

5 山腹緑化施工地の評価方法について

京都府立大学農学部 大寺桂二

1. はじめに

有史以来、人間が農耕文化をもち定着することになってから、人間と災害との戦いが生れ、現在まで延々と続けられている。工砂害についても同様で、明治以前にはこれらの土砂害に対する積極的な対策はとられず、明治以降にオランダのデレーケラの来日を契機に、山地に対する積極的な防止工事が施工されてきた。当時は浚渫工事は幾分は施工されていたものの、工事の大半は山腹緑化工であったと考えられる。これらの緑化工に対する技術的経緯はここではとり上げないが、その進歩の度合は絶大なるものがあり、関係各位のご努力に対して敬意を表するものである。しかし、これらの施工地に対するアフターケア—というか、追跡調査はあまり行われていないというのが現実である。

ようやく緑になった施工地に対する価値観なり、評価が一般的に定着していないのである。

山地が荒廃し裸地化した斜面に対して山腹緑化工を施工することは、直接的には流出土砂量を抑止することに外ならないが、長期間のスケールで見れば物質生産の場を回復することにあると考えるのである。そこで、この期間はどの位の長さをもたねばよいのかというのが重要な問題として提起されるのである。そこで山腹緑化施工地を見て、その成果としての植物群落としてとらえた場合にどういふ見方をすれば良いのかという点に焦点をあてて考えてみたいのである。

植生遷移 (succession) という言葉が最近よく使われるようになったことは衆知の通りである。裸地 → ① 1年生草本群落 → ② 多年生草本群落 → ③ 陽樹の低木林 → ④ 陽樹の高木林 → ⑤ 陰樹の高木林 というのが一般に認められている遷移系列と呼ばれるものである。これらにも例外が存在するため必ずしもこのような系列をたどるとは限らないのである。自然状態で多くの遷移系列がある上に、山腹緑化工を施工ということは、この系列のいかなる位置づけをすればよいのであるかという点に注目しなければならぬのである。以上のベタ①～⑤までのステージを考えて、われわれが施工する山腹緑化工は①～④までの時間を短縮しようとして施工するのであると位置づけたいのである。自然界では約100年前後の時間を要する^(1,2)と考えられるのを、僅か数年で達成しようとする工事として計画されるのである。

筆者は以上のステージの変化を ① 先駆植生群落 → ② 代償植生群落 → ③ 潜在植生群落 という経過をたどると考えたいのである。砂防工事に関与する植物群落は①で示した先駆植生群落であると規定したいのである。すなわち、先駆植生群落から代償植生群落へと遷移が進めば、ほゞ群落内の植物種の変動も安定し、物質の循環も自給できるものと考えられるのである。この① → ② への時点をどの点で見極めをつけるかが問題となるのである。以下にその方法について提案してみたい。

2. 植物群落の評価方法

山腹緑化施工地の評価法については、従来から数多くの調査報告書等により示されている。すなわち、植被率、植栽木の直径生長なり樹高生長などの測定結果である。しかし、これらは導入した植物種についての生長経過であって、現実には存在する植物種が構成する群落としての評価が加えられて

いはい突に問題があると考えられる。前述のように、植物群落として見るならば、この時期の群落は先駆植生群落であるという認識が必要で、これらの群落は非常に激しく変化する群落であることを念頭において見なければならぬのである。一方でわが国の気象条件下では通常の植物群落は森林状態に到達すること、および森林には一般に階層構造が発達するという突に着目して、これらの変化の多い植物群落に対して数量化してみようと思ひにてもである。

植物群落の遷移に関して、沼田³³⁾らはある定まった遷移系列にある植物群落に対して遷移度式を提案され、自然状態で成立した群落について算定されている。しかし、わがわが取り扱う導入植生を伴った植物群落には種々の疑問突が生じてきたため、以下にのべるような方法で植物群落の激しい変化の状態を表わせたいと思ひに考へるものである。ある群落が遷移していくためには、その群落全体が充実し成熟した段階で次の群落に移行していくものと考え、すでに甲山系の砂防植栽林および林道法面の植物群落の遷移状況について成熟度という概念を提案し、今日に及んでいる。

すなわち、成熟度 (Maturity Index), 略称と M.I. とは次式で表わす。

$$M.I. = a_i \sum b_i \cdot c_j \cdot d_k$$
 ここに、a: 森林として全階層が形成されれば 1, 高木層 (耐高 8m 以上) を欠くときは 0.5 と与える。b: 各階層に出現する種の重みづけを表-1 のような値を用いる。c: 出現種の各階層での被度値をペンファウンド法により与える。すなわち、

