

令和 2 年度

森林吸収源インベントリ情報整備事業

(長期戦略イノベーション調査)

国際交渉等の参考となる文献の分析・評価等

報 告 書

令和 3 年 3 月

林野庁

目次

第 1 章 IPCC 特別報告書「1.5°C の地球温暖化」：森林関連記述の抜粋	1
1 構成と背景	1
1.3 1.5°C の影響及びそれ以降	1
1.4 地球規模での対応の強化	1
2 持続可能な発展の潮流における 1.5°C 温暖化緩和の経路	2
要約	2
2.1 緩和経路、及び持続可能な開発への導入	2
2.3 1.5°C 緩和経路の概要	3
2.4 全システム変化の解説	12
2.5 変化し得る緩和経路の課題、機会、及び相互影響	16
2.6 知識のギャップ	17
3 1.5°C 地球温暖化による自然及び人間システムの調和への影響	17
要約	17
3.3 地球規模・地域の気候変動、及び関連する危険性	18
3.4 自然・人間システムにおける観測された影響、及び予測されたリスク	18
3.5 2°C 温暖化と比較した、1.5°C 温暖化における避けられる影響、及び低減されるリスク	26
3.6 1.5°C、及び 2°C の異なる経路の影響	28
3.7 知識のギャップ	31
4 地球規模の対応の強化、及び実施	32
要約	32
4.3 1.5°C 経路の体系的な変化	32
4.5 統合、及び変化の実現	40
5 持続可能な発展、貧困根絶、及び不平等の削減	42
要約	42
5.3 気候適応及び持続可能な開発	42
5.4 緩和策及び持続可能な開発	43
5.5 1.5°C 経路の持続可能な開発	44
第 1 章「1.5°C の地球温暖化」の図表（日本語訳）一覧	45
第 2 章 IPCC 特別報告書「気候変動と土地」：森林関連記述の抜粋	47
1 構成と背景	47
要約	47
1.1 本報告の紹介と範囲	48
1.2 土地利用変化に関連する主な課題	51

1.3 主要な課題への対応策	52
2 土地・気候相互作用	56
要約	56
2.1 はじめに：土地・気候相互作用	56
2.2 気候変動が土地にもたらす影響	56
2.3 土地と大気間の温室効果ガスフラックス	58
2.5 生物物理学的及び温室効果ガスを通じた気候と天候による土地への影響	61
3 砂漠化	64
要約	64
3.6 気候変動下による砂漠化への対応	66
4 土地の劣化	67
要約	67
4.1 はじめに	67
4.3 土地劣化の状況と現在の傾向	72
4.8 気候変動対策における土地劣化への取り組み	72
4.9 ケーススタディ	75
4.10 知識のギャップと主要な不確実性	76
5 食料安全保障	76
要約	76
5.1 枠組みと内容	77
5.3 適応の選択肢と課題、機会	77
5.5 緩和策の選択肢と課題、及び機会	78
5.6 緩和及び適応、食料安全保障、土地利用（相乗効果・トレードオフ・コベネフィット）	82
5.7 可能な条件と知識のギャップ	84
6 砂漠化、土地劣化、食料安全保障及び温室効果ガスフラックスの間でのインターリンケージ（シナジー、 トレードオフ及び統合的な対応策）	85
要約	85
6.2 土地の課題全体にわたる対応策、コベネフィット、及び有害な副作用	85
6.3 土地の課題に取り組むための可能性	87
7 リスク管理と持続可能な開発に関する意思決定	95
7.1 他の章との関係	95
7.2 陸上の生態系に対する気候関連のリスク	95
7.3 人類にとっての気候－土地変化の影響と持続可能な開発	96
7.4 土地と気候に関する政策手段	96
7.7 主な不確実性と知識のギャップ	98
第2章「気候変動と土地」の図表（日本語訳）一覧	98

第3章 IPCC 特別報告書「海洋・雪氷圏」：森林関連記述の抜粋	100
1 本報告書の構成と背景	100
1.1 なぜこの特別報告書なのか	100
1.5 海洋と雪氷圏に関連したリスクと影響	100
1.6 海洋と雪氷圏への気候変動の原因と結果への取り組み	101
2 高山地域	101
2.3 山岳社会生態システム：影響、リスク及び人類の反応	101
3 極地域	101
要約	101
3.4 北極の雪、淡水の氷、そして永久凍土：変化と結果	102
4 海面上昇と列島、沿岸とコミュニティへの関係	105
要約	105
4.2 海水位変化の物理的基盤と関連した危険性	105
4.3 海面上昇に関わった暴露、脆弱性、影響そしてリスク	106
4.4 海面上昇に対する反応	108
5 変化する海洋、生態系及び依存的なコミュニティの強調	112
要約	112
5.2 変化する海洋と生物多様性	112
5.3 変化する沿岸生態系と生物多様性	112
5.4 変化する海洋生態系のサービスと人類の幸福	116
5.5 リスク低減の応答とそのガバナンス	117
5.6 相乗効果	122
6 極端で急激な変化とリスクの管理	122
6.3 熱帯及び熱帯外のサイクロンの経路、強度、頻度の変化と関連した海表面の動態	122
6.5 異常エルニーニョ南方振動 (ENSO) イベントと他の年単位の気候変動の可変性	122
6.7 海洋循環の急激な変化のリスクと可能性ある結果	123
6.8 複雑なイベントとそれに連なる影響	123
第3章「海洋・雪氷圏」の図表（日本語訳）一覧	124
第4章 土地セクターにおける気候変動緩和策の方向性	125
要約	125
1. はじめに	125
2. 二酸化炭素除去（CDR）技術がもたらすトレードオフ	126
3. 持続可能な開発目標（SDGs）との整合性	127
4. ゼロ・デフォレステーションへの取り組み	129
5. 結論	131

