

日本列島の自然災害と ハザードマップ・GIS

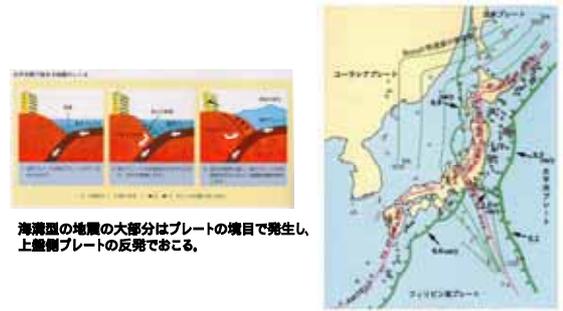
新潟大学自然科学系 山岸宏光

1. 日本の自然災害

2. 日本列島の自然災害—火山災害・地震災害・斜面災害、洪水災害—
—日本は先進工業国で、あらゆる自然災害のある国である—

- 火山災害
 - 1) 日本の活火山(83個)は、地球の火山の10%を占める。
 - 2) 日本の火山は観光地であるが、同時に粘り気が強く、爆発的で危険。
- 地震災害
 - 1) 日本の地震は、海溝型と内陸型がある。
 - 2) 地震予知は困難であるなら、発生した後のことを考えよう。
- 斜面災害
 - 1) 日本列島の80%は山地・丘陵だから、斜面災害(地すべり・崩壊・土石流)はどこでも発生する。

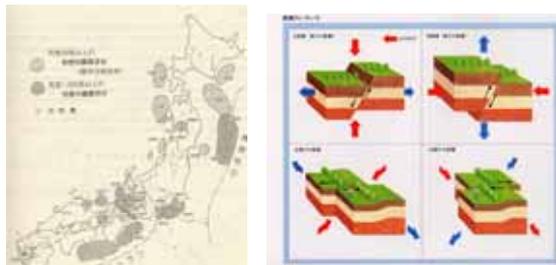
地震災害(1)海溝型地震



海溝型の地震の大部分はプレートの境目で発生し、上盤側プレートの反発でおこる。

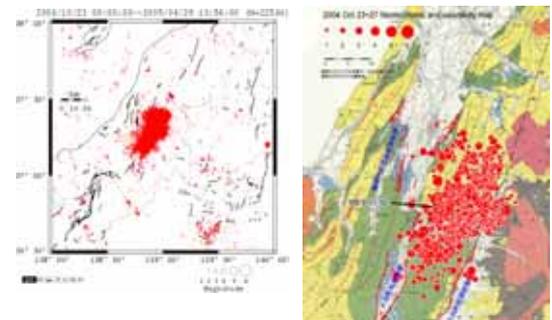
地震災害(2)(内陸型地震)

活断層は内陸直下型地震を引き起こす。
東北日本は逆断層、中部日本は右横ずれと左横ずれ断層



活断層とは、170万年前以降にできた断層をいい、今後も動く(地震を起こす)可能性のあるもの。

2004年10.23新潟県中越地震



2) 火山災害 (1)

- わが国には83個の活火山があり、とくに、糸魚川-静岡構造線から東の地域、東北、北海道、九州に集中しています。1995年の雲仙普賢岳の火砕流災害は記憶に新しいところです。また、初めて噴火予知に成功し、ひとりの犠牲も出さなかった北海道有珠山の噴火災害は、火山国日本にとってひとつの大きな展望を開くことになりました。また、三宅島の島民はいまだに帰島できないままです。富士山では低周波地震とよばれる火山特有の地震が多くなるなど、それぞれの火山特有の現象を捕らえる努力がすすんでいます。
- 活火山とは、過去2000年前以降に噴火の記録のある火山をいう。**

日本の活火山の分布



7

火山災害 (2)

