

地震調査研究の活用可能性について 科学技術イノベーション政策における「政策のための 科学」(SciREX)事業の取り組みから

政策研究大学院大学SciREXセンター特任フェロー
森川 想

地震本部政策委員会
第2回広報検討部会(2021年2月18日)

SciREX事業

SciREX

サイレックス事業

科学技術イノベーション政策における「政策のための科学」を推進しています。

= 科学技術イノベーション政策における「政策のための科学」推進事業
Science for RE-designing Science Technology and Innovation Policy

SciREX事業とは、経済・社会等の状況を多面的な視点から把握・分析した上で、課題対応に向けた有効な政策の立案を行う「エビデンス・ベースド・ポリシー」の実現を目指して、2011年度からスタートした文部科学省の補助事業です。

[第2期(2016-2020年度)後半:2019-2020年度]

共進化実現プロジェクト

SciREX事業では、文部科学省の具体的な政策ニーズをもとに設定された研究課題に対して、研究者と行政官一緒になって研究を進める「共進化実現プロジェクト」を実施しています。研究者の学術的関心に基づく研究成果を届けるのではなく、また行政官が行う委託調査でもない、両者が課題設定の段階から一緒に取り組むという、EBPM（エビデンスに基づく政策形成）の新しい実践です。

政策研究大学院大学の研究プロジェクト

- 研究力向上に向けた新たな測定指標の開発(林PJ)
- イノベーション創出の基盤強化のためのメカニズム分析(池内PJ)
- 新興・融合科学領域における「予見・分析手法」の検討と人的ネットワークの形成(有本PJ)
- 医療分野の特性に合った基礎研究・応用研究・実用のイノベーションエコシステム構築に資する調査研究(隅蔵PJ)
- 地震分野の研究成果の実効的な活用・社会実装方策に関する分析(森川PJ)

GiST

政策研究大学院大学

STIG

東京大学

iMPP

一橋大学

STIPS

大阪大学/京都大学

CSTIPS

九州大学

プロジェクトの概要

- 我が国の地震予測は地震発生確率の長期評価、全国地震動予測地図といった形で公開されているものの、地方公共団体や民間企業、国民に十分認知されていない、また、認知されていても社会的な影響を鑑みると活用が難しいという問題がある。
- 本研究では、地震・防災研究の成果の活用に対して、地震・防災研究に対するニーズにはどのようなものがあるのか、関係者に対するヒアリング・アンケート調査をもとに明らかにする。
- また、関係者を集めたワークショップを実施し、地震・防災研究と行政をマッチングするための形態や方策の在り方を提案する。

市民への実践(2020年1月): 愛知県東浦町・防災まちづくりワークショップ

- 行政の課題意識
 - 地域防災計画の策定に向けた準備
- 住民・自主防災組織・行政が、不確実性の高い災害に対する**予見能力**を高めるために、最新の地震研究成果を活用
- 研究チームでの検討
 - “Attitude-oriented disaster prevention education”
(Katada & Kanai 2016)
 - J-SHISデータの強み:**複数のシナリオで検討**ができる
「想定に捉われないこと」





当日の流れ

PART 1

東浦の地理情報の入力

- 1 普段の暮らしの振り返り
- 2 災害時の行動
- 3 ライフライン事業者の方からのインプット

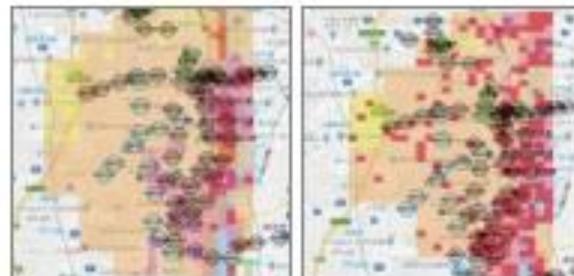
以上を地図上にペンで書きこんでもらうアシスタントの学生が画面に入力



PART 2

被害のシミュレーション

振源—高浜断層帯で発生する地震の複数のシナリオを用いた、複数のシナリオにおける被害や行動を考えることによって、同じ断層帯であっても、ずれる場所によって、揺れの大きさやそれに伴い発生する被害の状況が異なることを知る



PART 3

共助の取り組み、地区防災計画の骨子を考える



難しさ (報告書より抜粋)



■課題 ワークショップに取り入れた要素には、上記のように応用の可能性が認められる一方で、以下のような課題も明らかになった。

- ・ 予測情報の知識 (科学的根拠) を伝えることは難しい
- ・ 予測情報に対する抵抗感を減らすことが難しい
- ・ 複数パターンで考える際は時間の制約に留意する必要がある

