

被検体は風力発電施設内にて収容されており、風車のブレードと衝突したことは明らかと考えるが、肝臓、腎臓、肺といった主要臓器に挫滅および重度の出血を認めたこと、また下半身に生じた一部離断を含む複数の重度の骨折などの状況により、被検体は飛行中に回転する風車を通過しようとした際、ブレードが背側面から打ち下ろされるように衝突したと推察する。

#### 5) 診断

風力発電用風車のブレードとの衝突により下半身に重度の鈍性打撲を来し、多臓器損傷に伴う外傷性ショックにより死亡したものと診断する。



図1 被検体腹側像



図2 右足基部欠損部

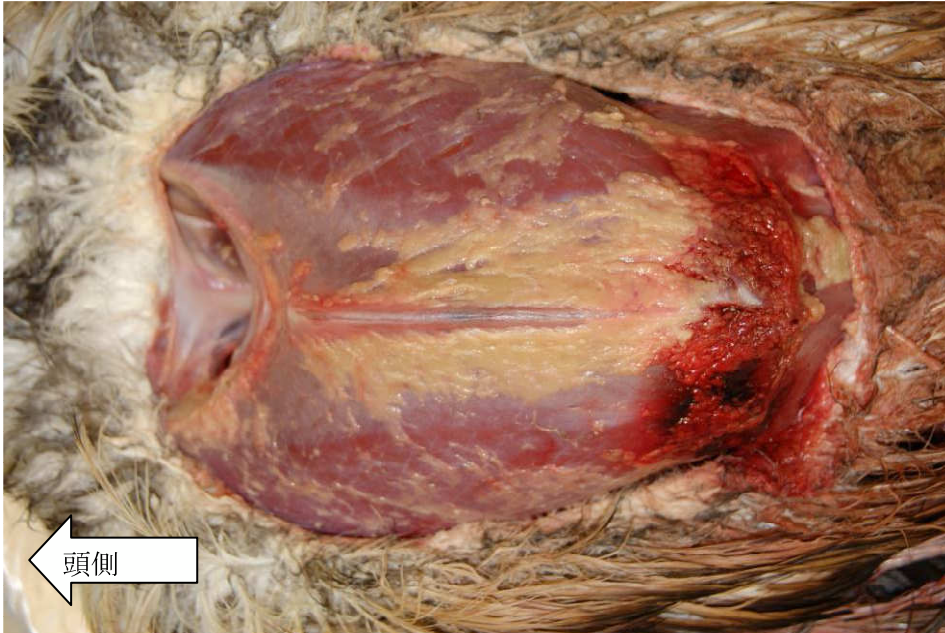


図 3 胸部剥皮後 胸骨右側後縁に重度の内出血を認める

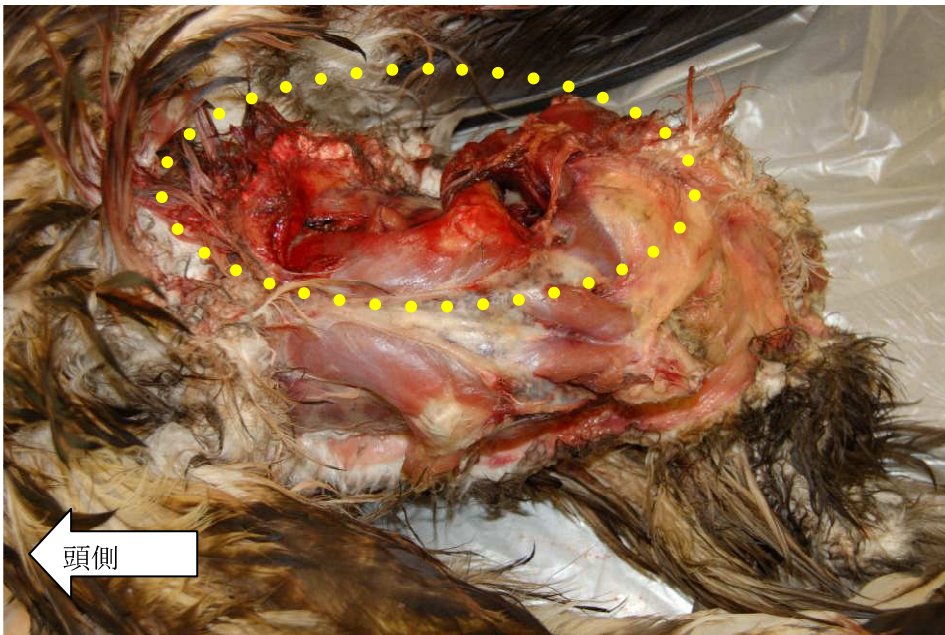


図 4 腰部剥皮後 右側を中心に受傷する (点線)



