

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

6 Selecting and compiling data for the forest and tree inventory

6 森林及び樹木インベントリのためのデータの選択及び収集

Once a community establishes the geographical boundary identifying the spatial extent of the inventory (Step 1 of Chapters 7 and 8; also described in Chapter 4), activity data and emission or carbon gain factor data must be compiled to perform the GHG flux calculations detailed in Chapters

7 and 8. While the calculations for estimating forest- and tree-related GHG fluxes are relatively straightforward, identifying data sources may be the most complicated part of the inventory and is frequently iterative. Therefore, this chapter provides guidance to help inventory compilers understand which types of data are required to complete the inventory without being prescriptive about specific data sources or listing specific sources, which will vary by community. Table 10 provides an overview of the main types of data needed to complete the forest and trees GHG inventory.

インベントリの空間的範囲を特定した地理的境界をコミュニティが確立(チャプター7及び8の手順1;また、チャプター4にも記載されている)した後、チャプター7及び8に詳細が記載されている GHG フラックスの計算を実施するために、活動量データ及び排出及び炭素流入係数データが収集される。森林及び樹木関連 GHG フラックスを算定するための計算は、比較的わかりやす一方で、データ情報源の特定は、インベントリの最も複雑な部分である場合があり、しばしば反復的である。従って、このチャプターでは、特定のデータ情報源について規範的でなく、或は、特定の情報源を列挙することなく、コミュニティにより異なる、どのような種類のデータが、インベントリを完成するのに必要かを、インベントリ作成者が理解することを支援するガイダンスを記載する。表10では、森林及び樹木 GHG インベントリを完成させるための必要なデータの主な種類の概要を記載する。

The GPC's Chapter 5 provides an overview of inventory data sources, but forests and trees on Non-Forest Land have some additional considerations. There are a wide range of data sources for GHG inventories for Forest Land and trees on Non-Forest Land. Moreover, often there is no single correct answer for which data sources to use or how to use them; each community must balance different objectives, such as clarity of communication, ease and frequency of updating data used in the inventory consistently through time, level of detail, and accuracy.

GPC のチャプター5では、インベントリデータの情報源の概要を規定している。しかし、森林及び森林以外の土地の樹木には、さらにいくつか考慮しなければならないことがある。森林及び森林以外の土地の樹木の GHG インベントリについては、広範囲のデータ情報源がある。更に、多くの場合、どのデータ情報源を使うか又はそれをどのように使うかについての一つだけの正解はない;異なる目的、例えば、コミュニケーションの明瞭さ、期間を通じて一貫性を持って、インベントリにおいて用いられたデータの更新の容易さ及び頻度、詳細さのレベル並びに正確性、を、各コミュニティはバランスさせなければならない。

Table 10 Summary of data sources needed for compiling a GHG inventory for forests and trees

	Row	Data Category	Sub-category	Type of Data Needed (Units)	Supplement Section
Forest Land	1	Activity data	Land-cover change / land-use change	Land-cover or land-use maps for multiple years (to derive land-use change matrix) (ha)	6.1
	2	Activity data	Forest disturbances	Area (and location and intensity) of <i>Forest Land</i> burned (ha)	
	3	Activity data	Forest disturbances	Area (and location and intensity) of <i>Forest Land</i> harvested (ha)	
	4	Activity data	Forest disturbances	Area (and location and intensity) of other disturbances (pest, wind, etc.) on <i>Forest Land</i> (ha)	
	5	Activity data	Forest disturbances	Annual timber harvest, fuelwood statistics (m ³ for timber or fuelwood; t for fuelwood)	
	6	Activity data	Forest subcategories	Area (and location) of different forest types, ownership classes, etc. (ha)	
	7	Emission factors	Forest emission factors	Forest carbon density in different forest types and pools (aboveground biomass, belowground biomass, deadwood, litter, soil organic carbon) (t C/ha)	6.2
	8	Carbon gain factors	Forest carbon gain factors	Mean annual increment or biomass carbon accumulation rate in different forest types and/or age classes (t C/ha/yr)	
Non-Forest Land	9	Activity data	Trees on <i>Non-Forest Land</i>	Area of tree canopy or tree census for multiple years (ha of tree canopy or # of trees)	6.3
	10	Activity data	Trees on <i>Non-Forest Land</i> subcategories	Area (and location) of different <i>Non-Forest Land</i> subcategories (ha)	
	11	Emission factors	Trees on <i>Non-Forest Land</i> emission factors	Carbon density in trees on <i>Non-Forest Land</i> (t C/ha of tree canopy or per tree)	6.4
	12	Carbon gain factors	Trees on <i>Non-Forest Land</i> carbon gain factors	Biomass carbon accumulation per area of canopy cover or per tree by trees on <i>Non-Forest Land</i> (t C/ha/yr or t C/tree/yr)	

Notes: Not all data types are needed for all communities. For example, not all communities have burned forest. C = carbon; ha = hectares; t = metric tonnes; yr = year.

Table 10 Summary of data sources needed for compiling a GHG inventory for forests and trees

表 10 森林及び樹木の GHG インベントリを作成するために必要なデータ情報源の概要

	Row 行	Data Category データ・ カテゴリー	Sub-category サブカテゴリー	Type of Data Needed (Units) 必要なデータの種類(単位)	Supplement Section サプリメントの セクション

Forest Land 森林	1	Activity data 活動量データ	Land-cover change / land-use change 土地被覆変化 / 土地利用変化	Land-cover or land-use maps for multiple years (to derive land-use change matrix) (ha) (土地利用マトリックスを導く)複数年の土地被覆又は土地利用地図(ha)	6.1
	2	Activity data 活動量データ	Forest disturbances 森林攪乱	Area (and location and intensity) of Forest Land burned (ha) 焼失した森林の面積(及び場所及び密度)	
	3	Activity data 活動量データ	Forest disturbances 森林攪乱	Area (and location and intensity) of Forest Land harvested (ha) 伐採収穫された森林の面積(及び場所及び密度)	
	4	Activity data 活動量データ	Forest disturbances 森林攪乱	Area (and location and intensity) of other disturbances (pest, wind, etc.) on Forest Land (ha) 森林の他の攪乱(虫害、風害等)の面積(及び場所及び密度)	
	5	Activity data 活動量データ	Forest disturbances 森林攪乱	Annual timber harvest, fuelwood statistics (m ³ for timber or fuelwood; t for fuelwood) 年の伐採された木材、薪炭材統計(木材又は薪炭材について m ³ ;薪炭材について t)	
	6	Activity data 活動量データ	Forest subcategories 森林サブカテゴリー	Area (and location) of different forest types, ownership classes, etc. (ha) 異なる森林の種類、所有階層、等の面積(及び場所)(h)	
	7	Emission factors 排出係数	Forest emission factors 森林排出係数	Forest carbon density in different forest types and pools (aboveground biomass, belowground biomass, deadwood, litter, soil organic carbon) (t C/ha) 様々な森林の種類及びプールの森林炭素密度(地上バイオマス、地下バイオマス、枯死木、リター、土壌有機炭素)(t C/ha)	6.2
	8	Carbon gain Factors 炭素流入係数	Forest carbon gain factors 森林炭素流入係数	Mean annual increment or biomass carbon accumulation rate in different forest types and/or age classes (t C/ha/yr) 様々な森林の種類及び/又は樹齢クラスで平均年間増加又はバイオマス炭素蓄積レート	
Non-Forest Land 森林以外の土地	9	Activity data 活動量データ	Trees on Non-Forest Land 森林以外の土地の樹木	Area of tree canopy or tree census for multiple years (ha of tree canopy or # of trees) 複数年についての樹冠面積又は樹木調査(ha of tree canopy or # of trees)	6.3
	10	Activity data 活動量データ	Trees on Non-Forest Land subcategories 森林以外の土地サブカテゴリーの樹木	Area (and location) of different Non-Forest Land subcategories (ha) 様々な森林以外の土地サブカテゴリーの面積(及び場所)(ha)	
	11	Emission factors 排出係数	Trees on Non-Forest Land emission factors 森林以外の土地の樹木排出係数	Carbon density in trees on Non-Forest Land (t C/ha of tree canopy or per tree) 森林以外の土地の樹木の炭素密度(樹冠の t C/ha 又は樹木当たりの tC)	6.4
	12	Carbon gain factors 炭素流入係数	Trees on Non-Forest Land carbon gain factors 森林以外の土地の樹木の炭素流入係数	Biomass carbon accumulation per area of canopy cover or per tree by trees on Non-Forest Land (t C/ha/yr or t C/tree/yr) 森林以外の土地の樹木による、樹冠被覆の面積当り又は樹木当たりのバイオマス炭素蓄積量(t C/ha/yr or t C/tree/yr)	

Notes: Not all data types are needed for all communities. For example, not all communities have burned forest.

