

資料

ヒラタケ属キノコ4種の短木栽培における白こぶ病の発生とネット被覆による防除*

水谷和人

キーワード：ヒラタケ白こぶ病，ヒラタケ属キノコ，殺菌短木栽培，ネット被覆，防除

I はじめに

ヒラタケは炒め物や煮物，揚げ物など，向かない料理は無いと言えるほどに食材として万能なキノコである。また，野外の原木栽培も比較的容易である。近頃は，ホームセンターでヒラタケ栽培に使用する種菌や原木，栽培用の道具などが簡単に手に入ることから，ヒラタケは手軽に栽培できるキノコの代表格と言える。しかし，ヒラタケを野外で栽培すると，ときにヒラタケ白こぶ病が発生することがある。

ヒラタケ白こぶ病は，ヒラタケのヒダに白いこぶ状の組織が生じる病害である。本病害の発生は，1970年代の終わり頃に九州・中国地方において初めて確認され（金子，1983），その後東日本，現在では東北地方においても発生が確認されている（茨城県林業技術センター，2009）。本病害は，ナミトモナガキノコバエが伝播する線虫の一種 (*Iotonchium ungulatum*) によって生じることが知られている（津田ら，2002）。ひどい場合にはヒダ全体が白いこぶによって覆われて外観が著しく悪くなり，商品価値がなくなる。ヒラタケ白こぶ病はヒラタケのほか，ヒラタケ属のウスピラタケ（中村ら，1996；富川ら，2001；藤原，2004）やエリンギ（中村ら，1996），トキイロヒラタケ（田中ら，2002）の子実体にも生じると報告されている。

しかし，これまでに岐阜県内においてヒラタケ白こぶ病の被害に関する調査事例はない。そこで，県内のヒラタケ白こぶ病の発生条件や防除方法を把握することを目的に，ヒラタケ栽培地においてヒラタケ白こぶ病の実態調査を行うとともに，ヒラタケを含むヒラタケ属のキノコ4種について県内の3ヶ所で殺菌短木栽培を行い，本病害の発生の有無や発生時期を調査し，防虫ネットの被覆による防除効果を検討した。

II 調査地と方法

1. ヒラタケ栽培地の実態調査

2006年10～12月に岐阜県南部の5ヶ所で，野外におけるヒラタケ原木栽培地を調査し，ヒラタケ白こぶ病の被害の有無を調査し，周囲の環境等を把握した。なお，肉眼観察でヒラタケのヒダに白いこぶ状の組織が生じたものをヒラタケ白こぶ病（以下，白こぶ病とする）と判断した。

また，白こぶ病の発生したヒラタケは一部を持ち帰り，顕微鏡でこぶの状況やこぶ内のセンチュウの有無を観察した。

2. 殺菌短木栽培による白こぶ病の被害

(1) 試験地の概況

殺菌短木栽培を実施した試験地の概況を図-1に示した。試験地は岐阜県内の3ヶ所で，郡上市大和町内の42年生のスギ林（以下，郡上スギ林とする），美濃市内の35年生スギ林（以下，美濃スギ林），美濃市内



図-1 試験地の概況

* 本研究の一部は，日本きのこ学会第13回大会（2009年9月）において発表した。

の裸地（以下、美濃裸地）である。郡上スギ林は標高が750mと高く、それに比較して美濃市スギ林の標高は130m、美濃市裸地は110mと低かった。美濃市裸地は当森林研究所構内の苗畑に設定した試験地で、直射日光から避けるために遮光率90%の寒冷紗で試験地を被陰した。

(2) 試験地の設定

供試菌株と原木の埋設時期を表-1に示した。対象としたキノコは、ヒラタケ属のヒラタケ、ウスヒラタケ、トキイロヒラタケ、タモギタケの4種で、栽培方法はコナラ原木を用いた殺菌短木栽培とした。この方法はヒラタケ属のキノコの栽培には一般的ではないが、一般の人でもコナラ原木を入手しやすいこと、原木の殺菌により確実に菌を伸長させられることから採用した。

コナラの原木は長さ約20cmに玉切りしてポリプロピレン製のキノコ栽培用袋に入れ、120℃で120分間殺菌した。殺菌後、ヒラタケ属のキノコ種菌を接種し、21℃の空調施設で約3ヶ月間培養して、野外の3ヶ所に埋設した。埋設は2007年7月と2008年6月に行った。2007年7月に埋設したのは、ヒラタケ3菌株（日農710, 743, 730）、およびウスヒラタケ（NBRC31345）、トキイロヒラタケ（NBRC31859）、タモギタケ（日農A70）である。2008年6月に埋設したのは、岐阜県森林研究所所有のヒラタケ2菌株（POS16, POS17）およびウスヒラタケ（PPU3-2）である。供試数は原木を各5本とした。

