造部であり、この構造部の破損は危険である。改修工事を要し、図書館の早期再開が困難になる。構造体の被害で解体された館が複数ある。名取市図書館は、耐震補強がなされていない老朽建物であったが、柱・梁等にヒビが入る危険状態になり、解体された。名取市は同敷地内で段階的に仮設サービスを拡充し、現在、木造2棟によるサービスを提供している。新図書館の整備計画は別の敷地で進められている。

また仙台市泉図書館は、主要構造部は無傷に見えたが、コンクリートの壁（耐力壁以外）に亀裂や破損が多数発生した。外壁タイルの割れやガラスの破損もあり危険な状態であった。改修工事を経て同年11月末に再開した。

構造体にヒビや割れが生じた館は、岩手県から千葉県まで、各所で被害があった。再開が年度を越すことになった館もある。また気仙沼市のように、部分再開の時期を経て、建て替えを決断した館もある。



仙台市泉図書館（4/24）

⑥ 津波による被害

津波による図書館の被害は、北は岩手の野田村立から南は福島の新地町まで広範に発生した。壊

滅状態となり再建の途上にある館〈大槌町立・陸前高田市立・南三陸町〉があり、一方で海に近くても津波被害が及ばなかった館〈山田町立・大船渡市立・北茨城市立〉や、丘の上にあって難を逃れた館〈気仙沼市・石巻市中央〉がある。床上数10cm～数mまで浸水し、改修を経て再開した館〈多賀城市の分室・岩沼市東分館〉もある。

石巻市東部の分館、北上と雄勝は、集落全体が甚大な被害を受け、解体されたが、人（集落）が戻らないと、再整備は難しいと思われる。



大槌町立図書館（6/22）

⑦ 人身被害

津波によって、図書館に勤務していた職員が亡くなされた。陸前高田市で7名、南三陸町で1名が尊い命を失った。

茨城県では県立図書館で、避難誘導にあっていた警備員の頭に、落下したコンクリート片が当たり、重傷を負う被害が発生した。また、守谷市立図書館では、落下物による負傷があったとの報告がある。高所からの物の落下は危険である。

⑧ 原発事故

福島第一原発の事故によって、避難指示区域となり、長期の閉館を余儀なくされた館は南相馬市立小高・浪江町・双葉町・大熊町・富岡町の5館である。そのうち、南相馬市立小高はこの7月によく再開された。

大熊町の図書館²⁾には2013年に職員と同行する機会があったが、図書が散乱し3.11の新聞が置

かれたままの状況に驚愕した。

(2) 熊本地震による図書館の被害

この春2016年4月に、熊本県を中心に直下型の群発地震が発生し、複数の図書館で地震被害が生じた。川島は、日本図書館協会の図書館災害対策委員会のメンバーとして、5月中旬に15の館を訪問した。震源が浅い直下型の地震の特性として、被害が集中したエリアは狭かったが、柱や梁が壊れた図書館が入る老朽校舎もあり、複数の図書館が8月末時点で、再開できないままである。前震が夜間、本震が深夜だったため、図書館における人身の被害はなかったが、訪問時（約1か月後）複数の危険状態を目にした。

揺れによって建物に被害があった図書館は、熊本市（森都心プラザ・城南等）、宇土市、宇城市、御船町（大学）、合志市・菊陽町等、複数の市町で発生した。また調査した範囲では、3館で設備配管の破損から水が図書館に廻り、落下した本を濡らす事態となり、1000冊単位の被害があった。

施設の被害は少ないが避難施設に隣接し、市民の世話を優先するために図書館機能が再開できない館（益城町・御船町）があった。

調査報告は、日本図書館協会ホームページの図書館災害対策委員会のページに各館の状況を示している。

3. 補足) 洪水・落雷による図書館の被害

自然災害による被害発生頻度が増え、100ミリ/時を超す降雨量を記録するなど、振れ幅が大きくなっている。“2012年7月九州北部豪雨”では複数の図書館が浸水被害を受け、“平成27年9月関東・東北豪雨”では、栃木県の白鳳大学総合図書館（本館）と、茨城県の常総市立図書館で浸水被害³⁾があった。また、この8月には、台風10号の豪雨で久慈市立図書館や遠野市の文京施設で図書の水損被害が発生した。同じ月に長崎県諫早市立森山図書館で、落雷を原因とする火災が発生し、消火活動によって、多くの図書に水損が発生した。

