

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

PART I
Background and methods overview

パート I

背景及び手法の概要

Part I of this supplement introduces key concepts and provides an overview of the methods for conducting greenhouse gas (GHG) inventories of forests and trees outside forests. Chapter 1 explains the purpose of this supplement and what it covers. Chapter 2 summarizes how land

interacts with the atmosphere via GHG pathways. Chapter 3 outlines how the inventory is conducted. Part I will be particularly helpful for communities that are including forests and trees in their inventories for the first time.

このサプリメントのパート I では、主要な概念を紹介し、かつ森林及び森林外にある樹木の温室効果ガス (GHG) のインベントリを実施する手法の概要を記載する。チャプター1では、このサプリメントの目的及び何を対象とするかを説明する。チャプター2では、土地が GHG 経路を通じて大気と、どのように互いに影響しあうかの概要を記載する。パートIは、インベントリに初めて森林及び樹木を含めるコミュニティにとり特に助けとなるであろう。

1. Introduction

1. イントロダクション

Greenhouse gas emissions are driving climate change and its impacts around the world (IPCC 2021). Drastic and sustained emission reductions are needed across all sectors and by all actors to mitigate these impacts. At the same time, several recent reports by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) state that all mitigation pathways compatible with limiting global warming to 1.5 degrees Celsius (°C) by 2100 also involve substantial removal (sequestration) of carbon dioxide (CO₂) from the atmosphere (henceforth, “removals”) (IPCC 2019a, 2021). Forests and trees outside forests (collectively, “forests and trees”) remove significant amounts of CO₂, highlighting the importance of maintaining and expanding forests and tree cover.

温室効果ガスは、世界中の気候変動及びその影響を推し進める(IPCC2021)。この影響を緩和するために、抜本的で持続する排出量削減が、全てのセクターを通じ、また全てのアクターが必要である。同時に、気候変動に関する政府間パネルによるいくつかの最近の報告では、摂氏 1.5 度 C(°C)に地球温暖化を制限することに対応する全ての緩和経路において、大気からの二酸化炭素(CO₂)の相当な吸収(隔離)(以下「吸収量」)もまた必要とされると述べられている(IPCC 2019a, 2021)。森林及び森林外にある樹木(併せて、「森林及び樹木」)は、CO₂のかなりの量を吸収し、このことは、森林及び樹木被覆の維持及び拡大の重要性を際立たせる。

1.1 Cities, forests, and climate change

1.1 都市、森林及び気候変動

Local communities (Box 1)—both rural and urban—have unique policy tools available to implement climate change mitigation strategies. Among them are forest- and tree-based strategies that fall into the broad category of “nature-based solutions.” Actions taken by communities, both inside and beyond their borders, will be key to meeting the climate action targets set by national and international agreements, and inclusion of forests and trees in local climate action plans can enhance the adoption of nature-based solutions at all levels. Communities can play an

important role in increasing the terrestrial carbon sink, for several reasons:

地域コミュニティ(Box1)一地方及び都市双方一は、気候変動緩和戦略の実施に利用できる特有の政策ツールを有している。なかでも、「自然を利用した解決策(nature-based solutions)」の広い範疇に入る森林及び樹木を基礎とした戦略がある。都市の境界内外双方でコミュニティにより行われる行動は、国及び国際機関が設定した気候行動目標(climate action targets)を達成する重要要素であり、地域の気候行動計画に森林及び樹木を含めることで、全てのレベルでの自然を利用した解決策の採用を拡大することができる。コミュニティは、以下のいくつかの理由により、陸上の炭素吸収源を増加させる重要な役割を果たすことができる:

- Urban trees sequester significant amounts of carbon. In the United States alone, for example, they remove nearly 100 million metric tonnes of CO₂ from the atmosphere each year (Nowak et al. 2013), equivalent to absorbing the annual emissions from 22 million cars, or to the total emissions of many small developing countries (e.g., Paraguay).
- 都市の樹木は、炭素の相当な量を隔離する。アメリカ合衆国に限っても、例えば、都市の樹木は、毎年大気から約100百万メトリック・トンのCO₂を吸収しており(Nowak et al. 2013)、これは、22百万台の自動車からの年間排出量の吸収、或は、多くの小さな発展途上国の合計排出量と等しい。
- Many peri-urban and rural communities around the world with high forest mitigation potential (reducing emissions and increasing removals) are developing GHG inventories and climate action plans.
- 高い森林緩和潜在力(排出量の削減及び吸収量の増加)を持つ世界中の多くの都市部周辺(peri-urban)及び地方のコミュニティは、GHGインベントリ及び気候行動計画を作成している。
- Because such communities contain more than half the world's population, it is helpful for their residents to understand the role of forests and trees in regulating the climate. Raising urban dwellers' awareness of the importance of forests and trees in climate mitigation can increase support in these communities for initiatives that protect, maintain, and restore forest and tree cover locally, regionally, and globally.
- そのようなコミュニティが世界の人口の半分以上を有していることから、気候を管理する上での森林及び樹木の役割を理解することは、その住民にとり有益である。気候緩和での森林及び樹木の重要性を都市住民が知ることで、地域、地方及び世界において森林及び樹木被覆を保護、維持及び復活させるイニシアチブに対するコミュニティ内の支援を増やすことができる。
- Beyond the carbon storage and sequestration benefits trees provide, increasing urban tree canopy can lower the urban heat island effect through increased shade and evapotranspiration, reduce heat-related illness, lower demand for energy and air conditioning, help protect important watersheds, intercept and store rainwater, support native biodiversity, and remove pollution and sediment loads from stormwater (Bell and Wheeler 2006).
- 樹木が提供する炭素貯蔵及び隔離を超えて、都市の樹冠を増やすことで、増加した日陰及び蒸発散量により都市のヒートアイランド効果を低減し、暑さに関連する病気を減らし、エネルギー及び空調の需要を低減し、重要な河川の流域の保護を助け、雨水を捉え貯蔵し、土地固有の生物多様性を支え、かつ、雨水からの汚染物及び沈殿物を除去することができる(Bell and Wheeler 2006)。

