

令和4年度  
白神山地世界遺産地域における  
原生的ブナ林の長期変動調査

報告書  
(概要版)



積雪深計測用カメラケース内のヤマネ



最深積雪深計の倒壊(B-7)



自動撮影カメラによるニホンジカの確認(D-12)

令和5年3月

東北森林管理局

## 目 次

1. 調査概要	1
(1) 調査の目的と概要	1
(2) 調査対象地	1
2. 実施内容・調査結果	2
2-1. 倒壊林冠発生木調査	2
(1) 調査方法	2
(2) 調査結果	2
(3) 考察（生立木・枯損木の胸高断面積の推移）	5
2-2. 積雪深調査	5
A 最深積雪深計	5
(1) 調査方法	5
(2) 調査結果	6
①最深積雪深計の状態	6
②インターバル撮影による積雪深	6
③最深積雪深	7
(3) 考察（最深積雪深の経年推移）	7
B 温度計測データロガー	8
(1) 調査方法	8
(2) 調査結果	8
C 入り込み利用調査の越年調査用固定カメラ	8
(1) 調査方法	8
(2) 調査結果	8
2-3. 林内気温調査	9
(1) 調査方法	9
(2) 調査結果	9
①林内気温	9
(3) 考察（年間統計値）	11
2-4. 入り込み利用調査	12
A. 一定期間調査用固定カメラ（センサー撮影）	12
(1) 調査方法	12
(2) 調査結果	12
(3) 考察	13
B. 越年調査用固定カメラ（センサー撮影）	14
(1) 調査方法	14
(2) 調査結果	14
C. 越年調査用固定カメラ（インターバル撮影）	14
(1) 調査方法	14
(2) 調査結果	15
(3) 考察（積雪期間・フェノロジーの推移）	15
2-5. 固定調査区内の点検・保守	16
3. 今後の調査に向けた課題	16

# 1. 調査概要

## (1) 調査の目的と概要

白神山地世界遺産地域管理計画において、「遺産地域の生態系は多種多様な生物種により構成されており、こうした複雑で将来予測が困難な生態系については、順応的管理を行う必要がある。このため、関係行政機関は地元市町村、大学・研究機関、その他の学識経験者などと連携して遺産地域のモニタリングを推進し、適正な管理を行う。」とされている。

このため、東北森林管理局においては、青森県側は平成7年度～9年度、秋田県側は平成8年度～11年度にかけて白神山地世界遺産地域核心地域のブナ林内にそれぞれ固定調査区を選定・設置し、寒冷・多雪な気候下にある世界遺産地域の原生的なブナ林の変動を明らかにするためのモニタリング調査を毎年実施しているところである。

また、近年の地球温暖化等による遺産地域の自然環境への影響については、ほとんど明らかになっておらず、今後何らかの影響が予想されることから、自然環境の変化等を的確に察知し、遺産地域の順応的管理に資するという観点からも、本調査の必要性が高まってきている。

以上のことから、本調査は、青森県側(平成10年度から継続調査)及び秋田県側(平成12年度から継続調査)の固定調査区等において、ブナ林の森林構造の把握と変動の特性を明らかにすることにより、今後とも世界遺産地域としての価値を維持し、適切な管理・保全に資するための基礎データの収集を行うものである。

## (2) 調査対象地

白神山地世界遺産地域及びその周辺部を調査対象とし、図1に示す各地点で調査を実施した。

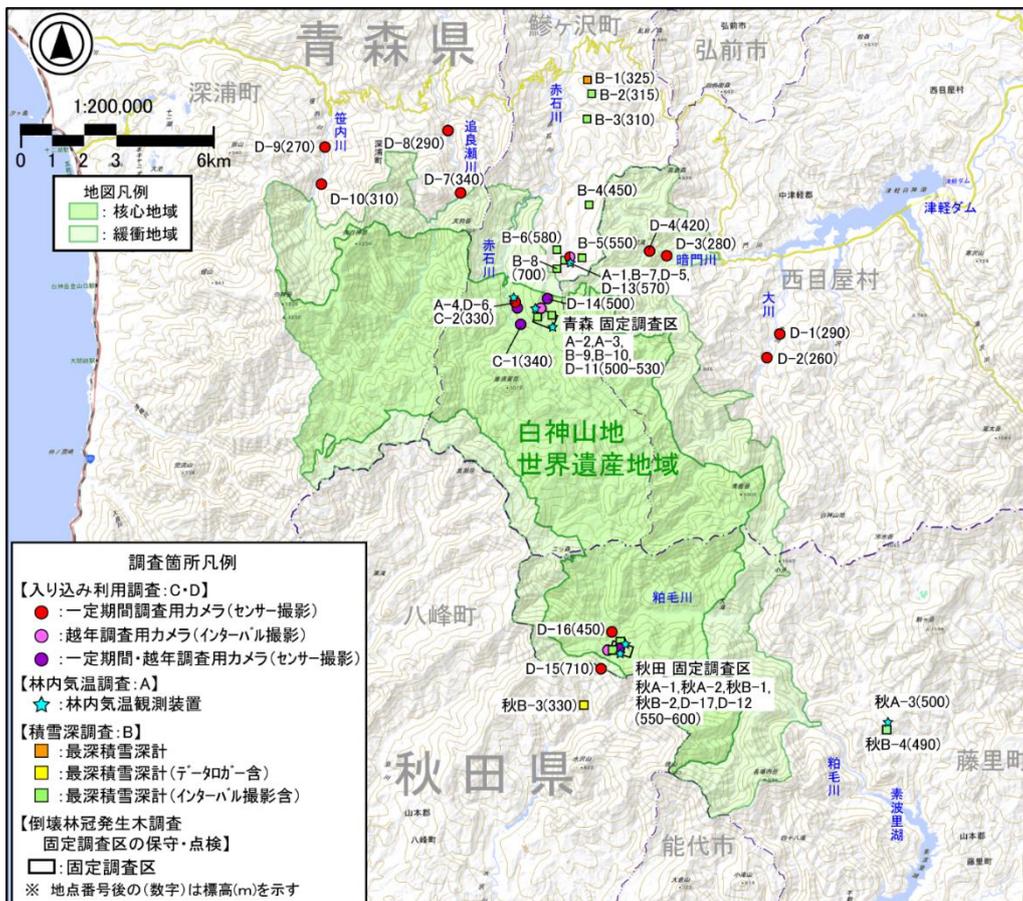


図1 調査対象地位置及び調査地点位置図

## 2. 実施内容・調査結果

※2022年(令和4年)に東北地方で多発した豪雨の影響で、本年度業務は調査地点へのアクセスが困難、または大きな制約を受ける状況であったため、一部の調査項目を中止した(詳細は報告書本編を参照)。

### 2-1. 倒壊林冠発生木調査

#### (1) 調査方法

- ▶秋田県側の固定調査区(100×200mの方形で、20×20mの50区画、写真1)において、林木の生育・更新状況について調査を行った。
- ▶現地では、区画ごとに過年度調査で設置した立木番号を確認しながら、立木ごとに倒壊林冠木(枯損木、折損木、欠頂木、倒木等)の発生状況を確認した。
- ▶現地調査は、秋田県側で令和4年9月13日～15日に実施した。
- ▶青森県側は中止とした。



写真1 固定調査区の林内の様子  
(秋田県側)

#### (2) 調査結果

##### ① 固定調査区内の樹種と生育状況

- ▶秋田県側の固定調査区には、高木性樹種 1,151 本(消滅 59 本、不明 113 本、欠番 30 本含む)、低木性樹種 248 本(消滅 31 本、不明 41 本、欠番 1 本含む)であった。樹種別にみると、ブナが最も多く、616 本(消滅 30 本、不明 46 本、欠番 11 本含む)、次いでハウチワカエデが 156 本(消滅 9 本、不明 29 本、欠番 9 本含む)、ホオノキが 101 本(消滅 2 本、不明 4 本含む)であった。このほかの樹種は低木を含め 100 本以下であった(表 1)。
- ▶倒壊林冠木等の状況についてみると、生立木で枯損や枝折れのない高木性樹種は、738 本(全体の 64.1%)であった。折損木等を含めた生立木の割合は 67.3%であった。枯損木の割合は 4.6%であった。倒木の割合は 10.5%であり、倒木(腐朽)が大半を占め、比較的新しい倒木は少なかった。消滅や不明については、消滅が 5.1%、不明が 9.8%だった。
- ▶低木性樹種で枯損や枝折れのない生立木は、121 本(全体の 48.8%)であった。折損木等を含めた生立木の割合は 50.8%であった。枯損木の割合は 6.5%、倒木の割合は 13.3%であった。

表 1a 固定調査区内樹木の樹種ごとの倒壊林冠木等の状況(秋田県側・高木性樹種)

生立木/枯損木	個体の状況	高木性樹種																	合計 幹数(本)		合計 割合(%)	
		ブナ	ハウチワカエデ	ホオノキ	ウワミズザクラ	イタヤカエデ	コシアブラ	サワグルミ	ウダイカンパ	ミズナラ	キハダ	アズキナン	アオダモ	ナナカマド	トチノキ	ヤマモミジ	不明	状況別 計	状況別 計			
生立木	健全木	460	82	68	30	13	34	20	23	4	1	0	1	1	0	1	0	738	775	64.1	67.3	
	折損木	7	2	3	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	15		1.3		
	欠頂木	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4		0.4		
	先端枯損木・半枯損木	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3		0.3		
	傾倒木・傾斜木	5	5	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15		1.3		
枯損木	折損枯損木	13	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	18	53	1.6	4.6	
	枯損木	7	4	9	8	3	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	35		3.0		
倒木	倒木(新鮮)	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	121	0.3	10.5	
	倒木	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5		0.4		
	倒木(腐朽)	33	13	6	22	14	3	9	4	4	2	0	1	0	0	0	2	113		9.8		
その他	消滅	30	9	2	7	3	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	59	59	5.1	5.1	
	不明	46	29	4	3	9	5	5	0	1	1	5	1	2	1	0	1	113	113	9.8	9.8	
	欠番	11	9	0	0	7	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	30	30	2.6	2.6	
	総計	616	156	101	73	50	49	39	32	10	8	5	4	3	1	1	3	1,151	1,151	100.0	100.0	

