

ゴルフコース造成が森林植生に及ぼす影響

誌名	長野県自然保護研究所紀要 = Bulletin of Nagano Nature Conservation Research Institute
ISSN	13440780
著者名	井田, 秀行
発行元	長野県自然保護研究所
巻/号	4巻
巻号補足	別冊4
掲載ページ	p. 9-13
発行年月	2001年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



ゴルフコース造成が森林植生に及ぼす影響

井田秀行*

調査の目的

本調査では、ゴルフコース造成によって新しく形成された森林の林縁部における植生の初期の動態を把握することを目的とした。特に、1) 植物の群落構造(種組成, 階層構造), と, 2) 樹木の肥大成長過程, に着目して造成直後の人為的攪乱の影響, について明らかにする。

調査地

調査は、造成地内に設定された生態系保全ゾーン B 地区において行った。周辺の植生は、主としてコナラ・クリ二次林であり、植栽起源のウラジロモミが混交している。この地区では 1997 年にゴルフコース造成が始まり、翌 1998 年には新しく林縁が形成され、1999 年にはほぼ施工が完了した。なお、造成期間中、保全ゾーンと造成区域とはロープ等で仕切られていた。

方法

調査は次のような帯状区で行った。造成前(1997年)に林縁予定部と垂直方向に尾根-谷-尾根となるように谷を挟んで設置した幅 10 m 長さ 70 m の帯状区を、10 m×10 m のコドラート 7 個に分割して保全ゾーン側より Q1-Q7 とした(図 1)。各コドラートにおいて、階層を高木層(高さ 15 m 以上)、亜高木層(高さ 4 m 以上 15 m 未満)、低木層(高さ 1 m 以上 4 m 未満)、草本層(高さ 1 m 未満, ササ含む)の 4 つに分けてそれぞれの階層に出現した維管束植物の種名と種毎および全体の植被率を記録した。広く林床を覆っているササについては、各コドラートを 5 m×5 m のメッシュ 4 区画に区切り、それぞれのメッシュ毎の平均高と植被率を測定した。これらの調査は造成前の 1997-1999 年の 9 月に行った。1998 年はコドラート 6 の一部と 7 が、1999 年はコドラート 6 の残り部分と 5 の一部が造成され植被を失った。

1998 年 12 月には、林縁部約 0.5 ha に生育する胸

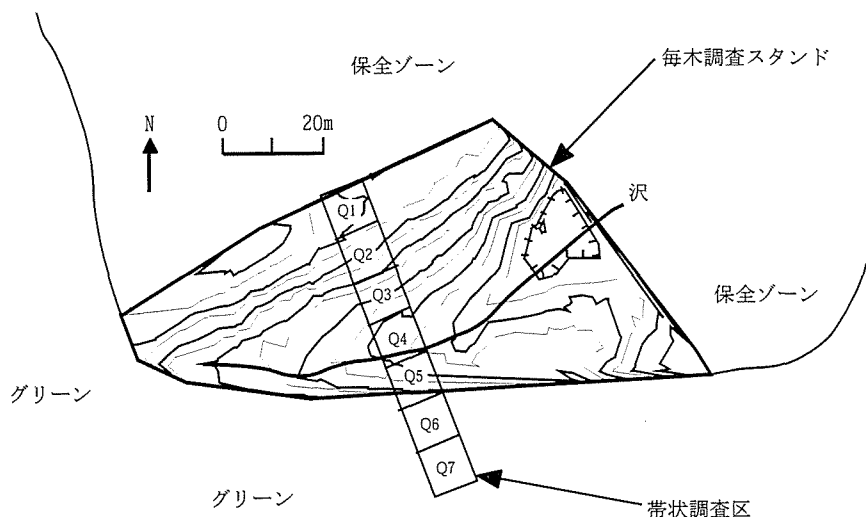


図 1. 調査区の概況。等高線の間隔は 1m.

* 長野県自然保護研究所 〒381-0075 長野市北郷 2054-120

高直径 5 cm 以上の樹木の個体位置, 樹種, 胸高直径, 階層を測定・記載した (図 1 の毎木調査スタンド). 翌年同時期にはこれらの個体群の胸高直径の再測を行った. 階層は植生調査時と多少異なり, 10 m 以上を高木層, 4 m 以上 10 m 未満を亜高木層, 4 m 未満を低木層とした.

結果および考察

植生の変化

各コドラートの階層別の植被率でみると Q1 から Q3 にかけては高木, 亜高木・低木層において大幅な変化はみられなかったが草本層では減少傾向にあっ

て大幅に植生が消失した.

