図書館と地震被害

木原一雄¹, 加藤多恵子²

著者抄録：日本をはじめ、地形的に地震発生の可能性のある地域での図書館の地震対策は喫緊の課題である。図書館での地震発生時での図書館、および図書館員の対応について述べる。図書館が地震に遭遇した場合、まずは図書館利用者、図書館スタッフの人命を守る、次に図書館資料を守ることである。いずれにしても図書館の免震構造、および図書館内の設備の耐震の工夫は重要である。その中でも書架の構造、固定などは地震発生被害を経験して、いくつかの教訓が得られている。日本の阪神淡路大震災、カリフォルニア州で発生した2件の地震に関連して図書館が遭遇した被害について触れた。

キーワード：図書館、地震、書架、地震対策、阪神淡路大震災、カリフォルニア州

Damages by earthquake and libraries

KIHARA Kazuo¹, KATO Taeko²

Author Abstract: In any region where earthquake occurs including Japan countermeasures against the damages by earthquake in libraries are urgent issues. This article describes how libraries and librarians solved and should solve the damages by earthquakes. When libraries encounter earthquake, at first not only libraries users but also library staff have to be saved or protected from such damages, and then needless to say libraries materials have to be protected too. Libraries needs be earthquake resistant not only in construction but also in libraries goods or facilities inside such as stacks or shelves. Looking at three cases, in Hanshin-Awaji Great Earthquake, in California State the article mentions how the libraries encountered the earthquakes, and the lessons from the earthquake damages.

Key words: library, earthquake, bookshelf, countermeasure against earthquake, Hanshin-Awaji Great Earthquake, California State

原稿受理 (2005-07-19)

(情報管理 48 (6): 351-355)

1. はじめに

1989年10月17日、午後5時4分にマグニチュード6.9の地震が米国サンフランシスコ湾エリアで発生した(Loma Prieta地震と呼ばれる)。1994年1月17日、午前4時30分、ロスアンゼルス北西20マイルのノースリッジでマグニチュード6.7の地震が発生した。また、1995年1月17日午前5時46分にはいまだに記憶に新しい兵庫県南部地震(阪神淡路大震災)が発生した。マグニチュード7.2であった。

すでに図書館・文書館の防災対策として(参考文

献¹)など)資料も作成されているので、本記事では、防災対策というより、大震災の場合、図書館でどういう被害があり、どういう対応が必要であるかをまとめてみた。

地震と一口に言ってもその実態は種々である。地震は他の災害と比べて瞬間的であり、時間的余裕が無いので、せいぜい5~6分の間に地震発生から図書館が対応すべきことが決まってしまう。ここに日ごろの防災対策と、防災訓練が必須であることが明瞭である。図書館(図書館員)がすべきことは、図書館の建物が壊れない事が前提であるが、

¹ キハラ株式会社 (〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台3-5) Tel. 03-3292-3301 Fax. 03-3291-5198

² 独立行政法人科学技術振興機構 産学連携推進部 (〒102-8666 東京都千代田区四番町5-3) Tel. 03-5214-7993
Fax. 03-5214-8399 E-mail: tkato@jst.go.jp

¹ Kihara Co. (3-5 Kanda Surugadai, Chiyoda-ku Tokyo, 101-0062)

² Dept. of Technology Transfer Promotion, Japan Science and Technology Agency (5-3, Yonban-cho Chiyoda-ku, Tokyo, 102-8666)

1) まずは人(図書館利用者と図書館のスタッフ)を守ること, 2) 図書館資料を守ること, である。そして, 地震から発生する火災, そして津波などに代表される水の被害を抑えることである。

この場合, 図書館員はどういう図書館内の命令系統で図書館利用者および自分たち図書館スタッフを避難へとリードするかである。状況判断と非難通路が重要となつてこよう。こういった基本的な原則を理解したうえで, 地震対策をとることが肝要である²⁾。

2. 地震の大きさ

通常, 地震は2つの方法でその大きさがわかる。いわゆるマグニチュードと震度である。

表1 マグニチュード

マグニチュード	呼び名
8～	巨大地震
7～	大地震
5～7	中地震
3～5	小地震
1～3	微小地震
～1	極微小地震

上記では, マグニチュードで地震の規模が表されている。

マグニチュードは地震の規模を示す値で, 震源で生じた自然現象の大きさを示す。マグニチュードが1増えると地震のエネルギーは約32倍になる。2増えればエネルギーは32倍の32倍で, 約1,000倍になる。したがって, マグニチュード8の巨大地震(関東大震災はマグニチュード7.9)のエネルギーはマグニチュード6の中規模地震の1,000回分に相当することになる³⁾⁴⁾。

