仙台都市域を対象としたワークショップによる気候解析図と計画指針図作成の試み

クリマアトラスの実用化に関する研究
(その3)

日本建築学会環境工学委員会都市環境・都市設備小委員会クリマアトラス実用化ワーキンググループ

キーワード：
ワークショップ, 地域気候特性, 気候解析図, 計画指針図, 地理情報システム

Keywords:
Workshop, Characteristic of regional climate, Climate analysis map, Recommendation map, GIS

A TRIAL TO MAKE THE CLIMATE ANALYSIS MAP AND THE RECOMMENDATION MAP BY WORKSHOP FOR SENDAI CITY REGION

Study on practical use of klimaatlas (Part3)

Working Group for Practical Use of Klimaatlas, Sub-committee on Urban Environment and Urban Installation, Research Committee on Environmental Engineering, AIJ

We held a workshop of Klimaatlas on 23th and 24th November 2003 in Sendai. This workshop was held for examinations of making process of the climate analysis map and the recommendation map based on climate analysis data at summer. We took up 3 areas, near the seashore, residential sections on hill and central district of Sendai city. Through three sub-committee meetings, the maps were made based on various data, for example climate analysis data (include the results of numerical analysis), land use maps, and city planning data and so on. After that, we discussed about what is urban environmental problems in Sendai. As the result, it is cleared that we must consider characteristics of regional climate when we design urban planning.

1. はじめに

日本建築学会クリマアトラス実用化ワーキンググループ(以降、WGと略記)は、顕在化する都市環境問題を改善し地域気候特性に配慮した都市を実現すべく、都市環境クリマアトラス(都市環境気候図)に関する調査・研究を行っている¹⁾。この普及と実践の試みとして、2001年には神戸、2002年には北九州でクリマアトラスの実用化に向けたワークショップ(以降、WSと略記)を、行政関係者や計画分野の実務者、研究者等参加の下で開催してきている²⁾。

都市はその規模や立地等により多様な気候条件下にあるため、地域気候特性に配慮した都市を実現するためには、各都市で実態把握等研究蓄積を進めるとともに、WS開催による都市環境気候図の普及活動と計画への提言を試行することが有益であると考えられる。またこのような多様な実践的研究を積重ねることで、都市環境気候図実用の体系を整備することを意図している。

本稿で取り上げる第3回WSは、仙台を対象として2003年11月に東北工業大学にて開催された。仙台を対象とした背景には、東北工業大学グループによる都市気候実測^{4)~6)}、東北大学グループ・神戸大学グループによる数値解析^{4)~6)}注1)が実施されており、行政機関による調査検討委員会が設置される^{注2)}等、都市環境気候図作成のために有用なデータがGISデータとして蓄積されていることが挙げられる^{注3)}。

仙台では公共交通機関(地下鉄東西線)の整備に基づくコンパクトな都市づくりが進められようとしており、この始終発地区にあたり最も海に近い荒井地区と都市近傍斜面住宅地の八木山地区、そして都市中心部(以降、仙台駅地区とする)の3地区(図1)をWS検討地区として取り上げることによって、近い将来具体化する都市づくりの基礎に気候配慮の視点を反映させる試みともなる。本WSでは都市気候研究者、都市計画研究者・実務者、行政関係者らにより、基本的には夏季を対象とした都市環境気候図(気候解析図・計画指針図)の作成を試み、今後の計画のあり方について討議した。

図1 対象3地区(背景は標高・土地被覆である。
ポイントは気温測定を実施した点^{注3)}を表す)

2. ワークショップ

分科会での作業に先立ち、WGの活動経過(足永靖信: 建築研究所)、WS趣旨説明(渡辺浩文: 東北工業大学)、仙台広域の都市環境気候図作成状況^{4)~7)}(十二村佳樹: 東北工業大学大学院)、仙台市の都市計画概要(村山光彦: 仙台市都市整備局都市計画課)について各々20分程度で説明があった後、参加者が3グループに別れ分科会にて討議を行い、気候解析図・計画指針図の作成に取り組んだ(Wの配布資料の一部を仙台駅地区を例として図2に示す)。

