

令和6年度(繰越)

知床生態系維持回復事業
エゾシカ対策調査等(植生モニタリング)業務

報告書

令和8年2月

 **エヌエス環境株式会社**

目 次

	頁
1. 業務内容	1-1
1.1 業務目的	1-1
1.2 業務概要	1-1
1.3 業務実施体制	1-4
1.4 業務工程	1-5
1.5 計画準備	1-6
2. 植生調査(詳細)	2-1
2.1 簡易的な手法による指標種の回復量調査	2-1
2.1.1 調査時期	2-1
2.1.2 調査方法	2-1
2.1.3 調査地	2-4
2.1.4 調査結果	2-8
2.2 植生影響調査(草原植生)	2-55
2.2.1 調査時期	2-55
2.2.2 調査方法	2-55
2.2.3 調査地	2-55
2.2.4 調査結果	2-57
3. 植生調査(広域)	3-1
3.1 植生影響調査(高山植生)	3-1
3.1.1 調査時期	3-1
3.1.2 調査方法	3-1
3.1.3 調査地	3-3
3.1.4 調査結果	3-4
3.2 植生影響調査(海岸植生)	3-33
3.2.1 調査時期	3-33
3.2.2 調査方法	3-33
3.2.3 調査地	3-34
3.2.4 調査結果	3-35

4.	調査結果のとりまとめおよび指標種に関する検討	4-1
4.1	調査結果のとりまとめ	
	および指標種を用いたエゾシカによる植生への影響の評価	4-1
4.1.1	実施方法	4-1
4.1.2	実施結果	4-2
4.2	今後のモニタリング手法および評価手法の検討のための情報整理	4-45
4.2.1	実施方法	4-45
4.2.2	実施結果	4-45
4.3	エゾシカワーキンググループにおける資料の作成等	4-54
4.3.1	実施方法	4-54
4.3.2	実施結果	4-54
5.	有識者ヒアリング	5-1
5.1	ヒアリング対象有識者	5-1
5.2	ヒアリング実施結果	5-1
6.	まとめ	6-1
6.1	簡易的な手法による指標種の回復量調査	6-1
6.2	植生影響調査(草原植生)	6-5
6.3	植生影響調査(高山植生)	6-6
6.4	植生影響調査(海岸植生)	6-8
6.5	指標種を用いたエゾシカによる植生への影響の評価	6-9

【資料編】

- 資料 1 業務計画書
- 資料 2 現地調査写真帳
- 資料 3 エゾシカワーキンググループ会議資料(第1回、第2回)
- 資料 4 植生指標検討部会資料
- 資料 5 有識者ヒアリング資料(解析結果)
- 資料 6 打合せ記録簿

1. 業務内容

1.1 業務目的

知床世界自然遺産地域においては、知床世界自然遺産地域科学委員会を設置し、科学的知見に基づく順応的管理がおこなわれている。

本業務は、知床世界自然遺産地域科学委員会の助言を得ておこなうエゾシカ対策において、知床国立公園生態系維持回復事業計画に基づき、エゾシカ捕獲補助柵や植生保護柵等の整備およびその効果検証等のための植生調査等を実施するものである。

1.2 業務概要

業務名：令和6年度(繰越) 知床生態系維持回復事業

エゾシカ対策調査等(植生モニタリング)業務

履行内容：表 1.2-1～表 1.2-2 参照

履行場所：北海道斜里郡斜里町および目梨郡羅臼町（図 1.2-1 参照）

履行期間：令和7年6月6日～令和8年2月27日

発注者：環境省釧路自然環境事務所

受注者：エヌエス環境株式会社 札幌支社

表 1.2-1 本業務の履行内容

項目	数量	備考
(1) 計画準備	1 式	—
(2) 植生調査(詳細)		
1) 簡易的な手法による指標種の回復量調査	各1回以上	5月～6月/知床岬地区 8月/知床岬、幌別、ルサ、ルシヤ地区 有識者現地指導 ^{※1}
2) 植生影響調査(草原植生)	各1回以上	8月/幌別地区フレベの滝 有識者現地指導 ^{※1}
(3) 植生調査(広域)		
1) 植生影響調査(高山植生)	1回以上	8月/知床岳・知床沼地区 有識者現地指導 ^{※2}
2) 植生影響調査(海岸植生)	1回以上	8月/ルシヤ地区ルシヤ川河口 有識者現地指導 ^{※2}
(4) 調査結果のとりまとめおよび指標種に関する検討		
1) 調査結果のとりまとめおよび指標種を用いたエゾシカによる植生への影響の評価	1 式	有識者ヒアリング含む
2) 今後のモニタリング手法および評価手法の検討のための情報整理	1 式	有識者ヒアリング(2回)含む
3) エゾシカワーキンググループにおける資料の作成等	2 回	6月/斜里町 11月/札幌市
(5) 報告書等の作成	1 式	報告書 3 部、電子データ 2 部
(6) 業務打合せ	4 回以上	

※1 植生調査(詳細)にかかる有識者現地指導は、有識者の都合により同行不可となったため、発注者との協議の結果、現地調査前の事前ヒアリングに振り替えることとなった(詳細は 6/12 議事録)。

※2 植生調査(広域)にかかる有識者現地指導は、同理由から、植生指標検討部会にかかる対応に振り替えることとなった(詳細は 7/7 議事録)。

表 1.2-2 第 4 期知床半島エゾシカ管理計画におけるモニタリング項目の実施計画【参考】

評価	項目	モニタリング項目	実施主体	No.	調査地区	植生タイプ	第 4 期計画期間					基本的な考え方等
							2022 (R4)	2023 (R5)	2024 (R6)	2025 (R7)	2026 (R8)	
植生	詳細調査	簡易的な手法による指標種の回復量調査	環境省	V01	知床岬	森林・草原	○	○	○	●	○	毎年実施
					幌別-岩尾別	森林・草原	○	○	○	●	○	
					ルサ-相泊	草原	○	○	○	●	○	
					ルシヤ	森林・草原		○		●	○	
		植生影響調査	林野庁	V02	知床岬	森林		○			△	毎木は 5 年間隔、 林床・稚樹・下枝は 隔年で実施
					幌別-岩尾別			○			△	
					ルサ 相泊		△		○			
		植生影響調査	環境省	V03	知床岬	草原			○		○	知床岬は隔年、幌別は 5 年間隔で実施
					幌別					●		
					ルシヤ			○		●	○	
		植生保護柵を用いた回復過程調査	林野庁	V04	知床岬	森林		○				5 年間隔で実施
幌別	※				○							
斜里町	V05		幌別-岩尾別	森林	○	○	○	○	○	100㎡運動地ほか		
エゾシカ採食量と回復量の短期的な調査	環境省	V07	知床岬	草原						終了		
			ルサ-相泊									
広域調査	植生影響調査	林野庁	V08	標高 300 未満(越冬地)、 標高 300 ~ 600m	森林	○					5 年間隔で実施 調査計画を全体に調整して毎年 10 ~ 20 区を調査	
				25 区								
		環境省	V09	斜里側	海岸				●		5 年間隔で実施	
				羅臼側						○		
環境省	V10	全域	高山	○	○	○	●		5 年間隔で実施			
		遠音別岳		知床連山	羅臼湖	知床岳						
環境省	V11	硫黄山周辺	高山	○	○	○	○	○	毎年実施			
土壌侵食	詳細	土壌侵食状況調査	環境省	E01	知床岬	草原					終了	
	広域	土壌侵食状況広域調査	環境省 林野庁	E02	全域	森林					広域植生調査 V08 に合わせて実施	
生態系への影響	詳細調査	陸上無脊椎動物(主に昆虫類)の生息状況調査	環境省	B01	知床岬	森林・草原			○		5 年間隔で実施	
					幌別-岩尾別				○			
					ルサ-相泊				○			
		陸上鳥類生息状況調査	環境省	B02	知床岬				○		5 年間隔で実施	
幌別-岩尾別							○					

※黄色ハッチング項目は 2025(令和 7)年度実施の環境省事業を示し、そのうちの●が本業務履行項目を表す。

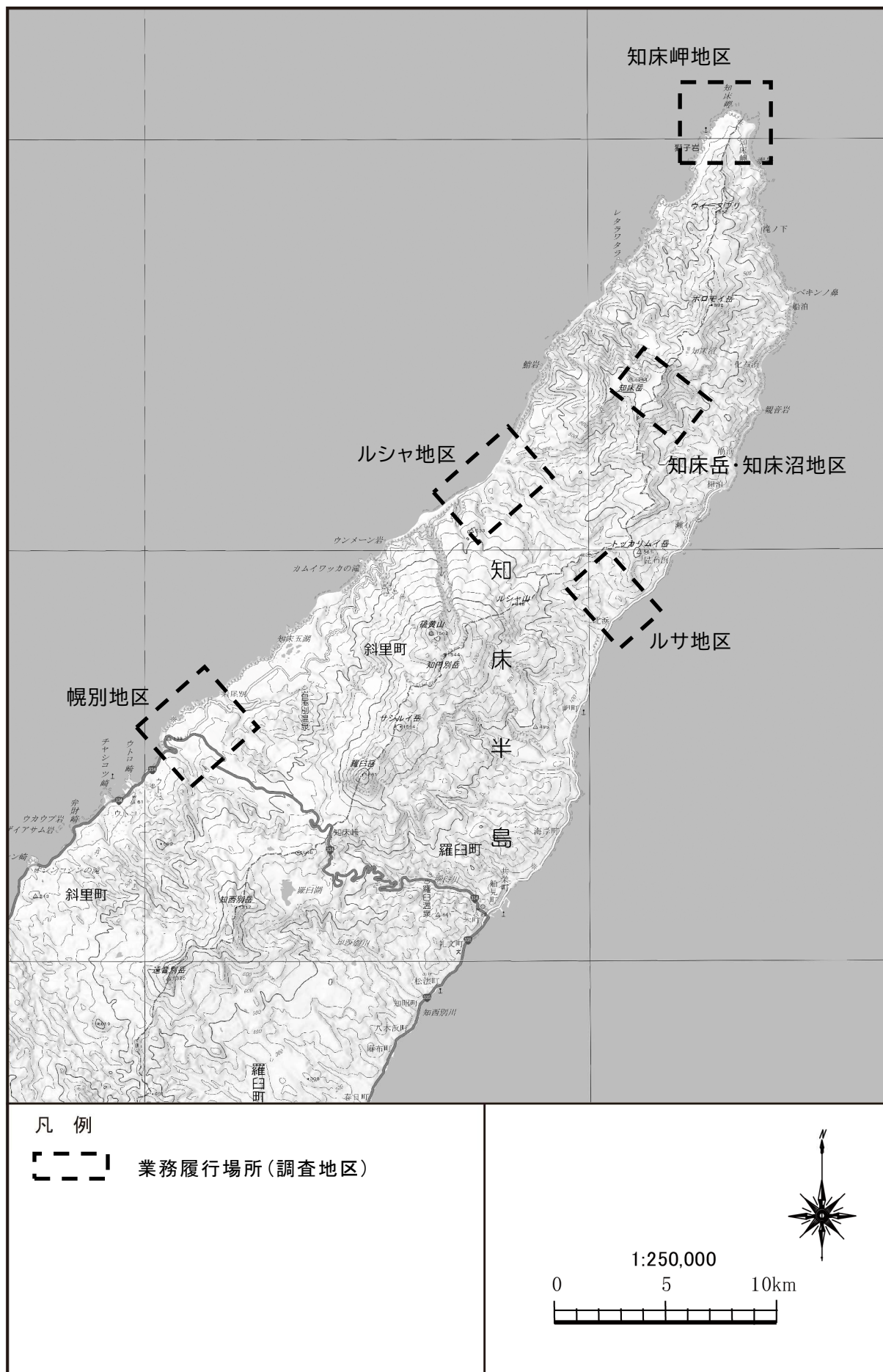


図 1.2-1 業務履行場所位置

1.3 業務実施体制

本業務は、表 1.3-1 に示す体制で実施した。

表 1.3-1 本業務の実施体制

担当	氏名	所属・役職	役割
管理技術者	杉浦 康裕	札幌支社 技術部技術一課 課長代理	業務統括
担当技術者	原田 竜輔	札幌支社 技術部技術一課 技師	業務全般、有識者ヒアリング対応 打合せ協議
	森下 徹	札幌支社 技術部技術一課 課長	現地調査、調査結果とりまとめ
	成岡 秀訓	本社コンサルタント部 部長	調査結果とりまとめ 指標種検討等 報告書作成 有識者ヒアリング対応、打合せ協議
	杉山 裕亮	本社コンサルタント部 課長	調査結果とりまとめ 指標種検討等 報告書作成 有識者ヒアリング対応、打合せ協議
	井藤 崇弘	札幌支社 技術部技術一課 係長	データ整理
	福田 英克	札幌支社 技術部技術一課 係長	データ整理
	川原 優人	札幌支社 技術部技術一課 技師	データ整理
	保高 はるな	札幌支社 技術部技術一課 技師	データ整理
	大野 雅英	札幌支社 技術部 部長	業務実施計画 工程管理 品質管理等技術上の指導監督
照査技術者	吉田 大輔	札幌支社 支社長	成果品照査

1.4 業務工程

本業務は、表 1.4-1 に示す工程で実施した。

表 1.4-1 本業務の実施工程

	令和7年							令和8年	
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
(1) 計画準備	■								
(2) 植生調査(詳細)									
1) 簡易的な手法による指標種の回復量調査	■		■	■					
2) 植生影響調査(幌別フレベの滝草原植生)			■	■					
有識者現地指導	■		■						
(3) 植生調査(広域)	6/23実施								
1) 植生影響調査(高山植生:知床岳・知床沼地区)			■						
2) 植生影響調査(海岸植生:ルシヤ川河口等)			■	■					
有識者現地指導	■		■						
(4) 調査結果のとりまとめおよび指標種に関する検討	6/23実施								
1) 調査結果のとりまとめおよび指標種を用いたエゾシカによる植生への影響の評価	■	■	■	■	■	■	■	■	■
有識者ヒアリング					■				■
									2/2, 2/6実施
2) 今後のモニタリング手法および評価手法の検討のための情報整理		■	■	■	■				
有識者ヒアリング			■	■			■	■	
				8/28実施				1/29実施	
3) エゾシカワーキンググループにおける資料の作成等	■				■	■		■	■
					第1回WG 6/27開催@斜里			第2回WG&指標種検討部会 11/20~21開催@札幌	
(5) 報告書の作成							■	■	■
(6) 業務打合せ	■	■	■	■	■			■	■
	6/9	7/28	8/25	9/4	10/7			1/16	2/24

※業務履行期限：令和8年2月27日

1.5 計画準備

本業務実施に際し、知床自然遺産地域管理計画および第4期知床半島エゾシカ管理計画、知床生態系維持回復事業に係る基礎資料を収集・整理するとともに、現地調査等において必要な許可申請手続きをおこなった。

また、業務内容、業務工程、実施体制等を整理した業務計画書を作成した。

(1) 国立公園特別保護地区等への車両等による立入り等

以下の各種許可申請は、発注者を通じて提出し、承認・受理された。

知床岬地区への渡船(文吉湾への入港)については、北海道オホーツク総合振興局に甲種漁港施設使用許可申請をおこなった。

ルシャ地区への立ち入りについては、知床森林生態系保全センターに知床保安林管理道の利用承認の申請をおこなった。当地区は国指定知床鳥獣保護区特別保護指定区域に位置していることから、環境省北海道地方環境事務所に現地での撮影および録画に関する行為の許可、下記ヒグマ対策(護衛)に係る鳥獣捕獲許可の申請をおこなった。

(2) 国有林への立入り

本業務履行場所の一部は国有林であり、当該国有林を管轄する森林管理署または知床森林生態系保全センターへ事前に届出が必要であった。入林届は、発注者を通じて届出し接受された。

(3) 安全対策

本業務では、安全対策として、調査員は各人クマスプレーを2本携帯するようになった。また、2025年8月14日に羅臼岳登山道で発生したヒグマ人身事故以降は、北海道猟友会斜里支部に護衛同行(2名)を依頼した。

知床岬地区においては、携帯電話の電波圏外のため、業務用無線および衛星電話を携帯した。

知床岳・知床沼地区においては、業務用無線を携帯するとともに、知床連山を含め登山経験豊富な山岳ガイドの同行を依頼した。



ヒグマ対策として
北海道猟友会に護衛同行を依頼



衛星携帯電話
(9575Extream(Iridium社製))

2. 植生調査(詳細)

2.1 簡易的な手法による指標種の回復量調査

エゾシカ個体数調整地区等に設定した森林植生および草原植生の調査区において、エゾシカによる影響について比較評価をおこなうため、『簡易的な手法による指標種の回復量調査および植生影響調査実施要領』に準拠し、植生調査を実施した。

なお、本項における有識者現地指導は、有識者の都合により同行不可となったため、事前ヒアリングをおこなった。

ルシャ地区への立ち入りについては、事前に必要な許可申請等の手続きを経た上でおこなった。詳細は1.5項に記載した。

2.1.1 調査時期

調査時期は、表2.1-1に示すとおりである。なお、本調査は、2025年8月14日に羅臼岳登山道で発生したヒグマ人身事故により、8月調査が中断され(発注者指示)、知床岬地区およびルシャ地区における調査が9月に延期された。

表 2.1-1 植生調査実施時期

調査項目	調査実施日	備考
簡易的な手法による 指標種の回復量調査	2025年6月29日～30日	知床岬地区のみ
	2025年8月3日～7日、10日～11日 9月6日～10日	幌別、ルサ地区 知床岬、ルシャ地区

2.1.2 調査方法

(1) 長距離ライン

各地区の森林植生および草原植生に設定された長距離ライン(214m～1,500m×4m)について、表2.1-2～表2.1-3に示す指標種の開花個体数、高さを記録した。確認頻度の少ない森林植生では非開花個体も対象とした。

(2) 詳細ライン

各地区の森林植生および草原植生に設定された詳細追跡ライン(50mまたは100m×4m)について、2m×2mメッシュの方形区に区切り、各方形区において、指標種の出現頻度(在不在)、開花・非開花株数、高さを記録した。

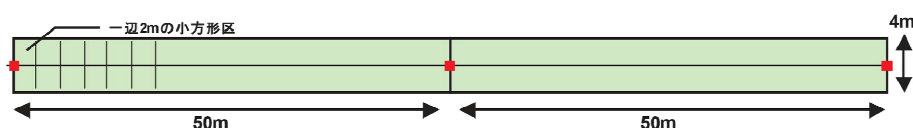


図 2.1-1 詳細追跡ラインおよび方形区設定イメージ



6月調査(長距離ライン)



8月調査(詳細ライン)

表 2.1-2 簡易的な手法による指標種の回復量調査における指標種（森林植生）

科名	種名	学名	指標型
オシダ	オシダ	<i>Dryopteris crassirhizoma</i>	優占型
シュロソウ	ツクバネソウ類	<i>Paris</i> sp.	消失型
	エンレイソウ類	<i>Trillium</i> sp.	消失型
ユリ	オオウバユリ	<i>Cardiocrinum cordatum</i> var. <i>glehnii</i>	嗜好大型
	クルマユリ	<i>Lilium medeoloides</i>	嗜好大型
クサスギカズラ	マイヅルソウ	<i>Maianthemum dilatatum</i>	優占型
	オオアマドコロ	<i>Polygonatum odoratum</i> var. <i>maximowiczii</i>	消失型
キンボウゲ	シレトコトリカブト	<i>Aconitum misaoanum</i>	嗜好大型
	サラシナショウマ	<i>Cimicifuga simplex</i>	嗜好大型
イラクサ	エゾイラクサ	<i>Urtica platyphylla</i>	優占型
キク	チシマアザミ	<i>Cirsium kamschaticum</i>	嗜好大型

表 2.1-3 簡易的な手法による指標種の回復量調査における指標種（草原植生）

科名	種名	学名	指標型
ススキノキ	エゾカンゾウ	<i>Hemerocallis dumortieri</i> var. <i>esculenta</i>	消失型
キンボウゲ	シレトコトリカブト	<i>Aconitum misaoanum</i>	嗜好大型
	アキカラマツ	<i>Thalictrum minus</i> var. <i>hypoleucum</i>	消失型
マメ	クサフジ	<i>Vicia cracca</i>	消失型
	ヒロハクサフジ	<i>Vicia japonica</i>	消失型
	ナンテンハギ	<i>Vicia unijuga</i>	消失型
バラ	ヤマブキショウマ	<i>Arunco dioicus</i> var. <i>kamschaticus</i>	嗜好大型
	チシマワレモコウ	<i>Sanguisorba tenuifolia</i> var. <i>kurilensis</i>	嗜好大型
フウロソウ	エゾフウロ	<i>Geranium yesoense</i> var. <i>yesoense</i>	消失型
タデ	イブキトラノオ	<i>Bistorta officinalis</i> subsp. <i>japonica</i>	嗜好大型
	タカネスイバ	<i>Rumex alpestris</i> subsp. <i>lapponicus</i>	消失型
ナデシコ	エゾカワラナデシコ	<i>Dianthus superbus</i> var. <i>superbus</i>	消失型
リンドウ	ハナイカリ	<i>Halenia corniculata</i>	消失型
シソ	オドリコソウ	<i>Lamium album</i> var. <i>barbatum</i>	消失型
	ミソガワソウ	<i>Nepeta subsessilis</i>	嗜好大型
キキョウ	モイワシヤジン	<i>Adenophora pereskiifolia</i>	消失型
キク	オオヨモギ	<i>Artemisia montana</i> var. <i>montana</i>	優占型
	チシマアザミ	<i>Cirsium kamschaticum</i>	嗜好大型
	アキノキリンソウ	<i>Solidago virgaurea</i> subsp. <i>asiatica</i> var. <i>asiatica</i>	消失型
スイカズラ	カノコソウ	<i>Valeriana fauriei</i>	嗜好大型
セリ	エゾノヨロイグサ	<i>Angelica anomala</i>	嗜好大型
	オオバセンキュウ	<i>Angelica genuflexa</i>	嗜好大型
	ホタルサイコ	<i>Bupleurum longiradiatum</i> var. <i>breviradiatum</i>	消失型
	オオハナウド	<i>Heracleum sphondylium</i> subsp. <i>montanum</i>	嗜好大型
	マルバトウキ	<i>Ligusticum hultenii</i>	嗜好大型
	オオカサモチ	<i>Pleurospermum uralense</i>	嗜好大型

※上記 2 表の指標種のタイプ区分

- ・優占型 … 選好性はそれほど高くないが、高採食圧の影響で減少する優占種。群落で優占するため、回復の効果を把握しやすい。
- ・嗜好大型 … 選好性が比較的高く、大型の植物体で高採食圧の影響が出やすい種。高頻度で見られるため、回復の効果を把握しやすい。
- ・消失型 … 選好性が高く、減少しやすい種。

2.1.3 調査地

調査地は、表 2.1-4～表 2.1-7 および図 2.1-2～図 2.1-5 に示すとおりである。また、各ラインの起点および終点の位置座標は資料編に整理した。

表 2.1-4 植生調査地の概要（知床岬地区）

調査方法	植生	ライン	距離	備考
長距離ライン	森林	F_ML1	550m	大型仕切り柵沿い、森林固定区まで
		F_ML2	1,500m	大型仕切り柵沿い、羅臼側
	草原	G_ML1	1,330m	文吉湾～アブラコ湾
		G_ML2～4	1,160m	アブラコ湾～灯台～羅臼金属柵
		G_ML5	214m	エオルシ柵内外
詳細追跡ライン	森林	F_M1	100m	対照区
		F_M1c	100m	囲い区
	草原	G_M1	100m	対照区
		G_M2	100m	対照区
		G_M3	50m	対照区



図 2.1-2 植生調査地位置図（知床岬地区）

表 2.1-5 植生調査地の概要（幌別地区）

調査方法	植生	ライン	距離	備考
長距離ライン	森林	F_HL1	500m	自然センター向かい
		F_HL2	500m	森林固定区向かい
		F_HL3	500m	岩尾別温泉途中
	草原	G_HL1	920m	フレベ遊歩道一周
詳細追跡ライン	森林	F_H1	100m	対照区
		F_H1c	100m	囲い区
		G_H2	100m	対照区
	草原	G_H1	100m	対照区

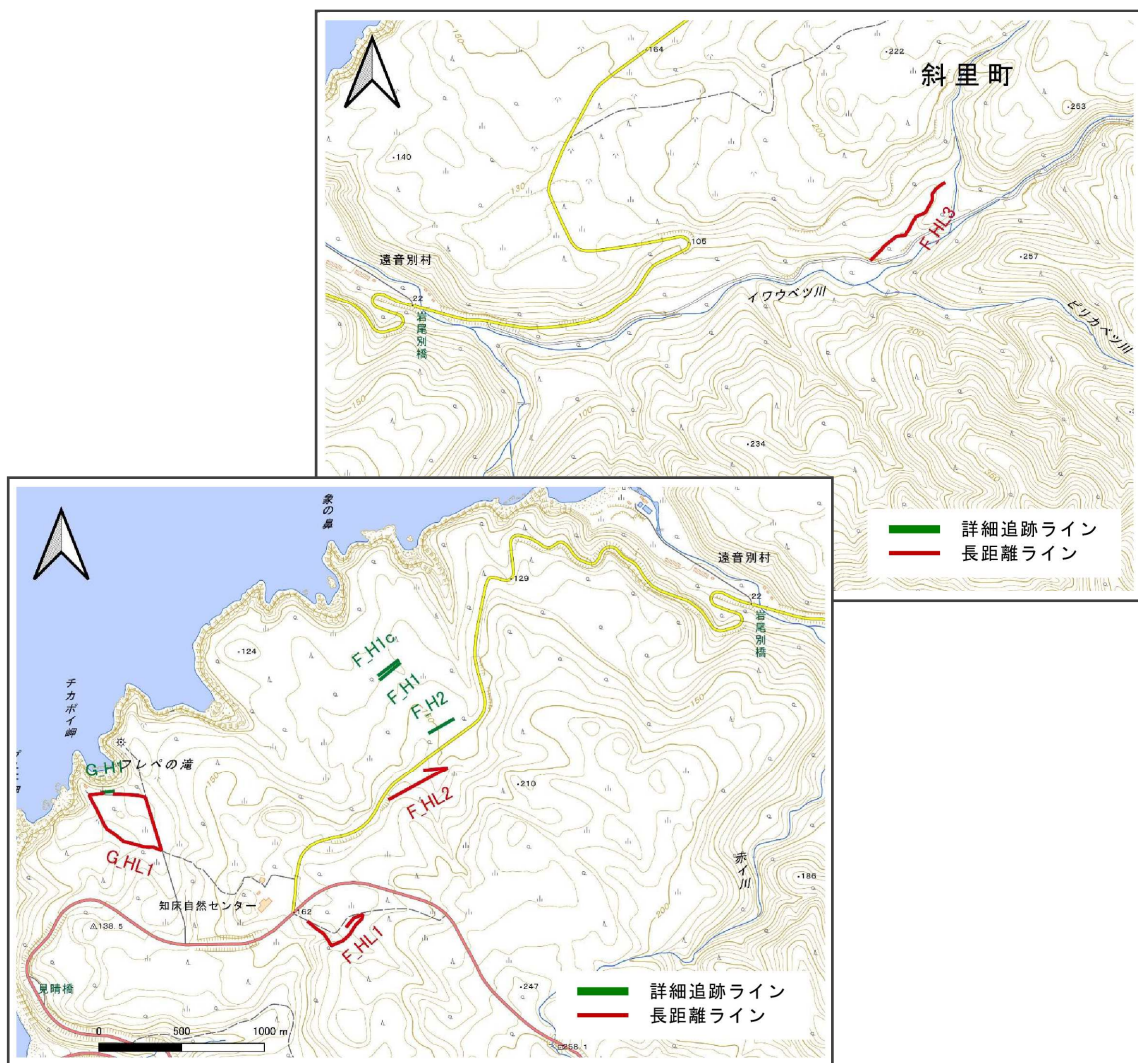


図 2.1-3 植生調査地位置図（幌別地区）

表 2.1-6 植生調査地の概要（ルサ地区）

調査方法	植生	ライン	距離	備考
長距離ライン	草原	G_RL1	370m	作業道沿い山側(電気柵～川沿い広場)

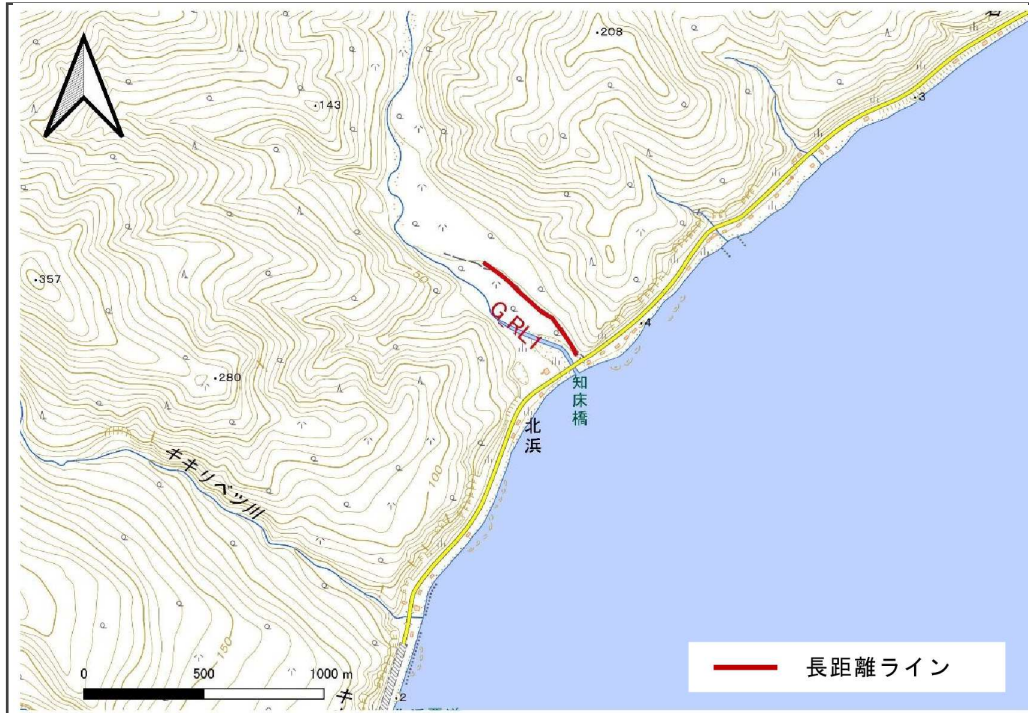


図 2.1-4 植生調査地位置図（ルサ地区）

表 2.1-7 植生調査地の概要（ルシヤ地区）

調査方法	植生	ライン	距離	備考
長距離ライン	森林	F_SL1	600m	カーブからピーク301mまでの林道両側
	草原	G_SL1	880m	ボンベツ川～ルシヤ川の林道両側
		G_SL2	380m	ルシヤ川～テツパンベツ川の林道両側
詳細追跡ライン	草原	G_S1	50m	ルシヤ川右岸山地斜面下
		G_S2	50m	ルシヤ川左岸山地斜面下

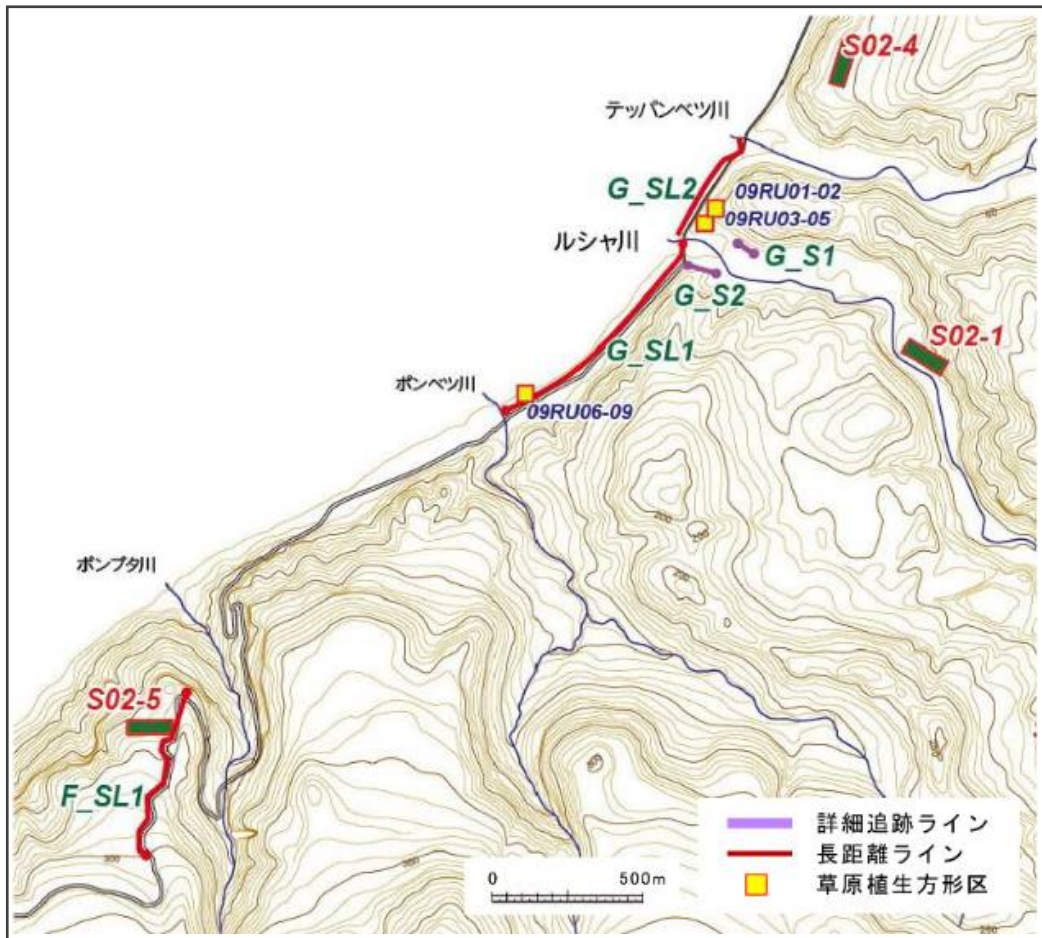


図 2.1-5 植生調査地位置図（ルシヤ地区）

2.1.4 調査結果

(1) 長距離ライン

i) 知床岬地区 / 森林植生

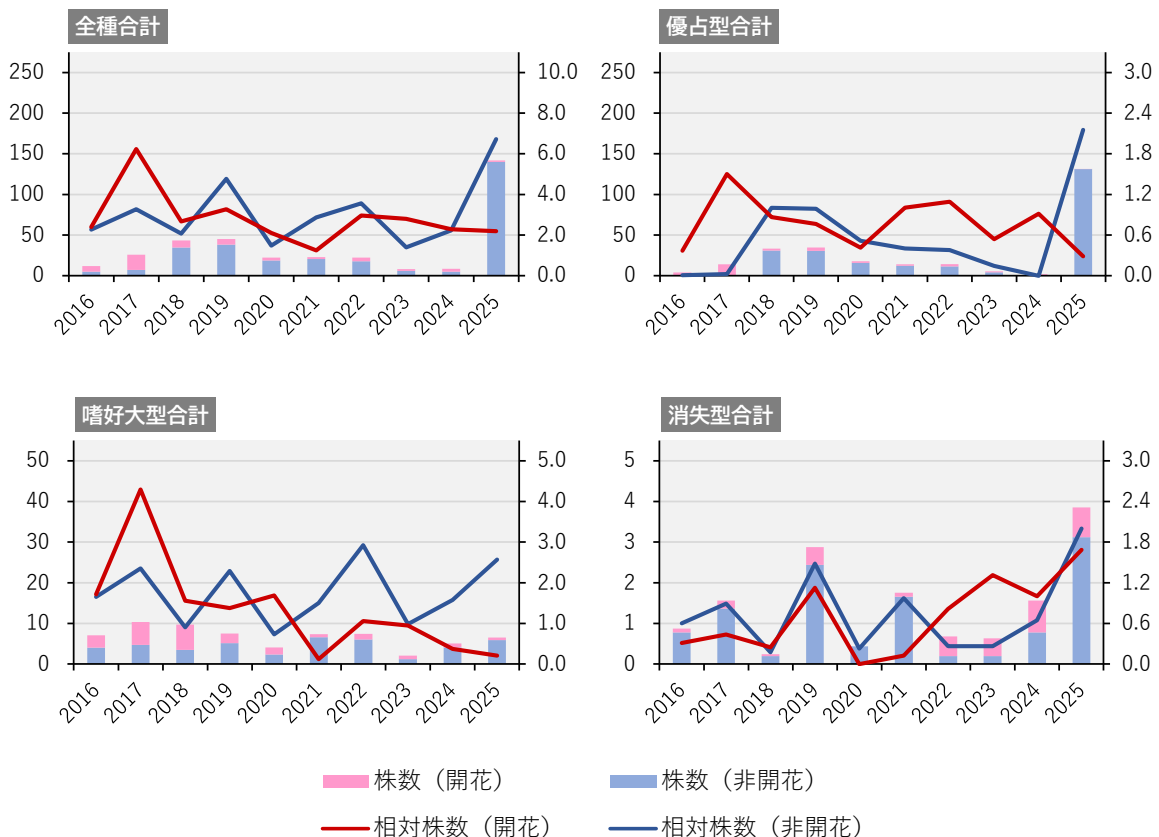
知床岬地区森林植生における指標種の確認状況は、表 2.1-8～表 2.1-9 および図 2.1-6～図 2.1-7 に示すとおりである。

指標種の開花および非開花株数は、2024 年までは全種合計でも 50 株未満/100m で推移していたのが、2025 年は大きく増加した。それまで確認されていなかったマイヅルソウが多数確認されたのが要因であった。

表 2.1-8 長距離ライン調査の結果概要（知床岬地区/森林植生）

地区	結果概要(※開花株について)
知床岬	<ul style="list-style-type: none"> ・増加傾向 なし ・減少傾向 エゾイラクサ(優)、サラシナショウマ(嗜)、 ・増減変動 オシダ(優) ・低密度推移 チシマアザミ(嗜)、オオウバユリ(嗜)、クルマユリ(嗜)、シレットコトリカブト(嗜)、エンレイソウ類(消)、ツクバネソウ類(消) ・開花なし マイヅルソウ(優)

※結果概要 増加/減少傾向：経年的に見ると増加/減少が確認できるもの
 増減変動：増減を繰り返すも、増加/減少の傾向が判定できないもの
 低密度推移：相対株数では増加/減少が確認できても、株数密度は1株/100m未滿で推移するもの
 開花なし：非開花株はあるものの、期間中開花が確認されていないもの
 ※各種名に付した記号 (優)：優占型、(嗜)：嗜好大型、(消)：消失型