However, many local climate action plans and GHG inventories have not included forests and trees. According to a survey conducted of its member communities by the U.S affiliate of the ICLEI–Local Governments for Sustainability (ICLEI–USA), common reasons that communities have not included forests and trees in inventories are lack of guidance about how to incorporate them into inventories, a perceived lack of data to develop the estimates, perceptions that GHG impacts are insignificant, and political and technical challenges associated with being an “early mover” (ICLEI 2018).

しかしながら、多くの地域の気候行動計画及びGHGインベントリには、森林及び樹木は含まれていなかった。The U.S affiliate of the ICLEI–Local Governments for Sustainability (ICLEI–USA)により実施されたそのメンバーの調査によると、コミュニティが森林及び樹木をインベントリに含めていなかった一般的な理由は、どのようにしてそれらをインベントリに含めるかについてのガイダンスが欠けていること、見積を作成するためのデータが十分でないとの認識、GHGの影響が大きいとの認識並びに「先行者」であることに伴う政治的かつ技術的課題である(ICLEI 2018)。

BOX1 What is a community?

BOX コミュニティは、何か？

As in the Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories, the term community is used throughout this document to refer to geographically discernible subnational entities, such as towns, cities, provinces, districts, townships, wards, and neighborhoods. It is used to indicate all levels of subnational jurisdiction as well as local government and legal entities of public administration. The term community was chosen over city to be more inclusive; urban trees can be important sources of CO₂ removals (or emissions), but GHG fluxes associated with forests and trees are also significant for less urbanized communities (e.g., municipalities that include larger rural areas).

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(コミュニティ規模での温室効果ガスインベントリのグローバル・プロトコル)におけると同様に、コミュニティの用語は、この文書を通じて、町(towns)、市(cities)、県(provinces)、地区(districts)、郡区(townships)、区(wards)及び領域(neighborhoods)の様な、地域的に識別可能な地方自治体(subnational entities)を指す。地方政府及び行政の法的主体(legal entities of public administration)のような地方の法域の全てのレベルを示すために用いられる。コミュニティの用語は、都市を超えてより包括的に選択されている;都市の樹木は、CO₂の重要な吸収源でありうるが、森林及び樹木に伴うGHGフラックスは、あまり都市化されていないコミュニティにとってもまた重要である(例、より広い郊外の地域を含む自治体)。

1.2 The purpose of this supplement and how it was developed

1.2 このサプリメントの目的及びどのようにそれは開発されたか

The ability of communities to take action on mitigating climate change, and to monitor progress, depends on having access to GHG inventory data. Such data enable communities to understand the contribution of different sectors and activities to their GHG profile and how these change through time. Because forest- and tree-related GHG emissions and CO₂ removals (collectively called GHG fluxes) are rarely included in local inventories, many

communities have a limited perspective on how their land, and changes to it, influence GHG fluxes. This Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Inventories Supplemental Guidance for Forests and Trees (henceforth, the supplement) provides methods for communities to increase their understanding of these fluxes.

気候変動の緩和について行動を起こし、進捗状態のモニターを行うコミュニティの能力は、GHG インベントリ・データを利用できるかにより異なる。このデータにより、コミュニティは異なるセクターの GHG プロファイルに対するそのセクターの貢献度及び活動並びに時間に伴う変化を理解することができる。森林及び樹木に関する排出量及び CO₂吸収量(併せて GHG フラックスと呼ぶ)は、めったに地方のインベントリに含まれないため、多くのコミュニティは、どのように、その土地及び土地に対する変更が、GHG フラックスに影響を与えるかについて限られた視点しか持たない。この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、森林及び樹木についての追加ガイダンス(Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Inventories Supplemental Guidance for Forests and Trees)(以下、サブプリメント)では、コミュニティがこれらのフラックスの理解を深める方法を提示している。

This supplement is designed to be used alongside the Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Inventories (GPC) (WRI et al. 2021). The GPC helps communities develop a comprehensive and robust GHG inventory that supports climate action planning. The GPC was developed jointly by World Resources Institute (WRI), ICLEI, and the Cities Climate Leadership Group (C40) in 2014 (WRI et al. 2014), with an update released in 2021.

