小笠原諸島における UAV 活用時の注意と樹種判読の手引き



目 次

1. は	じめに	1
2. 小	笠原諸島における UAV 活用時に必要な手続きや注意点	2
1	航空法等の一般的な注意点	2
2	小笠原諸島での UAV 飛行にあたり配慮が必要な事項	4
3	小笠原諸島での UAV 飛行に関わる必要な手続きのフロー	5
3. U	AV による撮影画像	6
1	UAV の撮影画像により作成したオルソ画像	6
2	樹種ごとの UAV 撮影写真における見え方や着目点	8

はじめに

この度は、『小笠原諸島における UAV 活用時の注意と樹種判読の手引き』をご覧いただき誠にありがとうございます。

UAV (Unmanned Aerial Vehicle:無人航空機)は比較的高解像度の写真や動画を撮影可能で、適切に運用できれば広範囲の森林の状況を効率的・効果的に把握するための強力なツールとなります。

一方で、UAV の飛行に際しては航空法等の法律や各自治体の条例等による制約がかかるだけでなく、飛行予定地に生息・生育している各種生物群に対して、特別な配慮が必要となる場合もあります。

そこで本手引き前半では、UAV 飛行時にかかる航空法等による一般的な制約に加えて、 小笠原諸島に特化した配慮・注意事項を取りまとめております。

さらに後半では、UAV の活用事例として、林野庁補助事業(世界遺産の森林生態系保全対策事業)である『「小笠原諸島」における在来樹木による森林の修復手法の開発(2018~2022 年度)』の中で実施した UAV を用いた樹種判読の際に収集した知見として、撮影写真における樹種ごとの見え方や着目点について取りまとめております。

なお、UAV による森林把握技術はまだまだ発展途上であり、今後法整備等に伴い新たな制約が生じる可能性もございます。UAV を最大限活用するためにも、最新の情報収集に努めていただくことが重要と考えております。

最後に、本手引きが小笠原諸島において UAV の活用をご検討されている皆様の一助となりますと幸いでございます。

2. 小笠原諸島における UAV 活用時に必要な手続きや注意点

① 航空法等の一般的な注意点

a 飛行可能な空域

無人航空機(以下、『UAV』と呼称) 飛行可能な空域については国土交通省により図1のように 定義されている。飛行予定地がA~D(原則として、『B:緊急用務空域』は飛行させない)に該当 する場合は航空局(小笠原諸島の場合は東京航空局)へ許可・承認の申請を行う必要がある。

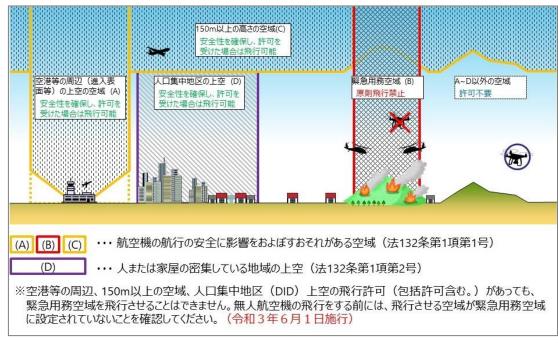


図 1 UAV の飛行の許可が必要となる空域(国土交通省 HP1より引用)

航空法とは別に都道府県・市区町村等の地方公共団体が定める条例等により、UAV の飛行が禁止・制限されている箇所もあるため、飛行予定地で UAV の飛行が可能かどうかを確認する必要がある。小笠原諸島の場合、東京都立公園条例や東京都港湾管理条例により都立公園内や港湾施設付近での UAV の飛行が禁止されている。また、小型無人機等飛行禁止法において防衛関連施設の敷地およびその周囲 300m 以内の空域では UAV の飛行が禁止されている。

なお、飛行の許可申請に当たっては、審査に一定の期間を要するため、飛行開始予定日から3~4週間程度の余裕をもった申請が望ましい。国土交通省の HP²には飛行開始予定日の少なくとも10 開庁日前(土日・祝日を除く)までに申請書類を提出するよう記載されている。

¹ 国土交通省 HP「無人航空機の飛行禁止空域と飛行の方法」 https://www.mlit.go.jp/koku/koku fr10 000041.html

² 国土交通省 HP「無人航空機の飛行許可承認手続」 https://www.mlit.go.jp/koku/koku_fr10_000042.html

b 飛行の方法等

飛行の方法についても国土交通省により遵守事項(以下)が定義されている。

- 1. アルコール又は薬物等の影響下で飛行させないこと
- 2. 飛行前確認を行うこと
- 3. 航空機又は他の無人航空機との衝突を予防するよう飛行させること
- 4. 他人に迷惑を及ぼすような方法で飛行させないこと
- 5. 日中(日出から日没まで)に飛行させること
- 6. 目視(直接肉眼による)範囲内で無人航空機とその周囲を常時監視して飛行させること
- 7. 人(第三者)又は物件(第三者の建物、自動車など)との間に30m以上の距離を保って飛行させること
- 8. 祭礼、縁日など多数の人が集まる催しの上空で飛行させないこと
- 9. 爆発物など危険物を輸送しないこと
- 10. 無人航空機から物を投下しないこと

このうち、遵守事項の5号~10号によらずにUAVを飛行させようとする(特定飛行を行う)場合には、あらかじめ、該当する空域を管轄する地方航空局長の承認を受ける必要がある。

c 機体登録

2022 年 6 月 20 日から 100 g 以上の UAV の機体登録が義務化された。機体登録は「無人航空機登録ポータルサイト: https://www.mlit.go.jp/koku/drone/」から行い、実際に飛行させる場合には登録済みの機体を用いる必要がある。

