

TENTATIVE JAPANESE TRANSLATION of  
Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Inventories (GPC)  
An Accounting and Reporting Standard for Cities  
Version 1.1 (October 2021)

自治体の温室効果ガス排出量算定方法の国際的プロトコル (GPC)  
都市のための算定及び報告スタンダード  
バージョン 1.1 (2021 年 10 月)  
の仮訳

これは、当研究会により作成された仮訳です。この仮訳は、公的なものでも承認されたものでもありません。この仮訳については、当研究会が一切の責任を負担します。この仮訳は、英語による GPC を読み或は検討するときの単に参考資料としてのみ作成されたものです。

This is a tentative Japanese translation prepared by our study group. This tentative translation is in no way official or authorized one. Our study group is solely responsible for this tentative translation. This tentative translation is intended solely for a reference material for when you will read or study GPC in English.

温室効果ガス(GHG)コミュニティ研究会  
Greenhouse Gas (GHG) Community Study Group

作成日:2023 年 5 月

作成者:温室効果ガス(GHG)コミュニティ研究会

SLSV CES 研究所

GPC

Chapter 10

## 10 Agriculture, Forestry and Other Land Use

### 10 農業、林業及び他の土地利用

The Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU ) sector produces GHG emissions and removals through a variety of pathways, including land-use changes that alter the composition of vegetation and soil, management of forests and other lands, methane produced in the digestive processes of livestock, and nutrient management for agricultural purposes.

農業、林業及び他の土地利用(AFOLU )セクターは、植生及び土壌の構成を変化させる土地利用変化、

森林及び他の土地の管理、家畜の消化過程で発生するメタン、及び農業のための養分管理を含む様々な経路を通じて GHG 排出量及び吸収量を生じさせる。

## Requirements in this chapter

### このチャプターの要求事項

For BASIC+:

Cities shall report all GHG emissions resulting from the AFOLU sector within the city boundary in scope 1.

BASIC+について:

都市は、都市境界内の AFOLU セクターの結果からの全ての GHG 排出量をスコープ1で報告しなければならない(shall)。

## 10.1 Categorizing AFOLU emissions by scope

### 10.1 スコープによる AFOLU 排出量の分類

**Scope 1 (territorial): In-boundary emissions from agricultural activity, land use and land use change within the city boundary**

GHG emissions associated with the manufacture of nitrogen fertilizers, which account for a large portion of agricultural emissions, are not counted under AFOLU. IPCC Guidelines allocates these emissions to IPPU. Biogenic CO<sub>2</sub> emissions from land use and land use change calculated within the AFOLU sector are reported within scope 1. This version of the GPC does not address removals accounting and these will be addressed in detail in an upcoming GHG Protocol guidance.

**スコープ1(領域内):都市境界内の農業活動、土地利用及び土地利用変化からの境界内排出量**

農業の排出量の大きな部分を占める窒素肥料の製造に伴う GHG 排出量は、AFOLU では算定されない。IPCC ガイドラインでは、この排出量は IPPU (Industrial Processes and Product Use)に割当てられている。AFOLU セクター内で算定される土地利用及び土地利用変化からの生物起源 CO<sub>2</sub>排出量がスコープ1の中で報告される、GPC のこの版では、吸収の算定は取扱っておらず、これらは、今後の GHG プロトコルガイダンスで詳細に取扱われる。

**Scope 2: Not applicable**

Emissions from use of grid-supplied energy in buildings and vehicles in farms or other agricultural areas shall be reported in Stationary Energy and Transportation, respectively.

**スコープ2:適用されない**

農場又は他の農業エリア内の建物及び車両のグリッド供給エネルギーの利用からの排出量は、それぞれ固定エネルギー及び輸送で報告されなければならない(shall)。

**Scope 3: Other out-of-boundary emissions**

Emissions from land-use activities outside the city (e.g., imported for consumption within the city boundary) are not covered in the GPC under BASIC/ BASIC+ but may be reported as Other Scope 3.

### スコープ3: 他の境界外排出量

都市外の土地利用活動(例、都市境界内の消費のために持ち込まれた農産物)からの排出量は、BASIC/ BASIC+において、GPCの対象とならない、しかし、他のスコープ3として報告することはできる。

## 10.2 Defining AFOLU activities

### 10.2 AFOLU 活動量の定義

Some cities, where there are no measurable agricultural activities or relatively little woody vegetation within the city boundary, may have no significant sources of AFOLU emissions. Other cities may have significant agricultural activities or significant cropland, forests, grasslands, wetlands, or urban tree canopy (or other vegetation that results in GHG emissions or removals). Notation keys shall be used to indicate where sources do not occur, or where data gaps exist. IPCC Guidelines divides AFOLU activities into three categories:

- Livestock
- Land
- Aggregate sources and non-CO2 emissions sources on land

都市境界内に測定可能な農業活動量がない、又は比較的少ない木本植生(woody vegetation)しかない一部の都市では、AFOLU 排出量の有意な排出源がない場合がある。他の都市は、有意な農業活動又は有意な農地、森林、草地、湿地又は都市の樹冠(又は、GHG 排出量又は吸収量を生じさせる植生)を有する場合がある。注釈略語(notations keys)は、排出源が生じない所、又はデータ・ギャップが存在するところを示すために使用されなければならない(shall)。IPCC ガイドラインでは、AFOLU 活動量を三つのカテゴリーに分類している。

- ・家畜
- ・土地
- ・土地の集計された排出源及び非 CO2 排出源

These emission sources and their scope categorization are summarized in Table 10.1.

これらの排出源及びそのスコープ分類は、表 10.1 に概要が記載されている。

**Table 10.1 AFOLU Overview**

GHG Emission Source	Scope 1	Scope 2	Scope 3
<b>Agriculture, Forestry and Other Land Use</b>	Emissions from agricultural, other land-use and land-use-change		
Livestock	V.1		
Land	V.2		
Aggregate sources and non-CO <sub>2</sub> emission sources on land	V.3		

- Sources required for BASIC+ reporting
- Sources included in Other Scope 3
- Non-applicable emissions

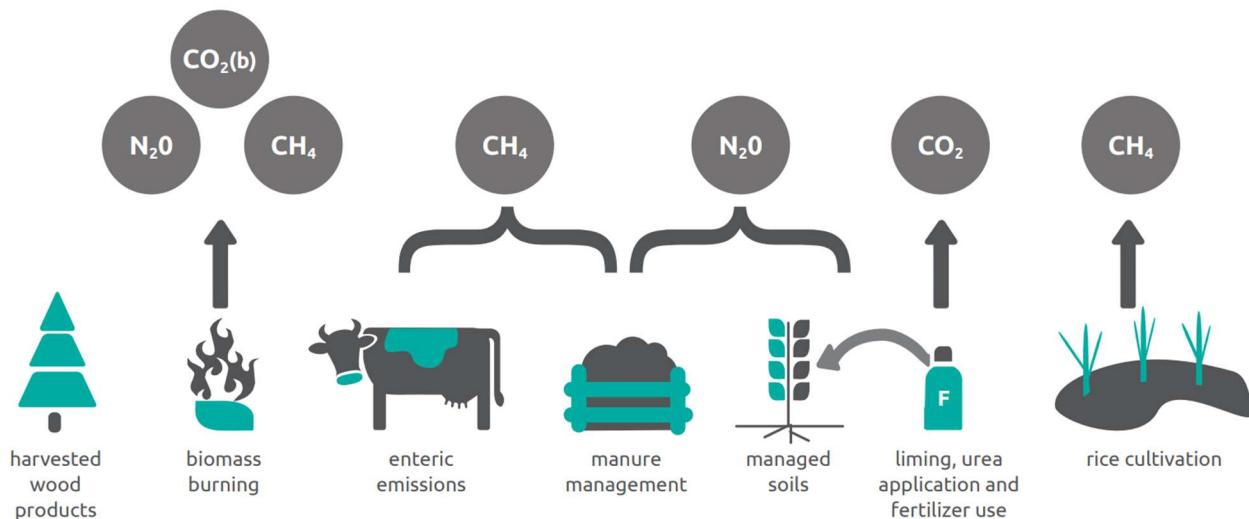
	Scope 1 スコープ1	Scope 2 スコープ2	Scope 3 スコープ3
AGRICULTURE, FORESTRY AND OTHER LAND USE 農業、森林及び他の土地利用	Emissions from agricultural, other land-use and land-use-change 農業、他の土地利用及び土地利用変化からの排出量		
Livestock 家畜	V.1		
Land 土地	V.2		
Aggregate sources and non-CO <sub>2</sub> emission sources on land 土地の排出源の集合及びCO <sub>2</sub> 以外の排出源	V.3		

Multiple methodologies can be used to quantify AFOLU emissions. Guidance provided in this chapter is consistent with IPCC Tier 1 methodologies, unless otherwise specified. Tier 1 methodologies involve using default IPCC data, while Tier 2 and Tier 3 methodologies involve using countryspecific data. Country-specific data should be used if readily available, and if not, default IPCC data should be used. More complete guidance can be found in the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories and the IPCC Good Practice Guidance for Land Use, Land Use Change and Forestry (2013). 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories provides additional guidance for livestock that cannot be characterized into the above tiers.

AFOLU 排出量の定量化に多くの方法を用いることができる。このチャプターに規定されるガイダンスは、別に記載されていない限り、IPCC Tier 1 方法と一貫性がある。Tier 1 方法は、デフォルトの IPCC データの使用を必要とし、一方、Tier2 及び Tier3 方法では、国固有データの使用を必要とする。国固有データは、簡単に入手できる場合は使用するのが望ましい(should)。もし、それが入手できない場合は、IPCC データを用いるのが望ましい(should)。より完全なガイダンスが2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories and the IPCC Good Practice Guidance for Land Use, Land Use Change and Forestry (2013)に記載されている。2019 Refinement to the 2006 IPCC

Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories では、上記の Tier に分類できない家畜についての追加のガイダンスが規定されている。

Figure 10.1 Overview of AFOLU emission sources



### 10.3 Calculating livestock emissions

#### 10.3 家畜排出量の計算

Livestock production emits  $\text{CH}_4$  through enteric fermentation, and both  $\text{CH}_4$  and  $\text{N}_2\text{O}$  through management of their manure.  $\text{CO}_2$  emissions from livestock are not estimated because annual net  $\text{CO}_2$  emissions are assumed to be zero—the  $\text{CO}_2$  photosynthesized by plants is returned to the atmosphere as respired  $\text{CO}_2$ . A portion of the C is returned as  $\text{CH}_4$  and for this reason  $\text{CH}_4$  requires separate consideration.

家畜の生産では、消化管内発酵 (enteric fermentation) により  $\text{CH}_4$  が、また、糞尿の管理により  $\text{CH}_4$  及び  $\text{N}_2\text{O}$  が放出される。家畜からの  $\text{CO}_2$  排出量は、年間ネット  $\text{CO}_2$  排出量がゼロと想定されるため算定されない—植物により光合成された  $\text{CO}_2$  は、呼吸されて  $\text{CO}_2$  として大気中に回帰する。C の一部は  $\text{CH}_4$  として戻る、この理由により、 $\text{CH}_4$  は別の考慮が必要である。

Table 10.2 Livestock emission sources and corresponding IPCC references

Category	Emission sources	2006 IPCC Reference
Livestock	Enteric fermentation	Volume 4; Chapter 10; Section 10.3
	Manure management	Volume 4; Chapter 10; Section 10.4-5

Table 10.2 Livestock emission sources and corresponding IPCC references

表 10.2 家畜の排出源及び対応する IPCC 参照項目

Category カテゴリー	Emission sources 排出源	2006 IPCC Reference 2006 IPCC の参照項目
Livestock 家畜	Enteric fermentation 消化管内発酵	Volume 4; Chapter 10; Section 10.3
	Manure management 糞尿管理	Volume 4; Chapter 10; Section 10.4-5

### 10.3.1 Enteric fermentation

#### 10.3.1 消化管内発酵

The amount of CH<sub>4</sub> emitted by enteric fermentation is driven primarily by the number of animals, type of digestive system, and type and amount of feed consumed. Methane emissions can be estimated by multiplying the number of livestock for each animal type by an emission factor (see Equation 10.1).

消化管内発酵により放出された CH<sub>4</sub> の量は、動物の数、消化器系の種類及び消費された飼料の種類及び量により主に決められる。メタン排出量は、各動物の種類についての家畜の数に排出係数を乗じることで算定できる(計算式 10.1 を参照)

Equation 10.1 CH<sub>4</sub> emissions from enteric fermentation

$$CH_4 = N_{(T)} \times EF_{(Enteric,T)} \times 10^{-3}$$

Description	Value
CH <sub>4</sub> = CH <sub>4</sub> emissions in tonnes	Computed
T = Species / Livestock category	User input
N = Number of animals (head)	User input
EF = Emission factor for enteric fermentation (kg of CH <sub>4</sub> per head per year)	User input or default values

Source: Adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4, Agriculture, Forestry and Other Land Use. Available at: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html)

Equation 10.1 CH<sub>4</sub> emissions from enteric fermentation

計算式 10.1 消化管内発酵からの CH<sub>4</sub> 排出量

CH <sub>4</sub> =				
N(T) × EF(Enteric,T) × 10 <sup>-3</sup>				
Description 説明	=	Value	Value 値	
CH <sub>4</sub>	=	CH <sub>4</sub> emissions in tonnes トンによる CH <sub>4</sub> 排出量	Computed 計算される	
T	=	Species / Livestock category 種/家畜カテゴリー	User input ユーザーが入力	
N	=	Number of animals (head) 動物の数(頭数)	User input ユーザーが入力	
EF	=	Emission factor for enteric fermentation (kg of CH <sub>4</sub> per head per year)	User input or default	

		消化器管内発酵の排出係数(年一頭当たりの CH <sub>4</sub> の kg)	values ユーザーが入力又は デフォルト値
Source: Adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4, Agriculture, Forestry and Other Land Use. Available at: <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a>		出典:2006 年 IPCC 温室効果ガスインベントリガイダンス、ヴォリューム4、農業、森林及び他の土地利用から引用。以下で入手可能: <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a>	

Activity data on livestock can be obtained from various sources, including government and agricultural industry. If such data are not available, estimates may be made based on survey and land-use data. Livestock should be disaggregated by animal type, consistent with IPCC categorization: Cattle (dairy and other); Buffalo; Sheep; Goats; Camels; Horses; Mules and Asses; Deer; Alpacas; Swine; Poultry; and Other. Country-specific emission factors should be used, where available; alternatively, default IPCC emission factors may be used.<sup>73</sup>

家畜についての活動量データは、政府及び農産業を含む、様々な情報源から得ることができる。もしそのデータが入手できない場合、算定は、調査及び土地利用データに基づき行うことができる。家畜は、IPCC の分類と一貫性を持って、動物の種類毎:つまり、畜牛(乳牛及びその他);バッファロー;羊;山羊;ラクダ;馬;ロバとラバ(Mules and Asses);鹿;アルパカ;豚(Swine);家禽(Poultry)及びその他、に分けられるのが望ましい(should)。入手可能な場合は、国固有排出係数が用いられるのが望ましい(should);代替として、IPCC のデフォルトの排出係数を用いることができる。

73.See 2006 IPCC Guidelines, Volume 4, Chapter 10 “Emissions from Livestock and Manure Management.”. Available at: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4)

## 10.3.2 Manure management

### 10.3.2 糞尿管理

CH<sub>4</sub> is produced by the decomposition of manure under anaerobic conditions, during storage and treatment, whilst direct N<sub>2</sub>O emissions occur via combined nitrification and denitrification of nitrogen contained in the manure. The main factors affecting CH<sub>4</sub> emissions are the amount of manure produced and the portion of the manure that decomposes anaerobically. The former depends on the rate of waste production per animal and the number of animals, and the latter on how the manure is managed. The emission of N<sub>2</sub>O from manure during storage and treatment depends on the nitrogen and carbon content of manure, and on the duration of the storage and type of treatment. The term “manure” is used here collectively to include both dung and urine (i.e., the solids and the liquids) produced by livestock. Emissions associated with the burning of dung for fuel shall be reported under Stationary Energy, or under Waste if burned without energy recovery.

