

3. 熱分布の経年変化特性

平成 15 年度に実施された前回調査の熱分布図と、本年度調査で作成した熱分布図を比較することで、熱分布の経年変化特性を把握した。平成 15 年度（以下、「前回調査」という）と平成 22 年度（以下、「本年度調査」）の熱分布図を図 5-14 に示す。

前回調査での熱分布図は、約 50°C が最大値となっており、本年度調査での熱分布図は、約 46°C が最大値となっている。航空機 MSS による観測日時は、前回調査が 8 月 23 日（12:05～12:28）、本年度調査が 8 月 21 日（15:15～15:36）であり、区域内平均気温は前回調査が 33.2°C で本年度調査は 31.5°C であった。前回調査と本年度調査では観測日は近いものの、観測時間帯や気温が異なるため、熱分布図の最大値に差異が生じたものと考えられる。そのため、地表面温度の値そのものの比較が難しいことから、各々の熱分布図に対して相対的に比較・検討を行った。その結果、顕著に経年変化を確認することができた箇所を図 5-15 に示す。

国会議事堂の西側に位置する国道 246 号線は、前回調査では周辺道路と同じく 47°C 以上の高温を示していた。しかし、本年度調査では周辺道路と比べて最大 5°C 程度温度が低いことが確認された。この道路は、ヒートアイランド対策として、平成 17 年度に道路の温度上昇を抑制する保水性舗装が実施されており、対策の効果が表れていると考えられる。

三井住友海上駿河台ビルでは、国や東京都が推進するクールルーフ推進事業により、平成 18 年に、屋上部に日射反射率が高く蓄熱を阻害する高反射率塗装を行っている（参考：クールルーフ推進シンポジウム「高反射率塗装の事例紹介 三井住友海上駿河台ビルの事例」）。前回調査では、屋上全体が 42°C 以上の高温を示していた。本年度調査においても塗装対策がなされていない箇所は 42°C 以上であったが、塗装箇所の温度は 38°C 前後であり、高反射率塗装の効果を確認することができた。

皇居外苑の内堀通りは前回調査でも本年度調査でも周辺部の道路と同様に高温を示している。一方、本年度調査では日比谷濠、馬場先濠に面した道路において内堀通りやその他の周辺道路に比べ 2～3°C 温度の低い箇所を確認できた。これらの道路は平成 19 年度、平成 20 年度の改修工事によって太陽熱を吸収しにくい遮熱性舗装を施しているため、効果が表れていると考えられる。

大手町・丸の内・有楽町地区では、前回調査で高温だったビルの屋上、ビル周辺部や道路において本年度調査では高温域が減少している箇所を多数確認することができた。理由としては、この地区は東京都（区部）都市開発方針において、東京駅周辺再開発誘導地区に指定されており、再開発に伴った公開空地によって風が通るようになったことや再開発に連動した大規模な屋上緑化、壁面緑化、街路樹整備が進められていることなどが考えられる。加えて、環境省のクールシティ中枢街区パイロット事業のモデル街区にも指定されており、屋上・壁面緑化といったヒートアイランド対策が進められていることも要因だと考えられる。