※株数(左軸)は、100mあたりの株数密度を表す。

※相対株数(右軸)は、株数が最大となる年の株数を1としたときの各年の割合を示す。

図 2.1-6 指標種の株数と相対株数の経年推移の概況（知床岬地区/森林植生）



知床岬地区/森林植生/長距離ラインの様子 (左 : F_ML1、右 : F_ML2)



マイヅルソウ



エゾイラクサ(食害)



オシダ(食害)



サラシナショウマ



オオウバユリ



エンレイソウ類

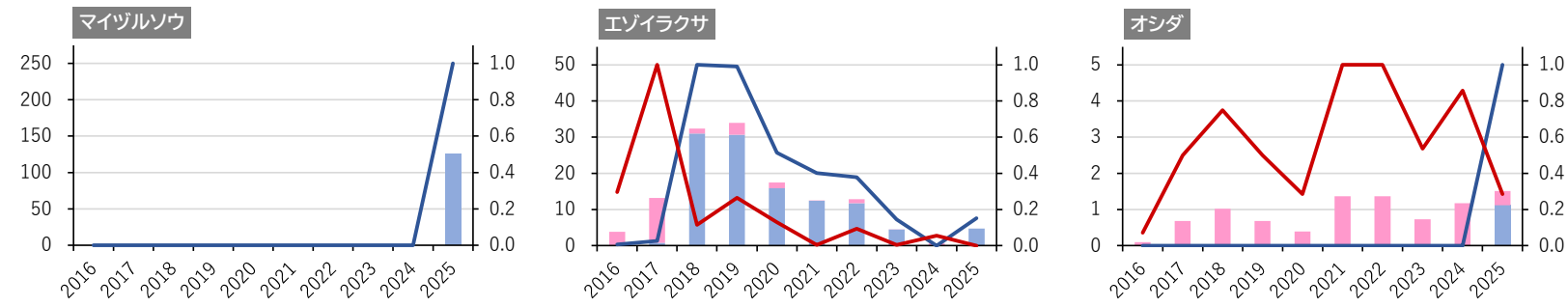
表 2.1-9 指標種経年確認状況一覧（知床岬地区/森林植生）

		知床岬地区 2050m																									
種名	タイプ	開花										非開花															
		2025	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2025	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016						
		(9月)	(6月)	(8月)	(6月)	(8月)	(6月)	(8月)	(6月)	(8月)	(6月)	(8月)	(6月)	(8月)	(6月)	(8月)	(6月)	(8月)	(6月)	(8月)	(6月)						
マイヅルソウ	(優占型)																				391	2564					
エゾイラクサ	(優占型)		14	1	1	24	3	1	33	33	67	29	253	75	65	97			92	240	255	326	629	635	17	4	
オシダ	(優占型)		8	24	8	5	15	28	6	28	8		14	21	14	2	15	23									
アキタブキ	(優占型)																										
サラシナショウマ	(嗜好大型)	12	19	10	14	21	18	15	30	22	40	123	98	54	102	87	78		20	116	135	46	96	69	87	66	
チシマアザミ	(嗜好大型)		1	2	1	3	5	3		2	4	5	5	9	4	2	6	6	5	6		2	5	2	2	1	
オオウバユリ	(嗜好大型)		0			2					3		6	5	1	13	0			1		1	4	1	6	16	
クルマユリ	(嗜好大型)		0		1					1	2			1			0				1		1	1	2		
シレトコトリカブト	(嗜好大型)		0										1				0				1						
ヨブスマソウ	(嗜好大型)																1						8	4	4		
ウド	(嗜好大型)	1				4					2	1			8	7			11		3	11	8				
タラキ	(嗜好大型)														22	24											
エゾスズラン	(ラン類)					12							2												2		
ギンラン	(ラン類)																										
サルメンエビネ	(ラン類)		1			1				1	1	3		13	7			7	8	4	3	2	3	3			
オヤマサギソウ	(ラン類)																										
エンレイソウ類	(消失型)		4	0		4	1				3	1	1	1	3	15	7		4	4	6	1	10	2	7	6	
ツクバネソウ類	(消失型)		11	0	16	5	9	2			6	3	1		49	9				28	8	40	2	21	10		
オオアマドコロ	(消失型)			0													0										
チゴユリ	(消失型)																										
ホウチャクソウ	(消失型)														13	19			11				1	8			
コガネギク	(消失型)																										
ヤブニンジン	(消失型)	33	194		710	805									4	1											
コンロンソウ	(消失型)	2	64		42	182	57								2	152											
オククルマムグラ	(消失型)	5	213												74	17											
ヤマハタザオ	(消失型)																										
アカミノリイヨウショウマ	(嗜好大型)	2	9								23				6	4											

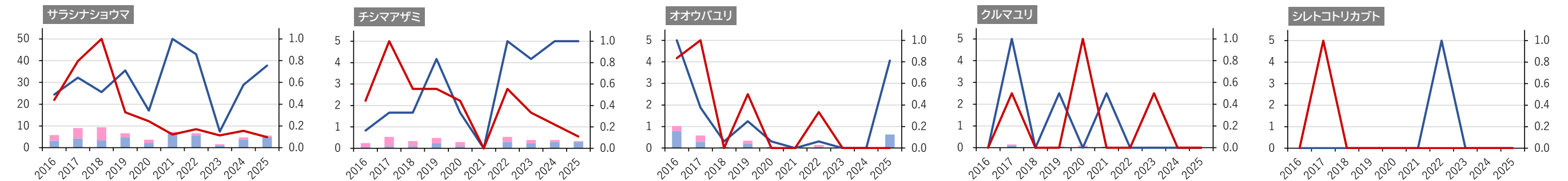
※着色種は森林植生における指標種

※2025年、2024年、2023年、2022年、2020年のデータは、8月調査より確認数が多い場合は、6月データを採用

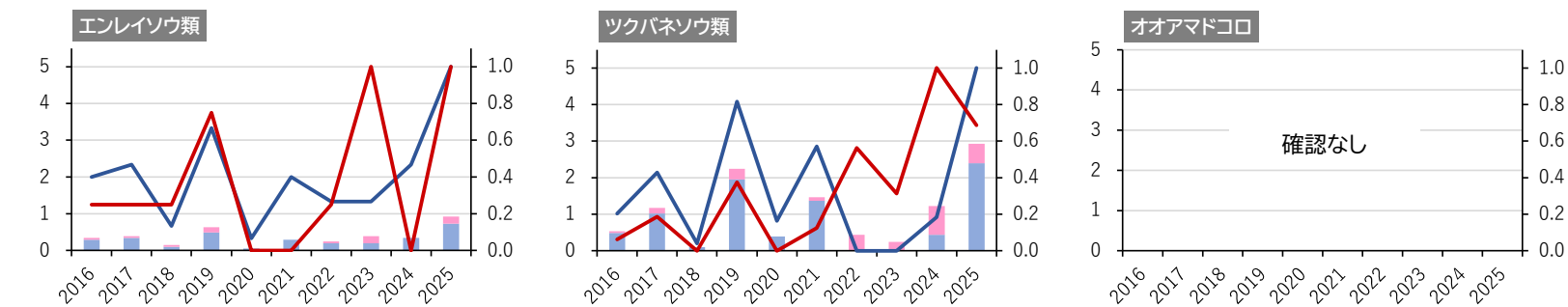
【優占型】



【嗜好大型】



【消失型】



※株数(左軸)は、100mあたりの株数密度を表す(■ : 開花株数、 ■ : 非開花株数)。
 ※相対株数(右軸)は、株数が最大となる年の株数を1としたときの各年の割合を示す(— : 開花相対株数、 — : 非開花相対株数)。

図 2.1-7 各指標種の株数と相対株数の経年推移 (知床岬地区/森林植生)

ii) 知床岬地区 / 草原植生

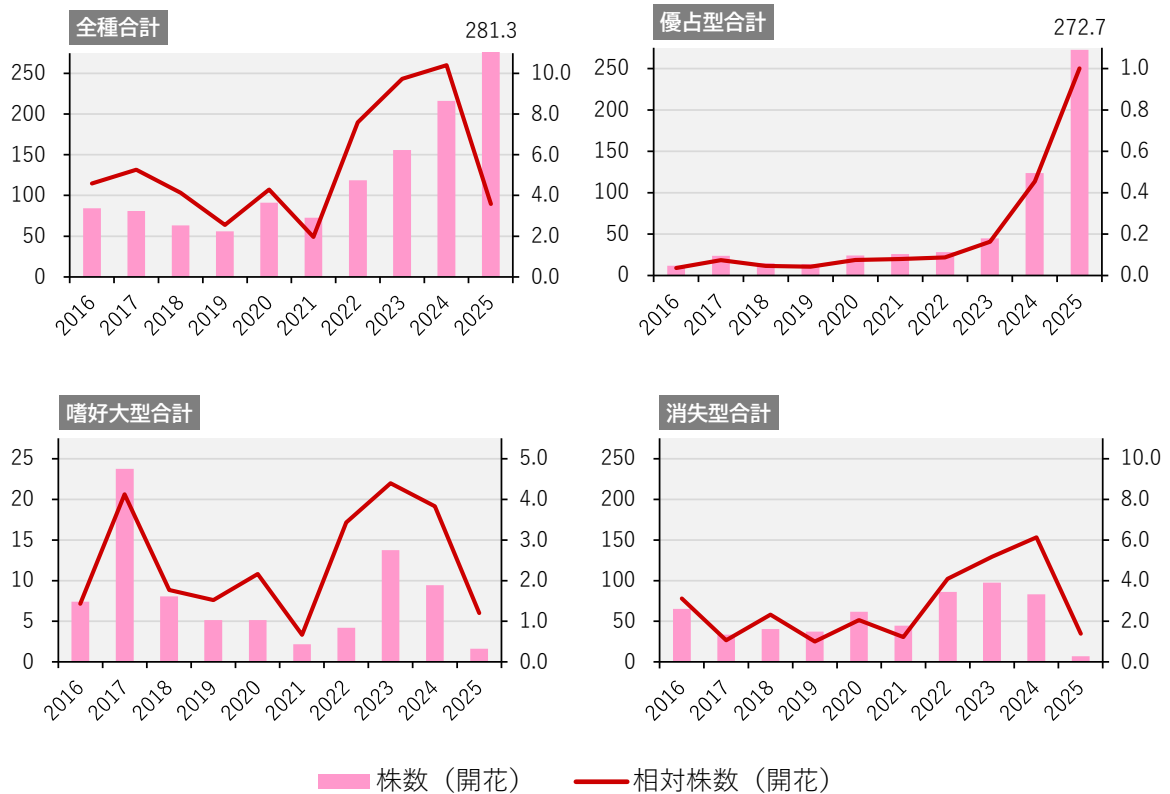
知床岬地区草原植生における指標種の確認状況は、表 2.1-10～表 2.1-11 および図 2.1-8～図 2.1-9 に示すとおりである。

指標種の開花株数は、全種合計では 2021 年以降増加傾向であったが、これは優占型のオオヨモギの急増が影響している。嗜好大型種と消失型は、2025 年はほとんど確認されなかった。調査時期が遅れたことも要因と考えられる。

表 2.1-10 長距離ライン調査の結果概要（知床岬地区/草原植生）

地区	結果概要(※開花株について)
知床岬	<ul style="list-style-type: none"> ・増加傾向 オオヨモギ(優)、クサフジ(消)、エゾカワラナデシコ(消) ・減少傾向 シレトコトリカブト(嗜)、チシマアザミ(嗜) ・増減変動 ミソガワソウ(嗜)、チシマワレモコウ(嗜)、カノコソウ(嗜)、アキカラマツ(消)、ハナイカリ(消)、エゾフウロ(消)、ナンテンハギ(消)、オドリコソウ(消) ・低密度推移 エゾノヨロイグサ(嗜)、オオカサモチ(嗜)、オオハナウド(嗜)、ヤマブキショウマ(嗜)、イブキトラノオ(嗜)、アキノキリンソウ(消)

※結果概要 増加/減少傾向：経年的に見ると増加/減少が確認できるもの
 増減変動：増減を繰り返すも、増加/減少の傾向が判定できないもの
 低密度推移：相対株数では増加/減少が確認できても、株数密度は 1 株/100m 未満で推移するもの
 ※各種名に付した記号 (優)：優占型、(嗜)：嗜好大型、(消)：消失型



※株数(左軸)は、100mあたりの株数密度を表す。
 ※相対株数(右軸)は、株数が最大となる年の株数を1としたときの各年の割合を示す。

図 2.1-8 指標種の株数と相対株数の経年推移の概況（知床岬地区/草原植生）



知床岬地区/草原植生/長距離ラインの様子 (左:F_ML1、右:F_ML2)



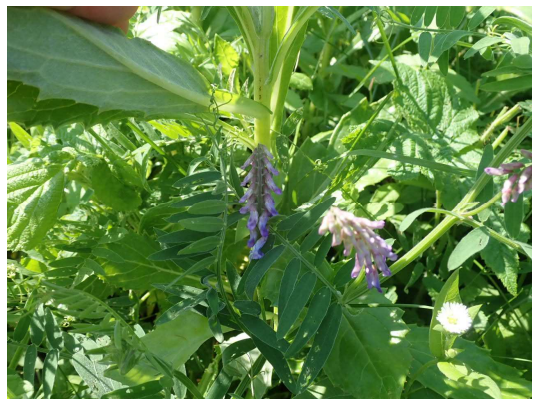
知床岬地区/草原植生/長距離ラインの様子 (左:F_ML3、右:F_ML4)



知床岬地区/草原植生/長距離ラインの様子 (左:F_ML5、右:F_ML5c)



ヤマブキショウマ



クサフジ



マルバトウキ



エゾカワラナデシコ



オオヨモギ



ハナイカリ



ミソガワソウ



エゾフウロ



アキカラマツ



ヤマハハコ

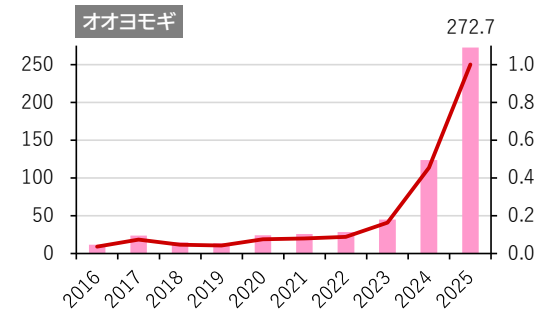
表 2.1-11 指標種経年確認状況一覧 (知床岬地区/草原植生)

		知床岬地区 2490m															
種名	タイプ	開花										2019	2018	2017	2016		
		2025		2024		2023		2022		2021						2020	
		(9月)	(6月)	(8月)	(6月)	(8月)	(6月)	(8月)	(6月)	(8月)	(8月)					(6月)	(8月)
クサフジ	(消失型)	4	32	1030	1254	1150	965	783	1	760	793	670	800				
アキカラマツ	(消失型)	10	0	5	75	30	3	2	3	18	20	47					
オオヨモギ	(優占型)	6789	3082	1131	701	642	602	340	367	593	292						
ヒロハウラジロヨモギ (エソノユキヨモギ)	(優占型)	2019		684	818	287	348	254	250	442	123						
オトヨモギ (ハマオトヨモギ)	(優占型)	406		840	1035	216	528	198	69	453	130						
ヤマハハコ	(消失型)	1198		1639	939	1524	418	335	303	582							
ハナイカリ	(消失型)	56		207	516	106	103	135	33	81	578						
オトギリソウ	(消失型)	5		144	18	17	4	0	162	4							
ツリガネニンジン	(消失型)			21	154	5	21	10	26	104	141						
エゾフウロ	(消失型)	17	3	84	163	2	57	28	44	13	68	13	113				
シレトコトリカブト	(嗜好大型)	0		2	6	10	4	41	18	106	133	101					
エゾノシウド	(嗜好大型)	1		138	1	57	6	7	5	13	21	7	5	7	83		
エゾノロイグサ	(嗜好大型)	0	1	5		9	1	3	3	2	3	2	1				
オオカサモチ	(嗜好大型)			6	14			1									
マルバトウキ	(嗜好大型)	0	29		4	4	12	1	2	3	7	17	3				
カラフトニンジン	(嗜好大型)			1	4		4	2	23	1	34						
オオハナウド	(嗜好大型)				3												
チシマアザミ	(嗜好大型)	0	0	39	3	33	9	33	14	27	31	4	78	75	195	66	
ミソガワソウ	(嗜好大型)	9		114	220	1	12	13	26	11	6	226	9				
ヤマブキシヨウマ	(嗜好大型)		1	3	6	11	1	1	6	20	5	2	7				
チシマワレモコウ	(嗜好大型)			11	13	25	8	4	11	2	11	4					
ヨブスソウ	(嗜好大型)	0		14	60	1	65	23	39	6							
エゾイラクサ	(嗜好大型)	5		2		7		5	1								
ヨツバヒヨドリ	(嗜好大型)			3		1	1	1	1	2	1						
タカネスイバ	(消失型)		1	358	14	1	1	12	2	24	7	39					
コガネギク	(消失型)	67		225	11	3	3	1	14	22							
ナンテンハギ	(消失型)		3	28	45	26	273	1	10	9	9	35	22				
エゾヤマハギ	(消失型)	1		57	20	6	20	61	63								
エゾカワラナデシコ	(消失型)	20	47	4	45	4	29	28	5	7	2	41	2	9			
エゾノカワラマツバ	(嗜好大型)	18	59	7	186	130	9	28	22	3	23	85	106	208			
エゾノコギリソウ	(嗜好大型)			65	31	12	1	10	33	35	60						
エゾトウヒレン (ナガバキタアザミ)	(嗜好大型)			20	1	5	13	11	12	33							
センダイハギ		4	12	286	366	100	255	141	597	5	8	20	6				
オドリコソウ	(消失型)		10	429	640	92	1	576	4	13	3	11					
エゾカンゾウ (エゾキスゲ)	(消失型)		0	90	0	1	0	11	6								
ヒオウギアヤメ				15	14	1	4										
チシマフウロ				11	1	89	1	62	33								
モイワシャジン	(消失型)																
ヒロハクサフジ	(消失型)																
カノコソウ	(嗜好大型)		0	44	54												
ホタルサイコ	(消失型)	0															
イブキトラノオ	(嗜好大型)				1												
オオバセンキュウ	(嗜好大型)																
アキノキリンソウ	(消失型)			2													
エゾスカシユリ		0			19												
ネムロシオガマ			13	5	25												

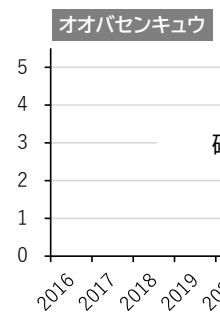
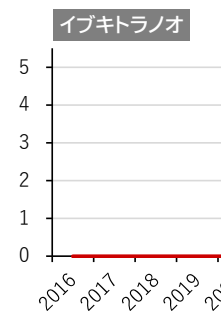
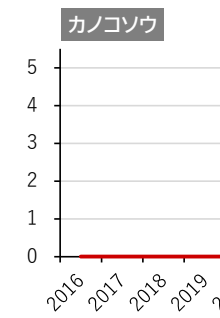
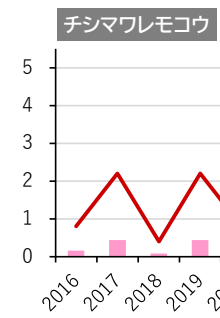
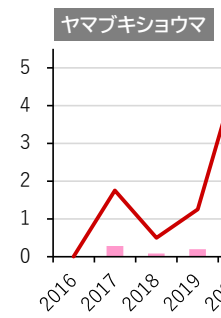
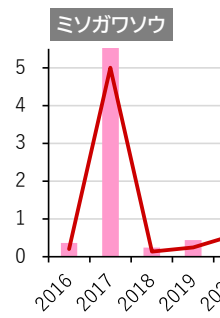
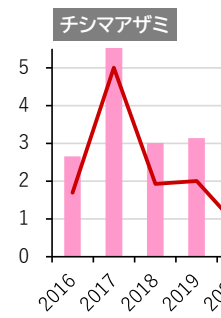
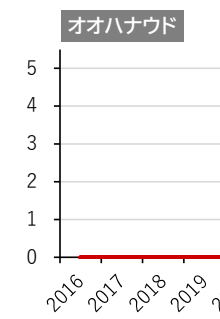
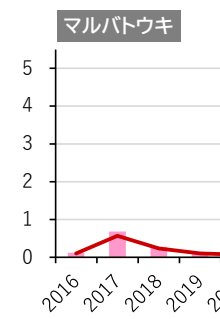
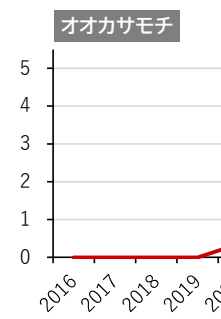
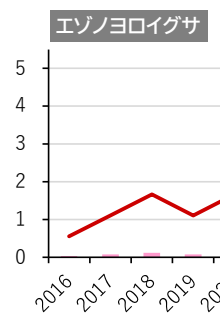
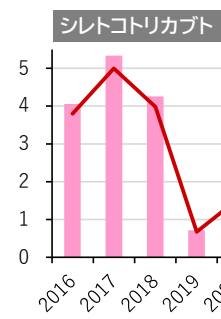
※着色種は森林植生における指標種

※2025年、2024年、2023年、2022年、2020年のデータは、8月調査より確認数が多い場合は、6月データを採用

【優占型】



【嗜好大型】



※株数(左軸)は、100mあたりの株数密度を表す(: 開花株数)。
 ※相対株数(右軸)は、株数が最大となる年の株数を1としたときの各年の割合を示す(: 開花相対株数)。

図 2.1-9 各指標種の株数と相対株数の経年推移 (知床岬地区/草原植生) (1/2)

【消失型】



※株数(左軸)は、100mあたりの株数密度を表す(■ : 開花株数)。
 ※相対株数(右軸)は、株数が最大となる年の株数を1としたときの各年の割合を示す(— : 開花相対株数)。

図 2.1-9 各指標種の株数と相対株数の経年推移 (知床岬地区/草原植生) (2/2)

iii) 幌別地区 / 森林植生

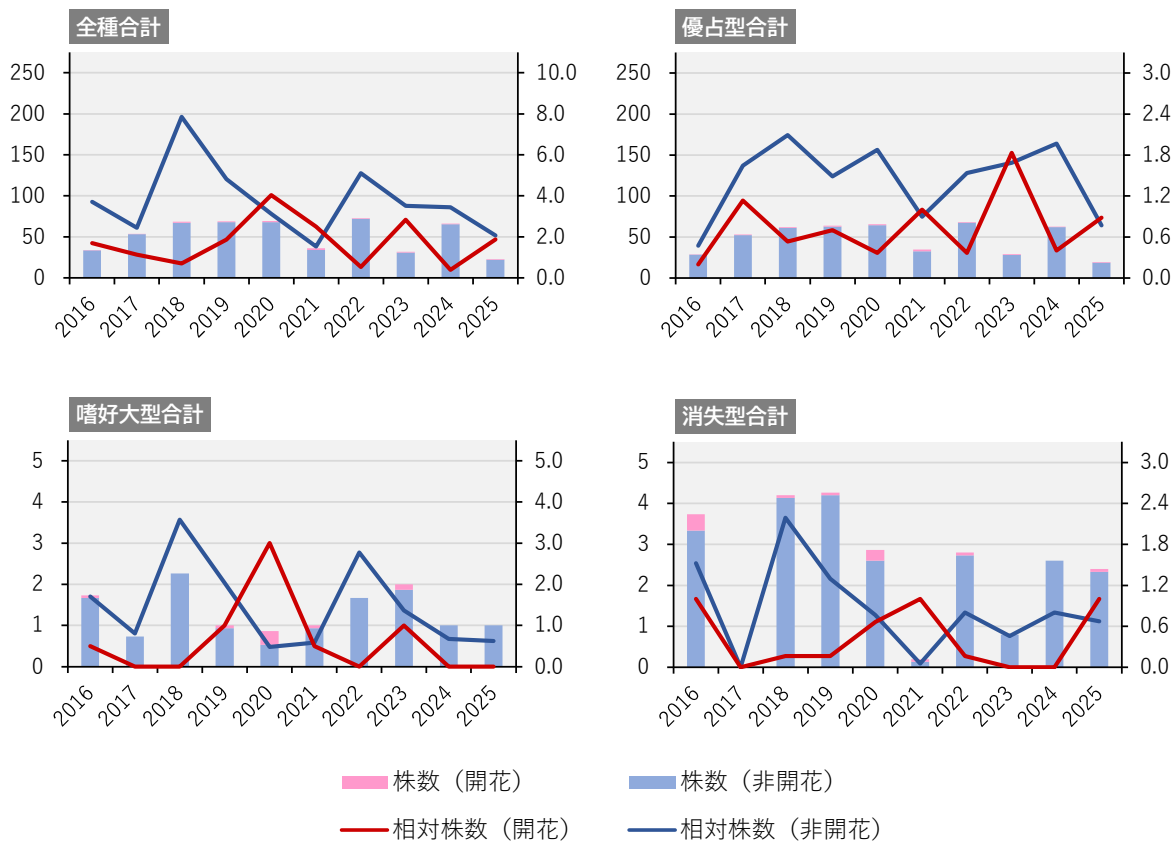
幌別地区森林植生における指標種の確認状況は、表 2.1-12～表 2.1-13 および図 2.1-10～図 2.1-11 に示すとおりである。

指標種の開花株数は、幌別地区森林植生ではエゾイラクサが少数確認される程度でほとんど確認されていない。

表 2.1-12 長距離ライン調査の結果概要（幌別地区/森林植生）

地区	結果概要(※開花株について)
幌別	<ul style="list-style-type: none"> ・増加傾向 なし ・減少傾向 エゾイラクサ(優) ・増減変動 なし ・低密度推移 マイヅルソウ(優)、オシダ(優)、サラシナショウマ(嗜)、チシマアザミ(嗜)、シレトコトリカブト(嗜)、エンレイソウ類(消)、ツクバネソウ類(消) ・開花なし オオウバユリ(嗜)、クルマユリ(嗜)、オオアマドコロ(消)

※結果概要 増加/減少傾向：経年的に見ると増加/減少が確認できるもの
 増減変動：増減を繰り返すも、増加/減少の傾向が判定できないもの
 低密度推移：相対株数では増加/減少が確認できても、株数密度は1株/100m未満で推移するもの
 開花なし：非開花株はあるものの、期間中開花が確認されていないもの
 ※各種名に付した記号 (優)：優占型、(嗜)：嗜好大型、(消)：消失型



※株数(左軸)は、100mあたりの株数密度を表す。
 ※相対株数(右軸)は、株数が最大となる年の株数を1としたときの各年の割合を示す。

図 2.1-10 指標種株数と相対株数の経年推移（幌別地区/森林植生）



幌別地区/森林植生/長距離ラインの様子 (左 : F_HL1、右 : F_HL2)



幌別地区/森林植生/長距離ラインの様子 (F_HL3)



エゾイラクサ



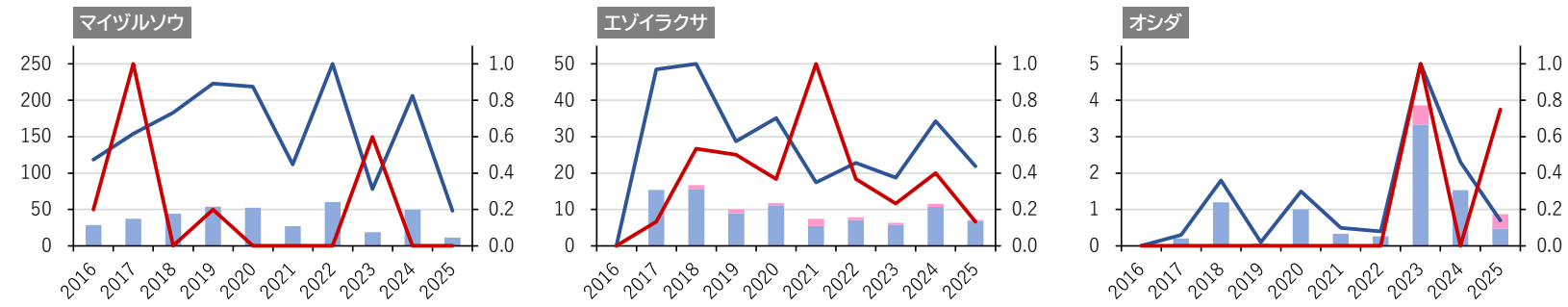
オシダ(食害)

表 2.1-13 指標種経年確認状況一覧（幌別地区/森林植生）

		幌別地区 1500m																						
種名	タイプ	開花										非開花												
		2025	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2025	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016			
		(8月)	(8月)	(8月)	(8月)	(8月)	(8月)	(6月)					(8月)	(8月)	(8月)	(8月)	(8月)	(8月)	(6月)					
マイヅルソウ	(優占型)		0	3				1		5	1	174	745	282	903	404	790	805	661	556	428			
エゾイラクサ	(優占型)	4	12	7	11	30	11	1	15	16	4	0	103	161	88	107	82	165	109	135	235	228	0	
オシダ	(優占型)	6	0	8									7	23	50	4	5	15	1	18	3			
アキタブキ	(優占型)																						1	
サラシナショウマ	(嗜好大型)		0	1		1	2	2					15	14	24	16	14	5	6	18	4	13		
チシマアザミ	(嗜好大型)		0				1		1					1	4	3		1	3	5	9	7	11	
オオウバユリ	(嗜好大型)		0											0		1				1	1		12	
クルマユリ	(嗜好大型)		0	1			2				1			4	1	5		2	2	2	6	9	1	
シレトコトリカブト	(嗜好大型)		0											0										
ヨブスマソウ	(嗜好大型)		0		1								1	1	17	24			24		7			
ウド	(嗜好大型)																				1			
タラノキ	(嗜好大型)																						3	
エゾスズラン	(ラン類)	5	1		7		1	3		6	14	10	2	2		2					5	5	4	
ギンラン	(ラン類)				4	2		3	1	4	5	14	18		18		1		1		6	4	5	8
サルメンエビネ	(ラン類)	2							1		1	1		10	3	2		1		3	2	2	1	
オヤマサギソウ	(ラン類)									1	2									2			12	
エンレイソウ類	(消失型)	1	0		1		4		1	1		6	2	5	7	3	1	3	2	8	11		22	
ツクバネソウ類	(消失型)		0			1							33	34	4	38	1	36		55	43	56	27	
オオアマドコロ	(消失型)		0											0	1						8		1	
チゴユリ	(消失型)																		2		8	6	7	3
ホウチャクソウ	(消失型)				1									7	1	14		7	8					
コガネギク	(消失型)																							
ヤブニンジン	(消失型)	33		10									33		43									
コンロンソウ	(消失型)																							
オククルマムグラ	(消失型)	1941		404			103						6706		65									
ヤマハタザオ	(消失型)						40																	
アカミノレイヨウショウマ	(嗜好大型)													1	10				10					

※着色種は森林植生における指標種

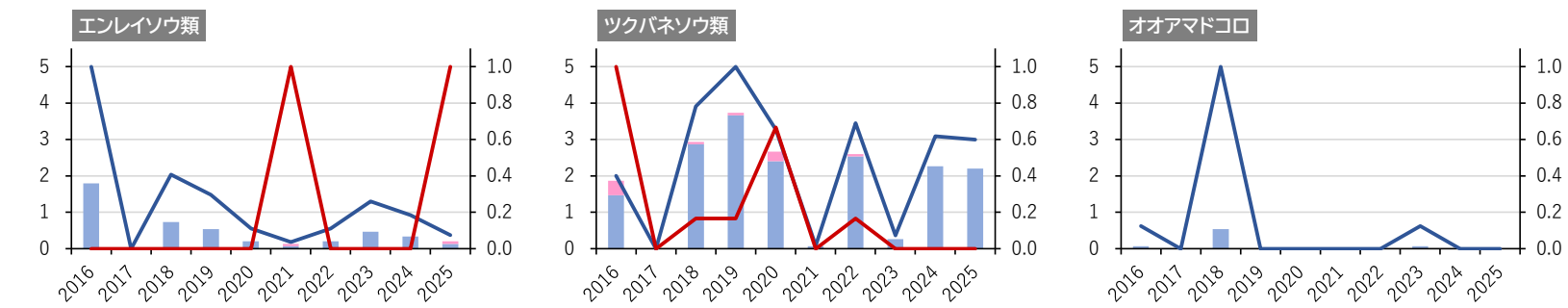
【優占型】



【嗜好大型】



【消失型】



※株数(左軸)は、100mあたりの株数密度を表す(■ : 開花株数、 ■ : 非開花株数)。
 ※相対株数(右軸)は、株数が最大となる年の株数を1としたときの各年の割合を示す(— : 開花相対株数、 — : 非開花相対株数)。

図 2.1-11 各指標種の株数と相対株数の経年推移 (幌別地区/森林植生)

iv) 幌別地区 / 草原植生

幌別地区草原植生における指標種の確認状況は、表 2.1-14～表 2.1-15 および図 2.1-12～図 2.1-13 に示すとおりである。

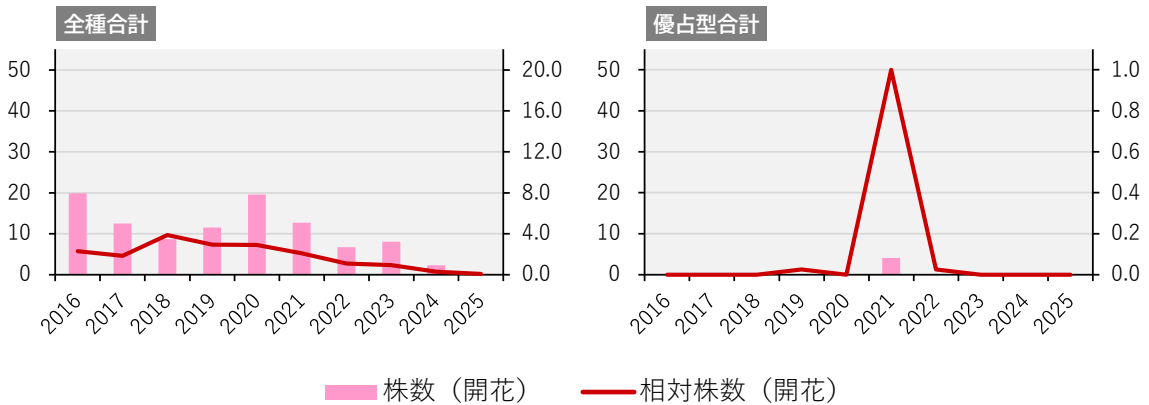
指標種の開花株数は、全種合計では 2021 年以降は減少傾向であった。これは開花株数の多かった消失型種の減少が影響している。嗜好大型種も 2018 年以降は減少傾向にあった。

なお、当地区ではフレペの滝散策路の管理(ヒグマ対策)として、一部区間において不定期に草刈りがおこなわれている(2023 年は散策路南側の十字路～東屋の区間の両側)。聞き取り情報によると、過去 6 年間では 2023 年と 2020 年におこなわれていた。この年のハナイカリやエゾノカワラナデシコの開花株数が増加しているのは、草刈りによる優占植生からの被圧解消が影響している可能性がある。

表 2.1-14 長距離ライン調査の結果概要 (幌別地区/草原植生)

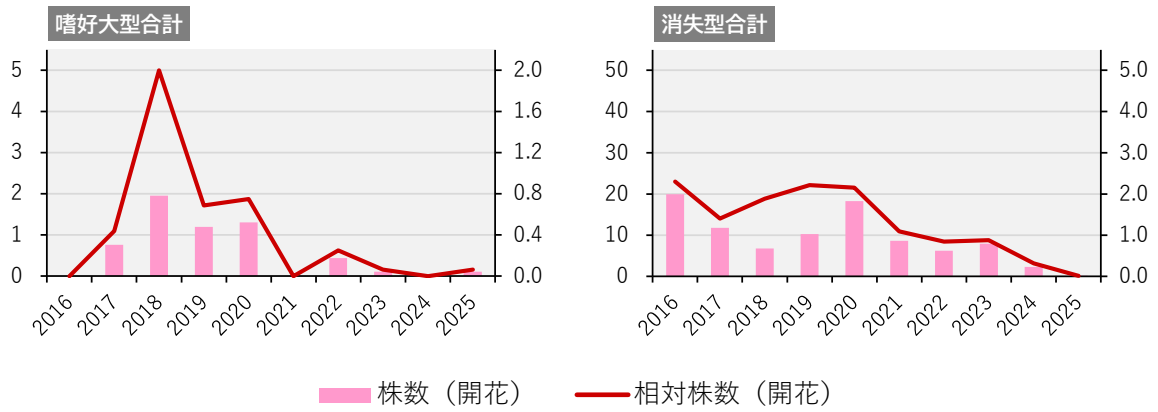
地区	結果概要(※開花株について)
幌別	<ul style="list-style-type: none"> ・増加傾向 なし ・減少傾向 マルバトウキ(嗜)、ハナイカリ(消)、ナンテンハギ(消)、エゾカワラナデシコ(消) ・増減変動 なし ・低密度推移 オオヨモギ(優)、チシマワレモコウ(嗜)、エゾフウロ(消)、オドリコソウ(消)

※結果概要 増加/減少傾向：経年的に見ると増加/減少が確認できるもの
 増減変動：増減を繰り返すも、増加/減少の傾向が判定できないもの
 低密度推移：相対株数では増加/減少が確認できても、株数密度は 1 株/100m 未満で推移するもの
 ※各種名に付した記号 (優)：優占型、(嗜)：嗜好大型、(消)：消失型



※株数(左軸)は、100mあたりの株数密度を表す。
 ※相対株数(右軸)は、株数が最大となる年の株数を 1 としたときの各年の割合を示す。

図 2.1-12 指標種の株数と相対株数の経年推移の概況 (幌別地区/草原植生) (1/2)



※株数(左軸)は、100mあたりの株数密度を表す。
 ※相対株数(右軸)は、株数が最大となる年の株数を1としたときの各年の割合を示す。

図 2.1-12 指標種の株数と相対株数の経年推移の概況 (幌別地区/草原植生) (2/2)

