

気候変動適応に向けたコペンハーゲン市クラウドバーストプランの活動実態に関する研究

株式会社日建設計シビル 中島 直弥、八木 弘毅、大川 雄三
熊本大学 星野 裕司

1. はじめに

近年、気候変動に伴う洪水リスクの増大は、世界的な課題となっている。2015年、国連は持続可能な開発目標(SDGs)のひとつに「都市と人間の居住地を包摂的、安全、強靱かつ持続可能にする」を掲げた。気候変動の緩和と適応、災害に対する強靱さ(レジリエンス)を目指す総合的性格及びそれらを実現するための計画の導入必要性を示している。そうした中、都市にグリーンインフラを導入することで、雨水処理と生活環境の双方で高い効果を狙う取り組みが推進されている。2019年に国土交通省はグリーンインフラ推進戦略¹⁾を公表した。また翌年3月には、グリーンインフラ官民連携プラットフォームを設立し、国内のグリーンインフラ推進が加速している。

海外は、欧州連合(EU)やアメリカ連邦環境保護庁(EPA)によって先進的な取り組みが行われている。中島ら²⁾は、デンマークのコペンハーゲン市を対象に都市スケールで展開される気候変動適応計画の策定プロセスを記述し、背後にある法改正や新たな経済手法を明らかにした。しかしながら、気候変動適応計画における実践的なフレームワークの構築及び気候変動適応計画策定後のプロジェクト進捗状況や課題を把握するには至っていない。そこで、本研究ではコペンハーゲン市におけるクラウドバーストプランの計画枠組みと策定後の進捗状況と行政で課題となっている点を明らかにすることを目的とする。

2. 対象と手法

コペンハーゲン市は、デンマークの首都で人口約60万人(2017年)、面積約86.4km²である。近年の気候変動による豪雨対策計画として策定されたクラウドバーストプランは、2016年のアメリカ造園学会賞(ASLA)や世界大都市気候変動先導グループ(C40)の賞を受賞し高い評価を得た。本計画は、2010年と2011年の豪雨で、市が甚大な被害を受けて自治体計画に位置付けられた内水氾濫対策の計画である。2015年の議会承認を経て、現在進行形で20年かけて中長期的な視点で計画が推進されている。また、本稿におけるクラウドバーストプランとは、コペンハーゲン市が2012年と2013年に公表したSkybrudsplan³⁾と市を7つのエリアに分けて整理されたKonkretisering af Skybrudsplan^{4)~10)}を総称したものである。

本研究は、コペンハーゲン市のCity Structures-Climate Adaptation 所属のJan Rasmusen氏(以下、ヤン氏)にヒアリング調査(2018年10月29日)を行い、ヤン氏から提供された資料と行政資料を基にコペンハーゲン市の気候変動適応計画策定後の取り組み状況と課題の分析を行う。

3. クラウドバーストプランによる気候変動適応策推進手法

(1) クラウドバーストプランの概要

コペンハーゲン市は、2012年に策定したSkybrudsplanにおいて100年に1度の豪雨で市内の道路表面が最大10cm以下の冠水で済むことを目標として掲げた。この目標を達成することを目的に2013年に策定された具体的な計画がKonkretisering af Skybrudsplanである。本計画は、内水氾濫対策と同時に都市のレクリエーションの向上を魅力的なブルー(水)とグリーン(緑)の要素を挿入することで獲得することを目指している。16世紀から現在に至る河川と湖の歴史的な拡張から自然流路(図1)と海岸線を把握し、自然の地形をベースにすることで経済性の高い解決策の実現を目指している。

(3) 地域委員会(Lokaludvalg)とキャッチメントエリア

コペンハーゲン市は、2007年に自治体再編を実施した。それに伴い、コペンハーゲンにある15のBydeleと呼ばれる地区が、10のBydeleとなって現在コペンハーゲンを区分けしている。さらに、Indre ByをIndre ByとChristianshavnに、Vesterbro/Kgs. EnghaveをVesterbroとKgs. Enghaveに分割することで、12の地域委員会(lokaludvalg)が存在している。それぞれの地域委員会は23名の選挙で選ばれた代表者によって構成されている¹¹⁾。8名はコペンハーゲン議会の代表者である政治家がメンバーとなり、残りの15名は、それぞれの地域に関係した政党に属さない者がメンバーとなる。この地域委員会は、教育や文化活動、まちづくりなど地域におけるローカルな問題に対して市民を代表して課題に取り組む。

