

## LULUCF 分野における算定方法の改善について

(1) NIR における記載内容の透明性向上	1
(2) 京都議定書補足情報対応インベントリマニュアルへの対応	1
(3) 条約報告と議定書報告の違いに関する説明の提示	2
(4) 土地利用区分、土地利用変化状況の不整合の解消	2
(5) 土地利用変化に伴う土壌炭素ストック変化の算定	2
(6) 森林から転用された土地の面積把握 (5.B.2~5.F.2)	5
(7) 森林から転用された土地における排出量算定に用いる森林バイオマス蓄積量 (5.B.2~5.F.2)	8
(8) 他の土地利用から転用された森林面積把握の改善 (5.A.1、5.A.2、及び 5.B~F.2)	10
(9) 森林生体バイオマス蓄積変化量の転用有無による分離 (5.A.1、5.A.2)	13
(10) 森林における枯死有機物、土壌炭素プールの算定 (5.A.1)	14
(11) 転用された森林の枯死有機物、土壌炭素プールの報告 (5.A.2)	14
(12) 不確実性評価の方法説明 (5.A.一般的事項)	15
(13) 樹園地の生体バイオマス量の見直し (主に 5.B.2)	16
(14) 農地枯死有機物炭素ストック変化の報告 (5.B.1)	16
(15) 農地枯死有機物炭素ストック変化の算定 (5.B.2)	17
(16) 農地鉱物土壌炭素ストック変化の算定・報告 (5.B.1)	17
(17) 転用に伴う農地鉱物土壌炭素ストック変化の算定 (5.B.2)	18
(18) 耕起された農地有機質土壌からの CO <sub>2</sub> 排出の算定・報告 (5.B.1、5.B.2)	18
(19) 石灰施用に伴う CO <sub>2</sub> 排出減少の傾向 (5(IV))	20
(20) 石灰質肥料中の炭酸カルシウム分設定値 (5(IV))	20
(21) 農地における自然火災由来の非 CO <sub>2</sub> 排出 (5(V)...5.B.1、5.B.2)	21
(22) 草地枯死有機物炭素ストック変化の報告 (5.C.1)	22
(23) 草地枯死有機物炭素ストック変化の算定 (5.C.2)	22
(24) 草地有機質土壌炭素ストック変化の報告 (5.C.1)	23
(25) 牧草地、採草放牧地の下位区分設定及び草地土壌の報告 (5.C.1)	23
(26) 草地の火災による非 CO <sub>2</sub> 排出 (5(V)...5.C.1)	25
(27) 原野の取り扱い	25
(28) 河川敷火災による非 CO <sub>2</sub> 排出 (5(V)...5.D.1)	26
(29) 条約報告開発地下位区分の設定 (5.E.1)	27
(30) 転用のない開発地と転用された開発地の区分設定方法変更	28
(31) 転用に伴う枯死有機物炭素ストック変化の算定 (5.D/E/F.2)	29
(32) その他の土地の内訳	30
(33) 耕作放棄地の取り扱い (5.B.1 or 5.F.1、5.A~F.2)	30
(34) 植生回復における生体バイオマス・リター等の変化量の推計 (KP-RV)	31
(35) 植生回復のネットネット算定方法の変更 (KP-RV)	31

## ＜分野横断的事項・一般的事項＞

### (1) NIR における記載内容の透明性向上

#### ① 問題点

UNFCCC における GHG インベントリの作成においては、Transparency、Accuracy、Completeness、Consistency、Comparability であることが原則であり、この要素が掛けている場合、インベントリ作成におけるナショナルシステムの不備として判断される可能性があるほか、国独自の算定方法に対して十分な説明が行われていない場合は妥当性判断ができず、最悪の場合推計結果の調整が行われ削減目標遵守の達成に影響が生ずる可能性がある。

特に近年の審査では、情報の完全性や透明性について重要視する傾向があり、我が国の NIR についても特に透明性の向上が課題であることが海外の審査官より指摘されている。

#### ② 対応方針

これまで、我が国の NIR は算定を実施している区分に主眼をおいた算定方法検討会資料の概要版のような形式で作成されて来たが、NIR は CRF にて報告している数値の英文解説書であるという位置づけを明確にし、継続的に改善を行うものとする。

### (2) 京都議定書補足情報対応インベントリマニュアルへの対応

#### ① 問題点

京都議定書の補足情報を含めた NIR の構成が各国で異なっていたため、2009 年春に条約事務局が統一的な構成マニュアルを作成<sup>1</sup>し、議定書 3 条 3 項、3 条 4 項活動に関する補足情報も NIR 本文中に取り込む形式が提示された。このマニュアルは COP や SBSTA の決定を経ておらず、必ずしも義務的に適用しなくてはならないものではないが、今後の NIR 作成における基準となる可能性が高いと考えられる。

#### ② 対応方針

我が国ではこれまで条約インベントリと議定書の補足情報を別々に分けて提示してきたが、上記事務局作成の構成では、補足情報の内容について、NIR の概要、第 1 章：序論、第 2 章：排出・吸収量の推移、及び複数個所の別添に該当する部分を含む構成とすることを提示している。

本年度は、上記マニュアルに提示された要素を NIR に追加しつつ、インベントリの構成からの変更点やそれに伴う各機関の調整等を随時変更する必要性も踏まえ、正式な適用は見送ることとする。

一方、上記の通り我が国では補足情報を NIR に含めては来なかったが、NIR・CRF を含めた両者の取り扱いはかなり一体化されたものであり、2010 年のインベントリ提出より補足情

<sup>1</sup> [http://unfccc.int/files/national\\_reports/annex\\_i\\_ghg\\_inventories/reporting\\_requirements/application/pdf/annotated\\_nir\\_outline.pdf](http://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_ghg_inventories/reporting_requirements/application/pdf/annotated_nir_outline.pdf)

報の提出が義務化されることも受け、2010年提出のNIRでは、3条3項、4項活動の情報を  
含む議定書第7条1の補足情報を、それぞれ別添の1つとして一括してNIRに挿入すること  
とする。条約事務局案にある構成の適用はSBSTA、COPでの検討状況を鑑みつつ2011年提  
出のNIR作成の際に改めて検討する。

### (3) 条約報告と議定書報告の違いに関する説明の提示

#### ① 問題点

審査において、条約インベントリにおける報告値を用いて議定書インベントリの報告値の妥  
当性が問われる傾向がある。

#### ② 対応方針

これまで、条約と議定書のインベントリで算定方法が異なっていた部分は可能な限り統一を  
行う。補足情報のインベントリにおいて、条約インベントリとの推計・報告の違いについて記  
載し、我が国の算定の妥当性についての説明をする。

### (4) 土地利用区分、土地利用変化状況の不整合の解消

#### ① 問題点

条約インベントリにおいて、統計の積み上げ等で各土地利用区分を把握している結果、整合  
が取れなくなっている場所がある。

#### ② 対応方針

本年は「転用の無い森林」「転用された森林」「森林減少」「転用の無い開発地」「転用された  
開発地」に関する条約報告の土地面積把握方法を改善する。全体的には、第2約束期間の報告  
や2006年IPCCガイドライン対応のインベントリ作成準備作業の一環として土地利用変化把  
握方法や利用データの検証を進めるものとする。随時改善を実施ながら、長期的な課題として  
取り扱う。

### (5) 土地利用変化に伴う土壌炭素ストック変化の算定

#### ① 問題点

わが国の土地利用変化に伴う土壌炭素ストック変化の算定では、従来土地利用毎の平均的な  
炭素ストックを設定して土地利用変化に伴う炭素ストック変化量を推計してきた。しかし、全国  
平均値を用いた算定では各土地利用区分における土壌タイプの割合等が設定値に与える影響  
が大きく、土地利用変化に伴う炭素ストック変化を正確に把握できないという問題がある。ま  
た土壌タイプにより転用時の土壌ストック変化傾向は異なり、GPG-LULUCFの推奨の通り  
土壌タイプ等を勘案した算定に移行することが望ましい。

## ② 対応方針

長期的課題と位置づけ、第 1 約束期間最終年報告時の改定も踏まえつつ作業を進める。ただし、土地転用に伴う土壌ストック変化の算定結果は排出・吸収量に与える影響が大きいいため、適宜試算を進めながら推計方法の精査を行う。

土地利用変化が生じた際の土壌データを利用した算定方法には、表 1 のようないくつかの方法論が考えられる。現状ではアプローチ 1 的な情報が中心であり、特に土地利用変化が起こった地点での土壌タイプを全国で統一的に把握したデータはないものの、森林、農地でそれぞれ情報の整備も進んでいる。2014 年の最終報告までには精度のよい情報を把握することを目的に、LULUCF 分科会で技術的な検討を行いつつ、事務的な作業を進める。

表 1 土地利用変化に伴う土壌炭素ストック変化に関する推計アプローチ

活動量の把握方法 算定手法	アプローチ 1		アプローチ 2	アプローチ 3
	土地利用変化出入りのみの情報 (転用前後の土地利用の情報無し)	統計により把握できる転用前、転用後の面積で転用先を配分	土地利用変化情報 - 転用前後の土地利用情報あり (表データ)	土地利用変化点の位置情報付き直接利用 (wall-to-wall)
Tier.1 GPG 算定式 + デフォルト変化係数	Tier.1 - アプローチ 1	Tier.1 - アプローチ 1.5	Tier.1 - アプローチ 2	Tier.1 - アプローチ 3
Tier.2 GPG 算定式 + 国独自係数 - 土壌別、気候別 / 等	Tier.2 - アプローチ 1	Tier.2 - アプローチ 1.5	Tier.2 - アプローチ 2	Tier.2 - アプローチ 3
Tier.3 モデルによる直接計算	Tier.3 - アプローチ 1	Tier.3 - アプローチ 1.5	Tier.3 - アプローチ 2	Tier.3 - アプローチ 3

