

1. 事業の目的

東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された放射性セシウムの影響を受けた地域では、除染等が行われてきており、避難指示についても、帰還困難区域を除き、解除に向けた取組が進められてきている。これらの地域において林業は、基幹産業の一つであり、避難していた住民の帰還後、円滑に林業が再開できるよう、森林施業が森林内の放射性セシウム等に与える影響について、事業規模での実証を進めてきているところである。

このような状況下で、森林内の放射性セシウムの分布等は、時間経過とともに変化するものと考えられることから、引き続き定期的計測を行い、森林における放射性セシウム対策技術等について、実証したものを分析・取りまとめを行うことを目的とした。

2. 事業の内容

本事業は、本年度を含む過年度まで実施されている空間線量率について、各種測定業務のとりまとめ及び、その実証事業等の成果の分析・取りまとめについて、以下の項目について実施した。

（1）本年度実施している各種測定業務の取りまとめ

モニタリング調査は、以下の3項目について実施し、本年度の実証事業等で得られた結果を追加し、分析・取りまとめを行った。なお、各事業地の継続モニタリングの実施状況を図2-1～図2-2に示した。

- 空間線量率調査
 - リターフォール量及び放射性セシウム調査
 - 植栽木等の放射性セシウム濃度調査
- ① 空間線量率について、過去の実証調査結果（平成26（2014）年度～）も含め、その推移を取りまとめ、その変動要因等について分析・評価した。
 - ② リターフォールが、林床に供給されることによる放射性セシウム濃度及び、空間線量率に及ぼす影響を把握し、その変動要因等について分析・評価する。
 - ③ 植栽木等は、地表面及び根株から養分や水分を吸収しており、地表部の放射性セシウムが、植栽木等に移行している可能性があることから、植栽木や周辺土壌を採取し、植栽木の放射性セシウム濃度の移動状況を取りまとめるとともに、面移行係数を算出した。

（2）過年度実証事業等の成果の取りまとめ

- ① 令和元（2019）年度で取りまとめた、過年度（平成23（2011）年度～令和元（2019）年度）までに林野庁予算において実施した「森林における除染等実証事業」等のデータに、令和2（2020）年度のデータを追加し、調査票を作成するとともにGISで活用できるように整理した。

令和2年度避難指示解除区域等の林業再生に向けた実証事業（分析・取りまとめ）

地区名	事業名	主な林相	森林施業等 ()は実施年度	継続モニタリング等の実施状況	
				平成26(2014)年度	平成27(2015)年度
相馬地区	南相馬市 (羽倉地区)	・スギ ・ヒノキ	(H26)	空間線量率の測定	
			定性・列状間伐	移動土砂の測定(箱)	
			土場、作業道補修	放射性物質濃度測定(立木・土壌)	
			チップ・枝条散布	表土流出防止工	(樹皮の剥皮方法)
			(作業者の被ばく量)		(樹皮濃度測定方法)
			(作業工程の粉じん量)		(資源量予測)
	南相馬市 (岡谷地地区)	・スギ他			
	飯館村 (二枚橋地区)	・アカマツ	(H26)	空間線量率の測定	
			撤出間伐 作業道開設		
	飯館村 (臼石地区)	・スギ	(H27)		空間線量率の測定
切捨間伐 作業道開設				リターフォール量とセシウム濃度	
飯館村 (関沢地区)	・ヒノキ	(H28)			
		切捨間伐			
双葉郡	川内村 (毛戸地区)	・スギ ・ヒノキ ・アカマツ	(H26)	空間線量率の測定	
			皆伐、間伐		植栽木のセシウム・カリウム
			チップ・枝条散布	放射性物質濃度測定(立木・土壌等)	
			下刈毎年	移動土砂の測定(箱)	
			(H27)	表土流出防止工	(下刈被ばく量低減検証)
			新植		(樹皮処理品質管理)
			(作業者の被ばく量)		(出材量予測)
		(作業工程の粉じん量)			
	葛尾村 (大笹地区)	・スギ ・ヒノキ	(H27)		空間線量率の測定
			定性・列状間伐 作業道開設		
楢葉町 (大谷地区)	・スギ ・ヒノキ	(H29)			
		切捨・撤出間伐 土場、作業道開設			
田村市	田村市 (小滝沢事業地)	コナラ等の広葉樹(シイタケ原木生産林)	(H26)	空間線量率の測定	
			人力・機械更新伐		移動土砂の測定(箱)
			ヤマザクラ植栽		チップ林床散布(チップ濃度)
			作業道の補修		植栽木の放射性セシウム濃度
			下刈毎年		渓流水の放射性セシウム濃度
	田村市 (合子事業地)	コナラ等の広葉樹(シイタケ原木生産林)	(H27)		空間線量率の測定
			人力・機械更新伐		
			ヤマザクラ植栽		
			作業道の補修		
			不要萌芽の除去		
下刈毎年					
	(H28)機械更新伐				
田村市 (馬場平事業地)	・スギ ・ヒノキ ・アカマツ	(H28)			
		皆伐・新植			
		定性・列状間伐			
		作業道の開設			
	下刈毎年				

図 2-1 各事業地の継続モニタリングの実施状況 (1/2)

令和2年度避難指示解除区域等の林業再生に向けた実証事業（分析・取りまとめ）

継続モニタリング等の実施状況			
平成28(2016)年度	平成29(2017)年度	平成30～令和元(2018～19)年度	令和2(2020)年度
空間線量率の測定			
移動土砂の測定(箱)			
(はい積丸太放射物質濃度) (林地残材処理)			
リターフォール量とセシウム濃度			
空間線量率の測定			
リターフォール量とセシウム濃度			
空間線量率の測定			
リターフォール量とセシウム濃度			
空間線量率の測定			
移動土砂の測定(箱)			
(樹皮のセシウム濃度) (UAVによる状況把握)			
放射性物質濃度測定(立木・土壌) (深流水のセシウム濃度)			
空間線量率の測定			
植栽木のセシウム・カリウム濃度			
移動土砂の測定(箱)			
植栽木の成長量			
リターフォール量とセシウム濃度			
チップ散布区の緑被率			
チップ内のネキリムシ			
チップのセシウム濃度			
空間線量率の測定			
リターフォール量とセシウム濃度			
移動土砂の測定(箱)			
(UAVによる状況把握)			
空間線量率の測定			
放射性物質濃度測定(立木・土壌)			
移動土砂の測定(箱・カラーサンド)			
(UAVによる状況把握)			
空間線量率の測定			
移動土砂の測定(箱)			
チップ林床散布(チップ濃度)			
植栽木の放射性セシウム濃度			
リターフォール量とセシウム濃度			
空間線量率の測定			
移動土砂の測定(箱)			
リターフォール量とセシウム濃度			
植栽木の放射性セシウム濃度			
チップ林床散布(チップ濃度)			
深流水の放射性セシウム濃度			
空間線量率の測定			
植栽木の成長量			
リターフォール量とセシウム濃度			
植栽木の放射性セシウム濃度			
深流水の放射性セシウム濃度			
移動土砂の測定(箱・カラー・シメツ)			
チップ林床散布(チップ濃度)			

図 2-2 各事業地の継続モニタリングの実施状況 (2/2)

