

(資料)

岩手県内のアカマツから分離された青変菌*1

谷内博規, 小岩俊行*2

Blue-stain fungi isolated from Japanese red pine in Iwate

Hironori TANIUCHI, Toshiyuki KOIWA

要 旨

岩手県内の12地区のアカマツについて、松くい虫被害木、林地における伐採木、製材工場貯木場の3条件の丸太から得られた青変部位、樹皮下キクイムシを用いて菌の分離を行った。その結果、青変部位、樹皮下キクイムシから、主としてオフィオストマ様菌類が9種類分離され、地区、条件、調査時期ごとで分離されるオフィオストマ様菌類の分布は異なった。これらのことから、青変被害はオフィオストマ様菌類によって引き起こされることが確認された。

キーワード：アカマツ，青変，オフィオストマ様菌類，樹皮下キクイムシ，松くい虫

目 次

1	はじめに	22
2	実験方法	22
2.1	供試材料	22
2.1.1	松くい虫被害枯死木の青変	22
2.1.2	伐採後林内に配置された丸太の青変	22
2.1.3	製材工場貯木場に配置した丸太の青変	22
2.2	青変菌の分離・同定	23
3	結果と考察	23
3.1	松くい虫被害枯死木の青変	23
3.2	伐採後林内に配置された丸太の青変	23
3.3	製材工場貯木場に配置した丸太の青変	23
4	おわりに	25
	引用文献	25

* 1 : 本報の一部は第37回The International Research Group on Wood Protection (6月開催) で発表している。

* 2 : 岩手県久慈地方振興局林務部

1 はじめに

岩手県内のアカマツ (*Pinus densiflora* Sieb. et Zucc.) 森林面積は県森林面積の16%¹⁾を占め、その蓄積量は約3300万m³以上²⁾と都道府県別でも最大となっている。アカマツは春から夏にかけて伐採すると、材が黒、青色に変色して化粧性などを低下させる青変被害が発生するため、通常は秋から冬に伐採・流通している。アカマツ材利用の問題となる青変被害は *Ceratocystis*, *Ophiostoma*, *Ceratocystiopsis* 属菌とそのアナモルフ (*Leptographium* 属菌など) を主とする複数の変色菌類であるオフィオストマ様菌類によって引き起こされ³⁾、樹皮下キクイムシ等の穿孔性の昆虫がこれらの菌を伝播することが知られている⁶⁾。県内のアカマツ材の青変被害は、松くい虫被害木、林内放置された丸太、製材工場貯木場の素材などで観察される。この青変被害を防ぐためには、被害発生状況を調査し、菌類の分布と被害発生メカニズムの把握が重要となる。

今回は、松くい虫被害による枯死木、林内、製材工場貯木場に置かれたアカマツ丸太で発生した青変被害について、青変状況の観察、菌の分離を行い、岩手県内の青変菌の分布を把握した。

2 実験方法

2.1 供試材料

2.1.1 松くい虫被害枯死木の青変

2002, 2004年の5~6月に、岩手県内陸部の中央~南部にかけての低地帯6地区(図1, 表1参照)で、松くい虫被害により枯死したアカマツの立木を、1地区当たり2~6本伐採し、元口部位が青変していることを確認した後、輪切りにして、直径30cm内外、厚さ5cmの円盤状の材片を採取した。

2.1.2 伐採後林内に配置された丸太の青変

2002, 2004年の4月に、県内陸中央部に位置する2地区(図1, 表1参照)の30年生アカマツ林で、胸高直径20cm以下のアカマツ立木を選び、伐採、玉切りし、供試丸太を30~70本(直径6~12cm, 長さ1m)調製した。その後、供試丸太を10本ずつ林内に配置した。配置から1~2ヶ月経過後に、5~10本の丸太を任意に選び、樹皮を鉋で丁寧に剥がし、樹皮下材面が青変している部分を輪切りにし、丸太内部が青変していることを確認し、厚さ5cmの円盤状の材片を採取した。また、剥皮時に樹皮下キクイムシが観察された場合には捕獲した。

