

秦野市立図書館における野鳥のガラス窓への衝突事故を調査する
～野鳥の衝突事故を調査して、その防止策を考える
渡辺優子、遊佐弘司、安井啓子、遠藤順一（NPO 法人野生動物救護の会）

1. はじめに

バードストライクとは、鳥が人工物に衝突することを言う。衝突の対象となる主な人工物は、飛行機、鉄道、自動車や風力発電機、送電線などである。ここでは、秦野市立図書館（以下図書館）の窓ガラスへの衝突を対象とした。

神奈川県秦野市平沢にある図書館は、カルチャーパーク内の一角、開けた芝生が広がる場所にある。大山をイメージして作られた建物（図1）は、採光のために窓ガラス面が多く取られている。窓ガラス自体には内側から飛散防止シートが貼られ、図2のように外側から見ると窓ガラスへの映り込みがより深く見える様になっている。飛散防止シートを貼ったことによって、より綺麗で多重に移り込むようになったと思われる。

我々が行った調査の目的は、衝突痕を数えることにより、図書館全体の被害状況を確認しつつ、衝突への有効な対策方法を見つけ、使用が簡易で手軽にできき、費用が安く美観を損なわないように工夫をし、一般に普及啓発を目指した。



図1 秦野市立図書館の外観



図2 建物の近くに植えられた柿の木が映り込んだ窓

2. 衝突件数の調査結果

1年間（1月～12月末）を通して毎月1回のペースで建物の外から窓ガラスに残ったすべての衝突痕を確認し、その場所と窓ガラスに残された衝突痕の位置を図面に記入した。特にキジバトなどのハト類においては窓ガラスに衝突したとき粉綿羽（ふんめんう）が窓ガラスに付着し、衝突痕が残り易いことから（図3）、衝突痕を撮影した。なお、粉綿羽とはハト類・サギ類・インコ類などに見られる羽毛の根元付近についている粉状の羽である。

図4に示したように、衝突痕の数は10月から増加して12月、1月にピークに達していた。2月には減少したが5月から7月に再び増加の傾向が見られた。また、表1より年ごと

の衝突痕件数の合計は 2011 年が最も多く、その前後の年も 50 件以上の値を示した。2013 年からは減少傾向が見られたが、2017 年から再び増加を示した。付録 1 の図書館見取り図を見ると、ほとんど全ての窓に衝突していたが、窓によっては件数が集中していることがわかった。そのような窓は他の窓と比べて映り込みが顕著であったり、窓同士が向かい合っている建物の構造であった。そこで我々が考えた鳥の窓への衝突原因を以下に示す。

