

令和 4 年度

森林吸収源インベントリ情報整備事業

(パリ協定下の森林吸収量算定にかかる

技術的課題の分析・検討)

本編 1

報 告 書

令和 5 年 3 月

林 野 庁

目次

要旨.....	1
1. 主要国の京都議定書第2約束期間における森林吸収量実績の総括.....	3
1.1. 条約下の森林地（F）からの排出・吸収量の報告.....	3
1.2. 条約下の森林地（F）面積.....	4
1.2.1. FAO-FRA 報告における主要国の森林面積.....	4
1.2.2. FAO-FRA の森林面積と条約下の森林地（F）面積の比較.....	5
1.2.3. 条約下の森林地（F）のサブカテゴリ別面積.....	6
1.2.4. 条約下で人為的な影響を受ける「管理された森林地」.....	6
1.3. 条約下の森林地（F）からの排出・吸収量.....	7
1.3.1. 条約下の森林地（F）におけるサブカテゴリ別の排出・吸収量.....	7
1.3.2. 条約下の森林地（F）及びサブカテゴリからの単位面積当たりの排出・吸収量.....	9
1.4. KP 下での森林関連の排出・吸収量の計上.....	10
1.4.1. KP-CP2 における森林関連の排出・吸収量の計上方法.....	10
1.5. KP 下の AR 及び FM 面積と条約下の L-F 及び F-F 面積の比較.....	13
1.6. KP 下での AR 及び FM 実績値.....	14
1.6.1. KP-CP2 における AR 及び FM 実績値.....	14
1.6.2. KP-CP2 における森林関連の排出・吸収量の計上値.....	15
1.6.3. KP-CP2 における FM 吸収量の計上値.....	17
2. 主要国の条約及び京都議定書の下での森林吸収量の推移（国別）.....	19
2.1. 米国の条約下の森林関連の排出・吸収量の推移.....	19
2.2. カナダの条約下の森林関連の排出・吸収量の推移.....	20
2.3. 豪州の条約及び KP 下での森林関連の排出・吸収量の推移.....	21
2.4. NZ の条約及び KP 下での森林関連の排出・吸収量の推移.....	23
2.5. ノルウェーの条約及び KP 下での森林関連の排出・吸収量の推移.....	24
2.6. スウェーデンの条約及び KP 下での森林関連の排出・吸収量の推移.....	26
2.7. フィンランドの条約及び KP 下での森林関連の排出・吸収量の推移.....	27
2.8. ポーランドの条約及び KP 下での森林関連の排出・吸収量の推移.....	28
2.9. ドイツの条約及び KP 下での森林関連の排出・吸収量の推移.....	29
2.10. オーストリアの条約及び KP 下での森林関連の排出・吸収量の推移.....	31
2.11. イタリアの条約及び KP 下での森林関連の排出・吸収量の推移.....	32

2.12.	フランスの条約及び KP 下での森林関連の排出・吸収量の推移	34
2.13.	スペインの条約及び KP 下での森林関連の排出・吸収量の推移	35
2.14.	ポルトガルの条約及び KP 下の森林関連の排出・吸収量の推移	36
2.15.	英国の条約及び KP 下での森林関連の排出・吸収量の推移	38
2.16.	スイスの条約及び KP 下での森林関連の排出・吸収量の推移	39
2.17.	ロシアの条約及び KP 下での森林関連の排出・吸収量の推移	41
2.18.	日本の条約及び KP 下での森林関連の排出・吸収量の推移	42
3.	主要国の条約下の森林吸収量の算定方法及び活動量	45
3.1.	国家 GHG インベントリにおける排出・吸収量の算定	45
3.2.	森林地 (F) 及び HWP の排出・吸収量の算定方法及び排出係数	46
3.3.	森林地 (F) におけるサブカテゴリ別の排出・吸収量の報告	47
3.4.	森林地 (F) の定義	48
3.5.	土地利用及び土地利用変化の識別方法	49
3.5.1.	土地転用マトリックスの作成に用いられる方法論	50
3.5.2.	地理的位置を特定するための地図・データベース、地理的位置の識別システム ..	51
3.5.3.	土地利用面積及び土地利用変化の識別 (特定・追跡) 方法	51
3.6.	国家森林インベントリ (NFI)	53
3.7.	森林地 (F) の炭素プール	53
3.7.1.	生体バイオマス (LB) 炭素プールの炭素蓄積変化の算定方法	54
3.7.2.	枯死有機物 (DOM) 及び土壌有機炭素 (SOC) プールの炭素蓄積変化の算定	54
3.8.	土地利用カテゴリ別の算定方法	56
3.8.1.	転用のない森林 (F-F) における算定方法	56
3.8.2.	他の土地利用から転用された森林 (L-F) における算定方法	57
3.9.	各国の条約の下での森林関連の排出・吸収量の算定方法及び活動量の特徴	57
3.9.1.	カナダの森林 GHG インベントリ	57
3.9.2.	米国の森林 GHG インベントリ	62
3.9.3.	ロシアの森林 GHG インベントリ	65
4.	主要国の京都議定書の下での森林吸収量の計上方法及び活動量	69
4.1.	活動ベースによる人為的な吸収量の計上 (KP 第 3 条 3 項及び第 3 条 4 項)	69
4.2.	AR、D 及び FM の炭素蓄積変化を算定するために使用する情報	69
4.3.	KP 第 3 条 3 項活動が直接的な人為活動に起因することを証明する情報	70
4.4.	森林伐採又は攪乱後に再造林／天然更新された場合に森林減少 (D) と区別するための補 完情報	70
4.5.	森林経営 (FM) の計上方法	71

4.5.1.	FM の定義.....	71
4.5.2.	森林経営参照レベル (FMRL) の技術的調整 (TC)	72
4.6.	KP の下での伐採木材製品 (HWP) の計上方法.....	74
4.7.	KP の下での自然攪乱条項に関連する情報.....	75
4.7.1.	新規植林・再植林 (AR) における自然攪乱条項の適用	75
4.7.2.	森林経営 (FM) における自然攪乱条項の適用	76
4.7.3.	KP 下での豪州の事例.....	76
5.	主要国の NIR 及び CRF の国際審査における指摘事項及び対応状況.....	80
5.1.	UNFCCC による附属書 I 国の NIR 及び CRF の審査	80
5.2.	カナダ：2021 年審査報告書.....	81
5.2.1.	カナダ (条約下 LULUCF)	81
5.3.	イタリア：2021 年審査報告書	82
5.3.1.	イタリア (条約下 LULUCF)	82
5.3.2.	イタリア (KP-LULUCF)	83
5.4.	豪州：2022 年審査報告書	84
5.4.1.	豪州 (条約下 LULUCF)	84
5.4.2.	豪州 (KP-LULUCF)	85
5.5.	フランス：2022 年審査報告書	85
5.5.1.	フランス (条約下 LULUCF)	85
5.5.2.	フランス (KP-LULUCF)	86
5.6.	英国：2022 年審査報告書	88
5.6.1.	英国 (条約下 LULUCF)	88
5.6.2.	英国 (KP-LULUCF)	89
5.7.	スイス：2022 年審査報告書.....	89
5.7.1.	スイス (条約下 LULUCF)	89
5.7.2.	スイス (KP-LULUCF)	89
5.8.	日本：2022 年審査報告書	90
5.8.1.	日本 (条約下 LULUCF)	90
5.8.2.	日本 (KP-LULUCF)	91
	参考文献リスト	92

略語表

略語	解説
AGB	above ground biomass
	地上部バイオマス
AR	afforestation and reforestation
	新規植林・再植林
BEF	biomass expansion factor
	バイオマス拡大係数
BGB	below ground biomass
	地下部バイオマス
BR	biennial report
	隔年報告書
CBD	Convention on Biological Diversity
	生物多様性条約
CBM-CFS	Carbon Budget Model of the Canadian Forest Sector
	カナダ森林セクターの炭素収支モデル
CFS	Canadian Forest Service
	カナダ森林局
CM	cropland management
	農地管理
CMA	Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement
	パリ協定締約国会合
CMP	Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol
	京都議定書締約国会合
CP	commitment period
	約束期間
CRF	common reporting format
	共通報告様式
CS	country specific
	国固有
CSC	carbon stock change
	炭素蓄積の変化
D	deforestation
	森林減少
DB	data base
	データベース
DHI	direct, human-induced
	人為的で直接的な
DOM	dead organic matter
	枯死有機物

DW	dead wood 枯死木
EC	European Commission 欧州委員会
EFI	European Forest Institute 欧州森林研究所
ERT	expert review team 専門審査員チーム
ETS	Emissions Trading Scheme 排出量取引制度
EU	European Union 欧州連合
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations 国連食糧農業機関
FIA	Forest Inventory and Analysis 森林インベントリ及び分析
FM	forest management 森林経営
FMRL	forest management reference level 森林経営参照レベル
FRA	Global Forest Resources Assessment 世界森林資源評価
GHG	green-house gas 温室効果ガス
GM	grazing land management 牧草地管理
HWP	harvested wood products 伐採木材製品
IE	included elsewhere その他に含まれている
IIASA	International Institute for Applied Systems Analysis 国際応用システム分析研究所
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change 気候変動に関する政府間パネル
JRC	Joint Research Center 共同研究センター
KP	Kyoto Protocol 京都議定書
LULUCF	land use, land use change and forestry 土地利用、土地利用変化及び林業
LB	living biomass 生体バイオマス
LT	litter

	リター
MCPFE	The Pan-European Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe ヨーロッパの森林保護に関する閣僚級会議
MLP	managed land proxy 管理された土地による代理
NA	not applicable 適用不可
NC	national communication 国別報告書
NCRD	National Land Cover Dataset 国家土地被覆データセット
NE	not estimated 推定されていない
NO	not occurring 発生していない
NFD	National Forestry Database 国家森林データベース
NFI	national forest inventory 国家森林インベントリ
NIR	national GHG inventory report 国家温室効果ガスインベントリ報告書
NRI	National Resources Inventory 国家資源インベントリ
RV	revegetation 植生回復
SFSI	Swedish Forest Soil Inventory スウェーデンの森林土壌インベントリ
SFR	State Forest Registry 国有森林登録簿
SOC	soil organic carbon 土壌有機炭素
SOC-M	soil organic carbon in mineral soils 鉱質土壌中の土壌有機炭素
SOC-O	soil organic carbon in organic soils 有機質土壌中の土壌有機炭素
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change 国連気候変動枠組条約

表リスト

表 1-1. 主要国の国土面積及び森林面積（2020 年）	5
表 1-2. 主要国の FAO-FRA 報告と条約下の森林地（F）面積の比較（2020 年）	6
表 1-3. 主要国の条約下の森林地（F）カテゴリ及びサブカテゴリからの排出・吸収量	8
表 1-4. 主要国の条約下の森林地（F）及びサブカテゴリからの単位面積当たりの排出・吸収量	9
表 1-5. 主要国の KP-CP2 における森林経営参照レベル（FMRL）の設定	12
表 1-6. 主要国の KP 下の AR 及び FM 面積と条約下の L-F 及び F-F 面積の比較（2020 年）	14
表 1-7. 主要国の KP-CP2 下での単位面積当たりの AR 及び FM の排出・吸収量	15
表 1-8. 主要国の KP-CP2（2013-2020 年）における森林関連の排出・吸収量の計上	16
表 3-1 主要国の森林地（F）及び HWP に関する算定方法と排出係数	46
表 3-2 主要国の森林地（F）のサブカテゴリ及び炭素プール別の排出・吸収量の報告状況	47
表 3-3 主要国の FAO-FRA 報告の森林地と条約下の森林地（F）の定義	49
表 3-4 主要国の土地利用及び土地利用変化の識別方法	50
表 3-5 主要国の KP-LULUCF 活動の対象となる土地利用及び土地利用変化の識別方法 ..	52
表 3-6 主要国の「転用のない森林（F-F）」における炭素プール別の炭素蓄積変化の算定方法	55
表 3-7 米国本土、ハワイ、アラスカの土地利用及び土地面積を決定するために用いられたデータソース	64
表 4-1 MRL と FM 活動報告との矛盾による TC の必要性に関する情報	72
表 4-2 豪州の山火事に対するバックグラウンドレベルとマージンの構成要素	77
表 4-3 豪州の山火事による排出量の報告（自然攪乱による排出量を除外）	79
表 5-1 審査の基本概念である 5 つの基準（TACCC）及び保守性	80

図リスト

図 1-1. 土地利用カテゴリ及び土地利用変化のサブカテゴリ	3
図 1-2. KP-CP2 における D、AR 及び FM の合計計上値	17
図 1-3. KP-CP2 における FM 吸収量の計上過程	18
図 2-1. 米国の条約下における森林地 (L) 及び HWP からの排出・吸収量の推移	19
図 2-2. 米国の条約下における森林地 (F) の炭素プール別及び HWP の炭素蓄積純変化量の 推移	20
図 2-3. カナダの条約下における森林地 (F) 及び HWP からの排出・吸収量の推移	20
図 2-4. カナダの条約下における森林地 (F) の炭素プール別及び HWP の炭素蓄積純変化量 の推移	21
図 2-5. 豪州の条約、KP 下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移	22
図 2-6. 豪州の条約下における森林地 (F) の炭素プール別及び HWP の炭素蓄積純変化量の 推移	23
図 2-7. NZ の条約、KP 下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移	24
図 2-8. NZ の条約下における森林地 (F) の炭素プール別及び HWP の炭素蓄積純変化量の 推移	24
図 2-9. ノルウェーの条約、KP 下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移	25
図 2-10. ノルウェーの条約下における森林地 (F) の炭素プール別及び HWP の炭素蓄積純 変化量の推移	25
図 2-11. スウェーデンの条約、KP 下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移	26
図 2-12. スウェーデンの条約下における森林地 (F) の炭素プール別及び HWP の炭素蓄積 純変化量の推移	27
図 2-13. フィンランドの条約、KP 下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移	27
図 2-14. フィンランドの条約下における森林地 (F) の炭素プール別及び HWP の炭素蓄積 純変化量の推移	28
図 2-15. ポーランドの条約、KP 下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移	29
図 2-16. ポーランドの条約下における森林地 (F) の炭素プール別及び HWP の炭素蓄積純 変化量の推移	29
図 2-17. ドイツの条約、KP 下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移	30
図 2-18. ドイツの条約下における森林地 (F) の炭素プール別及び HWP の炭素蓄積純変化 量の推移	31
図 2-19. オーストリアの条約、KP 下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移	32
図 2-20. オーストリアの条約下における森林地 (F) の炭素プール別及び HWP の炭素蓄積	

純変化量の推移.....	32
図 2-21. イタリアの条約、KP 下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移	33
図 2-22. イタリアの条約下における森林地 (F) の炭素プール別及び HWP の炭素蓄積純変化量の推移	33
図 2-23. フランスの条約、KP 下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移	34
図 2-24. フランスの条約下における森林地 (F) の炭素プール別及び HWP の炭素蓄積純変化量の推移	35
図 2-25. スペインの条約、KP 下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移	36
図 2-26. スペインの条約下における森林地 (F) の炭素プール別及び HWP の炭素蓄積純変化量の推移	36
図 2-27. ポルトガルの条約、KP 下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移	37
図 2-28. ポルトガルの条約下における森林地 (F) の炭素プール別及び HWP の炭素蓄積純変化量の推移	38
図 2-29. 英国の条約、KP 下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移	39
図 2-30. 英国の条約下における森林地 (F) の炭素プール別及び HWP の炭素蓄積純変化量の推移	39
図 2-31. スイスの条約、KP 下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移.....	40
図 2-32. スイスの条約下における森林地 (F) の炭素プール別及び HWP の炭素蓄積純変化量の推移.....	41
図 2-33. ロシアの条約、KP 下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移.....	42
図 2-34. ロシアの条約下における森林地 (F) の炭素プール別及び HWP の炭素蓄積純変化量の推移.....	42
図 2-35. 日本の条約、KP 下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移	43
図 2-36. 日本の条約下における森林地 (F) の炭素プール別及び HWP の炭素蓄積純変化量の推移	44
図 3-1 カナダの「管理された森林」と「管理されていない森林」	58
図 3-2 カナダの CBM-CFS3 の炭素プールの構造	61
図 3-3 米国の州別の森林面積の割合 (2020 年)	63
図 3-4 ロシアにおける主な土地被覆分類と森林を形成する主な樹種.....	66
図 3-5 ロシアにおける主な土地被覆分類と森林を形成する主な樹種.....	68
図 4-1 FM 活動対象地における山火事による CO2 排出量とトレンドライン	78

要旨

国連気候変動枠組条約（UNFCCC。以下、条約）の京都議定書（KP）の第2約束期間（CP2）が2020年に終了した。2022年には、KP-CP2の最終年である2020年次の温室効果ガス（GHG）国家インベントリ報告書（NIR）及びKP下での補足情報報告書、並びにそれらのデータが記載された共通報告様式（CRF）がUNFCCCの締約国（附属書I国）からUNFCCC事務局に提出された。

そこで、本報告書の第1章では、我が国を含む主要な附属書I国18ヶ国について、KP-CP2の8年間（2013～2020年）における、条約下の土地利用・土地利用変化及び林業（LULUCF）セクターのうち森林地（F）及び伐採木材製品（HWP）カテゴリからの排出・吸収量の報告値、並びにKP下で排出削減目標の達成に使われるKP-LULUCFのうち新規植林・再植林（AR）、森林減少（D）及び森林経営（FM）からの排出・吸収量の計上値に関して整理分析し総括を行った。

第2章では、第1章と同じ18ヶ国を対象として、1990年以降の条約下の森林地（F）のサブカテゴリ、すなわち、「森林地から他の土地利用へ転用された土地（F-L）」、「他の土地利用から転用された森林地（L-F）」及び「転用のない森林地（F-F）」の排出・吸収量の推移、並びにKP下で2008年以降の森林減少（D）、新規植林・再植林（AR）及び森林経営（FM）の排出・吸収量の推移を国別に折れ線グラフ化し分析を行った（データの出典はUNFCCCウェブサイト：GHG data from UNFCCC）。第2章では、さらに、条約下の森林地（L）における炭素プール別、生体バイオマス（LB）、枯死木（DW）、リター（LT）、鉱質土壌中の有機土壌炭素（SOC-M）及び有機質土壌中の有機土壌炭素（SOC-O）、並びにHWPの炭素蓄積の純変化量について1990年以降の推移を棒グラフ化し分析を行った（データの出典はUNFCCCウェブサイト：GHG data from UNFCCC）。

第3章では、第1、2章と同じ18ヶ国を対象として、2022年に提出されたNIR2020等に基づき、条約下の森林吸収量の算定方法及び活動量に関して整理分析を行った。また、森林地（F）の地上部炭素プールの炭素蓄積変化の算定に当たって、先進的なモデルを使用しているカナダ、蓄積差法を採用している米国及びゲイン・ロス法に基づくフラックス・バランスモデルを採用しているロシアについて、既存の論文に基づき、その概要を説明した。

第4章では、第1、2、3章の18ヶ国のうち、KP-CP2に不参加でKP下の補足情報をUNFCCCに提出していない3ヶ国（米国、カナダ及びロシア）を除く15ヶ国について、KP下での森林吸収量の計上方法について整理分析を行った。まず、対象15ヶ国の計上方法及び活動量について主要項目毎に比較分析を行った。また、森林吸収量の計上に際して、特徴的な方法及び活動量を使用している豪州についてその概要を説明した。豪州は、FM活動面積の特定にナロー・アプローチを使用している数少ない国であり、また、自然攪乱条項を適用して、森林火災による制御不能（不可抗力）な排出量を計上から除外している。

第5章では、条約下及びKP下で、主要国が提出した国家インベントリ報告書（NIR）及び共通報告様式（CRF）に関する国際審査の指摘事項を分析整理した。分析対象国は、平成3年度報告書（林野庁, 2022）において、2021年審査報告書を未分析であった2ヶ国（カナダ、イタリア）に加えて、2023年2月末の時点で公開されていた2022年審査報告書5ヶ国（豪州、フランス、英国、スイス及び日本）とした。附属書I国の多くは、KP-CP2期間を通してKP-LULUCFの一括計上を選択している国が多い。したがって、KP-CP2の最終年である2020年次のNIR及びCRFを対象とした2022年の審査は、KP-CP2のKP-LULUCF計上量が決定する重要な審査である。

1. 主要国の京都議定書第2約束期間における森林吸収量実績の総括

国連気候変動枠組条約（UNFCCC。以下、条約）の京都議定書（KP）の第2約束期間（CP2）が2020年に終了した。2022年には、KP-CP2の最終年である2020年次の温室効果ガス（GHG）国家インベントリ報告書（NIR）及びKP下での補足情報報告書、並びにそれらのデータが記載された共通報告様式（CRF）がUNFCCCの締約国（附属書I国）からUNFCCC事務局に提出された。そこで、本報告書の第1章では、我が国を含む主要な附属書I国18ヶ国について、KP-CP2の8年間（2013～2020年）における、条約下の土地利用・土地利用変化及び林業（LULUCF）セクターのうち森林地（F）及び伐採木材製品（HWP）カテゴリからの排出・吸収量の報告値、及びKP下で排出削減目標の達成に使われるKP-LULUCFのうち新規植林・再植林（AR）、森林減少（D）、森林経営（FM）からの排出・吸収量の計上値に関して整理分析し総括を行った。