C = carbon; ha = hectares; t = metric tonnes; yr = year.

注: 全てのコミュニティについて、全てのデータの種類の必要わけではない。例えば、全てのコミュニティが火災のある森林があるわけではない。C=炭素、ha=ヘクタール、t=メトリックトン; yr=年

6.1 Selecting activity data for the Forest Land inventory

6.1 森林インベントリの活動量データの選択

Activity data needed for calculating GHG fluxes associated with Forest Land include forest-related land-use changes (deforestation and afforestation or reforestation), as well as information about any forest disturbances that occurred within areas of Forest Land remaining Forest Land (rows 1–6 in Table 10). (Undisturbed Forest Land remaining Forest Land is inferred from these activity data.) There are several criteria to consider while selecting activity data for Forest Land and related land-use change (Forest Land converted to Non-Forest Land, Non-Forest Land converted to Forest Land) (Table 11).

森林に伴う GHG フラックスの計算に必要な活動量データには、森林関連土地利用変化(攪乱及び植林又は再植林)と、同様に、転用の無い森林(表 10 の1~6行)の地域内で生じた森林の攪乱についての情報が、含まれる。(攪乱の無い転用の無い森林は、これらの活動量データから推測される。) 森林及び関連する土地利用変化(森林以外の土地に転用された森林、森林に転用された森林以外の土地)の活動量データの選択には、考慮すべきいくつかの基準がある(表 11)。

Table 11 Requirements and recommendations for Forest Land activity data

表 11 森林の活動量データの要求事項及び推奨事項

Activity Data Type 活動量データの種類	Required 要求される	Recommended 推奨される
Forest Land conversion 森林の転用	<ul style="list-style-type: none"> Data are available for multiple years, including the start and end of the inventory cycle. ・インベントリ・サイクルの最初及び終わりを含む、複数年についてデータが入手可能であること。 The area of Forest Land lost, gained, and maintained during the inventory can be calculated. ・インベントリ期間中に、減少、増加及び維持された森林の面積が計算できること。 Land-use classes exhaustively and exclusively cover the entire geographic boundary selected for the inventory. ・土地利用クラスが網羅的及び排他的に、インベントリのために選択された地理的境界全てを対象としていること。 Data have sufficient detail in classification and definitions to be classified into Forest Land and Non-Forest Land at a minimum, with preference for all relevant land-use classes and their transitions. Further stratification of Forest Land may improve the inventory but is not necessary. ・データには、最低限森林及び森林以外の土地を分類するための分類及び定義が、全ての関連する土地利用クラス及びその移転について優先して、十分に詳細であること。森林の更なる層化はインベントリを改善する場合があるが、必要ではない。 	<ul style="list-style-type: none"> Data represent land use, not land cover (unless land cover offers the best data available). ・データは、土地被覆ではなく、土地利用を表していること(但し、土地被覆が入手可能な最良のデータでない限り) Data are public and have undergone independent review. ・データは、公表され、独立した査読を受けていること。 Data are the most locally applicable possible. Locally generated data are generally preferable to national or global data because they are more tailored to local conditions, may have more local support, and can be developed through community engagement. ・データは、可能な限り最も地域に適用可能であること。地域で作成されたデータは、国又は世界のデータより一般的に好ましい。それは、そのデータが地域の状況により適合し、より大きな地域の支援を受け、またコミュニティの関与のもと作成されるからである。

	<ul style="list-style-type: none"> • Data are of sufficient spatial detail to discern changes on Forest Land in the inventory area. ・データは、インベントリ地域内の森林についての変化を見分けるため、十分に空間的に詳細であること。 • Data are expected to be available for future inventories (for consistency across inventory cycles). ・データは、(インベントリ・サイクルを通じての一貫性のため) 将来のインベントリについて入手可能と予想されること。 	
Forest disturbances 森林攪乱	<ul style="list-style-type: none"> • Data are available for multiple years using the same data collection methods. ・データが、同じデータ収集手法を用いて複数年について入手可能であること。 • Data are expected to be available for future inventories (for consistency across inventories). ・データが(インベントリを通じての一貫性のため) 将来のインベントリについて入手可能であると予想されること。 • The type and intensity of forest disturbance is known. ・森林攪乱の種類及び程度が分ること。 • The year, location, extent, and intensity of the disturbance are known (including relevant areas and volumes of wood harvest and fuelwood extraction, if applicable). ・攪乱の年、場所、範囲及び程度がわかること(該当する場合は、木材伐採及び薪炭材採取の関連する面積及び量) 	<ul style="list-style-type: none"> • Data are public and have undergone independent review. ・データは、公表され、独立した査読を受けていること。 • Data are the most locally applicable possible. Locally generated data are generally preferable to national or global data because they are more tailored to local conditions, may have more local support, and can be developed through community engagement. ・データは、可能な限り最も地域に適用可能であること。地域で作成されたデータは、国又は世界のデータより一般的に好ましい。それは、そのデータが地域の状況により適合し、より大きな地域の支援を受け、またコミュニティの関与のもと作成されるからである。

No single data source may meet all these criteria for either kind of activity data. When selecting data, a community should evaluate strengths and weaknesses of all available activity data and document why the selected data were chosen (Case Study 3). Table 12 lists advantages and disadvantages of some broad sources for Forest Land activity data. Figure 5 provides a decision tree for selecting sources of activity data for both Forest Land and Non-Forest Land (trees on Non-Forest Land are the activity data needed for all Non-Forest Land uses and their transitions), particularly when considering land-use and tree-canopy map data.

一つのデータ情報源が、何れの種類の活動量データについて、これら全ての基準を満たすことはない。データを選択するとき、コミュニティは、全ての入手可能な活動量データの長所及び短所を評価し、選択されたデータがなぜ選ばれたかを文書で説明するのが望ましい(ケース・スタディー3)。表12には、いくつかの森林活動量データの長所及び短所がリストされている。図5では、森林及び、特に、土地利用及び樹木樹冠地図データを使用する場合、森林以外の土地(森林以外の土地の樹木は、全ての森林以外の土地の利用及びその移行について必要な活動量データである)双方についての活動量データの情報源の選択についてのディシジョン・ツリーが記載されている。

