

TENTATIVE JAPANESE TRANSLATION of
Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Inventories (GPC)
Supplemental Guidance for Forests and Trees

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)
森林及び樹木についての追加ガイダンス
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 森林及び樹木についての追加ガイダンス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 Supplemental Guidance for Forests and Trees 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

2 How GHG fluxes on land occur

2 土地の GHG フラックスの生じる方法

Land is different from other sectors in a GHG inventory in that it can be either a source or a sink for CO₂. Globally, emissions from AFOLU (primarily from tropical deforestation and management of agricultural land) account for approximately one-fifth of all anthropogenic GHG emissions (IPCC

2019a). At the same time, forests and other terrestrial vegetation absorb about 30 percent of CO₂ emissions from fossil fuels every year (IPCC 2019a). Therefore, the term GHG emissions is not broad enough in the land context. GHG flux is used to refer collectively to both GHG emissions from land and CO₂ sequestered by land, referred to as CO₂ removals. A flux is simply a flow (here, of greenhouse gases) from one system to another, such as between the land and atmosphere. When completing a community GHG inventory, it is important to consider how land contributes to both GHG emissions and removals.

土地は、CO₂の排出源又は吸収源の何れかであるGHGインベントリの他のセクターと異なる。世界的に、AFOLU(主に、熱帯の森林伐採及び農地の管理から)における排出量は、人為的GHG排出量の約五分の一を占める(IPCC 2019a)。同時に、森林及び他の陸上植生は、化石燃料によるCO₂排出量の約30%を毎年吸収している(IPCC 2019a)。従って、GHG排出量の用語は、土地の文脈では、狭すぎる。GHGフラックスが、土地からのGHG排出量並びにCO₂吸収量として土地により隔離されるCO₂の双方に、総称として言及するために使われる。フラックスは、土地と大気の間のような、単純に一つのシステムから他のシステムへの流れ(ここでは、温室効果ガスの)である。コミュニティのGHGインベントリを完成させるときは、どのように土地がGHG排出量及び吸収量に貢献するかを検討することが重要である。

2.1 CO₂ fluxes

2.1 CO₂ フラックス

For most sectors of a community's GHG inventory (e.g., Stationary Energy, Transportation, Waste), standard emission factors can be applied to a specific activity to estimate GHG emissions regardless of location; for example, the CO₂ emissions associated with a given quantity of electricity purchased or miles driven. In contrast, the amount of carbon (C) contained on land and cycling through different ecosystems is extremely variable across locations and through time.

コミュニティのGHGインベントリの多くのセクター(例、固定エネルギー、輸送、廃棄物)では、場所に関係なくGHG排出量を算定するために標準的排出係数を特定の活動に適用することができる;例えば、購入した電力の所与の量又は運転されたマイルに伴うCO₂排出量。それに対し、様々な生態系を通じて土地及び循環に含まれる炭素(C)の量は、場所及び時期により非常に変化しやすい。

Terrestrial carbon is stored in multiple pools, or reservoirs: aboveground biomass, belowground biomass, deadwood, litter, soil, and harvested wood products (Box 3). In many communities, the single largest terrestrial carbon pool is aboveground biomass. The major exception is land with deep organic soils, like peat swamps or mangroves, where soil carbon may be the dominant pool. Carbon in belowground biomass (roots) is often approximately onequarter of aboveground carbon, but this varies from region to region (Huang et al. 2021). Deadwood and litter carbon may comprise a small percentage of the aboveground carbon, although they can also vary substantially.

陸上炭素は、複数のプール、又はリザーブ:つまり、地上バイオマス、地下バイオマス、枯死木、リター、土壌及び伐採木

材製品 (Box 3)、に貯蔵される。多くのコミュニティでは、一つの最も大きな陸上炭素プールは、地上バイオマスである。重要な例外は、泥炭湿地又はマングローブのような、深い有機土壌の土地である。この土地では、土壌炭素が主要なプールである。地下バイオマス(根)の炭素は、多くの場合、地上炭素の約四分の一であるが、これは地域により変化する(Huang et al. 2021)。枯死木及びリター炭素は、地上炭素の小さな比率からなるが、これもまた大きく変化する。

