

架線及び積載式車両を用いた伐出作業が森林の下層植生の 植被率や森林土壌の全孔隙率に及ぼす影響

誌名	愛媛県林業技術センター研究報告 = Bulletin of the Ehime Prefectural Forest Research Center
ISSN	13489534
著者名	木村,光男 中岡,圭一 谷山,徹
発行元	愛媛県林業技術センター
巻/号	24号
巻号補足	
掲載ページ	p. 37-43
発行年月	2006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



〈短報〉

架線及び積載式車両を用いた伐出作業が森林の下層植生の植被率や 森林土壌の全孔隙率に及ぼす影響

木村光男・中岡圭一・谷山 徹

Mitsuo KIMURA, Keiichi NAKAOKA, and Tooru TANIYAMA

架線や積載式車両（1 t 積みの横積み式ゴムクローラタイプ林内作業車：以下林内作業車）を用いた伐出作業システムと皆伐・定性間伐・群状皆伐等の施業方法が森林の下層植生の植被率や土壌の全孔隙率等森林環境に対してどのような影響を与えているのかを調査した。また、林内作業車を用いた伐出作業において、林内作業車の走行回数が林内作業車道敷の植生や土壌の絶乾密度、全孔隙率、透水性に及ぼす影響についても検討した。その結果、林内作業車を用いた伐出における林内作業車道開設が、特に森林の全孔隙率に対して与える影響が大きいことがわかった。林内作業車道敷での植生の回復は認められたが、土壌の全孔隙率の回復については、極めて長い時間がかかると予想される。なお、林内作業車の走行回数が、植生や、土壌の絶乾密度、全孔隙率、透水性に及ぼす影響については、今回の調査では特定できなかった。

キーワード — 伐出、1 t 積みの横積み式ゴムクローラタイプ林内作業車、環境、架線、植被率

1. 緒言

近年の材価の低迷に伴い、機械化による伐出コスト削減の必要性は更に高まり、平成元年頃からタワーヤード、プロセッサ等の高性能林業機械が脚光を浴びたが、愛媛県では、急峻な地形や小規模な経営が障害となり、林内作業車や架線を用いた伐出が主となっている。そのため、本県では、効率良く伐出を行うため、林道、作業道、林内作業車道等の林内道路密度を高めることに主眼がおかれ、これらの機械による伐出が皆伐、定性間伐等の施業方法と関連して、森林の環境に対してどのような影響があるかの研究事例については、非常に少なく、林内作業車については、採算性等についての研究事例はあるが（余吾ら、1992）、環境面に与える影響についての研究事例はほとんど実施されていないのが現状である。

そこで、架線及び林内作業車を用いた伐出作業及び林内作業車の走行回数が、植生及び土壌の絶乾密度、全孔隙率、透水性に及ぼす影響等森林環境面に対してどのような影響を及ぼしているかを調査した。

また、森林の下層植生の植被率や土壌の絶乾密度、全孔隙率、透水性に及ぼす影響等森林環境面に与える影響が小さくなる林内作業車道の線形を

模索するために、林内作業車の走行頻度が、植生や土壌に及ぼす影響を調査した。

なお、本研究は(社)林業機械化協会から受託した「森林施業環境影響調査研究」（2002年度～2004年度）で実施した。

2. 調査地と調査方法

2.1 架線及び林内作業車を用いた伐出作業が森林の下層植生の植被率や森林土壌の全孔隙率に及ぼす影響

2.1.1 調査地

過去3～5年間に伐出を実施したスギ・ヒノキを中心にクヌギ、コナラ、マツの人工林について表1、2のとおり県下で27林分選り調査を実施した。

架線下や林内作業車道敷と林内では、下層植生の植被率や土壌の全孔隙率に差が生じると予想されるため、調査プロット（半径5.6m、面積100m²の円形プロット）を、架線下、林内作業車道敷とそれ以外の林内に分けて、2002年度及び2003年度は、2プロットずつ計4プロット、2004年度は1プロットずつ計2プロットを設置した。なお、2002年度については、調査地林分に近く過去10年以上伐採が行われていない林分を対照区として、1プロットずつ計8プロットを設置した。