イタヤカエデの欠番にイタヤカエデ(ブナ?)含む。樹種不明は、高木性樹種の倒木などと考えれる

表1b 固定調査区内樹木の樹種ごとの倒壊林冠木等の状況(秋田県側・低木性樹種)

生立木/枯損木	個体の状況	低木性樹種										合計 幹数(本)		合計 割合(%)		
		オオバクロモジ	オオカメノキ	タムシバ	ツリバナ	リョウブ	マルバマンサク	ミネカエデ	ヤマウルシ	状況別	計	状況別	計			
生立木	健全木	44	34	20	14	9	0	0	0				121	126	48.8	50.8
	折損木	0	1	0	0	0	0	0	0			1	0.4			
	次頂木	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0.0			
	先端枯損木・半枯損木	0	0	0	0	1	0	0	0			1	0.4			
	傾倒木・傾斜木	0	1	2	0	0	0	0	0			3	1.2			
枯損木	折損枯損木	1	0	0	0	0	0	0	0			1	16	0.4	6.5	
	枯損木	8	1	3	0	2	0	1				15	6.1			
倒木	倒木(新鮮)	3	0	1	0	0	0	0	0			4	33	1.6	13.3	
	倒木	0	0	0	0	0	0	0				0	0.0			
	倒木(腐朽)	15	6	4	1	2	1	0	0			29	11.7			
その他	消滅	10	13	1	6	1	0	0	0			31	31	12.5	12.5	
	不明	10	16	8	3	3	0	1	0			41	41	16.5	16.5	
	欠番	0	1	0	0	0	0	0	0			1	1	0.4	0.4	
総計		91	73	39	24	18	1	1	1			248	248	100.0	100.0	

▶秋田県側の高木ではブナやホオノキ、コシアブラ、ウダイカンバは折損や枯損のない樹木の割合が高いが、ウミズザクラ、イタヤカエデ、サワグルミ、ミズナラ、キハダ、アオダモ、ナナカマドは枯損木や倒木の割合が高かった(図2)。低木では、オオバクロモジ、オオカメノキ、タムシバ、ツリバナ、リョウブは折損・枯損のない樹木が約半数を占めた。

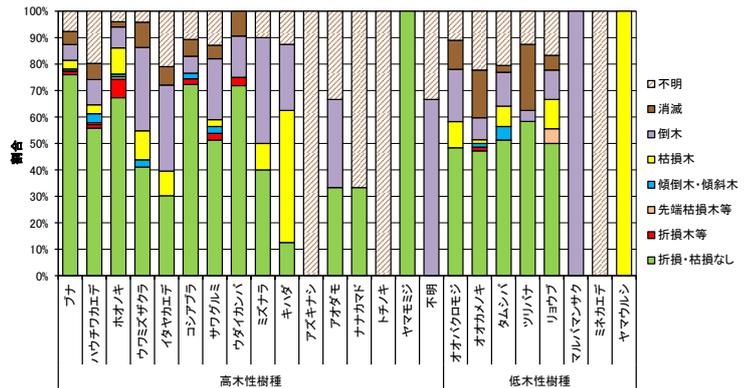


図2 樹木の生育状況(秋田県側)

② 令和3年度における倒壊林冠木の発生状況

▶秋田県側ではイタヤカエデ、ブナ、ホオノキが1本ずつ、計3本が抽出された(表2)。昨年度は、ブナなど4本であり、昨年と比較して倒壊林冠木は減少した。また、直径10cm未満の新たな枯損木等は11本であった。

表2 主な倒壊林冠木等の発生状況(秋田県側)

No.	格子名称	立木番号	種名	直径(cm)	樹高(m)	R3年度調査状況	R4年度調査状況
1	B-1	E-315	イタヤカエデ	32.1	24.6		枯損木
2	E-4	C-278a	ブナ	28.1	19.6	折損木	折損枯損木
3	H-1	E-080b	ホオノキ	21.2	12.0	傾倒木・傾斜木	枯損木

③ 経年変化

▶秋田県側の固定調査区内の樹木について、ブナをはじめとする高木性樹種は折損木等を合わせて約800本で推移しており、樹木の本数に大きな変化はみられない(図3上)。低木性樹種については、生長した樹木を新規に追加することが不十分であったために、平成20年以降減少したが、その後新規追加したためにやや増加している(図3下)。また、低木性樹種で不明が増加傾向にあるが、これらのうちの多くの個体が実際には消滅しており、個体だけでなくプレートを見つけることも困難となっているのが一因と考えられる。

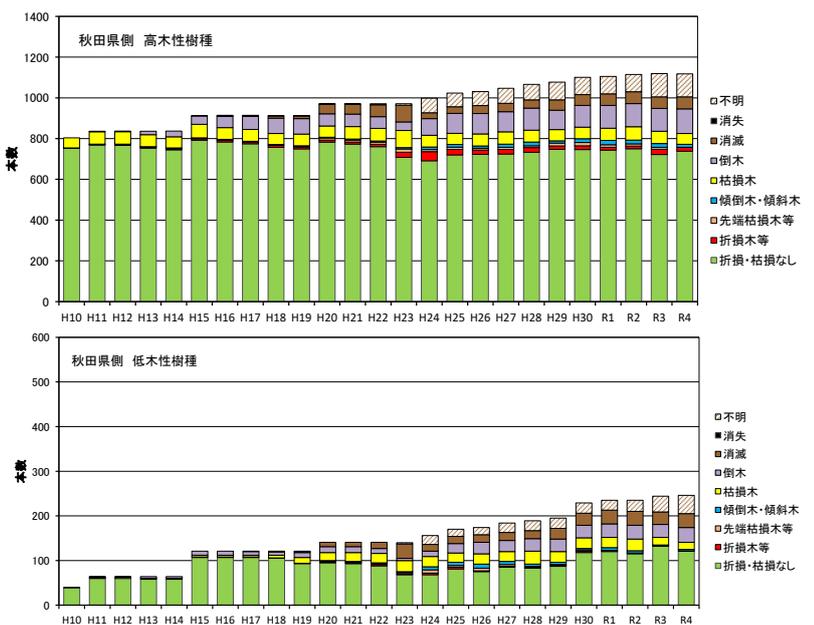
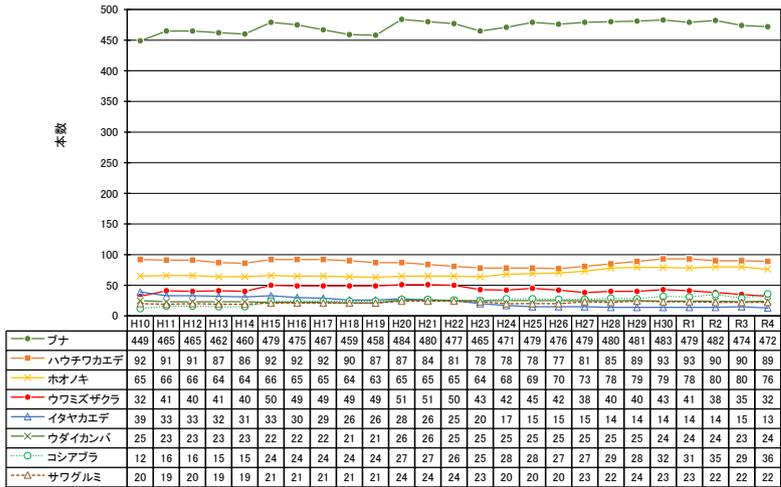


図3 秋田県側固定調査区内の樹木の生育状況の変化

▶秋田県側について、樹種別に生立木の本数をみると、高木性樹種ではブナの本数が非常に多く、近年は微増減しながら480本前後で安定している(図4上)。このほかの樹木では、ホオノキとコシアブラが増加傾向を示している。ハウチワカエデやウダイカンバはほとんど変化がなく、イタヤカエデは25年で1/3となった。低木性樹種では、樹冠を形成しているブナの倒壊もあり、その周辺でオオバクロモジが増えており、近年になって特に増加傾向にあるが、本年度は昨年度より微減した(図4下)。

秋田県側 主要な高木性樹種の本数の変化



秋田県側 主要な低木性樹種の本数の変化

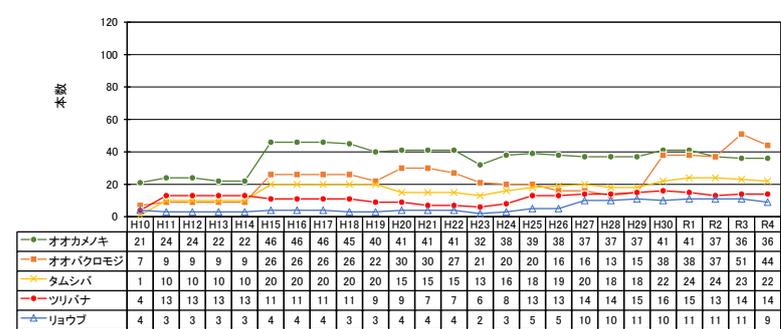


図4 樹種別の生立木本数の変化(秋田県側)

▶高木性樹種の生立木のブナの占める割合は、秋田県側では約60%前後で安定的に推移している。本年度は中止とした青森県側のデータを参考値として示すと、ブナの割合は低いものの約31~35%で推移している(図5)。秋田県側の方がブナの純林に近いと言える。