次に, 植被率が大幅に変化した種を示す (表 2). Q4 や Q5 ではミズキの葉量が減少がみられたが, これは, 一般にミズキは湿った場所を好むため, 沢への土砂の堆積によって水分条件が悪化したために成長が悪くなったものと考えられる. Q1 のリョウブ, Q2 のコマユミ, Q3 のヤマグワは萌芽幹が枯死したため, 植被率が減少したが造成の直接的な影響とは考えにくい. Q4 のオオバクロモジ, コゴメウツギ, ミヤマイボタについても萌芽幹の枯死によるものであるが, これは沢への土砂の堆積といった物理的な影響によるものと思われる. 一方, Q1, 2 ではコナラ, ヤマツツジ, ヤマウルシが萌芽幹の成長によって増大していた. Q4 ではオニヒョウタンボク, ミツバウ

表 1. 各コドラートにおける階層別植被率 (%) の年変動

	西暦	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
高木層 (高さ:H>15m)	1997	100	100	100	25	60	55	70
	1998	95	100	100	20	35	0	
	1999	95	100	100	10	25		
亜高木層 (H>4m)	1997	15	0	1	15	25	10	20
	1998	10	0	0	10	12	0	
	1999	10	0	0	10	8		
低木層 (H4m以下)	1997	30	35	15	20	55	60	20
	1998	30	35	18	30	35	1	
	1999	30	35	18	30	30		
草本層 (H1m 以下, ササ含む)	1997	90	90	95	*80	75	50	90
	1998	80	75	85	*75	100	30	
	1999	80	75	85	*65	100		

*沢と裸地は除く (沢・裸地の占有率 1997年15%, 1998年20%, 1999年35%).

表 2. 各コドラートにおいて1997年から1999年にかけて植被率が大幅に変化した種 (伐採による減少は除く)

	階層	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
減少	高木層				ミズキ			
	亜高木層	リョウブ			ミズキ	ミズキ		
	低木層		コマユミ	ヤマグワ	オオバクロモジ コゴメウツギ ミヤマイボタ			
	草本層						クロツル	
増加	高木層							
	亜高木層							
	低木層	コナラ ヤマツツジ フジ	ヤマツツジ		オニヒョウタンボク クロツル ミツバウツギ *サワフタギ *フジ	クマイチゴ タラノキ フジ ホオノキ		
	草本層		ヤマウルシ *フジ		フジ イネ科sp. *ウワバミソウ	クマイチゴ タラノキ ヤマグワ ムラサキシキ ブ	クマイチゴ タラノキ ヤマグワ ノリウツギ タケニグサ	

*1998年に増加して1999年に大幅に減少した種類.

た (表 1). 林縁部の Q4 では高木・亜高木層は減少して低木層は増大した. また, コドラート内の沢では, 造成にともなって土砂が堆積し裸地面積が増大した. Q5 から Q7 にかけては伐採および造成によ

ツギが萌芽幹の成長によって増大した. Q5, 6 ではクマイチゴ, タラノキといった陽性の先駆樹種が新たに出現した. これらは造成に伴って土中に埋もれていた休眠種子が発芽した可能性が高い. 草本のタ

ケニグサも同様であろう。ホオノキ、ヤマグワ、ムラサキシキブ、ノリウツギはいずれも伐採後の株から萌芽したものである。

調査地周辺の林床を広く覆うササ（ミヤコザサ）についてみると、その高さや植被率は光環境の良い林縁部で増加していたが、林内では植被率が減少していた（表3）。これは、水分条件の変化によるものと推察される。

造成によって林縁部分では光量が以前よりも改善されたため、ササ、低木層、草本層の植被率が相対的に増大していた。それに伴い、低木層と草本層の出現種数も増加していた。また、林縁部では、埋土種子起源であるタラノキ、クマイチゴの先駆樹種が新たにみられ、林内部でも木本の萌芽幹や実生が新たに出現していた。これらは森林内で林冠木の根

表3. 各コドラートにおけるミヤコザサの平均*の高さと植被率の年変動

階層	西暦	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
平均高 (cm)	1997	25	30	30	40	40	40	65
	1998	25	30	30	45	50		
	1999	28	30	30	45	55		
平均植被率 (%)	1997	79	80	94	75	70	55	90
	1998	60	70	79	64	95		
	1999	60	70	79	64	95		

