市街地における鳥類被害軽減技術対策に係る

調査業務委託

報告書

令和５年３月

佐賀大学農学部

目　次

１．業務の概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
（１）委託業務名・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
（２）委託業務の目的・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
（３）委託期間・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
（４）調査対象区域・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
（５）調査内容・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
（６）業務実施担当者・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2
２．カラス集団のねぐらまでの移動経路の調査・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2
（１）調査方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・3
（２）結果および考察・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・3
３．花畑公園周辺でのねぐら形成場所の推移・・・・・・・・・・・・・・・22
（１）調査方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・22
（２）結果および考察・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・22
４．花畑公園周辺をねぐらとするカラスの個体数の調査・・・・・・・29
（１）調査方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・29
（２）結果および考察・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・29
５．花畑公園での警戒音による追い払い調査・・・・・・・・・・・・・・・36
（１）調査方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・36
（２）結果および考察・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・36
６．田崎市場での警戒音による追い払い調査・・・・・・・・・・・・・・・37
（１）調査方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・37
（２）結果および考察・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・37
７．市街地のビル屋上におけるテグス設置の効果・・・・・・・・・・・・・40
（１）調査方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・40
（２）結果および考察・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・40
８．総合考察・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・45

１．業務の概要

（１）委託業務名

市街地における鳥類被害軽減技術対策に係る調査業務委託

（２）委託業務の目的

カラスの警戒音やビルの屋上の手すりにテグスを用いた市街地でのねぐら対策の推進を図るとともに、カラス集団の市街地から郊外移動経路の解明、ゾーニングの確立等についての助言や調査を実施する。

（３）委託期間

令和４年（2022 年）10 月３日から令和５年（2023 年）３月３１日

（４）調査対象区域

熊本市内一円

（５）業務内容

①現地確認調査

11 月から２月まで月に１回以上下記の②③の調査に向けた、カラスの種類・ねぐら等の状況調査を実施する。

②カラス追払い実証試験(別委託)への助言及び集計分析

下記のカラス追払い実証試験(別委託)について、助言及び集計分析を行うこと。

〇市街地でのねぐら対策(以下「ねぐら対策」という。)

12 月頃からカラスのねぐらが最も集中する場所及びその周辺で、ハシブトガラス・ハシボソガラス・ミヤマガラスのねぐら形成防止のためのカラスの警戒音やビルの屋上の手すりにテグスを用いた追払いの実証試験。

実施場所:（ア）熊本市中央区花畑町(花畑公園及び国際交流会館周辺)等

（イ）田崎市場(熊本地方卸売市場)北側の県道 28 号線

実施期間:令和４年 12 月~令和５年３月末まで

実施時間:午後６時 30 分~午前０時 00 分まで(原則)

※天候及びカラスの集場による追払いの日時・場所の変更あり。

※テグスの設置場所は太陽生命熊本ビル及び太陽生命熊本第２ビル(中央区花畑町)の屋上とする。

③ねぐらの形成変化・ゾーニングの確立等確認調査

上記のねぐら対策の効果を実施したことによる市街地及び郊外でのねぐら形成の変化並びその移動経路の解明やゾーニングの確立状況に関する調査。

調査場所:カラスの追払い実証試験後の、カラスのねぐら場所を調査

調査期間:令和 4 年 12 月~令和 5 年 3 月まで

（６）業務実施担当者

農学部・准教授・徳田　誠

２．カラス集団のねぐらまでの移動経路の調査

（１）調査方法

令和４年度の調査は 2022 年 11 月 21 日、2023 年 1 月 22 日、２月 15 日に実施した。各調査日における調査員の配置位置はそれぞれ図 1～図 2 の通りである。

上述の日時および場所において、調査員が目視および双眼鏡を用いた観察により上空を移動するカラスを計数し、飛去方向を記録した。

（２）結果および考察

2022 年 11 月 21 日の調査では、独鈷山と万日山の間を北上し、そこから北東方向に向かうカラスはほとんど確認されず、むしろ南下するカラスの集団（おそらくミヤマガラスではなく留鳥のカラス）が確認された（図 4）。この結果から、2019 年度や 2020 年度とは異なり、このルートで花畑ねぐらに向かうカラスは 2022 年度にはほとんどいなかったものと考えられる。田崎市場付近での観察では、多くのカラスが東向きまたは北東方向に移動した（図 5）。これらは花畑ねぐらに向かうミヤマガラス集団と考えられた。田崎市場の西側を北上して谷尾崎方面に向かう集団はほとんど確認されなかった。花畑ねぐら南側の白川沿いでの観察の結果、南西方面から北上してくる集団が約 3100 羽、南や南東方向から北上してくる集団が約 4600 羽確認された（図 6）。これらは花畑ねぐらからみて南側や南西側の耕作地を餌場とするミヤマガラスと考えられる。

11 月の観察の結果、独鈷山方面から花畑ねぐらへと向かうルートはほぼ利用されていないことが明らかになったため、2023 年 1 月の観察では、熊本城の北側および西側から移動してくる集団を確認した。その結果、北から南下して花畑ねぐら方面に向かうカラスはわずか 14 羽しか確認されず、西側から東進してくるカラスは全く確認されなかった（図 7）。田崎市場付近での観察では、11 月と異なり 500 羽近くが西側を北上して谷尾崎方面へと向かう様子が観察された。また、1 月の調査では田崎市場の南側を東進する集団は全くみられず、田崎市場上空で、谷尾崎に向かおうとする集団と花畑方面に向かおうとする集団（合計で約 1100 羽）が上空で迷走したり旋回したりする様子が確認された。これらの集団は、しばらく田崎市場上空で行ったり来たりしたのち、最終的には花畑ねぐらの方へと向かった（図 8）。花畑ねぐら南側の白川沿いでの観察の結果、1 月に南や南東から北上してくる集団は約 4300 羽と前回からほぼ変わっていなかったが、南西方向から北上してくる集団は約 1400 羽と大きく減少していた（図 9）。田崎市場での観察例を併せて考えると、花畑ねぐらから見て南西側の農耕地を餌場とする集団の多くが、花畑から谷尾崎へとねぐらを変えたことが示唆された。

2 月の調査でも、熊本城の北側や西側から花畑ねぐらへと移動する集団はほとんど見られなかった（図 10）。田崎市場の観察では、市場西側を北上する集団は約 500 羽、市場上空で旋回を繰り返す集団が約 550 羽確認された（図 11）。これらはそれぞれ谷尾崎、花畑ねぐらへと向かうものと考えられた。花畑ねぐら南側の白川沿いでの観察の結果、2 月に南や南東から北上してくる集団は約 2500 羽と前の月までより減少し、南西方向から北上してくる集団は約 110 羽と大きく減少していた（図 12）。この理由は、季節が進み越冬しているミヤマガラスの数自体が減少しているため、または、花畑公園の南方面や南東方面を餌場とするカラスのねぐらが、池田ねぐら、または近隣他市のねぐらへと移動先を変えたためと考えられる。

これまでの調査結果も踏まえると、2020 年 12 月まで、2021 年 1 月中旬以降、2021 年 12 月のカラスの移動ルートは、図 13〜15 のように推定される。2020 年 12 月までは、南西方面と南方面の農耕地を餌場としているカラスは花畑ねぐらを利用しており、南西方面からの集団は熊本城の西側から花畑ねぐらに移動していた（図 13）。2020 年 12 月から 2021 年 1 月の花畑ねぐらでの音声再生の結果、南西方面からの集団は花畑ねぐらを放棄し、新たに谷尾崎にねぐらを形成した（図 14）。一方、南方面からの集団はほとんどが花畑ねぐらを素通りし、池田ねぐらへと向かった。その結果、花畑ねぐらを利用するミヤマガラスは激減した。2021 年度は、南西方面からの集団は継続的に谷尾崎ねぐらを利用したのに対し、南方面からの集団はほとんどが花畑ねぐらに留まった（図 15）。

2022 年度は、11 月時点では南西方面、南方面に加え、一部の北方面からの集団も花畑ねぐらを利用していたと考えられる（図 16）。また、南西方面からの集団は以前と異なり、万日山の南側から白川に抜けるルートで花畑ねぐらへと移動している様子が観察された。2022 年 12 月から 2023 年 1 月にかけての花畑ねぐらでの音声再生の結果、2023 年 1 月には、北側からの飛来は見られなくなり、南西方面からの集団は多くが谷尾崎ねぐらへと移動するようになったと考えられる（図 17）。ただし、南方面からの集団は引き続き花畑ねぐらに留まった。なお、夕方の熊本城周辺での観察の結果、2022 年 12 月まではねぐら入り前に多くの個体が熊本城に集合していたが、2023 年 1 月以降は熊本城への集合が見られなくなり、市街地のビルの屋上に集合する集団のみが確認された。

