

10. 周辺地域とのヒートアイランド現象の比較

周辺地域とのヒートアイランド現象の比較は、国・都などの機関が測定し公開している温度や衛星画像等のデータを収集し、その分布と傾向をとりまとめた。

(1) 気温データ

国：気象庁 アメダス（日平均気温、日最高気温、日最低気温、他）

環境省 そらまめ君（環境省大気汚染物質広域監視システム）、
千代田局は気温を測定

都：環境局（大気汚染測定のみ、気温測定はなし）

(2) 衛星画像

地球観測衛星 Landsat シリーズは、可視域、近赤外域、中間赤外域、熱赤外域で常時観測を行っている。一度に約 180km 四方という広域を観測でき、千代田区を含む周辺地域の熱分布状況を同時に調査することが可能である。熱赤外の地上解像度は 100m と粗いが、周辺地域の中での千代田区の大局的な熱環境を把握することができるため、千代田区の熱環境立地を捉えることが可能である。そこで、人工衛星 Landsat -8、9 の画像を用いて、千代田区とその周辺地域の広域熱分布図を作成し、千代田区と周辺地域とのヒートアイランド現象の現状比較を行うことを目的とした。

本調査では、「平成 30 年度 千代田区緑の実態調査及び熱分布調査」にて実施した熱分布調査を継続して平成 30 年度以降で夏季に撮影された画像を検索・入手した。

Landsat は絶対温度への変換式が公表されており、その式を用いて画素値を温度に変換した。さらに、画像が観測された日の気温を調査して、複数の画像によって平成 30 年度以降の千代田区と周辺地域の熱環境の変化をとりまとめた。

1) 衛星諸元

表 10-1 衛星諸元

衛星名	Landsat -8	Landsat -9
打上げ	平成 25 年 2 月 11 日	令和 3 年 9 月 27 日
運用機関	USGS/NASA	USGS/NASA
軌道	太陽同期準回帰軌道	太陽同期軌道
高度	705km	705km
回帰日数	16 日	16 日
観測幅	185km	185km
熱センサ	Band 10 TIRS 1 (10.6 - 11.19 μm) Band 11 TIRS 2 (11.5 - 12.51 μm)	Band 10 TIRS 1 (10.6 - 11.19 μm) Band 11 TIRS 2 (11.5 - 12.51 μm)
解像度(熱センサ)	100m	100m

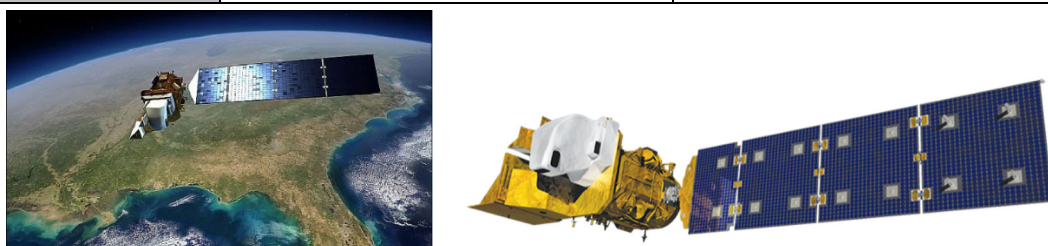


図 10-1 衛星概観図(左 : Landsat-8、右 : Landsat -9)

(3) 使用データ諸元



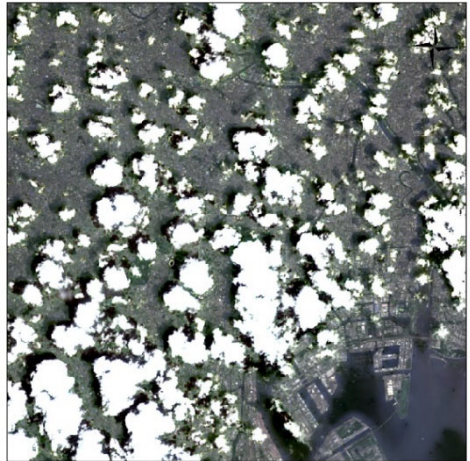
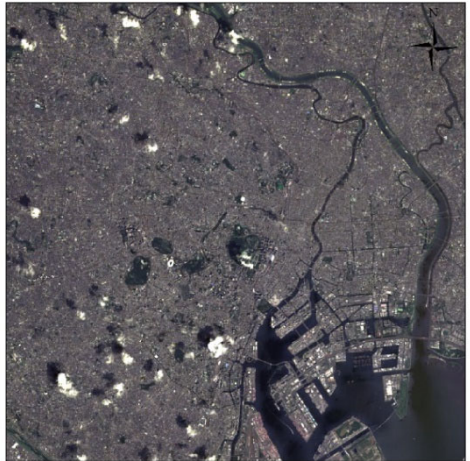

