

## 【解説 1-1】地下空間における浸水被害の特徴

### (1) 地下空間の浸水被害の発生

昨年(平成13年)の東海豪雨による浸水被害や、一昨年(平成12年)の福岡市など都市部における地下空間への浸水被害等に見られるように、近年では相対的に災害に対する脆弱性が高まっている都市部において局地的・集中的な豪雨による水害が発生している。特に、1時間に75mm、100mmを超える局地的な豪雨がしばしば観測されるようになっており、地下空間における短時間集中型の豪雨への対策が求められている(図1-1)。

平成11年の梅雨時に福岡で発生した豪雨では、博多駅周辺のオフィス街が冠水し、ビルの地下一階で、飲食店の従業員が逃げ遅れて水死するという事態に至っている。また同年、東京都新宿区の低地の住宅地が冠水し、住宅の地下室にエレベーターで様子を見に行った居住者の男性が、水圧で扉が開かずエレベーターも動かないなどの理由で、水没した地下室に閉じ込められて水死している。

平成12年に発生した東海豪雨災害では、地下空間にもさまざまな浸水被害がもたらされ、地下鉄では、河川のはん濫により地下鉄駅に大量の水が流入し、線路が冠水する被害に見舞われた。また、ビルの半地下にあるコンビニエンス・ストアでは道路に溢れた水が外階段から直接流れ込むという被害も発生している。

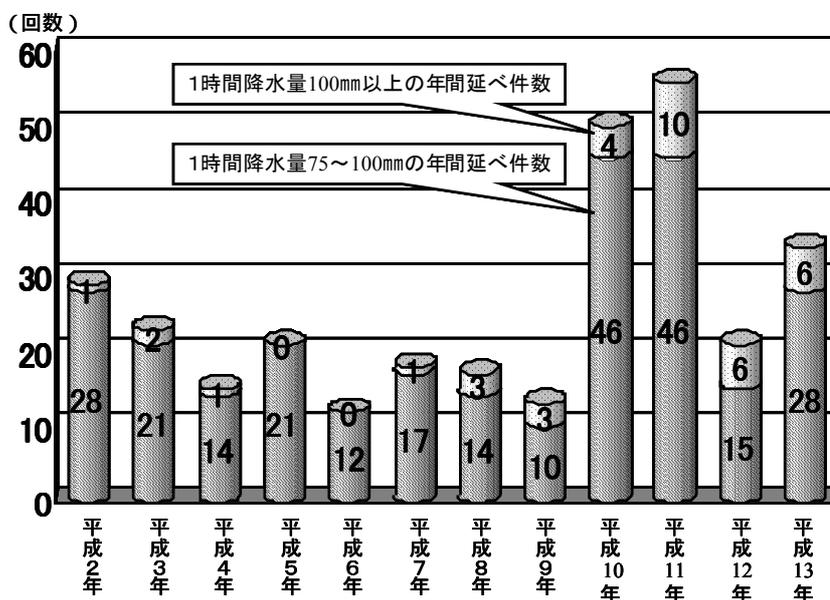


図1-1 1時間降水量75mm以上の年間延べ件数  
(全国のアメダス地点(約1,300ヶ所)より)

**事例 1-1** 福岡県御笠川における地下浸水事例

福岡市では、平成 11 年 6 月に集中豪雨に見舞われ、内水被害とともに、市内を流れる御笠川が溢水して外水はん濫も発生した。地盤の低い JR 博多駅周辺のビル地下や駅構内及び地下街まで流入したため、都市機能が麻痺し甚大な被害が生じた。

梅雨前線の活動により、福岡県北部を中心に激しい雨が降り、特に 6 月 29 日明け方には 1 時間に 77mm という豪雨を観測した。その後降雨は沈静化したものの降雨のピーク時間帯が満潮と重なったこともあり、博多駅近くを流れる御笠川では一気に水位が上昇し、河川から水が溢れ出した。御笠川から溢れ出したはん濫水や道路側溝・下水道などで排水できずに行き場を失った雨水が、地盤の低い JR 博多駅付近に向かって流れ出し、ビルやホテル、店舗等が集中する博多駅周辺において 1 m ほどの深さに達した他、駅周辺地区での地下施設の浸水面積は約 5 万 m<sup>2</sup> となるなど、甚大な被害となった。