飛行対象地に国有林が含まれる場合、小笠原総合事務所国有林課へ UAV に関する入林申請を行うこととなるが、その際には使用する機体の登録番号を示す必要がある。

② 小笠原諸島での UAV 飛行にあたり配慮が必要な事項

UAV 飛行に当たり、鳥類への影響が懸念されている。ここでは、過年度に各生物群(主に鳥類)の専門家に実施したヒアリングの結果を要約し、取りまとめた。

a オガサワラノスリへの配慮

- ・ 飛行の際は見晴らしの良い場所に補助者(監視者)を配置し、オガサワラノスリの突発的な出現に備える必要がある。
- ・ オガサワラノスリによる UAV への攻撃は予測が難しい。そのため、UAV に向かって飛んでくる等、警戒行動がみられた場合は機体を迅速に回収する。
- ・ 1~5月はオガサワラノスリの繁殖期であり、飛行予定地が営巣地と近い場合には、その時期の飛行を見合わせるのが望ましく、営巣地から特に近い場合(概ね400m圏内)は6月末まで飛行を見合わせる。また繁殖状況によっては、この期間以外であっても飛行を見合わせる等、状況に合わせた柔軟な運用が望ましい。

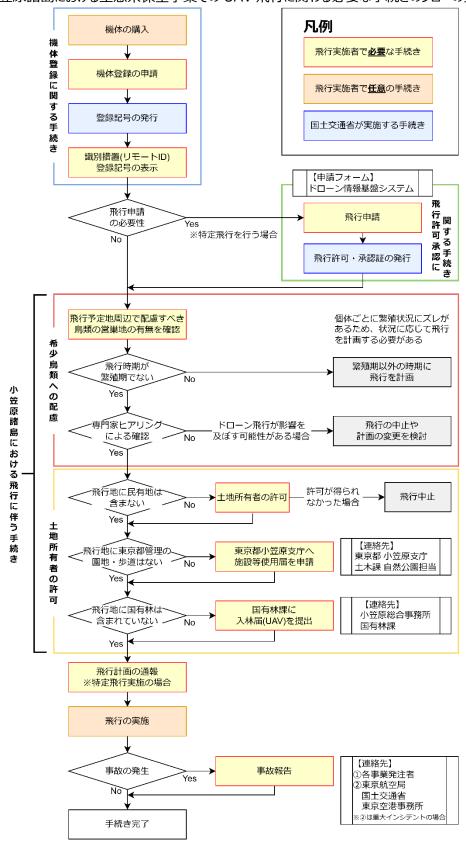
b その他鳥類への配慮

- ・ クロアシアホウドリは 5 月末であれば繁殖期を終えていると考えられるが、飛行予定地で姿が確認できるようであれば、UAVの飛行は念のために控える必要がある。
- ・ 特にカツオドリやアジサシ等、地上で営巣する海鳥への影響も考慮する必要がある。飛行予定地 に営巣地が存在する場合は、繁殖期の飛行を避ける必要がある。
- ・ 地上にいる鳥に対して UAV を上空から急降下させると、UAV を猛禽類と勘違いした鳥がパニック になり、バードストライクを起こす可能性がある。このため操作の際は急降下を避け、同じくらいの高 度をなるべくゆっくり移動させるようにする。
- ・ アホウドリ類やカツオドリ類は翼が長く小回りがきかないため、UAV を高速で飛行させるとバードストライクを起こす可能性がある。そのため、飛行速度は速くし過ぎないように気をつける必要がある。

c その他の生物群への配慮及び情報

- オガサワラオオコウモリのねぐら周辺は飛行を見合わせるのが望ましい。
- ・ アカガシラカラスバトやオガサワラカワラヒワには、樹冠より上を利用することは少ない。樹冠下にある本種の巣の付近(上空)で長時間留まるなどしなければ、UAV の飛行による影響は少ないと考えられる。

③ 小笠原諸島における生態系保全事業での UAV 飛行に関わる必要な手続きのフローの見本



※本フローは生態系保全事業のなかで行われるUAV飛行において当協会が実行している流れを示している。

3. UAV による撮影画像

- ① UAVの撮影画像により作成したオルソ画像
 - a 兄島北部(2021年10月撮影)



b 母島石門上J段(2021年11月撮影)



