

卷末資料 2

検討委員会議事要旨

令和3年度 森林吸収源インベントリ情報整備事業
(衛星画像等による土地利用変化状況調査)
第1回検討委員会 議事要旨

■ 開催日時：令和3年11月17日（水）10:00～12:00

■ 開催場所：オンライン会議

■ 協議概要

本事業の業務概要や過年度からの検討事案である複数回の土地利用変化が可能な判読手法案（過年度まで2案だったが、今回新たに1案加え、計3案）について、検討事項の確認や課題等について意見交換を行った。

■ 協議内容

I 開 会

【林野庁】

10月31日～11月13日まで英国グラスゴーにてCOP26及び関連会合が開催され、COP24からの継続議題であったパリ協定下の実施指針について合意され、パリ協定の実施体制が整った。交渉においては先進国、途上国の両方から透明性についてバックスライディングを起こしてはならないとの主張がなされ、森林吸収量の算定報告について透明性の向上が求められている。本日の検討会ではARD判読における複数回の土地利用変化の把握について検討いただくが、正確性、透明性等を考慮し、よりよい手法を選択していきたい。

II 議 事

1. 令和3年度業務概要

【松本委員】前担当業者からデータや業務の引継ぎはどのようなことを実施したのか。

【事務局】過年度データについてはすべて林野庁から提供いただいた。11月初旬に林野庁同席の上国際航業との打ち合わせをおこない疑問点などの解消を行った。

【松本委員】一度の引継ぎで解決するものではないと感じる。今後も疑問点が生じた場合は国際航業と直接やりとりするコネクションがあるのか。

【事務局】先日顔あわせを行っており、今後林野庁を含め直接やり取り可能な体制にしていく。

【松本委員】今までの内容が引き継がれているか心配。一度引き継いで終わりではなく、過年度の成果、議論をしっかりと引き継いでいただきたい。

【林野庁】今までの調査結果、議論については今年度以降もしっかり反映させていきたい。

【北原委員】判読結果の品質管理については検討済みか。昨年は第三者（日本森林技術協会）によるチェックがあったようだが今年の計画はどうか。

【事務局】仕様書で定められている通り、ARDが認められた地点についての再確認、2%抽出による再確認を実施予定。社内の判読に習熟したものが確認を実施予定。

【露木委員】8巡目の途中で担当業者が変わったということで、判読作業の継続性はどうか。昨年判読との一貫性についてチェックは行っているか。

【事務局】作業自体はまだ途中で未実施であるがチェックは必要であると認識している。

【露木委員】8 巡目の前半と継続しているので注意が必要。担当が変わったことで結果が変わることは避けていただきたい。

2. 令和4年度以降の業務に向けた検討

(1) 現行の判読手法について、(2) 現行の ARD データベースについて、

(3) 過年度検討会での協議概要

特になし

(4) 提案手法の説明

【林野庁】現行ベース方式については林野庁内でも検討中である。試行してどのような結果となるか次回ご説明できればと考えている。

【北原委員】過年度データの再判読はそれぞれの手法でどれくらい作業量が違うのか。

【事務局】それぞれで大きく変わらないが、中間参照年については中間参照年以降の再判読になるため多少少なくなる見込み。R1、R2 時点での過去の D 地点は全国で約 1.3 万地点。

【松本委員】スライド p27 の表について「I : AR」の場合を追加が必要ではないか。

【事務局】追加しておく。

【松本委員】「自然遷移」の認識について、AR ではないのか？AR とはカウントしない KP1（非森林）→KP2（森林）で対応

【事務局】マニュアル上でも、AR とは別に「森林への自然遷移」として扱うことになっている。

【松本委員】「自然遷移」の土地利用は何か。森林であるならば自然遷移の前に D があることはすこしおかしいのではないか。土地利用区分（LU）のコード入力の話であれば、AR・D の場合のみの入力のため、「森林への自然遷移」は土地利用区分（LU）に入力しない。

【林野庁】再度確認する。報告上、一度 D になったものは森林へ自然遷移しても D のままとなるので松本先生の指摘どおり。ただ、実際には D から森林への自然遷移の事例はあり、それについては記録していない（D のまま）。そのため、期首：D→期末：森林と判読された場合、変化の時系列を把握し、D が誤判読の場合も考えられるため、全期間の画像確認を実施していた。