また、本事業の内容は、図 2-3 に示すとおりである。

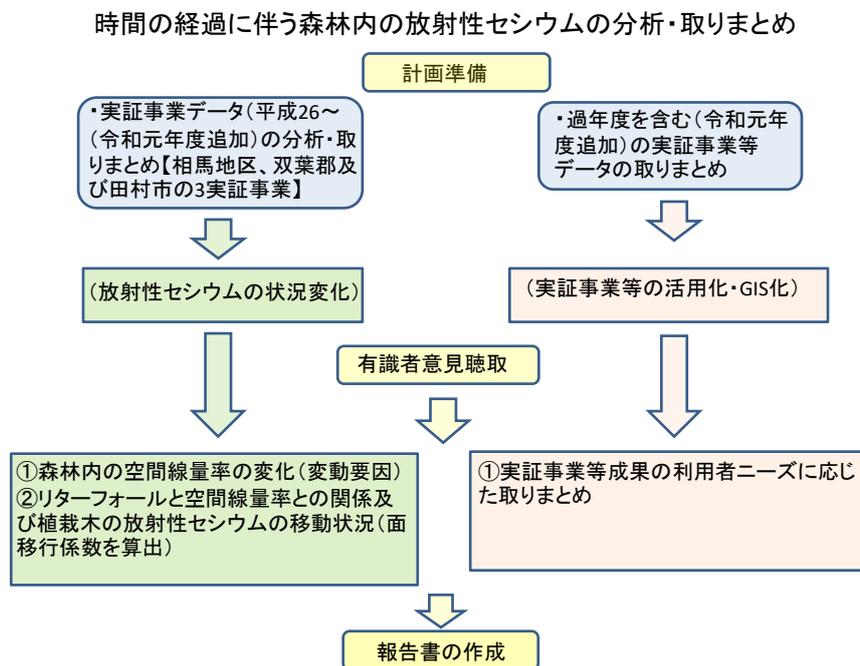


図 2-3 本事業の内容

※ 学識経験者の助言

事業の実施に当たっては、森林作業、放射線影響評価に関する学識経験者として国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 三浦 覚 氏の助言・意見を踏まえ、整理した。

3. 本年度実施した各種測定業務の内容

3-1 対象事業地の概要など

本報告では、以下の3事業のモニタリング結果をまとめて整理した。福島県相馬地区、双葉郡、田村市の3地域で実施した。

- 「令和2年度避難指示解除区域等の林業再生に向けた実証事業（相馬地区）」
- 「令和2年度避難指示解除区域等の林業再生に向けた実証事業（双葉郡）」
- 「令和2年度避難指示解除区域等の林業再生に向けた実証事業（田村市）」

これら3事業の事業地の所在地や林相等の概要を表3-1に示す。また、各事業地の避難指示区域内での位置関係を図3-1に、航空機モニタリング結果に基づく各事業地の空間線量率を図3-2に示す。

表3-1 事業地の概要

区分	相馬地区	双葉郡	田村市
所在地	南相馬市羽倉地区(市有林) 南相馬市岡谷地地区(市有林) 飯館村二枚橋地区(村有林) 飯館村臼石地区(村有林) 飯館村関沢地区(村有林)	川内村毛戸地区(村有林) 葛尾村大笹地区(村有林) 檜葉町大谷地区(町有林)	田村市小滝沢地区(民有林) 田村市合子地区(民有林) 田村市馬場平地区(市有林)
主な林相	南相馬市羽倉地区(スギ、ヒノキ) 南相馬市岡谷地地区(スギほか) 飯館村二枚橋地区(アカマツ) 飯館村臼石地区(スギ) 飯館村関沢地区(ヒノキ)	川内村毛戸地区(スギ・アカマツ) 葛尾村大笹地区(スギ・アカマツほか) 檜葉町大谷地区(スギ・ヒノキ)	田村市小滝沢地区(コナラほか) 田村市合子地区(コナラほか) 田村市馬場平地区(スギ・ヒノキほか) (小滝沢・合子地区はシイタケ原木林)
避難指示解除	南相馬市(H28(2016)年7月12日) 飯館村(H29(2017)年3月31日)	川内村(H28(2016)年6月14日) 葛尾村(H28(2016)年6月12日) 檜葉町(H27(2015)年9月5日)	田村市小滝沢地区 田村市合子地区 田村市馬場平地区 (3地区とも平成26(2014)年4月1日)
初期沈着量 (H23(2011)年11月5日)	南相馬市(羽倉・岡谷地地区) (600~1,000KBq/m ²) 飯館村(二枚橋・臼石・関沢地区) (1,000~3,000KBq/m ²)	川内村毛戸地区 葛尾村大笹地区 檜葉町大谷地区 (3地区とも300~600KBq/m ²)	田村市小滝沢地区 田村市合子地区 田村市馬場平地区 (3地区とも300~600KBq/m ²)
第15次航空機 モニタリング (R2(2020)年10月29日)	南相馬市(羽倉・岡谷地地区) 飯館村(臼石・関沢地区) (4地区とも0.5~1.0μ Sv/h) 飯館村(二枚橋) (0.2~0.5μ Sv/h)	川内村毛戸地区 葛尾村大笹地区 檜葉町大谷地区 (3地区とも0.2~0.5μ Sv/h)	田村市小滝沢地区 田村市合子地区 田村市馬場平地区 (3地区とも0.2~0.5μ Sv/h)