この大雨による地下浸水では、ビルの地下 1 階が水没し、飲食店の従業員 1 人が逃げ遅れて死亡するという痛ましい事故も発生している。ビルは博多区博多駅東 2 丁目のオフィス街にあり、御笠川からは約 400m 離れている。このビルには道路と同じ高さの壁面に 5 か所の通気口が開いており、その通気口から地下駐車場へと濁水が滝のように流れ落ち、地下はほとんど満水状態となった。

**< 被害概要 >**

死者		1名
軒下浸水	家屋	7棟
	事業所	23棟
床上浸水	家屋	305棟
	事業所	627棟
床下浸水	家屋	735棟
	事業所	573棟
浸水面積		280ha



写真 1-1 御笠川の状況 6 月 29 日 11 時頃  
(博多区比恵橋下流)

略



写真 1-2 水没したビル地下入口

写真 1-3 ビルの地下入口より勢い良く流れ込む濁流 (JR 博多駅筑紫口周辺)

**事例 1-2** 東京都における地下浸水事例

< H11.7.21 雷雨 >

平成 11 年 7 月 21 日に練馬区を中心とする限られた地域で雷を伴う豪雨が発生し、新宿区西落合ではビルの地下室の浸水の様子を見に下りた男性が死亡した。10 分間降雨量 30mm、時間雨量 131mm という厳しさであった。

略

図 1-2 新宿区西落合における地下浸水被害についての新聞記事 (H11.7.21 毎日新聞)

< H11.8.29 雷雨 >

東京都渋谷区で時間 114mm の大雨を記録、東京 23 区を中心に激しい雷雨  
渋谷駅では地下鉄に通じる地下コンコースが流れ込んだ雨水により一時膝近くまで湛水

略

図 1-3 渋谷駅の地下浸水についての新聞記事 (H11.8.30 東京新聞)

### 事例 1-3 東海豪雨における地下浸水事例

平成 12 年 9 月 11 日の豪雨では、市営地下鉄桜通線の野並駅が浸水被害に見舞われた。野並駅のすぐ近くを流れる郷下川は、天白川水系の小さな川で川幅が狭い。このため大雨で一気に増水しはん濫した。

野並駅の出入口には止水板が立てられたが、濁流は止水板を越えて流入した。また地下駐輪場の出入口には、平常時は床に格納されている止水板があり、浸水時に職員がこの止水板を立てようとしたが立てられず、大量の水が駐輪場と駅構内に流れ込んだ（地下駐輪場の止水板の点検が最後に行われたのは 1 年前）



図 1-4 東海豪雨時の地下鉄の不通区間と浸水した駅（国土交通省作成）



写真 1-4 地下鉄名城線平安駅でも線路が冠水



写真 1-5 歩道から溢れた水が流れ込み水没した地下鉄大曽根駅の地下通路

ビルの半地下にあるコンビニエンス・ストアが浸水するケースもあった。道路に溢れた水が外階段から直接流れ込み、店内は水浸しとなった。

JR 名古屋駅周辺では内水はん濫があり、駅前の桜通りが冠水して地下街への流入が心配されたが、各出入口に立てられた止水板の効果で道路からの浸水を免れることができた。一方、地下通路で繋がる隣のビルが止水板を立てなかったために浸水し、その水が地下街へ流れ込むという事例もあり、地下空間の浸水対策における管理者の連携の難しさを示している。

**事例 1-4** 大韓民国における集中豪雨（平成 13 年 7 月中旬～下旬）

平成 13 年 7 月中旬から下旬にかけて複数にわたり韓国を襲った集中豪雨は、ソウル・京畿道・江原道を中心に、約 6 時間に発生した降雨により死者・行方不明者 66 名、浸水家屋 9 万戸以上もの大災害をもたらした。人命被害では、街路燈の漏電や半地下住宅に閉じ込められて死亡した人が多かったのが特徴的であり、地下鉄への浸水被害も発生した。なお、7 月 14 日～15 日集中豪雨では、ソウル市で時間雨量 99.5mm（37 年ぶり）、4 時間 234mm を記録した。