予測の知識 (科学的根拠) は、その伝え方が難しいことがわかった。ワークショップでは、文章として示すのではなく、話して伝える方法をとったために知識の伝達が効率よく行われなかった可能性がある。また、予測情報そのものが難しい、専門的であるという印象を持たれ、一定の距離感があるように感じた。その抵抗感を1度のワークショップで払拭することは難しい。さらに、複数パターンで考えることは、それぞれのパターンに対し時間をかけて考えることで、将来起こりうることを予見する効果を持つことが期待されるが、ワークショップのような形で行う際には、時間の制約があり、集中力が持たない可能性があるため、時間を長くかければかけるほど良い効果が出るとは限らない。よって、時間の設定は非常に難しいことがわかった。

自治体職員への実践2（2020年10月）： 群馬県伊勢崎市職員の自主勉強会

- 政策立案資源の一つとしての災害情報：災害・防災に限らない活用方法の模索
- 事前ヒアリング
 - 担当者以外にも関心を持ってもらうには、地震に関する情報以外にも、地域について見直す機会とすべき
- 研究チームでの準備
 - J-SHISのデータを中心に、ほかのデータと地図上で重ね合わせることで発見をしてもらう
 - 地域の特徴に関する情報の分析を組み合わせることで、新しい防災まちづくりのアイデアを出してもらう

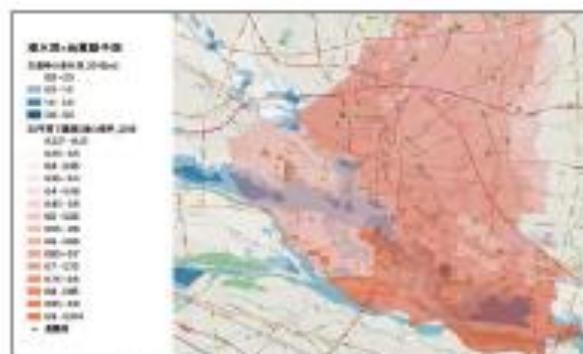


当日の流れ

PART 1

データを表示した地図に基づいた課題の抽出

J-SHISデータと他の様々な地理・統計データ(65歳以上人口の密度・外国籍居住者の密度・利根川氾濫時の浸水深の予測など)を重ね合わせて表示した5枚の地図を事前用意し、それらを解釈しながら、地震に関する課題を抽出する。



J-SHISデータを使用して作成した地図の例

PART 2

市の史実に基づいた魅力の抽出

伊勢崎市に特徴的な5つの歴史的事実を用意し、それらを解釈しながら、伊勢崎市の都市としての魅力を抽出する。

幻の都市計画

1940年を境に日本は戦時体制に入っていた中、戦時体制下の都市計画の特色として、アフリカ大陸による定住地を定めたことにより、伊勢崎市は戦時体制下の特色を帯びた。

戦時体制下の都市計画は、戦時体制下の都市計画の特色として、伊勢崎市の都市計画が戦時体制下の特色を帯びたことにより、伊勢崎市の都市計画が戦時体制下の特色を帯びた。

しかし、戦時体制下の都市計画は、戦時体制下の都市計画の特色として、伊勢崎市の都市計画が戦時体制下の特色を帯びたことにより、伊勢崎市の都市計画が戦時体制下の特色を帯びた。

