

団地屋外空間の温熱環境改善効果
—都内の賃貸住宅3団地について—

独立行政法人都市再生機構
技術研究所技術研究チーム
渡辺 直

1. はじめに

UR賃貸住宅はじめ、集合住宅団地の多くは、市街地の中にあっても、一定規模以上の敷地に住棟がゆとりをもって配置され、大小様々なオープンスペースと豊富な緑地を有している。これら団地が有する屋外空間については、周辺市街地と比較して夏季の気温低減上の優れた効果や、夜間の放射冷却現象による冷気層の形成が一部の団地において確認されているところである。

近年、都市のヒートアイランド現象や夏季の暑熱緩和の対策が検討される中、このような団地屋外空間特有の温熱環境の実態を把握し、そのメカニズムを明らかにすることは、集合住宅団地における住まい方提案や今後の団地再生、団地環境整備等を考える際の計画論に繋がるものと考えられる。

本稿では、以上の認識に基づき、団地屋外空間の温熱環境改善効果の把握を目的に実施した、東京都内のUR賃貸住宅3団地での通年実測の結果を報告する。



写真1 団地屋外空間の様子(北砂五丁目)

2. 調査の概要

本調査では、東京都内の市街地に立地する赤羽台、北砂五丁目、サンヴァリエ桜堤の3団地を対象とし、平成22年1月頃から平成23年1月までの約1年間、団地敷地内等において温熱環境に関する実測調査を行った。調査対象団地の位置及び概要を、図1及び表1に示す。これら3団地は、約10haの一団の敷地を有し、管理開始時期の異なる団地から抽出したものである。



図1 対象団地位置

表1 対象団地の概要

団地名称	赤羽台、ヌーヴェル赤羽台 (北区赤羽台一・二丁目)	北砂五丁目 (江東区北砂五丁目)	サンヴァリエ桜堤 (武蔵野市桜堤一丁目)
管理開始	S37.2, H18.9	S52年3月	H11年10月
敷地面積 用途地区 容積/建蔽率	約16ha 第1種中高層 150%/60%	約9.3ha 第1種中高層 300%/60%	約8.1ha 第1種中高層 110%/30%
住棟形式等	中層+高層 (計41棟) 計2,610戸	高層のみ (計10棟) 計2,809戸	中層+高層 (計28棟) 計1,120戸
実測期間	H22.1.9 ~H23.1月	H21.12.25 ~H23.1月	H22.1.15 ~H23.1月

※赤羽台、ヌーヴェル赤羽台の各種データは、調査開始時点(H20年度末)の数値としている。

なお、調査項目は表2に示すとおり、気温や風向風速等の温熱指標4項目である。特に団地内の気温分

布を把握するため、地上付近(高さ3m)の気温を測る温度計を、1団地当たり 30 箇所以上設置した。併せて各団地の基準となる代表的な気候性状を把握するため、団地内の高層棟の屋上で、団地上空の気温・湿度・風向風速並びに日射量・赤外線量を計測した。また、各団地の特徴的なオープンスペースでは、芝地や樹林地等、表面被覆の効果差を把握するために表面温度を計測した。

図2に計測機器の設置位置を、赤羽台を例に示す。各団地共通で、高層棟の屋上等で団地内基準となる団地上空気温及び上空の風向・風速等の計測をしている。また赤羽台では、東側斜面部において、風向風速計を地上レベルに2基設置し、周辺市街地との暖冷氣の流出入を観測した。

表2 調査項目の概要(3団地共通)

項目	内容	計測機器	設置数 / 1 団地
温度 湿度	・地上 3m ・団地上空 ・鉛直分布 ・周辺市街地 (赤羽台のみ)	おんどり ・温度:RTR52L ・湿度:RTR53L 自然通風式シ ェルター	温度: 約 40 箇所 湿度:1箇所
表面温度	・空地、芝地、樹林地等オープンスペース	赤外線熱電対 ・EXERGEN IRT/c-10	5箇所程度
風向風速	・団地上空風 ・地上局所風	2次元超音波 風向風速計 ・Gill PGWS-100 小型風速計 ・200-WS01B-5	上空:1箇所 地上: 2~5 箇所
短波長波 放射	・地表面の日射 (短波)	短波センサー ・MS-602	短波:1箇所
	・大気や雲からの 赤外線(長波)	長波センサー ・CGR-3	長波:1箇所

