

ビオトープの暑熱対策効果についての一考察

中島 寛則

Consideration about Heat Countermeasure Effect of Biotope

Hironori Nakashima

なごや生物多様性センターのビオトープ設置前後に温度を測定し、ビオトープの設置による暑熱対策効果について調査を行った。ビオトープ設置前に比べ、設置直後は、草木の生えていない裸地であったため地表面温度の上昇が認められたが、設置後2回目及び3回目には草地の成長もあり、設置前に比べ特に夜間において、暑熱低減効果が認められた。

はじめに

地球温暖化は世界中で最も重要な環境問題であると認識されており、地球の年平均気温は年々上昇傾向にある¹⁾。さらに、日本のような先進国では、地球温暖化による気温上昇に加えて、都市化に伴うヒートアイランド現象による気温上昇が上乘せされている²⁾。

ヒートアイランド現象の様な暑熱現象への対策として、屋上緑化や壁面緑化など、グリーンインフラと呼ばれる自然を活用した対策が近年注目されてきており、シミュレーション手法を用いたヒートアイランド対策効果についての研究もおこなわれている³⁾。

一方、2010年の生物多様性条約第10回締約国会(COP10)を契機とし、名古屋市の生物多様性の保全を目的として、2011年9月に名古屋市天白区に設立された『なごや生物多様性センター』は2021年に開設10周年を迎え記念誌も刊行された⁴⁾。

そこで開設10周年記念事業として、敷地全体を「森の生き物観察エリア」として整備することにより、より市民が自然を学び感じられる場所とし、その中で敷地の一部に名古屋在来の水辺の昆虫や植物などの希少生物を中心としたビオトープの整備を実施することとなった。また、敷地内の樹木を名古屋の里山に生育する樹木に植え替え、自然を学べる場所とすることとした。ビオトープ等を活用して生物多様性の保全を図ることもグリーンインフラ手法の一つである。

この取り組みでは、生物多様性の豊かさを学ぶことができると考えられるが、それに加えて、夏季の暑さを和らげるヒートアイランド対策としての効果も期待できる。

そこで、ビオトープ設置工事の前後において、周辺で温度測定を実施し、その結果を解析することによって、ビオトープ設置によるヒートアイランド対策効果を定量的に評価し考察を行ったのでその結果について報告する。

方法

1. 調査日時

工事前調査：令和3年9月22日9時～10月13日0時

工事後調査1回目：令和4年5月23日10時～6月13日12時

工事後調査2回目：令和4年10月5日0時～10月26日0時

工事後調査3回目：令和5年6月22日～7月20日

2. 調査地点 (図1参照)

中央：ビオトープ北東角付近

出口：ビオトープ南西角付近

いずれの地点も工事前はビオトープがなく、土の地面に樹木及び低木がまばらに点在しており、工事後は、1回目は裸地、2回目及び3回目はビオトープの周囲に植物が多く育った草地である。