2.1.3 製材工場貯木場に配置した丸太の青変

2004年4月に2.1.2と同様の方法で供試丸太40本(直径5-11cm, 長さ1m)を調製した。その後、伐採から2日以内に、供試丸太を県北, 県央に位置する4地区(図1参照)の製材工場へ運び、各貯木場に10本ずつ配置した。配置から1~4ヶ月経過後に、2.1.2と同じ方法で、円盤状の材片を採取した。なお、各工場の貯木場の状況は大野, 岩泉, 滝沢地区では製材用, パルプ, チップ用に多くのアカマツ素材が積まれているが、滝沢地区では防虫防カビ剤が散布されていた。また、玉山地区では貯木場に供試丸太以外のアカマツは無かった。

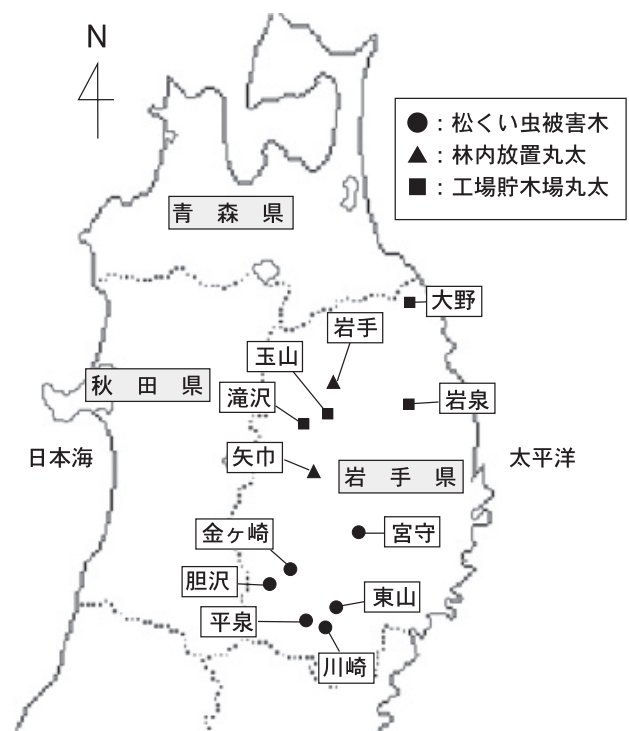


図1 供試材料を採取した地区

表1 調査時期

丸太の種類	地区	分離日(年 月 日)
松くい虫被害木	宮守	2002 6 12
	胆沢	2002 5 30
	平泉	2002 5 30
	東山	2002 6 11
	川崎	2002 5 30
	金ヶ崎	2004 5 9
伐採後林内の丸太	金ヶ崎	2004 6 22
	矢巾	2002 5 31
		2003 5 23
	岩手	2003 6 6
		2004 6 29
製材工場貯木場の丸太	大野	2004 5 18
		2004 6 8
	岩泉	2004 6 29
		2004 8 1
	玉山	2004 6 10
	滝沢	2004 5 24

2.2 青変菌の分離・同定

持ち帰った材片は、山岡の方法⁵⁾に準拠して、図2に示す様に、材表面をエタノールにより火炎滅菌後、滅菌された鉋で割材し、青変部位を切り出した。さらに、火炎滅菌された彫刻刀を用い、青変部位から直径5mmの材片を3個切り取り、1%麦芽エキス寒天(MA)平板培地へ接種し、15°Cで3~14日間培養を行った。その際、培地上へ生育しはじめた菌を順次1%MA平板培地へ移植し2~4週間培養し、各シャーレについて複数の菌がないことを確認した後、さらに、2%MA平板培地へ移植し25°Cで2~4週間培養し、菌の同定に用いた。また、捕獲されたキクイムシは、野淵の報告³⁾を参考に実体顕微鏡で同定した後、1%麦芽エキス寒天(MA)平板培地へ直接置き、青変部位と同様の操作を行い、菌を分離し、青変菌の同定に用いた。各地区において、分離された青変菌の個数を分離した菌の総数で割り、分離頻度を算出した。なお、青変菌の同定は山岡、升屋、金子らの報告⁷⁾に準拠して行った。

