

# 散布薬剤の 残留濃度調査結果

令和5年10月

宮城県 水産林政部 森林整備課

## 1.調査の趣旨

本調査は、令和5年6月に実施した松くい虫防除を目的とした薬剤空中散布の結果、自然環境・生活環境に与える影響を把握するために、海水及び河川水並びに大気中の薬剤残留の有無を測定、分析したものです。

## 2.安全性の確認方法

薬剤散布実施日と、その前後、一定の日時に水質・大気中に含まれる使用薬剤濃度を、ガスクロマトグラフ質量分析法により測定し、分析結果を基に、人体・魚介類等に与える影響を評価しました。

※薬剤濃度の測定・分析は、専門検査機関（同和興業株式会社）へ委託しました。

## 3.薬剤散布実施日

令和5年6月13日、6月14日、6月19日

## 4.散布薬剤

散布方法	使用薬剤名	有効成分	希釈倍率	散布薬剤量	原液量
空中散布	スミパインMC剤	MEP 23.5%	2.5	30 ㍓/ha	12 ㍓/ha

## 5.散布区域

散布地区	散布面積	散布量(㍓)	散布月日	摘要
東松島市(宮戸地区)	79.16ha	2,374.8	6月13日	
女川町(出島)	33.34ha	1,000.2	6月13日	
石巻市(田代島・網地島)	181.56ha	5,446.8	6月14日	
松島町(雁金、湯ノ原地区)	79.91ha	2,397.3	6月19日	

# 水質調査（魚介類等に対する影響の調査）

## 1. 調査の方法

薬剤散布実施日と前後の一定日に、散布区域周辺の水（海水、河川水）を採取し、分析機器により使用した薬剤の含有濃度を測定しました。

## 2. 調査実施日

調査は、調査地点毎に以下5つの時期に実施しました。

- ① 散布開始以前
- ② 散布直後
- ③ 散布日の翌日
- ④ 散布日の5日後又は、散布後10mm以上の降雨があった日の翌日
- ⑤ 散布日の15日後

## 3. 調査地点

<b>河川水</b>	
松島町(高城川)	1地点
<b>海水</b>	
松島町(扇谷湾)	1地点
東松島市(潜ヶ浦、里浦、嵯峨溪、波津々浦)	4地点
石巻市田代島(二鬼城崎、元和良美)	2地点
石巻市網地島(網地浜小ブチヨ、長渡浜)	2地点
女川町(出島)	1地点
計 11地点	

## 4. 調査結果

使用した薬剤の有効成分（MEP：フェニトロチオン）が検出された地点と濃度は以下のとおりでした。  
 ※測定に使用した分析機器がMEPを検出できる最小数値（定量下限値）は、0.0001 mg/Lです。

調査地点	日時	検出時期	MEP濃度
東松島市(潜ヶ浦)	6月13日 8:25	散布直後	0.0004mg/L
東松島市(里浦)	6月13日 8:35	散布直後	0.0001mg/L
	6月14日 7:35	散布翌日	0.0003mg/L
東松島市(嵯峨溪)	6月13日 8:10	散布直後	0.0004mg/L
	6月14日 7:15	散布翌日	0.0006mg/L
東松島市(波津々浦)	6月13日 8:50	散布直後	0.0001mg/L
	6月14日 7:50	散布翌日	0.0001mg/L

## 5. 評価の方法

### ●魚介類に対する影響

MEPが魚介類に及ぼす影響は、TLm値から急性影響濃度(AEC)を求め、調査結果と比較し、評価します。

#### (1) TLm値

・薬剤会社が農薬登録(農林水産省消費・安全局で登録)する際に試験し公表している毒性データの一つ。  
 ・ある生物を、農薬製剤、原体を水に溶解、または、懸濁させた水槽の中で48時間飼育し、その半数が死亡する濃度をいう。

※MEPのTLm値は、以下のとおり。

参考文献

コイ	4.4 ~ 8.2	ppm(mg/L)	※1 環境と農薬54(1982)
アサリ	1.3 ~ 1.6	ppm(mg/L)	※2 環境と農薬55(1982)
カキ	0.45	ppm(mg/L)	※3 防虫科学36 189(1971)

#### (2) 急性影響濃度(AEC)

・魚介類が短期間に多量の農薬を摂取した場合、影響がある薬剤濃度。  
 ・一般的に環境省の基準として公表されているものは、TLmに0.1を乗じた値を目安としています。

$$\text{急性影響濃度(AEC)} = \text{TLm値} \times 0.1$$

※上記の式から、MEPの急性影響濃度は以下のとおりとなります。

コイ	0.44 ~ 0.82	ppm(mg/L)
アサリ	0.13 ~ 0.16	ppm(mg/L)
カキ	0.045	ppm(mg/L)

### (3) 急性影響濃度と測定値との比較

水質調査の結果、検出されたMEPは 0.0001mg/L ~ 0.0006mg/L であり、急性影響濃度に満たない値でした。

## 6. 水質調査の結果による安全性の評価

調査、分析の結果、11地点のうち4地点で微量の使用薬剤(MEP)が検出されましたが、いずれの濃度も急性影響濃度よりかなり低い値であったことから、薬剤散布による魚介類に対する影響は無かったと判断されます。