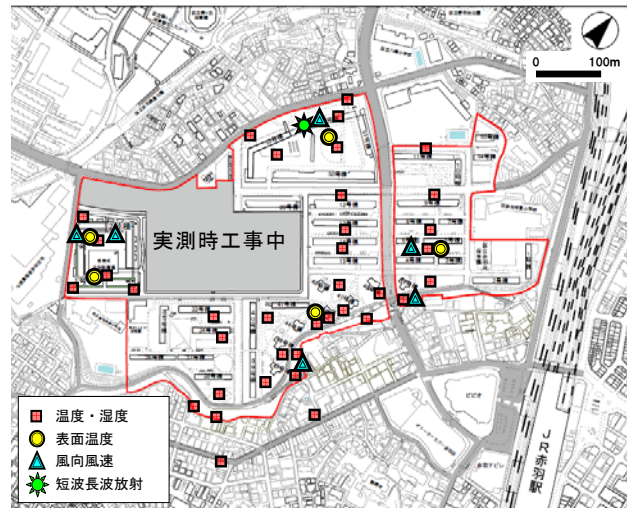


図2 計測機器の設置例(赤羽台)

※実測時工事中エリアの南西部がヌーヴェル赤羽台(建替済)

3. 調査結果

(1) 一般的な夏の昼夜

図3に、一般的な夏の気候性状下での団地内の気温分布を、赤羽台を例に示す。平成22年8月6日の日中(12時台)及び日没後(19時台)の気温分布について、0.2℃ピッチの等温線で表現しているが、団地南側の市街地の気温が最も高く、団地内部にいくに従い、気温が低くなっている。

日中(12時台)では、団地外の34.2℃に対して団地内の最も気温が低い地点では32.0℃と約2℃の気温差を確認できる。また、日没後(19時台)については、その気温差は1℃と小さくなっているが、依然として団地内の気温が、市街地の気温に対して低く保たれていることが確認できる。

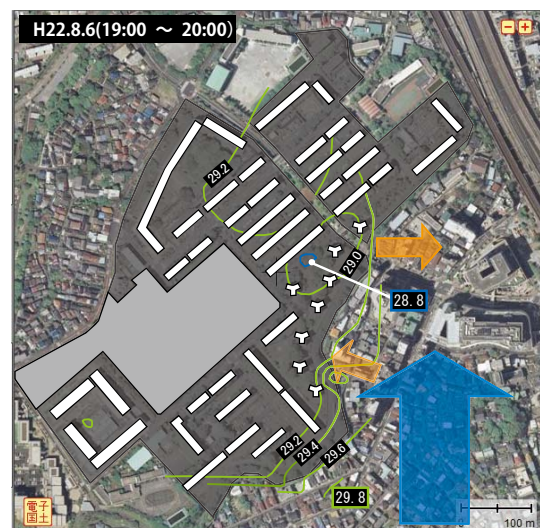
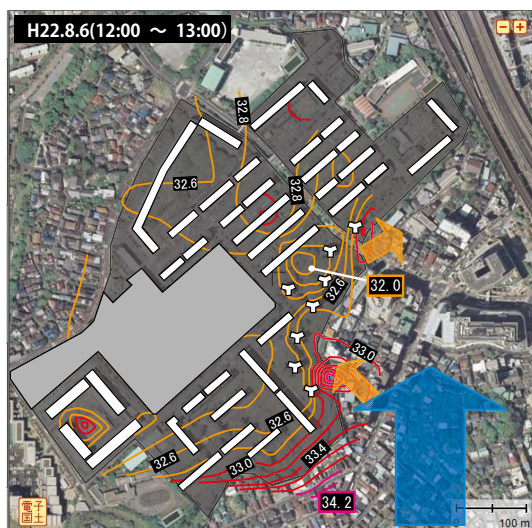


図3 気温分布図【赤羽台】(H22.8.6 日中12時台と日没後19時台)

図3以降の背景地図等データは、国土地理院の電子国土 Web システムから配信されたものである。

(2)晴天・静穏時の夜間気温分布

次に図4～6では、団地ごとに、屋外の気温性状が明かに表れる「晴天・静穏」な天候日の気温分布図を取り上げた。夜間の「晴天・静穏」時は放射冷却により地表面が冷え、加えてそこで冷やされた空気が滞留するため、団地内の気温差が明確になり、場所ごとの温熱環境特性が把握しやすくなる。