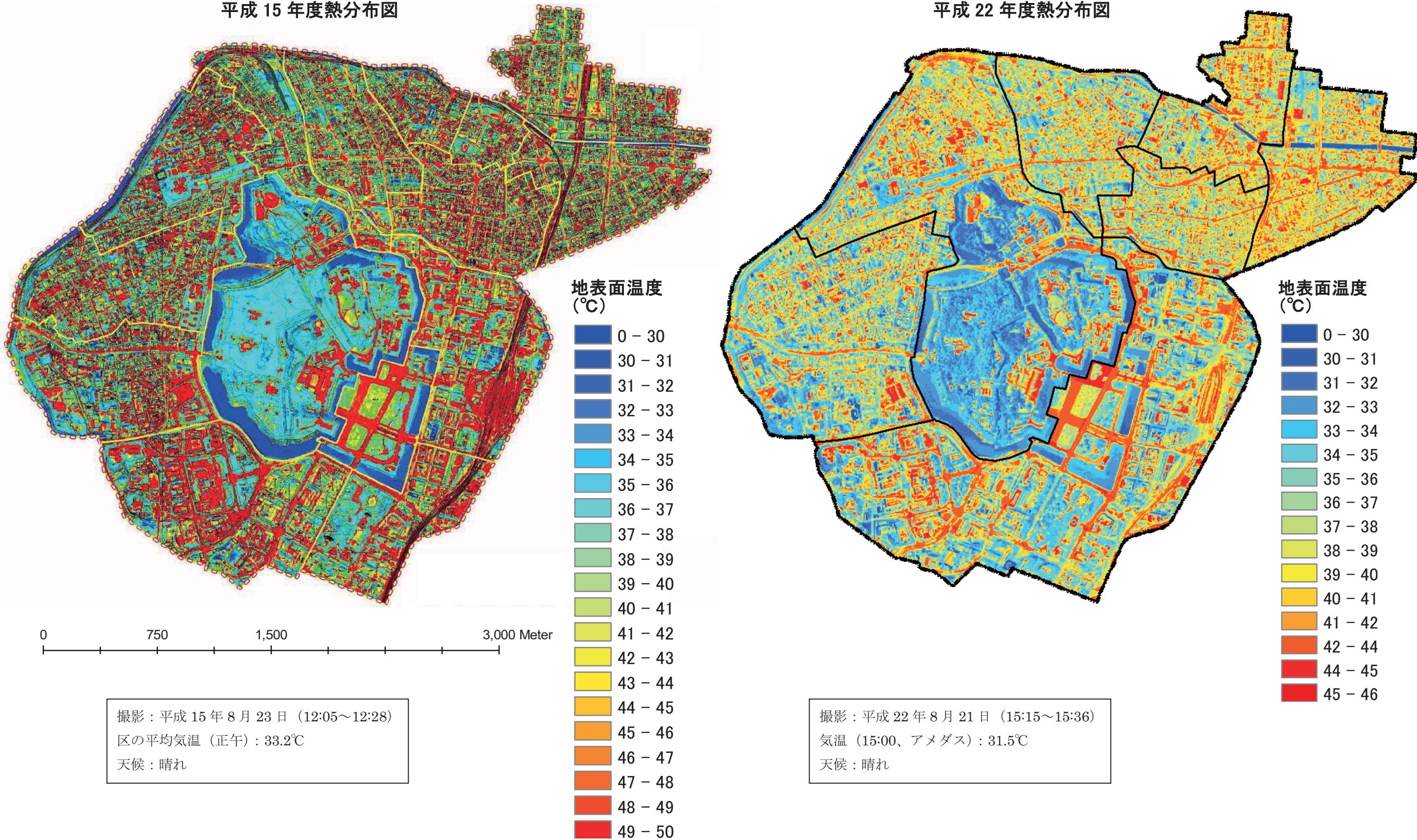


図 5-14 平成 15 年度熱分布図と平成 22 年度熱分布図

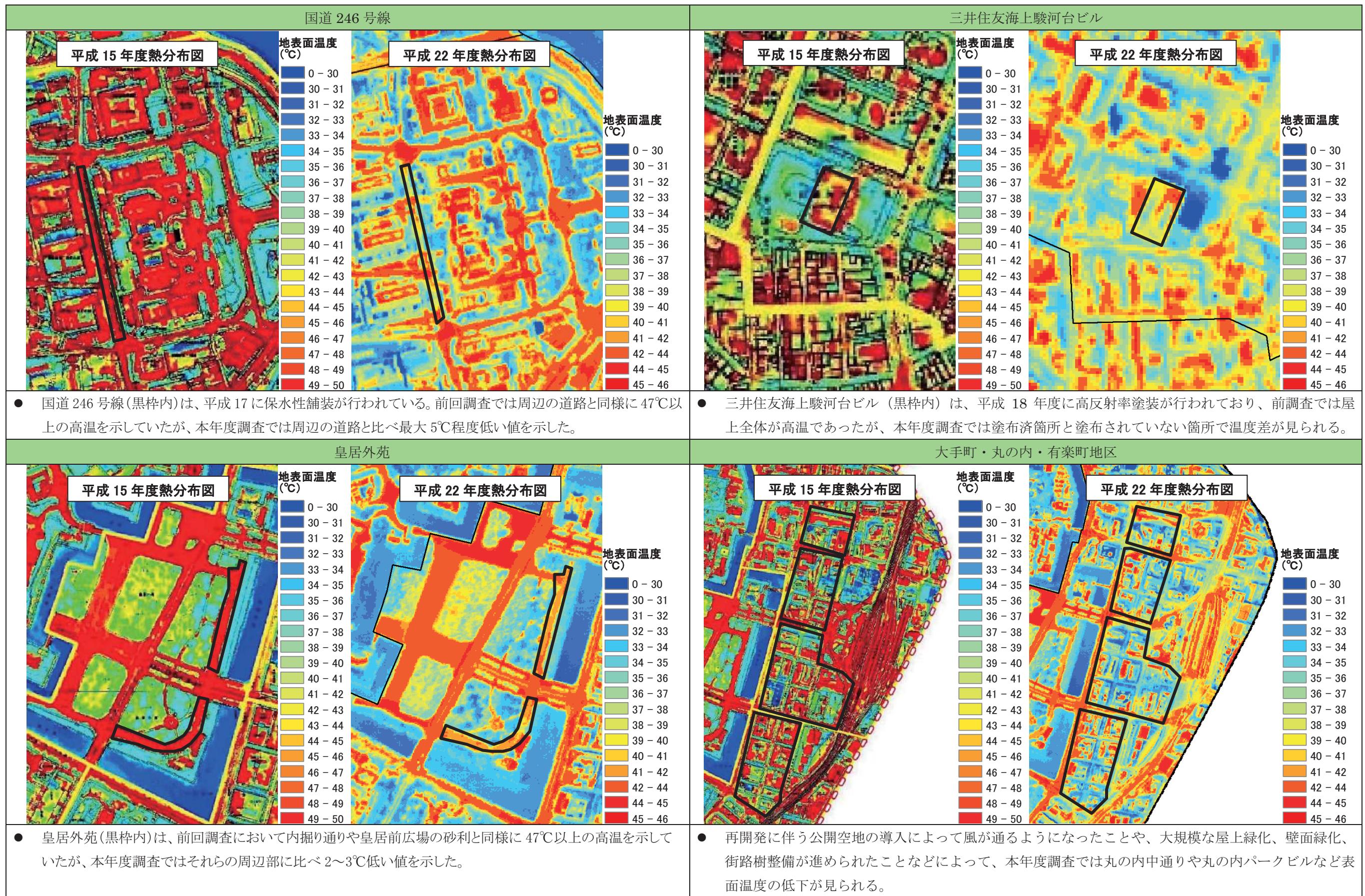


図 5-15 热分布の経年変化

4. ヒートアイランド対策箇所の効果

4.1 区道のヒートアイランド対策

千代田区では、区道の改修工事に際し、歩道についてはバリアフリー化を進めると共に、ヒートアイランド現象の緩和に役立つ保水性舗装等（図 5-16）を行っている。

そこで、保水性舗装道路と透水性舗装道路の表面温度と、周辺に位置する未対応舗装道路の表面温度との比較を行った。

保水性舗装とは、舗装体内に保水された水分が蒸発し、水の気化熱により路面温度の上昇を抑制する性能を持つ舗装であり、一般の舗装よりも舗装体内の蓄熱量を低減するため、ヒートアイランド現象の緩和が期待されている。

透水性舗装とは、雨水を積極的に浸透させることを目的とした舗装であり、水をそのまま地下に浸透させ、豪雨時などに起きる下水や河川の氾濫防止や地下水の涵養等の効果がある。

対象とした対策箇所を表 5-2 に、対象路線位置図を図 5-17 に示す。



竹平通り(歩道:保水性舗装)



専大通り(歩道:保水性舗装)

図 5-16 保水性舗装歩道

表 5-2 表面温度比較の対象路線一覧

対象路線	位置・延長	整備内容
水天宮通り	岩本町 2-10～岩本町 1-6 延長 197m	保水性舗装
東京 FM 通り	麹町 1-5～隼町 1 延長 390m	
有楽町・銀座 地区再開発	有楽町 延長 650m	
かえで通り	神田駿河台 2-3～神田駿河台 2-5 延長 465m	
とちの木通り	神田駿河台 2-9～神田駿河台 1-3	透水性舗装
中華学校前	五番町 12～六番町 4	
水天宮通り	岩本町 3-2～岩本町 3-3	
万世橋 警察署前	外神田 1-16～外神田 1-15	