色相・臭気・濁りに対する調査についても、正常な結果が得られました。

# 大気調査(人体等への影響の調査)

## 1. 調査の方法

薬剤散布が行われた前後の一定時間に、散布区域周辺の大気(空気)を採取し、分析機器により使用した薬剤の含有濃度を測定しました。

## 2. 調査実施日

調査は、調査地点毎に以下3つの時間帯に実施しました。

- ① 散布前日
- ② 散布中
- ③ 散布終了の6時間後

## 3. 調査地点

東松島市(里浦、潜ヶ浦、室浜)	3地点
女川町(出島、合ノ浜)	2地点
石巻市田代島(田代浜字内山)	1地点
石巻市網地島(網地浜網地、長渡浜杉、長渡浜長渡)	3地点
松島町(湯の原、町内、石浜)	3地点
計	12地点

## 4. 調査結果

使用した薬剤の有効成分(MEP:フェニトロチオン)が検出された地点と濃度は以下のとおりでした。

※ 測定に使用した分析機器がMEPを検出できる最小数値(定量下限値)は、 $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ です。

調査地点	日時	検出時期	MEP濃度
東松島市(鳴瀬字里浦)	—	散布中	$0.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$
東松島市(鳴瀬字潜ヶ浦)	—	—	$0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満
東松島市(鳴瀬字室浜)	—	—	$0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満
女川町(出島字出島)	—	—	$0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満
女川町(出島字合ノ浜)	—	—	$0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満
石巻市(田代浜字内山)	—	—	$0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満
石巻市(網地島)	—	—	$0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満
石巻市(長渡浜杉)	—	—	$0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満
石巻市(長渡浜長渡)	—	—	$0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満
松島町(湯の原)	—	散布中	$4.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$
松島町(町内)	—	散布中	$0.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$
松島町(石浜)	—	—	$0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満

## 5. 評価の方法

### ●人体への影響

MEPが散布地周辺住民の健康に及ぼす影響は、気中濃度評価値と調査結果を比較し、評価しました。

#### (1) 気中濃度評価値

・環境省が、航空防除による散布地周辺住民の健康への影響を評価する目安として、毒性試験成績等を基に適切な安全幅を見込んで設定している数値。(平成9年12月環境庁水質保全局)

この中で、MEPの気中濃度評価値は $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ に設定されています。

※安全と危険との明らかな境界を示すものではなく、航空防除で使用する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ものではない数値です。

(2) 気中濃度評価値と測定値の比較

大気調査の結果、検出されたMEPは $4.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、気中濃度評価値に満たない値でした。

**6. 大気調査の結果による安全性の評価**

調査、分析の結果、12地点のうち3地点について、散布中の計測時に微量のMEPが検出されましたが、気中濃度評価値よりかなり低い値であったことから、人体への影響は無かったと判断されます。

# 附帯業務位置図(宮戸島)

## 凡例

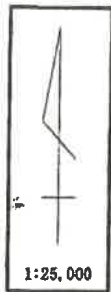
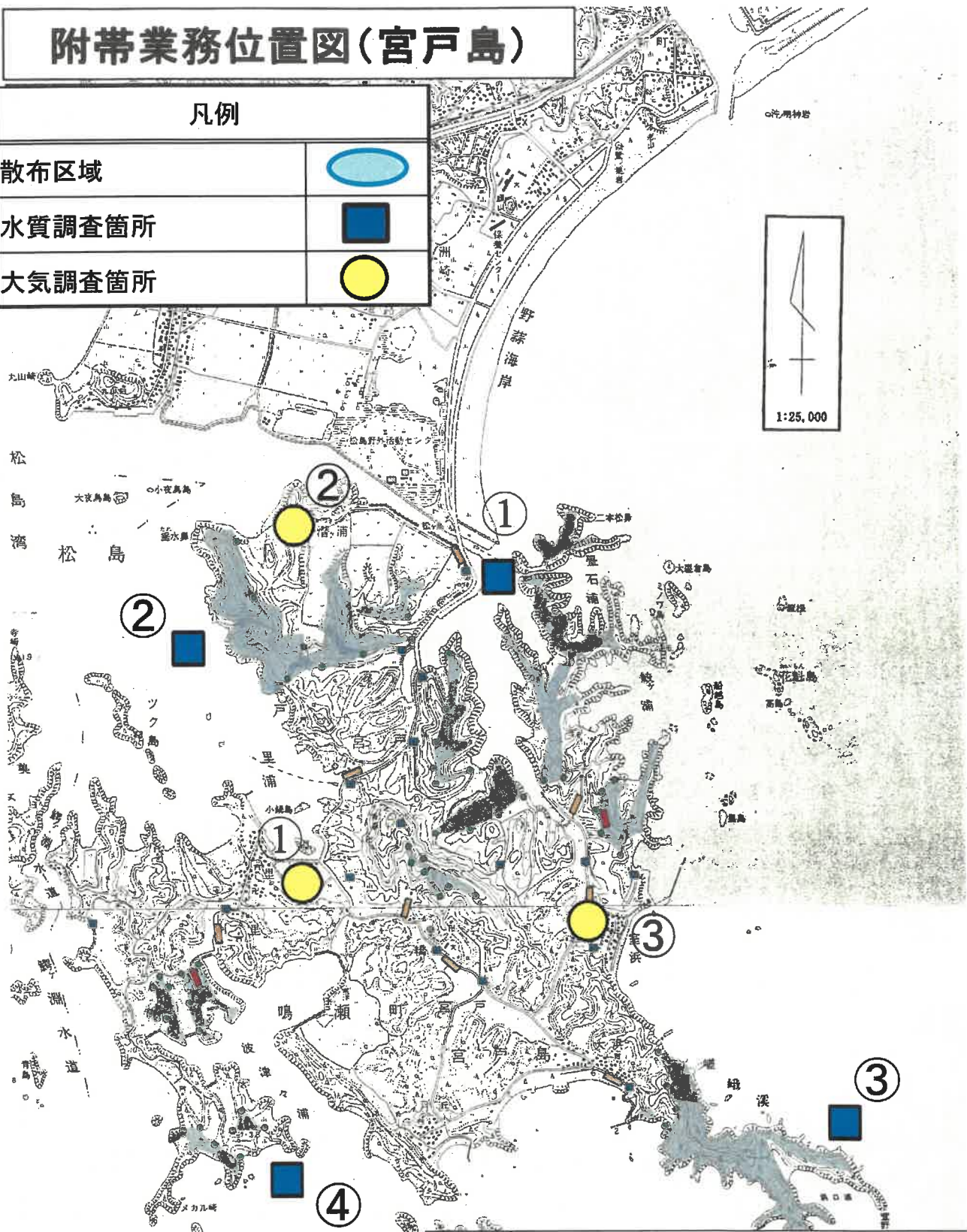
散布区域



