

7) アライグマ対策における感染症への留意点と捕獲個体のモニタリング

加藤卓也（日本獣医生命科学大学・獣医師）

アライグマの対策手段と感染症との関係

外来生物であるアライグマは様々な被害を起こすことが知られているが、その対応として以下のようなものが挙げられる。

・電気柵などによる防護

適応：農業被害、生態系被害（特定地点のみ）

利点：毎日の見回りがいらぬ。動物との接触による感染の危険性は低い。

欠点：定期的な下草の刈り込みなどの手入れ・設備投資必要。広域にわたる防除に不適。

被害を起こす可能性のある個体を減らせず、病原体保有状況も把握できない。

・捕獲による排除

適応：農業被害、家屋侵入被害、生態系被害

利点：直接的に個体を減らすことができ、それらの病原体保有状況を調査することも可能。

欠点：動物の取り扱いに関して感染症対策を考慮する必要あり。

・被害を我慢して放置

被害状況によっては、“我慢”というよりも“気にならない”程度に収まってしまうことが多いかもしれない。しかし、この方法ではアライグマを減らすことができず感染症発生時に蔓延しやすくなるなど新たな危険が増大する可能性がある。

捕獲をする／しない場合の危険性

アライグマのような野生動物では、しばしば人獣共通感染症(zoonosis)が問題視される。人獣共通感染症とは、通常では動物を宿主としながらも病原体が人体に侵入した場合に動物と同等もしくはそれ以上の症状を発現するものである。

捕獲をする場合

動物に直接・間接的に触れる機会が多くなるために人獣共通感染症に留意して作業する必要がある。しかし、捕獲した動物の調査により感染の有無を把握し、感染症について早期に対処することが可能となる。

捕獲をしない場合

動物に触れる機会は少ないが、野外で動物が増えてしまった場合に、感染している動物により土壌や河川が汚染され、あるいは感染している動物に直接襲われることで人が感染する危険が高くなる。野外での感染症の発生・蔓延状況がわからないため、万が一の場合に対応が遅れる。

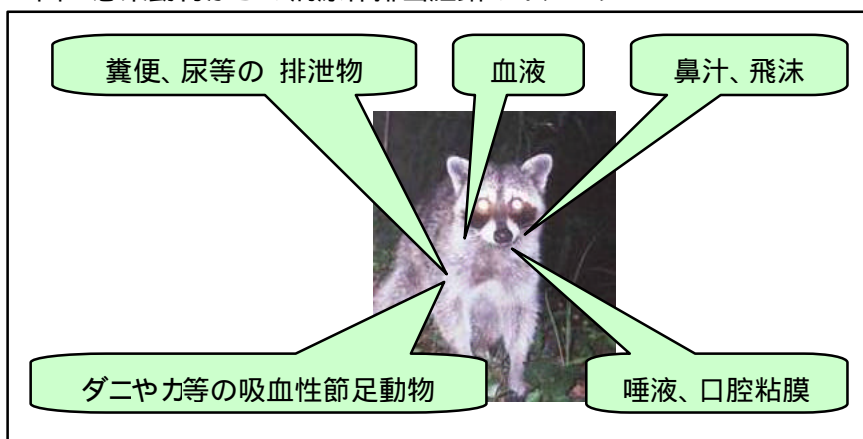
感染の成立と発症機序

人獣共通感染症についての知識を深めておくことは、どのような対策手段をとるにしても必要だと考える。

ここでは、アライグマにおいて問題になり得る人獣共通感染症を紹介し、その対策として捕獲個体をどのように扱う必要があるかを説明する。現在は日本で発生していない感染症についても、今後の危険性を考え正しい知識を得てもらいたい。