- さて、**火山災害**と一口に言ってもさまざまです。それには、溶岩が流れるもの(1983年三宅島、1986年伊豆大島)、礫石や軽石、火山灰を空たかく吹き上げ、降灰による災害をおこすもの(1977年2000有珠山噴火)、火砕流と呼ばれる高温の火山灰の流れによる災害(1783浅間山、1995雲仙普賢岳)、火山ガスによる災害(2000年三宅島)、火山泥流・土石流によるもの(1926年十勝岳、1978年有珠山)などがあります。
- また、新潟県内でも、糸魚川市の南東にあたる**新潟海山**は西暦889年、1361年、1773年に火砕流を発生させ、早川流域を噴煙状態にしてあることが知られています。最近では、1974年に水蒸気爆発により3名登山者が亡くなっています。
- さらに、その東に位置する妙高山は、火山活動自体は活火山ではありませんが、1978年5月の泥流災害(13名が犠牲)など何度も泥流を出していて、現在でも火山周辺には流れやすい土砂がたまっており、泥流災害のポテンシャルの高い火山といえます。



8

斜面災害(マスマーブメント)

斜面災害は、平野がすくなく、山がちで、地質の若く、断層ですすたに切られているという特性に加えて、地震や大雨、雪解けが引き金となっているため斜面災害が多いのです。

- 1) 1985年7月に発生して29名の犠牲者を出した地付き山の**地すべり**のタイプ。
- 2) 1999年6月に広島市で梅雨の大雨により発生して24名が犠牲となった**表層崩壊**のタイプ。
- 3) 1996年2月に北海道種丹半島豊浜トンネルで発生して20名が犠牲となった**岩盤崩落**のタイプ。
- 4) 1996年12月に姫川上流の蒲原沢で発生して14名が犠牲となった**土石流**災害などがあります。



9

斜面災害(マスマーブメント)地すべり

1999年新潟県東川地すべり



10

斜面災害(マスマーブメント)地すべり



2003年1月28日小佐渡片野尾地すべり 2004年10月23日中越地震による地すべりとランドスライドダム

11

2004.7.13新潟豪雨による斜面災害



a) 表層崩壊(平滑型)
b) 表層崩壊(スプーン型)

崩壊性地すべり



12

斜面災害(マスマーブメント)岩盤崩落 1996年北海道釧路市川島地区の岩盤崩落

1993年の写真

34.2 m
47.5 m
63.9 m

13

2004.7.13 河川氾濫と地形分類の重要性

2004年7.13 新潟豪雨
五十嵐川破堤による三条市の浸水

信濃川下流域の地形分類図(平松由紀子、2004による)

14

2. ハザードマップ

15

災害ハザードマップについて

1992年 火山噴火災害危険区域予測図作成指針(国土庁)
1994, 2000年 洪水ハザードマップ作成要領(建設省)
2005年6月 洪水ハザードマップ作成の手引き(国土交通省)
2005年7月 土砂災害ハザードマップ作成のための指針と解説(国土交通省など)

(社)日本測量協会
(定価3000円)

16



ハザードマップの定義

- ハザードとは将来発生するであろう災害を意味し、デザスターとは既に発生した災害のこと。
- ハザードマップは、ある災害に対して危険な地域を地図上に示したものととして一般的に解釈されているが、明確な定義が存在していない。
- 呼称も防災地図、災害予測地図、災害マップなど様々である。対象とする災害は、水害、地震災害、火山災害、土砂災害、津波災害などがあり、それぞれ目的に応じて作成されている。また、災害危険地域以外に防災関連施設などを掲載することが多く、活用目的に応じて種々のケース(主に以下の3種類)で利用される。
- 避難活用型ハザードマップ 災害時における住民の安全かつ的確な避難行動に役立つ情報を中心とする地図。
- 災害学習型ハザードマップ 平常時において住民が災害に関する様々な事柄を学習し、意識を高めるのに役立つ情報を記載した地図。
- 防災情報型ハザードマップ 主に防災担当者等が平常時から災害に備えて取るべき対策、災害時の避難誘導活動、救護活動や復旧活動などに役立つ情報を記載した地図。

