一般社団法人　やまぐちGISひろば　第6回GISフォーラム
2021.2.13

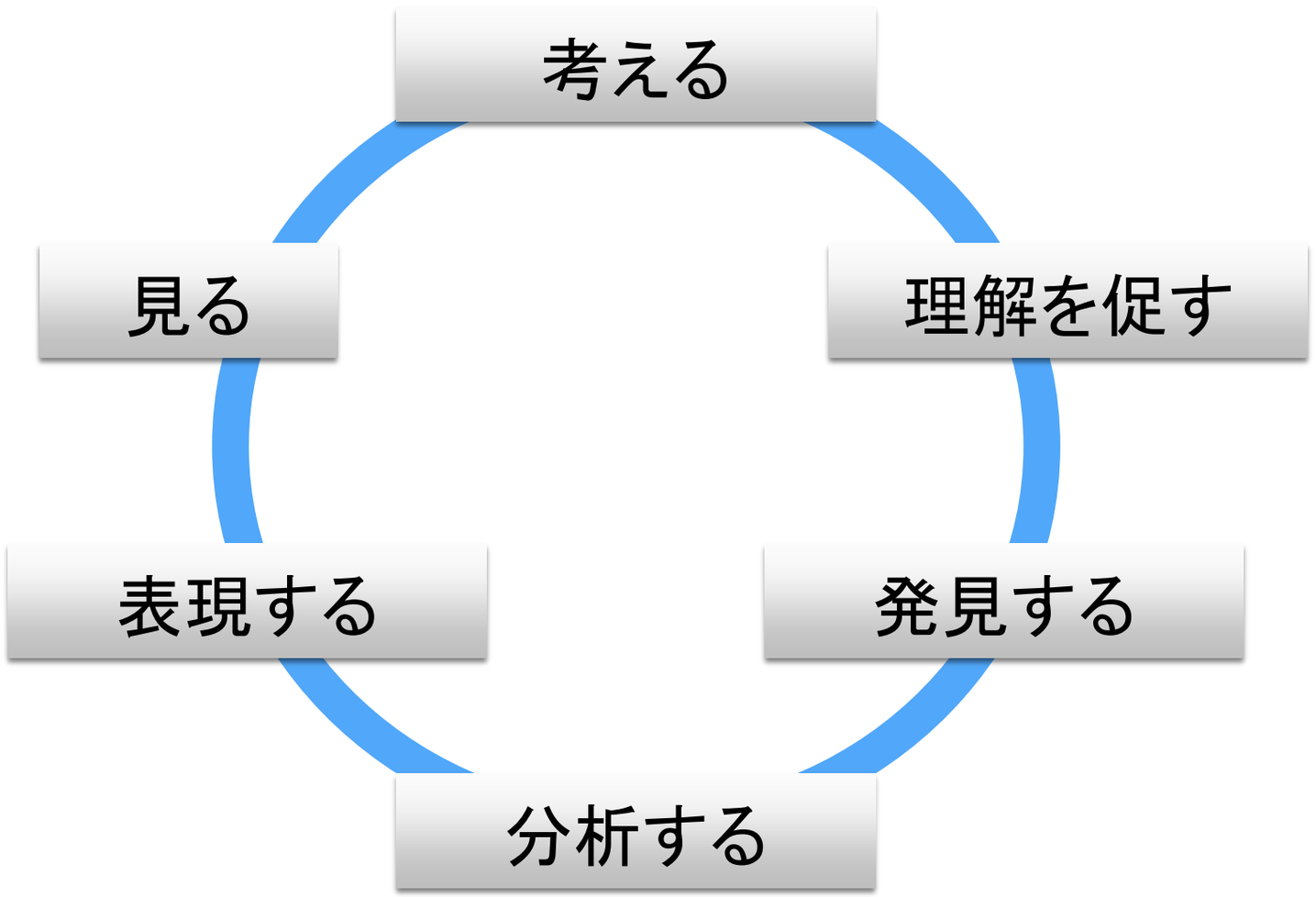
GISで考える地域防災

椿原京子（山口大学）

GISは地理的理解・考察を助けるツール

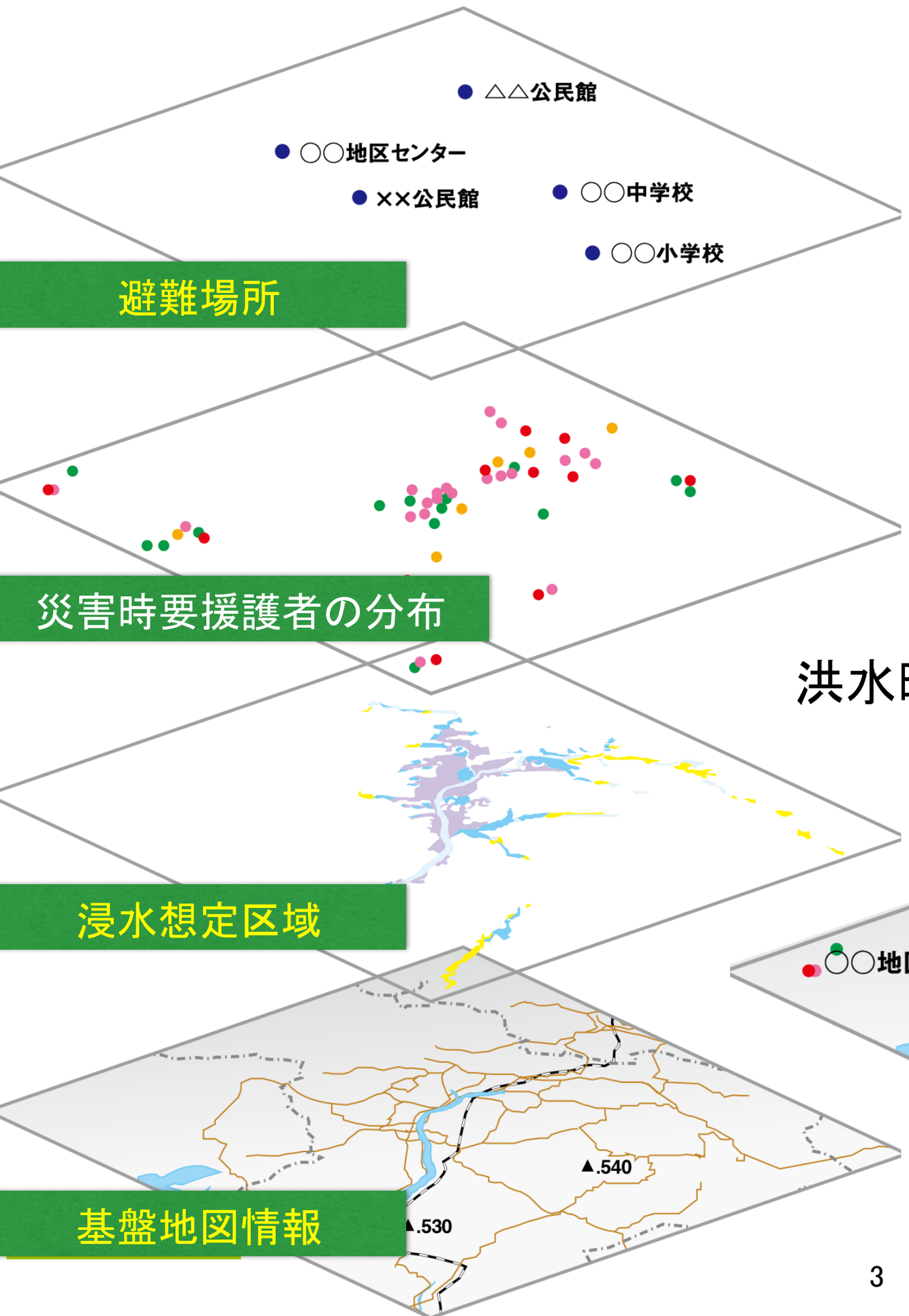
位置情報を基に

- ・データ（事象）の地理的分布を把握
- ・他のデータ（事象）との地理的分布の関連性を把握

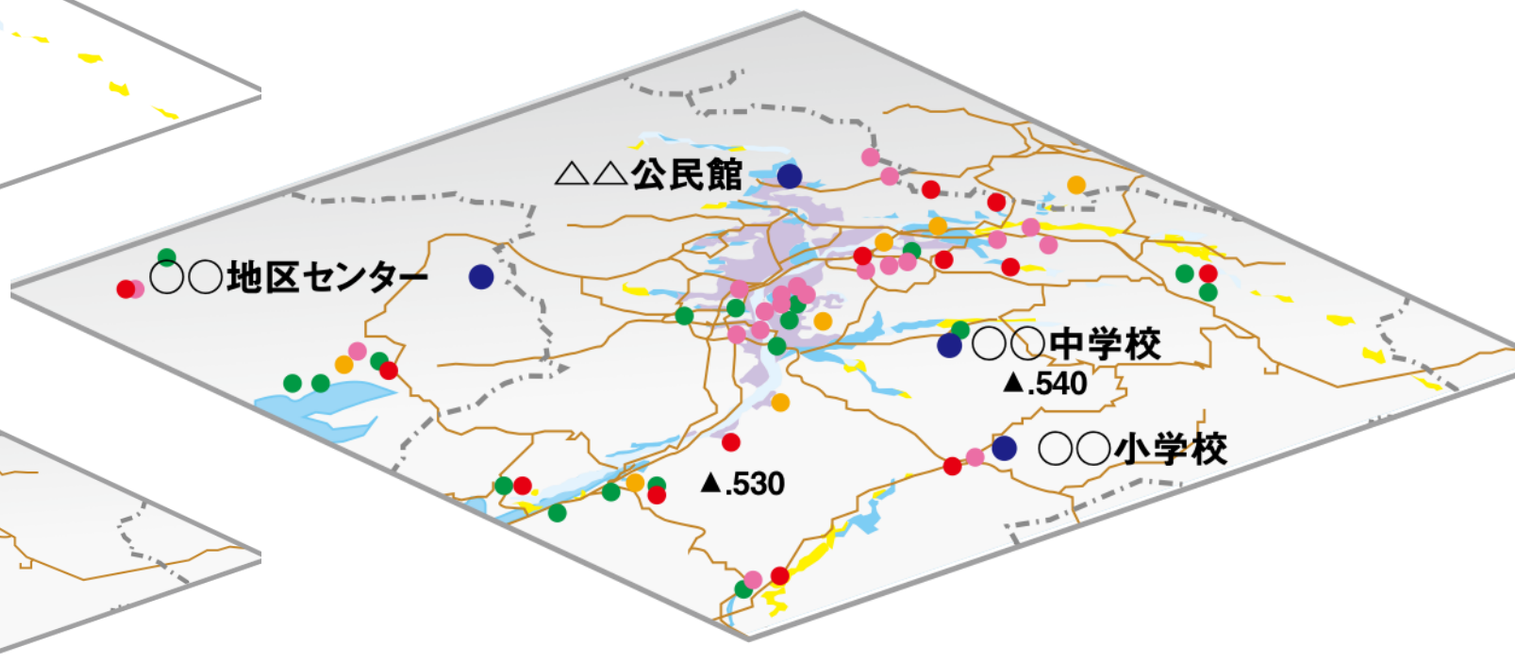


GIS × 防災

ハザードマップ



洪水時に最も安全な避難場所はどこか？



国土交通省国土計画局（2008）

地域防災

地域の状況をよく知ることが，防災を考える上で大切
被害想定は一歩踏み込んで，どうして？と問うてみましょう

これまでの自然災害を思い起こしてみて下さい

毎日新聞1995年1月18日

1995年（平成7年）1月18日 水曜日

死者1681人

阪神大震災

不明1017人、倒壊7876戸

夜も続く火災 13万人避難

MAINICHI 新聞日

朝日新聞2020年7月5日

1 14版△ 2020年（令和2年）7月5日（日） 朝日新聞

熊本で豪雨 15人心肺停止

球磨川氾濫 老人ホーム

2町、計2人

球磨川（写真上）が氾濫し、水没した特別養護老人ホーム「千寿園」（手前中央）＝4日午前11時19分、熊本県球磨村、本社ヘリから、吉永磨登子撮影

停滞する梅雨前線の影響で、九州地方では4日、各地で豪雨となり、堤防や斜面の崩壊や浸水、土砂崩れが相次いだ。熊本県の発表によると、球磨川が氾濫し、午後5時段階で15人が心肺停止、1人が重体となり、11人の行方がわかっていないという。一方、午後1時までに芦北町で1人、徳島県那賀町で2人の死亡を、それぞれ町が確認した。