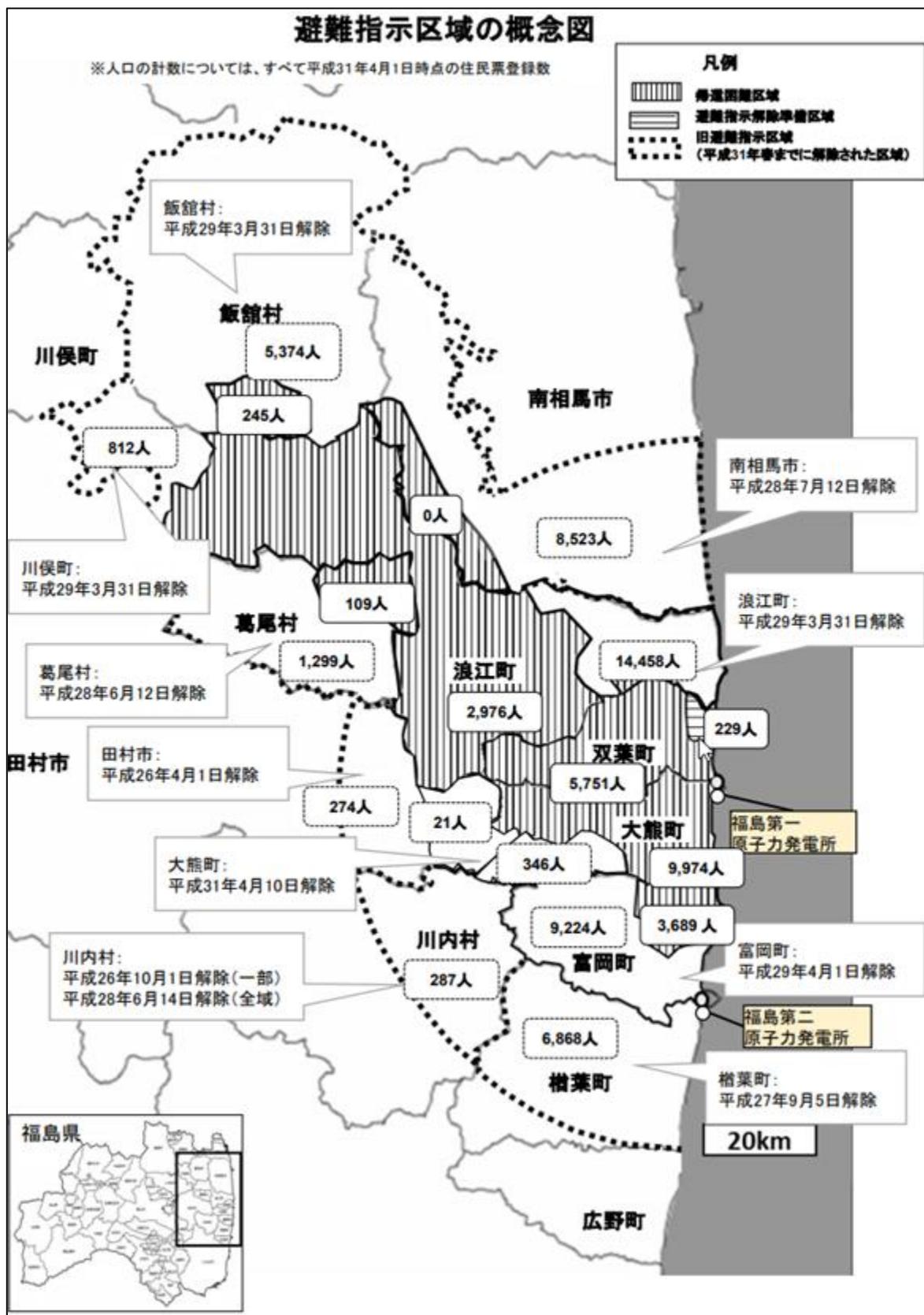


図 3-1 避難指示区域の概念図

出典:「避難指示区域の概念図(令和2(2020)年3月10日時点)」(資源エネルギー庁 HP 掲載)

