

自然災害軽減に向けた 地域の歴史と地質プロセスの理解

横田修一郎（島根大学・総合理工学部）

内容

- ・ 自然災害の地域性
- ・ 地域社会の発展と自然災害の発生
- ・ 自然ハザードを長いタイムスケールでみると
- ・ 地域の自然災害を軽減していくには



・・・話のきっかけ・・・

■ 島根大学の第Ⅱ期中期計画（H.22-27）
地域の過去の自然災害を研究する項目がある

- ・ 全体（6年間）の研究計画 1-2.
中山間地域、過疎、高齢化、自然災害などの地域課題解決に向けた研究を推進する。
- ・ H.22年度計画 No.28 ③
地域における過去の自然災害資料のデータベース化を進める。

■ 現実の自然災害でも、地域ごとの地形・地質特性、建物等の位置、それらの相互関係などからみて、起こるべくして起こったと思われるものが少なくない。

■ 自然災害の地域性

自然災害の発生場所は地域的に片寄っており、個々の特徴も地域によって一様ではない。

- 自然災害の地域性を調べること
 - 一 地域ごとの過去の災害の分析と地域間の相互比較
 - ・ 個々の災害発生要因の解明
 - ・ 災害の少ない地域や安全な地域の抽出



- 多発地域内での自然災害の特性把握
 - ・ 繰り返し発生する災害を利用できる。
 - ・ 地域ごとの特性をうまく把握し、活用できれば、将来の発生予測と災害軽減に役立つ。

自然災害軽減に向けて地域の歴史から学ぶことの意義は大きい

「自然災害の発生が地域的に一様ではない」のは？

- ① 地形・地質条件や気象条件の地域的違い
- ② 人口分布や社会的資本分布の地域的違い



▲ 自然現象（自然ハザード）発生の地域性

- ・ 自然の要素—地形・地質条件、気象条件による。
- ・ ハザードの種類・タイプごとに異なる

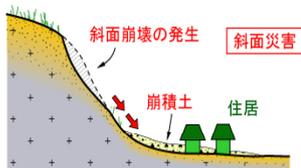
▲ 自然災害発生の地域性

- ・ 自然ハザードの影響域と建物等の位置関係による。
- ・ 社会的要素—建物分布、人口分布、構造物の分布、タイプ等によって異なる。



自然ハザードに関する自然要素の地域性と建物等の社会的要素の地域性、それぞれに分けて分析していく必要

■ 自然ハザード(natural hazard) と自然災害(natural disaster)



横田 (2005)

主に突発的な自然現象（自然ハザード）が原因となって、人間社会になんらかの被害（生命の危機、財産・経済的損失等）を生じたとき、それを「自然災害」とよぶ。

自然ハザードに関する自然要素

建物分布、人口分布等の社会的要素

自然ハザードの影響域と建物、構造物などの位置とが重なれば・・・

自然災害の発生

1999年広島豪雨災害の教訓



・個々の崩壊・土石流は必ずしも大規模ではない
・渓流出口にあった住宅等が被災した。

→被災住宅の地形・地質的位置からみれば、起こるべくして起こった災害！

広島市安佐北区

1997年鹿児島県針原川の土石流災害

扇状地であることから、土石流堆積域であることは予想できた？



2010年恵曇の落石災害

急崖直下であり、家屋を崖から数m離せば、人身災害は防げた。



地域の特性を知っていれば、かなり防げるのでは？

(A)自然要素の地域性

地形・地質条件、気象条件等による。
自然ハザードの種類・タイプごとに異なる。

- ・地震ハザード
地震動の最大加速度、速度、振幅、周期特性、継続時間など
- ・火山ハザード
火山体からの距離、火山の特性、山腹斜面の地形、溶岩・火砕流の流出範囲、降下火山灰の範囲と厚さなど
- ・斜面ハザード
斜面の傾斜、斜面構成地質、降雨強度、運動のタイプ、規模、地形から見た影響範囲等

