

**BULLETIN OF
THE SHIMANE PREFECTURE
MOUNTAINOUS REGION RESEARCH CENTER**

**No. 11
May 2015**

島根県中山間地域研究センター研究報告

**第11号
平成27年5月**

SHIMANE PREFECTURE MOUNTAINOUS REGION RESEARCH CENTER

IINAN, SHIMANE, 690-3405, JAPAN

島根県中山間地域研究センター

島根県飯石郡飯南町

報告書の種類

総説：特定の題目について著者や他人の研究をまとめたもの。

論文：研究の結果をまとめ、これに考察と結論を与えたもの。

短報：小さいが新しい知見の速報，既知の知見の再認識，新しい研究方法などを短くまとめたもの。

資料：利用価値をもつ観察や試験データとその解釈。

島根県中山間地域研究センター研究報告

第 11 号

平成 27 年 5 月

目 次

《 論 文 》

人工ほだ場でのシイタケ原木栽培において遮光資材‘ダイオフララ’が栽培条件に及ぼす影響
..... 富川 康之 1

樹幹への障害物の設置によるニホンジカの角こすり剥皮害の回避試験（Ⅲ）
－枝巻き法による効果－ 金森 弘樹・澤田 誠吾・菅野 泰弘 9

《 短 報 》

益田市のアライグマが好む食べものは何？
－飼育アライグマによる嗜好試験－ 菅野 泰弘・金澤 紀幸・大谷 浩章15

夏季伐採アカマツ材の材質に及ぼす水中貯木の影響
..... 片岡 寛嘉・中山 茂生・石橋 正樹・椿 祐司19

小規模集落における景観改善による耕作放棄地の再生事例 伊藤 豊隆25

《 資 料 》

地域おこし協力隊事業の向上に向けた取組み
－七カ条，心得集，チェックポイントの作成－ 藤田 容代31

スギコンテナ苗の植栽工期と植栽 1 年後の成長 岩田 若奈39

論文

人工ほだ場でのシイタケ原木栽培において 遮光資材「ダイオフララ」が栽培条件に及ぼす影響

富川 康之

Effect of Shade Material 'Daiofurara' on Cultivation Condition for
Lentinula edodes on Bed Logs in the Artificial Fruiting Yard

Yasuyuki TOMIKAWA

要 旨

2003~2013年、シイタケ (*Lentinula edodes*) の原木栽培に使用する人工ほだ場へ遮光資材「ダイオフララ」を取り付けた条件で、ほだ場内の照度、降水量、気温およびほだ木温度を調査した。裸地に対する人工ほだ場の相対照度は6月が34.5%と最も高く、最低は10月の11.1%であった。また、12時の相対照度は9時、15時の値よりも高く、太陽高度が高いほど相対照度が高率となる傾向にあった。裸地に対する降水割合は、対照とした2か所の林地ほだ場がいずれも60%以下であったのに対して人工ほだ場は97%であり、人工ほだ場の降水量は裸地とほぼ同量であった。ほだ木の温度が人工ほだ場の気温よりも顕著に高くなった日を調査日数全体の36.5%で認め、ほだ木表面の最高温度は46°Cに達した。ほだ木の温度が30°C以上となった日は6~8月に多く、35°C以上が3時間以上継続した日も認めた。人工ほだ場の日最高気温よりもほだ木表面の日最高温度が4°C以上高かった日数は調査日数全体の37.1%であった。また、温度差の最高は17°Cで、温度差が11~17°Cの範囲は6月の調査日が大半を占めた。

キーワード：遮光資材、相対照度、降水量、気温、ほだ木温度

I はじめに

シイタケ原木栽培は一般に森林内の自然環境下で行われており、林地斜面で重いほだ木を扱う作業は重労働とされている。そのため、平坦な遊休農地などを利用する人工ほだ場での栽培は労力軽減策として期待される。人工ほだ場はシイタケ栽培に適した森林環境を再現するため、いくつかの農業資材を備えた生産設備であるが、特に直射日光を遮るための資材は重要である(熊田ら, 2002; 松本ら, 1961; 中村ら, 1970)。

当センターのある飯南町など、本県の山間部では積雪量が1mを超える年もあり、遮光資材は積雪によって破損する心配の少ない、すだれ状の「ダイオオフララ®」

を使用するのが適当である。そのため、当センターではダイオオフララを取り付けた人工ほだ場を設置してシイタケなどの栽培試験を行っているが、同時にほだ場内の照度、降水量、気温およびほだ木温度を調査している。本報告は、ダイオオフララの特徴を把握する目的でこれらの調査結果を集計し、特にシイタケ菌の生長阻害要因となるほだ木温度が上昇する程度について詳しく述べた。

なお、人工ほだ場の基本的な使用方法など、試験を実施するに当たり有益なご助言を頂いた森産業株式会社島根駐在所の富田誠蔵所長、ならびに元島根県林業技術センター経営科長の平佐隆文氏にお礼を申し上げる。

II 調査方法

1. 調査ほだ場

当センター構内（飯石郡飯南町上来島，標高 450m）に 15×15m，高さ 3.5m の人工ほだ場を設置した（写真 1）。ほだ場の上部に遮光資材として「ダイオフララ®（ダイオ化成）」を東西方向に 25 cm 間隔で取り付け（写真 2），側面の外周は「ワイドラッセル®（日本ワイドクロス BK1013，遮光率 85～90%）」で覆い，内張に「ウェーブロッククリーン R®（三菱農ビ）」を取り付けた。

人工ほだ場と比較するため，当センター構内でシイタケなどの原木栽培試験を実施しているスギほだ場，ヒノキほだ場も調査対象とした。また，気象観測値は赤名観測所（当センターからの距離約 3 km）の値を用いた（気象庁，2014）。

2. 照度

2003 年の 6～12 月，3～4 日間隔で月毎に 8～10 日，9

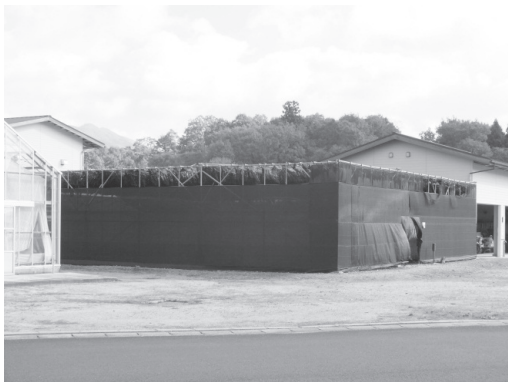


写真 1 人工ほだ場



写真 2 すだれ状の遮光資材「ダイオフララ®」
（ほだ場内から上方を撮影）

時，12 時，15 時にデジタル照度計（ミノルタ製，T-1H）で 3 分間の積算照度を測定した（計 65 日，195 回測定）。なお，調査員は片手に照度計を持ち，人工ほだ場の中央付近を歩いて移動しながら，地表から高さ約 1m の照度を測定した。同時刻に裸地でも別の照度計で積算照度を測定し，裸地に対する人工ほだ場の相対照度を算出した。また，ほぼ同時刻に同じ調査をスギほだ場でも実施した。

3. 降水量

2004 年 4 月～2009 年 3 月，人工ほだ場の中央付近に口径 5.8 cm のガラス瓶 10 個を置いた。瓶内に雨水が溜まった場合，9 時に水を回収して容量を計測し，瓶口の面積で除して 24 時間降水量を算出した。なお，積雪は口径 28 cm のプラスチック製のバケツに溜め，回収した雪を実験室内で溶解した後降水量として算出した。また，同じ調査をスギほだ場，ヒノキほだ場および裸地でも実施して，裸地に対する各ほだ場の降水割合を算出した。

4. 気温とほだ木温度

2003 年 4 月～2013 年 3 月，人工ほだ場の中央付近に置いた百葉箱内で，地表から高さ 30 cm に温度センサーを設置し，デジタル記録計（チノー製，MR6661）によって気温を記録した。0 時，3 時，6 時，9 時，12 時，15 時，18 時，21 時の値から日平均気温を算出し，次式によって年間有効積算温度を算出した（時本，2010）。

$$\text{(式) 年間有効積算温度} = \sum (\text{日平均気温} - 5)$$

ただし，日平均気温が 5℃未満の日を除く

2003 年 9 月～2006 年 8 月，コナラほだ木（直径約 15 cm）の木口から温度センサーを差し込み，打点式記録計（チノー製，AH シリーズ）でほだ木温度を記録した。供試ほだ木は 6 本とし，測定部位は樹皮直下の材部（以下，表面）と樹皮下から 2 cm 内側（以下，内部）の 2 か所と

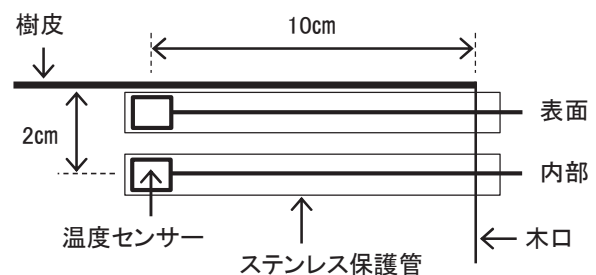


図1 ほだ木の温度測定部位

し、それぞれ木口から 10 cm 内側とした (図 1)。なお、供試ほだ木は 2003 年 4 月にシイタケ駒種菌を植菌し、温度測定期間は人工ほだ場の中央付近に置いた鉄パイプ製の棚 (高さ 50 cm) の上に、地面に対して水平に設置した。

Ⅲ 調査結果

1. 照度

人工ほだ場の月別、時間別の相対照度を図 2 に示した。6 月が 34.5% と最も高く、10 月の 11.1% までしだいに減少したが、11 月から増加に転じ、12 月は 8 月と同程度の 22.0% であった。9 時と 15 時の相対照度はそれぞれ 19.4%、18.3% であったのに対し、12 時は 23.2% と比較的高率であった。

人工ほだ場の相対照度は平均 20.3% で、スギほだ場の平均 13.4% に比べて約 7% 高率であった。目視で晴天 (86 回)、曇天 (109 回) を区別して、それぞれの相対照度を算出した結果、晴天は平均 16.2% で曇天の平均 23.8% よりも約 8% 低率であった。ただし、6~8 月の 12 時に限っては、晴天の相対照度が 50% 以上となる日を認めた。

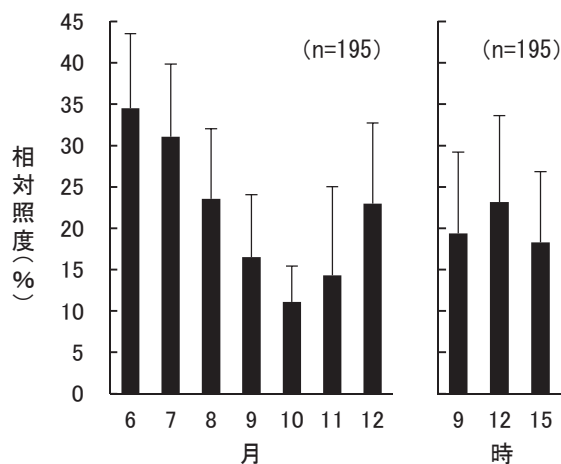


図2 月別、時間別の相対照度

エラーバーは標準偏差を示す

2. 降水量

ほだ場と裸地の年間降水量を表 1 に示した。雨水を回収した日数は 5 年間で計 752 日 (年間約 150 日) であった。裸地の年間降水量は平均 2,087mm/年で、赤名観測所の平均 2,029mm/年とほぼ同量であった。人工ほだ場は平均 2,026mm/年 (各年は 1,876~2,255mm/年) で、裸地と

ほぼ同量であり、スギほだ場の平均 1,234mm/年に比べると 1.6 倍、ヒノキほだ場の平均 1,082mm/年に比べると 1.9 倍であった。裸地に対する降水割合は人工ほだ場が 97% で、スギほだ場の 59%、ヒノキほだ場の 53% に比べて高率であった。

表 1 年間平均降水量の比較 (n=752)

	降水量 (mm)	割合* (%)
人工ほだ場	2,026	97.1
スギほだ場	1,234	59.1
ヒノキほだ場	1,082	52.8
裸地	2,087	
赤名観測所	2,029	

* : 裸地に対する降水割合

3. 気温とほだ木温度

1) 温度条件の概要

日平均気温の 10 年間の平均は人工ほだ場が 12.0°C (各年の平均は 11.7~12.4°C) で、赤名観測所の 11.7°C よりも 0.3°C 高かった。年間有効積算温度は人工ほだ場が平均 3,014°C/年 (各年は 2,927~3,098°C/年)、赤名観測所は平均 2,914°C/年で、人工ほだ場の方が年間 100°C (1 日当たり 0.27°C) 高かった。ほだ木温度は表面、内部とも日平均温度の平均が 12.6°C で、人工ほだ場の平均気温よりも 0.6°C 高かった。

人工ほだ場の日最高気温のうち 10 年間の最高値は 35.6°C であったのに対し、ほだ木表面の日最高温度のうち最高値は 46.0°C (2005 年 6 月 24 日)、ほだ木内部の日最高温度のうち最高値は 42.3°C (2005 年 6 月 24 日) で、ほだ木の日最高温度はほだ場の日最高気温よりも上昇する傾向にあった。また、人工ほだ場の日最高気温は 8 月の測定値が上位を占めたのに対し、ほだ木の日最高温度は 6 月の測定値が上位を占めた。

2) 調査日毎の温度変化

1 日のうちで気温とほだ木温度の推移を分析すると、各調査日の温度変化はだまかに図 3 に示した type I か type II に区別することができ、type I は調査日数全体の 36.5% で認めた。type I の例として 2005 年 7 月 18 日を見ると、各温度とも 6 時から上昇し、9 時まではそれぞれに大きな差を認めなかったが、9 時からほだ木表面の

温度が顕著に高くなり、気温およびほだ木内部の温度との差が大きくなった。ほだ木表面の温度は12時には35℃となり、15時に日最高温度の37.1℃に達し、35℃以上の時間帯は16時30分までの4.5時間に及んだ。これに対し、人工ほだ場の日最高気温は13時30分の29.3℃で、ほだ木表面の日最高温度の方が約8℃高かった。

ほだ木内部の温度は表面温度よりも緩やかに上昇し、12時30分までは気温よりも低かった。14時30分には35℃となり、15時に日最高温度の36.2℃に達した後、表面温度とともに低下し、35℃以上の時間帯は16時30分

までの2時間であった。ほだ木内部の日最高温度は人工ほだ場の日最高気温よりも約6℃高かった。

次に、タイプⅡの例として2003年9月5日を見ると、1日を通して各温度に大きな差はなく、ほだ木表面の日最高温度は33.5℃、日最高気温は30.5℃で、温度差は3℃であった。

3) 温度条件別の日数集計

月毎に人工ほだ場の気温とほだ木温度が30℃以上となった日数を表2に示した。気温が30℃以上となった日は5～9月に認め、年間30.7日/年であった。8月の日数

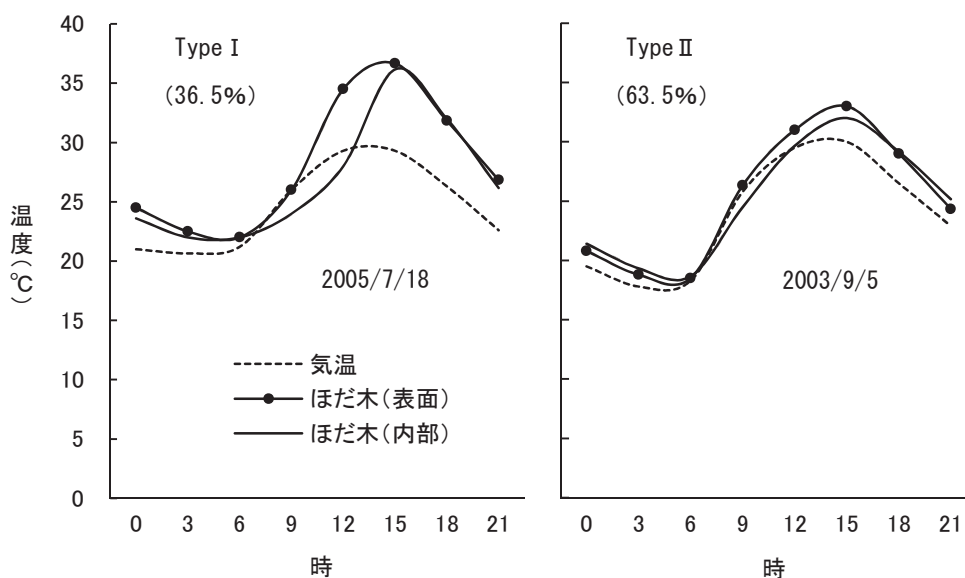


図3 気温とほだ木温度の経時変化

表2 人工ほだ場の気温とほだ木温度が30℃以上となった月別の日数 (気温：n=3,653, ほだ木温度：n=1,096)

月	1-3	4	5	6	7	8	9	10-12	年間
ほだ場気温 30℃以上	0	0	0.1	2.0	9.8	16.7	2.1	0	30.7
うち 35℃以上	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0.1
観測所気温 30℃以上	0	0	0	0.9	8.4	15.0	1.6	0	25.9
うち 35℃以上	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ほだ木表面 30℃以上	0	2.2	12.9	22.8	20.6	25.6	6.9	0	90.8
うち 35℃以上	0	0	5.3	14.1	16.5	16.3	1.3	0	53.5
うち 3時間以上	0	0	0	2.8	5.4	3.8	0	0	12.0
ほだ木内部 30℃以上	0	1.1	8.2	17.2	18.5	21.7	4.6	0	71.4
うち 35℃以上	0	0	0	7.6	7.4	7.0	0	0	22.0
うち 3時間以上	0	0	0	2.8	3.7	3.8	0	0	10.3

