



ヒートアイランド関連研究者の連携

——「ヒートアイランド研究会」の始動——

国土交通省国土技術政策総合研究所環境研究部道路環境研究室研究官

まつした まさゆき
松下 雅行

1. はじめに

平成14年、今年の夏は「ヒートアイランド」という言葉が新聞紙上で数多く見受けられた。例年以上に、今年の夏が暑かったのだろうか？

その内容は、「ヒートアイランド現象」そのものや将来予測結果を説明しているもの、「ヒートアイランド現象の対策技術」を紹介しているものに大きく類別できる。

「ヒートアイランド現象」とは、「都市部の地表面における熱収支が、都市化に伴う人工排熱の増加や、地表面被覆の改変（舗装、建築物等）な

どにより変化し、都心の気温が郊外に比べて高くなる現象」を言い、「都市およびその周辺の地上気温分布において、等温線が都心部を中心に島状に市街地を取り巻いている状態により把握することができる」とされている¹⁾。

また、「ヒートアイランド現象の対策技術」については、「人工排熱の低減（削減と代替）」「人工被覆物の改善（顕熱輸送の削減と潜熱輸送の拡大）」および「都市形態の改善（移流の改善および総合）」の三つに分類され、それぞれ具体的なメニューが示されている（表—1 参照）²⁾。

ヒートアイランド現象の実態やその影響等の詳細については例えば参考文献1）を参照されたい。

表—1 ヒートアイランド現象の対策技術例（（参考文献1）より抜粋して作成）

分 類	対策メニュー例
人工排熱の低減 （削減と代替）	・エネルギー消費機器・冷暖房・空調システムの高効率化 ・建物の断熱・遮熱機能の向上 ・建物緑化，保水性建材の適用（外断熱） ・都市施設排熱等の未利用エネルギーの利用 ・太陽光発電等の自然エネルギーの利用 他
人工被覆物の改善 （顕熱輸送の削減と潜熱輸送の拡大）	・舗装材の反射率・保水性の改善 ・街路空間や住宅の緑化等緑の確保 ・建物緑化，保水性建材の適用（顕熱の削減） ・開水面の確保 他
都市形態の改善 （移流の改善および総合）	・建物配置等の改善（風の道，水の道の積極的利用） ・土地利用の改善 ・循環型都市の形成 他

2. ヒートアイランド現象への取り組み

表—1に示したとおり、ヒートアイランド現象の対策技術は、エネルギー効率等の向上から、緑化、建材・舗装材での対応、都市計画の分野まで幅広いものであることは、言を俟たない。

そこで国全体としても幅広い取り組みが期待されることとなるが、具体的な「ヒートアイランド現象」への取り組みについては、平成14年3月に閣議決定された「規制改革推進3か年計画（改定）」²⁾の中で示されている。そこでは、平成14年度中に、ヒートアイランド現象への各種対策をより効果的なものとしていくため、各種対策が相互に連携し、体系立って実施されることが望まれ、環境省、国土交通省、経済産業省等関係省庁からなる総合対策会議の設置等総合的な推進体制の構築の必要性などが謳われている。これを受けて、平成14年9月6日に、先の三省に内閣官房都市再生本部を加えて、「第1回ヒートアイランド対策関係府省連絡会議」が開催された。

一方、国土交通省としての取り組みとしては、平成14年7月に発表した、「社会資本分野における技術研究開発の基本的方向」³⁾を受けた技術研究開発例の一つとして「ヒートアイランド対策技術の開発」を挙げており、また前記「関係府省連絡会議」に先立つ8月13日に「国土交通省ヒートアイランド対策連絡会議」を設置⁴⁾し、情報共有や相互の連携を図り、効率的かつ総合的にヒートアイランド対策を実施していくこととしている。

しかしこの「ヒートアイランド現象」およびその「対策技術」については、最近取り上げられ始めたわけでは決してなく、これまで多くの研究者たちが数十年の研究を実施してきている。

そこで、情報共有や新たな対策技術の検討等を実施するために、研究者レベルにおいても総合的な取り組みを行うことが必要と考え、今年度「ヒートアイランド研究会」という名称の研究会を設立した。次節でその紹介をしていきたい。