このサブプリメントは、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(the Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Inventories) (GPC) (WRI et al. 2021)と一緒に使われるようにデザインされている。GPC はコミュニティが気候行動計画を支える包括的で強靱な GHG インベントリを作成するのを助ける。GPC は、2014 年 (WRI et al. 2014)に World Resources Institute (WRI), ICLEI, and the Cities Climate Leadership Group (C40) の共同により開発され、2021 年に改訂版が発行された。

Although the GPC includes the Agriculture, Forestry, and Other Land Use sector (AFOLU) (GPC, Chapter 10),³ it focuses on emissions (rather than removals) and does not provide detailed methods to estimate emissions from or removals from forests and trees (covered under the “Land” sub-sector of AFOLU). The GPC’s “city-induced framework” gives local communities the option of selecting between two reporting levels: BASIC or BASIC+. Owing to the more intensive data collection and calculation processes involved, AFOLU is currently not a required reporting category under BASIC. Inclusion of the AFOLU sector is required under BASIC+ reporting. Communities for which AFOLU emissions are significant and relevant should aim to include these emissions regardless of whether they are reporting BASIC or BASIC+ (GPC, Section 4.1).

GPC には、農業、林業及び他の土地利用セクター(the Agriculture, Forestry, and Other Land Use sector) (AFOLU) が含まれているが(GPC, チャプター10)³、そこでは、(吸収量よりむしろ)排出量に焦点がおかれ、(AFOLU の「土地」サブセクターで対象にされている)森林及び樹木による排出量又は吸収量を算定するための詳細な手法を規定していない。GPC の「都市起因フレームワーク(city-induced framework)」では、二つの報告レベル: BASIC 又は BASIC+のなかから選択するオプションを地方のコミュニティに与えている。より徹底的なデータ収集及び計算プロセスが必要なことから、AFOLU は、現在 BASIC では報告カテゴリーとして要求されていない。AFOLU セクターを含めることは、BASIC+において必要である。AFOLU 排出量が大きくかつ関連するコミュニティは、そのコミュニティが BASIC 又は BASIC+ を報告して

いるかに拘わらず、これらの排出量を含めるよう目指すのが望ましい(GPC, セクション 4.1)。

3. All GPC references are to WRI et al. (2021).

3. 全ての GPC の参照は、WRI et al. (2021)。

In practice, however, many communities that use the GPC do not attempt to or struggle to include emissions and removals due to AFOLU, including the “Land” subsector, in their GHG inventories due to the complexities of doing so. While the GPC provides basic information on the “Land” sub-sector (GPC, Section 10.4), cases in which AFOLU removals are significant and relevant for a community are not currently addressed; this supplement is designed to fill this gap and provides inventory compilers with more detailed guidance on calculating both emissions and removals—collectively, GHG fluxes associated with forests and trees—in a community context. It presents a standardized but flexible approach for communities worldwide to measure and account for forests and trees in GHG inventories and climate mitigation goals. It does not cover the “Livestock” sub-sector at all and partially covers the “Aggregate Sources and Non-CO2 Emission Sources on Land” sub-sector (GPC, Sections 10.3 and 10.5, respectively). (See Section 1.3 of this supplement for further information on its coverage.)

しかしながら、実務上、GPC を使用する多くのコミュニティは、GHG のインベントリの中で、「土地」サブセクターを含む AFOLU による排出量及び吸収量を含める試み又は努力を、それを行う複雑さから、行っていない。GPC では、「土地」サブセクターについての基本的情報を提供しているが、(GPC, セクション 10.4)、AFOLU 吸収量が都市にとり重大でかつ関連する場合は、現在は取り扱われていない;このサプリメントは、このギャップを埋め、インベントリ作成者に、コミュニティの文脈における排出量及び吸収量双方一併せて、森林及び樹木に伴う GHG フラックスという一計算についてのより詳細なガイダンスを提供するためにデザインされている。サプリメントでは、世界中のコミュニティが GHG インベントリ及び気候緩和目標についての測定及び算定を行う標準化された、しかし柔軟性のある方法を提示している。ここでは、「家畜」サブセクターを全く対象にはしておらず、ここでは、特に、「土地の集成的排出源及び CO₂ 以外の排出源」のサブセクターを対象としている(GPC, それぞれ、セクション 10.3 及び 10.5)。(この対象範囲の詳細についてはこのサプリメントのセクション 1.3 を参照)

This supplement uses simplified methods designed to be fit for purpose for communities while preserving the detail needed to provide useful GHG inventory information for informing policies regarding climate change mitigation at a community scale. It assumes that users of this supplement are already familiar with the GPC, including inventory principles (relevance, completeness, consistency, transparency, and accuracy), target setting, data quality and uncertainty assessment, and reporting frameworks.

このサプリメントでは、コミュニティ規模での気候変動緩和に関する政策に影響を与えるために有益な GHG インベントリ情報を提供するために必要な詳細を維持しながら、コミュニティの目的を満たすようにデザインされた簡便な手法を用いている。このサプリメントの利用者は、インベントリの原則(関連性、完全性(網羅性)、一貫性、透明性及び正確性)、目標設定、データ品質及び不確実性評価並びに報告フレームワークを含め、GPC に既に精通していることが想定されている。

In elaborating upon the GPC’s “Land” sub-sector guidance (which, in turn, is based on IPCC guidelines for national

greenhouse gas inventories), this supplement builds on a publication written for ICLEI's U.S. Community Protocol (USCP) (ICLEI 2019). Whereas ICLEI's USCP is designed for use by communities inside the United States, this GPC supplement is designed for use by communities worldwide. USCP Appendix J was pilot tested in more than 20 U.S. communities during its development in 2019, and those pilots plus four additional pilots in communities in other countries in 2020 and 2021 have informed this supplement's applicability across a range of community contexts (Box 2).