18

世界のハザードマップ

- Yahooで672万件、Googleで1040万件ヒットする。バイオハザードマップ、テロハザードマップ、ジオハザードマップまで



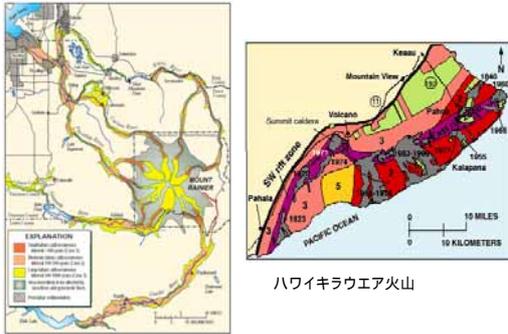
19

グローバルな地震ハザードマップ



20

海外の火山ハザードマップ

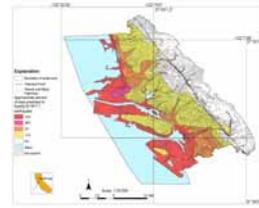


アメリカMtRainier火山

ハワイキラウエア火山

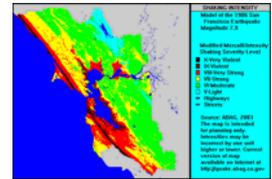
21

海外の地震ハザードマップ



Californiaの液状化ハザードマップ

Californiaの震度ハザードマップ



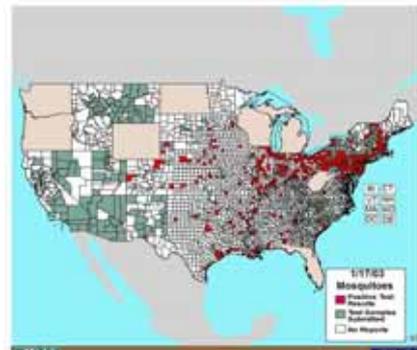
22

Las Vegasの洪水ハザードマップ



23

西ナイルウイルスのための蚊の分布ハザードマップ



24

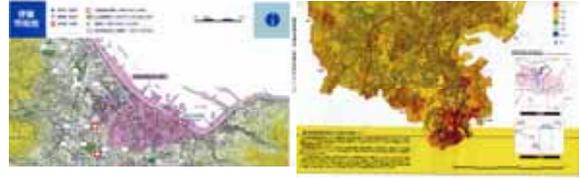
日本のハザードマップ



地質情報整備・活用機構
<http://www.gupi.jp/>

25

日本のハザードマップ(地震)



最近、土木工事のようなハード対策より災害予測により災害を軽減するための方策が重視されつつある。そのひとつがハザードマップである。

26

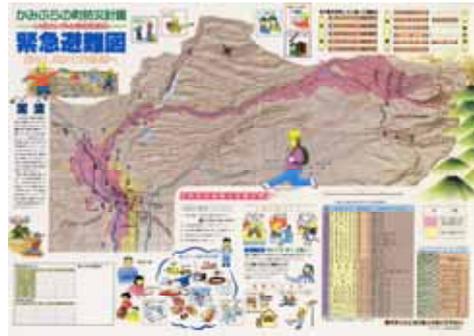
火山のハザードマップ1

・火山災害についてみると、日本で最初にハザードマップを作成し、それをもとに避難がうまくいって犠牲者を出さなかった北海道十勝岳1988-1989噴火があります。また、有珠山でもこのマップが2000年噴火の数年前に完成したことも、今回の噴火でひとりの犠牲者も出さなかった一因であり、火山研究者、住民、行政と三位一体の取り組みが功を奏したといっていじょう、富士山でも避難訓練も始まり、ハザードマップも作成中である。