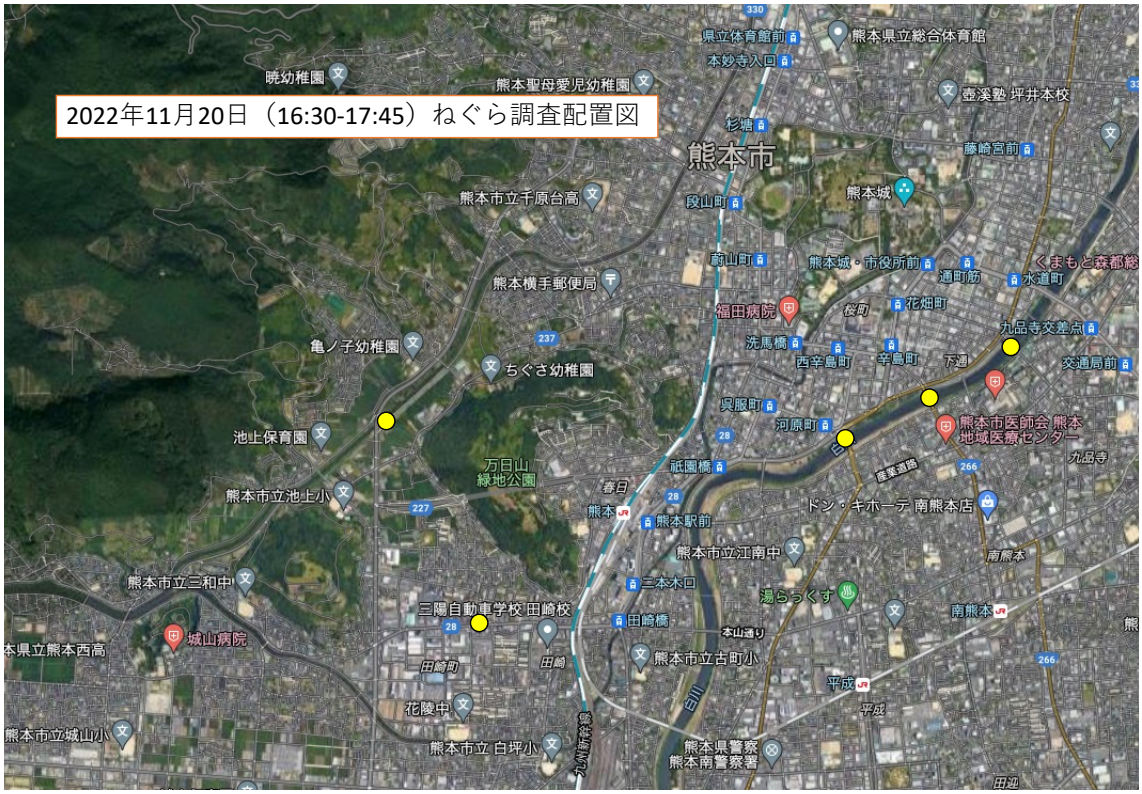

図 1. 2022 年 11 月 10 日のねぐら入りルート調査における調査員の配置

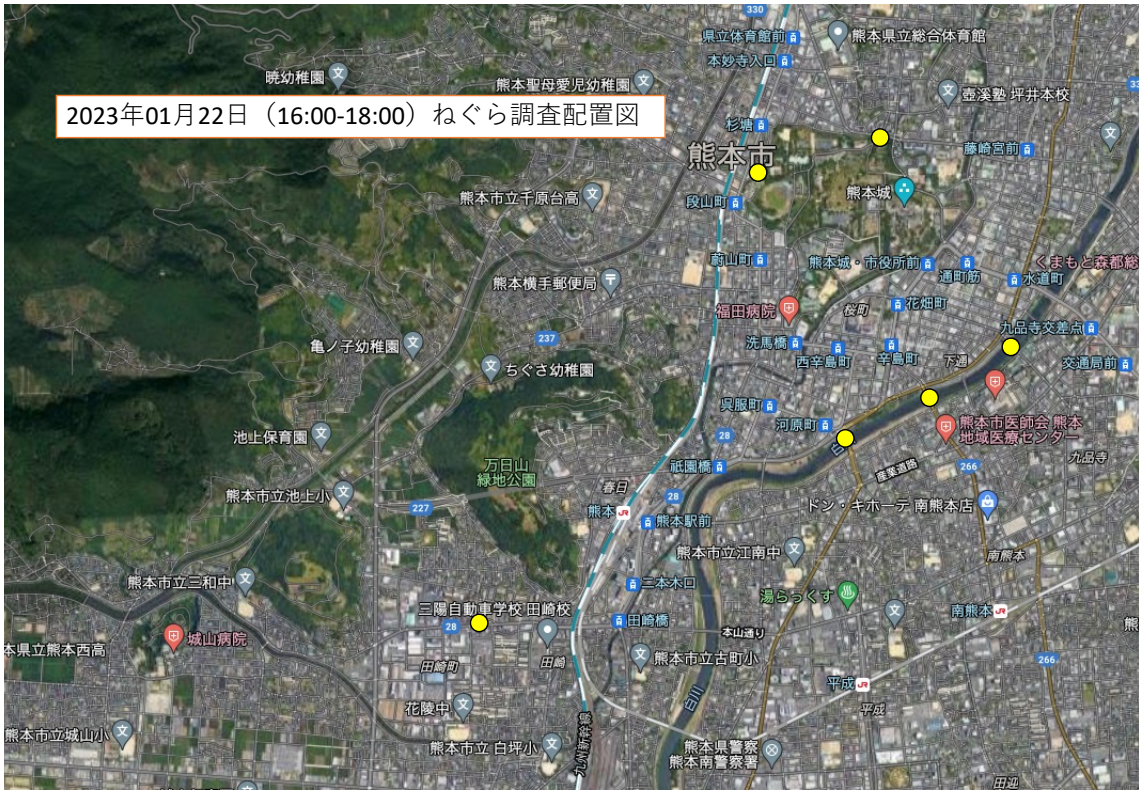

図 2. 2023 年 1 月 22 日のねぐら入りルート調査における調査員の配置

図 3. 2023 年 2 月 15 日のねぐら入りルート調査における調査員の配置

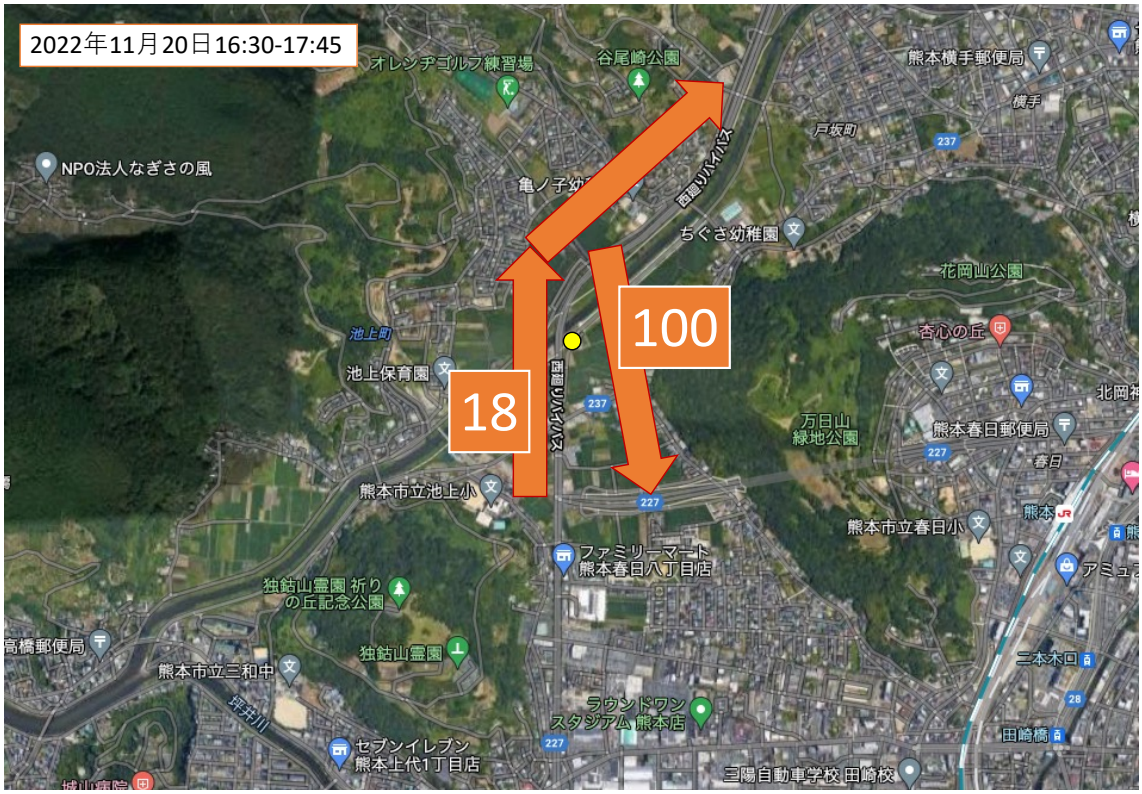

図4. 2022 年 11 月 20 日の独鈷山付近におけるカラスの移動方向と個体数

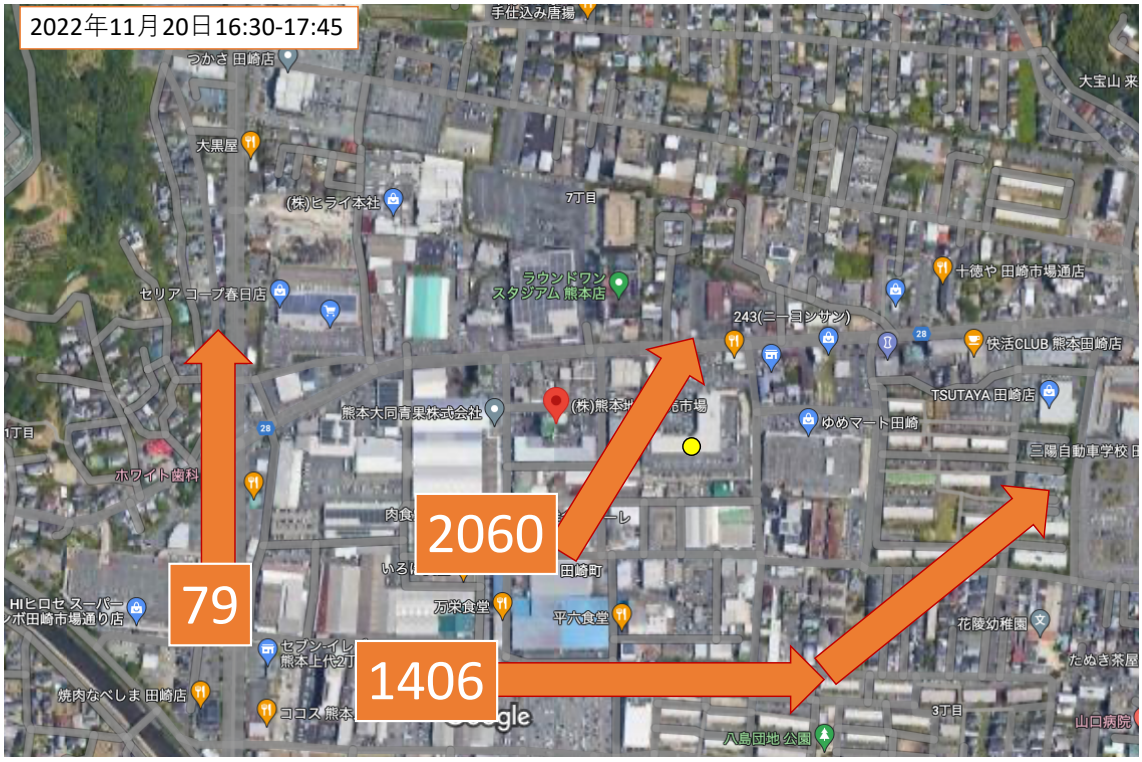

図 5. 2022 年 11 月 20 日の田崎市場付近におけるカラスの移動方向と個体数

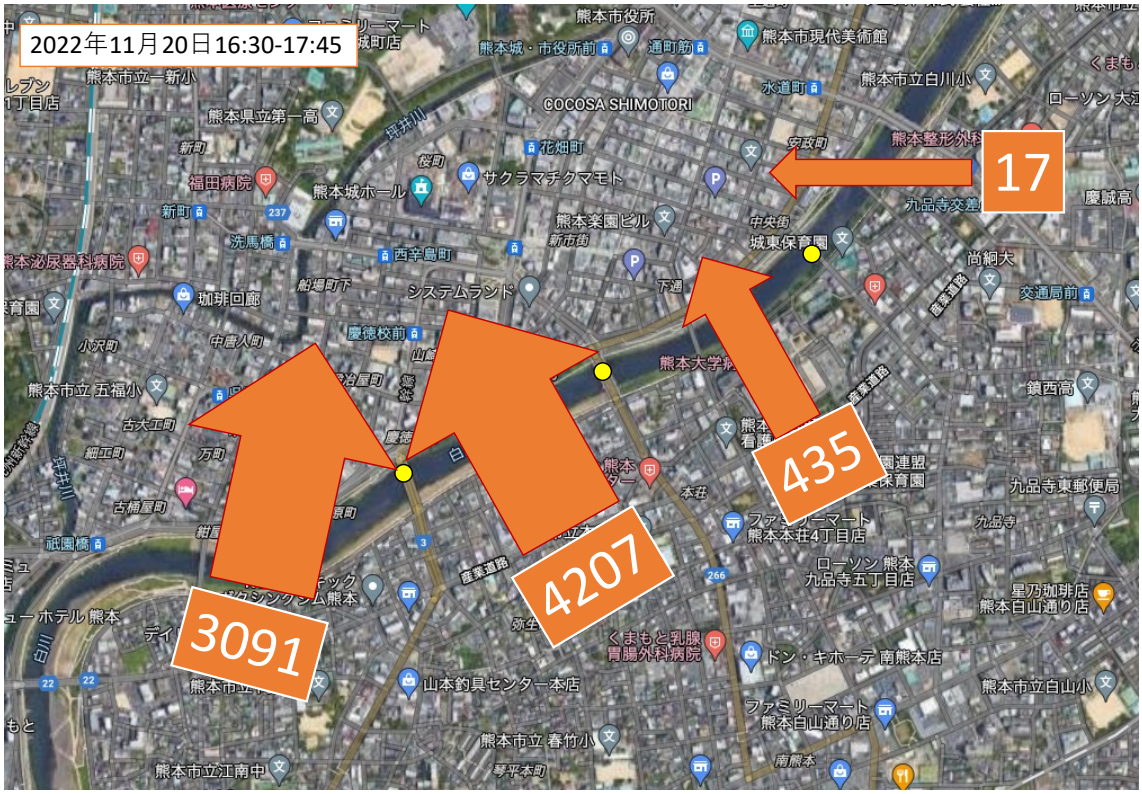

図 6. 2022 年 11 月 20 日の白川沿いにおけるカラスの移動方向と個体数

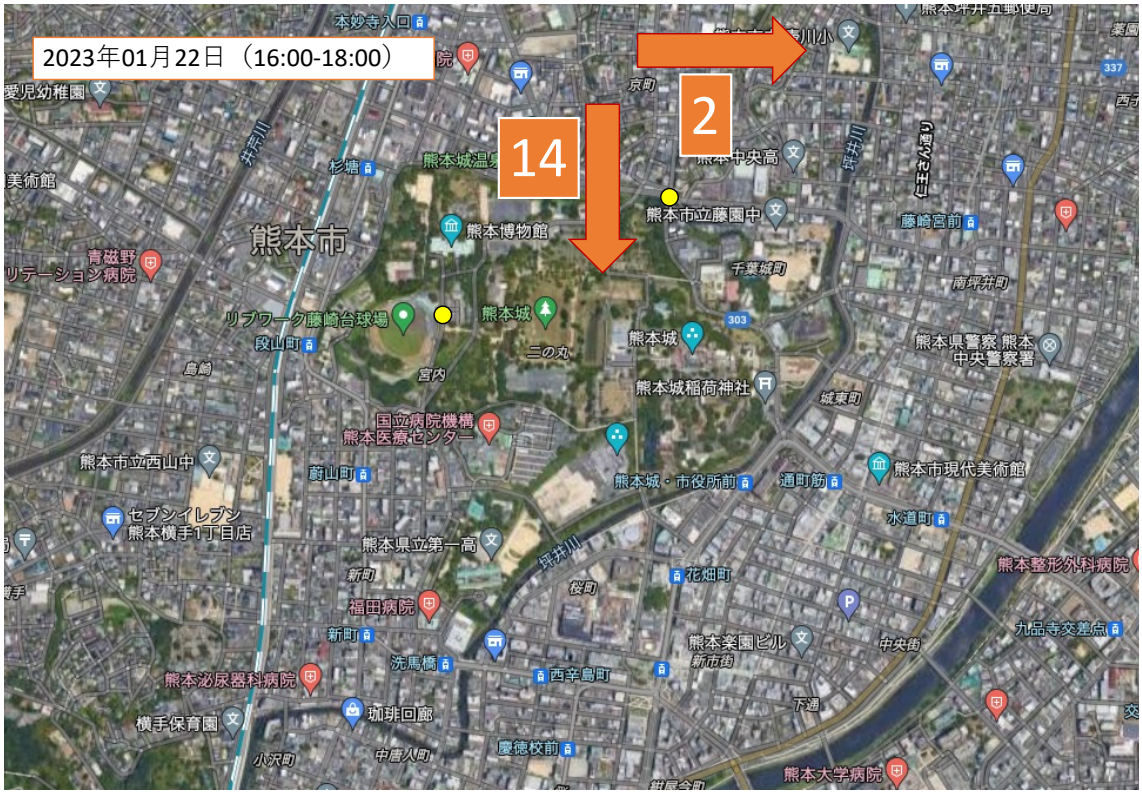

図 7. 2023 年 1 月 22 日の熊本城周辺におけるカラスの移動方向と個体数

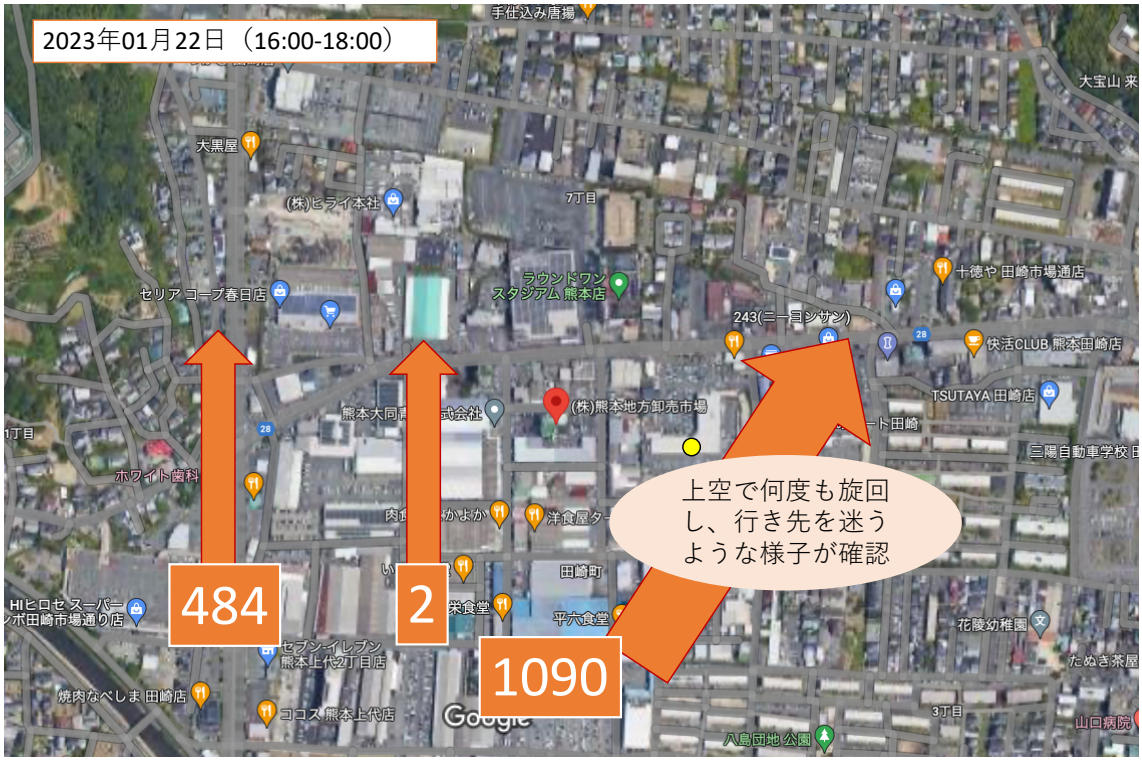

図 8. 2023 年 1 月 22 日の田崎市場周辺におけるカラスの移動方向と個体数

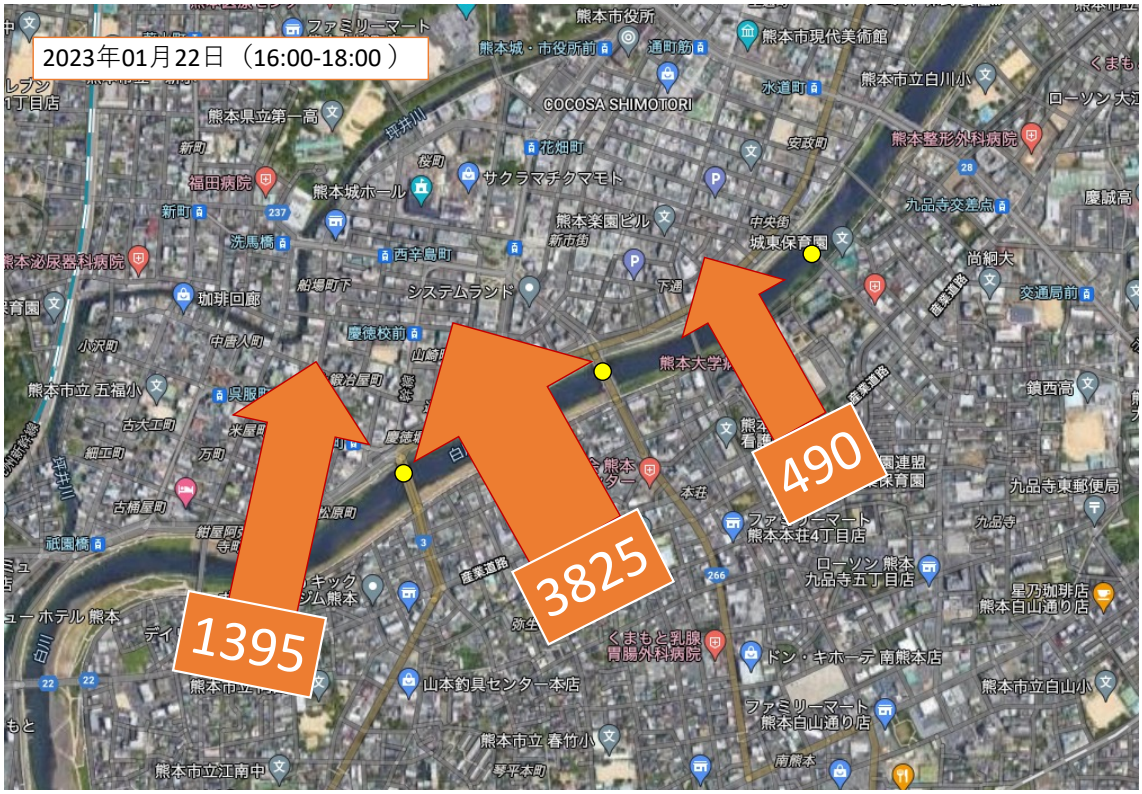

図9. 2023 年 1 月 22 日の白川沿いにおけるカラスの移動方向と個体数

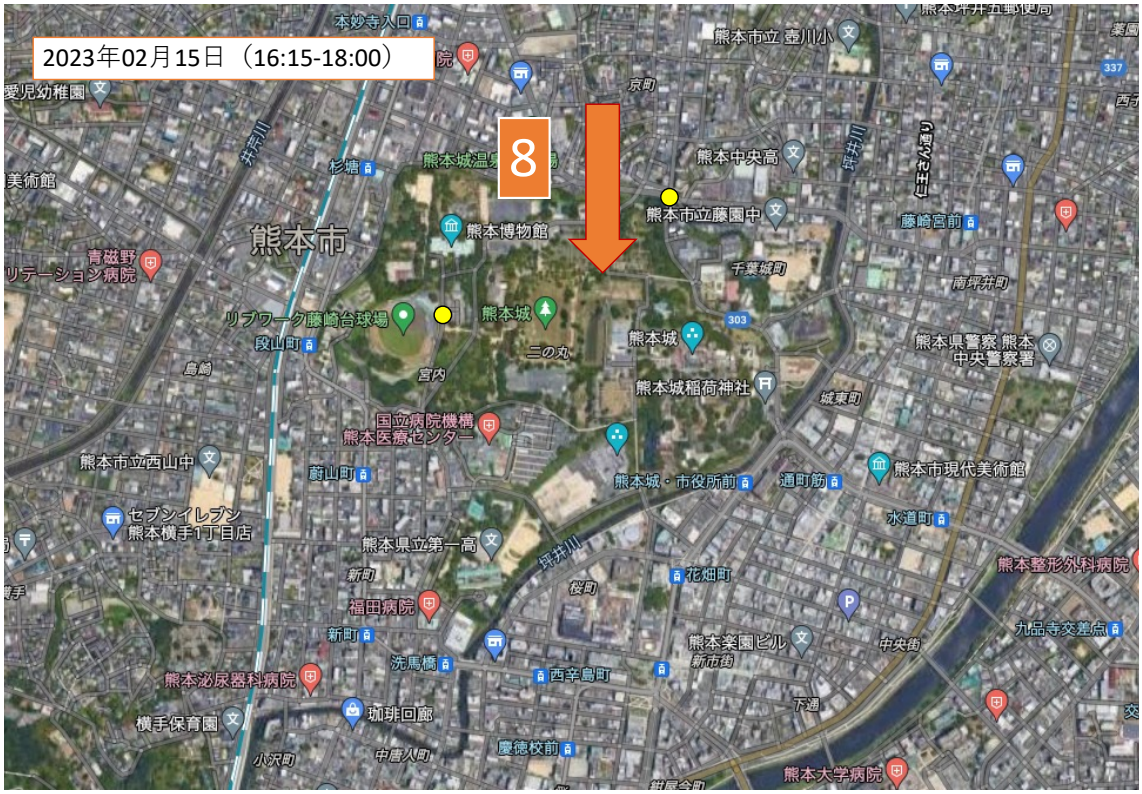

図 10. 2023 年 2 月 15 日の熊本城周辺におけるカラスの移動方向と個体数

