

金沢市のニホンザルの群れ分布と農業被害の拡大経過について

大井 徹^{*1}・小川 弘 司^{*2}・北 市 仁^{*3}

^{*1}石川県立大学, ^{*2}石川県立大学 (元 石川県白山自然保護センター), ^{*3}石川県白山自然保護センター

Distribution of Japanese macaque troops and the possible process of agricultural damage expansion by the troops in Kanazawa

Toru O^{*1}, Hiroshi OGAWA^{*1}, Hitoshi KITAICHI^{*2}

^{*1}*Ishikawa Prefectural University,*

^{*2}*Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

はじめに

石川県のニホンザル *Macaca fuscata* は、手取川水系と犀川・浅野川水系に生息しているが、その分布は下流に向かって拡大中である（小川・内藤, 2021）。この分布拡大に伴い、今後、農業被害が広域化、深刻化することが懸念される。石川県のニホンザルによる農業被害は、令和元年度までは、年数十万円程度の低い水準で推移していたが、令和2年度には600万円を超した（石川県, 2022）。これは、ニホンザルの分布が拡大した金沢市、白山市などでの被害金額の増加が原因であった。

ところで、ニホンザルの群れは定まった行動圏をもっており、特定の群れが特定の地域で加害することが知られている。そのため、被害対策には、加害がどの群れによるものか明らかにしておくことが基本であると考えられている（環境省(2016)）。しかし、金沢市の群れの分布、行動圏など生息実態は、ほとんど明らかになっていなかった。

この報告では、群れに装着したGPS首輪から得られたデータおよび、最近行ったその他の調査によって得られた群れの情報と、既往の報告書に記載されている群れの情報との関連を整理し、2021年末現在で最も正確だと考えられる群れの分布と行動圏の範囲を記載した。その上で、群れの分布と被害拡大の経過の概要を考察した。

調査地

金沢市は人口約46万人の中規模の地方都市である。南東部は山地で、北西部に金沢平野が広がり、農耕地、住宅地が多くを占める。山地から金沢平野へは、犀川、浅野川など大小の河川が流れ込んでいる。市の面積46,864haの約6割にあたる28,142haは森林であり、その一部がニホンザルの生息地となっている。森林の75%は天然林、19%は人工林、6%は竹林などであった。耕地面積は3,490haで、2019年度の作付面積は約2,597ha、その内の約78%が水稻であり、野菜、果樹（リンゴ、ナシ、モモ、ブドウなど）の栽培も行われていた（金沢市農林水産局, 2019）。

方法

1) GPS首輪装着群の追跡

2020年10月23日に金沢市下鴛原町で、同年11月26日に金沢市七曲町で、有害鳥獣捕獲許可により捕獲された成獣メス各1頭（それぞれ体重10.9kg, 11.9kg）にGPS首輪（サーキットデザイン社, GLT-02M, 重量約230g）を装着し、その日の内に放獣した。GPSは、測位を深夜0時、9時、12時、15時の計4回行うようプログラムした。これらの個体が群れと合流したことを確認の上、首輪に蓄積された位置情報を定期的に回収した。2頭はそれぞれ異なる群れに属しており、下鴛原で捕獲された個体が属す

る群れを金沢A群、七曲町で捕獲された個体が属する群れを金沢B群と名付けた。金沢A群の個体は、2021年7月19日に下鴛原町で再捕獲され、殺処分された。このサルに装着されていたGPSは6月11日以降、浸水で故障していたことが回収した装置の点検で明らかになった。そこで、2020年11月4日からGPSのデータが正常に得られた2021年6月10日までの位置データ445点を解析に用いた。金沢B群の個体は2022年2月現在も生存しており、GPSの位置データを提供し続けている。金沢B群については、2020年12月5日から2021年12月9日までに得られた1,043点の位置データを用いて解析した。また、2019年12月16日、2020年10月22日、2021年11月12日に、白山市を行動するクロダニA群の成獣メス計3個体（それぞれ体重14.0kg, 13.2kg, 10.2kg）にGPS首輪を装着し、位置情報を収集した。その結果、クロダニA群が金沢市の一部を利用することが明らかになったため、この群れの2019年12月24日から2021年12月27日までのデータも解析に利用した。