27

火山のハザードマップ2



28

火山のハザードマップ3



29

新潟大学復興科学センター防災分野のとりくみ(ハザードマップ研究)アンケート結果1



30

新潟焼山のハザードマップ

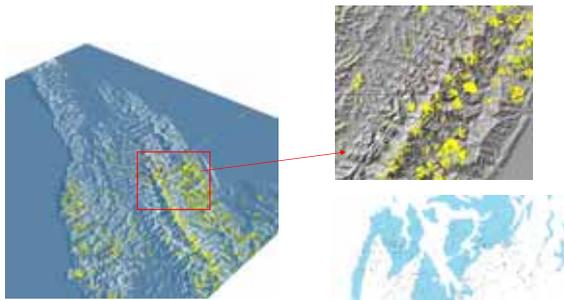


37

3. GISについて

38

2004年7.13斜面崩壊GIS

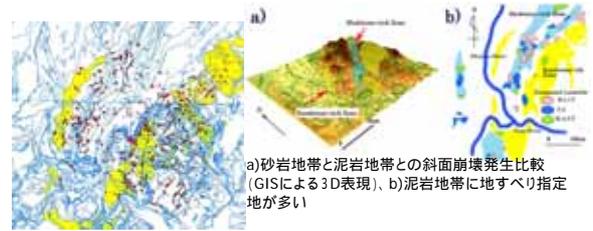


古い地すべり地形と7.13斜面崩壊 (西山丘陵)

泥岩地帯に大崩壊が多い(東山丘陵-榎尾)

39

2004年10.23中越地震による斜面崩壊GIS

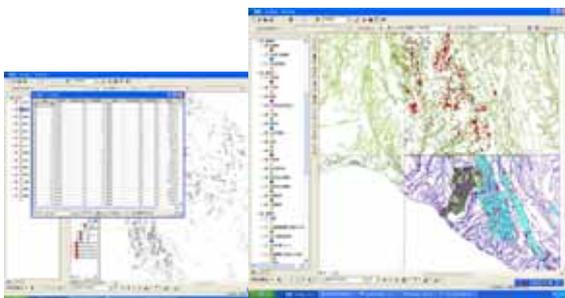


a)砂岩地帯と泥岩地帯との斜面崩壊発生比較 (GISによる3D表現)、b)泥岩地帯に地すべり指定地が多い

第三紀砂岩地域に斜面崩壊・地すべりが多く発生 (山古志周辺)

40

「北海道の地すべり地形」(合計12000箇所)のGIS化とデータベース化

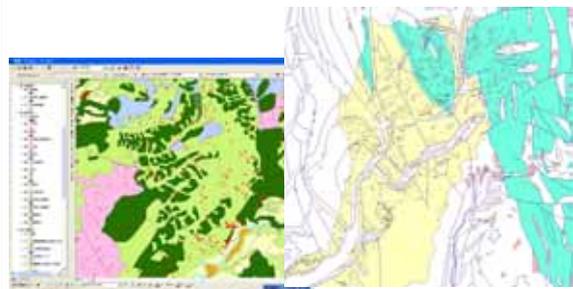


「北海道地すべり地形分布図」のGIS化

地すべり地形や崩壊と地質との関連を探る

41

2003年8月10号台風豪雨による崩壊(北海道日高地方)



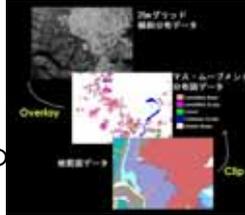
植生分布と表層崩壊

岩盤地質と表層崩壊

42

最近の斜面災害のためのGIS研究の紹介 (岩橋純子、2005)