Over time, in response to both human activities and natural processes, carbon is transferred among pools and between them and the atmosphere (Figure 1). The total amount of carbon in each pool at a specific time is called its stock (generally reported in units of tonnes C [t C]), while the amount stored per unit land area is the density (e.g., tonnes C per hectare [t C/ha]). Transfers result in changes in carbon stocks. Emissions to the atmosphere and removals from the atmosphere are estimated based on the carbon stock changes in land; emissions result in loss of carbon from land, while removals result in a gain of carbon in terrestrial vegetation and/or soils. Emissions and removals are often referred to as gross CO₂ fluxes, and the balance between them is the net CO₂ flux. Net sinks have more gross removals than gross emissions in a specific location and time, while net sources have more gross emissions than gross removals (Table 3). In general, CO₂ is the dominant GHG associated with forests and trees (see Section 2.2 for more information on non-CO₂ fluxes).

経時的に、人間活動及び自然のプロセス双方に応じて、炭素は、プール間及びプール・大気間で移動する(図1)。特定の時点での各プールの炭素の合計量は、(一般に、C トン[t C]単位で報告される)ストックと呼ばれ、一方、単位土地面積当り貯蔵される量は、密度(例、ヘクタール当たりのトン C [t C/ha])である。移動(transfers)は、炭素ストック量の変更をもたらす。大気への排出量及び大気からの吸収量は、土地の炭素ストック変化量に基づき算定される;排出量は土地からの炭素の流出をもたらす、一方、吸収量は、陸上植生及び/又は土壌内への炭素の流入をもたらす。排出量及び吸収量は、多くの場合グロス CO₂ フラックスと呼ばれ、また、それらの差額はネット CO₂ フラックスと呼ばれる。ネット吸収源では、特定の場所及び時点ではグロス排出量以上にグロス吸収量がある、一方、ネット排出源は、グロス吸収量以上にグロス排出量がある(表3)。一般的に、CO₂は、森林及び樹木に伴う主要な GHG である(CO₂以外のフラックについての詳細な情報についてはセクション 2.2 を参照)。

Table 3 Common terminology used to describe GHG fluxes in the “Land” sub-sector

Context	Transfer of GHG to Atmosphere from Land	Transfer of GHG from Atmosphere to Land
Describing flow of GHG	Emission	Removal
Describing flow of GHG	Source	Sink
Calculating net change in stock	Loss	Gain
Reporting convention	Positive number (+)	Negative number (-)

Note: GHG = greenhouse gas.

Table 3 Common terminology used to describe GHG fluxes in the “Land” sub-sector

表3 「土地」サブセクターにおいて GHG フラックスを記述するために用いられる共通の用語

Context	Transfer of GHG to Atmosphere from	Transfer of GHG from Atmosphere to
---------	------------------------------------	------------------------------------

文脈	Land 土地から大気への GHG の移動	Land 大気から土地への GHG の移動
Describing flow of GHG GHG の流れを記述	Emission 排出	Removal 吸収
Describing flow of GHG GHG の流れを記述	Source 排出源	Sink 吸収源
Calculating net change in stock ストックのネット変化量を計算	Loss 流出	Gain 流入
Reporting convention 報告慣例	Positive number (+) 正の数(+)	Negative number (-) 負の数(-)
Note: GHG = greenhouse gas. 注: GHG = 温室効果ガス		

Box 3

Carbon on land is stored in five ecosystem pools, or reservoirs. In addition to the carbon stored in the aboveground and belowground biomass of trees, or biomass carbon, carbon is also stored in deadwood, litter, and soil. Additionally, carbon is transferred from ecosystems and stored in a sixth pool of harvested wood products. The six carbon pools as defined by IPCC (2019b) are the following:

地上の炭素は、五つの生態系プール、又は貯留層に貯蔵される。樹木の地上及び地下バイオマス或はバイオマス炭素内に貯蔵される炭素に加え、炭素は、枯死木、リター及び土壌にも貯蔵される。更に、炭素は、生態系から移動し、伐採木材製品の六番目のプールに貯蔵される。

- Aboveground biomass carbon: Carbon in biomass of living vegetation, both woody and herbaceous, above the soil, including stems, stumps, branches, bark, seeds, and foliage. About half of the dry weight is carbon, with the other half being water and other compounds.