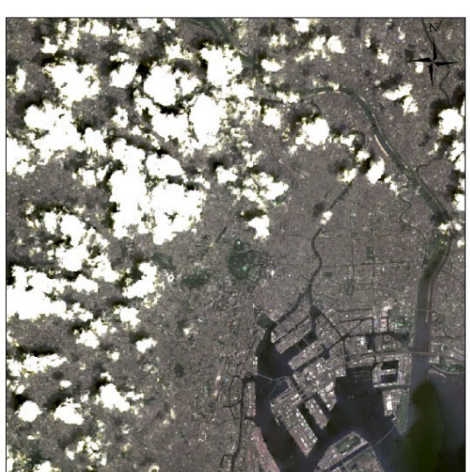
観測日 平成30年8月14日 10:15:15	観測日 平成30年8月30日 10:15:22
	
観測日 令和元年8月1日 10:15:52	観測日 令和元年8月17日 10:15:58
	
観測日 令和元年9月10日 10:33:08	観測日 令和2年8月19日 10:15:52
	

図 10-2(1) 使用画像一覧



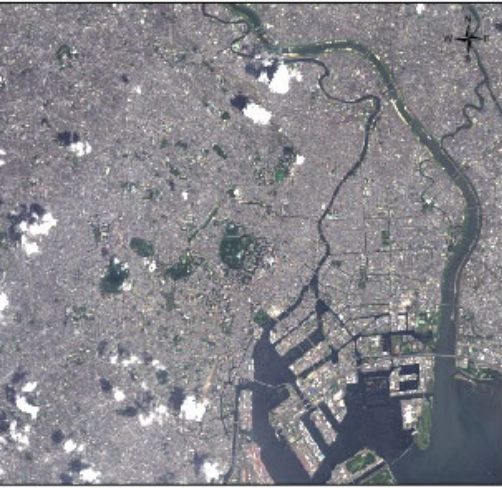

観測日 令和3年7月21日 10:15:47	観測日 令和3年8月6日 10:15:55
	
観測日 令和4年8月1日 10:15:37	観測日 令和4年8月9日 10:16:03
	

図 10-2(2) 使用画像一覧

(4) 調査結果

LANDSAT 画像および ASTER 画像には、デジタルナンバー(以降 DN 値)と呼ばれる画素値が記録されており、絶対温度に変換する必要がある。変換するためには、DN 値を大気上端放射輝度値(Top of Atmosphere)に変換してから絶対温度に変換する。数式は以下のとおりである。

・ DN 値を大気上端放射輝度値に変換 : $TOA \text{ (mW/m}^2\text{*sr)} = ML*DN+AL$ …式 1

※ML:放射輝度変換式の傾き(Radiance Multiplier)、AL:放射輝度変換式の切片(Radiance Add)

・ TOA を温度に変換 : $K(^{\circ}K) = \frac{K2}{\ln\left(\frac{K1}{TOA} + 1\right)}$ …式 2