表中の数値は1年当たりに換算した日数

が最も多く、次いで7月が多く、この2か月間で年間の大半を占めた。そのうち、35℃以上となったのは8月の0.1日/月（10年間に1日）のみであった。赤名観測所の気温を集計すると、30℃以上となった日は6～9月に認め、人工ほだ場の気温と同じく7～8月が年間の大半を占めた。いずれの月も人工ほだ場に比べて日数が少なく、年間では約5日少なかった。なお、赤名観測所の気温が35℃以上となった日はなかった。

ほだ木表面が30℃以上となった日は4～9月に認め、年間90.8日/年であった。6～8月は20.6～25.6日/月と月の大半を占め、この3か月間で年間の76.0%を占めた。また、いずれの月も人工ほだ場の気温が30℃以上となった日数よりも多かった。そのうち35℃以上となった日は5～9月に認め、年間53.5日/年であった。6～8月は14.1～16.5日/月と月の約半数を占め、この3か月間で年間の87.7%を占めた。さらに、ほだ木表面が35℃以上となり、その温度が3時間以上続いた日は6～8月に認め、年間12.0日/年であった。ほだ木内部の温度については、30℃以上となった日を認めた月はほだ木表面と同じで、各月の日数はほだ木表面よりも少なかった。

4) 日最高気温と日最高ほだ木温度の差

調査日毎にほだ木表面の日最高温度から人工ほだ場の日最高気温を減じて、温度差別の日数割合を図4に示した。日数が最も多かったのは、気温よりもほだ木表面の

方が1℃高い場合で（0.5℃以上、1.5℃未満）、全体の17.3%であった。比較的溫度差の小さい-3～3℃の範囲をみると、調査日数全体の61.4%を占めた。

気温よりもほだ木表面の方が4℃以上低かった日数は全体の1.5%と僅かであったのに対し、ほだ木表面の方が4℃以上高かった日数は37.1%と比較的多く、溫度差の最高は17℃であった。溫度差が4℃以上となった日のうち、72.6%（調査日数全体の26.9%）は6～8月の調査日であった。また、溫度差が11～17℃の範囲は6月の調査日が最も多く、この範囲の81.8%を占め、6～10℃は7月（36.2%）、4～5℃は8月（39.7%）の調査日が最も多かった。

IV 考察

照度調査で人工ほだ場と比較したスギほだ場は、著者らが管理している他の林地ほだ場のうちで最も林内が明るく、シイタケ原木栽培に適していると判断して品種毎の収量調査などに使用している（富川，2008）。このスギほだ場の相対照度が約13%であったのに対し、人工ほだ場は約20%と明らかに高率であり、本調査は比較的照度の高い条件で実施したといえる。

月毎の相対照度は太陽高度が高いほど高率となる傾向にあったが、最も低率となったのは10月であり、太陽高度が最も低い12月ではなかった。これは月毎の天気が影

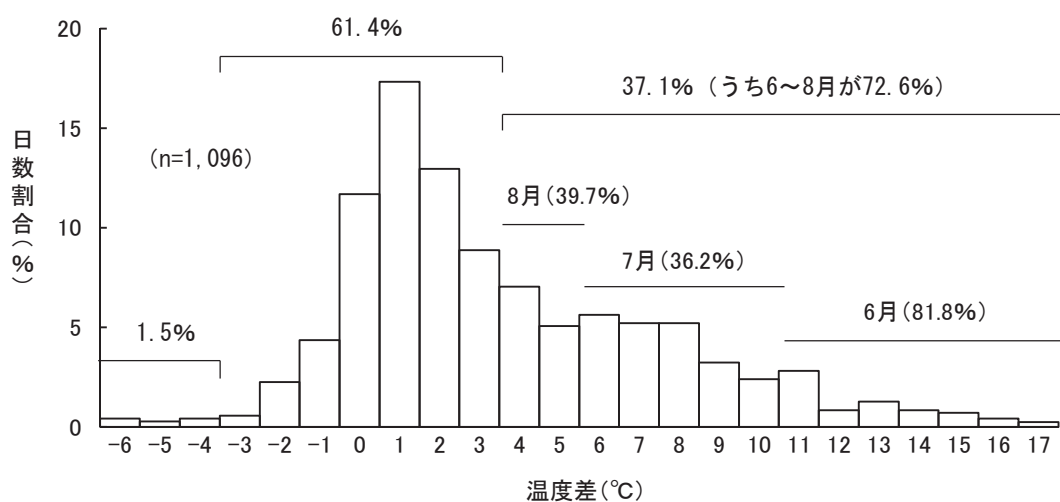


図4 日最高気温に対するほだ木表面の日最高温度と日数の関係

横軸の値は階級の中央値（「0」は-0.5以上、0.5未満）

響したと考えられ、すなわち11月と12月は曇天が続く傾向にあり(調査回数の74%が曇天)、また本調査結果から曇天の相対照度は晴天よりも高かったことから、この期間の相対照度増加につながったと推察する。

概して晴天の相対照度は曇天よりも低かったが、例外として、太陽高度が比較的高い6~8月の12時は、晴天の相対照度が50%以上となる日を認めた。この場合、ほだ木の大部分に直射日光が当たる様子が観察され、これは後述するほだ木温度が上昇した原因と考える。なお、本調査では1~5月の照度を測定しなかったが、太陽高度が高くなるにつれ相対照度が増加すると考える。

人工ほだ場の降水量は裸地とほぼ同量であり、裸地に対する降水割合は林地ほだ場の値と大きく異なった。森林では降雨の一部が樹冠で遮断され、樹幹流として地表に到達するか、または蒸発するため、樹冠通過雨量は裸地の値よりも少なくなる(野口ら, 2007; 鈴木ら, 1979)。寒冷紗などネット状の遮光資材を使用した場合も降雨が遮断されると推察するが、本調査でほだ場内の降水量が裸地の値と大差なかったのはダイオフララの特徴と考える。また、本調査ではガラス瓶とバケツを用いた簡易的な方法で降水量を算出したが、その結果は気象観測値と同等であったことから、有効な調査手法として今後の調査へも採用したい。

温度調査の結果から、ほだ木温度は人工ほだ場の気温に比べて顕著に高くなる日があり(type I)、ほだ木温度が30℃以上となった日数が多かったのは気温の高い7~8月だけでなく6月も同程度であった。また、気温とほだ木表面の温度差が大きかったのは主に6月であったことに注目した。

気温とほだ木温度の差が大きいtype Iと、差が小さいtype IIとに区別されたことについては、松本ら(1961)の報告にもあるように天気が影響したと推察する。本調査の場合、赤名観測所の日照時間が4時間以上の日(調査日数全体の39.1%)は概ねtype I、4時間未満はtype IIに当てはまった(気象庁, 2014)。太陽高度の高い6月、また1日のうちでは12時には、すだれ状の遮光資材であるダイオフララは直射日光を遮る効果が低く、ほだ木温度の上昇につながったと考える。ちなみに、ほだ木表面の最高値46.0℃と、ほだ木内部の最高値42.3℃はいずれも2005年6月24日に記録され、この日は人工ほだ

場の最高気温が33.1℃、12時の気温が31.4℃で、6月としては比較的高温であった。さらに、翌日の6月25日もほだ場気温が30℃を超える条件で、ほだ木表面の最高値44.0℃、ほだ木内部の最高値40.7℃と、2日続けて高温となった。

ほだ木表面の温度上昇は頻繁に観察され、30℃以上となった日数は年間約90日/年にも及び、うち35℃以上は約50日/年、うち35℃以上が3時間以上続いた日は12日/年であった。このような温度条件は、種菌が乾燥することによってシイタケ菌の伸長が抑制されること(有馬, 1999)、害菌の発生要因となること(阿部, 2003; 古川, 2008; 小松, 1976; Tsunoda, 2003)が報告されており、ほだ木の温度上昇を抑えるための対策が必要である。

熊田ら(2002)、松本ら(1961)、中村ら(1970)は寒冷紗などネット状の遮光資材を使用した条件で、ほだ木温度の上昇抑制効果を報告している。また、富川(1999)は別の調査地(松江市宍道町、標高20m、年間有効積算温度3,380℃/年)の人工ほだ場において、7~8月にダイオフララと寒冷紗を併用して、ダイオフララを単独で使用するよりもほだ木表面の温度上昇を最大7℃抑制できることを報告した。富川(1999)の調査方法と本報告では、ダイオフララを取り付けた高さ、向きおよび間隔、供試ほだ木を設置した高さなどの条件が異なるものの、遮光資材を併用することによるほだ木温度の上昇抑制効果は大差ないと推察する。

本調査結果から、ダイオフララのみでは年間を通して十分な庇陰効果が得られないことが判明し、一定期間は別の遮光資材を併用する必要があると考えられた。その際、春季~夏季にかけての併用開始時期は遅くとも6月からにすべきである。また、ネット状の遮光資材を併用する場合、ダイオフララの特徴であるほだ場内降水量が多い点を考慮し、併用期間はできるだけ短い方が良く考える。

引用文献

- 阿部恭久(2003)シイタケ原木栽培の害菌クロコブタケの生理・生態と防除. 森林防疫 52(5):92-100.
- 有馬 忍(1999)シイタケほだ木育成段階における水分条件の影響. 大分きのこ研報 1:1-28.
- 古川久彦(2008)きのこ病理学(Mushroom pathology).

- 日本きのこ学会誌 16(1) : 13-29.
- 気象庁 (2014) <http://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl> (2015/1/30 ダウンロード).
- 小松光男 (1976) シイタケに抗菌性の *Hypocrea*, *Trichoderma* および類縁菌類の研究. 菌蕈研報 13 : 1-113.
- 熊田 淳・笠原 航 (2002) シイタケ・ナメコ等の栽培に関する研究—簡易ハウスを活用したシイタケ栽培技術. 福島林研セ研報 35 : 42-55.
- 松本由友・渡辺 章 (1961) 陽光の直射によるシイタケ樽木内温度の変化について. 菌蕈研報 1 : 85-91.
- Mitsutoshi, Tsunoda (2003) Effect of temperature and moisture content on competition between *Graphostroma platystoma* and *Lentinula edodes* on branch segment in container. Mushroom science and biotechnology 11(1) : 5-16.
- 中村米松・信太 寿 (1970) 裸地におけるシイタケほだ木の材温度. 北海道立林産試験場月報 226 : 29-31.
- 野口正二・安田幸生・村上 亘 (2007) 森林総合研究所東北支所実験林内のスギ林とブナ林における樹冠通過雨量の比較. 森総研報 6(3) : 157-162.
- 鈴木雅一・加藤博之・谷 誠・福嶋義宏 (1979) 桐生試験地における樹冠通過雨量, 樹幹流下量, 遮断量の研究 (I) 樹冠通過雨量と樹幹流下量について. 日林誌 61(6) : 202-210.
- 時本景亮 (2010) シイタケ原木栽培の基礎. 日本きのこ学会誌 18(4) : 131-138.
- 富川康之 (1999) シイタケ原木栽培における人工庇蔭下のほだ木内温度. 島根林技研報 50 : 27-33.
- 富川康之 (2008) シイタケ原木栽培における子実体発生量および発生量の推移. 島根中山間セ研報 4 : 75-98.

Effect of Shade Material 'Daiofurara' on Cultivation Condition for
Lentinula edodes on Bed Logs in the Artificial Fruiting Yard

Yasuyuki TOMIKAWA

ABSTRACT

From 2003 to 2013, relative light intensity, precipitation, air temperature and bed logs temperature in artificial fruiting yard cultivating shiitake mushrooms (*Lentinula edodes*) were investigated with shade material Daiofurara above the yard. Relative light intensity of the yard against bare area in June was highest, at 34.5% during the course of one year. That in October was lowest, 11.1%. The relative light intensity in 12 a.m. was higher than 9 a.m. and 3 p.m.. As the solar angle was high, the relative light intensity was higher. The precipitation rate in two fruiting yards inside forest against bare area was under 60%. On the other hand, the precipitation rate of the artificial fruiting yard was 97 %, approximately equal to that of bare area. The temperature of the surface of bed logs was significantly higher than the air temperature in the artificial fruiting yard in 36.5% days among total days studied. The maximum temperature of the surface of bed log reached to 46°C. The days when the temperature of bed logs were over 30°C was observed largely from June to August. The days when over 35°C temperature continued for more than 3 hours was observed. The daily maximum temperature of the surface of bed logs was 4 °C higher than the daily maximum air temperature of the artificial fruiting yard in 37.1% of the total survey days. In addition, the maximum difference between both is 17°C, and the range of 11-17°C in the temperature difference was observed mainly in June.

Keywords : shade material, relative light intensity, precipitation, air temperature, bed logs temperature

樹幹への障害物の設置によるニホンジカの 角こすり剥皮害の回避試験 (Ⅲ)

— 枝巻き法による効果 —

金森 弘樹・澤田 誠吾・菅野 泰弘

Effect of Setting Up Barrier to Protect Planted Trees against Stem Bark Damage by Antler-rubbing of Sika Deer (Ⅲ)

— Effect of Stems Covered with Pruned Branches —

KANAMORI Hiroki, SAWADA Seigo and SUGANO Yasuhiro

要 旨

島根半島出雲北山山地では、角こすり剥皮害の対策のために間伐したスギ、ヒノキの枝を樹幹に設置して、被害の回避を試みている。そこで、2004~2007年に枝巻き法が実施されたスギ、ヒノキ7林分において、被害の回避効果を調査した。枝の設置後6~9年間に無設置木には13~100(平均64)%の被害が発生した。これに対して、設置木は0~35(平均13)%の被害発生に留まった。したがって、枝巻き法は角こすり剥皮害に対して、有意に高い被害回避の効果を認めた。また、枝の樹幹への設置によるスギカミキリ被害の増加は認めなかった。ただし、枝の設置から6~9年後には55%の枝が落下したことから、枝の樹幹への固定方法の改良が必要であった。

キーワード : ニホンジカ, 角こすり, 樹皮剥皮害, 枝巻き法, 回避効果

I はじめに

島根半島出雲北山山地(約63km²)では、ニホンジカ(*Cervus nippon*, 以下「シカ」と略記)による角こすり剥皮害が多発して問題となっている。これまで、白色ビニール被覆した針金、荒縄、アルミ帯(商品名アルミブレード)、ポリプロピレン廃材帯、ポリプロピレン製ネット(商品名パークガードL)などをスギ、ヒノキの樹幹に設置して試験したが、いずれも高い被害の回避効果を認めた。ただし、耐久性や経済性には差を認めた(金森ら1998; 金森ら2007)。

角こすり剥皮害は、山口県、福岡県および長崎県対馬でも問題となっている(金森, 1993)。このうち、長崎県対馬では、間伐木や枝打ち木の枝を使った枝巻き法を実

施して、被害の回避効果を認めたという(吉岡, 2011)。

本県の行政は、金森ら(1998)の研究成果を受けて、白色ビニール被覆した針金の樹幹への設置を進めたが、林木の肥大生長に対応するには3~4年毎に樹幹に巻いた針金を緩くする必要があるため、ポリプロピレン廃材の設置に転換した。しかし、この資材は、県内の業者からの供給量が少なくなったことから必要量の確保が難しくなった。そこで、近年は森林施業の推進と角こすり剥皮害の対策の両面から、間伐したスギ、ヒノキの枝を樹幹に巻き付けて被害回避を試みている(写真1)。そこで、この枝巻き法による角こすり剥皮害の回避効果を調査した。

表1 枝巻き法による角こすり剥皮害の回避効果

調査林 No.	設置	樹種	調査 本数	既被害 本数	被害本数								計
					2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	
1	有	スギ	50	11	0	0	0	0	0	0	0	2(2)	2[4]**
	無		16	4	0	0	1	0	0	1	0	0	2[13]
2	有	スギ	52	24	0	4	4	3(1)*	1(1)	3(3)	2(2)	1(1)	18[35]
	無		6	3	0	1	2	0	1	0	0	0	4[67]
3	有	スギ	52	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0[0]
	無		33	15	0	2	3	3	1	1	0	3	13[39]
4	有	スギ・ヒノキ	50	3	—	2	0	0	0	0	0	0	2[4]
	無		30	8	—	2	0	4	1	1	0	1	9[30]
5	有	スギ	50	2	—	0	0	0	1	3(3)	4(4)	3(3)	11[22]
	無		22	7	—	4	3	4	2	9	0	0	22[100]
6	有	スギ・ヒノキ	50	1	—	0	2	1(1)	0	3(2)	0	1(1)	7[14]
	無		19	4	—	7	6	1	1	2	1	1	19[100]
7	有	スギ・ヒノキ	50	18	—	—	1	4	1(1)	0	0	0	6[12]
	無		13	5	—	—	4	6	2	1	0	0	13[100]

* うち、設置した枝の落下後に発生した本数 ** %

II 調査方法

出雲市に設定した7林分（旧出雲市1林分，旧平田市2林分および旧大社町4林分）で調査を実施した。これらは、15～25年生のスギ、ヒノキ若齢林（面積は10～50a）で、いずれも3月に伐採した間伐木の枝を使って、樹幹への枝巻きを実施した林分であった。設置年は、2004年は2林分、2005年は4林分および2007年は1林分であった。これらの林分では、林木1本当たり枝3～5本を枝先が下向きになるように、予め樹幹に巻いておいた自転車等のタイヤのチューブに差し込んだ。そして、枝の上から林業用テープで樹幹に固定した。設置高は、樹幹の地際からほぼ1m程度であった。調査は、枝を設置した翌年または翌々年から6～8年間に渡って毎年行った。各調査林分には、それぞれ調査区（調査木は各58～85本）を設定して、毎年の被害発生が終了する4～5月に新たに発生した角こすり剥皮害の有無を調査して、あらかじめ作成した林木配置図に被害木の位置を記録した。被害の発生木では、被害の形態（点・筋状傷跡型，木部露出型），高さ，長さ，加害方向を計測して記録した。被害の形態は、つぎの2型に区分した。①点・筋状傷跡：角の先端が突き刺さって生じた点状または筋状の傷跡，②木部露出剥皮：樹皮が広範囲に剥皮され，被害部が癒合