2-1. 分科会

A. 荒井地区

荒井地区は3地区の中では最も海沿いに立地しており、南東側に田園が、北西側に住宅地・産業地区が広がっている地域である。現在の仙台市の計画では、地下鉄東西線の開通に伴い仙台東部地区の拠点となることが期待されている地区である。

<気候解析図(図3 i))>

夏には南東から海風が、冬には北東から冷たい季節風が吹き、田園地帯であるこの地域にはこれらの風を遮る要因が少ないことが特徴として挙げられる。また周辺には、比較的交通量の多い幹線道路が存在し、それに伴う大気汚染が危惧される。

<計画指針図(図3 ii))>

夏季の海風を効果的に利用するために、海風の主風向である南東方向の道路を拡幅するとともに土地区画整理地区に適用すること、そしてグリーンベルト(街路樹)造成が提案された。冬は北東からの季節風を遮断することが快適環境形成のためには必要と考えられ、この地域に古くからある防風林(いぐね)を模した緑地を街区の風上側に設置すること、大気汚染についてはパークアンドライド方式を導入することでその影響を最小限に留めることが示された。

B. 仙台駅地区

仙台駅地区は仙台市の中心部に位置する。仙台駅を中心に業務用途施設が集積しており、仙台都市域における広域気温分布においてもこの周辺に昼夜問わずして高温域の発生を確認することが出来る⁷⁾。

<気候解析図(図4 i))>

この地域は上述したとおり、昼夜問わずして高温域の発生を確認することができる。しかしその高温域は、深夜から早朝では業務用途施設が集積した仙台駅を中心とした地域に、日中ではそれが北西側の住宅地を中心とした地域に発生しており、これは南東方向から吹く海風の影響によるものと推測された。また、交通渋滞に伴う大気汚染の解消が必要であると考えられた。都市中心部を流れる河川の有効利用についても議論されたが、河川が地面よりもかなり低い位置を流れていることから、今回はその活用方法を気候解析図には盛り込むことは見送った。

<計画指針図(図4 ii))>

前述の通り仙台市では、公共交通機関整備によるコンパクトな都市づくりを計画しており、それに伴って中心市街地に住宅地を再整備する必要が生じる。再整備の際には、仙台駅南側地域では海風導入を阻害しないため低層建物とし建材にはヒートアイランド抑制素材を用いることが、仙台駅北側ではグロス建蔽率を削減することが、そして両地域ともに緑化推進が提案された^{注4)}。仙台駅・その周辺の業務用途施設と大型店舗については、屋上緑化と太陽電池の併用利用が提案された。交通渋滞に伴う大気汚染解消については、道路と地面とにレベル差をつけることが意見された。また東北大学片平キャンパス移転で生じる空地については、市民広場とし緑化推進することが提案された。

C. 八木山地区

八木山地区は都市近傍の山の斜面上(標高:約150m)に立地しており、北西側は緑地、南東側は住宅地という状況下にある。北西側にある大規模な緑地は保全地区となっており、自然環境には恵まれている地域である。

<気候解析図(図5 i))>

この地区は北側に大規模な緑地(保存地域)が存在し、夏季にはここからの夜間冷気流が期待できると推測された。またこれ以外にも緑地が点在していることに着目すべきであると議論された。この地区には動物園・遊園地が近接していることから、繁盛期には交通汚染が発生することが予想された。

<計画指針図(図5 ii))>

元々大規模緑地が存在することから恵まれた環境ではあるが、公園や街路樹を増やし点在する緑地と緑のネットワークを造ること、また海風・夜間冷気流に配慮した建物配置を考えることでことにより快適な空間を創造すべきであると提案された。

i) 航空写真

ii) 土地利用図

iii) 建物階数・等高線図

iv) まちづくり構想図⁸⁾

図2 WS配布資料の一部(仙台駅地区)