・ 絶対温度を摂氏に変換 : $T (^{\circ}C) = K - 273.15$ …式 3

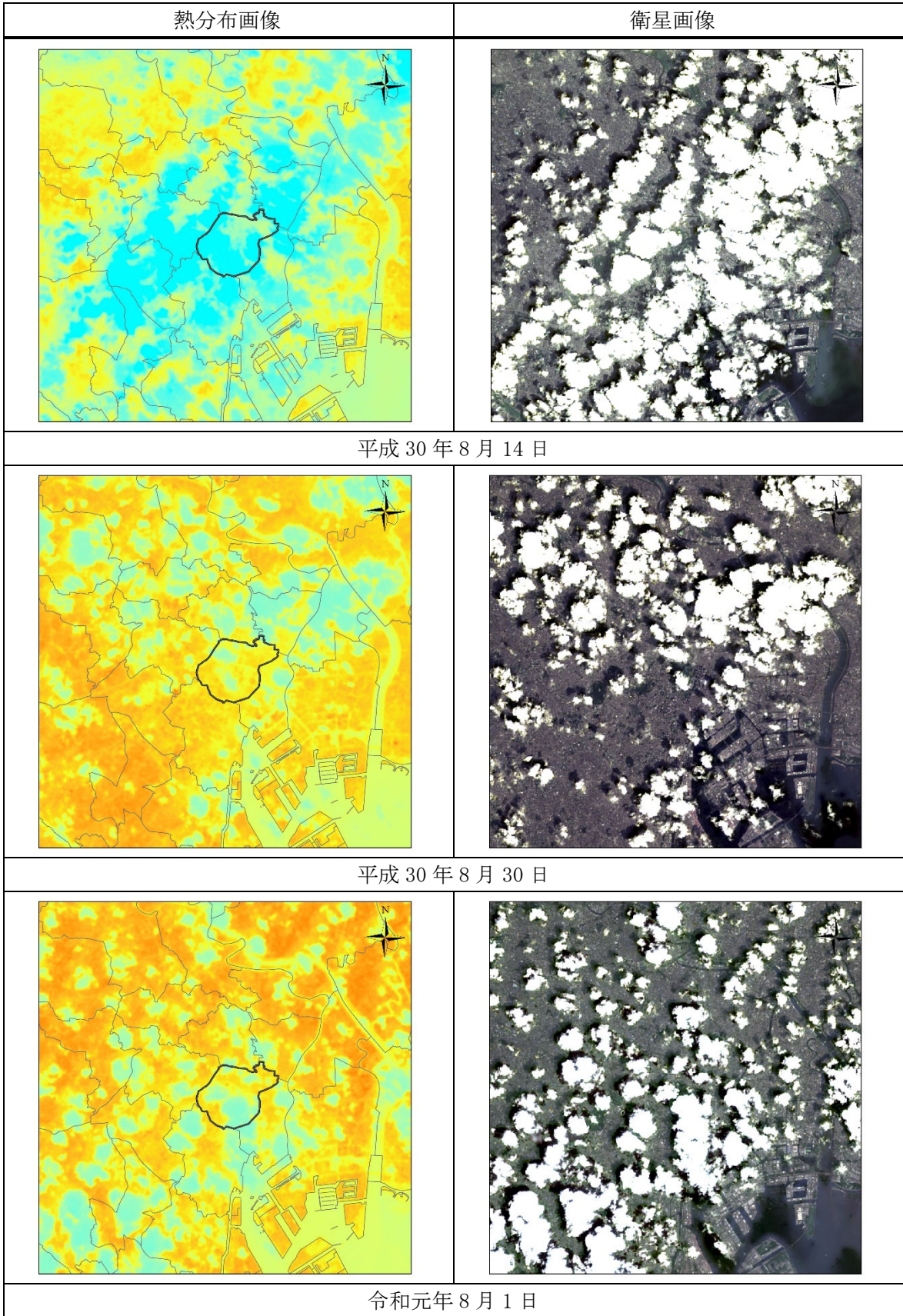


図 10-3(1) 熱分布画像および衛星画像一覧(広域)

