

島根中山間セ研報
Bull.Shimane Pref.
Mount.Reg.Res.Ctr.

ISSN 1349-9696

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

**No. 1
March 2005**

島根県中山間地域研究センター研究報告

第 1 号

平成17年3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

島根県飯南町

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，既知の知見の再確認，新しい研究方法などを短くまとめたもの。

審査：原稿の採否は出版委員会が決定するが，内容，構成，字句の修正を著者に要求することがある。

島根県中山間地域研究センター研究報告

第 1 号

平成 17 年 3 月

目 次

《 論 文 》

竹炭利用によるハウレンソウの11作連続栽培	野田 滋	1
コナラ集団枯損被害木のシイタケ原木としての適正 (II) ー被害木を使用したシイタケ栽培ー	富川 康之	11
各種の侵入防止柵によるニホンザルの被害回避効果 ..	金森 弘樹 ・ 澤田 誠吾	19
セルトレイを使用したヤブツバキ, マサキおよびネズミモチの挿し木試験	山中 啓介	27
ニホンジカの角こすり剥皮に伴うスギ材の変色と腐朽	陶山 大志 ・ 周藤 成次 ・ 金森 弘樹	33
島根県産スギ心持ち正角材のパラフィン液相乾燥試験	中山 茂生 ・ 池淵 隆 ・ 後藤 崇志 ・ 福島 亮 ・ 岩谷 英昌 ・ 吉田 誠二 ・ 高橋 伴武 ・ 長野 能久 ・ 松村 賢治	45

《 短 報 》

行政による「小さな自治」へのアプローチ	笠松 浩樹	55
市町村合併が地域自治組織に与えた影響 ー島根県飯南町の事例からー	笠松 浩樹	59

論文

竹炭利用によるホウレンソウの11作連続栽培

野田 滋*

Cultivation Technique of 11 Successive Cropping in Spinach with Application of Bamboo Charcoal

Shigeru Noda

要 旨

夏期の育苗が安定してできるセル成型苗育苗技術と連作障害防止技術として竹炭を埋設した圃場で、ホウレンソウのセル苗を不耕起で順次定植する連続栽培システムを開発した。このシステムにより、連作障害発生圃場でもホウレンソウに連作障害の発生もなく、夏期に少なくとも4作の栽培を行うことができた。また、黒ボク土壌で新しく造成した圃場では、連作による収量低下もなく、年間9作、連続して最低11作のホウレンソウ栽培を実証することができた。

I はじめに

中山間地域の農業は深刻な後継者不足と高齢化の進行で、農業者就業人口は減少し続けている。また、林業についても同様で、人手不足で面積的に拡大し続ける竹林の拡大防止対策は中山間地域の緊急の課題でもある。一方、新鮮で安全な地場野菜の生産気運が高まる中で、中山間地域は地産地消や産直市の拠点として重要性が増しつつある。産直市は女性や高齢者、兼業農家の生産意欲をくみ上げ、遊休農地の減少をもたらし、中山間地域農業の再生の要因となりえている。その運営は周年型が一般的になるが、商品の主力となる軟弱野菜を安定供給できないという問題点を抱えている。

そこで、計画的な育苗が可能で、作付け回数も多くなるセル成型苗を取り入れ、夏の比較的冷涼な気象条件を生かしたホウレンソウの周年栽培に取り組んだ。また、中山間地域の資源としての竹の有効利用を考慮し、連作障害防止対策に竹炭の利用を検討した。竹炭の農業利用に関する報告は少なく、茶樹の品質にほとんど影響がなかったという報告(長谷川・深井ら, 2000)もあるが、

シンビジウムの切り花栽培の培地に利用し、高品質な切り花生産ができたとの報告(新居・高木ら, 2001)がある。

本報では小規模農家を対象に、セル成型育苗技術と竹炭利用による連作障害防止技術を組み合わせ、計画的で安定供給が可能な、ホウレンソウの連続栽培体系を確立したので報告する。

II 試験方法

1. セル成型苗利用による夏期安定育苗技術

1) 育苗トレイの選択

育苗トレイは288穴(幅20mm×深さ40mm)、200穴(幅25mm×深さ45mm)、128穴(幅30mm×深さ45mm)、72穴(幅35mm×深さ45mm)の市販のセルトレイを使用した。それぞれのトレイに市販の育苗培土であるスーパーミックスAを充填し、ホウレンソウ(品種;アクティブ)を1穴当たり2粒播種してハウス内で育苗を行った。種子は流水中に半日ほど浸漬し、2時間程度陰干した後、播種した。また、水やりは底面灌水で行い、セル表土の

*現：島根県農業試験場

湿りを見て落水した。セル成型苗（以後、セル苗と称する）は2.5葉令を目途に、ハウス内の圃場へ定植した。圃場は黒ボク土壌で、施肥量は成分量で窒素、リン酸、加里ともに2 kg/aを有機化成A801で施用した。畝幅110cmでマルチ被覆を行い、定植は条間15cm、株間12cmの6条植えとした。以降、育苗及び定植は特に明記しないかぎり、この内容及び手順に従って行った。

2) 育苗培土の選定と肥料添加効果

市販の育苗培土のうち、生産元が同じで窒素含量の異なる培土として、セルトップV、スーパーミックスA及びプライムミックスTKSを選択した。また、セルトップVとスーパーミックスAについては、培土1L中の窒素成分量がおよそ300mg、450mg、550mgになるように、マイクロロング40日型肥料を1gから4g添加した。それぞれの培土を288穴セルトレイに充填後、ハウレンソウを播種して育苗し、定植後それぞれの収量を比較した。

3) 播種粒数の決定

288穴セルトレイにスーパーミックスAを充填し、ハウレンソウ（品種；アクティブ）を1穴当たり1粒、2粒及び3粒播種する試験区を設けた。圃場への定植は、1粒播種で54本/㎡、2粒播種108本/㎡、3粒播種では162本/㎡の栽植密度とし、夏まき栽培と秋まき栽培において苗質と収量の比較を行った。夏まき栽培では催芽種子を使用し、暑さ対策として寒冷紗で遮光して育苗した。また、定植後も白色の寒冷紗で遮光し、ハウレンソウを栽培した。

4) 月別の育苗管理と品種別の苗立ち率

夏まき用品種として、「アクティブ」「サマロン」「ミレイ」「シュマイザー」「スピードワン」「ブラボー」を供試し、それぞれ6月7日、7月3日、7月10日、8月10日に播種し、それぞれの苗立ち率を比較した。種子は流水中に半日ほど浸漬し、2時間程度陰干した後、さらに16℃の冷蔵庫内で催芽させて播種した。6月7日及び7月3日まきはハウス内で普通育苗したが、7月10日まきはシルバー寒冷紗の遮光条件下で育苗した。8月10日まきでは発芽が揃うまで16℃の冷蔵庫内に置き、ハウス内で遮光条件下で育苗した。

5) 適正移植葉令と抽台率

スーパーミックスAとスーパーミックスAにマイクロロング40日型肥料を培土1L当たり1g添加した混合培

土に、それぞれ「アクティブ」を播種して育苗した。セル苗は本葉が2葉、3葉、4葉、5葉を目途に、順次、圃場へ定植し、それぞれ収穫までの日数や抽台の程度を比較した。播種は5月11日に行い、定植は葉令に合わせて5月22日～6月11日の間に7回に分けて行った。収穫は6月11日～7月6日にかけて行った。

6) 夏まき用品種と抽台率

市販の晩抽性品種「アクティブ」「ダッシュ」「サマーガッツ」「オリオン」「おてもやん」「モナリザ」「スパルタ」を、対照として秋～早春どり品種「パッカー」を、5月11日、6月18日及び8月3日に播種し、育苗を行った。5月11日及び6月18日まきはハウス内で普通育苗し、8月3日まきはシルバー寒冷紗で遮光し育苗した。それぞれを圃場へ定植後、収穫時に品種別の抽台率を比較した。収穫日は5月まきが6月20日、6月まきが7月27日、8月まきが9月18日であった。

2. 竹炭利用によるハウレンソウの連続栽培法

竹炭を埋設したハウレンソウを連続栽培する圃場の作業手順を写真1に示した。圃場はまずバーク堆肥（200kg/a）を施用して土壌改良を行い、石灰でpH6.5を目標に酸度矯正を行った。肥料は窒素、リン酸、加里ともに成分量（2 kg/a）を有機化成肥料で施用した。幅110cm程度の畝を立て、ハウレンソウの栽植（条間15cm、6条植え）に合わせ、竹炭が定植株の直下にくるように、畝面を6条で幅6cm、深さ10cm掘り下げ、竹炭（1㎡当たり2kg相当量）を原姿のまま裏側を上にして敷設した。覆土後、畝面に3本の灌水チューブを敷設し、6条植えのハウレンソウすべてに灌水できるようにした。この灌水チューブを2作日以降は不耕起栽培のため液肥施用に使用した。チューブ敷設後、地温の上昇を抑制する効果のある白黒ダブルマルチの白を上にして畝全面を被覆し、除草の必要をなくした。株間12cm、条間15cm、6条の栽植密度でマルチに穴を開け、不耕起・連続栽培圃場とした。

ハウレンソウの栽培は、収穫時期に合わせてあらかじめセルトレイで育苗し、セル苗を順次圃場へ定植した。2作日以降は前作の残根を取り除き、そのまま植え付ける不耕起栽培とし、肥料は1回当たり窒素成分0.5kg/a相当量を液肥で、生育をみながら施用した。1作当たり

1～2回の施用となった。

1) 竹炭利用によるハウレンソウ連続栽培の実証

(1) 連作障害発生圃場における夏期連続栽培の検討

黒ボク土壌の連作が不可能な1aのハウス内で、夏期のセル苗安定育苗技術と竹炭を埋設した不耕起・連続定植圃場を組み合わせ、夏期の6月～12月の間、セル苗を4回定植してハウレンソウの連続栽培を行った。土壌は試験前にダゾメット粉粒剤で土壌消毒を行い、竹炭を1㎡当たり1.7kg、1条1m当りに換算して280gを埋設した。竹炭を埋設しないで連作する無処理区と竹炭を埋設しないで連作もしない対照区を設けた。ハウレンソウの品種は「アクティブ」を供試した。定植は、初作が7月2日、2作目以降は不耕起による連続栽培で8月1日、3作9月17日、4作は10月28日に行った。また、2作目以降は液肥を1作当たり1回施用した。

(2) 竹炭利用による連作の持続性と障害発生時期

黒ボク土壌で新しく造成した1aのハウス内圃場を二分して、竹炭を埋設した竹炭区と埋設しない無処理区を設けた。竹炭は1㎡当たり2.0kg、1条1m当りに換算して330gを埋設した。セルトレイで育苗したセル苗を順次、不耕起の圃場へ定植し、竹炭施用による連作の継続性と無処理区での連作障害発生時期について検討した。試験は2002年9月～2004年3月の間に、ハウレンソウを11作連続栽培した。7月下旬から9月中旬の間、圃場を白色の寒冷紗で60%遮光した。12月上旬～翌年の3月上旬はハウス内設定温度5℃（ハウスの雪害対策による）で加熱暖房を行った。

III 結果

1. セル苗利用による夏期安定育苗技術

1) 育苗トレイの選択

セル成型トレイの種類とハウレンソウの収量を表1に示した。セルトレイ288穴、200穴、128穴及び72穴の4種類で育苗した場合、それぞれ定植時の葉数は2.2、2.3、3.4、3.5と穴数が少ないほど生育が早くなった。圃場へ定植したハウレンソウの収量を比較すると、穴数が少なく、セル内の育苗培土量が多いほど多収であった。規格別に比較しても、1トレイ当たりの穴数は少ないほど収穫時の規格が大きく、収穫時期が早まる傾向が認められた。

表1 セル成型トレイの種類とハウレンソウ収量

穴数/ トレイ	栽培本数 (本/㎡)	ハウレンソウ収量 (kg/a)	規格別収量(kg/a)			
			2L	L	M	S
288	95	131	0	28	78	22
200	95	156	4	68	69	15
128	97	170	8	79	73	10
72	98	184	33	89	58	4

注 1) 規格内訳：2L；30～35cm未満、L；25～30cm未満、M；20～25cm未満、S；15～20cm未満

2) 耕種概要

- (1) 品種：アクティブ
- (2) セル成型トレイ：ヤンマー製機械移植対応トレイ、播種量：2粒/穴
- (3) 育苗用土：スーパーミックスA
(サカタのタネ、成分 N 180 P₂O₅ 120 K₂O 220mg/L)
- (4) 播種日：2000年9月26日
- (5) 定植日：10月17日
- (6) 収穫日：11月15日

2) 育苗培土の選定と肥料添加効果

育苗培土の種類とハウレンソウ収量を表2に示した。また、培土に肥料を添加して培土中の窒素含量を変えた場合のハウレンソウ収量を図1に示した。窒素含量の異なる3種の育苗培土で育苗した結果、窒素含量の少ない培土セルトップで生育が悪く、窒素を倍量含む培土スーパーミックスで最も生育が良かった。窒素含量の多い培土プライムミックスはスーパーミックスに比べやや生育が劣った。圃場へ定植後は、苗の生育が反映されてスーパーミックスが最も多収であった。

表2 育苗培土の種類とハウレンソウの収量

育苗培土名	肥料成分量(mg/L)		収量 (kg/a)
	N	P ₂ O ₅ -K ₂ O	
セルトップV	90	90-100	131
スーパーミックスA	180	120-220	343
プライムミックスTKS	430	240-530	286

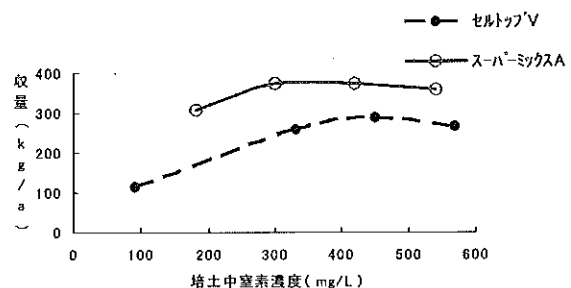


図1 培土中の窒素濃度とハウレンソウの収量

- 注 1) 品種：アクティブ
- 2) セル成型トレイ；288穴、播種粒数；2粒/穴
- 3) 播種日：2000年5月18日
- 4) 定植日：6月6日
- 5) 収穫日：6月26日

スーパーミックス及びセルトップにマイクロロングを添加すると、セルトップでは培土1L当たり2g、3g、4gと添加量に応じて苗の生育が良くなったが、スーパーミックスでは1gの添加量で最も生育が良く、2g及び3gを添加しても生育に差は認められなかった。圃場へ定植後は、セル苗の生育と同様な傾向で、1g添加区で最も多収であった。セルトップでは3gまでは添加量に応じて増収したが、4g添加の効果は認められなかった。肥料を添加する場合、培土中の窒素含量が培土1L当たり300~350mgを目安に添加した場合の効果が高かった。

3) 播種粒数の決定

播種粒数と苗質の関係を表3に示した。また、夏及び秋定植時における播種粒数別のハウレンソウ収量を図2に示した。1穴当たり1粒播種では夏期に欠株率が高くなり、実用性に欠けた。なお、欠株率は播種粒数が多いほど少なくなった。圃場へ定植すると、夏期栽培、秋期栽培ともに播種粒数が多いほど多収となった。3粒播種と2粒播種の草姿を比較すると、秋期栽培では差がなかったが、夏期栽培では3粒播種で、葉長よりも葉柄が長くなり、幾分徒長気味になった。

表3 播種粒数と定植時の欠株率と生育

試験区名	夏まき栽培	秋まき栽培	秋まき移植時の生育		
	欠株率 (%)	欠株率 (%)	草丈 (cm)	葉幅 (cm)	葉数
1粒	40.6	18.1	4.8	0.9	2.4
2粒	14.6	3.1	5.5	0.9	2.4
3粒	9.4	0.2	4.6	0.8	2.2

注) 欠株率: 288穴セルトレイ, 5トレイ当たりの欠株率, 生育調査: 25穴当たりの平均値

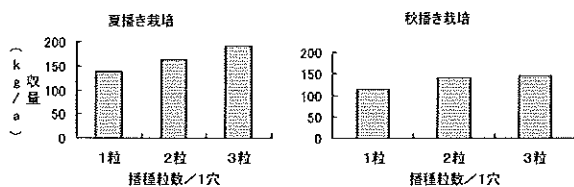


図2 1穴当たりの播種粒数とハウレンソウの収量

- 注 1) 品種: アクティブ,
 2) セル成型トレイ 288穴, 育苗培土 スーパーミックスA (サカタのタネ)
 3) 播種日: 夏播き: 7月10日 秋播き: 9月26日
 4) 育苗管理: 夏播き: 催芽播種後遮光育苗, 秋播き: 普通育苗
 5) 定植日: 夏播き: 7月28日 秋播き: 10月18日
 6) 収穫日: 夏播き: 8月17日 秋播き: 11月15日
 ハウス遮光資材: 夏播き: 白冷紗 秋播き: なし

4) 月別の育苗管理と品種別の苗立ち率

月別の育苗管理と品種別の苗立ち率を比較して図3に示した。6月まきはハウス内の普通育苗で「スペードワン」を除き、80%以上の苗立ち率が得られたが、気温の上昇する7月まきでは、普通育苗で苗立ち率が品種によっては大きく低下した。しかし、遮光することによって育苗温度を下げると、いずれの品種も苗立ち率が向上した。8月まきで16°Cの冷蔵庫内で出芽が揃うまで置き、ハウス内に移し同様に遮光条件下で育苗すると、苗立ち率は顕著に向上したが、出芽が暗条件であったため、徒長して苗質が軟弱になった。

苗立ち率は品種別で大きく異なり、高温条件下では「ミレイ」が最も苗立ち率が良く「サマロン」「アクティブ」も良く、「スペードワン」は最も劣った。

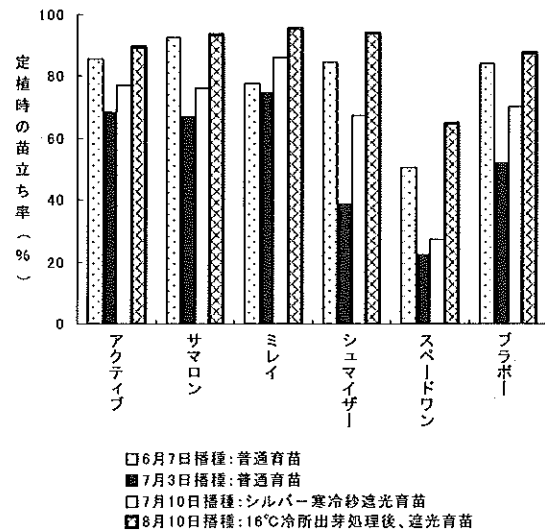


図3 夏期栽培における播種後のセル育苗管理と品種別の苗立ち率

5) 適正移植葉令と抽台率

定植時の苗の葉令と播種から収穫まで要する日数を図4に、定植時の葉令と収穫時の抽台率を図5に示した。定植時の苗質は2葉令で生育量が小さく、根鉢の形成程度がやや悪かったが、3葉令以上は根張り程度に特に問題はなかった。定植葉令と収穫までの日数をみると、葉令が進むほど収穫までの日数が長くなった。培土に肥料を添加すると、苗の生育が早まり、2葉令を除いて収穫までの日数の短縮が認められた。収穫時の抽台率と定植葉令の関係では、葉令が進むほど抽台率が高くなり、特に5葉令では約80%が抽台した。培土に肥料を添加する

と、抽台が抑えられ4葉令移植でもほとんど抽台しなかった。作付け回数を多くするためには、収穫までの日数が短く、セル土の根張り程度が移植時の作業上許容できる2.5葉令を目途の定植が適当であった。

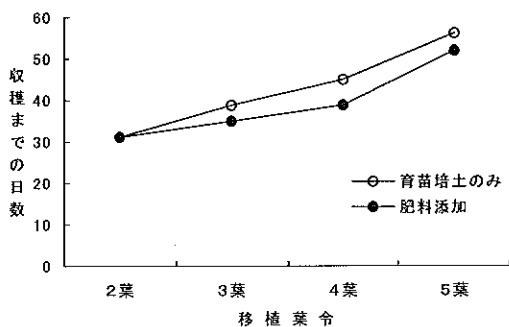


図4 定植時の葉令と収穫日数

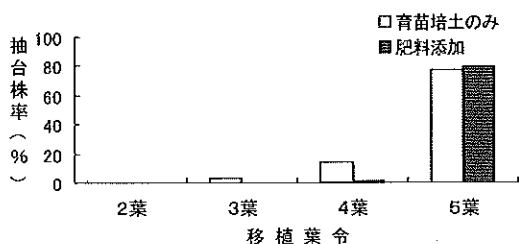


図5 定植時の葉令と抽台

- 注 1) 品種：アクティブ
 2) セル成型トレイ 288穴、育苗培土 スーパーミックスA (サカタのタネ)
 3) 肥料添加：培土1L当たりマイクロロング40日型肥料1g施用
 4) 播種日：2001年5月11日
 5) 定植日：5月22日～6月11日
 6) 収穫日：6月11日～7月6日

6) 夏まき用品種と抽台率

ホウレンソウの晩抽性品種を、5月、6月及び8月に播種した。抽台率を図6に示した。晩抽性品種でも抽台率に差が認められた。秋～早春どりで晩抽性でない品種「パッカー」と比較すると、5月まきからは晩抽性品種を使用する必要があり、特に6月まきは「オリオン」を

除いて、晩抽性品種でも高率で抽台した。8月まきでは、抽台は見られなくなったが、一部の品種「ダッシュ」は抽台率が高かった。

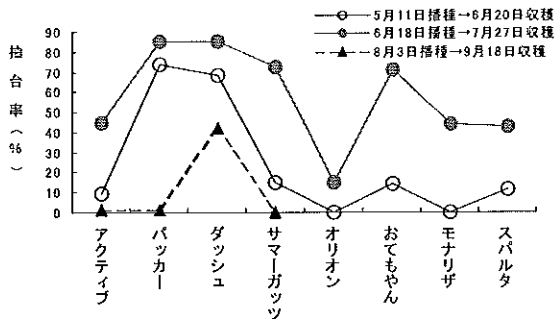


図6 夏期栽培におけるホウレンソウの晩抽性品種と播種月別の抽台率

注) 対照：パッカー (秋～早春どり品種)

2. 竹炭利用によるホウレンソウの連続栽培法

1) 竹炭利用によるホウレンソウ連続栽培の実証

(1) 連作障害発生圃場における夏期連続栽培の検討

連作障害が既に発生している圃場で、障害の発生しやすい夏期に、竹炭を施用してホウレンソウを連作した結果を図7に示した。試験前の土壤消毒により、初作目はすべての区で生育が良く高収量であった。2作目については連作障害が発生し、無処理区で極端に生育が悪くなり、収量も激減した。しかし、竹炭区は障害が見られず、生育も順調で、対照区の収量を上回る収量が得られた。3作目では、無処理区の連作による障害程度が前作に比べてやや軽減したものの、生育は悪く、収量の低下も持続した。一方、竹炭区は外観的に障害は全く見られず、収量も対照区と同等であった。4作目については、無処理区では外観的に生育が悪く、前作同様に生育障害が見られたが、竹炭区は生育障害が見られなかった。これらの結果から、竹炭の施用はホウレンソウの連作障害を防止する効果の高いことが明らかになった。

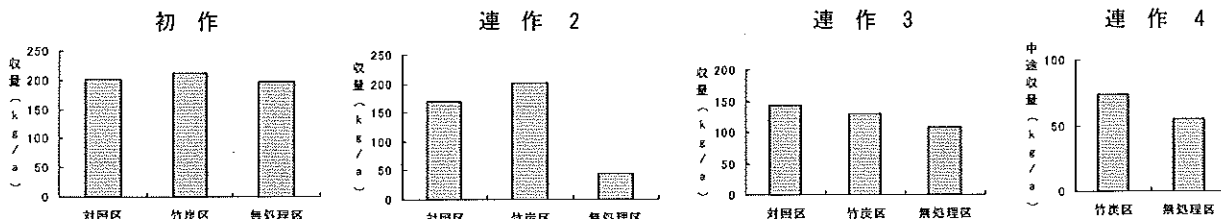


図7 連作障害発生圃場における夏期のホウレンソウ連作と竹炭の施用効果

注) 対照区：竹炭無施用で連作しない区、無処理区：竹炭無施用で連作する区

(2) 竹炭利用による連作の持続性と障害発生時期

新規に造成した圃場で、ハウレンソウを11作連続栽培した耕種概要を表4に示した。定植圃場の非作付け期間をできるだけ短くするように、セル苗の播種月日を決定したが、2作目と3作目の間におよそ2ヶ月間の非作付け期間が生じた。しかし、4作目以降の収穫から定植までの作業は順調であった。ハウレンソウ11作連続栽培における竹炭区および無処理区の収穫時の草姿を作期別に写真2に示した。また、収量や収穫時の規格別割合については、奇数作を抜粋して表5に示した。竹炭区は10月の初作から無処理区に比べ、約20%多収であった。この傾向は翌年6月の4作目まで続いたが、両区の草姿に外観的な生育等の障害は認められなかった。6月～7月の

栽培期間に当たる5作、6作では、無処理区に外観的な障害は見られなかったが、竹炭区の収量が無処理区に比べてそれぞれ25%、35%と多くなった。8月の7作では、無処理区は生育不良株が極めて多くなり、収量も竹炭区の30%以下に激減した。しかし、竹炭区では生育障害もなく、初作とほとんど変わらなかった。無処理区の連作障害は8月末の8作目以降翌年3月の11作まで持続し、出荷収量をほとんど得ることができなかった。しかし、竹炭区は11作目でも初作目の収穫時の草姿と変わらず、初作目以上の収量を得ることができた。以上の結果から、竹炭を原姿のまま植え株下10cmに条状に埋設することによって、ハウレンソウで11作連続栽培を実証することができ、年間9作の周年栽培体系が確立できた。

表4 ハウレンソウ11作連続栽培の耕種概要

作期	品種	播種月日	定植月日	収穫月日	施肥量(kg/a)		
					N	P2O5	K2O
1	アクティブ	9月19日	10月7日	11月8日	2.0	2.0	2.0
2	イーハトープ	10月25日	11月18日	1月27日	1.0	0.4	0.6
3	ブレード	3月3日	3月20日	4月14日	1.0	0.4	0.6
4	アクティオン	4月24日	5月20日	6月9日	0.5	0.2	0.3
5	アクティオン	5月26日	6月10日	7月3日	0.5	0.2	0.3
6	アクティブ	6月11日	7月8日	7月28日	0.5	0.2	0.3
7	ミレイ	7月18日	7月30日	8月25日	1.0	0.4	0.6
8	イーハトープ	8月4日	8月26日	9月16日	1.0	0.4	0.6
9	イーハトープ	9月5日	9月19日	10月17日	0.5	0.2	0.3
10	アクティブ	10月7日	10月23日	11月25日	0.5	0.2	0.3
11	イーハトープ	11月6日	12月1日	3月1日	1.5	0.6	0.9

