

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

本章は、IPCC（2019）「気候変動と土地」：気候変動、砂漠化、土地の劣化、持続可能な土地管理、食料安全保障及び陸域生態系における温室効果ガスフラックスに関する IPCC 特別報告書（Full Report）²の森林に関連する記述の抜粋、仮訳である。文章中の見出し番号は原文の通りで、【p 数字】は原文（英文）のページ数を示す。

1 構成と背景

要約

現在の土地利用の地理的拡大、複数の生態系サービスの大規模な流用、及び生物多様性の喪失は、人類の歴史において前例のないものである【高い信頼性】。2015 年までに、世界の氷のない土地表面の約 4 分の 3 が人間の利用による影響を受けた。人間は、世界の陸域の潜在的な純一次生産の 4 分の 1 から 3 分の 1 を利用している【高い信頼性】。農地は、世界の氷のない表面の 12～14% に広がっている。1961 年以来、世界の 1 人当たりの食品カロリー供給量は約 3 分の 1 増加し、植物油と肉の消費量は 2 倍以上になった。同時に、無機窒素肥料の使用量は約 9 倍に増加し、灌漑用水の使用量は約 2 倍になった【高い信頼性】。人間の利用は、森林の約 60～85%、その他の自然生態系（サバンナ、自然草地等）の 70～90%にさまざまな強度で影響を及ぼしている【高い信頼性】。土地利用により、世界の生物多様性は約 11～14%減少した【中程度の信頼性】）。【p79】

温暖化を 2°C の「かなり下」に抑制するための人為的な温室効果ガス（GHG）排出量の急速な削減は、土地の生態系に対する気候変動の悪影響を大幅に減ずる【高い信頼性】。この急速な排出削減が実現しない場合、大規模な陸域ベースの気候変動緩和への依存度が高まると予測されており、これは既存の土地に対する圧力を悪化させるだろう【高い信頼性】。広大な土地面積を必要とする気候変動緩和の取り組み（バイオエネルギーや新規植林/再植林等）は、既存の土地利用と競合すると予測されています【高い信頼性】。土地をめぐる競争は、食料価格を上昇させ、水と大気汚染、そして生物多様性のさらなる喪失【中程度の信頼性】に影響を与えるさらなる激化（例えば、肥料と水の使用）につながる可能性がある。そのような結果は、土地に依存する多くの持続可能な開発目標（SDGs）を達成するための社会的能力を危険にさらす【高い信頼性】。【p79】

それにもかかわらず、土地をめぐる競争を激化させない土地関連の気候変動緩和オプション【高い信頼性】はたくさんある。これらのオプションの多くには、気候変動への適応とコベネフィットがある【中程度の信頼性】。土地利用は、世界の GHG 排出量の約 4 分の 1、特に森林減少による CO₂ 排出量、米

² IPCC（2019）IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. URL: <https://www.ipcc.ch/srccl/>

や反芻家畜からの CH_4 排出量、肥料使用による N_2O 排出に寄与する【高い信頼性】。陸域生態系も大量の炭素を吸収する【高い信頼性】。排出量を削減し、炭素吸収を高めるために、多くの土地管理オプションが存在する。これらのオプションは、作物の生産性、土壌の栄養状態、微気候又は生物多様性を高め、よって気候変動の適応をサポートする【高い信頼性】。さらに、食料やエネルギーの過剰消費を減らすなどの消費者行動の変化は、土地からの GHG 排出量の削減に役立つだろう【高い信頼性】。緩和と適応のオプションの実施に対する障壁には、スキルの不足、財政的及び制度的な障壁、インセンティブの欠如、関連技術へのアクセス、消費者の意識、並びにこれらの慣行と方法の成功が限られた空間規模でしか実証されていないこと等が含まれる。【p79】