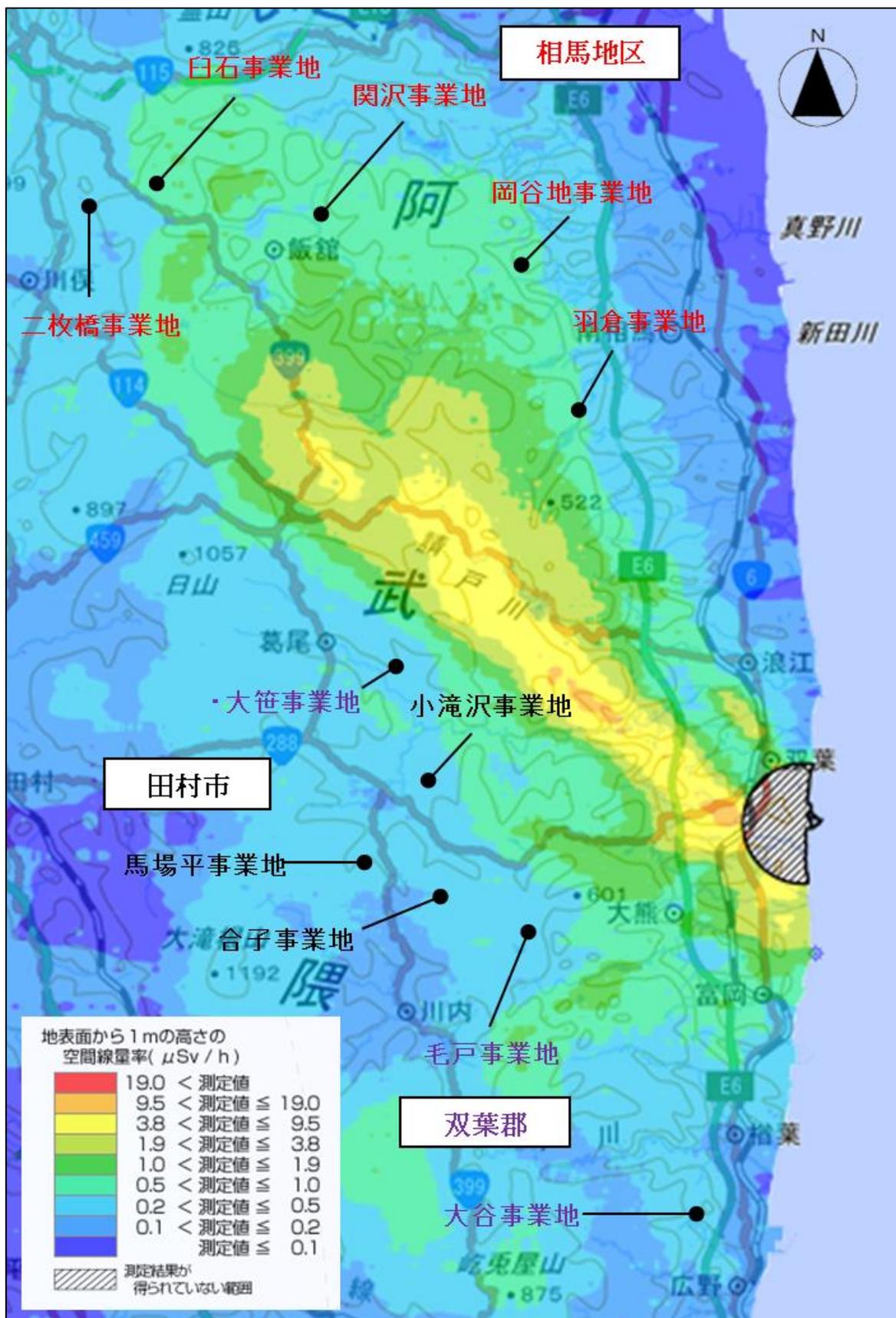


図 3-2 各事業対象地の高さ1mの空間線量率

出典：原子力規制委員会 福島県及びその近接県における航空機モニタリング
第15次航空機モニタリング結果（令和2（2020）年10月29日時点）

3-2 各事業地の事業内容

調査対象とする3地区における主な事業内容は、表3-2のとおりである。

表 3-2 事業地別の主な事業内容

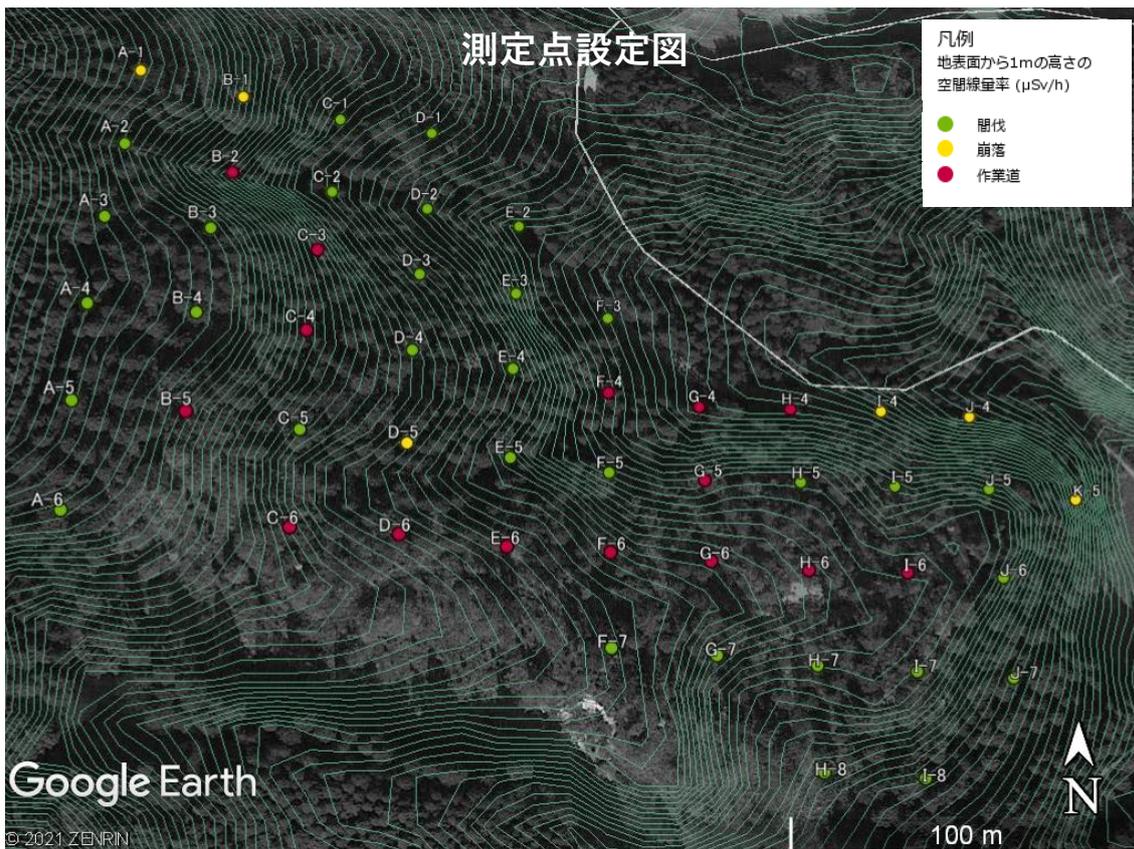
地区名	事業地名	面積(ha)	主な事業内容	主な林相
相馬地区	羽倉 (南相馬市)	4.31	・作業道の補修 ・平成26(2014)年9～11月間伐(定性・列状) ・平成26(2014)年11～12月チップ、枝条散布	・スギ ・ヒノキ
	岡谷地 (南相馬市)	0.30	・平成28(2016)年6月リタートラップの設置(20基) ・空間線量率測定はなし	・スギほか
	二枚橋 (飯館村)	4.20	・作業道開設 ・平成26(2014)年10～12月搬出間伐 ・平成27(2015)年1月搬出間伐 ・平成28(2016)年10月リタートラップの設置(2基)	アカマツ
	臼石 (飯館村)	0.56	・作業道作設 ・平成27(2015)年8、10月伐捨間伐 ・平成27(2015)年8、10月リタートラップの設置(2基)	・スギ
	関沢 (飯館村)	1.61	・平成28(2016)年10月伐捨間伐	・ヒノキ
双葉郡	毛戸 (川内村)	5.26	・平成26(2014)年10～1月皆伐(2.29ha)・間伐(2.97ha) ・平成26(2014)年12月間伐区枝条散布 ・平成27(2015)年4～6月皆伐区スギ・ヒノキ植栽 ・平成28(2016)年6～11月皆伐・間伐リタートラップ設置 ・平成28(2016)年～令和2年(2020)年度下刈	スギ アカマツ カラマツ他
	大笹 (葛尾村)	2.95	・平成27(2015)年10月作業道開設 ・平成27(2015)年11月間伐(定性(0.01ha)・列状)(2.94ha) ・平成30(2018)年7月リタートラップの設置(4基)	スギ・ヒノキ
	大谷 (檜葉町)	1.20	・平成29(2017)年4月土場、作業道開設 ・平成29(2017)年4月伐捨間伐(ヒノキ)0.60ha ・平成29(2017)年4月搬出間伐(スギ)0.60ha	スギ・ヒノキ
田村市	小滝沢 (田村市)	3.44	・平成26(2014)年下刈・人力更新伐(3.44、0.84ha) ・平成26(2014)年機械更新伐(0.83ha) ・平成26(2014)年ヤマザクラ植栽(3.44ha) ・平成27(2015)年～令和2(2020)年下刈(3.44～3.67ha)	コナラ等の広葉樹林 (シイタケ原木生産林)
	合子 (田村市)	2.79	・平成27(2015)年下刈・人力更新伐(2.79、1.04ha) ・平成27(2015)年機械更新伐(1.56ha) ・平成27(2015)年ヤマザクラ植栽・下刈(2.50ha) ・平成28(2016)年～令和2(2020)年下刈(2.79～3.46ha)	コナラ等の広葉樹林 (シイタケ原木生産林)
	馬場平 (田村市)	2.90	・平成28(2016)年作業道開設(1,144m) ・平成28(2016)年間伐(列状(1.16ha)・定性(1.19ha)) ・平成28(2016)年皆伐新植(スギ植栽(0.55ha)) ・平成28(2016)年～令和2(2020)年下刈(2.90～0.55ha)	スギ・ヒノキ・アカマツ

3-3 各事業地のモニタリング調査内容

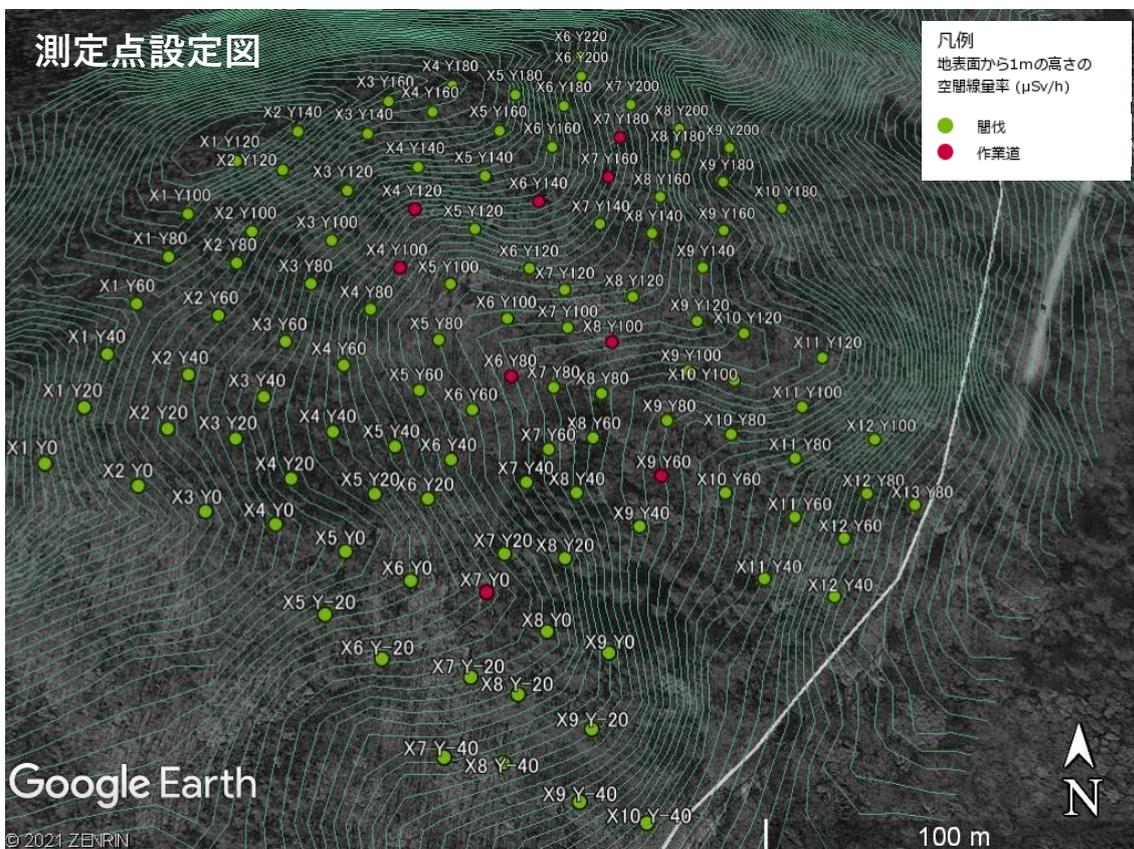
今年度3事業地におけるモニタリングの調査内容は、表3-3～表3-5のとおりである。各事業地の図面は、図3-3～図3-8に示した。