3. 調査方法

中央及び出口の2地点において、雨除けシェルター内に入れたデータ記録式温度計を地面付近及び地上1.5m(以下1.5m)に設置し、温度を測定した。

このうち地面付近では、シェルター内部(以下地面付近)および、センサーにより地面に密着させた地表温度(以下地表面)の両方を測定した。

各調査地点のおおよその位置および温度測定の様子を図1および図2に示す。

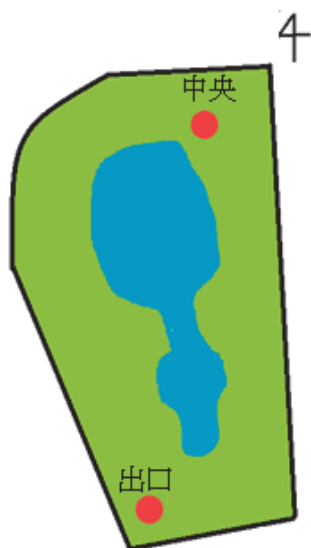


図1 調査地点位置

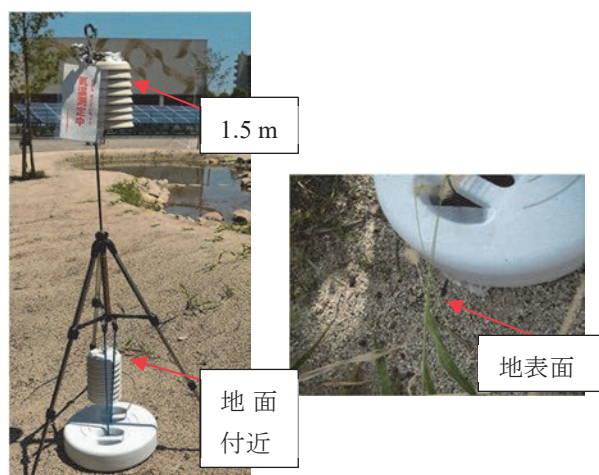


図2 温度測定の様子

結果と考察

表1に各調査期間における、平均温度、最大温度及び最小温度を示す。中央1.5mの工事後1回目及び、中央地表面の工事後2回目は、正確な測定ができなかったため欠測とした。

この結果、地表面を除く平均温度は、工事前ほどの地点もほぼ同じ温度であったが、工事後1回目は裸地であるため直射日光を遮る植物がないため、1.5mよりも地面付近の方が高く、地表面が最も高くなった。

表1 各地点の温度測定結果

単位: °C

出口1.5m	平均温度	最大温度	最小温度
工事前	24.3	31.1	18
工事後1回目	22.7	32.9	15.5
工事後2回目	19.1	28.5	11
工事後3回目	29.1	41.2	20.2
出口地面付近	平均温度	最大温度	最小温度
工事前	24.4	32	18.9
工事後1回目	23.1	33.2	14.7
工事後2回目	19.3	31.6	13.5
工事後3回目	28.9	42.7	20.3
出口地表面	平均温度	最大温度	最小温度
工事前	24.1	39	18
工事後1回目	23.9	45.3	15.6
工事後2回目	19.9	34.6	10.5
工事後3回目	31	55.1	23.2
中央1.5m	平均温度	最大温度	最小温度
工事前	24.2	30.3	17.9
工事後1回目	—	—	—
工事後2回目	19.2	30.6	10.9
工事後3回目	29.1	39.8	20.9
中央地面付近	平均温度	最大温度	最小温度
工事前	24.1	30.1	17.9
工事後1回目	23.6	37.5	15.6
工事後2回目	19.3	34.9	9.2
工事後3回目	29.4	43.9	20.8
中央地表面	平均温度	最大温度	最小温度
工事前	23.1	31.3	18.1
工事後1回目	25.3	45.2	15.5
工事後2回目	—	—	—
工事後3回目	30.4	51.8	22.3

工事後3回目になると、草地となっているために再び1.5mと地面付近の差が小さくなった。この傾向は最大温度でより顕著に認められた。最小温度についてもやはり地表面温度が最も高くなった。

続いて図3から図6に、各測定ポイントの、ビオトープ工事前後における、出口と中央の気温差を示す。

この結果、ビオトープ工事前は地面付近よりも地表面で温度差が大きく、出口の方が中央よりも高温となった。

ビオトープ工事後1回目では、逆に出口よりも中央の方が高温となった。特に、午前中に出口が、午後には中央が高温となる傾向があり、太陽によるクスノキの影の影響が示唆された。工事後2回目の調査でも同様の傾向が認められた。