- 地上バイオマス炭素: 茎、切り株、枝、樹皮、種子及び葉を含む、土壌の上の、生きた植生、木本及び草本双方、のバイオマス内の炭素。乾物重量の約半分が、炭素であり、他の半分は水及び他の複合物である。

- Belowground biomass carbon: Carbon in biomass of live roots larger than a minimum specified size, often 2 millimeters in diameter. Smaller roots are often excluded because they typically cannot be distinguished from soil organic matter or litter. About half of the dry weight is carbon, with the other half being water and other compounds.

- 地下バイオマス炭素: 特定の最小サイズ(多くの場合、直径 10 センチ)、より大きな生きている根のバイオマス中の炭素。それより小さな根は、多くの場合除外され、それは、それらが土壌有機物又はリターから区別できないからである。乾物重量の約半分が、炭素であり、他の半分は水及び他の複合物である。

- Deadwood: Carbon in nonliving woody biomass not contained in the litter. Deadwood includes standing deadwood, wood lying on the surface, dead roots, and stumps, larger than or equal to the maximum size set for litter (often 10 centimeters in diameter).

- 枯死木: リターンに含まれない、生きていない木質バイオマス内の炭素。枯死木には、リターで設定された最小サイズ(多くの場合、直径 10 センチ)と同じまたはそれより大きい立ち枯れの枯死木、地表に倒れた木、死んだ根、及び切り株が含まれる。

- Litter: Carbon in all nonliving biomass with a size greater than the limit for soil organic matter (usually 2

millimeters) and less than the minimum diameter chosen for deadwood (e.g., 10 centimeters), lying dead, in various states of decomposition above or within the mineral or organic soil. The maximum size for materials to be included in litter depends on the inventory.

•リター: 死んでいて、鉱物土壌又は有機質土壌の上又は内の分解の様々な段階にある、土壌有機物の上限(通常2ミリ)より大きく、枯死木に選択された最小直径(例、10センチ)より小さいサイズの全ての生きていないバイオマス。リターに含められ物質の最大サイズは、インベントリにより異なる。

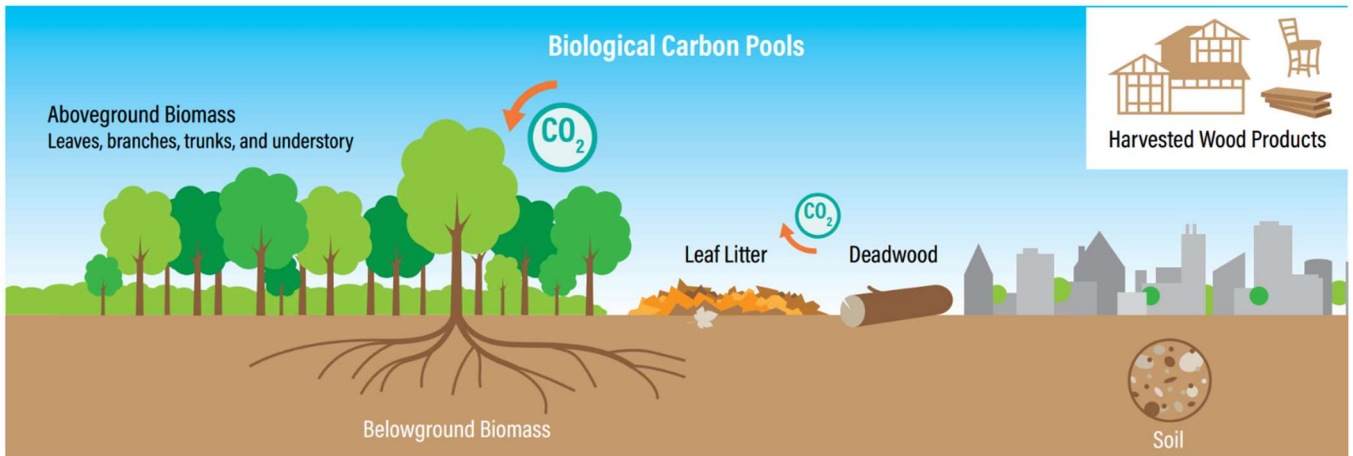
• Soil organic carbon: Organic carbon in mineral soils to a specified depth, usually 30 centimeters. Live and dead fine roots and dead organic matter (deadwood and litter) within the soil that are less than the minimum diameter defined for roots and dead organic matter are included in soil organic carbon where they cannot be distinguished from it empirically.