水質調査箇所



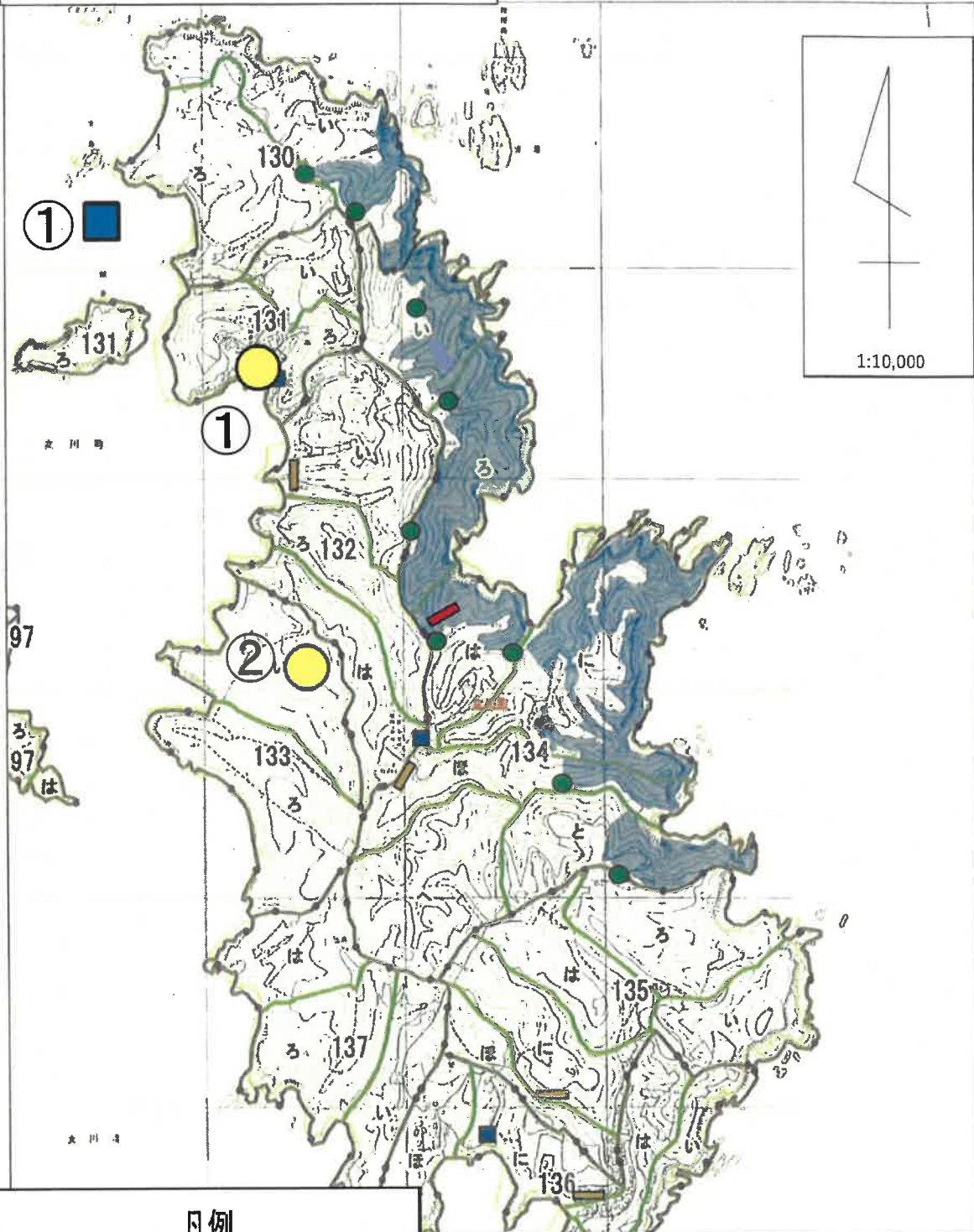
大気調査箇所



年度	令和 5 年度		
事業名	令和 5 年度森林病虫害等防除「特別防除-薬剤安全確認調査」業務委託		
図面名	位置図(東松島市)		
図面番号	1 / 5	縮尺	1:25,000
公所名	宮城県水産林政部森林整備課		
設計者	技術主査 木村俊太	審査者	技術補佐 辻 龍介
施行地	水質調査(東松島市鳴瀬 ①潜ヶ浦②里浦③嵯峨溪④波津々浦) 大気調査(東松島市鳴瀬 ①里浦②潜ヶ浦③室浜)		

