

ハザードマップの作成

本輪西川水系コイカクシ川の事例

室蘭工業大学 藤間 聡

鷓川町洪水ハザードマップ



カスリーン台風 東京都江戸川区 1947.9.13～15



建設省 関東水害写真集

東海豪雨名古屋市西枇杷島町 2000.9.11～13



引用 国土交通省河川局 災害列島2000

近年の洪水災害の特徴と課題

1. 自然的状況

①局所的な集中豪雨が多発

・流域が比較的小さい中小河川での洪水や土砂災害の増大
・洪水予測等があまり行われていなかった中小流域での情報提供の充実をはじめ迅速な警戒避難体制が必要

②これまでの記録を超える降雨量、高潮の波高・波力などを各地で観測

自然の外力は施設能力を超える可能性が常にあることを踏まえた備えが必要

③破堤が多数発生。多くの人命、財産を失うだけでなく、後片づけなど事後対応も大変

・破堤のように災害現象が急激に拡大することがないように対策が必要
・災害現象の急激な変化を念頭においた避難警戒体制が必要

近年の洪水災害の特徴と課題

2. 社会的状況

①高齢者や保育園児などの災害弱者の被災が特徴的

少子高齢化に対応した警戒避難体制の確立が必要

②旧来型の地域コミュニティの衰退、水防団員の減少と高齢化など地域の共助体制が弱体化

近年の社会的状況を踏まえた共助体制の再構築が必要

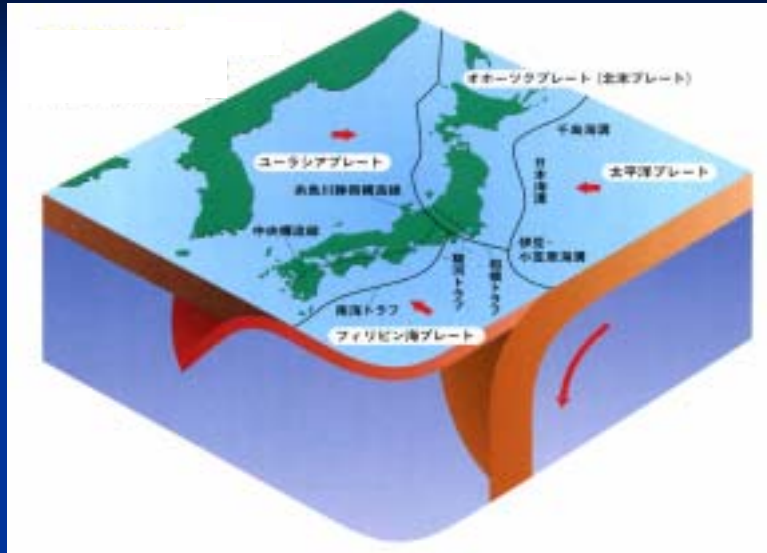
③避難勧告の発令や伝達の遅れや、伝達されても避難しない人が多数

住民や自治体等の災害経験が減少し、危機意識も低下している中でも、災害時に的確な認識や行動がなされるような仕組みが必要

④地下鉄、地下街など地下空間利用が増加している中で地下空間が多数浸水

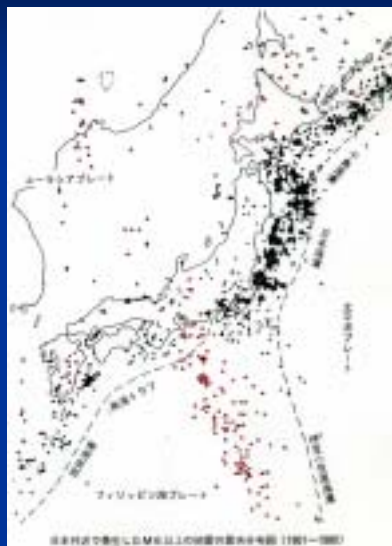
