

3.調査結果の整理

(1) 調査結果の分析

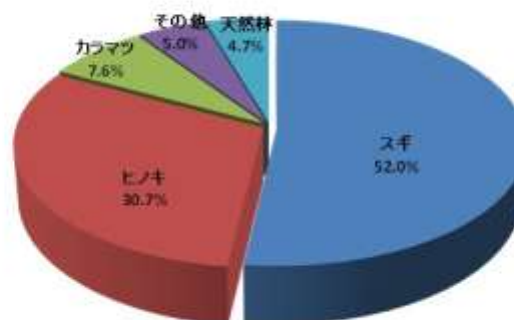
➤ FM率算定調査箇所数

【民有林】	箇所数	割合
施業痕跡あり	8,992	83.6%
施業痕跡なし	1,764	16.4%
累積箇所数	10,756	100.0%

【国有林】	箇所数	割合
施業痕跡あり	10,655	91.4%
施業痕跡なし	999	8.6%
累積箇所数	11,654	100.0%

樹種別内訳（累積）【民有林】

更新区分	樹種	箇所数	割合
人工林	スギ	5,589	52.0%
	ヒノキ	3,307	30.7%
	カラマツ	814	7.6%
	その他	541	5.0%
天然林	全樹種	505	4.7%
	総計	10,756	



調査箇所数の樹種別割合（民有林）

確認施業種の内訳（累積）【民有林】

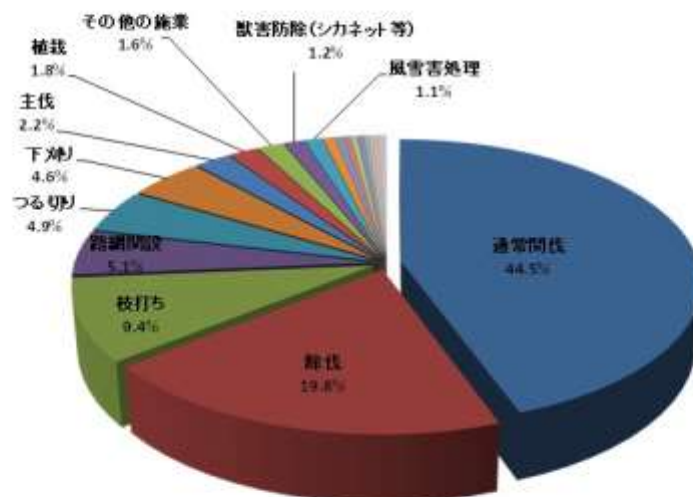
確認施業種	箇所数	割合	確認施業種	箇所数	割合
通常間伐	7,097	44.5%	林床保全整備	67	0.4%
除伐	3,157	19.8%	雪起し	61	0.4%
枝打ち	1,496	9.4%	補植	61	0.4%
路網開設	806	5.1%	マツ枯れ被害木処理	47	0.3%
つる切り	778	4.9%	林産物生産	47	0.3%
下刈り	736	4.6%	森林レク利用	40	0.3%
主伐	357	2.2%	地ごしらえ	36	0.2%
植栽	293	1.8%	病虫害防除	20	0.1%
獣害防除(シカネット等)	195	1.2%	付帯施設	18	0.1%
風雪害処理	177	1.1%	育成天然林施業	13	0.1%
列状間伐	125	0.8%	その他の施業	260	1.6%
複層林	70	0.4%	合 計	15,957	

➤ 上位7種（～主伐）でほぼ9割を占める。

※ 1調査箇所でも複数カウントあり



確認施業種の割合（累積）【民有林】



確認施業種の割合(民有林)



樹種別内訳（累積）【国有林】

更新区分	樹種	箇所数	割合
人工林	スギ	6,313	54.2%
	ヒノキ	3,557	30.5%
	カラマツ	935	8.0%
	その他	598	5.1%
天然林	全樹種	251	2.2%
総計		11,654	



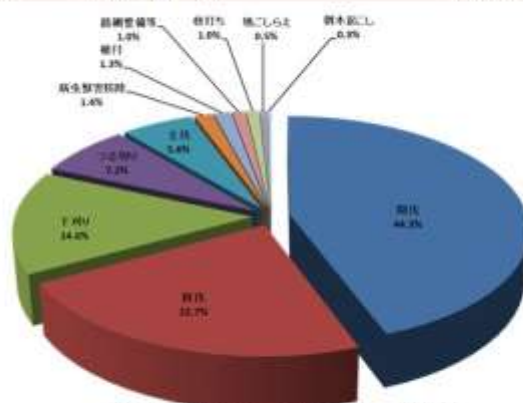
調査箇所数の樹種別割合(国有林)



確認施業種の内訳（累積）【国有林】

確認施業種	箇所数	割合	確認施業種	箇所数	割合
間伐	13,733	44.3%	植付	416	1.3%
除伐	7,025	22.7%	路網整備等	319	1.0%
下刈り	4,524	14.6%	枝打ち	301	1.0%
つる切り	2,240	7.2%	地ごしらえ	166	0.5%
主伐	1,726	5.6%	倒木起こし	89	0.3%
病虫害防除	436	1.4%	合 計	30,975	

