

衛星画像による生産緑地の作物分類および熱環境の緩和効果について

日本大学生産工学部 正会員 ○内田 裕貴

日本大学生産工学部

橋田 祥子

日本大学生産工学部 正会員 杉村 俊郎

1. 目的

都市部では緑地が熱環境の緩和に効果があるとされており、近年グリーンインフラの整備として屋上緑化や壁面緑化等の緑化対策が試みられている。都市部の生産緑地も小規模ではあるが、その一端を担うと期待出来る。かつて宅地化が進む中、1992年に30年の期限付きで生産緑地法が改正され、都市部の農地は生産緑地として保全可能となった。しかし2022年の失効に合わせ、宅地化の進行が危惧されている(2022年問題)。

本研究は、森林や公園に比べ緑が少ない生産緑地も同様な冷却効果が得られるかを確認するため、衛星画像から対象の国定と緩和効果について調査した。

2. 解析対象領域と使用データ

武蔵野台地のほぼ中央に位置する西東京市を対象として、Sentinel-2/MSI 可視・近赤外データおよびLandsat-8/TIR 熱赤外データを使用して調査を行った。西東京市は平成13年に田無市と保谷市が合併し誕生した市で、面積1575haとなり、近隣の三鷹市や小平市とほぼ同等の規模となった。西から東に傾斜したほぼ平坦な地域で、地質は関東ローム層であり植物の育成に適している。市面積中の畑の占める割合は8.47%(面積は137ha)であり、農住混在市街地の課題として2022年問題に取り組んでいる。

3. 作物の特定

西東京市のほぼ中央には東京大学大学院農学生命科学研究科附属田無演習林(農場と演習林、以降東大農場と略す)が位置している。約400件の生産緑地は小規模で多くは0.3ha程の広さであるのに対し、東大農場はおよそ30ha程の広さである。空間分解能10mのSentinel-2/MSIデータからは生産緑地それぞれのスペクトル特性の測定が可能であり、他方東大農場の農地は規模が大きく、代表的な作物の教師データとなり得る。生産緑地の農業は他品種が特徴であり、多摩地域で生産量一位のキャベツを始め、夏にはキュウリ、トマト、とうもろこし等の野菜が栽培されている。

2018年8月1日にSentinel-2が観測した可視・近赤外データ(Fig. 1)を使ってクラスタリング処理を行った。その後、東大農場内の耕作地から代表的な特徴を持つ作物を抽出し、生産緑地の作物をそれらと類似した特徴を持つグループに分類した。菜肉野菜や果実等の特徴をもつクラスの代表を規模の大きい東大農場から抽出し生産緑地毎にグループを確認することで、数種類の作物グループの分布状況を知ることが可能と思われる。

4. 生産緑地と周辺の熱環境

Sentinel-2 観測データと同時期にLandsat-8により観測された熱画像(2018年8月14日観測)を調査した。西東京市の地表面温度分布はFig. 2に示すとおりである。高温部を暖色系の、低温部を寒色系の色でレベルスライス表示した結果、東大農場の地表面温度は西東京市全域の平均温度よりも低いことが確認できる。また生産緑地が密に分布している領域には低温部分が点在している。

2018年8月29日、東大農場内の各種農作物等の温度観測を行った。ソバ、トウモロコシ、サツマイモ、トマト、イネ等が北部農場で栽培されている。雑草を加えた7クラスの測定結果を10時前後の平均温度、最低・最高温度としてTable 1に示す。同時時間帯の黒土、砂利、コンクリートのそれぞれの平均温度は49.48℃、45.32℃、43.76℃であり、農作物の観測値と比べ10～20℃の温度差が確認された。また農作物も濃密な葉で覆われた①ソバが最も温度が低く、丈が高く葉が密に覆われている⑦クワが次いで低かった。⑥イネ、⑤トマト、③トウモロコシは丈は高いものの葉の密度に差があるため観測温度は若干高かったと思われる。②雑

キーワード Sentinel-2/MSI, Landsat-8/TIR, ヒートアイランド, 生産緑地

連絡先 〒275-8575 習志野市泉町1-2-1 日本大学生産工学部 TEL: 047-474-2495 E-mail: sugiura.toshirou@nihon-u.ac.jp