- ① 映り込んだ景色に飛び込んでいこうとするもの
- ② 室内のさらに奥の景色まで見えるため、室内を通り抜けようとするもの。



図3 キジバトの衝突痕（目撃情報があるため種を特定できた）

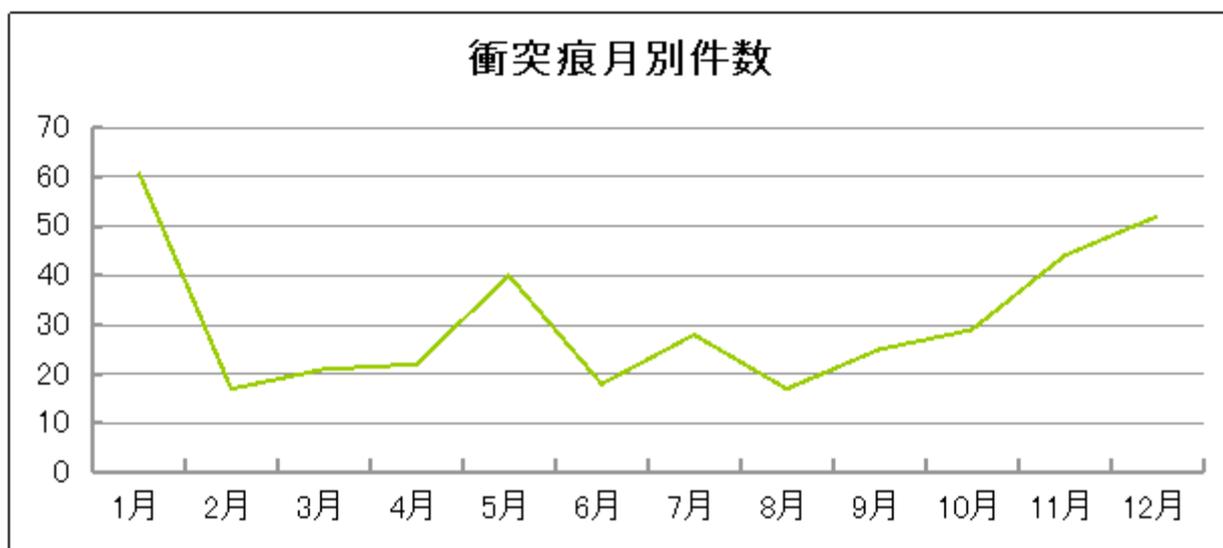


図4 2009年から2018年までの月ごとの衝突痕数の合計

表1 2009年から2018年までの衝突痕の調査結果

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
2009	0	0	0	7	8	4	4	2	0	5	10	10	50
2010	8	3	0	1	10	2	5	3	3	4	6	11	56
2011	21	4	4	4	8	2	4	4	5	8	8	12	84
2012	14	4	7	6	2	3	7	2	1	6	4	0	56
2013	0	0	4	2	5	5	3	3	6	0	3	0	31
2014	4	1	0	1	0	1	2	1	0	1	2	1	14
2015	5	1	2	0	0	1	1	0	4	0	2	0	16
2016	1	1	0	1	2	0	1	1	0	2	3	6	18
2017	7	3	2	0	3	0	0	0	4	0	3	1	23
2018	1	0	2	0	2	0	1	1	2	3	3	11	26
合計	61	17	21	22	40	18	28	17	25	29	44	52	374

3. 死体および生体の回収調査の結果

衝突による死亡事故が起きた場合、図書館から連絡を頂き、なるべく早く死体の回収を行った。現場を撮影して（図5）、場所を記録した。死体は体重測定後に「神奈川県傷病鳥獣保護記録票（神奈川県下で統一）」（以下記録票）に記入後、神奈川県自然環境保全センター（以下保全センター）で受付し、冷凍保存後に随時獣医師により解剖を行い、死因の特定に努めた。窓に衝突した鳥が生存していた場合は、速やかに保護した後に様子を確認した。この時点ですぐに放鳥が可能な場合は放鳥した。重症を負っていて放鳥が難しい場合は記録票に記入後、保全センターに搬送した。獣医師による治療等を受けて回復後、可能な場合は放鳥した。

図6のグラフと図4のグラフを比較すると、似通った傾向を示している。また表2より、回収した鳥の種類はハト類以外の鳥も多いことがわかった。ハト類以外の鳥は窓ガラスに衝突しても痕をほとんど残さないため、衝突痕の件数には反映されなかった可能性があった。しかし、図4と図6のグラフに相関関係が見られることから、我々が行った衝突痕の調査はハト類以外の鳥の衝突事故調査にも有効であると考えられる。