CH<sub>4</sub> は、貯蔵及び処理中に、嫌気条件下での糞尿の分解により発生し、一方、N<sub>2</sub>O 排出量は、糞尿内に含まれる窒素の硝化脱窒の組合せを通じて発生する。CH<sub>4</sub> 排出量に影響を与える主要要素は、生産される糞尿の量及び嫌気的に分解する糞尿の部分である。前者は、動物当たりの廃棄物生産のレート及び動物の数により異なり、後者は糞尿がどのように管理されるかにより異なる。貯蔵及び処理中の糞尿からの N<sub>2</sub>O の排出量は、糞尿の窒素及び炭素含有量並びに貯蔵期間及び処理の種類により異なる。「糞尿」の用語は、ここでは、家畜により排出され糞及尿(つまり、固形及び



液体)双方を含むために集散的に使われる。燃料としての糞の燃焼に伴う排出量は、固定エネルギー、又は、エネルギー回収が無く燃焼したときは、廃棄物において、報告されなければならない(shall)。

### CH<sub>4</sub> emissions from manure management

CH<sub>4</sub> emissions from manure management systems are temperature dependent. Calculating CH<sub>4</sub> emissions from manure management, therefore, requires data on livestock by animal type and average annual temperature, in combination with relevant emission factors (see Equation 10.2).

#### 糞尿管理からのCH<sub>4</sub> 排出量

糞尿管理システムからの CH<sub>4</sub> 排出量は、気温により異なる。従って、糞尿管理からの排出量の計算には、関連する排出係数と共に、動物の種類による家畜のデータ及び年間平均気温が必要である。(計算式 10.2 を参照)

Equation 10.2 CH<sub>4</sub> emissions from manure management

$$CH_4 = (N_{(T)} \times EF_{(T)} \times 10^{-3})$$

Description	Value
CH <sub>4</sub> = CH <sub>4</sub> emissions in tonnes	Computed
T = Species / Livestock category	User input
N <sub>(T)</sub> = Number of animals for each livestock category	User input
EF <sub>(T)</sub> = Emission factor for manure management (kg of CH <sub>4</sub> per head per year)	User input or default values

Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html)

Equation 10.2 CH<sub>4</sub> emissions from manure management

#### 計算式 10.2 糞尿管理からの CH<sub>4</sub> 排出量

CH <sub>4</sub> = (N(T) × EF(T) × 10 <sup>-3</sup> )			
Description 説明	=	Value	Value 値
CH <sub>4</sub>	=	CH <sub>4</sub> emissions in tonnes トンによる CH <sub>4</sub> 排出量	Computed 計算される
T	=	Species / Livestock category 種/家畜カテゴリー	User input ユーザーが入力
N <sub>(T)</sub>	=	Number of animals for each livestock category 各家畜カテゴリーについての動物の数	User input ユーザーが入力
EF <sub>(T)</sub>	=	Emission factor for manure management (kg of CH <sub>4</sub> per head per year) 糞尿管理の排出係数(年一頭当たりの CH <sub>4</sub> の kg)	User input or default values ユーザーが入力又は デフォルト値
<p style="font-size: small;">Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a>                      出典: 計算式は、<a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a> で入手可能な 2006 年 IPCC 温室効果ガスインベントリガイダンス、ヴォリューム4、農業、森林及び他の土地利用から引用。</p>			



Livestock numbers and categorization should be consistent with the method listed in Section 10.3.1 above. Average annual temperature data can be obtained from international and national weather centers, as well as academic sources. Country-specific temperature-dependent emission factors should be used, where available; alternatively, default IPCC emission factors may be used.<sup>74</sup>

家畜の数及び分類は、上記セクション 10.3.1 に列記されている手法と一貫性があるのが望ましい。年間平均気温データは、国際及び国内気象センター及び学術情報源から入手することができる。入手出来る場合は、国固有気温依存排出係数を利用するのが望ましく(should)、代替として、IPCC の排出係数を使用することができる。

### ***N<sub>2</sub>O emissions from manure management***

Manure management takes place during the storage and treatment of manure before it is applied to land or otherwise used for feed, fuel, or construction purposes. To estimate N<sub>2</sub>O emissions from manure management systems involves multiplying the total amount of N excretion (from all livestock categories) in each type of manure management system by an emission factor for that type of manure management system (see Equation 10.3). This includes the following steps:

#### ***糞尿管理からのN<sub>2</sub>O 排出量***

糞尿管理は、糞尿が土地に施される、又は、飼料、燃料又は建築目的で使用される前に貯蔵及び処理される間に行われる。糞尿管理システムからの N<sub>2</sub>O(亜酸化窒素)排出量を算定するためには、糞尿管理システムの各種類における(全ての家畜カテゴリーからの)N 排泄物の合計量に、糞尿管理システムのその種類についての排出係数を乗じることが必要である(計算式 10.3 を参照)。これには、以下の手順が含まれる。

1. Collect livestock data by animal type (T)
2. Determine the annual average nitrogen excretion rate per head (N<sub>ex</sub>(T)) for each defined livestock category T
3. Determine the fraction of total annual nitrogen excretion for each livestock category T that is managed in each manure management system S (MS(T,S))
4. Obtain N<sub>2</sub>O emission factors for each manure management system S (EF(S))
5. For each manure management system type S, multiply its emission factor (EF(S)) by the total amount of nitrogen managed (from all livestock categories) in that system, to estimate N<sub>2</sub>O emissions from that manure management system

1. 動物の種類(T)毎の家畜データの収集
2. 定義された各家畜カテゴリーT のついでの一頭当たりの年間合計窒素排泄物レート(N<sub>ex</sub>(T))の決定
3. 各糞尿管理システム S で管理される各家畜カテゴリーT についての合計年間窒素排泄物の割合(MS(T,S))の決定
4. 各糞尿管理システム S についての N<sub>2</sub>O 排出係数(EF(S))の入手
5. 各糞尿管理システム種類 S について、糞尿管理システムからの N<sub>2</sub>O 排出量を算定するために、その排出係数 (EF(S))にシステムにおいて(全ての家畜カテゴリーからの)管理された窒素の合計量を乗じる。

**Equation 10.3 N<sub>2</sub>O emissions from manure management**

$$N_2O = \left[ \sum_S \left[ \sum_T (N_{(T)} \times Nex_{(T)} \times MS_{(T),(S)}) \right] \times EF_{(S)} \right] \times 44/28 \times 10^{-3}$$

N <sub>2</sub> O	=	N <sub>2</sub> O emissions in tonnes
S	=	Manure management system (MMS)
T	=	Livestock category
N <sub>(T)</sub>	=	Number of animals for each livestock category
Nex <sub>(T)</sub>	=	Annual N excretion for livestock category T, kg N per animal per year (see Equation 10.4)
MS	=	Fraction of total annual nitrogen excretion managed in MMS for each livestock category
EF <sub>(S)</sub>	=	Emission factor for direct N <sub>2</sub> O-N emissions from MMS, kg N <sub>2</sub> O-N per kg N in MSS
44/28	=	Conversion of N <sub>2</sub> O-N emissions to N <sub>2</sub> O emissions

Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html)

Equation 10.3 N<sub>2</sub>O emissions from manure management

計算式 10.3 糞尿管理からの N<sub>2</sub>O 排出量

			$N_2O = \left[ \sum_S \left[ \sum_T (N_{(T)} \times Nex_{(T)} \times MS_{(T),(S)}) \right] \times EF_{(S)} \right] \times 44/28 \times 10^{-3}$	
N <sub>2</sub> O	=	N <sub>2</sub> O emissions in tonnes トンによる N <sub>2</sub> O(亜酸化窒素/一酸化二窒素) 排出量		
S	=	Manure management system (MMS) 糞尿管理システム(MMS)		
T	=	Livestock category 家畜カテゴリー		
N <sub>(T)</sub>	=	Number of animals for each livestock category 各家畜カテゴリーについての動物の数		
Nex <sub>(T)</sub>	=	Annual N excretion for livestock category T, kg N per animal per year (see Equation 10.4) 家畜についての N 排泄量、年・動物当たりの kg N(計算式 10.4 を参照)		
MS	=	Fraction of total annual nitrogen excretion managed in MMS for each livestock category 各家畜カテゴリーについての MMS(糞尿管理システム)で管理される年間窒素排泄量合計の割合		
EF <sub>(S)</sub>	=	Emission factor for direct N <sub>2</sub> O-N emissions from MMS, kg N <sub>2</sub> O-N per kg N in MSS MMS からの直接 N <sub>2</sub> O-N(亜硝酸性窒素) 排出量についての排出係数、MSS における kg N 当たりの N <sub>2</sub> O-N		
44/28	=	Conversion of N <sub>2</sub> O-N emissions to N <sub>2</sub> O emissions N <sub>2</sub> O-N(亜硝酸性窒素) 排出量から N <sub>2</sub> O(亜酸化窒素/一酸化二窒素) 排出量への変換		
Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.htm">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.htm</a> 出典: 計算式は、 <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a> で入手可能な 2006 年 IPCC 温室効果ガスインベントリガイダンス、ヴォリューム4、農業、森林及び他の土地利用から引用。				

**Equation 10.4 Annual N excretion rates**

$$N_{ex(T)} = N_{rate(T)} \times TAM_{(T)} \times 10^{-3} \times 365$$

$N_{ex(T)}$	=	Annual N excretion for livestock category T, kg N per animal per year
$N_{rate(T)}$	=	Default N excretion rate, kg N per 1000kg animal per day
$TAM_{(T)}$	=	Typical animal mass for livestock category T, kg per animal

Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html)

**Equation 10.4 Annual N excretion rates**

**計算式 10.4 年間 N 排泄レート**

		$N_{ex(T)} =$ $N_{rate(T)} \times TAM_{(T)} \times 10^{-3} \times 365$	
$N_{ex(T)}$	=	Annual N excretion for livestock category T, kg N per animal per year 家畜カテゴリーTの年間N排泄量、年・動物あたりのkg N	
$N_{rate(T)}$	=	Default N excretion rate, kg N per 1000kg animal per day デフォルトのN排泄レート、一日当たりの動物1000kgについてのkg N	
$TAM_{(T)}$	=	Typical animal mass for livestock category T, kg per animal 家畜カテゴリーTの典型的動物の質量、動物あたりのkg	
		Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a> 出典: 計算式は、 <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a> で入手可能な 2006 年 IPCC 温室効果ガスインベントリガイダンス、ヴォリューム4、農業、森林及び他の土地利用から引用。	

Emissions are then summed over all manure management systems. Country-specific data may be obtained from the national inventory, agricultural industry and scientific literature. Alternatively, data from other countries that have livestock with similar characteristics, or IPCC default nitrogen excretion data and default manure management system data may be used.<sup>75</sup>

排出量は、その後全ての糞尿管理システムについて合計される。国固有データは、国のインベントリ、農産業及び科学文献から得ることが出来る場合がある。代替として、似た特徴のある家畜を有する他の国のデータ又は IPCC のデフォルトの窒素排泄物データ及びデフォルトの糞尿管理システムデータを利用することができる。

N<sub>2</sub>O emissions generated by manure in the system pasture, range, and paddock (grazing) occur directly and indirectly from the soil, and are reported under the category N<sub>2</sub>O emissions from managed soils (see 10.5.4). N<sub>2</sub>O emissions associated with the burning of dung for fuel are reported under Stationary Energy (Chapter 6), or under Waste (Chapter 8) if burned without energy recovery.

システム牧草地、牧場及びパドック(放牧)内で糞尿から発生した N<sub>2</sub>O 排出量は、土壌から直接及び間接に発生し、管理された土壌からの N<sub>2</sub>O 排出量のカテゴリーで報告される(10.5.4 を参照)。燃料としての糞の燃焼に伴う N<sub>2</sub>O 排出量は、固定エネルギー(チャプター6)で、又はエネルギー回収なく燃焼されたときは、廃棄物(チャプター8)で報告される。

Note that emissions from liquid/slurry systems without a natural crust cover, anaerobic lagoons, and anaerobic digesters are considered negligible based on the absence of oxidized forms of nitrogen entering these systems combined with the low potential for nitrification and denitrification to occur in the system.

自然のクラストカバー、嫌気性ラグーン及び嫌気性消化装置のない液体/スラリーシステムからの排出量は、システム内で生じる消化及び脱窒の低い可能性と相まった、これらのシステムに入る窒素の酸化型の欠如に基づき無視可能と考えられることを留意されたい。

74. See 2006 IPCC Guidelines, Volume 4, Chapter 10, Tables 10A.1 to 10A-9

75. See 2006 IPCC Guidelines Volume 4, Chapter 10 “Emissions from Livestock and Manure Management”, Tables 10.19, and 10.21. Available at: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4)

## 10.4 Calculating carbon stock changes from land use, land-use change and forestry

### 10.4 土地利用、土地利用変化及び森林からの炭素ストック変化の計算

Guidance for calculating GHG fluxes from land use and land use change is currently being developed under the GHG Protocol, building upon the guidance developed for the U.S. under ICLEI.<sup>76</sup>

土地利用及び土地利用変化からの GHG フラックスの計算のガイダンスは、ICLEI の下で U.S.のために開発されたガイダンスに基づき、GHG プロトコルの下で現在開発されている。

76.U.S. Community Protocol for Accounting and Reporting of Greenhouse Gas Emissions, V 1.2. Appendix J: Forest Land and Trees. July 2019.