（ i ）人命被害：66 人（死亡 57 名 行方不明 9 名）

- 街路燈の電気供給装置が洪水で増した水に浸り漏電が発生
- ソウル市の街路燈の中、約 54%は漏電遮断機未設置

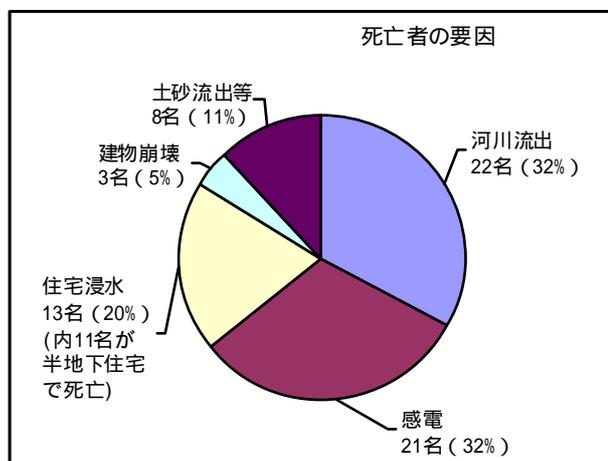


図 1-5 死亡者の要因

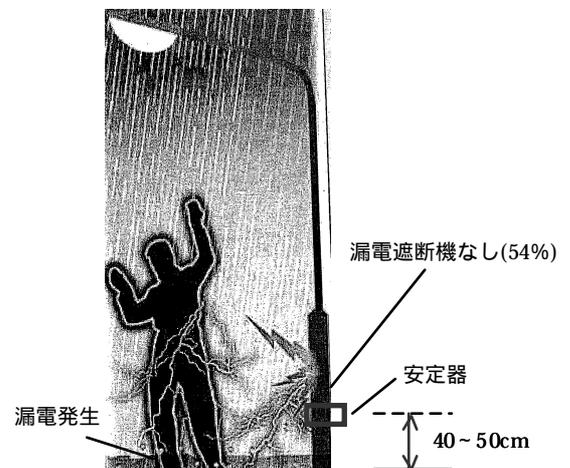


図 1-6 感電死の原因

（ ii ）地下空間の浸水状況

- 地下鉄浸水

ソウル市地下鉄 1,2,3,7 号線の 5 駅で浸水し、37 駅で運行中断された（約 3 日間）。特に、7 号線「高速ターミナル駅」では、近くを流れる川がはん濫しはん濫水がホームまで流入して電車の運行が不能となった（マウンドアップ 30cm を乗り越えた）。



写真 1-6 ソウル地下鉄の浸水

- 半地下住宅

ソウル東大門の場合、住宅浸水を受けた約 4800 世帯中 95%以上が半地下もしくは地下になっており、半地下住宅に閉じこめられて死亡した人だけでも合計 11 名と集計されている。

## (2) 地下空間の避難阻害特性

地下空間における浸水では避難できずに閉じ込められて水死する事例もみられ、地上における浸水被害とは異なる災害特性がうかがえる。

地下空間における避難の阻害特性は以下のように整理することができる。

### 1)避難経路が限定される

避難方向は、基本的に地上へ向かう開口部のみに限定され、水の流入経路と人の避難経路が重なる可能性が高い。

流入してくる水に逆らって避難する場合、避難が極めて困難になる。

### 2)外界の状況を把握しにくいいため、状況判断が遅れる

地上と隔絶されている状況下におかれるため、外界からの情報が入りにくく、災害の状況の把握が遅れるなどにより状況判断が難しく、避難行動の開始が遅れる傾向にある。

### 3)時間の猶予が少ない

密室状態にあるため、一旦開口部からの浸水が始まると、密室状態にはん濫水が一気に流れ込む。洪水時には、地上では数cmの水深であっても、地下空間の規模が小さい場合には一気に水が流れ込んで天井まで冠水してしまうこともある。また、ある程度の水深を超えると水圧により扉が開かなくなるなどの危険もあるため、水の浸入の早さだけでなく、避難に与えられる余裕時間も少ない。