以下、これまでに把握されている一部の課題について現時点の状況等についてまとめた。

- 土地利用変化の面積は各種統計から算出されており、例えば GIS 上で場所が特定された状態で把握できているわけではなく、どの土壌タイプの場所でその変化が起こったのかを把握するデータが現在不足している。
  - ・ 国土数値情報土地利用メッシュデータは適用可能な一つのデータソースではあるが、過去には内訳として独立していた「畑」「果樹園」「その他の樹木畑」が、現在は「その他農用地」に区分されていることもあり、内訳の把握が十分に出来ず、農地側の算定では必ずしも利用しきれない。
- 各土壌別に土地利用変化時にどのような炭素ストック変化が起こるかの情報が十分に整備されていない。
  - ・ IPCC ガイドラインでは Tier.1 にて土地利用、土地管理、投入量等を反映する土壌炭素ストック係数が存在。Tier.1 デフォルトの情報をまとめれば、変化係数の設定が出来る可能性がある。ただし、上記の条件を反映する土地管理状況との重ね合わせが行えない場合不十分。
- 森林、農用地の土壌分類はそれぞれの目的ベースで把握されているため土壌分類が異なる。

- ・ 現在森林土壌と農地土壌の体系区分の整理が進められている。
- ・ 全国を網羅する高精度の土壌データとしては、国土交通省土地分類基本調査（5万分の1）があるが、紙ベースでありまだ作業進捗中である。

○ 農耕地の土壌データが地力保全基本調査の情報しか入手できなかった。

- ・ 「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）」（2009）及び、農業環境技術研究所により、1992年、2001年の農耕地（田、普通畑、樹園地、草地）の土壌群面積データが整備された。

○ 開発地への転用の際にどれだけの炭素ストック損失が生ずるかの知見が無い。

- ・ 2006年 IPCC ガイドラインの Tier.1 では、開発地となった場合の土壌炭素ストックの算定において以下の値を用いる事とされており、基本的にこの情報を適用して試算を行う事は可能。

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) 舗装された土地については元の土地利用の0.8倍の土壌炭素量とする</li> <li>(ii) 芝生については改良された草地のデフォルト値の適切なものを適用する</li> <li>(iii) 園芸等で耕作されている土壌(cultivated soil)は不耕起耕作の管理状態のデフォルト値を用いる</li> <li>(iv) 樹木が生育している開発地土壌は転用による変化係数 1.0（=変化無し）と仮定する。</li> </ul> |
|---|

2006GL Chp.4 8.3.3.2 p8.24 (MURC 概要まとめ)

- ・ 都市公園については平均的な土壌炭素ストック量を把握。
- ・ 開発地内での土壌炭素ストック変化については、土地転用に伴う国独自の調査についてはまだ情報が不足しており、Tier.2以上の算定は困難な状況にある。

## ＜森林一転用の無い森林(5.A.1)、転用された森林(5.A.2)、その他森林関係＞

### (6) 森林から転用された土地の面積把握 (5.B.2～5.F.2)

#### ① 問題点

現在、条約インベントリにおける「森林から他の土地への転用」と議定書インベントリにおける「森林減少 (D)」とで別々の方法を用いて面積を推定している結果、異なる森林減少面積及び炭素ストック変化が報告されている。1990～2007年の各年の報告値を比較すると議定書インベントリにおける森林減少面積は、条約インベントリにおける森林からの転用面積の1.5倍程度の値となっている。

条約インベントリと議定書インベントリの両者で一貫性を持った報告を行う事が望ましい。

表 2 議定書インベントリと条約インベントリで利用している毎年の森林減少・森林からの転用の面積(JNGI2009 報告値)

		単位	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
議定書	人工林D面積	ha/Yr	15,444	15,473	16,513	12,089	9,937	9,760	8,638	7,656	7,680	7,117
	天然性林D面積	ha/Yr	16,885	16,917	18,055	13,217	10,865	10,671	9,444	8,370	8,397	7,782
	全D面積	ha/Yr	32,329	32,390	34,568	25,305	20,802	20,432	18,082	16,026	16,077	14,899
条約	民有林転用面積	ha/yr	19,535	19,572	20,888	15,291	12,570	12,346	10,926	9,684	9,715	9,003
	全森林減少面積	ha/yr	21,593	21,426	23,117	16,505	13,430	13,401	11,900	10,105	10,618	9,672
議定書/条約		%	150%	151%	150%	153%	155%	152%	152%	159%	151%	154%
		単位	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	90-07累計	
議定書	人工林D面積	ha/Yr	5,689	5,306	3,324	2,899	2,918	3,499	5,342	4,227	143,512	
	天然性林D面積	ha/Yr	6,220	5,802	3,634	3,170	3,190	3,826	2,498	1,968	150,909	
	全D面積	ha/Yr	11,909	11,108	6,957	6,069	6,108	7,325	7,841	6,195	294,421	
条約	民有林転用面積	ha/yr	7,196	6,712	4,204	3,667	3,691	4,426	4,040	4,138	177,604	
	全森林減少面積	ha/yr	7,770	7,366	4,361	3,887	3,878	4,923	4,215	4,298	192,464	
議定書/条約		%	153%	151%	160%	156%	158%	149%	186%	144%	153%	

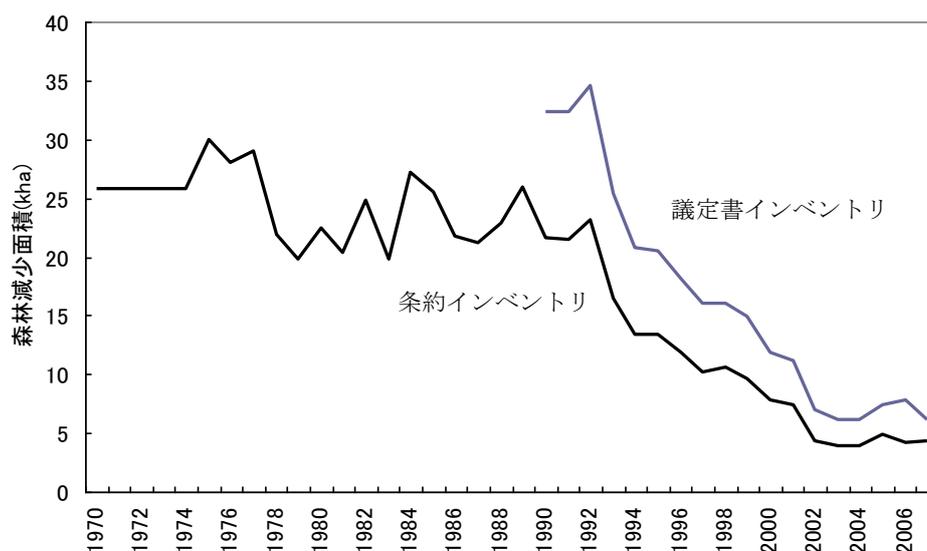


図 1 議定書インベントリと条約インベントリで利用している毎年の森林減少・森林からの転用の面積(JNGI2009 報告値)

表 3 各データ把握の出典

データ	調査名	データ	報告値の作成方法
議定書インベントリにおける D 面積	林野庁 D 調査	1989 年末のオルソフォト＋2005 年以降の衛星画像 (0.3ha 以上)	1990～2005 年の内訳は民有林の林地転用面積の各年比率で分配
条約インベントリにおける森林 (民有林) からの転用面積	林地開発許可制度に関する林野庁業務統計	1974 年以降の全期間において毎年の統計資料が存在。ただし 1.0ha 以上。	統計値をそのまま利用
条約インベントリにおける森林 (国有林) からの転用面積	世界農林業センサス	1979 年 (75～79 年の累計) 1989 年 (80～89 年の累計) 1999 年 (90～99 年の累計)	該当期間の国有林転用面積を上記民有林の毎年の転用面積比に応じて配分。2000 年以降は 90～99 年の平均森林転用面積を利用して同様の処理

両者の数値の差は以下の様な理由に起因すると考えられる。

1. 議定書インベントリのための D 調査では我が国の森林最小面積定義である 0.3ha 以上の森林減少を把握しているが、条約インベントリに使用している林野庁業務統計では、把握しているデータが 1.0ha 以上であり、把握する最小面積が異なる。
2. D 調査では、更新を伴う林業上の伐採や崩壊地等を森林減少として判読している可能性がある。

## ② 対応方針

基本的に議定書インベントリに用いる D 調査の結果を条約インベントリに反映する。1990 年以降については、条約インベントリにおける森林からの単年の転用面積として議定書インベントリで報告している森林減少の面積を利用する。議定書インベントリによる報告値の存在しない 1989 年以前については、以下の 2 案よりより適切な方法を検討した結果、案②による 1989 以前の森林減少面積を 1.5 倍して調整する方法を適用することとした。ただし、この先 D 調査による森林減少面積データに関する情報は次第に蓄積されていくことから、D 調査の結果と統計情報値の検証は継続し、時系列作成方法については回帰式等の適用も踏まえ必要に応じて適宜検討を行うこととする。

転用先の土地利用区別内訳については、民有林と国有林で転用の傾向が変わらないと仮定し、林野庁治山課業務統計で示された民有林における転用先の土地利用区分別比率を用いて推計する。この方法論は、3 条 3 項、4 項の推計値が最終的に確定する第 1 約束期間の最終年の段階で、改めて報告方法の検討を行うこととする。

### 1) 1989 年以前の森林減少面積把握方法：案①

従来の統計情報から求めた数値をそのまま利用する。

### 2) 1989 年以前の森林減少面積把握方法：案②

現在利用しているデータが揃っている、1990～2007 年（現時点の全期間）の平均的な面積比率 1.5 を用いて、統計情報による森林減少の数値を調整した上で報告する。

