

# 森林防疫

## FOREST PESTS

VOL.48 No.3 (No. 564)

1999

昭和53年11月8日第三種郵便物認可

平成11年3月25日発行(毎月1回25日発行)第48巻第3号



### クロマツ多芽病(芽状てんぐ巣病)

桐林 秀雄\*

富山県中央植物園・樹木医

富山県中央植物園は、日本海側初の総合的な植物園として、1989年度より整備を進め、1996年4月に全面開園した植物園である。

この植物園の屋外展示園内、海岸の植物エリアに1991年秋に移植した120本のクロマツのなかの1本(樹齢約35年生、根元周り49cm、樹高4mで芯を止め、庭園木用に仕立てた樹木)に多芽病が発生していた。多芽病は、新芽がいちじりしく多数叢生したもので、病因は遺伝的変異で非伝染性病害とされていたが、近年フシダニ類の加害によるとの見方もある。盆栽のマツには大敵で、病因解明が待たれている。

\* Hideo KIRIBAYASHI

### 目 次

日本におけるナラタケ属菌について	太田 祐子	47
伊豆大島および東京都日の出町における大気汚染物質の濃度とマツ枯損	中村健一・大室秀実	55
樹木病害研究会の来た道と話題となった樹木病害	伊藤進一郎・楠木 学・福田健二	58
森林病害虫等防除活動優良事例コンクールの開催について		64
《都道府県だより：岡山県・秋田県》		65
《森林防疫ジャーナル：人事異動》		66

## 日本におけるナラタケ属菌について

太田 祐子\*

森林総合研究所森林生物部

### 1. はじめに

ナラタケ属菌は、亜寒帯から亜熱帯にいたる世界中の森林に分布し、樹木に根腐れをおこす重要な病原菌である。ナラタケ属菌による被害は、欧米では主に針葉樹の人工林、果樹、公園などの緑化木において、オーストラリアではユーカリの人工林や果樹、公園などの緑化木において報告されている<sup>19)</sup>。また、アフリカでは、外国産広葉樹の人工林や、キャッサバ、カカオ、コーヒー、チャなどの園芸作物で問題となっている<sup>19)</sup>。ナラタケ属菌は病原菌として問題になる一方で、ヨーロッパや日本では古くから食用きのことして多くの人々に親しまれ、中国や韓国では漢方薬としても利用されてきた。

我が国のならたけ病の被害については、明治のはじめに野村<sup>29)</sup>がクワの病原菌として被害を報告したのに始まり、その後、ヒノキ、アカマツ、カラマツ、トドマツ、エゾマツなどの林業上重要な針葉樹、モモ、クリなどの果樹、サクラなどの緑化木など22科33属59種<sup>33)</sup>にわたる被害が報告されている。とくにカラマツ林では、戦後の拡大造林に伴って、東北、北海道で激甚な被害を被った<sup>30)</sup>。近年では、ヒノキ若齢林においてならたけ病の報告が増加している。

ナラタケ属菌の形態種の報告は世界各地から多数あるが、現在「種」として認められるのは30~40種であるとされている<sup>38,40)</sup>。樹病学者の間ではナラタケ属菌は長い間1種からなるとされてきたが、1970年代に生物学的種(生殖的に隔離されたグループ)の存在がはじめて明らかになったことで分類学的に再検討が進んだ。現在、生物学的種と形態種が一致、あるいは生物学的種が命名記載されて「種」がほぼ明らかにされている地域は、ヨーロッパ、北アメリカ、オーストラリア(オーストラリアおよびニュージーランドを含む地域)の3地域である。ヨーロッパでは、つばのない種が2種、つばのある種が5種報告され、つばのある種5種については、それぞれの種の分布、宿主範囲、病原性が明らかにされ、さらに菌叢の形態的特徴、人工培養基上での子実体形成能力、最適成長温度などの培養上の性質についても明らかにされている<sup>13)</sup>。北アメリカについては、つばのない種が1

種、つばのある種が9種報告されているが<sup>11,39)</sup>、まだ命名記載されていない種もあり、生態的研究もヨーロッパほどには進んでいない。オーストラリアについては、つばのある種が6種報告されており<sup>25)</sup>、それぞれの種の分布域、宿主範囲、病原性についても明らかにされている<sup>11)</sup>。近年、アフリカでも精力的に研究が進められてきており、現在少なくとも4つの生物学的種が存在することが明らかにされている<sup>1)</sup>。

日本におけるナラタケ属菌の種については、欧米で生物学的種が明らかになった後も研究が遅れていたが、最近10年で多くのことが明らかにされた。生物学的種の報告は、Terashita and Chuman<sup>36)</sup>がオニノヤガラから5種(*A. borealis*, *A. gallica*, *A. cepistipes*, *A. mellea*, *A. tabescens*)を報告したのが最初である。長沢<sup>28)</sup>は本州から採集したナラタケ属菌から、6生物学的種(A, B, C, D, E, AM)を報告した。またその子実体の形態的特徴からCは*A. ostoyae*, AMは*A. mellea*であるとし、A, Dはそれぞれ*A. gallica*, *A. cepistipes*に類似し、B, Eを新種とした。この6グループはアイソザイムを使った分析で識別され<sup>26)</sup>、欧米のテスター菌株との交配試験によって*A. gallica* (=A), NABS IX (*A. nabsnona*) (=B), *A. ostoyae* (=C), *A. cepistipes* (=D), *A. mellea* (=AM)であること、Eは新種であることが明らかになった<sup>32)</sup>。また、北海道からは8種(*A. gallica*, *A. ostoyae*, *A. cepistipes*, *A. sinapina*, NABS IX (*A. nabsnona*), *A. mellea* subsp. *nipponica*, *A. singula*, *A. jezoensis*)が報告されている<sup>7-9,27)</sup>。このうち*A. singula*, *A. jezoensis*の2種は新種であり<sup>9)</sup>、*A. mellea* subsp. *nipponica*は、欧米で報告されている*A. mellea*の亜種とされている<sup>7)</sup>。

尚、Chaらの報告した亜種*A. mellea* subsp. *nipponica*は、子実体の形態的特徴や細胞学的特徴から、長沢<sup>28)</sup>やその他の報告にある*A. mellea*と同一であると考えられる。本稿ではこれらを*A. mellea*として統一して述べた。

### 2. ナラタケ属菌の生物学的種の判別法

ナラタケ属菌の生物学的種の判別方法として、一般に単孢子から分離した菌糸体同士の交配試験が広く用いら

\* Yūko ŌTA

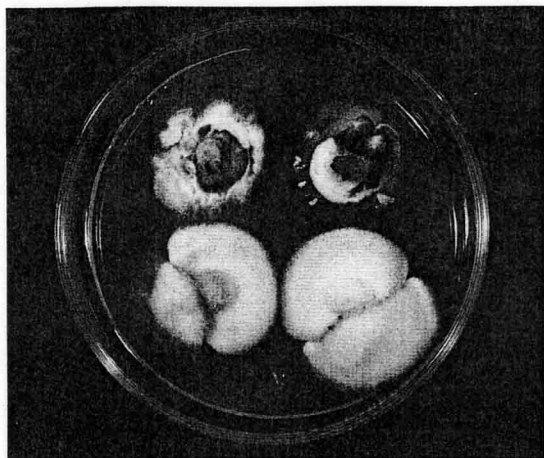


図-1 4極性ヘテロタリズムのナラタケ属菌の単胞子分離菌株同士の交配試験  
 上段；交配成立。接種した菌糸体は融合し、褐色の殻状の菌叢に変化している。  
 下段；交配不成立。白色の菌叢のまま変化なし。

れてきた。ほとんどのナラタケ属菌は4極性のヘテロタリズムの交配系を持つ。4極性のヘテロタリズムの交配系をもつナラタケ属菌の単胞子分離菌糸体(ハプロイド菌糸体：核相 $n$ )の菌叢は白色の綿毛状の形態をもち、2つの交配可能な菌糸体どうし交配が成立し、複相菌糸体(ディプロイド菌糸体：核相 $2n$ )になると、褐色の殻状の形態を持つ菌叢に変化する<sup>18)</sup>(図-1)。この菌叢の変化を指標として得られた菌株の生物学的種を判別するのである。同定したい菌株がディプロイド菌株の場合は、ハプロイド×ディプロイドで交配試験を行い、ハプロイド菌株側の菌叢の変化によって判断する。この交配試験を用いる方法は、菌の分離培養が可能な程度で設備で簡単にできるが、あらかじめそれぞれの種のテスター菌株が必要であること、菌叢の変化がわかりにくい場合があること(特にハプロイド×ディプロイドの場合に多い)、テスター菌株が古くなると交配能力が低下する可能性があること、培養に時間がかかるため判定結果を得るために2ヶ月ほど要するなどの難点がある。

このほかの判別方法としては、アイソザイム分析を用いる方法がある。本州産のナラタケ属菌6種については、Matsushita *et al.*<sup>26)</sup>によって3つのアイソザイムを組み合わせた種の同定方法が確立されている。北海道産のナラタケ属菌については、Cha and Igarashi<sup>6)</sup>がエステラーゼを使って種の同定ができると報告している。また、近年では欧米を中心にrDNAのIGS領域のRFLPのパターン<sup>4,15,41)</sup>や、rDNAのIGS領域のシーケンス<sup>2,10)</sup>によ

る種の判別方法が確立されてきている。日本産ナラタケ属菌においても、北海道から得られた菌株を用いて Terashima *et al.*<sup>34,35)</sup>によって報告されている。

#### 4. 日本の生物学的種とその分布域、宿主範囲

筆者らは、沖縄、南西諸島をのぞく日本全国から収集された菌株210菌株に対し、まず長沢らの各グループのテスターを用いて交配試験を行い、グループ分けを行った。さらにこれらと欧米産のテスターとの交配試験によりこれらのナラタケ属菌の生物学的種を明らかにした<sup>31)</sup>。その結果、日本にはつばのあるタイプ9種、つばのないタイプ1種が確認された。つばのあるタイプ9種のうち5種はテスターとの交配試験により、*A. gallica*, *A. nabsnona*, *A. ostoyae*, *A. cepistipes*, *A. mellea*であることが明らかになったが、長沢のグループE(Nag. E)と北海道から得られた2グループは、欧米産のテスターと交配しなかった。子実体の形態的特徴からNag. Eは新種であり、北海道の2グループはCha *et al.*<sup>9)</sup>の報告した*A. singula*と*A. jezoensis*であると思われた。またつばのないタイプ1種は、ヨーロッパの*A. tabescense*と交配した。*A. tabescens*は、ヨーロッパと北アメリカの両地域から報告されているが、これらは互いに交配しないため、異なる生物学的種に属すると考えられており、北アメリカのものについては新種として命名記載することが検討されている<sup>25)</sup>。

ここで用いた210菌株のデータから、図-2に各種の分布域を、表-1および表-2に宿主範囲と病原性をまとめた。表-3には、種ごとの和名と、これまでに報告された宿主を列挙した。