1.1. 条約下の森林地（F）からの排出・吸収量の報告

条約下におけるLULUCFセクターからの排出・吸収量の報告は、「2006年国家GHGインベントリのためのIPCCガイドライン（以下、2006年IPCCガイドライン）」が規定する6つの土地利用カテゴリ（森林地（F）、農地、草地、湿地、開発地及びその他の土地）及び土地利用変化により分けられるサブカテゴリ毎に報告される（UNFCCC, 2006: Decision 16/CMP.1、UNFCCC, 2014: Decision 24/CP.19）。LULUCFセクターの排出・吸収量は、土地利用変化の有無によって大きく変わることから、土地利用変化、すなわちある土地利用から別の土地利用への土地転用を追跡できるサブカテゴリ毎に排出・吸収量を報告することとされている（図1-1）。また、LULUCFセクターには、これら土地利用カテゴリのほか、森林地（F）から伐採された木材製品（HWP）カテゴリからの排出・吸収量も含まれる。

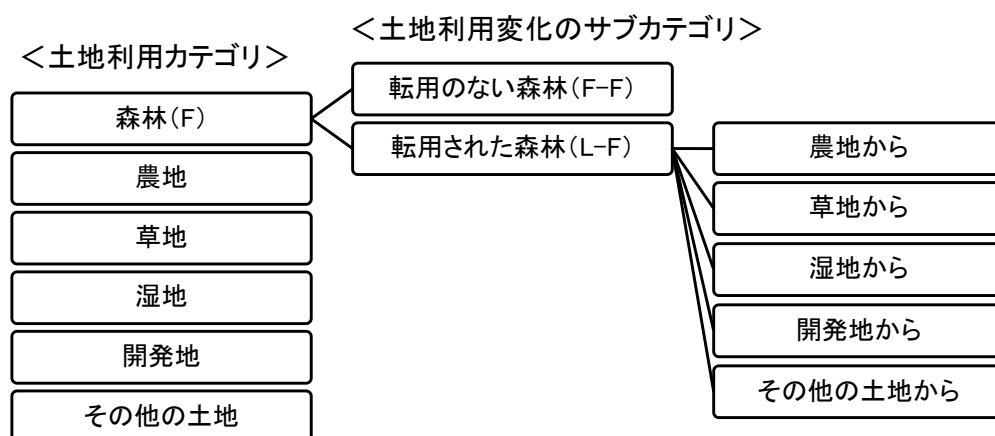


図 1-1. 土地利用カテゴリ及び土地利用変化のサブカテゴリ

（出典）IPCC, 2006

条約下の「森林地（F）」カテゴリは、過去20年間土地利用変化がない「転用のない森林地（F-

F)」と、過去 20 年間に「他の土地利用から転用された森林地 (L-F)」という 2 つのサブカテゴリに分類される。その一方、過去 20 年間に「森林地から他の土地利用へ転用された土地 (F-L)」については、森林地 (F) 以外の土地利用カテゴリに分類されるため、土地転用後の土地利用カテゴリで排出・吸収量が報告される。一方、KP-LULUCF では、KP 第 3 条 3 項に基づく 1990 年以降の新規植林・再植林 (AR)、森林減少 (D)、及び 3 条 4 項に基づき選択される森林経営 (FM: KP-CP2 では必須選択) 等の活動ベースで排出・吸収量が報告・計上される。

条約、KP 下で算定・報告、計上される排出・吸収量は、報告対象の GHG を全て CO₂ に eq. した値 (CO₂ eq.) で報告される。吸収源の炭素プールから GHG が大気中へ排出される場合はプラス、大気中から炭素プールへ吸収される場合はマイナスの値で表記される。その一方、炭素プールの炭素蓄積 (C) 変化量については、増加する場合はプラスの値、減少する場合はマイナスの値で表記される。本報告書中では、割合表示 (% 表示) についても同様の方式で記載することとした。

1.2. 条約下の森林地 (F) 面積

1.2.1. FAO-FRA 報告における主要国の森林面積

対象 18 ケ国の国家 GHG インベントリ報告書 (NIR) で報告している国土面積は大小様々である。そこで、世界食糧農業機関 (FAO) の 2020 年世界森林資源評価 (FRA) の森林面積を用いて、各国の森林面積の割合を見てみると、フィンランド、日本、スウェーデンのように森林率が高い国もあれば、英国、豪州、ノルウェーのように森林率が低い国もある (表 1-1)。

FAO の FRA2000 では、森林を、天然更新による樹木の構成が優先する「Naturally regenerating forest (天然林¹)」と、植林・播種によって成立した樹木が優先する「Planted forest (植林地)」に大別している。この FRA 2020 で、森林の種類とその面積割合を見てみると、英国、ポーランド、ポルトガル、ドイツ、スウェーデン、オーストリア及び日本は、森林のうち植林地の割合が 40% 以上であり、対象 18 ケ国の中で相対的に高い。その一方、カナダ、ロシア、米国、日本及び NZ は、天然林の一部である「Primary Forest (原生林)」の割合が対象 18 ケ国の中で相対的に高い。他方、英国、ポーランド、ポルトガルのように、原生林はゼロで、植林地の割合が高い国もある。

¹ FRA2015 までは「Natural Forest (天然林)」の内訳の一つとして「Naturally regenerating forest」が区分されていたが、FRA2020 では「Naturally regenerating forest」が「Planted forest」と同レベルの用語として天然林の総称として用いられているため、FRA2020 の翻訳に際して「Naturally regenerating forest」の訳語として「天然林」を用いている (林野庁, 2020)。

表 1-1. 主要国の国土面積及び森林面積（2020年）

国名	国土 ¹⁾	森林計 ²⁾		植林地		天然林			
						原生林		その他	
	面積 (kha)	面積 (k-ha)	国土 面積 割合	面積 (k-ha)	森林計 面積 割合	面積 (k-ha)	森林計 面積 割合	面積 (k-ha)	森林計 面積 割合
米国	984,193	309,795	31.5%	27,521	8.9%	75,300	24.3%	206,974	66.8%
カナダ	987,975	346,928	35.1%	18,163	5.2%	205,131	59.1%	123,634	35.6%
豪州	774,126	134,005	17.3%	2,390	1.8%	0	0.0%	131,615	98.2%
NZ	26,771	9,893	37.0%	2,084	21.1%	1,971	19.9%	5,837	59.0%
ノルウェー	62,450	12,180	19.5%	108	0.9%	200	1.6%	11,872	97.5%
スウェーデン	52,886	27,980	52.9%	13,912	49.7%	2,249	8.0%	11,819	42.2%
フィンランド	33,846	22,409	66.2%	7,368	32.9%	203	0.9%	14,838	66.2%
ポーランド	31,271	9,420	30.1%	7,366	78.2%	0	0.0%	2,054	21.8%
ドイツ	35,759	11,419	31.9%	5,710	50.0%	0	0.0%	5,710	50.0%
オーストリア	8,388	3,899	46.5%	1,672	42.9%	63	1.6%	2,165	55.5%
イタリア	30,207	9,566	31.7%	645	6.7%	93	1.0%	8,828	92.3%
フランス	66,084	17,253	26.1%	2,434	14.1%	0	0.0%	14,819	85.9%
スペイン	50,597	18,572	36.7%	2,590	13.9%	0	0.0%	15,982	86.1%
ポルトガル	9,223	3,312	35.9%	2,256	68.1%	0	0.0%	1,056	31.9%
英国	26,264	3,190	12.1%	2,846	89.2%	0	0.0%	344	10.8%
スイス	4,129	1,269	30.7%	149	11.7%	43	3.4%	1,077	84.9%
ロシア	1,709,825	815,312	47.7%	18,880	2.3%	255,212	31.3%	541,220	66.4%
日本	37,797	24,935	66.0%	10,184	40.8%	5,346	21.4%	9,405	37.7%

（出典）1) UNFCCC ウェブサイト：GHG data from UNFCCC、2) FAO ウェブサイト：Global Forest Resources Assessment

注）ポーランドは、FRA に 2020 年の原生林、天然更新林及び植林地の面積の記載がないので 2015 年の値を使用

1.2.2. FAO-FRA の森林面積と条約下の森林地（F）面積の比較

FAO-FRA で報告された森林面積と、UNFCCC 条約下で報告された森林地（F）の面積を比較すると、イタリア、日本、スイス等はほぼ同じ面積が報告されているが、その他の国では、FRA 報告と条約報告で差異が見られた（表 1-2）。例えばカナダ、米国等は、FRA 報告の森林面積に比べて、条約報告の森林地（F）面積が顕著に小さい。この理由として、条約報告では、人為起源（anthropogenic）の GHG 排出・吸収量のみを報告対象としていることから、各国が条約下で規定する森林地（F）の定義が、FRA 報告と異なっていることが関係している（IPCC, 2002）。他方、豪州、フランス、ポルトガル、英国、ロシアでは「管理された土地」が FRA の森林よりも大きい。この理由としては、FRA 報告における森林面積の把握方法と条約下の森林地（F）面積の把握方法が異なっていることが関係していると考えられる。

表 1-2. 主要国のFAO-FRA報告と条約下の森林地 (F) 面積の比較 (2020年)

国名	FRA 森林 面積 ¹⁾ (k-ha)	森林地 (F) 計		他の土地から森林地 (L-F)		転用のない森林地 (F-F)	
		面積 (k-ha)	FRAとの 比較	面積 (k-ha)	森林地(F) に占める 割合	面積 (k-ha)	森林地(F) に占める 割合
米国	309,795	283,125	91.4%	1,064	0.4%	282,061	99.6%
カナダ	346,928	225,545	65.0%	29	0.0%	225,516	100.0%
豪州	134,005	147,876	110.4%	14,671	9.9%	133,205	90.1%
NZ	9,893	9,972	100.8%	297	3.0%	9,675	97.0%
ノルウェー	12,180	12,124	99.5%	82	0.7%	12,042	99.3%
スウェーデン	27,980	28,172	100.7%	391	1.4%	27,781	98.6%
フィンランド	22,409	21,849	97.5%	95	0.4%	21,754	99.6%
ポーランド	9,420	9,443	100.2%	563	6.0%	8,880	94.0%
ドイツ	11,419	11,018	96.5%	196	1.8%	10,822	98.2%
オーストリア	3,899	4,058	104.1%	150	3.7%	3,908	96.3%
イタリア	9,566	9,578	100.1%	1,271	13.3%	8,307	86.7%
フランス	17,253	24,710	143.2%	1,383	5.6%	23,327	94.4%
スペイン	18,572	15,696	84.5%	460	2.9%	15,235	97.1%
ポルトガル	3,312	4,341	131.1%	263	6.1%	4,078	93.9%
英国	3,190	3,623	113.6%	279	7.7%	3,344	92.3%
スイス	1,269	1,266	99.7%	66	5.2%	1,200	94.8%
日本	24,935	24,985	100.2%	51	0.2%	24,934	99.8%

(出典) 1) FAO : Global Forest Resources Assessment、2) UNFCCC ウェブサイト : GHG data from UNFCCC

なお、上記同様に、異なる国際プロセス (FAO、生物多様性条約 (CBD) 等) の下で報告された森林関連情報は、それぞれの報告義務の基礎となる参照時間や定義が異なるため、UNFCCC の条約下の報告値とは若干異なる場合がある。従って、データソース間の比較は慎重に行うよう留意する必要がある。

1.2.3. 条約下の森林地 (F) のサブカテゴリ別面積

次に、条約下の森林地 (F) のサブカテゴリ別面積を比較すると、米国、カナダのように「転用のない森林地 (F-F)」の割合がほぼ 100%の国を筆頭に、多くの国でその割合が 95%以上であり、過去 20 年間、森林地 (F) においては土地利用変化がほとんど発生してしていないことがわかる。その一方、豪州、ポーランド、イタリア、フランス、ポルトガル、英国、スイス、ロシアは、「他の土地利用から転用された森林 (L-F)」の割合が 5%以上あり、過去 20 年間に森林地 (F) へ転用された土地の割合が比較的高いことがわかる。

1.2.4. 条約下で人為的な影響を受ける「管理された森林地」

森林地 (F) を含む LULUCF セクターでは、自然及び人為的なプロセスが同時に発生している

ので、GHG フラックスを人為起源のものと非人為起源のものに明確に分離することが困難である (IPCC, 2003b)。そこで、UNFCCC の下で人為起源の GHG フラックスを報告するための実用的な解決策として、IPCC は「管理された土地による代理 (managed land proxy: MLP)」を採用している。この MLP の概念は、各締約国が「管理された土地 (managed land)」として特定した土地において発生する全ての GHG 排出・吸収量を「人為起源」として報告するものである (IPCC, 2006、IPCC, 2010)。

カナダ、米国等は、この「管理された土地」の概念をより明確に定義するための追加基準 (例: 機能的基準、植生構造、アクセス性等) を指標として取り入れ、森林地 (F)・草地・湿地について、「管理された土地」に該当するか否かを区分している (Ogle et al, 2018)。このため、「管理されていない土地」に分類された土地は、条約下で森林地 (F) として報告される面積から除外されている。例えば、カナダでは、ブリティッシュ・コロンビア州、アルバータ州、ニューブランズウィック州、ノバスコシア州、プリンスエドワード島等の一部の州では、木材伐採、防火、保護活動が継続されているため、全ての森林が管理されているとみなしている。一方、サスカチュワン、マニトバ、オンタリオ、ケベック州では、火災抑制の北限に基づいて「管理された森林地」の北限が定められている。これらの州では、この火災抑制の北限線より北側の地域は「管理されていない土地」とみなされている。また米国では、アラスカには、草地・森林地 (F)・湿地帯等の「管理されていない土地」に分類される広大な地域が存在する。これらの地域は、道路網や交通網のバッファー (10km) から外れているため、ほとんどアクセスができず、人為的な活動が GHG の排出・吸収に影響を与える直接的な管理も機能もないためである (「管理された土地」に関する詳細情報は、林野庁, 2022 を参照)。

1.3. 条約下の森林地 (F) からの排出・吸収量

1.3.1. 条約下の森林地 (F) におけるサブカテゴリ別の排出・吸収量

対象 18 ヶ国の条約下の森林地 (F) カテゴリにおける排出・吸収量をサブカテゴリ別に見ると、KP-CP2 の 8 年間 (2013~2020 年) の期間平均では、全ての国で、「森林地から他の土地利用へ転用された土地 (F-L)」は排出、「他の土地利用から転用された森林地 (L-F)」及び「転用のない森林地 (F-F)」は吸収と報告されている (表 1-3)。

表 1-3. 主要国の条約下の森林地 (F) カテゴリ及びサブカテゴリからの排出・吸収量
(基準年 (1990 年) 及び 2013-2020 年の期間平均値)

国名	基準年の 排出量 (1990年)	森林地関連 合計		森林地から他の土 地利用 (F-L)		他の土地利用から 森林地 (L-F)		転用のない森林地 (F-F)	
		期間 平均値 (kt-CO ₂ 換算)	基準年 比	期間 平均値 (kt-CO ₂ 換算)	基準年 比	期間 平均値 (kt-CO ₂ 換算)	基準年 比	期間 平均値 (kt-CO ₂ 換算)	基準年 比
米国	6,453,450	-557,219	-8.6%	126,727	2.0%	-99,441	-1.5%	-584,505	-9.1%
カナダ	594,722	-134,472	-22.6%	7,228	1.2%	-417	-0.1%	-141,284	-23.8%
豪州	425,624	-25,832	-6.1%	44,825	10.5%	-36,528	-8.6%	-34,129	-8.0%
NZ	65,197	-19,182	-29.4%	4,713	7.2%	-8,683	-13.3%	-15,211	-23.3%
ノルウェー	51,432	-18,733	-36.4%	2,788	5.4%	-1,014	-2.0%	-20,507	-39.9%
スウェーデン	71,442	-36,979	-51.8%	2,798	3.9%	-923	-1.3%	-38,854	-54.4%
フィンランド	71,016	-24,378	-34.3%	3,040	4.3%	-231	-0.3%	-27,186	-38.3%
ポーランド	579,224	-33,750	-5.8%	833	0.1%	-2,516	-0.4%	-32,067	-5.5%
ドイツ	1,241,919	-58,074	-4.7%	761	0.1%	-54	0.0%	-58,781	-4.7%
オーストリア	78,423	-2,014	-2.6%	462	0.6%	-1,744	-2.2%	-732	-0.9%
イタリア	519,908	-31,936	-6.1%	1,922	0.4%	-5,985	-1.2%	-27,873	-5.4%
フランス	547,183	-33,266	-6.1%	10,297	1.9%	-8,258	-1.5%	-35,305	-6.5%
スペイン	290,104	-33,531	-11.6%	583	0.2%	-5,734	-2.0%	-28,380	-9.8%
ポルトガル	58,366	-573	-1.0%	744	1.3%	-2,091	-3.6%	774	1.3%
英国	797,016	-17,208	-2.2%	1,211	0.2%	-231	0.0%	-18,188	-2.3%
スイス	53,566	-2,328	-4.3%	666	1.2%	-587	-1.1%	-2,407	-4.5%
ロシア	3,162,628	-808,886	-25.6%	6,767	0.2%	-16,284	-0.5%	-799,369	-25.3%
日本	1,269,901	-59,577	-4.7%	1,963	0.2%	-987	-0.1%	-60,553	-4.8%

(出典) UNFCCC ウェブサイト : GHG data from UNFCCC

対象 18 ヶ国の条約下の森林地 (F) 面積 (2020 年の値、表 1-2) と排出・吸収量 (2013-2020 年の期間平均値 (表 1-3) の関係を見ると、ロシア、米国及びカナダ等の森林地 (F) 面積が大きい国は吸収量が大きく、オーストリア、ポルトガル、英国及びスイス等の森林地 (F) 面積が小さい国は吸収量が小さい傾向が見られた。ただし、森林地 (F) カテゴリ及び各サブカテゴリの期間平均吸収量は面積だけでなく、単位面積当たりの吸収量も関係している。例えば、ドイツとノルウェーを比較すると、L-F 及び L-L の面積は同程度だが、単位面積当たりの吸収量は、L-F においてはノルウェーがドイツより極めて大きいものに対して、L-L においては、ドイツがノルウェーより極めて大きい。そこで、次項において、条約下の森林地 (F) カテゴリ及びサブカテゴリ (L-F、F-F) 毎に、単位面積当たりの排出・吸収量を比較検討した。

1.3.2. 条約下の森林地 (F) 及びサブカテゴリからの単位面積当たりの排出・吸収量

一般的に、森林地 (F) において、単位面積当たりの吸収量が低い国は、伐採率が高い国、及び気候条件が不利な国 (すなわち、成長が低く、自然撓乱による損失も大きい) と考えられる。他方、単位面積当たりの吸収量が高い国は、比較的短い伐期で再造林を実施し、植林地における再成長が確保されている国と考えられる。

そこで、条約下の森林地 (F) カテゴリ及びサブカテゴリ毎に、単位面積当たりの吸収量を比較すると、過去 20 年間に「他の土地利用から転用された森林地 (L-F)」の単位面積当たりの吸収量は、米国、NZ、日本、カナダ、スペイン、ノルウェー、オーストリアが高く、英国、ドイツ、ロシア等が低い値を示した (表 1-4)。

表 1-4. 主要国の条約下の森林地 (F) 及びサブカテゴリからの単位面積当たりの排出・吸収量
(面積は 2020 年、2013-2020 年の期間平均値)

国名	森林地(F)の合計			他土地利用から森林地(L-F)			転用のない森林地(F-F)		
	面積 (k-ha)	期間平均吸収量		面積 (k-ha)	期間平均吸収量		面積 (k-ha)	期間平均吸収量	
		(kt-CO ₂ 換算)	単位 面積 (/ha)		(kt-CO ₂ 換算)	単位 面積 (/ha)		(kt-CO ₂ 換算)	単位 面積 (/ha)
豪州	147,876	-70,657	-0.5	14,671	-36,528	-2.5	133,205	-34,129	-0.3
NZ	9,972	-23,895	-2.4	297	-8,683	-29.3	9,675	-15,211	-1.6
ノルウェー	12,124	-21,521	-1.8	82	-1,014	-12.3	12,042	-20,507	-1.7
スウェーデン	28,172	-39,777	-1.4	391	-923	-2.4	27,781	-38,854	-1.4
フィンランド	21,849	-27,417	-1.3	95	-231	-2.4	21,754	-27,186	-1.2
ポーランド	9,443	-34,583	-3.7	563	-2,516	-4.5	8,880	-32,067	-3.6
ドイツ	11,018	-58,835	-5.3	196	-54	-0.3	10,822	-58,781	-5.4
オーストリア	4,058	-2,476	-0.6	150	-1,744	-11.6	3,908	-732	-0.2
イタリア	9,578	-33,858	-3.5	1,271	-5,985	-4.7	8,307	-27,873	-3.4
フランス	24,710	-43,563	-1.8	1,383	-8,258	-6.0	23,327	-35,305	-1.5
スペイン	15,696	-34,114	-2.2	460	-5,734	-12.5	15,235	-28,380	-1.9
ポルトガル	4,341	-1,317	-0.3	263	-2,091	-8.0	4,078	774	0.2
英国	3,623	-18,419	-5.1	279	-231	-0.8	3,344	-18,188	-5.4
スイス	1,266	-2,994	-2.4	66	-587	-8.9	1,200	-2,407	-2.0
日本	24,985	-61,539	-2.5	51	-987	-19.2	24,934	-60,553	-2.4

