

## 松くい虫被害対策に関する有識者との意見交換会

### 配付資料一覧

資料 1 議事次第

資料 2 配席図

資料 3 出席者名簿

資料 4 松くい虫被害対策の現状と課題

資料 5 参考資料

資料 6 別添参考資料

平成15年度松くい虫特別防除の効果調査の概要

資料 7 その他

- 産業用無人ヘリコプターによる病害虫防除実施者のための手引き〔平成16年版〕（（社）農林水産航空協会）
- 無人ヘリコプターに関するパンフレット等

〔注：資料7については、森林保全課森林保護対策室に保管しておりますので、必要な方はご連絡願います。〕

資料 1

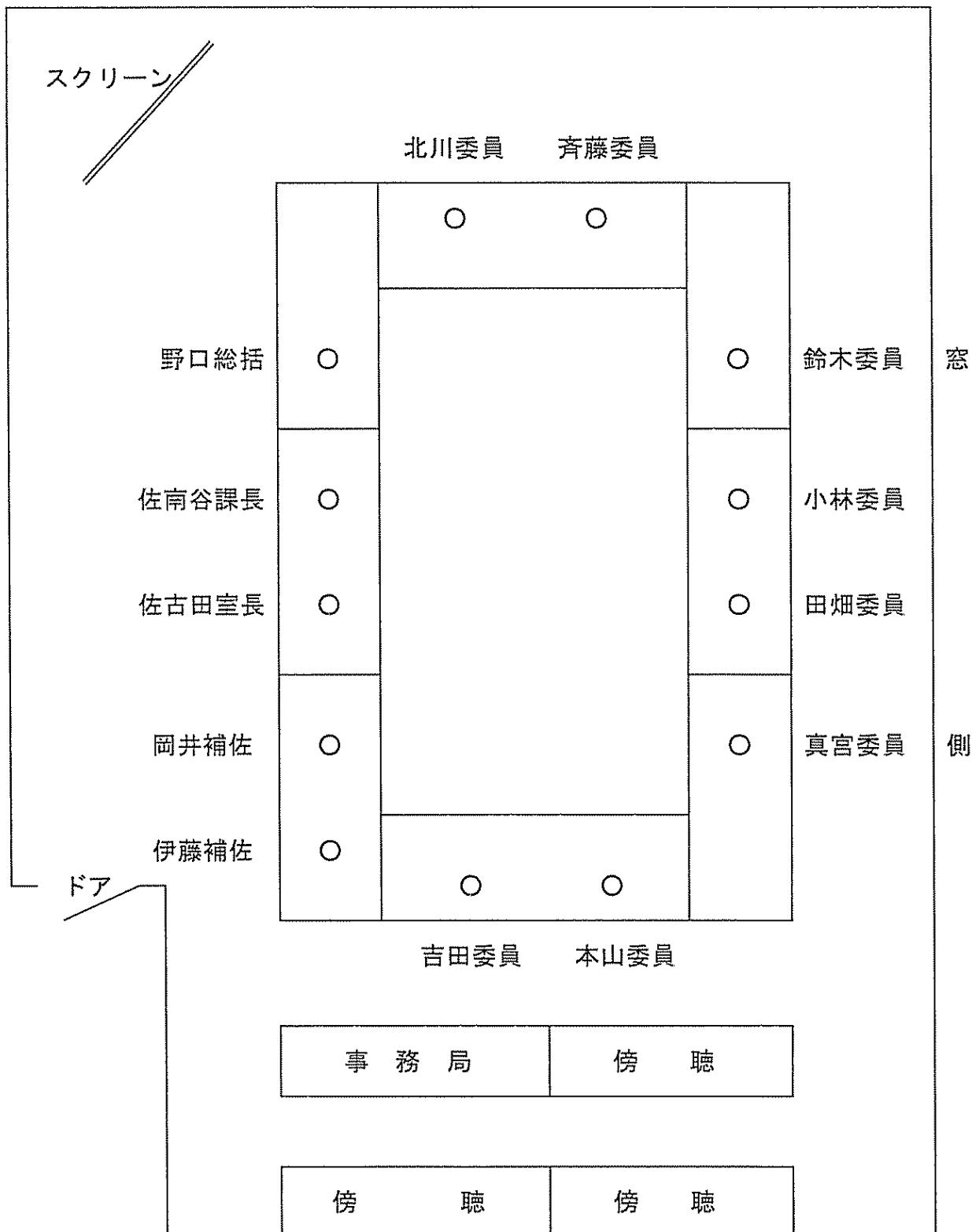
松くい虫被害対策に関する有識者との意見交換会議事次第

平成16年11月17日（水）13:30～  
林野庁第2・3会議室

- |              |                   |
|--------------|-------------------|
| 1 開 会        | 13:30             |
| 2 森林保全課長あいさつ | 13:30～13:35 (5分)  |
| 3 委員紹介       | 13:35～13:40 (5分)  |
| 4 座長選出       |                   |
| 5 議 事        |                   |
| ○ 事務局説明      | 13:40～14:10 (30分) |
| ○ 山形県説明      | 14:10～14:30 (20分) |
| ○ 質 疑        | 14:30～15:30 (60分) |
| 6 閉 会        | 15:30             |

資料 2

配席圖



## 資料 3

### 「松くい虫被害対策に関する有識者との意見交換会」出席者 (五十音順 敬称略)

北川 紀彦 (社) 農林水産航空協会業務部課長  
小林 富士雄 (社) 大日本山林会会长  
斎藤 正一 山形県森林研究研修センター主任研究専門員  
鈴木 和夫 東京大学大学院教授  
田畠 勝洋 岐阜森林アカデミー特任教授  
真宮 靖治 元玉川大学農学部教授  
本山 直樹 千葉大園芸学部教授  
吉田 成章 (独) 森林総合研究所九州支所長

## 資料 4

### 取扱注意

松くい虫被害対策に関する  
有識者との意見交換会資料

# 松くい虫被害対策の現状と課題

平成16年11月17日

林 野 庁

## 目 次

I	松くい虫被害対策の概要	1
1	松くい虫被害の概要	1
2	民有林における松くい虫被害の地域別状況	3
(1)	概 況	3
(2)	地域別被害量の推移	3
(3)	都道府県別の被害状況	7
(4)	被害発生市町村	8
3	松くい虫被害対策の現状と課題	10
(1)	松くい虫被害対策の対象森林	10
(2)	松くい虫被害対策の実施状況	13
(3)	今後の松くい虫被害対策のあり方	15
II	環境に配慮した防除手法の多様化（無人ヘリコプターによる松くい虫 防除）について	16
1	無人ヘリコプターによる松くい虫防除の概要	16
(1)	無人ヘリコプターによる松くい虫防除の基本的な考え方	16
(2)	実証事業による無人ヘリコプターの使用状況	16
2	産業用無人ヘリコプター操作要員について	17
3	無人ヘリコプターの利用状況	18
4	無人ヘリコプターのメリット・デメリット	19
5	無人ヘリコプターの使用における環境影響（気中濃度の評価）	22
III	政策評価結果の概要	31

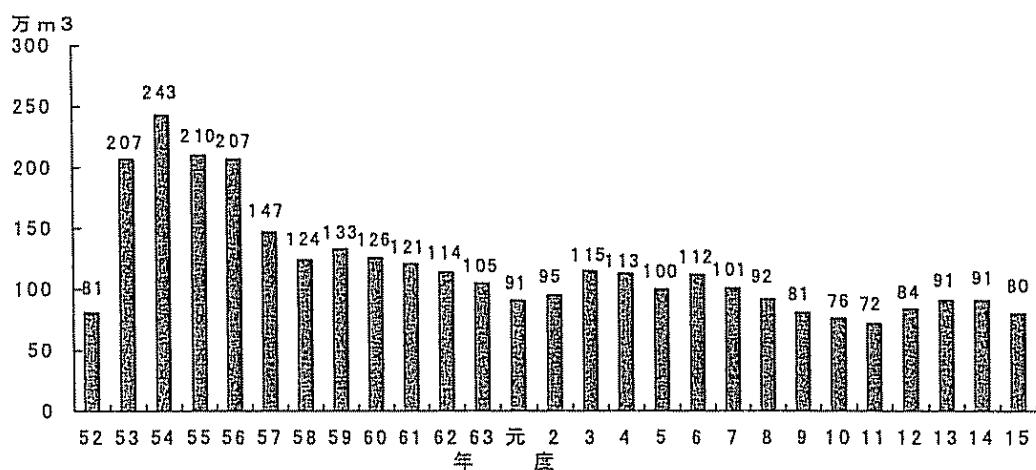
## I 松くい虫被害対策の概要

### 1 松くい虫被害の概要

我が国において最初に記録された松くい虫被害（マツノザイセンチュウ病による松の枯損被害）は、明治38年に長崎市内で発生したものとされている。

その後、松くい虫被害は、局地的ながら継続して発生するところとなり、終戦直後から次第に西日本を中心に被害地域が拡大し、約1世紀を経た今日では、北海道、青森県を除く全国45都府県にまん延した。

- 被害量は、昭和54年度の243万m<sup>3</sup>をピークに減少し、平成15年度は、ピーク時の3分の1にあたる80万m<sup>3</sup>となった。
- 全国的には、多くの都府県で被害量が減少傾向にあるが、東北地方の一部、九州南部、沖縄県等においては被害が増加している。
- 松くい虫被害量（被害材積）の推移（全国）



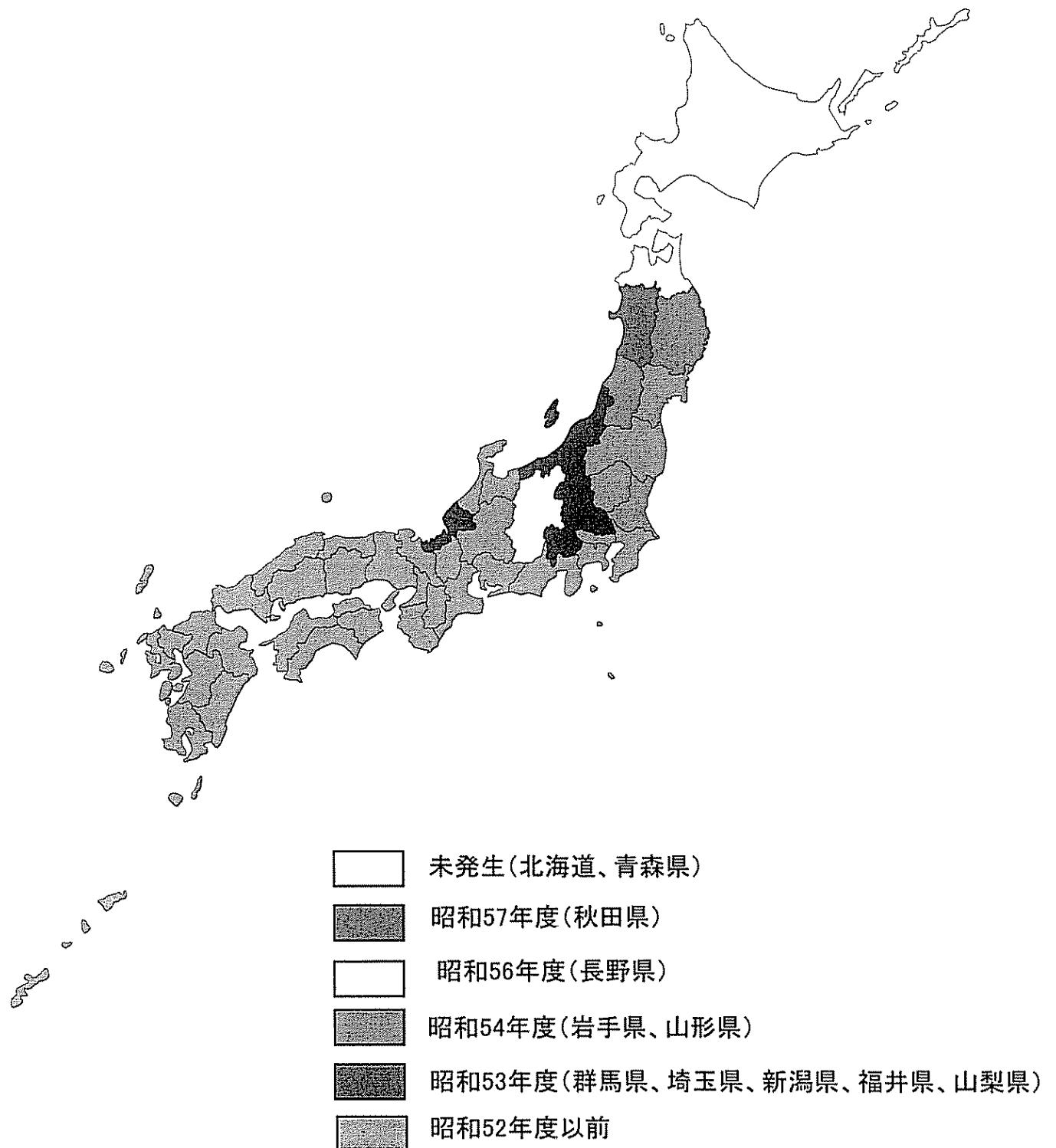
(注) 被害が発生している都道府県の国有林・民有林の合計数値。

- 被害発生都府県の推移

	52年度	53年度	54年度	56年度	57年度	58年度～15年度
被害発生 都府県数	36	41	43	44	45	45
新規発生 県数(県名)	0	5 (群馬) (埼玉) (新潟) (福井) (山梨)	2 (岩手) (山形)	1 (長野)	1 (秋田)	0

(注) 被害未発生地は、青森県、北海道である。

○ 松くい虫被害発生都府県の推移（再掲）



## 2 民有林における松くい虫被害の地域別状況

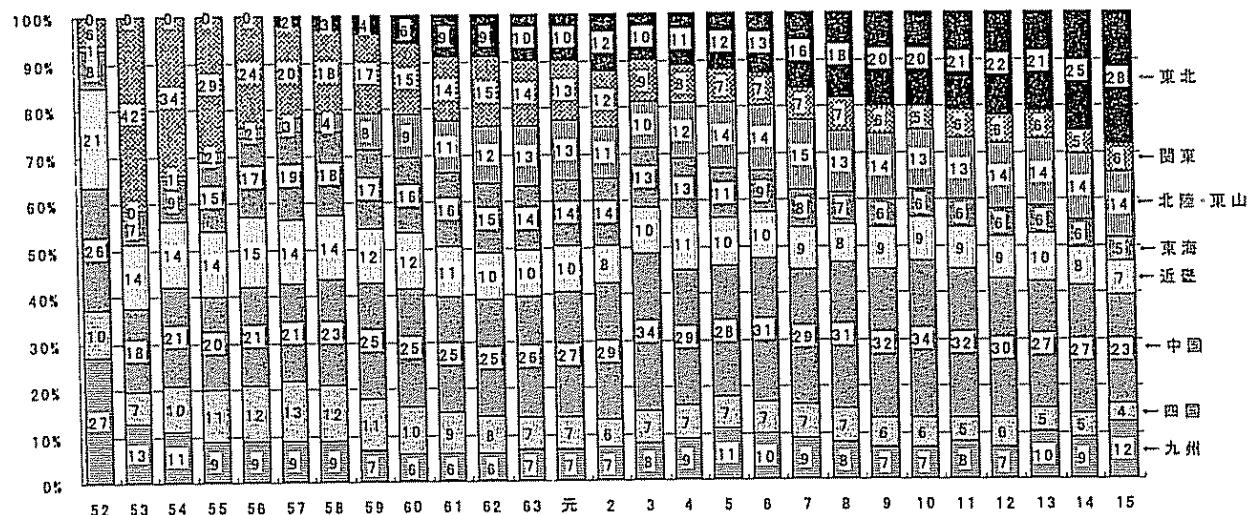
### (1) 概況

昭和52年当時、九州、中国、近畿等の西日本に被害の8割以上が集中して発生していたが、その後、関東、東海さらには東北、北陸・東山、東北へと被害地域の重点が移行した。

特に、東北地方については、被害量の全国計に占める割合が増加する傾向にあり、平成15年度においては約3割を占めるまでになっている。

また、中国地方についても依然として2割強の割合となっており予断を許さない状況にある。

#### ○ 松くい虫被害量の地区別割合の推移

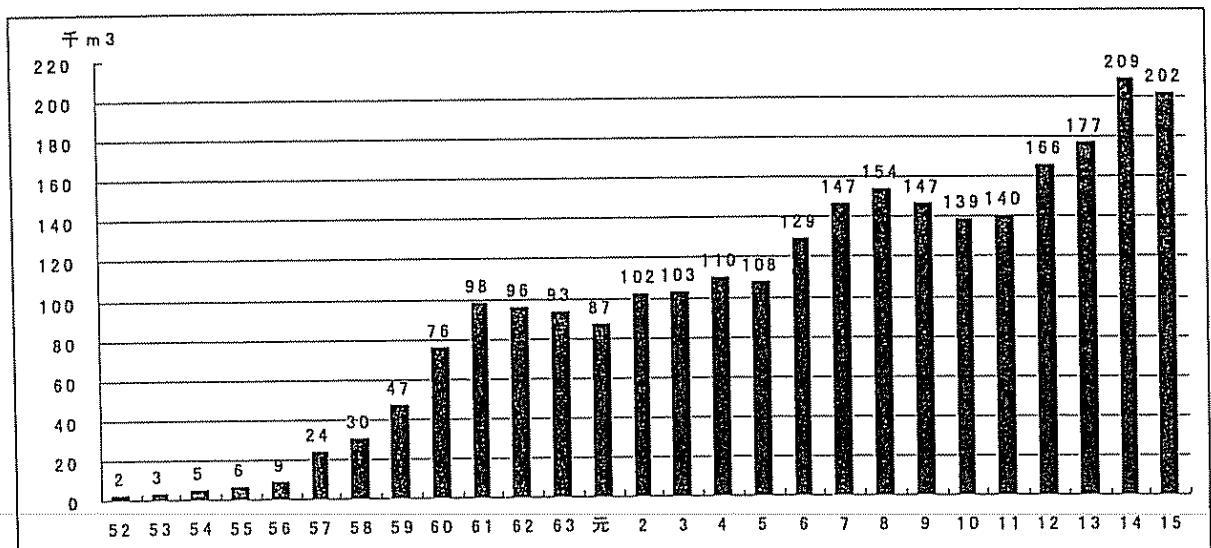


### (2) 地域別被害量の推移

#### ア 東北地方～拡大傾向で推移～

昭和50年度に宮城県で初めて被害が発生して以降急速に増加し、平成8年度以降はいったん減少傾向にあったが再び増加に転じ、平成12年度以降は被害地域の拡大もみられ、平成15年度の被害量は、全国の3割を占めるまでになっている。

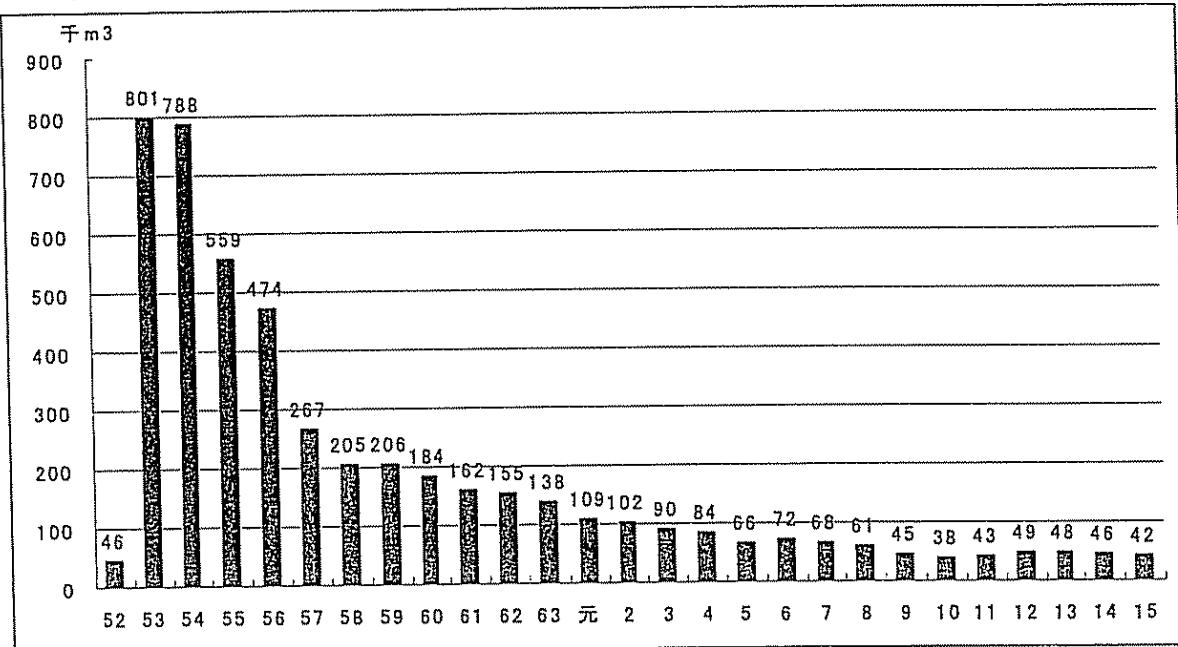
#### ○ 東北地方の被害量の推移



#### イ 関東地方 ~減少傾向で推移~

昭和53年度に激増し80万m<sup>3</sup>という極めて異常な被害量となったが、その後急速に減少しており近年では4万m<sup>3</sup>台で推移している。