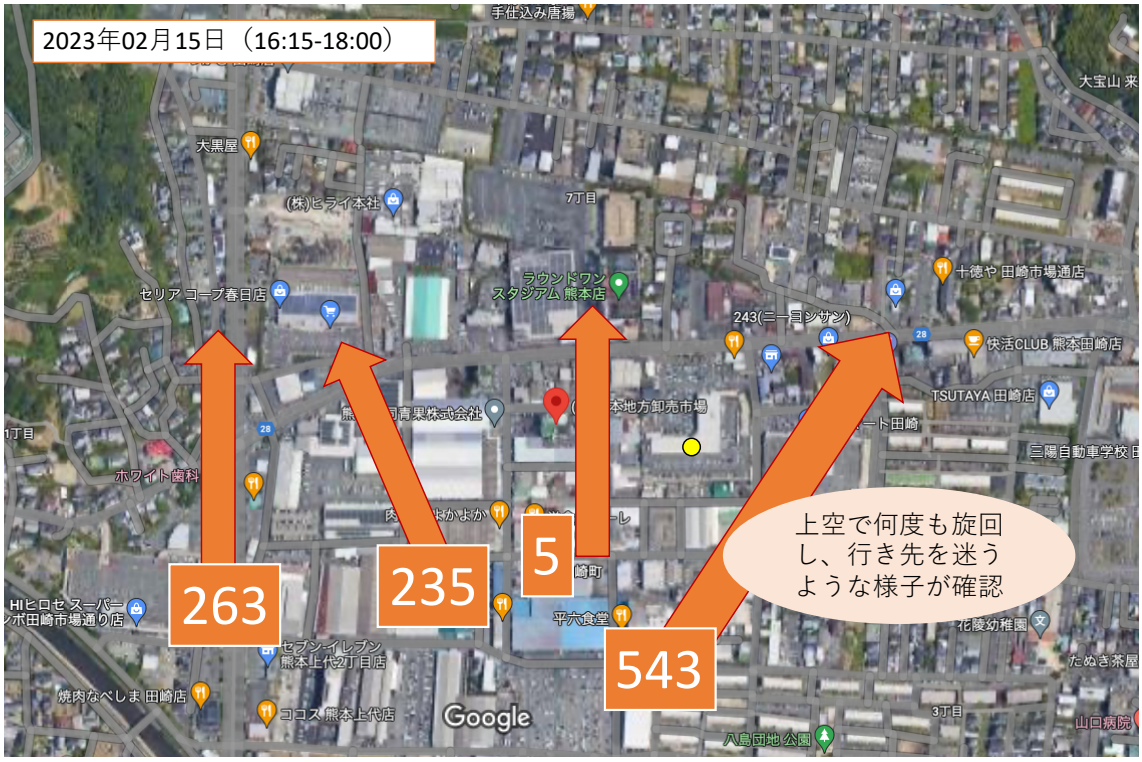

図 11. 2023 年 2 月 15 日の田崎市場周辺におけるカラスの移動方向と個体数

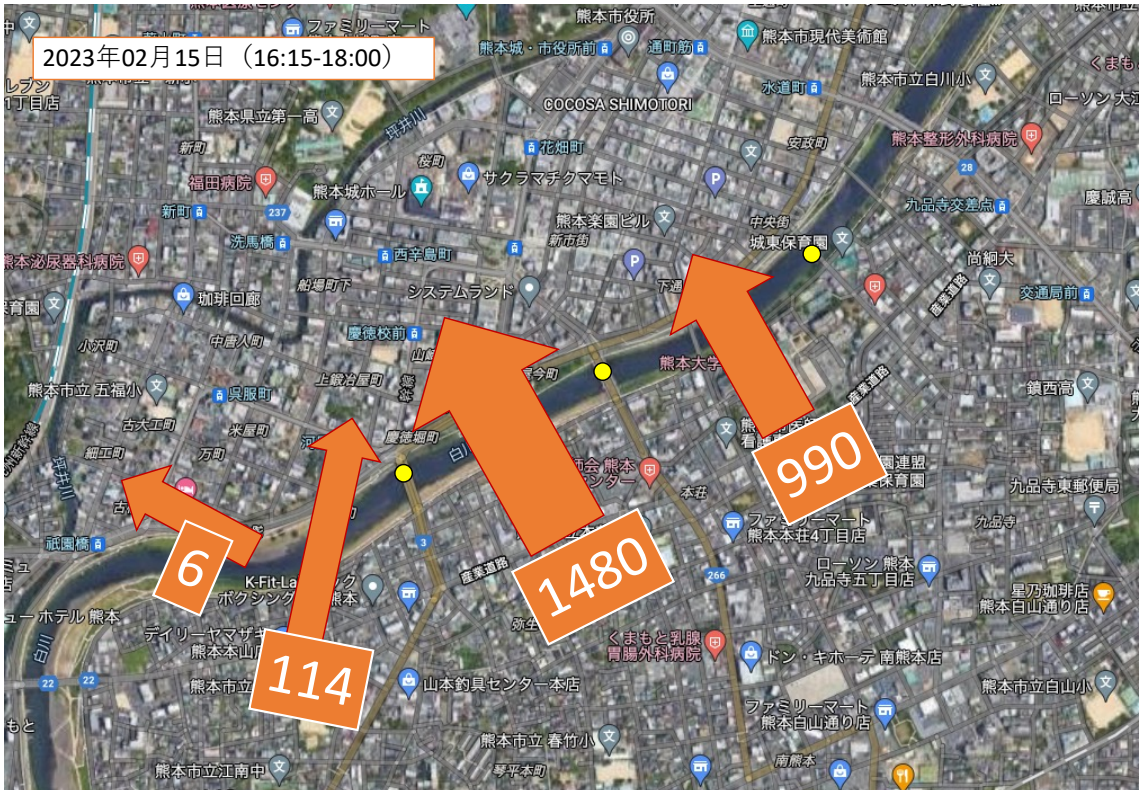

図 12. 2023 年 2 月 15 日の白川沿いにおけるカラスの移動方向と個体数

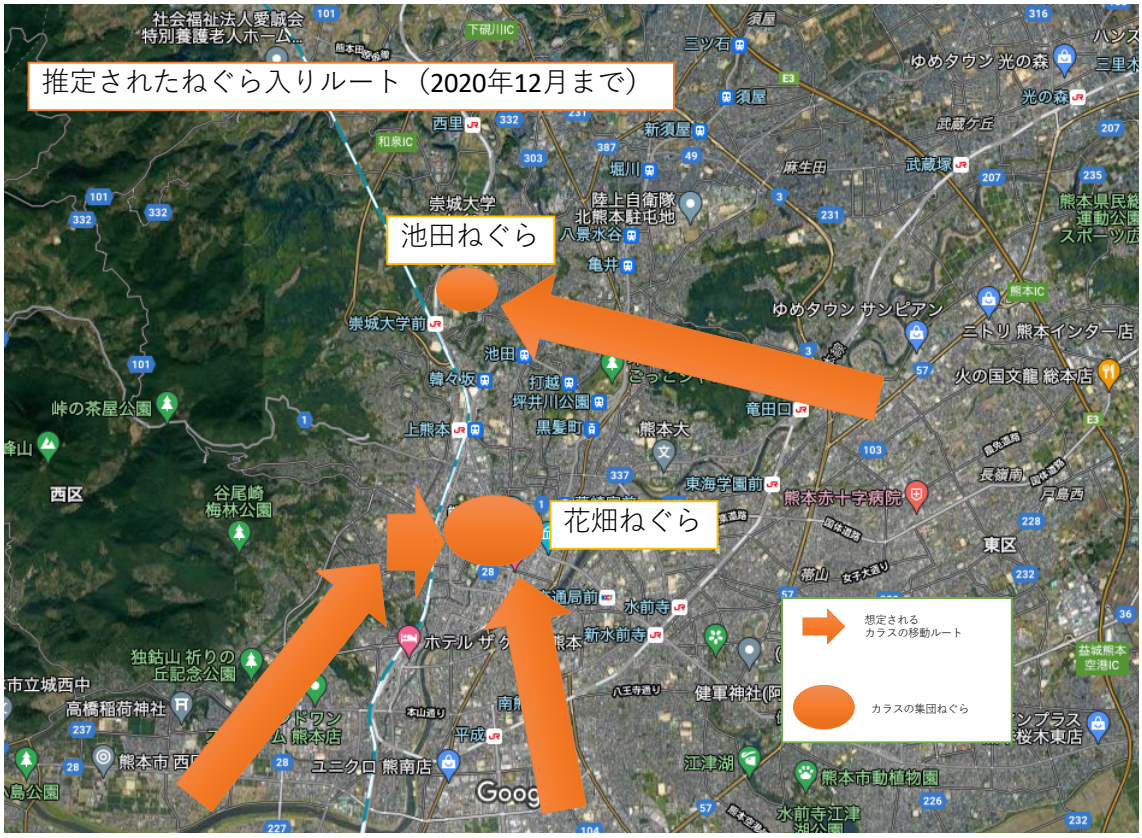

図 13. 熊本市をねぐらとするカラスの推定移動ルートとねぐら（2020 年 12 月まで）

図 14. 熊本市をねぐらとするカラスの推定移動ルートとねぐら（2021 年 1 月中旬）

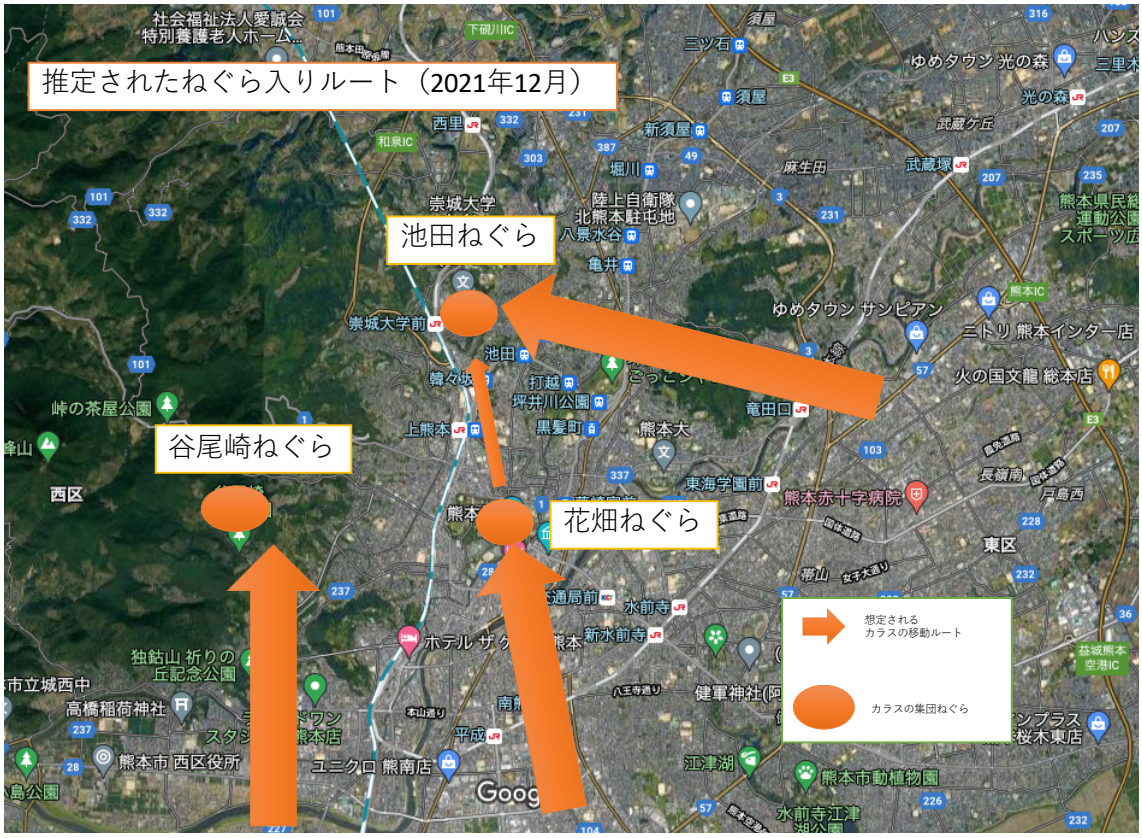

図 15. 熊本市をねぐらとするカラスの推定移動ルートとねぐら（2021 年 12 月）

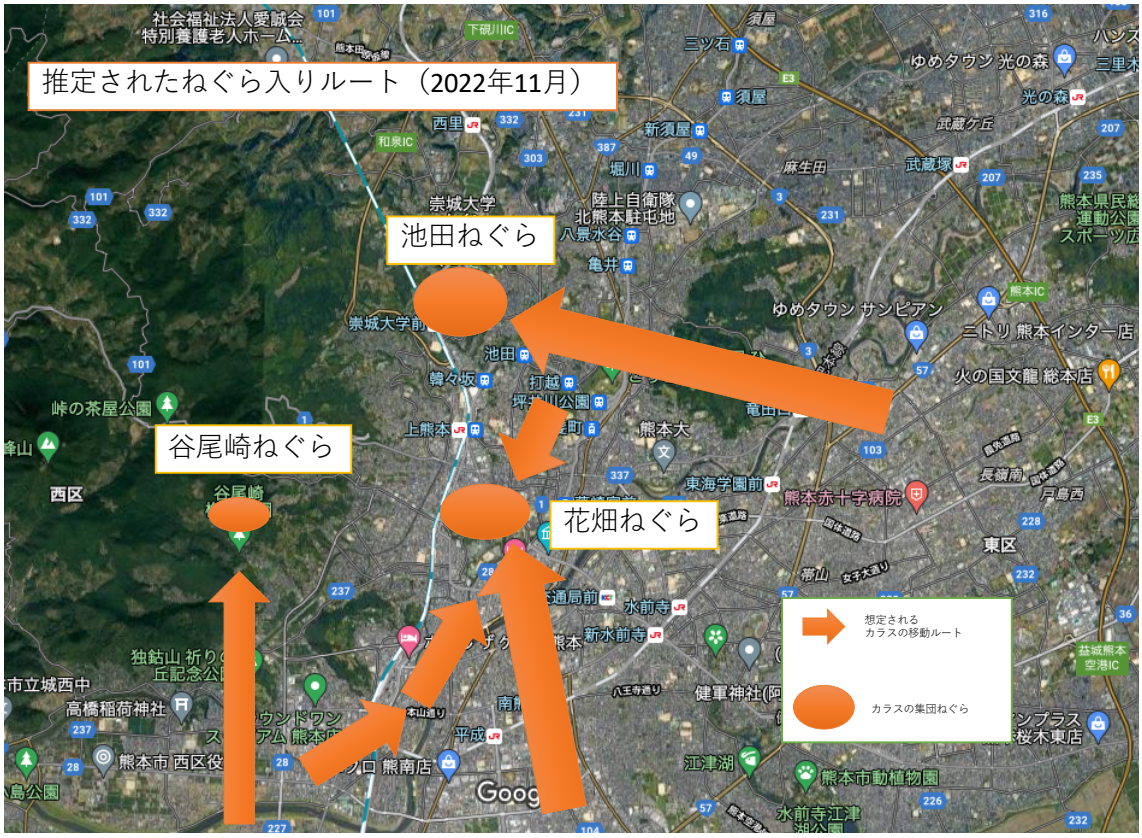

図 16. 熊本市をねぐらとするカラスの推定移動ルートとねぐら（2022 年 11 月）

図 17. 熊本市をねぐらとするカラスの推定移動ルートとねぐら（2023 年 1 月以降）

3. 花畑公園周辺でのねぐら形成場所の推移

（1）調査方法

熊本市中心部の図 18 に示した範囲の街路樹や電線を調査対象とし、2022 年 10 月 21 日、11 月 20 日、12 月 6 日、2023 年 1 月 12 日、1 月 22 日、2 月 15 日の夜間に巡回し、目視によりカラスの有無を確認した。

（2）結果および考察

2022 年 10 月から 2023 年 2 月にかけてのねぐらの推移は図 19～図 23 の通りである。10 月には、市役所北側の街路樹や銀座通り以北の県道 28 号線沿いの街路樹（イチョウなどの落葉樹を含む）でねぐらが確認された（図 19）。