3. 「ヒートアイランド研究会」の概要

この「ヒートアイランド研究会」（以下、本研究会と称す）の目的は、到達すべき目標をあえて設定せずに、これまで関連研究に携わっており、なお現在も対策技術を対象に含んだ研究を進めている研究者たちの自由な情報交換の場を構築し、研究者レベルでの連携を図ろうとするものである。

本研究会は、本年7月に独立行政法人産業技術総合研究所（以下、産総研と称す）と国土交通省国土技術政策総合研究所（以下、国総研と称す）で、ヒートアイランド関連研究者の意見交換の場から端を発し、8月に研究会の準備会を経て、奇しくも前述の「第1回ヒートアイランド対策関係府省連絡会議」と同日に第1回の研究会を実施するに至った。これまでのところ、本研究会に参加している研究機関は、表—2に示すとおりである。なお、このほかに大学でヒートアイランド対策技術等について研究を進めている方々数人の参加も得ている。

本研究会には、ヒートアイランド現象そのものについての研究を実施している研究者の参加も望まれるところではあるが、多岐にわたる対策技術を総合的かつ効率的に実施することに主眼を置

表—2 ヒートアイランド研究会 参加研究機関
（平成14年9月6日現在）

研究機関名	部 署
(独)産業技術総合研究所（産総研）	地圏資源環境研究部門 地熱資源研究グループ、環境管理研究部門 大気環境評価研究グループ、ライフサイクルアセスメント研究センター
国土技術政策総合研究所（国総研）	環境研究部、道路研究部、建築研究部
(独)土木研究所（土研）	水工研究グループ、基礎道路技術研究グループ
(独)建築研究所（建研）	環境研究グループ

（注）表中の「(独)」は、「独立行政法人」を指す。

き、対策技術の検討・開発や評価を実施している研究者で本研究会をスタートさせている。

今後、年3～4回位のペースを目標として、それぞれの研究成果や情報等の交換を行っていききたいと考えている。

4. 研究会参加研究機関の研究項目

(研究テーマ名に続く()内に研究機関名を略記)

以下に、本研究会に参加している各研究機関での主な研究項目について紹介したい。なお、誌面の関係もあり各研究機関の研究内容については、その概要を紹介するに留まるが、極力詳細な情報が入手可能となるよう情報提供したい。

(1) 地下を利用したヒートアイランド緩和方策 (産総研)

産総研・ライフサイクルアセスメント研究センターエネルギー評価チームでは、地下における土壌排熱ヒートポンプ冷房を利用して、人工排熱減少に伴う冷房負荷の減少を図り、ヒートアイランド現象の緩和を狙うとともに、排熱を地下へ長期蓄熱して有効利用することによる高効率システムの構築の両方を図る方策を提案している。また、提案された方策に関して、その効果の検証が可能となるよう気温と建物の冷暖房負荷と冷暖房システムからの排熱の連関を記述したシミュレーションモデルの開発も同時に行っている。

参考文献については <http://unit.aist.go.jp/lca-center/energy-team/energy-airicle.htm> から参照されたい。

(2) 保水性建材の活用 (建研)

建研・(当時 建設省建築研究所第5研究部居住環境研究室)環境研究グループを中心とし、保水性を有する建材に関する水分特性曲線や保水性の指標、現場計測データ等に関して、平成11年度までの「屋外空間の熱環境設計委員会」の課題の一部として研究が実施されており、関連論文と報告書⁵⁾にとりまとめられている。

(3) 都市気候予測システムの開発 (建研)

同じく建研・環境研究グループでは、さまざま

なスケールの都市気候現象を解析するプログラムをGISとともにシステム化した、都市気候予測システム (Urban Climate Simulation System; UCSS と略記) を開発している。このUCSSでは、数百km四方から数km四方の領域を解析対象として、メッシュ解像度は10km～100mを選択できるようになっており、環境省が設置した「ヒートアイランド実態解析調査検討委員会 (尾島俊雄委員長)」でのヒートアイランド予測ツールとして使用¹⁾されている。

(4) 冷熱源機器の導入割合を考慮した地域排熱量に関する研究 (建研)

さらに建研・環境研究グループでは、「建築設備の竣工データベースを活用して冷熱源機器の導入割合の実態を明らかにし、熱源システム解析に基づいて地域排熱量を試算⁶⁾している。