【松本委員】変化がいつ起こったかが重要のように感じるが、現行ベース方式ではそれはわかるのか。

【事務局】積み上げ方式以外では、あとから変化の地点を確認することはできないことになる。あくまで、直近の変化の判読結果に、複数回の土地利用変化を踏まえた変化を反映することができるだけである。

【松本委員】インベントリ実施時に過去の判読結果の経過を見直しながら再計算することはよくあることで、ARD による吸収量の獲得がいつから起こっているか等を確認できることは重要である。

【事務局】現行ベース方式の④過年度見直しデータに「AR_D」などのフラグをセットすることが必要とを感じる。

【松本委員】特に行政上は、減少が起きたところについて積極的に森林回復を進めることで吸収

量の目標値を達成するために少しでも穴埋めができているという説明ができると良いと思う。
【事務局】ご指摘を踏まえ検討する。

【露木委員】フラグについて4つの状態があると考えられる。12通り（一起りえないパターン）考えられるすべてについてフラグをそろえられているのか。漏れはないか。

【事務局】フラグの立て方として「AR→」フィールドの中で「→D」「→森林施業」などの選択肢を作成する…という対応方法も考えており、その手法であれば漏れはなくなる。

【露木委員】3手法で今後の見込みとして、過去の変化履歴をどの程度詳細に記録しておくべきなのか、積み上げ方式のように詳細に記録する必要があるのかどうか、確認しておく必要がある。

【事務局】現状の規定を踏まえ、直近の状況がわかれば良いという認識の下で比較・検討を行った。

【林野庁】どこまで細かいデータが必要か現状明らかになっていないが、履歴を残しておいて、あとから履歴を拾えるほうがよいのではと感じている。

【松本委員】今はDの中のCO₂吸収量を算出しているのか。このARDの結果を踏まえてD地点での吸収量を算定しているのであれば、詳細に積み上げておく必要がある。

【林野庁】現在はこのARDの結果をそのまま利用して報告しているため、過去の変化を追えるほうが望ましいと考えている。

【林野庁】ARDはあくまで面積として算定しており、D地点では生体バイオマスや土壌の炭素蓄積変化量を考慮して吸収・排出量を算定しているが、排出量の方が多い。

【松本委員】「D→AR」がいつ起こったかわかれば、現在何年生であるかがわかり、樹種がわかれば収穫表からより正確なCO₂吸収量を推定できるのではないかと。これを考慮すると、変化履歴の積み上げがあったほうが良いのでは。さらに検討すれば第4の方式も出てくるのではないかと。

【事務局】いただいたご意見をもとに再検討する。

3. 今後のスケジュール

【松本委員】やってみないとわからないこともあるので、特定の場所で時系列のデータを使って試行してみるとよいのではないかと。

【事務局】今後実際に手を動かしてみたい。

【露木委員】方式を変えるとすると、9巡目から始めるということになるのか。

【事務局】すぐに実践は難しそうなので、継続性を担保することも踏まえて検討が必要となる。過年度結果の再判読などの前準備も必要となるため、来年度はその作業を行うことになるだろう。

【林野庁】複数回の変化を記録できるようにするのはこれから検討して採用していければよいが、実際のその後の算定に反映していくかどうかは算出方法を踏まえて検討していければ良い。本事業で検討するののかもしれないと考えなければいけないと認識している。

【松本委員】方式が変わったとしてもARDの報告は遡る必要はなく、今後の吸収量の算定の話になる。Dから森林の回復があった箇所について算定できると、色々と活用が出来ると思う。（2030年や2050年といった目標年次に対してなど）インベントリの話になるかもしれない

が、連携をとって進めていけると良い。

【林野庁】実際の算定の中で反映していけるかどうかは課題かと思う。D 地点のその後の変化ととらえる必要性についてだんだんと明確になってきたと感じる。データハンドリングと作業効率が重要になってくると考えられるので、事務局にはそのあたりの検討を深めていただきたい。

以上

令和3年度 森林吸収源インベントリ情報整備事業
(衛星画像等による土地利用変化状況調査)
第2回検討委員会 議事要旨

■ 開催日時：令和4年2月14日（月）13:30～15:30

■ 開催場所：Cisco Webex（オンライン会議）

■ 協議概要

本年度のARD判読結果の報告を行った。また、過年度からの提案事案である新しい判読手法3案について、ケーススタディを行った結果を報告し、今後の方針や課題などについて意見交換を行った。