▼6面＝社説、23面＝関連

県の発表のうち、球磨村では特別養護老人ホーム「千寿園」が水没し、14人が心肺停止、3人が低体温症となっている。徳島県那賀町で1人が心肺停止、芦北町で1人が重体。また、行方や安否が分からなくなっているのは芦北町の6人と津奈木町の2人、人吉市の3人という。

熊本県では午後5時現在、避難指示が八代、水俣、人吉など11市町村の9万2703世帯20万456人に、避難勧告が芦北町とあさぎり町の1万3149世帯3万2201人を対象に出された。八代市や人吉市などでは、多数の住民が孤立している。

国土交通省によると、熊本県南部の球磨川で決壊1カ所、氾濫11カ所が確認された。自衛隊は、熊本県からの災害派遣要請を受け、住民の救援にあたった。

4日午後4時までの24時間の降水量は前町4300・5

信濃毎日新聞 号外

発行所 信濃毎日新聞社
長野本社 〒380-8546 長野市南県町657番地 電話（026）
松本本社 〒390-8585 松本市中央2丁目20番2号 電話（0263）
購読申し込み フリーダイヤル 0120・81・4341
信毎ホームページ https://www.shinmai.co.jp

長野で千曲川決壊

浸水 千曲・須

千曲川氾濫で水浸しになった流域。写真中央奥で堤決壊している＝13日午前7時18分、長野市上野から

信濃毎日新聞2019年10月13日

河北新報

3月12日（土）

宮城 震度7 大津波

M8.8 国内最大

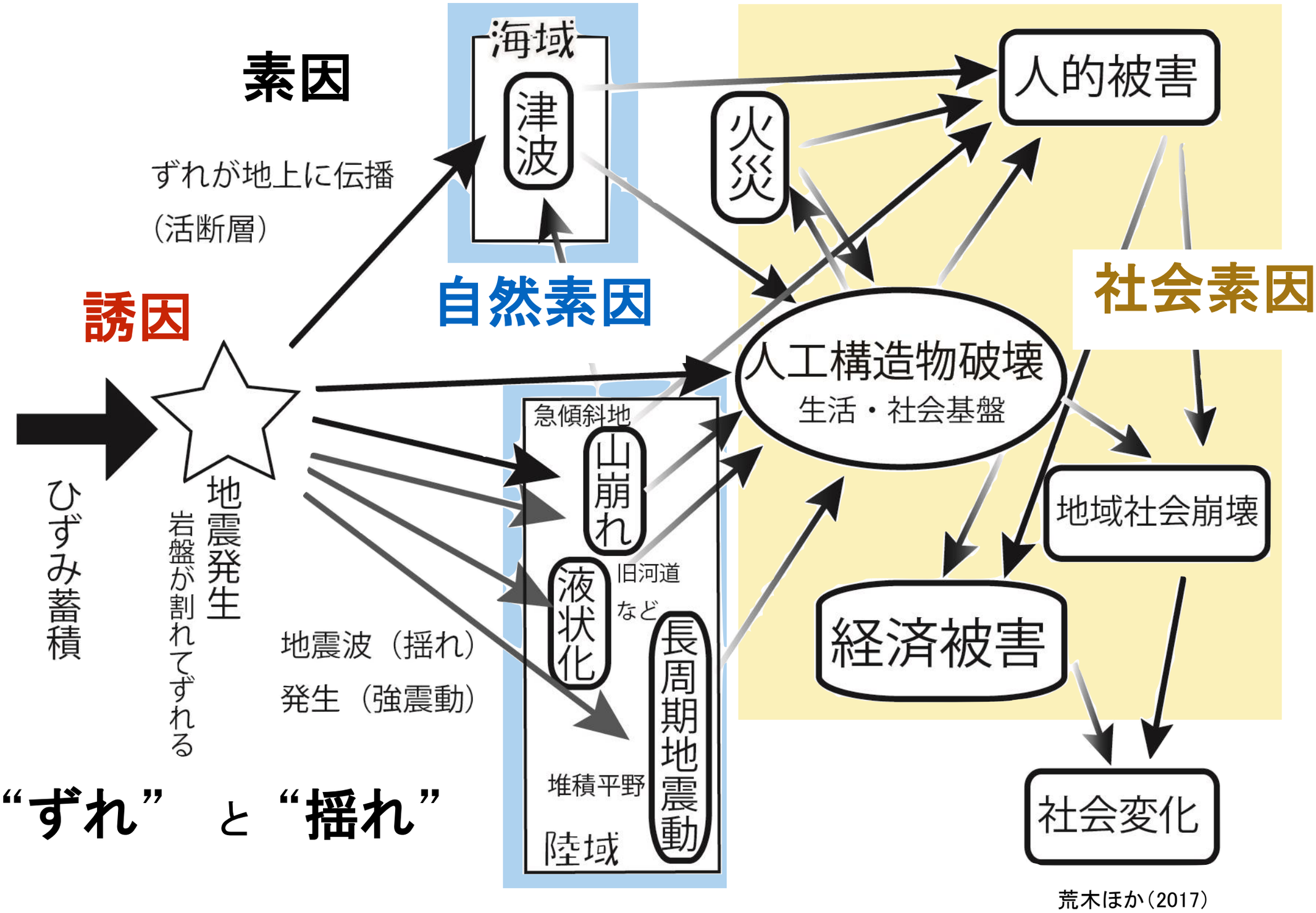
死者・不明者多数

各地の震度

河北新報2011年3月12日

どれひとつとして，同様の被害と一括されません

自然災害のおこり方



荒木ほか（2017）

矢印の流れを断ち切る方策＝防災

自然素因の見方

大道中学校での取組みを紹介しつつ・・・
ふるさと学習で

『大道の歴史と文化財』鞆　先生

「大繁枝」

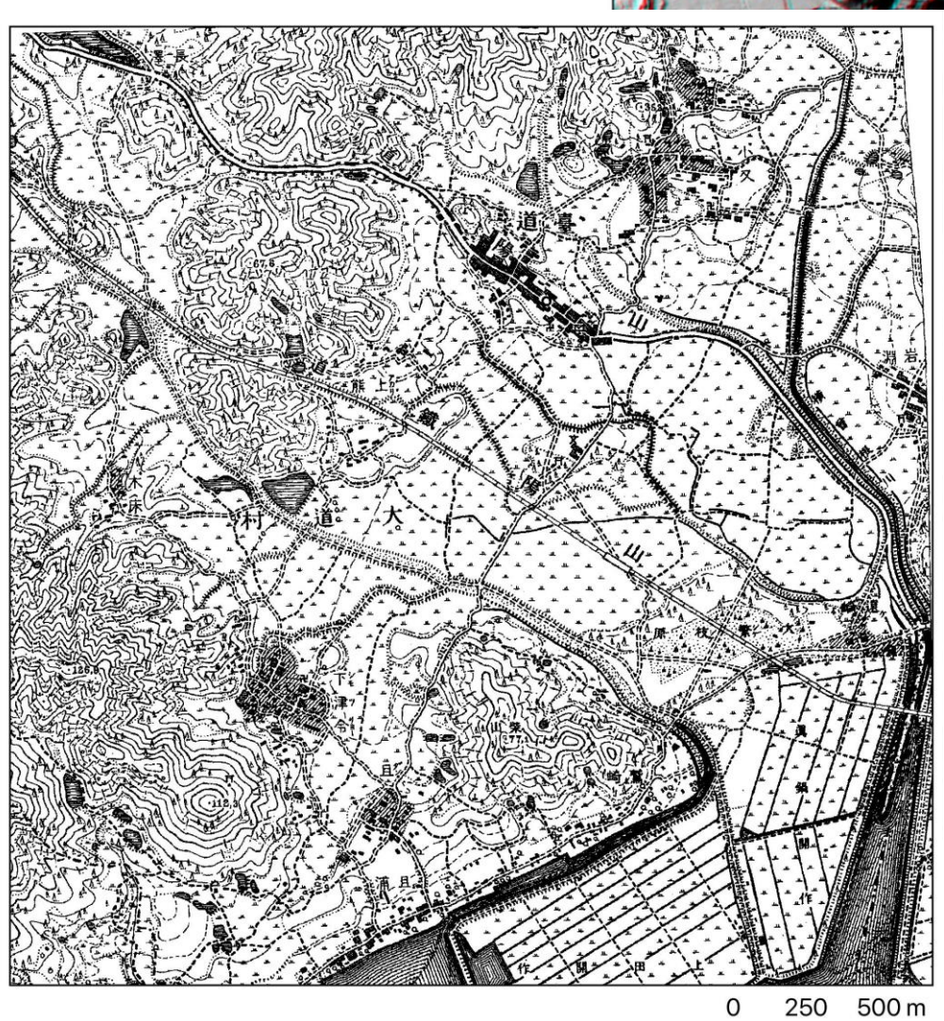
かつて繁枝には、大きな砂丘があった。

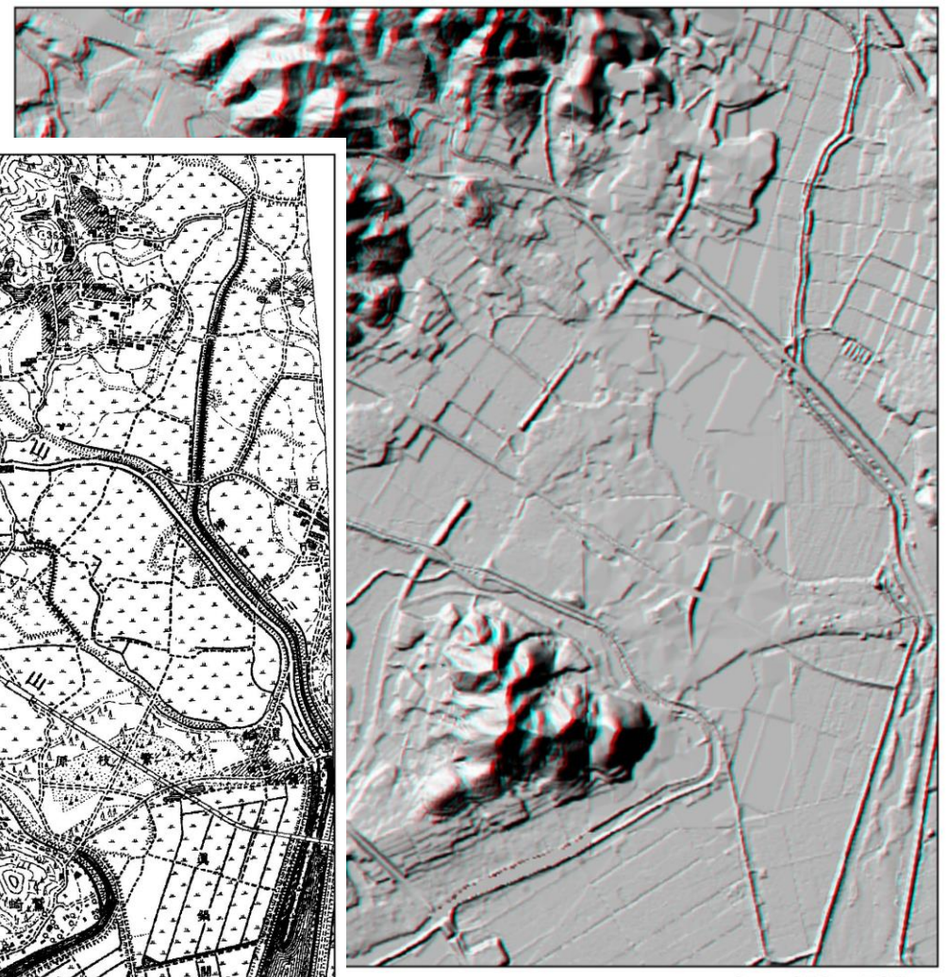
