

レジリエントシティ政策モデルの試案 ー評価指標の統合化と試行ー

馬場 健司¹・田中 充²

¹正会員 法政大学特任教授 地域研究センター (〒102-8160 東京都千代田区富士見2-17-1)

E-mail:kenshi.baba.44@hosei.ac.jp

²正会員 法政大学教授 社会学部 (〒194-0298 東京都町田市相原町4342)

E-mail:mtanaka@hosei.ac.jp

本稿では、地方自治体の環境レジリンスを評価する指標を構築、試行した途中経過について報告する。これらは、自治体がどのような外力、脆弱性をもち、回避すべき想定事態(エンドポイントとシナリオ)に対してどのような施策(予防策、順応策、転換策)を準備しているのか(行政指標)、どのような潜在能力を持っているのかを定量的に(都市指標)、定性的に(市民指標)評価する構造となっている。行政指標の計測のため、全国の自治体を対象として質問紙調査を実施した結果では、多くの自治体が危機と想定している事象は、地震、人口減少や温室効果ガス排出増大など、実施・準備しているレジリエント施策は、予防策としての再生可能エネルギーの推進や順応策としての被害に係る情報収集・提供方法の拡充などであった。

Key Words : resilient city, climate change, energy system, social ecological system, natural disaster

1. はじめに

レジリエントシティや環境レジリエンス(環境政策上の問題関心にに基づくレジリエンス)の議論においては、防災・減災は重要な1つの要素ではあるものの、これに加えて環境に配慮した都市づくりやエネルギー、生態系といった論点が視野に含まれる。このようなスタンスから、筆者らは、基礎自治体レベルの空間的広がりを想定したレジリエントシティの具現化を目指し、膨大な文献調査とインタビュー調査によりその概念を整理した上で、これを評価するためのレジリエンス指標について展望を得ようとしてきた(馬場,増原,田中,白井¹⁾。

そこでは、まずレジリエントシティを、気候変動や自然災害といった外力(リスク・ストレス)とエネルギーを中心とする社会・生態系システムの関係として捉え、マルチプルな環境リスクに対応しうる能力を持つ都市と規定した。そしてまた、レジリエンスを高めるには、外力へのリスクの暴露量に応じて、予防策、順応策、転換策の組み合わせが必要であること、そして、レジリエンスの評価には、以下の3つの指標が必要であり、このようにして収集された専門知と現場知、生活知とを統合していくことが都市の環境レジリエンスを高めることなどを指摘してきた。

●都市指標; 自治体担当者と専門家が、都市の物理的な

インフラや経済活動と環境要素などの状態に係るレジリエンス性を把握・評価する。住宅・土地統計調査などの統計データを活用する。

- 市民指標; ステークホルダーや市民と専門家が、知識・意識、学習・訓練、社会関係資本などの市民生活と環境要素の状態に係るレジリエンス性を把握・評価する。市民質問紙調査データに加えてJGSS(日本版総合的社会調査)などの統計データを補完的に活用する。
- 行政指標; 自治体担当者と専門家が、既往施策の有無や程度、進捗度をチェックし、都市のレジリエンス性の向上につながるか否かを把握・評価する。行政質問紙調査データに加えて、行政計画などを補完的に活用する。

本稿では、その後の検討を踏まえ、地方自治体の環境レジリンスを評価する指標を構築、試行した途中経過について報告する。具体的には、政策モデル、政策カルテ、政策シナリオという枠組みを用意し、その中で特に行政指標の計測のため、全国の自治体を対象として質問紙調査を実施した結果について報告する。