•土壌有機炭素: 特定の深度、通常 30 センチ、までの鉱質土壌内の有機炭素。根及び枯死有機物に規定される最小直径より小さい土壌内の、生きている及び死んでいる細根(fine roots)及び枯死有機物(枯死木及びリター)は、それが、経験的に区別できない場合は、土壌有機炭素に含まれる。

• Carbon in harvested wood products: Carbon in all wood material (including bark) that leaves harvest sites. This includes products in use and in landfills (but not recycled wood products or biomass burned for energy capture). Products in use include end-use products that have not been discarded or otherwise destroyed. Examples include construction materials, wooden containers, and paper products. Products in landfills include discarded wood and paper placed in landfills, where most carbon is stored long term and only a small portion of the material is assumed to degrade at a slow rate.

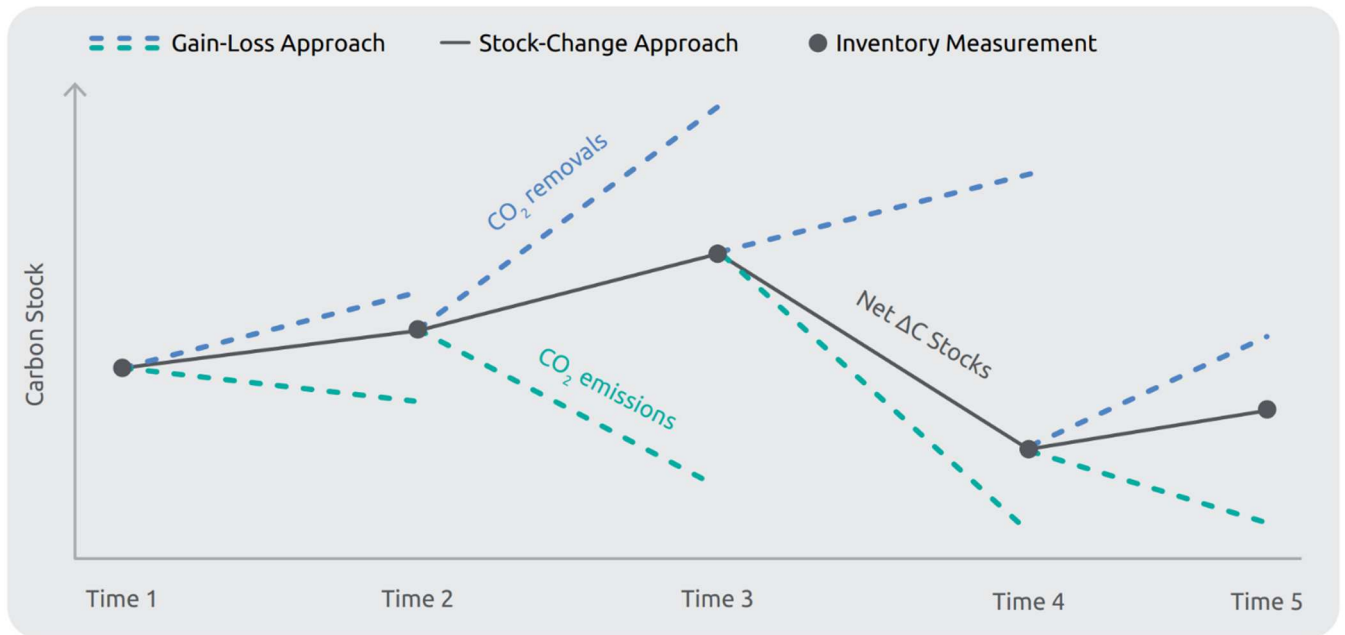
•伐採木材製品内の炭素: 伐採現場に残された(樹皮を含む)全ての木質材料に含まれる炭素。これには、使用中又は埋立地内の製品(但し、リサイクルされた木材製品又は、エネルギー獲得のために燃焼されたバイオマスではない)が含まれる。例には、建設材料、木製コンテナ、及び紙製品が含まれる。埋立地内の製品には、埋立地に置かれた破棄された木材及び紙が含まれる。埋立地では、多くの炭素が長期間貯蔵され、また、物質の少しの部分が、低い割合で分解されると推測される。

Figure 1 Carbon pools, CO₂ emissions, and CO₂ removals



Source: Authors.