10 月のねぐらはほとんどが留鳥であるハシボソガラスとハシブトガラスによるものであると推察されるが、2020 年度は花畑公園と城彩苑南側の遊歩道沿いの常緑樹の 2 箇所に形成されていたのに対し、2021 年度は花畑公園では比較的少数のカラスしか確認されず、県道 28 号線沿いの街路樹や城見町通りで多くの個体が確認された。2022 年度は 10 月時点で花畑公園は利用されておらず、ねぐらの形成開始場所がさらに北側に移動したと言える。

11 月以降にはねぐらが南側へと拡大し、県道 28 号線およびその周辺道路沿いの街路樹、花畑公園および城彩苑南側の遊歩道沿いの常緑樹（クスノキなど）や電線などをねぐらとするカラスが確認された（図 20）。12 月になると、ねぐらの範囲がさらに拡大し、城彩苑南側の遊歩道沿いはほぼ全面的に利用されるようになった他、県道 28 号線の周辺の街路樹や電線などもねぐらとして利用されるようになった。また、前年度と同様、市の中心部ではコクマルガラスが少数確認された以外はほぼすべてミヤマガラスと見られ、ハシブトガラスやハシボソガラスは見られなくなった。

1 月以降は個体数が減少し、城彩苑南側の遊歩道沿いが一時的に使われなくなった他、県道 28 号線沿いや花畑公園を利用する個体数も減少した様子であった（図 21-23）。

一連の結果から、今年度も 10 月時点でのハシブトガラスやハシボソガラスによる秋ねぐらの形成場所が異なっており、花畑公園や城彩苑南側は利用されていなかった。この原因は不明であるが、昨年度までの花畑公園での音声再生による追い払いの影響が残っていた可能性がある。一方、ミヤマガラスは 11 月頃から留鳥のカラス類に合流する形で県道 28 号線を中心に数が増加し、ねぐらが花畑公園や城彩苑南へと拡大した。

また、2022 年 12 月までは、ねぐら入りの前に熊本城周辺や市街地のビル屋上に集合する様子が確認されたが、2023 年 1 月以降は市街地のビル屋上のみが利用されていた。