せずに露出したもの。なお，調査区内の60～90%の林木には枝が設置されており，残りは無設置の対照木とした。調査区の設定時には，各林分には既に8～47%の被害が発生していた。また，枝の樹幹への設置によって，スギカミキリによる被害の増加が懸念されたことから，その発生状況についても調査した。この調査は，枝を設置した樹幹部にスギカミキリの幼虫による食害痕である虫糞を認めた場合を「スギカミキリによる被害」と判断した。また，ヤニの流出を認めた場合にも記録した。ヤニの流出は，必ずしもスギカミキリの幼虫による食害とは限らないが，他の要因との区別が困難なことから新鮮なヤニの流出を認めた場合には記録した。

III 調査結果と考察

1. 枝巻き法の効果

試験期間中の累積被害率は，無設置木では13～100（平均64）%であったが，このうち3林分ではすべての無設置木が被害を受けた。これに対して，設置木は0～35（平均13）%の被害発生に留まって，有意に高い被害回避効果を認めた（ χ^2 -test, $P < 0.001$, 表1, 写真2）。設置木への被害のうち，54%は樹幹に固定していた林業用テープが切れて，枝が落下した後に発生した被害であった

表2 加害部の形態と大きさ

被害形態	設置の有無	発生数	長さ(cm)	剥皮下端の高さ(cm)	剥皮上端の高さ(cm)
点・筋状 傷跡	有	16	20~100(42)*	20~100(72)	80~140(114)
	無	34	10~100(55)	30~110(64)	60~160(119)
木部露出 剥皮	有	4	20~130(58)	20~ 40(35)	60~170(108)
	無	34	20~170(85)	0~ 60(29)	40~170(122)

* 平均値

表3 スギカミキリによる被害発生

設置の有無	調査本数	スギカミキリ被害 の発生本数	ヤニの流出 本数
有	353	10(2.8)*	53(15.0)
無	122	4(3.3)	18(14.8)

* %

(写真3)。なお、既被害木を再び加害した再被害が設置木では47%、無設置木では20%を占めた。被害は、点・筋状傷跡と木部露出剥皮のいずれも認められたが、斜面では谷側(斜面の下方)からの加害が半数を占めて多かった。また、設置木への被害は、無設置木に比べて、いずれの被害型でも有意ではないものの加害部の長さはやや小さかった(Mann-Whitney U-test, $P > 0.05$, 表2)。林分毎にみると、調査林No.2では、他の調査林分に比べて、設置木への被害発生が多かった。これは、調査区画内に無設置木がわずか6本と少なかったことが影響した可能性がある。金森ら(1998, 2007)の同様の試験でも、すべての林木に障害物を設置するのではなく、無設置木をシカによる角こすり剥皮の対象木として残しておくことが、設置木への加害を効果的に防ぐためには必要だと指摘している。

2. スギカミキリ被害の発生

樹幹への枝の設置の有無によって、スギカミキリ被害の発生率には有意な差を認めなかった。また、ヤニの流出についても有意な差を認めなかった(χ^2 -test, $P > 0.05$, 表3, 写真4)。したがって、スギ、ヒノキの樹幹への枝巻き法によって、スギカミキリ被害の発生が増加することはないと考える。

3. 樹幹への枝の固定方法

樹幹への枝の設置からわずか2年後には固定していた林業用テープが切れて、設置していた枝が落下するものを認めた。そして、設置から6~9年後には55%の設置木に設置した枝が落下した。枝を固定していた林業用テープは、紫外線による劣化や林木の肥大成長に伴って切断したと考える。したがって、枝の樹幹への固定方法の改良が必要であると考えられた。

本調査によって、間伐木の枝を樹幹に設置することによって、シカによる角こすり剥皮害を回避できることが明らかとなった。ただし、既被害木や間伐予定木には枝を設置せずに、シカによる角こすり剥皮の対象木として残す必要があると考えられた。

引用文献

- 金森弘樹(1993) 増えるニホンジカの被害. 現代林業 327: 6-11. 金森弘樹・井ノ上二郎・周藤靖雄(1998) 樹幹への障害物巻きつけによるニホンジカ角こすり剥皮害の回避試験. 島根林技セ研報 49: 23-32.
金森弘樹・澤田誠吾・藤田 曜(2007) 樹幹への障害物巻きつけによるニホンジカの角こすり剥皮害の回避試験(II) - 針金, ポリプロピレン帯の巻きつけによる効果 -. 島根中山間セ研報 3: 33-42.

吉岡信一（2011）対馬のシカ被害対策－「枝条巻き付け
法」に取り組んで。（獣害対策最前線 林業普及双書

No.168. 全国林業改良普及協会編）：121-141.

Effect of Setting Up Barrier to Protect Planted Trees against Stem Bark Damage by Antler-rubbing of Sika Deer (III)
－Effect of Stems Covered with Pruned Branches－

KANAMORI Hiroki, SAWADA Seigo and SUGANO Yasuhiro

ABSTRACT

Control experiment on branch barrier was carried out against stem bark damage by antler rubbing of Sika deer (*Cervus nippon*) at seven plantations of *Cryptomeria japonica* and *Chamaecyparis obtusa* in the Izumokitayama Mountains, Shimane Prefecture. The damage incidence was suppressed to 0-35% (average of 13%) by stems covered with pruned branches, as compared to 13-100% (average of 64%) in stems without the covering, and the branch barrier obtained good preventive effect. Insect damage due to *Semanotus japonicas* was not increased by branch barrier. The branches dropped out from the stems at 55% of trees 6-9 years after the covering and the method of fixing branches to stems should be improved.

Keywords : sika deer, antler rubbing, stem bark damage, branch barrier, effect



写真1 枝を設置したスギの調査林（調査林No.7）



写真2 枝設置木への点・筋状傷跡型の被害発生



写真3 設置した枝が落下した後の被害発生



写真4 枝設置木へ発生したスギカミキリの被害（矢印）

益田市のアライグマが好む食べものは何？

—飼育アライグマによる嗜好試験—

菅野 泰弘・金澤 紀幸*・大谷 浩章*

Favorite Foods of Raccoon in Masuda City, What Anything ?

— Taste Test by Breeding Raccoon —

SUGANO Yasuhiro, KANAZAWA Noriyuki* and OTANI Hiroaki*

要 旨

島根県益田市でのアライグマの捕獲対策において、錯誤捕獲を抑制し、捕獲効率を上げるための誘引餌を検索した。飼育アライグマを供試して、誘引餌として現地で使用している深山煎餅（ピーナッツ煎餅）、かりんとう、キャラメルコーン、にぼし、カンパンおよびチキンラーメンの嗜好性を比較した。その結果、深山煎餅の嗜好性が最も高く、にぼしとチキンラーメンの嗜好性は低かった。

キーワード：飼育アライグマ，誘引餌，嗜好試験，益田市

I はじめに

特定外来生物のアライグマ (*Procyon lotor*) は、島根県では 2004 年に益田市で初めて 1 頭が捕獲されて以来、同市を中心にしだいに捕獲数が増加しており、生息数の増加と分布拡大を認めている（金森ら，2012；菅野ら，未発表）。そのため、捕獲圧の強化による地域的な封じ込めが急務となっている。そこで、益田市は 2013 年 7 月に、アライグマの生息数の低減と分布拡大の抑制を目的として、「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律（平成 16 年法律第 78 号）」（以下、外来生物法）に基づく防除実施計画を策定した。アライグマの捕獲対策を強化して、捕獲効率を上げるためには、強力な誘引餌が必要である。

また、益田市でのアライグマの捕獲対策では、捕獲用の誘引餌に他の動物も引き寄せられることがある（写真 1）。そのため、目的と異なる動物が誤って捕獲される錯誤捕獲が頻繁に起こっている。錯誤捕獲される動物種は、ネコ (*Felis silvestris catus*)，アナグマ (*Meles meles*)，

タヌキ (*Nyctereutes procyonoides*) など、このうちネコが最も多くを占めている。益田市では、錯誤捕獲がアライグマの捕獲効率の低下に繋がっていると同時に、捕獲者のアライグマの捕獲に対するモチベーション低下の大きな要因となっている。そのため、ネコなどの錯誤捕獲を低減できる誘引餌も必要である。

そこで、これらの目的に適した誘引餌を検索するための一試験として、益田市で使用している 6 種類の誘引餌を飼育しているアライグマに供試して、嗜好性の比較試験を行った。

II 試験方法

1. 試験材料と試験準備

1) 供試個体の飼育管理

2014 年 6 月 10 日に益田市虫追町の牛舎で捕獲した個体 1 頭（メス，2 ヶ月齢，体重 1.4kg）を供試個体として飼育した。飼育に際しては、外来生物法第 5 条の規定に基づいて、アライグマの飼育施設許可を環境省へ申請し

* 島根県西部農林振興センター益田事務所



写真1 箱わなの餌に誘引された動物
ネコ (左), タヌキ (中), アライグマ (右)



写真3 誘引餌に対する行動



写真2 飼育施設の外観(左)と飼育個体 (右)
て、許可を得た2×2×4mの飼育施設内で飼育した(写真2)。飼育中は市販のドッグフード 200g/日を給餌して、水は自由に摂取させた。本試験では、6 ヶ月齢で、体重7.85kg に成長した個体を供試した。

2) 試験準備

飼育施設内に餌の差し入れ口とビデオ撮影用ののぞき穴を設けた合板製の試験箱を設置して、その箱内を寝床として認識させるために数日間飼育した。紙皿(径12cm, 深さ5cm)に入れた各供試餌(後述)を差し入れ口から15cmの位置に置いて、採食させる馴致訓練を2日間行った。また、試験中の行動を観察するためにビデオカメラ(Sony HDR-SR1)1台を設置した(図1, 写真3)。

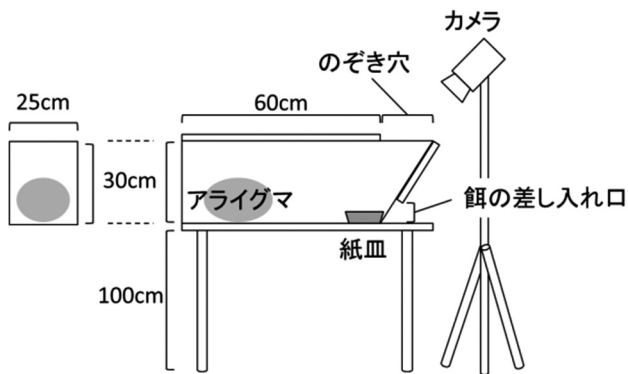


図1 試験箱の概要



写真4 供試した餌
カンパン (上左), キャラメルコーン (上中)
チキンラーメン (上右), 深山煎餅 (下左)
にぼし (下中), かりんとう (下右)



写真5 深山煎餅

2. 試験方法

1) 供試餌と試験方法

益田市で誘引餌として主に用いられている乾パン菓子

「カンパン（三立製菓株式会社）」、スナック菓子「キャラメルコーン（株式会社東ハト）」、即席袋めん「チキンラーメン（日清食品株式会社）」、ピーナッツ煎餅「深山煎餅（合同会社深山製菓）」、カタクチイワシの干物「にぼし（株式会社カタオカ）」および油菓子「かりんとう（全国農業協同組合連合会LH）」の6種類を供試した。以下、供試餌を商品名で略記する（写真4, 5）。

計量した各餌10gを紙皿に入れて、各餌を5反復、合計30回の採食試験を行った。餌の形状による差を軽減するために一部の餌は大きさがほぼ同一になるように砕いて加工した。飼育アライグマの日周行動の予備調査（6月に8日間実施）によると、平均採食頻度は3.3回/日、平均採食時間が7.5分/回であった（図2）。このことから、試験時間が7分以内になるように60秒/回、試験間隔を10秒、1日に行う試験回数を6回とし、2014年11月13日、12月4, 5, 10, 12日の5日間に分けて行った。供試餌の提示順はMicrosoft Excel 2010のRAND関数を用いてランダムに、また同じ餌が連続で提示されないように行った。試験中のアライグマによる採食の状況は、ビデオカメラによって録画した。

2) 分析方法

餌を口に含んでいる時間とその間の咀嚼回数をビデオカメラの映像から目視で計測して、10秒間の咀嚼回数を算出した。餌による有意差を一元配置分散分析（ANOVA法）で検定し、その後Tukey-kramer法による多重比較を行った。

III 結果と考察

各供試餌に対する10秒間の咀嚼回数を図3に示した。咀嚼回数は深山煎餅が最も多く、次いでかりんとう、キャラメルコーン、カンパン、チキンラーメン、にぼしの順であった。深山煎餅とにぼし、チキンラーメンとの間には有意な差（ $P < 0.05$ ）を認めた。

動物は提示された食べ物の嗜好性が高いほど多く採食し、不嗜好であるほど食べなくなる。短時間に限定すると、嗜好性が高ければ単位時間あたりにアクセス（かじる、舐める等）する回数が増えて、その嗜好に依存して回数は変化する（Harder et al. 1984; John et al. 2002; 河合, 2011; 河合ら, 2012）。したがって、本試験の結果からは、飼育アライグマにとって深山煎餅が最も嗜好性

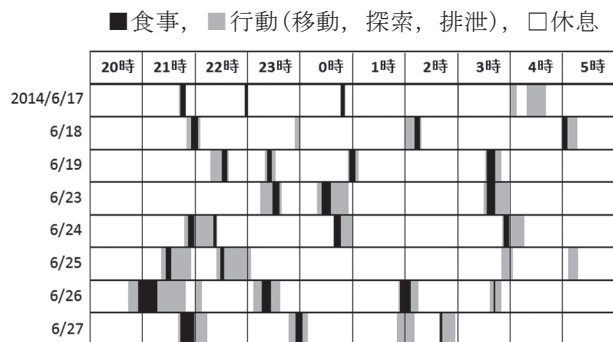


図2 飼育アライグマの日周行動

※ 6時～20時はすべて休息

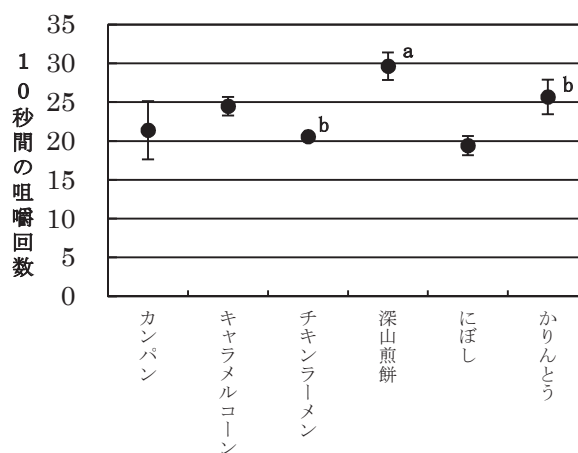


図3 各誘引餌に対するアライグマの咀嚼回数

※値は平均±標準誤差

a, b 間で有意差あり ($P < 0.05$)

が高いと判断された。

各供試餌の原材料をみると、にぼしとチキンラーメンを除いた4種類の餌には砂糖、黒糖などの糖類が含まれることから、本試験は甘味の多少が最も嗜好性に影響したと考える。益田市で最も錯誤捕獲の多いネコは、甘味を感じない（Li et al. 2005）。そのため、甘味に偏った誘引餌を用いることによって、ネコの錯誤捕獲を低減できるかもしれない。ただし、益田市では深山煎餅を誘引餌に使った場合でも、捕獲割合は少ないもののネコの錯誤捕獲を確認しているため、深山煎餅に含まれる他の成分もネコの誘引に影響していると考えられる。また、隣接する津和野町では、魚の干物を誘引餌に使用すると甘い餌よりも捕獲し易いという。地域または季節による食性の差を考慮した誘引餌の選択が必要なのかもしれない。

本試験では、1頭の飼育アライグマを使って、6種類の供試餌の嗜好性を試験したに留まった。そのため、個体差をみるために供試個体数を増やし、また他の誘引餌との嗜好性の比較も必要である。

引用文献

金森弘樹・竹下幸広・澤田誠吾・金澤紀幸（2012）島根県におけるアライグマの生息実態調査（I）．島根中山間セ研報 8：51-62.

河合崇行（2011）動物行動学に基づいた美味しさの評価およびリック計測器の開発．食糧 49：1-20.

河合崇行・日下部裕子（2012）苦味マスキング効果の定量的解析．食総研報 76：9-16.

Harder DB, Whitney G, Frye P, Smith JC, Rashotte ME (1984) Strain difference among mice in taste psychophysics of sucrose octaacetate. *Chem. Senses* 9: 311-323.

John D. Boughter Jr, Steven J. St. John, Drek T. Noel, Obinna Ndubuizu and David V. Smith (2002) A Brief-access Test for Bitter Taste in Mice. *Chem. Senses* 27: 133-142.

Li X, Li W, Wang H, Cao J, Maehashi K, et al. (2005) Pseudogenization of a sweet-receptor gene accounts for cats' indifference toward sugar. *PLoS Genet* 1 (1): e3.