➤ 上位5種（～主伐）
でほぼ9割を占める



確認施業種の割合（国有林）

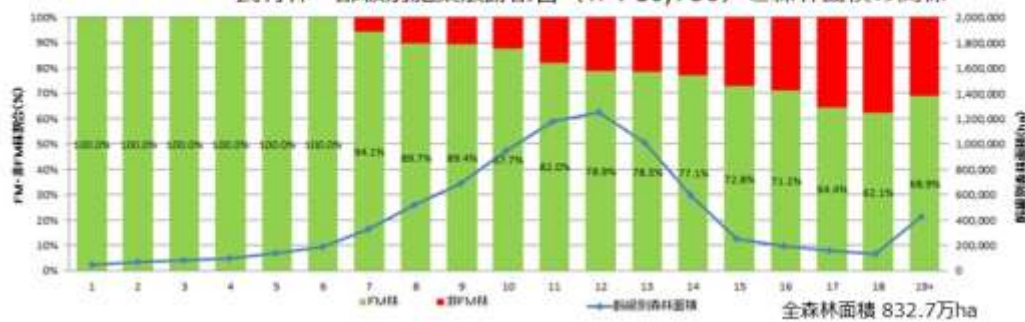
©Japan Forest Technology Association

37

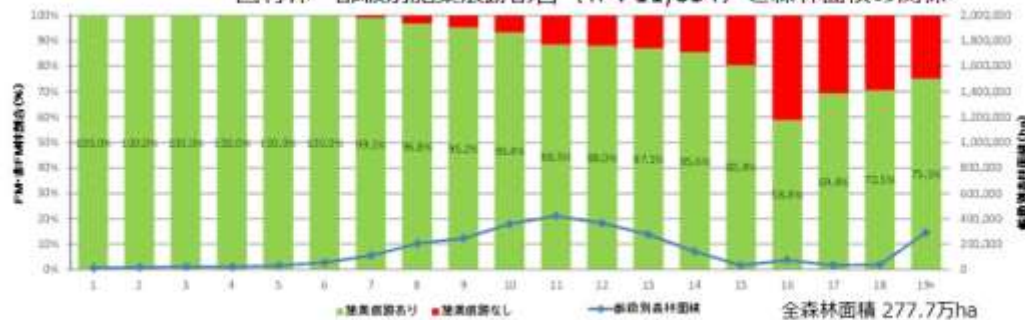


齢級別施業痕跡割合・森林面積

民有林 齢級別施業痕跡割合（n：10,756）と森林面積の関係



国有林 齢級別施業痕跡割合（n：11,654）と森林面積の関係



©Japan Forest Technology Association

38

（２）FM率の算定

- 今年度の現地調査業務及び過年度事業での調査結果を合わせ、1990年から2020年までに実施された施業を対象としたFM率（2020年度FM率）を算出。

➤ FM率の算定方法

FM率の算定方法は、昨年度までと同様、高齢級大括り実数方式で算出した。

- 十分な調査箇所数を有する齢級は、実測FM率で算出
- 調査箇所数が十分でない高齢級は、一定の基準で齢級を大括りしてFM率を算出

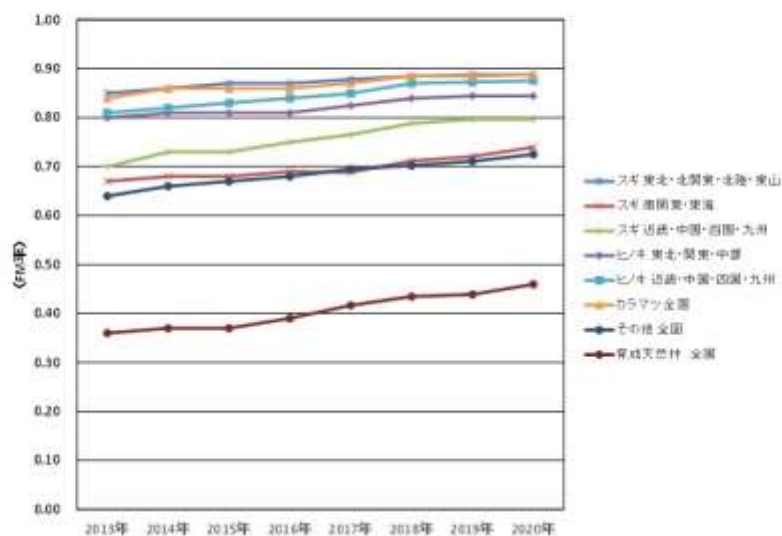
- ✓ スギ、ヒノキは、13齢級以上を1つの区分とした。
- ✓ カラマツは、11齢級以上を1つの区分とした。
- ✓ 「その他樹種」及び「育成天然林」は、齢級別の調査箇所数が十分ではないため、全齢級を1つの区分とした。

FM率算定結果※

更新区分	樹種区分	地域区分	民有林	国有林
人工林	スギ	東北・北関東・北陸・東山	0.89	0.92
		南関東・東海	0.74	0.88
		近畿・中国・四国・九州	0.80	0.91
	ヒノキ	東北・関東・中部	0.84	0.92
		近畿・中国・四国・九州	0.88	0.93
	カラマツ	全国	0.89	0.85
	その他	全国	0.73	0.84
育成天然林	全樹種	全国	0.46	0.68
全 体			0.80	0.84

