

## 別添 11. 京都議定書 3 条 3 及び 4 の下での LULUCF 活動の補足情報

### 11.1. 京都議定書 3 条 3 及び 4 の下での排出・吸収の推計についての概要

京都議定書の下での補足情報として報告する第 3 条 3、第 3 条 4 活動に関する吸収源活動は、我が国では新規植林・再植林、森林減少、森林経営、植生回復が該当する。報告状況は表 A 11-1の通りである。また、それらの活動の 2008 年度の吸収量は合計 44,066Gg-CO<sub>2</sub> 換算の吸収となった（表 A 11-2）。

表 A 11-1 第 3 条 3、第 3 条 4 活動に関する報告情報（CRF-NIR table 1）

Activity	Change in carbon pool reported <sup>(1)</sup>					Greenhouse gas sources reported <sup>(2)</sup>							
	Above-ground biomass	Below-ground biomass	Litter	Dead wood	Soil	Fertilization <sup>(3)</sup>	Drainage of soils under forest management	Disturbance associated with land-use conversion to croplands	Liming	Biomass burning <sup>(4)</sup>			
						N <sub>2</sub> O	N <sub>2</sub> O	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	
Article 3.3 activities	Afforestation and Reforestation	R	R	R	R	R	IE			NE	IE	R	R
	Deforestation	R	R	R	R	R			R	R	NO	NO	NO
Article 3.4 activities	Forest Management	R	R	R	R	R	IE	NO		NE	IE	R	R
	Cropland Management	NA	NA	NA	NA	NA			NA	NA	NA	NA	NA
	Grazing Land Management	NA	NA	NA	NA	NA				NA	NA	NA	NA
	Revegetation	R	R	R	IE	NR				R	NO	NO	NO

表 A 11-2 2008 年度の第 3 条 3、第 3 条 4 活動による排出・吸収量

活動	1990	2008	関連パラメータ		2008年時点の計上可能量(参考値)
	GgCO <sub>2</sub> eq	GgCO <sub>2</sub> eq	GgCO <sub>2</sub> eq	備考	GgCO <sub>2</sub> eq
新規植林・再植林(AR)		-392			-392
森林減少(D)		2,431			2,431
森林経営(FM)		-45,389			
ARD排出とその相殺		2,039	-165,000	相殺上限値(5年分)	-2,039
上限値			-238,333	FM上限値(5年分)	-43,350
植生回復(RV)	-46	-716	-46	基準年吸収量(1年分)	-671
合計		-44,066			-44,020

- ※ 森林経営による吸収量（第 3 条 3 活動による相殺分を控除後）の値は、16/CMP.1 で定められた日本の上限値 13MtC/年（約 47,667Gg-CO<sub>2</sub>/年）よりも低い値である。
- ※ 算定方法、算定に用いるパラメータ、データ等は、今なお継続的に検討を行っている。上記の値は現時点の方法論に基づいた結果である。我が国は、約束期間末に一括して吸収量を計上することとしているため、上記の値は報告のみの取り扱いとなり、最終的な吸収量の確定は約束期間最終年となることに注意のこと。
- ※ 四捨五入表記の関係で、各要素の累計と合計値が一致していない箇所がある。

## 11.2. 一般的情報

### 11.2.1. 森林の定義とその他の判断基準

京都議定書第 1 回締約国会議（COP/MOP1）における決議 16/CMP.1 及び GPG-LULUCF の記載に基づき、我が国の森林の定義を以下の通りとする。

- ・最小面積 0.3 [ha]
- ・最小樹冠被覆率 30 [%]
- ・最低樹高 5 [m]
- ・最小の森林幅 20 [m]

上記の森林定義は、最小面積、最小樹冠被覆率及び最小の森林幅について、我が国の既存の森林計画制度上の対象森林と一致する。最低樹高については既存の制度に定義されていないが、我が国の森林を構成する樹種や気候条件を勘案すると、森林計画対象森林において成林時の樹高が 5 m を下回るとは極めて稀である。森林計画対象森林においては、都道府県等が計画樹立等のために調査を行い、森林簿として森林資源に関する情報を取りまとめている。このため、我が国においては、条約に基づくインベントリ報告と同様に森林計画対象森林をもって京都議定書に基づく森林とみなし、報告の基礎データとして森林簿を用いることとする。

なお、この定義は国連食糧農業機関（FAO）が 2005 年に行った世界森林資源調査「FRA2005」における我が国の報告対象森林の定義（表 A 11-3）と一致している。

表 A 11-3 我が国が FAO の報告に用いている森林区分及び定義

区分	定義
森林	木竹が集団して生育している土地及びその土地の上にある立木竹、もしくは木竹の集団的な生育に供される、0.3 ヘクタール以上の土地。ただし、主として農地又は住宅地若しくはこれに準ずる土地として使用される土地及びこれらの上にある立木竹を除く。
立木地	森林のうち、樹冠疎密度 0.3 以上の林分（幼齢林を含む）。
無立木地	森林のうち、立木地と竹林以外の林分。
竹林	立木地以外の森林のうち、主に竹（笹類を除く）が生立する林分。

我が国の森林資源現況調査においては、1995 年以前までは森林（立木地）のサブカテゴリーとして、人工林と天然林に区分していたが、2002 年以降の調査においては、森林の育成（人為）の程度及び階層構造に着目し、更に育成林と天然生林のサブカテゴリーを加えている。育成林には、伐採後主として植栽等によって更新を図る人工林のほか、植栽等によらず、地表かきおこし等の補助作業により更新を図る一部の天然林が含まれる。人工林、天然林と、育成林、天然生林の定義については以下に示す通りである。

表 A 11-4 我が国の人工林、天然林、育成林、天然生林の定義

更新方法による区分		管理方法による区分	
人工林	植栽等により更新する森林	育成林	育成林とは、森林を構成する樹木の一定のまとまりを一度に全部伐採し、人為により単一の樹冠層を構成する森林として成立させ維持する施業（育成単層林施業）が行われている森林及び、森林を構成する林木を択伐等により部分的に伐採し、人為により複数の樹冠層を構成する森林（施業の過程で一時的に単層となる森林を含む。）として成立させ維持していく施業（育成複層林施業）が行われている森林。
天然林	人工林の定義に合致しない森林	天然生林	天然生林とは、主として天然力を活用することにより成立させ維持する施業（天然生林施業）が行われている森林。この施業には、国土の保全、自然環境の保全、種の保存のための禁伐等を含む。

### 11.2.2. 選択された京都議定書 3 条 4 の活動

我が国としては、京都議定書第 3 条 4 に規定する「吸収源による吸収量の変化に関連する追加的人為活動」（以下、「人為的吸収源活動」という）として、決議 16/CMP.1 別添 (ANNEX) パラ 6 に規定する森林経営 (Forest Management) と植生回復 (Revegetation) を選択した。

#### 11.2.2.1. 森林経営

決議 16/CMP.1 の別添 (ANNEX) パラ 1(f) において『「森林経営」とは、森林に関連する生態学的機能（生物多様性を含む）や森林の経済的及び社会的な機能を持続可能な形で満たすことを目的とした森林の管理と利用のための施業システムである』と定義されている。我が国としては、決議 16/CMP.1、パラ 2 において締約国に対して使用が義務づけられている GPG-LULUCF を考慮しつつ、その定義を以下のとおり解釈することとする。

- ・ 育成林については、森林を適切な状態に保つために 1990 年以降に行われる森林施業（更新（地拵え、地表かきおこし、植栽等）、保育（下刈り、除伐等）、間伐、主伐）
- ・ 天然生林については、法令等に基づく伐採・転用規制等の保護・保全措置

#### 11.2.2.2. 植生回復

決議 16/CMP.1 別添(ANNEX)パラ 1(e)において『「植生回復」は、新規植林及び再植林の定義に該当しない、最小面積 0.05ha 以上の植生を造成することを通じ、その場所の炭素蓄積を増加させる直接的人為的活動である』と定義されている。我が国としては、LULUCF-GPG を考慮しつつ、その定義を以下のとおり解釈することとする。

- ・ 1990 年以降に行われる開発地における公園緑地や公共緑地、又は行政により担保可能な民有緑地を新規に整備する活動であり<sup>1</sup>、最小面積が 0.05ha 未満または新規植林及び再植林の定義に合致する土地は、植生回復地には含まない。

<sup>1</sup> 条約インベントリの土地利用区分では、開発地区分と一部湿地区分で発生する活動となる。

## 11.2.3. 第 3 条 3 活動、第 3 条 4 活動に関する定義の一貫性について

11.2.1 に記載している森林の定義は全期間同一で変化はない。京都議定書第 3 条 3 の新規植林・再植林 (AR 面積) 及び森林減少 (D 面積) においても、京都議定書第 3 条 4 の森林経営 (FM) についても、同じ森林の定義を用いている。11.2.2 に記載している森林経営、植生回復に関する定義についても、全期間同一で変化はない。

## 11.2.4. 選択された京都議定書 3 条 4 の活動間の階層構造及び土地区分の一貫した適用について

我が国では、森林経営活動は森林地、植生回復活動は開発地及び湿地においてのみ発生する活動として解釈しているため、森林経営活動と植生回復活動の重複はない。

## 11.3. 土地に関する情報

## 11.3.1. 京都議定書 3 条 3 に基づく土地ユニットの面積を決定するための空間評価単位

「11.2.1. 我が国が設定した森林の定義」に示す森林の定義に従って、京都議定書第 3 条 3 に基づく土地ユニット (Unit of land) の空間評価単位を 0.3 ha とする。

## 11.3.2. 土地転用マトリクス of 作成方法

## 11.3.2.1. 共通報告様式 NIR Table 2 の説明について

京都議定書対象活動を踏まえたわが国の土地転用マトリクスは表 A 11-5 の通りである。わが国においては、森林経営対象地の把握において、GPG-LULUCF のセクション 4.2.7.1 に定めるナローアプローチを基にした方法を用いているため、森林経営の対象ではなかった管理森林が、当該年度の森林経営活動の進捗によって新たに森林経営対象林となる。この値がその他から森林経営への転用面積として把握される。同様に、植生回復においても、新たに植生回復活動が行われる土地が新規に第 3 条 4 活動対象となるため、その他から植生回復への転用面積として把握される。なお、本表において、現時点では転用元の活動を区分できない場合もあるが (例: 森林経営対象森林からの森林減少とその他の森林からの森林減少との区分)、そのような場合も暫定的にその他からの転用に分類した。

表 A 11-5 京都議定書対象活動を踏まえたわが国の土地転用マトリクス (CRF-NIR Table2)

2007年度 時点の状況	2008年度 の該当地	3条3 活動		3条4 活動			その他	合計
		新規植林・ 再植林	森林減少	森林経営	農地管理 (非選択)	牧草地管理 (非選択)		
(kha)								
3条3 活動	新規植林・再植林	27.49	0.00					27.49
	森林減少		294.42					294.42
3条4 活動	森林経営		IE	13071.75				13071.75
	農地管理(非選択)	-	-		-	-		0.00
	牧草地管理(非選択)	-	-		-	-		0.00
	植生回復	0.00				69.65		69.65
その他		0.05	6.68	570.40	-	-	23747.24	24326.70
全面積		27.54	301.10	13642.15	0.00	0.00	23747.24	37790.00

## 11.3.2.2. 新規植林・再植林、森林減少、森林経営排出・吸収量の算定手順

土地転用マトリクスの作成方法に関する説明にあたって、新規植林・再植林、森林減少、

森林経営活動に伴う排出・吸収量の算定手順を以下に示す。

新規植林・再植林及び森林減少活動については、サンプル調査に基づいて都道府県別の面積を把握した上で、各排出・吸収量の算定を行う。また、森林経営活動については、都道府県別の森林排出・吸収量 ( $\Delta C$ ) から新規植林・再植林活動に伴う排出・吸収量を差し引き、さらにサンプル調査から求めた FM 率を適用することによって、排出・吸収量の算定を行う。

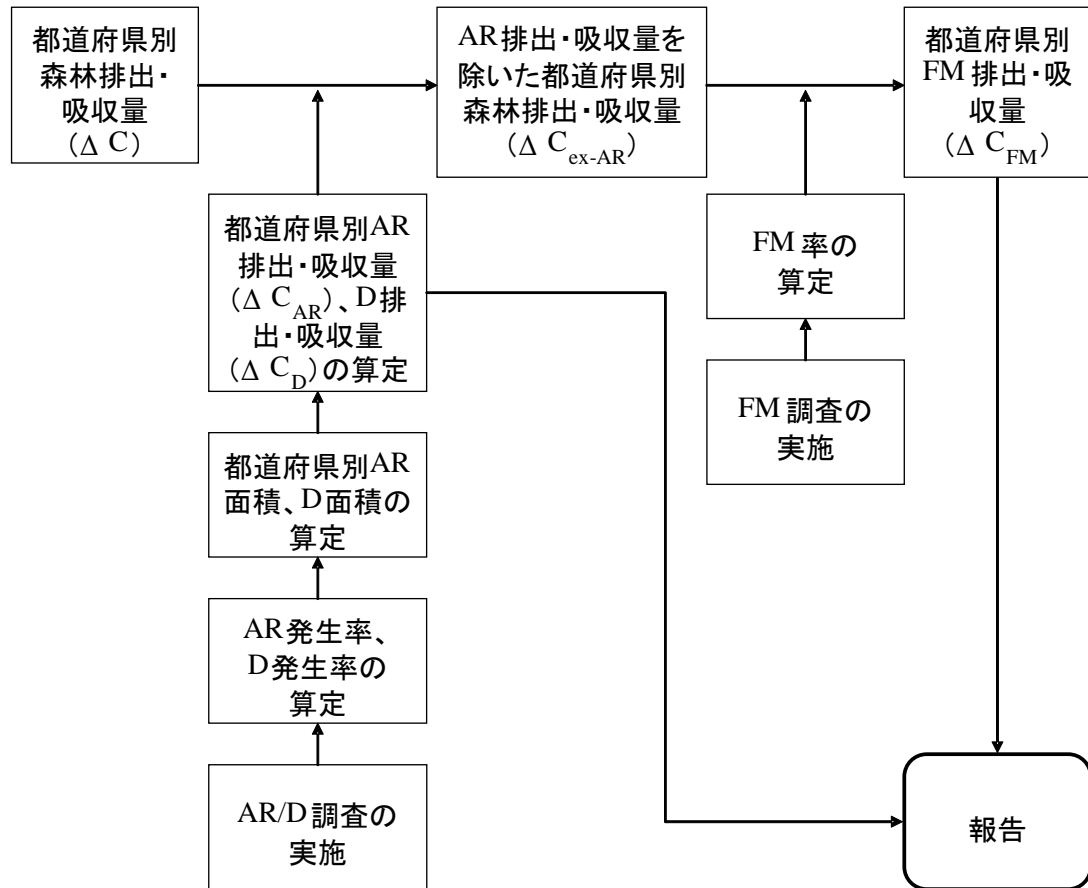


図 A 11-1 新規植林・再植林、森林減少、森林経営活動に伴う排出・吸収量の算定手順

### 11.3.2.3. 新規植林・再植林面積及び森林減少面積の把握方法

#### 11.3.2.3.a. 手順

我が国では、1989 年末の空中写真オルソ画像及び直近の衛星画像を用いて、土地ユニットの空間評価単位 0.3 [ha] を考慮しつつ、各プロットにおける森林被覆の変化について、非森林から森林への変化のうち、人為的な植林活動と判読されたものを新規植林・再植林 (AR)、森林から非森林への変化を森林減少 (D) 対象活動として判読している (林ほか (2008))。衛星画像は全国を 2 つに分けて 2 ヶ年で整備している (例えば、2005 年衛星画像の判読は 2006 ~2007 年度にかけて実施)。AR 面積及び D 面積は当該判読結果に基づいて把握した。具体的な手順は以下の通りである。

1. 全国に 500 [m] 間隔で格子状にプロットを設定する (約 140 万プロットを設定)。
2. 上記のプロットにおいて森林—非森林の変化を判読する。何らかの理由で判読が難しかったプロットについては、以降の推計に用いる有効判読プロットから除外している。

3. 1990～2008 年度 AR 発生率の算定：1989 年末の空中写真オルソ画像、2005 年衛星画像及び 2007 年衛星画像より 1990～2007 年度の AR プロット数を求める。また、2005 年衛星画像と 2007 年衛星画像の判読調査結果の差から 2005～2007 年度（2 年間）の AR プロット数を求め、それを 2 で除した値を 2008 年度の値とする。それぞれの時点の有効判読プロット数で除した上で和を取ることで、1990～2008 年度の AR 発生率を求める。
4. 1990～2008 年度 D 発生率の算定：1989 年末の空中写真オルソ画像、2005 年衛星画像及び 2007 年衛星画像より得られる 1990～2007 年度の D プロット数に、統計資料に基づき算定された各年度の林地転用面積比率を乗じて、1990～2007 年度の各年度に発生した D プロット数を求める。また、2005 年衛星画像と 2007 年衛星画像の判読調査結果の差から 2005～2007 年度（2 年間）の D プロット数を求め、それを 2 で除した値を 2008 年度の値とする。それぞれの時点の有効判読プロット数で除した上で和を取ることで、1990～2008 年度の D 発生率を求める。なお、プロット毎に転用後の土地利用状況を判読しており、その情報から森林減少地がどの土地利用に変化したかを推計している。
5. AR 発生率と各都道府県の面積を乗じることで、1990～2008 年度の都道府県別 AR 面積を算定する。同様に、D 発生率と各都道府県の面積を乗じることで、1990～2008 年度の都道府県別 D 面積を算定する。

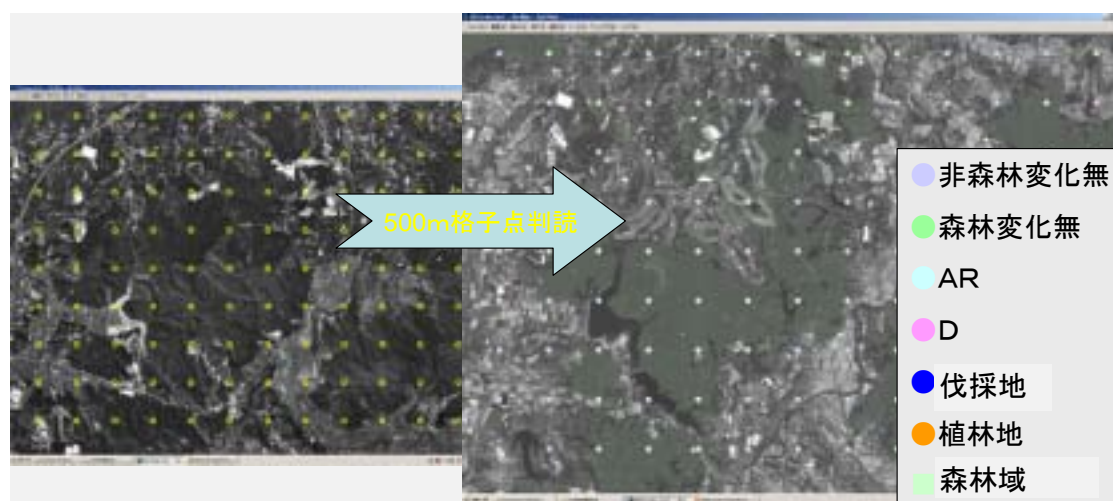


図 A 11-2 画像判読による ARD の把握

なお、我が国では、森林計画対象森林をもって京都議定書に基づく森林とみなし、報告の基礎データとして森林簿を用いているが、新規植林・再植林（AR）及び森林減少（D）については森林簿ではなく空中写真オルソ画像・衛星画像の判読により把握しているのは、森林簿では 1990～2005 年の森林状況の再現が困難であること、及び森林簿上で直接的人為による新規植林・再植林とそれ以外の原因による森林増加の区分が困難であることによる。