都市の地下空間の浸水に対する防御と的確な避難誘導体制の構築が必要

日本周辺のプレート分布

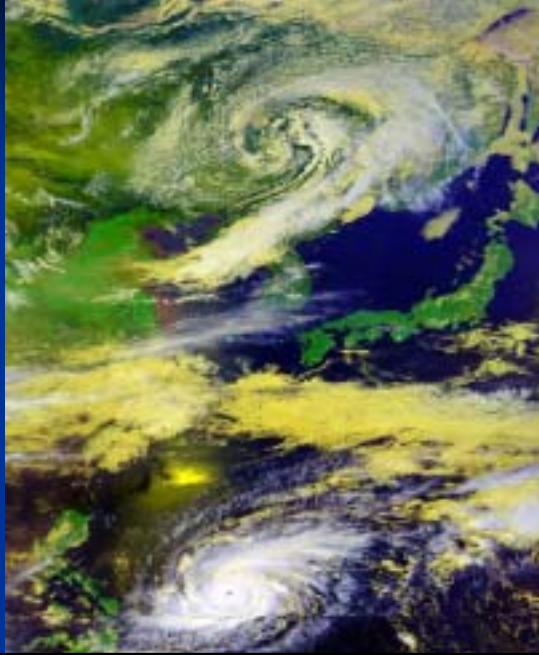


引用 巨大災害があなたを襲う 学習研究社

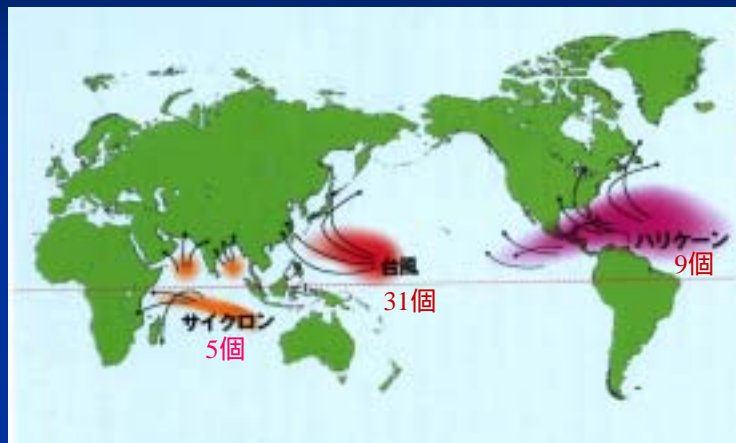
日本付近で発生したM6以上の地震震央分布図 1901～1980



日本周辺における台風と低気圧

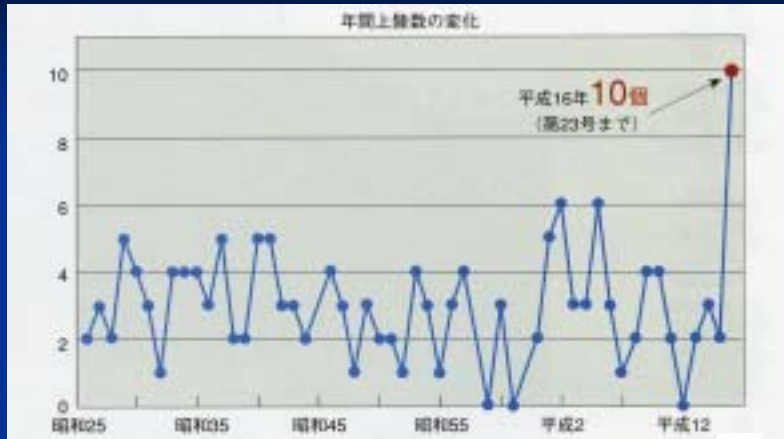


台風の発生地帯と平均年発生数 統計年1940～1969



引用 巨大災害があなたを襲う 学習研究社

年間台風上陸数 1950～2004年



台風の平均発生個数 26.7個
 台風の平均上陸個数 2.6個
 統計年1971～2000年

引用 国土交通省河川局災害列島2005

2004年台風上陸状況 発生数29個



国土交通省河川局災害列島2005に加筆

福井豪雨災害 足羽川決壊福井市

2004.7.17 ~ 18



死者4名

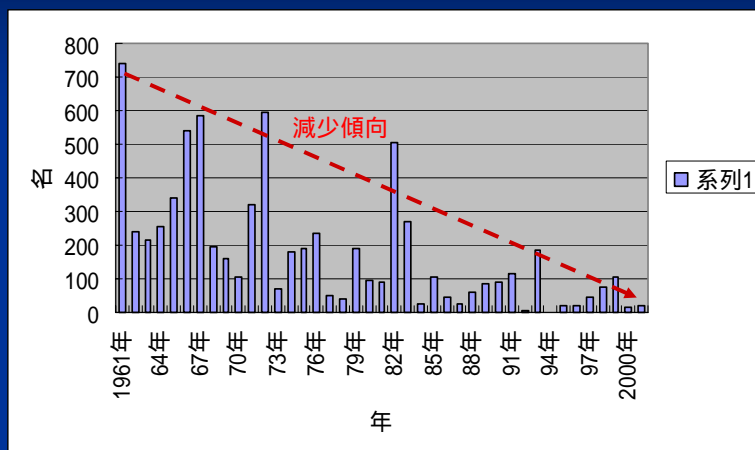
引用写真 近畿地方整備局

集中豪雨発生件数の推移

時間雨量100mm以上の降雨発生回数

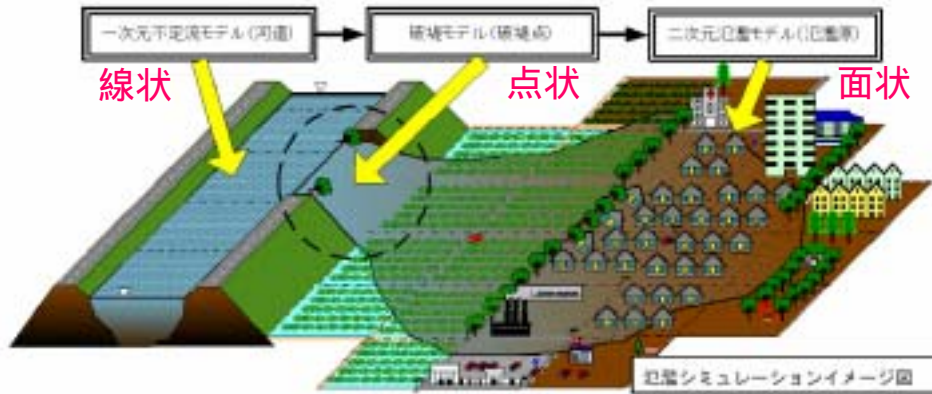


水害による死者・行方不明者



本輪西川水系コイカクシ川

洪水氾濫流シミュレーションの概略

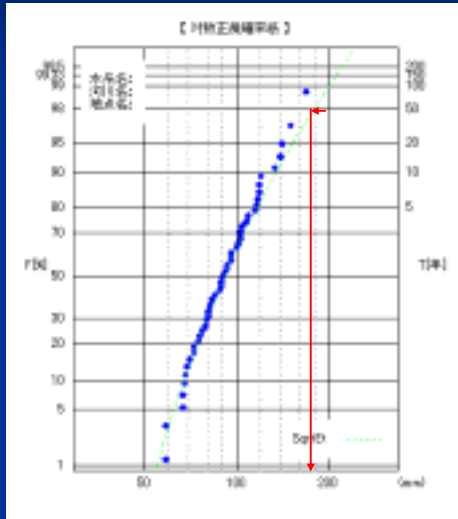


引用 (株)アイ・エヌ・エー HP

コイカクシ川



50年確率雨量算出



- 1957～2006年(50年間)室蘭気象台年最大降水量データより算出 (SQRT-ET採用)