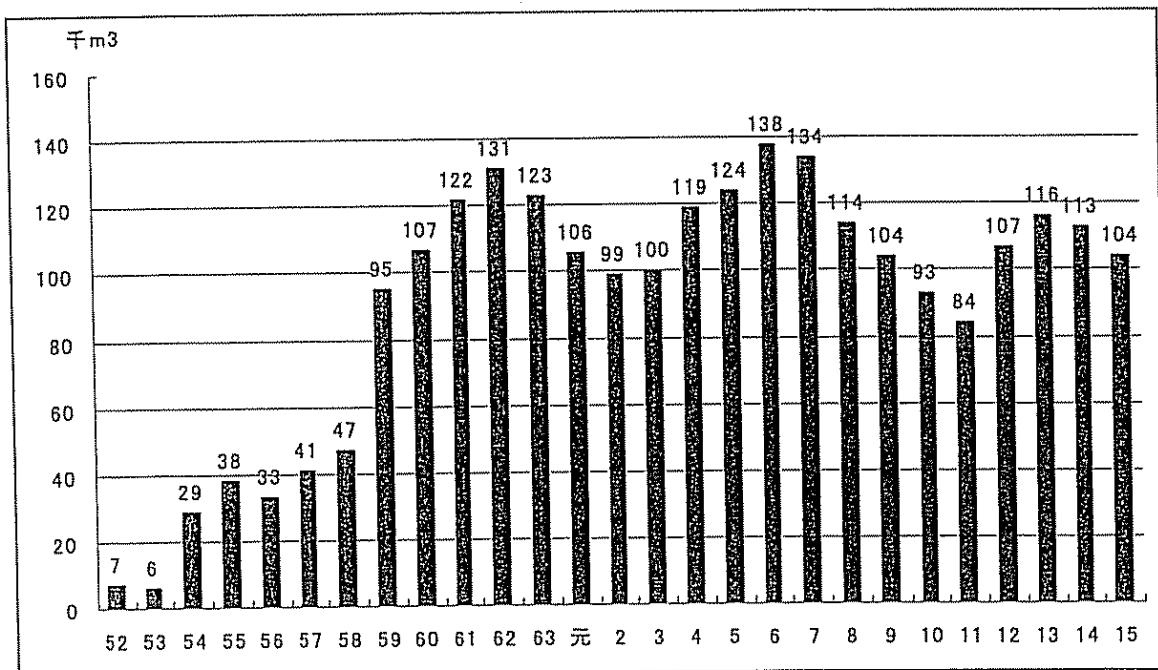
#### ○ 関東地方の被害量の推移



#### ウ 北陸・東山地方 ~変動を繰り返し高水準で推移~

昭和62年度、平成6年度及び平成13年度にピークを形成するパターンで推移しており、ピーク時の被害量は減少する兆しみせているが依然として高水準で推移している。

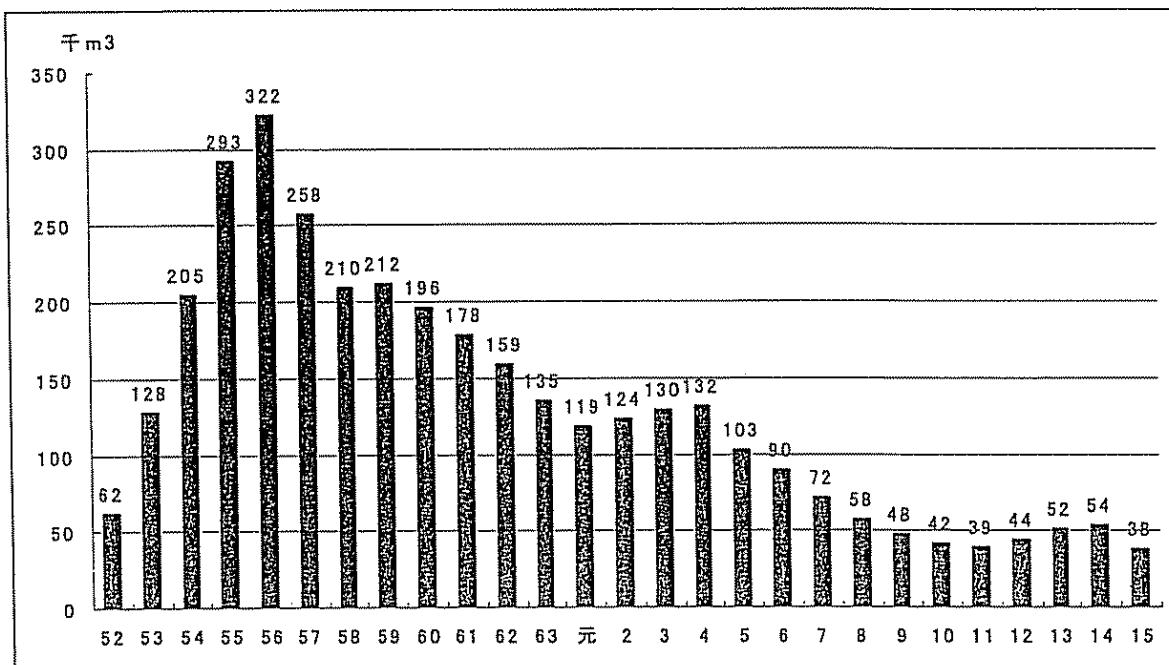
#### ○ 北陸・東山地方の被害量の推移



## エ 東海地方 ～減少傾向で推移～

昭和 56 年度をピークに減少傾向で推移しており、平成 9 年度以降は、ピーク時の約 12 ~ 15 %に当たる 4 万 m<sup>3</sup>から 5 万 m<sup>3</sup> で推移している。

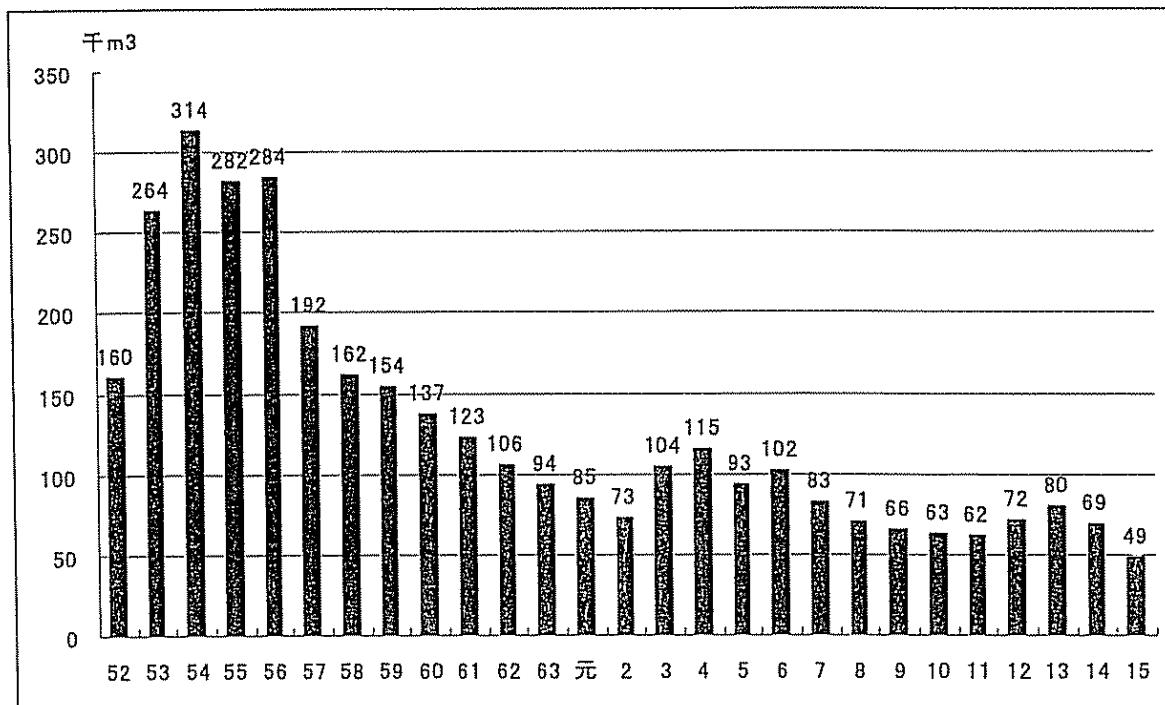
### ○ 東海地方の被害量の推移



## オ 近畿地方 ～減少傾向で推移～

昭和 54 年度をピークに平成 2 年度まで減少傾向で推移していたが、その後増減を繰り返しており、平成 15 年度は過去最も少ない被害量となった。

### ○ 近畿地方の被害量の推移



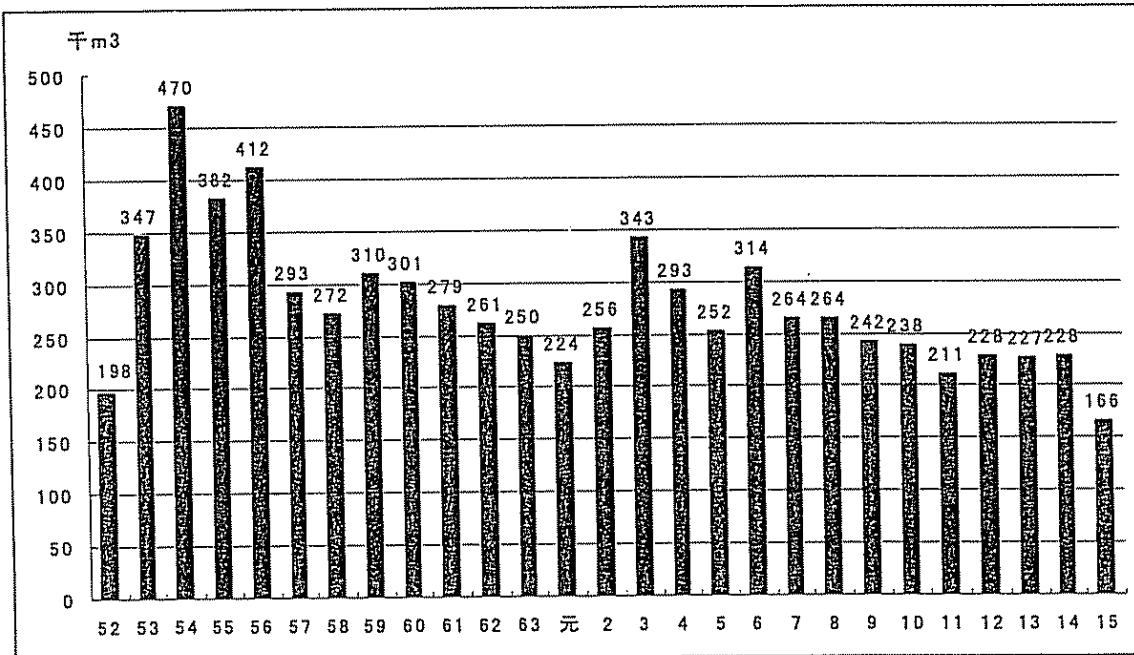
## 力 中国地方 ～依然として高水準で推移～

昭和54年度のピーク時以降、緩やかな減少傾向にあったが、その後増減を繰り返している。

中国地方の被害量は、長期にわたり全国で最も大きな割合を占めていたが、平成15年度に10万m<sup>3</sup>台となり、割合については東北地方と順位が入れ替わった。

しかし、近年の被害量は20万m<sup>3</sup>程度で推移しており依然として高水準にある。

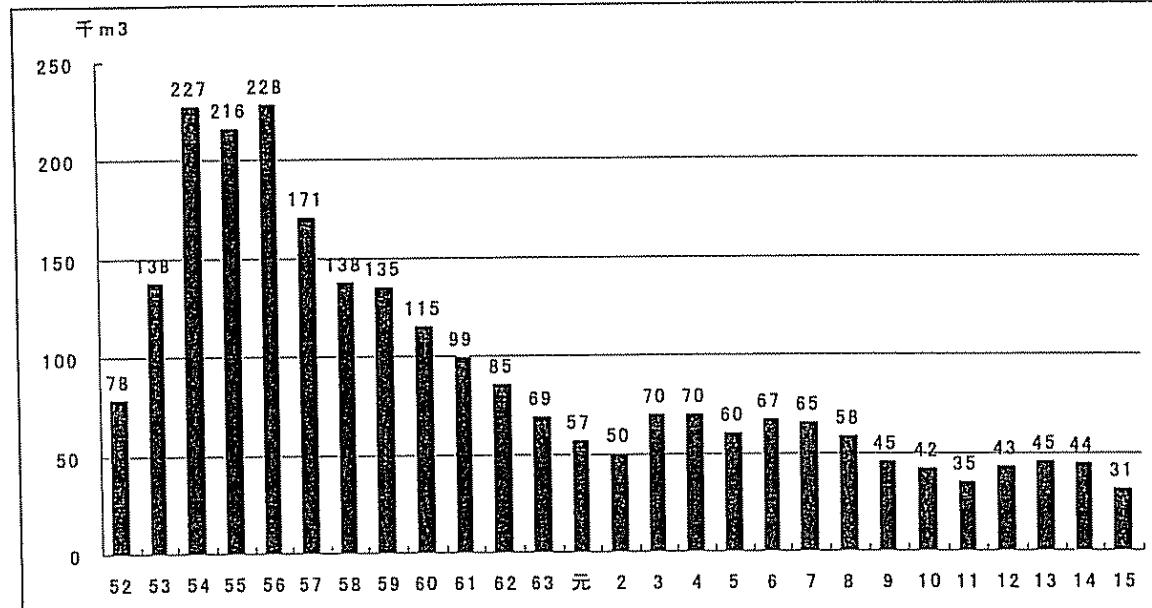
### ○ 中国地方の被害量の推移



## キ 四国地方 ～減少傾向で推移～

昭和56年度以降、平成2年度まで減少傾向で推移したが、その後増減しながら、近年はピーク時の2割以下の水準で推移している。

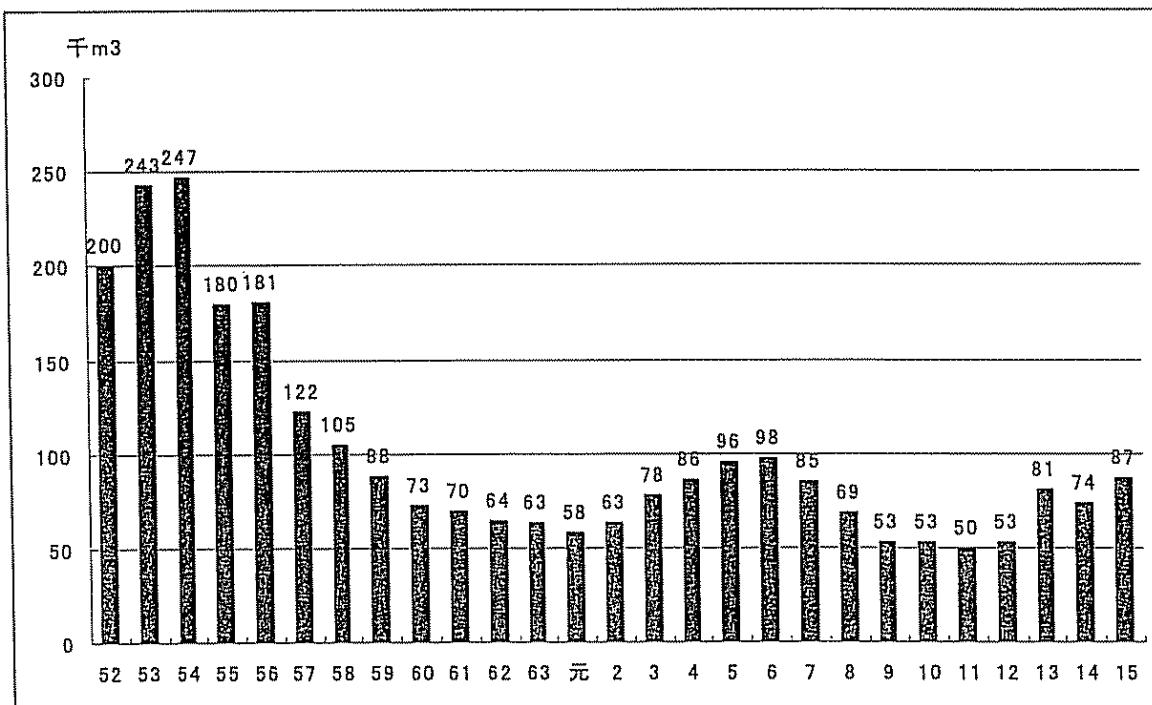
### ○ 四国地方の被害量の推移



ク 九州地方 ～増減を繰り返し、増加のきざしもみられる。～

昭和54年度をピークに減少し、平成2年度以降再び増加したものの平成7年度以降は減少傾向で推移し一時的にピーク時の約2割の水準までになったが、平成13年度以降再び増加傾向がみられる。

### ○ 九州地方の被害量の推移



### (3) 都道府県別の被害状況

#### ア 松くい虫被害量の上位10都府県の推移

都道府県別被害量の上位10都府県の推移をみると、平成15年度に初めて東北地方の被害県が1位になるなど東北地方の上位を占める一方で、広島県がランク外になるなど中国地方の被害県との入れ替わりが明瞭になっている。

### ○ 被害量上位10都府県

順位	昭和 54年度	59	平成 元	5	10	15	順位変動 (H10-15)
1	茨城	島根	島根	広島	広島	福島	↗ 1
2	岡山	静岡	広島	福島	福島	岩手	↗ 17
3	鳥取	広島	福島	島根	山口	長野	↗ 2
4	兵庫	鳥取	栃木	山口	島根	山口	↘ 1
5	香川	栃木	山口	沖縄	長野	沖縄	↗ 8
6	広島	茨城	兵庫	兵庫	鳥取	島根	↘ 2
7	愛知	香川	鳥取	長野	岡山	山形	↗ 9
8	愛媛	兵庫	新潟	岡山	香川	広島	↘ 7
9	静岡	三重	三重	静岡	宮城	秋田	↗ 3
10	山口	福井	石川	新潟	京都	鳥取	↘ 4

(注) 順位変動欄の数値は、平成10年度と平成15年度の順位の変動を示す。

イ 平成15年度における松くい虫被害量の増減

被害量の対前年度比が10%以上の増加となったのは5県である。特に、沖縄県では57%増加となった。一方、対前年度比30%以上の減少となったのは10都県である。

○ 平成15年度の松くい虫被害が対前年度比10%以上増加及び30%減少した都府県

10%以上増加		
順位	都府県名	対前年度比(%)
1	沖縄県	157
2	富山県	136
3	福岡県	126
4	和歌山県	124
5	群馬県	110

30%以上減少		
順位	都府県名	対前年度比(%)
1	東京都	47
2	岐阜県	47
3	兵庫県	56
4	広島県	56
5	埼玉県	64
6	熊本県	64
7	大分県	65
8	大阪府	68
9	香川県	69
10	石川県	70

(4) 被害発生市町村

松くい虫被害が発生した市町村の数は1,753市町村となった。これは45都府県内の所在市町村総数の約6割に相当し、依然として高い割合となっている。

また、新規に被害が発生した市町村数が、平成15年度には8ヶ市町村となった。

なお、松くい虫被害は、日本海の海岸沿いを北上して拡大しており、被害が発生した市町村の最北端は青森県と県境を接する秋田県八森町となっている。一方、太平洋側の被害市町村は岩手県大船渡市でとどまっているが、内陸部については紫波町まで達している。

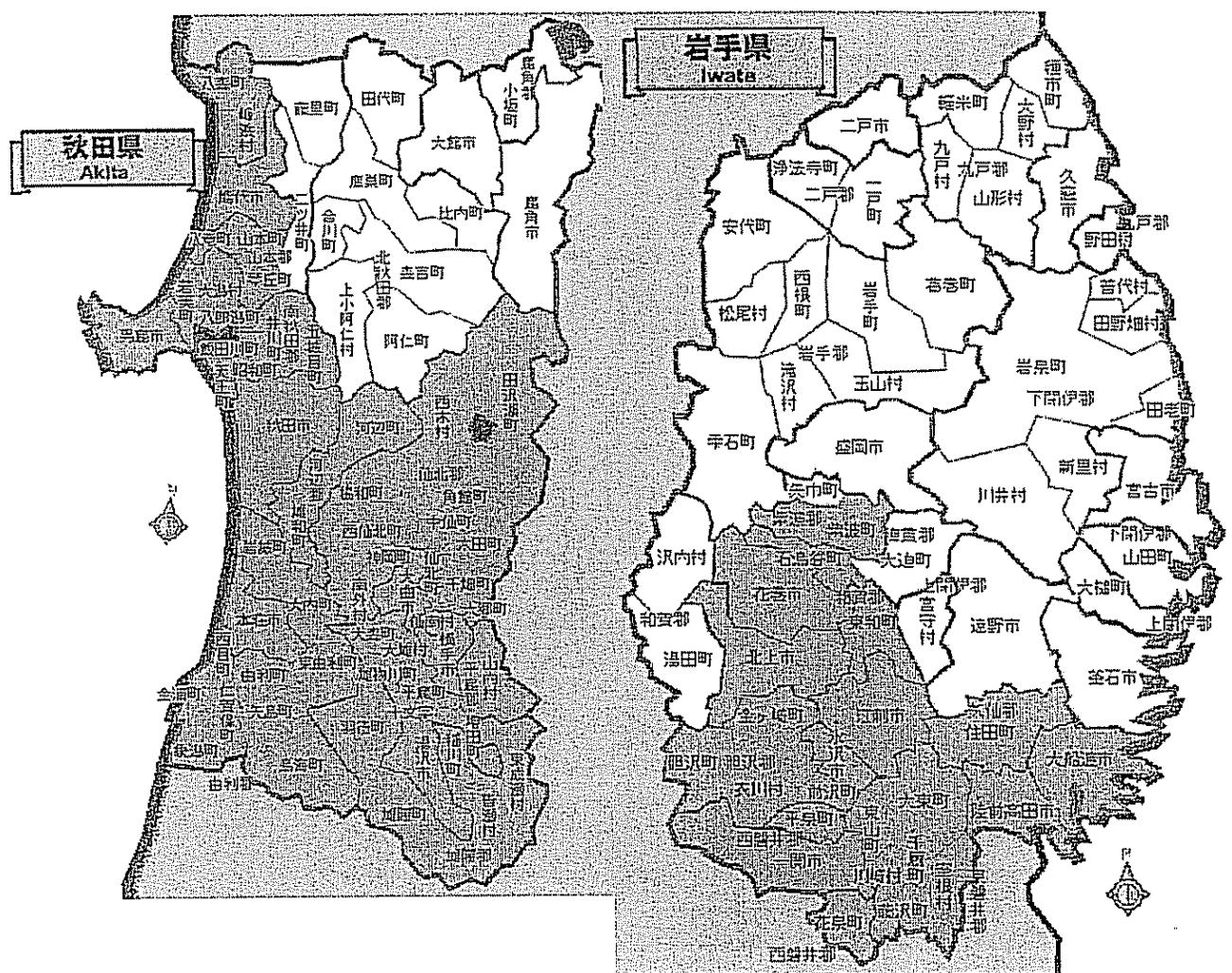
○ 被害発生市町村数の推移

年 度	H8	9	10	11	12	13	14	15
市町村数	2,953	2,953	2,953	2,950	2,950	2,945	2,939	2,907
被害発生 市町村数	1,978 (67%)	1,920 (65%)	1,871 (63%)	1,860 (63%)	1,859 (63%)	1,867 (63%)	1,821 (62%)	1,753 (60%)
うち新規発生	29	14	11	9	16	12	13	8

