

# アジア4都市におけるレジリエントシティ構築 の取組みと課題

黄 堅<sup>1</sup>・Premakumara Jagath Dickella Gamaralalage<sup>2</sup>・前田 利蔵<sup>3</sup>

<sup>1</sup>公益財団法人地球環境戦略研究機関 北京事務所（〒240-0115 神奈川県三浦郡葉山町上山口2108-11）

E-mail: huang@iges.co.jp

<sup>2</sup>公益財団法人地球環境戦略研究機関 北九州アーバンセンター（〒805-0062福岡県北九州市八幡東区平野一丁目1番1号国際村交流センター3F）

E-mail: premakumara@iges.or.jp

<sup>3</sup>公益財団法人地球環境戦略研究機関 北九州アーバンセンター（〒805-0062福岡県北九州市八幡東区平野一丁目1番1号国際村交流センター3F）

E-mail: maeda@iges.or.jp

近年、気候変動に伴う風水害が各地で頻発し、東日本大震災のような大規模な自然災害等も発生しており、これらの外部リスクを低減し、災害に強いレジリエントなまちづくりを目指す自治体が増えてきている。さらに、災害時でも社会経済システムを支える都市機能を維持するため、防災・減災の取り組みだけでなく、都市のエネルギー自治や都市構造の変革等についても着目されるようになってきた。

本文ではアジア4都市におけるレジリエントシティの構築に向けた取り組みを取り上げ分析した。また、この4都市に被災状況のモニタリング体制や緊急支援物資の供給体制の整備が遅れていること、ハザードマップ等の作成や情報提供体制に改善の余地があること等の課題が存在し、レジリエントシティの構築に向けて早急な改善が必要であることを明らかにした。

**Key Words :** *resilient cities, resilience, Asian cities, adaptation, mitigation*

## 1. はじめに

本研究では、人口規模の異なるアジアの4都市（フィリピン・セブ市、中国・上海市、ベトナム・ホーチミン市、タイ・ノンタブリ市）を対象に、各都市の災害対策、予防的措置、レジリエントシティ構築に向けた取組等を聞き取り調査した。次に、それを兵庫行動枠組の

「災害に強い都市を構築するための主要10分野」と照らし合せ、それぞれの取組の特徴や課題等を整理した。調査結果によれば、たとえば上海市は防災公園の新設や分散型エネルギーへの転換等のハード対策に重点を置いている。ノンタブリ市も同様に、洪水防御のための河川や運河沿いの堤防嵩上げや緊急対策体制の構築に重点を置いている。他方、セブ市はコミュニティの災害対策計画や自助・共助体制の構築に力を入れており、ホーチミン市は高潮対策の検討や洪水・台風制御委員会の改革等、組織体制の見直しを進めている。

全体的に見て、これら4都市は住民の避難訓練・啓蒙活動等の住民主体の取組が比較的弱いこと、またそれを支援する地域ごとのハザードマップの作成や河川・潮位データの公開等の情報提供に改善の余地があると言え

る。また、レジリエントシティ構築に向けた、エネルギー消費の小さいコンパクトなまちづくりや災害時にも社会経済活動の継続を支える地域ごとのエネルギーやライフラインの確保については、まだ計画策定の途中であることが分かった。

## 2. レジリエントシティに関する文献調査

都市と気候変動に係る研究において、レジリエンスへの注目が高まっている。気候変動に関する政府間パネル（IPCC）<sup>1)</sup>によると、気候変動はインフラ体系（水供給、エネルギー、公衆衛生、排水、輸送、電気通信）、基礎サービス（医療、緊急サービス）、建築環境、生態系といった広範な分野に深刻な影響を及ぼす。国連国際防災戦略事務局（UNISDR）<sup>2)</sup>によると、地方自治体は管轄都市のリスク軽減とレジリエンス構築に対し特に責務を負う。レジリエントシティという言葉は、社会的価値や文化的価値により極めて狭義にも非常に広義にも解釈されており、その定義は下記表1で示したように様々である。

