

安全・安心なまちづくりと都市・地域診断手法

Citizen-involved safety and security management and methods of urban/regional diagnosis

岡田憲夫*

Norio Okada

* 工博 京都大学教授, 防災研究所 (〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄)

With a focus on disaster risk reduction this paper addresses the increasing importance of citizen-involved safety and security management, particularly in Japan. Some conceptual framework and methods of urban/regional diagnosis are overall discussed. The need for fostering, a new research area called "implementation science" is claimed. Several tools and models which are being developed in ongoing research projects in Japan are introduced for illustration. Their extension for possible inclusion into implementation science is also suggested.

Keywords: Safety and security, urban/regional diagnosis, integrated disaster risk management

キーワード: 安全・安心, 都市・地域診断, 総合的災害リスクマネジメント

1. はじめに

自然災害（やある種の人的災害や事故）に事後的に対応するだけでなく、事前に効果的に対応するためには、どのようにすれば良いのか。とりわけカタストロフな災害（低頻度・甚大被害災害）や複合災害に対して、たとえ起こったとしても被害を可能な限り低減できるように考えて災害をマネジメントする（減災）には何が求められるのか。そのためにはまず「災害に関わる多元的な力」を明らかにすることが必要である。すなわち災害を引き起こす自然力を受けて人間力でどのように有効に対処するかが問題となる。それを「都市・地域の安全・安心力」という観点からとらえることを考える。その場合、安全・安心力の今のままの状態を的確に診断することが求められる。これを「安全・安心力₀」と呼ぼう。さらにその状態を保ち、それを高める（つける）力をマネジメントする力がある。これを「安全・安心力₁」と呼び、「安全・安心力₀」と区別しよう。つまり前者は「現状の診断」、後者は「処方診断」と言い換えることができよう。「処方診断」ができるようになるためには、その前に「現状の診断」が不可欠になることは言うまでもない。さらに「処方診断」の結果を適切に観察し、新しい「現状の診断」につないでいくことが求められる。このような診断の循環的プロセスを都市・地域診断と呼ぶことにしよう。

本論文では、このように時間的に循環させる形で持続的に行っていく都市・地域の安全力の確認と実践活動として、まちづくりという力を利用することが有効である

ことにも触れる。さらに減災を目指した都市・地域診断を効果的に進めていくためには、多様な政策や対策を組み合わせた総合力が必須となる。このような総合力を高めていく上で研究者にはどのようなアプローチが求められるのかについても論述する。結論として、「実践適合科学(implementation science)」という新しい学問分野を培う研究戦略とその可能性に触れる。

2. 都市・地域の安全・安心力

2.1 「安全・安心」の全体性（まるごと性）とその限定的達成可能性

実は、「安全・安心」を目指そうとすると、たちどころに次のような困難性に直面する。「安全を保障する全体（まるごと性）」が限定されないかぎり、いつまでも「全然安からず」であるから、さらにすべからず安全（全き安全）とする必要性が生まれて限りがなくなることになる。また仮に「安全」を、<他者に依存せず自分でその達成が完結できること>というふうに狭義にとらえたとしよう。つまり個別完結性と他者独立性が成立できると仮定するのである。しかし、現実には、このよう仮定自体に自己矛盾が生じる。「完全に閉じたそのような全体（まるごと性）」を保証できる術は実はその外部に求めざるを得ないからである。特に「全き（まるごとの）安全」を「安全と認める」のは最終的には心的活動であり、これは他者との依存関係があってはじめて成り立つと解釈できるからである。畢竟、閉ざしては「心境安からず」となり、「信頼できる他者」＝「共同体」との交流の

中からこそ安心が信念として限定的に形成されていくことになる。このことを科学する立場からとらえれば、まるとが苦手な近代科学と技術の限界性が浮かび上がってくる。そのためには後述するように「実践適合科学」という新しい科学が必要になる。

