

LULUCF 分野における算定方法の改善について

1. 森林簿が現況に合わせて修正された場合の森林吸収量（条約 5.A、議定書 FM）

(1) 課題

我が国の森林吸収量は、都道府県及び森林管理局が整備した森林簿の情報を国家森林資源データベースに格納し、それを元に 2 時点（期首、期末）の炭素ストック量の差を求めることで算定している。議定書報告における森林経営（FM）吸収量は、全森林のうち FM 対象森林で生じた変化のみが算定・報告対象となるが、FM 吸収量の算定において、2 時点間の炭素ストック変化量に FM 率を掛けるだけでは伐採による排出量にも FM 率が適用されて、排出量の過小計上になる（伐採による炭素ストック減少は、全て 1990 年以降に行われた森林施業の結果であることから全量が FM 対象となる）ことから、林齢ごとの面積の減を伐採（及び自然災害等による森林の損失）によるものとみなして伐採（及び自然災害等）による排出量を推計し、FM の報告対象として全量計上するようにしている。

都道府県及び森林管理局が森林簿を更新する際に行う現地調査等の結果、これまでの森林簿の内容が森林の現況（樹種、面積等）を正しく反映していないことが判明することがあり、そうしたときは、都道府県及び森林管理局では、現況を正しく反映するように森林簿を修正することとなる。その場合、森林吸収量の算定に用いる期首データは修正前のもの、期末データは修正後のものになることから、それらの差を取って得られる炭素ストック変化量は、伐採・更新や自然災害等の被害を受けた事による変化ではなく、帳簿上の情報が修正されたことに伴う変化を拾ってしまうこととなり、実際の吸収量を反映しない場合がある。

このようなことを避けるため、議定書報告における FM 吸収量の算定に当り、林野庁では、現況に合わせて森林簿が修正された森林についての情報を都道府県・森林管理局から得て、修正前の期首データと修正後の期末データを用いて算定したときの吸収量を、その情報に基づいて補正している。ただし、補正を行う場合の FM 率の適用方法が、2008 年度吸収量の算定時と 2009 年度以降の吸収量の算定時とで異なっており、その点において時系列の一貫性が確保できていない。

現在、林野庁において、伐採・更新等に起因せず現況に合わせるために森林簿が修正された場合について、国家森林資源データベースにおいて、期末データから期首データを遡って修正し、「期首・期末とも修正後のデータを用いて炭素ストック変化量を求める方法（方法 1）」を検討中である。この方法で得られる FM 吸収量は、2009 年度以降の FM 率適用方法の下での「修正前の期首データと修正後の期末データを用いて炭素ストック変化量を求め、それを補正する方法（方法 2）」で得られる FM 吸収量と、ほぼ同じになることが確認された。

また、条約報告における全管理森林の吸収量の算定においても、方法 1 と 2 の比較において上記と同様の結果になることが確認された。

(2) 対応方針

議定書報告における 2008 年度の FM 吸収量について、現況に合わせるために森林簿が修正された森林に関し、「期首は修正前データ、期末は修正後データを用いて炭素ストック変化量を求

め、それを補正する方法（方法2）」において再計算し、時系列の一貫性を確保する。

また、条約報告における2008～2010年度の全管理森林の吸収量について、FM対象外森林で森林簿の現況に合わせた修正が生じた場合の補正を実施してこなかったことから、森林簿の修正に応じた補正を実施し再計算を行う。1990～2007年の全管理森林の吸収量再計算についても、引き続き方法論の検討を進める。

なお、今後、FM吸収量・全管理森林の吸収量とも、伐採・更新等に起因せず現況に合わせて森林簿が修正された場合、炭素ストック変化量の算定方法を「期首・期末とも修正後のデータを用いて炭素ストック変化量を求める方法（方法1）」に切り替えることも検討する。

2. FM率の把握方法（議定書FM）

(1) 課題

我が国の森林のうち育成林については、FM対象森林の割合であるFM率を樹種・地域・齢級別に計算して吸収量を算定しているが、調査した箇所数が少ない樹種・地域・齢級は、その調査箇所がFMか非FMかによって、FM率が大きく増減する。このような調査点数不足による齢級別FM率の過度の上下変動を避けるため、2009年度吸収量算定時まで、齢級別のFM率を元に関数近似を行って得られた値を各齢級のFM率の値としていた。しかしながら、1) FM率の齢級による変化は、補助金等の施策、所有者の意向等の結果であり、特定の関数型で近似できる根拠が薄い、2) 実際の施業状況が間接的にしか反映されない、等の問題があった。

2010年は調査結果から直接得られる実測FM率を用いる方法に変更し、調査点数が不十分な高齢級は複数の齢級をまとめて平均の実測FM率を計算した。従って、2008-2009年と2010年以降のFM率設定方法で時系列の一貫性が無い状況となっている。

