

防災工学概論

第2回 気象災害

鈴木 猛康

気象災害

- 洪水・渇水, 熱波・寒波, 豪雨・豪雪, 強風・竜巻, 土砂崩れ・雪崩, 落雷・・・
- 死傷者の数は地震災害や火山災害よりも多い
- 本講義では, 気象災害の中の水害を取り上げて学ぶ

日本の国土の特徴

- 急峻な河川・・・列島の中央に険しい山脈
- 不安定な地質構造・・・多数の火山の活動や地震の頻発によって形成
- 都市への人口の集中・・・国土の約1割の狭い低平地に, 人口の51%, 総資産の75%が集中

風水害の概要 (1)洪水水害

- 内水氾濫・・・本川の水位の上昇や流域内の多量の降雨等によって, 排水が困難になって浸水すること
- 外水氾濫・・・増水で河川の水位が堤防を越えたり, 堤防が破堤して発生する洪水
- 天井川の形成メカニズム
 - 増水のたびに土砂が供給される
 - 堤防を作り, 土砂の流出を防ぐ
 - 土砂が堆積して河床が上昇する
 - さらに堤防のかさ上げをする
 - 河床が周辺の市街地や農地よりも高くなる

町の姿が一変する



風水害の概要 (2)高潮災害

低気圧による「吸い上げ」と強風による「吹き寄せ」とで潮位が上昇して浸水すること

○吸い上げ

大気による押さえつける力が周辺よりも相対的に小さいとき、海面が上昇すること

○吹き寄せ

強風が海岸に向かって吹くと、海水が海岸に向かって吹き寄せられ、海岸付近で海面が上昇すること

高松市 高潮水害(2004年台風16号)