※兄島北部、母島石門上ノ段ともに GIS 上で航空写真の上にオルソ画像を重ねている。

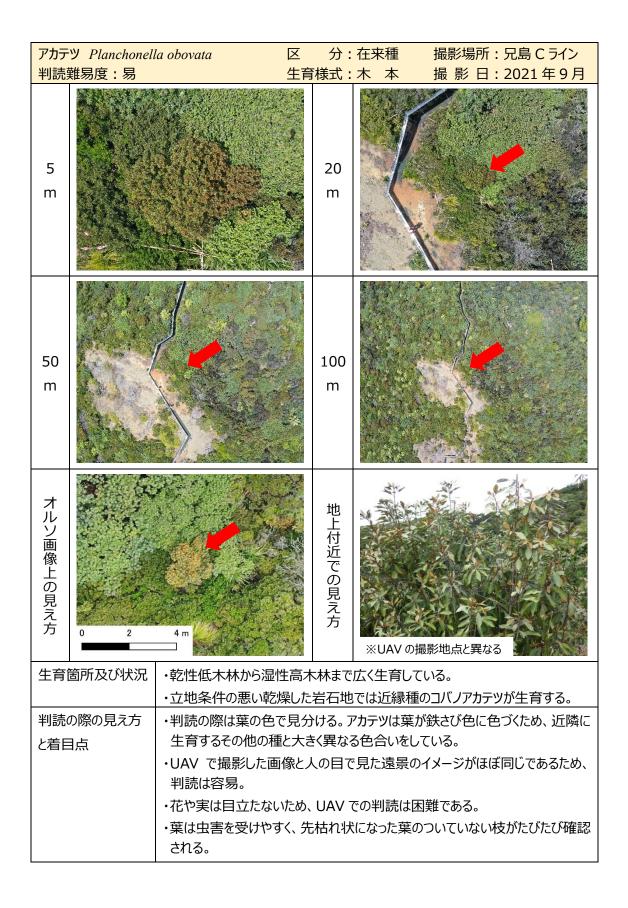
② 樹種ごとの UAV 撮影写真における見え方や着目点

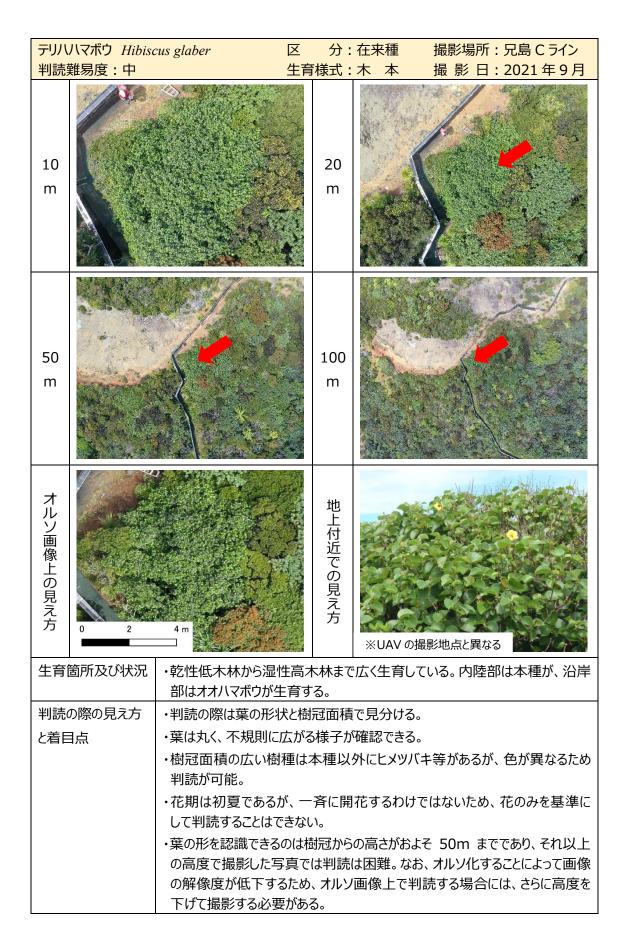
主な樹種について写真判読する際の難易度を整理した。次頁以降では、これら樹種について異なる高度の単写真とオルソ画像での見え方を示しつつ、見え方や着目点について整理した。

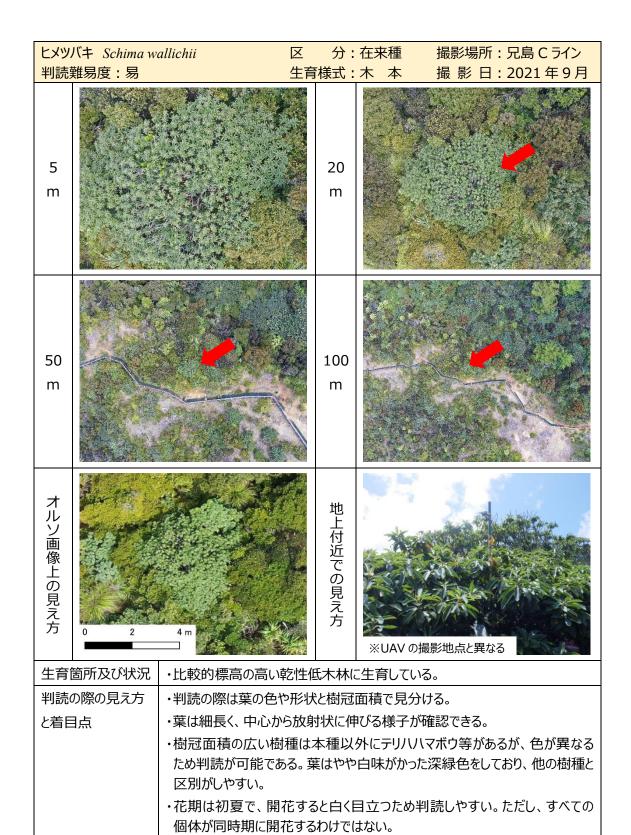
表1 UAVによる写真の特徴と着目点を記載した樹種一覧

種 名	生育 様式	区分	判読 難易度	判読可能 限界高度		
アカテツ	木本	在来種	易	150m		
Planchonella obovata			~~3	130		
テリハハマボウ	木本	在来種	中	50m		
Hibiscus glaber			•			
ヒメツバキ	木 本	在来種	易	150m		
Schima wallichii						
シマムロ	木 本	在来種	中	50m		
Juniperus taxifolia						
ノヤシ Clinostiama sayamanum	木 本	在来種	易	150m		
Clinostigma savoryanum タコノキ						
Pandanus boninensis	木 本	在来種	易	150m		
シマイスノキ						
Distylium lepidotum	木本	在来種	難	30m		
タチテンノウメ						
Osteomeles boninensis	低 木	在来種	難	30m		
ハウチワノキ	/rr _L	/ +:1 +	##	F.0		
Dodonaea viscosa	低 木	在来種	難	50m		
アコウザンショウ	+ +	左 並種	т	1.00		
Zanthoxylum ailanthoides var. inerme	木本 	在来種	中	100m		
オガサワラビロウ	木本	在来種	易	150m		
Livistona boninensis	水 本	江水准	773	130111		
センダン	木本	在来種	難	20m		
Melia azedarach var. subtripinnata	/\ / + \	江八八王	Χμ	20111		
ヤロード	木本	在来種	中	100m		
Ochrosia nakaiana			'	100		
ムニンヤツデ	低 木	在来種	中	50m		
Fatsia oligocarpella	1=4 1	1271712	•			
ワダンノキ	低 木	在来種	難	30m		
Dendrocacalia crepidifolia						
マルハチ Custos mentansians	木性シダ	在来種	易	150m		
Cyathea mertensiana シマグワ						
	木 本	外来種	難	30m		
Morus australis						