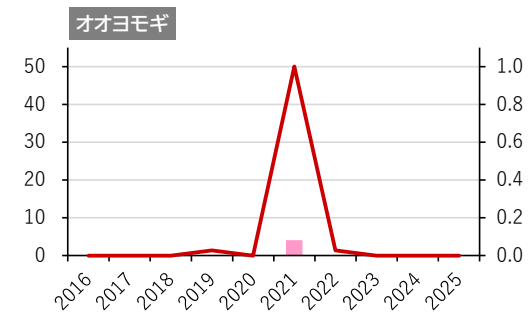


表 2.1-15 各指標種経年確認状況一覧（幌別地区/草原植生）

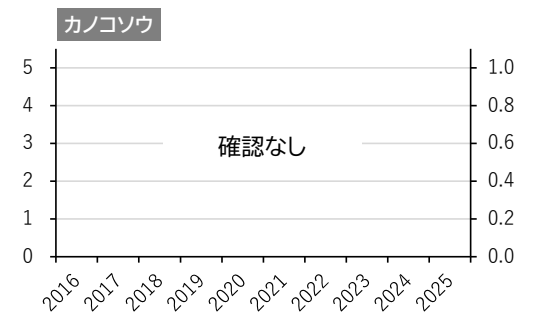
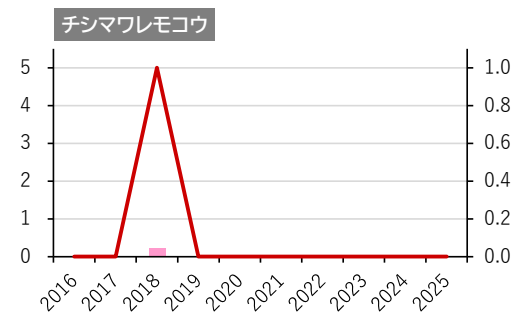
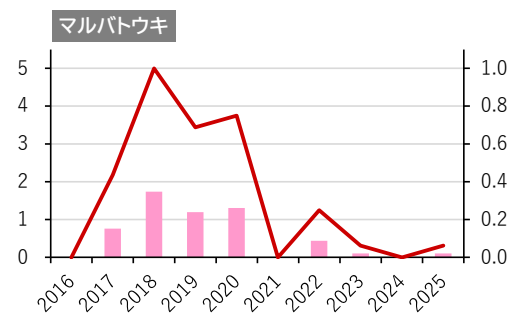
種名	タイプ	幌別地区 920m									
		開花									
		2025 (8月)	2024 (8月)	2023 (8月)	2022 (8月)	2021 (8月)	2020 (8月)	2019 (6月)	2018	2017	2016
クサフジ	(消失型)										
アキカラマツ	(消失型)										
オオヨモギ	(優占型)				1	37.6		1			
ヒロハラウジヨモギ (エソノユキヨモギ)	(優占型)					28.1				1	
オトコヨモギ (ハマオトコヨモギ)	(優占型)				1	34.4	2	2			
ヤマハハコ	(消失型)			1				3			2
ハナイカリ	(消失型)	1		49	2	17	81	4	5	46	94
オトギリソウ	(消失型)	1		8	4	10	9	4	3	7	30
ツリガネニンジン	(消失型)			5	1	2		4	2	2	4
エゾフウロ	(消失型)									1	
シレトトリカブト	(嗜好大型)										
エゾノシシウド	(嗜好大型)										
エゾノヨロイグサ	(嗜好大型)										
オオカサモチ	(嗜好大型)										
マルバトウキ	(嗜好大型)	1		1	4		12	11	16	7	
カラフトニンジン	(嗜好大型)	1		1	1		4		1		1
オオハナウド	(嗜好大型)										
チシマアザミ	(嗜好大型)										
ミソガワソウ	(嗜好大型)										
ヤマブキショウマ	(嗜好大型)										
チシマワレモコウ	(嗜好大型)								2		
ヨブスマソウ	(嗜好大型)										
エゾイラクサ	(嗜好大型)										
ヨツバヒヨドリ	(嗜好大型)				1						
タカネスイバ	(消失型)										
コガネギク	(消失型)			1	2						
ナンテンハギ	(消失型)		5	6	6	33	24	12	10	28	69
エゾヤマハギ	(消失型)										1
エゾカワラナデシコ	(消失型)		16	18	49	29	63	67	46	34	20
エゾノカワラマツバ	(嗜好大型)	2			9	50	11	35	7	2	
エゾノコギリソウ	(嗜好大型)			1		2	1				2
エゾトウヒレン (ナガバキタアザミ)	(嗜好大型)										
センダイハギ											
オドリコソウ	(消失型)								11		
エゾカンゾウ (エゾキスゲ)	(消失型)										
ヒオウギアヤメ											
チシマフウロ								3			
モイワシャジン	(消失型)										
ヒロハクサフジ	(消失型)										
カノソウ	(嗜好大型)										
ホタルサイコ	(消失型)										
イブキトラノオ	(嗜好大型)										
オオバセンキュウ	(嗜好大型)										
アキノキリンソウ	(消失型)										
エゾスカシユリ											
ネムロシオガマ											

※着色種は森林植生における指標種

【優占型】



【嗜好大型】



※株数(左軸)は、100mあたりの株数密度を表す(: 開花株数)。
 ※相対株数(右軸)は、株数が最大となる年の株数を1としたときの各年の割合を示す(: 開花相対株数)。

図 2.1-13 各指標種の株数と相対株数の経年推移 (幌別地区/草原植生) (1/2)

【消失型】



※株数(左軸)は、100mあたりの株数密度を表す(: 開花株数)。
 ※相対株数(右軸)は、株数が最大となる年の株数を1としたときの各年の割合を示す(: 開花相対株数)。

図 2.1-13 各指標種の株数と相対株数の経年推移 (幌別地区/草原植生) (2/2)

v) ルサ地区 / 草原植生

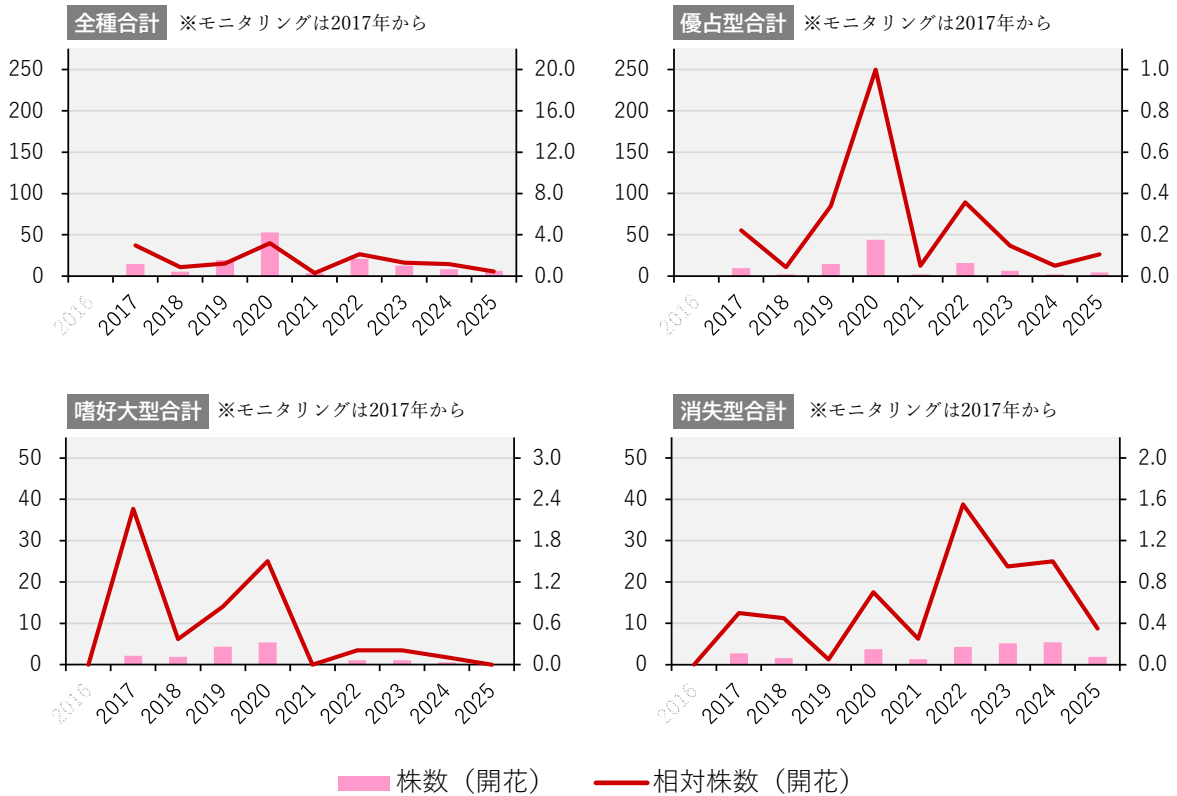
ルサ地区草原植生における指標種の確認状況は、表 2.1-16～表 2.1-17 および図 2.1-14～図 2.1-15 に示すとおりである。

指標種の開花株数は、全体的には低密度で推移している。

表 2.1-16 長距離ライン調査の結果概要 (ルサ地区/草原植生)

地区	結果概要(※開花株について)
ルサ	<ul style="list-style-type: none"> ・増加傾向 クサフジ(消)、 ・減少傾向 なし ・増減変動 オオヨモギ(優)、オオハナウド(嗜) ・低密度推移 エゾノヨロイグサ(嗜)、チシマアザミ(嗜)、オドリコソウ(消)

※結果概要 増加/減少傾向：経年的に見ると増加/減少が確認できるもの
 増減変動：増減を繰り返すも、増加/減少の傾向が判定できないもの
 低密度推移：相対株数では増加/減少が確認できても、株数密度は1株/100m未滿で推移するもの
 ※各種名に付した記号 (優)：優占型、(嗜)：嗜好大型、(消)：消失型



※株数(左軸)は、100mあたりの株数密度を表す。
 ※相対株数(右軸)は、株数が最大となる年の株数を1としたときの各年の割合を示す。

図 2.1-14 指標種の株数と相対株数の経年推移の概況 (ルサ地区/草原植生)



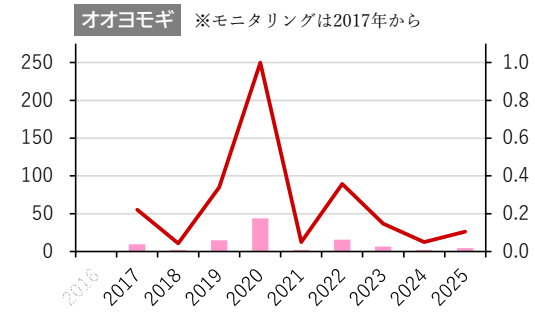
ルサ地区/草原植生/長距離ラインの様子 (G_RL1)

表 2.1-17 指標種経年確認状況一覧（ルサ地区/草原植生）

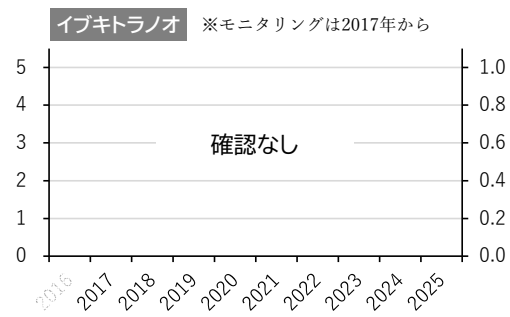
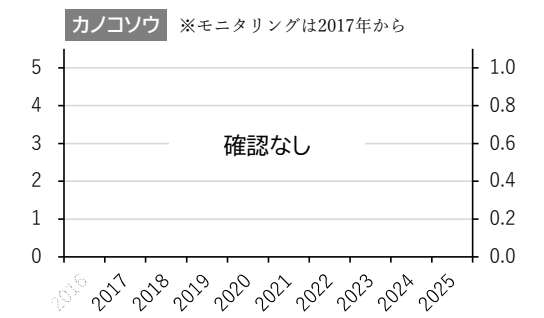
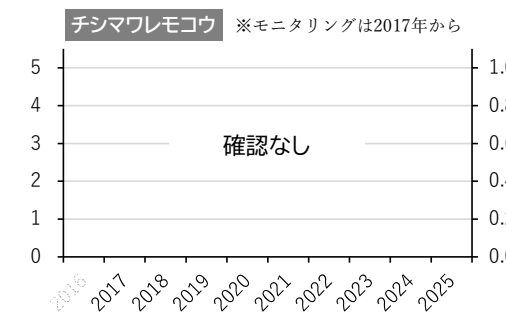
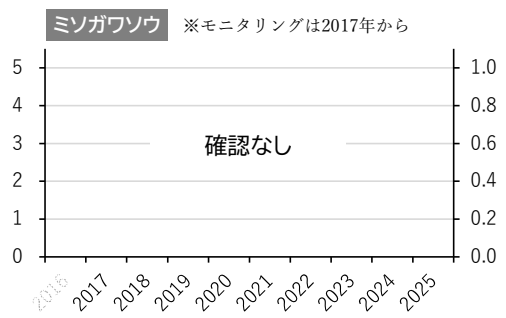
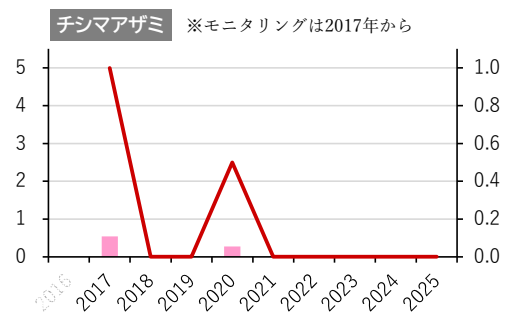
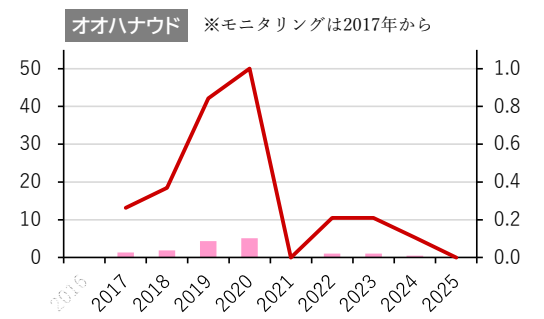
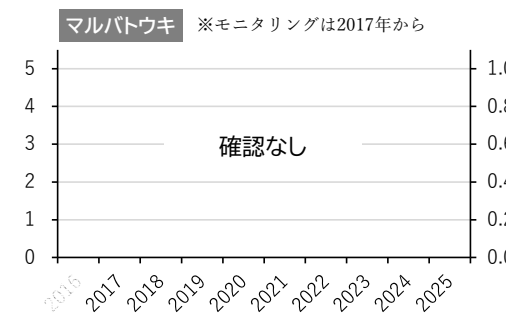
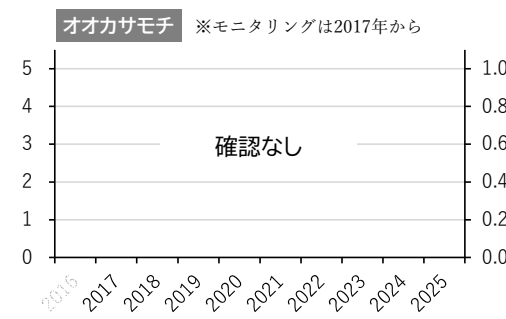
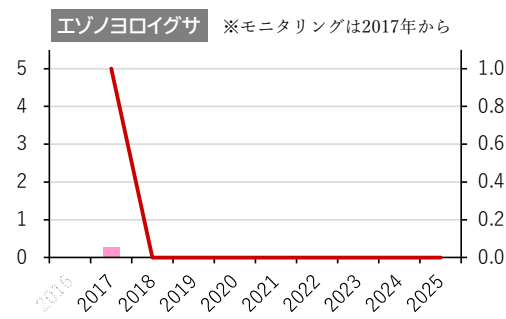
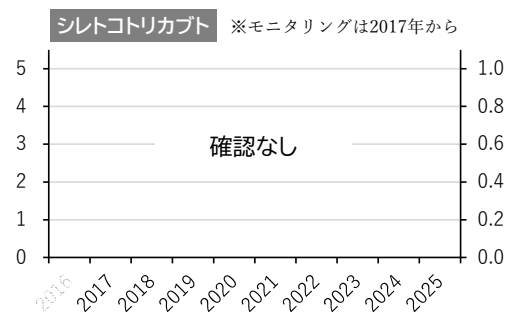
		ルサ地区 370m									
		開花									
種名	タイプ	2025	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016
		(8月)	(8月)	(8月)	(8月)	(8月)	(8月)				
クサフジ	(消失型)	7	20	19	11	5	14	1	5	10	-
アキカラマツ	(消失型)										-
オオヨモギ	(優占型)	17	8	24	58	8	162	55	7	36	-
ヒロハウラジロヨモギ (エゾノキヨモギ)	(優占型)										-
オトコヨモギ (ハマオトコヨモギ)	(優占型)										-
ヤマハハコ	(消失型)				1	2	2	3	1	7	-
ハナイカリ	(消失型)										-
オトギリソウ	(消失型)					1		1			-
ツリガネニンジン	(消失型)										-
エゾフウロ	(消失型)										-
シレトコトリカブト	(嗜好大型)										-
エゾノシシウド	(嗜好大型)										-
エゾノヨロイグサ	(嗜好大型)									1	-
オオカサモチ	(嗜好大型)										-
マルバトウキ	(嗜好大型)										-
カラフトニンジン	(嗜好大型)										-
オオハナウド	(嗜好大型)		2	4	4		19	16	7	5	-
チシマアザミ	(嗜好大型)						1			2	-
ミソガワソウ	(嗜好大型)										-
ヤマブキシヨウマ	(嗜好大型)										-
チシマワレモコウ	(嗜好大型)										-
ヨブスマソウ	(嗜好大型)			7	28		24	8	3	3	-
エゾイラクサ	(嗜好大型)	12		93	76		647	85	7	289	-
ヨツバヒヨドリ	(嗜好大型)	59		25	42		83	48	8	38	-
タカネスイバ	(消失型)										-
コガネギク	(消失型)										-
ナンテンハギ	(消失型)										-
エゾヤマハギ	(消失型)										-
エゾカワラナデシコ	(消失型)										-
エゾノカワラマツバ	(嗜好大型)										-
エゾノコギリソウ	(嗜好大型)										-
エゾトウヒレン (ナガバキタアザミ)	(嗜好大型)										-
センダイハギ											-
オドリコソウ	(消失型)				5				1		-
エゾカンゾウ (エゾキスゲ)	(消失型)										-
ヒオウギアヤメ											-
チシマフウロ											-
モイワシャジン	(消失型)										-
ヒロハクサフジ	(消失型)										-
カノコソウ	(嗜好大型)										-
ホタルサイコ	(消失型)										-
イブキトラノオ	(嗜好大型)										-
オオバセンキュウ	(嗜好大型)										-
アキノキリンソウ	(消失型)										-
エゾスカシユリ											-
ネムロシオガマ											-

※着色種は森林植生における指標種

【優占型】



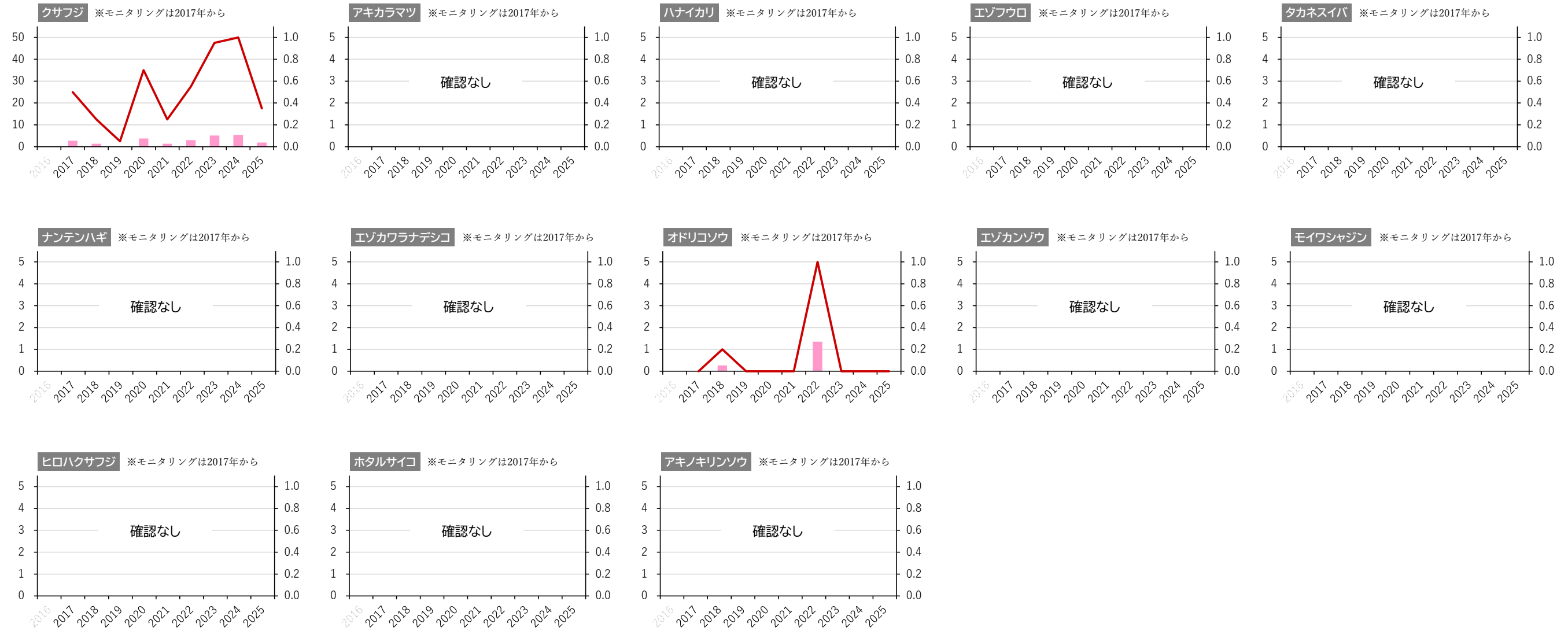
【嗜好大型】



※株数(左軸)は、100mあたりの株数密度を表す(: 開花株数)。
 ※相対株数(右軸)は、株数が最大となる年の株数を1としたときの各年の割合を示す(: 開花相対株数)。

図 2.1-15 各指標種の株数と相対株数の経年推移 (ルサ地区/草原植生) (1/2)

【消失型】



※株数(左軸)は、100mあたりの株数密度を表す(■ : 開花株数)。
 ※相対株数(右軸)は、株数が最大となる年の株数を1としたときの各年の割合を示す(— : 開花相対株数)。

図 2.1-15 各指標種の株数と相対株数の経年推移 (ルサ地区/草原植生) (2/2)

vi) ルシヤ地区 / 森林植生

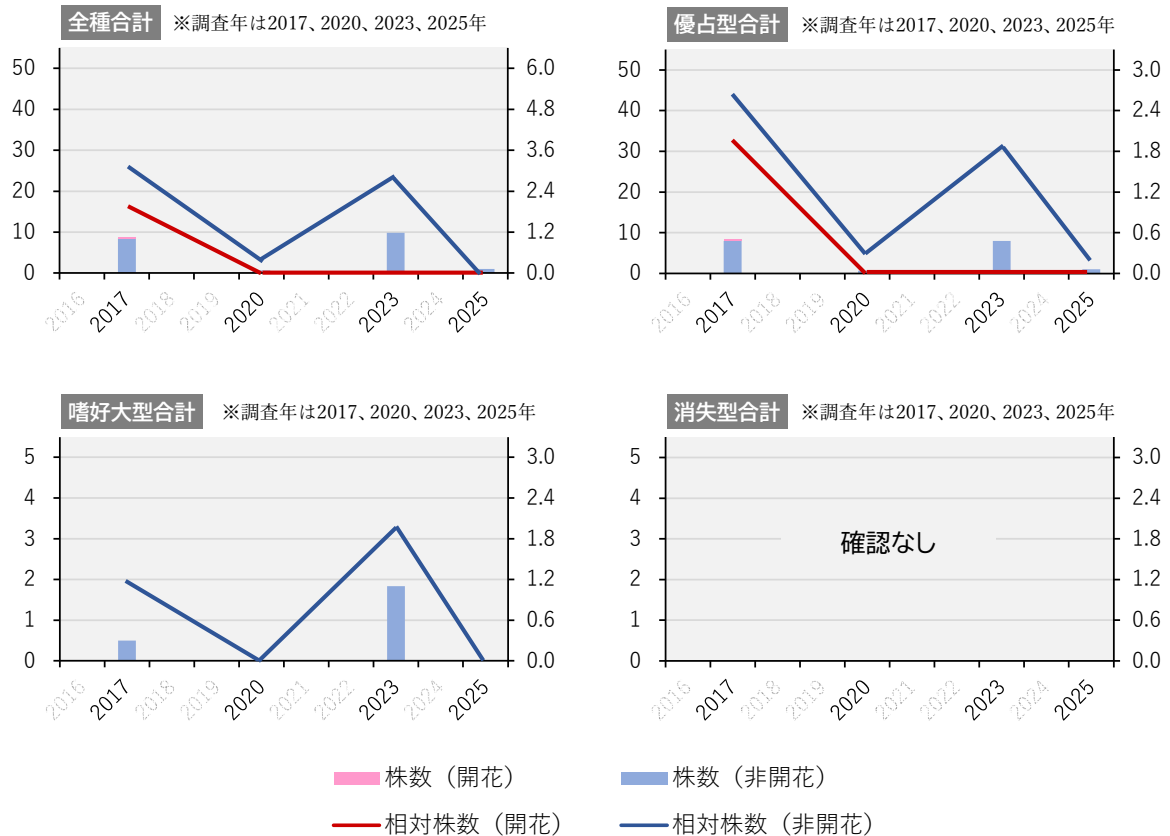
ルシヤ地区森林植生における指標種の確認状況は、表 2.1-18～表 2.1-19 および図 2.1-16～図 2.1-17 に示すとおりである。

指標種の開花株数は、ルシヤ地区森林植生ではほとんど確認されていない。

表 2.1-18 長距離ライン調査の結果概要 (ルシヤ岬地区/森林植生)

地区	結果概要(※開花株について)
ルシヤ	<ul style="list-style-type: none"> ・増加傾向 なし ・減少傾向 なし ・増減変動 なし ・低密度推移 エゾイラクサ(優)、オシダ(優) ・開花なし マイヅルソウ(優)、サラシナショウマ(嗜)、チシマアザミ(嗜)、オオウバユリ(嗜)

※結果概要 増加/減少傾向：経年的に見ると増加/減少が確認できるもの
 増減変動：増減を繰り返すも、増加/減少の傾向が判定できないもの
 低密度推移：相対株数では増加/減少が確認できても、株数密度は1株/100m未滿で推移するもの
 開花なし：非開花株はあるものの、期間中開花が確認されていないもの
 ※各種名に付した記号 (優)：優占型、(嗜)：嗜好大型、(消)：消失型



※株数(左軸)は、100mあたりの株数密度を表す。
 ※相対株数(右軸)は、株数が最大となる年の株数を1としたときの各年の割合を示す。

図 2.1-16 指標種の株数と相対株数の経年推移の概況 (ルシヤ地区/森林植生)



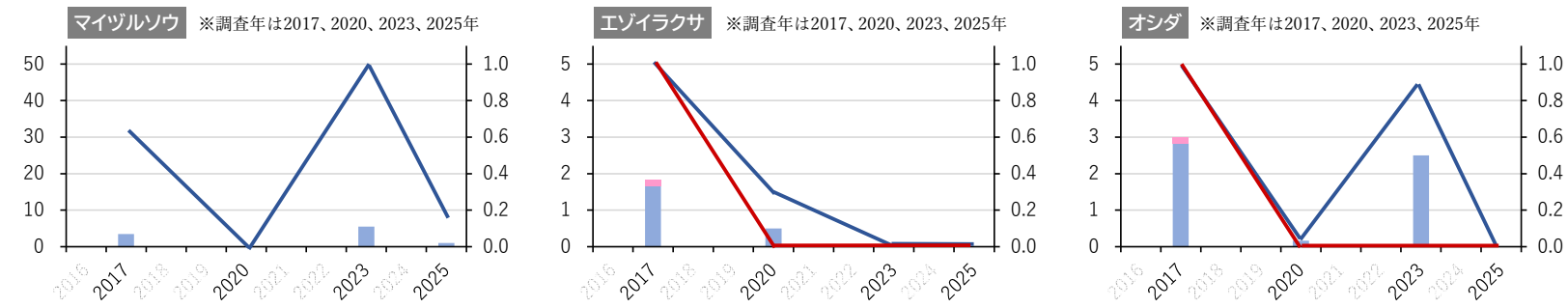
ルシャ地区/森林植生/長距離ラインの様子 (F_SL1)

表 2.1-19 指標種経年確認状況一覧（ルシャ地区/森林植生）

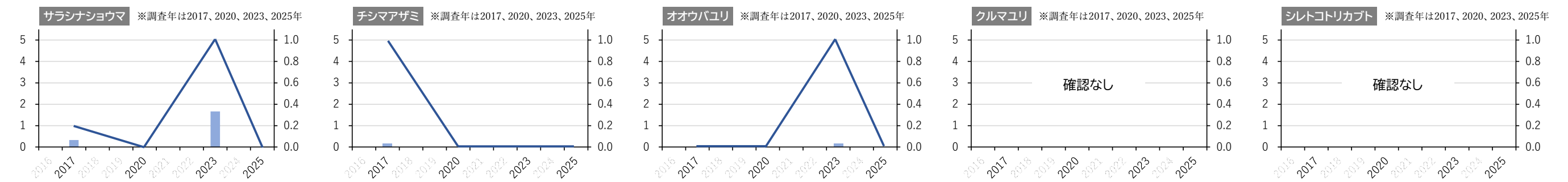
		ルシャ地区 600m																			
種名	タイプ	開花									非開花										
		2025	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2025	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016
		(8月)	(8月)	(8月)	(8月)	(8月)	(8月)					(8月)	(8月)	(8月)	(8月)	(8月)	(8月)				
マイヅルソウ	(優占型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	33	-	-	-	-	-	21	-	
エゾイラクサ	(優占型)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	10	-	
オシダ	(優占型)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	15	-	-	1	-	-	17	-	
アキタブキ	(優占型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-	9	-	-	18	-	
サラシナショウマ	(嗜好大型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	2	-	
チシマアザミ	(嗜好大型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
オオウバユリ	(嗜好大型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
クルムユリ	(嗜好大型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
シレトコトリカブト	(嗜好大型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ヨブスマソウ	(嗜好大型)	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	3	-	
ウド	(嗜好大型)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
タラノキ	(嗜好大型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
エゾスズラン	(ラン類)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ギンラン	(ラン類)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
サルメンエビネ	(ラン類)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
オオヤマサギソウ	(ラン類)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
エンレイソウ類	(消失型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ツクバネソウ類	(消失型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
オオアマドコロ	(消失型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
チゴユリ	(消失型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ホウチャクソウ	(消失型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
コガネギク	(消失型)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	4	-	
ヤブニンジン	(消失型)	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	8	-	
コンロンソウ	(消失型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
オククルマムグラ	(消失型)	16	-	60	-	-	-	-	-	-	57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ヤマハタザオ	(消失型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
アカミノレイヨウショウマ	(嗜好大型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	

※着色種は森林植生における指標種

【優占型】



【嗜好大型】



【消失型】



※株数(左軸)は、100mあたりの株数密度を表す(■ : 開花株数、 ■ : 非開花株数)。
 ※相対株数(右軸)は、株数が最大となる年の株数を1としたときの各年の割合を示す(— : 開花相対株数、 — : 非開花相対株数)。

図 2.1-17 各指標種の株数と相対株数の経年推移 (ルシャ地区/森林植生)

vii) ルシヤ地区 / 草原植生

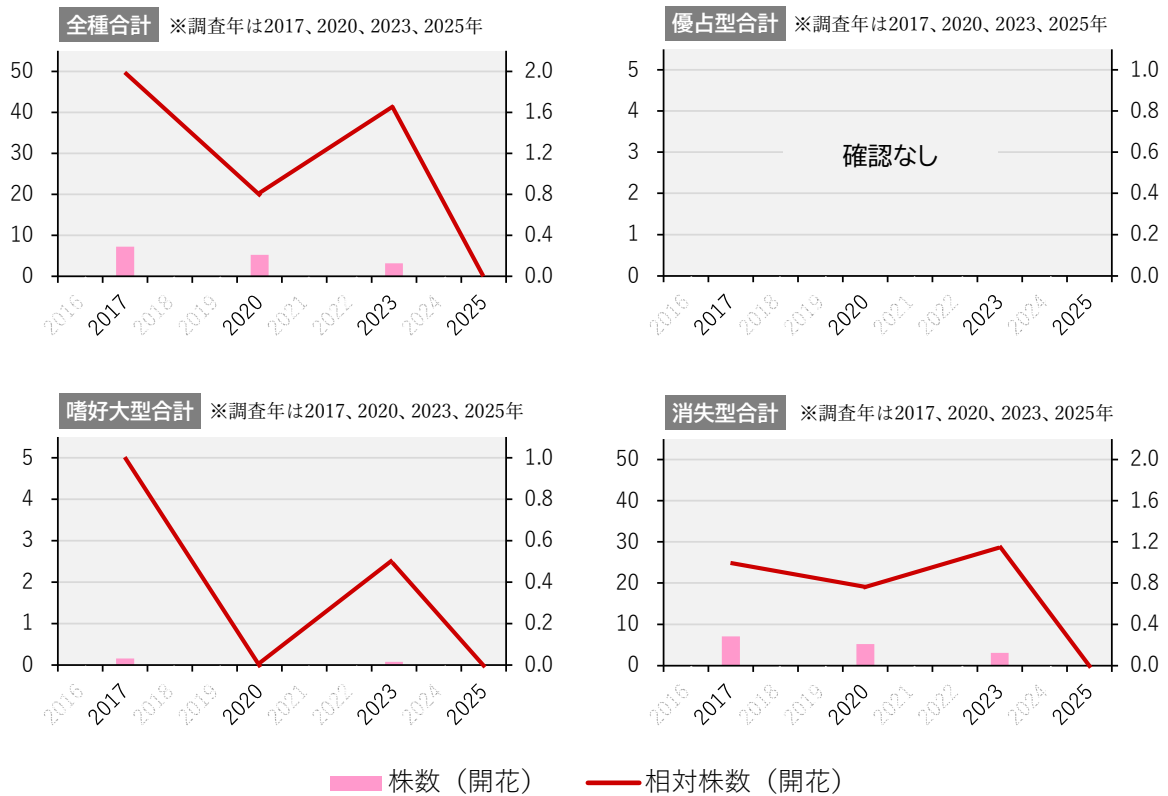
ルシヤ地区草原植生における指標種の確認状況は、表 2.1-20～表 2.1-21 および図 2.1-18～図 2.1-19 に示すとおりである。

指標種の開花株数は、全体的に低密度で推移している。

表 2.1-20 長距離ライン調査の結果概要（ルシヤ地区/草原植生）

地区	結果概要(※開花株について)
ルシヤ	<ul style="list-style-type: none"> ・増加傾向 なし ・減少傾向 クサフジ(消) ・増減変動 ハナイカリ(消) ・低密度推移 マルバトウキ(嗜)

※結果概要 増加/減少傾向：経年的に見ると増加/減少が確認できるもの
 増減変動：増減を繰り返すも、増加/減少の傾向が判定できないもの
 低密度推移：相対株数では増加/減少が確認できても、株数密度は1株/100m未滿で推移するもの
 ※各種名に付した記号 (優)：優占型、(嗜)：嗜好大型、(消)：消失型



※株数(左軸)は、100mあたりの株数密度を表す。
 ※相対株数(右軸)は、株数が最大となる年の株数を1としたときの各年の割合を示す。

図 2.1-18 指標種の株数と相対株数の経年推移の概況（ルシヤ地区/草原植生）



ルシャ地区/草原植生/長距離ラインの様子 (左 : G_RL1、右 : G_SL2)

表 2.1-21 指標種経年確認状況一覧（ルシヤ地区/草原植生）

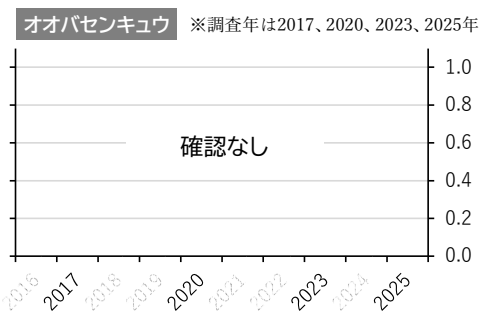
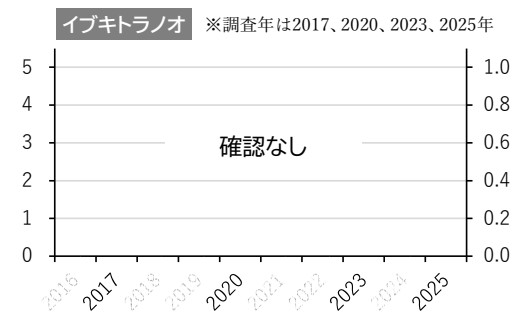
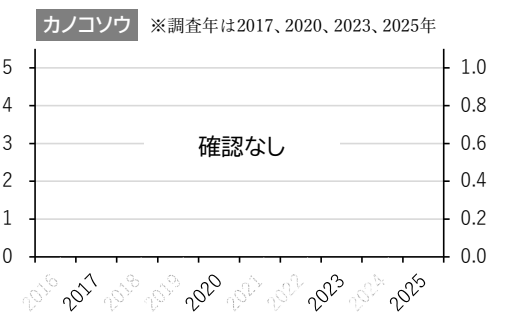
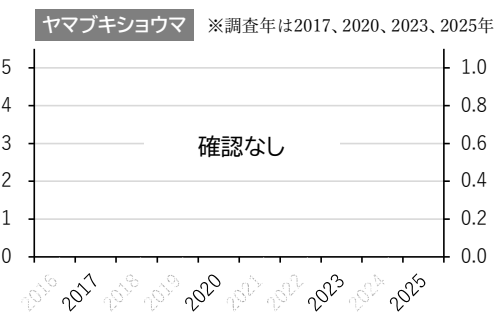
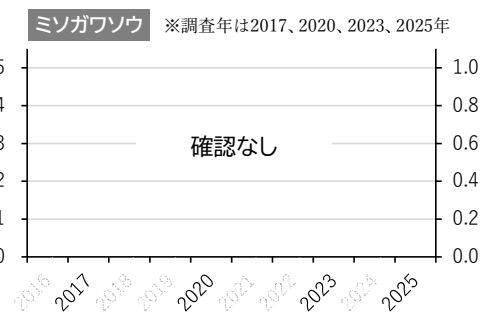
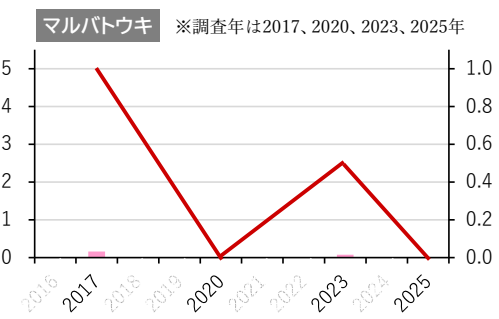
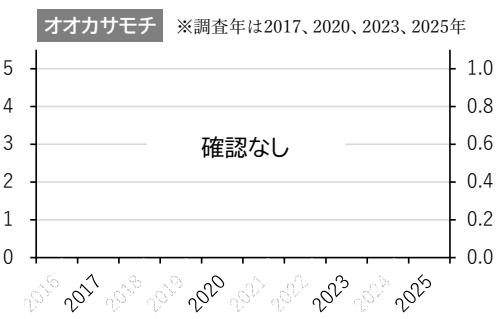
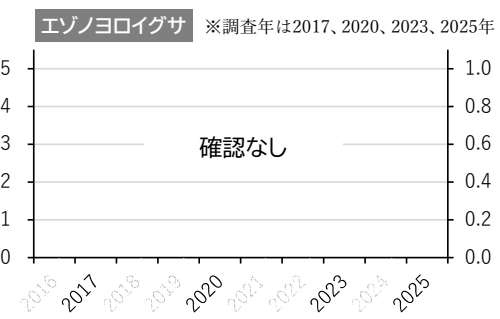
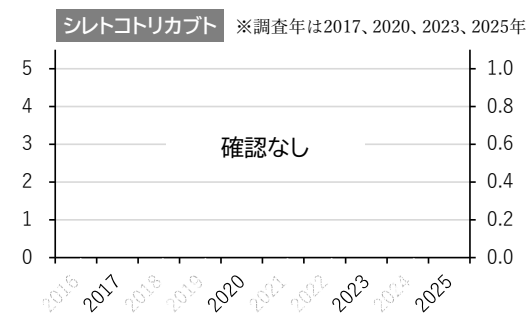
		ルシヤ地区 1260m									
		開花									
種名	タイプ	2025	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016
		(8月)	(8月)	(8月)	(8月)	(8月)	(8月)				
クサフジ	(消失型)	-	-	14	-	-	64	-	-	89	-
アキカラムツ	(消失型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
オオヨモギ	(優占型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヒロハウラジロヨモギ (エゾノキヨモギ)	(優占型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
オトコヨモギ (ハマオトコヨモギ)	(優占型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヤマハハコ	(消失型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ハナイカリ	(消失型)	-	-	25	-	-	2	-	-	-	-
オトギリソウ	(消失型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ツリガネニンジン	(消失型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
エゾフウロ	(消失型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
シレトコトリカブト	(嗜好大型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
エゾノシシウド	(嗜好大型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
エゾノロイグサ	(嗜好大型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
オオカサモチ	(嗜好大型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
マルバトウキ	(嗜好大型)	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-
カラフトニンジン	(嗜好大型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
オオハナウド	(嗜好大型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
チシマアザミ	(嗜好大型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ミソガワソウ	(嗜好大型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヤマブキショウマ	(嗜好大型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
チシマワレモコウ	(嗜好大型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヨブスマソウ	(嗜好大型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
エゾイラクサ	(嗜好大型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヨツバヒヨドリ	(嗜好大型)	33	-	417	-	-	346	-	-	189	-
タカネスイバ	(消失型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
コガネギク	(消失型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ナンテンハギ	(消失型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
エゾヤマハギ	(消失型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
エゾカワラナデシコ	(消失型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
エゾノカワラマツバ	(嗜好大型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
エゾノギリソウ	(嗜好大型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
エゾトウヒレン (ナガバキタアザミ)	(嗜好大型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
センダイハギ		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
オドリコソウ	(消失型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
エゾカンゾウ (エゾキスゲ)	(消失型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヒオウギアヤメ		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
チシマフウロ		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
モイワシャジン	(消失型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヒロハクサフジ	(消失型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
カノコソウ	(嗜好大型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ホタルサイコ	(消失型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
イブキトラノオ	(嗜好大型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
オオバセンキュウ	(嗜好大型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アキノキリンソウ	(消失型)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
エゾスカシユリ		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ネムロシオガマ		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