震度はある地点での地震による揺れの度合いを大きさで分類したものである。したがってマグニチュードの尺度と違って, 人間的な尺度であるとも言えよう。計測震度計で測定する。

以下表2を参考に示す。

図書館建築は他の建物と異なる空間構成である。例えば可能なかぎり, 低層であること, 書架や閲覧機の配置は十分配慮されている。地震の揺れによって書架の倒壊があれば, 当然書架に配架されている図書などが落ちてくることもあり, 閲覧機の書架との距離によっては座って閲覧していた人の逃げ場がなくなり, 図書の下敷き, 書架の下敷

表2 震度

震度	状況
震度0	人には感じられないが地震計に記録される
震度1	部屋の中でわずかな揺れを感じる
震度2	電灯などの下げものがわずかに揺れる
震度3	家が揺れ, 戸がガタガタと音をたてる。電灯が大きく揺れる
震度4	家が大きく揺れ, 置物が倒れたりすることがある
震度5弱	窓ガラスが割れて落ちることがある
震度5強	棚から食器や本が落ちてくる
震度6弱	立っていることが難しい
震度6強	這わないと歩くことができない
震度7	建物が傾いたり, 壊れたりする。ひどい地割れができる

(財) 大阪建築防災センター発行 『いえづくりと家の防災』より
サンケイスポーツ 2004年9月29日 記事から

きになる可能性もある。また, 書架がゆっくり倒れてきた場合, 机に途中遮られて, その下に体を位置した人は, 難を逃れられることもある。また通常の家での震災同様, 足の踏み場もなく, 図書が散乱している場合は逃げ道をふさがれてしまう。これらの災害を防ぐには, 当然, 書架が倒れないように, 資料が飛び出さないように, さらに図書館建物自体を免震構造にするという方法がある。ちなみに, 建築法規では平成7年法律第123号で, 「特定建築物を耐震診断し, 耐震改修し, 地震による建築物の倒壊の被害から国民の生命, 身体および財産を保護する」となっている。特定建築物は法第2条令1条に定められている。この特定建築物は①耐震診断, と, ②耐震改修を行うこと, が義務付けられている。①と②の指針は国土交通大臣が行う。所管行政府として都道府県知事(建築主事を置かない市町村)か, 市町村長, 特別区長らが診断, 改修に関して①指導, ②助言, ③指示など行う。もちろん図書館はこの特定建築物に該当する⁵⁾。

3. 図書館が遭遇した地震と地震後の対応

3.1. 1989年10月17日午後5時4分に発生:

Loma Prieta地震

カリフォルニア北部で死者63人を出したマグニチュード6.9の地震で, 60億ドルもの被害が出た。

地震はSanta Cruz 郡が震源地であったが、スタンフォードの南方約40マイルであった。それでもスタンフォード大学では、数十のキャンパス内の構造物に被害があり、1999年までに同大学は2億5,000万ドルもの費用を使ってキャンパス内の修復を行った。図書館内の書架は転倒し、地震後数日は図書館スタッフおよびボランティアが75万冊の図書を再配架した⁴⁾。また震源地Santa Cruzの公共図書館は10ある分館のうち9館の図書が床に落ち、足の踏み場もなかったが、多大の時間をかけて図書の再配架と掃除を行った。それでも図書館スタッフとボランティアの大いなる尽力で地震後の翌週の月曜日（10月23日）にはほとんどの分館で開館できた。ボランティアは、カリフォルニア大学Santa Cruz校の学生、通りがかりの人々などであった。地震で、停電にはなっていたものの、フラッシュライトを使い復旧にあたった。その結果、あまりの迅速な開館に地震の被害を思い起こせないほどであったという⁶⁾⁷⁾。

ただし、24日の火曜日にCentral Branchの図書館利用者、スタッフは避難せざるを得なくなった。理由は同図書館の2階部分のほこりの中のアスベスト量が安全である許容量を超えたためであった。

