

森林防疫

FOREST PESTS

VOL.55 No.4 (No.649)

2006

昭和53年11月8日第三種郵便物認可

平成18年4月25日発行(毎月1回25日発行)第55巻第4号



(微害木)



(一部ふくれ木)

ヒノキ林で発生した漏脂病とは考えられない樹幹変形木

在原登志男*

福島県林業研究センター

微害木：枯れ枝を中心にわずかな陥没が生じる。一部ふくれ木：枯れ枝を中心に陥没の深みが大きく溝状となり、隣接する樹幹の一部が異常成長してふくれ現象を生じる。これらの変形木は、いずれも激しい樹脂流出が認められない。枯れ枝の着生部から年輪幅が減少して陥没状態が形成されるが、形成層の壊死(年輪の欠損)は生じない。福島県では、海拔高が高まるにつれてこれら変形木の発生割合が高まる傾向が見られた。

* ARIHARA, Toshio

目次

肥大成長および海拔高の上昇に伴うヒノキ樹幹変形木の出現状況と現行の枝打ち時期による樹幹変形木の出現抑制効果	在原登志男・齋藤直彦	69
岩手県のシイタケ栽培現場の虫獣害とその発生実態	佐藤隆士・松浦浮男・鈴木長作・後藤忠男	76
行政課題としてのカシノナガキクイムシ被害	小川文明	86
《都道府県だより：大阪府》		89

肥大成長および海拔高の上昇に伴うヒノキ樹幹変形木の出現状況と現行の枝打ち時期による樹幹変形木の出現抑制効果¹

在原登志男²・齋藤直彦³

1. はじめに

福島県のヒノキ林では、激しい樹脂流出を伴うまたは樹脂流出を伴わない樹幹の陥没、さらには樹幹下部の一部または全体のふくれた樹幹変形木がかなりの割合で発生している(在原, 2003)。これら樹幹変形の発生には、樹幹下部全体のふくれた徳利病を除き、枯れ枝または枝打ち残枝等の樹体内への巻き込みが係わっているものと推定される(在原, 2003; 在原・齋藤, 2003a)。また、激しい樹脂流出を伴い形成層の部分的壊死を生じた陥没を有する漏脂病の発生率は、枝打ち林齢と相関が認められ、早めに枝打ちするほど減少した(在原, 2001)。

ところで、筆者らはヒノキ樹幹下部変形木の区分を行い、変形木ごとの病徴を検討した。その結果、陥没のさほど目立たないもの(微害)および陥没の深みが大きく隣接する樹幹の一部がふくれたもの(一部ふくれ)の多くは、激しい樹脂流出を伴わず(在原・齋藤, 2003b)、かつ形成層の壊死すなわち年輪の欠損が認められない(在原, 2003)ことから、外見上漏脂病とは認めづらかった。ここでは、患部から長さ20cm以上の樹脂が激しく流出するとともに、肥大成長が減退または停止して樹幹が扁平となり、さらには縦長の溝が形成されて樹幹が不規則に変形するという漏脂病の病徴を基にして、漏脂病に係わりのあるまたは係わりのない樹幹下部変形木の出現状況と肥大成長および海拔高の上昇との関連性、またこれら変形木における傷害樹脂道の形成

状態を調査した。さらに、現行の初回枝打ち時期による樹幹変形木の出現抑制効果を検討した。

生物統計についてご指導を賜った森林総合研究所東北支所の地域研究官藤田和幸博士に厚くお礼申し上げます。

2. 調査方法

調査は、海拔高が100mから660mに位置する中・浜通りのヒノキ31林分で行った(表-1)。調査林は、本県でヒノキ造林を行っている地域の市町村を網羅するように設けた。調査林のうち、高さ0~2mにおける枝打ち林は21林分(枝打ち林齢は施業記録を参照し、記録不明の4林分を除き8~18年生)、残り10林分は未枝打ち林である。林分の林齢は7年~75年生、平均胸高直径は5~43cmであった。2002年5月から2003年8月にかけて各林分とも、平均的な成長が見られる林内の1区画を選定し、それぞれ50本の個体を対象として胸高直径を測定後、樹幹下部(高さ0~2mの樹幹部)の変形状況を以下の4つに区分した。ほぼ健全木: 全く陥没の発生がなくほぼ正円筒形のもの(図-1, 健全木)、または樹脂流出がないか、もしくは激しい樹脂流出を伴わないわずかな陥没がある状態で、変形のさほど目立たないもの(図-2, 微害木)の2種を含む。2種を含んだ理由は、2003年の調査林(No.1~9)は、大径木を含み微害木の判定が困難であったためである。一部ふくれ木: 樹脂流出がないか、もしくは激しい樹脂

¹本研究の一部は、第115回日本林学会大会および東北森林科学会第9回大会においてポスターセッションで発表した。

²ARIHARA, Toshio, 福島県林業研究センター; ³SAITO, Naohiko, 同

流出を伴わない陥没の深みが大きく溝状となり、隣接する樹幹の一部がふくれているもの(図-3)。漏脂病木：患部から長さ20cm以上の樹脂が激しく流出する(樹脂流出型)とともに、肥大成長が減退または停止し樹幹が扁平に変形するもの(漏脂型、図-4)。さら

には、縦長の溝が形成されて樹幹が不規則に変形する(溝腐れ型、図-5)という漏脂病特有の病徴(周藤, 2002)を呈するもの。徳利病木：樹脂流出がないか、もしくは激しい樹脂流出を伴わず樹幹下部が全体的にふくれて徳利病の病徴(伊藤, 1971; 鈴木, 1996)



図-1 ほぼ健全木その1 (健全木：陥没の発生が全くなく、樹幹はほぼ円筒形)



図-2 ほぼ健全木その2 (微害木：樹幹下部の枯れ枝付着部に樹脂流出のないわずかな陥没は見られるが、さほど目立たない)



図-3 一部ふくれ木 (樹幹下部の枯れ枝付着部に樹脂流出のない大きな陥没がみられ、隣接する部位の一部が異常成長してふくれる)



図-4 漏脂病木漏脂型 (患部から長さ20cm以上の樹脂が激しく流出するとともに、肥大成長が停止し樹幹が扁平に変形)



図-5 漏脂病木溝腐れ型 (形成層が壊死して縦長の溝が形成され、樹幹が不規則に変形)



図-6 徳利病木 (患部に樹脂流出はなく、樹幹下部が全体的にふくれる)

表-1 調査林分の概況と樹幹変形木の出現本数

(調査対象：高さ0～2mの樹幹部)

No.	市町村名	海拔高 (m)	林齢 (年生)	平均胸 高直径 (cm)	樹幹変形区分木の出現本数(本)				合計	枝打ち 林齢 (年生)
					ほぼ健全木	一部ふくれ木	漏脂病木	徳利病木		
1	桑折町	420	75	43.3	5	23	19	3	50	不明
2	福島市	660	55	31.2	12	21	15	2	50	不明
3	川内村	500	41	24.6	8	28	10	4	50	不明
4	郡山市	390	39	22.1	10	27	7	6	50	不明
5	鮫川村	620	31	23.0	14	26	9	1	50	15
6	鮫川村	630	30	24.6	8	18	21	3	50	11
7	安達町	300	25	19.8	33	13	4	0	50	16
8	いわき市	560	25	14.2	40	3	7	0	50	10
9	小野町	530	23	16.2	34	10	6	0	50	8
10	梁川町	200	23	19.4	36	4	3	7	50	18
11	霊山町	360	21	13.6	43	2	4	1	50	18
12	鹿島町	160	21	13.5	46	0	2	2	50	17
13	新地町	140	21	17.6	18	2	17	13	50	17
14	塙町	350	20	14.9	20	17	7	6	50	10
15	原町市	200	19	13.6	34	11	3	2	50	14
16	保原町	100	19	15.3	48	1	1	0	50	15
17	月舘町	380	19	17.1	24	8	12	6	50	13
18	川内村	560	18	13.9	26	23	1	0	50	15
19	月舘町	270	18	18.0	32	14	2	2	50	14
20	新地町	320	17	15.5	30	3	8	9	50	13
21	いわき市	600	17	16.4	20	12	17	1	50	15
22	塙町	430	16	12.6	16	23	6	5	50	未実施
23	鹿島町	180	16	11.9	47	0	1	2	50	未実施
24	滝根町	620	15	14.0	28	1	21	0	50	未実施
25	滝根町	560	15	14.3	28	10	11	1	50	未実施
26	塙町	530	14	14.9	12	28	2	8	50	未実施
27	鮫川村	500	14	7.1	49	1	0	0	50	未実施
28	小野町	540	13	14.9	3	11	34	2	50	未実施
29	鮫川村	510	13	14.2	16	23	8	3	50	未実施
30	いわき市	650	10	5.0	50	0	0	0	50	未実施
31	いわき市	580	7	4.8	50	0	0	0	50	未実施

を呈するもの(図-6)。なお、徳利病と漏脂病を併発しているものがみられたが、これは漏脂病の範疇に含めた。

さらに、2004年4月から5月にかけて、表-1のNo.21, 22, 24および28の4林分で、スギカミキリ等による傷のない健全木6本、微害木3本、一部ふくれ木3本、漏脂病木(樹脂流出型)6本と徳利病木4本の計22本を選定した。そして、それぞれの病徴を示す部位とその直上部および健全部において、垂直方向に20cm間隔で幅3cmの内樹皮を1本あたり5枚ほど採取(得られた試料は10%ホルマリン液で保存)し、その後随時実体鏡により傷害樹脂道の形成状態を調べた。試料の内樹皮各年

輪に形成された樹脂道は以下の3つに区分した。1:内樹皮の各年輪において樹脂道が存在しない。または、3cm幅に連続して分布しない。2:内樹皮のある年輪においてのみ、樹脂道が連続して分布する。3:内樹皮の連なる数年輪にわたって、樹脂道が連続して分布する。

3. 結果と考察

調査した31林分における樹幹変形4区分、すなわちほぼ健全木、一部ふくれ木、漏脂病木および徳利病木の出現本数は表-1に示した。林齢が最も高かった林分はNo.1の75年生で、平均胸高直径が43cm強であり、ほぼ健全

木が5本(全体の10%, 以下同様)と少なく、漏脂病木が19本(38%)出現していた。一方、林齢が最も低かった林分はNo.31の7年生で、平均胸高直径が5cm弱であり、ほぼ健全木が全てを占めた。なお、徳利病と漏脂病を併発している個体は、No.5, 6, 13, 14および20の5林分で、それぞれ1, 1, 2, 1および1本の計6本がみられ、その出現割合は少なかった。

