

〔視程〕 衝突推定日に視程が低下(1 キロ未満)していた時間帯のあったものは、No.1(当日)、No.6(前日)、および No.8(当日)であった。これに対して、視程が良好だったものは、No.3～No.4の当日、No.5 の前日～当日、No.6 の当日であった。とりわけ No.3～No.4 はいずれも 10～25 キロであった。

表 3-3- 11 当日、前日～当日に衝突したと推定された事例の気象条件(視程)

発見日	No.1 苫前町	No.2 苫前町	No.3 根室市	No.4 根室市	No.5 苫前町	No.6 苫前町	No.7 幌延町	No.8 苫前町
	2011/1/17 16:00:00	2009/2/19 9:00:00	2007/4/28 13:45:00	2004/12/10 9:00:00	2007/12/26 9:35:00	2007/1/25 13:00:00	2006/6/8 15:00:00	2011/1/12 11:30:00
日 推定	当日	当日	当日	当日	前日～当日	前日～当日	前日～当日	前日～当日
前日	1:00				29.8	12.6	—	×
	2:00				34.6	2.62	—	×
	3:00				37.1	1.77	—	×
	4:00				18.8	5.23	—	×
	5:00				8.19	1.13	—	×
	6:00				11.4	2.55	—	×
	7:00				19.7	10.8	—	×
	8:00				2.97	41.5	—	×
	9:00				2.85	35.5	—	×
	10:00				1.01	6.49	—	×
	11:00				11.6	38.5	—	×
	12:00				1.49	37.9	—	×
	13:00				3.45	5.99	—	×
	14:00				3.94	1	—	×
	15:00				9.1	1.58	—	×
	16:00				32.3	1.21	—	×
	17:00				50	1.45	—	1.37
	18:00				35.1	0.74	—	27.4
	19:00				7.98	1.76	—	35
	20:00				3.23	1.75	—	38.9
	21:00				49.2	0.85	—	0.83
	22:00				6.16	21.8	—	1.51
	23:00				50	11.4	—	1.42
	0:00				21.2	0.96	—	1.53
当日	1:00	8.51	×		1.81	3.44	—	0.65
	2:00	5.61	×		50	18.1	—	0.75
	3:00	0.8	×	20	50	6.97	—	0.68
	4:00	0.92	×		50	14.5	—	0.75
	5:00	0.93	×		50	16	—	0.78
	6:00	7.79	×	15	50	2	—	25.5
	7:00	2.9	×		50	16	—	1.26
	8:00	1.51	×		45	16.2	—	7.97
	9:00	1.49	×	15	15	41.7	—	0.82
	10:00	1.51	×		26.9	27.5	—	1.07
	11:00	0.6	×		34	25.9	—	3.38
	12:00	6.69	×	15	30.1	10.1	—	30.7
	13:00	0.31	×		30	19.4	—	41.5
	14:00	12.6	×		39.7	20.5	—	44.1
	15:00	3.23	×	15	10	50	1.59	50
	16:00	11.8	×		50	7.51	—	15
	17:00	0.97	×		50	1.64	—	14.9
	18:00	0.88	×	15	10	47.4	1.73	50
	19:00	2.17	×		50	49.1	—	50
	20:00	3.96	×		50	50	—	50
	21:00	20.2	×	15	4	50	—	50
	22:00	2.49	×		50	41.2	—	50
	23:00	4.95	×		50	11.6	—	50
	0:00	4.13	×		50	50	—	50

■: 視程が 1.0 キロ以下 ×: 欠測 —: 観測項目なし

・海ワシ類の活動時間の目安を 06:00～18:00 とした。□: 死骸発見時刻

【風向・風速】衝突推定日に風車周辺で上昇流の発生しやすい風向が発生し、なおかつ風車が安定して回転する風速を伴っていたと考えられるものは、No.1、No.2、No.3の当日、No.5とNo.8の前日であった。No.4の風向は条件に当てはまっていたものの弱風であり、No.6も同様であった。No.7は断崖がなく判定できなかった。

表 3-3- 12 当日、前日～当日に衝突したと推定された事例の気象条件(風向・風向)

		No.1		No.2		No.3		No.4		No.5		No.6		No.7		No.8	
		苫前町		苫前町		根室市		根室市		苫前市		苫前町		幌延町		苫前町	
発見日		2011/1/17		2009/2/19		2007/4/28		2004/12/10		2007/12/26		2007/1/25		2006/6/8		2011/1/12	
		16:00:00		9:00:00		13:45:00		9:00:00		9:35:00		13:00:00		15:00:00		11:30:00	
日	推定	当日		当日		当日		当日		前日～当日		前日～当日		前日～当日		前日～当日	
		風速	風向	風速	風向	風速	風向	風速	風向	風速	風向	風速	風向	風速	風向	風速	風向
前日	1:00									5.9	北北西	2.1	北北東	5.0	東南東	6.9	北西
	2:00									6.3	北西	1.8	東	4.0	東南東	8.0	西北西
	3:00									6.9	北北西	1.6	東	3.0	東南東	8.7	西北西
	4:00									6.4	北	2.7	北東	4.0	東	8.8	西北西
	5:00									1.8	北東	2.1	東北東	3.0	東	7.1	北西
	6:00									3.4	北東	1.3	南東	2.0	東	7.3	北西
	7:00									1.4	東南東	3.4	北東	2.0	東	6.9	西
	8:00									3.0	北東	2.3	東北東	2.0	東北東	4.1	西
	9:00									1.5	東	2.1	北東	3.0	北東	5.4	西北西
	10:00									3.0	東北東	1.6	北東	2.0	東	5.4	北西
	11:00									1.9	東	1.9	北北東	2.0	北東	5.3	西北西
	12:00									1.0	東	2.3	北	2.0	北東	6.0	西
	13:00									1.1	東南東	1.1	南南西	4.0	北北東	5.4	西
	14:00									3.7	北北西	1.2	北	3.0	北北東	5.8	西北西
	15:00									6.9	北西	1.7	東	3.0	北北東	6.9	西北西
	16:00									8.3	北西	1.9	東	3.0	北東	6.8	西
	17:00									5.8	北西	2.1	東南東	4.0	東南東	6.3	西北西
	18:00									8.4	北西	1.7	南南東	4.0	東南東	5.8	西
	19:00									6.9	北北西	2.2	東南東	2.0	東	4.8	西北西
	20:00									3.3	東北東	2.6	南東	2.0	東南東	4.4	西
	21:00									1.6	東南東	2.5	南東	4.0	東南東	3.7	西南西
	22:00									3.1	北東	2.6	南東	1.0	東	4.5	西北西
	23:00									1.4	南東	2.8	南東	1.0	東	2.8	西北西
	0:00									2.8	南	2.2	南南東	1.0	東北東	1.6	東南東
当日	1:00	5.5	北北東	1.3	東北東	5.4	南南西	5.0	南南西	1.8	東南東	2.3	南東	1.0	東	2.2	東南東
	2:00	4.9	北北東	0.4	東	5.5	南西	4.6	南南西	2.8	東南東	2.2	南東	2.0	東南東	1.6	南南東
	3:00	5.8	北	2.1	南東	6.0	南西	3.9	南南西	3.6	南東	1.5	東南東	2.0	東北東	2.3	東南東
	4:00	6.1	北北東	3.7	南東	5.5	南南西	5.0	南南西	3.0	南東	1.5	東南東	2.0	東南東	2.7	南東
	5:00	4.4	北北東	4.0	東南東	6.6	南南西	5.0	南西	3.7	南東	1.8	東	1.0	東	3.6	南東
	6:00	3.8	北東	2.5	東南東	5.7	南西	2.7	南西	2.8	東南東	2.2	東南東	1.0	東	2.6	東南東
	7:00	7.5	北北西	5.2	西北西	7.4	南西	4.7	南西	3.2	東南東	1.4	東南東	1.0	東	2.7	東南東
	8:00	7.4	北北西	9.1	西北西	9.0	南西	4.9	南南西	3.9	東南東	1.2	南東	2.0	東南東	3.5	南東
	9:00	9.0	北北西	8.5	西北西	9.1	南西	5.3	南南西	1.9	南南東	2.2	南東	2.0	東	3.5	南東
	10:00	9.3	北北西	6.3	西北西	10.1	南西	7.7	南南西	3.0	南南東	0.4	東南東	2.0	東	2.8	東南東
	11:00	7.9	北北西	5.1	西	10.6	南西	5.8	南南西	1.6	南南東	1.4	北北東	2.0	東	2.6	北東
	12:00	8.1	北	5.3	西北西	8.2	南西	6.3	南	2.8	南西	2.5	北北東	2.0	東	3.2	東北東
	13:00	7.7	北	6.7	西南西	9.1	南西	8.1	南南西	2.0	南南西	3.7	北東	2.0	東	3.6	北北東
	14:00	5.2	北北東	8.1	西南西	8.9	南南西	7.4	南	2.5	南南西	2.1	北東	3.0	東北東	4.9	北北東
	15:00	4.5	北北西	8.2	西南西	10.6	南西	7.4	南	2.3	南南西	1.8	東北東	2.0	東北東	5.1	北北東
	16:00	4.7	北西	5.8	西南西	10.0	南西	6.8	南南東	2.4	南	2.8	北北東	2.0	東南東	5.8	北北東
	17:00	2.3	東北東	7.2	西南西	8.5	南西	7.0	南	3.2	南南東	2.3	東北東	3.0	東	5.5	北北東
	18:00	1.5	北北東	6.1	西	7.0	南西	8.7	南	4.0	南東	5.1	北東	4.0	東	4.5	北東
	19:00	7.3	北西	6.4	西南西	8.0	南西	7.0	南南西	4.1	南東	4.7	北東	4.0	東南東	3.2	東北東
	20:00	6.3	北北西	6.7	西南西	6.0	南西	6.9	南	4.1	南東	2.7	北東	4.0	東	1.9	東
	21:00	2.5	北北西	5.5	南西	4.9	南南西	7.3	南	3.5	南東	1.3	東	5.0	東北東	3.8	北北東
	22:00	1.0	南	6.8	西南西	5.4	南南西	9.5	南南西	4.3	南東	2.2	南東	4.0	東	4.0	北東
	23:00	5.2	北西	6.9	南西	6.3	南西	9.0	南南西	4.1	南東	2.6	南東	4.0	東	3.3	北北東
	0:00	5.1	北北西	6.2	西南西	6.7	南西	9.7	南南西	2.3	南東	3.1	南東	4.0	東	2.6	東南東