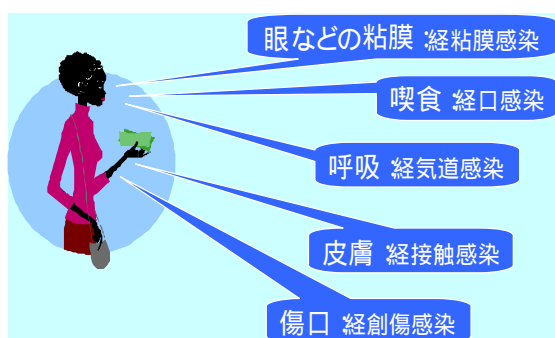
感染している動物に症状が発現しているかに係わらず病原体が排出されていることがある。病原体の排出が起きている時点で動物は“感染源”となり、下図に示すような経路から病原体が排出される可能性がある。

図 感染動物からの病原体排出経路のイメージ



一方で、病原体が人体に感染するためには、下図に示すような侵入経路が存在する。

図 病原体の侵入経路



- ✓ 消化器：汚染物の付着した手指・器具を介した経口感染。
- ✓ 呼吸器：飛沫の吸い込みによる感染。
- ✓ 皮膚：動物からの受傷による感染。動物に寄生する節足動物の吸血による感染。
- ✓ その他：眼、泌尿生殖器等から侵入する経粘膜感染。

アライグマにおける人獣共通感染症

アライグマが宿主となる可能性がある人獣共通感染症は多種多様に存在するが、ここでは病原体をウイルス・細菌・寄生虫に分け、各々の感染症について紹介する。

● ウイルス

狂犬病：感染症予防法 4 類感染症

日本では昨年 36 年振りに狂犬病が発生したが、改めてこの感染症について危機感を持つ必要があると考えている。1950 年の狂犬病予防法の施行後、1957 年以降の発生はなく、1970 年にネパールからの輸入症例が 1 例発生したのみであった。昨年の発症例も海外渡航中にイヌに咬まれたことによる輸入症例であり、現在でも国内では動物の咬傷による感染は起きていない。

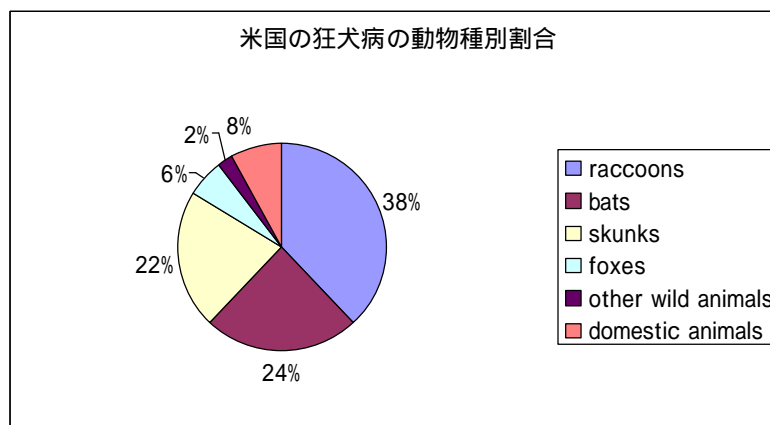
狂犬病ウイルスは主に動物の咬傷によって感染する人獣共通感染症で、感染から発症までの経過は感染部位により異なるが、一般的には 1~2 ヶ月である。その症状は、様々な感冒様症状に始まり、恐水発作などの神経症状を呈した後に昏睡状態に陥る。有効な治療法が見つかっていないために、発症するとほぼ 100%死亡することが知られている。ワクチン接種を予防的あるいは受傷してすぐに実施することにより発症を抑えることが有効な対抗手段とされている。

狂犬病の流行には 2 つのタイプがあり、アジアで見られるイヌを主な感染源として拡がる「都市型流行」と欧米で見られる野生動物を介しての「森林型流行」とされている。かつての日本もイヌを主な感染源とした「都市型流行」であり、現在もイヌを予防対策の中心として捉えている。