2. 調査方法

全国の自治体を対象とした質問紙調査の実施要領は表

-1に示すとおりである。これまでに実施してきた膨大な文献調査²⁾²⁹⁾など、自治体担当者へのインタビュー調査(川崎市総務局; 2013年8月13日, 同地球環境推進室; 2013年8月19日, 仙台市環境局ほか; 2013年8月20日, 豊田市企画政策部ほか; 2014年1月22日, 名古屋市環境局ほか; 2014年1月22日), さらに上記自治体担当者や内閣官房国土強靱化推進室, 環境省地球環境局の政策担当者らが参加した『レジリエントシティ』ワークショップ(2014年2月20日, 法政大学), でのフィードバックなどを総合的に検討し, 調査票を設計した。そこでは, 既往施策で想定している自然的, 社会的外力による危機的事象(41指標), 地域社会や庁内に内在する脆弱性(28指標), 回避すべき想定事態(24指標), これらに対応し得るレジリエント施策の実施・準備状況(44指標)を設定しており, これらの行政指標を自治体担当者が試行的に評価するものとなっている。

3. 政策モデル・カルテ・シナリオという枠組み

本稿では, レジリエントシティの政策モデル・カルテ・シナリオという言葉を使って, これに計測する評価指標を対応させて分析と実装化の枠組みを構築している(図-1)。政策モデルとは, 政策立案過程の全体像を表す仮説的フローであり, ここでは, 外力リスク, 脆弱性, 回避すべき事態という3つの大きな要素が, レジリエント施策の実施・準備状況を規定すると仮定している。そ

表-1 行政質問紙調査の実施要領	
実施期間	2014年3月17日～4月25日
調査対象	都道府県, 政令指定都市, 中核市 109 団体の企画, 防災, 環境部局の政策担当者
実施方法	郵送配布/回収
調査項目	既往施策で想定している自然的, 社会的外力による危機的事象(41 指標), 地域社会や庁内に内在する脆弱性(28 指標), 回避すべき想定事態(24 指標), これらに対応し得るレジリエント施策(43 指標), 政策過程の促進・阻害要因, 自治体属性など
回収率(率)	148(45.3%) * 配布 327 票とした場合の回収率

して政策モデルの各要素の状態を計測する指標として, 都市指標, 市民指標, 行政指標の3種類を用意している。その詳細については後述する。政策カルテとは, 指標による計測結果を集めて各都市のレジリエンス性を診断するものである。また, 政策シナリオとは, このカルテを使ってシナリオを作り, 政策実装化を図る庁内ワークショップや市民会議等の「場」を意味している。

レジリエントシティを具現化する施策の考え方は, 図-2のように整理され得る。まず, リスクの曝露量(環境変化の規模)が一定程度までは, 都市システムは全く影響を受けず, それが持つ抵抗度や剛直性(防御能力)によりシステムは従前どおり維持される。しかし, リスクの曝露量(環境変化の規模)が一定の値を超えると, 都市システムへの影響が不連続に始まる。とはいえ, この段階までは, その許容度・柔軟性(適応・回復能力)により, 都市システムはやはり従前どおりに維持される。ここまでに講じられ得る施策は, 一般にリスクマネジメント論でいわれる次式のうち, 環境リスク抑制のために回避したい出来事が起こる確率(生起確率)の最小化を図る「予防策」, その出来事が起こることで環境に与える被害の大きさ(程度)について最小化を図る「順応策」という整理が可能である。