表-1 レジリエントシティに関する定義

国際機関等	年	定義
Holling (Resilience and Stability of Ecological Systems, Annual Review of Ecology and Systematics)	1973	エコシステムのキャパシティによって、衝撃を吸収し機能を維持することができる。
国連国際防災戦略事務局 (UN International Strategy for Disaster Reduction : UNISDR)	2010	ハザードにさらされたシステム、コミュニティ、社会が、必要な基礎構造及び基礎機能を回復することにより、ハザードがもたらす影響に対し迅速かつ効率的に抵抗、緩和、適応、復興する力を指す。
レジリアンス・アライアンス (www.resilience.org)	2002	レジリエントな都市とは、擾乱を緩和し、必要に応じて変化を取入れ、再編を行い、以前の基礎構造を保ち、変わらないサービスを継続して提供することができる都市である。
ロックフェラー財団 (Rockefeller Foundation and ARUP : City Resilience Framework)	2014	システム、組織、コミュニティ、個人が、必要な機能を維持しつつ負の影響を打破する力とも言える。レジリエンスはまた、災害から早く効果的に立ち直る力、より深刻なストレスに耐える力をも指す。
国連 (Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction: Revealing Risk, Redefining Development, Geneva)	2011	災害から復興する力だけに留まらない。復興が必要になる状況を未然に防止する、或いは、そのような必要を最小限に抑える力、また、突発的な変化に持ちこたえる力も意味する。

出所：国際機関等の発表資料を基に筆者整理

### 3. アジア4都市の事例調査

アジア地域の都市におけるレジリエントシティの構築状況を明らかにするために、本事例調査ではアジア地域の4都市を選出した。選出は、人口規模（大都市、中都市、小都市）、成長率、所在地、災害管理の実績、自国内及びアジア地域内における経済的重要性の基準に基づき行った。さらに、各都市が所在する国がレジリエンス構築において主導的な役割を果たしているか、気候変動及び都市のレジリエンスに係る政策策定や地域計画の実

績、協力関係の有無、関連情報へのアクセスのし易さも考慮した。事例調査で取り上げた都市の分析には共通の分析枠組みを採用し、一次的・二次的な情報源を通じ関連情報を収集した。データ収集は、調査対象都市を代表する協力者（当該自治体の関連部署、研究機関、市民社会団体）との連携のもと、フォーカスグループにて取り上げられた議論や聞き取り調査を通じ実施した。さらに、初期調査も行き、国家及び地方政策、制度的枠組み、脆弱性の状況、革新的な施策の把握に努めた。

#### (1) フィリピン・セブ市

セブ市はフィリピン中部のビサヤ地方に位置し、総面積は292km<sup>2</sup>である。都市化が進んでおり、2010年の総人口は約86万人である。フィリピン国内ではマニラ首都圏に次いで最も人口成長率が高い。セブ市の主な収入源は貿易とサービス業で、同市の雇用の4分の3はこの両セクターが創出している。フィリピンで最小の行政・政治単位であるバラングイが80あり、このうち50は都市部、30が農村部に分類されている。セブ市は、多くの都市問題を抱えている。例えば、過剰な土地利用、人口の増加、交通渋滞、洪水、地滑り、火事、危険が高い地域の不法な居住者や建築が挙げられ、これが災害に関わる問題を深刻化していると言える。

急速な都市拡大に加え、セブ市の地理的な位置が同市を深刻な気候・環境リスクにさらしている要因である。セブ市は台風地帯の南端にあり、暴風に見舞われる頻度はそれほど高くはないが、それでも過去のデータによると年間に数回は暴風が襲来する。台風が襲来するのは通常10月から12月である。2013年にフィリピン中部を横断した台風30号はビサヤ地方に壊滅的な被害を与えた。政府の情報によると、同地方においては約5,600人が死亡、26,200人が怪我を負い、1,700人以上が未だに行方不明である。さらに、最近23年間で最大であるマグニチュード7.2の地震がセブ市にて発生している<sup>3)</sup>。

フィリピンでは、2009年に気候変動法（the Climate Change Act of 2009）、2010年に災害リスク軽減管理法（the Disaster Risk Reduction and Management Act）の2つの法令が施行された。国は同法令に立脚して気候変動及び災害リスク管理における取組みを遂行した。2011年、国家災害リスク軽減管理計画（the National Disaster Risk Reduction and Management Plan）が完成し、フィリピンの国家ガイドラインとして災害管理に係る同国の目標を明確に定めている。上記に挙げた法令及び国家災害リスク削減の管理計画は、自然災害リスクをジェンダー、知識と教育、和平プロセス及び紛争解決、気候変動対策及び適応、人権といった分野に導入・拡大されている。