(注) 1) 市町村数は市町村要覧の数値から北海道と青森県分を除いたもの。

2) (%) は総市町村数に対する被害発生市町村数の割合。

### ○ 被害先端地（東北地方）における被害拡大状況（平成15年度現在）



卷之三

Page 1

・・・被害発生市町村

蒙古文書

### 3 松くい虫被害対策の現状と課題

#### (1) 松くい虫被害対策の対象松林

松くい虫被害対策については、森林病害虫等防除法（昭和25年法律第53号）に基づき、被害対策を効果的かつ重点的に実施する観点から、松林をその有する機能によって区分した保全すべき松林及び周辺松林（以下、「対策対象松林」という。）に限定して被害対策を推進している。

##### 1) 保全すべき松林

保安林、景勝地、せき悪地の松林など将来的に保全していく必要のある松林について、森林病害虫等防除法に基づき指定される松林。

当該松林では、被害を鎮静化させることを目標に、特別防除、伐倒駆除、特別伐倒駆除等の防除措置を講じる。

- ・高度公益機能森林（知事指定）：

保安林及びその他の公益的機能が高い特定森林（松林）であって特定樹種（松）以外の樹種からなる森林によっては当該機能を確保することが困難なもの（森林病害虫等防除法第2条第4項）

- ・地区保全森林（市町村指定）：

地区実施計画の対象松林のうち、当該松林の松林としての機能を確保しつつ、高度公益機能森林への被害の拡大を防止する措置を実施することが適当な松林

（松くい虫被害対策事業実施要領（平成9年4月1日 林野庁長官通知）第3の1の（3）のア）

##### 2) 周辺松林

保全すべき松林の周辺に存する松林で、保全すべき松林の効果的保全のため、樹種転換等を講ずる必要があると認められる林分について森林病害虫等防除法に基づき指定するもの。

当該松林では、保全すべき松林と一体的な防除を行いつつ、計画的に樹種転換を実施する。

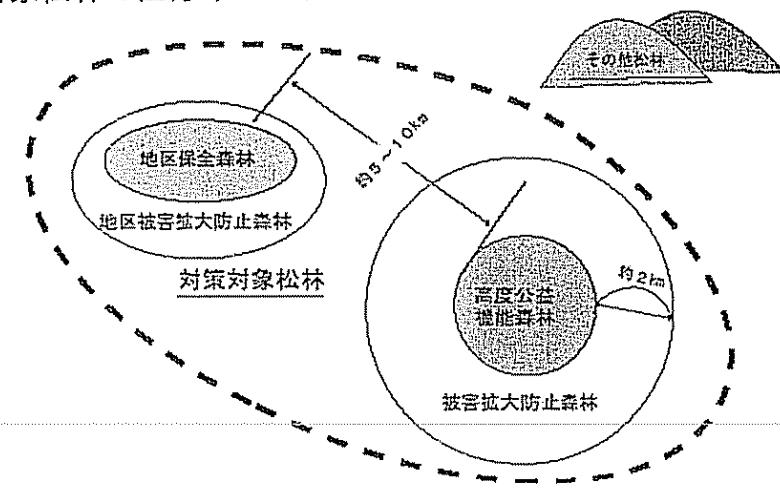
- ・被害拡大防止森林（知事指定）：

松くい虫等の被害対策を緊急に行わないとすれば、特定原因病害虫（マツノザイセンチュウ）により当該特定森林（松林）に発生している被害が高度公益機能森林に著しく拡大することとなると認められる特定森林（松林）（森林病害虫等防除法第2条第5項）

- ・地区被害拡大防止森林（市町村指定）：

地区実施計画の対象松林のうち、地区保全森林以外の松林（松くい虫被害対策事業実施要領第3の1の（3）のイ）

#### ○ 対策対象松林の区分イメージ



○ 対策対象松林の区分別の被害対策

松林区分		指定権者	主な対策の内容	備考
保全すべき松林	高度公益機能森林	知事	特別防除、地上散布、伐倒駆除、特別伐倒駆除、補完伐倒駆除、衛生伐等	地区実施計画において区域指定
	地区保全森林	市町村		
周辺松林	被害拡大防止森林	知事	樹種転換（一部伐倒駆除等）	地区実施計画において区域指定
	地区被害拡大防止森林	市町村		

○ 対策対象松林の区分別面積

区分	対策対象松林			その他 松林	合計
	保全すべき 松林	周辺松林	計		
面積 (万ha)	24	10	34	138	172
比率 (%)	14%	6%	20%	80%	100%

資料：林野庁業務資料

注) 平成14年4月1日現在の面積である。

○ 対策対象松林の区分別面積（再掲）

松くい虫被害対策事業実施要領に基づき都道府県知事が策定する「松くい虫被害対策防除事業推進計画」（以下「推進計画」という。）に計上された対策対象松林の区分別面積は下表のとおりである。

（単位：千ha）

区 分	高度公益 機能松林 ①	被害拡大 防止松林 ②	地区実施計画対象松林			対策対 象松林 合計 ①+② +⑤	保全 すべ き松 林 ①+③	周辺 松林 ②+④
			地区 保全 松林 ③	地区被害 拡大防止 松林 ④	計 ⑤			
第1次推 進計画 (A)	(33) 123	(13) 48	(38) 141	(16) 61	(54) 202	(100) 373	(71) 263	(29) 110
第2次推 進計画 (当初)	(32) 111	(12) 43	(38) 131	(17) 59	(55) 190	(100) 345	(70) 243	(30) 102
現在 (B)	(31) 108	(12) 41	(39) 131	(17) 59	(56) 190	(100) 338	(70) 238	(30) 100
増減 (B)-(A)	-15	-7	-10	-2	-12	-35	-25	-10

（注）1) 第1次推進計画は平成13年3月31日現在の数値である。

2) 第2次推進計画（当初）は平成14年4月1日現在の数値である。

3) 第2次推進計画の現在とは、平成16年10月31日現在の数値である。

4) 平成14年3月31日現在の松林概況面積は197万ha（民有林172万ha、国有林24万ha）である。

5) 四捨五入によるため、区分ごとの合計は必ずしも合計値と一致しない。

## (2) 松くい虫被害対策の実施状況

松くい虫被害対策については、対策対象松林において都道府県知事が策定する第2次推進計画（計画期間：平成14～18年度）に基づき、

- 1) 松くい虫被害に対する特別防除、伐倒駆除等による的確な防除の推進
- 2) 松くい虫被害の早期発見、徹底した防除等を推進する体制の整備
- 3) 被害木等の除去・処理を行う衛生伐等の実施とその周辺における樹種転換等による保護樹林帯の造成や森林の健全化の促進
- 4) 新たな防除手法の導入・実証等防除手法の多様化

等について、総合的な対策を実施している。

このうち、特別防除については減少傾向で推移しており、平成15年度においては平成9年度の約74%に相当する約3.1万haとなった。

また、地上散布についても減少しているが、平成15年度においては約5.5千haと平成9年度の93%にとどまっている。

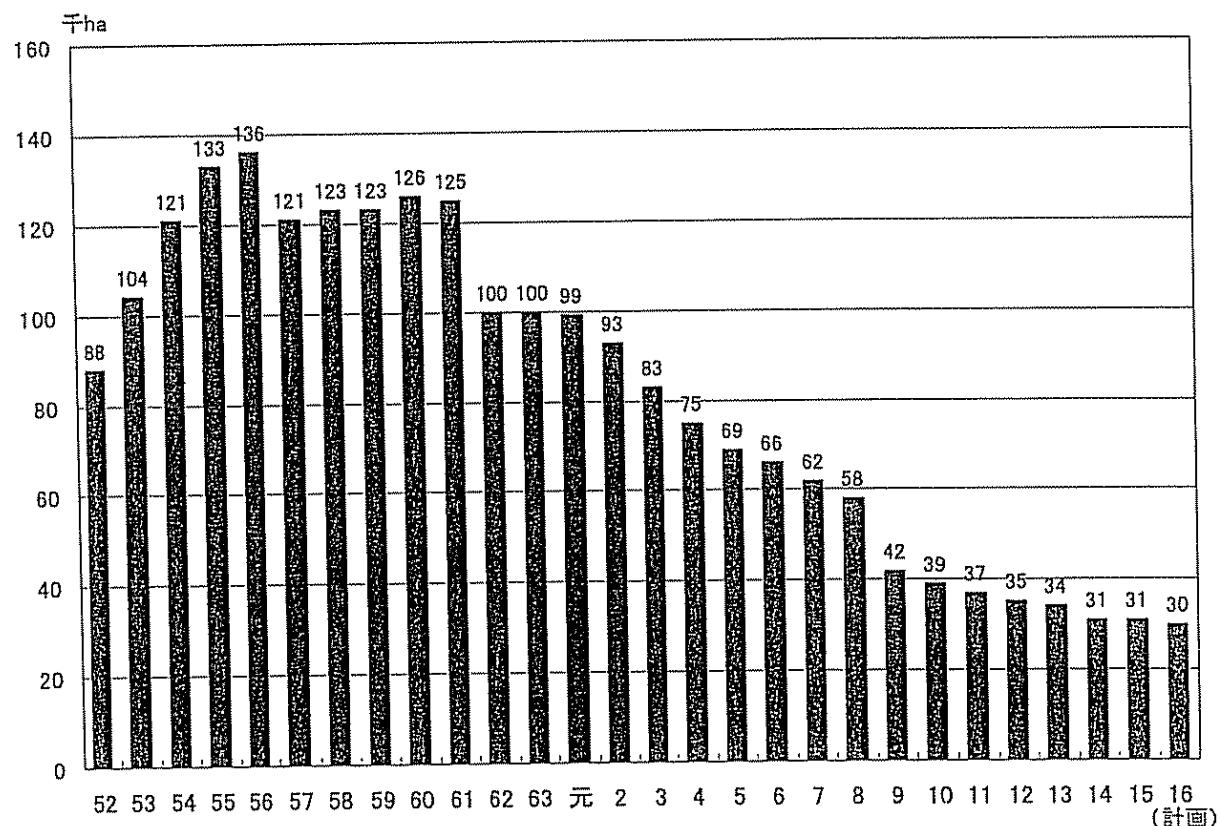
○ 特別防除及び地上散布の実績

(単位 : ha)

	平成9年度	10	11	12	13	14	15	16 (計画)
特別 防除	41,890	38,959	37,043	34,971	34,035	30,781	30,969	29,837
%	100	93	88	83	81	73	74	71
地上 散布	5,892	6,039	5,868	5,689	5,679	5,500	5,471	5,406
%	100	97	100	96	96	93	93	92

(注) 国庫補助事業対象分の数値である。

○ 特別防除の実績の推移



(注) 国庫補助事業対象分の数値である。

### (3) 今後の松くい虫被害対策のあり方

松くい虫被害対策のあり方については、平成13年7月に公表された「松くい虫被害対策研究会中間報告」（以下「中間報告」という。）においてとりまとめられたところである。

今後の松くい虫被害対策については、本中間報告で提起された課題を踏まえて進めていくこととしており、平成17年度の予算要求に当たっても被害先端地域対策の強化と防除手法の多様化を重点として取り組んでいるところである。

なお、今後の松くい虫被害対策のあり方に関する中間報告の要点は以下のとおりとなっている。

#### 1) 対策の重点化

松くい虫被害対策においては、平成4年度以降、被害対策の対象地を限定しつつ重点的な対策を推進してきたところである。

今後も、松林の現況等を踏まえ、将来的に松林として保全していく必要性及びその保全体制等を十分勘案しつつ、これまで以上に保全すべき松林を絞り込み、被害対策を重点化することが必要である。

#### 2) 被害先端地域対策の強化

これまでの各般にわたる松くい虫被害対策の推進によって、被害量の抑制、被害程度の微害化などの成果をあげてきているものの、なお松くい虫による被害は我が国最大の森林被害であり、気象要因等によっては被害が軽微な区域であっても再激化するおそれを持続している。

特に、近年は、東北地方に占める被害の割合が3割にまで拡大するなど、被害区域の北上・高標高化が進みつつあることから、伐倒くん蒸や特別伐倒駆除、予防散布の拡充などの被害先端地域対策の強化が重要となっている。

#### 3) 地域を主体とした取り組み

松くい虫被害対策を現地で実効あるものとし、被害の終息を図っていくためには、ボランティア団体を含む地域住民の理解と協力が不可欠であり、このような地域住民の松くい虫防除に向けた活動を支援する体制の整備を推進していく必要がある。

#### 4) 特別防除の縮小と防除手法の多様化

特別防除については、平成9年3月の森林病害虫等防除法の改正時の衆・参両院の国会附帯決議を踏まえ、将来的には実施する必要がなくなるような条件を整備していくことが重要であるものの、なお当分の間は、伐倒駆除等他の防除措置と組合せを行いつつ、実施していく必要があり、その実施に当たっては、環境保全へのより一層の配慮等に向けて、MC剤の利用や無人ヘリコプターによる散布など、その手法の多様化を図る必要がある。

また、地域の実情に即して、ボーベリア菌の施用や誘導抵抗性を利用した防除など、防除技術の多様化を図っていくことが必要である。

## II 環境に配慮した防除手法の多様化（無人ヘリコプターによる松くい虫防除）について

### 1 無人ヘリコプターによる松くい虫防除の概要

#### (1) 無人ヘリコプターによる松くい虫防除の基本的な考え方

無人ヘリコプターは、人が乗って航空の用に供することができない遠隔誘導式小型回転翼機と定義されており、『航空法』（昭和27年法律第231号）に基づく航空機には該当しないとされている。（『無人ヘリコプター利用技術指導指針』（平成3年4月22日付け3農蚕第1974号 農蚕園芸局長通達）（以下「指導指針」という。））

また、森林病害虫等防除法第7条の2第2項に基づく特別防除とは、森林病害虫等を駆除し、またはその蔓延を防止するために航空機を利用して行う薬剤による防除とされていることから、指導指針に基づいて実施する無人ヘリコプターによる薬剤散布は特別防除には該当しない。

#### (2) 実証事業による無人ヘリコプターの使用状況

##### ア 実施基準

農業分野における無人ヘリコプターによる薬剤散布については、指導指針に基づいて実施されているところである。

また、指導指針において既に適用作物として「まつ（生立木）」が登録されていることから、実証事業として無人ヘリコプターによる松くい虫の防除を行うに当たっては、当指導指針に基づいて実施することとしている。

なお、無人ヘリコプターによる松くい虫防除を行う場合は、農業の場合と比較して飛行高度が上がることとなるため、より高度な操作技術が求められることに留意することが必要がある。

#### イ 実績

県名	実施場所	実施年度	散布面積	平均樹高	従事者数	備考
山形県	遊佐町	平成13～16年度	5.3ha	22m	9人	リフト車有
宮城県	山元町	平成12～16年度	40.96ha	10m	13～19人	リフト車無

#### （参考）県単事業の事例

県名	実施場所	実施年度	散布面積	平均樹高	従事者数	備考
秋田県	八竜町	平成13, 14年度	21.56ha	7m	4～5人	リフト車無

## 2 産業用無人ヘリコプター操作要員について

産業用無人ヘリコプター操作要員については、指導指針において「空中散布等に用いられる機種の操縦技術に習熟しており、かつ、無人ヘリコプターを用いた農薬等の散布に関する技術を習得している者であること。」と規定されており、これを受けて(社)農林水産航空協会では操作要員の技能認定を行っている。

### 産業用無人ヘリコプターオペレーターの技能認定について

(社)農林水産航空協会

#### 1 産業用無人ヘリコプターオペレーター技能認定

技能区分は「前後進飛行技術」及び「対面飛行技術」の2区分。

農林水産航空協会会长（以下協会会长という）は、教習施設（協会会长の認定した施設で指導員が1名以上確保されていること）において所定の実技及び学科を修了した者に対して教習施設の管理責任者の発行する推薦状に基づき、産業用ヘリコプターオペレーター技能認定証を技能区分に応じて交付する。

認定証の有効期限は5年間。更新は、有効期限経過以前に推薦を受けた教習施設で研修を受講し技能認定証を更新する。

#### 2 指導員又は準指導員（以下指導員等という）の認定

協会会长はオペレーター養成を円滑に実施するため、教習施設に置く指導員等を認定するために、指導員等操作技術認定会（以下認定会という）を年2回農林水産航空技術センターで開催する。認定会は公正・適正に実施するために外部に委嘱した認定委員で構成する。

認定希望者は、所定の操作技術確認基準に達したことを確認した教習施設の管理責任者の発行する認定推薦状を添えて協会会长に申請する。

認定会は、操作技術及び学科研修の成果について確認を行い、その結果を協会会长に報告する。

協会会长は、その報告に基づいて、指導員等認定証を交付する。

認定証の有効期限は3年間。更新は、有効期限経過以前に、協会会长が設定する場所で研修を受講し、指導員等認定証を更新する。

#### 3 高所飛行技術の検定（主として松くい虫防除に従事する者）

指導員及び対面飛行技術の認定証を保持している者で、300ha以上農薬散布の経験のある者が協会会长が実施する技術検定会において合格すればその者の認定証にその旨記載する。

### 3 無人ヘリコプターの利用状況

近年、無人ヘリコプターによる薬剤散布面積については、農業分野を中心として急速に増加しており、平成15年度には56万haとなった。

	散布面積 (千ha)	機体数 (千機)	オペレーター数 (千人)
平成元年	0.3		
2	2.6	0.2	0.5
3	6.1	0.1	0.7
4	18	0.2	1.0
5	38	0.3	1.4
6	71	0.4	2.0
7	111	0.6	3.3
8	147	0.8	4.5
9	189	1.0	5.0
10	226	1.2	5.9
11	254	1.3	6.7
12	338	1.4	7.5
13	389	1.6	8.1
14	451	1.7	9.0
15	563	1.9	9.9
16		1.9	10.4(0.1)

(注) 1) (社) 農林水産航空協会集計値による。

2) ( ) 数値は、高所飛行技術資格者。

## 4 無人ヘリコプターのメリット・デメリット

### <メリット>

#### ●効果的・効率的な散布が可能

カミキリは若枝を好んで後食することから、若枝の多いマツの梢端部に重点的に薬剤を散布する必要がある。しかしながら、ノズルやスパウダー等動力噴霧機による地上からの散布では、

- ① 噴霧機を搬入する必要があるため、作業道等より、片側からの散布に限られる
- ② 下方から上方に向けて薬剤を散布するため、下枝にさえぎられて樹幹上方に薬剤が届きにくい

などにより、撒きムラが生じる可能性がある。

無人ヘリコプターによる薬剤散布は、樹幹から3～4m上空からローターの風圧を利用して真下（梢端部）にきめ細かく丁寧に散布できることから効果的であるとともに、地上散布に比較して広域な防除が可能なため、効率的・省力的な薬剤散布ができる。

また、機体が小型軽量で持ち運びが容易であり、散布薬剤の希釈にあたっては水量が少なく済むことなどから、事前の準備が簡単である。

#### ●環境負荷の軽減

林分内において、動力噴霧機等を使用した地上からの薬剤散布は容易でなく、散布効率が良くないことに比べ、無人ヘリコプターでは梢端部に重点的な薬剤の散布が可能なため薬剤の使用量が少なく、周辺環境への影響が少ない。