※着色種は森林植生における指標種

【優占型】



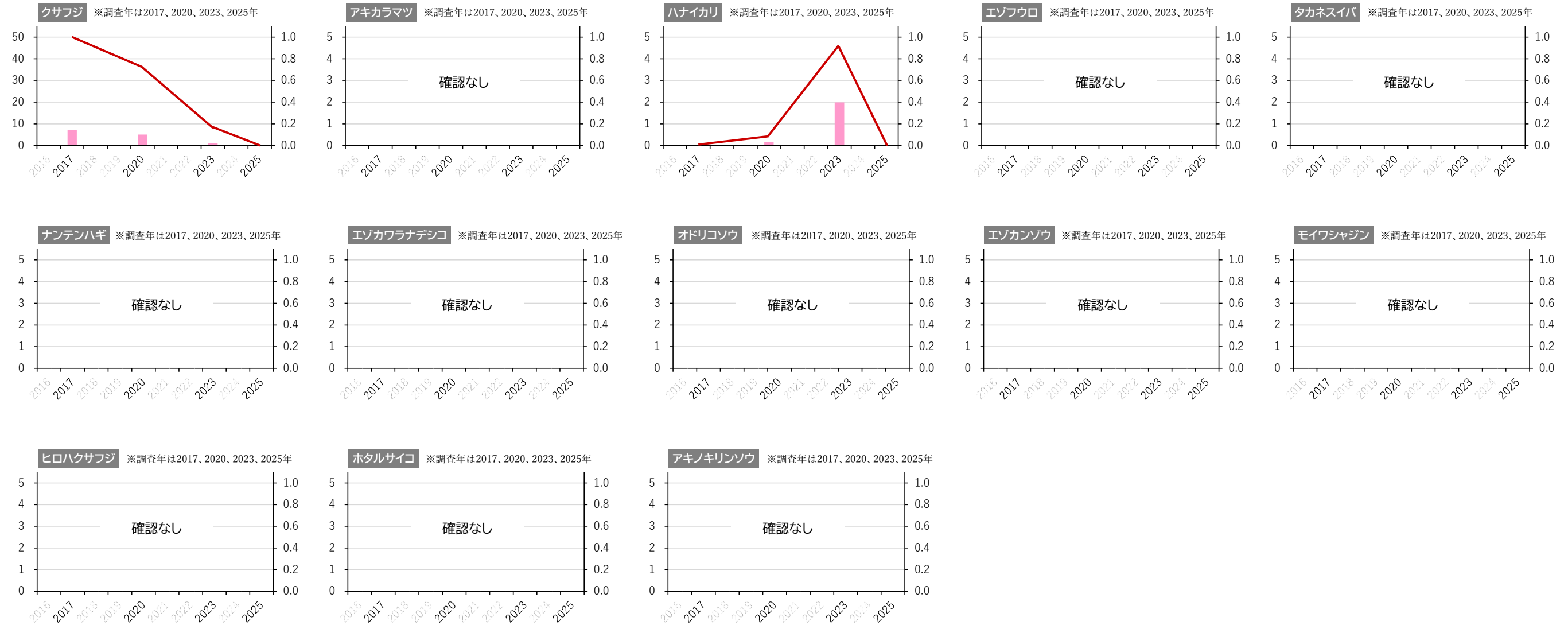
【嗜好大型】



※株数(左軸)は、100mあたりの株数密度を表す(■ : 開花株数)。
 ※相対株数(右軸)は、株数が最大となる年の株数を1としたときの各年の割合を示す(— : 開花相対株数)。

図 2.1-19 各指標種の株数と相対株数の経年推移 (ルシヤ地区/草原植生) (1/2)

【消失型】



※株数(左軸)は、100mあたりの株数密度を表す(: 開花株数)。
 ※相対株数(右軸)は、株数が最大となる年の株数を1としたときの各年の割合を示す(: 開花相対株数)。

図 2.1-19 各指標種の株数と相対株数の経年推移 (ルシヤ地区/草原植生) (2/2)

(2) 詳細ライン

i) 知床岬地区 / 森林植生

知床岬地区森林植生の詳細ラインにおいて、経年的に確認頻度の高い指標種4種の株数および植物高の経年推移を図2.1-20に示す。

マイヅルソウ、サラシナショウマ、オシダは、株数と植物高ともに囲い区(防鹿柵内)の方が高かった。これらはいずれもシカ嗜好性は中程度とされており、シカ有無の違い(シカ影響排除)による結果で、植生は回復状態にあると捉えることができる。

しかし、ツクバネソウ類については、株数は対照区(防鹿柵外)の方が高い傾向であった。シカ嗜好性の高い本種が、上記3種と逆の傾向にある要因は不明である。過年度報告書では「調査区設定時の初期状態で対照区に元々多く生育していた可能性がある」と考察されている。今後の調査においては、ツクバネソウ類については留意しながら調査することが望ましいと考えられる。

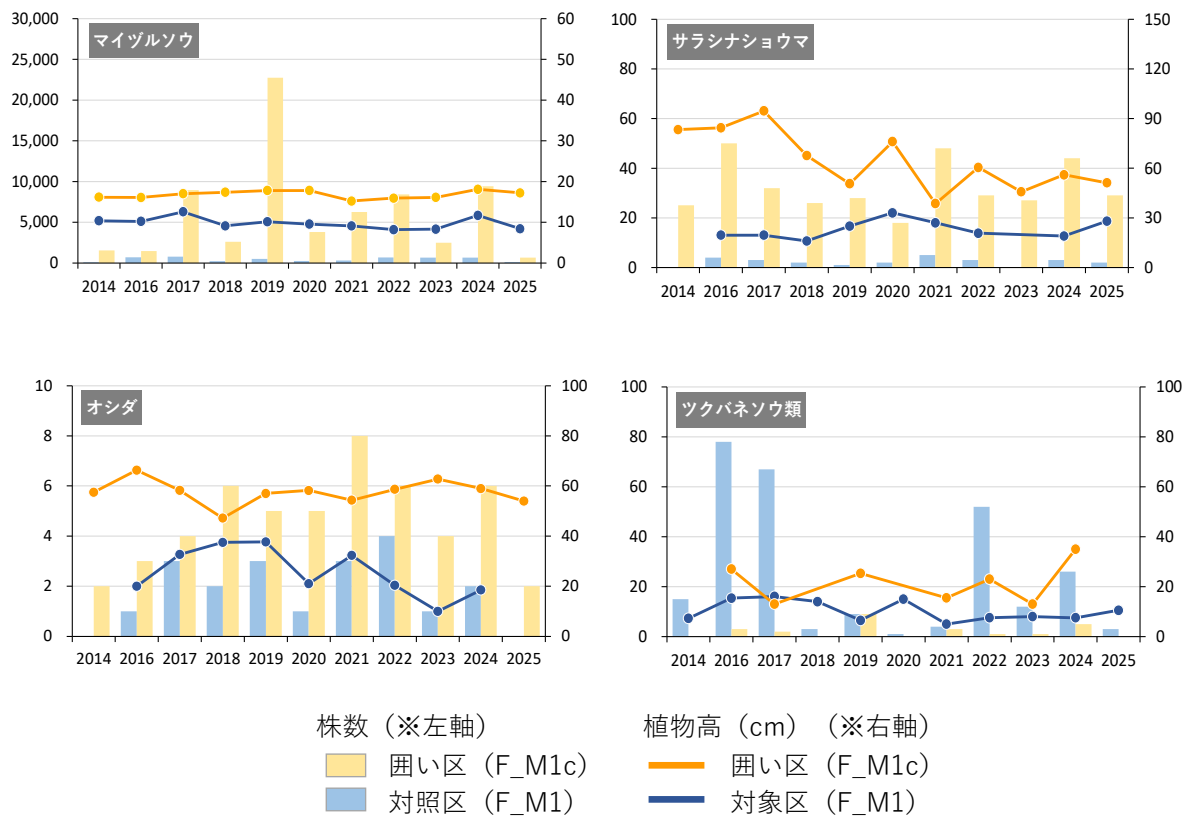


図 2.1-20 主要指標種の株数と植物高の経年推移 (知床岬地区/森林植生)



知床岬地区/森林植生/詳細ラインの様子 (F_M1c ; 囲い区)



知床岬地区/森林植生/詳細ラインの様子 (F_M1 ; 対照区)

表 2.1-22 指標種経年確認状況一覧（知床岬地区/森林植生）

年	知床岬地区					
	対照区 (F_M1)			囲い区 (F_M1c)		
	頻度	本数	高さ	頻度	本数	高さ
2014	21	75	10.4	60	1550	16.2
2016	71	698	10.2	52	1464	16.1
2017	71	767	12.5	70	8960	17.0
2018	50	208	9.1	74	2586	17.4
2019	71	508	10.1	86	22744	17.8
2020	54	243	9.5	62	3786	17.8
2021	62	303	9.1	86	6272	15.2
2022	80	673	8.2	88	8416	15.9
2023	78	655	8.3	92	2491	16.1
2024	73	666	11.7	97	9415	18.1
2025	31	98	8.4	47	668	17.2

※囲い区のマイヅルソウの本数は2017～2022,2024年は植被率からの換算による推定値

年	知床岬地区					
	対照区 (F_M1)			囲い区 (F_M1c)		
	頻度	本数	高さ	頻度	本数	高さ
2014	0	0		1	14	65
2016	0	0		0	0	
2017	0	0		5	10	39.8
2018	0	0		1	1	80.0
2019	0	0		0	0	
2020	0	0		0	0	
2021	0	0		1	2	50.0
2022	0	0		0	0	
2023	0	0		3	13	29.3
2024	0	0		2	7	36.0
2025	0	0		1	4	39.0

年	知床岬地区					
	対照区 (F_M1)			囲い区 (F_M1c)		
	頻度	本数	高さ	頻度	本数	高さ
2014	7	15	7.3	0	0	
2016	19	78	15.4	2	3	27.0
2017	27	67	16.0	2	2	13.0
2018	2	3	14.0	0	0	
2019	6	9	6.5	3	9	25.3
2020	1	1	15.0	0	0	
2021	3	4	5.0	2	3	15.5
2022	17	52	7.5	1	1	23.0
2023	6	12	8.0	1	1	13.0
2024	14	26	7.5	3	5	35.0
2025	2	3	10.5	0	0	

年	知床岬地区					
	対照区 (F_M1)			囲い区 (F_M1c)		
	頻度	本数	高さ	頻度	本数	高さ
2014	0	0		0	0	
2016	0	0		0	0	
2017	0	0		0	0	
2018	0	0		0	0	
2019	0	0		0	0	
2020	0	0		0	0	
2021	0	0		0	0	
2022	0	0		0	0	
2023	0	0		0	0	
2024	1	1	3.0	0	0	
2025	0	0		0	0	

年	知床岬地区					
	対照区 (F_M1)			囲い区 (F_M1c)		
	頻度	本数	高さ	頻度	本数	高さ
2014	0	0		11	25	83.4
2016	4	4	19.5	27	50	84.4
2017	2	3	19.5	22	32	94.6
2018	2	2	16.0	18	26	67.7
2019	1	1	25.0	14	28	50.6
2020	2	2	33.0	12	18	76.1
2021	4	5	27.0	23	48	38.6
2022	3	3	20.7	15	29	60.5
2023	0	0		18	27	45.8
2024	3	3	19.0	26	44	56.0
2025	2	2	28.0	17	29	51.2

年	知床岬地区					
	対照区 (F_M1)			囲い区 (F_M1c)		
	頻度	本数	高さ	頻度	本数	高さ
2014	0	0		0	0	
2016	1	1	30.0	1	1	12
2017	1	1	51.0	1	1	30.0
2018	0	0		0	0	
2019	1	1	35.0	0	0	
2020	0	0		1	1	20.0
2021	0	0		0	0	
2022	0	0		0	0	
2023	0	0		1	1	16.0
2024	0	0		2	2	25.5
2025	0	0		1	1	81.0

年	知床岬地区					
	対照区 (F_M1)			囲い区 (F_M1c)		
	頻度	本数	高さ	頻度	本数	高さ
2014	0	0		2	2	57.5
2016	1	1	20.0	3	3	66.3
2017	3	3	32.7	4	4	58.3
2018	2	2	37.5	6	6	47.2
2019	3	3	37.7	5	5	57.0
2020	1	1	21.0	5	5	58.2
2021	3	3	32.3	7	8	54.3
2022	3	4	20.3	6	6	58.7
2023	1	1	10.0	4	4	62.8
2024	2	2	18.5	6	6	59.0
2025	0	0		2	2	54.0

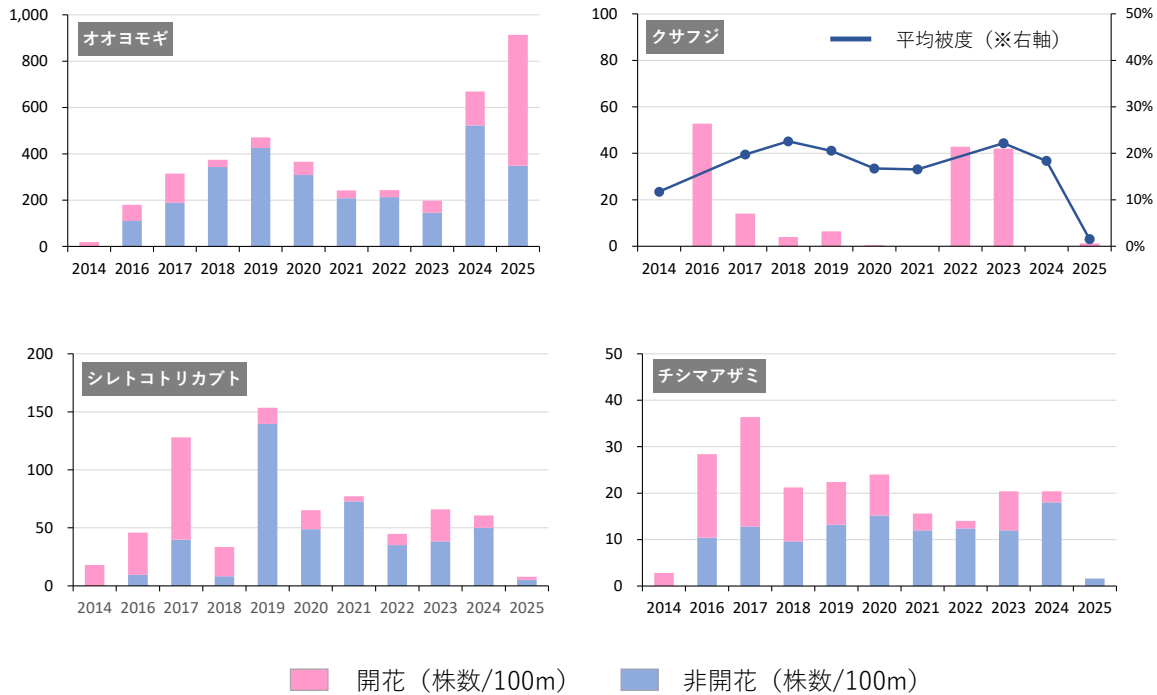
年	知床岬地区					
	対照区 (F_M1)			囲い区 (F_M1c)		
	頻度	本数	高さ	頻度	本数	高さ
2014	0	0		0	0	
2016	0	0		0	0	
2017	0	0		0	0	
2018	0	0		0	0	
2019	0	0		9	14	39.9
2020	0	0		0	0	
2021	0	0		4	4	32.3
2022	0	0		8	12	34.8
2023	0	0		0	0	
2024	0	0		12	16	34.6
2025	0	0		3	3	32.3

ii) 知床岬地区 / 草原植生

知床岬地区草原植生の詳細ラインにおいて、経年的に確認頻度の高い指標種4種の開花/非開花株数の経年推移を図2.1-21に示す。

長距離ラインで増加傾向だったオオヨモギは、詳細ラインでも同様に2024年～2025年で増加していた。クサフジは、長距離ラインの増加傾向とは異なり、開花株数には変動があり、平均被度は2017年以降20%前後を推移していた。

長距離ラインで減少傾向だったシレトコトリカブトとチシマアザミは、詳細ラインでも同様に、2016年～2017年をピークに減少していた。



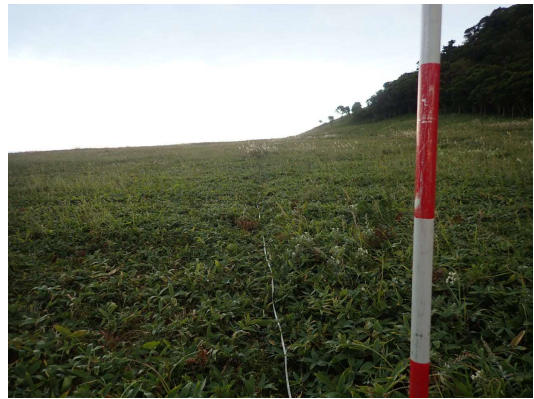
※クサフジについては、開花株数のみ計数し、方形区ごとに全体の被度を算出。

図 2.1-21 詳細ラインにおける指標種の開花/非開花株数の経年推移 (知床岬地区/草原植生)





知床岬地区/草原植生/詳細ラインの様子 (G_M2)



知床岬地区/草原植生/詳細ラインの様子 (G_M3)

表 2.1-23 指標種経年確認状況一覧（知床岬地区/草原植生）（1/2）

年	知床岬地区					
	G_M1~3					
	頻度	本数	開花	開花/100m	非開花	非開花/100m
2014	32	-	48	19.2	-	-
2016	61	450	174	69.6	276	110.4
2017	57	787	315	126.0	472	188.8
2018	62	934	75	30.0	859	343.6
2019	73	1178	114	45.6	1064	425.6
2020	69	915	143	57.2	772	308.8
2021	67	606	85	34.0	521	208.4
2022	49	610	77	30.8	533	213.2
2023	36	496	133	53.2	363	145.2
2024	103	1672	366	146.4	1306	522.4
2025	101	2284	1412	564.8	872	348.8

年	知床岬地区					
	G_M1~3					
	頻度	本数	開花	開花/100m	非開花	非開花/100m
2014	48	1	1	0.4	-	-
2016	42	93	2	0.8	91	36.4
2017	43	138	2	0.8	136	54.4
2018	29	66	0	0.0	66	26.4
2019	23	50	5	2.0	45	18.0
2020	24	97	1	0.4	96	42.7
2021	25	153	3	1.3	150	66.7
2022	28	65	3	1.2	62	24.8
2023	37	159	11	4.4	148	59.2
2024	47	143	3	1.2	140	56.0
2025	26	69	0	0.0	69	27.6

年	知床岬地区					
	G_M1~3					
	頻度	本数	開花	開花/100m	非開花	非開花/100m
2014	38	-	7	3	-	-
2016	49	71	45	18	26	10
2017	47	91	59	24	32	13
2018	34	53	29	12	24	10
2019	37	56	23	9	33	13
2020	39	60	22	9	38	15
2021	23	39	9	4	30	12
2022	29	35	4	2	31	12
2023	32	51	21	8	30	12
2024	38	51	6	2	45	18
2025	4	4	0	0.0	4	1.6

年	知床岬地区					
	G_M1~3					
	頻度	本数	開花	開花/100m	非開花	非開花/100m
2014	40	8	8	3.2	-	-
2016	34	70	15	6.0	55	22.0
2017	41	134	68	27.2	66	26.4
2018	37	91	53	21.2	38	15.2
2019	44	149	21	8.4	128	51.2
2020	67	185	48	21.3	137	60.9
2021	56	147	32	14.2	115	51.1
2022	36	71	16	6.4	55	22.0
2023	54	227	72	28.8	155	62.0
2024	70	297	137	54.8	160	64.0
2025	36	327	69	27.6	258	103.2

年	知床岬地区					
	G_M1~3					
	頻度	本数	開花	開花/100m	非開花	非開花/100m
2014	35	-	45	18	-	-
2016	46	115	91	36	24	9.6
2017	53	320	220	88	100	40.0
2018	34	84	63	25	21	8.4
2019	48	384	35	14	349	139.6
2020	40	163	41	16	122	48.8
2021	57	193	11	4	182	72.8
2022	29	112	24	10	88	35.2
2023	49	165	69	28	96	38.4
2024	53	152	27	11	125	50.0
2025	10	20	7	2.8	13	5.2

年	知床岬地区					
	G_M1~3					
	頻度	本数	開花	開花/100m	非開花	非開花/100m
2014	7	1	1	0.4	-	-
2016	5	5	2	0.8	3	1.2
2017	4	4	4	1.6	0	0.0
2018	2	3	1	0.4	2	0.8
2019	1	1	0	0.0	1	0.4
2020	3	3	1	0.4	2	0.9
2021	2	3	1	0.4	2	0.9
2022	10	14	3	1.2	11	4.4
2023	1	1	1	0.4	0	0.0
2024	3	3	0	0.0	3	1.2
2025	3	4	2	0.8	2	0.8

年	知床岬地区					
	G_M1~3					
	頻度	被度	開花	開花/100m	非開花	非開花/100m
2014	86	12%	-	0	-	-
2016	136	-	132	52.8	-	-
2017	117	20%	35	14.0	-	-
2018	118	23%	10	4.0	-	-
2019	124	21%	16	6.4	-	-
2020	119	17%	1	0.4	-	-
2021	127	17%	-	0.0	-	-
2022	111	-	107	42.8	-	-
2023	123	22%	105	42.0	-	-
2024	123	18%	-	-	-	-
2025	82	2%	3	1.2	-	0.0

年	知床岬地区					
	G_M1~3					
	頻度	本数	開花	開花/100m	非開花	非開花/100m
2014	2	2	2	0.8	-	-
2016	4	6	5	2.0	1	0.4
2017	2	25	23	9.2	2	0.8
2018	3	6	5	2.0	1	0.4
2019	10	55	6	2.4	49	19.6
2020	5	27	26	11.6	1	0.4
2021	4	25	2	0.9	23	10.2
2022	6	8	4	1.6	4	1.6
2023	5	28	21	8.4	7	2.8
2024	4	31	8	3.2	23	9.2
2025	4	16	4	1.6	12	4.8

表 2.1-23 指標種経年確認状況一覧（知床岬地区/草原植生）（2/2）

年	知床岬地区					
	G_M1~3					
	頻度	本数	開花	開花/100m	非開花	非開花/100m
2014	29	5	5	2.0		
2016	28	40	8	3.2	32	12.8
2017	19	28	4	1.6	24	9.6
2018	22	27	8	3.2	19	7.6
2019	15	25	0	0.0	25	10.0
2020	18	49	2	0.9	47	20.9
2021	21	68	0	0.0	68	30.2
2022	16	30	0	0.0	30	12.0
2023	23	52	0	0.0	52	20.8
2024	27	57	2	0.8	55	22.0
2025	6	19	0	0.0	19	7.6

年	知床岬地区					
	G_M1~3					
	頻度	本数	開花	開花/100m	非開花	非開花/100m
2014	0	0	0	0.0		
2016	1	2	0	0.0	2	0.8
2017	3	16	0	0.0	16	6.4
2018	4	5	0	0.0	5	2.0
2019	8	13	0	0.0	13	5.2
2020	4	5	0	0.0	5	2.2
2021	5	7	0	0.0	7	3.1
2022	2	2	0	0.0	2	0.8
2023	0	0	0	0.0	0	0.0
2024	0	0	0	0.0	0	0.0
2025	1	1	1	0.4	0	0.0

年	知床岬地区					
	G_M1~3					
	頻度	本数	開花	開花/100m	非開花	非開花/100m
2014	2	0	0	0.0		
2016	12	15	1	0.4	14	5.6
2017	11	26	2	0.8	24	9.6
2018	11	20	2	0.8	18	7.2
2019	10	14	2	0.8	12	4.8
2020	8	18	0	0.0	18	8.0
2021	5	8	1	0.4	7	3.1
2022	5	5	2	0.8	3	1.2
2023	3	3	1	0.4	2	0.8
2024	7	9	1	0.4	8	3.2
2025	0	0	0	0.0	0	0.0

年	知床岬地区					
	G_M1~3					
	頻度	本数	開花	開花/100m	非開花	非開花/100m
2014	7	15	15	6.0		
2016	7	14	8	3.2	6	2.4
2017	11	16	5	2.0	11	4.4
2018	10	35	9	3.6	26	10.4
2019	14	142	23	9.2	119	47.6
2020	9	45	12	5.3	33	14.7
2021	14	158	20	8.9	138	61.3
2022	10	13	1	0.4	12	4.8
2023	0	0	0	0.0	0	0.0
2024	12	54	16	6.4	38	15.2
2025	0	0	0	0.0	0	0.0

年	知床岬地区					
	G_M1~3					
	頻度	本数	開花	開花/100m	非開花	非開花/100m
2014	90	-	17	6.8	-	-
2016	103	446	17	6.8	429	171.6
2017	86	702	81	32.4	621	248.4
2018	74	238	2	0.8	236	94.4
2019	84	475	22	8.8	453	181.2
2020	62	282	0	0.0	282	112.8
2021	76	523	0	0.0	523	209.2
2022	74	257	2	0.8	255	102.0
2023	86	341	30	12.0	311	124.4
2024	97	880	19	7.6	861	344.4
2025	77	445	1	0.4	444	177.6

年	知床岬地区					
	G_M1~3					
	頻度	本数	開花	開花/100m	非開花	非開花/100m
2014	0	0	0	0.0		
2016	3	3	3	1.2	0	0.0
2017	4	5	4	1.6	1	0.4
2018	0	0	0	0.0	0	0.0
2019	0	0	0	0.0	0	0.0
2020	1	1	1	0.4	0	0.0
2021	1	2	2	0.9	0	0.0
2022	1	4	4	1.6	0	0.0
2023	8	16	15	6.0	1	0.4
2024	0	0	0	0.0	0	0.0
2025	1	1	1	0.4	0	0.0

年	知床岬地区					
	G_M1~3					
	頻度	本数	開花	開花/100m	非開花	非開花/100m
2014	38	-	47	18.8	-	-
2016	40	81	25	10.0	56	22.4
2017	36	145	20	8.0	125	50.0
2018	20	34	2	0.8	32	12.8
2019	24	48	8	3.2	40	16.0
2020	20	79	3	1.2	76	30.4
2021	24	136	4	1.6	132	52.8
2022	45	190	105	42.0	85	34.0
2023	39	206	80	32.0	126	50.4
2024	46	150	16	6.4	134	53.6
2025	5	9	2	0.8	7	2.8

年	知床岬地区					
	G_M1~3					
	頻度	本数	開花	開花/100m	非開花	非開花/100m
2014	2	15	15	6.0		
2016	3	3	2	0.8	1	0.4
2017	0	0	0	0.0	0	0.0
2018	3	3	1	0.4	2	0.8
2019	2	32	11	4.4	21	8.4
2020	5	23	18	8.0	5	2.2
2021	0	0	0	0.0	0	0.0
2022	5	30	7	2.8	23	9.2
2023	4	20	8	3.2	12	4.8
2024	9	118	44	17.6	74	29.6
2025	1	3	1	0.4	2	0.8

iii) 幌別地区 / 森林植生

幌別地区森林植生の詳細ラインにおいて、経年的に確認頻度の高い指標種4種の株数および植生高の経年推移を図2.1-22に示す。

幌別地区も、マイヅルソウ、サラシナショウマ、オシダは、知床岬地区と同様に、株数と植物高ともに囲い区(防鹿柵内)の方が高かった。ツクバネソウ類については、知床岬地区と同様、株数は対照区(防鹿柵外)の方が多い傾向であった。

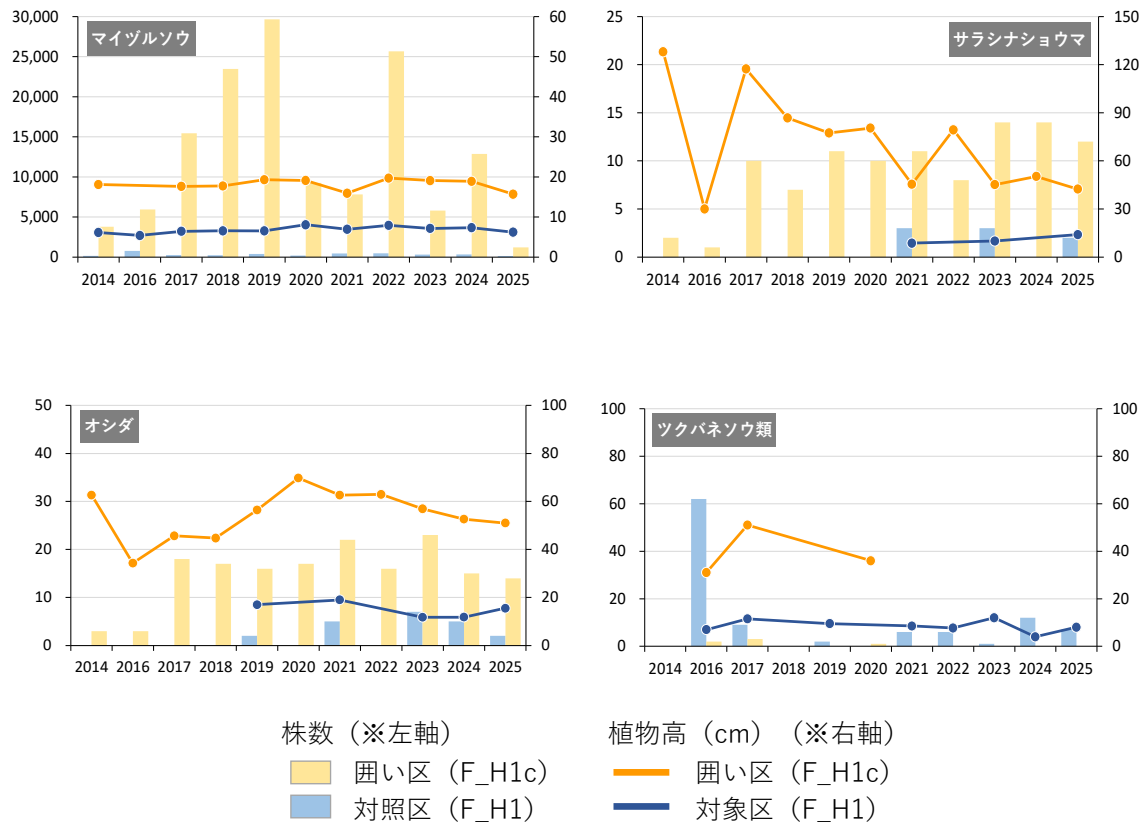
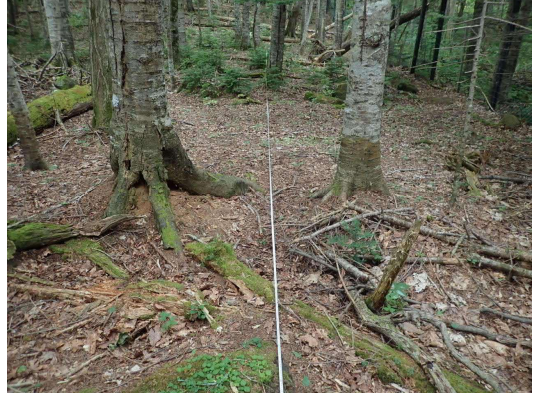


図 2.1-22 主要指標種の株数と植物高の経年推移 (幌別地区/森林植生)





幌別地区/森林植生/詳細ラインの様子 (F_H1 ; 対照区)



幌別地区/森林植生/詳細ラインの様子 (F_H2)

表 2.1-24 指標種経年確認状況一覧（幌別地区/森林植生）

年	幌別地区					
	対照区 (F_H1)			囲い区 (F_H1c)		
	頻度	本数	高さ	頻度	本数	高さ
2014	18	138	6.1	100	3770	18.1
2016	54	775	5.4	100	5920	
2017	46	240	6.4	97	15456	17.6
2018	40	224	6.5	96	23466	17.7
2019	49	388	6.5	100	29648	19.3
2020	45	202	8.0	97	9232	19.1
2021	49	445	6.9	99	7824	15.9
2022	55	458	7.9	99	25680	19.7
2023	47	292	7.1	51	5805	19.1
2024	58	326	7.3	100	12860	18.9
2025	32	116	6.2	62	1191	15.7

※囲い区のマイヅルソウの本数は2017～2022,2024年は植被率からの換算による推定値

年	幌別地区					
	対照区 (F_H1)			囲い区 (F_H1c)		
	頻度	本数	高さ	頻度	本数	高さ
2014	0	0		0	0	
2016	4	62	7.0	1	2	31.0
2017	2	9	11.5	1	3	51.0
2018	0	0		0	0	
2019	2	2	9.5	0	0	
2020	0	0		1	1	36.0
2021	2	6	8.5	0	0	
2022	3	6	7.7	0	0	
2023	1	1	12.0	0	0	
2024	2	12	4.0	0	0	
2025	1	7	8.0	0	0	

年	幌別地区					
	対照区 (F_H1)			囲い区 (F_H1c)		
	頻度	本数	高さ	頻度	本数	高さ
2014	0	0		1	2	128.0
2016	0	0		1	1	30.0
2017	0	0		6	10	117.3
2018	0	0		6	7	86.8
2019	0	0		7	11	77.4
2020	0	0		8	10	80.4
2021	3	3	8.7	9	11	45.4
2022	0	0		8	8	79.4
2023	3	3	10.0	10	14	45.2
2024	0	0		10	14	50.3
2025	2	2	14.0	10	12	42.4

年	幌別地区					
	対照区 (F_H1)			囲い区 (F_H1c)		
	頻度	本数	高さ	頻度	本数	高さ
2014	0	0		3	3	62.7
2016	0	0		3	3	34.3
2017	0	0		15	18	45.7
2018	0	0		14	17	44.8
2019	2	2	17.0	14	16	56.4
2020	0	0		11	17	69.7
2021	4	5	19.0	19	22	62.6
2022	0	0		12	16	62.9
2023	7	7	11.8	17	23	56.9
2024	4	5	11.8	14	15	52.6
2025	2	2	15.5	13	14	51.0

年	幌別地区					
	対照区 (F_H1)			囲い区 (F_H1c)		
	頻度	本数	高さ	頻度	本数	高さ
2014	0	0		0	0	
2016	0	0		0	0	
2017	27	38	8.4	0	0	
2018	8	10	8.9	0	0	
2019	10	15	9.6	1	4	205.0
2020	0	0		2	6	92.0
2021	0	0		1	1	95.0
2022	0	0		0	0	
2023	0	0		0	0	
2024	0	0		1	1	25.0
2025	0	0		0	0	

年	幌別地区					
	対照区 (F_H1)			囲い区 (F_H1c)		
	頻度	本数	高さ	頻度	本数	高さ
2014	0	0		0	0	
2016	0	0		1	2	85.0
2017	0	0		0	0	
2018	0	0		0	0	
2019	0	0		0	0	
2020	0	0		0	0	
2021	0	0		0	0	
2022	0	0		2	2	50.0
2023	0	0		0	0	
2024	0	0		1	1	95.0
2025	0	0		0	0	

年	幌別地区					
	対照区 (F_H1)			囲い区 (F_H1c)		
	頻度	本数	高さ	頻度	本数	高さ
2014	0	0		0	0	
2016	0	0		0	0	
2017	0	0		0	0	
2018	0	0		0	0	
2019	1	1	12.0	0	0	
2020	0	0		1	1	35.0
2021	0	0		1	1	35.0
2022	0	0		2	2	32.5
2023	0	0		1	1	39.0
2024	0	0		0	0	
2025	0	0		0	0	