#### 4. まとめ

以上の結果とこれまでの報告から、日本産のナラタケ属菌について以下のようにまとめられる。

*Armillaria gallica* Marxmüller et Romagnesi (ワタゲナラタケ、ヤワナラタケ)は、欧米においては比較的低緯度あるいは標高の低い場所に分布し、病原性は弱い菌とされている<sup>4,5,13,14)</sup>。日本では北海道から九州まで全国に広く分布が確認された。今回の試験ではもっとも多く採集された種であるがこれはこの種が採集の容易な低標高地に分布するためであろう。子実体の発生場所は、地面や、地面に埋まった材などからほとんどであり、腐性的生活をしていると思われる。子実体は、他の種に比較して秋の早い時期に発生する。

*A. nabsnona* Volk et Burdsall (ヤチナラタケ)は、北アメリカの北西部太平洋沿岸(アラスカ、ブリティッシ

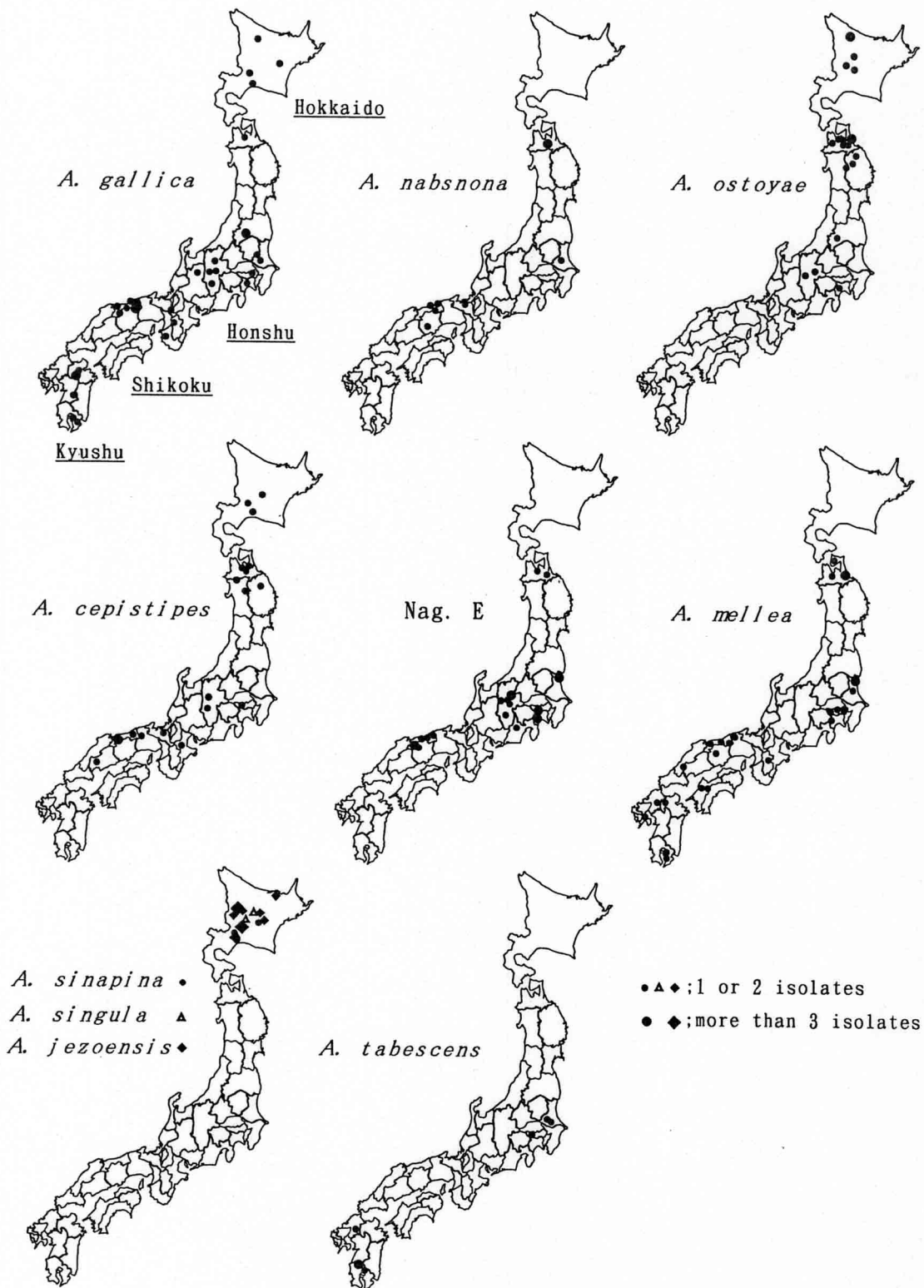


図-2 日本産ナラタケ属菌の分布

表-1 採集された日本産ナラタケ属菌の宿主別の菌株数

合計 210菌株

	<i>A. gallica</i>	<i>A. nabsnana</i>	<i>A. ostoyae</i>	<i>A. cepistipes</i>	Nag. E	<i>A. mellea</i>	<i>A. sinapina</i>	<i>A. singula</i>	<i>A. jezoensis</i>	<i>A. tabescens</i>
針葉樹										
トドマツ	1		4							
モミ類			2							
ヒノキ						4				
カラマツ			1	1						
メタセコイア					1					
トウヒ			2							
アカマツ	1		1							
クロマツ						1				
広葉樹										
カエデ類	1		1		1	1				
ムクノキ					1					
トチノキ						1				
ウダイカンバ	1		2							
カンバ類			3	1						
クリ					1	1				
カツラ				1	1	1				
ブナ				8	5	1				
サクラ類						3				2
ナシ類						1				
ミズナラ			1	1	1					
コナラ	2					2				
コナラ類	1	1	2	1	1	1				2
その他の広葉樹	3	1		5	16	12	1			
その他										
コケ		1								
地上	18	4	7	1						
ツチアケビ	9			4		2				5
不明	4	2	3	6	8	3	2	5	15	
計	41	9	29	29	36	34	3	5	15	9

表-2 採集された日本産ナラタケ属菌の病原性別菌株数

合計 210菌株

種名	針葉樹			広葉樹			その他	計
	P	S	U	P	S	U		
<i>A. gallica</i>	0	1	1	0	6	2	31	41
<i>A. nabsnana</i>	0	0	0	0	2	0	7	9
<i>A. ostoyae</i>	2	6	2	0	7	2	10	29
<i>A. cepistipes</i>	0	0	1	0	14	3	11	29
Nag. E	0	1	0	0	16	11	8	36
<i>A. mellea</i>	4	1	0	4	18	2	5	34
<i>A. sinapina</i>	0	0	0	0	0	1	2	3
<i>A. singula</i>	0	0	0	0	0	0	5	5
<i>A. jezoensis</i>	0	0	0	0	0	0	15	15
<i>A. tabescens</i>	0	0	0	0	1	3	5	9

P: 寄生性(生立木の形成層に感染, 生きている根の形成層に菌糸膜形成がみとめられたもの), S: 腐性性, U: 不明

ユコロンビア, ワシントン, アイダホ, カリフォルニア)に分布する菌である<sup>39)</sup>。日本では本州に分布が確認されたが, 北海道にも分布する可能性がある。北アメリカにおいては, この種は湿った場所を好み, 広葉樹, 特にハ

シノキ類を宿主とする。病原性は弱いようである。日本においても川沿いの湿った場所で採集されている。子実体の形態的特徴としては, 傘の中央部が突出し表面に粘性を帯びる点が他のナラタケ属菌と異なる。

表-3 これまでに報告された日本産ナラタケ属菌の種ごとの和名および宿主

種名	和名	宿主
<i>A. gallica</i>	ワタゲナラタケ(21)* ヤワナラタケ(22)	トドマツ(31), アカマツ(31), カエテ類(31), ウダイカンバ(31), コナラ(31), コナラ類(31), カキ(28), ダケカンバ(8), ヤチダモ(8), シウリザクラ(8), ツチアケビ(36), オニノヤガラ(6)
<i>A. nabsnona</i>	ヤチナラタケ(21)	コナラ類(31), ニワトコ(28)
<i>A. ostoyae</i>	オニナラタケ(21) ツバナナラタケ(22)	トドマツ(31), モミ類(31), カラマツ(31), トウヒ(31), アカマツ(31), カエテ類(31), ウダイカンバ(31), ダケカンバ(8), カンバ類(31), ミズナラ(28), コナラ類(28), ハルニレ(8), オニノヤガラ(6)
<i>A. cepistipes</i>	クロゲナラタケ(21)	カラマツ(31), カンバ類(28), カツラ(31), プナ(28), ミズナラ(28), コナラ類(31), ツチアケビ(36)
Nag. E	キツバナラタケ(21)	メタセコイア(31), カエテ類(31), ムクノキ(31), クリ(28), カツラ(31), プナ(28), ミズナラ(31), コナラ類(30)
<i>A. mellea</i>	ナラタケ(7, 20, 21)	ヒノキ(31), クロマツ(31), イタヤカエデ(7), カエテ類(31), トチノキ(31), クリ(31), カツラ(31), プナ(31), ミズナラ(7), コナラ(28, 31), コナラ類(31), ナシ類(31), サクラ類(31), アラゲアオダモ(7), ツチアケビ(36),
<i>A. sinapina</i>	ホテイナラタケ(9, 22)	ミズナラ(9), ハルニレ(9), ヤチダモ(9), ムシカリ(9), オノエヤナギ(9), オニノヤガラ(6)
<i>A. singula</i>	ヒトリナラタケ(9, 22)	トドマツ(9), ヤチダモ(9), オニノヤガラ(6)
<i>A. jezoensis</i>	コバリナラタケ(9, 22)	ミズナラ(9), ハルニレ(9), オオヤマザクラ(9), オニノヤガラ(6)
<i>A. tabescens</i>	ナラタケモドキ(20)	コウヨウザン(24), ウメ(23), ヤマザクラ(23, 24), ソメイヨシノ(24), シダレザクラ(24), サクラ類(31), アラカシ(23, 24), クリ(22, 23), コナラ(24), コナラ類(31), ネジキ(24), マテバシイ(24), ユーカリ(24), ツバキ(24), ツチアケビ(36),

\* カッコ内の数字は引用文献の番号

**A. ostoyae (Romagnesi) Herink** (オニナラタケ, ツバナナラタケ)は、欧米では比較的高緯度に分布し、針葉樹に病原性が強い<sup>4,5,13)</sup>。日本でも、北海道から本州の中部にかけての冷温帯に分布すると考えられる。過去に報告されたカラマツ林、エゾマツ、トドマツ林でのナラタケ病の病原菌は、報告の子実体の写真などから判断するとほとんどが*A. ostoyae*によるものと考えられる。子実体は、他のナラタケに比較して大きく、永続性の厚い膜質のつばをもち、つばの縁が褐色に縁取られているのが特徴である。