そのためのひとつの接近の仕方として以下のようなことを考えてみよう。図-1 は安全・安心力をまるごとで捉えるための概念モデルとして三角形で図式化したものである。生死を分ける力が試される「安危」、自身の(経済的・体的)活力の限界が試される「安寧」、他者との共存力が試される「安心」という3つの基本的能力が統合されて、まるごとの安全・安心が限定的に達成されることになる。この場合、限定的とは、常に他者と共同で達成しなければ成り立たない部分を残しているという意味である。他者の安全もまた同様な三角形の統合体として表され、結局自身と他者との提携関係により、さらに大きな全体をカバーする安全・安心力が発揮されることになる。他者を複数想定すると、上のような提携関係は三角形のネットワークとしてモデル化することができる。おそらく「実践適合科学」はこのような「まるごと性」を科学する知識技術を必要としているのであろう。

実は、安全・安心力を表す図-1 の三角形の概念モデルは、岡田が提唱している「生命体システム」モデル(vitae system model)に相当している(図-2 参照)。これは総合的な災害リスクマネジメントの方法論を持続的な地域・都市のマネジメントという観点から捉えるときの基本的概念図式と解釈されるものである。これによれば、「安危」は「生存力(生き残り力)」(survivability=become alive)、「安寧」は「活力」(vitality=live lively)、「安心」は「共生」(conviviality= communication=live together)に対応づけられる。

2.2 減災のための安全・安心(の取り組み)力

まず以下の方程式を提唱しよう。

減災のための安全・安心(の取り組み)力
 $=f(\text{自然力, 人間力})$

ここに f (自然力, 人間力) は、自然力と人間力との関数関係であることを表している。普通は、左辺の、人間力が高まるにつれて、右辺の項の値は増大する関係にあることが期待される。逆に自然力が大きいほどそれは減少する可能性がある。

さらに以下の点に留意したい。

減災のための安全・安心力をマネジメントする力
 $=(\text{自然力, 人間力})$ をマネジメントする力
 $=f(\text{自然力(マネジメントする力の関数),$

人間力(マネジメントする力の関数))

なお上でいう「力」とは物理的力、生命体的力(死活力・利活力・共生力)、知識技術力などを指している。マネジメントする力は知識技術力のひとつであり、物理的力、生命体的力について理解したり、活用したりする知

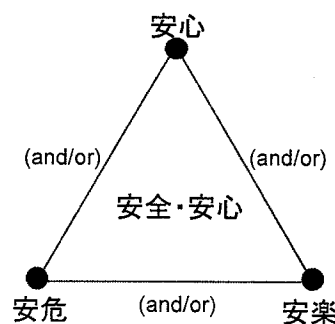


図-1 安全・安心の統合モデル

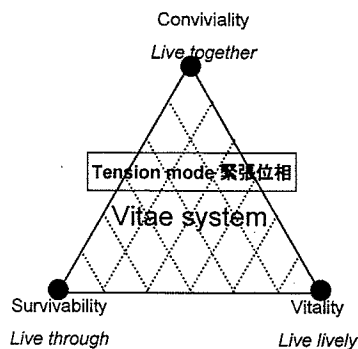


図-2 生命体システムの概念モデル

識技術のこともそこには含まれる。

3. 公共空間としての都市・地域と時間を加えた時空間

私たちの都市・地域は公共の地理的空間である。しかもその都市・地域は日々、年々、時間的に変化している。図-3 はそのような共有の時空間である都市・地域が多層的で多様な変化のリズムを持った複合システムであることを概念的に示したものである。これは岡田ら¹⁾が提案する五層モデルである。