図5 図書館の窓に衝突して死亡したツグミ

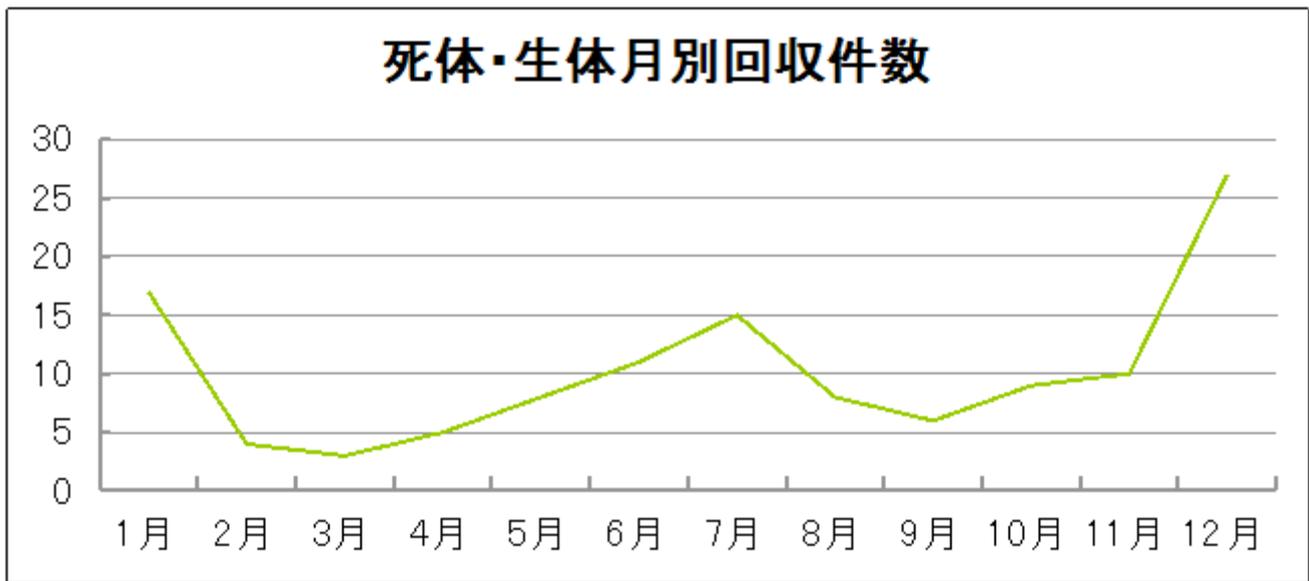


図6 2009年から2018年までの月ごとの死体および生体回収件数グラフ

表2 鳥種ごとの死体および生体回収件数

種別回収件数			
種名	死体	生体	総計
キジバト	28	4	32
ヒヨドリ	23	2	25
ムクドリ	10	5	15
メジロ	12	0	12
ツグミ	7	0	7
カワラヒワ	3	1	4
アオバト	3	0	3
ウグイス	3	0	3
シロハラ	3	0	3
キビタキ	2	0	2
シジュウカラ	2	0	2
ジョウビタキ	2	0	2
スズメ	2	0	2
イカル	0	1	1
オナガ	1	0	1
ヒレンジャク	1	0	1
コゲラ	1	0	1
ドバト+ハト類	0	3	3
白骨死体	2	0	2
未回収	2	0	2
合計	107	16	123

計 18 種 123 件

保全センターの仲澤浩江獣医師による図書館で採取した衝突死体の解剖結果を表3に示した。解剖は21検体について行った。頭部に骨折が認められたものが5検体で、このうち、頭部のみに骨折が認められたものが4検体、頭部及び鎖骨に骨折が認められたものが1検体であった。頭部に出血が認められたものが16検体、内臓に出血が認められたものが19検体で、このうち、頭部と内臓に出血が認められたものが14検体、頭部のみに出

血が認められたものが2検体、内臓のみに出血が認められたものが5検体であった。すべての検体で出血が認められ、ほとんどが内臓からの出血であった。内臓の出血は、肺、肝臓の損傷によるものが多かった。死亡から複数年を経過したものでは、内臓が融解しており出血箇所が不明なものもあった。動物に襲われたような傷跡が、1検体で認められたが、これは、衝突後落下したところを襲われたものと考えられる。衝突直後に死亡した個体は、強い衝撃により脳及び肺、肝臓などの主要臓器が損傷し、多量に出血したことにより死亡したものと考えられる。