(2) 対応方針

時系列の一貫性の確保のため、2010年の方法を用いて2008～2009年のFM率の再計算を行う。また、2010年のFM率についても精査したところ、一部、訂正が必要なことが判明したことから2010年のFM率も再計算を行い、2013年4月提出インベントリに反映する。

表1 FM率の再計算結果

2008年

区分／樹種		地域	(修正前)		(修正後)	
			民有林	国有林	民有林	国有林
人工林	スギ	東北・北関東・北陸・東山	0.64	0.78	0.65	0.79
		南関東・東海	0.54	0.75	0.56	0.78
		近畿・中国・四国・九州	0.58	0.77	0.62	0.77
	ヒノキ	東北・関東・中部	0.61	0.75	0.65	0.78
		近畿・中国・四国・九州	0.61	0.81	0.66	0.80
	カラマツ	全国	0.62	0.75	0.63	0.65
その他	全国	0.47	0.77	0.48	0.70	
天然林／全樹種		全国	0.22	0.50	0.21	0.50

2009年

区分/樹種		地域	(修正前)		(修正後)	
			民有林	国有林	民有林	国有林
人工林	スギ	東北・北関東・北陸・東山	0.74	0.81	0.74	0.79
		南関東・東海	0.56	0.71	0.57	0.77
		近畿・中国・四国・九州	0.63	0.77	0.64	0.77
	ヒノキ	東北・関東・中部	0.68	0.81	0.69	0.81
		近畿・中国・四国・九州	0.70	0.80	0.71	0.80
	カラマツ	全国	0.67	0.73	0.67	0.68
その他	全国	0.57	0.72	0.60	0.68	
天然林/全樹種		全国	0.22	0.70	0.21	0.55

2010年

区分/樹種		地域	(修正前)		(修正後)	
			民有林	国有林	民有林	国有林
人工林	スギ	東北・北関東・北陸・東山	0.82	0.84	0.83	0.83
		南関東・東海	0.62	0.80	0.63	0.79
		近畿・中国・四国・九州	0.67	0.81	0.68	0.80
	ヒノキ	東北・関東・中部	0.78	0.82	0.79	0.82
		近畿・中国・四国・九州	0.75	0.85	0.75	0.85
	カラマツ	全国	0.76	0.71	0.77	0.69
その他	全国	0.58	0.73	0.58	0.73	
天然林/全樹種		全国	0.26	0.59	0.26	0.58

表 2 育成林 FM 面積の再計算結果

	単位	2008	2009	2010
修正前	kha	6,795	7,443	7,882
修正後	kha	6,927	7,377	7,916

※ 表中の数値は精査中であり、暫定値である。

3. FM 率不確実性評価の設定 (議定書 FM)

(1) 課題

2011年度算定方法検討会において森林分野の一部の不確実性算定方法の見直しを行い、不確実性評価方法を整理した。ただし FM 率の不確実性設定方法は専門家の検討を経ておらず、専門的な視点からの整理が必要である。

(2) 対応方針

現在 FM 率は区分・樹種、地域、民国有林別に 16 区分で計算をしている。FM 率不確実性の計算は、それぞれの FM 率区分毎に不確実性を求めた後、FM 率区分の面積比で加重平均を行い、全体の不確実性の値を求める方法で実施する。各 FM 率区分の不確実性は、GPG-LULUCF 第 5 章に提示されているサンプル調査に起因する不確実性計算式を用いて求めるものとする。

この方法を用いると、2010年度の FM 率不確実性は 4.7%となった

4. AR/D 面積を求めるための国土面積の訂正（議定書 AR/D）

(1) 課題

議定書報告における新規植林・再植林（AR）及び森林減少（D）面積は、画像判読から AR/D 率を求め、それに国土面積を乗じて求めている。AR/D 面積判読には一部の島嶼部が含まれていないが、国土面積を乗ずる際にもこれらの島嶼部を除いた面積を用いていたため、計算に用いる国土面積が過小となっている。

(2) 対応方針

AR/D 面積を算定する際の国土面積は、島嶼部（北方領土除く）を網羅するデータを用いることとし、2008～2010 年の AR/D 面積について同様の方法で再計算を行う（AR 面積修正に伴い、FM 面積も変化する）。なお、2008～2010 年度の AR/D の画像判読結果については、2014 年提出インベントリ時での見直しを検討している。

表 3 AR/D 面積の再計算結果

	単位	2008		2009		2010	
		AR	D	AR	D	AR	D
修正前	kha	28	301	28	309	29	323
修正後	kha	29	316	30	325	30	339