リスク = 「環境保全のために回避したい出来事が起こる確率(生起確率)」 × 「その出来事が起こることで環境

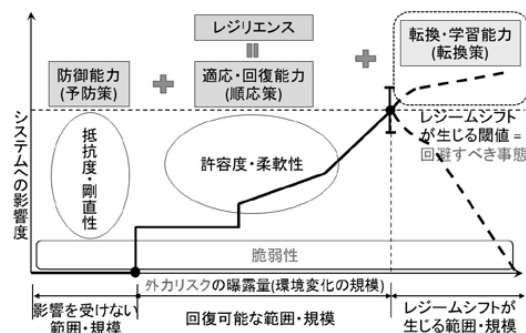


図-2 レジリエントシティ施策の3類型

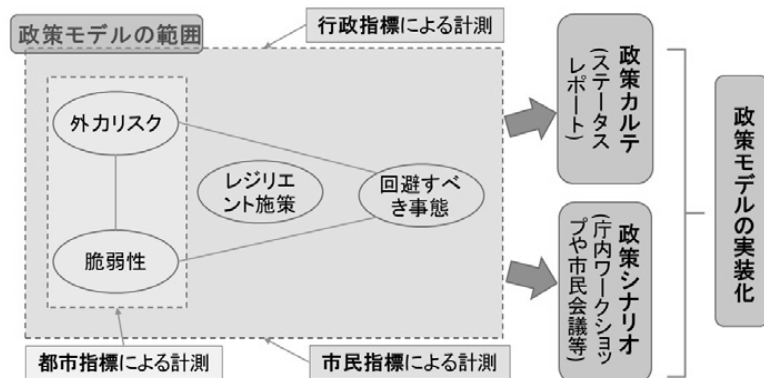


図-1 レジリエントシティ政策モデル・カルテ・シナリオという枠組み

に与えるであろう被害の大きさ(程度)」

また、リスクの曝露量が閾値を超えると、レジームシフト(ある種の革命的な事象)が発生し、都市システムの既存の枠組みが崩壊し、根本的に新しいシステムを創造する転換・学習能力が発揮されることになる。そのために超長期を見据えた転換策が必要となる。したがってレジリエンスを高めるには、以上のように、予防策、順応策、転換策の組み合わせが必要と考えられる。

4. レジリエンス評価指標: 行政質問紙調査を用いた行政指標の試行的評価

以下では、行政指標について、表-1に示した行政質問紙調査データを用いて試行的な評価を行った結果を示す。なお、自治体区分、部局別の回収状況は表-4のとおりで

ある。

まず、図-3～5に、既往施策で想定している外力(リスク・ストレス)による危機的事象(41指標)、脆弱だと想定している事象(28指標)、回避すべき想定事態(24指標)に対する各部局の5件法による評価の結果を示す。

図-3からは、渇水・水源地(水資源)枯渇、熱波・猛暑、赤潮、害虫を除くほとんどの事象において、各部局で有意差が観察されている。企画部局では人口減少や高齢化などの地域社会の長期にわたる事象に対して評価が高く、防災部局では自然的外力だけでなく人為的な事故や戦争

表-4 自治体区分・部局別の回収状況

	企画	防災	環境	合計
都道府県	17	16	26	59
政令指定都市	6	6	10	22
中核市	20	18	29	67
合計	43	40	65	148

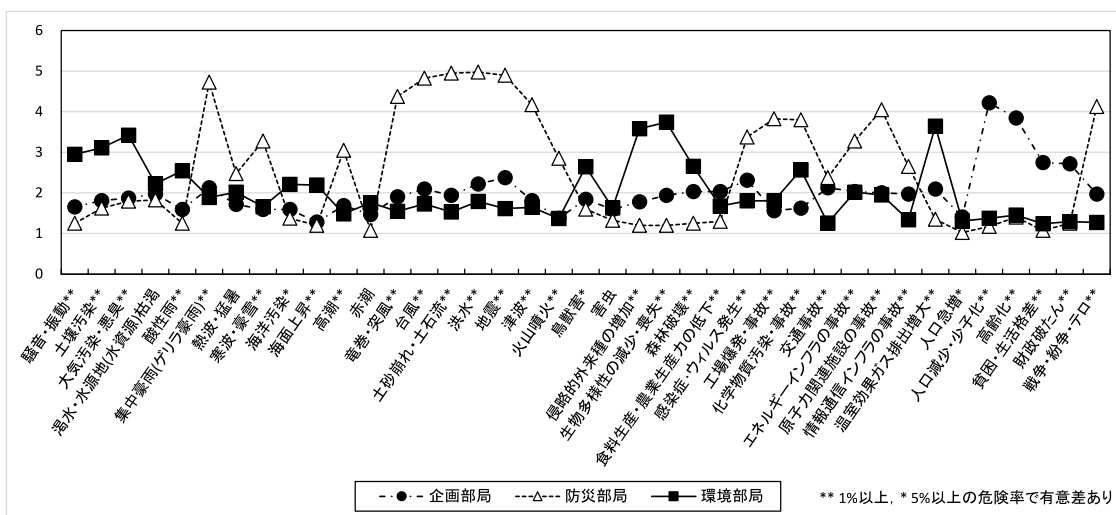


図-3 各部局で想定している外力(リスク・ストレス)による危機的事象(リスク認知)