➤ 齢級別のFM率を森林面積で加重平均した値である。

FM率の推移【民有林】

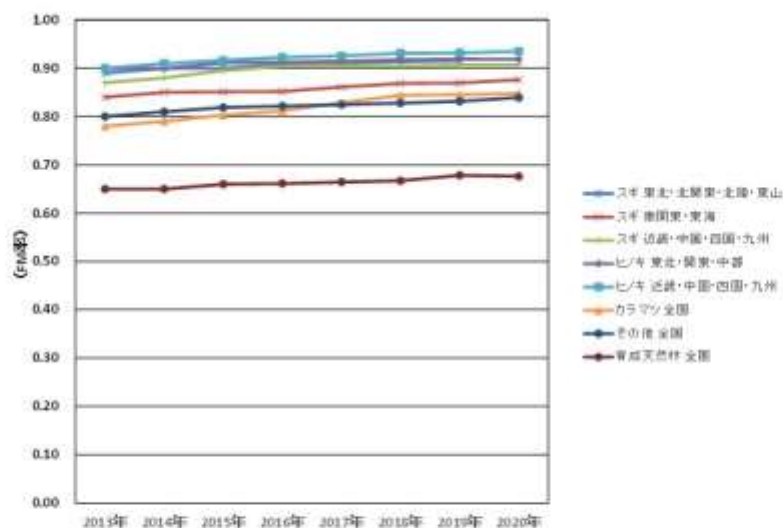


面積加重平均FM率の推移（民有林）

昨年度より

- ✓ スギ南関東・東海、その他、育成天然林で約2%の増加
- ✓ それ以外は1%以下の微増

FM率の推移【国有林】

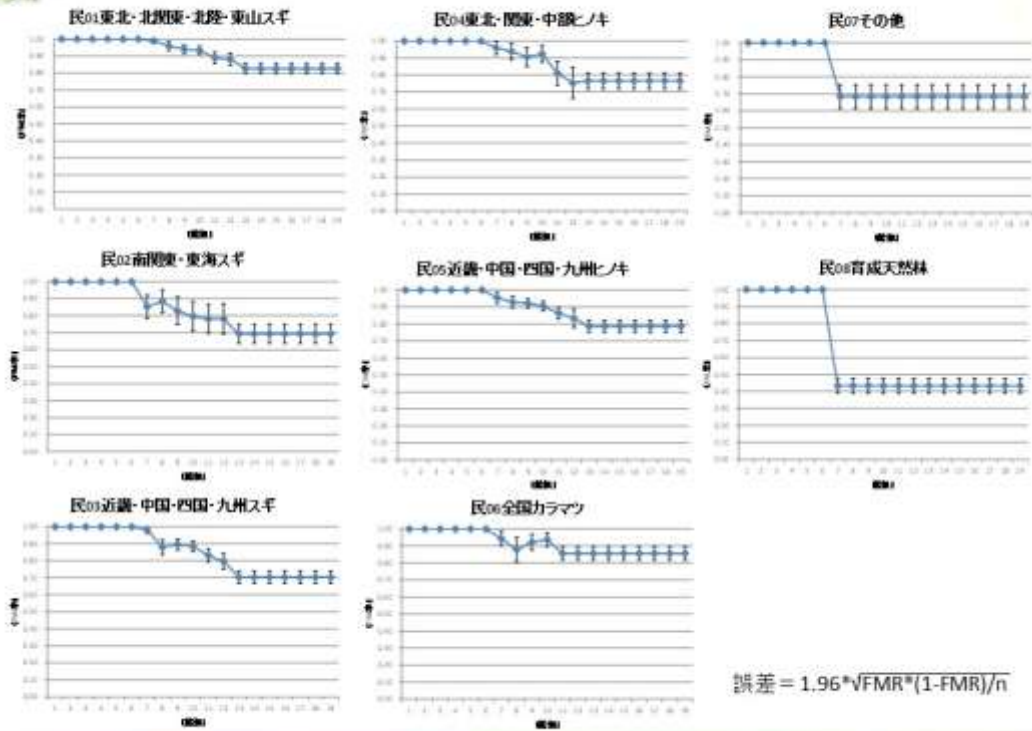


面積加重平均FM率の推移（国有林）

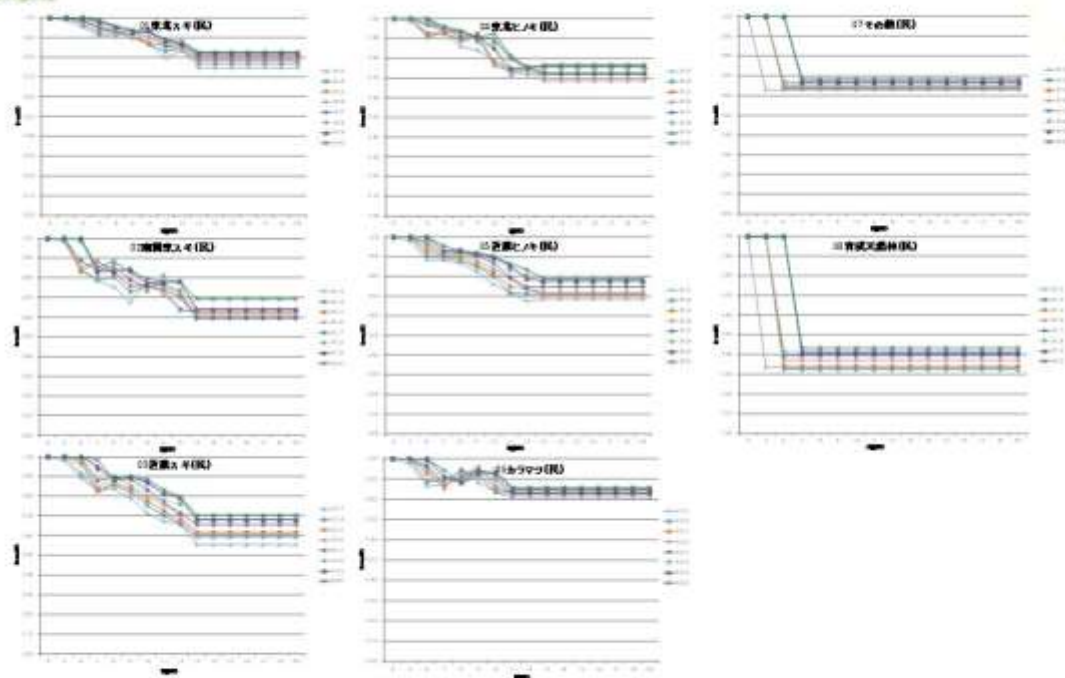
昨年度より

- ✓ スギ南関東・東海、その他で約1%の増加
- ✓ それ以外はほぼ横ばい

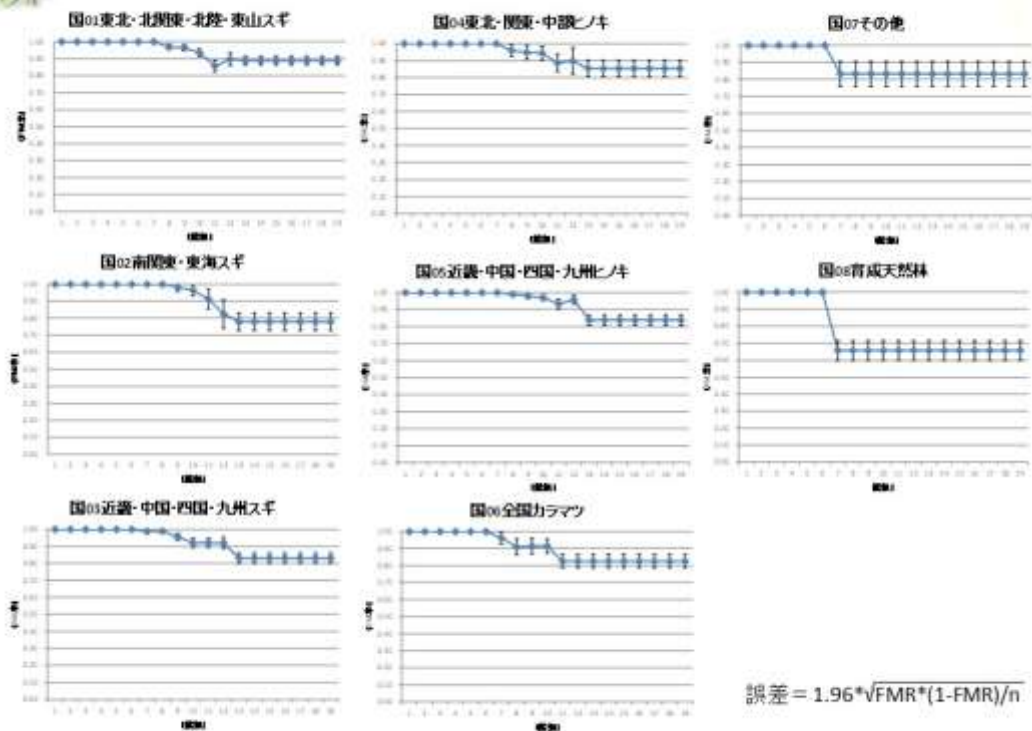
地域・樹種別FM率の算定結果【民有林】



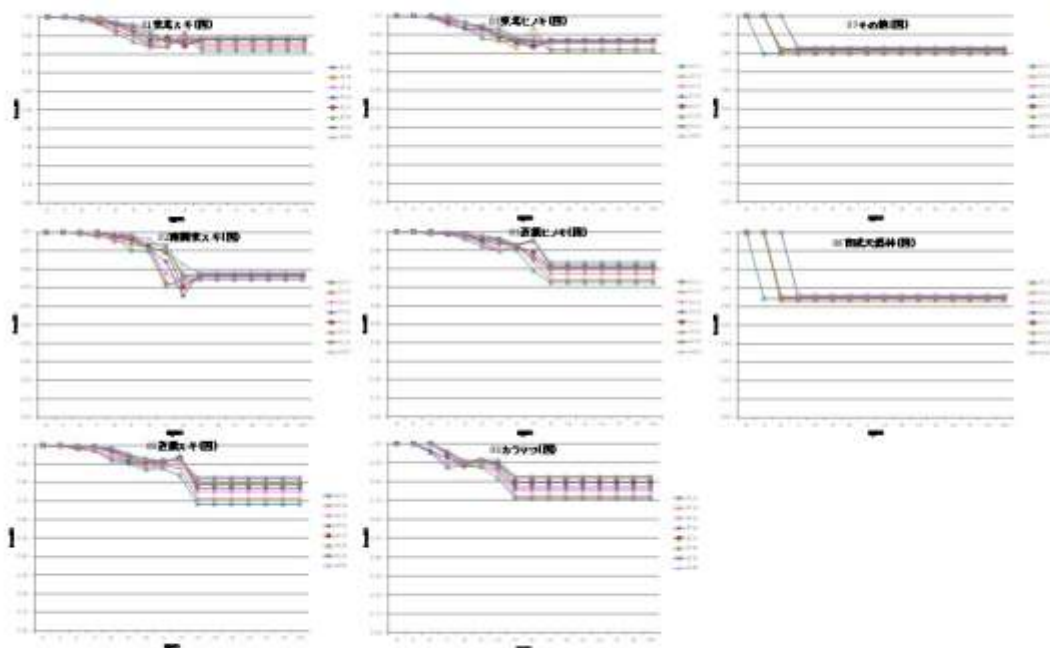
地域・樹種別FM率の推移【民有林】



地域・樹種別FM率の算定結果【国有林】



地域・樹種別FM率の推移【国有林】



（３）FM率の不確実性

【民有林】

樹種	樹種・地域区分	齢級							
		6	7	8	9	10	11	12	13
スギ	東北・北関東・北陸・東山	0.0	1.5	2.7	2.8	2.6	3.8	4.1	3.6
	南関東・東海	0.0	8.2	7.7	10.0	10.9	10.9	11.5	8.0
	近畿・中国・四国・九州	0.0	2.2	5.0	3.7	3.4	4.5	5.9	5.4
ヒノキ	東北・関東・中部	0.0	4.1	5.1	6.1	5.2	8.6	12.2	6.1
	近畿・中国・四国・九州	0.0	3.4	3.6	3.0	3.1	3.8	6.5	4.5
カラマツ	全国	0.0	4.1	6.0	5.1	5.3	4.5		
その他	全国	0.0	5.9						
育天	全国	0.0	10.1						