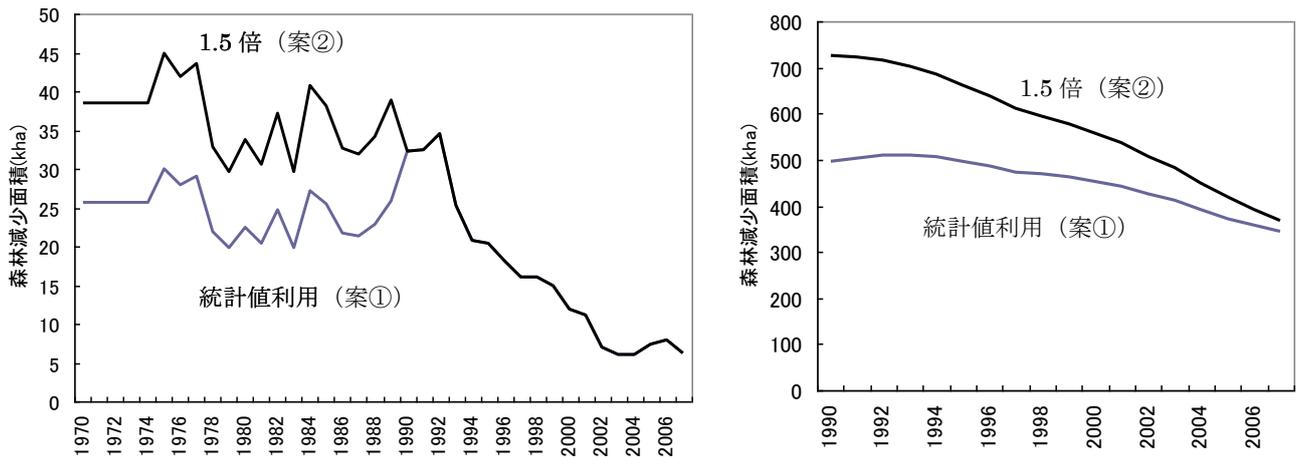


図 2 案①、案②による推計結果（左：単年値（単年の排出量算定に利用）、右：20年累計値（転用先の土地利用区分で転用有無の区分に利用））

なお、条約インベントリにおける森林から転用された土地（過去 20 年以内に転用が行われた土地）の面積及び排出量が増加し、各土地利用区分で報告を行う面積及び吸収・排出量に変化する。具体的な影響は以下の通り。

表 4 森林からの転用面積の把握方法の変更に伴う各報告区分への影響

区分	波及影響
農地、草地	現在森林からの農地への転用は「耕地及び作付面積」における農地の拡張面積（開墾）面積の下で内訳推計を行っているため、開墾面積の内訳は変化するが、新たに農地になった全体の転用面積は変化しない。ただし「耕地及び作付面積統計」の最小面積が 1.0ha のため、最小面積の差による不確実性が存在。
湿地	湿地への転用は現在ダムの新規造成に限られており、森林からの転用内訳が増加するが、全体の転用面積はダム統計で把握しており変化しない。
開発地	各区分からの転用面積を累積し転用面積全体を把握しているため、森林から転用された開発地面積が増加する結果、全体の転用面積も増加。
その他の土地	各区分からの転用面積を累積し転用面積全体を把握しているため、森林から転用されたその他の土地面積が増加する結果、全体の転用面積も増加。
RV	現在は条約の下で報告されている転用地比率を用いて D と重複する土地を控除しているため、D 面積が増える結果 RV として報告する対象面積が減少する。なお、条約報告における転用地比率を用いることが妥当かどうかについて検討を行っているところであり、当面は従前の方法で算定した国土の転用比率を用いて算出する。

(b) 不確実性の設定方法

現在、森林面積に関する不確実性は、森林簿とリモセン画像との比較調査より求めた国家森林資源データベースの土地面積についての不確実性 5.9%を適用している。しかしながら上記の通り、森林から転用された土地利用の面積については、統計データ（世界農林業センサス等）と議定書インベントリのための D 調査の結果とで、両方の値が存在している 1990～99 年の

値を見ても 1.5 倍程度の値の違いがあり、その不確実性として 5.9%の値をそのまま用いる事は過小評価になると考えられる。

林野庁による D 調査において精度検証が行われており、その値も考慮しながら不確実性の設定を行うものとする。

## (7) 森林から転用された土地における排出量算定に用いる森林バイオマス蓄積量 (5.B.2~5.F.2)

### ① 問題点

条約インベントリにおいて、森林からの転用が起こった年に生ずる生体バイオマスプールからの排出量は、森林全体の単位面積当たりバイオマス蓄積量と転用面積を用いて算定している。そのため、議定書インベントリの森林減少による生体バイオマスプールからの排出量の算定に当たり国家森林資源データベースを用いて都道府県毎の樹種や林齢の状況を勘案しているのとは、方法論が異なるものとなっている。

### ② 対応方針

議定書インベントリの森林減少が生じた年の排出量と、条約インベントリの森林から他の土地への転用が生じた年の排出量とは、原理的に一致する。

従って、議定書インベントリで森林減少からの排出量を報告している 2005 年以降については、条約インベントリにおける森林からの転用に伴う生体バイオマスプールからの排出量として、議定書インベントリで報告している値を用いて報告する。

2004 年以前の森林からの転用に伴う生体バイオマスプールからの排出量については、従来利用してきた森林全体の単位面積当たりバイオマス蓄積量と転用面積を用いて算定すると、議定書インベントリで報告している森林減少に伴う生体バイオマスプールからの排出量を大幅に超過した値となる (表 5) ことから、2005~直近年までの議定書インベントリの値を用いて調整することとする。また、森林からの転用による排出量の転用先の土地利用区分別の内訳は、従来通りの面積配分の方法を適用する。

表 5 森林からの転用・森林減少に伴う生体バイオマスプールからの排出量の推計状況

	単位	1990	1995	2000	2004	2005	2006	2007	平均
議定書3条3項報告値	Gg-C	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-454	-489	-393	
森林の平均蓄積利用	Gg-C	-2,348	-1,598	-1,004	-545	-662	-725	-584	
議定書報告値との割合						1.458	1.481	1.487	1.476
現在の条約インベントリにおける推計手法 (2009年報告値)	Gg-C	-1,003	-682	-431	-230	-296	-261	-271	

※ 森林の平均蓄積利用の値は、議定書インベントリにおける森林減少面積を乗じた結果。

※ 「現在の条約インベントリにおける推計手法」の報告値は森林バイオマスの損失に伴う排出のみの値。森林からの転用地で生じたその後の吸収の値は含めていないため、CRF 表中で報告している数値とは若干異なる。

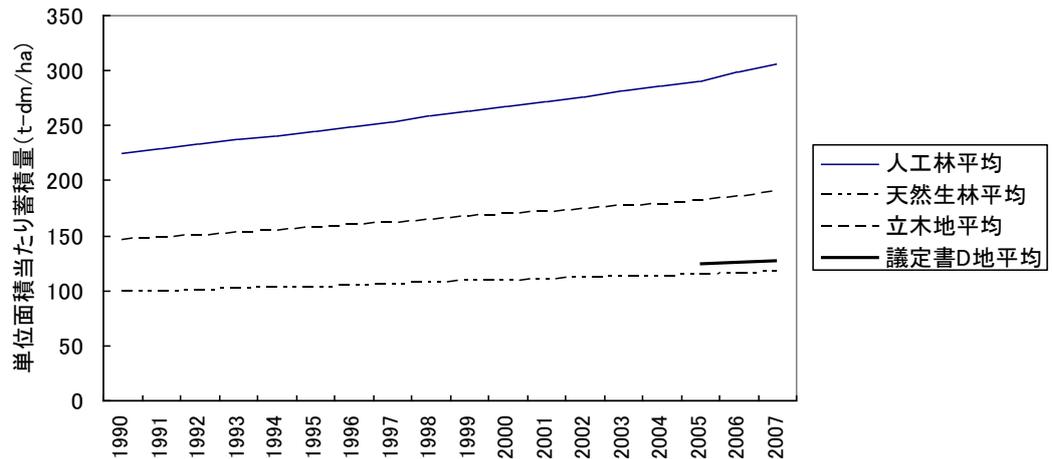


図 3 森林の平均単位面積当たりバイオマス蓄積量の推移

### ③ 1990～2004 年の森林からの転用で排出される森林バイオマス蓄積量の推計方法 (案)

以下の 4 つの方法から最も適すると考えられる方法を検討した結果、当面②による方法を適用することとした。ただし、この先 D 対象地のデータは毎年蓄積して行くことから、データの確認は継続し、方法論の妥当性の検証を進めるものとする。仮に傾向が大きく変化する等の状況が見られる場合には、方法論の変更等も踏まえた検討を行うものとする。

	方法	特徴
①	2005～直近年の議定書インベントリにおける D 対象地の単位面積当たりバイオマス蓄積量の平均値を利用する。もしくは 2005 年値を据え置く。	2005～直近年の議定書インベントリにおける D 対象地の単位面積当たりバイオマス蓄積量は微増の傾向にあるが、過去については一律の値が適用される。
②	2005～直近年の議定書インベントリにおける D 対象地の単位面積当たりバイオマス蓄積量の推移傾向を外挿して用いる。	データ数は少ないが、2005～直近年の議定書インベントリにおける D 対象地の単位面積当たりバイオマス蓄積量の微増傾向が反映される。
③	2005～直近年の議定書インベントリにおける D 対象地の単位面積当たりバイオマス蓄積量と森林全体の単位面積当たりバイオマス蓄積量の平均比率を出し、その比率を 1990～2004 年の森林全体の単位面積当たりバイオマス蓄積量に乗じて用いる。	人工林の蓄積が大きく増加している傾向の裏返しとして、過去の蓄積が最も少なく推計される。
④	議定書インベントリにおける D 対象地の単位面積当たりバイオマス蓄積量と天然生林全体の単位面積当たりバイオマス蓄積量が比較的近い値を取ることを踏まえ、2005～直近年の両者の平均比率を出し、その比率を 1990～2004 年の天然生林全体の単位面積当たりバイオマス蓄積量に乗じて用いる。	②と比較的似た傾向となる。