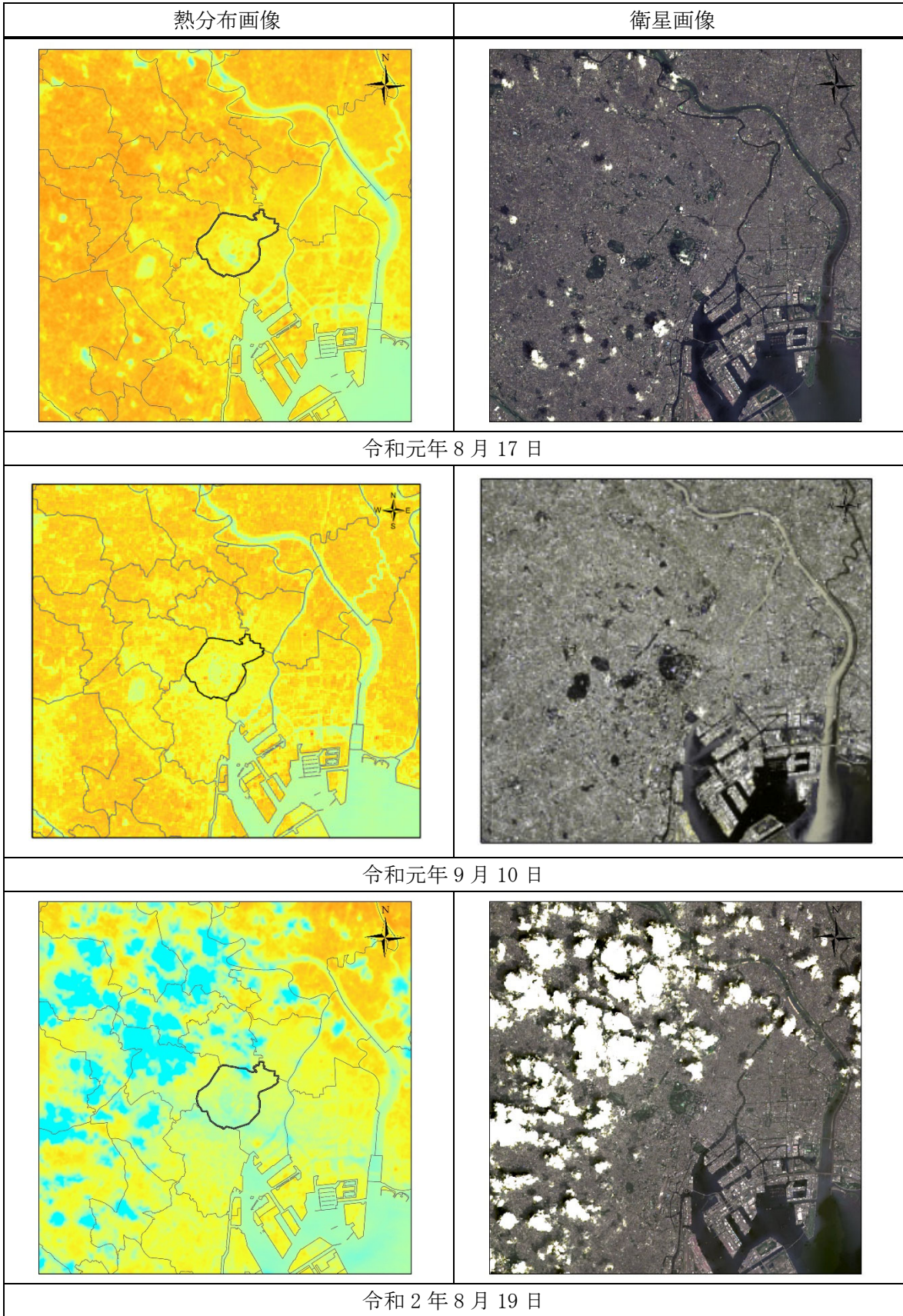


図 10-3(2) 熱分布画像および衛星画像一覧(広域)

