

とんぐりを 調べてみよう!

なかりゅうきゅう
—中琉球におけるドングリ豊凶モニタリング調査—



©Natsuko.K



国立研究開発法人森林研究・整備機構
森林総合研究所

Forestry and Forest Products Research Institute

はじめに

奄美大島、徳之島、沖縄島などからなる「中琉球」は、かつて1つの島を形成していました。そのため、奄美大島、徳之島、沖縄島北部（やんばる）の森林域には、シイ・カシ類を多く含む亜熱帯林が広がっています。シイ・カシ類の樹木は、秋にドングリの実をつけます。このドングリは、実をつけた樹木の次世代となるだけでなく、森の中に暮らす多くの生き物たちの食料になります。中琉球では、アマミトゲネズミ、トクノシマトゲネズミ、オキナフトゲネズミ、ケナガネズミ、リュウキュウイノシシといった哺乳類のほかに、ルリカケスやノグチゲラ、ヤンバルクイナといった鳥類、さらにはサワガニ類などがドングリを食べる生き物として知られています。

一方で、ドングリには、年によって豊作や凶作といった生産量の大きな変動があります。生き物たちにとって、豊作の年には豊富な食料が供給されることになりませんが、凶作の年は十分な餌にありつけないことにもなります。そのため、森に多く生育するスタジイ（沖縄ではイタジイと呼ばれる）などのドングリの豊凶は、中琉球の生き物の行動や繁殖に影響を及ぼす大きな要因になると考えられています。

そこで私たちは、中琉球のドングリの生産量を広く継続的に把握することが、森林やそこに暮らす生き物達の保全のために重要であると考えました。このパンフレットでは、2015年から開始された継続調査（モニタリング）の手法や、これまでの結果、調査参加者の声などを紹介していきます。



春のやんばるの森

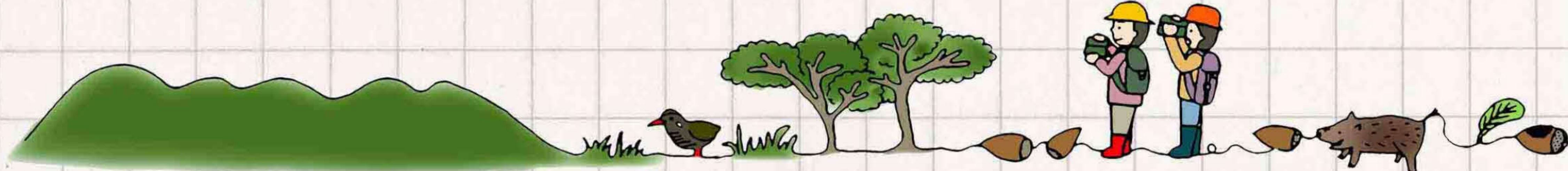
ドングリ調査の様子



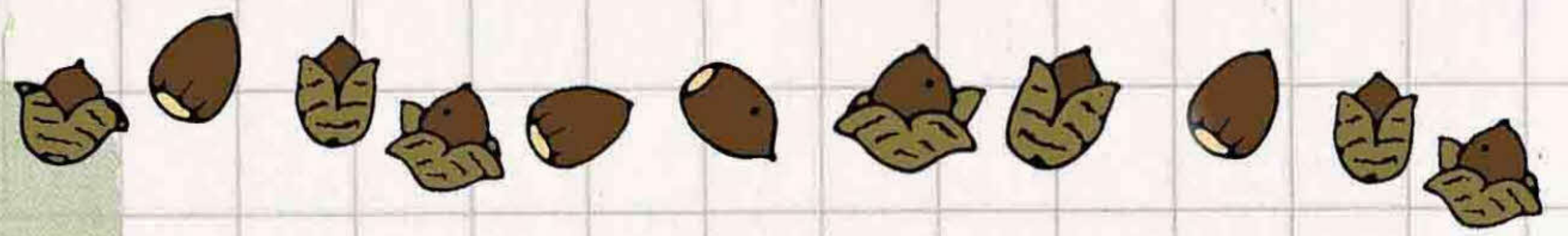
※本調査は、(独)環境再生保全機構の環境研究総合推進費により実施しました。

JPMEERF20154003：奄美・琉球における森林地帯の絶滅危惧種・生物多様性保全に関する研究（平成27～29年度）

JPMEERF20184004：世界自然遺産のための沖縄・奄美における森林生態系管理手法の開発（平成30～令和3年度）



これまでの調査結果



奄美大島とやんばるで2015年から、また徳之島では2018年から、調査を実施しています。エリアや対象の木（以下、標本木）を検討しながら、最も優占するスタジイについては、これまでに奄美大島の4エリアに計24本、やんばるの4エリアに計22本、徳之島の6エリアに計30本の標本木を設定しました。