■:前掲の表 3-3- 9 より、強制上昇の発生しやすい風向と風車が安定して稼働すると思われる風速 (6m/s)。このうち、斜体は、両者の条件を満足する時間帯。

・海ワシ類の活動時間の目安を 06:00～18:00 とした。□:死骸発見時刻

[日照時間] 視界悪化の目安として、日照時間にも着目した。No.3～4 を除いて、いずれも曇天もしくは降雨・降雪状態の時間帯があったと考えられる。

表 3-3- 13 当日、前日～当日に衝突したと推定された事例の気象条件(日照時間)

		No.1 苫前町	No.2 苫前町	No.3 根室市	No.4 根室市	No.5 苫前町	No.6 苫前町	No.7 幌延町	No.8 苫前町
発見日		2011/1/17	2009/2/19	2007/4/28	2004/12/10	2007/12/26	2007/1/25	2006/6/8	2011/1/12
日 推定		16:00:00	9:00:00	13:45:00	9:00:00	9:35:00	13:00:00	15:00:00	11:30:00
前日	1:00								
	2:00								
	3:00								
	4:00								
	5:00								
	6:00							0	
	7:00							0	
	8:00					--	0.1	0	0
	9:00					--	1	0	0
	10:00					0.1	1	0	0.1
	11:00					0.2	1	0	0.1
	12:00					--	0.9	0.1	0
	13:00					--	0.1	0.7	0.1
	14:00					--	0.2	0.6	0
	15:00					--	--	0.7	0
	16:00					--	--	0.4	0
	17:00						--	0	0
	18:00							0	
19:00									
20:00									
21:00									
22:00									
23:00									
0:00									
当日	1:00								
	2:00								
	3:00								
	4:00								
	5:00			0.4					
	6:00			0.4				0	
	7:00		0	--	--			0	
	8:00	0	0	0.4	0.9	0.6	0.2	0	0
	9:00	0	0.1	0.6	0.8	1	0.9	0	0
	10:00	0	0.1	1	0.5	1	1	0	0
	11:00	0	0.2	0.7	0.1	1	1	0	0
	12:00	0	0.1	0.9	--	0.9	0.8	0	0
	13:00	0	0	1	--	0.7	0.8	0	0
	14:00	0	0	0.9	--	0.9	0.3	0	0
	15:00	0	0	0.3	--	0.8	0.3	0	0
	16:00	0	0	0.8	--	--	--	0	0
	17:00	0	0	1			--	0	0
	18:00		0	0.6				0	
19:00			--						
20:00									
21:00									
22:00									
23:00									
0:00									

■:曇天～雨天等の目安として0～0.1とした。日照時間は単位時間あたりの日照率を0～1であらわす。たとえばある時間内で 30 分間の日照時間が得られれば 0.5 である。

・海ワシ類の活動時間の目安を 06:00～18:00 とした。□:死骸発見時刻

[降水] 衝突推定日に風車周辺で降水現象(雪、雹、霰等も含む)が発生していたのは、No.1～No.2の当日、No.5の前日、No.6とNo.8の前日～当日であった。一方、そのような現象が発生していなかったのは、No.3～4およびNo.7である。

表 3-3- 14 当日、前日～当日に衝突したと推定された事例の気象条件(降水量)

発見日 日 推定	No.1 苫前町 2011/1/17 16:00:00 当日	No.2 苫前町 2009/2/19 9:00:00 当日	No.3 根室市 2007/4/28 13:45:00 当日	No.4 根室市 2004/12/10 9:00:00 当日	No.5 苫前町 2007/12/26 9:35:00 前日～当日	No.6 苫前町 2007/1/25 13:00:00 前日～当日	No.7 幌延町 2006/6/8 15:00:00 前日～当日	No.8 苫前町 2011/1/12 11:30:00 前日～当日
	当日	当日	当日	当日	前日～当日	前日～当日	前日～当日	前日～当日
1:00					0	0.5	---	×
2:00					0.5	0	---	×
3:00					0	0	---	0.5
4:00					0	1	---	×
5:00					0	1	---	×
6:00					0	1	---	×
7:00					0	0.5	---	×
8:00					0	0	---	×
9:00					0	---	---	×
10:00					0.5	---	---	×
11:00					0	---	---	×
12:00					0.5	---	---	×
13:00					0.5	0	---	×
14:00					1	0	---	×
15:00					0	0	---	×
16:00					0.5	1	---	0.0]
17:00					0	0.5	---	0
18:00					0	0.5	---	0
19:00					0.5	0.5	---	0.5
20:00					0	0.5	---	0
21:00					0	0.5	---	0.5
22:00					0	1	---	1.5
23:00					0	0	---	1
0:00					0	0.5	---	0.5
1:00	0	0	---	---	0	0.5	---	1
2:00	0	0	---	---	0	0	---	1
3:00	0	0	---	---	---	0	---	1
4:00	0	0	---	---	---	0	---	1
5:00	1	0	---	---	---	0	---	1
6:00	1	0	---	---	---	0	---	1
7:00	0	0.5	---	---	---	0	---	0
8:00	0.5	0	---	---	---	0	---	0.5
9:00	0.5	0	---	---	---	---	---	0.5
10:00	0	0	---	---	---	---	---	0.5
11:00	0.5	0.5	---	---	---	---	---	0.5
12:00	1	0	---	---	---	0	---	0
13:00	1.5	0.5	---	---	---	0.5	---	---
14:00	1	0	---	---	---	0	---	0
15:00	0	0.5	---	---	---	0	---	---
16:00	×	0	---	0	---	0	---	0
17:00	1.5]	0	---	---	---	1	---	0
18:00	1	0.5	---	---	0	0	---	0
19:00	0.5	0	---	0	0	0.5	---	---
20:00	0.5	0.5	---	0	---	0	---	---
21:00	0	0	---	0	---	---	---	---
22:00	1	0	---	---	---	---	---	---
23:00	1	0.5	---	0.5	---	0	---	---
0:00	0	0	---	---	---	0	---	---

■:降水が確認された場合 0:降水はあったが量は0.5mm/時に達しない --:降水なし ×:欠測

海ワシ類の活動時間の目安を06:00～18:00とした。□:死骸発見時刻

〔天気〕 有人の気象官署では、目視観測等により天気現象が記録されている。記録された天気現象は多岐に区分されているが、それを「晴れベース(1)」「曇りベース(2)」「降水現象(3)」に類別化した。降水現象の時間帯が確認されたのは、No.1 の当日、No.5 の前日、No.6 と No.8 の前日と当日であった。

表 3-3- 15 当日、前日～当日に衝突したと推定された事例の気象条件(天気)

		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8
		苫前町	苫前町	根室市	根室市	苫前町	苫前町	幌延町	苫前町
		2011/1/17	2009/2/19	2007/4/28	2004/12/10	2007/12/26	2007/1/25	2006/6/8	2011/1/12
		16:00:00	9:00:00	13:45:00	9:00:00	9:35:00	13:00:00	15:00:00	11:30:00
発見日	推定	当日	当日	当日	当日	前日～当日	前日～当日	前日～当日	前日～当日
前日	1:00					3	3	---	×
	2:00					2	3	---	×
	3:00					1	3	---	×
	4:00					3	3	---	×
	5:00					3	3	---	×
	6:00					3	3	---	×
	7:00					3	---	---	×
	8:00					3	---	---	×
	9:00					3	2	---	×
	10:00					3	---	---	×
	11:00					3	---	---	×
	12:00					3	3	---	×
	13:00					3	3	---	×
	14:00					3	3	---	×
	15:00					3	3	---	×
	16:00					2	3	---	×
	17:00					2	3	---	3
	18:00					3	3	---	2
	19:00					3	3	---	3
	20:00					3	3	---	2
	21:00					2	3	---	3
	22:00					3	3	---	3
	23:00					1	3	---	3
	0:00					3	3	---	3
当日	1:00	3	×			3	3	---	3
	2:00	3	×			1	3	---	3
	3:00	3	×	1	1	1	3	---	3
	4:00	3	×			1	3	---	3
	5:00	3	×			1	3	---	3
	6:00	3	×	1	1	1	3	---	3
	7:00	3	×			1	3	---	3
	8:00	3	×			1	---	---	3
	9:00	3	×	1	1	1	---	---	3
	10:00	3	×			1	---	---	3
	11:00	3	×			1	---	---	3
	12:00	3	×	1	2	1	3	---	2
	13:00	3	×			1	3	---	2
	14:00	3	×			1	3	---	2
	15:00	3	×	1	2	2	3	---	2
	16:00	3	×			2	3	---	3
	17:00	3	×			1	3	---	3
	18:00	3	×	1	2	3	3	---	2
	19:00	3	×			1	3	---	2
	20:00	3	×			2	---	---	2
	21:00	3	×	1	3	2	---	---	2
	22:00	1	×			2	---	---	2
	23:00	3	×			1	3	---	1
	0:00	3	×			2	---	---	1

■:降水現象が確認された場合 1:晴れベース 2:曇りベース 3:降水 ---:観測項目がない --:記録なし ×:欠測 海ワシ類の活動時間の目安を 06:00～18:00 とした。□:死骸発見時刻

[考察]