[※]DJI 社製の UAV『Mavic2 Pro』を使用し判読した場合を想定している。

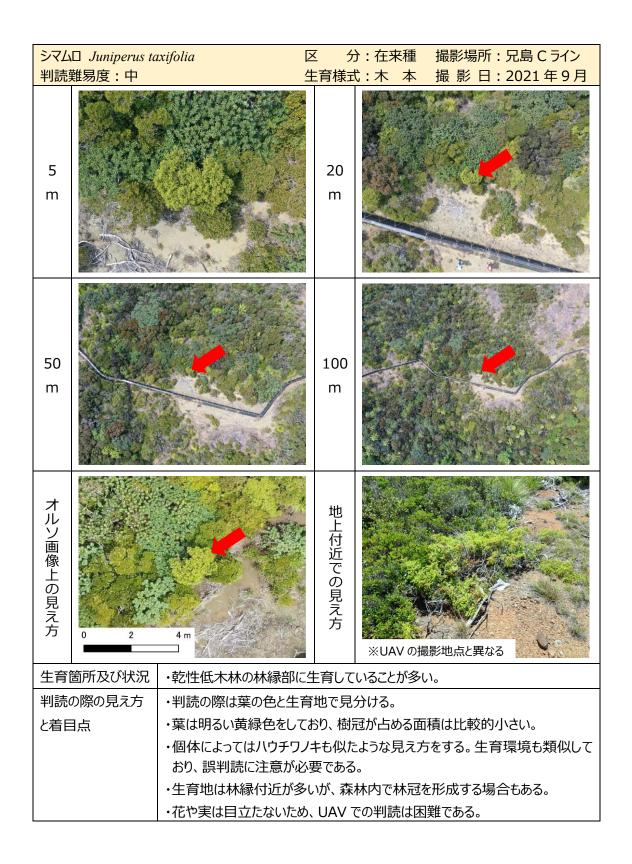


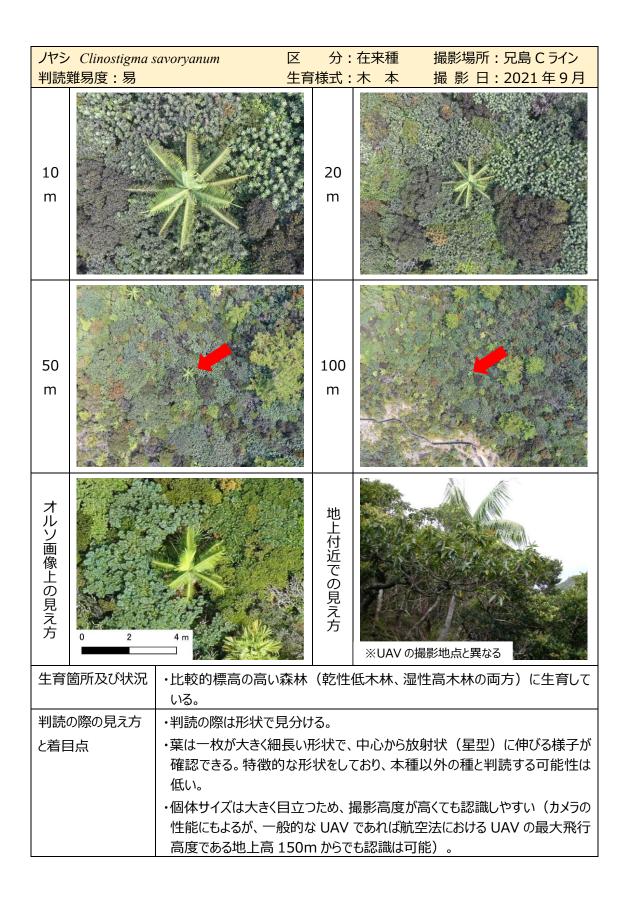


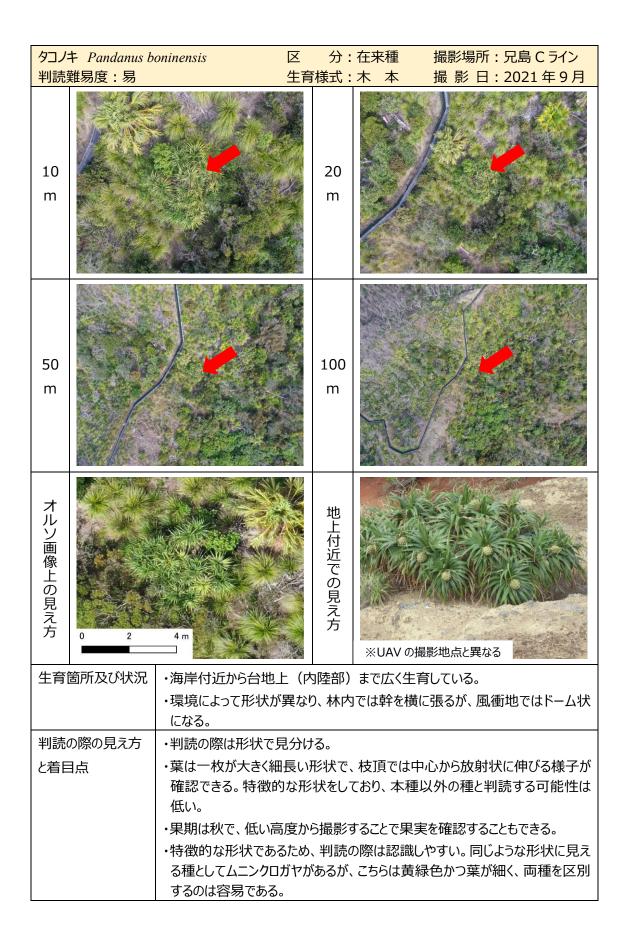