5. 条約報告における森林から転用された土地における土壌炭素ストック変化の報告（条約 5.B.2、5.C.2、5.D.2、5.E.2、5.F.2）

(1) 課題

京都議定書の報告においては、森林減少活動における土壌炭素ストック変化量の算定・報告を行っているため、2011 年の UNFCCC によるインベントリ集中審査において、現在一部が未推計となっている条約報告における森林から転用された土地の土壌炭素ストック変化について、算定が可能ではないか、とするコメントが寄せられている。また、本件について 2012 年度前半に実施された LULUCF 分野に対する品質保証ワーキング・グループ（QA-WG）でも対応が不十分と判断された。

条約報告の数値は、京都議定書の目標達成には直接利用されないものであるが、課題の解消を行わない場合のリスクとして、条約下での義務報告区分の未推計状態が存在することでインベントリの「完全性」を満たしていないと判断される可能性、同一指摘事項への未対応が続くことでインベントリ作成に関する国内体制の実施上の問題点と見なされる可能性、条約報告と議定書補足情報の一貫性が見られない部分であり、議定書報告そのものの疑義に波及する可能性、などが考えられる。

(2) 対応方針

既に議定書報告を実施し、審査も受けていることから、基本的に条約報告の森林からの転用に

伴う土壌炭素ストック変化についても、議定書 D 報告と同様の方法で報告を行うものとし、再計算を実施する。

6. 森林における有機質土壌からの排出（条約 5.A、議定書 D）

（1）課題

我が国は、森林における有機質土壌からの排出は、CENTURY-jfos モデルを用いて推計している。しかしながら、精査した結果、これは CENTURY-jfos モデルのチューニングに用いた基準土壌炭素量に有機質土壌の炭素量も含まれているという意味であり、有機質土壌からの排出メカニズムが CENTURY-jfos モデルに組み込まれているわけではないことが判明した。

一方、森林における有機質土壌は、排水された場合の排出量が計上対象になる（GPG-LULUCF p3.42 等）。そして、我が国においては森林における土壌排水は非常に稀であり、条約報告における土壌排水に伴う N₂O 排出（カテゴリ 5.(II)）について「NO」として報告している。

（2）対応方針

森林における有機質土壌からの CO₂ 排出については、N₂O 排出と同様に、「NO」で報告する。過年度の報告についても、2013 年提出インベントリで、「IE」から「NO」に修正する。

また、鉱質土壌については、基準土壌炭素量から有機質土壌の炭素量を除外して CENTURY-jfos の再チューニングを行い、吸収・排出係数を見直す（枯死木、リターの吸収・排出係数も変更される）。過年度の報告値についても、2013 年提出インベントリにおいて再計算を行う。

7. 条約報告における森林へ転用された面積・転用前土地面積区分・炭素ストック変化の推計（条約 5.A.2）

（1）課題

2012 年の集中審査において、2009 年の AR 面積と他の土地から転用された森林面積（双方とも過去 20 年分の転用面積を把握）に齟齬があることが指摘された。

この差異が生じた理由は、AR 調査による面積を森林への転用面積の基準として定めたものの、AR 調査結果が存在している 2006 年以降の毎年の森林への転用面積の把握方法で、条約と議定書で別々の方法を用いて把握する形式となっていたためである。

また、現在議定書下の新規植林・再植林に関する画像判読で把握している転用前の土地面積内訳と、統計で把握している森林への転用面積の内訳に比較的大きな相違が見られ、特に土壌炭素ストック変化量について、議定書と条約の算定結果に差が出る状況となっている。

- ・ 条約：「耕地及び作付面積統計」で把握される各年の田畑の単年植林面積に「1990 以降の累積中植林面積と AR 面積比」より求めた調整係数を乗じた値（表 4 中の C の値）
- ・ 議定書：AR 調査による面積増（表 4 中の D の値）

表 4 JNGI2012 で報告した転用された森林関係面積の値

		2006	2007	2008	2009	2010
植林面積合計値	A	626	604	618	470	407
AR面積/1990年以降の累計植林面積比	B	1.019	1.034	1.024	1.032	1.035
条約LF面積把握に用いている単年の森林への転用面積	$C = A * B$	638	625	633	485	421
AR面積の前年からの増加分	$D = G_{t-1} - G_t$	1,053	1,020	353	718	490
CとDの差異	E	415	396	-279	233	69
※森林に転用された面積合計値	$F_t = F_{t-1} + C$	36,186	34,346	32,523	28,072	25,027
※AR面積	G	26,164	27,185	27,538	28,256	28,746