前述した気象要素から、以下に述べる達成基準に沿って、整理したものを表 3-3- 16 に示す。

達成基準は、気象要素の条件が、前日と当日で、過半数の時間帯を占める場合(記号:●)、そのような気象条件は発生しているが時間帯は 1/2 未満である場合(記号:▲)、風向・風速でどちらかがその条件になる場合(記号:△)、そのような気象条件は発生していない場合(記号:×)とした。時間帯については、前日が 6～18 時の 13 時間、当日は 6 時～死骸発見の時刻までとした。

概括すると、No.1～No.8 の事例は、3 群に大別できる。

第一に、苫前町で当日に発生したと推定される事例(No.1～2)について、気象条件は共通していると考えられる。さらに前日～当日にかけて発生したと推定される事例(No.5～6 および No.8)についても、前日に着目すれば、その気象条件は、当日発生のそれと共通していると考えられる。

具体的には、以下の 4 つの条件である。

- ① 風速は 6.0m/s 以上あり、風車の安定回転時であること
- ② 風向は風車が立地する断崖に向かっており、強制上昇流が発生しやすいこと
- ③ 日照がないか、あっても少ないこと
- ④ 降水(もしくは降雪)が観測され、そのような天気がほぼ終日(6～18 時)継続すること

なお、視程については、1 キロ以下を目安にすると、苫前町 5 事例のうち、該当するのは 2 事例のみであり、それも時間帯としては過半数に満たなかった(No.1 と No.6)。ただし、この後の節で検討するように、日本海側沿岸における冬季の視程はめまぐるしく変動しており、一時間毎の視程を代表値とすることは難しいかも知れない。

第二に、根室地域で発生した衝突事故について、気象要素は日本海側と共通しない。No.3 は風向風速、No.4 は風向の条件についてはそれぞれ満たしているものの、視程は良好で、降水も認められず、天気現象も「晴れ」もしくは「曇り」であることがその理由である。生息个体数が苫前町と比較して相対的に多いことに起因するのかも知れない。

第三に、幌延地域で発生した衝突事故については、現時点で検討することは難しい。この地域の風力発電施設群は、苫前町や根室地域での立地条件と異なり、断崖が存在しない。したがって、断崖付近で発生する上昇流は期待できない。さらに最寄りの気象官署(アメダス)での観測項目が風向・風速・日照の 3 要素と少ないことから、気象条件についてこれ以上検討することは難しい。しかしながら、有識者コメント(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－)によれば、天塩川河口付近は海ワシ類の採餌場であることから、第二の件と同様、風車に接近する頻度は相対的に多いことが考えられる。

表 3-3- 16 気象現象のとりまとめ結果

		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8
		苫前町	苫前町	根室市	根室市	苫前町	苫前町	幌延町	苫前町
		2011/1/17	2009/2/19	2007/4/28	2004/12/10	2007/12/26	2007/1/25	2006/6/8	2011/1/12
		16:00:00	9:00:00	13:45:00	9:00:00	9:35:00	13:00:00	15:00:00	11:30:00
日	推定	当日	当日	当日	当日	前日～当日	前日～当日	前日～当日	前日～当日
前日(6-18時)	視程					×	▲	項目なし	欠測
	風向・風速					▲	△風向	不明	▲
	日照					●	●	●	●
	降水					●	●	×	▲
	天気					●	●	項目なし	▲
当日(6-18時)	視程	▲	欠測	×	×	×	×	項目なし	▲
	風向・風速風速	●	●	●	△風向	×	×	×	×
	日照	●	●	×	×	×	×	●	●
	降水	●	●	×	×	×	●	×	●
	天気	●	欠測	×	×	×	▲	項目なし	●

6 時～発見された時間帯までで(前日については、6～18 時)、●:過半数の時間帯が該当する ▲:該当する時間帯があるが 1/2 未満、△風向もしくは風速のみが該当する ×:該当しない 欠測:観測項目にあるが欠測 項目なし:観測項目にない

3.3.2③ 2011 年 1 月に発生した苫前町における衝突事故(2 件)に関する 詳細解析

2011 年 1 月に苫前町において風車への衝突死と推定される海ワシ類(オジロワシ)が 2 件発生した(発生日の早いものから、ケース A、B とする)。本業務においては、12 月中旬より視程計による視程観測、インターバルカメラによる撮影を実施し、E 発電所の事業者から風向風速データの提供を受けていた。そこで発見者へのヒアリングを行い、衝突が発生したと推定される日(もしくは時刻)にどのような気象(視程)条件であったのかを把握することとした。

[事業者ヒアリングによる死骸発見の経緯]

死骸の発見者に発見当時のヒアリングを行った。その概略は以下のとおりである。後の解析で重要になるポイントについては、アンダーラインを伏した。

(ケース A :1 月 12 日に発見された事例のヒアリング概要)

- ・ 断崖側ではなく、内陸側に位置する風車群のひとつであること。
- ・ 風車のメンテナンス作業をおこなうため、当該風車に向かった。到着時と荷揚げ時は降雪がひどく、視界の悪い状態で気づかず。作業中は下(地上)を見ないので、やはり気づかなかった。
- ・ 作業が終了し、荷下ろしをはじめた時点で、下(地上)に黒いものが見えた。
- ・ 最初に発見した右翼をよく見ると、キツネらしき足跡が二つついていた。ひとつは北へ。もうひとつは南へ。まず南側に足跡を追跡していたところ、散乱した羽を発見。次に北側に足跡を追跡していったところ、沢下に胴体・左翼部分が落ちているのを発見した。
- ・ そのような状況から推測すると、羽が散乱したところが最初の落下地点であり、それをキツネが引きずり、沢下に持ち込む途中で右翼が脱落し、残された胴体・左翼が沢下に持ち込まれたと考えている。
- ・ 死骸にはうっすらと雪が乗っている状態で完全に凍結していたため、前日もしくは当日の早朝と推測している。
- ・ 前日の気温はマイナス 3～4 度で推移。風向は平均して西(W)。風速は 8～9m 前後で、強風とはいえないが、風車の定格出力時の回転数に相当する毎分 21 回転に達していた。

(ケース B:1 月 17 日に発見された事例のヒアリング概要)

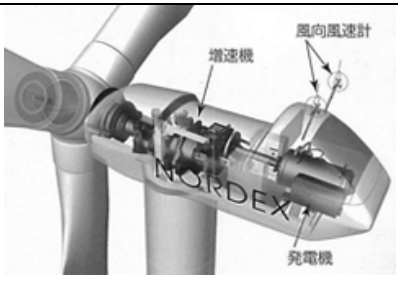
- ・ 1 月 17 日 15:00 に電気室に作業のため入った。
- ・ 電気室へのアプローチは、死骸の落下していた場所を左に曲がるルートとなり、ここに死骸があれば一目で分かる。つまり同日 15:00 時点での見落としはないと断定できる。
- ・ 同日 15:40 に電気室での作業を終え、戻ろうとしたところ、オジロワシの死骸を発見した。死骸はまだ暖かく、ぐにやぐにやしていた。

- ・ 同日 15:00～15:40 の間、電気室内にいたが、ドアは開け放っていた。衝突音などは確認していない。
- ・ 発見して、電気室へビニール袋を取りに戻った際、モニタで見たときの風速は1.8m/sを表示していた。この状態では、ブレードはゆっくりと回転している。天気は曇り。降雪はなし。視界は良好。
- ・ 15:00～15:40 は電気室内で作業していたため、確認していないが、その間に急変した雰囲気は、開け放したドアからは感じられなかった(後日、衝突したと思われる時間(15:00～15:40)の風速は2.35～11.38m/sと幅が大きいことがわかった)。
- ・ (直近風車から64mも離れたところにオジロワシの死骸があったことについて)。おそらく、下からすくい上げられたのではないかと推察している。
- ・ この付近の風車周辺でのオジロワシの行動は、主に3つに区分できるように感じている。第一に、崖の端部に沿って漁港に向かうもの。第二に、下からの吹き上げ風に乗って、上昇するもの。第三に、カラスに追われて不規則な飛翔を繰り返すもの。今回の事故はおそらく第二のケースではないかと推測しているが、(当時の風速が弱いことから)、推定は難しい。

[解析に用いた気象データ等]

上記ヒアリングの結果から、ケース A については、発見日(1 月 12 日)の前日(11 日:時刻未定)に衝突、ケース B については、発見日(1 月 17 日)の 15:00～15:40 の間にそれぞれ衝突したものと判断し、気象資料を整理して検討を進めることとした。具体的に用いた気象データ等を表 3-3-17 に示す。

表 3-3- 17 解析に用いた気象データ等

項目	観測方法	写真等
風 向 風 速 (m/s)	3) ケース A、B ともに E 発電所の風力発電施設のナセル部に設置された風向風速計のデータを提供して頂いた。風向風速値は 1 分値のため、風速については 10 分間平均値に修正し、風向については 10 分間の最多風向を用いた。 4) ケース A について F 発電所の事故風車のナセル部に設置された風向風速計のデータを提供して頂いた(衝突したと推定される 1 月 11 日)。提供された風向風速値は 10 分値である。	 http://www.ekokkuru-koto.jp/plant/images/img_02.jpg
視程(km)		
インターバル 撮 影 による 現場写真	クリマテック社製(CH-IVCA13)を用いた。 撮影時間は、午前 5 時～午後 6 時までとし 12 月 15 日～1 月 15 日までは 10 分間隔、2 月 3 日～3 月 15 日までは 20 分間隔とした。なお、1 月 15 日～2 月 3 日にかけては風雪の影響で機械が故障したため欠測となった。	

インターバルカメラによる現場写真は、視程が低下した時の状況確認のためである。視程計によって得られた値とインターバルカメラによって得られた現場写真は、一定度の対応関係は認められる(図 3-3- 13)ことから、これを用いることとした。