3.2. 1994年1月17日午前4時30分に発生：

Northridge 地震

ロスアンゼルス市の北西20マイルで死者51名を出したマグニチュード6.7の地震で、震源地から1マイル離れたカリフォルニア州立大学ノースリッジ校（California State University, Northridge CSUN）のキャンパス全体の被害は4億ドルにも上った。30秒以内で、大学の建物、電気、水、電話が使用不可となった。この地震は学期の休み中で、しかも早朝に起きたので、人的な被害は非常に少なかった。建物被害は甚大で、修復不可の建物もあった。したがって直ちに、芝生や運動場、駐車場を利用して仮校舎が建てられた。その結果、授業は地震発生から4週間後に開始できた。これは当初計画したより2週間も期間を早めることができた。図書館本館も使用不可になったため、1994年の春学期は学生達に別の図書館を利用するよう案内した。シャトルバスを出して学生達を協力図書館であるカリフォルニア大学ロスアンゼルス校に運んだ。またCSUNのレファレンスライブラリアンは、同大学の学生の利用で多忙となった協力図書館の労働負担を軽減するためにそれらの図書館に派遣された。またLexis-Nexis, CARL Uncover, First Search といっ

たデータベースのアクセスには料金無料の電話番号を設定した。図書館建物被害で言うなら、コンクリートの構造的損害、アスベスト汚染があり、また書架から図書はほとんどすべて落下し、床の図書が散乱し、足の踏み場もなかった。耐震構造の図書館建築の必要は言うまでもないが、最新の書架基準を満たす図書館書架の補強と支え留めが必要であることが確認された。確かに1971年に起きたサンフェルナンド地震では、同大学は震源地から25マイル離れていたにもかかわらず、書架が倒壊したが、今回の地震では図書60万冊が床に落下したにもかかわらず、書架は無傷であった。資料は資料で貴重ではあるが、まず人々の安全確保が第一である。日頃からの避難訓練、避難具の準備など、多くの地震防災の教訓が得られた⁸⁾。

3.3 1995年1月17日午前5時46分にマグニチュード7.2の地震が発生した：

兵庫県南部地震（阪神淡路大震災）

この地震によって図書館や公文書館は建造物やその内部備品、資料や書籍類が多大の被害を被った。早朝であったため、図書館利用者、図書館スタッフへの被害が無かったことは不幸中の幸いであったと言えよう。一般に知られているのは、次のようなことであった。

①揺れの方向によって書架の転倒や図書の落下が大きく異なった。

②スチール製に比べて木製書架のほうが倒壊しにくかった。特に木製の複式傾斜書架は、倒壊が少なかった。

③書架の床（補強されている床が前提）止めは効果があったと言える、したがって止める場所の強度の確認が必要である、つまり、芯のない床に床止めしても無用である。壁止めする場合も壁の中空であればこれも役に立たない。

④書架を床止めできなくても、4～5メートルくらいの単位で、書架を連結すると効果がある。

⑤棚から本が落ちるエネルギーは、石のブロックが落下するそれと同じと考えれば良い。書架の棚板をほんのわずかでも後方に傾斜させると落下しにくくなる。

⑥図書を暫定的に置いておくブックトラックの場合、ブックトラックのキャスターは固定しないほうが良さそうである。実験では、ブックトラックはぐるぐる回することはあっても揺れによって遠くまで飛んでいくことはなかった。

⑦書架が転倒した際、隣の閲覧机がストッパー

になり、その机の下に避難空間ができていた。閲覧テーブルは、その下が避難スペースとなり得る。

いずれにしても耐震構造を満たすこと、図書館の書架、備品に配慮する、日ごろからの避難訓練、避難具の装備が重要である、またものである資料を大切にする、つまり貴重書は日ごろからしっかりと保管しておく、一般図書・資料と人命の場合、人命に重点を置く、ことが肝要である。今回の地震被害を教訓に「地震と図書館：図書館家具 耐震試験リポート」が出されているので、それを参照されたい⁹⁾。

4. 図書館の地震対策について

これまで簡単に図書館と地震の被害について述べてきたが、図書館の地震対策で大きなことは書架の扱いである。図書館の命である資料を配架してある書架の被害が大きな災害を引き起こす。開館時間での地震であれば、当然人の命がかかわってくる。いずれにしても地震の横揺れ、縦揺れに耐性のある構造的に補強された書架、そして床に特別な固定装置を付けねばならない。米国の場合、中西部とカリフォルニアでは、地震の状況が大きく異なり、したがって地震の多いカリフォルニアでは耐震書架設定の要求レベルが高いのは当然である。1995 Uniform Building Codeにはこの必要条件が規定してある。また、壁に立てかけた書架はある意味で安全であり、これに縦揺れに耐性を持た

