

森林の光環境

—— 林床の日射量について ——

九州大学農学部 汰木達郎

はじめに

林床の下小草の発生・消長に直接影響を与える光要因のうち、その森林の光環境の性格を特徴づける一つである陽斑 (sun flecks) についてはヒノキやスギ林でしらべられている^{1,2)}が、筆者はモミ・ツガ天然林で陽斑の分布と、またその強さがかなりの比重を占めると考えられる積算光量について観測をおこなった。

観測地および方法

観測地は、九州大学宮崎演習林36林班モミ・ツガ天然林ではぼ上方は樹冠によってうっ閉された南西向きの8°前後の比較的緩やかな斜面である。このなかに図-1に示すように2×2mのプロットをとり、さらにこれを20×20cmに分割した。この2×2mプロットの林床はツシガツラが優占し、イヌツゲの稚樹が多数見られた。またヒメシヤラの稚樹2個体(H=100, 220cm)がかなりの空間を占めていた。観測にあたってはこれらの稚樹はすべて除去した。

陽斑はプロットの側方約2mの高さより写真撮影をおこない、写真上より陽斑の位置を読みとり図に表わした。陽斑の写真撮影は1977年7月21日9:30~12:00 13:00~15:00の間5分おきにおこなった。また陽斑と影のそれぞれ最高、最低と見なされる位置と、openの3ヶ所の照度を撮影時に同時に測定した。照度計は東芝SPI-7型を用いた。

積算光量としては、日射量を用いその測定はジアゾ感光紙法³⁾でおこなった。使用した感光紙はリコー80Rである。測定にあたっては直径2cmの感光部分が20×20cmの小プロットの中央に位置するように感光紙をセットした。日射量と漂白枚数との関係をしらべるために用いた日射計はライカ積算計(LI-500)、センサー(LI-200 Spyranometer)である。積算日射量の測定は1977年9月21日におこなった。

結果および考察

図-2は観測時間内に見られた陽斑の出現回数を表わしたものである。この場合陽斑の面積が50%以上を占めているプロットを陽斑の出現プロットとみなした。なお、林床上における陽斑の動きはきわめて早く、

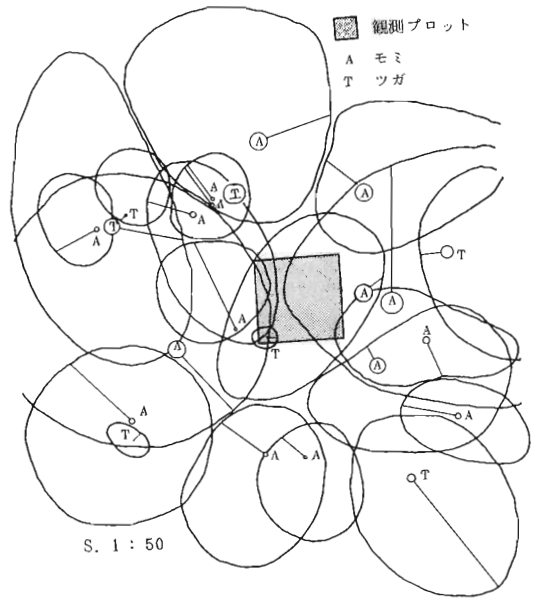


図-1 樹冠投影とプロット位置図

5	7	9	9	5	6	4	2	1	1	9	7	5	5	5	6	6	6	8	5
4	8	11	5	4	4	4	3	2	3	9	8	4	8	7	7	7	7	7	6
5	6	6	3	1	2	3	1	2	5	7	9	10	9	8	9	6	7	6	5
3	4	4	2	2	2	2	1	3	7	7	8	8	8	7	8	6	7	6	5
2	5	4	1	1	1	1	2	4	8	8	6	6	8	9	7	4	5	5	3
4	4	3	1	1	1	1	6	3	5	4	5	7	6	6	7	7	3	1	
1	2	1	0	1	0	2	2	4	3	5	3	7	6	5	6	5	5	2	1
2	2	2	1	1	2	3	4	3	4	5	5	5	6	6	3	1	2	3	1
5	5	5	1	1	2	4	4	2	3	4	5	5	6	8	3	0	1	4	1
4	5	4	4	1	2	4	5	3	3	3	4	6	8	3	3	2	1	1	
2	3	6	5	4	5	3	3	4	3	1	3	4	4	5	1	2	2	1	1
3	2	4	2	4	7	3	2	3	4	4	1	3	6	3	1	2	3	1	1
2	2	1	2	2	3	2	2	4	3	4	4	3	3	1	1	3	4	1	1
2	3	3	2	2	5	2	3	1	2	5	4	2	2	1	2	3	2	2	2
4	3	3	4	4	4	4	3	5	3	6	3	1	2	1	3	3	3	3	2
3	2	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	1	2	1	1	3	3	4	1
3	3	1	4	4	5	4	3	4	0	1	1	2	1	1	2	3	3	1	
5	3	1	5	7	6	4	5	4	0	1	2	1	3	5	2	2	1	1	0
6	4	1	3	4	4	2	3	1	0	1	2	1	2	2	1	1	1	1	0
5	5	2	3	4	4	5	5	1	1	2	2	2	2	2	1	3	1	0	0

