

沖縄の照葉樹林に混在するリュウキュウチクと林床裸斑の関係

琉球大学農学部 谷久保達弥・佐藤 一紘
Carolina Mercedes Cuadra Gomez

1. はじめに

沖縄本島北部の照葉樹林の林床には、極小規模の落葉に覆われていない部分が散見される。筆者らはこれを林床裸斑と称し、これまでその発生機構や類型化等について検討してきた^{1,2)}。この裸斑の中には立木の根元に発生しているものも見られ、このような型の裸斑は表土の浸食が進むと根返りの原因となり得る。特に沖縄では、台風が高頻度で襲来するため風倒の一因になると考えられる。その他の型の裸斑でも表土が林内降雨の雨滴浸食を受け、B層が裸出しているものも見られる。筆者らはこのような裸斑は林地保全上問題になり得ると考え、これを抑制する方法を見出すため、林床裸斑の分布や特徴を調べている。照葉樹林にリュウキュウマツが混在し、林床に針葉が散布している林分では、照葉樹のみの林分に比較して、平均裸斑面積及び一定面積に占める総裸斑面積率が小さいことを既に報告した³⁾。また森下の16を用いて、リュウキュウマツを含む調査区では裸斑の分布に偏りが生じていることを示し、リュウキュウマツが混在することによって裸斑の発生、発達が抑制されていると推測した⁴⁾。

照葉樹林にリュウキュウチクが混在し、林床にその落葉が堆積している林分でも裸斑は少ないように感じられた。そこで、照葉樹にリュウキュウチクが混在する林分の裸斑の様態を調査し、照葉樹のみの林分のそれとの比較を行った。ここでは、調査区毎の平均傾斜と平均裸斑面積や総裸斑面積率との関係を検討し、さらにリュウキュウチクの密度と裸斑の関係について検討した結果を報告する。

2. 調査地および調査方法

調査地は沖縄県国頭村与那在の琉球大学農学部附属与那演習林である。照葉樹にリュウキュウチクが混在している林分に調査区を設けた。また、比較に用いたリュウキュウチクを含まない調査区の資料は、前報³⁾の8調査区のものである。調査区の概要は表-1に示した。

表-1 調査区の諸元および裸斑の数と合計面積

調査区 No.	幅 m × 長さ m	面積 m ²	平均傾斜と方位	裸斑の数	総裸斑面積 m ²
1	10 × 10	100	20° WNW	12	0.23
2	10 × 10	100	23° N	9	0.27
3	10 × 10	100	26° NE	19	0.66
-1		84	23°	14	0.48
-2		16	31°	44	1.62
4	10 × 10	100	26° NE	30	2.34
-1		60	23°	12	0.85
-2		40	29°	58	4.57
5	10 × 10	100	32° ENE	42	2.38
6	10 × 10	100	34° NE	46	3.40
-1		74	31°	23	1.73
-2		26	44°	112	8.17
7	10 × 10	100	28° N	66	3.51
8	8 × 10	80	30° E	76	5.63
9	10 × 9	90	28° NEN	22	2.49
-1		31	17°	0	0
-2		49	31°	18	1.93
-3		10	39°	110	12.90
10	10 × 10	100	23° NW	21	0.51
11	10 × 10	100	32° SE	100	10.36
12	10 × 10	100	2° SW	14	0.69
13	10 × 10	100	0° -	21	0.85
14	10 × 10	100	37° ESE	98	18.86
15	10 × 10	100	22° NE	82	7.37
16	10 × 10	100	7° N	19	0.95
17	10 × 10	100	40° SW	110	23.96
18	10 × 10	100	20° S	42	3.92

* : 裸斑の数と総面積は100m²あたりに換算した。また調査区 No. 3, 4, 6, 9については、傾斜の変換部分で区切って計算した値を示している。

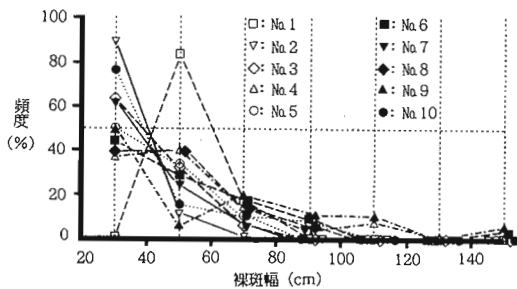


図-1 裸斑幅の出現頻度(リュウキュウチク混在区)