図 18. 熊本市中心部におけるカラスのねぐら調査範囲

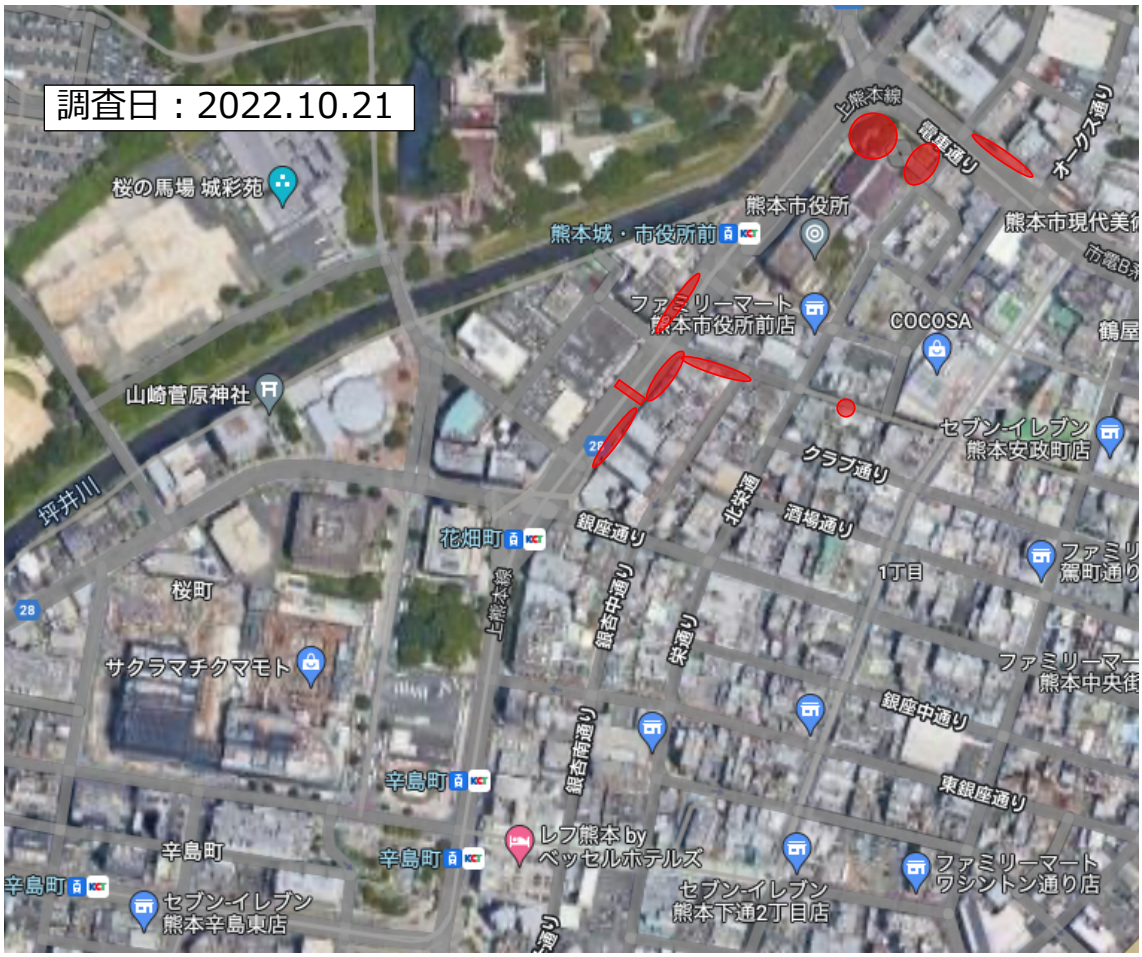

図 19. 2022 年 10 月 21 日における熊本市中心部のカラスのねぐら（赤印）

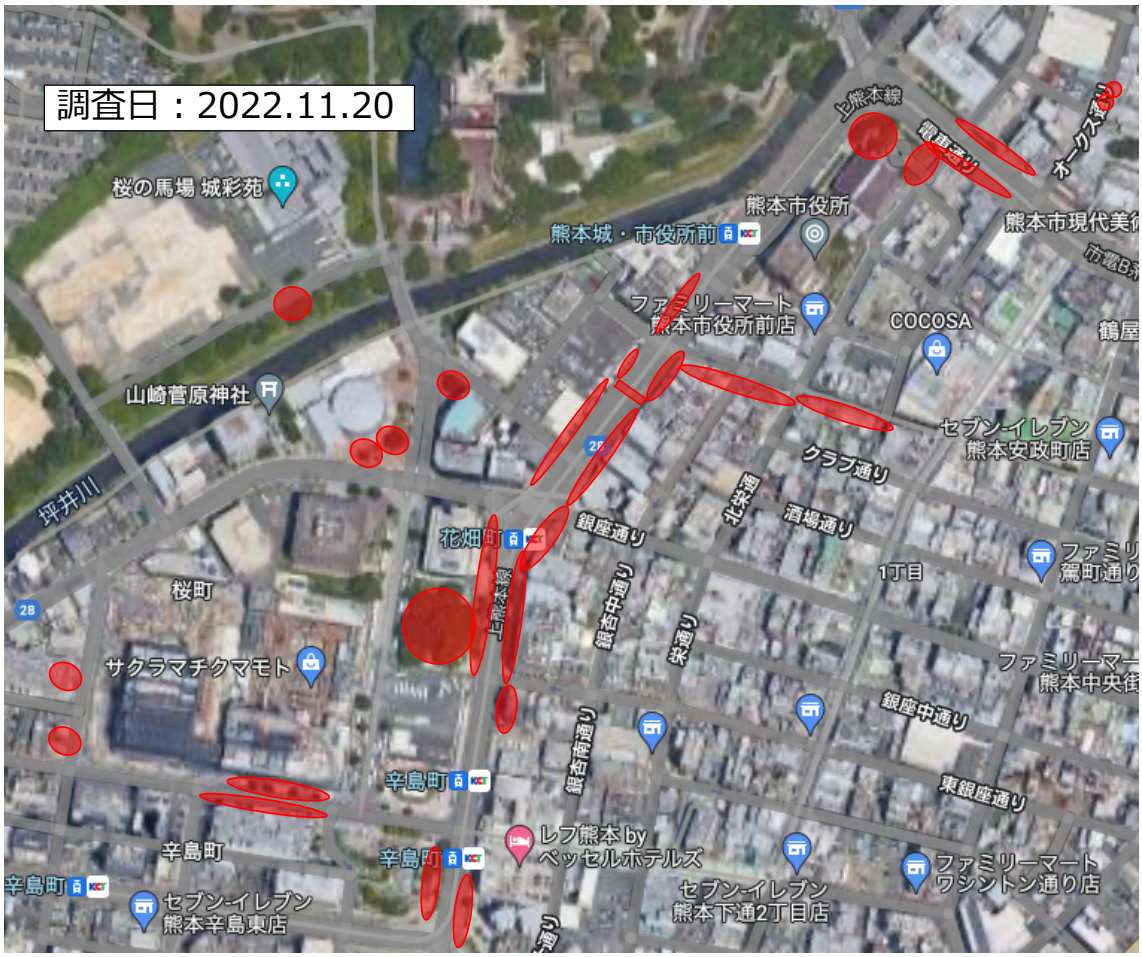

図 20. 2022 年 11 月 20 日における熊本市中心部のカラスのねぐら（赤印）

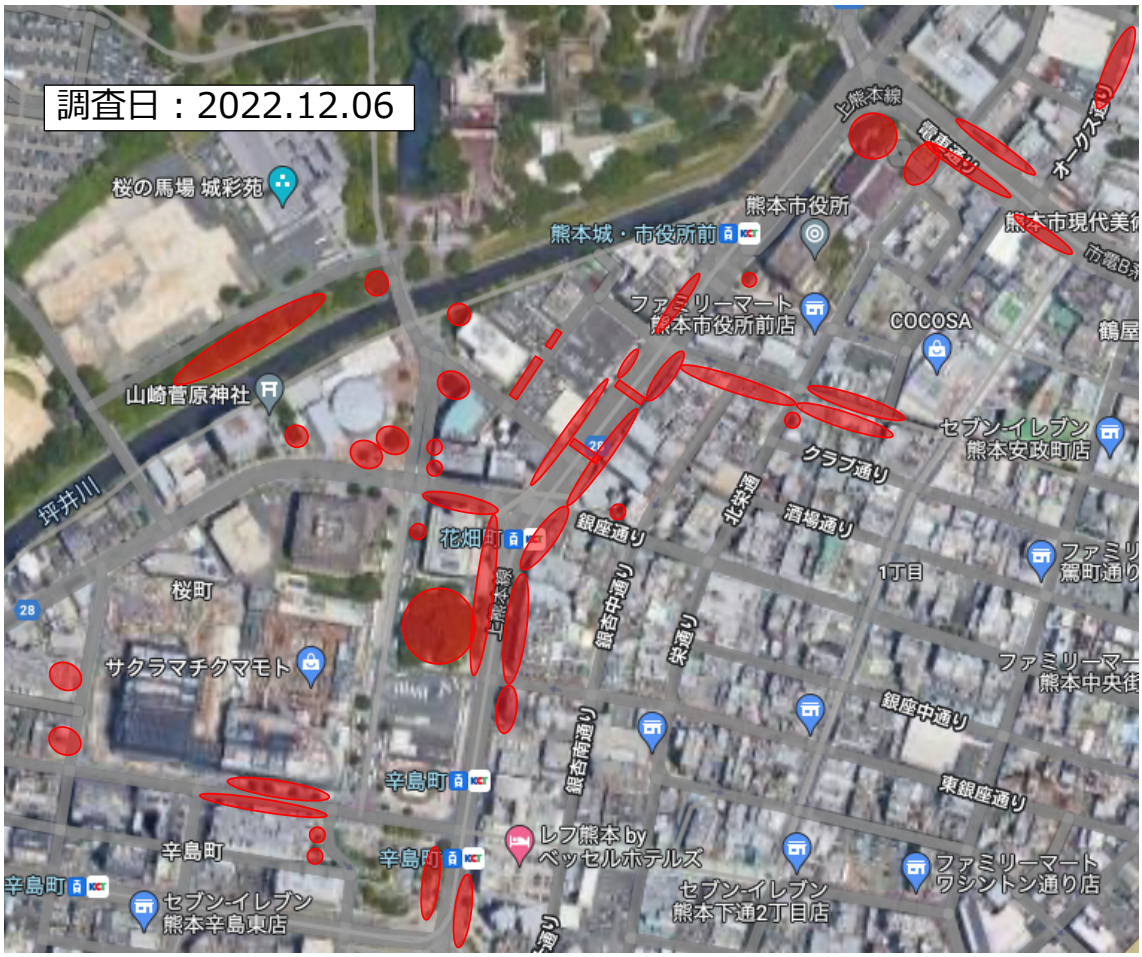

図 21. 2022 年 12 月 6 日における熊本市中心部のカラスのねぐら（赤印）

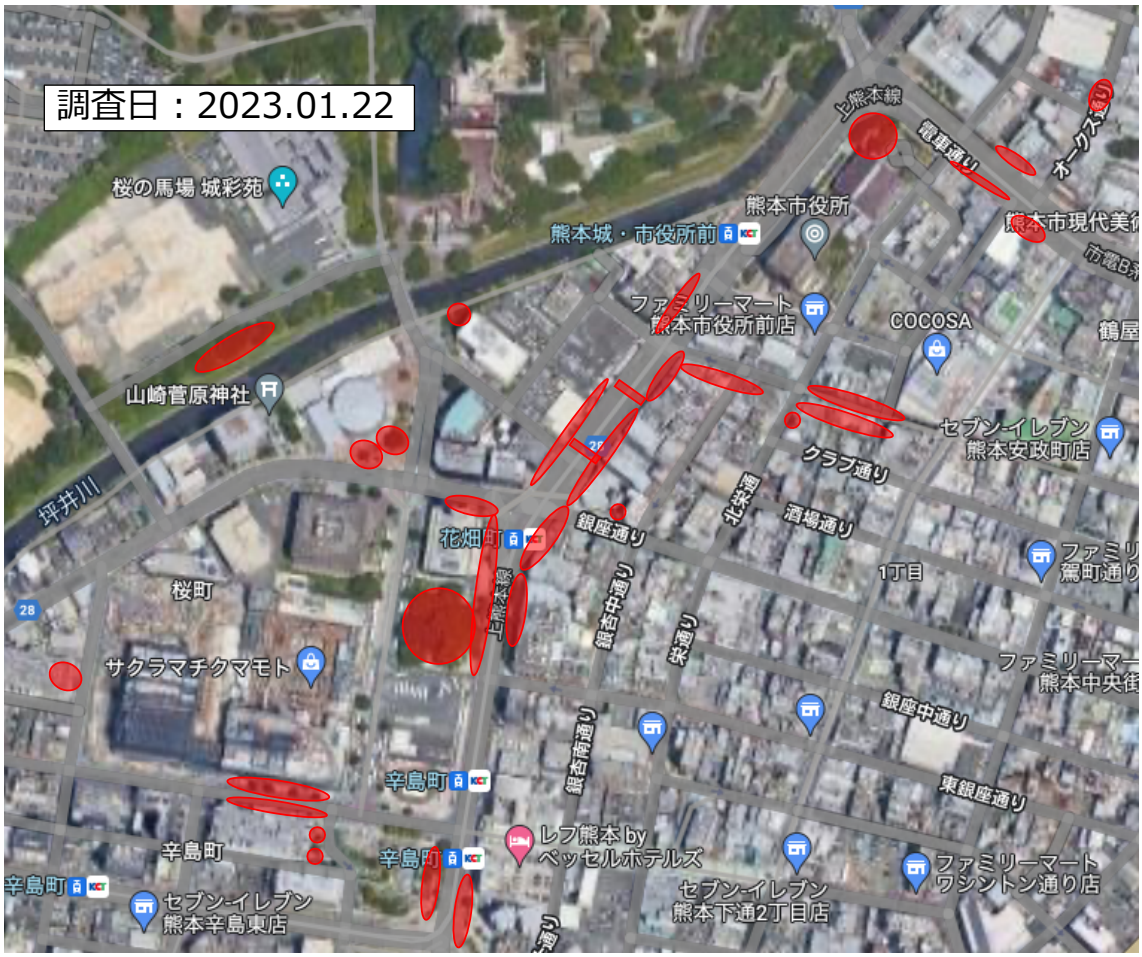

図 22. 2023 年 1 月 22 日における熊本市中心部のカラスのねぐら（赤印）

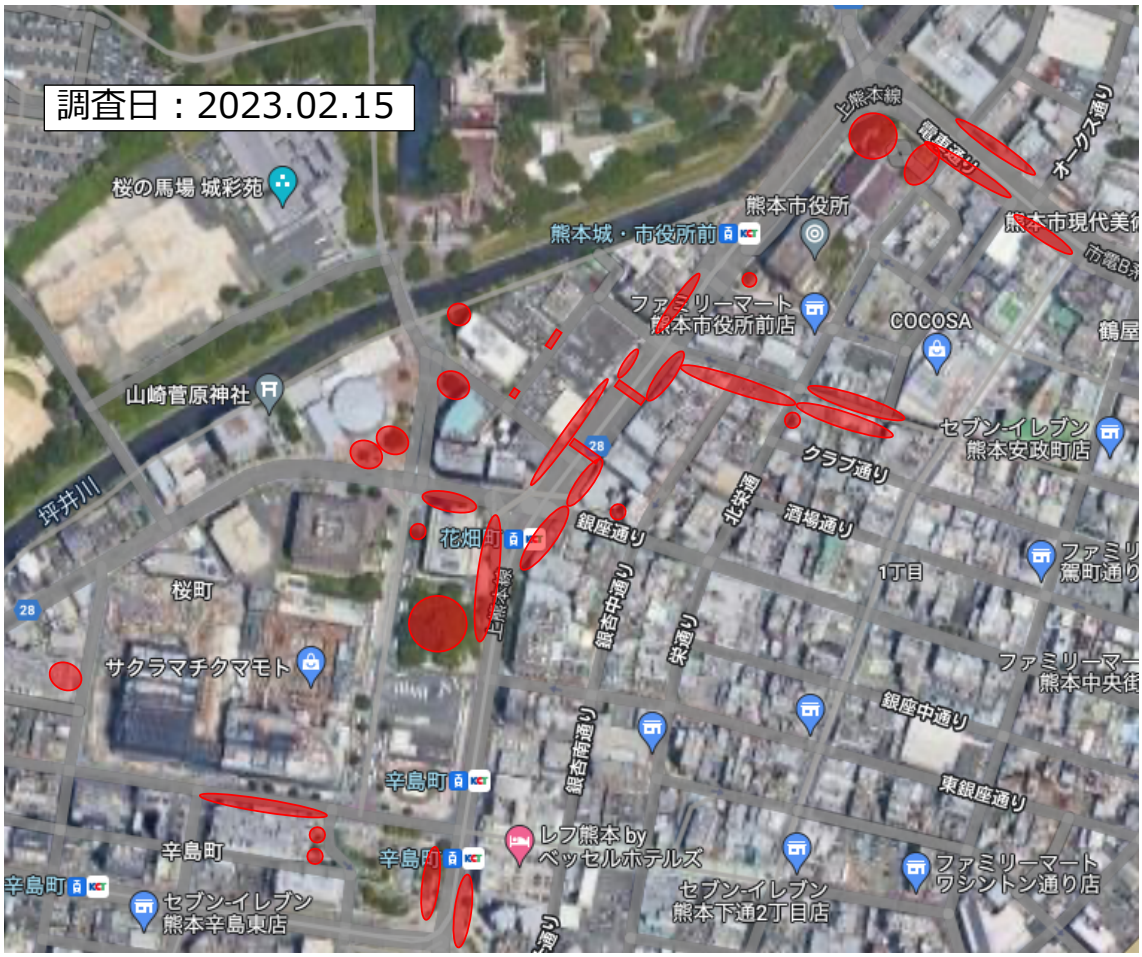

図 23. 2023 年 2 月 15 日における熊本市中心部のカラスのねぐら（赤印）

4. 花畑公園周辺をねぐらとするカラスの個体数の調査

（1）調査方法

2022 年 11 月 21 日、12 月 15 日、2023 年 1 月 23 日、2 月 16 日の朝 6:30 から 8:00 の時間帯に実施した。各調査日における調査員の配置位置はそれぞれ図 24～図 25 の通りである。