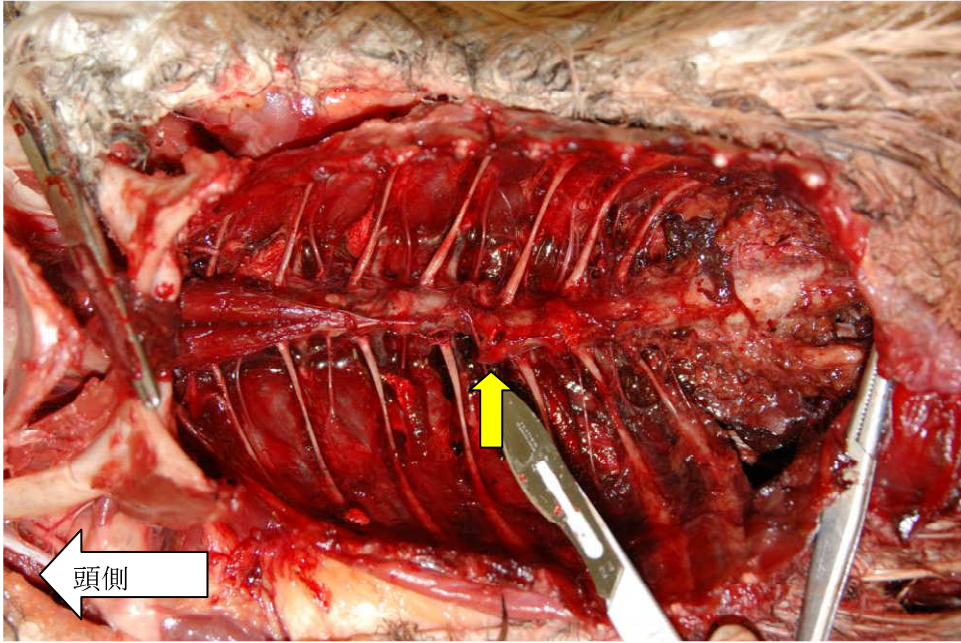


図5 第5-6胸椎間の骨折離断（矢印）



図6 胃内の食渣より検出した海鳥の足など



図 7 X線画像—VD像

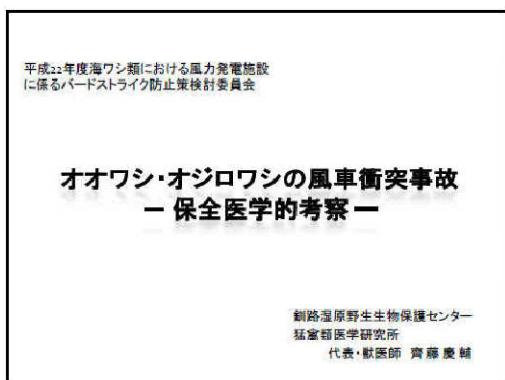


図 8 X線画像—LR 像

### 3.4.2 オオワシ・オジロワシの風車衝突事故－保全医学的考察－

平成22年度海ワシ類における風力発電施設に係るバードストライク防止策検討委員会にて行われた齊藤慶輔氏（猛禽類医学研究所 代表）による講演を掲載した。

通常の業務としてはオオワシ、オジロワシ、シマフクロウ等の希少種について治療、調



査研究を行っている。生態研究でも、ロシア、特にサハリンで約150羽に発信器をつけ、道内で追っている。風力発電施設の周りにもかなり飛翔していることもわかっており、局地的にどのような行動をとっているかも詳細にわかってきている。こちらは本業務と関係ないので割愛するが、そのようなマクロ的な視点も重要かもしれない。オジロワシについても通常業務として



は治療を行っているが、生態研究としてアムールで7羽のオジロワシに発信器をつけて、苫前、稚内で電波を確認しており、風車に対してどのような行動をとっているかは押さえつつあるが、これも本業務とは関係ないので割愛する。野生生物保護センターの業務としては、通常はこの