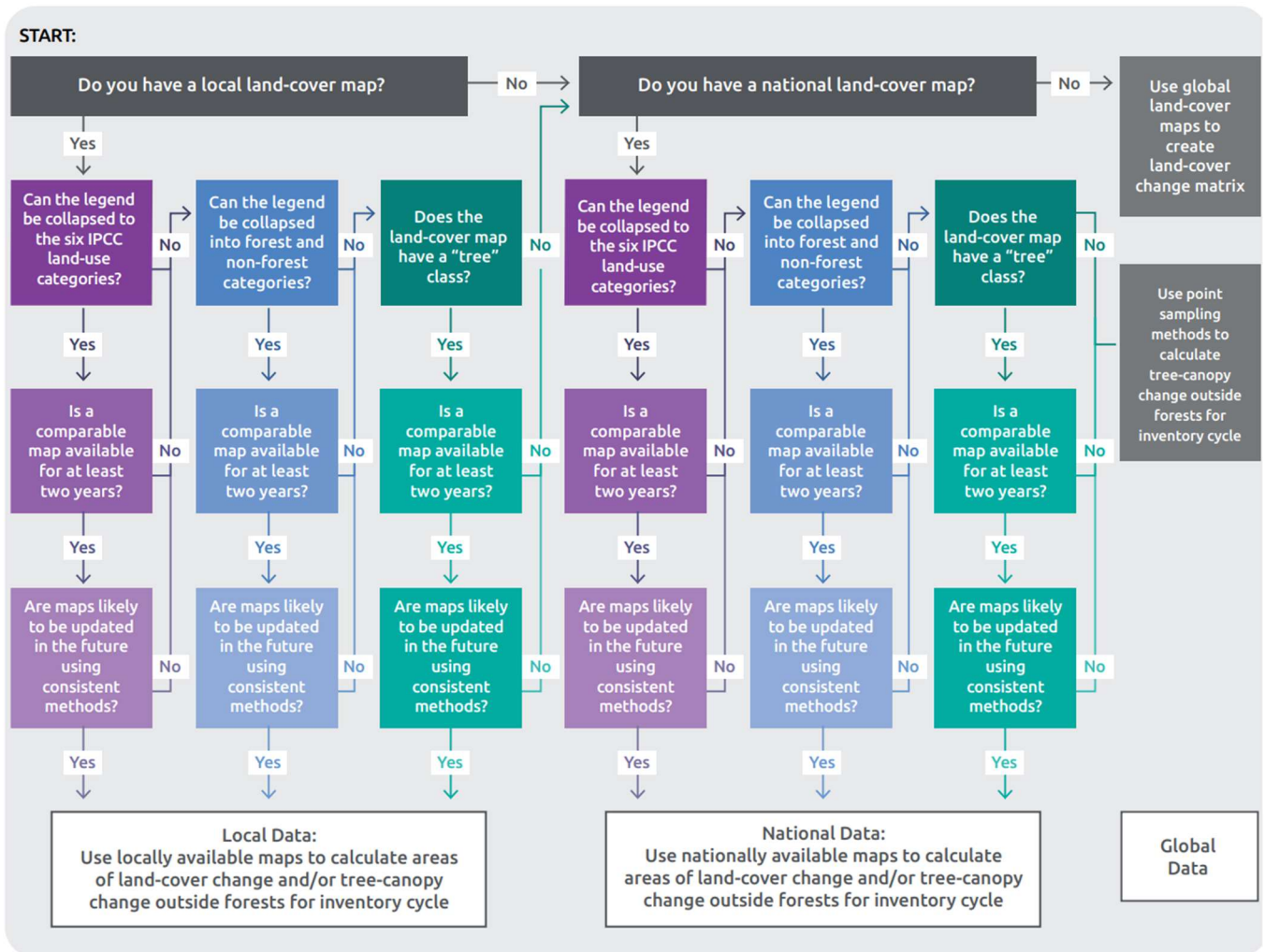
Table 12 Advantages and disadvantages for sources of activity data for Forest Land

表12 森林の活動量データの情報源の長所及び短所

Option 選択肢	Advantages 長所	Disadvantages 短所
Existing community land-use data 既存のコミュニティの土地利用データ	<ul style="list-style-type: none"> • Appropriate to community ・コミュニティにとり適切である • Should have community buy-in ・コミュニティの賛同がある。 • Local government is already familiar with data, which may be used in other local processes ・地域政府が、データに既に精通しており、他の地域のプロセスで使用されている可能性がある 	<ul style="list-style-type: none"> • May be one-off, outdated, or provide incomplete coverage ・一回限り、古い、又は、対象範囲が不完全な場合がある。 • May not include the necessary information for activity data, such as forest delineation ・森林の線引き様な、活動量データの必要な情報を含んでいない場合がある。

<p>Custom land-use data 特注の土地利用データ</p>	<ul style="list-style-type: none"> Produced specifically for inventory and locally relevant インベントリ及び地域の関連で特別に作成される。 Potentially high accuracy 潜在的に高い正確性 Highly reproducible 高い再現性 Highly customizable (e.g., have desired Forest Land stratification) 高いカスタマイズ性(例、希望する森林の層化がある) 	<ul style="list-style-type: none"> Require extensive technical capacity to produce 作成のために広範囲な技術力が求められる。 Potentially time-consuming 潜在的に時間がかかる。
<p>National or global data 国又は世界のデータ</p>	<ul style="list-style-type: none"> Already available 既に入手可能 Facilitate comparison with other communities using the same data 同じデータを用いた他のコミュニティとの比較を容易にする。 	<ul style="list-style-type: none"> May be one-off, outdated, or provide incomplete coverage 一回限り、古い、又は、対象範囲が不完全な場合がある。 May not capture local conditions well 地域の状況を十分にとらえていない場合がある。

Figure 5 Decision tree for selecting activity data for the GHG inventory



Note: This decision tree does not reflect all of the considerations for selecting activity data described in this section, but the same process can be extended to include additional criteria.
Source: Authors.

Case study 3 Choosing sources of activity data from pilot in Greater Mexico City, Mexico

ケース・スタディー3 メキシコ、グレート・メキシコ・シティのパイロットからの活動量データの情報源の選択

This case study illustrates how two sources of forest fire data were evaluated.

このケースでは、森林火災データの二つの情報源がどのように評価されたかを説明する。

WRI Mexico conducted a pilot GHG inventory for the Metropolitan Area of the Valley of Mexico, which includes Mexico City, part of Mexico State, and part of Hidalgo State in Mexico, for the years 2007–14. Historical fire monitoring has shown that Forest Land within the inventory area has experienced extensive fires, with concomitant non-CO₂ GHG emissions. The importance of including emissions from forest fires was validated in discussions with the Climate Action and Air Quality Directorates of the Environmental Secretariat of Mexico City (SEDEMA), the government agency responsible for monitoring land-use change and associated impacts.

WRI メキシコは、2007-14 年について、メキシコシティ、メキシコ州の一部及びメキシコのイダルゴ州、が含まれる、ヴァレー・オブ・メキシコの大都市地域のパイロット GHG インベントリを実施した。過去の火災モニタリングでは、CO₂以外の GHG 排出量が付随した、イベント地域内の森林が幅広い火災があった。森林火災からの排出量を含めることの重要性について、土地利用変更及びそれに伴う影響をモニタリングに責任を持つ政府機関である、the Climate Action and Air Quality Directorates of the Environmental Secretariat of Mexico City (SEDEMA)と協議して評価された。

Two data sources for forest fire occurrence were evaluated for this inventory: (1) national data on forest areas burned from the National Forest Commission (CONAFOR), and (2) global burned area data from the MODIS sensor of the Terra satellite. Although the CONAFOR fire data are nationally accepted, they had some key disadvantages for the purposes of this inventory: (1) only half of the fires recorded by CONAFOR for the years included in the inventory had geographic coordinates, and (2) it was not clear if CONAFOR would continue to collect fire data (which would result in more updated inventories using different fire data). Ultimately, the MODIS burned area data were used in the pilot inventory because they were spatially explicit and expected to continue to be collected. Emission factors for forest fires were obtained from Mexico's National Forest Reference Emissions Level (CONAFOR 2015) and were combined with the burned area activity data.

森林火災発生の二つのデータ源が、インベントリのために評価された：つまり、(1) National Forest Commission (CONAFOR)の焼失した森林面積についての国のデータ、及び(2)Terra 衛星の MODIS からの全世界の焼失面積。CONAFOR の火災データは、国において承認されているが、このインベントリの目的においては、いくつかの主要な短所があった：つまり、インベントリに含まれる年について CONAFOR で記録されている火災データの半分しか、地理座標 (geographic coordinates) が無い、また(2) CONAFOR が火災データ (異なる火災データを用いたより最新化されたインベントリをもたらす) 火災データの収集を継続するか明確ではなかった。最終的に、パイロット・インベントリでは、MODIS の焼失面積 (burned area) データが使用された、それは、空間的に明確でかつ収集が継続することが予想されるからであった。森林火災の排出係数は、Mexico's National Forest Reference Emissions Level (CONAFOR 2015)から得られ、焼失面積活動量データと組合せられた。

Relevance of the pilot for the Mexico City government:

メキシコシティ政府にとってのパイロットの関連性

Since completing the pilot inventory for Mexico City, the results have been presented to SEDEMA, which is exploring the options to include the results in municipalities' climate plans.

