

森林防疫

FOREST PESTS

— 森の生物と被害 —



目次

論文

野幌森林公園をネコはどう利用しているのか -自動撮影の映像分析
[渡辺洋之] 3

学会報告

森林昆虫研究最近の動向 -第126回日本森林学会大会より-
[小野寺賢介] 10

樹病研究最近の動向 -第126回日本森林学会大会より-
[隅田皐月・東 若菜] 15

マツ材線虫病研究最近の動向 -第126回日本森林学会大会より-
[田中 克] 20

森林鳥獣研究最近の動向 -第126回日本森林学会大会より-
[石田 朗] 24

協会だより：平成27年度森林防疫賞選考結果 29

協会だより：平成27年度森林病虫害等防除活動優良事例コンクール選考結果 31

都道府県だより：石川県・北海道 32

森林病虫獣害発生情報：平成27年5月・6月受理分 35

訂正 35



A



B



C

[表紙写真] 野幌森林公園における自動撮影によるネコの観察

野幌森林公園(写真A)は北海道の札幌・江別・北広島の3市にまたがる道立自然公園で、その8割が国有林である。

この公園は都市近郊に残された大規模な森林で、頻りに訪れる自然愛好者も多く、9年にわたって行なわれてきた自動撮影調査(写真B)でネコがかなりの頻度で林内に出没していることが判明した(写真C)。

このネコの実態を把握するための手がかりとして、調査によって得られたデータの分析を試みた。(本文3ページ参照)
(北海道森林管理局石狩地域森林ふれあい推進センター、現北海道森林管理局森林整備部 渡辺洋之、森林総合研究所北海道支所 平川浩文)

野幌森林公園をネコはどう利用しているのか —自動撮影の映像分析

渡辺洋之¹

1. はじめに

野幌森林公園は北海道の札幌・江別・北広島の3市にまたがる道立自然公園で、約2,000haの広さを持ち、その8割が国有林である(林野庁北海道森林管理局 2007a)。公園の森林は半孤立林で、西側と北側には市街地、東側には農耕地が広がるが、南側は2本の国道に横切られながらも、小規模の林や緑地が続き、石狩低地帯の西側の広大な森林帯へつながっている。

野幌森林公園では2004年9月の台風18号により大規模な風倒被害が発生し、その後森林再生が進められている(林野庁北海道森林管理局 2007b)。森林の再生段階を把握するため、2006年から植生、歩行性甲虫、菌類の調査と並んで、野生動物の自動撮影調査が春と秋の年2回実施されてきた(林野庁北海道森林管理局 2010)。森林再生事業における自動撮影調査の想定対象種は食害が懸念されるエゾシカと特定外来生物のアライグマであるが、調査は北海道野生動物観測ネットワーク(平川 2015a)における定点観測としても位置づけられており、同ネットワークの手法にしたがって撮影された鳥獣類すべてを対象に結果を整理している。

この調査を行う中で、ネコ*Felis catus*が頻繁に撮影され、野幌森林公園をネコがかなり利用している実態が明らかとなってきた(平川 2015b)。野幌森林公園は、都市近郊に残された大規模な森林で、頻繁に訪れる自然愛好者も多く、これまでに総合的な動植物調査も何度か行われてきた(犬飼 1936; 井上 1976; 門崎 1981; 村野 1999)。しかし、ネコがかなりの頻度で林内に出没しているという認識は一般にはなかったと思われる。

ネコは肉食性で小動物・鳥類を好んで捕食するた

め、生態系への影響が懸念される(国立環境研究所 2015; 山田ら 2011)。しかし、野幌森林公園に出現するネコがどのようなネコで、同公園をどう利用しているかについては不明な点が多い。本報告では野幌森林公園で見られるネコの実態を把握するための手がかりとして、自動撮影調査によって得られたデータの分析を試みたので以下で報告したい。

2. 方法

調査には森林総合研究所北海道支所が開発した自動撮影装置YooyshotG3を使用した(平川 2004)。この装置は動物の出現による熱変化を検知してシャッターを切る仕組みで作動する。カメラはフィルム式である。装置は、公園内の歩道を通る中大型の哺乳類を検知して撮影するように、歩道脇の立ち木に高さ約220cm、俯角約45度で歩道に向けて設置した。撮影地点は固定12地点とした(図-1)。公園来訪者を撮影することによるフィルム消費を避けるために、稼働上限照度を約10ルクスに設定し、およそ日没前から日出後までの時間帯に稼働するようにした。2006年9月から2014年10月までの期間、毎年6月~7月(前期)と8月~10月(後期)にそれぞれ約4週間の調査を17回実施した。各調査の結果は、森林総合研究所北海道支所の平川が開発したデータ処理システムで整理した。このシステムはマイクロソフト社のソフト、エクセルとその一連の操作を自動化するマクロの技術を用いたもので、調査内容に応じたデータフォーマットの作成、データ入力補助、データ一括処理(撮影内容の分類・集計・図化・地図化など)の機能がある。北海道野生動物観測ネットワークでは、すべての観測結果がこのシステムで処理されている。



図-1 野幌森林公園における自動撮影調査の撮影地点と公園入り口

ネコの撮影状況の概要を把握するために、調査時期・撮影地点別に撮影枚数を整理し、得られたネコの全写真について、次のような区分を行った。

1) インターネットで公開されている資料に基づいて(さるねこふみ 2015)、ネコの体の色柄を24類型に区分し、各写真がそのいずれに当たるかを判別した(表-1)。

2) 類型区分された写真を、さらに色柄の詳細や体の特徴(体に対する尾の長さなど)に基づいて、それ以上互いに区別できないグループに下位区分した。

なお、区分はいずれも映像にのみ基づいて行い、撮影時期や撮影地点は考慮しなかった。作業には平川が開発した写真探索システムを利用した(平川 2015c)。このシステムはブラウザ上に写真を表示するもので、一般的な連続表示機能のほか、写真を名前などで検索したり、検索された写真だけを連続表示したりする機能がある。また、任意の2枚の写真を交互に表示する機能もあるため、ネコ映像の異同のチェックが容易である。ブラウザを利用するが、インターネットには依存せず、パソコン単独で動作する。

3. 結果と考察

ネコの写真は348枚あった(表-2)。全17回中15回の調査でネコの撮影があり、1回の調査における撮影地点数は全12地点中10地点が最多だった。同一年の前期と後期の調査における撮影枚数や撮影地点数は比較的近い関係にあったが、2013年や2014年には秋にネコの撮影がなく、前期と後期の結果が大きく異なった。地点によってネコの撮影枚数や撮影があった調査の回数に、大きなばらつきがあった。2009年は最も多くの地点で撮影され、撮影枚数も多かった。その後、ネコの撮影は減少傾向にあった。

348枚のうち4枚については画質が十分ではなく、類型区分ができなかった(表-3)。残り344枚は、24類型のうち17類型に区分された。17類型のうち、Bb, Ea, Fb, Gcの4類型についてはそれぞれ6, 2, 3, 4のグループにさらに下位区分され、それぞれアルファベット小文字の下位区分記号が順番に付与された。下位区分も含めると映像グループは全部で28となった(表-3)。

表-1 ネコの体色24類型の分類

主分類	記号	A	B	C	D	E	F	G	H
		単色/2色まだら模様			縞模様			まだら模様	混色
	色柄	単色	単色/2色	単色/2色	単色2系	2色	単色2系	3色	3色
	色数	単色	単色/2色	単色/2色	単色2系	2色	単色2系	3色	3色
	色	白	黒(と白)	灰(と白)	茶系	茶黒系	黒灰系	白と黒と茶	白と黒と茶
	呼称	シロ	クロ	グレー	チャトラ	キジトラ	サバトラ	ミケ	サビ
副分類 a	全身同系の色柄	Aa	Ba	Ca	Da	Ea	Fa	-	Ha
b	白地が適度に混ざる	-	Bb	Cb	Db	Eb	Fb	Gb	-
c	白地が大きい	-	Bc	Cc	Dc	Ec	Fc	Gc	-
d	全体に薄地	-	-	-	Dd	Ed	Fd	Gd	Hd

表-2 撮影地点別・調査時期別撮影枚数

撮影地点	調査時期														計					
	2006年		2007年		2008年		2009年		2010年		2011年		2012年				2013年		2014年	
	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	撮影枚数	回数	
P01	4	2	2	8	26	13	8	2	6					3	1			75	11	
P02	2	3	1	2	2	4	2		2		3			3				24	10	
P03					2	5			1									8	3	
P04				3		9	2				1	1	1	1				18	7	
P05		1				2	2											5	3	
P06						4	12											16	2	
P07											1							1	1	
P08	5	6	4	1	5	4	23	1	12	2	1			7				71	12	
P09						18	45	8	11	2				7		3		94	7	
P10						16												16	1	
P11				1			2							6		1		10	4	
P12		1			1	4	2							2				10	5	
計	撮影枚数	11	13	7	15	36	79	98	12	31	4	6	1	1	29	0	5	0	348	15
	撮影地点数	3	5	3	5	5	10	9	4	4	2	4	1	1	7	0	3	0		

注1：撮影地点の位置については図-1を参照。



1) 映像グループAa：シロ



3) 映像グループCa：グレー



2) 映像グループBb/d：シロクロ



4) 映像グループFb/b：サバシロ

写真-1 色柄24類型およびその詳細に基いて区分された映像グループの例

1) 映像グループAa：シロ

全身白の類型Aaは88枚の写真を含み、色柄ではそれ以上分けられないが、すべてに特徴的な尾が見られることから、すべて同一映像グループの可能性が高いと判断された。

2) 映像グループBb/d：シロクロ

シロクロのまだら模様を持つ類型Bbから下位区分された映像グループの一つで、27枚の写真を含む。下位映像グループはほかに5つあるが、それぞれ特徴的なまだら模様で互いに下位区分された。

3) 映像グループCa：グレー

全身グレーの類型Caは3枚の写真を含み、すべて同色の首輪がみられた。

4) 映像グループFb/b：サバシロ

黒灰色の縞模様に白地が混じる類型Fbから下位区分された映像グループの一つで、4枚の写真を含む。下位映像グループはほかに2つあるが、それぞれ足先のソックス状の白地の大きさ・模様や尾の長さなどで互いに下位区分された。この映像グループ内の4枚の写真には共通性があるものの、共通に確認できる特徴は限定的で、すべて同一個体とする証拠は弱い。

この内、19映像グループについては、1回の調査期間でのみ撮影があった。その撮影枚数は17グループでは5枚以下だったが、2グループ (Fb/aとEa/a) では26枚と22枚と際立って多かった。

9映像グループについては複数回の調査期間で撮影があった。このうち4グループ (Aa, Bb/d, Ea/b, Fd) では同一年内の2回の調査期間で撮影があり、枚数はそれぞれ88枚, 27枚, 2枚, 2枚あった (写真-1)。2グループ (Bb/a, Bb/e) では、年をまたいで2回あるいは3回の調査期間で撮影があり、枚数はそれぞれ7枚, 2枚あった。残り3グループ (Ba, Fa, Fb/b) ではそれぞれ6年 (通算8年) 8回, 6年 (通算7年) 11回, 2年 (通算5年) 2回の調査で撮影があり、枚数はそれぞれ20枚, 110枚, 4枚だった。

ネコの写真の映像区分は個体識別を目指したものではあるが、見た目が同じだからといって同一映像グループ内の写真がすべて同一個体とは限らないことに注意が必要である。一方、映像グループが違えば、特徴が異なることから別個体と考えて良い。

28映像グループのうち、6年にわたって撮影があった2グループ (BaとFa) は、複数個体からなる可能性が高い。Baの20枚は全身真っ黒で、色柄に関してはそれ以上の特徴を捉えようがなく、たとえ個体が異なっても、尾長など他の特徴が明確に異なる限り、下位区分できないからである。また、Faについては、細かく見ていけば下位区分の可能性はあるものの、色柄の性格上、違いが微妙で明確な下位区分が難しいため、最初からこれに踏み込まなかったからである。以下では、この2グループを除いて考察を進めることにしたい。

残り26映像グループのうち、1枚の写真しか含まない9映像グループは問題なく1個体に対応する。複数枚の写真が含まれる17グループでは3グループを除いて、グループ内の写真には色柄の詳細や体の特徴に高い共通性があり、同一個体である可能性が高いと判断された。例外の3グループはBb/b, Bb/e, Fb/bで、それぞれ2枚, 2枚, 4枚の写真を含み、見えている範囲では色柄の詳細に共通性が

あるが、共通に見えている部分が限定されるため、同一個体とみなすには根拠が弱いと判断された。

26映像グループのうち、3グループを除けば、複数年にわたって記録されたものはなかった。このことから、森林公園に年をまたいで出没している個体はほとんどいないことが示唆された。一方、例外の3グループのうち、Bb/aとBb/eでは2年連続で、Fb/bでは3年の空白を置いて記録がみられた。このうち、Bb/eとFb/bは上述のように同一個体とする根拠が弱く、同一個体が年をまたいで出没している可能性が高いのはBb/aが唯一である。

同一年内に記録された23映像グループのうち、同一個体とする根拠が弱いのは1グループのみで、このグループ (Bb/b) は1回の調査期間に同一地点で2枚の撮影があった (表-3, 4)。この結果から見るとこのグループも同一個体と見て良いかもしれない。

映像分析で同一個体である可能性が高いとみられる残りの22映像グループのうち、4グループ (Aa, Bb/d, Ea/bとFd) は2回の調査期間にわたって記録された。これらは、野幌森林公園に少なくとも2ヶ月から3ヶ月にわたって出没しており、このうち、撮影枚数の多いAa (88枚) とBb/d (27枚) については、この間、同一個体が公園内にとどまっていた可能性が強く疑われる (表-3)。

残り18映像グループはいずれも1回の調査期間で撮影された写真からなり、いずれも一時的・短期的に野幌森林公園に出現したと思われる。このうち、撮影枚数の多いEa/a (22枚) とFb/a (26枚) については、短期間に集中的な撮影があったことから、その間、同一個体が公園内にとどまっていた可能性が高い (表-3)。

1回の調査期間に記録された映像グループ数は最大7 (表-3) で、これは、少なくとも7頭以上の個体が1調査期間内に野幌森林公園に出没したことを示している。

ネコはどこから公園内に供給されているのだろうか。地点別に見ると、ネコの撮影があった調査の回数や映像グループ数は1, 2, 8番地点で多かった

表-3 各映像グループの調査時期別の撮影状況

映像グループ		調査時期		調査時期																	
類型区分		詳細区分		調査時期																	
主分類 記号 呼称	副分類 記号 呼称	記号	2006年		2007年		2008年		2009年		2010年		2011年		2012年		2013年		2014年		
			- 後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期		
A	シロ	Aa シロ							33	55											
B	クロ	Ba クロ		1	1	3	2	4					7		1				1		
		Bb シロクロ	a						3	3	1										
			b								2										
			c								1										
			d									8	19								
			e													1				1	
		f														1					
Bc シロクロトビ		2																			
C	グレー	Ca グレー					3														
		Cc グレートビ		4																	
D	チャトラ	Da チャトラ		1																	
		Db チャシロ		1																	
		Dc チャシロトビ								2											
E	キジトラ	Ea キジトラ						22													
		b			1	1															
F	サバトラ	Fa サバトラ			11	3	3	5	38	33	2	5	4	5				1			
		Fb サバシロ	a															26			
			b		2							2									
			c							2											
		Fc サバシロトビ								1											
Fd グレートトラ								1	1												
G	ミケ	Gb ミケ					1														
		Gc トビミケ	a					5													
			b							1											
			c							1											
		d															5				
H	サビ	Ha サビ					1														
X	判別不能								4												
計		撮影枚数		11	13	7	15	36	79	98	12	31	4	6	1	1	29	0	5	0	
		映像グループ数		6	3	3	6	6	6	7	3	3	1	2	1	1	4	0	1	0	