**A. cepistipes Velenovski** (クロゲナラタケ)は、ヨーロッパに分布し、*A. gallica*よりもやや標高が高い場所に分布するようである<sup>12)</sup>。日本では北海道から本州にかけて広く分布する。病原性は弱いようである。

**Nag. E**(キツバナラタケ)は、本州のみで採集された。病原性は弱いと考えられる。

**A. mellea (Vahl:Fries) Kummer** (ナラタケ)は欧米では低緯度に分布し、広葉樹に病原性が強いとされる<sup>5,13)</sup>。日本では、本州以南に広く分布する。北海道からも報告されている<sup>7)</sup>。この種は、ヒノキならたけ病の病原菌である。また、サクラやケヤキなどの広葉樹に対しても病原性が強い。子実体の発生時期は、本州では5-7月頃と晩秋の2回である。秋の発生時期は他の種に比較して遅い。子実体の形態的特徴としては、傘の色が黄~淡い黄褐色で時に全体がほぼ白色であり、永続性の厚いつ

ばをもつ。他のナラタケ属菌と異なり、担子器の基部にクランプを持たない。

**A. sinapina Bérubé et Dessureault** (ホテイナラタケ)は、北アメリカ北部(ケベック, プリティッシュコロンビア, ニューヨーク州)に分布する<sup>3)</sup>。日本では北海道から採集され、分布は北海道に限られるようである。Cha *et al.*<sup>9)</sup>によると、宿主は広葉樹で、枯死木や生きている切り株や根から発生する。子実体の形態的特徴としては、柄の基部が球根状に著しくふくらむ。

**A. jezoensis Cha et Igarashi** (コバリナラタケ)と**A. singula Cha et Igarashi** (ヒトリナラタケ)は、ともに北海道に分布する日本特産種である<sup>9)</sup>。両種ともに標高の低いところに発生し、腐生的生活をしているようである<sup>9)</sup>。

**A. tabescens (Scopoli) Emel** (ナラタケモドキ)は、ヨーロッパでは*A. mellea*よりも低標高、低緯度に分布する菌である。フランスでは外国産のユーカリに強い病原性を持つと報告されているが、一般には腐生的生活をする<sup>12)</sup>。日本においても、本州の中部以南から採集され、低緯度低標高に分布するようである。衰弱している、あるいは枯死した広葉樹の根元や根から子実体の発生が見られるため、病原性がある可能性もある。子実体の発生時期は7月~8月初めである。

## 5. おわりに

日本は亜熱帯から亜寒帯に至る広い気候帯を含む南北

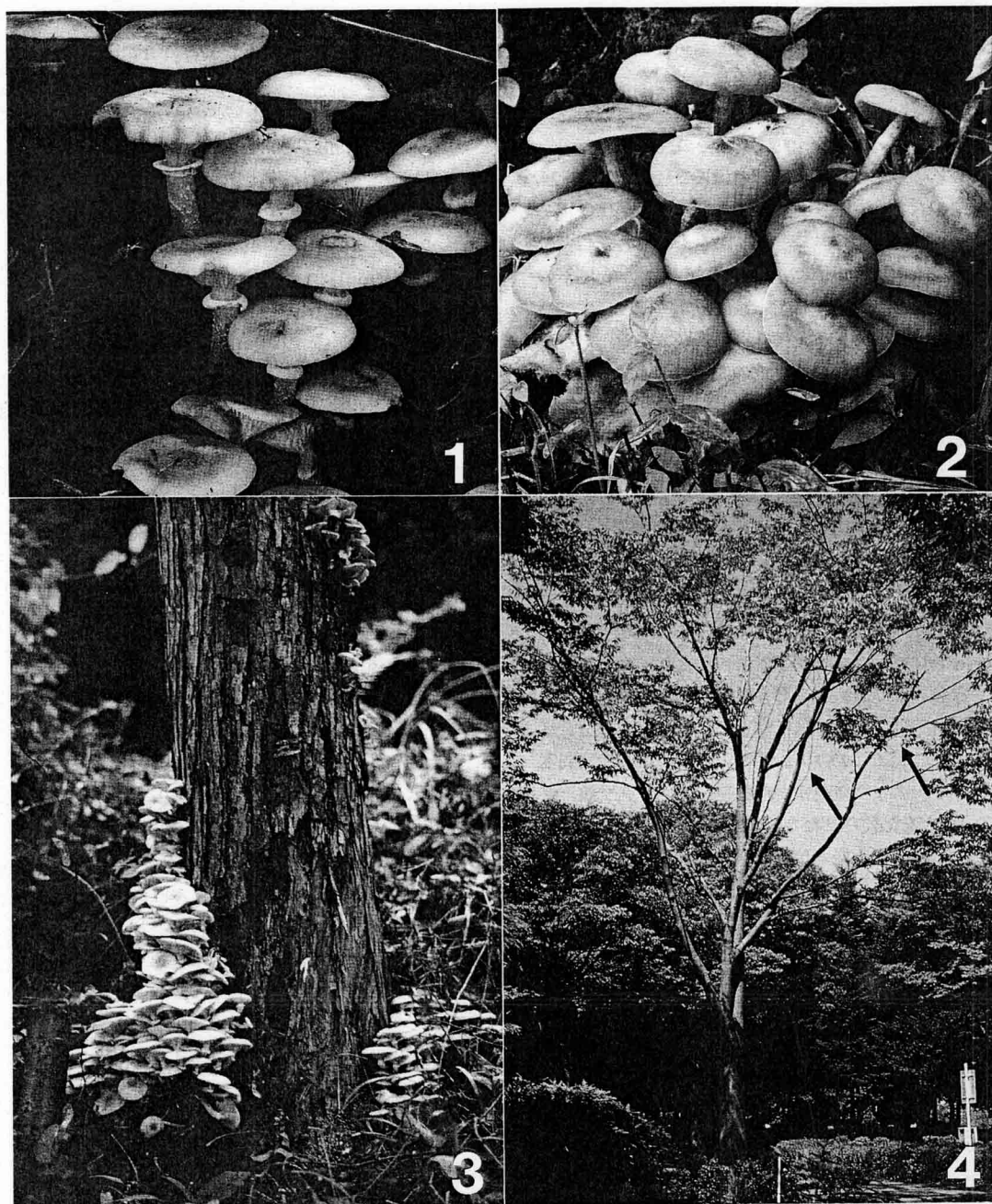


図-3-1. *Armillaria mellea*の子実体, 3-2. *Armillaria tabescens*の子実体, 3-3. ならたけ病によって枯死したカツラ。病原菌は *Armillaria mellea*, 3-4. 一部枝枯れおこしている(矢印)ケヤキ。根もとから *Armillaria tabescens*の子実体の発生が認められた。

に長い列島からなる。日本の植生は、氷河期の影響を比較的受けなかったこともあり非常に豊かで、菌類相も熱帯性のものから亜寒帯性のものまで非常に多種多様であ

る。最近10年の研究によって、現在、日本には北アメリカよりも多い10種のナラタケ属菌が存在することが明らかになった。これまでの報告には、沖縄や南西諸島か

らのナラタケ属菌は含まれていないこともあり、日本にはまた新たなナラタケ属菌が存在する可能性がある。最近、つばのないタイプのナラタケ属菌としてヤチヒロヒダタケ (*A. ectypa* とされている) が青森から再報告された<sup>21)</sup>。*A. ectypa* はヨーロッパで報告されているつばのないタイプのナラタケ属菌で、非常に稀な種である。北極地方あるいは高山の泥炭地に発生し、その生活環はホモタリズムであるなどユニークな特徴をもつ<sup>42)</sup>。報告されたヤチヒロヒダタケが、ヨーロッパの *A. ectypa* と同一の種であるかどうか、同一種であれば遺伝的にどのような関係にあるのか、たいへん興味深い課題である。

日本のナラタケ属菌の病原性の問題についてみると、ならたけ病の病原菌として、種を明らかにした報告は我が国ではごくわずかである。青森県のアカマツのならたけ病の病原菌が、ヨーロッパ、北アメリカのテスター菌株との交配によって *A. ostoyae* であること<sup>37)</sup>、ならたけ病被害を受けているいくつかのヒノキ造林地では *A. mellea*, *A. ostoyae* が分離された<sup>16)</sup> ことなど、3 の報告にとどまる。今後、種の病原性、宿主範囲を知るうえでも、ならたけ病被害地での病原菌の種の同定が望まれる。病原性についての別のアプローチとしては、苗木を用いた接種試験が行われており、*A. ostoyae*, *A. mellea* については病原性の強い系統が存在することが確認されている<sup>17)</sup>。また *A. tabescens* については、広葉樹衰弱木や枯死木からの子実体発生が多数見られ、サクランボ、ウメなどを枯死させたとの報告もあり<sup>23,24)</sup>、今後病原性について検討する必要がある。

日本のナラタケ属菌の種の分布、宿主範囲や病原性を論ずるにはまだまだデータが不十分である。生態については不明な点が多く、今後の課題である。近年、菌類でも盛んに報告されているDNA分析を用いた地域間、大陸間の個体群の遺伝的関係、種の系統進化を解明する上で、ヨーロッパ、北アメリカの片方、あるいは両方の地域と共通する種が存在する日本産のナラタケ属菌は、非常に興味深い材料であるといえる。今後、日本だけでなく現存ブラックボックスであるアジア地域も含めて、様々な面から、よりいっそうの研究が望まれる。

#### 引用文献

- 1) Abomo-Ndongo, S. and Guillaumin, J.-J. 1997. Somatic incompatibility among African *Armillaria* isolates. *Eur. J. For. Path.* 27 : 201-206.
- 2) Anderson, J. B. and Stasovski, E. 1992. Molecular phylogeny of Northern Hemisphere species of *Armillaria*. *Mycologia* 84 : 515-516.
- 3) Bérubé, J. A. and Dessureault, M. 1988. Morphological characterization of *Armillaria ostoyae* and *Armillaria sinapina* sp. nov. *Can. J. Bot.* 66 : 2027-2034.
- 4) Banik, M. T., Volk, T. J. and Burdsall, H. H. Jr. 1996. *Armillaria* species of the Olympic Peninsula of Washington State, including confirmation of North American biological species XI. *Mycologia* 88 : 492-496.
- 5) Blodgett, J. T. and Worrall, J. J. 1992. Distribution and hosts of *Armillaria* species in New York. *Plant Dis.* 76 : 166-170.
- 6) Cha, J. Y. and Igarashi, T. 1995. *Armillaria* species associated with *Gastrodia elata* in Japan. *Eur. J. For. Path.* 25 : 319-326.
- 7) Cha, J. Y. and Igarashi, T. 1995. A note on *Armillaria mellea* subsp. *nipponica* subsp. nov. in Japan. *Mycoscience* 36 : 143-146.
- 8) Cha, J. Y., Sung, J. M. and Igarashi, T. 1992. Biological species and morphological characteristics of *Armillaria mellea* complex in Hokkaido: *A. ostoyae* and *A. bulbosa*. *Res. Bull. Coll. For.* 49 : 185-194.
- 9) Cha, J. Y., Sung, J. M. and Igarashi, T. 1994. Biological species and morphological characteristics of *Armillaria mellea* complex in Hokkaido: *A. sinapina* and two new species, *A. jezoensis* and *A. singula*. *Mycoscience* 35 : 39-47.
- 10) Chillali, M., Wipe, D., Guillaumin, J.-J., Mohammed, C. and Botton, B. 1998. Delineation of the European *Armillaria* species based on the sequences of the internal transcribed spacer (ITS) of ribosomal DNA. *New Phytol.* 138 : 553-561.
- 11) Guillaumin, J.-J., Anderson, J. B. and Korhonen, K. 1991. Life cycle, interfertility, and biological species. (In *Armillaria* Root Disease). *USDA For. Serv. Agr. Handb.* 691 : 10-20.
- 12) Guillaumin, J.-J., Mohammed, C., Anselmi, N., Courtecuisse, R., Gregory, S. C., Holdenrieder, O., Intini, M., Lung, B., Marxmüller, H., Morrison, D., Rithbeth, J., Termorshuizen, A.