注) 供試肥料名: 1作目;有機化成A801, 2作目以降;有機入りトミー液肥

表5 竹炭施用がハウレンソウの収量に及ぼす影響

作期	試験区名	栽植本数 (本/m ²)	収量 (kg/a)	規格別割合(kg/a)					
				2L以上	2L	L	M	S	外
1	竹炭区	88	189	8	54	71	69	23	0
	無処理区	80	149	0	22	66	55	7	0
3	竹炭区	100	137	0	16	99	20	2	0
	無処理区	103	110	0	2	62	46	1	0
5	竹炭区	56	141	56	71	13	0	0	0
	無処理区	58	106	0	41	51	13	0	0
7	竹炭区	76	144	0	0	39	78	24	0
	無処理区	71	39	0	0	0	0	9	30
9	竹炭区	68	145	0	31	52	47	9	6
	無処理区	61	42	0	0	0	9	20	13
11	竹炭区	98	257	23	70	69	51	33	11
	無処理区	89	59	0	0	0	0	14	46

注) 規格別割合: 2L以上;35cm以上, 2L;30~35cm, L;25~30cm, M;20~25cm, S;15~20cm, 外;15cm以下

IV 考察

ハウレンソウの周年栽培を行うためには、夏期の安定栽培技術と連作障害防止技術が必要である。

ハウレンソウの夏期栽培は、高温による発芽率の激減、生育の低下および立枯病など初期病害の多発や抽台（花芽形成）などが栽培上困難な一因として挙げられる。これらの問題点を解決するために、夏期に安定して栽培できるよう、セル育苗技術を確立した（野田，2002）。セル育苗は育苗床と圃場を切り離し、圃場での作付け回数の増加で年間収量の増加を図る栽培体系である（柴戸・山本，1990）。セル成型苗育苗は隔離育苗であるため、温度管理が容易で、夏期高温時にシルバー寒冷紗で遮光することにより、発芽率の向上を図ることができる。また、病害等の恐れのない市販の育苗土を使用するので、初期に発生の多い立枯病等の病害を防止できる利点があり（西本・泰松，1991）、また、圃場をマルチで被覆することにより、灌水時の水滴による病原菌等の土からの跳ね返りを防ぎ、生育期間中の病害の発生をなくすることができる。また、マルチ資材には地温の上昇を抑制する効果のある白黒ダブルマルチを用いることによって地温を下げるとともに、全面を被覆することによって、除草の労力もなくなるなどの利点もある。5月～7月まきで抽台が懸念される場合は、晩抽性品種を使用する。特に、6月まきは抽台しやすいので極晩抽性品種「オリオン」や「アクティブ」等を使用することによって、抽台する以前に適期収穫が可能となる。8月まきは晩抽性よりも耐暑性に考慮して、高温時に発芽率の高い「ミレイ」や収量性の高い「イーハートブ」等の使用が適当であろう。セルトレイの種類では、穴数が少ないほど苗の生育が優れることから、定植後は苗の生育に応じて多収となる。山本・小野ら（1994）は、200穴のセルトレイが作付け回数を多くする場合適当であると報告しているが、市販の育苗培土を使用する場合の経済性や手植え作業上問題のない根張り程度である2.5葉令苗の定植が可能であること等を考慮すると、288穴トレイでの育苗で十分と考える。育苗培土はスーパーミックスAを使用し、さらに収穫を早めたい場合はマイクロロング40日型肥料を培土1L当たり1g添加した培土を使用する。播種粒数は欠株や品質を考慮して、1穴当たり2粒播種が適当と考えられる。以上、述べたセル育苗技術を利用して、ハウ

レンソウの他に、シュンギク、ガーデンレタス、コマツナ、チンゲンサイ、ルッコラ、ミズナ、カラシナ類、小カブ、葉ネギ、キンサイ、イタリアンパセリ等の育苗を行い、マルチを張った不耕起の圃場に定植して、多品目な野菜類を計画的に多数回収できる栽培システムを開発した（未発表）。

アカザ科のハウレンソウはアブラナ科のコマツナ等の科の異なる葉菜類との輪作で生育障害の発生もなく十分つくることができるが、連作した場合、特に夏期栽培で生育障害、すなわち連作障害が発生する。

連作障害はその原因として、連作による土壌伝染性病原菌や土壌害虫の集積と、土壌の化学性の悪化すなわち連作による微量元素の欠乏、土壌の酸性化、塩類の集積などが原因とされている（農文協，1996）。

なぜ、連作することによって土壌病害が多くなるかについては、今後の研究に待つところが多いが、連作すると同じ種類の作物の分泌物や残根が毎作土壌に蓄積し、微生物フロアが単純化し、ある特定の病原菌が活動しやすくなると言われている。連作によって減少した微生物フロアを元に戻す工夫、手段が必要である。たとえば土着の微生物を増殖する微生物賦活材等が必要と考える。小川（1987）は、炭がアルカリ性で有機物を含まないことから病原菌等の生育を抑制し、競争力の弱いVA菌根菌などの有用微生物の絶好の住処になると報告している。そこで、栽培する作物の根圏に必ず炭が存在するように、原姿のままの竹炭を植え穴下深さ10cmに埋設することによって、ハウレンソウの連続栽培を可能にする技術を確立した（野田，2004）。竹炭は多孔質で、その孔の断面は大小様々な管状構造をしており、孔径の大きさによって種々の微生物の棲み分けを可能にしている。また、すべての孔が外界に通じているために空気や水が通りやすく、微生物の絶好の増殖材で微生物フロアの単純化を防止する機能を持っている。特に有機物の分解を得意とする放線菌がよく着生すると言われている（岸本・池嶋，2001）ことから、連作によって供給される残根や分泌物も分解されやすい環境であると考えられる。また、竹炭は木炭類に比べてカリウム、マグネシウム、ナトリウム、ケイ素、マンガンおよび亜鉛をより多く含み（山根・景守ら，2001）、連作によって欠乏した微量元素を長期間にわたって補給することができる。また、アルカリ性で多

孔質でもあることから、連作による土壌の酸性化を矯正する働きを持っている。一方、塩類を孔質内に吸着する働きもあることから、連作によって蓄積する塩類の影響を軽減することができる。

他方では、土壌に吸着され難く、溶脱しやすい硝酸イオンの保持能力がある（森・藤野ら，2001）ことから、炭を利用した栽培は減化学肥料栽培にも繋がると考えられる。

竹炭を加えた連作障害が発生している不耕起の圃場にハウレンソウのセル苗を定植し、連作した結果、竹炭の施用は連作障害の発生に対し明らかな防止効果が認められた。また、新規に造成した圃場では年間9作、連続11作の栽培が可能であった。

なお、セル苗を順次、不耕起の圃場へ定植するこの栽培体系はハウレンソウのセル苗を手植えする必要があることから、大規模農家には不向きで、産直市等へ少量を多数回収穫・出荷する小規模農家に適する栽培システムと考える。圃場を作業可能な範囲で計画的に分割し、播種日をずらして育苗・定植することにより、少量を多数回、連続して収穫する作付け体系を組むことが可能であり、高齢者、女性等に対し軽作業での栽培を可能にする技術と考える。また、畝面を全面被覆することから、除草の必要もなく、施肥も生育を見ながら少量を施用することから、減農薬、減化学肥料栽培であり、安全、安心でかつ新鮮な野菜を継続的に栽培でき、小規模農家の多い中山間地域の野菜の生産振興に役立つ栽培技術と考える。

V 摘要

1. 幅1.1mの畝立てを行い、株間12cm、条間15cm、6条植えの畝をつくる。6条を幅6cm、深さ10cm掘り下げ、竹炭原姿を条状に2kg/m²埋設する。畝面に3本の灌水チューブを敷設後、白黒ダブルマルチで白色面を上にしてマルチ張りを行う。2作目以降は不耕起の連続栽培の圃場とする。また、7月から9月までは遮光資材で遮光する。
2. ハウレンソウはセル苗を用い、収穫時期に合わせて計画的に播種する。また、5月から7月に播種する場合は晩抽性品種を用いる。特に6月まきは抽台し易いので極晩抽性品種を用いる。高温時の苗立ち率は品種「ミレイ」が優れる。

3. 育苗は288穴セルトレイに市販のスーパーミックスAを詰め、1穴当たり2粒播種する。7月から9月までは遮光する。
4. セル苗は2.5葉令を目途に、順次、圃場へ定植する。この方式で、年間9作の連作が可能となる。
5. 肥培管理は、初作目の畝立て前に、窒素、リン酸、加里を各々2kg/a施用する。2作目以降は、生育を見ながら、1回当たり0.5kg/aを、灌水チューブで液肥施用する。1作当たり1～2回の施用とする。
6. 竹炭による連作障害防止効果は、障害が既に発生している圃場でも高く、夏期の高温時でも、少なくとも4作が可能である。
7. 連作による障害は、夏期、特に梅雨明け後に発生がみられ、後作まで影響する。
8. 未耕土で新規に造成した圃場で、竹炭を施用することによって、連続して11作栽培しても連作障害の発生および収量低下も認められない。

引用文献

- 長谷川 晴・深井 誠一・諸隈 正裕（2000）農作物の生育に及ぼす竹炭および竹酢の影響。香川大農学報52：85-90.
- 岸本 定吉監修・池嶋 庸元著（2001）竹炭・竹酢液の作り方と使い方―農業と生活に竹のパワーを生かす―。農文協：1-31.
- 新居 宏延・高木 和彦・前田 浩典（2001）竹炭培地によるシンビジウムの切り花栽培（第1報）竹炭の種類・利用方法が生育開花に及ぼす影響。徳島農研研報37：31-35.
- 西本 登志・泰松 恒男（1991）プラグシステムを用いたハウレンソウ・コマツナの移植栽培について。奈良農試研報22：90-91.
- 野田 滋（2002）夏どり軟弱野菜をつくりこなす！セル成型苗利用によるハウレンソウの周年栽培と夏どり安定技術。農耕と園芸6：84-87.
- 野田 滋（2004）竹炭を埋めたら夏ハウレンソウの連作障害がなくなった。月刊現代農業7：156-160.
- 農文協（1996）農業技術体系土壌施肥編5-①追録第7号：1-59.
- 森 昭憲・藤野 雅丈・竹崎 あかね（2001）木炭の孔隙特性が硝酸イオンの保持機能に及ぼす影響。土肥誌72第5号：642-648.

小川眞（1987）共生微生物，菌根菌の利用と新資材の開発，土肥誌58第4号：500-504.

柴戸靖志・山本幸彦・豆塚茂実（1990）野菜栽培におけるセル成型苗の利用（第2報）隔離床による作付け回数，福岡農総試研報B-10：35-38.

山本幸彦・小野剛士・豆塚茂実（1994）野菜栽培におけ

るセル成型苗の利用（第3報）セルの大きさと葉菜類の作付け回数，福岡農総試研報B-13：15-20.

山根健司・景守紀子・今村祐嗣・二ヶ川章二・世良耕一郎（2001）木炭および竹炭の灰分に含まれる微量元素のPIXE分析，京大木質科学研究所：132-135.

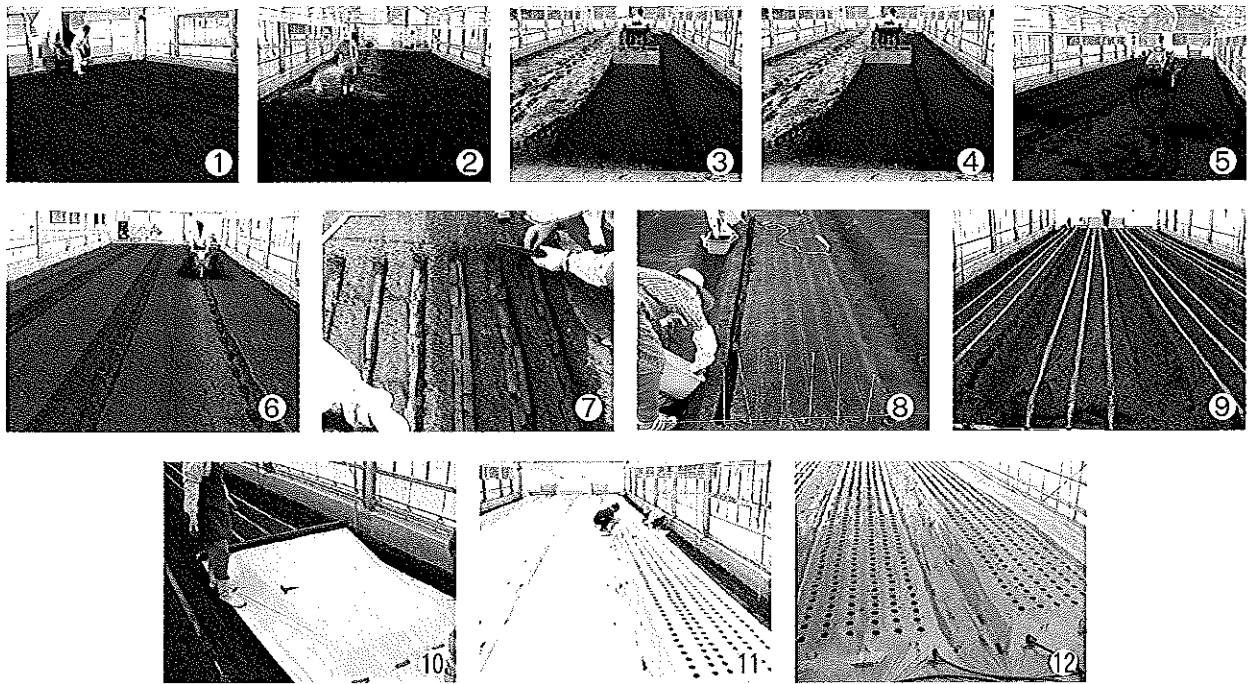


写真1 竹炭利用による不耕起、連続定植圃場の作業手順

- | | | |
|-----------------|-------------|------------------|
| 1. 有機物(バーク堆肥)散布 | 5. 耕耘(肥料混合) | 9. かん水チューブ設置 |
| 2. 土壌改良材(石灰等)散布 | 6. 畝立て | 10. マルチ(白黒ダブル)張り |
| 3. 耕耘、整地 | 7. 竹炭埋設 | 11. マルチ穴開け |
| 4. 肥料散布 | 8. 覆土 | 12. 不耕起、連続栽培定植圃場 |

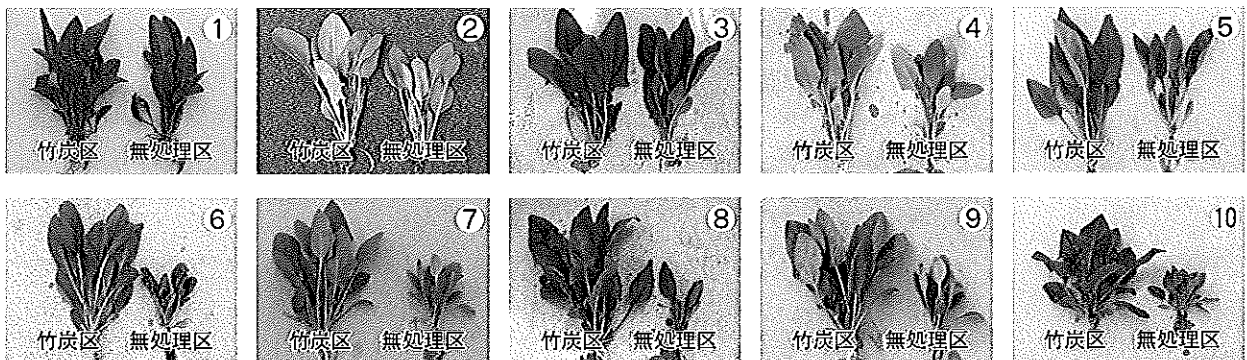


写真2 ホウレンソウ連続11作における竹炭の施用効果

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| 1. 連作2 (11/18~1/27) 品種: イーハトーブ | 6. 連作7 (7/30~8/25) 品種: ミレイ |
| 2. 連作3 (3/20~4/14) 品種: ブレード | 7. 連作8 (8/26~9/16) 品種: イーハトーブ |
| 3. 連作4 (5/20~6/9) 品種: アクティオン | 8. 連作9 (9/19~10/17) 品種: イーハトーブ |
| 4. 連作5 (6/10~7/3) 品種: アクティオン | 9. 連作10 (10/23~11/25) 品種: アクティブ |
| 5. 連作6 (7/8~7/28) 品種: アクティブ | 10. 連作11 (12/15~2004.3/1) 品種: イーハトーブ |

論文

コナラ集団枯損被害木のシイタケ原木としての適正 (II)

— 被害木を使用したシイタケ栽培 —

富川 康之

Aptitude for Bed Logs for Cultivation of the *Lentinula edodes*
Using the Mass Mortality of *Quercus serrata* (II)

—Log Culture of the *L.edodes* on *Q.serrata* Damaged by the Mass Mortality—

Yasuyuki Tomikawa

要 旨

1997~2001年に本県で発生したナラ類集団枯損によるコナラ被害木をシイタケ原木として使用して、シイタケ菌の蔓延率およびシイタケ発生量を調査した。本被害による枯死木および材変色木を使用したほだ木ではシイタケ菌の生長は健全木に比べて劣り、シイタケ菌の蔓延部と非蔓延部との境界に帯線の形成を認めた。また、被害木を使用したほだ木ではシイタケ子実体の発生数は健全木の45~53%、発生重量は44~51%に減少し、それぞれ健全木に対して統計的に有意差を認めた。前年に生じた被害木を使用したほだ木からは、ナラ類の枯死および材変色に関与すると考えられているナラ菌は分離されず、ニクハリタケが84%で分離されるなど数種の菌類が検出された。

I はじめに

1980年以降、おもに日本海側の地域でナラ類の集団枯損被害が発生しているが(伊藤・山田, 1998), 本県でも1986年に県西部の美都町でコナラ(*Quercus serrata* Thunb)の枯死が確認された。被害は周辺地域に拡大し(周藤ら, 2001), 2004年には6市町村に及んだ。

本被害は*Raffaelea quercivora* (通称「ナラ菌」)の寄生によって生じると考えられていて(伊藤ら, 1998, Kinuura, 2002, Kubono and Ito, 2002), 被害木はナラ菌によって材が褐色に変色するため、伐倒・玉切り後でも健全木と区別できる(写真1)。コナラはシイタケ(*Lentinula edodes* (Berk.) Pegler)の原木栽培に使用される樹種であるが、材変色が生じた原木の栽培適正が問題視されている。一部のシイタケ生産者は被害木の使用を避けており、本被害の発生は本県のシイタケ生産および原木供給体制に支障をきたしている。

本試験ではコナラの枯死木および枯死には至っていない材変色木をシイタケ原木に使用して、シイタケ菌の蔓延率および子実体発生量を調査した。また、伐倒直後の原木および伐倒後約半年経過したほだ木に生息する菌類を調査した。

試験を実施するに当たりナラ菌の同定をしていただいた三重大学の伊藤進一郎博士、原木およびほだ木からの分離菌を同定していただいた元島根県林業技術センターの周藤靖雄博士にお礼を申し上げる。なお、本報告の一部は日本林学会関西支部第51回大会および同学会論文集で報告した(富川・周藤, 2001)。

II 試験方法

1. 供試木

1997~2001年の10月下旬~11月中旬、美濃郡美都町後山の広葉樹林で、供試年の夏季に葉の褐変・萎凋を認め

た20～35年生のコナラ（以下「枯死木」と略記）を伐倒した。また、2000年、2001年の12月中旬、鹿足郡日原町下瀬山の広葉樹林で、葉の褐変・萎凋は認めないが材変色が生じている20～35年生のコナラ（以下「変色木」と略記）を伐倒した。伐倒本数は枯死木、変色木とも供試年ごとに1～4本で、同時に葉の褐変・萎凋および材変色の生じていないコナラ（以下「健全木」と略記）を同数伐倒した。伐倒後、現地で長さ1mに玉切って旧林業技術センター（八東郡宍道町）へ持ち帰った。これら原木の末口直径は8～20cmであった。

2. 栽培試験

伐倒当年の12月あるいは伐倒翌年の3月、前述の原木にシイタケ種菌（森290、駒菌）を植菌した。ほだ木は植菌年および試験区ごとに10～30本で、旧林業技術センター構内のスギ林に伏せ込んだ。

伐倒翌年の6月、調査年および試験区ごとにほだ木3～6本の樹皮を剥皮して、材表面のシイタケ菌蔓延部をビニールシートに転写した。その面積を計測し、ほだ木の表面積に対するシイタケ菌の蔓延率を算出した。

シイタケ子実体の発生量調査は、1997～2000年の伐倒木について実施した。ほだ木は伐倒年および試験区ごとに7～24本で、子実体の発生数および発生重量を計測した。なお、2003年の春発生までは旧林業技術センターで、2003年の秋発生以降は当センター（飯石郡赤来町）構内のスギ林にほだ木を移設して調査した。

3. 原木およびほだ木からの菌分離

1999～2001年の11～12月、旧林業技術センターへ持ち帰った枯死木および変色木のうち、樹高が2mおよび3mに相当する部位から厚さ1cmの円盤を採取して、円盤の材変色部位から5×2×2mmの小切片を作製した。また、1999～2002年の6月、いずれも前年に伐倒した枯死木および変色木を使用したほだ木の樹皮を剥皮して、シイタケ菌の非蔓延部位から5×2×2mmの小切片を作製した。供試切片数は調査年および試験区ごとに25～160切片で、これを流水（水道水）で1時間30分、無菌水で3回洗浄した後、滅菌した濾紙で水分を取ってジャガイモ・ブドウ糖寒天平板培地に置いた。これを8℃で5日、次いで25℃で培養した。

III 試験結果

1. シイタケ菌蔓延率とほだ木の状態

シイタケ菌の蔓延率は健全木では40～99%であったのに対して、枯死木では6～84%で、とくに1999年の枯死木は平均8%と低率で、1998年と2001年は最高が約50%にとどまった。また、変色木では32～79%で、2001年は最高が約50%にとどまった（図1）。

健全木ではシイタケ菌が種菌を中心に紡錘状に蔓延したのに対して、枯死木および変色木では蔓延部の形状が不整形で、シイタケ菌の蔓延部と非蔓延部との境界にはすべてのほだ木で帯線の形成を認めた（写真2）。

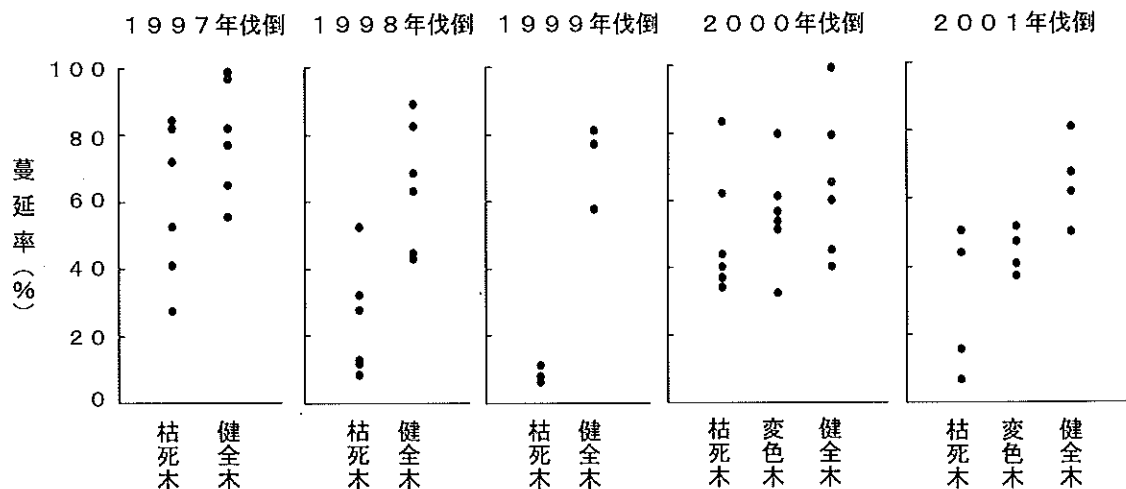


図1 枯死木、変色木および健全木を使用したほだ木でシイタケ菌蔓延率

1999年の枯死木は伐倒翌年の6月、すべてのほだ木の全面あるいは一部に半円形、革質、白色のヒダナシタケ目の子実体が発生した(写真3, 4)。この菌は子実体、子実層托およびシスチジアの形態から、ニクハリタケ(*Steccherinum ochraceum* (Pers.) S.F.Gray)と同定した(今関・本郷, 1993)(写真5)。このほだ木ではシイタケ菌の蔓延部と非蔓延部との境界に細い帯線が形成し、非蔓延部も白色に腐朽した(写真6)。

2. シイタケ子実体発生量

子実体の発生は伐倒年の2年後から開始したが、1999年の枯死木はほだ木全面にニクハリタケの子実体が発生

してシイタケの発生は認めなかった(写真4)。1997年と1998年の伐倒木は2003年まで、2000年の伐倒木は2004年まで、それぞれ5年間、4年間および3年間の子実体発生数および発生重量をほだ木1000本あたりに換算して比較した。枯死木および変色木の値はいずれも健全木に比べて小さく、それぞれ健全木との間に有意水準1%あるいは5%で差を認めた(t検定)。健全木に対する枯死木の発生数は45~53%、発生重量は44~51%であった。同様に変色木では発生数は52%、発生重量は51%であった(表1)。

発生年別の子実体重量をほだ木1000本あたりに換算し

表1 枯死木、材変色木および健全木を使用したほだ木1000本あたりシイタケ発生量

伐倒年	調査期間	枯死木		変色木		健全木	
		発生数	発生重量	発生数	発生重量	発生数	発生重量
1997	1999~2003	21724*個	663**kg	—	—	47763個	1511kg
1998	2000~2003	18130**	497**	—	—	36273	1000
1999	2001~2003	0	0	—	—	(未調査)	
2000	2002~2004	11834*	259*	11456*個	258**kg	22235	506

—: 供試ほだ木なし, 未調査: 枯死木ほだ木からの発生がなかったため

** : 健全木との間に有意水準1%で差を認めた, * : 同じく5%, t検定 (Welty)

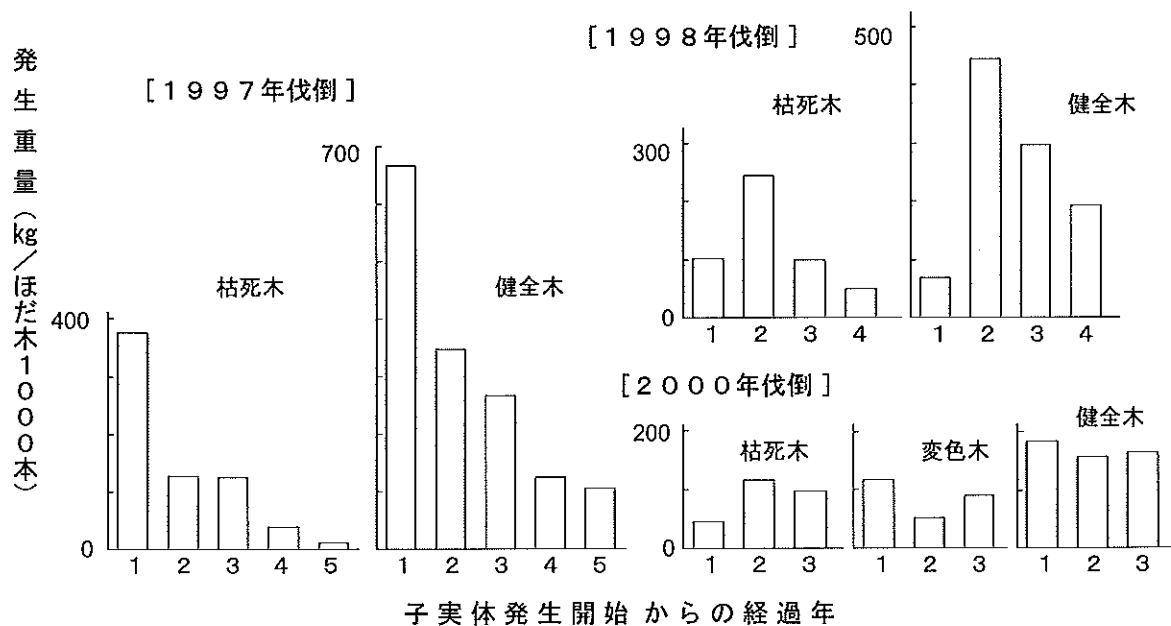


図2 シイタケ子実体発生重量の推移

て比較すると、同じ伐倒年の枯死木、変色木および健全木では発生量の推移のしかたに大きな違いを認めなかった。同じ発生時期を比べると、枯死木の発生重量が多かったのは1998年の発生1年目のみであり、他の時期はいずれも枯死木および変色木が少なかった(図2)。