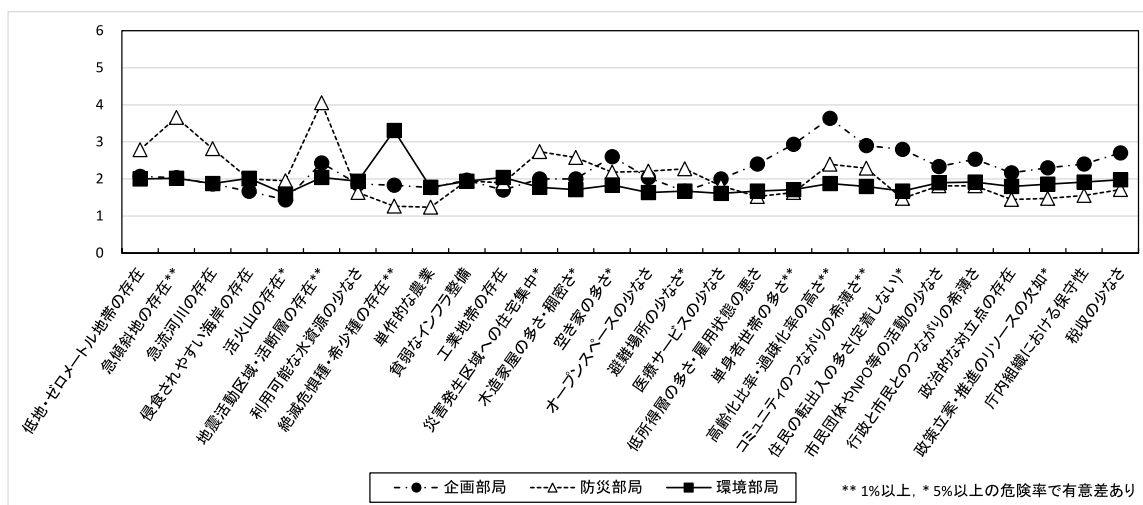


図-4 各部局で脆弱だと想定している事象(脆弱性評価)

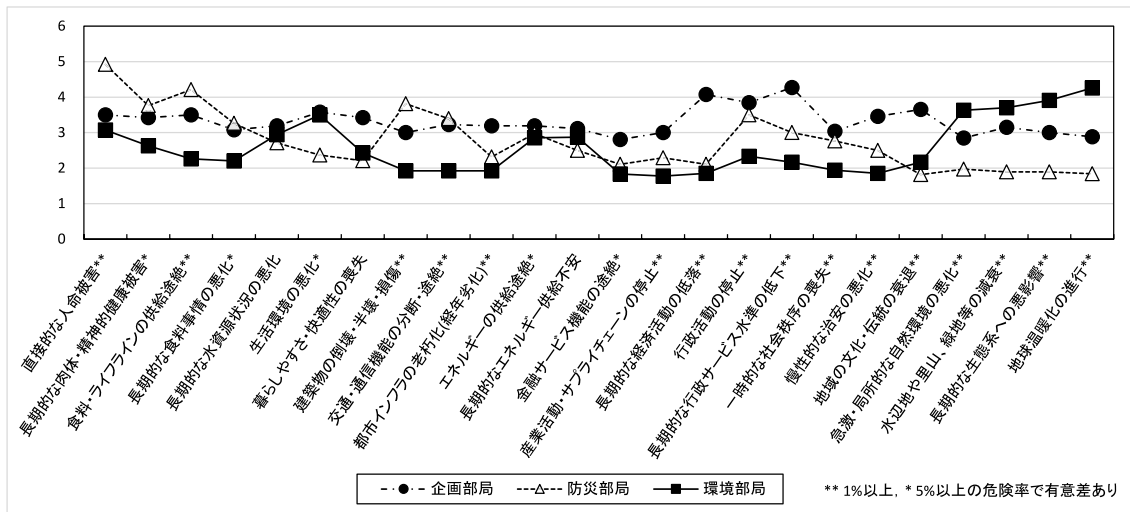


図-5 各部局で回避すべきだと想定している事態(エンドポイント)

