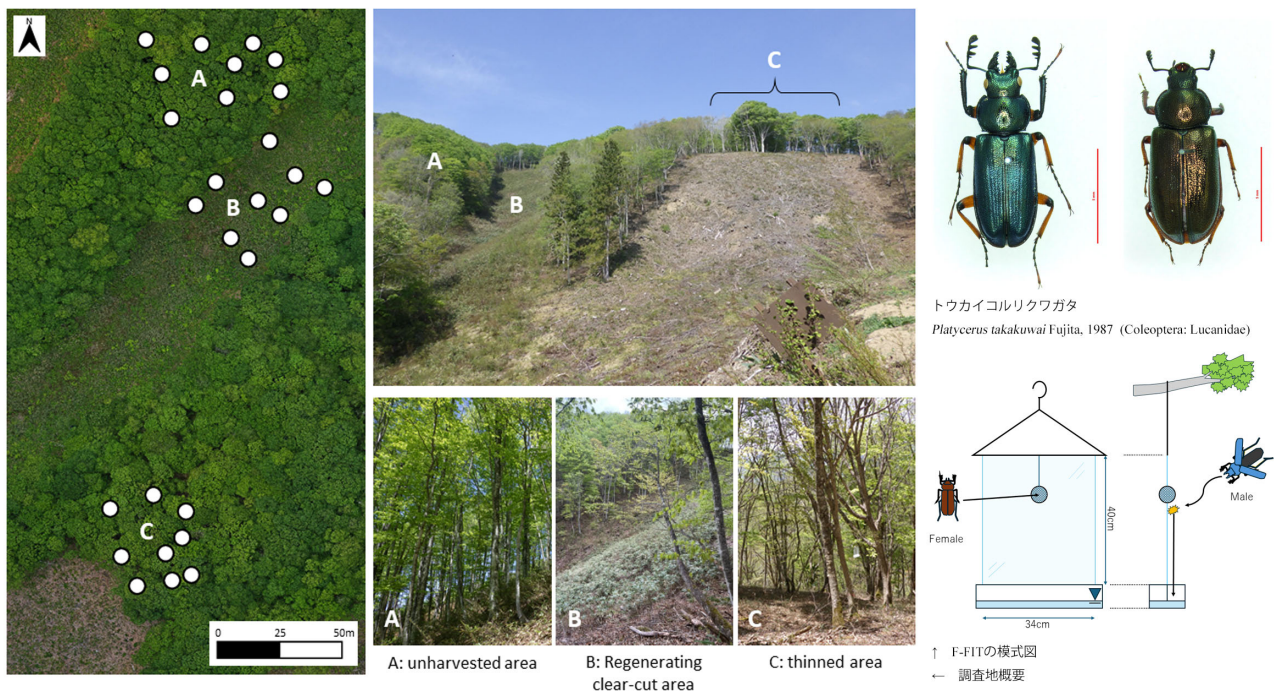


ルリクワガタの「ハニートラップ」を広葉樹林業の環境評価に応用

概要

時任 美乃理 農学研究科助教らの研究グループは、ルリクワガタ類の定量調査法として開発された“ハニートラップ”（雌誘引型衝突板トラップ、Female-attracted Flight Interception Trap: F-FIT）を広葉樹林業地で検証し、捕獲数を森林の生息環境の指標として活用できることを示しました。

木材利用と生物多様性の保全の両立には、生物の反応を定量的に捉える評価手法が必要です。幼虫が広葉樹の朽木で育ち、成虫が樹上の新芽を利用するルリクワガタ類は、広葉樹林の環境指標として期待されますが、従来の調査法では、調査者の技量への依存や繁殖場所の破壊が課題でした。研究グループが2021年に提案したトラップ F-FIT は、メスでオスを誘い、一定時間の捕獲数を比較できます。これを岐阜県飛騨市の広葉樹林業地に複数設置し、捕獲数を位置情報と結びつけて分析した結果、森林内部ほど捕獲数が多くなる傾向や、立木密度との関係が場所によって異なる可能性が示されました。結果を踏まえ、個々の林分の伐採・管理方法だけでなく、木材を運び出す設備や丸太の集積場、搬出路などに伴って一時的に生じる開空間や、周囲に残す森林との位置関係を考える重要性が指摘されました。今後は、調査規模を広げたさらなる検証と、森林管理への実装が期待されます。本研究成果は、2026年9月6日に、国際学術誌「Forest Ecology and Management」にオンライン掲載されました。