風水害の概要 (3)風害

台風や竜巻などによって強風が吹きつけ、構造物や樹木等をなぎ倒したり、自動車や列車が転倒する被害

水害の概要 (4)土砂災害

○ かけ崩れ

地震、集中豪雨や長雨によって地盤が緩み、斜面が一瞬にして崩れ落ちる現象

○ 地すべり

比較的緩やかな斜面に雨水や地下水などがしみこむことで、地面が滑りやすくなり、広い範囲の土地が滑り出す現象

○ 土石流

長雨や集中豪雨によって増水した川の水が、山腹や川底の石・土砂などを大量に巻き込みながら、一気に下流へ押し流される現象

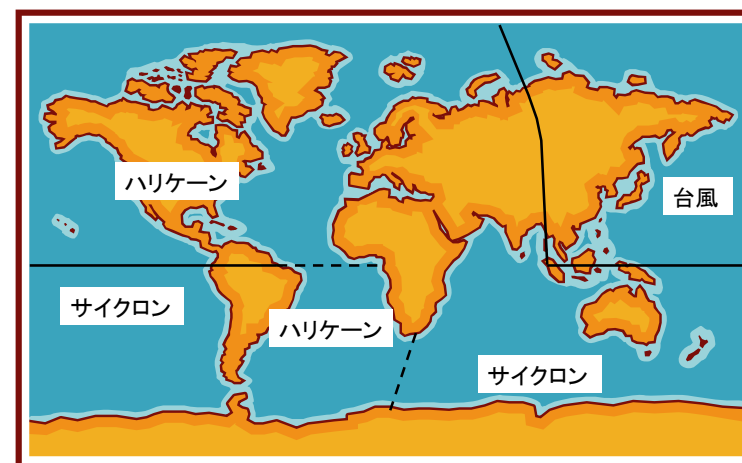
台風と豪雨災害

- 台風の定義：北西太平洋または南シナ海に存在し、低気圧域内の最大風速(10分間の平均速度)が34ノット以上になったものを台風と言う。

戦後1,000人以上の犠牲者を出した台風及び豪雨災害

年月	名称	死者 行方不明者 (人)	被災家屋数 全壊・流失 (棟)	総雨量	最低気圧 最大風速
1945年9月	枕崎台風	3,756	446,897	470mm:大洲 282mm:都城	916hPa 40m/s:枕崎
1947年9月	カスリーン台風	1,930	394,041 9,298	611mm:秩父 513mm:箱根	987hPa 20m/s程度
1953年7月	紀州大洪水	1,124		777mm:前鬼 468mm:阿久根	
1954年9月	洞爺丸台風 (台風15号)	1,761	133,700 8,396	303mm:佐賀 288mm:長崎	956hPa 36m/s:江差
1958年9月	狩野川台風 (台風22号)	1,269	526,000 2,118	444mm:東京 355mm:伊東	956hPa 29m/s:横浜
1959年9月	伊勢湾台風 (台風15号)	5,098	557,501 40,838	404mm:津 321mm:彦根	930hPa 45m/s:伊良湖

熱帯低気圧の発生位置と呼び名の関係



台風の強さの階級分け

階 級	最 大 風 速
強 い	33 _{m/s} (64ノット)以上～ 44 _{m/s} (85ノット)未満
非常に強い	44 _{m/s} (85ノット)～ 54 _{m/s} (105ノット)未満
強 烈 な	54 _{m/s} (105ノット)以上

台風の大きさの階級分け

階 級	風 速 15 _{m/s} 以上の半径
大 型 (大きい)	500 _{km} 以上 ～ 800 _{km} 未満
超大型 (非常に大きい)	800 _{km} 以上

台風の勢力

- 大型で非常に強い
- 超大型で強い
- ……
- 1970年から30年の平均発生回数26.7個／年、国土への上陸回数2.6個／年
- 2004年は10個上陸

風速と被害

10分間の平均風速	被 害
風速 10 m/s	傘がさせない。
風速 15 m/s	看板やタン板が飛び始める。
風速 20 m/s	小枝が折れる。立っているのが困難になる。
風速 25 m/s	瓦が飛び、アンテナが倒れる。 弱い構造物では被害が発生する。
風速 30 m/s	雨戸がはずれ、家が倒れるなど、甚大な被害が発生することもある。

1時間の雨量と降り方

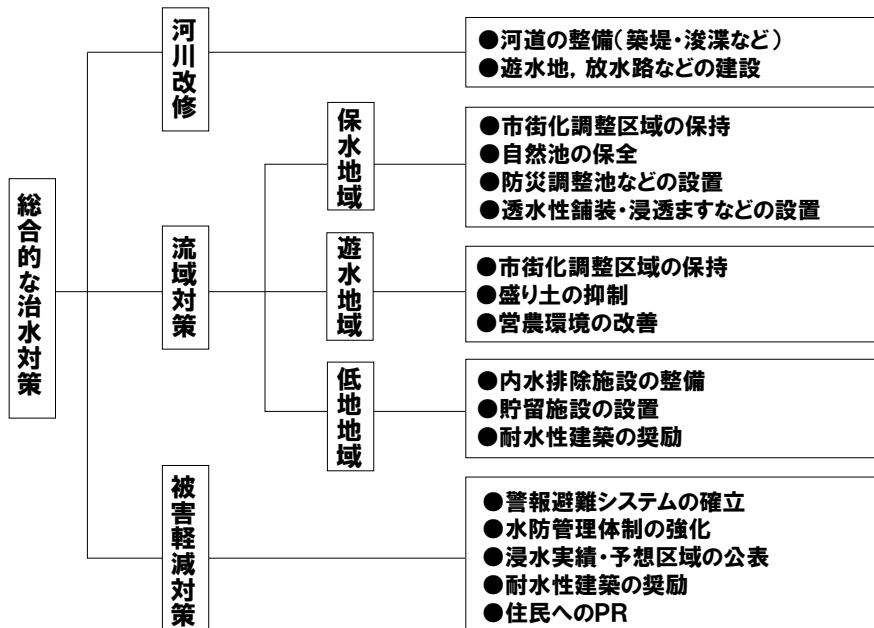
1時間の雨量	雨の降り方
8～15 mm	雨の降る音が聞こえる。
15～20 mm	地面の一面水たまり。 雨音で話し声がよく聞こえない。
20～30 mm	どしゃ降り。側溝がたちまちあふれる。 大雨注意報。
30～50 mm	バケツをひっくり返したよう。大雨警報。 場合により、避難の準備を始める。
50 mm 以上	滝のように降る。土石流が起こりやすい。