1/50雨量
180mm/24h

降雨の選定

- 洪水実績のある
S52, S53, S55, S56の降雨を検討

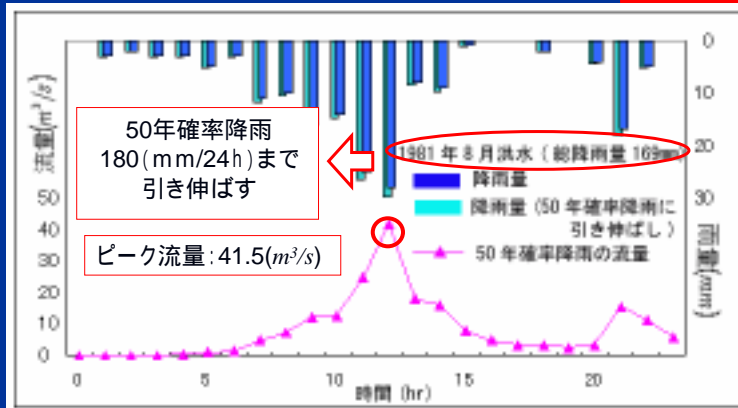
| | 実績1時間降雨 (mm) (ピーク雨量) | 引き 伸ばし率 | 引き 伸ばし後 | 確率年数 (年) |
|----------------|----------------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| S52 | 19 | 1.97 | 37.5 | 20 |
| S53 | 23 | 2.19 | 50.4 | 150 |
| S55 | 14 | 1.29 | 18.1 | 2以下 |
| S56 | 28 | 1.06 | 29.8 | 5 |

棄却

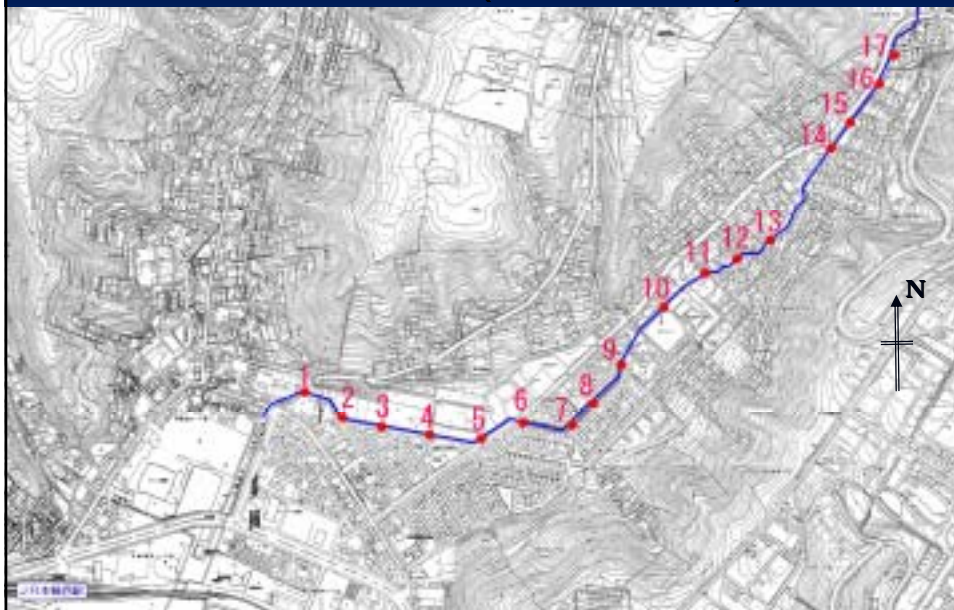
河川洪水流量の推定

貯留関数式: $S = K \cdot q^p$
 連続式: $\frac{dS(t+T_L)}{dt} = r(t) - q(t+T_L)$

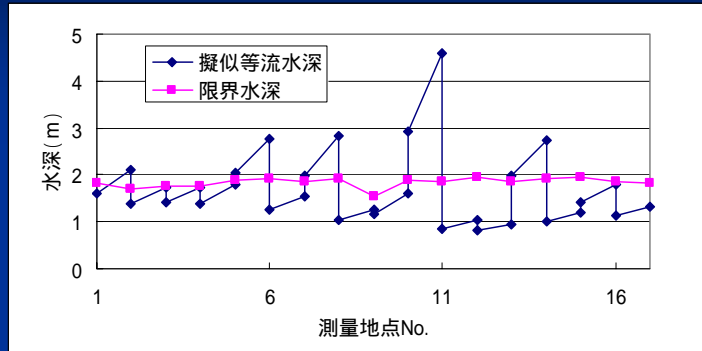
S : 貯留高(mm) 知利別川 水理計算書より
 K, p : 係数 $K = 14.5$
 q : 流出高(mm) $P = 0.333$
 T_L : 遅滞時間 $F_1 = 0.55$
 r : 降雨量(mm) $R_{SA} = 100(mm)$



河川測点 (No.1 ~ 17)



常流・射流の判定



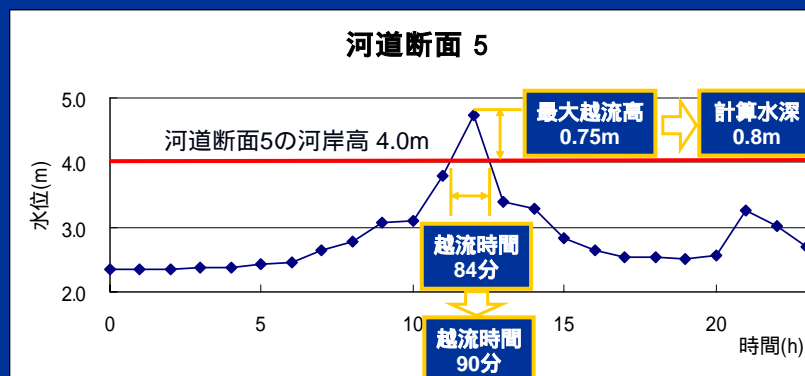
ほぼ全域が射流

越流時間

- 各断面をクラークの式より流速を求め、
 $Q=B \cdot H \cdot V$ より水位を求める



河岸高と比較し、越流高、越流時間を算出



計算結果



洪水氾濫流解析

洪水氾濫流解析の支配方程式

連続式

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial M}{\partial x} + \frac{\partial N}{\partial y} = 0$$