【国有林】

(単位:%)

樹種	樹種・地域区分	齢級							
		6	7	8	9	10	11	12	13
スギ	東北・北関東・北陸・東山	0.0	0.0	1.8	2.0	2.5	3.8	4.2	3.0
	南関東・東海	0.0	0.0	0.0	2.5	3.5	6.3	10.1	6.6
	近畿・中国・四国・九州	0.0	1.3	1.0	2.3	3.0	2.9	3.7	3.6
ヒノキ	東北・関東・中部	0.0	0.0	3.6	4.3	4.3	5.8	8.6	5.7
	近畿・中国・四国・九州	0.0	0.0	1.0	1.5	1.7	3.0	2.7	3.6
カラマツ	全国	0.0	3.7	5.1	5.0	4.5	4.8		
その他	全国	0.0	3.6						
育天	全国	0.0	9.0						

「不確実性% = $1.96 * (\sqrt{p * (1-p) / n}) * 1/p * 100$ 」 p=各齢級のFM率、n=各齢級の標本数

4. 今後のFM調査



(1) FM調査精度向上への取組（引き続き）

➤ 全体講習会

» 調査精度向上を目指した講習内容を実施

- 今年度検証調査結果の問題点を確認、受託団体に対応策を提案
 - 樹高計測における、梢端見間違い等の誤差要因の確認
 - 胸高直径計測における、計測値の読み間違い、直径尺のたわみ等の誤差要因の確認
 - 立木本数のカウントについて、収量比数に大きく影響すること。誤ると再調査となる可能性が高いことを、誤りの事例を交えて徹底

※今年度検証調査結果は、各受託団体へ通知

» 調査補助者に対する作業（主に胸高直径計測）の指導について

➤ ブロック講習会

» 受託団体により、ほぼ毎年同じ調査者が調査に参加するので、今年の検証調査結果を利用し、的を絞った指導を実施

» 全体講習会同様

- 樹高計測は複数人で同一立木を計測し、計測値に違いが出る原因をお互いで確認させる

➤ 講習会の結果等を参考に、OJT対象者、同行調査対象者を選定

» 今年度の検証調査結果が悪かった人も同行調査の対象



その他調査精度向上への改善

➤ 調査補助員への指導強化

» FM調査方法説明ビデオの活用

- 立木本数のカウント（混交林、枯死木、実生木等）
- 胸高直径計測（選木の基準、立木状況も含む）
- 写真撮影

» 補助員名簿（森林調査経験年数）の提出

» 森林調査経験1年未満の調査補助員を対象に、受託団体による2日間程度のOJT（3名による調査）実施

➤ 提出調査結果誤り削減への対策

» 講習会で誤りの具定例や数を提示

ビデオ教材の活用

➤ FM調査方法説明（座学資料）ビデオを再編集

- » FM調査概要（約7分）
- » 調査方法1：事前準備・小班への到達（約8分）
- » 調査方法2：調査の実施（約22分）※
※補助員にも調査手順について理解してもらう
- » 調査結果の整理・他（約20分）
- » 安全管理（約7分）

➤ 調査機材の取り扱いビデオ

- » 直径巻尺による胸高直径の計測方法を説明（約1分）
- » バーテックスによる樹高計測の方法を説明（約3分）



➤ YouTubeによる限定公開

（2）パリ協定におけるFM調査

➤ FM林定義（育成林）⇒ 京都議定書と同様

- » 1990年1月1日以降に、その森林を適切な状態に保つために**人為的な活動**（林齢に応じた森林の整備や保全など）が行われた森林

➤ FM調査方法 ⇒ 現行通り

➤ 調査設計から15年が経過、FM率算定の調査箇所数は固定

- » 民有林の調査不可（調査不承諾）箇所は年々増加
 - ⌘ 現在、非FM1,764箇所中129箇所(7.3%)が許諾により調査不可（今年度、調査箇所630箇所中26箇所）
- » 調査箇所の高齢級へのシフト
 - ⌘ 高齢級大括りの変更

調査不可箇所の取扱

- 調査不可箇所を新規調査箇所へ置き換え
 - » 同一地域（都道府県）、樹種、齢級（林齢）
 - » 許諾の取れる場所への置き換えは、FM率プラスのバイアス
 - ⚡ 現行では許諾が無いと調査不可

調査不可箇所の内訳

地域・樹種 / 樹種	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	24	総計
01東北・北関東・北陸・東山エギ		1	3	2	2	5	1	2				1						17
02南関東・東海エギ	2		1	2	3	1	2		3		2	1						17
03近畿・中部・西国・九州エギ		1	1	2	6	3	3	4	1	2	2	1	1					27
04東北・関東・中部エノキ				1	4	1	1	3	2					1			1	14
05近畿・中部・西国・九州エノキ	1	1	1	1	6	2		2	2		1		2			1		20
06全国カラマツ	1	3	2	2	2	2												12
07その他		1	1	2	3	3	3	2	1									19
08不明林	1		1	3	1	1	1									1		9
総計	5	6	10	14	20	18	11	13	9	2	5	3	3	1	1	1	1	129

高齢級大括りの変更

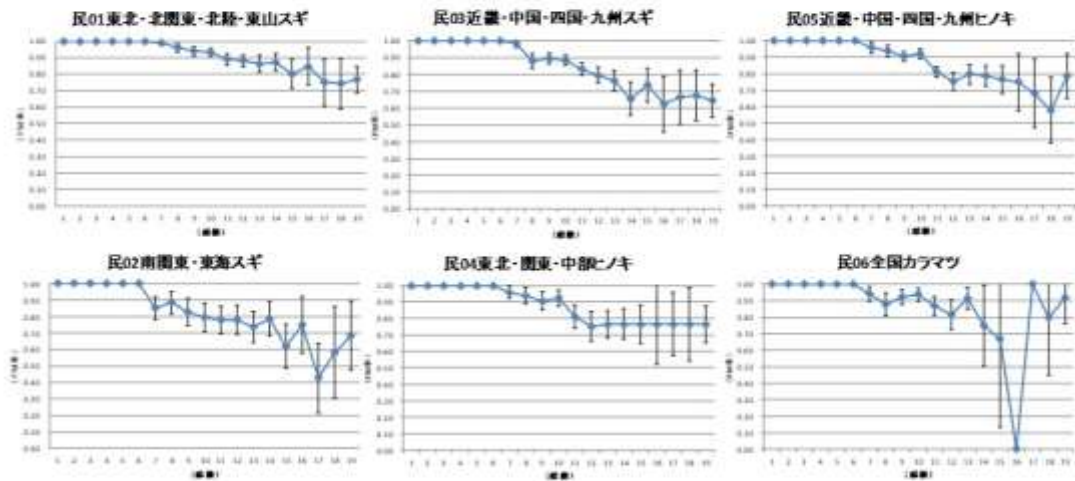
- 現行のFM率算定
 - » スギ・ヒノキ 13齢級以上、カラマツ 11齢級以上大括り
- FM調査箇所の高齢級へのシフト
 - » スギ・ヒノキ 14齢級以上、カラマツは12齢級以上大括り
- 必要標本数（二項分布 信頼度95%の無限母集団）
 - » 目標精度 ±5% FM率0.8 246個、FM率0.75 289個
 - » 目標精度 ±10% FM率0.8 61個、FM率0.75 73個