■ 協議内容

I 開 会

【林野庁】

現在、林野庁では京都議定書の第二約束期間の最終年に当たる2020年度の森林吸収量の算定作業を進めている。我が国は第二約束期間に参加していないが国連気候変動枠組条約事務局に削減量を登録しており、それに向けた取り組みを進めてきた。本日の検討会では2020年度の森林吸収量算定に用いられるR3年度の判読結果や、その精度検証結果について事務局から報告いただき、委員の皆様にご検討いただきたい。

来年度以降はパリ協定に対しての森林吸収量算定に取り組むこととしているが、我が国においては、京都議定書第二約束期間での算定手法により、引き続き森林吸収量を算定することとしている。本日の検討会では、複数回の変化を算定する方法についても検討いただくこととしている。委員の皆様からは忌憚のないご意見をいただきたい。

II 議 事

1. 令和3年度の判読結果報告

【北原委員】「すべての地区において誤判読率は5%未満であった」という点について、この事業全体の中では、これまでも5%未満を目指してやってきたのか。

【事務局】過年度の報告書についても5%を基準に実施されてきている。

【北原委員】現地調査による検証も含め、国際的な基準などはあるのか。

【事務局】国際的な基準など調べていないが、今回はこれまでの方法を踏襲することを念頭に現地検証を行った。現地検証にあたっては国際航業にも方法を確認し相違のないようにしている。

【北原委員】地区により判読精度にばらつきがあったのは、調査する母数の差、判読者によるばらつきのどちらによるものなのか。

【事務局】定量化できていないが、作業による差はあったように感じる。作業者を特定して、人による差はなくすように作業を行った。

【松本委員】IPCCのガイダンスではQAQCというものを求めており、精度検証による精度コントロールは求められているが、実際の基準値などは一切書かれていない。精度検証を行い、精

度が高まるような努力をする仕組みが求められているのみである。

【露木先生】現地調査結果によると、自然遷移と判読した結果非変化（非森林）であった事例が最も多かったが、こちらの例は事例として挙げられていなかったが。

【事務局】事例として挙げられていなかったが、確かに、非変化（非森林）が自然遷移と読み間違えられることは考えづらい。再度結果を確認し、議事録と一緒にご回答する。

⇒ 会議後、確認の結果、自然遷移と判読していたもののうち、現地にて「非変化（非森林）」であった箇所はなく「非変化（森林）」となっている例が4件あった（詳細は別紙1参照）。

2. 令和4年度以降の業務に向けた検討

【松本委員】積み上げ方式と現行ベース方式について、作業としてはほぼ同じと認識しているが、複数回の土地利用変化を確認する作業はどちらのほうが容易なのか。京都議定書上はDとされていても、実際のCO2吸収はFM（森林施業）のような形で利用できると思うが、そういう時に利用しやすいのはどちらなのか。

【事務局】記録される内容としてはどちらも同じであり、利用のしやすさもほとんど変わらないと認識している。

【松本委員】Dが発生した地点において天然更新が行われた場合は、ARと記録されるのか、自然遷移と記録されるのか。

【事務局】難しい点ではあるが、森林施業を行っているという形跡がみられた場合にはARとして記録することができる。

【露木委員】積み上げ方式と現行ベース方式での作業量の違いは具体的にどのあたりに生じてくるのか。

【事務局】0巡目判読において差が生じる。積み上げ方式では、ARD発生地点に限らず、すべての地点において積み上げDBが必要であるのに対し、現行ベース方式ではARD発生地点についてのみ見直しを行えばよいこととしているため、そこでわずかに作業量の差が生じることになる。

【露木先生】過年度の誤判読確認のためには基準年との照合が必要とあるが、そのあたりも加味したうえでの比較結果なのか。

【事務局】そこも含めて比較してあるが、基準年との照合作業は両者で変わりはない。

【露木先生】積み上げ方式だと、4つ目の積み上げDBが増え、毎回一つずつフィールドが増えていくのに対し、現行ベース方式だと過年度見直しのDBにフラグを入力する項目が増えていくという認識でよいか。

【事務局】その認識で相違ない。増えるフィールドの数としては両手法同じである。積み上げ方式では別のDBとして増える項目が、現行ベース方式では過年度見直しDB内に整備されるようになる。

【露木先生】DBの取り扱いやすさという面で見ると、どちらのほうがよいのか。

【事務局】DBの数が増えたことで取り扱いにくくなるということはない。複数回の変化について集計が必要になった場合に、これまでの3つの集計シートと別の新しい集計シートとして集計するのか（積み上げ方式）、これまでの過年度見直し集計シートを少し改変する形で整備するのか（現行ベース方式）によって扱いやすさは変わってくると考えている。