1) 団地屋外空間の気温分布

図4は赤羽台における夜間「晴天・静穏」時(H22年7月20日20時～翌日5時)の気温分布の推移である。やはり団地南側の市街地の気温が最も高く、団地内部にいくに従い、気温が低くなっている。特に上空風(青線の矢印で表記)が弱まる翌日4時台の気温分布図においては、団地東側のスターハウス周辺の空地①、北側樹林地②及び南側緑地③の3スポットにおいて、明確な冷氣溜まりを確認することができる。これらは団地南側の市街地④の気温に比べて1℃程度低く保たれている。

同様に、他の2団地においても、北砂五丁目(図5/H22年7月24日～25日)では、団地内東側の樹林地が、またサンヴァリエ桜堤(図6/H22年8月30日～31日)では団地内西側のビオトープ周りや南側樹林地付近において、いずれも団地外周部と比較して1℃近く気温の低い、局所的な冷氣溜まりを確認できる。

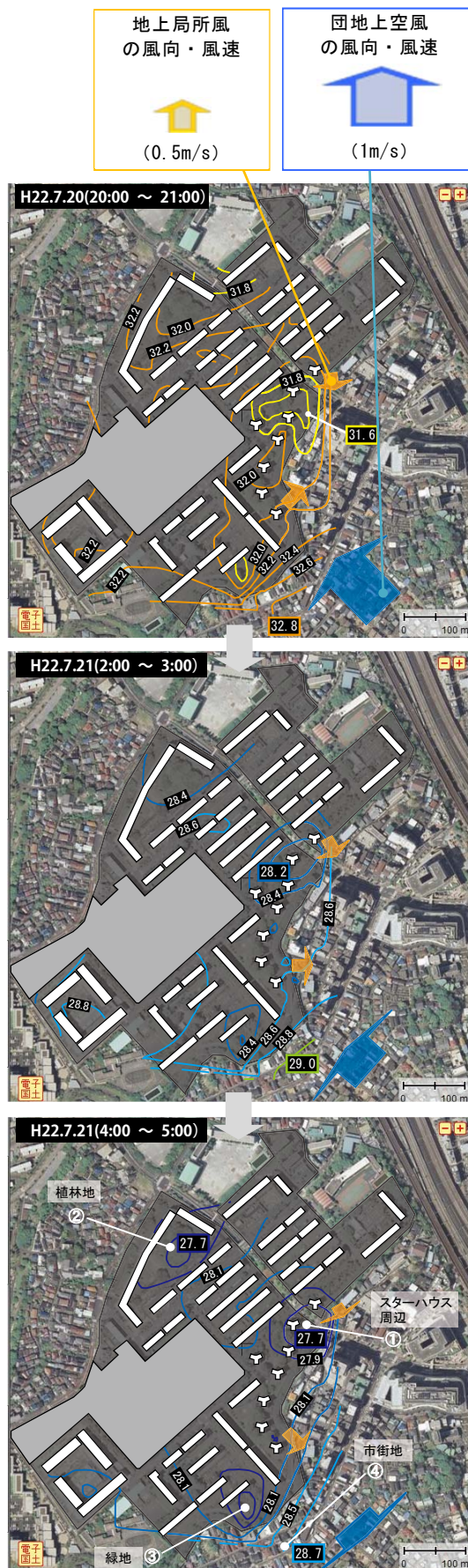


図4 気温分布図【赤羽台】(H22.7.20 20時～H22.7.21 5時)



図5 気温分布図【北砂五丁目】
(H22.7.24 22時～H22.7.25 5時)