1.1 本報告の紹介と範囲

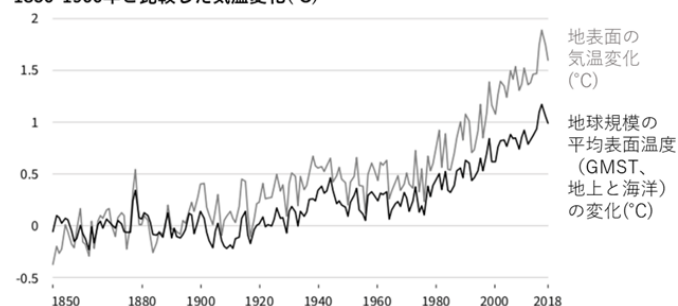
1.1.1 評価の目的と範囲

土地利用と観測された気候変動

A. 1850-1900年と比較した、観測された気温変化

産業革命以前(1850-1900)から、観測された平均地表面気温は地球規模の平均表面温度 (GMST、地上と海洋) より大幅に上昇している。

1850-1900年と比較した気温変化(°C)



B. 温室効果ガスの放出量

全体的人為的温室効果ガス放出量のうち (2007-2016年) 23%は農業、林業、そしてその他の土地利用 (AFOLU) によって引き起こされたと推定されている

1961年からの放出量の変化

- ① FOLUからの純 CO_2 放出量($\text{GtCO}_2\text{yr}^{-1}$)
- ② 農業からの CH_4 放出量($\text{GtCO}_2\text{eqyr}^{-1}$)
- ③ 農業からの N_2O 放出量($\text{GtCO}_2\text{eqyr}^{-1}$)