図 3-3- 13 インターバルカメラにより得られた画像例とそのときの視程

インターバルカメラで得られた画像 (640×480 ピクセル) から、次式を用いて風力発電と周辺 (空と地上部分) の輝度コントラスト比を求めた。ここで輝度は、デジタル (風景) 画像におけるピクセルの RGB 値から、次の経験式に基づいて得た。

$\text{輝度コントラスト比} = [\text{lmax} - \text{lmin}] / [\text{lmax} + \text{lmin}]$ lmax=最大輝度、又は輝度の大きい方 lmin=最小輝度、又は輝度の小さい方 http://www.h-road-s.co.jp/service/texturedpavingblock/tpb06.html $\text{輝度} = 0.298912 * R + 0.586611 * G + 0.114478 * B$ http://www.nahitech.com/nahitafu/mame/mame6/color.html
--

式から輝度コントラスト比は 0～1 をとる。目安として、0 は両者の区別がつかず (黒・黒あるいは白・白等同一色の場合)、1 は明瞭に区別できる (白・黒の場合)。今回は、風車の背景に対する見え方を検討するので、2 つの輝度コントラスト比を得た。第一に「風車と空」のコントラスト比である。第二に「風車と地表面」のコントラスト比である。コントラストを得るためのピクセル位置は、図 3-3-14 に示すとおり、風車はタワー下部、空は中心より右上部、地上部は下部とした。

インターバルカメラによって得られた画像例を図 3-3- 14 に示す。当該時刻における視程と輝度コントラスト比は、11 日午前 10 時の視程 10km 以上、輝度コントラスト比は風車/空 = (0.12) と風車/地表面 = (0.31) であった。同様に 12 日午前 10 時の視程 10km 以上、輝度コントラスト比は風車/空 = (0.04) と風車/地表面 = (0.00)、翌 13 日午前 10 時の視程 0.319km、輝度コントラスト比は風車/空 = (0.04)、風車/地表面 = (0.03) であった。

このように輝度コントラストは、「周辺風景を背景として、そこにある風車の識別のし易さ」をみるひとつの目安になると考えられる。



図 3-3- 14 インターバルカメラによって得られた画像

上左:12 月 11 日、上右 12 日、下:13 日のいずれも午前 10 時に撮影されたもの。

輝度コントラスト比は本文を参照

[解析結果①: ケース A]

発見日を含む 1 月 10 日～12 日の 3 日間の風向風速、視程および輝度コントラストについて図 3-3- 15～図 3-3- 18 に示す。

1 月 10 日は、ほぼ終日北系の強風が吹いた。視程も断続的に低下し、7 時 15 分には、この日最低の 29.6mを記録している。この前後(7 時 10 分、20 分)の映像を図 3-3- 15 に示す。

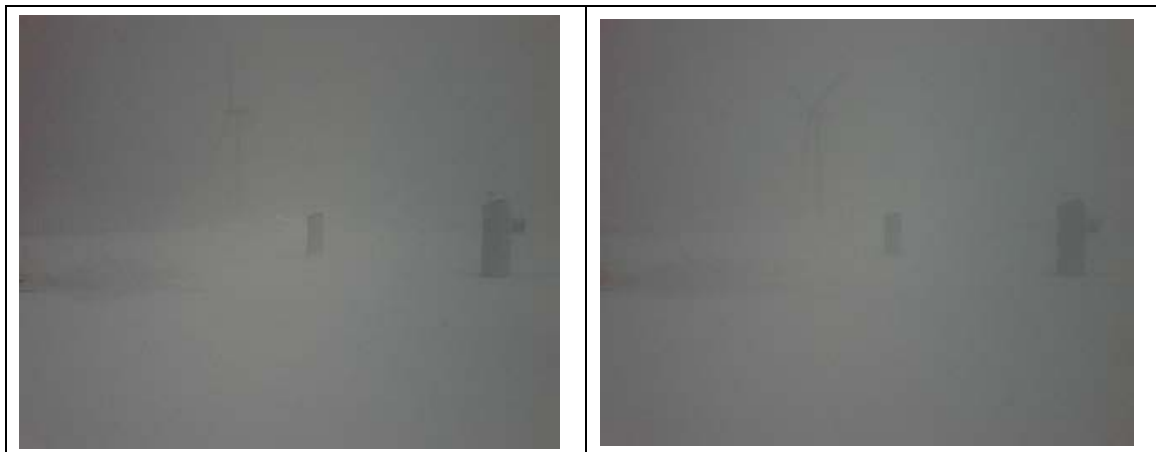


図 3-3- 15 2011 年 1 月 10 日 7 時 10 分(左)と同 20 分(右)の映像 (視程 29.6m)

なお、同 15 時前後には強風状態は継続していたものの、雲が切れはじめ、視程も 1000m以上となった(同 15 時と 15 時 10 分の映像を図 3-3- 16 に示す)。

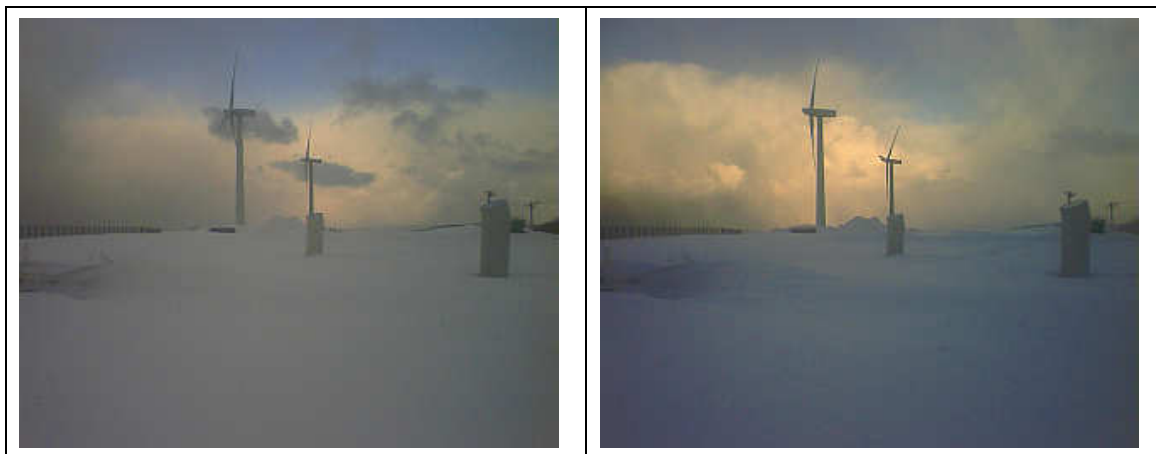


図 3-3- 16 2011 年 1 月 10 日 15 時(左)と同 10 分(右)の映像(視程 1000m以上)

翌 11 日も同様の気象条件が継続していた。北系の強風は明け方まで継続し、その後徐々に弱まる傾向を示したものの、視程は断続的に低下しており、7 時 45 分には、この日最低の 46mを記録した。この前後の映像を図 3-3- 17 に示す。



図 3-3- 17 2011 年 1 月 11 日 7 時 40 分(左)と同 50 分(右)の映像(視程 46m)

さらに死骸発見当日(12 日)は、前日より一転して弱風となり、風力発電が定常回転をする目安である 6.0m/s をほぼ下回っていた。視程も 10 時前後と 16 時前後に多少低下したものの、ほぼ終日 1000m 以上であった。映像をみると、曇天であるものの風車は明瞭に記録されている(図 3-3-18)。



図 3-3- 18 2011 年 1 月 12 日 11 時 30 分(左)と 15 時 40 分(右)の映像(視程 1000m 以上)

以上を踏まえると、発見者のヒアリングにある「前日(11 日)の...風向は平均して西(W)。風速は 8 ～9m 前後で、強風とはいえないが、風車の定格出力時の回転数に相当する毎分 21 回転に達していた」という状態を裏付けるものであったと考えられる。なお、ヒアリングによれば、風向は西(W)であったとのことだが、E 発電所で観測された風向は北系であった(図 3-3- 19)。11 日については、F 発電所の事業者より風向風速値を提供してもらうことが出来、そこでの風向は北西～西であったから(図 3-3- 20)、ヒアリングの内容をほぼ裏付けるものといえる。ふたつの風力発電所は、直線距離で 7～8 キロ程度離隔している。この程度の距離では、気圧配置や地形条件の違いによって、風向が異なることは起こりうる。ただし、11 日まで継続した荒天は、1 月 6 日から断続的に継続していた点にも留意すべきである(資料編 5.2)。

