

スギ大苗植栽のためにグラップルで耕耘した土壤の物理的性質

—石川県石動山県有林—

小倉 晃^{※1}・百瀬年彦^{※2}・小林政広^{※3}・伊藤優子^{※3}

I はじめに

現在、成熟したスギ人工林を伐採し、低コストに植栽するために一貫作業システムが行われている。一貫作業システムとは、伐採・搬出・地拵え・植付作業を連携して同時に行うシステムである(佐々木ら 2013)。筆者らは低コストに植栽するためにグラップルで地拵えを行い、その後、植栽箇所をグラップルで耕耘し、大苗を植栽した(小倉ら 2014)。グラップルによる耕耘方法は、道からグラップルが届く範囲に、植栽間隔 3m 程度で、植栽しやすい場所周辺のみ枝条や支障木を除去し、植生を剥ぎ取るように排除した後、植栽箇所の地面をつかむような感じで先を地面に突き刺し、土を掴んで持ち上げる行為を 3 回程度行うことで根系などの有機物が表面に集まり、それらを除くと完了である。耕耘した箇所に人力で大苗を植栽すると、活着率が非常によく、植栽後 1 年で平均 50cm 程度も上長成長した。また、植栽木が周囲の植生に覆われなかったことから下刈りと地拵えを省力化することができ、再生林の低コストにつながる。このようにグラップルによる耕耘が森林土壤の物理的性質を大きく変え、植物の活着や生育に大きな影響を及ぼしたと考えられる。そこで、グラップルによる耕耘が森林土壤の物理的性質がどのように影響を及ぼしたかを検討した。

II 方法

1 調査地の概要

調査地は石川県鹿島郡中能登町石動山県有林で尾根に近い傾斜の緩い 50 年生程度のスギの伐採地である。調査地の標高は 450m 程度で、積雪が 1m を越えることも珍しくない地域である。伐採は平成 23 年秋に 30~40m の幅を行う小面積の皆伐であり、伐開幅のほぼ中央に延長約 300m の森林作業道を開設した。なお、伐採前には低木類を整理し、チェーンソーによる伐採、プロセッサによる造材、フォワーダによる運搬が行われ、運搬後林地には

枝葉や雪害等の支障木が残されている状況であった。この伐採後 1 年経過した平成 24 年 11 月に大苗を植栽した。植栽方法はグラップルで地拵えを行い、植栽箇所を耕耘し、耕耘後、クワを用いて人力で大苗 100 本を植栽した(小倉ら 2014)。

2 毎木調査

植栽した大苗について、平成 26 年 4 月下旬、11 月上旬に毎木調査を行なった。調査の内容は、枯損、樹高、直径(地際または胸高)、と苗木を中心とした 1m 四方の植生被度と四角の植生の高さについてである。

3 土壤物理的性質

グラップルで耕耘後、植栽した大苗箇所の土壤物理的性質を調べるために、平成 26 年 7 月下旬に断面積 100cm²、高さ 4cm の金属製採土円筒(400ml)を用いて、深度 0、25、50cm において円筒試料を採取した。円筒を採取した場所は耕耘を行い植栽された苗木の根系の影響がみられない 2 箇所と植栽木と植栽木の中間である耕耘の影響がない 1 箇所である。採取した円筒は実験室に持ち帰り、次のような測定を行った。なお、実験の手順は(河田 1976)に準じている。

- A. 採取時の重量測定
- B. 放水時重量
- C. 素焼板による脱水
- D. 透水性
- E. 細土、礫、根の重量
- F. 細土の真比重

なお、細土の真比重の測定については、真空ポンプを用いて、比重ビンの気圧を下げることによって、常温で煮沸をおこなった。

III 結果および考察

1 毎木調査

植栽したスギ大苗について、平成 25 年の測定した結果(小倉ら 2014)と平成 26 年 4 月下旬、11 月上旬に毎木調査を行なった結果を図-1に示す。

※1: 現中能登農林総合事務所, ※2: 石川県立大学, ※3: 森林総合研究所

植栽直後の平均樹高は 90cm、スギの平均樹高は 140cm であり、1 年間に約 50cm も上長成長した。植栽後 2 年目の春、8 割以上の植栽木で雪起こしの作業が必要であった。また、雪害、ノウサギと思われる食害が 1 割程度見られたが、枯損となる被害はなかった。植栽後 2 年目当初、140cm の樹高は平均で 202cm となり、平均 62cm 上長成長した。植栽 2 年目の秋の植栽木周辺の植生の高さは平均 146cm であったことから、植栽したスギは周辺植生よりも平均で 56cm 高く、下刈りの省略が示唆された。このように、植栽したスギ大苗の活着がよく、樹高成長も十分あり、下刈りの省略が可能になったことは、大苗を植栽する前に、グラップルで耕耘したことが要因にあると思われる。