(B)社会要素の地域性

建物・構造物の分布位置（自然ハザード影響域との位置関係）、人口分布、構造物のタイプ（個々の自然ハザードに対する脆弱性；vulnerabilityの違い…）

■ 地域社会の発展と自然災害の発生

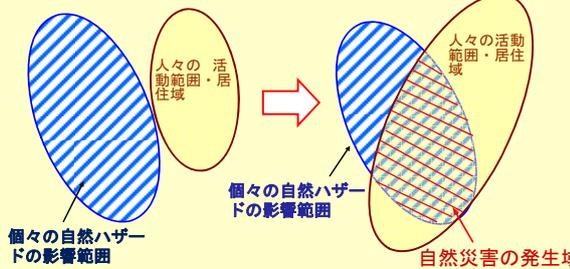
歴史的にみると

- ・ 農耕が主体であった古代、集落には自然ハザード発生が少ない地域が経験的に選定されてきた。
- ・ 中世以降になると、人々の活動のしやすさや戦略上の利点が重視され、集落や都市の選定にはそれらが優先されるようになった。→ 自然災害の発生が増加？
- ・ 人々の活動域は、その後、様々な人工構造物を伴ってさらに広大となった。→ 自然災害の発生がさらに増加？

その結果、自然災害は社会の発展とともに増加、大規模化し、軽減の必要性も増大してきた。



■ 自然ハザードの影響範囲と人々の活動範囲の重なり部分が大きくなれば、自然災害の発生域は増加する。



個々の自然ハザードの影響範囲

人々の活動範囲・居住域

個々の自然ハザードの影響範囲

自然災害の発生域

ハザードの影響範囲を避けて活動範囲を設定した場合
→ 重なり部分はほとんどない。

ハザードの影響範囲と無関係に活動範囲を設定した場合
→ 重なり部分が大きくなる。

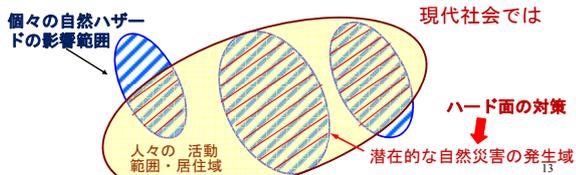
島根県における居住域の地形・地質的位置と災害発生との関係の例

- ・ 律令時代の国府の集落は地形的になだらかな微高地であり、洪水などを受けにくい。
- ・ 戦国時代の月山富田城の城下町は、花崗岩山地からの河川の流出口にあり、飯梨川の頻繁な氾濫を受けた結果、現在は河床下に埋積している。
- ・ 石見銀山・毘布山谷にて、鉱山活動が本格化した16世紀始めに土砂災害で一度に1,000名以上が亡くなっている。

現代社会では・・・居住域や社会活動域は着しく広がり、道路・鉄道などのインフラ設備が国土の隅々まで張りめぐらされた

自然ハザードの影響範囲を避けて社会を維持することはもはや困難?

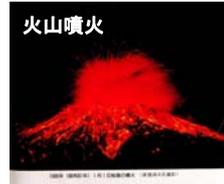
建物の耐震性を高めたり、各種の抑止工の施工等によるハード面の対策が必要になってきた。



■ただし、ハード面の対策に際しては、地域ごとの自然ハザードの特性を知る必要がある。

・そのためには、個々の地域における地質プロセスの中での自然ハザードの発生を理解しておく必要がある。

自然ハザードの発生は長いタイムスケールの中では、様々な地質プロセスの中での突発的な現象と見なせる。



■ “自然ハザード” を長いタイムスケールでみると

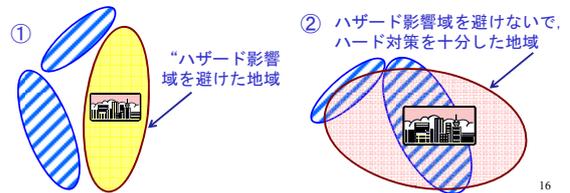


■地域の自然災害を軽減していくには

= 自然災害発生が少ない地域をつくること、広げていくこと。

住居や構造物が存在していても自然災害が少ない地域とは

- ①自然ハザード自体の発生が相対的に少ない地域
(影響域を避けた地域)
- ②自然ハザードが発生しても大きな災害にならない地域
(対策をした地域)