メキシコシティのパイロット・インベントリが完成して以来、結果は、SEDEMA に提示されており、SEDEMA は、自治体の気候計画にその結果を含める選択肢を探っている。



Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community.

6.2 Selecting emission and carbon gain factors for the Forest Land inventory

6.2 森林インベントリの排出及び炭素流入係数の選択

Applicable ecosystem carbon pools (aboveground biomass, belowground biomass, deadwood, litter, and soil carbon) are apportioned into two factors:

適用される生態系炭素プール(地上バイオマス、地下バイオマス、枯死木、リター及び土壌炭素)は、二つの係数に割当てられる。

- Emissions (t C/ha): for Forest Land converted to Non-Forest Land, and for Forest Land remaining Forest Land that has undergone a substantial disturbance.
 - ・ 排出(t C/ha): 森林以外の土地に転用された土地、及び、重大な攪乱を受けた転用の無い森林について。
- Carbon gain (t C/ha/yr): for Non-Forest Land converted to Forest Land, and for undisturbed Forest Land (i.e., forest condition has not been modified during the inventory data update cycle).
 - ・ 炭素流入(t C/ha/yr): 森林に転用された森林以外の土地及び攪乱の無い森林(例、インベントリ・データ更新サイクル期間中に森林の状態が変更されていない)。

Emission and carbon gain factors for Forest Land should be comprehensive; that is, they should represent the changes in carbon stocks that occur for any of the five ecosystem carbon pools which are significantly affected (rows 7–8 in Table 10). However, the availability of data for calculating emission and carbon gain factors in a community context is likely to be different for different land-use categories and carbon pools. In national GHG inventories, it is common practice to ignore small changes in selected carbon pools (i.e., less than 3 percent of the total change in all carbon pools) because such small changes can be challenging to measure or estimate, particularly for soil carbon. Communities may take the same approach. Communities shall provide transparent documentation on which carbon pools are included and excluded in the estimation of emission and carbon gain factors.

森林の排出及び炭素流入係数は包括的であるのが望ましい(should)、つまり、それらは、著しく影響を受ける五つの生態系炭素プール(表 10 の 7~8 行)の何れかに生じる炭素ストック量の変化を表すのが望ましい(should)。しかし、コミュニティの状況で排出及び炭素流入係数を計算するためのデータの入手可能性が、様々な土地利用カテゴリー及び炭素プールについて異なる可能性がある。国の GHG インベントリでは、選択された炭素プールの小さな変化(つまり、全ての炭素プールの変化合計量の3パーセント未満)を無視するのが一般的な実務であり、それは、そのような小さな変化量は、特に土壌炭素について、測定又は算定するのが難しいからである。コミュニティは、同じ方法をとることができる。コミュニティは、排出及び炭素流入係数算定において、どの炭素プールが含まれ或は排除されたかについて透明性のある文書による説明を行わなければならない(shall)。

Emission and carbon gain factors for Forest Land can be developed using information collected by local, state, provincial, or national governments; universities; or nongovernmental organizations, or by applying default factors developed and published in the IPCC Guidelines for national GHG inventory reporting (Box 9). If a community has local data about carbon associated with Forest Land, they, rather than more generic estimates, should be used. Table 13 lists advantages and disadvantages of some different sources for emission and carbon gain factors.

森林の排出及び炭素流入係数は、地域、州、県又は国の政府;大学;又は非政府組織により収集された情報を用いて、或は国の GHG インベントリ報告のために IPCC ガイドラインで開発され公表されているデフォルトの排出係数(Box 9)を適用して作成することができる。コミュニティが、森林に伴う炭素についての地域のデータを有する場合は、コミュニティ

は、より包括的な算定ではなく、それらを利用するのが望ましい(should)。表13では、排出及び炭素流入係数のいくつかの異なる情報源の長所及び短所を記載している。

- Emission factors are often derived from field measurements of tree carbon density, or sometimes from remote-sensing approaches with field validation. Communities with local data on Forest Land carbon stocks can use these as the basis for emission factors. If predisturbance estimates of biomass and soil carbon stocks are not locally available for Forest Land, regional averages for aboveground biomass and other carbon pools can be used.
- 排出係数は、多くの場合、樹木炭素密度(tree carbon density)の実地測定(field measurements)から、或は、時には、実地検証(field validation)を伴ったリモートセンシング法から導き出される。森林炭素ストック量についての地域データのあるコミュニティは、排出係数の基礎として、これらを用いることができる。バイオマス及び土壌炭素ストック量の攪乱前の算定量(predisturbance estimates)が、森林について地域では入手可能でない場合は、地上バイオマス及び他の炭素プールの地域平均を使用することが出来る。
- Carbon gain factors can be derived from repeated measurements of forest carbon in plots over multiple years, usually from forest inventories. Because forest inventories are resource-intensive and require large samples to obtain low uncertainty, communities may not have their own forest inventory data for creating carbon gain factors, in which case they should investigate national data or IPCC defaults.
- 炭素流入係数は、通常森林インベントリから、複数年のパイロットにおいて繰返し行われる森林炭素の測定から、導くことができる。森林インベントリは、資源集約的であり、低い不確実性を得るために、多くのサンプルを必要とすることから、コミュニティは、炭素流入係数の作成のためのコミュニティ自身の森林インベントリ・データを有することは出来ず、この場合、コミュニティは、国のデータ又は IPCC のデフォルト値を調べるのが望ましい(should)。

Depending on available data, separate emission and carbon gain factors may be developed for different forest types, disturbance types, forest age classes, and so on. Further guidance on calculating emission and carbon gain factors for Forest Land can be found in Chapter 7, Step 5.

入手可能なデータによるが、異なる排出及び炭素流入係数が、様々な森林の種類、攪乱の種類、森林樹齢分類、等々について、作成することができる。森林の排出及び炭素流入係数の計算についての詳細なガイダンスは、チャプター7、手順5に記載されている。

Box 9 The IPCC tier concept

Box9 IPCC の Tier 概念

The IPCC classifies methodological approaches for estimating land-based GHG fluxes into three different “tiers,” according to the quantity of information required and the degree of analytical complexity.

IPCC は、土地ベース GHG フラックスの算定のための方法論的アプローチを、要求される情報の量及び分析の複雑性の程度により、三つの異なる「Tier」に分類している。

Tier 1 employs the method described in the IPCC National GHG Inventory Guidelines using country-specific

activity data and the default emission or removal factors and other parameters provided by the IPCC. There are simplifying assumptions about some carbon pools. Tier 1 methodologies may be combined with spatially explicit activity data estimated from remote sensing.

Tier1では、国固有活動量データ及びデフォルトの排出及び吸収係数並びに IPCC により提供される他のパラメータを用いる IPCC の国の GHG インベントリ・ガイドラインに記載されている方法を採用している。これらは、一部の炭素プールを単純化している。Tier1 方法論を、リモートセンシングから算定される空間的に明確な活動量データと組み合わせることができる。

Tier 2 generally uses the same methodological approach as Tier 1 but applies emission or carbon gain factors and other parameters specific to the country (or community, in this case). Community-specific emission or carbon gain factors and parameters are those more appropriate to the forests, climatic regions, and land-use systems in that community. More highly stratified activity data (e.g., activity data for different forest types) may be needed in Tier 2 to correspond with community-specific emission or carbon gain factors.