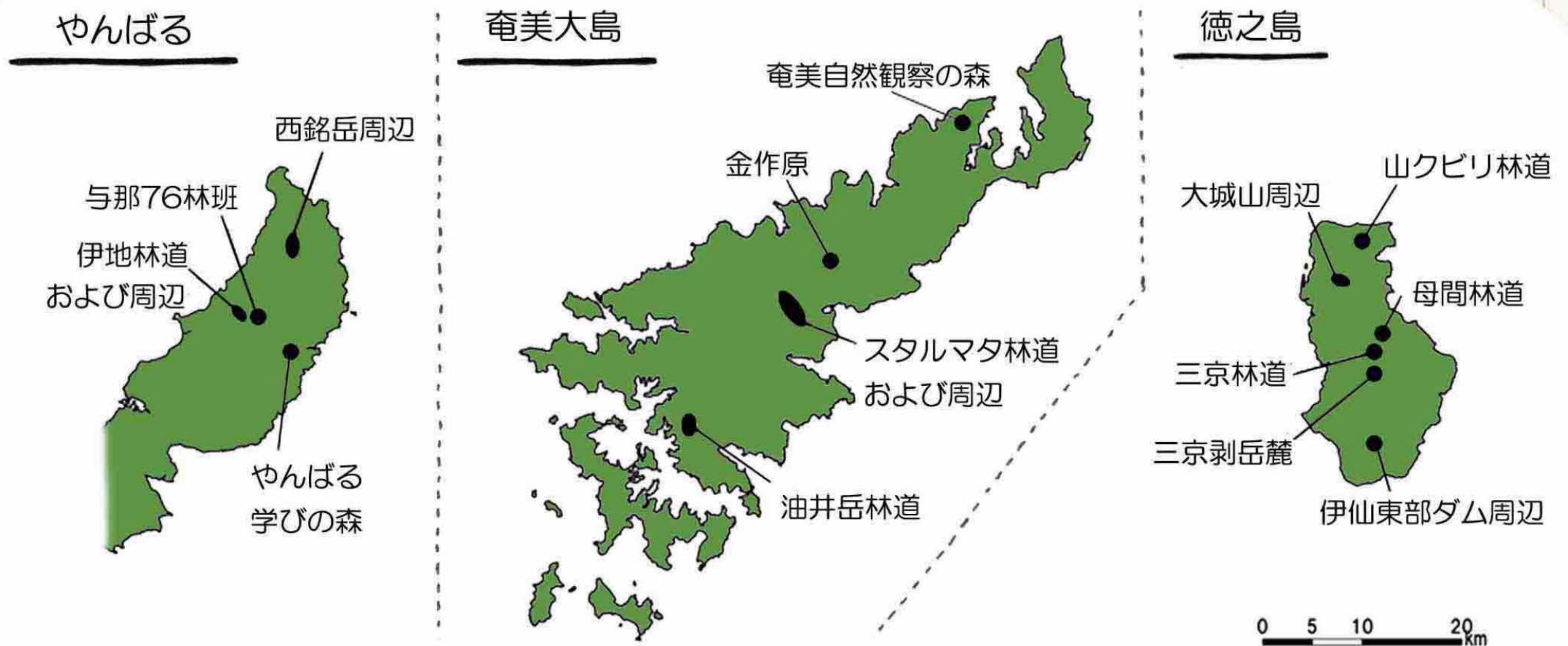


図1. 各地域における調査エリア位置図

ドングリが大きくなる秋に、双眼鏡を使用して枝先の着葉部（樹冠^{じゅかん}）を30秒間観察し、ドングリを数えます。2名以上の調査者が標本木ごとにこれを4回繰り返し、カウント数の平均を、その年のドングリ生産量の指標とします。

7年間の調査で、奄美大島とやんばるでは、ともに2018年のカウント数が最大になるなど、ドングリ生産量の増減がおおむね同調していることが明らかになりました。また徳之島も、調査を始めて4年が経過しましたが、増減は奄美大島ややんばるとほぼ一致していました。これらのことから、中琉球のこの地域でスタジイのドングリの豊凶は同調する傾向があると推察されました。

また一方で、各島の中でもエリアによって生産量に違いがみられたり、凶作の年にもよく結実する特定の標本木があったりするなど、広く継続的な観察だからこそわかる発見もありました。

