

【資料5-2①】

第3回保護林現地視察報告書（対馬の現状報告）

米田健・岩本俊孝（九州森林管理局保護林管理委員会委員）

1. 視察目的

対馬には4つの保護林が分布している。それらは、上島の御岳ツシマヤマネコ希少個体群保護林と、下島の対馬白嶽アカガシ等希少個体群保護林、豆酩龍良山スダジイ等遺伝資源希少個体群保護林、豆酩内院龍良山神崎スダジイ等希少個体群保護林である。この報告書では、それらを御岳保護林、白岳保護林、竜良山保護林、神崎保護林と表記する。これらはいずれも発達した常緑広葉樹林（いわゆる照葉樹林）で、対馬の地質的・気候的特徴から固有種や日本での南限・北限種を多く含む生物群集から成立している。各保護林は、これら生物群集の特定個体群の保護を目的として設立された。

2018年度にモニタリングされた3保護林（御岳保護林以外）においては、いずれにおいてもシカ被害がレベル3に達していると報告されている。このレベルは、“森林構造（とくに、低木層、草本層）に欠落が生じ始め、自然状態の種構成とは異なった林分となる”の状況である。これは、希少種を多く含む低木樹種や草本種だけでなく、林冠を形成する高木種の幼樹も育っていないことを意味している。すなわち、保護林としての存続にもかかわる被害レベルである。視察目的の1つは、この被害実態の把握である。

視察の2つ目の目的は、本年度から環境省が進めている対馬ニホンジカ対策戦略会議の事業内容と進捗状況・課題等についての情報収集である。この事業は、対馬の保護林管理に直接かかわっているだけでなく、島外のシカ捕獲事業においても活用できることが多くあると判断したことによる。

2. 視察地とその行程

2.1 日時：2019年11月11-13日

2.2 視察地：

御岳保護林、白岳保護林、竜良山保護林の3箇所（図1）。なお、神崎保護林は日程の関係で視察できなかった。

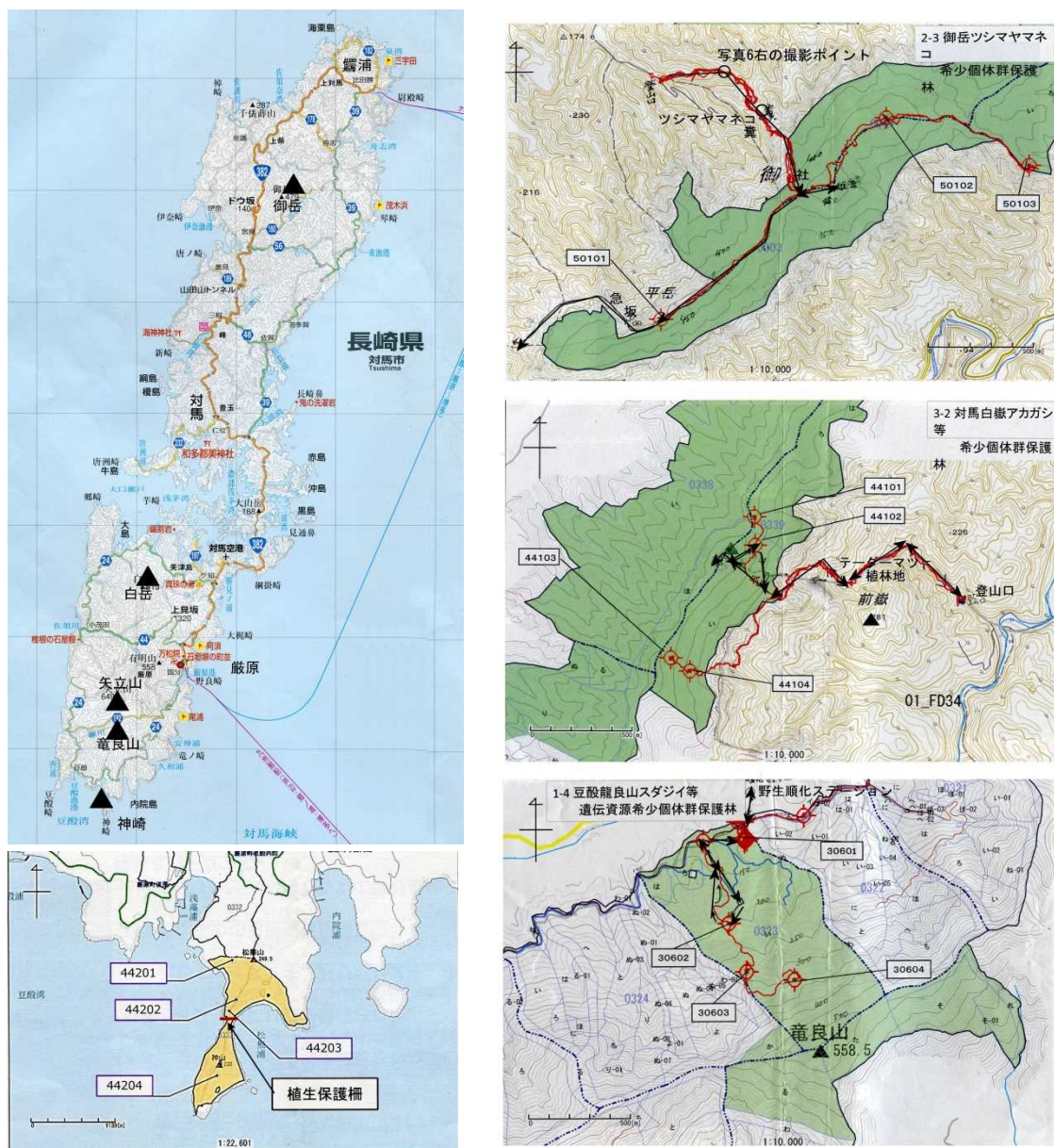


図1. 左上は対馬の地図で、4つの保護林と、対馬の最高峰である矢立山の位置を▲で示す。右の3枚の地形図は、視察した保護林で、視察ルートを示した。左下は視察できなかった神埼保護林。各保護林地形図内の数値は、モニタリングプロット番号を示す。

対馬の地質は、堆積岩である頁岩が広く分布している。しかし、偶然だろうか4保護林はともに火成岩を基岩としている(表1)。保護林内には風化浸食で角が取れた大岩が散在している(写真1-3)。

保護林名	地形位置	岩石の種類	岩石名
神崎保護林	神山上部	火成岩	石英斑岩
	上記以外	堆積岩	砂岩
竜良山保護林	中腹以上	変成岩	ホルンフェルス
	中腹以下	火成岩	花崗岩
白岳保護林	保護林域	火成岩	石英斑岩
御岳保護林	主要尾根	火成岩	玄武岩
	それ以外	堆積岩	頁岩



表 1. 左上の表。4 保護林の岩質。 写真 1. (左下) 白岳の山頂部の大岩は石英斑岩。 写真 2. (右上) 竜良山に隣接する北側斜面での伐採跡地。散在している白い岩は花崗岩で、竜良山保護林の中腹以下と同じである。 写真 3. (右下) 御岳 (雄岳) 山頂の玄武岩。

2.3 行程：

11 月 11 日：竜良山保護林とツシマヤマネコ野生順化ステーション（環境省）の視察。視察コースは図 1 右下地形図に示す。

九州新管理局，長崎森林管理署厳原森林事務所，三根森林事務所からの同行者：
井口部長，河邊課長，鎌水，岩下，森（厳原事務所），宮下（三根事務所）。

11 月 12 日：御岳保護林と対馬野生生物保護センター（環境省）の視察と，センターでの山本上席自然保護官との意見交換。視察コースは図 1 右上地形図に示す。
同行者は 11 日と同じ。御岳保護林へは森林管理署の巡視補助している野田さんが同行。

11 月 13 日：白岳保護林を視察。視察コースは図 1 右中央地形図に示す。
同行者は井口部長，鎌水，岩下，森，宮下。

3. 対象保護林の概要と九州管理局内保護林での面積－順位関係での位置づけ

御岳保護林は九州森林管理局内で順位 18 位の面積（156 ha）を持ち，ツシマヤマネコを主たる保護対象として 1993 年に設置された。本保護林は，“対馬上島のほぼ中央に位置し，雄岳(494m)，雌岳(45m)，平岳(457m)の 3 峰を中心として，対馬では数少ないモミとアカガシを中心とする広葉樹の針広混交の老齢天然林である。”（局ホームページより）。

白岳保護林の面積順位は 17 位 (198 ha) で、チョウセンヤマツツジ、イワシデ、アカガシ群落、ゲンカイツツジを主たる保護対象として 2010 年に設置された。本保護林は、“対馬下島の北部に位置し、白岳 (標高 519 m) を中心に北東、南西方向に稜線が続く山塊にある。林相は、山頂部にチョウセンヤマツツジ、イワシデ群落、山腹に本土では高標高部でしか見られないアカガシ群落が成立し、モミ、ウラジログシ等大径木も認められ、大部分が照葉樹林からなる老齢天然林であり、原生林の様相を示している。また、固有種のシマトウヒレン、ツシマギボウシや大陸系の植物のチョウセンヤマツツジ、ゲンカイツツジ、チョウセンノギク、日本系の植物であるモミ、ヒメコマツ、ソヨゴ等が見られ植物地理学的に特異性が高い。” (局ホームページより)。