(出典) UNFCCC ウェブサイト : GHG data from UNFCCC

例えば、日本の L-F は主に植林地から構成されており単位面積当たりの吸収量が高い (-19.2ktCO₂eq./ha)。他方、ドイツの L-F は主に天然更新地から構成されており単位面積当たりの吸収量が高い (-0.3ktCO₂eq./ha) と考えられる。なお、米国では、「他の土地利用から転用された

森林地 (L-F)」の単位面積当たりの吸収量が極端に大きい。米国の NIR には、一部の土地利用区分の面積推定値が更新されていない、との記載があり (EPA, 2022)、それが要因として考えられる。

また、「転用のない森林地 (F-F)」の単位面積当たりの吸収量は、ポルトガルのみ排出であり、その他の国は全て吸収であった。F-F の単位面積当たりの吸収量は、ドイツ、英国、ポーランド、イタリア等が大きく、カナダ、豪州、オーストリア等は小さかった。F-F には、天然林及び土地転用後 21 年以上が経過した植林地等が含まれる。したがって、F-F の単位面積当たりの吸収量が高い国は、F-F における植林地の割合が相対的に高く比較的短い伐期で再造林を実施し、植林地における再成長が確保されている国と考えられる。他方、F-F の単位面積当たりの吸収量が低い国は、伐採率が高い国、及び気候条件が不利な国 (すなわち、成長が低く、自然撓乱による損失も大きい) と考えられる。

1.4. KP 下での森林関連の排出・吸収量の計上

条約下では、締約国の LULUCF からの全ての人為的な排出・吸収量が報告対象となる。一方、KP 下で LULUCF セクターは、直接的で人為的 (direct, human-induced: DHI) な活動として、KP 第 3 条 3 項及び 4 項で定義された特定の活動からの排出・吸収量のみが排出削減目標 (割当量) 達成に向けて計上される。すなわち、KP 第 3 条 3 項に基づく 1990 年以降の新規植林・再植林 (AR) 及び森林減少 (D)、並びに 3 条 4 項に基づき選択される森林経営 (FM : KP-CP2 では必須選択)、植生回復 (RV)、農地管理 (CM)、牧草地管理 (GM) 及び湿地の排水・再湛水 (KP-CP2 でのみ選択可) の各活動に由来する排出・吸収量を計上し、条約報告の補足情報 (KP 補足情報) として報告することとされている (UNFCCC, 2006: Decision 15/CMP.1、UNFCCC, 2014: Decision 6/CMP.9)。

そこで、上記対象 18 ケ国のうち、KP-CP2 に不参加のため KP 補足情報を報告していない米国、カナダ及びロシアを除き、KP 補足情報を報告している我が国を含む 15 ケ国について、排出削減目標に用いられる森林関連の排出・吸収量の計上値を整理分析した。

1.4.1. KP-CP2 における森林関連の排出・吸収量の計上方法

KP-CP2 における森林関連の吸収量の計上は、2006 年 IPCC ガイドラインを適用し、「GHG 年次インベントリに関する UNFCCC 報告ガイドライン」に沿って報告することとされている (UNFCCC, 2012: Decision 4/CMP.7)。KP-CP2 期間中に発生した AR 及び D の排出・吸収量については実績値全量を計上することとされたが、FM の吸収量については、FM 実績値から透明性をもって設定された FM 参照レベル (FMRL) を差し引いて計上することとされた。また、第 1 約束期間 (KP-CP1) に引き続いて FM 計上上限値も設定された (UNFCCC, 2011a: Appendix I to decision 2/CMP.6)。UNFCCC 事務局は、附属書 I 国から提出された FMRL の技術評価に関する

統合報告書を作成し公開している（UNFCCC, 2011b）。その後、FMRL に変更があった場合には技術的調整（technical correction: TC）を加えることとされ、実績報告の際には FMRL に TC を加算した値（FMRL+TC）を FM 実績値から差し引くこととされた。

なお、KP-CP2 においては、上述の IPCC の 2006 ガイドラインに加えて、「KP に関する 2013 年改訂補的方法論及びグッド・プラクティス・ガイダンス」（IPCC, 2014a）、並びに「2013 年補足ガイドライン：湿地」（IPCC, 2014b）も適宜適用することとされた。

KP-CP2 における FMRL、TC 及び FMRL+TC については、表 1-5 の通りである。各国の FMRL の設定は、基本的に、「business-as-usual (BAU)」シナリオに沿った予測により設定されている。FMRL の設定に用いられたアプローチに関しては、対象国 18 ヶ国のうち 11 ヶ国は、国固有の方法によりモデルベースの予測がなされた。この場合、国家森林インベントリ（NFI）のデータ、リモートセンシング情報、及びその他の利用可能な国家統計が主なデータソースとして使用された。また、3 ヶ国は、欧州員会（EC）の共同研究センター（JRC）が、国際応用システム分析研究所（IIASA）及び欧州森林研究所（EFI）と共同で調整した共通の手法（JRC アプローチ）で、モデルベースの予測がなされた。JRC アプローチ作成のために、G4M と EFISCEN という 2 つのモデルが使用され、各国から共有された国固有の森林パラメータに関する情報を基にモデル推定が行われた。さらに、木材生産量や土地及び木材価格に関する情報は、GLOBIOM モデルから得られた（EEA, 2022）。あと 2 ヶ国（ノルウェー、ロシア）は、「business-as-usual (BAU)」シナリオの代理として、1990 年単年のデータが予測に用いられた（EEA, 2022）。なお、日本のみ KP-CP2 も KP-CP1 と同様のグロス・ネット計上方式を選択するとし、FMRL はゼロと設定している。

表 1-5. 主要国のKP-CP2における森林経営参照レベル (FMRL) の設定

国名	基準年 排出量 (1990年)	FMRLの設定方法	FMRL各国提案値(2011年技術審査時)						KP最終年次2020年(2022年報告)					
			HWPを 即排出と仮定 (A)		HWPを一次減衰 関数で推計 (B)		HWPの 寄与度 (B - A)		FM参照レベル 初期設定値 (FMRL)		技術的調整 (TC)		技術的調整後の FM参照レベル (FMRL+TC)	
			(kt-CO ₂ 換算)	基準年 比	(kt-CO ₂ 換算)	基準年 比	(kt-CO ₂ 換算)	基準年 比	(kt-CO ₂ 換算)	基準年 比	(kt-CO ₂ 換算)	基準年 比	(kt-CO ₂ 換算)	基準年 比
カナダ	6,453,450	国固有の予測	-70,600	-1.1%	-114,300	-1.8%	-43,700	-0.7%	/	/	/	/	/	/
豪州	566,786	国固有の予測	-200	0.0%	/	/	/	/	4,700	0.8%	-13,874	-2.4%	-9,174	-1.6%
NZ	65,828	国固有の予測	11,150	16.9%	/	/	/	/	11,150	16.9%	-25,489	-38.7%	-14,339	-21.8%
ノルウェー	51,922	過去データ(1990単年)	-11,400	-22.0%	/	/	/	/	-11,400	-22.0%	-2,312	-4.5%	-13,712	-26.4%
スウェーデン	72,057	国固有の予測	-36,057	-50.0%	-41,336	-57.4%	-5,279	-7.3%	-41,336	-57.4%	8,943	12.4%	-32,393	-45.0%
フィンランド	71,350	国固有の予測	-19,300	-27.0%	-20,466	-28.7%	-1,166	-1.6%	-20,466	-28.7%	-9,198	-12.9%	-29,664	-41.6%
ポーランド	580,020	国固有の予測	-22,750	-3.9%	-27,133	-4.7%	-4,383	-0.8%	-27,133	-4.7%	-7,082	-1.2%	-34,215	-5.9%
ドイツ	1,253,599	国固有の予測	-2,067	-0.2%	-22,418	-1.8%	-20,351	-1.6%	-22,418	-1.8%	6,331	0.5%	-16,087	-1.3%
オーストリア	78,855	国固有の予測	-2,121	-2.7%	-6,516	-8.3%	-4,395	-5.6%	-6,516	-8.3%	5,774	7.3%	-742	-0.9%
イタリア	521,921	JRCアプローチ	-21,182	-4.1%	-22,166	-4.2%	-984	-0.2%	-22,166	-4.2%	-1,680	-0.3%	-23,846	-4.6%
フランス	548,056	JRCアプローチ	-63,109	-11.5%	-67,410	-12.3%	-4,301	-0.8%	-67,410	-12.3%	23,318	4.3%	-44,092	-8.0%
スペイン	283,362	JRCアプローチ	-20,810	-7.3%	-23,100	-8.2%	-2,290	-0.8%	-23,100	-8.2%	-4,261	-1.5%	-27,361	-9.7%
ポルトガル	65,028	国固有の予測	-6,480	-10.0%	-6,830	-10.5%	-350	-0.5%	-6,830	-10.5%	6,703	10.3%	-127	-0.2%
英国	803,191	国固有の予測	-3,442	-0.4%	-8,268	-1.0%	-4,826	-0.6%	-8,268	-1.0%	-9,333	-1.2%	-17,601	-2.2%
スイス	53,707	国固有の予測	220	0.4%	/	/	/	/	220	0.4%	-2,021	-3.8%	-1,801	-3.4%
ロシア	3,323,419	過去データ(1990単年)	-116,300	-3.5%	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
日本	1,261,331	ゼロ設定(グロス・ネット 計上)	0	0.0%	/	/	/	/	0	0.0%	1,556	0.1%	1,556	0.1%

(出典) UNFCCC ウェブサイト : GHG data from UNFCCC

1.5. KP 下の AR 及び FM 面積と条約下の L-F 及び F-F 面積の比較

条約下で土地利用及び土地利用変化に基づき「森林地 (F)」カテゴリ並びにサブカテゴリである「他の土地利用から転用された森林地 (L-F)」、「転用のない森林地 (F-F)」及び「森林から他の土地利用へ転用された土地 (F-L)」の面積を区分する方法は土地ベースと呼ばれており、KP 下で人為的な活動に基づき、新規植林・再植林 (AR)、森林経営 (FM)、及び森林減少 (D) の面積を特定する“活動ベース”と呼ばれる方法は異なっている。ただし、その違いはあるが、条約下の L-F と KP 下の AR、条約下の F-F と KP 下の FM、及び条約下の F-L と KP 下の D はそれぞれ相互に関係がある。相違点としては、条約下の L-F 及び F-L は、土地転用から 20 年が経過した後に土地転用のない F-F に移行するとされているが、KP 下の AR 及び D は、何年経過しても AR 及び D として報告計上するとされていることであり、両者を比較検討する際にはその定義の違いを留意する必要がある。

それを踏まえた上で、対象 15 ヶ国について、KP 下の AR 及び FM の面積を条約下の森林地 (F)、F-F 及び L-F の面積と比較した (表 1-6)。その結果、豪州、フランス及び日本を除くその他の国々では、条約下の F 面積と、KP 下の AR 及び FM 面積の合計値がほぼ等しい。

次に、KP 下の FM 面積を見ると、KP 下で FM の面積を特定する際に、多くの国は国内の森林地 (F) 全てを対象とするブロード・アプローチを適用しているが、豪州及び日本は、FM 活動面積の特定に国固有の条件を設定するナロー・アプローチ (IPCC, 2013) を適用している。豪州及び日本は、設定した FM 活動の条件を満たす森林地 (F) に限って FM 面積を報告するため、条約下の F-F に比べて、KP 下での FM の面積は顕著に小さい。なお、フランスについては、UNFCCC の登録専門家による 2021 年審査で、KP 下での FM 面積の把握手法について海外領土に関する国内インベントリの報告体制を改善するよう指摘が入っており (UNFCCC, 2022)、それが差異の要因と考えられる。

また、KP 下の AR 面積を条約下の L-F と比較すると、スペイン、NZ、フィンランド、英国は、AR 面積が L-F 面積比 200%を超えており、その他の国も 100%以上の国が多い。これは、上述の通り、条約下の L-F 及び F-L は、土地転用から 20 年が経過した後に土地転用のない F-F に移行するとされているが、KP 下の AR 及び D は、何年経過しても AR 及び D として報告計上するとされていることと考えられる。他方、スイス、豪州、スウェーデンは、AR 面積が L-F 面積比 100%を下回っている。AR 活動を特定するうえで、「人為的で直接的な」の解釈については、多くの国ではかなり「広義 (ブロード)」であり、ほとんどの L-F 面積が人為的で直接的なものと想定さ AR として報告されている (EEA, 2022)。それに対して、上記の 3 ヶ国は、単位面積当たりの吸収量が FM と比較して大きい AR には、より厳しい基準を採用し、天然林の自然拡大のように、明確に直接的で人為的でない L-F については、AR の対象として報告していないと考えられる。その代わりに、これら AR に含まれない自然林の拡大等は、単位面積当たりの吸収量が AR と比較して小さい FM で報告される。

表 1-6. 主要国のKP下のAR及びFM面積と条約下のL-F及びF-F面積の比較（2020年）

国名	AR及びFM合計		AR		FM	
	面積 (k-ha)	条約下 (F) との比較	面積 (k-ha)	条約下 (L-F) との比較	面積 (k-ha)	条約下 (F-F) との比較
豪州	21,887	14.8%	8,997	61.3%	12,890	9.7%
NZ	9,974	100.0%	775	261.5%	9,199	95.1%
ノルウェー	12,122	100.0%	106	129.4%	12,015	99.8%
スウェーデン	28,236	100.2%	334	85.5%	27,902	100.4%
フィンランド	21,818	99.9%	212	222.9%	21,606	99.3%
ポーランド	9,443	100.0%	797	141.5%	8,646	97.4%
ドイツ	11,018	100.0%	326	165.9%	10,692	98.8%
オーストリア	4,058	100.0%	254	169.5%	3,804	97.3%
イタリア	9,578	100.0%	2,137	168.1%	7,442	89.6%
フランス	22,989	93.0%	2,396	173.3%	20,593	88.3%
スペイン	15,696	100.0%	1,277	277.4%	14,419	94.6%
ポルトガル	4,341	100.0%	488	185.8%	3,853	94.5%
英国	3,622	100.0%	621	222.6%	3,001	89.8%
スイス	1,267	100.1%	3	3.9%	1,264	105.4%
日本	16,198	64.8%	100	195.7%	16,098	64.6%

(出典) UNFCCC ウェブサイト : GHG data from UNFCCC

1.6. KP 下での AR 及び FM 実績値

1.6.1. KP-CP2 における AR 及び FM 実績値

KP-CP2 の 8 年間（2013～2020 年）における対象 15 ヶ国の AR 実績値の期間平均値は全ての国で吸収であり、特に、豪州、NZ 及びフランスが高い AR 吸収量を示した。FM 実績値量の期間平均値は、条約下の「転用のない森林地（F-F）」と同様にポルトガルが排出であったが、豪州では、条約下の F-F が吸収であるのに対して FM 実績値は排出を示した。その要因として、上述の通り、豪州は KP 下での FM 活動面積の特定に、日本と同様のナロー・アプローチを用いており、人為的な活動による排出を特に抽出している可能性がある。

KP 下での単位面積当たりの AR 実績値は、条約下の「他の土地利用から転用された森林地（L-F）」と同様に、NZ、日本及びノルウェーが高い値を示した。また、KP 下での単位面積当たりの FM 実績値は、条約下の F-F と同様に、英国、ドイツ、ポーランド及びイタリアが高い値を示した。

表 1-7. 主要国のKP-CP2下での単位面積当たりのAR及びFMの排出・吸収量
(面積は2020年、2013-2020年の期間平均値)

国名	AR及びFM実績値の合計			AR実績値			FM実績値		
	面積 (k-ha)	期間平均吸収量		面積 (k-ha)	期間平均吸収量		面積 (k-ha)	期間平均吸収量	
		(kt-CO ₂ 換算)	単位 面積 (/ha)		(kt-CO ₂ 換算)	単位 面積 (/ha)		(kt-CO ₂ 換算)	単位 面積 (/ha)
豪州	21,887	-9,592	-0.4	8,997	-22,482	-2.5	12,890	22,233	1.72
NZ	9,974	-8,203	-0.8	775	-17,402	-22.4	9,199	-18,337	-1.99
ノルウェー	12,122	10,968	0.9	106	-1,047	-9.8	12,015	-20,440	-1.70
スウェーデン	28,236	26,834	1.0	334	-1,068	-3.2	27,902	-44,167	-1.58
フィンランド	21,818	21,055	1.0	212	-551	-2.6	21,606	-37,781	-1.75
ポーランド	9,443	6,435	0.7	797	-2,211	-2.8	8,646	-36,052	-4.17
ドイツ	11,018	10,095	0.9	326	-598	-1.8	10,692	-62,590	-5.85
オーストリア	4,058	1,683	0.4	254	-2,120	-8.3	3,804	-1,639	-0.43
イタリア	9,578	-426	0.0	2,137	-7,868	-3.7	7,442	-26,662	-3.58
フランス	22,989	6,804	0.3	2,396	-13,789	-5.8	20,593	-32,542	-1.58
スペイン	15,696	7,909	0.5	1,277	-6,509	-5.1	14,419	-28,885	-2.00
ポルトガル	4,341	1,631	0.4	488	-2,221	-4.5	3,853	4,645	1.21
英国	3,622	571	0.2	621	-2,430	-3.9	3,001	-17,227	-5.74
スイス	1,267	1,247	1.0	3	-17	-6.7	1,264	-2,538	-2.01
日本	16,198	14,681	0.9	100	-1,417	-14.1	16,098	-46,295	-2.88

(出典) UNFCCC ウェブサイト : GHG data from UNFCCC

1.6.2. KP-CP2 における森林関連の排出・吸収量の計上値

対象 15 ヶ国の KP-CP2 における D 実績値の期間平均値は排出、AR 実績値の期間平均値は吸収を示した (表 1-8)。豪州及びフランスで D の排出量が顕著であった。FM に関しては、上述の通り KP-CP2 では、FMRL が導入され、さらに計上上限値が設定された。このため、FM の実績値は吸収であるが、技術的調整後の FM 参照レベル (FMRL+TC) を差し引いた結果、計上値が排出に転ずる国もあった (後述)。

表 1-8. 主要国のKP-CP2（2013-2020年）における森林関連の排出・吸収量の計上

国名	基準年 排出量 (1990年)	森林減少 (D) 実績値		新規植林/再植林 (AR) 実績値		森林経営 (FM)										D、AR及びFM 計上値の合計	
		FM実績値		技術的調整後の FM参照レベル (FMRL+TC)		実績値 - (FMRL+TC)		計上上限値		計上値							
		期間 平均値 (kt-CO ₂ 換算)	基準年 比	期間 平均値 (kt-CO ₂ 換算)	基準年 比	期間 平均値 (kt-CO ₂ 換算)	基準年 比	期間 平均値 (kt-CO ₂ 換算)	基準年 比	期間 平均値 (kt-CO ₂ 換算)	基準年 比	期間 平均値 (kt-CO ₂ 換算)	基準年 比	期間 平均値 (kt-CO ₂ 換算)	基準年 比	期間 平均値 (kt-CO ₂ 換算)	基準年 比
豪州 ^(注)	566,786	33,160	5.9%	-22,482	-4.0%	22,233	3.9%	-9,174	-1.6%	31,406	5.5%	-14,652	-2.6%	31,406	5.5%	42,084	7.4%
NZ	65,828	4,327	6.6%	-17,402	-26.4%	-18,337	-27.9%	-14,339	-21.8%	-3,998	-6.1%	-2,304	-3.5%	-2,304	-3.5%	-15,379	-23.4%
ノルウェー	51,922	2,852	5.5%	-1,047	-2.0%	-20,440	-39.4%	-13,712	-26.4%	-6,728	-13.0%	-1,817	-3.5%	-1,817	-3.5%	-12	0.0%
スウェーデン	72,057	3,037	4.2%	-1,068	-1.5%	-44,167	-61.3%	-32,393	-45.0%	-11,773	-16.3%	-2,522	-3.5%	-2,522	-3.5%	-553	-0.8%
フィンランド	71,350	3,784	5.3%	-551	-0.8%	-37,781	-53.0%	-29,664	-41.6%	-8,117	-11.4%	-2,497	-3.5%	-2,497	-3.5%	736	1.0%
ポーランド	580,020	2,000	0.3%	-2,211	-0.4%	-36,052	-6.2%	-34,215	-5.9%	-1,837	-0.3%	-20,301	-3.5%	-1,837	-0.3%	-2,048	-0.4%
ドイツ	1,253,599	1,024	0.1%	-598	0.0%	-62,590	-5.0%	-16,087	-1.3%	-46,503	-3.7%	-43,876	-3.5%	-43,876	-3.5%	-43,450	-3.5%
オーストリア	78,855	509	0.6%	-2,120	-2.7%	-1,639	-2.1%	-742	-0.9%	-897	-1.1%	-2,760	-3.5%	-897	-1.1%	-2,508	-3.2%
イタリア	521,921	1,973	0.4%	-7,868	-1.5%	-26,662	-5.1%	-23,846	-4.6%	-2,816	-0.5%	-18,267	-3.5%	-2,816	-0.5%	-8,711	-1.7%
フランス	548,056	11,903	2.2%	-13,789	-2.5%	-32,542	-5.9%	-44,092	-8.0%	11,550	2.1%	-19,182	-3.5%	11,550	2.1%	9,663	1.8%
スペイン	283,362	632	0.2%	-6,509	-2.3%	-28,885	-10.2%	-27,361	-9.7%	-1,524	-0.5%	-9,918	-3.5%	-1,524	-0.5%	-7,401	-2.6%
ポルトガル	65,028	970	1.5%	-2,221	-3.4%	4,645	7.1%	-127	-0.2%	4,772	7.3%	-2,126	-3.3%	4,772	7.3%	3,521	5.4%
英国	803,191	2,070	0.3%	-2,430	-0.3%	-17,227	-2.1%	-17,601	-2.2%	374	0.0%	-28,103	-3.5%	374	0.0%	14	0.0%
スイス	53,707	190	0.4%	-17	0.0%	-2,538	-4.7%	-1,801	-3.4%	-737	-1.4%	-1,880	-3.5%	-737	-1.4%	-564	-1.0%
日本	1,261,331	1,959	0.2%	-1,417	-0.1%	-46,295	-3.7%	1,556	0.1%	-47,851	-3.8%	-44,147	-3.5%	-44,147	-3.5%	-43,605	-3.5%