表-5 各部局のレジリエント施策(43 指標)の実施・準備状況

	予防策	順応策	転換策
企画部局 (N=17)	行政データの蓄積と政策との連携(58.8) 再生可能エネルギーの推進(52.9) 平均値(37.5)	行政組織の緊急時体制への迅速な移行(47.1) 被害に係る情報収集・提供方法の拡充(41.2) 平均値(35.7)	都市機能集約化(コンパクト シティ化)(29.4) 平均値(11.2)
防災部局 (N=39)	災害協定の締結(100.0) 自助・共助やコミュニティ機能活性化 (92.3) 予防に係る教育や普及啓発ほか(76.9) 平均値(39.7)	行政組織の緊急時体制への迅速な移行(94.9) 被害に係る情報収集・提供方法の拡充(89.7) 平均値(52.4)	ハイスリスク区域からの住民 移転(103) 平均値(2.8)
環境部局 (N=58)	省エネルギーの推進(96.6) 再生可能エネルギーの推進(93.1) 自然保全・緑化の推進(72.4) 平均値(26.1)	被害に係る情報収集・提供方法の拡充(32.8) 行政組織の緊急時体制への迅速な移行(24.1) 平均値(11.5)	次世代エネルギーインフラ の整備・支援(27.6) 平均値(7.1)

* ()の数字は実施・準備している団体数の割合(%), 各セルには割合が上位1~3位まで記載.

などの事象において評価が高く、環境部局では典型的な公害に関連する事象や生物多様性、温室効果ガスなどの長期的な事象において評価が高い。

図-4からは、地域社会や市内に内在する脆弱性(28指標)についても各部局での評価の有意差は、急傾斜地の存在、絶滅危惧種・希少種の存在、高齢化比率・過疎化率の高さなどで観察されているものの、その数は13指標と用意されたものの半数以下である。これは、前述の危機的事象や、後述の回避すべき事態とは異なり、部局のフレームの相違を超えて、地域社会や市内に共通の評価指標となっているものが多いためと考えられる。

図-5からは、長期的な水資源状況の悪化、暮らしやすさ・快適性の喪失、長期的なエネルギー供給不安を除くほとんどの事態において、各部局で有意差が観察されている。企画部局では長期的な経済活動の低落、長期的な行政サービス水準の低下、慢性的な治安の悪化、地域の伝統・文化の衰退など、やはり地域社会の長期にわたる事態において評価が高く、防災部局では直接的な人命被害をはじめとする災害の局面における深刻な事態におい

て評価が高く、環境部局では地球温暖化という長期的な事態において最も評価が高い。これらの結果は、各部局の政策のフレーム(職務分掌)を色濃く反映したものとなっている。

これらの事象、脆弱性、事態に対応し得るレジリエント施策について表-5に示す結果が得られている。この指標は、インタビュー調査を実施した仙台市、川崎市、名古屋市、豊田市における総合計画や地域防災計画、温暖化防止実行計画などの関連計画を精査して予防策、順応策、転換策のそれぞれについて19、14、11指標を用意し、これらの実施、準備状況を二値変数(多重回答形式)で尋ねたものである。全体的な傾向として挙げられるのは次の3点である。第1に、転換策の準備・実施率が突出して低く、全体の度数として最も多く挙げられたのは「次世代エネルギーインフラの整備・支援」で、次いで「都市機能集約化(コンパクトシティ化)」である。第2に、順応策については、各部局とも同様の施策が挙げられているものの、防災部局は非常に高い割合で、環境部局は非常に低い割合で挙げられている。第3に、予防策につい