竜良山保護林の面積順位は 20 位 (117 ha) で、スダジイ、イスノキ、アカガシ、イヌマキを主たる保護対象として 1989 年に設置された。本保護林は、“対馬下島の南西部に位置し、林内には胸高直径 1m 以上のスダジイを始め、イスノキ、アカガシ、イヌマキ等、天然林に近い照葉樹林は最大級の規模といわれている。主峰竜良山 (558 m) は、霊山として島民に崇められている。” (局ホームページより)。

神崎保護林の面積順位は 24 位 (99 ha) で、スダジイ、イスノキ、ナタオレノキを主たる保護対象として 2010 年に設置された。本保護林は、“対馬下島の最南端に位置する神崎半島と半島の付け根の松無山 (標高 250 m) の南側斜面に位置している。林相は、ほぼ全域にわたりスダジイ、イスノキ等からなる自然性の高い暖地性照葉樹林が広がり、また、半島の主に鞍部には長崎県では島嶼のみに生育する自然性、希少性の高いナタオレノキ群落となっている。” (局ホームページより)。

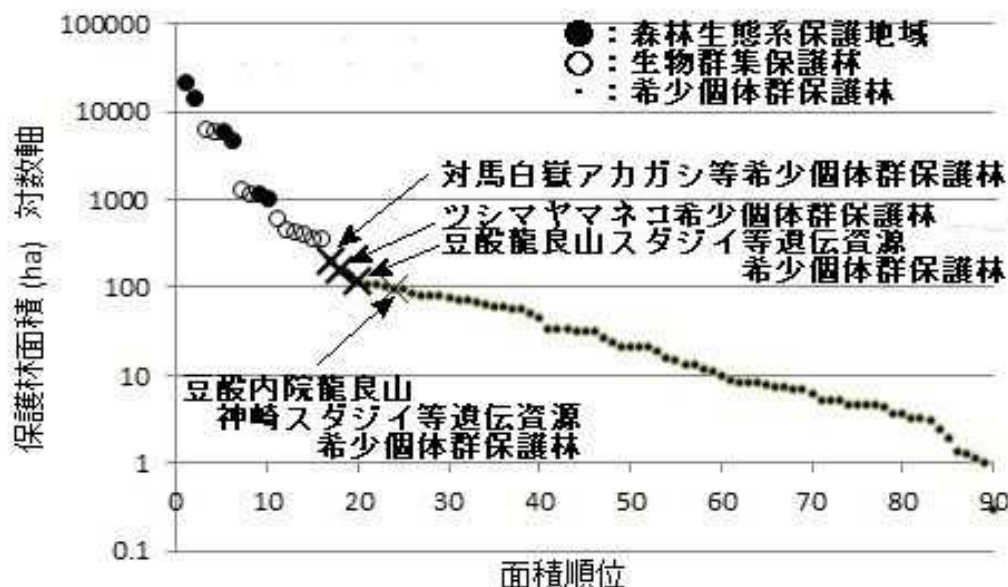


図 2. 保護林の面積と広い方からの順位との相関。面積は常用対数目盛であらわす。白岳保護林は順位 17 位 (198ha)、御岳保護林は 18 位 (156ha)。竜良山保護林は 20 位 (117ha)。神崎保護林は 24 位 (99ha)。

4. 最新のモニタリングでの評価結果

4.1 植生

2018年にモニタリングされた竜良山・白岳・神崎の3保護林の林相健全度は、下層植生で、とくに草本層が低下（劣化）していると評価された（表2）。下層植生として出現した種（低木層+草本層）の出現頻度を表3に示した。出現頻度は3保護林×4プロット=12プロット中での出現プロット数で表している。なお下層植生の調査法が、同一プロット内であるが2008年では0.01ha、2018年は0.004512haと面積が異なるため、種数を直接比較することはできないが、シカの忌避・嗜好植物の構成比の比較は可能と判断した。解析結果では、下層植生に占めるシカの忌避植物の出現頻度が34%（2013年）から41%（2018年）へと高まっていた。忌避植物であるイヌガシは3保護林の12プロット全体で出現した。2013年において全プロットで出現したヤブツバキの出現頻度は半減していた。2013年にはシカの好んで食べるアオキはすでに1プロットのみでの出現であったが、2018年には分布していなかった。

表2. 竜良山保護林・白岳保護林・神崎保護林の2018年度モニタリング評価結果。シカ被害レベルの基準は表4参照。シカ被害レベルでは2008年、2013年の評価値も併記した。植生および表土の健全度は表の下段に示す基準で評価された。低木層は樹高が0.5-1.5m、低木層は樹高0-0.5mの植生。

竜良山 プロットNo.	シカ被害レベル			高木層	低木層	草本層	表土
	2008	2013	2018				
30601	1	2	3	○	×	××	○
30602	1	2	3	○	×	××	○
30603	1	2	3	○	×	××	○
30604	1	3	3	○	×	××	○

白岳 プロットNo.	シカ被害レベル		高木層	低木層	草本層	表土
	2013	2018				
44101	2	4	×	×	××	○
44102	1	2	○	△	××	○
44103	1	2	○	△	××	○
44104	1	3	○	×	××	○

神崎 プロットNo.	シカ被害レベル		高木層	低木層	草本層	表土
	2013	2018				
44201	1	4	×	×	×	○
44202	2	3	○	×	××	○
44203	2	3	○	×	××	○
44204	1	3	○	×	××	○

高木層 : ○は健全（枯損・倒伏0~3本以下）、△は病虫害・気象害あり、×は大径木の倒伏・枯損が3本以上
 低木層 : ○は健全、△は衰退、×は低木層欠落（2m以下の立木がほとんどなく林内の見通しがよい）または、忌避植物は優占（自然状態の種組成とは異なった林分）
 草本層 : ○は健全、△は衰退、×は被度が高くてもシカの忌避植物が覆う、××は貧弱、
 表土 : ○は安定、×は流亡
 ※「健全」とは、森林の階層構造、種組成ともに自然状態である林分とする。

表 3. 2013年(H25)と2018年(H30)のモニタリングで観測された下層構成種の出現頻度とシカの忌避・嗜好植物構成。御岳以外の3保護林は1保護林当たり各4plot, 御岳は3plot。忌避植物か嗜好植物の判断は、橋本・藤木(2014)に従った。セッコクは現地観測で判断した。写真6左下参照。

順位	御岳外の3保護林						御岳の保護林				
	H25 (plot面積=0.01ha)			H30 (plot面積=0.00452ha)			H25 (plot面積=0.01ha)				
	種名	出現plot	鹿食	種名	出現plot	鹿食	種名	出現plot	鹿食		
1	ヤブツバキ	12	△	イヌガシ	12	●	シロダモ	3	●		
2	イヌガシ	9	●	シロダモ	6	●	マメヅタ	3	○		
3	ベニシダ	9	●	ヤブツバキ	6	△	ヤブツバキ	3	△		
4	シロダモ	7	●	ベニシダ	5	●	アカガシ	2	○		
5	スタジイ	7	○	ホソバカナワラビ	5	●	イヌガシ	2	●		
6	テイカカズラ	7	○	マメヅタ	5	○	ウチワゴケ	1			
7	ヤブニッケイ	7	△	アリドオシ	4	●	コハウチワカエデ	1	○		
8	クロキ	6	△	クロキ	4	△	サカキ	1	△		
9	ヒサカキ	6	○	サカキカズラ	4	●	シキミ	1	●		
10	ホソバカナワラビ	6	●	テイカカズラ	4	○	スタジイ	1	○		
11	アリドオシ	5	●	オシダ属	3		テイカカズラ	1	○		
12	イスノキ	5	△	バリバリノキ	3	△	ネズミモチ	1	○		
13	モッコク	5	○	ヒサカキ	3	○	ヒサカキ	1	○		
14	サカキ	4	△	アマチャヅル	2		ベニシダ	1	●		
15	ネズミモチ	4	○	イスノキ	2	△	モチノキ	1	○		
16	ホンバタバ	4		イタビカズラ	2		ヤブニッケイ	1	△		
17	マメヅタ	4	○	イヌマキ	2	●					
18	ミヤマトベラ	4	●	キジョラン	2	●					
19	イヌマキ	3	●	クロバイ	2	●					
20	ウラシロガシ	3	○	サカキ	2	△					
21	エビネ属の一種	3		シュスラン	2						
22	サカキカズラ	3	●	スタジイ	2	○					
23	シュスラン	3		タカサゴキジノオ	2						
24	タカサゴシダ	3		ホンバタバ	2						
25	モチノキ	3	○	ヤブニッケイ	2	△					
26	アカガシ	2	○	アカメガシワ	1	○					
27	イヌビワ	2	○	イズセンリョウ	1	●					
28	ウラギンツルグミ	2	●	イヌガヤ	1	○					
29	キジョラン	2	●	イヌビワ	1	○					
30	クロバイ	2	●	エビネ属	1						
31	コバノカナワラビ	2	△	カヤ	1	○					
32	サネカズラ	2	●	カラスザンショウ	1	○					
33	タカサゴキジノオ	2		コケシノブ科	1						
34	ハマビワ	2	○	コバノカナワラビ	1	△					
35	バリバリノキ	2	△	サネカズラ	1						
36	ヤマイタチシダ	2		シキミ	1	●					
37	ユズリハ	2	△	ジュウモンジシダ	1	○					
38	アオキ	1	○	タカサゴシダ	1						
39	アマチャヅル	1		タブノキ	1	○					
40	イタビカズラ	1		チシャノキ	1						
41	オモト	1	●	ナチクジャク	1						
42	カゴノキ	1	●	ヒメイタビ	1	●					
43	カタヒバ	1		ヒメクラマゴケ	1						
44	コウヤコケシノブ	1	●	ミヅシダ	1						
45	コショウノキ	1	●	ミヤマトベラ	1	●					
46	シキミ	1	●	ヤマイタチシダ	1						
47	シンバタツナミ	1		ユズリハ	1	△					
48	ジュウモンジシダ	1		リョウブ	1	○					
49	セッコク	1	○								
50	タブノキ	1	○								
51	タンナサワフタギ	1	○								
52	ナタオレンノキ(シマモ)	1									
53	ナツエビネ	1									
54	ハカタシダ	1									
55	ハマニンドウ	1	●								
56	フユイチゴ	1	○								
57	マンリョウ	1	●								
58	ミヤマシキミ	1	△								
59	ヤマアイ	1									
合計		178			111			24			
集計	H25	出現頻度	率	H30	出現頻度	率	H25	出現頻度	率		
	●:忌避植物	61	0.34	●:忌避植物	46	0.41	●:忌避植物	7	0.29		
	△:忌避+嗜好	41	0.23	△:忌避+嗜好	21	0.19	△:忌避+嗜好	5	0.21		
	○:施行植物	50	0.28	○:施行植物	22	0.20	○:施行植物	11	0.46		
	記号なし:不明種	26	0.15	記号なし:不明種	22	0.20	記号なし:不明種	1	0.04		
合計		178	1	合計		111	1	合計		24	1