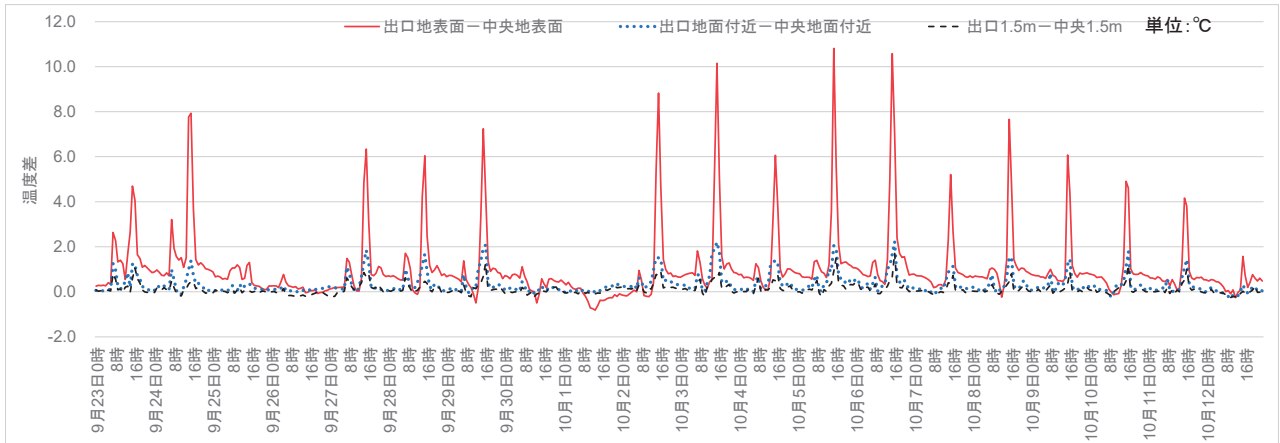


図3 工事前の温度推移

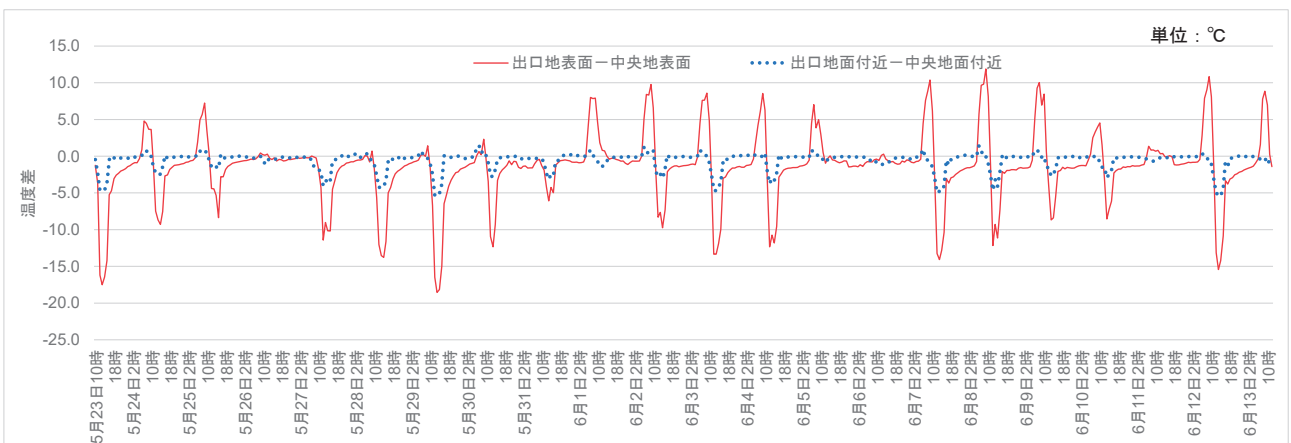


図4 工事後1回目の温度推移

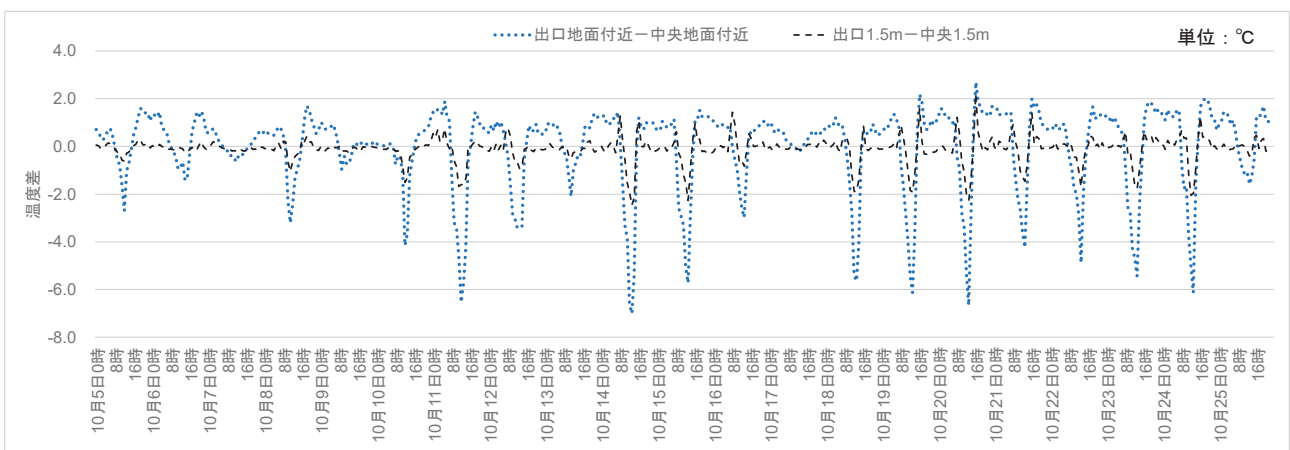


図5 工事後2回目の温度推移

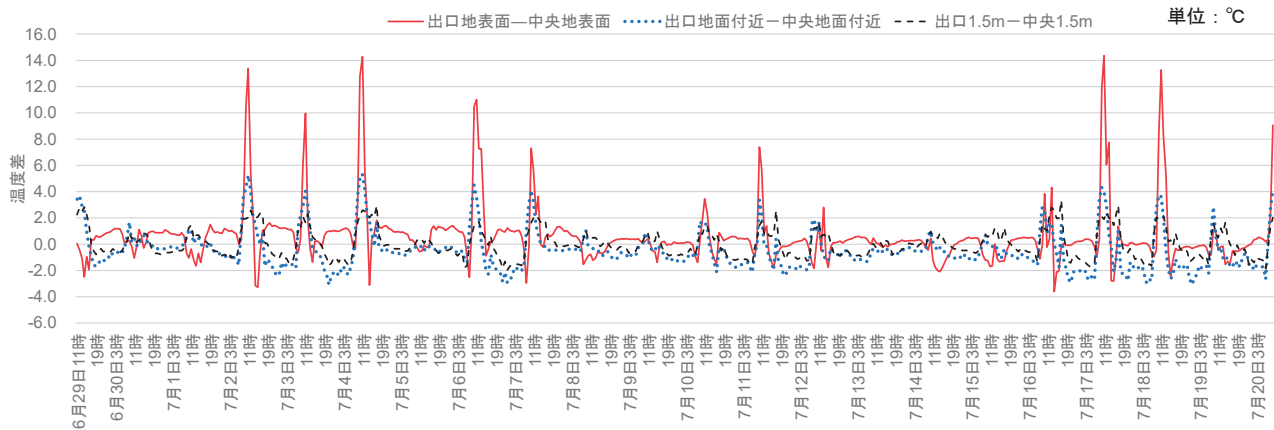


図6 工事後3回目の温度推移

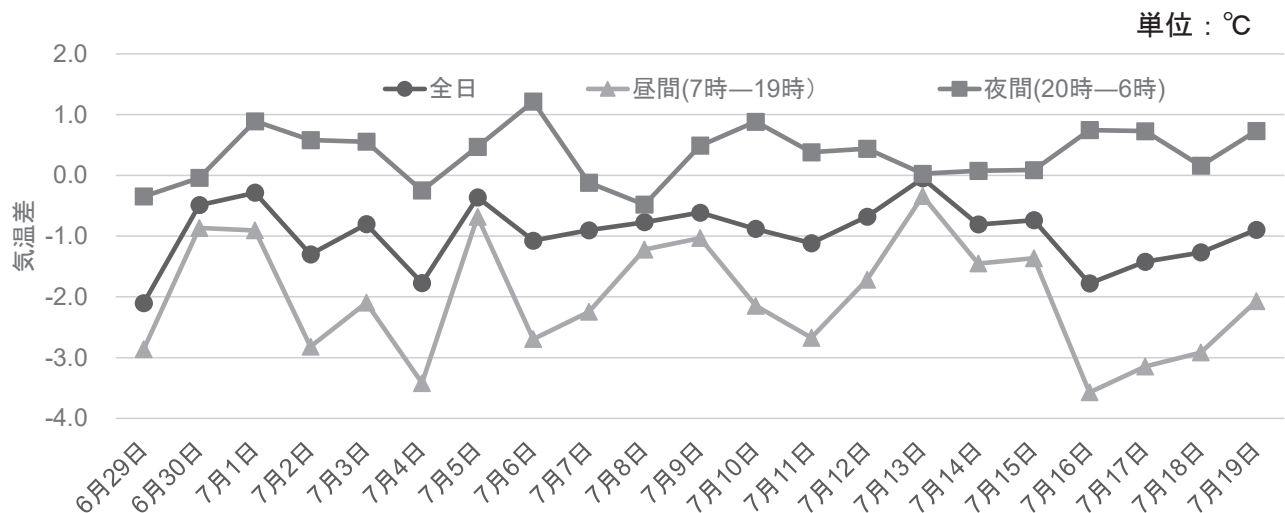


図7 名古屋気象台との気温差

工事後3回目の調査では、工事前調査と同様に出口の方が中央よりも高温となる傾向が認められた。

以上より、気温の高い夏季から秋のはじめには出口が高く、気温の低い季節では中央が高くなるという傾向が認められたが、これらの原因については、今後の継続した調査を行うことによってより明らかとなるものと期待される。