- J., Tirr'o, A. and Van Dan, B. 1993. Geographical distribution and ecology of the *Armillaria* species in western Europe. *Eur. J. For. Path.* 23 : 321-341.
- 13) Guillaumin, J. -J., Mohammed, C. and Berthelay, S. 1989. *Armillaria* species in the northern temperate hemisphere. *Proc. 7th Int. Conf. Root and Butt Rots.* 27-43.
- 14) Harrington, T. C., and Rizzo, D. M. 1993. Identification of *Armillaria* species from New Hampshire. *Mycologia* 85 : 365-368.
- 15) Harrington, T. C. and Wingfield, B. D. 1995. A PCR-based identification method for species of *Armillaria*. *Mycologia* 87 : 280-288.
- 16) 長谷川絵里. 1995. 針葉樹から分離したナラタケ属菌. 106回日林講要 : 739.
- 17) 長谷川絵里. 1997. 欧米産・日本産ナラタケ属菌のヒノキへの接種試験. 第108回日林講要 : 216.
- 18) Hintikka, V. 1973. A note on the polarity of *Armillariella mellea*. *Karstenia*, 13 : 32-39.
- 19) Hood, I., Redfern, D. B. and Kile, G. A. 1991. *Armillaria* in planted hosts, (In *Armillaria* Root Disease), USDA For. Serv. Agr. Handb. 691 : 150-156.
- 20) 本郷次雄. 1994. 山溪フィールドブックス10 きのこと. 山と溪谷社, 東京, 383pp.
- 21) 本郷次雄・長沢栄史・工藤伸一・手塚豊・米内山宏. 1988. 青森のきのこ. 288pp. グラフ青森, 青森, 288pp.
- 22) 五十嵐恒夫. 1993. 続北海道のきのこ. 北海道新聞社, 札幌, 302pp.
- 23) 金子周平・小河誠司. 1983. ナラタケモドキによる樹木の被害. *森林防疫* 32 : 120-121.
- 24) 金子周平・小河誠司. 1998. 福岡県におけるならたけもどき病の発生. *森林防疫* 47 : 164-168.
- 25) Kile, G. A. and Guillaumin, J. -J., Mohammed, C. and Watling, R. 1994. Biogeography and pathology of *Armillaria*. *Proc. 8th Int. Conf. Root and Butt Rots.* 411-436.
- 26) Matsushita, N., Fukuda, K., Nagasawa, E., Terashita, T. and Suzuki, K. 1996. *Armillaria* species in Japan identified by isozyme patterns with special reference to the biological species of the northern hemisphere. *J. For. Res.* 1 : 155-160.
- 27) Mohammed, C., Guillaumin, J. -J. and Berthelay, S. 1994. *Armillaria* species identified in China and Japan. *Mycol. Res.* 98 : 607-613.
- 28) 長沢栄史. 1991. 日本産ナラタケ(*Armillaria mellea*)の分類学的再検討. 平2年度科研費研究成果報告書, 30pp.
- 29) 野村彦太郎. 1903. 神奈川県下ニ於ケル桑樹根朽病. 蚕事報告 19 : 443-461.
- 30) 小野 馨. 1970. カラマツならたけ病に関する研究—とくに土壤条件と発病—. *林試研報* 229 : 123-219.
- 31) Ota, Y., Matsushita, N., Nagasawa, E., Terashita, T., Fukuda, K., and Suzuki, K. 1998. Biological species of *Armillaria* in Japan. *Plant Dis.* 82 : 537-543.
- 32) 鈴木和夫. 1996. 日本産ナラタケの生物学的種とその生態的性質の解明. 平7年度科研費研究成果報告書, 39pp.
- 33) 鈴木和夫. 1996. 森林における菌類の生態と病原性—ナラタケの謎—. *森林科学* 17 : 41-45.
- 34) Terashima, K., Cha, J. Y., Yajima, T., Igarashi, T. and Miura, K. 1998. Phylogenetic analysis of Japanese *Armillaria* based on the intergenic spacer (IGS) sequences of their ribosomal DNA. *Eur. J. For. Path.* 28 : 11-19.
- 35) Terashima, K., Kawashima, Y., Cha, J. Y. and Miura, K. 1998. Identification on *Armillaria* species from Hokkaido by analysis of the intergenic spacer (IGS) region of ribosomal DNA using PCR-RFLP. *Mycoscience* 39 : 179-183.
- 36) Terashita, T. and Chuman, S. 1989. *Armillaria* species isolated from the wild orchid, *Galeola septentrionalis*. *Proc. 7th Int. Conf. Root and Butt Rots.* 364-370.
- 37) 寺下隆喜代・沢口勝則. 1991. 青森県で発生したアカマツならたけ病の病原菌について. *森林防疫* 40 : 178-183.
- 38) Volk, T. J. and Burdsall, H. H. Jr. 1995. A nomenclatural study of *Armillaria* and *Armillariella* species. *Fungiflora A/S*, Oslo, 121pp.
- 39) Volk, T. J., Burdsall, H. H. Jr. and Banik, M. T. 1996. *Armillaria nabsnona*, a new species from

- Western North America. Mycologia 88 : 484-491.
- 40) Watling, R., Kile, G. A. and Burdsall, H. H. Jr. 1991. Nomenclature, taxonomy, and identification. In *Armillaria* Root Disease. USDA For. Serv. Agr. Handb. 691 : 76-87.
- 41) White, E. E., Dubetz, C. P., Cruickshank, M. G. and Morrison, D. J. 1998. DNA diagnostic for *Armillaria* species in British Columbia: within and between species variation in the IGS-1 and IGS-2 region. Mycologia 90 : 125-131.
- 42) Zolciak, A., Bouteville, R. -J., Tourvieille J., Roedel-Drevet, P., Nicolas, P. and Guillaumin, J. -J. 1997. Occurrence of *Armillaria ectypa* (Fr.) Lamoure in peat bogs of the Auvergne-the reproduction system of the species. Cryptogamie Mycol. 18 : 299-313.
- (1998・10・6 受理)

## 伊豆大島および東京都日の出町における 大気汚染物質の濃度とマツ枯損

中村 健一\*・大室 秀実\*\*  
東京都林業試験場 東京都大島支庁産業課

### 1. はじめに

我が国におけるアカマツやクロマツなどの激害型マツ枯損すなわちマツ材線虫病、いわゆる松くい虫は現在東北地方の一部と北海道を除く全国に蔓延している。東京都の島しょにおいても伊豆諸島でのクロマツの枯損、また小笠原諸島でのリュウキュウマツの枯損とその被害は甚大である。これら島しょの激害型マツ枯損被害地では、すでにマツノマダラカミキリおよびマツノザイセンチュウの分布が確認されている(土屋ら, 1992)。ところが、最近になり、激害型マツ枯損の原因を大気汚染とする説(中根, 1996)がとりざたされている。この説は、被害が激しいところほど高い濃度の汚染物質が観測されるというものである。

そこで、島しょでマツ枯れの激しい東京都大島町(以下、大島調査地)および、ほとんどマツ枯れない東京都西多摩郡日の出町(以下、日の出調査地)において、大気汚染物質の主要成分である二酸化炭素(以下、 $\text{NO}_2$ )ならびに二酸化硫黄(以下、 $\text{SO}_2$ )についてその濃度を観測し、マツ枯れとの関連をみたので報告する。

なお、本報告にあたり、ご校閲して下さいました森林総合研究所関西支所保護部長松浦邦昭氏に厚くお礼申し上げる。

### 2. 調査地の概要

大島調査地：東京都大島町は一般に伊豆大島(以下、大島)と呼ばれている。この島は東京から南へ約120kmのと

ころに位置し、三原山(標高764m)を中心とした周囲52km、面積91km<sup>2</sup>の伊豆諸島最大の島である。島の植生は、タブ、スダジイなどの常緑樹が優占し、その中にオシマザクラ、オオバヤシャブシ、ヤブツバキなどが混在する。クロマツは主に海岸線に沿って分布し、防風保安林や飛砂防備保安林として重要な役目を果たしている。また、観光を主な産業の一つとしている島にとって景観上重要な存在でもある。さらに、これらクロマツは島特有の西風を防ぐため植栽されている場合が多い。

この大島においてマツ枯れが確認されたのは1975年である。その後、1983年に再びマツ枯れが確認され、その時の発生地域は、島南部の差木地、北部の岡田、北東部の泉津の各地区で枯損本数は計16本であった。それ以降マツ枯れは徐々に進行し、1989年夏期の高温少雨により一気に拡大した。1991年から96年までは毎年ほぼ4,000m<sup>2</sup>の被害量で推移している。

調査地は、大島の南部(大島町字差木地)の海岸沿いのクロマツ林(樹齢50~60年生)内に設けた。1992年以降とくにマツ枯れが激しい林で、97年末現在、生存したクロマツは少なくなり、トベラやヤブツバキ等を主とする林に遷移している。

日の出調査地：日の出町は武蔵野台地の西端に位置し、その西側には奥多摩の山々が連なっている。都心からは、距離にして約50km離れているところにある。

東京都西多摩地域におけるマツ枯れは、1975年に日の出町を含め9市町村に発生が認められマツノザイセンチュウも検出されているが(土屋, 1981)、いずれも微害で

\* Ken-ichi NAKAMURA, \*\*Hotsumi OHMURO



写真-1 調査地に設置したサンプラー

あった。その後、日の出町では被害量としての記録はなく、微害で推移していると思われる。

調査地は、日の出町の東側に位置する東京都林業試験場の日の出試験林内のアカマツ林(樹齢約40~50年生)内に設けた。このアカマツ林は試験林の中腹標高約220

mのところであり、ほぼ健全な林を形成している。

### 3. 調査方法

#### 1) 枯損率

調査地のマツ枯損について、大島調査地ではNO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>濃度調査地点の周囲約30m四方(約0.3ha)のクロマツ203本について、1991年度から96年度までの枯損率を東京都大島支庁のデータに基づいて調査し、日の出調査地では、NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>濃度調査地点を設置したアカマツ林(面積約0.1ha、85本)について調査した。