The IPCC guidelines suggest that a starting point in developing a land use GHG inventory is to separate “managed” versus “unmanaged” lands (see Box 10.1). It is recommended, in line with the 2019 ICLEI guidance that communities consider all land within their jurisdictional boundaries as managed (ICLEI US Community Protocol – see its Appendix on ‘Forest land and trees’). IPCC divides land-use into six categories: forest land; cropland; grassland; wetlands; settlements; and other (see Table 10.3). Further refinements for each land use category may be based on national or local definitions. Using national definitions for land use categories will promote consistency with the national GHG inventory, while local definitions may be more relevant to specific policies and measures being taken at the local level.

IPCC ガイドラインでは、土地利用 GHG インベントリを作成する出発点は、「管理された」及び「管理されない」土地を分けることである(Box10.1 を参照)。2019ICLEI ガイダンスに従って、コミュニティは法域境界内にある全ての土地を管理されたと考えることが推奨される。IPCC では、土地利用を六つのカテゴリー：森林；農地；草地；湿地；開発地 (settlements)；及びその他に分けている(表 10.3 を参照)。各土地利用カテゴリーについての更なる細かな区分は、国又は地域の定義に基づくことができる。土地利用カテゴリーについて国の定義を使用することは、国の GHG インベントリとの一貫性を推進する、一方、地方の定義は、地域レベルでとられる特定の政策及び測定とより関連する場合がある。

Some lands can be classified into one or more category due to multiple uses that meet the criteria of more than one definition. However, a ranking has been developed for assigning these cases into a single land-use category in the following manner: Settlements > Cropland > Forest land > Grassland > Wetlands > Other land. Further distinction between Land Use and Land Cover is described in US Community Protocol's Appendix J: Forest Land and Trees (2019).

一部の土地は、一つ以上の定義に該当する複数の利用により一つ又は一つ以上のカテゴリーに分類される。しかし、これらのケースを、以下の方法により一つの都市利用カテゴリーに割当てするために順位が開発された:つまり、開発地>農地>森林>草地>湿地>他の土地の順である。土地利用と土地被覆間の詳細な区別は、US Community Protocol's Appendix J: Forest Land and Trees (2019)に記載されている。

Emissions and removals of CO<sub>2</sub> are based on changes in ecosystem C stocks and are estimated for each land-use category (see Equation 10.5). This includes both land remaining in a land-use category as well as land converted to another use. C stocks consist above-ground and belowground biomass, dead organic matter (dead wood and litter), and soil organic matter. The reporting convention in the IPCC Guidelines is that all carbon stock changes, and non-CO<sub>2</sub> GHG emissions associated with a land-use change are reported in the new land-use category. For example, in the case of conversion of Forest Land to Cropland, both the carbon stock changes associated with the clearing of the forest as well as any subsequent carbon stock changes that result from the conversion are reported under the Cropland category (2019 Refinement to the IPCC 2006 Guidelines, Volume 4, Chapter 5). It is recommended that communities follow the same convention. Additionally, separate estimates for disaggregated land use categories may be retained and reported for transparency, e.g. reporting fluxes associated with “land remaining in the same land-use category” vs. “land converted to another land-use category”. Land-use categorization by surface area can be obtained at a community level from national agencies or local government using land zoning or remote sensing data.

CO<sub>2</sub>の排出量及び吸収量は、生態系 C ストックの変化量に基づき、各土地カテゴリーについて算定される(計算式 10.5を参照)。これには、土地利用カテゴリーの変更の無い土地及び他の土地利用に転用された土地双方が含まれる。C ストックは、地上及び地下バイオマス、枯死有機物(枯死木及びリター)及び土壌有機物で構成される。IPCC ガイドラインの報告規則では、土地利用変化に伴う全ての炭素ストック変化量及び CO<sub>2</sub> 以外の排出量は、新しい土地利用カテゴリーで報告される。例えば、森林が農地に転用された場合、森林の開拓にともなう炭素ストック変化量及び転用の結果のその後の炭素ストック変化量は、農地カテゴリーで報告される(2019 Refinement to the IPCC 2006 Guidelines, Volume 4, Chapter 5)。コミュニティは同じ規則に従うことが推奨される。加えて、分解された土地利用カテゴリーについての別々の算定を維持し、透明性のために報告することができる。例えば、「他の土地利用に転用された土地」に対比しての「土地利用カテゴリーの転用の無い土地」に伴うフラックスの報告。表面積による土地利用カテゴリーは、土地利用区分(land zoning)又はリモートセンシングデータを用いて国の機関又は地方政府からコミュニティレベルで入手できる。

Estimating changes in carbon depends on data and model availability, and resources to collect and analyze information.



炭素の変化量の算定は、データ及びモデルの入手可能性及び情報収集及び分析を行う資源に依存する。

Finally, all changes in carbon stock are summed across all categories (see Equation 10.5) and multiplied by 44/12 to convert to CO<sub>2</sub> emissions. IPCC guidance provides the option of calculating all AFOLU GHG emissions consolidated by land-use category, because certain AFOLU data are not easily disaggregated by land-use category. Cities should make clear if any of the emission sources under land use sub-categories are included in Table 10.4. 最後に、炭素ストックの全ての変化量は、全てのカテゴリーを通して合計され(計算式 10.5 を参照)かつ、CO<sub>2</sub> 排出量に変換するために 44/12 が乗じられる。IPCC ガイダンスでは、土地利用カテゴリーで統合された全ての AFOLU・GHG 排出量を計算する選択肢を規定している。それは、一定の AFOLU データが、土地利用カテゴリーにより簡単には分解されないからである。都市は、土地利用サブカテゴリーの排出源の何れかが表 10.4 に含まれているかどうかを明確にするのが望ましい(should)。

**Table 10.3 Land use categories and corresponding IPCC references**

Category	Definition	2006 IPCC Reference
<b>Forest land</b>	All land with woody vegetation consistent with thresholds used to define forest land in national inventory	Volume 4; Chapter 4
<b>Cropland</b>	Cropped land, including rice fields, and agro-forestry systems where the vegetation structure falls below the thresholds for forest land	Volume 4; Chapter 5
<b>Grassland</b>	Rangelands and pasture land that are not considered cropland, and systems with woody vegetation and other non-grass vegetation that fall below the threshold for forest land	Volume 4; Chapter 6
<b>Wetlands</b>	Areas of peat extraction and land that is covered or saturated by water for all or part of the year	Volume 4; Chapter 7
<b>Settlements</b>	All developed land, including transportation infrastructure and human settlements of any size	Volume 4; Chapter 8
<b>Other</b>	Bare soil, rock, ice, and all land areas that do not fall into any of the other five categories	Volume 4; Chapter 9

Table 10.3 Land use categories and corresponding IPCC references

表 10.3 土地利用カテゴリー及び対応する IPCC 参照項目

Category カテゴリー	Definition 定義	2006 IPCC Reference 2006IPCC 参照項目
Forest land 森林	All land with woody vegetation consistent with thresholds used to define forest land in national inventory 国のインベントリにおける森林を定義するために用いられる閾値と一貫性のある木本植生のある全ての土地	Volume 4; Chapter 4 ヴォリューム4, チャプター4
Cropland 農地	Cropped land, including rice fields, and agro-forestry systems where the vegetation structure falls below the thresholds for forest land 農地、それには、米作地及び、植生構造が森林の閾値を満たさない場合の、農林システムが含まれる。	Volume 4; Chapter 5 ヴォリューム4, チャプター5
Grassland 草地	Rangelands and pasture land that are not considered cropland, and systems with woody vegetation and other non-grass vegetation that fall below the	Volume 4; Chapter 6 ヴォリューム4, チャプター6

	threshold for forest land 農地と見做されない放牧地及び牧草地並びに森林の閾値を満たさない木本植生及び他の草以外の植生	
Wetlands 湿地	Areas of peat extraction and land that is covered or saturated by water for all or part of the year 一年の全て又はその一部の間水により覆われ又は浸された泥炭採取の地域及び土地	Volume 4; Chapter 7 ヴォリューム4, チャプター7
Settlements 開発地	All developed land, including transportation infrastructure and human settlements of any size 全ての開発地、それには、輸送のためのインフラ及び全ての大きさの人間居住地が含まれる	Volume 4; Chapter 8 ヴォリューム4, チャプター8
Other その他	Bare soil, rock, ice, and all land areas that do not fall into any of the other five categories 他の五つのカテゴリーのどれにも該当しない、裸地土壌、岩場、氷地及び全ての土地	Volume 4; Chapter 9 ヴォリューム4, チャプター9

### Box 10.1 Managed vs unmanaged land

#### Box10.1 管理されない土地と管理された都市の対比

IPCC guidelines separate land into two categories: managed and unmanaged. The IPCC defines managed land as land on which human interventions and practices have been applied to perform production, ecological, or social functions. The concept of managed lands was developed to separate the effects of anthropogenic (human-caused) activities from non-anthropogenic (natural) effects on GHGs.

IPCC ガイドラインでは、土地を二つのカテゴリーに分けている：つまり、管理された及び管理されない、である。IPCC では、管理された土地を、生産的、生態学的又は社会的機能を果たすために、人間の介入及び実践がなされた土地として、定義している。管理された土地の概念は、GHG についての、人為的(人間により引き起こされた)活動の影響を非人為的(自然的)影響から分けるために開発された。



**Equation 10.5 Changes in ecosystem C stocks**

$$\Delta C_{AFOLU} = \Delta C_{FL} + \Delta C_{CL} + \Delta C_{GL} + \Delta C_{WL} + \Delta C_{SL} + \Delta C_{OL}$$

$$\Delta CO_2 = \Delta C_{AFOLU} \times 44/12$$

$\Delta C$	=	Change in carbon stock
AFOLU	=	Agriculture, Forestry and Other Land Use
FL	=	Forest land
CL	=	Cropland
GL	=	Grassland
WL	=	Wetlands
SL	=	Settlements
OL	=	Other land
$\Delta CO_2$	=	Total annual carbon stock change, tonnes CO <sub>2</sub> per year
44/12	=	Conversion of C stock changes to CO <sub>2</sub> emissions

Source: Equation adapted from 2019 Refinement to 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4 Agriculture Forestry and Other Land Use, Section 2.2.1, eq 2.1. Available at: [https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/pdf/4\\_Volume4/19R\\_V4\\_Ch02\\_Generic%20Methods.pdf](https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/pdf/4_Volume4/19R_V4_Ch02_Generic%20Methods.pdf)

Equation 10.5 Changes in ecosystem C stocks

計算式 10.5 生態系 C ストックの変化量

$\Delta C_{AFOLU} = \Delta C_{FL} + \Delta C_{CL} + \Delta C_{GL} + \Delta C_{WL} + \Delta C_{SL} + \Delta C_{OL}$ $\Delta CO_2 = \Delta C_{AFOLU} \times 44/12$		
$\Delta C$	=	Change in carbon stock 炭素ストック変化量
AFOLU	=	Agriculture, Forestry and Other Land Use 農業、林業及び他の土地利用
FL	=	Forest land 森林
CL	=	Cropland 農地
GL	=	Grassland 草地
WL	=	Wetlands 湿地
SL	=	Settlements 開発地
OL	=	Other land 他の土地
$\Delta CO_2$	=	Total annual carbon stock change, tonnes CO <sub>2</sub> per year 合計年間炭素ストック変化量、年についてトン CO <sub>2</sub>
44/12	=	Conversion of C stock changes to CO <sub>2</sub> emissions

	C ストック変化量の CO <sub>2</sub> 排出量への変換	
	Source: Equation adapted from 2019 Refinement to 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4 Agriculture Forestry and Other Land Use, Section 2.2.1, eq 2.1. Available at: <a href="https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/pdf/4_Volume4/19R_V4_Ch02_Generic%20Methods.pdf">https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/pdf/4_Volume4/19R_V4_Ch02_Generic%20Methods.pdf</a> 出典: 計算式は、2019 年改訂版 2006 年 IPCC 温室効果ガスインベントリガイダンス、ヴォリューム4、農業、森林及び他の土地利用、セクション 2.2.1 eq 2.1, から引用。以下で入手可能: <a href="https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/pdf/4_Volume4/19R_V4_Ch02_Generic%20Methods.pdf">https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/pdf/4_Volume4/19R_V4_Ch02_Generic%20Methods.pdf</a>	

## 10.5 Calculating emissions from aggregate sources and non-CO<sub>2</sub> emissions sources on land

### 10.5 土地の集合排出源及び CO<sub>2</sub> 以外の排出源からの排出量の計算

Other sources of GHG emissions from land required for IPCC reporting are detailed below. This includes rice cultivation, fertilizer use, liming, and urea application, which can make up a significant portion of a city's AFOLU emissions. Rice cultivation is treated separately from other crops because it releases CH<sub>4</sub> emissions.