『私たちにもできる防災』藤井　先生

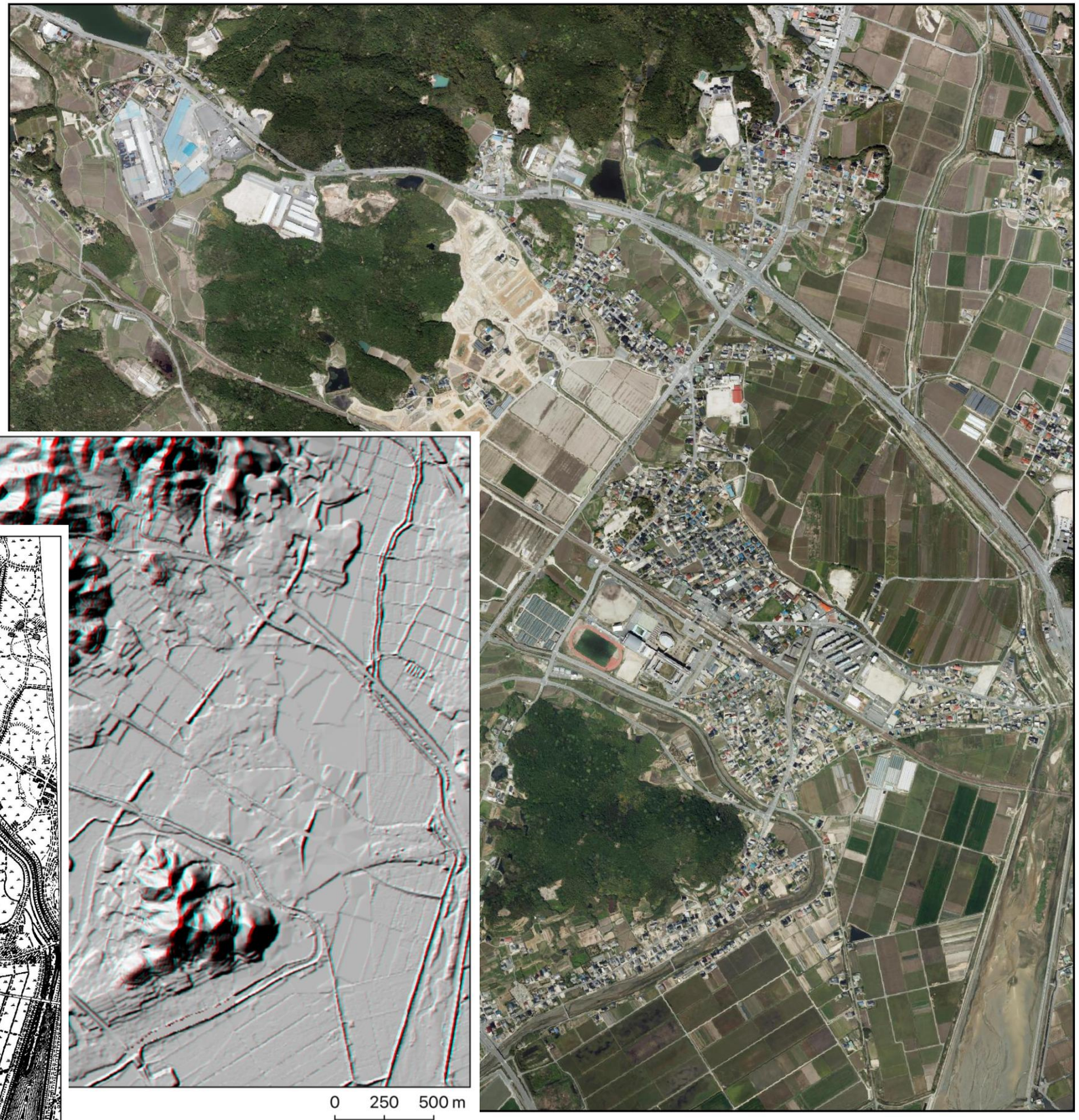
御国廻御行程記　寛保2年　1742

『大道の歴史と文化財』鞆　先生のスライドより

かつて，大きな砂丘だったところはどこでしょう？







地理院地図と旧版地形図の重ね合わせ（QGIS）

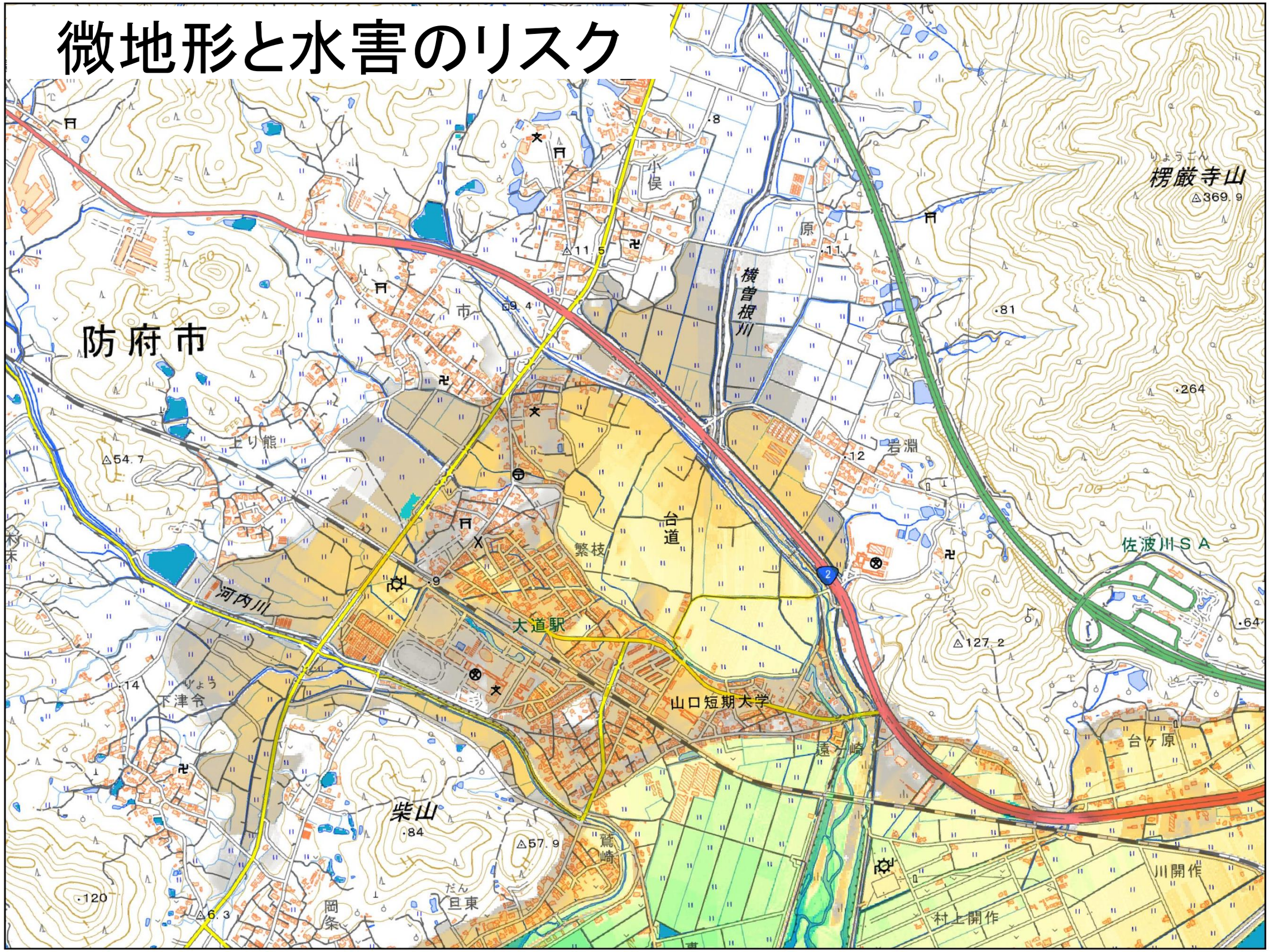
微地形と水害のリスク

標高（m）
- 0
- 0.5
- 1.0
- 1.5
- 2.0
- 2.5
- 3.0
- 3.5
- 4.0
- 4.5
- 5.0

0　250　500　750 m

基盤地図情報数値標高モデル（5mメッシュ）および旧版地形図を用いて作成

微地形と水害のリスク



基盤地図情報数値標高モデル（5mメッシュ）および地理院地図用いて作成

防府市高潮危険度マップ

大道地区

凡例
- 指定避難所
- 00.0 地盤の高さ
- ※赤色マークは浸水深50cm以上の避難場所

N

大道公民館
大道小学校
大道駅
高川学園 中学校・高等学校 屋内運動場
防府西高等学校 体育館
玉祖小学校
玉祖福祉センター
防府市公設青果物 地方卸売市場
三田尻

危険度マップとは

浸水深だけでは危険性がわからない場所があります。そこで、浸水深の他、浸水開始から浸水するまでの時間、浸水しない個所でも潮位よりも地盤が低い場所などを基に危険度を3段階に分け、各々避難の必要性を示した図が、危険度マップです。

高潮危険区域

- 事前避難が特に必要な地区
- 事前避難が必要な地区
- 状況に応じて避難が必要な地区

高潮注意報・警報

による被害の発生が予測されると下関地方気象台から高潮注意報、高潮警報が発表されます。

内　容	台風等による海面の異常上昇について、一般の注意を喚起する必要がある場合
発表の目安	防府市沿岸において潮位が2.7mになると予想される場合
内　容	台風等による海面の異常上昇によって、重大な災害が起こるおそれがあると予想される場合
発表の目安	防府市沿岸において潮位が3.2mになると予想される場合

