



第2回防災学術連携シンポジウム「激甚化する台風・豪雨災害とその対策」  
日本学術会議講堂  
2016/12/01

セッション①「国土利用と台風・豪雨災害」

## 豪雨・洪水・土砂災害リスクと土地利用

寶 馨

日本自然災害学会 副会長  
京都大学副理事・防災研究所所長



## 国連防災世界会議における国際合意 仙台防災枠組(SFDRR)2015-2030

4つの優先分野:

- 地方、国、地域及びグローバルのレベルで、国家によるセクターごと、及びセクター横断的に、焦点を絞った行動が必要
1. 災害リスクの理解
  2. 災害リスクを管理する災害リスク・ガバナンスの強化
  3. 強靱性のための災害リスク削減への投資
  4. 効果的な災害対応への備えの向上と、復旧・復興過程における「より良い復興(Build Back Better)」



## 災害リスク Disaster risk

$$DR = [H] \times [E] \times [V] / [C]$$

DR: 災害リスク disaster risk

H: 災害原因事象 hazard

E: 暴露(被災しうる住民・資産) exposure

V: 脆弱性 vulnerability

C: 対策 countermeasure



## 災害リスクを如何に減らすか (社会面から)

$$DR = [H] / [C_1] \times [E] / [C_2] \times [V] / [C_3]$$

DR: disaster risk

H: 災害原因事象(防げない)

C<sub>1</sub>: 対策(防災インフラ)

公共投資によるリスクの予防・軽減

E: 暴露(住民や資産の集中)

C<sub>2</sub>: 対策(危険地域からの事前待避、  
安全安心な街づくり、災害保険)

都市計画・土地利用計画  
によるリスクの回避

V: 脆弱性(無防備・災害弱者)

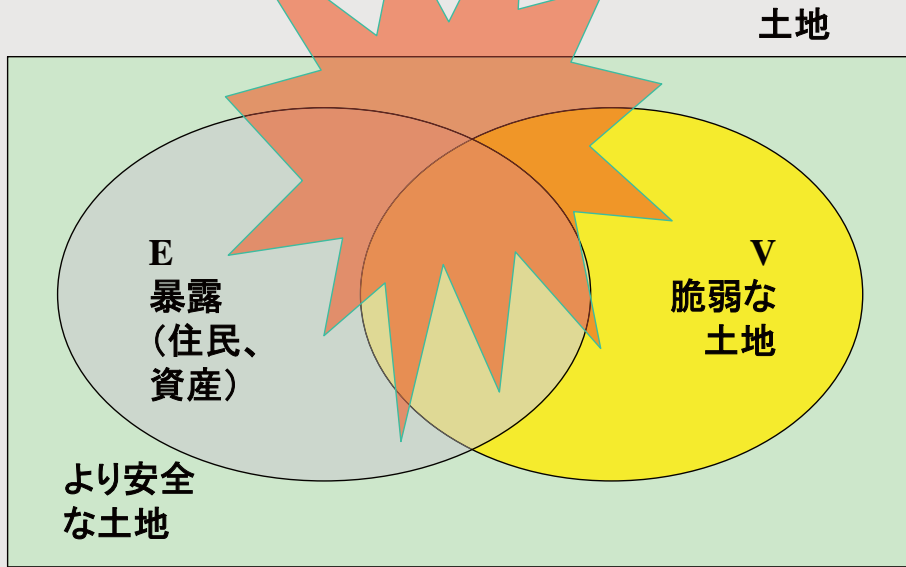
保険や補償による  
リスクの移転

C<sub>3</sub>: 対策(住民の意識向上・備え、  
防災教育、ハザードマップ)