*4つのサブコドラートの平均値。

表4. 各コドラートにおける低木層と草本層の維管束植物出現種数の年変動

階層*	西暦	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	全種数
低木層 (全47種)	1997	20	12	11	13	15	15	10	40
	1998	23	15	11	15	15	1		38
	1999	23	15	11	16	13			37
草本層 (全125種)	1997	18	15	11	21	32	21	23	68
	1998	23	21	24	46	42	24		90
	1999	27	19	27	46	51			97

*高木、亜高木層では変化がみられなかったため掲載せず。

種の多様性の指標となる種数でみると、低木層ではQ4でわずかに増加傾向にあったが、これは調査以前に伐採された個体の萌芽幹の成長によるものである。一方、草本層では全体的に増加傾向にあったが、とりわけ林縁部では大幅な増加がみられた。これは、埋土種子の発芽、木本類の萌芽幹の急激な成長によるものであろう。

樹木の直径肥大成長過程の変化

調査スタンドには31樹種生育していた（表5）。林分構造から、コナラークリ二次林でかつては薪炭林として利用されていた林分であることが推察される。造成後1年間の階層別の直径肥大成長についてみると（図2）、高木には顕著な傾向は見られなかったが、亜高木や低木で、林縁部の成長率が相対的に大きい個体がやや多く分布していた。これは光環境の改変によるものである可能性が高い。

返り倒木などによるギャップ形成に伴っておこる反応と類似している。しかし、一方で、光条件の変化の少なかった林内でササが減少しており、これは水分条件の変化によるものであることが推察され人為的な攪乱の影響が及んでいることを示唆する。事実、保全ゾーンの周辺の大部分の森林は伐採され造成されており、また、調査地内を流れる沢にも流出土砂が堆積し水量が変化しているようであった。すなわち、林内では、乾燥化にともなうササの減少が、他の樹種の侵入を促進したものと考える。

以上をまとめると、造成の影響は（造成直後は）林床ほど受けやすく、少なくとも林内へ30メートル程度はおよぶことが推察された。また、攪乱にともなって一時的に種の多様性（種数）も増大するものの、今後は乾燥化による種組成の変化やそこをハビタットとする動物への影響が懸念される。

管理放棄された二次林である調査地では、たとえ造成がなかったとしても樹木の成長、加入枯死、種の入代わり等の植生動態は極相林にくらべると相対的に早くて大きい。しかし、今回のような短期間

結 論

表5. 調査スタンド(約0.5ha)の樹木(DBH5cm以上)の組成(相対値(%))

樹種	総計		高木		亜高木		低木	
	幹数	*BA	幹数	*BA	幹数	*BA	幹数	*BA
クリ	25.5	28.2	40.8	30.2	12.5	15.0	4.0	8.6
カスミザクラ	12.8	3.7	5.7	1.8	31.3	21.6	9.3	8.4
コナラ	10.6	8.9	12.6	8.0	15.0	20.5	1.3	3.2
ミズキ	7.3	4.3	5.7	3.1	10.0	13.4	8.0	13.4
ウラジロモミ	7.3	33.3	11.5	37.0	1.3	1.6	4.0	14.0
オオヤマザクラ	5.8	1.9	2.9	1.3	8.8	5.9	9.3	7.0
ミズナラ	5.8	4.4	8.0	4.5	5.0	4.5	1.3	0.8
ホオノキ	5.2	5.4	3.4	5.5	7.5	4.8	6.7	6.5
ツリバナ	2.4	0.2					10.7	5.3
ウワミズザクラ	2.1	0.5	0.6	0.1	1.3	1.9	6.7	7.2
ヤマグワ	1.8	0.3			2.5	1.8	5.3	4.1
アオハダ	1.5	0.1					6.7	4.3
カラマツ	1.5	3.4	2.9	3.9				
フサザクラ	1.2	0.1					5.3	2.7
ナツツバキ	1.2	0.1					5.3	4.1
キハダ	1.2	0.7	1.7	0.6			1.3	2.7
アカマツ	0.9	1.8	1.1	1.5	1.3	5.5		
ヤマボウシ	0.6	0.0					2.7	1.3
ミヤマザクラ	0.6	0.1			1.3	0.7	1.3	1.2
ヌルデ	0.6	0.3	0.6	0.2	1.3	1.5		
シラカンバ	0.6	0.4	0.6	0.3	1.3	1.2		
ハルニレ	0.6	1.3	1.1	1.5				
エンコウカエデ	0.3	0.0					1.3	0.5
ハクウンボク	0.3	0.0					1.3	0.5
ダンコウバイ	0.3	0.0					1.3	0.6
リョウブ	0.3	0.0					1.3	0.6
ズミ	0.3	0.0					1.3	0.6
オニヒョウタンボク	0.3	0.0					1.3	0.6
ウラジロノキ	0.3	0.0					1.3	0.8
コブシ	0.3	0.0					1.3	1.0
コシアブラ	0.3	0.5	0.6	0.5				