ては各部局のフレームの相違が現れており、防災部局では災害協定の締結が100%、環境部局では省エネルギーの推進が100%に近く挙げられている。

5. おわりに

本稿では、レジリエントシティを「マルチプルなリスクに対応しうる能力を持つ都市」と規定し、その外力との関係からレジリエントの予防策、順応策、転換策の3類型を、また都市指標、市民指標、行政指標の3つを設定し、合計で130を超える指標を開発し、それぞれを統合的に、都市のレジリエンス性を評価する方法を提案し、一部の試行結果を紹介した。

現在、行政指標以外では、都市指標について概ね収集が完了したところであり、市民指標についても全国10都市ほどの市民を対象とした質問紙調査を実施してデータ収集を行うところである。これらの結果を1つの都市について1つに束ねたものが政策カルテであり、要は、都市における①外力による危機的事象、②地域社会の脆弱性、③社会において回避すべき事態、これらに対応し得る④レジリエント施策の要素について、都市指標、行政指標、市民指標の3指標の観点から当該都市の現状と全国平均等との比較により、都市のレジリエンス性についてレビューするものである。

今後はいくつかのモデル都市を対象に、この政策カルテを作成し、これを題材とした庁内ワークショップによる部局間のフレーミングギャップの共有化、市民会議による市民とステークホルダー、行政間でのフレーミングギャップの共有化を行い(政策シナリオ)、実装化に向けて進めていく予定である。

謝辞: 本研究は、環境省平成25年度環境研究総合推進費(1-1304)の支援により実施された。北風亮氏(法政大学大学院公共政策研究科)、永田裕氏(千葉大学大学院園芸学研究科環境造園学専攻)には基礎資料を整理して頂いた。記して感謝申し上げたい。

参考文献

- 1) 馬場健司, 増原直樹, 田中充, 白井信雄: 「環境レジリエンス」の概念構築と評価指標の抽出に向けた一考察, 第41回環境システム研究論文発表会講演集, pp. 255-261, 2013.
- 2) 内閣官房国土強靱化推進室: ナショナル・レジリエンス(防災・減災)懇談会 第1~15回資料および議事概要, <http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/resilience/> (2014.8.18 閲覧)
- 3) 石原由紀子, 中丸澄子: レジリエンスについてーその概念, 研究の歴史と展望ー, 広島文教女子大学紀要, Vol.42, pp.53-81, 2007.
- 4) 塩崎由人, 加藤孝明: 自然災害と関連分野におけるレジリエンス, 脆弱性の定義について, 生産研究, Vol.64, No.2, pp.217-220, 2012.
- 5) Norris, F.H., Stevens, S. P., Pfefferbaum, B., Wyche, K. F. and Pfefferbaum, R. L., Community resilience as a metaphor, theory, set of capacities, and strategy for disaster readiness, *American Journal of Community Psychology*, 41:127-150, 2008.
- 6) Manyena, S. B. : The concept of resilience revisited, *Disasters*, Vol.30, No.4, pp.433-450, 2006.
- 7) 森章: 生態系のリスクマネジメントにおける留意点ー変動制と非平衡性の観点からー, 日本生態学会誌, Vol. 60, pp.337-348, 2010.
- 8) Resilient Alliance : Key concepts- Resilience <http://www.resalliance.org/index.php/resilience>, 2002 (2013.8.29 閲覧)
- 9) 藤井聡, 久米功一, 松永明, 中野剛志: 経済の強靱性(Economic Resilience)に関する研究の展望, RIETI Policy Discussion Paper Series 12-P-008, 2012.
- 10) Holling, C. S. Resilience and stability of ecological system, *Annual review of Ecology and Systematics*, Vol.4 pp.1-23, 1973.
- 11) Adger, W. : Social and ecological resilience: Are they related?, *Progress in Human Geography*, Vol.24, pp.347-364, 2000.
- 12) Godschalk, D. Urban hazard mitigation : Creating resilient cities, *Natural Hazards Review*, Vol.4, pp.136-143.
- 13) UNSIDR : Hyogo Framework for 2005-2015: Building resilience of nations and communities to disaster risk reduction, http://www.unisdr.org/files/1037_hyogoframeworkforactionenglish.pdf 2005. (2013.8.29 閲覧)
- 14) UNISDR: How to make cities more resilient A handbook for local governments leaders, 2012.
- 15) ICLEI-Local Government for Sustainability, Preparing for Tomorrow Strategy 2012-2018, pp13, 2012.
- 16) Otto-Zimmermann, K. ed. : Resilient cities : Cities and adaptation to climate change : Proceedings of the global forum 2010, Springer, 2011.
- 17) Otto-Zimmermann, K. ed. : Resilient cities 2 : Cities and adaptation to climate change : Proceedings of the global forum 2011, Springer, 2012.
- 18) Resilient City.org : Resilience, <http://www.resilientcity.org/index.cfm?id=11449> (2013.8.29 閲覧).
- 19) Newman, P., Beatley, T. and Boyer, H. : Resilient Cities Responding to Peak Oil and Climate Change, Island Press, 2009.
- 20) 池田三郎, 盛岡通: リスク分析の考え方とその方法, 日本リスク研究学会誌, Vol.5, No.1, pp.1-7, 1993.
- 21) 内山巖雄: 健康被害, 健康リスク, 環境リスク, 日本リスク研究学会編: 増補改訂版 リスク学事典, pp.42-46, 2006.
- 22) Tobin, G. A. : Sustainability and community resilience : The holy grail of hazards planning?, *Environmental Hazards*, Vol.1, pp.13-25, 1999.
- 23) Mens, M. J. P., Klijn, F. de Bruijn, K. M. van Beek, E. : The meaning of system robustness for flood risk management, *Environmental science & policy*, Vol.14, pp. 1121-1131, 2011.
- 24) 半藤逸樹, 窪田順平: レジリエンス概念論, 香坂玲