GPSの測位点は、GPS衛星を5個以上捕捉して測定され、衛星の配置から位置測定の精度を評価する指標PDOP値が4以下の精度が高いと考えられるものを解析に利用した。このデータを用いて100%最外郭法で行動圏を描いた。100%最外郭法では、群れが実際には利用していない地域も行動圏に含まれる場合もあり、行動圏面積が過大推定されることが知られているが（尾崎・工藤、2002）、この範囲を金沢A群、金沢B群それぞれの行動圏としておけば、この行動圏外で確認された集団を、金沢A、金沢B群以外の群れであると判断する蓋然性が高まると考えた。また、農林水産省（2020）が提供している「農業集落境界」データベースと行動圏をArcGIS Pro（ESRI社）上で重ね合わせることで、行動圏内の集落を判別した。本論文中の集落名は「農業集落境界」データベースに基づいた。

なお、ニホンザルへのGPS首輪の装着は、石川県立大学動物実験委員会により石川県立大学動物実験取扱規程にもとづき承認を受けた（承認番号 第元-14-28号, 第R2-14-26号, 第R3-14-24号）。

2) センサーカメラの画像

クマの生態調査のために、金沢市菊水、大平沢、熊走の上流域約16km²の地域を対象に、2021年6月2日から11月23日まで、センサーカメラ（Ltl-Acornp PLUS標準タイプ、Zhuhai Ltl Acorn Electronics Co.

Ltd.）を1km²に1台（計16台）を目処に設置した（図1）。この調査は、金沢市森林再生課が石川県立大学に委託したものである。

3) 目撃・被害記録

2018年～2022年の12月～3月のカモシカの生態調査、2021年6月～11月のクマの生態調査のため、菊水、大平沢、熊走、犀川ダム周辺を踏査した際に得た目撃・痕跡の記録、および金沢市農業水産振興課が収集した目撃、被害、捕獲報告を利用した。金沢市農業水産振興課がまとめた記録は、2020年度は115件、2021年度は11月までに69件あった。被害報告については、2006年度から集落単位でまとめられており、その経年変化を、加害群となりうる群れとともに示した。記録されている集落を一部でも行動圏に含む群れを加害群となりうる群れと考えた。

4) センサーカメラ、目撃・被害記録による群れの推定

金沢A群、金沢B群、クロダニA群の行動圏以外で、センサーカメラの画像、目撃・被害記録により集団で行動するサルが確認された場合、あるいは金沢A群、金沢B群、クロダニA群の位置がGPSによって記録された時刻に異なる場所で集団が記録された場合、GPS首輪装着群以外の群れであると推定した。

5) 群れの個体数カウント

2021年2月12日、15日、16日、18日、19日、3月4日の計6日間、GPS首輪が発するビーコン（VHF電波）を手がかりに群れを探索し、群れが見通しのよい場所を通過する際に、個体の性・年齢クラスを区別しながら個体数を数え上げた。また、諸調査で群れを発見した際にも、同様に個体数を数え上げた。

結果

1) 金沢A群の行動圏と個体数

金沢A群の行動圏は、金沢市の主に犀川左岸にあたる大平沢、鴛原、小原、下鴛原、樫見、菊水、駒埴、熊走、国見、山川、住吉、上辰巳、城力、新保、水淵、瀬領、相合谷、中戸、天池、堂、平、別所（計22集落）と重なった（図1）。行動圏面積は26.7km²であった。2021年2月16日の調査では、ほぼ全数と考えられる81頭をカウントした（表1）。