表 - 1 調査地の概要

調査年度	調査地	標高 (m)	表層地質	土壌分類	地形区分	平均傾斜 (度)	樹種(割合)	林齢 (年生)	プロット数 (対照区内数)
2002	久万町久万町	594	緑色片岩	褐色森林土・淡色黒ボク土	山腹	29	スギ9ヒノキ1	43	5(1)
2002	久万町上野尻	598	緑色片岩	褐色森林土・淡色黒ボク土	山腹	22	スギ8ヒノキ2	38	5(1)
2002	久万町二名	773	緑色片岩	褐色森林土	山腹	37	スギ3ヒノキ7	32	5(1)
2002	久万町入野	740	安山岩質岩石	褐色森林土・淡色黒ボク土	山腹	35	スギ	53	5(1)
2002	久万町東明神1	1,047	安山岩質岩石	褐色森林土・淡色黒ボク土	山腹	31	スギ	40	5(1)
2002	久万町東明神2	852	安山岩質岩石	褐色森林土	山腹	27	スギ7ヒノキ3	38	5(1)
2002	久万町東明神3	812	安山岩質岩石	褐色森林土	山腹	35	スギ	48	4
2002	久万町露峰	972	斑れい岩質岩石	黒ボク土壌	尾根	16	ヒノキ	70	4
2002	面河村本組1	595	緑色片岩	褐色森林土	山腹	25	スギ	34	5(1)
2002	面河村本組2	594	緑色片岩	褐色森林土	山腹	23	スギ	34	5(1)
2003	久万町入野	560	緑色片岩	褐色森林土	山腹	33	スギ	44	4
2003	久万町父野川	560	緑色片岩	褐色森林土	山腹沢	26	スギ	38	4
2003	久万町西の川	550	斑れい岩質岩石	褐色森林土	沢	30	スギ	49	4
2003	久万町二名	550	安山岩質岩石	褐色森林土	複合	22	スギ4ヒノキ6	45	4
2003	柳谷村奈良蔵	1,110	黒色片岩、黒色千枚岩	褐色森林土	尾根	29	スギ6ヒノキ4	42	4
2003	美川村程野	540	黒色片岩、黒色千枚岩	褐色森林土	複合	36	ヒノキ	51	4
2003	面河村中山	700	レキ岩、頁岩	褐色森林土	複合	30	ヒノキ	71	3(1)
2003	久万町下野尻	595	緑色片岩	褐色森林土	山腹	30	スギ5ヒノキ5	4	4
2004	西条	680	黒色片岩	弱乾性褐色森林土	山腹	30	ヒノキ	57	2
2004	玉川1	405	花崗岩質岩石	弱乾性褐色森林土	山腹	35	ヒノキ	56	2
2004	玉川2	340	花崗岩質岩石	弱乾性褐色森林土	複合	36	ヒノキ	44-57	2
2004	小田1	720	粘板岩	褐色森林土	山腹	34	スギ	4	2
2004	小田2	760	斑れい岩質岩石	適潤性褐色森林土	山腹	38	スギ	5	2
2004	美川	720	斑れい岩質岩石	適潤性褐色森林土	複合	38	ヒノキ	5	2
2004	長浜	445	緑色片岩	乾性褐色森林土	山腹	34	クスギ・コナラ	16	2
2004	津島1	530	砂岩・頁岩	乾性褐色森林土	山腹	36	ヒノキ(マツ皆伐)	51	2
2004	津島2	530	砂岩・頁岩	乾性褐色森林土	山腹	32	ヒノキ(マツ皆伐)	51	2