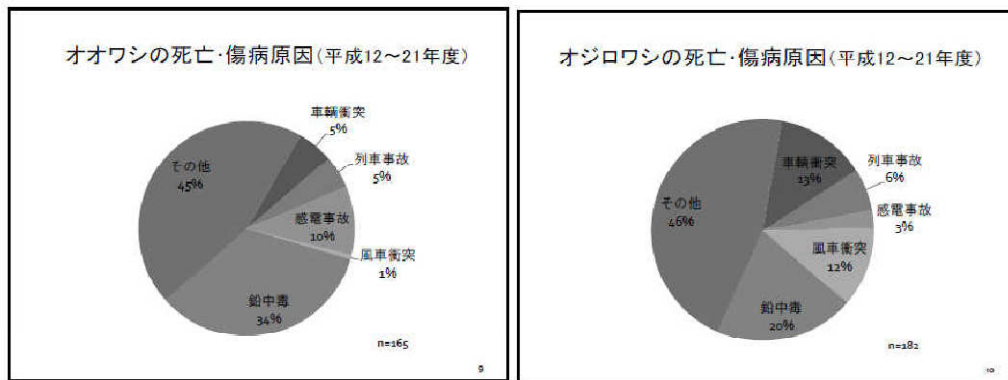
ような獣医学的な治療をしているところだが、風車との衝突事故についてはすべて死亡事故という結果になっている。そのようなものについても行政鑑定、病理解剖、法理解剖を行い、どのような経過をもって死亡したかという特徴をだすように心掛けている。治療の結果治った個体については、このような専門のフライングケージ、長さ40mのケージを作り、リハビリをかけ、野生に返せるものは発信器をつけ野生復帰をさせている。発信器がついている個体に関してはオオワシ150羽、オジロワシ約10羽程度、発信器をつけて野生復帰させたオオワシ50羽については追跡している。



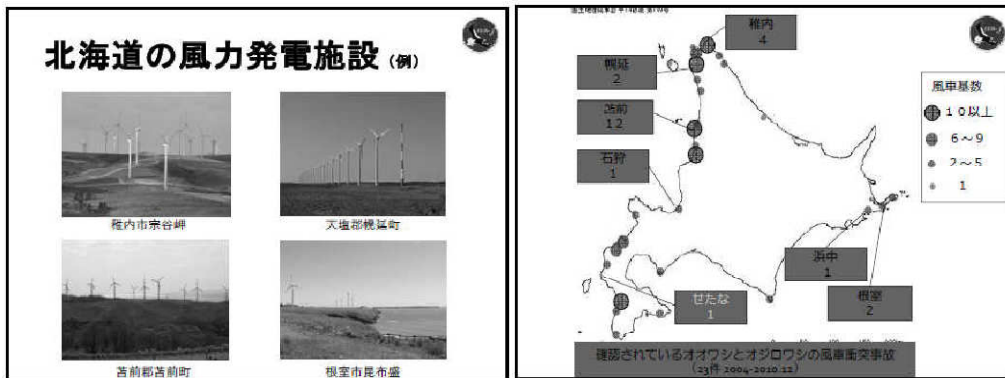


最近 10 年間のオオワシ・オジロワシの傷病死亡原因をみると、オオワシの風車衝突は 1 例で全体の 1%。多いのは鉛中毒、次いで列車事故である。オジロワシについては、鉛中毒、列車車両との衝突事故もしくは感電事故という人為的原因が極めて多く、特に風車との衝突事故が 12% と大きな割合を占める。北海道にはたくさんの風力発電施設がある。稚内や宗谷岬のような大規模のものもあるし、幌延町には線上に並んでいるものもある。幌延については、オジロワシの繁殖地があり、日常的にこちらの海岸でスカベンジング、天塩川の河口域で餌をとっている。日本海側だけでなく、根室市昆布盛の風車群でも、2羽のオジロワシが被害にあっている。





北海道における風力発電施設の位置関係と規模を示した図。日本海側に多く並んでいるが、根室にも多少、浜中にもある。これを実際に発生しているオオワシ・オジロワシの事故と重ねてみるとこのような結果になる。環境省が発表しているデータは少し古く、これが新しいデータである。22羽のオジロワシと1羽のオオワシが死亡事故にあっている。苫前町が12件で非常に多い。次は稚内の4件、浜中、根室という道東域でも3件発生している。道南地域については瀬棚町でオオワシの幼鳥が死亡している。それらを一覧表にしたものだが、平成15年に初めてオジロワシの死亡事故が苫前町で確認されてから、平成22年5月に宗谷岬のウィンドファームでオジロワシの死体が確認されたということで22羽のオジロワシと1羽のオオワシが事故にあっている。