まず、未枝打ち林(表-1のNo.22からNo.31の10林分)における調査木の胸高直径と樹幹変形4区分の出現状況を図-7に示す。なお、直径19cmの個体が4本、以下20cmが6本、21cmが3本、そして23cmが2本出現した。しかし、出現本数の少ない直径では、樹幹変形4区分の出現割合がかなりラフに表示されるため、ここでは出現本数が12本以上の直径(4cmから18cmまでで、総本数485本)を計算の対象とし、これ未満は対象から外した。

これによると、胸高直径9cm以下の個体は、

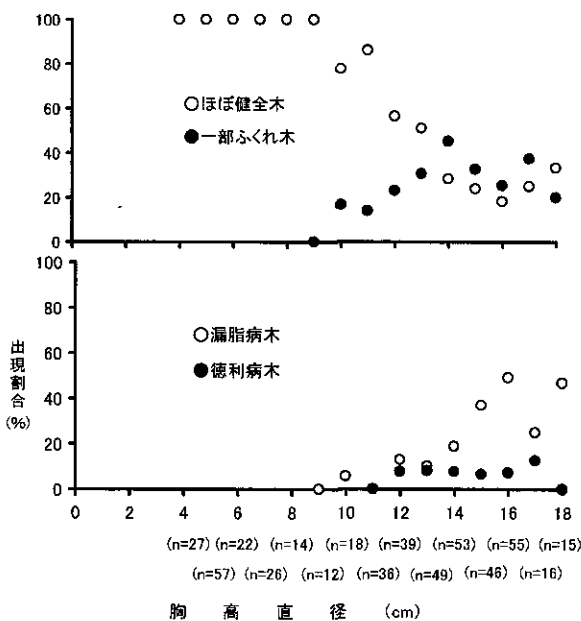


図-7 未枝打ち林における調査木の胸高直径とほぼ健全木、一部ふくれ木、漏脂病木および徳利病木の出現割合
()は調査本数, 本

全てほぼ健全木であった。ほぼ健全木の出現割合の減少は10cmの直径から始まり、その後胸高直径の増加に伴って急激に減少した。ヒノキは、胸高直径がおおむね6cmを越えると、活力の低下した生枝が発生して枝の着生部にくぼみが生じ(佐藤, 1973)、幹と平行に生枝打ちを行っても残枝の残る割合が高くなる(齋藤・在原, 2003)。この状態から数cm肥大成長した直径10cmの個体では、生枝または枯れ枝の基部を樹幹内に巻き込み、これが引き金となってほぼ健全木の出現割合が減少し始めた(在原, 2001; 在原, 2003; 在原・齋藤, 2003a)ものと考えられる。一方、一部ふくれ木はほぼ健全木の減少に伴い増加した。また、漏脂病木も同様に増加した。なお、徳利病木の出現割合は、胸高直径の増加に伴う変化が認めづらかった。

次に、調査林分ごとの樹幹変形4区分の出現状況を検討する。表-1中の枝打ち林分および未枝打ち林分の平均胸高直径に対する樹幹変形4区分の出現割合は、図-8に示した。これによると、ほぼ健全木の未枝打ち林(●印, 以下同様)における出現割合は、平均胸高直径の増加に伴って急減し、ほぼ健全木は平均胸高直径が16cmを超えるとほとんどみられなくなった。これに対して、枝打ち林(○印, 以下同様)では出現割合が漸減する傾向にあり、平均胸高直径が20cm以上の林分であってもほぼ健全木が数10%の割合で出現した。一方、一部ふくれ木の未枝打ち林における出現割合は平均胸高直径の増加に伴って急増し、枝打ち林で漸増する傾向にあった。また、漏脂病木の未枝打ち林における出現割合も平均胸高直径の増加に伴って急増し、枝打ち林で漸増する傾向にあった。しかし、徳利病木は、未枝打ち林および枝打ち林とも胸高直径の増加に伴う増減が認めがたく、特定の林分で高い傾向が伺えた。以上から、未枝打ち林およびおおむね14年生前後という現行の枝打ち時期による枝打ち林も、樹幹変形4区分の出現

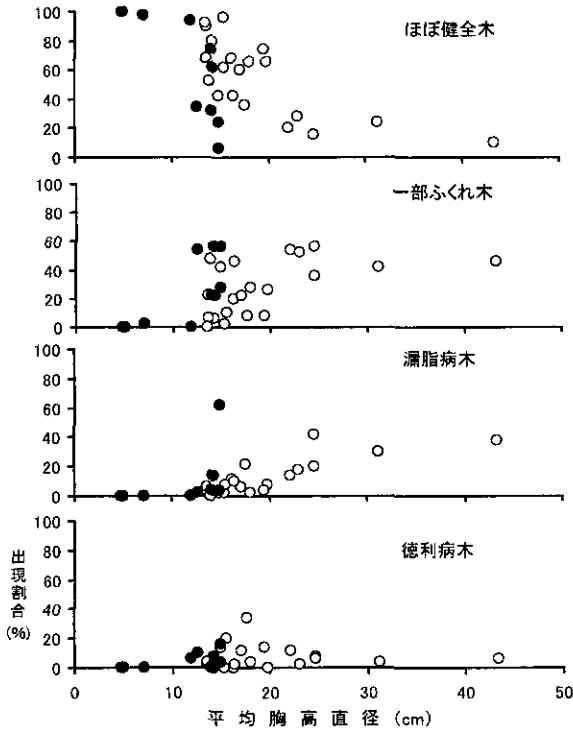


図-8 調査林分の平均胸高直径とほぼ健全木、一部ふくれ木、徳利病木および漏脂病木の出現割合
●：未枝打ち林，○：枝打ち林

状況は未枝打ち木を胸高直径ごとにみた結果と符合し、平均胸高直径の増加に伴ってほぼ健全木の出現割合が減少し、一部ふくれ木や漏脂病木という樹幹変形木が増加する傾向が示唆された。しかし、枝打ち林では、未枝打ち林と比べて平均胸高直径の増加に対する一部ふくれ木および漏脂病木の増加傾向が緩慢化され、平均胸高直径20cm以上の林分であってもほぼ健全木が数10%の割合で出現していることが伺えた。

枝打ち林と未枝打ち林を比較し、現行の枝打ち時期による樹幹変形木の出現抑制効果を検討する。未枝打ち木が12本以上出現した胸高直径18cmまでの調査木を対象とし、胸高直径を3cm括約で区分した両者の出現割合は、図-9に示した。これによると、ほぼ健全木の出現低下は10~12cmの直径階から始まり、

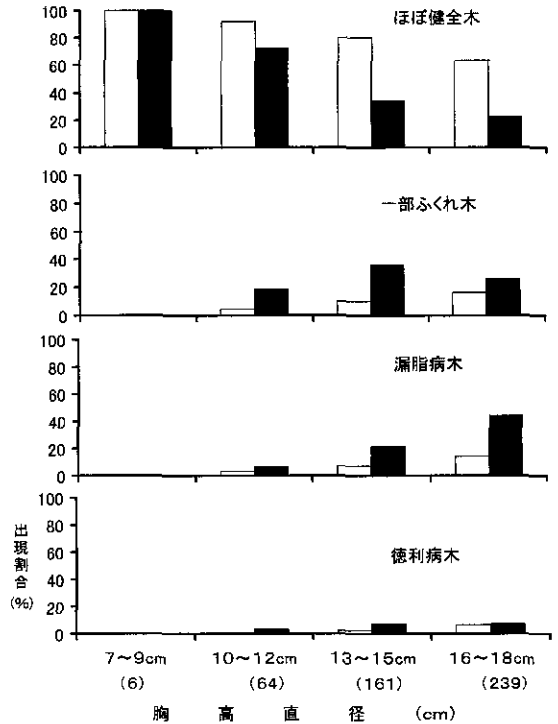


図-9 枝打ち林および未枝打ち林における調査木の胸高直径(3cm括約)とほぼ健全木、一部ふくれ木、漏脂病木および徳利病木の出現割合
□：枝打ち木，■：未枝打ち木，()は枝打ち木の調査本数。

当該直径階の枝打ち木での出現割合(□印、以下同様)が92.2%、また未枝打ち木(■印、以下同様)が72.0%(枝打ち木で20.2ポイント高く、未枝打ち木と比べ出現割合が約1.3倍、以下同様)となった。以下、13~15cmの直径階でそれぞれ80.1%、34.5%(枝打ち木で45.6ポイント高く、出現割合が約2.3倍)、16~18cmの直径階でそれぞれ63.2%、22.1%(枝打ち木で41.1ポイント高く、出現割合が約2.9倍)となる。すなわち、ほぼ健全木の出現割合が著しく低下した13cmから18cmまでの直径階において、枝打ち木のほぼ健全木の出現割合は未枝打ち木と比べて倍増したといえる。

これに対して、一部ふくれ木の出現割合は10~12cmの直径階で枝打ち木が4.7%、また

未枝打ち木が18.3% (枝打ち木で13.6ポイント低く、未枝打ち木と比べ出現割合が約3割に減少。以下同様) となった。以下、13~15cmの直径階でそれぞれ9.9%, 36.5% (枝打ち木で26.6ポイント低く、出現割合が約3割に減少), 16~18cmの直径階でそれぞれ15.9%, 26.7% (枝打ち木で10.8ポイント低く、出現割合が約6割に減少) となる。すなわち、13cmから18cmまでの直径階において、枝打ち木は一部ふくれの出現割合が未枝打ち木と比べておおむね半減したといえる。また、漏脂病木の出現割合は、10~12cmの直径階で枝打ち木が3.1%, 未枝打ち木が6.5% (枝打ち木で3.4ポイント低く、出現割合が約5割に減少) となった。以下、13~15cmの直径階ではそれぞれ7.5%, 21.6% (枝打ち木で14.1ポイント低く、出現割合が約3割に減少), そして16~18cmの直径階でそれぞれ14.2%, 44.2% (枝打ち木で30.0ポイント低く、出現割合が約3割に減少) となり、一部ふくれと同様で枝打ち木で漏脂病木の出現割合が半減した。一方、徳利病木の出現割合は、10~12cmの直径階で枝打ち木が0%, 未枝打ち木が3.2%と前者で低かった。また、13~15cmの直径階でもそれぞれ2.5%, 7.4%と前者で低かったものの、16~18cmの直径階ではそれぞれ6.7%, 7.0%と大差が認められなかった。