米国では野生動物の咬傷による狂犬病被害が問題視されており、監視体制がとられている。下図に示したように米国で最も高い割合を占めている動物はアライグマである（CDC, 2006）。日本では 2000 年より検疫対象動物に指定されたが、ロシアなど外国からの寄港により狂犬病が上陸する危険性がゼロとはいえない状況にある。日本で初期に野生化が起きた北海道におけるアライグマの調査では、捕獲された個体から狂犬病の感染が疑われるものは 1 例もなかったことが報告されている（Inoue *et al.*, 2004）。しかしながら、アライグマの生息密度が高い地域に狂犬病が発生した場合、「森林型流行」の様態をとることが考えられるために予防対策が困難になることが予想される。

図 米国における狂犬病の動物種別の発生割合

CDC：Centers for Disease Control and Prevention の狂犬病監視情報より作図。アライグマ、コウモリ、スカンクの順に多い。



● 細菌

レプトスピラ症：感染症予防法 4 類感染症

ワイル病や秋やみとも呼ばれており、病原性レプトスピラという病原体によって引き起こされる人獣共通感染症である。1970 年代前半まで毎年 50～250 名ほどの死亡者が報告され、現在においても散発的な発生がみられている。

病原性レプトスピラは、ほぼすべての哺乳動物に感染できると考えられており、自然環境では齧歯目などの野生動物が感染し、多くは腎臓に保菌している。感染動物の尿中に排菌されて水や土壌が汚染された場合に、汚染物と接触すると経口的または経皮的に感染する経路が主である。感染から発症までは一般的に 5～14 日であり、感冒様症状のみの軽症型から、腎不全にまで進行する重症型まで、多彩な臨床症状を示す。治療法としては、抗生物質治療のほかに対症療法を施すことが効果的とされている。

病原性レプトスピラは野生化したアライグマからも北海道（吉識ら, 2004）と神奈川（内田ら, 2004）で見つかっている。感染経路が動物の尿を介するという点、アライグマの好適生息環境が水辺であり、家屋にも容易に侵入してくるという点、これらのことから感染の危険性は決して低くないと考える。

寄生虫

アライグマ回虫幼虫移行症：

日本でアライグマの野生化が問題になる過程で取り上げられていた。これまでに日本で野生化したアライグマからは病原体が検出されていないが、国内の動物園では飼育個体から病原体が検出されたことがある（Sato *et al.*, 2003）。このとき、近くで飼育されていたウサギにアライグマ回虫幼虫移行症の集団発生がみられた（Furuoka *et al.*, 2003）。

米国では 1973 年から 2002 年までに重篤な神経症状に陥った人体感染例が少なくとも 14 例確認され、その 6 割超が 2 歳以下の幼児であった（Wise *et al.*, 2005）。回虫という寄生虫は、他にも犬回虫や猫回虫など多数知られているが、アライグマ回虫は虫卵の抵抗性と感染後の幼虫の病原性の高さが重要視されている。

アライグマ回虫は、アライグマに寄生している時は特に病原性を示さず成虫へと成長する。成虫が消化管内で大量に産卵すると、虫卵は外界の適当な環境下で 11～14 日後に感染する能力を持つようになる（Sato *et al.*, 2004）。感染能力を持つ虫卵で汚染された土壌から経口的に摂取されて孵化した幼虫は 2.0 mm まで急速に成長して体内を移行する。犬回虫や猫回虫が 0.5 mm ほどで成長が停止する点に比べて病原性が高い理由の一つとされている。また、体内の幼虫は特に中枢神経系への障害が強く、神経症状や視力障害を引き起こす要因となる。感染後 1～3 日のうちに抗線虫薬を投与することによって中枢神経系への侵入を防げる可能性があると考えられているが、症状が発現してしまうと効果的な治療法はない。感染の時期を正確に把握することは難しいので、感染予防の徹底が重要である。

和歌山県では、野生化アライグマから国内で検出されたことのない寄生虫が発見され

(Sato et al., 2006) 国内に存在しなかった病原体が外来生物に伴って侵入していると示唆される。一方で、動物園から逸走した個体に感染動物が含まれていた可能性も否定できない。アライグマの野生化が深刻な問題となっている現在、人の健康を守るためにもこの感染症に関する知識を深め、その地域で捕獲された個体を調査することで病原体を保有していないかをモニタリングする必要がある。