表-1 供試菌株と原木の埋設時期

種	菌株	埋設年月	ネット被覆	供試数
ヒラタケ	日農710(早生)	2007. 7	なし・あり	各5本
ヒラタケ	日農743(中生)	2007. 7	なし・あり	各5本
ヒラタケ	日農730(晩生)	2007. 7	なし・あり	各5本
ウスヒラタケ	NBRC31345	2007. 7	なし・あり	各5本
トキイロヒラタケ	NBRC31859	2007. 7	なし・あり	各5本
タモギタケ	日農A70	2007. 7	なし・あり	各5本
ヒラタケ	POS16 (岐阜県所有)	2008. 6	なし*	各5本
ヒラタケ	POS17 (岐阜県所有)	2008. 6	なし	各5本
ウスヒラタケ	PPU3-2(岐阜県所有)	2008. 6	なし*	各5本

原本は長さが約20cm、樹種はコナラ、殺菌した原木に植菌して21℃で約3ヶ月間培養
調査は埋設後から2009年3月まで実施

*. 美濃スギ林にのみ、防虫ネット被覆区も設置した

(3) 防虫ネットの被覆による防除

2007年7月に埋設した原木については、防虫ネットを被覆した試験区を設定した（表-1、図-2）。試験地や方法は前述の方法と同様で、県内3ヶ所（郡上スギ林、美濃スギ林、美濃裸地）にヒラタケ3菌株（日農710, 743, 730）、ウスヒラタケ（NBRC31345）、トキイロヒラタケ（NBRC31859）、タモギタケ（日農A70）の殺菌短木を設置し、網目1mmの防虫ネット（サンシャインS-2000、ダイオ化成（株）製）でトンネル掛けをし



図-2 防虫ネット被覆の有無（郡上スギ林）

た（供試数は各5本）。美濃裸地では、寒冷紗と防虫ネットの2重の被覆となる。

(4) 調査方法

埋設後、きのこの発生量と白こぶ病の被害状況を2007～2008年に調査した。被害状況調査は、各試験地で原木5本から発生したキノコを収穫した回数に対して、採取したキノコの中に白こぶ病の被害が確認された回数で比較した。また、きのこの発生量と白こぶ病の被害状況について防虫ネットを被覆しない場合と被覆した場合で比較した。

III 結果と考察

1. ヒラタケ栽培地の実態調査

白こぶ病は調査した5ヶ所のうち4ヶ所で確認され（表-2）、岐阜県南部では比較的普通に見られる病害と考えられた。こぶの内部にはセンチュウの存在を確認した（図-3）。発生が見られなかった調査地は、標高が310mと最も高かった瑞浪市明世町内のアカマツ・広葉樹林内であった。白こぶ病が確認された調査地は、標高が110～250mで、スギ林や広葉樹林など様々な場所で、特定の傾向がみられなかった。

表-2 ヒラタケ原木栽培地における白こぶ病の有無

調査地	概況（周囲の状況） 斜面方位、傾斜	標高	調査日	白こぶ病の 有無
				10月18日 11月10日
瑞浪市明世町	アカマツ・広葉樹林内 西向き、10°	310m	10月18日 11月10日	なし
多治見市三の倉町	広葉樹林内 南向き 5°	220m	10月20日	あり (聞き取り)
郡上市八幡町	民家の裏庭 寒冷紗で被陰 傾斜なし	250m	11月17日	あり
不破郡垂井町	スギ林内 林道脇斜面によろい伏せ	110m	11月22日	あり
美濃市曾代	ヒノキ林内 西向き、5°	110m	11月29日	あり



図-3 ヒラタケ白こぶ病とこぶ内部のセンチュウ

2. 殺菌短木栽培による白こぶ病の被害

(1) 子実体の発生状況

ヒラタケ属キノコの子実体発生量（原木5本の合計値）を表-3に示した。4種のキノコのうち、発生量が多かったのはヒラタケとウスヒラタケで、トキイロヒラタケとタモギタケは発生量が少なかった。

ヒラタケでは、2007年に埋設した場合の発生量は、1年目が1g～1,185 gで、2年目が0～356 gであった。ヒラタケ3菌株の中では、710と743が2年目に発生しない場合があったが、菌株730（晩生）の2年間の発生量が極端に少なかった。2008年に埋設したヒラタケ（2菌株）の発生量は0～504 gで、美濃裸地のPOS16は全く発生しなかった。

