

速報

枝葉で被覆して保管したヒノキコンテナ苗の水分特性*1

鶴崎 幸*2・桑野泰光*2・奈須鉄也*2,3・青木浩司*2,4

鶴崎 幸・桑野泰光・奈須鉄也・青木浩司：枝葉で被覆して保管したヒノキコンテナ苗の水分特性 九州森林研究 72：79－81，2019
本研究では、コンテナ苗を枝葉で被覆して保管する間の苗木の水ポテンシャルを調査した。冬季（11月，1月）および夏季（8月）に1ヶ月間の保管試験を実施した結果、期間が経過するほどコンテナ苗の水ストレス状態は高まり、降雨に応じて緩和された。また、水ポテンシャルと苗重の変化（根鉢付き生重の変化）の間に正の相関があり、保管に伴う水ストレスの変化は苗重の増減に反映されていた。枝葉被覆の効果として、直射日光を遮断するだけでなく夏季では温度変化の緩和や保湿、冬季では霜よけや雪よけ等、寒さの害からの保護効果があった。冬季では1ヶ月間良好な状態で苗木を保管できたのに対し、夏季では10～15日目に損傷が始まった。枝葉被覆は保管環境の緩和効果があるが、夏季は苗木の保管に向かない時期のため注意が必要である。

キーワード：ヒノキ，コンテナ苗，水ポテンシャル

I. はじめに

近年、福岡県のコンテナ苗生産量は増加している（4）ことから、植栽現場でコンテナ苗が使用される場面が増えている。コンテナ苗は、裸苗と比べて植栽時期によらず活着しやすく、耐乾性に優れている（6）利点がある一方で、根鉢があるため苗木重量が重い（5）欠点がある。この欠点を補うため、伐採現場において使用したフォワーダを苗木運搬に用いる（6）方法が提案されている。

広大な植栽現場では、開けた伐採跡地にコンテナ苗を搬入した後、作業の都合によっては、植栽までの保管期間が長くなることが予想される（7）。コンテナ苗の保管資材について検討した事例では、スギ枝でコンテナ苗を被覆することにより1ヶ月間は生存した報告がある（3,8）。この保管方法は、皆伐地において簡単に調達できる枝葉が保管資材となるため、多くの現場で実行できる可能性が高い。しかし、今のところなぜ枝葉被覆が苗木の保管に有効に作用するのか、検証されるには至っていない。

そこで本研究では、枝葉で被覆されたコンテナ苗の水ポテンシャルを調査することにより、保管中の苗にかかる水ストレス状態を明らかにすることを目的とした。

II. 材料と方法

1. 試験地

試験は皆伐地を想定し、福岡県農林業総合試験場資源活用研究センター（福岡県久留米市）の屋外で、周囲に遮へい物が無い空き地において冬季（11月，1月）および夏季（8月）に実施した。

2. 材料

供試したヒノキ実生コンテナ苗の概要を表-1に示す。いずれのコンテナ苗も、福岡県樹苗農業協同組合においてマルチキャビ

ティコンテナ根鉢容量300ccで生産されたものを使用した。培地は、ピートモス55%、赤土15%、パーライト他30%を混合したものである。保管に用いた枝葉は、プロセッサやハーベスタ造材により発生する枝葉を想定し、枝元から採取した全長1.5m前後の生葉付生枝とし、保管前日に試験地周辺のスギ立木から採取した。

3. 方法

保管開始日は、2017年11月10日、2018年1月21日、8月6日とし、約1ヶ月コンテナ苗を保管した（表-1）。コンテナ苗は、容器から抜き取り、メッシュ袋（ポリエチレン製モノフィラメントメリヤス編み、袋サイズ：35×75cm）に1袋あたり25本入れて出荷されているため、現地保管でもメッシュ袋に入れたままの苗を使用し、図-1のとおり全体を枝葉で被覆した。各保管本数は50本（メッシュ袋2袋）とした。

コンテナ苗の水ストレス状態を評価するために、葉の水ポテンシャルをプレッシャーチャンバー（大起理化工業社製：DIK-PC-40型、またはPMS Instrument company：Model 600）を用い

表-1. 供試したコンテナ苗の概要

区分 (保管開始日～ 終了日)	苗齢	苗長 (cm)	根元径 (mm)	生重量 (g)
冬季1 (11/10～12/12)	32ヶ月	59.6 ± 5.4	5.6 ± 0.6	249.7 ± 26.4
冬季2 (1/21～2/19)	22ヶ月	53.3 ± 5.6	4.7 ± 0.4	243.6 ± 23.0
夏季 (8/6-9/10)	29ヶ月	64.0 ± 6.2	6.0 ± 0.7	229.2 ± 24.6