表3 衝突死体の解剖結果

No.	受付番号	鳥の種類	搬入月日	剖検月日	頭部骨折	他骨折	頭部出血	臓器出血	主要所見
22	120075	キジバト	2012/4/6	2018/4/26	左眼球陥没		後頭部、頭蓋骨、脳内出血	肺、肝臓、心臓、腎臓	胸腔・腹腔内出血
26	140009	ヒヨドリ	2014/1/26	2018/9/20	頸椎		頭蓋骨	肺、肝臓、脳	胸腔・腹腔内出血
32	140525	シロハラ	2014/12/27	2018/8/23				胸腔・腹腔臓器	胸腔・腹腔内出血
33	150090	キジバト	2015/2/11	2018/4/26	下顎		後頭部皮下、脳内出血		口腔内出血
34	150035	シメ	2015/2/22	2018/12/6				肺、肝臓	胸腔・腹腔内出血
36	150275	キジバト	2015/7/7	2018/4/26	頭蓋骨、右眼球陥没			腹腔臓器	口腔内・腹腔内出血、脳融解、頭部・頸部裂傷、動物に襲われた疑い
37	150338	キジバト	2015/7/20	2018/8/23		鎖骨	前頭部、後頭部	腹腔臓器	口腔内・腹腔内出血
38	150453	キジバト	2015/10/12	2018/8/23				肝臓、肺、心臓	胸腔・腹腔内出血
42	160158	アオバト	2016/5/11	2018/4/26				肺、肝臓	頭部・左背部皮下出血、口腔内、胸腔・腹腔内出血
43	160238	コケラ	2016/6/14	2018/12/6			頭蓋骨	肺、肝臓	胸腔・腹腔内出血
44	180397	ヤブサメ	2016/9/4	2018/12/6	頭蓋骨			臓器融解	眼球突出、胸腔・腹腔内出血痕跡あり
45	160460	キジバト	2016/11/21	2018/8/23			右頭蓋骨	肝臓、肺、腎臓	
47	170053	シロハラ	2017/3/29	2018/9/20			頭蓋骨	肺	口腔内、肺出血
54	174414	アオバト	2017/12/6	2018/8/23			頭蓋骨、嘴	腹腔臓器	口腔内、腹腔内出血
55	174415	メジロ	2017/12/6	2018/9/20			頭部広範囲		
57	180017	コジュケイ	2018/4/24	2018/8/23				肝臓	
59	180160	スズメ	2018/7/21	2018/12/6			左頭蓋骨、嘴	肺	
64	180236	メジロ	2019/1/31	2019/2/3			右前～側頭部、左頭部、右眼球	肺、左右後葉、側頭葉	口腔内、胸腔・腹腔内出血
65	180287	ヒヨドリ	2019/1/31	2019/2/7			左右後頭・左側頭部、眼窩周囲	肺、左右後葉、側頭葉	胸腔・腹腔内出血
66	180288	キジバト	2019/1/31	2019/2/7			左右後頭、左眼窩周囲	肝臓、肺、左右後頭葉	左後背筋・助間筋・胸筋出血、胸腔・腹腔内出血
68	180290	ツグミ	2019/1/31	2019/2/3			右後頭・左側頭	肝臓、肺、右後頭葉、左側頭葉	胸腔・腹腔内出血

4. センサーカメラによる衝突調査

我々は、窓に衝突後の鳥の様子を撮影するために赤外線パッシブセンサーを搭載したセンサーカメラ（Hike SP2）を衝突痕の多い窓周辺を撮影できる位置（付録1）に設置した。2018年1月20日に図書館において館長・職員と当会スタッフで打ち合わせを行った。同年2月3日に北2Fテラスにセンサーカメラ1台を設置し、予備調査を開始した。同年3月末に秦野市長宛でセンサーカメラ設置及び調査依頼を行った。同年3月30日に北2Fのセンサーカメラを撤収し、北1F1前、北1Fテラス前、北1F32前の3箇所にセンサーカメラを1台ずつ設置した。以後、毎月末の図書館休館日にあわせて行っていた定期調査時に電池交換及びデータ収集を行った。

センサーカメラには、強風による影響でカメラを固定した三脚が動いたため撮られた動画、ノラネコや落ち葉などの落下物、餌をついばむ小鳥たち、風で動いた下草、窓ガラスに映った来館者、周辺掃除を行う業者などの動画しか記録されなかった。これらの動画の確認後、カメラの向き、三脚の固定方法など修正・改良を何度も試みたが窓に衝突後、地面に落下した鳥の姿を記録することは出来なかった。