3. 原木およびほだ木に生息した菌類

Cladosporium 属の菌類とナラ菌 (*R. quercivora*) は原木からのみ分離され、ほだ木からは分離されなかった(写真7)。*Epicoccum* 属の菌類とニクハリタケ (*S. ochraceum*) はほだ木のみから分離され、*Papularia*, *Stemphylium*, *Trichoderma* 属の菌類は概して原木よりほだ木から高率に分離された。ニクハリタケは1999年のほだ木からのみ分離され、分離率は84%と高率であった(写真8)。他に *Penicillium*, *Pestalotiopsis* 属の菌類と複数の不明菌が分離され、とくに1999年伐倒の原木では不明菌が62%と高率であった(表2)。

IV 考察

ナラ類の集団枯損被害によるコナラ被害木をシイタケ原木として使用したが、シイタケ菌の蔓延率、子実体発生量とも健全木を使用したほだ木に比べて劣った。この原因はシイタケ菌の蔓延部と非蔓延部との境界に帯線が形成されたことから、害菌によってシイタケ菌の菌糸伸長が抑制されたためと考える。しかし、ナラ類の枯死および被害木の材変色に関与すると考えられているナラ菌はシイタケ菌の菌糸伸長を抑制しないこと、腐朽によって原木の材質を劣化させる菌ではないことが報告されている(小島, 2001, 富川・周藤, 2002)。

1999年枯死木のほだ木では、シイタケ菌と競合したのはニクハリタケと考える。ただし、本菌は菌そうの特徴あるいは菌糸の形態などから同定できたのではなく、分離菌の菌糸にクランプコネクションを認めたこと、ほだ木での本菌の生息部位が白色に腐朽していたこと、菌分離に供試したほだ木にニクハリタケの子実体が多数発生していたことから本菌をニクハリタケとして扱った。し

表2 枯死木、および材変色木とそれを使用したほだ木からの菌分離率

分離菌	原木					ほだ木						
	伐倒年	枯死木			変色木		枯死木				変色木	
		1999	2000	2001	2000	2001	1998	1999	2000	2001	2000	2001
供試切片	70	160	75	75	75	40	25	40	65	65	65	
菌分離切片	68	152	73	75	73	39	25	37	60	65	65	
<i>Cladosporium</i>	3	15	22	9	7	0	0	0	0	0	0	
<i>Epicoccum</i>	0	0	0	0	0	21	0	22	0	9	18	
<i>Papularia</i>	0	0	1	0	0	8	0	8	0	17	8	
<i>Penicillium</i>	12	15	4	35	14	23	8	24	26	27	35	
<i>Pestalotiopsis</i>	7	30	32	17	30	15	0	16	18	24	9	
<i>R. quercivora</i>	2	16	15	11	19	0	0	0	0	0	0	
<i>S. ochraceum</i>	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	0	
<i>Stemphylium</i>	4	0	0	0	0	8	0	0	15	2	0	
<i>Trichoderma</i>	3	0	0	0	0	0	0	8	13	0	4	
不明菌	62	15	17	28	22	21	0	19	27	15	21	
細菌	7	8	8	0	8	5	8	3	2	5	5	

切片の数値は個数、菌類の数値は割合(%)

原木からの菌分離は伐倒年の11~12月、ほだ木からの菌分離は伐倒翌年の6月

たがって、1999年枯死木の原木から高率に分離され、その時点で不明菌とした分離菌の多くはニクハリタケであった可能性もある。このことは、本被害によって夏季にコナラが枯死した後、伐倒されるまでの時点でシイタケ菌の菌糸伸長を抑制する菌類が感染しうることを示唆している。

本試験ではナラ菌は原木からのみ分離され、伐倒後約半年経過したほど木からは分離されなかった。ほど木からはナラ菌に替わって2次的に感染したと考えられる数種の菌類が分離され、これらがシイタケ菌と競合したと推察する。したがって、小島らの報告(小島, 2001, 富川・周藤, 2002)および本試験結果から、原木の材変色およびその原因菌であるナラ菌によるシイタケ栽培への悪影響は小さいといえる。

野崎らは本被害が生じたミズナラにおいて、伐倒から植菌までの経過時間あるいは原木の採取部位によっては原木としての使用が可能であると報告した(野崎・小林, 2004)。コナラにおいても本被害木を健全木と同等に扱うことは避けるべきであり、原木の伐倒時期などを検討して害菌による2次汚染を防止する栽培管理技術を確立する必要がある。

引用文献

- 今関六也・本郷次雄(1993)原色日本新菌類図鑑(II), 116, 保育社, 大阪.
- 伊藤進一郎・窪野高德・佐橋憲生・山田利博(1998)ナラ類集団枯損被害に関連する菌類. 日林誌80:170~175.
- 伊藤進一郎・山田利博(1998)ナラ類集団枯損被害の分布と拡大. 日林誌80:229~232.
- Kinuura, H.(2002) Relative dominance of the mold fungus, *Raffaëlea* sp., in the mycelium and proventriculus in relation to adult stages of the ork playpodid beetle, *Platypus quercivorus* (Coleoptera: Platypodidae). J. For. Res. 7:7-12.
- 小島永裕(2001)ナラの類集団枯損被害の枯死木を用いたシイタケ栽培. 森林応用研究10(1):69~72.
- Kubono, T. and Ito, S.(2002) *Raffaëlea quercivora* sp. nov. associated with mass mortality of Japanese ork, and the ambrosia beetle (*Platypus quercivorus*). Mycoscience 43:255-260.
- 野崎 愛・小林正秀(2004)カシノナガキクイムシ穿入枯死木を用いた食用きのこ栽培. 森林応用研究13(2):115~121.
- 周藤成次・富川康之・扇 大輔(2001)島根県におけるコナラの集団枯死被害とカシノナガキクイムシの寄生・脱出. 島根林技研報52:1~10.
- 富川康之・周藤成次(2001)コナラ集団枯死木被害木でのシイタケ原木栽培試験. 森林応用研究10(2):97~99.
- 富川康之・周藤成次(2002)コナラ集団枯損被害木のシイタケ原木としての適正-材変色部位から分離されたナラ菌の性質-. 島根林技研報53:15~19.

Aptitude for Bed Logs for Cultivation of the *Lentinula edodes*
Using the Mass Mortality of *Quercus serrata* (II)
—Log Culture of the *L.edodes* on *Q.serrata* Damaged by the Mass Mortality—

Yasuyuki Tomikawa

ABSTRACT

Mycelial growth rate of the Shiitake mushroom, *Lentinula edodes*, to area of the bed logs and the yield of fruit bodies were examined on *Quercus serrata* damaged by mass mortality of *Quercus* trees in 1997–2001 in Shimane Prefecture, Japan. The mycelia of *L.edodes* were less grown on the bed logs of *Q.serrata* killed and discolored sapwood than undamaged trees, and formation of zone line were observed between the mycelial of *L.edodes* and the outside of these. The production of fruit bodies of *L.edodes* decreased of 45–53% in number and 44–51% in fresh weight on the bed logs of damaged trees to the control, and these were shown significant difference at 1% or 5%. Although *Raffaelea quercivora* has been considered as the causal fungus of *Quercus* trees killed and discolored sapwood, this fungus was not isolated from the subject of investigation in the previous year, while the other several fungi, for example 84% of the all isolation was occupied *Steccherinum ochraceum*.

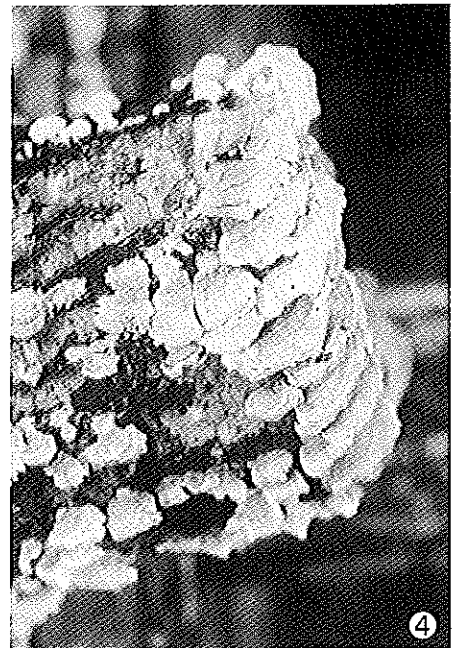
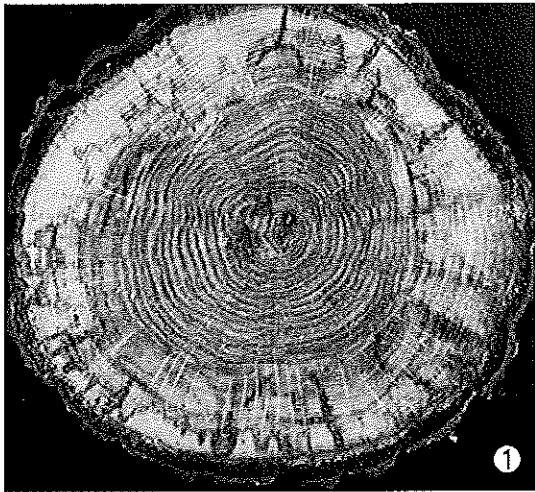


写真1 材変色が生じたコナラ

写真2 シイタケ菌蔓延率調査, 上2本は健全木, 下2本は枯死木 (1997年11月伐倒, 1998年6月調査)

写真3 枯死木を使用したほだ木から発生したニクハリタケの子実体 (左), 右は健全木 (1999年11月伐倒, 写真は2000年6月)

写真4 ニクハリタケの子実体

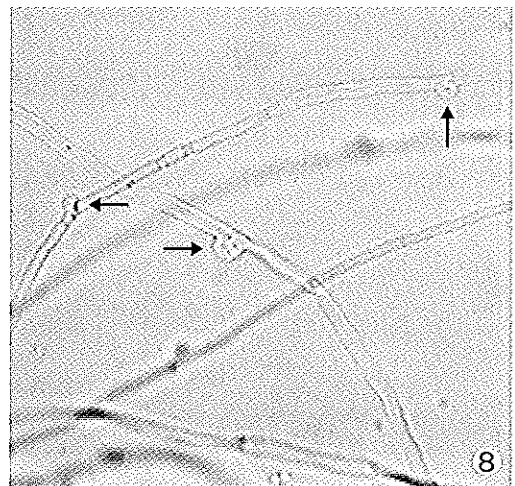
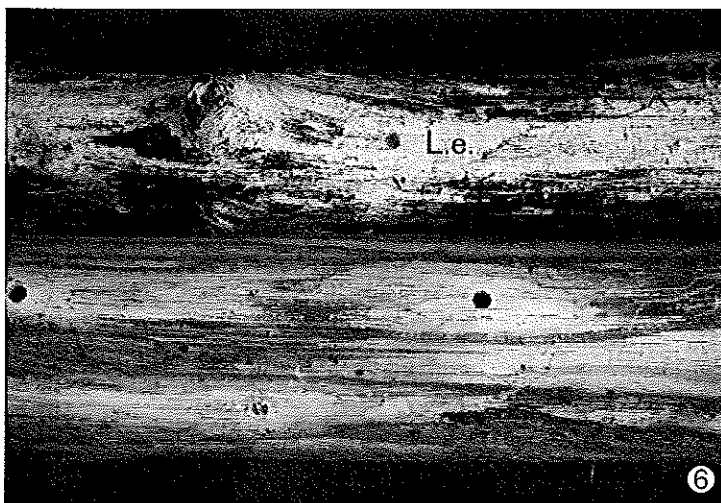
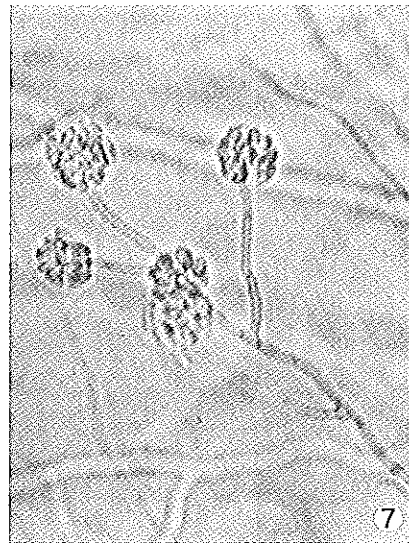
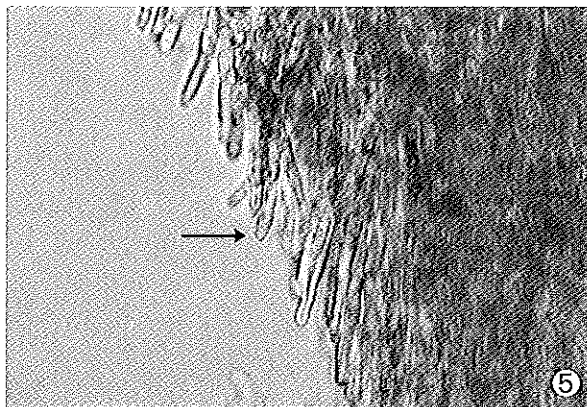


写真5 ニクハリタケのシスチジア

写真6 シイタケ菌蔓延率調査, 上は健全木, 下は枯死木, L.e.: シイタケ菌蔓延部 (1999年11月伐倒, 2000年6月調査)

写真7 ナラ菌の分生子と分生子柄

写真8 ニクハリタケと考えられる菌の菌糸, →: クランプコネクション

論文

各種の侵入防止柵によるニホンザルの被害回避効果

金森弘樹・澤田誠吾

Effect of setting up fences for protecting Shiitake mushroom and crops against feeding damage by the Japanese Macaque (*Macaca fuscata*) in Shimane Prefecture

Hiroki Kanamori and Seigo Sawada

要 旨

1997～2004年、市販の4種類の電気柵と1種類のナイロン網柵（猿落君）によるニホンザルの侵入・食害防止効果を、島根県内のシイタケはだ場、果樹園および野菜畑の10か所で調査した。4種類の電気柵のうち、ネット型が相対的に経済性に優れ、設置・管理も容易であり、侵入・食害防止効果も高かった。これに対して、フェンス型、ワイヤー型および金網+ネット型はやや劣った。一方、ナイロン網柵は、経済性や設置性には優れたが、管理はやや難しく耐久性も劣った。また、人家周辺域の追い払いが可能な場所では、侵入・食害防止効果を認めたが、人家から離れた場所では効果が劣った。

I はじめに

2001年の調査（金森，未発表）によると、島根県内には約36群れ、1,300頭のニホンザル（*Macaca fuscata*，以下「サル」と略記）が生息するが、1989年の調査（金森ら，1994）時の約58群れ、2,200頭からは大きく減少した。これは、この間に行われた有害鳥獣捕獲によって、年間200～600頭が捕獲された影響であると考えられる。一方、サルの群れが分布するほとんどの地域でシイタケや農作物への被害が問題となっている。しかし、多くの市町村での被害対策は、捕獲に偏っており、被害軽減効果を認めない場合が多い（金森ら，1996・1999，金森，2002）。そのため、本県ではサルの保護管理と被害管理法の確立が求められている。

そこで、適正な被害管理の実施のために、市販の電気柵とナイロン網柵をシイタケはだ場などに設置して、サルの侵入・食害防止効果を検討した。

本研究は、国庫助成普及情報システム化事業「野生獣類に係る森林被害防止法の開発並びに生息数推移予測モ

デル確立のための基礎調査」（1996～1999年度）と、「野生獣類による被害防除のための適正な個体数管理と生息環境整備技術に関する基礎調査」（2000～2002年度）の1課題として実施した。

本研究のご指導をいただいた（独）森林総合研究所野生動物研究領域長北原英治博士（現森林総合研究所北海道支所長）、また現地調査にご協力をいただいた県林業課大國隆二専門技術員（当時）と川本、浜田および益田農林振興センター林業部の各位にお礼を申し上げる。

II 試験方法

1997～2000年に4メーカーのサル用の電気柵を継続的に被害発生を認めた川本町、邑智町（現美郷町）、旭町および日原町のシイタケはだ場に設置した。電気柵は、フェンス型（N社）：金網フェンスの上部に4段のワイヤー。ネット型（K社）：ネットに通電部分（幅約10cm）を6段編み込み。ワイヤー型（G社）：ワイヤーを11段設置し、上部外側には飛び越え防止用のバイパス

ワイヤー。金網+ネット型（T社）：下部90cmをビニール被覆金網，その上部がネット型（写真1～4）である。このうち，K社製とG社製の電気柵の支柱は，電気を通さない絶縁支柱を使用し，N社製とT社製は碍子を取り付けた支柱であった。

また，2000～2001年に本県鳥獣対策室がモデル的にナイロン網柵（奈良県果樹振興センター開発「猿落君」の標準型とぼんぼり型）（井上，2002）を川本町と日原町のシイタケほだ場，益田市と邑智町の果樹園，野菜畑に

設置した（表1，図1，写真5～7）。

これらの場所で，サル侵入・食害防止効果を1998年春期～2004年春期まで調査したが，シイタケ発生期終了後の毎年4～5月に所有者からの聞き取りと現地調査を実施した。各種の侵入防止柵の経済性や設置，管理の難易度，耐久性についても検討した。なお，これらの試験地はすべてサルの群れの出没範囲内であることを確認した（金森ら，1999，金森，2002）。

表1 ナイロン網柵と電気柵の試験地・設置状況

No.	設置場所	栽培物	面積(a)	延長距離(m)	柵の種類	高さ(m)	設置年月	設置人役*
1	川本町小谷	シイタケ	8	120	電気柵（フェンス型）	2	1997年11月	20人
2	川内	〃	8	120	〃（ネット型）	2	1998年11月	7人
3	邑智町地頭所 （人工ほだ場）	〃	19	180	〃（ワイヤー型）	1.5	1999年11月	12人
4	田水	シイタケ	13	150	〃（ビニール被覆金網+ネット型）	2	1999年12月	9人
5	旭町本郷	〃	8	130	〃（ネット型）	2	2000年10月	研修会で設置
6	日原町富田	〃	5	80	〃（ネット型）	2	2004年1月	3人
7	川本町小谷	〃	4	80	ナイロン網柵（猿落君）	2.7	2000年11月	研修会で設置
8	益田市白岩町	リンゴ	5	95	〃（猿落君+網天井）	3	2001年2月	2人
9	日原町深村	シイタケ	30	220	〃（猿落君ぼんぼり型）	2.5	2001年2月	9人
10	邑智町久喜原	野菜	15	150	〃（猿落君+トタン）	2.7	2000年12月	研修会で設置

* 伐採や草刈りなどの人役は除く。

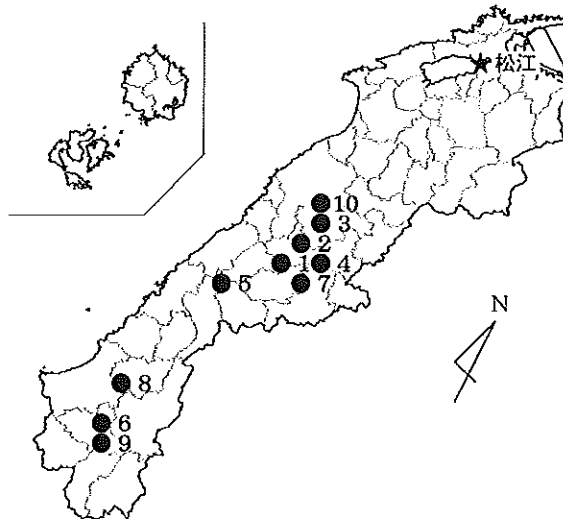


図1 侵入防止柵の設置場所（No.は表1に対応）

III 結果と考察

各侵入防止柵の経済性（1m当たりの資材コスト）を比較した。電気柵はタイプによって差が大きく，電源の種類や柵の延長距離によって異なった。すなわち，ソーラー電源を使うとやや高価となり，家庭用の100V電源を12Vに変圧して使用する場合は安価となった。また，柵の延長距離が長ければ長いほど，柵1m当たりの単価は低下した。ナイロン網柵は電気柵に比べると安価で1/5～1/2程度と安価であった（表2）。

設置の難易度については，電気柵ではネット型が比較的労力が少なかった。4m間隔の支柱の設置は労力を要したが，支柱はアクリル樹脂で絶縁され，碍子の取り付けの必要がなく容易に設置できた。また，ネットの設置も比較的容易であった（写真9）。ワイヤー型は，支柱が絶縁された特殊な木材製であったが，この支柱を12mに1本ずつ設置するのは労力を要したが，支柱間は3m間隔で簡易なポールを設置したため容易であった。ただし，周囲にワイヤー11段を設置するのはやや労力が掛かっ

表2 ナイロン網柵と電気柵の比較

種 類	メーカー	電 源	経済性 (円/m)*	設置難易	管理難易	耐久性
電気柵 (フェンス型)	N社	ソーラー	4,500	×	◎	◎
〃 (ネット型)	K社	ソーラー(家庭用100V)	3,700 (2,500)	○	○	○
〃 (ワイヤー型)	G社	家庭用100V	2,200 (3,500)**	△	△ (○)	○
〃 (金網+ネット型)	T社	家庭用100V	2,000	△	○	△
ナイロン網柵	(猿落君)	—	800	◎	△	×

* 材料費のみ、柵の延長距離や電牧器、電源の種類によって変わる。

** 柵の下部を金網フェンスに改良後。

◎：優れる；○：普通；△：やや劣る；×：劣る。

た。金網+ネット型は、3 m間隔の支柱が細く、特殊な穴掘り器で掘った穴に埋めたため、労力は少なかった。下部の金網や上部のネットの設置も比較的容易であったが、支柱に多数の碍子を取り付けるのに時間を要した。これらの柵に比べて、フェンス型は最も労力を要した。金網フェンスを緊張させて設置するには特殊な機材が必要であり、各資材も重いために重労働であった。一方、これらの電気柵に比べて、ナイロン網柵は設置の労力は最も少なかった。とくに、畑へ設置するナイロン網柵は設置が容易で、資材も軽く労力も少なかった。ただし、ナイロン網は設置時に突起物などに引っかかり易く、最低3～4名が一緒に作業する必要があった(表1)。

設置後の管理の難易度は、電気柵ではワイヤー型は漏電防止のための下草管理に多くの労力が必要であり、フェンス型が最も労力が少なかった。ネット型は電流可変機能があり、草本が少々触れてもこれを焦がしていた。一方、ナイロン網柵はつる性植物などが絡み易く、これを除去する必要があった。また、シイタケほだ場ではスギの落枝などがナイロン網に絡み取り除くのが困難であった。

耐久性は、フェンス型は資材が頑丈なため、設置7年後でも通電線や電牧器を除いてほとんど劣化は認めなかった。ネット型とワイヤー型は設置後5～6年が経過したが劣化程度は少なかった。金網+ネット型は、ネット素材が細いため設置後4年でやや劣化を認めた。一方、ナイロン網柵の網は、3～4年間で劣化が激しく破れ易くなったため、取り替える必要があった。また、積雪によって弾力性のある杭が折れて、取り替えが必要な場合もあった(表2)。

サルへの侵入・食害防止効果をみると、フェンス型のNo.1では、1998年3月にワイヤー線が緩んでショートし、一度侵入されたのを除くと設置後4年間は侵入防止効果は高かった。しかし、2002年2～3月に侵入を認め、

被害が2回発生したが、電圧を計測した結果、3,000 Vに達していなかった。5月にも電圧を計測したが、わずか1,000～1,200 Vしか得られなかった。また、2003年3月にも30頭程度の群れが2回侵入して、シイタケが全滅した(写真10)。さらに、2004年2～3月にも30頭程度の群れに2回侵入されてシイタケは全滅状態であった。この時も電圧は、1,000～2,000 V程度と低かったために侵入されたと考えた。2002年秋期にバッテリーを交換したにもかかわらず、高い電圧が得られなかった原因としては、シイタケ発生期である冬期に曇天からソーラーパネルに十分な太陽光が当たらなかった。または、電牧器が古くなって性能が衰えたと考えた。

ネット型では、継続的に侵入防止効果が認められた。No.2では、1999年2～4月に群れが4～5回来て周辺のほだ場が被害を受けたが、侵入されることはなかった。しかし、2000年1月に1～2頭が柵周囲の盛り土部から支柱へ跳び移って侵入したため、この盛り土部を削り、ネットを約1 m高くした。その後、2001年2～3月には15～20頭の群れが数回来たが、侵入されることはなかった。2003年2～3月に20～30頭の群れは2～3回来たが、侵入することにはなかった。また、2004年2～3月にも群れが来たが、侵入されることはなかった。しかし、ハナレザルが樹上から侵入してわずかな被害が発生した。この電気柵はシイタケ発生期のみならず年中通電していた。No.5では、2001年2月に1頭が周囲の樹木の枝から侵入し、わずかな被害が発生したため、柵周囲の樹木を切除した。その後、2002年2～3月には30頭程度の群れによって隣接したシイタケほだ場が被害を2回受けたが、侵入されなかった。2003年2月にも隣接したほだ場では被害を受けたが、侵入されることはなかった。また、2004年2月に侵入を1回受けたが、通電していない時であった。なお、ここではシイタケ発生期のみを通電であった。No.6では、設置後の1シーズンしか効果を見てい

表3 ナイロン網柵と電気柵の侵入・食害防止効果

No.	1997年度	98年度	99年度	00年度	01年度	02年度	03年度	特徴・問題点
1	○*	△	○	○	×	×	×	効果の継続性に問題あり。
2	—	○	△	○	○	△	○	継続的な高い効果あり。
3	—	—	△	×	○**	△**	○**	下部を金網に改良後は効果あり。
4	—	—	—	?	?	△	△	素材の耐久性がやや劣る。
5	—	—	—	△	○	○	○	No.2と同様。
6	—	—	—	—	—	—	○	〃
7	—	—	—	○	×	△	×	人家から離れたシイタケほだ場。
8	—	—	—	○	○	○	○	人家周辺にあり、天井にも柵あり。
9	—	—	—	—	△	△	△	人家から離れたシイタケほだ場。
10	—	—	—	—	×	×	×	人家から離れた野菜畑。

* 侵入防止効果 ○：設置後侵入されず；×：設置後侵入；△：設置後わずかに侵入；？：サル接近せず。

** 下部を金網フェンスに改良後。

ないが、2004年のシイタケ発生期に群れが近くに来たが、侵入されることはなかった。ただし、ここでもシイタケ発生期のみの通電であった。

ワイヤー型のNo.3では、2000年1～2月に1頭が数回侵入したが、被害はわずかであった。しかし、2001年2月には下部のワイヤー間のわずか15cmの隙間から数回侵入されて、シイタケに大きな被害が発生した。そこで、2001年4月に柵の下部60cmを金網フェンスに替えて、その上部にワイヤーを6段張るように改良したところ、その後は侵入をほぼ完全に防ぐことができた（写真2）。ただし、この改良によって1m当たりの単価は1.6倍になった（表2）。2004年2～3月には50～60頭の群れが数回来たが、ほだ場に侵入されることはなかった。なお、この柵は年中通電しており、人工ほだ場で人家に近いことから所有者はパチンコやロケット花火での追い払いを併用していた。