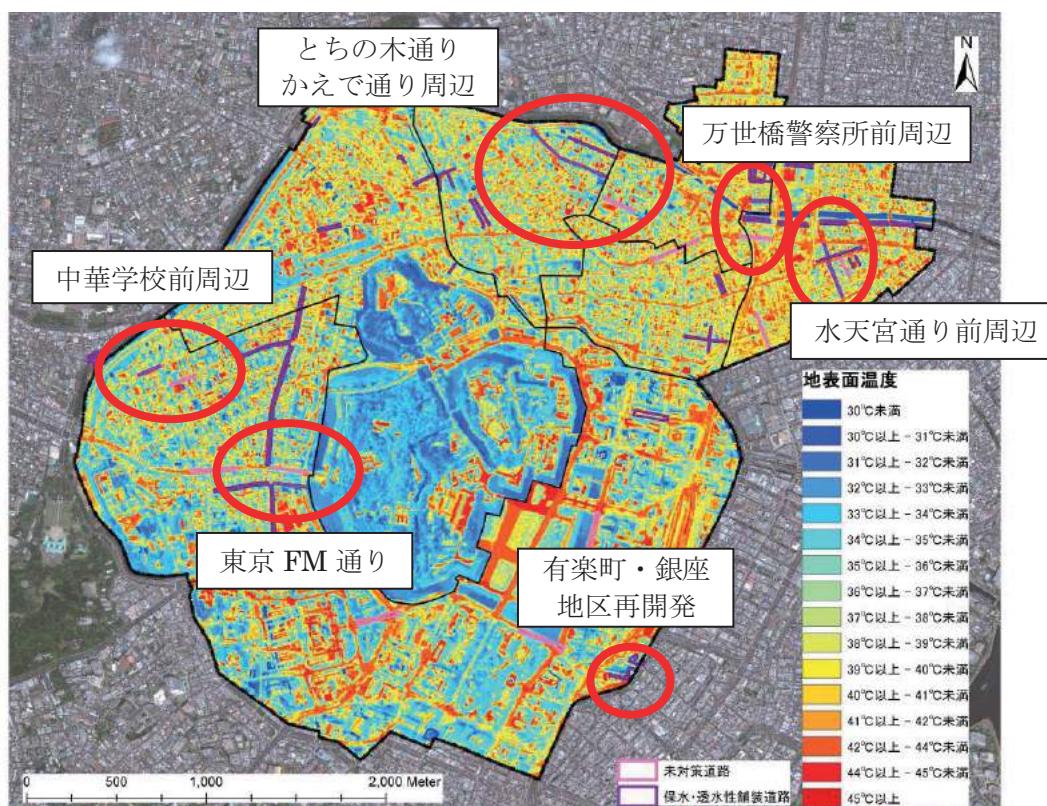


図 5-17 表面温度比較の対象路線位置図

保水性舗装道路とその周辺部に位置する未対応舗装道路の平均温度比較の結果を、図 5-18 に示す。透水性舗装道路と未対応舗装道路の平均温度比較の結果を、図 5-19 に示す。航空機 MSS の地上分解能が 2~3m となっているため、周辺の影響もやや含まれるが、未対応舗装道路と比べると、透水性舗装をした地点の方が、1°C以上表面温度が低いことが確認できた。中でもとちの木通りにおいては、近隣の未対応舗装道路と比較して 5.3 度低い結果となった。とちの木通りは街路樹が多く植栽されており、緑被の効果とそれに伴う日影による効果が重なって、他の対策箇所より温度が低くなっていると考えられる。また、保水性舗装道路も未対応舗装道路と比べると 3°C以上表面温度が低いという結果となった。

8月 12 日から観測日（8月 21 日）まで降雨は記録されていないため、これらの特殊舗装面は乾燥している状態であったと考えられるが、透水性舗装、保水性舗装が行われている路面は未対応舗装の路面に比べ温度が低く、特に保水性舗装は道路温度の上昇を抑制しており、今後保水性舗装の施工を拡大していくことはヒートアイランド現象の緩和に有効だと考えられる。

その他の対策道路についても、同様に表面温度の計測を行った。対象とした道路の平均表面温度を図 5-20 のグラフに示す。図 5-21 に、対策路線の位置図を示す。未対応舗装道路の平均表面温度は、靖国通りや新宿通りなどの幹線道路において、影の影響を受けていない範囲の平均温度である。対策未対応の路線の表面温度が 43°Cを越えるのに対し、保水性舗装または透水性舗装を施した道路は最高でも 40°Cを下回っており、ヒートアイランド現象の緩和に対して一定の効果が表れていると言える。