短報

夏季伐採アカマツ材の材質に及ぼす水中貯木の影響

片岡 寛嘉・中山 茂生・石橋 正樹*・椿 祐司**

Influence of Storing in Water on Wood Quality of Japanese Red Pine (*Pinus densiflora*)
in Summer Felling

KATAOKA Hiroyoshi, NAKAYAMA Shigeo, ISHIBASHI Masaki and TSUBAKI Yūji

要 旨

伐採 2 日経過後に製材したアカマツ材と、半年間水中貯木を行った後に製材したものを高温低湿条件下で高温セット処理と中温乾燥を行い、含水率、材色および表面割れについて、乾燥後モルダーをかけてから 3 ヶ月間人工乾燥したものは養生室で、天然乾燥をしたものは風通しの良い屋根付き土場で経時変化を測定し比較した。また、水中貯木の開始時期を伐採から 2 日経過後、7 日経過後、10 日経過後として青変発生を比較した。水中貯木の有無で t-検定を行った結果、含水率および材色に有意差は認められなかったが、表面割れについては水中貯木した材の方が割れ長さおよび割れ面積ともに大きくなった。また、水中貯木の開始時期が伐採の 10 日後であっても青変は見られなかったことから、少なくとも伐採から 10 日間は水中貯木を行うと青変に対して効果があることが分かった。

キーワード：アカマツ、水中貯木、青変、材質、高温セット処理

I はじめに

島根県大田市は県内でも数少ないアカマツ材の生産地である。一般的にアカマツは冬季の寒い時期に伐採搬出される(谷内, 2008)。これは梅雨時期に伐採搬出を行うとアカマツ材に青変が発生し、歩止まりが著しく低下してしまうためである。しかし、それでは受注が短期間に限られることから、年間を通して安定的にアカマツ材を供給する技術が求められている。青変を抑制するための技術の一つに水中貯木がある。水中貯木はこれまでも研究されており、青変抑制に一定の効果が示されている(住吉, 2008)。しかし、水中貯木後の材質、水中貯木と高温セット処理の組み合わせや水中貯木までに要した期間による青変発生の有無については、これまであまり報告されていない。そこで本研究では、水中貯木の有無と、その後の乾燥条件の違いが材質へ及ぼす影響を調査し、また水中貯木の開始時期と青変発生との関係を検証したの

で報告する。

II 材料と方法

1. 材料

夏季に伐採されてから 2 日以内の島根県大田市産の長さ 4m、末口径 30cm アカマツ丸太 11 本を用意した。各丸太の両木口 20cm を除き、1.2m×3 本に鋸断し、計 33 本の試験材を得た。また、元口、末口それぞれに 20cm の端材を計 22 本得た。

水中貯木を実施しないグループ A (8 本)、グループ B (8 本) と水中貯木を実施するグループ C (4 本)、グループ D (4 本)、グループ E (9 本) (以下 A, B, C, D, E とする。)の 5 グループに区別した。また、端材から長さ 30mm、幅 30mm、厚さ 30mm の 3cm 角に採材した計 176 個を初期材質調査に使用した(図 1)。

* 島根県西部農林振興センター 益田事務所, ** 島根県西部農林振興センター 県央事務所

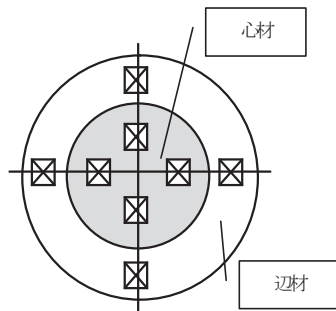


図1 試験片の採材箇所
 □は採材位置

2. 試験方法

人工乾燥装置には、収容能力約7.7m³の高温蒸気式乾燥装置（株）新柴設備製「SKD-045PJr」を用いた。使用した乾燥スケジュールおよび処理方法を表1に示す。人工乾燥期および天然乾燥期には1.2mに切った木材を4m等の実際に使用する長さの木材と同等の乾燥速度に近づけるため、シリコンシーリング剤を試験材の両木口に塗布し、木口からの蒸散を抑制した。水中貯木には上水を用い、2ヶ月間に1回の水交換を行った。また、供試材を完全に沈めるために材の上に薄い板を敷きその上から重石を乗せ、材が浮き上がらないようにした。

各グループの調査項目を表2に示す。端材から採材した3cm角材は生材密度、平均年輪幅、材色を測定後、全乾法により含水率を測定した。

表1 各グループの処理方法

グループ	試験材本数	水中貯木	乾燥スケジュール		
			蒸煮	高温セット	中温乾燥
A	8	—	—	—	DBT/WBT 60~85°C/57~85°C 672h
B	8	—	DBT/WBT 95°C/95°C 12h	DBT/WBT 120°C/90°C 24h	DBT/WBT 90°C/60°C 288h
C	4	実施	DBT/WBT 95°C/95°C 12h	DBT/WBT 120°C/90°C 24h	DBT/WBT 90°C/60°C 288h
D	4	実施	天然乾燥		
E	9	実施	天然乾燥(目視による青変発生の経過観察)		

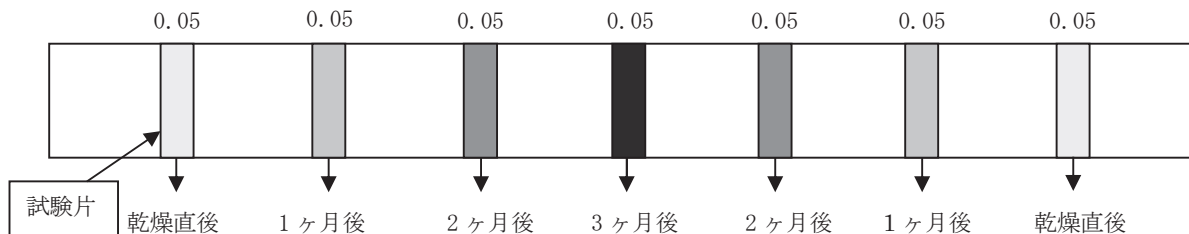


図2 材色・含水率試験片の採材箇所（単位はm）

表2 各グループの調査項目

グループ	試験材本数	測定項目							
		平均年輪幅	含水率 (含水率計)	含水率計 (全乾法)	材色	重量	寸法	表面割れ	青変発生
端材	176	○	-	○	○	○	○	-	-
A	4	-	○	-	-	○	○	○	-
	4	-	-	○	○	-	-	-	-
B	4	-	○	-	-	○	○	○	-
	4	-	-	○	○	-	-	-	-
C	2	-	○	-	-	○	○	○	-
	2	-	-	○	○	-	-	-	-
D	2	-	○	-	-	○	○	○	-
	2	-	-	○	○	-	-	-	-
E	9	-	-	-	-	-	-	-	○

AからDに関しては各グループ内の試験材を半数にし、測定項目を分けた。一方はモルダー加工直後の重量、寸法、木材水分計((有)エーデス機械産業製「DELTA-200XL」)による含水率、木口割れ、材面割れを測定した。なお、試験材の材面割れと木口割れの測定は、4材面に発生した肉眼で確認できた全ての割れについて、その最大幅と割れ長さを鋼尺(測定精度は最大幅で0.5mm、割れ長さについては1mm)で測定した。また、割れ面積は割れ幅×割れ長さ×1/2によって算出した。以上の操作を1ヶ月おきに3ヶ月間測定した。

もう一方の試験材についてはモルダー加工直後に試験材の両端から10cm間隔で材長5cmの試験片を切り出し、材色および全乾法で含水率を測定した(図2)。材色は分光式色差計((株)日本電色工業製のSE-2000)を用いてL*(明度)、a*(赤み)、b*(黄色み)を測定した。以上の操作を1ヶ月おきに3ヶ月間測定した。

Eについては伐採から2日後、伐採から7日後、伐採から10日後に3本ずつ分けて半年間の水中貯木を行った。半年後製材を行い、天然乾燥開始から1か月毎に半年間目視による青変を観察した。

III 結果と考察

1. 素材の材質特性

表3に端材から得た3cm角を用いて測定した材質特性結果を示す。L*は変動係数が小さかったのに対し、それ以外の測定項目においては変動係数が大きかった。

表3 素材の材質特性

	生材密度 (g/cm ³)	平均年輪幅 (mm)	含水率 (%)	材色		
				L*	a*	b*
平均値	0.83	3.5	95.8	78.66	4.66	17.95
最大値	1.12	7.3	188.6	84.24	8.77	24.13
最小値	0.47	1.0	32.2	70.60	1.72	13.35
標準偏差	0.23	1.5	54.9	3.31	1.40	2.51
変動係数(%)	27.39	42.0	57.2	4.21	30.11	13.97

表4 材面割れの推移

グループ	供試材本数	乾燥直後	1ヶ月目	2ヶ月目	3ヶ月目	
割れ数 (個)	A	4	5	7	9	8
	B	4	70	75	101	104
	C	2	220	194	141	118
	D	2	69	65	55	41
割れ総長さ (mm)	A	4	1075	1128	1226	1235
	B	4	3183	3260	3662	3679
	C	2	8200	7693	6796	6166
	D	2	5798	7405	6491	6388
割れ総面積 (mm ²)	A	4	5291	5907	6687	7238
	B	4	2867	2561	4293	4080
	C	2	7473	6379	5808	5449
	D	2	7223	14382	8468	9638

2. 材面割れの経時変化

表4に材面割れの総長さおよび総面積の推移を示す。また、図3、図4はBとCを比較し、水中貯木の有無による割れ総長さおよび割れ総面積への影響を示した図である。BとCにおいて一対のt-検定を行った結果、割れ長さおよび割れ面積について95%および99%有意水準において有意な差が認められた。

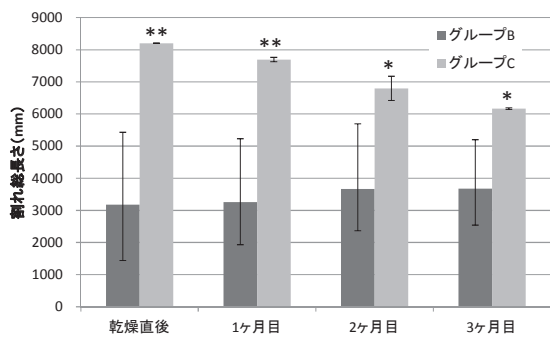


図3 材面割れ総長さの推移

注：**は $p < 0.01\%$ ，*は $p < 0.05\%$

下上は最大値，最小値を示す

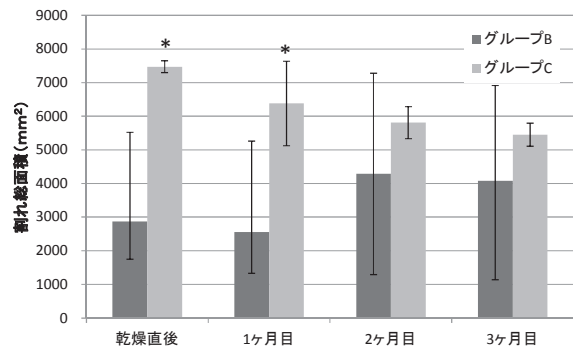


図4 材面割れ総面積の推移

注：*は $p < 0.05\%$

下上は最大値，最小値を示す

表5 寸法の経時変化

グループ	測定時期	幅 (mm)	せい (mm)	長さ (mm)	重量 (kg)	含水率 (%)		密度 (g/cm³)
						表	裏	
A	仕上げ直後	120.04	209.98	1200	16.68	13.0	12.7	0.55
		120.11	210.05	1201	15.51	11.4	11.2	0.51
		120.16	210.11	1200	14.80	10.4	11.9	0.49
		120.90	209.91	1200	14.94	10.9	13.2	0.49
	1ヶ月後	119.71	209.64	1201	16.54	10.6	10.6	0.55
		120.03	209.50	1202	15.37	10.9	9.9	0.51
		119.54	209.74	1203	14.72	9.1	10.9	0.49
		119.85	209.47	1200	14.89	9.9	11.9	0.49
		119.55	209.72	1201	16.32	10.1	10.0	0.54
	2ヶ月後	119.48	209.12	1201	15.14	8.0	8.3	0.50
		119.58	209.68	1201	14.56	8.0	9.3	0.48
		119.28	208.70	1200	14.66	8.8	10.4	0.49
		118.57	208.81	1200	16.04	8.8	9.6	0.54
	3ヶ月後	118.79	208.01	1201	14.88	9.3	8.0	0.50
		119.03	209.34	1200	14.35	7.5	8.8	0.48
		118.56	207.37	1199	14.43	8.3	9.1	0.49
	収縮率 (%)	1.3	0.8	0.0				
B	仕上げ直後	120.91	210.06	1200	15.89	18.6	19.3	0.57
		120.92	210.94	1200	14.78	18.6	17.4	0.49
		120.20	210.09	1200	14.26	17.4	17.8	0.47
		120.37	210.20	1200	14.52	19.3	20.1	0.48
	1ヶ月後	120.11	210.15	1200	15.94	7.8	9.1	0.53
		120.22	210.18	1200	14.84	7.5	6.7	0.49
		119.99	209.95	1200	14.30	7.0	7.5	0.47
		120.34	210.01	1200	14.56	8.8	8.3	0.48
		120.37	210.13	1201	15.96	7.8	8.5	0.53
	2ヶ月後	120.85	211.00	1200	14.86	6.7	6.5	0.49
		120.87	210.03	1201	14.33	10.5	7.5	0.47
		120.53	210.12	1201	14.59	8.3	7.0	0.48
		120.42	209.96	1200	15.90	8.0	8.3	0.52
	3ヶ月後	120.72	210.25	1200	14.84	7.0	7.0	0.49
		120.10	209.82	1200	14.32	7.8	7.5	0.47
		120.31	210.05	1200	14.56	7.5	6.7	0.48
	収縮率 (%)	0.2	0.1	0.0				
C	仕上げ直後	120.58	210.30	1200	17.11	8.8	7.8	0.57
		120.88	210.92	1200	14.50	7.5	7.2	0.48
	1ヶ月後	119.97	209.54	1200	17.28	9.3	9.1	0.57
		120.27	210.25	1200	14.66	6.7	7.5	0.48
		119.96	209.77	1200	17.32	9.1	8.3	0.57
	2ヶ月後	120.26	210.32	1200	14.70	7.8	7.2	0.48
		120.22	210.30	1200	17.36	10.1	8.5	0.57
	3ヶ月後	120.48	210.15	1200	14.73	8.3	8.0	0.48
	収縮率 (%)	0.3	0.2	0.0				
	D	天然乾燥開始	147.77	239.05	1229	23.41	14.8	23.4
149.84			239.22	1223	24.02	19.2	26.5	0.55
1ヶ月後		148.96	238.39	1222	22.19	14.3	17.7	0.51
		147.10	237.85	1227	21.85	12.2	13.0	0.51
2ヶ月後		147.27	239.89	1228	22.61	20.3	20.8	0.52
		147.93	237.93	1223	22.09	13.0	20.3	0.51
3ヶ月後		146.85	238.32	1228	21.62	16.4	18.7	0.50
		149.42	238.85	1223	21.72	16.4	16.6	0.50
収縮率 (%)	0.5	0.2	0.0					

3. 寸法・重量の経時変化

表5に寸法、重量および含水率計を用いた含水率の経時変化を示す。高温セット処理を行ったBとCは中温乾燥のみで乾燥したAと比較して収縮率が小さかった。高温セット処理をすることで仕上げ加工後の収縮を抑える効果があると考えられる。

4. 材色の経時変化

表6に L^* 、 a^* および b^* の経時変化を示す。また、図5、

表6 材色の経時変化

		乾燥前		仕上げ加工直後		1ヶ月後		2ヶ月後		3ヶ月後	
		平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
A	L^*	78.66	3.31	71.52	1.02	75.87	0.85	75.20	0.99	69.03	2.17
	a^*	4.66	1.40	5.98	0.55	6.34	0.60	6.29	0.27	9.53	1.09
	b^*	17.95	2.51	18.03	0.49	21.28	0.58	21.34	0.50	28.08	0.99
B	L^*	78.66	3.31	76.87	0.74	75.88	0.84	74.14	0.88	74.05	0.74
	a^*	4.66	1.40	5.52	0.35	6.13	0.28	6.28	0.34	6.48	0.43
	b^*	17.95	2.51	23.19	0.60	22.50	0.56	21.91	0.50	21.96	0.31
C	L^*	78.66	3.31	34.16	0.88	69.73	2.75	70.78	1.76	68.80	3.78
	a^*	4.66	1.40	5.13	0.38	8.59	1.36	8.49	0.58	9.00	1.70
	b^*	17.95	2.51	16.71	0.39	29.20	1.11	30.32	0.28	30.09	0.59
D	L^*	78.66	3.31	29.14	0.35	60.12	6.37	58.57	3.90	60.46	10.54
	a^*	4.66	1.40	4.00	1.00	6.70	1.91	7.28	2.46	7.28	2.00
	b^*	17.95	2.51	14.27	0.12	23.73	3.12	23.84	4.54	25.56	7.40