金網+ネット型のNo.4では、2003年2月に20～30頭の群れに柵周囲の樹上の枝から1回侵入された。2004年2月にも侵入されてシイタケの芽をほとんど取られ、3月にはハナレザルにも侵入された。これらの侵入場所は、前年と同じ場所と考えられたが、所有者はシイタケ栽培への意欲が低下しており、樹木や枝の切除が実施できなかった。

以上の結果から、ネット型の電気柵は効果が高く、また経済性、設置・管理の難易度および耐久性も相対的に優れることが分かった。また、電気柵は、漏電対策などの管理が重要であることを確認した。なお、いずれの電気柵も被害発生期のみならず、一年中通電してサルに侵入されないことが侵入防止効果を高めるためには必要と考えられた。

これまで、市販のサル用の電気柵を公的機関が長期間試験を実施した例は少ない。藤下ら（1996）は、本試験と同じタイプのネット型とフェンス型を野菜畑とシイタケ人工ほだ場に各1か所設置して1～1.5年間侵入防止効果をみたが、いずれも侵入はなく高い効果を認めている。また、岡田ら（1997）も本試験と同タイプのネット型をシイタケほだ場へ2年間設置して高い効果を認めている。今後、本県で電気柵の設置を推進していくためには、ネット型はやや高価であるため、資材費等についての支援の充実などを検討する必要がある。

つぎに、ナイロン網柵（猿落君）の効果を見ると、No.7では2001年2～3月には被害発生を認めなかったが、2002年2～3月に2回侵入されてシイタケが全滅した。2003年3月にも1頭が侵入し、わずかな被害が生じた。また、2004年3月にも侵入を受けた。No.8では、2001年に隣接した畑でダイズに被害が発生したにもかかわらず、設置圃場では侵入を受けなかった。2002年にもダイズが被害を受けたが侵入は認めなかった。また、2003年秋期には、周辺の畑でダイコンなどがハナレザルによって被害を受けたが、侵入は認めなかった。ただし、設置圃場が人家から近いため、サルを見かけた場合は爆竹やロケット花火で追い払っていた。No.9では、2002年3月に柵に隣接した樹木から1頭が侵入して被害を受けた。2003年2～3月にもハナレザルが3回侵入して、シイタケが被害を受けた。また、2004年5月にもハナレザルによって被害を1回受けた。侵入場所と考えられた樹木は、ほだ場の遮光のために必要であり、所有者は伐採しなかった。No.10では、2001年秋期に柵の外側の電柱から3回入って、サツマイモとカボチャが被害を受けたため、電柱の外側にナイロン網柵を追加した。しかし、

2002年秋期にもサツマイモなどが、さらに2003年5月にはネギ、モロコシ、ジャガイモ、ジネンジョ（ヤマイモ）などが激しい被害を受けた。2004年春期にも2回ジネンジョが被害を受けた。この畑は人家から離れており、追い払いなどを併用することは困難であった（表3）。

これらの試験地以外にも、邑智町内で自家用の野菜畑に設置されたいくつかのナイロン網柵の効果をみたが、マメ類やタマネギなどに被害が発生していた。柵の周囲の電柱や石垣などから侵入した事例が多かったが、ロケット花火での追い払いやサルを誘引する周辺のカキやウメなどを伐採したことによって、以前に比べると被害発生は減ったとのことであった。

以上の結果から、ナイロン網柵は人家周辺域でサルの追い払いが併用できる場所への設置では、侵入・食害防止効果は認められたが、人家から遠く、追い払いが困難なシイタケほだ場や野菜畑では、サルによる侵入・食害を受けた。また、わずかな積雪によって柵が倒伏し（写真8）、弾力性のある杭が折れた場合もあり、積雪時の雪落としなどの管理も必要であった。

この柵を設置した当初には、ナイロン網にフクロウが絡まって死んだ事例があり、防鳥テープを取り付けることも必要であった。また、スギ林内のシイタケほだ場に設置すると、冬期間に落枝が網に絡まって取り除くのが困難であったので、落枝等の少ない広葉樹林などに設置すべきであろう。

井上（2002）が考案したナイロン網柵「猿落君」は、当初から完全に侵入を阻止する侵入防止柵ではなく、侵入を受けた場合は柵の内側にひさしを追加するなど改良していくことを前提としているが、人家から離れた森林内のシイタケほだ場等では、継続的に高い侵入防止効果を得るのは難しいと考えられる。したがって、ナイロン網柵は、追い払いなどの併用が可能な人家周辺域に設置すべきであろう。

本県では、1993～1996年に27か所のシイタケほだ場において、各種の侵入防止柵の効果を調査したが、ほとんどがサルによって侵入・食害を受けていた。原因としては、柵周囲の樹木や枝の切除が不十分であったために、樹上から侵入されていた（金森ほか、1997）。本調査でもシイタケほだ場では、柵周囲の樹木や枝が十分に伐採されなかったために侵入された場合もあった。柵上部か

らの侵入を防ぐためには、柵内外の枝間に少なくとも5～6mの空間を設けることが重要である。

なお、これらの侵入防止柵の設置による食害防止効果を持続するためには、行政などによる被害管理に対するサポートが不可欠であろう（室山、2003）。また、今後も安価で設置できる侵入防止柵の開発・実証も行っていく必要がある。

引用文献

- 藤下章男・鳥居春己・白井 啓（1996）静岡県ニホンザル生息調査報告書—分布・被害の実態と被害回避対策の方向性—、41pp、静岡県生活・分化部自然保護課。
- 井上雅央（2002）山の畑をサルから守るおもしろ生態とかしこい防ぎ方、117pp、農文協。
- 金森弘樹・井ノ上二郎・周藤靖雄（1994）島根県におけるニホンザルに関する調査（Ⅰ）—生息、被害および対策の実態—、30pp、島根県農林水産部林政課。
- 金森弘樹・井ノ上二郎・周藤成次（1996）島根県におけるニホンザルに関する調査（Ⅱ）—1992～1994年度の生息、被害および対策の実態—、34pp、島根県農林水産部森林整備課。
- 金森弘樹・周藤成次・周藤靖雄（1997）ニホンザルのシイタケほだ場への侵入防止柵の効果調査、島根林技セ研報48：13～22。
- 金森弘樹・扇 大輔（1999）島根県におけるニホンザルに関する調査（Ⅲ）—1995～1997年度の生息、被害および対策の実態—、40pp、島根県農林水産部森林整備課。
- 金森弘樹（2002）島根県におけるニホンザルに関する調査（Ⅳ）—1998～2000年度の生息、被害および対策の実態—、38pp、島根県農林水産部森林整備課鳥獣対策室。
- 室山泰之（2003）里のサルとつきあうには野生動物の被害管理、245pp、京都大学学術出版会。
- 岡田充弘・小山泰弘・唐沢 清（1997）長野県におけるニホンザルによる農林水産物被害の実態と防除技術に関する研究Ⅲニホンザルによる林業被害の防除技術の検討、長野林総セ研11：42～50。

Effect of setting up fences for protecting Shiitake mushroom
and crops against feeding damage by the Japanese Macaque
(*Macaca fuscata*) in Shimane Prefecture

Hiroki Kanamori and Seigo Sawada

ABSTRACT

In 1997-2004, effect of setting up various kinds of fences was examined against feeding damage by the Japanese Macaque (*Macaca fuscata*) around bed log laying yards of Shiitake mushroom, and fruit and vegetable farms in Shimane Prefecture. The best effect of setting up electric net fence was obtained, and the fence was considered to be economical and practical use. Although nylon netfence was easily and economically set up, little effect was obtained at the bed log laying yards where the macaque could not be hunted away.

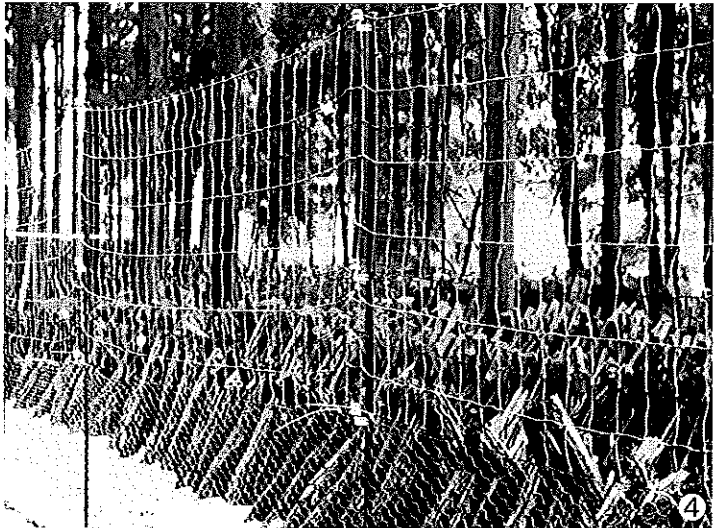
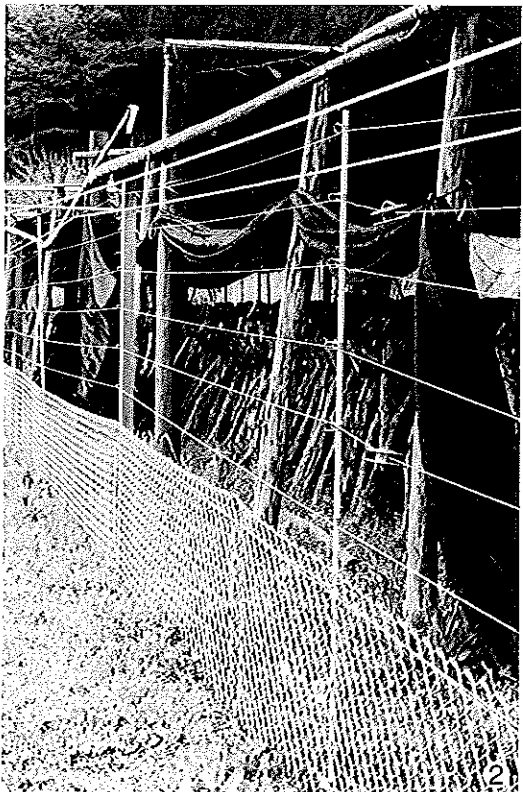
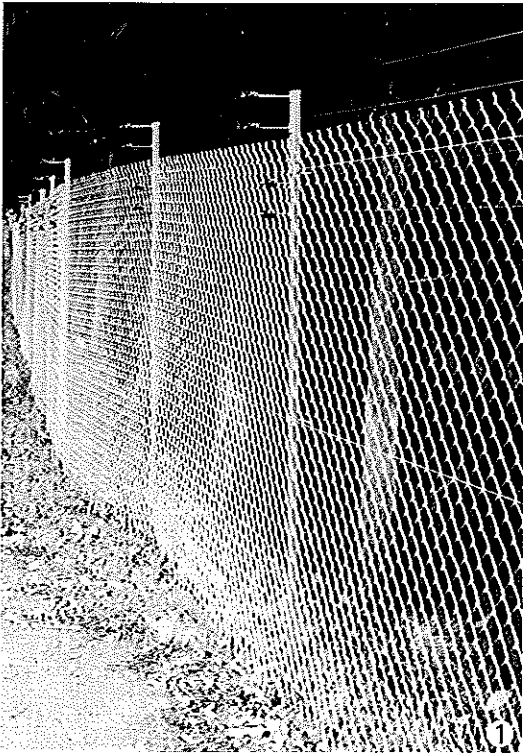
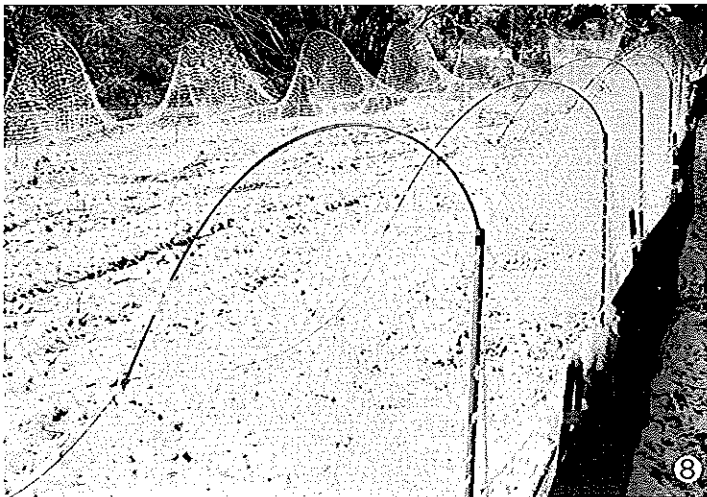
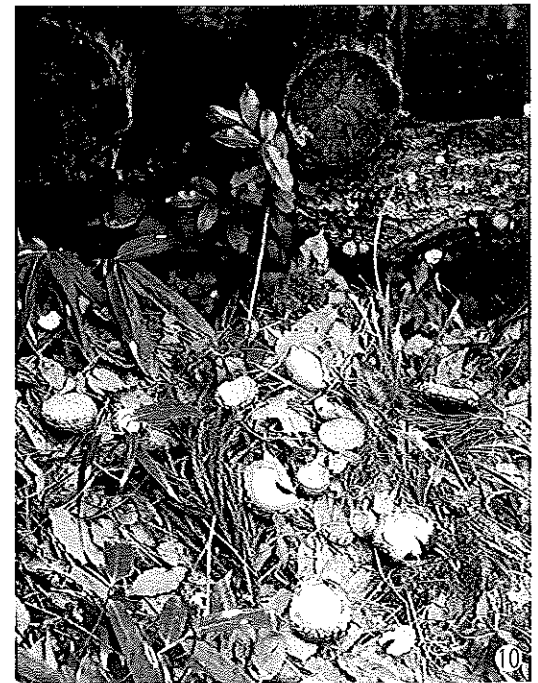
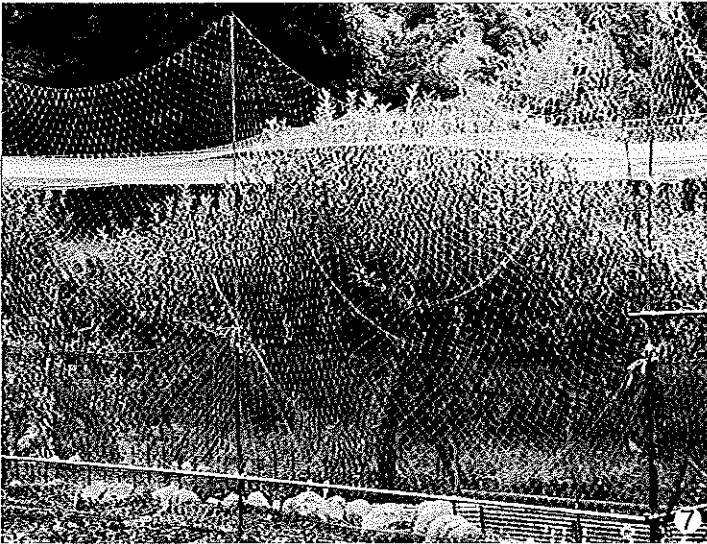


写真1 フェンス型電気柵 (No.1)
写真2 ワイヤー型電気柵 (No.3, 改良後)
写真3 ネット型電気柵 (No.2)
写真4 金網+ネット型電気柵 (No.4)
写真5 ナイロン網柵 (No.7, 猿落君標準型)



- 写真6 ナイロン網柵 (No. 9, 猿落君ほんほり型)
写真7 ナイロン網柵 (No. 8, 猿落君+天井網)
写真8 積雪で倒伏したナイロン網柵 (No.10)
写真9 ネット型電気柵の設置 (No. 5)
写真10 食害されたシイタケ (No. 1)

論文

セルトレイを使用したヤブツバキ，マサキおよびネズミモチの挿し木試験

山中啓介

Cutting Propagation in *Camellia japonica*, *Euonymus japonicus*
and *Ligustrum japonicum* with Celltray

Keisuke Yamanaka

要 旨

セルトレイと育苗箱を使用してヤブツバキ，マサキ，ネズミモチの挿し木について試験した。ネズミモチではセルトレイでの生存率と発根率が育苗箱と比較して高かった。ヤブツバキ，マサキではセルトレイと育苗箱の間に枯損率，発根率の差を認めなかった。セルトレイの使用による根系の変形を回避するためにはヤブツバキでは挿し付け90日後，またマサキとネズミモチでは50日後までの移植が必要であった。

I はじめに

島根県海岸部のクロマツ林は飛砂防止や防潮などに大きな役割を果たしている（村井・石川ほか，1992）が，近年の松くい虫被害によって大きな被害を受けている場所も多い。これら被害跡地の植生回復対策の1つとして広葉樹による海岸林造成が考えられ，各地で多種類の広葉樹が植栽されている。しかし，植栽される広葉樹には海岸部の厳しい環境に適合しない樹種も少なくなく，より環境に適合した樹種とその苗木の安定的確保が求められている。

ヤブツバキ (*Camellia japonica*)，マサキ (*Euonymus japonicus*)，ネズミモチ (*Ligustrum japonicum*) は海岸部への植栽に適した広葉樹といわれており（村井・石川ほか，1992，林業科学技術振興所，1985），本県海岸部の松くい虫被害跡地への植栽も適当であると考えられる。これら3樹種は普通，実生あるいは挿し木によって増殖され，庭園木，緑化木として流通している（日本植木協会，1989）。また，一般的にこれらのように発根性が良い樹種では育苗箱や苗畑を使用した挿し木によって増殖されることも多い（町田，1974）。一方，花卉や野菜の育苗分野では省力化や品質向上のために規格化さ

れたトレイ（以下「セルトレイ」とする。）などを使用したセル成型苗が育成されている（日本施設園芸協会，1994）が，樹木育苗に使用した例はほとんど見られない（千葉・松平，1991）。

そこで，本研究はこれら3樹種を効率的，簡便に増殖する新たな手段として，セルトレイの樹木育苗分野への応用の可能性について検討した。

II 試験方法

2001年，島根県八束郡宍道町の島根県林業技術センター構内のガラス室で試験を実施した。7月4～12日に同町内のふるさと森林公園内のヤブツバキとマサキ，また，林業技術センター構内のネズミモチを母樹とし，各母樹から枝先50cm程度を5～10本採取した後直ちに水に浸漬して実験室に持ち帰った。当年生枝の先端から12cm程度を挿し穂として調整し，1～5時間水に浸漬した後，発根促進剤としてインドール酪酸0.5%（オキシベロン粉剤0.5，塩野義製薬）を塗布した。挿し床にはセルトレイ（2.5×2.5×4.4cm，200穴：写真1）と樹木の挿し木に一般的に使用される育苗箱（47×33×8.5cm：写真2）を使用し，それぞれ100本ずつ採取当日に挿し付け

た。用土は鹿沼土の小粒とし、挿し付け前に十分に灌水した。使用した用土量は育苗箱で約13,000cm³/箱、セルトレイは育苗箱の約12%の1,600cm³/100穴であった。繰り返しはセルトレイ3回、育苗箱5回とした。挿し付け後はガラス室に設置し、乾燥や急激な温度上昇を防止するために寒冷紗で覆った。また、挿し床が乾燥しないように30～60分間隔でミスト灌水した。

挿し付けたもののうち70本は100日後までの約10日おきと約120日後に枯損状況を調査した。残りの30本は挿し付け約50, 70, 90日後に育苗箱、セルトレイからそれぞれ10本ずつ掘り取り、発根状態、根数、根重、根系の形状を調査した。発根状態については125日後にも60本を調査した。なお、挿し穂の主軸全体が褐色に変色した時点を挿し穂の枯損とした。

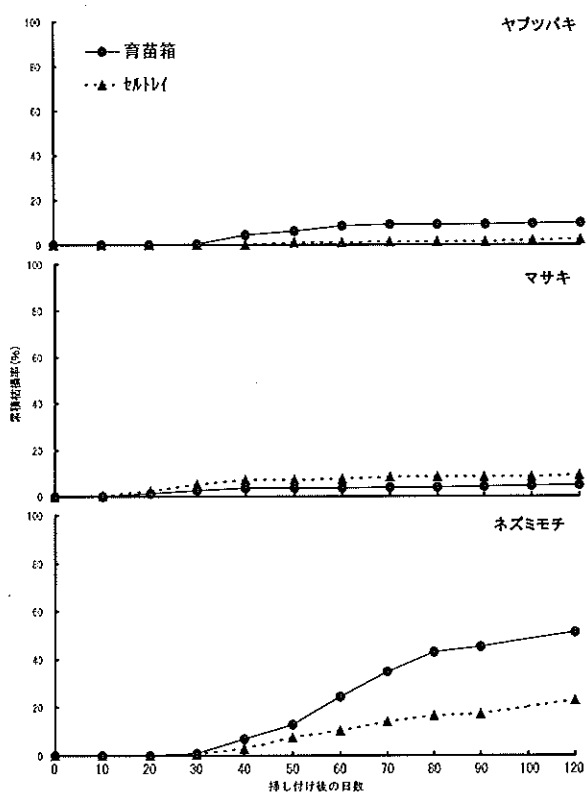


図1 供試挿し穂の累積枯損率

III 結果

図1に供試した挿し穂の累積枯損率を示した。120日までの累積枯損率はヤブツバキ、マサキではセルトレイ、育苗箱とも10%以下であった。ネズミモチはセルトレイで23%であったのに対して育苗箱は約2倍の51%と高い

枯損率を示した。掘り取り調査時に枯損していたネズミモチ挿し穂の多くは発根が認められなかった。

図2に平均発根率の推移を示した。ヤブツバキのセルトレイでは90日後には掘り取り調査対象全てが発根していた。育苗箱では挿し付け後から徐々に高くなり、最終調査日の125日後に89%と最高値を記録した。マサキはセルトレイ、育苗箱とも50日後には90%以上の発根率であった。ネズミモチの発根率はセルトレイで70日後、育苗箱で50日後に最高値を示した。ネズミモチの125日後の発根率ではセルトレイと育苗箱との間に有意な差が認められた (Mann-Whitney検定 $P < 0.05$)。

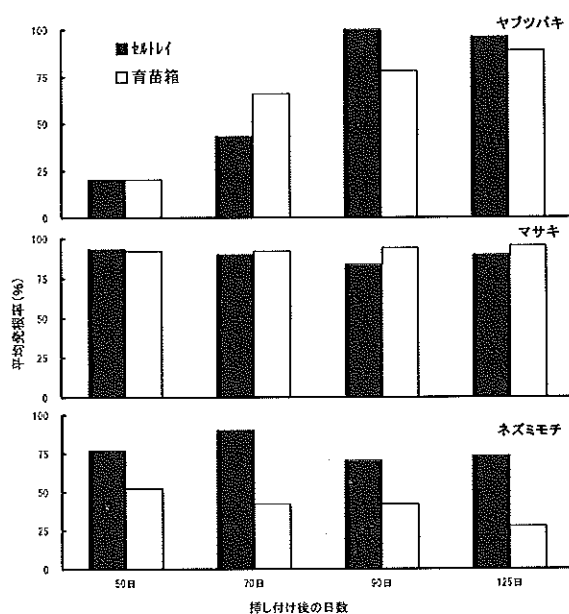


図2 平均発根率の推移

図3に平均根数の推移を、図4に挿し穂あたりの平均根重量の推移を示した。ヤブツバキの平均根数はセルトレイ、育苗箱とも挿し付け50, 70, 90日後の順で増加した。90日後の平均根数は育苗箱で約11本/穂、セルトレイで約8本/穂であった。また、挿し穂あたりの平均根重量はセルトレイ、育苗箱とも50, 70, 90日後の順で増加し、90日後のセルトレイで26.1mg、育苗箱で24.0mgであった。これはセルトレイ、育苗箱ともマサキ、ネズミモチの約1/3であった。ヤブツバキでは発根数、挿し穂あたりの平均根重量の推移においてセルトレイ、育苗箱とも同様の傾向を示した。マサキの平均根数は50, 70, 90日後までほぼ同じで、平均根数20.7～26.0本/穂であった。挿し穂あたりの平均根重は50, 70, 90日後の

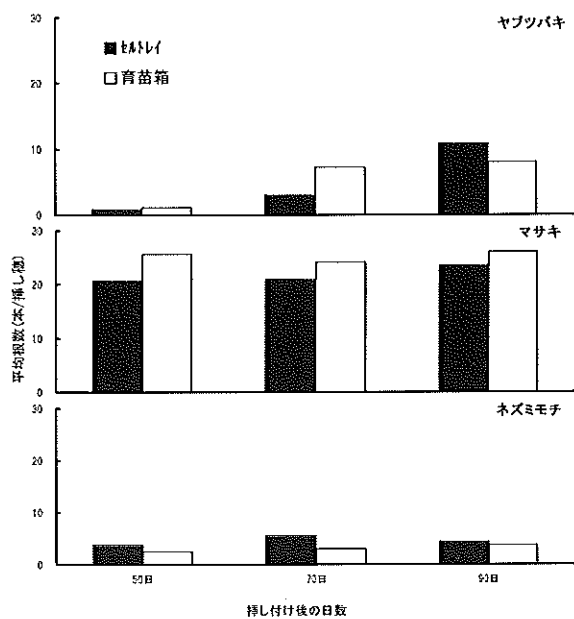


図3 平均根数の推移

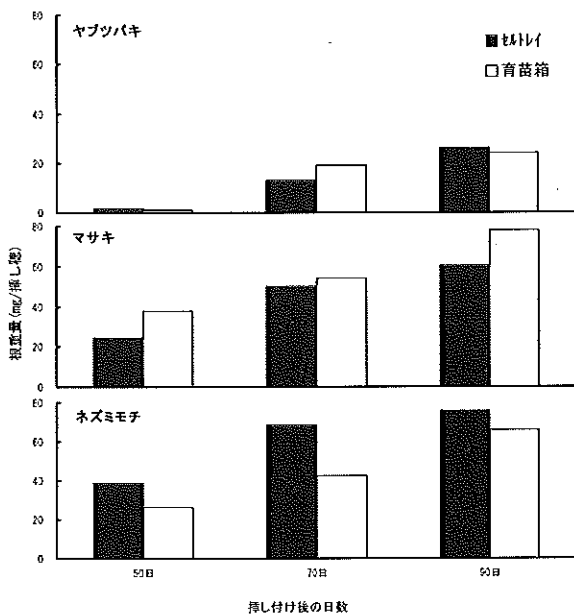


図4 挿し穂あたりの平均根重量の推移

順で増加し、90日後のセルトレイで60.2mg、育苗箱で77.9mgであった。ネズミモチもマサキ同様50、70、90日後の根数に大きな差は認められなかった。挿し穂あたりの平均根重量はセルトレイで70日後に68.6mgとほぼ上限に達したのに対し、育苗箱では90日後にセルトレイとほぼ同じ66.0mgに達した。

育苗箱では3樹種とも発生した根は健全に伸長していた。しかし、セルトレイでは発根から間もないうちは育苗箱と同様の伸長をしていた(写真3)が、根の伸長量

が大きくなると根がセルトレイの壁面に接触して屈折する変形が観察された。90日後の調査ではヤブツバキ6.7%、マサキ25.0%(写真4)、ネズミモチ53.9%で根系の変形が認められた。ネズミモチは50日後にはすでに36.7%で根系の変形が認められた。