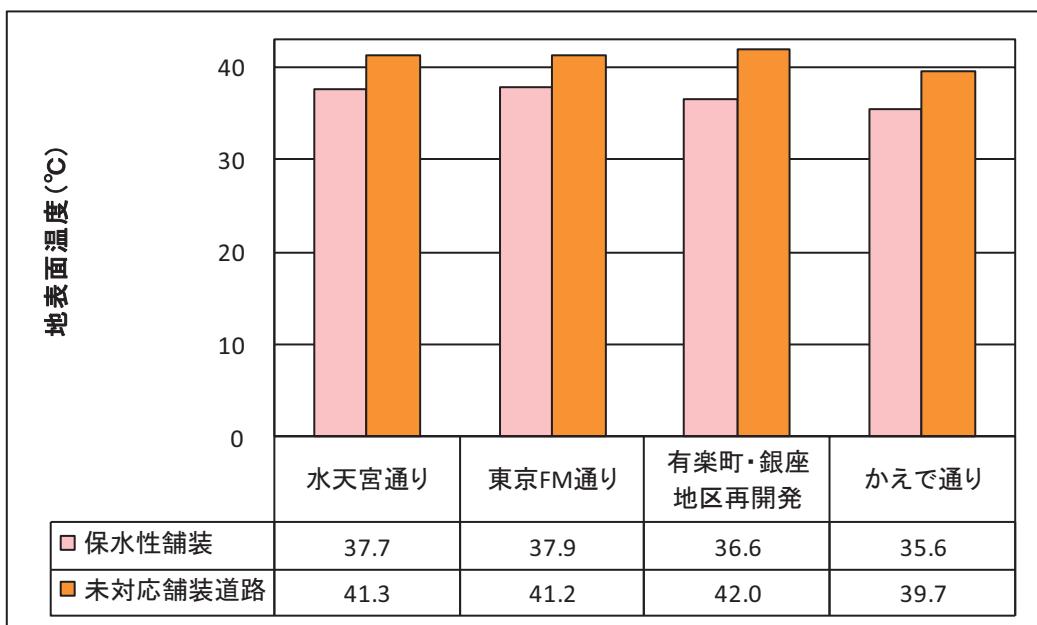


図 5-18 保水性舗装道路と未対応舗装道路の平均表面温度比較

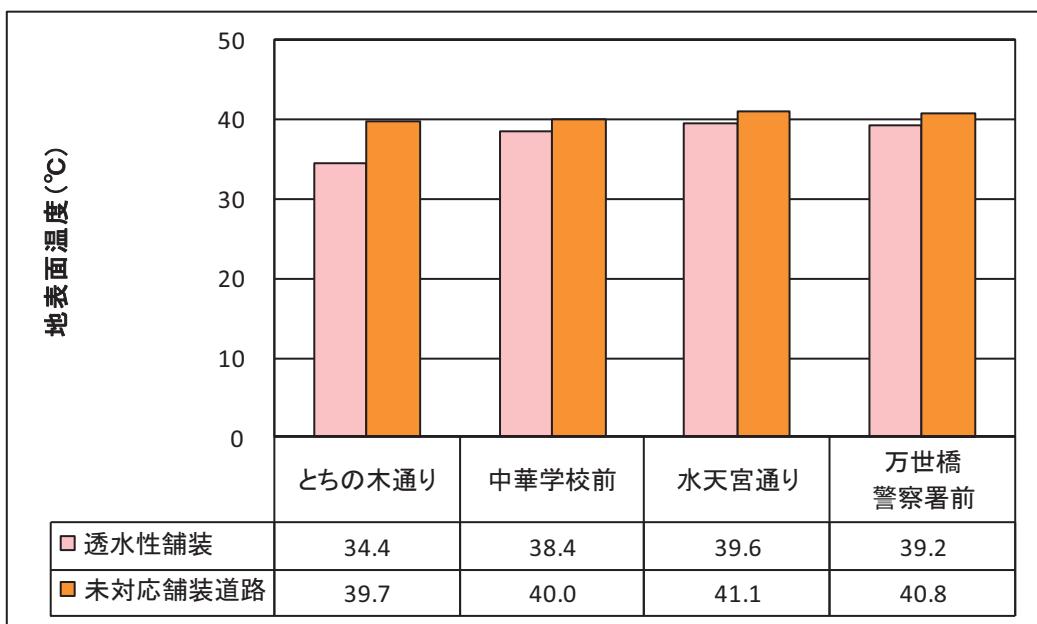


図 5-19 透水性舗装道路と未対応舗装道路の平均表面温度比較

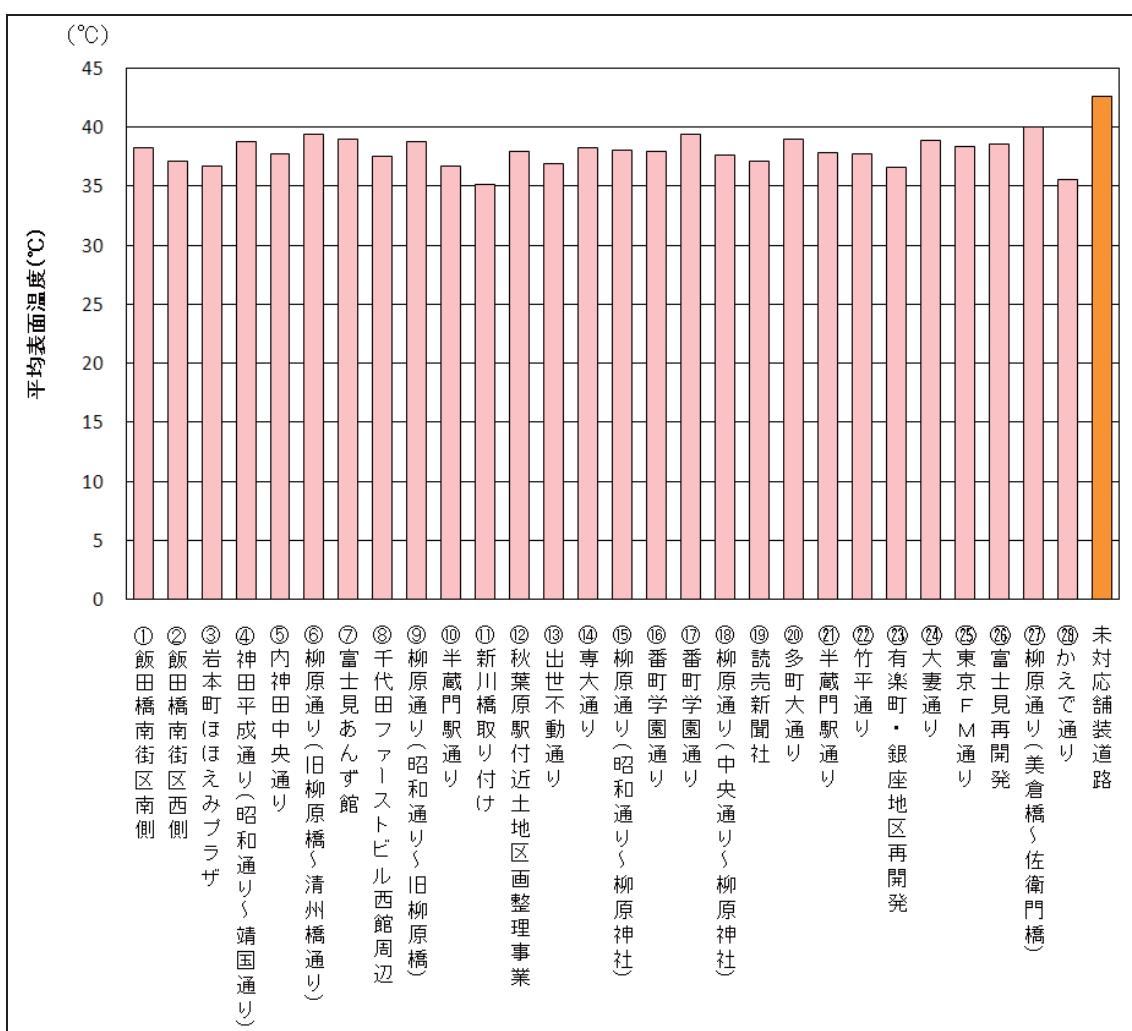


図 5-20 保水性舗装対象道路の平均表面温度

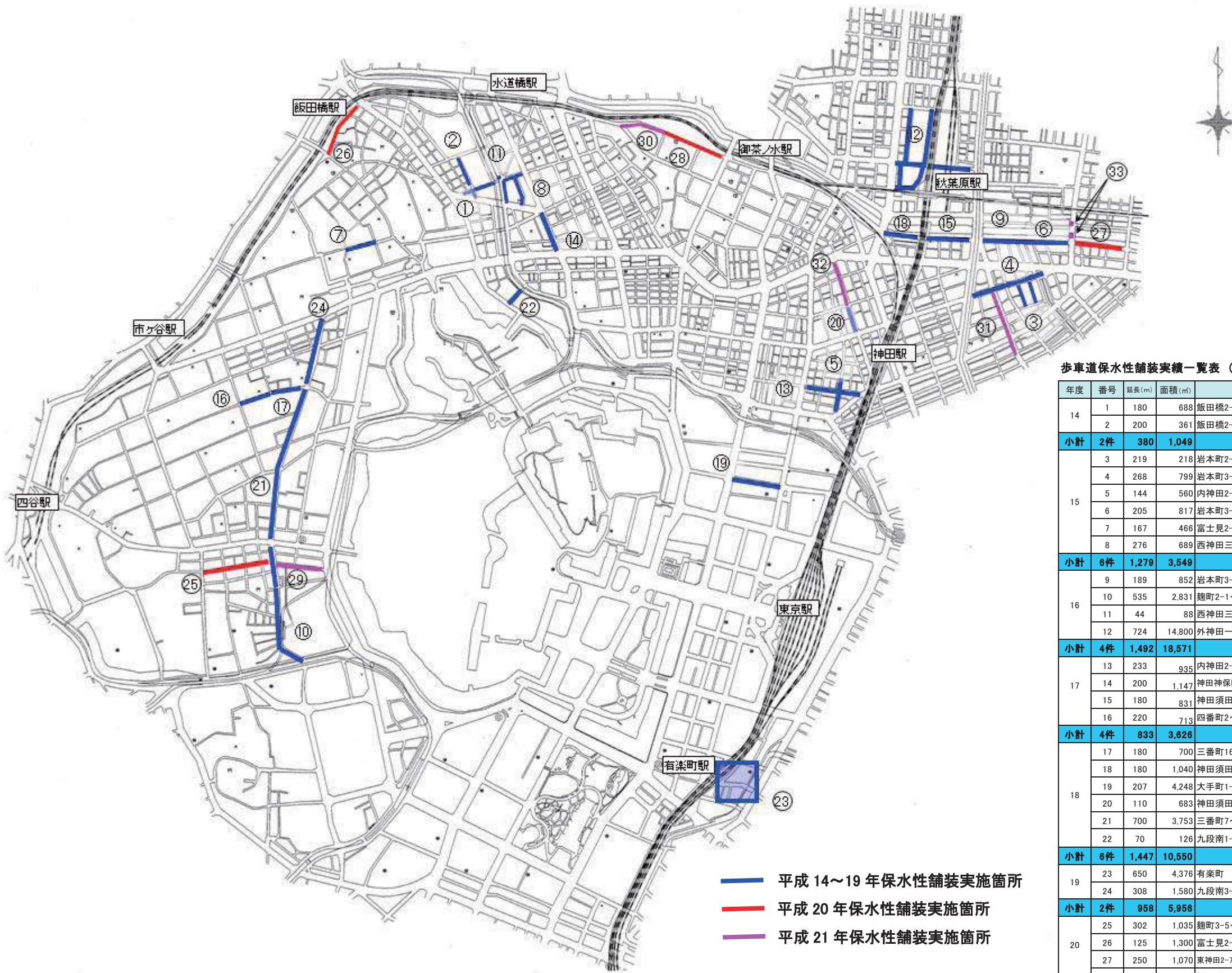


図 5-21 保水性舗装対象道路の位置図

歩車道保水性舗装実績一覧表（平成21年3月現在）（区道）

年度	番号	延長(m)	面積(m ²)	場 所	地先目標(通称名他)	備考
14	1	180	688	飯田橋2-4～飯田橋2-1	飯田橋再開発南街区南側	歩道
	2	200	361	飯田橋2-17～飯田橋2-3	飯田橋再開発南街区西側(片側歩道)	歩道
15	3	219	218	岩本町2-13～岩本町2-15	岩本町ほほえみプラザ(2路線準歩道内)	歩道
	4	268	799	岩本町3-1～岩本町2-16	神田平成通り(昭和通り～靖国通り)	歩道
	5	144	560	内神田2-3～内神田3-9	内神田中央通り	歩道
	6	205	817	岩本町3-11～東神田2-4	柳原通り(旧柳原橋～清洲橋通り)	歩道
	7	167	466	富士見2-14～九段北2-3	富士見あんず館	歩道
	8	276	689	西神田三丁目	千代田ファーストビル西館周辺(3路線)	歩道
	小計	6件	1,279	3,549		
	9	189	852	岩本町3-11～岩本町3-6	柳原通り(昭和通り～旧柳原橋)	歩道
16	10	535	2,831	麹町2-1～隼町4	半蔵門駅通り	歩道
	11	44	88	西神田三丁目	新川橋取り付け	歩道
	12	724	14,800	外神田一丁目、四丁目他	秋葉原駅付近土地区画整理事業	歩道
	小計	4件	1,492	18,571		
17	13	233	935	内神田2-11～内神田3-4	出世不動通り	歩道
	14	200	1,147	神田神保町2-38～神田神保町3-13	専大通り	歩道
	15	180	831	神田須田町2-25～神田岩本町1	柳原通り(昭和通り～柳原神社)	歩道
	16	220	713	四番町2～三番町7	番町学園通り	歩道
18	小計	4件	833	3,626		
	17	180	700	三番町16～三番町7	番町学園通り	歩道
	18	180	1,040	神田須田町2-23～神田須田町19	柳原通り(中央通り～柳原神社)	歩道
	19	207	4,248	大手町1-7～大手町1-6	読売新聞社	歩・車道
	20	110	683	神田須田町1-10～神田多町2-1	多町大通り	歩道