注) 林齢は、調査時のものである。

表 - 2 調査地の作業システムと施業方法

調査年度	調査地	システム	システムの内容	施業方法
2002	久万町久万町	車両系	チェンソー+グラップルローダークレーン+林内作業車	定性間伐
2002	久万町上野尻	車両系	チェンソー+林内作業車	定性間伐
2002	久万町入野	車両系	チェンソー+グラップルローダークレーン+林内作業車	定性間伐
2002	久万町東明神2	車両系	チェンソー+グラップルローダークレーン+林内作業車	定性間伐
2002	久万町露峰	車両系	チェンソー+林内作業車	定性間伐
2002	面河村本組2	車両系	チェンソー+グラップルローダークレーン+林内作業車	定性間伐
2003	久万町二名	車両系	チェンソー+伐倒+グラップルローダークレーン(3t)+林内作業車(1.3t積)集材	定性間伐
2003	柳谷村奈良蔵	車両系	チェンソー+伐倒+グラップルローダークレーン(3t)+フォワーダ(3t積)・林内作業車(1.4t積)集材	定性間伐
2003	久万町下野尻	車両系	チェンソー+伐倒+林内作業車(1t積)集材主索式タワーヤード集材	定性間伐
2004	小田1	車両系	チェンソー+伐採+林内作業車	皆伐
2004	小田2	車両系	チェンソー+伐採+林内作業車	皆伐
2004	美川	車両系	チェンソー+伐採+林内作業車	皆伐
2004	長浜	車両系	チェンソー+伐採+林内作業車	皆伐
2004	津島2	車両系	チェンソー+伐採+林内作業車	上層木マツ皆伐
2002	久万町二名	架線系	チェンソー+タワーヤード+チェンソー+グラップルローダークレーン	列状間伐
2002	久万町東明神1	架線系	チェンソー+タワーヤード+プロセッサ	列状間伐
2002	面河村本組1	架線系	チェンソー+タワーヤード+チェンソー+グラップルローダークレーン	列状間伐
2003	久万町入野	架線系	チェンソー+伐倒+集材機	定性間伐
2003	久万町父野川	架線系	チェンソー+伐倒+集材機	定性間伐
2003	久万町西の川	架線系	チェンソー+伐倒+集材機	定性間伐
2003	美川村程野	架線系	チェンソー+伐倒+主索式タワーヤード集材+プロセッサ(12tベース)造材	定性間伐
2003	面河村中山	架線系	チェンソー+伐倒+主索式タワーヤード集材	群状択伐
2004	西条	架線系	チェンソー+伐採+自走式搬器+プロセッサ	定性間伐
2004	玉川1	架線系	チェンソー+伐採+自走式搬器+集材機	定性間伐
2004	玉川2	架線系	チェンソー+伐採+自走式搬器+集材機	定性間伐
2002	久万町東明神3	架線系	チェンソー+スイングヤード+プロセッサ	列状間伐
2004	津島1	架線系	チェンソー+伐採+ウインチ(バックホウ3t)	上層木マツ皆伐

2.1.2 調査方法

調査プロット内において、毎木調査、植生調査、開空度調査、土壌調査を実施した。

毎木調査は、樹種、胸高直径、樹高、枝高、及び損傷部分の状態、損傷原因、損傷の大きさ（長さ、幅）について調査を実施した。

植生調査については、上層（8m以上）、中層（2～8m）、低層（1～2m）、下層（1m以下）について、植物名と植被率を調査した。なお、低層、下層については、優占度（概ね2以上）についても調査した。

開空度調査は、プロット中心部においてレンズ面が概ね120cmの高さで撮影した全天空写真により調査した。

土壌調査については、プロット内をA0層、沈下攪乱跡、ガリーの程度や有無により0～3の4つに区分した面積割合により土壌浸食度を、100mlの円筒を使用してプロットを代表する3箇所で採取した土壌（A0層は除去）により、採取時含水率、絶乾試料密度、孔隙率を調査した。

また、下刈りが実施されている調査地が存在するため、植被率については、低層及び下層植生を考慮した2m以下植被率を下層植生として検討した。土壌については、攪乱や圧密の影響が大きいと思われる全孔隙率で検討した。

なお、今回の調査では、作業システムと施業方法を関連づけて検討する必要があるため、作業システムと施業で各調査項目について分散分析を行い、検討した。

2.2 林内作業車の走行回数が林内作業車道敷の植生や土壌の絶乾密度、全孔隙率、透水性に及ぼす影響

2.2.1 調査地

表－3のとおり過去3～5年間に伐出を実施した久万高原町のスギ、ヒノキ各1林分を選び、山土場に近い方から、走行回数多、中、少の3プロット（半径5.6m、面積100㎡の円形プロット）を設