GPC の(「土地」サブセクターガイダンス(これは、同様に国家温室効果ガスインベントリの IPCC ガイドラインに同様に基づいている)を詳述するうえで、このサプリメントは、ICLEI's U.S. Community Protocol (USCP) (ICLEI 2019)のために書かれた出版物に基づいている。ICLEI's USCP は、米国内のコミュニティによる使用のためにデザインされているが、この GPC サプリメントは、世界中のコミュニティの使用のためにデザインされている。USCP Appendix J では、2019 年のサプリメントの開発中に 20 以上の米国のコミュニティでパイロットテストが行われ、このパイロットテストに加え、2020 年及び 2021 年に他の国のコミュニティでの四つの追加のパイロットテストが、コミュニティの文脈での範囲全体での、このサプリメントの適用可能性について影響を与えた(Box2)。

This supplement has the following objectives:

このサプリメントは以下の目的を有する。

- Publish methods that enable communities to cost-effectively include forests and trees in their local GHG inventories in a way that helps community leaders and their constituents plan their climate change mitigation actions.

・コミュニティのリーダー及びその構成員がコミュニティの気候変動緩和行動を計画するのを助けるという意味において、コミュニティが費用効果のあるやり方で、森林及び樹木をその地域インベントリに、含めることが出来るようにする手法を公開する。

- Create international consistency and transparency in the way communities develop GHG inventories for forests and trees, while recognizing each community's unique circumstances and needs.

・コミュニティが森林及び樹木の GHG インベントリを作成する方法において、各コミュニティの固有の状況及び必要性を認識しながら、国際的一貫性及び透明性を形成する。

- Support the reconciliation of national GHG inventories and subnational monitoring to inform mitigation targets (for example, nationally determined contributions) under the UN Framework Convention on Climate Change (UNFCCC).

・the UN Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)に基づく緩和目標(例えば、国が決定する貢献)に影響を有する国家 GHG インベントリと地方のモニタリングの調整を支援する。

- Help cities and other subnational actors understand how forests and trees can contribute to ambitious and transparent climate change mitigation goals.

・森林及び樹木が、どうして野心的で透明な気候変動緩和目標に貢献できるかを、都市及び他の地方アクターが理解するのを支援する。

Box 2 Pilot tests in four communities

Box2 四つのコミュニティにおけるパイロットテスト

The methods and approaches in this supplement were developed alongside simultaneous pilot testing conducted in 2020 and 2021 in four cities in different countries, which built on pilots conducted in more than 20 cities and counties in the United States in 2019. Pilot testing outside the United States was conducted by staff based in WRI's U.S. and international offices in coordination with local government counterparts as part of WRI's Cities4Forests Initiative. These pilots were critical to confirming that the methods apply across a variety of community contexts, geographic regions, and levels of data and resource availability.

このサプリメントの手法及び方法は、異なる国の四つの都市において 2020 年及び 2021 年に実施されたパイロットテストと同時並行で作成された。これは、2019 年に米国の 20 以上の市及び郡で実施されたパイロットに基づいている。米国外のパイロットテストは、WRI 米国のスタッフ及び WRI の Cities4Forests Initiative の一部の地域政府のカウンターパートと連携した国際オフィスにより実施された。このパイロットは、手法が、様々なコミュニティの状況、地理的地域、並びにデータ及び資源利用可能性のレベルを通じて適用することを確認するのに極めて重要であった。

While the U.S. Community Protocol's Appendix J and this Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Emission Inventories forest and tree supplement were under development, their respective author teams conducted a series of virtual training webinars for all participating pilot communities and provided additional one-on-one technical assistance for each community to guide it through the process of compiling its inventory for the first time. Feedback from pilot participants highlighted potential sources of confusion and challenges. Based on feedback from U.S. communities, an interactive online calculator tool, the Land Emissions and Removals Navigator (LEARN),^a was built to support U.S. communities in implementing the guidance outlined in USCP Appendix J.^b A global, automated tool for communities outside the United States was not available at the time of publication.

U.S. Community Protocol の Appendix J 及びこの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、森林及び樹木の追加文書(Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Emission Inventories forest and tree supplement)は、開発中であったが、それぞれの作成者チームは、全ての参加するパイロット・コミュニティのために、一連のヴァーチャル・トレーニング・ウェビナーを実施し、また、初めてインベントリを作成するプロセスにおいて、コミュニティをガイドするために、各コミュニティのための追加の対一の技術的支援を提供した。パイロット参加者からのフィードバックは、不明瞭及び課題の潜在的要因を明確にした。米国のコミュニティからのフィードバックに基づき、双方向のオンライン、計算ツール、the Land Emissions and Removals Navigator (LEARN)^aが、USCP Appendix J^bに概要が記載されているガイダンスを実施する上で、米国のコミュニティを支援するために作成された。米国外のコミュニティのための、世界的な自動化されたツールは、公表の時点では、利用可能ではなかった。

Four international community pilots






Mumbai, India
Salvador, Brazil
Jakarta, Indonesia
Mexico City, Mexico

U.S. county and city pilots



Notes:
a LEARN tool: <https://icleiusa.org/LEARN/>.
b US Community Protocol Appendix J: <https://us-protocol.pubpub.org/pub/v732gbdy/release/1>.
Source: Authors.