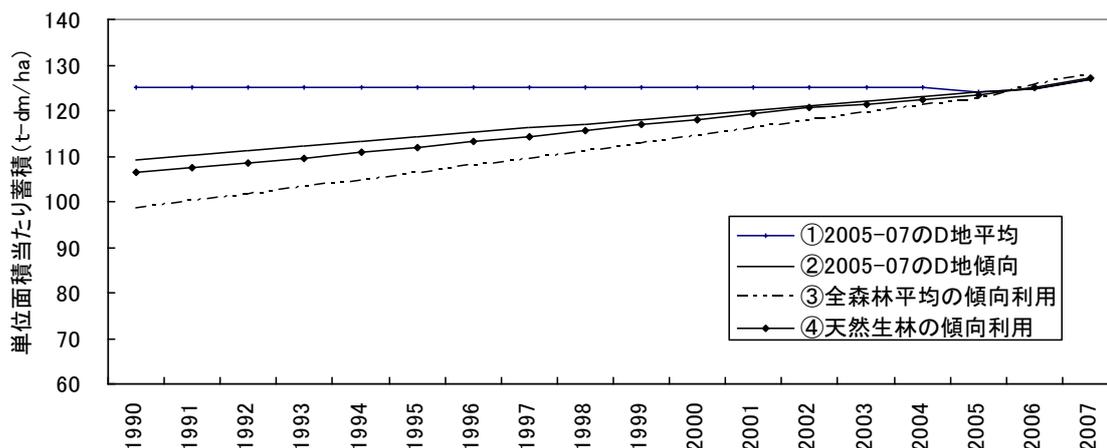


図 4 方法別の森林減少対象地の平均単位面積当たり蓄積量推計値

### (a) 不確実性の設定

森林から転用された土地における生体バイオマスプールからの排出量の不確実性には、①国家森林資源データベースより算定された議定書インベントリにおける森林減少による排出量の推計結果の持つ不確実性、②議定書インベントリにおける森林減少による排出量から単位面積当たり森林バイオマス蓄積量を推計する際の不確実性、③森林から転用された土地の面積の持つ不確実性が影響すると考えられる。従って、2005年以降については、①は議定書インベントリにおける森林減少に伴う排出量の不確実性の値10%をそのまま用いる。2004年以前については、①、②、③をGPG-LULUCFによる誤差伝播式で合成して求める事とする。②の不確実性は、上記の案に示す方法に応じて2005～2008年の各年の数値の標準偏差を用いて設定することとする。

## (8) 他の土地利用から転用された森林面積把握の改善 (5.A.1、5.A.2、及び 5.B～F.2)

### ① 問題点

我が国は、IPCC デフォルトの方法に従い、過去20年以内に森林に転用された土地を、条約インベントリにおける「他の土地利用から転用された森林」としている。このような森林には、議定書に基づく新規植林・再植林 (AR) が行われた土地のほか、荒廃地等において自然に森林が回復した土地、その他の理由により土地利用区分が「森林」に変更された土地が考えられる。我が国のAR面積は全国土を対象にしたサンプル調査で把握しているのに対し、条約インベントリにおける転用された森林の面積は統計値を元に推計している。

京都議定書インベントリにおけるAR面積と、条約インベントリにおける転用された森林の面積は、通常、比較的近い値を取ると考えられる。

しかしながら、我が国の場合、両者の値には大きな乖離が生じている。2007年時点ではAR面積 (1990～2007年にARが行われた森林) は27,185haと報告している一方で、転用され

た森林面積（1988～2007年に転用が行われた森林）は405,813haと推計しており、対象期間や定義の違いこそあれ、両者には15倍の開きがある。

このため、両者の違いについてNIRに記述すると共に、条約インベントリにおける「他の土地利用から転用された森林」の面積の推計方法の改善について検討する。

## ② 現行の方法

現行の条約インベントリで報告している「転用のない森林」と「転用された森林」は、GPG-LULUCFに従った試算を最初に行った2003年当時の方法をそのまま適用している。他の土地利用から転用された森林面積を求める際に、毎年の増加面積の累計を利用しなかったのは、一度森林に転用された土地において再び他の土地利用への転用が生じているとすれば、他の土地利用から転用された森林の面積を過大評価することになる可能性を踏まえたためである。そのため、過去20年間確実に転用されなかった面積を転用のない森林の面積として推計して用いた。

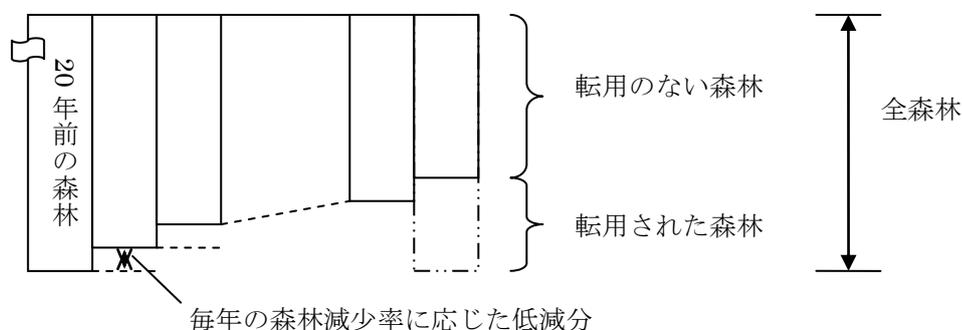


図5 条約インベントリにおける転用された森林と転用のない面積を分配する現行の方法の概念図

表6 条約インベントリにおける森林の面積の把握方法

転用のない森林面積	20年前の森林面積に（1－毎年の森林減少比率）の20年分累乗値を乗じることにより推計。
人工林	天然林、無立木地及び竹林の合計面積と、転用のない森林の面積合計の差分を計上。
天然林	「森林・林業統計要覧」に掲載された数値をそのまま利用し、20年分を累計。
無立木地	
竹林	
他の土地利用から転用された森林面積	他の土地利用から転用された森林は全て人工林と見なし、人工林全体の面積と、上記で推計した転用のない森林のうち人工林の面積の差を計上。
農地	「耕地及び作付面積統計」による植林面積（20年分を累計）
採草放牧地	「農地の移動と転用」による植林面積（20年分を累計）
その他	農地、採草放牧地以外の差
森林から転用された土地の面積	民有林は「林野庁治山課業務統計」の毎年の調査結果を利用。国有林は「世界農林業センサス」の10年累計値を民有林の毎年の転用面積比で毎年に分配。

### ③ 対応方針

林野庁で行った AR 調査の精度検証の結果、AR 調査では相応の精度で 90 年以降の新規植林・再植林の実態を反映しているといえることから、条約インベントリにおける面積把握方法を変更するものとする。

#### (a) 統計情報で把握できる植林面積

植林面積を直接的に取り扱った統計データとしては、「耕地及び作付面積統計」及び「農地の移動と転用」（共に農林水産省）にて毎年の田・畑に植林された面積が把握できる（「農地の移動と転用」では採草放牧地への植林面積も把握可能）。

これらの植林データの 90 年以降の累計面積と、AR 調査による 90 年以降の AR 面積を比較すると、「耕地及び作付面積統計」の値では AR 面積よりも若干少なくなる（2006 年 98.14%、2007 年 96.68%、平均 97.41%）。「農地の移動と転用」の値では AR 面積よりも 16~17%程多くなる。

表 7 農林水産省統計における農地への植林面積と  
AR 調査結果による 1990 年以降の植林面積

耕地及び作付面積統計		1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2006	2007
田への植林面積	ha	3,460	3,500	1,780	990	916	465	409	172	188	197
畑への植林面積	ha	12,300	5,250	2,670	1,950	2,460	1,060	945	570	438	407
農地への植林面積	ha	15,760	8,750	4,450	2,940	3,376	1,525	1,354	742	626	604
1990年以降の合計面積	ha					3,376	13,493	20,620	25,052	25,678	26,282
AR調査による植林面積	ha									26,164	27,185
比率	%									98.14%	96.68%

農地の移動と転用		1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2006	2007
田への植林	ha	2,032	1,758	1,135	812	851	469	405	272	232	241
畑への植林	ha	5,569	2,757	2,094	2,188	2,972	1,181	1,145	772	710	663
農地への植林	ha	7,601	4,515	3,229	3,000	3,823	1,651	1,549	1,043	941	904
採草放牧地の植林	ha	135	86	26	1	2	1	0	0	0	0
1990年以降の合計面積	ha					3,826	14,736	23,347	29,693	30,634	31,538
AR調査による植林面積	ha									26,164	27,185
比率	%									117.08%	116.02%

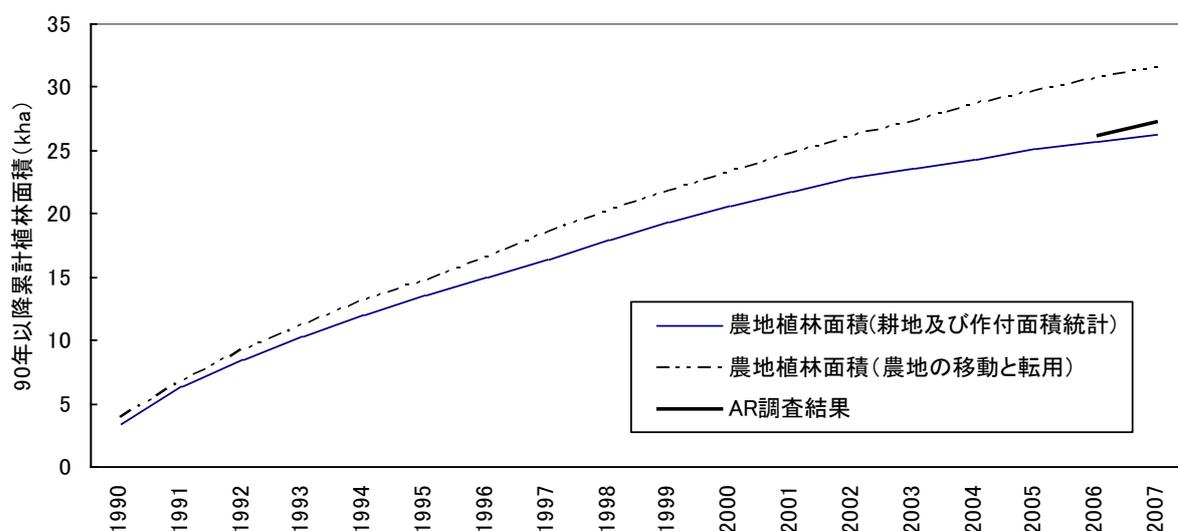


図 6 農林水産省統計における農地への植林面積と AR 調査結果による 1990 年以降の植林面積

## (b) 新たな算定方法

わが国では、新規植林・再植林は農地に行われるものが過半数を占める。また、AR 調査による AR 面積と「耕地及び作付面積統計」による農地への植林面積が非常に相関性の高いデータとなっている。これらを踏まえ、過去の森林への総転用面積は、当面、1990 年以降の農地植林面積の累計値と 2006～2008 年の AR 調査による面積の比率を用いた調整係数を設定し、過去 20 年間の農地植林面積の累計値に乗じることで推計する。転用前の土地利用区分別の内訳の推計には、従来と同じ方法を適用する。AR 調査を用いた調整係数は毎年新しいデータが出て来るため、データの検証は継続的に行うこととし、データに大きな変更が生じた場合などにおいては、必要に応じて適宜算定方法の見直しを検討する。