定した。

また、各プロット内の林内作業車道の概要は表－4のとおりである。なお、林内作業車道の幅員は約2mで、伐出作業の実施前に3tクラスのバックホウにより開設されている。

表－3 調査地の概要（林内作業車走行回数の影響）

調査地	樹種	林齢	施業内容	表層地質	作業時期
柳谷	スギ	42	定性間伐	砂岩・頁岩互層	H10.4～H11.3
久万	ヒノキ	46	定性間伐	緑色変岩	H12.12～H13.10

表－4 プロット内の林内作業車道の概要

調査地	頻度	推定出材積 (m3)	延長 (m)	方位 (先山方向)	縦断勾配 先山→山土場	切取法高 (m)
柳谷	多	480	13.0	S40°W	-14°	1.4
スギ	中	115	11.1	S70°W	-17°	0.4
	少	35	2.0	S40°W	-12°	1.0
久万	多	150	11.0	S40°E	5°	0.1
(ヒノキ)	中	80	10.5	S80°E	15°	0.8
	少	15	9.0	S35°E	2°	0.8

2.2.2 調査方法

調査プロット内の林内作業車道敷において、植生調査、土壌調査、透水調査、開空度調査を実施した。

植生調査については、目視により、林内作業車道敷の植物名と植被率を調査した。

土壌調査は、100mlの円筒を使用して林内作業車道敷で3箇所（山側、中央、谷側）及び対照区としてプロット内の林床1箇所の計4箇所で採取した土壌により、採取時含水率、絶乾試料密度、孔隙率を調査した。

透水調査は、土壌調査用の試料を用いて、定水位透水試験または変水位透水試験により透水係数を算出した。

開空度調査は、各プロットの林内作業車道の手前、中央、奥においてレンズ面が概ね120cmの高さで撮影した全天空写真により調査した。

3. 結果と考察

3.1 架線及び林内作業車を用いた伐出作業が森林の下層植生の植被率や森林土壌の全孔隙率に及ぼす影響

3.1.1 残存木の損傷状況、下層植生の植被率、森林土壌の浸食度及び全孔隙率について

残存木の損傷状況、植被率、区分O（A₀層有り、攪乱なし）及び全孔隙率の平均値、標準偏差、最小値、最大値は表－5、各調査項目のP値は表－6のとおりである。

損傷木数及び損傷木率については、架線での被害が多いため、林内作業車の方が有利であると言えるが、損傷形態は「樹皮はく皮」「材損傷」であり、その被害形態は軽微なものである。したがって、今回の調査目的である森林環境面に対しては、

影響が無いと言える。

2m以下植被率については、列状間伐で植被率が低くなっているが、これは、間伐を実施していない区域がプロット内に含まれていることが影響していると考えられる。また、皆伐の植被率が高いため、施業別での差が大きくなっている。なお、皆伐での植被率が高いのは、光環境の良さが影響していると思われる。

区分Oについては、作業システム別、施業別共に差が小さく、土壤保全性を判断するには難しい結果となった。

全孔隙率については、皆伐の全孔隙率が低いいため施業別での差が大きくなった。しかし、これは表－7のとおり値の低い林内作業車道敷を含むプロットの割合が高かったことが影響したためであ

表－5 各調査項目の結果

システム・施業別		損傷木数	損傷木率	2-8m植被率	2m以下植被率	区分O	全孔隙率	
		(本)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	
システム別	林内作業車	平均値 (標準偏差)	0.3 (0.8)	3.2 (7.4)	4.7 (9.0)	52.9 (23.0)	81.8 (19.9)	75.4 (11.7)
		最小値—最大値	0-3	0-30.0	0-40.0	17.0-98.0	0-100	47.0-93.9
	架線	平均値 (標準偏差)	1.0 (1.3)	12.8 (15.9)	4.9 (8.7)	50.0 (27.4)	75.9 (26.5)	75.2 (7.7)
		最小値—最大値	0-5	0-50.0	0-50.0	9.0-100	0-100	59.0-91.1
施業別	定性間伐	平均値 (標準偏差)	0.6 (1.0)	8.7 (14.7)	6.8 (9.4)	53.0 (24.2)	84.4 (17.1)	77.1 (9.6)
		最小値—最大値	0-3	0-50.0	0-50.0	17.0-100	38.0-100	48.0-93.9
	列状間伐	平均値 (標準偏差)	1.0 (1.4)	7.3 (8.8)	0 (0)	34.4 (15.5)	73.6 (25.3)	80.1 (7.7)
		最小値—最大値	0-5	0-23.1	0-0	9.0-70.0	36.0-100	67.7-90.4
	群状間伐	平均値 (標準偏差)	—	—	3.0 (0.5)	44.5 (12.5)	85.0 (5.0)	78.5 (7.1)
		最小値—最大値	—	—	2.5-3.5	32.0-57.0	80.0-90.0	65.7-89.0
	皆伐	平均値 (標準偏差)	—	—	3.3 (9.7)	64.4 (28.2)	75.4 (23.0)	69.1 (8.5)
		最小値—最大値	—	—	0-40.0	15.0-98.0	20.0-100	47.0-86.3