下層植生の後退は、種構成のみでなく植被率においても顕著に現れていた。図3に上記3保護林の植被率での5年間の変化を低木層と草本層別に示した。すでに指摘したように、同一地点での観測でないため、断定はできないが、回帰直線の傾きが1より小さいことは、5年間で植被率が減少したことを示している。その減少幅は低木層においてとくに大きく現れ、5年間に14%まで低下していた。草本層は83%の低下であった。すなわち、出現頻度と植被率に現れた5年間の植生変化は、忌避植物への偏向だけでなく下層植生の全体量が減少していることを示している。

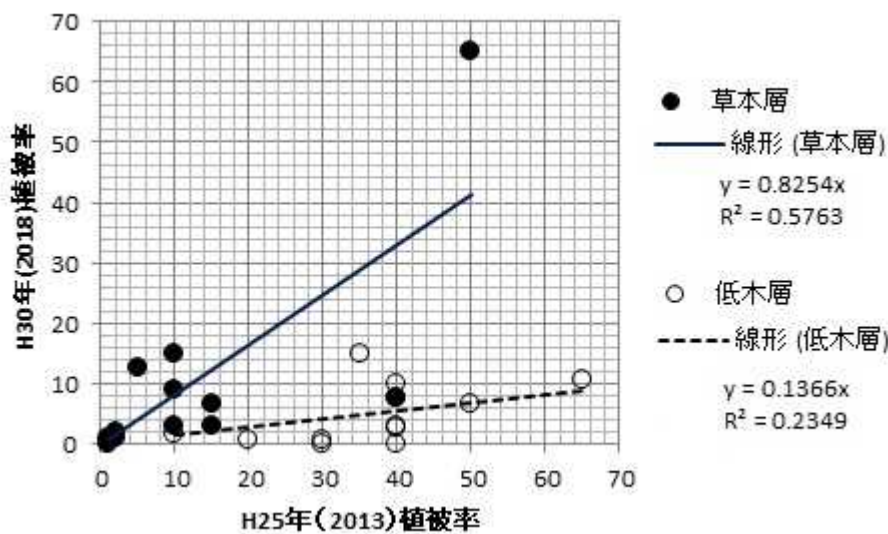


図3. 竜良山・白岳・神崎の3保護林12プロットの最近5年間の階層別植被率の変化。低木層は樹高0.5–1.5 m、草本層は0.5–1mの植生。図中に示す式は、最小自乗法による回帰式。R²は決定係数。

御岳保護林での最新のモニタリングは2013年である。その「現地調査計画及び総括整理表」には、“ニホンジカの糞が多く見受けられており、下層木のアオキ以外目立った食害は確認されなかった。”と記載されている。

4.2 シカ被害レベルとシカの密度推定（環境省資料）

2018年度にモニタリングされた3保護林のシカ被害レベルは、各4プロットの平均値で示すと神崎保護林(3.25±0.50) > 竜良山保護林(3±0) > 白岳保護林(2.75±0.96)であった。神崎と白岳のそれぞれ1プロットでは被害レベルが4に達していた。それは、“シカによる林冠ギャップが形成され、森林が破壊された段階”である。白岳でのレベル4のプロット44101は今回視察できなかった。視察したのはレベル2の44102であった。

3保護林の被害レベルの平均値はいずれも3であるが、平均値レベルで5年前のモニタリング結果と比較すると、竜良山では2→3、白岳では1→3、神崎では1(2008年)→2→3、いずれにおいても被害度が経年的に高まっている。2018年にモニタリングされなかった御岳保護林においても、1(2008年)→2(2013年)と同様に上昇傾向を確認できる。

表 4. 九州管内保護林のシカ被害レベル。保護林名覧に赤丸を付けた 4 ヶ所が対馬の保護林。下段は、被害レベル区分での森林植生状況および特徴的な指標事項の一覧。

九州森林管理局保護林のシカ被害レベル

区分	保護林名	シカ被害レベル						県名	区分	保護林名	シカ被害レベル						県名
生態	祖母山・嶺山・大崩山周辺	H20	1	H25	3	H30	3	大、宮	御岳ツシマヤマネコ			H20	1	H25		長	
	嶽			H23	2	H28		宮	雁侯山モミ等	H19	1	H24	3	H29		熊	
	屋久島			H24	2	H29	2	鹿	吉無田スギ	H19	0	H24	0	H29	2	熊	
群集	白髪岳	H22	3	H27	3	H30	4	熊	地見イチイガシ遷伝資源					H23		宮	
	榎部岳			H22	3	H30		宮	早稲田川ヤクタネゴヨウ			H21	0	H26		鹿	
	鬼の目山	H19	1	H24	2	H29	3	宮	立花山クスノキ遷伝資源			H20	0	H25		福	
	九州中央山地			H24	3	H29		熊、宮	市房ゴイシツバメシジミ					H22		熊	
	大森岳			H23	2	H28	2	宮	市房ツガ等遷伝資源					H22		熊	
希少	霧島山			H21	1	H26		宮、鹿	種子島ヤクタネゴヨウ等			H21	0	H26		鹿	
	市房モミ等			H22	3	H27		熊	首滝山アカマツ等					H22		福	
	釈迦院スギ			H22	0	H30		熊	大根地アカガシ等					H22		福	
	崩川内モミ等	H22	2	H27	4	H30		熊	上畑タブノキ等					H22		福	
	程業アカマツ等遷伝資源			H21	2	H26	4	宮	若杉山スギ			H20	0	H25		福	
	尾鈴アカマツ等遷伝資源			H22	2	H26		宮	狩倉スタジイ等			H20	0	H25		福	
	尾鈴コウヤマキ			H22	1	H26		宮	水原スギ等			H20	0	H25		熊	
	鹿永カヤ等遷伝資源			H23	3	H30		宮	北向山スギ等遷伝資源			H20	0	H25		熊	
	英彦山・霧モミ等			H22	3	H27		福	金峰山スギ等			H20	0	H25		熊	
	英彦山スギ等遷伝資源			H22	3	H30		福	フクレギンダ			H21	0	H26		熊	
	犬ヶ岳ブナ等遷伝資源			H22	3	H30		福	久木野アカガシ等遷伝資源					H22		熊	
	行者スギ	H19	1	H24	2	H29		福	大河平モミ等遷伝資源					H22		熊	
	小石原スギ遷伝資源	H19	0	H24	2	H29		福	権現岳シオシ等遷伝資源					H22		大	
	対馬白楸アカガシ等			H25	1	H30		長	兵戸山モミ等遷伝資源					H22		大	
	豆蔵内院龍良山神崎スタジイ等			H25	2	H30		長	黒岳ミズメ等遷伝資源					H22		大	
	豆蔵龍良山スタジイ等遷伝資源	H20	1	H25	2	H30		長	坊ガツルサツグルミ等遷伝資源					H22		大	
	内大臣ゴイシツバメシジミ	H19	1	H24	1	H29	3	熊	双石山タブノキ等遷伝資源					H23		宮	
	内大臣モミ等	H19	1	H24	3	H29		熊	八久保イチイガシ遷伝資源					H23		宮	
	柏山アカマツ遷伝資源	H20	0	H25	2	H30		大	鍋原ツラシイ等遷伝資源					H23		宮	
	二上ケヤキ	H19	0	H24	2	H29		宮	四家イチイガシ					H23		宮	
国見山コウヤマキ等			H26	3	H30		宮	青井岳カヤ遷伝資源					H23		宮		
ヒノトニシダ	H20	0	H24	2	H29		鹿	大石榎山アカガシ等					H23新		大		
紫尾山ブナ等遷伝資源	H20	1	H24	2	H29		鹿	蕨切川ヤクタネゴヨウ					H25新		鹿		
冷水イチイガシ等遷伝資源	H20	1	H24	1	H29		鹿										
冷水ツツミダ等	H20	1	H24	2	H29		鹿										
川添タブノキ等遷伝資源			H21	1	H26		鹿										