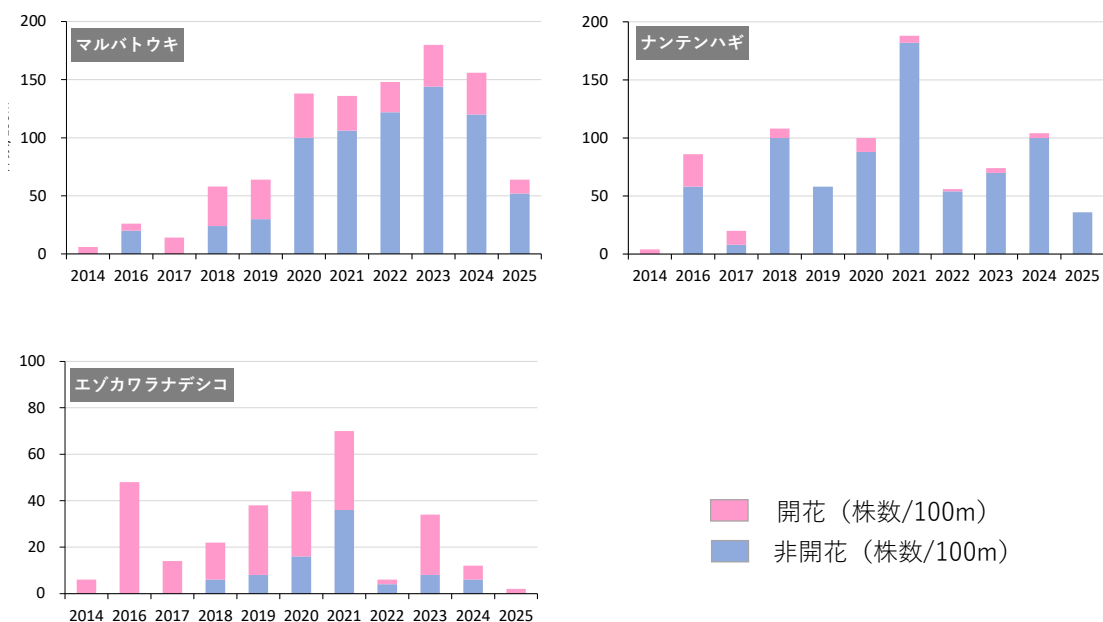
年	幌別地区					
	対照区 (F_H1)			囲い区 (F_H1c)		
	頻度	本数	高さ	頻度	本数	高さ
2014	0	0		1	5	63.0
2016	0	0		2	2	29.0
2017	0	0		3	7	36.7
2018	0	0		2	7	74.0
2019	0	0		3	14	56.3
2020	0	0		2	7	65.0
2021	0	0		5	8	54.4
2022	0	0		1	5	53.0
2023	0	0		3	6	54.0
2024	0	0		4	9	57.0
2025	0	0		5	6	38.6

iv) 幌別地区 / 草原植生

幌別地区草原植生の詳細ラインにおいて、経年的に確認頻度の高い指標種 3 種の開花/非開花株数の経年推移を図 2. 1-23 に示す。

マルバトウキは、調査時期が遅かった 2025 年を除けば、開花株は一定程度あり、非開花株を含めた全体の株数は増加傾向にある。ナンテンハギは、開花株は長距離ラインと同様の傾向が見られるが、非開花株は一定程度確認されている。エゾカワラナデシコは、非開花よりも開花株の方が多く、長距離ラインとの同調性はない。

なお、当地区ではフレペの滝散策路の管理(ヒグマ対策)として、一部区間において不定期に草刈りがおこなわれている(2023 年は散策路南側の十字路～東屋の区間の両側；詳細ライン区間外)。聞き取り情報によると、過去 6 年間では 2023 年と 2020 年におこなわれていた。



※クサフジについては、開花株数のみ計数し、方形区ごとに全体の被度を算出。

図 2. 1-23 詳細ラインにおける指標種の開花/非開花株数の経年推移
(幌別地区/草原植生)

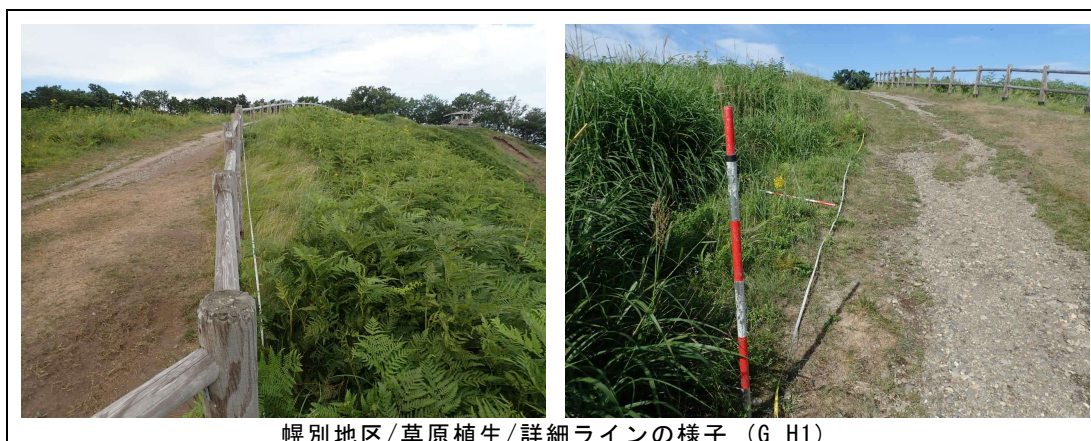


表 2.1-25 指標種経年確認状況一覧（幌別地区/草原植生）

年	幌別地区					
	G_H1					
	頻度	本数	開花	開花/100m	非開花	非開花/100m
2014	9	3	3	6.0		
2016	10	13	3	6.0	10	20.0
2017	12	7	7	14.0		
2018	15	29	17	34.0	12	24.0
2019	16	32	17	34.0	15	30.0
2020	27	69	19	38.0	50	100.0
2021	26	68	15	30.0	53	106.0
2022	19	74	13	26.0	61	122.0
2023	32	90	18	36.0	72	144.0
2024	21	78	18	36.0	60	120.0
2025	22	32	6	12.0	26	52.0

年	幌別地区					
	G_H1					
	頻度	本数	開花	開花/100m	非開花	非開花/100m
2014	17	-	0	0.0	-	-
2016	28	197	0	0.0	197	394.0
2017	0		0	0.0		0.0
2018	0		0	0.0		0.0
2019	0		0	0.0		0.0
2020	0		0	0.0		0.0
2021	0		0	0.0		0.0
2022	0		0	0.0		0.0
2023	35	486	0	0.0	486	972.0
2024	28	243	0	0.0	243	486.0
2025	10	34	0	0.0	34	68.0

年	幌別地区					
	G_H1					
	頻度	本数	開花	開花/100m	非開花	非開花/100m
2014	15	-	2	4.0	-	-
2016	14	43	14	28.0	29	58.0
2017	9	10	6	12.0	4	8.0
2018	22	54	4	8.0	50	100.0
2019	14	29	0	0.0	29	58.0
2020	20	50	6	12.0	44	88.0
2021	19	94	3	6.0	91	182.0
2022	9	28	1	2.0	27	54.0
2023	14	37	2	4.0	35	70.0
2024	18	52	2	4.0	50	100.0
2025	11	18	0	0.0	18	36.0

年	幌別地区					
	G_H1					
	頻度	本数	開花	開花/100m	非開花	非開花/100m
2014	3	0	0	0.0		
2016	0	0	0	0.0	0	0.0
2017	9	0	0	0.0		
2018	7	10	0	0.0	10	20.0
2019	7	9	0	0.0	9	18.0
2020	12	18	0	0.0	18	36.0
2021	11	23	0	0.0	23	46.0
2022	7	17	0	0.0	17	34.0
2023	8	12	0	0.0	12	24.0
2024	5	7	0	0.0	7	14.0
2025	9	10	0	0.0	10	20.0

年	幌別地区					
	G_H1					
	頻度	本数	開花	開花/100m	非開花	非開花/100m
2014	3	3	3	6.0		
2016	3	24	24	48.0	0	0.0
2017	4	7	7	14.0		
2018	4	11	8	16.0	3	6.0
2019	9	19	15	30.0	4	8.0
2020	11	22	14	28.0	8	16.0
2021	11	35	17	34.0	18	36.0
2022	2	3	1	2.0	2	4.0
2023	7	17	13	26.0	4	8.0
2024	4	6	3	6.0	3	6.0
2025	1	1	1	2.0	0	0.0

年	幌別地区					
	G_H1					
	頻度	本数	開花	開花/100m	非開花	非開花/100m
2014	23	0	0	0.0	0	0.0
2016	22	67	0	0.0	67	134.0
2017	21	30	0	0.0	30	60.0
2018	34	102	0	0.0	102	204.0
2019	30	76	0	0.0	76	152.0
2020	42	142	0	0.0	142	284.0
2021	46	286	6	12.0	280	560.0
2022	23	105	0	0.0	105	210.0
2023	52	265	0	0.0	265	530.0
2024	48	390	1	2.0	389	778.0
2025	84	164	0	0.0	322	644.0

年	幌別地区					
	G_H1					
	頻度	本数	開花	開花/100m	非開花	非開花/100m
2014	8	0	0	0.0		
2016	3	13	0	0.0	13	26.0
2017	9	0	0	0.0		
2018	10	11	1	2.0	10	20.0
2019	4	6	0	0.0	6	12.0
2020	9	13	0	0.0	13	26.0
2021	10	13	0	0.0	13	26.0
2022	0	0	0	0.0	0	0.0
2023	11	17	0	0.0	17	34.0
2024	0	0	0	0.0	0	0.0
2025	7	16	0	0.0	16	32.0

v) ルシャ地区 / 草原植生

ルシャ地区草原植生の詳細ラインにおいて、経年的に確認頻度の高い指標種4種の開花/非開花株数の経年推移を図2.1-24に示す。

ルシャ地区においては、調査頻度が少なく傾向の把握は難しい。

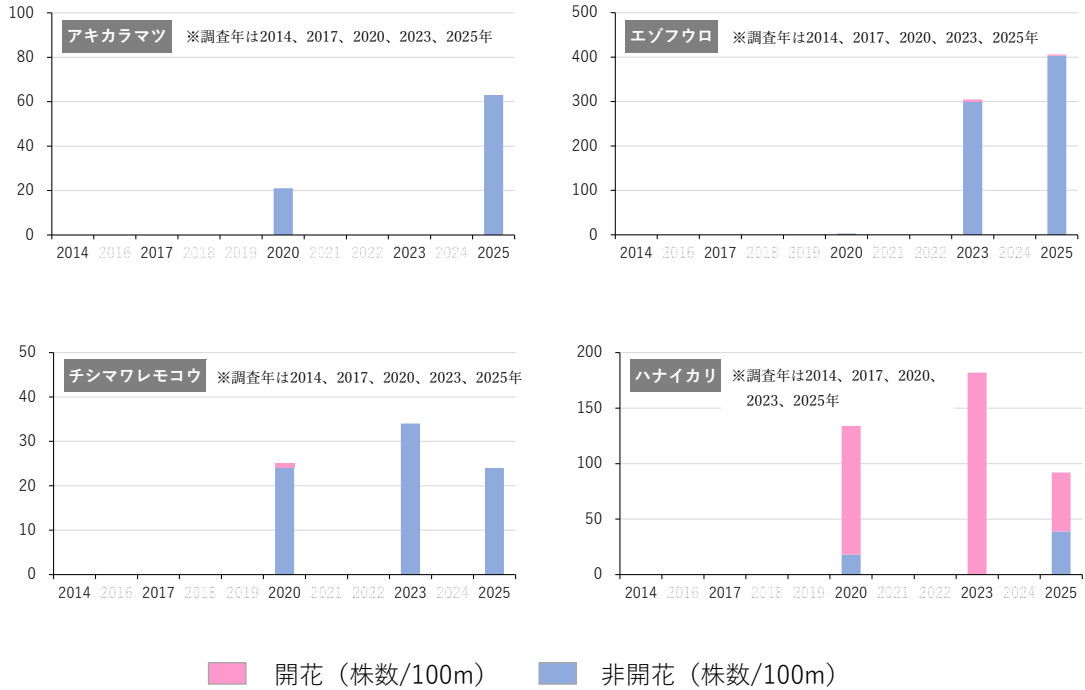


図 2.1-24 詳細ラインにおける指標種の開花/非開花株数の経年推移 (ルシャ地区/草原植生)



表 2.1-26 指標種経年確認状況一覧（ルシヤ地区/草原植生）

アキカラマツ	ルシヤ地区					
	対照区 (G_S1~2)					
	頻度	本数	開花	開花/100m	非開花	非開花/100m
2014	12	-	0	0	-	-
2016	-	-	-	-	-	-
2017	14	-	0	0	-	-
2018	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	-
2020	15	21	0	0	21	21
2021	-	-	-	-	-	-
2022	-	-	-	-	-	-
2023	0	-	0	0	0	0
2024	-	-	-	-	-	-
2025	30	63	0	0	63	63

エソフワロ	ルシヤ地区					
	対照区 (G_S1~2)					
	頻度	本数	開花	開花/100m	非開花	非開花/100m
2014	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	-
2020	1	3	0	0	3	3
2021	-	-	-	-	-	-
2022	-	-	-	-	-	-
2023	48	305	6	6	299	299
2024	-	-	-	-	-	-
2025	72	406	3	3	403	403

クサフサ	ルシヤ地区					
	対照区 (G_S1~2)					
	頻度	本数	開花	開花/100m	非開花	非開花/100m
2014	15	-	3	3	-	-
2016	-	-	-	-	-	-
2017	15	-	1	1	-	-
2018	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	-
2020	19	0.3%	0	0	-	-
2021	-	-	-	-	-	-
2022	-	-	-	-	-	-
2023	22	0.3%	0	0	-	-
2024	-	-	-	-	-	-
2025	18	0.2%	0	0	-	-

チシマワレモコウ	ルシヤ地区					
	対照区 (G_S1~2)					
	頻度	本数	開花	開花/100m	非開花	非開花/100m
2014	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	-
2020	11	25	1	1	24	24
2021	-	-	-	-	-	-
2022	-	-	-	-	-	-
2023	16	34	0	0	34	34
2024	-	-	-	-	-	-
2025	15	24	0	0	24	24

オオヨモギ	ルシヤ地区					
	対照区 (G_S1~2)					
	頻度	本数	開花	開花/100m	非開花	非開花/100m
2014	0	0	0	0	0	0
2016	-	-	-	-	-	-
2017	0	0	0	0	0	0
2018	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	-
2020	0	0	0	0	0	0
2021	-	-	-	-	-	-
2022	-	-	-	-	-	-
2023	1	1	0	0	1	1
2024	-	-	-	-	-	-
2025	0	0	0	0	0	0

ハナイカリ	ルシヤ地区					
	対照区 (G_S1~2)					
	頻度	本数	開花	開花/100m	非開花	非開花/100m
2014	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	-
2020	30	134	116	116	18	18
2021	-	-	-	-	-	-
2022	-	-	-	-	-	-
2023	35	182	182	182	0	0
2024	-	-	-	-	-	-
2025	21	92	53	53	39	39

ミソガワソウ	ルシヤ地区					
	対照区 (G_S1~2)					
	頻度	本数	開花	開花/100m	非開花	非開花/100m
2014	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	-
2020	5	10	0	0	10	10
2021	-	-	-	-	-	-
2022	-	-	-	-	-	-
2023	0	0	0	0	0	0
2024	-	-	-	-	-	-
2025	4	28	3	3	25	25

2.2 植生影響調査

エゾシカ個体数調整地区等に設定した草原植生の調査区において、エゾシカによる影響について比較評価をおこなうため、『草原植生モニタリング調査(幌別地区)実施要領』に準拠し、植生調査を実施した。

2.2.1 調査時期

調査時期は、表 2.2-1 に示すとおりである。

表 2.2-1 植生調査実施時期

調査項目	調査実施日	備考
植生影響調査 (草原植生)	2025年8月11日	幌別地区フレペの滝

2.2.2 調査方法

幌別地区の調査ライン(100m)上およびその周辺に設定された固定方形区(2m×2m)において、草本層全体の植被率と群落高、各出現種の被度(5%階級、5%未満は1%刻み)と開花結実状況を記録した。



2.2.3 調査地

調査地は、図 2.2-1 に示すとおり、調査ライン(100m)上およびその周辺に設定された固定方形区7地点(※起点(0m)にも方形区あり)である。

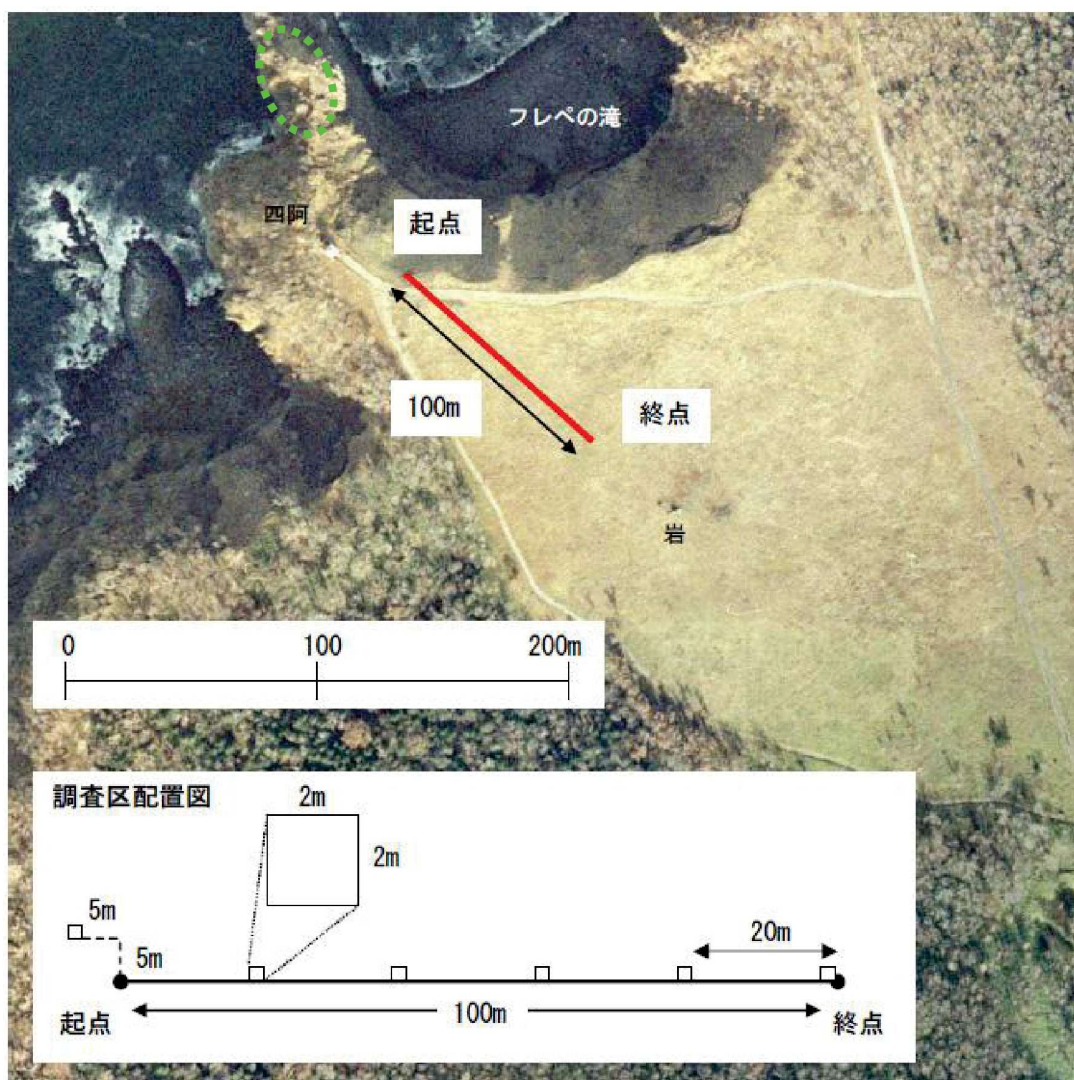
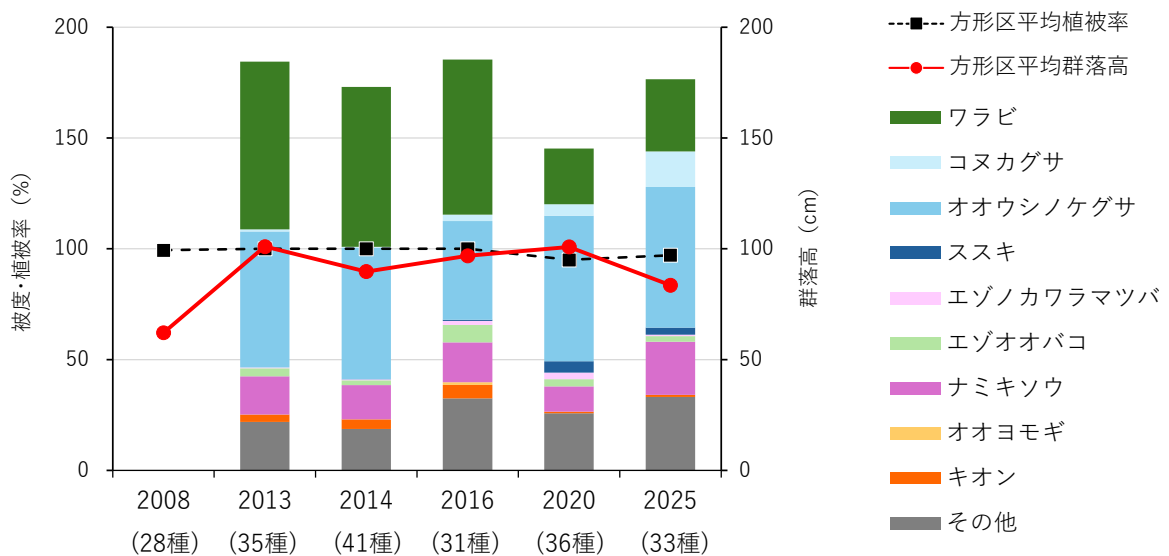


図 2.2-1 幌別地区草原植生影響調査地位置図

2.2.4 調査結果

幌別地区草原植生は、図 2.2-2 に示すとおり、方形区の平均植被率は 95%以上で推移していた。平均群落高は 100cm 前後を推移していたが、2025 年は 83.6cm に低下した。確認種数は、2014 年が 41 種で最も多く、近年は 35 種前後の確認であった。2014 年に確認されていたが、2020 年以降確認されていないのはオオヨモギ、ヒメスゲ、ヒオウギアヤメ、タカネスイバ等 9 種あった。

ワラビとオオウシノケグサ、ナミキソウが優占する。ワラビは 2020 年以降被度が減少する一方、オオウシノケグサが増加している。ナミキソウとコヌカグサも 2025 年は増加していた。



※棒グラフは、方形区内に出現した各種の被度を積上げたもの。
 ※2008 年は各種の被度は計測されていないため(優占度を記録)、グラフ掲載対象から除外。

図 2.2-2 幌別地区草原植生方形区の各種被度と群落高の経年推移



幌別地区草原植生調査ラインの様子



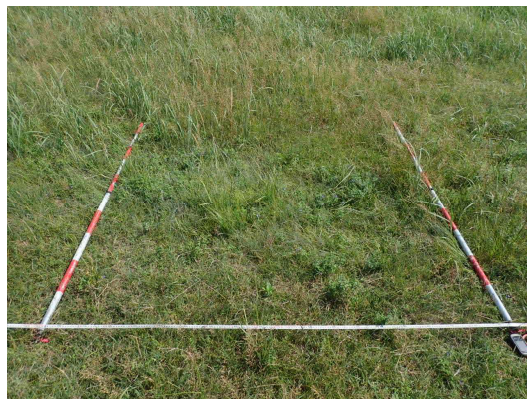
方形区 5m 下方



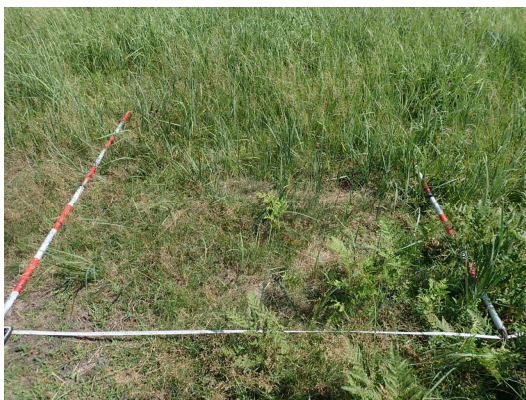
方形区 0m



方形区 20m



方形区 40m



方形区 60m



方形区 80m



方形区 100m

※方形区 0m の写真は 9 月に撮影

代表的な出現種の被度および植物高の経年推移は、図 2.2-3 に示すとおりである。

ワラビは、平均被度は 2016 年までは 70% 前後を推移していたのが、2020 年以降は 40% 以下に大きく低下している。平均植物高も 80cm 以上あったのが 2020 年以降 60cm 以下に減少している。

オオウシノケグサは、平均被度は 2016 年に一時的に 44.6% に低下したが、2020 年以降は 60% 前後に再び増加している。平均植物高は 2020 年まで増加傾向であったが、2025 年は 26.4cm に低下した。

ナミキソウは、平均被度は 20% 前後、植物高は 20cm 前後で推移している。

コヌカグサは、平均被度は低いものの植物高とともに増加傾向であった。

キオンは、2016 年までは平均被度は低いものの平均植物高は 60cm 以上あったものが、2020 年以降被度は 1% 以下に低下し、植物高は 40cm 以下に低下している。

ススキは、平均被度は低いものの 2020 年以降は 5% 前後まで増加し、平均植物高も 30cm 前後まで増加している。

各種で見ると、多くの種が 2016 年～2020 年で被度や植物高に変化が見られる。幌別地区におけるエゾシカの冬季の発見密度に大きな変化はないものの、捕獲頭数は 2020 年にかけて減少しており、2021 年は一時的に増加しているが、それ以降は低水準で推移している(図 2.2-4)。これら植物の変化がシカによる影響なのかは不明である。本調査は数年に 1 回と調査頻度が低い。長期的傾向を把握するためには今後も調査を継続し、植生の変化に注視することが重要と考えられる。

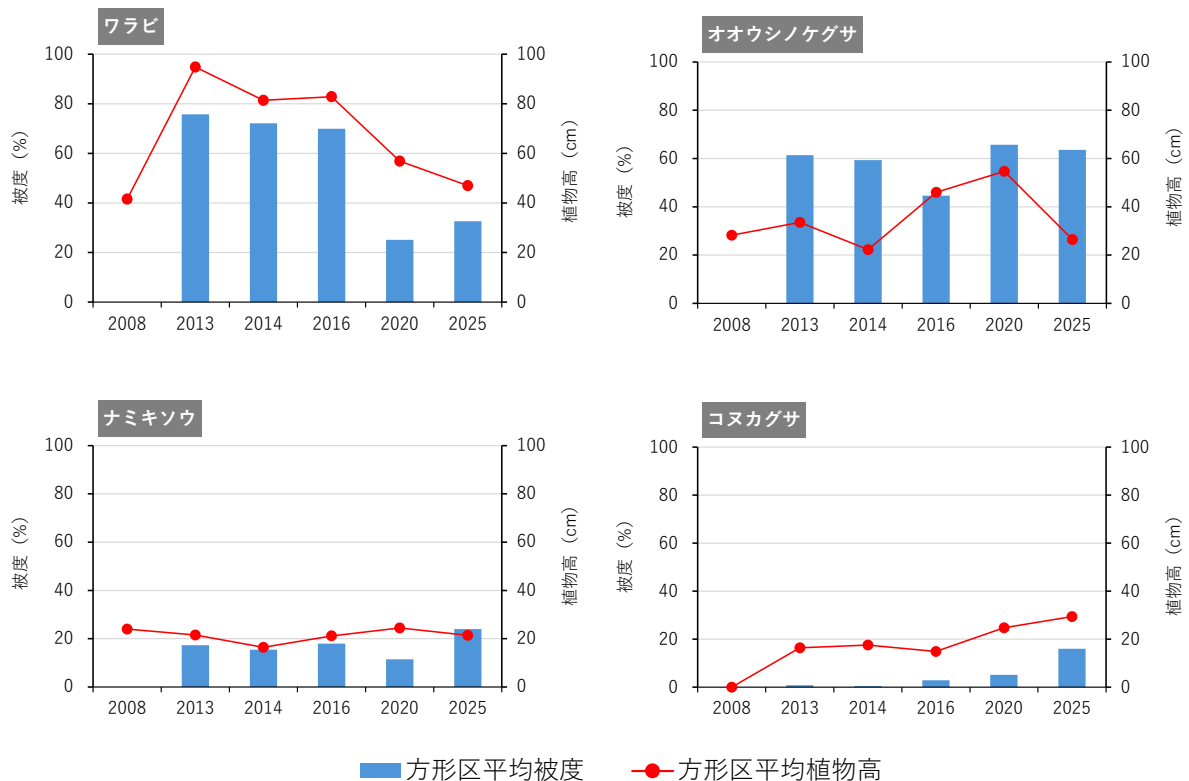


図 2.2-3 幌別地区草原植生における代表種の被度と植物高の経年推移 (1/2)

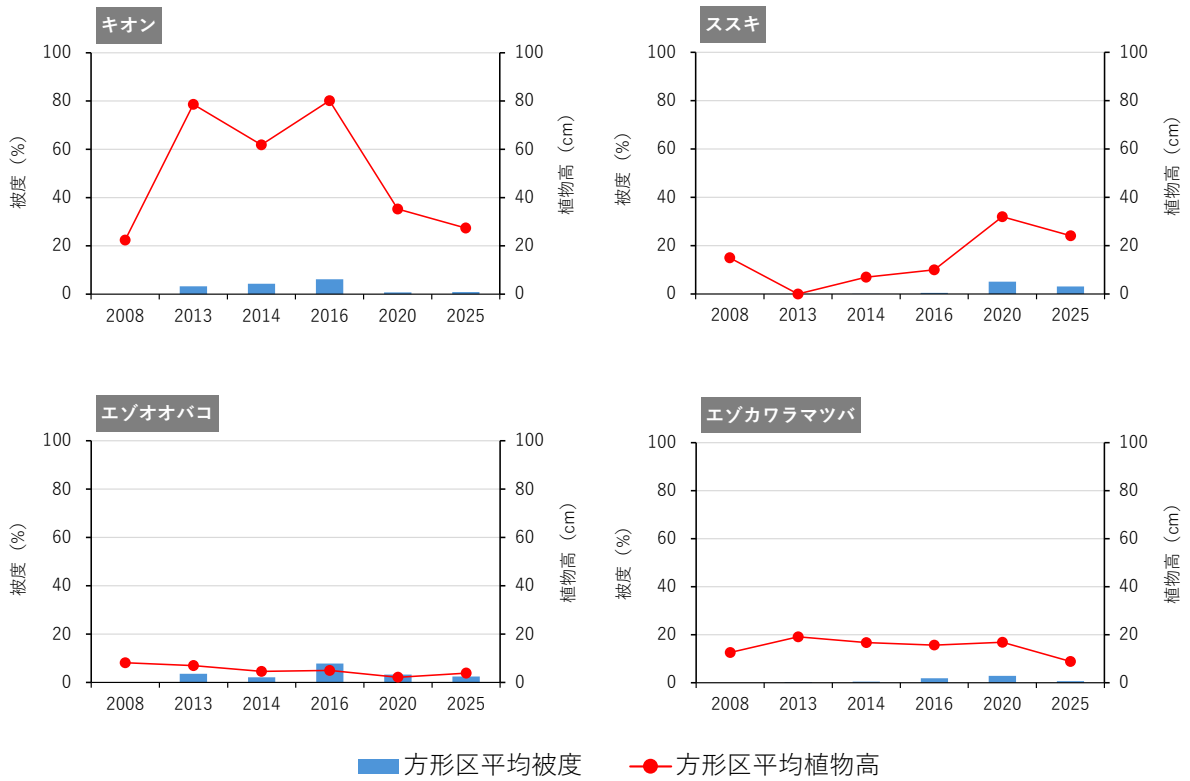


図 2.2-3 幌別地区草原植生における代表種の被度と植物高の経年推移 (2/2)

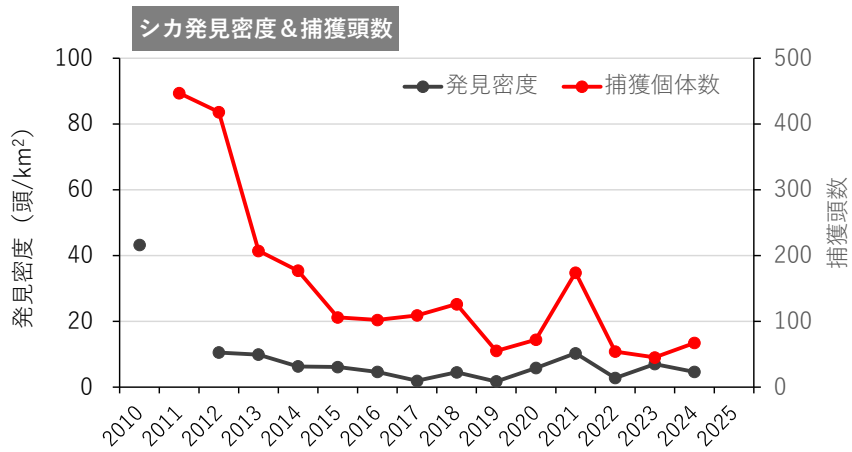


図 2.2-4 幌別地区におけるエゾシカの冬季の発見密度と捕獲頭数【参考】

表 2.2-2 経年確認状況一覧(幌別草原植生調査) (3/3)

フレベの滝 ベルト調査区																					
基点からの距離	5m下方																				
標高	125m																				
傾斜* 方位	35° S4W																				
方形区サイズ	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m								
調査年	2025年	2020年	2016年	2014年	2013年	2013年	2008年														
植被率 (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%														
群落高 (cm)	73	92	135	98	112	112	50														
出現種数	14	21	12	18	16	16	8														
出現種	被度%	草高cm	花実	食痕	被度%	草高cm	花実	食痕	被度%	草高cm	花実	被度%	草高cm	花実	被度%	草高cm	花実	優占度	草高cm	花実	
アカネ科の一種																					
アキカラマツ	0.1	7			1	14			1	14		0.1	23		0.1	16		+	5		
アメリカオニアザミ												0.1			0.1	8					
イケマ												0.1	9								
イタヤカエデ																					
イヌタデ	0.1	9																			
イネ科の一種																					
イワベンケイ					0.1	6															
ウシオツメクサ															0.1	2					
ウシノケグサ	0.1	9																			
ウスベニツメクサ																					
ウンラン																			+	5	
エゾイヌナズナ					1	10															
エゾオオバコ	2	5			0.1	5								0.1	14			2	11		
エゾカワラナデシコ																					
エゾタチカタバミ																					
エゾスカボ																					
エゾノカワラマツバ	0.5	9			20	38		○	0.1	15		1	20		1	60		+	18		
エゾノコギリソウ									0.1	22		0.1	20								
エゾノシシウド					0.1	11															
エゾヒナノウスツボ												0.1	18								
エゾヒナノウツボ												0.1	15								
エゾフウロ					1	15			2	32		0.1			0.1	15					
オオウシノケグサ	80	25			70	62	FR		60	60		90	28		90	35		5	50		
オオスズメノカタビラ																					
オオヤマフスマ					0.1	10			1	15		0.1	6		0.1	6					
オオヨモギ									5	38		0.1	20		0.1	23					
オトギリソウ																					
オランダミミナグサ												0.1	5								
カラフトイチゴツナギ					5	36	FR	○													
カラフトニンジン					1	34															
カワラボウフウ																					
キオン	1	46			1	35			8	135	fl	10	98		5	90	Fl	+	8		
キジカクシ																					
キタヒメシバ																					
クサヨシ																					
コニシキソウ																					
コスガクサ	2	56																			
シレットトリカブト															0.1	15					
スゲ属の一種																					
ススキ																					
スマレ					0.1	20									0.1	14					
スマレ属の一種																					
センダイハギ																					
タカネスイバ									+	35		0.1	14								
ツマトリソウ					1	10						0.1	4		0.1	5					
ツリガネニンジン																					
ツルニガクサ									0.1	20			18								
ナガバキタアザミ																					
ナガハグサ																					
ナガボノシロワレモコウ									0.1	20		0.1	14	食痕	0.1	16		+	3		
ナミキソウ	5	14			1	15			10	18		5	24		15	26		2	35	Fl	
ナンテンハギ																					
ハネガヤ																					
ハマエノコロ																					
ハマオトコヨモギ					0.1	11		○													
ハマツメクサ																					
ハムギ	5	54										0.1	38								
ヒオウギアヤメ												0.1	30		1	20					
ヒメスイバ																					
ヒメスゲ																					
ヒメムカシヨモギ																					
ヒルガオ													3								
ヒロハウラジロヨモギ	3	12			1	17															
ヘラオオバコ																					
マメ科の一種															0.1	10					
マルバトウキ	0.5	8			0.1	13			3	15		1	22								
ミチヤナギ												0.1	21								
ミヤマセンキュウ																					
モイワシャジン					1	12															
ヤマアワ	3	73			3	92	FL		3	102		1	68					1	6		
ヤマカモジグサ																					
ヨシ																					
ワラビ	40	49			40	85			90	93		80	86		100	112		3	45		

3. 植生調査(広域)

3.1 植生影響調査(高山植生)

知床岳・知床沼地区の高山植生および森林植生に設定した調査区において、エゾシカによる影響について比較評価をおこなうため、『知床岳・知床沼地区における植生影響調査(高山植生)実施要領』に準拠し、植生調査を実施した。

なお、本項における有識者現地指導は、有識者の都合により同行不可となったため、植生指標検討部会に係る対応に振替えられた(現地に関する指導は事前ヒアリングで聴取)。

3.1.1 調査時期

調査時期は、表 3.1-1 に示すとおりである。

表 3.1-1 植生調査実施時期

調査項目	調査実施日	備考
植生影響調査 (高山植生)	2025年8月12日～14日	知床岳・知床沼地区

3.1.2 調査方法

(1) 植生調査(高山植生)

過年度に設定された固定帯状区(高山植生:17.8m または 24m×1m、亜高山植生:10m×5m)において、出現する植物種とその植被率、エゾシカ採食痕等を記録した。また、登山者の踏圧状況も併せて写真撮影等により記録した。

(2) 植生調査(森林植生)

既設測量杭と過年度調査でナンバリングされた毎木データを基に、固定帯状区(100m×4m)を再現した。また、起点から20mおきに5m×5m方形区を6つ設定し、表 3.1-2 に示す調査を実施した。