上述の日時および場所において、調査員が目視および双眼鏡を用いた観察により上空を移動するカラスを計数し、飛去方向を記録した。

（2）結果および考察

11 月の調査では、花畑ねぐらを利用しているカラスの個体数は約 1 万 1 千羽であった（図 26）。その多くは南方面または南西方面に飛去した。12 月の調査ではカラスの個体数がやや増加し、1 万 2 千羽以上が確認された（図 27）。11 月と比較し、とくに北東や東方面に飛去する個体が多く確認された。花畑ねぐらでの音声再生を実施中であった 1 月の調査では、花畑ねぐらを利用しているカラスの個体数が大きく減少していた。全体で約 53%減の約 6 千羽、とりわけ、北方面に向かうカラスは 95%減少、東方面は 82%減少と顕著であった（図 28）。2 月の調査では 1 月よりも個体数がやや増え、約 7 千羽が確認された。とくに東方面に飛去する個体が増加していた。

2022 年度の最盛期には約 1 万 2 千羽のカラスが花畑ねぐらを利用していたが花畑ねぐらでの音声再生の結果、北東や東方面から花畑ねぐらに来るカラスが大きく減少し、南方面や南西方面からのカラスもある程度の減少が認められた。全体としては半数以上のカラスが花畑ねぐらから谷尾崎や池田ねぐらなど、別の場所へ移動したものと考えられる。