※ 九州局管内の保護林92カ所の内、シカ被害の無い佐賀・長崎（本土）、宮崎南部・大隈・奄美群島・沖縄を除いた保護林別シカ被害レベル

シカによる被害レベル区分

被害レベル区分	被害レベル段階内容	森林植生の状況	特徴的な指標				被害レベルに対する被害段階
			林冠の状況	林内の状況	忌避植物の割合	備考	
0	シカによる被害がほとんどない段階	森林の階層構造、種組成ともに自然状態。		低木層、草本層にほとんど食痕が見られない。			安全
1	シカによる被害が軽微で、森林の構造にほとんど変化はない段階	森林の階層構造、種組成ともに自然状態であるが、構成種に食痕が頻繁に認められる。		低木層、草本層に食痕が見られる。階層構造、種組成への影響は少ない。	小	一見被害がなさそうに見えるが、調査を行うと、被害の痕跡が見られる。	要観察
2	シカによる被害により森林の内部構造に変化が生じている段階	森林の階層構造（特に低木層・草本層）に欠落が生じ始める。また種組成に忌避植物の侵入・優占が始め、自然状態の種組成に変化が生じ始めている。	林冠閉鎖	低木層、草本層に食痕が見られる。階層構造、種組成に変化が生じる。		低木層、草本層の種類の減少や、特定の種（忌避植物ほか）の優占等が見られる。	注意対策の実施が必要
3	シカによる被害により森林の内部構造が破壊された段階	森林の階層構造（特に低木層・草本層）に欠落が生じ始める。また低木層、草本層に忌避植物が優占し、自然状態の種組成とは異なった林分となる。		低木層、草本層に食痕が見られる。階層構造、種組成に欠落が生じる。		林床にスズタケの優占する森林では、枯死桿の存在で比較的簡単にわかる。	危険的
4	シカによる被害により森林が破壊された段階	森林の低木層・草本層に加え、亜高木層・高木層当りの林冠構成種の一部が枯死し、森林としての階層構造に欠落が生じる。また、低木層、草本層に忌避植物が優占し、自然状態の種組成とは異なった林分となる。	林冠に（シカによる）ギャップが生じる	低木層、草本層に食痕が見られる。階層構造、種組成に欠落が生じる。	大	高木層の枯死及び消失が見られる。また、被害の酷いところでは、土柱等の表土の流亡の兆候が見られる。	危険的

2015年度（H27年）の対馬のシカ個体密度にみられる南北方向での分布特性を図4に示す。データは長崎県によるもので環境省資料（図）から読み取った。頭数推定は3次メッシュ（1km×1km）での糞塊調査に基づく。観測点数は全体で100箇所。対馬全体の平均は 60 ± 13 頭/km²である。この密度は、環境省が鳥獣保護区や自然公園地域内の当面の設定密度としている3～5頭/km²以下（環境省 特定鳥獣保護管理マニュアル（種別編）：案）の12～20倍の密度である。図4からは、上島の方が下島よりシカ密度が高い傾向が読み取れる。その境界位置を万関橋とした場合、上島では 66 ± 9 頭/km²、下島では 48 ± 11 頭/km²と推定され、その差は有意であった（ $p < 0.001$ ）。上島内においては、三根周辺（南端から34～43km区間）がとくに高い傾向を示した。

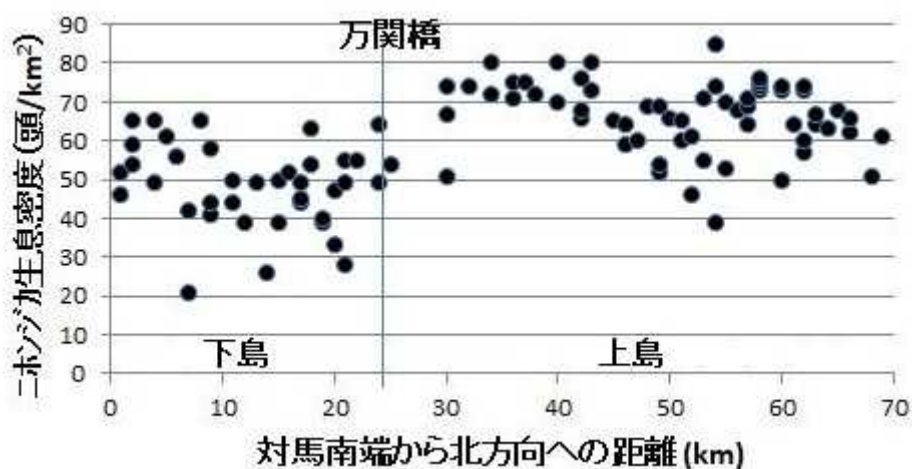


図4. 対馬における南北方向にみられるシカ密度の変化。X軸は下島の南端からの距離。解析に用いたデータは、長崎県によるH27年度3次メッシュでの糞塊法によるシカ密度推定調査結果による。

5. 視察内容

5.1 植生

5.1.1 大陸にもっと近い照葉樹林

対馬北端から朝鮮半島までは50km、視察時には鰐浦の展望台から釜山を肉眼で何とか確認できた。九州本土までは、対馬下島の南端からでも約80kmと韓国までの距離の1.5倍強もある。森林帯の分布と高い相関性を示す暖かさの示数（WI）においても、対馬は九州本土（福岡）より釜山に近い（表5）。対馬の暖かさの示数は、北端から南端まで、また海面から最高峰まで $WI > 85^\circ\text{C} \cdot \text{月}$ である。すなわち、対馬はすっぽり暖温帯常緑広葉樹林気候下にある。4つの保護林は、この環境下で異なった標高帯に分布し、地史的にも気候的にも他に類を見ない照葉樹林を形成している。固有種も多い。白岳の固有種の多さは3。「保護林の概要」で概説したが、竜良山の山頂域も固有種・希少種のホットスポットである（表6）。

表 5. 対馬および周辺都市の暖かさの示数 (WI) と寒さの示数 (CI)。*は YIM(1977a)による。

地点名	標高 (m)	WI (°C・月)	CI (°C・月)
釜山 (気象観測地)	69	109.7*	-4.7*
巖原 (気象観測地)	3.7	129.1	0.0
鰐浦 (気象観測地)	63	128.0	0.0
矢立山(対馬最高峰)	648	91.8	-5.2
龍良山	558	96.3	-3.7
白岳	518	98.4	-3.3
御岳(雄岳)	479	102.4	-1.9
福岡 (気象観測点)	2.5	152.3	0.0

写真 4. 白岳山頂から北側山麓を遠望。紅葉した落葉樹が多く分布している。



表 6. 龍良山に分布する注目すべき植物 (伊藤・中西, 1994)。シカ食害の記号は表 3 と同じ。*は同属種で判定。

種名	科	鹿食害	分布特性
ハクウンキスゲ	ユリ科	○*	日本では対馬のみに分布, 御岳(海拔458m), 白岳(515m), 龍良山では山頂部の岩上
ツシマギボウシ	ユリ科	○*	対馬固有種, 龍良山では上部のアカガシ林内
ヒメトケラン	ラン科		対馬が分布北限, 御岳, 白岳, 龍良山(最も多い)
チャボツメレンゲ	ベンケイソウ科		紀伊半島, 四国, 九州, 朝鮮半島に分布する希少種, 白岳, 遠見岳, 金田城, 龍良山, 尾根の岩上
ヒメマンネングサ	ベンケイソウ科		対馬の固有種, 龍良山では山頂部岩上
オオチダケサシ	ユキノシタ科		大陸系の植物で, 日本では対馬のみ, 佐護川と飼所川の溪谷, 龍良山の山頂での岩上
ツシマノダケ	セリ科		対馬固有種, 龍良山山頂部のアカガシ林内および岩角地周辺
チョウセンヤマツツジ	ツツジ科	△*	朝鮮半島, 済州島と対馬に分布, 溪流と山頂の岩上, 龍良山では山頂部露岩地の上または周辺

これら保護林構成種の多くは, 朝鮮半島南部に分布する照葉樹林構成種と共通している (図 6 上)。イスノキは, リストされていなかったが済州島の照葉樹林に分布している。保護林内やその周辺森林には, 多様な落葉広葉樹も分布していた。御岳保護林に隣接した二次林は落葉広葉樹林であった。白岳山麓の照葉樹林にも落葉樹の林分を観察できたが (写真 4), 上島の方が落葉樹を観る機会が多かった。北端の鰐浦の冬季の月最低気温は巖原よりかなり低い。この島内での気温勾配が影響しているのかもしれない。朝鮮半島では, $WI > 85$ の暖温帯気候であっても, 冬の寒さを現わす示数 CI が $-10^{\circ}\text{C}\cdot\text{月}$ 以下では落葉広葉樹林帯となる (図 5)。なお, CI は $CI = -\sum(5 - T)$ で算出し, T は 5°C 以下の月のみを対象とする。朝鮮半島で出現し, かつ対馬の WI の範囲内に分布する種群を図 6 下に示した。それらの多くを今回の視察を通じて観察できた。