平均値 ± 標準偏差

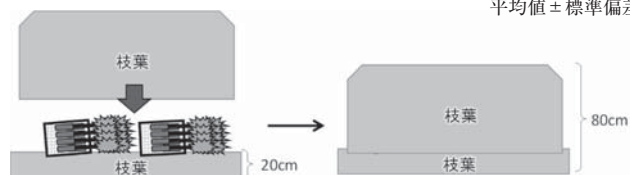


図-1. 枝葉被覆の方法

*1 Tsurusaki, Y., Kuwano, Y., Nasu, T. and Aoki, K.: Leaf water relations of containerized cuttings which retained by foliage cover.
*2 福岡県農林業総合試験場資源活用研究センター Fukuoka Agr. & For. Res. Ctr. Ins. Of Agr. & For. Res., Kurume, Fukuoka 839-0827, Japan
*3 現住所：福岡県福岡農林事務所 Fukuoka Office of Agriculture and Forestry, Fukuoka, Fukuoka 810-0042, Japan
*4 現住所：福岡県筑後農林事務所 Chikugo Office of Agriculture and Forestry, Chikugo, Fukuoka 833-0041, Japan

て計測した。計測は7~10日間隔で、朝8:30~9:00の間に行った。無作為に4~10本抽出した苗木の側枝を5cm程度切り取った後、直ちにチャンパー内に入れて加圧し、切り口が湿ったときの数値を読み取った。水ポテンシャルを計測したコンテナ苗は、併せて根鉢込みの生重量の測定も行った。降水量データは、試験地から9.3kmの地点にある久留米気象観測所の日降水量を使用した。

保管期間中の枝葉内部の温湿度について、30分毎に計測した(測定器:おんどとりTR-72U, ティアンドデイ社製)。また、試験場所から100m程度離れた場所に設置されている百葉箱内部の温湿度を同様の方法で計測した。なお、夏季について、台風襲来にもないデータロガーが水没し、データを回収できなかったため、2016年6月に同じ場所、同様の枝葉採取・被覆方法で計測した温湿度を夏季の参考値として使用した。

保管前後のコンテナ苗の外観の変化について、緑色の葉(以降、生葉)のつき具合を4区分:〔生葉1/4未満〕,〔生葉1/4以上, 1/2未満〕,〔生葉1/2以上, 3/4未満〕,〔生葉3/4以上〕し、目視で調査した。

Ⅲ. 結果

1. 保管期間中の水ポテンシャルの推移

図-2に、保管期間中の水ポテンシャルの推移を示す。保管開始日の水ポテンシャルは、冬季1では-0.35~-0.20Mpa, 冬季2では-0.40~-0.25Mpa, 夏季では-0.50~-0.20Mpaであった。いずれの保管時期も保管期間が経過するほど水ポテンシャルは低下する傾向がみられ、降雨に応じて回復した。日降水量が5mm未満の場合、回復の程度は小さく、5mm以上の場合に回復が顕著であった。また、保管終了日の水ポテンシャルは、冬季1では-0.60~-0.20Mpa, 冬季2では-1.15~-0.45Mpa, 夏季では-2.00~-0.09Mpaであった。

2. 水ポテンシャルと苗重の関係

図-3に、水ポテンシャルと苗重の変化(水ポテンシャル計測時の苗重-保管開始日の苗重)の関係を示す。ピアソンの積率相関係数を求めると、両者の間には有意な正の相関($r=0.49$, $p<0.001$, $n=128$)が得られた。

3. 枝葉内部の温湿度

結果を図-4に示す。冬季の温湿度は、枝葉内部と百葉箱内部がほぼ同様に推移した一方、夏季の枝葉内部の温度は気温と比較して低く推移し、日較差は小さかった。また、枝葉内部の湿度は、百葉箱内と比較して高く保たれていた。

4. 保管期間中の苗木の状態

表-2に、保管前後の生葉の状況を本数割合で示す。冬季1・冬季2は、保管前後の葉色・葉のつき具合に変化は無かった。一方、夏季の保管終了時には、全ての苗木の葉に黒変や落葉がみられ、3/4以上生葉が残った苗木は18%と低かった。また、この症状は、保管から10~15日後に葉の一部褐変として枝の先端部分に初出し、保管期間が長くなるにつれて拡大していった。