高木性樹種に占めるブナの割合

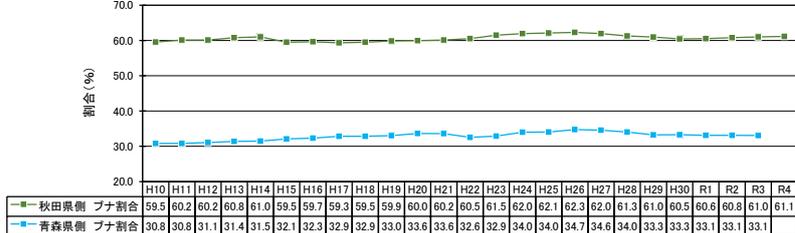


図5 高木性の生立木に占めるブナの割合の変化

▶平成10年~令和4年の間に、倒壊(枯損したり倒木となったもの)した高木性の樹木を胸高直径10cm単位で整理したものを表3に示す。

▶秋田県側に枯死した樹木はブナが多く、このうち胸高直径10cm以下が最も多く、胸高直径が大きくなるほど次第に少なくなっている。本年度はブナが3本、ホオノキが2本、ウワミズザクラが2本、イタヤカエデとハウチワカエデが各1本の計8本が枯死した。ブナのうち1本の胸高直径が28cm、ホオノキのうち1本が21cm、イタヤカエデが32cmであった。それ以外はいずれも胸高直径10cm未満であった。

表3 平成10年~令和4年に倒壊(枯損したり倒木となったもの)した樹木の種類と胸高直径(秋田県側)

高木性樹種	胸高直径(cm)のランク											合計
	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	101-	
ブナ	40	15	12	11	6	5	1	2	1	1	1	95
ハウチワカエデ	34	13										47
ウワミズザクラ	32	5										37
イタヤカエデ	3	3	10	6	1		1		1			25
サワグルミ	7	1	1	2	1							12
ホオノキ	8		4	2	1							15
コシアブラ	7	3										10
ウダイカンバ		1	2	2	2							7
キハダ			3	1								4
ミズナラ				2								2
アオダモ		1										1
アズキナン			1									1
トチノキ		1										1
ナナカマド			1									1
合計	133	42	33	26	11	5	2	2	2	1	1	258

(3) 考察 (生立木・枯損木の胸高断面積の推移)

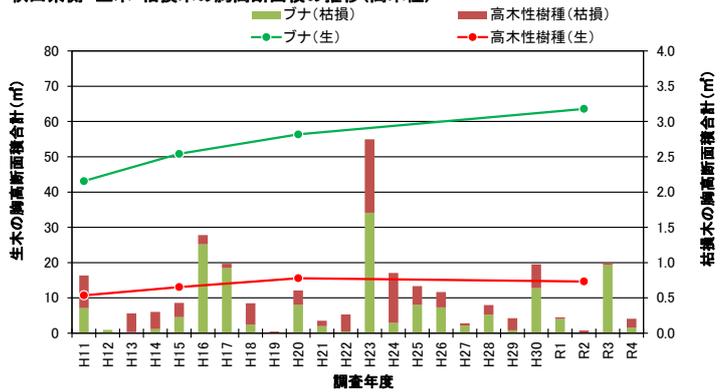
調査年度ごとに新たに発生した枯損木の胸高断面積を算出して経年推移を把握するとともに、令和2年度業務で求められた生立木の胸高断面積も参照して、固定調査区における蓄積量の推移について考察を行った。

ブナ及びその他の高木性樹種では、秋田県側、青森県側ともに、ブナの生立木の胸高断面積合計は増加を続けているのに対し、その他の高木性樹種については平衡状態にある(図5)。

秋田県側では、ブナは平成23年度に大きな枯損量が生じているが、調査期間を通じて蓄積量が増加し続けている。

青森県側では、ブナの蓄積量は平成20年度までは平衡状態にあったが、令和2年度にかけて増加した。平成22年度にかけてブナの枯損量が比較的多い状況が続いたが、それ以降は枯損量が少なめで推移したためと考えられる。高木性樹種は期間を通じて枯損も発生しながら蓄積量は平衡している。

秋田県側 生木・枯損木の胸高断面積の推移(高木性)



青森県側 生木・枯損木の胸高断面積の推移(高木性)

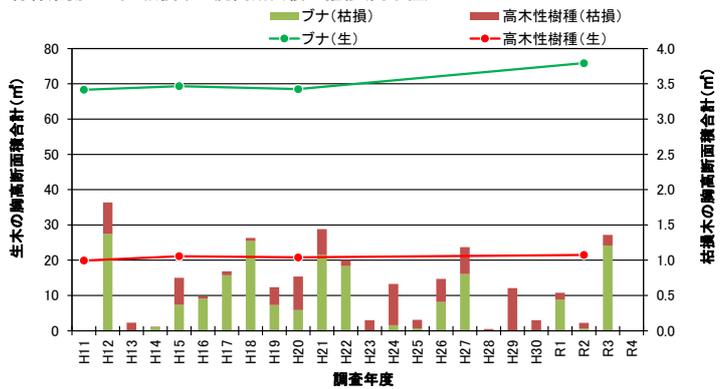


図5 高木性樹種の生立木と枯損木の胸高断面積の推移 (上:秋田県側、下:青森県側)

2-2. 積雪深調査

A 最深積雪深計

(1) 調査方法

秋田県側4箇所、青森県側10箇所の計14基設置されている最深積雪深計等により令和3年度冬季の最深積雪深を測定した(写真3)。

最深積雪深の計測時に積雪深計の状態を点検した。

秋田県側3地点(秋B-1、秋B-2、秋B-4)、青森県側9地点(B-2~B-10)の計12地点においては、令和3年秋季に設置された自動撮影カメラ(インターバル撮影)の画像からも積雪深を読み取り、最深積雪深計の結果との比較検討により計測した。

インターバル撮影画像からの積雪深計測は、赤と白に塗り分けられた最深積雪深計(秋B-4、B-7)、最深積雪深計の近傍にある樹木(他10地点)を計測指標とした(写真4)。

令和4年度冬季の積雪深計測のため、秋に自動撮影カメラを再設置した(作業中止箇所を除く:表4)。

表4 積雪深調査用自動撮影カメラの設置・回収状況

箇所番号	地域	設置日 (R3年)	回収日 (R4年)	再設置日 (R4年)
秋B-1	秋田固定調査区	11月4日	7月7日	10月26日
秋B-2	秋田固定調査区	11月4日	7月7日	10月26日
秋B-4	粕毛林道	11月1日	9月5日	10月25日
B-2	奥赤石川林道	11月3日	7月20日	10月19日
B-3	奥赤石川林道	11月3日	7月20日	10月19日
B-4	奥赤石川林道	11月3日	7月20日	未設置(中止)
B-5	奥赤石川林道	11月3日	7月8日	未設置(中止)
B-6	奥赤石川林道	11月3日	7月8日	未設置(中止)
B-7	櫛石山登山口	11月3日	7月8日	未設置(中止)
B-8	櫛石山登山道	11月2日	7月8日	未設置(中止)
B-9	青森固定調査区	11月2日	7月21日	未設置(中止)
B-10	青森固定調査区	11月6日	7月21日	未設置(中止)



写真3 最深積雪深の計測  
(左: B-1 最深積雪深計  
右: 秋 B-2 自動撮影カメラの設置状況)



写真4 インターバル撮影による積雪深の計測指標  
(左: 秋 B-1 基準木、右: B-7 赤白塗色の最深積雪深計)

## (2) 調査結果

### ① 最深積雪深計の状態

- ▶新たにB-4、B-7、B-9の3地点で最深積雪深計の倒壊が確認された。既にB-5は令和2年度に倒壊してそのままの状態となっており、これで全14地点のうち4地点で倒壊したことになる。B-8についても支柱の途中から大きく傾いており、倒壊寸前の状態であった(写真5)。
- ▶その他の地点についても、秋田県側、青森県側いずれもほとんどの支柱で損傷が激しく、良好な状態にあったのは、秋B-3の1箇所のみであり、昨年度までは良好だったB-1についても新たにクマによる齧りの被害が認められた。



B-4: 新たに倒壊

B-7: 新たに倒壊

B-8: 倒壊寸前

B-9: 新たに倒壊

写真5 倒壊した(倒壊寸前の)最深積雪深計

### ② インターバル撮影による積雪深

- ▶概ね問題なく画像から積雪深を計測でき、多くの地点で2月23日～24日、3月7日に積雪深が最大値を取った。(図6)。ただし、B-8は1月28日～4月2日まで積雪に埋没しており、積雪深が最大となった時期の積雪状況を把握できなかった。B-8では最深積雪深を過小評価していると考えられる。
- ▶秋B-1、B-3、B-9の3地点では、2月23日の前後に1～3日間ほどレンズへの着雪のために計測ができなかった。そのためこれらの3地点でも最深積雪深を過小評価している可能性があるが、その期間は短いことなどから影響は大きくはないと考えられる。

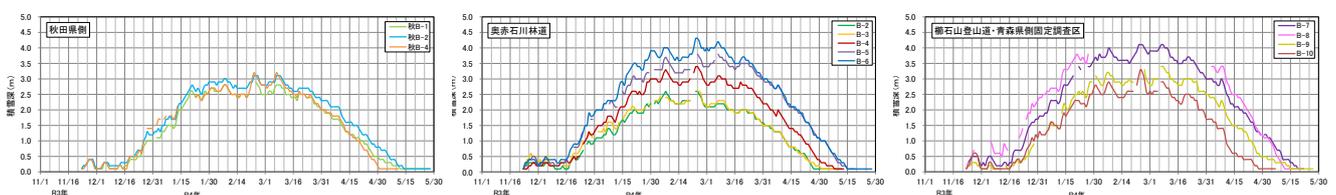


図6 インターバル撮影画像による積雪深の推移

### ③最深積雪深

▶表5に最深積雪深計による計測結果と、自動撮影カメラによる計測結果の比較を示す。最深積雪深計の倒壊により計測できなかった4地点(B-4、B-5、B-7、B-9)を除く8地点において、両者による最深積雪深の差は約0.1～0.6m(約2～19%)となった。