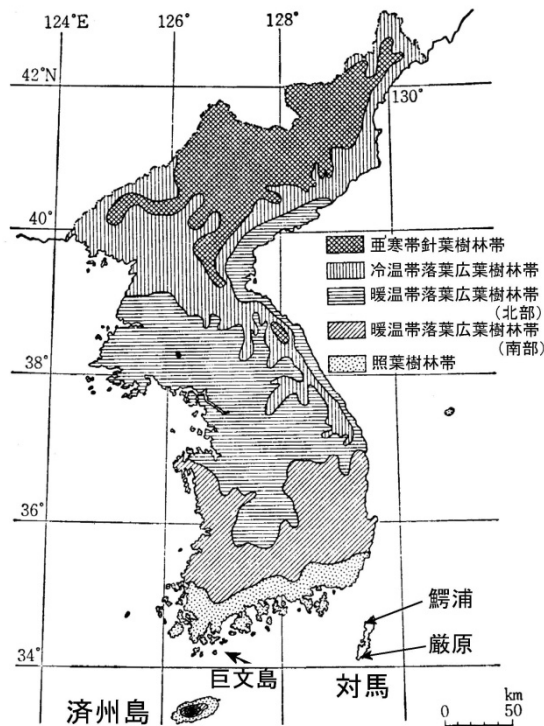


図 5. 朝鮮半島における森林帯図。照葉樹林帯 / 暖温帯落葉広葉樹林帯 (南部) / 同 (北部) / 冷温帯落葉広葉樹林帯 / 亜寒帯針葉樹林帯の境界は、それぞれ $CI = -10^{\circ}C \cdot 月$, $WI = 100$, $WI = 85$, $WI = 55^{\circ}C \cdot 月$ にほぼ対応する。(吉良ら, 1980)。

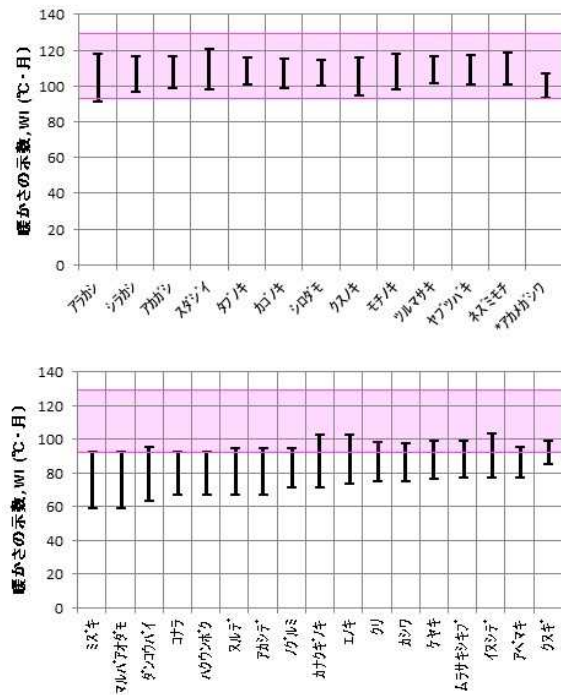


図 6. 上：対馬の WI 域に分布する朝鮮半島の暖温帯常緑広葉樹林構成種。WI の範囲は各種分布域の平均値±標準偏差を示す。下：朝鮮半島に出現し、対馬の WI 域に対応する落葉樹種。WI の範囲は、出現確率が 77% の範囲を示す。上下とも、Yim (1977) を引用した。

5.1.2 南西諸島並みの強風帯

竜良山や御岳で多くの根返り風倒木や幹折れ樹木を観た。御岳保護林では、山頂への登山途中、標高約 350m の尾根に直径が 1 m を越すモミの大木が根返りしていた。緑の葉をつけていたので今年 9 月の台風 17 号か 10 月の 18 号による被害木と思われる。同じ台風によると思われるモミの倒木を、御岳山頂から平岳へ延びる主尾根沿いでも数本観察した (写真 26, 28, 29)。

巖原での気象観測所記録によると、この 2 つの台風の最大瞬間風速は 27.7m/sec, 27.8 m/sec である。この観測所での過去 50 年間の記録では、最大瞬間風速が 27.8m/sec 以上の強風が発生する累積確率は 0.15, 年に 1.8 回 (0.15×12 月) もある。この頻度は、台風常襲地帯といわれる那覇の年 2.0 回 (月) と大差ない (図 7)。対馬は強風常襲地帯である。ただし、最大瞬間風速が 40m/sec 以上の暴風であれば、巖原では 8.3 年に 1 回程度であるが、那覇では 1.6 年に 1 回と高くなる。蛇足であるが、私たちが福岡から乗り込んだ対馬行きの飛行機は、対馬空港に近づくと強風で左右に大きく振られたが、ベテランパイロット

の腕で無事着陸できた。外国人なら恥ずかしがらずにきっと拍手していただろう。訪問早々に、この風土を体感させられた。

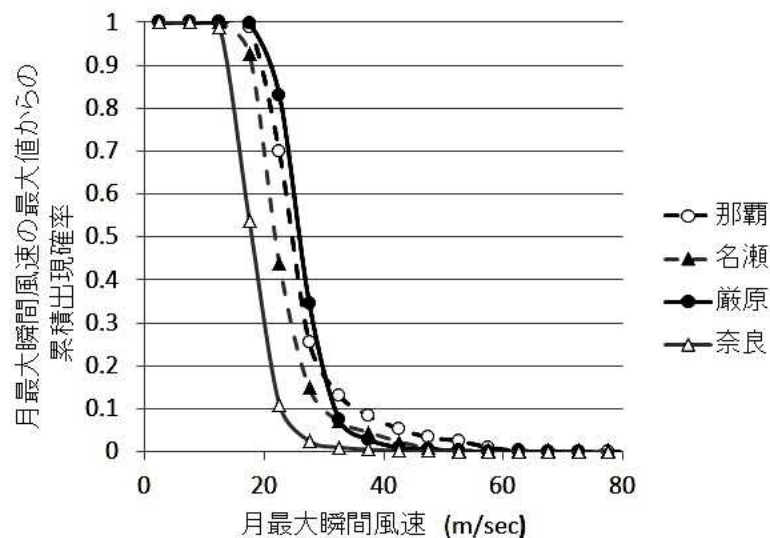


図 7. 厳原気象観測所で観測された過去 50 年間 (600 ヶ月間) の月最大瞬間風速の出現確率。出現確率は最大値からの累積確率で示す。たとえば、奈良県の場合、最大瞬間風速が 20m/sec 以上である累積出現確率が 0.1、つまり年に 1.2 (12 ヶ月×0.1) 回 (月) の確率で発生することを意味している。

厳原観測所の観測で過去 50 年間に最も高かった最大瞬間風速は、1987 年 8 月に発生した台風 12 号の 52.1m/sec である。これは竜良山保護林が設置される 2 年前である。この時、この森林でも多くの被害木が発生していた (Miura & Yamamoto, 2003)。すなわち、対馬の 4 保護林は、強風攪乱を受けながら維持更新されてきた成熟段階の天然林である。対馬より強風襲来頻度が低い徳之島 (名瀬観測所) や奈良でも、森林の構造や機能が強風に大きく影響されていることから (Naka, 1982, Yoneda et al. 2019)、これら保護林へのその影響の大きさを計り知ることができる。

竜良山保護林のスダジイは萌芽更新で強風攪乱をしのいでいる (Miura & Yamamoto, 2003)。これは奄美諸島の森林と同じ生存戦略である (米田, 2016)。直径が 1 m を越えるような老齢木には、幹の周りに多くのシュートを萌芽させて次世代につないでいる (写真 5A, 14, 15)。また花崗岩の浅い土壌に板根を発達させ強風をしのいでいる個体も分布していた (写真 5B)。この保護林にはイスノキの大径木も多く生育している。この樹木は、幹材比重が高くして幹の強度を上げることで強風に耐えているのであろう。今回視察できなかった神崎保護林では、シマモクセイ (ナタオレノキ) が保護林内の海岸付近で優占している。鉈 (ナタ) が折れるほど硬い幹を持つ本種は、強風がまともに吹き付ける立地に生育地を確保したのであろう。シマモクセイは、神崎とほぼ同緯度で、西に約 100km 離れた韓国領の巨文島 (図 5 参照) にも分布する (北村・村田, 1985)。おそらく、神崎と同様の強風環境であらう。



写真 5. **A:** 竜良山のスダジイ大径木。幹もとから多数の萌芽シュートを出している。シュートの葉は、シカによりほとんど食べられていた。このような萌芽個体を複数本観察できた。**B:** 板根を発達させたスダジイの大径木。板根の長さが 5m 程に伸びた個体もあった。

5.1.3 シカ食害による下層植生の劣化とその影響

照葉樹林では下層植生に与えるシカ食害の影響は、視覚的にはササ層を喪失したブナ林ほど明確ではない。しかし、表 3 と図 4 に現れたように、その種構成がシカの忌避植物へ偏り、下層植生の植被率が確実に低下している。今回視察した 3 つの保護林間では、竜良山がもっとも食害が進行しているように見えたが（写真 6 上）、モニタリングデータからはその差は明確でない。データからは、今回視察できなかった神崎保護林が最も深刻な状況のようだ。



写真 6. 左上：竜良山保護林の林相。シカ食害で低木層が欠如している。左下：白岳でみたシカによるセッコクの食痕。倒木や落枝で林床に落ちたものを食べていた。御岳でも食害されたセッコクを観た。右：御岳登山口から続く急斜面の植林上部には、カシ類を含む多様な樹種からなる下層植生が分布していた。この撮影位置を図 1 の右図上に示す。