調査林の海拔高と一部ふくれ木、漏脂病木および徳利病木出現割合は、図-10に示した。調査対象とした林分は、枝打ちが実施された17年生以上の21林分とした(表-1のNo.1からNo.22)。これによると、一部ふくれ木の出現割合は、海拔高が高まるに伴って増加した(Kendallの順位相関係数: $p < 0.05$, 相関係数: $r^2 = 0.36$, 以下同様)。また、漏脂病木も海拔高が高まるに伴って増加した(Kendallの順位相関係数: $p < 0.05$, 相関係数: $r^2 = 0.22$)。漏脂病が高海拔地で多発する傾向は既に報告(在原, 2001; 久林・灰塚, 1995; 柳田・小岩, 1995) されている。これに反して、徳利病は

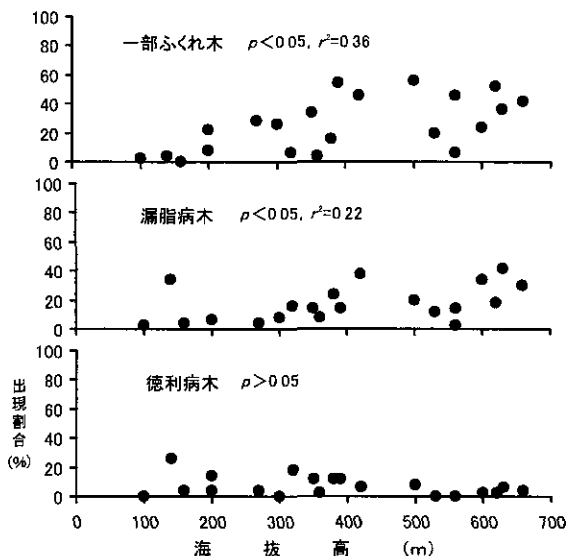


図-10 調査林の海拔高と一部ふくれ木、漏脂病木および徳利病木の出現割合

統計的に有意でないものの、海拔高の上昇とともに減少の傾向が伺えた。

樹幹変形5区分、すなわち健全木、微害木、一部ふくれ木、漏脂病木および徳利病木の病徴発現部、病徴直上部および健全部での内樹皮各年輪における傷害樹脂道の形成状態を表-2に示す。これによると、健全木は内樹皮の年輪全てで連続して分布する樹脂道が認められなかった。これに対して、微害および一部ふくれ木は病徴発現部、すなわち陥没部において各供試木3本とも内樹皮の一部の年輪で樹脂道が連続して分布した。しかし、病徴直

表-2 内樹皮の採取位置と樹脂道の形成状態

種類	供試本数(本)	内樹皮の採取位置									
		病徴発現部			病徴直上部			健全部			
		*1	*2	*3	*1	*2	*3	*1	*2	*3	
健全木	6										6(30)
微害木	3		3(5)		2(2)	1(1)					3(4)
一部ふくれ木	3		3(10)		2(2)	1(1)					3(5)
漏脂病木 (樹脂流出型)	6			6(6)			6(6)			4(13)	2(5)
徳利病木	4	2(9)	2(8)		4(4)						4(5)

*1: 樹脂道が連続して分布しないもの(本)

*2: 内樹皮の一部の年輪で、樹脂道が連続して分布するもの(本)

*3: 内樹皮の連なる数年輪にわたって、樹脂道が連続して分布するもの(本)

() は検鏡した内樹皮の片数(片)

上部では樹脂道が連続して分布しないものもみられた。次に、漏脂病の樹脂流出型木6本は、病徴発現部および直上部でいずれも内樹皮の連なる数年輪にわたって樹脂道が連続して分布した。最後に、徳利病木4本では、病徴発現部において内樹皮の一部の年輪で樹脂道が連続して分布するものとしなないものがみられた。

山田(山田, 2004)によると、漏脂病患部では樹脂のうあるいは多層の樹脂道、すなわち連なる数年輪にわたって連続して形成された樹脂道が認められるとしており、本結果と一致した。漏脂病の患部では、何年にもわたって繰り返し何らかの強い刺激が作用して樹脂道が形成され、病徴が発現するものと考えられている(周藤, 2002; 周藤・金森, 1990; 山田, 2004)。また、微害木および一部ふくれ木は、病徴発現部において内樹皮の一部の年輪で樹脂道が連続して分布した。このことは、単年度であるが何らかの強い刺激により樹脂道が形成され、病徴が発現したものと推定される。一方、徳利病の病徴発現部では、樹脂道が連続して分布しないものもみられたことから、病徴の発現と樹脂道の係わりが不明であった。

以上述べたことから、本県におけるヒノキ林は、肥大成長に伴い枯れ枝または枝打ち残枝等を樹体内に巻き込んで、一部ふくれや漏脂病という樹幹変形木が増加し(在原, 2003)、ほぼ健全木の発生割合が減少していると考えられた。また、高海拔の林分では、漏脂病の多発する現象(在原, 2001; 久林・灰塚, 1995; 柳田・小岩, 1995)が再確認されるとともに、一部ふくれ木も多発していることが判明した。一方、徳利病は黒色土壌や膨軟な土壌という特定の立地条件を有する林分で多発するもの(諫本, 1989)と推定されるが、低海拔の林分ほど発生しやすい傾向にあると考えられた。また、病患部における樹脂道の形成状況は、漏脂病木の内樹皮年輪で多層の樹脂道が観察

され、そして微害および一部ふくれ木では一層のみで観察されてそれぞれの病徴が発現していたが、徳利病木にあっては病徴の発現と樹脂道形成との係わりが不明であった。

さらに、現行の初回枝打ち時期により胸高直径13~18cmのヒノキでは、樹幹の変形すなわち漏脂病や一部ふくれ木の発生がおおむね半減することが示された。しかし、枝打ち木でも同直径階におけるほぼ健全木の出現割合はおおむね7割であった。ちなみに、今回実施された高さ0~2m部位の初回枝打ち林齢は、記録不明を除き8~18年生時とばらつき、かつ一番若い8年生時であっても成長の良い個体では、活力の弱った生枝の付着部にくぼみが生じ(佐藤, 1973)、幹と平行に生枝を打ったとしても樹幹に残枝が残りやすい(齋藤・在原, 2003)こと。さらに、15年生頃になると林分がうっ閉することから、既に枯れ枝の巻き込みが始まっている状況で枝打ちを行ったことも考えられる。これら樹幹変形木の発生を防止するためには、胸高直径が6cmに達する前から枝打ちを始める必要がある(齋藤・在原, 2003)。

引用文献

- 在原登志男(2001). ヒノキ漏脂病の発生誘因としての枯れ枝の巻き込み. 森林防疫 50, 114~120.
- 在原登志男(2003). ヒノキ林で発生した樹脂流出を伴わない樹幹陥没の発生と枯れ枝の付着状況. 東北森林科学会誌 8(2), 84~87.
- 在原登志男・齋藤直彦(2003a). ヒノキの枝打ち仕様と漏脂病等の発生状況. 森林防疫 52, 264~270.
- 在原登志男・齋藤直彦(2003b). ヒノキ樹幹の変形区分と区分木の発生状況. 第8回東北森林科学会大会講演要旨集, 34.
- 諫本信義(1989). ヒノキのとっくり病に関する研究. 大分県林業試験場研究報告 11,

125pp.

- 伊藤一雄 (1971). 樹病学大系 I. 279pp, 農林出版, 東京.
- 久林高市・灰塚敏郎 (1995). 九州におけるヒノキ漏脂病被害の発生とその要因. 森林防疫 44, 23~29.
- 齋藤直彦・在原登志男 (2003). ヒノキの胸高直径と残枝の付かない初回生枝打ちの関係. 第114回日本林学会大会学術講演集 2003, 572.
- 佐藤敬二 (1973). 日本のヒノキ下巻一. 361 pp, 全国林業改良普及協会, 東京.
- 周藤靖雄 (2002). ヒノキ漏脂病 (森林をまもる - 森林防疫研究50年の成果と今後の展望 -). 全国森林病虫獣害防除協会, 東京),

125~136.

- 周藤靖雄・金森弘樹 (1990). 島根県におけるヒノキ漏脂病の被害解析と病因究明. 島根県林業技術センター研究報告 41, 31~50.
- 鈴木和夫 (1996). 非寄生性疾病と大気汚染 (新編樹病学概論. 小林享夫ほか編, 養賢堂, 東京), 269~284.
- 山田利博 (2004). ヒノキ漏脂病の発生機構 - 最近の研究から - . 林業と薬剤No.169, 5~13.
- 柳田範久・小岩俊行 (1995). 東北地方におけるヒノキ漏脂病の被害と発生要因. 森林防疫 44, 30~37.

(2005. 11. 8 受理)

—論文—

岩手県のシイタケ栽培現場の虫獣害とその発生実態

Faunal composition and seasonal occurrences of insect, mammal and bird pests at cultivation fields of shiitake mushroom, *Lentinula edodes*, in cool temperate Iwate Prefecture in Japan.