注：Dの仕上げ加工直後は天然乾燥開始直後を示す、以後は天然乾燥期間中に経時変化を測定

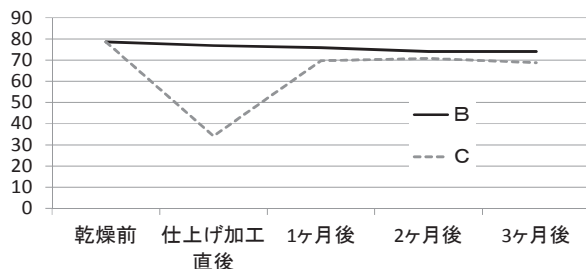


図5 L^* の推移

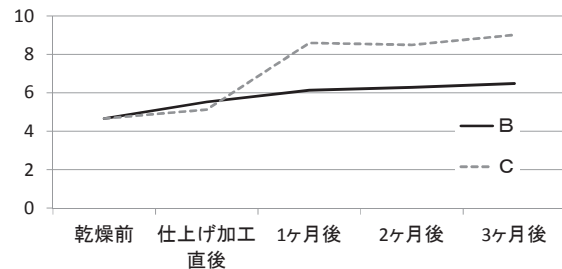


図6 a^* の推移

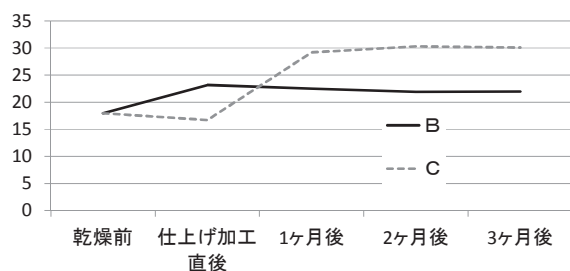


図7 b^* の推移

図6、図7はBとCの結果を比較し水中貯木の有無が L^* 、 a^* および b^* へ及ぼす影響を示した図である。 a^* と b^* はBよりもCが高い値を示したが、 L^* はBがわずかに高くなった。水中貯木後、高温セット処理を行うと色が濃くなり、明度が低くなる傾向がみられた。また、CおよびDの仕上げ加工直後の L^* の数値が低かったが、1か月以降は概ね60~70の範囲で推移したことから、測定誤差が疑われるため再調査が必要と考える。

5. 含水率の経時変化

表7にA, B各4本, C, D各2本の含水率を示す。A, B, C, Dそれぞれ3ヶ月後の含水率平均は11.6% (標準偏差0.7), 11.2% (標準偏差1.8), 10.9% (標準偏差1.2), 21.0% (標準偏差0.8)であった。含水率は人工乾燥したものは全て15%以下であり、JAS基準値の20%を下回った。また、Dについても3ヶ月後で21%となっており、JAS基準値の30%を下回った。

表 7 含水率の経時変化

	乾燥前		仕上げ加工直後		1ヶ月後		2ヶ月後		3ヶ月後	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
A	95.8	54.9	16.4	1.3	15.9	1.3	14.3	1.2	11.6	0.7
B	95.8	54.9	8.9	1.9	11.2	2.4	12.0	2.4	11.2	1.8
C	95.8	54.9	7.5	0.4	10.0	3.1	10.1	0.8	10.9	1.2
D	95.8	54.9	29.6	2.3	21.3	2.0	19.9	2.0	21.0	0.8

注：Dの仕上げ加工直後は天然乾燥開始直後を示す、以後は天然乾燥期間中に経時変化を測定

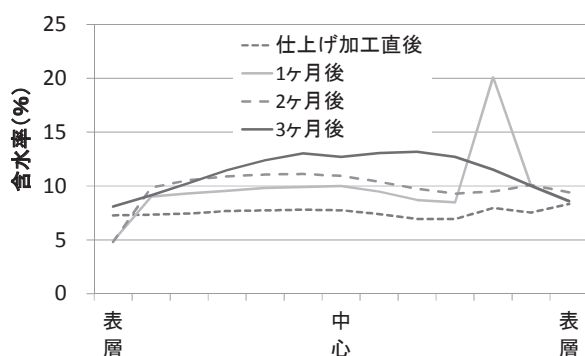


図 8 水分傾斜の推移

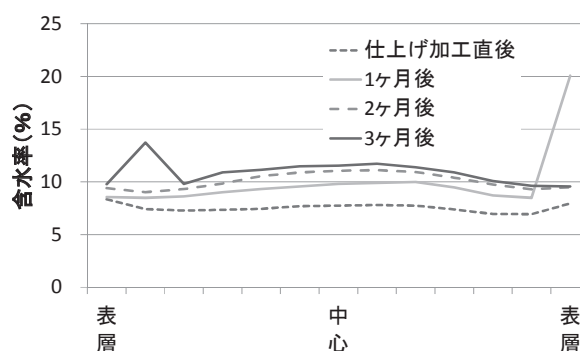


図 9 水分傾斜の推移

6. 水分傾斜の経時変化

図 8, 図 9 は B と C の水分傾斜を比較した図である。B, C ともに表層から材内部まで乾燥直後や 3 か月後 15% 以下であったことから、水中貯木の有無に関わらず高温セット処理と中温乾燥の組み合わせは JAS の含水率基準値以下にする効果があると考えられる。

7. 水中貯木に至るまでの時間による青変発生有無

E を水中貯木から半年後に取り出し、直ちに製材した結果、伐採 2 日後、伐採 7 日後、伐採 10 日後ともに青変の発生を認めなかった。また、製材後半年間目視による調査を続けたが青変を認めなかった。このことから、少なくとも伐採後 10 日までに水中貯木すれば青変の発生が防げると考えられる。

IV おわりに

今回の試験結果から伐採後 10 日までのアカマツを水中貯木することで青変を防ぐことが可能であることが分かった。材色は水中貯木することで赤みと黄色みがやや増加し、明度がやや減少する結果となった。また、割れに関しては、割れ数、割れ総長さ、割れ総面積ともに水中貯木した材が増加傾向にあったが、表層の高温セット

部分を仕上げ加工時に削ったことが理由の一つと考えられる。含水率に関しては、水中貯木の有無に関わらず人工乾燥したものと天然乾燥したものとに JAS の基準値を下回った。

以上の結果から、水中貯木を活用することで、アカマツ材を通年で伐採搬出することが可能であると考えられる。今後、伐採から水中貯木までの期間を長くしても青変が発生しないことや、実際に自然の川や池を利用した場合でも本試験と同様の効果が得られることを確認することで、より実用的な技術としたい。

謝 辞

この研究を実施するにあたり、当センター嘱託職員福島亮氏、八幡優子氏には多大なご協力をいただきました。ここに厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 谷内博規 (2008) 岩手県産アカマツ材の青変防止と建築用内装材としての利用技術. 岩手県林技セ研報 16 : 2-3.
- 住吉博和 (2008) リュウキュウマツの青変防止対策について. 鹿児島県林業技術研究成果集 11 : 3-4.

短報

小規模集落における景観改善による耕作放棄地の再生事例

伊藤 豊隆

Case Study in Regeneration of Abandoned Farmland by Improving the Landscape in Small Scale Hamlet

ITOU Toyotaka

要 旨

今日の日本の農山村では、過疎化、高齢化および少子化により地域コミュニティの維持と地域資源の保全が困難になり、地域の存続に関わる大きな課題となっている。耕作放棄と森林や里山の荒廃が進み、かつての農山村の景観が喪失されていく状況のなか、島根県中央部に位置する邑南町の東端にあり広島県境に接する川角（かいずみ）集落では、住民の殆どが80歳近い高齢者という厳しい条件下で「花桃」を植えて耕作放棄地を再生する取組みが行われている。2014年4月のイベントには、4,000人を超える多数の来訪者が花桃の鑑賞に訪れた。本研究では、高齢者が農山村の耕作放棄地を再生し、来訪者を魅了するような景観形成を成し得た要因について、次の4つの分析の視点、①ランドデザインの存在、②地域住民の参加と自己決定、③優れたリーダーの存在、④事業継続のための資金調達に着目して考察した。さらに、4つの視点に加えて、地域に存在する絆も重要な効果をもたらすことを提示した。

キーワード：高齢者集落、農村景観、花桃、邑南町川角集落、耕作放棄地再生

I 研究の背景と目的

かつての我が国の農山村には、手入れが行き届いた里山と緑溢れる田畑が醸し出す壮大な景観が形成されていた。昨今は、燃料革命や生産者の高齢化などで労力不足となり、里山が利用されなくなるにつれ、耕作放棄地が拡大し、この景観が失われてきた。また、里山に連なるスギ、ヒノキなどの人工林は木材価格の低迷もあり、手入れされないまま放置されている。大野¹⁾は著書の冒頭で、「すみかを奪われた野鳥が姿を消し、荒廃し保水力を失った人工林は水枯れの沢を生むだけでなく、時として鉄砲水と呼び、これが川底を変え水中昆虫やエビ、カニ、川魚のすみかを奪う。また、線香林が部分的林地崩壊を招く」として限界集落の一端を描写している。

島根県邑南町川角（かいずみ）集落は高齢化率78%を超え、8世帯13人の殆どが80歳に近い高齢者集落である。少人数の集落ながら労力を結集して花桃（*Prunus*

Percia）を植え、2014年4月現在1.7haを超える耕作放棄地を再生し、来訪者を魅了する景観として活かしている。また、筆者が行った現地確認調査では、林野を含め、手入れが行き届いており荒廃した森林の光景は見かけなかった。

本事例の担い手の年齢層は、通常では既に農業生産の第一線から退いているのが一般である。本研究では、著しく高齢化が進んだ川角集落の住民がこの取組みを可能にした条件について、ヒヤリング調査や観察結果に基づいて分析を試みた。

II 研究方法

1. 調査地概要

1) 対象地域

調査対象の川角集落は、島根県邑南町上口羽地区（旧羽須美村）に位置する。周辺地域の変遷をみると、1957

年2月に阿須那村と口羽村が合併して羽須美村が誕生し、2004年10月には平成の大合併により、羽須美村、石見町および瑞穂町が合併して邑南町が誕生した。合併後の面積は419.2km²の広大な地域となったが、2013年11月1日現在の人口は11,648人で、高齢化率は40.8%である。

中国山地の中山間地域に見られる代表的な盆地の多い地形であり、東側の羽須美地域をはじめ低地の割合も多く、そのほとんどは標高100~600mの地域となっている。また、瑞穂地域、石見地域の南側から西側にかけては1,000m級の急峻な地形が分布している。

西側は浜田市、北側は江津市、川本町、美郷町、南側は広島県安芸高田市、北広島町、東側は広島県三次市と接している。また、調査対象の旧羽須美村は、広島県三次市、安芸高田市に隣接しており、経済圏は地勢上広島県側となっている。

2) 川角集落

標高が350mほどにひっそりと佇み、人口は2013年1月1日現在が14人で、30年前の1983年においても40人であり、高齢化率は2013年1月1日現在が78%で、30年前の1983年においても54%であった(図1)。2014年1月1日現在の人口は、8世帯13人で、高齢化率の高い小規模集落である。

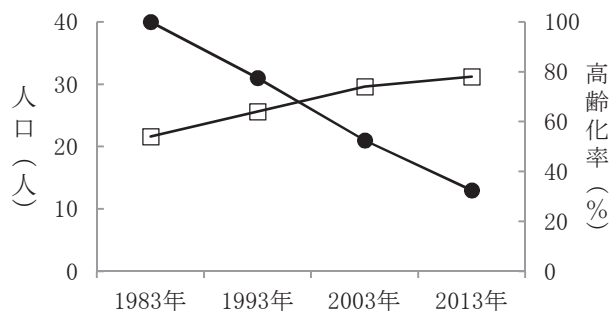


図1 川角集落の人口の推移

● : 人口, □ : 高齢化率

2. 調査方法

2013年9月~2015年1月に5回、集落のリーダーや関係者に対して花桃植栽、耕作放棄地再生などについてのヒヤリング調査を行った。主な内容は、景観づくりに取り組んできた経緯、地域運営の財源、花桃に関わった目的と経過、イベントの実施体制、取組みの成果などである。さらに、2014年4月20日にはイベント会場を訪問のう

え、イベントに協力しながら介入的観察を実施した。

これらの調査を通して得られた結果について、保母²⁾の提示した4つのチェックポイントを用いて分析した。

III 川角集落の景観形成に関する事例分析

1. 取組方針

今回取り上げる川角集落の事例は、過疎・高齢化がもたらす耕作放棄地の拡大に向き合い、リーダーが中心となり高齢者らが自らの体力の限界を認識し、少人数で少しずつ作業を積み重ねる取組みである。川角集落では、1998年から「菜の花と萩の里」と銘打ち、これらの植栽を始めた。10年近く継続したが、労力を多く要し、菜の花と萩の栽培では増加する耕作放棄地の再生ができないと考え、協議のうえ花桃の植栽に転換した。

2. 花桃植栽の現状と成果

2007年から毎年少しずつ花桃の苗を植栽し、これまで2haを上回る耕作放棄地に2,000本を植栽した(写真1)。リーダーは「花桃植栽を選択したのは、地域を桃源郷にする想いがあったことと、花桃植栽により形成される景観づくりは他の農作業に比べて労力が少ない利点があったため」と述べている。高齢者の地道な取組みは、やがて新聞報道などを通じて評価されるようになり、年間4,000人を越える人が訪れるようになってきた。2014年4月に開催されたイベントを観察すると、主催者の家族、近隣の住民、旅館、農産加工グループ、農協系の組織などの関係者が協力に駆けつけ、協働の体制が構築されているのが垣間見えた(写真2)。さらに、現場で観察すると主催者と協力者が共に、イベントを楽しみながら取り組んでいるのが活動中の言葉や表情に表れていた。

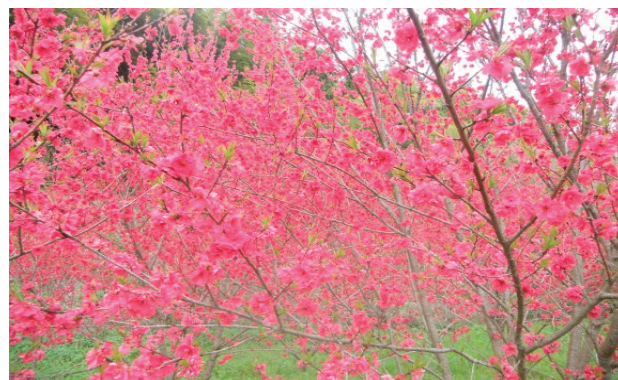


写真1 咲き誇る花桃 (2014年4月, 赤色系)



写真2 協働の体制で開催されたイベント
(テント横には白色系の花桃)

3. 分析指標

分析には、4つのチェックポイントを用いた。これらは、保母²⁾により次のとおり提起されている。

1) グランドデザインの存在

第一のチェックポイントは完成度の高いグランドデザインであり、しっかりとした戦略性を持ったグランドデザインは地域発展を促す要素である。

2) 地域住民の参加と自己決定

住民参加によりみんなで考え、提案し、理解し、共に行動するという地域の自己決定権が重要である。

3) 優れたリーダーの存在

大きな視点から物事を見極めることができるリーダーが不可欠である。

4) 事業継続のための資金調達

事業運営のための資金調達までも意識的に考慮した取り組みが必要である。

4. 分析結果

1) グランドデザインの存在

当初の景観づくりは、菜の花を植栽することから始めたが、花桃の植栽を転機に大きな変化をもたらした。ハナモモ（花桃）は、バラ目バラ科サクラ属の耐寒性落葉小高木であり、原産地は中国である。花を觀賞するために改良された桃の品種であり、主に庭木などとして利用される。花桃は湿気に弱いため地下水位の高い場所を避けるなど、植栽には注意が必要である。川角集落では花桃を植栽するにあたり、地域の人が可能な範囲で取組む

よう合意形成を行った。花桃植栽は数年をかけ、地域の小学校と連携するなど少ない労力を補う方法を取り入れた。コツコツ積み上げて目標に向かう手法は、80歳近い高齢者ならではの現実的な取組みとして評価できる。

2) 地域住民の参加と自己決定

少人数で直ぐに集まり相談できるということが背景にあり、取組みを可能にしたのは参加者が無理をせず、地域住民同士が耕作放棄地の再利用を目指し、協働で夢を実現する合意が形成されたことがうかがえる。さらに、作業が終われば参加者が集まり、夢を語り談笑するという楽しみもコミュニティ活動では重要な要素であると考えられる。作業は楽しみながら行うという考えが浸透して、参加を強制せず自発性に任ずという考え方も、取組みが継続できた要因と考えられる。

3) 優れたリーダーの存在

川角集落のリーダーは、旧羽須美村時代には村会議員を歴任しており、先見性の視点や有利な資金を活用するなどマネジメント力に優れ、地域住民からの信頼も厚い。リーダーは物腰がやわらかで性格は穏やかであり、人に指図せず自ら率先して寡黙に作業に当たる姿勢は誰からも信頼されている所以である。

4) 事業継続のための資金調達

中山間地域直接払制度の資金や、有利な補助金制度などを巧みに活用して、準備した原資を基に花桃植栽を継続している。また、来訪者に苗を1本1,000円で販売し、記念植樹する仕組みもある。

今後は、放置林などでゼンマイやコシアブラなどを収穫して、換金する事業にも取組む計画である。これによって、耕作放棄地再生活動が収益を上げる仕組みに繋がることを期待する。2haの花桃畑を管理するには多大な労力を要するため、できる作業は住民自ら行い、できなければシルバー人材センターなどに委託する方針であり、そのための資金調達が当面の課題である。

5) 地域住民の絆

景観形成が成し得た要因を考察すると、地域住民は高齢で、労力は微力で、従事可能者5名と極めて弱小であるが、地域を美しい景観にする共通の目標と強い絆の存在を挙げることができる。県内外へ転出している人が郷土愛を保たれるように交流会を催し、居心地の良い場づくりに努め、同郷の仲間として大切に扱っている。これ