運動方程式

$$\frac{\partial M}{\partial t} + \frac{\partial(uM)}{\partial x} + \frac{\partial(vM)}{\partial y} = -gh \frac{\partial H}{\partial x} - \frac{\tau_x}{\rho} \quad \tau_x = \frac{\rho g n^2}{h^{7/3}} u \sqrt{u^2 + v^2}$$

$$\frac{\partial N}{\partial t} + \frac{\partial(uN)}{\partial x} + \frac{\partial(vN)}{\partial y} = -gh \frac{\partial H}{\partial y} - \frac{\tau_y}{\rho} \quad \tau_y = \frac{\rho g n^2}{h^{7/3}} v \sqrt{u^2 + v^2}$$

M, N : x, y 軸方向の流量フラックス g : 重力加速度 z_b : 地盤高
 u, v : x, y 軸方向の平均流速 ρ : 水の密度 n : 粗度係数
 h : 水深 H : 水位 ($h + z_b$) τ_x, τ_y : x, y 軸方向の底面摩擦力

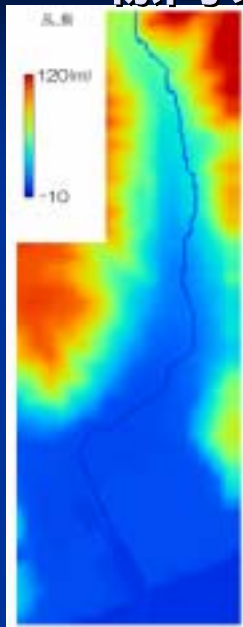
標高データ

土地利用データ

解析条件

- 1:2,500地形図より標高及び土地利用に関する10mメッシュデータを作成
- 計算時間間隔: 0.5秒
- 氾濫水深: 各断面での計算値小数点第二位を切上
- 氾濫時間: 各断面での計算値一位を切上
- 計算時間: 氾濫時間の3倍

標高データと土地利用データ



標高データ

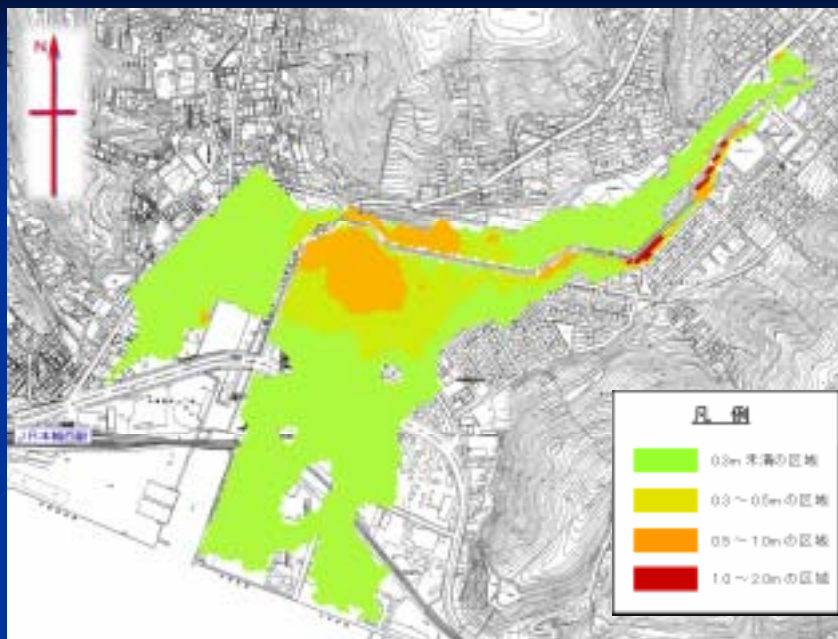


土地利用データ

粗度係数

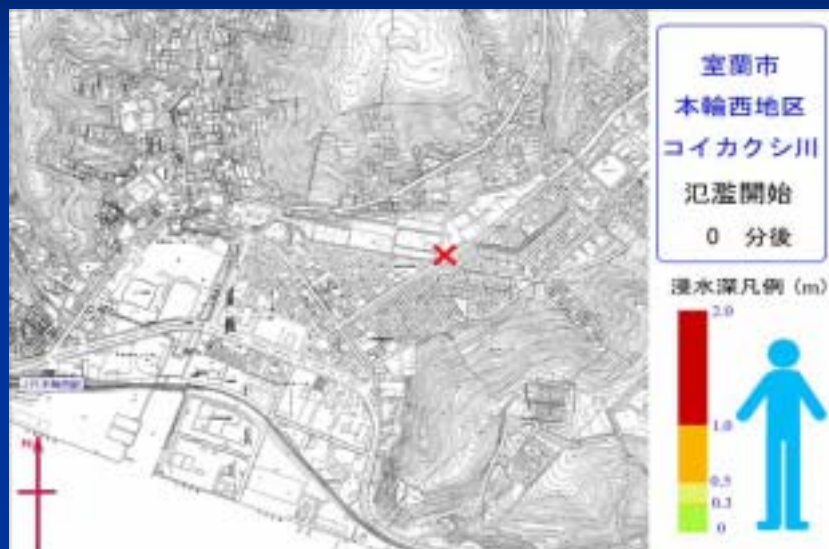
| | |
|-------|-------|
| 道路 | 0.02 |
| 公園・空地 | 0.025 |
| 建物(粗) | 0.04 |
| 建物(密) | 0.10 |
| 水域 | 0.04 |
| 山林 | 0.10 |