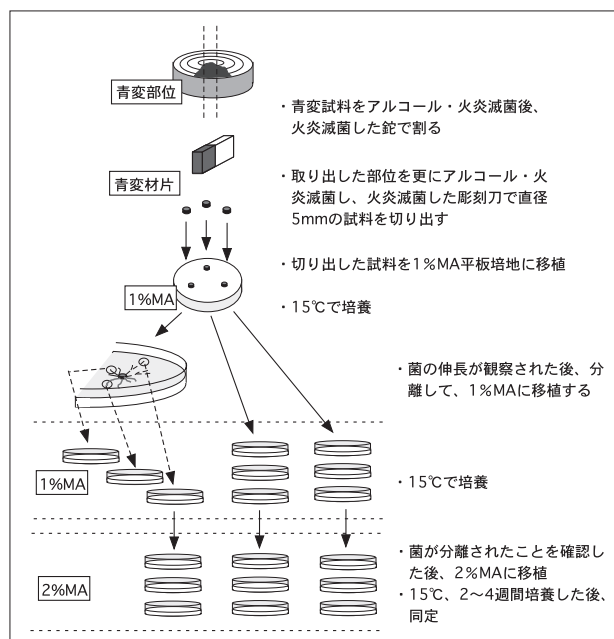


図2 菌分離のフロー

3 結果と考察

3.1 松くい虫被害枯死木の青変

表2に松くい虫被害木の青変部位、樹皮下キクイムシから分離された菌類を示す。青変部位からは*Ophiostoma ips*, *Ophiostoma minus*, *Leptographium koreanum*, *Leptographium pini-densiflorae*, *Leptographium wingfieldii*などのオフィオストマ様菌類(写真)が多く分離された。その他に、*Hormonema dematioides*などのBlack yeastや、*Cladosporium* sp.などのいわゆる青カビも同時に分離された。このことから、青変は、主としてオフィオストマ様菌類が引き起こしていることが確認された。地区により分離される菌の頻度、分布は異なるが、これは、青変菌と関係する樹皮下キクイムシの分布の地域差が影響していると考えられる。金ヶ崎地区の結果では樹皮下キクイムシと青変部位から分離される菌が一致したが、他の地域で樹皮下キクイムシの捕獲が出来なかったため、詳細は明らかではない。

3.2 伐採後林内に配置された丸太の青変

表3に伐採後林内に配置した丸太の青変部位、樹皮下キクイムシから分離された菌類を示す。青変部位からは*Leptographium procerum*, *Leptographium koreanum*, *Ophiostoma ips*, *Ophiostoma piliferum*が分離され、3.1と同様に*Cladosporium* sp.なども同時に分離された。特に岩手地区で行った結果では、5月にはマツノキクイムシ(*Tomicus piniperda*)、キイロコキクイムシ(*Cryphalus*

fulvus)が、6月にはマツノムツバキクイムシ(*Ips acuminatus*) (写真)が多く捕獲され、それぞれの樹皮下キクイムシから分離された菌と、青変部位から分離された菌が一致する傾向が見られた。この結果と3.1の結果を併せて考えると、青変菌の分布は地域、時期、樹皮下キクイムシの種類で異なることが示唆され、これまでの結果⁶⁾を支持するものとなった。

3.3 製材工場貯木場に配置した丸太の青変

表4に製材工場貯木場の丸太の青変部位、樹皮下キクイムシから分離された菌類を示す。各地区で捕獲された樹皮下キクイムシからは、*Ophiostoma quercus*, *Leptographium koreanum*, *Leptographium wingfieldii*, *Leptographium koreanum*, *Ophiostoma quercus*が分離された。しかし、青変部位に関しては、顕著な青変を呈する供試丸太が少なく、大野、岩泉地区では青変部位を確保できなかったが、分離されたオフィオストマ様菌類は樹皮下キクイムシから分離された菌と必ずしも一致しなかった。このことは、丸太への青変菌の侵入経路が樹皮下キクイムシ以外にもあることを示唆すると考えるが、青変部位、樹皮下キクイムシからの菌の分離数も少なく、今後、検討を要する。また、アカマツを取り扱っていない玉山地区、貯木場に薬剤を散布している滝沢地区では青変箇所が少なく、その部位も小さかった。分離を試みたが、菌を分離することはできなかった。

以上の結果から、アカマツ青変は、これまでにもいわれているように、主として、オフィオストマ様菌類により引き起こされ、樹皮下キクイムシが被害に関与していることが確認された。また、各地区のオフィオストマ様菌