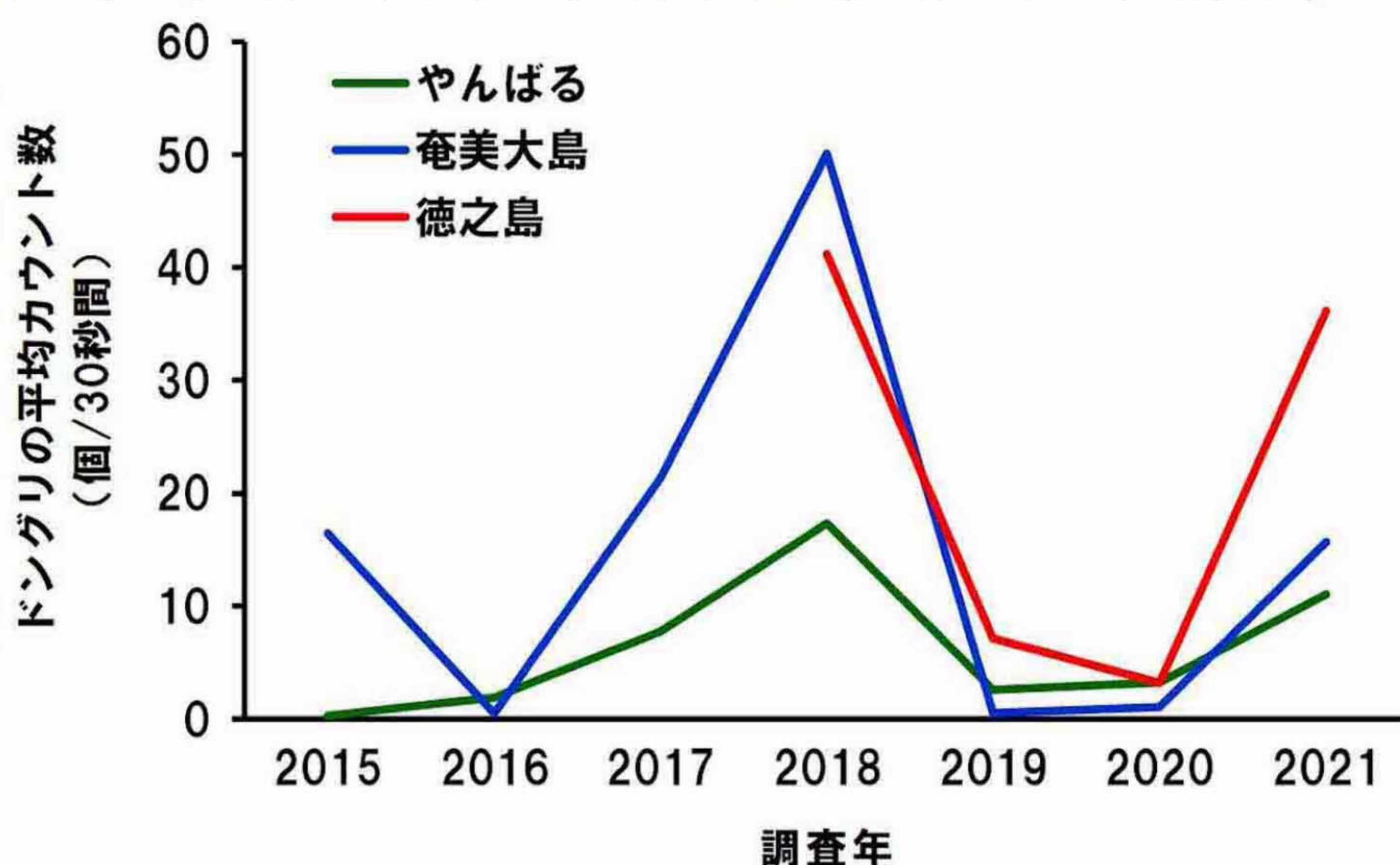


図2. スタジイのドングリ生産量の調査結果



ドングリ図鑑

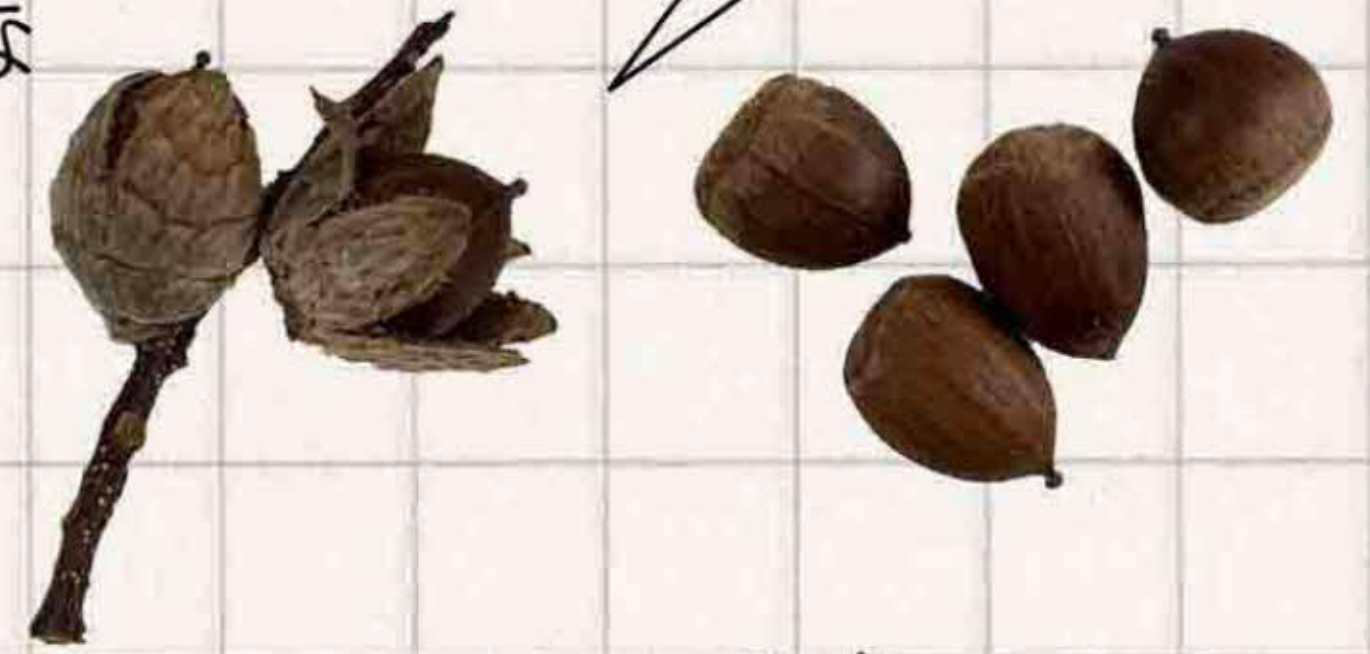
中琉球には6種類のドングリの木が自生しています。その中でも個体数が多く、またドングリを比較的容易に観察しやすいことから、モニタリング調査の標本木に向けた4種類を紹介します。

スタジイ(イタジイ) *Castanopsis sieboldii*



奄美群島～沖縄諸島、石垣島、西表島、与那国島に分布。葉は5～11cm程で厚みがあり、鋸歯^{きょし}（縁のギザギザ）のある葉とない葉がある。葉の裏は小さな毛が密生していて金色に見える。果実は2年成*1。

果実はタンニン含有量が少なく、人間が食べてもおいしい♪



マテバシイ *Lithocarpus edulis*



関東～奄美(稀)、伊平屋島、沖縄島、座間味島、久米島(やや稀)に分布。葉は8～12cm程で厚く、長楕円形で枝先に集まってつく。葉の裏はあまり毛がなく白緑色をしている。果実は2年成。

殻は堅く殻斗（ドングリのぼうし）は浅い皿状。



アマミアラカシ *Quercus glauca* var. *amamiana*



奄美大島、徳之島、沖永良部島、沖縄島に分布。石灰岩地域に多い。葉は8～18cm程で薄く、先半分に鋸歯がある。果実は1年成*2。

果実は長楕円形で殻の厚さが薄く割れやすい。殻斗も薄い。



オキナワウラジロガシ *Quercus miyagii*

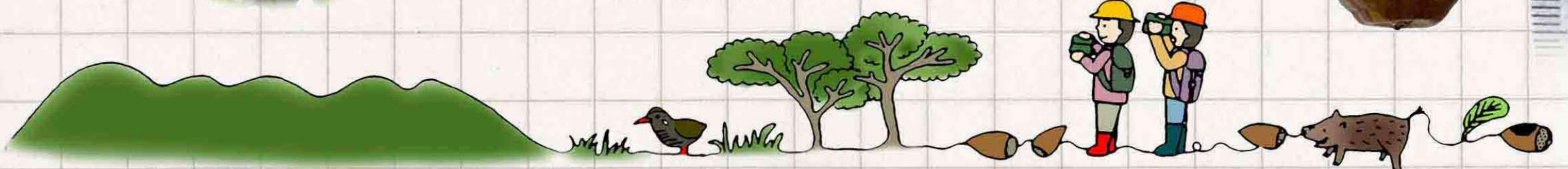


奄美大島、徳之島、沖永良部島、沖縄島、久米島、石垣島、西表島に分布。主に森の谷沿いに生えている。葉は8～18cm程で薄く、長い楕円形で浅い鋸歯がある葉とない葉がある。果実は2年成。

日本で1番大きいドングリ！



*1、*2：ドングリは開花した年に実が熟す「1年成」と翌年に熟す「2年成」があります。



ドングリ豊凶モニタリング調査マニュアル

《準備するもの》

- 双眼鏡（7倍～10倍程度の片手で保持できるもの）
- カウンター（手持ちの計数器）
- タイマー（30秒でアラームを鳴らすことができるもの）
- GPS受信機（位置探索用。スマホの地図機能でも可）
- メジャー（標本木の直径測定用）
- 資料：道路や前回までの標本木の位置が記載された地図
標本木の写真や太さ、備考などが記されたデータ など



《事前準備》

標本木の選定

- ★標本木は調査範囲に散らばるように、また各地点で5本以上選びましょう。
- ★標本木は、樹冠^{しゅかん}*1に目立った損傷がなく*2、林冠^{りんかん}*3に達していること、比較的大きな樹冠であること、色々な角度から樹冠を観察できる木を選びましょう。立ち入りが規制された土地には立ち入らないこと。
- ★標本木が決まったら樹種、標本木ごとの識別番号（ID）、胸高直径を記録しましょう。
- ★それぞれの標本木の場所をGPSに記録するか、地図に書き込みましょう。写真を撮ると、次に来的时候にみつやすい。

《計測》

※調査は最も多くのドングリを確認できる時期（目安：10月下旬前後）に実施します。

- ①2人で1組を基本として、30秒間、双眼鏡を覗いて確認できたドングリをカウンターを使って数えます。1本の標本木でそれぞれ30秒間×4回行います。
★見る場所や見る角度を変えて4回の計測を行って、樹冠全体をできるかぎり確認しましょう。
- ②記録用紙には日付、調査地域、標本木ID、測定者名等と各回のドングリのカウント数などを記録します。
★枝の先枯れ、幹の先折れ、樹勢低下などが確認された場合は備考として記録します。

《計測時の注意点》

計測時、双眼鏡で覗くと以下の写真のような虫こぶや未成熟の小さなドングリ^{みせいじゅく}が見られることがあります。これらは成熟したドングリではないのでカウント数に入れません。カウントするドングリは実の膨らんだ成熟したドングリです。



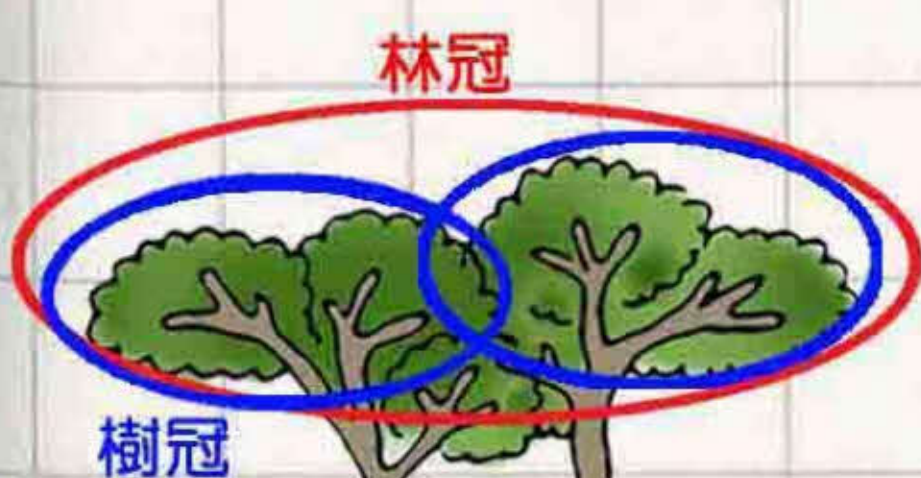
ドングリと似た形の虫こぶ。
中にはスタジイタマバエの幼虫が入っていました。（右下写真）