#### 11.3.2.3.b. 使用データ

ARD 面積を把握する際に使用したデータは以下の通りである。

表 A 11-6 ARD 面積を把握する際に使用したデータ

	解像度	データフォーマット
Ortho air-photo (1989 年末)	1 [m]	ラスター
SPOT-5/HRV-P (2005 年、2007 年)	2.5 [m]	ラスター

## 11.3.2.3.c. 森林減少活動後の土地利用変化について

我が国では森林減少対象地の面積を上記「11.3.2.3.a 手順」の方法に基づき把握しているが、このシステムでは森林減少活動後の土地利用変化の継続的把握は行っていないため、別途、森林減少活動が起こった土地のその後の土地利用変化の状況把握について検討を行った。

我が国では、土地データとして国土数値情報土地利用メッシュデータを継続的に整備しているが、上記システムとは定義、解像度、判読方法等が完全には整合していないため、上記システムの全ての D 判読プロットにおける土地転用を精緻に追跡するものとはならない。しかし、D 判読プロットにおける土地転用の状況について国土数値情報土地利用メッシュデータを分析した結果、森林減少を受けた土地が再転用を受けるケースは極めて稀であることが判明したことから、我が国では D 判読プロットにおける再転用は発生しないと想定した。

## 11.3.2.4. 森林経営 (FM) 対象森林面積の把握方法

## 11.3.2.4.a. 手順

我が国では、育成林及び天然生林別に以下の手順に従って FM 対象森林面積を把握した。

## a) 育成林

1. 森林経営活動を行っている森林がどの程度あるのかを調査するため、全国の民有林と国有林を対象に調査を実施（調査設計にあたっては、樹種別、地域別等に調査点数を配分し、調査箇所は国家森林資源データベースからランダムに選定）。

調査事項：森林の現況（樹種、林齢、本数等）、1990 年以降の施業の有無・内容等

2. 調査結果から調査箇所に対する森林経営対象森林の割合（FM 率）を求める。

表 A 11-7 育成林の民有林・国有林別の FM 率

区分／樹種		地域	民有林	国有林
人工林	スギ	東北・北関東・北陸・東山	0.64	0.78
		南関東・東海	0.54	0.75
		近畿・中国・四国・九州	0.58	0.77
	ヒノキ	東北・関東・中部	0.61	0.75
		近畿・中国・四国・九州	0.61	0.81
	カラマツ	全国	0.62	0.75
その他	全国	0.47	0.77	
天然林／全樹種		全国	0.22	0.50

※) 2008 年度末時点の値で、調査箇所は全国で約 14,000 点（単位：小数第 2 位まで）

※) 地域は我が国で一般的に使用されている都道府県をいくつかにまとめた区分である。

3. 全森林面積から都道府県別に AR の発生面積を除外し、残りの都道府県別森林面積に樹種、地域、年齢毎の FM 率を適用し FM 対象森林面積を算定する。

## b) 天然生林

天然生林については、法令等に基づく伐採・転用規制等の保護・保全措置が講じられている対象森林について、国家森林資源データベースから該当する森林を抽出する。

表 A 11-8 天然生林の制限林面積

(単位：千 ha)

制限林の種類	民有林	国有林	計
保安林	2,461	4,194	6,656
保安施設地区	1	0	1
保護林	0	625	625
国立公園特別保護地区	56	100	155
国立公園第 1 種特別地区	53	138	191
国立公園第 2 種特別地区	170	188	358
国定公園特別保護地区	13	38	51
国定公園第 1 種特別地区	42	104	146
国定公園第 2 種特別地区	131	84	215
自然環境保全地域特別地区	0	9	9
特別母樹林	1	1	2
計	2,928 (2,612)	5,480 (4,235)	8,409 (6,847)

※1 国家森林資源データベースにより集計（平成 21 年 4 月 1 日）

※2 無立木地を含む。

※3 ( ) は重複指定を除く面積の計。

## 11.3.2.4.b. 使用データ

## a) 都道府県及び森林管理局作成の収穫表と森林簿の作成について

民有林及び国有林において地域森林計画等（全国を 158 の計画区に区分し、1/5 ずつ〔毎年 30 計画区程度〕樹立する）をたてようとするときに、その地域の森林に関して調査を行い、面積、林齢、樹種別の材積等を取りまとめた森林簿を作成している。

森林簿は、民有林は都道府県、国有林は森林管理局が、地域森林計画等の樹立の際に更新しており、成長や伐採、攪乱による材積変化が反映される。

この森林簿に記載する材積は、基本的に一定の地域・樹種・地位ごとに標準的な施業を行ったときの成長経過を示した「収穫表」（林齢または齢級と単位面積当たりの材積との関係を示したもの）を用いて、面積から求められる。



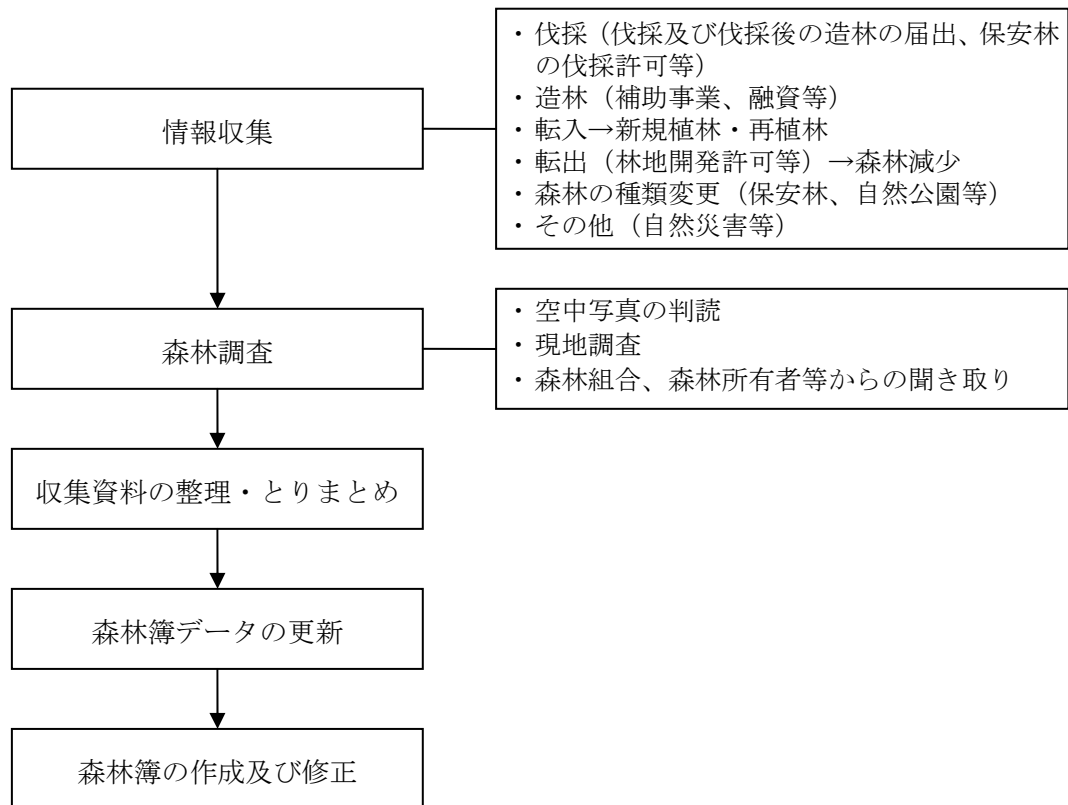


図 A 11-3 森林簿の作成手順

## b) 国家森林資源データベースの整備について

林野庁は森林における GHG 排出量・吸収量を算定するための国家森林資源データベースを整備している。

国家森林資源データベースは、算定・報告の基礎となる森林簿、森林計画図などの行政情報、林分情報として森林資源モニタリング調査、位置情報としてオルソフォト及びランドサット TM、SPOT 等の衛星情報を保持・管理するものである。

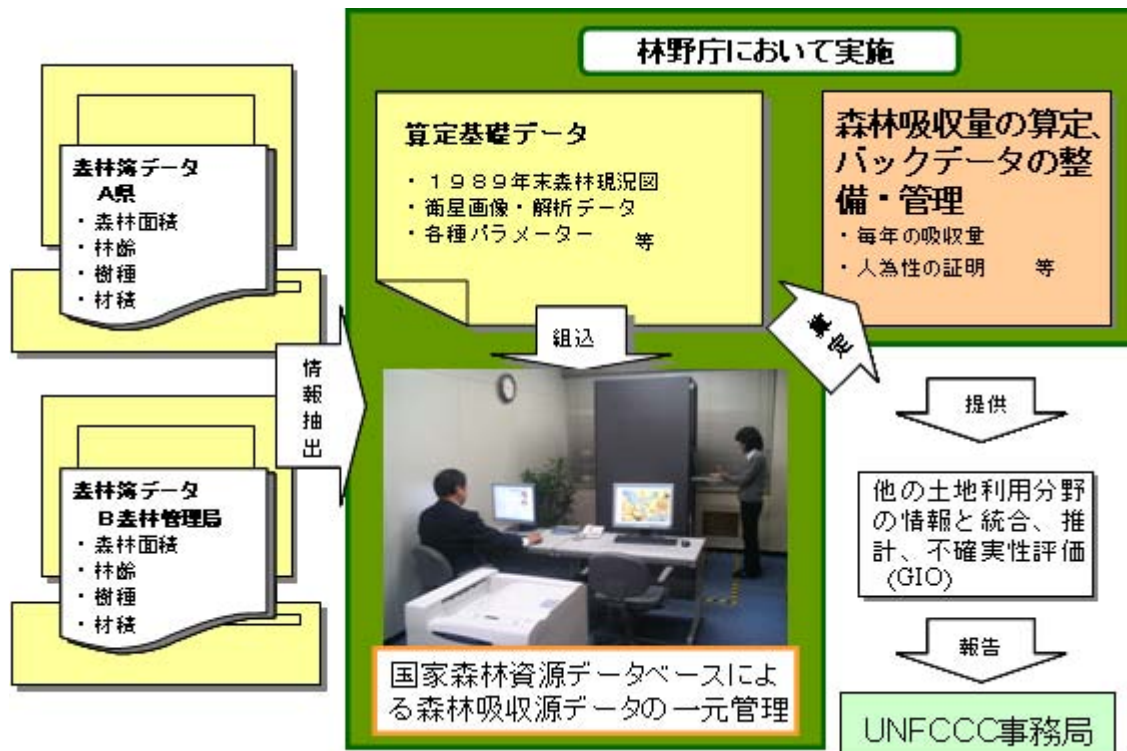


図 A 11-4 国家森林資源データベースの概要

### 11.3.2.5. 植生回復面積の把握方法

#### 11.3.2.5.a. 手順

我が国では、都市緑地の種類別に以下の手順に従って FM 対象森林面積を把握した。

##### a) 都市公園

1. 我が国に設置されている全ての都市公園について、告示年月日、2009年3月31日現在の開設面積を整理。
2. 1990年1月1日以降告示で、かつ「開設面積が500m<sup>2</sup>以上」の都市公園を抽出。
3. 2で抽出した公園を所在地別に整理し、地理的境界別（都道府県別）開設面積を集計。
4. 河川区域（湿地）を占有している都市公園の割合を用いて、開発地と湿地に分離。
5. 4で集計した開設面積に、「過去20年間で国土における森林から開発地または湿地に転用された土地の割合」を乗ずることにより、1989年12月31日時点で森林であった面積を推計し、これを除外した面積を活動面積とする（正確には、2008年度から過去20年間であるため、1988年度時点を推計することとなるが、活動面積の過大評価には繋がらず、むしろ安全側となる）。
6. 5で算定された活動面積に、「国土における単年（2007年度から2008年度）の各土地利用（5で除外済みのため森林は除く）から開発地または湿地に転用された割合」を乗ずることで、「転用のない土地（開発地から開発地、湿地から湿地）」と「他の土地利用から転用をされた土地（農地・草地・湿地・その他の土地から開発地への転用、農地・草地・開発地・その他の土地から湿地への転用）」を算定。

## b) 道路緑地

1. 2008 年度末の高木本数は、2009 年度に実施した「道路緑化樹木現況調査」の結果から、地理的境界別（都道府県別）に高木本数を集計。
2. 「道路緑化樹木現況調査」の 1986 年及び 1991 年の 2 回の実測データを用いて、直線回帰により 1990 年 3 月 31 日時点の全国の高木本数を推計する。この推計値に、2006 年度末の都道府県別本数割合を乗ずることで、1990 年 3 月 31 日時点の都道府県別高木本数を推計した。1990 年 3 月 31 日の都道府県別高木本数は、2006 年度末で固定する。
3. 1 と 2 の差を取ることで、1990 年 4 月 1 日以降に植栽された高木本数を把握する（植生回復では 1990 年 1 月 1 日以降の活動が対象となるが、「道路緑化樹木現況調査」が年度区切りでのデータ収集であるため、4 月 1 日以降とする）。
4. 道路に植栽されている高木のうち、植栽区間面積が 500 m<sup>2</sup> に満たない土地に植栽されている割合のモデル値は、2006 年度に実施したサンプル調査（有意水準 95%）により設定したモデル値（一般道路：1.00%、高速道路：0.00%）を用いる。
5. 高木 1 本当たりの活動面積は、2006 年度に実施したサンプル調査（有意水準 95%）により設定したモデル値（一般道路：0.0062 [ha/本]、高速道路：0.0008 [ha/本]）を用いる（モデル値は、植生回復に該当する土地をランダムに抽出し、その土地の面積をその土地に植栽された高木本数を除した値）。
6. 3 で算定した地理的境界別（都道府県別）の高木本数に、4、5 で設定したモデル値を乗ずることにより、高木が植栽された 500 m<sup>2</sup> 以上の土地の面積を算定。

$  \begin{aligned}  & 1990 \text{ 年 } 4 \text{ 月 } 1 \text{ 日 以 降 に 高 木 を 植 栽 さ れ た } 500 \text{ m}^2 \text{ 以 上 の 土 地 の 面 積 (ha) \\  & = 3. 1990 \text{ 年 } 4 \text{ 月 } 1 \text{ 日 以 降 に 植 栽 さ れ た 高 木 本 数 (本) \\  & \times 4. 500\text{m}^2 \text{ 以 上 の 土 地 に 植 栽 さ れ て い る 高 木 の 割 合 (\%) \\  & \times 5. 高 木 1 \text{ 本 当 た り の 活 動 面 積 (ha/本)  \end{aligned}  $
--

7. 6 の面積に、「過去 20 年間で国土における森林から開発地に転用された土地の割合」を乗ずることにより、1989 年 12 月 31 日時点で森林であった面積を推計し、これを除外した面積を活動面積とする（正確には、2008 年度から過去 20 年間であるため、1987 年時点を推計することとなるが、活動面積の過大評価には繋がらず、むしろ安全側となる）。
8. 7 の活動面積に、「国土における単年（2007 年度から 2008 年度）の各土地利用（7 で除外済みのため森林は除く）から開発地に転用された割合」を乗ずることで、「転用のない土地（開発地から開発地）」と「他の土地利用から転用をされた土地（農地・草地・湿地・その他の土地から開発地への転用）」のそれぞれの面積を算定。

## c) 港湾緑地

1. 1990 年 1 月 1 日以降の開設で、かつ供用面積が 500 m<sup>2</sup> 以上の施設を抽出し、地理的境界別に面積を整理する（港湾緑地は、全ての施設において、1989 年 12 月 31 日時点で森林ではなかったと判断されるため、該当する全施設が報告対象となる）。
2. 1 で算定された活動面積に、「国土における単年（2007 年度から 2008 年度）の各土地利用から開発地に転用された割合」を乗ずることで、「転用のない土地（開発地から開

発地)」と「他の土地利用から転用をされた土地（農地、草地、湿地、その他の土地から開発地への転用）」の各面積を算定。

d) 下水道処理施設における外構緑地

1. 1990 年 1 月 1 日以降の開設で、かつ緑化面積が 500 m<sup>2</sup> 以上の施設を抽出し、その緑化面積を地理的境界別に整理する。
2. 1 で集計した緑化面積に、「過去 20 年間で国土における森林から開発地に転用された土地の割合」を乗ずることにより、1989 年 12 月 31 日時点で森林であった面積を推計し、これを除外した面積を活動面積とする（正確には、2008 年度から過去 20 年間であるため、1988 年時点を推計することとなるが、活動面積の過大評価には繋がらず、むしろ安全側となる）。
3. 2 で算定された活動面積に、「国土における単年（2007 年度から 2008 年度）の各土地利用（2 で除外済みのため森林は除く）から開発地に転用された割合」を乗ずることで、「転用のない土地（開発地から開発地）」と「他の土地利用から転用をされた土地（農地・草地・湿地・その他の土地から開発地への転用）」それぞれの面積を算定。

e) 緑化施設整備計画認定緑地

1. 我が国に設置されている全ての緑化施設整備計画認定緑地のうち、緑化施設面積（壁面緑化面積は除く）が 500 m<sup>2</sup> 以上の施設を抽出し、地理的境界別に整理する。なお、認定制度は 2001 年 5 月施行のため、全施設が 1990 年 1 月 1 日以降の活動である。
2. 今回、報告対象としている施設は、全て 1989 年 12 月 31 日時点で森林ではなく、また、直近年の土地の転用は開発地であることから、全施設が転用を伴わない施設となる。

f) 河川・砂防緑地

1. 1990 年 1 月 1 日以降の竣工で、かつ「植栽面積が 500 m<sup>2</sup> 以上」の河川区域における山腹工を伴う緑化事業（下表の (1) ～ (8)）及び砂防関連事業（下表の (9) ～ (11)）を抽出。なお、下表に示す事業のみを対象とすることにより、人為的活動であることを担保している。

表 A 11-9 河川・砂防緑地における RV 対象事業と植栽面積の定義

河川・砂防における RV 対象事業	植栽面積の定義
(1) 掘込河道の河川管理用通路における植樹	堤防法肩から一般民地との境界までの面積
(2) 掘込河道の河岸法面における植樹	堤防法肩から一般民地との境界までの面積
(3) 堤防裏小段における植樹	盛土部の面積
(4) 堤防側帯における植樹(第 2 種及び第 3 種側帯)	緑化事業を実施した側帯部面積
(5) 高水敷における植樹	低水路法肩から堤防法尻までの面積
(6) 遊水池における植樹	遊水池面積
(7) 湖沼の前浜における植樹	低水路法肩から堤防法尻までの面積
(8) 高規格堤防における植樹	掘込河道における植樹と同じ考え方。
(9) 砂防事業における緑化事業	山腹工を行った面積
(10) 地すべり対策事業における緑化事業	山腹工を行った面積
(11) 急傾斜地崩壊対策等事業における緑化事業	山腹工を行った面積