地域防災計画によるリスクの  
予防・軽減、緊急対応

# 災害事象Hazard

5

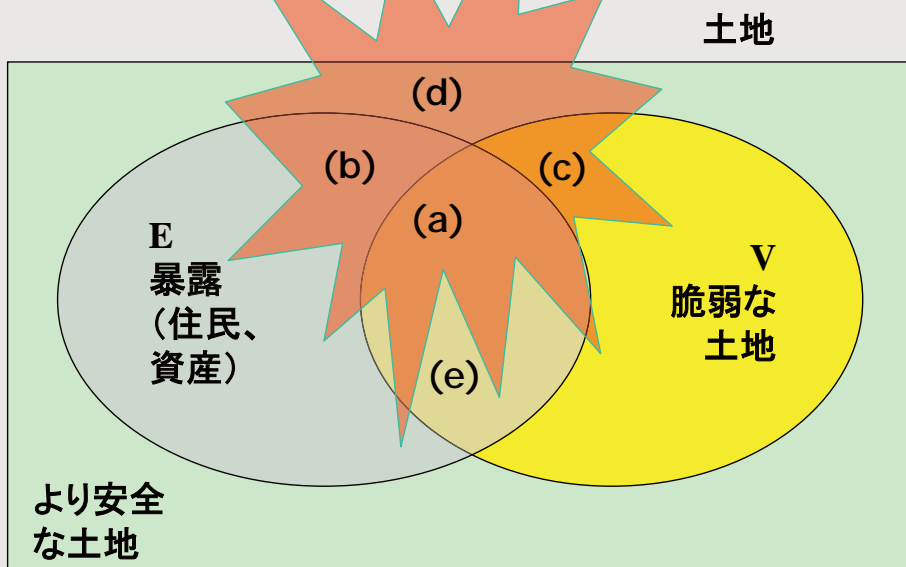


土地という観点から見た災害リスク、暴露、脆弱性の概念的な説明



# 災害事象Hazard

6



土地という観点から見た災害リスク、暴露、脆弱性の概念的な説明

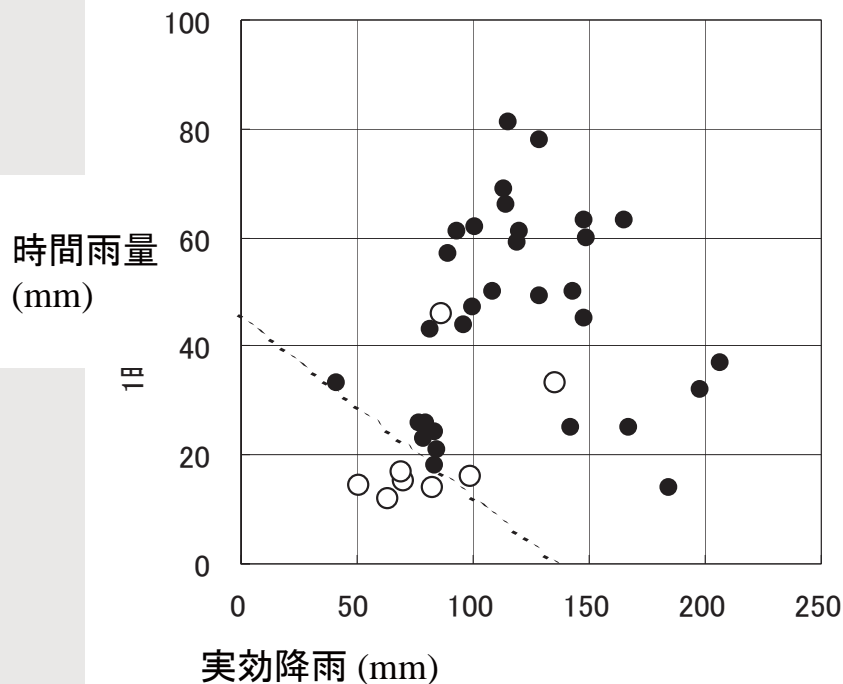
- (a) 脆弱な土地で住民や資産が災害事象にさらされたので甚大な被害が起こりうる
- (b) 住民や資産が災害事象に影響を受けるが安全な場所にいるので被害は発生しない。
- (c) 災害事象が脆弱な土地を襲うが、住民や資産が存在しないので被害はない。
- (d) より安全な場所で住民や資産が存在しないので被害はない。
- (e) 脆弱な土地に住民や資産が存在するが災害事象が到達しなかったので危ないところだったが被害なし。



# 1999年と2014年の広島土砂災害

On 29 June 1999, a severe storm event (50 to 200 mm during five days before the event) caused a landslide and debris flow disaster and **killed 32 people** and **destroyed 101 houses** mainly in Hiroshima Prefecture.