4. 安全な図書館であるために

—施設安全のためのチェックシート—

4章は2011年に川島が作成した「施設安全のためのチェックシート」がベースになっている。5月に東日本大震災による図書館の被害状況の緊急報告会を開催し、1ページのチェックシートも配布した。その後「東日本大震災に学ぶ」をテーマとした研修会の資料⁴⁾や、図書『みんなで考える図書館の地震対策—減災へつなぐ』⁵⁾にもこのチェック項目を掲載している。

(1) 立地の安全性を確認

図書館が建っている敷地や建設候補地の安全性を調べることは重要である。建築・土木の技術は進歩しているが、安全性が高い敷地が望まれることは言うまでもない。構造設計では地質調査資料を必ずチェックするが、これ以前に図書館職員でも調べられることは多い。

①過去の災害の記録

地震・津波・洪水等の過去の大きな災害を調べることは重要である。宮城県や岩手県南部は記憶に残る地震被害を何度も経験しており、地震に備える意識は高いという。

②土地の歴史を伝える資料

地質に起因する地震被害が深刻なものとなった。その代表が地盤の液状化である。湾岸部の埋立て地に被害が多く、内陸部にも被害は点在した。かつて海・沼・河川であった所では、液状化や沈下の被害が大きくなる場合があり、揺れの度合も大きくなる傾向がある。逆に古くから住宅地であった場所は比較的 안전한場合が多い。

③震度予測や活断層の資料

地震による揺れ(震度)は同じ市町村域でも被害の様相が場所によって違う場合がある。地震シミュレーションによる震度予測マップを入手し確認することは、危険度を理解する上で有効である。また活断層の位置についても研究は進んでいる。

(2) 建物の安全性を確認

構造体が地震でダメージを受けると、人命が危険であるばかりでなく、修復や耐震改修の工事を

要し、再開までの期間は長くなる。東日本大震災では、構造体に被害が生じて再開に1年以上を要した館は複数ある。

①構造形式

基本的な情報として構造形式を把握しておこう。鉄筋コンクリート造(RC造)、鉄骨造(S造)鉄骨鉄筋コンクリート造(SRC造)、木造に大別され、図書館ではRC造が多い。

②建設年を調べる

法による構造設計基準は度々改正されているが、通称「新耐震」と呼ばれる大きな改正が1981年6月1日から施行された。それ以前に着工した建物は、現在求められている強度を満たしていない可能性がある。

③耐震改修の促進

1995年の阪神淡路大震災の教訓から、同年末に「建物の耐震改修の促進に関する法律」(通称、耐震改修法)が施行された。国・地方公共団体及び国民に促進の「努力義務」が課せられた。図書館は多くの人々が利用する施設であるから、法の趣旨に沿った耐震診断や必要に応じて耐震改修工事を実施することが強く求められている。自分の館が古い館で未実施の場合、関係者と協力して、建築構造の安全化を図るべきである。

(3) 建物の周辺の安全性

建物の安全に続き、建物の周辺の安全にも注意が必要である。外部空間は大地震後には避難場所となり避難経路にもなる。

①危険な箇所がないか

地震時に危険な箇所の代表に、崖地や河川の護岸があげられる。安全の診断は難しいが、目立つヒビがないか注意を払う必要がある。また、古い石積みの塀、ブロック塀にヒビ割れや傾きが見られる場合は、専門家に相談し、必要に応じて更新・補強等の措置を講ずることが求められる。