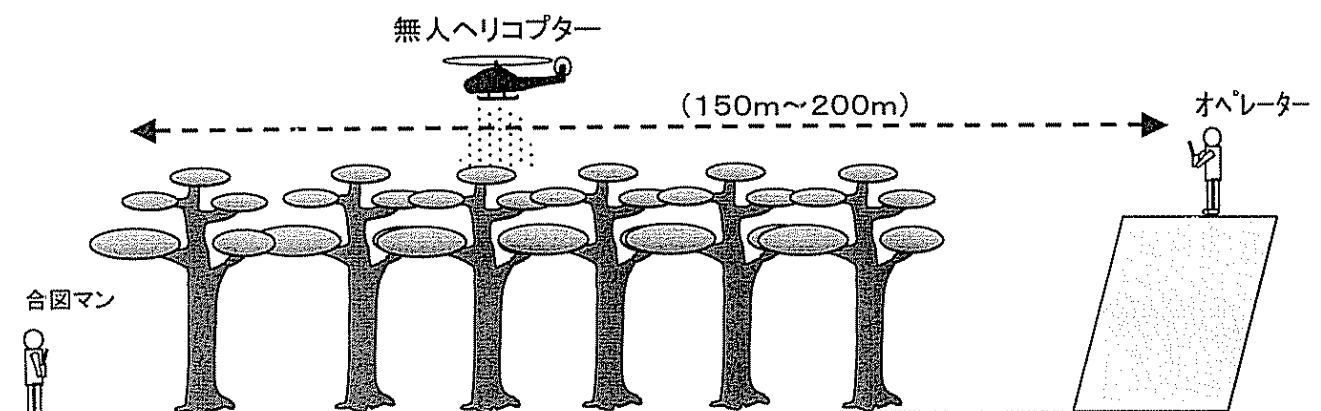
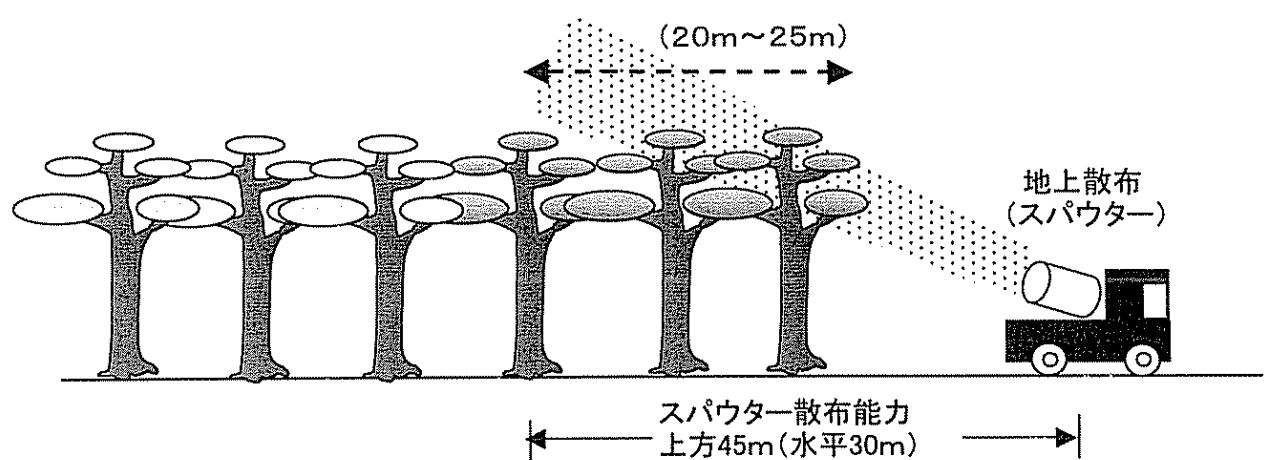
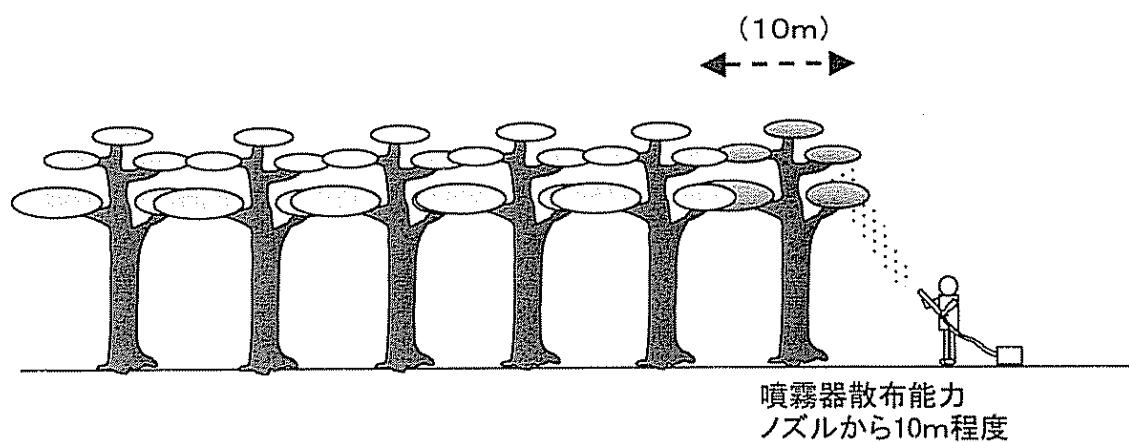
また、薬剤使用量が少ないためコストが安く、事業費の軽減につながる。

### <デメリット>

#### ●散布地域の制限

散布にあたっては、梢端が見える場所で行うこととされており、視界が確保できない場所では使用できない（当面、使用に当たっては、海岸松林等視界の確保が容易な地域を想定している）。

## 無人ヘリコプターと地上散布のイメージ



○ 無人ヘリコプターによる薬剤散布のコスト比較

散布方法	県名	使用薬剤量・使用回数	標準単価 (円/ha)	備考
ノズル散布	山形	スミパインMC50倍希釀 1回散布	113,090	薬剤244ml/ha MEP5.644ml/ha使用
	宮城	エコワン3 200倍希釀 1回散布	98,910	
スパウダー散布	山形	スミパインMC50倍希釀 1回散布	100,320	薬剤3.34ml/ha MEP2.67ml/ha使用
無人ヘリ散布	山形	スミパインMC5倍希釀 2回散布	99,470	薬剤64ml/ha MEP1.414ml/ha使用
	宮城	スミパインMC18倍希釀 2回散布	58,860	

(注) 平成16年度地上散布に係る標準単価

## 5 無人ヘリコプターの使用における環境影響（気中濃度の評価）

無人ヘリコプターによる薬剤散布の環境への影響を把握するため、実証事業と併せて気中濃度検査を実施した。

調査結果を見ると一部に異常値と思われる高い濃度もあるが、ほぼ環境省が示した気中濃度評価値（ $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）を下まわる結果となった。

なお、散布薬剤は、MEP 80%乳剤を18倍希釈したもので散布量は $30 \mu\text{g}/\text{ha}$ 。

### ● MEP 気中濃度（散布中～散布後）

[山形県]

(単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

		区域 内			区域 外		
		散布中	散布直後	散布後	散布中	散布直後	散布後
平成 13 年度	H13. 6.13	34.4	0.52	1.36	13.8	0.42	0.29
	H13. 7.16	11.9	非検出 0.03未満	1.55	1.51	2.41	0.40
14	H14. 5.28	37.2	0.12	1.15	38.2	0.40	0.08
	H14. 6.27	2.64	0.21	1.33	23.8	0.35	0.08
15	H15. 6.10	7.39	0.59	0.12	0.95	1.38	0.19
	H15. 7. 8	2.22	0.16	0.09	1.59	0.26	0.18
16	H16. 6.15	19.5	0.67	0.50	3.69	非検出 0.03未満	0.04
	H16. 7.13	16.8	4.47	3.62	0.27	0.32	0.44

(注) 区域外調査地点と散布区域の距離は約 80 m。

[宮城県]

(単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

		区域 外		
		散布中	散布直後	散布後
平成 12 年度	H12. 6.21	3.7	3.0	1.2
	H12. 7.11	1.4	1.2	1.4
13	H13. 6.20	0.1未満	0.1未満	0.1未満
	H13. 7.17	0.1未満	0.1未満	0.1未満
14	H14. 6.25	0.1未満	0.1未満	0.1未満
	H14. 7.12	0.1未満	0.1未満	0.1未満
15	H15. 6.23	0.1未満	0.2	0.2
	H15. 7. 9	0.1未満	0.5	0.4
16	H16. 6.28	0.5	0.5	0.7
	H16. 7.15	0.2	0.1	1.2

(注) 1) 区域内の調査は行っていない。

2) 区域外調査地点と散布区域の距離は約 75 m。

◎散布区域内の気象データ（散布中～散布後）[山形県]

○薬剤散布実施場所

山形県飽海郡遊佐町大字吹浦地内（散布面積 5.3 ha）

○実施年月日

第1回：平成13年6月12、13日（散布日 6月13日）

第2回：平成13年7月15、16日（散布日 7月16日）

		測定時間	気温(°C)	湿度(%)	風向	風速(m/秒)	天候
1回目	散布中	6:05~6:08	14.0	98	東	0.7	晴
		6:20~6:27	14.6	87	東	0.9	晴
	散布直後	6:58~7:01	16.8	79	東	0.9	晴
		7:13~7:16	17.4	74	東北東	0.7	晴
	散布後	13:01~13:04	20.8	68	北北西 ~北	1.6	晴
		13:16~13:19	21.2	67	北~ 北北東	1.1	晴
		13:31~13:34	20.7	67	北	1.3	晴
		13:41~13:44	20.6	68	北~ 北北西	1.5	晴
2回目	散布中	6:14~6:17	24.5	91	東北東 ~東	0.7	曇
		6:29~6:31	25.2	92	東北東	0.3	曇
	散布直前	6:50~6:53	25.2	92	北東	0.1	曇
		7:05~7:08	25.9	92	一	無風	曇
	散布後	12:09~12:12	26.6	91	北北東	1.2	曇
		12:24~12:27	27.0	91	北北東	0.1	曇
		12:39~12:42	27.2	86	一	無風	曇
		12:54~12:57	28.9	86	東北東	0.5	晴

(注) 風向は測定時間の代表的な方位を、風速は同じく測定時間の平均速度で表した。

○実施年月日

第1回：平成14年5月27、28日（散布日 5月28日）

第2回：平成14年6月26、27日（散布日 6月27日）

		測定時間	気温(°C)	湿度(%)	風向	風速(m/秒)	天候
1回目	散布中	5:47~5:50	10.8	90	東	1.0	晴
		6:02~6:02	11.2	87	東	0.7	晴
	散布直後	6:23~6:26	12.8	85	東	1.2	晴
		6:38~6:41	13.2	81	東	0.9	晴
	散布後	6:53~6:56	13.5	80	東	1.2	晴
		13:00~13:03	18.2	66	一	無風	晴
		13:15~13:18	18.8	64	北西	0.1	晴
		13:30~13:33	18.8	64	一	無風	晴
2回目	散布中	13:45~13:48	19.0	64	西	0.2	晴
		5:30~5:33	17.5	72	東	1.0	曇
	散布直後	5:45~5:48	17.8	72	東	1.1	曇
		6:15~6:18	18.4	67	東南東 ~南東	1.4	曇
	散布後	6:30~6:33	18.6	70	東南東 ~南東	1.5	曇
		13:00~13:03	22.0	67	北~ 北北東	0.9	晴
		13:15~13:18	22.2	67	北~ 北北西	0.7	晴
		13:30~13:33	23.0	64	北西	0.3	晴
		13:45~13:48	22.3	67	北北西	0.9	曇

(注) 風向は測定時間の代表的な方位を、風速は同じく測定時間の平均速度で表した。

○実施年月日

第1回：平成15年6月9、10日（散布日 6月10日）

第2回：平成15年7月7、8日（散布日 7月8日）

		測定時間	気温(°C)	湿度(%)	風向	風速(m/秒)	天候
1回目	散布中	8:40~8:43	21.9	54	南東	1.9	快晴
		8:55~8:58	22.4	52	南東	2.0	快晴
	散布直後	9:30~9:33	23.0	51	南東	1.3	晴
		9:45~9:48	24.1	49	南南東	1.1	晴
2回目	散布後	12:50~12:53	24.9	50	南東	1.3	晴
		13:05~13:08	24.3	48	南東	1.4	晴
		13:20~13:23	24.7	48	南東	0.7	晴
		13:35~13:38	25.2	49	南東	1.3	晴
2回目	散布中	8:32~8:35	18.9	84	東南東	1.5	曇
		8:47~8:50	19.1	84	東北東	1.8	曇
	散布直後	10:05~10:03	20.1	76	東南東	2.5	曇
		10:15~10:18	20.3	74	東南東	2.5	曇
2回目	散布後	12:40~12:43	20.2	77	東	2.3	曇
		12:55~12:58	20.2	76	東	2.0	曇
		13:10~13:13	20.2	76	東	2.3	曇
		13:25~13:28	20.1	77	東	1.4	曇

(注) 風向は測定時間の代表的な方位を、風速は同じく測定時間の平均速度で表した。

○実施年月日

第1回：平成16年6月14、15日（散布日 6月15日）

第2回：平成16年7月12、13日（散布日 7月13日）

		測定時間	気温(°C)	湿度(%)	風向	風速(m/秒)	天候
1回目	散布中	7:43	20.7	49	東	0.2	晴
		7:58	20.7	48	東	0.2	晴
	散布直後	8:35	22.0	46	南南東	0.2	晴
		8:50	22.5	47	南南西	0.2	晴
2回目	散布後	12:35	20.9	71	—	無風	曇
		12:50	20.4	77	—	無風	曇
		13:05	20.4	79	南	0.2	曇
		13:20	19.9	79	—	無風	曇
2回目	散布中	10:30	21.7	94	—	無風	曇
		10:45	21.9	92	東	0.1未満	曇
	散布直後	11:20	22.0	88	—	無風	曇
		11:35	22.4	88	西北西	1.6	曇
2回目	散布後	14:15	21.4	97	—	無風	小雨
		14:30	21.6	97	南東	0.3	曇
		14:45	21.9	95	—	無風	曇
		15:00	21.8	94	—	無風	曇

(注) 風向は測定時間の代表的な方位を、風速は同じく測定時間の平均速度で表した。

(測定方法)

捕集剤：シリカゲル（和光純薬 ワコーベル C-100）5g。

捕集器：内径18mm、長さ77mmのガラス管にグラスウールで捕集剤を保持して詰めたもの。

捕集器の設置：捕集器の側面をアルミホイルで遮光して地上1.5mの位置に風上に向けて固定し、ガス流量計（シナガワDC-1A）とミニポンプ（シバタ MP-602T）を接続して30分間または1時間吸引して大気を捕集。捕集管は保冷剤を入れたクーラーに保管。

◎散布区域外の気象データ（散布中～散布後）[山形県]

○薬剤散布実施場所

山形県飽海郡遊佐町大字吹浦地内（散布面積 5.3 ha）

○実施年月日

第1回：平成13年6月12、13日（散布日 6月13日）

第2回：平成13年7月15、16日（散布日 7月16日）

・区域外気中濃度測定場所

散布境界より約85mの駐車場

		測定時間	気温(°C)	湿度(%)	風向	風速(m/秒)	天候
1回目	散布中	5:27～5:30	12.2	100	東北東	0.7	晴
		5:42～5:45	12.3	95	東	0.5	晴
	散布直後	7:02～7:05	18.8	69	東北東	0.8	晴
		7:17～7:20	19.5	64	南～北東	0.4	晴
	散布後	12:56～12:59	21.4	65	東北東	2.0	晴
		13:11～13:14	21.2	66	東北東	1.1	晴
		13:26～13:29	21.6	67	北北東	0.8	晴
		13:41～13:44	21.2	67	北東	1.2	晴
2回目	散布中	5:30～5:33	24.9	92	東北東	0.3	曇
		5:45～5:48	25.0	92	東	0.1	曇
	散布直前	6:05～6:08	25.3	91	—	無風	曇
		6:20～6:23	25.5	90	東	0.1	曇
	散布後	12:05～12:08	30.0	77	東	0.2	曇
		12:20～12:23	28.3	82	北東	0.6	曇
		12:25～12:38	29.0	84	—	無風	曇
		12:50～12:53	31.0	75	南東	0.4	晴

(注) 風向は測定時間の代表的な方位を、風速は同じく測定時間の平均速度で表した。

○実施年月日

第1回：平成14年5月27、28日（散布日 5月28日）

第2回：平成14年6月26、27日（散布日 6月27日）

・区域外気中濃度測定場所

散布境界より約76m離れた駐車場

		測定時間	気温(°C)	湿度(%)	風向	風速(m/秒)	天候
1回目	散布中	5:10～5:13	10.2	91	東北東	1.3	晴
		5:25～5:23	10.1	93	北北東	0.9	晴
	散布直後	6:20～6:23	12.8	71	北東	0.5	晴
		6:35～6:38	12.8	80	北東	1.4	晴
	散布後	13:00～13:03	16.9	70	南東	2.7	晴
		13:15～13:18	17.8	71	南南東	3.2	晴
		13:30～13:33	16.9	70	南南東	2.9	晴
		13:45～13:48	17.0	68	南南東	1.9	晴
2回目	散布中	5:02～5:05	16.5	76	北東	1.6	曇
		5:17～5:20	17.1	73	東北東	1.7	曇
	散布直後	6:13～6:16	18.1	69	東北東	2.5	曇
		6:28～6:31	18.5	67	東北東	2.3	曇
	散布後	13:00～13:03	22.3	67	東北東	1.2	晴
		13:15～13:18	21.8	69	東南東	1.8	晴
		13:30～13:33	21.3	74	南南東	2.1	晴
		13:45～13:48	22.7	66	南南東	0.2	晴

(注) 風向は測定時間の代表的な方位を、風速は同じく測定時間の平均速度で表した。

○実施年月日

第1回：平成15年6月9、10日（散布日 6月10日）

第2回：平成15年7月7、8日（散布日 7月8日）

・区域外気中濃度測定場所

散布境界より約76m離れた駐車場

		測定時間	気温(°C)	湿度(%)	風向	風速(m/秒)	天候
1回目	散布中	7:11~7:13	21.4	53	北東	3.0	曇
		7:26~7:29	21.9	53	北東	2.2	曇
	散布直後	9:35~9:38	25.1	45	北北西	2.1	晴
		9:50~9:53	25.6	44	北北西	1.3	晴
2回目	散布後	12:50~12:53	25.5	45	北東	2.0	晴
		13:05~13:08	25.5	45	北西	1.1	曇
		13:20~13:23	25.8	45	北東	1.4	晴
		13:35~13:38	26.5	44	東北東	2.5	晴
	散布中	9:30~9:33	20.1	75	東	2.0	曇
		9:45~9:48	20.2	75	東北東	1.7	曇
	散布直後	10:05~10:08	20.4	74	東	1.3	曇
		10:20~10:23	20.5	73	東	2.4	曇
	散布後	12:40~12:43	20.3	74	東	2.3	曇
		12:55~12:58	20.6	74	北東	1.1	曇
		13:10~13:13	20.5	74	東北東	3.1	曇
		13:25~13:28	20.5	74	北北東	2.4	曇

(注) 風向は測定時間の代表的な方位を、風速は同じく測定時間の平均速度で表した。

○実施年月日

第1回：平成16年6月14、15日（散布日 6月15日）

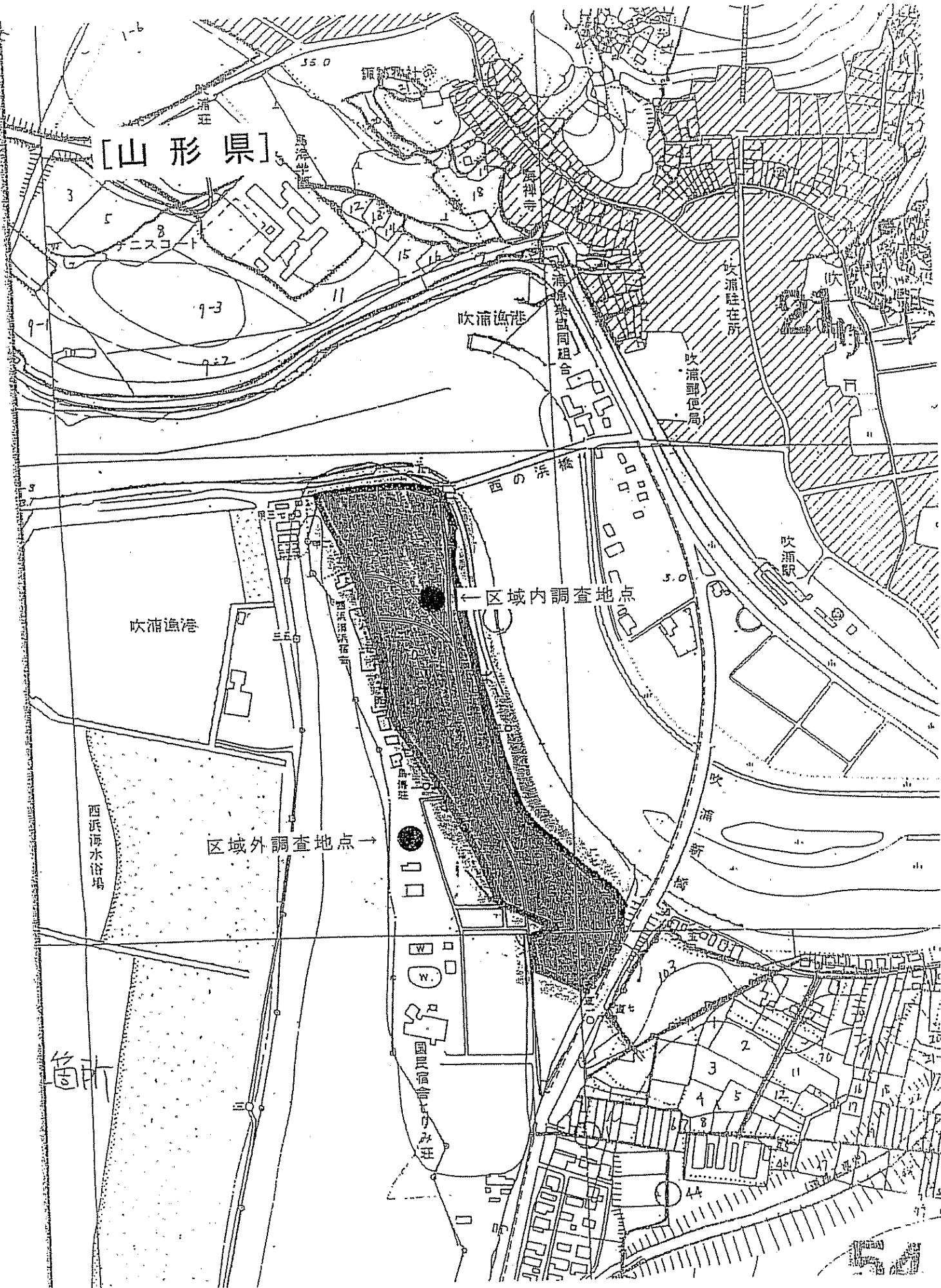
第2回：平成16年7月12、13日（散布日 7月13日）

・区域外気中濃度測定場所

散布境界より約76m離れた駐車場

		測定時間	気温(°C)	湿度(%)	風向	風速(m/秒)	天候
1回目	散布中	6:50	20.1	46	北東	3.3	晴
		7:05	21.3	45	北東	2.7	晴
	散布直後	8:35	23.5	42	南	1.1	曇
		8:50	24.1	44	南	0.2	曇
2回目	散布後	12:35	22.0	69	南	1.3	曇
		12:50	21.9	71	南東	1.4	曇
		13:05	21.5	73	南	0.6	曇
		13:20	20.7	77	南東	1.3	曇
	散布中	9:35	21.5	90	南南西	0.5	曇
		9:50	21.6	88	東南東	0.2	曇
	散布直後	11:20	23.1	88	—	無風	曇
		11:35	23.3	84	—	無風	曇
	散布後	14:15	22.5	90	—	無風	小雨
		14:30	22.3	90	—	無風	小雨
		14:45	22.5	88	—	無風	曇
		15:00	22.4	93	—	無風	曇