▶両手法の計測結果はいずれも概ね近似し、インターバル撮影画像と計測指標による積雪深の計測値は信頼に足るものと判断できることから、令和3年度冬季より、インターバル撮影による計測値を最深積雪深の計測結果として採用することとした(秋B-3とB-1は最深積雪深計を継続)。ただし、積雪に埋没したB-8の令和3年度冬季の計測値は、最深積雪深計の値を用いた。

＜秋田県側＞

▶令和3年度冬季の最深積雪深は2.8～3.2mで、令和2年度より0.6～1.2m程度多かった(図7)。平成13年度から令和2年度の各地点の平均値と令和3年度の値を比較すると、秋B-1は過年度平均と同等、その他の地点は0.2～0.6m多かった。

▶地点間の比較では、経年の推移は概ね一致している。また、令和2年度までは秋B-3及び秋B-4に比べ秋B-1及び秋B-2が多いという傾向があったが、令和3年度は秋B-4が秋B-1と秋B-2を上回った。これは、秋B-1と秋B-2の2地点が、最深積雪深計からインターバル撮影による計測に切り替わったのに伴い、計測位置が異なったことが影響したと考えられる。今後も経年変化を検討する上で、計測手法の切り替えに留意する必要がある。

＜青森県側＞

▶令和3年度冬季の最深積雪深は3.0～4.4mで、令和2年度より0.9～1.6m程度多かった。平成13年度から令和2年度の平均値と令和3年度の比較では、平均値より0.3～0.9m多かった。

▶地点間の比較では、経年の推移は概ね一致している。また、概ねB-8が最も多く、B-1が最も少ない傾向にある。秋田県同様、今後も経年変化を検討する上で、計測手法の切り替えに留意する必要がある。

### (3) 考察(最深積雪深の経年推移)

▶両県側とも数年周期で最深積雪深は増減を繰り返してきているように見える。ただし、平成30年度冬季から令和2年度冬季にかけては、調査期間全体の中でも特に少雪傾向の冬が続いた。白神山地においては長期的に見て積雪深が減少傾向にあるとも考えられる。

表5 最深積雪深計とインターバル撮影画像から計測した最深積雪深の比較

箇所番号	最深積雪(m)		差分	
	最深積雪深計	インターバル撮影	(m)	(%)
秋B-1	3.46	2.9	-0.56	-19.3
秋B-2	3.55	3.1	-0.45	-14.5
秋B-4	3.06	3.2	0.14	4.4
B-2	2.74	2.6	-0.14	-5.4
B-3	2.87	2.6	-0.27	-10.4
B-4	倒壊・欠測	3.4	-	-
B-5	倒壊・欠測	3.8	-	-
B-6	4.22	4.3	0.08	1.9
B-7	倒壊・欠測	4.1	-	-
B-8	4.40	3.8(埋没)	-0.6	-15.8
B-9	倒壊・欠測	3.4	-	-
B-10	3.48	3.3	-0.18	-5.5

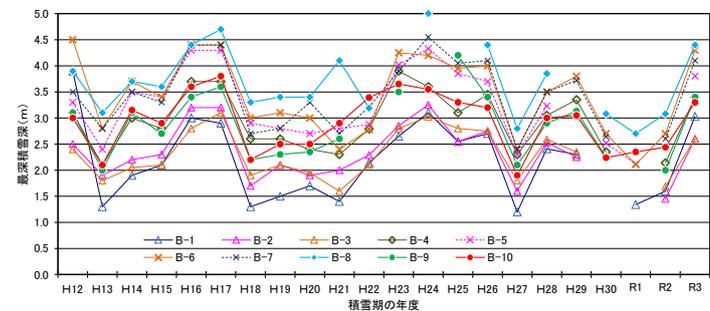
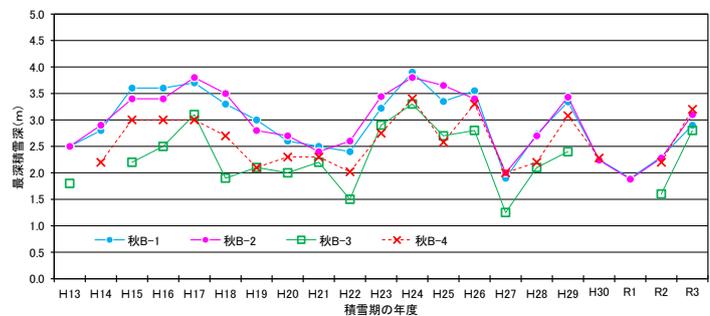


図7 最深積雪深の経年変化の比較  
(上:秋田県側、下:青森県側)

## B 温度計測データロガー

### (1) 調査方法

- ▶降雪及び消雪の時期及び変化の把握を行うために、秋田県側の秋B-3 の 1 箇所  
に昨年度設置されたデータロガー(写真 6)を回収しデータを取得した。
- ▶10月に秋B-3において本年度冬季の観測用に温度計測データロガーを設置した。



写真 6 温度計測データロガー

### (2) 調査結果

- ▶設置したロガーは、当初気温の日変動を示すが、雪中に没すると0°C付近で安定する。日較差2°C以下の日を積雪下にある目安として各ロガーで積雪日を抽出した(図 8)。
- ▶秋B-3では12月下旬に積雪が始まり、1月中旬にかけて積雪量が継続的に増加した。その後も2250~2500mm程度の積雪深を維持し、2月23日にピークとなる2750mmを記録した。その後は緩やかな減少傾向となり、3月中旬より減少が加速して4月18日には積雪がなくなった。

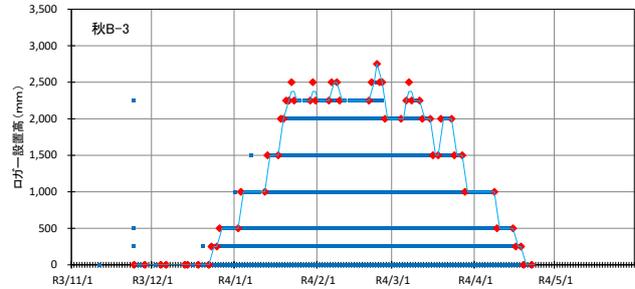


図 8 温度ロガーによる積雪深の季節変化(秋B-3)

- 青線: 日較差 2°C以下が連続する日
- ◆: 温度の日変動の消失を目安に  
決定したロガーが雪に没している日

## C 入り込み利用調査の越年調査用固定カメラ

### (1) 調査方法

- ▶平成 30 年度業務において、入り込み利用調査の越年調査用固定カメラの画角内で、ブナなどの樹高を測定した。そこで、平成 30 年度計測時の撮影画像と令和 3 年度冬季の越年調査用固定カメラで撮影された画像を比較し、積雪深の推定を行った(写真 7)。



写真 7 越年カメラの設置地点の積雪深指標(左:D-12、中:D-11、右:D-13)

### (2) 調査結果

- ▶令和 3 年度冬季は、いずれの地点においても11月23日の初雪がそのまま根雪となった。最深積雪を記録したのは2月下旬で、D-12とD-11では2月23日(D-12では3月7日も)、D-13では2月24日であった。最深積雪深はD-12とD-11で3.3m、D-13で4.7mであった。D-12とD-11の積雪深は冬季間を通じてほぼ同様の値で推移し、D-13はそれより0.5~1.5m程度多かった。消長パターンは概ね3地点とも一致していた(図 9)。

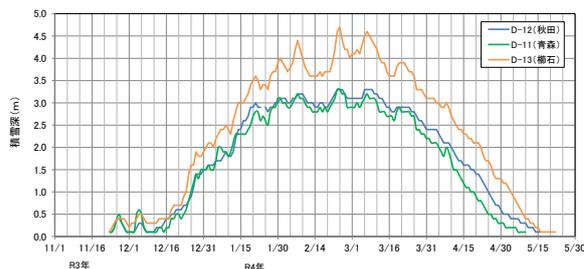


図 9 入り込み利用調査の越年調査用固定カメラの画像による積雪深の推移

## 2-3. 林内気温調査

### (1) 調査方法

- ▶ 固定調査区等の林内の立木には、過年度調査から継続的に林内気温観測装置を高さ 4mほどに設置している(表 6、写真 8)。各観測機器から昨年度調査以降の観測データを回収するとともに、電池交換及び観測機器やシェルター(格納容器)の状況を確認した(表 7)。
- ▶ 年平均気温や真冬日日数、暖かさの指数等の 10 項目の年間統計値を算出し、平成 18 年度からの経年的な解析を行い、結果について考察した。
- ▶ 青森県側の 4 地点(A-1~A-4)については、作業中止となったため 2 回目の回収は実施できなかった。

表6 林内気温観測装置の仕様と設定

製品名・型番	株式会社ティアンドディ おんどり Jr-TR-51i
計測温度範囲	-40~80℃(測定・表示分解能 0.1℃)
バッテリー寿命	約 4 年
設定(測定)	1 時間間隔



写真8 林内気温調査状況

(左:設置状況(秋A-2)、中:電池交換状況、右:データ回収状況)