- 1 で抽出した河川・砂防緑地の地理的境界別(都道府県別)植栽面積を集計。なお、1 の調査時に、1989 年 12 月 31 日以前に森林であった土地は対象外としているため、D(森林減少)とのダブルカウントはない。
- 2 で算定された活動面積に、「国土における単年(2007 年度から 2008 年度)の各土地利用(森林を除く)から湿地に転用された割合」を乗ずることで、「転用のない土地(湿地から湿地)」と「他の土地利用から転用をされた土地(農地・草地・開発地・その他の土地から湿地への転用)」を算定。

#### g) 官庁施設外構緑地

- 1990 年 1 月 1 日以降に竣工で、かつ「敷地面積から建築面積を除いた面積(対象面積)が 500 m<sup>2</sup>以上」の官庁施設外構緑地を抽出。
- 1 で抽出した官庁施設外構緑地の地理的境界別(都道府県別)対象面積を集計。
- 2 で集計した対象面積に、「過去 20 年間で国土における森林から開発地に転用された土地の割合」を乗ずることにより、1989 年 12 月 31 日時点で森林であった面積を推計し、これを除外した面積を活動面積とする(正確には、2008 年度から過去 20 年間であるため、1988 年度時点を推計することとなるが、活動面積の過大評価には繋がらず、むしろ安全側となる)。
- 3 で算定された活動面積に、「国土における単年(2007 年度から 2008 年度)の各土地利用(森林からの転用は 3 で除外済みのため除く)から開発地に転用された割合」を乗ずることで、「転用のない土地(開発地から開発地)」と「他の土地利用から転用をされた土地(農地・草地・湿地・その他の土地から開発地への転用)」を算定。

## h) 公的賃貸住宅地内緑地

- 1990 年 1 月 1 日以降の竣工で、かつ「敷地面積から建築面積を除いた面積（対象面積）が 500 m<sup>2</sup> 以上」の公的賃貸住宅地内緑地を抽出。
- 1 で抽出した公的賃貸住宅地内緑地の地理的境界別（都道府県別）対象面積を集計。
- 2 で集計した対象面積に、「過去 20 年間で国土における森林から開発地に転用された土地の割合」を乗ずることにより、1989 年 12 月 31 日時点で森林であった面積を推計し、これを除外した面積を活動面積とする（正確には、2008 年度から過去 20 年間であるため、1988 年度時点を推計することとなるが、活動面積の過大評価には繋がらず、むしろ安全側となる）。
- 3 で算定された活動面積に、「国土における単年（2007 年度から 2008 年度）の各土地利用（森林からの転用は 3 で除外済みのため除く）から開発地に転用された割合」を乗ずることで、「転用のない土地（開発地から開発地）」と「他の土地利用から転用された土地（農地・草地・湿地・その他の土地から開発地への転用）」を算定。

## 11.3.2.5.b. 使用データ

RV の活動面積を把握する際に使用したデータは以下の通りである。

表 A 11-10 活動面積の算定に使用したデータ

下位区分	データの種類	使用データの取得方法
都市公園	・ 個別施設ごとの敷地面積	・ 平成 20 年度末都市公園等整備現況調査
道路緑地	・ 高木本数	・ 道路緑化樹木現況調査（1987 年度、1992 年度、1997 年度、2002 年度、2007 年度、2008 年度、2009 年度）
	・ 高木 1 本当たりの活動面積	・ 道路の植栽高木に関する基礎データ収集調査（2007 年 2 月実施）
港湾緑地	・ 個別施設ごとの供用面積	・ 平成 20 年度を対象とした全数調査
下水道処理施設における外構緑地	・ 個別施設ごとの緑化面積	・ 平成 20 年度下水処理場・ポンプ場における吸収源対策に関する実態調査
緑化施設整備計画認定緑地	・ 緑化施設面積 ・ 壁面緑化面積 ・ 高木本数	・ 緑化施設整備計画認定申請書 ・ 平成 20 年度末都市緑化施策の実績調査
河川・砂防緑地	・ 個別施設ごとの植栽面積	・ 平成 20 年度 河川における二酸化炭素吸収源調査
官庁施設外構緑地	・ 個別施設ごとの敷地面積と建築面積	・ 平成 20 年度を対象とした全数調査
公的賃貸住宅地内緑地	・ 個別施設ごとの敷地面積と建築面積	・ 平成 20 年度 公的賃貸住宅緑地整備現況調査

## 11.3.3. 地理的境界を特定するために用いる地図情報及び地理的境界の ID システム

GPG-LULUCF 4.2.2.2 節では、議定書第 3 条 3、4 活動に関する土地の特定方法として、活動を受けた複数の土地を含む領域を法的、行政的、生態学的境界を用いることによって表す

「報告方法 1」と、活動を受けた土地の地理的特定を空間的に明確かつ完全に行う「報告方法 2」が提示されている。我が国は、GPG-LULUCF の図 4.2.4. のデシジョンツリーに従い「報告方法 1」を選択し、都道府県界を用いて国土を区分し、各境界内で 3 条 3、3 条 4 の各活動を受けた土地面積の合計を報告している。ID 番号は、以下の日本地図に従って都道府県別に設定する。各第 3 条 3、3 条 4 活動のデータ把握方法は 11.3.2.3～11.3.2.5 節に記載している通りであり、それぞれの活動が都道府県界内において「報告方法 1」に応じた位置特定がなされている。



図 A 11-5 我が国における ID 番号の設定

表 A 11-11 我が国が設定した ID 番号と都道府県との対応

ID 番号	都道府県	ID 番号	都道府県	ID 番号	都道府県
01	北海道	17	石川	33	岡山
02	青森	18	福井	34	広島
03	岩手	19	山梨	35	山口
04	宮城	20	長野	36	徳島
05	秋田	21	岐阜	37	香川
06	山形	22	静岡	38	愛媛
07	福島	23	愛知	39	高知
08	茨城	24	三重	40	福岡
09	栃木	25	滋賀	41	佐賀
10	群馬	26	京都	42	長崎
11	埼玉	27	大阪	43	熊本
12	千葉	28	兵庫	44	大分
13	東京	29	奈良	45	宮崎
14	神奈川	30	和歌山	46	鹿児島
15	新潟	31	鳥取	47	沖縄
16	富山	32	島根		

## 11.4. 活動別の情報

## 11.4.1. 炭素ストック変化量及び GHG 排出・吸収量の算定方法

## 11.4.1.1. 算定方法と算定の基になる仮定について

## 11.4.1.1.a. 新規植林・再植林活動

## a) 地上バイオマス、地下バイオマス

## ■ 算定方法

AR における生体バイオマスの炭素ストック変化量は、Tier 2 の蓄積変化法を用いて、2 時点における生体バイオマスプールの絶対量の差を求め、さらに転用に伴う生体バイオマスの炭素ストック変化量を減じることによって算定した。

$$\Delta C_{LB} = \Delta C_{SC} - \Delta C_L$$

$\Delta C_{LB}$  : 生体バイオマスの炭素ストック変化量 (tC/yr)

$\Delta C_{SC}$  : 成長、伐採・薪炭材収集・攪乱による炭素ストック変化量 (tC/yr)

$\Delta C_L$  : 転用に伴う炭素ストック変化量 (tC/yr)

成長、伐採・薪炭材収集・攪乱による炭素ストック変化量

$$\Delta C_{SC} = \sum_k \{(C_{t_2} - C_{t_1}) / (t_2 - t_1)\}_k$$

$\Delta C_{SC}$  : 生体バイオマスの炭素ストック変化量 (tC/yr)

$t_1, t_2$  : 炭素ストック量を調査した時点

$C_{t_1}$  : 調査時点  $t_1$  における炭素ストック量 (tC)

$C_{t_2}$  : 調査時点  $t_2$  における炭素ストック量 (tC)

$k$  : 森林施業タイプ

生体バイオマスの炭素ストック量は、樹種別の材積に、容積密度、バイオマス拡大係数、地上部に対する地下部の比率、炭素含有率を乗じて算定した。

$$C = \sum_j \{ [V_j \times D_j \times BEF_j] \times (1 + R_j) \times CF \}$$

$C$  : 生体バイオマスの炭素ストック量 (t-C)

$V$  : 材積 ( $m^3$ )

$D$  : 容積密度 (t-dm/ $m^3$ )

$BEF$  : バイオマス拡大係数 (無次元)

$R$  : 地上部に対する地下部の比率 (無次元)

$CF$  : 炭素含有率 (= 0.5 [t-C/t-dm])

$j$  : 樹種

転用に伴う炭素ストック変化量

森林への転用に伴う炭素ストック変化量は、GPG-LULUCF に従って以下の方法により算定



した。

$$\Delta C_L = \sum_i \{A_i \times (B_a - B_{b,i}) \times CF\}$$

- $\Delta C_L$  : 他の土地利用から森林へ転用された土地における炭素ストック変化量 (tC/yr)  
 $A_i$  : 転用前の土地利用  $i$  から森林に転用された年間面積 (ha/yr)  
 $B_a$  : 森林に転用された直後の乾物重 (t-dm/ha)  
 $B_{b,i}$  : 森林に転用される前の土地利用タイプ  $i$  における乾物重 (t-dm/ha)  
 $CF$  : 炭素含有率 (tC/t-dm)  
 $i$  : 土地利用区分

#### ■ 各種パラメータ

算定に利用している材積、バイオマス拡大係数、地上部に対する地下部の比率、容積密度、炭素含有率のデータは、条約インベントリと同様のデータを利用している。詳細は NIR 第 7 章、7.3.1 節の通りである。

転用に伴う炭素ストック変化量の算定に用いる土地利用区分別バイオマスストック量は、条約インベントリと同様のデータを用いた。土地利用区分毎のデータについては、NIR 第 7 章、表 7-21 の通りである。

#### ■ 活動量データ

活動量は AR の発生面積であり、11.3.2.3. の方法で求めた面積を用いた。

#### b) 枯死木、リター、土壌

##### ■ 算定方法

AR における枯死木およびリターの炭素ストック変化量は、GPG-LULUCF の基本算定式に従い、森林以外の炭素ストックから 20 年生時の森林の平均炭素ストックに 20 年かけて直線的に変化するものとして算定した。算定は CENTURY-jfos モデルで得られた平均炭素ストック量を用いて実施しており、転用前の土地の枯死木、リター量は全てゼロと設定している。

$$\Delta C_{DW} = \sum_i \{A_i \times (C_{DW20} - C_{DW,i}) / 20\}$$

$$\Delta C_{LT} = \sum_i \{A_i \times (C_{LT20} - C_{LT,i}) / 20\}$$

- $\Delta C_{DW}$  : 枯死木の炭素ストック変化量 (t-C yr<sup>-1</sup>)  
 $\Delta C_{LT}$  : リターの炭素ストック変化量 (t-C yr<sup>-1</sup>)  
 $A_i$  : 土地利用区分  $i$  由来の新規植林面積 (ha)  
 $C_{DW20}$  : 20 年生の森林の平均枯死木炭素ストック量 (t-C ha<sup>-1</sup>)  
 $C_{LT20}$  : 20 年生の森林の平均リター炭素ストック量 (t-C ha<sup>-1</sup>)  
 $C_{DW,i}$  : 土地利用区分  $i$  における枯死木炭素ストック量 (t-C ha<sup>-1</sup>) ※0 と仮定  
 $C_{LT,i}$  : 土地利用区分  $i$  におけるリター炭素ストック量 (t-C ha<sup>-1</sup>) ※0 と仮定  
 $i$  : 土地利用区分 (農地、草地、湿地、開発地、その他の土地)

土壌の炭素ストック変化量は、GPG-LULUCF の基本算定式に従い、森林以外の土地利用の炭素ストックから 20 年生時の森林の平均炭素ストックに 20 年かけて直線的に変化するもの

として算定した。算定は CENTURY-jfos モデルで得られた平均炭素ストック量を用いて実施している。

$$\Delta C_{Soil} = \sum \{A_i \times (C_{Soil20} - C_{Soil,i}) / 20\}$$

$\Delta C_{Soil}$  : 土壌の炭素ストック変化量 (t-C yr<sup>-1</sup>)

$A_i$  : 土地利用区分  $i$  由来の新規植林面積 (ha)

$C_{Soil20}$  : 20 年生の森林の平均土壌炭素ストック量 (t-C ha<sup>-1</sup>)

$C_{Soil,i}$  : 土地利用区分  $i$  における土壌炭素ストック量 (t-C ha<sup>-1</sup>)

$i$  : 土地利用区分 (農地、草地、湿地、開発地、その他の土地)

#### ■ 各種パラメータ

パラメータは CENTURY-jfos および文献から設定した。

#### ■ 活動量データ

AR の発生面積は、11.3.2.3. の方法で求めた面積を用いた。

### c) その他のガス

#### 1) 施肥に伴う N<sub>2</sub>O 排出

森林への施肥量は農業分野において算定されている窒素肥料の施肥量に含まれていると考えられるため、「IE」として報告した。

#### 2) 石灰施用に伴う CO<sub>2</sub> 排出

我が国では森林における石灰施用はほとんど実施されていないと考えられるが、実態の把握が十分ではないため、「NE」として報告した。

#### 3) バイオマスの燃焼

##### ■ 算定方法

バイオマスの燃焼による CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O の排出については、Tier 1 の算定方法を用いた。

$$bbGHG_f = L_{forestfires} \times ER \times 16 / 12 \quad (CH_4)$$

$$bbGHG_f = L_{forestfires} \times NCratio \times ER \quad (N_2O)$$

$bbGHG_f$  : 森林におけるバイオマス燃焼に伴う温室効果ガス排出量

$L_{forestfires}$  : 森林の火災に伴う炭素ストック損失量 (t-C/yr)

$ER$  : 排出比 (CH<sub>4</sub> : 0.012、N<sub>2</sub>O : 0.007)

$NCratio$  : 窒素 / 炭素比

##### ■ 各種パラメータ

###### 排出比

バイオマスの燃焼に伴う非 CO<sub>2</sub> ガスの排出比には以下のパラメータを用いた。

CH<sub>4</sub> : 0.012、N<sub>2</sub>O : 0.007 (出典 : GPG-LULUCF デフォルト値 Table 3A.1.15)

## NC 比

バイオマスの燃焼に伴う非 CO<sub>2</sub> ガスの NC 比には、以下のパラメータを用いた。

NC 比 : 0.01 (出典 : GPG-LULUCF、Page 3.50 デフォルト値)

## ■ 活動量データ

活動量は AR 対象地における火災による炭素排出量であり、全森林を対象とする火災による炭素排出量を全森林面積における AR 面積の比率で按分することにより算定した。全森林を対象とする火災による炭素排出量は、国有林と民有林それぞれの火災被害材積に容積密度、バイオマス拡大係数、炭素含有率を乗じて算定した。

国有林の火災被害材積は、「森林・林業統計要覧」に示された国有林の火災立木被害材積データを用いた。

民有林の火災被害材積は、年齢別の実損面積及び被害材積（林野庁調べ）に一部推計を加えて求めた。4 年齢以下の被害材積については、森林資源現況調査より推計された 4 年齢以下の単位面積当り蓄積量に、5 年齢以上の民有林における損傷比率（蓄積量に対する被害材積の割合）を乗ずることにより推計した。ここで、損傷比率は年齢に関わらず一定であると仮定した。

なお、国有林及び民有林における容積密度、バイオマス拡大係数の値は、人工林、天然林の面積比を用いた加重平均により求めた。

$$L_{forestfires} = \Delta C_{fn} + \Delta C_{fp}$$

$L_{forestfires}$	: 火災に伴う炭素ストック損失量 (t-C/yr)
$\Delta C_{fn}$	: 国有林の火災による炭素ストック損失量 (t-C/yr)
$\Delta C_{fp}$	: 民有林の火災による炭素ストック損失量 (t-C/yr)

## 国有林

$$\Delta C_{fn} = Vf_n \times D_n \times BEF_n \times CF$$

$\Delta C_{fn}$	: 国有林の火災による炭素ストック損失量 (t-C/yr)
$Vf_n$	: 国有林の火災被害材積 (m <sup>3</sup> )
$D_n$	: 国有林容積密度 (t-dm/m <sup>3</sup> )
$BEF_n$	: 国有林バイオマス拡大係数
$CF$	: 炭素含有率 (t-C/t-dm)

## 民有林

$$\Delta C_{fp} = Vf_p \times D_p \times BEF_p \times CF$$

$\Delta C_{fp}$	: 民有林の火災による炭素ストック損失量 (t-C/yr)
$Vf_p$	: 民有林の火災被害材積 (m <sup>3</sup> )
$D_p$	: 民有林容積密度 (t-dm/m <sup>3</sup> )
$BEF_p$	: 民有林バイオマス拡大係数
$CF$	: 炭素含有率 (t-C/t-dm)

表 A 11-12 国有林、民有林の容積密度とバイオマス拡大係数

種類	容積密度[t-dm/m <sup>3</sup> ]	バイオマス拡大係数
国有林	0.49	1.61
民有林	0.46	1.61

(出典) 林野庁調べより推計

### ■ 留意事項

我が国では、国有林と民有林で異なる方法を使用することによりバイオマスの燃焼に伴う排出量を算定している。これは、森林火災情報を報告する手続きが国有林と民有林で個別に規定されているためである。ただし、我が国の総ての森林における火災データは、国有林及び民有林の両データセットにより網羅されており、算定された排出量に適切に反映されている。

### d) 算定結果

	2008	
	[Gg-CO <sub>2</sub> ]	[Gg-C]
AR	-391.95	106.90
地上バイオマス	-224.54	61.24
地下バイオマス	-58.34	15.91
枯死木	-65.69	17.91
リター	-28.49	7.77
土壌	-14.91	4.07
その他のガス	0.03	-0.01

\* CO<sub>2</sub>)+: 排出、-: 吸収

C) +: 吸収、-: 排出

#### 11.4.1.1.b. 森林減少

##### a) 地上バイオマス、地下バイオマス

### ■ 算定方法

森林減少対象地における地上バイオマス、地下バイオマスの炭素ストック変化は GPG-LULUCF の方法論に従い、転用により損失する森林バイオマスストック量と、D 活動後の生体バイオマスの成長に伴う炭素ストック変化量から推計を行っている。

転用により損失する生体バイオマスからの排出量は、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推計しており、森林減少の生じた年に全ての排出を計上している。

D 活動後の生体バイオマスの成長に伴う炭素ストック変化量は以下の方法により算定した。算定対象としているのは草地へ転用された土地の生体バイオマス成長と、森林から開発地へ転用された土地での植生回復活動に伴う生体バイオマスストック変化量である。後者は第 3 条 4 活動と第 3 条 3 活動を重複して受けた土地に該当するため、D 活動の下で報告を行うものである。

$$\Delta C_{D-LB} = A_{S,DG} \times C_{G-LB} + \Delta C_{DS-LB}$$

$$\Delta C_{DS-LB} = \Delta C_{RV-LB} \times A_{DS-RV}$$

$\Delta C_{D-LB}$  : D 活動後の生体バイオマスの成長に伴う炭素ストック変化量 (t-C/yr)

- $A_{5,DG}$  : D 活動を受けた草地の 5 年間累積面積 (ha)  
 $C_{G-LB}$  : 草地における単位面積あたりの炭素ストック変化量 (t-C/ha)  
 $\Delta C_{DS-LB}$  : D 活動を受けた開発地における炭素ストック変化量 (t-C/yr)  
 $\Delta C_{RV-LB}$  : 植生回復に伴う生体バイオマスの炭素ストック変化量 (t-C/yr) (セクション 11.4.1.1d 参照)  
 $A_{DS-RV}$  : D 活動を受けた開発地のうち植生回復が行われている面積 (ha)