佐藤隆士¹・松浦浮男²・鈴木長作³・後藤忠男⁴

1. 緒言

本邦のシイタケ栽培は、戦後からの生産地である大分、宮崎を中心とする九州地域や群馬、徳島、静岡、茨城などの暖温帯地域、そして1970年代以降、生産量の増加が著しい北海道や岩手を中心とした冷温帯地域と、全国に大規模生産地が知られている。シイタケ栽培現場で発生する害虫の生態や防除法に関しては古くからの生産地である暖温帯を中心に研究が進められており (井上, 1988), 多くの虫獣害が報告されてきた (松本, 1962a, 1962b; 野淵, 1975; 古川・野淵, 1986)。中でも施設栽培現場におけるクロバネキノコ

バエ類による菌床の食害 (古川・野淵, 1986) やコナダニ類による食害ならびに害菌の伝播 (岡部, 1992; 岡部ら, 2001), 露地栽培現場でのオオヒロズコガによる子実体への穿入 (茨城県, 2001, 石谷, 1992) やオオキノコムシ類による子実体の食害 (茨城県, 2001; 岩澤・石谷, 2005), ハラアカコブカミキリによるホダ木の食害 (大長光・金子, 1990), 貯蔵乾シイタケのククガの食害 (松本, 1962a, 1962b) などの被害は大きく、暖温帯地域では施設や露地、菌床や原木といった栽培形態の如何に依らず様々な虫害が発生することが明らかにされてきた。

¹SATO, Takashi, 日本学術振興会特別研究員/森林総合研究所東北支所;

²MATSUURA, Ukiyo, 岩手県岩手町;

³SUZUKI, Tyosaku, 岩手県椎茸農業協同組合;

⁴GOTOH, Tadao, 森林総合研究所東北支所

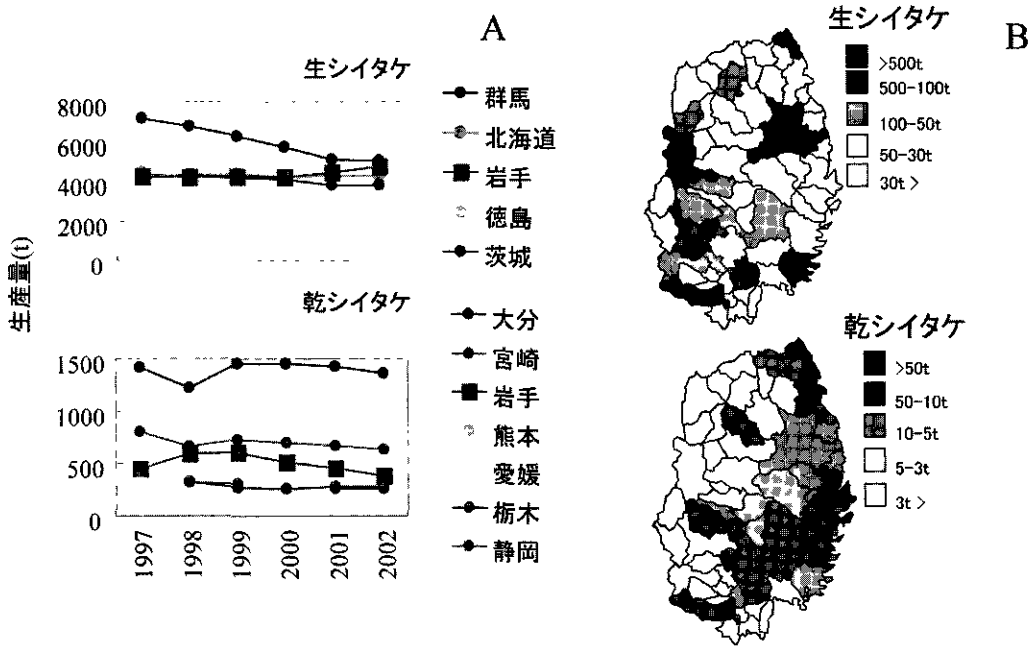


図-1 生シイタケと乾シイタケ生産量の上位都道府県の推移(A) と、岩手県内での生・乾シイタケ生産地の分布(B).

岩手県は沿岸地域から内陸地域にいたる県下全域でシイタケ栽培が盛んであり、2002年の林野統計では生シイタケと乾シイタケの生産量がそれぞれ全国2位と3位と、群馬県と大分県に次ぐ本邦有数の生産地である(図-1)。本県のシイタケ栽培は、全生産量に占める菌床栽培の割合が高いこと、県下の豊富な森林資源と冷涼な気候条件を生かした出芽から収穫までに長期間をかけて成長させた肉厚で品質の高い原木栽培乾シイタケの生産で知られている(新里, 1973)。こうした本県のシイタケ栽培現場では、暖かい気候を好む昆虫類の発生の抑制が予想される一方で、低温環境を好む昆虫類や豊かな森林環境に生息する生物による被害の発生が危惧される。しかし、岩手県を含む冷温帯のシイタケ栽培における虫獣害については、施設栽培現場でのコナダニ類やホソマダラホソカタムシの発生報告などがわずかに知られるのみで(岡部・阿部, 1998; 山田, 2002), 包括的な被害実

態についてはまったく明らかにされていなかった。特に露地栽培現場については、広大な面積を誇る県下の起伏に富んだ中山間地に散在することからまったく調査が行われておらず、県の主要な特用林産物である乾シイタケの品質を保つためにもその実態把握が求められる。このため、本研究では岩手県のシイタケ栽培現場における虫獣害の発生状況の解明を目的とした。予備調査の結果、栽培者より春の子実体(春子)表面にオオキノコムシ類の産卵痕と思われる被害が発生していることを伺い、県下の露地栽培現場にはシイタケ害虫として著名なニホンホソオオキノコムシ *Dacne japonica* が高密度に生息していることを確認した。このため、まず最初に県下全域の生産者に対してオオキノコムシ類をはじめとする生物被害の発生状況に関するアンケート調査を実施し、同時に県内陸部のシイタケ原木露地栽培現場で調査を行い、発生する昆虫相の把握ならびに各被害の発生時期の把握を行っ

た。

2. 材料および方法

1) アンケート調査

2003年6月に岩手県下58市町村中のほぼ県下全域をカバーする38市町村（全市町村中の65.5%）のシイタケ栽培者もしくは生産組合（174名もしくは組）に、以下の質問項目を記したアンケート用紙を送信し（図-2）、その回答結果により県下の栽培現場における虫害等の被害実態の把握を試みた。

1. 栽培現場でのオオキノコムシ類による被害子実体の確認の有無
2. その他の虫害・獣害などの発生の有無
3. 栽培形態（露地栽培か菌床栽培か）
4. 栽培場所と栽培環境（林床かハウスか、栽培場所もしくは周囲の森林環境、近隣の同業者の有無、栽培年数など）

なお、1.のオオキノコムシ類については被害状況についての写真を添付して被害の有無についての確認を行い、その他の加害生物については具体的な被害状況や加害生物の図示

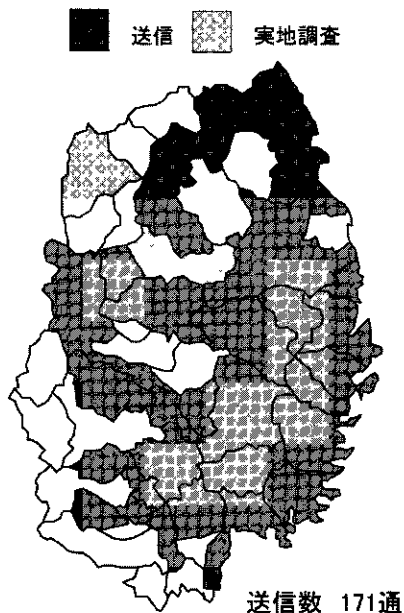


図-2 アンケートの送信地域

をお願いした。

返信用紙中に記された被害状況や加害生物については、実地調査での結果と比較することにより、できるだけ加害種の特定を試み、特定できなかったものについてはすべて不明種として計数した。なお、アンケート調査と解析は2004年以降の大規模な市町村合併以前であったため、合併前の市町村区分のまま解析し、具体的な被害地名については記載を省略した。

2) 野外調査

実際のシイタケ栽培現場での虫害被害の発生状況と季節推移を明らかにするため、2003年4月から2004年11月下旬にかけて県内陸部で施業中の栽培現場で野外調査を行った。調査圃場は、農地やアカマツやコナラの二次林、スギの植林地等に囲まれたカラマツ林床下にコナラ *Quercus serrata* を主とした約15000本のホダ木を伏せした原木露地栽培現場であり、自然発生した春子（4月から5月中旬まで）と秋子（10月上旬から積雪まで）を適宜、シート掛けや散水を行いつつ、生乾両用に収穫している。なお、栽培環境は下草刈りや子実体の管理が非常に行き届いている。

調査法は、4月上旬から11月下旬にかけての週に1度、圃場全体から子実体が発生しているホダ木140本をランダムに選び、すべての子実体のステージ（成長期、成熟期、崩壊期；Sato et al., 1999を参照）、と出芽位置（ホダの上、横、下）、子実体の長径と短径、加害昆虫種ならびにその個体数、被害状況などを記録した。なお、産卵痕や摂食痕など何らかの生物からの加害が認められた子実体ならびにある生物が付着していた子実体を被害子実体として計数し、子実体の発生数が少ない夏期については圃場全体を精査し、発生した子実体すべてについて同様の記録を行った。また、定期調査地以外の市町村においても適宜調査を行った。

表-1 アンケート調査による県下のシイタケ栽培現場での虫獣害の実情

	回答数	%	備考
被害の有無	43通中		
何らかの被害あり	26	60.5	
被害なし	10	23.3	
回答なし	7	16.3	
被害内訳(複数回答あり)	46件中		
ナメクジ類	16	34.8	
オオキノコムシ類	13	28.3	
不明種	4	8.7	
リス	3	6.5	
ネズミ	2	4.3	
オオヒロゾコガ	2	4.3	
コクガ	2	4.3	貯蔵時
ハエ目	1	2.2	
カミキリムシ類	1	2.2	ホダ
シカ、カモシカ	1	2.2	
カラス	1	2.2	

3. 結果

1) アンケート調査

アンケート調査結果を表-1に記す。アンケート用紙を送信した38市町村171通のうち18市町村43通の回答があり(回答率25.1%, 全市町村中31.0%), そのうち被害あり(21通)という回答が、被害なし(10通)という回答の約2倍あった。回答は県北部から南部にかけての沿岸地域が多く、山間地域や内陸部からは少なかった。

オオキノコムシ類は主に沿岸部を中心とした12市町村で生息が確認された。そして、実際に県内陸部の4市町村での実地調査からニホンソオオキノコムシが高密度に生息し、子実体を加害していることが確認された。オオキノコムシ類の発生している栽培圃場は、

表-2 岩手県の原木露地栽培現場で確認された主な虫獣害とその被害の特徴

加害生物	被害形態	備考
ナメクジ類	部位を問わず表面をなめとった跡が確認される。ヤマナメクジ <i>Meghimatium fruhstorferi</i> では子実体表面を広く削った跡を残すのに対し、ノハラナメクジ <i>Deroceras reticulatum</i> では丸く深い摂食痕を残す。	図4
オオキノコムシ類	子実体表面にきび状の産卵痕が残り、子実体内部が摂食される。	図3A,B
デオキノコムシ類	成虫が主に子実体下面のヒダ部周辺を細い口器でえぐりとるように摂食するため、子実体下面に多数の摂食痕が残される。	
シイタケオオヒロゾコガ類	幼虫が子実体へ食入するため、食入部にフラスが確認され、内部から幼虫が発見される。	図3C,D
ツツミノガ類	表面上を摂食中のミノムシが確認される。	
ハエ目(ショウジョウバエ類、クロバネキノコバエ類、ショウジョウバエ類)	幼虫が子実体内部を摂食するためスポンジ状となり、ビニール袋等で密閉すると幼虫が子実体外部に脱出する。	図5D
トビムシ類	子実体内部に食入するため表面や裏面に多数の摂食孔が残され、孔内に食入した個体が確認される。	図5C
ホソマダラホソカタムシ	子実体に成虫が付着する。幼虫はホダ樹皮下を摂食し、剥皮の原因となる。	
ケシキスイ類	子実体に成虫が付着する。	
コメツキムシ類	捕食性の種類の幼虫が子実体内部に他の昆虫を捕食するために穿入する。	
カミキリムシ類	ホダ内部を幼虫が摂食し、しばしばホダ内部からコッコッという音が聞こえる。ホダ木の劣化を促進するとともにキツツキ類被害を引き起こす原因となる。	
リス	子実体を摂食。門歯による摂食痕が残る。ホダ木の剥皮も見られる。	図5B
キツツキ類	ホダ内部の昆虫を摂食するために、ホダの穿孔や剥皮を行う。	図5A