表3-3 調査内容（相馬地区）

調査内容		数量等		対象地	
1. 空間線量率調査（森林内における空間線量率の変動要因の把握）					
空間線量率測定	30mメッシュ測定点	計52	測定点	はのくら 羽倉	
		計112	測定点	にまいぼし 二枚橋	
	20mメッシュ測定点	計13	測定点	うすいし 臼石	
		計40	測定点	せきさわ 関沢	
2. リターフォールの量及び放射性セシウム濃度等の測定（林床の放射性セシウム量リターフォールとの関係性）					
放射性セシウム 濃度測定	リターフォール	スギ林	10 基	計20 基	おかやち 岡谷地
		アカマツ林	10 基		
	落葉、土壌	スギ林	5 箇所	計10 箇所	
		アカマツ林	5 箇所		
	リターフォール	アカマツ林	3 基	計3 基	にまいぼし 二枚橋
	落葉、土壌		3 箇所	計3 箇所	
	リターフォール	スギ林	2 基	計2 基	うすいし 臼石
	落葉、土壌		2 箇所	計2 箇所	

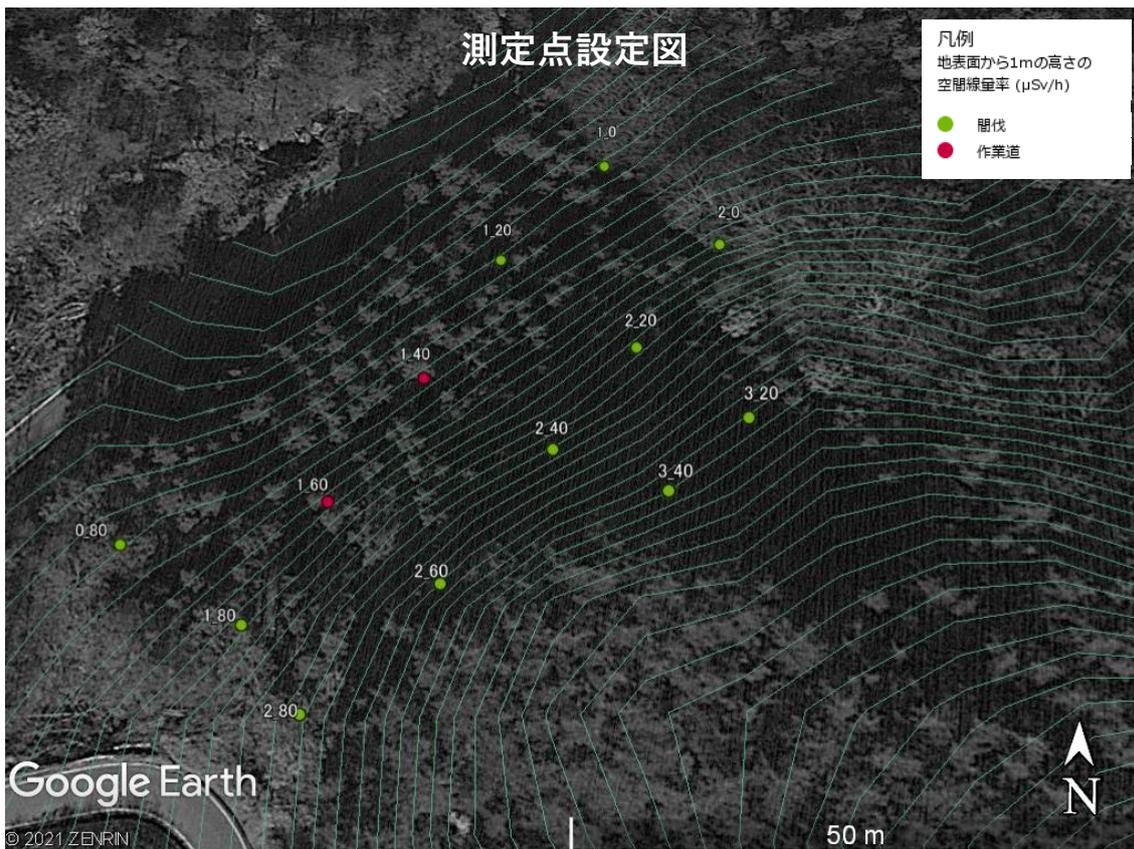


測定点設定図（羽倉事業地）

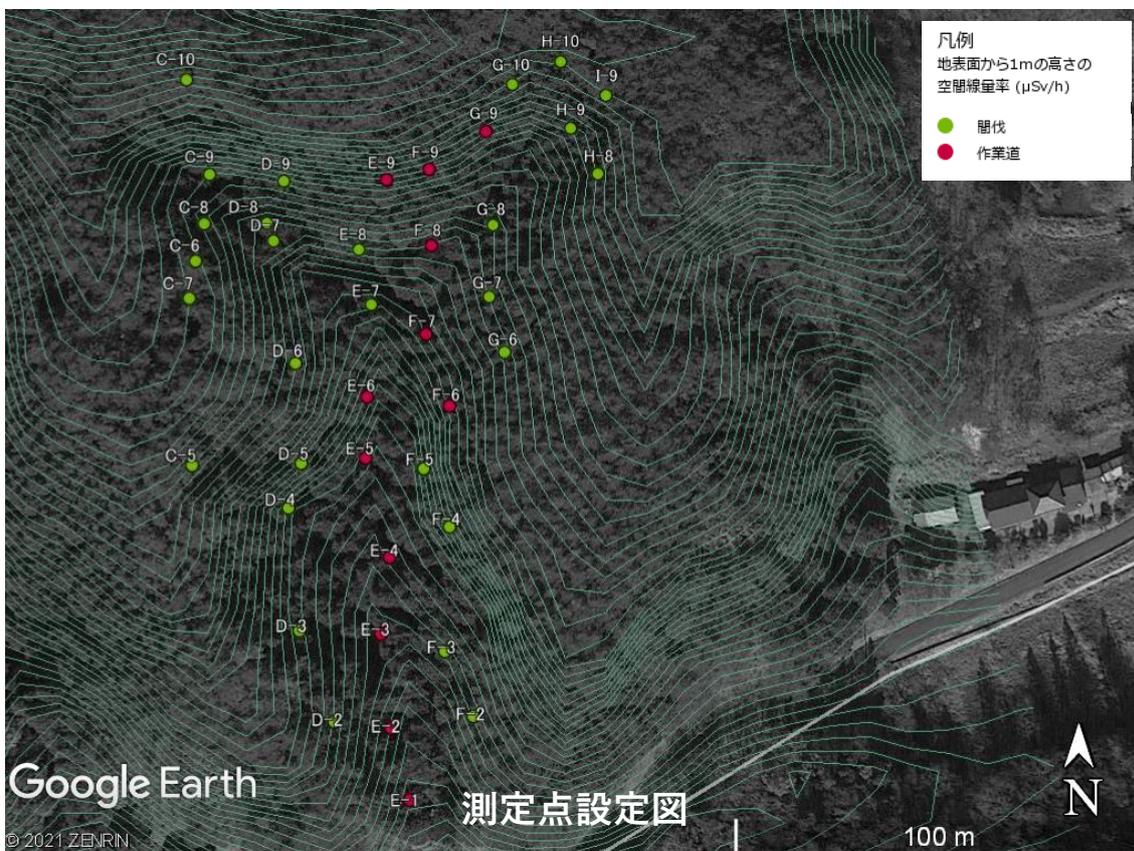


測定点設定図（二枚橋事業地）

図 3-3 相馬地区の事業地



測定点設定図（白石事業地）

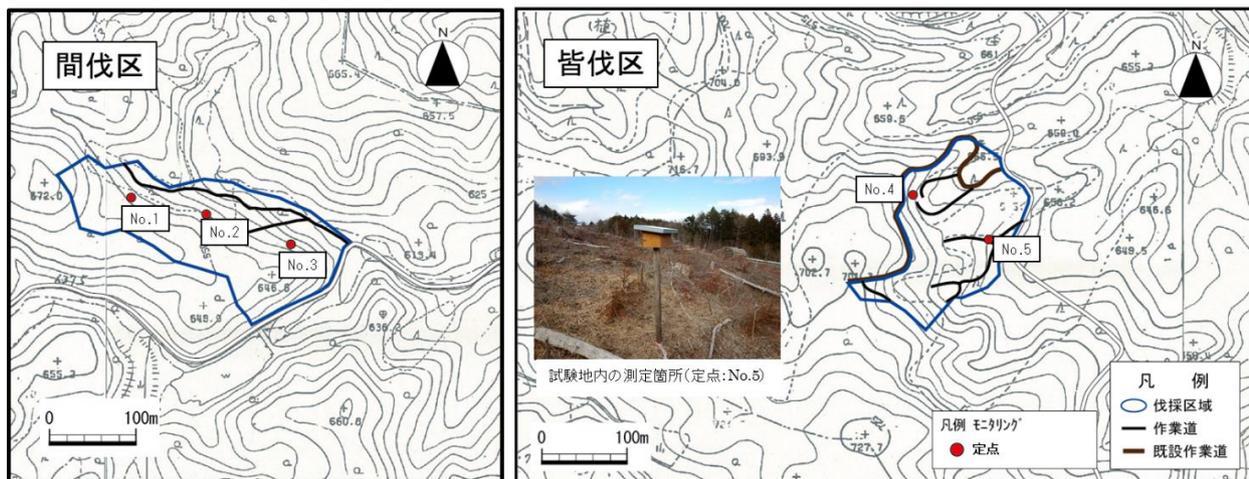