撮影・作図：時任美乃理、浅野悟史

1. 背景

生物多様性の保全には、利用を制限する保護区の設置だけでなく、木材を生産する森林においても、生きものの生息環境への配慮が必要です。日本では、利用が減少してきた広葉樹林の資源を見直す動きがありますが、木材利用を増やすだけで、森林の持続可能性や生物多様性が守られるわけではありません。利用と保全の両立には、森林の利用・管理に対する生きものの反応を定量的に調べ、その結果を現場の判断に役立てることが求められます。さらに森林の生息環境は、木の伐採量だけでなく、どの木や林をどこに残すか、によっても変わります。しかし、従来の評価では森林や調査区ごとの平均的な比較が中心で、同じ森林の中でも場所によって異なる生きものの反応を、詳しく捉えることが課題でした。そのため、森林内の位置と結びつけて調査でき、同じ方法で繰り返し比較できる生物指標と調査手法が必要となっています。

ルリクワガタ類 (*Platycerus* sp.) は、幼虫が広葉樹の朽木の中で育ち、成虫は広葉樹の新芽を利用します。一生の中で広葉樹の朽木と樹冠部という両方の資源に依存することから、主に林床の環境を反映する地上徘徊性甲虫類による評価を補い、壮齢期の広葉樹林の生息環境を捉える指標として期待されています。一方、ルリクワガタ類の従来の調査には、場所ごとの違いを同じ方法で数値化して比較するうえで難しさがありました。新芽に集まる成虫を目視で探す方法は、木の高さや芽吹きของ時期、調査者の経験や技量によって見つけやすさが変わります。また、朽木の内部を調べる方法では、繁殖場所そのものを壊してしまうおそれがあります。

こうした課題に対応するため、2021 年に発表したのが、雌誘引型衝突板トラップ (Female-attracted Flight Interception Trap: F-FIT) です (浅野ら, 環境情報科学, 2021)。本研究では、この F-FIT によるオスの捕獲数を位置情報と結びつけて空間的に分析することで、実際の広葉樹林業地における生息環境評価に初めて応用しました。

2. 研究手法・成果

F-FIT は、同じ種類の未交尾のメスを誘引源とし、メスに誘われて飛来したオスが板に衝突し、下の容器に落ちる仕組みで、いわば昆虫の「ハニートラップ」です。朽木などの繁殖場所を壊さず、木の高さに関わらず調査者の採集技量への依存を抑えて、一定時間の捕獲数を比較できることが特長です。捕獲したオスは調査終了後にリリースできるため、調査地の環境への影響負荷を最小限に抑えた定量調査の実施が可能です。

調査は、岐阜県飛騨市の広葉樹施業実証試験モデル林で、トウカイコルリクワガタ *Platycerus takakuwai* Fujita, 1987 を対象に実施されました。80 年生のブナ・ミズナラの二次林 (未伐採林) や、伐採後に植生が回復しつつある林分、木材搬出設備の設置に伴って一部の木を伐った林分など、森林の状態が異なる計 27 地点で、一定時間に捕獲されたオスの数を記録しました。分析では、各地点の捕獲数を位置情報と結びつけ、気温や風速、日射量、標高、森林の構造や配置など、さまざまな環境条件を検討しました。これらの条件を組み合わせた複数の統計モデルを比較することで、捕獲数の場所ごとの違いと環境との関係を調べました。