Notes:
a LEARN tool: <https://icleiusa.org/LEARN/>.
b US Community Protocol Appendix J: <https://us-protocol.pubpub.org/pub/v732gbdy/release/1>.
Source: Authors

1.3 Coverage of this “Land” sub-sector GHG inventory supplement

1.3 この「土地」サブセクターGHG インベントリ・サプリメントの対象範囲

Although this supplement elaborates on the “Land” sub-sector of the GPC (GPC, Section 10.4), there are several topics on which it does not provide guidance. Table 1 presents the coverage of this supplement.

このサプリメントでは GPC の {土地} サブセクターについて詳しく述べている(GPC、セクション 10.4)が、ガイダンスを提供していないいくつかの事項がある。表1では、このサプリメントの対象範囲を示している。

Table 1 Coverage of this supplement

Topic		The Supplement Covers:	The Supplement Does Not Cover:
GHG component	<i>Forest Land</i>	Emissions (biomass and soil) and removals (biomass only) by <i>Forest Land</i> , including land-use changes and forest disturbances.	Changes in carbon stored in harvested wood products or substitution effects for harvested wood products, changes in deadwood or litter pools in <i>Forest Land</i> .
	<i>Non-Forest Land</i>	Emissions from and removals by trees on <i>Non-Forest Land</i> (biomass only).	Nontree aspects of <i>Non-Forest Land</i> (e.g., soil carbon changes on agricultural lands or wetlands).
	Soil	Emissions from soil during land-use changes involving <i>Forest Land</i> (deforestation).	Carbon sequestered by <i>Forest Land</i> soils, and all aspects of managed soils on <i>Non-Forest Land</i> (e.g., <i>Cropland</i> , <i>Grassland</i> , <i>Wetlands</i>).
	Biomass or residue burning	CO ₂ and non-CO ₂ emissions from forest fires.	Biomass burning for energy (reported in Stationary Energy sector; GPC, Chapter 6).
	Biomass in landfill	N/A	Any aspect (reported in Waste sector; GPC, Chapter 8).
Scopes	Scope 1 emissions and removals (territorial GHG fluxes).	Scope 3 emissions (e.g., GHG emissions associated with displacement of land development to nearby municipalities due to maintenance or growth of urban tree cover in the inventoried community), indirect impacts beyond Scope 3 (e.g., GHG consequences of land-use change caused by consumption of products within the community).	
Approach	Historical GHG emission or removal inventory.	Product GHG life-cycle assessments (e.g., for harvested wood products).	
Resources	A framework for communities to understand the magnitude and direction of GHGs from forests and trees. (A link to a sample worked inventory spreadsheet is provided in Appendix D.)	Specific data sources, tools, or inventory calculators.	

Table 1 Coverage of this supplement, continued

Topic	The Supplement Covers:	The Supplement Does Not Cover:
Policy relevance	Information that can be used to inform and track climate-friendly policies. Guidance on integrating forest and tree GHGs into the broader GHG inventory and climate action targets.	Estimates that can be used for selling carbon credits (see Box 6). Methods to measure the indirect or non-GHG impacts of forests/trees.
Output	The development of a local GHG inventory consistent with IPCC national inventory methods.	Estimation of the GHG impacts of specific mitigation activities, or projection of GHG fluxes.

Notes: Because more information is available about soil carbon in forests than for other land uses, soil emissions from forest loss are the only GHG flux covered in this supplement.
GHG = greenhouse gas; GPC = Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories; IPCC = Intergovernmental Panel on Climate Change.

Table 1 Coverage of this supplement

表1 このサブプリメントの対象

Topic 項目		The Supplement Covers: サブプリメントの対象	The Supplement Does Not Cover: サブプリメントの対象外
GHG component GHGの構成要素	Forest Land 森林	Emissions (biomass and soil) and removals (biomass only) by Forest Land, including land-use changes and forest disturbances. 土地利用の変化及び森林攪乱を含む、森林による排出量(バイオマス及び土壌)並びに吸収量(バイオマスのみ)	Changes in carbon stored in harvested wood products or substitution effects for harvested wood products, changes in deadwood or litter pools in Forest Land. 伐採木材製品に貯蔵された炭素の変化量又は伐採木材製品の代替効果、森林の枯死木又はリター・プールの変化量
	Non-Forest Land 森林以外の土地	Emissions from and removals by trees on Non-Forest Land (biomass only). 森林以外の土地の樹木による排出量及び吸収量(バイオマスのみ)	Nontree aspects of Non-Forest Land (e.g., soil carbon changes on agricultural lands or wetlands). 森林以外の土地の樹木以外の側面(例、農地又は湿地の土壌炭素の変化)
	Soil 土壌	Emissions from soil during land-use changes involving Forest Land (deforestation). 森林に関する土地利用変化における土壌からの排出量(森林伐採)	Carbon sequestered by Forest Land soils, and all aspects of managed soils on NonForest Land (e.g., Cropland, Grassland, Wetlands). 森林土壌により隔離された炭素並びに森林以外の土地(例、農地、草地、湿地)の管理された土壌の全ての側面
	Biomass or residue burning バイオマス又は残渣の燃焼	CO ₂ and non-CO ₂ emissions from forest fires. 森林火災によるCO ₂ 及びCO ₂ 以外の排出量	Biomass burning for energy (reported in Stationary Energy sector; GPC, Chapter 6). (GPC、チャプター6、固定エネルギー・セクター;で報告される)エネルギーのためのバイオマスの燃焼
	Biomass in landfill 埋立地のバイオマス	N/A	Any aspect (reported in Waste sector; GPC, Chapter 8). (GPC チャプター8 廃棄物セクターで報告される)全ての側面
Scopes スコープ		Scope 1 emissions and removals (territorial GHG fluxes). スコープ1排出量及び吸収量(領域内 GHG フラックス)	Scope 3 emissions (e.g., GHG emissions associated with displacement of land development to nearby municipalities due to maintenance or growth of urban tree cover in the inventoried community), indirect impacts