防府市（2012）

自然素因の変容
2009年7月21日の豪雨災害

山本ほか（2011）

図７　山口市防災マップと平川・大歳地区における浸水被
（写真７），②新興住宅地（写真８））

写真７　郊外型大型店舗における浸水被害の状況（山口市黒川，2009年７月21日撮影）

写真８　新興住宅地における浸水被害の状況（山口市黒川，2009年７月21日撮影）

地理院地図

時系列地形図閲覧サイト「今昔マップ on the web」((C)谷　謙二)

図７　山口市防
(写真７

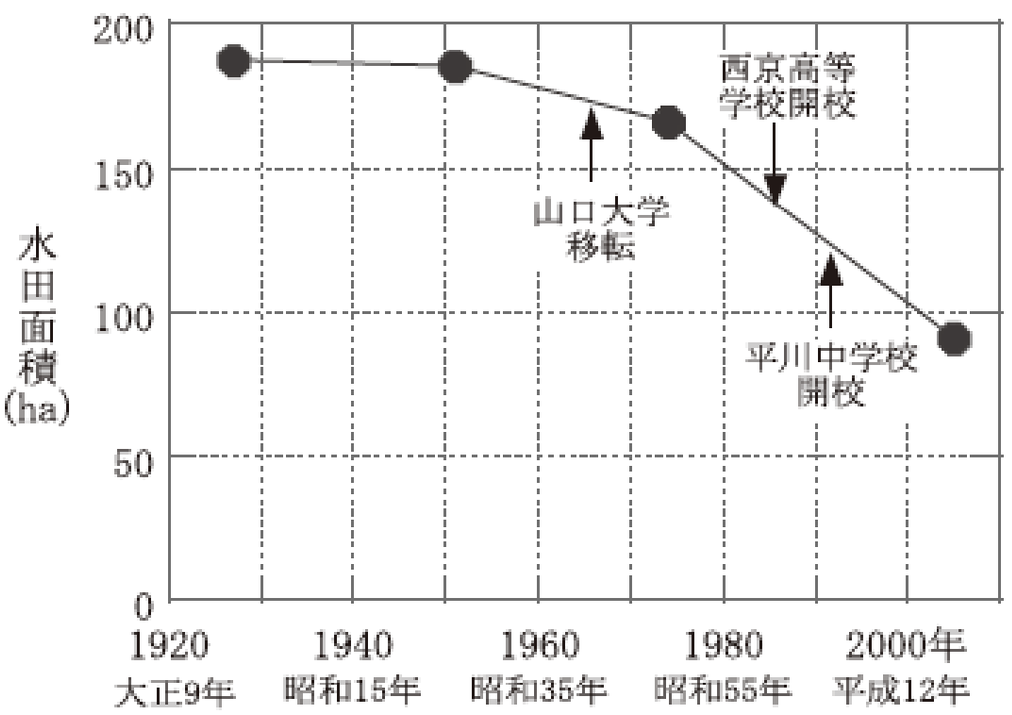
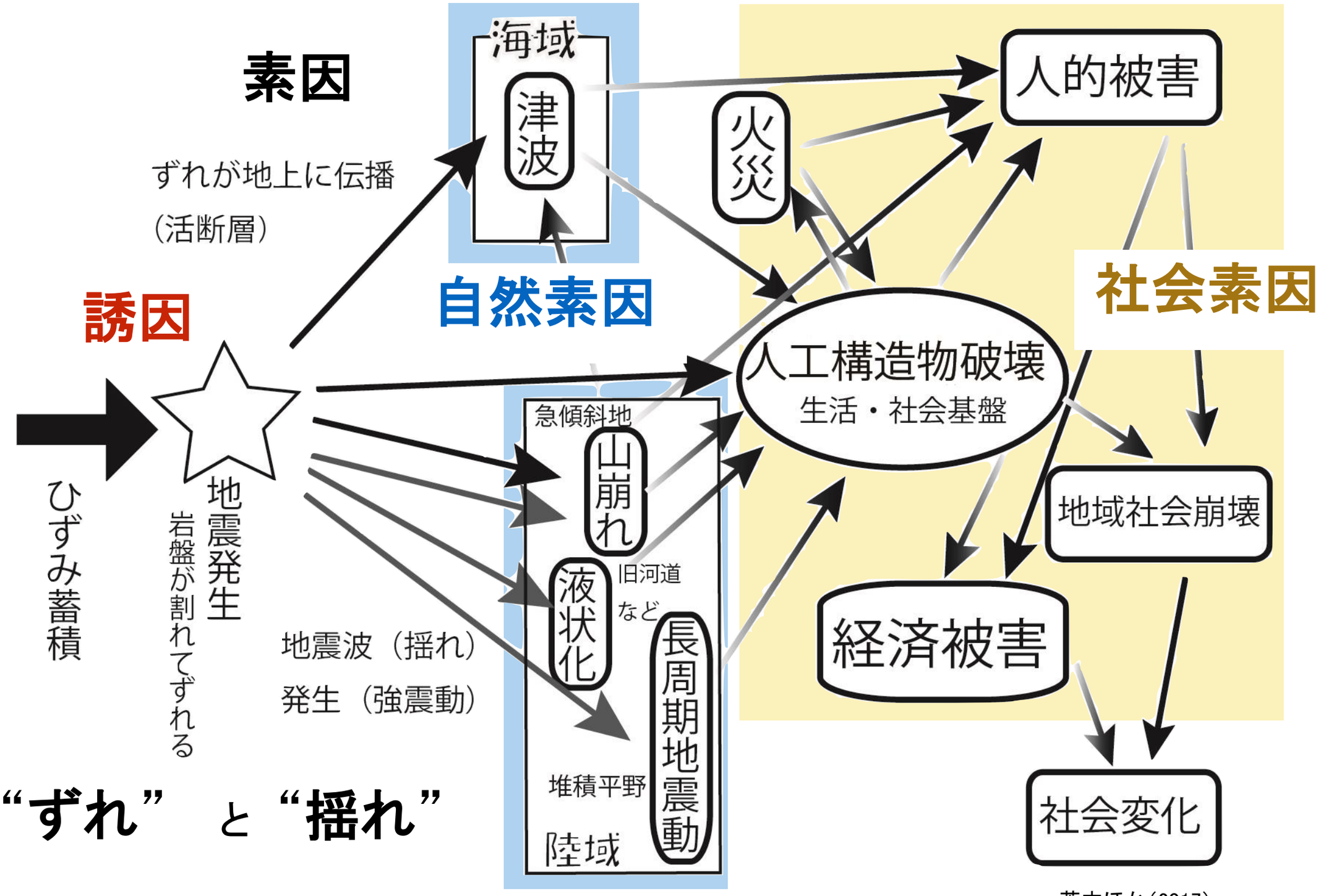