- 編：地域のレジリエンス 大災害の記憶に学ぶ，pp.51-74，清水弘文堂書房，2012.
- 25) Bergamini, N., et al. Indicators of Resilience in Socio-ecological Production Landscapes (SEPLs), UNU-IAS Policy Report, 2013.
 - 26) Allen, K. M. : Community-based preparedness and climate adaptation : Local capacity building in the Philipines, *Disaster*, Vol.30, No.1, pp.81-101, 2006.
 - 27) van Aalst, M. K., Cannon, T. and Burton, I. : Community level adaptation to climate change : The potential role of participatory community risk assessment, *Global Environmental Change*, Vol.18, pp.165-179, 2008.
 - 28) Cutter, S. L., Barnes, L. Berry, M. Burton, C., Evans, E., Tate, E. and Webb, J. : A place-based model for understanding community resilience to natural disasters, *Global Environmental Change*, Vol.18, pp.598-606, 2008.
 - 29) Longstaff, P. H., Armstrong, N. J., Perrin, K., Parker, W. M and Hidek, M. : Building resilient communities : A preliminary framework for assessment, *Homeland Security Affairs*, Vol.1, No.3, pp.1-23, 2010.

(2014.7.11 受付)

DRAFT PROPOSAL ON RESILIENT CITY POLICY MODEL - INTEGRATING THE RELEVANT POLICY INDICATORS AND TRIAL IMPLEMENTATION -

Kenshi BABA and Mitsuru TANAKA

This paper reports the tentative results of policy indicators to assess environmental resilience of cities. We have built a structure of policy model in which cities are assessed by external force risk, vulnerability, situation to be avoided and thereby preparedness and the degree of progress of resilient policies (precautionary measure, adaptive measure and transformation measure). In this context, we have conducted a questionnaire to local municipalities across the country. The results demonstrate that most municipalities i) recognize earthquake, population decline and GHG emission expansion as external force risk, and ii) raise renewable energy promotion measure and improvement of disaster affected information measure as resilient policy in progress and in preparation.