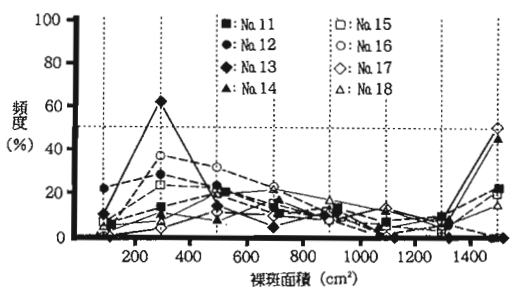


図-2 裸斑面積の出現頻度(対照区)

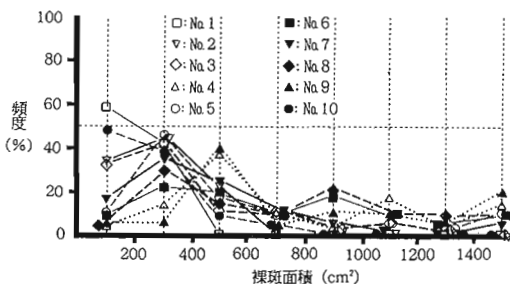


図-3 裸斑面積の出現頻度(リュウキュウチク混在区)

調査区は、できるだけ斜面が一樣な場所に水平距離で10m×10mを基本として設定したが、調査区内で傾斜が急変している所もある。平均傾斜との関係を扱う場合、そのような傾斜変換部分で区切り、それぞれ100㎡当りに換算した。リュウキュウチクを含む調査区としては10区であるが、調査区内で傾斜が大きく変わっているものについては、区切って数値を求めたので15区のように示されている。調査区No.1~No.10がリュウキュウチク混在区で、No.11~No.18はそれを含まない区である。ここでは便宜上前者を混在区、後者を対照区とした。

調査では平均傾斜を測定し、裸斑測定の所要時間と

その影響の程度を勘察し、幅20cm以上の裸斑を対象とし、その型、位置、大きさ等を測定した。また調査区を1m四方で区切り、各区画内のリュウキュウチクの本数を数え、これを以下のように0-4の5段階に区分した。リュウキュウチクが0本の区画を区分0、以下1-10本を1、11-20本を2、21-30本を3、31本以上を4とした。リュウキュウチクの生育状態をどう表現するか種々考えられるが、測定の簡便性を優先した。ここでは本数を1つの指標と考え、細いものや枯れているもの等も1本として数えた。

3. 結果および考察

測定結果を整理し、リュウキュウチクの混在する調査区とリュウキュウチクを含まない調査区の、裸斑の状態にどのような差異があるか、混在区では裸斑の位置とリュウキュウチクの繁茂状態とは対応するか等を検討した。

1) 裸斑の型は前報²⁾で示したように、I-a型(裸斑上縁に落枝を随伴するもの)、I-b型(裸斑上縁に立木の地表を這う根や根株を随伴するもの)、I-c型(裸斑上縁に密な繁みを随伴するもの)、I-d型(裸斑上縁に転石を付随するもの)、II-a型(傾斜変換点に生ずるもの)、II-b型(落葉が停止できないほどの急傾斜部分に生ずるもの)、II-c型(凸微地形に生ずるもの)に分けている。

対照区における裸斑の型の出現頻度は、前報²⁾の図にも示した通り、I-a型が33.8%、I-b型が31.4%、I-c型が1.1%、I-ab複合型が26.0%、II型(a,b,cの合計)が7.5%であった。これに対し混在区では、I-a型が23.6%、I-b型が37.4%、I-c型が9.8%、I-ab複合型が9.2%、II型(a,b,cの合計)が12.3%となり、I-a型及びI-b型が高い出現頻度を示す点是对照区と同じであるが、I-c型の出現頻度は対照区よりもかなり高いことを指摘できる。I-c型は笹の株等の密な繁みが落葉の移動を阻止し、裸斑の成因となっているものを分類しているため、リュウキュウチクを多く含むように設定した混在区では必然的にこの型の出現頻度が高くなったものと考えられる。

2) 裸斑の大きさに関する検討

図-1に、混在区の裸斑の幅の出現頻度を示した。前報²⁾では照葉樹のみの区の裸斑の頻度分布図を示したが、それと類似の右下りの傾向を示している。しかしリュウキュウチク混在区では、ほとんどの調査区が最小の級間で最頻値を示している。裸斑の平均幅は混在区で47cmと、対照区の51cmと比較して幾分小さい。