浸水域 全測点最深部

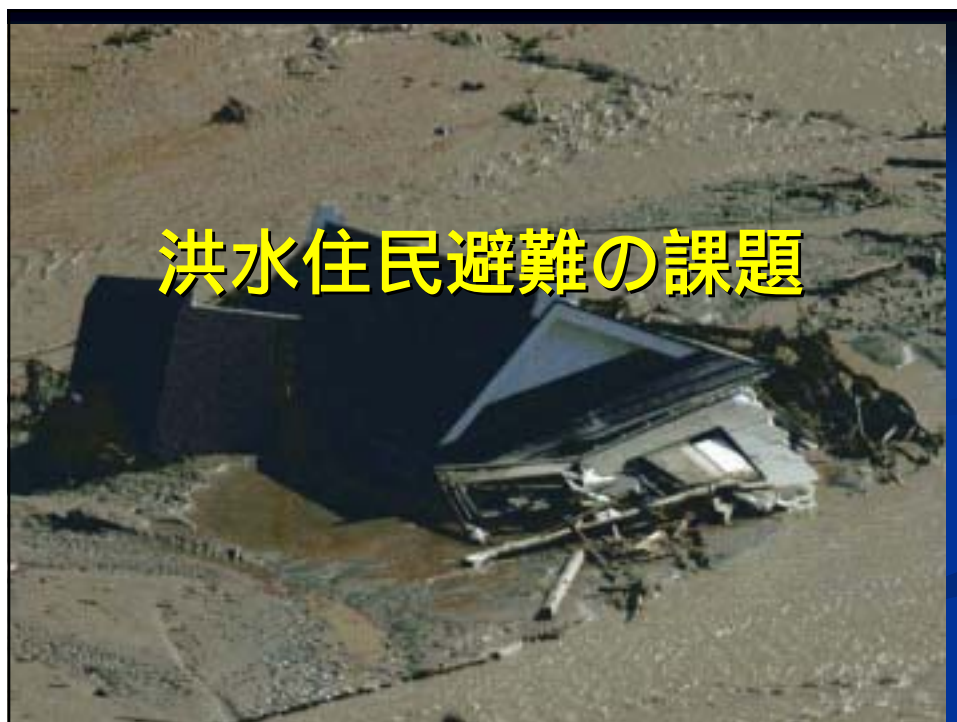


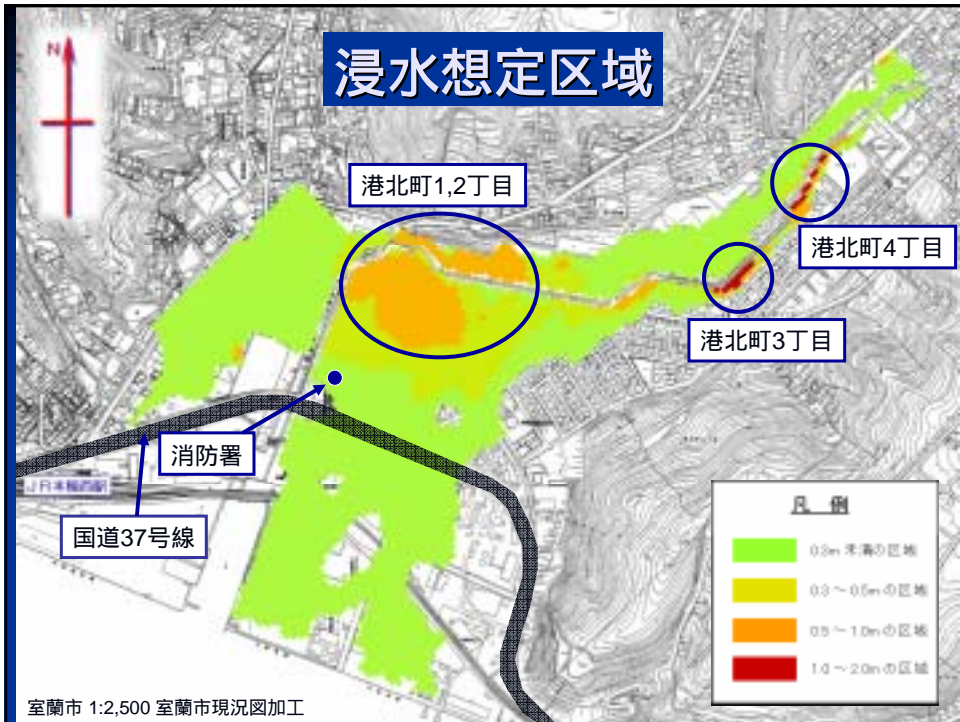
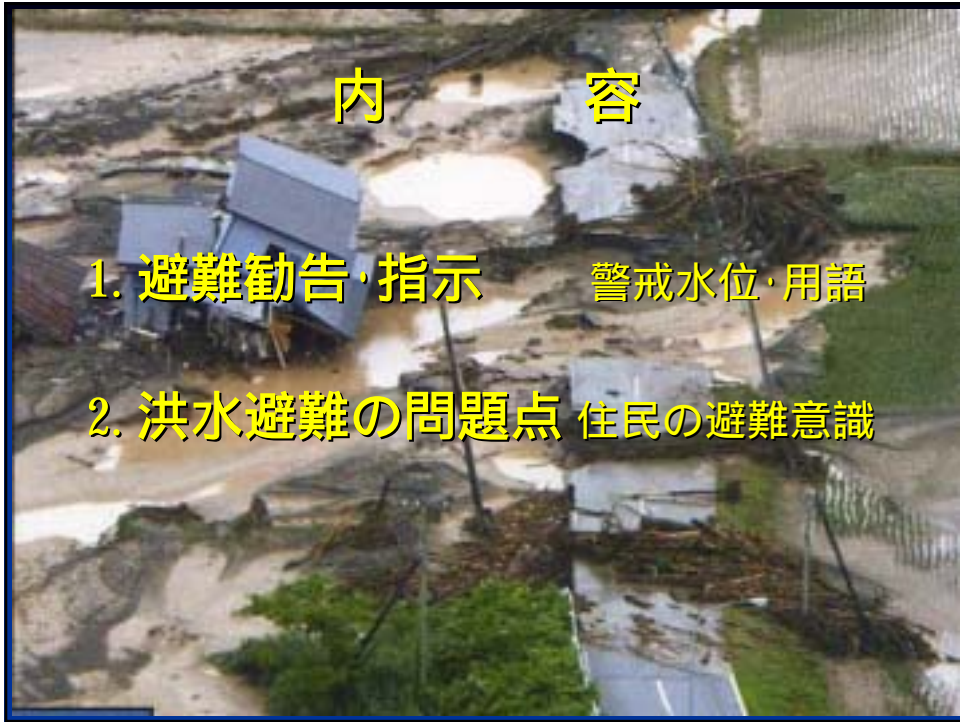
氾濫アニメーション(測点05)