表-3 ヒラタケ属キノコの子実体発生量（被覆なし）

供試菌株	郡上スギ林		美濃スギ林		美濃裸地	
	2007	2008	2007	2008	2007	2008
ヒラタケ710(早生)	710	193	654	113	1071	0
ヒラタケ743(中生)	359	302	675	0	1185	157
ヒラタケ730(晩生)	1	43	21	10	173	356
ウスヒラタケNBRC31345	216	13	312	226	512	267
トキイロヒラタケ	13	0	25	0	24	0
タモギタケ	0	45	10	0	38	0
ヒラタケPOS16	-	283	-	159	-	0
ヒラタケPOS17	-	259	-	489	-	504
ウスヒラタケPPU3-2	-	115	-	274	-	421

発生量は原木5本の合計値（単位はg）

発生量は年度ごとに示す、2008年度は2009年3月末までの調査

ウスヒラタケでは2007年に埋設したNBRC31345の発生量は1年目が216～512 g、2年目が13～267 gであった。2008年に埋設したPPU3-2の発生量は115～421 gであった。ウスヒラタケは、いずれの場所および発生年でも子実体が発生し、ヒラタケとは異なり発生しない場合がなかった。しかし、夏場に発生したウスヒラタケは、子実体が腐敗している事例が時々見られた。成長が早く、収穫に適する期間は極めて短かった。

2007年に埋設したトキイロヒラタケとタモギタケの発生量は1年目が0～38 gであったが、2年目にはほとんどの場所で発生が見られなかった。

子実体の発生状況はキノコの種類や菌株によって異

なった。いずれのきのこも子実体発生量と埋設位置との間には一定の傾向がみられなかった。

(2) 収穫時期と白こぶ病被害の有無

①ヒラタケ

防虫ネットの被覆なし区におけるヒラタケの収穫と白こぶ病の被害を表-4に示した。ヒラタケの収穫時期は概ね10月～3月であった。

2007年に埋設したヒラタケでは、1年目の全試験地の収穫回数の合計43回のうち、白こぶ病の被害が確認されたのは8回であった。2年目は16回の収穫のうち、被害は3回であった。2008年に埋設したヒラタケでは、26回の収穫のうち、被害は6回であった。この2年間では、被害率（被害があった回数／収穫回数）は18.6～23.1%であった。

白こぶ病被害は、試験を行った3ヶ所いずれの場所でも確認された。試験地別の被害は、郡上スギ林では収穫回数27回のうち被害が4回で14.8%，美濃スギ林では28回のうち12回で42.9%，美濃裸地では30回のうち1回で0.03%であった。美濃市スギ林の被害が郡上スギ林に比較して高かったのは、被害期間が、郡上スギ林では10月中旬に集中するのに対し、美濃スギ林では11月上旬から12月下旬までと長かったことによるもので（図-4），これは郡上スギ林の標高が750m、美濃スギ林が130mと、両試験地の標高の差が影響している可能性がある。美濃裸地で低かったのは寒冷紗の被覆が影響したと考えられる。

菌株別にみると（図-4），白こぶ病被害は、使用したヒラタケ5菌株のうち4菌株で発生した。白こぶ病が発生しなかったのは、晩生タイプのヒラタケ730であった。ヒラタケ730の子実体発生時期は3試験地とも12月下旬以降であり、白こぶ病の発生時期（10月中旬～12月中旬）と異なった。このことから、ヒラタケ730に白こぶ病が見られなかったのは子実体の発生時期が遅かったことも原因の一つと考えられた。

表-4 ヒラタケの収穫と白こぶ病の被害（被覆なし）

埋設場所	埋設年	菌株	'07年度発生		'08年度発生		合計		
			収穫	被害	収穫	被害	収穫	被害	
郡上スギ林	'07埋設	710	5	0	3	1	8	1	
		743	5	0	2	1	7	1	
	'08埋設	730	1	0	1	0	2	0	
		POS16	—	—	4	1	4	1	
美濃スギ林	'07埋設	710	9	4	2	1	11	5	
		743	4	3	0	0	4	3	
	'08埋設	730	2	0	1	0	3	0	
		POS16	—	—	4	1	4	1	
美濃裸地	'07埋設	710	5	0	0	0	5	0	
		743	8	1	3	0	11	1	
	'08埋設	730	4	0	4	0	8	0	
		POS16	—	—	0	0	0	0	
			—	—	6	0	6	0	
			合計	'07埋設	43	8	16	3	
				'08埋設	—	—	26	6	
							26	6	