その結果、林縁から森林内部へ向かうほど捕獲数が多くなる傾向が捉えられました。また、立木密度と捕獲数との関係は、森林全体で一律に扱うよりも、場所ごとの違いを考慮することで、よりよく説明されました。これらの結果は、生物多様性に配慮した広葉樹施業において、個々の林の伐採・管理方法だけでなく、周囲の森林や開けた場所を含めた空間配置を検討するための手がかりとなります。具体的には、伐採地の幅や森林の残し方に加え、タワーヤーダーなどの木材搬出設備の設置場所、丸太の集積場、搬出ルートに伴って一時的に生じる開けた場所についても、残す森林との位置関係を含めて考えることが重要です。

本研究は、ルリクワガタ類の定量調査法を、森林の生息環境を場所ごとに捉え、実際の施業の「運用」を考えるための環境評価へと発展させた成果です。森林や調査区の平均値だけでは見えにくい生きものの反応を、森林の構造や配置と結びつけることで、森林の使い方を検討するための具体的な情報が得られました。

3. 波及効果、今後の予定

位置情報と結びついたルリクワガタ類の捕獲データは、森林管理者や地域の関係者が、木材利用と生物多様性の保全を両立する管理方法を計画するための資料として活用が期待されます。森林の構造を調べる従来の調査に、生きものの反応を捉える情報を加えることで、現場の判断を支える新たな手法となる可能性があります。

今回の成果は、一地域の森林で、成虫の活動期の1日に実施した調査に基づきます。そのため今後は、対象となる森林や調査地点を増やすとともに、各年の同じような成虫活動期に調査を繰り返すことで、今回捉えた空間的な傾向がどこまで共通して現れるかを検証することが課題です。さらに、どのような森林の構造や資源を、どこに残すことが重要かなど、現場への実装に向けてより具体的な検討も期待されます。

4. 研究プロジェクトについて

本研究は、岐阜県飛騨市 および 株式会社 飛騨の森でクマは踊る の協力のもと実施されました。また、文部科学省「AI等の活用を推進する研究データエコシステム構築事業」(地域デザインのためのインクルーシブ・データプラットフォームの構築、代表：徳地直子)ならびに日本学術振興会科学研究費助成事業(課題番号：24K17915、25K03341、21K14872)の支援を受けています。

<研究者のコメント>

ルリクワガタ類の成虫の活動最盛期であるブナ・ミズナラの展葉期を逃さないよう、雪解けを見計らって標高約1,200mの森に通い詰めました。未交尾のメスの管理も含め、1日の調査の裏には長い準備がありました。こうした積み重ねが実を結び、定量調査法F-FITを林業地の生息環境評価につなげられたことを嬉しく思います。共に議論を重ねた共著者、調査にご協力いただいた皆様、ご支援いただいた飛騨市の皆様に心より感謝します。
(時任美乃理)

本手法を現場で役立つ「環境ものさし」(浅野, 昭和堂, 2022)へと育てていくには、科学的な検証を重ねるだけでなく、調査方法や成果が林業従事者や行政など地域の関係者にも広く共有され、実際の施業の見直しに生かされることが重要です。研究成果を現場の判断や行動につなげることは容易ではありませんが、引き続き飛騨市のみなさまのご協力をいただきながら、現場との対話と研究を重ね、森林資源の利用と生物多様性の保全の両立に役立つ成果を積み上げていきたいと考えています。(浅野 悟史)

<論文タイトルと著者>

タイトル:

A honey trap for *Platycerus* (Coleoptera: Lucanidae): Georeferenced captures indicate forest-habitat patterns in operational broadleaf forestry (*Platycerus* 属(甲虫目クワガタムシ科)を誘引するハニートラップ: 位置情報付き捕獲データからみた広葉樹施業林における生息環境パターン)

著 者:

時任美乃理(農学研究科 助教), 浅野 悟史(地球環境学堂 准教授), 前長 邑佑(農学研究科 修士課程), 西前 出(地球環境学堂 教授), 徳地 直子(フィールド科学教育研究センター 教授)

掲 載 誌: *Forest Ecology and Management* DOI: 10.1016/j.foreco.2026.124225