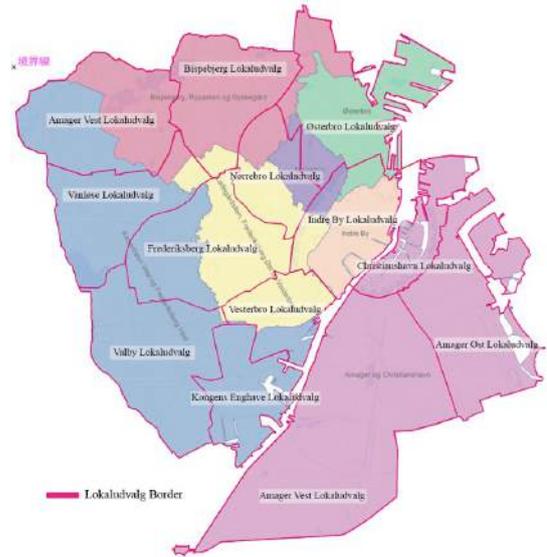


図3 地域委員会とキャッチメントエリアの境界

一方で、Skybrudsplanは、キャッチメントエリアと呼ばれるエリアに、コペンハーゲンを7分割している(図3)。それぞれのエリアは、コペンハーゲン市内の水の流れと地形、雨水処理が可能な公園、主要道路によって分割されている。そのため、キャッチメントエリアは地域委員会の境界をまたぐ形で設定されている。更に、キャッチメントエリアは60のブランチエリアに分割されている。ブランチエリアでは、およそ300に及ぶ個別のマイナープロジェクトが設定されている。細分化されたマイナープロジェクトは、キャッチメントエリア内で運動しながら雨水を地下と地表面を通して排水する。

コペンハーゲン市の全域に広がるクラウドバーストプランで展開されるおよそ300のプロジェクトは、プロジェクトを実行する際に、この地域委員会との調整を行う。計画を実行する際には、地域委員会に対して事業説明をおこない、許可を取る必要がある。そのため必要に応じて、地域委員会の要望を受け入れながら計画を実行していき、地区計画との連携やプロジェクトの策定プロセスに市民を参画させ、市と地域の結びつきを強めている。

4. クラウドバーストプランの進捗状況と課題

ヒアリングから2018年、コペンハーゲン市は300のプロジェクトのうち50のプロジェクトを推進したことが明らかとなった。(図4)。50の内、5プロジェクトが竣工し、6プロジェクトが建設中、39プロジェクトは検討中だという。2019年6月時点では、竣工案件が2つ増え7つのプロジェクト(1. Tåsinge Plads 2. Skt. Annæ Plads 3. Ryparken (第一段階整備のみ) 4. Folehaven 5. De Gamles By 6. Bryggervangen & Skt. Kjelds Plads(図5) 7. Scandiagade (第一段階整備のみ)が竣工している。その他のプロジェクトも継続的に検討を進めている。一方でコペンハーゲン市のヤン氏によれば、現在進めている気候変動適応計画に関する事業評価手法について庁内に枠組みが整備されていないという。中長期的な計画である事業の継続性を確保するために、適切な事業評価が必要だという。現状、事業評価の具体策が不足しているのは、気候変動適応策を組み込んだプロジェクトの実績が十分ではないという理由によるが、長期的な視点で整備をしていく予定だという。

気候変動適応計画の推進課題のひとつが水質対策だという。EU加盟国は、2000年に策定されたEU Water Framework Directiveによる水質基準の順守を求められている。コペンハーゲン市は、2000年代より水質改善に関する排水規制に取り組んできた。かつて工業港だった場所を、ハーバーバスとして人が集い泳げる交流拠点として整備し、観光地として人気のスポットになっている。道路や屋上を通過する内水は、水質に課題がある。2000年代から取り組んできた排水規制に合わせて、都市スケー



図 4 2018 年までに推進したプロジェクト(市より受領資料)

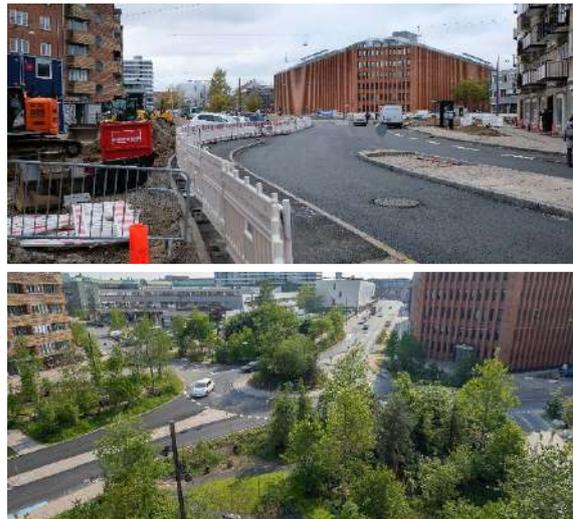


図 5 Skt. Kjelds Plads の工事段階と整備後(上 2018.年筆者撮影、下 2019 年©SLA)

ルで 300 のプロジェクトに対して個別に浄化装置を設置するには、多額の設備投資費用が必要となる。

もう一つの課題が、地下空間整備との連携である。具体的には、1. 既存地下埋設施設に係る調整と 2. 地下鉄路線の拡充に適応策を組み込めていない 2 点である。気候変動適応策は、従来の配水管を用いた整備に加えて、地表面処理と地下空間の開発を用いた雨水の貯留・浸透施設等を必要とする。既に都市部は、目にみえない地下部分も含めた複雑な開発と利用が行われており、既存高圧電線や下水道管などの地下埋設が障壁となっている。また、現状市内には 2 系統の地下鉄が走っており 2024 年までに 4 系統に拡充する計画がある。地表面整備に併せて地下空間に大きな制約を受ける気候変動適応策にとって、地下鉄建設との連携は重要であった。議会での討論や自然災害に対する事前の策として地上・地下の一体的な整備にむけた技術的検討が行われたが、最終的にはコストが折り合わなかった。その結果、地下鉄の建設が第一優先となり適応策は特に考慮されないままプロジェクトが進行しているという。