単位)ha

(2) 対応方針

AR 面積と転用された森林面積の整合性を合わせるため、以下の方針で改善を行うものとする。

1. 2014 年 4 月提出インベントリまでは、第 1 約束期間（2008～2012）の目標達成（AR、D、FM、RV）に関係する値との整合性・精度向上を最優先に置く。
2. 従って、2006 年以降の植林面積（植林前の土地利用区分を含む）は、AR 報告で用いている数値を条約下の報告でも用いるものとする。2014 年 4 月提出インベントリ前に AR 面積が再計算された場合は、その結果も反映する。
3. これに伴い、条約下での転用された森林の炭素ストック変化の算定において、①転用により失われる転用前土地のバイオマス、②転用に伴う枯死有機物（枯死木、リター）、③転用に伴う土壌、の 2006 年以降の計算値を再計算する。
4. 2015 年提出以降（2013 年以降の推計）のインベントリにおいては、農地、草地の土壌炭素ストック変化の算定においても Teir.3 モデルの適用を予定しており、精度の高い土地管理・土地転用データが必要なため、農耕地→森林の土地転用データの利用方法も含め、改めて面積データの活用方法の検討を行う。

森林に関する算定方法の改善に伴う再計算結果

検討課題 1（森林簿が現況に合わせて修正された場合の森林吸収量）、2（FM 率の把握方法）、4（AR/D 面積を求めるための国土面積の訂正）及び 6（森林における有機質土壌からの排出）の改善に伴う再計算の結果、森林関係の排出・吸収量は下表の通りとなる。修正前の値に比べ、2010 年度の議定書報告（AR、D、FM）の純吸収量は 11 万トン CO₂、条約報告の全森林純吸収量は 489 万トン CO₂ 増加する（暫定値）。

8. 鉱質土壌における炭素ストック変化量（条約 5.B、5.C）

(1) 課題

農耕地（水田、普通畑、樹園地、牧草地）土壌における炭素ストック変化の算定は、農林水産省、（独）農業環境技術研究所で Roth C モデルの開発を進めるなど、2015 年提出インベントリからの高次 Tier による排出・吸収量の算定を行うことを目指して検討を進めている。一方で、転用のない農地、転用のない草地（牧草地部分）¹における鉱質土壌炭素ストック変化の算定は現在行っていない。

(2) 対応方針

我が国では、気候帯、土壌タイプ、営農形態（地目）別の面積情報が 1992 年、2001 年の 2 カ年においてが整備されている（農業環境技術研究所、高田ら 2009）ことから、これらの 2 カ年のデータを用いて以下の方法で Tier.1 算定を行う。

1. 1992 年と 2001 年の土壌種類別の単位面積当たり土壌炭素ストック量を算定²。
2. その差異から、土壌種類別の単位面積当たり年間土壌炭素ストック変化量を算定。
3. 2 で求めた土壌種類別の値を土壌種類別面積で加重平均して、農耕地面積全体としての係数を設定。
4. 1992～2001 年の変化を 1990～直近年まで全年度に適用することとし、各年の農耕地面積³を乗じて、農耕地における土壌炭素ストック変化量を算定。

Tier.1 の算定

基準とする土壌炭素ストック量 (SOC_{ref}) に、営農状況に応じた炭素ストック量の変化を表す Stock Change Factor (F_{LU} 、 F_{MG} 、 F_I) を乗じて、営農状況に応じた土壌炭素ストック量を設定する。この際、地目、耕起頻度、有機物の投入量等の違いが土壌炭素ストック量の差として反映されることから、上記の要素について時系列的生じた場合に、変化前後の 2 時点間のデータ比較を行う事で、土壌炭素ストック変化量が計算される。

鉱物土壌の炭素ストック算定方法（GPG-LULUCF 3.3.1.2.）

$$\Delta C = \sum_{c,s,i} [(SOC_0 - SOC_{(0-T)}) * A]_{c,s,i} / T$$

$$SOC = SOC_{ref} * F_{LU} * F_{MG} * F_I$$

T：遷移期間

SOC_{ref} ：参照炭素ストック（各土地利用における気候帯・土壌タイプ別に設定）

$F_{LU} * F_{MG} * F_I$ ：それぞれ、土地利用、管理、投入に応じた係数

c：気候帯、s：土壌タイプ、i：地目

¹ 我が国の草地区分には、牧草地、採草放牧地、原野を含めている。現在、牧草地は方法論の開発中であるとして「NE」（未推計）、採草放牧地は時系列的な変化はないとして「NA」（炭素ストックの変化は生じない）、原野は情報や知見が不足しているとして「NE」（未推計）として報告している。本課題で算定方法を検討する対象の草地は牧草地のみで、採草放牧地と原野の報告方法はこれまでと同様の方法を継続する。

² わが国では、ほとんどの地域が気温帯は Warm temperate（年平均気温 10～20℃）か Cold temperate（年平均気温 0～10℃）、降水量は Moist（年間降水量 1000mm 以上）に該当することから、北海道に Cold temperate moist、北海道以外に Warm temperate moist の値を用いることとする（気温、降水量の区分は GPG-LULUCF 第 3 章 Figure 3.1.3）