表 8 改訂後の転用の無い森林面積と転用された面積（20 年累計値）

		1990	1995	2000	2005	2006	2007
転用のない森林	kha	24,950	24,897	24,876	24,992	24,986	24,983
転用された森林	kha	156	78	54	40	38	36
田	kha	56	27	17	12	11	10
畑	kha	95	50	35	28	26	25
採草放牧地	kha	2	0	0	0	0	0
その他	kha	2	2	1	1	1	1

## (9) 森林生体バイオマス蓄積変化量の転用有無による分離（5.A.1、5.A.2）

### ① 問題点

現在、条約インベントリにおいては、全森林の生体バイオマス蓄積変化量の推計値を、他の土地利用から転用された森林と転用の無い森林に、面積比で配分している。そのため、転用された森林についても IEF（単位面積当たりの炭素ストック変化量）が森林全体と同じ傾向を示すものとなっており、議定書インベントリにおける AR 活動の IEF と乖離が生じている。審査においては、吸収量の過剰推計が厳しく見られる傾向があるため、注意が必要である。

### ② 対応方針（案）

森林全体の生体バイオマス蓄積変化量の推計は、過小推計も過剰推計も行っていない適切なものであり、報告方法の改善を行う必要がある。議定書インベントリにおける AR の IEF と条約インベントリにおける転用された森林の IEF とで傾向が異なる事は、誤解を生じさせる可能性があるため、従来面積比による配分は取りやめる。そして、転用の有無による分離方法は将来的な課題として位置づけ、当面は「転用のない森林」の区分で森林全体の生体バイオマス蓄積変化量を報告し、「他の土地利用から転用された森林」の区分では「IE」として報告する。

## (10) 森林における枯死有機物、土壌炭素プールの算定 (5.A.1)

### ① 問題点

森林における枯死木・土壌の炭素ストック変化量が1990～2004年において算定されていないため、時系列の一貫性を確保する観点から、対処の必要がある。また、上記について、CRFではTier.1を適用したため「NA」と記載しているが、NIRでは推計をしていない(即ちNE)と説明しており、記述上も一貫性が取れていない。

### ② 対応方針(案)

これまで未推計であった1990～2004年の枯死有機物、土壌炭素プールにおける炭素ストック変化量については、現在CENTURY-jfosモデルの適用に関し、今なお検討中の段階である。近い将来には報告する方向であるが、2010年提出インベントリにおいては、間に合わない場合はCRFを「NE」に修正することで対応することとする。

## (11) 転用された森林の枯死有機物、土壌炭素プールの報告 (5.A.2)

### ① 問題点

CENTURY-jfosモデルによる枯死有機物及び土壌プールの炭素ストック変化量の算定結果は「転用のない森林」と「他の土地利用から転用された森林」を併せた全森林についてのものであり、現在の条約インベントリのCRFでは、両者の面積比に応じて炭素ストック変化を分配して報告している。その結果、「転用された森林」についても全森林と同様の炭素ストック変化の傾向が報告されており、本来の「転用された森林」の炭素ストック変化の傾向と異なる状況となっていると思われる。

### ② 対応方針

議定書インベントリにおいては、AR対象地の面積、及び新規植林・再植林の前後の土地利用における枯死有機物及び土壌の平均的な炭素量を用いて、AR対象地の枯死有機物・土壌炭素プールの炭素ストック変化量を推計・報告している。

条約インベントリにおける「他の土地利用から転用された森林」についても同様の方法を適用するものとし、毎年の「他の土地利用から転用された森林」の面積は、上記(8)の③の方法で求めた値を用い、転用前後の土地利用における枯死有機物及び土壌の平均的な炭素量としては、「転用された森林」とAR対象地とは同様の傾向を有すると仮定して、2005年以降はARの炭素ストック変化量を推計するのに用いたのと同じ値を用い、2004年以前については、2005年時点と同じ値を用いる。

## (12) 不確実性評価の方法説明 (5.A.一般的事項)

### ① 問題点

NIR には不確実性評価の結果と一般的な手続きしか記載されていないほか、特に参照も無いため、森林分野の不確実性評価がどのように行われたかを情報として得ることが出来ない。

### ② 対応方針

将来的に不確実性評価の方法に関する補足文書(英文)を作成し、審査の際に提供を行える様に準備する。

## ＜農地一転用の無い農地(5.B.1)、転用された農地(5.B.2)等＞

### (13) 樹園地の生体バイオマス量の見直し（主に 5.B.2）

#### ① 問題点

現在、樹園地の生体バイオマスのバイオマス量を、いくつかの果樹に関する年間炭素固定量に平均樹齢を乗じた値の単純平均で全果樹園の炭素ストック変化量を求めている。しかし、①年間炭素固定量と樹齢を掛け合わせた値を生体バイオマスストック量と見なす妥当性、②平均樹齢は各果樹の平均樹齢のデータではなく、調査論文におけるサンプル樹の平均樹齢を利用している、③樹園地の面積で大きな割合を占める茶畑や柑橘類のデータが含まれていない、等の問題があり正確に実態が反映されていない可能性がある。

また、樹体管理の実施により生長による炭素蓄積は見込まれないとして炭素蓄積をゼロと置いており、新規に設置された樹園地（樹園地へ転用された土地）においてバイオマスが定常状態に達するまでの成長量も計上しておらず、保守的な算定となっている可能性がある。

#### ② 対応方針

本課題については、LULUCF 分野全体の排出・吸収量に対する割合がわずか<sup>2</sup>であり、京都議定書目標達成に向けた、最終的な数値は 2014 年の報告で確定すること、農地土壌の算定におけるデータ整備状況も踏まえつつ、次年度にデータ整備、算定方法の改善を進めるものとする。なお、昨年度から本年度に掛けては、過去から直近年までの都道府県別の全果樹面積推移データの整備を行った。

- ・ 炭素ストック設定方法の見直し
- ・ 柑橘系樹木、茶のバイオマスストック量の把握
- ・ 都道府県別等、果樹の分布に応じた異なるバイオマスストック量設定の実効性
- ・ 土地転用を伴わない、樹園地から水田、普通畑等への転換されるケースの排出量算定
- ・ 転用後、定常状態に達するまでの吸収量計算導入について

### (14) 農地枯死有機物炭素ストック変化の報告（5.B.1）

#### ① 問題点

現在の我が国の NIR・CRF では、GPG-LULUCF において算定方法が示されていないため、枯死有機物炭素ストック変化は NE として報告をしたとの説明をしている。GPG-LULUCF 3.3.1.2.1（転用の無い農地 p3.74）の説明では、Tier.1、Tier.2 を用いる場合、枯死有機物と非有機質炭素の変化はゼロであると推定すべきで、モデル算定の Tier.3 を適用した場合にその算定に枯死有機物が含まれる場合は報告を考慮する事が記載されている。GPG-LULUCF の記載に従えば、転用の無い農地(5.B.1)では Notation Key を NE（未推計）から NA（活動

<sup>2</sup> 算定方法の変更により議定書の補足情報に与える影響は 0.05 万 tC 程度の排出・吸収規模と予測される。

による排出・吸収が生じていない)に変更できる。

## ② 対応方針

Notation Key を NE から NA に変更し、NIR の記載を以下の様に変更する。

GPG-LULUCF 3.3.1.2.1 の記載に従い、枯死有機物の炭素ストック変化については Tier.1 を適用し、炭素ストック変化はゼロと推計した。従って、NA として報告を行う。

## (15) 農地枯死有機物炭素ストック変化の算定 (5.B.2)

### ① 問題点

条約報告においては森林で推計されたリター・枯死木の炭素ストック量の設定値を用いて、森林から農地への土地転用に伴う枯死有機物炭素ストック変化を該当区分で計上している。

現在、条約報告での森林から農地への転用においては土壌と同様の 20 年遷移の算定を用いているが、GPG-LULUCF3.3.2.2.1 (転用のされた農地 p.89) の説明では、農業利用による集約的な管理は通常枯死有機物の損失に繋がることから、リター及び枯死木については転用直後に酸化されると推定すべき (should be assumed oxidized following land conversion) とされている。

### ② 対応方針

森林→農地の転用に伴うリター・枯死木の炭素ストック変化は、転用の起こった年に全ての森林炭素ストックが酸化されて排出されるように算定方法を修正する。また、枯死有機物炭素ストック量で森林以外はゼロとおいたという説明は、適切な設定値が存在していないため、炭素ストック変化は NE (未推計) である、と修正する。

改正の結果以下のように毎年の炭素ストック変化推計値が修正される。ただし JNGI2009 で提出した面積と炭素ストックをそのまま適用した値のため、本年の算定結果とは若干異なる数値であることに留意のこと。なお、排出量の減少は転用面積として用いている値が変わった影響を受けている。

算定式

$$(\text{転用に伴う枯死有機物排出量}) = (\text{単年の転用面積}) \times (\text{転用前の土地の平均炭素量})$$

## (16) 農地鉱物土壌炭素ストック変化の算定・報告 (5.B.1)

### ① 問題点

現在、Tier1 の算定方法に従って、過去 20 年間に農業管理方法等の変化により土壌炭素ストック量の変化は生じていないと想定し、当該炭素プールによる炭素ストック変化は「NA」と報告している。一方で、第 2 約束期間に向けて農地管理による炭素ストック変化把握の検討が開始されており、農業管理方法の変化を一定と見なす想定と実態には乖離があると考えられること、上記の枯死有機物の部分での説明の通り、Tier.1、Tier.2 で変化なしと見なせるのは、土壌中の非

有機質炭素のみであることを踏まえると、上記の想定を基に炭素ストック変化が無いとする想定は見直すことが望ましい。

## ② 対応方針

Notation Key を NA から NE に変更し、NIR の記載を以下の様に変更する。

鉱物土壌炭素ストック変化については、現在推計を行っていない。ただし、我が国の農地土壌の炭素ストック変化を把握できる方法論についての調査及びデータ整備が開始されており、将来推計報告が可能となった時点で GHG インベントリに反映を行うものとする。