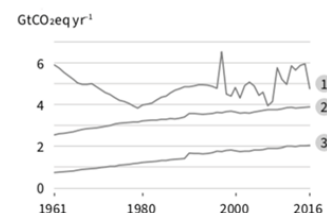


Figure 1.1 土地利用と観測された気候変動：代表的な評価報告で扱われている主要な土地問題と土地-気候システムのプロセス【p82】

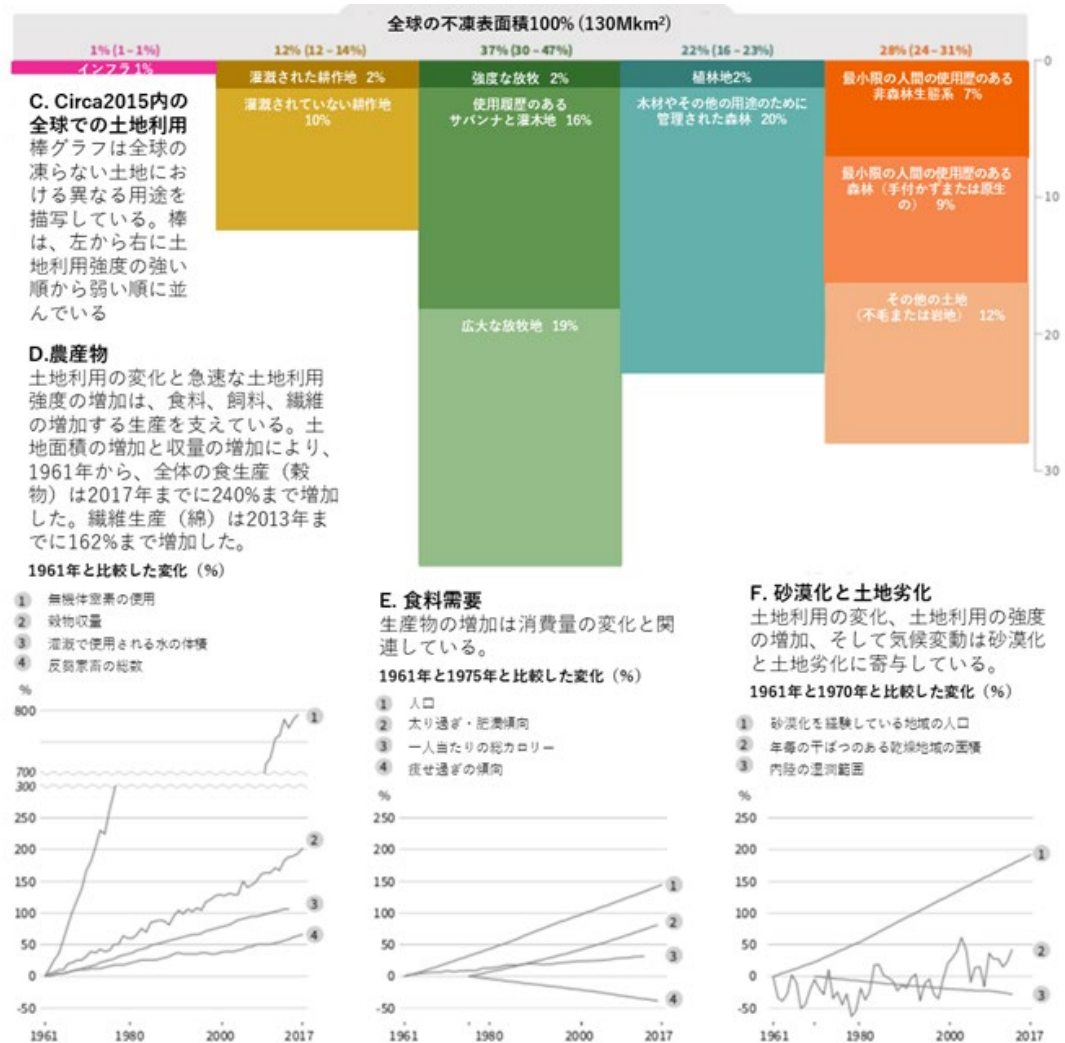


Figure 1.1 土地利用と観測された気候変動：代表的な評価報告で扱われている主要な土地問題と土地-気候システムのプロセス【p82】

ガス		単位	農業や林業、その他の土地利用による純人為的放出量 (AFOLU)		直接的な人為起源 非AFOLU人為的 温室放射ガス放出量 ⁶		ガスによる 総純人為的 放出量 (AFOLU+非 AFOLU)	ガスによる総純 人為的放出量内 のAFOLUの割合 (%)	人間起源の環境 変化に対する自 然の土地反応 ⁷	全土地からの 純土地-大気 フラックス
パネル 1 : AFOLU の寄与度										
			FOLU	農業	合計					
			A	B	C = A + B	D	E = C + D	F = (C/E) ×100	G	A + G
CO ₂ ²										
	GtCO ₂ yr ⁻¹	5.2 ± 2.6	No data ¹¹	5.2 ± 2.6	33.9 ± 1.8	39.1 ± 3.2	13%		-11.2 ± 2.6	-6.0 ± 3.7
CH ₄ ^{3,8}	MTCH ₄ yr ⁻¹	19.2 ± 5.8	142 ± 42	161 ± 43	201 ± 101	362 ± 109				
	GtCO ₂ eq yr ⁻¹	0.5 ± 0.2	4.0 ± 1.2	4.5 ± 1.2	5.6 ± 2.8	10.1 ± 3.1	44%			
N ₂ O ^{3,8}	MTN ₂ O yr ⁻¹	0.3 ± 0.1	8.3 ± 2.5	8.7 ± 2.5	2.0 ± 1.0	10.6 ± 2.7				
	GtCO ₂ eq yr ⁻¹	0.09 ± 0.03	2.2 ± 0.7	2.3 ± 0.7	0.5 ± 0.3	2.8 ± 0.7	81%			
総温室効果ガス	GtCO ₂ eq yr ⁻¹	5.8 ± 2.6	6.2 ± 1.4	12.0 ± 2.9	40.0 ± 3.4	52.0 ± 4.5	23%			
パネル2：地球規模のフードシステムの寄与度										
		土地利用 の変化	農業		非AFOLU ⁵ 他セクターの 過去とこれからの生産量	地球規模の フードシステム による総放出量				
CO ₂ 土地利用変化 ⁴	GtCO ₂ yr ⁻¹	4.9 ± 2.5								
CH ₄ 農業 ^{3,8,9}	GtCO ₂ eq yr ⁻¹		4.0 ± 1.2							
N ₂ O農業 ^{3,8,9}	GtCO ₂ eq yr ⁻¹		2.2 ± 0.7							
CO ₂ その他の セクター ⁵	GtCO ₂ yr ⁻¹				2.6 - 5.2					
合計 ¹⁰	GtCO ₂ eq yr ⁻¹	4.9 ± 2.5	6.2 ± 1.4		2.6 - 5.2	10.8 - 19.1				