i) 気候解析図

ii) 計画指針図

図3 海に最も近い荒井地区での検討結果

i) 気候解析図

ii) 計画指針図

図4 都市中心部仙台駅地区での検討結果

i) 気候解析図

ii) 計画指針図

図5 都市近傍斜面住宅地の八木山地区での検討結果

2-2. 報告会

分科会において作成された3地区毎の気候解析図・計画指針図についてそれぞれ報告された後、コメンテータをはじめ参加者から様々な意見が出された。

荒井地区は自然と人工物との境界線に位置し、これらの融合を計り相互作用を考慮した計画を基本とすべきであるといった意見や、冬季を考慮した防風林はどのような形態が最も効率が良いのかといった点についても議論となった。仙台駅地区については、数多く点在する駐車場に透水性素材や緑化(芝)を導入することなどが都市中心部における環境改善を図るために有効であるという意見が出された。また八木山地区については、大規模緑地があるため、現状を保全しつつ将来的な開発行為に対して適切な気候配慮措置を図る必要があると指摘された。

また全体的な議論としては、気候配慮の都市計画を考える一法としてのゾーニングについて、そのエッジの部分への対処が重要であるとの指摘、机上の議論により作成した気候解析図の環境工学的検証が必要なのではないかとの指摘がなされた。

3. まとめ

本WSでは、今後開発が予想される地下鉄東西線の始終点地区と都市中心部の3地区を対象とし、実測・数値解析結果を基にして気候解析図・計画指針図の作成を試みた。その結果、夏季の暑熱環境緩和のために必要な要素として3地区に共通して、「海風の有効利用」「緑化推進」が提案されるとともに、各地区毎にユニークな提案がなされた。

現在、東京・大阪等で顕著な都市ヒートアイランド対策の一つとして、都市環境気候図の作成が進められようとしているが、本WSでは冬季の寒さ対策も議論となる等、地域気候特性に配慮した都市環境計画を考察し実践する上でも、都市環境気候図が有効であることが再認識された。また、都市開発・再開発事業の前段階で地域の気候環境を検討することによって、計画素案に対する気候環境保全方策を提言する可能性を見出した。

一方で課題として挙げられることは、作成された気候解析図・計画指針図の妥当性・有効性に関する検証が不足していることである。WSで取り上げた地区での実測調査やCFD等の数値解析により、更に検討が必要であると考えられる。またこのような取り組みは本来、行政と地域住民が主体となるべき課題であると考えられるが、先駆的取り組みとして専門家らにより一つの形を提示することも重要であろう。普及段階を考えると、検討項目のメニュー化や表記法の標準化といった課題も指摘し得る。

《クリマトラス実用化WG委員》

渡辺浩文* (主査、東北工業大学)、竹林英樹* (幹事、神戸大学)、鳴海大典* (幹事、大阪大学)、足永靖信* (建築研究所)、石田秀樹 (北海道東海大学)、岩井一博* (信州大学)、清田誠良 (広島工業大学)、芝池英樹* (京都工芸繊維大学)、堤純一郎* (琉球大学)、成田健一 (日本工業大学)、平野勇二郎 (国立環境研究所地球環境研究センター)、宮崎ひろ志 (姫路工業大学)、吉田篤正* (大阪府立大学)、依田浩敏 (近畿大学)、李海峰 (建築研究所)、片山忠久、楠見孝雄 (㈱TASK建築計画事務所)、河野仁 (姫路工業大学)、小林郁雄 (㈱コープラン)、下田吉之 (大阪大学)、森山正和* (神戸大学) (*印は本WSの参加者を示す)

《WS参加者(上記以外、敬称略)》

大学・研究所関係者5名: 内海康雄 (宮城工業高等専門学校)、近江隆 (東北大学)、浜田崇 (長野県自然保護研究所)、持田灯 (東北大学)、吉野博 (東北大学) 行政関係者3名: 岡田朋和 (東京都環境局)、身崎尚 (仙台市緑化推進課)、村山光彦 (仙台市都市計画課) 都市計画実務者2名: 池澤紀幸 (㈱福山コンサルタント)、嶋倉正明 (㈱復建技術コンサルタント) 学生12名: 山下卓洋 (神戸大学大学院)、藤原範典 (東北大学大学院)、佐々木澄 (東北大学大学院)、岩田達明 (東北大学)、吉田知弘 (東北大学)、相澤知幸 (東北工業大学大学院)、菅野雅博 (東北工業大学大学院)、菊地義浩 (東北工業大学大学院)、本間大資 (東北工業大学大学院)、渡辺次郎 (東北工業大学大学院)、十二村佳樹 (東北工業大学大学院)、小笠原寿人 (東北工業大学)、真壁順 (東北工業大学) 執筆担当: 十二村佳樹 (前掲)、渡辺浩文 (前掲)