## (17) 転用に伴う農地鉱物土壌炭素ストック変化の算定 (5.B.2)

### ① 問題点

農地への転用が起こった際の土壌炭素ストック変化については、水田、普通畑、全国平均炭素ストックを利用した推計を行っているが、土壌炭素ストック変化をより適切に反映できる方法論を精査する余地がある。

### ② 対応方針

農地へ転用された土地については、どの土壌タイプで転用が行われたかの内訳を農地土壌データより得られる予定である。ただし、どの土地利用からの転用が行われたかの情報は十分でなく、(5) の全般的な土地利用変化に伴う土壌炭素ストック変化推計方法論の検討、及び農地土壌炭素ストック変化推計の検討と関連して引き続き調査を進める。

## (18) 耕起された農地有機質土壌からの CO<sub>2</sub> 排出の算定・報告 (5.B.1、5.B.2)

### ① 問題点

有機質土壌は排水 (drainage) 等により蓄積された有機物の分解が促進され、それに伴い CO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>O の排出が増加する。現在耕起された農地有機質土壌 (cultivated organic soil) からの温室効果ガスの排出は農業分野で面積と N<sub>2</sub>O 排出量を報告しているが、LULUCF 分野では面積の報告を行っていないほか、CO<sub>2</sub> 排出の推計も行っていない。LULUCF 分野の説明と農業分野の算定で一貫性が取れていない箇所であるため、LULUCF 分野の算定を改善する必要がある。

### ② わが国における有機質土壌における耕作状況について

農業分野の算定においては、我が国の有機質土壌は黒泥土、泥炭土<sup>3</sup>が該当するとしており、それぞれ農耕地に占める面積は表 9 の通りとなっている。しかしながらこれらの有機質土壌の表層 (作土) は、客土等で泥炭層ではなく無機質土層となっていることが多い。

<sup>3</sup> 泥炭土、黒泥土の定義：泥炭層 (炭素含有量 12%以上) を表層 50cm 以内に積算で 25cm 以上含む。(出典) 農耕地土壌分類委員会 (1995) 農耕地土壌分類第 3 次改定版 (農業環境技術研究所資料第 17 号、農業環境技術研究所 pp79)

表 9 有機質土壌面積 (ha) (1979、1992、2001 年)

耕地	土壌群	1979		1992		2001	
		(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
水田	黒泥土	75,900	2.63%	64,418	2.28%	59,932	2.31%
	泥炭土	109,500	3.79%	100,866	3.57%	99,641	3.84%
	泥炭土+黒泥土	185,400	6.43%	165,284	5.85%	159,573	6.15%
	全土壌	2,885,500		2,824,407		2,594,908	
普通畑	黒泥土	1,700	0.10%	5,430	0.43%	4,722	0.40%
	泥炭土	32,300	1.84%	19,032	1.51%	19,512	1.67%
	泥炭土+黒泥土	34,000	1.93%	24,462	1.94%	24,234	2.07%
	全土壌	1,759,200		1,263,219		1,171,733	
樹園地	黒泥土	100	0.02%	961	0.21%	574	0.17%
	泥炭土	100	0.02%	533	0.12%	394	0.11%
	泥炭土+黒泥土	200	0.05%	1,494	0.32%	968	0.28%
	全土壌	403,300		463,340		344,173	
草地	黒泥土	普通畑に含む		778	0.12%	624	0.10%
	泥炭土	同上		39,703	6.10%	41,461	6.46%
	泥炭土+黒泥土	同上		40,481	6.22%	42,085	6.56%
	全土壌	同上		651,034		641,710	
合計	黒泥土	77,700	1.54%	71,587	1.38%	65,852	1.39%
	泥炭土	141,900	2.81%	160,134	3.08%	161,008	3.39%
	泥炭土+黒泥土	219,600	4.35%	231,721	4.45%	226,860	4.77%
	全土壌	5,048,000		5,202,000		4,752,524	

(出典) 1979：地力保全基本調査、1992、2001：農業環境技術研究所、高田ら(2009)

### ③ CO<sub>2</sub> 排出量の算定方法

GPG-LULUCF 第 3 章の式 3.3.5 に、Tier.1、Tier.2 に適用する耕起された有機質土壌面積に排出係数を乗じて CO<sub>2</sub> 排出量を算定する方法が提示されている。Tier.3 ではモデルもしくは観測ネットワークを利用した実測による算定方法となる。

$$\Delta C_{\text{ccorganic}} = \sum_c (A * EF)_c$$

$\Delta C_{\text{ccorganic}}$  : 農地有機質土壌の耕起に伴う年間 CO<sub>2</sub> 排出量 (tC/年)

A : 気候形式毎の 有機質土壌面積

EF : 単位面積当たりの排出係数 (tC/年・ha)

(出典) GPG-LULUCF page3.79

排出係数については IPCC ガイドラインに Tier.1 で利用するデフォルトの排出係数が与えられている。なお、GPG-LULUCF 3.3.1.2.1.2 の排出・吸収係数の設定の説明では、Tier.1 では水田や湛水状態で生育されるクランベリー等の非主要作物については排出係数の設定対象から除外することとされている。また、2006GL 第 3 章 5.2.3.2 では、樹園地有機質土壌の排出係数には森林で設定されているデフォルト値を適用出来るとされている。

### ④ 対応方針

我が国の有機質土壌における有機物分解に伴う CO<sub>2</sub> 発生量については、計測データもいくつか存在しているものの、客土の影響や栽培体系、圃場管理等の状況までを十分に考慮して、我が国の有機質土壌全体からの排出を表す様な定量的な情報を示すには至っていない。無機質

土壌、無機質土壌で客土された有機質土壌、客土無しの有機質土壌では、CO<sub>2</sub>排出の傾向も異なる傾向が見られるとの事が指摘されている。

従って、次回インベントリ提出では本区分からの排出量は未推計として報告し、デフォルト排出係数適用の妥当性や我が国の実態を反映した排出係数の設定等も踏まえ、引き続き検討を継続する。

なお、湿地林にて森林減少起こった場合、議定書 3 条 3 項の森林減少報告対象となりうるが、その実態は不明であることから、何れかのタイミングで実態把握を行った後、議定書報告における対応を検討することが望ましい。

## (19) 石灰施用に伴う CO<sub>2</sub> 排出減少の傾向 (5(IV))

### ① 問題点

JNGI2009 にて初めて算定を行った当該排出について、1990 年以降大幅に排出が減少している理由について 2009 年集中審査中で指摘された。

### ② 対応方針案

透明性向上のため、集中審査時に回答した以下の内容を NIR に盛り込む。

200X 年度における当該カテゴリーからの CO <sub>2</sub> 排出は Y Gg-CO <sub>2</sub> であり、1990 年度比 Z% の減少となっている。これは土壌改良による土壌の化学性の改善が進んだためである。
--

## (20) 石灰質肥料中の炭酸カルシウム分設定値 (5(IV))

### ① 問題点

石灰施用の対象肥料のうち炭酸カルシウム肥料について、炭酸カルシウム分を 100% と仮定しているが一部企業の製品分析結果では、炭酸カルシウム分が約 90% としたデータが存在している。

### ② 対応方針

炭酸カルシウム肥料についてはアルカリ分 (CaO) 含有量基準が肥料取締法により規定されているが、炭酸カルシウム分については一般的な基準が存在していない。また、製品や生産者毎の分析結果は存在しているものの、一般的な含有量に関しては現段階では情報が得られていない。従って、当面現状の数値を用いて推計を行い、より詳細な成分設定値はヒアリング調査等の実施も踏まえ必要に応じて見直すこととする。

## (2 1) 農地における自然火災由来の非 CO<sub>2</sub> 排出 (5(V)…5.B.1、5.B.2)

### ① 問題点

農地における木質バイオマス焼却に伴う非 CO<sub>2</sub> 排出のうち、自然火災からの排出は実態が不明であるため「NE」として報告している。

### ② 対応方針

森林に比べ管理面積も少なく、集約的な管理を特徴とする我が国の農業形態を鑑みると、農地で自然発火が起こることはほぼ皆無と考えられるため、CRF テーブル 5(V) Biomass Burning における転用の無い農地及び転用された農地の wildfires の欄を「NO」として報告する。

## <草地一転用の無い草地(5.C.1)、転用された草地(5.C.2)>

### (2 2) 草地枯死有機物炭素ストック変化の報告 (5.C.1)

#### ① 問題点

現在の我が国の NIR・CRF では、GPG-LULUCF において算定方法が示されていないため、NE として報告をしたとの説明をしている。GPG-LULUCF 3.4.1.2.1 (転用の無い草地 p3.111) の説明では、Tier.1、Tier.2 を用いる場合、枯死有機物と非有機質炭素の変化はゼロであると仮定すべきで、モデル算定の Tier.3 を適用した場合にその算定に枯死有機物が含まれる場合は報告を考慮する事が記載されている。GPG-LULUCF の記載に従えば、報告をおこなう Notation Key を NE から NA に変更できる。

#### ② 対応方針

Notation Key を NE から NA に変更し、NIR の記載を以下の様に変更する。

GPG-LULUCF 3.4.1.2.1 の記載に従い、枯死有機物の炭素ストック変化については Tier.1 を適用し、炭素ストック変化はゼロと推計した。従って、NA として報告を行う。

### (2 3) 草地枯死有機物炭素ストック変化の算定 (5.C.2)

#### ① 問題点

条約報告においては森林で推計されたリター・枯死木の炭素ストック量の設定値を用いて、森林から草地への土地転用に伴う枯死有機物炭素ストック変化を該当区分で計上している。

現在、条約報告での森林から草地への転用においては土壌と同様の 20 年遷移の算定を用いているが、GPG-LULUCF 3.4.2.2.1 (転用された草地 p3.126) の説明では、森林からの草地への転用時はクリアリングに伴う攪乱により炭素損失が起こり、リター及び枯死木については転用直後に酸化されると推定すべき (should be assumed oxidized following land conversion) とされている。