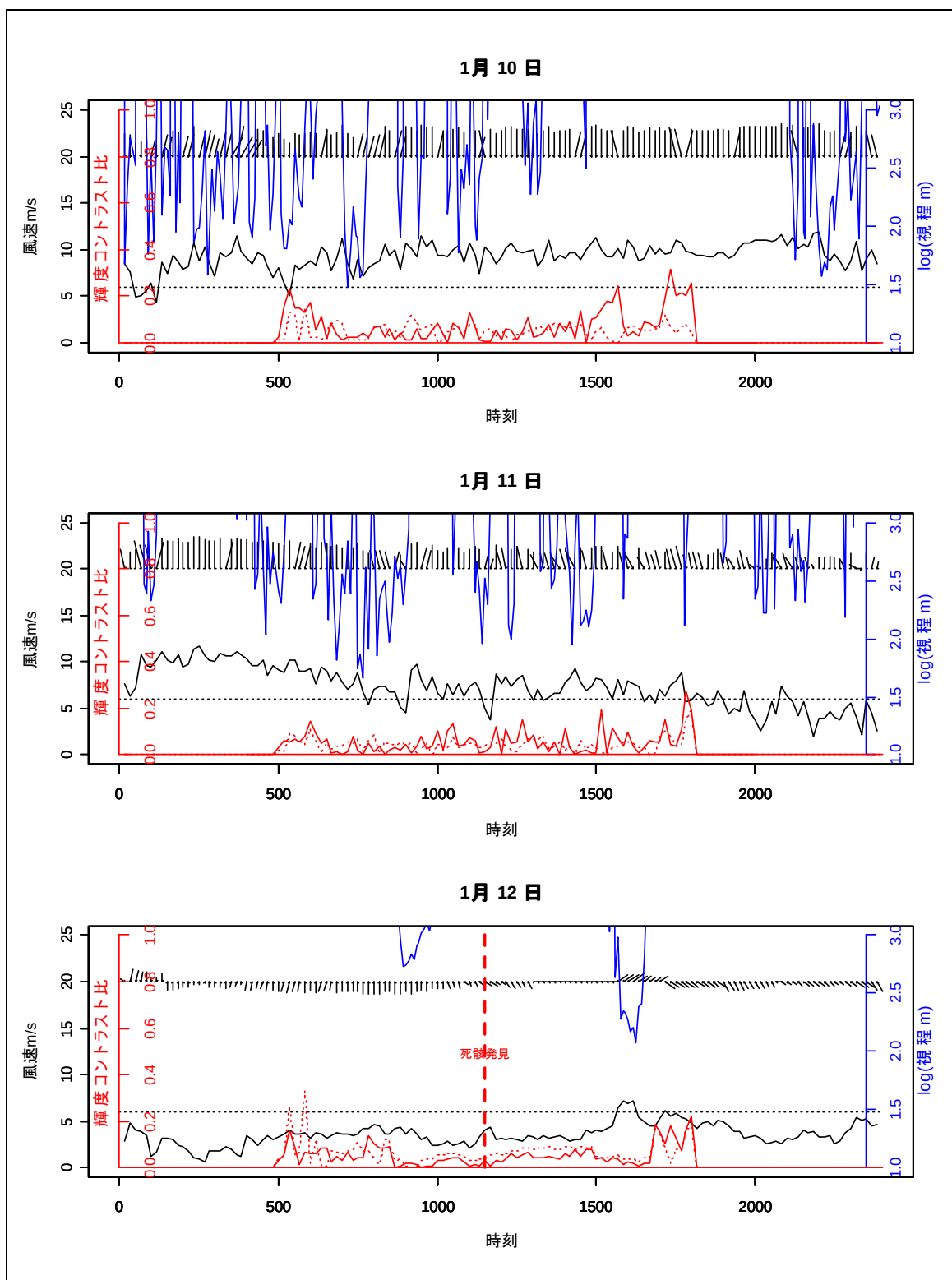


図 3-3- 19 海ワシ類の死骸発見日、前日、前々日の気象変化 (風向は中央の線に向かう方位とした。風速の波線...は、風車が安定して回転する目安を 6m/s とした。視程は対数であり 1.0→10m、2.0→100m、3.0→1000m、輝度コントラスト比: - 風車/空、... 風車/地表面である)

1) 風向風速、視程:E 発電所での観測(収集)値

2) 死骸発見日時・場所:2011 年 1 月 12 日 11:00 F 発電所

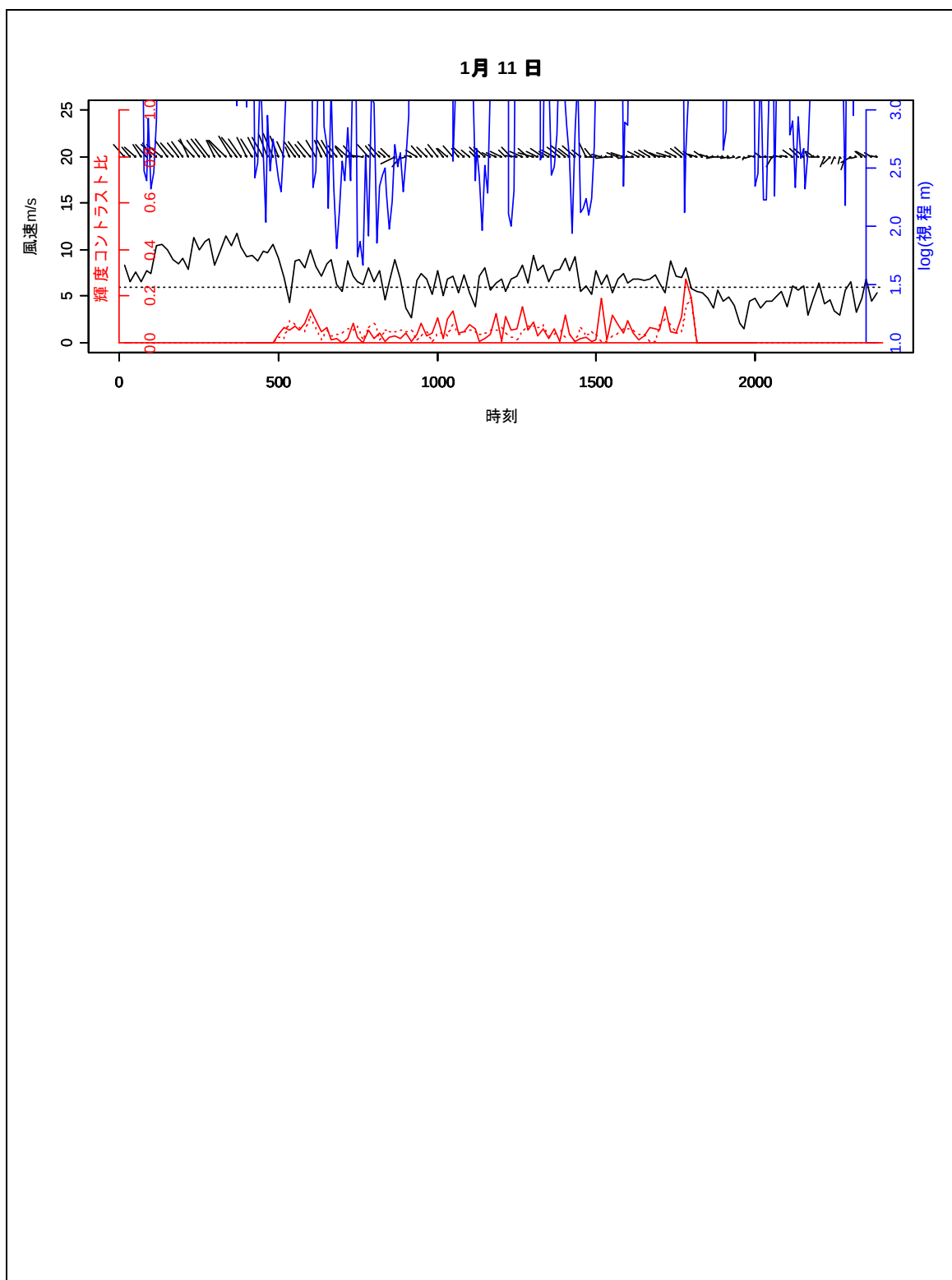


図 3-3- 20 海ワシ類の死骸発見前日における気象変化 (風向は中央の線に向かう方位とした。風速の波線...は、風車が安定して回転する目安を6m/sとした。視程は対数であり1.0→10m、2.0→100m、3.0→1000m、輝度コントラスト比:—風車/空、...風車/地表面である)

1) 風向風速は、F 発電所からの提供値、視程:E 発電所の観測値。

[解析結果②: 苫前町 E 発電所で発生したオジロワシ衝突事故]

発見日を含む 1 月 15 日～17 日の 3 日間の風向風速、視程について図 3-3- 21 に示す。衝突時刻は、発見者へのヒアリングから特定されており 17 日 15 時～15 時 40 分の間の 40 分間とされる。したがって、発見日当日について、気象条件の推移を記載する。なお、現場の映像を記録していたインターバルカメラは同月 15 日より故障しており、復旧した 2 月 3 日昼前までの、約 2 週間は欠測したことに留意されたい。

17 日は断続的に 6m/s を超える強風が吹き、視程も断続的に低下していたことが分かる。しかしながら、発見者へのヒアリングによると「天気は曇り。降雪はなし。視界は良好。…」とのことであったから、観測された気象データと現場での体感に大きな乖離が存在する。

提供された風向風速値は 1 分値、視程計は 5 分値であることから、15 時～16 時にかけて、どのような気象条件であったのかを整理することにした。その結果を図 3-3- 22 に示す。

発見者が現場を訪れ機械室に入ったとされる 15:00 の時点で、風速は 2.35m/s、風向は 105 度でほぼ東、視程は 329m であった。その直前(14 時 55 分)の視程は 1411m であるから、発見者の「視界も良好」という内容を裏付けている。しかしながら、発見者が機械室で作業をして再び地上に出てくるまでの 40 分間に気象条件は大きく変わる。風速は 6m/s を超え、最大は 15 時 40 分の 11.38m/s まで達した。同様に視程も大きく低下し、15 時 25 分に 36.9m まで下がった。残念ながら、この時の画像は記録されていないが、前掲図(図 3-3- 17 と図 3-3- 18)を参考にすれば、一時的であるにせよ、かなり天候が悪化し、視程も低下していたことが示唆される。発見者が地上に出てきた 15 時 40 分の視程は一時的に回復し 1000m を超えていたから、発見者の「視界は良好」を裏付けることになる。

以上、気象観測結果から衝突時における気象条件の再現を試みた。このような短時間での気象条件の悪化が、衝突原因のひとつになるのであれば、北海道の日本海側では、どの程度、そのような気象条件が発生しうるのか？を把握しておく必要があるかも知れない。

そこで、表 3-3- 18 に示す条件で、衝突の発生しうる気象条件の継続時間を算出した。その結果も併せて示す(表 3-3- 20)。

表 3-3- 18 衝突を誘発する気象条件(仮定)

気象要素(条件)	月	1～2 月
	時刻	6～18 時
	条件 1: 風速	6.0m/s 以上
	条件 2: 風向	北～西
	条件 3: 視程	50m 以下、100m 以下