注1：映像グループ数の計には判別不能を含まず

注2：BaとFaについては複数個体が含まれる可能性が大。Bb/bとBb/e, Fb/bについては同一個体とする根拠が弱い。その他については同一個体である可能性が高い。

(表-2, 表-4)。このうち、1番地点は、野幌森林公園にある入り口の一つ、大沢口に近い(図-1)。大沢口は住宅街に接しており、野幌森林公園にある主要な入り口3箇所のうち、来訪者がもっとも多い。8番地点も、公園東側からの来訪者の入口となる登満別口のごく近くに位置する(図-1)。ネコは主としてこうした入り口から、自然侵入あるいは遺棄などにより供給されている可能性が高い。2番地点は公園の中心部にあるが、ちょうど1番地点と8番

地点の間に位置するため、両方の影響が現れている可能性が考えられる。なお、野幌森林公園のもう一つの入り口、トド山口に近い3,4番地点などではネコの撮影が多くなかったが、この入口は付近に人家もなく、利用者が少ないことが影響していると考えられる。

表-3では、ある種類のネコがある年に集中して撮影される傾向が見られる。例えば、類型サバトラFは2009年に、類型ミケGは2008年に4映像グルー

表-4 各映像グループの調査時期別の撮影状況

映像グループ				撮影地点												計				
類型区分		詳細区分																		
主分類	副分類	記号		P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	枚数	地点数			
記号	呼称	記号	呼称																	
A	シロ	Aa	シロ									10	62	15	1	88	4			
B	クロ	Ba	クロ		7	1	1	2				7			1	1	20	7		
		Bb	シロクロ	a									7					7	1	
				b		2													2	1
				c										1					1	1
				d				1						9	17				27	3
				e						1				1					2	2
				f						1									1	1
Bc	シロクロトビ										2					2	1			
C	グレー	Ca	グレー					3								3	1			
		Cc	グレートビ			1						3					4	2		
D	チャトラ	Da	チャトラ			1										1	1			
		Db	チャシロ		1											1	1			
		Dc	チャシロトビ			1							1				2	2		
E	キジトラ	Ea	キジトラ	a	21	1										22	2			
				b	2												2	1		
F	サバトラ	Fa	サバトラ		29	12	5	10	4	15	1	24	5	1		4	110	11		
		Fb	サバシロ	a	2	3							6	7		6	2	26	6	
				b	4													4	1	
				c	1												1	2	2	
		Fc	サバシロトビ							1							1	1		
Fd	グレートトラ													2	2	2	1			
G	ミケ	Gb	ミケ			1										1	1			
		Gc	トビミケ	a	4	1											5	2		
				b			1										1	1		
				c	1												1	1		
	d	1									3		1		5	3				
H	サビ	Ha	サビ		1											1	1			
X	判別不能				1			1	1						1	4	4			
計		撮影枚数		75	24	8	18	5	16	1	71	94	16	10	10	348				
		映像グループ数		12	10	4	5	1	2	1	11	5	2	4	5					

注1：撮影地点の位置については図-1を参照。

注2：映像グループ数の計には判別不能を含まず

注3：BaとFaについては複数個体が含まれる可能性が大。Bb/bとBb/e, Fb/bについては同一個体とする根拠が弱い。その他については同一個体である可能性が高い。

プが出現している。同一類型のネコが血縁関係にある可能性は高い。しかし、本研究ではネコの血縁関係については未調査であるため、利用する時期と血縁関係との関わりについては今後の課題である。

野幌森林公園ではキツネ、タヌキ、アライグマ、テンなどの食肉類が生息している(平川 2015b)。このことが、ネコの利用期間にどのような影響を与えているのかは今後の課題である。一方、AaやBb/d,

Ea/a, Fb/aなどの例から、一定期間公園内に定着して生活している個体もいると考えられる。しかし、こうした例では、複数年にまたがった利用は観察されていない。2年連続の記録があり、同一個体であるとみられるBb/aの例では、1回の調査で得られた写真は少なく、集中的に公園を利用している様子は伺えない。むしろ、短期的な利用を繰り返した結果として、2年にわたって記録された可能性が高い。

野幌森林公園の積雪は11月下旬から翌年の4月初旬まであり、冬期の最低気温は -20°C を下回る。ネコがどの程度の低温まで耐えられるか不明だが、一般に寒さに弱いとされるネコがこうした低温条件下で越冬するのは難しいと想像される。2年続けて記録された例では、冬の間、公園外で人に依存して生活していたものと考えられる。

本報告では9年間にわたる自動撮影調査で得られたネコの映像区分に基いて、野幌森林公園におけるネコの利用状況の解析を試みた。最終的に区分された28映像グループのうち、撮影枚数の多いサバトラ (Fa) やクロ (Ba) を含む5グループ (撮影枚数割合で全体の40.8%) については同一個体とみなすには根拠が弱いと判断された。しかし同一個体である可能性が高い、残りの23映像グループの結果から、野幌森林公園で観察されるネコの多くは一時的あるいは短期的に公園を利用していると考えられた。なかには少数ながら、一定期間、公園内にとどまって生活していたとみられる例もあったが、そうした個体が翌年以降、再び公園内に現れた例はなかった。したがって、複数年にまたがって継続的に公園内で生活しているネコがいる可能性は低いと考えられる。

謝辞

野幌森林公園における野生生物観測は、当センターの前任者を含む職員 (足立康成・浅野達也・落合昭男・佐藤 充・志鎌 陸・森本和則・荻原 裕・堀川栄樹の各氏) により実施されてきた。森林総合研究所北海道支所平川浩文氏には、観測に関して技術提供・指導を頂いた他、このレポートをまとめるにあたってご指導いただいた。感謝申し上げます。

引用文献

- 平川浩文 (2004) 自動撮影装置を用いたインベントリ調査手法の確立. 第6回自然環境基礎調査生物多様性調査「種の多様性調査 (北海道) 報告書」: 48 ~ 60
平川浩文 (2015a) 北海道野生生物観測ネットワー

- クへようこそ. <http://cse.ffpri.affrc.go.jp/hiroh/wildlife-monitoring/index.html>, 2015.1.8参照
平川浩文 (2015b) 北海道野生生物観測ネットワーク: 野幌森林公園. <http://cse.ffpri.affrc.go.jp/hiroh/wildlife-monitoring/SitesIFixed/nopporo.html>, 2015.1.8参照
平川浩文 (2015c) 自動撮影による野生動物調査のために: 写真探索システムの概要と使い方 <http://cse.ffpri.affrc.go.jp/hiroh/photo-survey/open/photobrowserVer1.3.html>, 2015.1.8参照
井上元則 (1976) 野幌国有林内外の野生動物について. 札幌林友 186: 143 ~ 156
犬飼哲夫 (1936) 野幌国有林内の動物調査書. 改訂増補第二版. 北海道林業試験場
門崎允昭 (1981) 動物相の現況 - 哺乳類・鳥類・爬虫類・両生類 -. 北海道開拓記念館研究報告 第6号「野幌丘陵とその周辺の自然と歴史」: 25 ~ 38
国立環境研究所 (2015) 侵入生物データベース. http://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/10220_ref.html, 2015.1.8参照
村野紀雄 (1999) 自然ガイド 野幌森林公園. 北海道新聞社, 札幌
林野庁北海道森林管理局 (2007a) アトラス野幌. <http://www.rinya.maff.go.jp/hokkaido/isikarihure/panfret/pdf/atlas.pdf>, 2015.1.15参照
林野庁北海道森林管理局 (2007b) 野幌自然環境モニタリング調査方針. 林野庁北海道森林管理局石狩地域森林環境保全ふれあいセンター, 札幌, pp.23
林野庁北海道森林管理局 (2010) 再生野幌の森. <http://www.rinya.maff.go.jp/hokkaido/isikarihure/panfret/pdf/saisei.pdf>, 2015.1.15参照
さるねこふみ (2015) ネコの毛色・毛柄(3)-イラスト編. <http://sarunekofumi.blog62.fc2.com/blog-entry-653.html>, 2015.1.8参照
山田文雄・池田 透・小倉 剛 (2011) 日本の外来哺乳類 管理戦略と生態系保全. 東京大学出版会, 東京

学会報告

森林昆虫研究最近の動向

— 第126回日本森林学会大会より —

小野寺賢介¹

第126回日本森林学会大会は、2015年3月26日～29日、北海道大学において開催された。動物部門では、口頭発表が28日、ポスターセッションが27、28の両日に行われた。また、29日には、樹木病害研究会・第21回森林昆虫談話会合同集会が行われた。ここでは、昆虫関連（土壌動物を含む）の口頭発表13件、ポスター発表26件（表-1）の概要を報告する。なお、マツ枯損関連（マツノマダラカミキリ等）については別途報告されるため本稿では扱わない。

1. カシノナガキクイムシ

今年度も最近の動向どおり、カシノナガキクイムシ（以下、カシナガ）に関連する発表が森林昆虫関連の発表のうち半数近くを占めた。その内容は、防除や被害の現状・推移に関する研究が最も多く、その他にカシナガの生態やナラ枯れ被害が環境や生物群集に及ぼす影響に関する研究が数件あった。深谷智史ら（K05）はフライトミルを使用してカシナガの飛行能力を測定し、最大で27.3km、5.05時間飛行することなどを報告した。小林正秀（K06）は、林道沿いなど明るい場所の大木にトラップを数台設置することで、餌木にトラップを設置するより多くカシナガを捕獲できることや、ビニール被覆や樹幹注入法よりも高い防除効果が期待できることなどを報告した。また、この方法を3年ほど実施すれば、ほとんどの樹木が穿入生存木になり、その後の防除が数年は不要になることなどを示した。山崎理正ら（K07）は、区画内すべてのブナ科樹木と被害木の位置をマッピングし、ブナ科樹木がアタックされる確率を予測するモデルを構築し、樹種と個体サイズ以外に周辺10mのミズナラの胸高断面積合計を組み込んだモデルの説明力が最も高かったことや、局所

的密度の低下と被害収束に関連が示唆されることを報告した。福沢朋子ら（P1B100）は、標高が上がるとカシナガが発生の時期が遅くなること、カシナガの発生量が多い場合、ヨシブエナガキクイムシの発生が抑制される可能性などを報告した。小林徹哉ら（P1B166）は、大阪府におけるナラ枯れ被害の現状を調査し、コナラの穿孔被害が減少したこと、直近3年間は当年の穿孔による枯死木の発生がないこと、被害の前線である河内長野市周辺では新たな被害はみられなかったことなどを報告した。大谷栄徳ら（P1B167）は、ウバメガシを対象として考案された簡易な防除法である「伐倒残置」をアラカシとコナラに適用し、アラカシの場合、繁殖成功孔率は生立木90%、切り株70%に対し、伐倒残置木は29%と低かったがバラツキがあり、被害状況に応じた手法の取り扱いが必要であること、一方でコナラでは効果は期待できないことを示した。斉藤正一ら（P2B131）は、ナラ枯れ被害林分における土壌動物、昆虫、鳥類の個体群変動を調査し、鳥類では激害地で開放環境を好む種が多く、その傾向は被害10年後でも変わらないこと、土壌動物では激・中害地で個体数・湿重ともに多いこと、昆虫では個体数は激害・微害地で未被害地より多く、被害後10年経過すると個体数、種類数は1/3、当初との共通種は1割程度に激減し、特にゾウムシ、コメツキムシ、コガネムシが激減することなどを示した。籠谷泰行ら（P2B132）は、ナラ枯れにより発生した大ギャップでは、CO₂発生速度が増加すること、CH₄吸収速度は対照区に比べてナラ枯れ被害地の方が高い傾向がみられたが、大ギャップ区では対照区と差がなく今後の検証が必要なこと、硝化活性は場所による変動が大きいが、ナラ枯れ被害地で高い傾向があったことなどを報告

¹ONODERA, Kensuke, 北海道立総合研究機構 林業試験場

表-1 第126回日本森林学会大会における昆虫関連の発表題目

発表部門	講演番号*	演題	発表者
テーマ別	T16-2	照葉樹林の分布変遷過程-スタジイと種子食昆虫の集団動態から	青木京子(京大)ら
	T16-5	冷温帯林の昆虫の種分化過程-日本産ルリクワガタ属とその共生酵母を中心に	久保田耕平(東大)
動物	K03	スギカミキリ幼虫越冬後の発育	北島 博(森林総研)ら
	K04	共生菌キバチウロコタケを接種した材へのキバチ類の産卵選択	松本剛史(森林総研)ら
	K05	フライトミルを用いたカシノナガキクイの飛翔能力の測定	深谷智史(兵庫県立大)ら
	K06	カシノナガキクイムシの大量捕獲によるナラ枯れ防除	小林正秀(京都農林水技セ,京府大)
	K07	ナラ枯れ被害の進行に伴うブナ科樹木の局所的密度の変化	山崎理正(京大)ら
	K09	放置竹林と広葉樹二次林間における地表性ゴミムシの時空分布	江崎功二郎(白山自然保護セ)
	K10	東カリマントンでの糞・腐肉食性コガネムシ類捕獲におけるベイトとビットフォールトラップのタイプ間の比較	上田明良(森林総研)ら
	P1B097	栃木県北部における針葉樹人工林の保育管理がオサムシ科甲虫群集に与える影響	鷺見勇貴(宇都宮大)ら
	P1B098	異なる林相ならびに防鹿柵の有無によるミミズ群集の違い	猪俣麻美(東農大)ら
	P1B099	局所・景観スケールでの環境改変に対するチョウ類の応答-種・機能群・群集レベルでの解析-	曾我昌史(北大)ら
	P1B100	新潟県湯沢町における標高傾度に沿ったナガキクイムシ科甲虫の発生消長	福沢朋子(農工大)ら
	P1B102	関東地方におけるマルゲンバイ属(カメムシ目)の系統関係と基本的生態	室 紀行(東大)ら
	P2B162	都市域のコナラ堅果に対する虫害	吉田智弘(農工大)ら
	P2B163	高知県内のシキミ葉上におけるコミカンアブラムシとシキミゲンバイの発生消長	藤本浩平(高知森技セ)
	P2B164	ジノテフランを樹幹注入した苗畑ブナにおけるブナハバチの防除効果	谷脇 徹(神奈川自然環境保全セ)ら
	P2B165	ヤノナミガタチビタムシの薬剤による防除	大澤正嗣(山梨森林総研)
	P2B166	秋季に殺菌剤を樹幹注入したスタジイのナラ枯れ予防効果	衣浦晴生(森林総研関西)ら
P2B167	殺虫剤の樹幹注入によるカシノナガキクイムシ防除の試み	大橋章博(岐阜森林研)	
P2B168	粘着シートを用いたナラ枯れ防除試験(3)	三枝道生(岡山農林水総セ)ら	
P2B169	立木の幹数や幹径および複数年にわたる樹勢の衰退を考慮したブナ科樹木萎凋病による林分被害量の評価	松浦崇遠(富山農林水総技セ)ら	
P2B170	鹿児島県におけるカシノナガキクイムシ被害林分の経過調査	久保慎也(鹿児島森林技総セ)ら	
P2B171	長野県におけるおとり丸太によるナラ枯れ防除の検討	岡田充弘(長野林総セ)ら	
P2B172	太平洋型カシノナガキクイムシの誘引物質の探索	所 雅彦(森林総研)ら	
P2B175	室内飼育したハラアコブカミキリの産卵の特徴	小坂 肇(森林総研)ら	
生態	P1B056	日向夏栽培における訪花昆虫と結実量の関係	湯村昂広(宮崎大)ら
	P2B122	土壌動物の造巣活動が土壌からの二酸化炭素放出に及ぼす影響	大橋瑞江(兵庫県大)ら
	P2B128	ビットフォールトラップによるオサムシ類の効率的な調査手法の検討	山中 聡(北大)ら
	P2B131	ナラ枯れ被害跡の林分における生物群集の比較	斉藤正一(山形森林研究研修セ)ら
	P2B132	ナラ枯れが森林の環境形成機能に与える影響	籠谷泰行(滋賀県大)ら
樹病	P1B166	大阪府におけるナラ枯れ被害の現状	小林徹哉(大阪府環農林水総研)ら
	P1B167	アラカシ及びコナラの伐倒処理によるカシノナガキクイムシの発生頭数	大谷栄徳(和歌山林試)ら
生理	P2B071	食葉性昆虫の大規模食害により失業した樹木の肥大成長と木部構造	渡辺陽子(北大)ら
関連研究集会	樹木病害研究会・第21回森林昆虫談話会合同大会「昆虫と菌類の相互関係-多様性から防除まで-」		世話人:松下範久(東大)ら
		シロアリと木のこの共生関係	玉井 裕(北大)
		シデムシは酵母の隠れた楽園なのか?-謎めいたYarrowia属菌群に迫る-	遠藤力也(理研BRC-JCM)
		針葉樹を加害する樹皮下キクイムシと菌類の関係について-Grossmannia piceiperda complexの話題を中心に-	安藤裕萌(筑波大)
	昆虫病原菌は昆虫に寄生するだけではない-エンドファイトとしての利用とデュアルコントロール-	小池正徳(帯畜大)	