シカ食害による下層植生の劣化，さらには高木層・亜高木層・低木層・草本層から構成される階層構造の劣化について概説する。階層構造は，森林内に多様な光環境をつくり種の多様性を環境面からも支えているが，ここでは森林土壌とのかかわりを指摘する。階層性は，森林内の植物の生活形の多様性の現われでもある。様々な生き方をして，根を通じて土壌から水や養分をとりこみ，また土壌へ還元している。この多様な生き方が，質の高い森林土壌の恒常性につながっている。様々な高さに展開する枝葉は，いったん雨滴を葉で受けとめ，樹幹流や林内雨としてやわらかく土壌へ移動させている。これも土壌保全に大きく役立っている。階層性を喪失した場合の土壌侵食量の増加をみれば，その効果は一目瞭然である（表 7）。すなわち，視覚的にはブナ林ほど食害の影響は明確でないが，照葉樹林においても，シカ食害による低木層の劣化は生態系に大きな影響を与えている。

奈良公園に隣接した春日山には照葉樹の成熟林が分布し天然記念物となっている。近年シカ被害の影響がひどくなり，下層植生が忌避植物のみとなっている。竜良山の林相に近い状態である。長年にわたり，春日山の渓流水の水質を調べている草加（2013）の観測結果では，平水時（基底流出）では，河川水中の電気伝導度（陽イオン濃度の目安となる）が最近の 30 年間で 1.3 倍に高まり，また大雨流出（直接流出）では硝酸イオン濃度は，30 年までは基底流出時と大差がなかったのが，現在は皆伐直後の森林から流れる渓流水なみ

の濃度まで高まっている。その原因は、近年のナラ枯れ現象、長年の酸性降下物汚染など考えられる要因は多様であり断定できないと報告しているが、シカ食害による植生の劣化、とくに下層植生後退による土壌劣化の影響も小さくないと推察している。

表 7. 種々の湿潤熱帯林と耕地における土壌侵食（単位は ton/ha/年）。括弧内の数値は観測された（地区数，観測数）を示す。 Wiersum (1984)より

観測地	最小値	中央値	最大値
多層構造をもつ樹木園(4,4)	0.01	0.06	0.14
休閑期の焼畑(6,14)	0.05	0.15	7.40
自然林(18,27)	0.03	0.30	6.16
荒れていない植林(14,20)	0.02	0.58	6.20
被覆作物／マルチをもつ木本作物園(9,17)	0.10	0.75	5.60
耕作期の焼畑(7,22)	0.40	2.78	70.05
アグロフォレストリー耕作地(2,6)	0.63	5.23	17.37
完全に除草された木本作物園(10,17)	1.20	47.60	192.90
火入れ／落葉落枝の除去を受けた植林(7,7)	5.92	53.40	104.80

5.1.4 保護林周辺の森林環境

御岳保護林を含む約 7km 四方を撮影した空中写真を写真 7 左に示した。2005 年 2 月の撮影である。拡大してみると、保護林以外はいずれも林冠が小さい若い林分であることが分かる。白っぽくみえるは落葉広葉樹林である。長崎県の平成 27 年度林業統計（1960～2014 年間を対象）によると、対馬での年間木材生産量のピークは 1990 年の 11 万 m³で、2014 年の 3 倍である。空中写真に写る森林の多くも、この時期の伐採跡地に成立した林齢 15 年程度の林分であろう。白岳や竜良山保護林周辺でも状況は同じである。伐採跡地や若・幼齢木の森林にはシカの餌が豊富にある。その後、林木の成長にともない林内環境が変化し餌資源が減少するが、シカの不嗜好植物への餌源拡大や、狩猟者の減少等で現在の平均密度 60 頭/km² のという異常値につながったのであろう。つまり、第 2 回視察報告で書いたのと同じシナリオで推移したものと推察する。

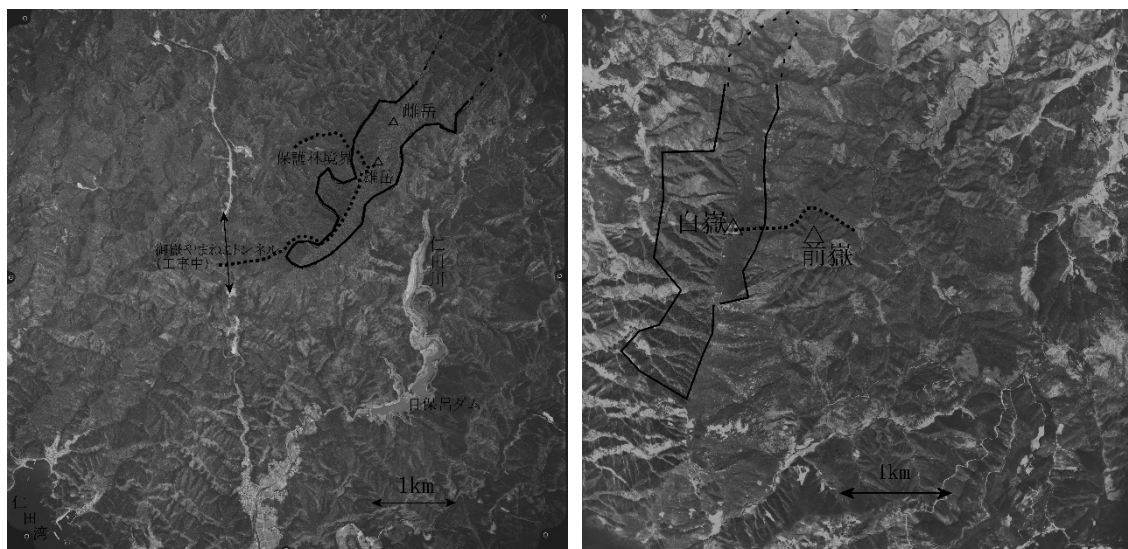


写真 7. 左：2005 年 2 月 27 日に撮影された御岳周辺の空中写真(MKU20042X-C3-110)。右：1947 年 3 月 22 日に米軍により撮影された空中写真 (USA-M182-21)。ともに [mapps.gsi.go](https://mapps.gsi.go.jp/) からダウンロード。図中の実線は保護林のおよその境界を示す。破線は手元に資料なく不明区間。点線は視察コースで、図 1 の右の上と中に対応する。

御岳コースの民有林内で内径が 5 m を越すような大きな炭窯を観た (写真 8)。“大きな窯ですね！”と感心していると、同行した森林官は、“これはまだ小さい方ですよ。対馬にはこんな炭窯がたくさんありますよ。”と応えてくれた。九州や関西でこれまで見てきたものより、明らかに大きい。この大きさの窯の運用には、窯づくりだけでなく、炭材の収穫や生産した木炭の運びだし等で、家族だけでない組織的な活動が必要だろう。不思議に思い資料を調べていると、このシステムは対馬の朝鮮人たちが作り上げたものではないかとの思いに至った。1910 年の“韓国併合”以降、対馬で暮らす朝鮮人は増加し、1930 年代末には 4000 名を超え、戦後の 1955 年にも 2385 名が暮らし、漁業と木炭生産を主な生業としてきたと報告されている (Shin, 2016)。木炭生産は、戦後も続けられ 1970 年代まで続けている人がいたようだ。生産効率を上げるために、大窯による木炭生産の仕組みを創り上げたのだろう。一方で、この活発化した木炭生産で対馬の森林環境は大きく変わったはずである。図 7 右に 1947 年に米軍により撮影された白岳保護林周辺の空中写真を示した。はげ山に近い状態の森林が保護林周辺を多く観られる。すなわち、いまから約 100 年前から活発化した木炭生産が、戦争直後の対馬の森林景観に大きく関わっていると推察する。2 枚の空中写真は、そのような社会の中においても、御岳、白岳には大きな樹冠を広げた森林が存在し続けたことを写している。竜良山も同じである。3 か所の保護林は、対馬の人々が心の拠所として祀り保護してきた森林である。

対馬の人工林は、全森林面積の 31% を占める。上島を車での移動中に、強烈にシカ食害を受けたスギ植林を各所で観た。上島でのシカ密度がとくに高いことが原因していると思

われるが（図4）、基盤が頁岩であることも影響しているのではないだろうか。岩石に層構造を持つ頁岩は剥がれやすい。シカに表土が攪乱された場合、流れやすくなるのかもしれない。しかし、同じ頁岩地に生育する御岳登山口近くの植林では、斜面上部では多様性に富んだ下層植生が発達していた（写真6右、位置を図1右上図に示す）。緩傾斜の斜面下部では食害されていたので、斜面上部の急傾斜が影響していそう。立地によりかなり被害度は異なる。この下層植生が発達した林分から300mほど離れたトレール上でツシマヤマネコの糞を観た（写真23）。糞はまだ新しく、ツシマヤマネコのモニタリングをしている野田さんによると、モグラかヒミズとの判断であった。さきの下層植生が発達した林分がヤマネコのハビタットと関係しているのかもしれない。なお、下島の白岳山麓の植林内にも、食害されたと思われる林分を遠望できた（図9）。



写真8. 御岳への登山ルートで見た大きな炭窯跡の石積み。同行した地元の野田さんから、窯づくりや修復は多くの人が集まり共同作業だったとの説明を聞いた。



写真9. 白髪岳山麓の若い植林。遠景であったがシカの餌場になっているように見えた。

5.2 動物

5.2.1 竜良山保護林

11月11日は、竜良山保護林内を視察することができた。スダジイの巨木は200～500年前後の樹齢のすばらしいものであった。しかし、プロット30601では、下生えは1m～1.5m程度イヌガシの幼樹（写真10）がほとんどで、他には、アリドオシ（写真11）、クロキ、ヤブツバキ、バリバリノキ、サカキが多かった。すべてシカの忌避植物である。また、このプロットの近くにはイノシシやシカの糞が点々とみられた。また、忌避植物の一つであるクロキにはシカのものと思われる食痕が見られた（写真12）。その後、このプロットに近い平成23年度（約8年前）設置のシカ防護柵を見せてもらったが、九州本土のシカ柵より低木層や草本層の発達が遅い印象を受けた。巨木が林冠を覆っており、林内の日差しが弱いため林床部の植生の発達が遅いのではないかと思われた（写真13）。