IV 考察

ヤブツバキ、マサキ、ネズミモチの3樹種はいずれも挿し木が容易な樹種とされている(関西地区林業試験研究機関連絡協議会育苗部会, 1980)。本試験でもヤブツバキとマサキはセルトレイ、育苗箱とも高い生存率を示し、既存の報告(橋詰・中田ほか, 1993, 関西地区林業試験研究機関連絡協議会育苗部会, 1980, 町田, 1974)と同様の結果となった。しかし、ネズミモチでは枯損率が0~20%という報告(関西地区林業試験研究機関連絡協議会育苗部会, 1980)があるのに対し、今回の試験では高い枯損率を示した。ネズミモチで枯損したものの多くはセルトレイ、育苗箱とも挿し付け40日~80日後に発生していた。この時期は試験期間中で最も気温が高い8月中旬~9月下旬に当たり、また枯損していた挿し穂の多くで発根が確認されなかったことから、高温による蒸散量の増加が枯損率の上昇を促進した可能性が推察される。しかし、ネズミモチではセルトレイの枯損率上昇が抑制されていたことから、セルトレイの使用によって育苗箱と同程度あるいはそれ以上の生存数が確保できると考えられる。また、ヤブツバキ、マサキではセルトレイ、育苗箱間で発根率、枯損率ともに大きな差が認められなかった。ヤブツバキ、マサキではセルトレイは育苗箱と同程度の得苗率が期待できる。

本試験で根の成長様式に樹種間の違いが見られたものの、同樹種間においてはセルトレイ、育苗箱間の違いはほとんど認められなかった。ヤブツバキでは発根する挿し穂あるいはそこに発生する根数及びその重量も90日後まで徐々に増加していたことから、挿し付けから90日後までは根の発生や成長が継続すると考えられる。マサキでは平均発根率、平均根数は50日後にはほぼ上限に達しているものの、発生した根の重量成長は90日後まで継続すると考えられる。ネズミモチの平均発根率、平均根数ではマサキ同様50日後にはほぼ上限に達するものの、発生した根の重量成長は育苗箱では90日後まで継続するが

セルトレイでは70日後にはほぼ終了すると考えられる。

セルトレイでは根系の伸長が阻害されるために根系の変形が発生する場合がある(遠藤・山田, 1998)と指摘されており, 本試験においても観察された。根系の変形がその後の成長にどのような影響を及ぼすか不明であるが, 一般的に変形部分は移植時には切除して植栽される。このとき, 根系の損傷や根系が保持している土壌の崩壊が発生するため, ポット苗やセル成型苗の利点が損なわれる(浅川, 1992)。したがって, セルトレイを使用する上では根系の変形を可能な限り小さくすることが課題となる。根系の変形が発生する前に容積が大きなポットなどへ移植することはこの問題を解決する有効な方法である。本試験のように1穴の大きさが $2.5 \times 2.5 \times 4.4$ cmというセルトレイを使用する場合, 移植の時期はヤブツバキでは発根及び根の成長が緩やかであるため, 発根率がほぼ上限となる90日後, マサキ, ネズミモチでは根の成長が早く, 根系の変形の発生率が高いことから発根がほぼ終了していた50日後までに行なうことが適切であると考えられる。特に, ネズミモチでは根系の変形が他の2樹種よりも多く発生したことから早期の移植が必要となる。また, マサキとネズミモチにおいては本試験で供試したものより大きなセルトレイを使用することも根系の変形を防止する対策になると考えられる。

本試験によって樹木の挿し木においてもセルトレイは育苗箱と同等の発根率が期待できることが示された。実用化に当たっては根の変形を小さくするためのトレイ形

状について, また発根性の低い樹種への適応や用土の選択についても検討する必要がある。

引用文献

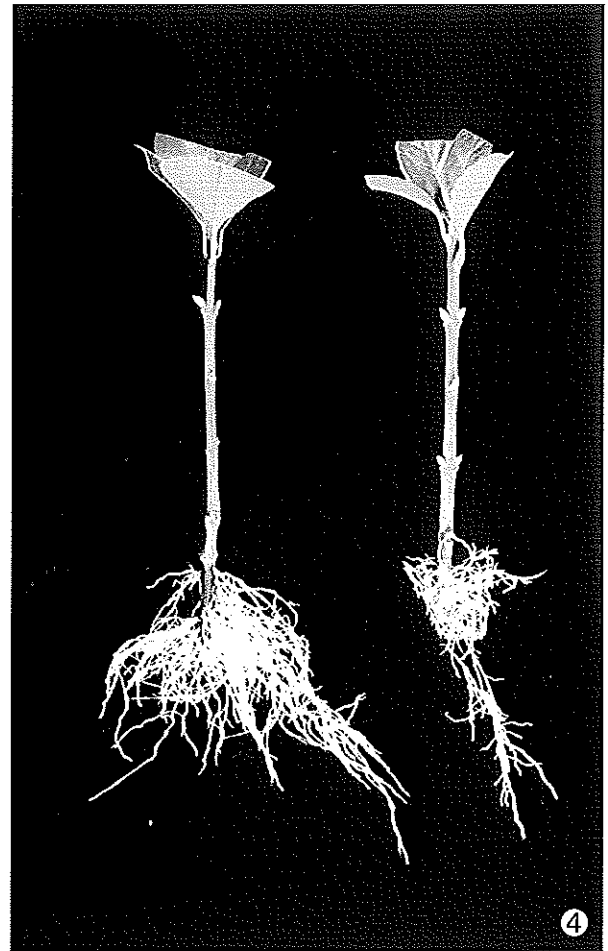
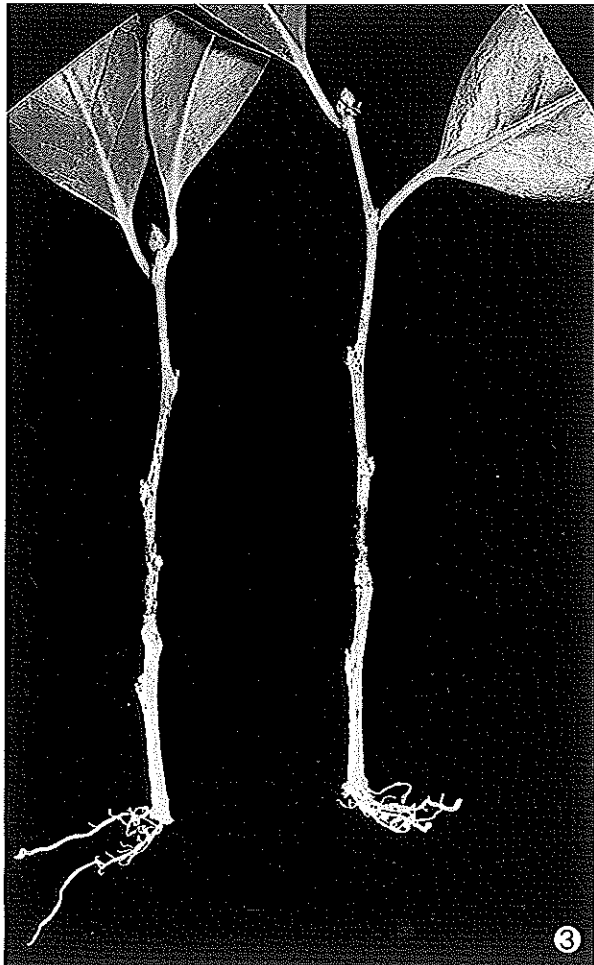
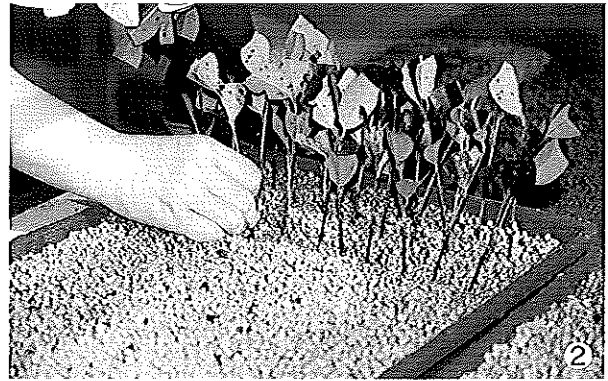
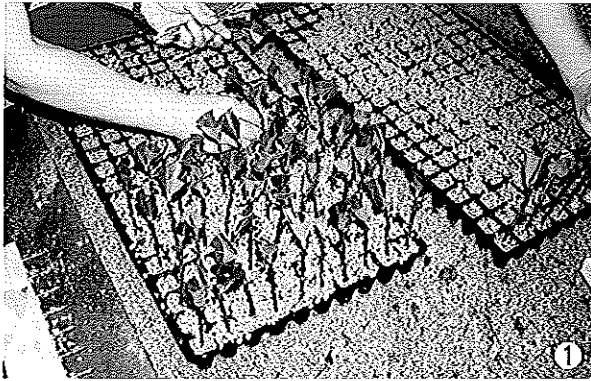
- 浅川澄彦(1992) 熱帯の造林技. 80~90, 国際緑化推進センター.
- 千葉茂・松平昇(1991) カラマツ林の複層林誘導技術に関する研究. 日本林学会北海道支部講演集39, 134~136.
- 遠藤利明・山田健ほか(1998) マルチキャビティコンテナによる国産樹種苗の育成試験. 日本林学会論文集109, 451~452.
- 橋詰隼人・中田銀佐久ほか(1993) 図説 実用樹木学, 朝倉書店.
- 関西地区林業試験研究機関連絡協議会育苗部会 編(1980) 樹木のふやし方. 農林出版.
- 町田英夫(1974) さし木のすべて. 1~141, 誠文堂新光社.
- 村井宏・石川政幸ほか(1992) 日本の海岸林. ソフトサイエンス社.
- 日本施設園芸協会(1994) 新園芸育苗システム. 1~121, 養賢堂.
- 日本植木協会(1989) 緑化樹木の生産技術 第1集 常緑広葉樹編. 日本緑化センター.
- 林業科学技術振興所(1985) 有用広葉樹の知識. 林業科学技術振興所.

Cutting Propagation in *Camellia japonica*, *Euonymus japonicus* and
Ligustrum japonicum with Celltray

Keisuke Yamanaka

ABSTRACT

Cutting propagation in three species of broad-leaved trees, *Camellia japonica*, *Euonymus japonicus*, and *Ligustrum japonicum* were experimented with celltray and propagation container. Survival ratio and rooting ratio of *L.japonicum* with the celltray were higher than the propagation container. In *C.japonica* and *E.japonicus*, There was no difference of the propagation effects between two kinds of the containers. It prevented root transformation that *C.japonica* was transplanted at 90days after planting, *E.japonicus* and *L.japonicum* were done at 50days.



- 写真1 セルトレイ
 写真2 育苗箱
 写真3 挿し付け50日後の根系の状態（ヤブツバキ）
 （左）：育苗箱
 （右）：セルトレイ
 写真4 根系の変形（マサキ）
 （左）：健全な根系（育苗箱）
 （右）：変形した根系（セルトレイ）

論文

ニホンジカの角こすり剥皮に伴うスギ材の変色と腐朽

陶山大志・周藤成次・金森弘樹

Discoloration and Decay due to Stem Bark Damage by Antler-rubbing of Sika Deer
(*Cervus nippon*) in Sugi (*Cryptomeria japonica*)

Hiroshi Suyama, Seiji Sudo, and Hiroki Kanamori

要 旨

島根県弥山山地のスギ4林分において、ニホンジカの角こすりによる剥皮に伴って生じる材の変色と腐朽について、被害木の解析を行い、菌類の分離を行った。剥皮害の発生率は29～49%であり、地際から地上150cmまでに生じた。木部が露出したすべての剥皮部では辺材に変色が拡大し、また腐朽が生じる場合が多かった。変色は剥皮部から樹幹上・下方向に拡大して地上340cmに及んだが、腐朽は剥皮部の直下に限られた。剥皮部の幅が大きいと、軸方向の変色は伸長し、また心材近くまで変色が達した。剥皮3年後から腐朽が生じたが、剥皮面積の大きいものは形成層が巻き込まず、また腐朽の発生率が高かった。変色・腐朽材からは*Cryptosporiopsis*、*Phialophora*および*Fusarium*を高率に分離した。

I はじめに

島根半島西部の面積7,000haを占める弥山山地にはニホンジカ (*Cervus nippon*) が生息している。1972年度から本山地全域が捕獲禁止区域とされたが、以後シカによる農林作物の被害が増加し、現在も大きな問題となっている。弥山山地でのシカの農林被害のうち、林木の被害が面積・金額とも最大であり、なかでも問題視されるのは角こすりによる林木の樹幹の剥皮害である(金森ら, 1986)。

金森ら(1986)は樹皮剥皮に伴う材の変色・発生実態を調査した。しかし、材の変色・腐朽の発生状況を数値化するなどしてより具体的に材質劣化状況を知る必要がある。また、変色・腐朽の発生要因や関与する菌類については明らかになっていない。

そこで、角こすりによる剥皮の形態と範囲、そして剥皮に伴って生じる木部の変色と腐朽の発生状況を調査した。また、変色と腐朽の発生と拡大に及ぼす剥皮の幅、剥皮面積および剥皮後の経過年数の影響を検討した。さ

らに、変色と腐朽の形成に関わる菌類を明らかにするため、変色部と腐朽部からの菌分離試験を行った。

本研究は平成13～15年度実施の林野庁林業普及情報活動システム化事業の「針葉樹幹腐朽被害の発生要因の解明と効率的な被害木除去手法の開発に関する調査」で調査したものである。本研究への参加を許された林野庁研究普及課首席研究企画官佐藤明氏、御指導頂いた森林総合研究所九州支所研究調整官阿部恭久氏、ならびに調査に多大な協力して頂いた元出雲農林振興センター林業課の金森浩司氏と林真弘氏に厚くお礼を申し上げる。

II 調査方法

2001年9～10月、島根県弥山山地のスギ林、大社町2林分、平田市1林分、出雲市1林分、計4林分で剥皮状況を調査した。調査林分は28～31年生の若齢林で、平均胸高直径は21～28cmである(表1)。各林分60～100本について外観から角こすり剥皮の形態、大きさおよび地上高について調査した。角こすり剥皮はその外観から被

害型はつぎの2型に分けられた(金森ら,1986)。①筋状傷跡：角先端によって筋状に生じた傷跡(写真1)。②木部露出剥皮：樹皮が広範囲に剥皮され、木部が露出したもの(写真2～3)。

2002年2～3月、木部露出剥皮の被害木を各林分から4～7本伐倒した。これらから10cm毎に幅2cmの円盤を採取して、被害解析に用いた。各円盤の剥皮害跡から剥皮後の経過年数、剥皮長、剥皮最大幅、剥皮面積および剥皮上端部の地上高を求めた。また、変色と腐朽の発生の有無を調査して、各剥皮部について変色と腐朽の伸展した範囲を軸方向、放射方向および接線方向で求めた。残りの幅8cmの円盤は菌分離に用いた。各円盤の健全部、変色部または腐朽部から3×3×5cm大の試料を

採取した。これら試料を火炎により表面殺菌した後、1試料につき5×5×5mm大の3切片を作製し、これを硫酸ストレプトマイシン(50μg/ml)を添加したジャガイモ・ブドウ糖寒天平板培地上に置いた。そして2～3月の室温下で培養して出現菌を調査した。

Ⅲ 調査結果

1. 調査林の剥皮害

各林分の剥皮本数率は29～49%であった。いずれの調査林分においても、木部露出剥皮のみ、また木部露出剥皮と筋状傷跡の両方が生じているものは41～68%を占めた(表2)。剥皮は地上0～180cmの高さに生じたが、50～120cmに生じたものが多かった。

表1 調査林分

調査林	場所	標高(m)	面積(a)	林齢(年生)	平均樹高(m)	胸高直径(cm)
大社-1	大社町鷲浦	90	5	31	16	16～35 (23.5) ^a
大社-2	大社町杵築東	180	23	28	15	16～39 (27.7)
平田	平田市猪目町	40	3	29	14	13～31 (20.0)
出雲	出雲市西林木町	190	10	28	17	13～34 (21.7)

a)平均値

表2 被害本数

調査林	調査本数	被害本数			
		筋状傷跡	木部露出	筋状傷跡+木部露出	計
大社-1	100	13	14	2	29
大社-2	100	15	13	19	47
平田	60	17	8	4	29
出雲	100	22	13	14	49

表3 剥皮の大きさ

調査林	筋状傷跡の長さ(cm)			木部露出剥皮						
				長さ(cm)			幅(cm)			
	～60	61～100	100～120	～60	61～100	100～120	2～5	6～10	11～20	21～46
大社-1	15		1	9	6	3	3	7	6	2
大社-2	22	9	1	17	13	4	8	10	11	5
平田	18	4		7	4	2	5	5	0	3
出雲	28	9		14	10	5	9	11	6	3

表4 調査木の剥皮と変色・腐朽の発生

調査林	調査本数	変色本数	腐朽本数	剥皮数			変色剥皮数	腐朽剥皮数	剥皮後の年数
				筋状傷跡	木部露出	計			
大社-1	4	4	3	2	5	7	7	3	3~11
大社-2	7	7	7	8	10	18	18	10	4~13
平田	4	4	2	6	9	15	15	4	2~5
出雲	4	4	4	1	5	6	6	4	1~11

筋状傷跡は多くが長さ60cm以下であった。一方、木部露出剥皮は長さ60cm以下のものばかりでなく、61~100cmのものも多く、101~120cmのものも少数あり、幅は10cm以下のものばかりでなく、11~20cm、21~46cmと広いものも多かった(表3)。

2. 変色と腐朽の発生

各林分4~7本、計19本を供試したが、各林分6~18か所、計46か所の剥皮が生じていた。剥皮後の経過年数は1~13年であり、平田では2~5年と最近被害を受けた。変色はすべての供試木の剥皮に伴って生じた。木口面でみて変色は灰色~灰褐色、扇状、剥皮から辺材内に放射方向に拡大して心材部まで達することが多かった(写真4~6)。腐朽は大社-2と出雲では供試木全部の7本と4本に生じていたが、大社-1では4本中3本、平田-2では4本中2本に生じた。各剥皮に生じた腐朽は大社-1、2および出雲では剥皮6~18か所中4~10か所と約半数に及んだが、平田では15か所中4か所に留まった(表4)。

腐朽は白色繊維状または褐色立方状、アリやシロアリの摂食によって破壊、脱落したものもあった(写真7、9)。また、剥皮部の形成層が巻き込んで外観からは目立たなくなっても、樹幹内部には腐朽が生じたものもあった(写真8)。剥皮幅が10cm未満では22か所剥皮のうち、15か所で巻き込んだが、10cm以上の22か所はすべてが巻き込まなかった。

各調査木の剥皮、変色および腐朽の生じた部位を図1に示す。大社-1では剥皮は地上高60~120cmまで生じたが、変色は剥皮より20~60cm上方の地上高80~180cm

まで伸長した。腐朽は地上高30~120cmの剥皮部直下に生じた。大社-2では剥皮は地上高20~140cmまで生じたが、変色は剥皮より10~70cm上方の地上高30~190cmまで伸長した。腐朽は地上高0~130cmの剥皮部周辺に生じた。平田では剥皮は地上高20~120cmまで生じたが、変色は剥皮直下~110cm上方の地上高20~190cmまで伸長した。腐朽は地上高0~110cmの剥皮部直下に生じ、概して小形であった。出雲では剥皮は地上高100~150cmまで生じたが、剥皮幅が調査木-1は33cm、調査木-2は46cm、調査木-4は29cmと大きかった。変色は剥皮部より10~190cm上方の地上高110~340cmまで伸長した。腐朽は地上高0~160cmの剥皮部直下に生じた。

3. 変色拡大と腐朽発生の様相

前述したように剥皮幅が大きい場合その長さも大きく、それに伴って変色の長さも大きくなったが、本調査では最大の剥皮幅を計測して軸方向の変色の拡大や腐朽の発生との関係を検討した。剥皮の幅が5cm未満では軸方向の変色長はほとんどが50cm以下であったが、30~46cmの場合には軸方向にも130~260cmと大きかった(図2)。剥皮幅が10cm未満のものでは腐朽の発生は約15%と低率に留まったが、10cm以上のものでは80%と高率に生じた(図4)。

剥皮後の経過年数と軸方向の変色の拡大との関係をみると、年数が経過するにつれ軸方向の変色が長くはならなかった。剥皮後8~11年経過したものに変色長の長いものを少数認めたが、これは剥皮最大幅が29~46cmと大きい場合であった(図3)。腐朽は剥皮後3年から生じたが、剥皮幅10cm以上で4年以上のものではほとん

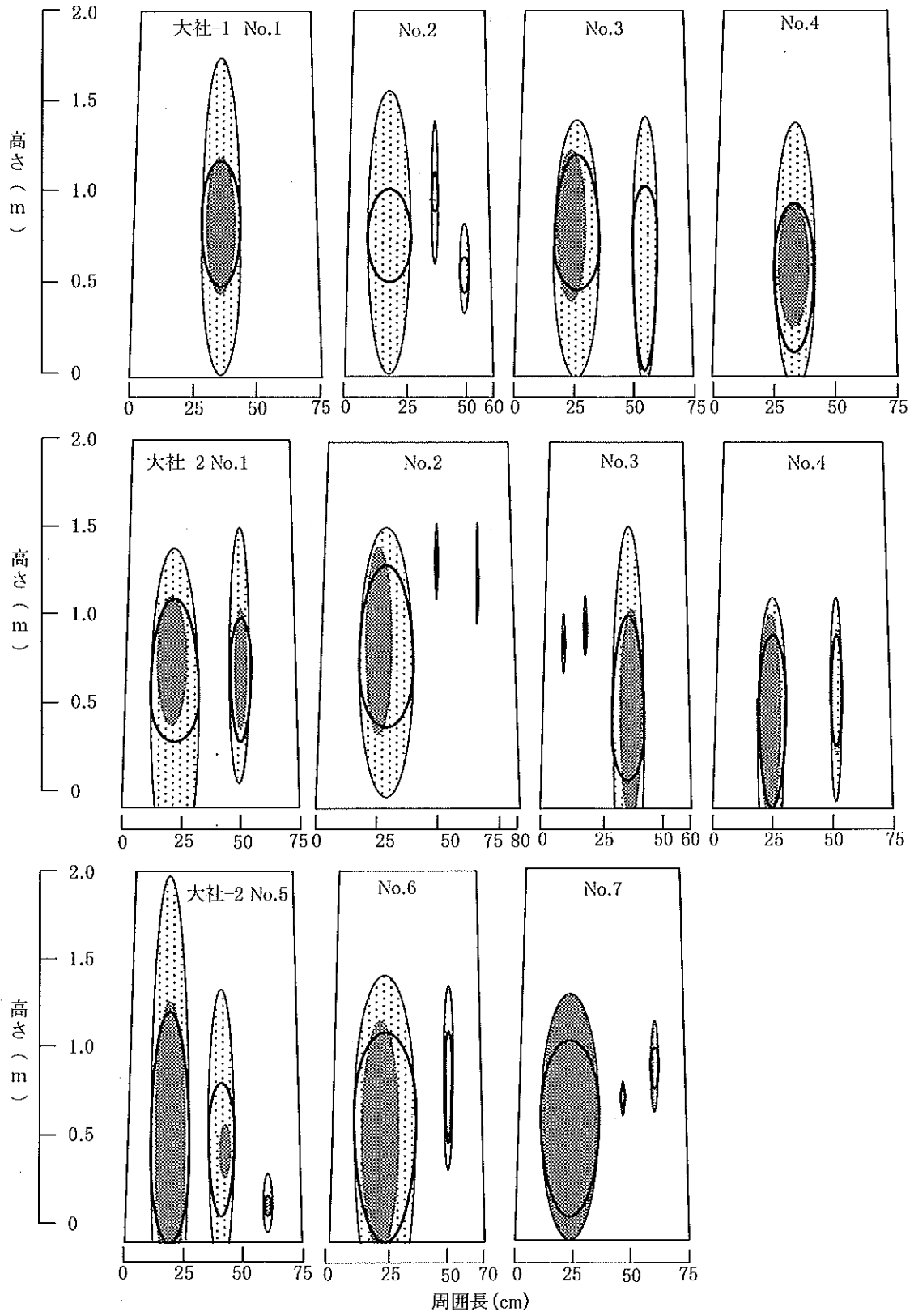
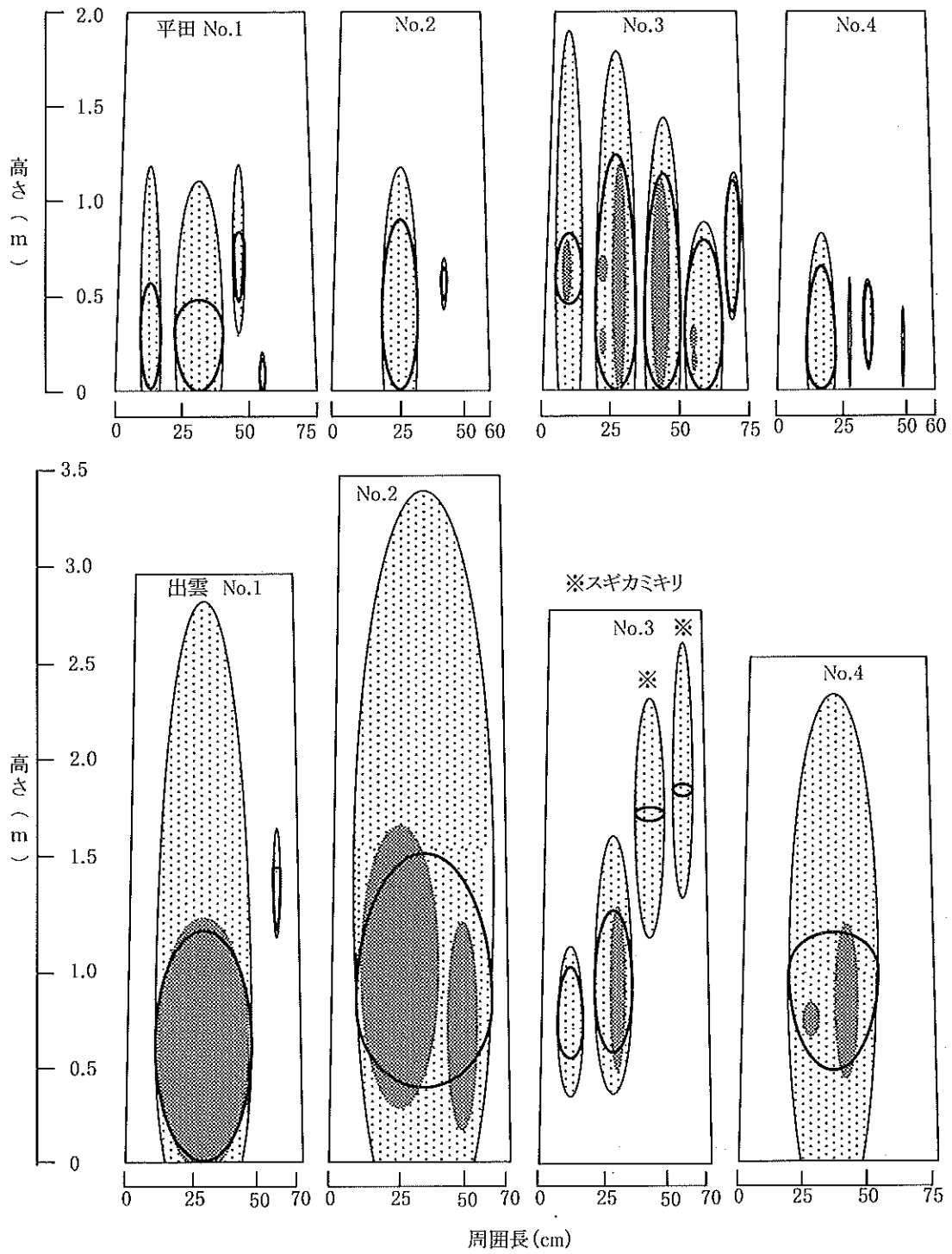