IPCC 報告で求められる土地利用からのGHG排出量の他の排出源について以下で詳述する。これには、都市の AFOLU 排出量のかなりの部分を占めることのある稲作、肥料の利用、石灰散布 (liming) 及び尿素施用が含まれる。稲作は、CH<sub>4</sub>を放出するため、他の作物とは別に取り扱われる。

**Table 10.4 Aggregate sources and non-CO<sub>2</sub> emissions sources on land**

Category	Emission sources	2006 IPCC Reference
Aggregate sources and non-CO <sub>2</sub> emissions sources on land	GHG emissions from biomass burning	Volume 4; Chapters 4-9
	Liming	Volume 4; Chapter 11; Section 11.3
	Urea application	Volume 4; Chapter 11; Section 11.4
	Direct N <sub>2</sub> O from managed soils	Volume 4; Chapter 11; Section 11.2.1
	Indirect N <sub>2</sub> O from managed soils	Volume 4; Chapter 11; Section 11.2.2
	Indirect N <sub>2</sub> O from manure management	Volume 4; Chapter 10; Section 10.5.1
	Rice cultivation	Volume 4; Chapter 5; Section 5.5
	Harvested wood products	Volume 4; Chapter 12

**Table 10.4 Aggregate sources and non-CO<sub>2</sub> emissions sources on land**

**表 10.4 土地の集合排出源及び CO<sub>2</sub> 以外の排出源**

Category カテゴリー	Emission sources 排出源	2006 IPCC Reference 2006 IPCC 参照項目
Aggregate sources and non-CO <sub>2</sub> emissions sources on land 土地の集合排出源及び CO <sub>2</sub> 以外の排出源	GHG emissions from biomass burning バイオガス焼却からの GHG 排出量	Volume 4; Chapters 4-9 ヴォリューム4, チャプター4-9
	Liming 石灰散布	Volume 4; Chapter 11; Section 11.3 ヴォリューム4, チャプター11、セクション11.3
	Urea application 尿素施用	Volume 4; Chapter 11; Section 11.4 ヴォリューム4, チャプター11、セクション

		11.4
Direct N <sub>2</sub> O from managed soils 管理土壌からの直接 N <sub>2</sub> O		Volume 4; Chapter 11; Section 11.2.1 ヴォリューム4, チャプター11、セクション11.2.1
Indirect N <sub>2</sub> O from managed soils 管理土壌からの間接 N <sub>2</sub> O		Volume 4; Chapter 11; Section 11.2.2 ヴォリューム4, チャプター11、セクション11.2.2
Indirect N <sub>2</sub> O from manure management 糞尿管理からの間接 N <sub>2</sub> O		Volume 4; Chapter 10; Section 10.5.1 ヴォリューム4, チャプター10、セクション10.5.1
Rice cultivation 稲作		Volume 4; Chapter 5; Section 5.5 ヴォリューム4, チャプター5、セクション5.5
Harvested wood products 伐採木材製品		Volume 4; Chapter 12 ヴォリューム4, チャプター12

## 10.5.1 GHG emissions from biomass burning

### 10.5.1 バイオマス焼却からの GHG 排出量

Where biomass is burned for energy, the resulting non-CO<sub>2</sub> emissions shall be reported under scope 1 for Stationary Energy (see Chapter 6), while the CO<sub>2</sub> emissions are reported separately as biogenic CO<sub>2</sub>. However, where biomass is burned without energy recovery, such as periodic burning of land or accidental wildfires, and these activities aren't included in 10.4, GHG emissions should be reported under AFOLU.

バイオマスがエネルギーとして焼却された場合、生じた CO<sub>2</sub> 以外の排出量は、固定エネルギーのスコープ1で報告されなければならない(shall)(チャプター6を参照)、一方、CO<sub>2</sub> 排出量は、生物起源 CO<sub>2</sub>として別に報告される。しかし、土地の定期的野焼き及び偶発的山火事のような、バイオマスがエネルギー回収無しに焼却され、これらの活動が 10.4 には含まれない場合、GHG 排出量は AFOLU で報告されるのが望ましい(should)。

**Equation 10.6 GHG emissions from biomass burning**

$$\text{GHG} = A \times M_B \times CF \times EF \times 10^{-3}$$

GHG	=	GHG emissions in tonnes of CO <sub>2</sub> equivalent
A	=	Area of burnt land in hectares
M <sub>B</sub>	=	Mass of fuel available for combustion, tonnes per hectare. This includes biomass, ground litter and dead wood. NB The latter two may be assumed to be zero except where this is a land-use change.
CF	=	Combustion factor (a measure of the proportion of the fuel that is actually combusted)
EF	=	Emission factor, g GHG per kg of dry matter burnt

Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html)

Equation 10.6 GHG emissions from biomass burning

計算式 10.6 バイオマス焼却からの GHG 排出量

$\text{GHG} = A \times M_B \times CF \times EF \times 10^{-3}$		
GHG	=	GHG emissions in tonnes of CO <sub>2</sub> equivalent CO <sub>2</sub> 換算のトンによる GHG 排出量
A	=	Area of burnt land in hectares ヘクタールによる焼却(野焼き)対象土地面積
M <sub>B</sub>	=	Mass of fuel available for combustion, tonnes per hectare. This includes biomass, ground litter and dead wood. NB The latter two may be assumed to be zero except where this is a land-use change. 燃焼に利用可能な燃料の質量、ヘクタールあたりのトン。これには、バイオマス、地上リター及び枯死木が含まれる。後者二つは、土地利用変更があった場合を除き、ゼロと想定される。
CF	=	Combustion factor (a measure of the proportion of the fuel that is actually combusted) 燃焼係数(実際に燃焼される燃料の割合の測定値)
EF	=	Emission factor, g GHG per kg of drymatter burnt 排出係数、焼却乾物 kg 当たりの g GHG
<p>Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a>                  出典: 計算式は、<a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a> で入手可能な 2006 年 IPCC 温室効果ガスインベントリガイダンス、ヴォリューム4、農業、森林及び他の土地利用から引用。</p>		

Country-specific factors should be used where available.; alternatively, default IPCC values may be used for  $M_B$ , CF and EF.<sup>77</sup>

入手可能な場合は、国固有係数を使用すべきである(should);代わりに、デフォルトの IPCC 値も  $M_B$ , CF 及び EF について利用できる。

77. These are listed in the 2006 IPCC Guidelines, Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use, Chapter 2 General Methodologies Applicable to Multiple Land-Use Categories; Tables 2.4, 2.5 and 2.6. Available at: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4)

## 10.5.2 Liming

### 10.5.2 石灰散布

Liming is used to reduce soil acidity and improve plant growth in managed systems, particularly agricultural lands and managed forests. Adding carbonates to soils in the form of lime (e.g., calcic limestone ( $\text{CaCO}_3$ ), or dolomite ( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ) leads to  $\text{CO}_2$  emissions as the carbonate limes dissolve and release bicarbonate ( $2\text{HCO}_3^-$ ), which evolves into  $\text{CO}_2$  and water ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Equation 10.7 sets out the formula for estimating  $\text{CO}_2$  emissions from liming. The total amount of carbonate containing lime applied annually to soils in the city will need to be estimated, differentiating between limestone and dolomite.

石灰散布は、管理システム、特に農地及び管理された森林、で土壌の酸性度を減らし、植物成長を改善するために用いられる、石灰の形で土壌に炭酸塩(carbonates)(例、カルシューム石灰(calcic limeston)( $\text{CaCO}_3$ )、又はドロマイト( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ )を加えることで、炭酸石灰溶解として  $\text{CO}_2$  排出量をもたらし、かつ、 $\text{CO}_2$  及び水( $\text{H}_2\text{O}$ )となる、重炭酸塩 bicarbonate ( $2\text{HCO}_3^-$ )を放出する。計算式 10.7 には、石灰散布からの  $\text{CO}_2$  排出量の算定の算式が規定されている。都市内で土壌に年間に施用された石灰を含む炭酸塩の合計量が、石灰石(limestone)とドロマイトを分けて、推計される必要がある。

### Equation 10.7 CO<sub>2</sub> emissions from liming

$$CO_2 = ((M_{Limestone} \times EF_{Limestone}) + (M_{Dolomite} \times EF_{Dolomite})) \times 44/12$$

CO <sub>2</sub>	=	CO <sub>2</sub> emissions in tonnes
M	=	Amount of calcic limestone (CaCO <sub>3</sub> ) or dolomite (CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ), tonnes per year
EF	=	Emission factor, tonne of C per tonne of limestone or dolomite
44/12	=	Conversion of C stock changes to CO <sub>2</sub> emissions

Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html)

### Equation 10.7 CO<sub>2</sub> emissions from liming

#### 計算式 10.7 石灰散布からの CO<sub>2</sub> 排出量

		CO <sub>2</sub> = ((M <sub>Limestone</sub> × EF <sub>Limestone</sub> ) + (M <sub>Dolomite</sub> × EF <sub>Dolomite</sub> )) × 44/12		
CO <sub>2</sub>	=	CO <sub>2</sub> emissions in tonnes トンによる CO <sub>2</sub> 排出量		
M	=	Amount of calcic limestone (CaCO <sub>3</sub> ) or dolomite (CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ), tonnes per year カルシウム石灰石(CaCO <sub>3</sub> (炭酸カルシウム))又はドロマイト(苦灰石)(CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> )の量、年当たりのトン		
EF	=	Emission factor, tonne of C per tonne of limestone or dolomite 排出係数、石灰石又はドロマイトのトン当たりの C のトン数		
44/12	=	Conversion of C stock changes to CO <sub>2</sub> emissions C ストック変化量の CO <sub>2</sub> 排出量への換算		
Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a> 出典: 計算式は、 <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a> で入手可能な 2006 年 IPCC 温室効果ガスインベントリガイダンス、ヴォリューム4、農業、森林及び他の土地利用から引用。				

Activity data may be obtained from regional or national usage statistics, or may be inferred from annual sales under the assumption that all lime sold within the city is applied to land within the city that year. Note, if lime is applied in a mixture with fertilizers, the proportion used should be estimated. Default emission factors of 0.12 for limestone and 0.13 for dolomite should be used if emission factors derived from country-specific data are unavailable.

活動量データは、地方及び国の使用統計から得られる場合があり、また、都市内で販売された全ての石灰は、その年内に都市内で施用されたとの想定の下で年間販売量から推測できる。注、石灰が肥料と混合して施用された場合、使用された割合を推計するのが望ましい(should)。国固有データから得られた排出係数が入手できないときは、石灰石について 0.12、またドロマイトについて 0.13 のデフォルトの排出係数を使用するのが望ましい。

### 10.5.3 Urea application

#### 10.5.3 尿素施用

The use of urea ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ) as fertilizer leads to emissions of  $\text{CO}_2$  that were fixed during the industrial production process. Urea in the presence of water and urease enzymes is converted into ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ), hydroxyl ion ( $\text{OH}^-$ ), and bicarbonate ( $\text{HCO}_3^-$ ). The bicarbonate then evolves into  $\text{CO}_2$  and water.

尿素( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ )を肥料として利用することで、工業生産プロセスで固定された  $\text{CO}_2$  の排出量が生じる。水及びウレアーゼ酵素が存在する中の尿素は、アンモニウム( $\text{NH}_4^+$ )、水酸化イオン( $\text{OH}^-$ )及び重炭酸塩( $\text{HCO}_3^-$ )に変換される。重炭酸塩はその後  $\text{CO}_2$  と水になる。

A default emission factor of 0.20 for urea should be used if emission factors derived from country-specific data are unavailable.

国固有データから得られる排出係数を入手できないときは、尿素についての 0.20 のデフォルトの排出係数を利用するのが望ましい(should)。

#### Equation 10.8 $\text{CO}_2$ emissions from urea fertilization

$$\text{CO}_2 = M \times \text{EF} \times 44/12$$

$\text{CO}_2$	=	$\text{CO}_2$ emissions in tonnes
M	=	Amount of urea fertilization, tonnes urea per year
EF	=	Emission factor, tonne of C per tonne of urea
44/12	=	Conversion of C stock changes to $\text{CO}_2$ emissions

Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html)

#### Equation 10.8 $\text{CO}_2$ emissions from urea fertilization

##### 計算式 10.8 尿素肥料からの $\text{CO}_2$ 排出量

			$\text{CO}_2 = M \times \text{EF} \times 44/12$	
$\text{CO}_2$	=	$\text{CO}_2$ emissions in tonnes トンによる $\text{CO}_2$ 排出量		
M	=	Amount of urea fertilization, tonnes urea per year 尿素肥料の量、年当たりのトン尿素		
EF	=	Emission factor, tonne of C per tonne of urea		



			排出係数、尿素のトンあたりの C のトン数	
44/12	=		Conversion of C stock changes to CO2 emissions C ストック変化量の CO2 排出量への換算	
Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a> 出典: 計算式は、 <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a> で入手可能な 2006 年 IPCC 温室効果ガスインベントリガイダンス、ヴォリューム4、農業、森林及び他の土地利用から引用。				

## 10.5.4 Direct N<sub>2</sub>O from managed soils

### 10.5.4 管理された土壌からの直接的 N<sub>2</sub>O

Agricultural emissions of N<sub>2</sub>O result directly from the soils to which N is added/released and indirectly through the volatilization, biomass burning, leaching and runoff of N from managed soils. Direct emissions of N<sub>2</sub>O from managed soils are estimated separately from indirect emissions, though using a common set of activity data. Tier 1 methodologies do not take into account different land cover, soil type, climatic conditions or management practices. Countries that have data to show that default factors are inappropriate for their country should utilize Tier 2 or Tier 3 approaches.