1947年には方々一時的な都市計画により伊勢崎市の都市計画が戦時体制下の特色を帯びたことにより、伊勢崎市の都市計画が戦時体制下の特色を帯びた。

伊勢崎市に特徴的な歴史的事実に関する資料の例

PART 3

アイデア発想と機会領域の発見

抽出された課題と魅力を掛け合わせてプロジェクトのアイデアを発想し、特に効果的な掛け合わせである機会領域を見つける。

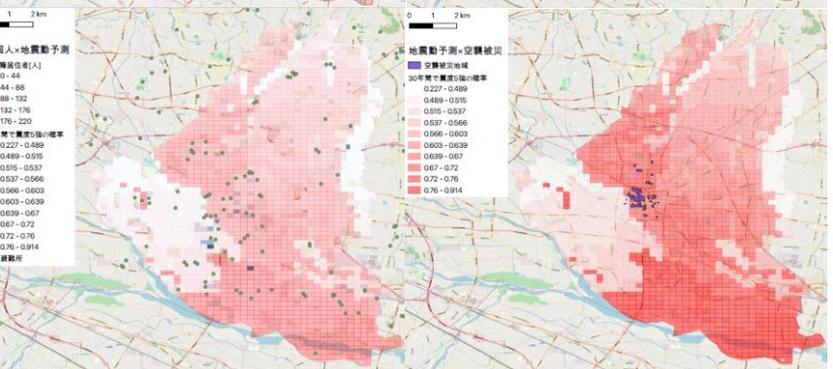
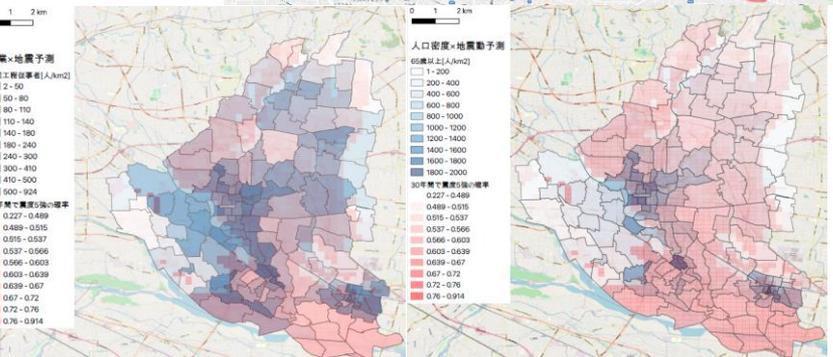
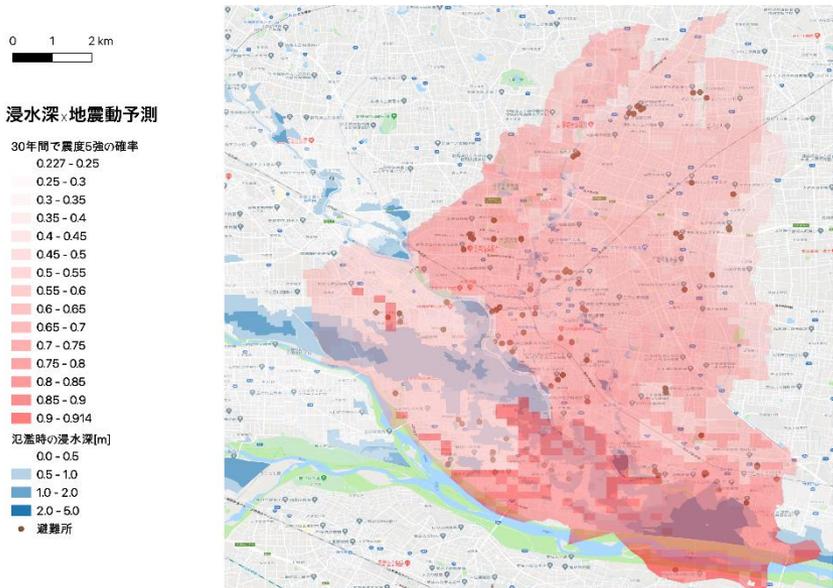
地震の観点からの課題

伊勢崎の魅力

		伊勢崎の魅力	
		魅力A	魅力B
地震の観点からの課題	課題A		
	課題B		機会領域

地震動予測と他データ

地域の魅力と特徴



重工業の発展



上：旧スバル工場
下：サンデンホールディングス株式会社

・戦後、軍需から民需への転換、新設工場によって、新しく電気機器関係の企業が立ち直りを見せた。戦時中には中島飛行機株式会社であった工場から出発した富士自動車工業株式会社（現在のSUBARU）を中心に、協力工場も漸時設立され、輸送用機器工業が立地し発展した。

・軽工業の事業所数が減少する一方で、重工業の事業所数が増加している。従業員数についても、横ばいの軽工業に対して、重工業は1958年から1972年の間に2倍以上の増加をみている。

・伊勢崎市では、1960年代以降に多くの工業団地が造成された。現在では、SUBARU以外にも、株式会社ワークマン（作業服、作業関連用品等）、サンデン株式会社（エアコン、カーエアコン、自動販売機、エコキュート等）、明星電気株式会社（気象観測機器、衛星観測機器、計測機器等）といった工業関連の企業が本社を置いている。