(注) 風向は測定時間の代表的な方位を、風速は同じく測定時間の平均速度で表した。



気中濃度測定場所

◎散布区域外の気象データ（散布中～散布後）[宮城県]

○薬剤散布実施場所

宮城県山元町山寺字須賀地内（散布面積 40.96 ha）

○区域外気中濃度測定場所

散布境界より約75m（図面より推計）

○実施年月日

第1回：平成12年6月21日

第2回：平成12年7月11日

		測定時間	気温(°C)	湿度(%)	風向	風速(m/秒)	天候
1 回 目	散布中	5:45～6:00	19.8	95	—	無風	晴
	直後	10:00～10:15	19.8	72	北北西	0.5	曇
	散布後	16:30～16:45	23.1	78	東南東	0.3	曇
2 回 目	散布中	5:15～5:00	19.0	93	—	無風	晴
	直後	8:10～8:25	23.7	79	北東	0.5	晴
	散布後	13:30～13:45	28.3	72	南東	1.1	晴

○実施年月日

第1回：平成13年6月20日

第2回：平成13年7月17日

		測定時間	気温(°C)	湿度(%)	風向	風速(m/秒)	天候
1 回 目	散布中	6:45～6:55	17.7	83	東北東	1.2	曇
	直後	7:15～7:30	18.3	80	東南東	1.0	曇
	散布後	13:20～13:35	17.4	82	—	無風	曇
2 回 目	散布中	5:30～5:45	27.2	82	—	無風	曇
	直後	6:10～6:25	27.9	74	—	無風	曇
	散布後	12:15～12:30	31.2	72	東南東	1.2	晴

○実施年月日

第1回：平成14年6月25日

第2回：平成14年7月12日

		測定時間	気温(°C)	湿度(%)	風向	風速(m/秒)	天候
1 回 目	散布中	5:30～5:45	13.8	82	北西	1.0	曇
	直後	6:00～6:15	13.8	82	北西	1.0	曇
	散布後	12:20～12:35	13.0	82	北西	0.8	曇
2 回 目	散布中	6:00～6:15	24.8	45	南西	2.5	晴
	直後	7:00～7:15	26.6	45	南西	1.7	晴
	散布後	11:30～11:45	27.8	44	北西	2.0	晴

○実施年月日

第1回：平成15年6月23日

第2回：平成15年7月9日

		測定時間	気温(°C)	湿度(%)	風向	風速(m/秒)	天候
1 回 目	散布中	5:30～5:45	16.9	87	南東	0.8	曇
	直後	6:00～6:15	17.4	84	南東	0.9	曇
	散布後	11:00～11:15	22.8	53	東南東	2.5	薄曇
2 回 目	散布中	7:30～7:45	19.1	85	南東	0.4	曇
	直後	8:00～8:15	20.2	79	北東	0.7	曇
	散布後	14:30～14:45	24.3	58	東南東	0.7	曇

○実施年月日

第1回：平成16年6月28日

第2回：平成16年7月15日

		測定時間	気温(°C)	湿度(%)	風向	風速(m/秒)	天候
1 回 目	散布中	6:30~7:05	17.9	96	—	無風	曇
	直後	7:00~7:35	18.6	96	—	無風	曇
	散布後	13:00~13:35	20.4	83	—	無風	雨
2 回 目	散布中	5:40~6:15	20.3	85	—	無風	曇
	直後	6:15~6:50	21.8	86	—	無風	曇
	散布後	11:10~11:45	24.6	67	南東	0.7~1.6	曇

(測定方法)

捕集器：Waters Sep-Pak Plus Air Monitoring。(ガラス管にSep-Pakシリカ(シリカゲル2g充填))

捕集器の設置：捕集器の捕集口を上向きに地上1.5mの位置に固定し、ガス流量計(シナガワW-NK-0.5型)とミニポンプ(シバタ MP-Σ500型)を接続して30分間または1時間吸引して大気を捕集。捕集管は保冷剤を入れたクーラーに保管。(「航空防除農薬環境影響評価検討会報告書」(環境庁水質保全局(平成9年12月)の測定方法に則る。)

松くい虫薬剤安全  
確認調査（大気）施行位置図

場 所：山元町牛橋・花釜地内

1:25,000



凡 例

調 査 地 点



薬 剤 散 布 区 域



### III 政策評価結果の概要

政策評価については、平成12年度当初は被害量の減少をその指標としていたが、外部要因等により結果が大きく左右されるため、年々の気象等の外部要因の影響を排除した手法として、平成13年度からは「保全松林における被害木の駆除率」を指標としているところである。以下は、平成15年度政策評価結果・概要である。

なお、本指標はアウトプット的な指標であり、政策の効果を客観的に評価するためには現場の実態を反映した、具体的で結果のわかりやすいアウトカム指標を検討することが今後の課題となっている。

政策分野：森林の保全

#### 1 目標値（目標年度）

目標値等（目標年度）		目標値算定の考え方
目標値	保全松林における被害木の駆除率 (平成15年度)	100% 保安林等公益的機能の高い松林として区域指定された「保全松林」における当該年度の被害木の駆除を確実に実施する観点から目標値を設定。

#### 2 評価結果

	目標値等	目標値	実績値	達成状況	達成ランク
目標値	保全松林における被害木の駆除率（平成15年度）	100%	87.7%	88%	B

#### 所見

保全松林における松くい虫被害木の駆除率は、目標の100%には達しないものの、前年より5ポイント増の87.7%（Bランク）となった。これは、

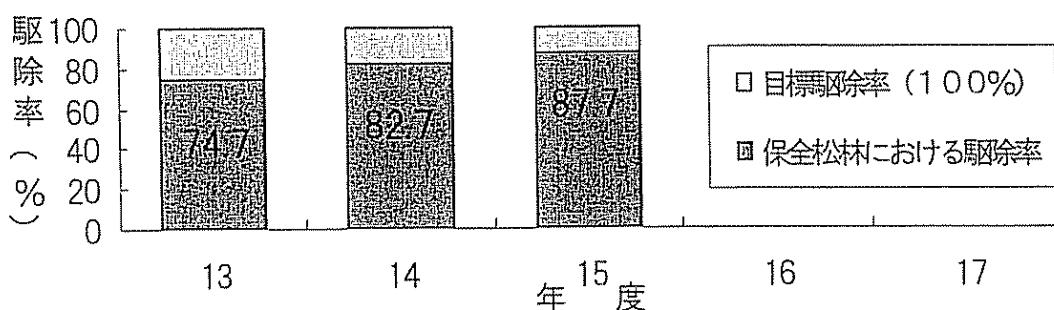
- ①松くい虫被害対策の適切な実施により被害量が減少したこと
- ②保全する松林への被害対策の重点化を図ったこと

によるものと考えられる。

しかしながら、被害先端地域である東北地方では、被害量が全国の約3割（平成15年度）に達するなど被害地域が拡大していることなどから、被害状況の監視や的確な防除等を図っていくことが重要になっている。

松くい虫被害対策については、今後も引き続き、保全すべき松林において生活環境の保全に配慮した駆除等の対策を重点的に実施するとともに、これまでの対策を検証しつつ、被害地域の拡大を防止するため、被害先端地対策等の強化を図る必要がある。

※参考：保全松林における被害木の駆除率達成状況推移



## 資料 5

### 取扱注意

松くい虫被害対策に関する  
有識者との意見交換会資料

## 参考資料

## 目 次

(参考資料 1) 特別防除及び地上散布の実績	1
① 特別防除の実績	1
② 地上散布の実績	2
(参考資料 2) 無人ヘリコプターの利用状況	3
① 平成 15 年度無人ヘリコプター 都道府県利用状況	3
② 無人ヘリコプター登録機体数	4
③ 無人ヘリコプターオペレーター数	5
(参考資料 3) 無人ヘリコプター利用技術指針	6
(参考資料 4) 「無人ヘリコプターによる散布後の MEP 気中濃度調査」 (スミバッサ乳剤 MEP 45%) ((社) 農林水産航空協会) より	9
(参考資料 5) 「航空防除農薬環境影響評価検討会報告書 (環境庁)」 の概要等について ((社) 農林水産航空協会)	10
(参考資料 6) 松くい被害対策研究会中間報告 (抜粋)	17
(参考資料 7) 森林病害虫等防除法の一部を改正する法律案に対する 付帯決議 (衆議院農林水産委員会 平成9年3月6日採択)	25
(参考資料 8) 森林病害虫等防除法の一部を改正する法律案に対する 付帯決議 (参議院農林水産委員会 平成9年3月17日採択)	26
(参考資料 9) 平成 16 年度事業 P R 版	28
(参考資料10) 平成 17 年度事業 P R 版	31

## 特別防除及び地上散布の実績

## ① 特別防除の実績

(単位 : ha)

都道府県	平成11年度	12	13	14	15
北海道	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
青森県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
岩手県	76.63	76.94	76.46	66.46	77.12
宮城県	354.00	384.00	384.00	384.00	415.00
秋田県	88.00	84.00	84.00	85.00	147.00
山形県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
福島県	2,370.40	2,220.00	2,112.00	1,520.00	1,298.00
茨城県	810.00	749.00	746.00	544.00	544.00
栃木県	215.00	187.00	164.00	164.00	164.00
群馬県	100.00	100.00	100.00	52.00	0.00
埼玉県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
千葉県	440.00	352.00	287.00	260.00	489.00
東京都	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
神奈川県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
新潟県	568.40	405.00	388.00	371.00	481.60
富山県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
石川県	1,587.00	1,557.00	1,557.00	1,517.00	1,487.00
福井県	615.00	580.00	648.00	585.00	545.00
山梨県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
長野県	539.50	564.30	584.00	695.00	868.00
岐阜県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
静岡県	840.00	824.00	803.00	770.40	764.25
愛知県	163.00	163.00	163.00	163.00	163.00
三重県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
滋賀県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
京都府	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
大阪府	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
兵庫県	3,846.90	3,805.00	3,780.60	3,692.50	3,669.80
奈良県	101.00	97.00	97.00	97.00	97.00
和歌山県	153.00	153.00	153.00	153.00	153.00
鳥取県	4,502.00	3,954.00	3,727.00	3,447.00	3,036.00
島根県	3,302.00	3,153.00	3,116.00	2,664.00	2,606.00
岡山県	5,457.00	5,335.00	5,019.00	4,517.00	4,503.00
広島県	3,460.00	3,015.00	3,015.00	3,025.00	3,010.00
山口県	1,965.70	1,893.00	1,938.00	1,841.00	1,812.00
徳島県	39.00	39.00	39.00	30.00	30.00
香川県	1,024.00	997.00	872.00	341.00	341.00
愛媛県	423.50	409.00	391.00	391.10	390.60
高知県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
福岡県	34.54	31.10	31.00	35.00	31.00
佐賀県	24.60	25.00	25.00	24.60	24.60
長崎県	561.00	561.00	561.00	548.00	548.00
熊本県	268.00	268.00	268.00	271.00	262.00
大分県	246.00	170.00	90.00	71.00	71.00
宮崎県	820.00	801.00	639.00	640.00	640.00
鹿児島県	2,048.00	2,019.00	2,177.00	1,816.00	2,301.00
沖縄県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
計	37,043.17	34,971.34	34,035.06	30,781.06	30,968.97

② 地上散布の実績

(単位 : ha)

都道府県	平成11年度	12	13	14	15
北海道	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
青森県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
岩手県	55.35	58.00	58.00	82.31	86.10
宮城県	540.00	479.00	486.00	448.00	490.00
秋田県	194.00	274.00	264.00	326.00	274.62
山形県	214.50	214.91	226.50	204.00	201.30
福島県	76.50	74.00	73.00	83.00	111.00
茨城県	484.00	451.00	444.00	437.00	415.00
栃木県	265.00	266.00	253.00	250.00	244.00
群馬県	56.00	56.00	54.00	50.00	52.50
埼玉県	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
千葉県	368.20	332.00	342.00	340.80	319.00
東京都	25.00	25.00	25.00	25.00	23.00
神奈川県	33.38	27.00	27.00	27.00	39.00
新潟県	294.70	328.00	374.00	304.00	298.10
富山県	24.00	27.00	24.00	24.00	27.00
石川県	352.00	337.00	304.00	339.00	389.50
福井県	77.00	74.00	79.00	77.00	83.00
山梨県	13.65	17.15	17.00	9.15	9.15
長野県	53.04	53.04	53.00	67.54	66.44
岐阜県	60.00	44.00	44.00	27.00	25.50
静岡県	259.50	260.80	266.00	265.00	263.99
愛知県	299.10	199.00	192.00	187.00	184.90
三重県	113.20	111.20	111.00	108.70	104.70
滋賀県	42.90	43.20	43.00	37.37	34.86
京都府	220.60	221.00	220.00	213.00	208.60
大阪府	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
兵庫県	156.00	130.00	133.00	121.00	121.00
奈良県	3.47	3.00	3.50	3.00	3.47
和歌山県	269.00	265.00	262.00	197.00	197.00
鳥取県	96.00	115.00	118.00	106.00	75.00
島根県	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00
岡山県	82.20	73.70	52.00	52.00	52.00
広島県	42.50	46.50	46.50	40.20	39.20
山口県	74.30	67.00	62.00	77.00	73.00
徳島県	37.50	37.50	37.10	30.60	25.40
香川県	22.00	22.00	22.00	0.00	0.00
愛媛県	38.50	38.50	37.22	35.22	35.22
高知県	56.51	56.00	56.00	58.20	66.51
福岡県	167.44	167.63	180.00	181.00	181.00
佐賀県	20.13	20.00	19.00	17.48	22.40
長崎県	149.96	151.00	143.00	133.00	133.00
熊本県	103.40	102.69	101.00	94.69	87.35
大分県	69.10	63.30	60.80	39.00	40.33
宮崎県	175.00	175.00	175.00	175.00	175.00
鹿児島県	63.00	63.00	68.00	61.00	55.00
沖縄県	120.40	120.00	123.00	145.00	138.00
計	5,868.03	5,689.12	5,678.62	5,500.26	5,471.14

## 無人ヘリコプターの利用状況

## ① 平成15年度 無人ヘリコプター 都道府県別利用状況

(単位:面積 ha)

都道府県	松	水稻	麦	大豆・小豆	その他	計
北海道		72,788	4,252	751	423	78,214
青森県		17,885	134	1,978	24	20,022
岩手県	28	7,947	333	1,577		9,884
宮城県	101	18,349	3,317	6,302	77	28,146
秋田県	1,166	46,842	123	3,909		52,040
山形県	36	48,289		2,409	60	50,795
福島県	9	7,511	117	519	34	8,190
茨城県	6	10,074	1,414	727	78	12,299
栃木県	371	25,807	3,171	1,489	18	30,856
群馬県		2,675	123	79	80	2,957
埼玉県	123	2,113	715	274		3,224
千葉県	196	10,436	334	290		11,256
東京都						0
神奈川県						0
新潟県	20	39,186	161	3,183		42,550
富山県		10,800	335	2,091		13,226
石川県	70	8,002	378	1,256		9,705
福井県		7,281	953	68		8,302
山梨県		920	3	79		1,002
長野県		6,726	101	554	21	7,402
岐阜県		6,540	1,854	1,042		9,436
静岡県	16	3,499	1,059	61	25	4,660
愛知県	20	1,149	3,577	914		5,661
三重県	121	5,982	1,746	772		8,620
滋賀県		8,404	1,708	942		11,055
京都府	50	1,756	54	52		1,912
大阪府						0
兵庫県	37	10,581	413	318		11,348
奈良県		119	51			170
和歌山県		66				66
鳥取県		3,685		304		3,989
島根県		4,650	405	140		5,195
岡山県	60	2,047	499	243	2	2,850
広島県	390	3,116	24	169		3,699
山口県		8,568	383	337		9,288
徳島県		680				680
香川県		612	175	12		798
愛媛県		3,214	453	113		3,779
高知県		2,273	18			2,291
福岡県		14,827	4,737	2,742		22,307
佐賀県		13,558	2,395	9,079		25,033
長崎県		4,680	682	336		5,698
熊本県		6,812	1,220	111		8,143
大分県		16,875	1,549	596		19,020
宮崎県		3,653		84		3,737
鹿児島県		3,286		11		3,297
沖縄県						0
計	2,820	474,260	38,964	45,910	846	562,800

(注) (社) 農林水産航空協会集計値より -3-

② 無人ヘリコプター登録機体数

都道府県	平成 9年度	10	11	12	13	14	15	16
北海道	180	205	213	222	232	239	243	243
青森県	41	43	45	49	52	59	72	72
岩手県	12	15	16	18	19	27	37	40
宮城県	55	58	61	68	61	62	68	91
秋田県	55	61	72	79	97	109	135	128
山形県	24	27	34	41	53	78	103	100
福島県	17	17	16	17	17	18	17	17
茨城県	26	26	26	31	38	38	45	45
栃木県	50	57	72	73	81	80	87	94
群馬県	11	13	11	10	10	10	11	13
埼玉県	13	23	20	27	27	27	29	28
千葉県	15	14	17	23	24	26	32	31
東京都	1	6	3	4	5	5	7	9
神奈川県	0	7	0	0	0	0	0	0
新潟県	39	41	62	79	99	117	131	125
富山県	19	22	26	30	34	40	44	42
石川県	20	20	28	28	33	37	48	45
福井県	17	18	19	20	25	30	36	38
山梨県	6	16	9	6	7	6	3	3
長野県	20	22	25	24	24	26	27	27
岐阜県	17	23	31	33	28	33	33	33
静岡県	14	20	20	21	26	22	19	19
愛知県	7	9	15	17	17	16	18	18
三重県	40	28	36	38	41	38	37	37
滋賀県	14	21	31	37	49	54	60	60
京都府	2	3	1	1	1	1	4	4
大阪府	2	0	0	0	0	0	1	1
兵庫県	34	40	46	52	54	51	56	56
奈良県	3	4	4	4	5	5	5	5
和歌山県	3	4	1	1	1	1	1	1
鳥取県	7	7	8	9	11	12	13	13
島根県	7	12	18	19	24	23	28	27
岡山県	12	11	12	13	14	14	16	14
広島県	17	18	17	19	16	18	20	19
山口県	16	27	31	32	35	41	45	47
徳島県	3	3	3	3	3	4	4	4
香川県	1	2	2	2	2	2	2	2
愛媛県	16	17	20	20	18	18	18	17
高知県	12	15	15	16	14	15	16	16
福岡県	54	68	77	86	94	100	112	113
佐賀県	16	17	22	32	34	38	49	50
長崎県	9	14	14	17	22	25	27	27
熊本県	8	12	14	22	29	30	36	36
大分県	37	42	45	47	48	54	60	61
宮崎県	11	12	13	15	15	14	14	15
鹿児島県	9	11	13	15	16	18	18	18
沖縄県	0	0	0	0	0	0	0	0
計	992	1,151	1,284	1,420	1,555	1,681	1,887	1,904

(注) (社) 農林水産航空協会集計値より

③ 無人ヘリコプターオペレーター数

都道府県	平成 9年度	10	11	12	13	14	15	16	うち高所飛行 技術資格者
北海道	894	991	1,111	1,209	1,279	1,365	1,477	1,515	1
青森県	191	226	260	285	324	385	429	448	1
岩手県	111	124	143	160	188	228	252	275	4
宮城県	178	189	201	214	223	236	266	279	7
秋田県	324	378	425	494	527	607	733	793	5
山形県	222	264	304	354	416	538	694	735	4
福島県	92	109	124	132	136	142	144	151	3
茨城県	150	160	183	210	227	245	281	305	7
栃木県	145	172	200	207	213	232	265	277	3
群馬県	44	50	55	59	61	62	61	62	1
埼玉県	50	64	61	69	71	73	82	85	6
千葉県	56	68	70	92	101	124	143	167	8
東京都	14	16	17	20	22	22	23	23	1
神奈川県	26	28	29	28	27	27	28	30	1
新潟県	216	266	345	406	460	530	595	617	7
富山県	133	149	152	170	195	201	213	229	1
石川県	84	92	94	93	105	121	138	147	1
福井県	58	69	81	88	111	129	138	146	3
山梨県	29	34	15	34	39	39	40	40	0
長野県	199	210	214	231	238	254	272	281	3
岐阜県	149	181	202	215	230	248	264	282	1
静岡県	84	96	115	126	131	144	151	162	6
愛知県	58	76	93	100	103	118	123	134	0
三重県	101	108	122	134	143	151	154	159	0
滋賀県	34	125	166	190	216	231	263	273	6
京都府	5	7	8	6	8	11	23	26	2
大阪府	16	20	22	22	23	25	25	25	1
兵庫県	108	143	185	209	222	235	244	250	6
奈良県	13	14	14	19	18	18	19	19	2
和歌山県	17	17	17	18	18	18	18	18	0
鳥取県	23	27	27	34	36	42	44	44	1
島根県	34	47	72	80	89	92	101	106	3
岡山県	60	62	64	66	68	68	73	73	4
広島県	71	74	77	84	89	93	97	107	4
山口県	92	136	161	181	212	229	239	247	0
徳島県	24	24	25	27	29	29	29	30	0
香川県	20	22	22	24	24	27	27	28	0
愛媛県	74	87	93	103	105	107	109	113	2
高知県	65	80	90	92	96	97	106	106	1
福岡県	241	282	356	388	417	442	465	478	13
佐賀県	91	101	130	170	197	236	262	269	2
長崎県	51	60	75	85	112	122	125	127	0
熊本県	63	75	89	112	120	136	150	158	1
大分県	188	206	213	231	250	267	305	320	1
宮崎県	65	73	74	88	97	103	110	110	2
鹿児島県	72	77	92	98	99	102	114	119	1
沖縄県	2	2	2	2	2	2	2	2	0
計	5,037	5,881	6,690	7,459	8,117	8,953	9,916	10,390	126