Japanese government established the **Act on Promotion of Sediment Disaster Countermeasures for Sediment Disaster Prone Areas**, which encouraged local governments to disseminate information (hazard maps) about possible sediment disaster caused by heavy rainfall-induced landslides and debris flows.

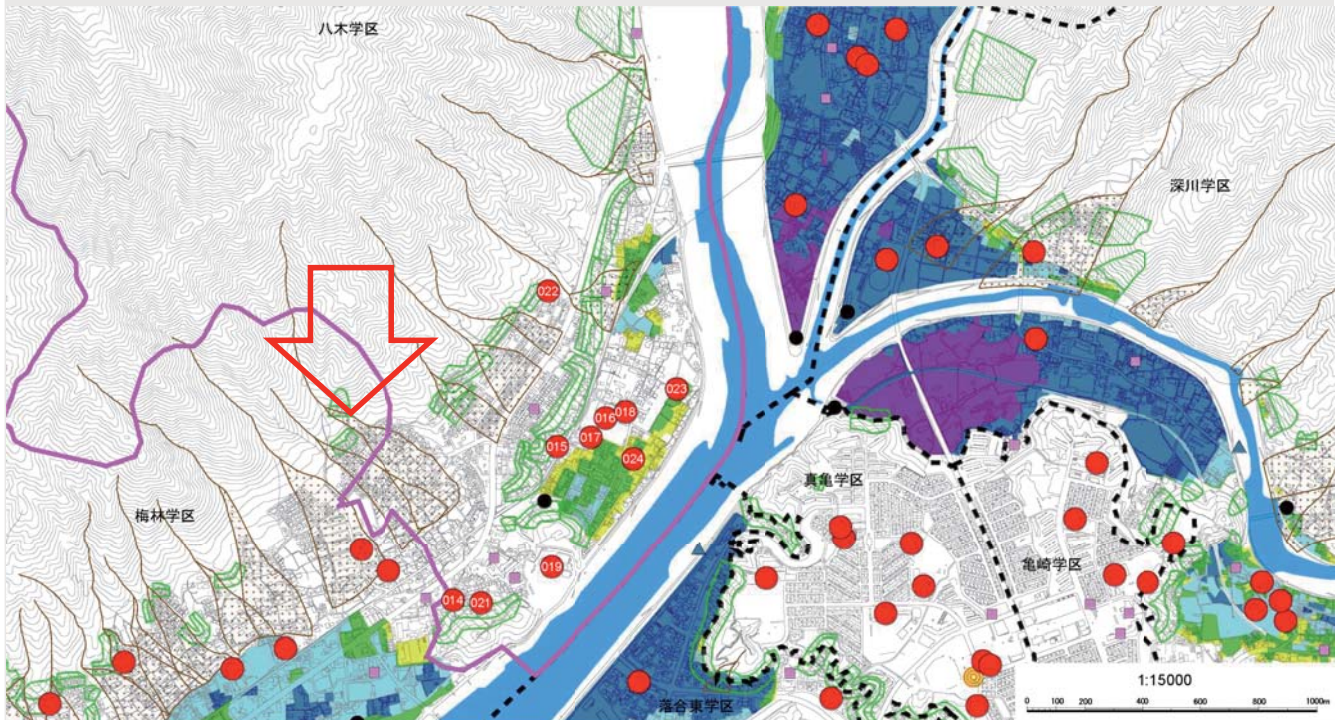


広島地域の雨量データによるCL。  
 黒丸：CLを超えると土砂災害が発生する；  
 白丸：CL以下だと土砂災害は発生しなかった  
 (牛山・大井戸・寶、2001)。