例幣使街道



上：例幣使街道の会館
中：後述を有する地図に書かれた会館
下：伊勢崎市 東部本陣跡

・江戸時代に朝廷の御使が通った、京都から日光への国道 354号線は伊勢市内においては旧例幣使街とほぼ一致する。

・伊勢市内には街道沿いに茶屋・味噌といく通りが存在し、小休憩のために利用された。

・当時使われた道標は現存している。

・例幣使の慣例は徳川幕府の意向を示すものであり朝廷にとっては屈辱的なものであった。

・途中、例幣使は機嫌の限りを尽した。例幣使の謁見の中には「菓籠を所望」と用意させて来た挙句わざと菓籠を握って「例幣使に申し無礼を働いた」と因縁をつけては謝罪の金品を要求する者もいた。これが「伊すり」の語源と言われている。

繊維産業の起源と発展



上：田島勢平旧宅
左：伊勢崎
右：いせさきがすり

・工場は火山灰地でもはびかりよく、築の成長に促したため数層が盛んであった。

・伊勢崎市の養蚕農家である田島勢平（文政5年（1822年）生 - 明治31年（1898年）没）は、養蚕方法を研究し安定した繭の生産に成功した。田島勢平旧宅は「富岡製糸場と絹産業遺産群」の一部として世界遺産に登録されている。

・昭和5年（1930）、日本の人口が約7000万人の時に456万反の生産量を誇る。当時の日本女性の10人にひとり伊勢崎産の絹を着ていたと言われている。

・群馬県の収繭量は昭和43（1968）年をピークに減少していった。

・伊勢崎産の絹を指す伊勢崎絹は昭和50年（1975）に経済産業大臣（現在の経済産業大臣）より伝統的工芸品として指定を受けた。

・金子次郎（1887-1936）は、伊勢崎産の絹の国際展開に成功。「富を殖さず徳を養せ」という信念の下、地元小学校を福祉施設への多額の寄付や、旧宅の寄贈（現・絹の館）を行った。

郷学



・郡馬初の郷学校

・伊与久村の宮崎有成ら七人が1803（文化5）年に五停堂を設けた。

・郷学は、村の風俗を改善し、生活に役立つ実践的な力を身につける庶民のための教育である。

・郷学は、村の風俗を改善し、生活に役立つ実践的な力を身につける庶民のための教育である。

・幕府は自主的な郷学校設立を歓迎し、敷地を免租地としたり、校名は藩主自ら与えたりするなど、数々の奨励策をとった。同時に、郷学定章という決まりを発行し、郷学の方向性を定める程度決定づける役割も果たした。

・伊勢崎で盛んであった「開高学」が貴族・男女の差なく平等の人を扱う主義であり、藩による郷学の奨励・発達につながった。

・伊勢崎は日本一郷学が盛んとなった（1808-1871年の間に25校設立）。

・五停堂の体系を立憲にするために建設された、創設の由来・学業に励むべき姿勢を記した『学経緯』は現存している。

戦後の幻の都市計画



伊勢崎市都市計画図 昭和20年9月24日市長府から作成

・1945年8月15日の未明、軍用機を製造していた中島飛行機の工場が焼夷機で爆たされ、アメリカ軍による空襲を受けたことにより、伊勢崎市は市街地の約40%を消失した。

・戦災からの復興にあたっては、国庫補助も得られる戦災復興都市計画事業によって中心市街地の道路整備を実現しようとして、伊勢崎市によって検討が進められた。伊勢崎市の戦災復興都市計画の策定にあたっては、広馬の戦災復興都市計画でも知られる月下降三が関わったとされている。

・しかし、道路整備よりも被災者の当面の住宅の確保や生活の維持に注力すべき、という市民の声も強く、戦災復興都市計画の実現に向けた機運は十分に高まらなかった。

・1947年にはカスリーン台風により伊勢崎市の市街地が浸水したことをきっかけに、都市計画の実現に向けた動きが出てきたものの、国の戦災復興に関連する組織の改編や、地元と国が求める都市計画案の食い違いなどにより、計画案は認可されなかったとみられ、ついには事業は実現しなかった。



PART 1



PART 2



PART 3

ワークショップで使
 用した
 オンラインホワイトボードの様子

このような結果になりました

当日は伊勢崎市に関係する約7名の参加者から、「災害発生直後の避難所における多国籍の避難者が円滑に避難生活を送るための事前のルールの共有が必要」という課題に対して、「避難所で多国籍料理のイベントやキャンプを行う」というアイデアや、「製造業の企業の多さ」という市の魅力から「日頃から企業の魅力をアピールすることで、企業避難所を認知してもらおう」といったアイデアが生まれました。