	21	700	3,753	三番町7～麹町1-6	半蔵門駅通り	歩道
19	22	70	126	九段南1-3～九段南1-2	竹平通り	歩道
	小計	6件	1,447	10,550		
	23	650	4,376	有楽町	有楽町・銀座地区再開発	歩・車道
	24	308	1,580	九段南3-7～三番町10	大妻通り	歩道
	小計	2件	958	5,956		
20	25	302	1,035	麹町3-5～平河町1-1	東京FM通り	歩道
	26	125	1,300	富士見2-9～飯田橋4-9	富士見再開発	歩道
	27	250	1,070	東神田2-7～中央区日本橋馬喰町2-4	柳原通り(美倉橋～左衛門橋)	歩道
	28	277	1,265	神田駿河台2-3～神田駿河台2-1	かえで通り	歩道
	小計	4件	954	4,670		
21	29	188	899	麹町1-5～隼町1	東京FM通り	歩道
	30	215	900	神田駿河台2-3～神田駿河台2-5	かえで通り	歩道
	31	197	1,047	岩本町2-10～岩本町1-6	水天宮通り	歩道
	32	208	1,214	神田多町2-9～神田須田町1-10	多町大通り	歩道
	33	25	132	神田佐久間河岸～東神田2-8	美倉橋橋詰	歩道

4.2 施設のヒートアイランド対策

地球温暖化の防止に関し、千代田区にかかるすべての人々が将来にわたり、より健康で快適な生活をおくるとともに、地球全体の環境保全に貢献することを目的として、千代田区は平成19年12月に「地球温暖化対策条例」を制定し、平成20年1月1日に施行した。

地球温暖化対策条例に基づいた地球温暖化関連施策として、千代田区は様々な事業を行っている。その中で、平成20年度に行われたヒートアイランド関連事業について、熱画像を用いてその効果を検討した。

ここでは、代表的な対策事例として、外濠公園総合グラウンドの芝生化（図5-22）、神田一橋中学校体育館屋根への高反射率塗料の塗装（図5-23）、千代田小学校校庭の遮熱性舗装改修（図5-24）の3箇所を対象とした。



（「千代田区総合ホームページ」より）

図5-22 外濠公園総合グラウンドの芝生化



図5-23 神田一橋中学校
(体育館屋根高反射率塗装、赤枠内)



図5-24 千代田小学校
(校庭遮熱性舗装、赤枠内)

(1) 外濠公園総合グラウンドの芝生化

外濠公園総合グラウンドの熱分布状況を図 5-25 に示す。

芝生部分の平均表面温度は約 36.8°C である。一方、土部分の平均表面温度は約 40.7°C であり、芝生部分に比べて 4°C 程度高いことが確認できた。裸地部分を芝等で緑化することは、ヒートアイランド現象の緩和に役立つことが確かめられた。参考として、グラウンドを囲む樹林地の平均表面温度は約 33.6°C、グラウンドの北側を通る外堀通り平均表面温度は約 39.5°C であった。