捕獲個体取り扱い上の注意点

これまでに紹介してきた人獣共通感染症は、どれも人の健康に重大な悪影響を及ぼす危険性がある。また、アライグマは今回紹介していない病原体を保有している可能性もあり、その中には未知の脅威となる感染症の病原体も存在しているかもしれない。

アライグマ対策に従事する者は、接触する機会が多いためにとりわけリスクが高いと考えられる。一般市民の安全を守ることにもつながっていくので捕獲個体を適切に扱う必要がある。これについて下図にまとめた。

図 感染症予防の手段に関するまとめ

感染症予防の為の三原則として...

- **防護衣着用の徹底**・・・病原体の直接的な付着を防ぐ！
動物は勿論、使用器具も素手で触らないようにし、可能であれば作業用の服装に着替える。
- **手指等洗浄の徹底**・・・病原体の人体への侵入経路を断つ！
作業終了後は直ちに手指を洗浄し、専用の薬品により消毒する。
- **使用器具の消毒あるいは廃棄交換の徹底**・・・病原体の間接的な付着を防ぐ！
作業に用いた器具等は可能であれば処分し、それ以外のものについては消毒・滅菌を行う。一般的に薬品による消毒よりも加熱による方法のほうが高い効果を得られる。
また、非常時には早期に専門医療機関に相談するという体制を整えておくべきである。

一般的に入手可能な消毒薬と使用方法：大きく分けて2つのタイプの消毒薬を紹介する

1) 塩化ベンゼトニウムという逆性石鹼を主成分としているもの。

薬局などで購入できる商品の例として、オスバンS。これを100~200倍に希釈した液で対象物を1分以上浸ける、または塗布する。一般細菌の殺菌や寄生虫卵の付着性を低下させる作用がある。

2) 次亜塩素酸ナトリウムを主成分とするもので、一般的に購入可能なキッチンハイターにもこの成分が含まれているようである。次亜塩素酸ナトリウムが0.01~0.05となるように希釈した液で対象物を20分ほど浸ける。金属に対して強い腐食性があるため、浸漬後は水で洗い流す必要がある。細菌だけでなく、ウイルスにも効果がある。

どちらのタイプも対象物が汚れていると、効果が減弱するので、表面上の汚れをまず洗い流す(なるべく下水設備が整った場所で)、消毒液を使用という手順が望ましい。もしく

は流す場所への心配があれば、汚れている状態でまず使い、そこで汚れを洗い流してから再度浸け直すというやり方もある。オスバンS、キッチンハイターのどちらも希釈方法が容器に書かれているので、ワナなどを消毒する場合、その希釈例の一番濃度が高いところを目安としていただくのが間違いない。

人獣共通感染症および捕獲実態把握のための回収

これまでに述べてきたようにアライグマは人にとって脅威となり得る病原体を保有している可能性がある。アライグマの被害対策として捕獲を行う場合、すべての個体を回収するなど捕獲実態を把握できる体制を整え、適切な方法による処分を実施することが感染症のリスクを管理するうえで重要である。

ところで、被害住民による個人単位での捕獲と処分の横行、個体の処分方法が付近の川などで捕獲檻ごと水没させることによる溺死、といった状況を耳にしたことがある。前者は捕獲実態が把握できず感染症のリスク管理が不十分になるという点、後者は動物の糞尿による河川の汚染を人為的に引き起こす可能性があることに加えて動物福祉上の問題にも発展する。このような体制が続くことは危険が増大すると考えられる。

人獣共通感染症のリスク管理以外にも捕獲個体をすべて回収する体制の利点がある。それは、捕獲実態の把握とともに当該地域の性年齢構成や繁殖生態などの状況を調べることができる点である。これらのデータを継続的に収集することで、捕獲目標の設定や捕獲効果の評価に貢献できる情報を提供できる。