Figure 2 Stock-change versus gain-loss methods for estimating terrestrial carbon stock changes over time



Notes: CO₂ = carbon dioxide; ΔC = change in carbon.
Source: Authors.

To estimate net CO₂ fluxes from land, IPCC national GHG inventory guidelines (IPCC 2006, 2019b) outline two broad methods: the stock-change (or stock-difference) method and the gain-loss method (Figure 2). Both are valid and applicable for communities, although the latter is generally more feasible to apply in a community context based on the data available (GFOI 2016) and therefore is the method recommended by this supplement.

土地からのネット CO₂ フラックスを算定するために、IPCC 国家 GHG インベントリガイドライン(IPCC 2006, 2019b)では、二つの大まかな手法:ストック変化(又はストック差異)法(stock-change (or stock-difference) method)及び流入流出法(デフォルト法)(gain-loss method)(図2)の概要を記載している。双方ともコミュニティに有効で適用可能であるが、

後者が、データの入手可能性に基づきコミュニティの文脈では、一般的により可能性が高く(GFOI 2016)、そのため、このサブプリメントで推奨される方法である。

In the stock-change method, net CO₂ fluxes (net changes in carbon stocks) are inferred from the difference in carbon stocks measured at different times across a network of inventory plots. Results are most statistically robust when an adequate number of plots is sampled across the geographic area of interest at many points in time. The IPCC's Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change, and Forestry (Penman et al. 2003) notes that the stock-change method provides good results where there are relatively large increases or decreases in estimated biomass, or where there are statistically rigorous inventories. The stock-change method can be used where sufficient inventory sample plots have been repeatedly measured over multiple years in or near a community. However, most communities do not have sufficient plot data to use this approach. It also does not allow for the estimation of emissions and removals separately, as required by the GPC. Thus, this supplement does not discuss it further.

ストック変化法では、ネット CO₂ フラックス(炭素ストック量のネット変化量)は、インベントリ区画網の至るところで、異なる時点において測定された炭素ストック量の差異から推測する。適切な時期に多くの区画において、対象の地理的地域を通じて、適切な数の区画のサンプル採取がなされた場合、算定結果は最も統計的に強固である。The IPCC's Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change, and Forestry (Penman et al. 2003)では、算定されるバイオマスの比較的大きな増加又は減少がある場合、又は、統計的に厳格なインベントリがある場合、ストック変化法は良い結果をもたらすと記載している。十分なインベントリサンプル区画が、コミュニティ内及びその近くで複数年にわたり繰返し測定されてきた場合は、ストック変化法を用いることができる。しかしながら、多くのコミュニティは、この方法を用いるのに十分な区画データを保有していない。この方法では、また、GPC で求められる、排出量及び吸収量を別々に算定することが出来ない。従って、このサブプリメントでは、この方法について更に検討することは行わない。

The gain-loss method, described in this supplement, is fundamentally like GHG inventories in other sectors in that fluxes are estimated during a given inventory as the product of activity data (an area of categorized land use or land-use change) and emission factors (the amount of carbon emitted by each carbon pool per unit of land area). Unlike other sectors, however, the "Land" sub-sector also includes removals, or sequestration, which are the product of activity data and carbon gain factors. Carbon gain factors are estimated as the amount of carbon accumulated by vegetation per unit area of land use or land-use change per year.⁵ For the "Land" sub-sector, activity data include both areas of land that undergo a change in land use, such as Forest Land converted to Grassland, as well as land that maintains its use over time, such as Forest Land remaining Forest Land or Settlements remaining Settlements. Emission and carbon gain factors vary by land use and management practice. This method has the advantage of allowing gross emissions and removals to be calculated separately, rather than as a net value as for the stock-change method. Furthermore, inventory plots may only be remeasured on 5- to 10-year cycles, whereas activity data for application of the gain-loss approach (particularly for loss) may be updated more frequently, depending on the availability of monitoring data. This reduces lag time between monitoring when and where emissions and removals occurred and designing appropriate policy interventions to address them.