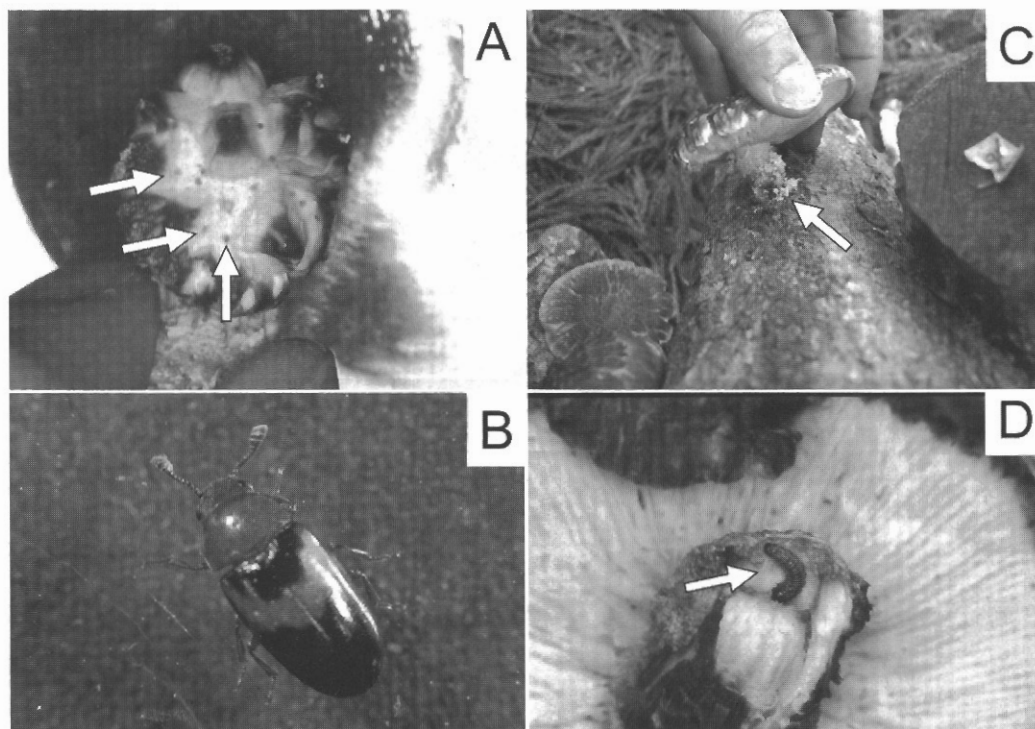


図-3 ニホンホソオオキノコムシの子実体への産卵痕(A)と成虫(B), シイタケオオヒロズコガ類の幼虫の摂食痕(C)と幼虫(D).

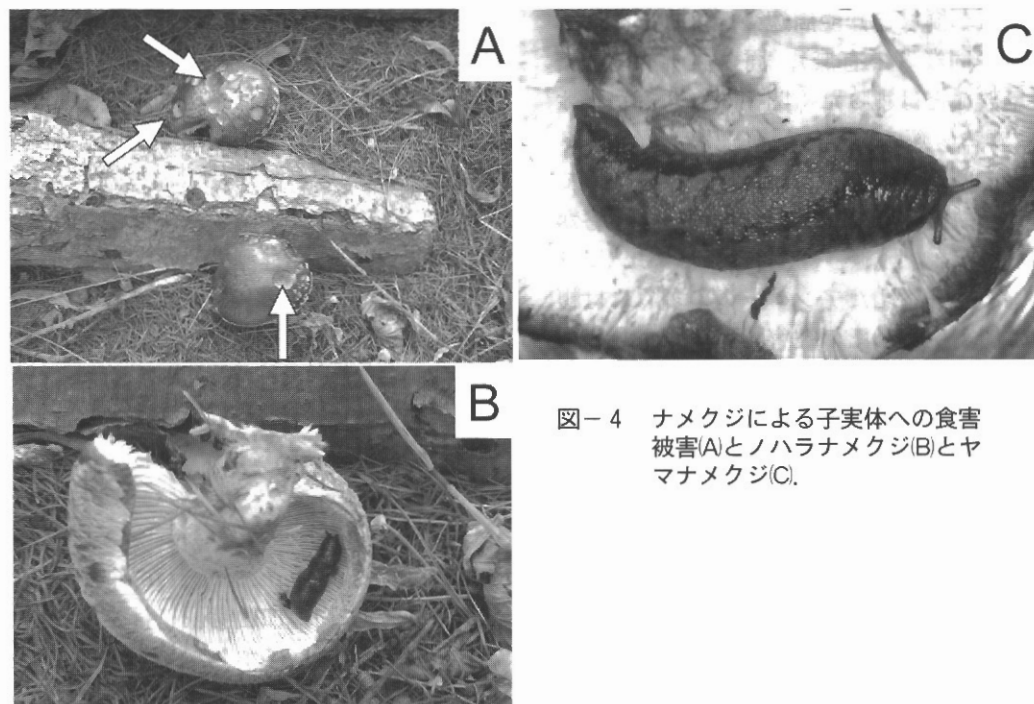


図-4 ナメクジによる子実体への食害被害(A)とノハラナメクジ(B)とヤマナメクジ(C).

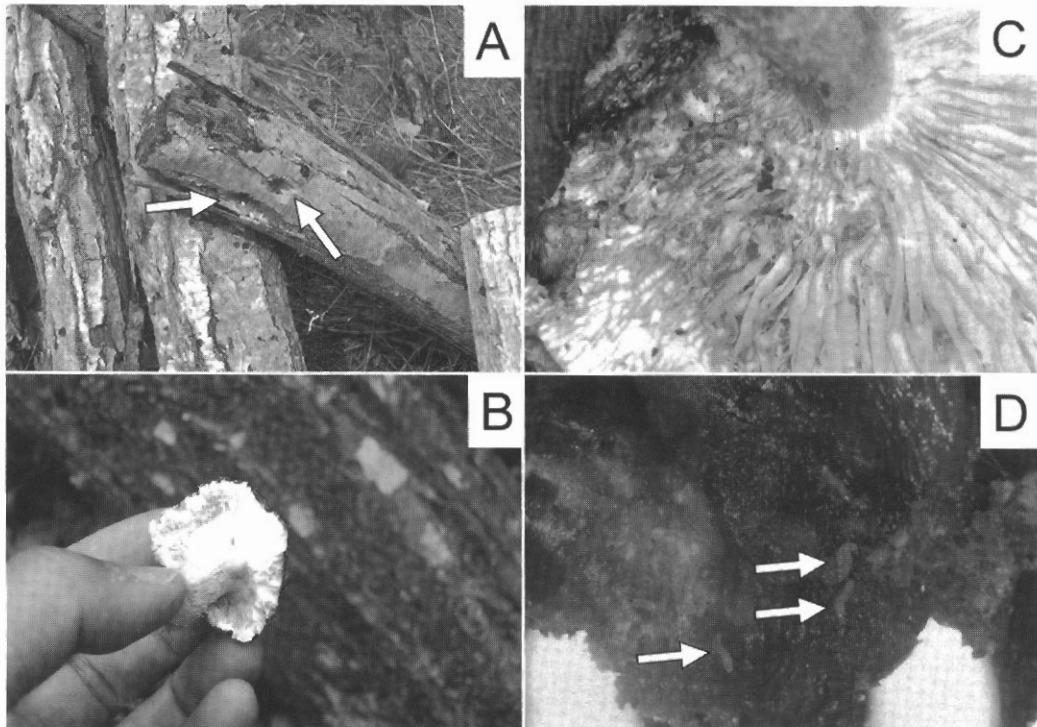


図-5 アカゲラによるホダ木への穿孔(A)とリスによる子実体食害(B)
トビムシ類の子実体食害(C)とキノコバエ類の幼虫と子実体食害(D)。

すべて露地栽培現場であり、ホダ場環境（針葉樹、広葉樹など）や周辺の環境（広葉樹林の有無や同業者の有無）、同一箇所での栽培継続年数などはまったく関係がなかった。オオキノコムシ類の産卵痕の残る子実体を選別・除去しているという回答と、生息確認はしているものの被害は生じていないという回答が認められた。

被害ありと答えたアンケートの多くには複数種の加害生物とその被害状況が記されていた（表-1）。具体的な生物名の記載や被害状況などから特定できた被害としては、ナメクジ類（回答数16通）の食害、オオキノコムシ類（13通）による子実体被害、オオヒロゾコガ類の子実体への食入と貯蔵乾シイタケに対するコクガの食害（各2通）、ハエ類の食害（1通）、カミキリムシ類のホダへの食入（1通）があり、不明なものは4通あった。さらに、リス（3通）、ネズミ（2通）、シカ

（ニホンカモシカ）（1通）、カラス（1通）などの鳥獣害が発生していることも確認された。これらの被害は、すべて露地栽培現場で生じており、鳥獣害は中山間地域や県沿岸北部、各種虫害については沿岸を中心とした平野部で発生頻度が高かった。一方、ナメクジ類による摂食害は平野部、山間部を問わず発生していることが推測された。

2) 野外調査

2年間の野外調査からおよそ11グループのシイタケ害虫と2種類の鳥獣害が確認された（表-2）、それぞれに特徴的な加害痕が確認された（図-3, 4, 5）。なお、シイタケを加害しているナメクジ類としては、ノハラナメクジ *Deroceras reticulatum* とヤマナメクジ *Meghimatium fruhstorferi* が確認された。