図7 センサーカメラ設置の様子。カメラは三脚に取り付けて地面から高さ約1mに固定した。カメラの向きは地面を撮影するように調整しており、シジュウカラのような小鳥にも反応する。

5. 衝突防止策とまとめ

我々は、衝突痕を数えると共に衝突を少しでも減らすために防止対策も検討した。2009年には特に対策を行わず、衝突痕の数などを記録した。この年の調査記録を衝突防止対策がない場合の基礎データとした。2010年には、従来の衝突防止ステッカー及び鷹まるくん（鷹の形をした白黒のステッカー）を図書館全体に使用する防止対策を行った。2010年10月29日より、透明な釣り糸を使用した対策を変更した（図8）。この場所の窓は、約11m離れた位置に柿の木が数本植えられており、窓を外から見ると綺麗に映り込んできた。2011年1月28日より、釣り糸の色を緑に変更した。2013年7月15日に釣り糸の対策を終了し、8月30日より紫外線反射シールを1枚の窓に付き10枚貼る対策を開始した（図9）。さらに2011年より南側1F6において水性UVスプレー対策を開始し、2012年4月末で終了した。また2012年8月31日より南側1F1において紫外線反射シールを対策開始した。2018年度の調査に伴い、経年劣化による紫外線反射効果の低下を確認するために紫外線測定器を用いた測定を試みたが十分な結果を得られなかった。



図8 釣り糸による衝突防止策



図9 紫外線反射シール（商品名 Window Alert）

表4 衝突防止対策前後の衝突痕数（北側）

年度	窓番号				対策期間
	4	3	2	1	
2009	4	1	2	1	なし
2010	3	8	2	3	
2011			5	1	緑の釣り糸 と紫外線反 射シールの 衝突防止策 対策後
2012					
2013				1	
2014				1	
2015					
2016					
2017					
2018				1	

2010年10月から窓に貼り付けた各種衝突防止対策ステッカーは、ステッカーの真下に衝突痕がのこるなど十分な効果を得られなかった。釣り糸による対策では、透明な釣り糸を使用した場合に効果を得られなかったため、2011年1月から緑色のものに変更した。緑の釣り糸に変更したことにより効果は現れたものの、鳥の体格に合わせて釣り糸どうしの幅を調整する必要性、突っ張り棒を用いて釣り糸を張ったために台風などの強風で落下する可能性、景観を損なう点など永続的に行うには難しい対策となった。南側の窓で行った水性UVスプレーによる対策は、劣化が早く雨にも弱いために定期的な塗り直しが必要となるため一般家庭などで行うには不向きである。2013年8月から行った紫外線反射シール（商品名 Window Alert）を使用した防止対策は、窓ガラスへの添付後に衝突が減る効果を

得られた。しかし、シールとシールの隙間を縫って飛行する鳥がぶつかるという場合があったため、窓にある程度以上の隙間を作らないように添付することが必要となる。また、アメリカの製品のため、購入が難しいという点が上げられる。

衝突防止対策の効果を検討する上で図書館およびその周辺の工事の影響を考える必要がある。

2012年11月16日～2013年3月15日に図書館の外装工事が行われた。また2013年度～2016年度には、図書館周辺を含むカルチャーパークの施設改修工事が実施された。この時期、工事による騒音や植木の伐採、図書館裏表両側の駐車場工事、道路工事等により、ほぼ1日中人間の動きがあった。表1には他年度と比べてこの時期に衝突痕数の減少傾向が見られた。しかし、2017年度以降は、工事の終了に伴いもとの落ち着いた環境に戻ったことで再び衝突痕数が増加したおり、今後も増加するものと推定される。