図-2は対照区の、図-3は混在区の裸斑面積の出現頻度分布図である。図-2では200cm²以下の級間に最頻値を示すものではなく、201~400cm²が4区、401~600

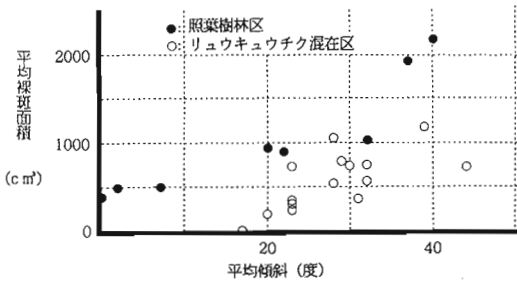


図-4 調査区の平均傾斜と平均裸斑面積の関係

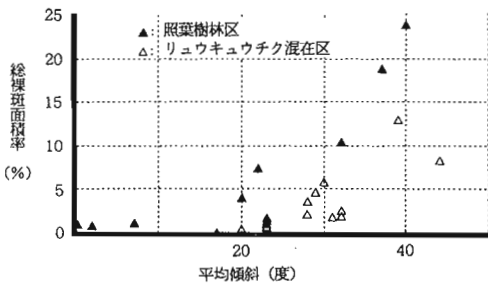


図-5 調査区の平均傾斜と総裸斑面積率の関係

c㎡が3区、601~800c㎡が1区で、1,401c㎡以上の級間で高頻度を示す区も多い。8調査区的全裸斑の平均面積は1,045c㎡である。一方図-3の混在区では、200c㎡以下の級間に最頻値を示すものが2区、201~400c㎡が6区、401~600c㎡が2区となり、図-2に比較して幾分小さな級間で最頻値を示している。1,401c㎡以上の級間では対照区より小さい値を示している。10調査区的全裸斑の平均面積は615c㎡である。以上のことから、混在区の裸斑が全般的に小さいことは明らかである。

図-4に斜面の平均傾斜と裸斑の平均面積の関係を示した。対照区については前報⁹⁾で示したもので、急な斜面で指数的に大きな値を示し、両者の間に指数回帰が認められた。その相関指数は0.1%で有意であった。一方混在区では平均傾斜と平均裸斑面積の間に指数回帰は認められず、前者に比較して明らかに平均裸斑面積が小さくなっている。このことからリュウキュウチクが混在すると裸斑の大きさが抑制されていることが分かる。

図-5に平均傾斜と総裸斑面積率の関係を示した。各調査区的面積に対する裸斑の合計面積の割合が総裸斑面積率である。ここでも図-4と同様に対照区では高い指数回帰が認められ、混在区でも類似の傾向は認められるが、面積率は格段に小さい。このことからリュウキュウチクの混在が裸斑の発生、発達を抑制してい

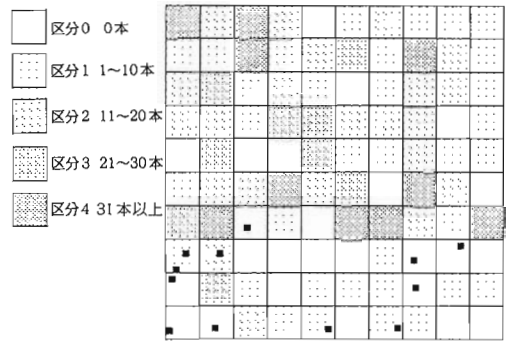


図-6 リュウキュウチクの密度と林床裸斑の分布
調査区(No. 1)

ることが推察される。

3) リュウキュウチクの密度と裸斑の関係

図-6は1例として、調査区No.1におけるリュウキュウチクの本数密度と裸斑の位置を表したものである。リュウキュウチクの密度はドットのないものが区分0、以下ドットの少ないものから順に区分1、2、3、4を表している。この図は各調査区の中で最も典型的なものであり、リュウキュウチクの密度の高い部分には裸斑が少ないことが分かる。

表-2は、リュウキュウチクの本数密度と裸斑の個数及び面積率を示したものである。①は調査区内の各本数密度区分の区画面数Nでそこに出現する裸斑の個数nを除いたものである。②は各本数密度区分の総区画面積Sで、そこに含まれる裸斑の総面積を割ったものに100を乗じた裸斑の面積率である。2つの区画にまたがる裸斑は、0.5個または面積の半分を両区画に振り分けた。一部分例外はあるものの多くの調査区でリュウキュウチクの密度が大きいくほどこの値が小さくなる傾向は認められる。調査区No.9では区分4の区画面数が少ないにもかかわらず、たまたま小さな裸斑が2つあったため、個数については大きな値となった。この影響で、合計の欄でも区分3と区分4の値が逆転してはいるが、面積が小さいために面積率については影響が小さい。いずれにしても、密度区分が小さいもの程1㎡当りの出現裸斑個数は多く、面積率も大きい傾向が認められる。