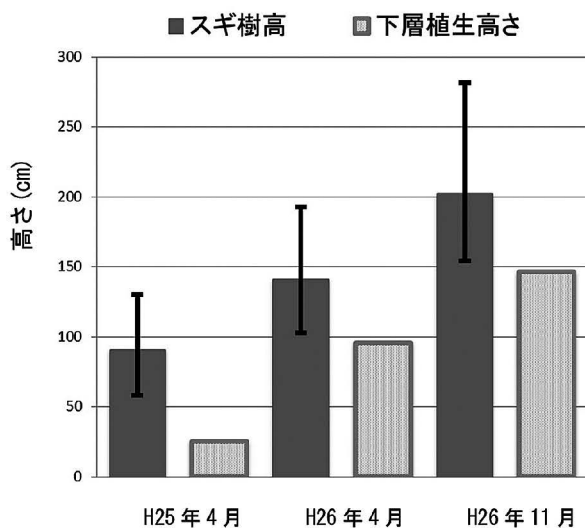


図-1 大苗樹高と 1m 四方の植生の高さ
エラーバーは最大最小値

2 土壌物理的性質

耕耘を行っていない箇所と耕耘した箇所の土壌断面から判断された土壌分類は適潤性褐色森林土であった(図-2)。耕耘を行った土壌断面には土層は見あたらず、グラップルによる耕耘で概ね攪拌されていた。円筒を採取し測定した土壌物理的性質は表-1のとおりである。耕耘1の深度 25cm-と耕耘2の深度 0cm-の透水速度は非常に良好であった。また、これらの空気容積も高かった。しかし、これら以外の円筒は非耕耘の深度 25cm-と 50cm-と同程度であった。グラップルによる耕耘は、植栽箇所全体を攪乱したのでは無く、部分的に攪乱が行わ



非耕耘箇所 耕耘箇所

図-2 土壌断面

れたと考えられる。このような部分的攪乱により、植栽箇所の一部で土壌の浸透能力と空気容積が高まり、植栽地の水分条件が良くなりガス交換能力が高くなったと考えられた。植栽した箇所の一部でも水分条件が良くなりガス交換能力が高くなったことが、スギ大苗の活着率と樹高成長を良くしたと考えられる。

なお、使用したグラップルは広げると 1m 以上であり、もう一方の幅も 0.8m 程度あり、植栽箇所の地面をつかむような感じで先を地面に突き刺し、土を掴んで持ち上げる行為を 3 回程度行った耕耘なので、攪乱が不均一であったと思われる。

おわりに

グラップルによる耕耘は大苗植栽には非常に有効であり、低コスト造林にも有効であると思われる。ただし、グラップルによる耕耘が土壌物理性に与えた影響については部分的であったが、土壌の浸透能力と空気容積が高まった。これが大苗の活着と生育に良好な結果をもたらしたと考えられる。なお、今回の調査は試料数が少なく、あくまでも推測でしかない。今後、さらなる調査・検討をする必要がある。

表-1 土壤物理的性質の各測定結果

場所	深度 cm	細土容積 ml/400ml	全孔隙 %	最大容水 %	最小容気 %	採取時含水 %	細孔隙 %	粗孔隙 %
非耕耘	0-	372	78	50	28	42	44	34
	25-	382	69	62	6	52	58	10
	50-	387	68	63	5	50	50	19
耕耘1	0-	392	69	58	11	49	48	21
	25-	388	72	62	10	38	50	23
	50-	395	70	66	4	52	48	22
耕耘2	0-	395	72	59	13	49	46	26
	25-	397	69	64	5	53	48	22
	50-	399	64	59	4	52	46	18

場所	深度 cm	透水速度		固相容積 %	水分容積 %	空気容積 %
		5分後 分/ml	15分後 分/ml			
非耕耘	0-	39	62	23	42	35
	25-	29	17	31	52	16
	50-	39	30	32	50	18
耕耘1	0-	11	11	31	49	20
	25-	129	96	28	38	34
	50-	20	18	30	52	18
耕耘2	0-	166	142	28	49	23
	25-	46	37	31	53	16
	50-	22	20	36	52	12

引用文献

- 河田弘(1976) 土壤の理化学的性質の分析方法. 「環境測定法IV—森林土壤—, 共立出版株式会社, 河田弘・小島俊郎, pp73-92
- 小倉晃・小谷二郎・千木容 (2014) グラップルを使用したスギ大苗の植栽事例—石川県石動山県有林—. 石川県林試研報 46: 7-9.
- 佐々木達也・中澤昌彦・岡勝・今富裕樹 (2013) 一貫作業システムとは?. 低コスト再生林の実用化に向けた研究成果集: 18-19.