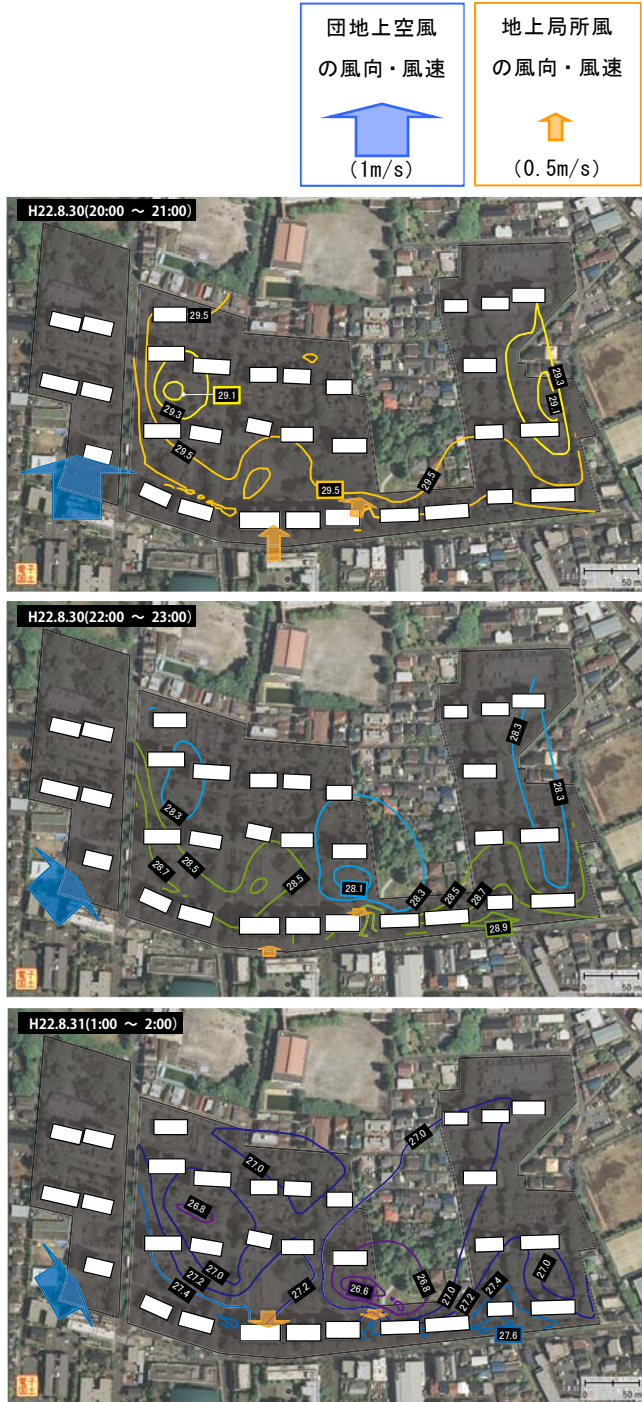


図6 気温分布図【サンヴァリエ桜堤】
(H22.8.30 20時～H22.8.31 2時)

2) 冷気の生成状況

赤羽台の図4で示した当該サンプル日時の気温及び風向風速の時系列的变化を図7に示す。

団地内気温の基準として、団地上空気温（黒の実線）を示した上で、前述した3つのオープンスペース（①東側スターハウス周辺、②北側樹林地、③南側緑地）と団地外の④市街地の気温変化を表した。3つのオープンスペースの気温は、午前3時ごろまでは、団地上空気温の変化に従いながら、約1℃低い気温で低下している。しかし、団地上空の風速が0.5m/sを切り静穏な状況となった3時以降においては、団地上空気温が下げ止まる一方で、3つのオープンスペースは気温低下を続け、4時過ぎになるとその気温差が1.5～1.8℃程度まで広がり、冷気溜まり、いわゆる冷気層が形成されている。