表7 回収した林内気温計データの観測期日等

地点	番号	記録開始日時(から)	回収 1 回目(まで)	回収 2 回目(まで)	備考
秋田県側 固定調査区内	秋A-1	R3 年 11 月 4 日 11 時 00 分 00 秒	R4 年 7 月 7 日 11 時 00 分 00 秒	R4 年 10 月 26 日 10 時 00 分 00 秒	
	秋A-2	R3 年 11 月 4 日 10 時 00 分 00 秒	R4 年 7 月 7 日 10 時 00 分 00 秒	R4 年 10 月 26 日 9 時 00 分 00 秒	
粕毛林道	秋A-3	R3 年 11 月 1 日 14 時 00 分 00 秒	R4 年 9 月 5 日 14 時 00 分 00 秒	R4 年 10 月 25 日 13 時 00 分 00 秒	
櫛石山 登山口駐車場	A-1	R3 年 11 月 3 日 10 時 00 分 00 秒	R4 年 7 月 8 日 13 時 00 分 00 秒	未回収	
青森県側 固定調査区内	A-2	R3 年 11 月 2 日 11 時 00 分 00 秒	R4 年 7 月 21 日 12 時 00 分 00 秒	未回収	回収 1 回目データ破損
	A-3	R3 年 11 月 6 日 12 時 00 分 00 秒	R4 年 7 月 21 日 11 時 00 分 00 秒	未回収	''
赤石川河畔	A-4	R3 年 11 月 2 日 12 時 00 分 00 秒	R4 年 7 月 21 日 16 時 00 分 00 秒	未回収	'' 電池未交換

※過年度データがロガーに残っていたことから、記録開始日時は「令和 3 年の回収 2 回目」とした。本調査では令和 3 年の 10 月以降の観測値を整理した。

### (2) 調査結果

#### ① 林内気温

- ▶ 令和 3 年 11 月から令和 4 年 10 月までの林内気温の月平均値について、全体的な傾向は青森県側と秋田県側で大きな相違はなかった。11 月は高温傾向であり、4 地点(A-1、秋A-1~秋A-3)とも平年を約 1.5℃上回った。積雪期間の気温をみると、令和 3 年 12 月から令和 4 年 2 月は過年度同月に比べると平年に近い値であったが、12 月はやや高温傾向、1 月は平年並み、2 月はやや低温傾向となった。12 月は 4 地点とも、平年を約 0.4~0.5℃上回り、1 月は同じく 0.1~0.2℃低く、2 月は 0.3~0.8℃下回った。3 月は平年に近く、平年同様か 0.3~0.4℃上回った。4 月は高温傾向となり、1.1~1.6℃平年を上回った。5 月は平年並みであった。6 月は平年を 0.5~0.8℃下回った。7 月以降は秋田県側の 3 地点のみ

のデータとなるが、7月は平年を0.5~0.8℃上回り、8月は平年を0.4~0.8℃下回った。9月は高温傾向となり、平年を0.9~1.1℃上回った。10月は月の途中までのデータによる暫定値であるため注意が必要だが、平年を0.1~0.5℃上回った。(図10、図11)。

▶月最高気温について過年度と比較すると11月、12月は高温傾向となり、1月から3月は低温傾向が続いた。4月は高温傾向となり、5月は過年度よりやや低い傾向で、6月は青森県側のA-1では平年を1.4℃下回ったが、秋田県側の3地点では平年の±0.3℃の範囲だった。7月以降は秋田県側の3地点となるが、7月は平年と-0.1~0.4の範囲にあった。8月は低温傾向、9月は高温傾向、10月は暫定値であることに注意を要するが、平年を1.3~2.8℃上回った。月最低気温は11月は高温傾向、12月から1月は低温傾向となり、2~4月は高めの傾向となった。5月から6月は過年度より低く、7月は平年を2.7~3.7℃上回った。8月から9月にかけては概ね平年より低い傾向となり、10月は暫定値であることに注意を要するが、平年とほぼ同様で±0.3℃の範囲だった。

▶降雪・積雪に影響の大きい12月から3月については、令和3年度積雪期の気温は、12月が高温だったものの、1月と2月の冷え込みが強く、3月は平年に近い気温だったと言える。

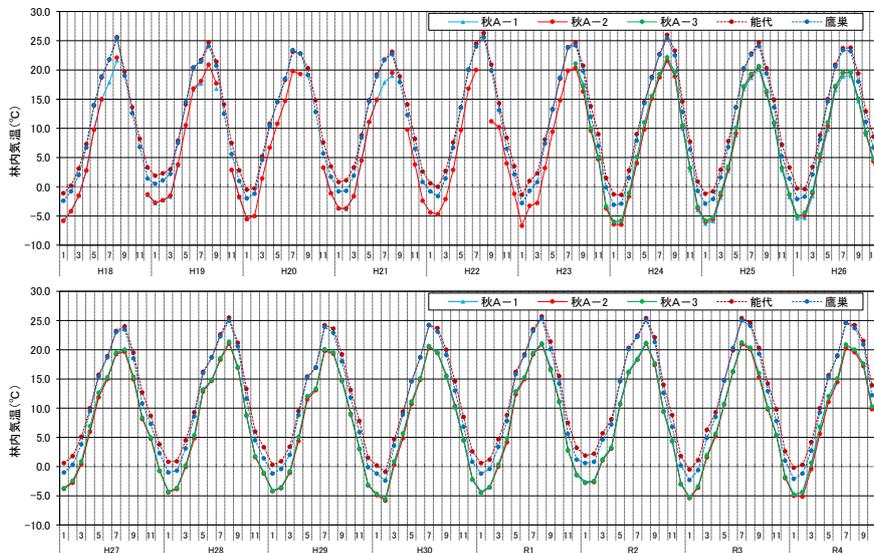


図10 秋田県側のH18年1月~R4年10月の月平均気温(能代、鷹巣の気温は、アメダス観測値)

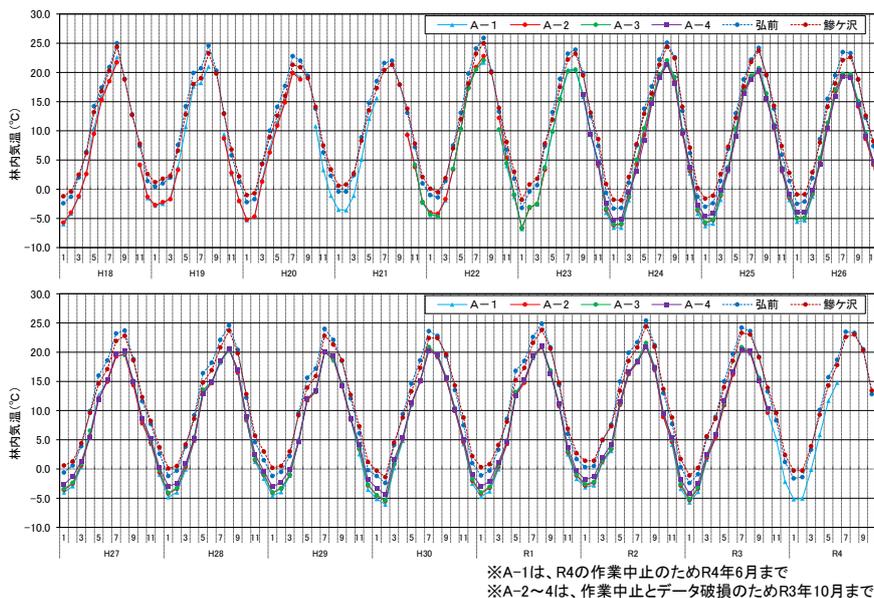


図11 青森県側のH18年1月~R4年10月の月平均気温(弘前、鱒ヶ沢の気温はアメダス観測値)

### (3) 考察 (年間統計値)

- ▶年間統計値として、年平均気温、年最高気温、年最低気温、真冬日、冬日、真夏日、夏日の日数を求めた。ブナ林と気温の関係を解析するために、年積算気温、暖かさの指数及び寒さの指数を算出した。
- ▶年平均気温は、秋田県側、青森県側共に、6.7～8.5℃の間を推移している(図 12)。調査期間を通じては、近年がやや高くなっている傾向に見えることから、今後の推移に注視が必要である。
- ▶真冬日が最も多かったのが平成 24 年で、秋田県側、青森県側ともに 73～99 日あった(図 13)。令和 3 年には 50 日以下の地点が多かったが、令和 4 年はすべての地点で真冬日が増加し、56～80 日となった。1～2 月の厳しい冷え込みの影響と考えられる。調査期間を通じては、真冬日が減少傾向にあるように見え、強い冷え込みが減っている可能性が考えられる。
- ▶寒さの指数は暖かさの指数とは逆に 5℃以下の温度を積算したもので、温暖地の植生に関係がある。秋田県側では-26～-41、青森県側では-22～-42 である(図 14)。調査期間を通じて、いずれの地点においても、平成 24 年に最小値(寒さが強い)を取って以降、上昇傾向(寒さが和らぐ)にある。秋季から春季にかけての気温が上昇している可能性が考えられる。
- ▶年平均気温や年最低気温等では明瞭な傾向は認められなかったが、寒さの指数は上昇傾向(寒さが和らぐ)にあることから、冬季の冷え込みが弱くなりつつある可能性が示唆され、これが近年の少雪傾向の一因とも推測される。

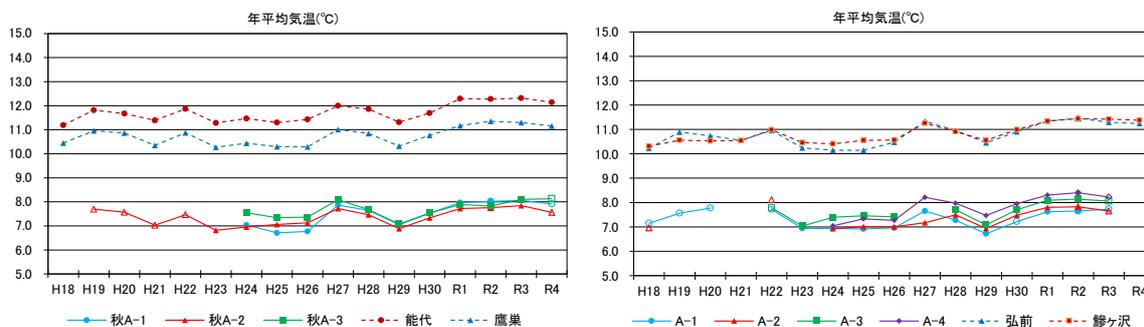


図 12 年平均気温の経年変化(左:秋田県側、右:青森県側)