セブ市は、個人の安全保障（特に災害の影響を受け易い低所得者が居住する地区）及び企業の存続の観点から、

重点的に都市の洪水リスク軽減に取り組んでいる。セブ市は海拔の低い沿岸部に位置するため、海水や河川の氾濫の影響を受けやすい。リスクの軽減対策として、都市排水設備などのインフラ強化に多額の予算が配分されているほか、市長の主導により、災害リスク軽減管理委員会（the Disaster Risk Reduction and Management Council: DRRMC）を立ち上げ、災害管理行動の調整にあたっている。早期警報システムや緊急準備計画も整備されている。しかし、既存の都市排水設備の有効性は、排水系統及び河川への無秩序な廃棄物投棄（インフラ網の平均30%が遮断）や不法な建築物の拡大により危機的に低下している。これに対し、セブ市は表2のような課題解決型の対策を提案している。

表-2 セブ市の提案する対策

1. 市全体の統合廃棄物管理計画の策定。洪水のリスク及び病気の媒介生物や水系感染症の軽減。
2. 不法居住者に対する住居移転計画の策定及び既存の排水系の拡大。
3. 土地区画及び建築規制及び固形廃棄物管理法の遵守の厳格化。
4. 対策の実施において、公的機関、民間団体及び地域住民との連携の促進。
5. 各バラングイにて災害ボランティアの交流を活性化させ、災害に対する備え及び行動について市民向けの啓発活動の実施。
6. 市政府職員及びバラングイ職員が市民や民間セクターと協同しハザードマップの作成能力の強化。
7. 既存の市民団体及びNGOが展開する社会ネットワークや社会資本の構築を目指す活動の拡大。

出所：筆者作成

## (2) 中国・上海市

上海は長江河口南岸に位置し、面積は 6,340 km<sup>2</sup>である。黄浦区、徐匯区等 18 区県と幾つかの河口島を有する。2012年 6月末の常住人口は 2,433.4 万人、市内総生産は 2兆 101 億元（約 31 兆円）で、首都の北京市を凌ぐ中国最大の総合型の経済産業都市であり、中国における重要な科学技術、貿易、金融、情報のセンターでもある。上海の平均海拔は 4m で、市内の水域面積は 642.7 km<sup>2</sup>で、総面積の 10.1%に当たる。海洋と大陸の接続地帯に位置する特殊な地理条件により、自然環境が変化しやすく、生態環境も脆弱である。また、人・建築・経済要素等の過度な集中や都市インフラの老朽化問題が存在するため、災害事故が発生した場合に、被害の拡大効果が生じる。

上海に影響を与える主な自然災害としては、台風、豪雨、雷、高温などがある。これらの自然災害は頻繁に発生し、災害状況が深刻で、原因も複雑である。上海は毎年太平洋熱帯低気圧の影響を受ける。1949年から 2002

年まで、上海を中心とする半径 50 キロ以内に通過し影響を与えた熱帯低気圧が 186 回あり、強風、暴雨と高潮などの災害をもたらした。また、年平均 1,123ml の降雨量の 70%が 4～9 月に集中している。海拔が低い上、市内の排水能力の分布が不均一なため、河川が氾濫しやすく、田圃も冠水しやすい状況にある<sup>4)</sup>。

中国の応急管理対策の取組みは、2001年の上海市「上海市災害事故緊急処置全体対策」の編集から始まる。2003年に本対策が完成し、上海市が省級政府レベルで最も早く災害事故に対する対策を打出し、国及び他自治体に良い刺激を与えた。2004年5月に、国务院が「省（区、市）人民政府突発公共事件全体応急対策枠組みガイドライン」を各省に通達し、早急に省レベルの応急対策を作成するよう指示した。2005年1月に「国家突発公共事件全体応急対策」が決定され、中国の応急管理が經常化、制度化、法制化の軌道に載った歴史的な転換点となった。2006年1月8日に、新華社を通し全国民に公表された「全体応急対策」は、各種の突発公共事件のレベルと対策枠組み体系を明確にした上で、特別重大突発公共事件の組織体制、業務メカニズム等の内容も盛り込まれた。政府側の危機対応及び管理からみると、本「全体応急対策」は憲法と同等の効力があり、その施行が政府の公共事件管理を新たなステップへと進化させた。2007年8月に、「中華人民共和国突発事件応対法」が決定され、応急管理の重点はコミュニティ等の基礎社会組織にあり、政府主導、公衆参加の多元型社会管理システムの構築が重要であることを示された。