図８　山口市平川地区（椹野川と県道山口秋穂線に囲まれた地域）における水田面積（ha）の推移　山本ほか（2011）

自然災害のおこり方



荒木ほか（2017）

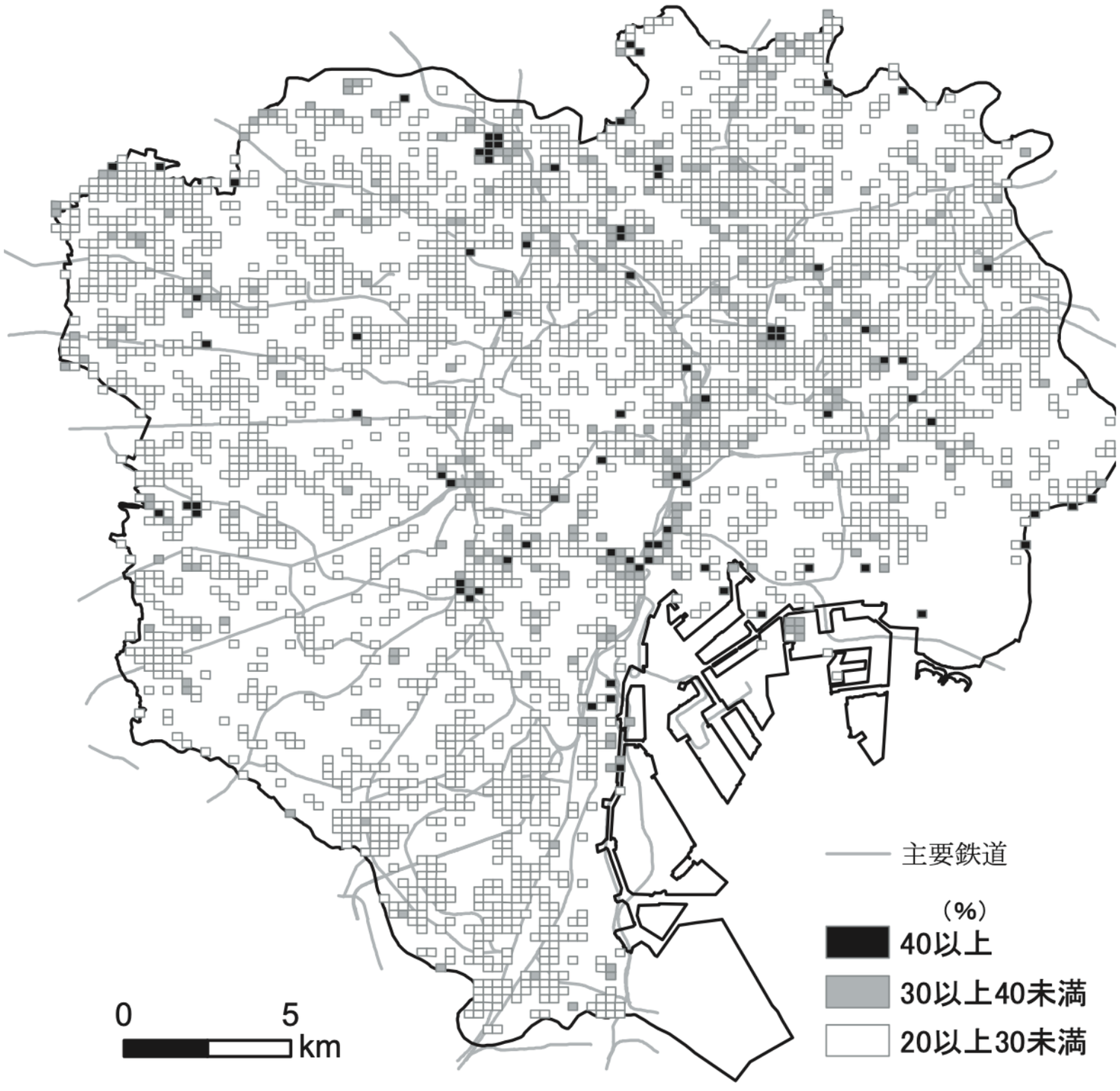
矢印の流れを断ち切る方策＝防災

社会素因の見方
・人口

・貧困世帯や高齢者などの社会的弱者が多い地区での被害増大

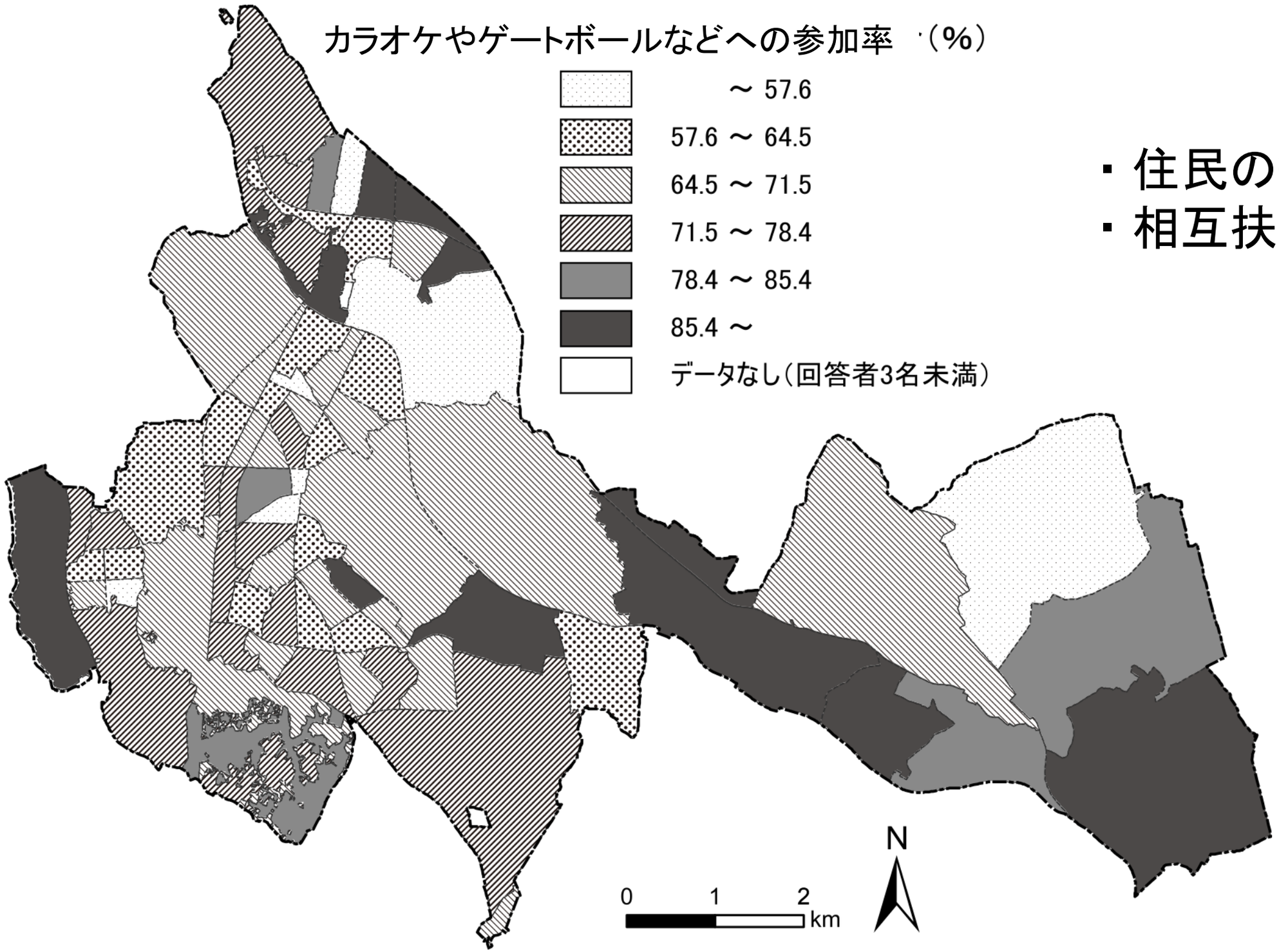
・過疎地域での救援・救護の難しさ

・人口の集中と分散



5次メッシュによる東京都23区高齢者集住地区(田中, 2010)