影響域を避けること、とハード面の対策を組み合わせる

- ① “避ける” または、少ない地域を選ぶ
- ②ハード面の対策を十分に

多くの情報をもとに、①または②をバランスよく組み合わせること*

自然災害の軽減

*①、②ともに、自然ハザード発生の地域性の中で、その強さ、規模、影響範囲等の特性を知る必要がある。

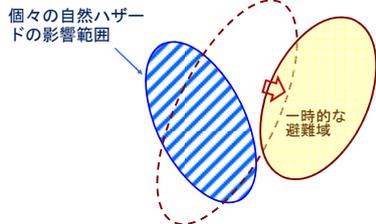
“避けるべき” 地域には、「土砂災害防止法」の警戒区域も該当する。

■急傾斜地の崩壊 ※傾斜度が30度以上である土地が崩壊する自然現象



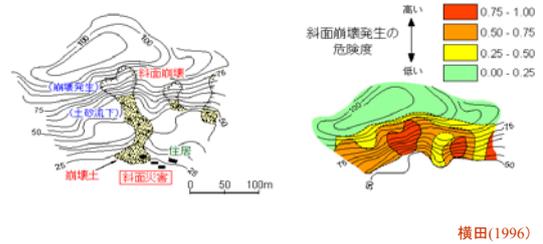
・一時的に“重なりを避けること”

自然ハザード発生を時間的に予測し、一時的に避難して、影響域と重ならないようにするのも1つの方法



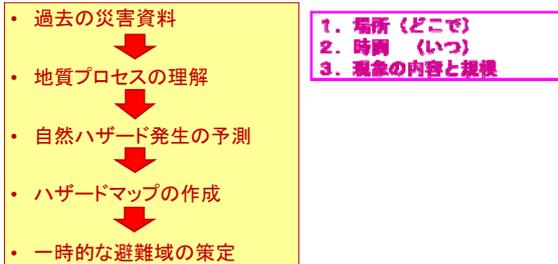
ハザードマップ(susceptibility map)は

一時的に“重なりを避けること”を可能にする。



地域における過去の災害資料(情報)の活用

地質プロセスの理解の上に立った自然ハザードの予測



21

地域における過去の災害資料の活用

- ・大地震の記録(歴史地震)・・出雲の地震, 津和野の地震, 浜田地震など
- ・津波記録・・万寿の大津波, 静ヶ窟の津波など,
- ・火砕流・溶岩流・降灰の記録・・三瓶山などの記録?

地域内の地震・津波・火山活動予測に活用

(ただし、地域の構造運動や火山活動等の地質プロセスを理解した上で活用するのが前提)

- ・小規模な斜面崩壊や地すべり, 岩屑なだれ等でも, 発生の有無や頻度に加えて, それらをもたらした地質プロセスを理解すれば, 自然ハザード予測に役立つ

22

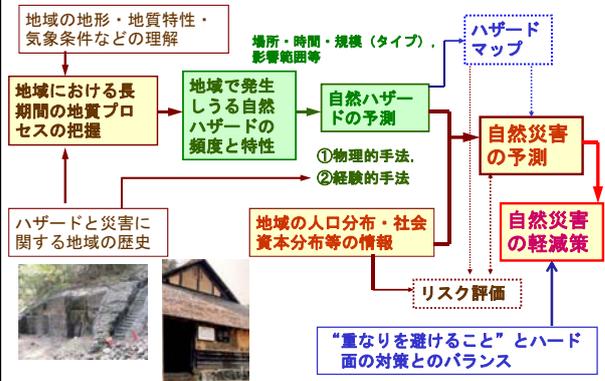
斜面災害の痕跡

大田市堂床山北西麓における巨転石群
.....“岩屑なだれの影響範囲”を示している



地域における過去の自然ハザードの発生場所と影響範囲, 災害特性が得られれば, 自然災害予測と自然災害軽減には大いに役立つ。

地域の歴史と地質プロセスをもとにした自然災害予測と軽減策にいたるフロー



5. まとめ

- (1)自然災害の地域性は自然ハザード発生の地域性と社会的要素の地域性とに分けられる。それぞれの地域性を分析してゆけば、災害発生の要因や機構をより明確にすることができる。
- (2)この視点でみると、自然ハザード発生域と居住区域や社会活動域との重なりが災害発生の重要な要素となる。かつては“重なりを避けること”にウエイトが置かれてきたが、時代とともにしだいに希薄になってきた。
- (3)現代社会では“重なりを避けること”よりも“自然ハザードが発生しても大きな災害にいたらない”との立場でハード対策に努力が払われてきた。しかし、常に両者を考慮する体制が必要である。
- (4)自然ハザードは様々な地質プロセスの中での突発的な現象と見なせることから、地域内での単なる発生頻度だけでなく、背景となる地質プロセスの理解が自然ハザード発生予測には重要である。
- (5)自然災害の軽減には、自然ハザード自体の客観的評価と社会的要素も含めた弱さ（vulnerability）を踏まえて、“重なりを避けること”とハード対策を進めることをバランスよく進めていく必要がある。