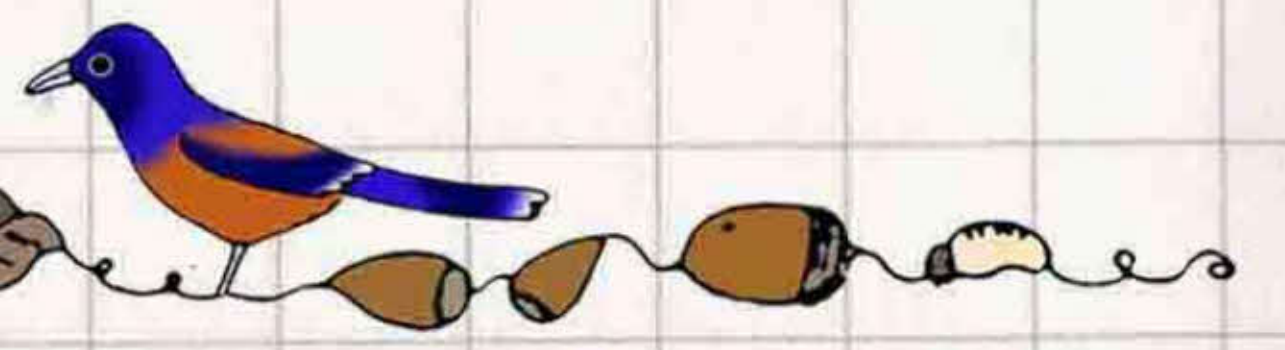
左のドングリは数えますがその周辺にある小さな未成熟のものは数えません。

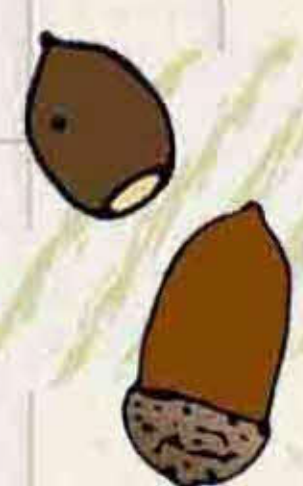


赤丸で囲ってある場所の枝についている小さな粒が1年目のドングリです。スタジイは成熟したドングリになるまでに2年かかります。

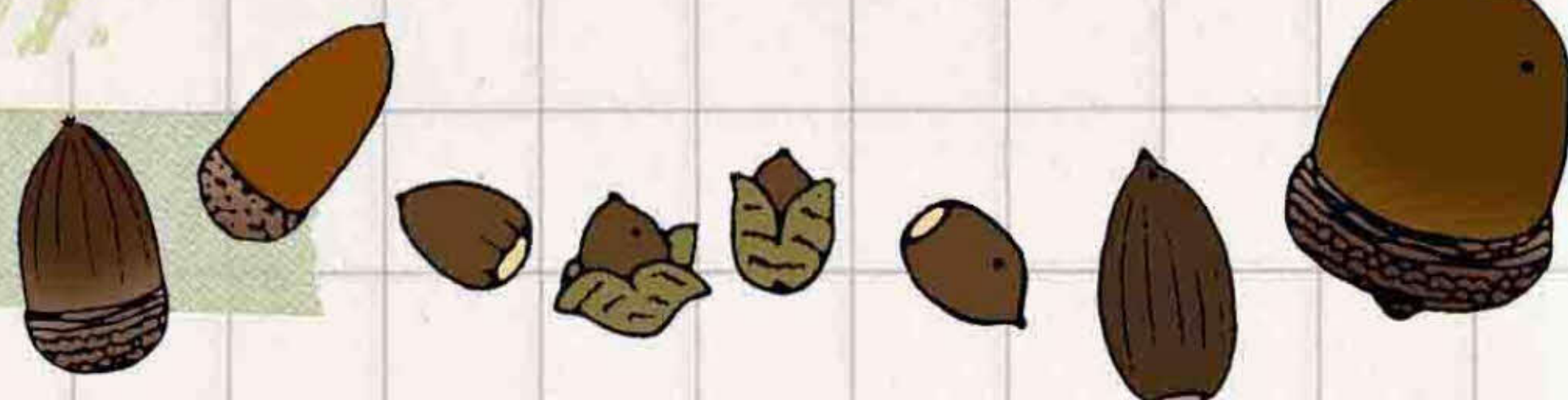


- *1：樹木の上部で枝や葉が茂っている部分のこと。（左イラストの青色部分）
- *2：台風などで樹冠が欠けていたり、ツルなどで覆われていない木が好ましい。
- *3：樹冠同士が接して連なる森林の上部のこと。（左イラストの赤色部分）





ドングリを食べる生きもの達

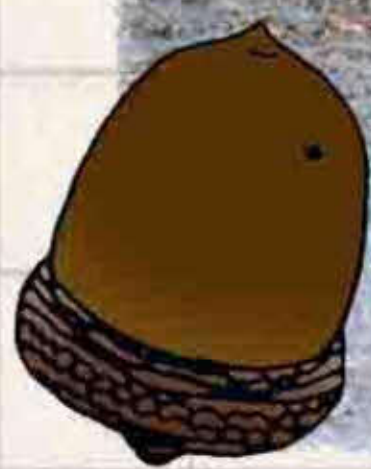


ドングリは栄養価が高いため、森の生きもの達の大事な食料となっています。森の中では生きもの達が工夫を凝らしてドングリを食べています。

リュウキュウイノシシ



リュウキュウイノシシは鼻を使ってドングリを探し、丈夫なアゴでオキナワウラジロガシなどの大きくて堅い殻も割って食べます。



アマミノクロウサギ



アマミノクロウサギは丈夫な歯で堅いドングリを食べます。



ケナガネズミ



ケナガネズミはスタジイの実がまだ青いうちから食べます。枝から実を取って両手で持って食べたり、枝についた実を直接食べることもあります。木の下には右上のような食痕しやうこんが落ちていることがあります。