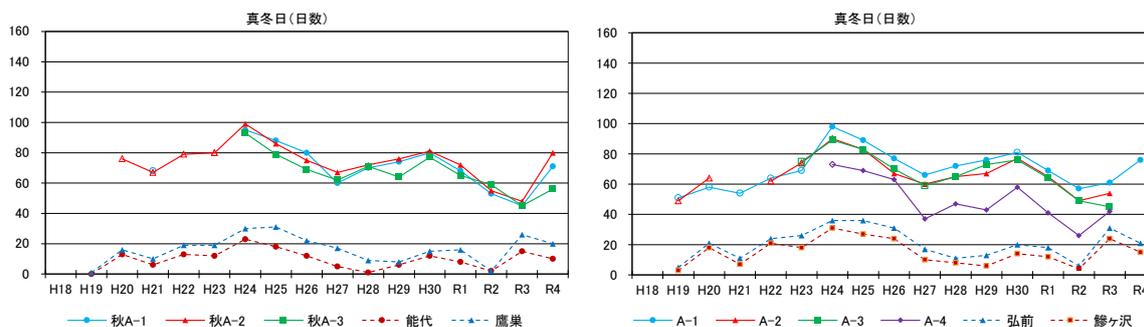


図 13 真冬日の経年変化(左:秋田県側、右:青森県側)

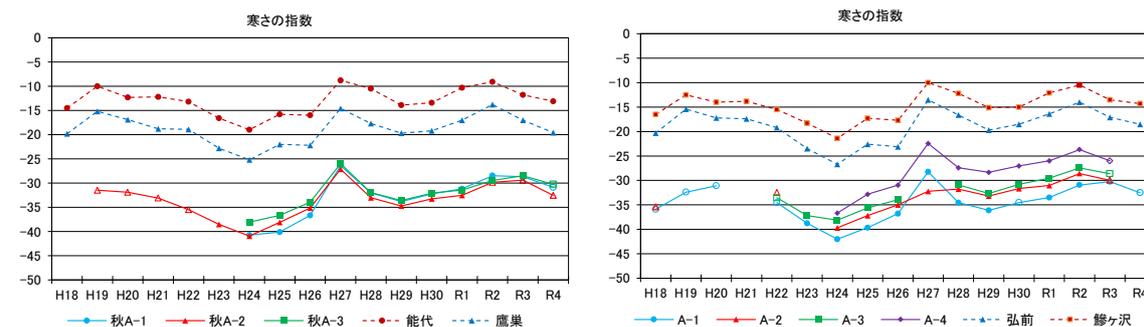


図 14 寒さの指数の経年変化(左:秋田県側、右:青森県側)

## 2-4. 入り込み利用調査

### A. 一定期間調査用固定カメラ（センサー撮影）

#### (1) 調査方法

- ▶調査対象地の主に溪流沿いにセンサーカメラ(トレル 10J-Dまたは 18J-D)を設置し、当該箇所への人の入り込み状況を把握した。設置箇所は、青森県側の13箇所と秋田県側3箇所の計16箇所(図1、表8)である。
- ▶センサーカメラは令和4年7月6～9日、21～22日に設置し、10月19～20日、26～27日に回収した。
- ▶C-1、C-2、D-5、D-6、D-14の5地点は、豪雨による林道崩壊等の影響で作業中止となったため回収は行わなかった。また、D-7、D-10は、豪雨による増水のためカメラが流失した。
- ▶回収できたカメラの設置期間は97日～113日間である。カメラの不調等で撮影できなかった期間はなかった。
- ▶入り込み状況の人数の計数は、同一人物は1日1回のみのカウントとし、往復で確認された場合は1回のみとした。

表8 センサーカメラの設置箇所

地域	箇所番号	設置箇所の特徴
大川	D-1	駐車場から溪流への歩道
	D-2	大川の溪流沿い
暗門川	D-3	暗門川、横倉沢
	D-4	暗門川、第一滝上流溪流
奥赤石林道	D-5	櫛石山登山口の駐車場
赤石川	C-1	赤石川上流の幕营地
	C-2	D-6上流の幕营地
	D-6	クマゲラの森直下赤石川の幕营地
追良瀬川	D-7	追良瀬川上流世界遺産区域近く溪流
	D-8	追良瀬堰直上流河畔
笹内川	D-9	笹内堰下流400m右岸
	D-10	笹内堰上流450m溪流
マタギ小屋跡	D-14	ヤナダキ沢上流
三蓋沢合流点	D-16	粕毛川源流部の粕毛川と三蓋沢の合流点右岸
秋田固定調査区	D-17	秋田県側固定調査区内
金山沢尾根	D-15	水沢巡視管理棟から金山沢沿いを登った尾根

黒字:H23年度から実施地点 赤字:H30年度からの追加地点  
※D-10:R3はR2よりも200m上流側に設置

#### (2) 調査結果

- ▶今回調査の全地点の利用者総数は281人(通過車両除く)で、登山が最も多く115人で40.9%を占めた。次いで山菜採り53人、調査38人、巡視33人、釣り6人及び工事36人であった。
- ▶地点別では、大川のD-1の利用者が最も多く、次いでその上流のD-2で多い(図15)。両地点とも登山者が多く、次いで山菜採りや調査、巡視が多かった。奥入瀬川のD-8や笹内川のD-9では工事関係者が多く見られた。
- ▶秋田県側のD-15、D-16、D-17は入山指定ルートに設定されていないこともあり利用者数は少なかった。
- ▶本年度の調査結果について、平成23年度～令和3年度と比較を行った(図16)。調査年度や各カメラによって設置期間が異なるため、撮影された人数を設置日数で割り、1日当たりの利用者数を比較した。
- ▶一日当たりの利用者数は、全ての地点で昨年度より減少し、D-8とD-9以外の7地点では過去最小となった。またD-8とD-9についても、工事を除いた利用者数で見ると過去最小である。いずれの地点においても登山の減少が明瞭である。

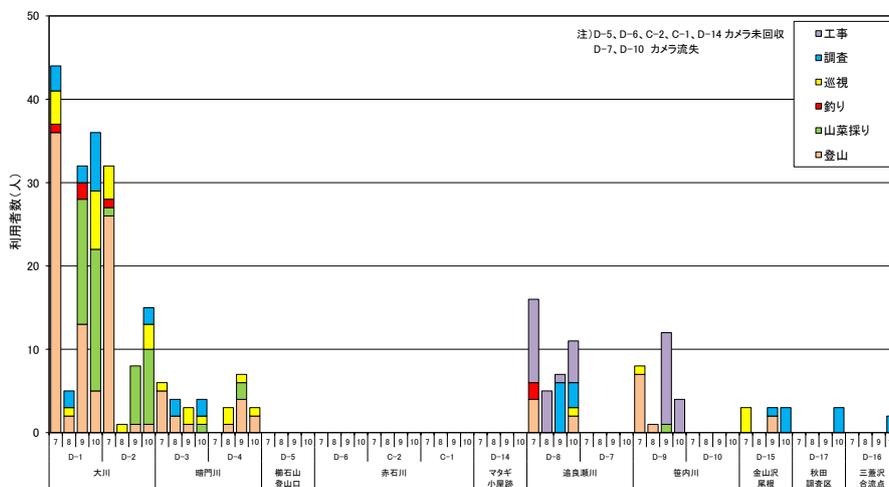


図15 地点ごとの月別利用状況

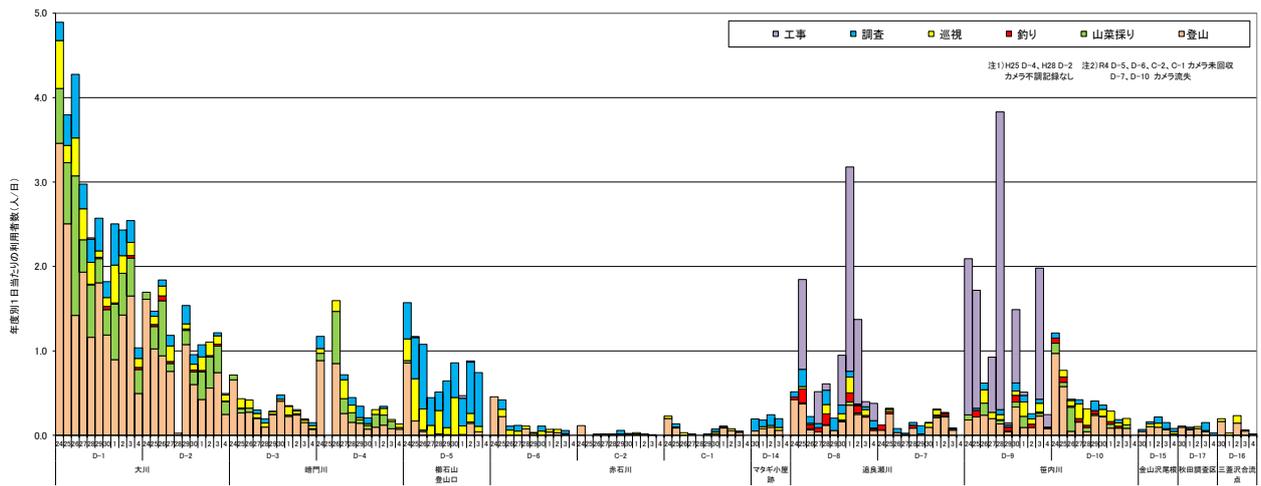


図16 過年度との利用者数の比較

- ▶利用者とともに自動撮影カメラでは哺乳類も撮影された(図 17)。不明種を除き 14 種の哺乳類が確認された。
- ▶地点別にみると、種数では、D-15 で 9 種と最も多く撮影され、次いで D-17 で 7 種であった。撮影頭数では、テンが多数撮影されたD-4 で最も多く、次いでD-15 であった。