1) 豪州については、1990年のLULUCFセクターの実績値が排出であった。このため、UNFCCC, 2006: Decision 13/CMP.1に基づき、基準年排出量には同年の森林減少による排出量も含まれている。

(出典) UNFCCC ウェブサイト : GHG data from UNFCCC

KP-CP2において、D、AR及びFMの計上値を合計した値を比較すると、ドイツ及び日本が大きな吸収を示したのに対して、豪州、フランス、ポルトガル及び英国は排出、その他の国は若干の吸収を示した。なお、上述の通り、豪州は、自然擾乱条項（UNFCCC, 2012: Decision 2/CMP.7）に基づき、主に森林火災により、バックグラウンドレベル及びマージンを超過する排出量が発生した年については、その超過分の排出量を KP-CP2 の計上から除外しているが、この図 1-2 では除外する前の数値が示されている。

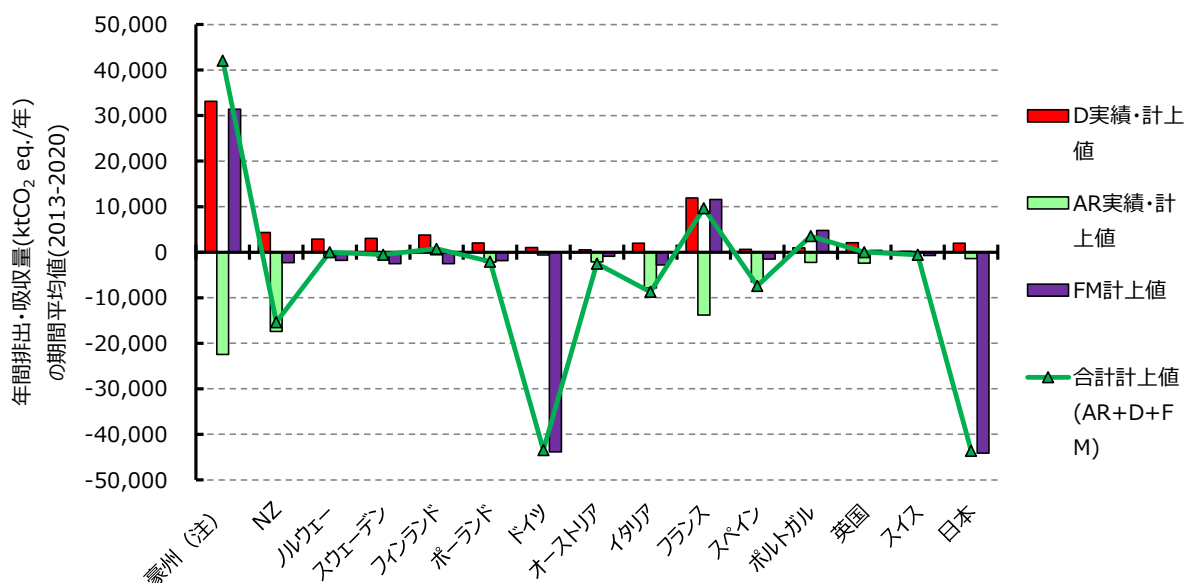


図 1-2. KP-CP2におけるD、AR及びFMの合計計上値
(出典) UNFCCC ウェブサイト : GHG data from UNFCCC

1.6.3. KP-CP2 における FM 吸収量の計上値

豪州やポルトガルは FM 実績値が排出だが、その他の国は吸収であった。上述の通り KP-CP2 の計上ルールでは、参照レベル方式が導入され、FM 実績値から技術的調整後の FM 参照レベル (FMRL+TC) を差し引くこととされた。このため、NZ、ノルウェー、スウェーデン、フィンランド、ポーランド、イタリア及びスペインでは、FM 実績値としてはかなりの吸収であったが、(FMRL+TC) を差し引くことにより FM 計上量が顕著に減少した。さらに、フランス及び英国のように、FM 実績値は吸収であったが、(FMRL+TC) を差し引くことにより FM 計上量が排出に転じてしまった国もある。

NZ、ノルウェー、スウェーデン、フィンランド、ドイツ及び日本については、FM 実績値から (FMRL+TC) を差し引いた値が FM 計上上限値を超過したため、その超過分を差し引いた値が最終的に FM 計上量とされた。KP-CP1 における FM 計上上限値は、KP 採択から運用細則の“マラケシュ合意”に至る交渉の過程で国別に決められたものであり、必ずしも科学的根拠には基づいていなかった (詳細は、林野庁, 2017 を参照)。また、KP-CP1 では、FMRL が採用されていなかったこともあり、それ程追加的な努力をしなくても FM 実績値が大幅に FM 計上上限値を超過して

しまう国も多かった。このため、FM 吸収量を増加させる追加的インセンティブが働かず、世界的に見て FM の持つ吸収ポテンシャルが有効に機能しないとの批判があった（Ellison et al, 2013）。

この反省を踏まえて、KP-CP2 では各国の基準年排出量（1990 年の LULUCF セクターを含まない GHG 総排出量）の 3.5%（全ての国に共通）が FM 計上上限値として設定された。しかしながら、ノルウェー、スウェーデン及びフィンランド等は、KP-CP2 においても、FM 実績値から（FMRL+TC）を差し引いた値が FM 計上上限値を大幅に超過した。これら GHG 総排出量に比べて FM 吸収量が極めて大きい国については、FM 計上上限値の設定に当たって、他国と共通の GHG 総排出量の 3.5%を用いると、それ程追加的な努力をしなくても FM 実績値が計上上限値を超えてしまう。したがって、KP-CP1 と同様に、FM 吸収量増加への追加的インセンティブが十分機能しなかったと考えられる。その一方、FM 実績値から（FMRL+TC）を差し引いた値が FM 計上上限値を超過しなかった国々、並びに FM 計上上限値とほぼ同じであったドイツ及び日本は、FM 吸収量増加へのインセンティブが適切に機能したと考えられる。

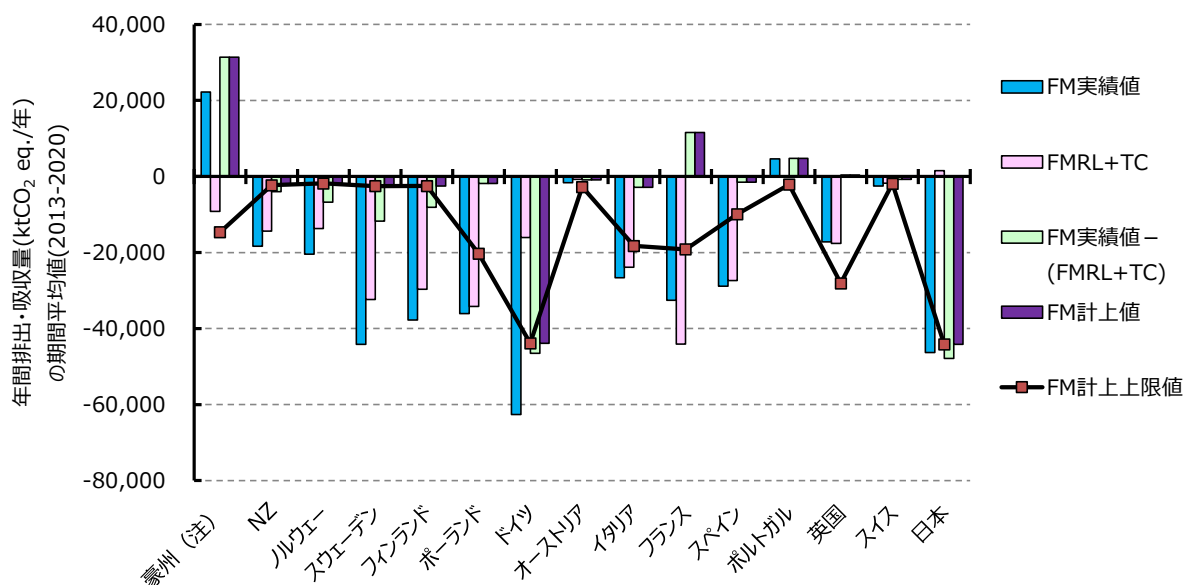


図 1-3. KP-CP2におけるFM吸収量の計上過程

(出典) UNFCCC ウェブサイト : GHG data from UNFCCC

2. 主要国の条約及び京都議定書の下での森林吸収量の推移（国別）

第2章では、第1章と同じ対象18ヶ国を対象として、1990年以降の条約下の森林地（F）のサブカテゴリ、すなわち、「森林地から他の土地利用へ転用された土地（F-L）」、「他の土地利用から転用された森林地（L-F）」及び「転用のない森林地（F-F）」の排出・吸収量の推移、並びにKP下で2008年以降の森林減少（D）、新規植林・再植林（AR）及び森林経営（FM）の排出・吸収量の推移を国別に折れ線グラフ化し分析を行った（データの出典はUNFCCCウェブサイト：GHG data from UNFCCC）。ただし、KP-CP1の計上量は、KP-CP1が終了した時点（2012年）で確定しており、その後、対象国の算定方法論及び活動量が変更されたとしても、その変更は確定済みのKP-CP1の計上量には適用されない。また、KP-CP2からは、KP-CP1では選択制であったFMが必須計上とされたこと及び伐採木材製品（HWP）の計上を開始されたため、KP-CP1とKP-CP2の間で、D、AR及びFM実績値に不連続性が見られる国もある。

第2章では、さらに、条約下の森林地（L）における炭素プール別、生体バイオマス（LB）、枯死木（DW）、リター（LT）、鉱質土壌中の有機土壌炭素（SOC-M）及び有機質土壌中の有機土壌炭素（SOC-O）、並びにHWPの炭素蓄積の純変化量について1990年以降の推移を棒グラフ化し分析を行った（データの出典はUNFCCCウェブサイト：GHG data from UNFCCC）。

2.1. 米国の条約下の森林関連の排出・吸収量の推移

条約下で、米国のF-Fは、6億トンCO₂eq.前後の吸収で推移している（図2-1）。L-Fは約1億トンCO₂eq.の吸収、F-Lは1億数千万トンCO₂eq.程度の排出で推移している。また、HWPは1億トンCO₂eq.前後の吸収で推移している。なお、米国はKPに参加しておらずKP補足情報をUNFCCCに報告していない。

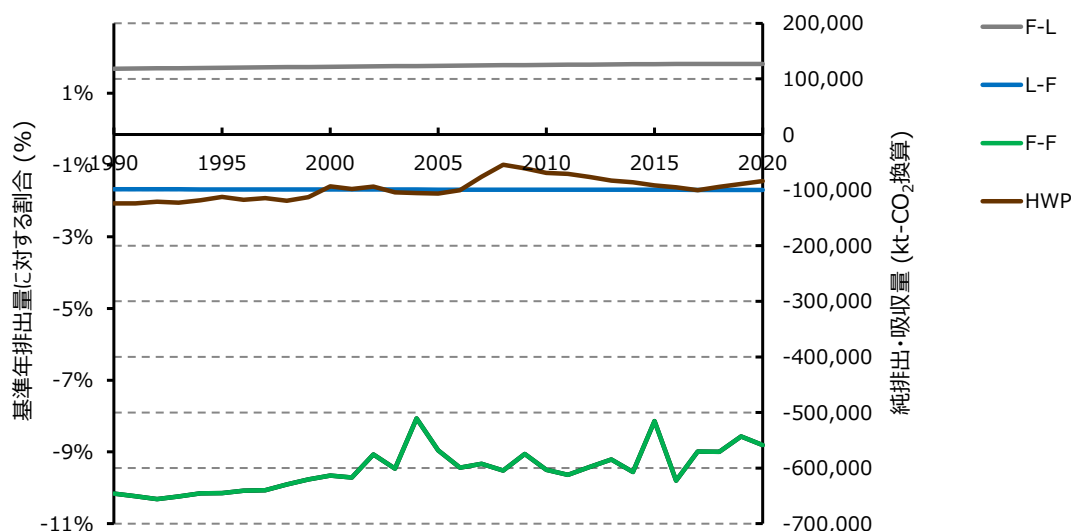


図 2-1. 米国の条約下における森林地（L）及びHWPからの排出・吸収量の推移

次に、条約下における、米国の森林地（F）の炭素プール別及び HWP の炭素蓄積純変化量は、LB、DW、LT 及び HWP が純増であり、特に LB の割合が高い（図 2-2）。SOC-O は極めて微量ながら純減で推移している。

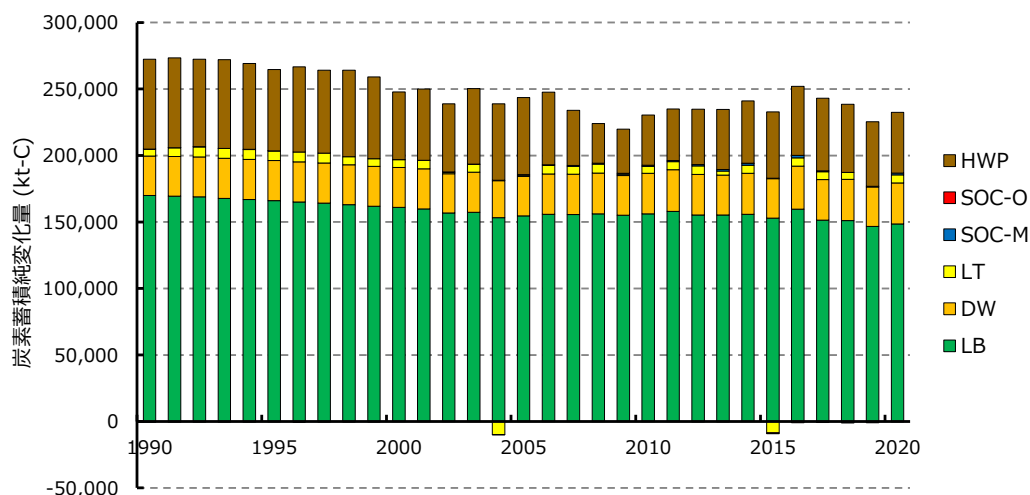


図 2-2. 米国の条約下における森林地（F）の炭素プール別及びHWPの炭素蓄積純変化量の推移

2.2. カナダの条約下の森林関連の排出・吸収量の推移

条約下における、カナダの F-F は、1990 年には約 2 億トン CO₂eq.の吸収であったが、2005 年まで吸収量が減少し、近年は 1 億 3,000～1 億 4,000 万トン CO₂eq.程度の吸収で推移している（図 2-3）。このカナダの F-F における純吸収量の変動は、その年の自然攪乱の発生に大きく影響を受けている（Canada NIR, 2022）。他方 F は数十万トン CO₂eq.程度の吸収、F-L は 700 万トン CO₂eq.前後の排出で推移している。また、HWP は 1 億 5,000 万トン CO₂eq.弱の排出で推移している。なお、カナダは KP に参加しておらず KP 補足情報を UNFCCC に報告していない。

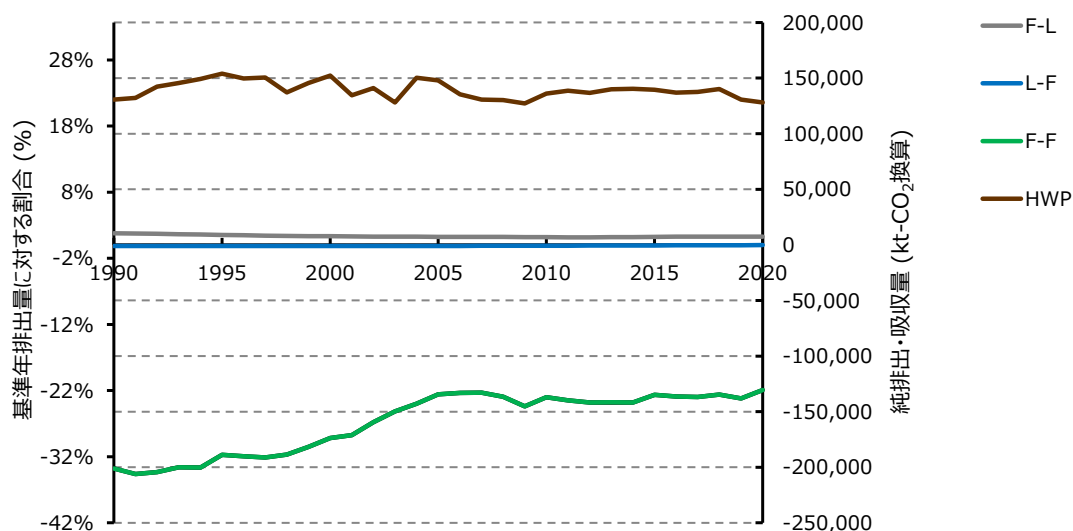


図 2-3. カナダの条約下における森林地（F）及び HWP からの排出・吸収量の推移

次に、条約下における、カナダの森林地 (F) の炭素プール別及び HWP の炭素蓄積純変化量は、LB、DW、SOC-M 及び HWP が純増であり、特に LB 及び DW の割合が高い (図 2-4)。他方、LT の炭素蓄積純変化量は 2,000~3,000 万トン CO₂eq.程度の純減で推移している。2004 年前後に、LB の炭素蓄の純増分が減少し、DW の炭素蓄積の純増分が増加している。これは、森林の伐採及び虫害 (アメリカマツノキクイムシ) による枯死率増加の結果、LB から DW へ炭素の移行が発生したことを反映している (Canada NIR, 2022)。

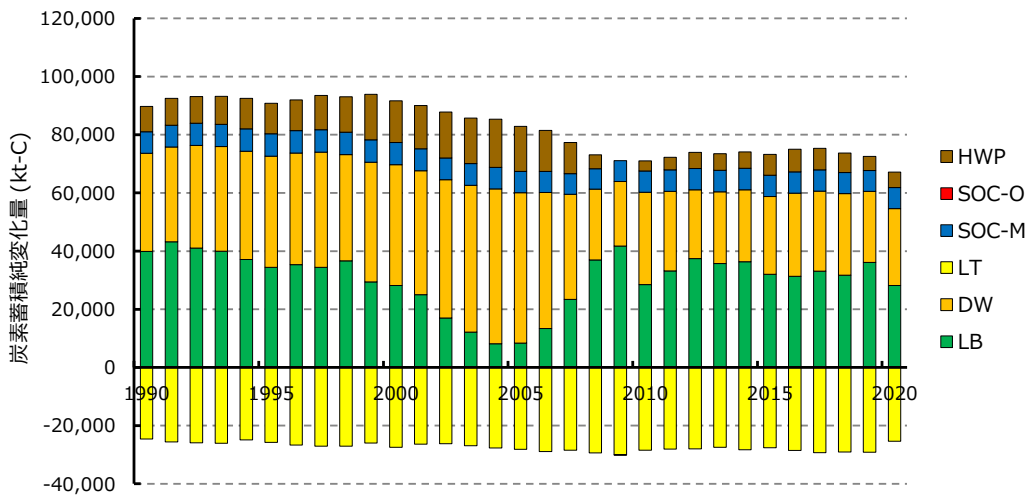


図 2-4. カナダの条約下における森林地(F)の炭素プール別及びHWPの炭素蓄積純変化量の推移

カナダは、森林地 (F) 及び HWP からの排出・吸収量を国独自で開発したモデルにより推定している。森林地 (F) については、国家森林炭素モニタリング・計上・報告システム (NFCMARS) 及び炭素収支モデル (CBM-CFS3) により推計されている (第 3 章で後述)。HWP については「HWP のための NFCMARS (NFCMARS-HWP)」により推計されている。

カナダの GHG インベントリにおける HWP の排出・吸収量 (図 2-3) が 1990 年以降一貫して排出であるのに対して、HWP の炭素蓄積純変化量 (図 2-4) は一貫して純増を示しており、直接的な相関が見られない。この要因として、カナダは HWP の算定に、他国が一般的に用いている「生産アプローチ」とは異なる「シンプル・ディケイアプローチ」を用いている (Canada NIR, 2022) ことが考えられる。