動画で見てみよう！

QRコードを読み込むとノグチゲラとルリカケスがドングリを食べる様子を動画で見ることができます。

ルリカケス



動画を
check



動画を
check



ノグチゲラ



動画を
check



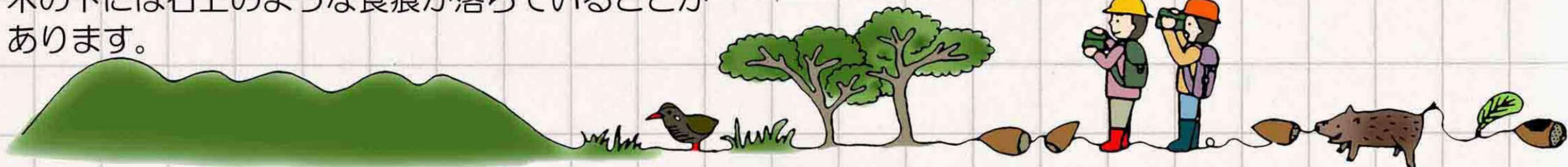
＜ノグチゲラのお膳立て行動＞

ノグチゲラは転がるドングリをうまくつつけるよう、朽木や地面の穴、木の根の間などに差し込んで固定します。この行動をお膳立て行動と呼びます。

写真：お膳立て行動の跡



今回紹介した生きもの達の他に、ヤンバルクイナやサワガニなどもスタジイのドングリを食べることが研究から分かっています。



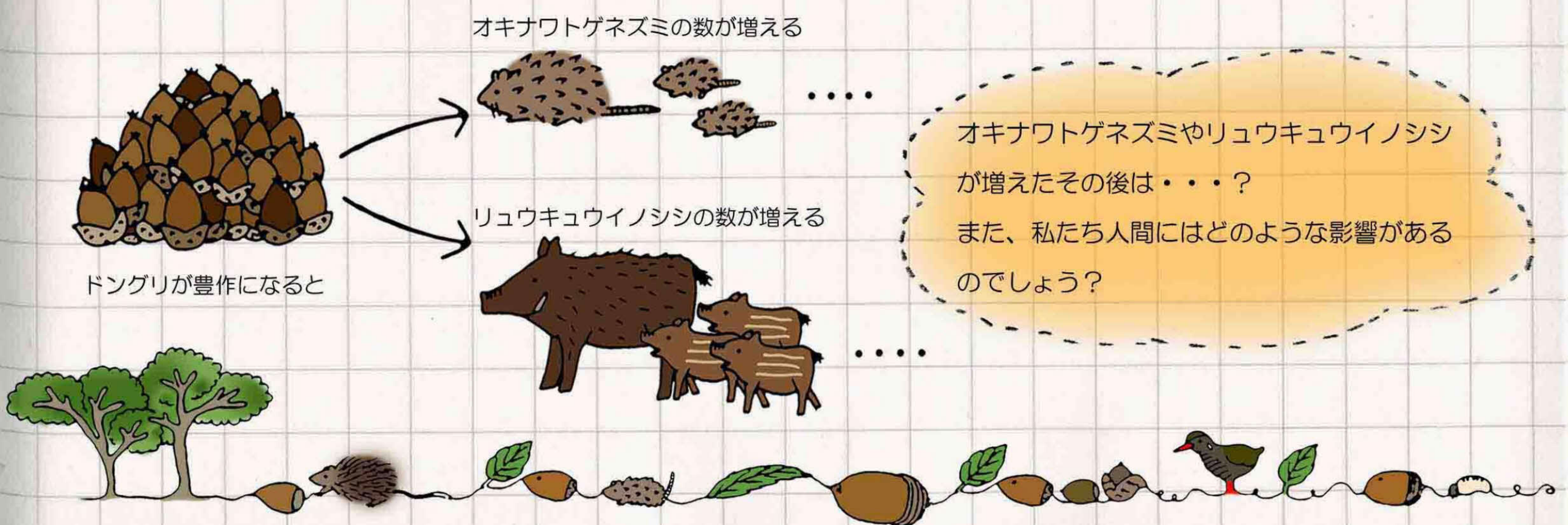
ドングリの豊凶を調べることの意味

今、世界的にドングリの豊凶現象が注目されています。なぜかという、ドングリの豊凶が人を含めた様々な生き物の生活に影響を及ぼす大きな出来事であることが分かってきたからです。

ドングリの豊凶によって、どんな影響が生じるのでしょうか。まず、ドングリが豊作になると、野ネズミやリスなどのドングリを食べる動物の繁殖が盛んになり、個体数が増えやすいことが知られています。琉球列島に生息する動物でも、オキナワトゲネズミやリュウキュウイノシシの数が、ドングリ豊作後に増える傾向があることが分かってきました。ドングリの豊凶は、森の動物だけではなく、人の生活にも影響します。例えば、ドングリが不作の年にはツキノワグマやイノシシの人里への出没が増え、農作物被害が増えやすくなりますが、豊作の年には被害が少なくなる傾向があります。また、猟師さんの話では、ドングリ豊作の年はイノシシがよく肥えていて質の良い肉が取れるそうです。それに加えてドングリの豊作が感染症のリスクを高めることも分かって来ました。例えば、ライム病というマダニに刺されることによってうつる感染症の患者さんが、ドングリ豊作の翌々年に増加することが北米で報告されています。これは、ドングリの豊作によって翌年に野ネズミが増え、さらにその翌年には野ネズミに寄生するマダニが増えるためです。人の病気だけではありません。ドングリ豊作によってイノシシが増えることにより、最近、しばしば問題になっている豚熱という疫病が、イノシシからブタに持ち込まれるリスクが高まるのではないかと心配もされています。

このように、ドングリの豊凶は、森林生態系から人の生活にわたって広く影響を及ぼす可能性のある現象なのです。そのため、ドングリの豊凶を調べ、ドングリの豊凶がいつ発生するのかを予測することは、ドングリを餌とするオキナワトゲネズミなどの保全を図り、イノシシによる農作物被害に対する対策を講じる上で重要です。

ドングリの豊凶が生じる原因は、まだ完全には分かってはいません。また、ドングリの豊作が生じる周期が最近になって変化しているという報告もあります。岩手県北上山地のミズナラは、平均3年周期で豊作が生じていましたが、2000年以降平均2年周期に変化しました。これとは逆に、海外では豊作周期が長くなったという例も知られています。自然現象は私たちが考える以上に複雑で予測は簡単ではありませんが、より正確な予測を行うためには、調査を長期間継続することによって豊凶のパターンをよく理解することが必要です。



ドングリ調査を体験して

これまでに奄美大島、徳之島、やんばるでドングリ豊凶モニタリング調査を実施し、各島で活動する皆さんにも調査に参加して頂きました。調査に参加された皆さんや協力者の声をご紹介します。

2020年の調査に参加・協力いただいた皆さんの声

この年は凶作傾向でした

調査し始めは、なかなかドングリが見つけれず心が折れそうでした。あとで分かったのですが、調査対象のメインとなるスタジイが凶作だったので。それでもアマミアラカシは豊作の木があり、カウンターの操作が追いつかないほど沢山の実を、双眼鏡で確認することができました。ドングリがいっぱいあるというだけで何だか嬉しくなるこの感覚を、もっと多くの人に体感してもらいたいです。

NPO法人徳之島虹の会 寛山一郎

奄美大島においてシイの実、ルリカケスなどの鳥類、アマミノクロウサギなどの哺乳類等、多くの動物の食物となっています。不作の年にはルリカケスの繁殖成功率が低くなったり、リュウキュウイノシシが農地に多く出現したりと、いろいろな影響が出てくるようです。これからも豊凶調査を続け、森の食物連鎖を解明していきたいと思います。

NPO法人奄美野鳥の会 鳥飼久裕

同じイタジイでも島毎に生り具合が違っていたり、それを食べる生き物も違うのでとても興味深かったです。ドングリを調べることで、その年の森の様子を少し想像できたり、ドングリが不作の年には農作物への食害の予想出来たり…ドングリを調べることで森と人間とのつながりを感じることができました。これからも調査を続けていきたいです。