考察

- 参加者からのコメント

- 地図によって地震のリスクを再認識したり、それを元に市の防災上の課題を考えたことで、職員全体の災害への危機意識が再度喚起されました。また、新しい防災の取り組みのアイデアをグループワークで発想したことは、職員の広い視野や新しい価値観を育む良い機会にもなりました。
- 将来の地震動予測や市の歴史等の客観的なデータに基づいて市の防災上の課題や魅力を考えた点が興味深かったです。このようなワークショップは、市の新規事業の企画や政策立案にも活かせるのではないかと思います。

- 地図・歴史についてのワーク、すなわち、市の魅力や特徴に関するデータや事実に関する議論のプロセスが評価された。

- 解決策の発想というよりも、政策課題の検討には有効？

- 3時間のワークショップそのものから「これは」という発想が出たわけでは(もちろん)ない。
- アンケートからも「ワークショップで得られる解決策は、実際の問題を解決する」とは思われていないことに注意が必要。

- 形成する政策の分野にもよる。

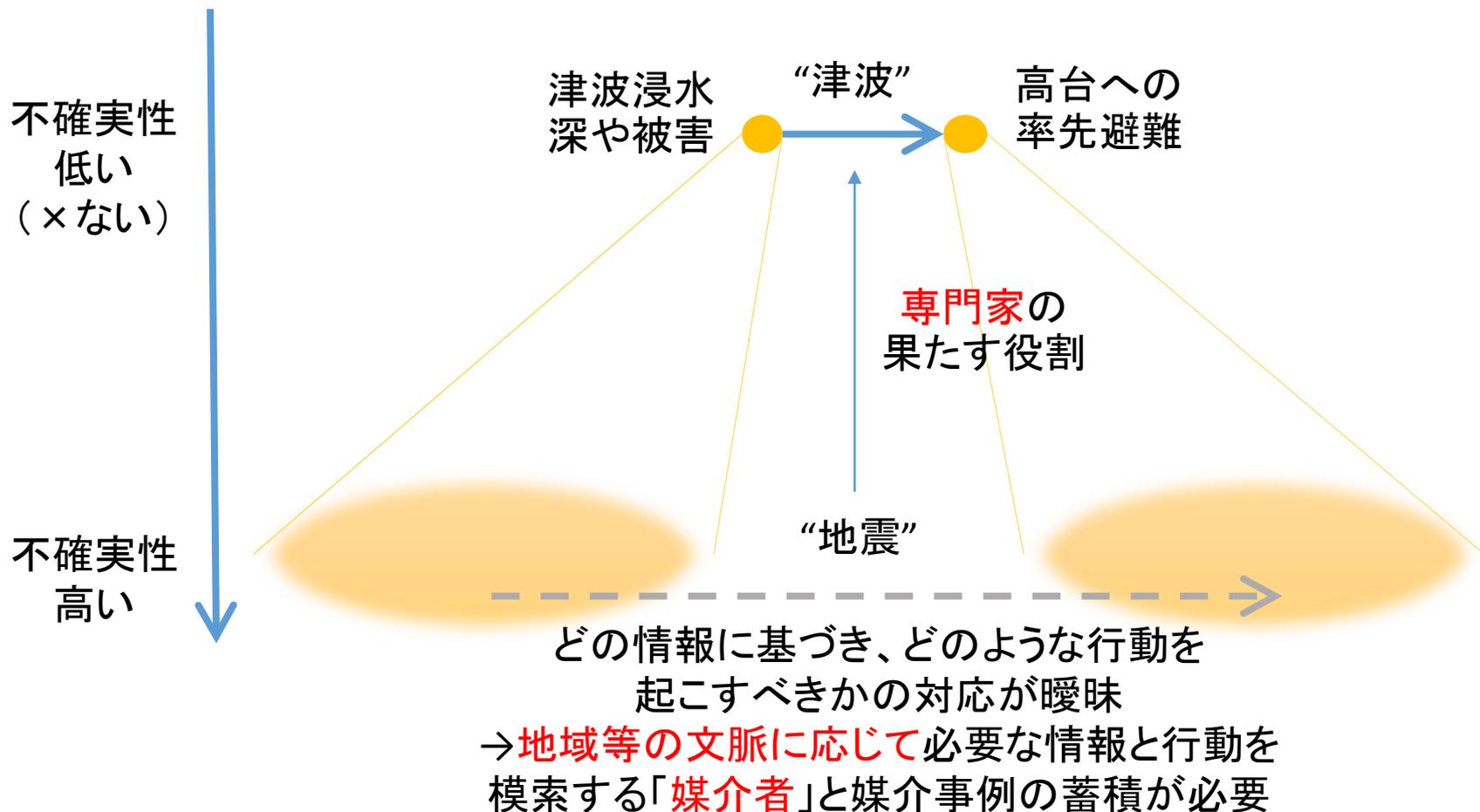
- 参加者によると、区画整理や土木といった長期的・技術的・複雑な分野では実現可能なアイデアを簡単に出すことはできないが、新規企画を考える必要がある時、観光分野等では政策形成ができるかもしれない。(そういう活用方途もあってもよいのではないか?)