2.3. 豪州の条約及び KP 下での森林関連の排出・吸収量の推移

条約下における、豪州の F-F は、排出と吸収の間で変動していたが、2013 年以降、数千万トン CO₂eq.程度の吸収で推移している (図 2-5)。また、L-F は 1990 年以降吸収量が増加傾向にあり、近年は 3,000 万トン CO₂eq.前後の吸収で推移している。他方、F-L は近年 5,000 万トン CO₂eq.程度の排出で推移している。また、HWP は近年 500 万トン CO₂eq.程度の吸収で推移している。

KP-CP1 で、豪州は、AR と D のみを計上していた。その後 KP-CP2 からは FM が必須選択と

なったため FM の計上を開始した。AR 及び D は、それぞれ条約下の F-L 及び L-F と同様の傾向で推移しているが、それぞれの定義が異なることもあって量的には差が見られる。FM 実績値は、豪州が FM 活動面積の特定にナロー・アプローチを用いていることもあり、条約下の F-F よりも吸収量が少ない。また、豪州の技術的調整後の FM 参照レベル (FMRL+TC) は期間平均値で約 900 万トン CO₂eq.の吸収と設定されており、計上にあたっては FM 実績値からその分が差し引かれる。

なお、豪州の 2020 年の FM 実績値が 2 億 5,000 万トン CO₂eq.の排出に振れているのは、FM 対象林において 2020 年に大規模な山火事が発生したためである (Australian Disaster Resilience Knowledge Hub website)。豪州は、KP-CP2 における計上ルールである自然攪乱条項 (UNFCCC, 2012: Decision 2/CMP.7) を適用している。あらかじめ国で自然攪乱排出量のバックグラウンドレベル及びマージンを設定し、それを超える排出量が自然攪乱により発生した年は、その超過分を計上から除外している (Australia NIR, 2022)。なお、このグラフ中では、自然攪乱条項に基づく排出量を除外する前の数値が示されている。

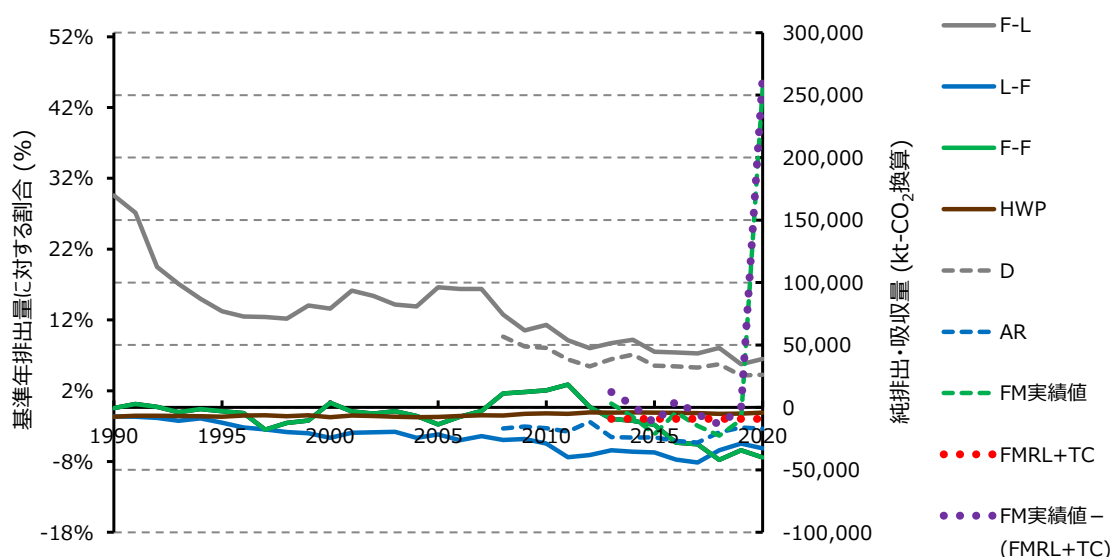


図 2-5. 豪州の条約、KP下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移

次に、条約下における、豪州の森林地 (F) の炭素プール別及び HWP の炭素蓄積純変化量は、基本的には、LB、DW、LT、SOC-M 及び HWP が純増であり、特に LB の占める割合が高い (図 2-6)。ただし、SOC-M 及び DW は年によって比較的大きな純減を示している。特に近年では 2009 ~2016 年にかけて毎年数百万トン CO₂eq.程度の純減が記録されている。

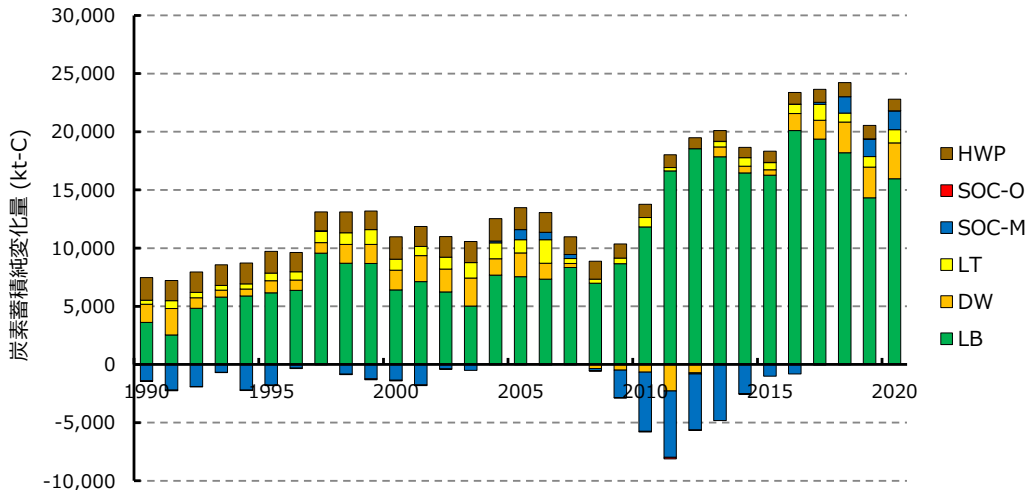


図 2-6. 豪州の条約下における森林地（F）の炭素プール別及びHWPの炭素蓄積純変化量の推移

2.4. NZ の条約及び KP 下での森林関連の排出・吸収量の推移

条約下で、NZ の F-F は、2002 年以降吸収量が増加し、近年は 1,500 万トン CO₂eq.前後の吸収で推移している（図 2-7）。それとは相対的に、L-F は、2002 年以降吸収量が減少傾向にあり、2020 年は 500 万 CO₂eq.まで吸収量が減少している。他方、F-L は 2007 年に約 1,700 万トン CO₂eq.の排出が記録されており、それ以降は 500 万トン CO₂eq.前後の排出で推移している。また、HWP は近年 500～900 万トン CO₂eq.程度の吸収で推移している。

KP-CP1 で、NZ は、AR と D のみを計上していた。その後 KP-CP2 からは FM が必須選択となったため FM の計上を開始した。KP 期間中、条約下の L-F 吸収量が減少傾向にあるのに対して、AR は 1,500～2,000 万トン CO₂eq.の吸収で推移している。D は条約下の F-L と同様の傾向を示しており、500 万トン CO₂eq.前後の排出で推移している。FM 実績値は KP-CP2 の間に 2,500 万トンから 1,500 万トン CO₂eq.に減少している。また、NZ は技術的調整後の FM 参照レベル（FMRL+TC）を期間平均値で約 1,400 万トン CO₂eq.の吸収と設定しており、計上にあたっては FM 実績値からその分が差し引かれる。

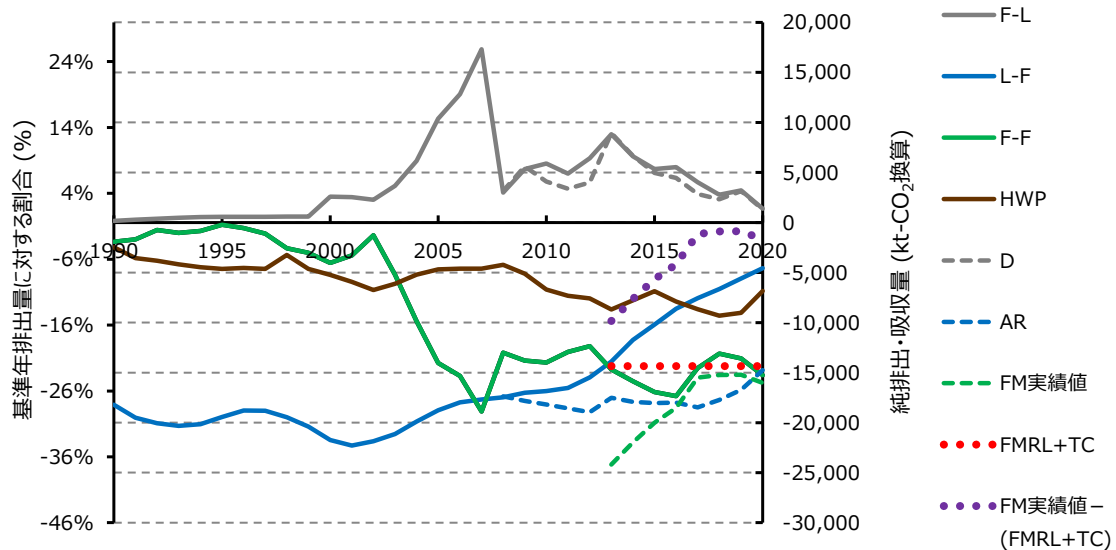


図 2-7. NZの条約、KP下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移

次に、条約下における、NZの森林地（F）の炭素プール別及びHWPの炭素蓄積純変化量は、LB、DW、LT及びHWPが純増であり、特にLBの割合が高い（図 2-8）。なお、近年LTの割合は極めて低い。他方、SOC-Mは数十万トンCO₂eq.程度の純減で推移している。

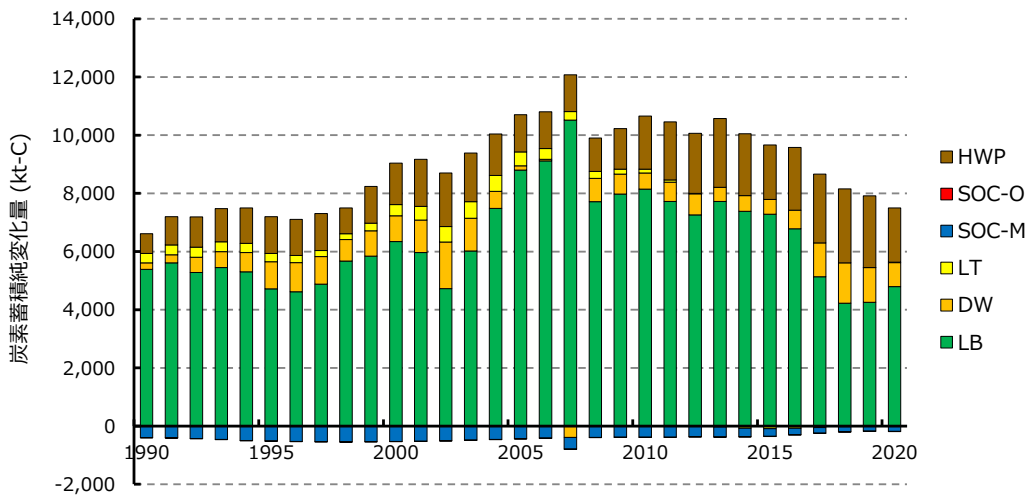


図 2-8. NZの条約下における森林地（F）の炭素プール別及びHWPの炭素蓄積純変化量の推移

2.5. ノルウェーの条約及びKP下での森林関連の排出・吸収量の推移

条約下で、ノルウェーのF-Fの吸収量は、約1,500万～3,000万トンCO₂eq.の間で変動しており、1990年以降は吸収増加、2010年以降は吸収減少に転じたが、2015年から再び吸収が増加傾向にある（図 2-9）。L-Fは100万トンCO₂eq.程度の吸収で推移している。他方、F-Lは数百万トンCO₂eq.程度の排出で推移している。また、HWPは100万トンCO₂eq.以下のレンジで吸収・排出の間を変動している。

KP下で、ノルウェーのD、AR及びFMは、それぞれ条約下のF-L、L-F及びF-Fと同等の推移

を示している。これは、ノルウェーが、FM 活動面積の特定に、国内の森林地（F）全てを対象とするブロード・アプローチを用いていること及び HWP の寄与度が小さいことが要因であると考えられる。また、ノルウェーの技術的調整後の FM 参照レベル（FMRL+TC）は期間平均で約 1,400 万トン CO₂eq.の吸収と設定されており、計上にあたっては FM 実績値からその分が差し引かれる。

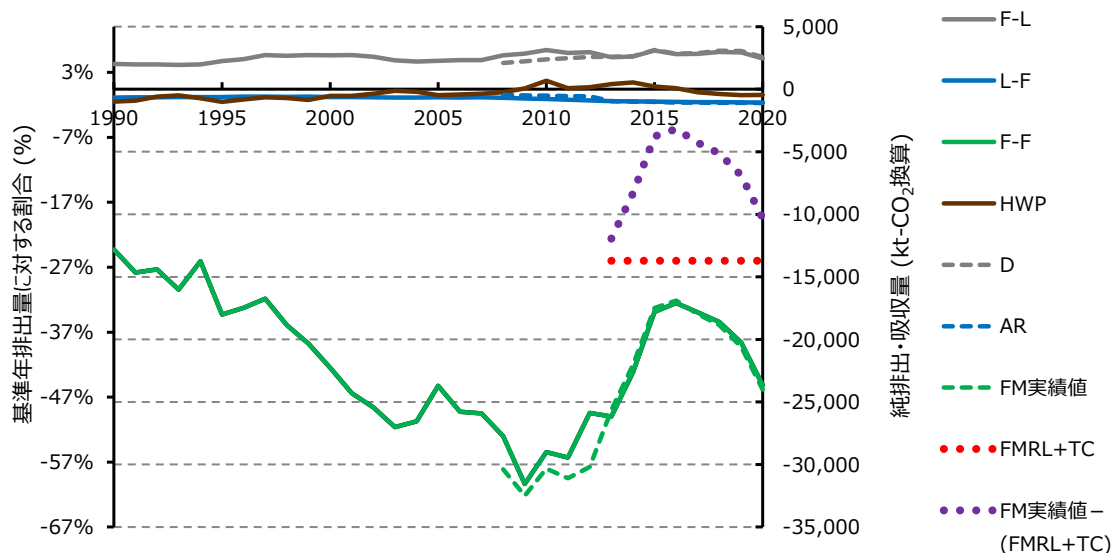


図 2-9. ノルウェーの条約、KP下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移

次に、条約下における、ノルウェーの森林地（F）の炭素プール別及び HWP の炭素蓄積純変化量は、LB、DW、LT、HWP が純増であり、LB の割合が最も高い（図 2-9）。HWP の割合は極めて低い。他方、SOC-O が数十万トン CO₂eq.程度の純減で推移している。

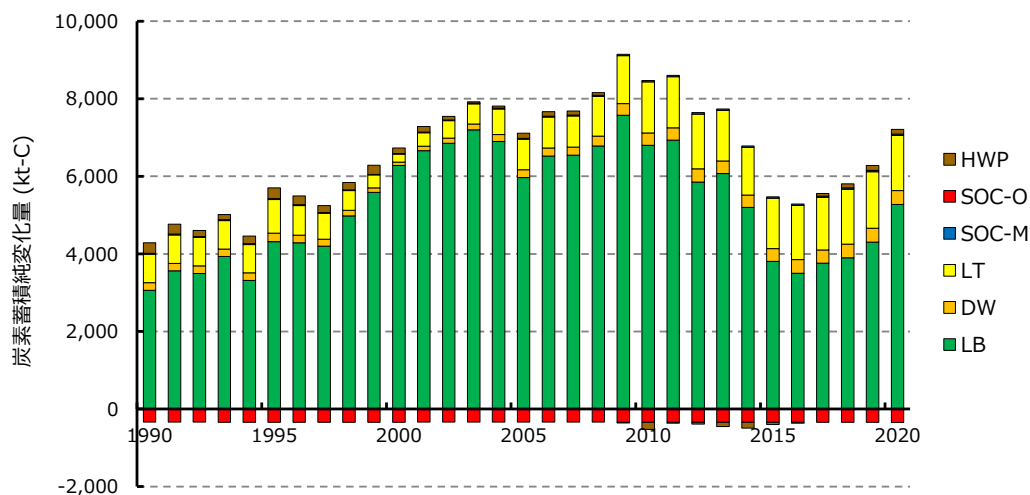


図 2-10. ノルウェーの条約下における森林地（F）の炭素プール別及びHWPの炭素蓄積純変化量の推移

2.6. スウェーデンの条約及び KP 下での森林関連の排出・吸収量の推移

条約下で、スウェーデンの F-F は、4,000 万トン CO₂eq.前後の吸収で推移している。L-F は近年 100 万トン CO₂eq.程度の吸収で推移している（図 2-11）。また、HWP は 500~700 万トン CO₂eq.程度の吸収で推移している。他方、F-L では数百万トン CO₂eq.程度の排出で推移している。

KP 下で、スウェーデンの D 及び AR は、それぞれ条約下の F-L 及び L-F と同様の推移傾向を示している。FM 実績値は、KP-CP2 において条約下の F-F と同様の推移傾向を示しているが、HWP の計上が KP-CP2 から開始されたため、KP-CP1 と KP-CP2 の間で不連続性が見られる。また、スウェーデンの技術的調整後の FM 参照レベル（FMRL+TC）は期間平均で約 3,200 万トン CO₂eq.の吸収と設定されており、計上にあたっては FM 実績値からその分が差し引かれる。

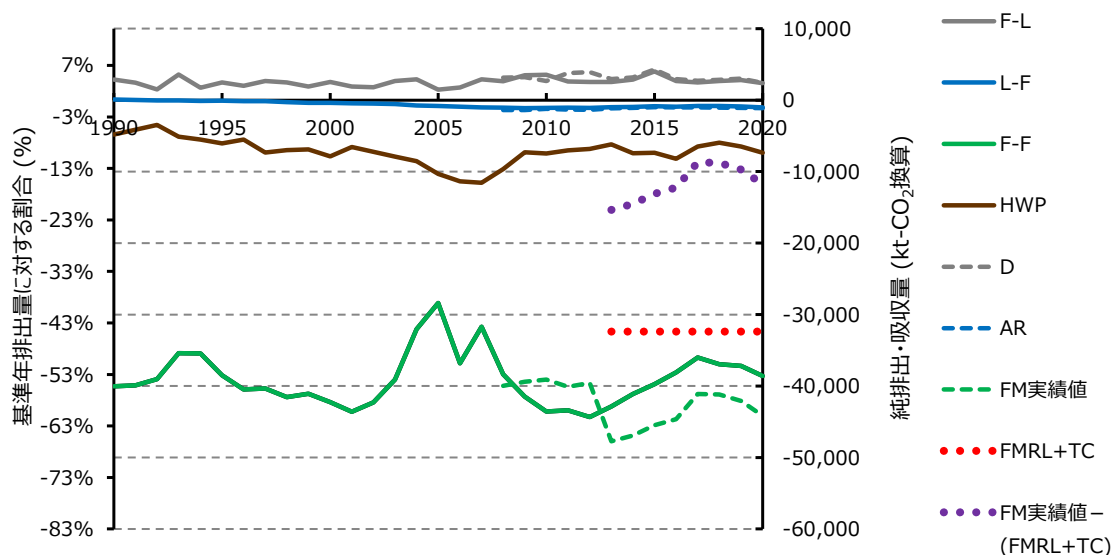


図 2-11. スウェーデンの条約、KP下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移

次に、条約下における、スウェーデンの森林地（F）の炭素プール別及び HWP の炭素蓄積変化は、LB、DW、SOC-M 及び HWP が純増であり、LB の割合が高い（図 2-12）。他方、近年、LT は 100 万トン CO₂eq.程度の純減、SOC-O も 200 万トン CO₂eq.程度の純減で推移している。

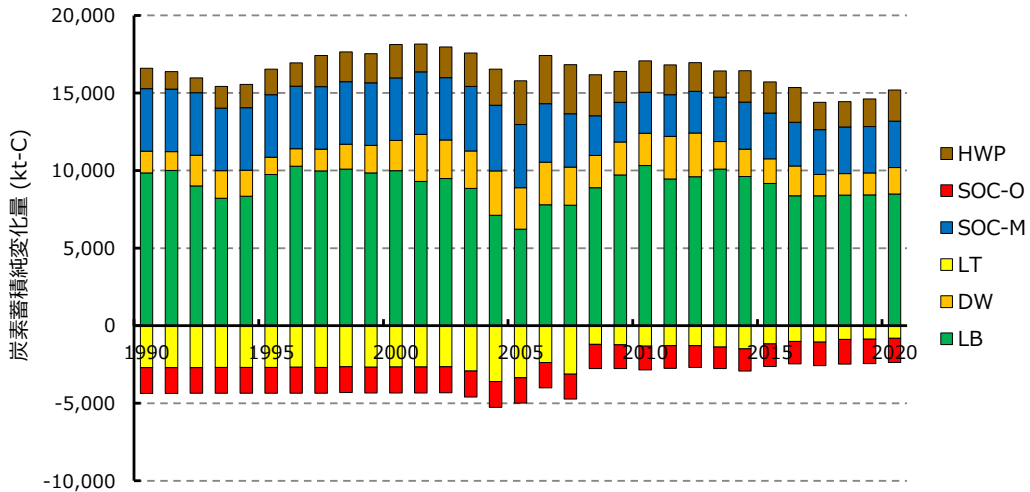


図 2-12. スウェーデンの条約下における森林地 (F) の炭素プール別及びHWPの炭素蓄積純変化量の推移

2.7. フィンランドの条約及び KP 下での森林関連の排出・吸収量の推移

条約下で、フィンランドの F-F は、3,000 万トン CO₂eq. 前後の吸収で推移している (図 2-13)。L-F も吸収であるが、その量は極めて少ない。また、HWP は数百万トン CO₂eq. 程度の吸収で推移している。他方、F-L では数百万トン CO₂eq. 程度の排出で推移している。