Yambaru Green 久高奈津子

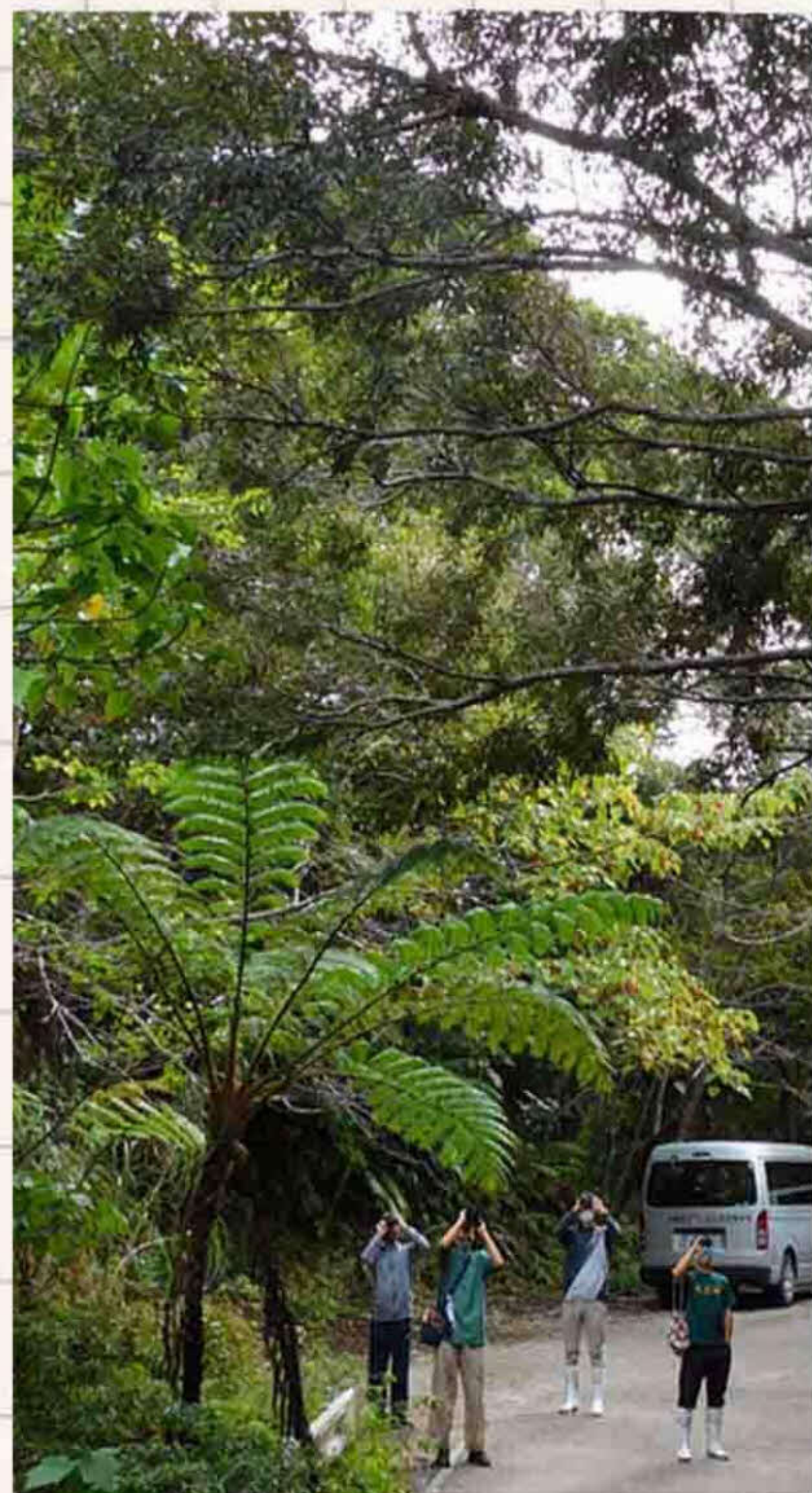
初めての経験で双眼鏡も覗き慣れていないからか、少しばかり酔ってしまいました。しかし、続けて参加するうちに調査方法にも慣れ、目的や意義を少しずつ理解でき興味がどんどん湧いてきました。リモート報告会では豊凶の年が奄美・徳之島・沖縄島の3島で概ね同調しているということが印象に残りました。何の影響でそうなるのか、調査を続けることで明らかになってくると面白いと思います。これからも継続して調査したいです。

沖縄県立辺土名高校環境科
金城永都

【プロジェクト代表者より】

オキナワトゲネズミの個体群動態との関係を詳細に知りたくて、スタジイ豊凶モニタリングを提案しました。2015年からの調査で、固有のネズミ類やイノシシとの関係が徐々に見えてきました。個人的には今年の調査でスタジイの虫こぶがスタジイタマバエのものであるという発見もありました。毎年秋のドングリ調査を通じて、新たな発見を楽しみながら中琉球の島間の交流が深まっていくように願っています。