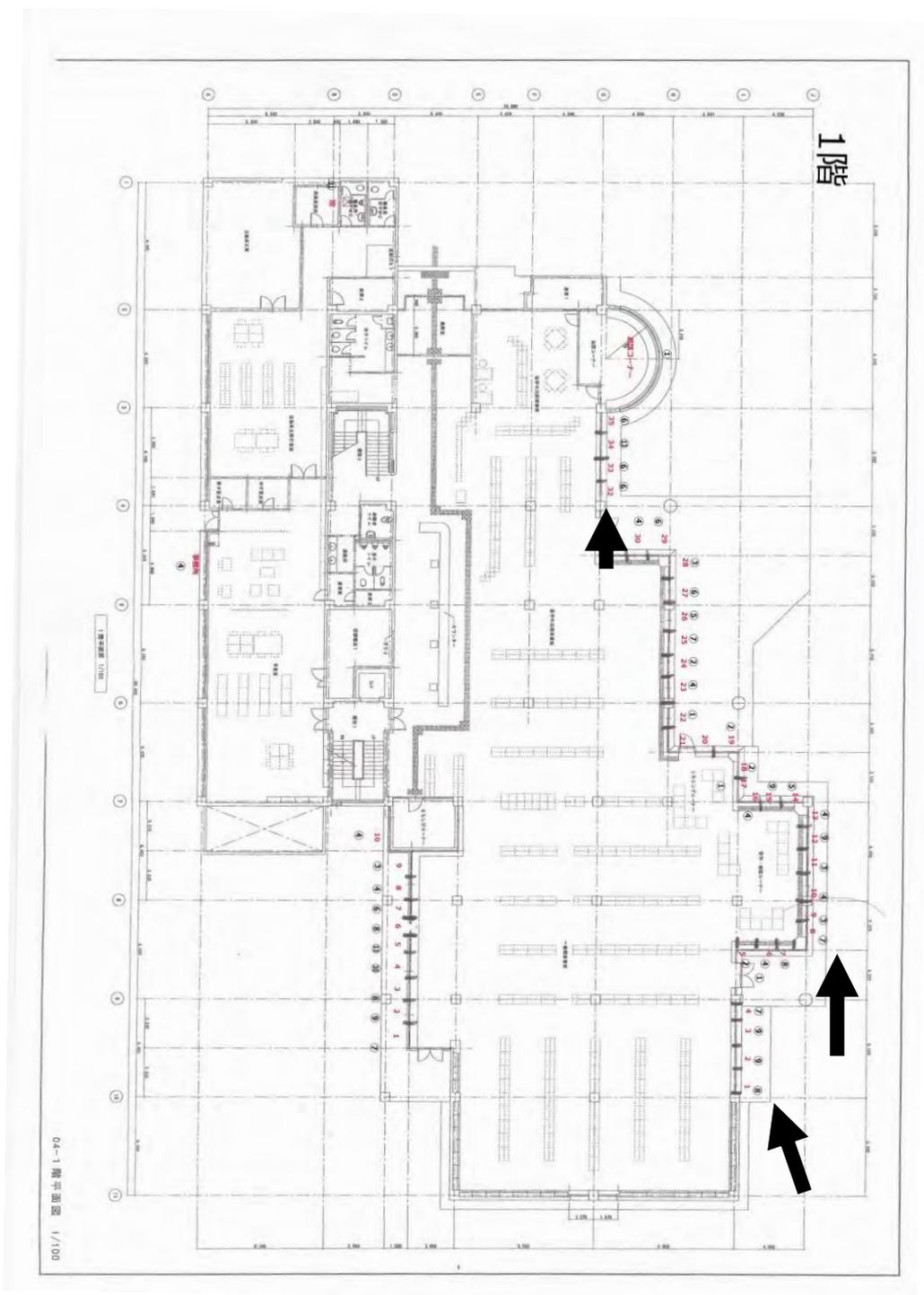
窓ガラス前に障害物などを置くなどの対策によって、衝突への一定の効果が現れることはわかった。我々が実施した衝突防止対策の中では、紫外線反射シールによる方法が最も効果的であった。しかし、一概にこれが有効だといえるものはできなかったため、個々の事例で対応していく必要がある結果となった。また、周辺工事などの影響により衝突が減るなど環境の変化も要因に含まれる結果であり、今後も調査検討していく必要があると考えている。

今後の課題としてセンサーカメラの運用法を再検討する必要がある。紫外線反射シールに関しては、紫外線反射効果がいつまで効果があるのかを長期的に確認することが必要である。また、少人数による調査方法では現在の状況が限度であることが分かった。