図 24. 2022 年 11 月の花畑ねぐらにおけるカラスの個体数調査の際の人員配置

図 25. 2022 年 12 月から 2023 年 2 月にかけての花畑ねぐらにおけるカラスの個体数調査の際の人員配置

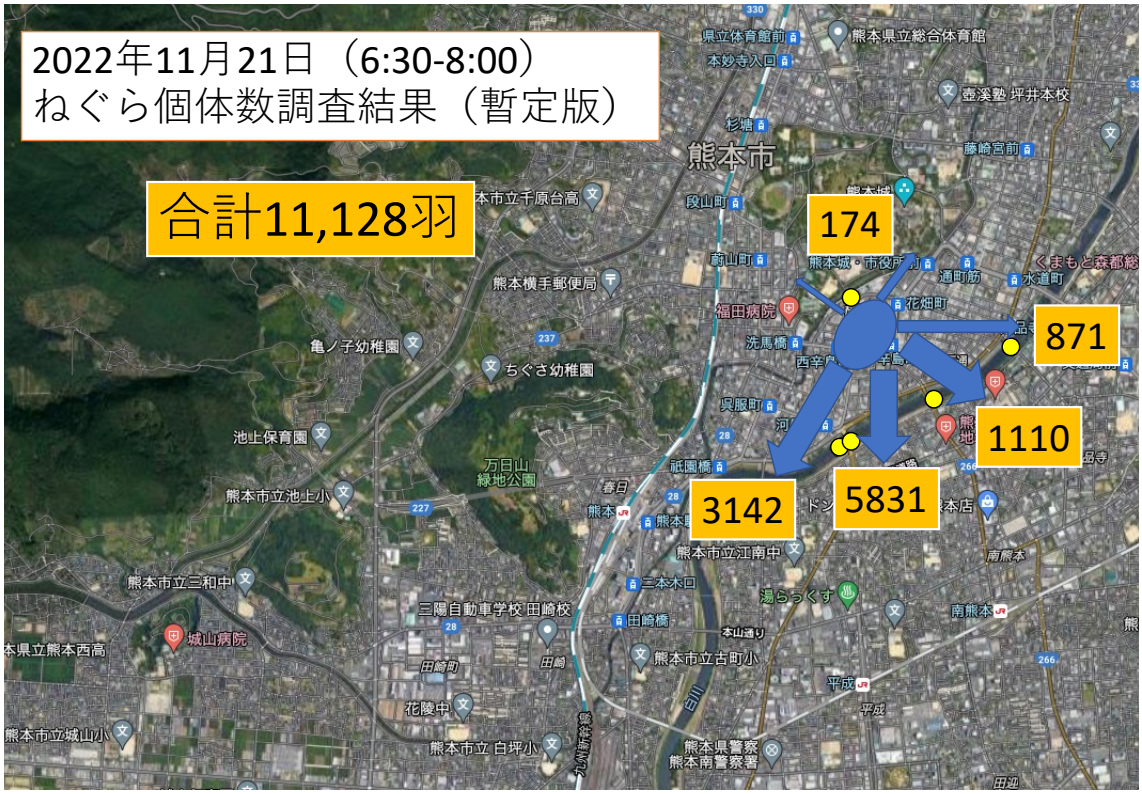

図 26.　2022 年 11 月 21 日の花畑ねぐらにおけるカラスの個体数

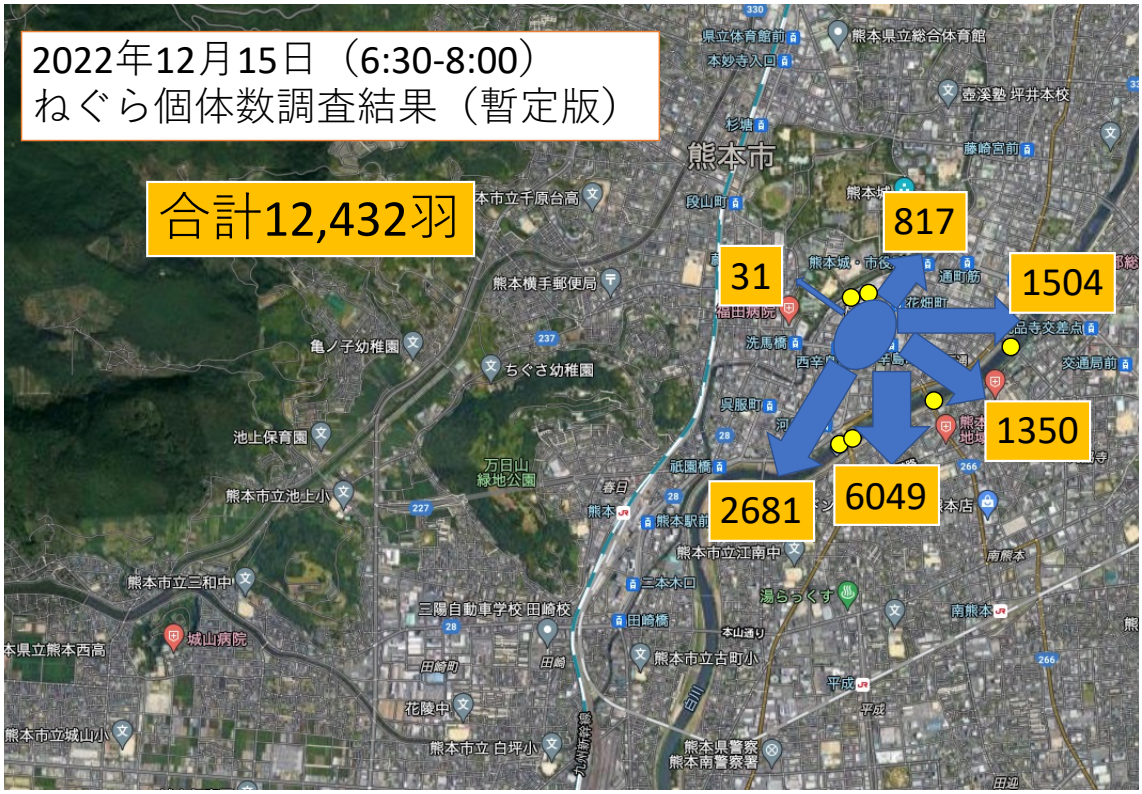

図 27. 2022 年 12 月 15 日の花畑ねぐらにおけるカラスの個体数

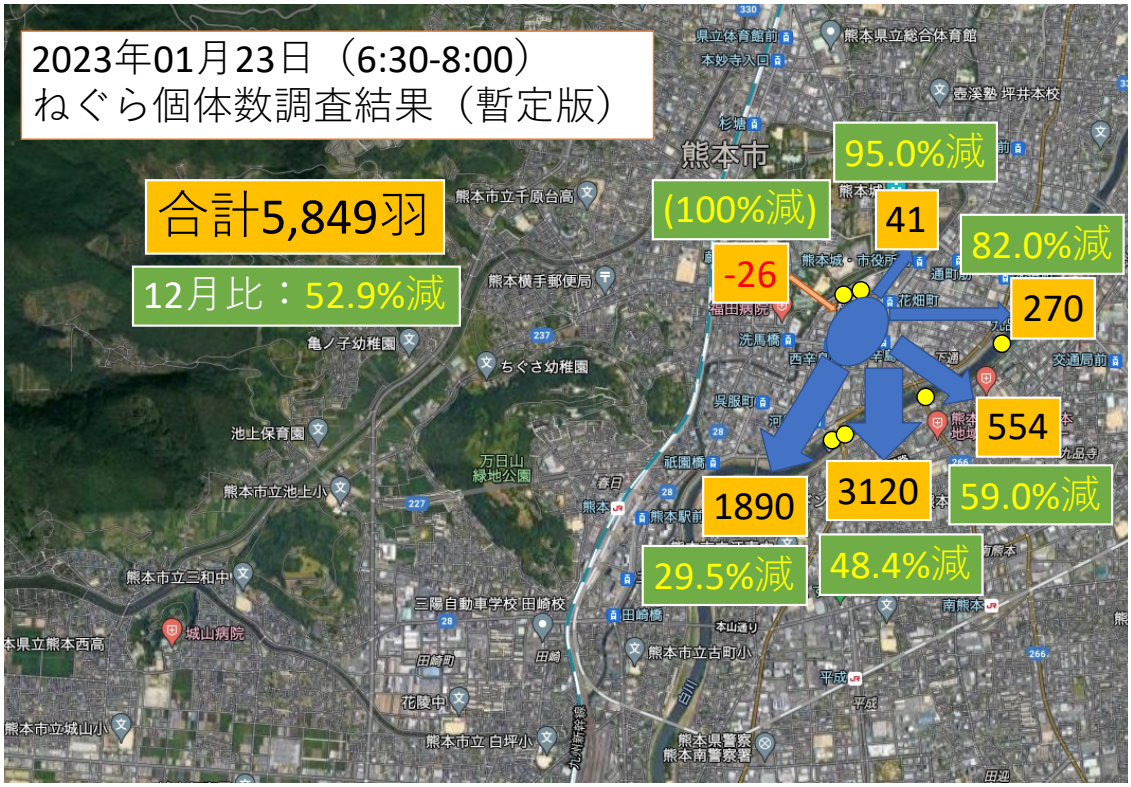

図 28. 2023 年 1 月 23 日の花畑ねぐらにおけるカラスの個体数

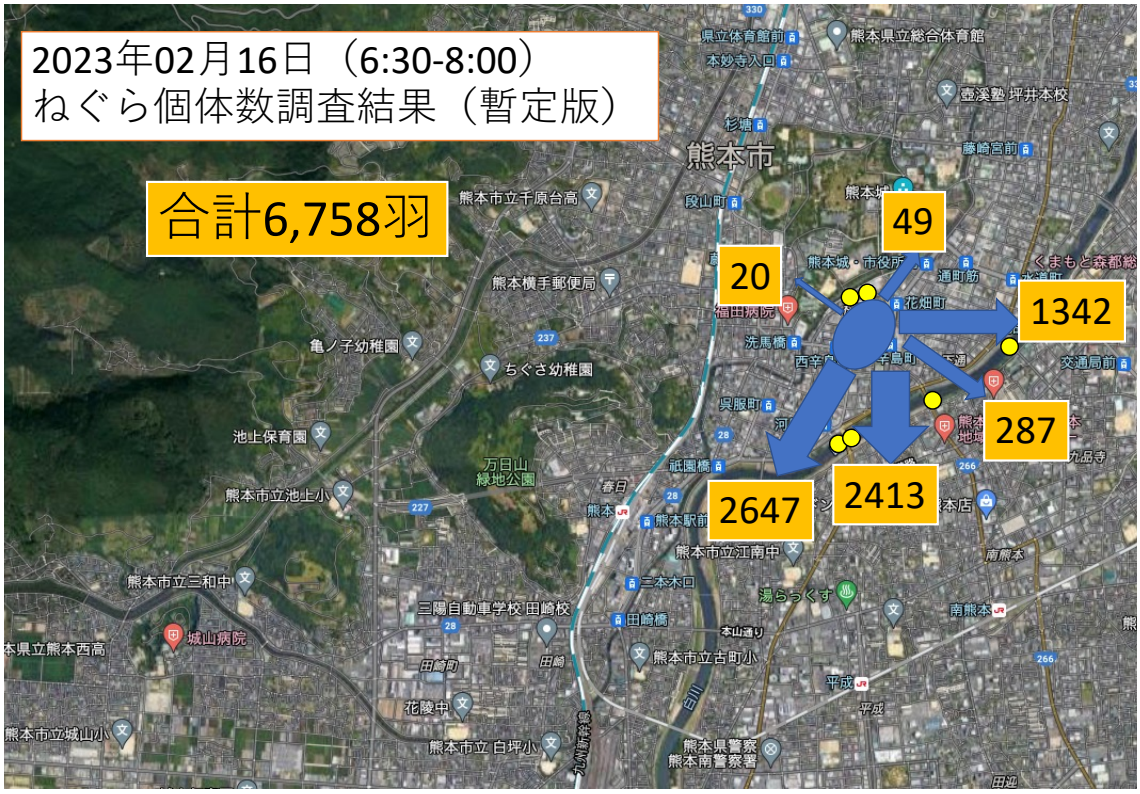

図 29. 2023 年 2 月 16 日の花畑ねぐらにおけるカラスの個体数

５．花畑公園での警戒音による追い払い調査

（１）調査方法

花畑公園、国際交流会館前、城見町通りに AC100V 式の音声再生装置を設置し、2022 年 12 月 14 日から 2023 年 3 月 14 日にかけて、カラスの警戒音声再生による追い払いを実施した。音声の再生時間は 18:30 から 20:30 であった（音声の詳細については株式会社 CrowLab による報告書を参照）。また、乾電池式で移動可能な音声再生装置を使用し、状況に応じて他の場所でもカラスの警戒音声を再生した。音声再生時のカラスの行動を確認した。

（２）結果および考察

本実験の目的は、花畑ねぐらを利用するなるべく多くのカラスに警戒音声を聞かせ、この場所が危険であるという認識を持たせて別の場所への移動を誘発することである。この際、音量や再生方法などを慎重に調整し、実際に周囲のカラスが警戒音声を発しているとカラスに誤認させることが重要である。

当初の案では、2021 年度の花畑ねぐらの形成場所に基づき、カラスが多く来ると予想された場所に AC100V 式の音声再生装置の設置した。ただし、前述のように 2022 年度はねぐらの形成場所が従来と異なり、市役所北側の街路樹や県道 28 号線沿いの街路樹がねぐらの中心となっていた。そこで、実験開始時から乾電池式の音声再生装置を使用し、市役所北側でも 18:00 から 20:00 にかけて音声を再生した。

2022 年度は国際交流会館前や城見町通りをねぐらとするカラスの個体数が少なかった。音声再生装置の周囲からはカラスがいなくなったものの、多数の個体に音声を聞かせるまでには至らなかった。また、音声再生装置からやや離れた場所のカラスにはほとんど反応が見られなかった。これは距離が離れすぎていて音が十分に届いていなかったか、もともろカラスが不在の場所から音声が流れるため、危険な場所であるという誤認が十分にされなかった可能性が考えられる。

花畑公園では、音声再生当初は十分な効果が認められたが、クスノキの高い枝までは音声が十分に届いていなかった可能性があり、音声再生装置から離れた場所は継続的にねぐらとして利用された。それでも、2023 年 1 月中旬以降は、花畑ねぐらを利用するカラスが半減し、残りの個体も夕方にねぐらに戻る際、移動先を迷うような行動が見られたため、乾電池式の音声再生装置を使用し、県道 28 号線沿いや、花畑公園において音声再生を実施した。結果的に、残ったカラスがねぐらを移動するまでの効果はなかったものの、街路樹や電線のカラスは大きく減少し、ビルの屋上などで過ごすカラスが増加した印象があった。その結果、糞害対策としては十分な効果が認められたと言える。

６．田崎市場での警戒音を用いた追い払い調査

（１）調査方法

田崎市場通りに太陽電池式の音声再生装置（CCW-EC-SP)を設置し、2022 年 12 月 14 日から 2023 年 3 月 14 日にかけて、カラスの警戒音声再生による追い払いを実施した。音声の再生時間は 18:30 から 20:30 であった（音声の詳細については株式会社 CrowLab による報告書を参照）。装置の近傍に定点カメラを設置し、タイムラプス撮影により周辺の電線をねぐらとして利用するカラスの個体数を確認した。

（２）結果および考察

音声再生期間中の、再生前の時間帯（17:00-18:30）における電線上のカラスの個体数の推移を図 30 に示す．カラスが飛来する時間は、12 月から 2 月にかけて徐々に遅くなり、12 月は 18:00 がピークであったのに対し、2 月は 18:20 がピークとなった。また、ピーク時の個体数が徐々に少なくなる傾向が見られた。ピークが遅れた理由として、1 つは季節の進行に伴い日没時間が遅くなっているためと考えられる。加えて、ピークが低くなった理由として、飛来する時間帯がさらに遅くなり、暗くなった後で電線に戻ってきている可能性が考えられる。

音声再生期間中の夕方から翌朝にかけてのカラス個体数の推移を図 31 に示す。夜間から未明にかけて個体数が少ないが、これは暗すぎてカラスの個体数が正確に判別されていないためと考えられる。朝 6 時時点の個体数は 1 月が最も多く、続いて 12 月、2 月の順になった。

一連の結果から、音声再生期間を通じて一定数のカラスが電線に留まっていたと考えられる。ただし、現地での観察では、音声再生時にはカラスがその場所から飛び去る様子が確認され、実際に、音声再生装置の周辺では、電線を利用するカラスの減少が確認された。したがって、音声再生自体には効果があるものの、今回の調査では、音声再生が 20:30 までの実施であり、その後は音声が流れない状態が朝まで続く設定であったため、再生時間帯を避ける形で、カラスが夜中のうちに電線へと飛来した可能性が考えられる。

田崎市場通りでは、照明等が多く、比較的照度が高い場所をねぐらとする傾向が見られた。今後は、周囲の照明の消灯時間なども考慮に入れて、再生時間帯を調整するなどの対策が有効な可能性がある。

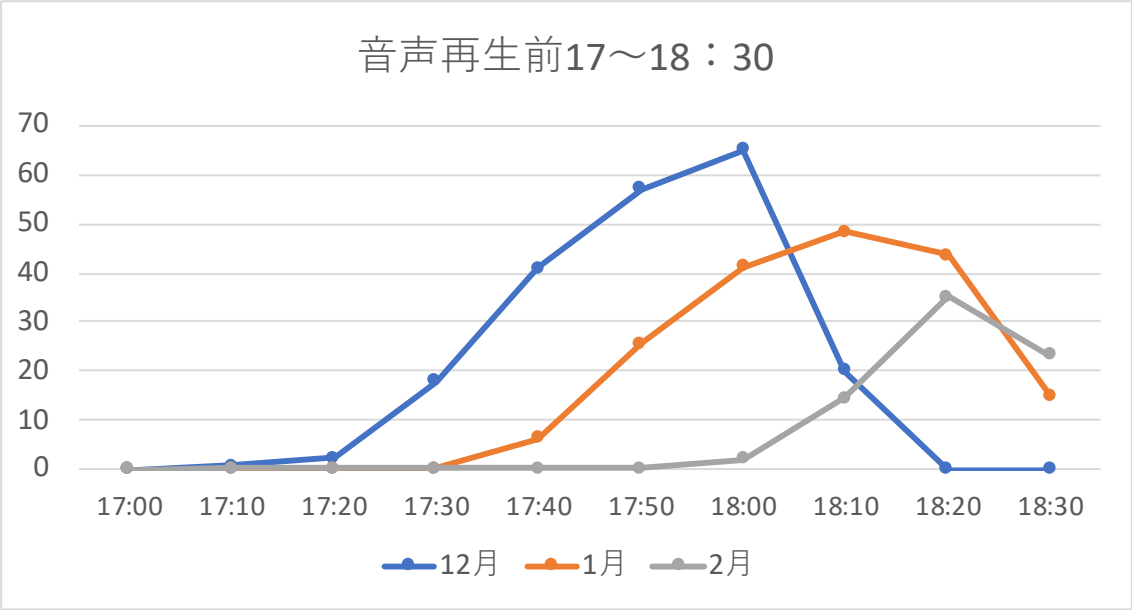

図 30. 田崎市場通りにおけるカラスの警戒音声再生前の時間帯における電線上のカラス個体数（定点カメラによる撮影；各月の平均値）. ただし、日没後の時間帯は、照度低下の影響で、すべての個体が計数できていない可能性がある.