計画策定から 5 年が経ち、順調に推進されるプロジェクトがある。一方で、プロジェクトの実行段階で水質基準や整備の優先順位が高い地下施設が、気候変動適応に向けた新規の貯留施設や雨水排水管敷設の障害となっていることが明らかとなった。

5. 考察と今後の展望

コペンハーゲン市が策定したクラウドバーストプランは、気候変動に伴う豪雨の増加に対応するための洪水対策と同時に都市のレクリエーション向上を目指した計画である。排水方針に歴史的なコンテキストから自然流路を示し、重要項目に基づいて包括的な計画が策定されている点に特徴がある(図 6)。市は計画策定から 5 年を経ても、技術ガイドラインを整備していない。このことが、クラウドバーストプランで示されたタイポロジーに基づく都市に必要な諸機能(貯留等)は担保しつつ、個別のプロジェクトでランドスケープデザイナーが最大限に都市空間にアメニティ等の相乗効果をもたらすことに寄与していると考えられる。同時に、およそ 300 に及ぶプロジェクトを地域委員会との対話の中で地区計画や住民参加による複雑な調整を可能にしていると思われる。コペンハーゲン市では 50 のプロジェクトを推進(2018 年時点)したことが明らかとなった。一方で、計画段階からプロジェクト実施段階で水質や地下空間に係る調整について課題も明らかになっている。

今後、気候変動適応に向けた洪水対策計画策定の際には(1)単目的な洪水対策計画ではなく、水と緑の要素を用いて都市のレクリエーション機能の向上を目指すことが考えられる。具体的には、既存の土地利用計画と交通計画を洪水対策計画と連携させることで、独立したパブリックスペースとしての適



図6 クラウドバーストプランの枠組み

広策ではなく、周辺エリアとつながる相乗効果の高い空間整備が期待される。(2)都市スケールで展開するグリーンインフラに係るガイドラインの策定は、個別のプロジェクトごとに相乗効果の高い整備効果を期待するため、規定のレベルを慎重に検討することが重要である。コペンハーゲン市は都市に必要な諸機能をプランニングで規定し、細かな技術に関する縛りを設けないことで、個別プロジェクトにおける複合的な重要項目の実現を可能にしている。(3)計画の策定段階で、排水だけでなく水質や排水に係る既存地下施設との整合性を検討することでより計画の実現性が高まることが考えられる。

今回は、行政担当者だけのヒアリングとなったため、実空間設計における工夫や課題を詳細に示すことができなかった。そのため、コペンハーゲン市の中長期的な取り組み状況を継続的に把握する必要がある。また、国内は急峻な地形と年平均約1700mmの降水量があり、世界平均の約2倍に相当する地理的条件をもつ。防災に合わせて土地利用や空間設計で多様な相乗効果を生み出す同プランの考え方は参照しつつ、ローカルな実情に合わせた計画立案が必要となる。我が国においても、現在進行形で進む気候変動適応にむけた取り組みを、計画実現性を高める包括的な計画として、様々な視点から既存計画と横断的に連携をさせることができるかが課題である。

【参考文献】

- 1) 国土交通省(2019):グリーンインフラ懇談会「中間整理」の公表
<<http://www.mlit.go.jp/common/001286038.pdf>>, 2020.4.17 更新, 2020.9.3 参照
- 2) 中島直弥, 星野裕司:気候変動適応に向けたインフラ計画の展開プロセスと実行支援に関する研究, 都市計画論文集, 52 巻 3 号, pp1185-1190, 2017
- 3) City of Copenhagen: Skybrudsplan, 2012
- 4) City of Copenhagen : Konkretisering af Skybrudsplan, Østerbro, 2013
- 5) City of Copenhagen : Konkretisering af Skybrudsplan, Bispebjerg, Ryparken & Dyssegård, 2013
- 6) City of Copenhagen : Konkretisering af Skybrudsplan, København Vest og Frederiksberg Vest, 2013
- 7) City of Copenhagen : Konkretisering af Skybrudsplan, Ladegårdså, Fredriksberg Øst og Vesterbro Oplande, 2013
- 8) City of Copenhagen : Konkretisering af Skybrudsplan, Indre by, 2013
- 9) City of Copenhagen : Konkretisering af Skybrudsplan, Nørrebro, 2013
- 10) City of Copenhagen : Konkretisering af Skybrudsplan, Amager & Christianshavn, 2013
- 11) 一色寛登, 鶴田佳子:コペンハーゲン市ローカルプラン策定過程の住民参画制度に関わる法定地域住民組織に関する研究—地域委員会の組織運営と活動実態およびローカルプラン策定過程における役割について—, 都市計画論文集, 54 巻 3 号, pp290-297, 2019