この林に見られた特徴の一つは、スダジイの幹の周囲に発達した萌芽の取り巻きである（写真14）。このスダジイの萌芽はシカにとってよい餌であるらしく、およそ1.8m以下の

萌芽の葉や芽はきれいに刈り取られていた。それを超える高さでは葉が茂り始めており（写真 15）、シカの食害をやり過ごすことさえできれば、スダジイについては次世代の更新の材料となりえる。



写真 10. イヌガシ。



写真 11. 林床を覆うアリドオシ。



写真 12. クロキ葉のシカによる食痕。



写真 13 約 8 年前に設置されたシカ防護柵内。



写真 14. 竜良山保護林スダジイ萌芽。

写真 15. シカ食害を免れたスダシイ萌芽の葉。

なお、この林のシカの密度はある程度高いと思われるが、優占高木の地表根が地面を覆っており（写真 16）、かつ忌避植物を中心とした幼木が下層にまだ残っているため、全体的に見てシカによる林相の破壊が危機的であるという印象は受けなかった。ただ、後述するようにシカ密度はかなり高い。また、隣接するヤマネコ野生順化ステーションの北側で広範囲の伐採が進行中であり（写真 17）、今後この林へ、増加したシカが移動してくる可能性

がある。



写真 16. 地表面を密に覆っている地表根。



写真 17. ヤマネコ野生順化センター北の伐採地。

5.2.2 対馬上島北端部の民有林等の状況

10月12日には、比田勝の宿から上島の北端部の海岸線を通り、対馬野生生物保護センターを經由して、御岳ツシマヤマネコ希少個体群保護林へと向かった。途中の道路沿いに見る自然林ないし植林地の下層植生は悲惨な状態であり、土壌がそのまま裸で見える状況が続いていた。

特に海岸沿いの林内が酷く、上部の林冠以外に緑が残っていない状況であった(写真 18, 19)。上島北端部の海岸沿いには落葉林が比較的多く、その林内の状況は緑が少ない分、より厳しい現状に見えた。対馬においては海岸沿いには耕作地が少なく、シカの捕獲事業も集中的に行われていないのかも知れない。



写真 18. 野生生物保護センター傍の林相 1。



写真 19. 野生生物保護センター傍の林相 2。

5.2.3 対馬野生生物保護センターでの意見交換

対馬野生生物保護センター(写真 20)に向かう途中の佐護川沿いに耕地整理された水田地帯(写真 21)が広がっていたが、後で聞くとところによると、この地域で多くのツシマヤマネコが目撃、あるいは写真撮影されるということであった。下層植生が破壊された対馬では、ヤマネコは集落近くの平地での多様な環境を重要な餌場となっているのかも知れない。



写真 20. 対馬野生生物保護センター。



写真 21. 佐護川沿いの水田地帯。

センターの館内を見学の後、山本以智人上席自然保護官らとシカ対策についての意見交換を行った。以下、対馬におけるニホンジカ対策戦略検討業務についての説明を以下にまとめる。

『この業務において 2 週間で 89 頭のシカを捕獲することができた。この効率是一般のハンターの効率の 5 倍ほどである。この捕獲事業ではヘイキューブに餌付いてからくりワナのトリガーをセットするという方法をとっている。ヘイキューブを使うと、対馬では早ければ 2 日、長くても 1 週間程度で餌付けできる。

対馬全体では 6,000 頭/年でシカを捕獲している。このうち一般のハンターが 5,000 頭、行政などによる事業で 1,000 頭程度の捕獲である。糞塊法による県推定によると、対馬全体で H25 年には 46,479 頭、H27 年度で 39,200 頭生息していると報告されている。なお、対馬全体での 3 次メッシュ毎の生息密度は 40~80 頭/km²内外と極めて高い。特に上島の方で密度が高い。

H29 年度、戦略検討業務に先立って行われたセンターの生息数推定では、33,569 頭であった。年率 20%の増加を考えると、6,000 頭の捕獲では不十分で、1 万頭くらいの捕獲が必要だと考えている。ハンターの捕獲効率は本土の猟師と比べそう低くないと考えている。月に 100 頭くらい捕獲する猟師もいる。猟師の数は現在横ばいか、少し減少している程度である。今後、暫定的に本事業を 2 年間くらい続けようと思っている。その間、上島の北西部だけで 1,000~2,000 頭を捕獲するつもりである。

捕獲後の死体を放置すると、野犬が増える。ヤマネコもシカの死体を食べようとするので、野犬と遭遇してヤマネコへの悪影響がでる可能性がある。シカのワイヤー罠へのヤマネコの錯誤捕獲については、踏板の感度を下げることで回避できるかも知れない。今後の検証が必要である。』

5.2.4 御岳保護林

センター訪問後、御岳保護林の視察を行った。なお、対馬側からは森首席森林官、宮下

森林官，巡視員の野口氏が随行し，案内してくれた。登山口には鳥居があり（写真 22），標高 141m であった。



写真 22. 御嶽神社鳥居（登山口）



写真 23. ツシマヤマネコの糞



写真 24. ツシマヤマネコ糞発見場所 1



写真 25. ツシマヤマネコ糞発見場所 2

登山口からしばらくは急坂でヒノキ林を登ったが，小尾根に出た所から自然林となった。登る途中のシカ食害はそれほど激しいとは思えない状況で，忌避されないと思われるウラジロガシ，スダジイ，アカガシの萌芽への食害は観察されなかった。

11:35 頃，野口氏が登山道上でツシマヤマネコの糞を発見した（写真 23）。民有地の林内であった。周りは約 20 年生の二次林で下生えは少なかったが（写真 24），近くに小さな谷川もあり（写真 25），ヤマネコのハンティング環境としては良さそうであった。なお，糞の中身を調べた所，骨は一つも見つからなかったが，細かい毛が多く，モグラ科の動物を捕獲したのではないかと思われた。

12:20 に国有林界（標高 333m）を通過した。国有林に入ると巨木が多くなり，特にモミの大径木が目につくようになった。尾根筋上の 347m 地点で巨大なモミの倒木が見られた。案内の方の話によるとこの前の台風で倒れたものであろうとのことであった（写真 26, 27）。その後，保護林内のところどころで巨木が倒れているのを見かけるようになったが，健康な自然林であればこれほど頻繁に巨木の倒木はないだろうと思われた（写真 28, 29）。シカの食害が急激に進行し，土壌の悪化（表土の流失，乾燥化等）が進んでいる可能性がある。



写真 26. モミ巨木の倒木 1



写真 27. 写真 26 の倒木基部



写真 28. モミ巨木の倒木 2



写真 29. 主尾根部でのモミ巨木の倒木 3



写真 30. 主尾根部の裸地状態



写真 31. ギャップ内のイヌガシ幼樹パッチ

標高 419m で主尾根上に達し、その後御岳の山頂へ進んだ。なお、保護林内の尾根筋上ではところどころでシカの糞が見られるようになった。また、尾根筋上の登山道周りにはほとんど裸地状態であった（写真 30）。低木層があっても、イヌガヤ、ツバキ、シロダモなどが主で、基本的にシカの忌避植物で占められていた。また、過去のギャップと思われる尾根筋上の東側林内で、下層がほとんどイヌガシで占められているパッチを発見した（写真 31）。巨木が倒れてギャップが出現したが、その後生育を始めた嗜好される幼樹は食べられ、忌避植物のイヌガシだけがまともに残ったものであろう。

15 時前にモニタリングスポット 50101 に到着し、林の状態を見た後、旧登山道を下山した。途中ナツツバキの食害など見られた。

5.2.5 白岳保護林

10月13日は、巖原の宿より白岳登山口へ向かった。白岳登山口駐車場は標高82mの低標高地にある。しばらくスギ林が続くが、登山道沿いの低木層や草本層にはイズセンリョウ、ヤブツバキ、ヤブニッケイ、シロダモ、クチナシ、サカキ、ヒサカキ、トサムラサキ、エビネなどの植物が見られた。途中からマツカゼソウも所々に現れたが、この種と、イズセンリョウ、シロダモくらいが強く嫌われる忌避植物であり、またまだシカに好まれるエビネが残っていること等から判断して、シカの食害が特にひどいという状況でないようであった。

9:26に行者の岩屋という巨大な岩があるが、この下で初めて20粒程度のシカの中糞を発見した。その後、サカキや、タブノキの葉に食痕が見られるようになった。ただ、スダジイの葉は食害に会っていなかった。

10:18に国有林界の標石を通過した。この頃から国有林内は樹高十数メートルの二次林となった。また、カラスザンショウの幹にシカによる皮剥ぎ跡や、スダジイ萌芽の食痕、サカキやクロキの葉への食痕が見られるようになった。すなわち、国有林に入って明らかにシカ密度が上がったと感じられた。林内の低木層は残っており、イヌガシ、サカキ、ヒサカキが優占していて、下層木の被度は5-10%程度であった(写真32)。