表2 松くい虫被害木の青変部位、樹皮下キクイムシから分離された菌類

地区	分離日	分離源	オフィオストマ様菌類	その他	オフィオストマ様菌類の分離頻度 (%)
宮守	2002.6.12	松くい虫被害材青変部	<i>Leptographium pini-densiflorae</i>	<i>Cladosporium</i> spp.	21
			<i>Ophiostoma minus</i>	<i>Hormonema dematioides</i>	24
金ヶ崎	2004.5.9	マツノキクイムシ (<i>Tomicus piniperda</i>)	<i>Leptographium koreanum</i>	<i>Cladosporium</i> spp. <i>Paecilomyces</i> spp.	38
	2004.6.22	松くい虫被害材青変部	<i>Leptographium koreanum</i> <i>Leptographium pini-densiflorae</i>		41 27
胆沢	2002.5.30	松くい虫被害材青変部	<i>Ophiostoma minus</i>		62
平泉	2002.5.30	松くい虫被害材青変部	<i>Leptographium pini-densiflorae</i>	<i>Hormonema dematioides</i>	1
			<i>Ophiostoma minus</i>		24
			<i>Ophiostoma</i> spp.		11
東山	2002.6.11	松くい虫被害材青変部	<i>Leptographium pini-densiflorae</i> <i>Ophiostoma</i> spp.		50 2
川崎	2002.5.30	松くい虫被害材青変部	<i>Ophiostoma ips</i>	<i>Cladosporium</i> spp.	23
			<i>Ophiostoma</i> spp.	<i>Hormonema dematioides</i>	23

表3 伐採後林内に放置した丸太の青変部位、樹皮下キクイムシから分離された菌類

地区	分離日	分離源	オフィオストマ様菌類	その他	分離頻度 (%)
矢巾	2002.5.31	辺材青変部	<i>Leptographium procerum</i>		3
			<i>Ophiostoma</i> spp.		36
岩手	2003.5.23	辺材青変部, マツノキクイムシ (<i>Tomicus piniperda</i>)	<i>Leptographium koreanum</i>	<i>Cladosporium</i> spp.	14
	2003.5.23	キイロコキクイムシ (<i>Cryphalus fulvus</i>)	<i>Ophiostoma piliferum</i>	<i>Penicillium</i> spp.	2
	2003.6.6, 2004.6.29	辺材青変部, マツノムツバキクイムシ (<i>Ips acuminatus</i>)	<i>Ophiostoma ips</i>	<i>Hyalorhinocladiella</i> spp.	15

表4 製材工場貯木場の丸太の青変部位、樹皮下キクイムシから分離された菌類

地区	分離日	分離源	オフィオストマ様菌類	その他	分離頻度 (%)
大野	2004.5.18	辺材青変部, マツノキクイムシ (<i>Tomicus piniperda</i>)	<i>Ophiostoma quercus</i>		54
	2004.6.29	マツノキクイムシ (<i>Tomicus piniperda</i>)	<i>Leptographium koreanum</i>		11
岩泉	2004.6.8	マツノムツバキクイムシ (<i>Ips acuminatus</i>)	<i>Leptographium wingfieldii</i>		11
	2004.8.1	辺材青変部	<i>Ophiostoma minus</i>		22
玉山	2004.6.10	マツノキクイムシ食痕	<i>Leptographium koreanum</i>		—
滝沢	2004.5.24	マツノキクイムシ (<i>Tomicus piniperda</i>)	<i>Leptographium</i> sp.	<i>Cladosporium</i> spp.	11
	2004.5.24	マツノムツバキクイムシ (<i>Ips acuminatus</i>)	<i>Ophiostoma quercus</i>		11

類の分離頻度は、「松くい虫被害木>林地における伐採木=製材工場貯木場の丸太」となり、松くい虫被害木からのオフィオストマ様菌類の分離頻度が高い値を示している。この要因としては、アカマツが枯死してから、市町村により、松くい虫被害木として処理されるまでの時間が2年以内と推定され²⁾、他の条件の1~4ヶ月より、長期間林内に放置されるため、キクイムシの穿孔、菌の

侵入を受けやすいことが挙げられる。また、3.2と3.3の結果から、アカマツ丸太は伐採後、林内に放置する方が、製材工場貯木場に置くより、青変し易いことが示唆された。このことから、アカマツ製材品の青変被害は伐採後、林内で放置されることによる潜在感染が要因として大きいことが推測される。しかし、貯木場で青変菌を持つ樹皮下キクイムシが捕獲されたことから、菌に感染したア

カマツ丸太を製材工場の貯木場に置くことも、他の未感染のアカマツ丸太へ青変被害が伝播する可能性があると考えられる。

4 おわりに

岩手県内の12地区のアカマツについて、松くい虫被害木、林地における伐採木、製材工場貯木場の3条件の丸太から得られた青変部位、樹皮下キクイムシを用い、菌の分離を行った。以下に結果を示す。