*講演番号の頭文字Tはテーマ別シンポジウム, Kは口頭発表, Pはポスター発表を示す。

した。衣浦晴生ら (P2B166) は、スダジイを対象に殺菌剤ウッドキングSPとウッドキングDASHを2013年11月に樹幹注入後、2015年5月ナラ菌を接種、9ヶ月後に伐倒し変色面積とナラ菌分離率を調査した。その結果、殺菌剤を春季に注入した場合と同様に変色面積と分離率の低下がみられ、枯死予防効果があることを報告した。大橋章博 (P2B167) は、ジノテフラン8%, ジノテフラン10%, アセタミプリド2%の防除効果を検討し、ジノテフラン10%で防除効果が認められたこと、ジノテフラン8%では効果にバラツキがあったことを報告した。三枝道生ら (P2B168) は、伐倒が不要で簡易な施工が可能な粘着テープを用いた様々な捕獲方法を比較検討し、根元に(樹木と粘着テープの間の)スパーサーとして金網を用いた施工方法が安定した高い捕獲率を示すことを報告した。松浦崇遠ら (P2B169) は、被害調査を9年間継続し、大量穿入の翌年以降に枯死した被害木が相当本数確認されたことから、短期的な調査では被害量を過小評価する可能性があることを示した。久保慎也ら (P2B170) は、マテバシイの被害林分において枯損などの動態を調査し、枯損したほとんどの個体は萌芽再生していること、部分的な萎凋症状にとどまった個体は枯損せず蘇生していくこと、全体的な萎凋症状を発症しても8%は蘇生することなどを報告した。岡田充弘ら (P2B171) は、人工フェロモンを活用したおとり丸太による誘引試験を実施し、ヒノキ人工林でも誘引可能なこと、設置する材積が重要なことなどを報告した。所雅彦ら (P2B172) は、強い活性を示すフェロモン成分が発見されていない太平洋型カシナガについて、誘引活性が認められた人工穿入丸太から捕集した揮発性成分のGC-EAD分析で弱い触角応答が確認された一方で、 α ピネンやリモネンなどの主要成分を用いたY字管誘引選択試験では、有意に誘引される成分は認められなかったことなどを報告した。

2. その他の森林害虫の生態と防除

カシナガ以外の害虫に関して7件の発表があった。北島博ら (K03) は、2年1世代の場合のスギカ

ミキリの生態を調査し、越冬幼虫の蛹化・羽化時期は7月中旬～8月中旬で、4月下旬に丸太に接種した幼虫と同時期であることなどを報告した。松本剛史ら (K04) は、人工林に試験丸太を設置しキバチ類に産卵させたところ、キバチ共生菌を接種した丸太のみからオナガキバチが羽化してきたこと、オナガキバチの産卵選好性は共生菌接種丸太が高かったこと、オナガキバチの材内生存率も共生菌接種丸太で高かったことなどを報告した。室紀行ら (P1B102) は、コケに依存し移動能力が低いマルゲンバイ属(カメムシ目)の分子系統樹を作成し、個体群間で遺伝的分化が生じていること、本属の1種マルゲンバイは形態的に識別が困難な2系統に分かれること、年2化・成虫越冬と推定されることなどを報告した。藤本浩平 (P2B163) は、シキミの吸汁性害虫2種の発生消長を調査し、コミカンアブラムシの幼虫、成虫は4月上旬から1月下旬に発生し、卵は11月下旬から4月上旬までみられること、シキミグンバイの幼虫は4月下旬から1月下旬、成虫は3月下旬から2月下旬までみられることなどを報告した。谷脇徹ら (P2B164) は、ジノテフランをブナ若木に注入したところ、葉に生み付けられたブナハバチの卵の大部分が孵化せずに死亡し、一部孵化した1齢幼虫もすべて死亡したこと、注入木の枝葉を用いた飼育では、3齢幼虫はすべて死亡し、4齢幼虫も大部分が死亡したことなどを報告した。大澤正嗣 (P2B165) は、アセテート剤カプセルをケヤキ樹幹に孔を開け挿入したところ、ヤノナミガタチビタマムシの大多数が1齢幼虫で死亡し幼虫の食害がわずかであったこと、成虫の食害も薬剤施用木でかなり少なかったが枝によってバラツキがあったことなどを報告した。小坂肇ら (P2B175) は、ハラアカコブカミキリの次世代成虫を効率よく得るためには若い産卵用成虫を使う方がよいこと、卵を捕食するダニを確認したことなどを報告した。

3. 森林昆虫群集に関する研究

オサムシ類などの群集の分布、調査方法などに関して6件の発表があった。江崎功二郎 (K09) は、

竹林にも多様なゴミムシが生息しており、放置竹林と広葉樹林間でゴミムシの種数、個体数に違いがないこと、竹林と広葉樹間での季節移動は認められないことから竹林で捕獲された種は竹林生息種と考えられることなどを報告した。上田明良ら (K10) は、東カリマンタンで糞・腐肉食性コガネムシを効率的に捕獲するために、上に衝突板を立てたピットフォールトラップを開発し、人糞を用いて3日以上、または魚肉を用いて5日以上捕獲すると効率的な捕獲が可能であることなどを報告した。鷺見勇貴ら (P1B097) は、ヒノキ人工林内のオサムシ群集を調査し、クロツヤヒラタゴミムシが優占すること、多様度指数は草地性種によって若齢林で高いが、枝打ち以降は、草地性種が消失し、クロツヤヒラタゴミムシ1種が優占するため低下することなどを報告した。猪俣麻美ら (P1B098) は、スギ人工林、ヒノキ人工林、広葉樹二次林のミミズ群集を調査し、スギ人工林で採取数が最も多かったこと、防鹿柵内外で採取数に有意差はなかったことなどを報告した。曾我昌史ら (P1B099) は、局所・景観スケールでの環境改変に対するチョウ類の応答を調査し、森林性種は生息地の消失・分断化と負の関係、局所的な宿主植物種数と正の関係があること、開放地性種は、生息地の消失・分断化と正の関係があるが局所的な宿主植物種数とは関係が無いことを報告した。山中 聡ら (P2B128) は、北海道芦別市の6つの林分でオサムシ類の種数をピットフォールトラップ調査によって予測するにあたり、効率的な調査手法を検討した。外挿による推定方法ではACEの方法を用いることで、各林分あたり40個のトラップを20個に削減できることを示した。

4. その他

青木京子ら (T16-2) は、スタジイのEST-SSR多型とシイシギゾウムシのミトコンドリアDNA多型を解析し、両者は琉球、九州以北の東地域、西地域の3地域間で遺伝的に分化しており、寄主植物と植食性昆虫がよく似た分布変遷の歴史を経てきたことが示唆されることなどを報告した。久保田耕平

(T16-5) は、日本産ルリクワガタ属の近縁種間の干渉が分布域形成に影響を及ぼしていること、最終氷期からの分布域変遷が推定されたこと、ルリクワガタ属と共生酵母が共進化していることなどを報告した。湯村昂広ら (P1B056) は、日向夏の訪花昆虫であるミツバチの飛来数とランドスケープ構造の関係を分析し、調査地に隣接する広葉樹林、半径1km内の農地面積の割合が正の要因として選択されたこと、ミツバチの来訪数と結実量に関係性がみられなかったことなどを報告した。渡辺陽子ら (P2B071) は、カラマツが食葉被害を受けると当年の年輪に細胞壁が薄い部分や木化していない部分があるうえに翌年の年輪幅が減少することや、ウダイカンバやミズナラでも薄壁木繊維が確認されたり、晩材幅が減少したりすることを報告した。大橋瑞江ら (P2B122) は、土壌動物が土壌呼吸の変動要因の一つであること、土壌動物の巣から出ているCO₂放出量には大きなバラツキがあること、アリの種によってCO₂放出量が増える可能性があることなどを報告した。吉田智弘ら (P2B162) は都市化により気温が高い都市中心部ではコナラ堅果サイズが大きく虫害率が高いという仮説を検証し、コナラ堅果のサイズが大きくなるにつれて虫害率が高く昆虫の脱出孔数も多かったが、堅果サイズは都市中心部で大きいという傾向はみられず虫害率も都市中心部からの距離と関係は示されなかったことなどを報告した。

5. 樹木病害研究会・第21回森林昆虫談話会合同大会

今回の森林昆虫談話会は樹木病害研究会と合同で開催され、「昆虫と菌類の相互関係-多様性から防除まで-」をテーマに4つの講演があった。玉井 裕は、菌栽培性のシロアリ (キノコシロアリ亜科) と専ら共生している *Termitomyces* (オオシロアリタケ) 属菌について講演し、*Termitomyces* 属菌は木質中のリグニンを部分的に分解しながらセルロースやヘミセルロースを分解質化しているようであること、*Termitomyces* 属菌を純粋培養することは可能であるが、その菌糸成長は非常に遅く、きのこ

の人工栽培には成功していないことなどを報告した。**遠藤力也**は、シデムシの鞘翅から多数の酵母が分離されること、優占的に分離される酵母群のほとんどは *Yarrowia lipolytica* と近縁な未記載種である可能性が高いこと、本酵母の塩基配列解読から特異的な混合波形が繰り返し検出されたこと、本酵母はグルコースを除くほとんどの単糖類、二糖類、三糖類、オリゴ糖類を質化できない一方でグリセロールを含む糖アルコールやクエン酸などの有機酸、ヘキサデカンなどのn-アルカンを質化できることなどを報告した。**安藤裕萌**は、11種のマツ科植物に侵入した15種の樹皮下キクイムシから分離された53菌株を分子系統解析し、日本産菌株は11系統群に分かれ、そのうち10系統群はすべて日本産菌株のみで構成されたこと、各系統群はそれぞれ分離されたキクイムシの宿主植物属（マツ属、カラマツ属など）ごとにグループを形成し、各菌の宿主となる樹木の範囲が限られていることが示唆されたことなどを報告した。**小池正徳**は、農業における防除はいまだ化学的防除が主体で、生物防除において昆虫病原微生物の利用が進んでいない現状について述べ、昆

虫病原微生物を生物防除に利用することの効果として、*Lecanicillium muscarium* がメロン萎凋病を、*Bacillus thuringiensis* がトマト萎凋病の発病を抑制したことなどを報告した。以上4つの講演は、昆虫と菌類の相互関係の奥の深さを感じさせる非常に興味深い発表で、今後も樹木病害と森林昆虫の両会の合同企画を期待せずにはいられない内容であった。森林学会大会および関連研究集会を運営・企画された方々に、この場を借りて御礼を申し上げたい。

以上、第126回日本森林学会大会における昆虫関連の研究発表について、大変簡単ではあるが報告した。できるだけ多くの講演に立ち会い研究内容を拝聴するよう努めたが、非常に残念ながら、一部は講演要旨を参照させて頂いたことをご容赦頂きたい。また、私の理解不足もあるので、より詳しい内容については講演要旨 ([http://www.forestry.jp/meeting/files/第126回日本森林学会大会学術講演集\(確定版\).pdf](http://www.forestry.jp/meeting/files/第126回日本森林学会大会学術講演集(確定版).pdf)) を参照して頂きたい。

(2015.5.23受理)

学会報告

樹病研究最近の動向

— 第126回日本森林学会大会より —

隅田皐月¹・東 若菜²

はじめに

2015年3月26日～29日、北海道大学において第126回日本森林学会が開催された。樹病部門では、6題の口頭発表および19題のポスター発表がおこなわれた。また、動物部門においてもマツ材線虫病およびナラ枯れなどの樹病に関する発表が多数みられ、テーマ別シンポジウム「マツ材線虫病研究の最前線—オミクスの展開による挑戦—」において4題の口頭発表がおこなわれた。大会最終日には、樹木病害研究会と第21回森林昆虫談話会との合同集会がおこなわれ、「昆虫と菌類の相互関係—多様性から防除まで—」をテーマに4つの話題提供があった。これらの発表者と演題については表にまとめた。

本報告では、表に挙げた発表のうち、マツ材線虫病以外のテーマについて紹介する。マツ材線虫病研究の動向については、他の著者の報告をご参照いただきたい。時間の都合上、著者らが直接聴講できなかった発表については、本大会学術講演要旨集における発表要旨を参考に紹介させていただくことをご承知願いたい。発表要旨は、本大会のホームページからPDFファイル形式での閲覧が可能である（第126回日本森林学会大会・大会学術講演集：<http://www.forestry.jp/meeting/126/126-10.html>）。

ナラ枯れに関する研究

小林（大阪府立環境農林水産総合研）らは、ナラ枯れが発生した森林（高槻市梶原）において穿孔被害や枯損・腐朽状況の推移を調べた。当該地域では穿孔被害率は減少していないが、平成24年以降の枯損数は1本のみであったことから、枯死被害のピークを過ぎたことを報告した。

大谷（和歌山林業試験場）らは、アラカシとコナラを4月に伐倒し、残置することでカシノナガキク

イムシの発生頭数を抑制できる手法（伐倒残置）の適用について検討した。アラカシは被害状況等に応じて伐倒残置が適用可能であり、一方コナラは伐倒残置の効果が大きくないことを示した。