農業部門 N<sub>2</sub>O 排出量は、Nが追加され/放出される土壌から直接的に発生し、また、管理された土壌からのNの揮発(volatilization)、バイオマス焼却、浸出(leaching)及び流出(runoff)を通じて間接的に発生する。管理された土壌からの N<sub>2</sub>O の直接排出量は、共通の活動量データを用いるが、間接排出量とは分けて算定される。Tier1 方法では異なる土地被覆、土壌タイプ、気候条件及び管理方法は考慮されない。デフォルトの排出係数とその国にとり不適切なことを示すデータを有する都市は、Tier2 又は Tier3 方法を用いるのが望ましい(should)。

Three emission factors (EF) are needed to estimate direct N<sub>2</sub>O emissions from managed soils. The first EF (EF1) is the amount of N<sub>2</sub>O emitted from the various synthetic and organic N applications to soils, including crop residue and mineralization of soil organic carbon in mineral soils due to land-use change or management. The second EF (EF2) refers to the amount of N<sub>2</sub>O emitted from an area of drained/managed organic soils, and the third EF (EF3PRP) estimates the amount of N<sub>2</sub>O emitted from urine and dung N deposited by grazing animals on pasture, range and paddock. Country-specific emission factors should be used where available; alternatively, default IPCC emission factors may be used.<sup>78</sup>

管理された土壌からの直接 N<sub>2</sub>O 排出量を算定するために三つの排出係数(EF)が必要である。最初の EF(EF1)は、作物残渣及び土地利用変更又は管理により鉱物土壌内の土壌有機炭素の無機化を含む、土壌に対する様々な合成及び有機 N 施用から排出された N<sub>2</sub>O の量を指す。第二の EF (EF2)は、排水/管理された有機土壌の面積から排出された N<sub>2</sub>O の量を指し、第三の EF(EF3PRP)は、牧草地、牧場及び小牧場(paddock)の放牧家畜(grazing animals)により排出された尿及び糞 N から排出された N<sub>2</sub>O の量を推計する。入手可能な場合は、国固有排出係数を使用するのが望ましい(should)、代替として、デフォルトの IPCC 排出係数を使用することができる。

### Equation 10.9 Direct N<sub>2</sub>O from managed soils

$$N_2O_{Direct} = (N_2O-N_{N\text{ inputs}} + N_2O-N_{OS} + N_2O-N_{PRP}) \times 44/28 \times 10^{-3}$$

$N_2O_{Direct}$	=	Direct N <sub>2</sub> O emissions produced from managed soils, in tonnes
$N_2O-N_{N\text{ inputs}}$	=	Direct N <sub>2</sub> O-N emissions from N inputs to managed soils, kg N <sub>2</sub> O-N per year
$N_2O-N_{OS}$	=	Direct N <sub>2</sub> O-N emissions from managed inorganic soils, kg N <sub>2</sub> O-N per year
$N_2O-N_{PRP}$	=	Direct N <sub>2</sub> O-N emissions from urine and dung inputs to grazed soils, kg N <sub>2</sub> O-N per year
44/28	=	Conversion of N (N <sub>2</sub> O-N) to N <sub>2</sub> O

Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html)

### Equation 10.9 Direct N<sub>2</sub>O from managed soils

#### 計算式 10.9 管理土壌からの直接 N<sub>2</sub>O

		$N_2O_{Direct} = (N_2O-N_{N\text{ inputs}} + N_2O-N_{OS} + N_2O-N_{PRP}) \times 44/28 \times 10^{-3}$	
$N_2O_{Direct}$	=	Direct N <sub>2</sub> O emissions produced from managed soils, in tonnes トンによる管理土壌から生じる直接 N <sub>2</sub> O 排出量	
$N_2O-N_{N\text{ inputs}}$	=	Direct N <sub>2</sub> O-N emissions from N inputs to managed soils, kg N <sub>2</sub> O-N per year 管理土壌への N 投入からの直接 N <sub>2</sub> O-N(亜硝酸性窒素) 排出量	
$N_2O-N_{OS}$	=	Direct N <sub>2</sub> O-N emissions from managed inorganic soils, kg N <sub>2</sub> O-N per year 管理された無機質土壌からの直接 N <sub>2</sub> O-N 排出量、年当たり kg N <sub>2</sub> O-N	
$N_2O-N_{PRP}$	=	Direct N <sub>2</sub> O-N emissions from urine and dung inputs to grazed soils, kg N <sub>2</sub> O-N per year 固まった土壌に対し尿素及び動物(dung)の糞の投入からの直接 N <sub>2</sub> O-N 排出量、年当たり kg N <sub>2</sub> O-N	
44/28	=	Conversion of N (N <sub>2</sub> O-N) to N <sub>2</sub> O N (N <sub>2</sub> O-N) の N <sub>2</sub> O への変換	
		Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a> 出典: 計算式は、 <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a> で入手可能な 2006 年 IPCC 温室効果ガスインベントリガイダンス、ヴォリューム4、農業、森林及び他の土地利用から引用。	

### Equation 10.10 Direct N<sub>2</sub>O-N from managed soils

$$N_2O-N_{N \text{ inputs}} = (F_{SN} + F_{ON} + F_{CR} + F_{SOM}) \times EF_1 + (F_{SN} + F_{ON} + F_{CR} + F_{SOM})_{FR} \times EF_{1FR}$$

$N_2O-N_{N \text{ inputs}}$	=	Direct N <sub>2</sub> O-N emissions from N inputs to managed soils, kg N <sub>2</sub> O-N per year
$F_{SN}$	=	Amount of synthetic fertilizer N applied to soils, kg N per year
$F_{ON}$	=	Amount of animal manure, compost, sewage sludge and other organic N additions applied to soils ( <i>Note:</i> If including sewage sludge, cross-check with Waste sector to ensure there is no double counting of N <sub>2</sub> O emissions from the N in sewage sludge), kg N per year. See Equation 10.14
$F_{CR}$	=	Amount of N in crop residues (above-ground and below-ground), including N-fixing crops, and from forage/pasture renewal, returned to soils, kg N per year. See Equation 10.17
$F_{SOM}$	=	Annual amount of N in mineral soils that is mineralized, in association with loss of soil C from soil organic matter as a result of changes to land use or management, kg N per year. See Equation 10.18
$EF_1$	=	Emission factor for N <sub>2</sub> O emissions from N inputs, kg N <sub>2</sub> O-N (kg N input) <sup>-1</sup>
$EF_{1FR}$	=	Emission factor for N <sub>2</sub> O emissions from N inputs to flooded rice, kg N <sub>2</sub> O-N (kg N input) <sup>-1</sup>

Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html)

### Equation 10.10 Direct N<sub>2</sub>O-N from managed soils

#### 計算式 10.10 管理土壌からの直接 N<sub>2</sub>O-N

	$N_2O-N_{N \text{ inputs}} =$	
--	-------------------------------	--

		$(F_{SN} + F_{ON} + F_{CR} + F_{SOM}) \times EF_{1+} + (F_{SN} + F_{ON} + F_{CR} + F_{SOM})_{FR} \times EF_{1FR}$	
$N_2O-N_{N \text{ inputs}}$	=	Direct $N_2O-N$ emissions from N inputs to managed soils, kg $N_2O-N$ per year 管理土壌への N 投入からの直接 $N_2O-N$ (亜硝酸性窒素) 排出量、年あたりの kg $N_2O-N$	
$F_{SN}$	=	Amount of synthetic fertilizer N applied to soils, kg N per year 土壌に施用された合成肥料 N の量、年あたりの kg N	
$F_{ON}$	=	Amount of animal manure, compost, sewage sludge and other organic N additions applied to soils (Note: If including sewage sludge, cross-check with Waste sector to ensure there is no double counting of $N_2O$ emissions from the N in sewage sludge), kg N per year. See Equation 10.14 (Equation 10.13?) 土壌に作用された動物糞尿、堆肥、下水汚泥及び他の有機 N 追加物の量(注: 下水汚泥が含まれるときは、下水汚泥からの $N_2O$ 排出量の二重計上がないことを確実にするために廃棄物セクターと照合する) 年あたりの kg N。 計算式 10.14 を参照	
$F_{CR}$	=	Amount of N in crop residues (above-ground and below-ground), including N-fixing crops, and from forage/pasture renewal, returned to soils, kg N per year. See Equation 10.17 (Equation 10.16?) N 固定作物、作物残渣(地上及び地下)中、及び土壌に戻された飼料/牧草地の更新物からの N の量、年あたりの kg N。 計算式 10.17 を参照	
$F_{SOM}$	=	Annual amount of N in mineral soils that is mineralized, in association with loss of soil C from soil organic matter as a result of changes to land use or management, kg N per year. See Equation 10.18 (Equation 10.17?) 土地利用又は管理の変更の結果土壌有機物からの土壌Cの流出に伴い、無機化された鉱物土壌中の N の年間量、年あたりの kg N。 計算式 10.18 を参照	
$EF_1$	=	Emission factor for $N_2O$ emissions from N inputs, kg $N_2O-N$ (kg N input) <sup>-1</sup> N 投入からの $N_2O$ 排出量の排出係数、kg $N_2O-N$ (kg N 投入) <sup>-1</sup>	
$EF_{1FR}$	=	Emission factor for $N_2O$ emissions from N inputs to flooded rice, kg $N_2O-N$ (kg N input) <sup>-1</sup> ((kg N input) <sup>-1</sup> ?) 水稲へのN投入量からの $N_2O$ 排出量についての排出係数、kg $N_2O-N$ (kg N input) <sup>-1</sup> ((kg N input) <sup>-1</sup> ?)	
Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a> 出典: 計算式は、 <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a> で入手可能な 2006 年 IPCC 温室効果ガスインベントリガイダンス、ヴォリューム4、農業、森林及び他の土地利用から引用。			

**Equation 10.11 Direct N<sub>2</sub>O-N from managed inorganic soils**

$$\begin{aligned}
 \text{N}_2\text{O-N}_{\text{OS}} = & \\
 & (F_{\text{OS,CG,Temp}} \times \text{EF}_{2\text{CG,Temp}}) + (F_{\text{OS,CG,Trop}} \times \text{EF}_{2\text{CG,Trop}}) \\
 & + (F_{\text{OS,F,Temp,NR}} \times \text{EF}_{2\text{F,Temp,NR}}) + (F_{\text{OS,F,Temp,NP}} \times \text{EF}_{2\text{F,Temp,NP}}) \\
 & + (F_{\text{OS,F,Trop}} \times \text{EF}_{2\text{F,Trop}})
 \end{aligned}$$


---

$\text{N}_2\text{O-N}_{\text{OS}}$  = Direct N<sub>2</sub>O-N emissions from managed inorganic soils, kg N<sub>2</sub>O-N per year

---

$F_{\text{OS}}$  = Area of managed / drained organic soils, ha (Note: the subscripts CG, F, Temp, Trop, NR and NP refer to Cropland and Grassland, Forest Land, Temperate, Tropical, Nutrient Rich, and Nutrient Poor, respectively)

---

$\text{EF}_2$  = Emission factor for N<sub>2</sub>O emissions from drained/managed organic soils, kg N<sub>2</sub>O-N per hectare per year

---

Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html)

Equation 10.11 Direct N<sub>2</sub>O-N from managed inorganic soils

計算式 10.11 管理された無機質土壌からの N<sub>2</sub>O-N

$  \begin{aligned}  \text{N}_2\text{O-N}_{\text{OS}} = & \\  & (F_{\text{OS,CG,Temp}} \times \text{EF}_{2\text{CG,Temp}}) + (F_{\text{OS,CG,Trop}} \times \text{EF}_{2\text{CG,Trop}}) + (F_{\text{OS,F,Temp,NR}} \times \text{EF}_{2\text{F,Temp,NR}}) + (F_{\text{OS,F,Temp,NP}} \times \\  & \text{EF}_{2\text{F,Temp,NP}}) + (F_{\text{OS,F,Trop}} \times \text{EF}_{2\text{F,Trop}})  \end{aligned}  $		
$\text{N}_2\text{O-N}_{\text{OS}}$	=	Direct N <sub>2</sub> O-N emissions from managed inorganic soils, kg N <sub>2</sub> O-N per year 管理された無機土壌からの直接 N <sub>2</sub> O-N 排出量、年あたりの kg N <sub>2</sub> O-N
$F_{\text{OS}}$	=	Area of managed / drained organic soils, ha (Note: the subscripts CG, F, Temp, Trop, NR and NP refer to Cropland and Grassland, Forest Land, Temperate, Tropical, Nutrient Rich, and Nutrient Poor, respectively) 管理された/排水された有機土壌の面積、ha (注: 添字 CG, F, Temp, Trop, NR and NP は、Cropland and Grassland(農地及び草地), Forest Land(森林), Temperate(温帯), Tropical(熱帯), Nutrient Rich(栄養豊富), 及び Nutrient Poor(栄養の乏しい)をそれぞれ指す。
$\text{EF}_2$	=	Emission factor for N <sub>2</sub> O emissions from drained/managed organic soils, kg N <sub>2</sub> O-N per hectare per year 排水された/管理された有機土壌からの N <sub>2</sub> O 排出量の排出係数、年ヘクタール当たりの kg N <sub>2</sub> O-N
Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: <a href="http://www.ipcc-">www.ipcc-</a>		



[nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html](http://nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html)

出典：計算式は、[www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html) で入手可能な 2006 年 IPCC 温室効果ガスインベントリガイダンス、ボリューム4、農業、森林及び他の土地利用から引用。

### Equation 10.12 Direct N<sub>2</sub>O-N from urine and dung

$$N_2O-N_{PRP} = (F_{PRP,CPP} \times EF_{3PRP,CPP}) + (F_{PRP,SO} \times EF_{3PRP,SO})$$

$N_2O-N_{PRP}$  = Direct N<sub>2</sub>O-N emissions from urine and dung inputs to grazed soils, kg N<sub>2</sub>O-N per year

$F_{PRP}$  = Annual amount of urine and dung N deposited by grazing animals on pasture, range and paddock, kg N per year (*Note:* the subscripts CPP and SO refer to Cattle, Poultry and Pigs, and Sheep and Other animals, respectively) See Equation 10.16

$EF_{3PRP}$  = Emission factor for N<sub>2</sub>O emissions from urine and dung N deposited on pasture, range and paddock by grazing animals, kg N<sub>2</sub>O-N (kg N input)<sup>-1</sup>; (*Note:* the subscripts CPP and SO refer to Cattle, Poultry and Pigs, and Sheep and Other animals, respectively)

*Source:* Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html)

### Equation 10.12 Direct N<sub>2</sub>O-N from urine and dung

#### 計算式 10.12 尿及び糞からの直接 N<sub>2</sub>O-N

		$N_2O-N_{PRP} = (F_{PRP,CPP} \times EF_{3PRP,CPP}) + (F_{PRP,SO} \times EF_{3PRP,SO})$		
$N_2O-N_{PRP}$	=	Direct N <sub>2</sub> O-N emissions from urine and dung inputs to grazed soils, kg N <sub>2</sub> O-N per year 固まった土壌への尿及び糞の投入からの直接 N <sub>2</sub> O-N 排出量、年あたりの kg N <sub>2</sub> O-N		
$F_{PRP}$	=	Annual amount of urine and dung N deposited by grazing animals on pasture, range and paddock, kg N per year ( <i>Note:</i> the subscripts CPP and SO refer to		

		Cattle, Poultry and Pigs, and Sheep and Other animals, respectively) See <b>Equation 10.16 (Equation 10.15?)</b> 牧草地、放牧場及び小牧場の放牧家畜により排泄された尿及び糞 N の年間量、年当たりの kg N (注: 添字 CPP 及び SO は、Cattle(牛), Poultry(家禽)及び Pigs(豚)並びに Sheep(羊)及び Other animals(他の動物)をそれぞれ指す。)計算式 10.16 を参照。	
	EF <sub>3PRP</sub>	= Emission factor for N <sub>2</sub> O emissions from urine and dung N deposited on pasture, range and paddock by grazing animals, kg N <sub>2</sub> O–N (kg N input) <sup>-1</sup> ; (Note: the subscripts CPP and SO refer to Cattle, Poultry and Pigs, and Sheep and Other animals, respectively) 牧草地、放牧場及び小牧場で放牧家畜により排泄された尿及び糞 N からの N <sub>2</sub> O 排出量の排出係数、kg N <sub>2</sub> O–N (kg N 投入量) <sup>-1</sup> (注: 添字 CPP 及び SO は、Cattle(牛), Poultry(家禽)及び Pigs(豚)並びに Sheep(羊)及び Other animals (他の動物)をそれぞれ指す。)	
Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a> 出典: 計算式は、 <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a> で入手可能な 2006 年 IPCC 温室効果ガスインベントリガイダンス、ヴォリューム4、農業、森林及び他の土地利用から引用。			

Sections (a)–(f) below show how to source and calculate activity data identified in the previous equations. セクション(a)~(f)では、前の計算式で特定された活動量データの入手及び算定方法について示す。

**(a) Applied synthetic fertilizer (F<sub>SN</sub>)**

**(a) 合成肥料の施肥(F<sub>SN</sub>)**

The amount of synthetic fertilizer applied to soils may be collected from national statistics. If country-specific data are not available, data on total fertilizer use by type and by crop from the International Fertilizer Industry Association (IFIA) or the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) can be used.