2020年FM率算定箇所（黄色：大括り）

調査区 調査箇所	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	総計
01東北・北関東・北陸・東山エギ	0	11	21	191	220	310	401	200	263	154	143	74	29	39	21	11		2,422
02南関東・東海エギ	0	12	18	100	36	81	83	81	87	82	81	35	24	21	12	16		609
03近畿・中部・西国・九州エギ	0	11	24	128	204	310	423	281	283	193	81	74	22	33	27	40		2,346
04東北・関東・中部エノキ	0	14	23	87	97	196	118	121	85	24	15	51	12	22	19	32		976
05近畿・中部・西国・九州エノキ	0	20	23	189	320	379	418	518	120	111	112	22	22	19	19	41		2,368
06カラマツ	0	10	30	112	30	129	142	120	122	30	12	20	20	10	10	10		818
07その他	0	2	14	19	48	35	84	86	81	41	37	12	12	2	2	12		631
08不明林	0	2	17	27	27	39	82	81	81	23	23	13	13	13	13	13		390
総計	0	57	177	824	986	1,416	1,751	1,821	1,156	387	311	202	150	149	140	112		15,726

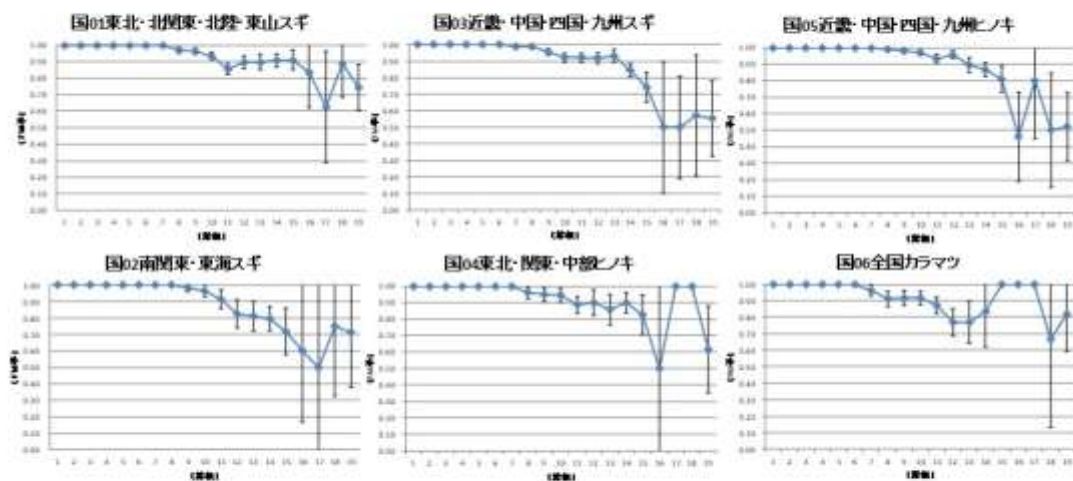
調査区 調査箇所	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	総計
01東北・北関東・北陸・東山エギ	0	20	20	274	390	263	443	440	251	143	227	30	13	5	5	5		2,722
02南関東・東海エギ	0	20	22	134	121	112	112	92	89	45	123	24	5	5	5	5		814
03近畿・中部・西国・九州エギ	0	20	34	279	333	344	389	381	249	143	279	30	5	10	7	10		2,888
04東北・関東・中部エノキ	0	20	31	199	124	114	124	144	144	34	40	40	10	1	2	12		867
05近畿・中部・西国・九州エノキ	0	20	45	311	400	243	423	203	203	175	257	40	13	5	5	2		2,605
06カラマツ	0	20	4	111	140	120	127	122	100	43	119	10	10	10	10	10		922
07その他	0	10	3	11	44	39	89	114	104	31	21	10	10	4	4	11		544
08不明林	0	10	22	12	16	39	72	72	72	10	22	10	10	5	5	5		381
総計	0	10	119	1,220	1,840	1,698	1,752	1,808	1,101	398	1,067	240	50	36	44	52		11,884

民有林 全齡級実測値（大括りなし）



$$\text{誤差} = 1.96 \cdot \sqrt{\text{FMR} \cdot (1 - \text{FMR}) / n}$$

国有林 全齡級実測値（大括りなし）



$$\text{誤差} = 1.96 \cdot \sqrt{\text{FMR} \cdot (1 - \text{FMR}) / n}$$

大括り変更によるFM率の変化

民有林

- » 地域・樹種別（全齢級）のFM率はほぼ同率
- » 育成林全体のFM率はほぼ同率

民有林	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	変更前
01東北・北関東・北陸・東山スギ	0.989	0.959	0.940	0.933	0.890	0.881	0.827	0.827	0.827	0.827	0.827	0.827	0.827	0.888
02南関東・東海スギ	0.852	0.884	0.827	0.795	0.780	0.780	0.693	0.693	0.693	0.693	0.693	0.693	0.693	0.740
03近畿・中国・四国・九州スギ	0.983	0.880	0.896	0.885	0.832	0.796	0.704	0.704	0.704	0.704	0.704	0.704	0.704	0.797
04東北・関東・中部ヒノキ	0.960	0.938	0.906	0.924	0.810	0.753	0.768	0.766	0.766	0.766	0.766	0.766	0.766	0.844
05近畿・中国・四国・九州ヒノキ	0.954	0.929	0.920	0.904	0.863	0.833	0.786	0.786	0.786	0.786	0.786	0.786	0.786	0.876
06カラマツ	0.943	0.878	0.922	0.937	0.867	0.857	0.857	0.857	0.857	0.857	0.857	0.857	0.857	0.889
07その他	0.683	0.683	0.683	0.683	0.683	0.683	0.683	0.683	0.683	0.683	0.683	0.683	0.683	0.720
08育成天然林	0.434	0.434	0.434	0.434	0.434	0.434	0.434	0.434	0.434	0.434	0.434	0.434	0.434	0.460
全体(加重平均FM率)														0.801

民有林	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	変更後
01東北・北関東・北陸・東山スギ	0.989	0.959	0.940	0.933	0.890	0.881	0.863	0.814	0.814	0.814	0.814	0.814	0.814	0.890
02南関東・東海スギ	0.852	0.884	0.827	0.795	0.780	0.780	0.738	0.674	0.674	0.674	0.674	0.674	0.674	0.740
03近畿・中国・四国・九州スギ	0.983	0.880	0.896	0.885	0.832	0.796	0.764	0.670	0.670	0.670	0.670	0.670	0.670	0.800
04東北・関東・中部ヒノキ	0.960	0.938	0.906	0.924	0.810	0.753	0.798	0.753	0.753	0.753	0.753	0.753	0.753	0.844
05近畿・中国・四国・九州ヒノキ	0.954	0.929	0.920	0.904	0.863	0.833	0.804	0.778	0.778	0.778	0.778	0.778	0.778	0.876
06カラマツ	0.943	0.878	0.922	0.937	0.869	0.847	0.847	0.847	0.847	0.847	0.847	0.847	0.847	0.886
07その他	0.683	0.683	0.683	0.683	0.683	0.683	0.683	0.683	0.683	0.683	0.683	0.683	0.683	0.720
08育成天然林	0.434	0.434	0.434	0.434	0.434	0.434	0.434	0.434	0.434	0.434	0.434	0.434	0.434	0.460
全体(加重平均FM率)														0.802