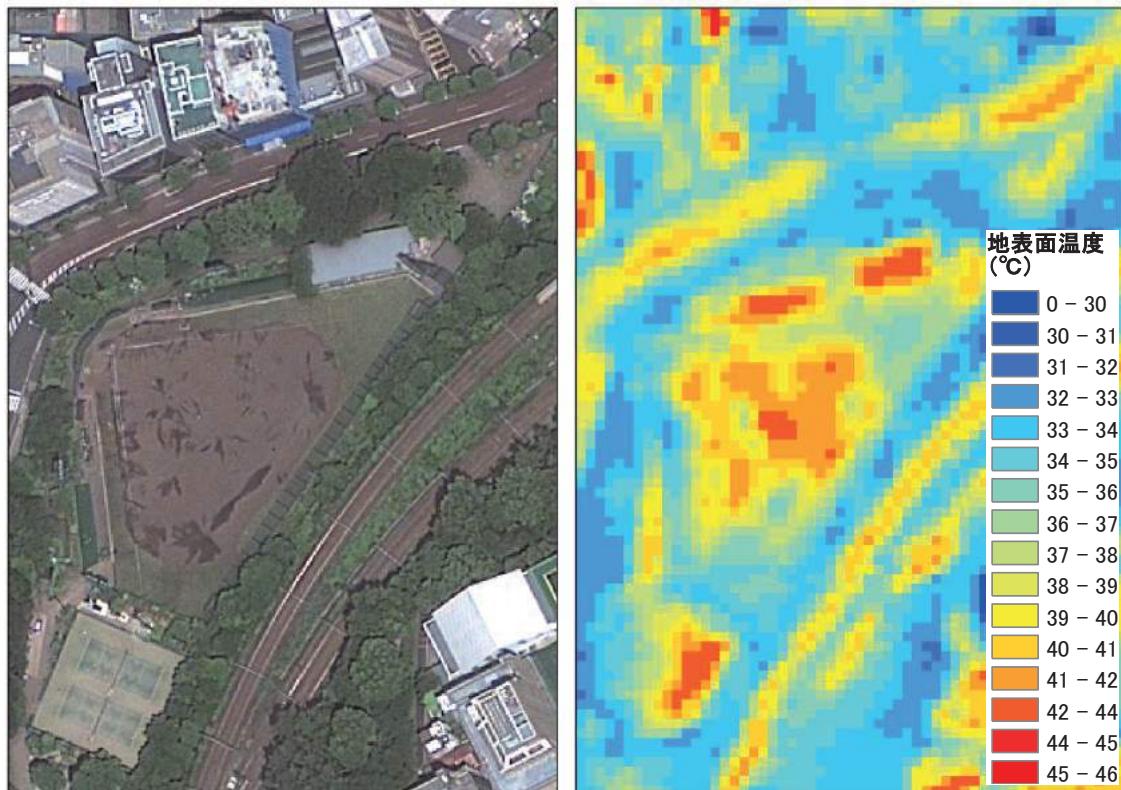


図 5-25 外濠公園総合グラウンドの熱分布状況

(2) 神田一橋中学校体育館屋根塗装

神田一橋中学校体育館屋根（以下「高反射率塗装屋根」という）の熱分布状況を図 5-26 に示す。また、高反射率塗装屋根と未対応体育館屋根の比較図を図 5-27 に示す。なお、高反射率塗装屋根は半分ほど影の影響を受けていた（図 5-26 赤矢印部分）ため、影の影響を受けていない部分（図 5-26 黒矢印部分）のみを対象として比較した。高反射率塗装屋根の平均表面温度は 40.2°C であり、未対応屋根と比べて 2°C 以上平均表面温度が低いことを確認することができた（図 5-27）。

高反射率塗装工事は平成 20 年度に終了しているため、平成 15 年度と平成 22 年度の熱分布経年変化を検討した（図 5-28）。対策のされていなかった平成 15 年度での体育館屋根の表面温度は、周辺の屋上や道路と同様 48°C 以上の高温であった。一方、高反射率塗装の行われた平成 22 年度は、周辺の高温箇所と比べ $2\sim3^{\circ}\text{C}$ 程度表面温度が低いことを確認することができた。

以上より、高反射率塗装は表面温度の低下に効果的であると考えられる。

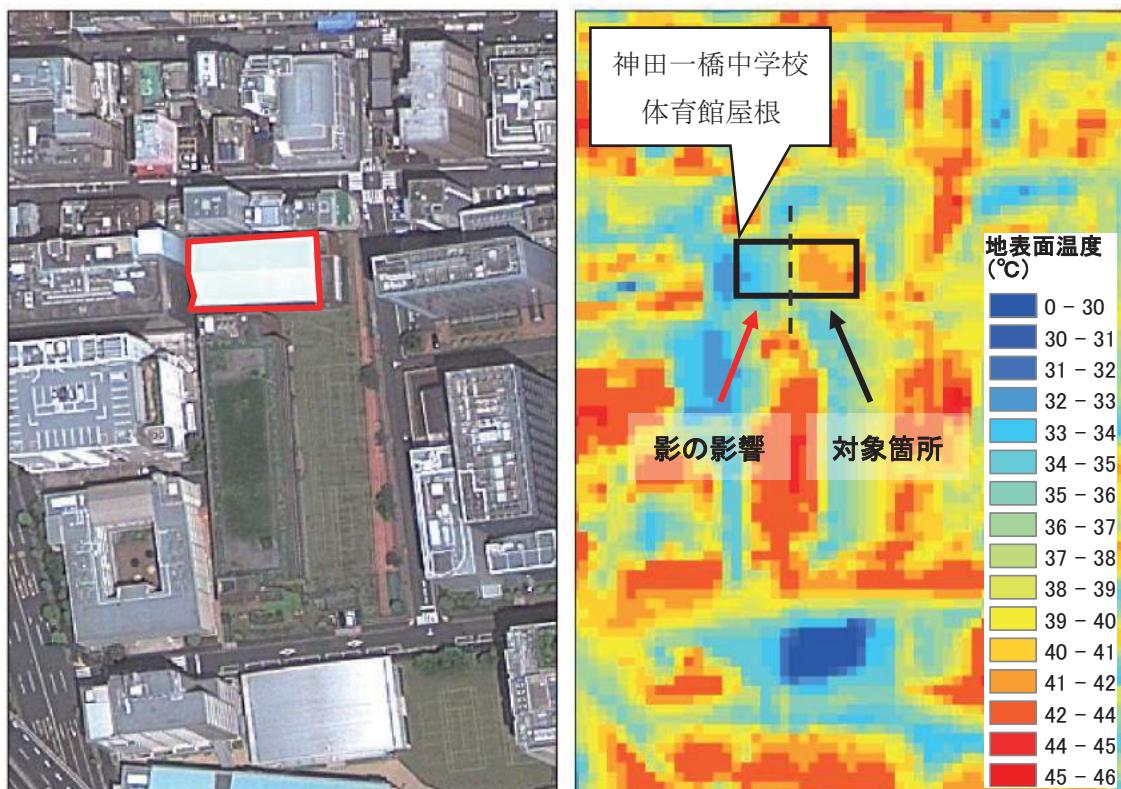
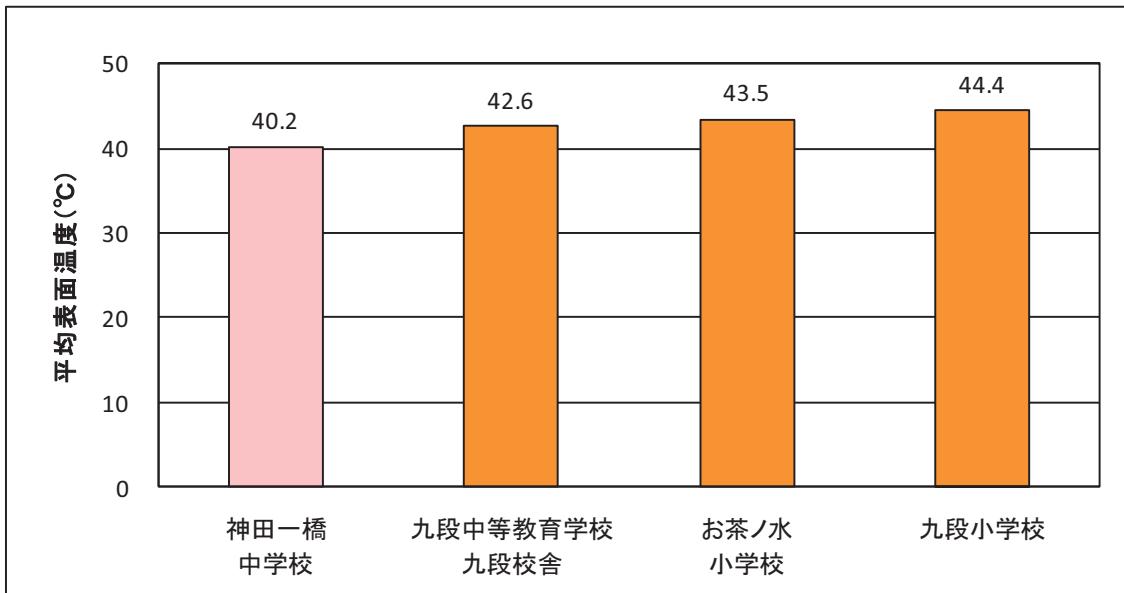