土壌に施用された合成肥料の量は国の統計から集められる場合がある。国固有データが入手できない場合は、International Fertilizer Industry Association (IFIA)又は国際連合食糧農業機関(Food and Agriculture Organization of the United Nations)(FAO)からの種類及び作物により使用させた合計肥料のデータを得ることが出来る。

78. Table 11.1 in the 2006 IPCC Guidelines, Volume 4, Chapter 11 N<sub>2</sub>O Emissions from Managed Soils, and CO<sub>2</sub> Emissions from Lime and Urea Application. Further equations will need to be applied to estimate the activity data, default values for which can also be found in the 2006 IPCC Guidelines. Available at: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4)

**(b) Applied organic N fertilizer (F<sub>ON</sub>)**

**(b) 有機N肥料の施肥(F<sub>ON</sub>)**



### Equation 10.13 N from organic N additions applied to soils

$$F_{ON} = F_{AM} + F_{SEW} + F_{COMP} + F_{OOA}$$

$F_{ON}$	=	Amount of organic N fertilizer applied to soil other than by grazing animals, kg N per year
$F_{AM}$	=	Amount of animal manure N applied to soils, kg N per year. See Equation 10.15
$F_{SEW}$	=	Amount of total sewage N applied to soils, kg N per year
$F_{COMP}$	=	Amount of total compost N applied to soils, kg N per year
$F_{OOA}$	=	Amount of other organic amendments used as fertilizer, kg N per year

Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html)

### Equation 10.13 N from organic N additions applied to soils

#### 計算式 10.13 土壤に施された有機 N 追加からの N

$F_{ON} = F_{AM} + F_{SEW} + F_{COMP} + F_{OOA}$		
$F_{ON}$	=	Amount of organic N fertilizer applied to soil other than by grazing animals, kg N per year 放牧家畜による以外で、土壤の施用された有機 N 肥料の量、年当たりの kg N
$F_{AM}$	=	Amount of animal manure N applied to soils, kg N per year. See Equation 10.15 (Equation 10.14?) 土壤に施用された動物糞尿の量、年当たりの kg N。計算式 10.15 を参照。
$F_{SEW}$	=	Amount of total sewage N applied to soils, kg N per year 土壤に施用された下水合計量、年当たりの kg N。
$F_{COMP}$	=	Amount of total compost N applied to soils, kg N per year 土壤に施用された堆肥合計量、年当たりの kg N。
$F_{OOA}$	=	Amount of other organic amendments used as fertilizer, kg N per year 肥料として使用された他の有機土壤改良剤の量
<p>Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a></p> <p>出典：計算式は、<a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a> で入手可能な 2006 年 IPCC 温室効果ガスインベントリガイダンス、ヴォリューム4、農業、森林及び他の土地利用から引用。</p>		

### Equation 10.14 N from animal manure applied to soils

$$F_{AM} = N_{MMS\_Avb} \times [1 - (\text{Frac}_{FEED} + \text{Frac}_{FUEL} + \text{Frac}_{CNST})]$$

FAN = Amount of animal manure N applied to soils, kg N per year

$N_{MMS\_Avb}$  = Amount of managed manure N available for soil application, feed, fuel of construction, kg N per year

$\text{Frac}_{FEED}$  = Fraction of managed manure used for feed

$\text{Frac}_{FUEL}$  = Fraction of managed manure used for fuel

$\text{Frac}_{CNST}$  = Fraction of managed manure used for construction

Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html)

### Equation 10.14 N from animal manure applied to soils

#### 計算式 10.14 土壤に施用された動物糞尿からの N

$F_{AM} = N_{MMS\_Avb} \times [1 - (\text{Frac}_{FEED} + \text{Frac}_{FUEL} + \text{Frac}_{CNST})]$		
FAN ( $F_{AM}$ ?)	=	Amount of animal manure N applied to soils, kg N per year 土壤に施用された動物糞尿の量、年当たりの kg N
$N_{MMS\_Avb}$	=	Amount of managed manure N available for soil application, feed, fuel of(or?) construction, kg N per year 土壤施用、飼料、建築の燃料(燃料又は建築?)のために利用可能な管理された糞尿 N の量
$\text{Frac}_{FEED}$	=	Fraction of managed manure used for feed 飼料として使用された管理された糞尿の割合
$\text{Frac}_{FUEL}$	=	Fraction of managed manure used for fuel 燃料として使用された管理された糞尿の割合
$\text{Frac}_{CNST}$	=	Fraction of managed manure used for construction 建築に利用された管理された糞尿の割合
<p>Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a>          出典: 計算式は、<a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a> で入手可能な 2006 年 IPCC 温室効果ガスインベントリガイダンス、ヴォリューム4、農業、森林及び他の土地利用から引用。</p>		

(c) Urine and dung from grazing animals ( $F_{PRP}$ )

(c) 放牧家畜からの尿及び糞( $F_{PRP}$ )

**Equation 10.15 N in urine and dung deposited by grazing animals on pasture, range and paddock**

$F_{PRP} = \sum_T [(N_{(T)} \times Nex_{(T)}) \times MS_{(T,PRP)}]$	
$F_{PRP}$	= Amount of urine and dung N deposited on pasture, range, paddock and by grazing animals, kg N per year
$N_{(T)}$	= Number of head of livestock per livestock category
$Nex_{(T)}$	= Average N excretion per head of livestock category T, kg N per animal per year
$MS_{(T,PRP)}$	= Fraction of total annual N excretion for each livestock category T that is deposited on pasture, range and paddock
<p>Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a></p>	

Equation 10.15 N in urine and dung deposited by grazing animals on pasture, range and paddock

計算式 10.15 牧草地、放牧場及び小牧場での放牧家畜により排泄された尿及び糞の N

$F_{PRP} = \sum_T [(N_{(T)} \times Nex_{(T)}) \times MS_{(T,PRP)}]$	
$F_{PRP}$	= Amount of urine and dung N deposited on pasture, range, paddock <b>and by</b> grazing animals, kg N per year ( <b>"and" is unnecessary?</b> ) 牧草地、放牧地、小牧場で放牧家畜により排泄された尿及び糞Nの量、年当たりの kg N
$(N_{(T)})$	= Number of head of livestock per livestock category 家畜カテゴリーあたりの家畜の頭数
$Nex_{(T)}$	= Average N excretion per head of livestock category T, kg N per animal per year 家畜カテゴリーの一頭当たりの平均N排泄平均量
$MS_{(T,PRP)}$	= Fraction of total annual N excretion for each livestock category T that is deposited on pasture, range and paddock 牧草地、放牧地、小牧場で放牧家畜により排泄された各家畜カテゴリーTについての年間N排泄量合計の割合
<p>Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a> 出典：計算式は、<a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a> で入手可能な 2006 年 IPCC 温室効果ガスインベントリガイダンス、ボリューム4、農業、森林及び他の土地利用から引用。</p>	

(d) Crop residue N, including N-fixing crops and forage/pasture renewal, returned to soils (FCR)

(d) 作物残渣 N、それには、N 固定作物及び土壌に戻された飼料/牧草地の更新物が含まれる(FCR)

**Equation 10.16 N from crop residues and forage/pasture renewal**

$$F_{CR} = \sum_T [Crop_{(T)} \times (Area_{(T)} - Area_{burnt(T)} \times CF) \times Frac_{Renew(T)} \times [R_{AG(T)} \times N_{AG(T)} \times (1 - Frac_{Remove(T)}) + R_{BG(T)} \times N_{BG(T)}]]$$

$F_{CR}$	=	Amount of N in crop residue returned to soils, kg N per year
$Crop_{(T)}$	=	Harvested dry matter yield for crop T, kg d.m. per hectare
$Area_{(T)}$	=	Total harvested area of crop T, hectare per year
$Area_{burnt(T)}$	=	Area of crop burnt, hectare per year
$CF$	=	Combustion factor
$Frac_{Renew(T)}$	=	Fraction of total area under crop T that is renewed. For annual crops $Frac_{Renew} = 1$
$R_{AG(T)}$	=	Ratio of above-ground residues dry matter ( $AG_{DM(T)}$ ) to harvested yield for crop T. $R_{AG(T)} = AG_{DM(T)} \times 1000 / Crop_{(T)}$
$N_{AG(T)}$	=	N content of above-ground residues for crop T, kg N per kg dm
$Frac_{Remove(T)}$	=	Fraction of above-ground residues of crop T removed for purposes such as feed, bedding and construction, kg N per kg crop-N. If data for $Frac_{Remove(T)}$ is not available, assume no removal
$R_{BG(T)}$	=	Ratio of below-ground residues to harvested yield for crop T
$N_{BG(T)}$	=	N content of below-ground residues for crop T, kg N per kg dm
$T$	=	Crop or forage type

Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html)

**Equation 10.16 N from crop residues and forage/pasture renewal**

計算式 10.6 作物残渣及びかいば/牧草地の更新物からの N

$$F_{CR} = \sum_T [Crop_{(T)} \times (Area_{(T)} - Area_{burnt(T)} \times CF) \times Frac_{Renew(T)} \times [R_{AG(T)} \times N_{AG(T)} \times (1 - Frac_{Remove(T)}) + R_{BG(T)} \times N_{BG(T)}]]$$

$F_{CR}$	=	Amount of N in crop residue returned to soils, kg N per year 土壌に戻った作物残渣内の N の量、年当たりの kg N
$Crop_{(T)}$	=	Harvested dry matter yield for crop T, kg d.m. per hectare 作物 T として収穫された乾物の収率、ヘクタール当たり kg d.m
$Area_{(T)}$	=	Total harvested area of crop T, hectare per year 作物 T の収穫面積合計、年当たりのヘクタール
$Area_{burnt_{(T)}}$	=	Area of crop burnt, hectare per year 焼却された作物の面積、年当たりのヘクタール
CF	=	Combustion factor 燃焼係数
$Frac_{Renew_{(T)}}$	=	Fraction of total area under crop T that is renewed. For annual crops $Frac_{Renew} = 1$ 更新された作物 T の合計面積に割合。一年生作物については、 $Frac_{Renew} = 1$
$R_{AG_{(T)}}$	=	Ratio of above-ground residues dry matter ( $AG_{DM_{(T)}}$ ) to harvested yield for crop T. $R_{AG_{(T)}} = AG_{DM_{(T)}} \times 1000 / Crop_{(T)}$ 地上残渣乾物の( $AG_{DM_{(T)}}$ )の作物 T の収穫高に対する比率。 $R_{AG_{(T)}} = AG_{DM_{(T)}} \times 1000 / Crop_{(T)}$
$N_{AG_{(T)}}$	=	N content of above-ground residues for crop T, kg N per kg dm 作物 T についての地上残渣の N 含有量、kg N per kg dm
$Frac_{Remove_{(T)}}$	=	Fraction of above-ground residues of crop T removed for purposes such as feed, bedding and construction, kg N per kg crop-N. If data for $Frac_{Remove_{(T)}}$ is not available, assume no removal 飼料、寝わら及び建設のような目的のために取り除かれた作物 T の地上残渣の割合。 $Frac_{Remove_{(T)}}$ についてのデータが入手できない場合は、取り除きは無かったと想定
$R_{BG_{(T)}}$	=	Ratio of below-ground residues to harvested yield for crop T 地下残渣の作物 T の収穫高に対する比率
$N_{BG_{(T)}}$	=	N content of below-ground residues for crop T, kg N per kg dm 作物 T の地下残渣の N 含有量、kg N per kg dm
T	=	Crop or forage type 作物又はかいばの種類
Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a> 出典：計算式は、 <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a> で入手可能な 2006 年 IPCC 温室効果ガスインベントリガイダンス、ヴォリューム4、農業、森林及び他の土地利用から引用。		

(e) Mineralized N resulting from loss of soil organic C stocks in mineral soils through landuse change or management practices (FSOM)

(e) 土地利用変更又は管理方法による鉱質土壌の土壌有機 C 炭素の流出による無機化窒素(N)量



**Equation 10.17 N mineralized in mineral soils as a result of loss of soil C through change in land use or management**

$$F_{\text{SOM}} = \sum_{\text{LU}} [(\Delta C_{\text{Mineral,LU}} \times (1/R)) \times 1000]$$

$F_{\text{SOM}}$	=	Amount of N mineralized in mineral soils as a result of loss of soil carbon through change in land use or management, kg N per year
$\Delta C_{\text{Mineral,LU}}$	=	Loss of soil carbon for each land use type (LU), tonnes C (for Tier 1, this will be a single value for all land-uses and management systems)
R	=	C:N ratio of the soil organic matter
LU	=	Land-use and/or management system type

Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html)

Equation 10.17 N mineralized in mineral soils as a result of loss of soil C through change in land use or management

計算式 10.17 土地利用変更又は管理方法による鉱質土壌の土壌 C 炭素の流出による無機化窒素(N)量

$F_{\text{SOM}} = \sum_{\text{LU}} [(\Delta C_{\text{Mineral,LU}} \times (1/R)) \times 1000]$		
$F_{\text{SOM}}$	=	Amount of N mineralized in mineral soils as a result of loss of soil carbon through change in land use or management, kg N per year 土地利用又は管理の変更による土壌炭素の流出の結果無機土壌内で無機化された窒素の量、年当たり kg N
$\Delta C_{\text{Mineral,LU}}$	=	Loss of soil carbon for each land use type (LU), tonnes C (for Tier 1, this will be a single value for all land-uses and management systems) 各土地利用の種類(LU)についての土壌炭素流出量。トン C(Tier1については、これは、全ての土地利用及び管理システムについて一つ値である。)
R	=	C:N ratio of the soil organic matter 土壌有機物の C:N の比率
LU	=	Land-use and/or management system type 土地利用及び又は管理システムの種類
<p>Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a></p> <p>出典： 計算式は、 <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a> で入手可能な 2006 年 IPCC 温室効果ガスインベントリガイダンス、ヴォリューム4、農業、森林及び他の土地利用から引用。</p>		

A default value of 15 for R, the C:N ratio, may be used for land-use change from Forest land or Grassland to Cropland, and a default value of 10 may be used for situations involving management changes on Cropland remaining Cropland.