³ ここでの農耕地は、水田、普通畑、樹園地、牧草地が含まれ「耕地及び作付面積統計」に掲載されている面積値を利用する。

表 5 適用する SOCref の値

1992年、2001年の土壌群別・地目別面積区分に用いられている農耕地土壌分類 ⁴	GPG-LULUCF 分類	デフォルト SOC (t-C/ha)	
		Warm temperate, moist	Cold temperate, moist
岩屑土、褐色森林土、褐色低地土	HAC soils	88	95
赤色土、黄色土、暗赤色土	LAC soils	63	85
砂丘未熟土	Sandy soils	34	71
黒ボク土、多湿黒ボク土、黒ボクグライ土	Volcanic soils	80	130
灰色台地土、グライ台地土、灰色低地土、グライ土	Wetland soils	88	87

出典) GPG-LULUCF Chp.3 Table 3.3.3、不確実性は95%

表 6 適用する Stock Change Factor の値

地目	係数	設定値	不確実性	根拠	出典
水田	F-LU	1.1	90%	Paddy rice	GPG-LULUCF Table 3.3.4
	F-MG	-	-	Paddy riceにはtillageとinputの係数は適用されない	
	F-I	-	-		
普通畑	F-LU	0.71	12%	Longterm cultivated Temperate Wet	
	F-MG	1.0	-	Full Tillage	
	F-I	1.0	-	Medium Inputの値で設定	
樹園地	F-LU	1.0	50%	Perennial/Tree Crop	2006GL Vol.4 Table5.5
	F-MG	1.0	-	Full Tillage	GPG-LULUCF Table 3.3.4
	F-I	1.0	-	Medium Inputの値で設定	
草地	F-LU	1.0	-	全ての草地で1.0	GPG-LULUCF Table 3.4.5
	F-MG	1.14	10%	Improved grassland Temperate	
	F-I	1.0	-	Nominalで設定	

※日本全国一律で全ての時系列に同じ値を適用

表 7 1992年、2001年の土壌群別・地目別面積 (単位: ha)

1992年 土壌タイプ	Warm temperate				Cold temperate			
	水田	普通畑	樹園地	牧草地	水田	普通畑	樹園地	牧草地
HAC soils	133,553	145,780	173,846	23,961	58,354	157,433	2,876	143,255
LAC soils	166,391	118,284	98,730	9,408	532	3,214	81	1,614
Sandy Soils	1,292	13,178	1,718	144	149	1,370	0	2,415
Volcanic soils	356,398	412,495	123,594	83,734	12,546	181,116	529	248,309
Wetland soils	1,808,120	130,940	60,098	6,646	121,787	74,951	375	91,069

2001年 土壌タイプ	Warm temperate				Cold temperate			
	水田	普通畑	樹園地	牧草地	水田	普通畑	樹園地	牧草地
HAC soils	118,036	127,766	131,436	20,859	54,080	147,775	2,574	138,316
LAC soils	146,470	106,433	76,078	10,413	399	2,568	68	1,396
Sandy Soils	1,290	11,118	1,086	113	235	1,045	0	1,662
Volcanic soils	331,914	385,341	89,515	74,384	10,577	173,255	337	254,074
Wetland soils	1,653,316	122,046	41,643	5,317	119,018	70,152	466	93,091

(出典) 農業環境技術研究所、高田ら、2009

Tier.1 算定により農地は約7万 t-CO₂の排出、農地・牧草地の合計では約3万-CO₂の吸収が新規に算定される。1990～2010年の時系列では、大きな排出・吸収量の変化は見られない結果となる。算定に伴う不確実性は、SOCrefの不確実性を95% (GPG-LULUCFのデフォルト値)、SCF

⁴ GPG-LULUCFの土壌分類とは厳密には完全に1対1対応しない場所もある。また、現在、国内土壌分類には新たな体系が整備されている。

の不確実性を 57%（表 6 の地目別デフォルト不確実性を 2001 年面積で加重平均）、面積の不確実性を 1%（耕地及び作付面積統計の不確実性を整数一桁にまとめたもの）と設定し、誤差伝播式で合成すると 111%となる。

ここで算定されるのは、地目の変化（田畑の転換）に伴う土壌炭素ストック変化の効果のみで、高次 Tier の算定で考慮されるたい肥投入量の変化などの営農変化は算定に反映されない結果となる。従って、2013 年、2014 年のインベントリ提出では、2015 年提出インベントリからの高次 Tier 適用を計画しており暫定的な計算結果であるとの前提の下で、Tier.1 を適用した計算結果を報告する。

また、引き続き、高次 Tier の適用、転用のあった場所の地理的位置を反映した算定の検討、土地利用変化時に適用する基準土壌炭素ストック量の見直しの検討、等の改善も適宜進める。