図1 剥皮と変色・腐朽の発生
 ○ : 剥皮 ⊙ : 変色部 ● : 腐朽部

図1 つづき



どの剥皮部に生じた (図4)。

放射方向の変色の拡大については、剥皮面積が200cm²未満では70%が心材部に達したが、200cm²以上ではほとんどが心材部に達した。なお、剥皮面積が200cm²未満では剥皮後8~12年経過しても辺材部に留まった。剥皮面積が200cm²以上で辺材部に留まったものは、剥皮後3年以内と経過年数が短かった (写真4, 6)。

接線方向に変色はほとんど拡大しなかった (写真4~6)。

4. 菌類の分離試験

不完全菌類の *Cryptosporiopsis* , *Fusarium* および *Phialophora* の3属に所属する菌類がいずれの調査林分でも多数の被害木から分離された。変色部、腐朽部いずれからもしばしば高率で分離されたが、健全部からは分離されなかった。また、剥皮後2~12年に検出され、剥皮後の年数による差は認めなかった。担子菌類は *Fulammulina velutipes* (エノキタケ) など4種を分離したが、分離率は低かった (表5)。

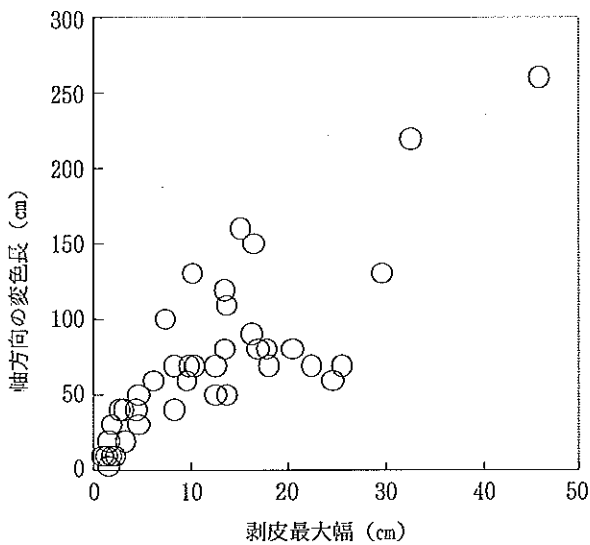


図2 剥皮最大幅と軸方向の変色長との関係

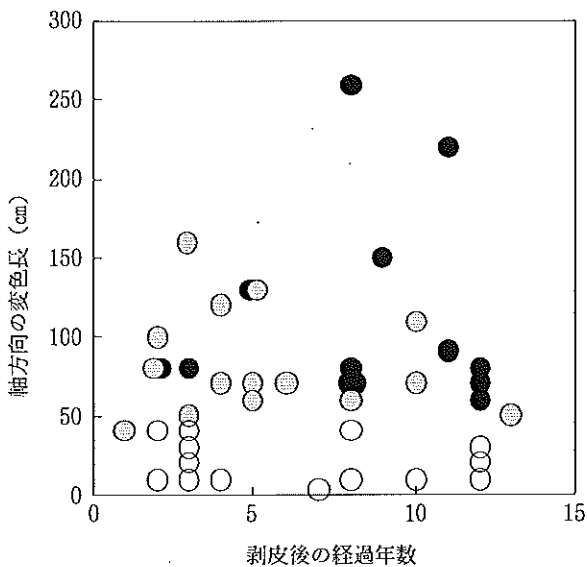


図3 剥皮後の経過年数と軸方向の変色長

- : 剥皮最大幅 5 cm未満
- : " 5.1~15cm
- : " 15.1~46cm

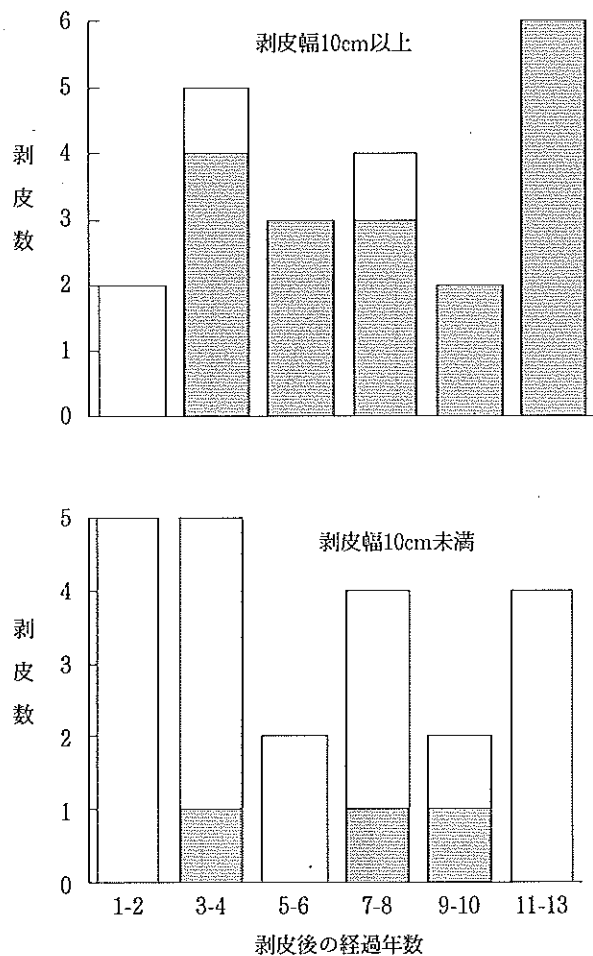


図4 剥皮幅と腐朽発生の関係

- 腐朽発生
- 腐朽未発生

表5 被害材からの菌類の検出結果

分離菌	大社-1			大社-2		
	健全部	変色部	腐朽部 ^a	健全部	変色部	腐朽部
(供試料数)	6	31	9	31	34	54
<i>Phialophora</i>		5	3		20	17
<i>Cryptosporiopsis</i>		4	8		5	20
<i>Fusarium</i>		7	4		15	15
<i>Macrophoma</i>		7	1		1	
<i>Trichoderma</i>		1		3		
<i>Flammulina velutipes</i>					1	
担子菌 a						
担子菌 b						3
担子菌 c						
その他未同定菌		3	3	9	4	13
細菌		1			1	3

a) 変色部も混じる

表5のつづき

分離菌	平田			出雲		
	健全部	変色部	腐朽部	健全部	変色部	腐朽部
(供試料数)	14	64	10	2	17	11
<i>Phialophora</i>		21	4		1	2
<i>Cryptosporiopsis</i>		17	7		2	7
<i>Fusarium</i>		14	4		4	6
<i>Macrophoma</i>						
<i>Trichoderma</i>						1
<i>Flammulina velutipes</i>		3			4	1
担子菌 a		1				
担子菌 b						
担子菌 c	1					
その他未同定菌	10	20	3		2	1
細菌		3				

IV 考察

本調査においてニホンジカの角こすりによるスギの剥皮害は筋状傷跡と木部露出剥皮に分けたが(金森ら, 1986), 木部露出剥皮は剥皮の幅や面積が大きく, 変色は樹幹上下方向に大きく拡大し, また腐朽が生じている場合が多かった。一方, 筋状傷跡は剥皮の幅が狭く, ま

た面積も小さく, 変色は剥皮部直下に留まり, 腐朽は発生することは少なかった。各調査林の被害木の50%以上に木部露出剥皮が生じた。本調査地である島根県弥山山地での既往の剥皮害の調査でも, 木部露出剥皮が半数を占めている林分が多い(金森, 1986)。したがってシカ被害木のうち木部露出剥皮の生じた被害木は林分内で約

半数を占め、また材質的な損失が大きい。シカ角こすり剥皮被害木はいずれも大小の材質的な劣化が必ず伴うため、早期に間伐すべきである。被害木をすべて間伐できない場合は、材質劣化の著しい木部露出剥皮を優先して間伐するのも1つの手法である。

剥皮害は地際～150cmに生じたが、材の変色は剥皮部を越えて最大340cmに拡大した。一方、本調査では腐朽部は剥皮部直下に生じて樹幹上方に大きく拡大しなかった。したがって、本調査林でのおもな材質劣化被害は変色被害である。ただし、さらに年数が経過すれば腐朽も拡大する可能性もある。シカ角こすりによる被害は外観的な剥皮が目立つが、それに伴って生じる材の変色や腐朽が著しく、また、被害発生部位は一番玉であるため、経済的な損失が大きいことを確認した。

剥皮幅が大きいと軸方向の変色は長い傾向があったが、剥皮後の経過年数との関係は認めなかった。剥皮に伴う変色は数年で一定の範囲で留まると考える。剥皮幅の大きいものは形成層が巻き込んでおらず、腐朽の発生は高率であった。剥皮面積が大きいものでは形成層が巻き込むまでに長年月を要し、腐朽菌が侵入して定着したと考える。

傷害に伴って発生するスギの変色・腐朽についての報告では、山田ら(1992)はニホンツキノワグマによるスギの材変色と腐朽を調査して、剥皮規模が大きい場合、あるいは剥皮部の巻き込みが不完全な場合には、変色や腐朽が顕著であったとしている。また、小松・勝又(1983)はスギカミキリによる材変色長を調査して、外観からの被害形態の激しさを被害指数として示し、被害指数が高くなるにつれ、変色が長くなる場合もあったと報告している。

変色部からは*Cryptosporiopsis*、*Phialophora*、および*Fusarium*の3属菌が高率に分離された。スギの傷害に伴う変色部あるいは腐朽部からの分離菌の既往の調査をみると、ツキノワグマによる剥皮による材変色や腐朽部からは*Phialophora*と*Fusarium*が優先的に検出した(山田ら、1992)。東北地方でのスギノアカネトラカミキリ加害による変色材部からは*Fusarium solani*を優先して検出した(横澤・金子、1986)。福島県と神奈川県での同様な調査では*Cryptosporiopsis abietina*、*Phialophora*、および*Fusarium*が主に検出した(小林

ら、1986)。スギカミキリ加害による材変色部からは*Fusarium*、*Macrophoma sugi*、*Cryptosporiopsis abietina*および*Phialophora*属菌などが主として検出した(小林ら、1986；田村・山田、1986)。したがって、本調査で優先的に分離された*Phialophora*、*Cryptosporiopsis*および*Fusarium*はスギ材の変色部から検出される一般的な糸状菌類と考える。伊藤(1982)はスギ材変色部からの分離菌をスギに接種した結果、複数の糸状菌類がスギ材に定着可能であり、それらが変色に関与している可能性があるとしている。

腐朽に形成に関与する担子菌類は検出率が低かった。傷害部の腐朽菌の侵入・定着について、Shigo(1967)は非腐朽性糸状菌が侵入したのち腐朽菌が侵入すると報告した。一方、傷害部には早くから腐朽菌が侵入するが、最初の侵入菌が生育が早く、拮抗力の大きい非腐朽性糸状菌であると、担子菌の腐朽菌の侵入が強く阻害される(Mercer, 1982；Schortle & Cowling, 1978)。本調査では不完全菌類3属菌が高率に、腐朽菌は低率に分離されたが、傷害に伴ってスギ材に侵入する非腐朽性糸状菌と腐朽菌の拮抗関係は今後の検討を要する。

引用文献

- 伊藤進一郎(1982) スギ・ヒノキ穿孔性害虫の生態と加害(VI) 加害に伴う材変色・腐朽に関与する微生物(3) 主要分離糸状菌の材変色性. 森林防疫38:62-66.
- 金森弘樹ら(1986) 島根半島弥山山地におけるニホンジカに関する調査(I). 56pp 島根県農林水産部林政課.
- 小林亨夫・窪野高德・楠木 学・林 弘子(1986) スギ・ヒノキ穿孔性害虫の加害に関連する微生物(予報)(I) 被害材の糸状菌相. 97回日林論:507-508.
- 小松利昭・勝又敏彦(1983) 宮城県におけるスギ・ヒノキ穿孔性害虫(スギカミキリ)の被害(第1報)一材内の変色状況について一. 日本林学会東北支部会誌35:152~154.
- Mercer,P.C(1982) Decomposer basidiomycetes, their biology and ecology, ed. Frankland et al., 143, Cambridge Univ. Press, 355pp.
- 野口琢朗(2004) シカ被害防止及びモニタリング技術開発に関する研究. 熊本県林業研究指導所30:1-9.
- Schortle, W.C.,Cowling, E.B. (1978) Development of

- discoloration, decay, and microorganisms following wounding of sweetgum and yellow - poplar trees. *Rhytopathology* 68, 609 - 616.
- Shigo.A.L (1967) The early stages of discoloration and decay in living hardwoods in North Eastern United States: a consideration of wounded - initiated discoloration and heartwood. Proceedings of 14th International Union of Forest Research Organization Congress, 9, Section 41,117 - 33. Vienna:IUFRO Secretariat.
- 田村忠弘・山田利博 (1986) スギカミキリ食害木における材の変色および腐朽. 林試関西支年報27: 38.
- 山田文雄・小泉 透・伊藤進一郎・山田利博・三浦出洋・田中正己 (1992) ニホンツキノワグマによる剥皮のスギ材質に及ぼす影響. 103回日林論, 545 - 546.
- 横澤良憲・金子繁 (1986) スギノアカネトラカミキリ加害材からの糸状菌類の分離と接種実験. 日林東北支誌38: 235 - 236.

Discoloration and Decay due to Stem Bark Damage by Antler -rubbing of Sika Deer (*Cervus nippon*)
in Sugi (*Cryptomeria japonica*)

Hiroshi Suyama, Seiji Sudo, and Hiroki Kanamori

ABSTRACT

In order to make deterioration of timber due to stem bark damage by antler -rubbing of Sika deer clear, discoloration and decay of the xylem were examined and fungi were isolated in *Cryptomeria japonica*, at four stands in the Misen mountains, Shimane Prefecture. The damage rate varied from 29 to 49% of all the examined trees. All the xylems under the injuries due to debarking discolored widely. Discolored lesions degenerated into decay under the injuries on several trees. Discoloration extended vertically up to 340cm above the ground. It extended longer and close to the heartwood, where the injury was wider around the stems. The xylem decayed three and more years after injury. It developed where the injury was wider around the stems and was not recovered by cambium of the stems.

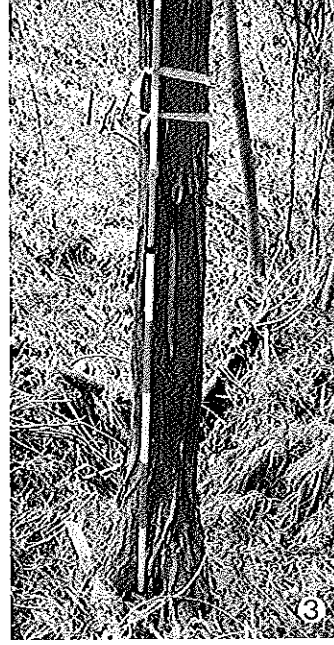
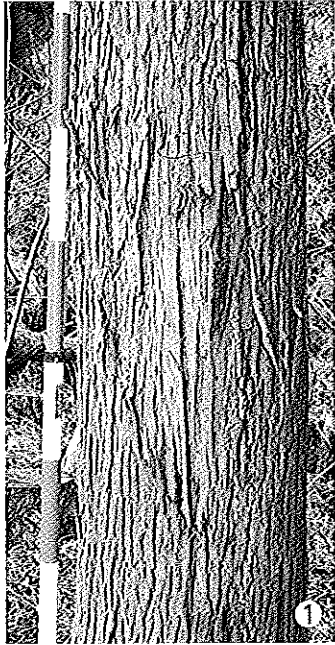


写真1～3 木部露出した剥皮害

写真1 癒合した筋状の剥皮（大社－2）

写真2 広い面積で剥皮され、木部が露出した被害木（大社－1）

写真3 剥皮後8年経ち、未癒合のままの木部が露出した被害木（大社－2）

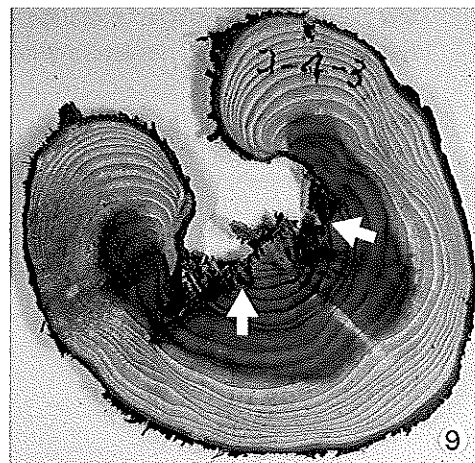
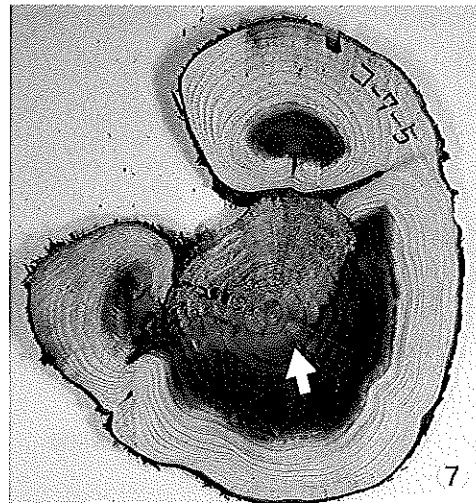
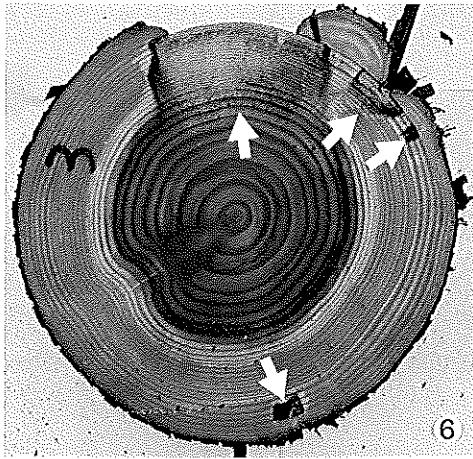
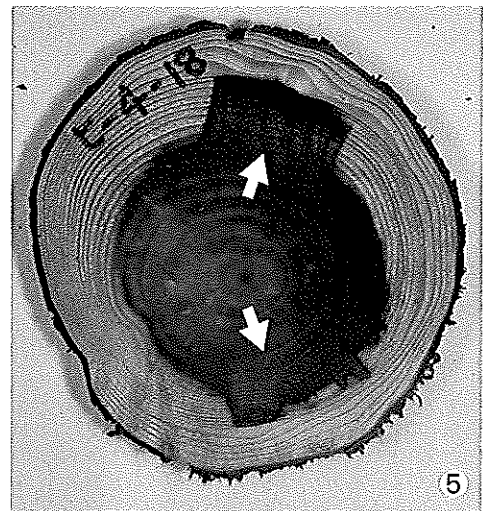
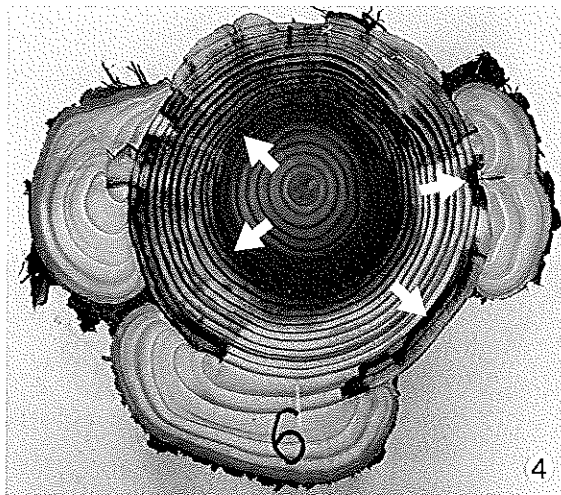


写真4～6 剥皮に伴う変色

写真7～8 剥皮に伴う腐朽

写真4 樹幹の変形と変色（平田）

写真7 白色腐朽の拡大（大社-2）

写真5 剥皮部上方に伸長した変色（大社-2）

写真8 癒合した剥皮部と内部の腐朽（大社-2）

写真6 大・小の幅の剥皮部での変色（平田）

写真9 アリやシロアリによる腐朽部の脱落（大社-2）

論文

島根県産スギ心持ち正角材のパラフィン液相乾燥試験

中山茂生・池淵隆・後藤崇志・福島亮・岩谷英昌*
吉田誠二**・高橋伴武***・長野能久****・松村賢治****

Drying Test in Paraffin Liquid on Boxed-heart Square Timber of Sugi
Produced in Shimane Prefecture

Shigeo Nakayama, Takashi Ikebuchi, Takashi Goto, Akira Fukushima
Hidemasa Iwatani*, Seiji Yoshida**, Tomotake Takahashi***
Yoshihisa Nagano****, Kenji Matsumura****

要 旨

背割りのない島根県産スギ心持ち正角材を試験材として、実用に供されているパラフィン液相乾燥機により乾燥試験を実施し、以下の知見を得た。

1. 温度110℃で70時間のパラフィン乾燥を行うことにより、試験材の含水率は20%以下となった。一方、温度110℃で15, 23, 37時間のパラフィン乾燥では、試験材の含水率は20%まで低下しなかった。しかし、パラフィン乾燥後に天然乾燥を行った場合は、3～6ヶ月で含水率20%以下となった。
2. 温度110℃で15, 23, 37時間のパラフィン乾燥を行った試験材には著しい水分傾斜が認められたが、パラフィン乾燥後の天然乾燥3ヶ月で、内層部まで均一な含水率に揃ってきた。
3. パラフィン乾燥を行った試験材の材面割れは、蒸気式中温乾燥材や天然乾燥材と比較して少なかった。
4. 温度110℃で15, 23, 37時間のパラフィン乾燥を行った試験材の内部割れはわずかであったが、温度110℃で70時間のパラフィン乾燥では内部割れが多く発生した。
5. パラフィン乾燥を行った試験材は、蒸気式中温乾燥材と比較して辺材の明度が低下し、材全体の淡黄褐色化が進行した。
6. パラフィン乾燥を行った試験材は、蒸気式中温乾燥材と比較して、平衡含水率が低下する傾向を示した。

I はじめに

近年、スギ構造用製材の人工乾燥に、水の沸点以上の高温のパラフィン液相中で乾燥させる液相乾燥法が用いられている。この乾燥法は、高知県の柳田氏により開発され、1999年に特許登録されている（日本国特許庁、

2000）。また、パラフィン液相乾燥法による実用機が製造されたのは2000年からである。

パラフィン液相乾燥法の研究としては、スギ丸棒とスギ平角材を乾燥させた報告（柳田，1998）やスギ正角材を乾燥させた報告（松岡ら，2001）があり、従来の蒸気

この報告の一部は、第53回日本木材学会大会（2003年3月，福岡）および日本木材学会中国・四国支部第15回研究発表会（2003年9月，東広島）において発表し、木材工業59：448～453（2004）で公表した。

* 島根県松江農林振興センター ** 島根県浜田農林振興センター *** 島根県隠岐支庁農林局 **** (株) 松江木材市場

式中温乾燥法や除湿式乾燥法と比較して乾燥時間の短縮化が図られ、材面割れの発生も少ないことが報告されている。反面、長時間高温を維持すると内部割れが発生しやすく、明度が低下し材色の変化がある（(財)日本住宅・木材技術センター，2003）ことが指摘されている。

また、木材を高温乾燥すると平衡含水率が低下し、温湿度の変化に対する寸法変化も小さくなり、寸法安定性の改善が期待できる（吉田ら，2000）と言われている。

そこで、本研究では、実用に供されているパラフィン液相乾燥機を使用して、パラフィン液相乾燥時間別の材面割れや内部割れの発生状況を調査した。また、パラフィン液相乾燥後に天然乾燥に移行する方法についても検討し、あわせて、材色の変化と吸・放湿特性についても調査した。

II 試験方法

1. パラフィン液相乾燥機の概要

使用したパラフィン液相乾燥機は、2001年5月に松江木材協同組合が導入した三善工業（株）製LDM-8KMマルチドライヤーキャムである。液槽容量は幅1.5m×長さ9.1m×高さ2.3mで、材長4mの12cm正角材が80本入る容量である。使用しているパラフィンはJIS品番140番で融点は61℃である。パラフィンの加熱は灯油バーナーにより行い、液槽内に取り付けられた温度センサーによりパラフィン液相温度を自動制御する機構である。

2. 試験材と乾燥条件

試験材と乾燥条件を表1に示した。乾燥試験は2回行った。

1回目試験では、製材直後の背割りのない材長4mの島根県産スギ13cm心持ち正角材を24本用いた。はじめに、生材重量を測定し、その平均値と分散が等しくなるように8本ずつ3つのグループに仕分けた。次に、初期含水率を測定するため3.4mに鋸断後、パラフィン液相

乾燥（以下、パラフィン乾燥と記す）を実施した。目標仕上がり含水率は全乾法含水率で20%とし、乾燥スケジュールは設定温度110℃一定とした。ここで、設定温度とはパラフィン乾燥機の制御盤において設定した温度である。乾燥時間については、試験材24本を一度にパラフィン液相に浸せきし、15、23、37時間経過後に8本ずつ取り出すという手順で行った。パラフィン乾燥終了後、自動四面鉋盤で12cm正角材に仕上げ加工し、6ヶ月間（2001年8月～2002年1月）の天然乾燥を行った。天然乾燥は、アスファルト舗装した土場に設けた通風のよい屋根付き天然乾燥場で、高さ58cmの木製台上に試験材を積積みして行った。なお、天然乾燥前に仕上げ加工を行ったのは、スギ構造材の場合、パラフィンが材表面から5mm程度浸透して材表層部がコーティングされる（松岡ら，2002）ことによる天然乾燥速度の低下を防ぐためである。

2回目試験では、製材直後の背割りのない材長3mの島根県産スギ13cm心持ち正角材32本を試験材として用い、目標仕上がり含水率は同様に20%とした。乾燥スケジュールも同様に設定温度110℃一定とし、乾燥時間は70時間とした。パラフィン乾燥終了後、12cm正角材に仕上げ加工し、木質系単層フローリングを施工された鋸目立て実験室内で5ヶ月間（2002年7～11月）の養生を行った。

3. 測定項目

1) パラフィン液温と材内温度

1回目試験において、パラフィン液温と正角材内温度を測定した。材内温度は、治具パレットに8本ずつ3段（上段15、中段23、下段37時間乾燥試験材）に固定した試験材のうち、手前側3本の材長および材厚方向の中央部に、ドリルにより材中心部（6.5cm深さ）まで穿孔し、K熱電対を挿入して測定した。挿入後、シリコングリースによりシールした。パラフィン液温は、材内温度を測定した試験材3本の表面付近と治具パレット右側および左側奥部の基底部から65cm位置に計5箇所、K熱電対を取り付けて測定した。