KP 下で、フィンランドの D 及び AR は、それぞれ条約下の F-L、L-F と同様の推移傾向を示している。FM 実績値は、条約下の F-F と同様の推移傾向を示しているが、HWP の計上が KP-CP2 から開始されたこともあり、KP-CP1 と KP-CP2 の間で不連続性が見られる。また、フィンランドの技術的調整後の FM 参照レベル (FMRL+TC) は期間平均で約 3,000 万トン CO₂eq. の吸収と設定されており、計上にあたっては FM 実績値からその分が差し引かれる。

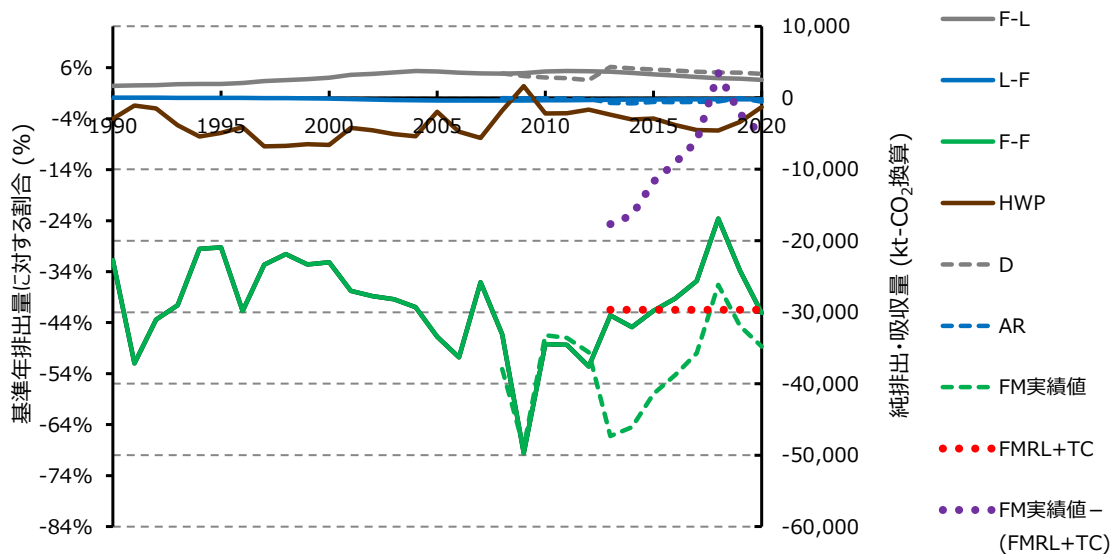


図 2-13. フィンランドの条約、KP 下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移

次に、条約下における、フィンランドの森林地（F）の炭素プール別及びHWPの炭素蓄積純変化量は、LB、SOC-M及びHWPが純増であり、LBの割合が高い（図 2-14）。他方、近年、SOC-Oは数百万トン CO₂eq.程度の純減で推移しているが、減少量は縮小傾向にある。

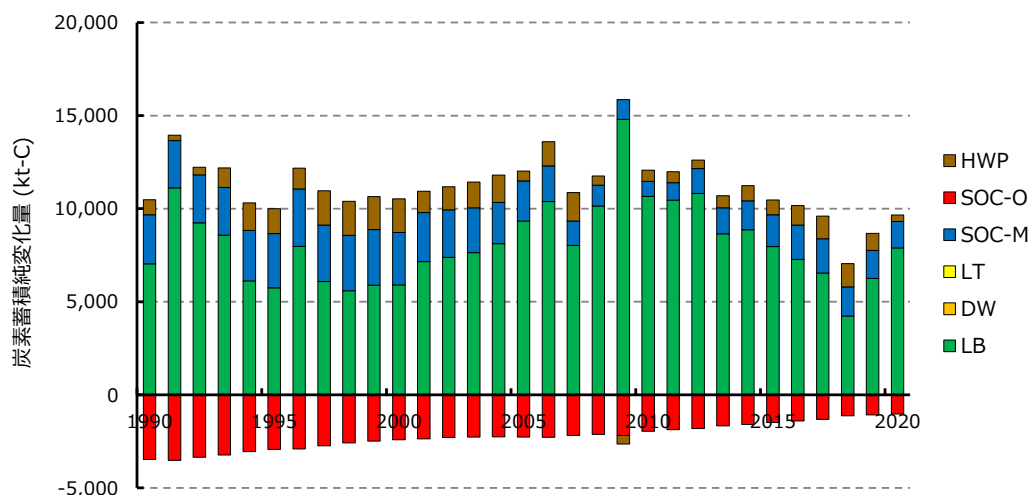


図 2-14. フィンランドの条約下における森林地（F）の炭素プール別及びHWPの炭素蓄積純変化量の推移

2.8. ポーランドの条約及びKP下での森林関連の排出・吸収量の推移

条約下で、ポーランドのF-Fは、近年2,000～4,000万トン CO₂eq.の間で変動しながら吸収で推移している（図 2-15）。L-Fは数百万トン CO₂eq.の吸収で推移している。他方、F-Lは極めて微量の排出で推移しているが、2016年には約400万トン CO₂eq.の排出が記録されている。また、HWPは数百万トン CO₂eq.の吸収で増加傾向にある。

KP下で、ポーランドのD及びARは、それぞれ条約下のF-L、L-Fと同様の推移傾向を示している。FM実績値は、条約下のF-Fと同様の推移傾向を示しているが、HWPの計上がKP-CP2から開始されたこともあり、条約下のF-Fと比べて吸収側で推移している。また、ポーランドの技術的調整後のFM参照レベル（FMRL+TC）は期間平均で約3,400万トン CO₂eq.の吸収と設定されており、計上にあたってはFM実績値からその分が差し引かれる。

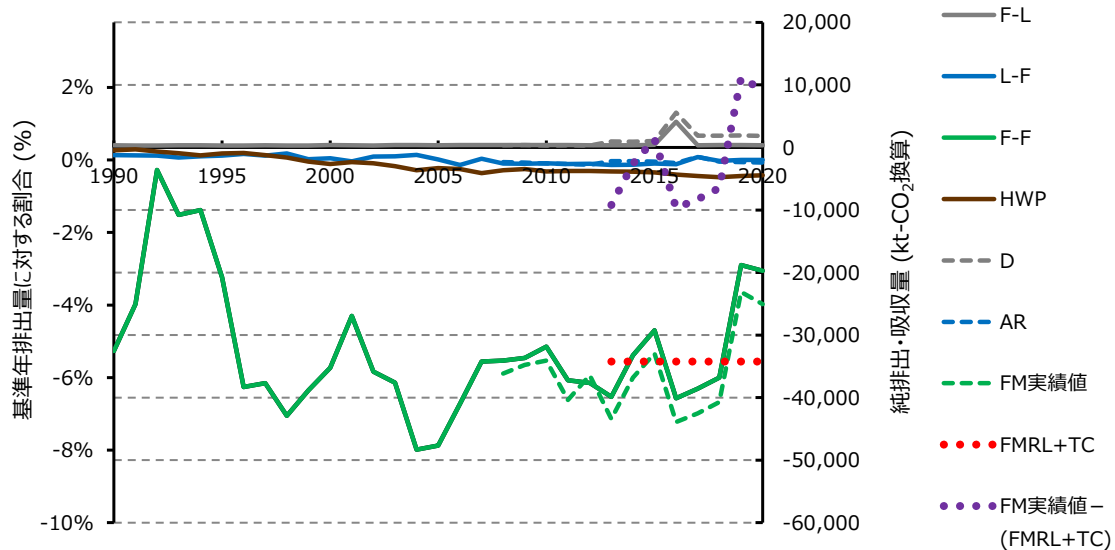


図 2-15. ポーランドの条約、KP下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移

次に、条約下における、ポーランドの森林地（F）の炭素プール別及びHWPの炭素蓄積純変化量は、LB、DW、SOC-M及びHWPが純増であり、LBの割合が高い（図 2-16）。他方、SOC-Oは数十万トン CO₂eq.程度の純減で推移している。

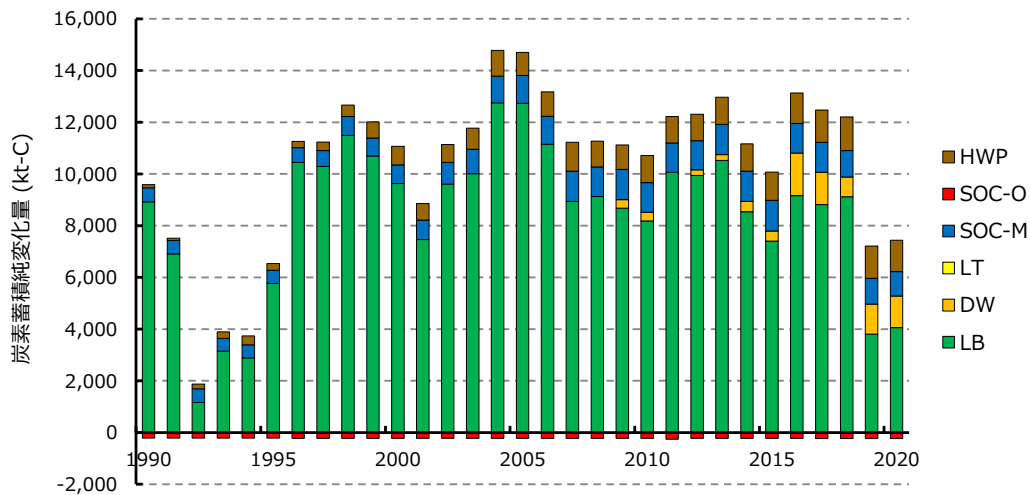


図 2-16. ポーランドの条約下における森林地（F）の炭素プール別及びHWPの炭素蓄積純変化量の推移

2.9. ドイツの条約及びKP下での森林関連の排出・吸収量の推移

条約下で、ドイツのF-Fは、近年5,000～6,500万トンCO₂eq.前後の吸収で推移している（図 2-17）。L-Fも吸収であるが量的には極めて少ない。他方、F-Lは排出であるがこちらも量的には極めて少ない。また、HWPは数百万～1,000万トンCO₂eq.前後の吸収で推移している。1990年以降、F-Fの吸収量が大幅な変動を示しているが、これは主に暴風雨によるダメージの影響である。1990年、ドイツは一連のハリケーン「ビビアン」に見舞われ、約7,000万m³の立木が被害

を受けた。また、2007年にはハリケーン「キリル」が襲来し、約3,700万m³の立木が被害を受けた（Germany NIR, 2022）。

KP下で、ドイツのD及びARは、それぞれ条約下のF-L、L-Fと同等の推移を示しているがKP-CP1とKP-CP2の間で不連続性が見られる。FM実績値は、条約下のF-Fと同様の推移傾向を示しているが、HWPの計上がKP-CP2から開始されたこともあり、KP-CP1とKP-CP2の間で不連続性が見られる。また、ドイツの技術的調整後のFM参照レベル（FMRL+TC）は期間平均で約1,600万トンCO₂eq.の吸収と設定されており、計上にあたってはFM実績値からその分が差し引かれる。

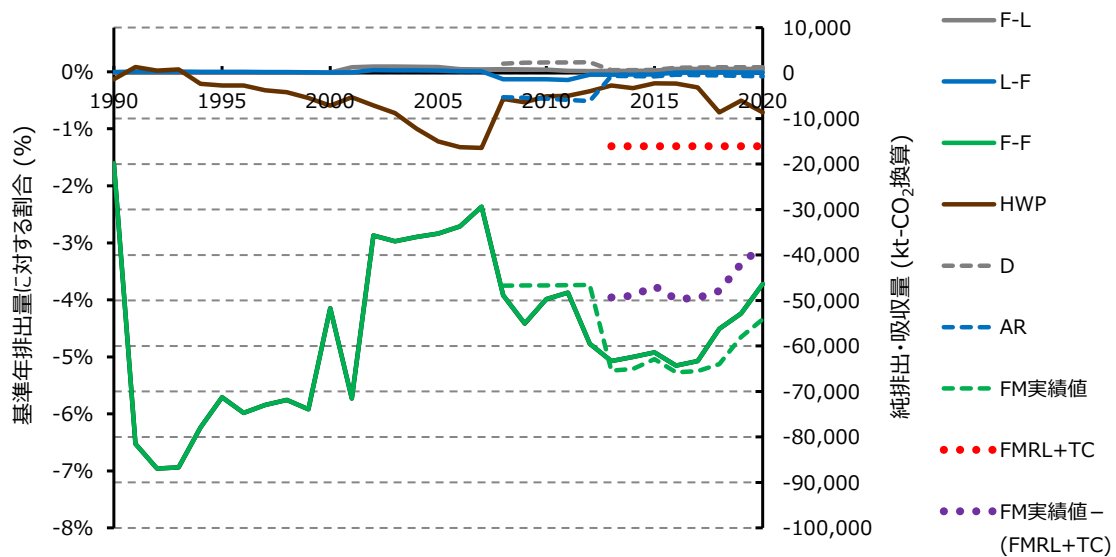


図 2-17. ドイツの条約、KP下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移

次に、条約下における、ドイツの森林地（F）の炭素プール別及びHWPの炭素蓄積純変化量は、LB、DW、SOC-M及びHWPが純増であり、LB及びSOC-Mの割合が比較的高い（図 2-18）。他方、SOC-Oは数百万トンCO₂eq.程度の純減で推移している。1990年、及び2002～2007年においてLBの炭素蓄積の純増分が顕著な落ち込みを見せているのは、上述の通り暴風雨が原因である。

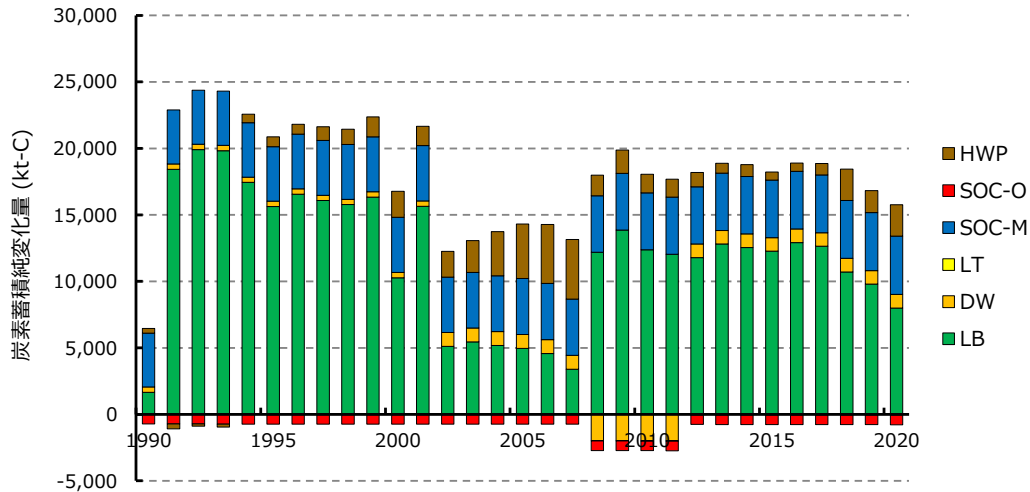


図 2-18. ドイツの条約下における森林地（F）の炭素プール別及びHWPの炭素蓄積純変化量の推移

2.10. オーストリアの条約及び KP 下での森林関連の排出・吸収量の推移

条約下で、オーストリアの F-F は、2000 年代初頭までは 1,000 万トン CO₂eq.前後の吸収であった、その後吸収量が激減し、近年はほぼゼロで推移している（図 2-19）。L-F も吸収が減少傾向にあるが、近年は 200 万トン CO₂eq.以下で推移している。他方、F-L は 50 万トン CO₂eq.程度の排出で推移している。また、HWP は 200 万トン CO₂eq.前後の吸収で推移していたが、2020 年の吸収量はほぼゼロとなっている。

KP-CP1 で、オーストリアは、AR と D のみを計上していた。その後 KP-CP2 からは FM が必須選択となったため FM の計上を開始した。KP 下でオーストリアの D は、条約下の F-L と同等の推移を示している。AR 及び FM 実績値については、HWP の計上が KP-CP2 から開始されたこともあり、条約下の L-F 及び F-F と比べてその分吸収側で推移している。また、オーストリアの技術的調整後の FM 参照レベル（FMRL+TC）は期間平均で約 70 万トン CO₂eq.の吸収と設定されており、計上にあたっては FM 実績値からその分が差し引かれる。

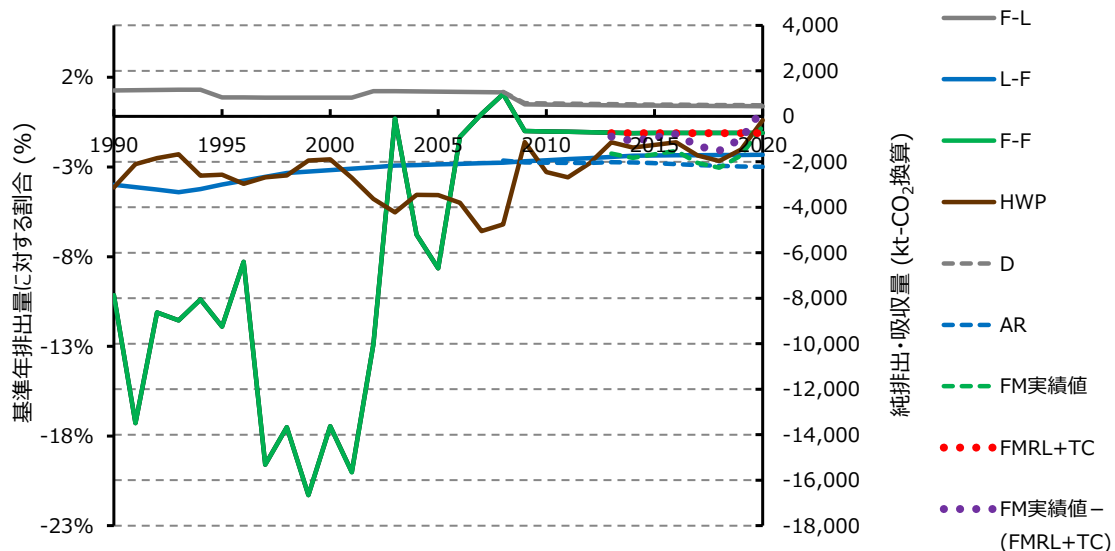


図 2-19. オーストリアの条約、KP下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移

次に、条約下における、オーストリアの森林地（F）の炭素プール別及びHWPの炭素蓄積純変化量は、LB、DW、LT及びHWPが純増であり、LBの割合が高い（図 2-20）。他方、SOC-Mは約 60 万トン CO₂eq.の純減で推移している。

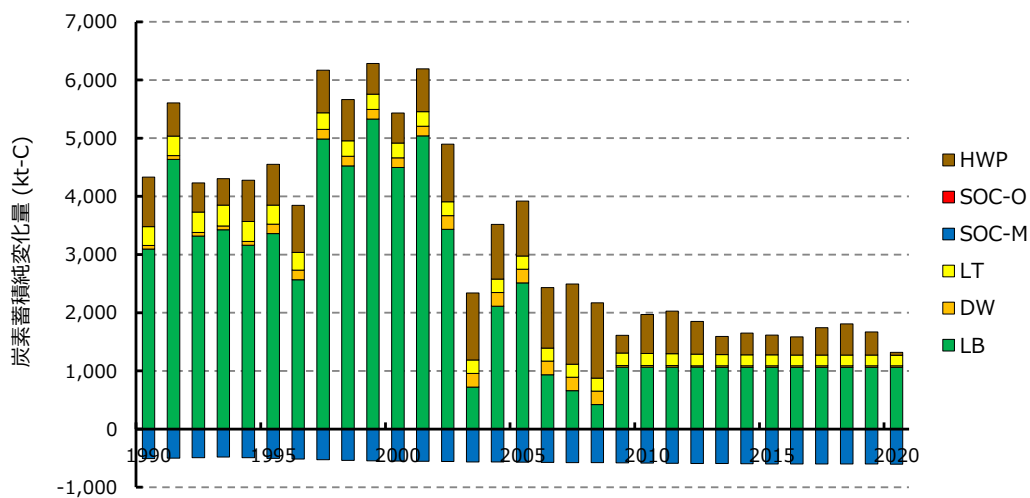


図 2-20. オーストリアの条約下における森林地（F）の炭素プール別及びHWPの炭素蓄積純変化量の推移

2.11. イタリアの条約及び KP 下での森林関連の排出・吸収量の推移

条約下で、イタリアの F-F は、近年 1,500 万～3,000 万トン CO₂eq.の吸収で増減を繰り返しながら推移している（図 2-21）。L-F は 500 万トン CO₂eq.強の吸収で推移している。他方、F-L は 200 万トン CO₂eq.弱の排出で推移している。また、HWP は微排出を記録した年もあるが、数十～100 万トン CO₂eq.程度の吸収で推移している。