表－6 各調査項目のP値

システム・施業別	項 目	損傷木数(本)	損傷木率(%)	2-8m植被率(%)	2m以下植被率	区分O(%)	全孔隙率(%)
システム別	P値	0.012	0.003	0.914	0.597	0.246	0.878
	データ数(林内作業車)	32	32	46	46	46	90
	データ数(架線)	38	38	42	42	42	94
施業別	P値	0.258	0.711	0.045	0.007	0.198	2.4E-06
	データ数(定性間伐)	54	54	54	54	53	114
	データ数(列状間伐)	16	16	16	16	16	16
	データ数(群状間伐)	—	—	2	2	2	6
	データ数(皆伐)	—	—	16	16	15	48

表－7 作業システム別の全孔隙率

項 目	林内作業車		架線	
	道敷を含む 林内 (%)	道敷を含まない 林内 (%)	架線下 (%)	林 内 (%)
平 均	67.3	78.5	74.4	75.9
最 小	47.0	51.3	59.0	60.2
最 大	86.3	93.9	91.1	89.8
データ数	25	65	43	51
全体平均	75.4		75.2	

る。また、林内作業車道敷での全孔隙率が低いのに、作業システム別での差が生じなかったのは、架線での全孔隙率が林内作業車に比べ相対的に低かったためであるが、この原因は、特定できなかった。

3.1.2 林内作業車道敷での2 m以下植被率と全孔隙率

林内作業車道敷は、開設時に掘削を伴うと共に、林内作業車の走行による圧密のため、他のプロットに比べ2 m以下植被率及び全孔隙率が低くなっている。

しかし、林内作業車で林内作業車道を含むプロットと林内でのプロットを、平均値及び分散分析でのP値で検討すると、表－8のとおり、全孔隙率に比べ2 m以下植被率のP値が大きくなっており、林内作業車道の2 m以下植被率が、全孔隙率に比べ回復している結果となった。

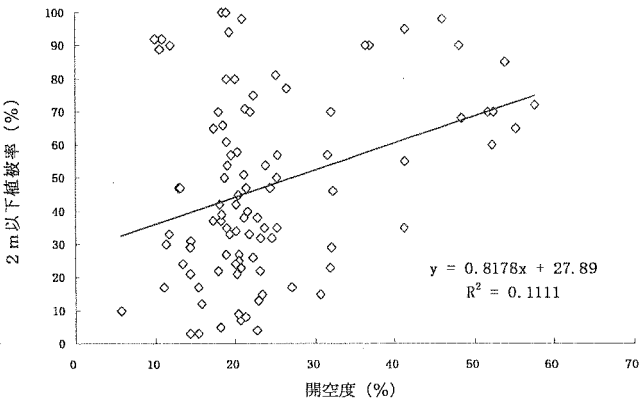
表－8 林内作業車道敷と林内での2 m以下植被率と全孔隙率

	2 m以下植被率		全孔隙率	
	道 敷	林 内	道 敷	林 内
P 値	0.642		2.5E-05	
平 均 (%)	51.1	54.7	67.3	78.5
最 小 (%)	21.0	17.0	47.0	51.3
最 大 (%)	90.0	98.0	86.3	93.9
標準偏差 (%)	20.9	24.7	10.2	10.7
データ数	23	23	25	65