2) 含水率分布

含水率測定用の試験片採取位置を図1に示した。1回目試験では、パラフィン乾燥前、乾燥後、天然乾燥3ヶ月および6ヶ月後にそれぞれ長さ2cmの試験片を採取し、図2のとおり11分割して全乾法により含水率を求め

表1 試験材と乾燥条件

乾燥試験	乾燥時の試験材寸法 (cm)	背割り	試験材本数 (本)	設定温度 (℃)	乾燥時間 (h)	後工程
1回目	13×13×340	無し	8	110	15	天然乾燥 6ヶ月
			8	110	23	
			8	110	37	
2回目	13×13×300	無し	32	110	70	室内養生 5ヶ月

た。また、天然乾燥過程における含水率は各月の試験材重量を測定しておき、3ヶ月および6ヶ月後の全乾法含水率から換算して求めた。

2回目試験では、図1のとおり、パラフィン乾燥後および室内養生5ヶ月後に長さ2cmの試験片を採取して、同様に11分割して全乾法により含水率を求めた。

3) 寸法変化と材面割れ, 内部割れ

1回目試験では、パラフィン乾燥前、乾燥後および天然乾燥過程で、試験材の材長方向中央部において4材面の寸法をノギス(1/100mm精度)により測定し、あわせて、各材面に発生した木口割れを含む材面割れ長さとして最大割れ幅を測定した。

2回目試験では、パラフィン乾燥前、乾燥後および室内養生後に、同様に4材面の寸法と材面割れ長さおよび最大割れ幅を測定した。

内部割れは、図1のとおり、1回目試験では天然乾燥6ヶ月後、2回目試験では室内養生後に含水率試験片の隣接箇所から長さ2cmの内部割れ測定用試験片を採取して、割れ長さとして最大割れ幅を測定した。

4) 材色

材色の測定は、1回目試験に使用したすべての試験材

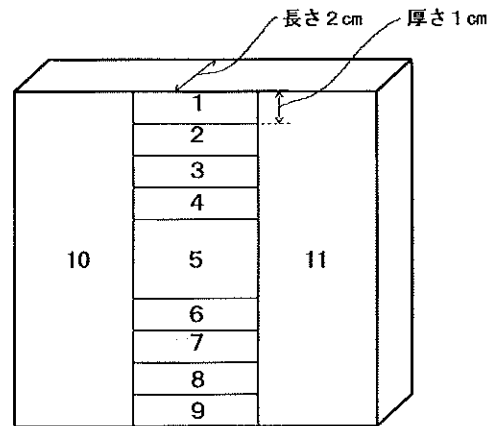


図2 含水率測定試験片(11分割)

と2回目試験に使用した試験材から無作為に8本を選び、図1のとおり試験材を採取し、4材面の心・辺材別に分光式色差計(日本電色工業(株)製SE-2000)を用いて、L*a*b*表色系で求めた。なお、コントロール材として、12cm正角材に仕上げ加工したスギ蒸気式中温乾燥材(乾球温度60℃一定、運転時間8時間/日の間けつ運転24日間)を8本用いた。

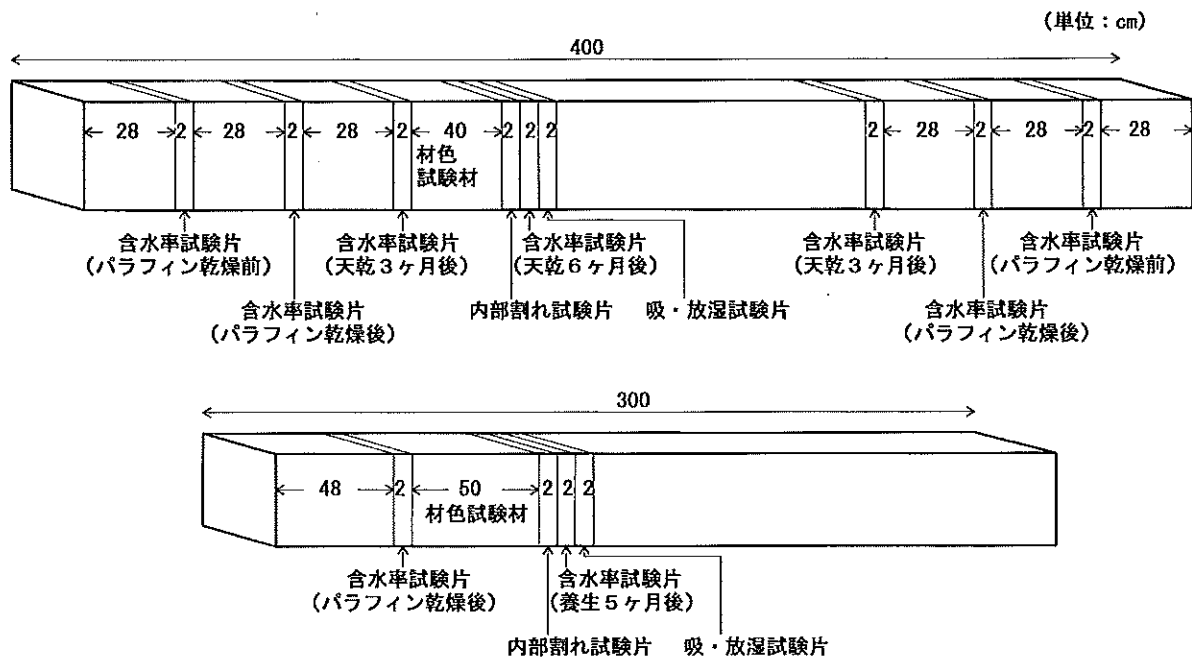


図1 試験片採取位置(上段:1回目試験材, 下段:2回目試験材)

5) 吸・放湿試験

吸・放湿試験は、1回目試験に使用したすべての試験材と2回目試験に使用した試験材から無作為に8本を選び、図1のとおり長さ2cmの試験片を採取して、恒温恒湿器内に存置した。これらの試験片の重量を原則として毎日測定し、試験終了時に全乾とした後、各測定時の含水率を算出した。

また、試験片の隣接する2材面の寸法を原則として3日に1回測定した。恒温恒湿器は、開始2週間を温度20℃、湿度85% (EMC18%)、その後の2週間を温度20℃、湿度30% (同6%)、最終2週間を温度20℃、湿度85% (同18%) に設定した。なお、コントロール材として、材色の測定と同様にスギ蒸気式中温乾燥材から採取した長さ2cmの試験片を8枚用いた。

III 結果と考察

1. パラフィン液温と材内温度

パラフィン液温と材内温度の測定結果を図3に示した。パラフィン液温は液槽内の5箇所測定したが、測定箇所による温度むらは認められず、113~118℃の範囲で推移した。なお、液温が15および23時間の位置で急落しているのは、試験材と一緒に熱電対をパラフィン液相から取り出したために生じたものであり、実際の液温は低下していない。

材内温度は15、23、37時間乾燥試験材各1本で測定したが、パラフィン液相に浸せき後、いずれも約5時間で104℃前後まで上昇し、その後、安定した。経過時間20時間付近で見ると、液温と材内温度の差は12~17℃

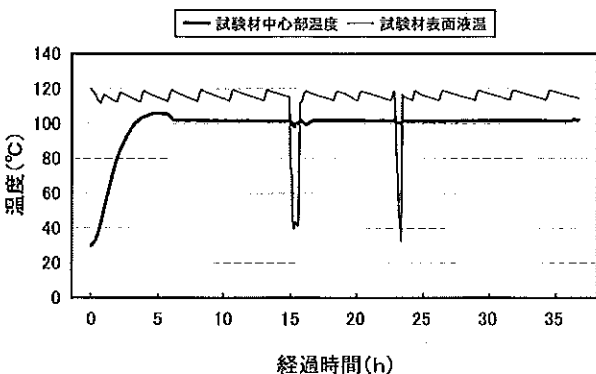


図3 パラフィン液温と材内温度 (37時間乾燥試験材)

であり、37時間経過時点でも同様であった。材中心部の温度が約100℃に達した後そのまま推移する傾向は、松岡ら (2001) が行ったパラフィン液温120℃におけるスギ正角材内温度の測定結果と等しかった。

2. 乾燥経過

1回目試験における乾燥経過を図4に示した。パラフィン乾燥前の含水率は15、23、37時間乾燥試験材各8本の平均値で、それぞれ80.9、70.4、82.2%であり、パラフィン乾燥後には含水率20%まで低下せず、それぞれ47.8、40.0、36.8%であった。仕上げ加工後、天然乾燥3ヶ月で37時間乾燥試験材は19.7%となり、15、23時間乾燥試験材も6ヶ月後にはそれぞれ19.9、20.0%となった。

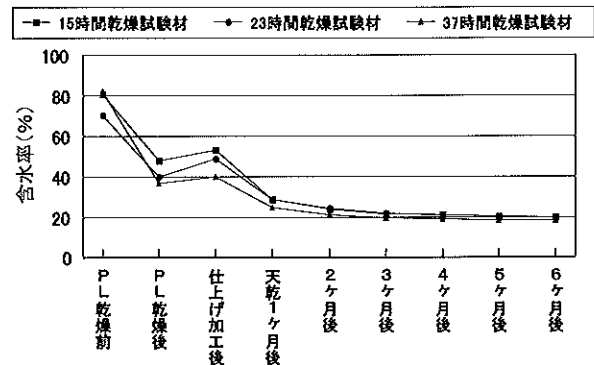


図4 乾燥経過 (1回目試験)

注) PL乾燥とはパラフィン乾燥の略である。

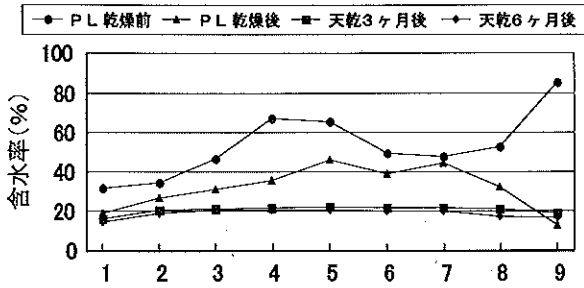
2回目試験における乾燥経過について、試験材32本の平均値で示すと、パラフィン乾燥前の含水率は75.3%であり、70時間乾燥後には17.2%となって、目標仕上がり含水率20%を満たした。室内養生5ヶ月後には13.5%となり、すべての試験材が20%以下となった。

3. 水分傾斜

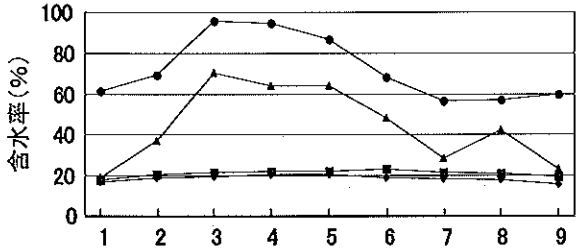
15、23、37時間乾燥試験材各8本のうち、平均的な含水率の試験材各1本について、水分傾斜の推移を図5に示した。いずれの試験材もパラフィン乾燥後には材中心部付近の含水率が高く、水分傾斜が認められたが、仕上げ加工後の天然乾燥3ヶ月で、内層部まで均一な含水率に揃ってきた。

また、70時間乾燥試験材32本のうち、初期含水率が高い試験材では、パラフィン乾燥後に水分傾斜が認められたが、室内養生後には内層部まで均一な含水率に揃ってきた。

15時間乾燥試験材(初期MC74.4%)



23時間乾燥試験材(初期MC70.2%)



37時間乾燥試験材(初期MC77.7%)

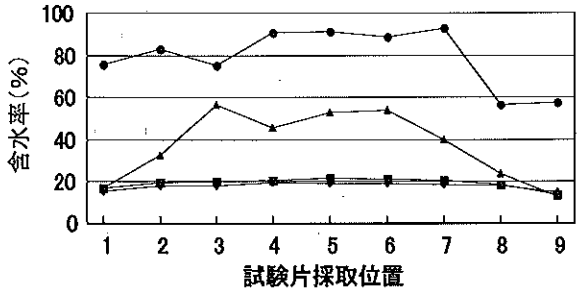


図5 水分傾斜の推移(1回目試験)

注) PL乾燥とはパラフィン乾燥の略である。

4. 収縮率

15, 23, 37時間乾燥試験材の収縮率については、パラフィン乾燥終了後1.0~1.4%収縮し、天然乾燥6ヶ月後には2.1~2.2%収縮した。

また、70時間乾燥試験材の収縮率は、パラフィン乾燥後に2.6%、室内養生5ヶ月後に3.0%であった。

スギ構造材の場合、パラフィンが材表面から5mm程度浸透する(松岡ら, 2002)ことから、仕上げ加工後にも材表面には1mm内外のパラフィン浸透層が残っていると見える。

5. 材面割れ

材面割れの測定結果を表2に示した。単位は試験材

表2 材面割れ測定結果

乾燥時間 (h)	材面割れ延長 (cm/m)		最大割れ幅 (mm)
	仕上げ加工後	天然乾燥6ヶ月後	
15	29.9	37.3	1.0
23	48.9	44.1	1.2
37	76.4	78.0	1.8
70	87.5	76.1*	1.4*

注) *: 室内養生5ヶ月後の数値である。

1m当たりの4材面に発生した材面割れの延長を表している。仕上げ加工後では、パラフィン乾燥時間が長いほど材面割れも長い傾向であった。70時間乾燥試験材については、室内養生5ヶ月後の材面割れは減少する傾向であった。仕上げ加工後と天然乾燥6ヶ月後および室内養生5ヶ月後の材面割れについて、t-検定を行ったところ、15, 23, 37時間乾燥試験材については有意差を認めず、70時間乾燥試験材についてのみ1%水準で有意差が認められた。このことから、パラフィン乾燥後、天然乾燥に移行した場合、材面割れは伸長せず、また、パラフィン乾燥のみで含水率17%付近まで乾燥させた場合は、養生期間における材内部の含水率低下に伴う収縮によって、材面割れは閉じる傾向にあると推察される。なお、天然乾燥6ヶ月後の最大割れ幅は、1.0~1.8mmであり、室内養生5ヶ月後の最大割れ幅は1.4mmであった。

この測定結果から、材面割れの延長や割れ幅が従来の乾燥方法(100℃以下の人工乾燥、天然乾燥)に比べ少なかったこと、および割れが表面から1cm程度の深さまでしか入っていなかったことは、吉田ら(2000)が行ったスギ心持ち正角材の高温低湿乾燥と同じ傾向であった。

6. 内部割れ

内部割れの測定結果を表3に示した。15, 23, 37時間乾燥試験材の内部割れはわずかであったが、70時間乾燥試験材にはすべて内部割れが観察された。これは、パラフィン乾燥により材表面部の含水率低下が先行してドラインゲット(片桐ら, 2001)が形成され、乾燥末期の材内部の含水率低下に伴う急速な収縮によって、天然乾燥を併用した場合よりも大きな引張応力が内部に生じたことによるものと考えられる。

この内部割れの測定結果を乾燥材の品質基準((財)

日本住宅・木材技術センター，2003) に照らして評価すると，パラフィン乾燥15，23，37時間の乾燥試験材において，見え隠れ材として使用する材長3 m心持ち柱角の品質ランクBの内部割れ基準（内部割れ長さ総計50mm以下，最大割れ幅1 mm以下）を満たした。

表3 内部割れ測定結果

乾燥時間 (h)	割れ延長 (mm)	最大割れ幅 (mm)
15	19	0.5
23	10	0.4
37	27	0.9
70	129	1.5

注) 最大割れ幅は，内部割れがある材の平均値である。

7. 材色

辺材と心材の明度指数およびクロマティックネス指数を表4に示した。パラフィン乾燥材は蒸気式中温乾燥材と比較して，いずれの乾燥条件においても辺材の明度の低下が認められた。また，辺材は赤み成分a*と黄色成分b*が同時に増加し，心材は黄色成分が増加したことにより，材全体が淡黄褐色化する傾向が認められた。

表4 辺材・心材の明度指数とクロマティックネス指数

測定箇所	表色系	蒸気中温	PL15時間	PL23時間	PL37時間	PL70時間
辺材	L*	76.7(3.4)	71.1(1.5)	71.5(1.0)	69.9(1.9)	67.5(1.5)
	a*	5.7(0.9)	7.9(0.8)	7.3(0.6)	8.6(1.2)	9.0(0.6)
	b*	21.6(1.4)	27.1(0.9)	25.8(1.3)	28.2(2.8)	27.5(1.6)
心材	L*	61.1(4.4)	63.5(2.3)	62.5(1.4)	61.8(1.7)	58.9(3.0)
	a*	12.7(1.6)	11.8(0.6)	11.3(0.7)	11.3(0.6)	11.2(0.9)
	b*	22.4(1.5)	26.2(1.6)	26.0(0.6)	26.9(2.3)	27.2(1.1)

注1) 数値は平均値を示し，()内は標準偏差を示す。

注2) PLとはパラフィン乾燥の略である。

8. 吸・放湿特性

吸・放湿試験における含水率の変化を図6に示した。パラフィン乾燥材の含水率は蒸気式中温乾燥材と比較して，吸湿側で1.5～3.4%，放湿側で0.9～1.2%低くなっており，t-検定を行ったところ1%水準で有意差が認められた。従って，パラフィン乾燥材においても他の高温乾燥材と同様に，平衡含水率が低下すると考えられる。

次に，試験片の寸法について，経過日数4日目の吸湿時の寸法を基準として収縮率を算出し，図7に示した。

放湿時の収縮率はパラフィン乾燥時間が長くなるほど小さくなる傾向を示した。従って，乾燥スケジュールを選択することにより，寸法安定性を向上させることが可能であると思われる。

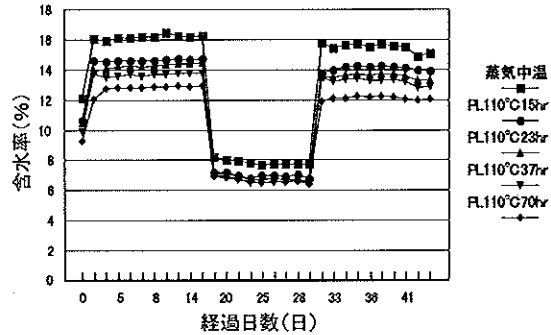


図6 吸・放湿試験における含水率の変化

注) PLとはパラフィン乾燥の略である。

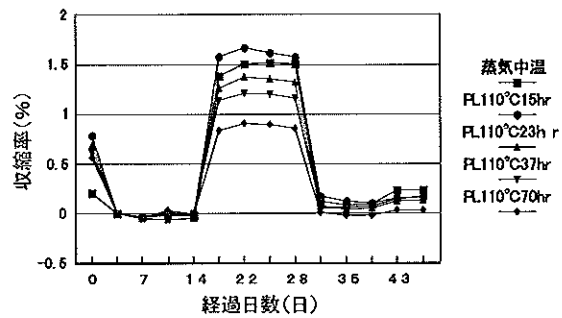


図7 吸・放湿試験における収縮率の変化

注) PLとはパラフィン乾燥の略である。

引用文献

- 日本国特許庁 (2000) 木材の人工乾燥法，特許公報 (B2) 特許第3008019号：1-3。
- 柳田英二 (1998) 液相乾燥法による木材の人工乾燥，日本木材学会中国・四国支部第10回研究発表会要旨集：84-85。
- 松岡良昭，野地清美，正岡尚志，水谷卓至，柳田英二，金川 靖 (2001) パラフィン液相乾燥におけるスギ構造材の乾燥特性，木材工業56(6)：270-274。
- (財)日本住宅・木材技術センター (2003) 品質・性能向上技術調査・開発事業報告書 (国産針葉樹乾燥材の生産技術マニュアル)：1-35。
- 吉田孝久，橋爪丈夫，藤本登留 (2000) カラマツ及びスギ心持ち正角材の高温乾燥特性—高温低湿乾燥条件が

乾燥特性に及ぼす影響一, 木材工業55(8): 357-362.
松岡良昭, 後藤純一, 藤原新二, 金川 靖 (2002) パラ
フィン高温液相乾燥におけるスギ構造材へのパラフィ
ン浸透特性, 木材学会誌48(5): 356-362.

片桐幸彦, 藤本登留, 豆田俊治, 近藤宏章 (2001) 湿度
無制御で熱風乾燥された心持ち柱材の品質に及ぼす高
温低湿処理の効果, 木材工業56(12): 617-620.

Drying Test in Paraffin Liquid on Boxed-heart Square Timber of Sugi
Produced in Shimane Prefecture

Shigeo Nakayama, Takashi Ikebuchi, Takashi Goto, Akira Fukushima
Hidemasa Iwatani, Seiji Yoshida, Tomotake Takahashi
Yoshihisa Nagano, Kenji Matsumura

ABSTRACT

Boxed-heart square timbers of Sugi(*Cryptomeria japonica* D.Don) produced in Shimane prefecture without saw-kerf were dried by a so-called as paraffin liquid drying method in this study. The dried timbers were surfaced by a planing machine and supplied for the various measurements. The following results were obtained in this study.

1. Moisture contents of timbers dried by paraffin liquid at the temperature of 110°C 70hrs became lower than 20%. On the other hand, moisture contents of those dried for 15hrs, 23hrs and 37hrs were higher than 20%. Moisture contents of those timbers, however, reached the lower level than 20% after the additional air drying for 3 months to 6 months (outdoor).
2. Moisture gradients within the timbers dried by paraffin liquid were remarkable, but they became almost flat after 3 months air exposure.
3. Surface checks of timbers dried by paraffin liquid were considerably few compared with those dried by conventional steam-heat drying.
4. Internal checks of timbers dried for shorter hours were slight, but those of timbers dried for 70 hrs were severe.
5. Brightness index L^* on the sapwood were lower than those of timbers dried by conventional drying.
6. Equilibrium moisture contents were lower than those of timbers dried by conventional drying.

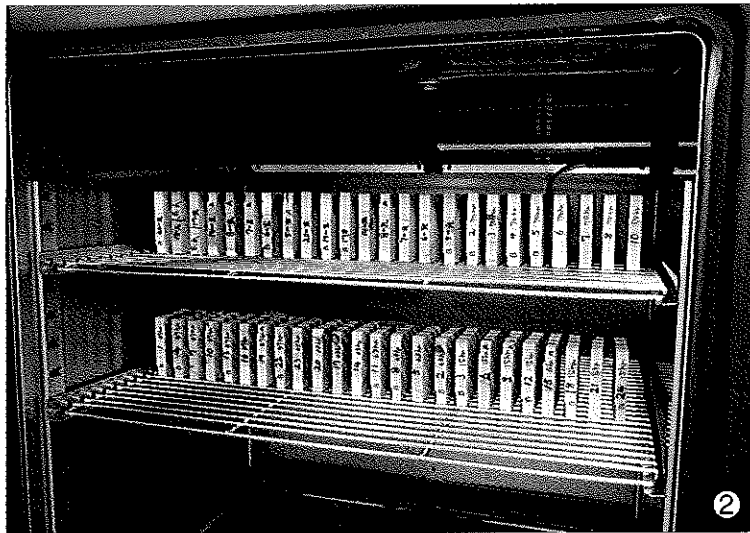


写真1 試験材と取り付けした熱電対（上段15，中段23，下段37時間乾燥試験材）

写真2 恒温恒湿器内の吸・放湿試験片

写真3 内部割れの様子（15時間乾燥試験材）

行政による「小さな自治」へのアプローチ¹⁾

笠松 浩樹

The Approach to "Small Autonomies" by Administrations

Hiroki Kasamatsu

要 旨

行政の広域化，財政見直し，地方分権を背景に，「小さな自治」の取り組みが進んでいる。地区コミュニティの強化・充実あるいは新設を指向するこの取り組みは，合併に直面した市町村からの関心が高い。中国地方では行政施策として施策展開している事例が多く存在しており，必ずしも住民ニーズの高まりに基づいて展開されている事例ばかりではない。「小さな自治」は，市町村の施策や地区の背景に基づいて進められるため，その進度や内容は様々である。島根県でも，佐田町の「コミュニティ・ブロック」，赤来町「自治振興組織」，邑南町の「小地域における『住民自治のしくみづくり』と『地域活動の支援』」のように，取り組みが始まった時期や具体的な進め方は様々である。ただし，いずれの事例も共通の目的とすべき点として，従来の自治会との違いを明確に認識すること，「1人1票制」の確立，多岐にわたる活動展開によるリーダー育成，議論に基づく住民相互の理解の深化，楽しみを伴った自己実現などが挙げられる。行政と住民の協働によって，これらを実現するためのしくみづくりを進めていく必要がある。

I はじめに

行政の広域化，財政見直し，地方分権の進展に伴い，「小さな自治」という言葉が徐々に市民権を得はじめている。ここ2～3年の間は，市町村合併を契機として行政からの関心が特に高く，地区コミュニティの強化・充実，新設するなどの施策に着手している地方自治体も多く存在する。ただし，現在進められている「小さな自治」の取り組みは行政施策として展開されているものが多く，必ずしも住民ニーズの高まりのみに基づいた動きではない。中国地方の中山間地域においては，とりわけその傾向が顕著である。

一方で，住民サイドにおいては，「小さな自治」へ向けた活動への展開が望まれる。しかし，具体的な手段がわからず，また，従来の自治会などとの違いが十分に理解されていない実態もある。「小さな自治」について一層の理解を進める必要があることも認識しておかなければならない。

本稿では，行政主導による「小さな自治」を外観したうえで，「小さな自治」を始めるにあたって現場で必要

となる考え方や手法について紹介する。なお，「小さな自治」を実践する単位としては，地縁組織や市町村を活動エリアとするまちづくり組織などが挙げられるが，ここでは主として地縁に基づく単位（地区）について見ていくこととする。

II 行政施策としての「小さな自治」の展開

1. 島根県の事例

先述のように，昨今見られる「小さな自治」の動きは，行政施策の一環として展開されているものが多い。島根県内における動向をいくつか紹介しておこう。

1) 佐田町の「コミュニティ・ブロック」

人口4,516人（2005年1月1日現在）の佐田町では，1997年より町を13の地区に分け，「コミュニティ・ブロック」による地域振興を実施している。しなければならないことは特に決めず，住民自らが地域を見つめ，話し合いを経て自発的な活動を行うことを基本としてきた。地区内での話がまとまったところから組織化へ以降しているため，1997年度に4つ，1998年度に4つ，1999年度に

1つ、2000年度に1つ、2001年度に2つ、2002年度に1つが立ち上がるなど、組織設立の時期にも差が出ている。

「コミュニティ・ブロック」の設立にあたり、自治会の上位機関ではなく、新たに地域活動の単位をつくることとした。地区の中に存在するサークルやクラブを取り込みつつ、文化、体育、環境美化、健康福祉、産業などの部会を編成するなど、既存の組織をうまくまとめ、無理のない活動に心がけているところもある。

町は、これまでに「コミュニティ・ブロック」に対して一定の助成を行ってきた。しかし、2005年3月22日に2市4町の合併によって出雲市となることを受け、合併後に「コミュニティ・ブロック」への助成の継続を懸念する住民もいる。予算的支援がなくなる場合、多くの会費を募って現状の活動を維持する意向を持たない地区もある一方、しっかりと基盤づくりをしてきたので心配ないと考える地区も存在する。活動を通して住民の自立が芽生えた地区が誕生しており、数年間のうちに地区ごとの差が出はじめていることを示唆している。