KP 下で、イタリアの D は、条約下の F-L と同等の推移を示している。AR は、条約下の L-F に

比べて吸収側で推移している。FM 実績値は、条約下の F-F とほぼ同等の推移を示している。また、イタリアの技術的調整後の FM 参照レベル (FMRL+TC) は期間平均で約 2,400 万トン CO₂eq. の吸収と設定されており、計上にあたっては FM 実績値からその分が差し引かれる。

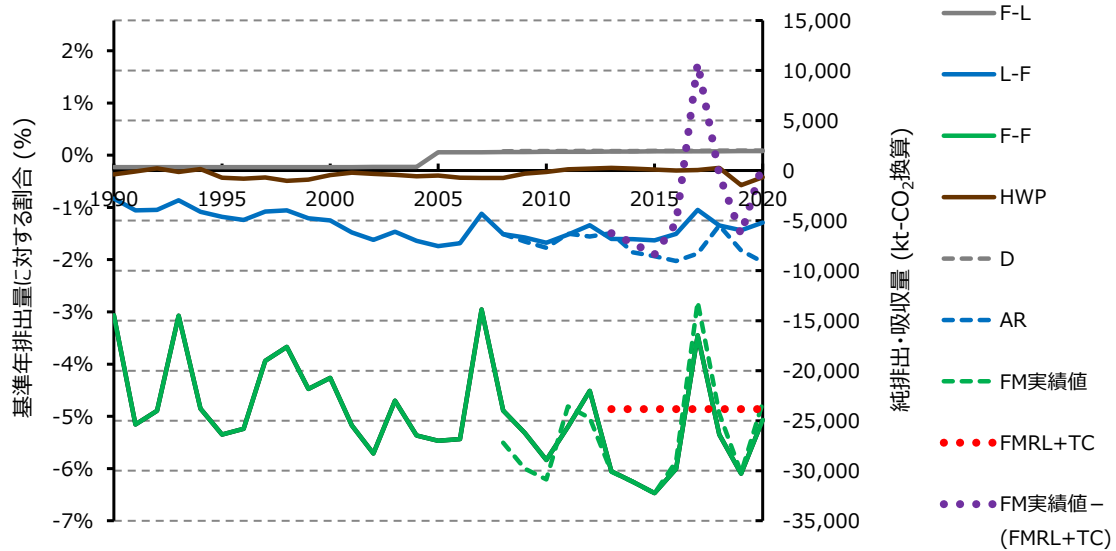


図 2-21. イタリアの条約、KP下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移

次に、条約下における、イタリアの森林地 (F) の炭素プール別及び HWP の炭素蓄積純変化量は、LB、DW、LT 及び SOC-M が純増であり、特に LB の割合が高い (図 2-22)。他方、上述の通り、HWP は微減を記録した年もあるが、近年は微増で推移している。

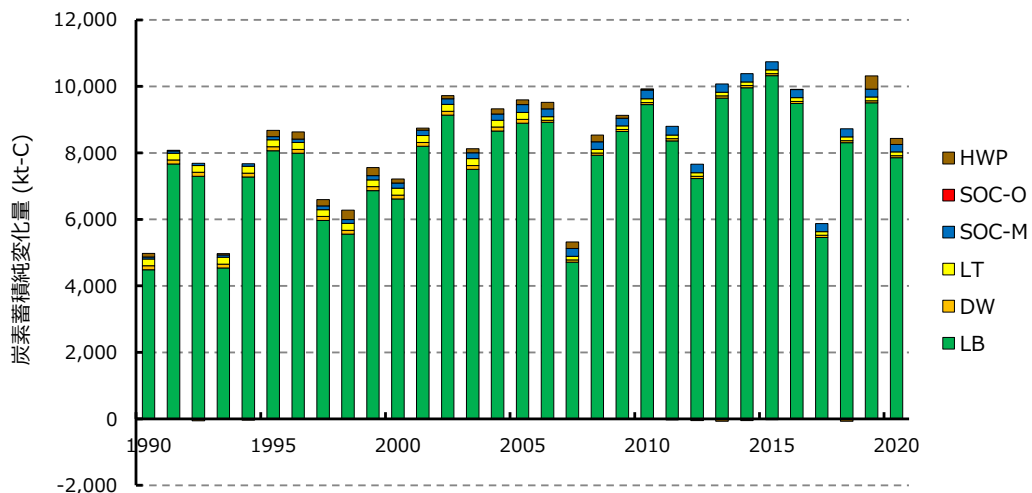


図 2-22. イタリアの条約下における森林地 (F) の炭素プール別及びHWPの炭素蓄積純変化量の推移

2.12. フランスの条約及び KP 下での森林関連の排出・吸収量の推移

条約下で、フランスの F-F は、2008 年を境に吸収量が減少傾向にあり、近年は 2,000 万トン CO₂eq.程度の吸収で推移している(図 2-23)。L-F は 1,000 万トン CO₂eq.前後で推移している。他方、F-L は約 1,000 万トン CO₂eq.の排出で推移している。また、HWP は吸収量が減少傾向にあり、近年は 100 万トン CO₂eq.以下の吸収で推移している。

KP 下で、フランスの D は、条約下の F-L と同様の推移を示している。AR は、条約下の L-F に比べて吸収側で推移している。FM 実績値は、KP-CP2 以降、条約下の F-F とほぼ同等の推移を示している。また、フランスの技術的調整後の FM 参照レベル (FMRL+TC) は期間平均で約 4,400 万トン CO₂eq.の吸収と設定されており、計上にあたっては FM 実績値からその分が差し引かれる。その結果、フランスの FM は排出として計上されている。

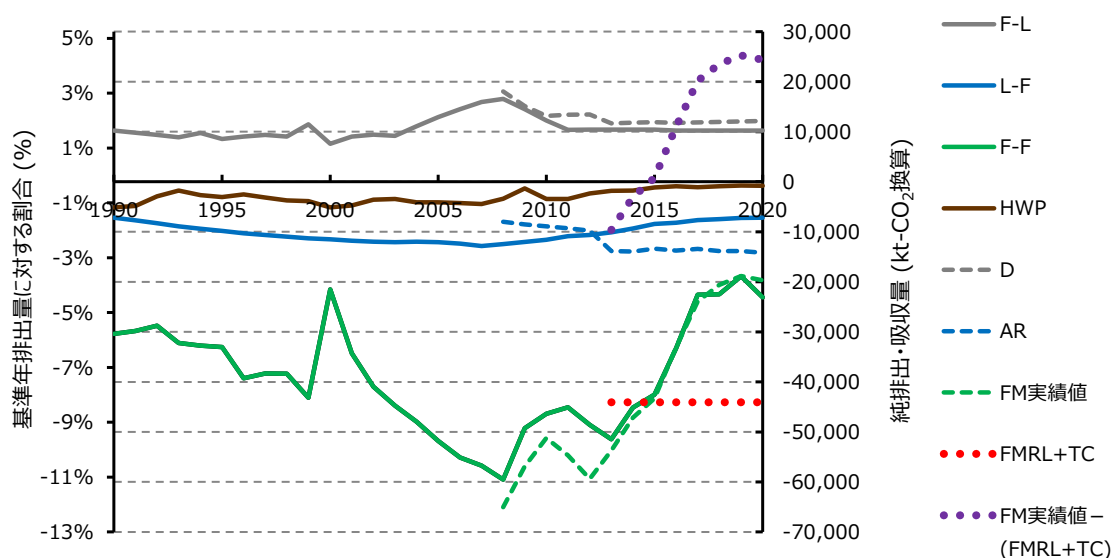


図 2-23. フランスの条約、KP下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移

次に、条約下における、フランスの森林地 (F) の炭素プール別及び HWP の炭素蓄積純変化量は、LB、LT、SOC-M 及び HWP が純増であり、特に LB の割合が高い(図 2-24)。他方、DW は微減で推移している。なお、フランスでは、1999 年 12 月及び 2000 年 1 月に自然攪乱(台風被害)が発生し(France NC3, 2001)、LB が減少し、風倒木による DW が純増となっている。その後長期間にわたって風倒木の分解にともない DW が純減している。2009 年には再び自然攪乱(台風被害)が発生し、同様の炭素蓄積変化が見られる。

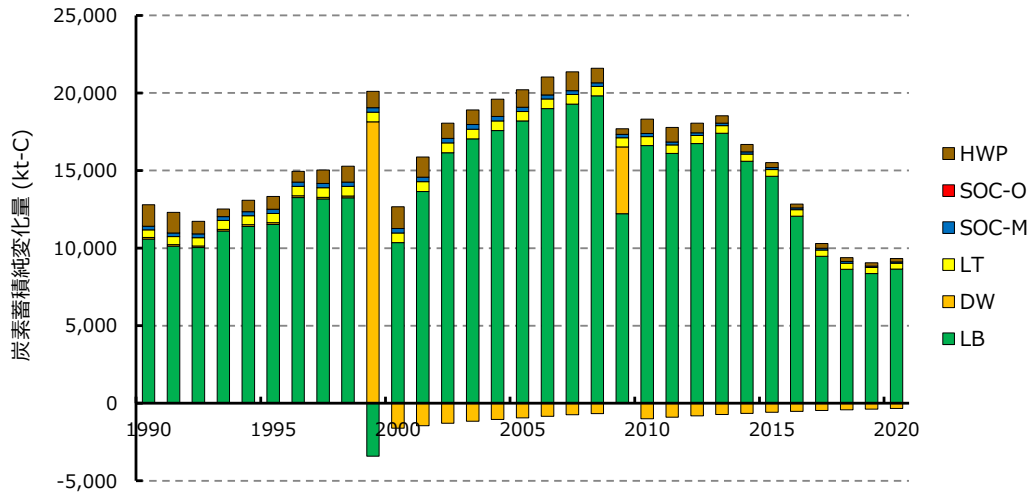


図 2-24. フランスの条約下における森林地（F）の炭素プール別及びHWPの炭素蓄積純変化量の推移

2.13. スペインの条約及び KP 下での森林関連の排出・吸収量の推移

条約下で、スペインの F-F は、近年は 3,000 万トン CO₂eq. 弱の吸収で推移している(図 2-25)。L-F は吸収量が減少傾向にあり、近年 500 万トン CO₂eq. 以下となっている。他方、F-L は約 60 万トン CO₂eq. の排出で推移している。また、HWP は多少の変動はあるが、近年は数百万トン CO₂eq. の吸収で推移している。

KP 下で、スペインの D は、条約下の F-L と同様の推移を示している。AR は、条約下の L-F に比べて吸収側で推移している。FM 実績値は、KP-CP1 と KP-CP2 の間で不連続性が見られるが、KP-CP2 では、条約下の F-F と比べて吸収側で推移している。また、スペインの技術的調整後の FM 参照レベル (FMRL+TC) は期間平均で約 2,700 万トン CO₂eq. の吸収と設定されており、計上にあたっては FM 実績値からその分が差し引かれる。その結果、スペインの FM は数百万トン CO₂eq. の吸収量しか計上されない。

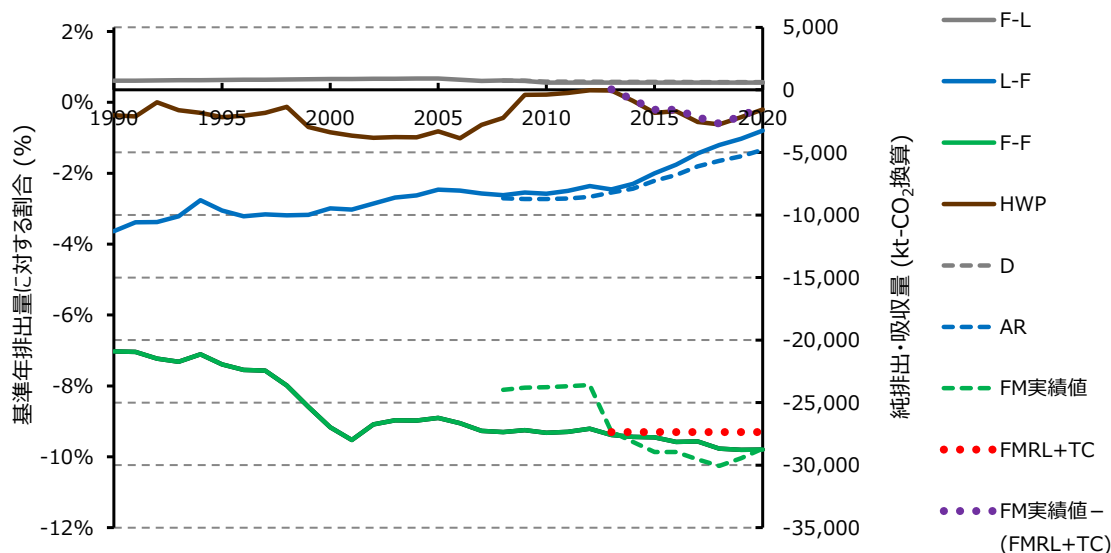


図 2-25. スペインの条約、KP下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移

次に、条約下における、スペインの森林地（F）の炭素プール別及びHWPの炭素蓄積純変化量は、LB、DW、LT、SOC-M及びHWPが純増であり、特にLBの割合が高い（図 2-26）。

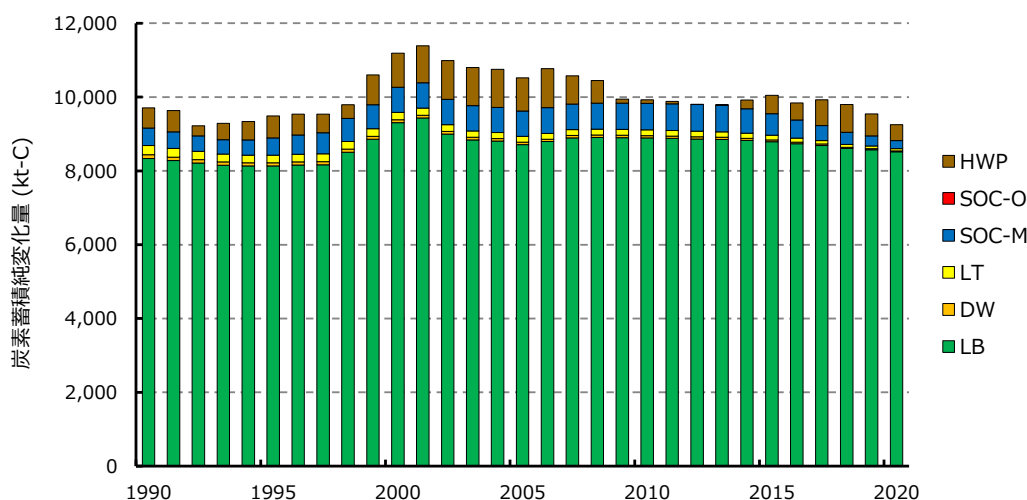


図 2-26. スペインの条約下における森林地（F）の炭素プール別及びHWPの炭素蓄積純変化量の推移

2.14. ポルトガルの条約及びKP下の森林関連の排出・吸収量の推移

条約下で、ポルトガルのF-Fは、500万トンCO₂eq.以下のレンジで排出と吸収の間で変動している。（図 2-27）。ポルトガルは山火事リスクの高い国であり、数年おきに山火事が発生しF-Fが排出を示している。特に2017年には大規模な山火事が発生し（Portuguese Government, 2021）、F-Fが約2,300万トンCO₂eq.の大きな排出を記録している。L-Fは数百万トンCO₂eq.程度の純吸収で推移している。他方、F-Lは100万トンCO₂eq.以下の排出で推移している。また、HWPは吸収量が減少傾向にあり、2020年には約6万トンCO₂eq.の排出を記録している。

KP 下で、ポルトガルの D、AR 及び FM は、KP-CP1 と KP-CCP2 の間で不連続性が見られるが、KP-CP2 以降は、D、AR 及び FM 実績値は、それぞれ条約下の F-L、L-F 及び F-F とほぼ同等の推移を示している。また、ポルトガルの技術的調整後の FM 参照レベル (FMRL+TC) は期間平均で約 13 万トン CO₂eq.の吸収と極めて小さく設定されており、計上にあたって FM 実績値からその分が差し引かれても、ほぼ FM 計上量はほぼ FM 実績値と同じである。

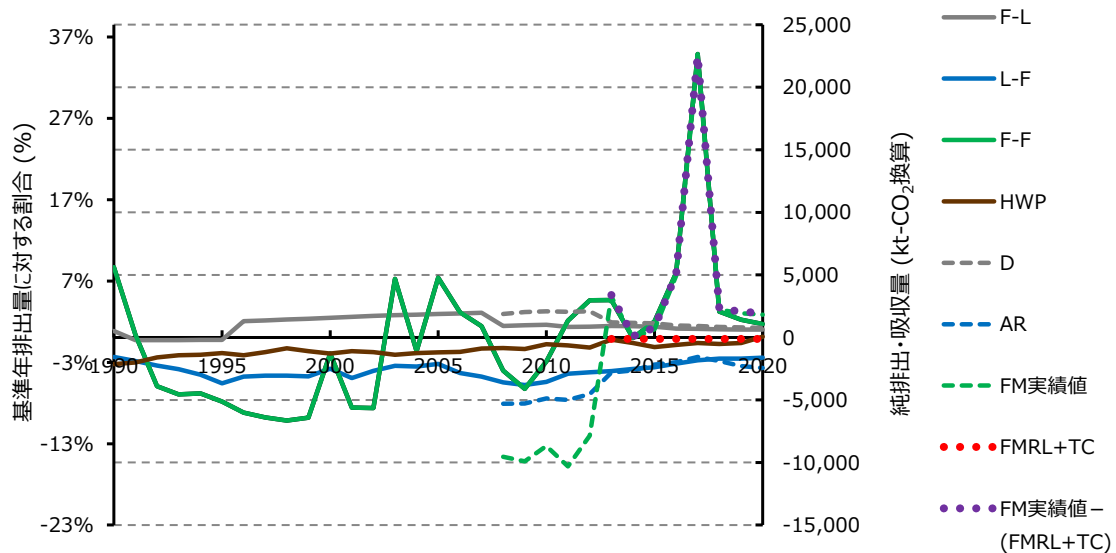


図 2-27. ポルトガルの条約、KP下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移

次に、条約下における、ポルトガルの森林地 (F) の炭素プール別及び HWP の炭素蓄積純変化量は、LB、LT、SOC-M 及び HWP が純増であり、特に LB の割合が高い (図 2-28)。ただし、上述の通り、ポルトガルは山火事リスクの高い国であり、数年おきに LB の純増が減少している。特に 2017 年には歴史的に見ても大規模な山火事が発生したため、その年の LB は純減となっている。

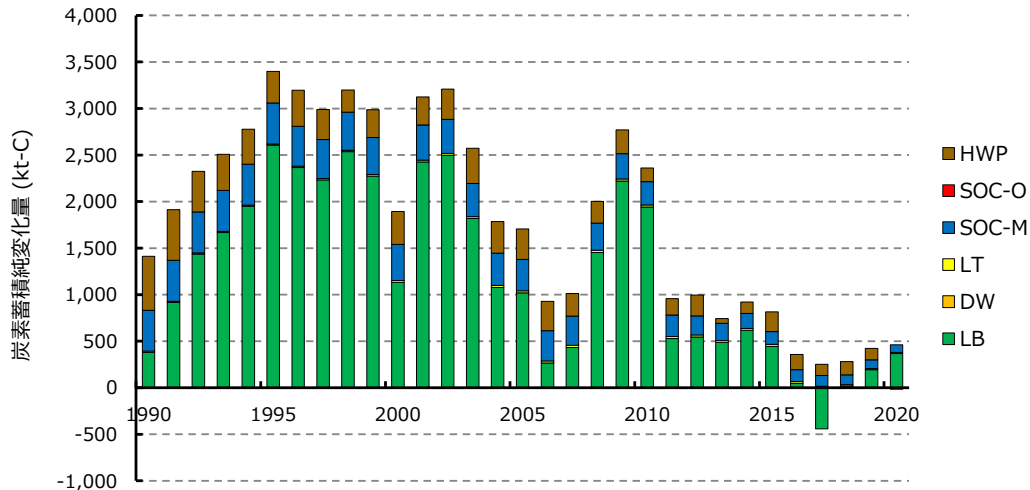


図 2-28. ポルトガルの条約下における森林地（F）の炭素プール別及びHWPの炭素蓄積純変化量の推移

2.15. 英国の条約及び KP 下での森林関連の排出・吸収量の推移

条約下で、英国のF-Fは、近年は1,500～2,000万トンCO₂eq.の吸収で推移している(図 2-29)。それに比べてL-Fは10万トンCO₂eq.以下の僅かなレンジで排出と吸収の間で変動している。他方、F-Lは200万トンCO₂eq.程度の排出で推移している。また、HWPは200～300万トンCO₂eq.の吸収で推移している。

