

本部町備瀬のフクギが作る微気象の実測調査

堤純一郎, 城間朝丈, 岩崎優花 (琉球大学)

1 はじめに

かつての沖縄の住宅は、敷地の周囲を低い石垣とフクギの屋敷林によって囲まれていた。フクギの屋敷林は主として防風林としてその機能を期待されていたが、日射遮蔽や植物の蒸散作用等による暑熱緩和効果もあったはずである。本研究はこの暑熱緩和効果を明らかにするため、フクギの屋敷林で有名な本部町備瀬集落において、フクギが作る熱環境について実測調査を行なったものである。

2 研究方法

実測調査は本島北部の本部半島北西端に位置する本部町備瀬の集落内において、2008年8月7日の24時間を目標に6日から8日にかけて行なった。実測を行なった地区を第1図に、実際の測定点を第2図に示す。主要な実測点は第2図に示す1〜4の4点であるが、測定点1と2は両側をフクギに囲まれた幅1.5m程度の未舗装の並木道中である。測定点3は備瀬地区の公民館の未舗装の庭であり、これらの測定点の中では最も大きく開けた空間である。測定点4はフクギで囲まれた屋敷跡で、現在は建物はなく、敷地は草で被われている。



第1図 実測調査を行なった本部町備瀬集落



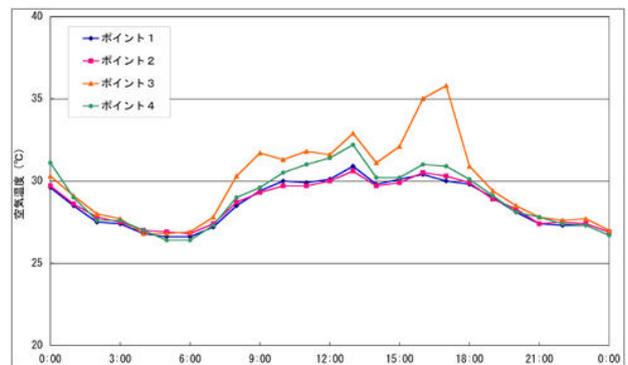
第2図 備瀬集落内における測定点の設定状況

主要な4点では気温、湿度、グローブ温度、風速を測定するとともに、測定点周囲の表面温度をサーモカメラで撮影した。これらの測定点に加えて、比較のためにアスファルト舗装道路において、サーモカメラによる撮影を行なった。第2図に示す矢印はサーモカメラで撮影した方向である。以上の5点においては、下向き全天日射量、上向き反射日射量、下向き大気からの長波放射量、上向き地表からの長波放射量の測定も行なった。これらのデータは10秒間隔で測定し、約2分間のデータを平均している。さらに、直近の海岸では基準となる風速を測定した。実測は8月7日の午前0時から1時間間隔で8日の午前0時まで行なった。

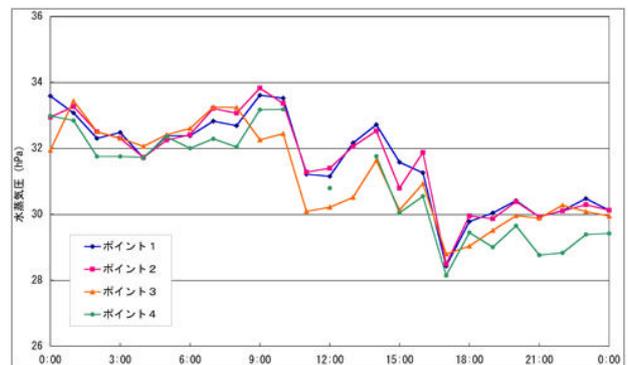
3 研究結果及び考察

(1) 温湿度の測定結果

4つの測定点における気温と水蒸気圧の測定結果を第3図、第4図に示す。フクギの並木に両側を挟まれた測定点1と2の気温は、終日ほぼ同じ温度を示している。開放的な空間の測定点3に比べて日中の気温上昇が小さく、その変動範囲も5°C程度と小さい。測定点4は比較的開放的であるが、周囲を植物で囲まれているため、日中の気温上昇は小さい。



第3図 4つの測定点における気温の変動



第4図 4つの測定点における水蒸気圧の変動

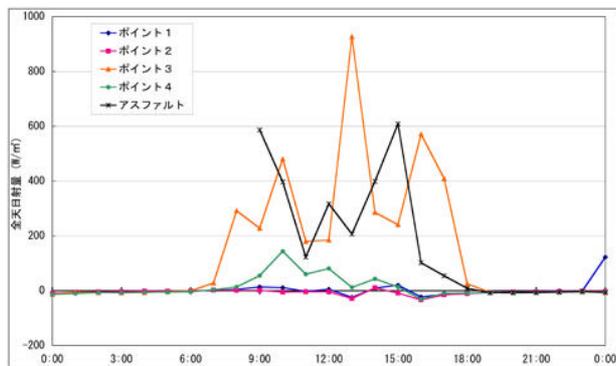
測定点3と4における水蒸気圧は、測定点1と2に比べてやや小さい。これは気温とは逆に、開放的な空間では湿度が低くなり、フクギに囲まれた測定点は水蒸気を多く含むことを意味する。しかし、周囲に植物に囲まれている測定点4の水蒸気圧が、夜間も小さくなる原因は現在、検討中である。