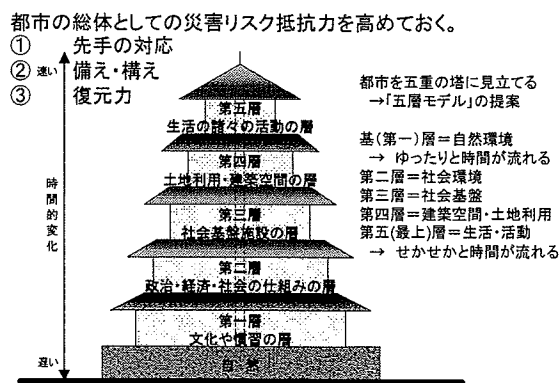


図-3 安全・安心力の共有時空間の五層モデル

五層モデルを下敷きにして行う都市診断の例(阪神・淡路大震災の教訓)を示しておこう。

- 第5層(生活層): 地震の発生時刻が異なれば、都市のふるまいや抵抗力は異なり、被害の規模も様相も変

わる。危機管理方策も異なったものとなる。

- 第5層（生活層）：お年寄りと若者とが混在するところは、人命が失われる可能性が少なくなる傾向がある。
- 第4層（建築空間層）：家屋の耐震性能や密集度の違いにより、被害の規模も様相も異なったものとなる。
- 第3層（社会基盤層）：高速道路やその他の基幹道路にリダンダンシー（迂回道路などの余裕性・ゆとり度）があると、被害の規模も様相も異なる。
- 第2層（社会環境層）：各層の連携可能性や予測可能性は社会システムや利用可能技術の違いに依存し、その違いにより、被害の規模も様相も異なる。
- 第1層（自然環境）：地震の発生は内陸型か海溝型か、あるいはどの断層がずれるかなどのシナリオの違いにより、第1層から第4層に加わる物理的力や社会的力が異なり、それによって災害の被害規模も様相も異なる。

4. リスク観（力）

公共時空間が移り行く四次元空間のありさまを観（診）てとることは、いわば景観を観（診）てとることととることができる。その意味では、公共時空間に伴う諸々のリスクも景観を構成する次元とみなして、これを加えた第五次元目の時空間を構想することができる。

リスクを観（診）てとるためには、「好ましくないことが起こり得ること」を見据える力が必要になる。上述したように、安全・安心の限界のなさを限界として認め、いかにしても好ましくないことが起こり得るとした上で、これをリスクとして捉えることが求められる。そのようなリスクには以下のような特徴が挙げられる。

- 公共時空間に客観的に存在するリスクを客観リスクという。
- 主体が何であるかにより変わるリスクを主観リスクという。
- リスクの下では複数の対応・行動が取り得る。
- 結果として起こり得ることは「確率的」であるか、「あいまい」であるか、「確定的でない」（複シナリオ的）か、「判らない」か等である。
- 発生させる原因（ハザード）と、媒介（脆弱性・曝露性）と、結果（損失）がある。

5. リスクコミュニケーション

既述したように、公共時空間において安全・安心力をより高めていくためには自力だけではなく、他者との連携が不可欠である。そのためには以下の点が重要である。

- 複数の主体でリスク観が異なり得る。
- 複数の主体で共同して対応・行動する必要がある。
- 複数の主体の間で異なるリスクについてコミュニケーションする必要がある。

このことはたとえば参加型で減災を進めていく上で、専門家と地元住民で公共時空間のリスクの観（診）立てが異なることがある。これをどのように共同のものにしていくかといった場合に不可欠なコミュニケーションとなる。また後述するように、自助、共助、公助という連携のコミュニケーションを進めていく上でも緊要となる。

6. 総合力

この他にも、限定的にならざるを得ない公共時空間における安全・安心力を、その限界を超えて高めていくためには、あらゆる側面で総合的なリスクマネジメントと、それを制度や体制のスキームにまで高めていくリスクガバナンスが必要になってくる。ここでは、その総合力の本質として以下の側面を取り上げておこう。

6.1 想像力

リスクを観（診）てとるためには、好ましくないことが起こり得ることを想像する力が求められる。これは好ましいことが起こり得ることを想像することに比べてはるかに困難な仕事である。（好ましくないこと）の想像力は、（好ましくないことを回避し得ること）の創造力を必要とする。たとえば想像力を擬似体験力に結びつける創造力が求められる。さらにそのような想像力を共有のものにすることで、擬似体験力が共有化されるようにする創造力が共有されることが期待される。

6.2 実践適合力

減災を進めていく上で特徴的なことは、総論賛成・各論賛成・実行不履行という構図が横行することである。つまり減災の必要性やその方法について、人々に知識があっても行動にまで結びつかないという現象である。たとえば家具転倒防止が進まない、津波の危険やリスクがあるのに逃げないという現象である。また、分かっているけれども決断がつかないということがある。耐震診断で危ないと判定されても、耐震改修が決断できないといった現象がそうである。言い換えれば、「そこまで」分かっているのに、「そこそこ」の実行ができないという事実が多くある。そこで求められる「もう一押し相互力・合わせ力（協働性）」とは何であるのか。

