

気候工学的対策インベントリ(詳細版)【2013年3月19日版】

註:大分類としてSRM(太陽放射管理)とCDR(CO<sub>2</sub>除去)を挙げたが、長波に介入する手法やメタン除去の手法も提案されており、より一般にはRM(放射管理)とGHGR(温室効果ガス除去)と分類する方法も提案されている。ここでは文献の少なさを考えてSRMとCDRというRoyal Societyの分類に従う。

大分類	対策(大分類)		リスク	備考	参考文献		
	中分類	小分類			Royal Society	CBD	その他
SRM:太陽放射管理 CDR:CO <sub>2</sub> 除去	技術項目	具体的なもの					
CDR			予想もしない副作用				
CDR	土地利用管理(植林、再植林、森林減少対策)		土地利用競合	農業、地元民	p.10, C.2 p.11, Table 2.2		
CDR	土地利用管理(植林、再植林、森林減少対策)		利便性向上	水の恩恵 アムニティ 農業	p.11, Table 2.2		
CDR	土地利用管理(植林、再植林、森林減少対策)		生物多様性喪失	モノカルチャーによる	p.11, Table 2.2		
CDR	土地利用管理(植林、再植林、森林減少対策)		生物多様性回復	森林回復による	p.11, c.1 p.11, Table 2.2		
CDR	土地利用管理(植林、再植林、森林減少対策)		森林火災	健康 延焼(総量として正の排出量 になる規模の場合)	p.11, c.1		
CDR	土地利用管理(植林、再植林、森林減少対策)		干ばつ	総量として正の排出量になる 規模の場合	p.11, c.1		
CDR	土地利用管理(植林、再植林、森林減少対策)		盗伐	総量として正の排出量になる 規模の場合	p.11, c.1		
CDR	土地利用管理(植林、再植林、森林減少対策)	植林	土地利用改変	ポジティブとネガティブ	p.56, Table 5.1		
CDR	土地利用管理(植林、再植林、森林減少対策)		N <sub>2</sub> O排出への影響	土壌水分向上による嫌気菌 固気	p.56, Table 5.1 p.64		
CDR	土地利用管理(植林、再植林、森林減少対策)	植林	新規植林によるVOC(揮発性有機化合物)の排出による 雲の増加		p.64		
CDR	土地利用管理(植林、再植林、森林減少対策)	再植林	森林生態系への影響		p.56, Table 5.1		
CDR	バイオ炭およびバイオマス利用	バイオ炭貯留	土壌炭素増加		p.56, Table 5.1		
CDR	バイオ炭およびバイオマス利用		輸送、埋立、処理の追加エネルギー消費		p.11, c.2		
CDR	バイオ炭およびバイオマス利用		土壌栄養素の枯渇		p.56, Table 5.1		
CDR	バイオ炭およびバイオマス利用	バイオ炭貯留	植林のリスク		p.11, Table 2.2 p.13, Table 2.4		
CDR	バイオ炭およびバイオマス利用	バイオ炭貯留	作物収量の向上		p.12, c.1		
CDR	バイオ炭およびバイオマス利用	バイオ炭貯留	長期的な土壌への影響		p.13, Table 2.4		
CDR	バイオ炭およびバイオマス利用	バイオ炭貯留	土壌水分、栄養素への不確 実な影響		p.56, Table 5.1		
CDR	バイオ炭およびバイオマス利用	バイオ炭貯留	N <sub>2</sub> O排出の抑制		p.56, Table 5.1 p.87		
CDR	バイオ炭およびバイオマス利用	バイオ炭貯留	アルベドの減少		p.56, Table 5.1 p.87		
CDR	バイオ炭およびバイオマス利用	バイオマス利用CCS	植林のリスク		p.11, Table 2.2 p.12, Table 2.3		
CDR	バイオ炭およびバイオマス利用	バイオマス利用CCS	CCSのリスク-CO <sub>2</sub> のリー ケージ		p.11, Table 2.2 p.12, Table 2.3		IPCC, Carbon Capture and Storage
CDR	バイオ炭およびバイオマス利用	バイオマス利用CCS	CCSのリスク2-液体CO <sub>2</sub> 海 底貯留の生態系への影響		p.11, Table 2.2 p.12, Table 2.3		IPCC, Carbon Capture and Storage