このサブプリメントで記述される流入流出法は、フラックスが活動量データ(カテゴリー化された土地利用又は土地利用変

更の面積)及び排出係数(各炭素プールにより土地面積単位当たりの排出される炭素の量)の計算結果として特定のインベントリ期間中に算定される他のセクターにおける GHG インベントリと、基本的に同じである。しかし、他のセクターとは異なり、「土地」サブセクターでは、活動量データ及び炭素流入係数の計算結果である、吸収又は隔離もふくまれる。炭素流入係数は、年間の土地利用又は土地利用変更の単位面積当たり植生により蓄積される炭素の量として算定される。⁵ 「土地」サブセクターについて、活動量データには、転用の無い森林又は転用の無い開発地のような、経時的にその使用が維持された土地と同様に、草地に転用された森林のような、土地利用の変更を受けた土地の面積が含まれる。排出及び炭素流入係数は、土地利用及び管理方法により異なる。この手法では、ストック変化法でのネットの値ではなく、グロス排出量及び吸収量を別々に算定することを可能にする利点がある。更に、インベントリ区画は、5から10年のサイクルで算定されるだけの場合がある、一方、流入流出法(特に流出)の適用の活動量データは、モニタリングデータの入手可能性に応じて、より頻繁に更新される場合がある。このことにより、排出量及び吸収量が生じた時期及び場所のモニタリングとこれを処理する適切な政策介入をデザインする間の遅延時間を少なくさせる。

5. This supplement uses the term carbon gain factor to avoid confusion with the term removal factor, which may be associated with technological or biological carbon dioxide removal processes that permanently remove CO₂ from the atmosphere. Here, the carbon gain factor is analogous to the emission factor.

5 このサプリメントでは、炭素流入係数の用語が、吸収係数の用語との混乱を避けるために用いられる。吸収係数の用語は、大気から恒久的に CO₂ を除去する技術的又は生物学的二酸化炭素吸収プロセスと関連付けられる場合がある。ここでは、炭素流入係数は、排出係数と類似のものである。

2.2 Non-CO₂ emissions

2.2 CO₂ 以外の排出量

Non-CO₂ GHG emissions refer to methane (CH₄) and nitrous oxide (N₂O) emissions that occur from land-use and management activities. Non-CO₂ emissions can occur as a result of fire, nitrogen (N) fertilizer application and other forms of nitrogen management on soils, livestock management, rice cultivation, and wetland management (Box 4). Other gases included in the GPC— hydrofluorocarbons (HFCs), perfluorocarbons (PFCs), sulfur hexafluoride (SF₆), and nitrogen trifluoride (NF₃)—do not apply to the “Land” sub-sector. Among non-CO₂ gases, this supplement only provides guidance for calculating emissions associated with fire. For communities interested in estimating non-CO₂ emissions associated with activities occurring on managed agricultural lands, refer to the GPC, Sections 10.3 and 10.5.

CO₂ 以外の排出量では、土地利用及び管理活動から生じるメタン(CH₄)及び亜酸化窒素(N₂O)に言及する。CO₂ 以外の排出量は、火災、窒素(N)肥料の施肥及び土壌での窒素管理の他の形態、稲作及び湿地管理(Box 4)の結果として生じる。GPC で含まれている他のガス—ハイドロフルオロカーボン(hydrofluorocarbons)(HFCs)、パーフルオロカーボン(perfluorocarbons) (PFCs)、六フッ化硫黄(sulfur hexafluoride) (SF₆)、及び三フッ化窒素(nitrogen trifluoride) (NF₃)—は、「土地」サブセクターには適用されない。CO₂ 以外のガスのなかで、このサプリメントでは、火災に伴う排出量の算定のガイダンスのみを規定している。管理された農地で行われる活動に伴う CO₂ 以外の排出量算定に関心のあるコミュニティは、GPC、セクション 10.3 及び 10.5 を参照されたい。

Box 4 Sources of non-CO₂ GHG emissions on land

Box 4 土地の CO₂ 以外の排出量の排出源

Fire: In the case of prescribed fires or wildfires, burning biomass releases CO₂, CH₄, N₂O, and other precursors that later form GHGs—namely, CO₂, CH₄, CO, nonmethane volatile organic compounds, N₂O, and NO_x. CO₂ emissions are factored into the calculation of carbon stock changes for the pools that are oxidized and therefore do not need to be estimated as part of the calculation of non-CO₂ greenhouse gas emissions (doing so would lead to double-counting of emissions). The volumes of the other gases and their equivalency to CO₂ are estimated to determine the impact of biomass burning on total anthropogenic GHG emissions.