により定年後にUターンする者が出現しており、営々と構築してきた仲間意識がもたらしたものとして重要である。

また、この地域は1983年当時から高齢化率が54.2%もあり、30年以上前から既に限界集落であったという事実は重要である。川角集落の住民は、様々な困難に対して、結束して親密な人間関係を築き、対処する営みを継続的に取組み、過疎に立ち向かう行動規範を形成してきている。このように強い共同体意識を有していることは、保母が提起する4つのチェックポイントを満たしていることに加え、川角集落の優位性であると分析した。

IV 景観に関する考察

これまで地域資源の概念は、経済的価値の創造に視点が置かれ、経済効果の少ない景観の概念はあまり重要視されてこなかったのではないかと。経済効果が見込める事象が注目され、農林産物の一次産品に付加価値を付ける産業や、直売所の運営など直接的に経済波及効果の高いものが資源として想定されてきた。すなわち、農山村が抱える課題解決において、経済活動に繋がれば地域の再生であると見られがちになる点を指摘しておきたい。

藤沢ら³⁾は、「景観とは自然界における人間の行動の軌跡を美的に見たさま」としており、あるがままの自然だけではなく、美的意識を加えた概念として提示しており、本稿では藤沢の概念を採用した。

他の概念として江崎⁴⁾は、「農村景観とは、その地域の自然と農業と農民や農村に居住するものの生活とそのかわりの総体、すなわち、好むと好まざるとにかかわらないこれらの関係の総体として、表現として認識されなければならない」として農村空間全体が醸し出すものを指している。

木村⁵⁾は、「村落史の研究は景観を重んずることから始まる。ここでいう景観とは耕地・集落・水路・林野等々。村落を構成する具体的要素である」としている。これは江崎⁴⁾と同様に、農村景観を構成要素の総体として捉える概念である。

上述した藤沢ら³⁾、江崎⁴⁾、木村⁵⁾とは異なり、概して他の先行研究では、景観の概念を文化的遺産や民俗学的な視点、建築学などから捉えられることが多く、また民間業者が多大な投資を行う観光の業態によって形成さ

れる景観にも焦点が当てられてきた。これに対して、川角集落でみられるように地域住民が手づくりで取組み、自然に近い資源に関する研究が比較的に少ないため、本事例を考察したいと考えた。

筆者が農村景観の概念をあらためて塾考する理由は、かつて農山村に存在していた美しい癒しの空間が、過疎化、高齢化に伴って変貌する中、高齢者のみの川角集落の住民は増加する耕作放棄地を再利用して美しい景観を蘇らせ、地域づくりに波及効果を生み出したのを目の当たりにしたためである。

V まとめ

本稿では、80歳近い高齢者のみが暮らす少人数の集落において花桃を植栽して、耕作放棄地を再生する事例について保母の提示する4つの視点から考察し成立要因を分析した。

川角集落の実践を考察した結果は、先ず第一には、毎年少しずつ耕作放棄地を蘇らせて、最終的に「桃源郷を創る」という目標に向かう設定が功を奏した。第二には、作業は楽しみながら取り組むという考え方が活動の中に浸透しており、参加しなくても強制をせず、自発性に任ずるという考え方が、この取組みを継続できた要因と考えられる。第三には、リーダーは先見性の視点や有利な資金を活用するなどのマネジメント力に優れ、地域住民からの信頼が厚かったことが取組みを推進させた。第四には、中山間地域直接払制度の資金や補助金制度などを活用して、準備した原資の範囲内で花桃の植栽を継続し、苗を1本1,000円で販売して記念植樹していただくアイデアは有効であった。新たな投資を求めることなく自前の資金で実施したということも取組みが継続できた要因である。

第五には、保母の提示した4つの視点に加えて観察されたことであるが、地域を美しい景観にするという共通の強い想いが働いていたことを挙げるができる。この共同体意識と強く結びついた絆が無ければ、僅か5名の少人数での取組みは成し得なかったのではないかと考える。

何故に川角集落の取組みに対して多くの人が引き付けられるのかを考えてみると、それは80歳近い高齢になっても体が動く限り、社会的な存在として生きた証を夢の

実現に向けられているためである。

VI おわりに

本研究において川角集落に着目した理由の一つは、今日の人口減少時代にあっては、我が国では消滅する集落が増加する状況で、耕作放棄地を放置するのではなく、80歳近い高齢者が限られた選択肢の中で、景観作物を植栽して耕作放棄地を再生させていることである。高齢になれば労力的にも衰え、少人数ではできる作業量は限定的になるが、この事例を通じて地域を守ろうとする意味は何かを提示したかった。これにより、全国の多くの限界集落が何をなすべきかを提示できる事例として、僅かだが希望と共感を与えると考えた。

筆者は、2014年4月20、21日の両日にわたって高知大学、高知県立大学、松山大学の学生4名を引率して、



写真3 イベントで猪汁を配布する学生

川角集落の取り組み事例を調査した。学生たちは猪汁の配布、花桃の記念植樹、交通整理などにも協力した(写真3)。川角集落のような高齢者による活動は、5年、10年と継続するには労力的に限界があると考えられる。対処法としては、外部人材が関与して地域づくりを支援することや、UIターン者などが地域活動を持続的に進めるように、サポート体制を整える必要がある。上野ら⁶⁾は地域維持の現状において、「そこで生活する人口を保持する必要があるが、国内の農産物の市場競争性からみて、条件不利地域の集落内では農林業活動でその生計費を賄えない場合が多い」としているが、経済性を追求するだけに留まらない視点を持ち、本事例を参考にした取り組みが他の高齢化地域でも実施されることを期待する。

引用文献

- 1) 大野晃 (2008) 限界集落と地域再生. 高知新聞社:17.
- 2) 保母武彦 (1996) 内発的発展論と日本の農村. 岩波書店: 155-162.
- 3) 藤沢和・長谷川明彦編著 (1996) 過疎地域の景観と集団. 日本経済評論社: 59.
- 4) 江崎陽一郎 (1988) 農村景観について. 農村計画研究会編 6. 農村計画研究会誌: 6.
- 5) 木村礎 (1988) 村落景観の史的研究. 八木書店: 12-13.
- 6) 上野眞也・山中進編著 (2005) 山間地域の崩壊と存続. 九州大学出版会: 79.

資料

地域おこし協力隊事業の向上に向けた取組み

－七カ条, 心得集, チェックポイントの作成－

藤田 容代*

Activities for Improvement of the ‘Chiiki-okoshi Kyouryokutai’ Project
－ The Creation of ‘Nanakajyou, Kokoroesyuu and Checkpoint’ as Guidance Manual－

FUJITA Yasuyo

要 旨

地域おこし協力隊制度は、都市部から中山間地域への移住と地域づくり活動の促進を目的に総務省通知により創設された事業である。平成 20 年度に創設されて以来、協力隊員数は増加を続けているが、現場では課題も多い。そこで、協力隊の活動を円滑に進めると同時に、定着率向上が図れるよう、事業の参考となる資料を作成した。本報告は、これらの資料の内容を紹介するとともに、今後の事業実施の留意点について述べたものである。作成した資料は①協力隊員などのワークショップの結果に基づいて、協力隊員・地域・行政の三者の協働体制のあるべき姿についてまとめた「七カ条」、②協力隊員への関わりを基に、協力隊員のノウハウ・工夫をまとめた「心得集」、③自治体及び配属先地域・組織が事業を導入・見直す際のポイントをまとめた「チェックポイント」の 3 点である。協力隊事業は属人的な面が大きく、きめ細かなフォローが欠かせない。これまでの事例の蓄積を基に、入念に設計・フォローを進めていくことが望まれる。

キーワード：地域おこし協力隊, 外部人材, 定住

I はじめに

地域おこし協力隊（以下、「協力隊」とする）は、平成 20 年度に総務省通知により創設された制度である。事業の目的は「都市部から中山間地域への担い手となる人材の移住を図るとともに、地域づくり活動を進めること」とされている^[1]。

協力隊制度の創設から平成 25 年度で 6 年目となり、任期が満了した協力隊員の定着や地域の活性化などの成果が、様々な媒体で報告されている。一方、協力隊員の定着率は全国では約 5 割^[2]、島根県では約 4 割^[3]に留まり、任期満了を待たずに途中離職する事例も多く見られる。これらの背景としてまず想定されるのは、任期満了

後に生計を立てる目途が立たないことである。しかし、これまでに行ってきた協力隊員へのヒアリングなどからは、配属先地域・組織や居住地域での人間関係構築の困難さや、活動内容に対する認識のズレ、行政・配属先の対応への不満、精神面のフォロー不足など、活動を進める上での様々な課題を聞き取ることができた。今後、地域おこし活動をより一層推進し、また、協力隊員の定着率を上げていくための改善策が必要と考えられる。

そこで、ヒアリングなどの結果を整理し、協力隊及び行政、受入組織・地域の参考となる資料を作成した。本報告では、これらの資料の内容を紹介するとともに、今後の事業実施の留意点について述べる。

* 元島根県中山間地域研究センター、主任研究員

II 先行研究

地域サポート人ネットワーク全国協議会（以下、「サポート人ネット」とする）は、全国の集落支援員や地域おこし協力隊、受入側リーダーなどを「地域サポート人」と定義し、これらの「地域サポート人」に対する情報の交換や共有、研修の場の提供、専門的助言及び、国・県・町への要望などを行っている^[4]。

サポート人ネットでは、全国の多様な事例を見てきた有識者連「知恵袋の会」の手により、外部人材の導入を行う自治体・地域向けに、「公募」「導入後の運用」の2つのチェック・リストを作成・公表している。チェック・リストの項目は、行政・地域内の認識共有、地域・行政の主体性・当事者意識、事業の具体化（活動内容・人物像・体制・活動範囲・体制など）、活動状況の確認や活動サポート、日常生活のサポート、任期後の定住や地域の活動の継続性についてのフォローなどとなっている^[5]。

各項目には解説が付いており、外部人材を活用するうえでの課題を理解していくことができる構成となっている。内容は「外部人材の活用」を行う場合に広く当てはまり、様々な事例に活用できる資料となっているが、その反面やや総論的であり、初めて協力隊の実務にあたる担当者には、現場の様子が伝わりづらいとも考えられる。

III 作成した資料の内容及び要点

1. 地域おこし協力隊受入の七カ条

1) 作成の経緯

島根県内の協力隊員の声を生かし、課題を具体的に例示しながら対応方を整理したのが「地域おこし協力隊受入の七カ条」（以下、「七カ条」とする）である^{[6], [7]}。

島根県では、平成22年度から地域おこし協力隊や集落支援員などを対象とした交流会や研修会を開催している。平成24年6月に開催した交流会では、「地域おこし協力隊員・受入地域・行政の三者の協働体制はどのようにあるべきか」をテーマとしてワークショップを行った。このワークショップでは「どんなことで苦労したか」「この時自分はどうすればよかったか」など、様々な意見が出され、活発な議論が行われた。

七カ条はこのワークショップの結果を受けて、平成22-23年度の協力隊などへの聞き取り調査で得られた知見を加味し、当センター研究員3名（藤田・中山・吉田）

のブレインストーミングにより作成したものである。

2) 作成のポイント

七カ条は①行政の中での受入体制、②協力隊の配置、③仕事内容の摺合せ、④地域の主体性、⑤地域との関係づくり、⑥生活条件の整備、⑦定住の見通し、の7項目で構成した。特徴は、行政・地域・協力隊員の3者の立場それぞれの対応すべき点を挙げたことである。例えば、「地域との関係作り」については、行政へは隊員に地域のキーマンを紹介する、都会と地域の常識の違いを事前にレクチャーするなどの対策を、地域へは世話役が地域内に紹介する、祭りやサークルなどの地域の活動に誘うなどの対策を、隊員へは積極的に地域へ出向く、地域の人や組織を図式化して理解するなどの対策をそれぞれ求めている。

3) 成果と課題

協力隊員がワークショップ形式で話し合うことで、現場の生の声を反映させた課題の洗い出しと解決策の提示を行うことができたと考えられる。また、七カ条の作成後2年が経過し、協力隊の活動内容はさらに多様化しているが、協力隊員からは当時と同質の悩みを聞くことが多くあり、現在でも七カ条は有用なものと考えられる。しかし、七カ条作成当時と同様の課題が現在も見られると言うことは、この間に課題への対応が十分に進んでいないことを示唆していると言えよう。

2. 地域おこし協力隊の先輩が後輩に伝えたい「心得集」

1) 作成の経緯

協力隊事業の課題解決が進まない要因は様々考えられるが、一つには、新しく着任した協力隊員がすでに活動している協力隊員から直接話を聞く機会が少ないことが考えられる。そこで、協力隊員のノウハウ・工夫を蓄積し、伝えていくための資料として作成したのが「地域おこし協力隊の先輩が後輩に伝えたい『心得集』」（以下、「心得集」とする）である^[8]。

作成にあたっては、行政や配属先地域・組織と連携を取りながら活動を円滑に進めているとみられる協力隊員に聞き取りを行った。作成は当センター客員研究員の清水とともに、全体企画を藤田、項目出しを藤田・清水、活動の工夫についての聞き取り調査及び執筆を清水が主に担当した。

2) 作成のポイント

地域おこし活動は、その活動が外部から「させられた」あるいは外部の者が行ったのでは、持続的なものになりにくい。持続的な活動としていくためには、住民が自らの問題として主体的に取り組むことが重要である。地域おこし協力隊の場合、協力隊員は地域に居住する住民となるが、必ずしも地域に残るわけではなく、残る場合も何らかの生計を立てる仕事に就くため協力隊で行っていた活動を継続できない可能性もある。そのため、協力隊員のみでの活動ではなく、地域住民を巻き込んだ活動に展開していくことが肝要となる。さらに、外部人材である協力隊員を触媒（きっかけ）として、地域住民の主体的な意識が高まり、住民自らの活動としていくよう工夫していくことが望まれる。これに関して稲垣(2013)は、復興支援員の事例に基づき、外部人材によるサポートは地域住民の主体性を引きだす段階を踏んでからでなければ活動が進みにくいことを示した。稲垣はこれを基に、まず住民の不安や悩みに寄り添う活動をベースに地域住民を主体的・開放的な意識・やればできるといった思いを持った住民へと転換させていく「足し算のサポート」から、主体的な住民自らが事業を進めていく仕組づくりである「掛け算のサポート」へと段階を踏んでいくべきと述べている。

そこで、心得集では、協力隊と言う外部人材が進める地域おこし活動においては、まず地域の方々との人間関係を構築し、次にニーズを把握し、そして地域の人たちを主役に活動を進めていく流れを念頭に置いて構成した。構成は、①地元の方との付き合い方、②仕事の組み立て方・進め方、③地元の方に主体的に活動してもらうために、④行政との付き合い方、⑤3年後の進路、とした。なお、記述は後輩協力隊員の悩みに、先輩協力隊員が答えると言うQ&A形式とした。

3) 課題

心得集は協力隊の研修時などに印刷・配布を行うほか、ホームページにて公表しており、誰でも閲覧・複製可能としている。今後も、新規に着任する協力隊員などに広く周知し、各協力隊員が活動を円滑に進めるのに役立ててもらいたいと考えている。

一方、協力隊事業の課題を根本的に解決するには、協力隊員側の対策だけでは限界がある。事業を設計する自

治体および、協力隊の配属先地域・組織側の対策も必要不可欠と考えられる。

3. 地域おこし協力隊導入のチェックポイント

1) 作成の経緯

自治体および配属先地域・組織向けに、事業の導入や見直しに活用できる資料として、「地域おこし協力隊導入のチェックポイント」(以下、「島根版チェックポイント」とする)を作成した。これは、主に島根県内の地域おこし協力隊活用事例を基に、自治体および配属先地域・組織向けに、事業の設計と運用のポイントを整理した資料である。これから事業の導入を考えている、あるいは、導入済みだが課題があり見直しを検討している自治体・地域・組織に活用してもらいたいと考えている。

2) 作成のポイント

島根版チェックポイントの構成は、①事業設計のポイント、②配属先の調整のポイントの2部構成とした。

①事業設計のポイントは主に自治体での活用を想定しているが、配属先とも話し合いを進めて問題意識を共有し、理解を深めてもらいたいと考えている。構成は、目的、活動類型、配置場所、配置人数の4つの視点と、その他のポイントとした。協力隊事業は定住推進と地域おこしを同時にねらったものであるが、完全にはこの二つは両立しないと考えられる。そこで、第一の視点「目的」では、協力隊導入時にどちらをより重視するかを明確にしたうえで、活動の進め方や人材募集などを考えることが重要であることを記した。①事業設計のポイントでは、これらの他、事業の大枠を設計する際の留意点をまとめた。

②配属先の調整のポイントは、協力隊の実際の活動を円滑に進める上でのポイントを示したものである。配属先の地域・団体の方々にはここを特に理解して頂きたいと考えている。②の構成も4つの視点とした。第一の視点「一部のリーダー層だけで協力隊の導入を決めていないか？」では、地域内の合意形成の状況を確認できるように整理した。これは、一部のリーダー層だけで協力隊の導入を決め、隊員着任時に地域・組織内で十分に理解が図られていないために活動がうまくスタートできない事例があると考えられたためである。第二の視点は業務に関する受入体制とした。第三の視点は、協力隊は地域

内に暮らしを営みながら活動をするのが特徴であることから、暮らし面の受入体制とした。さらに、第四の視点は定住に向けたサポート体制とした。任期後の定住については、行政だけではなく配属先でも配慮をしていくことが必要と考えられる。

前述したサポート人ネットのチェック・リストと異なるのは、認識の共有や主体性・当事者意識といった点を挙げなかったことである。これらの点は根本的で重要であるが、自己評価が難しいと考えられたためである。そこで、客観的に評価しやすい点を項目立てするように工夫した。また、行政職員の利用を考え、事業設計上のノウハウを多く盛り込むようにした。