測定点設定図（関沢事業地）

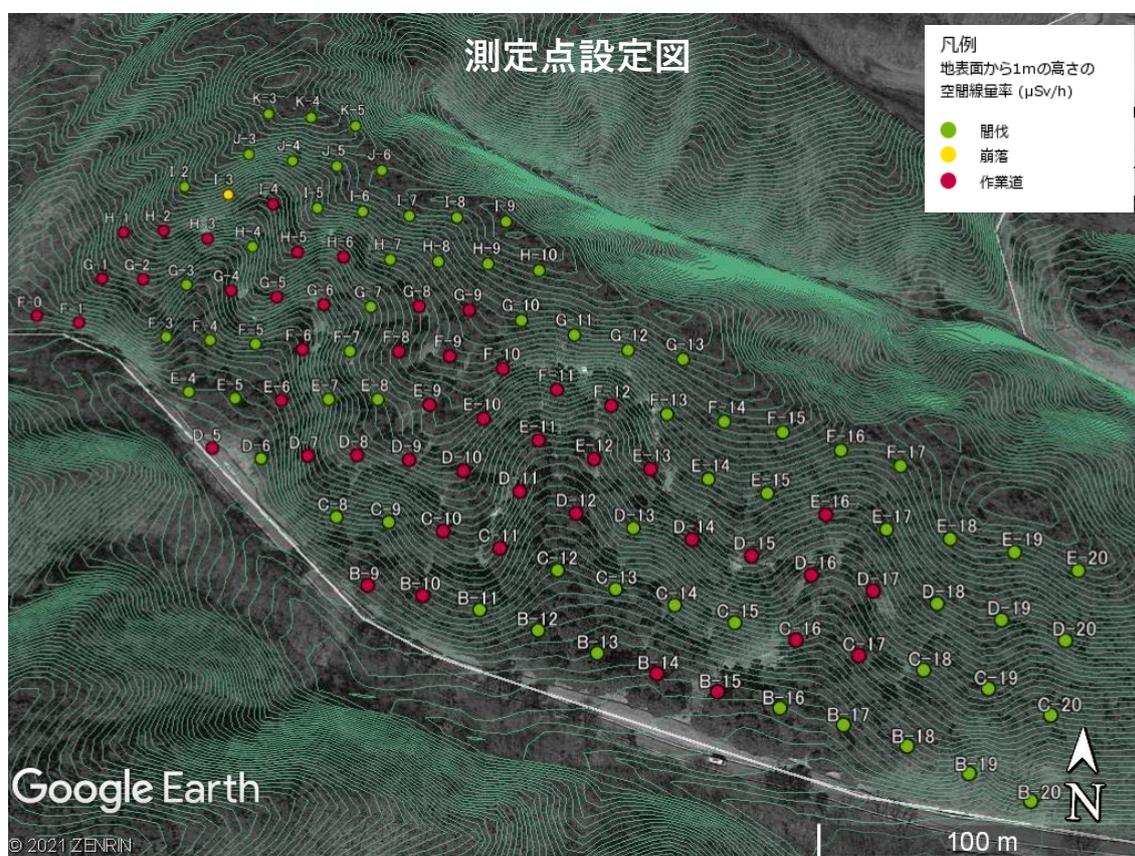
図 3-4 相馬地区の事業地

表 3-4 調査内容（双葉郡）

調査内容		数量等		対象地	
1. 空間線量率調査（森林内における空間線量率の変動要因の把握）					
空間線量率測定	間伐区	計 3	測定点	もうど 毛戸	
	皆伐区	計 2	測定点		
	20m メッシュ測定点	計 122	測定点	おおさ 大笹	
計 33		測定点	おおや 大谷		
2. リターフォールの量及び放射性セシウム濃度等の測定（林床の放射性セシウム量リターフォールとの関係性）					
放射性セシウム 濃度測定	リターフォール	スギ林	10 基	計 30 基	もうど 毛戸
		カラマツ林	10 基		
		アカマツ林	10 基		
	落葉、土壌	スギ林	10 箇所	計 30 箇所	
		カラマツ林	10 箇所		
		アカマツ林	10 箇所		
リターフォール	ヒノキ林	2 基	計 2 基	おおさ 大笹	
落葉、土壌	アカマツ林	2 箇所	計 2 箇所		
3. 植栽木の管理と放射性セシウム濃度調査（カリウム散布による放射性セシウム吸収抑制効果の把握）					
放射性セシウム 濃度測定、交換 性カリウム量	A区・B区（スギ：エリートツリー、大苗、普通苗） A区・B区の間（ヒノキ：普通苗） 試料の採取：幹枝、葉、堆積有機物、土壌層			もうど 毛戸	