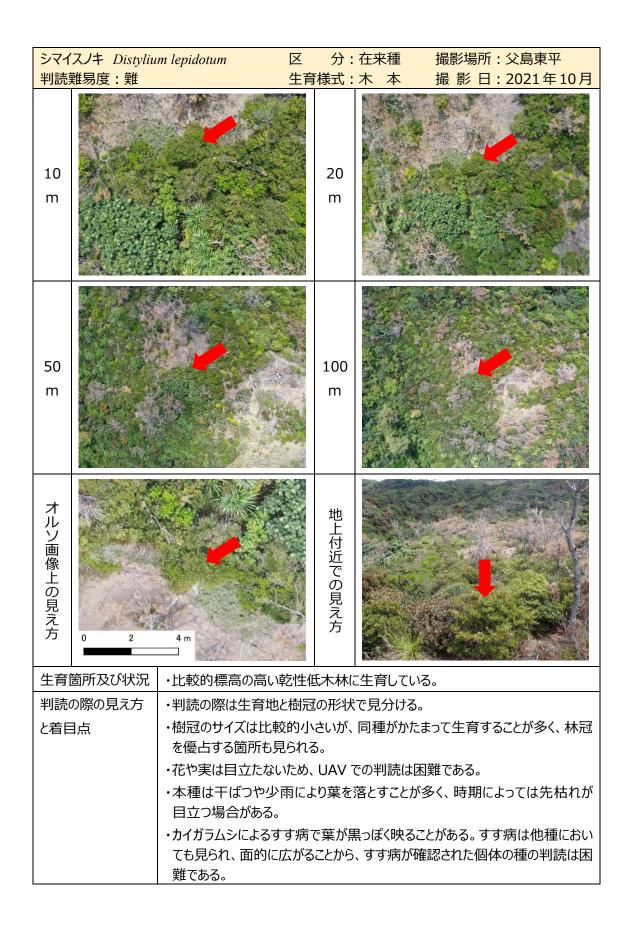
下げて撮影する必要がある。

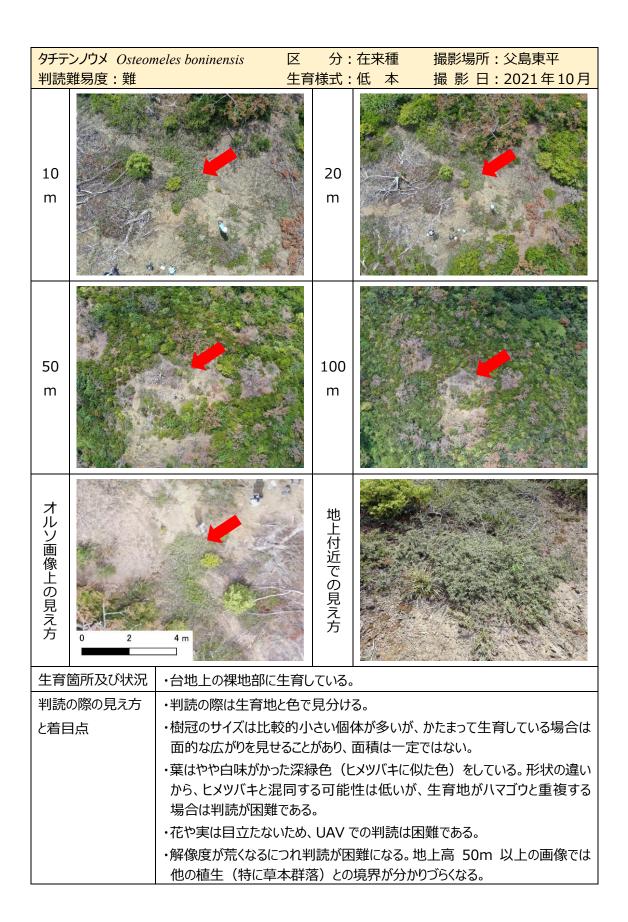
・葉の形を認識できるのは樹冠からの高さがおよそ 50m までであり、それ以上 の高度で撮影した写真では判読は困難。なお、オルソ化することによって画像 の解像度が低下するため、オルソ画像上で判読する場合には、さらに高度を