国有林

- » カラマツのFM率が減少
- » 育成林全体のFM率はほぼ同率

国有林	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	変更前
01東北・北関東・北陸・東山スギ	1.000	0.969	0.964	0.935	0.857	0.896	0.888	0.888	0.888	0.888	0.888	0.888	0.888	0.923
02南関東・東海スギ	1.000	1.000	0.982	0.965	0.913	0.825	0.779	0.779	0.779	0.779	0.779	0.779	0.779	0.882
03近畿・中国・四国・九州スギ	0.988	0.990	0.956	0.921	0.921	0.919	0.831	0.831	0.831	0.831	0.831	0.831	0.831	0.911
04東北・関東・中部ヒノキ	1.000	0.960	0.948	0.944	0.886	0.886	0.884	0.854	0.854	0.854	0.854	0.854	0.854	0.921
05近畿・中国・四国・九州ヒノキ	1.000	0.990	0.980	0.969	0.934	0.958	0.838	0.838	0.838	0.838	0.838	0.838	0.838	0.939
06カラマツ	0.963	0.910	0.915	0.915	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.850
07その他	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.840
08育成天然林	0.657	0.657	0.657	0.657	0.657	0.657	0.657	0.657	0.657	0.657	0.657	0.657	0.657	0.678
全体(加重平均FM率)														0.843

国有林	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	変更後
01東北・北関東・北陸・東山スギ	1.000	0.969	0.964	0.935	0.857	0.896	0.899	0.883	0.883	0.883	0.883	0.883	0.883	0.923
02南関東・東海スギ	1.000	1.000	0.982	0.965	0.913	0.825	0.812	0.767	0.767	0.767	0.767	0.767	0.767	0.882
03近畿・中国・四国・九州スギ	0.988	0.990	0.956	0.921	0.921	0.919	0.832	0.793	0.793	0.793	0.793	0.793	0.793	0.922
04東北・関東・中部ヒノキ	1.000	0.960	0.948	0.944	0.886	0.886	0.857	0.852	0.852	0.852	0.852	0.852	0.852	0.921
05近畿・中国・四国・九州ヒノキ	1.000	0.990	0.980	0.969	0.934	0.958	0.897	0.813	0.813	0.813	0.813	0.813	0.813	0.945
06カラマツ	0.963	0.910	0.915	0.915	0.822	0.780	0.780	0.780	0.780	0.780	0.780	0.780	0.780	0.832
07その他	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.840
08育成天然林	0.657	0.657	0.657	0.657	0.657	0.657	0.657	0.657	0.657	0.657	0.657	0.657	0.657	0.678
全体(加重平均FM率)														0.843



H21年度 民有林

FM・非FM箇所数	齢級																	総計
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19+		
01東北・北関東・北陸・東山スギ	81	116	144	213	199	215	131	95	65	30	25	15	18	16	14	21	1,368	
02南関東・東海スギ	29	67	50	43	53	52	51	28	27	11	6	4	4	2	0	4	431	
03近畿・中国・四国・九州スギ	41	84	144	213	299	188	123	77	36	16	12	12	14	16	7	10	1,252	
04東北・関東・中部ヒノキ	34	59	57	50	74	51	44	36	27	13	5	7	3	4	6	7	479	
05近畿・中国・四国・九州ヒノキ	67	114	188	240	273	187	100	98	59	30	12	11	6	8	4	7	1,394	
06全国カラマツ	35	42	44	49	77	63	45	26	2	2	1	3	2	4	0	1	396	
07その他	5	18	25	36	63	65	41	27	6	4	0	1	2	1	1	3	298	
08天然林	9	15	8	28	11	11	38	14	19	9	5	7	9	3	8	32	222	
総計	257	515	660	872	1,009	832	573	403	241	115	66	60	58	64	40	65	5,540	
FM	215	417	501	603	676	488	292	212	120	48	29	25	22	25	19	31	3,723	
非FM	42	98	159	269	333	344	281	191	121	67	37	35	36	29	21	34	2,117	

H21年度 国有林

FM・非FM箇所数	齢級																	総計
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19+		
01東北・北関東・北陸・東山スギ	58	186	254	215	275	221	105	83	90	22	6	8	5	12	3	8	1,551	
02南関東・東海スギ	27	55	49	37	45	44	41	45	72	7	4	1	3	3	0	4	437	
03近畿・中国・四国・九州スギ	120	188	295	238	250	246	149	129	165	21	9	6	9	2	1	6	1,856	
04東北・関東・中部ヒノキ	48	64	82	79	80	67	34	41	60	12	2	1	4	2	3	5	584	
05近畿・中国・四国・九州ヒノキ	118	227	299	231	276	178	154	157	189	12	11	3	8	9	4	6	1,882	
06全国カラマツ	16	57	96	75	125	91	41	13	5	1	2	1	2	2	4	3	534	
07その他	3	18	41	56	72	51	70	28	11	4	7	5	3	1	2	5	377	
08天然林	8	15	12	16	18	20	12	13	16	6	3	4	3	8	5	28	186	
総計	398	810	1,128	947	1,141	920	606	509	627	85	44	29	37	39	23	65	7,407	
FM	382	766	1,023	781	874	703	413	368	415	52	15	12	19	22	9	46	5,912	
非FM	16	42	105	166	267	217	193	141	212	33	29	17	18	17	13	19	1,495	

令和3年度森林吸収源インベントリ情報整備事業
「森林経営」対象森林率調査（指導取りまとめ業務）調査委員会
議事録要旨

1. 事業の概要

林野庁：本年度の調査箇所は当初853箇所を予定していたが、実際に実施したのが630箇所になった。この理由は、西日本の複数ブロックにおいて災害対応や、他の事業の都合で調査可能な事業体が不足し入札不調が続いた。結果として全体の調査実施期間が短くなったため、630箇所に減らさざるを得なかったという経緯があった。

2. 今年度の調査結果について

座長：説明にあったが、今年度が（京都議定書第二約束期間）最終年度であるが、来年度も（FM調査）があるということで、改善点もあれば一緒に意見を出して頂きたい。

委員：P20に誤りの検出率が上昇している一方、P28では再調査の実施箇所はないとある。これは細かいミスは散見されながらも、致命的ミスはないとも読める。このような結果を踏まえマニュアルの改訂、あるいはそれを反映されるということはあるのか。というのは、限定動画でマニュアル、教育を自動化するという提案をしたのと同じ趣旨だが、長期的に安定的なデータの質を高めるという観点からすると、マニュアルの完成度を上げるということは、非常に大きなアウトプットの一つだと感じた。

事務局：おっしゃられる通り、検証調査結果ではかなり細かいところもみている。毎回、何もしないという結果では指導にならないので、細かいところまで見て、「大きな問題はないが、今後このような点に注意してほしい」と細かく書いて受託団体へ結果を渡している。

マニュアルについては、FM調査の基本的なところは押さえてあるが、その中で▽マークや立木 No.のサイズや位置、書くのに適した木材チョークを推奨するといった、細かい事項を若干入れたりしている。ただ、絶対に実施しないといけないといった項目については、その都度マニュアルに反映するようにしている。

ブロック講習会では事前に、「皆さんマニュアルを熟読してきてください、ビデオを見てください」と言っているが、どちらかというとビデオを見られる方のほうが多いということもあり、細かい点はビデオのほうにも反映させていきたいと考えている。

委員：これはコメントだが、差し障りのない範囲でマニュアルを委員のほうにも共有されると、より具体的なコメントができると思う。

委員：報告を聞いて少し愕然としたのは、P20の紙野帳からエクセル野帳への転記ミスが多いということで、野帳の転記ミスが1～3割ある。これはせっかく調査をした

データが狂ってしまう。これを排除しなければまずいだろうが、研修ではこういう転記ミスに関する指導はしているのか。

事務局：出された提出結果は取りまとめでも、紙野帳とエクセル野帳を全数チェックしている。何年か前に新しい受託団体が複数入ったとき、野帳転記ミス等の誤りが五百カ所以上と非常に多くなったことがあり、誤り防止の強化ということで、講習会において、これだけのエラーが出ているというのを公表した。多く間違える団体は大体決まった団体で、それぞれ指導している。