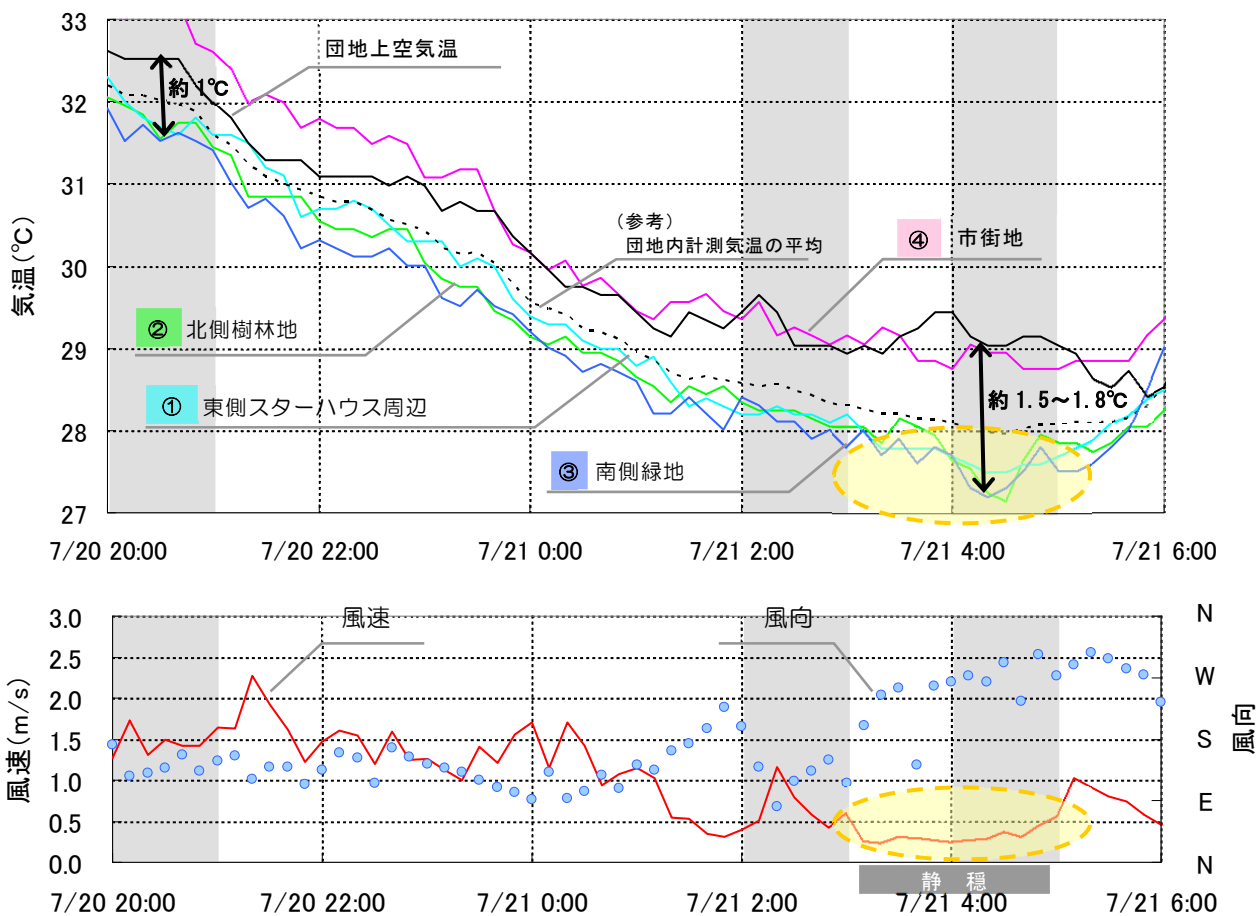


図7 気温(団地上空/各オープンスペース/団地外)及び団地上空風(風向/風速)の時期的変化【赤羽台】

3) 周辺市街地へのにじみ出し

続いて、各団地における冷気層形成時の地上局所風について、それぞれ注目してみる。

赤羽台(図8)の地上局所風は、計測している南東2箇所において、風速0.5m/s以下のほぼ無風といえる北西風となっており、団地内で生成された冷気が、南東部の斜面を伝いながら、団地外の市街地へにじみ出している様子がうかがえる。また北砂五丁目(図9)では、地上局所風の風向の変化から、冷気の生成場である団地東側の樹林地から、冷気がその外側へと拡散していく様子が確認できる。



図8 冷気層と地上局所風【赤羽台】
(H22.7.21 4時~5時)



図9 冷気層と地上局所風【北砂五丁目】
(H22.7.25 4時~5時)

この時の赤羽台「③緑地」周り「④市街地」を結ぶ直線上の断面気温の時系的変化を図 10 に、同様に北砂五丁目の冷氣層形成場である、樹林地付近を南北に横切る断面気温について図 11 に示す。