続いて、ビオトープの暑熱対策効果について検証するため、工事後3回目調査の出口1.5mの温度について、全日平均、昼間平均、夜間平均を求め、名古屋気象台の気温と比較した結果を、図7に示す。

この結果、全日及び昼間の温度は、名古屋気象台よりもビオトープの方が高い値となる傾向があったが、

夜間の温度は逆にビオトープの方が低くなる傾向があった。今回の調査では、夜間において、ヒートアイランド対策としての効果が出ている可能性が示唆された。一方、暑くなる昼間にはヒートアイランド対策としての効果は確認できなかったが、今後も同様の調査を継続して、ビオトープによる暑熱対策効果について、さらに明らかにしていきたい。

まとめ

なごや生物多様性センターにおいて、ビオトープ設置前後に温度を測定し、ビオトープの設置によるヒートアイランド対策効果について調査を行った。

ビオトープ設置前に比べ、設置直後は、草木の生えていない裸地であったため、地表面温度の上昇が特に最大温度で認められたが、設置後2回目及び3回目には草地の成長もあり、地表面温度と地面付近の温度および1.5 m 温度の差が小さくなった。

またヒートアイランド対策としての効果を検証した結果、特に夜間において、設置前に比べ暑熱低減効果が認められた。

一方、暑くなる昼間にはヒートアイランド対策効果は確認できなかったが、今後も同様の調査を継続して、ビオトープによる暑熱対策効果について、さらに明らかにしていきたい。

文 献

- 1) <https://www.env.go.jp/content/000116424.pdf>
(2023.11.28アクセス)
- 2) https://www.env.go.jp/air/life/heat_island/guideline/h24/chpt1.pdf (2023.10.5アクセス)
- 3) 入江彰昭：ランドサット8を用いた熱帯夜のヒートアイランドを緩和するグリーンインフラ手法，ランドスケープ研究，Vol.10，125–133 (2017)
- 4) 名古屋市環境局環境企画部環境企画課・なごや生物多様性保全活動協議会：10年のあゆみ，p.6，なごや生物多様性センター・なごや生物多様性保全活動協議会 (2022)