以上のことから、照葉樹林にリュウキュウチクが混在することが、裸斑の発生や発達を抑制しているものと推察される。

4. おわりに

前報⁹⁾では、リュウキュウマツが照葉樹林に混在している林分で同様に裸斑の発生、発達が抑制される傾向があることを述べた。筆者らは林床裸斑の発生機構として、林内降雨の水滴が林床上の落葉に衝突し、落葉が跳躍するために徐々に斜面下方に移動することを想定している。リュウキュウチクとリュウキュウマツは

表-2 リュウキュウチクの本数密度区分と裸斑の個数および裸斑面積率の関係

調査区 No.	リュウキュウチクの本数密度区分					
	0	1	2	3	4	
1	①	7/25 (0.28)	4/34 (0.12)	1/22 (0.05)	0/9 (0)	0/10 (0)
	②	0.63	0.16	0.09	0	0
2	①	0.5/7 (0.07)	3.5/42 (0.08)	5/39 (0.13)	0/11 (0)	0/1 (0)
	②	0.28	0.28	0.33	0	0
3	①	7.5/15 (0.50)	11/65 (0.17)	0.5/18 (0.03)	0/2 (0)	-
	②	1.76	0.56	0.06	0	-
4	①	5/11 (0.45)	23/67 (0.34)	3/20 (0.15)	0/2 (0)	-
	②	5.28	2.35	0.90	0	-
5	①	3.5/4 (0.88)	28.5/60 (0.48)	9/29 (0.31)	1/6 (0.17)	0/1 (0)
	②	2.34	2.75	2.09	0.53	0
6	①	11/9 (1.22)	18/48 (0.38)	13/31 (0.42)	1/11 (0.09)	0/1 (0)
	②	10.87	2.49	3.67	0.83	0
7	①	18/18 (1.00)	45/67 (0.67)	3/11 (0.27)	0/4 (0)	-
	②	4.76	3.81	0.94	0	-
8	①	6.5/6 (1.08)	31/41 (0.76)	21/26 (0.81)	2.5/7 (0.36)	-
	②	8.55	6.34	4.84	1.86	-
9	①	4.5/4 (1.13)	12.5/28 (0.45)	1/38 (0.03)	0/14 (0)	2/6 (0.33)
	②	9.05	6.23	0.14	0	0.56
10	①	6/27 (0.22)	12.5/63 (0.20)	2.5/9 (0.28)	0/1 (0)	-
	②	0.42	0.54	0.66	0	-
合計	①	69.5/126 (0.55)	189/515 (0.37)	59/243 (0.24)	4.5/67 (0.07)	2/19 (0.11)
		3.19	1.92	1.47	0.19	0.18

*:① 各本数密度区分の区画数とそこに出現する裸斑数、② 各本数密度区分に出現する裸斑の合計面積をその区分の区画合計面積で除したものに100を乗じたもの

ともに葉が細長く、照葉樹の落葉を編み込むように堆積しているため、林内降雨が落葉に衝突しても動き難くなっていると考えられる。この点に関しては、今後実験等によって確認したい。

林床裸斑が林地保全上問題であり、保全策が必要であるならば、ここで明らかになった事項はその対策の糸口と考えられる。さらに検討を深め、照葉樹林の新たな施業法へと結び付けたい。

引用文献

(1) 佐藤一紘・木戸憲孝:沖縄本島北部の照葉樹林の林床に見られる裸斑とその発生機構に関する若干の

考察, 文部省科研一般(A)「島しょ環境下における赤土流出及び汚濁防止に関する研究」成果報告書, 38-55, 1994

(2) 佐藤一紘:沖縄本島北部の照葉樹林の林床に見られる裸斑の特徴と類型化, 地球環境財団, 地球環境研究, 81-102, 1996
 (3) 佐藤一紘ほか:沖縄の照葉樹林の林床に見られる裸斑の特徴, 第107回日林論, 343-346, 1996
 (4) 佐藤一紘ほか:沖縄の照葉樹林に混在するリュウキュウマツの周囲の林床裸斑の特徴, 第107回日林論, 347-350, 1996