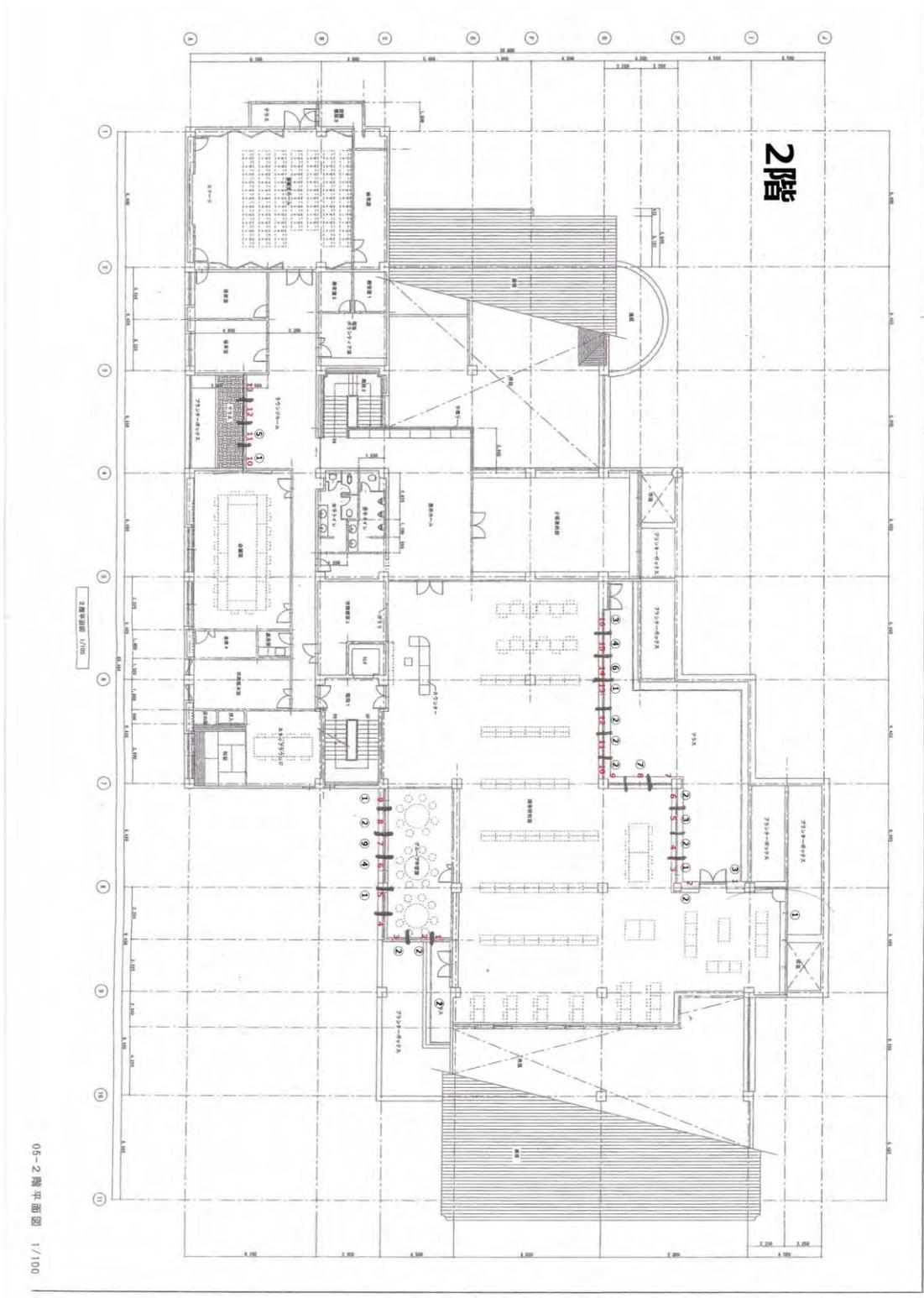
6.謝辞

秦野市立図書館職員の皆様には毎月の調査及びセンサーカメラ設置、死体・生体発見時の連絡などにご協力いただきました。厚く御礼申し上げます。神奈川県自然環境保全センターの仲澤獣医師をはじめとした各獣医師の方々にも厚く御礼申し上げます。

