

自生種活用のための駆除外来樹チップの有効活用

〔令和2～6年度〕

蜷木朋子・村田崇真・北山朋裕*

(小笠原農セ) *現営農研修所

【要約】自生担子菌を利用した廃菌床の堆肥は植物質堆肥と同等の品質であり、廃菌床および外来樹チップに下水スラッジを加えた堆肥でコマツナ生育は良好だった。オガサワラグワ培養苗は湿度を適切に保持すれば、枯死率を低下させることができた。

【目的】

小笠原諸島は自生種が数多く存在し貴重な自然を形作っているものの侵略的外来種が自生種を圧倒しているため除伐を進めている。伐採した樹はシロアリ対策および減容のため破碎して処分場に積み上げられているが、分解が進まずに処分地を逼迫している。一方で農耕地土壌は保肥力が低下傾向にあるが、堆肥はほとんどを島外から購入している。本課題では廃棄に苦慮している外来樹チップについて有効活用するため、自生担子菌による分解促進、堆肥生産技術の開発を試み、これら技術の活用をしつつ固有の環境に配慮した自生種保全の課題解決を図る。

【成果の概要】

1. 駆除外来樹の有効活用

(1) 外来樹由来木質チップの分解に有望な担子菌の探索と利用

島内に自生する木材腐朽菌としてナンカイキクラゲ（以下キクラゲ）を4系統、落葉分解菌としてニオウシメジ（以下シメジ）を4系統単離した（表1）。これを種菌化し、おが粉菌床に接種したところ、単離時と同じ子実体が発生し、単離を確認できた。栽培後の廃菌床は、暗褐色となった。このうち樹種混合と対照の廃菌床を堆肥としコマツナ「いなむら」栽培したところ、植物質堆肥と同様に生育した（表2）。堆肥抽出液による発芽試験法（片山ら、2007）と、市販の腐熟判定キット（Dr. コンポ）で判定すると、十分に腐熟していることがわかった。以上から、担子菌を利用すると、1年以内に堆肥化できる。なお、シメジ栽培の粗大区では、大きな木片が重量で5%程度残り、ふるい等で取り除く必要がある。副産物として発生したキクラゲ子実体の収量は、樹種別の菌床によって差があるように見られた（表3、4）。

(2) 外来樹由来木質チップの堆肥化条件と栽培評価

処分場のモクマオウのチップ（T）を単体で用いたT区、Tに下水スラッジ（S）を加えたT+S区、キクラゲ栽培した廃菌床（K）にSを加えたK+S区で堆肥を作成したところ、K+Sで最も早く昇温した。現地赤色土に隣加安を一律に過剰施肥して化学性の影響をマスキングし、資材中の含有成分は加味せずに、作成堆肥および乾燥S（Sを乾燥して粉碎）を土壌容積の1%加えてコマツナを1/5000a ワグネルポットで栽培した。栽培期間中定期的にポット重量を測定して水分むらがある場合は加水して調整した。栽培中に灌水不足で障害がみられたため、障害の割合を（0：なし～1：全体）として評価したところK+S、乾燥Sの順で低かった。収量は乾燥Sで最も多く、堆肥ではK+S

>T+S>Tとなり、SPAD 値はK+Sで最も高かった（表5）。K+S、乾燥S区は、障害割合が低かったことから物理性の改善が収量増加に繋がったと考えられる。

2. 遺伝資源の技術開発・保存・展示

(1) オガサワラグワ培養苗の順化条件の検討

茨城県の林木育種センター（育種セ）で培養したオガサワラグワ苗を、パーミキュライトを入れた培養瓶に植え付けて発根させ、配送されたものを恒温器内で育成し、瓶から取り出して培養土に植え付けた。瓶から取り出すまでの日数が長いと枯死しやすかったため、順化工程を検討したところ（表6）、蓋を取り外した後の日数が長いほど、葉を損傷する株が多く、枯死しやすい傾向であり、低湿度が枯死の原因と考えられた。培養苗は、ビニールをかぶせる等で湿度を保持できれば、枯死率が40%程度に低下する（表7）。

(2) オガサワラグワ培養苗の現地順化条件の検討

育種セが考案した、特別な機器や設備がなくても順化处理における生存率を向上させるためのPB順化法について検討した（2024, 遠藤ら）。育種セから到着した培養苗を3日間、瓶の蓋を半分程度緩めて屋内に置き、培養土を入れた黒ビニールポットに植え付けた。市販の1.5Lペットボトルを切断し、上部をポットに被せ保湿用キャップ、下部を受け皿とし（図2）、ハウスで遮光下（遮光率50%）での生存率を調査した。生存率は89.5%と高く維持され（図1）、PB順化法は培養苗の順化法として十分に利用できると考えられた。