鳥居（三重大学）らは、*Raffaelea quercivora*の病原力と材内での菌糸進展との関連、および菌糸進展に関与する樹木細胞壁分解に関わる酵素群を明らかにするために、病原力の異なる4菌株をミズナラに接種した。病原力の差異には材内における菌糸進展が関与しており、菌糸進展にはペクチンとヘミセルロースの分解に関わる酵素活性が関与する可能性を指摘した。

衣浦（森林総合研究所）らは、通常の入注時期でなく、秋季の樹幹注入でスダジイのナラ枯れ被害を予防できるか調査した。ナラ類を対象に登録されているナラ枯れ予防樹幹注入剤は、注入時期を秋季にしてもスダジイの枯死予防に効果があることを報告した。

大橋（岐阜県森林研究所）は、カシノナガキクイムシ穿孔生存木に対する有効な防除法開発のため、浸透移行性の高い殺虫剤の樹幹注入処理による殺虫効果について検討した。穿孔履歴のないコナラに薬剤注入を行ったところ、穿孔成功率は、対照区では44%であったのに対し、ジノテフラン10%注入区では9%と高い防除効果が認められたことを示した。

三枝（岡山県農林水産総合センター）らは、ナラ枯れ防除策として用いられる粘着シートにおいて、樹幹と粘着シート間の空隙の有無が脱出防止効果に与える影響を調査した。PPロープおよび金網をスペーサーとして使用した結果、直接粘着シートを貼り付けた対照区よりも有意に捕獲率が高くなったことを報告した。

¹SUMIDA, Satuki, 神戸大学大学院農学研究科；²AZUMA, Wakana, 神戸大学大学院農学研究科

表 樹病部門および樹木病害研究会における発表一覧

発表者	演題
ポスター発表：樹病部門(3月27日)	
小林徹哉(大阪府立環境農林水産総合研)ら	大阪府におけるナラ枯れ被害の現状
大谷栄徳(和歌山林業試験場)ら	アラカシ及びコナラの伐倒処理によるカシノナガキクイムシの発生頭数
鳥居正人(三重大学)ら	<i>Raffaella quercivora</i> 菌林間のミズナラに対する病原力と樹木細胞壁分解に関わる酵素活性の差異
下山泰史(ゾエティス・ジャパン)ら	抵抗性マツと樹幹注入剤を併用した場合のマツ材線虫病に対する防除効果 - 2:3年生苗木への接種線虫数が防除効果に及ぼす影響
宮田翔介(九州大学)ら	クロマツ多様性評価に基づく抵抗性品種の再評価
小林 玄(九州大学)ら	次世代抵抗性品種開発に向けたマツノザイセンチュウの再収集と遺伝資源評価
恒川佳世(名古屋大学)ら	電気インパルスによる水中及び材内のマツノザイセンチュウの殺虫試験
田中 克(京都大学)ら	マツノザイセンチュウ各ステージの比較トランスクリプトーム解析
太田祐子(森林総合研究所)ら	小笠原における南根腐病被害拡大と非拡大地の比較
秋庭満輝(森林総合研究所)ら	南西諸島及び小笠原諸島における南根腐病菌 <i>Phellinus noxius</i> の遺伝的多様性
山口岳広(森林総合研究所)ら	林業機械走行によるトドマツ根系損傷確率のモデル化
徳田佐和子(北海道立総合研究機構)ら	北海道のトドマツ人工林で確認された被害伐根から更新木へのマツノネクチタケの感染拡大
服部 力(森林総合研究所)ら	辺材腐朽菌 3種のスギへの接種 - 接種菌の再分離と分布状況 -
山田利博(東京大学)ら	辺材腐朽菌 3種のスギへの接種 - 材変色の比較 -
高畑義啓(森林総合研究所)ら	スギ・ヒノキ人工林大気中の菌類胞子数の伐採2年後までの変化
窪野高徳(森林総合研究所)ら	スギ黒点病菌の感染枯死雄花内における生存年数と胞子形成期間
長谷川絵里(森林総合研究所)	サクラ系統へのサクラ類てんぐ巣菌接種試験
市原 優(森林総合研究所)ら	シラカシに発生した堅果菌核病
田端雅進(森林総合研究所)ら	ウルシの萌芽更新とその阻害要因
ポスター発表：動物部門(3月28日)	
衣浦晴生(森林総合研究所)ら	秋季に殺菌剤を樹幹注入したスダジイのナラ枯れ予防効果
大橋章博(岐阜県森林研究所)	殺虫剤の樹幹注入によるカシノナガキクイムシ防除の試み
三枝道生(岡山県農林水産総合センター)ら	粘着シートを用いたナラ枯れ防除試験(3)
松浦崇遠(富山県農林水産総合技術センター)ら	立木の幹数や幹径および複数年にわたる樹勢の衰退を考慮したブナ科樹木萎凋病による林分被害量の評価
久保慎也(鹿児島県森林技術総合センター)ら	鹿児島県におけるカシノナガキクイムシ被害林分の経過調査
岡田充弘(長野県林業総合センター)ら	長野県におけるおとり丸太によるナラ枯れ防除の検討
所 雅彦(森林総合研究所)ら	太平洋型カシノナガキクイムシの誘引物質の探索
神崎菜摘(森林総合研究所)ら	マツノマダラカミキリ便乗線虫 <i>Diplogasteroides</i> sp.
上辻久敏(岐阜県森林研究所)ら	キノコ菌床栽培におけるナラ枯れ被害木の影響
口頭発表：樹病部門(3月28日)	
池田虎三(石川県農林総合研究センター)ら	アスナロ属の樹幹に対する <i>Cistella japonica</i> の接種試験
隅田卓月(神戸大学)ら	<i>Ceratocystis ficicola</i> 接種によるイチジク株枯病発病メカニズムの検討(1)解剖学的手法による発病過程の追跡
黒田慶子(神戸大学)ら	<i>Ceratocystis ficicola</i> 接種によるイチジク株枯病発病メカニズムの検討(2)宿主の水分生理と病徴進展
磯田圭哉(森林総合研究所)ら	抵抗性アカマツ 3品種へのマツノマダラカミキリ非選好性試験
檜崎康二(福岡県農林業総合試験場)ら	松枯れ予防樹幹注入剤の樹体内における注入後の動態 II
石原 誠(森林総合研究所, 静岡大学)ら	シラカシ枝枯細菌病とモモせん孔細菌病との関係
口頭発表：動物部門(3月28日)	
深谷智史(兵庫県立大学)ら	フライトミルを用いたカシノナガキクイムシの飛翔能力の測定
小林正秀(京都府農林水産技術センター)ら	カシノナガキクイムシの大量捕獲によるナラ枯れ防除
山崎理正(京都大学)ら	ナラ枯れ被害の進行に伴うブナ科樹木の局所的密度の変化
杉本博之(山口県農林総合技術センター)ら	抵抗性マツ植栽地におけるマツノマダラカミキリ成虫密度と枯死率の関係
樹木病害研究会(3月29日)「昆虫と菌類の相互関係 - 多様性から防除まで -」	
玉井 裕(北海道大学)	シロアリときのこの共生関係
遠藤力也(理研BRC-JCM)	シテムシは酵母の隠れた楽園なのか? - 謎めいた <i>Yarrowia</i> 属菌群に迫る -
安藤裕萌(筑波大学)	針葉樹を加害する樹皮下キクイムシと菌類の関係について - <i>Grosmania piceiperda</i> complex の分類学的研究を中心に -
小池正徳(帯広畜産大学)	昆虫病原菌は昆虫に寄生するだけではない - エンドファイトとしての利用とデュアルコントロール -

松浦（富山県農林水産総合技術センター）らは、ナラ枯れによる林分の被害量を、立木の幹数および幹径、カシノナガキクイムシの穿入とその後の樹勢の衰退などから評価した。短期的な調査に基づく枯死率のみでは被害量を過小評価している可能性があり、正確な評価には、現存量の減少率や複数年にわたる樹勢の衰退を加味した算定が必要であることを指摘した。

久保（鹿児島県森林技術総合センター）らは、鹿児島県内におけるナラ枯れ被害発生林分2ヶ所で、被害木の一つであるマテバシイを対象木とし、単木ごとに枯損等の動態調査を行った。被害発生当年にカシノナガキクイムシの穿入孔があるにもかかわらず健全であると判断されたものが翌年以降枯損した一方で、部分枯損や全枯損と判断されたものが翌年以降部分的に蘇生するものが見られたことを報告した。

岡田（長野県林業総合センター）らは、人工フェロモンを装着したおとり丸太を用いたカシノナガキクイムシ誘引防除法の誘引効果と適用方法の検討を行った。被害地近隣等に集積量が異なるおとり丸太を置いて穿孔数を調査した結果、効果的な誘引には一定量以上の丸太集積が必要であることを示した。

所（森林総合研究所）らは、日本海型と太平洋型のカシノナガキクイムシのうち、太平洋型カシノナガキクイムシの集合フェロモンやカイロモン成分は確認されていないことから、太平洋型雄成虫をコナラ、コジイ、ウバメガシに穿入させ、放出される揮発性物質をGC-MSで分析した。また、GC-EAD分析で触角に反応した成分に関して室内行動選択試験によってその活性を比較した。

上辻（岐阜県森林研究所）らは、ナラ枯れ被害木からの感染拡大を防止することを目的とし、カシノナガキクイムシ駆除効果もあるキノコの菌床栽培に、ナラ枯れ被害木を活用することを検討した。被害木をオガコにして用いると、キノコの菌糸蔓延の日数が枯死後1年を経過した被害木で延長したが、1次発生量にはナラ枯れ被害の有無は影響しなかったことを報告した。

深谷（兵庫県立大学）らは、独自に開発したフライトミルによりカシノナガキクイムシの飛散能力を調べた。この装置によって25km以上飛翔する個体が存在することが分かり、従来のナラ枯れ対策において予防範囲の再検討が必要であることを指摘した。

小林（京都府農林水産技術センター）らは、ナラ枯れの防除法としてペットボトルトラップやそれを改良したカシナガトラップの有効性を検討した。両手法は1～2週間ごとのエタノール交換とトラップの掃除だけでカシノナガキクイムシの大量捕獲が可能なることから、有効な防除法になることを報告した。

山崎（京都大学）らは、カシノナガキクイムシの寄主選択要因としてブナ科樹木の局所的密度に注目し、これがどの程度以下になるとナラ枯れが発生しにくくなるのか、一般化線形混合モデルによって検討した。周辺10mのミズナラの胸高断面積合計を組み込んだモデルの説明力が最も高く、被害が収束した時点の密度は最大0.6m²、平均0.2m²となることを示した。

腐朽病害に関する研究

太田（森林総合研究所）らは、小笠原諸島において、南根腐病による樹木の衰退枯死が確認された後に被害拡大がある場所とない場所の違いを明らかにするため、環境調査および病原菌のジェネット調査を行った。被害拡大地においてはジェネットサイズが大きいことから根系を介して感染拡大を行っていることを示した。

秋庭（森林総合研究所）らは、南西諸島と小笠原諸島で発生している南根腐病の病原菌*Phellinus noxius*の遺伝的な知見を得た。*P. noxius*は日本において土着種であると考えられるが、両諸島間では遺伝的に分化していることを明らかにした。

徳田（北海道立総合研究機構）らは、トドマツ人工林の根株腐朽菌被害地の皆伐跡地に造成されたトドマツ人工林で、被害木の伐根から更新木への感染拡大の状況を調査した。被害木の伐根が感染源として機能し次世代林へ伝搬されること、病原菌が伐根内部で伐採後10年以上生き続けることを明らかにし

た。

服部（森林総合研究所）らは、スギの辺材腐朽に関与することが示唆されている *Xeromphalina curtipes* および *Physisporinus* sp. のスギ辺材内での定着能とその要因を明らかにするため、両種およびスギ辺材腐朽菌 (*Formitiporia torreyae*) の接種を行った。いずれの種においても接種木から再分離されたが、種や接種の時期により辺材内への定着能に差があることを示した。

山田（東京大学）らは、前述の服部らと同種の病原性を明らかにするため、同様の接種による形成層の壊死や材変色の大きさを測定した。材変色の長さ、幅ともに菌接種と対照とで差がなかった一方で、形成層の壊死は *F. torreyae* の接種でやや大きい傾向があったが、他の2種の菌では対照と変わらなかったことを報告した。

その他の研究

山口（森林総合研究所）らは、機械走行によるトドマツ根系損傷被害の生起確率をモデル化することを試みた。ロジスティック回帰分析によるモデルを用いることで、胸高直径に応じて根系損傷を回避できる限界距離を示すことが可能であることを示した。

高畑（森林総合研究所）らは、スギ・ヒノキ壮齢人工林において、帯状伐採が空中を落下する糸状菌胞子に与える影響を明らかにするため、スギ・ヒノキ人工林内に落下する胞子数を調査した。胞子数の変化は伐採による植物の現存量の減少とその後の回復にともなう環境の変化が影響している可能性があるが、原因は明確にできなかったことを報告した。

窪野（森林総合研究所）らは、スギ雄花に特異的に寄生する子囊菌類 (*Sydowia japonica*) の枯死雄花内における本菌の生存年数や胞子体（子のう胞子と分生子）の形成年数を調査した。少なくとも3年間は枯死雄花内で生存すること、胞子体形成は前年より以前の枯死雄花には見られないことを報告した。

長谷川（森林総合研究所）は、サクラ類てんぐ巢病の接種方法を開発するため、芽への有傷接種（菌体の塗布および噴霧）、地植え苗の枝への罹病枝の

接木を行った。芽への胞子感染の確率は低く、結果を得るには膨大な反復数が必要になること、接木接種に関しては、菌の台木への感染を確認し、感染してから病徴発現までに時間がかかることを報告した。

市原（森林総合研究所）らは、シラカシ堅果に堅果菌核病に類似した腐敗が発生したため、その病原性の確認を行った。得られた菌株で接種試験を行った結果、堅果菌核病と同様の病徴の腐敗が発生し、本菌の病原性が確認された。しかし菌叢形態はコナラ由来の堅果菌核病菌 (*Ciboria batschiana*) の菌叢とは異なっているため、本菌の分類学的検討が必要であると指摘した。

田端（森林総合研究所）らは、効率的な漆液採取を行うため、芽かき処理が萌芽の成長に与える影響を調べた。芽かき後1年間の芽萌芽更新は成長が旺盛で、芽かき処理によって枯死木を減らす効果は見られたものの、土壌条件や病気による成長阻害にも注意する必要があることを報告した。

池田（石川県農林総合研究センター）らは、ヒノキアスナロ漏脂病菌 (*Cistella japonica*) の接種により宿主の感受性を判別することを目標として、異なる品種を用いて病原菌接種に対する病徴の差異を比較した。その結果、樹脂流出長を指標とすることで、その感受性を評価できる可能性を示した。

隅田（神戸大学）らは、イチジク株枯病の発病メカニズムを明らかにするために、イチジク苗木の主幹にアイノキクイムシによる *Ceratocystis ficicola* の媒介を模した接種を行い、宿主内における本菌の動態と宿主細胞の反応との関係を解剖学的に検討した。宿主細胞の防御反応による変色部形成により通水可能な道管が著しく減少して通導が停止することで萎凋・枯死に至ることが明らかとなり、ナラ枯れと同様の萎凋病であることを報告した。