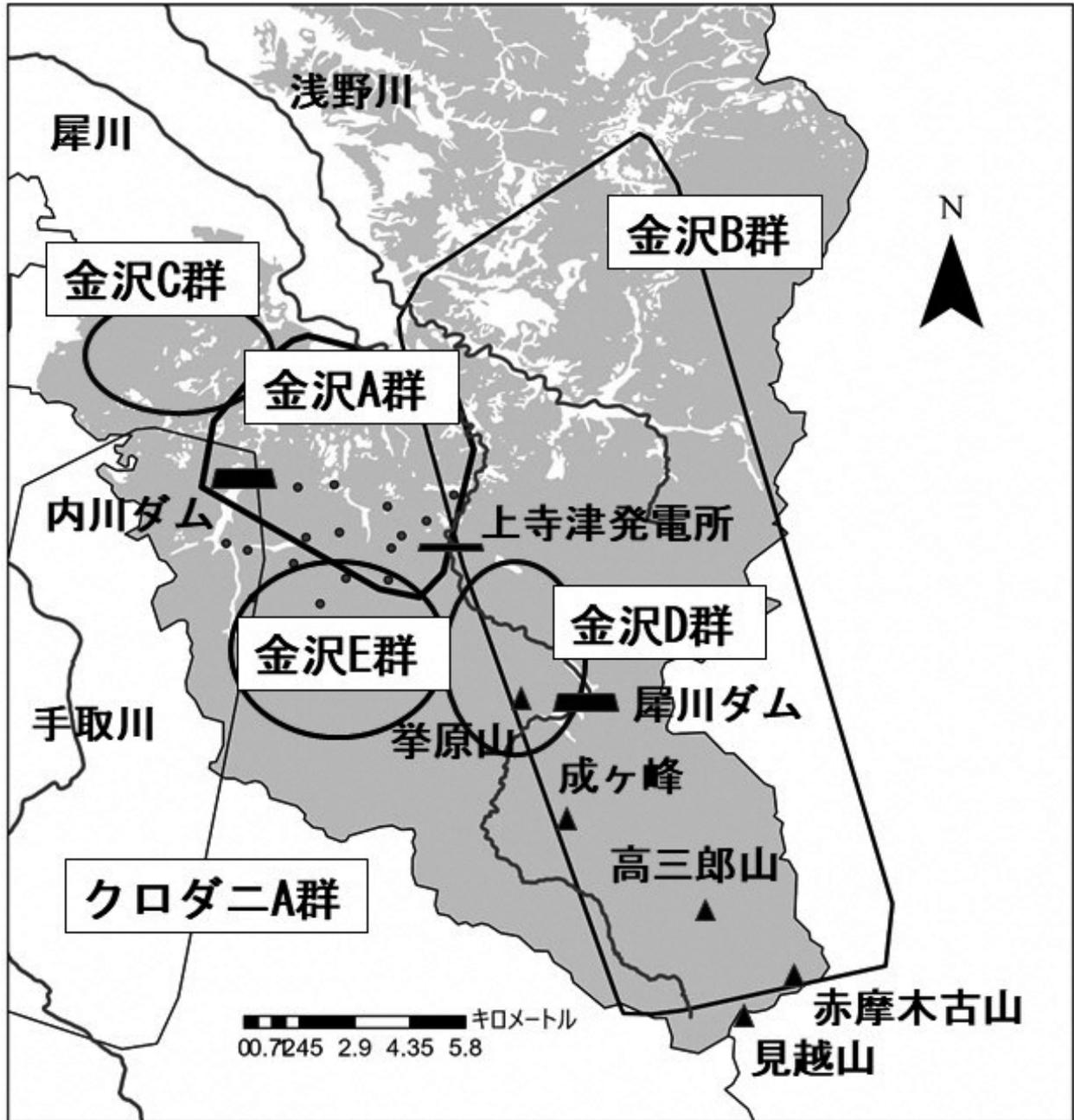


図1 金沢A群、金沢B群、クロダニA群の行動圏（GPSの位置データに基づく）とその他の群れのおおよその位置。網掛けの部分は金沢市の森林地帯、黒点はセンサーカメラの位置。