11:10頃には頂上直下の岩場の下に到着した。ここで、ゲンカイツツジの葉に食痕が見られた。また、頂上近くの鳥居の下で、アカガシ(写真33)、モッコクの葉に食痕が見られた。

頂上へ登った後、12:30頃からモニタリングプロット44102に向かって林内をトラバースした。途中、シカ糞2糞塊を発見した。また、林内にはイヌガシ、クロバイ等の忌避植物のほか、クロキ、サカキなどの中程度に忌避される植物が低木層を構成していたことを考えると、登山道周辺よりは、このモニタリングプロット周辺の方が、シカ密度が高いのではないかと思われた。特にプロット周辺の林内では、下層に忌避植物のクロバイが多くみられた(写真34)。

前日に視察した御岳の林相との大きな違いは、標高450m前後のモニタリングプロットでもモミの大径木がないことと(写真35)、そのためかも知れないが、巨木が倒木しているという場面を見かけなかったことであった。登山したルートや、モニタリングプロットは白岳の東斜面あり、御岳の東斜面や尾根筋に位置していた昨日の林に比べ、冬季の強風を免れているのかも知れない。ただ、台風が来た場合には、強い東風が吹くこともある訳で、倒木があってもおかしくない筈である。なお比較のため、御岳山頂から見た南東側斜面の樹林と、白岳山頂から見た南東側の斜面の樹林を写真36、37に並べて示した。



写真 32. 白岳国有林内下層木。忌避植物が多いが、下層として植生が残っている。



写真 33. 白岳国有林内に残っているアカガシの萌芽。食痕はある。



写真 34. 白岳モニタリングプロット 44102 内のクロバイ。食痕はない。



写真 35. 白岳頂上からみた北東側斜面。モニタリングプロット 44102 がある方角。



写真 36. 御岳の南東側斜面。モミの高木が多い。



写真 37. 白岳の南東側斜面。モミ等の高木はほとんど見られない。

5.2.6 御岳，白岳，竜良山のシカ密度の比較

上記 4.2 節の図 4 に使った長崎県の資料により，御岳，白岳，竜良山付近のシカ密度(糞塊法による)の平均値と標準偏差を計算し図 8 に示した。エラーバーは標準偏差で表している。なお，保護林内での調査はほとんど行われていないようなので，保護林周辺の最も近い範囲の 7 地点（山頂よりおおむね半径 3km 範囲で， $n=7$ ）での密度推定値を採用して計算を行った。密度は，それぞれ 1km^2 当たり 61.3 ± 11.4 頭， 45.4 ± 7.4 頭， 56.3 ± 9.1 頭となった。御岳と竜良山の間では大きな差がないが，白岳は他の二山系に比べると $3/4$ 程度の密度となっている（ t -test：御岳－白岳 $p=0.011^*$ ，御岳－竜良山 $p=0.383$ ，白岳－竜良山 $p=0.031^*$ ；任意に選んだ 7 個のデータなのであまり厳密な比較としての意味はないが）。上記の視察で感じた白岳の登山道周辺及び保護林内で感じた低層木（忌避植物が多いが）の残存状況は，この密度を反映しているのではないかと推察できる。

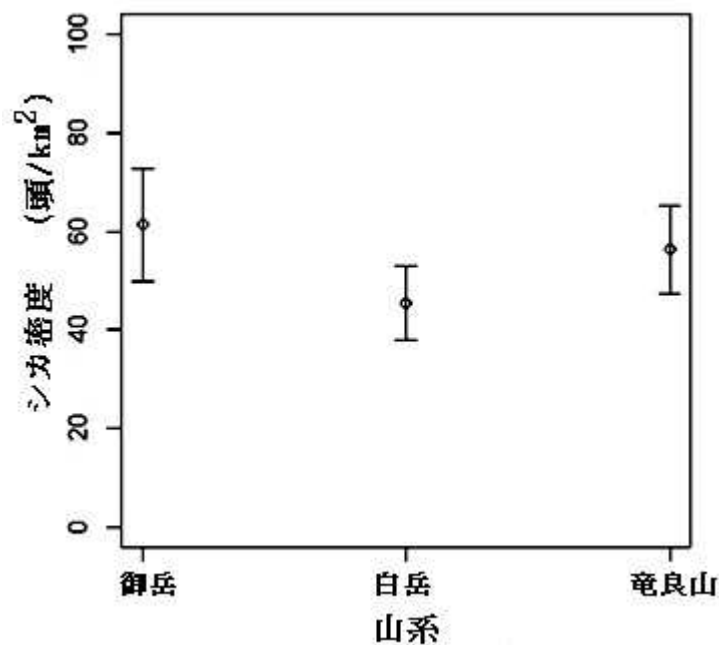


図 8. 御岳，白岳，竜良山国有林周辺のシカ密度比較（長崎県の資料による）。

6. 今後の保全管理に向けて

6.1 対馬内の3保護林統合案への提案

対馬の神崎保護林、竜良山保護林、白岳保護林の統合が局においていま検討されている。今回の視察を踏まえ、統合案の意義と統合後の名称について2・3の意見を提案する。

局による主な検討理由は下記の3点である。

1. いずれも対馬下島に位置している。
2. 植生構造が類似している。
3. 統合によりメタ個体群として保全できる。

統合後の面積は413.61haとなり、名称(案)は「対馬スタジイ等遺伝資源希少個体群保護林」である。

検討されている統合は、下記の理由から意義あると判断している。すなわち、従来の3つの希少個体群保護林を統合し1つの生物群集保護林(標高0-558m)とすることで、対馬下島における最大標高範囲(0-694m)のほぼ全域をカバーできる。すなわち、標高という環境勾配にともなう多様な生物群集を対象として、広域に離散分布するそれらを、メタ個体群としての保護・保全管理ができる。これは、局による3番目を補強したものであるが、この点は強調しておきたい。

その意義を根拠にする限り、希少個体群保護林のカテゴリーは適当でないと考える。提案する名称とその根拠は、

名称 「対馬下島生物群集保護林」

根拠：

- 1) 統合後の面積は、生物群集保護林の基準である300haを越えている。
- 2) 保護対象はスタジイなど限られた個体群ではなく、生物地理学的にも重要な多くの固有種を含む常緑広葉樹林(照葉樹林)の生物群集全体である。

である。

6.2 シカ被害防除事業に向けて

6.2.1 シカ-植生系の平衡密度についての一考察

対馬では、年間に約1万頭を捕獲しなければシカ密度が減少しないという説明を聞いた。シカ捕獲計画では目標とするシカ密度の設定が要である。環境省は、当面の設定密度として3~5頭/km²以下としている。この基準の要点は、“3~5頭/km²”ではなく“3~5頭/km²以下”にある。京都大学の芦生演習林内ブナ林でのシカ密度は1頭以下であるが、本来食べないスキまで食べられる状況が続いている。平衡密度は、(シカの頭数×1頭当たりの摂食量) : (餌源となる植生の生産量) のバランスが取れたときに成立する。劣化した下層植生から、回復してほしい嗜好植物が再生し、摂食量と見合いが取れるまでの生産量を生み出すまでの時間が、植生回復の重要な要因となる。そのことを、考慮した平衡密度が科学的に出ているのだろうか? 捕獲事業の難しさが前面に出ているが、対象とする森林の植

生に適した捕獲後の目標密度の解明が遅れているのではないかと危惧している。捕獲事業で、もう1つ大切なことは目標密度を達成することではなく、その密度を維持する点である。当たり前であるが、あまり議論に出てこないテーマである。

6.2.2 防鹿柵による防除の具体的提案

今回視察を行った3山系ともに、シカ密度が40~60頭/km²と、九州本土に比べ極めて高い推定値が示されているので、まずシカの効果的な捕獲事業(ベイト使用による捕獲等)及び地域の行政や環境省との積極的な一斉捕獲事業により、密度を下げるのが第一である。ここでは、それと並行すべき防鹿柵を用いた防護事業について、各保護林で留意すべき事項をまとめた。

- ・ 竜良山スダジイ保護林では、シカの食害の影響はあると思われるものの、大径木の倒壊は多くなかった。ただ、スダジイ等の高木で樹幹部が密に覆われているため、一旦下層植生が劣化すると、次世代の高木層となるべき幼樹の成長が望めない。したがって、今後のシカ防護柵は巨木の倒木が起こった場所、あるいはスダジイの幹回りに発達した萌芽を中心に防護するのがよい。

- ・ 御岳では、尾根筋に近い国有林内は、シカの食害による下層植生の劣化、その影響に伴って生じたと思われる土壌流失・乾燥化や台風等の強風による大径木(特にモミ)の倒壊等が生じている。この林についても、倒木によって生じたギャップを中心とした防護柵で、林内植生の多様性を確保するのがよい。

- ・ 白岳周辺の国有林で、徐々にシカの密度が上がってきていると思われるが、まだ他の保護林に比べて密度は低い。今の内にこの林内(あるいは尾根筋)の生物多様性を全体的に担保できるシカ防護柵を設置するのがよい。

最後に：本視察にかかわり、九州森林管理局さらに長崎森林管理署からは資料提供、現地下見、当日の案内等を通じて協力いただいた。また、環境省対馬野生生物保護センターとツシマヤマネコ順化センターのスタッフからは施設の案内をうけた。さらに、環境省上席自然保護官の山本以智人氏からは、対馬におけるニホンジカ対策戦略検討業務について詳細な説明を聞くことができた、これらの方々に、ここに謹んでお礼を申し上げます。