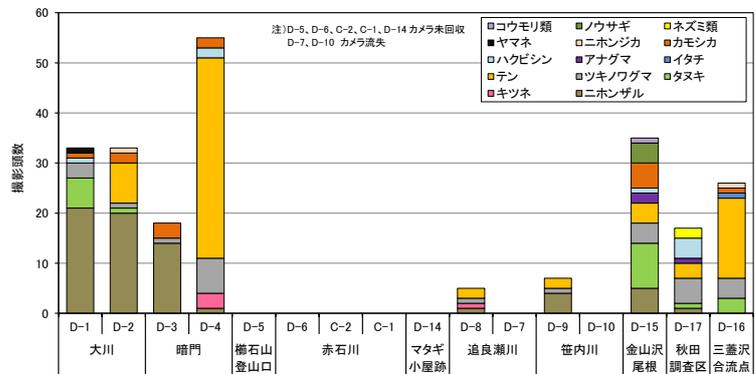


図17 入り込み利用調査で撮影された哺乳類

- ▶昨年度は確認のなかったニホンジカが、D-2 とD-16 で撮影された(写真 9)。いずれもオスの個体で、10 月の撮影だった。D-16 は秋田県側の世界遺産核心地域内であり、本モニタリング調査において同エリア内でニホンジカが撮影されたのは初めてのことで考えられる。



写真9 撮影されたニホンジカ(左:D-2、右:D-16)

### (3) 考察

- ▶本年度の利用者数の顕著な減少の主要因は、豪雨等の自然災害によりアクセス道路が通行不能となったことが挙げられる。青森県側では主要道路が通行止めや時間帯規制を設けての部分開通となり、奥赤石川林道も崩壊により寸断されるなど、利用者が調査箇所付近に立ち入ることが困難な状況が続いた。秋田県側については、従来から利用者数が少ない中、本年度は特に少なかった。水沢管理棟の手前約 2km で土砂崩落があり、調査期間中を通じて車両通行が不可能だったことが一因と考えられる。
- ▶大川のD-2と粕毛川三蓋沢合流点のD-16 でニホンジカが撮影されたが、いずれも 3 尖の角を有しており、生後 3 年程度の若齢のオスと考えられる。ニホンジカは 1~3 歳程度の若齢オスが分散行動により新たな生息地へ侵入し、徐々に定着していく。今回撮影された個体も分散過程にある移動中の若齢オスである可能性が高く、撮影地点付近に定着しているとは考えにくい。白神山地世界遺産地域の周辺や内部にニホンジカが侵入しつつあることが確認された。

## B. 越年調査用固定カメラ（センサー撮影）

### （1）調査方法

- ▶令和3年度冬季間の調査用に、昨年度設置されたセンサーカメラを7月に回収し、撮影データを解析した。越年調査用センサーカメラの設置箇所は、表8の一定期間調査用固定カメラの設置箇所のうち、C-1、C-2、D-14、D-17の4箇所である。
- ▶また、令和4年度冬季間の調査用として、D-17において10月に同一地点にカメラを再設置した。C-1、C-2、D-14の3地点については、林道崩壊等の影響で作業中止となったため、再設置は行わなかった。

### （2）調査結果

- ▶全地点において令和3年11月から令和4年5月にかけて利用者の姿は撮影されなかった(図18)。6月にC-2とD-14で調査が撮影されたが、C-1、D-17では撮影はなかった。また、いずれの地点でも登山は確認されなかった。
- ▶哺乳類については、不明種を除き9種の哺乳類が確認され、ニホンジカは撮影されなかった(図19)。地点別にみると、種数では、D-14で7種と最も多く、次いでC-1で6種が撮影された。撮影頭数でもD-14で最も多く撮影された。C-1、D-14ともにカモシカが多く撮影された。

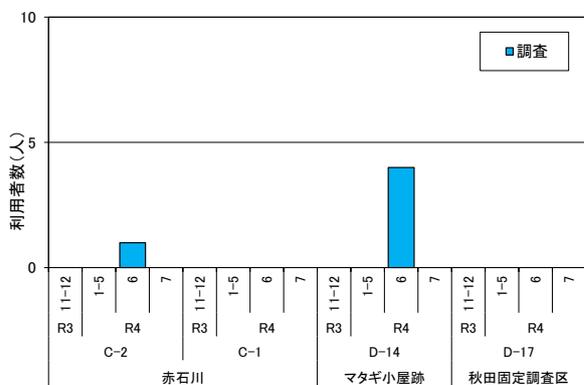


図18 地点ごとの月別利用状況(越年)

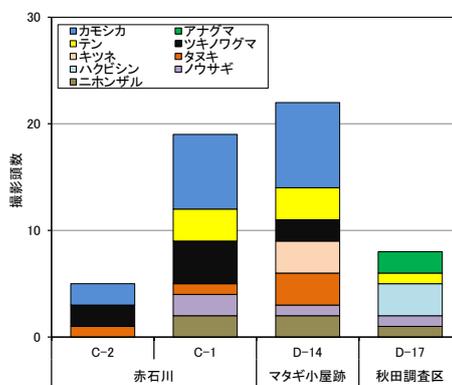


図19 撮影された哺乳類(越年)

## C. 越年調査用固定カメラ（インターバル撮影）

### （1）調査方法

- ▶越年調査用カメラの仕様、設定は表13のとおりである。また設置地点は、表14の青森県側の2地点、秋田県側の1地点である。
- ▶昨年度設置した越年調査用カメラを7月に回収し、D-12について9月に今冬季調査用に再設置を行った(写真10)。D-11、D-13の2地点については、作業中止となったため再設置は行わなかった

表13 越年調査用カメラ等機材

項目	規格・仕様等	選定理由
カメラの形式	RECONYX社 HC500	タイムラプス機能が充実しており、時間のずれが少ない。単3電池12本で約1年間稼働できる。
電源	単3リチウム電池 12本	電池寿命が長い(単三アルカリの8倍) 温度変化に強い(-40° ~60°)
設定	撮影時間・間隔	6:00~18:00 1時間間隔で撮影

表14 越年調査用カメラの設置場所

地点番号	県・地域	設置地点の特徴
D-11	青森・固定調査区	林内気温A-2の隣の立木(H24~R3地点)
D-13	青森・奥赤石林道	櫛石山登山口の駐車場(H24~R3地点)
D-12	秋田・固定調査区	最深積雪深計秋B-2近くの立木(H26~R3地点)



写真10 越年調査用カメラ  
(上: D-13回収状況  
下: D-12再設置状況)

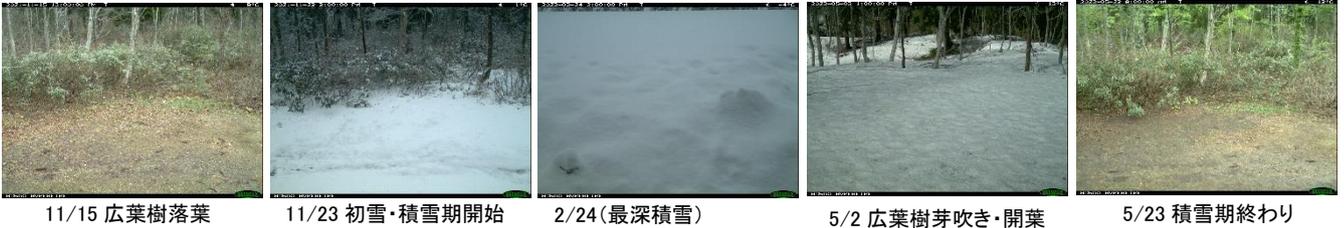
(2) 調査結果

- ▶初雪は3地点ともに11月23日に確認された。昨年度はD-12とD-11で11月4日、D-13で10月30日であり19～24日遅かった。3地点ともにそのまま根雪となり積雪期の開始となった。最大積雪深はD-12、D-11で2月23日(D-12は3月7日も)、D-13で2月24日であった。その後は融雪と積雪を繰り返し徐々に融雪し、5月23日～26日には消失した。積雪期の終了は昨年度より16～21日遅かった。
- ▶ブナの落葉は、初雪より7～8日早く、D-12、D-13で11月23日、D-11で11月16日であった。昨年度は11月8日～9日であり、昨年度よりおよそ1週間前後遅かった。ブナの開葉は、4月25日～5月2日であり、昨年度より3～4日早かった。

■D-11 青森県側固定調査区



■D-13 櫛石山登山口の駐車場



■D-12 秋田県側固定調査区



写真 11 越年カメラの撮影状況(撮影期間:R3年11月～R4年5月)

(3) 考察(積雪期間・フェノロジーの推移)

▶平成29年度以降のデータを集計し、ブナのフェノロジーや積雪状況の経年推移について考察を試みた。表15に、平成29年度～令和4年度までのフェノロジー(落葉日、開葉日、着葉日数)、積雪状況(初雪、積雪期の開始日と終了日、最深積雪深の記録日、積雪日数)を示す。