- (1) 青変部位、樹皮下キクイムシから、主としてオフィオストマ様菌類が9種類分離された。
- (2) 地区、条件、調査時期ごとで分離されるオフィオストマ様菌類の分布は異なった。
- (3) 青変被害は、主としてオフィオストマ様菌類が引き起こしていることが確認された。

引用文献

- 1) 岩手県農林水産部編 (2004) 平成15年度版 岩手県林業動向年報 資料編. 6pp.
- 2) 佐藤平典, 作山 健 (1982) 岩手県におけるマツ材線虫病 (松くい虫の被害) の現状と防除. 岩手県林業試験場成果報告15: 30-64.
- 3) 野淵 輝 (1966) マツ類を加害するキクイムシについて. 林業試験場研究報告185, 2-49.
- 4) Seifert, K.A.(1993) Sapstain of commercial lumber by species of *Ophiostoma* and *Ceratocystis*. 141-151pp, *Ceratocystis* and *Ophiostoma*. Taxonomy, Ecology, and Pathogenicity (ed. by Wingfield, M.J., Seifert, K. A., and Webber, J. F.), APS Press, St. Paul, Minnesota.
- 5) 山岡裕一 (1998) 菌類の採取・検出と分離; 木材変色菌 (特にオフィオストマ科菌類) の採取と分離. 日菌報39: 125-131.
- 6) 山岡裕一 (2000) 森林微生物生態学 (編著: 二井一禎, 肘井直樹). 148-162pp, 朝倉書店.
- 7) 山岡裕一, 升屋勇人, 金子 繁 (1999) 材の変色または生立木枯損等の樹木病害を引き起こす日本産オフィオストマ様 (*Ophiostomatoid*) 菌類 (2). 森林防疫48 (2), 11-18.

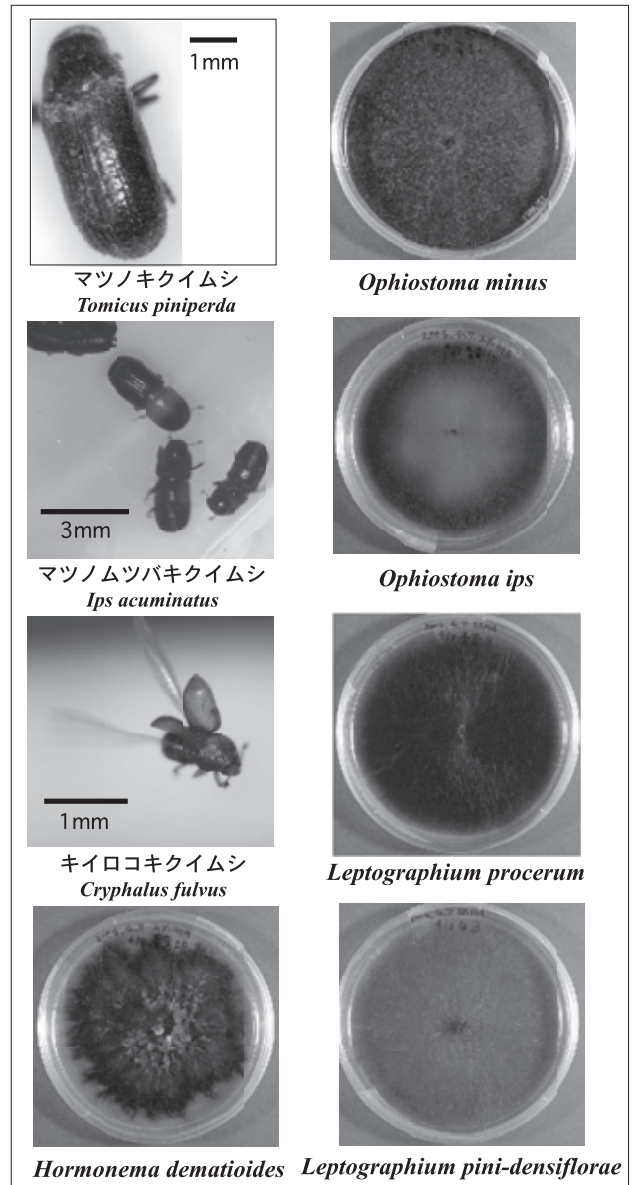


写真 アカマツ丸太から分離された菌類と捕獲された樹皮下キクイムシ