2) 金沢B群の行動圏と個体数

金沢B群は、金沢市の主に犀川右岸で行動し、6月から7月にかけて、犀川源流部の見越山（標高1,621m）から赤摩木古山（標高1,501m）にかけての比較的標高の高い地域、それ以外の時期は犀川ダム下流右岸を中心とした低標高域で行動した。行動圏は、朝加屋、浅川、板ヶ谷、小豆沢、石黒、上原、打尾、甥杉、鴛原、奥池、折谷、茅原、金川、上山、上辰巳、北袋、駒婦、熊走、古郷、芝原、清水、下

鴛原、下谷、城力、白見、菅池、瀬領、相合谷、高池、田島、俵、寺津、藤六、栃尾、戸室新保、戸室別所、七曲、西市瀬、羽場、東町、東荒屋、東市瀬、菱池、平等本、畠尾、袋板屋、二俣、水淵、湯谷原、湯涌・湯涌荒屋・湯涌河内、湯涌曲、湯涌田子島、横谷、蓮如（計55集落）と重なった（図1）。行動圏面積は138.2km²であった。2021年3月4日の調査では、ほぼ全数に近いと考えられる52頭をカウントした（表1）。

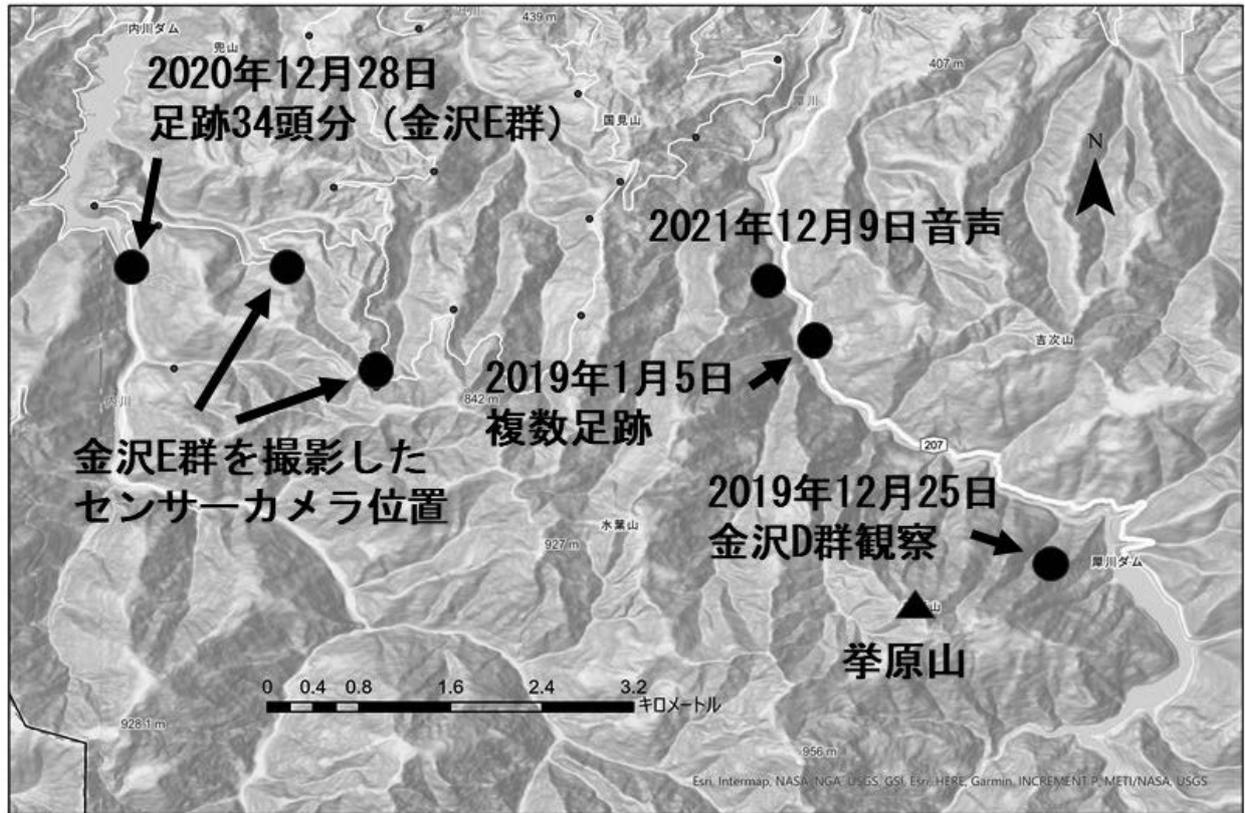


図2 目撃，足跡，センサーカメラの情報 (●)．小さい黒点はセンサーカメラの位置．

表1 金沢A群と金沢B群のカウント結果

群名\性年齢クラス	オトナ			ワカモノ			コドモ	アカンボウ	不明	計	調査年月日
	オス	メス	不明	オス	メス	不明					
金沢A	8	16	3	3	4	14	24	9	0	81	2021年2月16日
金沢B	2	16	2	3	1	11	3	4	10	52	2021年3月4日

3) クロダニA群

クロダニA群は、白山市の手取川右岸，月橋から上吉野を中心に行動していたが，2020年3月から6月，10月から11月，2021年1月末から2月上旬，4月から7月にかけての行動圏は，金沢市小原，菊水，倉ヶ嶽，新保，住吉，坪野町，堂，四十万町（計8集落）と重なった（図1）。

4) センサーカメラによるその他の集団の情報

16台のセンサーカメラの内，11台に計58日にわたりニホンザル（複数個体）が125枚の動画として撮影された。その内，2台は金沢A群，クロダニA群の行動圏外に設置されたカメラであり（図1），計11日にわたり42枚にニホンザルが撮影された。2021年10月4日には，メス，1才の子を含む複数のニホンザルが撮影されており，このカメラから2.5kmか

ら3.9km離れた場所で，金沢A群の行動圏に設置された2台のカメラにはほぼ同一時刻に別の集団が撮影されていた。

5) 観察，目撃，被害記録によるその他の集団の情報

金沢A群，クロダニA群の行動圏外，北側の金沢市大乘寺丘陵公園，野田町，大桑町，三小牛町，別所町，蓮花町，つつじが丘で，2020年6月から8月，11月，12月，2021年6月から11月に，住民などにより20～30頭の集団が29回目撃されたことが金沢市農業水産振興課に報告された。その内，2020年11月から12月にかけての4回の記録は金沢A群，クロダニA群がGPSで追跡されている期間のもので，金沢A群の確認地点から5～9km離れた場所，クロダニA群の確認地点から9～17km離れた場所での情報であった。また，2020年8月1日には平栗で集団が