・コミュニティ/社会関係資本（ソーシャルキャピタル）

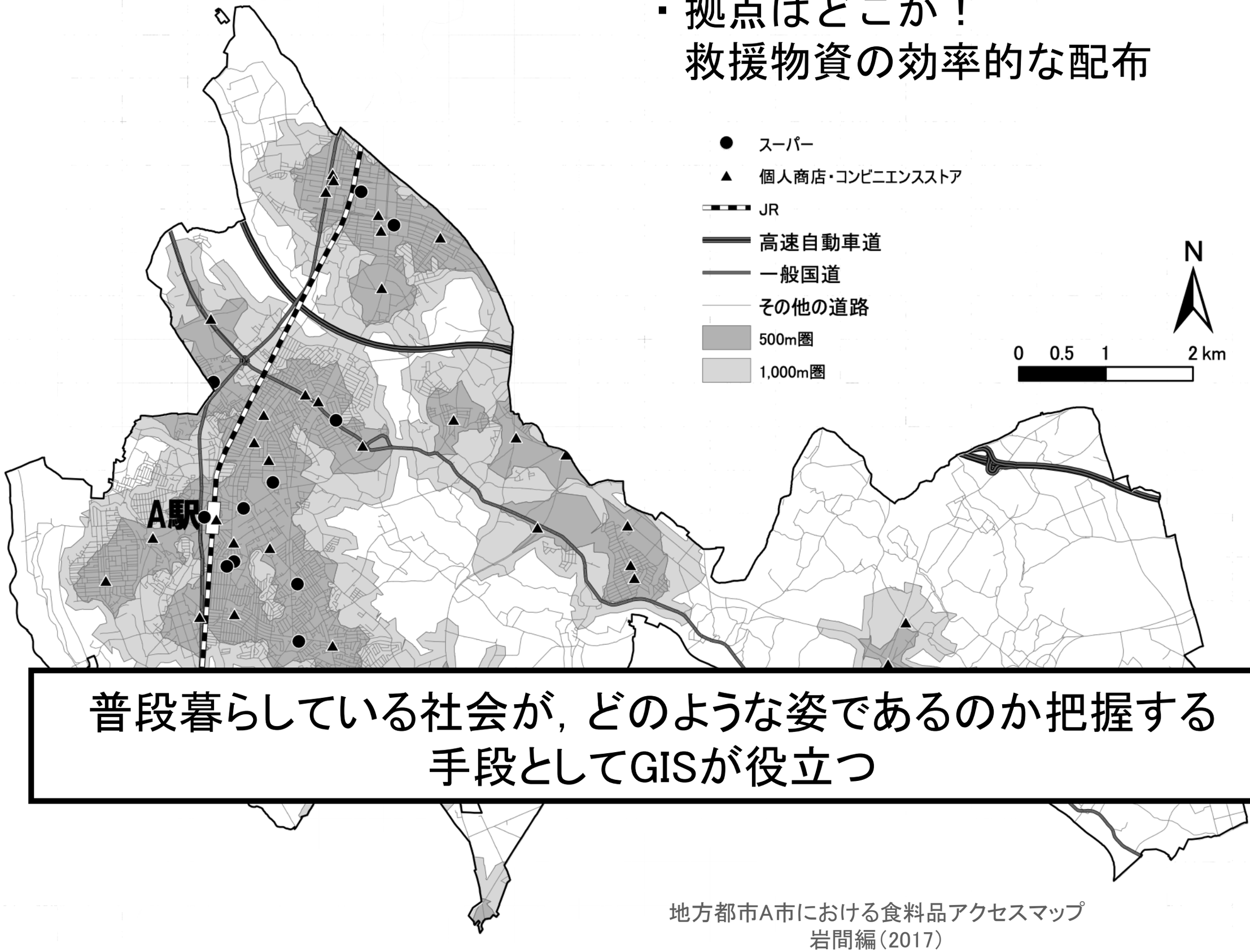


・住民の結束力！
・相互扶助体制

地方都市A市・高齢者における趣味のサークル参加率（町丁目別）
岩間編（2017）

・都市機能/商圏

・流通システムや消費者の購買行動
・拠点はどこか！
救援物資の効率的な配布



普段暮らしている社会が，どのような姿であるのか把握する
手段としてGISが役立つ

地方都市A市における食料品アクセスマップ
岩間編（2017）

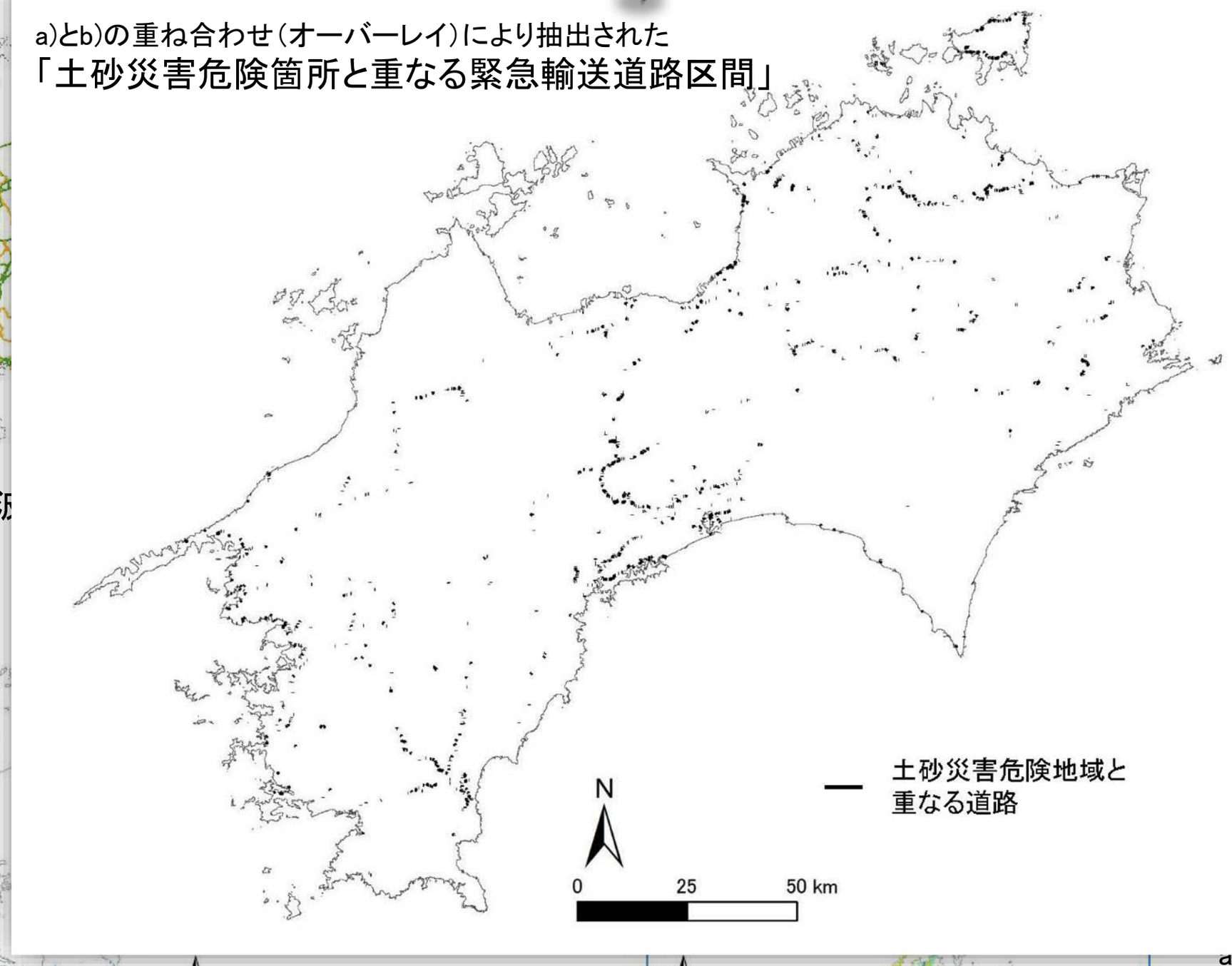
GISによる分析例

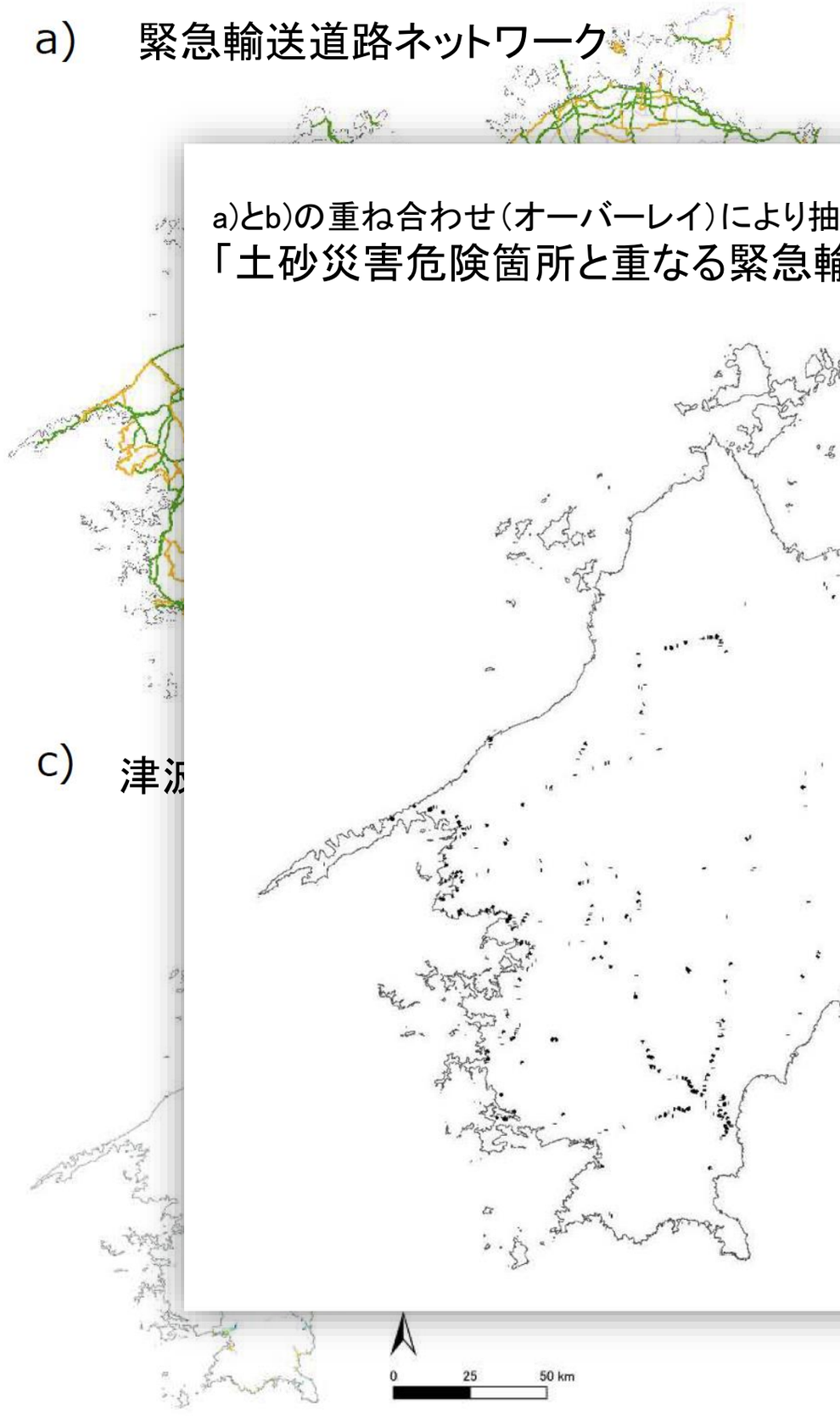
a)　緊急輸送道路ネットワーク

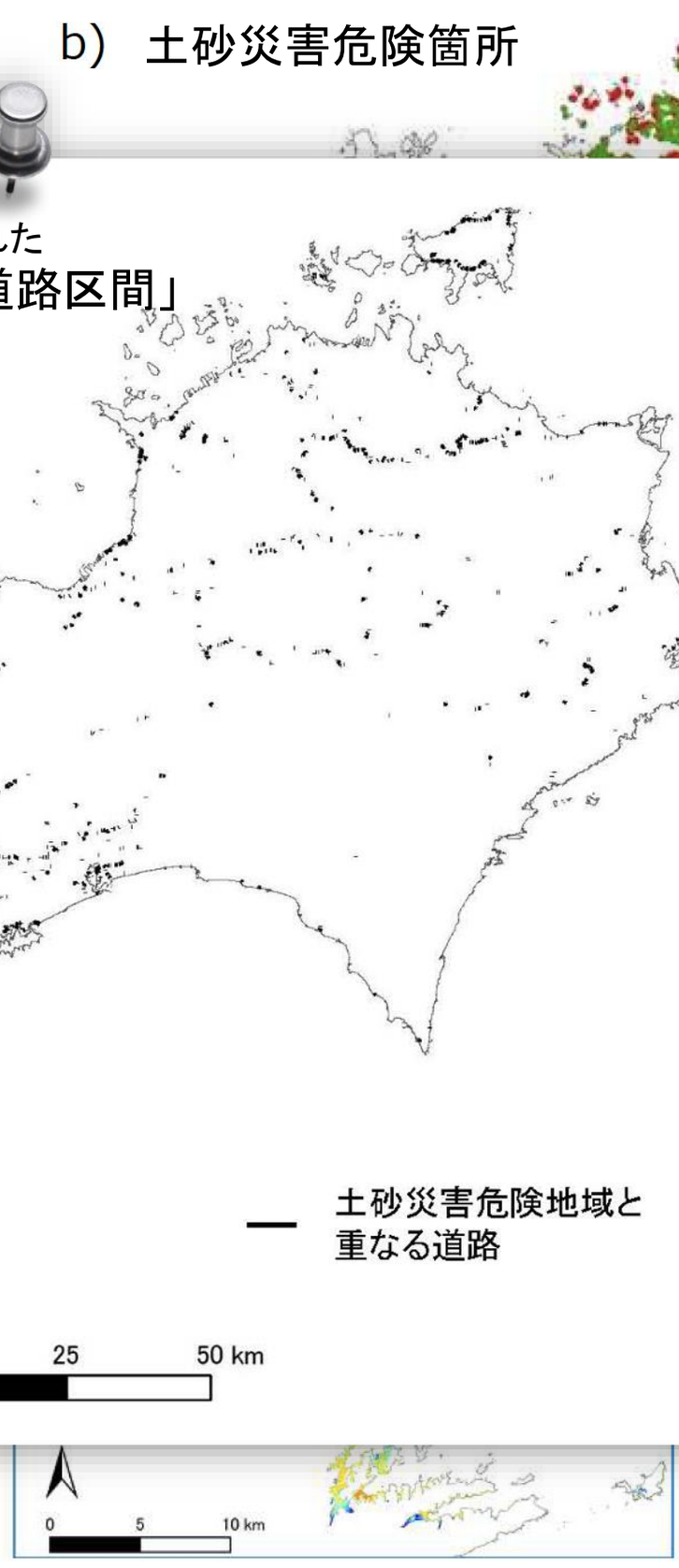
b)　土砂災害危険箇所

c)　津波

a)とb)の重ね合わせ（オーバーレイ）により抽出された