# 附帯業務位置図（出島）

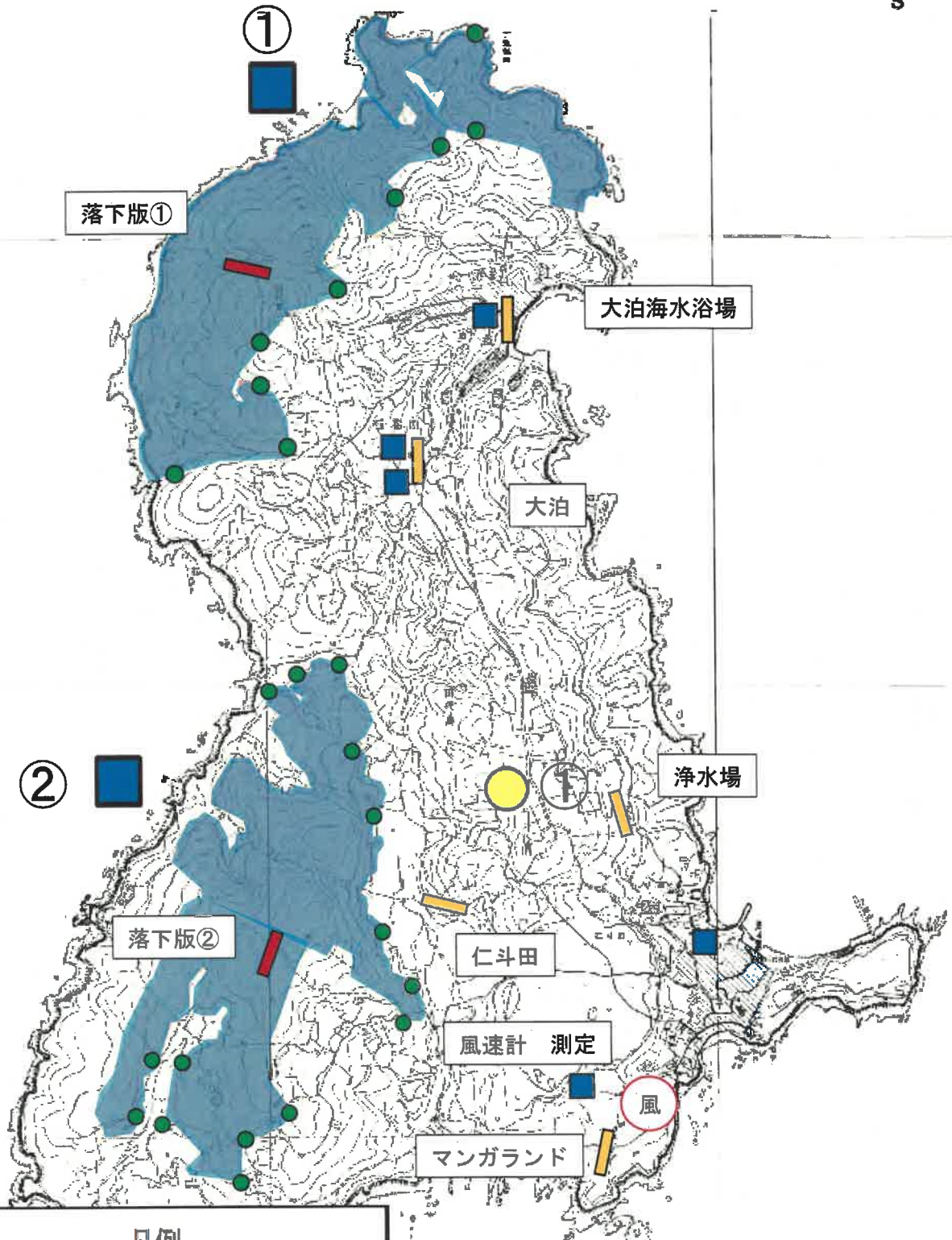
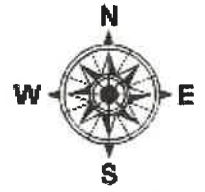
令和03年10月07日