何が必要か？

Kumakoshi, Y., Kawaguchi S., Shinobu, A., Kikuchi, N. & Morikawa, S. (under prep.)

情報の空間

行動の空間



地域固有の情報を生かした活用・連携 に向けて

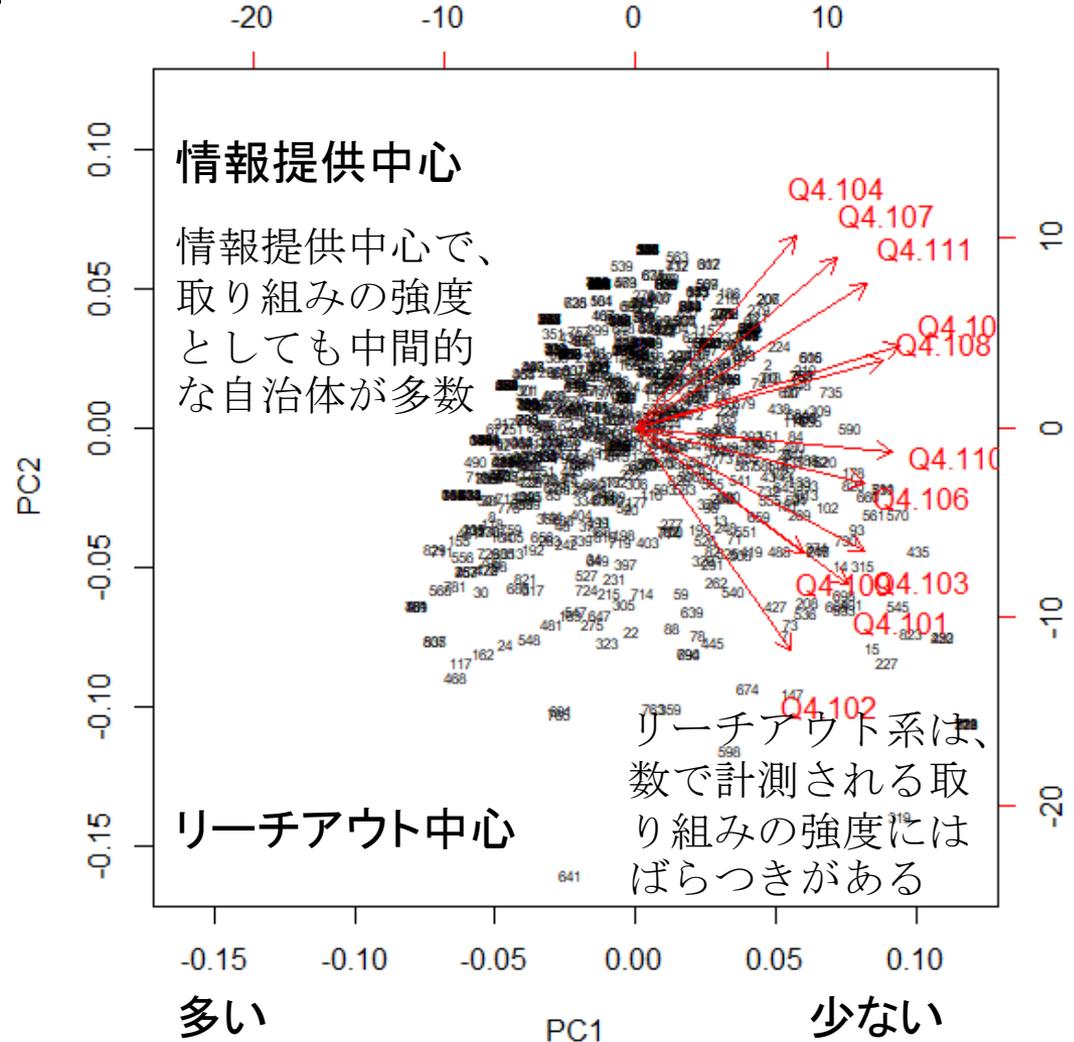
取り組みそのものの情報の収集、統合、他のデータとの統合
の必要性

担当課アンケートデータを利用した 防災情報発信の自治体類型分析

問4-1. 地震・津波防災のソフト面施策の取組状況 (1. すでに取り組んでいる、2. 今後取り組む予定がある、3. 現在のところ、取り組む予定はない)