CDR	バイオ炭およびバイオマス利用	バイオマス利用CCS	CCSのリスク3-地震の誘発				CRS Report
CDR	バイオ炭およびバイオマス利用	バイオマス利用CCS	バイオ燃料の製造		p.12, c.1		
CDR	風化促進		採掘、輸送による環境破壊		p.14, c.2	p.56, Table 5.1	
CDR	風化促進	陸域	土壌のpH		p.15, Table 2.5		
CDR	風化促進	陸域	土壌構造、肥沃化への影響		p.56, Table 5.1		
CDR	風化促進	陸域	河川、湖、海洋のpH増加		p.63		
CDR	風化促進	陸域	地表アルベドの増加		p.56, Table 5.1		
CDR	風化促進	海洋	海洋のpH	アルカリ散布によるアルカリ 化 CO <sub>2</sub> 吸収による酸性化	p.15, Table 2.6		
CDR	風化促進	海洋	局所的な海洋の余剰アルカ リ		p.56, Table 5.1		
CDR	風化促進	海洋	海洋生物への影響		p.15, Table 2.6		
CDR	空気からのCO <sub>2</sub> 直接 回収		CCSのリスク1-CO <sub>2</sub> のリー ケージ		p.11, Table 2.2 p.12, Table 2.3		IPCC, Carbon Capture and Storage
CDR	空気からのCO <sub>2</sub> 直接 回収		CCSのリスク2-液体CO <sub>2</sub> 海 底貯留の生態系への影響		p.11, Table 2.2 p.12, Table 2.3		IPCC, Carbon Capture and Storage
CDR	空気からのCO <sub>2</sub> 直接 回収		CCSのリスク3-地震の誘発				CRS Report
CDR	空気からのCO <sub>2</sub> 直接 回収		大量な水の使用		p.69		
CDR	海洋肥沃化	肥沃化実験全体	藻類によるCO <sub>2</sub> 吸収量の不 確実性		p.17, c.1		
CDR	海洋肥沃化	肥沃化実験全体	生物の密度の増加と多用途 への影響	(漁獲量の増加等の)人間に とって望ましい結果だけでは ない可能性。有毒な毒素類 のブルームの可能性	p.17, c.2	p.58	
CDR	海洋肥沃化	肥沃化実験全体	海洋生態	anoxicの海域の増加	p.17, c.2		
CDR	海洋肥沃化	肥沃化実験全体	他地域(主に鉄散布海域に 隣接)における光合成の低 下		p.58		
CDR	海洋肥沃化	リンの利用	淡水・沿岸水域の富栄養化 による生態系への影響	肥料分(P)の河川への流出 (Pの供給法として、肥料から の流出を許可する場合)	p.19, c.1		
CDR	海洋肥沃化	肥沃化実験全体	深海の酸性化		p.18, Table 2.8		
CDR	海洋肥沃化	肥沃化実験全体	表層の生物学的サイクルの 増加によるCH <sub>4</sub> とN <sub>2</sub> O発生の 増加		p.59		

大分類	対策(大分類)		リスク	備考	参考文献		
	中分類	小分類			Royal Society	CBD	その他
SRM:太陽放射管理 CDR:CO <sub>2</sub> 除去	技術項目	具体的なもの					
SRM	全般		地域的な温度変化			p. 24, c. 1	p. 45
SRM	全般		全球・地域的な降水変化			p.24, c. 1	p. 45
SRM	全般		終了問題(SRM停止による 急激な温度上昇の可能性)			p. 24, c. 2	
SRM	全般		終了問題による生態系への 影響				p. 47
SRM	全般		海洋酸性化問題の解決には つながらない			p. 33, Table 3. 5	
SRM	全般		熱帯域の土壌水分の低下				p. 46
SRM	地表面アルベド	白い屋根や都市	地域的な気候の変化	無視できる?		p. 25, Table 3.1	
SRM	地表面アルベド	農作物の反射率増加	農作物市場価格への影響			p. 26, c. 1	