表2 ニホンザルによる被害発生集落の変化

集落\年度	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	加害した可能性のある群名
大平沢						○	○	○	○	○	○				○		金沢A群
檜見					○	○	○	○	○	○	○		○		○	○	金沢A群
国見								○		○							金沢A群
天池																○	金沢A群
平						○	○	○		○							金沢A群
小原									○								金沢A群, クロダニA群
鴛原					○	○				○				○		○	金沢A群, 金沢B群
下鴛原					○	○				○					○		金沢A群, 金沢B群
駒帰						○	○	○		○							金沢A群, 金沢B群
熊走								○		○							金沢A群, 金沢B群
上辰己												○					金沢A群, 金沢B群
相合谷										○			○				金沢A群, 金沢B群
城力	○									○							金沢A群, 金沢B群
瀬領					○	○	○	○		○							金沢A群, 金沢B群
下谷								○									金沢B群
古郷								○									金沢B群
寺津			○	○		○	○	○		○			○				金沢B群
芝原								○									金沢B群
菅池								○		○							金沢B群
西市瀬					○			○		○							金沢B群
袋板屋																○	金沢B群
羽場								○	○	○							金沢B群
東市瀬												○					金沢B群
湯谷原								○		○							金沢B群
湯涌・湯涌荒屋												○					金沢B群
湯涌河内								○									金沢B群
湯涌曲						○	○	○					○	○			金沢B群
白見						○											金沢B群
板ヶ谷								○									金沢B群
北袋												○					金沢B群
銚子									○								金沢B群
窪								○		○							金沢C群
大桑										○					○	○	金沢C群
野田															○	○	金沢C群
軽微な被害も含む被害発生集落数									5	18	21	24	24	26	64	20	