京都府内におけるアライグマの捕獲個体回収によるモニタリング

1. 本調査の概要と目的

1) 繁殖状況調査

捕獲個体の生殖器調査から、京都府内で野生化しているアライグマの繁殖実態を明らかにし原産地域や他の定着地域と比較することを目的とした。

2) 性年齢構成の実態把握調査

捕獲個体の性別判定と月齢区分の査定により、現在の体制ではどのような性年齢の個体を捕獲しているのかを調べることを目的とした。

2. 本調査の方法

本調査では、関西野生生物研究所 川道美枝子氏・金田正人氏の協力により、京都府内で捕獲したアライグマを回収するシステムを整備した。回収した個体は性別の判定と外部計測に加え、年齢査定と繁殖学的調査を実施した。本調査で報告した個体は、以下の通りである。

- 京都市 : 平成 17 年度年春より回収開始、現在 96 頭の解析が終了。
- 長岡京市 : 平成 17 年度年春より回収開始、現在 45 頭の解析が終了。
- 亀岡市 : 平成 19 年度年夏より回収開始、現在 178 頭の解析が終了。

なお、すべての回収個体は解析終了後に本学所定の処理施設で適切に処分した。

3. 本調査で得られた成果

1) 繁殖状況調査 (妊娠率・産子数)

メスの生殖器において妊娠の有無と胎盤痕 (図1) の有無を観察し、胎子数または胎盤痕数をカウントした。本調査は、京都市 (平成 17 年度: 46 頭)、長岡京市 (平成 17 年度: 25 頭)、亀岡京市 (平成 19 年度: 28 頭、平成 20 年度: 55 頭) のメスを対象とした。

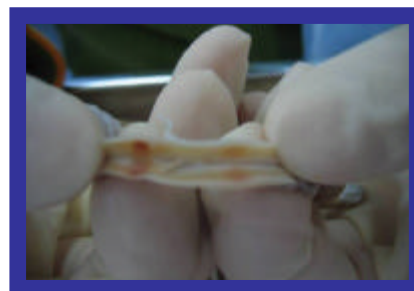


図 1. 雌性生殖器の胎盤痕

胎盤痕とは妊娠の痕跡を示すものであり、妊娠履歴の評価と産子数の推定が可能とされている (Junge et al., 1982)。

この手法に基づいて 3 地域の年齢区分ごとの妊娠率と産子数を表 1 にまとめた。

表 1. 地域の年齢区分ごとの妊娠率と平均産子数

年齢区分 ^{*1}	京都市 ^{*2}	長岡京市 ^{*2}	亀岡市	亀岡市	
	平成 17 年度	平成 17 年度	平成 19 年度	平成 20 年度	
1 歳	妊娠率	73% (8/11)	60% (3/5)	40% (2/5)	50% (1/2)
	平均産子数	3.4 (n=8)	4.0 (n=3)	3.5 (n=2)	3.0 (n=1)
	一腹産子数の範囲 ^{*3}	2-5 頭	3, 4, 5 頭	3, 4 頭	3 頭
2 歳以上	妊娠率	83% (10/12)	100% (7/7)	58% (7/12)	93% (28/30)
	平均産子数	4.2 (n=10)	3.1 (n=7)	4.1 (n=7)	3.3 (n=28)
	一腹産子数の範囲 ^{*3}	3-6 頭	2-5 頭	1-5 頭, 8 個 ^{*4}	2-5 頭

*1 京都市と長岡京市の 1 歳未満のメスでは、妊娠および胎盤痕はみられなかったため、表 1 は 1 歳と 2 歳以上のメスについてまとめた。

*2 京都市の 2 歳以上の個体 1 頭と長岡京市の 1 歳の個体 1 頭については繁殖実態調査が実施できなかったために解析から除外した。

*3 1 頭あたりの胎子数または胎盤痕数の範囲を、一腹産子数の範囲として表した。

*4 妊娠初期とみられ胎子をカウントすることはできなかったが、子宮角に 8 箇所もの膨らみが確認された。

地域別に 1 歳と 2 歳以上を合わせた場合の妊娠率は京都市が 78% (18/23)、長岡京市が 83% (10/12)、亀岡市が 78% (38/49) であり、平均産子数は京都市が 3.8 頭 (n=18)、長岡京市が 3.4 頭 (n=10)、亀岡市が 3.4 頭 (n=38) であった。