#### 2) NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>濃度の観測

NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>濃度の観測には、横浜市公害研究所(当時)が開発した拡散型長期暴露用サンプラー(以下、サンプラー)を使用した(平野ら、1991a, b)。このサンプラーは、NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>濃度を同時に測定でき、また不透明な遮光容器とシェルターを使用することにより、日射や風速の影響を防止している。

サンプラーを調査地内に地面から1.5mの高さに設定し(写真-1)各物質2検体採取した。約4週間毎にサンプラーを取り換え、その中にある捕集エレメントから、NO<sub>2</sub>はイオンクロマト法、SO<sub>2</sub>は吸光光度法で分析した。分析値は調査地の温湿度により補正し、2検体を平均して求めた。調査期間は、1996年6月24日から97年6月25日までの1年間である。

### 4. 調査結果

マツの枯損率を図-1に示す。大島調査地では毎年マツ枯れが増え、1996年には調査木203本中枯損木は172本となり、枯損率は84.7%に達した。それに対し、日の出調査地では、この期間における枯損率は2.4%(85本中

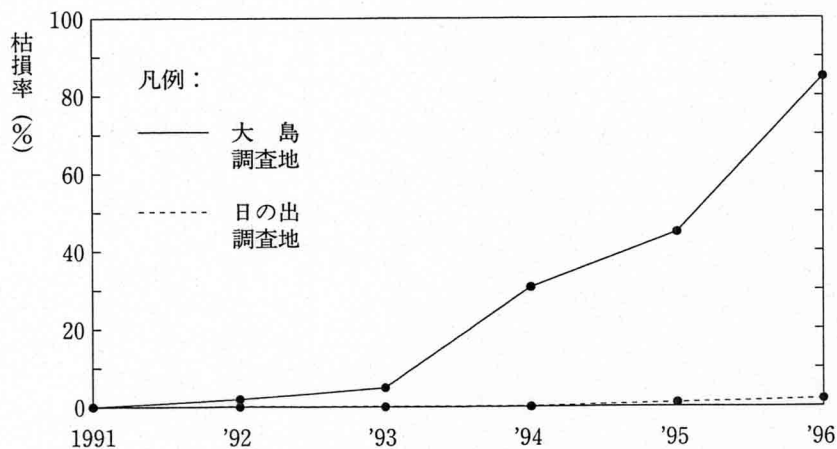


図-1 調査地におけるマツ枯損率

2本)と微害であった。

NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>濃度の観測結果を図-2に示す。これから見られるように、大島調査地におけるNO<sub>2</sub>の月最高濃度は1997年1月で12.1ppb、最小濃度は96年8月で4.3ppbであった。年平均濃度は8.8ppbであり、いずれの月も日の出調査地の濃度を下回っていた。いっぽう、大島調査地におけるSO<sub>2</sub>の月最高濃度は1996年11月で1.5ppb、最低濃度は97年2月で0.2ppbであった。年平均濃度は0.6ppbで、これらは日の出調査地の濃度とほぼ同じ値で推移した。

## 5. 考察

SO<sub>2</sub>濃度は、両調査地とも平均1ppb以下と場合によっては植物に影響があるとされる濃度200ppb(Furukawa & Totsuka 1979)に比べはるかに低く、両試験地ともにSO<sub>2</sub>のマツ枯れへの影響はなかったものと思われる。次にNO<sub>2</sub>濃度についてみると、日の出調査地では、大島調査地より高い濃度のNO<sub>2</sub>でもアカマツがほとんど枯損していないのに対し、大島調査地で大量に枯損したのは、大気汚染に対しアカマツより強いとされる(埜田, 1974)クロマツであった。しかし、日の出調査地のNO<sub>2</sub>濃度は、高い時でさえも植物の光合成に影響を与えるとされ

る濃度4,000ppb(古川, 1984)の200分の1程度であり、両試験地ともSO<sub>2</sub>同様マツの枯損への影響はなかったものと思われる。

伊豆諸島は、大島、新島、神津島、三宅島、八丈島の順に本土に近く、小笠原諸島は伊豆諸島に比べ本土からはるかに遠い。しかし、これまでの島しょにおけるマツ枯れは、明治時代の八丈島でのクロマツの一斉枯損を始め、1968年頃の新島、神津島、75年の大島、77年の三宅島でのクロマツの枯損、74年頃の小笠原諸島母島、79年の同父島でのリュウキュウマツの枯損と発生年が各島まちまちである(土屋ら, 1992)。このことは、マツ枯れを引き起こすような汚染物質が本土や外国などから流入していることでは説明できない。

大島は伊豆諸島の中では人口も一番多く本土からも一番近い島であるが、人間活動による汚染物質であるSO<sub>2</sub>やNO<sub>2</sub>の濃度は低く、自然環境に恵まれているといえよう。また、日の出調査地では、大島調査地より高い濃度のNO<sub>2</sub>でも大気汚染に弱いアカマツがほとんど枯損していない。これらのことは、いずれも東京都の島しょにおけるマツ枯れの原因がSO<sub>2</sub>やNO<sub>2</sub>などの大気汚染物質のためであるとは考えにくいことを示している。

今回の調査だけでは十分とはいえないにしても東京都

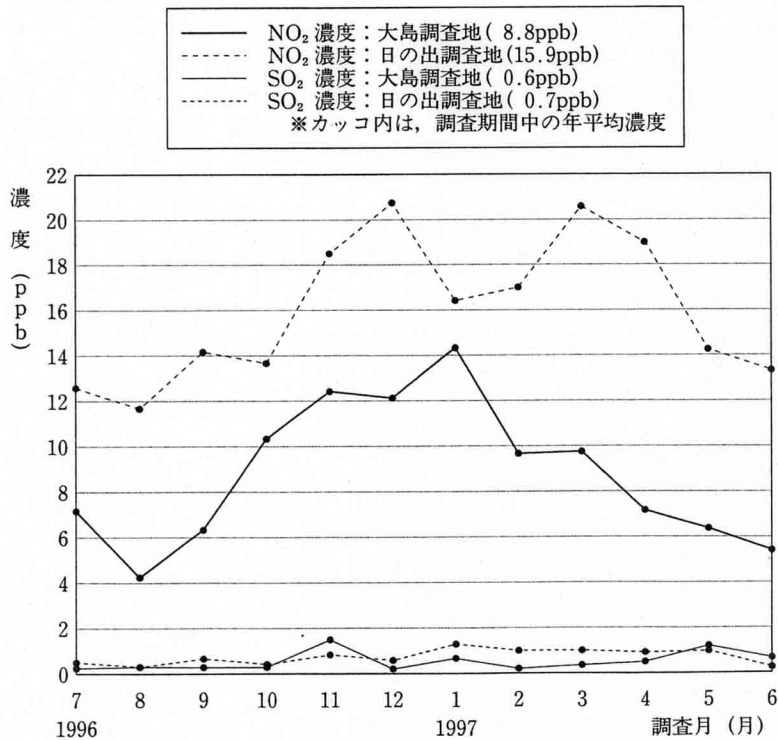


図-2 二酸化窒素(NO<sub>2</sub>), 二酸化硫黄(SO<sub>2</sub>)濃度の変化

の島しょや西部里山地域ではSO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>の濃度とマツ枯れの関係は否定してもよいものと考えられた。今後、全国各地のマツ枯れ地で大気汚染とマツ枯れに関連についての調査が行われ、データが蓄積されていくことを期待する。

#### 引用文献

- 1) Furukawa, A. and Totsuka, T. (1979) : Effect of NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> and O<sub>3</sub> alone and in combinations on net photosynthesis in sunflower. Environ. Control in Biol. 17 (3-4), 161-166.
- 2) 古川昭雄(1984) : 植物の生長過程に関与する生理機能の変化(a)種々の大気汚染物質による高等植物の光合成阻害. 国立公害研 64, 131-139.
- 3) 平野耕一郎・前田裕行・松田啓吾(1991a) : 拡散型長

期暴露サンプラー -NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>等同時測定用-. 横浜市公害研究所報 15, 3-12.

- 4) 平野耕一郎・前田裕行・松田啓吾(1991b) : NO, NO<sub>2</sub>同時測定用の拡散型長期暴露サンプラーの使用マニュアル. 横浜市公害研究所報 15, 199-204.
- 5) 中根周歩(1996) : 排ガスが森を破壊している。世界 628, 53-57.
- 6) 埜田 宏(1974) : 環境汚染と指標植物. 87pp., 科学ブックス23, 共立出版.
- 7) 土屋大二(1981) : 東京都におけるマツ材線虫病の分布と防除について. 森林防疫 30, 98-101.
- 8) 土屋大二・中村健一・佐藤功佐(1992) : 東京都におけるマツ材線虫病の被害推移とその防除対策. 森林防疫 41, 227-231.

## 樹木病害研究会の来た道と話題となった樹木病害

伊藤 進一郎\*・楠木 学\*\*・福田 健二\*\*\*

森林総合研究所東北支所 森林総合研究所森林生物部 東京大学農学部

春に開催される日本林学会大会では、一般研究発表と同時に多くの研究会が行われている。保護関係では、第78回大会(東京大学, 1967年)で第1回「森林動物シンポジウム」が開催され、現在も続けられている。この研究会から、第100回大会(東京大学, 1989年)には新しく「鳥獣研究者の自由集会」が独立して開催されるようになった(現在昆虫関係は、「森林昆虫談話会」名称変更)。樹病の分野でも、研究会の開催を望む声は以前からあったが、第101回大会(京都大学)でようやくその機運が高まり、翌年の第102回大会(名古屋大学)において、第1回目の「樹木病害研究会」が開催される運びとなった。それ以来毎年研究会が開催され、第109回大会(宇都宮大学, 1998年)で8回目を迎えた。その間、主に筆者らが幹事役を務めてきたが、来年度から幹事役を若手の研究者にお願いすることにした。そこで、今までの研究会の歩みを振り返り、記録にとどめておくことにした。

第1回樹木病害研究会(1991年4月4日, 名古屋大学)

テーマ: ヒノキの漏脂病

東北地方の漏脂病被害分布(作山 健: 岩手県林業試験場)

島根県におけるヒノキ漏脂病の被害と病因(周藤靖雄: 島根県林業技術センター)

長崎県における漏脂病被害実態と漏脂病患部の発達の推移(久林高市: 長崎県総合農林試験場)

ヒノキ樹体内における *Cryptosporiopsis* 属菌の潜在状況(坂本泰明: 森林総合研究所)

九州地域においてヒノキ漏脂病の発生を助長する要因(楠木 学: 森林総合研究所・九州支所)