黒田（神戸大学）らは、前述の隅田らと同接種実験において苗の主幹下部に熱流束センサーを装着し、水分通導の変化の非破壊的追跡を試みた。通導が活発な健全苗では、晴天の昼間はセンサーの外側（大気）から内側（主幹内部）への熱移動が大きく、木部樹液が低温傾向であることを推測した。また、萎

凋や落葉が開始する前の段階で熱移動が少なくなる傾向が認められ、木部含水率の低下によるものだと報告した。

石原（森林総合研究所，静岡大学）らは，シラカシ枝枯細菌病菌がモモの枝に壊死斑様の反応を起こしたことから，モモせん孔細菌病菌との表現形質，遺伝的類似性，宿主特異性について比較検討した。両菌は近縁ではあるが宿主特異性の点で一致せず，異なる病原型であると報告した。

樹木病害研究会「昆虫と菌類の相互関係—多様性から防除まで—」

玉井（北海道大学）は，菌栽培性のキノコシロアリ亜科に属するシロアリと共生菌であるオオシロアリタケ属菌の関係について報告した。木質を消化できないといわれるシロアリの腸内からセルラーゼ活性が検出されたことから，シロアリに摂食されたオオシロアリタケ属菌の菌糸塊が，シロアリの体内で補助的な消化酵素の役割を果たしている可能性が示された。また，オオシロアリタケ属菌がシロアリの体内を通じて巣から巣へ移動している可能性を指摘した。

遠藤（理研BRC-JCM）は，シテムシが菌類，とくに特定の酵母群と密接な関係を持っている可能性を挙げ，6種のシテムシを供試材料として菌類の分離を試みた。その結果，シテムシ鞘翅から優占的に分離される酵母群のほとんどは，子囊菌酵母 *Yarrowia lipolytica* と近縁な未記載種である可能性が高いことが判明した。また，シテムシの種ごとに特定の酵母種が優占していること等を示し，シテムシの鞘翅は新規性の高い酵母群のユニークなハビタットであると報告した。

安藤（筑波大学）は，針葉樹を加害する樹皮下キクイムシが媒介する *Grosmannia* 属内の種複合体に

属すると思われる日本産菌株の分類学的位置を明らかにすることを目的として研究を行った。分子系統解析の結果，マツ科植物に侵入した15種の樹皮下キクイムシから分離した菌株から11系統群の日本産菌株を得た。これらの形態的特徴を比較することで，それぞれが独立した種であることを示した。また，各系統群はそれぞれ，菌の分離で用いたキクイムシの宿主植物属ごとにグループを形成しており，宿主植物の範囲が限られていることを報告した。

小池（帯広畜産大学）は，日本において昆虫病原菌による生物防除の利用が停滞していることを指摘し，その理由として化学的防除が現在の主流であること，栽培農家にとって昆虫病原菌の使用は手間がかかることを挙げた。その一方で現状を打破するために，昆虫病原菌を使用した際のメリットについて述べ，昆虫病原菌の農業用資材（エンドファイト等）としての利用の可能性を報告した。

おわりに

本大会ではナラ枯れに関する被害の現状把握・予防法の検討などの発表が多く見られ，様々な地域での事例調査や，それぞれの予防策の有効性などが検証されてきつつあることがうかがえた。その一方で，調査事例ごとの被害状況や拡大範囲，対策の有効性などにばらつきがあり，それらの差異を生み出している要因については依然として不明な点が多いように感じた。ナラ枯れの研究に限らず，今後は事例調査から，さらにその現状が生じるメカニズムについても明らかにしていくことで，樹病研究のさらなる発展が期待される。

次回の第127回日本森林学会大会は，2016年3月27日～30日に，神奈川県藤沢市の日本大学生物資源科学部で開催される予定だ。

(2015.6.9受理)

学会報告

マツ材線虫病研究最近の動向 — 第126回日本森林学会大会より —

田中 克¹

はじめに

第126回日本森林学会大会は、2015年3月26日から29日の4日間、北海道札幌市の北海道大学にて開催された。日本森林学会大会では、森林またはそれに関わる多くの生物について、また遺伝子レベルのミクロなものから森林生態系全体に関するマクロなものまで、多種多様な議論が活発に行われる。樹木、昆虫、線虫の三者間の相互作用が特徴的な森林流行病であるマツ材線虫病についても例年多くの発表が行われるが、今回は企画シンポジウム「マツ材線虫病研究の最前線 — オミクスの展開による挑戦 —」での4題をはじめ、樹病部門での2題、動物部門での1題の口頭発表、さらには10題のポスター発表が行われた（表-1）。本稿ではこれらの発表内容を概説し、現在のマツ材線虫病研究の動向を紹介する。なお、時間の関係上聴講できなかった発表に関しては本大会学術講演集からの紹介となることをご承知いただきたい。本大会の学術講演集は以下のホームページから閲覧可能である。

<http://www.forestry.jp/meeting/126/126-10.html>

企画シンポジウム「マツ材線虫病研究の最前線 — オミクスの展開による挑戦 —」

本大会ではマツ材線虫病を題材とした様々なオミクス研究について議論する場が設けられた。オミクス研究とはDNA・RNA・タンパク質等を網羅的に解析し、その生物の特性をつかむための研究であり、DNAではゲノミクス、RNAではトランスクリプトミクス、タンパク質ではプロテオミクスと呼ばれる。これらの解析法を用いた線虫と宿主マツ、両側からの最新の研究が紹介された。

菊地（宮崎大医）はマツノザイセンチュウのゲノ

ミクス研究について概説した。マツノザイセンチュウは2011年に全ゲノム解読が発表され、ペプチダーゼ、解毒酵素、細胞壁分解酵素を持つことが示された。一方、ネコブセンチュウ等が持つ植物に対する免疫攪乱物質は存在せず、それらとは異なる戦略をとっていることが示唆された。また日本における主要なマツノザイセンチュウ株のリシーケンシングにより株間の多様性を示すとともに、各株の進化的関係や病原性とペプチダーゼ及び解毒酵素との相関を明らかにした。しかし、一部の株では複数の塩基配列で違いがほぼ存在せず、株間での交配が起きている可能性が示唆されたことから、実験材料の維持管理法に警鐘を鳴らした。他にも、マツノザイセンチュウの生育ステージ及び環境毎のトランスクリプトミクス研究を紹介し、多様な遺伝子が発病機構に関わる可能性を示した。

竹内（京大院農）は公開されたゲノム情報を応用し、ゲノミクスとプロテオミクスという二つのアプローチで病原性規定因子に迫った研究を紹介した。ゲノミクスでは、病原力の大きく異なる2近交系を親株とする組み換え近交系を材料として、病原性に関する表現型と遺伝子型の相関解析を行い、病原力、増殖力、伝播昆虫への便乗力それぞれに関与する候補遺伝子を見つけ出した。プロテオミクスでは、マツノザイセンチュウの体表面タンパク質及び分泌タンパク質を標的とした。前者は宿主への侵入により質・量共に大幅に変化し、特に抗酸化及び解毒作用を持つタンパク質が増加することが明らかとなった。また後者は、宿主マツ由来成分に誘導されることで多数のプロテアーゼ、細胞壁分解酵素、宿主類似成分が分泌されていることが示された。

平尾（森林総研バイオ）はマツ材線虫病に対する

¹TANAKA, Suguru, 京都大学大学院農学研究科（現：東京大学大学院農学生命科学研究科）

表-1 第126回(2015年)日本森林学会大会におけるマツ材線虫病関連の発表一覧

筆頭発表者	演題
磯田圭哉	抵抗性アカマツ3品種へのマツノマダラカミキリ非選好性試験
岩泉正和	抵抗性アカマツのハーフダイアル交配家系における抵抗性の組み合わせ能力
菊地泰生	マツノザイセンチュウのゲノミクス研究
小林 玄	次世代抵抗性品種開発に向けたマツノザイセンチュウの再収集と遺伝資源評価
下山泰史	「抵抗性マツと樹幹注入剤を併用した場合のマツ材線虫病に対する防除効果-2」3年生苗木への接種線虫数が防除効果に及ぼす影響
杉本博之	抵抗性マツ植栽地におけるマツノマダラカミキリ成虫密度と枯死率の関係
高嶋敦史	マツ枯れ被害後に放棄されたリュウキュウマツ人工林の遷移状況
竹内祐子	マツノザイセンチュウの病原性規定因子にゲノミクスとプロテオミクスで迫る
田中 克	マツノザイセンチュウ各ステージの比較トランスクリプトーム解析
恒川佳世	電気インパルスによる水中及び材内のマツノザイセンチュウの殺虫試験
楢崎康二	松枯れ予防樹幹注入剤の樹体内における注入後の動態Ⅱ
平尾知士	順遺伝学的アプローチによるマツ材線虫病に対するクロマツ生体防御反応の解明
松永孝治	マツノザイセンチュウの表現型評価と次世代抵抗性育種のスキーム
宮田翔介	クロマツ多様性評価に基づく抵抗性品種の再評価
森口善成	松枯れの進む海岸クロマツ林に分布するシロダモの遺伝的解析
米山隼佑	マツ枯れ進行中の海岸クロマツ林内に植栽した常緑広葉樹の活着に及ぼす環境条件
渡辺花観	ニセアカシア落葉と炭の添加がクロマツ苗木の水分生理状態に与える影響-マツ材線虫病の耐性に注目して-

クロマツの抵抗性及び防御機構について紹介した。トランスクリプトームからのアプローチでは、感染に際して感受性クロマツではジャスモン酸等の遺伝子発現が上昇し、過敏反応が急激に起こされるのに対し、抵抗性クロマツでは過敏反応が緩やかに起きることを示した。また、線虫の樹体内移動及び増殖とクロマツの生体防御反応発現のタイミングや強度は比例せず、抵抗性が複数のシグナル伝達経路によって制御されることが示唆された。一方、順遺伝学的アプローチでは、DNAマーカーを用いて、複数の抵抗性交配家系から連鎖地図の構築及びQTL解析(量的形質を決定する遺伝子座が連鎖地図上でどこにあるのか、どういった効果を持つのかを推定する解析)を行い、抵抗性に関わる遺伝子座が4座あることを特定した。

松永(森林総研林育セ九州)はマツノザイセンチュウに対する抵抗性マツの育種事業に関して紹介した。現在、第1世代抵抗性品種が全国で採種園母樹として利用され、そこから得られた抵抗性種苗が流通、植栽されている。しかし、本病被害地域の高緯度高地化や、初期に植栽された抵抗性樹の枯損報告

を受けて、環境及び線虫病原力とマツ抵抗性の交互作用など新たな視点に基づいた次世代抵抗性品種の開発が重要である。また、これまで抵抗性マツは本病防除戦略のオプションの一つという位置づけであったが、既に全国に抵抗性マツの植栽が拡大しつつあることから、抵抗性品種を積極的に他の防除法を組み合わせた総合的な防除体系を構築すべきであると提唱した。

その他の口頭発表

磯田・杉本(森林総研林育セ関西・山口県林技セ)はマツ材線虫病への抵抗性品種評価が現地適応試験地と苗畑で必ずしも一致しないことに着目し、マツノザイセンチュウに対する抵抗性だけでなく、媒介昆虫であるマツノマダラカミキリによる非選好性がその鍵を握る可能性を示した。現地と苗畑でいずれも抵抗性が高いもしくは低い品種、現地と苗畑で抵抗性の異なる品種を用いてマツノマダラカミキリの後食量を調査した。その結果、現地と苗畑いずれも抵抗性が低い品種、両者で抵抗性の異なる品種、いずれも抵抗性が高い品種の順に後食量が多く、マツ

ノマダラカミキリの非選好性は本病発病に重要であることが示された。

杉本・富樫（山口県林技セ・東大院農）は抵抗性マツ植栽地におけるマツノマダラカミキリの成虫密度と枯死率の関係について紹介した。マツ材線虫病の激害地から選抜した抵抗性個体から母樹を作成し、その種子を利用して抵抗性林分が造成されている。しかし、近年この抵抗性林分でも本病発生が問題化していることから、枯死要因としてマツノマダラカミキリの成虫密度を調査した。その結果、6・7月のマツノマダラカミキリ成虫数が8・9月の枯死に重要であり、成虫密度と枯死率の増減は対応していた。また、抵抗性林分ではカミキリがある程度生存しても枯死が発生しないことがわかった。発表者らは、マツノマダラカミキリの成虫密度に対してアーリー効果（個体群密度の上昇によってその生物の適応度も上昇する現象）が働いていると結論付けている。

檜崎（福岡県林総研セ）らは、マツ材線虫病予防のために薬剤樹幹注入処理を行ったマツがマツ材線虫病により枯損する原因として、薬剤の浸透が不十分である可能性に着目した。薬剤主要成分である酒石酸モランテルの濃度を薬剤処理後に測定したところ、一か月後には薬剤が樹幹全体に分散し、三か月後には安定したことが確認された。従って、樹幹注入木の枯損原因は他にある可能性が示された。

ポスター発表

岩泉（森林総研林育セ関西）らは人工交配した抵抗性アカマツ家系における抵抗性能力について紹介した。抵抗性ランクの異なるアカマツ系統間で人工交配を行って交配家系を作出した。これを対象としたマツノザイセンチュウ接種試験を行い、本病抵抗性における系統の遺伝的能力の効果を評価した。その結果、遺伝率は高い値を示し、健全率における系統の一般組み合わせ能力とアカマツの抵抗性ランクとの間に正の相関が認められた。

小林（九大院農）らは次世代抵抗性品種の開発における接種線虫系統を見直すために、より抵抗性マツ育種に適した線虫系統の探索を行った。全国から

新たに60系統の線虫を収集し、増殖力及び病原力を評価した結果、両形質とも系統間で有意に異なっており、従来育種に用いられてきたKa4や島原よりも病原性の高い系統が存在した。しかし、両形質の間には有意な相関は認められなかった。また、形質と遺伝的多様性両方の観点から、DNAマーカーを用いて次世代抵抗性マツの育種に活用する遺伝資源として評価した。

下山（ゾエティス）らは抵抗性マツと樹幹注入剤との併用によるマツ材線虫病防除効果について紹介した。線虫接種頭数の増加に従い、抵抗性クロマツ、（感受性）精英樹共に全身的な病徴あるいは枯死が見られた一方、樹幹注入した場合いずれのマツでも病徴発生及び枯死率が低下した。この結果から、抵抗性マツと樹幹注入剤を組み合わせることでより高い防除効果が得られるとした。

高嶋（琉球大農）は沖縄県内でマツ材線虫病により放棄されたリュウキュウマツ人工林における遷移状況を調査した。その結果、イジュ、イタジイ、エゴノキ、フカノキといった広葉樹がリュウキュウマツ人工林に侵入し、周辺の照葉樹林とは種構成が大幅に異なることが明らかとなった。また、周辺照葉樹林の第一優占種であるイタジイはリュウキュウマツ人工林では実生更新しにくいことが示され、照葉樹林に遷移させるためには萌芽更新の促進もしくは人工的な補助作業が重要であると指摘した。