*○は被害の規模が比較的大きく、被害金額が推計され記録された集落。

目撃された。

上寺津発電所から犀川ダム堤体間の県道上で、2019年1月5日に最大5頭の足跡、2021年12月9日に群れの音声を確認した(図2)。また、2019年12月25日には、拳原山(あげはらやま)の尾根(犀川本流左岸でダム堤体から最初の谷の右岸尾根、図2)で7頭を目視したが、20~30頭の群れと推測した。さらに、2020年12月28日に、金沢A群の行動圏外南西の内川第二発電所付近で雪上に34頭分の新しい足跡を確認した(図2)。この時、金沢A群は、約4.2km離れた金沢市大平沢町から小原町の山中を移動しており、クロダニA群は約3.8km離れた白山市白山町

の山中を移動していた。その他、2021年6月18日、7月29日に大平沢町上流部で5頭程度のオスグループを観察した。

6) 被害報告

2006年度以降の、金沢市に生息する群れによる被害は、2009年度まで1集落のみから報告されていたが、2010年度以降、被害集落数は増加し、家庭菜園などに対する軽微な被害も含めると2016年度以降は毎年20集落を越えた(表2)。特に、2020年度には、金沢A群、金沢B群の行動圏いずれかに重なるほとんど全ての集落(64集落)で被害が発生した。農業

共済の保険の対象となっている農産物など被害が比較的大きく、その金額が見積もられて報告されたもの（水稻、インゲン、カボチャ、トマト、ナス、ネギ、ダイコン、ハクサイ、カンショ、ジャガイモ、モモ、ナシ）については、年度により被害を受けた集落数が大きく変動し、2013年度、2015年度が特に多かった。リンゴ、スイカ、タマネギの被害も報告された。

考 察

1. 群れの分布の変遷と現状

明治時代、犀川上流部には、ニホンザルが広く分布したと考えられており、旧倉谷村で農業被害が発生し、駆除が行われたことが記録されている（水野1984）。また、1923年（大正12年）に東北帝国大学医学部教授長谷部言人が全国の郡長を対象に行った調査では、石川郡長から犀川村字倉谷地字二俣の山林に約20頭が生息することが報告された（三戸1989判読本に基づく）。その後の記録はしばらく途絶えたが、1970年代から1996年にかけての5月下旬から8月下旬に、犀川支流の二又川流域の成ヶ峰から高三郎山にかけて何度も群れが確認されたことが報告された（水野、1984；上馬、1999）。

犀川ダムの下流では、滝澤らが、1996年2月11日～15日にかけて（滝澤ほか、1998）と2001年1月（太郎田ほか、2002）に上寺津発電所から直線距離で400m～2km地点で、群れを観察し、アゲハラ群と命名するとともに、犀川ダムの下流域には、この群れ以外の生息がないことを確認した。1996年のカウント結果は42頭、2001年のカウント結果は47頭であった。また、上馬（1999）は、1996年12月初旬に上寺津発電所から約1.5km下流の熊走で約40頭の群れにより農業被害が発生したことを北國新聞の記事を引用して記述し、この群れは、滝澤ほか（1998、2002）が報告したアゲハラ群であるとした。