オジロワシの被害個体数が多いので解析を加える。総数22羽のうち雌が3羽、雄が1羽、不明が18羽となっている。これは風車事故の特徴で、体躯にダメージがあり、他の動物あるいは昆虫によってスカベンジングされることで、性腺が残っていないことがある。我々のところでDNA鑑定による性別判定ができるので、残っているサンプルからその傾向を明らかにすることはできるが、通常我々はマクロ解剖をやっているので不明扱いとした。年齢区分では成鳥5羽、亜成鳥8羽、幼鳥6羽で、大きな差異はないのではないかとわれ、成鳥が学習しているということも考えにくい。発生時期については、事務局（植田氏）からも報告があったが、秋についてはさほど多くない。ただ発生というより発見であり、雪に埋もれてしまって雪が解けてから発見されるケースもあるので春先に多いという傾向も否定できない。

北海道におけるオオワシ・オジロワシの風車衝突事故 発生状況

序	種別	名	齢区分	性別	発見日	市町村	発電所名
1	15	オジロワシ	亜成	不明	2004.02.05	苫前町	苫前夕陽ヶ丘風力発電所
2	15	オジロワシ	幼	不明	2004.03.15	苫前町	苫前グリーンヒルウインドパーク
3	16	オジロワシ	亜成	メス	2004.12.10	札幌市	厚別ウインドファーム
4	17	オジロワシ	成	オス	2005.12.19	石狩市	いしかり市民風力発電所
5	18	オジロワシ	亜成	メス	2006.04.13	苫前町	苫前グリーンヒルウインドパーク
6	18	オジロワシ	亜成	不明	2006.06.08	札幌市	オトノヒル風力発電所
7	18	オジロワシ	幼	不明	2007.01.25	苫前町	苫前夕陽ヶ丘風力発電所
8	19	オジロワシ	亜成	不明	2007.04.04	札幌市	厚別ウインドファーム
9	19	オジロワシ	成鳥	不明	2007.04.28	札幌市	厚別ウインドファーム
10	19	オジロワシ	亜成	不明	2007.11.26	苫前町	苫前夕陽ヶ丘風力発電所
11	19	オジロワシ	幼	メス	2007.12.26	苫前町	苫前夕陽ヶ丘風力発電所
12	19	オジロワシ	幼	不明	2008.01.14	札幌市	オトノヒル風力発電所
13	20	オジロワシ	成	不明	2008.10.19	苫前町	苫前夕陽ヶ丘風力発電所
14	20	オジロワシ	不明	不明	2009.01.06	苫前町	苫前夕陽ヶ丘風力発電所
15	20	オジロワシ	不明	不明	2009.02.19	苫前町	苫前グリーンヒルウインドパーク
16	20	オジロワシ	成鳥	不明	2009.03.23	苫前町	苫前夕陽ヶ丘風力発電所
17	20	オジロワシ	亜成	不明	2009.03.23	苫前町	苫前夕陽ヶ丘風力発電所
18	21	オジロワシ	亜成	不明	2009.04.04	苫前町	苫前夕陽ヶ丘風力発電所
19	21	オジロワシ	幼	不明	2009.04.27	札幌市	厚別ウインドファーム
20	21	オジロワシ	不明	不明	2009.05.17	苫前町	苫前夕陽ヶ丘風力発電所
21	21	オジロワシ	成鳥	不明	2009.05.25	札幌市	厚別ウインドファーム
22	21	オオワシ	幼	不明	2009.11.24	札幌市	厚別ウインドファーム
23	22	オジロワシ	幼	不明	2010.05.12	札幌市	厚別ウインドファーム