田中（京大院農）らはマツノザイセンチュウ増殖型全ステージにおける遺伝子発現様式の網羅的解析を行った。次世代シーケンサーによって全mRNA配列データを取得した後、解析ソフトを用いて分析した結果、増殖型3期幼虫と増殖型4期幼虫の遺伝子発現パターンは類似していること、特に後者は植物細胞壁分解及び宿主免疫機構打破に重点を置いていることが明らかになった。従って、線虫がステージ間で役割分担を行い、宿主内での生存を可能にすることで、結果的に宿主発病に至っている可能性が示唆された。

恒川（名大院生農）らは電気インパルスを用いた水中及び材内のマツノザイセンチュウ殺虫試験の結

果を紹介した。シャーレ中の線虫懸濁液及び線虫を接種した2年生クロマツ苗木に電流を流し、いずれにおいても6Aの電流で殺線虫が可能となり、材内では15分間の印加で高い効果が得られることを明らかにした。なお、電気印加によってマツ苗木に通水阻害は発生しなかったが、内樹皮に変色が確認されている。

宮田（九大院農）らは、マツ植栽を行う上でマツ材線虫病に対する抵抗性以外にも保全生態学的観点が必要であるとし、クロマツ林における遺伝的多様性や生育適応性を評価する必要性を指摘した。全国の主要クロマツ林を対象に核DNAマーカーを用いた遺伝的多様性解析を行った結果、一部の地域では特殊な遺伝構造が示された。また、これを基にクロマツ林の成立過程や種苗配布区域など、保全生態学観点からの育種戦略についても検討した。

森口（新潟大農）らはマツ材線虫病による枯損被害の深刻化している海岸クロマツ林に関して、樹種転換を視野に入れた研究を紹介した。新潟県で植栽を進めているシロダモは雌雄異株の常緑広葉樹であり、送粉者は昆虫、種子散布者は鳥類・哺乳類である。海岸クロマツ林に分布するシロダモの母樹から果実を得て、DNAマーカーによる遺伝子解析を行い、花粉流動を調べた。父性解析の結果、23.1%の種子が調査プロット外からの花粉に由来しており、花粉親として高い能力を有する個体の存在が明らかとなった。

米山・紙谷（新潟大農・新潟大院自然）はマツ材線虫病により枯損したクロマツ林内に代替種として高木性常緑広葉樹を導入する際、その初期活着に及ぼす環境条件について紹介した。本試験では高木2014年3月に試験植栽されたシロダモとタブノキを対象に、1年目生残率と光環境及び土壌環境について調査した。その結果、シロダモでは光量の上昇、タブノキでは地温の低下が最も生残率を上昇させる

要因であることが明らかとなった。また、いずれの樹種も裸地より樹下植栽が有効であった。

渡辺（北大農）らはマツ材線虫病耐病性に関連してクロマツの水分生理状態に着目し、ニセアカシアの落葉と炭の添加が及ぼす影響について調査した。ニセアカシアの落葉は土壌の富栄養化やpH低下（阻害因子）、炭は細根誘因やpH上昇をもたらす（促進因子）。温室内に対照区、落葉区、施炭区、落葉及び施炭区を設け、それぞれでクロマツの苗木を1年生育させた結果、菌根形成率はすべて98%以上と差は見られなかった。しかし、施炭を行った2処理区で針葉の水ポテンシャル上昇、全乾重中の細根乾重の割合と水ポテンシャルとの間には高い相関が見られた。従って、施炭により細根発達が促進されたことで菌根量が増加し、クロマツの水分維持がなされた可能性が示唆された。

おわりに

本大会では企画シンポジウムとして線虫側・マツ側の両面から様々なオミクス研究が紹介され、大変興味深く拝聴した。近年マツ材線虫病に関するオミクス解析が頻繁に見られるようになったが、その後の標的を絞った詳細な解析へと繋げるための第一歩として非常に有用であると感じている。日本森林学会大会では、オミクス研究を含む分子生物学から抵抗性品種の育成や樹幹注入剤の施用や樹種転換といった防除現場に至るまで、様々な分野を専門とする研究者が一堂に会する。新たな知見を得るだけでなく、多様な観点からマツ材線虫病というものを見直す意味でも、本学会の大会における意見交換は非常に有意義であると考えられる。今後も熱い議論が交わされる場となることを期待したい。次回の第127回日本森林学会大会は2016年3月27日～30日の4日間、神奈川県藤沢市の日本大学で開催される。

(2015.6.9受理)

学会報告

森林鳥獣研究最近の動向 — 第126回日本森林学会大会より —

石田 朗¹

1. はじめに

第126回日本森林学会大会が2015年3月27日から29日まで、北海道大学農学部で開催された。この大会で発表された鳥獣関係の研究内容を示して、最近の野生鳥獣に関する研究動向を紹介したい。

今回の大会では、野生鳥獣に関する一般研究発表は45件で、その他高校生によるポスター発表が4件あった(表-1)。一般発表を部門別に見ると、「動物」が13件、「生態」が8件、「風致」が2件、「造林」が1件であり、「テーマ別セッション」での発表が21件であった。発表内容を対象動物別に分けると、シカが最も多く26件であり、クマが6件、ネズミが3件、その他の哺乳類が3件、鳥類関係が7件であった。

本稿では、それぞれの発表の概要を紹介するが、筆者が聞くことができなかった講演については大会の学術講演集から紹介する。なお、日本森林学会のホームページ(<http://www.forestry.jp/>)において学術講演集が公開されているので参照にされたい。

2. テーマ別セッション：森林におけるシカ問題の解決に向けて—被害・影響の把握から被害対策、個体数管理まで—

全国でシカによる林業被害や森林生態系への影響の問題が生じている中、これまで日本森林学会ではシカ問題に関わる発表がさまざまな部門に分散していた。この企画は、シカによる問題解決に向けて、森林への影響把握、森林施業、被害対策、個体数管理等の研究の流れを総括し分野横断的な議論を深めるため、明石(北海道立林試)、日野(酪農学園大)、安藤(岐阜大)、飯島(山梨県森林研)によって企画された。

藤木(兵庫県立大)は、シカの影響のない林分の平均的な立木密度に対する調査林分の立木密度比を算出し、シカによる森林植生衰退指標として妥当であることを示した。

佐藤(酪農学園大)らは、毎木調査と自動撮影カメラによる支笏湖畔での調査から、積雪深が浅い北岸では冬季にシカの密度が高く、樹皮剥ぎが多く発生することを報告した。

日野(酪農学園大)らは、支笏湖畔で冬季にシカ密度が高い北岸では南岸と比較して自動撮影カメラの撮影数が15倍も高く、ササや小径木が減少し、夏緑性の草本の種数や被度が增加することを報告した。

飯島(山梨県森林研)は、シカの推定増加率が28%の山梨県内で推定捕獲率30%未満の状況では、新たな樹木の剥皮被害を抑制することはできなかったことを報告した。

明石(北海道立林試)は、日本におけるシカの林業等への被害の実態把握と対策について総括し、対策には物理的な防除だけでなく個体数管理が必要不可欠で、森林管理者が積極的に捕獲に関わる必要性を指摘した。

稲富(北海道立環境科学研セ)らは、林道における自動撮影カメラ法とライトトランセクト法の結果を比較し、双方の変動に高い相関があり、撮影頻度が相対密度を表わす指標として活用できる可能性があることを示した。

大橋(静岡県森林研セ)らは、ストッパー付きでシカを生体捕獲できる「首くり罠」を開発し、餌付け期間を含めて捕獲効率が0.6頭/日であったこと、わなの使用条件として角のない個体が対象で、くり輪の直径が12cm以内とする各県の規制緩和が必要であることを報告した。

¹ISHIDA, Akira, 愛知県森林・林業技術センター

表-1 第126回日本森林学会大会における鳥獣関連の発表題目

発表部門	演題	発表者
動物(口頭発表)	・台風により消失したヒノキ人工林における鳥散布由来植物の構成と散布傾向	河鍋直樹(東京農業大学)ら
(ポスター発表)	・土地利用に見るツキノワグマ出没地特性-岐阜県高山市周辺事例-	福田夏子(東京大学)ら
	・クマ剥ぎ被害の発生要因と無被害木の特徴	北島俊(新潟大学)ら
	・スギ人工林におけるヤマカガシの繁殖生態-異なる繁殖時期における食物利用-	近藤崇(名古屋大学)ら
	・季節変化を考慮した、農地残存林におけるキタキツネの分布決定要因の把握	矢部敦子(北海道大学)ら
	・森林性ネズミはエゴノキの果実と種子のどちらを嗜好するの?	辻本悟志(名古屋大学)ら
	・森林性ネズミの虫害堅果嗜好性を解明する新たな試み-CTSキャンによる内部状態の非破壊的解析に基づく供試実験-	柏木晴香(名古屋大学)ら
	・九州におけるニホンジカによる森林への影響評価	大橋春香(森林総合研究所)ら
	・愛知県におけるニホンジカの生息環境	石田朗(愛知県森林・林業技術センター)ら
	・市販資材を用いた簡易囲い罠によるニホンジカ誘引捕獲方法の開発	大地純平(山梨県森林総合研究所)
	・下北半島のスギ人工林におけるクマ剥ぎ被害の発生傾向	伊藤昌明(青森県産業技術センター)ら
	・奥多摩演習林におけるニホンジカによるニホンジカによる樹木被害の発生傾向	重富翔太(東京農業大学)ら
	・愛知県におけるカワウの個体群動態	中島寛文(愛知県森林・林業技術センター)ら
風致(ポスター発表)	・頚城山系におけるライチョウ調査モニターツアー参加者の満足度とその要因分析	小川結衣(筑波大学)ら
	・南アルプス国立公園南部におけるニホンジカの採食実態マップの作成	下嶋聖(東京農業大学)
生態(口頭発表)	・全国の森林における樹木・鳥類・地表性甲虫の9年間の変化傾向-モニタリングサイト1000森林・草原調査より-	丹羽慈(自然環境研究センター)ら
(ポスター)	・シカ食害環境下におけるナラ枯れ被害地の実生発生と林内環境の関係性	榎原菜々(京都府立大学)ら
	・積雪地へのシカ分布域拡大が植生に与える影響	佐藤優(新潟大学)ら
	・動物の摂食および自然撓乱がチドリノキの萌芽更新に与える影響:幹サイズ構造における10年間の変化	田畑早紀(三重大学)ら
	・地方公設試験場でのニホンジカ対策に関する研究戦略の検討-SWOT分析による山梨県森林総合研究所における試行-	長池卓男(山梨県森林総合研究所)ら
	・ヒノキ人工林ギャップに成立した林床植生の結実が果実食性鳥類を介してシードレインに及ぼす影響	池田徳行(静岡大学)ら
	・山形県内のブナ豊凶とツキノワグマ出没の地域による違い	橋本美里(山形大学)ら
	・堅果類の豊凶がツキノワグマの繁殖、利用場所に与える影響	筑口秀夫(新潟大学)ら
造林(ポスター発表)	・伐採跡地に設置した小面積シカ柵内における広葉樹の更新状況	福本浩士(三重県林業研究所)
テーマ別セッション		
T16 最新の森林系統地理学と将来展望		
(口頭発表)	・ニホンノウサギとアカネズミにおける遺伝的集団構造と形態学的特徴の不一致	布目三夫(名古屋大学)ら
T23 観光とレクリエーション		
(口頭発表)	・都市近郊林における野生動物への餌付けと利用者意識	稲場彩夏(北海道大学)ら
	・日光国立公園日光地区におけるシカ害対策に対する来訪者の意識	土屋俊幸(東京農工大学)ら
	・公園利用者への情報提供はヒグマとの軋轢を緩和できるか	辻田茜(北海道大学)ら
T26 森林生態系の放射性セシウム汚染とその対策		
(口頭発表)	・鳥類の微環境利用と放射線の空間線量率の異質性による被曝量の違い	石田健(東京大学)
T27 森林におけるシカ問題の解決に向けて -被害・影響の把握から被害対策、個体数管理まで-		
(口頭発表)	・シカによる森林植生衰退指標としての密度比数の有効性	藤木大介(兵庫県立大学)
	・積雪深によるシカの密度勾配と樹皮剥ぎ被害-支笏湖畔の積雪深勾配による検証-	佐藤温貴(酪農学園大学)ら
	・エゾシカの越冬地利用がササの減少を介して林床植物に及ぼす間接効果	日野貴文(酪農学園大学)ら
	・捕獲圧はニホンジカによる天然林の植生への影響を低減するか?	飯島勇人(山梨県森林総合研究所)
	・森林におけるシカ問題:被害把握と対策の現状と今後の方向性	明石信廣(北海道立総合研究機構)
	・森林内でシカの相対密度を把握する~カメラトラップ法とライントランセクト法~	稲富佳洋(北海道立総合研究機構)ら
	・ニホンジカ捕獲用誘引式首くりわなの開発	大橋正孝(静岡県農林技術研究所)ら
	・銃?わな?それとも硝酸塩? 安全な革新的シカ捕獲技術の開発	大場孝裕(静岡県農林技術研究所)ら
(ポスター発表)	・屋久島において、シカの摂食は森林更新にどの程度影響するのか?	岡部徳和(九州大学)ら
	・ニホンジカによる樹皮剥皮の対象樹種の季節変化と年次変化-奈良県西部の冷温帯落葉広葉樹林の事例-	若山学(奈良県森林技術センター)ら
	・北海道の広葉樹天然林における樹木・林床植生へのエゾシカの採餌圧の影響の指標化	渡辺修(さっぽろ自然調査館)ら
	・形態的特徴からニホンジカおよびニホンカモシカの糞を判別する	安藤正規(岐阜大学)ら
	・森林地域におけるカメラトラップ法を用いたニホンジカの密度推定手法の確立	池田敬(東京農工大学)ら
	・シカ管理における地球統計学の応用	近藤洋史(森林総合研究所)ら
	・森林GISと空間分析による銃器を用いたエゾシカ捕獲の地抽出	小野司(酪農学園大学)ら
T28 もう一つの森の主役・菌根:基礎研究から応用研究まで		
(口頭発表)	・北海道における森林性のネズミ類による外生菌根菌の散布	藤岡洋太(帯広畜産大学)ら
高校生ポスター発表		
	・社寺林を活用する2種の生物,ニホンザリガニ,ヤマコウモリの生息状況について	青森県立五所川原農林高等学校
	・早春の野幌森林公園におけるアライグマ(<i>Procyon lotor</i>)によるエゾサンショウウオ(<i>Hynobius retardatus</i>)の捕食状況	北海道札幌啓成高等学校
	・カラマツ人工林におけるエゾヤチネズミの発生予察の取り組みについて	北海道帯広農業高等学校
	・鳥たちが教えてくれること-湖山池の環境変化について-	鳥取県立智頭農林高等学校

大場（静岡県森林研究セ）らは、硝酸塩添加飼料を採食させることでシカの捕獲（致死）が可能であること、インターネット調査で実用化へ過半数の賛同が得られたことを報告した。

岡部（九州大）らは、屋久島の照葉樹林で食害の有無による樹木の成長量や死亡率の違いを調査し、今後100年間のシミュレーションを行ったところ、シカがよく摂食する種も含めて、絶滅する種類はないと評価されたことを報告した。

若山（奈良県森林技術セ）らは、樹木の剥皮の季節変化と年次変化を調査し、夏季に剥皮が生じる樹種と春季に剥皮が生じる樹種があること、剥皮の対象となる樹種は年ごとで違うことを明かにした。