(3) オガサワラグワ培養苗の適正育苗土の検討

PB順化手法を用い順化時の異なる環境条件が生存率に及ぼす影響を検討した。パーミキュライト、赤玉土（小粒）、現地赤色土（以下、赤土）、農セ培土（配合；赤土：堆肥：パーライト＝5：2：1）を入れた黒ビニールポットに培養苗を6月、12月、2月に植え付けた。育苗土に農セ培土を用いると、順化開始6ヵ月後の生存率がいずれの順化開始時期でも8割を超え、12月の開始で最も高かった（表8）。

(4) 植生回復への利用を想定したオガサワラグワ苗の土落としが生育に与える影響

父島等で増殖させて、弟島へ植栽すること等が検討されている。しかし、土壌生物の持込みが懸念され土壌を除く必要が考えられる。そこで順化して3年経過した苗を、（土落とし+運搬）区、土落とし区、無処理区で処理前と植え戻し直後～28日後に、芽や葉の様子を調査した。尚、土落としは水中で土を落として濡らした紙タオルで根を包み、根部をビニール袋に入れ、日陰で保存した。どの株も28日後には展葉し、枝や芽・葉等に障害は確認されず、順調に生育した。根が乾かないように運搬し植えつければ、根洗いし半日以上土壌の無いままにしても、オガサワラグワ3年株は衰弱せず、順調に生育した（データ略）。

【残された課題・成果の活用・留意点】

1. 小笠原自生キノコ栽培指導の資料とする。
2. 外来種除伐が進むことで、植生回復事業が進み、自生種需要が増加する。
3. 小笠原で確認されている南根腐病は多犯性で難防除であり、土中に数十年単位で生存するとの知見もある。外来樹を利用する際は圃場に病原菌を持ち込まないように注意する必要がある、堆肥利用には南根腐病が死滅する条件を検証する必要がある。

【具体的データ】

表1 島内で採取した小笠原自生菌株

菌種	系統名	原木	採取地	培地
ニオウシメジ	MgC-1		小笠原村父島	PDA
<i>Macrocybe gigantea</i>	MgC-2		小笠原村父島	PDA
	MgI-1		小笠原村硫黄島	PDA
	MgI-2		小笠原村硫黄島	PDA
ナンカイキクラゲ	AcC-1	グッパ	小笠原村父島	PDA
<i>Auricularia cornea</i>	AcC-2	ガジュマル	小笠原村父島	PDA
	AcC-3	ガジュマル	小笠原村父島	PDA
	AcH-1	ウラジロエノキ	小笠原村母島	PDA

表2 廃菌床の腐熟度試験

	栽培 ^z	堆肥抽出液 ^z		判定キット ^x
	外観評価 ^y	発芽率	外観評価 ^y	
ナンカイキクラゲ廃菌床(細断)	5.0	100%	5.0	3
ニオウシメジ廃菌床(細断)	4.9	99%	5.0	3
ナンカイキクラゲ廃菌床(粗大)	5.0	100%	5.0	3
ニオウシメジ廃菌床(粗大)	4.9	99%	5.0	3
植物質堆肥	5.0	100%	5.0	3
小笠原外来樹チップ ^w	2.1	35%	1.6	0

z) コマツナ「いなむら」を各150粒使用 w) 3年屋外山積み

y) 5: 葉・根・細根を確認 4: 葉・根を確認 3: 葉か根かどちらか 2: 発芽 1: 発芽せず

x) 3: 堆肥化後期(完熟期) 2: 堆肥化中期 1: 堆肥化初期 0: 未分解

表3 ナンカイキクラゲ子実体の菌床(細断)の原料別収量(生重 g/菌床 kg)

	おが粉 ^z	リュウキュウマツ	トクサハモクマウ	ギンネム	アカギ
AcC-1	285	129	278	152	582
森89号(対照)	481	502	379	985	167

z) ナラ類落葉広樹おが粉

表4 ナンカイキクラゲ子実体の菌床(粗大)の原料別収量(生重 g/菌床 kg)

	樹種混合 ^z	リュウキュウマツ	トクサハモクマウ
AcC-1	150	121	164
AcC-2	160	157	166

z) リュウキュウマツとトクサハモクマウが主体で、アカギやガジュマル等を含む

表5 堆肥および下水S施用がコマツナに及ぼす影響

処理	種類	n ^a	展開葉 枚	葉長 mm	葉幅 mm	SPAD値 ^b	収量 kg/10a	障害割合 ^d
T+S	堆肥	4	6.7 a ^c	198 b	81 bc	32.9 c	2184 c	0.49 b
K+S	堆肥	4	6.7 a	215 ab	92 ab	53.3 a	2850 b	0.00 d
T	堆肥	3	5.4 a	169 c	64 cd	31.5 c	995 d	0.89 a
対照	化学	4	5.3 a	157 c	58 d	31.0 c	1008 d	0.81 a
乾燥S	下水スラッジ	4	7.0 a	224 a	101 a	43.0 b	3563 a	0.25 c

a) ポットの反復を示す。b) 葉緑素計SPAD-502で測定した。c) Tukey-Kramer法, 5%水準で同一アルファベット間に有意差なし。d) 割合はアークサイン変換後に検定した。