「土砂災害危険箇所と重なる緊急輸送道路区間」







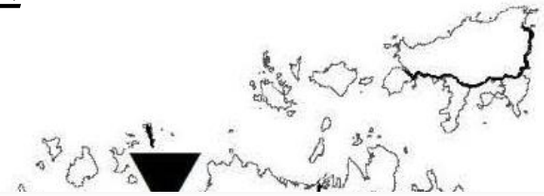
a)とb)は国土数値情報，
c)は中央防災会議による

荒木ほか（2017）

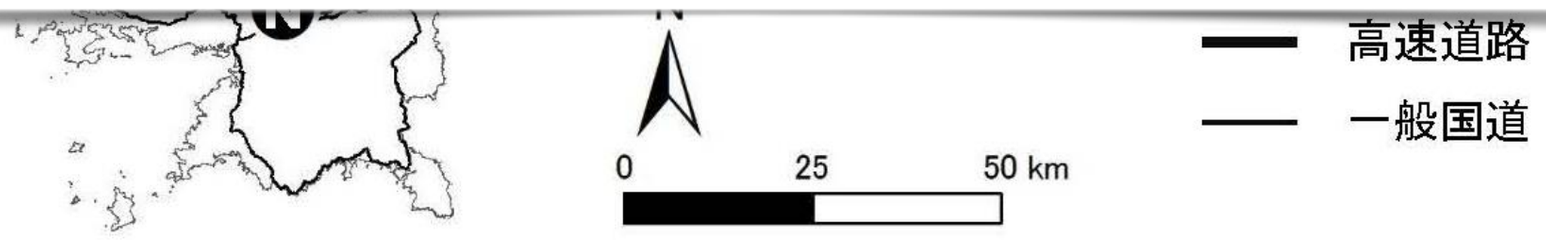
GISによる救援物資輸送シミュレーション

Case1　本州から四国四県の広域物資拠点への輸送

Case2　広域拠点から周辺の二次物資拠点への輸送



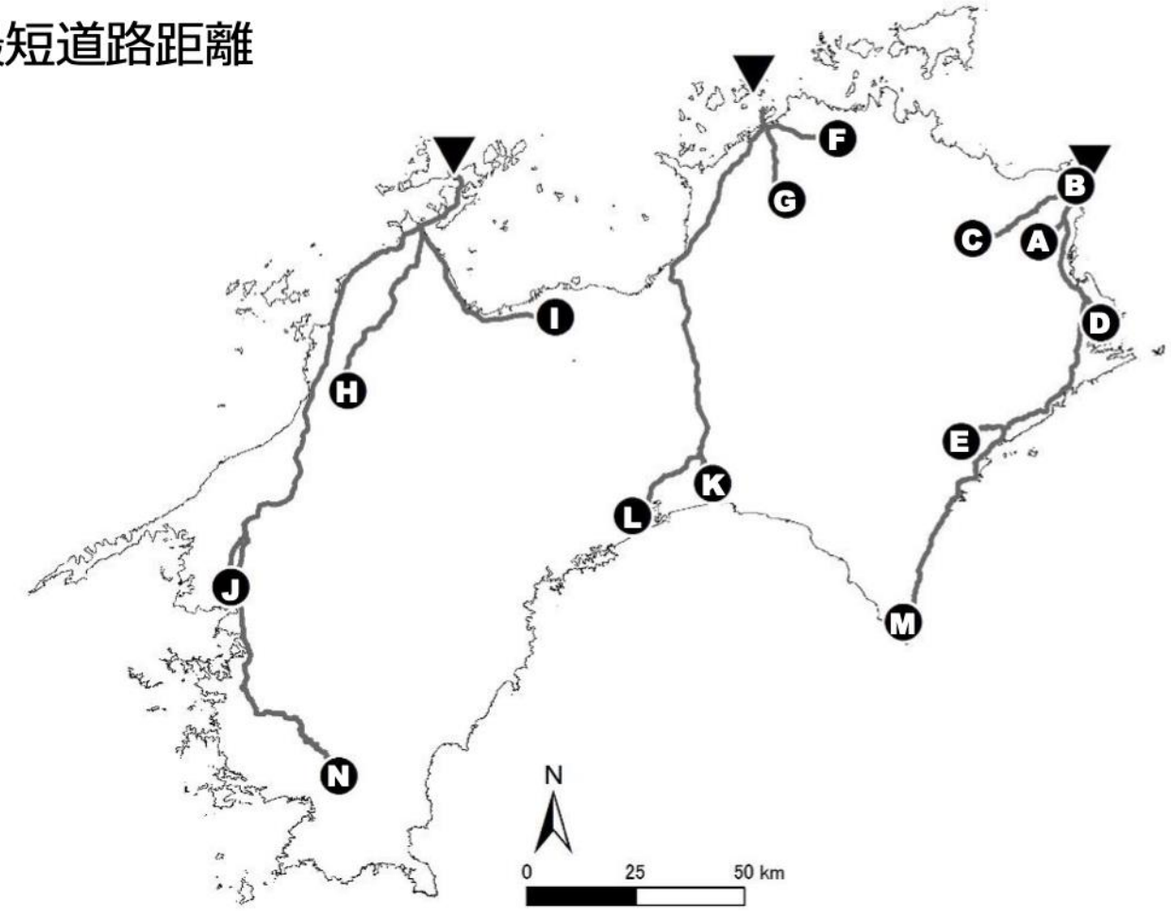
シミュレーション	Case1	Case2
発地	本州四国連絡高速道路と 四国地方海岸線の交点	室戸広域公園 （広域物資拠点）
着地	広域物資拠点 （15か所）	周辺の二次物資拠点 （11か所）
高速道路	80km/h － 60km/h	
その他一般道	30km/h	
津波浸水	浸水高5m以上の道路は通行不可	
土砂災害	土砂災害危険地域の道路について道路距離1kmあたり 0.351%の確率で通行不可	