9. 有機質土壌からの排出（条約 5.B、5.C）

（1）課題

有機質土壌については排水や耕作等の攪乱により、無酸素状態で存在していた泥炭質土壌の酸化分解に伴う CO₂、N₂O 排出が生じる。わが国では、農地・草地の CO₂ 排出については、1) 排出の観測地域差が大きく国全体に代表性を持つ排出係数の設定が難しい、2) わが国では有機質土壌農地は通常客土を行っており、その場合の排出量は一般的に客土を行わない場合の排出量よりも小さい傾向がある、3) デフォルト排出係数が客土の実態を反映していない可能性が高い、等の指摘があったことも踏まえ、将来的な課題と整理し、当面は背景を説明しつつ排出量の算定自体は未推計とする様に整理した。

NIR 及び審査においては、上記の背景も踏まえ継続検討課題であることを説明しているが、2011 年の UNFCCC 審査報告書において、有機質土壌における炭素ストック変化量の報告のために出来る限りの努力を日本がするよう推奨がされた。（2011 年審査報告書の公開が遅れ、2012 年 4 月提出のインベントリにこの推奨を反映する時間が無かったため、本年も同様の指摘が行われる見込み）。また、QA-WG においても対応不十分であるとの指摘がなされた。

（2）対応方針

1) 有機質土壌として分類する農耕地土壌の面積

わが国で農耕地土壌として利用されている有機質土壌（黒泥土、泥炭土）は、客土が行われる事が一般的であるため、表層は無機質土層となっていることが多いが、表層が無機質土層となっても、それ以下の深度に存在する有機質土壌からの CO₂ 排出が全く無いと言う事は難しいため、黒泥土、泥炭土に分類される土壌をそのまま有機質土壌として取り扱う。

農耕地における有機質土壌面積把握においては、IPCC ガイドライン（GPG-LULUCF 及び 2006 年 IPCC ガイドライン）における有機質土壌の耕起に伴う CO₂ 排出係数のデフォルト値が「Warm temperate（年平均気温 10～20℃）」「Cold temperate（年平均気温 0～10℃）」で、別々に設定されていることから、北海道以外と北海道に存在する有機質土壌面積を分けて把握することにする。

表 8 我が国の有機質土壌の割合（泥炭土、黒泥土の割合）

1992年		水田	普通畑	草地	樹園地	2001年		水田	普通畑	草地	樹園地
全国	黒泥土	2.28%	0.43%	0.12%	0.21%	全国	黒泥土	2.12%	0.37%	0.10%	0.12%
	泥炭土	3.57%	1.51%	6.10%	0.12%		泥炭土	3.53%	1.54%	6.37%	0.09%
	合計	5.85%	1.94%	6.22%	0.32%		合計	5.65%	1.92%	6.46%	0.21%
北海道	黒泥土	0.06%	0.07%	0.07%	0.00%	北海道	黒泥土	0.06%	0.06%	0.07%	0.00%
	泥炭土	1.66%	1.30%	6.08%	0.01%		泥炭土	1.69%	1.34%	6.36%	0.02%
	合計	1.73%	1.38%	6.15%	0.01%		合計	1.75%	1.40%	6.42%	0.02%
北海道以外	黒泥土	2.22%	0.36%	0.05%	0.21%	北海道以外	黒泥土	2.06%	0.31%	0.03%	0.12%
	泥炭土	1.91%	0.20%	0.02%	0.10%		泥炭土	1.84%	0.21%	0.01%	0.07%
	合計	4.12%	0.56%	0.06%	0.31%		合計	3.90%	0.52%	0.04%	0.19%

（出典）「1992年の農耕地分布に基づくデジタル農耕地土壌図の作成」（高田裕介、中井信、小原洋、日本土壌肥科学会誌、80巻、502-505、2009）より作成

表 9 我が国の有機質土壌面積の推計値

北海道以外	Unit	1990	1992	1996	2001	2005	2006	2007	2008	2009	2010
水田	kha	117	116	110	102	100	99	99	98	98	97
普通畑	kha	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6
樹園地	kha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
牧草地	kha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
北海道	Unit	1990	1992	1996	2001	2005	2006	2007	2008	2009	2010
水田	kha	49	48	47	46	45	45	44	44	44	44
普通畑	kha	18	17	17	17	16	16	16	16	16	16
樹園地	kha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
牧草地	kha	40	40	41	41	40	40	40	40	40	40

（出典）「耕地及び作付面積統計」から得られた各耕地面積に、有機質土壌割合を乗じて推計

2) 排出係数

有機質土壌からの CO₂ 排出について、我が国では北海道で行われた実測結果（水田、転換畑）が存在しており、実測結果を用いて設定した我が国独自の排出係数と、IPCC ガイドラインのデフォルト値を含め、我が国における排出係数の適用方法は以下の様に整理する。