Tier 2 では、一般的に Tier 1 と同じ方法論的アプローチを用いるが、国(又は、この場合は、コミュニティ)に固有の排出又は炭素流入係数及び他のパラメータを適用する。コミュニティ固有排出又は炭素流入係数及びパラメータは、そのコミュニティ内の森林、気候地域(climatic regions)及び土地利用システムにとりより適切なものである。より高度に層化された活動量データ(例、異なる森林の種類についての活動量データ)が、コミュニティ固有排出又は炭素流入係数に対応するために Tier 2 で必要な場合がある。

At Tier 3, higher-order methods include more complex models and are generally more flexible than Tier 1 or 2 systems as they can more easily accommodate a wide range of different types and sources of data. Tier 3 systems may include a closer link between biomass and soil carbon dynamics as compared to Tiers 1 and 2.

Tier 3 で、高順位の方法には、より複雑な手法が含まれ、かつ、Tier 1又は2システムより一般的により柔軟である。それは、幅広いデータの様々な種類及び情報源をより容易に受け入れることができるからである。Tier 3 システムでは、Tier 1 及び2と比べて、バイオマスと土壌炭素ダイナミック間のより密接な関連を含めることができる。

Progressing from Tier 1 to Tier 3 generally represents a reduction in the uncertainty of GHG estimates, though at a cost of increasing data and analysis complexity. The selection of an appropriate tier depends on a community's circumstances, including operational budgets, infrastructure and capacity, and what the outputs will be used for and why. Experience of developing national GHG inventories suggests that even a system that is Tier 3 overall will use Tier 1 or Tier 2 emission or removal factors for some components of the inventory. For both national and community-scale GHG inventory reporting, a combination of tiers, most often Tier 1 and Tier 2, is most likely to be used. Communities should strive to progressively use more higher-tier data in subsequent inventories.

Tier 1 から Tier 3 に進むことで、一般的に GHG 算定の不確実性の低減を表す。適切な Tier の選定は、事業予算、インフラ及び能力を含む、コミュニティの状況、及び、算出結果が何のために、なぜ使用されるかに依存する。国の GHG インベントリの作成の経験から、全体で Tier3のシステムでも、インベントリの一部の構成部分について Tier1又は Tier 2 の排出又は吸収係数を使用することを勧める。国及びコミュニティ規模の GHG インベントリ報告双方につい

て、最も多くの場合 Tier 1 及び Tier 2 が使用される可能性が最も高い。 コミュニティは、後続のインベントリでは、より高い Tier のデータを徐々に使用するよう努めるのが望ましい should)。

Notes: GHG = greenhouse gas; IPCC = Intergovernmental Panel on Climate Change.

Source: Adapted from GFOI (2016).

Table 13 Advantages and disadvantages of data sources for emission and carbon gain factors for Forest Land

表 13 森林の排出及び炭素流入係数のデータ情報源の長所及び短所

Option 選択肢	Advantages 長所	Disadvantages 短所
IPCC defaults from National GHG Inventory Guidelines (Tier 1) 国の GHG インベントリ・ガイドラインからの IPCC デフォルト値(Tier 1)	<ul style="list-style-type: none"> • Globally available ・世界的に入手可能 • Well documented and reviewed ・よく文書で説明されかつ査読済み • Cover all carbon pools ・全ての炭素プールを対象としている 	<ul style="list-style-type: none"> • Very general factors, one per ecological zone ・大変一般的な係数、生態ゾーンに一つ • Not necessarily locally applicable ・必ずしも地域に適用可能ではない
Forest carbon density maps (emission factors only) 森林炭素密度地図(排出係数のみ)	<ul style="list-style-type: none"> • Wall-to-wall coverage is conducive to stratification and summarization by different areas (subcategories) ・包括的対象範囲が、様々な地域(サブカテゴリー)による層化及要約の助けとなる • Allow emission factors to be co-located with disturbance and land-use data ・排出係数が攪乱及び土地利用データと同じ場所にあることを可能にする 	<ul style="list-style-type: none"> • Require additional GIS expertise ・追加の GIS 専門性が必要 • High uncertainty at pixel scale ・画像スケールについて高い不確実性 • Usually include just aboveground biomass carbon; need to calculate other carbon pools ・通常地上バイオマス炭素だけを含む; 他炭素プールの計算が必要 • May be out-of-date or too recent; that is, recent maps may estimate carbon density after the forest disturbance has already occurred, rather than predisturbance (which is what is needed to pair with relevant activity data) ・古い又はあまりにも直近の場合がある; つまり、直近の地図は、攪乱前(それは、関連する活動量データと組合せる必要がある)ではなく、森林攪乱が既に生じた後の炭素密度を算定する場合がある
National or local reports (e.g., National Communications to UNFCCC, REDD+ reports, Forest Reference Emission-Level reports, National Forest Inventories, research from local universities) 国又は地域の報告(例、UNFCCC, REDD+ 報告、森林リファレンス排出量レベル報告、国の森林インベントリ、地域の大学の調査)	<ul style="list-style-type: none"> • Relevant to local forest types ・地域の森林の種類に関連 • May have support of local stakeholders ・地域のステークホルダーの支援がある場合がある • May have different factors for different local forest types ・異なる地域の森林の種類に異なる係数がある場合がある • May cover forest and nonforest areas ・森林及び森林以外の地域を対象とする場合がある 	<ul style="list-style-type: none"> • May not be statistically representative for local areas ・地方の地域を十分には代表していない場合がある。 • Expensive and time-consuming to obtain if they do not currently exist ・現在存在していない場合は、取得に費用がかかりかつ時間がかかる • Local plot methods may not be consistent with national methods ・地域のパイロットの手法が国の手法と一貫性がない場合がある • May be out-of-date or measured infrequently, data updates may not be planned ・古い又は頻繁には測定されない場合、データの更新が計画されていない場合がある • May not cover all carbon pools ・全ての炭素プールを対象としていない場合がある。

Notes: GIS = geographic information system; IPCC = Intergovernmental Panel on Climate Change; REDD+ = Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation, plus the sustainable management of forests,

and the conservation and enhancement of forest stocks; UNFCCC = UN Framework Convention on Climate Change.

6.3 Selecting activity data for the trees on Non-Forest Land inventory

6.3 森林以外の土地のインベントリにおける森林の活動量データの選択

For Forest Land, the basis of the GHG inventory calculations is the areas of Forest Land, Forest Land area change, and forest disturbances, potentially stratified by different forest types. For Non-Forest Land, the basis of the GHG inventory calculations is usually estimates of the area of tree-canopy cover and canopy-cover change occurring on Non-Forest Land during the inventory cycle (rows 9–10 in Table 10). As noted in Chapter 1, this supplement covers only tree biomass changes in Non-Forest Land; guidance on estimating soil or other vegetation GHG fluxes on these lands is not covered (Table 1).

森林では、GHG インベントリ計算の基礎は、様々な森林の種類に潜在的に層化された、森林の面積、森林の面積の変化及び森林攪乱、である。森林以外の土地では、GHG インベントリ計算の基礎は、通常、樹木樹冠被覆の面積及びインベントリ・サイクル中で森林以外の土地に生じた樹冠被覆の変化の算定である(表 10、9～10 行)。チャプター1で注書きしたように、このサプリメントでは、森林以外の土地の樹木バイオマス変更量のみを対象としている:これらの土地の土壌及び他の植生 GHG フラックスの算定のガイダンスは対象としていない。(表1)。

There are two broad kind of activity data for trees on Non-Forest Land, depending on which data are available: どのデータが入手可能かにより、森林以外の土地の樹木の活動量データの二つの大まかな種類がある、:

- 1. Inventories of individual trees:** Censuses of individual trees can be disaggregated into species or broad species classes, either through field data collection or remotely using very high-resolution aerial or satellite imagery. Municipal tree databases may comprehensively include information on tree species, diameter at breast height, tree height, canopy area, or information about tree health and mortality. However, to be useful for the trees on Non-Forest Land GHG inventory, these tree surveys must be repeated with the same methods in multiple, inventory-relevant years over the entire inventory area to calculate change in canopy for trees on Non-Forest Land (just like for Forest Land).
- 1. 個々の樹木のインベントリ:** 個々の樹木の全数調査(censuses)は、現地データの収集又は高解析航空機又は衛星画像の何れかにより、種類又は大まかな種類の分類に分割することができる。自治体の樹木データベースは、樹木の種類、胸高の直径、樹高、樹冠面積又は樹木の健康又は枯死についての情報を包括的に含む場合がある。しかしながら、森林以外の土地の GHG インベントリに有益であるためには、これらの樹木の調査は、(森林と同様に)森林以外の土地の樹木の樹冠の変化を計算するために、イベント面積全体を対象とした、多数の、インベントリ関連年で同じ手法を用いて繰り返し行なわれなければならない。
- 2. The area of tree crown or canopy cover:** This could be wall-to-wall maps of tree cover and change derived from high resolution imagery such as aerial photographs, light detection and ranging imagery, or satellite imagery.