これらの生物の加害時期には季節性が認められ、春子上ではニホンホソオオキノコムシの産卵痕、秋子上ではナメクジ類とトビムシ

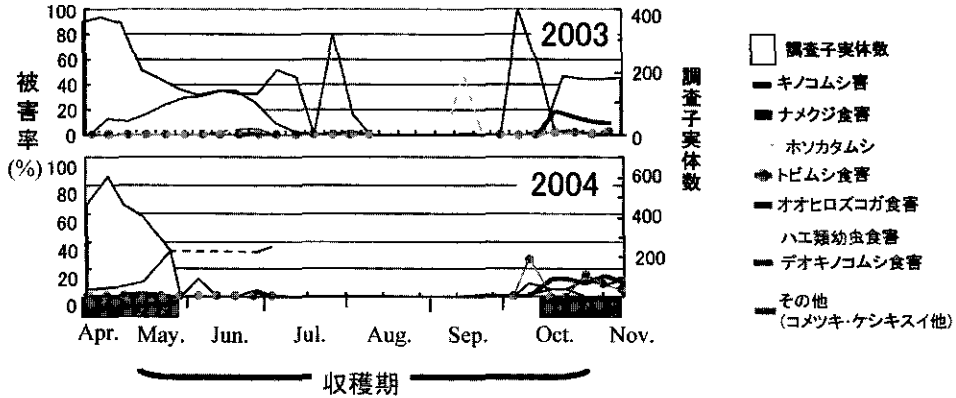


図-6 県下のシイタケ露地栽培現場での子実体発生数と各種シイタケ害虫による被害率の年間推移。

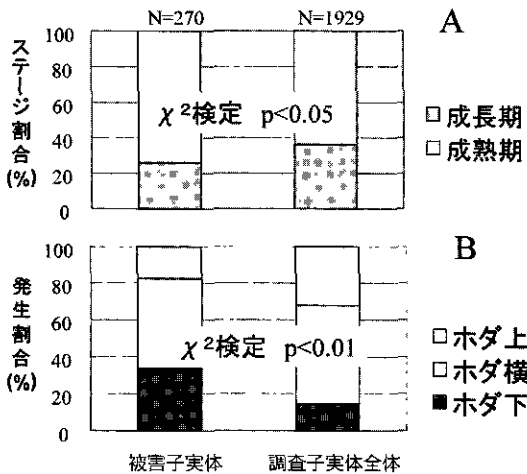


図-7 2003年の調査子実体とニホンホソオオキノコムシによる被害子実体の発育ステージ(A)と発生部位(B)の割合。

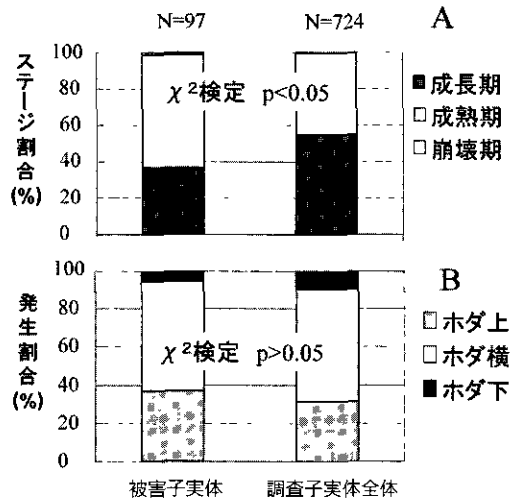


図-9 2003年の調査子実体とナメクジ類による被害子実体の発育ステージ(A)と発生部位(B)の割合。

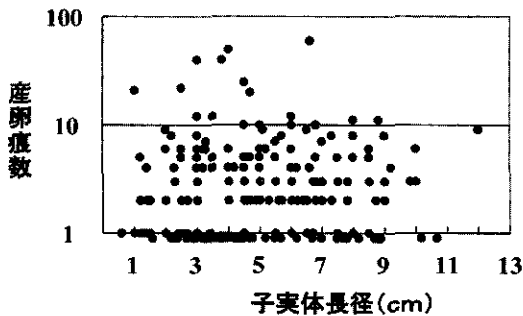


図-8 子実体サイズとニホンホソオオキノコムシの産卵痕数の関係

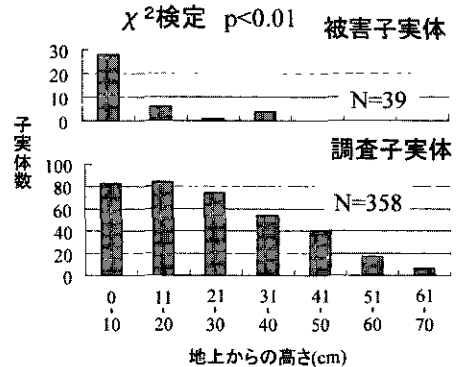


図-10 2003年の調査子実体とナメクジ類による被害子実体の発生位置

類の食害被害が特に顕著に認められ、それぞれの被害率は各発生時期の子実体の20~30%にもおよんだ(図-6)。6月から9月にかけて発生した子実体はわずかであったが、これらの多くからはハエ類の幼虫とデオキノコムシ類成虫の摂食痕が確認された(図-6)。

ニホンホソとナメクジ類には特定の子実体に対する加害傾向が認められた(図-7, 9, 10)。ニホンホソの被害はホダ下部より発生した成熟期の子実体に有意に多く(図-7)、長径1 cm以下の出芽直後の子実体に対しても産卵痕が認められた(図-8)。また、ナメクジ類では地上に近い位置から発生した成熟期の子実体に対する被害が多かった(図-9, 10)。

4. 考察

1) 岩手県下での虫獣害相と発生状況

今回のアンケート調査から、県下の露地栽培現場でさまざまな虫獣害が発生していることが明らかとなった(表-1, 2, 図-6)。これらのうち、特にナメクジ類とオオキノコムシ類を被害生物とした回答は多く、その被害程度は野外調査においても著しく大きかったことから(図-6)、これら両種が県下の露地栽培現場における主要な加害生物であることが示唆された。しかし、アンケートの回答内容からは加害生物が特定できなかったものも多く、生産者の多くが栽培現場での生物被害を確認してはいるものの、加害種やその被害特性に関する知識は少ないことが予想される。そして、オオキノコムシ類についても生息確認はしているものの被害は生じていないという回答も認められたことから、調査用紙に被害状況に関する写真を添付したために回答数が多くなった可能性も考えられる。さらに、今回の調査では県内陸部を中心とする施設栽培現場からのアンケートの回答は少なく、施設栽培現場での実地調査も行っていない。このため、今後、それぞれの加害生物と

被害状況についての啓蒙や普及や、その生物の加害様式の詳細を添付したアンケート調査、そして施設栽培現場での調査を進めることにより、県下のシイタケ栽培現場での虫獣害のより詳細な実態が把握できるものと考えられた。

県下の栽培現場で発生しているナメクジ類としては、ノハラナメクジとヤマナメクジが確認され、特に前種については密度も高く、被害程度は大きかった。また、調査地の多くからはニホンホソオオキノコムシが高密度で確認され、実際に子実体への加害も確認されたことから、本種が県下のシイタケ栽培現場での主要な加害種となっていることが明らかとなった(表-1, 図-6)。

各生物の加害時期には明瞭な季節性が認められ、それぞれに特徴的な被害痕が残されることが示された(表-2, 図-3, 4, 5)。特に春子上のニホンホソオオキノコムシの産卵痕被害と秋子上のナメクジ類とトビムシ類による食害被害が顕著であった(図-6)。一方で、アンケートの回答中にはリスを始めとする鳥獣害やオオヒロズコガ類などの被害が高率で確認されたが、著者らによる野外調査現場でのこれらの被害率は低かった(図-6)。この要因としては、岩手県下のオオヒロズコガ類が晩春から初夏にかけて発生した子実体に多く認められるのに対し(菊池司氏、私信)、自然発生に任せた今回の調査地では加害時期に発生する子実体数が少なかったことや、鳥獣害の多くが県北部や山間地域で認められたことなどから、オオキノコムシ類やナメクジ類以外の生物被害の発生には栽培地域や周囲の環境条件、栽培条件などが強く影響する可能性が考えられる。また、多くの施設栽培現場で問題となるハエ類については、子実体の外見に基づく今回の調査では被害程度や被害時期の把握が十分でなかった可能性も考えられる。このため、今後、サンプリングなどの手法を用いた検討も必要であると思われる。

2) 防除対策と今後の課題

これまでキノコ害虫に関する応用研究は、菌床栽培条件下で発生するコナダニ類、クロバネキノコバエ類を中心に進められてきた(例えば、岡部, 1992)。これらの対策としては、施設栽培現場では野外からの侵入阻止、侵入後の各種薬剤(例えば、Cantelo, 1979)やトラップによる捕殺(石谷ら, 1997)、生物農薬資材による密度軽減(例えば、Scheepmaker et al., 1995; White, 1995)などに要約されるが、キノコバエ類では薬剤抵抗性系統が出現するなど(White and Gribben, 1989)、決定的な予防・防除手法は確立されていない。さらに開放系である野外露地栽培では害虫類の侵入阻止は不可能であり、健康食品に位置づけられるキノコ類に対する薬剤の使用は食品安全上の理由(佐藤・浅輪, 1995)や消費者の購買意欲に影響する恐れからまったく推奨できない。このため、被害軽減のためには除去や捕殺といった物理的手法や圃場管理などの耕種的手法による被害軽減が求められる。

今回、調査を行った露地栽培現場は圃場管理が行き届いていたが、年間を通して数多くのキノコ害虫が確認された(図-6)。当調査地の子実体の出芽から収穫までの期間は、4月上旬から中旬で10~14日、4月下旬から5月では1週間前後であり(佐藤ら, 未発表)、各種生物は出芽後、すみやかに加害を行っていることが予想される。実際にニホンホソオオキノコムシの産卵痕は出芽直後の子実体上からも認められることから(図-8)、こうした種に対する子実体の早採りといった耕種的手法のみでの被害軽減は困難であり、それぞれに応じた積極的な管理技術の導入が必要になると考えられる。