### オジロワシの風車衝突事故の発生状況

- 性別：メス3、オス1、不明18 (性腺消失)
- 齢区分：成鳥5、亜成鳥8、幼鳥6
- 月別発生(発見)数

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
例	3	2	3	5	3	1	0	0	0	1	1	3

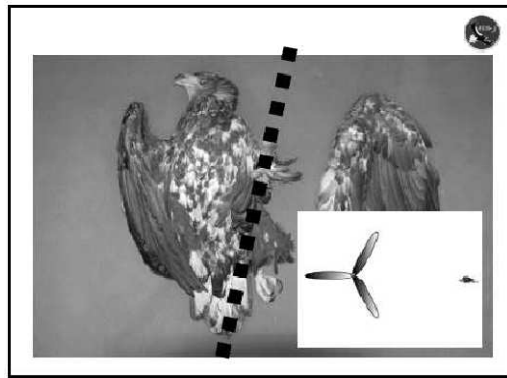
n=22



### 被害鳥の状態 (10例)

発生地	根室	苫前	札幌	苫前	札幌	根室	苫前	苫前	札幌	根室
状況	全身 発見時 生存	体羽 右翼	全身	上半 身	両翼 胸骨	全身 4分割	右翼	全身	全身	全身 2分割
打撃方向	背側 縦断	背側 斜断	背側 縦断	横断	縦断 翼上	背側	縦断 翼上	背側 縦断	背側 斜断	横断
部位による損傷の程度										
頭部	-	◎	-	-	不明	-	不明	◎	-	-
翼	◎	◎	◎	-	◎	◎	◎	◎	-	◎
脚	-	-	◎	-	不明	◎	不明	-	-	◎
脊柱・骨盤 胸骨	◎	◎	◎	◎	不明	◎	不明	◎	◎	◎
体腔内臓 器	◎	◎	◎	◎	不明	◎	不明	◎	不明	不明

サンプリングをこまめにやる体制をつくらないと評価できない。1月から5月6月にかけて非常に多くの個体が発見・回収されている。6、7、8月のレジデントのオジロワシが生息する時期については、今のところ発見されていないということで、繁殖個体群についての影響はこれだけのサンプルではわからない。環境省が道内で発見したオオワシ・オジロワシ



については、ほぼすべて我々のセンターに運び込まれて、病理解剖を行う。

これが羽幌町で発生したオジロワシで、体躯が真っ二つになっている。被害鳥の特徴として、10例のみ抽出した。位置が横軸、縦軸には状況と打撃の方向、ブレードが降ってくるのか下からすくい上げられているのかを病理解剖から明らかにしようと思った。最初の根室と書いてあるものに関しては、すぐに死亡してしまったが

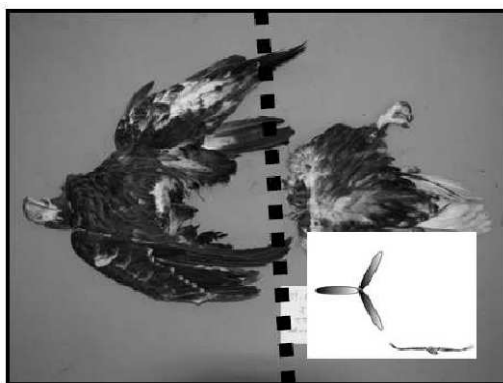
生きて発見されたものである。状況としては全身発見されているものもあるがバラバラ4分割というものもあるし、上半身、下半身が真っ二つというものもある。右翼だけというものもあるし、部分遺体というものもある。バラバラであれば1個体なのか複数個体なのかを把握して評価していかないと、過小もしくは過大評価となる。

### 被害鳥に認められた傾向

- 受けた衝撃は背側（上方向）から？※  
→ 上方向からのブレード接近が見えていない？ ※不明したもの
- 風車への進入角度は様々  
→ ブレードを危険物として認識していない？
- 体躯もしくは近い部位を重度損傷  
→ 衝突前に個体は姿勢を変えて身をかわしていない？
- 上部消化管から未消化物を検出  
→ 近隣に採餌環境の存在

特に重要なのは打撃方向で、極めて面白い傾向がみられている。剖検した個体のうち、わかるものすべて上方向からのブレードの打撃で死亡している。これまで法医学をやっていたので、すくい上げなのか横方向なのか縦から降ってきたのかが、骨の折れ方、内臓の損傷の仕方等を見れば明らかになる。ほとんどの場合、背側から降ってきたブレードによってたたき付けられて死亡している。よく写真等でオジロワシの死