凡例	
散布区域	
水質調査箇所	
大気調査箇所	

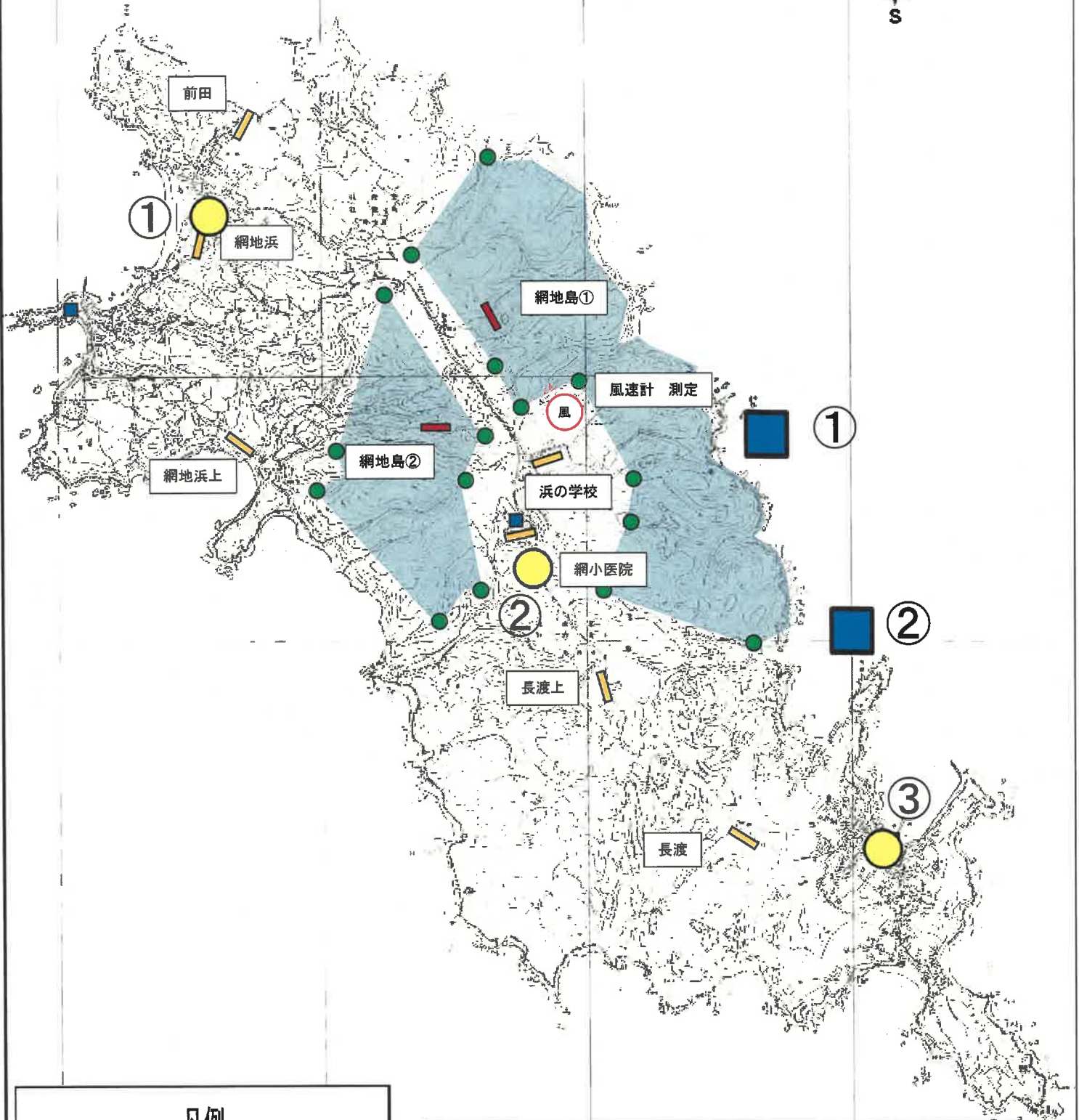
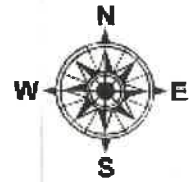
年度	令和 5 年度		
事業名	令和5年度森林病虫害等防除「特別防除一薬剤安全確認調査」業務委託		
図面名	位置図（女川町）		
図面番号	2 / 5	縮尺	1:10,000
公所名	宮城県水産林政部森林整備課		
設計者	技術主査 木村俊太	審査者	技術補佐 辻 龍介
施行地	水質調査（女川町出島 ①出島） 大気調査（女川町出島 ①出島②合ノ浜）		





凡例	
散布区域	
水質調査箇所	
大気調査箇所	

年度	令和 5 年度		
事業名	令和5年度森林病虫害等防除「特別防除-薬剤安全確認調査」業務委託		
図面名	位置図 (石巻市)		
図面番号	3 / 5	縮尺	1:13,000
公所名	宮城県水産林政部森林整備課		
設計者	技術主査 木村俊太	審査者	技術補佐 辻 龍介
施行地	水質調査 (石巻市田代島 ①二鬼城崎②元和良美) 大気調査 (石巻市田代島 ①田代浜字内山)		