1. HP、広報誌、SNS等による普及啓発
2. 防災マップやハザードマップ等の配布
3. 指定緊急避難場所等の名称、方向、標高等を示した誘導標識の設置
4. 防災アプリの運用
5. 住民向けシンポジウム、ワークショップ等の定期的な開催
6. 避難訓練の定期的な開催
7. 医療・福祉施設職員や宿泊・観光施設従業員への避難誘導教育の定期的な開催
8. 外国人向けの避難施設案内の設置(多言語化、表示やデザインの統一化等)
9. 避難行動要支援者の避難行動に関する個別計画の策定
10. 自主防災組織や防災士等の防災リーダーの育成・指導
11. 学校における防災教育のプログラムや教材等の作成

第二主成分(縦軸、寄与率11%)： 取り組みの種類



第一主成分(横軸、寄与率27%)： 取り組みの強度

多様性の例：BCP策定の空間的相互作用 (高野・森川 2020)

• GMMによる推定

	beta	zval	
財政力指数	-0.050	-0.214	
経常収支比率	-0.014	-1.836	*
人口 (対数)	0.245	5.364	***
可住地面積/行政職員	-0.061	-0.802	
漁港数	-0.004	-0.186	
洪水浸水想定想定域面積	0.002	2.366	**
鬼怒川氾濫被災地域	-0.434	-1.450	
震度6強地震確率	0.166	0.296	
ρ (定数項)	0.379	2.347	**
県固定効果		YES	
n		1493	

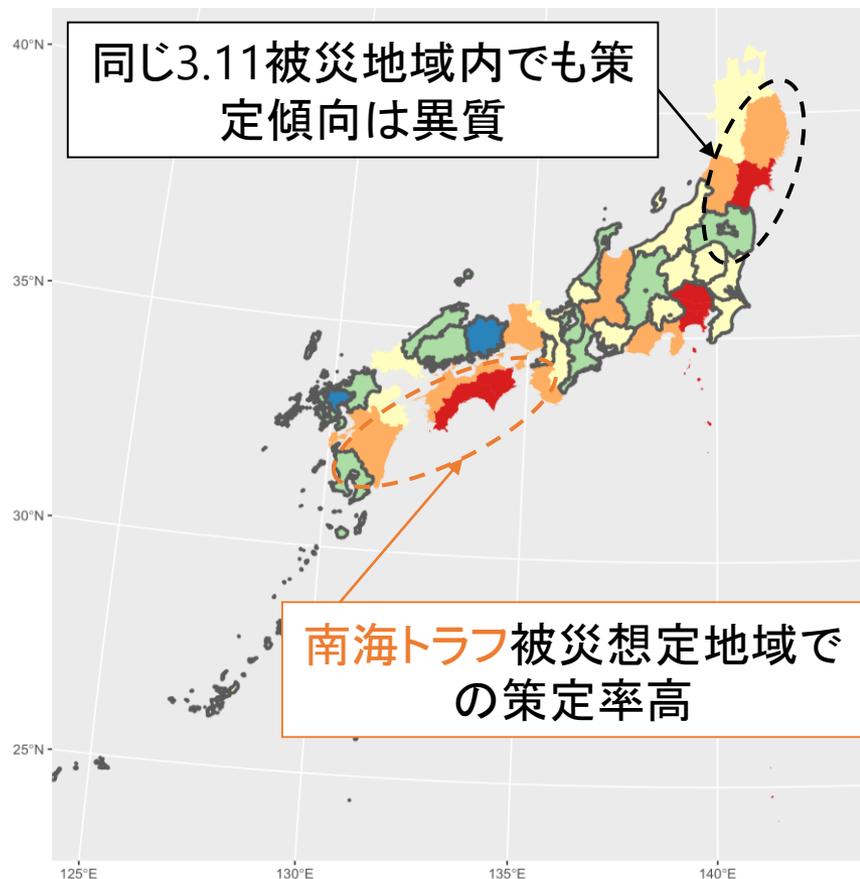
***1%, **5%, *10%水準で有意。

財政運営の柔軟性・人口規模大→策定率高

洪水のリスク高→策定率高

隣接市区町村間での策定傾向の空間的類似

県固定効果推定値の空間的傾向
参照群：東京都の市区町村(策定率69.4%)