NHK気象ハンドブックより

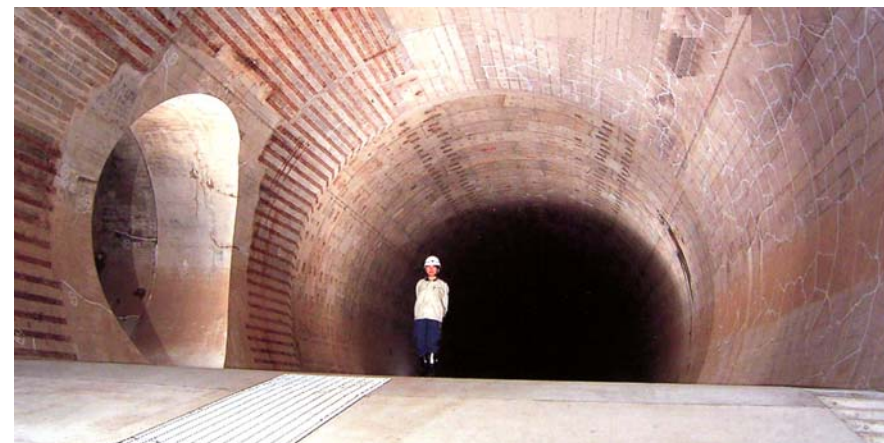
わが国の洪水(濁水)災害の特徴

◆急峻な地形と急流急勾配の河川
◆天井川
◆内水氾濫と外水氾濫
◆洪水氾濫域への人口と資産の集中
◆都市型洪水

総合的な治水対策のイメージ図(国土交通省HPより)



神田川放水路



神田川放水路



位 置：杉並区堀ノ内二丁目
(善福寺川和田堀橋上流左岸)
敷地面積：約9,700㎡ (公園等含む)
施設緒元
取水立坑：本体外径27.6m 深さ地上より約57m
流入孔径：内径7.0m

土砂災害危険箇所

- 土石流危険溪流 → 土石流
- 急傾斜地崩壊危険箇所 → がけ崩れ
- 地すべり危険箇所 → 地すべり

土石流危険溪流

- 土石流とは、谷や斜面にたまった土・石・砂などが、梅雨や台風などの集中豪雨により水といっしょになって、一気に流れ出てくるものです。
- 土石流発生の危険性があり、1戸以上の人家(人家がなくても官公署、学校、病院及び社会福祉施設等の災害時要援護者関連施設、駅、旅館、発電所等の公共施設のある場合を含みます)に被害を生ずるおそれがある溪流、および 人家はないが今後新規の住宅立地等が見込まれる溪流を「土石流危険溪流」としています。

急傾斜地崩壊危険箇所

- がけ崩れとは、地面にしみこんだ水分が土地の抵抗力を弱め、弱くなった斜面が突然崩れ落ちることをいいます。また、地震が原因で起こることもあります。
- 傾斜度30度以上、高さ5m以上の急傾斜地で、その斜面が崩れた場合に被害が出ると想定される区域内に、人家が1戸以上(人家がなくて官公署、学校、病院、駅、旅館等のある場合を含みます)ある箇所および人家はないが今後新規の住宅立地等 上(人家がなくて官公署、学校、病院、駅、旅館等のある場合を含みます)ある箇所および人家はないが今後新規の住宅立地等 が見込まれる箇所を「急傾斜地崩壊危険箇所」としています。

地すべり危険箇所

- 地すべりとは、比較的緩やかな斜面において地中の粘土層などの滑りやすい面が地下水の影響などで、ゆっくりと動き出す現象をいいます。
- 地すべりを起こしているあるいは起こすおそれのある区域で、人家、河川、鉄道、道路、官公署等に大きな損害を与えるおそれのある箇所を「地すべり危険箇所」としています。

防府市(山口県)の土石流