凡例

散布区域



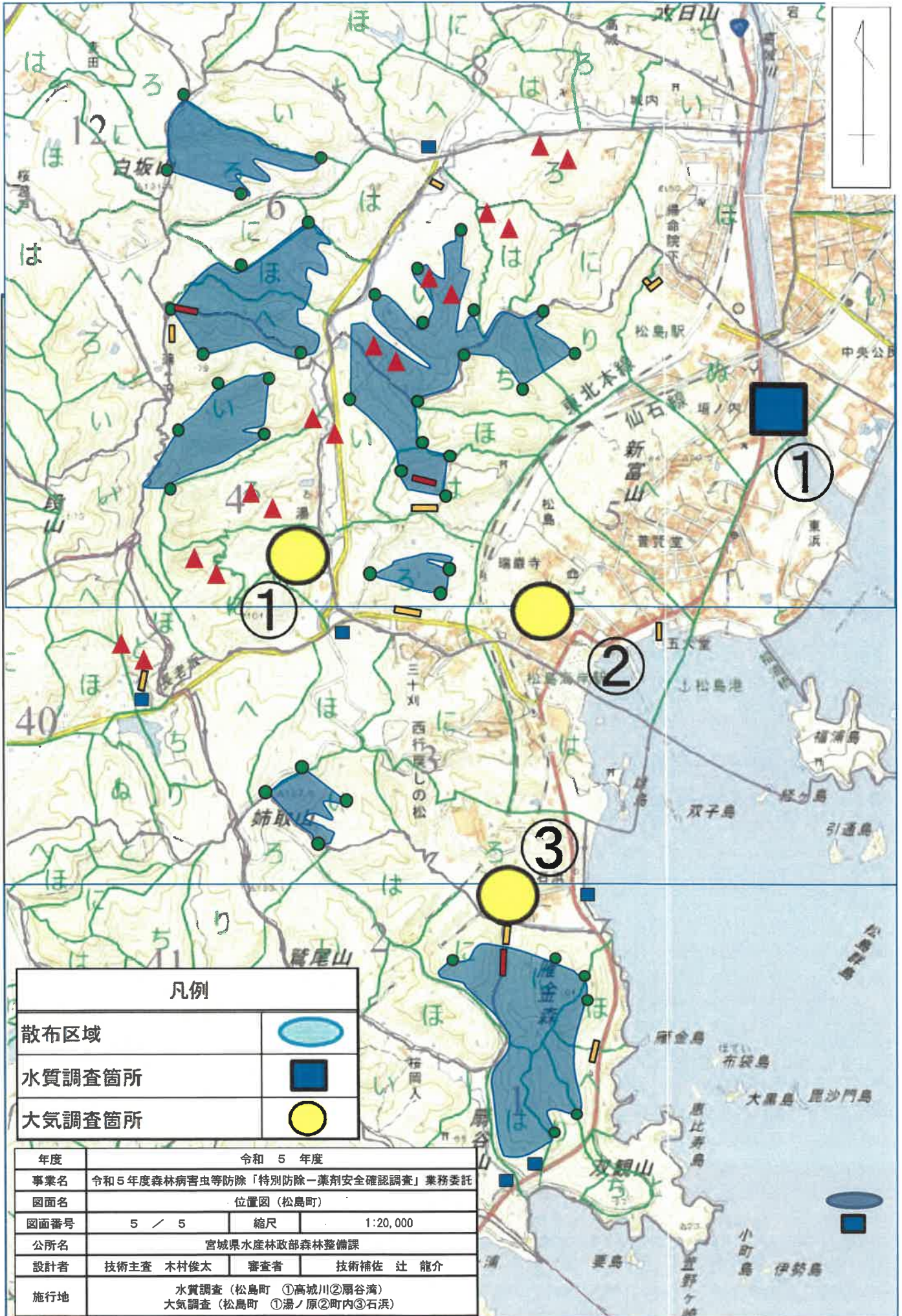
水質調査箇所



大気調査箇所



年度	令和 5 年度		
事業名	令和 5 年度森林病害虫等防除「特別防除－薬剤安全確認調査」業務委託		
図面名	位置図 (石巻市)		
図面番号	4 / 5	縮尺	1:20,000
公所名	宮城県水産林政部森林整備課		
設計者	技術主査 木村俊太	審査者	技術補佐 辻 龍介
施行地	水質調査 (石巻市網地島 ①網地浜小ブチヨ②長渡浜) 大気調査 (石巻市網地島 ①網地浜網地②長渡浜杉③長渡浜長渡)		



凡例

散布区域



水質調査箇所



大気調査箇所



年度	令和 5 年度		
事業名	令和5年度森林病虫害等防除「特別防除一薬剤安全確認調査」業務委託		
図面名	位置図(松島町)		
図面番号	5 / 5	縮尺	1:20,000
公所名	宮城県水産林政部森林整備課		
設計者	技術主査 木村俊太	審査者	技術補佐 辻 龍介
施行地	水質調査(松島町 ①高城川②扇谷湾) 大気調査(松島町 ①湯ノ原②町内③石浜)		



# 散布薬剤の 昆虫影響調査結果

令和5年10月

宮城県 水産林政部 森林整備課

## 1.調査の趣旨

本調査は、令和5年6月に実施した松くい虫防除を目的とした薬剤空中散布の結果、自然環境に与える影響を把握するために、昆虫類（指標昆虫としてカミキリムシ科、オサムシ科及びハチ目）の薬剤残留の有無を測定、分析したものです。

## 2.安全性の確認方法

薬剤散布の実施前後に、各種トラップ（カミキリトラップ、イエローパントラップ、地上ピットホールトラップ、斃死昆虫調査）による昆虫の捕獲調査を行い、得られた結果を基に昆虫類への影響を評価しました。

※捕獲調査の実施は、専門機関（株式会社宮城環境保全研究所）へ委託しました。

## 3.薬剤散布実施日

令和5年6月13日、6月14日、6月19日

## 4.散布薬剤

散布方法	使用薬剤名	有効成分	希釈倍率	散布薬剤量	原液量
空中散布	スミバインMC剤	MEP 23.5%	2.5	30 ㍓/ha	12 ㍓/ha

## 5.散布区域

散布地区	散布面積	散布量(㍓)	散布月日	摘要
東松島市(宮戸地区)	79.16ha	2,374.8	6月13日	
女川町(出島)	33.34ha	1,000.2	6月13日	
石巻市(田代島・網地島)	181.56ha	5,446.8	6月14日	
松島町(雁金、湯ノ原地区)	79.91ha	2,397.3	6月19日	

# カミキリトラップ（指標昆虫：カミキリムシ科）

## 1. 調査の方法

薬剤散布前後の一定期間、調査地点毎に、黒及び白のカミキリトラップを地上高1.5mの位置に、30m間隔で直線上に3セットを設置し、捕獲したカミキリムシ科に属する昆虫の種類別個体数（種レベルで同定）を調査しました。