安佐南区八木地域の洪水ハザードマップの一部(広島市のHPより) 赤い矢印は Photo 3 の被災場所を示す。

9



洪水ハザードマップは、洪水氾濫域(浸水域)とその浸水深を示す。赤丸は避難所である。浸水域にも避難所があるが、地震時に利用するため。土砂災害危険地域も茶色で示されている。その地域内(脆弱な土地にたくさんの住居が含まれていることが判る。



10

## 2014年の広島土砂災害

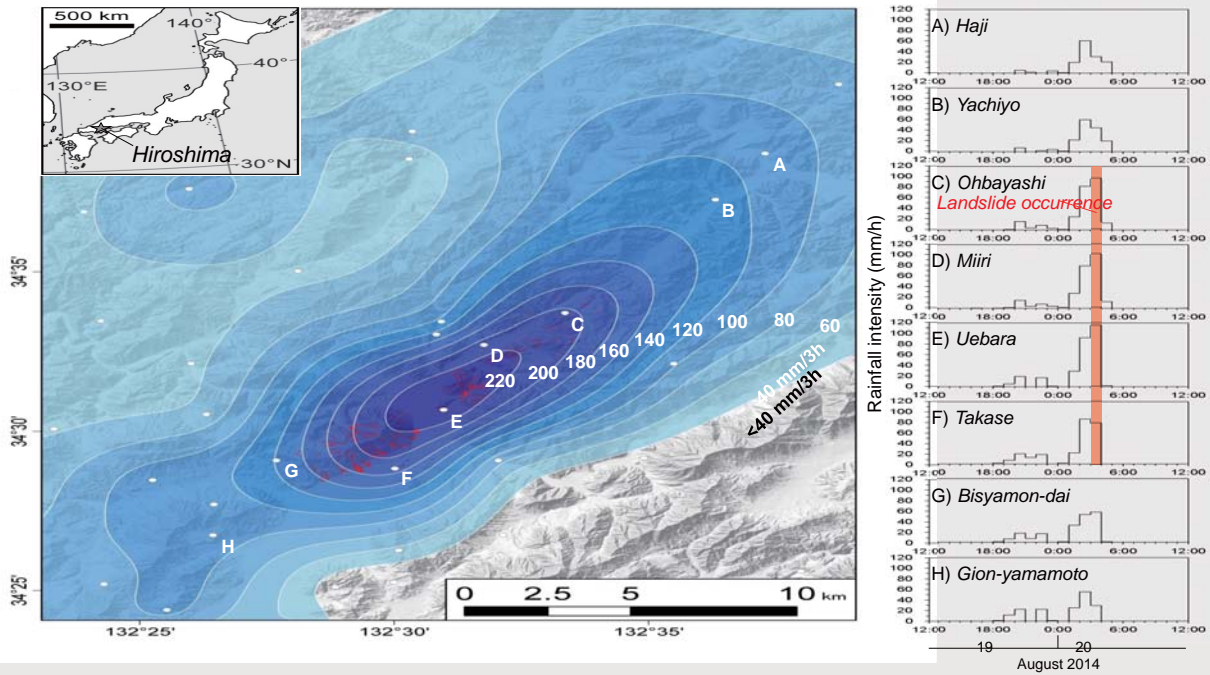
On 19-20 August 2014, a similar event took place again in Hiroshima, **killing 74 people and destroying 133 houses.**

Geological and meteorological conditions in this area are characterized as **weathered granite** that can easily become landslides and flowed down as debris, and **more than 200 mm rainfall during three hours.**

Photos 1 to 3 are typical snapshots of sediment disasters in Asa-Minami-Ku, Hiroshima city. They show that residential areas were still in vulnerable places and many houses were seriously damaged. The flood hazard map indicates the danger of sediment disaster.