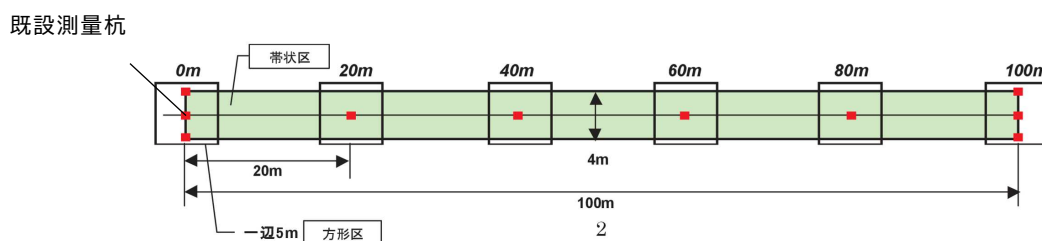


図 3.1-1 固定帯状区および方形区設定イメージ

表 3.1-2 知床連山周辺地域における森林植生調査方法

調査項目	調査方法												
毎木調査	<ul style="list-style-type: none"> ・帯状区内の樹高 2m 以上の立木を対象に、ナンバテープで標識し(ナンバーは適宜更新)、樹種、胸高直径を記録する。 ・ナンバーは、基点側から見える位置にガンタッカーで打ち込む。センターラインに接する立木にはライン側に赤いペイントスプレーでマーキングする。 ・枯死株は、胸高直径、死因、樹皮剥ぎの有無を記録する。 ・樹高 2m 未満で分枝した萌芽株も独立株として扱う。 ・地上 2m 未満の高さにある下枝や萌芽枝については、「下枝あり」と記載し、食痕の有無を記録する。 ・樹皮剥ぎが確認された場合は、昨冬のを「新」、それ以前のを「旧」に分類し、その上端および下端の地上高と幅を mm 単位で計測する。根張り部の樹皮剥ぎについても有無を記録する。 ・角研ぎも「角」と記録し、その上端および下端の地上高と幅を計測する。 												
下枝調査	<ul style="list-style-type: none"> ・各方形区において、地上 2m 以下に葉・芽がある下枝(萌芽枝を含む)を対象に、地表を覆う割合を 10%単位で記録し、食痕の有無を記録する。 ・高さは 0m~2.5m で、0.5m ごとの 5 階層に分けて記録する。 												
稚樹調査	<ul style="list-style-type: none"> ・各方形区において、樹高 0.3m 以上 2m 未満の高木種および亜高木種を対象に、樹種、樹高(cm 単位)、食痕の有無を記録する。 												
林床植生調査	<ul style="list-style-type: none"> ・各方形区において、全植被率と各出現種の種名、被度(10%単位)、食痕の有無を記録する。 ・ササ類については、高さとし食痕の有無を記録する。 												
希少植物調査	<ul style="list-style-type: none"> ・各方形区において、出現した希少植物およびエゾシカ嗜好種について、個体(ジェネット)ごとにラメット数、葉数または葉面積、高さ、花数または結実数、食痕の有無等を記録する。 												
土壌浸食度調査	<ul style="list-style-type: none"> ・各方形区において、下表に示す 5 段階評価で土壌浸食度を記録する。 <p>土壌浸食度基準</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>土壌浸食度</th> <th>評価基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>A0層(有機物層)が全面を覆っている。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>A0層(有機物層)の一部が流亡している(ガリーは認められない)。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>A0層(有機物層)が50%に満たない(ガリーは認められない)。</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>ガリーが一部で見られる。</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>全面にガリーが見られる。</td> </tr> </tbody> </table> <p>※「ガリー(gully)」…流水により地表面が沢状に削られてできた地形のこと。</p>	土壌浸食度	評価基準	0	A0層(有機物層)が全面を覆っている。	1	A0層(有機物層)の一部が流亡している(ガリーは認められない)。	2	A0層(有機物層)が50%に満たない(ガリーは認められない)。	3	ガリーが一部で見られる。	4	全面にガリーが見られる。
土壌浸食度	評価基準												
0	A0層(有機物層)が全面を覆っている。												
1	A0層(有機物層)の一部が流亡している(ガリーは認められない)。												
2	A0層(有機物層)が50%に満たない(ガリーは認められない)。												
3	ガリーが一部で見られる。												
4	全面にガリーが見られる。												
周辺環境の記録 写真撮影	<ul style="list-style-type: none"> ・各方形区において、既存調査設置時と環境が大きく異なる場合は、斜面方位や傾斜、周辺環境等について記録する。エゾシカの糞塊や足跡・シカ道、骨等についても有無を記録する。 ・林相や林床の景観写真、方形区ごとの状態、主な稚樹、主な食痕等について撮影する。 												



植生影響調査(高山植生)



植生影響調査(森林植生)

3.1.3 調査地

調査地は、表 3.1-3 および図 3.1-2 に示すとおり、知床岳・知床沼地区に設定された固定帯状区 5 地点である。

なお、本調査に係る行程は、表 3-1-4 に示すとおりである。

表 3.1-3 知床岳・知床沼地区に設定された固定帯状区の概要

	調査区	標高	規模	備考
高山	SN1	920m	24m×1m	佐藤ら(1980)のサイト
	SN2	920m	24m×1m	知床沼キャンプサイト
	SN4	900m	17.8m×1m	知床沼手前の湿原
亜高山	SB-22	800m	10m×5m	佐藤ら(1980)のサイト
森林	R12-H1(SN3)	400m	100m×4m	大崩れ付近

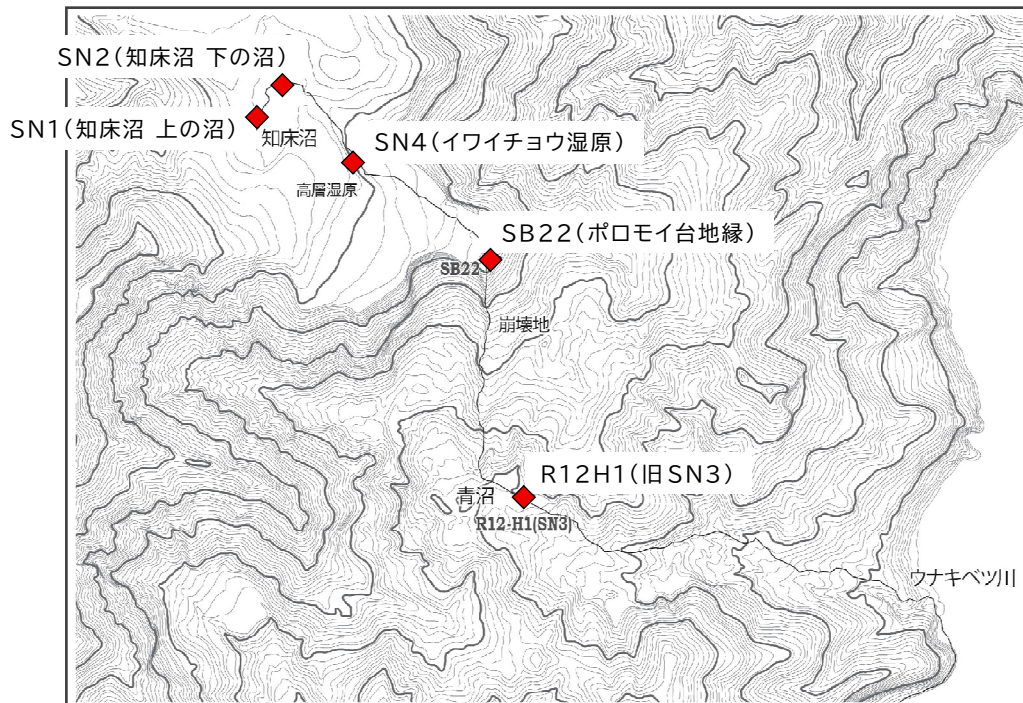


図 3.1-2 植生影響調査地位置 (知床岳・知床沼地区)

表 3.1-4 知床岳・知床沼地区調査行程

実施日	行程	
8/12	6:00 相泊出発	13:00 テント設営
	9:00 ウナキベツ川河口通過	14:00~16:40 R12H1 植生調査
	12:40 青沼着	16:45 青沼着(野営)
8/13	4:35 青沼出発	12:35 知床沼 上の沼出発
	6:40 崩落地通過	13:30~14:10 SN4 植生調査
	8:30 イワイチョウ湿原通過	15:00~15:50 SB22 植生調査
	9:35~11:00 SN2 植生調査	15:55 ポロモイ台地出発
	11:20~12:30 SN1 植生調査	17:15 青沼着(野営)
8/14	5:45 青沼出発	9:25 ウナキベツ川河口通過
	5:50~7:20 R12H1 植生調査(補足)	12:05 相泊着

3.1.4 調査結果

(1) 植生調査(高山・亜高山植生)

i) SN1(知床沼上の沼)

固定帯状区 SN1 における出現種の確認状況は、図 3.1-3 に示すとおりである。

方形区の平均植被率は当初は 80%以上あったが、2020 年以降は低下し 2025 年は 60%を下回った。確認種数は、多かった 2013 年や 2020 年と比べると、2025 年はラウスゲ、ガンコウラン、ホソバノキノチドリ、ゼンテイカの 4 種が確認されなかった。

リシリビヤクシン、ミカヅキグサ、ミネハリイ、チングルマが優占する。リシリビヤクシン、ミネハリイ、チングルマは減少傾向だったが、ミカヅキグサは 2025 年は増加した。植被率が低下している 2.5-3.5m および 19.3-20.3m の方形区でミカヅキグサが増加している。

ミカヅキグサは高山帯の湿潤な環境で、裸地が形成された後に、流れてきた土が堆積して最初に侵入してくる種である。本種が増加した方形区は登山道と沼付近にあることから、登山者の踏圧(沼の景観を楽しむため、登山道から外れて行動)の可能性が考えられる。

なお、本帯状区では、2025 年はシカの糞や食痕等の痕跡は確認されなかった。

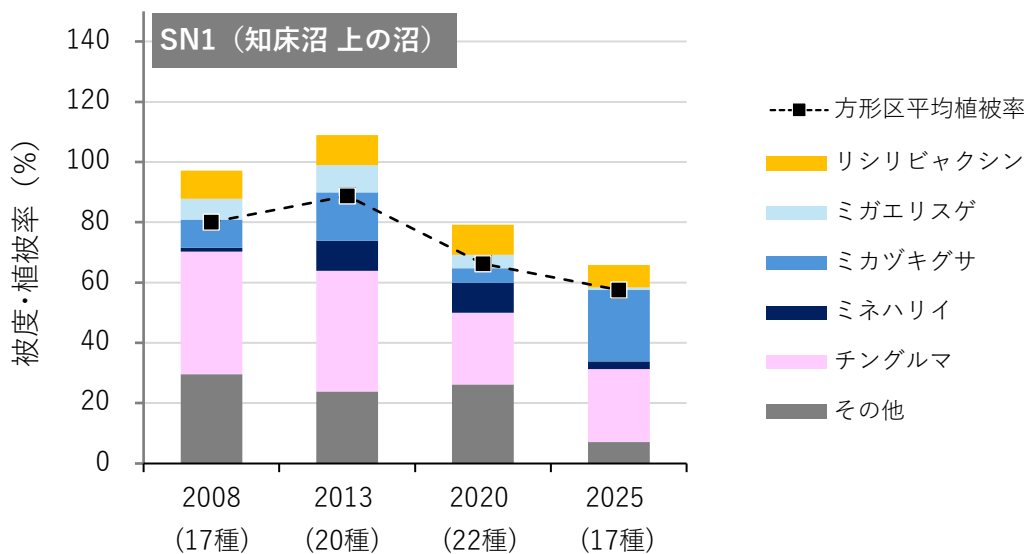


図 3.1-3 高山植生固定帯状区の各種被度と植被率の経年推移 (SN1)



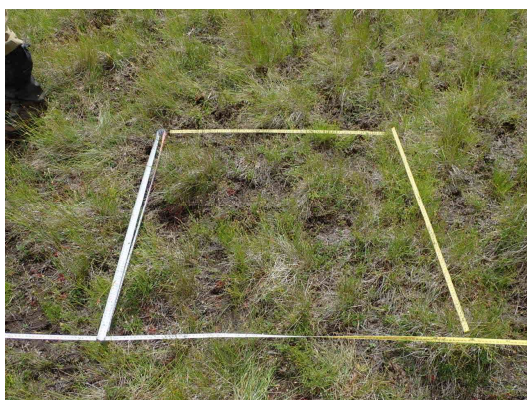
固定帯状区 SN1 の様子



方形区 0.0-2.0m



方形区 2.5-3.5m



方形区 17.8-18.8m



方形区 19.3-20.3m

表 3.1-5 方形区内の出現種確認状況 (SN1 知床沼上の沼) (1/2)

距離 (m)	0-2												2.5-3.5												17.8-18.8											
	2008			2013			2020			2025			2008			2013			2020			2025			2008			2013			2020			2025		
調査年	2008			2013			2020			2025			2008			2013			2020			2025			2008			2013			2020			2025		
調査区サイズ (m ²)	2			2			2			2			1			1			1			1			0.3			1			1			1		
出現種数 (コケ除く)	10			16			19			10			12			13			13			12			5			6			7			6		
植被率 (%)	100			100			100			100			100			100			50			35			30			80			60			40		
植生高 (cm)	35			80			95			95			24			29			23			28			13			21			18			31		
出現種	高さ cm	被度 %	被度 群度	高さ cm	被度 %	備考	高さ cm	被度 %	備考	高さ cm	被度 %	備考	高さ cm	被度 %	被度 群度	高さ cm	被度 %	備考	高さ cm	被度 %	備考	高さ cm	被度 %	備考	高さ cm	被度 %	被度 群度	高さ cm	被度 %	備考	高さ cm	被度 %	備考	高さ cm	被度 %	備考
リシリビャクシン	28	37.5	3.3	15	40		30	40	Fr	20	30	Fr																								
ワタスゲ	35	17.5	2.2	43	20		50	10		24	5		22	17.5	2.3	29	1																			
チシマザサ	25	5	1.2	17	5	食痕	52	10		51	20																									
ミネハライ	30	5	1.2	15	5	Fr	20	5	Fl	30	7	Fr				17	10	Fr	17	10	Fr	15	1	Fr				10	5	Fr	16	5	Fr			
チングルマ	20	62.5	4.4	9	80		8	60		11	60		5	37.5	3.3	5	20		10	10	Fr	4	7					9	20		6	5		10	10	Fr
クロマメノキ	22	17.5	2.2	19	12		10	12		17	1	Fr				7	1		6	1		4	1													
チシマワレモコウ	18	5	1.1	18	2		2	1		8	0.5		7	0.1	+	10	1		4	1		8	0.5													
ラウスゲ	25	5	1.2	18	5		20	0.1					22	5	1.1																					
ミガエリスゲ	23	5	1.1	28	3	Fr	20	2	Fr	26	2	Fr	12	17.5	2.2	16	30	Fr	23	15		12	1	Fr												
タチギボウシ	13	0.1	+	13	2		12	0.1		10	0.2		5	5	1.1	9	2		6	1		12	0.5						5	0.1		3	0.1			
ミカツキグサ													16	0.1	+2	10	3	Fr	20	3	Fl	28	25		12	37.5	3.3	17	60	Fr	18	15	Fl	27	35	Fr
コツマトリソウ							6	0.1		9	0.1	Fr	3	0.1	+	3	0.1		2	1																
モウセンゴケ													1	5	1.1	5	2	Fr	4	1	Fr	5	0.5	Fr	1	5	1.1	7	3	Fr	8	25	Fr	5	1	Fr
ヒメシャクナゲ				18	0.1	Fl	16	0.1		19	0.1		5	5	1.1	7	1	Fr	9	1		6	0.5		8	5	1.1	8	1	Fr	8	1		6	0.5	
シラネニンジン				28	1		24	1	Fl	7	0.1		4	0.1	+	16	0.1	Fl	20	1	Fl	18	1	Fr												
ミヤマホソコウガイゼキショウ													24	0.1	+2	17	10	Fr	23	10	Fr	25	4	Fr	13	5	1.1	21	2	Fr	15	1	Fr			
ツルコケモモ							10	2	Fr	30	2								4	1		5	0.1													
ガンコウラン				13	0.1		7	0.1																												
ハイマツ				80	10		95	10		95	7																									
ホソバノキソチドリ				13	0.1		17	0.1																												
ゼンテイカ				20	2																															
ミツバオウレン							10	1		3	2																									
タチマンネンスギ							11	0.1		16	2																									
ミタケスゲ (コケ層)																																		31	0.5	Fr
ワタミズゴケ								10						5.5		30											+2		1			20				
イボミズゴケ																																				
ミズゴケspp								3			15																									30
Cladopodiella sp.														1.2		10											3.3		1							

被度は%、高さはcm。備考欄のflは開花中、frは果実を有する個体を含むことを示す

表 3.1-5 方形区内の出現種確認状況 (SN1 知床沼上の沼) (2/2)

距離 (m)	19.3-20.3											
	2008			2013			2020			2025		
調査年												
調査区サイズ (m ²)	1			1			1			1		
出現種数 (コケ除く)	11			8			9			7		
植被率 (%)	90			75			55			55		
植生高 (cm)	20			25			18			28		
出現種	高さ cm	被度 %	被度 群度	高さ cm	被度 %	備考	高さ cm	被度 %	備考	高さ cm	被度 %	備考
リシリビャクシン												
ワタスゲ												
チシマザサ												
ミネハリイ				25	20	Fr	18	20	Fr	19	2	Fr
チングルマ	5	62.5	4.5	6	40		6	20		6	20	
クロメノキ				3	0.1		3	0.1		6	0.1	
チシマワレモコウ	10	0.1	+									
ラウスゲ							14	1				
ミガエリスゲ	12	5	1.1	13	3	Fr	15	1	Fr			
タチギボウシ	4	0.1	+									
ミカツキグサ	14	0.1	+2	12	1	Fr	16	1	Fl	28	35	Fr
コツマトリソウ	1	0.1	+									
モウセンゴケ	1	0.1	+	7	5		10	5	Fr	4	2	Fr
ヒメシャクナゲ	5	5	1.1	8	2	Fr	6	1	Fr	5	1	
シラネニンジン	20	5	1.1									
ミヤマホソコウガイゼキショウ	18	5	1.2	22	5	Fr	18	5	Fr	15	1	Fr
ツルコケモモ	2	0.1	+									
ガンコウラン												
ハイマツ												
ホソバノキソチドリ												
ゼンテイカ												
ミツバオウレン												
タチマンネンスギ												
ミタケスゲ												
(コケ層)												
ワタミズゴケ			4.5		20			20				
イボミズゴケ			2.3									
ミズゴケspp											30	
<i>Cladopodiella</i> sp.												

被度は%、高さはcm。備考欄のflは開花中、frは果実を有する個体を含むことを示す

ii) SN2(知床沼 下の沼)

固定帯状区 SN2 における出現種の確認状況は、図 3.1-4 に示すとおりである。

方形区の平均植被率は当初は 70%程度あったが、2020 年以降は 65%以下にやや低下している。確認種数は、多かった 2008 年や 2013 年と比べると、2025 年はホソバノキソチドリ、ミヤマイ、ゼンテイカ、ミネヤナギ、タカネノガリヤスの 5 種が確認されなかった。

ヒメスゲ、ミネハリイ、チングルマ、チシマワレモコウが優占する。ヒメスゲとチシマワレモコウが 2020 年以降減少していた。どちらもテントサイトに近い 2.5m～4.5m の区間で減少しており、方形区植被率もこの区間で減少していた。登山者の踏圧(テント設営等)が影響している可能性が考えられる。

なお、本帯状区では、2025 年はシカの糞や食痕等の痕跡は確認されなかった。

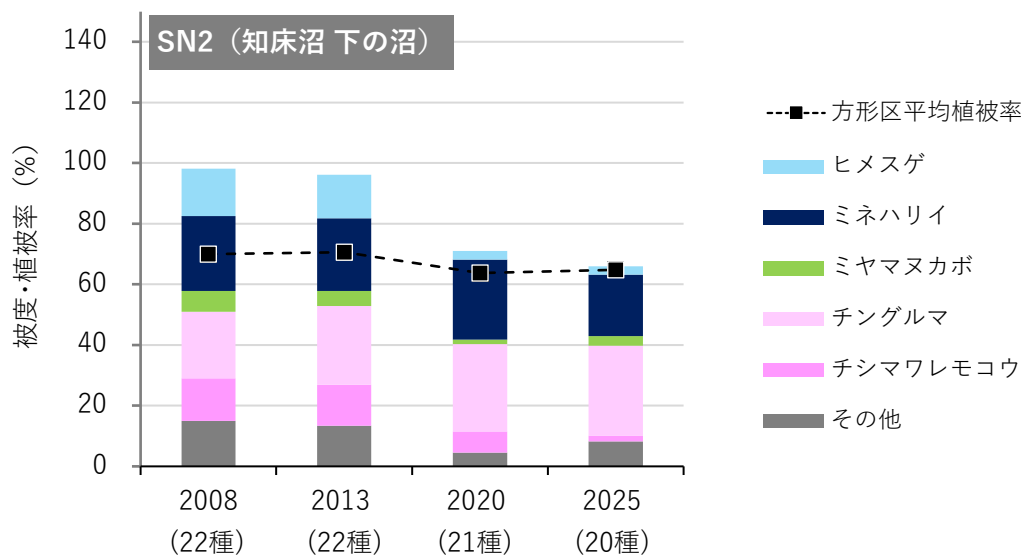
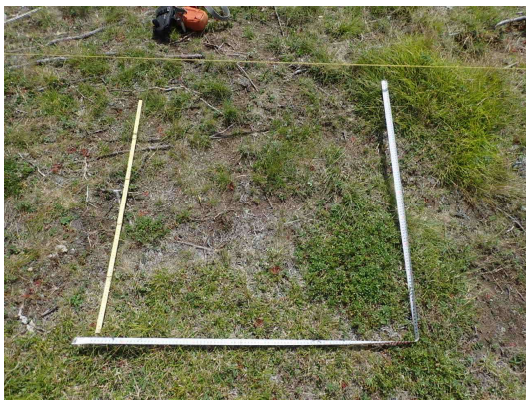


図 3.1-4 高山植生固定帯状区の種類被度と植被率の経年推移 (SN2)



固定帯状区 SN1 の様子



方形区 2.5-3.5m



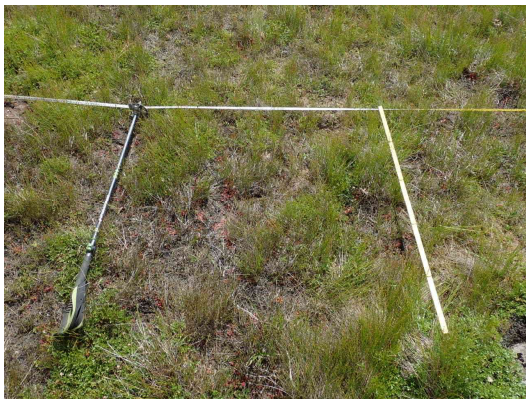
方形区 3.5-4.5m



方形区 7.0-8.0m



方形区 10.0-11.0m



方形区 13.0-14.0m



方形区 17.0-18.0m



方形区 19.0-20.0m



方形区 22.0-23.0m

表 3.1-6 方形区内の出現種確認状況 (SN2 知床沼下の沼) (1/3)

距離 (m)	2.5-3.5												3.5-4.5												7-8																	
	2008			2013			2020			2025			2008			2013			2020			2025			2008			2013			2020			2025								
調査年	高さ	被度	被度	高さ	被度	備考	高さ	被度	備考	高さ	被度	備考	高さ	被度	備考	高さ	被度	備考	高さ	被度	備考	高さ	被度	被度	高さ	被度	備考	高さ	被度	備考	高さ	被度	備考	高さ	被度	備考						
調査区サイズ (m ²)	1			1			1			1			1			1			1			1			1			1			1			1			1			1		
出現種数 (コケ除く)	4			8			8			8			7			12			10			13			11			16			11			11			11					
植被率 (%)	80			80			30			38			90			85			40			50			40			50			40			50			50					
植生高 (cm)	25			26			14			10			22			26			20			25			13			25			25			20								
出現種	高さ	被度	被度	高さ	被度	備考	高さ	被度	備考	高さ	被度	備考	高さ	被度	備考	高さ	被度	備考	高さ	被度	備考	高さ	被度	被度	高さ	被度	備考	高さ	被度	備考	高さ	被度	備考	高さ	被度	備考						
ヒメスゲ	17	62.5	4.5	13	55		8	3		8	7		8	62.5	4.5	17	60		10	20	Fr	10	15																			
ミヤマヌカホ	25	17.5	2.2	26	15	Fr	15	1		20	7	Fr	20	17.5	2.2	26	15	Fr	20	10	Fr	25	15	Fr	13	5	1.1	20	8	Fr	17	1	Fr	15	2	Fr						
チシマワレモコウ	17	37.5	3.3	24	25	Fl	5	25		4	5		22	37.5	3.3	22	45	Fl	5	15		10	7		13	5	1.1	22	12	Fl	7	6		7	1							
チングルマ	2	17.5	2.3	4	2		4	7		6	10		2	0.1	+	5	0.1		3	1		4	4		3	5	1.2	14	15	Fr	10	15	Fr	6	8							
シラネニンジン													2	0.1	+																											
コケモモ							2	0.5		1	0.1	+	1.5	0.1		2	1		1	0.5																						
クロマメノキ										3	0.1	+	4	1					4	1		1	0.1	+																		
ミネハリイ													14	2	Fr	15	1	食痕	11	0.5		8	17.5	2.2	25	30	Fr	20	30		10	20	Fr									
ミヤマホソコウガイゼキショウ													17	0.1								11	5	1.1	21	1	Fr	12	0.1		20	0.1		20	0.1	Fr						
モウセンゴケ				8	1	Fr	6	0.1	Fr	8	1	Fr				10	1	Fr	3	0.1		8	1	Fr	1	0.1	+	9	5	Fr	3	1		13	4	Fr						
ホロムイリンドウ				5	1		3	0.1								7	0.1	食痕	1	0.1					6	5	1.1	5	0.1		3	0.1		7	0.5							
ホソバノキチドリ																								2	0.1	+	16	0.1	Fr													
ラウスゲ							10	5	Fr													18	2	Fr	13	0.1	+	18	0.1													
ヒメイワショウブ																								1	0.1	+																
ミヤマイ																																										
イワノガリヤス																																										
ワタスゲ																																										
ヒメシャクナゲ																																										
ミネズオウ																																										
コツマトリソウ																																										
チシマツガザクラ																																										
ミツバオウレン				3	2		1	0.1		1	3					3	1		3	0.1		1	2																			
スゲsp.				9	0.1																																					
ゼンテイカ																																										
チシマゼキショウ																																										
ツルコケモモ							1	0.1																																		
ミネヤナギ																																										
ヒメズニラ?																																										
タカネノガリヤス																																										
チシマザサ																																										
シュミツスゲ																																										
(コケ層)																																										
コケの1種																																										
スギゴケ属の1種																																										
シモフリゴケ																																										
イボミスゴケ																																										
ミスゴケの一種																																										
ウマスギゴケ																																										

被度は%、高さはcm。備考欄のflは開花中、frは果実を有する個体を含むことを示す

表 3.1-6 方形区内の出現種確認状況 (SN2 知床沼下の沼) (2/3)

距離 (m)	10-11									13-14									17-18																				
	2008			2013			2020			2025			2008			2013			2020			2025			2008			2013			2020			2025					
調査区サイズ (m ²)	1			1			1			1			1			1			1			1			1			1			1			1					
出現種数 (コケ除く)	5			9			7			9			7			10			8			8			13			16			15			12					
植被率 (%)	30			30			75			65			40			40			60			60			90			90			85			75					
植生高 (cm)	10			20			30			24			11			28			30			25			27			33			15			22					
出現種	高さ cm	被度 %	被度 群度	高さ cm	被度 %	備考	高さ cm	被度 %	備考	高さ cm	被度 %	備考	高さ cm	被度 %	備考	高さ cm	被度 %	備考	高さ cm	被度 %	備考	高さ cm	被度 %	被度 群度	高さ cm	被度 %	備考	高さ cm	被度 %	備考	高さ cm	被度 %	備考						
ヒメスゲ																																							
ミヤマヌカホ	10	5	1.1	17	0.1	Fl							7	5	1.1	27	1	Fr	21	0.1	Fr																		
チシマワレモコウ	3	17.5	2.2	17	10	Fl	5	6					4	5	1.1	12	4		12	2		8	1		7	5	1.1	15	5		8	1							
チングルマ	3	5	1.2	6	4		13	12	Fr	10	10	Fr	2	5	1.2	13	7	Fr	7	15	Fr	8	10	Fr	4	17.5	2.3	13	25	Fr	10	40	Fr	10	40	Fr			
シラネニンジン																																							
コケモモ																																							
クロマメノキ													2	0.1	+				3	0.1		2	0.2		4	5	1.2	4	3		5	2		5	2				
ミネハライ	7	17.5	2.3	19	20	Fr	20	50		18	50	Fr	4	37.5	3.3	23	30	Fr	20	40	Fr	13	25	Fr	18	62.5	4.4	20	60	Fr	15	40	Fr	22	30	Fr			
ミヤマホソコウガイゼキショウ	6	0.1	+	20	2	Fr	10	1		20	0.2	Fr	4	0.1	+	27	3	Fr	17	1	Fr	19	4	Fr															
モウセンゴケ				8	2	Fr	3	5	Fr	9	4	Fr				9	10	Fr	5	3	Fr	9	3		2	5	1.1	9	5	Fr	10	2	Fr	10	1	Fr			
ホロムイリンドウ				1	0.1		6	0.1		7	0.1																												
ホソバノキチドリ																																							
ラウスゲ																																							
ヒメイワショウブ										1	0.2																												
ミヤマイ													11	0.1	+2																								
イワノガリヤス							30	0.1		24	0.2								30	1		20	0.1		27	5	1.2												
ワタスゲ																																							
ヒメシャクナゲ										6	0.3																												
ミネズオウ																																							
コツマトリソウ																																							
チシマツガザクラ																																							
ミツバオウレン																																							
スゲsp.																																							
ゼンテイカ				6	0.1																																		
チシマゼキショウ				2	1											1	0.1																						
ツルコケモモ																1	0.1																						
ミネヤナギ																																							
ヒメズニラ?																8	0.1																						
タカネノガリヤス																28	0.1																						
チシマザサ																																							
シュミツスゲ																9	0.2																						
(コケ層)																																							
コケの1種																																							
スギゴケ属の1種																																							
シモフリゴケ																																							
イボミスゴケ																																							
ミスゴケの一種																																							
ウマスギゴケ																																							

被度は%、高さはcm。備考欄のflは開花中、frは果実を有する個体を含むことを示す

表 3.1-6 方形区内の出現種確認状況 (SN2 知床沼下の沼) (3/3)

距離 (m)				19-20									22-23														
調査年				2008			2013			2020			2025			2008			2013			2020			2025		
調査区サイズ (m ²)				1			1			1			1			1			1			1			1		
出現種数 (コケ除く)				10			14			16			14			11			16			16			13		
植被率 (%)				90			90			80			80			100			100			100			100		
植生高 (cm)				22			26			22			22			37			37			34			37		
出現種	高さ cm	被度 %	被度 群度	高さ cm	被度 %	備考	高さ cm	被度 %	備考	高さ cm	被度 %	備考	高さ cm	被度 %	被度 群度	高さ cm	被度 %	備考	高さ cm	被度 %	備考	高さ cm	被度 %	備考			
ヒメスゲ																											
ミヤマヌカホ													27	5	1.1	26	0.1	Fr	18	0.1	Fr	34	1	Fr			
チシマワレモコウ	8	0.1	+	12	2		19	1	Fl	4	1		13	5	1.1	12	5		12	0.1		6	0.2				
チングルマ	3	37.5	3.4	9	60	Fr	9	45		11	60	Fr	8	87.5	5.5	17	95	Fr	15	95	食痕	18	95	Fr			
シラネニンジン	8	0.1	+	29	1	Fl	21	1	Fl	18	1	Fl	18	0.1	+	16	1	Fl	8	0.1	食痕	13	0.1				
コケモモ							3	0.1																			
クロマメノキ	4	0.1	+2	6	1		8	1		5	0.3		14	5	1.1	14	3		14	1		14	4				
ミネハライ	15	62.5	4.5	19	50		18	40	Fr	18	35	Fr							32	10	Fr	23	2	Fr			
ミヤマホソコウガイゼキショウ	20	17.5	2.3	26	3	Fr	12	0.1	Fr	22	1	Fr															
モウセンゴケ	2	0.1	+	8	5	Fr	9	1	Fr	13	2	Fr				10	3	Fr				12	0.5	Fr			
ホロムイリンドウ				7	0.1	食痕				9	0.3																
ホソバノキチドリ				8	0.1		12	0.1	Fl				15	0.1	+				6	0.1							
ラウスゲ																29	0.1		31	0.1	Fr	10	1	Fr			
ヒメイワショウブ																											
ミヤマイ																											
イワノガリヤス	22	5	1.2				22	0.1					37	5	1.1	37	1		30	0.1		37	0.3				
ワタスゲ													30	5	1.2	34	10		34	3							
ヒメシャクナゲ	4	0.1	+	9	2		8	1	Fr	10	1	Fr	10	0.1	+2	10	0.1		6	0.1		10	0.2	Fr			
ミネズオウ	5	0.1	+2	4	1	Fr	7	1	Fr	5	1		3	5	1.2												
コツマトリソウ							6	0.1		8	0.2	Fr				7	0.1		5	0.1		4	1				
チシマツガザクラ				3	0.1		2	0.1																			
ミツバオウレン										3	0.2		2	17.5	2.2	3	5		5	0.1		8	0.2				
スゲsp.																											
ゼンテイカ							13	0.1								17	0.1		5	0.1							
チシマゼキショウ										11	0.5	Fr				1	0.1										
ツルコケモモ							4	0.1								7	1		11	0.1		4	1	Fr			
ミネヤナギ																											
ヒメミズニラ?																											
タカネノガリヤス				40	3	食痕										36	1										
チシマザサ																			12	0.1							
シュミットスゲ (コケ層)										19	0.1																
コケの1種																											
スギゴケ属の1種				.	.																						
シモフリゴケ				.	.																						
イボミズゴケ			2.3	.	5										2.3		70				70						
ミズゴケの一種											40												70				
ウマスギゴケ															+2						0.1						

被度は%、高さはcm。備考欄のflは開花中、frは果実を有する個体を含むことを示す

iii) SN4(イワイチョウ湿原)

固定帯状区 SN4 における出現種の確認状況は、図 3.1-5 に示すとおりである。

方形区の平均植被率は当初は 80%程度あったが、2025 年はやや低下した。確認種数は、2013 年や 2020 年と比べると、2025 年はキンスゲ、ミネヤナギ、ダケカンバ、ミヤマホソコウガイゼキショウの 4 種が確認されなかった。

ワタスゲ、イワノガリヤス、チシマザサ、チングルマ、イワイチョウが優占する。全体的には大きな変化は見られないが、チングルマが 2025 年に減少していた。この減少は 4.5m~5.5m で程度が大きく、2020 年まで 50%あった被度が 2025 年は 10%になっている。シカの踏み跡が斜面下部に沿ってあり(一部では地盤が掘れたり裸出も)、踏圧による影響の可能性がある。

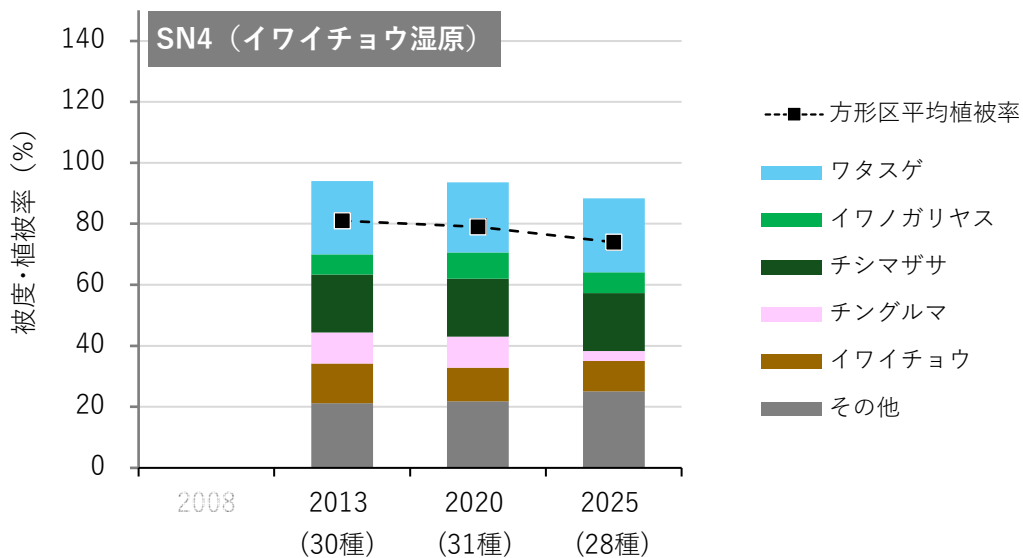
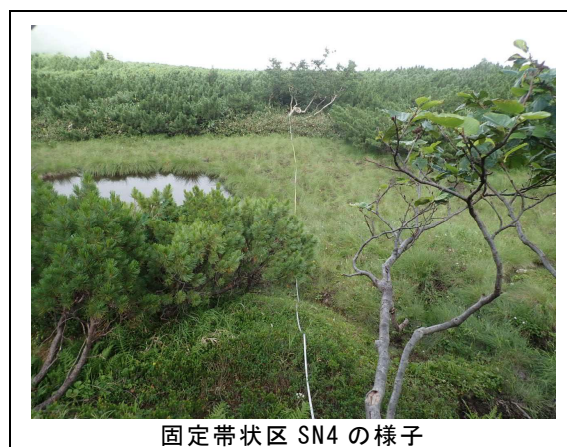


図 3.1-5 高山植生固定帯状区の各種被度と植被率の経年推移 (SN4)





方形区 0.7-1.7m



方形区 4.5-5.5m



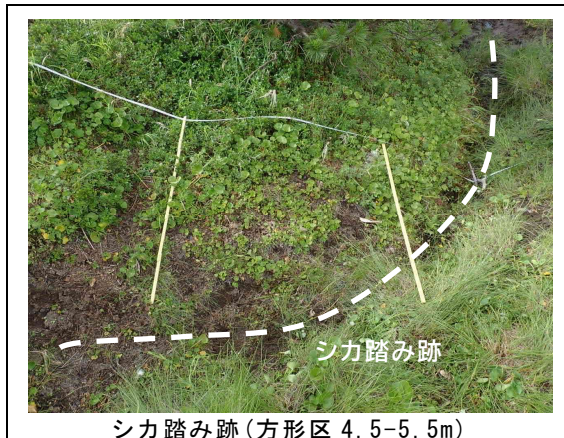
方形区 7.0-8.0m



方形区 11.5-12.5m



方形区 17.5-18.5m



シカ踏み跡 (方形区 4.5-5.5m)