### ■ 各種パラメータ

森林バイオマスストック損失に関する情報は国家森林資源データベースによる値を用いている。D 活動後の生体バイオマスの成長に伴う炭素ストック変化量の算定について、草地となった土地のストック変化量の算定には表 A 11-13 のパラメータを用いた。開発地における植生回復に伴うストック変化量については、RV 活動と同じパラメータを用いている。

表 A 11-13 森林減少地における転用後のストック変化量に用いる情報

土地利用区分	バイオマス ストック変化量 [t-dm/ha]	備考
草地	2.7	GPG-LULUCF Table3.4.2 warm temperate wet GPG-LULUCF Table3.4.3 warm temperate wet ※ 草地の生体バイオマスは 5 年間で成長すると仮定。6 年 目以降は炭素ストック量は変化しないと想定した。

### ■ 活動量データ

D の発生面積は、11.3.2.3. の方法で求められた面積を用いた。森林減少地で植生回復を行っている面積の把握方法は、11.4.1.1.d にて説明する。

#### b) 枯死木、リター、土壌

森林減少に伴う枯死木、リター、土壌の炭素ストック変化の算定は、GPG-LULUCF の Tier.2 の方法に則って行われている。

D 発生時点で枯死木・リターの炭素ストックはすべて排出とした。土壌の炭素ストックは森林以外の土地利用の炭素ストックに 20 年かけて直線的に変化するものとして算定した。

転用前後のそれぞれの炭素プールの炭素ストック量は、NIR 第 7 章 表 7-12、表 7-13 及び CENTURY-jfos モデルで得られる値を基に設定している。

#### c) その他のガス

##### 1) 農地への転用に伴う N<sub>2</sub>O 排出

### ■ 算定方法

GPG-LULUCF の記述に従い、以下に示す Tier 1 の算定方法を用いた。

$$N_2O-N_{conv} = N_2O_{net-min} - N = EF \times N_{net-min}$$

$$N_{net-min} = C_{released} \times 1 / C : N_{ratio}$$

$N_2O-N_{conv}$  : 農地への土地利用転用に伴う攪乱により放出される N<sub>2</sub>O 排出量 (kg N<sub>2</sub>O-N)

$N_2O_{net-min} - N$  : 土地利用転用に伴う追加的 N<sub>2</sub>O 排出量 (kg N<sub>2</sub>O-N/yr)

$N_{net-min}$	: 土壌の攪乱に伴う土壌有機物の無機化による年間窒素放出量 (kg N/yr)
$EF$	: 排出係数 (kgN <sub>2</sub> O-N/kgN)
$C:N_{ratio}$	: 炭素/窒素比 (kgC/kgN)
$C_{released}$	: 毎年無機化された土壌炭素量 (kgC/yr)

## ■ 各種パラメータ

土壌中の C:N 比は、わが国独自の土壌調査結果 (= 11.3 [未公表]) を利用した。また、土壌における排出係数は、GPG-LULUCF のデフォルト値 (= 0.0125 [kg N<sub>2</sub>O-N/kg N]、GPG-LULUCF 3.94 頁) を利用した。

## ■ 活動量

活動量は 1990 年以降に森林から農地へ転用された面積及びその転用に伴う土壌からの炭素排出の値を用いた。

## 2) 石灰施用に伴う CO<sub>2</sub> 排出

### ■ 算定方法

GPG-LULUCF の記述に従い、Tier 1 の算定方法を用いた。なお、わが国は京都議定書 3 条 4 の下での「農地管理 (CM)」を選択していないため、京都議定書の下での算定対象となるのは、1990 年以降に森林減少活動を受けた農地における排出のみである。しかし、当該地における石灰及びドロマイトの施用量を直接把握することは困難なため、石灰施用が総ての農地において均一に実施されていると仮定した。

$$\Delta C_{Lime} = M_{D-Limestone} \times EF_{Limestone} + M_{D-Dolomite} \times EF_{Dolomite}$$

$$M_{D-Limestone} = M_{Limestone} \times (A_{D-C} / A_C)$$

$$M_{D-Dolomite} = M_{Dolomite} \times (A_{D-C} / A_C)$$

$\Delta C_{Lime}$  : 石灰施用に伴う CO<sub>2</sub> 排出量 (t-C/yr)

$M_{D-Limestone}$  : D 活動を受けた土地における石灰 [CaCO<sub>3</sub>] の施用量 (t/yr)

$M_{D-Dolomite}$  : D 活動を受けた土地におけるドロマイト [CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>] の施用量 (t/yr)

$EF_{Limestone}$  : 石灰 [CaCO<sub>3</sub>] の排出係数 (t-C/t)

$EF_{Dolomite}$  : ドロマイト [CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>] の排出係数 (t-C/t)

$M_{Limestone}$  : 石灰施用量 (t/yr)

$M_{Dolomite}$  : ドロマイト施用量 (t/yr)

$A_{D-C}$  : 森林減少活動を受けた農地土壌の面積 (ha)

$A_C$  : 全農地土壌の面積 (ha)

### ■ 排出係数

GPG-LULUCF-GPG に示されたデフォルト値を適用した。

- ・ 石灰 [CaCO<sub>3</sub>] : 0.120 (t-C/t)
- ・ ドロマイト [CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>] : 0.122 (t-C/t)

## ■ 活動量

農林水産省「ポケット肥料要覧」に示される肥料の種類別生産量及び輸入量を用いて施用量を求めた。なお、同統計に示される肥料のうち、「炭酸カルシウム肥料」の全量、「貝化石肥料」、「粗砕石灰石」、「貝殻肥料」、「貝化石粉末」の 70%<sup>2</sup>を石灰[CaCO<sub>3</sub>]、「炭酸苦土肥料」の全量、「混合苦土肥料」の 74%<sup>3</sup>をドロマイト [CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>] と想定した。

### 3) バイオマスの燃焼

森林内部における焼却活動は『廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃掃法）』及び『消防法』によって厳しく制限されており、経験的に極めて稀である。したがって、活動に伴うバイオマスの燃焼は発生していないと想定し、「NO」として報告した。

### d) 算定結果

	2008	
	[Gg-CO <sub>2</sub> ]	[Gg-C]
D	2,431.08	-663.02
地上バイオマス	1,268.04	-345.83
地下バイオマス	332.98	-90.81
枯死木	434.84	-118.59
リター	173.56	-47.33
土壌	215.12	-58.67
その他のガス	6.52	-1.78

\* CO<sub>2</sub>) + : 排出、- : 吸収  
C) + : 吸収、- : 排出

#### 11.4.1.1.c. 森林経営活動

##### a) 地上バイオマス、地下バイオマス

### ■ 算定方法

1. 国家森林資源データベースで把握された全国の森林蓄積から、蓄積変化法により森林全体の吸収量を求める。
2. 全体の吸収・排出量から ARD によるものを除外した上で、育成林については、樹種、地域、齢級毎に FM 率を適用し FM 森林による吸収量を算定する。天然生林については、国家森林資源データベースより法令等に基づく伐採・転用規制等の保護・保全措置がとられている森林面積（立木地）を抽出し、吸収量を算定する。

### ■ 各種パラメータ

AR 活動と同様。

<sup>2</sup> 専門家判断に基づく。

<sup>3</sup> 混合苦土肥料のうち、く溶性苦土（23%）と水溶性苦土（3%以上）を除く 74%分を炭酸苦土肥料と想定。なお、実際に混合苦土肥料に含まれる炭酸苦土肥料の割合は必ずしも大きくはないため、同想定は保守的であると考えられる。

## b) 枯死木、リター、土壌

## ■ 算定方法

Tier 3 のモデル法を用いて各プールの変化量を算定した。

算定は、枯死木、リター、土壌プール毎に、森林施業タイプ別に単位面積当たりの吸収・排出量を CENTURY-jfos モデルにより計算し、森林施業タイプ別面積を乗じ、合計した。

$$\Delta C_{dls} = \sum_{k,m,j} (A_{k,m,j} \times (d_{k,m,j} + l_{k,m,j} + s_{k,m,j}))$$

$\Delta C_{dls}$  : 枯死木・リター・土壌における炭素ストック変化量 (t-C y<sup>-1</sup>)

A : 面積 (ha)

d : 単位面積当たりの平均枯死木炭素ストック変化量 (t-C y<sup>-1</sup>)

l : 単位面積当たりの平均リター炭素ストック変化量 (t-C y<sup>-1</sup>)

s : 単位面積当たりの平均土壌炭素ストックの変化量 (t-C y<sup>-1</sup>)

k : 森林施業タイプ

m : 齢級または林齢

J : 樹種

## ■ 各種パラメータ

単位面積当たりの平均枯死木・リター・土壌炭素ストックの変化量は、CENTURY-jfos モデルで求めた。CENTURY-jfos は CENTURY モデル (米国コロラド州立大学) を日本の森林の気候、土壌、樹種に適用できるように調整したものである。CENTURY-jfos モデルについては NIR 第 7 章 セクション 7.3.1 (b) 2) を参考のこと。

## c) その他のガス

1) 施肥に伴う N<sub>2</sub>O 排出

森林への施肥量は農業分野において算定されている窒素肥料の施肥量に含まれていると考えられるため、「IE」として報告した。

2) 土壌排水に伴う N<sub>2</sub>O 排出

土壌排水は日本では非常に稀なケースであり、N<sub>2</sub>O 排出は極めて微量であると考えられるとの専門家判断に基づき、当該区分については「NO」として報告した。

3) 石灰施用に伴う CO<sub>2</sub> 排出

我が国では森林における石灰施用はほとんど実施されていないと考えられるが、実態の把握が十分ではないため、「NE」として報告した。

## 4) バイオマスの燃焼

AR 活動と同様。



## d) 算定結果

	2008	
	[Gg-CO <sub>2</sub> ]	[Gg-C]
FM	-45,388.90	12,378.79
地上バイオマス	-34,747.68	9,476.64
地下バイオマス	-8,758.73	2,388.75
枯死木	134.69	-36.73
リター	-472.06	128.74
土壌	-1,559.02	425.19
その他のガス	13.91	-3.79

## 11.4.1.1.d. 植生回復活動

植生回復活動については、以前より開発地であった土地（転用のない土地）で植生回復活動が行われた場合と、他の土地利用からの開発地に転用された土地（転用された土地）で植生回復が行われた場合に分けて算定方法を記載する。

## a) 転用のない土地：地上バイオマス、地下バイオマス

地上バイオマス及び地下バイオマスの算定は、高木を対象とする。なお、高木の定義は、公共用緑化樹木品質寸法規格基準（案）に基づく高木<sup>4</sup>とする。

## ■ 算定方法

$$\Delta C_{RVLB} = \sum_i (\Delta C_{L BG, i} - \Delta C_{L BL, i})$$

$$\Delta C_{L BG, i} = \Delta B_{L BG, i}$$

$$\Delta B_{L BG, i} = \sum_j (NT_{i, j} \times C_{Rate, j})$$

$\Delta C_{RVLB}$  : 転用のない植生回復地における生体バイオマスの炭素ストック変化量 (t-C/yr)

$\Delta C_{L BG}$  : 転用のない植生回復地における生体バイオマス成長に伴う炭素ストック変化量 (t-C/yr)

$\Delta C_{L BL}$  : 転用のない植生回復地における生体バイオマス損失に伴う炭素ストック変化量 (t-C/yr)

$\Delta B_{L BG}$  : 植生回復地における年間バイオマス成長量 (t-C/yr)

$C_{Rate}$  : 樹木個体あたりの年間バイオマス成長量 (t-C/tree/yr)

$NT$  : 樹木本数

$i$  : 土地タイプ (都市公園、道路緑地、港湾緑地、下水道処理施設における外構緑地、緑化施設整備計画認定緑地、河川・砂防緑地、官庁施設外構緑地、公的賃貸住宅地内緑地)

$j$  : 樹種クラス

<sup>4</sup> 公共用緑化樹木品質寸法規格基準（案）は、公共施設等の緑化事業のより適切な執行の推進のため、都市緑化のための公共用緑化樹木等の品質寸法規格基準を国土交通省が定めたものであり、高木は3～5m以上の樹高になる樹木をさすと定義されている。

## ■ 各種パラメータ<sup>5</sup>

### 都市公園

都市公園における生体バイオマス損失に伴う炭素ストック変化量はサンプル公園<sup>6</sup>における毎木調査の結果、平均樹齢が 20 年以下であったことからゼロとした。

都市公園における樹木の年間バイオマス成長量は、GPG-LULUCF の Page 3.297、Table 3A.4.1 に示されるデフォルト値 0.0084～0.0142 (t-C/本/yr) を用い、サンプル都市公園7の樹種構成比により合成したパラメータを用いた。

生体バイオマスの地上部と地下部への分離は 2006 年 IPCC ガイドライン (Page 8.9) に示されるデフォルト値 0.26 (生体バイオマスに対する地下部の割合) を用いた。

### 道路緑地

道路緑地における生体バイオマス損失に伴う炭素ストック変化量は、ランダムに抽出したサンプル路線の植栽時の樹齢から平均樹齢を算定したところ、平均樹齢が 20 歳以下であったことからゼロとした。道路緑地における樹木の年間バイオマス成長量、および生体バイオマスの地上部と地下部への分離は都市公園と同様のパラメータを用いて算定した。

### 港湾緑地、下水道処理施設における外構緑地、河川・砂防緑地、官庁施設外構緑地、公的賃貸住宅地内緑地

当該緑地における生体バイオマス損失に伴う炭素ストック変化量は、植栽時の樹木の規格や植栽樹種、植栽の配置等、都市公園と同様の考え方が採用されていることが多いことから、都市公園と同様にゼロとした。樹木の年間バイオマス成長量および生体バイオマスの地上部と地下部への分離についても、都市公園と同様のパラメータを利用した。

### 緑化施設整備計画認定緑地

緑化施設整備計画認定緑地における生体バイオマス損失に伴う炭素ストック変化量は、植栽時の樹木の規格が都市公園と同様の考え方で選択されていること、そして最も古い施設でも 2002 年認定のものであることから、平均樹齢 20 年以下と判断しゼロとした。樹木の年間バイオマス成長量および生体バイオマスの地上部と地下部への分離についても、都市公園と同様のパラメータを利用した。

## ■ 活動量データ

### 都市公園

土地の転用を伴わない都市公園の面積は、都市公園の面積に、国土の土地転用比率を乗じて算出した。都市公園における生体バイオマスの炭素ストック変化量の活動量については、都市公園等整備現況調査で得られた敷地面積に単位面積当たりの高木本数 (北海道: 340.1 本/ha、北海道以外: 203.3 本/ha) を乗ずることで都市公園に植栽された高木本数を算定した。

なお、単位面積当たりの高木本数は、有意水準 95% を満たすサンプル数を設定し、サンプ

<sup>5</sup> 今回の報告では、GPG-LULUCF における Tier 1b の算定方法を採用している。今後、日本独自の年間バイオマス成長量の設定ができた段階で Tier 2 で報告する予定である。

<sup>6</sup> 日本の標準的な気候帯に位置し、都市公園の種類 (公園種別) が豊富である神奈川県において、1990 年 1 月 1 日以降告示の都市公園を対象として、129 箇所サンプルをランダムに抽出。また、神奈川県に未設置の公園種別を補足すべく、隣県の千葉県において 3 箇所同様の調査を実施。

<sup>7</sup> 北海道では釧路市および夕張市の全都市公園を、北海道以外では全国の都市公園からランダムに抽出した 321 箇所を対象として、樹木台帳や植栽平面図等から樹種構成比を把握。

ル公園の高木本数及び敷地面積から算定した<sup>8</sup>。

表 A 11-14 都市公園の土地利用別設置面積

	割合 <sup>9</sup>	面積(ha)
1990 年以降告示かつ 500 m <sup>2</sup> 以上の都市公園	100.00%	50,772.60
開発地に設置された都市公園	90.85%	46,126.91
湿地に設置された（河川区域を占有している）都市公園	9.15%	4,645.69

表 A 11-15 1989 年 12 月 31 日時点で森林ではない都市公園の面積

	土地利用区分	国土における過去 20 年間の転用割合	面積(ha)	RV への適合
1990 年以降告示かつ 500 m <sup>2</sup> 以上の都市公園	森林	6.76%	3,430.48	対象外
	森林以外	93.24%	47,342.12	対象
	合計	100.00%	50,772.60	—
開発地に設置された都市公園	森林	7.31%	3,371.08	対象外
	森林以外	92.69%	42,755.83	対象
	合計	100.00%	46,126.91	—
湿地に設置された（河川区域を占有している）都市公園	森林	1.28%	59.40	対象外
	森林以外	98.72%	4,586.29	対象
	合計	100.00%	4,645.69	—

表 A 11-16 土地転用の有無別の都市公園面積

	土地利用区分	国土における単年度の転用割合	活動面積(ha)	活動量(本) [高木本数]
1990 年以降告示かつ 500 m <sup>2</sup> 以上の RV 対象都市公園	土地転用あり (森林からの土地転用を除く)	0.33%	157.77	34,574
	土地転用なし	99.67%	47,184.35	10,340,251
	合計	100.00%	47,342.12	10,374,825
開発地に設置された都市公園	土地転用あり (森林からの土地転用を除く)	0.36%	156.01	34,190
	土地転用なし	99.64%	42,599.82	9,335,569
	合計	100.00%	42,755.83	9,369,759
湿地に設置された（河川区域を占有している）都市公園	土地転用あり (森林からの土地転用を除く)	0.04%	1.75	384
	土地転用なし	99.96%	4,584.54	1,004,682
	合計	100.00%	4,586.29	1,005,066

<sup>8</sup> 都市公園の単位面積あたりの高木本数は、全国の都市公園より、北海道 176 箇所、北海道以外 321 箇所をランダムに抽出し、樹木台帳や植栽平面図等から集計した。なお、サンプル公園の抽出に当たっては、有意水準 95% を満たすサンプル数を目標としたが、北海道のみ、台帳等の整備事情により、十分なサンプル数を得られていない。

<sup>9</sup> 「平成 17 年度末都市公園等整備現況調査」において把握した 2005 年度末実績値。

## 道路緑地

土地の転用を伴わない道路緑地における活動量（植栽本数）は以下の手順で算定した。

- 1987 年度、1992 年度及び 2009 年度に実施された道路緑地樹木現況調査のデータより、1990 年 3 月 31 日及び 2009 年 3 月 31 日時点における全国の道路緑地における高木本数を推計。
- 2008 年度の本数から 1989 年度の本数を差し引くことにより、1990 年 4 月 1 日以降に植栽された高木本数を把握（植生回復では 1990 年 1 月 1 日以降の活動が対象となるが、1 月 1 日から 3 月 31 日までの植栽本数が推計できないため、4 月 1 日以降としている）。
- 「2」の本数に、500 m<sup>2</sup>以上の土地に植栽されている割合を乗じる。
- 「3」の本数に、道路緑地の全体面積に対し 1989 年 12 月 31 日時点で森林であった土地の割合を乗じる。
- 「4」の本数に、国土の土地転用割合において、土地の転用が無い開発地の割合を乗じる。