被度値: 76~100% に対して …… 4

被度値: ~75% に対して …… 3

被度値: 26~50% に対して …… 2

被度値: 6~25% に対して …… 1

被度値: 1% 未満に対して …… 0.04

表-1 出現種の重み

	高木種	亜高木種	低木種	草本種
高木層	4.00	2.50		
亜高木層	3.00	2.00	1.25	
低木層	2.25	1.69	1.00	0.63
草本層	1.70	1.27	0.75	0.50

被度値: 1~5% に対して …… 0.2

と与えた。d: 侵入種に対して 1, 導入種に

対して 0.25 と与える。

3. 結果と考察

砂防植栽林は近畿・東海地方など西日本各地においては、前述の遷移を経てアカマツ・コナラ林へと変化している。これらの林分について過去の資料を調査し、それぞれの施工年代の明確な林分を選び出して経時的な変化が得られるように調査プロットを決定した。これらの調査プロットについて、4×4m のコードラット調査を斜面の上下に延長し、いわゆるベルトトランセクト法により植生調査を実施した。その結果これらの植生調査票から前述の成熟度 (M.I.) を算定したのである。

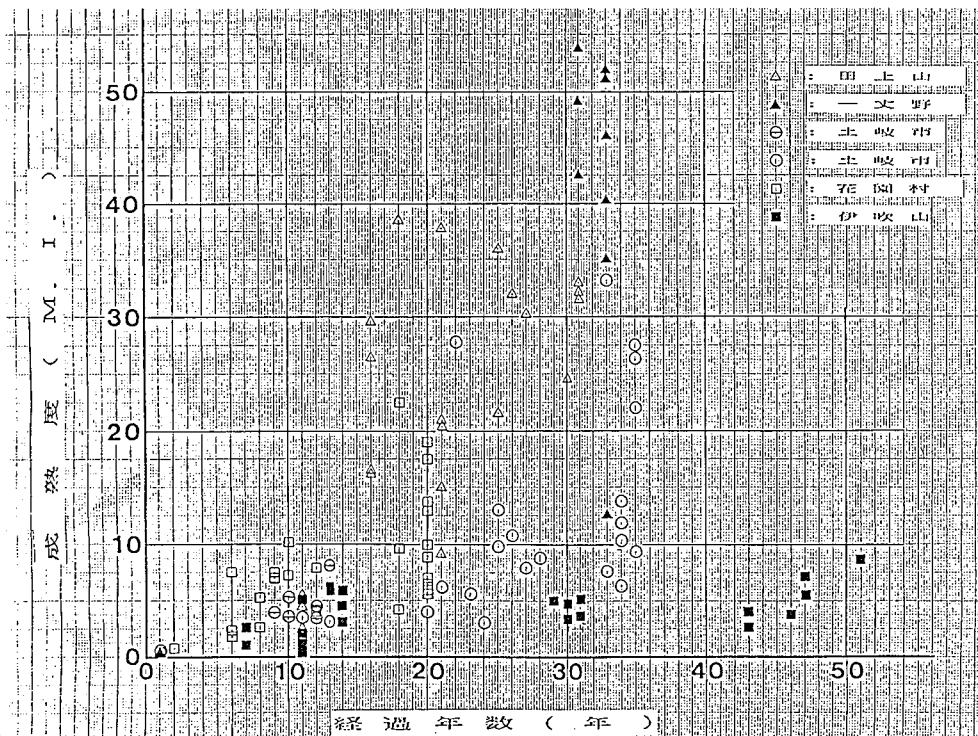
表-2 にはそれぞれ調査地ごとの平均値を示し、図-1 に各調査プロットごとの値を、施工後の経過年数とともに図示した。図-1 によれば、調査地の環境とくに母岩の性質が M.I. の増大に影響を及ぼすことが認められる。一たん裸地化すれば経化施工地は母岩の性質が直接植物の生育に関与するゆえ、伊吹山の例にみられるように同じ堆積岩であっても土壌が困難な場合は植物にとつては過酷な条件となるようである。なお、表-2 に焼岳の例が示されているが、これは焼岳の四段沢扇状地と緑化施工地ではなく、自然に成立した群落の測定例である。土石流の直撃を受けなければ順調に回復することを示している。上記の植生調査と同時にそれぞれの調査プロットでの粗糲度の回復状況ならびに土壌調査も行っている。土壌調査結果については割愛させていたにだが、その結果の要

表一 2 山腹緑化工施工地の M. I.