この表によれば、平成 23 年 1 月の日中(6～18 時)について、3 条件を満たす頻度(10 分値)は、視程が 50m 以下のとき 9 回(90 分＝1 時間 30 分)であり、視程 100m 以下のとき 42 回(420 分＝7 時間)であった。風速 6m/s を満たす頻度は 899 回(8990 分＝149 時間 50 分)であった。後者に占める前者の比率は、それぞれ 1%、5%程度(＝9/899、42/899)であった。

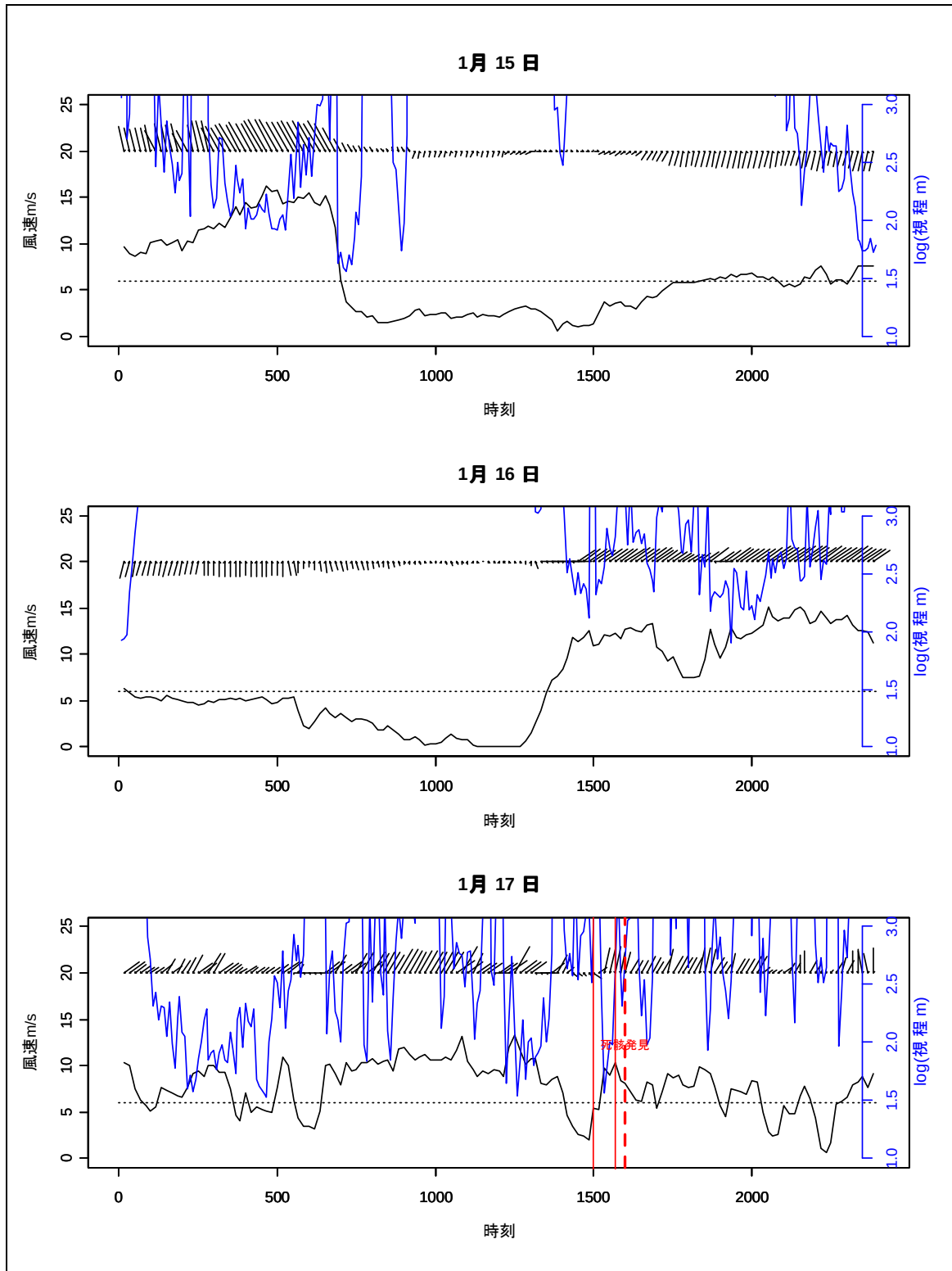


図 3-3- 21 海ワシ類の死骸発見日、前日、前々日の気象変化(風向は中央の線に向かう方位とした。風速の波線...は、風車が安定して回転する目安を 6m/s とした。視程は対数であり 1.0→10m、2.0→100m、3.0→1000m、輝度コントラスト比: - 風車/空、- 風車/地表面である)

1)風向風速、視程:E 発電所での観測(収集)値、2)死骸発見日時・場所:2011 年 1 月 17 日 16:00 E 発電所

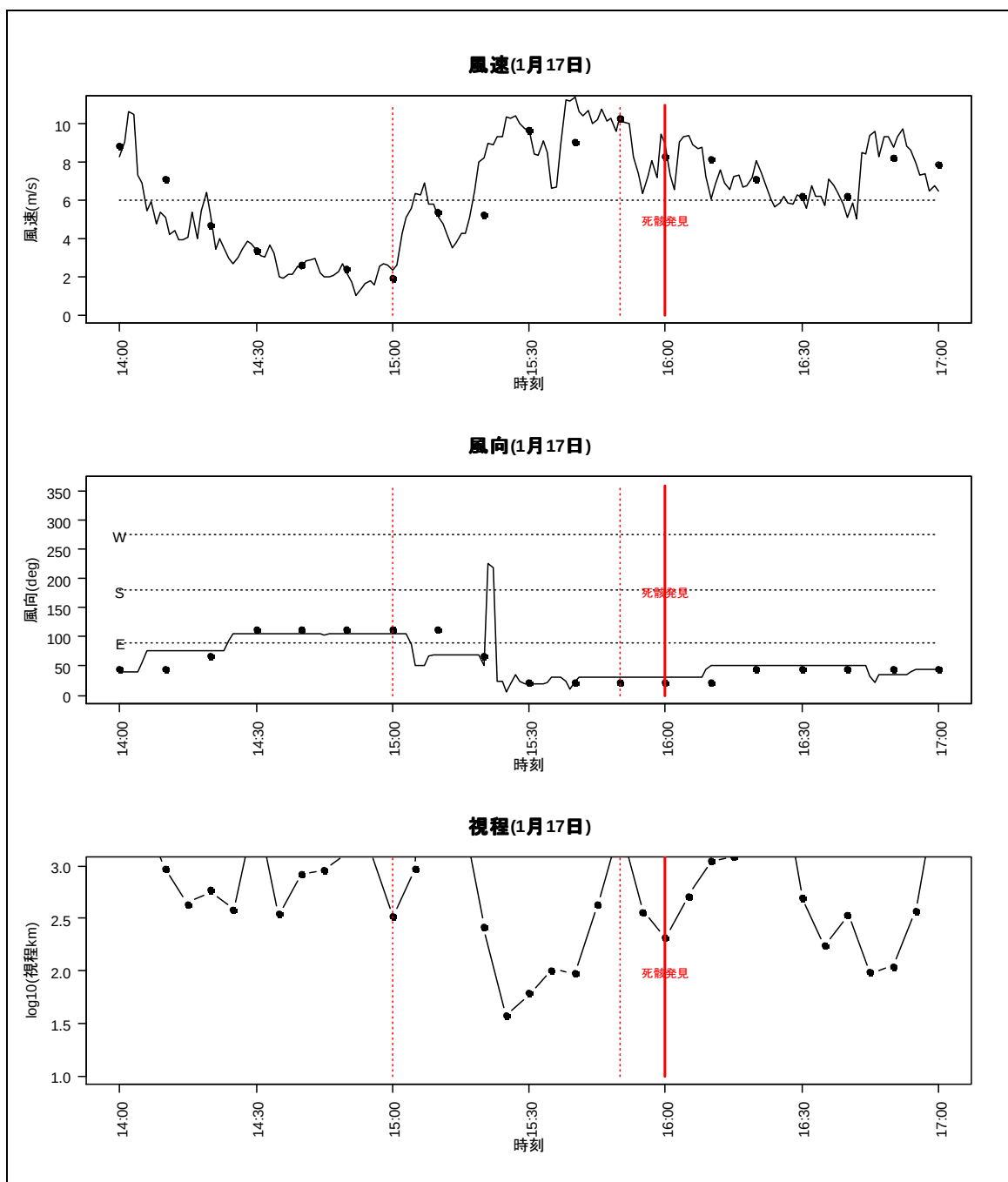


図 3-3- 22 海ワシ類の死骸発見日(1月 17 日 14 時～17 時)の気象変化(風向、風速、視程)

1)風向風速:E 発電所からの提供値(―:1分値、●:10 分間平均値)

2)視程:E 発電所に設置した視程計による観測値(5分値)

表 3-3- 19 海ワシ類の死骸発見日(1月 17 日 14 時～17 時)の気象変化(前図と同一)

時刻(時分)	視程(m)	風速(m/s)	風向(度)
14:00:00	4020	8.8	45
14:05:00	3290		
14:10:00	936	7.1	45
14:15:00	433		
14:20:00	584	4.7	67.5
14:25:00	377		
14:30:00	3616	3.4	112.5
14:35:00	347		
14:40:00	840	2.6	112.5
14:45:00	917		
14:50:00	1333	2.4	112.5
14:55:00	1411		
15:00:00	330	1.9	112.5
15:05:00	941		
15:10:00	4369692	5.4	112.5
15:15:00	3616		
15:20:00	265	5.3	67.5
15:25:00	37		
15:30:00	61	9.7	22.5
15:35:00	102		
15:40:00	95	9.0	22.5
15:45:00	428		
15:50:00	2293	10.3	22.5
15:55:00	364		
16:00:00	209	8.3	22.5
16:05:00	515		
16:10:00	1130	8.1	22.5
16:15:00	1209		
16:20:00	1322	7.1	45
16:25:00	8595		
16:30:00	499	6.2	45
16:35:00	172		
16:40:00	344	6.2	45
16:45:00	96		
16:50:00	111	8.2	45
16:55:00	368		
17:00:00	6165	7.9	45