Alternatively, tree canopy and change may be estimated using a sample-based approach, in which human interpreters look at randomly assigned points within high resolution imagery at multiple points in time and label them as tree or nontree, after which summary statistics are calculated for the average area of tree canopy and canopy change within different Non-Forest Land subcategories during the inventory cycle (Case Study 4). This kind of activity data may be more likely for communities because repeated, complete tree censuses are uncommon.

2. 樹木樹冠又は樹冠被覆の面積：これは、航空機写真、光検出と測距画像(light detection and ranging imagery)又は衛星画像のような、高解析画像から得られる樹木被覆及び変化の包括的地図(wall-to-wall maps)である。代替として、樹木樹冠及び変化は、サンプル・ベース法を用いて算定することができるが、この場合は、人間の解釈者が、多数の地点の高解析画像内でランダムに選んだ時点(points in time)を見て、かつ、それらを樹木又は樹木以外にラベル付けし、その後、要約統計量(summary statistics)が、インベントリ・サイクル期間中の様々な森林以外の土地のサブカテゴリー内の樹木樹冠及び樹冠変化の平均面積のために計算される(ケース・スタディー4)。この種類の活動量データは、コミュニティにとりより可能性がある場合があり、それは、反復された、完全な樹木全量調査は、まれであるからである。

Some communities may have a mixture of these two kinds of data or only one of them for part of the inventory area. In such cases, the community needs to decide how to combine the data sources, which one to use, and how to fill gaps. Communities may have inventories of governmentmanaged trees, but such inventories do not include privately owned trees and are therefore not complete enough to use for a community-wide inventory.

一部のコミュニティは、インベントリ面積の部分について、二つの種類のデータの混合、又はその一つのみを用いる場合がある。この場合、コミュニティは、どのようにデータ情報源を組合せるか、どれを用いるべきか、及びどのようにギャップを埋めるべきかについて決定する必要がある。コミュニティは、国が管理する樹木のインベントリを採用することができる、しかし、そのインベントリには、私的に所有される樹木は含まれておらず、従って、コミュニティ全体のインベントリに使うには完全には十分ではない。

There are several criteria to consider when selecting activity data for trees on Non-Forest Land (Table 14). No single data source may meet all these criteria. When selecting data, a community should evaluate strengths and weaknesses of all available activity data and document why the selected data were chosen. Table 15 lists advantages and disadvantages of some different sources for trees on Non-Forest Land activity data.

森林以外の土地の樹木の活動量データを選択するときに考量すべきいくつかの基準がある(表 14)。一つのデータ情報源がこれら全ての基準を満たすことはない。データを選択するとき、コミュニティは、全ての入手可能な活動量データの長所及び短所を評価し、選択されたデータがなぜ選ばれたかを文書で説明するのが望ましい(should)。表 15 では、森林以外の土地の樹木の活動量データのいくつかの異なる情報源の長所及び短所をリストにしている。

Table 14 Requirements and recommendations for trees on Non-Forest Land activity data

表 14 森林以外の土地の樹木の活動量データの要求事項及び推奨事項

Activity Data Type	Required	Recommended
活動量データの種類	要求される	推奨される

<p>Loss, gain, and maintenance of trees on Non-Forest Land (either tree counts or canopy area)</p> <p>森林以外の土地の樹木の流出、流入及び維持(樹木の本数又は樹冠面積の何れか)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Data are available for multiple years, including the start and end of the inventory cycle. ・データは、インベントリ・サイクルの最初及び最後を含む、複数年について入手可能である。 • The canopy area or number of trees on Non-Forest Land that are lost, gained, and maintained during the inventory can be calculated. ・インベントリ期間中に流出、流入及び維持された森林以外の土地の樹木の樹冠面積又は本数が計算できる。 • Data are expected to be available for future inventories (for consistency across inventory cycles). ・データが、(インベントリ・サイクルを通じての一貫性のため)将来のインベントリに利用可能であることが予期される。 	<ul style="list-style-type: none"> • Communities use the same activity data for the entire inventory area, rather than different sources for different areas, such as a tree survey for the city center and aerial imagery for the rest of the community. Using the same activity data for the entire inventory area simplifies calculations and facilitates comparison across the entire inventory area. ・コミュニティは、都市の中心部の樹木調査及びコミュニティの残り部分についての航空機画像のような、異なる地域に異なる情報源ではなく、インベントリ地域全体について同じ活動量データを使用する。インベントリ地域全体について同じ活動量データを使用することで、計算を単純化し、また、全体のインベントリ地域の比較を容易にする。 • Data are public and have undergone independent review. ・データは、公表され、独立した査読が行われる。 • Data are the most locally applicable possible. Locally generated data are generally preferable to national or global data because they are more tailored to local conditions, may have more local support, and can be developed through community engagement. For example, local organizations can participate in estimating changes in tree canopy with i-Tree Canopy (USDA Forest Service 2021). ・データは、可能な限り最も地域的に適用可能であること。地域で作成されたデータは、国又は世界のデータより望ましい。それは、地域の状況に合わせ特別に作成され、より地域の支援を得ることが可能で、かつ、コミュニティの関与により作成されることができる。例えば、地域の組織が、i-Tree Canopyにより樹木樹冠の変化の算定に参加することができる(USDA Forest Service 2021)。
---	--	---

Table 15 Advantages and disadvantages for sources of activity data for trees on Non-Forest Land (tree canopy lost, gained, and maintained)

表 15 森林以外の土地の樹木の活動量データ(樹木樹冠喪失、取得及び維持)の情報源の長所及び短所

Option 選択肢	Advantages 長所	Disadvantages 短所
Existing community tree inventory (canopy)	<ul style="list-style-type: none"> • Local data are appropriate to community ・地域のデータはコミュニティに適切である。 	<ul style="list-style-type: none"> • May be one-off, outdated, or provide incomplete coverage (e.g., only government property)

count or area) 既存のコミュニティの樹木インベントリ(樹冠数又は面積)	<ul style="list-style-type: none"> • Should have community buy-in <ul style="list-style-type: none"> ・ コミュニティの承諾がある • Local government is already familiar with it <ul style="list-style-type: none"> ・ 地域政府は既に精通している 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一回限り、古い又は不完全な対象範囲(例、政府所有のみ)の場合がある • May not include the necessary information for activity data <ul style="list-style-type: none"> ・ 活動量データとして必要な情報を含んでいない場合がある
Custom canopy area census (such as sample-based approach for photointerpretation) 特別注文の樹冠面積調査(例、写真解析のためのサンプル・ベース法)	<ul style="list-style-type: none"> • Produced specifically for inventory and locally relevant <ul style="list-style-type: none"> ・ インベントリ又は地域関連のために特別に作成される。 • Potentially high accuracy <ul style="list-style-type: none"> ・ 潜在的に高い正確性 • Highly reproducible <ul style="list-style-type: none"> ・ 高い再現性 • Highly customizable <ul style="list-style-type: none"> ・ 高いカスタマイズ可能性 	<ul style="list-style-type: none"> • Requires extensive technical capacity to produce <ul style="list-style-type: none"> ・ 作成に広範囲な技術的能力が必要 • Potentially time-consuming <ul style="list-style-type: none"> ・ 潜在的に時間がかかる
National data 国のデータ	<ul style="list-style-type: none"> • Already available <ul style="list-style-type: none"> ・ 既に入手可能 • Facilitate comparison with other communities if they are using the same data <ul style="list-style-type: none"> ・ 他のコミュニティが同じデータを使用している場合は、他のコミュニティとの比較を容易にする 	<ul style="list-style-type: none"> • May be one-off, outdated, or provide incomplete coverage <ul style="list-style-type: none"> ・ 一回限り、古い又は不完全な対象範囲(例、政府所有のみ)の場合がある • May not capture local conditions well <ul style="list-style-type: none"> ・ 地域の状況をよくは捉えていない場合がある