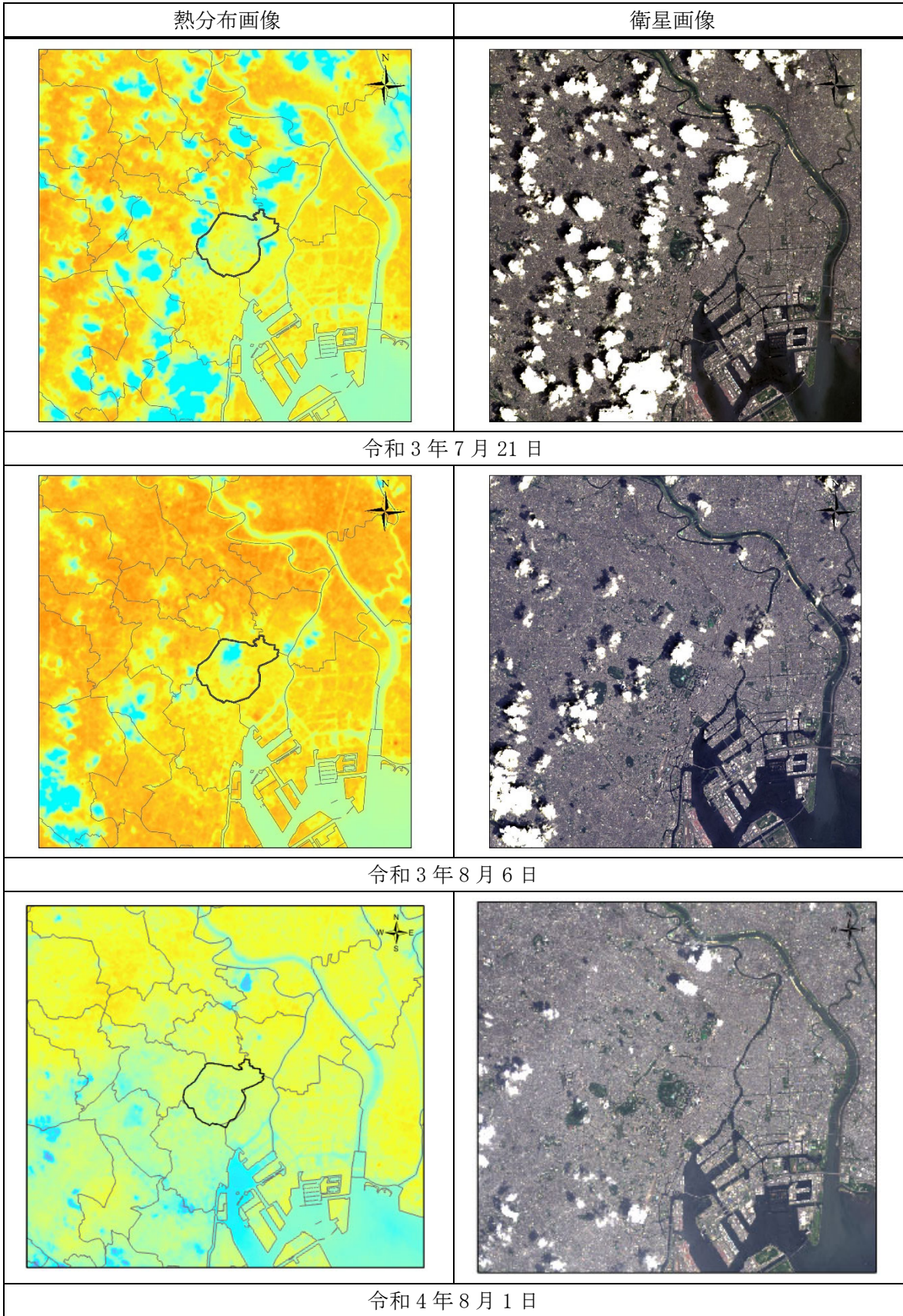


図 10-3(3) 熱分布画像および衛星画像一覧(広域)

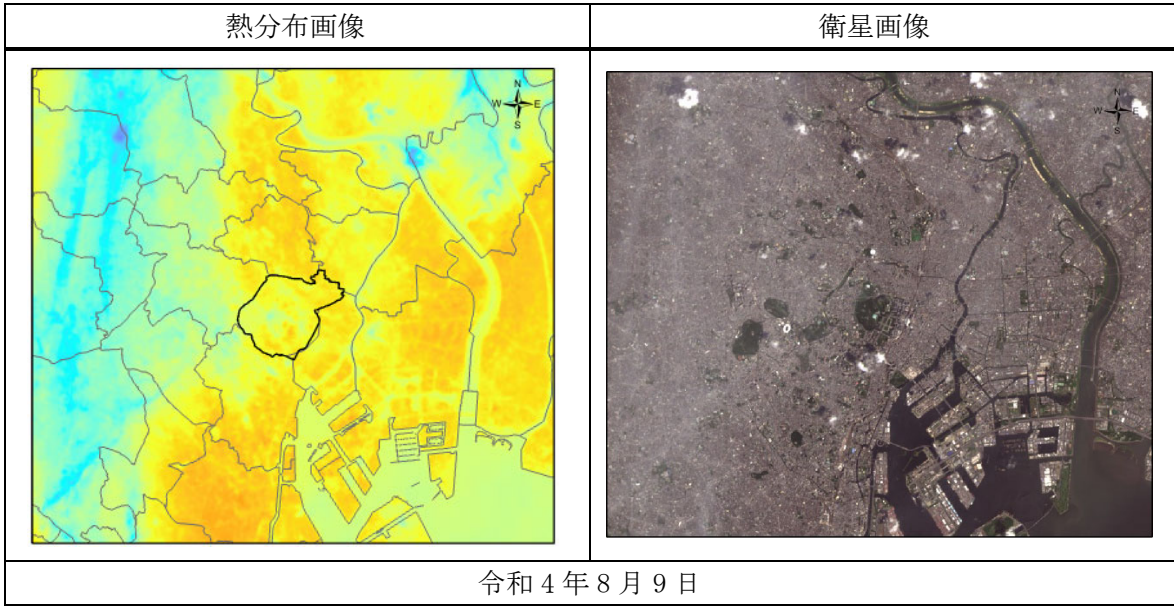


図 10-3(4) 熱分布画像および衛星画像一覧(広域)