#### ② 対応方針

森林→草地の転用に伴うリター・枯死木の炭素ストック変化は、転用の起こった年に全ての森林炭素ストックが酸化されて排出されるように算定方法を修正する。また、枯死有機物炭素ストック量で森林以外はゼロとおいたという説明は、適切な設定値が存在していないため、炭素ストック変化は NE (未推計) である、と修正する。

改正の結果以下のように毎年の炭素ストック変化推計値が修正される。ただし JNGI2009 で提出した面積と炭素ストックをそのまま適用した値のため、本年の算定結果とは若干異なる数値であることに留意のこと。なお、値の減少は転用面積として用いている値 (20 年値、単年値) の影響を受けている。

算定式

$$(\text{転用に伴う枯死有機物排出量}) = (\text{単年の転用面積}) \times (\text{転用前の土地の平均炭素量})$$

## (24) 草地有機質土壌炭素ストック変化の報告 (5.C.1)

### ① 問題点

GPG-LULUCF p3.114 では、草地における有機質土壌においては、排水やその他の管理において嫌気性環境化で形成された有機物の酸化が促進されるとしており、草地の管理が行われている有機質土壌における炭素ストック変化を排出フラックスにて算定する方法論が提示されている。我が国では現在この排出は未推計となっている。

### ② 対応方針

農地有機質土壌に関する検討状況も踏まえつつ、草地区分の状況についても実態把握を進める事とする。

## (25) 牧草地、採草放牧地の下位区分設定及び草地土壌の報告 (5.C.1)

### ① 問題点

現在草地の土壌炭素ストック変化は Tier1 の算定方法に従って、過去 20 年間に牧草地管理方法等の変化により土壌炭素ストック量の変化は生じないと想定し、当該炭素プールによる炭素ストック変化は「NA」と報告している。しかしながら、草地の土壌炭素ストックの状況と我が国の土地管理状況については、算定に十分な情報が把握できていないことから、上記の仮定の妥当性について検討の余地がある。また、現在草地関係の面積は、牧草地と採草放牧地の区分で面積を把握しているが、両者は管理実態が異なることが指摘されている。

### ② 対応方針

わが国の統計区分では、農地法における農地は「耕作の目的に供される土地」とされており肥培管理が行われている土地が該当する。採草放牧地は農地以外の土地で主として耕作又は養畜の事業が行われる土地である。

GPG-LULUCF 3.4.1.2.1.3 節では鉱物土壌炭素ストック変化を算定する際の活動量について、異なる管理のなされている面積が必要となるとされている<sup>4</sup>。管理状況に応じた区分方法は、GPG-LULUCF 表 3.4.5 (表 10) 及び節 3.4.7 で Tier.1 適用時に「degraded」「nominally managed」「improved」の 3 区分へ分類する基準が示されている。

我が国においては、肥培管理が行われている牧草地は「Improved grassland」として、現時点は炭素ストック変化の算定を反映していないため「NE」として報告した上で、必要に応じて現在の研究の進捗状況を NIR に記載する。

採草放牧地については「劣化しておらず持続的に管理されているが、大きな管理改善も行われていない」草地として「Nominally managed(non-degraded)」の管理係数「1.0」を適用し、経年的に炭素ストック量に変化しない、即ち「NA」で報告する。

<sup>4</sup> 実際に算定を行う際には更に土壌タイプと気候タイプ別に分類した算定を行うことが必要とされている。

(牧草地の NIR 記述案)

鉱物土壌炭素ストック変化については、現在推計を行っていない。一方で、草地における研究プロジェクト等が進められており、推計報告が可能となった時点で GHG インベントリに反映を行うものとする。

表 10 草地管理に関連するストック変化係数 (GPG-LULUCF 表 3.4.5)

係数	レベル	気候形態	IPCC デフォルト	誤差	定義
土地利用 (F <sub>LU</sub> )	ALL	全て	1.0	NA	全ての永年性の草地には土地利用係数として 1 を割り当てる。
管理 (F <sub>MG</sub> )	Nominally managed (non-degraded)	全て	1.0	NA	劣化しておらず持続的に管理がされているが、大きな管理改善も行われていない草地を表す。
管理 (F <sub>MG</sub> )	Moderately degraded grassland	温帯/寒帯	0.95	±13%	過放牧がされているか、中程度に劣化が進んでおり、少々生産性の低下 (自然状態または名目上管理されている草地と比較して) が見られ、且つ管理による投入が無い草地を表す。
		熱帯	0.97	±11%	
		熱帯山地*	0.96	±40%	
管理 (F <sub>MG</sub> )	Severely degraded	全て	0.7	±40%	植生に対する重度の機能的な損傷や重度の土壌流出により、生産性や植生被覆について長期間に渡り損失が見られる。
管理 (F <sub>MG</sub> )	Improved grassland	温帯/寒帯	1.14	±11%	中程度の放牧圧力があり、且つ少なくとも一つは改良 (例: 施肥、種の改善、灌漑) を受けて、持続的に管理されている草地を表す。
		熱帯	1.17	±9%	
		熱帯山地*	1.16	±40%	
投入 (改良された草地のみ適用)(F <sub>I</sub> )	Nominal	全て	1.0	NA	追加的な管理が行われていない改良された草地に適用する。
投入 (改良された草地のみ適用)(F <sub>I</sub> )	High	全て	1.11	±7%	一つ以上の追加的な管理や改善が、改良された草地への分類に必要とされた活動以上に行われている様な、改良された草地に対して適用する。

※熱帯山地の係数は 2006GL 表 6.2 に記載されている値。

以上より、草地の条約インベントリ上での報告は表 11 のようになる。

表 11 条約インベントリにおける草地の報告方法

区分	生体バイオマス		枯死有機物		鉱物土壌		有機質土壌	
	方法	報告値	方法	報告値	方法	報告値	方法	報告値
牧草地	Tier.1	NA	Tier.1	NA	—	NE	—	NE
採草放牧地	Tier.1	NA	Tier.1	NA	Tier.1	NA	—	NE
原野	—	NE	—	NE	—	NE	—	NE

### ③ 継続的な検討課題

現在草地を対象にした研究が進められていることから、実態を反映可能となった段階で、算定方法の検討を行う。

輪作の一環として牧草生育を行う場合は GPG-LULUCF 上は Cropland で区分されるほか、我が国の「牧草地区分」についてはデータ整備等において、農用地として一体化した取り扱いがされている。牧草地の土地利用区分については、適応する算定方法、他国での取り扱い等を踏まえながら次年度以降に検討を行うものとする。

## (26) 草地の火災による非 CO<sub>2</sub> 排出 (5(V)…5.C.1)

### ① 問題点

転用の無い草地におけるバイオマス燃焼について、現在データが把握できないため推計を行っていない。草地の焼却に伴う非 CO<sub>2</sub> 排出は、サバンナでの焼却のみ農業分野で報告することとなっているが、それ以外の気候帯での排出は LULUCF 分野での報告となっている。

### ② 対応方針

草地で実施されている火入れのような活動は GPG-LULUCF では Control Burning に該当するものと考えられるが、統計的に面積が把握できないことから、継続的な検討課題とする。また、算定の際には適切な草地バイオマス量の設定が必要である。

## (27) 原野の取り扱い

### ① 問題点

その他の土地の面積については、専門家審査チームより区分の精査や見直しが推奨されており、平成 20 年度の算定方法検討会において、従来「その他の土地」に区分されていた「原野」について、草地に再区分することとした。ただし、原野の土地利用の状況は牧草地等の草地管理状況とは異なるものであり、草地として一律に取り扱うことは難しいという課題が存在している。

### ② 対応方針

引き続き、原野も草地の下で面積の報告を行うものとするが、新たに草地に下位区分を設定することとなったため、原野も独立した下位区分として設定し、排出・吸収量については、NE（未推計）として報告する。なお、原野の取り扱いについては将来的な土地利用区分の改善に伴って、整理を進めるべき長期的な課題として位置づける。

## ＜湿地一転用の無い湿地(5.D.1)、転用された湿地(5.D.2)＞

### (28) 河川敷火災による非CO<sub>2</sub>排出(5(V)…5.D.1)

#### ① 問題点

河川敷は国土利用区分の「河川」に含まれているため、我が国の現行の土地区分では、湿地区分に含まれている。湿地における火入れ、自然火災に伴う排出は現在未推計である。

#### ② 対応方針

河川敷で起こった火災はその他火災として区分されるが、焼損面積については必ずしも調査時に把握されるわけではなく、集約的な取りまとめも行われていないのが実態である。したがって、河川敷における火災焼損面積を統計情報から個別に把握することは難しいため、引き続き「NE」として報告する。

## ＜開発地—転用の無い開発地(5.E.1)、転用された開発地(5.E.2)＞

### (29) 条約報告開発地下位区分の設定 (5.E.1)

#### ① 問題点

現在条約インベントリの下で報告している都市緑地と議定書の下で報告している植生回復対象地は一致しておらず、条約インベントリの下で報告している生体バイオマス、枯死木プールの IEF<sup>5</sup>と、3条4項 RV 活動で報告している生体バイオマス、枯死木プールの IEF が異なっている。この問題は、算定方法の不備に由来したものではないが、3条4項活動の報告値について余計な疑義を与えないためにも、必要十分な説明を提示することが望ましい。