【露木先生】複数回の土地利用経緯を検索して積み上げていくためにはどちらのほうがいやすいのか。

【事務局】D 発生地点での複数回変化において、D と塗り替える前の判読結果と、D と塗り替えた後の結果を同時に見直せるという点については、現行ベース方式のほうが扱いやすいのではないかと感じている。

【松本先生】積み上げ方式の方が後からの取り扱いが簡単なように感じる。現行ベース方式のようにフィールドがどんどん増えていくことには疑問が残る。

【事務局】現行ベース方式では、各回に性質の異なるフィールドを 3 つずつ追加する必要があるのに対し、積み上げ方式では 2 年間の変化だけを積み上げるため、DB を見て理解するのには積み上げ方式の方がわかりやすいのではと考えている。

【松本先生】どうして現行ベース方式という名前になったのか。

【事務局】現行手法の AR_D、D_AR フラグに森林施業や自然遷移のフラグも追加することでこれまで記録できなかった変化も記録でき、今の DB 形式も維持できる、という意図があり現行ベース方式と呼んでいた。ただし、複数回変化の発生時点を特定するためには、フラグの積み上げも必要であるということになり、当初と変わってきたのが実情である。

【林野庁】一度 D になった箇所での再森林化が記録できるようになった場合に、どのようなデータがあればよいのか。何年前に変化が起こったのかを抑える必要があるのか、直近の変化だけを抑えればよいのか。

【松本委員】人工林の場合は収穫表を使うことになるため、樹種と林齢がわかればそれを用いて算定することになる。林齢を知るためにいつ植えられたかという記録がある。この判読で樹種を特定するかどうかは検討が必要である。国家森林資源データベースの方で、元 D であった場所の植林を押さえられていればよいが、そことの整合性を重要視すべきである。

【林野庁】パリ協定の下でも、京都議定書第二約束期間のルールに従って吸収量を報告することになっており、一度 D になったところはその後森林に戻っても森林吸収量として算定できないと理解しているが、この点についてどのような理論で吸収量を報告に挙げていけばよいのか。

【松本委員】現在のルールでも、D の後の吸収量は、D 発生地点の吸収量として算定可能である。ARD は必ず吸排出量を計算しなければならない。第一約束期間で FM での CO₂ 吸収量の上限値はあったが、ARD の上限値はなかったため、FM 外での CO₂ 吸収量として勘定できるようになるというルールになる。

【林野庁】一度 D になったところを AR などに判読できるようなルールになれば、複数回の変化の記録を活用できることになると考えている。ルールが変わっていくことに備えて複数変化を記録しつつ、これまでと同様に判読を進めていくことになるかと認識している。

【松本委員】ルールが変わっていけばというわけではなく、現状でも D の場所の吸収量は計算できることになっている。少しでもその CO₂ 吸収量を獲得できるような仕組みにしていくべきである。

【林野庁】「D 地での吸収」という言葉に関して、一度 D になった地点については森林での吸収としては算定されないという理解でよいのか。

【松本委員】一度 D になった地点については、D というラベルは覆らないが、土地利用としては森林となるため、森林での吸収量を獲得できる。京都議定書上の D というラベルと、実際の土

土地利用との間に乖離ができてしまう状態にある。

【事務局】京都議定書のルールが変わればD発生地点でもARとしての算定が可能であるという理解でよいか。

【松本委員】違う。現行のルールでも、植林されれば、Dの土地利用の場所としての吸収量として算定できる。

【松本委員】積み上げ方式と現行データベース方式は実質同じものとして理解しており、明確にどちらがいいとは断言できないが、フィールドがどんどん増えていくのはあまり望ましくないため、データセットが増えていく方が良く考えている。これまで、画像がここまで蓄積され、AI技術も発達してきている。なんとか、判読の自動化を検討できないか。並行してそうした技術開発を進めていけば海外へのアピールとなり、審査の際の説得力につながるのではないか。

【露木委員】判読では、格子点の周囲の情報も踏まえて変化を読み取っている。画像のコンテキストから一点の状況の判読するのはまだ難しいのではないか。変化のパターンが多すぎて、教師となる画像が集められるのかは懸念している。