表 3.1-7 方形区内の出現種確認状況 (SN4 イワイチョウ湿原) (2/2)

調査区	Q4												Q5											
	11.5-12.5												17.5-18.5											
調査年	2013				2020				2025				2013				2020				2025			
調査区サイズ (m ²)	1				1				1				1				1				1			
出現種数 (コケ除く)	9				10				10				11				12				9			
植被率 (%)	90				65				65				95				100				95			
植生高 (cm)	32				38				31				79				90				68			
出現種	被度 %	高さ cm	シカ食痕	備考	被度 %	高さ cm	シカ食痕	備考	被度 %	高さ cm	シカ食痕	備考	被度 %	高さ cm	シカ食痕	備考	被度 %	高さ cm	シカ食痕	備考	被度 %	高さ cm	シカ食痕	備考
(低木層)																								
ミヤマハンノキ																								
ウラジロナナカマド																								
(草本層)																								
イワノガリヤス									1	45			1	88	fr		1	38						
タカネトウチソウ									0.1	23														
ミツバオウレン									0.1	6			0.1	5			0.1	8						
コガネギク																								
ミヤマハンノキ																								
ミヤマセンキュウ																								
シラネニンジン	3	10			1	18			1	18	Fl		0.1	5										
キンスゲ																								
イワイチョウ																								
チングルマ	1	10			1	8			1	6														
アオノツガザクラ																								
イトキンスゲ									0.1	10														
エソツツジ																								
エソコザクラ																								
ミネハライ																								
モウセンゴケ	10	8			3	8	fr		3	13	Fl													
ホソバノキノコチドリ																								
ワタスゲ	45	32			40	30			50	31			5	36			0.1	18						
チシマワレモコウ	1	10			1	5			1	8			1	15			1	15						
スゲsp	7	22	fr		5	38	fr		5	22	Fr													
ミガエリスゲ	7	11			15	15	fr		10	13	Fr													
ツルコケモモ	2	5			1	5			1	5														
コツマトリソウ	0.1	7			0.1	8			0.5	7			0.1	5										
チシマザサ									95	79			95	87			95	68						
クロウスゴ									5	54	○		5	90	fr		3	73						
ミネヤナギ									2	55	○		2	80										
ヒメタケシマラン									1	14	fr		0.1	8			0.1	7						
ゴゼンタチバナ									1	12			1	8			0.5	6						
マイヅルソウ									1	8			0.1	6			0.1	7						
タケカンバ													0.1	2										
ミヤマホソコウガイゼキショウ					1	20	fr		1	24	Fr													
(コケ層)																								
ミスゴケsp	5				25				30			5					5				3			
コケ類	70																							

被度は%、高さはcm。備考欄のflは開花中、frは果実を有する個体を含むことを示す
網掛けは雪田群落または高層湿原の植物

iv) SB22(ポロモイ台地縁)

固定調査区 SB22 における出現種の確認状況は、図 3.1-6 に示すとおりである。

方形区の植被率は 95%以上で推移している。確認種数は、最も多かった 2013 年と比べると、2025 年はエゾクロウソゴ、ミツバオウレン、コヨウラクツツジ、ハクサンチドリ等の 16 種が確認されなかった。

イワノガリヤス、タカネノガリヤス、チシマザサ、オオヨモギが優占する。経年的にイワノガリヤスとオオヨモギが減少する一方、タカネノガリヤスとチシマザサが増加していた。

なお、本調査区では、2025 年はシカの食痕等の痕跡は確認されなかった。

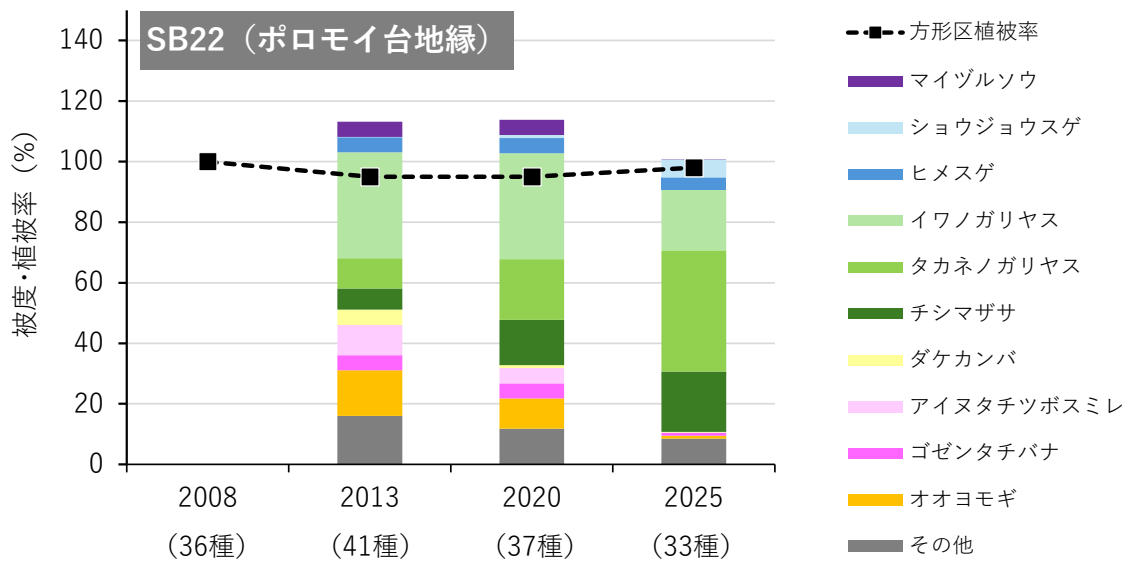


図 3.1-6 亜高山植生固定調査区の各種被度と植被率の経年推移 (SB22)



表 3.1-8 方形区内の出現種確認状況 (SB22 ホロモイ台地縁)

調査年	2025			2020			2013			2008年		1980年			
調査区サイズ (m ²)	25			25			100			100		25	25	25	25
低木層の植被率%	60			70			75			60		--	--	--	--
草本層の植被率%	98			95			95			100		--	--	--	--
出現種数	33			37			41			36		6	10	8	10
植生高 (cm)	460			430			430			500		--	--	--	--
(距離m)	被度 %	高さ cm	備考	被度 %	高さ cm	備考	被度 %	高さ cm	備考	優占度	高さ cm	優占度			
												0-5	5-10	10-15	15-20
ミヤマハンノキ												3	3	3	1
ダケカンバ	60	460	Fr	70	430	★	75	430		4	500			2	3
ウコンツギ							2	36					+		
ハイマツ	1	112		1	75		0.1	27							
チシマザサ	20	74		15	44		7	50	★	1	25	5	5	5	3
タカネノガリヤス	40	66	Fr	20	60	Fl	10	36	Fl	5	45		1	3	4
オオヨモギ	1	30		10	2	Flb	15	75	Fl	★2	50		1	3	2
ナナカマド							0.1	14					1		
コガネギク	1	9		2	50	Fl	2	30	★Fl	1	14	1	2	2	2
マイヅルソウ	0.1	5		5	5		5	8		1	3	2			
エゾクロウソグ				0.1	12		1	27					1		+
ミヤマスミレ	0.5	3		2	4		5	4					+		+
コミヤマカタバミ	0.1	1		0.1	4		0.1	8		2	6	1			
ツルツゲ										+	4	1			
エゾノツバムグラ	0.1	7		0.1	4		0.1	5		+	6		+		
ゴゼンタチバナ	1	6		5	8		5	8	Fr	2	5				+
ヒメゴヨウイチゴ	0.5	20		1	18		0.1	10		+	13			2	
エゾノヨイグサ	1	23		2	25	★	2	38		2	42				
ミツバオウレン				0.1	4		1	5		1	3				
オオバスノキ	0.1	13		1	17	★	1	17		1	10				
ギョウジャニンニク				0.1	16		0.1	12		+	13				
アイヌタチツボスミレ	0.1	5		5	10		10	13		2	8				
エゾスカボ										1	35				
ヒメスゲ	4	13		5	20		5	25		2	13				
ヌカボシソウ				0.1	5		0.1	21	Fr	+	2				
オトギリソウ				0.1	19	Fl	0.1	25	Fl	+	23				
コウゾリナ							1	51	Fl	★+	23				
シオガマギク	0.1	8		0.1	45	Fl				★1	10				
エゾボウフウ										★1	5				
ヤマブキショウマ	1	17		0.1	12		1	18		+	20				
ショウジョウスゲ	6	26	Fr	1	25		0.1	25		1	25				
コヨウラクツツジ				1	35	★	0.1	40		+	25				
コバノイチヤクソウ	0.1	6		0.1	4		0.1	8		+	4				
マルバシモツケ	0.1	7	B				0.1	23		+	8				
ヤマハハコ	0.2	31		0.1	35	Fl	0.1	11		+	15				
オンタデ							0.1	24		+	13				
ハンゴンソウ							0.1	39		+	98				
エゾノウラジロハナヒリノキ	2	67	Fr	1	37		0.1	62	Fr	1	12				
オクエゾサイシン				0.1	9		0.1	15		+	8				
カラボウフウ										+	45				
ツマトリソウ	0.1	3		0.1	7					+	8				
チシマアザミ				0.1	25		0.1	16		+	25				
イワツツジ	0.1	6								+	2				
シロバナニガナ	0.1	2		0.1	10		0.1	35	★Fl	+	35				
ダケカンバ	0.1	3		1	51	★	5	30							
イワノガリヤス	20	53		35	72	Fr	35	96	Fr						
エゾノカワラマツバ	0.5	26	Fl,Fr	0.1	35	Fl	0.1	22							
イネ科イチゴツナギ属sp.							0.1	54	Fr						
シラネワラビ							0.1	5							
ハクサンチドリ				0.1	15	★Fr	0.1	6							
オガラバナ				0.1	13										
オオタチツボスミレ	0.1	3													
ミヤマワラビ	0.1	6													
アザミsp.	0.1	13													
タカネタチイチゴツナギ	0.5	52	Fr												
トウゲシバ	0.1	10													

★はシカの食痕が確認されたことを示す
Flは開花個体、Frは結実個体が含まれることを示す

(2) 植生調査(森林植生) (R12-H1)

i) 毎木調査

固定帯状区 R12-H1 における木本種(樹高 2m 以上を対象)の確認状況は、図 3.1-7～図 3.1-8 に示すとおりである。

胸高直径階級別のヒストグラムを見ると、全体的に木本数は減少傾向であった。胸高直径 20cm 未満の木本が減少しており、特に胸高直径 10cm 未満の減少が顕著であった。胸高直径 5cm 未満の新規加入は 2013 年に 4 本のみであり、これらの 2025 年までの生残率は 41.7%であった。

胸高断面積合計(BA)で見ると、合計値は経年的に増加傾向であった。その中ではダケカンバが増加する一方で、ミヤマハンノキは減少していた。

本帯状区では、2025 年はシカ食痕はほとんど確認されなかった。



木本数は減少傾向であるのは、当帯状区のある森林が土石流堆積物の上に成立したものであることが要因の一つと考えられる。ヤナギ類等の陽樹が大きいサイズに移行する前に消失していること、サイズの小さい個体が減少しながら少しずつ大きいサイズクラスに移行してことから、通常の森林の遷移状況と思われる。一方で、胸高断面積は増加傾向にあり、樹高 2m 未満の稚樹も蓄積傾向にある(稚樹調査結果)。

これらのことから、当該地は森林として発達してきていると捉えることができる。

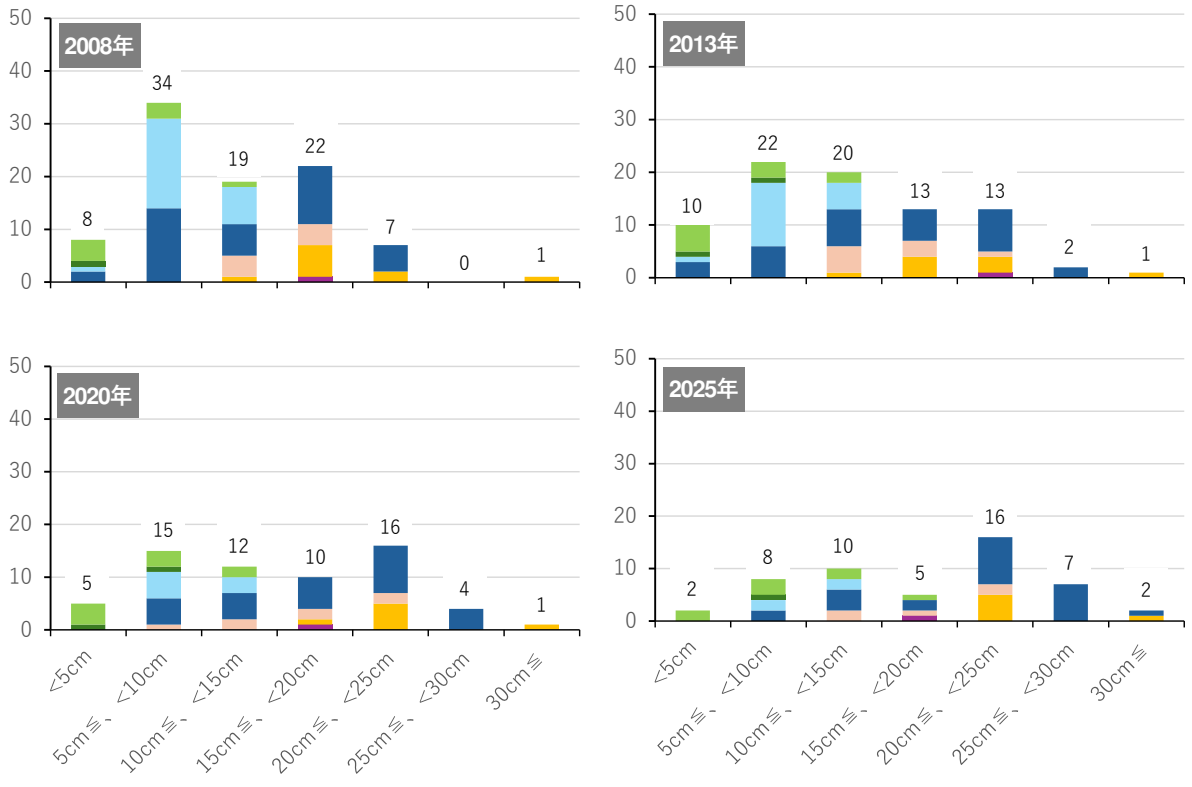


図 3.1-7 森林植生固定帯状区における木本の胸高直径別ヒストグラム (R12-H1)
 (※凡例は図 3.1-8 と同じ)

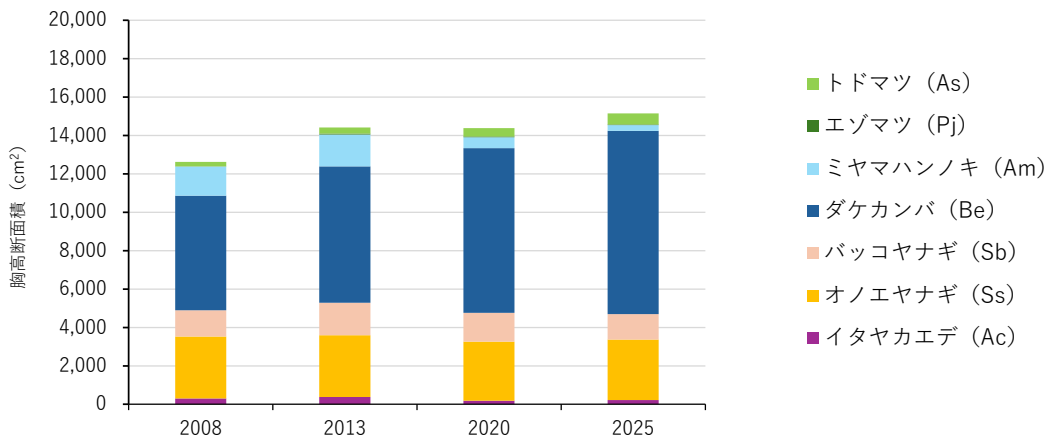


図 3.1-8 森林植生固定帯状区における木本胸高断面積の経年推移 (R12-H1)

ii) 下枝調査

固定帯状区内に設定された方形区において地上 2m 以下の高さにある下枝は、表 3.1-10 に示すとおりである。

下枝は、2025 年はほとんど確認されなかった。2020 年はまばらながらも各階層で針葉樹の下枝が確認されていた。

表 3.1-10 方形区内の高さ階層ごとの下枝確認状況 (R12-H1)

調査年	高さ	針広	方形区											
			0m		20m		40m		60m		80m		100m	
			枝被度	被食率	枝被度	被食率	枝被度	被食率	枝被度	被食率	枝被度	被食率	枝被度	被食率
2013年	0-0.5m	広	1	0	1	0	0.1	-	0.1	-				
		針	8	0	10	0	20	-	3	0				
	0.5-1m	広												
		針	5	30	8	-	1	-	5	0				
	1-1.5m	広												
		針			3		3	-						
	1.5-2m	広									5	-		
針														
2-2.5m	広									3	-	5	20	
	針													
優占樹種	広									ダケカンバ		ミヤマハンノキ		
	針	トドマツ		トドマツ		アカエゾマツ エゾマツ トドマツ		トドマツ						

調査年	高さ	針広	方形区											
			0m		20m		40m		60m		80m		100m	
			枝被度	被食率	枝被度	被食率	枝被度	被食率	枝被度	被食率	枝被度	被食率	枝被度	被食率
2020年	0-0.5m	広	0.1	0	0.1	0	0.1	0	0.1	20	0		0	
		針	2	0	5	0	5	0	0		0		0	
	0.5-1m	広	0		0		0		0.1	30	0		0	
		針	3	0	5	0	4	0	0.1	0	0		0	
	1-1.5m	広	0		0		0		0.1	0	0		0.1	80
		針	0		2	0	1	0	0		0		0	
	1.5-2m	広	0		0		0		0		0		1	0
針		0		3	0	4	0	0		0		0		
2-2.5m	広	1	0	0		0		1	0	5	0	5	0	
	針	0		3	0	1	0	0		0		0		
優占樹種	広	オノエヤナギ						ダケカンバ		オノエヤナギ		ダケカンバ		ミヤマハンノキ
	針	トドマツ		トドマツ		トドマツ		トドマツ						

調査年	高さ	針広	方形区											
			0m		20m		40m		60m		80m		100m	
			枝被度	被食率	枝被度	被食率	枝被度	被食率	枝被度	被食率	枝被度	被食率	枝被度	被食率
2025年	0-0.5m	広	0		0		0		0		0		0	
		針	0		0		0		0		0		0	
	0.5-1m	広	0		0		0		0		0		0	
		針	0		0		0		0		0		0	
	1-1.5m	広	0		0		0		0		0		0	
		針	0		1.5	0	0		0		0		0	
	1.5-2m	広	0		0		0		0		0		0	
針		0		3	0	0		0		0		0		
2-2.5m	広	0		0		0		0		0		0		
	針	0		2	0	0		0		0		0		
優占樹種	広													
	針			トドマツ										

iii) 稚樹調査

固定帯状区内に設定された方形区において樹高 2m 未満の稚樹の確認状況は、表 3.1-11 に示すとおりである。

稚樹は、2025 年は 41 本と過去調査よりも多かった。内訳としてはダケカンバが最も多く、次いでトドマツとエゾイタヤが多かった。どの稚樹もエゾシカの食痕は確認されなかった。

表 3.1-11 方形区内の稚樹確認状況 (R12-H1) (1/2)

No.	調査区	調査年	方形区	樹種	高さ(cm)	食痕	備考
1	R12-H1	2013	0m	トドマツ	106	○	上食われ
2	R12-H1	2013	0m	トドマツ	120	×	
3	R12-H1	2013	20m	トドマツ	160	×	曲がり
4	R12-H1	2013	20m	トドマツ	165	×	
5	R12-H1	2013	20m	トドマツ	77	×	
6	R12-H1	2013	40m	トドマツ	34	×	
7	R12-H1	2013	40m	トドマツ	46	×	
8	R12-H1	2013	40m	トドマツ	46	×	
9	R12-H1	2013	40m	トドマツ	44	×	
10	R12-H1	2013	40m	トドマツ	30	○	
11	R12-H1	2013	60m	トドマツ	46	×	
12	R12-H1	2013	0m	ハリギリ			30cm以下
13	R12-H1	2013	20m	ハリギリ			30cm以下
14	R12-H1	2013	0m	ダケカンバ			30cm以下
15	R12-H1	2013	20m	ミズナラ			30cm以下
16	R12-H1	2013	60m	ミズナラ			30cm以下
17	R12-H1	2013	20m	ホザキナナカマド			30cm以下
18	R12-H1	2013	20m	ホザキナナカマド			30cm以下
19	R12-H1	2013	20m	ホザキナナカマド			30cm以下
20	R12-H1	2013	20m	ホザキナナカマド			30cm以下
21	R12-H1	2013	20m	ホザキナナカマド			30cm以下
22	R12-H1	2013	20m	ホザキナナカマド			30cm以下
23	R12-H1	2013	60m	ホザキナナカマド			30cm以下
24	R12-H1	2013	60m	ホザキナナカマド			30cm以下

No.	調査区	調査年	方形区	樹種	高さ(cm)	食痕	備考
25	R12-H1	2020	0m	トドマツ	138	×	
26	R12-H1	2020	20m	トドマツ	122	×	
27	R12-H1	2020	20m	トドマツ	152	×	
28	R12-H1	2020	20m	トドマツ	71	×	
29	R12-H1	2020	20m	トドマツ	94	×	
30	R12-H1	2020	40m	トドマツ	74	×	
31	R12-H1	2020	40m	トドマツ	70	×	

表 3.1-11 方形区内の稚樹確認状況 (R12-H1) (2/2)

No.	調査区	調査年	方形区	樹種	高さ(cm)	食痕	備考
32	R12-H1	2025	0m	トドマツ	55	×	
33	R12-H1	2025	0m	トドマツ	21	×	
34	R12-H1	2025	0m	トドマツ	29	×	
35	R12-H1	2025	0m	ダケカンバ	12	×	
36	R12-H1	2025	0m	オオモミジ	8	×	
37	R12-H1	2025	20m	ハリギリ	11	×	
38	R12-H1	2025	20m	トドマツ	165	×	
39	R12-H1	2025	20m	トドマツ	87	×	
40	R12-H1	2025	20m	トドマツ	149	×	
41	R12-H1	2025	20m	トドマツ	130	×	
42	R12-H1	2025	40m	トドマツ	63	×	
43	R12-H1	2025	40m	トドマツ	45	×	
44	R12-H1	2025	40m	トドマツ	22	×	
45	R12-H1	2025	40m	ダケカンバ	14	×	
46	R12-H1	2025	40m	ダケカンバ	9	×	
47	R12-H1	2025	40m	ダケカンバ	8	×	
48	R12-H1	2025	40m	ダケカンバ	13	×	
49	R12-H1	2025	40m	ダケカンバ	13	×	
50	R12-H1	2025	40m	ダケカンバ	7	×	
51	R12-H1	2025	40m	ダケカンバ	7	×	
52	R12-H1	2025	40m	ダケカンバ	12	×	
53	R12-H1	2025	40m	ダケカンバ	13	×	
54	R12-H1	2025	40m	ダケカンバ	10	×	
55	R12-H1	2025	40m	ダケカンバ	21	×	
56	R12-H1	2025	40m	ダケカンバ	7	×	
57	R12-H1	2025	40m	ダケカンバ	14	×	
58	R12-H1	2025	40m	ダケカンバ	7	×	
59	R12-H1	2025	40m	エゾイタヤ	9	×	
60	R12-H1	2025	60m	トドマツ	87	×	
61	R12-H1	2025	60m	エゾイタヤ	14	×	
62	R12-H1	2025	60m	エゾイタヤ	13	×	
63	R12-H1	2025	60m	エゾイタヤ	20	×	
64	R12-H1	2025	60m	エゾイタヤ	6	×	
65	R12-H1	2025	60m	エゾイタヤ	14	×	
66	R12-H1	2025	60m	エゾイタヤ	7	×	
67	R12-H1	2025	60m	エゾイタヤ	9	×	
68	R12-H1	2025	60m	エゾイタヤ	7	×	
69	R12-H1	2025	60m	エゾイタヤ	9	×	
70	R12-H1	2025	60m	ダケカンバ	13	×	
71	R12-H1	2025	60m	ダケカンバ	12	×	
72	R12-H1	2025	60m	ダケカンバ	9	×	
73	R12-H1	2025	60m	ダケカンバ	8	×	
74	R12-H1	2025	60m	ダケカンバ	7	×	
75	R12-H1	2025	60m	ダケカンバ	21	×	
76	R12-H1	2025	60m	ダケカンバ	11	×	
77	R12-H1	2025	80m	ダケカンバ	10	×	
78	R12-H1	2025	100m	エゾイタヤ	9	×	

iv) 林床植生調査

固定帯状区内に設定された方形区における林床植生優占種の被度の経年推移は、図 3.1-9 に示すとおりである。

方形区平均の平均植被率は 2020 年に 80% 以上まで増加した後、2025 年は 70% 以下に低下した。確認種数は、多かった 2013 年や 2020 年と比べると、2025 年はやや少なかった。

シラネワラビ、タカネノガリヤス、チシマザサ、ツルアジサイが優占する。経年的にはチシマザサが増加していた一方、ツルアジサイは減少傾向であった。また、2020 年まで 15% 以上の被度を有していたタカネノガリヤスが 2025 年は確認されなかった。

エゾシカ食痕は、2025 年はチシマザサ等でわずかに見られる程度であった。各方形区のタカネノガリヤスの減少が植被率低下の影響になっていた。

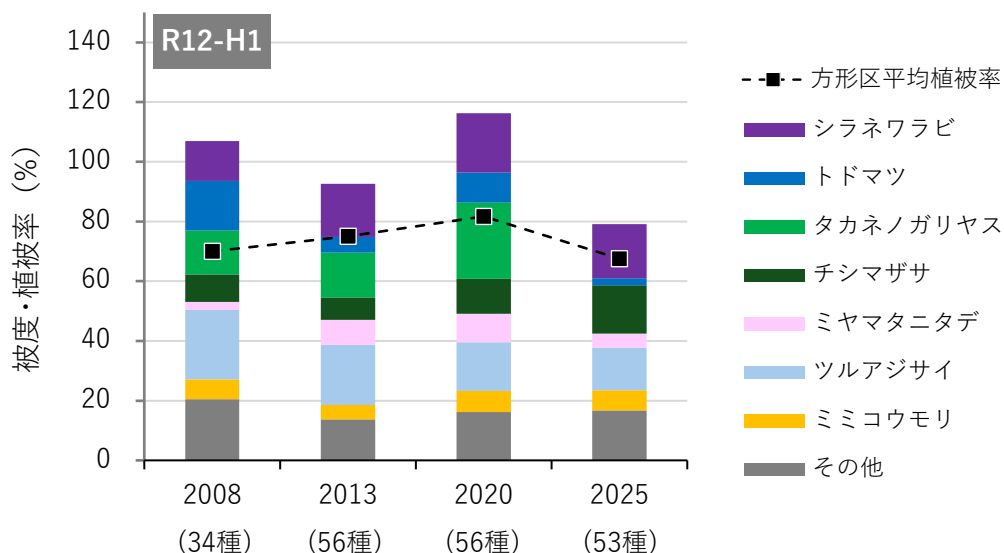


図 3.1-9 方形区内における林床植生優占種の被度の経年推移 (R12-H1)





方形区 0m



方形区 20m



方形区 40m



方形区 60m



方形区 80m



方形区 100m

表 3.1-12 方形区内の林床植生調査結果（森林植生 R12-H1）（1/4）

小方形区	R12-H1(0)												R12-H1(20)												R12-H1(40)											
	2008		2013		2020		2025		2008		2013		2020		2025		2008		2013		2020		2025													
調査年	被度 (%)	高さ (cm)	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕						
方形区サイズm ²	1		25				25				25				25				25				25				25									
植被率%	40		80				90				70				60				55				70				80									
出現種数	11		27				33				10				17				21				8				25									
群落高cm	34		110				102				137				160				82				220				170									
ササ被度	0		0				0				0				0				0				0				0									
出現種	被度 (%)	高さ (cm)	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕						
アカバナ属 sp.																																				
アキタブキ																																				
アザミ属							0.1	5																			0.1	10								
イワアカバナ																																				
イワノガリヤス																											0.5	78								
ウコンウツギ																																				
ウマノミツバ			0.1	9			0.1	5											0.5	15						0.1	15									
ウメガサソウ							0.1	6							0.1	7											0.1	7								
エゾイタヤ							0.1	7							0.1	14										0.1	20									
エゾイチゴ			1	9			1	17			0.5	14			0.1	8	1	16								0.1	10									
エゾイラクサ																																				
エソズラン																											0.1	44	Fl		0.1	34	Fr			
エゾヨツバムグラ	2	5	1	9	Fr		1	10	Fr		1	9	Fr						1	6	Fr					0.1	7	Fr								
エゾノヨロイグサ																										0.1	13									
エゾユノハナワラビ							0.1	9							0.1	5	Fr			0.1	10															
オオタチツボスミレ	15	4	20	5			20	9			0.5	3			0.1	6			5	7						0.1	5									
オオバコ																																				
オオハナウド																																				
オオバノヨツバムグラ			1	8	Fl		0.1	12							2	15	2	13	Fr							0.1	12	Fr								
オガラバナ																											0.1	5								
オクエゾサイシン			7	+																																
オククルマムグラ			0.1	19	Fr		1	24	Fr		1	11	Fr		2	20	0.1	19	Fr		0.1	12			0.5	15	Fr		0.1	14	Fr					
オシダ			0.1	13			0.1	20			1	18			1	30										0.1	10			0.1	15					
カラフトダイコンソウ							0.1	10			0.1	5														0.1	6									
キソチドリ			0.1	22	Fr																															
キハダ							0.1	8			0.1	10																								
クサソテツ															1	39																				
クサフジ							0.1	8																												
コイチャクソウ																											0.1	8								
コガネギク	2	5	0.1	11			1	17			0.5	10			0.1	9	1	16								1	12									
コゼンタチバナ	2	4																																		
コタニワタリ																											0.1	10								
コバノイチヤクソウ			1	6			1	3			1	5														0.1	4									
ゴンゲンスゲ																											1	12								
サイハイラン																																				
ジュウモンジシダ																																				
シラオイハコベ			2	15	Fr		3	20	Fr		1	15	Fr												0.1	10	0.1	22		1	14	Fr				
シラネウラボ			4	37			5	63			10	60			3	32										0.1	25		1	30						
スゲsp																											0.1	7								
セイヨウタンポポ	0.1	2					0.1	2																												
タカネノガリヤス	35	34	35	65	Fl		50	52			0.1	17	8	48	Fl		30	65	Fl						0.1	20	10	18		30	77	Fr				
タケカンバ			0.1	10			1	20			0.1	12			0.1	11										0.1	8		0.1	20						
タニギキョウ											0.1	3														0.1	3			0.1	4					
チシマアザミ	0.1	10	0.1	7			0.1	10																		0.1	4		0.1	14						
チシマザサ																														0.1	10					
ツタウルシ							0.1	5							1	24									0.1	14										
ツルアジサイ			5	7			5	10			10	5			65	5	25	7							25	5		70	7	50	7	35	12			
トドマツ			10	110			20	136			6	137			15	160									1	82		100	220	20	170	25	77			
トラノオシダ																																				
ナナカマド							0.1	8			0.1	7															0.1	14								

被度は%、高さはcm。備考欄のflは開花中、frは果実を有する個体を含むことを示す

表 3.1-12 方形区内の林床植生調査結果（森林植生 R12-H1）（2/4）

小方形区	R12-H1(0)												R12-H1(20)												R12-H1(40)											
	2008		2013		2020		2025		2008		2013		2020		2025		2008		2013		2020		2025													
調査年	被度 (%)	高さ (cm)	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕						
方形区サイズm ²	1		25				25				25				25				25				25				25									
植被率%	40		80				90				70				60				55				70				80									
出現種数	11		27				33				10				17				21				8				25									
群落高cm	34		110				102				137				160				82				220				170									
ササ被度	0		0				0				0				0				0				0				0									
出現種	被度 (%)	高さ (cm)	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕						
ノリツギ							0.1	15							0.1	8	0.1	17					0.1	20	○	0.1	11									
ハリギリ			0.1	8											0.1	25							0.1	11												
ヒメゴヨウイチゴ																										0.1	8			0.1	13		0.1	15		
ヒメスギラン							0.1	11																												
ヒメスゲ	3	4	2	20			2	7			1	17																								
ヒメノガリヤス							30	47	Fr										20	44	Fr								3	50	Fr					
ホオノキ																																				
ホザキナカマド	2	7	0.1	15			0.1	9			0.1	9			3	20	2	15					0.1	15				0.1	7		0.1	7				
ホソノデ																													0.1	13		○				
マイヅルソウ			0.1	11			1	5			0.5	9																								
マルバシモツケ															1	17																				
ミズナラ							0.1	15							0.1	25																				
ミネカエデ											0.1	7																		0.1	7					
ミミコウモリ			3	58	Fl		20	102	Fl		30	56	Fl		3	42	Fl		2	18			4	54	Fr			0.1	15		0.5	42				
ミヤマアカバナ																														0.1	10	Fl,Fr				
ミヤマキヌタソウ																																				
ミヤマザクラ																																				
ミヤマシケシダ																																				
ミヤマスミレ	2	3	2	7			1	5			0.1	4					0.1	2			1	4			0.1	5		0.1	3	0.1	3	2	5			
ミヤマタニタデ			25	11	Fl		40	7	Fl		15	9	Fl,Fr		0.1	8	5	10	Fl		5	8		5	10	Fl,Fr	0.1	8	0.1	14	1	5	3	8		
ミヤマトウバナ																																				
ミヤマハタザオ																											0.1	30								
ミヤママタタビ	3	3					0.1	8																												
ミヤマワラビ																											0.1	15		0.1	6					
ヤブニンジン							1	7			0.1	7																								
ヤマガラシ															0.1	47																				
ヤマブキショウマ			0.1	8			0.1	8																					0.1	22						
ヨツバヒヨドリ																												0.1	20		0.1	34	○			
ヨブスマソウ			0.1	36			0.1	70			0.1	8															0.1	4		0.1	15					
レンブクソウ							0.1	3																			0.1	3								

被度は%、高さはcm。備考欄のflは開花中、frは果実を有する個体を含むことを示す

表 3.1-12 方形区内の林床植生調査結果（森林植生 R12-H1）（3/4）

小方形区	R12-H1(60)												R12-H1(80)												R12-H1(100)											
	2008		2013		2020		2025		2008		2013		2020		2025		2008		2013		2020		2025													
調査年	被度 (%)	高さ (cm)	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕						
方形区サイズm ²	1	25	25	25			1	25			1	25			1	25			1	25			1	25			1	25								
植被率%	90	80	80	75			60	70			60	70			60	70			90	90			90	90			90	75								
出現種数	16	22	26	22			15	17			25	19			9	26			9	26			21	12			12	12								
群落高cm	100	69	73	103			73	82			90	110			97	144			97	144			90	121			121	45								
ササ被度	40	15	30	45			0	5			10	7			15	25			15	25			30	45			45	45								
出現種	被度 (%)	高さ (cm)	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕						
アカバナ属 sp.	0.1	23																																		
アキタブキ							0.1	18																												
アザミ属							0.1	10							0.1	5																				
イワアカバナ												0.1	14	Fr																						
イワノガリヤス							1	56																												
ウコンウツギ											3	37	0.1	26	○																					
ウマノミツバ																																				
ウメガサソウ																																				
エゾイタヤ							0.2	20				0.1	10										0.1	12			0.1	9								
エゾイチゴ	0.1	15	0.1	9			0.1	15			0.1	8			2	27	1	11			0.1	12			0.1	10			0.1	13						
エゾイラクサ							0.1	20															0.1	25			0.1	40								
エソズラン																																				
エゾノヨツバムグラ							0.1	12				1	8			0.1	7	Fr																		
エゾノヨロイグサ																																				
エゾユキノハナワラビ												0.1	20																							
オオタチツボスミレ	2	8	1	7			1	12	Fr					1	14					0.1	4			3	12			0.1	11							
オオバコ																																				
オオハナウド																							0.1	8												
オオバノヨツバムグラ			3	8	Fr		3	20			1	20	Fr			0.1	13							0.1	10			0.1	7							
オガラバナ																																				
オクエゾサイシン																																				
オククルマムグラ	2	18	1	19	Fr		1	24	Fr		0.1	23	Fr		2	17	0.1	18	Fr		0.1	10			0.1	11			0.1	6						
オシダ			1	28	○		1	30			1	32			3	49			○		3	54			○	1	40			3	60					
カラフトダイコンソウ	0.1	15	0.1	7			0.1	10																												
キソチドリ																																				
キハダ																																				
クサソテツ																																				
クサフジ																																				
コイチャクソウ																																				
コガネギク	0.1	12	0.1	9			1	20			0.1	14										0.1	11			0.1	15									
コゼンタチバナ																																				
コタニワタリ																																				
コバノイチヤクソウ	0.1	5	0.1	8			1	7																												
ゴンゲンスゲ																																				
サイハイラン											0.1	8																								
ジュウモンジシダ			1	35	○		1	30			1	50																								
シラオイハコベ													2	46			2	32			1	18			3	25	0.1	20		1	34					
シラネウラボ	0.1	23	15	54			15	67			20	45			15	40	20	73			3	20	Fr		0.5	9	Fr		65	70						
スゲsp							0.5	7																												
セイヨウタンポポ																																				
タカネノガリヤス	3	40	25	48	Fl		30	70			35	47	10	47			10	70	Fl					15	35	2	35		3	64						
タケカンバ							0.1	30			0.5	21																								
タニギキョウ																										0.1	5									
チシマアザミ	0.1	7	0.1	10	○		0.1	20							0.1	22	0.1	15							0.1	10			○	0.1	30					
チシマザサ	40	100	15	69	○		30	73			○	45	103			5	82			○	10	90			7	110			15	97						
ツタウルシ	20	22	0.1	15			2	16			1	17																								
ツルアジサイ	0.1	5	20	9			20	6			15	5			3	8	20	6			10	6			4	8			2	5						
トドマツ			1	45			1	90			1	87																								
トラノオシダ							0.1	15																												
ナナカマド																																				