## 2. 調査実施日

調査は、調査地点毎に以下4つの時期に実施しました。

- ① 散布8日前から散布前日
- ② 散布翌日から散布8日後
- ③ 散布21日後から散布28日後
- ④ 散布49日後から散布56日後

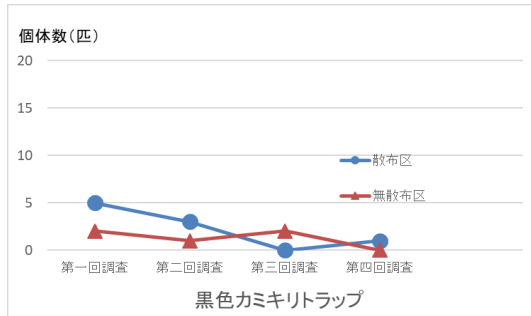
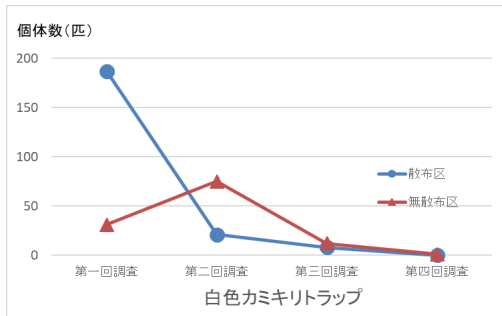
## 3. 調査地点

<b>薬剤散布区</b>	
東松島市(樫木山)	1地点
<b>薬剤無散布区</b>	
東松島市(樫木山)	1地点
	計 2地点

## 4. 調査結果

今回の調査で捕獲されたカミキリ科昆虫は以下のとおりです。

目名	科名	種名	捕獲個体数												合計個体数		
			第一回調査		第二回調査		第三回調査		第四回調査		散布		無散布				
			散布	無散布	散布	無散布	散布	無散布	散布	無散布	散布	無散布	散布	無散布	散布	無散布	
ゴウチュウ目	カミキリムシ科	ツヤケンバナカミキリ	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		トビヒゲトラカミキリ	186	5	191	30	2	32	13	3	16	21	1	22	3	0	3
		ヨツスジバナカミキリ	0	0	0	1	0	1	8	0	8	54	0	54	5	0	10
		カシシロダマアザカミキリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		ノコギリカミキリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
		アカバナカミキリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1目	1科	6種	187	5	192	31	2	33	21	3	24	75	1	76	8	0	12
															1	1	1
															216	9	225
															119	5	124



## 5. 評価

薬剤散布直後の第二回調査では、散布区において捕獲個体数の減少が見られたことから、カミキリムシ科における薬剤散布の影響を受けた可能性が示唆されましたが、薬剤散布以外の要因として、第二回調査期間に3日間の降雨があり（うち100mm以上の降雨が1日）、捕獲数の減少に影響があったことが考えられました。また、散布区において第一回調査の捕獲数が多かった理由は、調査で最も多く捕獲されたトビヒゲトラカミキリの発生時期が、第一回調査の時期と重なったためと考えられました。

なお、無散布区においては、第二回調査が最も多い捕獲数となっていますが、主な捕獲種であるヨツスジバナカミキリは散布区で多く捕獲されたトビヒゲトラカミキリよりも発生時期が少し遅いとされており、第二回調査期間と発生時期が重なったことが考えられました。

以上のことから、令和5年度の調査においては、カミキリムシ科の発生時期や天候の状況等による影響も考えられるため、薬剤散布以外の要因も含め、カミキリムシ科昆虫の捕獲個体数の変動に影響を与えた可能性が示唆されました。

# イエローパントラップ（指標昆虫：ハチ目）

## 1. 調査の方法

薬剤散布前後の一定期間、調査地点毎に、直径12cm、深さ4.5cmの黄色プラスチック製の皿を地面に、3m間隔で20個設置し、捕獲したハチ目に属する昆虫の種類別個体数（種レベルで同定）を調査しました。

## 2. 調査実施日

調査は、調査地点毎に以下4つの時期に実施しました。

- ① 散布2日前から散布前日
- ② 散布翌日から散布2日後
- ③ 散布27日後から散布28日後
- ④ 散布55日後から散布56日後

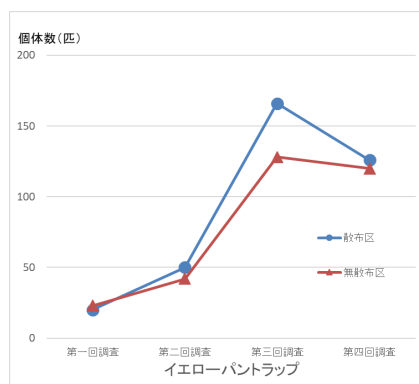
## 3. 調査地点

**薬剤散布区**  
 東松島市(榎木山) 1地点  
**薬剤無散布区**  
 東松島市(榎木山) 1地点  
 計 2地点

## 4. 調査結果

今回の調査で捕獲されたハチ目昆虫は以下のとおりです。

目名	科名	捕獲個体数								合計個体数	
		第一回調査		第二回調査		第三回調査		第四回調査		散布	無散布
ハチ目	ハバチ科	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
	ヒゲナガクロハチ科	1	0	2	4	0	5	4	1	7	10
	オオモンクロハチ科	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	ヒメハチ科	4	3	16	4	40	23	12	10	72	40
	コマユハチ科	0	0	1	2	26	1	3	1	30	4
	ハエヤドリクロハチ科	2	2	11	7	18	25	17	9	48	43
	ハラビロクロハチ科	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4
	タマコクロハチ科	0	0	1	2	12	2	3	5	16	9
	タマハチ科	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
	ツヤヤドリタマハチ科	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0
	アンブコハチ科	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	オナガコハチ科	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	コガネコハチ科	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1
	トビコハチ科	0	0	3	0	3	2	2	0	8	2
	ツヤコハチ科	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	ヒメコハチ科	0	0	0	0	0	0	2	4	2	4
	アリガタハチ科	0	0	0	0	1	0	9	1	10	1
	クモハチ科	5	5	0	4	8	20	17	33	30	62
	アリハチ科	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	コツチハチ科	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
	スズメハチ科	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	アリ科	7	13	15	14	52	46	54	54	128	127
	キンクチハチ科	0	0	0	0	1	0	2	0	3	0
	コハナハチ科	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
	ミツハチ科	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
1目	25科	20	23	50	42	166	128	126	120	362	313