漏脂病ヒノキの樹脂流出機構(黒田慶子: 森林総合研究所・関西支所)

第1回の研究会では、当時公立研究機関でシステム課題として調査が進められていた漏脂病が取り上げられた(写真-1)。まず作山 健、周藤靖雄、久林高市各氏は、それぞれの地域での被害実態について報告した。作山氏は、東北地域の中で被害発生が最も激しい岩手県では県下全域に被害の発生があり、雪が多い地域では被害率の低い林は少ないこと、同一林分では成長の良い木に被害が発生することを指摘した。周藤氏は、島根県における被害実態とともに、漏脂病発生に対して *Cistella* 菌が関与する可能性を初めて明らかにした。また、久林氏は長崎県内における被害の発生には地域差があること、1月の最低気温が低いほど被害の発生が多いことを示した。坂本氏は、ヒノキ健全部位から菌類の分離を行った結果、外観的に健全な部位(種子や苗木を含む)にも *Cryptosporiopsis* 属

\* Shin-ichiro ITO(現三重大学生物資源学部), \*\*Manabu KUSUNOKI and \*\*\*Kenji FUKUDA

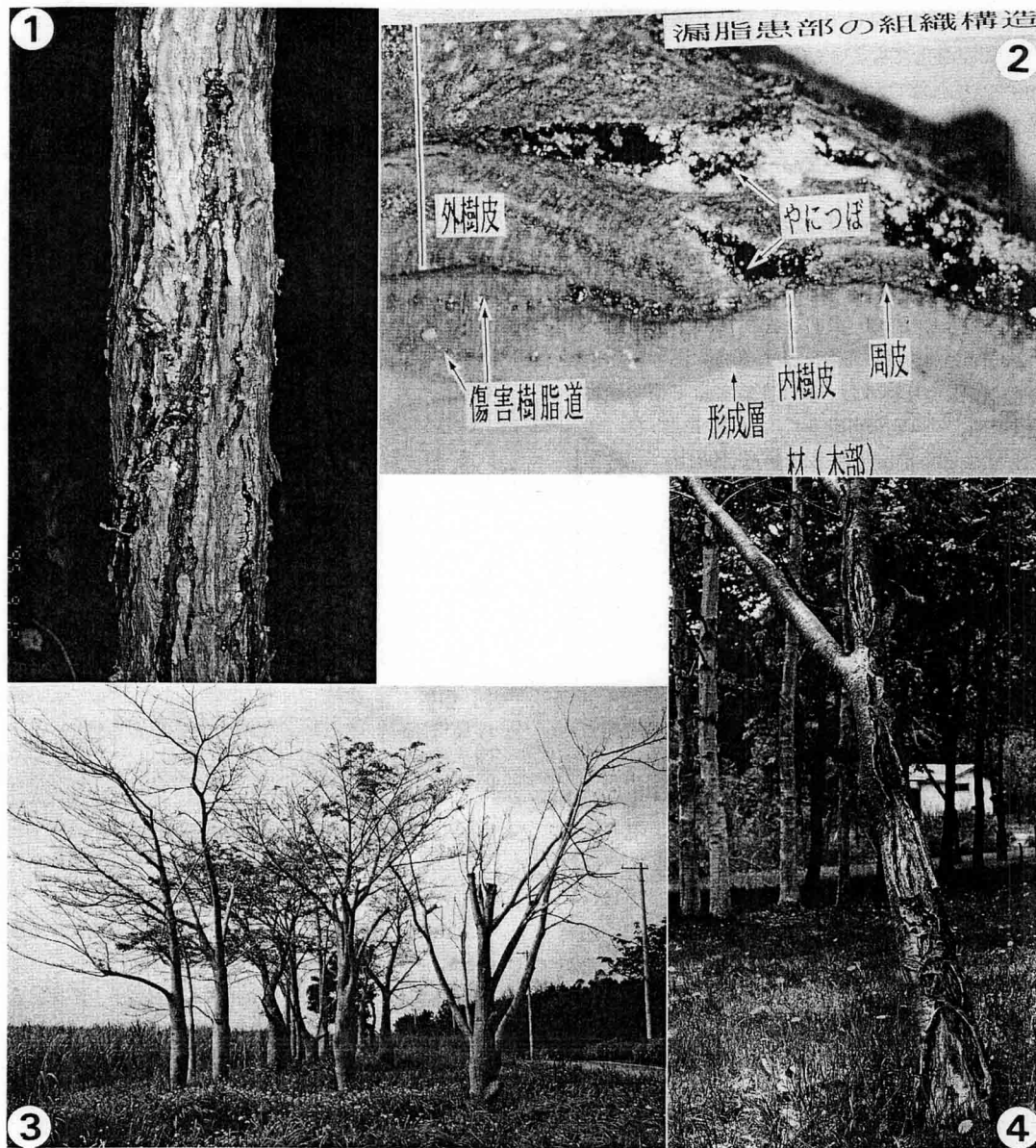


写真-1：第1回と第8回の研究会でテーマとなったヒノキ漏脂病  
写真-2：漏脂病患部の組織(黒田慶子氏提供)  
写真-3：南根腐病によるトックリキワタの集団枯死(河辺祐嗣氏提供)  
写真-4：イヌエンジュ造林地におけるがんしゅ被害(坂本泰明氏提供)

菌が広範囲に生息していることを明らかにした。楠木氏は、九州地域における漏脂病被害の分布から、ヒノキカワモグリガが被害発生に強く関与していることを、また黒田氏は傷害樹脂道の形成過程を解剖学的に詳しく解説するとともに、今まで混乱のあった鞣皮、ヤニツボ、樹脂嚢などの用語の統一について提案した(写真-2)。

第1回の研究会では、大学、公立研究機関、森林総合研究所などから予想を超える50名以上の参加者が集まり、活発な議論が展開された。ただ話題提供が多かったこともあって、十分な議論をするには時間不足の感があった。

## 第2回樹木病害研究会(1992年4月3日,東京農業大学)

テーマ:病原菌が関係した樹木の集団枯損

沖縄県下における南根腐病の被害実態(河辺祐嗣:森林総研・九州支所)

新潟県におけるナラ類の集団枯損(布川耕一:新潟県林業試験場)

ダケカンバ, シラベなどのならたけ病による集団枯損(高橋啓二:千葉大学園芸学部)

ナラタケ菌の系統(福田健二:東京大学農学部)

アカマツつちくらげ病(窪野高德:森林総合研究所・東北支所)

青変菌によるカラマツの萎凋枯死と樹体反応(山口岳広:森林総合研究所・北海道支所)

第2回の研究会では,病原菌が関与した樹木の集団枯死被害が取り上げられた。まず河辺氏は,熱帯地域で重要病害であるシマサルノコシカケ(*Phellinus noxius*)による南根腐病が沖縄県で発生した被害事例,特に防風林での激しい被害実態を紹介した(写真-3)。布川氏は,日本海側の地域で問題となっているナラ類の集団枯死被害を取り上げ,マツ材線虫病のように夏期に急激に萎凋枯死する新潟県における被害の現状を説明した。高橋氏は,各地でみられる広葉樹,針葉樹の集団的な枯死には,台風とならたけ病が関与していることを指摘し,ナラタケ病被害は温暖化にともなって拡大する可能性があることを強調した。福田氏らは,ならたけ病の原因であるナラタケ子実体を全国から採集し,菌株間の対じ培養やアイソザイムパターン等を指標としてナラタケの系統識別を試み,今まで1種とされてきたナラタケが,4つの生物学的種にわけられることを示し,参加者の興味を惹いた。窪野氏は,特に東北地方の海岸林のマツ林で問題となるつちくらげ病原菌の土壤中における生存様式など種々の生態的行動を明らかにするための実験を解説した。最後に山口氏は,カラマツヤツバキイムシに付随する1種の青変菌(*Ceratocystis piceae*)を用いたカラマツへの接種試験から,通水障害による萎凋枯死過程を明らかにした。

いずれの話題提供も,樹木を枯死にいたらしめる被害に関するものであった。ナラ類の集団枯死,あるいは広葉樹,針葉樹の枯死など原因不明の被害に関する話題提供で,参加者の注目を集めた。環境悪化にともなう樹木の衰退・枯死がマスコミなどで取り上げられる機会が多いこともあり,他分野の研究者の参加が目立った研究会であった。

## 第3回樹木病害研究会(1993年4月7日,岩手大学)

テーマ:東北,北海道で最近話題となっている病害

イヌエンジュ造林木のがんしゅ被害(坂本泰明:森林総合研究所・北海道支所)

東北地方におけるアカマツ成木のならたけ病(兼平文憲:青森県林業試験場)

東北地方におけるマツ類葉ふるい病(作山 健:岩手県林業試験場)

東北地方におけるナラ類の集団枯損(窪野高德・衣浦晴生:森林総合研究所・東北支所)

第3回の研究会では,東北,北海道で話題になっている問題が取り上げられた。坂本氏は,道内で造林されているイヌエンジュに発生した,今までに記録がなかったがんしゅ被害(写真-4)を取り上げ,被害の発生実態調査から被害率が50%に達すること,また病原菌として*Fusarium*属菌が関与する可能性があることなどの結果を示した(この病害はのちに坂本氏自身により細菌病であることが立証された)。また兼平氏は,青森県に発生したならたけ病によるアカマツの激害被害(被害率50%以上)を調査し,被害の実態と発生環境について詳しい報告を行った。ならたけ病によるアカマツの激害写真に,参加者の注目が集まった。この被害地におけるならたけ病は,後に松下氏(東京大学)の研究対象となった。作山氏は,氏の博士論文のテーマであるマツ類の葉ふるい病について,岩手県における被害実態,新しい病原菌(*Lophoderumium iwatense*)の生理的諸性質とその病原性,薬剤防除試験などのデータを詳しく解説した。窪野・衣浦氏は,第2回の研究会で布川氏が話題提供したナラ類の集団枯死被害に対する菌類の関与について検討し,被害材やカシノナガキイムシから特定の菌が分離されることを示した(写真-5)。

東北,北海道で問題となっている病害を取り上げたが,各被害は他の地域でも発生事例があることから,地域間での比較など活発な情報交換が行われた。特にならたけ病によるアカマツの激害被害の発生や日本海側に発生するナラ類の集団的な枯死被害に対しては,数多くの質問があった。

## 第4回樹木病害研究会(1994年4月6日,東京農工大学)

テーマ:水ストレスと樹木病害

樹木病害と水分生理(池田武文:森林総合研究所・九州支所)

樹木病害におよぼす水ストレスの影響(福田健二:東京大学農学部)

乾燥を誘因としたスギ,ヒノキの葉枯,枝枯性病害(山田利博:森林総合研究所)