Case study 4 Deciding between two methods for calculating activity data for trees on Non-Forest Land from pilot in Jakarta, Indonesia

ケース・スタディー4 インドネシア、ジャカルタのパイロットからの森林以外の土地の樹木の活動量データの計算のための二つの手法間の決定

This case study illustrates how two sources of activity data for trees on Non-Forest Land were evaluated. このケース・スタディーでは、森林以外の土地の樹木の活動量データの二つの情報源をどのように評価するかを説明する。

Jakarta is highly urbanized, with the only Forest Land being mangroves and dry forest on small islands. In the rest of the city, patches of Non-Settlements are interspersed with Settlements, and thus Jakarta's inventory "Land" sub-sector fluxes were dominated by trees on Non-Forest Land in this inventory. WRI Indonesia stratified the Non-Forest Land inventory into Settlement and Non-Settlement areas because this supports the design and monitoring of specific interventions, policies, and results of changes in trees on NonForest Land.

ジャカルタは、小さな島にマングローブや乾燥林の森林のみがあり、非常に都市化している。市の残りの部分では、開発地以外の土地の区画が開発地に広がっており、従って、ジャカルタのインベントリ「土地」サブセクターのフラックスは、このインベントリの森林以外の土地の樹木が多数をしめている。WRI インドネシアは、森林以外の土地のインベントリを開発地及び開発地以外の土地に層化した、それは、このことにより、森林以外の土地の樹木の、特定の介入、政策及び変化の結果のデザイン及びモニタリングを支援するからである。

For this greenhouse gas (GHG) inventory spanning two cycles (2011–18 and 2018–20), WRI Indonesia staff

estimated GHG fluxes from trees on Non-Forest Land in Jakarta using two methods: (1) tree cover using a map generated by a machine learning model using Collect Earth Online (FAO 2020), Landsat imagery, Sentinel imagery, and Google Earth Engine, and (2) tree cover using a statistical (nonspatially explicit) approach based on sample results collected using i-Tree Canopy (USDA Forest Service 2021). Collect Earth Online is a free tool for photo-interpretation sampling of remote-sensing products, the results of which can then be easily incorporated into machine learning models to make wall-to-wall land-cover maps. i-Tree Canopy allows users to interpret free satellite imagery at randomly placed points, thereby estimating tree canopy (including in Non-Forest Land) and change in that canopy over time. Results from the two approaches differed, with map output from the machine learning model indicating a decrease in tree-canopy cover and the i-Tree-canopy sample-based results indicating an increase in tree-canopy cover over the inventory.

この二つのサイクル(2011-18 及び 2018-20)に及ぶ温室効果(GHG)インベントリのために、WRI インドネシアのスタッフは、二つの手法:(1) Collect Earth Online (FAO 2020), Landsat imagery, Sentinel imagery, and Google Earth Engine を用いた機械学習モデルにより作成された地図を用いた樹木被覆、及び(2)i-Tree Canopy (USDA Forest Service 2021)を用いて収集したサンプル結果をベースにした統計的(非空間的に明確な)方法を用いた樹木被覆、を用いてジャカルタの森林以外の土地の樹木からの GHG フラックスを算定した。Collect Earth Online は、リモートセンシング成果物の写真解析サンプル取得の無償のツールであり、この結果は、網羅的土地被覆地図(wall-to-wall land-cover maps)を作成する機械学習モデルに容易に組み込むことができる。i-Tree Canopy では、ユーザーが、ランダムにおかれた地点の無償衛星画像を解析することを可能にし、これにより、(森林以外の土地を含む)樹木樹冠及びその樹冠の経時的変化を算定する。二つの方法からの結果は異なり、機会学習モデルからアウトレットされた地図は、樹木樹冠被覆の減少を示し、また、i-Tree-樹冠サンプル・ベースの結果は、インベントリを通じての樹木樹冠被覆の増加を示した。

Detailed comparisons and spot checks of the map output against high-resolution imagery revealed substantial errors in the machine learning model-based approach. Therefore, despite the appeal of using a machine learning model that produced spatially explicit outputs, the inventory team decided not to use this automated approach for activity data for trees on Non-Forest Land, opting instead to use the statistical estimate from i-Tree Canopy because it was more accurate. Greenhouse gas fluxes for trees in Settlement and Non-Settlement areas were estimated using different emission and carbon gain factors because of known differences in the vegetation found in the two subcategories.

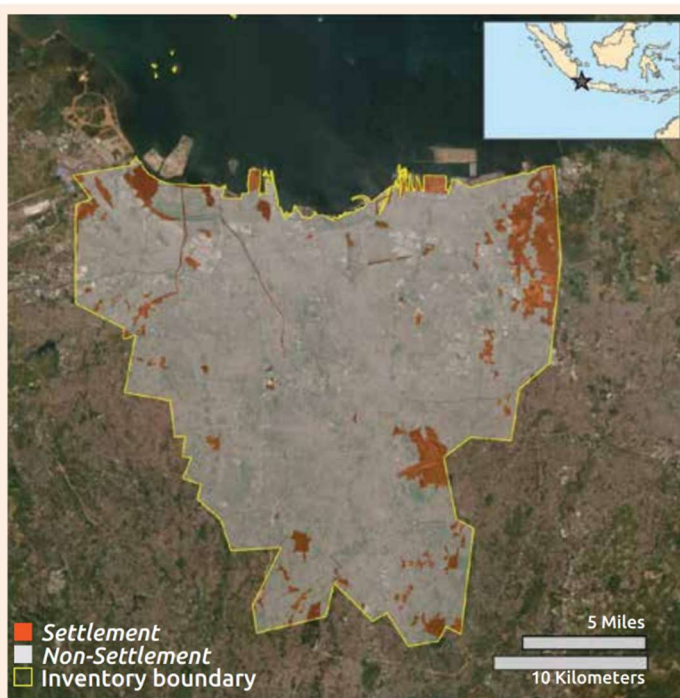
アウトプットされた地図と高解析画像の詳細な比較及び無作為抽出検査により、機械学習モデル方法の重大な間違いが明らかになった。従って、空間的に明確なアウトプットを行う機械学習モデルを使用する魅力にかかわらず、インベントリ・チームは、森林以外の土地の樹木活動量データのこの自動的方法を使用しないことを決定し、i-Tree Canopy からの統計的算定を、それがより正確であることから、使用することを代わりに選択した。開発地及び開発地以外の土地の樹木の温室効果ガスフラックスは、二つのサブカテゴリー内で見られる植生の知られている違いにより、異なる排出及び炭素流入係数を用いて算定される。

Relevance of the pilot for the Jakarta government:

ジャカルタ政府のパイロットの関連性

WRI Indonesia has been working with the Jakarta government for more than three years under the auspices of the Cities4Forests initiative, of which Jakarta is a member. Cities4Forests support resulted in the issuance in 2021 of two new gubernatorial regulations on tree management and protection, and on the provisioning and use of parks. The governor of Jakarta has committed to reduce GHG emissions by 50 percent by 2030 and to achieve a net zero target by 2050, and enacted a low-carbon development plan to achieve these targets. This forest and tree GHG inventory shows how these results can contribute to achieving these targets. In general, this pilot inventory represents another example of concrete technical assistance that the Jakarta government can leverage to create a more resilient, green, and sustainable city for all of its residents.