(注) (社) 農林水産航空協会集計値より

## 無人ヘリコプター利用技術指導指針

〔 平成3年4月22日付け3農蚕第1974号（農林水産省農蚕園芸局長通知）  
平成15年4月18日付け15生産第364号（生産局長通知）[最終改正] 〕

### 第1 趣旨

航空機を用いた空中からの薬剤散布が適当でない地域等において、人畜、農作物、周辺環境等に対する安全性を確保しつつ、無人ヘリコプターによる適正な空中散布等の実施に資するため、この指針を定める。

### 第2 定義

この指針において、各用語の定義は、次に定めるところによる。

#### (1) 航空機

回転翼航空機（人が乗って航空の用に供することができるヘリコプター [有人ヘリコプター]）

#### (2) 無人ヘリコプター

人が乗って航空の用に供することができない遠隔誘導式小型回転翼機

#### (3) 空中散布等

無人ヘリコプターを用いて行う空中からの農薬、肥料、種子等の散布及び調査等

#### (4) 組織

都道府県、市町村、農林漁業者の組織する団体等、空中散布等を組織的に実施し得るもの

### 第3 実施主体が遵守すべき要件

空中散布等を行う実施主体は、その作業面積が比較的大きなものとなる組織による場合と、個々の農林業者による場合とがあるが、いずれが実施主体となる場合であっても、他人に無人ヘリコプターの操作を委託する場合がある。

実施主体が、空中散布等を行う際の要件は、第5から第9までに掲げる事項のほか、次に示すとおりとする。

#### 1. 組織が実施主体となる場合

- (1) 別記様式により空中散布等の記録を整備しておくとともに、その実施区域に係る市町村、病害虫防除等の関係機関（以下「関係指導機関」という。）から求めがあった場合には、これらの記録を提出すること。
- (2) 空中散布等実施計画の策定及び実施に当たっては、関係指導機関の指導及び助言を受けること。

- (3) 実施区域に係る学校、病院等の公共施設及び居住者等に対しては、あらかじめ空中散布等の実施予定日時、区域、薬剤の内容等について連絡するとともに、実施に際しての協力を得るよう努めること。
- (4) 天候等の事情により空中散布等の実施に変更を生じる際には、変更に係る事項について、周知徹底を図ること。
- (5) 農薬の散布作業を委託する場合にあたっては、第4の要件を満たす者に委託すること。
- (6) 航空機による農薬散布の補完的防除として利用する場合にあっては、「農林水産航空事業実施指導要領（昭和40年5月11日付け40農政B第901号農林事務次官通達）」3の(1)の空中散布等事業計画書の作成に際し、その旨を付記すること。

## 2. 個々の農林業者が実施主体となる場合

- (1) 個々の農林業者が実施主体となって空中散布等を実施する場合は、別記様式により空中散布等の記録の整備に努めること。
- (2) 農薬の散布作業を委託して行う場合にあっては、第4の要件を満たす者に委託すること。

## 第4 他人から委託を受けて空中散布等を行う者

他人から委託を受けて空中散布等の作業を行う者は、第5から第9までに掲げる事項を遵守して行うものとする。

## 第5 空中散布等の場所等

空中散布等を行うときは、その実施場所及び周辺区域に関し、危被害防止に万全を期さなければならないものとする。

特に、次に掲げる事項については、特段の配慮を要するものとする。

- (1) 公衆衛生関係（家屋、学校、水道・水源等）、畜蚕水産関係（家畜、家きん、みつばち、蚕、魚介類等水産動植物等）、他作物関係（散布対象以外の農作物等）及び野生動植物関係（天然記念物等の貴重な野生動植物）に対し危被害を発生させることのないと認められること。
- (2) 操作要員その他の作業者の安全が十分に確保されていること。

## 第6 散布飛行の方法

散布飛行の方法については、次のとおりとする。

- (1) 空中散布等の方法は、風下から散布を開始する横風散布を基本とし、操作要員及び周辺環境等への影響等に十分配慮して作業効果の確保に努めること。
- (2) 飛行速度及び飛行間隔については、別表に掲げるところによるものとし、散布の均一性が確保されるよう十分配慮すること。
- (3) 飛行高度については、散布薬剤の物理性、気象条件、散布場所及び周辺区域の地

形等を勘案して、別表に掲げる範囲内で加減すること。

- (4) 空中散布等は、気流の安定した時間帯に、かつ風速が、別表脚注(3)に掲げる範囲内である場合に実施すること。

## 第7 散布の方法

散布方法については、別表に掲げるところによるものとする。

特に、農薬を散布する場合にあっては、無人ヘリコプター散布用として登録を受けたものを、使用上の注意事項を遵守して使用しなければならないものとする。

## 第8 利用できる技術

空中散布等に利用できる技術は、試験機関等の行う散布試験及び調査等により、その安全性及び効果等が確認されたものに限るものとする。

## 第9 操作要員及び機種等

操作要員の技術は及び機体等の性能等は次のとおりとする。

- (1) 操作要員は、空中散布等に用いられる機種の操縦技術に習熟しており、かつ、無人ヘリコプターを用いた農薬等の散布に関する技術を習得している者であること。
- (2) 機体等は、空中散布等の作業に適した性能を有し、かつ保守及び整備のための体制が整備されているものとして別表に掲げるものであること。

## 第10 空中散布等の効果調査

実施主体は、空中散布等の合理的な実施及び危被害の未然防止等に資するため、地域の実情を勘案して散布飛行状況及び散布効果等に関する調査を行うものとする。

## 第11 社団法人農林水産航空協会の役割

社団法人農林水産協会（以下「協会」という。）が果たすべき役割は次のとおりとする。

- (1) 操作要員等の空中散布等に関する技術の向上に資するため、研修体制を整備し、必要な研修を実施すること。
- (2) 機体等については、その性能を確保するため製造業者等の協力を得て調査を行うものとし、改善が必要な場合には、当該製造業者等に対し、所要の指導に併せて協力に努めること。
- (3) 操作要員、機体等に関する技術的情報の提供と併せて無人ヘリコプター防除業者に関する実態把握に努めること。
- (4) 第8の散布試験及び調査等を実施するときは、無人ヘリコプターの利用上の特性に十分配慮し、安全かつ効果的な技術の開発及び改善に努めること。
- (5) 上記(1)から(4)までに関する実施計画及び結果については、毎年度、農林水産省農産園芸局長に報告すること。

「無人ヘリコプターによる散布後のM E P 気中濃度調査」(スミバッサ乳剤 MEP 45%)  
 ((社) 農林水産航空協会) より

## ○平成12年8月4日散布

(単位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

調査時期		散布区域内地点	散布区域外				①の気象		
			北 ①	東	南	西	天候	風向	風速 (m/s)
散布 当日	散布中	2.37	0.32	0.14	0.28	0.36	晴	無風	—
	散布直後	2.22	0.13	0.07	0.48	0.53	晴	東南東	0.2
	13時	3.87	0.03	0.10	1.37	1.00	晴	北	2.0
1日後	3時	2.87	0.06	0.88	1.40	1.82	—	無風	—
	13時	0.91	0.03	0.06	0.24	0.49	晴	北西	0.4
2日後	13時	0.16	0.02 未満	0.02 未満	0.04	0.07	晴	北東	0.6

(注) 敷布区域外調査地点は、それぞれ散布区域境界から50m程度離れた地点。

## ○平成13年8月12日散布

(単位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

調査時期		散布区域内地点	散布区域外				①の気象		
			北	東	南 ①	西	天候	風向	風速 (m/s)
散布 当日	散布中	0.38	0.13	0.22	0.44	0.16	曇	無風	—
	散布直後	0.94	0.17	0.35	0.18	0.08	曇	南南東	0.5未満
	13時	1.98	0.16	0.26	0.12	0.05	晴	南西	0.7
1日後	3時	0.94	0.07	0.15	0.47	0.28	—	—	—
	13時	0.25	0.27	0.05	0.03	0.03	晴	北東	1.0
2日後	13時	0.06	0.03 未満	0.03 未満	0.03 未満	0.03 未満	晴	北北東	3.2

(注) 敷布区域外調査地点は、それぞれ散布区域境界から50m程度離れた地点。

## 「航空防除農薬環境影響評価検討会報告書（環境庁）」の概要等について

社団法人 農林水産航空協会

環境庁は、航空防除農薬の散布周辺住民の健康影響について評価を行うことを目的として、「航空防除農薬環境影響評価検討会」を平成8年9月より開催し検討を行ってきたが、平成9年12月22日に報告をとりまとめた。

報告では、航空防除農薬による健康影響は亜急性の影響として評価すべであるとした上で、使用量が多く、かつ、評価のための知見の集積が比較的十分な10農薬について、人の健康を保護する観点から気中濃度の評価を行う際の目安として「気中濃度評価値」が設定された。

設定された「気中濃度評価値」と航空防除の各農薬の気中濃度実態調査の結果とが比較検討されされた結果、いずれの農薬についても平均気中濃度は「気中濃度評価値」を下回っており、散布周辺住民の健康について現時点で特段問題となるような状況にはないと報告された。

(社) 農林水産航空協会は、当該「健康影響評価」と「気中濃度評価値」が、航空防除事業現場において、適切に理解され利用されるよう、当該報告の概要をとりまとめた。また、協会は、医学、農薬学等の専門家の評価を得て、平成3年3月に「航空散布地区周辺地域の生活環境における大気中の農薬の安全性についての評価に関する指針」(当該報告書の参考資料7)を提言しているが、当該「指針」と今回設定された「気中濃度評価値」との関連についてもとりまとめた。

### I 報告の概要

#### 1. 安全性評価の基本的な考え方

健康影響の評価については、航空防除は限定された地域で平均年2～3回、多い場合で5回程度（主として6～8月の限られた期間）行われている実施実態と気中濃度の実態調査結果から、大気中の農薬は散布後長い場合でも数日（おおむね5日以内）で検出されなくなる曝露期間を考慮すると基本的には亜急性の影響として評価すべきであるとしている。

このことから、航空防除農薬による健康影響は、いわゆる慢性的な健康影響を評価した農薬の一日摂取許容量（ADI）とは性質を異にすることから作物残留及び水質汚濁に係る登録保留基準を設定する場合のようにADIの配分をあらかじめ設定する手法は、必ずしも妥当でないとしている。

一般環境中における航空防除農薬への曝露経路は、主として呼吸器を経由するものであることを考慮すれば、吸入による影響として評価できるとしている。農薬の毒性については、農薬取締法に基づき種々試験が行われているが、その多くは経口曝露に係る毒性試験成績である。

吸入曝露による毒性情報は限られているが、吸入曝露による影響は経口毒性試験の結果からある一定の評価を行うことが可能であるとしている。

なお、化学物質への感受性の強い人や子供への影響及び新たな毒性タイプである内分泌搅乱作用等については、これまでに得られている科学的知見が十分とはいえないことから、化学物質に係る今後の毒性研究等の進展を待って検討するとしている。

## 2. 気中濃度評価値の設定

航空防除農薬の気中濃度評価値は、使用量が多く、かつ、評価のための知見が比較的十分な10農薬について、亜急性経口毒性試験の最大無作用量（NOEL）を用いて設定された（別紙-1）。

気中濃度評価値は、人の健康を保護する観点から航空防除による健康影響を評価する際の目安として、毒性試験成績等を基に適切な安全幅を見込んで設定されている。

したがって、一般に航空防除の際の平均気中濃度が気中濃度評価値以下であれば、人の健康に好ましくない影響が起きることはないとしている。

また、気中濃度評価値は、安全と危険との明らかな境界を示すものではなく、航空防除農薬の気中濃度が短時間わずかにこの値を超えることがあっても、直ちに人の健康に影響があるというものではないとしている。

## 3. 個別農薬の気中濃度の評価

気中濃度評価値が設定された10農薬について、延べ120ヶ所の測定で得られた資料より気中濃度の評価が行われた。

これまでの調査結果から、大気中の農薬はおおむね5日以内に検出されなくなることから、各農薬の散布後5日間の散布区域内及び区域外それぞれの平均気中濃度を求め、それと気中濃度評価値とを比較することにより評価された。なお、これら実測値と気中濃度評価値との比較も併せて行われている。

その結果、いずれの農薬についても散布後5日間の平均気中濃度は、気中濃度評価値を下回っており、現在までに得られた知見に照らして、特段問題となるような状況は発生していないとしている。

なお、気中濃度評価値を超える濃度が検出された事例は散布区域外ではなかったが、散布区域内では3農薬（ダイアジノン、フェニトロチオン、フェノブカルブ）で散布直後に気中濃度評価値を超える濃度が検出された事例が各1件見られた。しかし、これらはいずれも短時間わずかに超過しただけであり、この間の各農薬の吸入量を1日呼吸量（ $15\text{ m}^3$ ）で除して得られた濃度は、気中濃度評価値に比較して十分低いレベルにとどまっていることから、特段問題になるようなものではないとしている。

「農薬の気中濃度の測定方法についての測定地域等」で述べられているが、散布中の散布区域内は通常人が活動していない地域であり、本来、作業環境として評価すべきであることから、散布中の散布区域内を除くことが適当であるとしている。

### III (社) 農林水産航空協会が提言した「指針」との関連について

(社) 農林水産航空協会は、医学、農薬学等の専門家の評価を得て、平成3年3月日本農薬学会第16回大会（1991年3月28日 名古屋市）において「航空散布地区周辺地域の生活環境における大気中の農薬の安全性についての評価に関する指針」を口頭にて発表した。

この安全性の評価に関する指針は、航空防除後の大気中の農薬が航空防除周辺地域の住民あるいはその地域を通過する者等の健康に好ましくない影響をおよぼすことのないように、生活環境中の農薬濃度の守るべき上限値を、安全性に関する「指針値」として提言したものである。本指針は学会で発表したことから、科学的な根拠に基づいた批判、意見が各方面から提案されることを希望した。また、航空防除事業現場においては、本指針を基に航空防除に対する批判・意見に科学的な観点から対応してきた。

今回、環境庁は行政的な視点から航空防除農薬による散布周辺の住民の「健康影響評価」を行い「気中濃度評価値」を設定し、「航空防除農薬環境影響評価検討会報告書」を取りまとめた。

#### 【健康の範囲】

協会の「指針」は、指針値の策定に当たっての「担保すべき健康の範囲」を、「全く影響が観察されないレベル、もしくは影響がまれに観察されるが、その影響は可逆的であって、生体の恒常性の範囲にあるレベル」としている。これは、環境庁の「健康影響評価」においても参考にされた、中央公害対策審議会大気部会二酸化窒素に係る判定条件等専門委員会が人の健康への影響の程度の概念について6段階に分類整理した、そのうちの第2段階に該当するものである。「健康影響評価」においてはこの分類の第3段階に該当する「健康への偏り」、これを避けることのできる状態を担保するべきとしている。このことは第2段階を担保すべき健康の範囲としており、「指針」も「健康影響評価」も人の健康の範囲の考え方は同じである。

#### 【健康影響の評価】

「健康影響評価」では、航空防除の実施実態及び農薬の曝露期間から基本的に亜急性の影響として評価すべきであるとしている。

「指針」では、「亜急性」という言葉で現わしていないが、航空防除の実施実態を「1～3週間の間隔で年間1～5回」と示して、1年間通してではなく「限られた期間」の影響として「指針値」を利用すべきであるとした。ある意味では「亜急性」的な考えが示されている。

#### 【「指針値」と「気中濃度評価値」の設定】

「気中濃度評価値」の設定に当たっては、健康影響の評価が亜急性であるとしていることから、実験動物の亜急性経口毒性試験の最大無作用量（NOEL）が用いられている。さらに、この経口毒性試験成績から吸入毒性を推定するに当たって、体内での農薬の吸収、代謝及び排泄等の医学的な評価がされて、二通りの考え方から算出された値のうち小さい方を探り、設定されている。

## 航空防除農薬中濃度評価値一覧表

農業名	亜急性経口NOEL ( $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ )	考え方1 (吸入換算) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		考え方2 (吸入換算*吸収 率) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		気中濃度評価値 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	(参考) 慢性経口NOEL ( $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ )
		20 ヒト3ヶ月	1.67 3.19	15 16	15 16		
ダイアジノン	383 マラチオン	200 ヒト8ヶ月	320 ヒト4ヶ月	26.67 ヒト3ヶ月	45.83 マラチオノン	20.1 10	30 170 ヒト120週併合 500 ヒト92週 ヒト2年
ピリダフエンチオン (MEP)	5500 (BPMC)	5580 トリシクラゾール	300000 マラチド	46.50 マラチド3ヶ月	45.83 マラチド3ヶ月	30 30	1200 ヒト2年 3000 ヒト3世代繁殖 4000 ヒト36ヶ月併合 900 ヒト2年
フェノブカルブ (BPMC)	36900 フルトラニル	36900 ヒト1ヶ月	180200 メプロニル	30.75 ヒト3ヶ月	150.17 ヒト1ヶ月	288.24 ヒト3ヶ月	200 70 100 70 5000 ヒト104週

## ○気中濃度評価値設定の考え方

考え方1 経口NOEL × 体重50kg (× 種差1/10) × 個体差1/10 × MEPの経口・吸入毒性差1/4 ÷ 1日呼吸量15 $\text{m}^3$   
(亜急性 NOELが慢性NOELの10倍より大きい場合には、さらに1/10を乗じる)

考え方2 経口NOEL × 体重50kg (× 種差1/10) × 個体差1/10 × MEPの経口・吸入毒性差1/4 × 当該農薬  
の尿中排泄率(%) / MEPの尿中排泄率(%) ÷ 1日呼吸量15 $\text{m}^3$   
(亜急性 NOELが慢性NOELの10倍より大きい場合には、さらに1/10を乗じる)

注) いずれの考え方においても、ヒト以外の動物の NOELを用いた場合には種差1/10にて換算。  
慢性経口NOELの根拠試験名において、「併合」は慢性毒性/発癌性併合試験を示す。

さらに、「気中濃度評価値」の利用に当たっては、大気中の農薬の実態から 5 日間平均気中濃度を求めて比較するとされていることから、「気中濃度評価値」は平均的な評価値と考えられる。

「指針値」の策定に当たっては、航空防除における散布周辺で測定される程度の極めて低い濃度領域における人の健康への影響に関する知見がほとんどなかったことから、その時点における実験動物の毒性試験の知見を基に、作業環境の許容濃度を勧告した日本産業衛生学会の「許容濃度等の勧告」を基礎資料とし、適切な安全幅を考慮して設定された。さらに、「指針値」は生活環境の農薬濃度の安全性を評価するための「上限値」とされた。

すなわち、作業環境中の許容濃度は、成人が 1 日 8 時間、週 5 日間の労働できる期間の作業者の健康への影響を評価したものであり、ある意味では長期間における評価であることから、農薬の許容濃度は主として慢性毒性試験の NOEL が用いられている。したがって、「指針値」は慢性毒性試験の NOEL 等に適切な安全幅を考慮して設定された。航空防除の実施実態が「限られた期間」としながら、人の生涯にわたっての安全性を評価する際に用いられる慢性毒性試験の NOEL を参考としたことは、さらに安全幅を考慮したことになる。このことは、「指針値」の策定時点における吸入曝露における毒性情報が限られていたこともあり、より安全性を求めた「指針値」の策定のために、慢性毒性の NOEL を用い、さらにこの「指針値」を平均値ではなく「上限値」として設定された。

また、「指針値」及び「気中濃度評価値」は、ともにこの「値」以下であれば、人の健康に好ましくない影響を及ぼさないとし、この「値」は安全と危険との明らかな境界を示すものではなく、気中濃度がわずかにこの「値」を超えることがあっても、直ちに入の健康に影響があるものではないとしている。

#### 【評価値を超えた場合の考え方】

「気中濃度評価値」を超える濃度が検出された場合は、この間の農薬の吸入量を 1 日呼吸量 ( $15 \text{ m}^3$ ) で除して得られた濃度が「気中濃度評価値」と比較して低ければ特段問題にはならないとしている。