せるために床または壁の固定が必要であるといったことは周知の事実である¹⁰⁾。

写真2 スチール書架の耐震実験⁹⁾

写真1 木製書架の耐震実験⁹⁾

写真3 ブックトラックの耐震実験⁹⁾

5. 最後に

図書館の地震対策は、地震国である日本の場合日ごろから対策と避難訓練をする必要があるのと同様、特に地震国である日本やカリフォルニアでは絶対的にしなければならない。阪神淡路大震災を教訓に書架の被害と対策、書架・備品の耐震対策、図書館防災の基本が「図書館・文書館の防災対策」で記載されている¹¹⁾。

また、米国では災害計画その予防、準備、対応、

復興という資料も出ている¹²⁾。

またそれらに関する資料の文献リストも出ている¹³⁾。

いずれも備えあれば憂いなしであるが、地震は予告なしに訪れる、そして、その直後の対応には冷静な判断が求められる。それゆえに、地震経験者の体験をもっと公開してほしいと願う。特に図書館は人が館内で動いている。人命をいかに守るか図書館員の対応は重要である。

参考文献

- 1) 小川雄二郎監修. 図書館・文書館の防災対策. 東京, 雄松堂, 1996. Viii, 260 p.
- 2) "Library Earthquake Preparedness Planning: How to make sure that your library is ready for the "Big One". (online), available from <[https://www.haworthpress.com/Store/Article Abstract.asp?sid=0PW6PFLM1ATX9PMNH30 CEKGEK7G6EUH5&ID=11571](https://www.haworthpress.com/Store/Article%20Abstract.asp?sid=0PW6PFLM1ATX9PMNH30CEKGEK7G6EUH5&ID=11571)>, (accessed 2005-06-21).
- 3) "マグニチュードと地震". (オンライン), 入手先, <<http://contest.thinkquest.gr.jp/tgj2000/30295/glossary/magni.html>>, (参照2005-07-04).
- 4) "地震・マグニチュード". (オンライン), 入手先 <<http://www.advnet.com/jp/s-index/index/no6/sf061000/s061004.html>>, (参照2005-07-04).
- 5) 中村忠實. 絵ときでわかる建築法規. 東京, オーム社出版局, 2002. p.158-159.
- 6) "15 years after Loma Prieta earthquake, tardy temblor yields trove of data". (online), available from <[http://news-service.stanford.edu/news/2004/october 13/Quakes-1013.html](http://news-service.stanford.edu/news/2004/october%2013/Quakes-1013.html)>, (accessed 2005-06-20).
- 7) "Loma Prieta Earthquake and the Saint Cruz Public Libraries". (online), available from <[http://www.santacruzpl.org/history/disaster/89 quake/clean.shtml](http://www.santacruzpl.org/history/disaster/89%20quake/clean.shtml)>, (accessed 2005-06-20).
- 8) "Disaster Planning for Libraries: Lesson from California State University Northridge". (online), available from <http://www.access.gpo.gov/su_docs/fdlp/pubs/proceedings/99pro29.html>, (accessed 2005-06-21).
- 9) 地震と図書館：図書館家具 耐震試験リポート. 東京, キハラ, 1998. 15p.
- 10) "Libris DESIGN Website-Library Stacks are Shelving. 5. Seismic issues". (online), available from <http://www.librisdesign.org/docs/stack_shelving.html>, (accessed 2005-06-21).
- 11) 1)に同じ. 第5章. p.215-257.
- 12) "Disaster Planning: prevention, preparedness, response, recovery". (online), available from <http://webworld.unesco.org/safeguarding/en/pdf/text_sini/pdf>, (accessed 2005-07-14).
- 13) "Disaster Manual CH.6. Reference Section. 6. Bibliography". (online), available from <<http://www.wnylre.org/pub/disan6.htm>>, (accessed 2005-06-20).

その他の参考文献

"Planning for the Big One; On Shaky Ground 2. Scenario". (online), available from <http://sorrel.humboldt.edu/~geodept/earthquakes/shaky2_scenario.html>, (accessed 2005-06-20).

"Library Worthy Introduction. David C. Weber". (online), available from <<http://www.redgravehstein.com/people/gs/mlis/200/weber.htm>>, (accessed 2005-06-20).