表中は収穫回数、被害数を示す

②その他のキノコ

防虫ネットの被覆なし区におけるヒラタケ以外のキノコ3種の収穫と白こぶ病の被害を図-5に示した。

ウスヒラタケ31345および3-2の発生時期は主に8~10月であった。白こぶ病の被害は、3試験地で収穫した合計39回のうち、2008年6月中旬に美濃スギ林で1事例のみであった。被害率はヒラタケに比較すると非常に低かった。

トキイロヒラタケの収穫時期は8~9月、タモギタケは7~9月であった。両キノコとも発生回数、発生量は非常に少なかった。白こぶ病は発生しなかった。

(3) 防虫ネットの被覆による防除

防虫ネット被覆区におけるヒラタケおよびヒラタケ以外のキノコ3種の収穫時期と白こぶ病の発生を図-6、7に示した。

白こぶ病が発生したのは、ヒラタケでは66回の収穫のうち、美濃スギ林に2008年に埋設し、その年に発生したPOS16の1例のみであった。その他キノコでは55回の収穫のうち白こぶ病の発生は皆無であった。防虫ネットの被覆により、線虫を運ぶキノコバエをキノコに近づけないようにできたと考えられる。

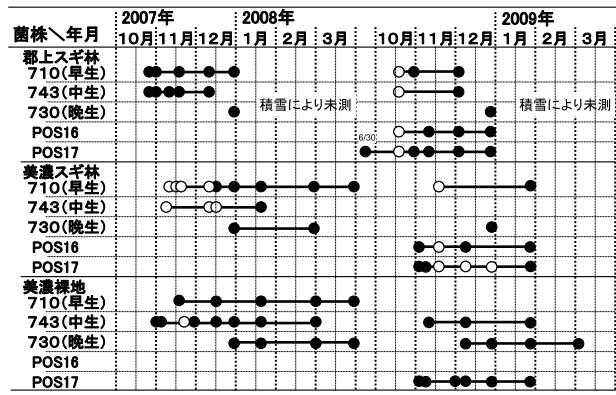


図-4 ヒラタケの収穫と白こぶ病の被害(被覆なし)

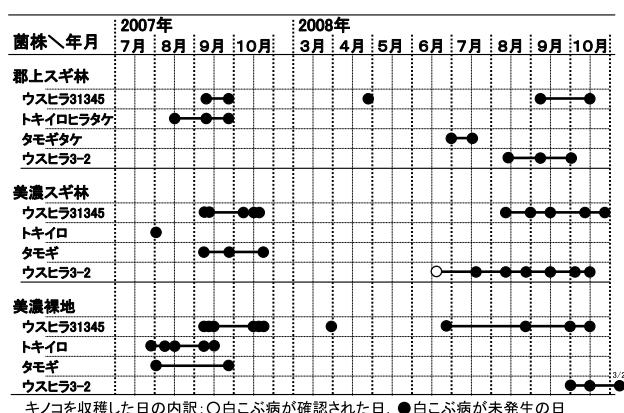


図-5 その他キノコの収穫と白こぶ病の被害(被覆なし)

しかし、防虫ネットの被覆によって子実体の発生量が減少しては、防除方法としては適さないと考え、防虫ネットの被覆の有無と子実体発生量を比較した。防虫ネットの被覆は子実体の発生量を増加させる場合が多く(図-8)，白こぶ病の防除方法として有効と考えられた。また、降雨による土はねで子実体が汚されることを軽減する効果も確認した。