実は災害リスクの軽減においてこのような「もう一押し力」が必要な場合や対象が何で、それをどのようにして達成すればよいのかという問題提起を行った最初の一人として、Shah¹⁾の名前を挙げておくべきであろう。彼はこのような問題を「最後の1マイル問題」(The Last Mile)と称することを提唱した。これを科学の対象として取り上げること提案したのが岡田、Gopalakrishnan and Okada³⁾らである。そのような最後の1マイル問題を解決するための知識を定型化し、論理的に説明したり、解釈することを目的とした科学を打ち立てる必要がある。このような科学には、有効であると仮設される政策や対

応・行動を現実の（まるごとの）フィールドで実験的に確認していく適応的マネジメントを研究アプローチ自体に組み込むことが求められる。岡田、Gopalakrishnan and Okada はこれを「実践適合科学」(implementation science)と呼ぶことを提唱し、その要件を以下のように列挙している。

- ① 複雑性(complexity)
- ② 複雑性(uncertainties)
- ③ 偶発(状態)性(contingency)
- ④ 活力性(vitality)
- ⑤ 実行可能性 対 成立性(feasibility vs. viability)
- ⑥ ケース・スタディ・ステーション
(case study stations)
- ⑦ 塑形技術(prototype technology)
- ⑧ 持続性の再考察と概念的補強
(sustainability reconsidered and reconsolidated)
- ⑨ 開放型システム(open system)
- ⑩ ガバナンス(governance)
- ⑪ 相互扶助性(mutual acceptance)
- ⑫ 文化的適合性検証(cultural calibration)
- ⑬ 都市診断(urban diagnosis)
- ⑭ 脆弱性(vulnerability)

ここでは上記の項目のうち「都市診断」の必要性が言及されていることに注目しておきたい。そこでは、多様な主体が共有の時空間のリスクの現状を包括的かつ協働的に認識・評価し、対応策を講じるための参加型リスクマネジメントのアプローチが「都市診断」の特徴であるとしている。

6.3 連携力

連携力も重要な総合力である。その場合、①見えない仕切りをとる想像力と実践・行動力が求められる。それだけで現状が大きく展開し得る。この他、②新しい役割と分担関係を築くこと、③安全・安心を担う適切な大きさ（小ささ）の単位主体を特定すること、などが本質的な要件となる。具体的には、自助、共助、公助という連携関係を築くこと、NGO/NPOの役割、企業の役割、日常の役割と非常時の役割の共役性と転換可能性、ネットワーク力(social network)による安全・安心力の協働効果などが重要である。

6.4 律動力

長期的でかつ強い不確実性を伴う災害サイクルに対して、規則性の高い日常の生活サイクルが不整合を起こしやすいために災害のリスクマネジメントを困難にしている側面も見逃すわけにはいかない。そのためには異なるサイクルの周期を同期させ、災害対応能力の向上とその維持（記憶）を図る律動的な工夫が求められる。これは上述した生命体システム概念モデルを用いると、図-4と図-5を使って以下のように説明できる。

生命体システムとみなせるコミュニティや都市・地域は、災害に直面したときや、それに近い状態だと予測されたときに、「生存力」、「活力」、「安心」という基本的な機能の限界とその協調が試される。このとき「緊張モード」(tension mode)に入ることが求められる。一方、そのような限界状態にない日常的な状態や、それにゆとりをもって備えているときには、それらの基本的な機能は「弛緩モード」(relaxation mode)にあると考えられる。長期的な周期や発生時期がほとんど予測できない災害などに有効に対応するためには、弛緩モードと緊張モードを効果的に繰り返す律動的な内的リズムを、都市や地域、コミュニティが自律的に編み出し、戦略的に発動していくことが期待される。今後、このような知識技術の経験的獲得・蓄積や、それを裏付ける基礎理論の開発が実践適合科学の重要な研究テーマとなろう。