一方、ニホンホソオオキノコムシの被害は特にホダ下部から発生した子実体に多く(図-7)、ナメクジ類では地面に近い場所で発生した子実体に対する被害程度が大きかったこ

とから(図-10)、両種が選択的に各発生部位より発生した子実体を加害していることが予想される。こうした部位より発生した子実体は、収穫時に見のがされやすい上に子実体の形状が悪いために収穫時に故意に取り残されることも多い。しかしながら、東北地方の春は関東地方などと比較して乾燥しているため、取り残された子実体は平均70日前後もホダ上に安定していることが示されている(佐藤ら, 未発表)。このため、少なくとも当地域のオオキノコムシ類については、これらの取り残し子実体を発生源としている可能性が強く示唆されることから(佐藤ら, 未発表)、被害の顕在化を防ぐためにも取り残し子実体の徹底管理は重要であると考えられる。また、ナメクジ類についても被害子実体が付着しているホダの周囲からは、頻度高く個体が得られることから、取り残し子実体が周囲の子実体への加害を誘発する可能性があり、徹底管理が必要であると考えられた。

他の加害生物については継続的な被害が認められず(図-6)、偶発的な加害を行っていることが予想される。これらの管理技術については加害生物や被害箇所が多様であることから、それぞれについての詳細な基礎生態の開明が急がれる。

謝辞

アンケート調査にご協力くださった岩手県下のシイタケ生産者と生産組合各位、貴重な情報をご提供くださった(株)森産業の菊池司氏、アンケート送信にご協力いただいた日本学術振興会特別研究員の山路恵子博士(現筑波大学)と松澤静子氏に厚く御礼申し上げます。本調査の一部は科学技術研究費(特別研究員奨励研究費)によって行われた。

引用文献

Cantelo, W. W. (1979) *Lycoriella mali*: control in mushroom compost by inco-

- orporation of insecticides into compost. J. Econ. Entomol. 72, 703~705.
- 古川久彦・野淵輝 (1986) 栽培きのこ害菌・害虫ハンドブック. 282pp., 全国林業改良普及協会, 東京.
- 茨城県 (2001) シイタケの原木栽培における害菌・害虫の発生環境と防除対策. 林業普及情報 21.
- 井上悦甫 (1988) 近畿・中国・四国地方におけるシイタケの害虫について. 森林防疫10, 181~187.
- 石谷栄次 (1992) シイタケオオヒロズコガ幼虫のシイタケ子実体への侵入. 森林防疫 41, 14~18.
- 石谷栄次・後藤忠男・川崎隆志 (1997) ツクリタケを加害するクロバネキノコバエ成虫に対する光誘引粘着トラップの考案とその誘引性. 応動昆 41, 141~146.
- 岩澤勝巳・石谷栄次 (2005) 千葉県で発生したきのこ害虫と防除法の検討. 森林防疫54, 189~194.
- 松本由友 (1962a) シイタケ栽培の害虫とその防除(1). 菌蕈 8, 4~12.
- 松本由友 (1962b) シイタケ栽培の害虫とその防除(2). 菌蕈 8, 4~9.
- 新里昭治 (1973) シイタケの生産経営について. 岩手県林試成果報告 5, 49~73.
- 野淵輝 (1975) シイタケの害虫. 植物防疫 29, 11~16.
- 岡部貴美子 (1992) 菌床栽培きのこにおけるダニ害の実態. 森林防疫 41, 49~52.
- 岡部貴美子・阿部実 (1998) コナダニの一種によるシイタケ子実体の食害. 日林九支研論集 51, 91~92.
- 岡部貴美子・宮崎和弘・山本秀樹 (2001) きのこ菌床栽培施設に発生するダニ類のブナシメジ栽培培地における増殖と栽培容器移動による害菌伝播. 応動昆 45, 75~81.
- 大長光純・金子周平 (1990) 福岡県におけるハラアカコブカミキリの発生活長と防除に関する研究. 福岡県林業試験場時報 37, 1~58.
- Sato, T., N. Shinkaji and H. Amano (1999) Selective oviposition by adult females and larval growth of *Dacne picta* Crotch (Coleoptera: Erotylidae) on different growing stages of shiitake mushrooms, *Lentinula edodes*. Appl. Entomol. Zool. 34, 1~7.
- 佐藤姚子・浅輪和孝 (1995) ほだ木に施用した殺菌剤フェニトロチオンのシイタケ子実体による取り込み. 日林誌 77, 220~223.
- Scheepmaker, J. W. A., F. P. Geels and L. J. L. D. van Griensven (1995) Control of the mushroom sciarid (*Lycoriella auripila*) and the mushroom phorid (*Megaselia halterata*) by entomopathogenic nematodes. Science and cultivation of edible fungi, pp. 491~498, Taylor and Francis Ltd., London.
- White, P. E. (1995) Biological control of mushroom pests: an evaluation. Science and cultivation of edible fungi, pp. 475~484, Taylor & Francis Ltd., London..
- White, P. E. and D. A. Gribben (1989) Variation in resistance to diazinon by the mushroom sciarid *Lycoriella auripila*. Mushroom Science 12, 851~859.
- 山田 尚 (2002) きのこ栽培技術の高度化と新技術の開発. 秋田県森技研報 9, 45~57. (2005. 10. 25 受理)

行政課題としてのカシノナガキクイムシ被害

小川 文明¹

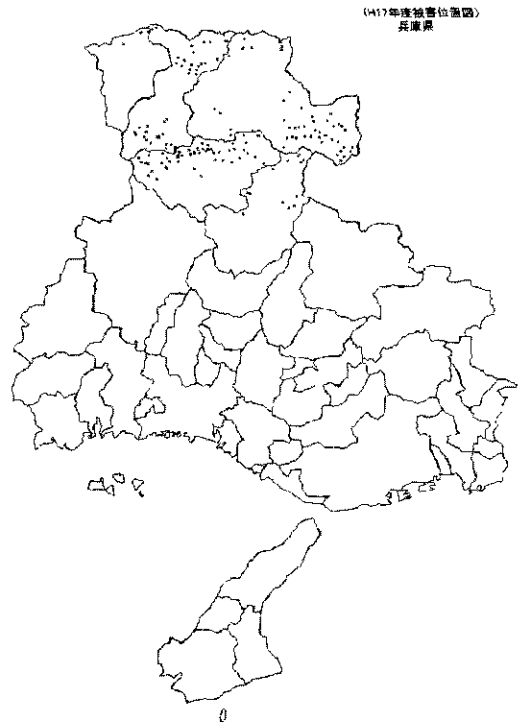
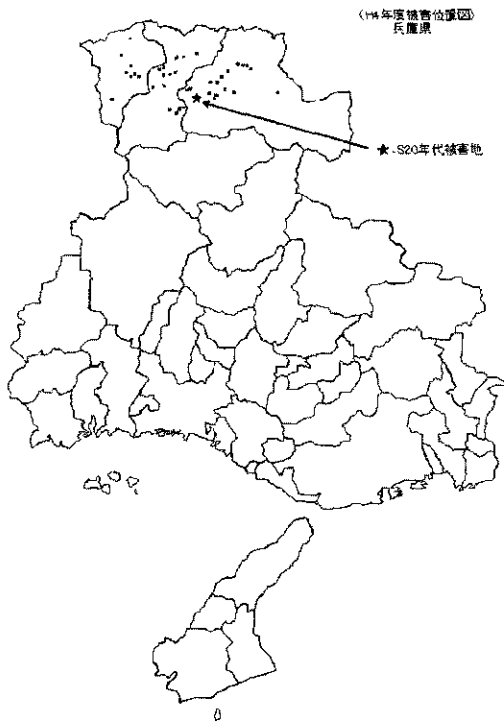
兵庫県では昭和20年代から30年代にかけて県北部の北但馬地域の一部でカシノナガキクイムシによるナラ類の集団枯損が発生している。その後昭和49年にも隣接地域で一時的に被害が発生したあと、昭和63年頃からやはり北但馬地域で広範囲に継続的に被害が拡大し、平成9年をピークに沈静化したところである。しかし、平成11年には従来被害発生しなかった南但馬地域の北辺に枯れが出現し始め平成16、17年にやや被害区域が南下し拡大の傾向を示している(図)。

最初の被害発生については、松本孝介により昭和30年「森林防疫」誌上(Vol.4 No.4)においてその詳細が報告されている。スキー

場として有名な北但馬の城崎郡日高町栗栖野で、昭和23年頃数本の枯死木が見いだされ、その後被害拡大を経て昭和28年にピークを迎え、被害面積200ha、枯死木1000本を数えるに至った。このあと、漸次枯損量が減少し昭和31年で被害が終息している。被害木はミズナラ、コナラの50年生以上の老齢樹に多く、50年生未満の幼壮齢木ではほとんど被害がなかった。これは老齢木が枯れた後、枯れるものがなくなって被害が終息するという現在の被害と同じパターンである。

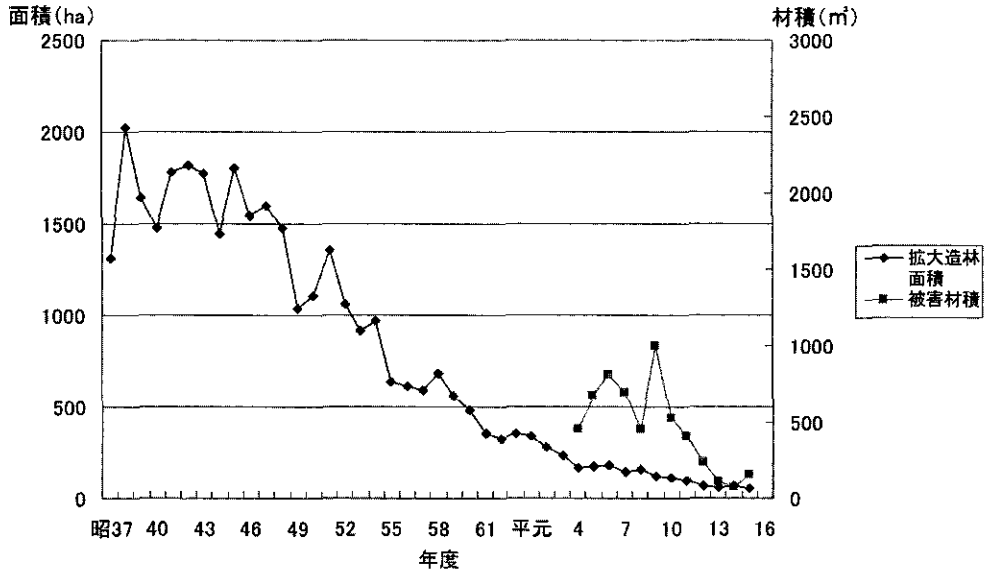
上記の報告の中で特筆すべきこととして、次の記述が挙げられている。

① この地域では昔からの習慣で薪炭を調達



¹OGAWA, Fumiaki, 兵庫県森林保全室森林保護係

北但馬地域の拡大造林面積とカシナガキクイムシ被害材積



するに当たり、里山の個人有林を伐採することを極端に嫌い、もっぱら奥山の共有林を伐採していたため、老齡過熟の広葉樹林が里山に出現し、これらの内林齡50年生以上のミズナラ、コナラ等が枯損した。