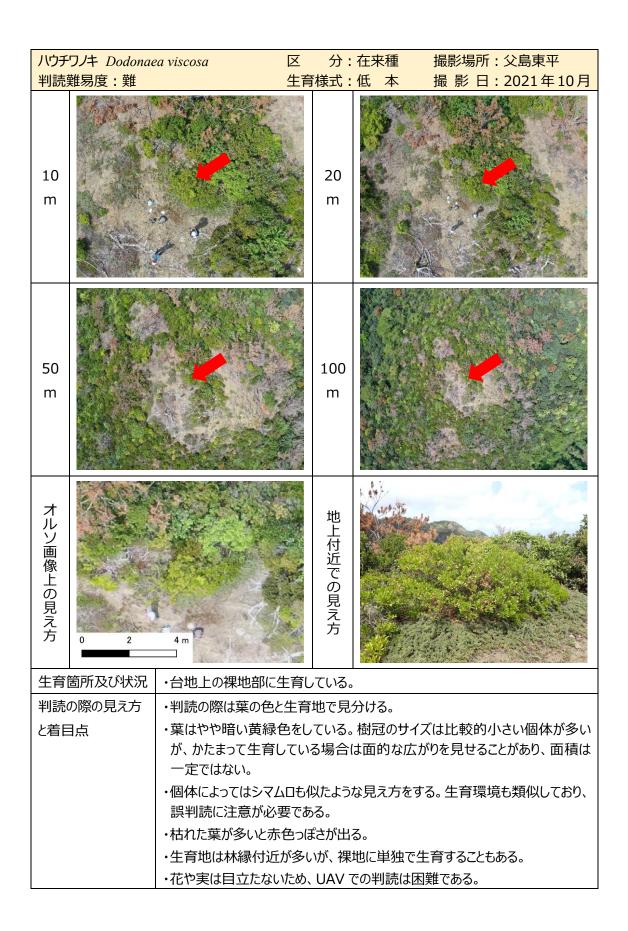


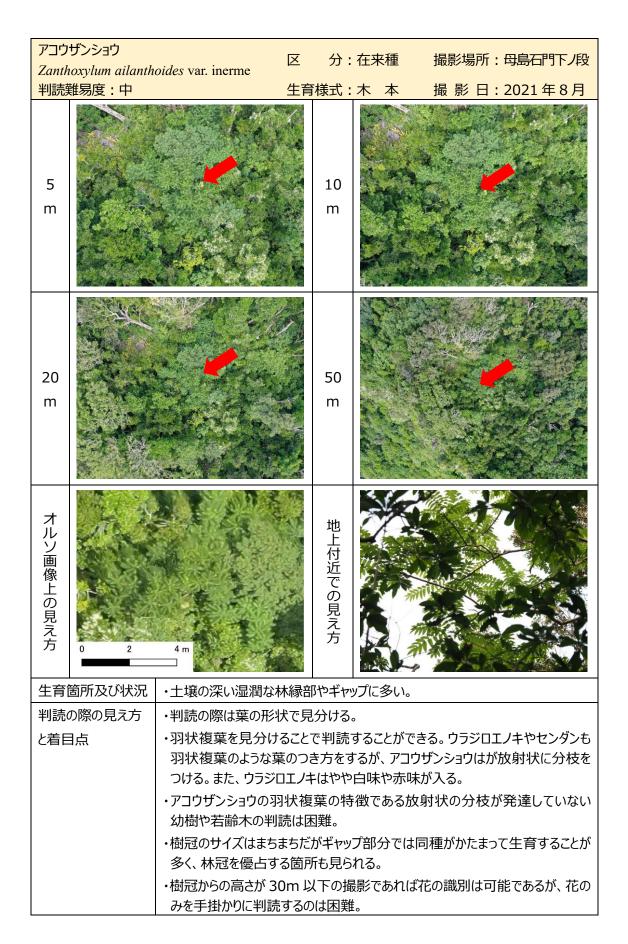


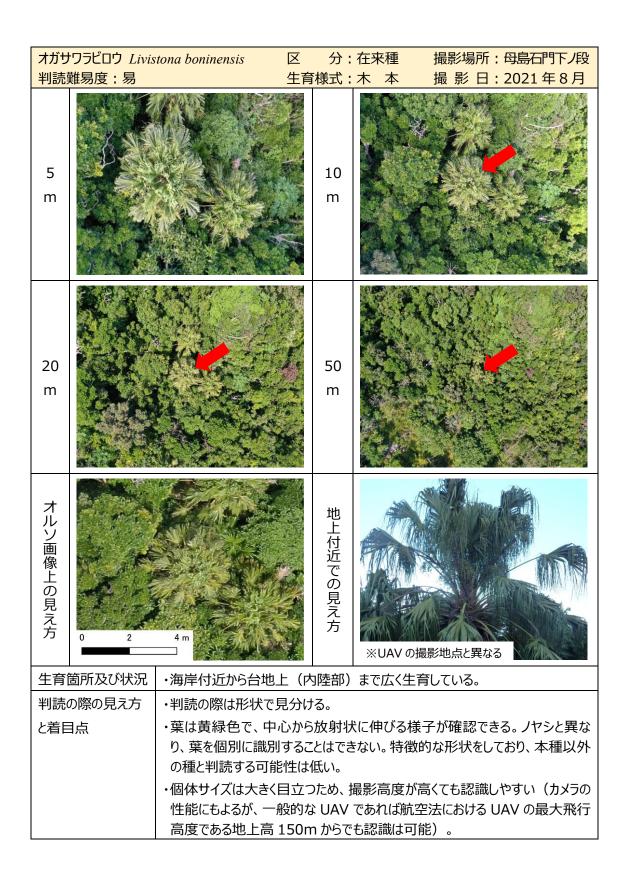


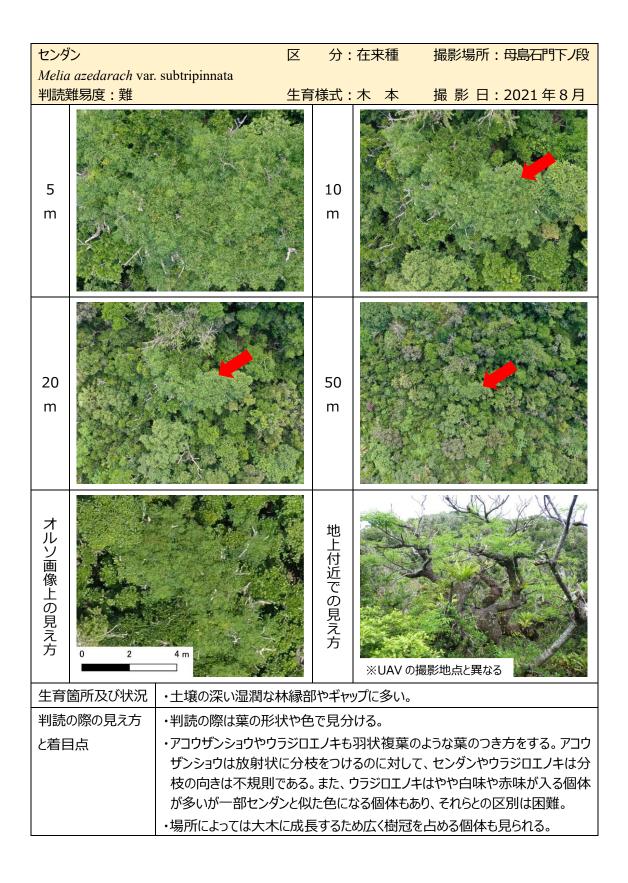


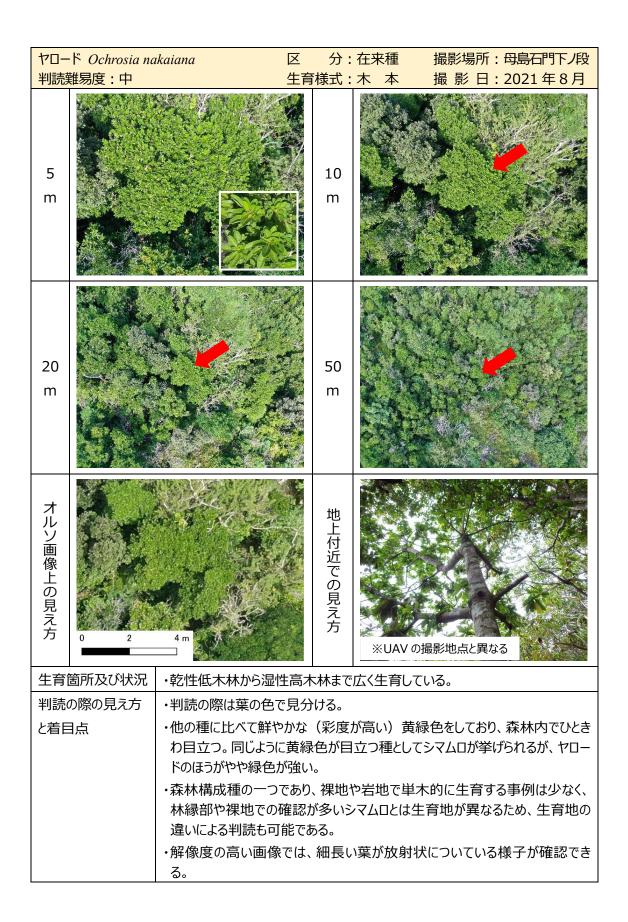