Vital Rhythms

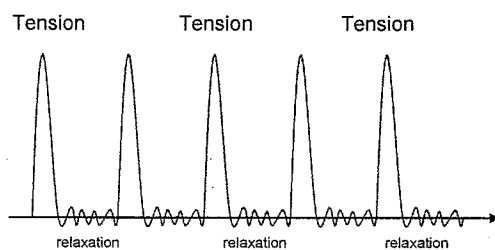


図-4 生命体システムの緊張モードと弛緩モードの交互転換律動過程のモデル化

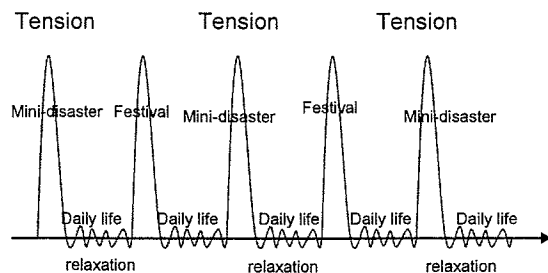


図-5 生命体システムに擬似的な緊張モードを組み込むことにより、長期的な律動を保持する戦略のモデル化

以下、現時点でその糸口となり得るポイントについて少し触れておく。

- ① 災害の悲惨さを擬似体験することから実践化に接近しようとする方式
 - 行政主導方式: 洪水ハザードマップの公表と活用、節水キャンペーン、渇水対策模範会議等
 - 行政支援・コミュニティ主導・専門家(NGO)補佐方式:
 - ワークショップ方式と組み合わせた地震診断シミュレーター(家具転倒シミュレーション、家屋倒壊シミュレーション、火災シミュレーター)の

活用

- ゲーミング技法：被災直後の「厳しい人生岐路選択ゲーム」（クロスロードゲームそのときの自分に冷静に向き合い、想像しておくゲーム）⁴⁾

② 災害をより包括的な問題の中に包み込んで、総合的に検討する中で、結果的に災害のリスクの存在とその対応の仕方の習得に接近する方式

- まちづくりの計画作りの中で減災を議論する方法
- タウンウォッチやコミュニティの安全・安心マップづくりによる方法
- 環境・福祉・災害・防犯などの問題を一括して検討し、行動計画を立てていく方法
- 近隣地域の定期的な運動会や祭り、その他の参画・参加型行事の中で、コミュニティの共同の取り組み能力を高める仕掛けを組み込み、効果的に繰り返す方法

7. 研究事例紹介

上述したことを例示し、補足する目的で以下、筆者が関わるいくつかの研究プロジェクトについて簡条書きで紹介しておきたい。

- 1) 大大特プロジェクト（東海・東南海・南海地震に備えるために学際融合科学を築く挑戦）⁵⁾
 - ① 広域都市圏レベル イマジミュレーター（シナリオ型擬似体験政策検討装置）
 - 時空間GISと災害被害イマジミュレーター
 - ② 都市レベル イマジミュレーター
 - 時空間GISと災害被害イマジミュレーター
 - ③ 近隣コミュニティレベル イマジミュレーター（シナリオ型擬似体験対策検討装置）
 - 都市地域診断技法⁶⁾⁷⁾
 - 愛知県の事例、神戸市長田区の実例
 - 診断レーダーチャート
 - 参加型ワークショップ技法のノウハウの定型化
 - 災害軽減型コミュニティの発展と社会的ネットワークの変化（愛知県の事例）⁸⁾⁹⁾
- 2) CREST 水の循環系モデリングと利用システム研究プロジェクト¹⁰⁾
 - 住民参加型洪水災害リスクコミュニケーションシミュレーター（東海豪雨災害を教訓として）¹¹⁾
- 3) 日米共同研究による都市地震災害の軽減（阪神・淡路大震災の教訓の定型化）¹⁾
 - 概念モデルの定型化
 - 五層モデルの提案
 - 生命体システムモデル(Vitae system model) の提案
- 4) 渇水災害に対する社会の取り組み能力の記憶回復戦略に関する研究¹²⁾

• 高松市と福岡市の事例¹³⁾

ここでは、この最後の事例について簡単に紹介しておく。

図-6と図-7は、高松市と福岡市において1994年から1995年にかけて起こった渇水災害時に、節水キャンペーンを地元新聞が先導したときの効果を、記事の発信メッセージ量と実際に達成された節水率との関係で分析し、それをシミュレーションするモデルの有用性を議論したものである。岡田は本モデルを使って、渇水災害が起こっていないときにも、定期的な節水キャンペーンが一定の節水効果を引き出す得ることを示している。

8. むすび

本論では紙幅の都合上触れられなかったが、筆者を含め、我が国においても諸外国でも上述したような方法論や問題意識に基づいた多くの研究が行われてきている。今後、学際融合的、国際的な研究体制で実践適合的科学が築かれていくことが期待される。