2014年8月19日から20日における広島地域での豪雨の状況  
(松四ら, 京都大学防災研究所年報, 2015)



Photo 1 (提供: 京都大学防災研究所・千木良雅弘)







Photo 2 (提供: 京都大学防災研究所・千木良雅弘)

13

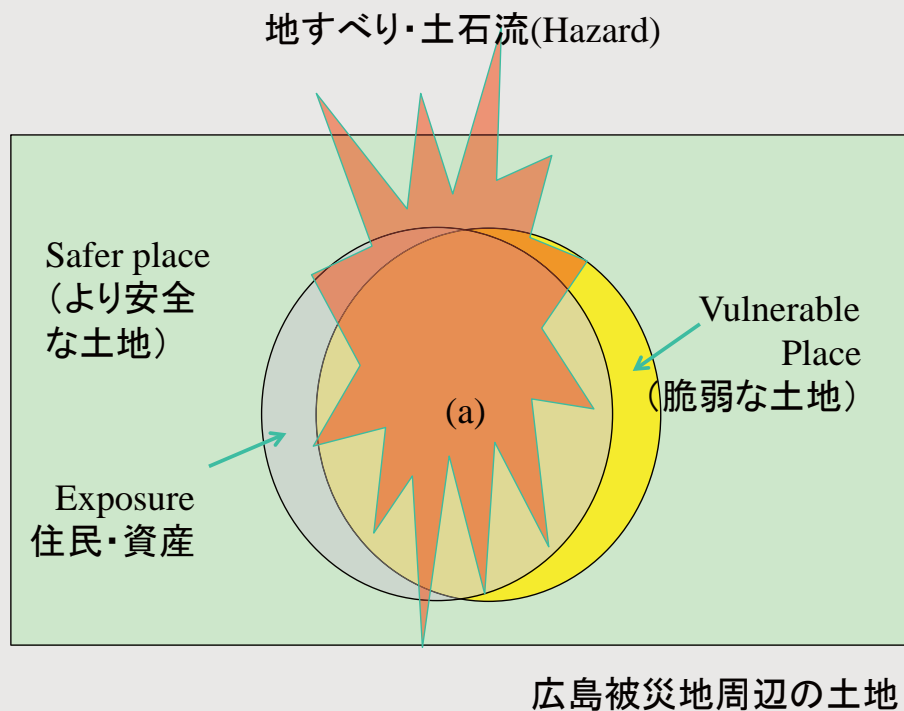


Photo 3 (提供: 京都大学防災研究所・千木良雅弘)

14



## 広島の土砂災害の事例から見た災害リスク、暴露、脆弱性の概念的な説明



Almost all exposures (people and properties) were in vulnerable places.  
Thus, two circles (exposures and vulnerable place) are very much overlapped as shown in (a).

15



## まとめ：仙台防災枠組(SFDRR)2015-2030 4つの優先分野を土地利用の観点から考える

### 1. 災害リスクの理解

自分の住む土地がどのような被災をしようか理解しておく。  
脆弱な土地なら、転居する、あるいは、有事の早期避難を行う。

### 2. 災害リスクを管理する災害リスク・ガバナンスの強化

脆弱な土地における土地利用規制、災害に強い住宅への改良を行う。自治体の情報提供、指導、強制退去も必要。

### 3. 強靱性のための災害リスク削減への投資

脆弱な土地における防災対策への投資。被災可能住民への対策補助金の措置。地域ぐるみの防災保険制度の活用。

### 4. 効果的な災害対応への備えの向上と

復旧・復興過程における「より良い復興(Build Back Better)」

脆弱な土地を精査したハザードマップの公表。被災可能住民への周知。被災後の復興の時に、脆弱な場所を避ける、あるいは脆弱な場所に戻るなら防災に配慮した住宅に戻す。