有得る要因(の一部):

- 政策波及
- 災害の外部性→自治体間連携

防災への取り組み状況はリソース含む政策形成の体制に依存している

- 自治体の財政状況(総務省)・専属者リソース(地震防災研究課)
- BCP策定状況(消防庁)・防災への取り組み状況(地震防災研究課)
- 災害統計(e-stat)

	Model1 Total			Model2 Training			Model3 Education			Model4 Confirmation			Model5 Revision							
	Estimate	s.e.	p	Estimate	s.e.	p	Estimate	s.e.	p	Estimate	s.e.	p	Estimate	s.e.	p					
HP	0.074	0.112	0.5101	0.012	0.037	0.756	0.046	0.038	0.228	-0.002	0.037	0.953	0.019	0.043	0.668					
map	-0.047	0.113	0.678	0.012	0.038	0.753	-0.028	0.038	0.470	0.007	0.037	0.854	-0.038	0.044	0.383					
sign	0.040	0.068	0.558	0.024	0.023	0.291	-0.006	0.023	0.791	0.018	0.022	0.430	0.004	0.026	0.875					
app	0.0841	0.073	0.253	0.005	0.025	0.835	0.038	0.025	0.129	0.022	0.024	0.372	0.019	0.028	0.492					
workshop	-0.082	0.061	0.178	-0.016	0.021	0.432	-0.035	0.021	0.089	-0.008	0.020	0.678	-0.023	0.024	0.337					
evacuation	-0.031	0.081	0.702	0.018	0.027	0.499	-0.009	0.027	0.752	-0.040	0.027	0.132	-0.001	0.031	0.985					
health	0.030	0.081	0.707	0.002	0.027	0.948	0.001	0.027	0.966	0.034	0.027	0.199	-0.007	0.031	0.831					
foreigner	0.073	0.070	0.297	0.019	0.024	0.413	-0.011	0.024	0.641	0.014	0.023	0.535	0.051	0.270	0.062					
need	0.191	0.072	0.008	**	0.029	0.024	0.233	0.038	0.024	0.120	0.054	0.024	0.024	*	0.070	0.028	0.012	*		
leader	0.125	0.092	0.177		0.037	0.031	0.239	0.057	0.031	0.067	0.019	0.030	0.540	0.013	0.036	0.731				
school	0.175	0.061	0.004	**	0.041	0.020	0.047	*	0.051	0.021	0.013	*	0.033	0.020	0.100	0.050	0.023	0.032	*	
full-time staff	0.010	0.005	0.022	*	0.006	0.002	0.000	***	0.001	0.002	0.544	0.001	0.001	0.506	0.002	0.002	0.158			
damage amount	0.000	0.000	0.777		0.000	0.000	0.905	0.000	0.000	0.840	0.000	0.000	0.880	0.000	0.000	0.747				
financial power	1.166	0.230	0.000	***	0.197	0.077	0.011	*	0.213	0.078	0.006	**	0.215	0.076	0.005	**	0.541	0.089	0.000	***
fault risk	0.087	0.116	0.456		0.000	0.039	0.992	0.010	0.039	0.792	0.025	0.038	0.512	0.052	0.045	0.251				
fault recognition	-0.136	0.281	0.629		0.037	0.094	0.696	-0.020	0.950	0.834	-0.074	0.092	0.421	-0.078	0.109	0.471				
Intercept	-0.989	0.758	0.192		-0.498	0.254	0.051		-0.234	0.256	0.360		-0.071	0.249	0.775	-0.185	0.293	0.527		
N	797				797				797				797							
R2	0.203				0.130				0.090				0.091			0.203				
Adj. R2	0.173				0.098				0.056				0.057			0.173				

** $p < .001$, * $p < .01$, $p < .05$, $p < .1$

これまでの研究の(暫定的)含意

- 地域のこれまでの防災への取組や、その前提となる社会経済的な状況は異なっている。
- 地震本部のデータの活用の仕方にも地域ごとに異なる可能性が高い。
 - 一律の使いかたよりも、様々な事例を提供し、知ってもらうことが大切。
- リソースや他の政策状況との突合が利活用のきっかけを生むかもしれない
 - データの重ね合わせ
- 働きかけも必要: 先進自治体から、多様な利用方法の発信
 - 重ね合わせて何ができるか、のグッドプラクティス
 - 防災科研・地域防災Web
- データでつながる自治体間連携に向けて

ご清聴ありがとうございました