			beyond Scope 3 (e.g., GHG consequences of land-use change caused by consumption of products within the community). スコープ3排出量(例、インベントリが行われるコミュニティ内の都市樹木被覆の維持又は成長による、近隣の自治体への土地開発の移動に伴う排出量)、スコープ3を超えた間接的影響(例、コミュニティ内での製品の消費により生じた土地利用変化のGHGの結果)
Approach 方法		Historical GHG emission or removal inventory. 過去のGHG排出量又は吸収量インベントリ	Product GHG life-cycle assessments (e.g., for harvested wood products). 製品GHGライフサイクル分析(例、伐採木材製品について)
Resources 情報源		A framework for communities to understand the magnitude and direction of GHGs from forests and trees. (A link to a sample worked inventory spreadsheet is provided in Appendix D.) コミュニティが森林及び樹木からのGHGの大きさ及び方向を理解するためのフレームワーク(サンプル・ワーク・インベントリのスプレッドシートへのリンクがAppendix Dに記載されている)	Specific data sources, tools, or inventory calculators. 特定のデータ源、ツール又はインベントリ計算表
Policy relevance 政策関連		Information that can be used to inform and track climate-friendly policies. Guidance on integrating forest and tree GHGs into the broader GHG inventory and climate action targets. 気候に優しい施策に影響を有しかつ追跡するために利用することが出来る情報。森林及び樹木のGHGをより広いGHGインベントリ及び気候行動目標への統合についてのガイダンス	Estimates that can be used for selling carbon credits (see Box 6). Methods to measure the indirect or nonGHG impacts of forests/trees. 炭素クレジットの譲渡のために用いられる算定(Box6を参照) 間接的影響又は森林/樹木のGHG以外の影響を測定する手法
Output アウトプット		The development of a local GHG inventory consistent with IPCC national inventory methods. IPCCの国家インベントリ手法と一貫性のある地域のGHGインベントリの作成	Estimation of the GHG impacts of specific mitigation activities, or projection of GHG fluxes. 特定の緩和活動のGHGへの影響の算定、又は、GHGフラックスの予測

Notes: Because more information is available about soil carbon in forests than for other land uses, soil emissions from forest loss are the only GHG flux covered in this supplement.

注: 他の土地利用についてよりも森林の土壌炭素について入手可能な情報が多いことから、森林喪失による土壌排出量は、このサブプリメントで対象とされる唯一のGHGフラックスである。

GHG = greenhouse gas; GPC = Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories; IPCC = Intergovernmental Panel on Climate Change.

This supplement follows IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (IPCC 2006, 2019b) in that land-related GHGs are reported in six main land-use categories (*Forest Land, Cropland, Grassland, Settlements, Wetlands, and Other Land*) and in the equations used.⁴ Both emissions and removals can occur in each of these land-use categories and shall be reported separately in GHG inventories that include forests and trees (see Chapter 9 for reporting requirements).

このサブプリメントは、IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (IPCC 2006, 2019b)に従っている。ここでは、土地関連GHGは、六つの主要土地利用カテゴリー(森林、農地、草地、開発地、湿地及びその他の土地)及び使用される計算式において、報告される。⁴ 排出量及び吸収量は、これらの土地利用カテゴリーそれぞれで生じることがで

き、かつ、森林及び樹木を含む GHG インベントリにおいて、分けて報告されなければならない(shall)(報告の必要事項についてはチャプター9を参照)。

4. For clarity, IPCC land-use categories are capitalized and written in italics. Names of sectors are capitalized and set in regular roman type, while sub-sectors are written the same way but enclosed in quotation marks.

4. 明確にするため、IPCC 土地利用カテゴリーは、大文字でかつイタリック体で記載される。セクターの名前は大文字化され、通常のローマン体で記載される。一方、サブセクターは、同様の方法で記載されるが、カギカッコが付される。

In this supplement, detailed guidance is provided for estimating GHG emissions and CO₂ removals by *Forest Land* and by trees within a community's *Non-Forest Land* (*Cropland, Grassland, Settlements, Wetlands, and Other Land*); that is, “trees on Non-Forest Land” or “trees outside forests.” Collectively, this represents emissions and removals for forests and trees.

このサプリメントでは、森林並びにコミュニティの森林以外の土地(農地、草地、開発地、湿地及びその他の土地)の中の樹木;つまり「森林以外の土地の樹木」又は「森林の外の樹木」、による GHG 排出量及び CO₂ 吸収量の算定について、詳細なガイダンスが規定されている。併せて、これは森林及び樹木による排出量及び吸収量を表している。

- *Forest Land*: This supplement covers GHG emissions resulting from *Forest Land* converted to *Non-Forest Land* (deforestation) and emissions occurring on *Forest Land remaining Forest Land* resulting from disturbances, such as fires and timber harvesting. It covers removals associated with *Non-Forest Land* converted to *Forest Land* (afforestation or reforestation) and removals occurring on undisturbed *Forest Land remaining Forest Land*.