渡辺（さっぽろ自然調査館）らは、道内各地の広葉樹天然林300区でのモニタリングから、樹皮剥ぎの発生は地域差が大きいものの、稚樹の減少等の更新阻害は広範囲で発生していること、ミヤコザサの食痕率はシカの生息密度の指標になり得ることを報告した。

安藤（岐阜大）らは、目視では判別が難しいと言われているシカとカモシカの糞で、縦横比に違いがあり、糞粒数と縦横比を合わせて評価することで9割以上が判別可能であることを示した。

池田（東京農工大）らは、自動撮影カメラの撮影頻度とシカの移動速度のモデルを用いて、10頭/km²以上の個体群ではシカの生息密度を推定することが可能であることを報告した。

近藤（森林総研九州）らは、地球統計学（空間統計学）の手法である「クリギング」を応用して、既存の地点（ポイント）データを空間（面）データ情報に変換し、シカの生息密度ごとの分布図を作成できることを報告した。

小野（酪農学園大）らは、森林GISを活用して森林内の見通し度、狙撃可能範囲、捕獲個体の回収時間を解析し、シカの捕獲適地を抽出できる手法を提案した。

3. その他のシカに関する発表

大橋（森林総研）らは、森林生態系基礎調査デー

タと独自に作成したシカ生息密度マップを用いて、九州広域でシカの高密度地域では草本層被覆度や林床被覆度が低下することで、土壌浸食が発生しやすくなったことを示した。

石田（愛知県森林セ）らは、環境省の5kmメッシュ単位で愛知県内5ヶ所のスポットライトセンサスを行い、生息密度は場所ごとに大きな差があること、牧場や田畑に観察が集中していることを報告した。

大地（山梨県森林研）らは、足場用単管パイプや防鳥ネット等の市販資材を用いた簡易囲い罝を設計・製作し、実際に餌誘因によりシカの捕獲に成功したことを報告した。

重富（東京農大）らは、東京都西多摩郡でシカの樹木剥皮被害の発生傾向を調査し、主な被害樹種はサワグルミ、アオダモ、リョウブ、マンサク、アブラチャン、オオバアサガラで、DBHが10cm未満と50cm以上に被害が多いことを報告した。

下嶋（東京農大）らは、南アルプス国立公園でニホンジカによる植生荒廃の対策に役立てるため、高分解能衛星画像を用いて詳細な植生図を作成し、「お花畑」を表わす高茎草本群落とシカ採食地を表わす不嗜好植物による単一植物群落の分布のマップを作成した。

神原（京都府立大）らは、ナラ枯れ被害地の植生回復には、シカの踏圧の影響と考えられる土壌の硬化やシカの食害が関係していることを報告した。

佐藤（新潟大）らは、シカが増加しつつある新潟県では、針葉樹林は移動経路、広葉樹林は餌場として利用されており、植生への影響は広葉樹林における更新阻害が中心であることを報告した。

田畑（三重大）らは、チドリノキの幹直径の頻度分布を10年前と比較し、小径木がシカ等の摂食により枯れ、少なくなっていることを報告した。

長池（山梨県森林研）らは、人的・資金的資源に制約のある地方公設試験場でニホンジカ対策に効率的に対応していくための研究戦略について、外部環境の「機会」と「脅威」、内部環境の「強み」と「弱み」の4つの視点から整理し、検討を試みた。

福本（三重県林業研）は、伐採跡地に設置した小

面積シカ柵の効果測定を行い、シカの侵入は設置後3年間なく、天然更新を確実なものとするのに有効であることを示した。

土屋（東京農工大）らは、栃木県日光で野外レクリエーション利用の来訪者にシカ対策への意識調査を実施し、フェンスによる侵入防除や内部のシカ駆除等の対策は、リピーターや中高年、野外散策の経歴が長い人がよく知っておりより支持していることを報告した。

4. クマに関する発表

福田（東京大）らは、岐阜県高山市のクマ出没データを解析し、出没が多い年はブナの凶作年で、時期は特に秋が多く、居住地にも出没することを報告した。

北島（新潟大）らは、新潟と山形で調査を行い、クマの生息数に大きな変化がなかったのにクマ剥ぎ被害が減少したことを、新規被害木は無被害木より樹冠深が小さいことを明かにした。

伊藤（青森県産技セ）らは、クマ剥ぎの発生率は地域間差が大きく、斜面の傾斜や林道・広葉樹林からの距離など地形や立地の要因との関連は見いだせなかったが、大径木の山側に被害が多いことを明らかにした。

橋本（山形大）らは、ブナの豊凶とツキノワグマ捕獲・目撃情報を解析し、ブナ豊作の翌年の凶作年にクマの出没が多くなること、この傾向は地域ごとに豊凶の変動パターンが異なる場合でも当てはまることを報告した。

箕口（新潟大）らは、カメラトラップを用いた調査から、ブナ豊作翌年に小グマの出現が多いこと、クマは豊作年には奥山のブナ林を、凶作年には里山のオニグルミ林やコナラ林を利用していることを報告した。

辻田（北海道大）らは、知床半島の利用者へのヒグマの適切な情報提供を行うため、アンケート調査を行い、ヒグマの危険性を知らずに興味本位に接近するグループがあり、情報提供の強化が必要であることを報告した。

5. ネズミに関する発表

辻本（名古屋大）らは、エゴノキの果実と種子の給餌実験を行い、アカネズミとヒメネズミが利用すること、10月末には果実よりも果皮を除いた種子の利用が多いものの、11月末には差がほとんどなくなることを明らかにした。

柏木（名古屋大）らは、CTスキャンを用いて虫害を受けたクリでネズミの堅果に対する選好性を調査し、幼虫入りの堅果よりも脱出済みの堅果が好まれること、また、脱出済みの堅果の中では子葉が多く残存したものが好まれることを明かにした。

藤岡（帯広畜産大）らは、森林内で捕獲したネズミ類の糞から調査地に多いハナイグチを検出し、ネズミの糞が外生菌根菌の感染源となっている可能性を示した。

6. その他の哺乳動物に関する発表

矢部（北海道大）らは、キタキツネが農地にパッチ状に残存する森林をどのように利用するかを調査し、夏期は連結性が高く大きな広葉樹林を、冬期は分断化した小さな湿性林を利用することを明らかにした。

布目（名古屋大）らは、ニホンノウサギの冬毛の色による二型（白色、褐色）、アカネズミの核型の二型（ $2n=46$, $2n=48$ ）のそれぞれでミトコンドリアおよび核DNAを調べ、遺伝的分化は認められなかったことを報告した。

稲場（北海道大）らは、公園管理に役立てるため、都市近郊林でのリス等の野生動物への餌付けを行う人の意識と行動を調査し、餌付けは問題であると考えられる人が多いこと、餌付けの時間帯や場所に決まりがあることを報告した。

7. 鳥類に関する発表

河鍋（東京農大）らは、静岡県富士宮市で台風により一部が風倒した人工林を調査し、確認された実生中の鳥散布種の割合が23～31%であること、台風の被害が大きい場所では散布量が小さくなる傾向があることを報告した。

近藤（名古屋大）らは、スギ人工林に巣箱を設置してヤマガラのご食物利用を調査し、1回目繁殖、2回目繁殖ともに主要な餌は鱗翅目幼虫であること、鱗翅目幼虫が少ない繁殖初期にはカマドウマ等の直翅目昆虫を餌として利用することを明かにした。

中島（愛知県森林セ）らは、愛知県内のカワウのねぐら・コロニーにおける年3回の個体数のモニタリング結果から階層ベイズモデルを用いて、それぞれの場所で年間の個体数変動を推定することができることを報告した。

小川（筑波大）らは、ライチョウの保護増殖に必要な生息状況調査の人材を確保するために登山モニターツアーにおいてアンケートを実施し、満足度や貢献実感度はライチョウの痕跡探しの時間が長く、痕跡発見数が多いグループで高いことを報告した。

丹羽（自然環境研究センター）らは、環境省の生態系観測事業「モニタリングサイト1000」で鳥類等の9年間の調査結果を解析し、藪を主に利用する鳥類の全国的な減少、一部の種・亜種の分布北上の傾向、外来種の分布拡大が確認されたことを報告した。

池田（静岡大）らは、人工林内の5～30mのギャップへの種子散布を調査し、大きなギャップでは鳥類による種子散布が多いこと、そのことにはギャップ内の低木群落の結実に鳥類が誘引されているこ

とが関連していることを報告した。

石田（東京大）は、福島原発の事故の鳥類への影響を阿武隈山地北部で調査し、放射線量が地点間で3～10倍の差があり、放射性物質が高濃度で残留する地表近くや、地震直後に残留が多かった樹皮上で活動する種に影響がでる可能性が高いことを指摘した。

8. おわりに

シカ問題の全国的な広がりから、多くの研究者がシカやその森林との関係について基礎研究から応用研究まで様々な角度でアプローチするようになってきている。今回の森林学会では、シカのテーマ別セッションでも総括されていたように、シカの生息密度の推定、森林への影響把握、被害対策、個体数管理等の知見が集積しつつあり、現場対応に必要な情報や各地の実情に合わせた調査・対策手法の選択肢が整ってきていることが実感できた。

また、多様な森林のあり様が求められている現在、その他の鳥獣関連の研究についても、森林への影響や森林の中で果たす役割について解明することの必要性はますます増えていると考えられる。シカと同様に研究の裾野が広がることを期待したい。

(2015.6.15受理)

協会だより

平成27年度森林防疫賞選考結果

平成27年6月11日開催の編集委員会において、「森林防疫」誌第63巻（2014年，平成26年）に掲載された論文を対象に，本賞の審査規定に基づいて審査した結果，次の4編8名の方々を受賞者（共著者で国立，独法，大学の研究者は対象外）とすることを決定した。なお，授賞式は平成27年7月22日，当協会総会の場で行われる。

林野庁長官賞

該当なし

全国森林病虫獣害防除協会会長賞

ならたけもどき病によるサクラ‘染井吉野’枯死木根株中での病原菌の生存期間と伝染方法

島根県中山間地域研究センター 陶山大志

伊豆大島におけるクリハラリスのツバキ被害の実態と対策

(株)野生生物管理 繁田真由美

リスと自然の研究会 藤井友紀子

(株)野生生物管理 繁田祐輔

奨励賞

埼玉県草加市の‘染井吉野’におけるカミキリムシ外来種クビアカツヤカミキリ *Aromia bungii* の発生と被害

埼玉県生態系保護協会草加・八潮支部 加納正行

埼玉県草加市・野中俊文

日本大学生物資源科学部 桐山 哲

CO₂・熱源・振動・寄主の臭いに対するニホンヤマビルの反応

東京大学農学生命科学研究科森林科学専攻 小泉紀彰

《選考経過》

全国森林病虫獣害防除協会会長賞 陶山大志：ならたけもどき病によるサクラ‘染井吉野’枯死木根株中での病原菌の生存期間と伝染方法

ならたけもどき病は，各地でサクラ類の衰弱や枯死の原因となる重要病害で，枯死木の根株が伝染源になると推定されている。しかし，根株の掘取調査は困難でこれまで十分な調査がなされていないため，枯死木の根株中での病原菌ナラタケモドキの生存期間も明らかでなかった。筆者らは，松江市城山公園で特別許可を得て，本菌の生存期間を検討した。そ

の結果，枯死した調査木のすべてからナラタケモドキが分離され，根株に蔓延していることが明らかになった。枯死後9年経過した根株の中でも本菌が生存していた。また隣接する生存木の根が，枯死木の根と接触する部分で本菌に感染することも確認され，本病の防除には枯死木の根株の除去が必要なことを明らかにした。調査標本数が少ないため，長官賞は逃したものの，オーソドックスな手法により，サクラのならたけもどき病の病原菌が，長期にわたり枯死木の根株で生存すること，また根株の除去の重要性を提示したことが高く評価され，会長賞がふさわ

しいと評価された。

全国森林病虫獣害防除協会会長賞 繁田真由美・藤井友紀子・繁田祐輔：伊豆大島におけるクリハラリスのツバキ被害の実態と対策

外来種クリハラリスによる被害は歴史が長いが、被害実態の調査は特定の被害部位、もしくは、時期に着目した部分的なものが多く、被害の全体像を明らかにしようとする体系的調査は少なかった。この研究は、ツバキへの被害を、蕾、花、未熟な果実、熟して落下した種子、という各段階で詳細に調査し、被害の全体像を捉えることに成功している。それだけではなく、クリハラリスとツバキを、単に被害の関係だけで見るとはならず、餌資源として捉える視点で調査した点が注目される。つまり、クリハラリスは被害の歴史に応じて防除の歴史も長い、その旺盛な繁殖力のため防除効果が十分に出ているとはいえなかった。それに対し、この研究は、餌資源を制限することによってクリハラリスの個体数をコントロールできるのではないか、というアイデアに基づいた調査設計がなされており、そのアイデアの可能性を考察する手がかりとなる結果を得ている。このように、質の高い調査と、防除に結びつく具体的なアイデアの提示が高く評価され、会長賞に値すると判断された。

奨励賞 加納正行・野中敏文・桐山 哲・(岩田隆太郎)：埼玉県草加市の‘染井吉野’におけるカミキリムシ外来種クビアカツヤカミキリ *Aromia bungii* の発生と被害

外来種クビアカツヤカミキリによるサクラ生立木への被害は、2012年に愛知県で、2013年に本報告にある埼玉県草加市で確認された。筆者らは、被害発見後に直ちに行動を起こし、広域的な被害の有無、成虫の捕獲消長、被害木の内部状況の調査に着手した。これらによって、被害が地域一帯の多くの生立木に及んでいること、成虫は7月上旬に多く発生し、

昼間に樹幹の低い部分で活動すること、産卵は樹皮の割れ目に行くことなどの知見を得た。これらの知見が速やかに報告されたことは、その後の本種の根絶に向けて意義の大きいものであった。さらに、筆者らは海外の文献も精査し、工業用パレットの材に穿孔していた個体が侵入経路であること、モモやウメなどの農作物への加害も懸念されることなども考察し、警鐘を鳴らした。そのうえ、成虫捕殺が効果的な防除法であるとし、駆除・根絶に向けた対策の検討と実施が必要であるとした。当地では、成虫捕殺等を実施しているものの、2015年にも成虫が確認され、防除の継続はますます重要となると思われる。このような状況の中、被害状況や既知情報を迅速に公表した本報告は、駆除・根絶作業の推進を促したと考えられ、また続報も期待されることから、奨励賞に値するものと判断された。

奨励賞 小泉紀彰・(山中征夫)・(鎌田直人)：CO₂・熱源・振動・寄主の臭いに対するニホンヤマビルの反応

ヤマビルが何を手がかりにして寄主を探すのかについては、いくつかの物理的または化学的刺激が関与するとされてきた。しかし、それらは経験的な判断に基づいたものが多く、確実なことはわかっていない。この研究は、ヤマビルがそれらの刺激にどのように反応するのかを実験で確かめようとしたものである。対象とした刺激は、標題にもあるように、寄主の出すCO₂、熱、振動、臭いの4種であり、あまり前例のない意欲的な試みとなっている。著者は、定量的な密度推定法を開発するための基礎資料とすることを目的とすると限定的に書いているが、この研究の意義はもっと広く捉えることができるだろう。実験方法にはまだ荒削りなところがあり、量的にも十分とはいえないものの、生物現象のメカニズムを仮説に基づく実験で解明しようとするのは生物学の王道であり、将来的な発展も期待できることから、奨励賞に選定された。