②最寄りの避難場所

建物の大破、津波、火災等により緊急避難が必要になる場合がある。最寄りの避難場所・避難施設がどこにあるのか把握しておく必要がある。

(4) 家具類の安全性

書架をはじめ、家具類の転倒は人身事故につながりかねないため、避けるべき被害である。

①家具の固定

書架が床や壁に堅固に固定されていることは必須である。細いネジ・壁の石膏ボードなど貧弱なものは固定にならない。コンクリート等にボルトで堅固に固定すべきである。

②堅牢な家具か

木製でもスチール製でも書架は横揺れに耐えるように、堅固な側板や支柱、補強板やブレースが必要である。頭つなぎも有効である。数十年経過している家具や、押して簡単に揺れるものは地震への警戒が必要である。また、明らかに書架ではない華奢な物品棚等に本を満載することは避けるべきである。

③事務室内の什器・備品

事務室・作業室内も地震対策が求められる。壁付き書架を壁へ固定することは必須である。また2段積みのキャビネットは、上部がずれ落ち、ガラスが割れることが多い。壁に固定しガラスに飛散防止フィルムを貼るなど安全策が望まれる。

サーバやコンピュータ・モニタ類は、転倒防止や滑り止めを講じているか、サーバに倒れかかる物がないか、水損の危険がある設備配管が近くないかチェックを要する。

(5) 落下すると危険なもの

①高所のガラス

サッシのガラスは地震による揺れ(変形)を考慮しているため、簡単には割れないが、震度の大きかったエリア複数の館で、ガラスが割れて飛散する事故が生じている。吹抜けに面する高所のガラスなど、落下すると危険な部分は飛散防止フィルムを張るなどの方策はあるので、安全性を高めることが望まれる。なおスチールメッシュが入っている網入りガラスは飛散しにくい。

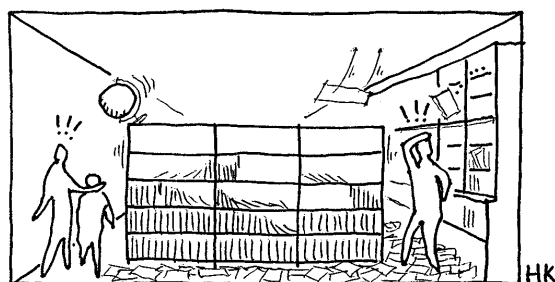
②照明器具や空調吹出し口等

照明器具や空調の吹出し口など、天井からの落下物は大変危険である。照明器具自体は、電気ケーブルが落下止めになって簡単には落ちないが、

傘やカバーが落下した館がある。実際には安全かどうかの診断は難しいが、特に老朽化している施設では、機器の更新も視野に入れた、改修工事を計画的に実施することが望ましい。

③高所に置かれた物や吊られた物に注意

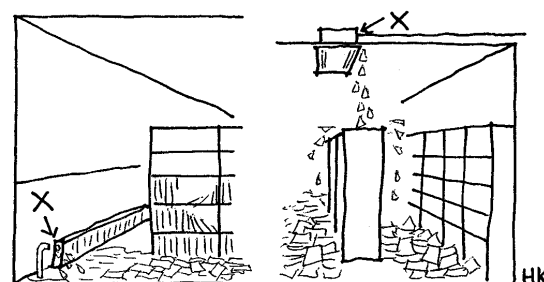
ハシゴを利用しないと手の届かない高書架を目にすることがあるが、頭上から重量物が降ってくると、人身事故につながりかねない。高所に置く本(物品)は、利用頻度が低く軽いものに留意すべきである。また滑り止め等の落下防止策も有効であろう。サインやディスプレイを吊る場合でも、大きく揺れることや落下に注意して重さや吊り方に注意が求められる。同様に事務室内など、書棚や収納の上に重いダンボール箱等を載せることは危険である。



④配管破損による水損

水道・暖房の温水・スプリンクラー等の破損で、水漏れが複数館で発生した。これは資料の水損につながる場合が多い。特に床に落下した図書は水損のリスクが大きくなる。

設備配管は建物本体の寿命より短く、計画的な更新が必要とされる。また漏水の発見が遅れて、被害が拡大した館もある。揺れが収まってから、ヘルメットを被って早めに巡回することが望まれる。また緊急措置にブルーシートが役立つと思われる被害事例があった。