京都市、長岡京市、亀岡市の 3 地域を合わせると、妊娠率は 1 歳が 61% (14/23)、2 歳以上が 85% (52/61) で、1 歳と 2 歳以上を合計した妊娠率が 79% (66/84) であった。また、平均産子数は 1 歳が 3.5 頭 (n=14)、2 歳以上が 3.5 頭 (n=52) で、全体では 3.5 頭 (n=66) である。

であった。

なお、亀岡市では平成 19 年度に 1 歳未満の年齢区分で胎盤痕様の痕跡を持つ個体が 1 頭確認された。これは、北米での一般的な性成熟時期（生後 1 年）よりも早くに性成熟する個体が存在する可能性を示唆している。

亀岡市平成 20 年度の 2 歳以上の妊娠率は、平成 19 年度のそれより高かったが（Fisher の直接確立検定、 $p=0.014$ ）、アライグマの原産地域でも妊娠率は年によって変動することが知られており（Gehrt, 2003）、一概に平成 19 年度から平成 20 年度にかけて上昇してきたとは言い切れないと考えている。

本調査で得られた 3 地域の妊娠率と産子数は、北米（Clark et al., 1989; Fritzell et al., 1985; Junge et al., 1982; Stuewer, 1943）や、北海道（Asano et al., 2003）および神奈川（加藤, 査読中）で報告されているものに匹敵していることが明らかとなった。

2) 性・年齢構成の実態把握調査

本調査のために、月齢査定手法として紹介されている 歯の萌出時期による判定（Montgomery, 1964）、犬歯の歯根尖孔の閉鎖時期による判定（Grau et al. 1970）、頭蓋骨縫合線の閉鎖時期による判定（Junge and Hoffmeister, 1980）を組み合わせ、捕獲個体の年齢区分を以下の通りに実施した。

- 5 ヶ月齢未満 (< 5)
- 5 ヶ月齢以上 12 ヶ月齢未満 (5 < 12)
- 12 ヶ月齢以上 18 ヶ月齢未満 (12 < 18)
- 18 ヶ月齢以上 24 ヶ月齢未満 (18 < 24)
- 24 ヶ月齢以上 (24)

2) - 1 京都市、長岡京市、亀岡市の比較

京都市、長岡京市、亀岡市の 3 地域における捕獲個体の性年齢構成を図 2 に示した。京都市、長岡京市、亀岡市のどの地域においても雌雄ともに 5 ヶ月齢未満の幼獣の捕獲割合が高い傾向にあることがわかった。

亀岡市においては、2 歳（24 ヶ月齢）以上の個体も高い割合で捕獲されており、亀岡市では繁殖に参加可能な個体を比較的多く捕獲できていたと考えられる。

2) - 2 亀岡市の平成19年度と平成20年度の比較

亀岡市で捕獲された個体のうち、平成 19 年度（65 頭）と平成 20 年度（113 頭）の個体について性年齢構成がどのように変化したかを調べた（図 3）。

平成 19 年度と平成 20 年度では、全体の捕獲個体数が約 2 倍になっているが、その内訳も大きく異なっていることがわかった。平成 20 年度では、5 ヶ月齢未満の個体と 24 ヶ月齢以上のメスは、他の区分に比べて捕獲個体の性年齢構成に占める割合が高かった。この理由として、新たに生まれた個体とそれらを産み育てる個体を効果的に捕獲できていることを示している、定着した成獣メスが增加したことを示している、相対的な増加（他の性年齢構成の個体の捕獲が減少）を示している といったことが挙げられる。