Table SPM.1| AFOLU 及び非 AFOLU (パネル 1) 及び世界の食料システム (2007~2016 年の平均) 1 (パネル 2) による正味の人為的排出量【p10】

正の値は排出量を表し、負の値は削除を表す。

データの出典・注釈

1. 全てのガスのデータが 2016 年までのみ利用可能なため、推定は 2016 年までのみとなっている。
2. CO₂の純人為的フラックスは AR5 と Global Carbon Budget に使用されている二つの bookkeeping モデルを元に森林減少や新規植林、泥炭湿地林火災や木材伐採、更新を含む土地管理等の土地被覆率の変化による。農業による土壌炭素蓄積量の変化は同一の土地利用の場合これらのモデルでは考慮されていない。{2.3.1.2.1, Table 2.2, Box 2.2}
3. 推定は二つのデータベース、FAOSTAT と USEPA の平均値と評価された不確定要素を示している。2012 {2.3, Table 2.2}
4. FAOSTAT によると、この値に含まれているカテゴリーは、“純森林転用（純森林減少）”、有機土壌の流出（農地・草地）、バイオマス焼失（湿潤熱帯林、その他の森林、有機土壌）。それは、新規植林によるシンクである“森林地（森林管理と純森林拡大）”はのぞいている。注釈：FAOSTAT による総 FOLU 排出量は 2.8 (±1.4) GtCO₂/年(2007–2016)。{Table 2.2, Table 5.4}
5. 活動によって引き起こされる、CO₂ 排出量で AFOLU セクターに含まれていない主なものは、エネルギー（例、穀物の乾燥）や交通機関（例、国際貿易）、産業（例、無機肥料の合成、農業生産活動を含むフードシステムの一部（例、温室の暖房）、生産前の活動（例、農業機器の製造）、生産後の活動（例、農作物の加工）。この推定は、土地ベースであり、漁業からの放出量をのぞいている。繊維とその他の食に関連のない農作物はデータベース内で食の利用と区別されていないため、これらの製品からの

放出量は含んでいる。AFOLU のその他のセクターのフードシステムに関連する CO₂ 放出量は全体の人為的 CO₂ 放出量の 6～13%程度である。これらの放出量は、典型的には、小規模農家で低い。AFOLU 放出量が増えると、フードシステムの推定されるシェアは地球規模での人為的放出量の 21～37%になる。{5.4.5, Table 5.4}