(6) 非常時の備え

①防火戸の作動

一定以上の規模の図書館は、耐火建築であることが義務となり、階段部分に鉄製の大きな扉が付き、吹抜け部分にシャッターが設けられる場合が多い。これらは防火戸で、火災時に作動して、炎や煙が広がらないように区画するものである。防火シャッターの下や防火戸の前に、家具や備品を置いていないか、注意が必要である。

②避難路の安全確保

入口部やカウンター付近・通路には、しばしば雑多なものが置かれがちである。不安定なガラスケースや、座りの悪い展示物など、倒れて危険なもの、避難路を塞ぐものを置いていないか点検が必要である。メイン通路に書架を固定せずに後置きするなど、不用意な追加は危険である。

一般にメインカウンターは入口に近く、多くの利用者がこの前を通過し、人の滞留もあるので、広めのスペースが設けられている。このスペースは、揺れが収まるのを待ち、外部に避難するための重要なスペースでもある。

③非常時の備え

個々の館に合った防災計画を策定し、防災訓練を実施することとは重要である。また、災害時にどのようなことが生じ、図書館がどのような役割を担うかを想定することで、非常用の備品も館に合ったものになるだろう。一例を示すと、〈避難・誘導〉ヘルメット・拡声器〈安全確認〉手袋・懐中電灯〈情報・通信〉テレビ・ラジオ・非常用通信手段〈応急処置〉工具類・ビニールシート〈避難者支援〉毛布・非常食・水・非常用トイレ対策、などが挙げられる。

(7) 本の落下について

人命が第一であるから、重い本を抱えたまま書架が倒壊するより、本が振り落とされて倒壊しない方が安全である。しかし大量に落下した図書は避難の障害になり、復旧に大変な労力を要する。本の落下を減らしたいとの声は多いだろう。

落下防止のための技術や製品は複数ある。それらについて前出の『東日本大震災に学ぶ』で触れ

ている（落下防止シート、落下防止バー他）。

装置・用具類は、新設書架の場合、トータルな強度をチェックできるが、既存の家具に設置する場合は注意を要する。脆弱な書架では破損のリスクがある。また普段の使い勝手を考慮する必要もあるから、バランスの取れた判断が求められる。

5. おわりに

首都圏・東海・南海の地震（と津波）など次なる大災害への強い警戒が求められているなか、熊本地方で発生した地震は、警戒の度合は強くなかった。火山活動や大型台風の発生など、自然災害はきつくなっているとの観測もあり、国内全て地震や自然災害に対して安全と言える場所はない。図書館もまた防災対策は重要である。「想定外」でなく危険状態を想定し、具体的な安全チェックが欠かせない。必要に応じて安全強化策を施し、危機対応のマニュアルを作成し、計画的な訓練や備えを実施することが求められる。

参考文献

- 1) 川島宏 「図書館の防災対策」 2012 季刊誌『LISN (リスン)』7月号 (小特集：震災に学ぶ) キハラ株式会社 p1-p4
日本図書館協会施設委員会「東日本大震災現地調査報告—公共図書館の被害」『図書館年鑑2012』p305-p313
- 2) 『大熊町図書館の調査報告—原発4キロ圏の図書館—』川島宏 図書館雑誌 2013、9 p592-593
川島宏 2016「施設委員会による最近の被災地復興状況調査」『図書館雑誌3』p155-157
- 3) 間中辰弥 2016「常総市立図書館の浸水被害と復旧への取り組み」『図書館雑誌3』p158-159
- 4) 日本図書館協会刊 2012「(テキスト) 第33回 図書館建築研修会 東日本大震災に学ぶ」p67
- 5) 日本図書館協会 2012『みんなで考える図書館の地震対策—減災へつなぐ』p18-19
神谷優著 西川馨監修 2005『図書館が危ない！地震災害編』エルアイユ一