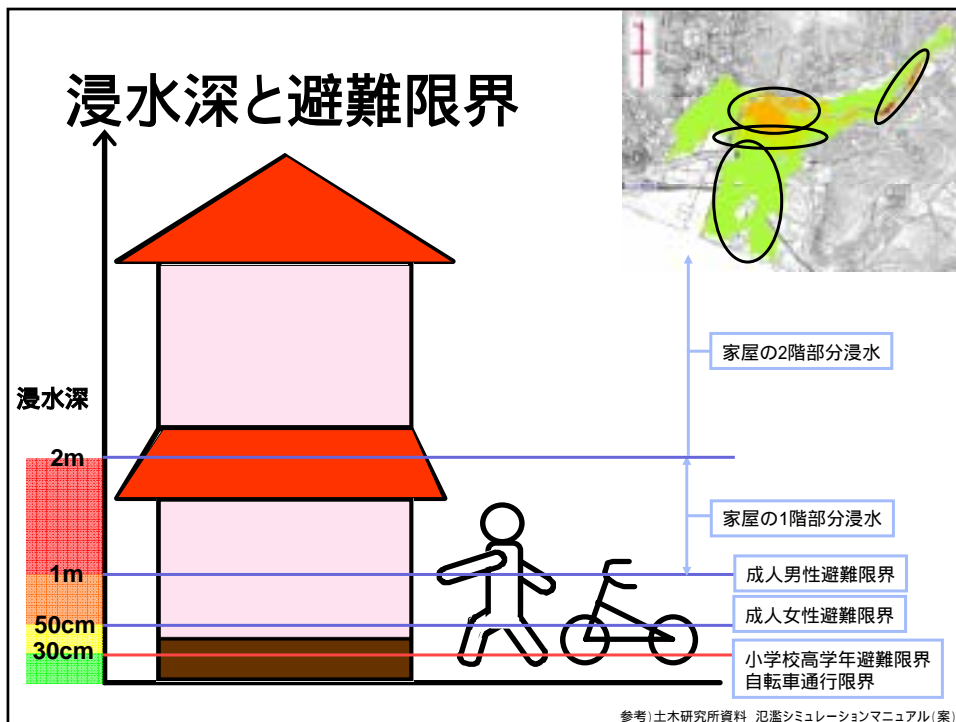
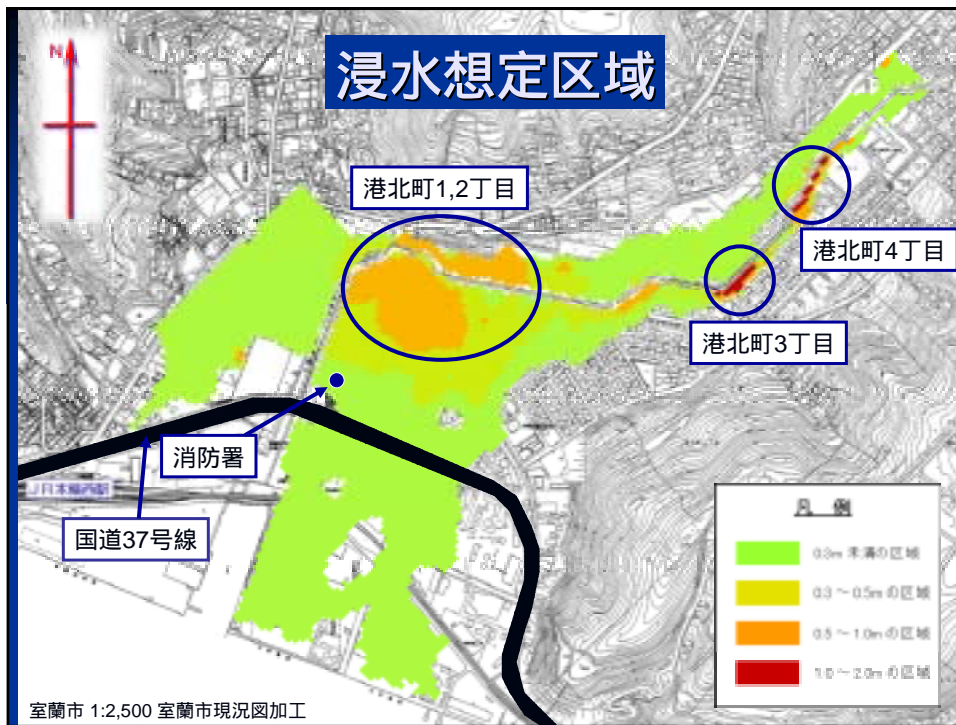
計算時間: 氾濫開始 ~ 270分後