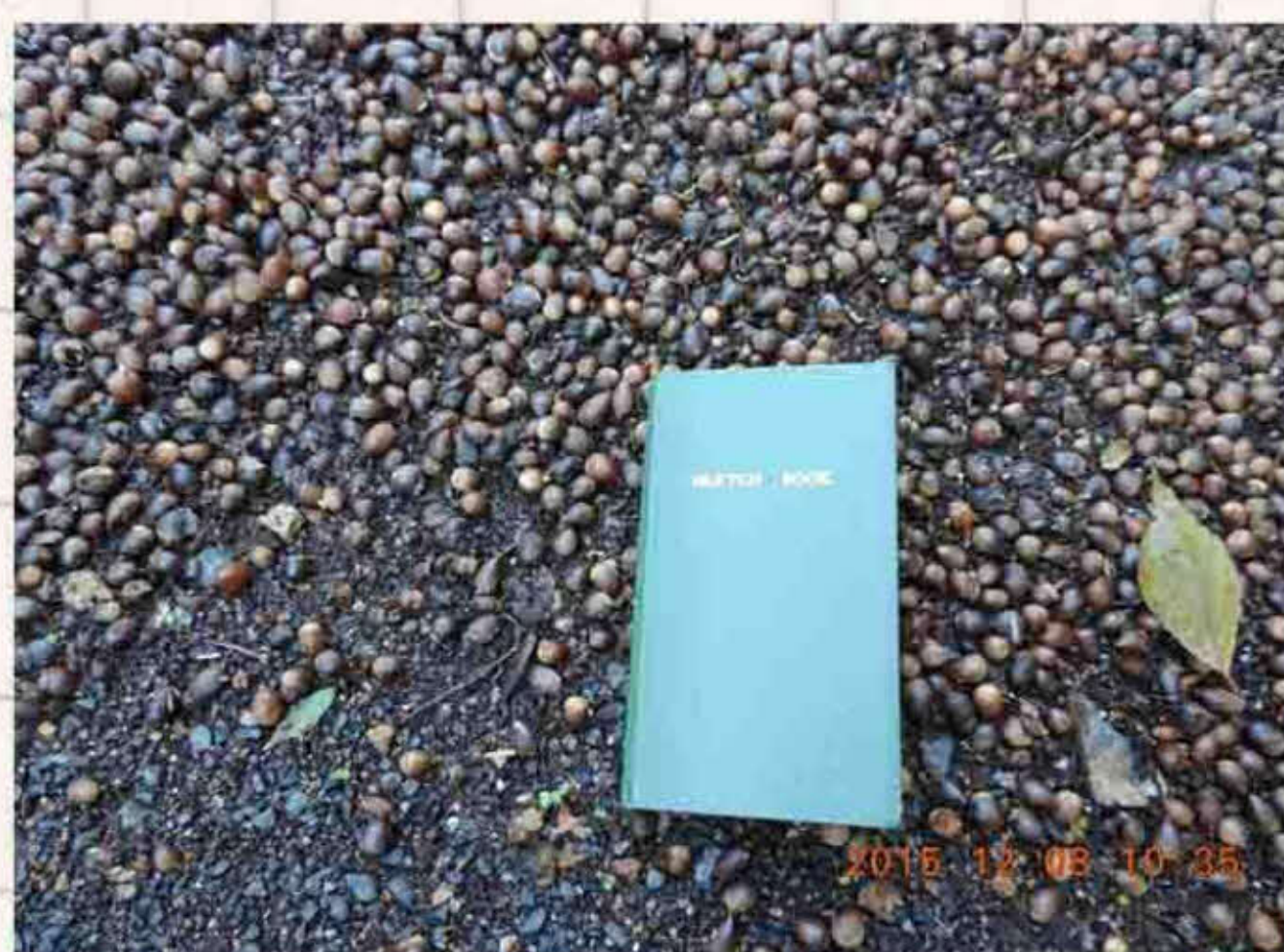
森林総合研究所九州支所 小高信彦



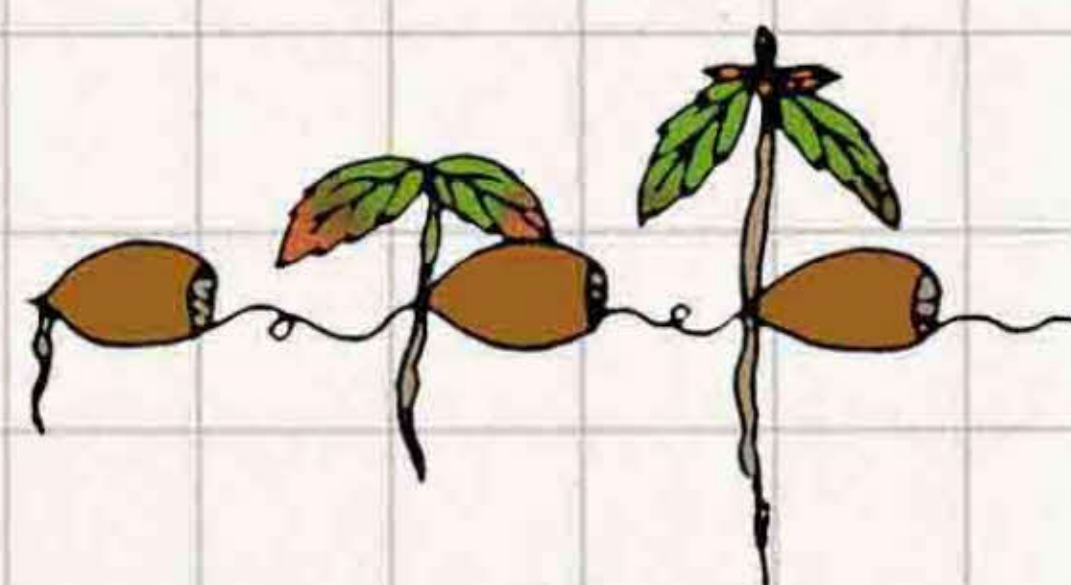
沖縄島北部での活動
辺土名高校環境科・サイエンス部
による調査の様子。



奄美大島での活動
NPO法人奄美野鳥の会のメンバー
と金作原国有林にて調査。



大豊作の時のイタジイ
樹幹には鈴生り。林道では路上を埋め
尽くすほどのイタジイの実。



スタジイタマバエは、スタジイのドングリになる部分（雌花序）に虫瘤（こぶ）を形成し、種子生産を妨げます。伊豆諸島南部では、この昆虫が多発生している影響で、過去20年近くスタジイの凶作が続いています。2020年度のどんぐり豊凶モニタリング調査で、沖縄島から約40年ぶりに本種が確認されました。奄美大島や徳之島では未発見で、本調査を通じて中琉球におけるこの昆虫の分布や生息密度の解明が期待されます。

佐賀大学農学部 徳田誠

このモニタリングにおいては、どんぐりに限った豊凶調査ではあるものの、調査を通し、スタジイの森林生態系に占める重要な立ち位置を感じたり、その他樹類との結実差による野生への影響を感じたりと、年ごとに化する実りと生き物の関わりを紐解いていくような体験がこの調査にはあります。南西諸島においては、島ごとに樹種に偏りがあるため、島ごとの固有性に富んだ生態系を育む実りを産む植生ごとに豊凶を調査するのも面白そうだと考えるようになりました。

NPO法人徳之島虹の会 美延優志



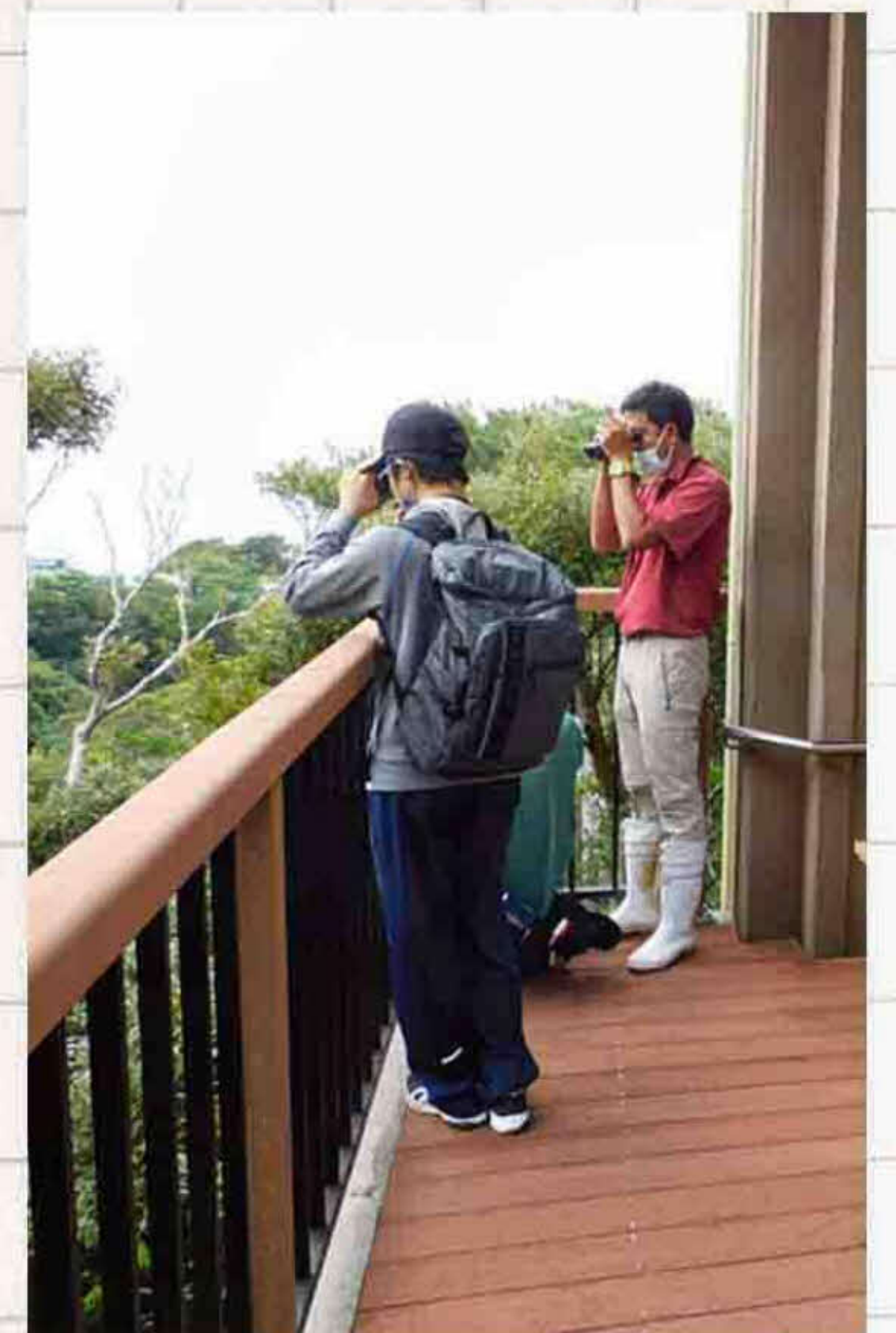
小学生を対象に、豊凶モニタリング調査の実際のやり方を指導する出前授業の様子。（徳之島虹の会）