Ⅳ. 考察

1. 保管に伴うコンテナ苗の水ストレス

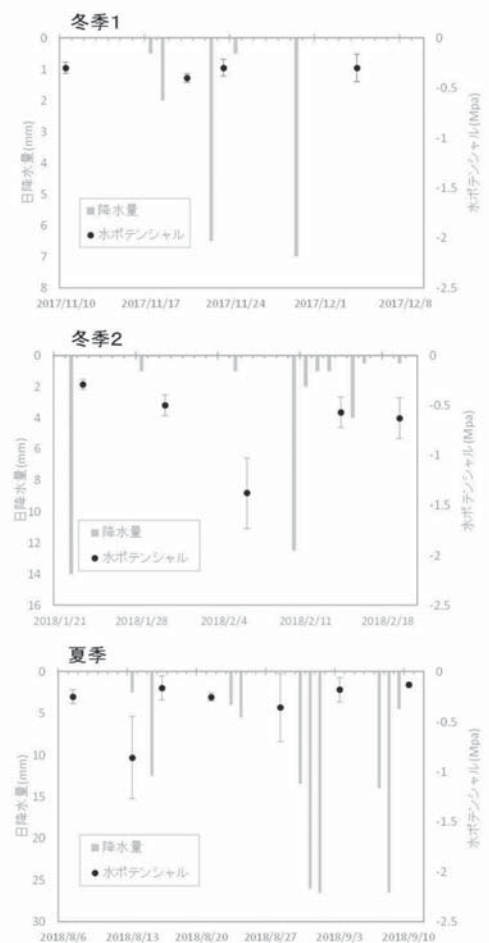


図-2. 保管期間中の水ポテンシャルの推移 (エラーバーは標準偏差)

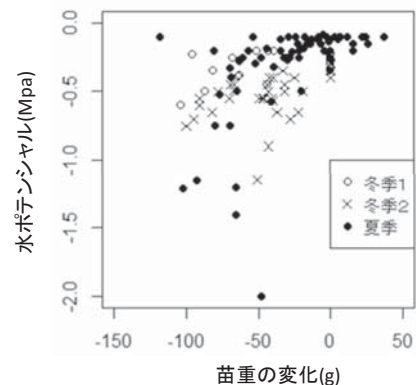


図-3. 苗重の変化と水ポテンシャルの関係

今回、保管期間が経過するほどコンテナ苗の水ポテンシャルは低下した。保管期間に応じて苗木が乾燥することにより、水ストレスが高まったと考えられる。また、降雨があると水ポテンシャルは回復し、水ストレスは緩和された。これは、コンテナ苗の根の分枝が非常に多く(2)、降雨により水分が供給されると根鉢に水分を保持して利用できるためと考えられる。また、水ポテンシャルと苗重の変化の間に正の相関があったことから、保管に伴う水ストレスの変化は、苗重の変化に反映される。三樹(7)は、コンテナ苗の重量の減少率から保管の限界時期を明らかにした。今回、苗重の減少が水ストレス状態の高まりを示すことが分かっ

たため、保管期間の限界を見極める上で、苗重の変化が指標になり得ることを改めて確認した。

2. 枝葉被覆の効果

荒木ほか(1)は、枝葉を林地に放置して土壌の状況を調査した結果、土壌内部(5 cm 深)で温度変化の緩和や保湿効果があったと報告した。今回は枝葉に被覆される土壌ではなく、被覆資材である枝葉の内部を調査し、夏季において既往の研究と同様の効果を確認した一方、冬季ではそのような効果は認められなかった。夏季は降水量が冬季よりも多く、枝葉内で水分を捕捉しているため多湿であったと考えられる。

また、冬季において枝葉被覆は、霜よけや雪よけの役割があったことを現場で確認したため、寒さの害から苗木を守る効果があった。

苗木の保管について大山ほか(9)は、樹液の流動が始まっていない時期のものが長期貯蔵でき、貯蔵温度は低温(0~5℃)が良いとしている。冬季は気温が低く樹液が流動していない時期のため、苗木の保管に適した時期といえる。さらに枝葉被覆により直射日光や霜・雪などを遮断できたこともあり、苗木を1ヶ月良好な状態で保管できた。一方、夏季は気温が高く樹液が流動している時期のため、苗木の生理・外界環境の両面から、保管に不向きな時期で10~15日目に損傷が始まった。この損傷は、一般的にいわれるムレの症状であり、枝葉内の多湿が影響したと考えられる。夏季に苗木を保管することは望ましくないが、枝葉被覆