2) 赤来町の「自治振興組織」

人口3,461人（2004年11月30日現在）の赤来町では、既存の自治会の状況把握と新たなコミュニティづくりの骨子作成を2002年度に住民委員会へ委託し、2003年度から「自治振興組織」の立ち上げという形で施策展開を行ってきた。集落機能の充実強化、住民生活の安心と安全の受け皿確保、住民の自主的・主体的な活動の展開、行政と住民との協働を目的に、既存の集落を尊重しつつ、新たな地域経営単位を指向した。これまでに、町内の8地区で準備委員会による検討や作業が行われ、組織設立に至っている。

赤来町は、2005年1月1日に隣接町と合併して飯南町となった。「自治振興組織」の取り組みを始めた当初から、町は組織設立前後の支援を考えていたが、行政の枠組みが変わることによって何らかの影響が出ることも視野に入れる必要があった。そのため、町と準備委員会の双方にとって、合併前までに組織を立ち上げることが目標とされ、2004年12月までに8地区全てで組織が立ち上がった。

佐田町のように、住民が「小さな自治」について共通認識を持ち、組織化されるまで5年を要した場合もある。地区ごとに情勢、手法、気質が異なるため、住民の理解

や行動に差が生じることは何ら不思議ではない。一方、赤来町では、準備委員会の活動期間は実質1年半であったことに加え、8地区がほぼ同一時期に組織を設立している。これは、合併という行政の事情によってもたらされた結果であり、住民の間で十分な議論が行われ、自発性に基づく動きであるかどうかについては確認しておくなければならない。

3) 邑南町の「小地域における『住民自治のしくみづくり』と『地域活動の支援』」

邑南町は、2004年10月に3町村が合併して誕生した人口13,492人（2004年4月30日現在）の町である。「小地域における『住民自治のしくみづくり』と『地域活動の支援』」として、自治力・地域力を高めることを目標に、地域の活性化プランづくりを進めつつある。地区内での話し合いや研修を進め、5～10年先を見越した地区の行動計画策定を住民自らが策定することとなっている。当初からプランづくりを全町域で展開するのではなく、町内でも比較的まとまりのある3～4箇所がモデル地区として選定された。この中には、出身者への定期的な情報発信を行っている地区、3集落で既にプランが策定されている地区など、既に何らかの活動を行っている地区も存在する。

今後は、町が地区代表者を集めて行うレクチャーを経て、地区単位でプラン策定へ向けたワークショップなどを展開していく予定である。町は支援を行う用意はあるものの、活動の推進はあくまでも地域に任せる方針を打ち出している。

「小さな自治」に関する取り組みは、企画や総務、あるいは合併後に自治振興課などを新設して取り組んでいる市町村が多い中、邑南町では教育委員会生涯学習課が所管している。そのため、公民館活動との密接な連携や、生涯学習や自己啓発といった視点からのユニークなアプローチが期待できる。

2. 課題

前項では、「小さな自治」の取り組みについて、合併前の単独町での取り組み、合併を挟んだ動き、合併後新町での取り組みについて紹介した。具体的な推進手法や支援などは、市町村それぞれの実状に因るところが大きい。そのことを考慮したうえで、行政主導による「小さな自治」の課題を大まかに整理しておく。

1) 住民の自立

行政主導の場合、住民の自主性・自発性をどのように喚起するかについて配慮する必要がある。市町村の支援は有効だが、依存体質を助長してはならない。住民自らが地区のプランニングを行い、文字どおり「自治」を実現していくことに意義がある。

そのためには、地区と市町村との役割分担を明確にする必要がある。特に、行政との協働において、「小さな自治」は住民の意見やアイデアを集約して提言を行う役割を担う。しかし、住民の声をそのまま市町村に届ける陳情団体となるのではなく、まずは地区で何ができるのかということをも前提条件として考える組織でなければならない。

2) 市町村合併による影響

合併以前に「小さな自治」を重点施策としていた広島県のある村は、隣接市と合併した。その結果、支所（旧村）の予算と人員は半減し、業務上の権限の多くが本庁に移った。このことは、「小さな自治」の推進にも大きな影響を与えており、各地区に対して合併以前の支援や協働関係を維持することが困難になっている。

このように、合併に伴って地区と行政の関係が大きく変化することは十分にあり得る。住民の自立や行政との協働には時間がかかるため、活動の基盤ができあがっていない「発育段階」にある地区も少なからず存在する。合併で市町村の体制が変わることにより、せっかく芽生えた自主性・自発性を途中で妨げないようにしなければならない。

3) そもそも「小さな自治」とは何か？

市町村が「小さな自治」に着目し、施策を展開している実態には大きく期待したい。ただ、初めての試みであることも多く、実践の現場では暗中模索状態で取り組みが進んでいると表現せざるを得ない局面もしばしば見られる。

これは、「小さな自治」とは何かということが十分に理解されていないことを示唆している。自治や自立ということは、当事者が議論や試行錯誤を通じて学ぶ以外に方法はないと考えられる。しかし、ガイドラインが存在すれば、より取り組みやすくなるであろう。これについては次章で述べることにする。

Ⅲ 「小さな自治」に求められる考え方と手法

1. 自治会との違い

「小さな自治」を推進している市町村は、当然ながらその特性や必要性を住民に説明する必要がある。ほとんどの市町村では、第一に、過疎・高齢化によって従来の地域単位による活動が難しくなり、替わって新しい地域単位が必要であるという趣旨が強調されている。第二には、市町村合併や財政難の影響を受けて行政サービスが行き渡らなくなるなどを挙げている。

説明を受けた住民は、実態と照らし合わせて納得できる部分は多いと考えられる。しかし、実践の現場では、従来の自治会との違いが十分に認識できず、「これまでどおりで何がいけないのか」、「新しいものをつくって、さらに負担が増えるだけではないか」といった意見も出ている。また、これらの指摘を受けた市町村の担当者が、回答に苦慮する場面もしばしば見られる。このような状況を招く一端として、「小さな自治」の定義が明確ではなく、市町村も具体的な手法を構築できていないことが考えられる。

現時点で「小さな自治」を定義づけることは難しいが、自治会との対比によって、一定の到達点を示すことは可能である。

従来の自治会は、生活を維持するために必要な活動を応分に負担するための組織と位置づけることができる。すなわち、自治会のみで多様な活動を展開できるわけではなく、また、必ずしもそうしなければならないものでもない。「小さな自治」では、そのような自治会の性格を認識したうえで、これにとらわれない活動を行うことが求められる。例えば、「小さな自治」の理念として次の点を挙げることができる。

- ① 様々な価値観を持つ住民のアイデア・意見・したいことを実現させる組織である。
- ② 住民の自主・自立を原則とし、住民の自主的な活動を生み出す組織である。
- ③ 住民の自主的な活動が可能となる適正な仕組み（規模・範囲・組織）を構築する。

「小さな自治」と自治会とでは、成り立ちや理念が根本的に異なっている。自治会を複数個合わせても、従来の仕組みが変わっていなければ「小さな自治」とは言えない。行政と住民の双方において、まずはこのことを認

識しておく必要がある。

2. 「小さな自治」で実現すべき事項

「小さな自治」の理念に沿って活動するため、住民に説明すべきポイントを下記にまとめた。

1) 「1戸1票制」の打破と「1人1票制」の確立

自治会の意思決定の場である会合には、1世帯から1人が出席することが通例となっている。その場合、主として世帯主層（男性の年輩者）が出席しており、他の世帯員は会合に参加する機会が少ない。そのため、会合で決められたことが世帯全員に伝わっていない状況も見られる。このような「1戸1票制」ともいうべき状況では、若者、子ども、女性の意見が反映されにくくなる。その結果、自治会の活動は住民の様々な価値観に対応しきれないことになる。

「小さな自治」では、年齢や性別に関係なく、子どもから高齢者までが等しく関わるができる「1人1票制」の仕組みをつくることが求められる。住民全員が会員となって取り組みに対して意見を言うことができ、意思決定権を持つことを保障する。また、これを実現するために、住民誰もが地区の動きを把握できる情報伝達の仕組みも必要となる。

例えば、飯南町(旧赤来町)の「上赤名自治振興協議会」では、子どもも含めた住民全員が地区の活動に対して意見を言う権利があり、社会人となった住民全員には意思決定に参加する権利がある。また、高知市土佐山中川地区では、会合による情報伝達の限界をカバーするため、地区内部向けの情報誌を定期的に発行して活動内容を伝えている。

2) 活動の展開によるリーダー育成

「うちの地区はリーダーがいないからダメだ」という声をよく耳にする。しかし、1人のリーダーが地区を引っ張っていくのではなく、地区の活動を通してリーダーが育つと考えるべきである。

地区の中には、意見集約に長けた人、事務作業をこなせる人、専門的な技術や知識を持った人など、様々な人材が存在する。活動を始めるにあたって、個々の住民が持っている得意技をどのような場面で活かすのかを考えるべきである。あるいは、各人の得意技を伸ばすためにはどのような活動をすればよいのかという発想も有効である。活動の試行錯誤を通して、複数のリーダーが育っていくことになる。

3) 楽しみの実現

「小さな自治」は、生活維持の負担を分散させる役割に終始すべきではない。住民が楽しみを発見し、したいことができる（自己実現できる）素地をつくることで活力が生まれる。楽しみがなければ、活動の継続性を期待することは難しい。

言いかえれば、「小さな自治」の中には、楽しみの発見を可能とする資源が存在し、共に活動する仲間が存在することが求められる。そのためには、一定量の人口や年齢層を有している必要がある。既に人口や年齢層を十分に確保できない状況になっている自治会も多く、そのような地区で「小さな自治」を展開していく場合には、必然的に範囲設定が自治会より広くなる。

価値観が多様化してきている現代では、全員の賛同がなければ活動を始められない仕組みに囚われず、意思のある住民が活動できる配慮も必要である。そこで、動きが出てくれば部会制によってある程度の独立性を持たせることも1つの方法である。

IV おわりに

地方自治体が新たに「自治」ということに着目して施策を展開している。市町村によっては、合併を契機に「自治振興課」なる名称の部署も誕生している。自治や地域振興は効果とゴールが見えにくいテーマではあるが、この動きを目の当たりにして、これからの社会が大きく変わっていくという予感を持たずにはいられない。

ただし、地域が活性化する方法は地区単位での取り組みだけではない。特に、若い世代は、意識の面でも生活実態の面でも地縁型のコミュニティを敬遠しがちであり、彼らの自己実現の場を地区という枠のみで語ることはできない。地区や市町村にとらわれず、同じ価値観を持つ仲間間で構成される目的実現型コミュニティなども必要である。

「小さな自治」も数ある手法や仕組みの1つである。様々な暮らしと考え方が存在する現代にあって、他の地区、市町村、組織と複合的な関係を築きながら発展していくものであることを忘れてはならない。

引用文献

- 1) 「季刊 中国総研 2005 vol.9-1, NO.30」掲載分を採録（要旨を除く）。

市町村合併が地域自治組織に与えた影響 — 島根県飯南町の事例から —¹⁾

笠松 浩樹

Some Effects to Territorial Autonomy Societies by the Merger of Cities, Towns and Villages
- Case Study of Inan Town, Shimane Prefecture -

Hiroki Kasamatsu

要 旨

近年、「小さな自治」や「もう1つの役場」と呼ばれる地域自治組織の振興が進んでいる。住民個々の参画，複数分野の活動展開，行政との協働などにより，住民の自主的な活動によって過疎・高齢化の進行による地域活動の衰退に対応していくものとして期待が寄せられている。行財政改革と地方分権に合わせ，合併前後に地域自治組織の振興を施策化した市町村も出現している。行政主導の地域自治組織の新設・強化は，合併に伴う施策の決定と推進体制の転換，行政機構の変化に少なからず影響を受けている。島根県飯南町（旧赤来町）では，合併を挟んで「自治振興組織」の取り組みが進められてきた。本来なら十分に議論を行って住民が自主的に組織設立をすすめるべきであるが，合併までに組織の設立を進めたため，住民や行政において地域自治組織に対する理解や組織設立のための合意形成が十分に進まなかった。飯南町のように，市町村合併が地域自治組織の段階的な発展に大きな影響を与えた事例も多いと考えられる。合併後の施策では，組織が形骸化しないように配慮しつつ，新市町村の枠組みに沿って効果的な施策展開が必要となる。

I 地域自治組織とは何か — 集落との違い —

中山間地域で地域活動を担う最小単位として集落や自治会など（「集落等」と表す）が存在する。これらの多くは，行政連絡システムの末端を担い，世帯単位の平等原理と相互扶助による共同活動を行っている。

一方，近年では「小さな自治」や「もう1つの役場」と呼ばれる地域自治組織²⁾が注目されている。簡潔に言い表すならば，地縁的なまとまりを基礎としながらも，行政との役割分担を明確に意識し，住民の自己決定に基づいて自主的な活動を展開している組織である。

地域自治組織は，数集落から大字，小学校区程度を単位としている場合が多い。実際，農業，福祉，交流などの複合的な活動を実践するためには，適正な人口や年齢層の確保が必要であり，集落等より大きな規模となる。

地域自治組織の最大の特徴であり，集落等と大きく異なる点は，規模論ではなく運営手法や理念である。具体的には，①世帯主の集合体ではなく住民個々の参画で成り立っていること，②負担分散や生活環境維持にとどまらず広い分野にまたがる活動を展開し得ること，③行政と対等の立場で協働を実現できることなどに代表される。言い換えれば，集落等をまとめて規模的に大きくしても，旧来の理念や手法によって運営されているのであれば，単に集落の連合体であって地域自治組織と位置づけることは難しい。

II 行政による地域自治組織の推進と市町村合併

地域自治組織は住民の自主性に基づいて構築されるべきであるが，必ずしも住民側から発生した動きばかりで

はない。むしろ、ここ数年は行政からの関心が高まっている。

過疎・高齢化が続いているため、市町村が地域活動や生活利便性の維持を住民の自主的活動に期待している部分は大きい。また、行財政改革と地方分権が進む中、行政サービスの低下を地域の活動組織の新設・強化によってカバーする考え方が出てきた。中国地方の中山間地域においては、これらを施策として展開している市町村も多い。

市町村合併に伴い、地域自治組織の新設・強化を主要施策とした市町もある。2004年3月1日に誕生した広島県安芸高田市では、自治振興部と自治振興課を設置し、「地域振興組織」の育成支援を行っている。また、2004年11月1日に誕生した島根県雲南市では、本庁地域振興課と旧町村単位に設置した総合センターの自治振興課が連携し、「地域自主組織」支援を展開しつつある。

現在の地域自治組織を設置する動きの大半が行政主導で進められているため、市町村合併の影響を受けていると考えられる。例えば、合併前後で地域自治組織に関する施策や事業が変化したことが挙げられる。また、施策展開の手法や進度が住民の理解や動きとかみ合っていない事例もある。

以上のことを考慮し、地域自治組織をより実効性のあるものにするため、まずは市町村合併の影響を把握しておく必要がある。

Ⅲ 飯南町(旧赤来町)における「自治振興組織」

1. 課題設定

島根県赤来町は、広島県境に接する中山間地域の町である。2002年4月30日現在の人口は3,524人であり、町内49の自治会(集落)は、行政連絡の一端を担うとともに、相互扶助によって生活環境や活動の維持を行ってきた。

赤来町では2002年度から「自治振興組織」の名称で地域自治組織の設立・運営を行ってきた。一方、2005年1月1日には隣接の頓原町と合併して飯南町となった。「自治振興組織」の取り組みについては一定の進展が見られる反面、合併特有の課題も複数存在している。

2. 住民委員会による検討(2002年度後半)

赤来町は、集落機能の充実強化、住民生活の安心と安

全の受け皿確保、住民の自主的・主体的な活動の展開、行政と住民との協働を目的に、2002年度から新たな地域経営単位の設立へ向けて動き出した。たたき台をつくる過程で幅広い意見を採り入れるため、住民19人で構成される委員会「あかぎAAO」に検討を投げかけた。

2002年度後半、「あかぎAAO」は地域自治組織についての検討を進めた。その結果、①CATVを活用した情報伝達のしくみ構築、②既存の地域行事や活動の整理、③新たなコミュニティ(「自治振興組織」)による地域活動の推進、④住民と町の意識共有、⑤楽しみを盛り込んだ地域活動の展開を柱とした答申をまとめ、町へ報告を行った。

「自治振興組織」については、人口や世帯の規模、既存の地域活動の範囲、地形条件などを勘案し、大字に基づいて8つの地区を提案している。また、従来の自治会を尊重しつつ、必要とされる部会などの設置も示した。

<自治振興組織>	<自治会>
上赤名	北野上、北野下、中区上、中区下、瀬戸1、瀬戸2、向谷
赤名	上市上、上市下、中市上、中市下、下市上、下市下、衣掛団地
下赤名	千束、東上、張戸、東下、中通1、中通2、福田、石次、中通住宅
谷	塩谷上、塩谷下、井戸谷上、井戸谷下、程原、畑田
上来島	上来島、安江、杉戸、横路、杉戸団地
小田・真木	奥小田、中小田、口小田、奥真木、口真木
野萱	琴鏡、塚原、三日市、野萱、下三日市、野萱団地
下来島	保賀、松本西部、松本中部、川尻

※ 合併後の町検構として、上赤名、赤名、下赤名、谷を管轄する「赤名地域支援室」、上来島・小田・真木、野萱、下来島を管轄する「来島支所」が設置された。

図1 赤来町の「自治振興組織」と自治会

3. 町からの説明と住民の意見(2003年度前半)

2003年度に入り、町は議会や自治会への説明を行った。自治会単位での活動が困難になってきていることを背景に、「自治振興組織」によって多岐にわたる分野の活動を継続的に展開し、行政と住民の協働を実現することなどを説明の趣旨とした。

これに対し、住民からは様々な意見や質問が出された。代表的なものには、現状を鑑みて自治会を広域化・合理化すべき、もっと早く取り組んでもよかった、多くの住民の意見を集約できる組織にすべき、などが挙げられる。一方で、何のための組織なのかがわかりにくい、自治会や公民館などとの調整が困難である、自治会の役に加え負担が増える、自治会との役割分担を整理すべき、といった課題も出されたところである。

合併相手である頓原町との調整についても指摘があった。頓原町では14の「自治区」によって地域活動が行われており、その人口や世帯は赤来町の自治会と「自治振興組織」の中間的な規模にある。指摘の内容は、赤来町側で「自治振興組織」の取り組みが進んだ場合、合併後は同一町内でありながらも旧町間で地域活動を行う規模や組織形態に差が生じるというものであった。

このような住民の意見に対し、町は説明会や広報誌で見解を示した。まず、「自治振興組織」の設置は本来ならば住民の自発的な取り組みに委ねるべきであるとし、そのうえで行政主導によって進めているとしている。そのため、設置の経過においては住民の意向を十分に尊重する必要があるとした。また、住民の理解に基づいて進めることが重要であり、気運の醸成も含めて相当の時間がかかるという認識も明らかにした。

自治会との関係について、自治会を統合再編するのではないかという意見を否定し、新たなものをつくるという考え方を示した。従来の自治会活動に加えて役や負担が増えるという指摘に対しては、「自治振興組織」に部会制を取り入れることで、人数や役の量的な軽減も可能であると提案した。

さらに、「自治振興組織」の構想は2000年度に策定した第4次総合振興計画を契機として検討を始めた背景を説明している。そのため、「自治振興組織」は合併を前提としたものではなく、着手後に合併の動きが重なった状況を述べている。

合併との関連性を否定したうえで、頓原町の「自治区」との調整については、合併後に「自治振興組織」が「自治区」に合わせて再び枠組みを変えることはないという方針を打ち出した。

4. 準備委員会による検討（2003～2004年）

町の説明を受け、2003年度中盤から地区単位で準備委員会が設置され、「自治振興組織」の設置について検討が進められた。この単位は「あかぎAAO」が示した8地区に基づいている。準備委員会は、必ずしも組織設立を前提としたものではなく、組織の必要性も含めて検討し、住民の合意が整った段階で組織設立を行うという役割を担った。

委員の選出にあたり、自治会長を筆頭に自治会ごとに同人数の参加を求めた地区が大半である。また、これま

で意見を言う機会が少なかった層の考え方を取り入れるため、意図的に若者や女性を委員に選んだ地区もある。

「自治振興組織」とは何かを認識するため、視察、講演会、研修会を行い、委員の理解を深めていった地区は多い。高校生以上の全住民に対してアンケート調査を実施した地区もある。いずれの地区も、それぞれの実状に即して検討が進められたため、進捗や検討方法は異なっている。

準備委員会に対して、町は一律20万円の助成を行った。これは、会議費、アンケート調査費、視察旅費などに使用された。さらに、町職員の担当制を展開し、地区に数名が配置された。担当職員が準備委員会の事務局の役割を担った地区もある。

5. 「自治振興組織」の設立（2004年6～12月）

準備委員会の検討に基づき、2004年6月、7月、10月に1つずつ、12月に入って残り5地区で組織が設立された。いずれの地区も設立総会を行い、規約や会則を定め、当該年度と次年度の大まかな事業計画を策定している。

役員を選出や意思決定の方法は地区によって異なっている。多くの場合、地区内の自治会ごとに同人数の役員または代表委員を選出し、総代制をとっている。役員も代表委員の中で互選されている。一方、「上赤名自治振興協議会」は自治会と直結した総代制を取り入れず、成人した住民全員に意思決定権を与えた。「自治振興組織」について地区へ説明する際も全員を対象とした集会を開き、総会は委任状も含めて地区住民全員の参画を基本としている。さらに、役員も自治会の代表委員から選ぶのではなく、地区住民全体の中から人物像を考慮して選出している。

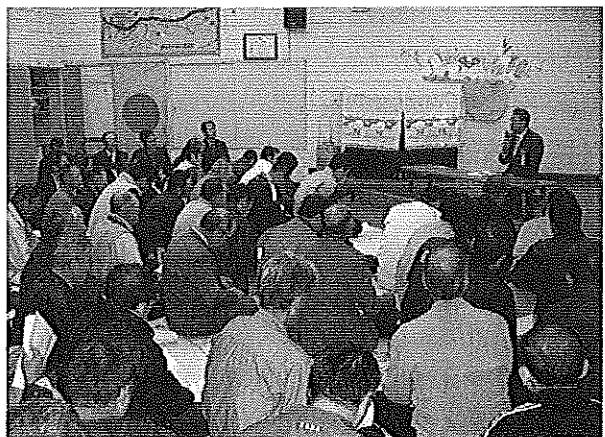


図2 「上赤名自治振興協議会」総会

6. 「自治振興組織」への支援

赤来町は、組織を設立した年度に限り、一律70万円の活動助成金を交付した。

また、2004年に「ふるさと創生事業基金」を活用して「自治振興基金」を設置した。これは、「自治振興組織」の永続的な活動展開を目的とし、2005年度以降に年間40万円を15年にわたって助成するという内容のものである。使途は運営費を主体とし、組織の基盤づくりに充てることとしている。特に義務や成果を求めているわけではないため、具体的な使途は各組織の考え方に委ねられることとなる。2005年1月1日に飯南町が誕生した後も、基金は旧赤来町の単位で継続運用される。

7. 合併協議での検討

赤来町での「自治振興組織」の取り組みと同時並行して、合併協議の中で新町の地域組織のあり方と行政との連携方法が検討された。

2003年9月、「飯南合併協議会」の下部組織「自治組織検討ワーキングチーム」が答申を出した。答申には、新町内4エリアに「地区振興センター」を設け、地域組織との連携によって地域振興を行うという考え方が盛り込まれている。具体的には、エリア内の「自治振興組織」ないしは「自治区」で集約された住民の意見や提案に基づいて、「地区振興センター」がある程度の予算と権限を駆使して自律的に事業を実施していくというものである。その背景には、既存の町より小さなエリアで分権を実現させる意図があった。平成の合併は行政の広域化・効率化が目的とされているが、まさにこれに逆行した動きとして位置づけられる。

しかし、合併協議会本体では「地区振興センター」構想は決議されず、替わって4エリア単位で支所および地域支援課・室を配置することになった。合併協議の段階では、分権という答申の核心部分は反映されていない。なお、地域支援課・室の業務と職員の事務分掌については、職員担当制度も視野に入れながら今後検討していくこととしている。

IV 飯南町誕生が「自治振興組織」に与えた影響

1. 旧町の予算執行期限が設立期限となった

準備委員会と組織設立初年度の活動助成は、赤来町の2004年度予算に計上されていたため、赤来町が存続して

いる間に執行する必要があった。これにより、設立初年度の活動助成の交付は2004年12月末日が期限となり、助成金をもらうために駆け込み設立が多く生じたのである。当初は「自治振興組織」の取り組みには期限を定めない方針であったが、いずれも同様のタイミングで組織を設立した。準備委員会が検討に費やした1年～1年半は、町職員や地区住民が理解を深めて十分な意思疎通を図るにはかなり短い期間であると言わざるを得ない。

このことは、住民の「自治振興組織」に対する姿勢や、設立後の本格的な取り組みに大きな影響を与えることとなった。まず、「自治振興組織」の意義や理念が未成熟のままである。あるいは、同一地区内においても「自治振興組織」に関わる者とそうでない者の意識差が大きい。これが原因となり、今も自治会との違いや役割分担が整理しきれていない。さらに、町が従来の自治会を否定して「自治振興組織」とのやり取りに特化していくと解釈し、これに強く反発する者もいる。ただし、批判は地区の内部調整と町からの説明が不足しているために生じた憶測や誤認によるものが多い。

2. 旧頼原町との調整が未整理である

旧頼原町の「自治区」との調整が未整理である。町は、対応の差異は暫定的なものであるとし、2005年度から整理・統一を進めていく方針である。

しかし、現時点では旧頼原町に「自治区」の見直しを行う動きは出ていない。そのため、「自治振興組織」の代表者クラスの中からは、旧赤来町だけが短期間で「自治振興組織」を設立させられたという不公平感や不満感を持つ者もいる。このまま旧町の住民から批判や反目が出ないように、しっかりとした議論を行う必要がある。

3. 町機構との連携体制が構築されていない

合併協議で分権の色合いが強い「地区振興センター」構想は採択されなかった。これに伴い、「自治振興組織」や「自治区」との連携も構築することができていない。

分権や協働が合併協議において理解されなかったため、エリアごとに新設された地域支援課・室の具体的な業務はこれから議論される。協働のしくみづくりの検討が約1年半遅れて始まることとなったのである。これは、予算編成や事業実施にもその分の遅れが生じたことを意味している。

V まとめ ー今後に必要な作業ー

「自治振興組織」に関する課題は、議論や調整の不足に起因するものが多い。さらに、合併の動きがこれを助長し、「自治振興組織」の意義や理念、自治会との違いと役割分担、地域の資源や課題などに対し、住民と町職員の両方の認識が弱いまま、組織は運営段階に突入した。議論不足のままでは、自治に対する住民の「気づき」が醸成されず組織が形骸化するという不安が残る。当面は、組織設立前に果たせなかった話し合いに力を注ぐことが望まれる。今こそ、町と地区住民が対話と理解を進め、発展的な提案を模索する作業が必要である。

引用文献

- 1) 「農村計画学会誌 第24巻1号(特集号)」掲載分を採録(要旨を除く)。
- 2) 地域自治組織とは、合併特例法および地方制度調査会答申に基づいて合併前の市町村を指す場合と、大字や小学校区などを対象とした住民の任意組織を指す場合がある。ここでいう地域自治組織や「小さな自治」は後者。また、この概念を持つ組織の名称は市町村で様々であるため、本稿では便宜的に「地域自主組織」に統一した。

2005（平成17年）3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.chusankan.jp/>

印刷所 有限会社 木次印刷