島根版チェックポイントは作成したばかりであり、今後、自治体および地域・団体などへ広く周知していきたい。本論文末尾にも掲載するので、様々な地域で活用してもらいたいと考えている。

IV まとめ

協力隊の活動は属人的な面が大きく、担当者及び協力隊員の意欲や関心に成果が大きく左右される。そのため、協力隊員及び配属先地域・組織ごとのきめ細かなフォローが欠かせない。これまでの事例の蓄積を基に、入念に事業を設計し、フォローを進めていくことが望まれる。そのためにこれらの資料が資すれば幸いである。

引用文献

稲垣文彦（2013）中越地震における地域復興支援員に学ぶ。農村計画学会誌 32（3）：354-367。

注

- [1] 「地域おこし協力隊」の推進について（平 21 年 3 月 31 日総務省行応第 38 号総務事務次官通知）および地域おこし協力隊推進要綱（平成 21 年 3 月 31 日）
- [2] 平成 25 年 6 月末までに任期を満了した協力隊員の

うち、同一市町村内に引き続き住んでいる者の割合は 48%である。（総務省（2014）平成 25 年度地域おこし協力隊の定住状況等に係るアンケート結果）

- [3] 平成 25 年 3 月 31 日までに任期満了した協力隊員のうち、同一市町村内に住んでいるものの割合は、36%である。また、平成 26 年 3 月末までに任期満了または任期途中で離職した協力隊員が、同一市町村内に引き続き住んでいるものの割合は 38%である。（しまね暮らし推進課（2014）業務資料）
- [4] 地域サポート人ネットワーク全国協議会のホームページ（<https://support-jin.jp/about.html>）から抜粋（2015/2/14 ダウンロード）。
- [5] 地域サポート人ネットワーク全国協議会（2014）「地域おこし協力隊」をはじめとした外部人材の公募にむけたチェック・リスト及び、同（2014）「地域おこし協力隊」をはじめとした外部人材の導入後の運用に関するチェック・リスト
- [6] 島根中山間セ研 HP に掲載。地域おこし協力隊受入の七カ条（http://www.pref.shimane.lg.jp/admin/region/chiiki/chusankan/go_on/jinzai.data/nanakajyo.pdf）および地域おこし協力隊受入の七カ条の解説（http://www.pref.shimane.lg.jp/admin/region/chiiki/chusankan/go_on/jinzai.data/nanakajyo_point.pdf）
- [7] 当時「受入」という言葉を用いられることが多く、七カ条作成時はこれを用いた。しかし、「受入」は対等な関係を示しておらず適切でないと考えられるため、心得集以降では、導入や配置、配属という言葉を用いるようにした。
- [8] 島根中山間セ研 HP に掲載。地域おこし協力隊の先輩が後輩に伝えたい「心得集」（http://www.pref.shimane.lg.jp/admin/region/kikan/chusankan/chiiki/tool_box/kokoroe.data/H26chiiki.pdf）

地域おこし協力隊導入のチェックポイント

平成 27 年 2 月
島根県中山間地域研究センター
主任研究員 藤田容代

本資料のねらい・使い方

本資料は、主に島根県内の地域おこし協力隊活用事例を基に、自治体および配属先地域・組織向けに、事業の設計および運用のポイントを整理したものです。これから事業の導入を考えている、あるいは、すでに導入しているが課題があり見直しをしたいと考えている自治体・地域・組織の皆さまに、ご活用いただけたらと考えています。

1 「事業設計のポイント」は、事業の大体を設計する際に使っていただくものです。主に自治体での活用を想定していますが、配属先とも話し合いを進め、この段階から事業の理解を深めてもらうようにしてください。

2 「配属先の調整のポイント」は、協力隊の実際の活動を円滑に進める上でのポイントを示したものです。配属先の地域・団体の方々にはここを特に理解して頂きたいと考えています。

1. 事業設計のチェックポイント

事業の大体の設計する際の留意点について、4つの重要な視点とその他のポイントを記しました。まず、留意点を確認したうえで、5ページ目のチェックシートを用いてご自身の地域での状況を記入・確認してください。

視点① 目的 ～地域おこしと定住を分けて考える～

協力隊は、「地域おこし」と「過疎地への定住促進」を同時にねらった事業です。しかし、この2つの目的は自然に両立するものではありません。地域のための活動はすぐには任期後の収入に結び付かないため、定住志向が強すぎると、地域おこしの活動が二の次になる恐れがあります。逆に、「地域おこし」活動に専念すると、任期後の見通しがいつまでも立てられずに時間が過ぎる場合もあります。また、「地域おこし」を急ぐあまり、地域住民とぶつかり人間関係が悪くなり、定住希望の隊員であっても、地域にいづれなくなる状況が発生することも想定されます。一方、応募する人材側の定住志向の強さも人それぞれです。定住と地域おこしはまず分けて考え、協力隊導入の目的を明確にし、活動の進め方や人材募集などを考えておくことが必要です。

	「地域おこし」に関する検討事項	定住を重視する場合の検討事項
目的	<ul style="list-style-type: none"> 「地域おこし」の協力の対象はどんな地域・組織で、主体性はどの程度あるか？ 現在の課題と協力隊への期待は？ 	<ul style="list-style-type: none"> 定住により期待する効果は何か？ 任期後の仕事はどのようなものを想定するか？
活動設定	<ul style="list-style-type: none"> 地域・組織への働きかけの仕方・協力隊の役割・位置づけ等を設定 	<ul style="list-style-type: none"> 集落活動の担い手・産業の担い手等、狙いに沿った活動を設定
フォロー	<ul style="list-style-type: none"> 地域・組織の主体的な活動になるよう工夫していく⇒任期後に協力隊が地域を離れた場合でも、活動が継続されるように。 	<ul style="list-style-type: none"> 副業や、勤務時間内の収益活動・定住のための活動を柔軟に認める方が良い 定住のための資格取得等を活動経費に認めることも検討

視点② 活動類型

活動内容を大別すると次の4つに類型化できます。それぞれ活動を進める上で、次のような事項に留意が必要です。

活動類型	留意点
生活サポート型	<ul style="list-style-type: none"> 地域住民に依存心が生まれ、導入前よりも地域力が落ちる可能性が有る 住民側が「協力隊にサービスされて当たり前」になり、逆に、出来ないことを取り上げて不満の声がでやすい 長期的な目線での戦略的活動が行いにくい あれもこれも頼まれるようになり、隊員が業務過多になりやすい 定住に直結する活動が進めにくい
研修型	<ul style="list-style-type: none"> 農業・産業部局等からのサポート・連携体制が必要
課題解決型	<ul style="list-style-type: none"> 課題解決のパートナーが必要（隊員のみじゃ丸投げにしない） 事業内容の具体的な落とし込みが必要（大目標に対して、まずはどのような活動を進めて行くか）
問題発見・提案型	<ul style="list-style-type: none"> 問題発見のための「地域を知る」スタップを作らないと、地域の現実から離れ提案になる 提案を検討・実現する流れが明確でないと、「提案しても通らない」と不満が生じる 提案を受ける側の実行力・包容力が問われる 隊員の任期後も提案事業を継続するには、配属先の主体性が重要

※ 本表は単純化して整理しています。検討時には、生活サポートをしながら地域の問題発見・解決を図る、当面の課題解決に取り組みながら、それ以外の根本的な問題発見を図るなど、組み合わせも含めて活動内容を検討してください。

視点③ 配置場所

協力隊の導入にあたってまず決めるポイントは、どこに隊員を配置するか（基本的な勤務場所および指示系統）です。オープンドックスには下表の3つが考えられます。どのような場合でも、「給料の要らない職員」「行政の通常業務の人員不足の補てん」にならないように、目先の作業だけでなく、長期的目線での戦略的な活動を行える環境（配属先の理解）を整えるようにしましょう。また、問題発見型の活動の場合には特に、協力隊が課題解決の提案をする場合の相手がいるかどうかのポイントになります。目的・活動内容に応じて、勤務形態を工夫していく必要があります。

配置場所	留意点
役所 (本庁・支所等)	<ul style="list-style-type: none"> 行政担当者との意思疎通の機会が多い。施策へ反映がしやすい 一方、自治体の本来業務の補助業務に陥る場合もある 「田舎暮らし」志向の隊員の場合、イメージから遠くなる
地域	<ul style="list-style-type: none"> 地域の課題が最も身近にわかり、直接的に地域課題に対応できる 一方、地域に隊員を囲い込む気持ちはうまれやすい、地域外の仕事認められにくい、定住に向けた活動への理解が地域住民から得にくい等の課題が発生しやすい
事業体配置	<ul style="list-style-type: none"> 任期後の雇用につながる可能性がある 一方、給料のもらえない従業員として人手不足の補てんに用いられる場合もあり、事業体・隊員と緊密な状況共有が必要

※ 着任後1か月程度役所での勤務をしてから地域へ配置、役場に出動してから地域に出動等、組み合わせでの配置を工夫している事例もあります。

視点④ 配置人数

協力隊員の配置人数についても、次のような点に留意し、起こりうる事態を想定して対応を工夫する必要があります。課題をカバーする方法を例示しますので、参考にしながらフォローを進めてください。

配置人数	留意点	カバーする方法 (例)
1人配置	地域で孤立感を感じやすい	地域内の同世代の友人や、他地域の協力隊とのネットワークを作れるように紹介する(交流会等)
2人配置	属性(性別・年齢など)が近いと、2人の隊員が比較され、どちらかの評価が著しく低くなりやすい	片一方に肩入れせず、行政職員や地域リーダーは中立的な評価・言動に努める
3人以上配置	隊員内で派閥ができてやすい 協力隊だけで活動ができるため、地域との関係構築の努力が薄くなる場合がある	隊員内の人間関係に気を配り、早期に対応する
複数地区 複数名対応	複数地区の依頼が重なる場合がある	チームでカバーできるようにする

その他のポイント

① 協力隊の身分・社会保険等

協力隊員の身分は、自治体の特別職、一般職、雇用関係なしの3つが考えられます。非常勤の嘱託職員は特別職と考えられ、地方公務員法の服務規定が適用されないため、法的には副業が可能です。この形態をとる自治体が多いようです。

通常の職員と勤務日数、勤務時間を同程度として、常勤の嘱託職員・一般職とする自治体も見られます。非常勤・常勤とも、労働時間・日数等の条件を満たせば、健康保険・厚生年金保険に加入します。労災や雇用保険も適用されます。

「雇用関係無し」とする自治体も見られます。この場合、副業は可となりますが、医療保険・年金は国民健康保険・国民年金となり、労災や雇用保険も適用外となります。

協力隊員は任期が3年間であり、任期後も地域に残る希望がある場合、生業の確保が必須です。その場合、任期満了後に新たな生業を始めるのでは、生計を立てられる収入を得られるまでに時間がかかることが想定されます。任期中から助走期間として副業を開始できる体制の方が望ましいと考えられます。活動内容や任期後の定住の可能性、社会保険等の条件を考慮して、隊員の身分を検討してください。

その他、協力隊員の勤務態度・状況が悪い場合の指導・解職などの対応も、事前に検討しておく方が良いでしょう。

② 報償費

ほとんどの自治体が、報償費の上限200万円前後に設定していますが、自治体の上乗せを行い、200万円を超えて報酬を支払っている自治体もあります。一方、他の嘱託職員の給与や、従来の農業研修生の手当に準ずる等のため、月額12万円程度にする場合もあります。日額を設定し、勤務日数に応じて支払うとする場合もあります。

③ 活動費

公用車・住居手当等の待遇に差があり、実質の隊員の負担が異なっています。車を持っていない応募者も多く、公用車を私用利用できるルールを持つ自治体もあります。公用車を私用利用できる場合、運転簿を付けて私用の場合のガソリン代は隊員から徴収する等のルールが設定されているようです。活動費の使途について不満を持つ隊員も多いようです。隊員に予算・執行状況を伝えることで、お互いに予算執行に理解をしていくことも考えられます。次年度の予算立てを、担当職員だけでなく隊員とともに行う自治体もあります。

④ メンタルヘルス

地域おこし協力隊は、転職と転居を同時に行うので精神的ストレスが大きいと考えられます。実際、これまでに協力隊を導入した自治体へのアンケートでは、約半数の自治体が「これまでにメンタルヘルス上で問題や気がかりな事例があった」と答えています。気づかずに見過ごされる事例もあると考えられ、実際はさらに多い可能性もあります。隊員自身もメンタルヘルス上からは相談しづらい面もあるため、自治体側から、定期的にチェックや相談受付等のフォローをしていくことが望まれます。

事業設計に関するチェックシート

以上の留意点を考慮し、次のチェック表に事業の設計を整理してみてください。
なお、複数の事業で募集を行う場合、それぞれに1シート作成してください。

	どのような形に決めたか、そのねらいは何か	留意すべきポイントはあるか	必要な対策（フォロー）は
導入目的、定住・地域おこしのバランス			
活動類型、活動内容			
配置場所、指示系統			
配置人数			
協力隊の身分			
副業の可否 ・収益活動の可否			
メンタルヘルスのフォロー			

2. 配属先の調整のポイント

協力隊の実際の活動を進める上では、配属先との緊密な連携が不可欠です。配属先との調整で大事な4つの視点を記しました。それぞれの視点について確認が必要と考えられる点を例示しましたが、各自治体の状況に応じ、チェックリストの項目を検討して活用してください。

視点① 一部のリーダー層だけで協力隊の導入を決めないか？

一部のリーダー層だけで話し合っって協力隊の導入を決めると、着任後に「あれは誰」聞いていないなどの声があがることも多いです。募集要項に記載された活動を行うための地域・組織内の体制ができていないければ、活動が円滑に行えません。

そのようなことにならないよう、地域・団体内で、事前に話し合い、協力隊導入の目的や期待すること、協力隊に対してサポートできることなどを話し合っておく必要があります。

地域内合意のチェックリスト（例） 下記の項目を参考に、受入体制を検討してください。

チェック項目	実施状況・方法
地域内合意の状況	行政から地域・団体への説明会の開催
	地元での話し合いの開催
	地元住民への周知
地域内合意の内容	協力隊導入のねらい
	協力隊の位置づけ（役割・勤務形態等）
	地域の現状と課題
	地域・組織で今後取り組みたいこと
	その中で協力隊の活動内容
	求める人材像

視点② 受入体制（業務）

これまで活動してきた隊員からは「業務があいまいで、着任当初何をしたらよいかかわからなかった」といった声が生じれば聞かれます。また、「提案しても通らない」「活動の目標を話し合う場がない」などの声も多いようです。

協力隊は一人で地域おこしの活動をすることはできないので、活動を行う体制を整えておく必要があるでしょう。

受入体制(業務)のチェックリスト(例) 下記の項目を参考に、受入体制を検討してください。

チェック項目	実施状況・方法
隊員の出勤場所に常勤職員はいるか？ いない場合の活動のサポート方法は？	
直行・直帰の場合のルールは？	
業務・活動の相談役は決まっているか？	
着任当初（1か月程度）の業務内容は？	
着任後3か月程度での業務の 目録合わせの場を設けているか？	
定期的な会議の場を予定しているか？	
報告・連絡・相談体制は？	

視点③ 受入体制（暮らし面）

活動を進めていく上でも、定住を目指していく上でも、地域の暮らしに溶け込めるようにサポートをしていくことは重要です。しかし、地域での暮らしの常識と都会での常識の違いに戸惑いを感じる隊員も多いようです。伝えなければはわからないことが多く、丁寧なサポートが求められます。

受入体制(暮らし)のチェックリスト(例) 下記の項目を参考に、受入体制を検討してください。

チェック項目	実施状況・方法
住まいは地域内に確保できているか？	
前住者の持ち物がある・網戸がないなど、修繕や説明・理解が必要な事例はないか？	
地域の暮らしについての相談役は決まっているか？	
地域の年間行事は？	
特に出てもらいたい行事は？	
守ってもらいたいいきまりごとは？	

視点④ 定住に向けたサポート体制ができているか？

必ずしも地域での定住を考えている隊員ばかりではないですが、「定住したい」という隊員には本気でサポートする姿勢を示すことが、隊員の定住のモチベーションを左右するといえます。地域住民が直接に雇用を留意することは難しくても、定住に向けたサポートを地域ぐるみでしていくことが望まれます。

定住サポート体制のチェックリスト(例) 下記の項目を参考に、受入体制を検討してください。

チェック項目	実施状況・方法
定住に向けた研修の受講をどこまで認めるか？	
副業を認めるか？ ※ 自治体担当者へ確認・連携	
地域外での活動をどこまで認めるか？	
隊員が任期後も定住する場合、住まいを継続して利用できるか？家賃はどうするか？	

～おわりに～

地域おこし協力隊という外部人材の力を「地域おこし」に活かすためには、隊員・地域ごとのきめ細かなフォローが欠かせません。行政・配属先・隊員等関係者間で随時状況を確認し、話し合いを行い、活動の方向性や課題等を共有しながら、お互いに信頼関係を築きながら活動を進めていってください。

資料

スギコンテナ苗の植栽工期と植栽 1 年後の成長

岩田 若奈

Amount of the Planting and the First Year of Growth Case of Container Seedlings

IWATA Wakana

要 旨

2012～2013 年、県内 2 か所に調査地を設け、スギコンテナ苗の植栽工期、植栽後の活着率および成長を調査した。吉賀調査地において、コンテナ苗 1 本当たりの植栽時間は 31～42 秒であり、普通苗の植栽に要した 58～72 秒の約 1/2 であった。金城調査地では、植栽時間のうち穴空け作業に多くの時間を費やしたが、これは土壌中の礫によって作業効率が低下したことが原因であった。2 調査地へ植栽したコンテナ苗の活着率はいずれも 90%以上と高かった。植栽後 1 年間の樹高成長率は普通苗の 150%以上であったのに対してコンテナ苗は約 130%にとどまり、一方で地際直径の肥大成長率は普通苗の約 140%に比べてコンテナ苗は 160%以上となり、スギコンテナ苗の初期成長における特徴は樹高成長が比較的小さく、地際直径の肥大成長は比較的大きいことが確認された。