第4回の研究会では,樹木病害の発生と密接に関係す



日本産ナラタケの生物学的種の子実体

写真-5：ナラ類集団枯死被害木の断面  
 写真-6：日本産ナラタケの生物学的種  
 (松下範久氏提供)  
 写真-7：第7回樹木病害研究会の会場風景

る水ストレスの問題を取り上げた。樹木生理に詳しい池田氏は、樹木の水分状態を測定することで樹木が受けている影響を評価する考え方と樹木の水分生理状態を測定する手法を紹介した。福田氏は、樹木の衰退やマツ材線虫病の病徴進展と水ストレスの関係について講演する予定であったが、急病のため講演が中止となり、急遽西谷裕子氏(東京大学)に「北海道における森林衰退現象とエゾマツ・トドマツの水分生理状態」の話題提供をして頂いた。山田氏は(写真-6)、関西地域で精力的に行った研究の中から、スギの暗色枝枯病や褐色葉枯病など乾燥条件を誘因として発生する葉枯、枝枯性病害の発生実態について解説した。

病気の発生、特に樹木病害の場合には、誘因を明らかにすることは重要である。今回は水分生理に注目して樹木病害発生との関係を議論したが、今後この分野での研究が重要であることを認識させられた研究会であった。

**第5回樹木病害研究会(1995年4月5日、北海道大学)**

**テーマ：最近北海道で注目される樹木病害**

エゾマツ、トドマツ天然生成木の衰退木にみられる菌類とその衰退木の枯死原因

(高橋郁雄：東京大学・北海道演習林)

トドマツ枝枯病の発生機構について(秋本正信：北海道立林業試験場)

世界におけるナラタケ類の生物学的種についての研究  
 北アメリカ、ヨーロッパ、アフリカ、極東アジアおよび日本(車 柱栄・五十嵐恒夫：北海道大学農学部)

北海道における主要な立木腐朽菌類とその被害(山口岳広：森林総合研究所・北海道支所)

第5回の研究会では、北海道で問題となっている樹木病害が取り上げられた。高橋氏は、天然生のエゾマツ・トドマツに発生している衰退・枯死の原因について、樹木の立場から調査を行い、ならたけ病が関与する可能性を示唆した。秋本氏は、多雪地帯におけるトドマツ造林の支障となっている枝枯病(*Gremmeniella abietina*)を取り上げ、その発生生態についての研究内容を詳しく紹介するとともに、埋雪期間が長い枝で発病しない現象を解明することが本病の防除につながることを提起した。車・五十嵐氏は、第2回の研究会で福田氏らが取り上げたナラタケの生物学的種について、世界での研究の現状と問題点に触れた後、氏らの研究の現状と今後の研究の展開について詳細に紹介した。最後に山口氏は、北海道



における亜寒帯性針葉樹と広葉樹の立木腐朽菌類の多様性と被害の概況を説明するとともに、北海道の主要造林樹種であるカラマツのエゾヤチネズミ食害痕からの腐朽被害の発生について、研究の現状を示した。

今回は北海道で発生する樹木病害に焦点が絞られた。本州とは対象となる樹種が異なることもあって、戸惑い気味の参加者も多かったが、雪と枝枯病発生との関係、あるいは腐朽菌の多様性、また世界的に注目を集めているナラタケの生物学的種に関する研究の現状など興味深い話題が多い研究会であった。

#### 第6回樹木病害研究会(1996年4月4日, 筑波大学)

##### テーマ: 樹病研究における新たなアプローチ

菌の侵入に対するスギ辺材の動的防御機構(山田利博: 森林総合研究所)

樹病研究における生態生理的アプローチ(池田武文: 森林総合研究所・関西支所)

分子生物学的手法を用いたナラタケの生物学的種の研究(松下範久: 東京大学農学部付属演習林)

キリてんぐ巣病の遺伝子診断法の開発(佐橋憲生: 森林総合研究所・東北支所)

第6回の研究会では、特に若手4名の研究者により、樹病研究に対する新たなアプローチと題して話題提供をして頂いた。山田氏は、氏の博士論文のテーマである菌類の侵入に対する樹木(スギ)の動的防御機構について、菌類の侵入、定着、進展に対して発現されるスギ辺材部の生化学的防御反応の研究の中で、抗菌性物質の集積が、菌の進展の遅延や停止に関与していることを明らかにした。池田氏は、今後樹病研究における生理生態学的研究(様々な環境条件が樹木の生理に与える影響を研究する分野)が重要であることを、マツの材線虫病やサクラのてんぐ巣病から得たデータから力説した。松下氏は、過去にも取り上げたナラタケの生物学的種(写真-7)の研究において、氏が取り組んでいるアイソザイムやDNAのRFLPなど分子生物学的手法を用いた生物学的種の識別と被害発生地におけるナラタケの蔓延をクローンの分布を調査することにより推測することができることについて紹介した。佐橋氏は、東北地域においては典型的なてんぐ巣症状を発現させないキリのてんぐ巣病の被害実態と、岩手大学植物病理学研究室との共同研究で開発したてんぐ巣病の遺伝子診断法の有効性を紹介した。

病原菌に対する宿主の反応に関する生化学的、生理生態学的なアプローチ、また最近盛んに研究が進められている分子生物学的手法について、現在研究を進めている4名から話題を提供して頂いた。いずれも学会発表にお

いて注目を集めている内容であり、今後の樹病研究の方向性を考える上で、大変参考となる研究会であった。

#### 第7回樹木病害研究会(1997年4月4日, 九州大学)

##### テーマ: 九州地域における最近の樹木病害研究

スギ暗色枝枯病の発生誘因(讃井孝義: 宮崎県林業総合センター)

ヒノキ根株心腐れ被害の実態(久林高市: 長崎県総合農林試験場)

カシ類の枝枯細菌病(石原 誠: 森林総合研究所・九州支所)

ヤクタネゴヨウの枯死原因、特に材線虫病の関与について(中村克典: 森林総合研究所・九州支所)

シイ・カシ類のカシノナガクイムシ加害の特徴(牧野俊一・河辺祐嗣: 森林総合研究所・九州支所)

第7回の研究会では、九州地域における最近の樹木病害研究が話題となった。讃井氏は、スギ暗色枝枯病(*Guignardia cryptomeriae*)の発生は、立地、気象要因と密接に関係しており、干害常襲地で多発することが多いが、干害の発生しない地域でも恒常的に発生している地域もあることなど、氏の豊富なデータに基づき、本病の発生環境解析を行った。久林氏は、九州地域でヒノキ造林推進上問題となっている根株心腐れ被害について、きぞめたけ病以外の原因、腐朽菌の侵入門戸、発生環境などの研究に関する現状について発表を行った。石原氏は、10年位前から九州に発生するカシ類の枝枯れ被害について、氏が行ってきた病原細菌の探索の結果、*Xanthomonas*属の細菌が病因であること、気温の高い盛夏に発生が多いなどの発生生態や薬剤散布による防除試験などについても言及した。中村氏は、種子島と屋久島に固有の樹種、そして絶滅の危機にあるヤクタネゴヨウの枯死被害とその原因に関する調査結果を示し、特にマツ材線虫病の関与に関して今後の研究計画を述べた。最後に牧野・河辺両氏は、日本海側で発生しているナラ類集団枯死被害と同様に、九州のシイ・カシ類にカシノナガクイムシの穿入被害が発生している現状を説明し、カシノナガクイムシの寄主選択性や加害木、虫からの菌類の分離試験結果などを示した。

スギ暗色枝枯病は関西以西で大きな問題となっており、その発生誘因に関する話題提供では、本病の研究を進める上で参考になる多数のデータが示された。またヒノキの腐朽被害やカシ類の細菌病では、東北や北海道でもカラマツや広葉樹で同様の被害発生があることから、多数の質問がでた。さらにヤクタネゴヨウの枯死やシイ・カシ類のカシノナガクイムシ被害では、死亡要因

としてのマツノザイセンチュウの評価やナラ類の集団枯死被害との比較などに関する多くの議論が行われた(写真-8)。

#### 第8回樹木病害研究会(1998年4月4日, 宇都宮大学)

##### テーマ: 漏脂病をもう一度考える

行政からみた漏脂病(柳田範久: 福島県庁)

生物害からみた漏脂病(伊藤進一郎: 森林総合研究所・東北支所)

樹木の成長からみた漏脂病(矢田 豊: 石川県林業試験場)

樹木生理からみた漏脂病(楠本 大: 東京大学農学部)

林木育種からみた漏脂病(高橋 誠: 林木育種センタ一東北育種場)

第8回の研究会では, 第1回と同様漏脂病を取り上げ, その後漏脂病研究成果について議論した。まず柳田氏は, 試験場在職中に積極的に集めたデータに基づき, 福島県における被害実態を紹介しながら, 行政サイドからのこの被害をどのように考え取り組むかについて提案した。伊藤は, 今までに漏脂病の原因として公表された害虫説と病原菌説を概説した後, 現在東北支所で取り組んでいる研究から得られたデータから, これらについてコメントを加えた。矢田氏は, 石川県におけるヒノキとヒノキアスナロ漏脂病に関する豊富なデータを統計的に解析し, 樹木の成長と被害発生あるいは被害の進展との関係を論じ, 1つの仮説を提案した。楠本氏は, 樹木生理, 特にエチレン生成と漏脂病発生との関係を研究し, エチレンが漏脂症状の発現に関与していることを明らかにした。最後に高橋氏は, 漏脂病に対する抵抗性個体の選抜とそれらの増殖を目指した研究から, 漏脂病の発生には遺伝的な要因が関与していることを示し, また接種試験による系統間の感受性差異を明らかにする試みを紹介した。

漏脂病は古くから知られた病害であるが, その病因については諸説提案され, 議論が行われてきた。第1回の研究会のテーマとして取り上げられて以来, 漏脂病に対する新しい取り組みが進められ, 多くの知見が蓄積されたことが, 今回の研究会で明らかとなった。まだ不明な点が多く残されているが, 近い将来に漏脂病の発生メカニズムが明らかにされる予感を感じた研究会であった。

これまでの話題提供の内容を振り返ると, その時代に日本で問題となっていた被害, あるいは研究の移り変わりをよく理解することができる。8回行われた研究会の中では, 九州地域の暖地で発生する南根腐病や東北, 北

海道の寒冷地で発生する枝枯性病害, 腐朽病害など特定の地域で発生する病害が取り上げられ, 各地で発生する類似被害との比較で議論が盛り上がった。一方ヒノキ漏脂病やならたけ病など全国的に問題となっている病害のテーマでは, 参加者の関心も高く, 研究の手法やこれからの研究の進め方に関する活発な議論が行われた。またナラ類の集団的な枯死被害や樹木の衰退現象のテーマでは, 樹病以外の方野からの参加者も目立ち, 本研究会に対して大きな関心が集まるようになった。さらに今後樹木病害を研究する上での新しい手法や考え方の導入が必要なが研究会の中で議論され, これからの樹病分野での活躍が期待される若手研究者や学生諸氏の参加も増えてきている。今後の研究会の発展が期待される。