前図の数値を表にしたもの。太枠はヒアリングに基づき、発見者が滞在していた時間帯。

表 3-3- 20 3 条件を満たした頻度等(平成 23 年 1 月)

	①3 条件を満たす 頻度(10 分値) 視程 50m 以下	②3 条件を満たす 頻度(10 分値) 視程 100m 以下	③風速 6m/s を満たす 頻度(10 分値)	比率 (1-①/③)	比率 (1-②/③)
1 月 1 日			36	0.00	0.00
1 月 2 日					
1 月 3 日			21	0.00	0.00
1 月 4 日					
1 月 5 日					
1 月 6 日	1	7	73	0.01	0.10
1 月 7 日	3	10	73	0.04	0.14
1 月 8 日		2	69	0.00	0.03
1 月 9 日		4	57	0.00	0.07
1 月 10 日	1	3	73	0.01	0.04
1 月 11 日	1	5	63	0.02	0.08
1 月 12 日			5	0.00	0.00
1 月 13 日		1	45	0.00	0.02
1 月 14 日	2	8	73	0.03	0.11
1 月 15 日	1	2	8	0.13	0.25
1 月 16 日			26	0.00	0.00
1 月 17 日			61	0.00	0.00
1 月 18 日					
1 月 19 日			9	0.00	0.00
1 月 20 日			2	0.00	0.00
1 月 21 日			72	0.00	0.00
1 月 22 日			7	0.00	0.00
1 月 23 日					
1 月 24 日			3	0.00	0.00
1 月 25 日			27	0.00	0.00
1 月 26 日			9	0.00	0.00
1 月 27 日					
1 月 28 日			1	0.00	0.00
1 月 29 日			3	0.00	0.00
1 月 30 日			10	0.00	0.00
1 月 31 日			73	0.00	0.00
小計	9	42	899	0.99	0.95

計算対象とした時間帯:6 時～18 時

3.4 衝突個体の医学的剖検による海ワシ類の衝突原因の考察

3.4.1 海ワシ類の医学的剖検結果

(個人情報保護の観点から一部をマスキングしています)

オジロワシ剖検所見

個体番号 09 - 宗 - WTE - 1
収容年月日 2009 年 4 月 27 日
収容場所 稚内宗谷岬
一次収容者 [redacted] 委託調査員)
収容時の状態 [redacted]氏が、死体の各部位を発見し回収した。
①風車(W-2)に至る作業道路にて左翼を回収(風車から 110m)
②風車より東 11m にて胴体および頭部
③風車より南東 15m にて多数の羽毛
右翼は発見できなかったとのこと。また死体周囲にはカラスが群がり、内臓等はほとんど食されていた。死体は硬直しておらず、腹腔内の血液は乾いていなかったとのことであった。

保存状態 冷凍
被検体 オジロワシ 幼鳥 性別不明(生殖腺消失)
保存検体 剖検済み検体を凍結保存(環境省釧路湿原野生生物保護センター)。検査のため開頭済みである。尾羽(幼羽)は全て残存するが、先端が磨耗。剥製および骨格の標本利用は不適である。DNA 用検体として筋肉、鉛検査用検体として筋肉および腎臓、また残存する臓器(腎臓、肺)はアルミホイルで包埋し、凍結保存とした。

剖検日 2010 年 11 月 14 日
剖検者 齊藤 慶輔 猛禽類医学研究所 獣医師・ワシ類鉛中毒ネットワーク
渡邊 有希子 猛禽類医学研究所 獣医師・ワシ類鉛中毒ネットワーク
酒井 淳一 猛禽類医学研究所 獣医師・ワシ類鉛中毒ネットワーク
吉田 勇磯 猛禽類医学研究所

1) 外貌所見

被検体はオジロワシ幼鳥(第 1 回冬羽)である。頭部は血液を含む漏出液で汚れ、両眼球は陥没する。上嘴において骨に達する多数の亀裂を認める。下顎には骨折等認めない。口腔内に血様の液体が多量に貯留する。

両翼は骨折離断する。左翼は上腕骨中央にて複雑骨折し、以遠の上腕骨は消失する。また橈尺骨は手根関節より約 3 cm 近位の位置で粉碎骨折し、離断する。右翼は鳥口骨中央よりやや遠位にて骨折し、以遠が損失する。

体部は食害が顕著で体腔内の臓器は一部の腎臓および肺以外、ほぼ損失する。

以下に残存部位を記す。

- ・頭部から尾部に至る体幹
- ・手根関節部以遠の左翼
- ・一部の次列および三列風切を含む右翼皮膚

残存部からはキツネと思われる獣臭が残存する。また骨に一部の筋組織が繊維状に残存することから、鳥類による食害も受けたと推察される。

2) X線所見

体腔内の臓器が損失する。右烏口骨に骨折を認め、以遠が消失する。左上腕骨のほぼ中央において骨折、離断を認め、以遠の一部骨片が変位して残存する。左橈尺骨遠位端に粉碎骨折を認める。

3) 剖検所見

そのう内は空虚であった。胸部および腹部の皮下脂肪は良好に蓄積する。左胸部組織の頭側 1/3 が食害により消失する。残存する胸筋の発達度合いは良好であるが、全域が暗赤色を呈し、打撲痕等は不明瞭である。

胸部皮膚の損失により胸骨が露出する。胸骨左側中央部位に横骨折を認め、骨体内に重度の血液流入を認める。胸骨右側は骨折を認めず、骨体内への血液の流入は竜骨突起基部に留まる。胸骨の臓側面は心臓該当部および左側に血餅が多量に付着する。左右の烏口骨が胸骨関節部にて脱臼する。鎖骨は右側が消失し、左側は残存するも頭側部に斜骨折を認め、骨体部に多量の血液流入を認める。

後頭部に重度の皮下出血を認める。開頭したところ、頭蓋腔内に多量の血餅貯留を認め、脳実質は重度にうっ血する。

頸部は右側を中心に一部に食害を受け、骨格筋が損失する。背部も右側を中心に広範囲に食害を受け、胸腰椎が露出する。尾部においても、尾羽基部に約 10×8 cm の皮膚の離開を認め、筋組織が食害により消失し、骨盤および仙椎が露出する。胸腰椎部および骨盤には衝突が疑われる骨折や打撲の痕跡は認めない。

左右の大腿部骨格筋は背側より食害を受け、大腿骨の中央部まで消失する。左右とも大腿部の中央以遠、また下腿の筋肉は残存するが、皮下出血などの打撲痕は認めない。脚部は皮膚の弾力性が保持されており、血管走行に沿って皮膚の発赤を認める。

体腔内の臓器は腎臓および肺の一部が残存し、それ以外は損失している。肺は右側は食害によりほぼ損失、残存する左側は頭側に多量のうっ血を認める。腎臓は左右とも後腎のみ残存し、他は食害により消失する。残存する後腎は乏血を呈する。骨盤腔内には出血の痕跡を認めない。

4) 考察

被検体は鎖骨および胸骨の左側に骨折を認め、骨体内には重度の血液流入を認めた。特に胸骨左側は陥没するほどの横骨折を認め、骨体内への血液流入は左右に差が見られた。これらの骨折変位が内方であったこと、また椎骨には損傷を認めなかったこと、そして左上腕骨における骨折、離断の状況から、被検体の左側の胸部方向より大きな外力が加わったことが推察される。被検体は風力発電施設内にて収容されており、風車近隣にて発見されていることから、風車のブレードによる衝突が死因であることに間違いはないが、ブレードが左側胸部に直接当たったかどうかは、出血や打撲の状況が不明瞭であることから断定はできない。墜落時の衝撃によってもたらされた可能性も考えられる。また右翼は烏口骨より以遠が損失しており、これも大きな外力によって離断されたと推察されるが、組織の損失から外力の方向は判定出来ない。

嘴の損傷および頭蓋骨内の出血は、風車のブレードによるものではなく、墜落時に生じたものと推察する。

5) 診断

風力発電用風車のブレードとの衝突により重度の鈍性打撲を来し、多臓器損傷により死亡したものと診断する。

主要部位の外部計測値

体重	2004g *臓器損失のため参考値
全長	850mm
翼開長	計測不能
自然翼長	590mm
最大翼長	605mm
翼幅	計測不能
尾長	263mm

*嘴部の骨折により頭部計測は参考値とする

露出嘴峯長	68.09mm（蠟膜含）56.72mm（蠟膜無）
全嘴峯長	72.26mm
嘴高	35.27mm（鼻孔前端）
嘴幅	24.25 mm（鼻孔前端）
Total Head	128.67mm

ふ蹠長	92.18mm
ふ蹠径	16.55 × 16.86mm
1・3 指間長	爪先 174.13mm 爪基 125.35mm
第1 指爪	外側 39.43mm 内側 29.45mm

換羽 *O=幼羽 右翼は欠損

(左)S

P

1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
0																			0
欠 損					O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O

尾羽

左

右

7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7
O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O



図 1 被検体腹側像



図 2 被検体背側像



図 3 被検体横臥位(右側)