*BA: 胸高断面積

の調査でさえも造成の影響がある程度示唆された。ゴルフ場造成のような大規模な造成の場合は、より広範囲のスケールでみると、森林伐採による光環境の改変といった直接的な影響よりも流域の改変や、水質、地下水位といった水分条件が残置植生へ及ぼす影響が重要であると思われる。したがって、植生のモニタリングとともに水環境のモニタリングを長期間継続していくことが今後の課題である。

大規模造成の際は、バッファーをより多く設定するべきであるが、計画の段階で造成が地形や生育条件に及ぼす影響を景観スケールで十分把握したうえで、適切なサイズのバッファーや残置林分の設定をすることが望ましい。今後、環境アセスメントでそれを評価するためには、同様なモニタリングに関するデータベースを蓄積していく必要があることを強調したい。

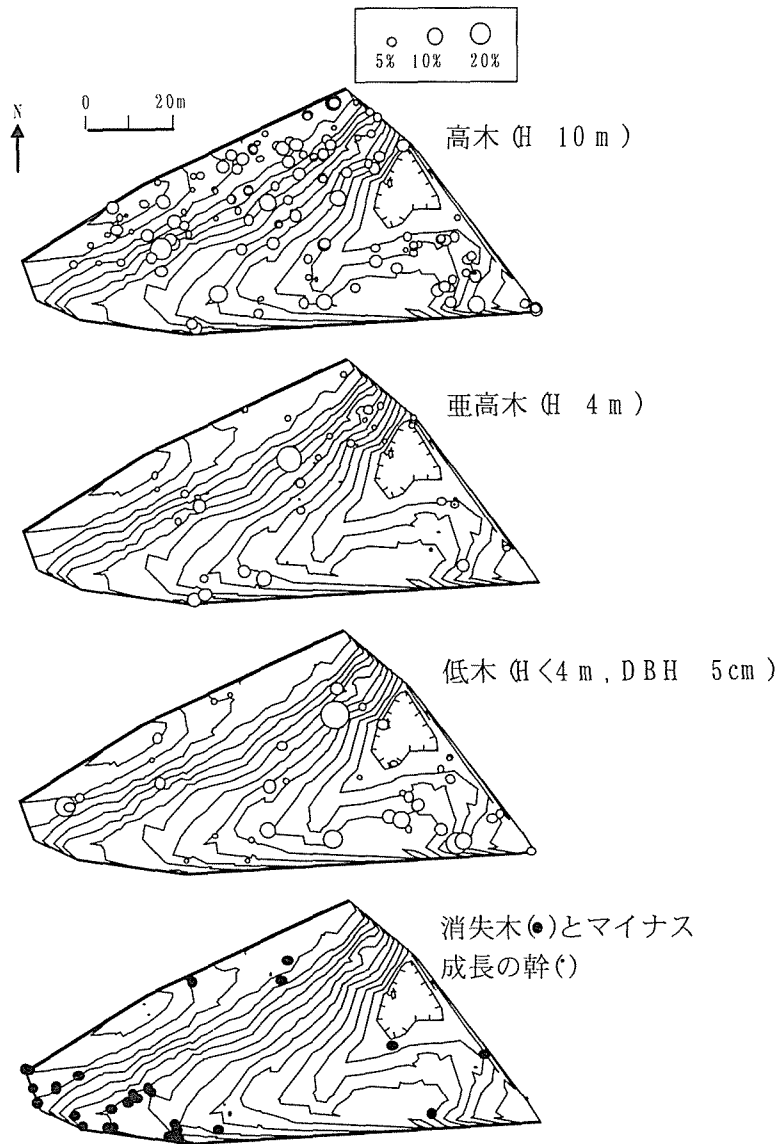


図 2. 調査スタンドにおける樹木の肥大成長率 (相対胸高断面積合計 %)/年) .

Effects of Golf Course Development on a Forest Vegetation

Hideyuki IDA

Nagano Nature Conservation Research Institute, 2054-120 Kitago, Nagano 381-0075, Japan