京都市、長岡京市、亀岡市で捕獲された個体の性年齢構成

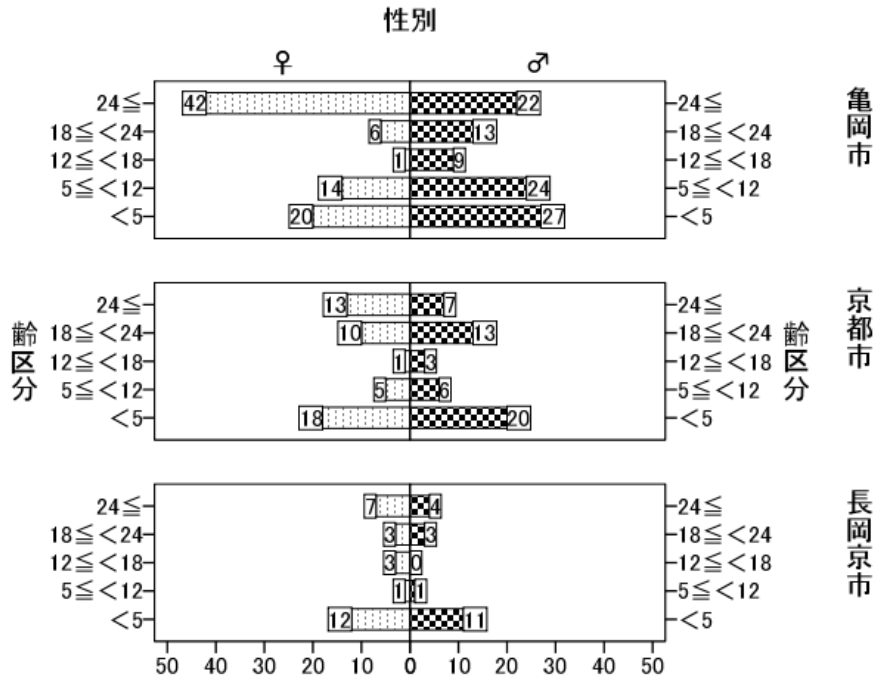


図 2 . 京都市、長岡京市、亀岡市で捕獲された個体の性年齢構成

亀岡市で捕獲された個体の性・年齢構成

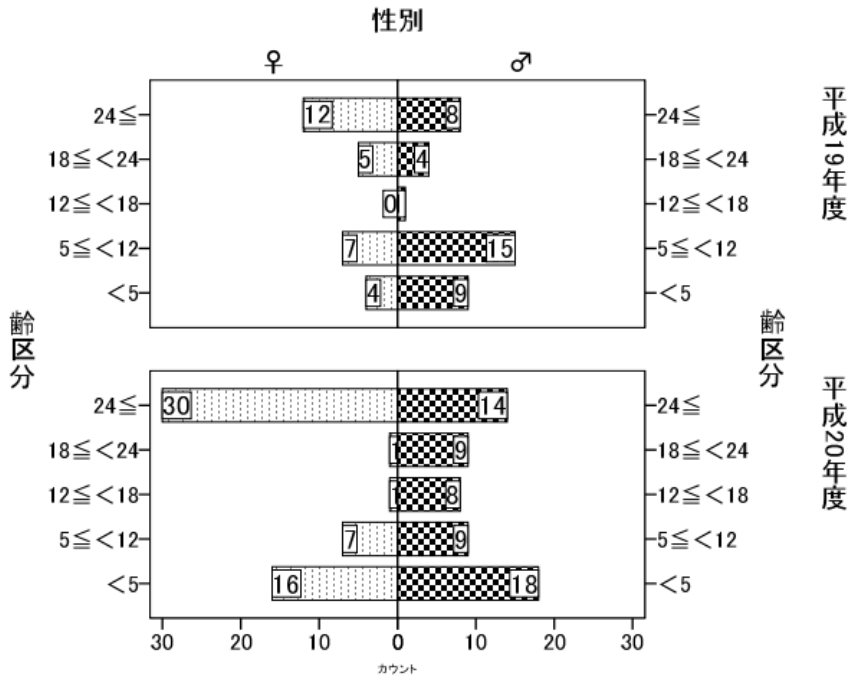


図 3 . 亀岡市で捕獲された個体の性・年齢構成