- 基本的に傾斜分布データとマス・ムーブメント分布データ、地質データのオーバーレイによる統計処理。

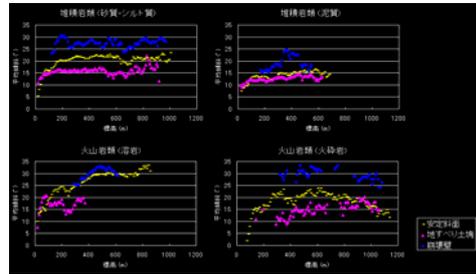


- 斜面方位、凸型傾斜変換点の密度、尾根谷の密度等、地形特徴量に関する統計を補足。

43

傾斜と標高の関係

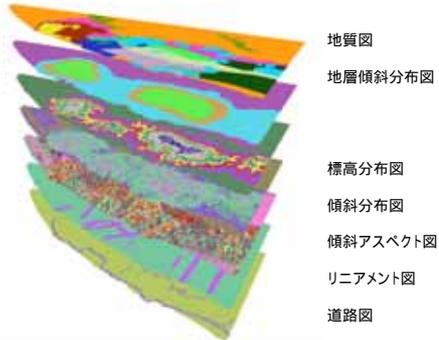
標高10mブーン毎の平均傾斜角



- 標高150m前後までは、地質・地形に関わりなく単調に増加する。その後のパターンは地質によって異なる
- マス・ムーブメントの見あたらない地域(安定斜面)でも、何らかの効果的な融解プロセスが働いている
- 泥岩では、地すべりが斜面形成の大きな部分を占めている
- 火山岩(溶岩)では、崩壊が斜面形成の大きな部分を占めている

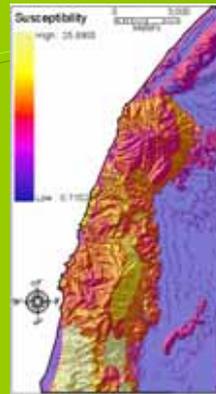
44

弥彦・角田山系のGISレイヤー



Ayalew and Yamagishi (2003)

45



Points to conclude

- Nearly half of the study area has values close to the lower range indicating that slope failure is less likely in many places.
- High values correspond to localities where the four parameters jointly created ideal conditions for landslides to occur.
- The southern part of Yahiko Mountain may be at higher risk of landsliding than any other place in the region.

1964年新潟地震災害GIS

(地質情報整備・活用機構のHPからのSHPを使用してARCVIEWで作成)



4. WEB GIS

48

WEB GISについて1



49

WEB GISについて2



50

WEB GISについて5
ハザードマップ(平塚市)



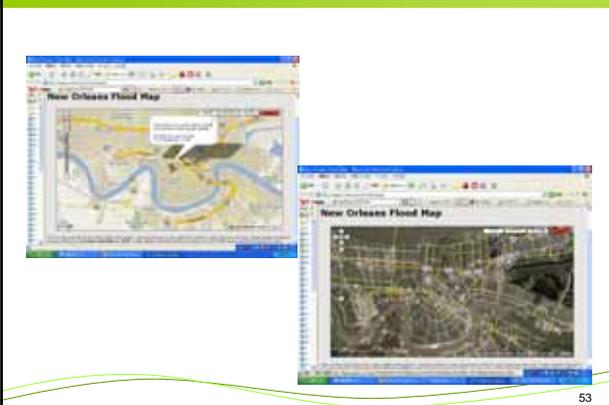
51

WEB GISについて4
(地質情報整備・活用機構のHPから)



52

洪水ハザードマップ(アメリカNew Orleans, 2005)



53

USA Denverの洪水WEBGISハザードマップ



54

まとめ 「新潟GIS協議会」への期待

- 1)ハザードマップは、ソフト災害対策では有効な手段ではあるが、常に更新が必要。
- 2)作成するためには、それぞれの災害の研究が欠かせない。
- 3)ハザードマップはGIS,WEBGISとの連動が最近の流れ。
- 4)産官学の連携体としての「新潟GIS協議会」への期待として、防災GIS部会などで、新潟にふさわしいハザードマップ作成の研究。
- 5)地すべりなどの斜面災害や洪水災害を経験した地域の大きな責務であり、わが国やアジアなど国際的な期待。