成ヶ峰から高三郎山にかけて観察された群れとアゲハラ群との関係は不明であるが、2001年度（平成13年度）に公表された石川県特定鳥獣保護管理計画書（石川県環境安全部、2002）では、タカサブロウ（高三郎）群と名付けられアゲハラ群とは別の群れとして記述された。この計画以降、2014年度に公表された第1期石川県ニホンザル管理計画（石川県、2015）まで石川県が策定した一連のニホンザル保護管理計画では、犀川上流部には、アゲハラ群とタカサブロウ群の2群が生息することになっていた。その後、2017年の第2期石川県ニホンザル管理計画（石

川県、2017）では、2010年から金沢市湯涌町、市瀬町などで群れの目撃や被害が報告されていることを受けて、湯涌方面に出没している群れはアゲハラB群、熊走方面に出没している群れはアゲハラA群として記載された。名称からは、あたかも、アゲハラ群がアゲハラA群とB群に分裂したかのような印象を受けるが、継続して観察されているわけではないので、それぞれの来歴は不明である。

GPS首輪を装着された群れとその行動圏外で得られた情報を総合すると、2020年から2021年にかけて金沢市では少なくとも次の6群が行動したと推定された。その他、オスグループも観察された。

1) 金沢A群

金沢市の犀川左岸を行動圏としている群れで、位置関係から、アゲハラA群と一致すると考えられた。1996年に熊走、2008年に寺津、2010年に、檜見、下鴛原、鴛原、瀬領で報告された被害はこの群れによるものであり、それ以降、被害地が拡大したと考えられた。

2) 金沢B群

金沢市の犀川右岸を主な行動圏としている群れで、位置関係からアゲハラB群に一致すると考えられた。今回の調査で、大きく季節移動（上馬ほか、2009）をすることが明らかになった。2008年、2009年に寺津で、2010年に西市瀬、2011年に白見、湯涌曲で農業被害を発生させた群れで、2013年から被害地が顕著に拡大したものと考えられた。2018年1月に、辰巳町、末町、菅池町、瀬領町、駒埴町の住宅地周辺で出没し、住民多数に目撃され、新聞でも大きくとりあげられたが、現在の金沢B群の行動圏との位置関係を考えると、この群れは金沢B群であったと考えられる。

上馬（1999）は、アゲハラ群の観察地点から北東へ2kmに位置する高尾山で1980年と1981年に、群れが2度目撃されたこと、1983年と1986年に、高尾山から11km北の奥新保町で、1983年と1986年に、小群が2度目撃されたことを報告した。さらに、富山県境の奈良岳、見越山にかけての目撃や複数の食痕から、ナラダケ群の存在を報告した。これらの場所や、タカサブロウ群の目撃地点（水野、1984；上馬、1999）は、金沢B群の行動圏の一部にあたるが、金沢B群との関係は不明である。

大きく季節移動をするという金沢B群の現在の行

動パターンから考えると、金沢B群は、犀川上流部で季節的に行動圏を変化させながら生活していたものが、徐々に行動圏を下流域に拡大し、2008年頃から低標高の人里周辺に出没し、加害するようになった可能性がある。

3) 金沢C群

内川町、三小牛町、別所町、蓮花町など金沢A群の行動圏の北側を行動している集団である。

4) 金沢D群

2019年12月25日に犀川ダム堤体付近で観察した群れで、滝澤ら（2018）が、2016年12月に犀川ダム堤体上流右岸最初の谷で観察した群れ、2017年1月に、犀川ダムの下流の拳原山に近い左岸斜面の唐滝周辺で観察した群れの可能性がある。