参考文献	131
第5章 森林分野に関する CO₂ 排出・吸収量のグローバル及び国別の推定手法	134
1. はじめに	134
2. 森林分野の CO ₂ 排出・吸収量のグローバル推定モデル	134
2.1. 陸域生態系モデル	135
2.2. CO ₂ フラックスに影響を与える様々な要因	136
2.3. CO ₂ 排出・吸収量の推定手法	137
2.4. 各推定手法が対象とする CO ₂ フラックス	139
2.5. グローバルレベルでの CO ₂ 排出・吸収量の推定	141
3. GLOBAL FOREST WATCH (GFW) と世界森林資源評価 (FRA) の森林面積データの比較	143
3.1. 世界レベルで代表的な森林面積データ	143
3.2. 国家 GHG インベントリ報告と FAOSTAT 統計における国別森林 CO ₂ 排出・吸収量	144
3.3. 主要国における NIR と FAOSTAT 統計の比較	147
4. ヨーロッパにおける森林 CO ₂ 排出・吸収量の推定モデル	150
4.1. 森林 CO ₂ 排出・吸収量の推定モデルの概要	150
4.2. NIR、FAOSTAT 統計及び CBM の比較	151
参考文献	153
第6章 土木用丸太及びバイオ炭による CO₂ 吸収量の推定、報告について	157
1. 「2006 年 IPCC ガイドライン」と「2019 年改良 IPCC ガイドライン」	157
2. 伐採木材製品 (HWP) から生じる CO ₂ 排出・吸収量の推定	157
3. HWP 活動データの利用可能性	159
4. 「バイオ炭」による CO ₂ 排出・吸収量	160
4.1. 転用のない農地 (条約 4.B) におけるバイオ炭の施用による CO ₂ 排出・吸収量	160
4.2. 森林 (条約 4.A) における「バイオ炭」の施用による CO ₂ 排出・吸収量	161
5. 「その他の産業用丸太」による CO ₂ 排出・吸収量	161
5.1. 土木分野の木材利用拡大による CO ₂ 排出・吸収量	161
5.2. 杭丸太による CO ₂ 排出・吸収量の推定	162
5.3. 「その他の産業用丸太」による CO ₂ 排出・吸収量の報告様式	162
参考文献	163

略語表

略語	解説
1.5°C 経路	(温暖化を) 1.5°C (以内に抑える) 経路
	1.5°C Pathways
AFOLU	農業・林業・その他の土地利用
	Agriculture, Forestry, and Other Land use
AMOC	北及び南大西洋の主な海流システム
	Atlantic Meridional Overturning Circulation
AR5	IPCC 第 5 次評価報告書
	5th Assessment Report
AR	新規植林及び再植林
	Afforestation and Reforestation
BC	バイオ炭
	Biochar
BECCS	バイオエネルギーと二酸化炭素の回収・貯留
	Bioenergy with Carbon dioxide Capture and Storage
CA	環境保全型農業
	Conservation Agriculture
CCS	二酸化炭素の回収・貯留
	Carbon dioxide Capture and Storage
CDR	二酸化炭素除去
	Carbon Dioxide Removal
DACCS	大気中二酸化炭素の直接的な回収・貯留
	Direct Air Carbon dioxide Capture and Storage
EBA	生態系を活用した適応策
	Ecosystem Based Adaptation
ENSO	エルニーニョ南方振動
	El Niño-Southern Oscillation
ES	生態系サービス
	Ecosystem services
EW	強化された風化作用
	Enhanced Weathering
FF&I	化石燃料の燃焼及び産業プロセス
	Fossil-Fuel combustion and Industrial processes

GHG	温室効果ガス
	Green House Gas
GIS	グリーンランド氷床
	Greenland Ice Sheet
GMST	地球全体の平均表面温度
	Global Mean Surface Temperature
GNHI	総国家幸福指標
	Gross National Happiness Index
GPP	総一次生産量
	Gross Primary Productivity
HWP	伐採木材製品
	Harvested Wood Products
IAMs	統合評価モデル
	Integrated Assessment Models
IOD	インド洋ダイポール
	Indian Ocean Dipole
ITCZ	熱帯収束帯
	Intertropical Convergence Zone
LLCFs	長寿命の気候強制因子
	Long-Lived Climate Forcers
MHW	海洋熱波
	Marine Heatwave
NDCs	自国が決定する貢献
	Nationally Determined Contributions
NETs	負の排出削減技術
	Negative Emission Technologies
OA	海洋アルカリ化
	Ocean Alkalization
RCP2.6	2100 年時の GHG 濃度が 2.6W/m^2
	Representative concentration pathways 2.6
RCP8.5	2100 年時の GHG 濃度が 8.5W/m^2
	Representative concentration pathways 8.5
RSPO	持続可能なパーム油のための円卓会議
	Roundtable on Sustainable Palm Oil
SCS	土壌炭素固定

	Soil carbon sequestration
SDGs	持続可能な開発目標
	Sustainable Development Goals
SLCFs	短寿命の気候強制因子
	Short-Lived Climate Forcers
SOC	土壌有機炭素
	Soil Organic Carbon
SSPs	共有された社会経済経路
	Shared Socioeconomic Pathways
WAIS	南極氷床の一部で東南極を覆う氷床
	West Antarctic Ice Sheet
ZNLD	ゼロネット土地劣化
	Zero Net Land Degradation