体が真っ二つになっている場面が紹介されており、そこでは「鋭利な刃物ですぱっと切ったような」と表現されるが、完全な誤りである。ブレードによる損傷というものは、刃物で切ったような損傷ではない。ブレードは非常に厚い。それをよく示すデータがこちらの部位による損傷の程度の表。縦軸に、頭部、翼、脚、脊柱、ボディ、そして体腔内臓器と並んでおり、損傷している部分をマイナス、丸、二重丸、もしくは不明と示している。これをみると、一番横に丸が並んでいるのは、脊柱骨盤胸骨の部分で、体躯、要するにボディの部分をやっちゃっているもので、羽がちぎれているようにみえたとしても、それはバットのようなものでたたきちぎられたような状態で羽がとんでいるのであって、すぱっと切れているわけではない。ほとんどのものは体躯に大きな損傷を負っており、体の部分がまともにあたっているという特徴がある。かすり傷ですんでいないというのが風車の特徴である。



これは根室で発生したオジロワシの幼鳥だが、ボディの損傷からこういうかたちで風車にあたったことがわかる。風車に対して斜め横もしくは真横から入ってきていると侵入角の特徴がわかる。逆に瀬棚町で発生したオオワシの死体だが、これは上下半身が真っ二つになっているので、縦方向からまっすぐいってしまっ、まともにも胴体の部分にブレードが当たっている。しかも上からということが明らかになっている。



こちらは先程の根室の昆布盛の同じ風車に当たって死亡したオジロワシの成鳥だが、これについても四分割されている。まっすぐまともにも風車に向かっていったということが推察されている。このときは、事業者がビデオ撮影をして



いた。私は現場検証に必ず行くようにしていたので、ビデオをみさせていただいた。まっすぐ風車に向かってきて正面からたたき付けられたシーンが映っていたが、それを提供してくれと後に環境省を通して依頼したところ、消したと逃げられてしまった。そういう状況もきちんと管理していかないといけないと思う。どうやってデータを集めるかという点も非常に重要な問題だ。

被害鳥に認められた傾向を整理すると、第一に、受けた衝撃は背側方向、上方向からのブレード接近がみえていないのではないかとことである。鳥の視野は前方と下方についているので、焦点がそこに合っており、上方に合っていない。これは生理学的にも納得がいくデータである。第二に、風車への進入角度は様々ということで、縦にまわっていようが横にまわっていようが、ブレードを危険物として認識していない可能性がある、それ自体に気が付いているかどうかわからないのだが、それは3番にも関係する。第三に、体躯もしくはそれに近い、要はかすり傷ではなくまともにボディに当たっている。つまり衝突の寸前に姿勢を変えて回避していないのではないかと。交通事故でもそうだが、車が接近してきて逃げようとするれば必ずボディから遠い部分を損傷する。逃げようとするれば、脚の先や翼の先などをぶつけるのだが、ほとんどは体躯そのものにまともに当たっている。つまり、みえていないか、危険なものとして認識していないので、まともにボディの部分あるいは頭部を損傷していると考えられる。第四に、上部消化管から多量の未消化物を検出することが非常に多いということ。これは採餌環境が非常に近い場所にあるのではないかと考えている。さらに、そのうが充満しているというケースもあるので、飛翔になんらかの影響を与えているのではないかとことが考えられる。これがその表。

**被害鳥の生態&健康情報 (10例)**

発生地	種類	性別	種別	年齢	種内	種別	年齢	種別	種内	種別
モロ内腔	なし	魚肉 壳質	なし	なし	腸管 消失	魚肉 多量 未消化	腸管 消失	なし	腸管 消失	腸管 消失
胃内容	魚骨 (少)	魚骨 魚肉	羽毛	硬毛 骨片 カモノ類	腸管 消失	腸管 消失	腸管 消失	粘液 少量	腸管 消失	腸管 消失
栄養状態	良好	良好	正常	良好 脂肪蓄積	不明	良好	不明	良好	不明	不明
既往症	なし	良好	皮膚病 繁殖疾患	良好	不明	良好	不明	胃内 ホリープ	不明	不明

横軸には場所、縦はそのう内容物、胃内容物、栄養状態と既往症の有無を示した。オレンジ色に示しているのは内容物についてで、そのうが魚肉で充満しているとか、カモメ類の骨片が残っていたり、未消化の魚が大量に入っていたりというケースが非常に多くみられ、現場検証ではすぐ近くに餌場があるところもあった。これは、そのうから魚の肉を死亡時に吐き出したオジロワシの成鳥。この事故発生現場に足を運ぶ