- ・ 水田は、GPG-LULUCF ではデフォルト排出係数の対象から除外されていると記載があり、N₂O の排出計算では国独自の排出係数を利用している（有機物の分解に水田と普通畑で差があると評価している）ことを踏まえ、北海道における実測データを基にした排出係数を利用する。ただし、北海道以外の地域については十分な知見が得られていないことから、一旦北海道の値を利用するものの、推計方法は継続検討事項として取り扱う。
- ・ 普通畑の Warm temperate はデフォルト値しかデータが存在していないことからデフォルト値を利用する。Cold temperate は、2006年 IPCC ガイドラインのデフォルト値と、水田転換畑を対象とした実測データを基にした排出係数が似た規模の値となる。ただし、現在は2006年 IPCC ガイドラインの排出係数を利用することは、何らかの判断を提示しないとならない状況であることから、実測データを基にした排出係数を利用する。
- ・ 牧草地は、それぞれの気候帯に対応するデフォルト排出係数を利用する。
- ・ 樹園地は、農地もしくは森林のいずれかの排出係数を利用できるが、施肥等の管理実態は普通畑に近いと考えられることから、それぞれの気候帯に対応する GPG-LULUCF の農地のデフォルト排出係数を適用する。

表 10 有機質土壌の耕起に伴う CO₂ 排出係数 (tC/ha/yr)

地目	気候帯	排出係数 (tC/ha/yr)	ERROR	出典
水田	Cold temperate	1.55	±24%	北海道の実測データ (水田)
	Warm temperate	—	—	北海道のデータを利用
普通畑	Cold temperate	4.18	±17%	北海道の実測データ (水田転換畑)
	Warm temperate	10.0	±90%	デフォルト値 GPG-LULUCF Table 3.3.5
草地	Cold temperate	0.25	±90%	デフォルト値 GPG-LULUCF Table 3.4.6
	Warm temperate	2.5	±90%	
森林	Cold temperate	0.16	±90%	デフォルト値 GPG-LULUCF Table 3.2.3
	Warm temperate	0.68	±90%	

以上の方法を適用して排出量を計算すると、1990年は約129万tCO₂、2010年度は約109万tCO₂の排出と計算される。なお、本計算は森林から農地・草地への転用地として議定書D報告に関係するが、森林での有機質土壌の転用はほとんどないため議定書Dに対応する部分は、対応する活動が存在しないとして「NO」報告と整理する。

10. ドロマイト施用の CO₂ 排出係数 (条約 5(IV)、議定書 D)

(1) 課題

ドロマイト施用時の CO₂ 排出係数について、GPG-LULUCF では CaMg(CO₃)₂ に対して 12.2% という炭素割合の数値が掲載されており、現在 0.122 という排出係数を用いている。一方、化学量論的な CO₂ 排出係数は 0.13 で、2006GL 掲載のデフォルト値にも 0.13 が利用されている。2011年及び2012年提出インベントリに対する審査で、2006GL の排出係数を利用する様に推奨がされた。また、QA-WG においても、対応の必要があると指摘がされた。

(2) 対応方針

2012年排出・吸収量の計算(2014年4月提出)までは2006GLの利用義務は無い一方、2013年排出・吸収量の計算(2015年4月提出)からは、2006GLに準拠した算定に切り替わる予定である。化学量論的に正しい方法でもあるため、2006GLのデフォルト排出係数(0.13)に切り替えるものとする。

この修正により、1990～2010年の排出量は20～80t-CO₂程度増加する。なお、議定書の森林減少の報告においても、森林から農地へ転用された土地におけるドロマイト施用による排出量を、全農地面積における森林から転用された農地面積(0.6%程度)で案分推計していることから、2008～2010年の各年の排出量が0.2～0.6t-CO₂程度増加する。

11. 採草放牧地の面積の定義 (条約 5.C)

(1) 課題

我が国の草地のうち採草放牧地面積を把握できる情報源は「世界農林業センサス」であり、「世

界農林業センサス」では、採草放牧地は、「森林（で採草放牧に利用されている土地）」、「森林以外の草生地（野草地）（で採草放牧に利用されている土地）」、「河川敷等で採草放牧に利用されている面積（土地）」が掲載されている。

昨年度分科会において、採草放牧地定義を「農地法上の採草放牧地」とすることを検討したが、「森林で採草放牧に利用されている土地」が、インベントリ報告上、採草放牧地に含まれて「草地」に計上されてるか、「森林」に計上されているかの整理が継続検討課題となった。

(2) 対応方針

検討を進めたところ、「森林で採草放牧に利用されている土地」が「農地法上の採草放牧地」なのかどうか、また、「森林法上の森林」なのかどうかは、明確には分からなかった。一方、気候変動枠組条約に基づくインベントリ報告における「森林」の定義は、インベントリ報告書(NIR)に記載されているとおり、「森林法に基づく森林計画対象森林」となっていることから、「森林法に基づく森林計画対象森林」が採草放牧地と重複している場合があったときは、インベントリ報告では「森林」に分類されているものと解釈できる。