表 A 11-17 RV の報告対象とする道路緑地の面積

	高木 1 本 当たりの 道路緑地 面積 (ha/本)	植栽高木本数 (本)			500m <sup>2</sup> 以上の植栽 区間であ る割合 (%)	1989 年 12 月 31 日時 点で森林 であった 土地の割 合 <sup>10</sup> (%)	RV の対 象となる 道路緑地 面積 (ha)
		1990 年 3 月 31 日	2009 年 3 月 31 日	1990 年度 ～ 2008 年度			
	a	B	c	c-b	d	e	
一般道路 (国 土交通省、都 道府県、市町 村、公社管理 道路)	0.006237	4,342,070	6,725,624	2,383,554	99.00%	7.31%	13,642
高速道路 (旧 公団管理道 路)	0.000830	1,096,380	8,054,960	6,958,580	100.00%	7.31%	5,353
合計	—	5,438,450	14,780,584	9,342,134	—	—	18,994

表 A 11-18 RV の報告対象とする道路高木本数 (活動量)

	1990 年度以降の植 栽高木本数 (本)	500 m <sup>2</sup> 以上の植栽 区間である割合 (%)	国土における過去 20 年間で森林から 転用された土地の 割合 (%)	RV の活動量 (高木本数) (本)
	c-b	d	e	(c-b)*d/100* (100-e)/100
一般道路 (国土交通 省、都道府県、市町 村、公社管理道路)	2,383,554	99.00%	7.31%	2,187,190
高速道路 (旧公団管 理道路)	6,958,580	100.00%	7.31%	6,450,028
合計	9,342,134	—	—	8,637,219

表 A 11-19 土地転用の有無別の道路緑地面積および活動量（高木本数）

	土地利用区分	国土における単年度の転用割合	活動量 (高木本数)	活動面積(ha)
1990 年以降告示かつ 500m <sup>2</sup> 以上の RV 対象道路緑地	土地転用あり	0.36%	31,517	69.31
	土地転用なし	99.64%	8,605,702	18,925.09
	合計	100.00%	8,637,219	18,994.40
一般道路	土地転用あり	0.36%	7,981	49.78
	土地転用なし	99.64%	2,179,209	13,591.73
	合計	100.00%	2,187,190	13,641.50
高速道路	土地転用あり	0.36%	23,536	19.53
	土地転用なし	99.64%	6,426,493	5,333.36
	合計	100.00%	6,450,028	5,352.90

注) 「土地転用あり」は、森林からの土地転用を除く。

### 港湾緑地

港湾緑地における生体バイオマスの炭素ストック変化量の活動量については、全数調査で得られた供用面積に、都市公園の単位面積当たりの高木本数（前述のような都市公園と港湾緑地との類似性から採用。北海道：340.1 本/ha、北海道以外：203.3 本/ha）を乗ずることで、港湾緑地に植栽された高木本数を算定した。

なお、港湾緑地は、全て開発地に設置されており、1989 年 12 月 31 日時点で森林であった施設は存在しないものと判断した。

表 A 11-20 土地転用の有無別の港湾緑地面積および活動量

土地利用区分	国土における過去単年度の転用割合	活動面積(ha)	活動量 (高木本数)
土地転用あり	0.36%	4.80	1,014
土地転用なし	99.64%	1,310.67	276,759
合計	100.00%	1,315.47	277,773

### 下水道処理施設における外構緑地

土地の転用を伴わない下水道処理施設における外構緑地の面積は、都市公園と同様の方法により算定した。下水道処理施設における外構緑地の生体バイオマスの炭素ストック変化量の活動量については、2007 年 1 月実施の「下水処理場・ポンプ場における吸収源対策に関する実態調査」のデータを用い、緑化面積に単位緑化面積当たりの高木本数（北海道：129.8 本/ha、北海道以外：429.2 本/ha）を乗ずることで、下水道処理施設における外構緑地に植栽された高木本数を算定した。<sup>11</sup>

なお、下水道処理施設における外構緑地は、全て開発地に設置されている。

表 A 11-21 1989 年 12 月 31 日時点で森林ではない下水道処理施設における外構緑地の面積

土地利用区分	国土における過去 20 年間の転用割合	活動面積(ha) (緑化面積)	RV への適合
森林	7.31%	47.71	対象外
森林以外	92.69%	605.12	対象
合計	100.00%	652.83	—

<sup>10</sup> 国土における過去 20 年間で森林から開発地に転用された土地の割合を適用。

<sup>11</sup> 下水道処理施設の外構緑地における単位面積当たりの高木本数は、データを得ることが出来た 59 施設の高木本数及び緑化面積から設定している。

表 A 11-22 土地転用の有無別の活動面積と活動量（高木本数）

土地利用区分	国土における 単年度の転用割合	活動面積(ha) (緑化面積)	活動量 (高木本数)
土地転用あり (森林からの土地転用を除く)	0.36%	2.21	892
土地転用なし	99.64%	602.91	243,548
合計	100.00%	605.12	244,440

### 緑化施設整備計画認定緑地

活動量（高木本数）は、全ての施設における個別の植栽本数が把握できることから、それらを積み上げた高木本数を用いた。

表 A 11-23 緑化施設整備計画認定緑地の活動量と活動面積

認定年度	所在地	敷地面積 (m <sup>2</sup> )	緑化施設面積内訳(m <sup>2</sup> )			活動面積 緑化施設面 積－壁面緑 化面積(m <sup>2</sup> )	活動量 高木本数 (本)
			地上	屋上	壁面		
2002	東京都港区	17,244	1,314	2,042	106	3,356	335
2002	東京都港区	19,708	3,285	736		4,021	147
2002	東京都港区	52,766	10,679			10,679	672
2002	東京都港区	84,780	8,846	7,493		16,339	813
2003	東京都港区	5,519	1,654			1,654	167
2003	大阪市	22,282	1,527	3,164	110	4,691	500
2005	川口市	1,995	586	164	18	750	153
2006	京都市	3,857	1,271			1,271	90
2006	広島市	4,453	130	783		913	1
2007	広島市	14,353	4,058			4,058	261
2007	福岡市	5,689	602	799		1,401	19
2008	石川県	7,281	682	1,411		2,093	26
合計		239,972	34,634	16,591	234	51,225	3,177

### 河川・砂防緑地

土地の転用を伴わない河川・砂防緑地の面積は、河川・砂防緑地は全て「湿地」に位置するものと定義し、活動面積に国土の土地転用比率を乗じて算出した。生体バイオマスの活動量（高木本数）については、活動面積に単位面積当たりの高木本数（北海道：1470.8 本/ha、北海道以外：339.0 本/ha）を乗ずることで算定した<sup>12</sup>。

なお、河川・砂防緑地は、調査実施時に地歴が森林であった土地を除外しているため、活動面積の計算過程では、森林からの土地転用は考慮に入れていない。

<sup>12</sup> 河川・砂防緑地においては、対象施設の約 95% で高木本数の実数を把握している。全施設の高木本数を簡便に算定するため、この 95% の施設のデータから単位面積当たりの植栽本数を設定することとした。

表 A 11-24 土地転用の有無別の河川・砂防緑地の活動面積と活動量

	土地利用 区分	国土にお ける単年度 の転用割合	活動面積 (ha)	活動量(本) [高木本数]
1990年以降竣工かつ500m <sup>2</sup> 以上のRV対象河川・砂防 緑地	土地転用あり (森林からの土地転用を除く)	0.04%	0.53	315
	土地転用なし	99.96%	1,388.04	823,724
	合計	100.00%	1,388.57	824,039

### 官庁施設外構緑地

土地の転用を伴わない官庁施設外構緑地の面積は、活動面積に国土の土地転用比率を乗じて算出した。生体バイオマスの活動量（高木本数）については、活動面積に単位面積当たりの高木本数（北海道、北海道以外共通：112.1本/ha）を乗ずることで算定した。<sup>13</sup>

なお、官庁施設外構緑地は河川区域を占有することは無いため、全て「開発地」に位置するものとして算定する。

表 A 11-25 1989年12月31日時点で森林ではない官庁施設外構緑地の面積

	土地利用 区分	国土にお ける過去20 年間の転用割合	面積(ha)	RVへの 適合
1990年以降竣工かつ500m <sup>2</sup> 以上の官庁施設外構緑地	森林	7.31%	21.33	対象外
	森林以外	92.69%	270.47	対象
	合計	100.00%	291.80	—

表 A 11-26 土地転用の有無別の官庁施設外構緑地の活動面積と活動量

	土地利用 区分	国土にお ける単年度 の転用割合	活動面積 (ha)	活動量(本) [高木本数]
1990年以降竣工かつ500m <sup>2</sup> 以上のRV対象官庁施設外 構緑地	土地転用あり (森林からの土地転用を除く)	0.36%	0.99	111
	土地転用なし	99.64%	269.49	30,210
	合計	100.00%	270.47	30,321

### 公的賃貸住宅地内緑地

土地の転用を伴わない公的賃貸住宅地内緑地の面積は、活動面積に国土の土地転用比率を乗じて算出した。生体バイオマスの活動量（高木本数）については、活動面積に単位面積当たりの高木本数（北海道、北海道以外共通：262.4本/ha）を乗ずることで算定した。<sup>14</sup>

なお、公的賃貸住宅地内緑地は河川区域を占有することは無いため、全て「開発地」に位置するものとして算定する。

<sup>13</sup> 官庁施設外構緑地の単位面積当たりの高木本数は、植栽平面図を入手できた20施設を対象に、高木本数を「敷地面積－建築面積」で除して設定した。なお、北海道と北海道以外に分けてモデル値を設定するには、サンプル数が不十分と判断し、全国共通としている。

<sup>14</sup> 公的賃貸住宅地内緑地の単位面積当たりの高木本数は、植栽平面図を入手できた28施設を対象に、高木本数を「敷地面積－建築面積」で除して設定した。なお、北海道と北海道以外に分けてモデル値を設定するには、サンプル数が不十分であると判断し、全国共通としている。

表 A 11-27 1989 年 12 月 31 日時点で森林ではない公的賃貸住宅地内緑地の面積

	土地利用区分	国土における過去 20 年間の転用割合	面積(ha)	RV への適合
1990 年以降竣工かつ 500 m <sup>2</sup> 以上の公的賃貸住宅地内緑地	森林	7.31%	162.39	対象外
	森林以外	92.69%	2,059.65	対象
	合計	100.00%	2,222.04	—

表 A 11-28 土地転用の有無別の公的賃貸住宅地内緑地の活動面積と活動量

	土地利用区分	国土における単年度の転用割合	活動面積 (ha)	活動量 (本) [高木本数]
1990 年以降竣工かつ 500 m <sup>2</sup> 以上の RV 対象公的賃貸住宅地内緑地	土地転用あり (森林からの土地転用を除く)	0.36%	7.52	1,972
	土地転用なし	99.64%	2,052.13	538,479
	合計	100.00%	2,059.65	540,451

## b) 転用のない土地：枯死木

## 都市公園

生体バイオマスの活動量データ算定に用いている単位面積当たりの高木本数は、公園開設時のデータではなく、開設後の枯死及び補植の結果が含まれたある時点のデータを用いていることから、枯死木の炭素ストック変化量は生体バイオマスに含まれるものとして、「IE」として報告する。

## 道路緑地

生体バイオマスの活動量データ算定に用いている高木本数は、5 年に 1 回の調査（2007 年度以降は毎年実施）時に現地の植栽本数をカウントしているものであり、植栽後の枯死及び補植の結果が含まれたデータを用いていることから、生体バイオマスに枯死の結果も含まれているとして、枯死木の炭素ストック変化量は「IE」として報告する。

## 港湾緑地、下水道処理施設における外構緑地、緑化施設整備計画認定緑地、河川・砂防緑地、官庁施設外構緑地、公的賃貸住宅地内緑地

都市公園と同様の考え方にに基づき「IE」として報告する。

## c) 転用のない土地：リター

リターについては、都市公園及び港湾緑地のみを対象に算定を行った。その他の下位区分についても、毎年、落葉・落枝、枯死根等が発生し、清掃管理等により一部は施設外に持ち出されるものの、それ以外は施設内に蓄積されることで炭素ストック量の増加に寄与し、吸収源となっていることは明らかである。しかし、清掃管理等の方法が多岐に渡り、実態の把握及び正確な吸収量の算定が困難であるため、安全側の対応として、「排出源ではないため報告対象とはしない」こととする。

## ■ 算定方法

$$\Delta C_{RVLit} = \sum_i (A_i \times L_{it,i})$$



- $\Delta C_{RVLit}$  : 転用のない植生回復地におけるリターの炭素ストック変化量 (t-C/yr)  
 $A$  : 転用のない植生回復地面積 (ha)  
 $L_{it}$  : 植生回復地における単位面積当たりリターの炭素ストック変化量 (t-C/ha/yr)  
 $i$  : 土地タイプ (都市公園、港湾緑地)

## ■ 各種パラメータ

### 都市公園、港湾緑地

本報告におけるリターの対象は、高木からの自然落下による落葉・落枝のみを対象としている。都市公園における単位面積あたりリターの炭素ストック変化量は、都市公園における現地調査<sup>15</sup>の結果得られた高木 1 本当たりの年間リター発生量 (北海道: 0.0006 [t-C/本/yr]、北海道以外: 0.0009 [t-C/本/yr]) と、単位面積あたりの高木本数、そして清掃等による敷地外への持ち出し率 (54.4%) を用いて算定した。その結果、北海道 0.0984 [t-C/ha/yr]、北海道以外 0.0830 [t-C/ha/yr] となった。なお、リターにおける炭素含有率は、GPG-LULUCF の Page 3.297 に示されるデフォルト値 0.5 [t-C/dm] を用いた<sup>16</sup>。

### 道路緑地、下水道処理施設における外構緑地、緑化施設整備計画認定緑地、河川・砂防緑地、官庁施設外構緑地、公的賃貸住宅地内緑地

各下位区分における主なリターの構成要素は、自然落下により発生する落葉・落枝、及び枯死根である。供用後の落葉・落枝の一部は、清掃管理等により敷地外に持ち出されるが、清掃管理等による持ち出しの対象は、供用後に植栽された植生から発生した落葉・落枝等であり、その土地の従来のリター炭素ストック量を低減するものではない。逆に、持ち出されずに敷地内に残存した落葉・落枝により炭素ストックは増加する。また、枯死根についても同様であり、供用後、土壌を敷地外に持ち出すことは無いため、枯死根として炭素ストックは増加する。

しかし、各下位区分とも、毎年、落葉・落枝、枯死根の発生等により、炭素ストックが増加することから、吸収源であることは明らかであるが、清掃管理等の方法が多岐に渡り、実態把握が困難であることから、正確な吸収量の算定が困難と考え、安全側の対応として、「排出源ではないため報告対象としない」こととした。

## ■ 活動量データ

生体バイオマスと同様。

<sup>15</sup> 滝野すずらん丘陵公園 (北海道) および国営昭和記念公園 (東京都) において、複数樹種にリタートラップを設置し、自然落下によるリターの発生量を測定した。なお、当該年に地表に落下したもののみをリターとして扱っている。なお、調査対象公園の選出においては、継続的なモニタリング調査が実施可能であり、かつ多様な樹種が植栽されているという条件を満たす公園として、規模が大きく管理水準が高い国営公園を対象とした。また、樹種構成比が北海道とそれ以外では異なることから、北海道で 1 箇所、北海道以外の日本の標準的な気候帯で 1 箇所という観点から上記 2 公園を選択した。

<sup>16</sup> このデフォルト値は、本来、生体バイオマスに対して設定されたものである。しかし、現地調査においてリター落下後速やかに回収・乾燥させたため、分解による影響は少なく、生体バイオマスと炭素含有率に大きな差異は無いと考え、このデフォルト値を採用した。

d) 転用のない土地：土壤

都市公園

都市公園においては、関東の都市公園を対象に行った現地土壤調査の結果、整備後、少なくとも 20 年間以上は炭素ストックが増加し続けることが明らかになったため、「吸収源」として取り扱う。調査では、関東の公園のみを対象に実施しているが、都市公園の土壤炭素ストック変化量の相異は、土地の被覆状況や造成方法に依存するため、地域格差が生じにくいことから、関東における調査結果で全国を代表し得ると判断した。

ただし、現段階においては炭素プールが排出源ではないと考えるが、全国の都市公園の土壤の炭素ストック変化量を推計するための十分なデータが得られていないことから NR（当該プールを計上対象から除外する）として報告した。

【都市公園における土壤調査の結果概要】

(対象公園) 10 公園 (関東)

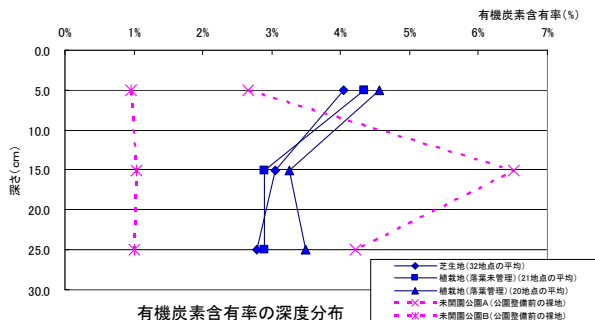
(調査実施時期) 平成 19 年度

(測定項目) 土壤中の有機炭素含有量 (表層～10cm、10～20cm、20～30cm)

都市公園を新たに設置する場合、盛土・切土に関わらず、造成直後の土壤 (深度 30cm 程度) は『有機炭素の分布は一樣 (表層に炭素が蓄積されていない)』であり、この傾向は、試坑断面調査 (平成 19 年度に 5 公園で実施) において、30cm までの土性が一樣との結果が得られたことから裏付けられた (残置森林等、森林と同様の土壤基盤を含む都市公園もあるが、多くは「森林減少」に該当し、RV には含まれない)。

しかし、都市公園の設置後、芝生地及び高木植栽地では根や落葉等から土壤への有機物の供給が進むにつれ、土壤中に炭素が蓄積されることが想定される。

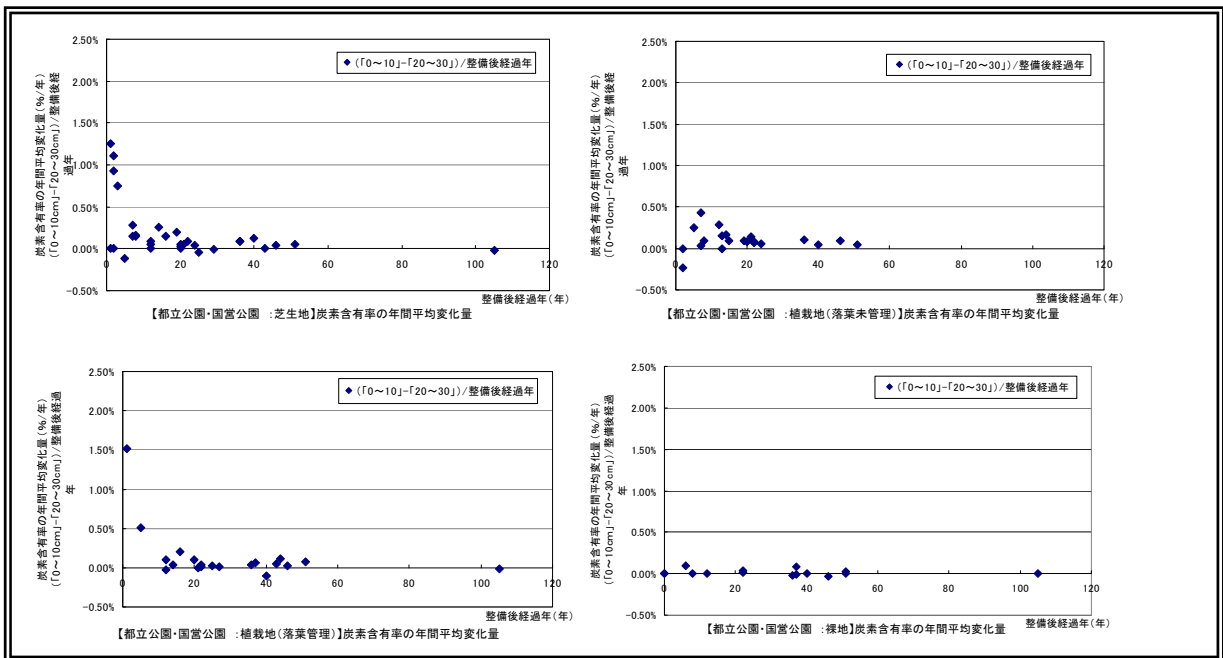
その傾向として、下図に示すとおり、表層の炭素ストック変化量は顕著に増加しているのに対し、10cm 以深の有機炭素のストック変化は極めて緩慢であることが推測された。根や落葉による炭素供給は表層に集中するため、表層以外への炭素供給量は極めて小さく、また、踏圧等の影響が大きい公園土壤の場合、表層以外は「嫌気」状態であることから、微生物による分解も極めて不活発な状態にあると考えられる。