上海市の応急管理は全国において最も先進的と言われる。前述のように、上海市は2001年に「上海市災害事故緊急処置全体方案」の策定を開始し、2003年10月1日に全国他省級政府に先駆けて公表した。その後、都市の発展と長江デルタ及び中国の経済、貿易、金融の中心都市としての位置づけが明確になるにつれ、周辺地区と長江流域の他省市の災害管理業務上の共同作業がより密接になった。このため、2004年3月に、上海市政府は「上海減災領導小組（リーダーチーム）及び弁公室（オフィス）」を設置し、市の減災業務を一括的に指揮することになった。この弁公室は上海市民防弁公室内に設置され、全市における日常的な減災管理業務及び減災応急指揮センターの運営と維持を担当している。また、具体的な取組みについて、一部の重要分野で見ると、交通面では、応急運輸法律規範の完備、指揮情報システムの構築、装備と人員の保障、技術サポートの保障等；エネルギー面で、上海エネルギーシステム危機事件管理システムの構築、エネルギー発展方式の転換、電力供給の安全性と安定性の強化等<sup>5)</sup>；緑化面では、汚染企業の移転や旧市街区の改造等による緑化建設の土地の確保、公園、グリーンロードや街路樹の整備、緑化被覆率の向上等の

措置が講じられてきた<sup>6)</sup>。今後、都市のレジリエンスを増強していくために、上海市は既存公園への応急避難施設の新設、地下鉄の改造、分散型エネルギーシステムの構築等のハード面と、自然災害リスク地図の作成、全国総合減災モデルコミュニティ、リスク評価パイロットコミュニティ、市災害情報員の増加等のソフト面の双方から取組みの強化を図ろうとしている（表3）。

表-3 上海市の今後の重点的な取組み

1. 第12次5カ年計画期間中に、5億元の資金を投入し、30カ所の古い公園を改造する、その中の16カ所の公園に応急避難施設を新設する。
2. 2013年より自然災害リスク地図の作成に取り組んでいるが、試点の楊浦区の管轄する12の街道に対する台風災害リスク評価が完成したため、今後全市の各区県に広げる。
3. 地下鉄等の公共交通機関の安全性向上。
4. エネルギー安全保障メカニズムの確立、新エネルギー&再生エネルギーの利用促進、分散型エネルギーシステムの構築開始。
5. 学校や病院等の場所について、厳格な審査プロセスと地震安全性評価を行い、地震対策防御基準よりも高い基準を設ける。更に、災害時に応急避難場所として使用できるように整備する。
6. 市→区→街道→居民委員会といった組織が構成されているが、全国総合減災モデルコミュニティ、リスク評価パイロットコミュニティ、市災害情報員数を2010年の49カ所、0カ所、271名を、2015年にそれぞれ100カ所、200カ所、8,000名にする。

出所：筆者作成

### (3) タイ・ノンタブリ市

タイのノンタブリ市は、ノンタブリ県に位置し、首都バンコクに隣接する。行政及び産業において中心的であり、また居住地としても非常に重要な街である。ノンタブリ市の総面積は38.9 km<sup>2</sup>で、5つの郡及び93のコミュニティが存在する。同市の人口は約25万人で、1 km<sup>2</sup>あたりの平均人口密度は6,626人である。ノンタブリ県はチャオプラヤ川の流域に位置しており、川が県を東部と西部に2分している。ノンタブリ市は川の東部に広がっている。土地の大半は低地である。多数の天然用水路があり、過去には自動車の通路として使用されていた。現在、これらの天然用水路は排水目的で使われている。ノンタブリの気候は熱帯雨林気候で、南西モンスーンの影響下にある。

ノンタブリ市は、これまでに数回に渡り洪水の被害に遭っている。最近では1975年、1983年、1995年、2005年、2011年に発生しているが、2011年の洪水は最大規模で、ザ・グレート・フラッド（the Great Flood）として知られている。この洪水は、バンコク及び近郊にて発生