- 森林:このサプリメントでは、森林以外の土地に転用された森林(森林伐採(deforestation))による GHG 排出量並びに、火災及び木材収穫のような、攪乱による転用の無い森林に生じた排出量を対象とする。このサプリメントでは、森林に転用された森林以外の土地(植林又は再植林(afforestation or reforestation))に伴う吸収量及び攪乱のない転用の無い森林で生じた吸収量を対象とする。

- *Non-Forest Land* (*Cropland, Grassland, Settlements, Wetlands, Other Land*): This supplement covers GHG emissions and removals associated with trees on *Non-Forest Land* (i.e., trees outside forests), including urban trees. This is a step toward comprehensive inventory coverage of *Non-Forest Land* GHG fluxes, which would also include guidance for calculating GHG fluxes associated with managed agricultural and wetland soils.

- 森林以外の土地(農地、草地、開発地、湿地、その他の土地):このサプリメントでは、都市の樹木を含む、森林以外の土地の樹木(つまり、森林の外の樹木)に伴う GHG 排出量及び吸収量を対象とする。これは、森林以外の土地の GHG フラックスの包括的インベントリ範囲へ向けての一步であり、これには、管理された農業及び湿地土壌に伴う GHG フラックスの算定のガイダンスも含まれている。

While GHG emissions associated with soil in *Forest Land* are included in this supplement, GHG fluxes associated with soils in *Non-Forest Land* are not covered. This is because, in general, forests and trees (and their associated GHG fluxes) dominate the GHG fluxes of most communities within the “Land” sub-sector (Pan et al. 2011; Harris et al. 2021). Moreover, data are also more widely available for estimating GHGs associated with forests and trees

than for estimating agricultural, grassland, or wetland soil GHG dynamics at local scales.

森林の土壤に伴う GHG 排出量は、このサブプリメントに含まれているが、森林以外の土地の土壤に伴う GHG フラックスは対象となっていない。これは、一般的に、森林及び樹木(及びそれに伴う GHG フラックス)が、「土地」サブセクター内の多くの都市 GHG フラックスで支配的であるからである(Pan et al. 2011; Harris et al. 2021)。更に、地域規模においての農地、草地又は湿地の土壤 GHG ダイナミックスの算定についてよりも、森林及び樹木に伴う GHG 算定について、データがより広く入手可能である。

Activities taking place within a community can generate GHG emissions inside the community boundary as well as outside the community boundary. To distinguish among them, the GPC recognizes three categories of emissions based on where they occur: Scope 1, Scope 2, and Scope 3. Table 2 provides definitions adapted from the scopes framework used in the GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard (WRI and WBCSD 2004). The scopes framework helps to differentiate emissions occurring physically within the community (Scope 1) from those occurring outside the community (Scope 3) and from the use of electricity, steam, and/or heating and cooling supplied by grids that may or may not cross community boundaries (Scope 2). Scope 1 emissions (and removals) may also be termed “territorial” emissions (and removals) because they occur within the territory defined by the geographic boundary. This supplement provides detailed methods for estimating Scope 1 emissions from and removals by forests and trees present within the community boundary (Table 1). Scope 3 emissions related to the “Land” sub-sector will be covered in future GPC guidance.

コミュニティ内で実施される活動は、コミュニティ境界内とコミュニティ境界外で GHG 排出量を発生させ得る。これらを区別するために、GPC では、排出量が生じた場所に基づいた排出量の三つのカテゴリー：つまり、スコープ1、スコープ2及びスコープ3、が認識されている。表2では、GHC プロトコル・コーポレート算定及び報告スタンダード(WRI and WBCSD 2004)で用いられているスコープ・フレームワークから採用された定義を規定している。スコープ・フレームワークは、コミュニティ内で物理的に生じた排出量(スコープ1)を、コミュニティ外で生じた排出量(スコープ3)及び、コミュニティ境界を跨ぐ又は跨がないグリッドにより供給された電力、蒸気及び/又は温熱及び冷熱の使用(スコープ2)から識別することを助ける。スコープ1排出量(及び吸収量)は、「領域内(territorial)」排出量(及び吸収量)の用語が使われる、それは、それが地理的境界により定義されて領域(territory)内で生じているからである。このサブプリメントでは、コミュニティ境界内にある森林及び樹木からのスコープ1排出量及びそれによる吸収量を算定する詳細な手法を規定している(表1)。「土地」サブセクターに関連するスコープ3排出量は、将来の GPC ガイダンスで対象とされる。

Table 2 Definition of scopes for community inventories

表2 コミュニティ・インベントリのためのスコープの定義

Scope スコープ	Definition 定義
Scope 1 スコープ1	GHG emissions from sources (and removals by sinks) located within the community boundary コミュニティ境界内にある排出源からの GHG 排出量(及び吸収源による吸収量)
Scope 2 スコープ2	GHG emissions occurring as a consequence of the use of grid-supplied electricity, heat, steam, and/or cooling within the community boundary コミュニティ境界内でのグリッド供給の電力、温熱、蒸気及び/又は冷熱の使用の結果生じた GHG 排出量
Scope 3 スコープ3	All other GHG emissions (and removals) that occur outside the community boundary as a result of activities taking place within the community boundary コミュニティ境界内で行われた活動の結果としてコミュニティ境界外で生じた他の全ての GHG 排出量(及び吸収量)

Note: GHG = greenhouse gas.