## 5. 評価

散布区及び無散布区において薬剤散布直後の第二回から第三回まで捕獲個体数が増加し、第四回で散布区はやや減少、無散布区はほぼ横ばいとなりました。

散布区では薬剤散布後に捕獲数が増加していること、また、両区で捕獲種の傾向に差がないことから、薬剤散布のハチ目への影響はない、またはごく軽微なものであると示唆されました。



# 地上ピットホールトラップ（指標昆虫：オサムシ科）

## 1. 調査の方法

薬剤散布前後の一定期間、調査地点毎に、ビニールコップを上端が地表面と水平になるように埋設したトラップ5個を十字型に設置したものを1セットとし、10m間隔で3セット設置し、捕獲したオサムシ科に属する昆虫の種類別個体数（種レベルで同定）を調査しました。

## 2. 調査実施日

調査は、調査地点毎に以下4つの時期に実施しました。

- ① 散布8日前から散布前日
- ② 散布翌日から散布8日後
- ③ 散布21日後から散布28日後
- ④ 散布49日後から散布56日後

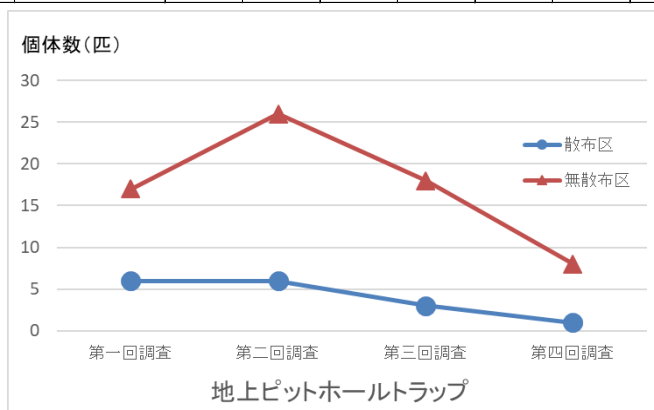
## 3. 調査地点

<b>薬剤散布区</b>	東松島市(榎木山)	1地点
<b>薬剤無散布区</b>	東松島市(榎木山)	1地点
		計 2地点

## 4. 調査結果

今回の調査で捕獲されたオサムシ科の昆虫は以下のとおりです。

目名	科名	種名	捕獲個体数								合計個体数	
			第一回調査		第二回調査		第三回調査		第四回調査		散布	無散布
			散布	無散布	散布	無散布	散布	無散布	散布	無散布		
コウチュウ目	オサムシ科	オオホソクビゴミムシ	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
		マルガタゴミムシ	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
		ヒメゴミムシ	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
		コクロガサオサムシ東北地方南群集種	3	1	1	2	1	1	0	0	0	5
		アオオサムシ東北地方亜種	0	2	1	0	0	3	0	2	1	7
		コヨツボシアトキリゴミムシ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
		クビナガゴモクムシ	2	4	3	2	1	2	0	0	6	8
		ニッコウヒメナガゴミムシ	0	2	0	11	0	4	0	0	0	17
		ヨリトモナガゴミムシ	0	4	0	6	0	6	0	6	0	22
		シラハタキバナゴミムシ	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
		クロツヤヒラタゴミムシ	1	3	0	2	0	0	0	0	1	5
		ニワハンミョウ	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
1目	1目	12種	6	17	6	26	3	18	1	8	16	69



## 5. 評価

散布区は第一回、第二回ではほぼ同数を捕獲、その後は減少し、無散布区では第二回目の捕獲をピークに捕獲数が減少しました。捕獲数は全回数とも散布区より無散布区が多い結果となりました。散布区においては、捕獲数が少ない上に、薬剤散布日前後の変化もみられないことから、薬剤散布の影響はない、またはごく軽微なものと示唆されました。

# 斃死昆虫調査

## 1. 調査の方法

薬剤散布翌日、調査地点毎に、白布袋（φ1.14m、深さ1.5m）5枚を調査区域に均一になるように配置し、斃死落下した昆虫類の種類別個体数（目レベルで同定）を調査しました。

## 2. 調査実施日

調査は、調査地点毎に以下の時期に実施しました。

① 散布翌日

## 3. 調査地点

薬剤散布区	
東松島市(榎木山)	1地点
薬剤無散布区	
東松島市(榎木山)	1地点
計	2地点

## 4. 調査結果

今回の調査で捕獲された昆虫は以下のとおりです。

目名	捕獲個体数		合計個体数
	散布	無散布	
カメムシ目	1	0	1
1目	1	0	1

## 5. 評価

散布区に設置したトラップで1目1個体を採取し、無散布区での採取個体はありませんでした。

調査結果については、調査する年度によって、気象条件の影響等により個体数が変化することがあります。

採取数が1個体のみと少ないため、薬剤散布の影響を評価することはできませんでした。

# 総括

各調査結果から、昆虫類に対して薬剤散布の与える影響について、カミキリムシ科昆虫については、薬剤散布後の第二回調査において個体数の減少が見られましたが、天候等の影響も考えられることから、薬剤散布以外の要因も含め、捕獲個体数の変動に影響を与えた可能性が示唆されました。また、ハチ目やオサムシ科昆虫については、散布前後において増加または、横ばいの傾向であったため、影響はなかった、もしくはごく軽微なものと示唆されました。