そこで、深度 10～30cm の有機炭素含有率はほとんど変化していないものと考え、『「表層～10cm の有機炭素含有率」－「20～30cm の有機炭素含有率」を公園開設後の土壤中の炭素変化量とし、それを公園整備後の経過年で割り戻した数値をグラフ化すると下図のようになる。

このグラフでは、1 年間で有機炭素含有率にどの程度の変化が生じるかを表している。これによると、土地被覆の状況に関わらず、整備後間もない公園の年間炭素固定量は大きく、年を追うごとに徐々に小さくなるものの、整備後 20 年以上経過しても、一定量は固定し続けていると考えられる。

以上のことにより、RV 対象の 1990 年以降開設の都市公園の土壤は CO<sub>2</sub> 吸収源と考える。



## 道路緑地

道路緑地においても、一般道路の緑地帯等の土壌は、都市公園と同様の造成・管理された植栽地であることから、吸収源と考えられる。また、植栽の方法が異なる高速道路ののり面についても、現地調査の結果、少なくとも整備後 20 年間以上は炭素ストックが増加させ続けることが明らかになったため、「吸収源」として取り扱う。ただし、現段階においては炭素プールが排出源ではないと考えるが、全国の道路緑地の土壌の炭素ストック変化量を推計するための十分なデータが得られていないことから NR（当該プールを計上対象から除外する）として報告した。

### 【道路緑地（高速道路のり面）における土壌調査の結果概要】

（対象路線）5 路線（関東）

（調査実施時期）平成 19 年度

（測定項目）土壌中の有機炭素含有量（表層～10cm、10～20cm、20～30cm）

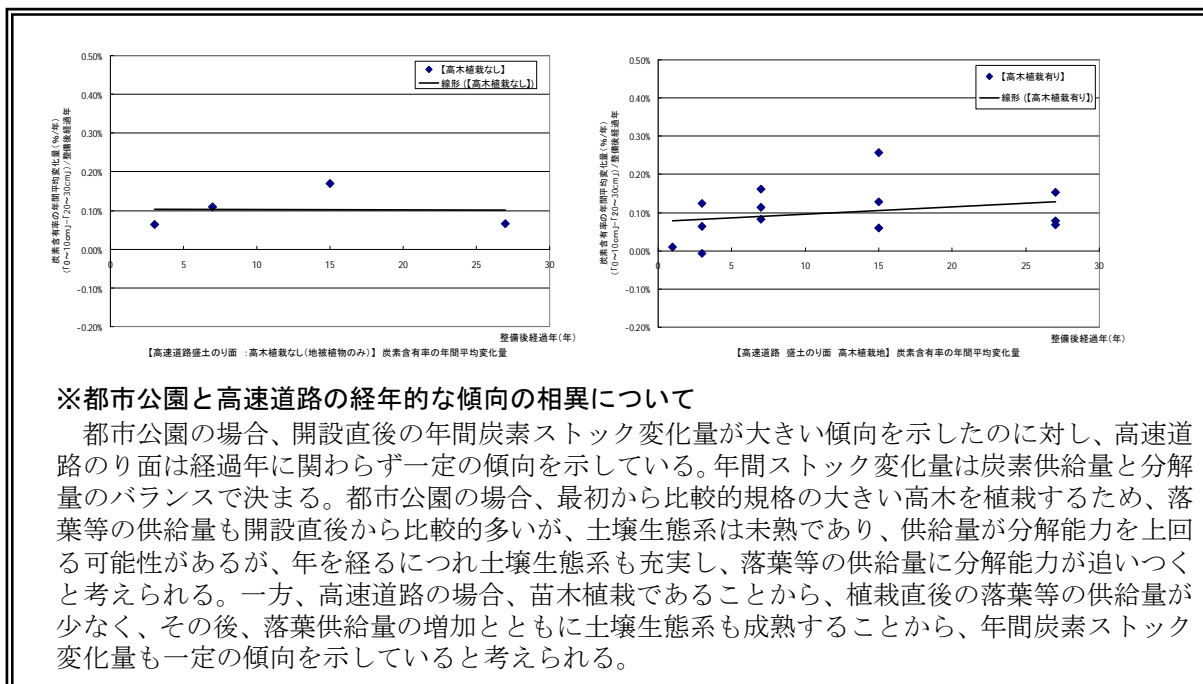
高速道路の場合、主に「盛土」構造の区間が RV の対象となる（切り土区間の多くは森林減少に該当）ことから、整備後経過年の異なる複数の盛土区間を対象に調査を実施した。都市公園同様、造成直後の盛土区間の土壌は、深度 30cm 程度までであれば『有機炭素の分布は一様である（表層に炭素が蓄積されていない）』ことが想定される。

しかし、植栽や地被植物の発生等、地表に植生が成立した後は、根や落葉等から土壌への有機物の供給が進み、徐々に表層に炭素が蓄積されることが今回の調査により明らかとなった。

また、10cm 以深の有機炭素の変化についても、締め固め等の影響により、都市公園と同様の理由により変化が緩慢であることが推測された。

そこで、深度 10～30cm の有機炭素含有率はほとんど変化していないものと考え、『「表層～10cm の有機炭素含有率」－「20～30cm の有機炭素含有率」』を植栽後の土壌中の炭素変化量とし、それを植栽後の経過年で割り戻した数値をグラフ化すると下図のようになる。

このグラフでは、1 年間で有機炭素含有率にどの程度の変化が生じるかを表している。これによると、土地被覆の状況に関わらず（高木が植栽されておらず、地被植物のみの区間についても）、毎年一定量の炭素を固定し続けていると考えられる。以上のことにより、RV 対象の 1990 年以降開設の高速道路ののり面の土壌は CO<sub>2</sub> 吸収源と考える。



※都市公園と高速道路の経年的な傾向の相異について

都市公園の場合、開設直後の年間炭素ストック変化量が大きい傾向を示したのに対し、高速道路のり面は経過年に関わらず一定の傾向を示している。年間ストック変化量は炭素供給量と分解量のバランスで決まる。都市公園の場合、最初から比較的規格の大きい高木を植栽するため、落葉等の供給量も開設直後から比較的多いが、土壌生態系は未熟であり、供給量が分解能力を上回る可能性があるが、年を経るにつれ土壌生態系も充実し、落葉等の供給量に分解能力が追いつくと考えられる。一方、高速道路の場合、苗木植栽であることから、植栽直後の落葉等の供給量が少なく、その後、落葉供給量の増加とともに土壌生態系も成熟することから、年間炭素ストック変化量も一定の傾向を示していると考えられる。

港湾緑地、下水道処理施設における外構緑地、緑化施設整備計画認定緑地、河川・砂防緑地、官庁施設外構緑地、公的賃貸住宅地内緑地

当該緑地については、植栽、造成、管理について、都市公園と類似しており、土壌における炭素ストックの変化量も同様の傾向を示すものと考えられる。したがって、都市公園・道路緑地と同様に、今回の報告では「排出源ではないため報告対象としない (NR)」こととし、将来的に、都市公園における算定方法が確立された場合には、それを活用して吸収量を算定・報告することを検討している。

e) 転用のない土地：その他のガス

1) 施肥に伴う N<sub>2</sub>O 排出

我が国では、都市公園における施肥の実態があるが、農業分野において算定されている窒素肥料の需要量に都市公園への施用量が含まれると想定し、「IE」とした。

2) 石灰施用に伴う炭素排出

全ての低位区分を対象に算定を行った。都市公園と道路緑地（一般道路のみ対象。高速道路は施用しない）については、単位面積当たりの施用量のモデル値を設定し、その他の低位区分は、都市公園のモデル値を適用して算定した。なお、石灰施用については、土地の転用の有無に関係なく算定方法が同じであることから、全活動面積を対象に一括して算定することとした。

■ 算定方法

$$C_{RVLm} = C_{RVCaCO_3} + C_{RVCaMg(CO_3)_2}$$

$$C_{RVCaCO_3} = \sum_i (A_i \times \Delta C_{RVCaCO_3} \times 12.01 / 100.09)$$

$$C_{RVMg(CO_3)_2} = \sum_i (A_i \times \Delta C_{RVMg(CO_3)_2} \times 12.01 / 184.41)$$

$C_{RVLm}$	: 植生回復における石灰施用による炭素排出量 (t-C/yr)
$C_{RVCaCO_3}$	: 植生回復における炭酸カルシウム施用による炭素排出量
$C_{RVCaMg(CO_3)_2}$	: 植生回復におけるドロマイト施用による炭素排出量
$A$	: 植生回復の活動面積 (土地の転用なし、ありの合計面積)
$\Delta C_{RViCaCO_3}$	: 土地タイプ $i$ における単位面積当たりの炭酸カルシウム施用量
$\Delta C_{RViCaMg(CO_3)_2}$	: 土地タイプ $i$ における単位面積当たりのドロマイト施用量
$12.01/100.09$	: 炭酸カルシウム中の炭素分子量の割合
$12.01/184.41$	: ドロマイト中の炭素分子量の割合
$i$	: 土地タイプ (都市公園、道路緑地 (一般道路))

## ■ 各種パラメータ

### 都市公園

単位面積当たりの炭酸カルシウムの施用量は、11,274 公園を対象としたアンケート調査の結果に基づき、年間施用量 298.4 g/ha/yr と設定した。また、ドロマイトについては、9346 公園を対象としたアンケート調査の結果に基づき、年間施用量 1,088.4 g/ha/yr と設定した。

なお、炭素排出量の算定の際には、施用された炭酸カルシウムおよびドロマイトに含まれる炭素の 100% が、施用した 1 年間で大気中に放出されるとして算定している。

### 道路緑地 (一般道路)

高木 1 本当たりの炭酸カルシウムの施用量は、道路管理者 40 団体から得られたアンケート調査の結果に基づき、年間施用量 0.3311 g/本/yr と設定した。また、ドロマイトについても、同様の 40 団体から得られたアンケート調査の結果に基づき、年間施用量 1.5431 g/本/yr と設定した。

なお、炭素排出量の算定の際には、施用された炭酸カルシウムおよびドロマイトに含まれる炭素の 100% が、施用した 1 年間で大気中に放出されるとして算定している。

### 港湾緑地、下水道処理施設における外構緑地、緑化施設整備計画認定緑地、河川・砂防緑地、官庁施設外構緑地、公的賃貸住宅地内緑地

当該緑地における石灰施用のパラメータは、都市公園のパラメータを活用することとした。

これらの下位区分における石灰施用は、都市公園と同様の施用形態 (必要に応じて施用する) であり、施用頻度も同程度と考えられるため、都市公園のパラメータを利用する。

## ■ 活動量データ

活動量データは、土地の転用の有無にかかわらず、植生回復の対象となる全活動面積とした。

### 3) バイオマスの燃焼

植生回復活動が実施されている開発地または湿地については、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」において、野焼きは原則として禁止されている。また、植生回復活動が行われている土地は、全て管理地であり、基本的には自然火災が発生することはない。したがって、バイオマス燃焼により炭素を排出する活動は行われておらず、「NO」として報告した。

## f) 他の土地利用から転用された土地：地上バイオマス、地下バイオマス

## ■ 算定方法

植生回復において、土地の転用とは「施設」が設置または建設されることにより生じるものであり、単年度で生体バイオマスが全て置き換わることが基本となる（例：農地を転用して都市公園を設置する場合、農地の樹木等を全て撤去した上で、新たに公園用の植栽を行う等）。

そこで、土地転用を伴う植生回復の算定方法の基本方針として、報告年に新規開設された施設のうち、土地の転用を伴って開設された施設を「他の土地から転用された植生回復」と位置付ける。算定方法は以下に示すとおりとした。

$$\Delta C_{RVLUC} = \sum_i \left\{ A_i \times (C_{AfterLBi} - C_{BeforeLBi}) + (\Delta C_{RVLUCGi} - \Delta C_{RVLUCLi}) \right\}$$

$$\Delta C_{RVLUCGi} = \Delta B_{RVGi}$$

$$\Delta B_{RVGi} = \sum_j (NT_{i,j} \times C_{Ratei,j})$$

$\Delta C_{RVLUC}$  : 土地の転用を伴う植生回復地における生体バイオマスの炭素ストック変化量 (t-C/yr)

$A$  : 土地の転用を伴う植生回復地の年間転用面積 (ha/yr)

$C_{AfterLB}$  : 土地転用直後の生体バイオマスの炭素ストック量 (t-C/ha)

$C_{BeforeLB}$  : 土地転用直前の生体バイオマスの炭素ストック量 (t-C/ha)

$\Delta C_{RVLUCG}$  : 土地の転用を伴う植生回復地における生体バイオマス成長に伴う炭素ストック変化量 (t-C/yr)

$\Delta C_{RVLUCLi}$  : 土地の転用を伴う植生回復地における生体バイオマス損失に伴う炭素ストック変化量 (t-C/yr)

$\Delta B_{RVG}$  : 植生回復地における年間バイオマス成長量 (t-C/yr)

$C_{Rates}$  : 樹木個体あたりの年間バイオマス成長量 (t-C/本/yr)

$NT$  : 樹木本数

$i$  : 土地タイプ（都市公園、道路緑地、港湾緑地、下水道処理施設における外構緑地、河川・砂防緑地、官庁施設外構緑地、公的賃貸住宅地内緑地）

$j$  : 樹種クラス

## ■ 各種パラメータ

## 都市公園

土地転用直前の生体バイオマスの炭素ストック量 (t-C/ha) は、草地、農地、湿地、その他の土地で設定されている値を用い、転用直後の炭素ストック量はゼロ（植生回復該当施設開設時には、すでに植栽が成された状態であり、生体バイオマスもストックされているが、これらは圃場等の他所から移動されてきたものであり、植生回復活動によって生じたストックではないことからゼロとして取り扱う）とした。この際、対象施設開設に伴う土地の造成等により、転用前の生体バイオマスが全て消失することを前提としている。

その他のパラメータは、転用を伴わない都市公園と同様とした。

道路緑地、港湾緑地、下水道処理施設における外構緑地、河川・砂防緑地、官庁施設外構緑地、公的賃貸住宅地内緑地

土地転用直後および直前の生体バイオマスの炭素ストック量 (t-C/ha) は、総て他の土地から転用された都市公園と同様である。

その他のパラメータは、転用を伴わない道路緑地、港湾緑地、下水道処理施設における外構緑地、河川・砂防緑地、官庁施設外構緑地、公的賃貸住宅地内緑地と同様とした。

## ■ 活動量データ

### 都市公園

土地の転用を伴う都市公園の活動面積は、都市公園の面積に、国土の土地転用比率を乗じて算出した。生体バイオマスの活動量（高木本数）については、土地の転用を伴わない都市公園と同様とした。

表 A 11-29 土地転用別の都市公園活動面積および活動量

	転用前の土地利用区分	国土における単年度の転用割合	活動面積 (ha)	活動量 (本) (高木本数)
1990 年以降告示かつ 500m <sup>2</sup> 以上の RV 対象都市公園 (開発地に設置)	土地の転用なし	99.64%	42,599.82	9,335,569
	農地	0.32%	135.94	29,792
	草地	0.05%	20.07	4,398
	湿地	IE	IE	IE
	その他の土地	IE	IE	IE
	合計	100.00%	42,755.83	9,369,759
1990 年以降告示かつ 500 m <sup>2</sup> 以上の RV 対象都市公園 (湿地に設置)	土地の転用なし	99.96%	4,584.54	1,004,682
	農地	0.01%	0.62	135
	草地	0.00%	0.10	22
	開発地	0.00%	0.03	8
	その他の土地	0.02%	1.00	220
	合計	100.00%	4,586.29	1,005,067

### 道路緑地

土地の転用を伴う道路緑地の面積は、道路緑地の面積に、国土の土地転用比率を乗じて算出した。生体バイオマスの活動量（高木本数）については、土地の転用を伴わない道路緑地と同様の方法とした。

表 A 11-30 土地転用別の道路緑地の活動面積および活動量

	転用前の土地利用区分	国土における単年度の転用割合	活動面積(ha)	活動量 (本)
1990 年以降告示かつ 500 m <sup>2</sup> 以上の RV 対象道路緑地	土地の転用なし	99.64%	18,925.09	8,605,702
	農地	0.32%	60.39	27,462
	草地	0.05%	8.92	4,054
	湿地	IE	IE	IE
	その他の土地	IE	IE	IE
	合計	100.00%	18,994.40	8,637,219

### 港湾緑地

土地の転用を伴う港湾緑地の面積は、港湾緑地の開設面積に、国土の土地転用比率を乗じて算出した。生体バイオマスの活動量（高木本数）については、土地の転用を伴わない港湾緑地と同様の方法である。

表 A 11-31 土地転用別の港湾緑地の活動面積および活動量

転用前の土地利用区分	国土における単年度の転用割合	面積(ha)	活動量(本) (高木本数)
土地の転用なし	99.64%	1,310.67	276,759
農地	0.32%	4.18	883
草地	0.05%	0.62	130
湿地	IE	IE	IE
その他の土地	IE	IE	IE
合計	100.00%	1,315.47	277,772

### 下水道処理施設における外構緑地

土地の転用を伴う下水道処理施設における外構緑地の面積は、下水道処理施設の緑化面積面積に、国土の土地転用比率を乗じて算出した。生体バイオマスの活動量（高木本数）については、土地の転用を伴わない下水道処理施設と同様の方法である。

表 A 11-32 土地転用別の下水道処理施設における外構緑地の活動面積および活動量

転用前の土地利用区分	国土における単年度の転用割合	面積(ha)	活動量(本) (高木本数)
土地の転用なし	99.64%	602.91	243,548
農地	0.32%	1.92	777
草地	0.05%	0.28	115
湿地	IE	IE	IE
その他の土地	IE	IE	IE
合計	100.00%	605.12	244,440

### 河川・砂防緑地

土地の転用を伴う河川・砂防緑地の活動面積は、河川・砂防緑地の植栽面積に、国土の土地転用比率を乗じて算出した。生体バイオマスの活動量（高木本数）については、土地の転用を伴わない河川・砂防緑地と同様の方法である。