来年度から, 研究会の幹事を伊藤, 楠木から池田武文と服部 力(森林総合研究所)両氏にバトンタッチすることになった。この研究会を8年間続けられたのも, 会の運営や会場の設定などに協力を頂いた多くの皆様, 特に話題提供を快く引き受けて下さった方々のお陰だと感謝している。幹事役を交替するにあたり, この紙面をお借りして皆様方にお礼申し上げる。今後とも, 「樹木病害研究会」への積極的な参加と話題提供を望むとともに, 研究会が盛会に続くことを期待したい。

#### 参考文献

- 池田武文: 樹木の病気と水分生理. 森林防疫 44: 183~187, 1995.
- 亀山統一・福田健二・鈴木和夫: ヒノキ漏脂病の組織解剖学的観察. 森林防疫 41: 151~154, 1992.
- 兼平文憲: 青森県東北町に大発生したアカマツ造林地のならたけ病. 森林防疫 37: 113~117, 1988.
- 加藤 肇・福田健二・鈴木和夫: ヒノキ漏脂病の被害推移. 森林防疫 45: 187~191, 1996.
- 河辺祐嗣・小林享夫・宇杉富雄: 沖縄県における南根腐病の被害実態. 森林防疫 42: 176~179, 1993.
- 久林高市: 長崎県におけるヒノキ根株腐朽被害について. 森林防疫 44: 162~167, 1995.
- 久林高市・灰塚敏郎: 九州地方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, 1995.
- 楠木 学・河辺祐嗣・池田武文・清原友也: ヒノキ人工林における漏脂性病害の発生生態(2)九州地域におけるヒノキ漏脂病の誘因と発生環境. 森林防疫 40: 46~50, 1991.
- 村本正博: シラカシの枝枯れ症状患部から分離されたフザリウム属菌. 森林防疫 45: 213~215, 1996.
- 長島征哉: 関東・中部地方におけるヒノキ漏脂病の被害

- と発生誘因. 森林防疫 44: 53~61, 1995.
- 中川仁男・池田武文・高畑義啓: 1994年の滋賀県におけるスギ・ヒノキ人工林の集団枯損被害について. 森林防疫 46: 47~53, 1997.
- 布川耕市: 新潟県におけるカシノナガキクイムシの被害とその分布. 森林防疫 42: 210~213, 1993.
- 坂本泰明・佐々木克明・山口岳広: イヌエンジュ人工林に発生したがんしゅ症状. 森林防疫 43: 33~38, 1994.
- 坂本泰明・瀧川雄一・高尾裕子・佐々木克彦・山口岳広: *Pseudomonas syringae*によるイヌエンジュがんしゅ細菌病(新称). 日植病報 61(3): 253, 1995.
- 作山 健: 苗畑におけるマツ葉ふるい病の発生生態と防除. 森林防疫 27: 95~99, 1978.
- 讚井孝義: スギ暗色枝枯病の恒常的発生. 森林防疫 35: 156~160, 1986.
- 周藤靖雄・金森弘樹: ヒノキ人工林における漏脂性病害の発生生態(3) 島根県におけるヒノキ漏脂病の被害解
- 析と漏脂上に生じた *Sarea* 菌. 森林防疫 40: 62~66, 1991.
- 周藤靖雄: ヒノキ漏脂病の被害実態と防除技術に関する調査 - 関西ブロックのとりまとめ. 森林防疫 44: 46~53, 1995.
- 山田利博: 菌の侵入に対するスギ生立木辺材の防御反応. 森林防疫 47: 41~48, 1998.
- 山田利博・伊藤進一郎: 関西地域に発生した暗色枝枯病とスギ・ヒノキの集団枯損. 森林防疫 41: 52~56, 1992.
- 山口岳広・佐々木克彦・松崎清一: 青変菌を接種したカラマツの樹体反応と萎凋枯死. 森林防疫 41: 118~122, 1992.
- 柳田範久: 福島県におけるヒノキ漏脂病の被害実態と今後の課題. 森林防疫 45: 223-228, 1996.
- 柳田範久・小岩俊行: 東北地方におけるヒノキ漏脂病被害と発生誘因. 森林防疫 44: 30~37, 1995.

(98・10・6 受理)

## 森林病虫害等防除活動優良事例コンクールの開催について

本協会(全国森林病虫獣害防除協会)では森林病虫害等防除事業の一層の推進を図るため,平成7年度より防除活動を積極的に取り組んでいる団体,個人を広く顕彰する標記コンクールを開催しておりますが,平成11年度も下記実施要領により,例年通り実施することとしております。

このコンクールは,都道府県知事の推薦に基づき選考委員会で決定することとなりますので,都道府県担当部局におかれましては,森林病虫害や獣害に対する地域の自主的な防除活動への取組事例を多くご推薦いただけるよう,今から準備をお願い申し上げます。

### 森林病虫害等防除活動優良事例コンクール実施要領

永年に亘って森林病虫害等防除事業に貢献した団体及び個人に対する表彰を下記の要領により行うものとする。

#### 記

#### 1. 表彰対象

森林病虫害等防除活動に積極的に努力し,森林資源の保全に顕著な功績のあった団体及び個人

#### 2. 表彰基準

- (1) 被害量の減少等防除活動の効果が顕著に認められたもの
- (2) 防除事業の必要性を啓発し,地域住民と一体となって組織的取組体制をつくり活発に活動しているもの

#### 3. 被表彰者の推薦,選考及び表彰の方法

- (1) 全国森林病虫獣害防除協会会長(以下会長という)

は,都道府県知事に対し,被表彰者の推薦につき依頼するものとする。

- (2) 都道府県知事は,別に定める「推薦調書」を作成し,会長に推薦するものとする。また,会長も,これに準じて推薦することができるものとする。
- (3) 選考は,会長の委託した委員により構成される「選考委員会」によって行うものとする。
- (4) 「選考委員会」は全国森林病虫獣害防除協会(以下協会という)内に設けるものとする。
- (5) 「選考委員会」は推薦調書を参考に会長表彰の被表彰者を選考するとともに,会長が林野庁長官に推薦する長官表彰の被表彰候補者を選考する。
- (6) 表彰は,協会の通常総会の席上において行う。
- (7) 会長表彰は団体,個人をあわせ原則として5件以内とする。

## 都道府県だより

### ①秋田県における松くい虫被害の状況と対策

秋田県の民有林における松林面積は19千haと、民有林面積の5%を占め、県内全域にわたって広く分布しています。

特に、日本海沿岸には、先人の努力で造成された3千haの黒松林が見事に生育しており、飛砂防止・防風等の生活環境の保全や保健林養の場として重要な役割を果たしています。

本県の松くい虫被害は、昭和57年度に初めて発生しましたが、昭和62年度までの6年間にわたっては、年間被害量が200㎡台で推移していました。その後、夏場の高温小雨や台風などが複合的に影響して毎年拡大の一途を辿り、平成8年度には2万6千㎡のピークに達しましたが、関係者の懸命な防除努力によって、平成9年度には、被害発生以来初めて被害量が減少に転じ、今年度もわずかながら減少する見込みとなっています。

しかし、1万8千㎡となお高い水準であることや、被害区域は依然として拡大し続けており、現在、県下69市町村の内42市町村に広がっているなど油断を許さない状況となっています。

このような状況のなか、現在被害対策は、特に高度公益機能森林としての海岸保安林については、春と秋の年2回行っている航空探査により被害木の見落とし防止に努め、内陸市町村についても、効率的な駆除措置（特別伐倒駆除、伐倒駆除）や衛生伐を実施しているほか、地上散布や樹幹注入などの予防措置も併用するなど各種対策を総合的に講じて松林を守っているところです。

また、昨年度には県内の被害対策を支援する核として、県森林組合連合会を森林病虫害等防除センターと位置づけ、森林組合等へ貸付けするための防除機具の整備に努めています。これまでに、移動式炭化炉2台、地上散

布用動力噴霧器2台、移動式チップパー2台を導入しており大いに活用されているところです。更に、来年度には、GPS探査機材の導入も計画しており、その機能をさらに強化することとしています。

被害の根絶はなかなか至難なことですが、今後とも市町村等と連携を密にして地域と一体となった防除対策が進められるよう努力していきたいと考えています。

(秋田県林務部林政課森林保護担当)

### ②岡山県森林病虫害等防除センターの活動

岡山県の森林面積は約45万haで、その約3分の1を松林が占めています。松くい虫の被害はここ数年減少傾向にありますが、平成10年度では約4万haの区域に、約3万㎡発生しており、特別防除、伐倒駆除、樹種転換等総合的な防除を行っていますが、依然として高い水準にあります。

このような状況にあって、マツタケや「備中松」と呼ばれる優良松材の産地である県中部を中心に地域活動として松くい虫防除への気運が高まってきています。このため、本県では平成9年度の国の森林病虫害等防除活動支援体制整備促進事業を活用して、岡山県森林病虫害等防除センターを設置しました。



この防除センターでは、松くい虫被害のより一層の鎮静化を図るため、地域の人たちの自主的な防除活動をさらに推進する次のような支援を行っています。

### ①防除機具の貸出し

移動式チップパー、移動式炭化炉、自動薪割機など被害木の利用を促進することを目的とした機具を整備し、無料で貸出しています。特に、木炭への関心が高く、炭化炉は常時貸出されている状況にあります。

### ②防除推進員研修会の開催

地域における防除活動のリーダーを養成するため、林業試験場で2日間の研修を行っています。

研修では、松くい虫被害のメカニズムや防除方法等に関する基本的な知識とともに、実際に被害木の炭化やチップ化を行い、防除機具の取扱いや松林環境整備の施業実習などを行います。

この研修で平成9年は22名、平成10年は15名の防除推進員を養成しました。

### ③情報の提供

松くい虫の被害対策や防除センターの活動を紹介した「松くい虫から松を守ろう」というパンフレットを作成し地域に配布しました。

今後、本県としては、地域住民等によるきめ細かな防除活動をしっかり支援し、松くい虫被害の鎮静化を図っていきたいと考えています。

(岡山県農林水産部林政課)

## 森林防疫ジャーナル

○人事異動 (林野庁, 平成11年3月1日)

益田健太 (指導部造林保全課企画係長)

林政部企画課併任

宮沢一正 (林政部企画課経営企画係長)

指導部造林保全課併任

○人事異動 (森林総合研究所, 平成11年3月1日)

竹谷昭彦 (森林生物部長)

森林生物部付

池田俊彌 (海外研究協力官)

森林生物部長

田畑勝洋 (森林生物部生物管理科長) 多摩森林科学園長

吉田成章 (九州支所保護部長) 森林生物部生物管理科長

森林防疫 第48巻第3号 (通巻第564号)

平成11年3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

東京都港区虎の門 5-8-12 ☎(03)3432-1321

定価 620円 (送料共)

年間購読料 6,200円 (送料共, 消費税310円別)

### 発行所

〒101-0047 東京都千代田区内神田1-1-12(コープビル)

全国森林病虫獣害防除協会

電話 03-3294-9719, FAX 03-3293-4726

振替 00180-9-89156