した1942年の洪水以来70年ぶりの記録的な水害であった。洪水の影響により市民の生活や財産は甚大な損害を受けた。道路や建物等のインフラは破壊され、農業作物を痛め、土壌浸食、土壌劣化、水質汚濁を引き起こし、多数の犠牲者を出した。2011年7月から11月の間にタイの77県中65県が浸水地域とされた。この洪水により、404万世帯、1,343万人が被害を受け、2,329の家屋が完全倒壊、96,833の家屋も一部倒壊した。この被害による死者は657人、3人が行方不明である。17,920 km<sup>2</sup>以上の農地、13,961本の道路、777の下水道、142のダム、724の橋梁が損傷した<sup>7)</sup>。

2007年に成立した防災法（the Disaster Prevention and Mitigation Act）は、タイの災害管理システムの法機構を定めている。これに続き、2010年～2014年期の国家防災計画（the National Disaster Prevention and Mitigation Plan 2010-2014）が策定され、自然災害管理及び国家の安全保障に係る問題への取組みについて、災害管理の原則、災害対策手順と安全保障上の脅威及びその対策手順の3部分において重点的に述べている。2011年のバンコクにおける大規模な洪水被害後、水害、地震、風害発生時のリスク管理を目的としたタイ政府自然大災害保険基金（the National Catastrophe Insurance Fund）が2012年に創設された。また内務省内部部局である防災局（the Department of Disaster Prevention and Mitigation : DDPM）が、タイの防災、緩和、救済の中心機関に指定された。さらに、タイにおける情報共有及び地震や津波の早期警報の強化を目的としてタイ国家災害警報センター（the National Disaster Warning Center）が設立された。同センターは、アジア災害予防センター（the Asian Disaster Preparedness Centre : ADPC）、米国国際協力庁（the United States Agency for International Development : USAID）、インド洋津波早期警戒体制（Indian Ocean Tsunami Warning and Mitigation System : IOTWS）、及び太平洋防災センター（the Pacific Disaster Centre : PDC）との連携による米国貿易開発庁（the United States Trade and Development Agency : USTDA）といった国際機関との協力関係を締結している<sup>8)</sup>。

洪水から市の安全を確保するために、ノンタブリ市は知識ネットワーク（特に降雨気象予報士、用水路管理者、ノンタブリ市政府等の主要機関間の情報交換）及びより包括的な水文学モデルに基づく政策策定の重要性に気付いた。さらに、同モデルは、組織的な洪水リスク管理の改善（水資源管理、早期警報計画、緊急管理計画の改善）が成され、市内の多様な関係者の関与が伴って初めて有効となる点が認識された。レジリエンスの観点では、ノンタブリ市は表4のような取組みに焦点を当てている。

表4 ノンタブリ市の取組み

1. チャオプラヤ川の河岸及びバン・タラード水路沿いの洪水壁の建設.
2. 水門の建設, 及び高さの増加等の水門の改善. 排水能力を強化するための水路の清掃.
3. チャオプラヤ川の上流からの流れを予測するため, 市は王室灌漑局 (the Royal Irrigation Department) のような所管組織と密接に協力し, 前もって水位情報予測を入手する.
4. 市及び周辺地域の土地利用計画, 土地利用規制, 監理によって, 洪水の危険性のある地域の特定や発表を可能にし, 洪水リスクをまとめた地図が作成し, 警報や救助に役立つ.
5. 早期洪水警報システムの創設. 洪水発生時に機能する洪水救済運営計画及び洪水被害後の復興計画の策定. 洪水の防止に係る住民の知識向上を目的としたキャンペーンの促進.
6. 洪水管理及び排水の概要をまとめ, 関連機関の役割を明確にし, 地域別の洪水管理基本計画をインフラ整備計画に統合し, 県に中央機関を設立. 中央機関は, 政策策定, 計画の精査, 予算及び補償の編成, 法整備, モニタリング及び評価の実施, 業務内容に従い関連機関への予算の割り当てを担当する.

