

傾斜地の地形条件に伴う光質の変化

脇山恭行・大場和彦(九州農業試験場)

Yasuyuki WAKIYAMA and Kazuhiko OBA :

The qualitative property of solar radiation with topography condition of the slope land

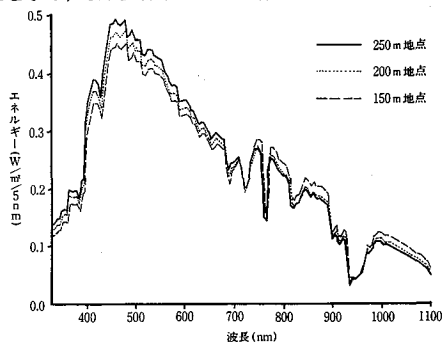
作物は、平地地では直接太陽から届く直達光と天空からの散乱光を、半島傾斜地や中山間地では、天空からの直達光、散乱光だけでなく山の斜面や海面からの反射光を受ける。このように作物は、地形条件により影響を受けた太陽光の質的成分が変化した光を受けている。そこで、地形条件によってどのように太陽エネルギー成分が変化するのか、山間部の谷間、海に面した傾斜地で反射、散乱光の波長別エネルギー強度を測定し検討した。

1. 試験方法

試験対象とした地点は長崎県高来町で、山間部の谷間の地形で谷の東西の両側が農地、山林に利用されている。測定は谷間の底部において波長別エネルギー測定装置(ライカ社製 L1-1800, 測定波長域330~1100nm)を用い、直達光を遮り水平面に入射する反射、散乱光を測定した。同時に、山の斜面からの反射光の影響がない平地において水平面に入射する散乱光を測定し比較した。一方、熊本県河内町の海に面したミカン園となった地点で実施した。南西方向が海に面したミカン園傾斜地を利用して、直達光を遮りセンサーを海に向け標高別に海上方向からくる反射、散乱光を測定した。測定地点は標高約150, 200, 250mで、海岸からの距離はそれぞれ800m, 850m, 1100mであった。測定は下方から上方へ、上方から下方に向かって行い、一通り測定を終了するまで測定場所の移動と測定時間を合わせて15分から20分かった。測定は、10月と11月の午後1時から3時にかけて日射量の安定していた快晴日に限り、数日行った。

2. 結果及び考察

第1表に山間部の谷間における反射、散乱光の波長別エネルギーの積算値を示した。330~1100nmの測定波長域全体のエネルギー量は谷間、平地地ともに、ほぼ同じ値を示し、測定時間による日射量の誤差はなかった。



第1図 海に面した傾斜地における標高別の反射、散乱光の波長別エネルギー(熊本県河内町)

山間地の谷間における光合成有効放射域(PAR:400~700nm)のエネルギー量は平地地と比べ、2.1%小さかったが、近赤外域(NIR:700~1100nm)のエネルギー量は逆に3.2%大きかった。測定波長域全体のエネルギー量に対する割合をみると谷間は平地地に対しPARエネルギー量の割合が少なく、逆にNIRエネルギー量の割合が大きかった。山間部の光質の変化は、平地に比べ天空率が小さいためと周囲のアルベドの差異による影響が示唆された。

海に面した傾斜地において、標高別に測定した反射、散乱光の波長別エネルギーを第1図に示した。PARのエネルギー強度は標高の増加にともない増えたが、NIRエネルギー強度は標高の増加とともに減少した。波長帯別のエネルギー積算値を第2表に示した。測定波長域全体のエネルギー量は測定地点の標高が高くなるにつれてやや増加した。PARエネルギー量は標高が高くなるにともない増加し、150m地点に対し200m, 250m地点ではそれぞれ4.2%, 8.7%増加した。それに対し、NIRのエネルギー量は標高の増加にともなって92.2%まで減少した。測定波長域全体のエネルギー量に対する各成分の割合は標高別にみると200m, 250m地点のPARのエネルギー量の割合が大きく、逆にNIRエネルギー量は150m地点が高い。

以上の結果から海に面した傾斜地では天空からの散乱光だけでなく、斜面、海面からの反射光も入射しており高度の増加にともない海面反射が量的変化したため光合成有効放射量が増加したと考えられ、作物の光合成作用に有利に働くものと思われた。

第1表 山間部の谷間における反射、散乱光の波長別エネルギーの積算値(W/m²)

波長 (nm)	谷間	平地
330~400	11.7(96.9%) (7.8%)	12.1(100.0) (7.7)
400~700	94.4(97.9) (60.9)	96.4(100.0) (61.9)
700~1100	48.9(103.2) (31.6)	47.4(100.0) (30.4)
330~1100	155.0(99.5)	155.8(100.0)

注) エネルギー積算値の右側の()内は、平地における積算値に対する割合。下側()内は、測定波長域全体の積算値に対する割合。

第2表 海に面した傾斜地における標高別の反射、散乱光の波長別エネルギーの積算値(W/m²)

波長 (nm)	250m地点	200m地点	150m地点
330~400	12.3(114.7%) (6.6%)	11.6(107.9) (6.4)	10.8(100.0) (6.0)
400~700	114.8(108.7) (61.9)	110.1(104.2) (60.3)	105.6(100.0) (58.7)
700~1100	58.5(92.2) (31.5)	60.7(95.8) (33.3)	63.7(100.0) (35.3)
330~1100	185.6(103.3)	182.4(101.5)	179.7(100.0)

注) エネルギー積算値の右側の()内は、標高150m地点における積算値に対する割合。下側()内は、測定波長域全体の積算値に対する割合。