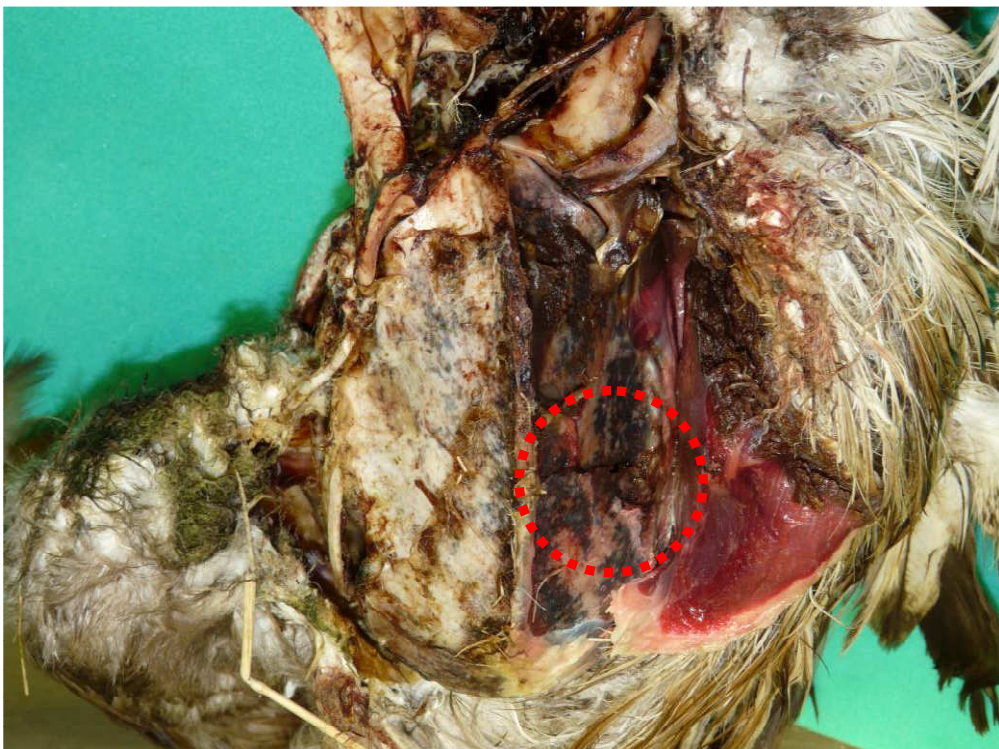


図 4 胸骨左側に見られた骨折および骨体内への重度の血液流入(赤点線)



図 5 上嘴の粉碎

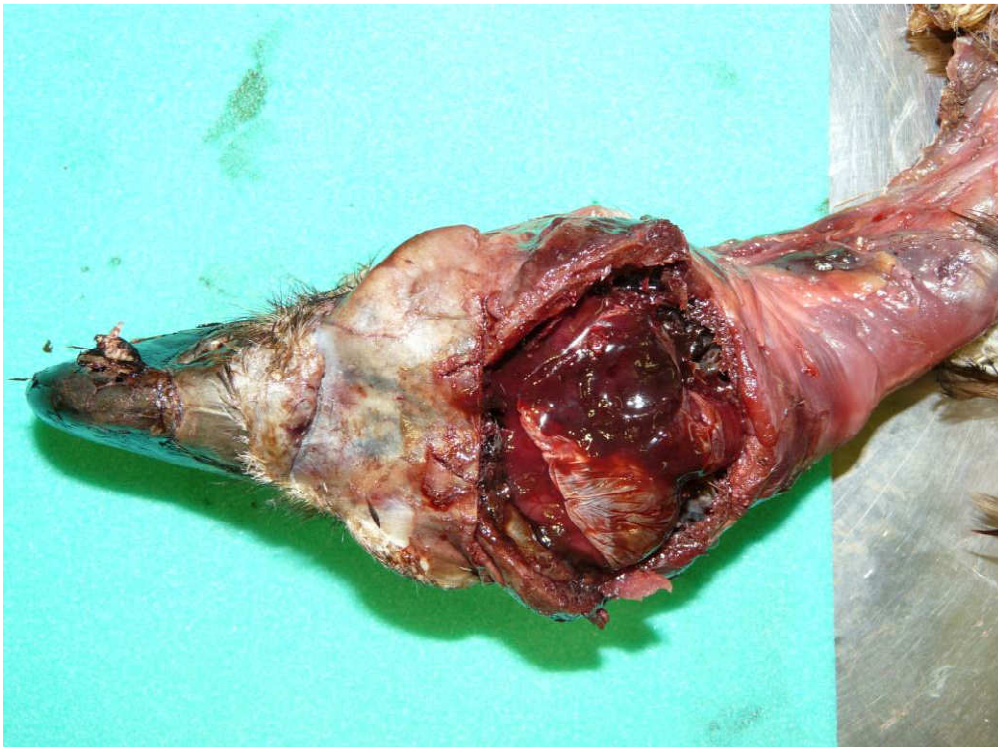


図 6 頭蓋骨内の出血



図 7 X線画像—VD像

オジロワシ剖検所見

個体番号 09 - 宗 - WTE - 2
収容年月日 2009 年 5 月 25 日
収容場所 稚内宗谷岬
一次収容者
収容時の状態 委託調査員の 氏および 氏がワシの死亡個体を発見、回収した。
死体は分断されており、風車(W-8)から北東約 41m にて頭部および両翼、
胴体の一部を回収した。足部および尾部は発見できなかった。死体の約
3m 四方には羽が散乱し、内臓は食されており、損失していた。
保存状態 冷凍
被検体 オジロワシ 成鳥 性別不明(生殖腺消失)
保存検体 剖検済み検体を凍結保存(環境省釧路湿原野生生物保護センター)。DNA
用検体として羽軸を凍結保存。鉛濃度検査用として骨髄を凍結保存。
剖検日 2009 年 6 月 28 日
剖検者 齊藤 慶輔 猛禽類医学研究所 獣医師・ワシ類鉛中毒ネットワーク
渡邊 有希子 猛禽類医学研究所 獣医師・ワシ類鉛中毒ネットワーク

1) 外貌所見

被検体はオジロワシ成鳥である。眼球は陥没し、全体的に乾燥が顕著である。胸部にて
体軸とほぼ垂直に切断され、下半身が消失する。上半身は食害を受け、頸部の皮膚および
筋組織が消失し、頸椎が露出する。また胸部臓器も食害を受け損失する。

2) X線所見

上半身の骨格のみが撮影され、内臓は消失する。左右の前肢骨格は残存するも、肋骨の
損失および筋肉等の損失により胸骨が変位する。左肩甲骨遠位端に骨折を認め、複数の骨
片が生じる。

3) 剖検所見

左右の前肢骨格は周辺の筋組織が食害により損失し、かろうじて連結している。胸骨は
ほとんどの肋骨および筋組織が損失しており、胸骨体が露出する。胸骨は左側ほぼ中央か
ら右側最後肋骨接合部にかけて斜めに骨折、離断し、以遠が損失する。

椎骨は食害を受け胸椎がほぼ全域に渡り露出、肋骨は脊椎部にて骨折離断し、損失する。
第1腰椎下方にて斜めに骨折離断し、以遠が損失する。

4) 考察

被検体は、乾燥および顕著な食害を受け、保存状態は不良であった。しかし両翼の風切羽は正常な換羽が確認されており、死に至るまでの健康状態に特段の内科的問題があったとは考えにくい。なお鉛中毒症に関しては残存する組織を用いて更なる検査を行う予定である。

被検体は、胸腰部の切断という大きな損傷が確認され、非常に強力で、直線的な外力が体軸に対しほぼ直角に加わったと推察される。胸骨や椎骨の骨体内および周囲への血液の付着は少量で、生体反応にやや乏しいものの、これは被検体が受傷後瞬時に死亡したことによるものではないかと考える。両翼、また前胸部の鳥口骨や鎖骨には重篤な損傷を認めなかったことから、被検体は翼を広げた状態で、背側から打ち下ろされるような構造物と衝突したと推察する。今回は死体の収容場所が風力発電施設内であり、風車の近くで回収されたことから、回転する風車のブレードと衝突したと考える。

5) 診断

風力発電用風車のブレードとの衝突により、体躯離断の損傷をうけ即死したものと診断する。



図 1 被検体腹側像



図 2 被検体背側像



图 3 胸骨切断部



图 4 胸椎切断部



図5 X線画像—VD像

オジロワシ剖検所見

個体番号 10 - 宗 - WTE - 1
収容年月日 2010 年 5 月 12 日
収容場所 稚内市宗谷岬 [REDACTED]
一次収容者 [REDACTED]
二次収容者 [REDACTED]
三次収容者 北海道地方環境事務所 竹原真里
収容時の状態 [REDACTED] の作業担当者 [REDACTED] が、死体を発見し回収した。
死体は分断されており、①風車(W-4)の北 50m にて左翼、胴体、頭部、
足を回収、②風車から北西 50m にて右翼を回収したとのことであった。
また周囲には羽毛の散乱が見られた。
保存状態 冷凍
被検体 オジロワシ 幼鳥 不明(生殖腺消失)
保存検体 骨髓(左上腕および尺骨を粉碎し採取)、筋肉、剖検済み検体。個体は左右
のほとんどの初列、次列風切が残存するが、先端欠けているため標本とし
ては不適。その他骨格含め、損失部が多く、標本としては不適である。
剖検日 2010 年 11 月 15 日
剖検者
齊藤 慶輔 猛禽類医学研究所 獣医師・ワシ類鉛中毒ネットワーク
渡邊 有希子 猛禽類医学研究所 獣医師・ワシ類鉛中毒ネットワーク
酒井 淳一 猛禽類医学研究所 獣医師・ワシ類鉛中毒ネットワーク
吉田 勇磯 猛禽類医学研究所

1) 外貌所見

被検体はオジロワシ幼鳥(第一回冬羽)である。体部のほとんどの食害を受け、また乾燥によりミイラ化しており保存状態は不良である。左右の初列および次列風切、また雨覆の羽先端部に複数の細横線(ストレスライン)を認める。

頭蓋腔内および骨盤腔内にニクバエ幼虫である蛆を少数認める(体長約 5 mm)。

2) X線所見

右翼は上腕骨の損失を認め体幹より離断する。胸骨は複数箇所の骨折により著しい変位を認める。右脛骨遠位端および右足根中足骨に骨折を認める。内臓は損失する。