出所: 筆者作成

#### (4) ベトナム・ホーチミン市

ホーチミン市は、サイゴン川～ドンナイ川水系の河口に位置する。総面積は2,096km<sup>2</sup>である。農地及び森林が市の大半を占めているが、1997年には64%であった両地帯は、2006年には59%にまで減少している。ホーチミン市の総人口は2007年時点で約634万人であり、この内、85%が都市部に居住している。しかし、政府発表の人口には居住登録のない移住者は含まれておらず、実際の人口は700万人から800万人に上る。ホーチミン市はベトナム国内で最も急速に都市人口が増加した都市である。同市の大部分は、潮汐、高潮、降雨、洪水、人為的構造の要因が相俟って、繰り返し洪水に見舞われている。毎年数回は定期的な洪水が発生し、市の322のコミュニティ及び区内、154において長年、恒常的に洪水が起こっている。この浸水地域は面積に換算するとおよそ1,100km<sup>2</sup>に達し、ベトナム総人口の12%にあたる97.1万人が影響を受けている。1997年に大型の台風26号が襲来した際、ベトナム総人口の48%にあたる約320万人が洪水の被害を受けた。ベトナムの地表水、用水路、地下水の水質は悪く、国が定める生物学的・化学的水質基準を満たさない場合が多い。水質の悪化を引き起こしているのは、家庭ごみの用水路への投棄や未処理或いは処理が不十分な家庭排水及び産業排水である。放水路の浚渫が十分でなく、管理も行き届いていないことも、水質汚濁の原因となっている。災害リスクの軽減策と気候変動に対する適

応策を開発計画に統合するため、ベトナムは表5に挙げるような法律を規制している<sup>9)</sup>。

表5 ベトナムにおける災害リスクの軽減策と気候変動に対する適応策の統合開発計画

1. 洪水及び台風抑制令
2. 灌漑インフラの利用及び保護令
3. 堤防法
4. 2020年に向けた国家防災戦略 (2007年首相承認)
5. 2020年に向けた国家防災戦略の実施計画 (2009年首相承認)
6. 地震及び津波の防止及び対応に係る規定 (2007年首相承認)
7. 国家気候変動戦略 (National Strategy on Climate Change, 2011年12月首相承認)
8. 国連気候変動枠組み条約下の京都議定書実施に係る首相指令 (2005年承認)
9. 気候変動にかかる国家目標プログラム (2008年天然資源環境省策定)

出所: 筆者作成

ホーチミン市は台風や高潮に見舞われやすいため、洪水が頻発する都市である。洪水頻度の増加は降雨パターンの変化によるが、市域が無秩序に浸水地域や沿岸地域にまで拡大したために洪水被害が増大している。さらに、洪水の影響は以前に増して深刻化している。その大きな理由は、自然に任せていた浸水時の水の流れを人為的に操作しているためである。浸水防止のために地盤を上げるインフラ整備や人口壁を建設した結果、洪水が集中するようになり、さらに洪水時には、水が人工壁に押し寄せ、徐々に溢れ、大規模な破壊を引き起こすことになった。ホーチミン市は組織的な対策の必要性を認識し、人口増加、洪水、土地利用の関係性について理解を深め、都市計画の改善の基盤を創造しているところである。今後5年間の特別予算措置として、ホーチミン市は表6で示したような取組みを進めようとしている。

表6 ホーチミン市の5年間特別予算措置

1. 主要関連セクターにおいて既存施設の監査の実施及びセクターの開発戦略及び開発計画の改訂, 気候変動に対するホーチミン市の耐久性の確保を含む革新的な適応方策の試行的実施.
2. ホーチミン市の洪水及び台風管理委員会を気候変動に対する適応及び緩和委員会へ再編成し, 適応計画の強化のための権限と必要な資金, 物資, 人員を与える.
3. 気候変動に対する適応及び緩和基金を創設し, 政府予算, 国際社会の供与資金, 開発者による適応計画預託金を集める.
4. 近隣県と共に, 気候変動に対する適応に係る地域的な連携協定を結ぶ.