② 防除法として老齡林の更新や被害木の焼却を推進した。

これらのことから、ナラ類の老齡化が被害の誘因の一つとして大いに考えられる。

ところで、上記の城崎郡日高町で昭和31年頃終息した後、再び広範囲に猛威をふるい始めた昭和63年頃まで、人間の目にとまるナラ類の集団枯損がなかったのであれば、素朴な疑問として、その間カシナガはどこでどの様に生息していたのだろうか？カシナガが突然降って湧いたのでもなく、遠くから大挙してやって来た訳でもないであろう。伐採直後の乾燥の進んでいない丸太を好むカシナガが性質からして、ちょうどその頃盛んだった拡大造林によって伐採され、地拵えとして段積みされた広葉樹材やその伐根の中に穿孔して生命を維持していたのではないだろうか？

通常、拡大造林の地拵えは秋期以降であるが、昭和40年代の但馬地域で、機関造林が最

盛期の頃は、年中（夏季も）地拵えをしていたという森林組合の証言もあり、カシナガのエサ木は十分に存在していたこととなる。見た目の被害木はないものの、カシナガは良好なエサ条件下で確実に個体数を増加させていたのではないだろうか？

もっとも、昭和50年代になると拡大造林はやや減少しはじめ、夏季の地拵えはなくなり秋期以降の作業となって、カシナガの羽化穿孔時期とエサ木の存在時期の重なりが短くなってはきているが。そのほか、林道開設に伴って伐採されたミズナラもエサ木になり得、生立木に穿孔しながらもミズナラを枯れさせずに生き長らえてきたカシナガもあるかもしれない。

現在よく見られる被害林分は、ミズナラ、コナラ、ブナ、シデ類、カエデ類、ホオノキ、リュウブ、ソヨゴ等で構成される旧薪炭林がほとんどである。

何百年もの間使い古された根系の上で、20～30年おきに伐採されて萌芽を繰り返してきたミズナラは、50年生位に大きくなると地上部を維持するのに根系部の機能が追いつかなくなり、水分ストレスのようなものを起こし始め、何らかの物質を発散し、それがカシナ

ガを呼び寄せるのではないだろうか？

話を単純にするため、仮に薪炭生産の停止が昭和35年、ミズナラの衰弱開始林齢を50年とすると、昭和35年当時25年生のミズナラは昭和60年に衰弱開始林齢（カシナガのエサ木候補）に到達し、以後の伐採がないためカシナガのエサ木となる老齢木は増加の一途を辿ることになる。

おそらく太古から綿々と生きながらえてきたカシナガが、昭和40～50年代にかけて行われた旺盛な拡大造林により、エサ条件に恵まれ個体数を増加させ、その後しばらくして大量に現れ始めたミズナラの衰弱木（老齢木）に取り付き始め、今日の被害状況を現出させているのではないだろうか？極論すれば、「戦後時代のうねりとともに、伐られなくなった薪炭林が迎えた植生の遷移である」とかたづけられることも不可能ではないが、緑濃い真夏の山々に点々と色鮮やかな枯れが見られるのはセンセーショナルであり、人々の関心を集めしばしば行政の対応が厳しく問われる。

しかし、被害林分にミズナラの純林はほとんど見られず、様々な広葉樹との混交林であるため、松くい虫のような面的な被害ではなく、森林機能の大幅な低下はないものと思われる。近年、森林に対する関心が高まる中で、様々な人々からの対応要請もあることから行政課題としては大きいのだが、肝心の森林所有者（多くは共有林）にとっては、ミズナラ等の薪炭林は今日既に生活を維持するための必須の収入源ではなく、これからも当分の可能性はない状況で、枯れてゆくミズナラを保全する意欲は希薄であり、地元市町の対応姿勢も同様である。

被害先端地域での駆除対策も試みられるが完全ではなく、時に抑制効果が発揮されず被害が拡大することもあり、対応に苦慮するところである。

今後、仮にミズナラ、コナラ等の高齢化によるエサ木の増加に伴いカシナガ被害が拡大

することが予想されるとすれば、それへの行政対応を如何にすべきか？

例えば、景観保全を目的に枯損木が出現しないように、あらかじめミズナラ、コナラの老齢木を伐採する事業について考えてみる。この場合、カシナガの生息密度の低下にはつながらず、伐採木が新たなカシナガのエサ木になる可能性を有する上、多大な労力と費用を必要とすることになる。また、カシナガ生息密度を低下させるため、被害木の全量駆除をするのにも同様に膨大な費用を必要とする。

見た目の枯れをなくすためだけに、このように膨大な公的資金を支出することに国民の合意が得られるか？（財政当局を説得するに足る理由が存在するか？）すべてのミズナラが枯れる訳でなく、森林機能の大きな低下もなく、3～4年で終息するとして、放置することも一つの対処法かもしれないが、森林保護行政として何らかの対策が必要と思われる。

今春、カシナガの集合フェロモンの化学構造が解明され、新たな防除法が期待される中で、兵庫県では県中南部に多く存在するコナラに与えるカシナガの被害程度等もまだ未解明であり、今後の対策を構築していくためにも更なる研究の進展が切望される。

（多くの思いこみと独断に満ちた内容となりましたが、虫に悩まされる身に免じてご容赦の程）

参考文献

- ナラ枯れ研究会編（2003）「ナラ類集団枯損原因の解明と防除法開発に関する調査」。
 松本孝介（1955）森林防疫 4(4)「森林防疫ニュース」。
 小林富士雄・竹谷昭彦編（1994）「森林昆虫総論・各論」。
 野淵 輝（1993）「カシノナガキクイムシの被害とナガキクイムシ科の概要Ⅰ、Ⅱ」。
 森林防疫 42(5,6)

（2005. 11. 8 受理）

都道府県だより

①大阪府におけるニホンジカ保護管理

1 背景

大阪府におけるニホンジカは、兵庫県・京都府に隣接する北摂地域の7市町（能勢町，豊能町，池田市，高槻市，箕面市，茨木市，島本町）に生息しています。

全国的な傾向ですが、大阪府においても近年の生息数増加や生息分布拡大に伴い農林業被害が増加しています。

この事態に対し、有害鳥獣捕獲の実施や防鹿柵の設置、生息環境の整備等の被害対策に努めてきましたが、依然として農林業被害が継続していることから、平成13年度に「大阪府シカ保護管理計画」（計画期間平成14年4月1日～平成19年3月31日）を策定し、シカの科学的・計画的な保護管理を進めています。

2 生息動向と被害状況

北摂地域におけるシカの生息数は、2000年の調査において約1,000～1,200頭と推定されています。これは1980年代に生息数が約50頭まで減少した後、約20年の短期間に生息数が20倍以上に急増したことを現しています。

農林業被害状況は、1995年度をピークに、1999年度までは若干の低下がありました。2000年度以降は高水準に推移しています。2004

年度実績では、農業被害は稲、野菜の摂食や踏み荒らしなど被害面積約48ha、被害金額約2,300万円、林業被害は、植栽木幼齢樹の食害や幹折れ、剥皮など被害面積約140ha、被害金額約1億500万円にのぼります。（図-1）

なお、自家消費等小規模零細な農業における被害は、被害額に計上されないケースがほとんどであり、近年の市街地に隣接する地域での被害増加、被害地拡大と併せ、営農意欲の喪失への影響が懸念されています。

3 被害対策の実施状況

田畑を守る防鹿柵設置や植栽木への忌避剤散布、有害鳥獣捕獲など被害防除対策について、実施市町に対する補助事業を実施しています。

また、府直営事業として、生息地から集落への侵入を防ぐ侵入防止柵の設置（写真-1）や、鳥獣保護区への誘導として生息環境の改善を目的とする、食餌木植栽や荒廃森林の整備（写真-2, 3）を実施しています。

4 今後の取り組み

野生鳥獣の生息実態については、依然として未知な部分が多く存在します。シカを科学的・計画的に保護管理していくためには、シカの生息動向（写真-4, 5）や生息環境、被害の程度などを継続してモニタリングする

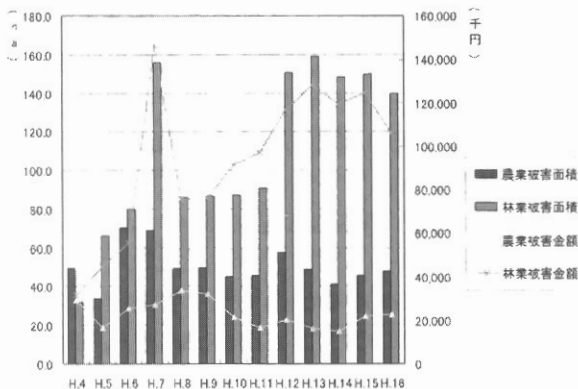


図-1 農林業被害の変遷



写真-1 侵入防止柵の設置



写真-2 荒廃森林の手入れ前



写真-3 不用木除去後の森林

ことが重要です。また、被害防除対策についてもモニタリング結果を踏まえた、より効率的な方法の確立が求められています。

今後も、適宜、保護管理計画の進捗状況を点検しつつ、被害防除対策と個体数調整の両面からの被害対策を推進させ、人とシカの軋轢の軽減と共生の両立を図っていきます。

(大阪府環境農林水産部動物愛護畜産課)



写真-4 2002.1~2003.10 雌シカ①



写真-5 2003.11~2005.4 雌シカ②
※生息の中心地域に大きな変化はないが、夜間の田畑への出没は増加・拡大している。能勢町山辺地区(写真は約2km×2km)

森林防疫 第55巻第4号(通巻第649号)
平成18年4月25日 発行(毎月1回25日発行)
編集・発行人 飯塚昌男
印刷所 松尾印刷株式会社
東京都港区虎ノ門 5-8-12 ☎(03)3432-1321
定価 651円(送料共)
年間購読料 6,510円(送料共)

発行所

〒101-0047 東京都千代田区内神田1-12(コープビル)
全国森林病虫獣害防除協会
National Federation of Forest Pests Management Association, Japan
電話 03-3294-9719, FAX 03-3293-4726
振替 00180-9-89156
E-mail shinrinboeki@zenmori.org