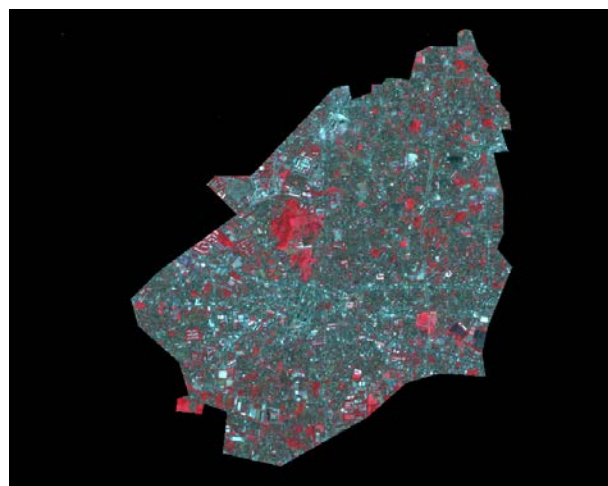


Fig. 1 Sentinel-2/MSI 画像 (2018. 8. 1 観測)

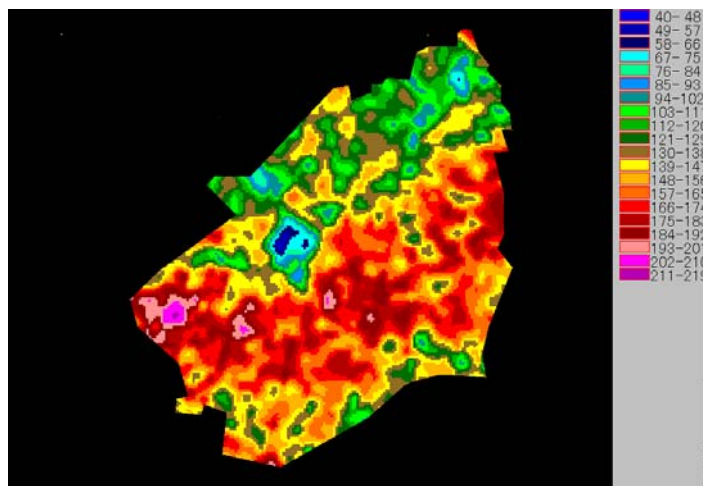


Fig. 2 Landsat-8/TIR 画像 (2018. 8. 14 観測)

Table 1 東大農場内の各種農作物等の温度観測結果

対 象	平均温度	最高温度	最低温度
①ソバ	31.25℃	31.28℃	29.63℃
②雑草	36.00	37.69	34.47
③トウモロコシ	33.90	38.07	30.18
④サツマイモ	33.30	36.79	31.02
⑤トマト	33.96	37.29	30.87
⑥イネ	34.53	35.69	33.71
⑦クワ	32.40	35.44	30.45

草は一部で地面が露出していることから温度は高めであった。

5. まとめ

西東京市の生産緑地の多くは 0.3ha 程の広さであり、空間分解能 10m の Sentinels-2/MSI でもピュアピクセルとして識別可能であった。東大農場内の様々な農作物のスペクトル特性を教師とすれば、各生産緑地で栽培している農作物の推定はある程度可能と思われ、さらに Landsat-8/TIR の熱画像から生産緑地周辺での熱環境の評価にも応用可能と思われる。2018 年 8 月の観測画像に基づく調査結果および現地調査に基づく調査結果から、いくつかの特徴を持つグループ毎の地表面温度に差が認められる。西東京市全体の平均温度より低い各生産緑地に認められる温度差は作物のグループによって生じていると考えられる。生産緑地の持つ役割の一つにヒートアイランド現象の緩和効果があり、より効果的な作物を明らかにすることができるとと思われる。

参考文献

- 1) 西東京市：西東京市と農業が共生するまちづくりモデルプラン、<http://www.sangyo-rodo.metro.tokyo.jp/nourin/pdf/machidukuri/2modelplan/04nishitokyo-plan.pdf> (2019 年 12 月 1 日閲覧)。
- 2) 福島他：衛星画像による農地の抽出と温度観測、日本リモートセンシング学会第 64 回学術講演会論文集、2018、pp. 153-154。
- 3) 橋田他：農地のヒートアイランド緩和効果に関する研究、2018 年度日本建築学会大会論文集、2018、pp. 4-6。
- 4) 気象庁：過去の気象データ検索、<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php> (2016 年 12 月 21 日閲覧)