SRM	地表面アルベド	農作物の反射率増加	農作物の耐病性の変化			p. 26, c. 1	
SRM	地表面アルベド	農作物の反射率増加	農作物の成長率の変化			p. 26, c. 1	
SRM	地表面アルベド	農作物の反射率増加	農作物の草刈への耐性の 変化			p. 26, c. 1	
SRM	地表面アルベド	農作物の反射率増加	農作物の品質への影響				p. 52
SRM	地表面アルベド	農作物の反射率増加	農地の多様性への影響				p. 52
SRM	地表面アルベド	砂漠の反射率変化	砂漠の生態系への影響			p. 26, c. 1	
SRM	地表面アルベド	砂漠の反射率変化	東アフリカモンスーンなど降 雨への影響			p. 26, c. 1	
SRM	地表面アルベド	砂漠の反射率変化	砂漠地帯に居住している 人々への影響				p. 53
SRM	地表面アルベド	砂漠の反射率変化	砂漠から海に供給されるダ スト(栄養塩)への影響				p. 53
SRM	地表面アルベド	地上の水面のマイクロ バブル	対象水域の生態系への影響 (日射の減少等)				p. 53
SRM	雲アルベド	下層雲の反射率増加	地域的な気候の変化			p. 28, c. 2	
SRM	雲アルベド	下層雲の反射率増加	ENSOへの影響				p. 51
SRM	雲アルベド	下層雲の反射率増加	海流等の変化			p. 28, c. 2	
SRM	雲アルベド	下層雲の反射率増加	大気汚染(物質が海塩でな ければ)			p. 28, c. 2	
SRM	雲アルベド	下層雲の反射率増加	半球間の循環の変化(ITCZ やモンスーンの変化)			p. 36, c. 1	
SRM	雲アルベド	下層雲の反射率増加	局所的な海洋生物生産性の 増加	opportunity			p. 51-52
SRM	成層圏エアロゾル注 入		全球水循環の変化			p. 31, c. 1	
SRM	成層圏エアロゾル注 入		オゾン層破壊			p. 31, c. 2	
SRM	成層圏エアロゾル注 入		硫酸の沈着(酸性雨)	リスク小、硫酸エアロゾル以 外では不明		p. 32, c. 1	
SRM	成層圏エアロゾル注 入		硫酸の沈着(海洋酸性化)	リスク小、硫酸エアロゾル以 外では不明		p. 32, c. 1, p. 36, c. 1	
SRM	成層圏エアロゾル注 入		NPPの増加(散乱光?)			p. 31-32	
SRM	成層圏エアロゾル注 入		飛行機等による注入装置に よる環境負荷			p. 32, c. 1	
SRM	成層圏エアロゾル注 入		散乱光増加+直射光減少で 生物多様性減少				p. 50
SRM	成層圏エアロゾル注 入		日射総量減少による海洋の NPP減少				p.51
SRM	成層圏エアロゾル注 入		polarized lightを移動のとき に使うハチ等への影響				p.51
SRM	成層圏エアロゾル注 入		直射光減少による太陽熱負 荷の減少				Robock et al. 2009 Table 1
SRM	成層圏エアロゾル注 入		空の色の変化(日中は白く 夕焼けは濃くなる)				Robock et al. 2009 Table 1
SRM	成層圏エアロゾル注 入		地表の天体観測への影響				Robock et al. 2009 Table 1
SRM	宇宙太陽光シールド	宇宙太陽光シールド (+成層圏エアロゾル 注入?)	南北温度傾度の減少と大気 循環の変化			p. 33, c. 1	
SRM	宇宙太陽光シールド	宇宙太陽光シールド (+成層圏エアロゾル 注入?)	季節変化の度合いの減少			p. 33, c. 1	
SRM	宇宙太陽光シールド	宇宙太陽光シールド (+成層圏エアロゾル 注入?)	エルニーニョの強度の減少			p. 33, c. 1	
SRM	宇宙太陽光シールド	宇宙太陽光シールド (+成層圏エアロゾル 注入?)	海洋循環の変化			p. 34, c. 2	
SRM	宇宙太陽光シールド	宇宙太陽光シールド (+成層圏エアロゾル 注入?)	極域水圏の変化(および温 暖化影響の残さ)			p. 34, c. 2	
SRM	地表面アルベド	(植林による反射率の 変化)				p. 26	
SRM	地表面アルベド	(海面の反射率を高める る)				p. 26	