図-2 陽斑の出現回数

5分毎の写真上で同一の陽斑を認めることはほとんど困難であった。

この陽斑の出現分布の型式を $\lambda\delta$ 指数を用いてしらべてみると $\lambda\delta = 1.0 \sim 1.14$ のほぼ水平な直線となりrandom分布をしていることを示した。

陽斑はその明るさに強弱がかなりみられるため、その最強の部分と影の最も明るさの弱いところの照度を示したのが図-3である。これで見ると陽斑は裸地と比較してその70%近い強さを示す場合のあることがわかる。また林内相対照度のminimum(影の部分)にはmaximum(陽斑)が変化してもほとんど変動がみられなかった。

すなわち、林内の相対的な最低照度は天候状態にほとんど左右されず一定である。したがって陽斑の相対照度が高いほど明暗の度合が大きくなるといえる。

つぎに、ある地点が一日に受ける積算光量をしらべた結果が図-4である。

この数値はopenの日射量を1,000とした場合の相対的な数値である。この場合プロット中央部の日射量でもってそのプロットを代表させている。相対日射量の範囲は27~67で、数値に極端な差は認められずその頻度分布はほぼ正規分布を示しているが(図-5)、その分布型式は $\lambda\delta$ 指数で判定するとrandom分布($\lambda\delta = 1.0 \sim 1.04$)を示している。

さきに述べたように林床上にはきわめて強い陽斑の分布もあるが、一定地点におけるその持続時間は短時間であり、これが積算日射量にどのように関与しているかについて検討してみる必要がある。陽斑測定での最大値に近い6,200 Luxの直射日光下にさらされると、ほぼ5分間で漂白枚数4.0となり、これはopenの観測積算日射量の23/1,000に相当し、10分間でその2倍の46/1,000になることを示した。

このことは6,200 Luxの陽光が10分間も照射すると、その光量は林床の任意の地点がうけたほぼ1日の全日射量に相当することを示し、短時間の陽斑が林床の光環境にとって主要な役割を占めていることを示唆しているが、林床上における陽斑の強さと持続時間についてはさらに観測数をふやす必要がある。

引用文献

- (1) 四手井綱英他：ヒノキ林—その生態と天然更新，P.P. 375，地球社，東京，1974
- (2) 飯盛功：日林九支研論，26，69~70，1973
- (3) 日本農業気象学会編：農業気象の実用技術，P.P. 492，養賢堂，東京，1972

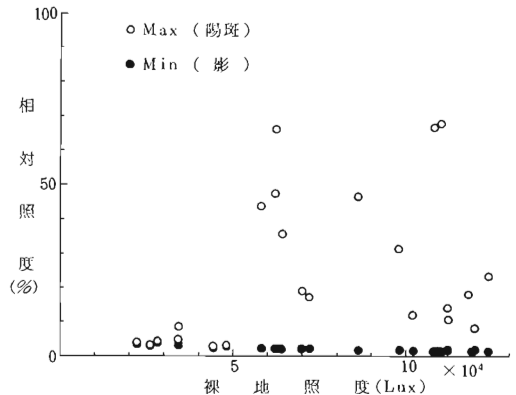


図-3 裸地照度と林内照度

47	44	47	38	33	47	47	47	54	50
44	47	47	47	44	44	54	54	58	54
54	50	58	54	54	54	47	50	54	47
58	62	62	54	47	50	44	47	50	47
31	67	54	35	35	44	41	33	54	47
58	44	58	41	47	44	47	47	54	47
27	58	54	54	54	44	47	50	54	54
58	58	54	54	54	54	54	47	54	58
47	54	54	54	58	47	54	47	44	62
54	54	54	54	50	54	54	54	58	50

裸地を1,000とする

図-4 積算日射量の分布

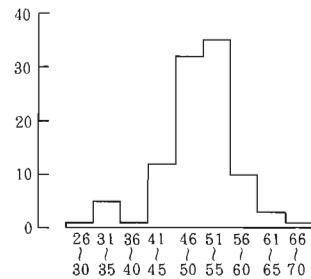


図-5 積算日射量の頻度分布