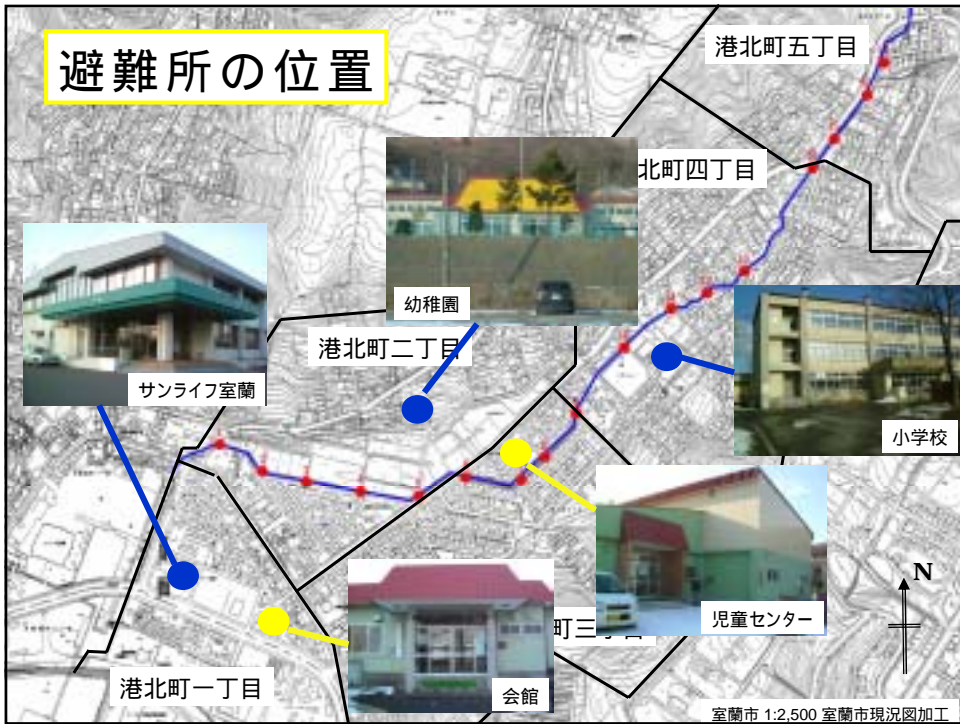


洪水住民避難の課題









災害時要援護者に関すること

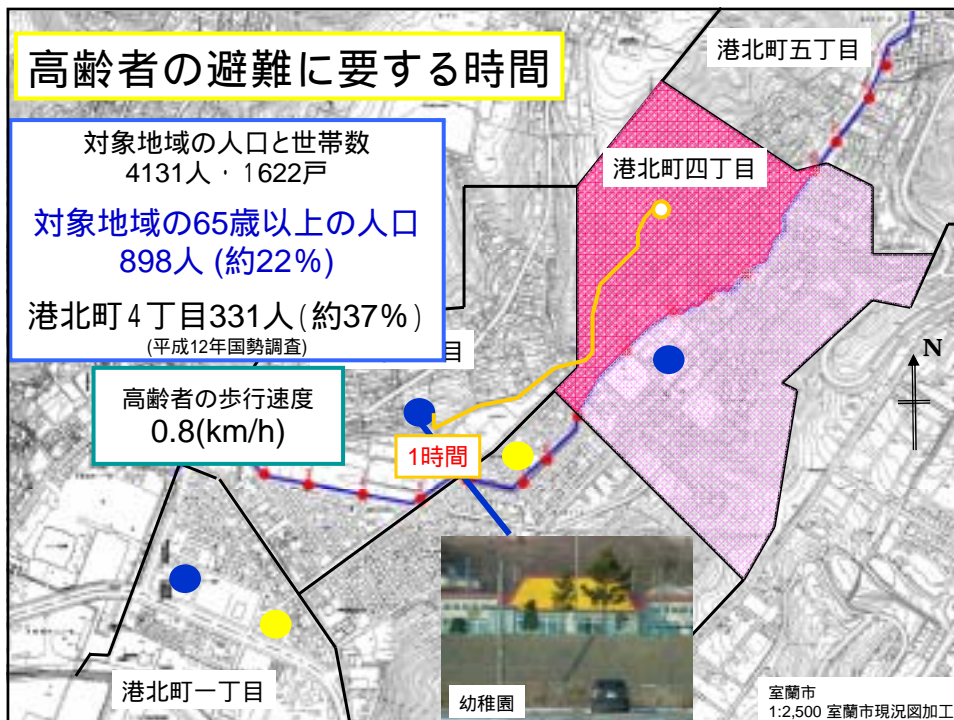
支援してほしい内容

- 洪水時に危険を知らせてほしい
- 避難場所での生活を支援してほしい
- 避難準備・避難行動を手伝ってほしい

個人情報保護法との兼ね合い

支援を必要とする人の所在や状態を登録する

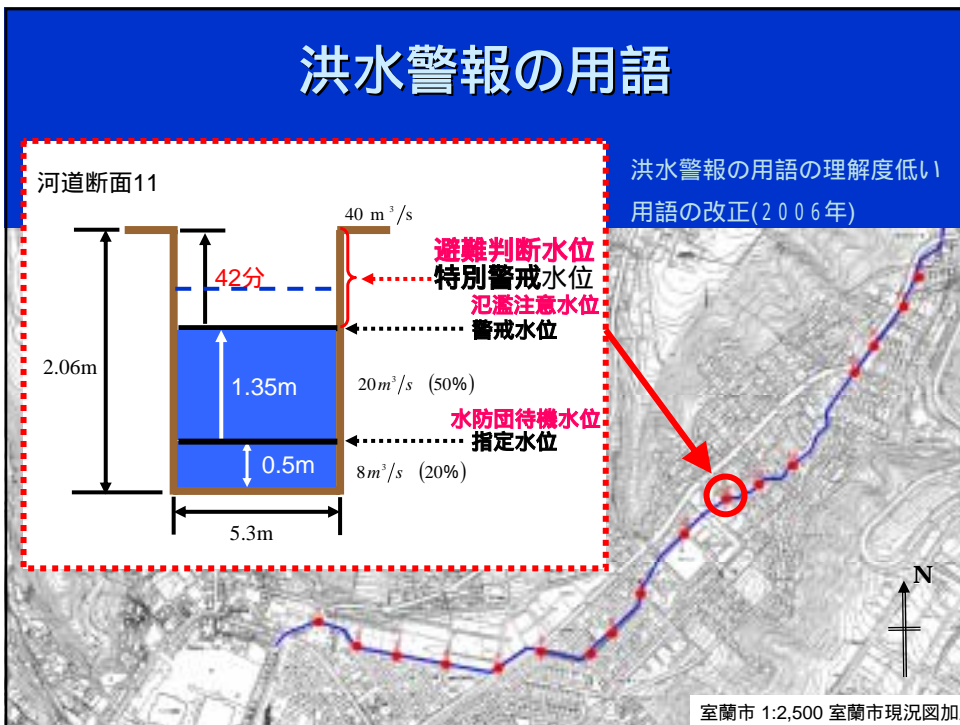
- 助かるのであれば構わない 43.7%
- 気になるがそう言っていない 26.8%
- 自分や家族のことは絶対知られたくない 2.8%
- 分からない 18.3%