表6 供試苗数と各工程日数，光条件^z

試験区	苗数	恒温器内 総日数	恒温器内				ミスト 装置内	温室内	試験月
			(蓋全閉)	蓋緩め	蓋半開	蓋全開)			
試験1-1	11	27	13 ^y	7		7	14	30～	2020.01
試験1-2	11	21	7	7		7	14	30～	
試験2-1	14	21	7	3	4	7	14	30～	2020.02
試験2-2	14	17	3	3	4	7	14	30～	
試験2-3	14	17	7	2	1	7	14	30～	
試験2-4	14	17	7	3	4	3	14	30～	
試験3-1	12	17	7	3	4	3	14	30～	2020.07
試験3-2	12	12	3	3	3	3	14	30～	
試験3-3	12	9	3	3	3	3	14	30～	
試験4-1	15	9	3	3		3	14	30～	2020.07
試験4-2	15	9	3	3		3	14 ^x	30～	

z) 特記ない場合は全日12時間明期/12時間暗期 y) 6日間24時間暗期，7日間12時間明期/12時間暗期 x) ビニール袋をかぶせて栽培

表7 各試験区の工程ごとの枯死率 (%)

試験区	恒温器内				ミスト 装置内	温室内	累計
	蓋全閉	蓋緩め	蓋半開	蓋全開			
試験1-1	27.3	9.1		36.4	18.2	0.0	90.9
試験1-2	18.2	0.0		27.3	27.3	0.0	72.7
試験2-1	21.4	0.0	7.1	28.6	21.4	0.0	78.6
試験2-2	21.4	0.0	7.1	35.7	21.4	0.0	85.7
試験2-3	28.6	0.0	7.1	21.4	14.3	0.0	71.4
試験2-4	21.4	0.0	7.1	14.3	14.3	0.0	57.1
試験3-1	25.0	0.0	8.3	16.7	16.7	0.0	66.7
試験3-2	25.0	0.0	0.0	16.7	16.7	0.0	58.3
試験3-3	25.0	0.0		8.3	16.7	0.0	50.0
試験4-1	26.7	0.0		6.7	20.0	0.0	53.3
試験4-2	26.7	0.0		6.7	6.7	0.0	40.0

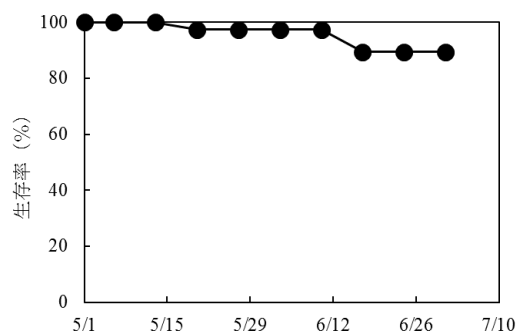


図1 調査期間中の生存率

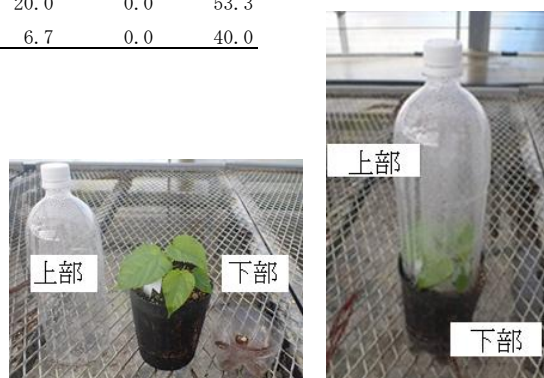


図2 PB 順化法の様子

表8 順化開始時期と育苗土の違いによる生存率の違い土の違い

処理	株数	生存率%			株数	生存率%			株数	生存率%		
		開始	4ヵ月後	6ヵ月後		開始	4ヵ月後	6ヵ月後		開始	4ヵ月後	6ヵ月後
		6月	10月	12月		12月	4月	6月		2月	6月	8月
パーミキュライト	6	100	100	67	5	100	100	60	5	100	80	80
赤玉土	6	100	50	33	5	100	80	60	5	100	20	0
赤土	6	100	50	50	5	100	60	60	5	100	100	80
農七培土	8	100	100	88	5	100	100	100	5	100	80	80

2022年6月，12月，2023年2月に培養苗を順化試験に供試し，順化開始から4ヵ月，6ヵ月後に生存率を調査した。

【発表資料】

- 2024, 遠藤圭太・織部雄一郎・北山朋裕・村田崇真・吉井嘉子・横谷みどり・花岡創・松下通也・長谷部辰高・玉城聡・倉本哲嗣・山田浩雄：飲料用ペットボトルを再利用した絶滅危惧種オガサワラグワの培養苗の馴化. 日林誌 106 7-12