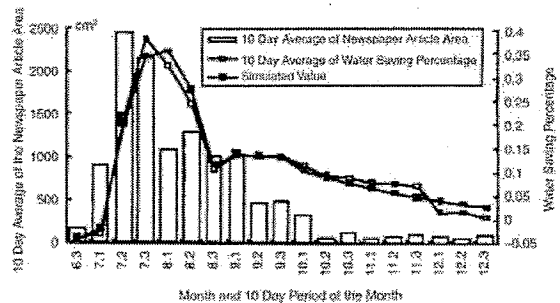


図-6 節水キャンペーンの情報発信により、節水率が高まる効果を測定するモデル（高松市）

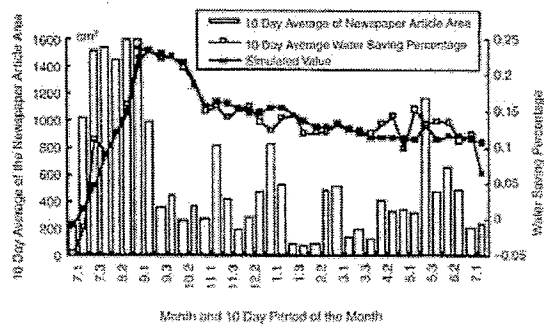


図-7 節水キャンペーンにより、節水率が高まる効果を測定するモデル（福岡市）

参考文献

- 1) 岡田憲夫：都市の地震時における安全性を評価するための方法論，第19回「大学と科学」公開シンポジウム：ここまで進んだ日米の都市地震防災予稿集，pp.40-43，2004.
- 2) Shah, H.: The Last Mile Earthquake Risk Mitigation Assistance in Developing Countries, Session 5.1 From Research to Action, Presentation made at the WCDR Conference, Kobe, January 19, 2005.
- 3) Gopalakrishnan, C., and N. Okada: Reflections on Implementation Science, paper submitted to the 4th IIASA-DPRI International Conference on Integrated Disaster Risk Management, Ravello, Italy, June, 2004.
- 4) 矢守克也・吉川肇子・網代剛：防災ゲームで学ぶリスク・コミュニケーション・クロスロードへの招待，ナカニシヤ出版，2005.
- 5) 大都市大震災軽減化特別プロジェクトⅢ-3「巨大地震・津波による太平洋沿岸巨大連担都市圏の総合的対応シミュレーションとその活用手法の開発」平成17年度成果報告書，3.2.2.5 コミュニティレベルの災害対応代替案の設計・評価技法その社会的適応方策に関する研究，<http://www.ddt33.dpri.kyoto-u.ac.jp/katsudou/>
- 6) Okada, N. and Matsuda, Y.: Risk Communication Strategy for Disaster Preparedness Viewed as Multilateral Knowledge Development, IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, CD-ROM, 2005.
- 7) Matsuda, Y. and Okada, N.: Community Diagnosis for sustainable disaster preparedness, Journal of Natural Disaster Science (in press), 2006.
- 8) 田中正吾：防災技術知識の実践化とその組織的展開の分析，京都大学大学院修士論文，2006.
- 9) 田中正吾・岡田憲夫・松田曜子：大規模地震に対するプリアドネス向上のための地域コミュニティ帰属型人的ネットワーク形成過程のモデル化，土木計画学研究・論文集，Vol.22 no.2，pp.335-344. h17_houkokusho_mokuji.html, 2006.
- 10)CREST 水の循環系モデリングと利用システム HP：<http://www.yae-mizu.jst.go.jp/yae-mizu/index.html>
- 11)川篤健一・多々納裕一・畑山満則：自律的避難のための水害リスクコミュニケーション支援システムの開発，土木計画学論文集，Vol.23，2006（印刷中）.
- 12)萩原良巳・多々納裕一・岡田憲夫・亀田弘行：総合防災学への道，京都大学学術出版会，2006.
- 13)Norio Okada : Developing an indicator of a community's disaster risk awareness (in Bogardi, J. J., et.al .Risk, Reliability , Uncertainty, and Robustness of Water Resources Systems), Cambridge University Press, 2002.
(2006年11月8日受付)