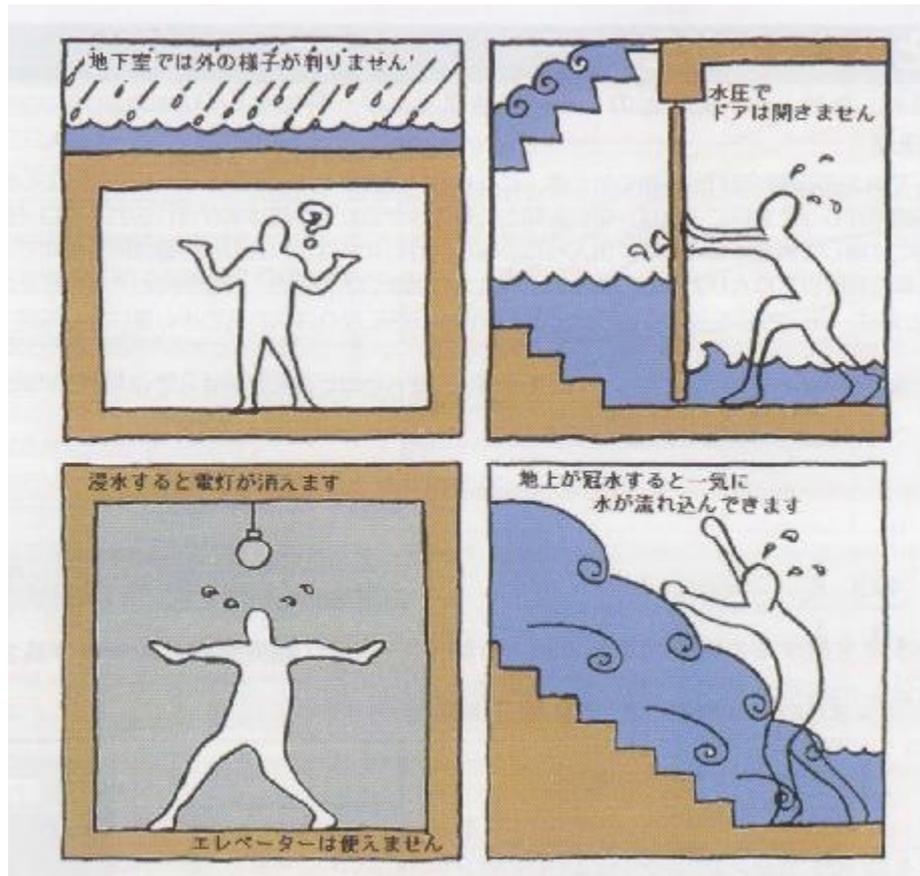
### 4)設備機能が停止する可能性が高い

機械電気設備等の中枢部分(機械室等)は地下にある場合が多く、水の浸入と共にさまざまな機能が停止するおそれがある。

浸水による電気系統の停止が起こり、電灯が消えると、地下では全く視界が効かなくなり、避難が困難になる。また、停電時に閉鎖機能が働く開口部等(平常時開放型の防火扉等)も、避難の障害になるおそれがある。

地下室では地上と隔絶されるため外界からの情報が入りにくく、状況判断が遅れる。

閉じている扉の向こうに水がある程度溜まると、扉を開けることができなくなる。外開きでも内開きでも開けることができず、その扉から避難はできなくなる。



浸水により電気系統が停止し機械が止まり、電灯が消えるため室内の様子がさえ分かりづらくなる。

流入してくる水に逆らって階段を上ることは困難かつ非常に危険である。階段の上から水が流れてくる場合は、水の勢いはさらに強くなる。

図 1-7 地下空間の危険要因

出典：「浸水時の地下室の危険性について」(財)日本建築防災協会パンフレットより