図 5-26 神田一橋中学校体育館の熱分布状況



神田一橋中学校 : 金属屋根+高反射率塗装
 九段中等教育学校 : ウレタン防水
 九段校舎
 お茶ノ水小学校 : 改質アスファルトシート防水
 九段小学校 : アスファルトシート防水

図 5-27 高反射率塗装屋根と未対応屋根の平均表面温度比較

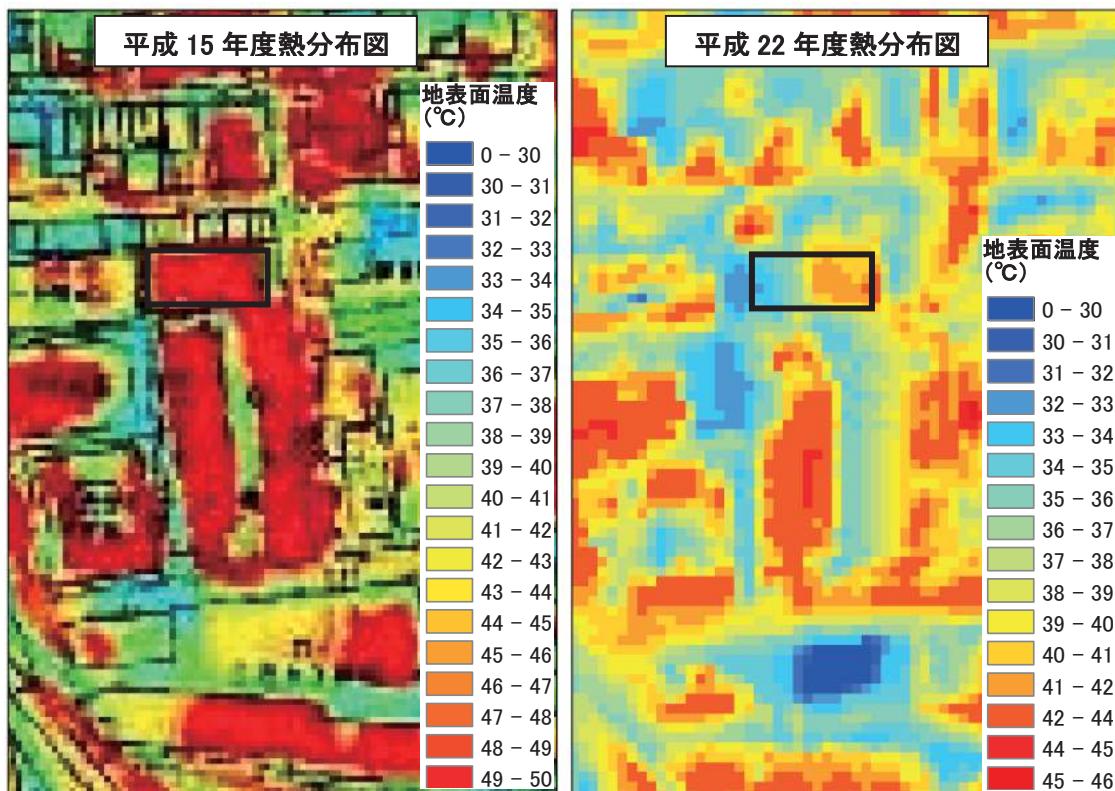


図 5-28 神田一橋中学校体育館の熱分布

(3) 千代田小学校校庭改修

千代田小学校校庭（以下「遮熱性舗装校庭」という）の熱分布状況を図 5-29 に示す。

また、遮熱性舗装校庭と未対応校庭の比較図を図 5-30 に示す。遮熱性舗装校庭の平均表面温度は 36.4°C であり、未対応校庭に比べて 3°C 以上平均表面温度が低いことを確認することができた。

千代田小学校の遮熱性舗装工事は平成 20 年度に終了しているため、平成 15 年度と平成 22 年度の熱分布経年変化を検討した（図 5-31）。対策のされていなかった平成 15 年度での校庭の表面温度は、周辺の屋上や道路と同様 48°C 以上の高温であった。一方、遮熱性舗装の行われた平成 22 年度は、周辺の高温箇所と比べ 5°C 程度表面温度が低いことが確認できた。