以前、林野庁からも「あまり言っても改善しない場合はうちのほうからも言うので受託団体を教えてほしい」ということで、林野庁からも注意が行ったことがあり、講習会においても、同じ誤りが連続する場合は、「林野庁へ通報する」と伝えてある。

座長：今、野帳の転記誤りの話がでたが、これは受託業者によって大分違いがあるのか。例えば北海道・東北、近畿というのは同じ業者だが。

事務局：東北・北海道と近畿は結構調査箇所数が多いが、元々は1ブロックだけ実施する予定だった。受託先がないため手を挙げてもらったところもあり、調査箇所数が極端に最初の予定から増えてしまい、受託団体のチェック体制を作るまでに若干時間がかかったため、最初の時期に若干多く誤りが出てしまった。

座長：九州が割合としては高い。

事務局：はい。九州は担当者が今年変わり、結果の取りまとめについては初めての対応ということで、初め不慣れなこともあり多く誤りを出してしまったというところがあった。こちら「このようなところをちゃんとチェックしてください」という指導をしてからは、大分落ち着き良くなったというところがある。

委員：今の話について、体制としてチェック体制が不十分とあるが、これに対しての対策は新しく何か加えるということはあるのか。

事務局：チェック体制が不十分というのは、受託団体のチェック体制ということで、現地調査者からデータを会社へ集めて提出される。その時点で必ず調査結果のチェックを実施する専属の人を置くようにし、その人がチェックした後に提出してほしいという形で、毎年講習会において指導はしている。

委員：今回のこの数を見たら、それが機能していないということのようだ。来年またそれを強調するような講習、研修にしていきたいと思います。

事務局：はい。確かに小さい誤りも1点にカウントしているが、特に計測値の入力ミスは、何のために現地へ行っているかということになるので、そういったことのないよう、今回の結果も再度講習会で発表し、気をつけるようにということで指導していきたい。

3. 調査結果の整理

委員：FM率の算定結果と推移（P43、P44）で、算定結果は2021年度か。

事務局：P43は今年度の結果を単独で表示してある。

委員： P43は横軸が1 齢級から、P44は齢級が4 から始まっている。

事務局：表示範囲が違っている。

委員： 植えたものは全部 100% (FM) になる。

事務局：はい。去年は6 齢級まで全て、今年は 31 年生まで。

座長： 大体 6 齢級。5 年後だからほぼ一緒。

委員： 全部ずらしているということ。

事務局：はい。

4. 今後の FM 調査

座長： 4. において問題点を幾つか出していただいた。1 つが調査の精度向上、2 つ目がうまく現地に入れない、承諾がおりないときの対応をどうするかということ。3 つ目が、齢級をまとめるということ。

最後のスライド (H21 年齢級別調査箇所数)、21 年度では 13 齢級から括りを取った。この辺りの点数が少ないということだったが、現在は 14 齢級まで結構 (調査箇所) そろっている。今度、括り方を変えるかということだが、この辺りに注目しながら御意見をいただければと思う。

委員： 15 年たったので、15 年分ずらして括りのところをずらすというのが 1 つの方法かと思う。最初に括ったところが 15 年分移っているということ。

もう 1 点は、皆伐等によってその場所の林分がなくなって、それが 1 齢級に戻っていくということが起きているはずだが、それは全く反映されていない形の FM 率の計算になっているという理解でよろしいか。

事務局：そのとおり。現状、新たに調査地点等を入れておらず、以前のままの状態で見られている。

委員： だから過去に FM 林になった齢級のところは、今現在、存在しなくてもゲタとしてはいてしまっている。実際にはその (FM 林) 認定されたところの数が減って認定されていないところが残っていると、FM 率は下がっているはずだが、それが下がらないまま維持されているということになる。FM 率が必ず上がっていく。だから皆伐の影響が全く反映されていないところは、少し問題といえば問題かと。だんだん期間が長くなってきて、FM 認定されていないところだけを追加でやり続けていくという方法が、そろそろ限界かなという気はしている。

座長： 今の意見だと、皆伐がかなり起きていると、その部分を本当は外した残りで FM 率を持ってこないといけない。それが 13 齢級の FM 率をそのまま 14 齢級でもまだ FM 率として持ってきている。それにプラス新たに FM 率に入ったものを追加する形だとまずいということだと思う。

モニタリングはしているのか。皆伐したところはまた 1 齢級に戻るという。

事務局：FM 林になった場所の追跡調査は以前 1 回実施したが、今は毎年調査に入るようなことはしていない。

座長： やはり過剰に評価している可能性はあるということになる。

林野庁：今の指摘に関して、確かに主伐が入って皆伐になると、齢級という意味では若返りになるが、FM林かどうかという判定については、スライド8枚目にあるように、主伐がされたFM林という位置付けになっているので、FM率のほうには影響はないのではないかなと考えている。そういう理解でよろしいか。

座長： 丹下委員の話だと、皆伐と1齢級でダブルカウントしてしまうことになる。

委員： 本来1齢級に入るべきものが、多分14齢級に入ってFM率をカウントされているという、実態と合わないというところがある。全部の林分について1つの数字を入れるのであれば良いが、今は齢級ごとにFM率を求めて、その面積を掛けていくというときには、少し好ましくない状況になりつつあるのではないかな。

座長： 簡単に言うと3つのプロットがあり、1つが伐採され1齢級に行くとなると2つしか残らない。その場合1つが既にFM林であれば、前は2つがFM林で3分の2がFM林になったが、本当は2分の1になっていないといけない。伐採されたものもそのままプロットとしてカウントされていってしまう、FM率に貢献してしまうということになる。

林野庁：齢級ごとの割合で見たときに、正確性が落ちるのではないかなという理解でよいかな。

座長： そのとおり。

座長： 全部の点数をモニタリングする必要があるかもしれない。特に皆伐のとき、主伐で齢級が変わったというときに。

委員： 今の話は、当初ほとんど想定していなかった。これは林野庁の判断でパリ協定下でもこの方法を使うということであれば、いろいろ考えなければいけない。もっとダイナミックな話は、主伐後に森林ではなくなった点などをどう扱うかなど。

座長： おっしゃるとおり、森林減少に入ってしまう。

委員： FM林だったところがDになったときの取扱い方というのを、明快に整理しないといけない。そこも考慮してもらいたい。

座長： 確かに15年前は間伐中心で頭の中で動いていた。それでそれほどダイナミックな動きをすることまでは意識していなかったが、今、松本委員や丹下委員が言われることは確かだと思う。モニタリングを実施、皆伐を実施したところだけはそのプロットに入っているかどうか確認をする必要があると思う。

事務局：今までのFM調査で皆伐が入った箇所が、その後どうなっているかを見たほうが良いということか。そこでもし林地外や林種転換などがある場合、どのように処理したらよいのか。

座長： パリ協定と京都議定書は別物なので、ここで2030年に向けた来年からの、2022年からの報告では、前のことをあまり気にしなくてよい。今まではこういう形で調査をしてきました。それでFM率を持っていました。それがパリ協定においては、日本はこのようなルールで計算するというを決められればよいので、逆に言うと、変えることについては今が最後のチャンスではないかな。