表 A 11-33 河川・砂防緑地の土地転用別活動面積および活動量

転用前の土地利用区分	国土における単年度の転用割合	活動面積(ha)	活動量(本) (高木本数)
土地の転用なし	99.96%	1,388.04	823,724
農地	0.01%	0.19	111
草地	0.00%	0.03	18
開発地	0.00%	0.01	6
その他の土地	0.02%	0.30	180
合計	100.00%	1,388.57	824,039

### 官庁施設外構緑地

土地の転用を伴う官庁施設外構緑地の活動面積は、敷地面積から建築面積を差し引いた面積に、国土の土地転用比率を乗じて算出した。生体バイオマスの活動量（高木本数）については、土地の転用を伴わない官庁施設外構緑地と同様の方法である。



表 A 11-34 官庁施設外構緑地の土地転用別活動面積および活動量

転用前の土地利用区分	国土における単年度の 転用割合	活動面積(ha)	活動量(本) (高木本数)
土地の転用なし	99.64%	269.49	30,210
農地	0.32%	0.86	96
草地	0.05%	0.13	14
湿地	IE	IE	IE
その他の土地	IE	IE	IE
合計	100.00%	270.47	30,320

### 公的賃貸住宅地内緑地

土地の転用を伴う公的賃貸住宅地内緑地の活動面積は、敷地面積から建築面積を差し引いた面積に、国土の土地転用比率を乗じて算出した。生体バイオマスの活動量（高木本数）については、土地の転用を伴わない公的賃貸住宅地内緑地と同様の方法である。

表 A 11-35 公的賃貸住宅地内緑地の土地転用別活動面積および活動量

転用前の土地利用区分	国土における単年度の 転用割合	活動面積(ha)	活動量(本) (高木本数)
土地の転用なし	99.64%	2,052.13	538,479
農地	0.32%	6.55	1,718
草地	0.05%	0.97	254
湿地	IE	IE	IE
その他の土地	IE	IE	IE
合計	100.00%	2,059.65	540,451

### g) 他の土地利用から転用された土地：枯死木

土地の転用を伴う植生回復活動を実施する場合、転用前の土地（森林は対象外）はそのほとんどが「管理地」であり、樹木は「資産」であることから、枯死後、枯死木は敷地外へ運び出し、代わりに補植することが原則と考えられる。したがって、転用前の生体バイオマスのストック量に「枯死→補植」の結果が含まれ、見かけ上は枯死が発生していない。また、転用直後の植生回復地においては、生体バイオマスをゼロとしていることから、枯死もゼロとする。以上のことから、転用前および転用直後の枯死木はゼロとする。

また、転用後 1 年間で発生する枯死量については、土地の転用を伴わない土地と同様に、「IE」として報告する。

### h) 他の土地利用から転用された土地：リター

リターについては、転用のない土地と同様に、都市公園及び港湾緑地のみを対象に算定を行い、その他の下位区分（道路緑地、下水道処理施設における外構緑地、河川・砂防緑地、官庁施設外構緑地、公的賃貸住宅地内緑地）については、「報告の対象としない」とした。

### ■ 算定方法

$$\Delta C_{LUCRVLit} = \sum_i \{ A_i \times (C_{AfterLit_i} - C_{BeforeLit_i}) + A_i \times Lit_i \}$$

$C_{AfterLit}$  : 土地転用直後のリターの炭素ストック量 (t-C/ha)

$C_{BeforeLit}$  : 土地転用直前のリターの炭素ストック量 (t-C/ha)

$\Delta C_{LUCRVLit}$  : 土地の転用を伴う植生回復地におけるリターの炭素ストック変化量 (t-C/yr)

- A : 土地の転用を伴う植生回復地の年間転用面積 (ha/yr)  
 Lit : 植生回復地における単位面積当たりリターの炭素ストック変化量 (t-C/ha/yr)  
 i : 土地タイプ (都市公園、港湾緑地)

## ■ 各種パラメータ

### 都市公園、港湾緑地

農地や草地、湿地などから転用して都市公園を設置する場合、現況地盤をそのまま活用するか、または現況地盤の上に客土を施すなど、基本的に転用前の土壌基盤を外部へ持ち出すことは無い。したがって、転用前の土地にストックされていた落葉、落枝、枯死根等は、土地の転用後も減少することはない。

また、土地転用直後の都市公園は、植栽が施された直後であり、リターに該当する炭素はほとんど存在しない。

以上のことから、土地の転用に関わるリターの炭素ストック変化量はゼロとみなすこととした。

また、転用後 1 年間で発生するリターの量については、土地の転用を伴わない都市公園と同様の方法により算定を行った。

### 道路緑地、下水道処理施設における外構緑地、河川・砂防緑地、官庁施設外構緑地、公的賃貸住宅地内緑地

土地の転用に関わるリターの炭素ストック変化量は、都市公園と同様の理由により、ゼロとみなした。

転用後 1 年間で発生するリターの量については、転用のない土地の道路緑地、下水道処理施設における外構緑地、河川・砂防緑地、官庁施設外構緑地、公的賃貸住宅地内緑地と同様に算定しないこととした。

以上のことから、吸収源であることは明らかであるものの、「排出源ではないため報告の対象とはしない (NR)」こととした。

## ■ 活動量データ

生体バイオマスと同様。

### i) 他の土地利用から転用された土地：土壌

#### 都市公園

リターの項に示したとおり、農地や草地、湿地などから転用して都市公園を設置する場合、現況地盤をそのまま活用するか、または現況地盤の上に客土を施すなど、基本的に転用前の土壌基盤を外部へ持ち出すことは極めてまれである (持ち出す場合も、焼却等、炭素を大気中に放出させるような処理は行わない)。したがって、土地の転用に伴う土壌中の炭素ストック変化は生じない、または客土の分だけ増加することとなる。ただし、客土は、他所からの炭素の移動に過ぎず、大気中の炭素を固定する活動では無いため、土地の転用に伴う土壌炭素ストック変化は生じないものとして取り扱う。

転用後 1 年間の土壌炭素ストックの変化は、転用のない都市公園と同様の理由から、「吸収源」として取り扱うが、吸収量の算定は行わないものとする。

以上のことから、今回の報告では、「排出源ではないため報告対象としない (NR)」こととした。

### 道路緑地、港湾緑地、下水道処理施設における外構緑地、河川・砂防緑地、官庁施設外構緑地、公的賃貸住宅地内緑地

都市公園以外の下位区分においても、他の土地から転用された都市公園と同様の理由から、今回の報告では「排出源ではないため報告対象としない (NR)」こととした。

#### j) 他の土地利用から転用された土地：その他のガス

##### 1) 施肥に伴う N<sub>2</sub>O 排出

我が国では、都市公園における施肥の実態があるが、農業分野において算定されている窒素肥料の需要量に都市公園への施用量が含まれると想定し、「IE」とした。

##### 2) 石灰施用による炭素排出

全ての下位区分において、土地の転用の有無に関係なく算定方法が同じであることから、「転用のない土地：非 CO<sub>2</sub>」に示す方法を用いて、一括して算定している。

##### 3) バイオマスの燃焼による炭素排出

転用のない植生回復地と同様に、バイオマス燃焼により炭素を排出する活動は行われていないため、「NO」として報告する。

#### k) 算定結果

	1990		2008		2008-1990	
	[Gg-CO <sub>2</sub> ]	[Gg-C]	[Gg-CO <sub>2</sub> ]	[Gg-C]	[Gg-CO <sub>2</sub> ]	[Gg-C]
RV	-45.51	12.41	-716.21	195.33	-670.70	182.92
地上バイオマス	-32.87	8.97	-518.82	141.50	-485.95	132.53
地下バイオマス	-11.55	3.15	-182.29	49.72	-170.74	46.57
枯死木	IE	IE	IE	IE	IE	IE
リター	-1.09	0.30	-15.12	4.12	-14.03	3.83
土壌	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
その他のガス	0.00	0.00	0.02	-0.01	0.02	-0.01

\* CO<sub>2</sub>) +: 排出、-: 吸収

C) +: 吸収、-: 排出

#### 11.4.1.2. 算定対象から除外した炭素プールについて

RV における道路緑地、下水道処理施設における外構緑地、緑化施設整備計画認定緑地、河川・砂防緑地、官庁施設外構緑地、公的賃貸住宅地内緑地のリター及び全下位区分の土壌を算定対象から除外している。

これらの炭素プールについては国土交通省による調査により、炭素ストックが経年的に増加する傾向が観測されている（半田真理子他「植生回復地における土壌及びリターに関する炭素固定量の把握に向けた研究について」（財）都市緑化技術開発機構 都市緑化技術 No.69）。これらの炭素プールのストック変化量を算定するためには更なる情報の収集・整理等が必要な状態であるが、排出源ではなく吸収源であることは明らかであることから、吸収量の過大評価には繋がらない。

11.4.1.3. 間接及び自然要因の分離（ファクタリングアウト）について

決定 15/CMP.1 の Annex のパラグラフ 7 の要件に関し、我が国では、活動に伴う排出・吸収量の算定においてファクタリングアウトを実施していない。

11.4.1.4. 再計算と改善点

■ 森林土壌炭素ストックの設定値精査

AR 活動、D 活動に伴う排出・吸収量を算定する際の森林土壌炭素ストック設定値について、データの精査を進めた結果を算定に反映した。

11.4.1.5. 不確実性評価

日本国温室効果ガスインベントリ報告書の別添 7「7.1 不確実性評価手法」に示された方法を用いて不確実性を評価した結果、京都議定書 3 条 3 及び 4 の活動に伴う 2008 年度の排出・吸収量の不確実性は 43%となった。

表 A 11-36 京都議定書 3 条 3 及び 4 の活動に伴う不確実性評価結果

活動種類	GHGs	排出・吸収量 [Gg CO <sub>2</sub> eq.]		排出・吸収量の不 確実性 [%]	部門 内の 順位	各排出源の不確実 性が総排出量に占 める割合[%]	部門 内の 順位
			%				
3条3項の活動 新規植林および再植林	CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, CH <sub>4</sub>	▲ 392	-1%	6%	4	0%	3
3条3項の活動 森林減少	CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, CH <sub>4</sub>	2,431	6%	11%	3	-1%	4
3条4項の活動(人為的吸収源活動) 森林経営	CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, CH <sub>4</sub>	▲ 45,389	-103%	41%	2	43%	1
3条4項の活動(人為的吸収源活動) 植生回復	CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, CH <sub>4</sub>	▲ 671	-2%	84%	1	1%	2
合計		▲ 44,021	-100%	43%			

11.4.1.5.a. 新規植林・再植林活動に伴う排出・吸収量の不確実性

AR 活動に伴う 2008 年度の排出・吸収量の不確実性は 6%となった。

表 A 11-37 新規植林・再植林活動における不確実性評価結果

活動種類	GHGs	排出・吸収 量 [Gg CO <sub>2</sub> eq.]	活動量 不確実性 [%]	排出・吸収 係数の 不確実性 [%]	排出・吸収 量 不確実性 [%]	部門 内の 順位	各排出源の 不確実性が 総排出量に 占める割合 [%]	部門 内の 順位	
3条3項の活動 新規植林 および 再植林	各炭素プールにおける変化								
		CO <sub>2</sub>	▲ 225	-	-	10%	6	6%	1
		CO <sub>2</sub>	▲ 58	-	-	8%	7	1%	3
		CO <sub>2</sub>	▲ 28	-	-	11%	5	1%	4
		CO <sub>2</sub>	▲ 66	-	-	11%	4	2%	2
		CO <sub>2</sub>	▲ 15	-	-	19%	2	1%	5
	温室効果ガスの排出源								
		N <sub>2</sub> O	IE	-	-	-	-	-	-
		N <sub>2</sub> O	-	-	-	-	-	-	-
		N <sub>2</sub> O	-	-	-	-	-	-	-
		CO <sub>2</sub>	NE	NE	NE	NE	-	-	-
		CO <sub>2</sub>	IE	IE	IE	IE	-	-	-
		CH <sub>4</sub>	0	-	-	13%	3	0%	7
		N <sub>2</sub> O	0	-	-	22%	1	0%	6
合計		▲ 392			6%				

## 11.4.1.5.b. 森林減少活動に伴う排出・吸収量の不確実性

D 活動に伴う 2008 年度の排出・吸収量の不確実性は 11% となった。

表 A 11-38 森林減少活動における不確実性評価結果

活動種類		GHGs	排出・吸収量 [Gg CO <sub>2</sub> eq.]	活動量 不確実性 [%]	排出・吸収 係数の 不確実性 [%]	排出・吸収 量 不確実性 [%]	部門 内の 順位	各排出源の 不確実性が 総排出量に 占める割合 [%]	部門 内の 順位	
3条3項の活動 森林減少	各炭素プールにおける変化									
		地上バイオマス	CO <sub>2</sub>	1,268	-	-	21%	3	11%	1
		地下バイオマス	CO <sub>2</sub>	333	-	-	2%	7	0%	4
		リター	CO <sub>2</sub>	174	-	-	3%	6	0%	5
		枯死木	CO <sub>2</sub>	435	-	-	4%	5	1%	3
		土壌	CO <sub>2</sub>	215	-	-	10%	4	1%	2
		温室効果ガスの排出源								
		施肥	N <sub>2</sub> O	-	-	-	-	-	-	-
		森林管理による土壌排水	N <sub>2</sub> O	-	-	-	-	-	-	-
		農地への土地利用の転用	N <sub>2</sub> O	5	-	-	23%	2	0%	6
		石灰施用	CO <sub>2</sub>	2	-	-	70%	-	-	-
		バイオマス燃焼	CO <sub>2</sub>	NO	NO	NO	NO	-	-	-
			CH <sub>4</sub>	NO	NO	NO	NO	-	-	-
			N <sub>2</sub> O	NO	NO	NO	NO	-	-	-
		合計		2,431			11%			

## 11.4.1.5.c. 森林経営活動に伴う排出・吸収量の不確実性

FM 活動に伴う 2008 年度の排出・吸収量の不確実性は 41% となった。

表 A 11-39 森林経営活動における不確実性評価結果

活動種類		GHGs	排出・吸収量 [Gg CO <sub>2</sub> eq.]	活動量 不確実性 [%]	排出・吸収 係数の 不確実性 [%]	排出・吸収 量 不確実性 [%]	部門 内の 順位	各排出源の 不確実性が 総排出量に 占める割合 [%]	部門 内の 順位	
3条4項の活動 森林経営	各炭素プールにおける変化									
		地上バイオマス	CO <sub>2</sub>	▲ 34,748	-	-	54%	2	41%	1
		地下バイオマス	CO <sub>2</sub>	▲ 8,759	-	-	2%	7	0%	3
		リター	CO <sub>2</sub>	▲ 472	-	-	5%	6	0%	4
		枯死木	CO <sub>2</sub>	135	-	-	69%	1	0%	7
		土壌	CO <sub>2</sub>	▲ 1,559	-	-	15%	5	1%	2
		温室効果ガスの排出源								
		施肥	N <sub>2</sub> O	IE	IE	IE	IE	-	-	-
		森林管理による土壌排水	N <sub>2</sub> O	NE	NE	NE	NE	-	-	-
		農地への土地利用の転用	N <sub>2</sub> O	-	-	-	-	-	-	-
		石灰施用	CO <sub>2</sub>	NE	NE	NE	NE	-	-	-
		バイオマス燃焼	CO <sub>2</sub>	IE	IE	IE	IE	-	-	-
			CH <sub>4</sub>	13	-	-	16%	4	0%	6
			N <sub>2</sub> O	1	-	-	26%	3	0%	5
		合計		▲ 45,389			41%			

## 11.4.1.5.d. 植生回復活動に伴う排出・吸収量の不確実性

RV 活動に伴う 2008 年度の排出・吸収量の不確実性は 84% となった。

表 A 11-40 植生回復活動における不確実性評価結果

活動種類		GHGs	排出・吸収量 [Gg CO2eq.]	活動量 不確実性 [%]	排出・吸収 係数の 不確実性 [%]	排出・吸収 量 不確実性 [%]	部門 内の 順位	各排出源の 不確実性が 総排出量に 占める割合 [%]	部門 内の 順位	
3条4項の活動 植生回復	各炭素プールにおける変化									
		地上バイオマス	CO <sub>2</sub>	▲ 486	83%	60%	102%	3	74%	1
		地下バイオマス	CO <sub>2</sub>	▲ 171	104%	110%	151%	1	38%	2
		リター	CO <sub>2</sub>	▲ 14	92%	108%	141%	2	3%	3
		枯死木	CO <sub>2</sub>	IE	IE	IE	IE	-	-	-
		土壌	CO <sub>2</sub>	-	-	-	-	-	-	-
		温室効果ガスの排出源								
		施肥	N <sub>2</sub> O	IE	IE	IE	IE	-	-	-
		森林管理による土壌排水	N <sub>2</sub> O	-	-	-	-	-	-	-
		農地への土地利用の転用	N <sub>2</sub> O	-	-	-	-	-	-	-
		石灰施用	CO <sub>2</sub>	0	2%	4%	5%	4	0%	4
		バイオマス燃焼	CO <sub>2</sub>	NO	NO	NO	NO	-	-	-
			CH <sub>4</sub>	NO	NO	NO	NO	-	-	-
			N <sub>2</sub> O	NO	NO	NO	NO	-	-	-
		合計		▲ 671	66%	52%	84%			

#### 11.4.1.6. その他の方法論（自然撓乱等<sup>17</sup>による影響に対する対処方法等）

##### 11.4.1.6.a. 新規植林・再植林及び森林減少活動

自然撓乱等の影響は、計画区につき 5 年毎に行われる森林簿の更新時にまとめて資源状況に反映される。

##### 11.4.1.6.b. 森林経営活動

自然撓乱等の影響は、計画区につき 5 年毎に行われる森林簿の更新時にまとめて資源状況に反映される。

##### 11.4.1.6.c. 植生回復活動

植生回復において変動の大きい自然撓乱としては、風水害、病虫害が考えられる。しかし、植生回復に該当する土地は全て、行政等による人為的な管理下にあり、また、主に開発地に立地する特性からも、高木の消失や土壌の流出等が生じた場合、安全性や景観上の観点から、事業予算の計上等により、早急な復旧措置が施されるケースが多い。

以上のことから、炭素ストックやその成長量は、見かけ上ほとんど変化しないものとし、算定方法に反映していない。なお、復旧措置は、災害の当該年内に実施されない場合もあるが、災害復旧による炭素ストック量の増加は、今回報告する炭素プールの炭素ストック変化量には含まれないことから、ダブルカウントになることは無い。

#### 11.4.1.7. 活動の開始年（2008 年以降の場合）

今回提出のインベントリでは、第 3 条 3 活動及び選択された第 3 条 4 活動が 2008 年までに

<sup>17</sup> 火災、風害、虫害、干害、洪水、着氷害など。

開始された土地すべてが算定の対象となっている。各活動の該当面積は以下の通り。

表 A 11-41 新規植林・再植林活動、森林減少活動

新規植林・再植林活動 (1990～2008 年度)	森林減少活動	
	(1990～2008 年度)	(2008 年度)
27.5 [kha]	301.1 [kha]	6.7 [kha]

表 A 11-42 森林経営活動

育成林	天然生林	計
6,795 [kha]	6,847 [kha]	13,642 [kha]