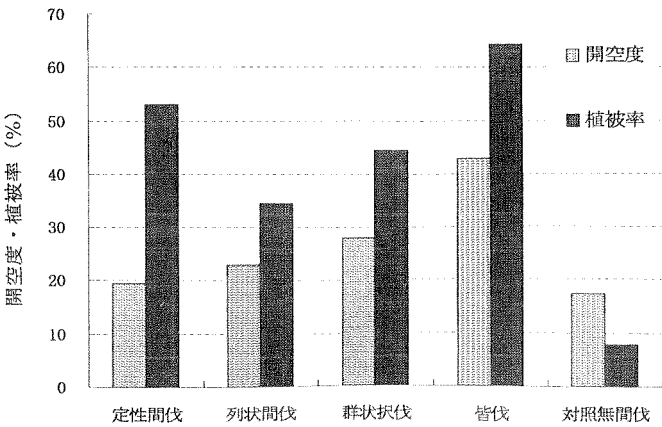
3.1.3 開空度と2 m以下植被率について

光環境が2 m以下植被率に影響については、図－1に示すとおりとなり、相関関係はあまり認められなかった。これは、開空度が10～30%での2 m以下植被率のバラツキが大きいためである。

しかし、開空度が50%以上では、2 m以下植被率は全て高いこと、また図－2のとおり施業別での2 m以下植被率（平均値）と開空度（平均値）との間にはかなり相関関係があることから、光環境が2 m以下植被率に影響していると推測できる。なお、図－2で、定性間伐の開空度が低いのに植被率が高いのは、開空度が10～30%での2 m以下植被率のバラツキが大きいことが影響したためである。



図－1 2 m以下植被率と開空度



図－2 施業別の2 m以下植被率と開空度

3.2 林内作業車の走行回数が林内作業車道敷の植生や土壌の絶対密度、全孔隙率、透水性に及ぼす影響

各プロット内の林内作業車道敷での植生調査、土壌調査、透水調査の結果を表-9~11、林内作業車道敷の状況を写真-1,2に示す。

植生調査の結果、スギ林分では、走行回数が少ないプロットでの植被率が高い傾向を示したが、ヒノキ林分では、走行回数と植被率に相関は認められなかった。また、植生種については、ヒノキ林分でイチゴ類、スギ林分でササガヤ、チヂミザサ、テンニンソウが優勢であり、いずれも草本がほとんどであった。林内作業車道敷は、開設時に

掘削されおり、存在していた木本の根株や埋土種子が除去されているため、草本中心の植生となっている。今回の調査ではスギ林分で、走行回数が植生に影響している結果となったが、当該調査路線においても、走行回数に関係なく植生が繁茂している箇所があること、他の路線をみても走行回数と植生に関係のない事例が数多く見受けられることから、林内作業車の走行頻度が植生の回復に影響しているとは断定ができなし、上木の樹種での差も確認できなかった。また、各プロット間の開空度に差はあまりないことから、今回の箇所では、光環境よりも他の要因が植生に影響したと推測される。

表-9 各プロットにおける林内作業車道敷の植生

走行回数	スギ林分		ヒノキ林分	
	植被率 (%)	植 生	植被率 (%)	植 生
多	20	ササガヤ、スギ類、ホコシ、スギ、クサギ 他	45	ガバモジイゴ、スギ、ワレ 他
中	70	チヂミザサ、テンニンソウ、ササガヤ 他	50	ゼンマイ、クサギ、ヒメコガ 他
少	80	テンニンソウ、ワレ、ヨモギ、タネ、コガ 他	45	ワレ、ガバモジイゴ、タネ、コガ 他

表-10 各プロットにおける林内作業車道敷の全孔隙率

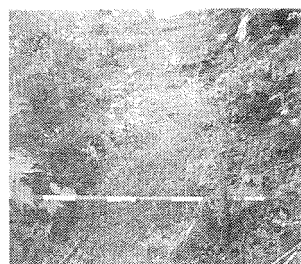
走行回数	絶対試料密度		全孔隙率 (%)		細孔隙率 (%)		粗孔隙率 (%)	
	スギ林分	ヒノキ林分	スギ林分	ヒノキ林分	スギ林分	ヒノキ林分	スギ林分	ヒノキ林分
多 道	0.98	0.60	63.4	77.7	38.0	54.5	25.3	23.2
" 林床	0.45	0.41	83.0	84.7	33.8	50.4	49.2	34.4
中 道	0.88	1.04	66.9	60.9	40.4	49.0	26.5	11.9
" 林床	0.66	0.39	75.2	85.4	31.8	31.5	43.5	53.9
少 道	1.16	0.93	56.6	65.0	38.1	48.4	18.5	16.6
" 林床	0.82	0.38	69.2	85.9	26.9	35.0	42.3	51.0