事務局：そのような場合、例えばこの大括りを変えたりした場合、FM率の算定方法が変更になるわけで、そのことについて今まで報告した報告値の再計算等ということが

必要になってくるのかというような心配がある。

座長： これはインベントリ報告では多少求められる可能性があるが、パリ協定の日本の吸収量については、全く前のことにさかのぼる必要はない。FM率というのは京都議定書で使っていた。インベントリには使っていない。今回もパリ協定の吸収量としてカウントするということになれば、それについてはさかのぼる必要は全くない。だからFM率は前の方法と断絶があっても大丈夫。

委員： その辺りはちょっと微妙なところで、第2約束期間以降もインベントリ報告書の中で、京都議定書第1約束期間と同様な方法での吸収量は報告している。

座長： ただ、それがさかのぼっても再計算は必要ないということ。

委員： それはボランタリーだと思う。

座長： この点は、(MURC) 佐藤さんにも確認したが、必要ないとのことであった。

委員： はい、その通りだ。実を言うと、もっとダイナミックに林野庁が変更するのかと思っていたので、先ほどパリ協定下でも同じ方法を取ると判断をされたのだと思って聞いていたが、この辺り林野庁はいかがか。

座長： まず4章の議論を終わってから、この件をもう一度お願いしたい。

今までの話をまとめると、齢級で括るところで、1つは丹下委員が言われたように、皆伐の箇所を一度外してFM率を計算するという、もう1つは事務局が提案されたような形で括り方を変えるということ。これはどちらも問題はない。皆伐をちゃんと見ていればそのほうが良いだろうと私は思うが、これに対し意見を頂ければと思う。

委員： その点に関しては同意する。反対意見は持っていない。

委員： 15年ずれてきているが、これだと5年分ずらすという理解でよいか。

事務局： 今回、提示させていただいたのは調査箇所数との兼ね合いから、1齢級分だけ変えてみたらどうかという提案をした。

委員： 15年前、3齢級分は個別に計算していたということか、もしくは10年分かもしれないが。

事務局： 平成23年まではモデルを使って計算していたが、ある程度標本数が増えたので、平成24年に実数計算のほうがより施業の実態が反映できるということで、変更したいということであったが、それを全部の齢級について変更してしまうと、高齢級については年によるFM率の変動が激しく、不確実性が高いということで、高齢級大括りという方法を採用した。それからいままで全く変更していなかった。

座長： 最後の平成21年時点（調査箇所数）のスライドを見てもらうと、かなり点数がある齢級が12齢級までだった。国有林を見てもらっても12齢級の東北、北関東のすぎも90（箇所）ぐらいあったのが、13齢級が22（箇所）になっている。なぜかという国国有林は既に伐採してしまっているから。先ほど丹下委員が言われたように、ある齢級まで行くとかなり伐採が進んでいるということである。

委員： 伐採してもカウントしていたということではなかったか。

座長： 伐採してもカウントしていたが、取りまとめの齢級は伐採された影響も見ている

ので、とりあえず 14 齢級までというようなこと。

委員： それでしたら、とりあえず 1 齢級ということで。

事務局： 本来なら 15 齢級とか 16 齢級から括るほうが、説明はしやすいかと思うが、実際の調査箇所数が非常に少なくなってしまうと、毎年の FM 率が激しく変動する部分も出てしまう。あと、今までの FM 率から変動があると、なかなか変更するのは難しいのではないかということもあり、今回は 1 齢級だけ変更することで提案した。その辺はある程度説明がつくような方法でないと、不味いということになるのか。

委員： そこはもう林野庁と決めていただいて構わないと思う。

座長： 他よろしければ、時間の関係もあるので、先ほど松本委員が提案された FM 率（算定方法）を大胆に変えるかどうかという点を少し議論させていただきたい。

委員： この委員会でやるべきことなのか、ほかの委員会でやるべきことなのか、あるいは同時に並行してやるべきなのか、この辺りはいろいろ考えがあるだろうが、FM 率が既に 8～9 割と非常に高くなってきた。今回の報告を聞いていても、既に頭打ち、天井に近くになってきたという感じがする。この仕組みからして植栽すれば FM 林になるわけなので、年が経てばそうなるのは当たり前のことであるが、そういうことを鑑みて FM 率が上がっていくというのを利用すべきなのかどうか。そのようなことを考える機会になるかと思う。

特にパリ協定の下では、京都議定書の下のようにかっちりと方法論、ルールが決まっていないということがある。あくまでも以前からの方法をリスペクトするという書きぶりで、基本的にはボランタリーでやるということ。

少し耳にしたが、オーストラリアは結構大胆に変えてきている。そのようなことを考えてみると、FM 率というものではなく、もっとブロードの方法を取ってみるというのも手なのかなと思っている。そのようなところでもう一度考え直すという方法も良いのではないかと。そのようなことをすれば、割引せずに森林の吸収量をそのまま全部利用できるという、そういう利点もありカーボンニュートラル、ゼロエミッション、それらへの貢献度も高くなるだろう。そういうことを鑑みて、変えるのであれば、今の機会であるということ提案したいと思う。

座長： 重要な意見だと思う。実は狭義の FM 林を考えたとき、当時の林野庁の担当者は「補正予算で取れる段階では、できるだけ施業という目で見えるものでやったほうが予算を要求しやすい」と考えていたが、それが森林環境税になったので、そういう配慮をする必要がなくなってきた。他の国はほとんど広義である。日本は狭義でユニークな方法を使いながらやってきたが、それを変える 1 つのタイミングだろうという意見だと思う。その辺りを少し念頭に置くが、それをここで議論するかどうかは私も分からない。林野庁のほうから、何かそういったことについてお話をいただければと思う。

林野庁： ご指摘いただいた点については、林野庁としても吸収量の算定をどのような形で行う

ことが適切なのかという問題意識を持っている。

先ほど委員の方々にご指摘いただいたように、パリ協定が始まり、我が国は INDC を提出したが、当時はやはり京都議定書第二約束期間のルールを継続してナローアプローチで吸収量を算定報告することが、我が国の吸収量算定に当たっては有利であろうという判断もあったと考えている。ご指摘の通り、京都議定書第二約束期間のルールで算定することは、パリ協定下では必ずしも求められているものではなく、参照レベルやベースラインも必須ではないということではある。ただ、従来のやり方との継続性もあるので、いきなりこれまでの森林簿ベースを参照レベルやベースラインを用いたブロードアプローチによる算定に変更するには、人為性の根拠としての森林簿に代わるものとしてベースラインをどうするのかなどの難しいところがある。

我が国がこれからどのような形で森林吸収量の算定を行っていくのかということについては、ブロードも一つの選択肢として念頭においている。委員の方々に聞かれては、今後の吸収量算定方法についても、ご意見をいただければと思う。

林野庁：管理官から申し上げた通り、基本的には京都議定書の計上対象を、引き続きパリ協定下でも報告をしていくというスタンスではあるが、本日ご指摘いただいたように、FM 調査自体長年実施してきた中で、考え直さなければならない点が出てきていることは認識している。FM 調査方法を変えることにより、算定の精緻化あるいは効率化が図られるのか、2030 年目標も我が国の政策的判断としてどうか、その点も含めて、この事業で実施するかどうかはあるが、そこは考えさせていただければと思っている。

座長：もう少し議論を深めたいが、時間の関係もありここで止めなければならないが、確かに FM 率をより高くする、あるいは対象を広く取るなどといった議論をどこかで行っていただけると、それらが FM 率の計算方法にも戻ってくると思うので、是非検討をお願いします。（了）

令和３年度森林吸収源インベントリ情報整備事業
「森林経営」対象森林率調査（指導取りまとめ業務）
報告書（資料編）

令和４年３月

業務受託：一般社団法人日本森林技術協会

〒102-0085 東京都千代田区六番町 7 番地 TEL：03-3261-5281（代表）

担当者 平野 晶彦