(2) 放射量の測定結果

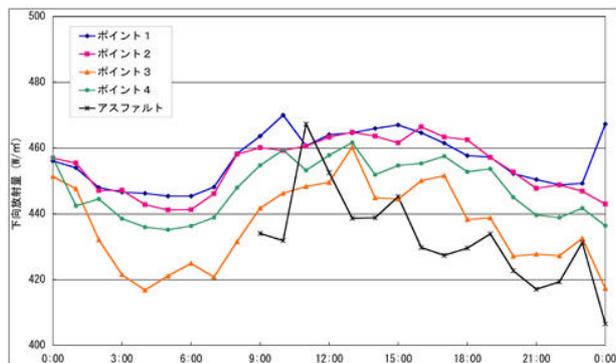
放射関係の測定に関しては、明確な違いが表われた下向き全天日射量と、下向き長波放射の測定結果を第5図と第6図に示す。

全天日射量にはフクギによる上空の遮蔽状態による明確な違いが見られる。最も開放的なアスファルト舗装道路と測定点3が同程度の値を示しているが、測定時刻の若干の違いにより、両者の変動にはややずれが見られる。測定点1と2はほとんど大きな値を示すことがなく、終日、日射を遮蔽された状態であることがわかる。やや開放的な空間である測定点4はわずかに日射量の変動が見られる。

下向き長波放射は主として大気放射と周囲の樹木からの放射を意味するが、測定点による違いが明確に見られる。上空が開放的なアスファルト舗装道路と測定点3は相対的に小さな値を示しており、測定点4がそれらに続く。測定点1と2は同程度のやや高めめの値となっているが、これは周囲の上空をフクギの樹冠で被われているためである。



第5図 全天日射量の変動の比較



第6図 下向き長波放射量の変動の比較

(3) サーモカメラによる測定結果

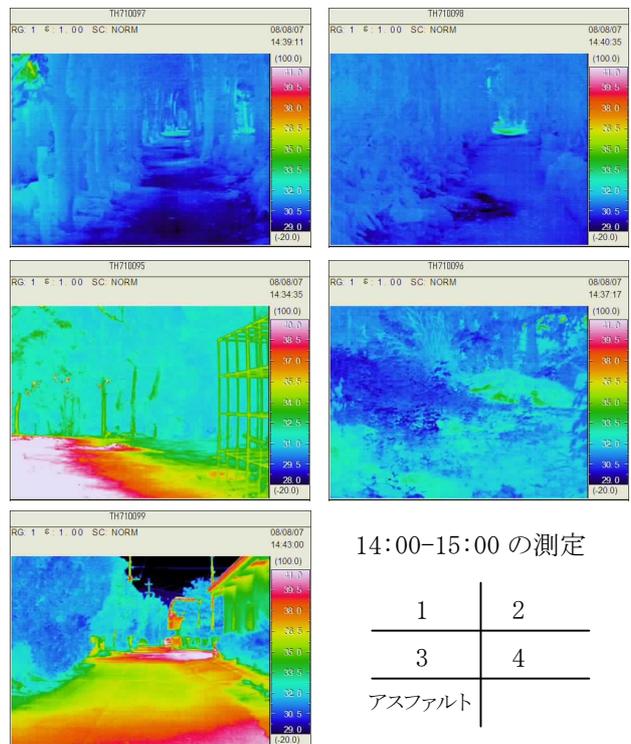
ここでは紙幅の関係で、明確な測定点間の違いが見られる14:00から15:00の間に撮影された結果だけを第7図に示す。色彩と温度の関係は全測定点で統一しているため直接、画像で温度を比較できる。

測定点1と2の地表面温度が他に比べて特に低い値を示している。これらの地表面は土が踏み固められた状態であり、やや湿り気がある。樹幹の表面温度はそれよりもやや高い。草地に被われた測定点4の表面温度は測定点1等の裸地面よりもやや高い。測定点3の地表面は乾燥した砂地で、40℃以上の非常に高い表面温度を示している。これはアスファルト舗装道路の表面温度と同程度である。

以上の測定により、フクギの樹幹や葉そのものが低い温度を保っていることは確かであるが、それよりもフクギの日射遮蔽効果により、地表面温度が非常に低く保たれていることがわかる。フクギ並木の熱的な効果は、樹木の日射遮蔽効果である。

4 まとめ

今回の実測調査において、フクギ並木の持つ涼しい環境を作ると言う、明確な熱的效果を示すことができた。これはフクギそのものが低い温度を保っていることと、フクギによって日射遮蔽された相乗効果である。他の材料で日射を遮蔽しても、このような熱的效果を得ることはできないであろう。今回の測定では風が非常に弱かったため、気流の影響を明らかにすることはできなかった。



14:00-15:00 の測定

1	2
3	4
アスファルト	

第7図 サーモカメラによる表面温度の測定