5) 金沢E群

2020年12月28日に、内川第二発電所付近で34頭の足跡を確認した。近辺に設置したセンサーカメラにも撮影された群れの可能性がある。

6) クロダニA群

2019年頃までは、白山市内で行動圏を完結させていた群れであるが（小川・内藤2021）、今回の調査で、季節的に金沢市も利用していることが判明した。

2. 保護管理への示唆と今後の調査

今回の調査で金沢市を行動圏にしていると考えられた群れは6群であることが明らかになった。この内、GPS首輪の装着により行動圏が明確になったのは金沢A群、金沢B群、クロダニA群の3群である。この3群の行動圏は低標高の農業地域、あるいは住宅密集地に拡大しつつあり、今後、被害の広域化、深刻化が懸念される。電気柵の設置、追い払いなどの対策をさらに進める必要があるが、今回明らかになった行動圏の実態や群れの分布から、追い上げが可能かどうか、群れを除去した場合、隣接群の行動や被害の変化はどうかを予測し、抜本的な対策を広域的に検討する必要がある。他の3群や犀川源流部に出没する集団については、情報が断片的であり、個体群の保全、また、下流部に出没する群れの管理を効果的に行うため、さらに調査を進め、行動圏、個体数など生息実態を明らかにし、その変化をモニタリングする必要がある。

なお、群れの名称「金沢A群～E群」は本調査における仮称であり、石川県ニホンザル管理計画で正式な命名が必要である。

謝 辞

金沢市農業水産振興課、白山市森林対策課、石川県県民友会には、GPS首輪の装着に際し、ご支援を受けた。また、金沢市農業水産振興課からは、目撃被害、捕獲情報の提供を受けた。尾川雅樹氏、志鷹敬三氏、野崎（鈴木）英吉氏には原稿を読んでいた、有益なコメントをいただいた。感謝いたします。

引用文献

- 石川県（2007）第2期石川県ニホンザル保護管理計画。16pp.
- 石川県（2015）第1期石川県ニホンザル管理計画。22pp.
- 石川県（2017）第2期石川県ニホンザル管理計画。23pp.
- 石川県（2022）第3期石川県ニホンザル管理計画。31pp.
- 石川県環境安全部（2002）石川県特定鳥獣保護管理計画書。28pp.
- 上馬康生・山田孝樹・増田美咲（2009）石川県白山地域におけるニホンザル群れの長距離季節移動の3年。石川県白山自然保護センター研究報告, 36: 21-28.
- 上馬康生（1999）白山山系北部地域のニホンザルの記録。白山自然保護センター研究報告, 26: 27-32.
- 小川弘司・内藤恭子（2021）石川県の手取川中下流域におけるニホンザルの遊動域の変化。石川県白山自然保護センター研究報告, 47: 7-17.
- 尾崎研一・工藤琢磨（2002）行動圏：その推定法、及び観察点間の自己相関の影響。日本生態学会誌, 52: 233-242.
- 金沢市農林水産局（2019）金沢の農業 https://www4.city.kanazawa.lg.jp/17070/nougyou_c/agricult/index.html（2022年1月5日閲覧）
- 環境省（2016）特定鳥獣保護・管理計画策定のためのガイドライン（ニホンザル編・平成27年度）環境省。68pp.
- 滝澤均・伊沢絃生・志鷹敬三（2018）石川県内の野生ニホンザルの個体群動態について。石川県白山自然保護センター研究報告, 44: 21-32.
- 太郎田（滝澤）均・伊沢絃生・志鷹敬三（2002）石川県内の野生ニホンザル個体群の現状。石川県白山自然保護センター研究報告, 29: 59-71.
- 農林水産省（2020）農業集落境界データ https://www.maff.go.jp/j/tokei/census/shuraku_data/2020/ma/index.html（2022年1月5日閲覧）
- 水野昭憲（1984）石川県のニホンザル分布。石川県白山自然保護センター研究報告, 10: 87-98.
- 三戸幸久（判読）（1989）大正十二年（1923年）東北帝国大学医学部による全国ニホンザル生息状況のアンケート調査に対する各郡、支庁、島の回答資料（東日本編）。202pp