表-2. 保管前後の生葉の状況(本数割合)

	区分	冬季1	冬季2	夏季
保管前の生葉	1/4未満	0%	0%	0%
	1/4~1/2	0%	0%	0%
	1/2~3/4	0%	0%	0%
	3/4以上	100%	100%	100%
保管後の生葉	1/4未満	0%	0%	53%
	1/4~1/2	0%	0%	13%
	1/2~3/4	0%	0%	16%
	3/4以上	100%	100%	18%

は直射日光の遮断や温度低減など保管環境の緩和効果が認められるため、保管期間が短い場合には、現場における選択肢の一つになり得ると考えられる。

V. おわりに

今回試験に使用した苗は、保管後直ちに山林に植栽した。苗木を枝葉被覆により保管する長期的な影響について、引き続き調査していく。

VI. 謝辞

本研究を行うにあたって、森林総合研究所関西支所の小笠真由美氏にプレッシャーチャンパー法による水ポテンシャルの計測方法をご教授いただいた。また、福岡県緑化センターの佐々木重行氏には、計測に関連して様々なご協力をいただいた。ここに深謝する。なお本研究の一部は林業技術現地適応化促進事業により実施した。

引用文献

- (1) 荒木誠ほか(2005) 森林立地 47: 47-55
- (2) 遠藤利明(2007) 山林 1478: 60-68
- (3) 藤本浩平ほか(2016) 日林学術講 127: 71
- (4) 福岡県(2018) 平成29年度福岡県林業統計資料: 44
- (5) 梶本卓也・宇都木玄(2016) 森林遺伝育種 5: 101-105
- (6) 梶本卓也ほか(2016) 日林誌 98: 135-138
- (7) 三樹陽一郎(2015) 九州森林研究 68: 107-109
- (8) 宮島淳二・横尾謙一郎(2018) 日林学術講 129: 255
- (9) 大山浪雄ほか(1972) 日林誌 54: 30-34

(2018年11月8日受付; 2018年12月16日受理)

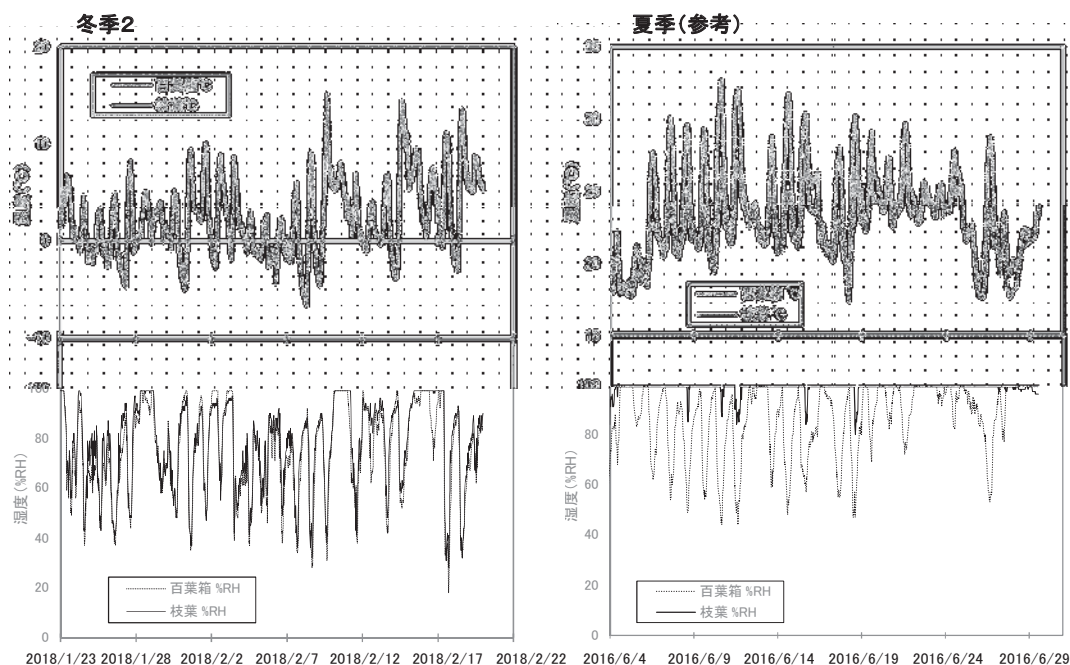


図-4. 枝葉内部の温湿度(冬季1は省略)