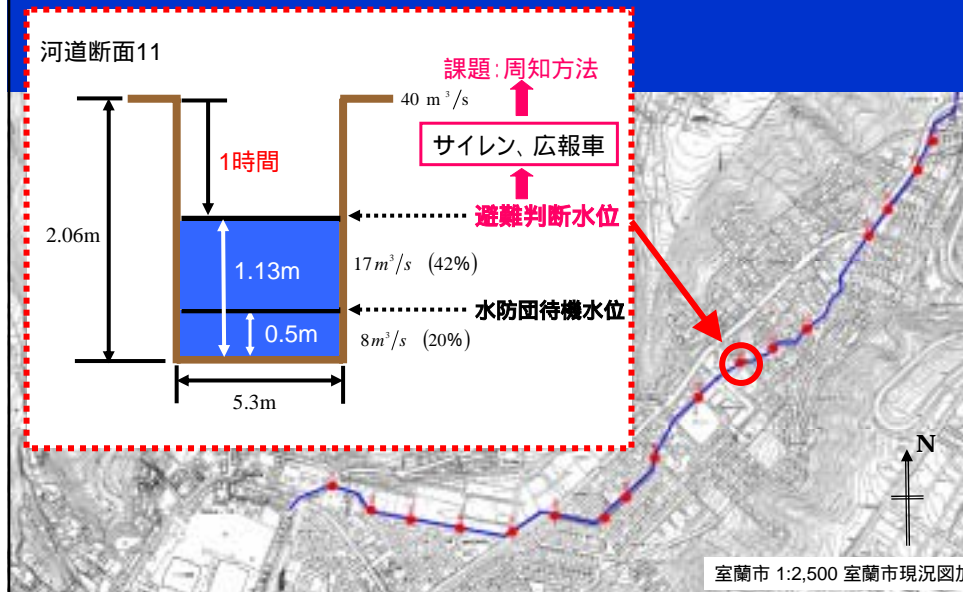
1. 避難勧告・指示についての考察



洪水警報の用語



避難指示発令 = 避難時間の確保



2. 洪水避難の問題点



住民の水害に対する意識調査

- 災害避難意識調査(鶴見川2005年)
 - 全て指示どおりに避難する 59.0%
 - 避難するとは限らない 21.4%
 - 勧告等の通りに避難できない 18.8% 40.2%
- 被災後調査(名古屋・新川・西枇杷島町2000年)
 - 避難の必要性を意識した 39.7%
 - 意識しなかった 60.3%

被災時に避難しない人が半数以上いる。

住民の避難状況

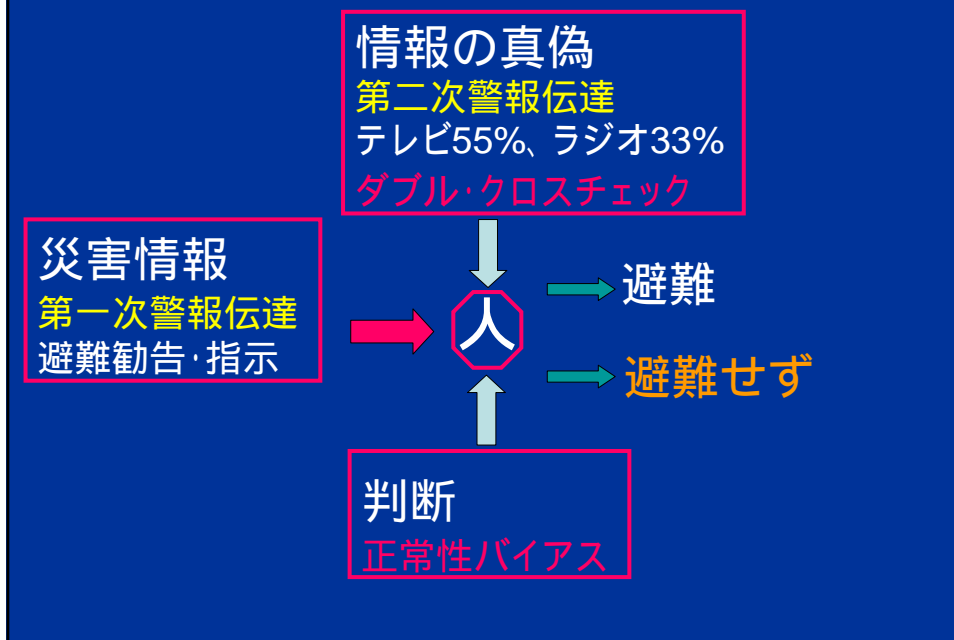
西枇杷島町2000年調査

| | 危機意識 | | 避難の必要性 | |
|---------|-------|-------|--------|-------|
| | 感じた | 感ぜず | あり | なし |
| 避難勧告発令時 | 29.8% | 70.2% | 39.7% | 60.3% |
| 床下浸水開始時 | 37.1 | 62.9 | 36.1 | 63.9 |
| 床上浸水開始時 | 52.8 | 47.2 | 46.2 | 53.8 |

兵庫県豊岡市2005年調査

- ・避難しなかった 79%
- ・避難した 21%
- 床下・床上浸水時
 - 避難しなかった 62%
 - 避難した 38%

避難行動のメカニズム



人はなぜ避難しないのか

人は危険に直面しても感知する能力が劣っている。

避難勧告、避難指示が出ても避難する人は驚くほど少ない。

避難率が50%を超えることは殆どない。



これは人間の心の働きによる。
外界の変化にいちいち反応しない。

警報と正常性バイアス

警報の空振り

1982年長崎豪雨災害 死者229名
長崎海洋気象台 7月11、13、16、20日
大雨洪水警報発令 災害発生せず

23日16時5度目の警報発令

長崎県、各市町村、住民は重視せず
オオカミ少年現象 避難行動の遅れ
時間雨量128mm、24時間雨量527mm.

リスク・コミュニケーションの構成