火災: 森林の火入れ(prescribed fires)又は山火事では、バイオマスの燃焼により CO₂, CH₄, N₂O 及び後に GHG—つまり、CO₂, CH₄, CO、非メタン炭化水素(nonmethane volatile organic compounds)、N₂O、及び NO_x—を形成する先駆物質(precursors)を放出する。CO₂ 排出量は、酸化されたプールの炭素ストック変化量の計算に分解される、従って、CO₂ 以外の温室効果ガス排出量の計算の一部として算定される必要はない(そうすると排出量の二重計上となる)。他のガスの量及びその CO₂ 相当量は、人為的 GHG 排出量合計に対するバイオマスの燃焼の影響を決定するために算定される。

Landfill waste: Emissions from CH₄ and N₂O as decomposition in landfills are reported in the Waste sector of the inventory rather than the “Land” sub-sector; guidance on their estimation is not provided in this supplement but can be found in the GPC.

埋立地廃棄物: 埋立地内の分解としての CH₄ 及び N₂O からの排出量は、「土地」サブセクターではなく廃棄物セクターのインベントリで報告される;この算定についてのガイダンスは、このサプリメントでは、規定されておらず、GPC に規定されている。

Bioenergy combustion: Burning biomass for bioenergy releases CO₂, CH₄, N₂O, and other precursors. CO₂ emissions are factored into the calculation of carbon stock changes for the pools that are oxidized. The volumes of the other gases and their equivalency to CO₂ are reported in the Energy sector of the inventory rather than the “Land” sub-sector; guidance on their estimation is not provided in this supplement but can be found in the GPC.

バイオエネルギー燃焼: バイオエネルギーのためのバイオマスの燃焼では、CO₂, CH₄, N₂O 及び他の前駆物質(precursors)を放出する。CO₂ 排出量は、酸化されたプールの炭素ストック変化量の計算に分けられる。他のガス量及びその CO₂ への換算量は、「土地」サブセクターではなくエネルギーセクターのインベントリで報告される;この算定についてのガイダンスは、このサプリメントでは、規定されておらず、GPC に規定されている。

Nitrogen management, rice cultivation, and livestock management: These emission sources are reported under the “Livestock” and “Aggregate Sources and Non-CO₂ Emission Sources on Land” sub-sectors rather than the “Land” sub-sector; guidance on their estimation is not provided in this supplement but can be found in the GPC’s

Chapter 10.

窒素管理、稲作及び家畜管理:これらの排出源は、「土地」サブセクターではなく、「家畜」及び土地の集合排出源及び CO₂ 以外の排出源」サブセクターで報告さえる;この算定についてのガイダンスは、このサプリメントでは、規定されておらず、GPC チャプター10に規定されている。

Wetland management: Non-CO₂ emissions from wetlands primarily involve CH₄ and N₂O. These emissions are highly influenced by land use and management practices, vegetation, soil organisms, chemical and physical soil properties, geomorphology, and climate. Owing to the complexity and site-specific nature of their calculation, general guidance for estimating these fluxes is not provided in this supplement.

湿地管理:湿地からの CO₂以外の排出量は主に CH₄及び N₂O を伴う。この排出量は、土地利用及び管理方法、植生、土壌生物(soil organisms)、化学的及び物理的土壌特性、地形学及び気候に非常に影響を受ける。計算の複雑性及び現場固有的性質により、これらのフラックスを計算する一般的ガイダンスは、このサプリメントでは規定されていない。

Notes: CO = carbon monoxide; CO₂ = carbon dioxide; CH₄ = methane; N₂O = nitrous oxide; NO_x = nitrogen oxides; GHG = greenhouse gas; GPC = Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories.

注: CO = carbon monoxide 炭素(carbon monoxide); CO₂ = 二酸化炭素(carbon dioxide) ; CH₄ =メタン(methane); N₂O = 亜酸化窒素(nitrous oxide) ; NO_x = 窒素酸化物 (nitrogen oxides) ; GHG =温室効果ガス(greenhouse gas) ; GPC =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 (Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories)。