## 散布区域内での航空防除実施後5日間の農業気中濃度の推移（農薬別調査別の気中濃度の最高値）

調査農業名	商品名	調査		検出限界		気中濃度				平均 気中濃度	平均ノ評価値
		年 月 日	場所	当日	1日後	2日後	3日後	4日後			
フェントロン	スミバ'イン乳剤	S61	7月20日 千葉県下総町	0.003	1.267	2.666	1.733	0.08	0.23	1.20	10
	スミバ'グリ乳剤	S63	8月3日 千葉県佐倉市	0.05	1.49	0.19	0.11	0.07	0.08	0.39	3.9%
	スミバ'アソル乳剤	H3	7月24日 千葉県佐倉市	0.05	1.73	0.18	0.07	ND	ND	0.41	4.1%
	スミバ'グリ乳剤	H4	8月1日 千葉県佐倉市	0.05	0.61	ND	ND	ND	0.06	0.15	1.5%
	スミバ'アソル乳剤	H5	8月1日 千葉県佐倉市	0.05	1.48	0.08	0.05	ND	ND	0.33	3.3%
	スミチオソル乳剤	H5	6月24日 新潟県巻町	0.2	0.5	0.2	ND	ND	ND	0.20	2.0%
	スミチオソルIC剤	H6	7月22日 千葉県夷隅町	0.05	0.78	2.28	1.01	0.28	0.22	0.91	9.1%
ラブサン	ラバ'グリ乳剤	S62	8月25日 埼玉県羽生市	0.02	1.46	0.14	ND	ND	ND	0.33	2.0
	ラバ'ソル'ソル乳剤	S63	7月30日 埼玉県羽生市	0.04	0.93	0.36	0.13	ND	ND	0.29	1
	ヒ'リタ'フェンオノ	H1	6月16日 茨城県境町	0.08	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—
	ラバ'サイド'オナックフロア'ル	H6	7月8日 新潟県巻町	0.05	0.13	ND	ND	ND	ND	0.05	2.3%
	ラバ'サイド'オナックフロア'ル	H7	7月7日 新潟県巻町	0.04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—
	ラバ'グリ乳剤	S62	8月25日 埼玉県羽生市	0.04	7.44	0.16	0.08	0.14	0.2	1.60	30
	スミバ'グリ乳剤	H3	7月24日 千葉県佐倉市	0.04	0.45	0.07	0.07	0.05	0.09	0.15	0.5%
フェノフ'加フ'	ラバ'ソル'ソル乳剤	H4	8月1日 千葉県佐倉市	0.05	0.07	ND	ND	ND	ND	0.03	0.1%
	ラバ'ソル'ソル乳剤	H5	8月1日 千葉県佐倉市	0.05	2.26	0.11	0.06	ND	ND	0.50	1.7%
	ラバ'ソル'ソル	H1	8月19日 埼玉県美里町	0.05	0.27	0.34	0.09	ND	ND	0.15	7
	ラバ'ソル'ソル	H3	8月15日 埼玉県美里町	0.05	0.49	ND	ND	ND	ND	0.12	1.7%
	ラバ'ソル'ソル	H4	8月15日 埼玉県大里村	0.05	0.11	0.08	ND	ND	0.05	0.06	0.8%
	ラバ'ソル'ソル	H5	8月17日 埼玉県大里村	0.05	0.07	0.1	0.07	0.08	0.08	0.08	1.1%
	ア'7'ロフエ'ン	H1	8月19日 埼玉県美里町	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—
アライ	ア'7'ロ'ト'ソ'ル	H3	8月15日 埼玉県美里町	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02%
	ア'7'ロ'ト'ソ'ル	H4	8月15日 埼玉県大里村	0.05	0.05	ND	ND	ND	ND	0.03	0.02%
	ア'7'ロ'ト'ソ'ル	H5	8月17日 埼玉県大里村	0.05	0.06	0.05	ND	0.05	0.05	0.05	0.03%
	カスラ'サイ'ソ'ル	H5	8月9日 新潟県巻町	0.1	ND	0.1	ND	ND	ND	0.06	0.08%
	カスラ'サイ'ソ'ル	H6	8月9日 新潟県巻町	0.05	0.21	0.15	0.19	0.13	0.13	0.16	0.04%
	カスラ'サイ'ソ'ル	H7	8月13日 新潟県巻町	0.04	0.16	0.13	0.07	ND	ND	0.08	0.04%
	トリケテ'ー	H1	7月30日 宮城県三本木町	0.03	1.1	1.18	ND	ND	ND	0.47	30
ブルラニル	ヒ'ムハ'シタ'クエ'ー	H1	7月21日 新潟県巻町	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	200	1.6%
	ヒ'ムエイト'ソ'ル	H5	7月21日 新潟県巻町	0.05	0.21	ND	ND	ND	ND	ND	—
	ヒ'ムエイトレボ'ソ'ル	H6	7月25日 新潟県巻町	0.04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.21%
	ヒ'ムエイトレボ'ソ'ル	H7	7月27日 新潟県巻町	0.04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—
	モカカ'トフロア'ル	H2	8月21日 栃木県佐野市他	0.05	ND	0.1	ND	ND	ND	0.04	100
	ヒ'ムハ'シタ'クエ'ー	H1	7月30日 宮城県三本木町	0.05	14.1	9.73	ND	ND	ND	4.78	70
	ア'ロニル										6.8%

上記データは(社)農林水産航空協会が実施した気中濃度の実態調査結果より取りまとめた  
測定値:測定値がないため前後から推定;平均:NDは検出限界の50%値を用いて計算

散在区域外での航空防除実施後5日間の農薬地中濃度の推移（農薬別調査別の地中濃度の最高値）

(單位:  $\text{kg/m}^3$ )

上記データは(社)農林水産省航空局が実施した気中凝露の実験界の50%値を、並用して計算して算出した結果である。

## 松くい虫被害対策研究会中間報告(抜粋)

平成13年7月31日

### 3 今後の松くい虫被害対策のあり方

#### (1) 被害対策の今後の方策と必要な措置

##### ア 被害対策の枠組み

松くい虫被害対策は、その被害の特性を踏まえ、今後とも保全すべき松林等に対策を重点化しつつ、徹底した防除と樹種転換の推進等各種の防除措置を地域の実態に応じ組合わせて総合的に推進していく必要がある。

この場合、「森林病害虫等防除法」の趣旨にかんがみ、各都道府県知事が樹立する「松くい虫被害対策事業推進計画」等を踏まえて、被害量の的確な把握を通じた計画的かつ機動的な防除措置を引き続き実施することが重要であり、これら計画制度の適切な運用に努めていくとともに、各都道府県における防除水準の維持向上のため、担当者の研修及び防除事業の実施者に対する指導の徹底を図る等人材の育成が重要である。

##### イ 地域を主体とした取組み

松くい虫被害対策は、これまでも国、都道府県、市町村、森林所有者等が一体となって事業の推進に取組んできたところであるが、「地方分権の推進を図るための関係法律の整備等に関する法律」（いわゆる「地方分権一括法」、平成11年法律第87号）の施行に伴い、松くい虫被害対策における都道府県の事務は、自治事務と位置付けられたところであり、これまでにも増して都道府県の役割が大きくなっている。

また、松くい虫被害対策を現地で実効あるものとし、被害の終息を図っていくためには、都道府県はもとより、市町村、森林所有者、森林管理者のほか、森林管理署等国有林野関係組織、森林組合等林業関係団体、地域住民その他関係者（以下、「地元関係者」という。）の幅広い合意の下に的確な対策を講ずることが必要である。

以上のことから、都道府県が樹立する「松くい虫被害対策事業推進計画」においては、松くい虫防除に係る地元関係者への普及啓発の手法や連絡協議会等を通じた地元関係者からの意見の聴取方法等を明らかにする必要がある。また、地域の主体的な取り組みに係る意識の高揚を図るため、住民等が参加する青少年を含むボランティア団体の松くい虫防除に向けた活動を支援する体制の整備を推進していく必要がある。

##### ウ 対策のより一層の重点化

松くい虫被害対策においては、平成4年度以降、被害対策の対象地を限定しつつ

重点的な対策を推進してきたところであり、その結果として平成3年度被害量115万m<sup>3</sup>に対して平成11年度は72万m<sup>3</sup>で対3年度比63%と一定の成果をあげてきたところである。

今後に向けては、被害先端地における被害の拡大防止や保全すべき松林における被害の一層の抑制を図るため、松林の現況等を踏まえ、将来的に松林として保全していく必要性及びその保全体制等を十分勘案しつつ、これまで以上に保全すべき松林を絞込み、被害対策を重点化することが必要である。

## エ 被害対策として必要な措置

### ① 特別防除

特別防除については、国会附帯決議等を踏まえ、将来的には実施する必要がなくなるような条件を整備していくことが重要であるものの、なお当分の間は、伐倒駆除等他の防除措置と組合わせを行いつつ、実施していく必要があり、その実施に当たっては、的確な実施時期の選定に努めるとともに、環境保全のより一層の配慮等に向けて、マイクロカプセル(MC)剤の散布や無人ヘリコプターによる薬剤散布の試行結果も参考にし、その手法の多様化を図る必要がある。また、有機農産物の表示が制度的に認められたこと等も考慮して、これらの生産に係るほ場への配慮も必要である。なお、特別防除と一体的に実施している「薬剤防除安全確認調査」及び「松くい虫特別防除の効果調査」については、特別防除の適正かつ円滑な推進に資する観点から、今後とも適切に実施する必要がある。

### ② 地上散布

地上散布については、予防措置における特別防除を補完すべきものとして重要な位置づけにあり、特別防除と同様に的確な実施時期の選定に努めるとともに、今後とも環境に配慮しつつ適切に実施する必要がある。

### ③ 駆除措置

駆除措置については、特に保全すべき松林の徹底した駆除の実施に努めるとともに、防除効果の観点から作業条件等を勘案して、可能な限り特別伐倒駆除に代えて実施するとともに、伐倒駆除による場合には、くん蒸タイプの実施比率を高めていく必要がある。また、これらの駆除作業が松くい虫の感染源除去として最大限の効果を発揮できるよう、作業の実施時期の選択やきめ細かな作業の実施等一層的確な防除の実施に努めることが重要である。やむを得ず、地域の労働力確保との調整の結果、冬期や翌春に駆除措置を行わざるを得ない場合には、特に特別伐倒駆除やくん蒸タイプの伐倒駆除を選択するものとする。

#### ④ 樹種転換

樹種転換については、生立木の伐採が個人の財産権に対する制限となり、法律に基づく強権措置の設定が困難であること等から、低位な実行状況となっている。「森林病虫害等防除法」においては、当該都道県知事が「樹種転換促進方針（法第7条の6関係）」を策定するとともに、「森林組合等に対する樹種転換に関する助言、指導及び勧告（法第7条の7関係）」や「樹種転換を特に促進すべき特定森林の公表（法第7条の8関係）」を実施できることとされており、これらの制度を活用して、保全すべき松林の保護のための樹種転換の必要性について、あらゆる機会を通じて森林所有者、森林組合等に対する普及啓発に努めるとともに、地域ごとの樹種転換に係る取組の指標として森林組合等における「樹種転換に関する規程」の設定等を促進する必要がある。

また、被害拡大防止松林の現況を踏まえ、天然更新による樹種転換等についても必要な指導・助言を行うよう努める必要がある。なお、自然遷移による樹種転換について、その的確な把握を行う観点から、一定の完了基準を設定する等の検討を行う必要がある。

#### ⑤ その他の防除措置

その他の防除措置については、アカゲラの利用によるマツノマダラカミキリの幼虫の捕殺や樹幹注入剤の施用などの予防措置が導入されているところであり、今後とも地域の被害状況等を踏まえ、他の防除措置と組合わせつつ、活用していく必要がある。なお、樹幹注入については、広範囲にわたる松林の保全には、労力及びコスト面での制約があるが、松林の立地条件等から薬剤散布による予防措置ができない箇所等における有効な手段として、箇所を的確に選定しつつ実施する必要がある。

#### ⑥ 松林の健全化

松林等森林の健全化を図る観点から、松くい虫被害が低密度に常態化している地域については、除間伐、衛生伐及び林床整理など被害木の処理と併せ、カミキリムシの繁殖源を除去する施業的防除が有効であるため、これらの効果的な実施を推進する必要がある。

#### ⑦ 監視体制

被害の監視体制については、松くい虫被害木の早期発見が被害対策の第一歩であることから、「森林病虫害等防除法」第11条の2第1項に規定する森林組合等による調査、GPS（※2）を活用した航空機による調査、更には、衛星データの利用について検討を行い、被害状況の適切な把握に努める必要がある。また、

松くい虫被害材の移動については、未被害地への被害拡大の一因となっていることから、「森林病虫害等防除法」第5条第1項の規定に基づき、平成12年度においては15県で移動制限又は禁止に関する命令（公告）を実施しているところであるが、今後ともその厳正な運用が必要であり、とりわけ被害先端地域での監視体制を十全なものとする必要がある。

（※2）GPS：汎地球測位システム（衛星情報を利用して地球上の位置を測定するシステム）

#### ⑧ 被害材及び樹種転換に伴う松材の利用

被害材や樹種転換に伴い産出される松材の利用を促進することが被害木の駆除や樹種転換の推進を図る上で極めて重要である。このため、流域や地域を単位として、木材産業、森林組合及び森林所有者等関係者の参画を得て、地域産材としての松材の利用促進に努めていくとともに、被害材の搬出が困難な場合や木材としての販路が確保し難い場合には、森林病害虫等防除センター等が中心となって移動式チッパーや移動式炭化炉等の導入・貸付等による木材チップや木炭の製造に引き続き努めていくほか、バイオマスエネルギー等多角的利用の可能性の検討を行った上で、効果的な防除対策としての観点に留意しつつ、スギ・ヒノキの間伐材と同様にその利用拡大に努めていく必要がある。

#### ⑨ 地域の防除戦略

松くい虫被害の程度に応じた地域別の防除戦略については、国が平成9年度から平成13年度まで実施している「松くい虫被害変動要因対策推進調査」におけるモデル地域の防除戦略の策定調査の調査結果も参考にし、各都道府県において、松林の立地条件、被害程度等のタイプ別の防除戦略を立てる等現地の実態に応じたきめ細かな被害対策を実施していく必要がある。

#### ⑩ 普及啓発等

保全すべき松林を徹底して保全するためには、地域住民の理解と協力を得ることが極めて重要であり、松林の公益的機能について認識を深めるなど幅広く地域関係者の理解を得るよう努め、さらに一旦松林が消滅すると復旧に長い年月と莫大な労力、資金等を要することについても理解を求める必要がある。また、林業生産活動が低迷し、森林の管理が十分に行われていない状況の下で、林床の清掃や巣箱の設置、被害の早期通報の励行など住民参加による活動が被害を一層抑制する上で有効であるため、これら地域のボランティア活動の推進に努める必要がある。

## ⑪ その他

今後被害対策を効果的に推進していく上で、現時点のマツノマダラカミキリの生息可能域及び被害発生環境の変化について、温暖化等の影響も考慮し、気温等の因子との関係を明らかにしておく必要がある。

## (2) 新たな防除技術の研究開発等

松くい虫被害対策については、引き続き自然環境や生活環境の保全に十分配慮しつつ、効果的かつ効率的に推進することが極めて重要であること等から、発生予察や既存の防除技術の改良に加え、新たな防除技術の開発に努め、地域の実情に即した防除技術の多様化を図っていくことが必要である。

また、松くい虫被害は我が国のみにとどまらず、国際的にも重大な関心事となっていることも踏まえ、我が国これまでの被害対策の知見について情報の提供に努めるとともに、松くい虫等に係る検疫問題についても適切に対応していく必要がある。

### ア 天敵の利用

#### ① ボーベリア菌

マツノマダラカミキリに寄生する天敵として選出された「ボーベリア菌」については、これまでの研究開発の結果、実用化に向けた最終段階にあることから、生物農薬登録等所要の手続きを経た後に積極的な活用に努めていく必要がある。

#### ② サビマダラオオホソカタムシ

マツノマダラカミキリの幼虫を捕殺するサビマダラオオホソカタムシの人工的な大量飼育がこれまでの研究開発により確立されつつあることから、この飼育技術を踏まえ、今後はその実用化に向けて松くい虫被害林分への放飼技術等の研究開発が必要となっている。

### イ 抵抗性マツの供給

今後、松くい虫被害が拡大している東北地方等における抵抗性マツの選抜、及びこれまで選抜された抵抗性マツの抵抗性の向上等を図っていく必要がある。

### ウ 誘導抵抗性

マツ生立木に弱毒性のマツノザイセンチュウを接種すると、その後に強毒性のマツノザイセンチュウを接種しても枯死しにくいという現象、いわゆる誘導抵抗性の発現が明らかにされており、今後、その有効性を十分検証するとともに、接種方法等実用化に向けた技術開発を推進する必要がある。

#### 4 森林保護分野における政策評価

中央省庁における政策評価については、平成9年12月の「行政改革会議最終報告」に基づき、①国民に対する行政の説明責任の徹底、②国民本位の効率的で質の高い行政の実現、③国民的視点に立った成果重視の行政への転換を目的として、現時点では実績評価により実施されているものである。農林水産省においては平成12年9月に「政策評価実施要領」を制定し、これを踏まえ、「森林の保護」分野においては、「対策対象松林における現状（平成10年度）の松くい虫被害量に対し、平成16年度被害量を約1割減少させる」との目標を掲げたものの、平成12年度においては、夏期の高温少雨という気象条件の影響等から被害が拡大した結果、「C」ランクの達成度合となつたところである。

しかしながら、森林の持つ多面的な機能を高度に発揮させるためには、森林の健全性の確保を図ることが重要であり、地域の森林病虫害等による被害状況等に応じて、総合的な被害対策を着実に推進するとともに、とりわけ外来性でまん延力の強い松くい虫被害については、被害の更なる抑制に向けた被害対策を徹底する必要がある。

これら施策の効果が的確に測定されるためには、松くい虫被害が毎年の気象条件の影響を受けやすいことを考慮し、現地における松くい虫被害量の正確な把握に基づく新たな評価手法、具体的には年々の気象等の外部要因の影響を排除した手法の一つとして、松くい虫被害量の的確な駆除処理の実施状況を指標とすることなどについて検討を進め  
る必要がある。

(別 記)

1 松くい虫被害対策研究会委員名簿

北島 英彦 全国森林組合連合会 組織部長

座長 小林 富士雄 (社)大日本山林会 会長

鈴木 和夫 東京大学大学院 教授

真宮 靖治 元玉川大学農学部 教授

吉田 成章 独立行政法人 森林総合研究所 森林昆虫研究領域長

(五十音順)

2 研究会における検討経過

第1回 平成13年6月28日

- ・松くい虫被害及び対策の現状について
- ・森林保護分野の政策評価の概要について

第2回 平成13年7月12日

- ・松くい虫被害対策の現状報告
- ・松くい虫被害対策の今後の方向

第3回 平成13年7月31日

- ・政策評価の見直しの方向
- ・中間報告書のとりまとめ

## 森林病害虫等防除法の一部を改正する 法律案に対する付帯決議

衆議院農林水産委員会 平成9年3月6日採択

政府は、森林の機能の高度な發揮に対する国民の要請が高まっていることにかんがみ、本法の施行に当たり、松くい虫をはじめとする森林病害虫等の総合的な被害対策を適切かつ効果的に実施するため、左記事項の実現に遺憾なきを期するべきである。

### 記

- 1 森林病害虫等の防除の実施に当たっては、地域における被害の発生状況に応じた機動的な防除を的確に実施できるよう、国、都道府県、市町村等を通じた実施体制をさらに充実・強化するとともに、地域の自主的な取組を促進するための支援を強化すること。また、そのために必要な予算の確保に努めること。
- 2 特別防除の計画・実施に当たっては、今後とも、地域住民の意見が十分に反映されるよう、関心を有する広範な関係者で構成される協議会を開催し、事前に周知徹底を図るとともに、環境保全に留意して慎重に実施すること。また、万一被害が発生した場合には、直ちに特別防除を中止し、その原因究明に努め、適切な措置を講ずること。さらに、事業の効果及び環境に対する影響についての必要な調査を行うこと。
- 3 松くい虫の防除に当たっては、将来的に、被害水準がさらに低下するなど、特別防除を実施する必要がなくなるような条件を整備しつつ、伐倒駆除、樹種転換等の方法を可能な限り選択するとともに、松林の健全化のため適切な森林整備を併せて推進すること。また、天敵の利用等環境保全に配慮した新たな防除技術の研究・開発を進めるとともに、マツノザイセンチュウに抵抗性のある松の選抜育種を推進し、早期にその供給拡大を図ること。
- 4 特別防除については、住宅、宿泊所その他の家屋及び公園、レクリエーション施設その他の利用者の集まる場所の周辺においては、原則として、これを実施しないこと。
- 5 松の枯損メカニズムについて、引き続いてその徹底究明に努めるとともに、松の枯損被害についても、手入れ不足等による松の不健全化や酸性雨などの影響について調査研究を進めること。

右決議する。

## 森林病害虫等防除法の一部を改正する 法律案に対する付帯決議

参議院農林水産委員会 平成9年3月17日採択

松は、土砂流出の防止等の国土保全、風致・景観の維持のほか、木材の生産等にも重要な役割を果たし、古くから、国民生活に深く関わってきた。

しかるに、松林における松くい虫による被害は、なお高い水準で推移しているほか、一旦被害が微害となった地域でも、気象の影響等により、被害が再激化することが懸念されている。

よって政府は、本法の施行に当たり、松くい虫等による被害に的確に対応できる機動的な防除システムを構築するとともに、次の事項の実現に万遺憾なきを期するべきである。

### 記

- 1 松くい虫等による異常な被害を終息するため、地域の被害態様を充分に把握した上で、総合的な被害対策が適切かつ効果的に実施できるよう、国、都道府県、市町村、森林組合等を通じた実施体制をさらに充実・強化するとともに、地域の自主的な取組みを促進するための支援を強化すること。また、そのために必要な予算を確保し、本法の目的が達成されるよう最大限の努力を行うこと。
- 2 新しく規定された、森林組合等による他人の土地への立入調査については、森林所有者の権利保護にも十分配慮しつつ、松くい虫等による被害の早期発見に活用するよう都道府県を指導すること。
- 3 特別防除の実施手順については、今後とも、松林保全、特別防除等に関心を有する広範な関係者で構成される協議会を開催し、関係者の意見等を十分に聴取するとともに、生活環境及び自然環境の保全に配慮して、特別防除を慎重に行うこと。
- 4 特別防除の実施地域については、住宅、宿泊所その他の家屋及び公園、レクリエーション施設その他の利用者の集まる場所の周辺松林を、原則として、除外すること。
- 5 特別防除の実施に当たっては、被害状況の把握に努めること。また、被害が発生した場合には、直ちに特別防除を中止し、その原因究明に努め、適切な措置を講ずるとともに、国家賠償法等に基づく円滑な損害賠償を行うこと。さらに、特別防除の効果のほか、生活環境及び自然環境に及ぼす影響について、引き続き必要な調査を行うこと。
- 6 将来、松くい虫による被害が低い水準で定着するなど、特別防除を実施する必要が

なくなるような条件を整備しつつ、可能な限り伐倒駆除、樹種転換、天敵利用等の方法を選択するとともに、松林の健全化のため適切な森林整備を併せて推進すること。

- 7 マツノザイセンチュウに対する抵抗性松について、選抜育種の一層の推進及び普及を図るとともに、誘引剤の開発等環境保全に配慮した新防除技術の早急な実用化及び普及を図ること。また、松の枯損メカニズムについて、引き続き徹底究明に努めるとともに、手入れ不足等による松の不健全化や大気汚染、酸性雨などの影響について、十分に調査研究すること。
- 8 松くい虫以外の病害虫等についても、有効な防除方法を引き続き調査研究するとともに、今後、これによる被害が増加した場合には、機動的かつ弾力的に対策を講ずること。