KP下で、英国のDは、条約下のF-Lと比べて排出側で推移している。ARは、条約下のL-Fに比べて数百万トンCO₂eq.の吸収側で推移している。FM実績値は、KP-CP1とKP-CP2の間で不連続性が見られる。KP-CP2以降近年は、条約下のF-Fと比べてFM実績値が顕著に少ない。ARとFMの実績値が反比例の関係にあることから、ARとFMを特定する定義が、条約下のL-FとF-Fの定義と異なっていると考えられる。また、英国の技術的調整後のFM参照レベル(FMRL+TC)は期間平均で約1,800万トンCO₂eq.の吸収と設定されており、計上にあたってはFM実績値からその分が差し引かれる。その結果、英国のFMは排出として計上されている。

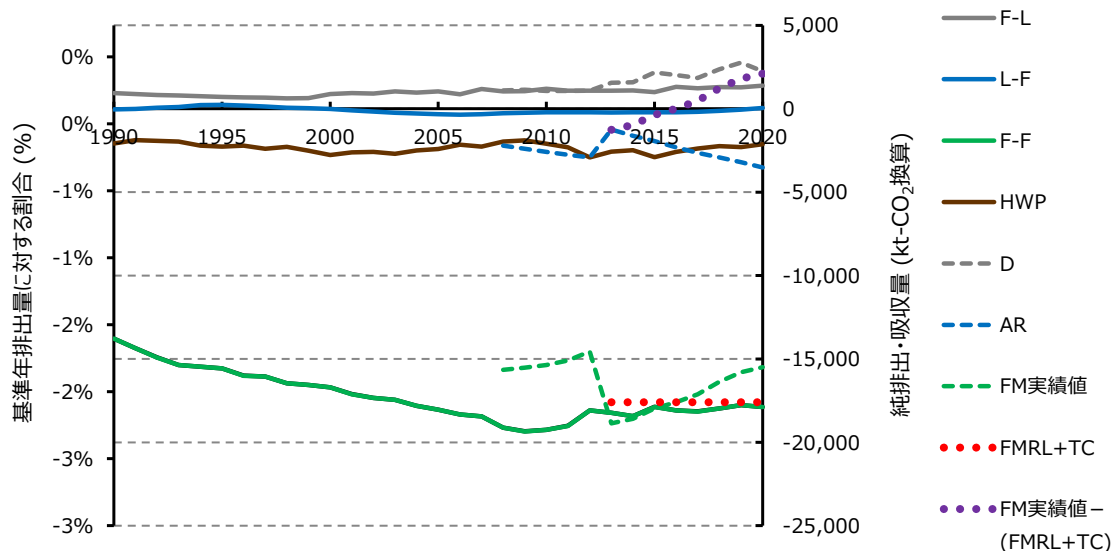


図 2-29. 英国の条約、KP下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移

次に、条約下における、英国の森林地 (F) の炭素プール別及び HWP の炭素蓄積純変化量は、LB、DW、LT、SOC-M 及び HWP が純増であり、特に LB の割合が高い (図 2-30)。他方、SOC-O は、1990 年初めに 50 万トン CO₂eq.程度 の純減を示していたが、近年はほとんどゼロで推移している。この SOC-O の炭素蓄積減少は、英国の森林地 (F) に分布する泥炭地からの排出によるものと考えられる (UK NC8, 2022)。

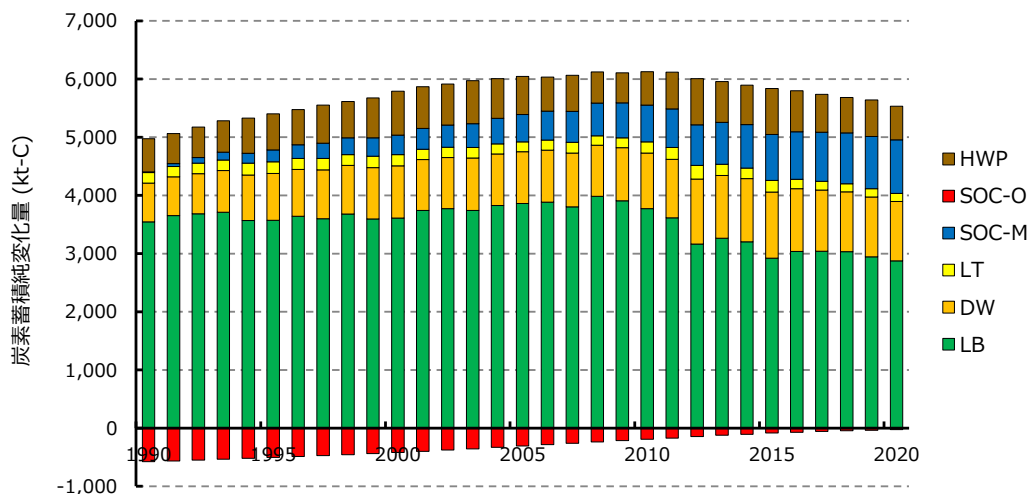


図 2-30. 英国の条約下における森林地(F)の炭素プール別及びHWPの炭素蓄積純変化量の推移

2.16. スイスの条約及び KP 下での森林関連の排出・吸収量の推移

条約下で、スイスの F-F は、近年は 200 万トン CO₂eq.前後の吸収で推移している (図 2-31)。L-F は 60 万トン CO₂eq.程度 の吸収で推移している。他方、F-L は 70 万トン CO₂eq.程度 の排出で推移している。また、HWP の排出・吸収量は近年ほぼゼロで推移している。なお、2000 年に、F-F が約 500 万トン CO₂eq.の排出を記録したのは、1999 年末の冬の嵐「Lothar」によって森林

に大きな被害が出たためである (Swiss NC7, 2018)。

KP 下で、スイスの D は、20 万トン CO₂eq.程度の排出で推移しており、条約下の F-L と比べると排出量は少ない。AR は、条約下の L-F が吸収であるのに対して、ほぼゼロで推移している。FM 実績値は、KP-CP2 では、条約下の F-F とほぼ同等の推移を示しているが、KP-CP1 との間で不連続性が見られる。また、スイスの技術的調整後の FM 参照レベル (FMRL+TC) は期間平均で約 180 万トン CO₂eq.の吸収と設定されており、計上にあたっては FM 実績値からその分が差し引かれる。

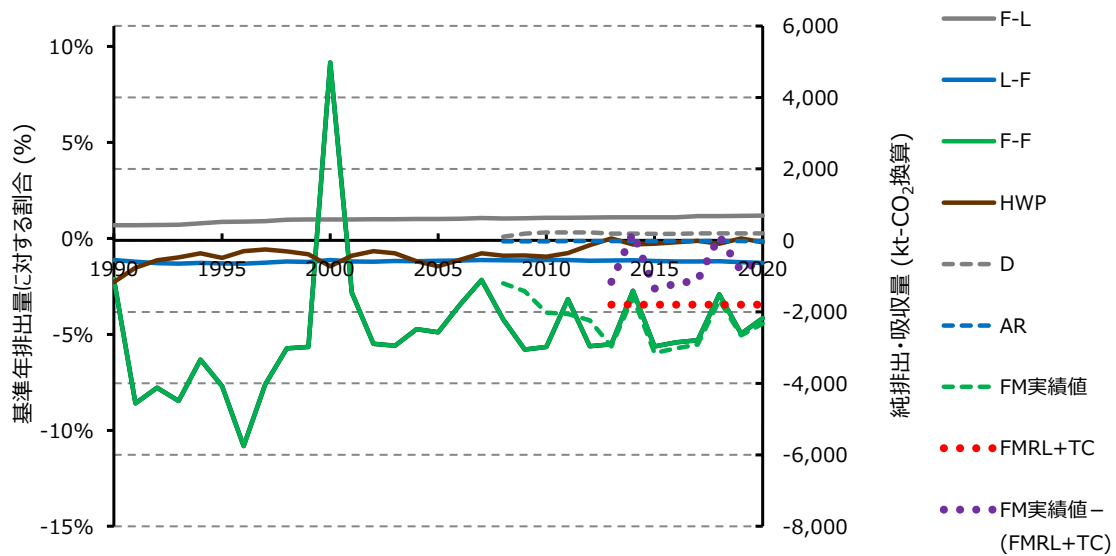


図 2-31. スイスの条約、KP下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移

次に、条約下における、スイスの森林地 (F) の炭素プール別及び HWP の炭素蓄積純変化量は、基本的には LB、DW、LT、SOC-M 及び HWP が純増であり、特に LB の割合が高い (図 2-30)。上述の通り、1999 年末に冬の嵐「Lothar」が発生したため、2000 年の LB が例外的に大きな純減を示している (Swiss NC8, 2022)。

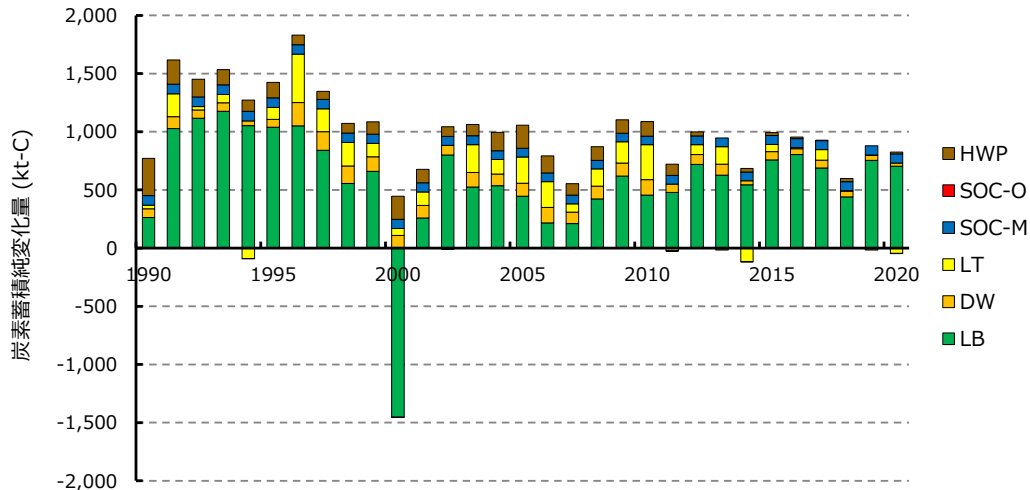


図 2-32. スイスの条約下における森林地（F）の炭素プール別及びHWPの炭素蓄積純変化量の推移

2.17. ロシアの条約及び KP 下での森林関連の排出・吸収量の推移

条約下で、ロシアの F-F は、1990～2010 年の間に吸収量が約 2 億トンから 7 億トン CO₂eq.量へ増加した。これは、当該期間における伐採率の大幅な減少の結果である（Zamolodchikov et al., 2011）。それ以降は減少傾向に転じ、2020 年は約 6 億トン CO₂eq.量の吸収を示している（図 2-33）。L-F は 2,000 万～1,500 万トン CO₂eq.量程度の吸収で推移している。他方、F-L は年によって変動はあるが近年 500 万トン CO₂eq.量前後の排出で推移している。また、HWP は排出であり、近年 1,000 万トン CO₂eq.量前後の排出で推移している。

ロシアは、KP-CP1 に参加していたが、KP-CP2 には参加しておらず、KP-CP2 における KP 補足情報は報告されていない。KP-CP1 におけるロシアの D は、1,500 万トン CO₂eq.量程度の排出で推移し、条約下の F-L と比べると排出量は多かった。AR は、500 万トン CO₂eq.量程度の吸収で推移しており、条約下の L-F と比べると吸収量は少なかった。FM 実績値は、条約下の F-F と同様の推移傾向を示しているが、条約下の F-F と比べると吸収量は少なく、約 6 億トン CO₂eq.量前後の吸収を記録していた。

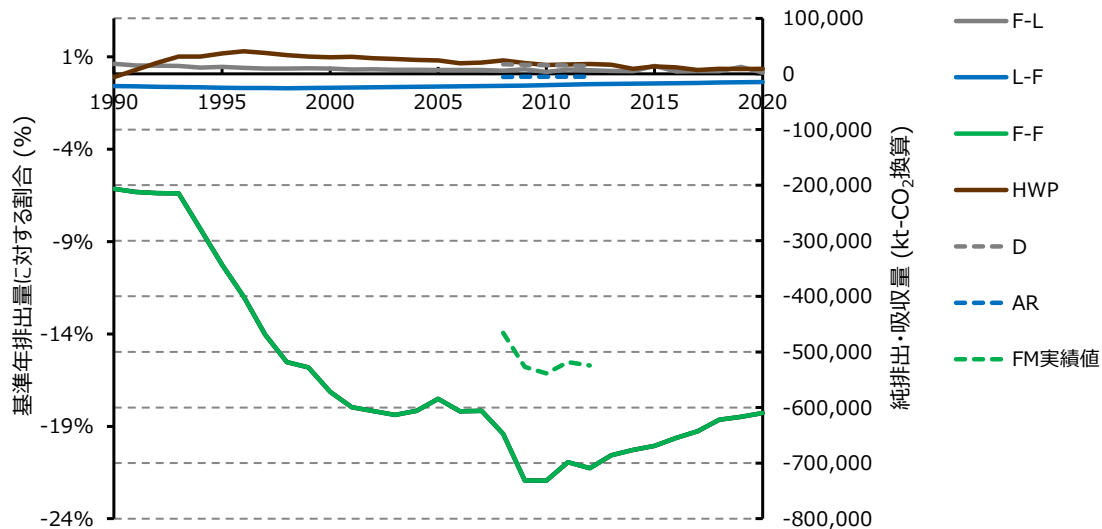


図 2-33. ロシアの条約、KP下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移

次に、条約下における、ロシアの森林地 (F) の炭素プール別及び HWP の炭素蓄積純変化量は、LB、DW、LT、SOC-M が純増であり、特に LB の割合が高い (図 2-34)。他方、HWP は純減で推移している。

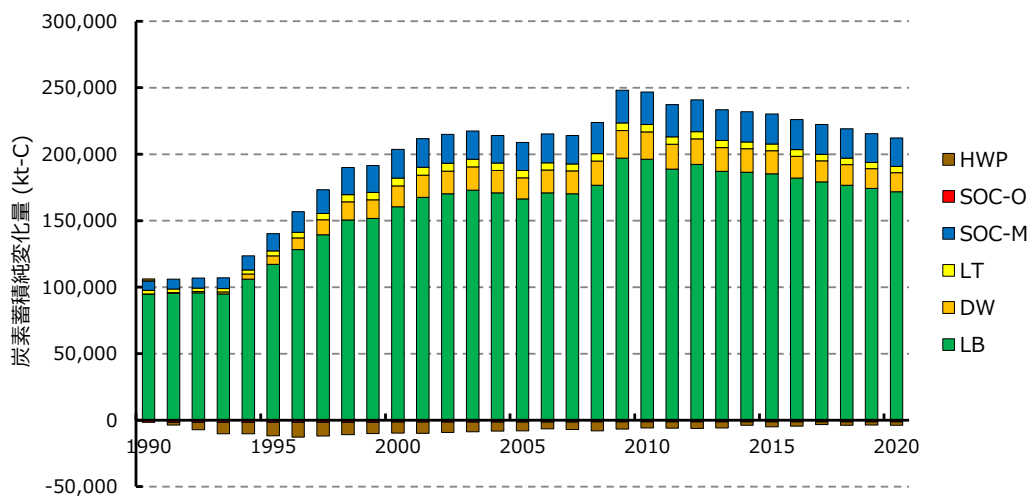


図 2-34. ロシアの条約下における森林地 (F) の炭素プール別及びHWPの炭素蓄積純変化量の推移

2.18. 日本の条約及び KP 下での森林関連の排出・吸収量の推移

条約下で、日本の F-F は、2004 年以降は吸収が減少傾向に転じ、近年は 6,000 万トン CO₂eq. 量程度の吸収で推移している (図 2-35)。L-F は、近年 100 万トン CO₂eq. 量以下の吸収で推移している。他方、F-L は、近年 200 万トン CO₂eq. 量前後の排出で推移している。また、HWP は年によって変動があるが、近年 100 万トン CO₂eq. 量前後の吸収で推移している。

日本は、KP-CP1に参加していたが、KP-CP2には参加していない。ただし、KP-CP2においてもKP補足情報を報告している。Dは、条約下のF-Lと同様に、200万トンCO₂eq.量前後の排出で推移している。ARは、近年、百数十万トンCO₂eq.量程度の吸収で推移しており、条約下のL-Fと比べると吸収量が多い。FM実績値は、4,000～5,000万トンCO₂eq.量強の吸収で推移しており、KP-CP1ではFM吸収量が増加傾向にあったが、KP-CP2ではFM吸収量が減少傾向にある。日本は、オーストラリアと同様に、FM活動面積の特定にナロー・アプローチを用いていることから、条約下のF-Fよりも吸収量が少ない。また、日本の技術的調整後のFM参照レベル(FMRL+TC)に関しては、FM対象地(F)に関しては初期設定でゼロ(グロス・ネット)とされていたが、FMに由来するHWPからの排出・吸収のみが技術的調整(TC)の対象となり、期間平均値で約160万トンCO₂eq.の排出として設定されている。したがってFMの計上にあたってはFM実績値からその分が差し引かれ、吸収量が微増する。

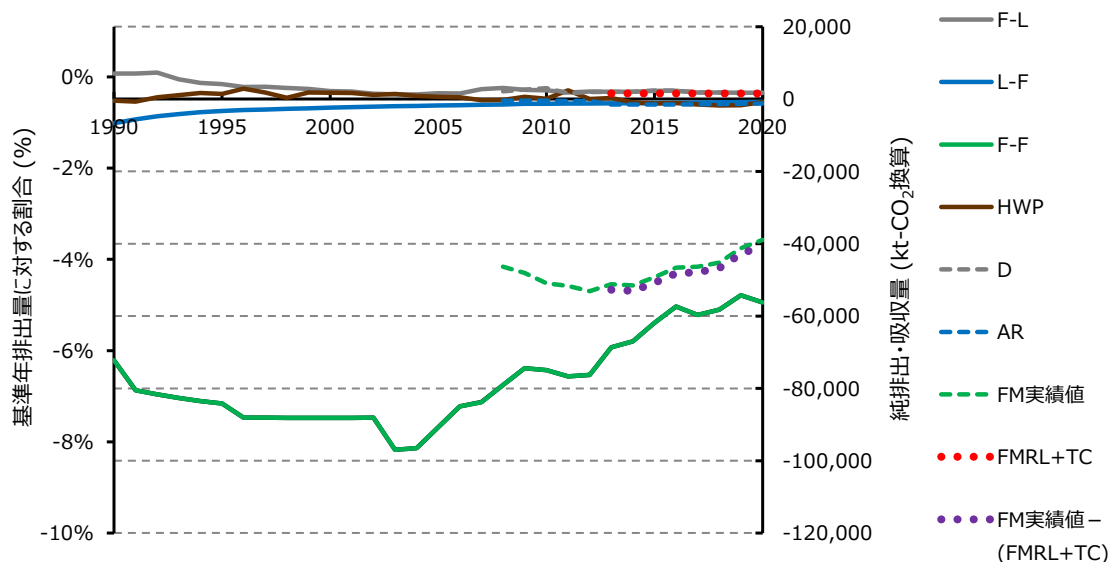


図 2-35. 日本の条約、KP下における森林関連の排出・吸収、計上量の推移

次に、条約下における、日本の森林地(F)の炭素プール別及びHWPの炭素蓄積純変化量を見ると、近年、LB、LT、SOC-M及びHWPが純増であり、特にLBの割合が極めて高い(図2-34)。他方、DWは、2009年以降、数十万トンCO₂eq.程度の純減で推移している。

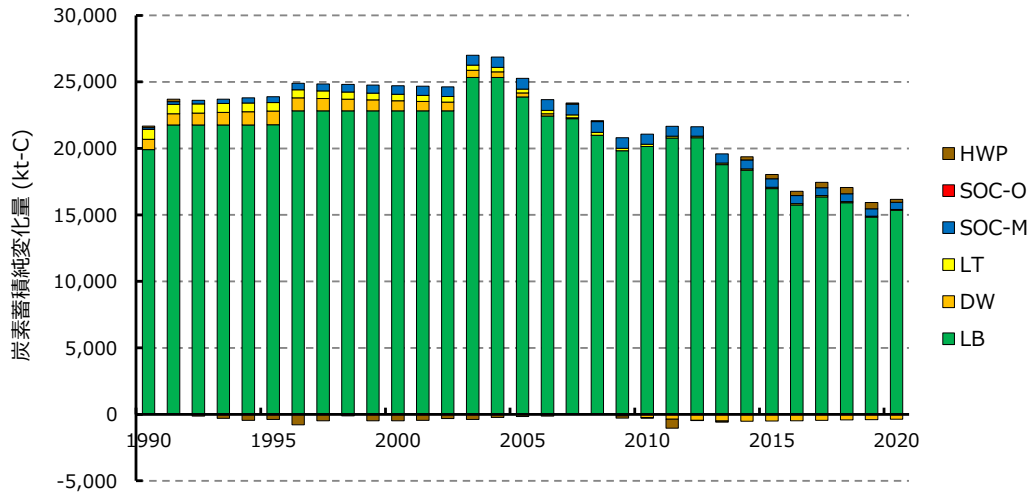


図 2-36. 日本の条約下における森林地(F)の炭素プール別及びHWPの炭素蓄積純変化量の推移