6. 全体の非 AFOLU 放出量は、国際航空と船舶を含む CO₂ に関する Global Carbon Project のデータ、CH₄と N₂O に関する PRIMAP のデータからのエネルギー、産業資源、廃棄物、そしてその他の放出による CO₂ 放出量の合計によって計算される。データが利用可能な 2007 年から 2014 年の平均値が使用されている。{2.3, Table 2.2}
7. 人為的環境変化に対する土地の自然反応は、植生と土壌の増加する大気中の CO₂ 濃度、窒素沈着、そして気候変動等の環境変化への反応である。示されている推定は、動的な世界植生モデル（Dynamic Global Vegetation Models: DGVM）の平均を示している。{2.3.1.2, Box 2.2, Table 2.3}
8. CO₂eq の単位で表現されている全ての値は、気候—炭素フィードバック（N₂O=265, CH₄=28）を除いた、AR5 の 100 年間の地球温暖化係数(GWP)の値に基づく。注釈として、GWP は化石燃料とメタンの生体源全体で使用されている。もし、高い GWP が化石燃料 CH₄（AR5 あたり 30）に使用されると、全体の大気中の CH₄ 放出量は 2%高くなる。
9. この推定は、地上ベースであり、漁業からの放出量と水産養殖業（地上で作られる水産養殖業用の飼料による放出量を除く）からの放出量は除き、また繊維やバイオエネルギー等の非食用途のものは、データベース内で食用利用のものと区別されていないため含まれる。それは、これらが森林や泥炭地の火災によるものであることから、土地利用の変化に関する非 CO₂ 排出は除く（FOLU カテゴリー）
10. フードシステムからの放出量は食の栄養摂取のための消費やロス、廃棄を含む食品の製造に関わっているため、食品ロスや食品廃棄に関連する放出量は明らかに含まれている。後者は、大気中の全 CO₂eq 排出量の 8～10%と推定される。{5.5.2.5}
11. 農業による CO₂ 排出量に関する利用可能な地球規模でのデータはなかった。

1.1.2 （グローバル）土地システムの状況とダイナミクス

1.1.2.3 過去及び現在の傾向

さらに、世界の森林面積は 1990 年以来 3%減少しており（1960 年以来約-5%）、不確実性も高いが、今後もこの傾向は続くとみられる（FAO 2015a; Keenan et al. 2015; MacDicken et al. 2015; FAO 1963; Figure 1.1）。現時点で予測されている人口増加は、2050 年までに約 98 億人（±10 億）、2100 年までに 112 億であり（United Nations 2018）、経済成長と都市化による農地及び牧草地の拡大や集約型土地管理によって、土地利用の度合いが高くなる。【p86】

1.2 土地利用変化に関連する主な課題

1.2.1 土地システムの変化、土地の劣化、砂漠化、食料安全保障

1.2.1.2 土地劣化

特筆すべき課題としては、回復に長期間を要する土壌劣化（Lal 2009; Stockmann et al. 2013;

Lal 2015) と、断片化による原生林の急速な劣化 (Haddad et al. 2015) があげられる。例えば、森林劣化は森林 (農業) バイオマスと土壌有機炭素を減らし、土壌流出の割合を高める。とりわけ、多くの炭素を貯留している湿地 (泥炭地を含む) は、最も脆弱な生態系の一つである。【p89】

1.3 主要な課題への対応策

1.3.1 広大な土地面積需要に依存する脱炭素化ターゲット

今世紀末までの気温上昇を 2°C 以下に抑えることを念頭に置いたグローバルシナリオの多くが、バイオエネルギー (バイオマスエネルギー; バイオエネルギーと二酸化炭素の回収・貯留 (BECCS)、第 6 章 Cross-Chapter Box 7) 又は新規植林・再植林に依存している (de Coninck et al. 2018; Rogelj et al. 2018b, a; Anderson and Peters 2016; Popp et al. 2016; Smith et al. 2016) 。【p97】