(5) シミュレーションモデルの構築・高度化 (土研)

土研・水理水文チームでは、都市スケールの気象計算を行うために、米国において開発されたMM5 (The fifth-generation Penn State/NCAR mesoscale model) を基本にし、日本のヒートアイランド解析に用いるためのいくつかの改良を加えたシミュレーションモデルを活用している。

詳しくは、<http://www.pwri.go.jp/japanese/organization/suikou/suiri/heatisland/model.htm> を参照されたい。

(6) 対策シナリオの提案と都市スケールでの地上気温低減効果の定量化 (土研)

同じく土研・水理水文チームでは、ヒートアイランド現象への対策として、屋上緑化、河川の水面再生、保水性舗装などの新型舗装の導入等を対象として、対策シナリオを提案するとともに、人工排熱の将来増も考慮して、各対策の効果を評価するために、上記のシミュレーションモデルを用いて都市スケールでの各対策シナリオの地上気温低減効果の定量化を図っている。

この算定結果等、土研の水理水文チームのヒートアイランド現象軽減への取り組みは、<http://www.pwri.go.jp/japanese/organization/suikou/>

suiri/heatland/index.htm から参照されたい。

(7) 都市環境に配慮した舗装構造に関する研究 (土研)

土研・舗装チームでは、ヒートアイランド対策として注目されている「保水性舗装」や「透水性舗装」の車道への適用性確認のため、その耐久性や車道として用いた場合の効果の持続性についていくつかの舗装構造で試験施工と検討を行うとともに、その耐久性の向上と、効果の長期化を図っている。

また、土研・水理水文チームでは、平成14年より共同研究「ヒートアイランド低減効果を目指した高性能の熱反射性塗料の開発」を行い、舗装路面などの高温化を防止する新たな技術の確立に向けた取り組みを行っている。

(8) エネルギーと資源の自立循環型住宅・都市 基盤整備支援システムの開発(国総研)

国総研の環境・設備基準研究室では、①建物外皮性能の向上、②通風・自然換気の活用、③太陽光の利用、④雨水・地下水、再利用水の利用等による、建築物運用時の省資源・省エネルギーを図るとともに、人工排熱の低減を狙った研究を実施している。

(9) 自動制御・マネジメントによる建築・設備の 環境負荷低減技術の開発(国総研)

国総研・環境・設備基準研究室では、建築物・設備等の省資源・省エネルギー制御システムの自立的構築技術を開発し、住宅やビルディングのグループマネジメントによる省エネルギーを図り、人工排熱の低減に資する研究を進めている。

(10) 水循環・熱環境改善システムの開発(国総研)

国総研・道路環境研究室では、道路・公園の地下等の未利用空間に貯留・浸透させた雨水を活用し、効率よく地上への導水を図る技術と、水の蒸発により地表面温度の上昇を抑制する熱環境改善技術(例えば保水性舗装)とを組み合わせ、ヒートアイランド現象の改善に資する水循環・熱環境改善システムの研究に着手している。

5. おわりに

この「ヒートアイランド研究会」は、前述のように関連研究者の自由な情報交換の場として設立したものであるが、まだ緒についたばかりである。

今後、研究者間の有機的な連携も視野に入れ、ヒートアイランド対策技術の総合的かつ効率的な実施への足がかりとしたい。

【参考文献】

- 1) <http://www.env.go.jp/air/report/h14-01/index.html> で参照(環境省:平成12年度ヒートアイランド現象の実態解析と対策のあり方について報告書(増補版),平成13年10月)
- 2) <http://www8.cao.go.jp/kisei/siryo/020329/> で参照(規制改革推進3か年計画(改定),平成14年3月29日閣議決定)
- 3) http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha02/13/130716_.html で参照(記者発表資料)
- 4) http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha02/01/010813_2_.html で参照(記者発表資料)
- 5) 社団法人建築研究振興会:屋外空間の熱環境設計平成11年度報告書;平成12年3月
- 6) 足永靖信,田中稔,山本亨,田口明美:冷熱源機器の導入割合を考慮した空調システムおよび関連機器の地域排熱量に関する研究,空気調和・衛生工学会論文集, No. 86 (2002.7), pp.77-86