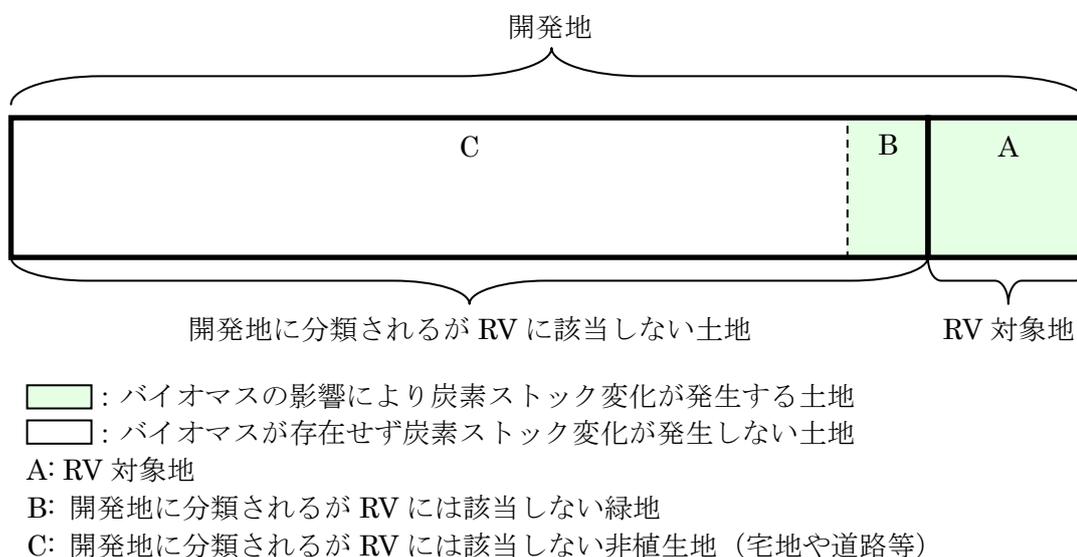


図 7 RV 対象地と開発地区分の関係

対象	面積 [kha]	炭素ストック増加量 [Gg-C]	IEF [Mg-C/ha]
A (議定書インベントリ CRF 報告)	69.65	187.02	2.69
A+B+C(条約インベントリ CRF 報告)	3,677.00	246.23	0.07

#### ② 対応方針

条約報告における開発地区分に「RV 対象都市緑地」「RV 対象外都市緑地」「都市緑地以外」の3つの下位区分を設定する。3条4項 RV で報告する値は全て RV 対象都市緑地の下で報告することとし、条約報告と議定書補足情報の関係が簡単に判るようにする。なお、一部条約の下での湿地区分で実施されている RV 活動があるため、その分もまとめて開発地の下での RV 対象都市緑地で報告を行っていることを NIR 中で注記する。

<sup>5</sup> Implied Emission Factor : CRF で報告しているある区分の炭素ストック変化量を、同じ区分の CRF で報告している面積や活動量で自動的に除して、便宜的に排出係数に該当する値を求めたもの。主にインベントリ審査の際に、経年的な傾向の確認や各国間の比較指標として用いられる。

### (30) 転用のない開発地と転用された開発地の区分設定方法変更

#### ① 問題点

現在開発地区分において、転用地と転用のない土地の区分を行う際には、毎年転用された開発地の割合を  $r$  とすると  $(1-r)$  を 20 乗した面積を過去に転用のなかった面積として把握する方法を取っていた（森林と同様）。その結果、転用のない開発地面積を過小に評価し、転用された開発地面積を過大に評価している可能性がある。

#### ② 対応方針

開発地から他の土地に転用される状況はかなり稀であると考えられる<sup>6</sup>ため、その他の土地利用から開発地への転用面積の累計が、ほぼ開発地の増加面積になると考えられる。インベントリ作成に利用している情報を取りまとめると、森林、農地、草地面積の 1990 年以降の累計値と開発地全体の 1990 年の変化面積が比較的似た値を示すことが判る（表 12、図 8）。

新たな算定方法としては、毎年開発地に転用された面積の過去 20 年間累計値を「転用された開発地」の面積とし、それ以外の開発地面積を「転用の無い開発地面積として」設定する。

表 12 面積情報から得られる開発地の面積変化(ha)

	1990	1991	1993	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007
S-all area	3,217,000	3,247,000	3,327,000	3,377,000	3,437,000	3,497,000	3,547,000	3,597,000	3,637,000	3,677,000
$\Delta S$ -all from 1990		30,000	110,000	160,000	220,000	280,000	330,000	380,000	420,000	460,000
LS from 1990		49,960	144,986	220,160	285,136	339,926	383,353	416,224	446,508	477,252
FS		24,586	68,968	98,171	118,793	135,042	146,797	153,855	162,249	169,865
CS		21,938	65,942	105,675	144,473	178,116	205,698	228,269	247,344	267,409
GS		3,436	10,076	16,313	21,871	26,769	30,859	34,100	36,915	39,977

S-all（開発地全体面積）：現在インベントリで計上している土地面積（土地利用現況把握調査が元データ）

FS（森林からの転用面積）：林野庁 D 調査結果

CS、GS（農地、草地からの転用面積）：農林水産省耕地及び作付面積統計

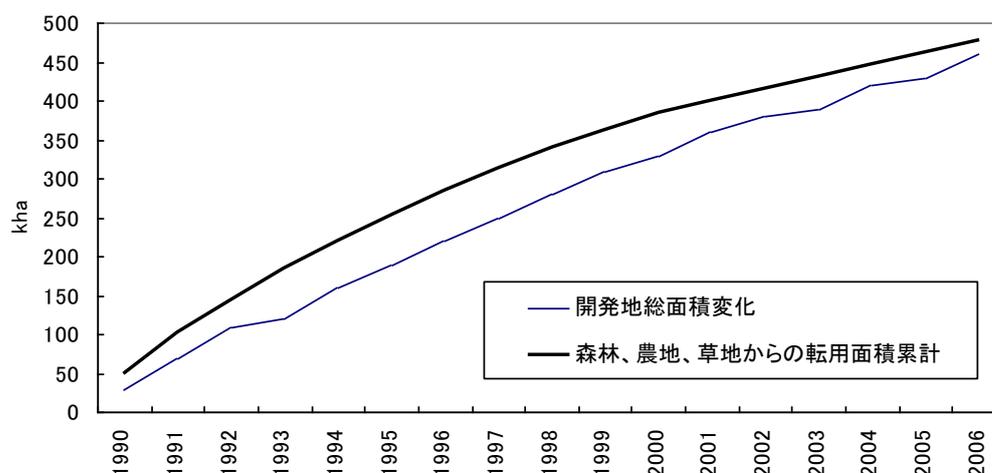


図 8 1990 年以降の開発地総面積変化と森林・農地・草地からの転用面積累計値の比較

<sup>6</sup> 現在はダム造成に伴う住宅地の水没のみを面積計上。

### (3 1) 転用に伴う枯死有機物炭素ストック変化の算定 (5.D/E/F.2)

#### ① 問題点

現在森林からの転用があった際、枯死有機物炭素ストック変化は 20 年の遷移期間を用いて損失すると算定している。GPG-LULUCF には湿地、開発地、その他の土地への転用に伴う枯死有機物炭素ストック変化のガイダンスはないものの、今回の算定方法の改善では森林から農地、草地への転用においては、転用直後に全量を排出すると算定方法を改める予定である。

#### ② 対応方針 (案)

2006 年 IPCC ガイドライン Volume4 2.3.2.2 においては、枯死有機物炭素ストック変化の Tier.1 算定において、森林への転用は 20 年掛けて枯死有機物炭素ストックが平衡状態に達するまで増加するが、非森林区分への転用では転用直後の枯死有機物プールはゼロとすると仮定し、転用の起こったその年に排出を計上するとしている。我が国では開発地、湿地、その他の土地区分で Tier.2 以上の独自算定が行うだけのデータ等を有していないことから、Tier.1 を適用し転用直後に全ての枯死有機物プールが排出となるように推計する。

## ＜その他の土地－(5.F)＞

### (3 2) その他の土地の内訳

#### ① 問題点

我が国では、国土面積と 5 つの土地利用区分に該当しない土地の差分をその他の土地として区分している。この方法は GPG-LULUCF の土地利用区分方法として認められるものである。一方で 2006 年に行われた訪問審査において、炭素ストック変化の算定を考慮した場合に、その他の土地全体の炭素ストックをゼロと仮定するのは、雑多な土地が含まれている可能性がある我が国の区分を考慮した場合、妥当性を検討すべきであるという推奨を受けている。2009 年度の集中審査では、国土の 7.6%を占めるのはまだ割合が大きく、土地の再区分の検討について考慮すべきとのコメントがついている。

現在その他の土地に含まれている防衛施設用地については無視できない程度のバイオマスが含まれていると考えられるが、算定を行うための十分な情報が不足している。

#### ② 対応方針

また、その他の土地区分の見直しについては全体的な土地区分の見直しも踏まえ、継続的に実施する。なお、GHG インベントリは土地区分を行う事が目的ではなく、土地利用と土地利用変化に伴う排出・吸収量を把握することが目的であるため、面積割合の大小をそのまま論じることが必ずしも的を射る指摘ではないと考えられるが、現時点で我が国から提供している説明では、対外的に十分な理解が得られていないため、その他の土地の内訳についての透明性向上を進める。

特に、その他の土地以外に適切な該当区分が無く、かつ炭素ストック変化が生じない、北方領土や裸地・岩石地帯等について、定量データが存在しているものについては NIR に情報を記載する。

### (3 3) 耕作放棄地の取り扱い (5.B.1 or 5.F.1、5.A～F.2)

#### ① 問題点

耕作放棄地については、現在その他の土地に区分しており炭素ストック変化量は算定を行っていないが、実態として炭素が増加している可能性があるほか、インベントリ上の位置づけが不明瞭である。

#### ② 対応方針

将来的に解決すべき課題と位置づけ、GPG-LULUCF における Set-aside 地の我が国における対応も踏まえつつ、農地、草地区分の取り扱いと一体的に検討を進める。

## <その他京都議定書第3条3、4の補足情報特有の課題>

### (34) 植生回復における生体バイオマス・リター等の変化量の推計 (KP-RV)

#### ① 問題点

現在、RV算定・報告における生体バイオマスやリター等の排出・吸収量算出に用いているパラメータのうち、バイオマスはデフォルト値を活用して設定しているが、より我が国独自のものに近づけていく必要がある。

#### ② 対応方針

バイオマスについては精度向上に向け継続してデータの収集、反映を検討しているところであり、リターについては次回のインベントリ提出で、新たな算定方法に更新することを目標として作業を行っている。

### (35) 植生回復のネットネット算定方法の変更 (KP-RV)

#### ① 問題点

植生回復の定義では1990年1月1日以降に整備されたものという定義があることから、1990年以降のすべての植生回復活動を対象として排出・吸収量を算定していた、しかし、ネットネット算定とするためには、基準年である1990年に整備された分を差し引く必要がある。

#### ② 対応方針

今回の報告から1990年度に整備されたRV対象分を抽出し、この活動による吸収量を基準年分として差し引くことで対応する。なお、これはRV全体の吸収量の約5%に該当する。