C:N 比率、R には、デフォルト値15を森林又は草地から農地に土地利用変更を用いることができる、並びにデフォルト値 10 が転用の無い農地の管理変更を伴う状況に用いることができる

#### (f) Area of drained/managed organic soils (FOS)

#### (f) 排水/管理された有機質土壌の面積(FOS)

Data for the area of managed/draind organic soils may be collected from official national statistics and soil survey organizations, or expert advice may be used.

管理/排水された土壌面積についてのデータは、国の公式統計及び土壌調査機関から収集できる場合がある、或は専門家のアドバイスを利用することができる。

#### 10.5.5 Indirect N<sub>2</sub>O from managed soils

#### 10.5.5 管理された土壌からの間接 N<sub>2</sub>O

N<sub>2</sub>O emissions also take place through volatilization of N as NH<sub>3</sub> and oxides of N (NO<sub>x</sub>), and leaching and runoff from agricultural N additions to managed lands.

N<sub>2</sub>O 排出量は N の NH<sub>3</sub> 又は N の酸化物(NO<sub>x</sub>)として揮発、及び管理された土地への農業 N 添加からの浸出及び流出を通じて生じる。



**Equation 10.18 N<sub>2</sub>O from atmospheric deposition of N volatilized from managed soils**

$$N_2O_{(ATD)} = \frac{[(F_{SN} \times \text{Frac}_{GASF}) + ((F_{ON} + F_{PRP}) \times \text{Frac}_{GASM})] \times EF_4 \times 44/28 \times 10^{-3}}$$

$N_2O_{(ATD)}$	=	Amount of N <sub>2</sub> O produced from atmospheric deposition of N volatilized from managed soils in tonnes
$F_{SN}$	=	Amount of synthetic fertilizer N applied to soils, kg N per year
$F_{ON}$	=	Amount of animal manure, compost, sewage sludge and other organic N additions applied to soils ( <i>Note:</i> If including sewage sludge, cross-check with Waste sector to ensure there is no double counting of N <sub>2</sub> O emissions from the N in sewage sludge), kg N per year. See Equation 10.14
$F_{PRP}$	=	Annual amount of urine and dung N deposited by grazing animals on pasture, range and paddock, kg N per year ( <i>Note:</i> the subscripts CPP and SO refer to Cattle, Poultry and Pigs, and Sheep and Other animals, respectively) See Equation 10.16
44/28	=	Conversion of N (N <sub>2</sub> O-N) to N <sub>2</sub> O
$\text{Frac}_{GASF}$	=	Fraction of synthetic fertilizer N that volatilizes as NH <sub>3</sub> and NO <sub>x</sub> , kg N volatilized per kg N applied
$\text{Frac}_{GASM}$	=	Fraction of applied organic N fertilizer materials ( $F_{ON}$ ) and of urine and dung N deposited by grazing animals ( $F_{PRP}$ ) that volatilizes as NH <sub>3</sub> and NO <sub>x</sub> , kg N volatilized per kg N applied or deposited
$EF_4$	=	Emission factor for N <sub>2</sub> O emissions from atmospheric deposition of N on soils and water surfaces, kg N <sub>2</sub> O-N per kg NH <sub>3</sub> -N and NO <sub>x</sub> -N volatilized

Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html)

Equation 10.18 N<sub>2</sub>O from atmospheric deposition of N volatilized from managed soils

計算式 10.18 管理土壌から揮発した N の大気沈着からの N<sub>2</sub>O

		$N_2O_{(ATD)} = [(F_{SN} \times Fra_{CGASF}) + ((F_{ON} + F_{PRP}) \times Fra_{CGASM})] \times EF_4 \times 44/28 \times 10^{-3}$	
N <sub>2</sub> O <sub>(ATD)</sub>	=	Amount of N <sub>2</sub> O produced from atmospheric deposition of N volatilized from managed soils in tonnes トンによる管理土壌から揮発した N の大気沈着から生じる N <sub>2</sub> O の量	
F <sub>SN</sub>	=	Amount of synthetic fertilizer N applied to soils, kg N per year 土地に施用された合成肥料 N の量、年当たり kg N	
F <sub>ON</sub>	=	Amount of animal manure, compost, sewage sludge and other organic N additions applied to soils (Note: If including sewage sludge, cross-check with Waste sector to ensure there is no double counting of N <sub>2</sub> O emissions from the N in sewage sludge), kg N per year. See Equation 10.14 (Equation 10.13?) 土壌に施用された動物糞尿、堆肥、下水汚泥及び他の有機追加物の量(注:下水汚泥を含むときは、下水汚泥の N からの N <sub>2</sub> O 排出量の二重計上がないことか確実にするため廃棄物セクターと照合すること)。計算式 10.14 を参照	
F <sub>PRP</sub>	=	Annual amount of urine and dung N deposited by grazing animals on pasture, range and paddock, kg N per year (Note:the subscripts CPP and SO refer to Cattle, Poultry and Pigs, and Sheep and Other animals, respectively) See Equation 10.16 (Equation 10.15?) 牧草地、放牧場及び小牧場での放牧家畜により排泄された尿及び糞 N の年間量、年当たりの kg N (注:添字 CPP 及び SO は、それぞれ牛、家禽及び豚を、羊及び他の動物を指す) 計算式 10.16 を参照。	
Fra <sub>CGASF</sub>	=	Fraction of synthetic fertilizer N that volatilizes as NH <sub>3</sub> and NO <sub>x</sub> , kg N volatilized per kg N applied 施用された kg N 当たりの揮発した NH <sub>3</sub> 及び NO <sub>x</sub> , kg N として、揮発した合成肥料の割合	
Fra <sub>CGASM</sub>	=	Fraction of applied organic N fertilizer materials (F <sub>ON</sub> ) and of urine and dung N deposited by grazing animals (F <sub>PRP</sub> ) that volatilizes as NH <sub>3</sub> and NO <sub>x</sub> , kg N volatilized per kg N applied or deposited NH <sub>3</sub> 及び NO <sub>x</sub> として揮発した施用された合成 N 肥料物質(F <sub>ON</sub> )及び放牧家畜により排泄された尿及び糞 N の割合、施用又は排泄 kg N 当たりの揮発した kg N	
EF <sub>4</sub>	=	Emission factor for N <sub>2</sub> O emissions from atmospheric deposition of N on soils and water surfaces, kg N <sub>2</sub> O-N per kg NH <sub>3</sub> -N and NO <sub>x</sub> -N volatilized 土壌及び水面への N の大気沈着からの N <sub>2</sub> O 排出量についての排出係数、揮発した kg NH <sub>3</sub> -N 及び NO <sub>x</sub> -N 当たりの kg N <sub>2</sub> O-N	
<p>Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a>          出典: 計算式は、<a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a> で入手可能な 2006 年 IPCC 温室効果ガスインベントリガイダンス、ボリューム4、農業、森林及び他の土地利用から引用。</p>			

**Equation 10.19 N<sub>2</sub>O from leaching/runoff from managed soils in regions where leaching/runoff occurs**

$$N_2O_{(L)} = \frac{[(F_{SN} + F_{ON} + F_{PRP} + F_{CR} + F_{SOM}) \times \text{Frac}_{\text{LEACH-(H)}} \times EF_5]}{\times 44/28 \times 10^{-3}}$$

$N_2O_{(L)}$	=	Amount of N <sub>2</sub> O produced from leaching and runoff of N additions to managed soils in regions where leaching / runoff occurs, in tonnes
$\text{Frac}_{\text{LEACH-(H)}}$	=	Fraction of all N added to/mineralized in managed soils in regions where leaching/runoff occurs that is lost through leaching and runoff, kg N per kg if N additions
$EF_5$	=	Emission factor for N <sub>2</sub> O emissions from N leaching and runoff, kg N <sub>2</sub> O-N per kg N leached and runoff

Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html)

Equation 10.19 N<sub>2</sub>O from leaching/runoff from managed soils in regions where leaching/runoff occurs

計算式 10.19 浸出/流出が生じた地域の管理土壌から浸出/流出による N<sub>2</sub>O

$N_2O_{(L)} = \frac{[(F_{SN} + F_{ON} + F_{PRP} + F_{CR} + F_{SOM}) \times \text{Frac}_{\text{LEACH-(H)}} \times EF_5]}{\times 44/28 \times 10^{-3}}$		
$N_2O_{(L)}$	=	Amount of N <sub>2</sub> O produced from leaching and runoff of N additions to managed soils in regions where leaching / runoff occurs, in tonnes トンによる浸出/流出が生じた地域の管理土壌への N 追加物の浸出及び流出から生じる N <sub>2</sub> O の量
$\text{Frac}_{\text{LEACH-(H)}}$	=	Fraction of all N added to/mineralized in managed soils in regions where leaching/runoff occurs that is lost through leaching and runoff, kg N per kg if N additions 浸出及び流出により流出した浸出/流出が生じた地域の管理土壌に追加され/無機化された全ての N の割合
$EF_5$	=	Emission factor for N <sub>2</sub> O emissions from N leaching and runoff, kg N <sub>2</sub> O-N per kg N leached and runoff N の浸出及び流出からの N <sub>2</sub> O 排出量についての排出係数、浸出及び流出した kg N 当たりの kg N <sub>2</sub> O-N
<p>Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a> 出典：計算式は、<a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a> で入手可能な 2006 年 IPCC 温</p>		

Activity data used in the above two equations is the same as the data used to estimate direct N<sub>2</sub>O from managed soils. For Equation 10.19, only those amounts in regions where leaching/runoff occurs need to be considered.

Default emission, volatilization and leaching factors should be used in the absence of country-specific data.<sup>79</sup>

上記の二つの計算式で用いられる活動量データは管理された土地からの直接 N<sub>2</sub>O を算定するために用いたデータと同じである。計算式 10.19 について、浸出/流出が起きた地域のこれらの量ののみが考慮される必要がある。デフォルトの排出、揮発及び浸出係数は、国固有データがない場合に利用するのが望ましい(should)。

79. Default factors can be found in the 2006 IPCC Guidelines, Volume 4, Chapter 11, N<sub>2</sub>O Emissions from Managed Soils, and CO<sub>2</sub> Emissions from Lime and Urea Application, Table 11.3. Available at: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4)

## 10.5.6 Indirect N<sub>2</sub>O from manure management

### 10.5.6 肥料管理からの間接 N<sub>2</sub>O

Indirect emissions result from volatile nitrogen losses that occur primarily in the forms of NH<sub>3</sub> and NO<sub>x</sub>. Calculation is based on multiplying the amount of nitrogen excreted (from all livestock categories) and managed in each manure management system by a fraction of volatilized nitrogen (see Equations 10.20 and 10.21). N losses are then summed over all manure management systems.<sup>80</sup>

間接排出は、主に NH<sub>3</sub> 及び NO<sub>x</sub> の形で生じる窒素揮発ロスから生じる。計算は、(全ての家畜カテゴリーから)排泄された、又は各肥料管理システムで管理された窒素の量に揮発した窒素の割合を乗じることに基づく(計算式 10.20 及び 10.21 を参照)。N流出量は、全ての肥料管理システムを通じて合計される。

**Equation 10.20 Indirect N<sub>2</sub>O emissions due to volatilization of N from manure management**

$$N_2O = (N_{\text{volatilization-MMS}} \times EF_4) \times 44/28 \times 10^{-3}$$

N <sub>2</sub> O	=	Indirect N <sub>2</sub> O emissions due to volatilization of N from manure management in tonnes
N <sub>volatilization-MMS</sub>	=	Amount of manure nitrogen that is lost due to volatilization of NH <sub>3</sub> and NO <sub>x</sub> , kg N per year. See Equation 10.22
EF <sub>4</sub>	=	Emission factor for N <sub>2</sub> O emissions from atmospheric deposition of N on soils and water surfaces, kg N <sub>2</sub> O-N per kg NH <sub>3</sub> -N and NO <sub>x</sub> -N volatilized

Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html)

Equation 10.20 Indirect N<sub>2</sub>O emissions due to volatilization of N from manure management

計算式 10.20 糞尿管理からの N の揮発による間接 N<sub>2</sub>O 排出量

$N_2O = (N_{\text{volatilization-MMS}} \times EF_4) \times 44/28 \times 10^{-3}$		
N <sub>2</sub> O	=	Indirect N <sub>2</sub> O emissions due to volatilization of N from manure management in tonnes トンによる糞尿管理からの N の揮発による間接 N <sub>2</sub> O 排出量
N <sub>volatilization-MMS</sub>	=	Amount of manure nitrogen that is lost due to volatilization of NH <sub>3</sub> and NO <sub>x</sub> , kg N per year. See Equation 10.22 NH <sub>3</sub> 及び NO <sub>x</sub> の揮発により流出した糞尿窒素の量、年当たりの kg N。計算式 10.22 を参照
EF <sub>4</sub>	=	Emission factor for N <sub>2</sub> O emissions from atmospheric deposition of N on soils and water surfaces, kg N <sub>2</sub> O-N per kg NH <sub>3</sub> -N and NO <sub>x</sub> -N volatilized 土壌及び水面への N の大気沈着からの N <sub>2</sub> O 排出量についての排出係数、揮発した kg NH <sub>3</sub> -N 及び NO <sub>x</sub> -N 当たりの kg N <sub>2</sub> O-N
<p>Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a> 出典：計算式は、<a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a> で入手可能な 2006 年 IPCC 温室効果ガスインベントリガイダンス、ヴォリューム4、農業、森林及び他の土地利用から引用。</p>		

**Equation 10.21 N losses due to volatilization from manure management**

$$N_{\text{volatilization-MMS}} = \sum_S \left[ \sum_T \left[ (N_{(T)} \times Nex_{(T)} \times MS_{(T,S)}) \times (Frac_{\text{GasMS}} \times 10^{-2})_{(T,S)} \right] \right]$$

$N_{\text{volatilization-MMS}}$	=	Amount of manure nitrogen that is lost due to volatilization of $\text{NH}_3$ and $\text{NO}_x$ , kg N per year
S	=	Manure management system (MMS)
T	=	Livestock category
$N_{(T)}$	=	Number of head of livestock per livestock category
$Nex_{(T)}$	=	Average N excretion per head of livestock category T, kg N per animal per year
$MS_{(T,S)}$	=	Fraction of total annual N excretion for each livestock category T that is managed in manure management system S
$Frac_{\text{GasMS}}$	=	Percent of managed manure nitrogen for livestock category T that volatilizes as $\text{NH}_3$ and $\text{NO}_x$ in the manure management system S, %

Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html)

Equation 10.21 N losses due to volatilization from manure management

計算式 10.21 糞尿管理からの揮発による N 流出量

		$N_{\text{volatilization-MMS}} = \sum_S \left[ \sum_T \left[ (N_{(T)} \times Nex_{(T)} \times MS_{(T,S)}) \times (Frac_{\text{GasMS}} \times 10^{-2})_{(T,S)} \right] \right]$	
$N_{\text{volatilization-MMS}}$	=	Amount of manure nitrogen that is lost due to volatilization of $\text{NH}_3$ and $\text{NO}_x$ , kg N per year $\text{NH}_3$ 及び $\text{NO}_x$ の揮発により流出した糞尿窒素の量、年当たり kg N	
S	=	Manure management system (MMS) 糞尿管理システム (MMS)	
$N_{(T)}$	=	Number of head of livestock per livestock category 家畜カテゴリー当たりの家畜の頭数	
$Nex_{(T)}$	=	Average N excretion per head of livestock category T, kg N per animal per year 家畜カテゴリーの一頭当たりの平均 N 排泄量、年当たり動物あたり kg N	
$MS_{(T,S)}$	=	Fraction of total annual N excretion for each livestock category T that is managed in manure management system S 糞尿管理システム S で管理された各家畜カテゴリー T の合計年間 N 排泄量の割合	
$Frac_{\text{GasMS}}$	=	Percent of managed manure nitrogen for livestock category T that volatilizes as $\text{NH}_3$ and $\text{NO}_x$ in the manure management system S, % 糞尿管理システム S で $\text{NH}_3$ 及び $\text{NO}_x$ として揮発した家畜カテゴリー T について	



		の管理された糞尿窒素のパーセンテージ、%	
	Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a>		
	出典：計算式は、 <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a> で入手可能な 2006 年 IPCC 温室効果ガスインベントリガイダンス、ヴォリューム4、農業、森林及び他の土地利用から引用。		

80. IPCC default nitrogen excretion data, default manure management system data and default fractions of N losses from manure management systems due to volatilization are listed in the 2006 IPCC Guidelines, Volume 4, Chapter 10, Annex 10A.2, Tables 10A-4 to 10A-8 and Table 10.22. A default value of 0.01 kg N<sub>2</sub> O-N (kg NH<sub>3</sub>-N + NO<sub>x</sub> - N volatilized)-1 may be used for EF<sub>4</sub>.

### 10.5.7 Rice cultivations

#### 10.5.7 稲作

Anaerobic decomposition of organic material in flooded rice fields produces methane (CH<sub>4</sub>), which escapes to the atmosphere primarily by transport through rice plants. The amount of CH<sub>4</sub> emitted is a function of the number and duration of the crop grown, water regimes before and during cultivation period, and organic and inorganic soil amendments. CH<sub>4</sub> emissions are estimated by multiplying daily emission factors by cultivation period of rice and harvested areas (see Equation 10.22).

水田での有機物質の嫌気性分解(anaerobic decomposition)でメタン(CH<sub>4</sub>)が発生し、それは、主に稲を通じて移動し漏出する。排出される CH<sub>4</sub> の量は、栽培される作物の数及び期間、耕作期間前及び内の水環境及び有機及び無機土壌改良材の割合である。CH<sub>4</sub> 排出量は、日基準排出係数に稲の耕作期間及び収穫面積を乗じて算定する。(計算式 10.22 を参照)

## Equation 10.22 CH<sub>4</sub> emissions from rice cultivation

$$CH_{4Rice} = \sum_{i,j,k} (EF_{i,j,k} \times t_{i,j,k} \times A_{i,j,k} \times 10^{-6})$$

CH<sub>4Rice</sub> = Methane emissions from rice cultivation, Gg (i.e., 1000 metric tonnes) CH<sub>4</sub> per year

EF<sub>i,j,k</sub> = Daily emission factor for i, j and k conditions, kg CH<sub>4</sub> per hectare per year

t<sub>i,j,k</sub> = Cultivation period of rice for i, j and k conditions, number of days

A<sub>i,j,k</sub> = Harvested area of rice for i, j and k conditions, hectares per year

i,j,k = Represent different ecosystems, water regimes, type and amount of organic amendments, and other conditions under which CH<sub>4</sub> emissions from rice may vary (e.g. irrigated, rain-fed and upland)

Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html)

## Equation 10.22 CH<sub>4</sub> emissions from rice cultivation

### 計算式 10.22 稲作からの CH<sub>4</sub> 排出量

		$CH_{4Rice} = \sum_{i,j,k} (EF_{i,j,k} \times t_{i,j,k} \times A_{i,j,k} \times 10^{-6})$	
CH <sub>4Rice</sub>	=	Methane emissions from rice cultivation, Gg (i.e., 1000 metric tonnes) CH <sub>4</sub> per year 稲作からのメタン排出量、年当たりの Gg(つまり、1000 メトリックトン) CH <sub>4</sub>	
EF <sub>i,j,k</sub>	=	Daily emission factor for i, j and k conditions, kg CH <sub>4</sub> per hectare per year (per day?) i,j及びk条件についての一単位の日単位の排出係数、年、ヘクタール当たりの kg CH <sub>4</sub>	
t <sub>i,j,k</sub>	=	Cultivation period of rice for i, j and k conditions, number of days i,j及びk条件についての稲の耕作期間、日数	
A <sub>i,j,k</sub>	=	Harvested area of rice for i, j and k conditions, hectares per year i,j及びk条件についての稲の収穫面積、年当たりのヘクタール	
i,j,k	=	Represent different ecosystems, water regimes, type and amount of organic amendments, and other conditions under which CH <sub>4</sub> emissions from rice may vary (e.g. irrigated, rain-fed and upland) 異なる生態系、水環境、有機質土壌改良剤の種類及び量、並びに稲からのCH <sub>4</sub> 排出量が異なる他の条件(例、灌漑田、天水田及び陸稲)	
		Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a>	

出典：計算式は、 <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a> で入手可能な 2006 年 IPCC 温室効果ガスインベントリガイダンス、ボリューム4、農業、森林及び他の土地利用から引用。
--

The disaggregation of harvested area should cover the following three water regimes, where these occur within the city boundary: irrigated, rain-fed, and upland. However, it is good practice to account for as many different factors influencing CH<sub>4</sub> emissions from rice cultivation (i, j, k etc.), where such data are available. The daily emission factor for each water regime is calculated by multiplying a baseline default emission factor by various scaling factors to account for variability in growing conditions (see Equation 10.23).

収穫面積 (harvested area) の分解は、都市境界内で、これらが生じる場所の以下の三つの水環境 (water regimes) : 灌漑された (irrigated)、天水 (rain-fed) 及び陸稲 (upland)、を対象とするのが望ましい (should)。しかし、データが入手可能な場合は、稲作からの CH<sub>4</sub> 排出量に影響を与える多くの異なる要素 (i, j, k 等) として、算定するのはグットプラクティスである。各水環境についての一単位の日単位の排出係数は、成長条件の変動性をするために、ベースラインデフォルト排出係数 (baseline default emission factor) に様々な規模係数を乗じて計算される。

Activity data are based on harvested area, which should be available from a national statistics agency or local government, as well as complementary information on cultivation period and agricultural practices, which may be estimated from industry or academic sources. Country-specific emission factors should be used where available and may be obtained from the national inventory, agricultural industry and scientific literature. Alternatively, IPCC default values should be used. The IPCC default value for E<sub>Fc</sub> is 1.30 kg CH<sub>4</sub> per hectare per day.<sup>81</sup>

活動量データは収穫面積に基づく。収穫面積は、国の統計期間又は地方政府、また、産業或は学術情報源から推計される耕作期間及び農法に基づく補足情報から入手可能である。入手可能な場合は、国固有排出係数が使われるのが望ましく (should)、また、それは、国のインベントリ、農業及び科学文献から得られる場合がある。代替として、IPCC のデフォルト値を使用するのが望ましい (should)。EF についての IPCC のデフォルト値は、ヘクタール・一日当たり 1.30kgCH<sub>4</sub> である。

## Equation 10.23 Adjusted daily emission factors

$$EF_i = EF_c \times SF_w \times SF_p \times SF_o$$

$EF_i$	=	Adjusted daily emission factor for a particular harvested area (kg CH <sub>4</sub> per hectare per day)
$EF_c$	=	Baseline emission factor for continuously flooded fields without organic amendments (kg CH <sub>4</sub> per hectare per day)
$SF_w$	=	Scaling factor to account for the differences in water regime during the cultivation period
$SF_p$	=	Scaling factor to account for the differences in water regime in the pre-season before cultivation period
$SF_o$	=	Scaling factor should vary for both type and amount of organic amendment applied

Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html)

Equation 10.23 Adjusted daily emission factors

### 計算式 10.23 調整後日単位排出係数

		$EF_i = EF_c \times SF_w \times SF_p \times SF_o$	
$EF_i$	=	Adjusted daily emission factor for a particular harvested area (kg CH <sub>4</sub> per hectare per day) 特定の収穫面積についての調整後日単位排出係数(一日、ヘクタール当たりの kg CH <sub>4</sub> )	
$EF_c$	=	Baseline emission factor for continuously flooded fields without organic amendments (kg CH <sub>4</sub> per hectare per day) 有機質改良剤(organic amendments)無しに継続的に水が引かれた水田についての基準排出係数(一日、ヘクタール当たりの kg CH <sub>4</sub> )	
$SF_w$	=	Scaling factor to account for the differences in water regime during the cultivation period 栽培期間の異なる水中環境を考慮した規模調整係数	
$SF_p$	=	Scaling factor to account for the differences in water regime in the pre-season before cultivation period 栽培期間の前の季節の水環境の違いを考慮した規模調整係数	
$SF_o$	=	Scaling factor should vary for both type and amount of organic amendment applied 規模調整係数は、施用された有機質土壌改良剤の種類及び量双方により変化するの望ましい。	

<p>Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a></p> <p>出典：計算式は、<a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a> で入手可能な 2006 年 IPCC 温室効果ガスインベントリガイダンス、ヴォリューム4、農業、森林及び他の土地利用から引用。</p>
--

### Equation 10.24 Adjusted CH<sub>4</sub> emission scaling factors for organic amendments

$$SF_o = (1 + \sum_i ROA_i \times CFOA_i)^{0.59}$$

SF <sub>o</sub>	=	Scaling factor should vary for both type and amount of organic amendment applied
ROA <sub>i</sub>	=	Application rate or organic amendment i, in dry weight for straw and fresh weight for others, tonne per hectare
CFOA <sub>i</sub>	=	Conversion factor for organic amendment i

Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html)

Equation 10.24 Adjusted CH<sub>4</sub> emission scaling factors for organic amendments

有機質土壌改良剤の調整後CH<sub>4</sub>排出量規模調整係数

		$SF_o = (1 + \sum_i ROA_i \times CFOA_i)^{0.59}$	
SF <sub>o</sub>	=	Scaling factor should vary for both type and amount of organic amendment applied 規模調整係数は、施用された有機質土壌改良剤の種類及び量双方により変化するのが望ましい。	
ROA <sub>i</sub>	=	Application rate or (of?) organic amendment i, in dry weight for straw and fresh weight for others, tonne per hectare わらについては乾燥重量及び他の物については新鮮重量(水を含んだ重量)による有機質土壌改良剤 i の施用レート、ヘクタール当たりのトン	
CFOA <sub>i</sub>	=	Conversion factor for organic amendment i 有機質土壌改良剤についての変換係数	
<p>Source: Equation adapted from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use available at: <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a></p>			

出典：計算式は、 <a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html">www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html</a> で入手可能な 2006 年 IPCC 温室効果ガスインベントリガイダンス、ボリューム4、農業、森林及び他の土地利用から引用。
--

81. Defaults values for SFw and SFp and CFOAi are listed in the 2006 IPCC Guidelines, Volume 4, Chapter 5, Tables 5.12, 5.13, and 5.14. Available at: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html)

## 10.5.8 Harvested wood products (HWP)

### 10.5.8 伐採木材製品(HWP)

Harvested wood products (HWP) include all wood material that leaves harvest sites and constitutes a carbon reservoir (the time carbon is held in products will vary depending on the product and its uses). Fuel wood, for example, may be burned in the year of harvest, and many types of paper are likely to have a use life less than five years, including recycling. Wood used for panels in buildings, however, may be held for decades to over 100 years. Discarded HWP can be deposited in solid waste disposal sites where they may subsist for long periods of time. Due to this storage in products in use and in SWDS, the oxidation of HWP in a given year could be less, or potentially more, than the total amount of wood harvested in that year.

伐採木材製品(HWP)には、伐採場所に残され、引き続き炭素リザーバーとなっている全ての木質材料(wood material)が含まれる(炭素が製品に保持される時間は、製品及びその使用により変化する)。例えば、薪炭は、収穫年内に焼却され、紙の多くの種類は、リサイクルを含め、5年より短い間に使用される可能性がある。しかし、建物のパネルとして使用される木材は、何十年から何百年を超えて保持される。廃棄された HWP は、固形廃棄物処理地に堆積され、そこでは、廃棄された HWP が長期間存在する。使用される製品及び SWDS(solid waste disposal sites 固形廃棄物処分場)内でのこの貯蔵により、一定年の HWP の酸化は、その年に収穫された木材の合計量より少なく、或は、もしかしたら大きくなる。

*IPCC Guidelines* allow for net emissions from HWP to be reported as zero, if it is judged that the annual change in carbon in HWP stocks is insignificant. The term “insignificant” is defined as being less than the size of any key category. If, however, it is determined that the annual change in carbon in HWP stocks is significant, the Tier 1 methodology outlined in 2006 IPCC Guidelines should be followed. Users should also follow the revised guidance on HWP in the *2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*.

IPCC ガイドラインでは、HWP の炭素の年間変化量がわずかであると判断された場合は、HWP からのネット排出量は、ゼロと報告することを認めている。用語「ささいな」は、どの主要カテゴリーの大きさより少ないと定義される。しかしながら、もし HWP ストックの炭素の年間変化量が著しいと判断されたときは、2006IPCC ガイドラインの概略されている Tier1 方法に従うのが望ましい(should)。利用者はまた、2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories 内の HWP についての改訂ガイダンスに従うのが望ましい。