キーワード：スギ、コンテナ苗、植栽工期、活着、初期成長

I はじめに

島根県では森林資源が成熟期を迎えており、主伐事業を推進し、「伐って、使って、植えて、育てる」循環型林業の確立を目指している。そのためには伐採後に再造林を行う必要があるが、育林作業に含まれる造林・保育のコストが高いことが課題となっている（林野庁，2013）。

この課題への対応策の一つとして、マルチキャビティコンテナで育苗した苗（以下、コンテナ苗）の活用が注目されている。コンテナ苗は根鉢に培土を付けたまま植栽するため活着が良く、通年植栽が可能とされている（遠藤，2007）。また、普通苗と異なり、専用の植栽器具で根鉢ほどの穴を空けることで植栽でき、作業時間を削減できるとされている（岩井ら，2012）。

本県では、2014 年から一部の事業者で試験的に生産が開始されたが大量生産には至っておらず、県内でコンテナ苗が植栽された事例は少ないため、作業効率や初期成長に関する知見は蓄積されていない。そこで、本研究で

はスギコンテナ苗の植栽工期と植栽後の活着、成長を調査し、コンテナ苗を活用する際の基礎資料とする。

II 調査方法

1. 調査地の概要

鹿足郡吉賀町柿木村の町有林（以下、吉賀調査地）と浜田市金城町波佐の民有林（以下、金城調査地）の 2 調査地を設けた（図 1）。いずれも本県の西部地域に位置し、標高は 600m 以上で、吉賀調査地は急傾斜地に 0.07ha を、金城調査地は緩傾斜地に 0.68ha を設置した（表 1）。また、植栽密度は地元事業者の方針に従い、吉賀調査地は 3,000 本/ha、金城調査地では 2,000 本/ha とした。

2. 供試苗木

植栽工期と成長調査における供試苗木をそれぞれ表 2、3 に示す。吉賀調査地では植栽工期調査に広島県産のコンテナ苗（写真 1）と岡山県産の普通苗を用い、成長調



図1 調査地の位置

表1 調査地の概要

調査地	吉賀	金城
標高 (m)	634	676
傾斜 (°)	30	10
植栽面積 (ha)	0.07	0.68
植栽密度 (本/ha)	3,000	2,000

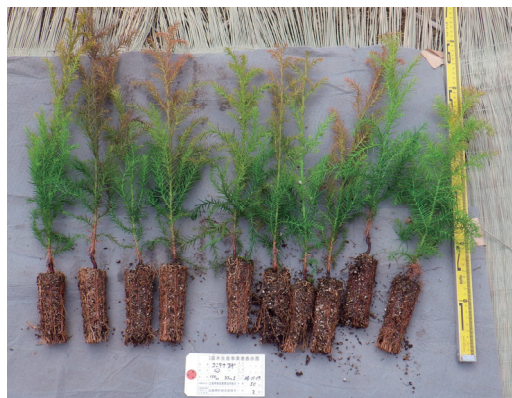


写真1 広島県産のコンテナ苗



写真2 広島県産の普通苗

表2 功程調査の供試苗木

	吉賀		金城
	コンテナ苗	普通苗	コンテナ苗
ポット容量	150 cc	—	150 cc
生産地	広島県	岡山県	広島県
植栽本数	150	90	1,360

表3 成長調査の供試苗木

	吉賀			金城
	コンテナ苗	普通苗	普通苗	コンテナ苗
ポット容量	150 cc	—	—	150 cc
生産地	広島県	広島県	島根県	広島県
調査本数	48	48	48	100

査には広島県産のコンテナ苗と普通苗（写真2）、島根県産の普通苗を用いた。金城調査地では、各調査とも広島県産のコンテナ苗を用いた。

3. 植栽方法

コンテナ苗の植栽には専用の植栽器具（写真3）を用い、普通苗にはクワを用いた。コンテナ苗専用の植栽器具は先端がとがった形状になっており、足で踏みこむことで地面に植え穴を空け、穴へ根鉢を入れて地際を踏み固めた。普通苗はクワで30 cm四方の穴を掘り、根を広げて丁寧に植え付けた。



写真3 吉賀調査地で使用したコンテナ苗専用の植栽器具

4. 植栽工期調査

1) 吉賀調査地

2012年11月20日に3人の作業員A, B, Cがそれぞれコンテナ苗と普通苗の両方を植栽し、位置決めから植え付けまでの作業を各人が行った。なお、苗木運搬にはコンテナ苗、普通苗とも苗木袋を使用した。

植栽作業をビデオカメラで撮影し、苗木1本当たりの植栽に要した作業時間を観測し、平均植栽時間とha当たりの植栽工期を算出した。なお、1日の作業時間は6時間として計算した。

2) 金城調査地

2013年5月1日にコンテナ苗を植栽した。2人一組となり、1人が植栽位置を決めて苗木を置き、他の1人が置かれた苗木を植え付ける分担方式で行った。すなわち、作業員D, Eが位置決め、作業員F, Gが植え付けを担当し、計4名で作業した。なお、苗木はプラスチック製のカゴに入れて運搬した(写真4)。

植栽器具は吉賀調査地で用いたものと同様の形状であったが、足をかける部分と、先端と軸との接続部分が細い点が異なった(写真5)。



写真4 カゴを用いたコンテナ苗の運搬



写真5 金城調査地で使用したコンテナ苗と専用の植栽器具

吉賀調査地と同様に植栽作業をビデオカメラで撮影し、作業要素別に解析した。作業要素は、位置決めと苗置き、移動、整地、穴空け、植え付けとした。作業要素別に苗木1本当たりの平均時間と、ha当たりの植栽工期を算出した。

5. 成長調査

吉賀調査地は植栽工期の調査地とは別に、植栽密度2,000本/haの生長量調査プロットを設けた。金城調査地は植栽工期調査を行った区域内で、地形の変化が少ない場所を選んで、20本×5列の100本を成長調査の対象とした。

植栽後の最初の秋季に苗木の枯損状況を確認し、活着率を算出した。また、植栽直後と1年後に樹高、地際直径を計測し、平均樹高、平均地際直径と各成長率を算出した。

III 結果と考察

1. 植栽工期調査

1) 吉賀調査地

作業員A, B, Cによるコンテナ苗と普通苗の平均植栽時間はそれぞれ、Aは36.7秒/本と71.6秒/本、Bは30.8秒/本と67.5秒/本、Cは41.8秒/本と57.8秒/本であった(図2)。作業員ごとにコンテナ苗と普通苗の平均植栽時間についてt検定した結果、いずれの作業員とも有

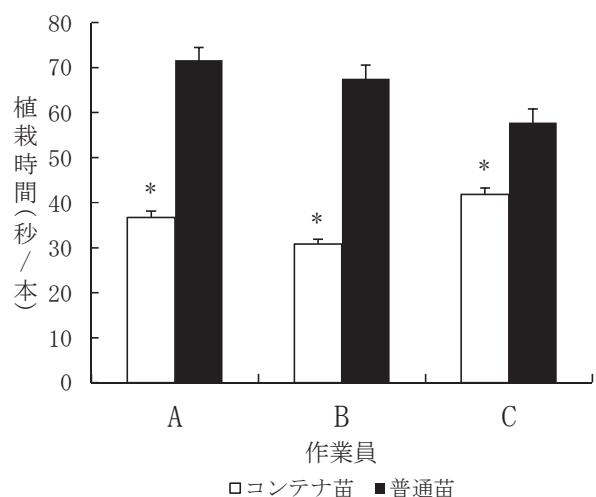


図2 吉賀調査地でのコンテナ苗と普通苗の平均植栽時間

*: 普通苗に対して有意水準0.01で有意差を認め、エラーバーは標準誤差を示す

意差を認めた ($p < 0.01$)。位置決めから植え付けに要した時間はコンテナ苗が平均 36.4 秒/本、普通苗が平均 65.6 秒/本で、植栽工期はコンテナ苗が 5.1 人日/ha、普通苗が 9.1 人日/ha であった。

これらの結果から、コンテナ苗の植栽に要す時間は普通苗植栽の約 1/2 にすることも可能であり、コンテナ苗の植栽は作業性が比較的高いことを確認した。

2) 金城調査地

位置決めと苗木置きに要した時間は、作業員 D が平均 20.6 秒/本、E が平均 24.8 秒/本であった (図 3)。移動～植え付けまでの植栽時間は、作業員 F が平均 34.1 秒/

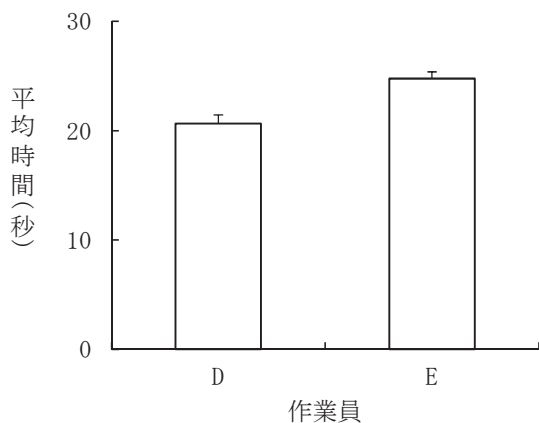


図 3 金城調査地における植栽位置決めに要した平均時間
エラーバーは標準誤差を示す

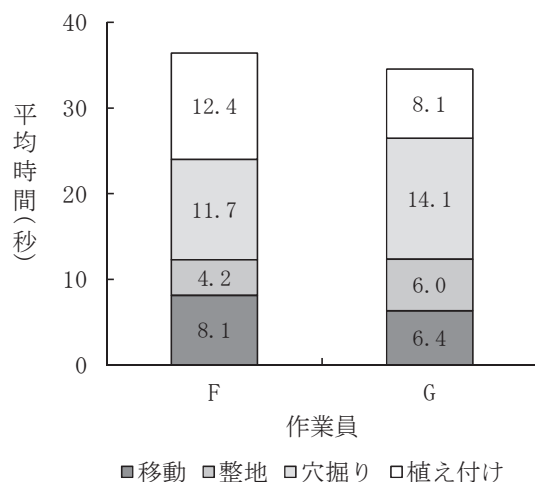


図 4 金城調査地におけるコンテナ苗の植栽に要した作業要素別の平均時間

本、G が平均 31.8 秒/本であった (図 4)。このうち、穴空けに要した時間は 11.7 秒/本と 14.1 秒/本であり、作業要素の中で最も多くの時間を費やした。これは、土壤に礫などが多かったため容易に植え穴を空けられず、地面に植栽器具を何度も突き刺して穴空けを試みたことが原因であった。そのため、林地土壤の状態に応じて、クワなど他の器具の併用も必要と考える。

作業員 D, E, F, G の作業から計算すると、位置決めから植え付けまでは平均 55.6 秒/本かかった。また、植栽工期を試算すると 5.2 人日/ha となった。ただし、本調査での植栽作業は 2 名の作業員が分担したため、1 人当たりの労働強度は少なからず小さかったと考えられる。

各作業員は本調査で初めてコンテナ苗を植栽したが、これまで扱ってきた普通苗よりも早く植栽作業を終えられたことに注目した。これは、コンテナ苗の導入を進める上で特筆すべき結果である。今後は植栽地の地形や、作業要素の分担方法など、条件毎の事例収集に努めたい。

2. 成長調査

1) 活着率

吉賀調査地では、各 48 本植栽したコンテナ苗と広島県産の普通苗のうち、それぞれ 4 本が枯死したために活着率は 91.7% であった (表 4)。島根県産の普通苗は枯死苗はなく、活着率は 100% であった。金城調査地では、コンテナ苗を 100 本植栽したうち、枯死本数は 1 本であり、活着率は 99% であった。

山陰地方の針葉樹の植栽適期は 3 月上旬～4 月上旬 (全国林業改良普及協会, 1998) とされているが、本調

表 4 苗の種類別植栽 1 年後の活着率

調査地	苗種類	植栽本数 (本)	枯死本数 (本)	活着率 (%)
吉賀	コンテナ苗 (広島県産)	48	4	91.7
	普通苗 (広島県産)	48	4	91.7
	普通苗 (島根県産)	48	0	100.0
金城	コンテナ苗 (広島県産)	100	1	99.0

査では11月と5月に植栽したにも関わらず活着率は2調査地とも90%以上と高く、植栽時期が不適とは考えられなかった。ただし、今回の調査では普通苗の活着率も高く、コンテナ苗の優位性は示されなかった。遠藤(2007)によると、コンテナ苗は通年植栽が可能とされているが、今後も植栽時期を変えた試験を実施して、コンテナ苗の優位性の有無を明らかにしたいと考える。

2) 植栽1年後の成長

成長調査の結果を表5に示した。吉賀調査地では、コンテナ苗の樹高は植栽時に0.39mで、普通苗は広島産、島根産とも0.45mであった。植栽1年後のコンテナ苗の樹高は0.52mとなり、成長率は133%であった。普通苗の樹高はそれぞれ0.71m, 0.68mとなり、成長率はそれぞれ157%, 153%であった。

コンテナ苗の地際直径は植栽時に3.8mmで、普通苗はそれぞれ7.8mm, 6.3mmであった。植栽1年後のコンテナ苗の地際直径は6.3mmとなり、成長率は164%であった。普通苗の地際直径はそれぞれ10.6mm, 8.9mmとなり、成長率はそれぞれ136%, 143%であった。

これらの結果から、植栽後1年間のコンテナ苗は樹高成長が普通苗に比べて小さく、地際直径の肥大成長は比較的大きかった。

金城調査地では、コンテナ苗の樹高は植栽時に0.43mで、植栽1年後には0.57mとなり、成長率は133%であった。植栽時の地際直径は5.3mmで、1年後には8.9mmとなり、成長率は169%であった。

2調査地とも、コンテナ苗を植栽してから1年後の伸長成長率は133%で、地際直径の肥大成長率はそれぞれ164%, 169%と同等の値であり、これはスギコンテナ苗の初期成長における特徴と考えられる。この傾向は平田ら(2014)や山田(2013)も報告しており、原因は苗木

の形状が影響すると考えられている。今後の成長に注視すべきであり、調査を継続したいと考えている。

IV まとめ

国内でコンテナ苗導入が開始されて数年が経過したが、当初から育苗コストに対する植栽作業の効率、活着率および初期成長の大きさが議論されてきた。県外の情報が少しずつ聞かれるようになり、それらを参考にして本県でもコンテナ苗育苗や植栽の取り組みが始まっている。このような状況の中で、県内の事業者などに示す具体的な知見を得る目的で、2か所の調査地においてスギコンテナ苗の植栽工程と成長を調査した。

本調査によって明らかとなったのは、コンテナ苗植栽の作業性の高さであった。また、金城調査地は比較的緩傾斜であったにも関わらず土壌の硬さが影響して植え穴を空ける作業に多くの時間を費やしたことなどの問題点も把握できた。今後の課題としては以下の項目が挙げられる。①土壌条件に応じて植栽器具を選択し、複数の植栽器具の併用も検討すべきである。②植栽地の地形や、作業要素の分担が異なる現場で多くの事例を収集する必要がある。③植栽時期別の活着率と、植栽2年目以降の成長を確かめる必要がある。

さらに、今回は調査の対象としなかった苗木の小運搬についても作業要素に含める場合や、伐採・造林一貫作業なども視野に入れた作業工程、また育苗コストを含めた採算性を検討したい。

謝辞

本研究を実施するに当たり、西部農林振興センターと西部農林振興センター益田事務所の林業普及員の皆様には多大なご協力を頂いた。ここに深謝致します。

表5 苗木の樹高と地際直径の成長

調査地	苗種類	平均樹高(m)		成長率 (%)	平均地際直径(mm)		成長率 (%)
		植栽時	1年後		植栽時	1年後	
吉賀	コンテナ苗(広島県産)	0.39	0.52	133	3.8	6.3	164
	普通苗(広島県産)	0.45	0.71	157	7.8	10.6	136
	普通苗(島根県産)	0.45	0.68	153	6.3	8.9	143
金城	コンテナ苗(広島県産)	0.43	0.57	133	5.9	8.9	169

引用文献

- 遠藤利明 (2007) コンテナ苗の技術について. 山林 1478 : 60-68.
- 平田令子・大塚温子・伊藤 哲・高木正博 (2014) スギ挿し木コンテナ苗と裸苗の植栽後 2 年間の地上部成長と根系発達. 日林誌 96 : 1-5.
- 岩井有加・大塚和美・長谷川尚史 (2012) スギコンテナ苗の形態的特徴と植栽後の成長. 現代林業 551 : 40-44.
- 山田健 (2013) 最近のコンテナ苗の動向. 機械化林業 681 : 7-12.
- 林野庁 (2014) 平成 26 年度森林・林業白書 : 116.
- 全国林業改良普及協会 (1998) 林業技術ハンドブック : 809.

2015（平成27年）5月発行

発行者 島根県中山間地域研究センター
〒690-3405 島根県飯石郡飯南町上来島1207
TEL(0854) 76-2025(代)
FAX(0854) 76-3758
URL <http://www.pref.shimane.lg.jp/chusankan/>

印刷所 株式会社 島根県農協印刷