右決議する。

## 法定森林病害虫等防除事業（拡充）

### 1 趣 旨

松林は、その生態的特性から、海岸地帯のせき惡な土壤にもよく耐え、保安林等として国土の保全あるいは、生活環境の保全等に対し重要な役割を果たしている。

しかしながら、我が国の松林では、激しいまん延力を有する外来性の伝染病である松くい虫被害（マツ材線虫病）により、依然として被害が高水準で発生している。

本事業は「森林病害虫等防除法」に基づき、松くい虫被害に対する的確な防除を実施するものであるが、特に、東北地方などの被害の拡大が顕著な地域において、対策を拡充実施することにより、被害の抑制とまん延防止を図ることとする。

また、森林病害虫等防除法施行令により指定された森林病害虫等である食葉性害虫（松毛虫、まいまいが）、たまばえ類（まつばのたまばえ、すぎたまばえ）、すぎはだに、のねずみ及びからまつ先枯病に対する的確な防除を実施することにより、被害の抑制及びまん延の防止に資する。

### 2 事業内容

#### (1) 松くい虫防除事業（拡充）

東北地方等寒冷地における被害の拡大を防止するため、寒冷地における駆除効果の高い、くん蒸処理による駆除事業量を拡充する。

#### (2) 政令指定病害虫等防除費（拡充）

カシノナガキクイムシの薬剤による被害木のくん蒸処理による駆除を拡充する。

#### (3) 森林病害虫等防除事務費（事業費連動）

上記(1)の事業と連動して、事業実施に必要な事務経費（防除計画の立案・実施結果の確認等に要する経費）を助成する。

### 3 事業実施主体

都道府県、市町村等

### 4 補助率

1／2

### 5 平成16年度予算額

2,326,189千円（2,188,003千円）

# カシノナガキクイムシ被害に対する総合対策

## 1 趣 旨

本事業では、近年、日本海側を中心に、被害のまん延が懸念されているカシノナガキクイムシの媒介するナラ菌によるナラ類の集団枯損が急速に広まり深刻な事態となっている。

この被害については、最近被害のメカニズムが解明され、カシノナガキクイムシの駆除の徹底とともに、予防手法の確立が強く望まれている。

このため、法定森林病害虫等防除事業による徹底した駆除の実施とともに、予防方法の新たな手法について、有効性、作業工程等の各種データの収集を進め、新しい予防事業の実用化を図ることにより、カシノナガキクイムシによる被害の抑制を図ることとする。

## 2 事業内容

①法定森林病害虫等防除事業による駆除の実施

②予防手法の実証事業の実施

(ア)カシノナガキクイムシ付着防止のためビニールで被覆

(イ)樹皮表面でカシノナガキクイムシを捕捉殺虫する接着剤の塗布

などの技術の実用化を図る実証事業を森林病害虫防除事業に追加する。

3 事業実施主体 都道府県

4 補助率 1／2

5 事業実施期間 平成16年度～18年度

## 6 平成16年度予算額

①法定森林病害虫等防除事業による駆除の実施	2,326,189千円の内数
②予防手法の実証事業の実施	130,345千円の内数

[林野庁森林保全課]

# 松林保全自衛体制整備モデル事業（拡充）

## —松林保全体制整備強化事業の拡充—

### 1 趣旨

松林の保全に当たっては、的確な被害監視や広域的な駆除を実施するための連絡会議、新たな防除手法の開発など、直接的な防除と一体となって保全体制を強化することが非常に有効である。中でも松林防除については、住民の参加によるきめ細やかな防除が有効である。そこで、地元から愛され重要視されている松林（モデル松林）において、森林所有者をはじめとする地元住民が主体となり、駆除及び松林の手入れを自分たちの手で一體的に行う事業をモデル的に実施する。

これにより、松林保全における地元住民の参加の重要性・有効性を啓発し、地域密着型の低コストな松林保全自衛事業の全国的な展開に資することとする。

### 2 事業内容

従来のボランティア活動においては、被害木の発見や林床整理等の軽作業を行っていたが、一連の作業をきめ細かく実施させるため、伐倒等の専門性を要する作業は外注した上で、自ら薬剤散布やくん蒸作業も手がけることとする。

#### ○具体的事業内容

- ・ボランティアグループ、防除関係者等の技術研修普及指導等
- ・防除計画策定
- ・松林整備などの経費の補助
- ・伐倒・薬剤費等の補助

### 3 採択要件

- ・松林の保全のため地元の熱意が強く、地元住民による自衛団的な組織が結成可能な地域
- ・高度公益林等の重要な松林

4 事業主体 市町村等

5 補 助 率 1／2

6 事業実施期間 平成16年度～18年度

7 事業地区数 3地区

8 平成16年度予算額 130, 345 (177, 395) 千円の内数

[林野庁森林保全課]

## 法定森林病害虫等駆除事業（拡充）

### 1. 趣 旨

我が国の松林では、激しいまん延力を有する外来性の伝染病である松くい虫被害（マツ材線虫病）等により、毎年、多大な森林被害が、自治体の枠を越えて発生、拡大している状況にある。

松くい虫被害量は、昭和54年度にピーク（243万m<sup>3</sup>）を迎えたあと、減少傾向で推移し、平成15年度には約80万m<sup>3</sup>と、ピーク時の3分の1程度となっている。

しかしながら、被害先端地である東北地方の被害量は、平成15年度には全国被害量の4分の1を占めるなど、近年、急増傾向にあり、また、被害地域も寒冷地に拡大傾向にあるなど、依然として予断を許さない状況にあり、より確実な防除事業を実施する必要がある。

さらに、海岸松林の衰退は、被害木の放置等による景観の悪化、地域住民の生活環境の悪化及び安全上の問題の顕在化に繋がるなど、適切な森林の整備・保全の推進の観点、さらには地球温暖化防止に果たす森林の役割からも、松林の保全を図ることは重要な課題となっている。

本事業は、「森林病害虫等防除法」に基づき、松くい虫等被害に対する、国による総合的な対応と地域の被害状況に応じた的確な防除を環境の保全に留意しつつ実施するものであり、特に被害の拡大が顕著な地域の被害実態にあった的確な防除措置の実施及び景観法における良好な景観の保全や、新たな「森林整備保全事業計画」における「森林と人とが共生する社会の実現」という視点を踏まえ、海岸松林の保全対策のさらなる推進を図る。

### 2. 事業内容

#### (1) 松くい虫防除事業（拡充）

東北地方等寒冷地における被害の拡大傾向を勘案し、効果の高い「くん蒸処理」または「特別伐倒駆除」による駆除事業量を拡充し、より確実な防除事業を実施するとともに、以下の海岸松林保全対策を推進する。

##### ○海岸松林保全対策の推進

景勝地等、生活環境の保全に密接に関わっている主要な海岸松林において、効果の高い伐倒駆除（くん蒸処理、破碎、焼却）、及び樹種転換・抵抗性マツの植栽等の公共事業を組み合わせて実施する。また、海岸松林等においては、周辺環境に対する配慮から有人ヘリコプターによる特別防除を見合せ、コストの高い地上散布による防除を実施している所が多いが、本年度より、地上散布と比較して低コストで効果の高い、無人ヘリコプターによる薬剤散布を新たに導入する。

#### (2) 政令指定病害虫等防除費（継続）

森林病害虫防除法施行令により指定された森林病害虫等に対する的確な防除を実施する。

#### (3) 森林病害虫等防除事務費（事業費連動）

上記の事業と連動して、事業実施に必要な事務経費（防除計画の立案・実施結果の確認等に要する経費）を助成する。

### 3. 事業実施主体 都道府県、市町村等

### 4. 補 助 率 1 / 2

### 5. 事業実施期間 平成17年度～19年度（3年間）

### 6. 平成17年度概算要求・要望額 2,364,036千円（2,326,189千円）

#### 内訳) 松くい虫防除事業費 2,202,223千円（2,165,124千円）

#### 政令指定病害虫等防除費 115,096千円（115,096千円）

#### 森林病害虫等防除事務費 46,717千円（45,969千円）

[林野庁森林保全課]

## 森林害虫駆除事業委託費（拡充） ～松くい虫被害先端地対策の強化～

### 1. 趣 旨

松林は、その生態的特性から、海岸地帯のせき悪な土壌にもよく耐え、保安林等として国土の保全・生活環境の保全等に重要な役割を果たしている。

我が国の松林では、激しいまん延力を有する外来性の伝染病である松くい虫被害（マツ材線虫病）による松枯れ被害が毎年発生している。近年の松くい虫被害量は、被害対策の的確な実施等により、全国的には100万m<sup>3</sup>を下回って推移しているものの、東北地方等一部の地域においては、被害量や被害地域が拡大傾向にある。特に、未被害地に大規模かつ重要な松林を擁する東北北部地方（青森・岩手北部）では、被害監視体制の強化等に努めているが、被害地域の拡大即ち未被害地への侵入を大変憂慮している状況となっている。

森林病害虫等の被害については、一旦被害が発生すると、早期かつ緊急に防除を実施しなければ急速にまん延する性格のものが多く、被害先端地の県境地域においては、国の強い主導の下、各県の対策を調整しつつ事業を的確かつ迅速に実施することが肝要である。

このため、被害先端地の県境地域において、国及び県の連携のもと、松くい虫被害対策を緊急かつ重点的に実施することとする。

### 2. 事業内容

#### (1) 森林害虫駆除事業委託費（拡充）

松くい虫による被害発生を厳に抑制し、松林の保全を図る観点から、森林病害虫等防除法に基づく農林水産大臣の駆除命令により、以下の事業を実施

- ① 寒冷地において駆除効果の高い「くん蒸型伐倒駆除」又は「特別伐倒駆除（破碎又は炭化、焼却）」の実施
- ② 薬剤の地上散布又は特別防除（薬剤の空中散布）の実施

#### (2) 営巣木等保全整備事業費（継続）

生物多様性の象徴であるトキの生息環境の保全に必要な松林の保全対策として、森林病害虫等防除法に基づく農林水産大臣の駆除命令等により被害木の処理等を実施。

3. 事業実施主体 都道府県等（委託事業）

4. 補 助 率

5. 事業実施期間 (1) 平成17年度～19年度（3年間）  
(2) 平成15年度～19年度（5年間）

6. 平成17年度概算要求・要望額 191,796千円（41,219千円）

内訳) 森林害虫駆除事業委託費 154,182千円（3,605千円）  
営巣木等保全整備事業費 37,614千円（37,614千円）

[林野庁森林保全課]

# 松くい虫駆除技術高度化調査事業（新規）

## 1. 趣 旨

松くい虫被害は北海道・青森県を除く45都府県で発生しており、その被害量はピーク時の1/3程度となっているものの、依然として80万m<sup>3</sup>と高い水準で推移している状況にあり、被害を終息させるためには、地域の実態に応じたきめ細かな防除措置を講じることが重要となっている。

特に、被害地の高標高地化や北上傾向が顕在化するとともに、感染した翌年以降に枯損する「年越し枯れ」の割合が高くなる傾向にあり、また、被害が複数月にまたがって発生するため、被害の全容が一時期に把握しがたいことから、的確な伐倒駆除等に苦慮している状況にある。

このため、マツの健全度の判定、枯損時期ごとのカミキリの幼虫等の生息数の把握により、カミキリの発生源となりうる可能性の高い被害木の優先的な駆除の実施及び発生源とならない被害木を選別することが必要となっている。

本事業は、これらの被害抑止手法を確立することで、より効果的・効率的な松くい虫被害木駆除に資するものである。

## 2. 事業内容

- (1) マツの健全度の判定手法の確立
- (2) 年越し枯れ木へのカミキリのせん入の有無及び次世代カミキリの産卵の可能性の予測
- (3) これらのとりまとめにより、効率的な駆除実施のための技術的な指針を提言

3. 事業実施主体 日本森林技術協会

4. 補 助 率

5. 事業実施期間 平成17年度～19年度（3年間）

6. 平成17年度概算要求・要望額

7,791千円（7,791千円）

[林野庁森林保全課]

## 森林資源保護対策タイプ ~防除手法の多様化~ ＜森林づくり交付金＞

### 1. 趣旨

松くい虫被害が依然高水準にある中、対策を効果的・効率的に推進する上で、現地の立地条件等の状況に即応した、高度できめ細かな防除を進めるため、防除措置の多様化を図ることが必要である。

特に、近年の環境への配慮に対する国民的意識の高まりに対応し、環境に優しく即効性の高い、薬剤に頼らない防除の推進が重要な課題となつておる、被害の終息に向けて確実な防除の実施を可能とする新技術の実用化が求められている。

このため、誘導抵抗性やボーベリア菌を利用した新たな防除法の実証事業を実施し、その実用化を目指すこととする。

### 2. 事業内容

#### (1) 森林病害虫等防除活動支援体制整備促進事業

地域の主体的な防除活動を促進するため、被害監視体制の整備、防除技術等の指導、普及、防除機器の貸付等を実施。

#### (2) 松林保全体制整備強化事業

地域生活に密着した松林について、地域住民の積極的な参加を促進し、地域一体となつた松林保全体制の整備や予防手法の実証事業等を実施。

##### ①誘導抵抗性を利用した被害の抑制

弱病原力センチュウの前接種により誘導抵抗性を発現させ被害を抑制する、即効性の高い防除手法の実用化に向けて必要な作業工程、効率的な施用方法、駆除効率等のデータ収集。

##### ②ボーベリア菌による防除

マツノマダラカミキリの天敵微生物であるボーベリア菌の被害材への施用による駆除手法の実用化に向けて必要な作業工程、効率的な施用方法、駆除効率等のデータ収集。

#### (3) 森林病害虫防除事業

法定森林病害虫等以外の森林病害虫等の駆除、普及啓発活動、被害発生源除去、予防手法の実証及び発生予察等を実施。

#### (4) 松林健全化促進事業

松くい虫被害の発生しにくい森林環境の整備を図るため、林内環境の改善、被害発生源等管理、普及啓蒙等を実施。

#### (5) 野生鳥獣被害防除事業（別掲）

3. 事業実施主体 都道府県、市町村等

4. 交付率 定額

5. 事業実施期間 平成17年度～19年度（3年間）

6. 平成17年度概算要求・要望額

森林づくり交付金 5,925,997千円の内数

[林野庁森林保全課]

資料 6

松くい虫被害対策に関する  
有識者との意見交換会  
別添参考資料

平成15年度

松くい虫特別防除の効果調査の概要

林野庁

## 平成15年度松くい虫特別防除の効果調査について

### 調査方法の概要

- (1) 趣旨  
航空機を利用して行う薬剤による松くい虫防除（以下「特別防除」という。）の効果の把握
- (2) 実施県  
特別防除を実施している32県のうち、28県
- (3) 調査区の設定  
特別防除を実施している「特別防除区」及びこれの対照区として特別防除を実施していない「非特別防除区」を設定。
- (4) 調査内容  
毎木調査により、被害本数及び被害本数率の推移等を調査。

### ○ 調査区の概要

調査区の概要		特別防除区	非特別防除区
面積	1ha程度	1ha程度	
箇所数	1県につき1箇所	特別防除区1箇所につき2箇所	
防除方法		特別防除区の近隣に位置し、特別防除以外の防除方法が特別防除区と同一の箇所	
(例)	特別防除 + 特別伐倒駆除（焼却）	特別伐倒駆除（焼却）	
集計対象	22箇所	39箇所	

注：特別防除以外の防除方法が特別防除区と同一でない県の調査地（特別防除区：6箇所、非特別防除区：12箇所）は、集計対象から除外している。

## 調査結果の概要

### (1) 被害本数率の平均値

ア 特別防除区：	1. 4%
イ 非特別防除区：	4. 7%

### (2) 被害本数率の分布

ア 特別防除区	6 8 . 2 %
・微害：	6 8 . 2 %
・中害：	2 7 . 3 %
・激害：	4 . 5 %

### イ 非特別防除区

・微害：	2 8 . 2 %
・中害：	2 8 . 2 %
・激害：	4 3 . 6 %

微害：被害本数率が 1 %未満  
 中害：被害本数率が 1 %以上5 %未満  
 激害：被害本数率が 5 %以上

### (3) まとめ

特別防除区の被害本数率の平均値は、非特別防除区に比較して**低く**、また、各県ごとの比較でも、両調査区で著しい差が認められる。  
 このことから、特別防除の効果は高いものと考えられる。

○ 被害本数率の分布

調査区 年度等	被害本数率	中 傷						激 告						計
		1%未満	1%以上 2%未満	2%以上 3%未満	3%以上 4%未満	4%以上 5%未満	5%以上 6%未満	6%以上 7%未満	7%以上 8%未満	8%以上 9%未満	9%以上 10%未満	10%以上		
特別防 除区	1 4 年度	箇所数 (76.9%)	2 0	2	2	1				1			2 6 ( 100%)	
	1 5 年度	構成比 (68.2%)	( 7.7%)	( 7.7%)	( 3.8%)				( 3.8%)				2 2 ( 100%)	
非特別 防除区	1 4 年度	箇所数 (10.4%)	1 5	5	1					1			2 2 ( 100%)	
	1 5 年度	構成比 (28.2%)	(22.7%)		( 4.5%)				( 4.5%)					
再掲	1 4 年度	箇所数 (10.4%)	5	5	6	5	7	2	1	2	2	1	1 2 (25.0%) ( 100%)	
	1 5 年度	構成比 (28.2%)	( 7.7%)	( 7.7%)	(10.3%)	(12.5%)	(10.4%)	(14.6%)	( 4.2%)	( 4.2%)	( 4.2%)	( 2.1%)	4 8 ( 2.1%) ( 25.0%) ( 100%)	

再掲	被害本数率	中 傷						激 告						計
		1%未満	1%以上 2%未満	2%以上 3%未満	3%以上 4%未満	4%以上 5%未満	5%以上 6%未満	6%以上 7%未満	7%以上 8%未満	8%以上 9%未満	9%以上 10%未満	10%以上		
特別防 除区	1 4 年度	箇所数 (76.9%)	2 0		5			1					2 6 ( 100%)	
	1 5 年度	構成比 (68.2%)				(19.2%)			(3.8%)					
非特別 防除区	1 4 年度	箇所数 (10.4%)	1 5		6			1					2 2 ( 100%)	
	1 5 年度	構成比 (28.2%)				(27.3%)			(4.5%)					
再掲	1 4 年度	箇所数 (10.4%)	5		2 3			2 0					4 8 ( 41.7%) ( 100%)	
	1 5 年度	構成比 (28.2%)				(47.9%)			(41.7%)					

注：四捨五入の関係で計とは一致しない。

## ○ 箇所別の概要

	特別防除区			非特別防除区1			非特別防除区2		
	市町村	林地 (年生)	追加防除方法 被雪本数率	市町村	林地 (年生)	防除方法 被雪本数率	市町村	林地 (年生)	防除方法 被雪本数率
岩手県	平泉町	81	焼却	0.0	平泉町	69	焼却	2.6	平泉町
宮城県	松島町	94	くん蒸	0.0	松島町	94	くん蒸	7.8	松島町
福島県	いわき市	81	薬剤散布	1.0	いわき市	41	くん蒸	5.0	いわき市
茨城県	真壁町	55	薬剤散布	1.0	真壁町	40	なし	4.0	真壁町
栃木県	佐野市	116	なし	3.1	佐野市	69	なし	40	なし
千葉県	野栄町	36	破碎	0.0	野栄町	45	破碎	11.8	佐野市
新潟県	中条町	41	くん蒸	0.0	中条町	56	くん蒸	0.4	中条町
石川県	志賀町	49	くん蒸	0.1	押水町	36	くん蒸	0.0	押水町
福井県	敦賀市	59	薬剤散布	1.1	敦賀市	49	薬剤散布	6.0	敦賀市
長野県	上山田町	71	くん蒸	0.3	上山田町	49	くん蒸	0.8	上山田町
静岡県	福田町	16	くん蒸	0.0	福田町	64	くん蒸	9.0	福田町
愛知県	渥美町	74	破碎	0.2	渥美町	69	破碎	1.0	渥美町
兵庫県	福崎町	58	薬剤散布	9.0	福崎町	58	薬剤散布	13.5	福崎町
奈良県	吉野町	84	薬剤散布	1.3	下市町	46	薬剤散布	8.5	下市町
和歌山県	粉河町	41	焼却	0.9	粉河町	61	焼却	4.7	粉河町
鳥取県	北条町	44	破碎	1.2	鳥取市	49	なし	0.0	鳥取市
島根県	大社町	86	破碎	1.7				86	破碎
岡山県	賀陽町	51	なし	0.4	賀陽町	54	なし	1.7	なし
広島県	河内町	52	なし	0.0	河内町	102	なし	3.3	河内町
山口県	徳地町	37	薬剤散布	1.7	徳地町	41	薬剤散布	16.0	徳地町
徳島県	海南町	105	なし	0.4	海南町	70	なし	19.4	海南町
愛媛県	伊予市	45	破碎	3.1	伊予市	45	なし	15.6	伊予市
福岡県	宗像市	80	薬剤散布	0.2	宗像市	30	破碎	8.8	宗像市
佐賀県	唐津市	31	薬剤散布	0.0	唐津市	20	薬剤散布	6.3	
長崎県	小値賀町	39	焼却	0.0	小値賀町	66	焼却	0.0	小値賀町
熊本県	あさぎり町	55	なし	0.0	あさぎり町	55	薬剤散布	2.7	
宮崎県	延岡市	42	薬剤散布	1.7	北川町	49	薬剤散布	0.6	延岡市
鹿児島県	霧島町	44	薬剤散布	0.0	霧島町	52	薬剤散布	3.0	霧島町
平均						14			

注：防除方法欄は伐倒駆除(くん蒸)、「くん蒸」、「薬剤散布」は、それぞれ、「特別伐倒駆除(焼却)」、「特別伐倒駆除(破碎)」、「伐倒駆除(くん蒸)」、「くん蒸」、「薬剤散布」を示しており、「焼却」、「破碎」、「くん蒸」、「くん蒸」、「薬剤散布」を意味する。

の調査区は、特別防除区と非特別防除区の防除方法が異なるため、集計値に含めていない。