

情報通信インフラ未整備エリアでの衛星 Wi-Fi を活用した 野生ザル遠隔監視システムの試験的構築

An Attempt to system construction for monitoring wild monkeys using
satellite Wi-Fi in where communication infrastructure is underdeveloped

森本英嗣

Hidetsugu Morimoto

1 はじめに

三重県御浜町は、国営農地開発事業（1975～1991 年）により大規模な樹園地が形成され、現在、「年中みかんのとれるまち」として柑橘栽培が基幹農業となっている。近年は、野生ザルによる農作物被害（獣害）が深刻で、獣害防止柵・ネットなどの対策を実施しても獣害が減少する傾向にない。同町では野生ザルの出没場所が確認できるウェブサイトを導入しているが、農家や土地改良区職員からは、リアルタイムによる監視システムが求められている。しかし、場所によってはモバイルネットワークのサービスエリア圏外のほ場もあり、ネットワーク通信環境の設置が必要となる。そこで、本稿では、衛星経由のネットワーク通信（衛星 Wi-Fi）を活用したネットワークカメラ（NC）設置による遠隔監視システム構築の成果を報告する。

2 機器の設置と遠隔監視方法

情報基盤は住宅設置型の Starlink（Starlink 社）を用いた。専用ルーターから屋外発信用アンテナ（WLE-HG-NDC, Buffalo 社）に接続し、対象ほ場約 90 アールが含まれるネットワーク環境を整備した。NC は Argus RT3 台、Argus Eco1 台（いずれも Reolink 社）とし、サルの侵入が確認されている箇所に設置した。NC にはモーションセンサー（パッシブ赤外線センサー）ならびにスピーカー・マイクが搭載されており、センサー探知で自動的にサイレン（5 秒間）を鳴らす機能がある。2023 年 12 月 10 日に設置開始し 2024 年 3 月 10 日までの 3 ヶ月間はサイレンを鳴らさず監視（録画）のみの設定とした。それ以降、モーションセンサー感知でスマートフォンやタブレットに通知する設定を行い、可能な限りリアルタイムでのサルの遠隔監視

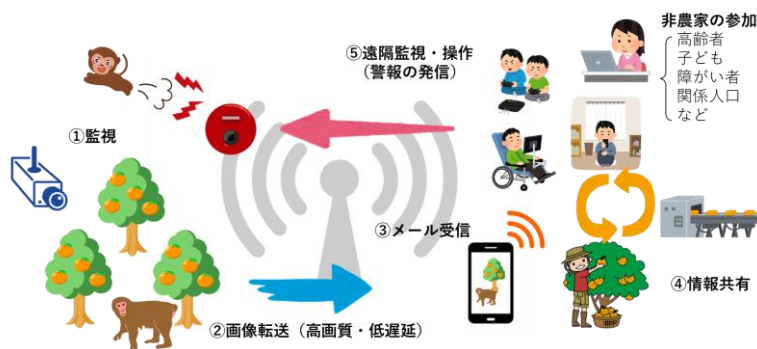


図1 リアルタイム監視システムのイメージ図
Diagram of real-time monitoring system for wild monkey




図2 ネットワークカメラの設置場所
Installation location of network camera
and Wi-Fi station

*三重大学大学院生物資源学研究所（Graduate school of Bioresources, Mie University），

キーワード：獣害，衛星 Wi-Fi，ネットワークカメラ，野生ザル

を行った。サルへの侵入を確認した際には遠隔（手動）で警報を発した。

3 結果

3.1 通信エリアの確認：通信状況は iPad の Wi-Fi 受信マーク（）を目視確認した。果樹の枝葉で遮られ電波状況は悪くなるが、樹木と同程度の高さであれば、発信用アンテナが目視できなくても受信を確認できた。最も遠い NC_No.3 と発信用アンテナの直線距離は 143m であった。対象ほ場外での受信状況を確認したところ、発信用アンテナが目視確認できる場所では約 460m 離れた場所での受信を確認した。

3.2 ネットワークカメラの通信状況：NC は太陽光モジュールによる給電式であり、2024 年 3 月 31 日現在、いずれの NC も問題なく稼働している。アプリ上で NC を選択してから画像閲覧までは 4~5 秒程度の時間差があるが、ほ場内において発信用アンテナからの距離による大きな差はないと考えられる。また、天候の良し悪し（強風、雨等）による差異もほとんどなかった。ただし、いずれも客観的分析は未実施である。

3.3 ネットワークカメラによる遠隔監視：NC_No.3 で記録されたサルの出没回数を図 3 に示す。モーションセンサーでサルの出没の様子を記録することを確認できたが、一方で、強風による枝葉や防風ネット等の揺れで記録された回数が非常に多かった（図 4）。NC 設置から 2 月下旬までは出沒頻度は低く、3 月下旬になると出沒回数が多くなっている。サルが電気柵と獣害防止柵・ネットの隙間をすり抜けて侵入している様子が確認された（図 5）。

また、筆者がモーションセンサー感知による通知を受信し、遠隔地で警報の発信を実施したところ、侵入前のサルは山へ逃げていく様子が確認できたが、侵入して農作物を取得した後のサルには効果がみられなかった。

4 おわりに

衛星 Wi-Fi を基地局としたネットワーク環境を整備し、ネットワークカメラによるサルの遠隔監視システムの構築を試みた。今後は農家の意見などを収集し、どのような監視体制が可能かを検討していく必要がある。

謝辞：本研究は、三重大学みえの未来図共創機構地域共創展開センターにおける御浜町スマートヴィレッジ化構想プロジェクトの成果の一部である。御浜土地改良区ならびに協力いただいた農家の皆さまに感謝申し上げます。

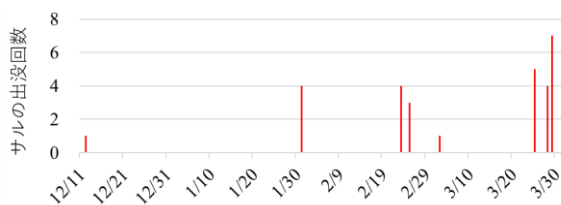


図 3 ネットワークカメラに記録されたサルの出没回数（期間 2023/12/10~2024/3/31）
Number of times wild monkeys have appeared on the network camera (Terms: 2023/12/10 – 2024/3/31)

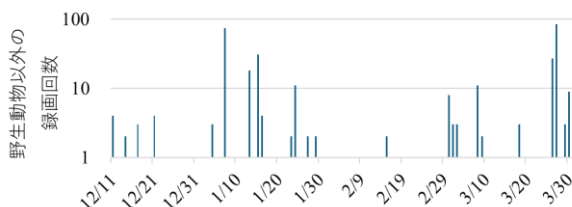


図 4 野生動物以外で記録された動画の回数
Number of records of non-wild animals



図 5 野生サルが獣害防止柵をすり抜ける様子
Wild monkeys slipping through the wildlife control fences