注) 林内作業車道敷の山側、中央、谷側で採取した資料の値を平均した。

表-11 各プロットにおける林内作業車道敷の透水係数

場 所	走行回数多 (cm/s)		走行回数中 (cm/s)		走行回数少 (cm/s)	
	スギ林分	ヒノキ林分	スギ林分	ヒノキ林分	スギ林分	ヒノキ林分
林内作業車道	1.2E-03	3.6E-05	2.6E-03	9.6E-05	1.6E-03	3.5E-05
プロット内林床	1.1E-02	3.8E-04	1.6E-03	4.2E-03	9.8E-03	6.8E-04

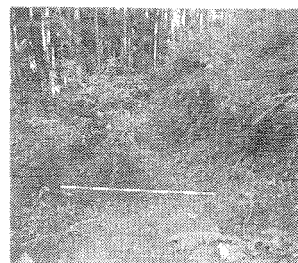
注) 林内作業車道敷の山側、中央、谷側で採取した資料の値を平均した。



走行回数多

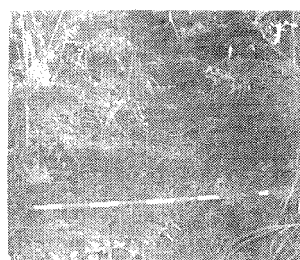


走行回数中



走行回数少

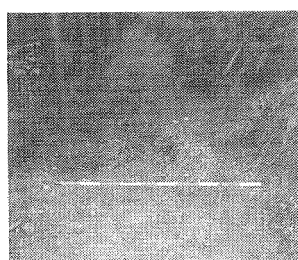
写真-1 調査プラット内の林内作業車道敷（スギ林分）



走行回数多



走行回数中



走行回数少

写真-2 調査プラット内の林内作業車道敷（ヒノキ林分）

土壌の絶乾試料密度、全孔隙率については、林内作業車の走行回数による差、上木の樹種での差は認められなかった。透水についても、林内作業車の走行回数が透水に影響しているとは言えない結果となった。また、スギ林分の透水係数が高い結果となったが、樹種による差とは考えにくく、土壌等他の要因が影響していると推測される。なお、林内作業車道敷は、林内作業車道開設時の掘削及び林内作業車走行による圧密のため、プロット内の林床に比べると絶乾試料密度は、約1.8倍、全孔隙率は約0.8倍、透水係数は、約0.2倍となっており、土壌物理性が低下している結果となった。

4. 結言

4.1 架線及び林内作業車を用いた伐出作業が森林の下層植生の植被率や森林土壌の全孔隙率に及ぼす影響について

今回の調査で以下の知見を得た。

- 1) 損傷木は、架線での伐出で多いが、被害は軽微である。
- 2) 林内作業車道敷は、林床と比べ土壌の全孔隙率が低下している。

- 3) 林内作業車道敷の2 m以下植被率は、全孔隙率に比べ回復傾向にある。

- 4) 2 m以下植被率は、開空度の影響を受けている。

今回の調査地は、黒ボク土中心であったため、土壌による差についても今後検討する必要がある。

4.2 林内作業車の走行回数が林内作業車道敷の植生や土壌の絶乾密度、全孔隙率、透水性に及ぼす影響について

今回の調査で以下の知見を得た。

- 1) 林内作業車の走行回数は、植生及び土壌の回復と必ずしも相関しない。
- 2) 林内作業車道敷の土壌の絶乾試料密度、全孔隙率及び透水係数は、林床に比べかなり劣る。

引用文献

- 余吾初徳・西泉敏行（1992）ゴムクローラ式林内作業車による間伐の採算性事前判定システムの確立1．愛媛県林試研報 No. 13:1-13
- 林野庁（2005）平成16年度森林資源調査データ解析事業（森林施業条件等解析事業）・報告書:1-