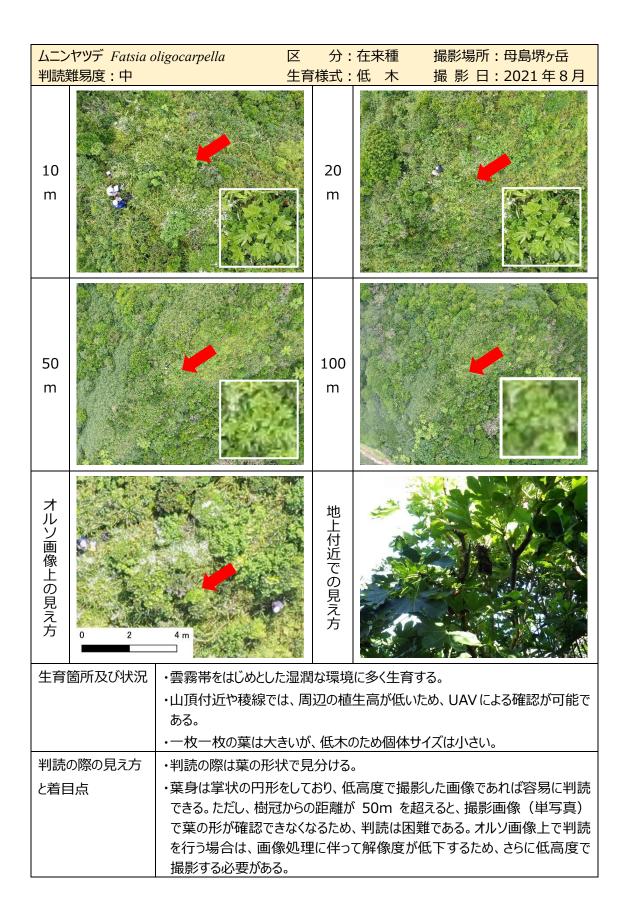


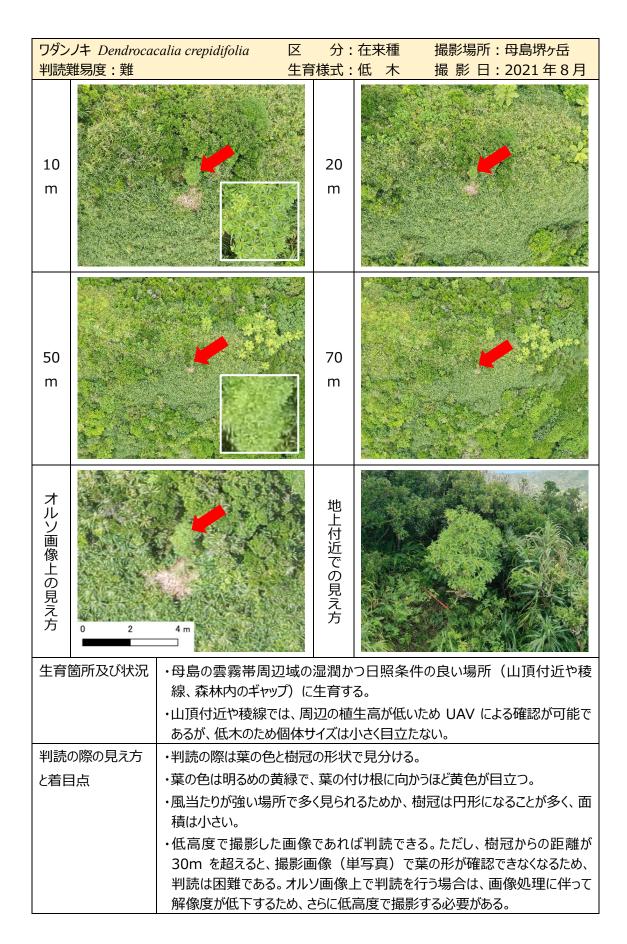


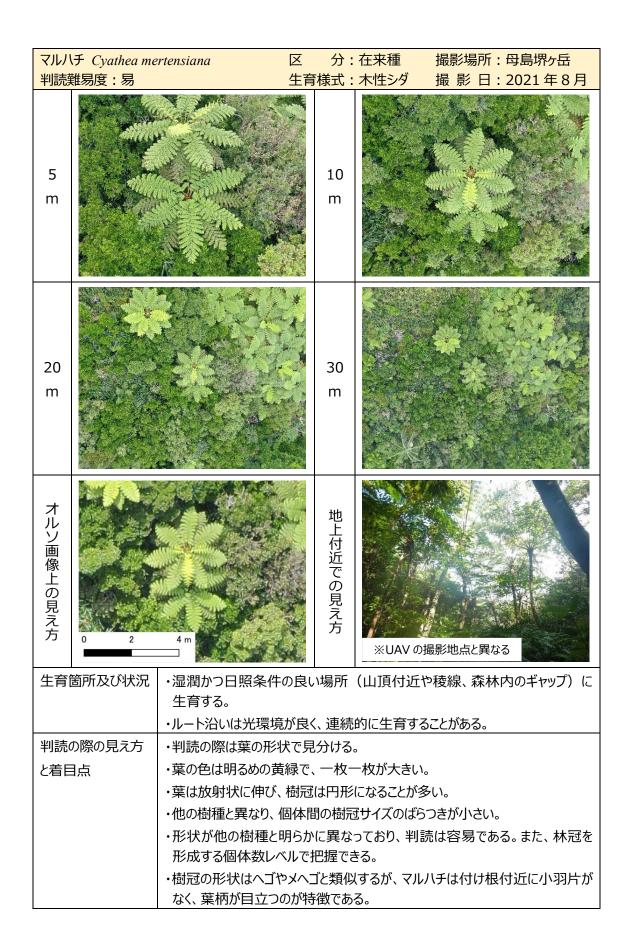


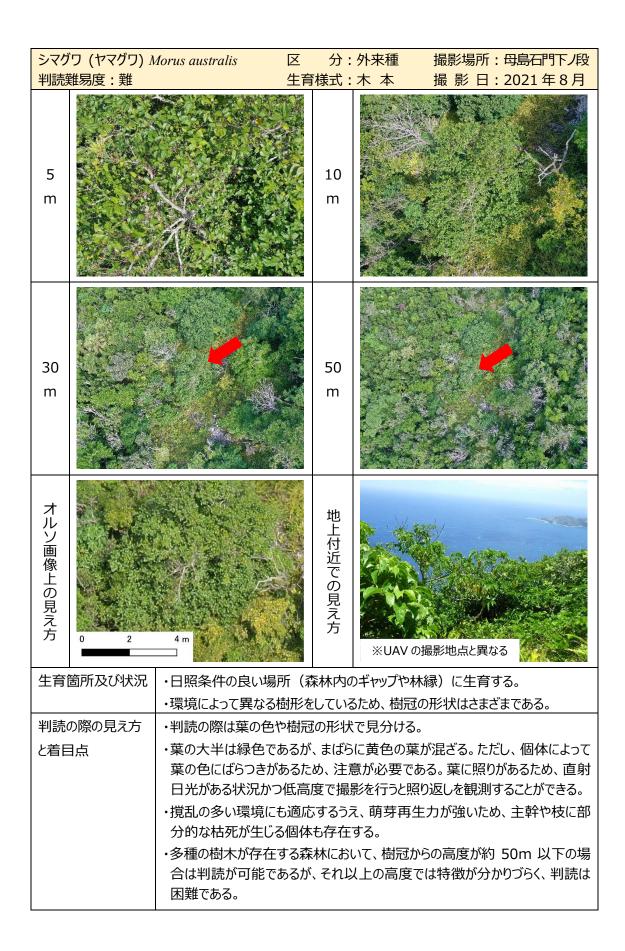












小笠原諸島における UAV 活用時の注意と樹種判読の手引き

発行日 令和5(2023)年3月

発行者 一般社団法人 日本森林技術協会

住 所 〒102-0085 東京都千代田区六番町7番地

電話 1 03-3261-5281 (総務代表番号)

電話 2 03-3261-5515 (手引き編集担当)

※内容に関するお問い合わせは「電話 2」へお願い申し上げます。

ホームページ https://www.jafta.or.jp

令和 4(2022)年度 林野庁補助事業(世界遺産の森林生態系保全対策事業) 『「小笠原諸島」における在来樹木による森林の修復手法の開発』 ※本冊子掲載内容の無断転載を禁じます。