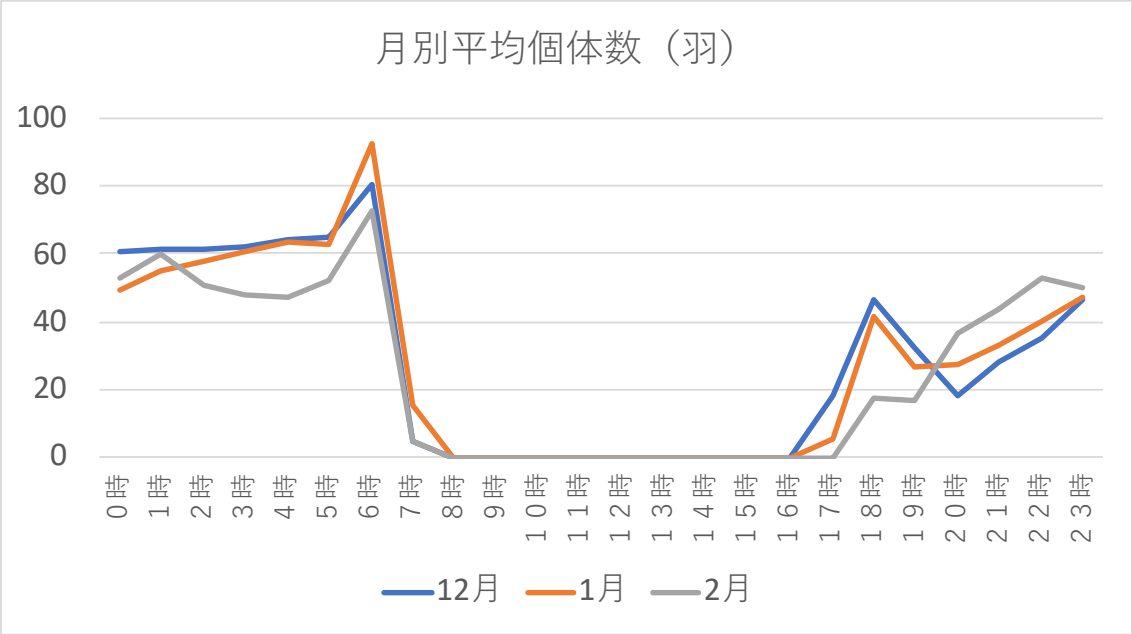

図 31. 田崎市場通りにおけるカラスの警戒音声再生期間中の電線上のカラス個体数（定点カメラによる撮影；各月の平均値）. ただし、夜間から未明にかけては、照度低下の影響で、すべての個体が計数できていない可能性がある.

７．市街地のビル屋上におけるテグス設置の効果

（１）調査方法

2022 年 12 月 14 日に太陽生命熊本ビル及び太陽生命熊本第 2 ビルの屋上の手すりにテグスを設置し（図 32）、設置前後で屋上を利用するカラスを観察した。

（２）結果および考察

テグス設置前の2022年11月20日や12月6日の夜間には、手すりをねぐらとして利用するカラスが確認された（図33-34）が、設置以降は手すりを利用するカラスはまったく見られなかった（図35）。したがって、手すりへのテグスの設置は屋上への糞害対策として極めて有効であると考えられた。

図32. ビルの屋上に設置したテグス（2022年12月14日）.

図33. テグス設置前のビル屋上の様子（2022年11月20日）.

図34. テグス設置前のビル屋上の様子（2022年12月6日）.

図35. テグス設置後のビル屋上の様子（2023年1月12日）.

８．総合考察

熊本市では、平成３０年頃から越冬のため渡来したミヤマガラスが市の中心部に多数飛来し、花畑公園とその周辺をねぐらとして利用するようになった。これに伴い、糞害などの生活衛生被害が発生している。ミヤマガラスに関しては、越冬生態に不明な点も多いため、被害軽減を見据えた生態調査を令和元年度より実施した。令和元年度の調査から、市の中心部をねぐらとするミヤマガラスは主として市の南部や南西部を餌場としていること、越冬期間中の主要な餌は稲の落ち穂などであること、秋に在来のハシブトガラスやハシボソガラスが花畑公園や城彩苑南側の遊歩道沿いの常緑樹にねぐらを形成し、それに渡来したミヤマガラスが合流することにより、市内の街路樹や電線へとねぐらが拡大していることが明らかになった。ここでは、令和２年度から３年間にわたり取り組んできた対策を総括し、今後の課題と留意点について述べる。

令和 2 年度は、ねぐらを郊外に移動させるための対策として、ねぐらの中心である花畑公園において、カラスの警戒音声の再生を実施するとともに、周辺の樹木では LED ライトの照射による追い払いを試みた。一方、カラスが想定外の場所に移動するリスクを避けるため、もう 1 箇所のねぐらの中心であり、花畑公園周辺に比べると人通りが少ない城彩苑南側の遊歩道沿いの常緑樹に対しては、花畑公園のカラスの移動先の候補として、敢えて干渉しない状態で試験を実施した。その結果、ミヤマガラスに対して効果が高いと判断された新音声の再生直後から、ねぐらは花畑公園から郊外（独鈷山より北側の山塊）へと移動した。また、それに伴って、城彩苑南側の遊歩道沿いの常緑樹を利用していたカラスも郊外へと移動した。この詳細な理由は不明であるが、越冬中の鳥類にとっては、群れの規模が大きいほど、死亡のリスクが低くなると考えられるため、大集団で群れる性質により、干渉しなかった城彩苑南側の遊歩道沿いの常緑樹の集団も郊外へと移動した可能性が考えられる。一連の調査の結果から、在来カラスの対策に用いられてきたカラスの警戒音声はミヤマガラスに対しても極めて有効であることが確認された。

令和３年度は、花畑公園のほか、富合町の餌場（耕作地）や田崎市場でもカラスの警戒音声を用いた対策を実施した。富合町の餌場における対策では、音声再生によるカラスの追い払いに成功した場合もあったが、日によって効果が大きく異なった。上述のようにミヤマガラスの主要な餌は稲の落ち穂であること、および、ミヤマガラスによるムギ類の食害は芽が伸びる前に限られることから、短期の対策でも追い払いにより被害が大きく軽減される可能性がある。とくに被害が大きい場所では、警戒音声の再生を含め、効果がある追い払い対策を実施することは有効と考えらえる。加えて、収量低下との兼ね合いがある

ため、事前の調査が必要であるが、食害を軽減するためには、ムギを深植えする方が効果的であると考えられる。

市街地における都市ねぐらの形成に関して、令和 3 年度は前年度に比べて警戒音声再生による対策の効果が限定的であった。これには複数の要因が関与していると考えられる。1つ目は、ミヤマガラスの越冬飛来数が前年度よりも多かった影響で、花畑公園周辺をねぐらとするカラスも増加し、追い払えない個体が一定の割合で存在する結果となった。ただし、市の中心部から南西方向を餌場としている集団は、昨年度の終盤と同様、谷尾崎付近をねぐらとしており、市の中心部まではほとんど来ていないと考えられた。一方、令和 2 年度の対策により池田付近にねぐらを移動させた市の中心部から南方向を餌場とする集団に関しては、令和 3 年度には市の中心部を素通りして北上する割合が限られ、多くが市の中心部にとどまった。これには、池田付近のねぐらでの個体数が増加したといった要因も考えられるが、最大の原因は、連続的に使用していたカラスの警戒音声に対する慣れの影響と考えられる。令和 2 年度は複数の音声を 3 日ごとに切り替え、かつ、再生の間にインターバルを適宜設けたプログラムで実施したが、今回はインターバルなしの連続再生となった。これにより、慣れが生じてしまったものと考えられた。今後は慣れの影響を最小限にするため、ミヤマガラスの行動を詳細に観察しながら、慣れが生じにくい対策が必要と考えられた。

令和 4 年度は、花畑公園に加え、国際交流会館前と城見町通りに固定式の音声再生装置を設置し、かつ、可動式の音声再生装置も利用したカラスの警戒音声の再生により、花畑ねぐらからのミヤマガラスの移動を試みた。また、ビル屋上にテグスを設置し、糞害の軽減効果を試験した。さらに、電線へのねぐら形成が問題となっている田崎市場通りに関しても固定式の音声再生装置とカメラを設置し、カラスの警戒音声再生の効果を試験した。

花畑公園においては、秋ねぐらの形成場所が従来と異なり、花畑公園や城彩苑沿いの並木は利用されず、市役所の北側や県道 28 号線沿いの街路樹からねぐらが形成され始めた。また、令和 3 年度まで多くのカラスに利用されていた国際交流会館前と城見町通りでは、令和 4 年度は少数のカラスの利用にとどまった。さらに、令和 4 年度は南西方面や南方面からのカラスに加えて、北方面や東方面からも一定数のカラスが飛来しており、例年より多い約 1 万 2 千羽が花畑ねぐらを利用していた。当初の想定と異なるねぐら形成過程と、例年以上の飛来数により、難易度が高い中での試験の実施となった。

当初は可動式の音声再生装置を用いてねぐらが形成され始めた市役所北側の街路樹においての音声再生も実施した。一連の対策により、北方面や東方面からのカラスの飛来はほぼみられなくなった。また、南方面や南西方面からの飛来も減少し、約半数のカラスがねぐらを郊外に移動したものと考えられた。その一方で、残りのカラスに関しては 2 月まで花畑

公園周辺に留まり続けた。1 月中旬頃に花畑ねぐらの利用個体数の減少が確認されて以降、市役所から県道 28 号線を経由して花畑公園に至るルート沿いにおいても可動式の音声再生装置を用いて対策を実施した。その結果、ねぐらの個体数自体に減少は認められなかったものの、街路樹を利用する個体数や糞害は大きく減少した。したがって、ねぐらの郊外への移動にまでは至らなかったものの、多くのカラスが街路樹からビルの屋上などに移動したものと考えられ、その結果として、歩道沿いの糞害が軽減したものと見られる。

また、令和 4 年度はビル屋上の手すりへのテグス設置の効果を試験した。その結果、テグス設置前には多数のカラスが手すりをねぐらとして利用していたが、テグス設置後は試験期間を通じて手すりを利用するカラスは皆無であった。したがって、テグスの設置は屋上での糞害を防止する上で極めて効果的であると考えられた。

田崎市場通りに関しては、音声再生により周囲のカラスが飛び去る様子が確認され、試験実施期間中にねぐら形成が遅れる傾向が認められた。ただし、糞害自体の顕著な軽減は認められなかった。上述のように、音声再生時刻以降にカラスが飛来して朝まで滞在していた可能性が高い。

ミヤマガラスに関しては、在来カラス類に対して用いられている箱ワナでは捕獲が困難である上、繁殖場所が海外であるため、個体数調整は困難である。その一方で、市街地での大集団の越冬は、糞害や騒音被害といった生活衛生被害をもたらしている。こうした問題を解決するため、生息場所・生活場所のゾーニングをはかり、人とカラスが適切な距離を保った状態で共存できるように今後も対策を進めていくことが望ましいと考えられる。

・花畑ねぐらを利用するカラスに対する今後の課題と留意点

花畑ねぐらは平成３０年頃から利用され始めた比較的新しいねぐらであり、当初は花畑公園と城彩苑沿いの並木が主として利用され、ミヤマガラスの飛来個体数の増加に伴い周囲の街路樹や電線へとねぐらが拡大していた。令和 2 年度は音声再生によりほぼすべてのカラスが郊外へと移動したものの、令和 3 年度は南方面から飛来するカラスが花畑ねぐらを利用し続けた。令和 4 年度は例年を上回る 1 万 2 千羽以上のミヤマガラスが飛来し、ねぐら形成開始場所が当初の想定と異なっていたものの、固定式に加えて可動式の音声再生装置を状況に応じて使用したことにより、約半数の 6 千羽まで追払うことができた。残りのカラスが試験終了まで花畑ねぐらを利用し続けた原因に関しては、ねぐらの形成場所が毎年変化し、音声再生を実施しなかった場所からねぐらが形成される状況が続いており、多くの個体に効果的に警戒音声を聴かせにくかったため、また、とくに南方面から飛来する集団に関しては、花畑ねぐらの他にねぐらとして利用可能な環境に乏しく、さらに長距離を移動

して池田ねぐらなどに移動するにはコストがかかり、花畑ねぐらへの執着が強いためと考えられる。

警戒音声を用いた追い払いに関しては、その場所がカラスにとって危険な場所であると誤認させることに成功した場合、音声再生の効果は極めて高いが、一旦慣れが生じてしまうと効果が限定的になってしまう恐れがある。したがって、人間が音声を再生していることがカラスに感知されないよう、再生場所や音量に細心の注意を払うこと（本当にカラスが鳴いていると誤認させること）や、音声による慣れの影響を速やかに把握して対応することなどがあげられる。また、ねぐらの移動を達成するためには、市街地に集まっているカラスのうち、なるべく多くの割合の個体に対して、その場所が危険であると音声により錯覚させる必要がある。

以上を踏まえ、今後の花畑ねぐらの対策としては２つの方向性が考えられる。

（1）カラスによる花畑ねぐらの利用を容認しない場合：ねぐら自体を郊外に移動させるには、カラスの行動、とくに慣れが生じていないか、に留意しながら、これまでと同様に個体数が多い場所での対策を実施することが効果的であると考えられる。この対策により、これまでと同様に花畑ねぐらを利用するカラス個体数の減少が期待される。また、この場合には、ビル屋上へのテグスの設置は、花畑ねぐらをより利用しにくくするという点で効果的であると考えられる。

（2）カラスによる花畑ねぐらの利用を容認する場合：歩道沿いの糞害軽減に注力するには、個体数の有無にかかわらず、糞害がひどい場所において対策を実施することにより、カラスの飛来数自体は変化しないが、より人通りが少ない場所や、ビルの屋上などにカラスを移動させることが効果的であると考えられる。なお、この場合には、ビル屋上へのテグスの設置は、ねぐらの場所をビル屋上から歩道沿いの街路樹に移動させる恐れがあることに留意する必要がある。

・田崎市場通りを利用するカラスに対する今後の課題と留意点

田崎市場通りでは、過去２年間にわたり、音声再生による効果を検証した。その結果、音声再生時にはカラスが一時的に飛び去るものの、より遅い時間になって戻ってきて、朝まで滞在する傾向が見られ、効果的な糞害の軽減には至っていない。騒音等の問題から、深夜や早朝に警戒音声を再生する対策には困難も予想される。また、こうした時間的な制約に加え、田崎市場通りのねぐらは長距離にわたって電線に一直線に並んだ状態であるため、音声が届く範囲も限定されるという空間的な問題も存在している。

したがって、電線への物理的な飛来防止対策なども含め、複合的な対策を実施する必要が考えられる。