表 A 11-43 植生回復活動

区分	都市公園	道路緑地	港湾緑地	下水道処理施設における外構緑地	緑化施設整備計画認定緑地
1990～2008 年度	47,342[ha]	18,994[ha]	1,315[ha]	605[ha]	5[ha]
1990 年度	3,343[ha]	1,442[ha]	138[ha]	42[ha]	0[ha]
区分	河川・砂防緑地	官庁施設外構緑地	公的賃貸住宅内緑地	計	
1990～2008 年度	1,389[ha]	270[ha]	2,060[ha]	71,981[ha]	
1990 年度	58[ha]	11[ha]	169[ha]	5,203[ha]	

## 11.5. 京都議定書 3 条 3 の活動について

### 11.5.1. 1990 年 1 月 1 日以降に人為的活動が実施されたことを示す情報

わが国では、1989 年末の空中写真オルソ画像と直近の衛星画像を用いて 1990 年 1 月 1 日以降の森林被覆の変化を読み取っているが、その際、人為性の有無を判読することにより、AR と自然遷移による森林回復とを区別している。

衛星画像等から把握された AR 面積と、D 面積と既存統計から求めた森林からの転用面積（「2000 年世界農林業センサス」における森林の転用用途別面積（1990～2000 年）の値を換算したもの）を比較した結果を以下に示す。D 面積と既存統計から求めた森林からの転用面積は概ね一致しており、ARD 判読結果は妥当であると考えられる。

表 A 11-44 ARD 判読結果（平成 22 年 3 月時点）

判読対象面積 [km <sup>2</sup> ]	AR 発生地点数 (2008)	AR 発生率 [%] (1990-2008)	AR 発生面積 [千 ha] (1990-2008)
355,533	449	0.078%	27.5

判読対象面積 [km <sup>2</sup> ]	D 発生地点数 (1990-2008)	D 発生率 [%] (1990-2008)	D 発生面積 [千 ha] (1990-2008)	既存統計から求めた森林からの転用面積 [千 ha] (1990-2008)
355,533	5,328	0.847%	301.1	288.4

### 11.5.2. 伐採及び攪乱に伴う一時的なストック減少と森林減少を区別する方法

我が国では、森林から他の土地利用への転用は、当該地が森林計画から除外されるかどうかによって決まる。したがって、たとえ森林が伐採を受けても、その土地が森林計画対象のままであれば、森林減少ではなく一時的なバイオマスストックの減少となり、森林簿上、森林以外の土地利用に転用される森林減少とは区別される。

我が国では、森林減少については空中写真・衛星画像の判読により把握しているが、その際、地形の改変や人工構造物の構築等が認められる場合や農地等の明らかに森林以外の土地利用に変化している場合を森林減少と判断することにより、一時的なバイオマスストックの減少とは区別している。

### 11.5.3. 森林被覆が減少したが森林減少には分類されない森林のサイズと地理的位置

伐採や攪乱により一時的に森林被覆がなくなっているが、森林減少には分類されず、森林簿上で無立木地（伐採跡地及び未立木地）として分類されている森林の全国合計面積（2008年）は、117万 [ha] である。

## 11.6. 京都議定書 3 条 4 の活動について

### 11.6.1. 1990 年 1 月 1 日以降に人為的活動が実施されたことを示す情報

#### 11.6.1.1. 森林経営活動

2007 年度以降、全国の育成林についてサンプリング調査を行い、現地調査、森林組合等への聴き取り、造林補助事業に関する行政文書等に基づき、1990 年 1 月 1 日以降の森林経営活動の有無を調査している。調査結果は FM 率の算出根拠として用いている。

#### 11.6.1.2. 植生回復活動

植生回復活動においては、以下の根拠に基づき 1990 年以降に人為的活動が実施されたことを証明する。

表 A 11-45 植生回復活動が 1990 年 1 月 1 日以降に行われた  
人為的活動であることを示す情報

下位区分	1990 年 1 月 1 日以降の活動の抽出と人為的活動であることを示す情報
都市公園	<p><b>【1990 年 1 月 1 日以降の活動の抽出】</b> 国土交通省が毎年実施している「都市公園等整備現況調査」において、都市公園の「告示年」を把握し、告示年が 1990 年 1 月 1 日以降のもののみを報告対象としている。なお、告示の前に施設が完成している場合があるが、あくまで、告示により都市公園法に基づく都市公園と位置付けられた年から、植生回復活動が開始されたこととしている。</p> <p><b>【人為的活動であることの証明】</b> 都市公園の活動量（高木本数）の算定には、パラメータとして単位面積当たりの高木本数（本/ha）を用いている。当該パラメータは、現地における毎木調査または植栽平面図から人為的に植栽された高木のみを抽出して設定することで、人為的活動であることを担保している。</p>
道路緑地	<p><b>【1990 年 1 月 1 日以降の活動の抽出】</b> 国土交通省が 5 年に 1 回実施（2007 年度以降は毎年実施）している「道</p>



	<p>路緑化樹木現況調査」において、植栽された高木本数のデータを用いて、内挿・外挿により 1990 年度以降の活動量を推定している。</p> <p>【人為的活動であることの証明】</p> <p>活動量（高木本数）の算定において、「道路緑化樹木現況調査」では「人為的に植栽された高木」を対象に本数を計測しており、これにより人為的活動であることを担保している。</p>
港湾緑地	<p>【1990 年 1 月 1 日以降の活動の抽出】</p> <p>2006 年度より国土交通省が毎年実施している全数調査において、1990 年以降に供用された港湾緑地について、個別施設の供用年度、開設面積を把握している。</p> <p>【人為的活動であることの証明】</p> <p>活動量（高木本数）の算定には、人為的活動のみを抽出して設定している都市公園のパラメータを用いて算定している。</p>
下水道処理施設における外構緑地	<p>【1990 年 1 月 1 日以降の活動の抽出】</p> <p>2006 年度より国土交通省が毎年実施している「下水処理場・ポンプ場における吸収源対策に関する実態調査」において、1990 年以降に供用された下水道処理施設における外構緑地について、個別施設の供用年度、緑化面積を把握している。</p> <p>【人為的活動であることの証明】</p> <p>活動量（高木本数）の算定には、パラメータとして単位面積当たりの高木本数（本/ha）を用いている。当該パラメータは、人為的に植栽された高木のみを対象として設定することにより人為的活動であることを担保している。</p>
緑化施設整備計画認定緑地	<p>【1990 年 1 月 1 日以降の活動の抽出】</p> <p>認定制度の開始が平成 13 年度であることから、全ての施設が 1990 年 1 月 1 日以降に実施されている。一部、既存の緑化施設（高木等）が含まれる施設もあるが、これらは植生回復活動の対象外としている。</p> <p>【人為的活動であることの証明】</p> <p>緑化施設整備計画認定緑地内の緑地は、全て人為的に整備されたものである。</p>
河川・砂防緑地	<p>【1990 年 1 月 1 日以降の活動の抽出】</p> <p>2007 年度より国土交通省が実施している「河川における二酸化炭素吸収源調査」において、1990 年以降に竣工した河川事業及び砂防事業を対象に、個別施設の名称、所在地、竣工年、植栽面積（投影面積）、高木植栽本数を把握している。</p> <p>【人為的活動であることの証明】</p> <p>活動量（高木本数）の算定には、パラメータとして単位面積当たりの高木本数（本/ha）を用いている。当該パラメータは、表 A 11-9 に示すとおり、人為的な植栽が行われている事業のみ対象として設定することにより、人為的活動であることを担保している。</p>
官庁施設外構緑地	<p>【1990 年 1 月 1 日以降の活動の抽出】</p> <p>2007 年度より国土交通省が実施している全数調査において、1990 年以降に竣工した官庁施設を対象に、個別施設の名称、所在地、竣工年、敷地面積、建築面積を把握している。</p> <p>【人為的活動であることの証明】</p> <p>活動量（高木本数）の算定には、パラメータとして単位面積当たりの高木本数（本/ha）を用いている。当該パラメータは、植栽平面図から人為的に植栽された高木のみを抽出して設定することにより、人為的活動であることを担保している。</p>

<p>公的賃貸住宅 地内緑地</p>	<p>【1990年1月1日以降の活動の抽出】 2007年度より国土交通省が実施している「公的賃貸住宅緑地整備現況調査」において、1990年以降に竣工した公的賃貸住宅を対象に、個別施設の名称、所在地、竣工年、敷地面積、建築面積を把握している。</p> <p>【人為的活動であることの証明】 活動量（高木本数）の算定には、パラメータとして単位面積当たりの高木本数（本/ha）を用いている。当該パラメータは、植栽平面図から人為的に植栽された高木のみを抽出して設定することにより、人為的活動であることを担保している。</p>
------------------------	--

### 11.6.2. 基準年の植生回復活動に関する情報

基準年の RV 活動による吸収量は、1990 年以内に行われた活動の結果として生ずる 1990 年吸収量を抽出して報告する。1990 年に RV 活動が実施された土地は、直接的にデータを切り出して把握している。

### 11.6.3. 森林経営活動に関する情報

#### 11.6.3.1. 我が国が設定した森林の定義と本活動の下で報告する森林の定義との整合性

森林経営活動は我が国の森林の定義に定める全森林から FM 率をもって、対象面積、吸収量を算出していることから、森林経営活動の対象森林の定義は我が国の森林の定義と合致している。

一方、森林経営活動は 11.3.2.4. の通り、1990 年以降に FM 活動が実施されたと判断された森林を対象としているため、条約インベントリで報告を行っている管理森林の全体が計上対象になっているわけではない。

#### 11.6.3.2. 我が国の森林経営活動と「決定 16/CMP1」における森林経営活動の定義との整合性

我が国が森林経営活動として報告する活動は、育成林においては森林を適切な状態に保つための森林施業が行われているかどうか、天然生林においては法令に基づく伐採・転用規制等の保護・保全措置がとられているかどうかで持続可能なシステムであることを判断していることから、「決定 16/CMP1」における定義（生態学的、経済学的、社会学的機能を持続可能な形で満たすことを目的とした、森林の管理と利用のための施業システム）との整合性が図られている。

#### 11.6.3.3. 3 条 3 による生じたデビットで相殺される森林経営による吸収量について

3 条 3 による生じたデビットで相殺される森林経営による吸収量は 2,039 Gg-CO<sub>2</sub> である。詳細は表 A 11-2 を参照のこと。

## 11.7. その他の情報

### 11.7.1. キーカテゴリー分析結果

GPG-LULUCF の第 5 章によると、以下の条件を満たす活動が京都議定書の下でのキーカテゴリーに該当するとされている。

- ・ 条約の下でのキーカテゴリー（以下、条約キーカテゴリー）に対応し、かつ、Tier 1 レベルアセスメントにおける最も排出・吸収量が小さい条約キーカテゴリーよりも排出・吸収量が多い活動。
- ・ 算定方法の改善が行われた活動。

○ 条約キーカテゴリーとの対応

日本国温室効果ガスインベントリ報告書によると、2008 年度の条約インベントリにおいてキーカテゴリーに該当する LULUCF 分野の排出・吸収区分は以下の通りである。

- ・ 5.A.1. 転用のない森林 (CO<sub>2</sub>)
- ・ 5.A.2. 他の土地利用から転用された森林 (CO<sub>2</sub>)
- ・ 5.B.2. 他の土地利用から転用された農地 (CO<sub>2</sub>)
- ・ 5.E.2. 他の土地利用から転用された開発地 (CO<sub>2</sub>)
- ・ 5.F.2. 他の土地利用から転用されたその他の土地 (CO<sub>2</sub>)

GPG-LULUCF によると、上記の排出・吸収区分がキーカテゴリーに該当する場合、わが国が報告を行うすべての活動 (AR、D、FM、RV) が京都議定書の下でのキーカテゴリーに該当する可能性がある。

表 A 11-46 条約の下でのキーカテゴリーと議定書の下でのキーカテゴリーの関係

条約の下での排出・吸収区分	議定書の下での活動
5.A.1. 転用のない森林	FM
5.A.2. 他の土地利用から転用された森林	AR
5.B.1. 転用のない農地	
5.B.2. 他の土地利用から転用された農地	D
5.C.1. 転用のない草地	
5.C.2. 他の土地利用から転用された草地	D
5.D.1. 転用のない湿地	RV
5.D.2. 他の土地利用から転用された湿地	D、RV
5.E.1. 転用のない開発地	RV
5.E.2. 他の土地利用から転用された開発地	D、RV
5.F.1. 転用のないその他の土地	—
5.F.2. 他の土地利用から転用されたその他の土地	D

※ GPG-LULUCF、Page 5.39、Table 5.4.4 及び我が国が報告する各活動の定義に基づいて作成。条約の下でのキーカテゴリーを網掛で表示。

○ 条約キーカテゴリーの排出・吸収量との比較

Tier 1 レベルアセスメントによる条約キーカテゴリーのうち、最も排出・吸収量が少ない区分は「2.A.2. 生石灰製造：CO<sub>2</sub>」であった (7,798 [Gg-CO<sub>2</sub>])。当該区分と各活動の排出・吸収量を比較した結果、FM 活動のみが上回った。

○ 定性的分析

条約報告において他の土地利用から転用された開発地がキーカテゴリーとなったのは、森林から開発地への転用に伴う排出によるものである。しかし、森林減少地での植生回復活動は 3 条 4 項活動の RV とはならないため、A11-46 に示した、他の土地利用から転用された開発地が条約の下でキーカテゴリーとなったために、RV をキーカテゴリーと判断することは妥当では無いと考えられる。一方で、RV 活動による吸収量は年々増加していることから定性的評価により

RV もキーカテゴリーに該当すると判断した。

以上の分析の結果、AR、D、FM 及び RV 活動（何れも CO<sub>2</sub>）がキーカテゴリーに該当することとなった。

### 11.7.2. 今後の検討課題

京都議定書第 3 条 3、第 3 条 4 活動に関係する検討課題は、我が国で実施されている算定方法検討会において、網羅的に把握しており、毎年内容の検討や審査の結果を受け適宜更新を行っている。NIR 第 7 章に記載している条約インベントリ LULUCF 分野の検討課題については、京都議定書第 3 条 3、第 3 条 4 活動に影響するものも多く、条約インベントリと議定書インベントリの両者について、一体的に検討を行っている。第 3 条 3、第 3 条 4 活動に関する主な課題については以下の様な事項を把握しており、適宜改善を進める予定である。

- 土地転用が起こった際の土壌炭素ストック変化の算定方法及びデータについて、充分に実態を反映できるだけの知見がない部分があるため、土地転用に伴う管理効果の変化を正しく推定できるように改善を行うこととする。
- 植生回復活動の樹木の年間バイオマス成長量について、現在デフォルト値を用いているが、今後、我が国の植生回復地に植栽された高木の成長量を把握し、主要樹種（数種程度）を対象に我が国独自の値の設定を予定している。
- 植生回復活動の土壌の炭素ストック変化量を「排出源ではないことから報告の対象としない」としているが、引き続き基礎知見の収集を行い、土壌の炭素動態を明らかにするとともに、排出・吸収量の算定方法の検討を行う。
- 植生回復面積の算定では、「過去 20 年間で国土における森林から開発地または湿地に転用された土地の割合」及び「国土における単年の各土地利用から開発地または湿地に転用された土地の割合」を用いている。この土地の割合について、「第 7 章土地利用、土地利用変化及び林業分野」で設定した値を適用すべきものであるが、前回（2009 年 4 月）から今回の報告にかけて算定方法に変更があり、この変更を植生回復に適用することの妥当性について、検証が十分ではない。そこで、今回の植生回復の算定では、前回報告（日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2009 年 4 月）と同様の方法により設定した割合を用いることとし、今後、十分な検証を重ねた上で整合を図るものとする。

### 11.8. 京都議定書 6 条に関する情報

我が国では、京都議定書第 6 条に基づくプロジェクトを実施していないため、当該プロジェクトを受けた土地を含む地理的境界の表示方法は設定していない。

## 参考文献

1. IPCC「GPG-LULUCF（土地利用、土地利用変化及び林業におけるグッドプラクティスガイドライン）」（2003 年）
2. IPCC「2006 年 IPCC ガイドライン」（2007 年）
3. FAO「Global Forest Resources Assessment 2005」（2006 年）
4. 国土交通省「道路の植栽高木に関する基礎調査データ収集調査」
5. 国土交通省「道路緑化樹木現況調査」
6. 国土交通省「下水処理場・ポンプ場における吸収源対策に関する実態調査」
7. 国土交通省「河川における二酸化炭素吸収源調査」
8. 国土交通省「公的賃貸住宅緑地整備現況調査」
9. 国土交通省「都市公園等整備現況把握調査」
10. 国土交通省「都市緑化施策の実態調査」
11. 農林水産省「農地の移動と転用」
12. 農林水産省「2000 年世界農林業センサス」
13. 農林水産省「ポケット肥料要覧」
14. 林野庁「国家森林資源データベース」
15. 林野庁「森林・林業統計要覧」
16. UNFCCC, land use, land-use change and forestry (16/CMP.1) (FCCC/KP/CMP/2005/8/Add.3) , 2006
17. 林真智、堀修二、栗屋善雄、松本光朗、家原敏郎「京都議定書 3 条 3 項の下における ARD 把握手法の評価」写真測量とリモートセンシング 47-3 (2008 年)
18. 半田真理子、外崎公知、今井一隆、後藤伸一「植生回復地における土壌及びリターに関する炭素固定量の把握に向けた研究について」都市緑化技術 69 (2008 年)



編著担当者： 地球環境研究センター（CGER）温室効果ガスインベントリオフィス（GIO）

野尻幸宏 （マネージャー）  
酒井広平 （GHG インベントリエキスパート）  
早瀬百合子 （GHG インベントリエキスパート）  
小野貴子 （GHG インベントリエキスパート）  
尾田武文 （GHG インベントリエキスパート）  
赤木純子 （GHG インベントリエキスパート）  
島中エルザ （GHG インベントリエキスパート）  
伊藤洋 （GHG インベントリエキスパート）

編著協力者： 森本高司 （三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社）  
矢野雅人 （三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社）  
佐藤淳 （三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社）  
川島一真 （三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社）  
榎剛史 （三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社）  
平塚基志 （三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社）  
寺川卓志 （三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社）  
吉沢清晴 （株式会社数理計画）  
藤嶋康夫 （株式会社数理計画）  
植田洋行 （株式会社数理計画）  
岡田正和 （株式会社数理計画）  
ホワイト雅子 （GIO/CGER/NIES）

## 日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2010年4月

国立環境研究所地球環境研究センター 温室効果ガスインベントリオフィス（GIO）編  
環境省地球環境局地球温暖化対策課 監修  
[CGER REPORT: ISSN 1341-4356, CGER-I094-2010]

---

2010年4月発行

発行元

独立行政法人 国立環境研究所

〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2

電話：029-850-2777

FAX：029-850-2219

E-mail：www-cger@nies.go.jp

http://www.nies.go.jp/

---

本レポートは、ホームページ [http://www-cger.nies.go.jp/cger-j/report/r\\_index-j.html](http://www-cger.nies.go.jp/cger-j/report/r_index-j.html) から pdf 形式で閲覧できます。

本書を国立環境研究所に無断で転載・複製することを禁じます。

リサイクル適性の表示：紙へリサイクル可

本冊子は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料 [A ランク] のみを用いて作製しています。