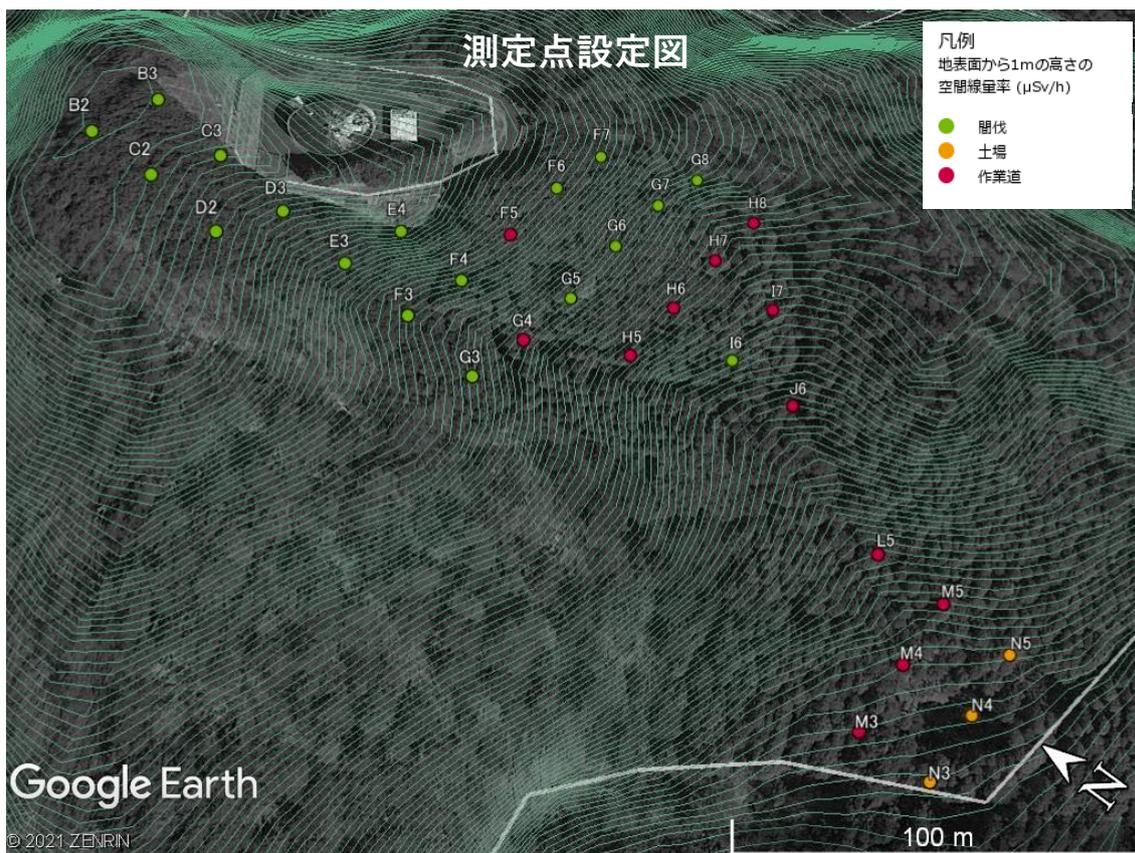


測定点設定図（毛戸事業地）



測定点設定図（大笹事業地）

図 3-5 双葉郡の事業地

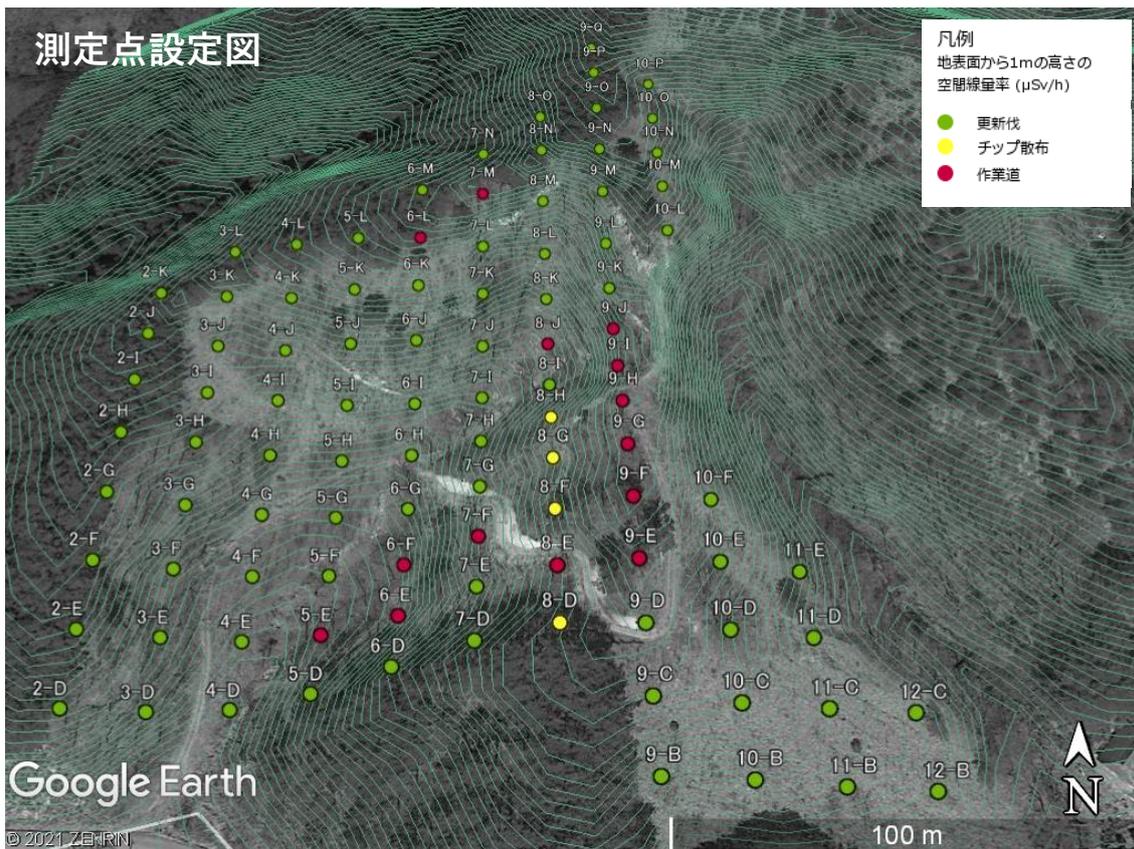


測定点設定図（大谷事業地）

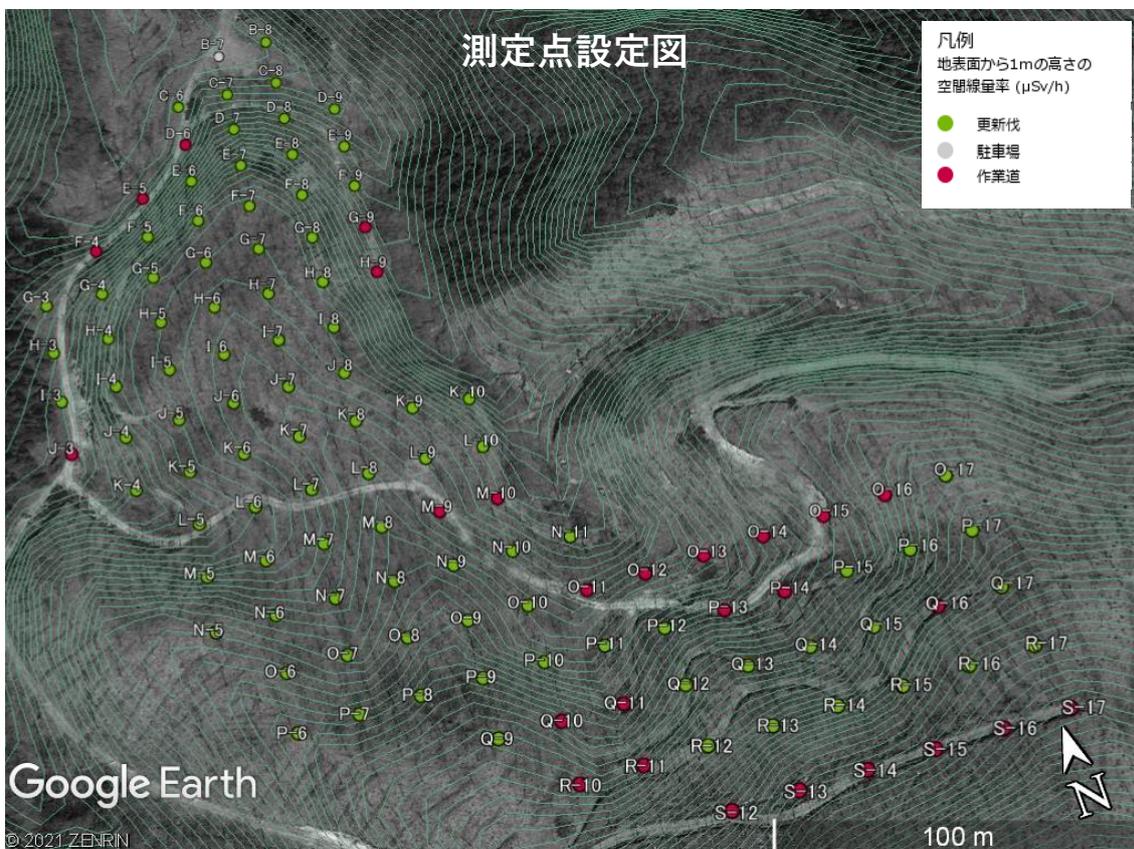
図 3-6 双葉郡の事業地

表 3-5 調査内容（田村市）

調査内容		数量等		対象地	
1. 空間線量率調査（森林内における空間線量率の変動要因の把握）					
空間線量率測定	20mメッシュ測定点	計 95 測定点	こたきざわ 小滝沢		
		計 119 測定点	ごうし 合子		
		計 129 測定点	ば ば たいら 馬場平		
2. リターフォールの量及び放射性セシウム濃度等の測定（林床の放射性セシウム量リターフォールとの関係性）					
放射性セシウム 濃度測定	リターフォール	広葉樹林	2 基	計 2 基	こたきざわ 小滝沢
	落葉、土壌		8 箇所	計 8 箇所	
	リターフォール	広葉樹林	2 基	計 2 基	ごうし 合子
	落葉、土壌		8 箇所	計 8 箇所	