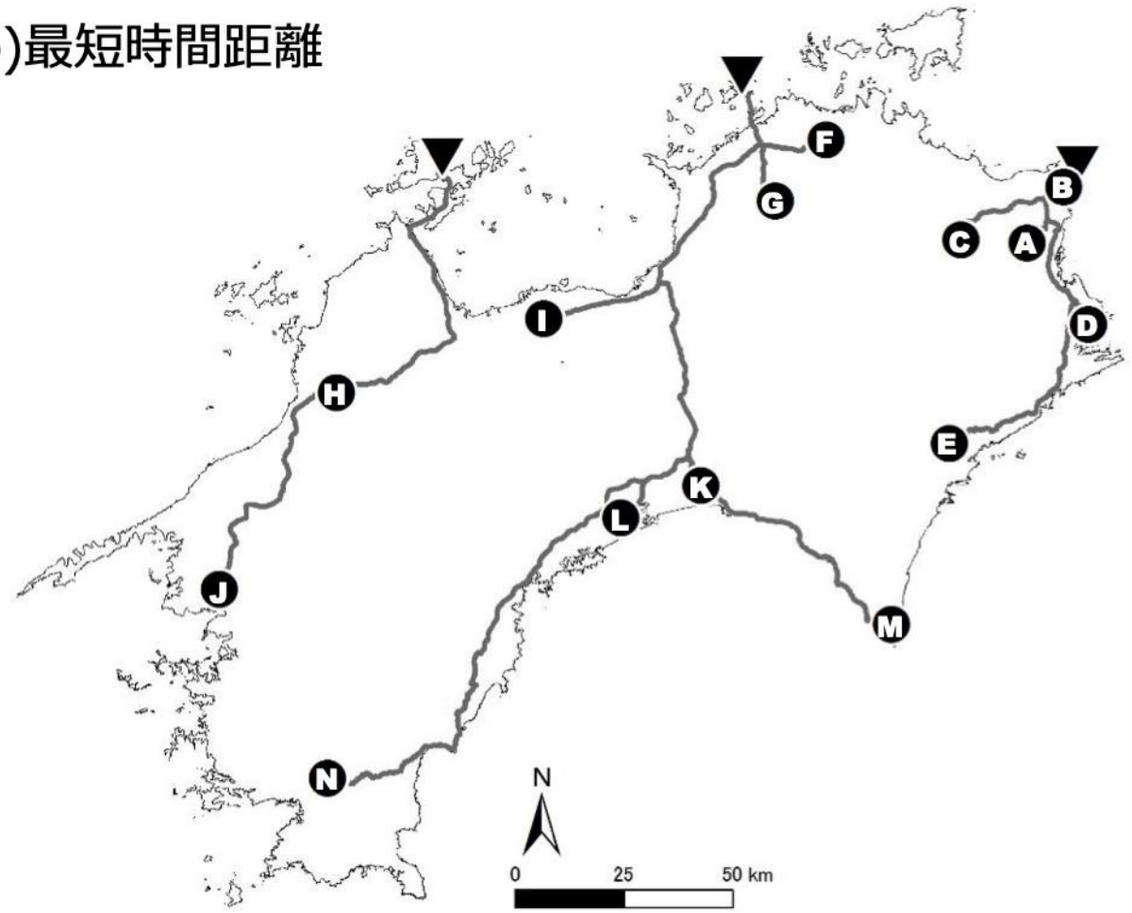
荒木ほか（2017）

Case1

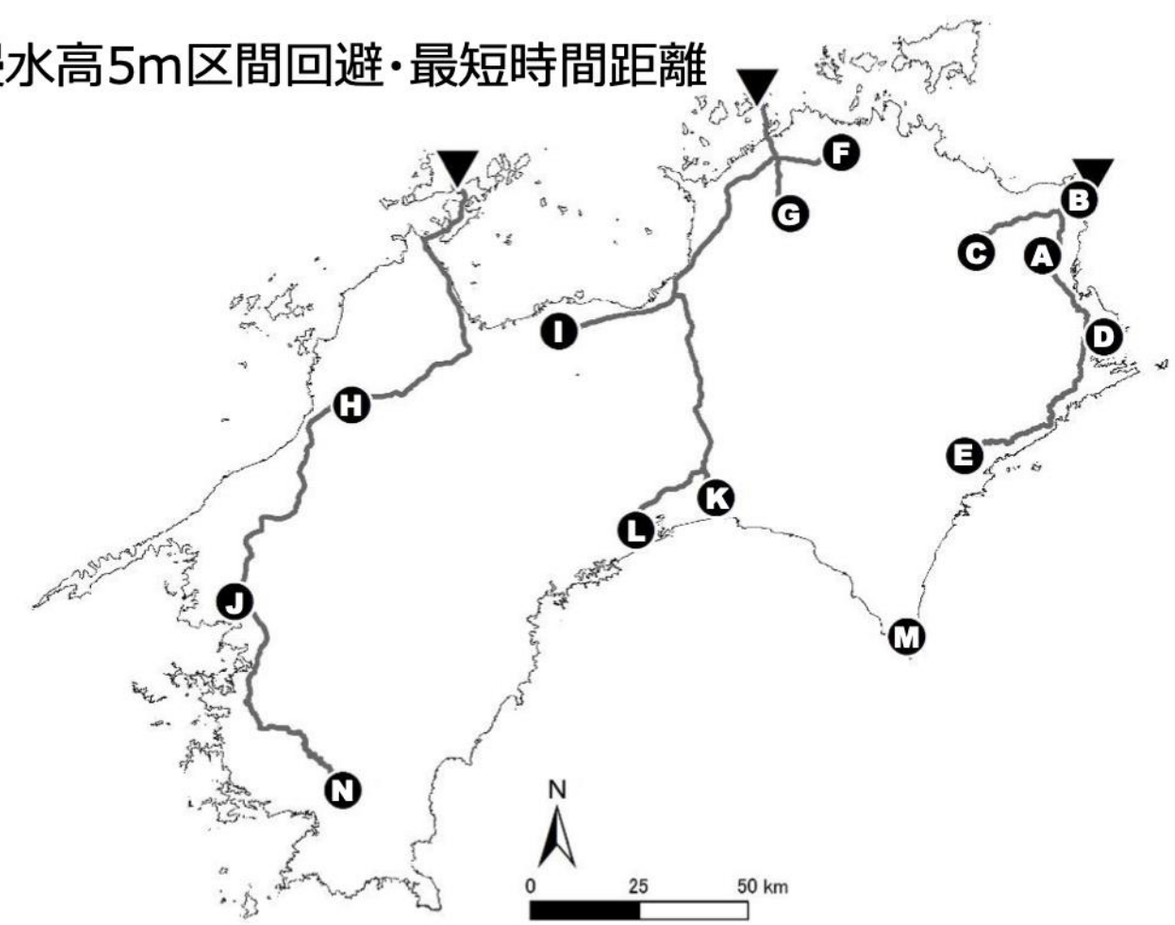
a)最短道路距離



b)最短時間距離

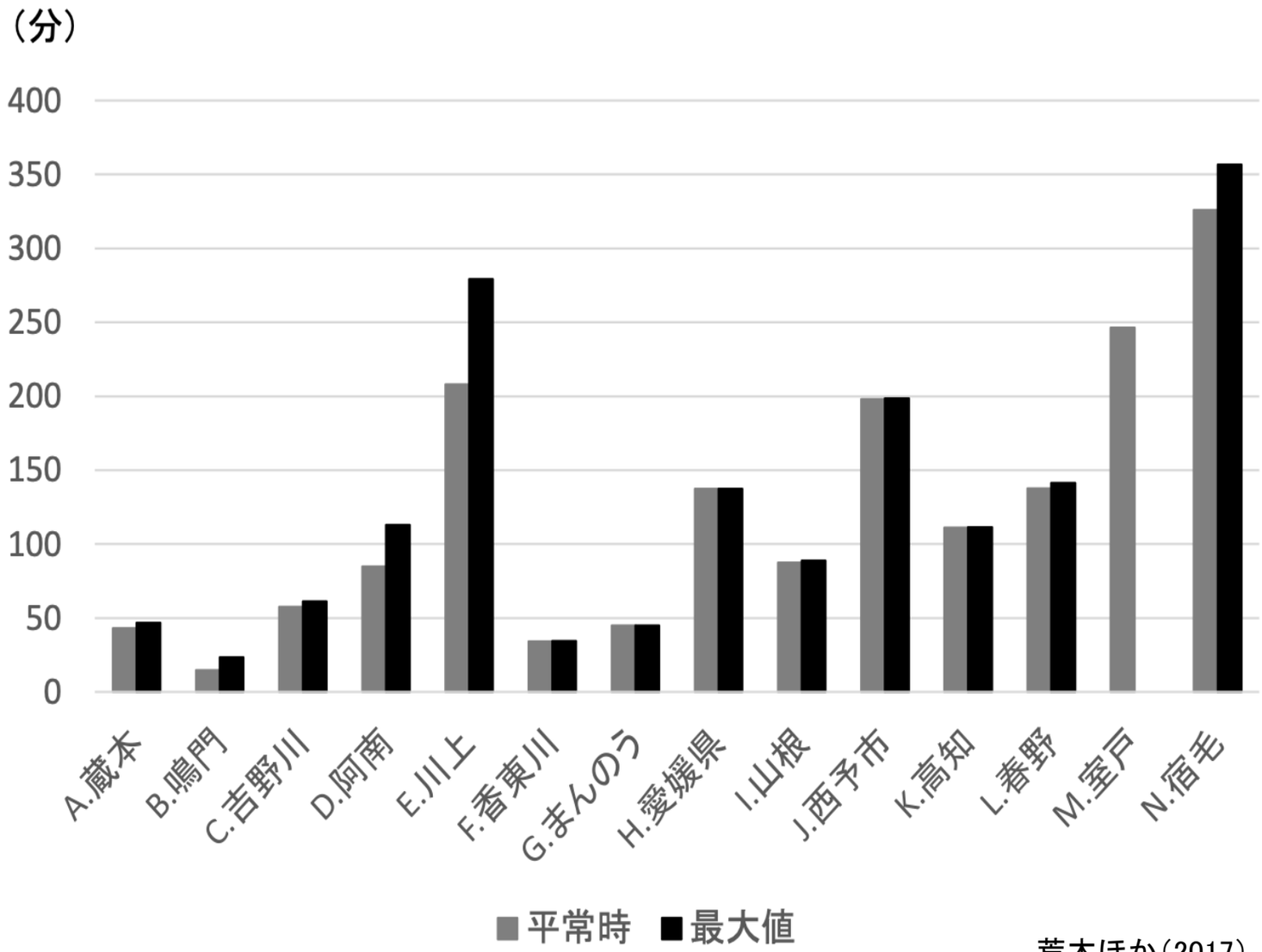


c)浸水高5m区間回避・最短時間距離



荒木ほか（2017）

Case1 による広域物資拠点までの時間距離

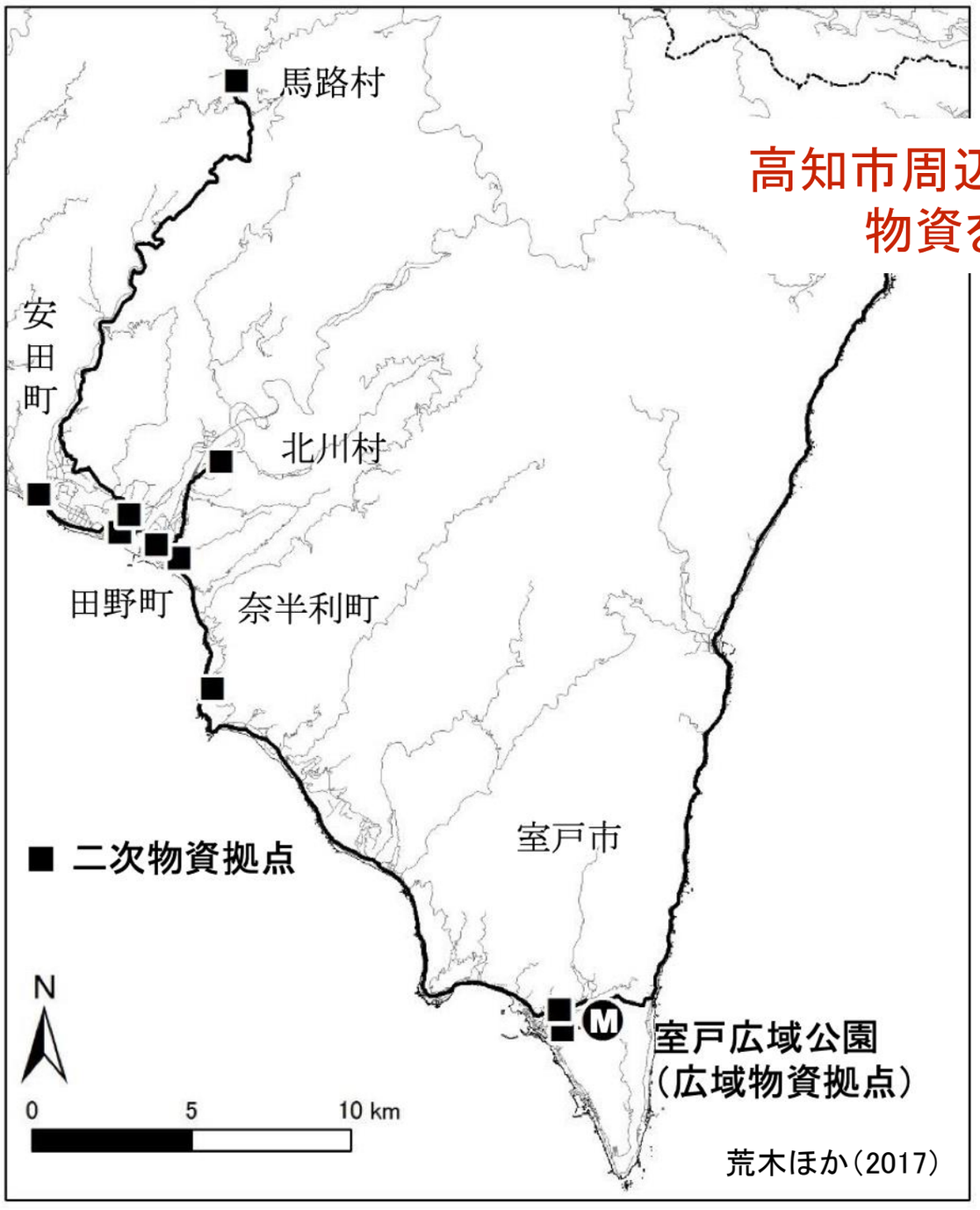


荒木ほか（2017）

	平常時（分）	最大値（分）	土砂災害発生（箇所）	増加平均（分）
A.蔵本	42.3	46.8	0	0.0
B.鳴門	14.8	23.5	0	0.0
C.吉野川	57.6	61.3	8	0.1
D.阿南	84	112.9	1	0.1
E.川上	208	279.2	5	17.6
F.香東川	34.3	34.4	3	0.1
G.まんのう	45	45	0	0.0
H.愛媛県	137.3	137.4	2	0.1
I.山根	87.6	88.9	15	0.1
J.西予市	198.2	198.7	6	0.3
K.高知	111.1	111.5	8	0.2
L.春野	137.7	141.3	11	0.1
M.室戸	246.3	-	-	-
N.宿毛	325.9	356.5	8	3.5

荒木ほか（2017）

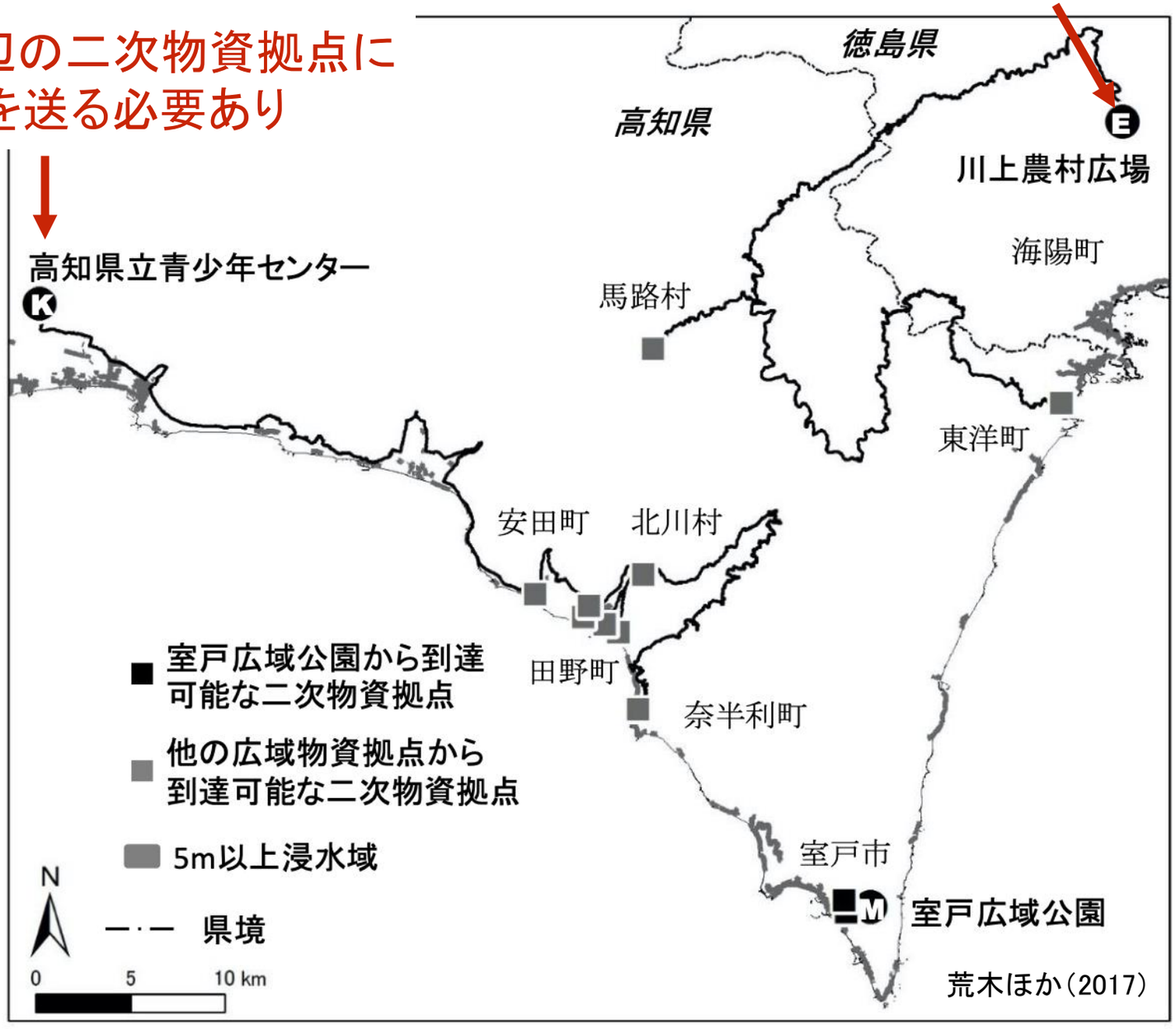
Case2



高知市周辺の二次物資拠点に
物資を送る必要あり

平常時における室戸広域公園から二次物資拠点への最短時間経路

県をまたぐ必要あり



浸水高5m以上の道路を通行不可とした際の代替の最短時間経路

おわりに

- GISは地理的理解・考察を助けるツール
- 防災を考える上で，日常のことも含め，地域の様子を調べ，地図化することは有益である
- 事象の分布が，なぜそのようになったのかを考えること＝事象の関連性を発見すること

GISは身近なシステムになってきました。
臆せず，みなさんも触れてみましょう。

出典

- 荒木一視・岩間信之・楮原京子・熊谷美香・田中耕一・中村努・松多信尚（2017）『救援物資輸送の地理学―被災地へのルートを確保せよ―』, ナカニシヤ出版.

- 岩間信之編（2017）『都市のフードデザート問題―ソーシャルキャピタルの低下が招く街なかの「食の砂漠」』, 農林統計協会.

- 田中耕市（2010）GISを援用したミクロスケールにおける東京都23区の高齢化分析―地域メッシュ統計5次メッシュデータを活用して, 統計, 61―4, 23―30.

- 防府市（2012）防府市高危険度マップ, https://www.city.hofu.yamaguchi.jp/uploaded/attachment/42844.pdf

- 山本晴彦・山崎俊成・有村真吾・原田陽子・高山　成・吉越 恒・岩谷 潔（2011）2009年7月21日に山口県において発生した豪雨の特徴と土砂災害の概要, 自然災害科学, 29-4, 471―485.