平成27年度森林病虫獣害防除活動優良事例コンクール選考結果

平成27年6月11日開催の選考委員会において、各都道府県より推薦いただいた団体・個人の中から、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るもの、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）に従い、次の3団体を受賞者に決定した。なお、授賞式は平成27年7月22日、当協会総会の場で行われる。

林野庁長官賞

三原村森林組合（高知県）

全国森林病虫獣害防除協会会長賞

NPO法人 みのお山麓保全委員会 ナラ枯れ防止グループ（大阪府）

奨励賞

あづみの再活のまつプロジェクト（長野県）

《選考経過》

林野庁長官賞 三原村森林組合

三原村森林組合は、近年に於ける鳥獣被害の深刻化から、平成24年度より、イノシシ・シカ用くくりわな「いのしか御用」の製作に取り組んでいる。「いのしか御用」はバネ材を一切使用しないため、誤作動の危険性がない。また、耐衝撃性があり、軽量（1式約800g）かつコンパクトで持ち運びしやすい。低温特性を持つ素材を使用しているため、冬季の使用も可能である。

村有害鳥獣被害対策協議会と連携し、村内のわな猟資格保持者（25名）を対象に無料貸し出しを行った結果、イノシシ及びシカの合計捕獲頭数が、188頭（平成24年）から564頭（平成25年）に大幅に伸びた。狩猟に係る負担の軽減や鳥獣被害対策に大きく貢献していることが高く評価された。

全国森林病虫獣害防除協会会長賞 NPO法人みのお山麓保全委員会 ナラ枯れ防止グループ

NPO法人 みのお山麓保全委員会ナラ枯れ対策グループは、市民・山林所有者・行政の「協働」に

より山麓づくりの輪を広げる活動のサポートを行っている。平成21年9月より、ナラ枯れ被害の深刻化を受け、「ナラ枯れ防止グループ」を立ち上げた。カシノナガキクイムシの被害調査と捕獲作業によるナラ枯れ対策を実施している。被害木総数は503本（平成25年）から770本（平成26年）とナラ枯れ被害は増加しているものの、急激な被害の拡大は防げている。調査・分析を重ねることでナラ枯れ被害を抑えていることやホームページを利用した広報活動が評価された。

奨励賞 あづみの再活のまつプロジェクト

アカゲラの巣箱作りを通じた、松枯れ防止及び環境学習の実施、松枯れ材を含めたアカマツ材の利用促進を行っている。環境学習を通じ、市民等に市内の松枯れの状況を伝えている。また、被害木を含むアカマツの利活用促進として、被害木による木工作品を制作し、安曇野環境フェア2014などに展示し利活用促進を図っている。地域に根付いた活動を行っていることや、今後の活躍に期待し奨励賞とした。

都道府県だより

石川県における松くい虫被害対策について

○はじめに

本県は、日本海に面する581kmの長い海岸線を有しており、なかでも加賀市から志賀町に広がる海岸マツ林は、強風や飛砂から住民の良好な生活環境を守る上で、重要な役割を果たしているとともに、豊かな里山里海の景観を形成しています。しかし、近年、本県の主要な道路である「北陸自動車道」や「のと里山海道」の沿線のマツ林において、松くい虫の被害が顕著になっています。

○松くい虫被害の推移

本県の松くい虫被害は、昭和46年に羽咋市および津幡町で確認されて以降、昭和61年度の約3万7千㎡をピークに、年々減少傾向で推移してきました。しかし、平成25年度に夏期の高温・小雨の影響により被害が増加し、平成26年度はやや減少したものの前年度並の被害となっています（図-1）。

○松くい虫被害の対策

本県では松くい虫被害の対策として、被害の発生状況を踏まえ、県と市町が連携し、①薬剤散布や樹

幹注入による被害の発生予防、②被害を受けたマツの伐倒駆除処理による被害の拡散防止を実施しています。平成26年度は、薬剤散布において無人ヘリコプターによる散布範囲を平成25年度の約4倍に拡大するなど対策の強化を行いました（写真-1）。

また、被害を受けたマツ林への対策については、景観への配慮もあり、随時、伐倒駆除を行い、適正かつ早期の処理に努めています。

加えて中長期的な対策として、県林業試験場を中心に抵抗性クロマツの開発を行い、平成22年春に日本海側の県で初めて苗木を出荷しました。以来、着



写真-1 無人ヘリコプターによる薬剤散布

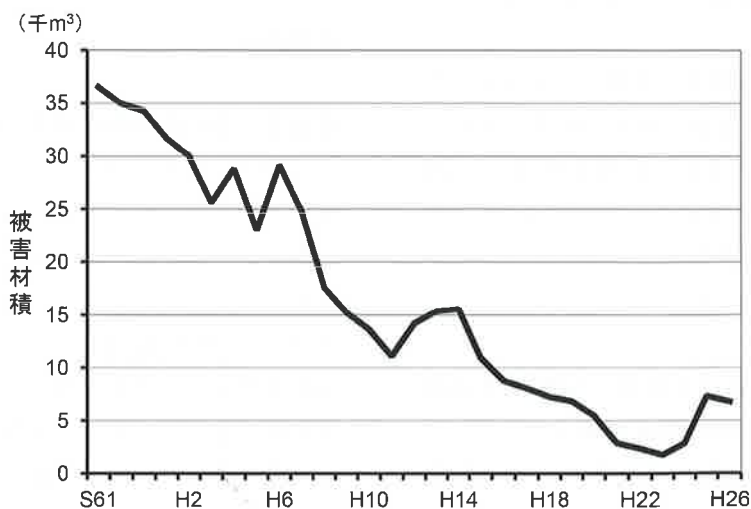


図-1 松くい虫被害の推移



写真- 2, 3 「第66回全国植樹祭」で両陛下が抵抗性マツをお手植え

実に生産量を増やし、平成26年度には約2万9千本の抵抗性クロマツの苗木を出荷しました。さらに、平成28年度には、県内で植栽するクロマツの苗木全てを県産の抵抗性クロマツとすることを目標に取り組んでいます。

○おわりに

本年3月14日に北陸新幹線が金沢まで開通し、ま

た、本年5月17日には、小松市木場潟公園において「第66回全国植樹祭」が開催され（写真- 2, 3）、全国から多くの方々に参加していただくなど県者が増えています。

今後も松くい虫被害対策を適切に実施し、マツ林の機能保全とともに、豊かな里山里海の景観の保全に努めていきたいと考えています。

（石川県農林水産部 森林管理課）

北海道におけるエゾシカ森林被害対策について

○はじめに

北海道のエゾシカは、ニホンジカの亜種の中で最大で、オスの体重は140kg以上にもなります。エゾシカは明治期の大雪と乱獲により一時は絶滅寸前まで減少しましたが、その後の保護政策や生息環境の改変などの結果、分布域を拡大しながら生息数を増やしており、平成25年度現在、約56万頭生息すると推定されています。

増えすぎたエゾシカによる被害は甚大であり、平成25年度の農林業被害額は約56億円に及んでいます。また、高山植物や希少植物にも被害が生じているほか、自動車や列車との衝突事故を引き起こすなど、深刻な社会問題になっています。

このことから、北海道では人とエゾシカとの適切

な関係を築き、地域社会の健全な発展に寄与するため、平成26年に制定した「北海道エゾシカ対策推進条例」に基づき、総合的かつ計画的にエゾシカ対策を進めています。

○森林被害対策

エゾシカによる森林被害は枝葉の食害をはじめ、樹皮の食害や角こすりによる樹皮剥ぎが発生しており、その被害は北海道全域で増え続けています（写真- 1）。平成25年度の森林被害面積は3,609haとなり全国のシカ被害の5割以上を占めています。

これらの森林被害を防除するため、北海道では忌避剤の散布や侵入防止柵の設置、角こすり被害対策の枝条巻きなどを実施しています。

また、防除するだけでは根本的な解決にはならな



写真-1 樹皮を食べるエゾシカ

いことから、生息地である森林内での効率的、効果的な捕獲対策が重要になります。北海道では各種補助事業を活用し、ワナや銃による捕獲に対する支援を行っています。加えて、北海道有林では林道除雪の実施による捕獲環境の整備とともに、新たに確立した森林内における管理型捕獲(モバイルカリング)に取り組んでいます(図-1)。

なお、北海道ではエゾシカの資源価値を最大限に活用するため「エゾシカ有効活用のガイドライン」や「エゾシカ衛生処理マニュアル」等を作成しており、食を中心とした地域産業の振興を検討していることから、捕獲した個体については有効活用に努めています。

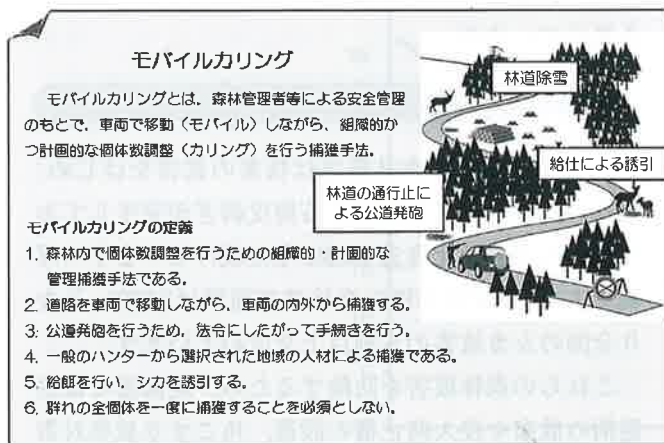


図-1 モバイルカリング(出典:地方独立行政法人北海道立総合研究機構(2014)「モバイルカリングの手引き」)

○国有林・民有林が連携した被害対策

エゾシカは国有林・民有林の区別なく森林を移動し生息しているため、森林被害対策を効果的に進めるためには、国有林と民有林が連携を図り一体的に取り組むことが重要です。このため、国有林・民有林・試験研究機関からなる「エゾシカ森林被害対策連絡会」を平成26年に設置し、それぞれが取り組んでいるエゾシカ対策等に関する情報の共有化を図るとともに、連携が可能な取組や調整を行っています。

具体的な取組としては、エゾシカによる森林被害の発生状況を把握することが重要であることから、国有林、民有林におけるエゾシカ森林被害の状況をまとめた「エゾシカ森林被害マップ」を作成しました(図-2)。国有林と民有林の被害箇所が視覚的に確認でき、北海道全体の被害の状況を把握することが可能となるため、それぞれの所管においてエゾシカ対策の基礎資料となっています。

なお作成したエゾシカ森林被害マップは、各地域における被害防除対策や捕獲対策等として有効活用

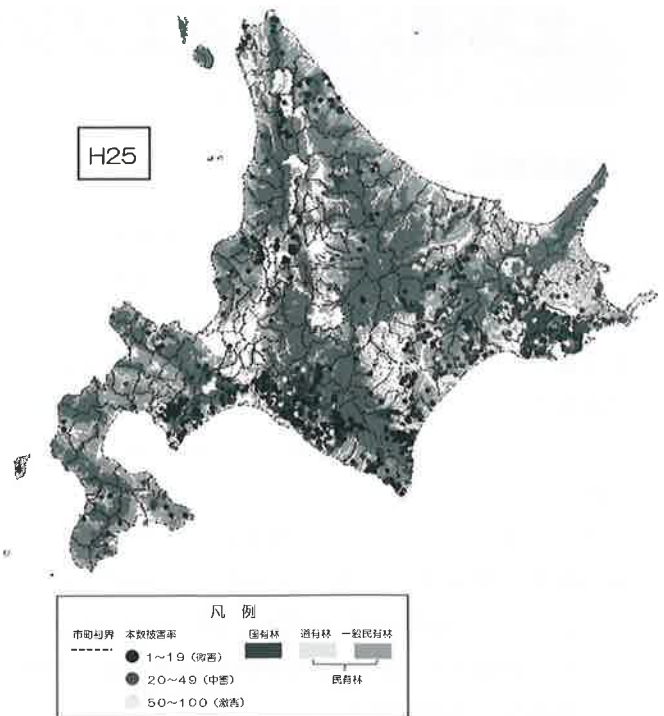


図-2 エゾシカ森林(人工林)被害マップの一例

できるよう、北海道森林管理局や北海道庁（森林整備課）のホームページで公表しています。

また、連絡会関係者に対して、森林被害の把握や捕獲手法に関する研修会を実施し知識や技術の向上を図っています。

今後も、エゾシカ森林被害対策連絡会を通じ、森

林被害状況の適正な把握や、森林内における捕獲等のエゾシカ森林被害対策が効果的に展開されるよう、一層の連携強化を図りながら取り組みを進めていきます。

（北海道水産林務部林務局森林整備課 保護種苗グループ）

森林病虫獣害発生情報：平成27年5～6月受理分

病害

〔ツツジもち病…高知県 高知市〕

サツキ、2015年5月20日発見、被害本数2本（森林総合研究所四国支所・佐藤重穂）

〔ツツジもち病…高知県 高知市〕

サツキ、2015年5月20日発見、被害面積0.01ha（森林総合研究所四国支所・佐藤重穂）

虫害

〔マイマイガ…高知県 高知市〕

トサミズキ、2015年5月2日発見、被害本数2本（森林総合研究所四国支所・佐藤重穂）

〔チャドクガ…高知県 高知市〕

ヒサカキ、2015年5月8日発見、被害面積0.01ha（森林総

合研究所四国支所・佐藤重穂）

〔タイワントガリキジラミ…茨城県 つくば市〕

モチノキ、2015年5月24日発見、単木・生垣全体（日本樹木医会茨城県支部・橋本憲二）

〔オリーブアナアキゾウムシ…静岡県 浜松市〕

オリーブ、アメリカヒトツバタゴ、ハシドイ、アオダモ、アメリカザイフリボク、2014年6月18日発見、被害本数10～15本（日本樹木医会静岡県支部・藤下章男）

獣害

なし

（森林総合研究所 佐橋憲生／伊藤賢介／堀野眞一）

○訂正

本誌64巻3号（2015年5月発行）の都道府県だより「宮崎県における松くい虫被害」記事にまちがいがありました。お詫びいたしますとともに訂正いたします。

P37左段、本文8行目 誤 長崎県 → 正 兵庫県

○お知らせ

本誌59巻1号（2010年1月発行）に掲載された、小島耕一氏の「トラップの連年取り付けに基づくスギノアカネトラカミキリ地域個体群の衰亡に関する考察」で調査に使われた、メチルフェニルアセテートを有効成分とするスギノアカネトラカミキリ誘引剤（アカネコール）の農薬登録は失効していますので、ご注意ください。

森林防疫

第64巻第4号（通巻第709号）
平成27年7月25日発行（奇数月25日発行）

編集・発行人 佐藤重芳
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 1,339円（送料込、消費税込）
年間購読料 6,696円（送料込、消費税込）

発行所 全国森林病虫獣害防除協会
National Federation of Forest Pests Management
Association, Japan

〒101-0047 東京都千代田区
内神田 1-1-12（コープビル）

☎ (03) 3294-9719 FAX (03) 3293-4726

振替 00180-9-89156

<http://bojyokyokai.main.jp/>