WRI インドネシアは、ジャカルタがメンバーとなっている Cities4Forests イニシアチブの後援のもと三年以上ジャカルタ政府と協業してきた。Cities4Forests の支援により、2021 年に、樹木の管理及び保護、及び公園の必要なものの提供及び使用に関する新しい知事規則を出す結果となった。ジャカルタの知事は、2030 までに GHG 排出量を 50 パーセント削減し、2050 年までにネット・ゼロ目標を達成することをコミットしており、これらの目標を達成するための低炭素開発計画を制定している。この森林及び樹木 GHG インベントリでは、どのようにこの結果がこれらの目標の達成に貢献できるかを示している。一般的に、このパイロット・インベントリでは、ジャカルタ政府が、その全ての住民にとり、より強靱で、グリーンで、かつ持続可能な都市を作るために活用できる具体的の技術支援の他の例を表している。



Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community.

6.4 Selecting emission and carbon gain factors for the trees on Non-Forest Land inventory

6.4 森林以外の土地の樹木インベントリの排出及び炭素流入係数の選定

Activity data (e.g., tree-canopy cover and change) can be generated specifically for a community's Non-Forest Land (Table 13), but emission and carbon gain factors are not likely to be estimated as easily. This is because the information needed to develop emission and carbon gain factors for trees on Non-Forest Land, like carbon densities or annual carbon increments, are rarely measured outside of Forest Land. Therefore, the data available to estimate locally calibrated emission and carbon gain factors for trees on Non-Forest Land may be extremely limited for most communities. Communities may need to use global default carbon gain factors from IPCC national greenhouse gas inventory guidelines (IPCC 2019b) if local or even national data are not available. The difficulty in finding locally relevant data for trees on Non-Forest Land can indicate to communities one avenue for improving future “Land” sub-sector inventories. The same kinds of data sources for emission and carbon gain factors can be searched for trees on Non-Forest Land and for Forest Land (Table 13).

活動量データ(例、樹木樹冠被覆及び変化)は、コミュニティの森林以外の土地(表 13)のために特別に作成され得るが、しかし、排出及び炭素流入係数は、簡単に計算できない可能性がある。これは、炭素密度、又は、年間炭素増加量のような、森林以外の土地の樹木の排出及び炭素流入係数の作成に必要な情報は、森林以外では、めったに測定されないからである。従って、森林以外の土地の樹木の地域で調整された排出及び炭素流入係数(locally calibrated emission and carbon gain factors)を算定するための入手可能なデータは、多くのコミュニティで非常に限定されている場合がある。コミュニティは、地域のデータ又は国のデータですら入手可能でない場合は、IPCC national greenhouse gas inventory guidelines (IPCC 2019b)の世界のデフォルト値の炭素流入係数を使用する必要がある場合がある。森林以外の土地の樹木の関連するデータを地域で得ることの難しさは、将来の「土地」サブセクター・インベントリの一つの手段をコミュニティに示すことができる。排出及び炭素流入係数のデータ情報源の同じ種類が、森林以外の土地及び森林の樹木(表 13)で探すことができる。

There are two general kinds of data for developing emission and carbon gain factors associated with changes in trees on Non-Forest Land (rows 11–12 in Table 10). They correspond to the two approaches to estimating activity data for trees on Non-Forest Land: activity data by individual tree and by canopy area:

森林以外の土地の樹木の変化(表 10 の 11～12 行)に伴う排出及び炭素流入係数の作成のために、二つの一般的種類のデータがある。これらは、森林以外の土地の樹木の活動量データを算定するための二つの方法: 個別の樹木及び樹冠面積による活動量データ、に対応する:

1. When individual trees from a tree census are used for activity data: Models calibrated to the sampling area are applied that convert data on tree species, diameter at breast height, tree height, dieback, crown light exposure, and distance and direction to buildings into estimates of storage (for emission factors) and net annual carbon gain, which accounts for tree mortality or death (for carbon gain factors), including sampling errors.
1. 樹木調査からの個々の樹木が活動量データとして使用される場合: サンプル地域に調整されたモデルが適用され、それは、樹木の種類、胸高直径、樹高、立ち枯れ(dieback)、樹冠露光量(crown light exposure)並びに建物との距離及び方向のデータを、サンプリング・エラーを含む、(排出のための)貯蔵量及び(炭素流入係数のための)樹木枯死を算定するための、ネットの年炭素流入量に変換する。

2. When area of tree canopy outside forests in Non-Forest Land is used for activity data:

2. 森林以外の土地の森林外の樹木樹冠面積が、活動量データとして利用される場合

a. Carbon gain factors (average rates of carbon sequestration per hectare of tree canopy per year): Estimated from inventories of trees outside forests from representative areas. If local data are not available for non-Settlement land uses, this supplement recommends that communities apply emission and carbon gain factors developed for Settlements to other Non-Forest Land uses, as it is reasonable to assume that trees on Non-Forest Land have biomass and growth characteristics more similar to urban trees in similar geographic areas than to trees in nearby forests, which have much higher stocking density. Urban data may be more readily available than data for other land uses. If nearby urban tree carbon gain factors are not available, the best option is to use data from nearby forests. When nothing else is available, the IPCC default carbon gain factor for urban trees may be used (2.8 t C/ha tree canopy/year for nonboreal regions, 2.1 t C/ha tree canopy/year for boreal regions) (IPCC 2019b, vol. 4, chap. 8, p. 8.5).

b. 炭素流入係数(年当たり樹冠ヘクタール当たりの炭素隔離の平均レート): 代表する地域からの森林外の樹木のインベントリから算定される。開発地以外の土地利用について地域のデータが入手可能でない場合。このサブプリメントでは、コミュニティは、開発地のために作成された排出及び炭素流入係数を、他の森林以外の土地利用に適用することを推奨しており、それは、森林以外の土地の樹木は、非常により高い貯蔵密度(stocking density)を有する、類似の地理的地域の都市樹木とより類似したバイオマス及び成長の特徴を有すると推定するのが合理滝であるからである。都市のデータは、他の土地利用のデータよりより容易に入手可能である場合がある。都市隣接の樹木炭素流入係数が入手可能でない場合、最も良い選択は、近くの森林のデータを使用することである。他に何も入手できない場合は、都市樹木についての IPCC デフォルト値の炭素流入係数を使用することが出来る(2.8 t C/ha tree canopy/year for nonboreal regions, 2.1 t C/ha tree canopy/year for boreal regions) (IPCC 2019b, vol. 4, chap. 8, p. 8.5)。

c. Emission factors: If no data on carbon density for trees on Non-Forest Land are available, a default of 80 percent of forest carbon density in the most relevant forest type can be used (IPCC 2019b). For example, if the average forest biomass carbon density is 100 t C/ha, the biomass carbon density assumed for trees on Non-Forest Land would be 100 t C/ha. The same default would apply if the inventory is conducted using numbers of trees instead of canopy area.

b. 排出係数: 森林以外の土地の樹木の炭素密度のデータが入手可能でない場合、多くの森林の種類森林炭素密度の 80 パーセントのデフォルト値を使用することが出来る(IPCC 2019b)。例えば、平均森林バイオマス炭素密度が、100 t C/ha の場合、森林以外の土地の樹木に推定されるバイオマス炭素密度は、100 t C/ha である。樹冠面積の代わりに樹木の本数を用いてインベントリが実施される場合、同じデフォルト値が適用される。

Further guidance on calculating emission and carbon gain factors for trees on Non-Forest Land can be found in Chapter 8, Step 5.

森林以外の土地の樹木の排出及び炭素流入係数の計算の詳細なガイダンスは、チャプター8、ステップ5に記載されて

いる。