▶ただし、本調査についてはまだ実施年数が短いこともあり、長期的な傾向を検討するのに十分なデータは得られていない。

表15 越年調査によるフェノロジー・積雪の経年推移

地点	地域	報告書年度	積雪期年度	フェノロジー			積雪					
				落葉日	開葉日	着葉日数	初雪	積雪期開始日	最深積雪深1	最深積雪深2	積雪期終了日	積雪日数
D-12	秋田固定調査区	H29	H28	-	5月5日	178	11月9日	11月22日	3月25日	-	5月19日	178
		H30	H29	10月30日	5月2日	193	10月30日	11月16日	3月1日	-	5月21日	186
		R1	H30	11月11日	5月7日	191	11月21日	12月6日	2月16日	-	5月14日	159
		R2	R1	11月14日	5月5日	188	11月14日	12月3日	2月10日	-	5月13日	162
		R3	R2	11月9日	5月1日	198	11月4日	11月28日	2月27日	-	5月6日	159
		R4	R3	11月15日	4月27日	-	11月23日	11月23日	2月23日	3月7日	5月25日	183
D-11	青森固定調査区	H29	H28	-	5月5日	178	11月1日	11月23日	3月25日	-	5月17日	175
		H30	H29	10月30日	4月29日	195	10月30日	11月16日	3月1日	-	5月20日	185
		R1	H30	11月10日	5月4日	193	11月22日	12月6日	2月16日	-	5月13日	158
		R2	R1	11月13日	5月4日	188	11月14日	12月3日	2月8日	-	5月16日	165
		R3	R2	11月8日	4月28日	202	11月4日	11月28日	2月18日	2月27日	5月5日	158
		R4	R3	11月16日	4月25日	-	11月23日	11月23日	2月23日	-	5月26日	184
D-13	櫛石山登山口	H29	H28	-	5月8日	175	11月1日	11月23日	3月11日	-	5月20日	178
		H30	H29	10月30日	5月7日	176	10月30日	11月16日	3月1日	-	5月18日	183
		R1	H30	10月30日	5月6日	190	10月31日	12月6日	2月16日	-	5月14日	159
		R2	R1	11月12日	5月9日	184	11月8日	12月3日	3月18日	-	5月15日	164
		R3	R2	11月9日	5月5日	194	10月30日	11月28日	2月27日	-	5月7日	160
		R4	R3	11月15日	5月2日	-	11月23日	11月23日	2月24日	-	5月23日	181

※H29年度業務から、落葉を含めたフェノロジー把握のため9月頃にカメラ設置している。  
 ※D-13では撮影面角内にブナがないため、落葉広葉樹でフェノロジーを判定している。  
 ※同一の積雪期年度に最深積雪深が複数日確認された場合、グラフでは最後の月日を用いた。  
 ※着葉日数: 開葉日から落葉日までの日数。  
 ※積雪日数: 積雪期の開始日から終了日までの日数。

## 2-5. 固定調査区内の点検・保守

- ▶倒壊林冠発生木調査に合わせて、固定調査区の区画を示す格子点の杭の点検、樹木の個体識別用ナンバープレートの点検を行った。
- ▶青森県側では倒壊林冠発生木調査が中止となったため、点検・保守も未実施である。
- ▶秋田県側では、4本の再設置、1本の打ち直しを実施した。
- ▶個体識別用ナンバープレートについては、倒壊林冠発生木調査時に各プレートを掘り出して確認した。大半のプレートに問題はないが、プレートが割れたもの、プラスチック杭が折れたもの、杭にプレートを取り付けている紐が緩んだり切れたりしたものも見られたため、必要に応じて交換した。
- ▶プレートのほかに各樹幹にナンバーテープがつけられている。ナンバーテープはプレートを探す際の目印となり、同株の樹幹を区別する上でも非常に有効である。しかしながら、短期間で切れたり、巻き込まれたりしているものもみられる。ナンバーテープが読めない樹木等については、新たなナンバーテープを追加した。



写真12 固定調査区内の点検・保守状況  
 (上段: 格子点の杭の再設置・打ち直し  
 下段: プレート、ナンバーテープの交換等)

## 3. 今後の調査に向けた課題

- ▶ブナ林の長期的な変動や気候変動を把握するためには、調査精度を維持・管理しながら、毎年データを収集・累積していくことが重要である。このためには調査方法の標準化や定量的把握により、調査年度ごとの調査精度に差が生じないように留意することが必要となる。
- ▶短期的、長期的視点から調査方法、調査結果の解析内容等の提案を表16に示す。

表16 調査精度を維持、向上するための検討課題

調査項目	検討項目	検討内容の概要
倒壊林冠発生木調査	倒壊林冠発生状況の推移	★曖昧な記録は僅かになっている。現地調査を行う前に過年度記録を照合し、曖昧なものなどは再確認しておく。
	樹冠投影図の加筆・修正	★樹冠投影図のGISデータについて、新規の樹木を追加するほか、樹木の位置等には現地と大きくずれたものがあるため、必要に応じて修正を行う必要がある。
	倒壊林冠木の定義	☆令和元年度より定義に「消失」が加えられていたが、令和3年度以降は仕様書に従い「消失」は採用せず従前の「消滅」として取り扱っている。今後、混乱が生じないよう、同様の定義で調査を継続する。
	低木性樹種	★2m以上の低木性樹種には、3~4m以上で番号のついていないものもあり、確実に追加していくことが重要である。 ★令和3年度は、効率性の観点から4m以上の低木性樹種を新規追加とした。今後の取り決めについて、検討が必要である。
	株立個体	★同株の各幹の識別のために、ナンバーテープを付けている。巻き込み等で読めないもの、切れたりなくなった場合は、追加設置することが望ましい。
	立木番号	★年度ごとの追加ではプレート番号が様々になり確認作業が混乱する。連番でプレートを用意し、追加個体にはこれを順番に使用する。

		<p>★既存個体のプレート交換の際、新規プレートを使用すると新たな立木番号となる。番号を踏襲できるように検討する必要がある。</p>
最深積雪深調査	最深積雪深計	<p>★多くの観測柱は腐朽やツキノワグマによる被害により老朽化が激しく、倒壊の危険がある。簡易補修の限界であり、今後も継続する場合、本格的な建て替えが必要な状況である。</p> <p>☆積雪深計測手法について最深積雪深計と自動撮影カメラによるインターバル撮影による手法とを比較検討した結果、今後は後者へと移行させる方針とする。</p> <p>☆最深積雪深計が健在の地点については、今後も最深積雪深計による計測を継続し、参考値として記録することを検討する。</p> <p>☆倒壊した最深積雪深計について、次年度業務での撤去・回収作業の有無や回収方法について方針を検討する。</p>
	インターバル撮影	<p>★従来の観測柱への着色は20cm間隔であるのに対し、本年度開始したスケールの写し込みによる手法は、20cm間隔の色分けに加え、1cm間隔の日盛りが入っている。次年度、撮影画像を確認しながら今後の計測精度を検討し、同一スケールに揃える必要がある。</p> <p>☆B-7は計測指標として最深積雪深計を用いていたが倒壊した。近傍で新たな撮影対象木(基準木)とカメラ設置木を検討する。</p> <p>☆B-8はカメラが積雪に埋没して最深積雪時の画像を得ることができなかった。計測地点を大きく変更することも選択肢に入れた上で新たな設置位置を検討する。その結果次第では、B-8を調査地点から除外することも検討する。</p>
林内気温調査	現地観測	<p>★シェルターが劣化したものは適宜更新する必要がある。</p> <p>☆令和4年度にロガーの電池交換を行ったが、A-4は実施できていないため、令和5年度に実施する。</p>
	測定データの整理、真正化	<p>★異常値の原因を明らかにするために、データ回収や点検時の異常について、記録を残すことが必要である。</p> <p>★観測地周辺の林冠の変化等で林内気温変化が生じた場合を考慮し、点検時に周辺林冠の状況を写真等で記録しておく。</p>
	観測値の整理・解析	<p>★令和元年度までは平成23年度以降のデータを整理・解析していたが、令和2年度よりは平成18年～22年度の5年分の観測値も整理して解析に加え、各種年間統計値を算出している。しかし平成22年度以前のデータは欠測や異常値があることから信頼性の高い解析には不十分であった。今後も継続して林内気温の変動を解析・把握解析するにはデータの異常や欠測がないことが重要な前提となる。</p> <p>☆令和4年度は全7地点について2回目のデータ回収が中止となった。また、1回目の回収のうちA-2～A-3の3地点については、PCへのデータ移動中にデータが破損して令和3年11月～令和4年6月までのデータを解析できていない。令和5年度業務では、同期間のデータがデータロガー内に残っているか確認する必要がある。</p>
入り込み利用調査	一定期間調査 入り込み利用調査	<p>★カメラの設置時期が遅くなると、夏期の利用状況の把握が困難になる。時期による利用目的も異なることから、例年同じ期間で実施することが好ましい。</p> <p>★カメラの設置地点について、工事や河川の流路の変化で利用者の移動ルートが変化することがある。過年度の設置位置を考慮しながらも、現地の状況に合わせて調整することが必要である。</p> <p>★カメラの防水パッキンの劣化等によって、カメラの不調が起りやすくなっており、カメラの個体識別を行い、不調なカメラを交換していくことが望ましい。</p>
	越年調査 (センサー)	<p>☆令和3年度冬季の撮影では、積雪への埋没のためD-14、D-17で非稼働期間が生じた。D-17は地上高2.8mに設置されていたが想定より積雪が多かった。次年度以降はさらに高い位置に設置することも含めて検討する必要がある。</p>
	越年調査	<p>★積雪深の推定については、最深積雪深計に代わりインターバル撮影</p>

	(インターバル)	<p>による記録を開始したため、越年調査用カメラによる兼用を終了することを検討してもよい。</p> <p>★積雪深の把握を継続する場合は、画像からの計測効率を上げるため、最深積雪深用カメラ調査と同様に、カメラの稼働時にスケールを写し込むことが好ましい。</p> <p>★ブナのフェノロジー把握については、基準木が設定されていないことや画角が最適ではない。調査精度を上げるためには、撮影対象やカメラの設置位置について検討の余地がある。</p> <p>☆フェノロジー等の判定基準について、環境条件の樹木生育への影響が顕在化する状況を反映するため、再定義することなども検討する。</p>
--	----------	--

★: 過年度からの継続検討事項、☆: 今年度追加、変更した検討事項

東北森林管理局 請負事業

令和4年度

白神山地世界遺産地域における  
原生的ブナ林の長期変動調査

報告書

(概要版)

令和5年3月

東北森林管理局

〒010-8550 秋田県秋田市中通5丁目9番16号

Tel:018-836-2489(代表)

受託者：株式会社グリーンシグマ

〒950-2042 新潟県新潟市西区坂井700番地1

Tel:025-211-0010(代表)