上記を鑑み、インベントリ報告で草地に含めるべき採草放牧地には、森林に該当する場合は含まれないものとし、NIRの記述を以下のように変更する。

表 11 草地のカテゴリー設定方法、把握方法の変更（案）

草地	旧 (JNGI2012)	新 (JNGI2013)
カテゴリーの設定方法	牧草地、採草放牧地、及び牧草地及び採草放牧地以外の草生地(脚注 A)とする。	牧草地、採草放牧地(森林に含まれる場合を除く)、及び牧草地及び採草放牧地以外の草生地(脚注 A)とする。
脚注 A (原野面積の把握)	「世界農林業センサス林業地域調査報告書」の「森林以外の草生地」から採草放牧地または林野庁所管に掛かる部分を除いた土地。現況は主に野生地(永年牧草地、退化牧草地、耕作放棄した土地で野草地化した土地を含む)	同左
面積把握方法	農水省「耕地及び作付面積統計」における牧草地、農水省「世界農林業センサス」における採草放牧地、及び「土地利用現況把握調査」より把握された牧草地及び採草放牧地以外の草生地の面積とする。	農水省「耕地及び作付面積統計」における牧草地、農水省「世界農林業センサス」における採草放牧地(森林に含まれる場合を除く)、及び「土地利用現況把握調査」より把握された牧草地及び採草放牧地以外の草生地の面積とする。

表 12 GHG インベントリにおける採草放牧地関係のデータ利用方法

項目	把握方法
採草放牧地全面積	「世界農林業センサス」の「森林以外の草生地（野草地）で採草放牧に利用されている土地」「河川敷等で採草放牧に利用されている土地」
採草放牧地の増加	全面積が減少しているため、増加面積は無いものと仮定。
採草放牧地の減少	「農地の移動と転用」による「農地法 5 条採草放牧地転用許可面積」「同届け出面積」の合計（転用用途別に把握し、土地利用変化先の面積把握に利用）

1 2. 「河川・水路・湖沼」と「河川・砂防緑地」面積の整理（条約 5.D）

（1）課題

植生回復対象となる河川敷の都市公園、及び河川・砂防緑地の総面積は 1.5kha 程度（2010 年値）であり、大部分は「河川区域」に存在しているが、平成 23 年度の検討会において、従来の湿地区分より開発地区分に変更した。2011 年度提出インベントリは、上記の変更により特に条約インベントリにおける湿地面積の修正は実施しなかったが、国土区分「河川・水路・湖沼」の面積精度である 1 万 ha を踏まえると、四捨五入的に裾きりに含まれるのか、検討の必要がある。

（2）対応方針

土地区分の分類体系上、湿地より開発地が上位に来ていると考えられるため、河川・砂防緑地の総面積を「河川・水路・湖沼」の面積（転用の無い湿地面積）から差し引く整理とする。

1 3. 条約報告における未推計区分への対応（条約 5.B、5.C、5.D、5.E、5.F、5(V)）

（1）課題

現行ルール下の条約報告では、1996 年改訂 IPCC ガイドラインの LUCF 分野で網羅されている区分は必須の推計となっており、現在、日本のインベントリでは**エラー! 参照元が見つかりません**。必須報告対象区分が未推計のままとなっている場合がある。

IPCC ガイドライン/ガイダンスや UNFCCC インベントリ報告ガイドラインの考え方では、たとえ精度が低くとも Tier.1 で排出・吸収量の算定値を出すべきとされており、2011 年の UNFCCC 審査において、わが国の LULUCF 分野未推計区分の解消に対して、努力を行うべきとの推奨がなされた。特に近年の審査では、インベントリの完全性について厳しく見られる傾向となっており、京都議定書の目標達成に用いない算定区分であっても、未推計の状況が改善されない状況が続くと、インベントリ作成体制自体の問題として京都議定書目標達成上の課題とされる可能性がある。

（2）対応方針

本年度の検討では、以下の未推計区分について、新たに検討・算定を行った。

- ・ 森林からその他の土地への転用：議定書 D 報告の方法を用いて条約区分の未推計を解消。
- ・ 農地・草地の鉍質土壌：Tier.1 で算定（2015 年報告より高次 Tier の適用予定）
- ・ 農地・草地の有機質土壌：Tier.1、Tier.2 で算定
- ・ 農地・草地→湿地、開発地、その他の土地。：Tier.2 法の適用を検討したが、転用後の土地利用状況の反映等の課題が残ることから、継続検討とする。

残された課題についても、引き続き検討を進めるものとする。