	リターフォール	ヒノキ林	1 基	計 1 基	ば ば たいら 馬場平
	落葉、土壌		4 箇所	計 4 箇所	
	リターフォール	アカマツ林	1 基	計 1 基	
	落葉、土壌		4 箇所	計 4 箇所	
3. 植栽木の管理と放射性セシウム濃度調査（カリウム散布による放射性セシウム吸収抑制効果の把握）					
放射性セシウム 濃度測定	1年枝、2年枝1cm未満、以上	ヤマザクラ	計 4 箇所	こたきざわ 小滝沢	
	落葉、土壌				
	1年枝、2年枝1cm未満、以上	サクラ、コナラ	計 6 箇所		
	落葉、土壌				
	1年枝、2年枝1cm未満、以上	ヤマザクラ	計 4 箇所	ごうし 合子	
	落葉、土壌				
	1年枝、2年枝1cm未満、以上	サクラ、コナラ	計 6 箇所		
	落葉、土壌				
	当年枝、過年枝 ※2	スギ	計 4 箇所	ば ば たいら 馬場平	
	落葉、土壌				

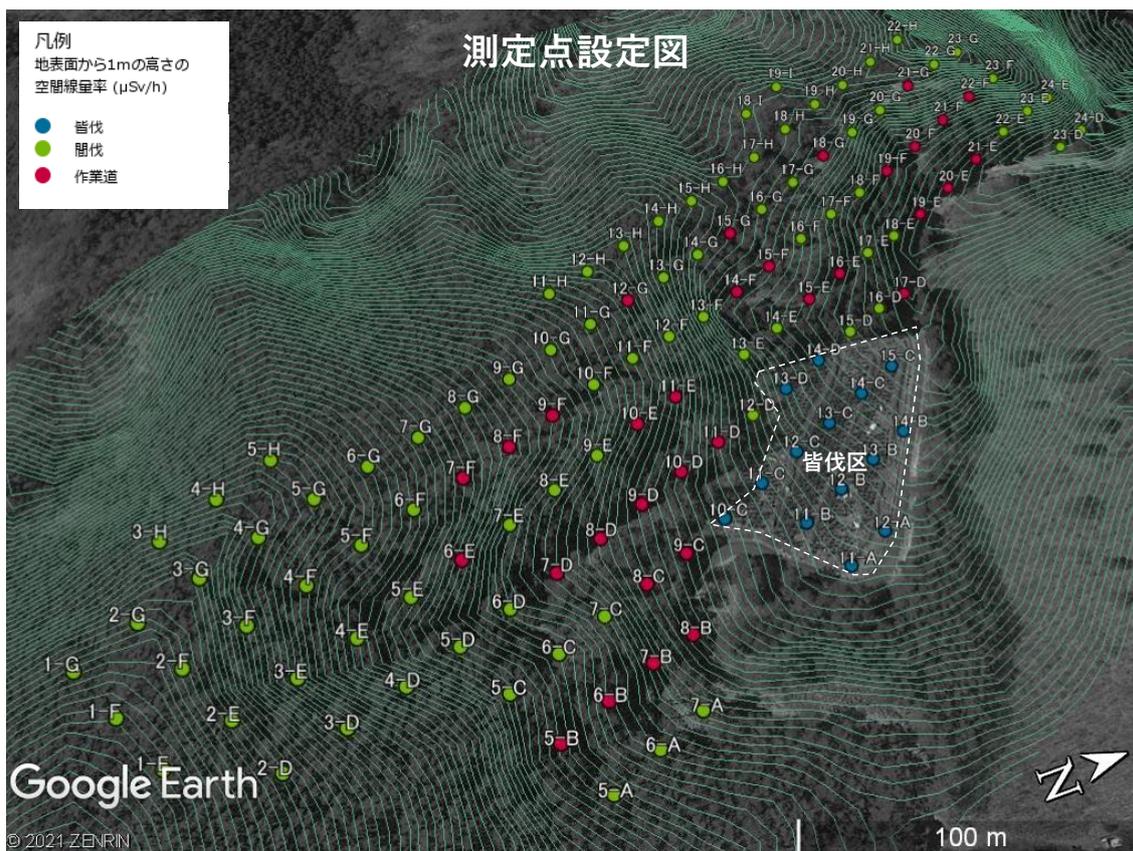


測定点設定図（小滝沢事業地）



測定点設定図（合子事業地）

図 3-7 田村市の事業地



測定点設定図（馬場平事業地）

図 3-8 田村市の事業地