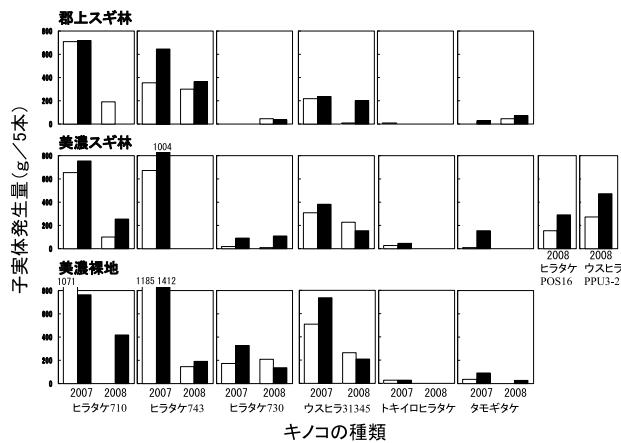


図-8 防虫ネット被覆の有無と子実体発生量

発生量は殺菌原木5木の合計値 □ネットなし ■ネット被覆

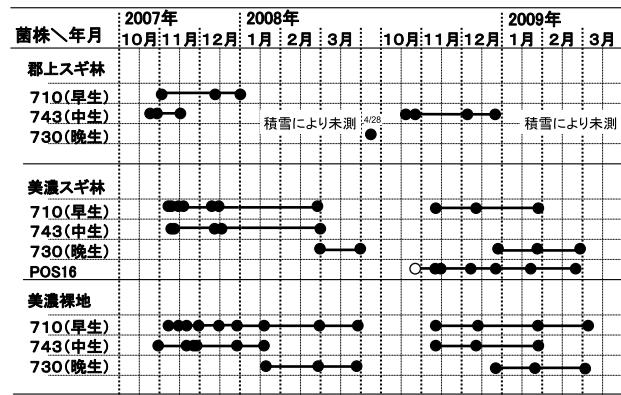


図-6 ヒラタケの収穫と白こぶ病の被害(防虫ネット)

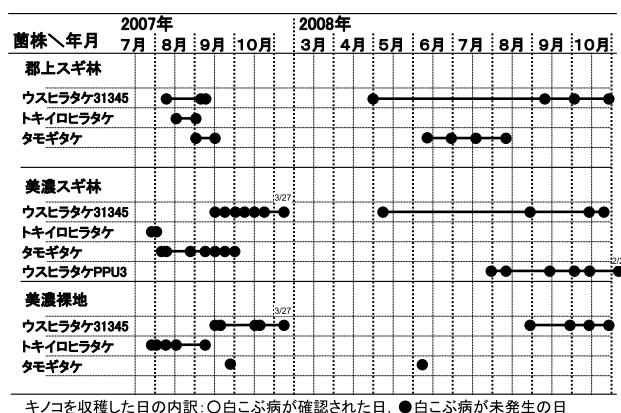


図-7 その他キノコの収穫と白こぶ病の被害(防虫ネット)

IV まとめ

岐阜県内のヒラタケ栽培地における白こぶ病の実態調査や県内の3ヶ所で行った殺菌短木栽培の結果、ヒラタケに関しては、白こぶ病は岐阜県中南部では比較的普通に見られる病害であった。防除方法は、網目1mmの防虫ネットの被覆が効果的で、ネットをトンネル掛けすることにより、被害をほぼ防除できた。

県内の3ヶ所で行った殺菌短木栽培では、3ヶ所いずれの場所でも白こぶ病の被害が見られたが、被害の状況は試験地によって異なった。試験地3ヶ所における白こぶ病の発生時期は10月中旬～12月中旬であったが、標高の高い郡上スギ林では美濃スギ林に比較して被害期間が短く、被害率が低かった。また、子実体発生時期が12月以降の晩生タイプのヒラタケ730は被害に遭わなかった。ヒラタケ730は他の菌株に比較して発生量が少ないため、今後の調査は必要と考えられるが、標高の高い場所で、発生時期が遅いヒラタケ菌株を使用することにより、被害を軽減する可能性が示唆された。

白こぶ病の被害を受けているヒラタケのすぐ横で栽培したウスヒラタケ、トキイロヒラタケやタモギタケはほとんど被害を受けなかった。ただ、ウスヒラタケは被害率は低いが、被害事例がみられたことから、栽培に当たっては注意が必要と考えられた。本調査は岐阜県中南部を中心にして実施しており、今後は標高の高い岐阜県北部などでも実施し、県内の状況を更に把握する必要がある。

本研究は農林水産省・新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「関東・中部の中山間地域を活性化する特用林産物の生産技術の開発」により実施した。

引用文献

- 藤原直哉（2004）ウスヒラタケの菌床栽培技術の開発－菌床ブロックの製造と発生方法について－. 岡山県林業試験場研究報告20：1-12.
- 茨城県林業技術センター（2009）ヒラタケ原木露地栽培の重要病害「ヒラタケ白こぶ病」. 林業普及情報No. 29.
- 金子周平（1983）ヒラタケのいぼ病（仮称）とその防除. 森林防疫32（11）：12-14.
- 中村公義・清原友也・小坂肇（1996）長野県のきのこ栽培で初めて記録された線虫類. 長野県野菜花き試験場報告9：49-54
- 田中寛・津田格・山本耕三・磯和巖・柴尾学（2002）大阪府におけるヒラタケ白こぶ病の発生と防除. 関西病虫研報44：47-48.
- 富川康之・河井美紀子・扇大輔（2001）ヒラタケ白こぶ病の発病時期とネット被覆による防除試験. 島根林技研報52：21-29.
- 津田格（2002）キノコに棲息する線虫. （森林微生物生態学. 二井一禎・肘井直樹編著, 322pp, 朝倉書店, 東京）. 91-101.