注1) 数値解析結果^{4)~6)}は、GISを用いて地図投影法に準拠した画像として用いた。注2) 平成14年度に環境省・国土交通省東北地方整備局による「地方都市における環境配慮型都市のあり方に関する調査検討業務」が行われた。注3) 気温データは東北工業大学渡辺研究室が測定したデータを、風データは仙台管区気象台・仙台市環境局一般環境大気測定局観測データを、土地利用・建物は仙台市により調査・デジタル化されたデータ⁹⁾を用いた。注4) 仙台市中心部は、国土交通省による緑陰道路プロジェクト^{5) 10)}のモデル地区に指定されている。

《WSにおける配布資料》

1) クリマトラス実用化WGの活動経過(足永靖信講演資料) 2) 趣旨説明・ワークショップのねらい(渡辺浩文講演資料) 3) 仙台都市域における気候・環境の概況(十二村佳樹講演資料) 4) 仙台市におけるコンパクトシティ実現の取り組み(仙台市都市計画課講演資料) 5) 建物階数・等高線図(土地の起伏把握) 6) まちづくり構想図(具体的な将来構想の把握) 7) 土地利用図(対象地区の現状把握) 8) 航空写真(対象地区の現状把握) 9) 気候測定・数値解析論文^{4)~7)}

《謝辞》

WSを開催するにあたり、仙台市より各種データの提供を受けた。また準備・運営には、当時東北工業大学4年生の小笠原寿人君・真壁順君に多大なる協力を頂いた。記して感謝の意を表する。

《参考文献》

1) 日本建築学会編著: 都市環境のクリマトラス 気候情報を活かした都市づくり, ぎょうせい, 2000. 9 2) 日本建築学会環境工学委員会クリマトラスの実用化WG: クリマトラスの実用化に関する研究 ワークショップによる計画指針図作成の試み, 日本建築学会技術報告集, 第14号, pp207-210, 2001. 11 3) 日本建築学会環境工学委員会クリマトラスの実用化WG: クリマトラスの実用化に関する研究(その2)北九州ワークショップによるクリマトラス気候解析図と計画指針図作成の試み, 日本建築学会技術報告集, 第18号, pp203-206, 2003. 12 4) 環境省地方都市における環境配慮型都市のあり方に関する調査検討委員会: 平成14年度 地方都市における環境配慮型都市のあり方に関する調査資料 5) 国土交通省東北地方整備局: 平成14年度 地方都市における環境配慮型都市のあり方に関する調査検討業務報告書, 国土交通省, 2003. 3 6) 十二村佳樹, 佐々木澄, 渡辺浩文, 持田灯他12名: 実測・数値解析に基づく仙台市の都市環境気候図作成(その1~9), 日本建築学会大会学術講演梗概集(東海), 2003. 9 7) Hironori Watanabe, Yoshiki Jyunimura: APPLICATIONS OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM TO ANALYZING AND REPRESENTING THE URBAN HEAT ISLAND, 5th International Conference on Urban Climate, Proceedings Vol. 2, pp421-424, Lodz, 2003. 9 8) 仙台市: 東西線沿線まちづくり駅別行政素案(概要版), 仙台市, 2001. 11 9) 仙台市都市整備局計画部都市計画課: 平成11年度土地利用現況調査集計・解析作業結果報告書, 2000. 12 10) 国土交通省ホームページ: <http://www.mlit.go.jp/road/road/century/koubo.html>

[2004年4月20日原稿受理 2004年7月29日採用決定]