と、このように河川でサケを食べているワシの姿がたくさんみられる。つまり（風との観点はもちろんだが）、ワシの行動生態からみると、餌場が極めて近いところにあるということがいえる。こちらは事故は発生していないが、風車がすぐ近くにある浜頓別町の近く。すぐ近くに上がってきたサケが河川の中で死んでいるものがたくさんみうけられ、そのまま目を上にあげると、このように北海道では「ワシのなる木」というが、大量のオオワシ・オジロワシが一か所に集結している。つまり重要な渡りのルートであり採餌環境である。こういう環境に長期間滞在していると衝突のリスクはさらに高くなる。単なる通過だけではないということが明らかになってきた。これを踏まえ、事故発生地状況をまとめた。

事故発生地状況				
河川別	発電所名	採餌環境の存在	集結地の存在	フライウェイの存在
雄室川	雄室川風力発電所	海岸地帯	風蓮湖、登別、旭川	越冬地、渡り中継地
石狩川	いしかり市長風力発電所	海岸地帯	石狩川、石狩湾、後丹半島	越冬地、渡り中継地
宗谷川	宗谷グリーンヒル風力発電所	近接する可能性大	サケマス増殖河川	日本海沿岸
根室川	オホレンゲ風力発電所	河川、海岸	河川(冬季)、安達川	日本海沿岸
津別川	高野夕霧り丘風力発電所	近接する可能性大	サケマス増殖河川	日本海沿岸
稚内川	稚内川風力発電所	サケマス増殖河川、海岸	宗谷岬、近接河川	宗谷海峡
根室川	花成風力発電所	海岸地帯	風蓮湖、道沢、海岸	越冬地、渡り中継地
浜中川	浜中町風力発電所	海岸地帯	瀬多市道橋	越冬地、渡り中継地
根室川	根室臨海風力発電所	海岸	遊樂湖川	日本海沿岸、渡り中継地

縦に場所、横に特徴を示した。採餌環境の存在、集結地の存在、フライウェイの存在が事故発生現場にあるかないかというのをみたが、ほとんどの場合は河川・海岸に隣接し、さらにサケマス増殖河川の近くに風車群があるということと、重要な越冬地である風蓮湖や、その近くにも風車群があり、あるいは渡りの経路として重要な宗谷海峡、日本海沿岸にも風車群が乱立しているということがわかる。宗谷岬の写真

だが、宗谷岬は渡りの時期になるとこのように上昇気流によって多くのワシが集結する。



稚内市宗谷岬で見られるワシ柱



風蓮湖の水下町観望に群がるオオワシとオジロワシ

これはワシ柱とよばれる。こちらは風蓮湖だが、氷の上にたくさんのオオワシがみられ

る。多い時は 500 羽～600 羽のワシが集結しているのがみえるが、実は氷の上にたたずんでいるのではなく、氷の下に刺し網を仕掛けて漁師が魚をとる待ち網漁だが、漁師は雑魚を氷上に捨てていく。それを目当てにワシたちが集結している。そのような集結場所に風車が立っているから、トラップ状態といえる。

まとめだが、獣医学的なアプローチが非常に重要である。単に風車に衝突して死んだということではなく、私は獣医としての病理解剖が求められているのだから、次につながるデータを取るように心掛けている。それは保全医学という領域のものだ。要はただ死んだということではなくその特徴を明らかにして、還元するというのが保全医学だ。保全医学的な解析に基づく予防策の検討が極めて重要といえる、発生状況を正確に明らかにし、再発の防止を検討することが急務である。環境省から求められているのは、何で死んだかを教えてほしいということだけだが、もっと突っ込んだ解剖や解析が重要だ。そのための課題は、実は死体状況が非常にバラバラであるということ。食害にあっているケース、乾燥が進んでミイラ化しているケース、場合によっては腐敗しているものもある。そうすると得られる情報も限られる。

#### 獣医学的なアプローチの重要性

- 保全医学的な解析にもとづく予防策の検討
- 発生状況を正確に把握し、再発の防止を検討

課題：死体の状態が様々（食害、乾燥、腐敗）  
→ 被害鳥回収体制の強化と体系化

今、何をしなければならぬかという、被害鳥の回収体制の強化と体系化、要するに定期的にどこの風力発電施設もきちんとモニタリングをしてできるだけ速やかに被害鳥を回収するというところをこころがけないと、傾向はみえてこない。ぜひ検討をいただいて、よいルール作りをしていただきたい。