経過年数	花 ころ う 岩				堆 積 岩			安山岩
	六甲山	田上山	一丈野	土岐市	土岐市	花園村	伊吹山	
0~4			0.43	0.34	0.54	0.64		0.21
5~6						3.90		5.57
7~8						4.03	1.89	3.20
9~10	4.28			2.77		7.98		
11~12		3.53		2.52	2.75	5.60	2.11	5.64
13~14				5.83	1.61		5.06	
15~16		22.25						
17~18		38.57				11.55		
19~20	19.70				2.56	10.74		
21~22		20.65			12.24			
23~24					2.90			23.41
25~26		29.84			8.33			
27~28					5.35			
29~30		24.62					4.50	
31~32		32.15	52.91				4.42	
33~34			39.53		8.50			32.86
35~36					15.20			
37~38	19.50							28.69
43~44							3.44	
45~46							3.78	40.33
47~48							6.43	
49~50	23.84						8.73	
70~			56.54					

約として、その回復状況はこれといった顕著なものはなく、施工後の経過年数が30~50年であっても土壌としての理化学性・化学性については未熟土であるという判定を下さざるをえない状態であった。

表-3には地表に堆積している粗腐植の状態を示したものである。マサ土地帯での例では顕著な特徴は認められないが



図一 1 経過年数と M. I. 値との関係

土岐市のオウギレキ層地域での場合はその堆積厚とともに乾燥重量の値が異常に大きいことである。これは大部分がクロマツ・アカマツの落葉落枝によるものであり、容易に分解されずに堆積していることを示し、土砂流出に関しては効果が大きいこととは否定できないが、土壌条件の回復に関してはマイナス要因とみれば、他の種の侵入する機会も失うことにもなり植物群落としての成熟をおくらせる結果にもなっていると考えられる。

4. 成熟度 (M.I.) に対する問題点

以上、緑化工施工地の植物群落に対する評価法について述べたのであるが、この方法が最ものものである

とは考えて

いない。

すなわち、

被度値に対

する数値以

外はこれと

いった根拠

のある値で

はないこと、

出現種すべ

てについて計算しなければならぬこと、実数と数とを比べれば次から次へと生じてくるのであるが、

例えは図-2に示すように、調査プロ

ットでの優占度の高い5種のみについ

て算定しても評価としてはそれ程変ら

ないのではないかと考えられるのであ

る。図-2は表-2における六甲山の

各調査プロットでのM.I.とM.I.5との

関係を示したものである。

以上、数々の問題点を抱えてはいる

ものの緑化工施工地がある程度数量化

できる見通いはつたものと考える。

5. 参考文献

- 1) 手塚榮彦(1961): Development of vegetation in relation to soil formation in the volcanic island of Oshima, Jap. Jour. Bot. 17 (3)
- 2) 田川日出夫(1964): A study of the volcanic vegetation in sakurajima, Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. Ser. E 3: (3-4)
- 3) 沼田真(1961): 生態遷移における問題点とこれに二次遷移と遷移診断について 生物科学, 13 (4), 146-152.
- 4) 沼田真外3名(1964): 遷移からみた理土種子集団の解析 I. 日本生態学会誌, 14 (5), 207-215.
- 5) 大手桂二・加藤博之(1979): 山積遷移工による植物群落の遷移に関する研究(II), 京府大農学, 31, 78-92.
- 6) 大手桂二(1982): 林道法面に成立した遷移生に対する評価法の試案, 京府大農学, 26, 52-71.

表-3 粗腐植の堆積状況

施工地	六 甲 山		四 上 山		一 丈 野		土 岐 市		花 園 村		伊 吹 山	
	厚 さ (cm)	乾燥重量 (g/d)	厚 さ (cm)	乾燥重量 (g/d)	厚 さ (cm)	乾燥重量 (g/d)	厚 さ (cm)	乾燥重量 (g/d)	厚 さ (cm)	乾燥重量 (g/d)	厚 さ (cm)	乾燥重量 (g/d)
経過年数												
0~5					0.0	0.00	0.0	0.00	1.6	0.04		
6~10	5.0	0.20	1.4	0.21					1.0	0.08	0.0	0.00
11~15							4.6	24.74	0.8	0.04	1.1	0.02
16~20			1.3	0.15					1.5	0.08		
21~25	3.0	0.17	3.0	0.21								
26~30			1.6	0.16			2.8	21.77			1.0	0.03
31~35			5.4	0.33	2.4	0.31	5.5	19.61				
36~40	3.0	0.22										
41~45											2.3	0.01
46~50	2.7	0.15									2.0	0.03
—												
60~70					2.3	0.43						

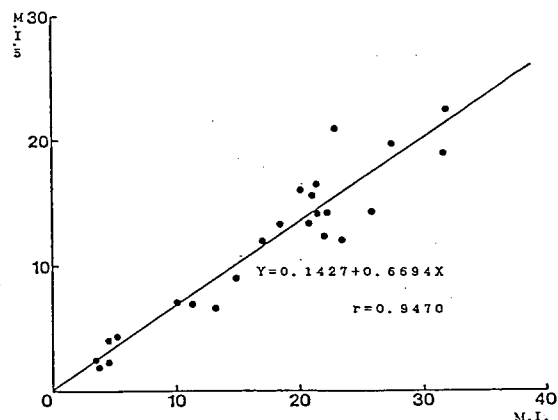


図-2 M.I.とM.I.5との関係