しかし、気候変動緩和策として大規模なバイオエネルギーや新規植林/再植林を講じることは、広大な土地を必要とするため生物多様性と生態系サービスに悪影響を与える可能性があることや、既存の土地利用との競合による食料価格を高騰させるといった社会経済的トレードオフもある (Shi et al. 2013; Bárcena et al. 2014; Fernandez-Martinez et al. 2014; Searchinger et al. 2015; Bonsch et al. 2016; Creutzig et al. 2015; Kreidenweis et al. 2016; Santangeli et al. 2016; Williamson 2016; Graham et al. 2017; Krause et al. 2017; Hasegawa et al. 2018; Humpenoeder et al. 2018) 。気候変動緩和のために広大な土地を要するグローバルシナリオにおいて、土地をめぐる競争と農業強化の必要性が大幅に強化された場合は、持続可能な開発目標 (SDGs) (特に、目標 1 貧困をなくそう、目標 2 飢餓をゼロに、目標 15 陸の豊かさを守ろう) を達成できない可能性が高い。むしろ現時点での山積する課題をさらに悪化させる可能性が高い (Creutzig et al. 2016; Dooley and Kartha 2018; Hasegawa et al. 2015; Hofet al. 2018; Roy et al. 2018; Santangeli et al. 2016; Boysen et al. 2017; Henry et al. 2018; Kreidenweis et al. 2016; UN 2015) 。しかし、小規模な土地関連の気候緩和策が、前向きな結果をもたらすことを意味するものではない (例、セクション 6.2 及び 4.5、第 6 章 Cross-Chapter Box 7) 。【p97】

Cross-Chapter Box 2 非森林地から森林地への大規模土地転用の影響

森林面積増加への取り組み

世界中、特に熱帯地域で森林破壊が続いている一方で、管理された森林が大幅に拡大している国もいくつかある。IPCC の報告書において、再植林 (以前は森林であったが、農地転用等により森林でなくなった土地への植林) は新規植林 (歴史的に森林ではなかった土地への植林) と区別される。木材や木質バイオマス燃料の需要の拡大等、様々な理由で管理された森林が全世界的に拡大した (Vadell et al., 2016; Joshi et al., 2011; Zaloumis and Bond, 2015; Payn et al., 2015; Shoyama 2008; Miyamoto et al. 2011) 。また、生態学的機能を強化することを目的とした、森林回復への取り組みも、その要因の一つである (Filoso et al. 2017; Salvati and Carlucci, 2014; Ogle et al., 2018; Crouzeilles et al., 2016; FAO, 2016) 。【p98】

多くの地域において、純森林面積の増加には、森林面積の増加（管理された森林及び天然林の回復活動）に加えて、森林減少（多くの場合、原生林）が含まれる（Heilmayr et al., 2016; Scheidel and Work, 2018; Hua et al., 2018; Crouzeilles et al., 2016; Chazdon et al., 2016b）。中国とインドでは、土壌侵食や砂漠化、過放牧の緩和を目的として、最大の純森林面積の増加が見られたが（Ahrends et al., 2017; Cao et al., 2016; Deng et al., 2015; Chen et al., 2019）、方法論と森林カテゴリーの違いによる正確な森林面積変化の不確実性は依然として大きい（FAO, 2015a; Song et al., 2018; Hansen et al., 2013; MacDicken et al., 2015）。【p98】

生態系への影響

1. 生物地球化学的及び生物物理学的プロセスへの影響

森林面積の拡大が生態系の炭素貯留を増加させるという確固たる証拠と中程度の合意がある一方で、増加する蓄積炭素の程度は、以前の土地利用の種類と長さや植林の種類、気候によって異なる（Bárcena et al., 2014; Poeplau et al., 2011; Shi et al., 2013; Li et al., 2012）。

元農地への再植林は生態系の炭素貯留を増加させる一方で（Bernal et al., 2018; Lamb, 2018）、原生の草原への新規植林は土壌炭素蓄積の減少をもたらす、バイオマス、枯死木及び落葉落枝の炭素プールの増加によって左右される正味の炭素利益を低減又は無効化させる（Veldman et al., 2015, 2017）。【p98】

森林地と非森林地は、短波放射と蒸発散の地表面反射率が異なる（Anderson et al., 2011; Perugini et al., 2017）。成長期の森林からの蒸発散量は、地域レベルで地表面を冷却し、陸地に到達する短波放射を減少させる機能を持つ雲量を増加させ、熱帯地域で特に顕著となる。しかし、常緑針葉樹が優勢な暗い森林は被森林地と比べ、表面反射率が低く、表面近くの温暖化を引き起こす傾向がある。特に、寒帯地域等で積雪がみられた場合はより顕著である（Duveiller et al., 2018; Alkama and Cescatti, 2016; Perugini et al., 2017）【中程度の証拠、高い合意】。【p98】