以上より、遮熱性舗装は表面温度の低下に効果的であると考えられる。

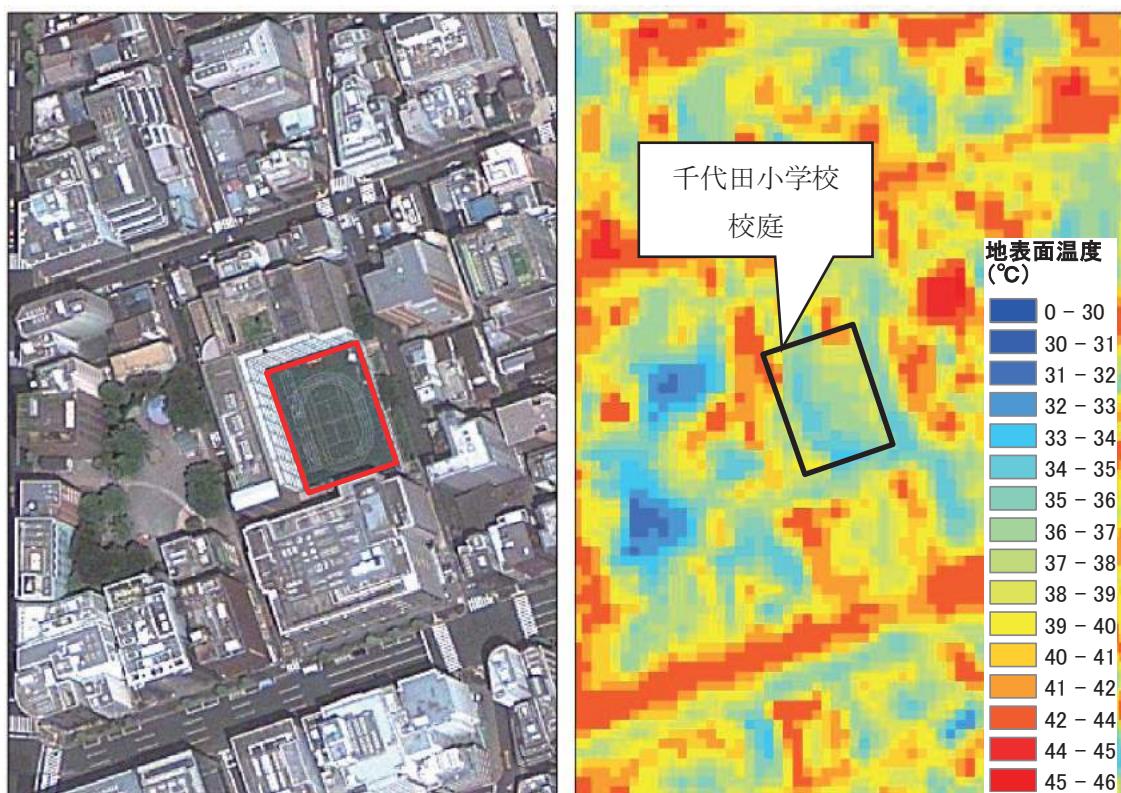
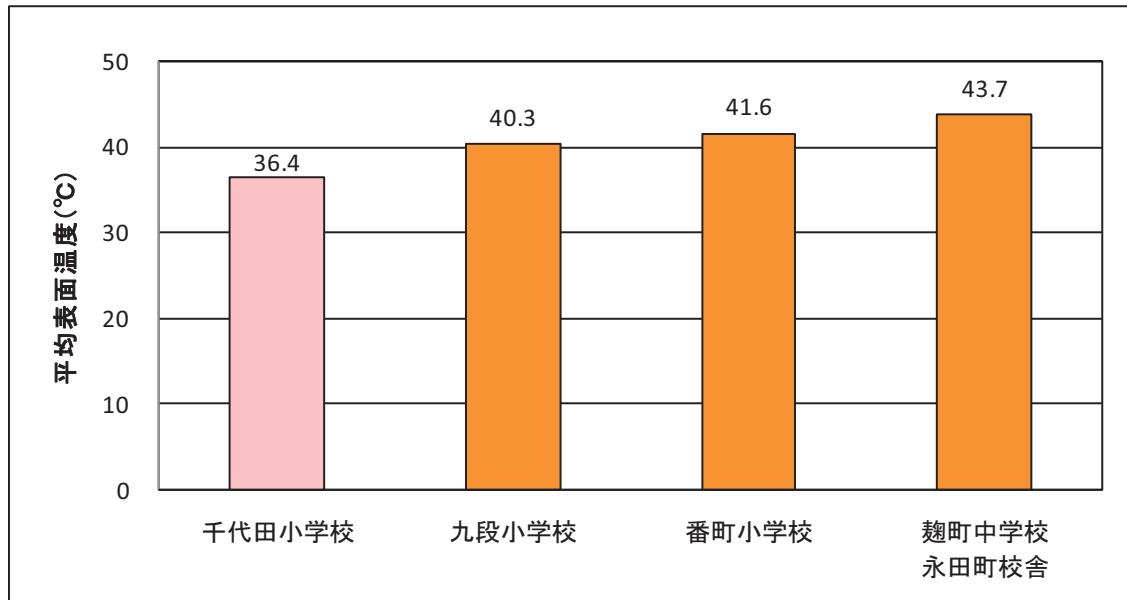


図 5-29 千代田小学校校庭の熱分布状況



千代田小学校 : 遮熱性舗装
 九段小学校 : 透水性ゴムチップウレタン舗装
 番町小学校 : 透水性アスコン舗装
 麻町中学校
永田町校舎 : ウレタン塗膜塗床

図 5-30 遮熱性舗装校庭と未対応校庭の平均表面温度比較

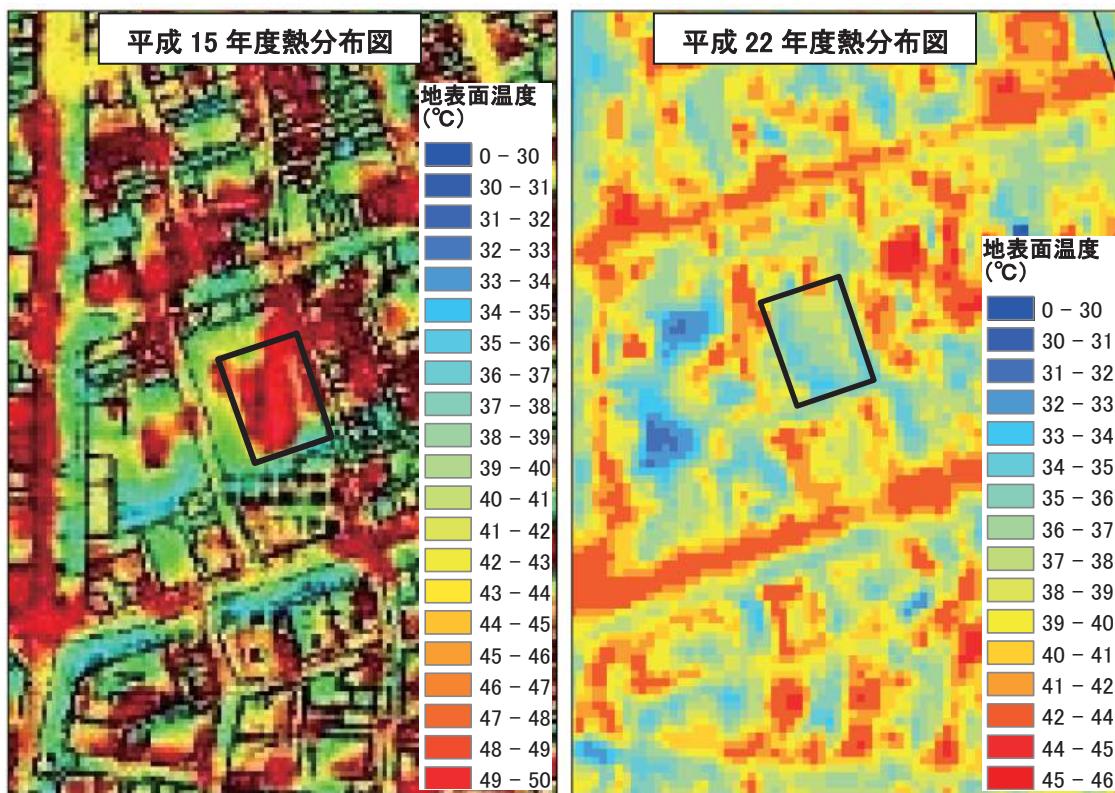


図 5-31 千代田小学校校庭の熱分布経年変化