付録 図書館見取り図（右側が北側）



➡ =センサーカメラの位置と方向



図書館 1階北側 衝突痕件数 赤=窓番号 ○=衝突痕件数

付録 2

衝突死体（生体）・衝突痕写真抜粋



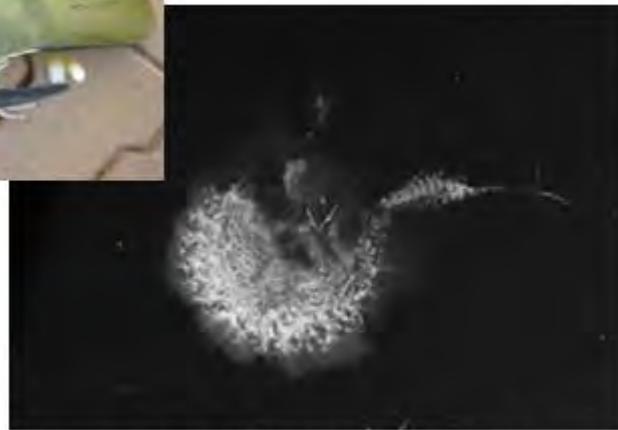
ツグミ 北2F 2009.12.13 ⁰⁹⁰⁶¹⁹



ムクドリ 北2F15 2010.7.1 100257



ツグミ 北1F2 2010.12.9 100569



アオバト 南側1F 2010.12.17 死体と衝突痕



ツグミ 北側1F 2010.12.25 柿を食べた直後に死亡



ヒレンジャク 北1F6 2010.12.28¹¹⁰⁰¹⁸



メジロ 北側1F 2011.1.15



キジバト衝突後保護(左翼骨折及びそのう破裂)¹¹⁰⁴⁸⁵
北1F24 2011.8.13 2012.4.4 死亡



キジバト 北1F28 2011.12.22 110656



キジバト 池1 2012.1.11 120012



キジバト衝突痕 北1F14 2012.3.30撮影



キジバト衝突後保護(左目陥没)
北1F26 2012.7.13 7.28死亡

120346



シロハラ 北2F8 2012.11.10



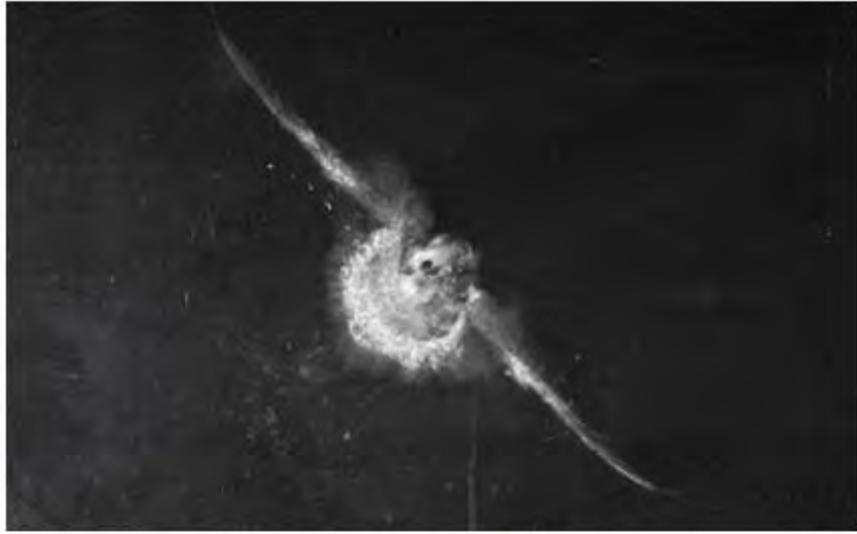
キジバト 南1F4 2015.2.11



ムクドリ 東1F玄関前 2017.1.17



キビタキ 北1F3 2018.10.11



北2F5 2011.4.22 撮影



東Q2 2015.3.27撮影