2. 水収支への影響

森林による蒸発散は、土壌と土壌養分の流出・浸食を低減する（Salvati et al. 2014）。半乾燥地域に成長の早い種を植栽するや草地を植林地に転用すると、地下水涵養の水資源は蒸発散に転用される（Silveira et al., 2016; Zheng et al., 2016; Cao et al., 2016）。中国では、植林地域の降水条件を考慮していない、又は灌漑を伴う植林プログラムによって、水不足や枯死が発生したケースが複数報告されている（Cao et al., 2016; Yang et al., 2014; Li et al., 2014; Feng et al., 2016）。しかし、再植林（特に森林回復の活動）は、水のろ過の改善や地下水涵養にも関連し（Ellison et al., 2017）、土壌侵食や洪水、関連する災害のリスクを軽減できる（Lee et al., 2018）。【p98】

3. 生物多様性への影響

森林面積の拡大が生物多様性に与える影響は、主に置き換えられる植生被覆に依存する。例え

ば、樹種以外が優勢な生態系における新規植林は、生態系に悪影響を与える（Abreu et al., 2017; Griffith et al., 2017; Veldman et al., 2015; Parr et al., 2014; Wilson et al., 2017; Hua et al., 2016; see also IPCC 1.5° 報告書, 2018）。成長が速い非在来樹種を用いた単一の再植林は、生物多様性にほとんど利益をもたらさない（Shimamoto et al., 2018; Hua et al., 2016）。また、一般的に植林で使用する樹種（例、アカシアやマツ等）が侵入種となる懸念もある（Padmanaba and Corlett, 2014; Cunningham et al., 2015b)）。【p98】

在来種を混合した再植林、特に原生林の一部を保持している地域における再植林は、環境・社会的コベネフィットを伴う生態系サービスや生物多様性の回復に貢献する。再生林における種の多様性は通常原生林よりは低いが、在来種又は複数の樹種を植えることは、生物多様性に正の影響を与える可能性がある（Brockerhoff et al., 2013; Pawson et al., 2013; Thompson et al., 2014）。再植林は、種の移動を増加させ、残された森林パッチ間のつながりを改善することが示されている（Gilbert-Norton et al., 2010; Barlow et al., 2007; Lindenmayer and Hobbs, 2004）。【p99】

4. 他の生態系サービスや社会への影響

森林面積の拡大は娯楽や健康、文化遺産の保護、地域の価値や知見、生活水準（資源争いの減少や地域資源の回復等）に利益をもたらす。これらの社会的な利益は、地域コミュニティの懸念事項が考慮された場合にもっとも効果的に見られる（Le et al., 2012）。しかしながら、これらの相互利益は、適切な枠組みや評価手法の欠如によりほとんど評価されていない（Baral et al., 2016）。商業的な森林管理は生活を森林に依存している人々と住民参加型の森林管理のニーズとの天然資源をめぐる争い（Gerber, 2011; Baral et al., 2016）や土地使用に関わる通例的な権利の損失のきっかけとなりかけない（Malkamäki et al. 2018; Cotula et al. 2014）。一般的な結果として、人々が地方から移動し、また生態系の局所的な利用が消失する（Gerber, 2011）。大規模植林を促進する政策は、大規模植林がいくつかの生態系サービスと地域社会との潜在的な相互利益が改めて評価された場合に勢いを増す（Bull et al., 2006; Le et al., 2012）。【p99】

土地ベースの気候変動緩和のための森林面積拡大のシナリオ

非森林地から森林地への土地転用は、エネルギーや交通部門の選択肢と比較して比較的費用対効果の高い気候変動緩和の選択肢として議論されている（de Coninck et al. 2018; Griscom et al. 2017; Fuss et al. 2018）（中程度の証拠、中程度の合意）、そして適応への相互利益を持ちうる。【p99】