注:GHG=温室効果ガス
Source: WRI et al. (2021).
出典:WRI et al. (2021)

Forests and trees intersect other sectors in a GHG inventory. The interaction is particularly significant with the Stationary Energy sector, such as through the burning of biomass or agricultural residue, and with the Waste sector, through biomass that goes to landfill. Biomass extracted from Forest Land is also used to produce harvested wood products that store carbon for various durations, from short periods (e.g., paper) to very long periods (e.g., furniture or in building construction). The substitution effects of using such products can also impact other sectors; for example, using wood for buildings compared to energy-intensive materials such as cement or steel (Industrial Processes and Product Use sector).

森林及び樹木は、GHG インベントリの他のセクターにも横断的に関連する。例えば、バイオマス又は農業残滓の焼却を通じて、固定エネルギー・セクターとの相互関係、また、例えば、埋立てられるバイオマスを通じて、廃棄物セクターとの相互関係が特に重要である。森林から採取されたバイオマスは、短期間(例、紙)から大変長い期間(例、家具又は建物の建築において)の様々な期間にわたり炭素を貯蔵する伐採木材製品を製造するためにも用いられる。これらの製品を使用する代替効果(substitution effects)はまた他のセクターに影響を与える;例えば、セメント又は鋼材の様なエネルギー集約的資材に対して、建築への木材の使用(工業プロセス及び製品使用セクター)。

Full and accurate estimation of land-use impacts on GHGs requires inclusion of all these linked systems. However, such systems often cross geographic boundaries; for example, wood produced within a community may be used for energy outside the community boundary. Similarly, biomass waste may end up in a landfill within (or outside) the community boundary. In the case of firewood or woodchip burning for energy, CO₂ emissions from biomass losses in a forest often occur in a different community from energy emissions (i.e., non-CO₂ emissions from bioenergy). In other words, the community where the harvesting takes place may see a net loss of biomass (i.e., an emission), whereas the community that is burning bioenergy may see a net GHG benefit from using that biomass due to displacement of fossil fuels.

GHG の土地利用影響の十分で正確な算定には、全てのこれらの関連したシステムを含むことが必要である。しかし、これらのシステムは、多くの場合、地理的境界を跨いでいる:例えば、コミュニティ内で製造された材木は、コミュニティ境界の外でエネルギー用に使用される場合がある。同様に、バイオマス廃棄物が、コミュニティ境界の内(又は外)に最終的に埋立てられる場合がある。エネルギーのために燃焼される薪炭材又はウッドチップの場合、森林のバイオマス喪失によるCO₂排出量は、多くの場合、エネルギー排出量(energy emissions)(つまり、バイオエネルギーからのCO₂以外の排出量)と異なるコミュニティで生じる。換言すると、伐採が行われたコミュニティは、バイオマスのネット流出(つまり、排出量)となり、一方、バイオエネルギーを燃焼させるコミュニティは、化石燃料と代替することによるこのバイオマスを使用することでネット GHG ベネフィットになる場合がある。

Ultimately, indirect emissions due to consumption of products associated with AFOLU emissions occurring outside the community boundary (Scope 3 emissions) should also be addressed, as populations in cities often have a much larger footprint on land beyond emissions and removals occurring on land within their boundaries. While guidance for calculating these Scope 3 emissions is not covered explicitly here or in the main GPC, communities may wish

to design analyses that track and report these Scope 3 fluxes as Other Scope 3. Other tools can help communities estimate the embodied deforestation consumed in cities, such as the Forest Footprint for Cities tool developed under WRI's Cities4Forests initiative. Alternatively, corporate Scope 3 accounting methods for purchased goods and services, outlined in the forthcoming Greenhouse Gas Protocol Corporate Land Sector and Removals Guidance, could be adapted to cover those from cities and other communities. Ultimately, to support communities' measurement of Scope 3 emissions in a robust and consistent manner, the authors of the GPC expect to provide additional guidance on estimating emissions from key goods and services produced outside the city boundary (WRI et al. 2021).

最後に、コミュニティの外で生じる AFOLU 排出量に関連した製品の使用による間接的排出量(スコープ 3 排出量)は、多くの場合、都市内の人々が、境界内の土地で生じる排出量及び吸収量を超えて、土地についてははるかに大きなフットプリントを持つことから、取り扱われるのが望ましい(should)。このスコープ3排出量を算定するガイダンスは、このサプリメント及びメインのGPCでは明確な対象とはなっていないが、コミュニティは他のスコープ3としてスコープ3フラックスを追跡及び報告する分析を計画したいと望む場合がある。他のツールが、都市内で消費される具現化された森林伐採をコミュニティが算定するのを支援することができる、それには、例えば、WRI's Cities4Forests initiative で開発された Forest Footprint for Cities がある。代わりに、近刊予定の Greenhouse Gas Protocol Corporate Land Sector and Removals Guidance に概要が記載される、購入された物品及びサービスのコーポレート・スコープ3算定手法は、都市及び他のコミュニティからのものを対象として採用することができる。最後に、安定し一貫性のある方法でスコープ3排出量のコミュニティの算定を支援するために、GPC の作成者は、都市境界外で生み出された主要な物品及びサービスによる排出量を算定する追加のガイダンスを提供することを予定している。(WRI et al. 2021)。