中琉球の島々におけるどんぐり豊凶の現状が調べられたことに加え、どんぐりと動物の関係性が見えてきたことは、大きな成果だったと感じています。今後は、奄美大島でも子どもたちが調査体験できる取組を進めていきたいと考えています。島の自然を肌で感じ、双眼鏡を覗いてどんぐりを探し、その結果を調査シートに記入する、という作業が、子どもにとっては新鮮なことです。この調査を経験して、生物学を志す子どもが誕生することを願って！

奄美市立奄美博物館 平城達哉

私はこれまでドングリの実が木に生っている状態を意識して見たことがなかったので、双眼鏡でドングリを探す作業に少し戸惑いましたが、数取器を持って数える調査方法は慣れてくると楽しく感じました。調査中は虫こぶと見間違わないように集中しました。ドングリの豊凶が奄美大島と徳之島、そして沖縄島北部と同調がみられること、動物の個体数の増減と関係していること等を知り、とても興味がわきました。調査を続けることで更に新しい発見があると思います。

沖縄県立辺土名高校環境科 畑信吾



沖縄島北部名護岳展望台での調査の様子（辺土名高校）

近年、沖縄にどんぐりの木があることを知っている人が増えてきました。しかし、そのどんぐりの木についてまだまだ知らないことが多いと思います。

学校等で、このパンフレットを利用しどんぐりの特徴を覚えましょう。どんぐりの木を通して、面白い生き物がたくさん発見できるはずですよ。そして、どんぐりの魅力に気がついてもらえると嬉しいです。この事を通して私達も生き物たちに生かされていることに気がつきます。

さあ、パンフレットを手にとって植物観察に出かけましょう！

沖縄キリスト教短期大学 照屋建太

奄美の多くの生き物たちにとって生きていくための糧となっているドングリ。その豊凶の変化を調べることは、生態系への影響を知り総合的な保全につながっていくことになると思います。調査を通じてたくさんの方々に興味を持っていただけることを期待しています。

NPO法人奄美野鳥の会 永井弓子



《参考文献》

- 「琉球の樹木 奄美・沖縄～八重山の亜熱帯植物図鑑」大川智史・林将之 文一総合出版
- 「どんぐりハンドブック」いわさゆうこ著 八田洋章監修
- 「南西諸島の中琉球における双眼鏡を用いたスタジイ豊凶モニタリング」九州森林研究, 74, 69-72. 高嶋敦史・久高奈津子・阿部真・安部哲人・小高信彦（2021）
- 「中琉球固有種オキナワトゲネズミの保全上の課題：世界自然遺産にふさわしい森林生態系管理に向けて」森林科学, 84, 11-15. 小高信彦・亘悠哉（2018）
- 「野ネズミとドングリ」タンニンという毒とうまくつきあう方法」島田卓哉 東京大学出版会

【協力】

NPO法人奄美野鳥の会 奄美市立奄美博物館 名護博物館
環境省沖縄奄美自然環境事務所 沖縄県立辺土名高等学校
環境省奄美野生生物保護センター Yambaru Blue
環境省徳之島管理官事務所 NPO法人徳之島虹の会
環境省やんばる野生生物保護センター
沖縄キリスト教短期大学 東村立山と水の生活博物館

制作 森林総合研究所 琉球大学 Yambaru Green
イラスト・デザイン 久高奈津子（Yambaru Green）



ドングリ豊凶モニタリング調査

調査道具

- ・双眼鏡
- ・カウンター
- ・タイマー
- ・GPS（または地図）

※ハブやハチに気をつけましょう！
※道路沿いで調査を行う場合には、車に注意しましょう！
※双眼鏡で覗く際には太陽の位置を確認して、太陽光を見ないように気をつけましょう！



調査方法

- ①2人で1組を基本として、30秒間、双眼鏡を覗いて確認できたドングリをカウンターを使って数えます。1本の標本木でそれぞれ30秒間×4回行います。
★見る場所や見る角度を変えて4回の計測を行って、樹冠全体をできるかぎり確認できるようにしましょう。
- ②記録用紙には日付、調査地域、標本木No.、調査者名等と各回のドングリのカウント数などを記録します。
★枝の先枯れ、幹の先折れ、樹勢低下などが確認された場合は備考欄に記録しましょう。

ドングリ豊凶モニタリング調査シート（例）

エリア名：				調査日：2022年10月〇〇日				天候：晴れ	
標本木 ID	樹種	胸高直径 (cm)	特徴/目印	調査者名	1回目 カウント	2回目 カウント	3回目 カウント	4回目 カウント	特記事項
(例) 井之川岳 01	スダジイ	28	林道待避所横 ガードレール切れ目から5m	山原 森美 奄美 島子	20 12	8 21	14 6	9 14	枝1本枯れ

発行日 2022（令和4）年 4月 21日
発行 国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所
企画・構成・編集 中琉球どんぐりパンフレット編集委員会
（森林総合研究所 琉球大学 Yambaru Green）
本書の引用記載 中琉球どんぐりパンフレット編集委員会（2022）
どんぐりを調べてみよう！-中琉球におけるドングリ豊凶
モニタリング調査-
国立研究開発法人
森林研究・整備機構 森林総合研究所, つくば, 10pp.
お問い合わせ 森林総合研究所九州支所
熊本県熊本市中央区黒髪4丁目11番16号
（代表） 電話番号 096-343-3168 / FAX番号 096-344-5054

※本誌掲載内容の無断転載を禁じます。