- |   |
|---|
| <p>5. 各コミュニケーションや地区によるそれぞれの緊急時対応策の見直し及び改訂を支援。大規模な台風及び暴風時の対応、市内で保護対象とする保有物や居住地の特定、必要に応じた住民の避難を目的とする。</p> |
| <p>6. 台風、暴風、潮汐、旱魃に対応し、交通渋滞や代替輸送手段の情報を提供するための早期警報システムを強化する。</p>  |

出所：筆者作成

#### 4. まとめ

上記アジア4都市における取組みについて考察した結果、各都市がレジリエントシティの構築に向けて、様々な措置を講じているが、まだ多くの課題が存在することも明らかとなった。

まず、防災・減災に対する制度的・行政的な枠組みはある程度形成されているが、財源不足等もあり、被災状況のモニタリング体制や緊急支援助物資の供給体制の整備等に課題を抱えている。

また、一般に住民の避難訓練・啓蒙活動等の住民主体の取組が弱く、また防災・減災教育や訓練等の基礎資料となる河川水位・潮位データや氾濫想定域を示したハザードマップ等の整備や情報提供体制に改善の余地があることが指摘できる。

さらに、災害時にも社会経済体制を維持するための主要インフラの整備・維持管理、災害を考慮した建造物の建築基準の見直し、自然緩衝地域を考慮した土地利用計画の策定、エネルギーや水・食料等のライフラインの確保等、まだ計画段階のものが多く。

これらの課題に対し、日本の自治体には地震や風水害等の防災・減災対策に関するノウハウが蓄積されており、これらの情報を分かりやすく加工し、既存の国際プラットフォーム等で発信することで、アジアの都市の防災・減災力の向上に役立てることができるはずである。また、

レジリエントシティ構築に向けた取組については、日本の自治体もまだこれからのところが多く、本研究を通じ、これらの政策モデル及びその評価指標等を整理し、先行するUNISDR, ICLEI, ロックフェラー, APAN等の取組やアプローチを参考にしつつ、これらの国際研究プラットフォームにおいて情報発信することで、その精度と効果を向上させることができる。

謝辞：本研究は、環境省の環境研究総合推進費（1-1304）により実施された。

#### 参考文献

- 1) 気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第2作業部会（WGII）：第5次評価報告書（AR5），pp.2014.
- 2) 国連国際防災戦略事務局（UNISDR）：UN International Strategy for Disaster Reduction, 2011.
- 3) BBC：Deadly Philippine quake hits Bohol and Cebu, BBC, <http://www.bbc.com/news/world-asia-24530042>
- 4) 陳振樓, 王軍, 劉敏, 俞立中, 許世遠：上海市主要自然災害特徴と応对方策, pp.120, 華東師範大学学報（自然科学版）第5期, 2008.
- 5) 上海市人民政府：上海市エネルギー発展第12次5カ年計画の通知, pp.2, 2011.
- 6) 上海市人大常務委員会法制工作委員会：上海市緑化条例積義, pp.10, 上海人民出版社, 2007.
- 7) Nonthaburi City：Urban Resilience Strategy in Nonthaburi: Protection Nonthaburi City from the Great Flood 2011, pp.44, 2013.
- 8) AIPA: Thailand Country Report on Disaster Management, ASEAN Inter-Parliamentary Assembly: The 4th AIPA Caucus, 30 April-3 May 2012, Bangkok, Thailand, pp.2, 2012.
- 9) ICEM：HCMC Adaptation to Climate Change Study Report - Volume 1: Executive Summary (draft 4), ADB/HCMC Peoples Committee and DONRE, pp.4, 2009.

(?受付)

## CHALLENGES IN BUILDING RESILIENT CITIES IN ASIA: LESSONS LEARNED FROM FOUR CITIES

Jian HUANG, Premakumara Jagath Dickella Gamaralalage and Toshizo MAEDA

In response to the recent increase in the damages (both assets and human lives) due to the climate change and natural disasters like the Great East Japan Earthquake and Tsunami, local governments are aiming to develop more resilient cities to cope with such un-expectable risks. In addition, cities have started to focus not only on disaster risk reduction or mitigation, but also on measures to mainstream energy supply and ways to transition urban structures.

This paper, therefore, aims to explore the experience of building resilient city in four Asian cities, including Cebu (Philippines), Shanghai (China), Nonthaburi (Thailand) and Ho Chi Minh (Vietnam) and identify key challenges and opportunities. The findings revealed that the disaster risk reduction planning and monitoring is limited in these cities due to the lack of scientific data/information, resources and capacity. The installation of early-warning system, development of hazard maps, access to information and training are vital in building resilient cities.