図からは、団地内で生成される冷気が、冷氣層としてその場に留まるのみならず、その周りや周辺市街地に対して、にじみ出していることが明らかである。

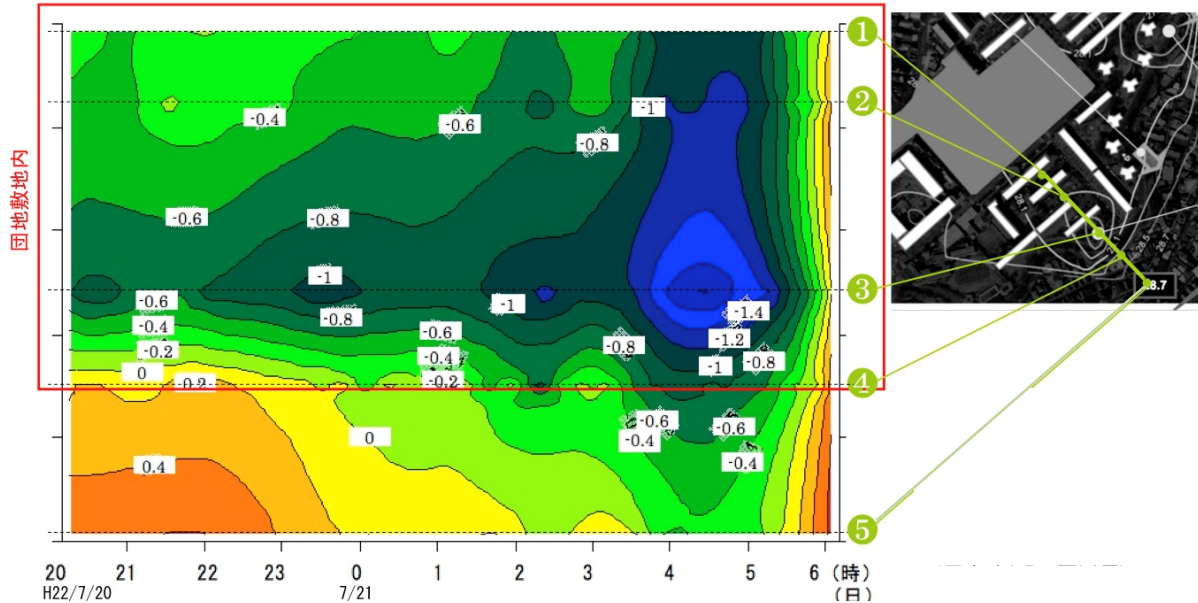


図 10 断面気温変化【赤羽台】(H22.7.20 20時～翌日6時)

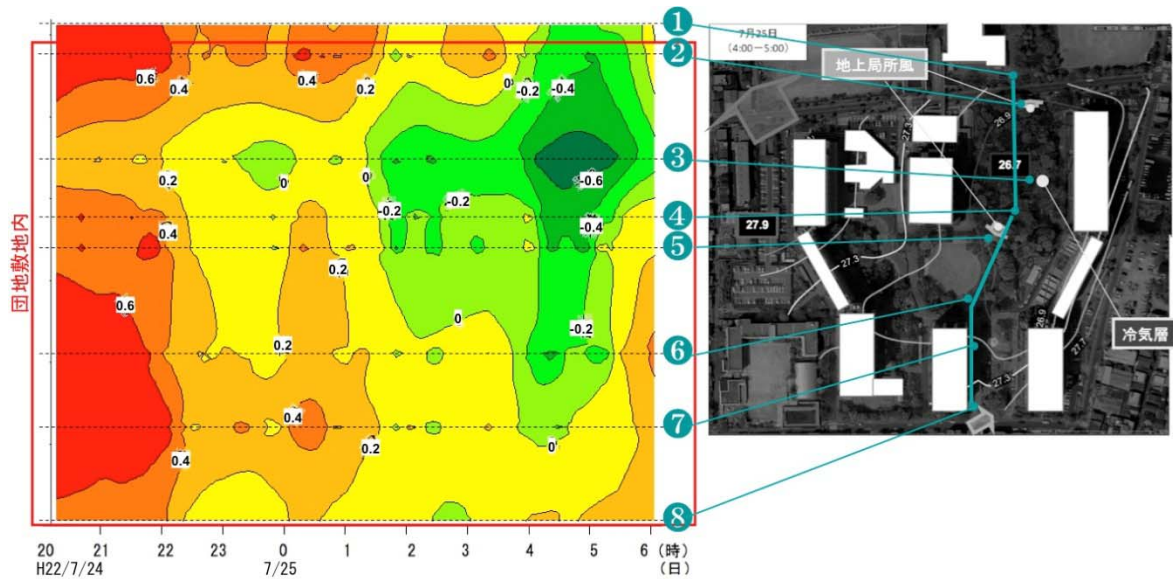


図 11 断面気温変化【北砂五丁目】(H22.7.24 20時～翌日6時)

4. まとめ

本稿では、都内のUR賃貸住宅3団地を対象に、団地屋外空間の温熱環境改善効果の把握のための通年実測結果を報告した。夏季夜間における団地内の気温分布からは、団地内は周辺に比べて常に冷涼であること、また冷気が周辺市街地へとにじみ出している様子を確認した。この冷気は団地内のオープンスペースで生成され、晴天・静穏時には冷氣層を形成していた。

現在、集合住宅団地は「既存ストックの活用・再生」という課題に直面している。今回明らかになった団地屋外空間の温熱環境改善効果は、潜在的かつ有効な環境負荷低減ツールであると共に、市街地における団地の新たな存在意義を示すものであり、更なる検証・分析に取り組む考えである。

なお本調査は、日本工業大学建築学科成田健一教授と機構が実施した共同研究「UR賃貸屋外空間の温熱効果に関する調査」(H21・22年度)の成果の一部である。