森林面積の拡大を通じた大気中からの二酸化炭素の吸収は緊急の気候変動緩和シナリオの基本的な一部分になりつつある（Rogelj et al. 2018a; Fuss et al. 2018）。推定される緩和のポテンシャルは年間約 0.5～10GtCO₂（確固とした証拠、中程度の合意）。そして、利用可能な土地と森林の炭素吸収能に関連した想定に依る（Houghton 2013; Houghton and Nassikas 2017; Griscom et al. 2017; Lenton 2014; Fuss et al. 2018; Smith 2016）。気候変動緩和シナリオにおいては、一般的には、異なる環境への影響にもかかわらず、再植林と新規植林の間には違いがない

とされている。同様に、森林の多様性保全、水収支への影響、その他の生態系サービス又は土地の所有権は、森林面積の拡大シミュレーションにおいては制約となるが（Cross-Chapter Box 1 in Chapter 1）、森林面積の拡大のシミュレーションにおいては制約としては組み込まれてはいない傾向にある。【p99】

予想される森林面積の増加は今日の森林面積と比較して、2050年までに約25%、2100年までに50%近くまでとされている（Rogelj et al. 2018a; Kreidenweis et al. 2016; Humpenoder et al. 2014）。そのような大規模な予測の潜在的な負の副作用としては、特に低所得の国において、土地利用競争の激化に伴う食料価格の増加がありうる（Kreidenweis et al., 2016; Hasegawa et al., 2015, 2018; Boysen et al., 2017）（Section 5.5）。また、森林はある環境下において多量の生命活動に必須な揮発性化合物を放出し、人体に有害な大気中の短命の放射強制力化合物の合成に寄与する（Ashworth et al., 2013; Harrison et al., 2013）。最新の解析は、再植林による気候変動の緩和に対して特に熱帯林において上限で約5百万km²の地球上の土地が潜在的な地域ごとの相互利益とともに利用可能であると議論されている（Houghton, 2013）。【p99】

森林成長はバイオエネルギーに使用される作物との土地争いとなるため（Harper et al., 2018）、推定される地球上の面積は場所ごとの代用となる緩和手法を考慮した上で評価される必要がある。全ての森林ベースの緩和効果において、炭素吸収能は森林面積が拡大し続ける、又は伐採された木材が長期的に炭素を蓄積するような製品や炭素を吸収・貯留する用途として使われない限り最終的には飽和する（Fuss et al., 2018; Houghton et al., 2015）。森林の推定される炭素吸収量の考慮されうる不確実性は、森林火災や病気による潜在的な森林消失によりさらにもたらされる（Allen et al. 2010; Anderegg et al., 2015）。そして、全ての土地ベースの気候変動緩和手法と同様に、森林ベースの緩和策の利点は土地利用転用や、土地ベースの商品の取引を通して特に森林消失を経験したことのある貧困国（アフリカ等）において消失する可能性がある（Bhojvaid et al. 2016; Jadin et al. 2016）。【p99】

結論

再植林は、保全と適応に対する生物多様性のための生息地、水と空気の浄化、洪水制御、土壌養分の増加、劣化土壌の回復を含む潜在的な相互利益を伴う緩和策である。森林面積拡大の潜在的な負の副作用は、その転用される土地の状態と樹木種の選抜に強く依存する。アクティブなガバナンスと計画は相互利益を最大化し負の副作用を最小化する（Laestadius et al. 2011; Dinerstein et al. 2015; Veldman et al. 2017）。大規模な空間スケールにおいて森林の拡大は、食料価格や生物多様性、非森林生態系、水の可給性に潜在的な望まぬ効果とともに土地争いの増加をもたらすことが予想される（Bryan and Crossman, 2013; Boysen et al., 2017; Kreidenweis et al., 2016; Egginton et al., 2014; Cao et al., 2016; Locatelli et al., 2015a; Smith et al., 2013）。【p100】