【露木先生】フラグの内容にあるDはどういう意味で用いているのか。D→ARだと、「京都議定書上はDだが実際の土地利用はAR」という意味と混同してしまう。どういうときにこのフラグを立てるのか。

【事務局】このフラグは過去にDが発生した地点でARが起こった場合に、KP_ARDはDとなっているが、現状ではARであるという意味になる。

【露木先生】ということは、その次の回は非変化（森林）という判読結果が入るのか。

【事務局】次の回では、Dという結果は継続され、フラグフィールドには何も入らない(0)が、前回時点でフラグがあるため、そこでDの後にARは起こったこと（基準年と比較すれば非変化（森林）であること）は確認できる。

【松本委員】京都議定書上の土地利用変化と、実際の土地利用変化は分けて書かないと、いずれ混乱を招く恐れがある。

【松本委員】Dが起こった場所での森林吸収量の獲得については、樹種判読も必要になるためARD判読の作業だけでは難しいように思う。国家森林資源データベースとの連携について考えていく必要があるのではないか。

【林野庁】現在の算定の仕組みではARDの割合を面積に戻して森林吸収量を計算しているため、Dは森林面積の減少としてCO2排出量にカウントされる。この方法ではDにおける森林吸収量は算定されない。Dにおける新規植林をARに変換することができれば、D地点のCO2排出量などの減少、AR地点での吸収量の上昇につながり、意味のあるものになるのではと考えている。

【松本委員】面積に標準的な蓄積量をかけて推定しているという方法自体を改善していくという方針も、合わせて考えていく必要があるのではないか。

【事務局】来年度以降、過去にDが発生している地点について、その後の土地利用がどうなっているかの確認を行うことができれば、複数回の土地利用変化について、より具体的な結果をもとに議論ができるのではないかと考えている。

【林野庁】現状、ARD結果は森林簿情報とはリンクしていないという現状があるため、D発生後の植生回復などについて吸収量を反映させることは難しい状態である。ただし、今後、実際Dに

なっている中でも現状に違いがあるという情報があるのは重要なことであるため、今後の方法については相談させていただきたい。

【林野庁】現在林野庁では森林生態系多様性基礎調査を行っており、全国 15,000 地点について 5 年かけて現地調査を行っている。この調査と、この衛星画像判読を組み合わせると、より効率的な判別ができるようになることはないか。

【松本委員】森林総合研究所のプロジェクトにおいても、現在そのようなことを検討中である。森林生態系多様性基礎調査に ARD 判読結果を組み合わせることで、さらに詳細なデータが獲得でき、詳細な推定が可能となると考えている。

【松本委員】京都議定書の元々のルールとしては、D の後の森林吸収量も算定可能である。それに対して日本が現在実施しているインベントリの方法では複数回の土地利用変化を考慮できず、一度 D となった土地では吸収量 0 として与えている。そういう 2 段階の話になっているため、この部分を整理して進めていただきたい。

Ⅲ 閉会

【林野庁】

来年度からパリ協定下での算定に入り、森林吸収量全体の算定手法の精緻化に向けて色々と指摘をいただいているところである。その中で、ARD 判読をどのようにすすめていくべきか考えていきたい。

■ その他補足情報

検討会后、松本委員より D 発生地点の吸収量について以下の情報をご提供いただいた。

「京都議定書の D では、その後植林された場合は D のままで吸収量を獲得できる」根拠は以下の通り。

IPCC 2013 Revised Supplementary Methods and Good Practice Guidance Arising from the Kyoto Protocol

P.2.80 All emissions and removals on lands subject to D must continue to be reported under D, even if these lands subsequently gain forest cover; it is good practice to report these lands as a separate subcategory⁷⁶.

(76 は上付き文字の脚注番号で、以下の脚注がある)

76 Treating deforested areas that are subsequently subject to a gain of forest cover as a separate subcategory is useful for transparency purposes, because different methods may be applied and different emission patterns may be reported for these subcategories.

つまり、D でもサブカテゴリーを作って、サブカテゴリーごとの方法を適用することを推奨している。日本のインベントリによる方法論では、D による開発地では緑地による吸収が算定されている。これと同様に、回復森林などというサブカテゴリーを作り、方法論は転用のない森林と同等な方法を採用するようにすれば良いと考える。試行錯誤して現在の方法論を開発した者としては、方法論は完成されたものではなく、常に改善していけば良いと考えている。さらに、パリ協定下での算定のため、実情に合わせて日本の方法論も改訂する絶好の機会だと思う。

以上