被度は%、高さはcm。備考欄のflは開花中、frは果実を有する個体を含むことを示す

表 3.1-12 方形区内の林床植生調査結果（森林植生 R12-H1）（4/4）

小方形区	R12-H1(60)												R12-H1(80)												R12-H1(100)											
	2008		2013		2020		2025		2008		2013		2020		2025		2008		2013		2020		2025													
調査年	被度 (%)	高さ (cm)	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕						
方形区サイズm ²	1	25	25	25			1	25	25	25			1	25	25	25			1	25	25	25			1	25	25	25								
植被率%	90	80	80	75			60	70	80	60			60	70	80	60			90	90	90	90			90	90	90	75								
出現種数	16	22	26	22			15	17	25	19			15	17	25	19			9	26	21	21			9	26	21	12								
群落高cm	100	69	73	103			73	82	90	110			73	82	90	110			97	144	90	90			97	144	90	121								
ササ被度	40	15	30	45			0	5	10	7			0	5	10	7			15	25	30	30			15	25	30	45								
出現種	被度 (%)	高さ (cm)	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕	被度 (%)	高さ (cm)	繁殖	食痕						
ノリツギ							0.5	22																												
ハリギリ																																				
ヒメゴヨウイチゴ			0.1	5																																
ヒメスギラン																																				
ヒメスゲ			0.1	14			0.1	10	Fr																											
ヒメノガリヤス							3	56	Fr																											
ホオノキ																																				
ホザキナナカマド			0.1	15																																
ホソノデ							0.5	14																												
マイヅルソウ																																				
マルバシモツケ																																				
ミズナラ			0.1	17																																
ミネカエデ																																				
ミミコウモリ	40	30	10	57	Fl		10	80	Fl																											
ミヤマアカバナ																																				
ミヤマキヌタソウ																																				
ミヤマザクラ																																				
ミヤマシケシダ																																				
ミヤマスミレ	2	7	2	8			1	7																												
ミヤマタニタデ	15	5	10	11	Fl		5	15	Fl																											
ミヤマトウバナ																																				
ミヤマハタザオ																																				
ミヤママタタビ																																				
ミヤマワラビ																																				
ヤブニンジン																																				
ヤマガラシ																																				
ヤマブキショウマ							0.1	24																												
ヨツバヒヨドリ							0.1	30																												
ヨブスマソウ																																				
レンブクソウ																																				

被度は%、高さはcm。備考欄のflは開花中、frは果実を有する個体を含むことを示す

v) 希少植物調査

固定帯状区内に設定された方形区において樹高 2m 未満の稚樹の確認状況は、表 3.1-13 に示すとおりである。

希少植物は、2025 年に新たに確認されたものはなかった。2020 年までに確認されていた希少植物もかなりの数が消失していた。生残する希少種の生育サイズは減少しているものが多かった。

表 3.1-13 方形区内の希少植物確認状況 (R12-H1)

希少植物	生育位置	生育サイズ			
		2008年	2013年	2020年	2025年
エゾイラクサ	60m	なし	なし	高さ20cm	なし
エゾイラクサ	100m	なし	高さ25cm	高さ40cm	なし
アキタブキ	80m	高さ18cm	なし	なし	なし
アキタブキ	100m	なし	高さ30cm	高さ35cm	なし
エゾノヨロイグサ	40m	なし	なし	高さ20cm	なし
オオハナウド	100m	なし	高さ8cm	なし	なし
オシダ	0m	なし	高さ13cm	高さ20cm	高さ18cm
オシダ	20m	なし	なし	高さ30cm	なし
オシダ	40m	なし	なし	高さ10cm	高さ15cm
オシダ	60m	なし	高さ28cm	高さ30cm	なし
オシダ	80m	なし	高さ49cm	高さ54cm	なし
オシダ	100m	高さ60cm	高さ43cm	高さ30cm	なし
チシマアザミ	0m	高さ10cm	高さ7cm	高さ10cm	高さ5cm
チシマアザミ	20m	なし	なし	なし	なし
チシマアザミ	40m	なし	高さ4cm	高さ14cm	高さ12cm
チシマアザミ	60m	高さ7cm	高さ10cm	高さ20cm	なし
チシマアザミ	80m	高さ22cm	高さ15cm	なし	なし
チシマアザミ	100m	なし	高さ10cm	高さ30cm	なし
ヤマブキショウマ	0m	なし	高さ8cm	高さ8cm	なし
ヤマブキショウマ	60m	なし	なし	高さ24cm	なし
ヤマブキショウマ	80m	なし	なし	高さ9cm	なし

vi) 土壌侵食度調査

土壌侵食度は、どの方形区も「0」（侵食の確認なし）であった。

vii) 周辺環境の記録および写真撮影

各調査区で周辺環境に大きな変化は確認されなかった。シカの痕跡に関する情報や方形区の写真は各調査区に掲載した。

3.2 植生影響調査(ルシヤ地区海岸植生影響調査)

ルシヤ地区に設定された固定調査区について、エゾシカによる影響について比較評価をおこなうため、植生調査を実施した。

なお、ルシヤ地区への立ち入りについては、事前に必要な許可申請等の手続きを経た上でおこなった。詳細は1.5項に記載した。

3.2.1 調査時期

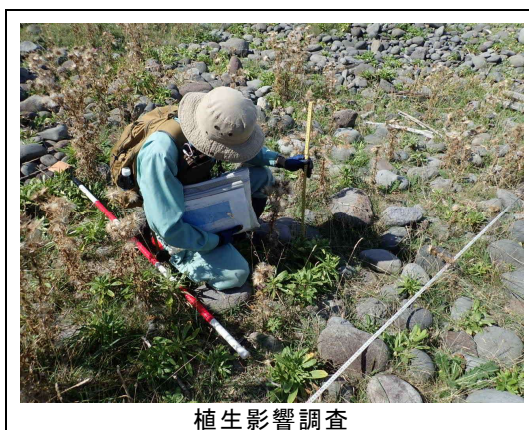
調査時期は、表3.2-1に示すとおりである。なお、本調査は、2025年8月14日に羅臼岳登山道で発生したヒグマ人身事故により、8月調査が中断され(発注者指示)、ルシヤ地区における調査は9月に延期された。

表 3.2-1 植生調査実施時期

調査項目	調査実施日	備考
植生影響調査	2025年9月9日～10日	ルシヤ地区

3.2.2 調査方法

ルシヤ川およびポンベツ川の河口付近に設定された固定方形区(2m×2m)について、方形区の植被率と群落高、出現種の被度(5%階級)と植物高、食害の有無を記録した。



3.2.3 調査地

調査地は、2009年に設定された9つの固定方形区(2m×2m)である。これらは、図3.2-1に示すとおり、ルシャ川河口付近の2地点にそれぞれ2つ(09RU01～09RU02)と3つ(09RU03～09RU05)の方形区が、ポンベツ川河口付近の1地点に4つ(09RU06～09RU09)の方形区が設定されている。

ルシャ川河口付近の2地点は、各地点で方形区が隣接して並んでおり、各格子点に白色プラスチック杭が打設されている。

ポンベツ川河口付近の地点については、プラスチック杭のような目印がなかったため、過年度報告書の記載に従い、ポンベツ川右岸側の山地斜面下部～海岸の平坦地に調査ライン(延長37m)を設定し、山地側を起点に0m～2m、4m～6m、28m～30m、35m～37mの位置に方形区を設定した。なお、起点から13mの位置で横断する車両軌跡に赤色プラスチック杭が打設されている。

各地点または方形区的位置座標は資料編に整理した。

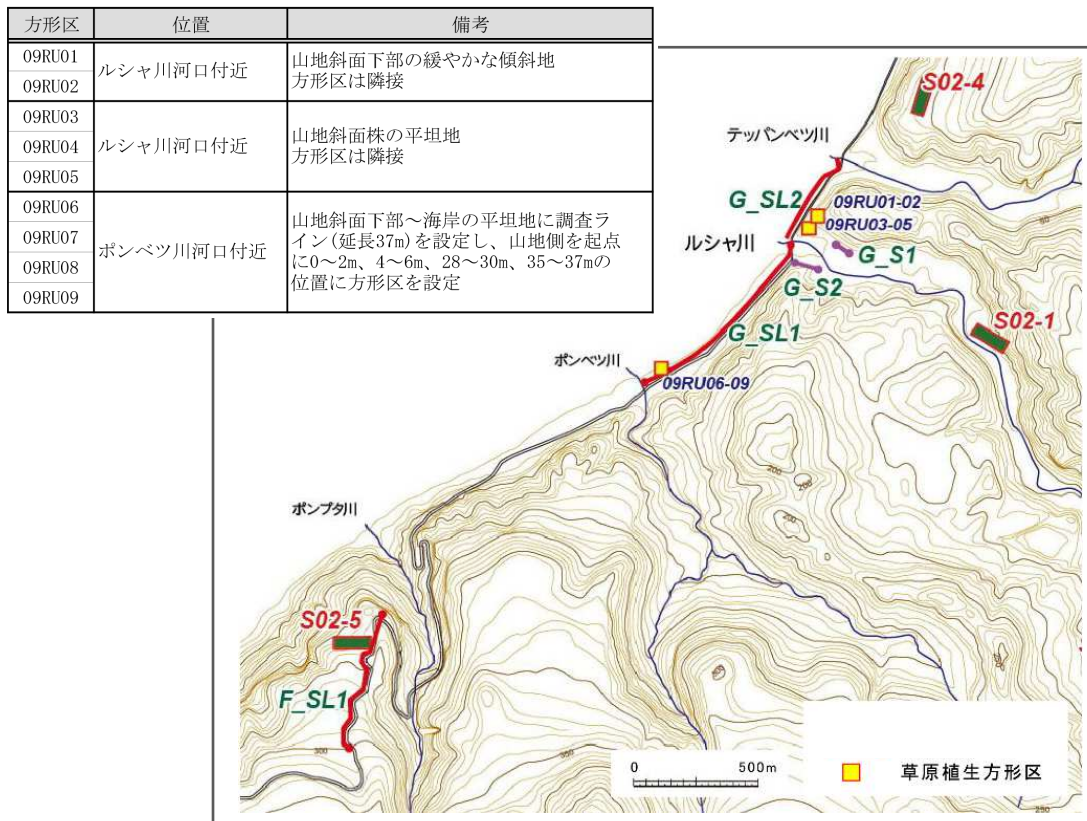
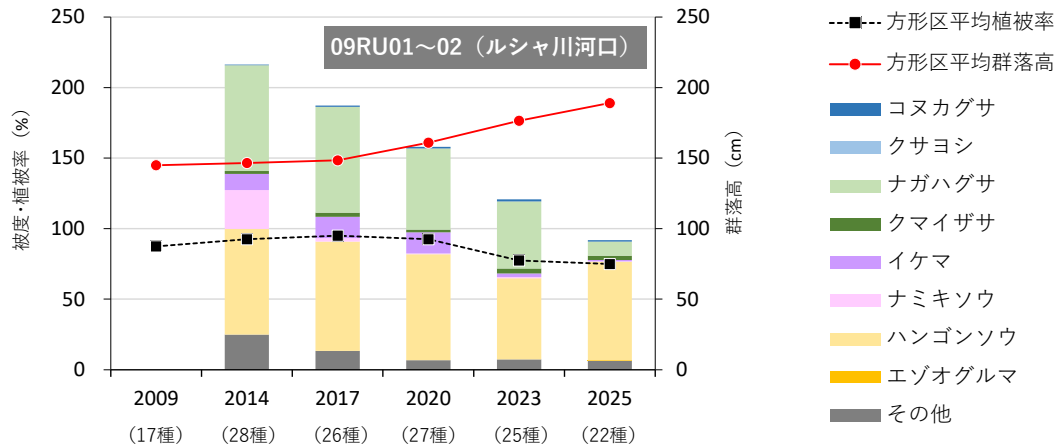


図 3.2-1 植生影響調査地位置 (ルシャ地区)

3.2.4 調査結果

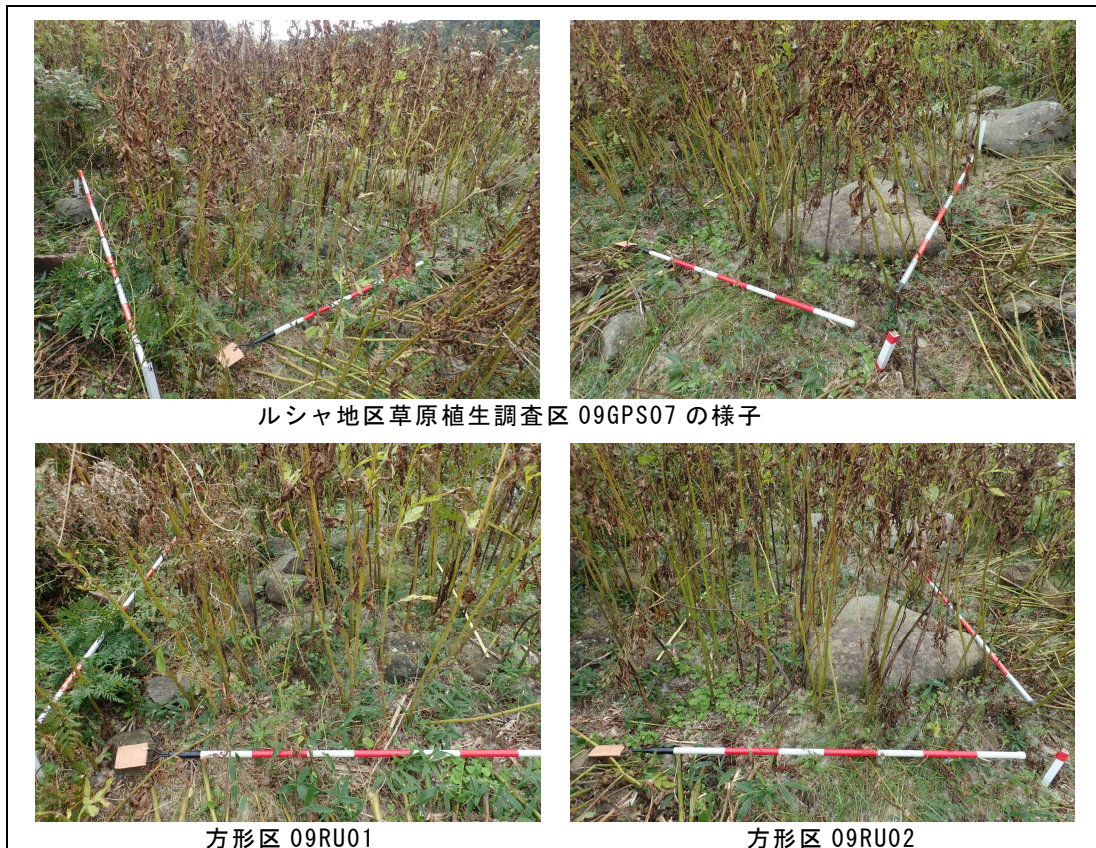
方形区 09RU01～02(調査区 09GPS07)は、図 3.2-2 に示すとおり、方形区の平均植被率は 90%以上で推移していたが、2023 年以降は 75%前後に低下していた。平均群落高は 2017 年以降増加傾向であった。確認種数は 2014 年が 28 種で最も多く、減少傾向であった。2014 年に確認されていたが、2023 年以降確認されていないのはエゾイラクサ、オオスズメノカタビラ、オドリコソウ等 9 種あった。

ナガハグサとハンゴンソウが優占する。ナガハグサの被度の低下が顕著で、方形区の植被率低下の要因となっている。



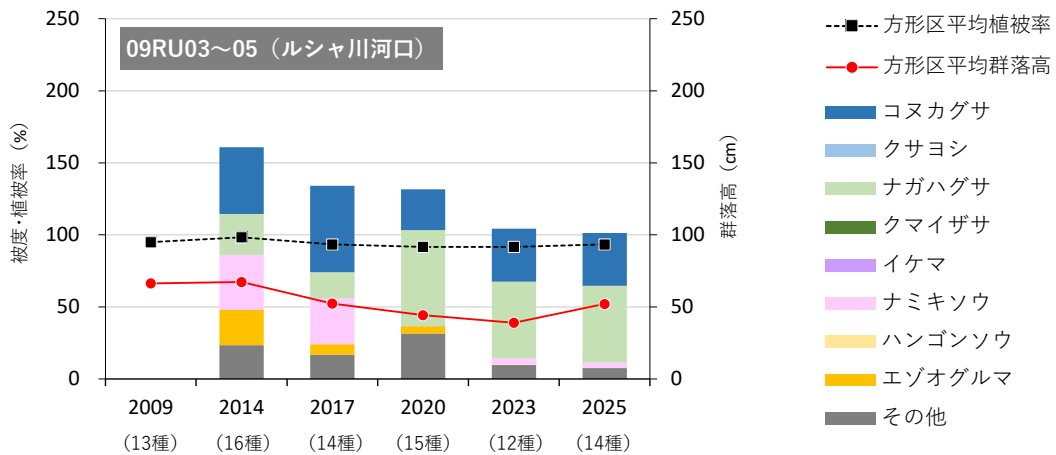
※2009 年は各種の被度は計測されていないため(優占度を記録)、グラフ掲載対象から除外。

図 3.2-2 ルシヤ地区海岸植生方形区の各種被度と群落高の経年推移 (09RU01～02)



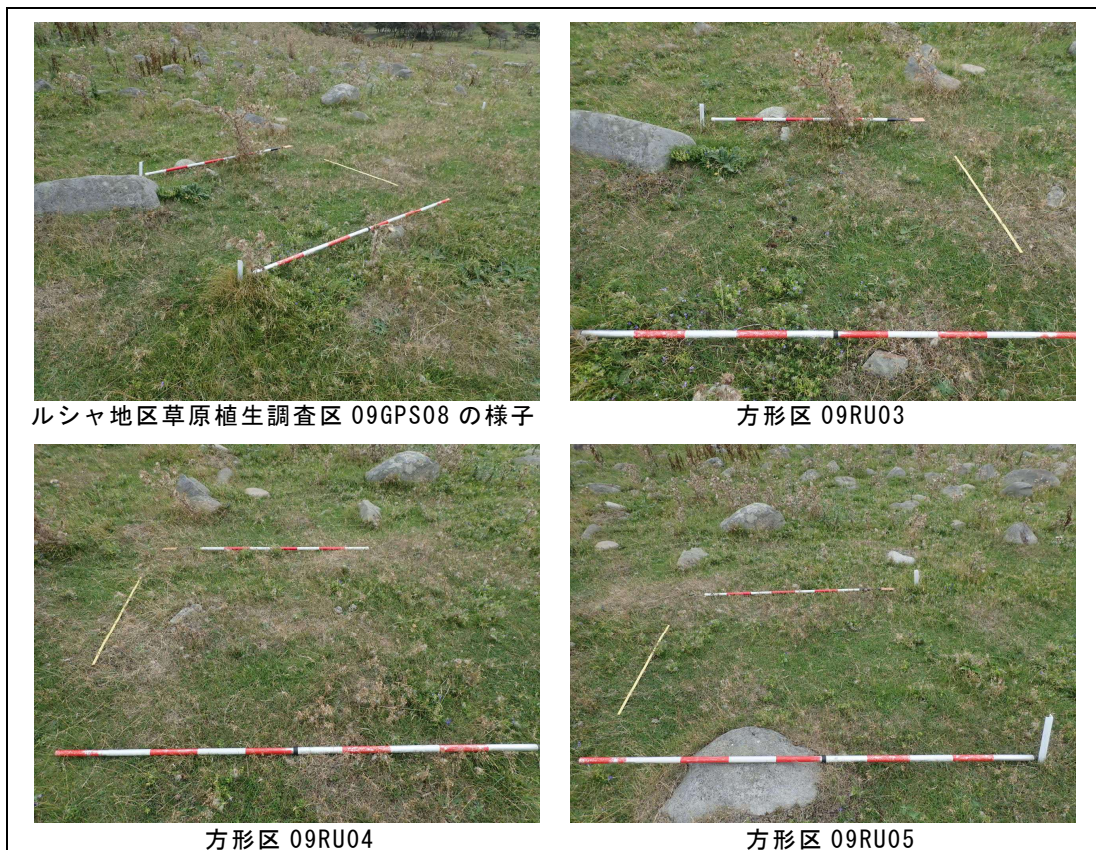
方形区 09RU03～05(調査区 09GPS08)は、図 3. 2-3 に示すとおり、方形区の平均植被率は 90%以上で推移しているが、平均群落高は 70cm 程度だったのが 2017 年以降は 50cm 前後まで低下している。確認種数は 2014 年が 16 種で最も多かった。2014 年に確認されていたが、2023 年以降確認されていないのはエダウチチコグサ、オオアワガエリ、オオスズメノカタビラ、スミレ類の 4 種であった。

コヌカグサとナガハグサが優占する。これらの被度は 2020 年以降安定している一方で、ナミキソウとエゾオグルマは大きく低下している。



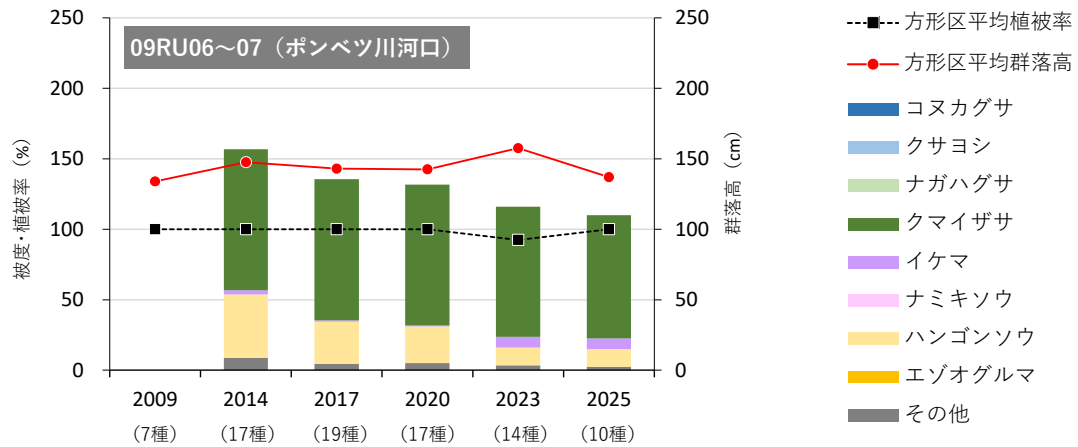
※2009 年は各種の被度は計測されていないため(優占度を記録)、グラフ掲載対象から除外。

図 3. 2-3 ルシャ地区海岸植生方形区の各種被度と群落高の経年推移 (09RU03～05)



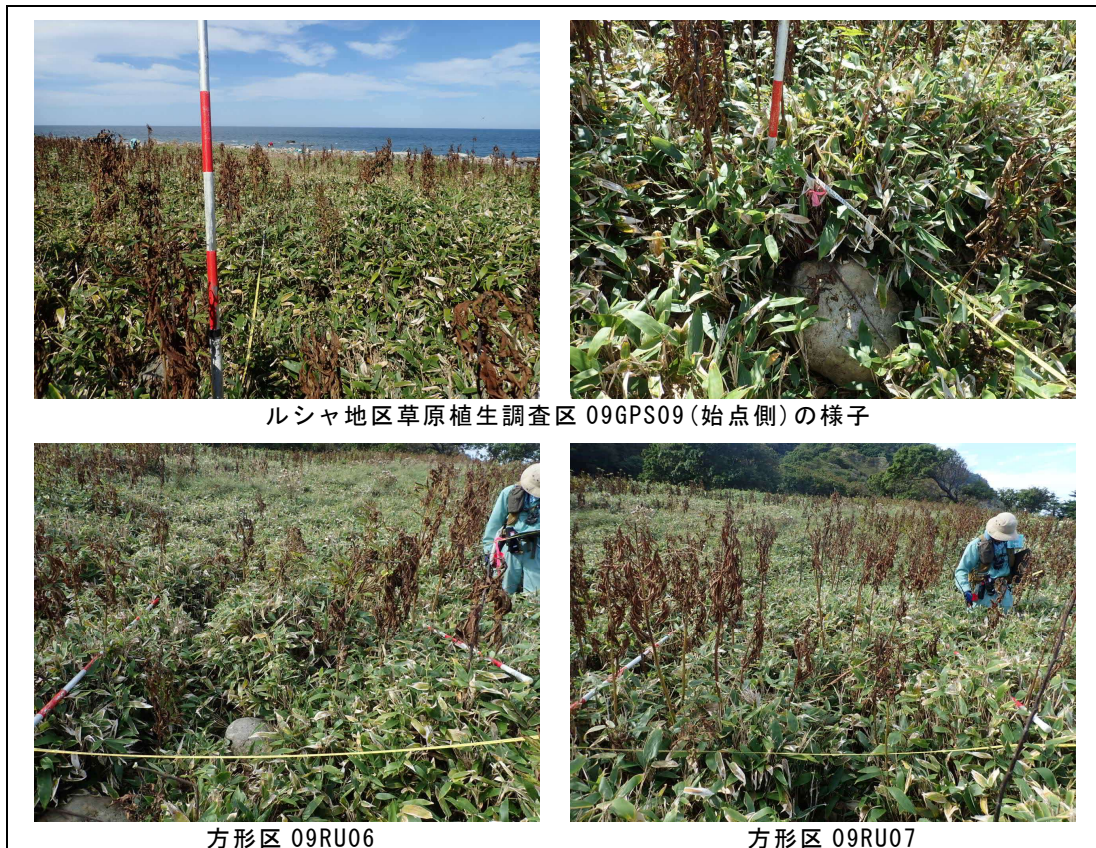
方形区 09RU06～07 は、調査区 09GPS09 のうちの始点側(山側)の方形区である。図 3.2-4 に示すとおり、方形区の平均植被率はほぼ 100%で、平均群落高も 150cm 前後で推移している。確認種数は 2017 年が 19 種で最も多く、減少傾向であった。2017 年に確認されていたが、2023 年以降確認されていないのはアオミズ、オオスズメノカタビラ、スマレ類、ヒメオドリコソウの 4 種あった。

クマイザサとハンゴンソウが優占する。両種とも被度は年々少しずつ減少する一方で、イケマは微増していた。



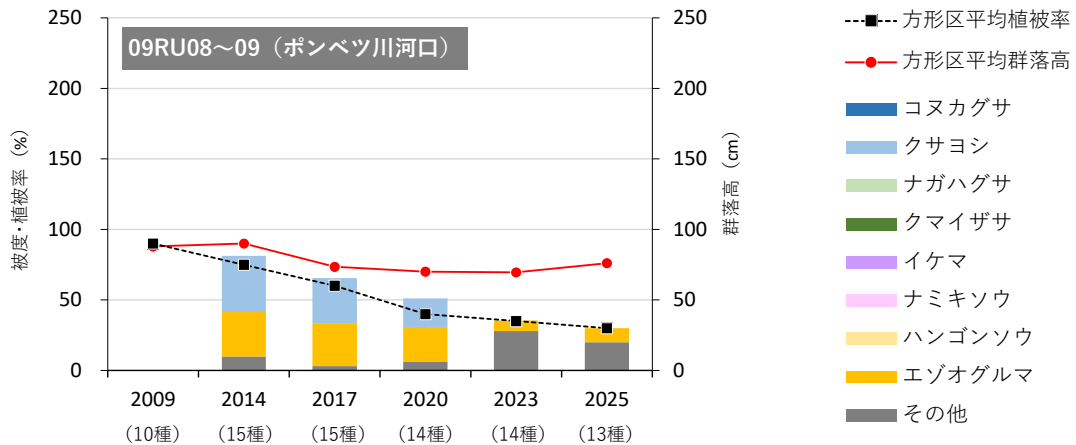
※2009 年は各種の被度は計測されていないため(優占度を記録)、グラフ掲載対象から除外。

図 3.2-4 ルシャ地区海岸植生方形区の各種被度と群落高の経年推移 (09RU06～07)



方形区 09RU08～09 は、調査区 09GPS09 のうちの終点側(海側)の方形区である。図 3.2-5 に示すとおり、方形区の平均植被率は低下傾向で、2020 年以降は 50% を下回っている。平均群落高は 70cm 前後で推移している。確認種数は 2014 年と 2017 年が 15 種で最も多かった。2014 年と 2017 年に確認されていたが、2023 年以降確認されていないのはクサヨシ、ネムロスゲ、ハマナス等 6 種であった。

クサヨシとエゾオグルマが優占していたが、被度はともに低下傾向で、クサヨシは 2025 年は確認されなかった。



※2009 年は各種の被度は計測されていないため(優占度を記録)、グラフ掲載対象から除外。

図 3.2-5 ルシヤ地区海岸植生方形区の各種被度と群落高の経年推移 (09RU08～09)



ルシャ地区における代表的な出現種について、各種の被度および植物高の経年推移は図 3.2-6 に示すとおりである。

ナガハグサは、平均被度は 2020 年をピークに減少し、2025 年は 20% 程度となっている。平均植物高は大きな変化はなく 20cm 程度を推移している。

ハンゴンソウは、シカ不嗜好性種であるにも関わらず、平均被度はやや低下傾向であったが、平均植物高は増加傾向であった。

コヌカグサは、平均被度は 2020 年以降やや低下し、15% 程度を推移している。平均植物高は 20cm 程度を推移している。

クマイザサは、平均被度は大きな変化はなく 20% 程度を推移している。平均植物高は 2020 年以降やや低下傾向であった。

ナミキソウ、クサヨシ、エゾオグルマは、平均被度と平均植物高ともに低下傾向であった。

各種で見ると、ルシャ地区はシカ捕獲事業がおこなわれていないエリアであるにも関わらず(図 3.2-7)、優占種には平均被度や植物高に大きな変化は見られなかった。調査を開始した時点で各種すでにエゾシカの影響を受け続けた結果の定常状態の可能性も考えられる。

ルシャ地区の調査は数年に 1 回と調査頻度が低い。長期的傾向を把握するためには、今後も調査を継続し、植生の変化に注視することが重要と考えられる。

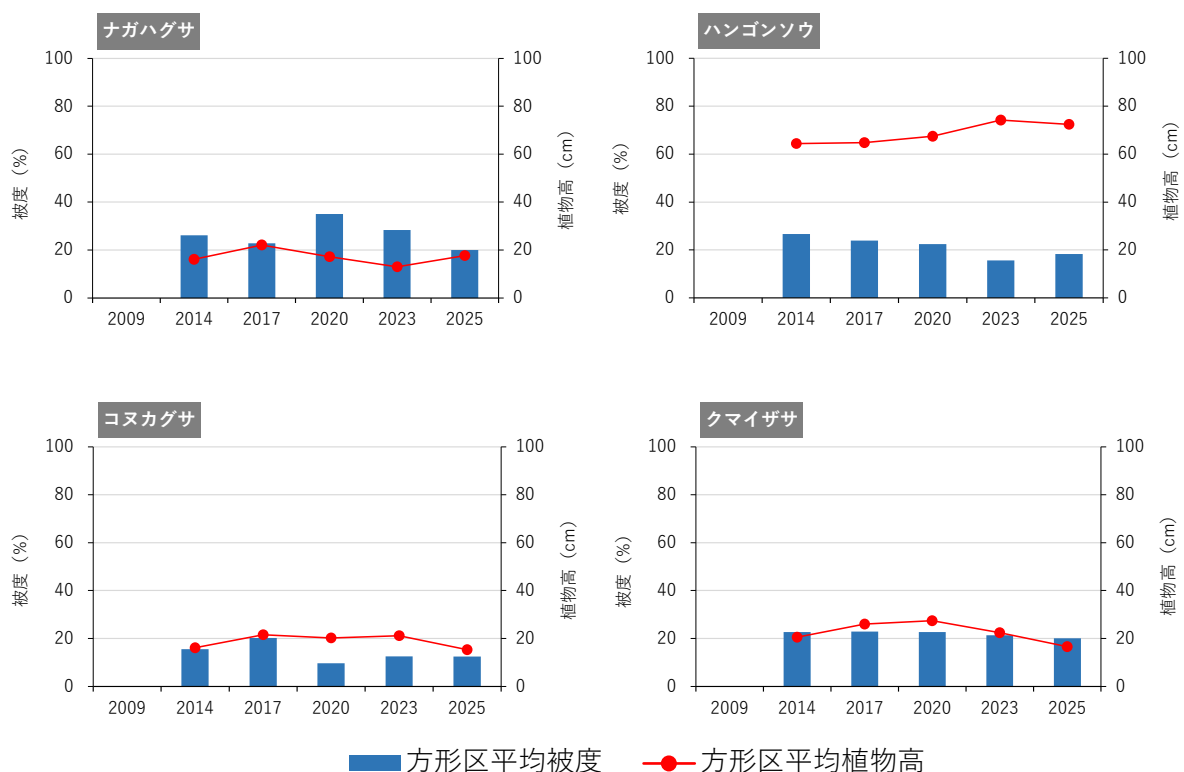


図 3.2-6 ルシャ地区海岸植生における代表種の被度と植物高の経年推移 (1/2)

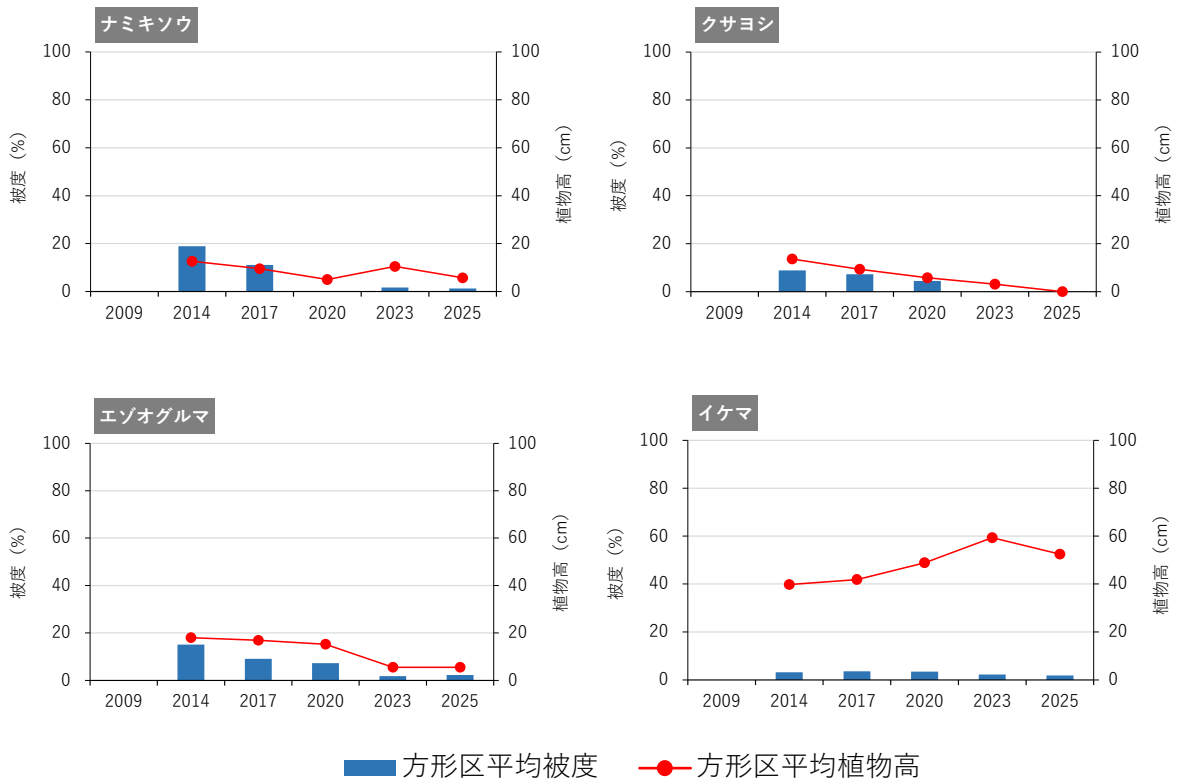


図 3.2-6 ルシャ地区海岸植生における代表種の被度と植物高の経年推移 (2/2)

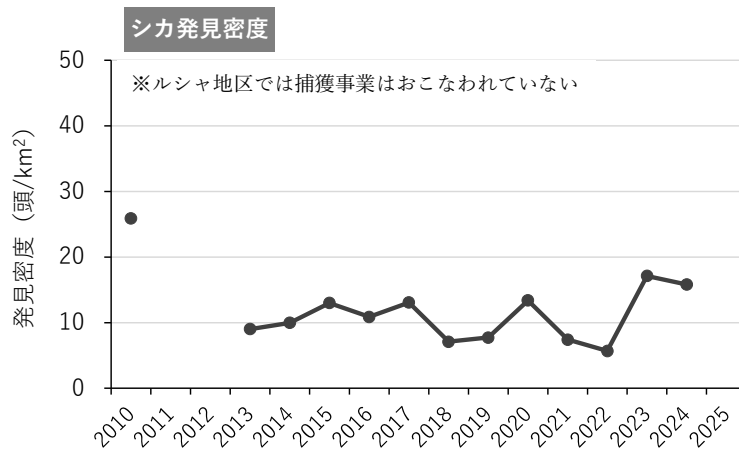


図 3.2-7 ルシャ地区におけるエゾシカの冬季の発見密度【参考】

表 3.2-2 経年確認状況一覧(ルシャ地区海岸植生調査) (1/3)

ルシャ草原植生調査																											
調査区名	ルシャ川河口 (09GPS07)																										
方形区番号	R1 (09RU01)						R2 (09RU02)																				
調査年	2009	2014	2017	2020	2023	2025	2009	2014	2017	2020	2023	2025															
調査面積 (㎡)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4														
方位	S86W	-	-	-	-	-	S78W	-	-	-	-	-	-														
傾斜 (°)	14	-	-	-	-	-	24	-	-	-	-	-	-														
植生高	150	168	160	157	178	193	140	125	137	165	175	185															
出現種数	10	22	19	25	19	14	14	22	19	22	21	18															
シカ食痕種数	0	0	1	3	3	0	1	2	2	1	1	0															
全体種比率	85	100	90	90	85	80	90	85	100	95	70	70															
出現種	優占度	種比率	高さcm	食痕	種比率	高さcm	食痕	種比率	高さcm	食痕	種比率	高さcm	食痕	種比率	高さcm	食痕	種比率	高さcm	食痕								
アオミズ				0.1	12						0.1	8															
アカネムグラ	+	0.1	15			0.1	37				0.1	28															
アメリカオニアザミ	+					1	47	○																			
イケマ		3	56	5	97	5	128		3	115	1	160	+	20	108	25	127	25	160								
イチダフウロ		0.1	12	0.1	22	0.1	27		0.1	16				0.1	18	0.1	32	0.1	14								
イチゴツナギ属spp																											
イヌタデ		2	36	0.1	17						0.1	15		0.1	20	1	30										
イワノガリヤス																											
ウシノケグサ																											
ウラボシ																											
ウツラン																											
エゾイチゴ																											
エゾイラクサ															1	32											
エゾオオバコ	+					0.1	10										0.1	7	○								
エゾオグルマ																											
エゾノギシギシ		0.1	46																0.1	13							
エゾノヨロイグサ																											
エゾフウロ		0.1	13						0.1	9	+	0.1	13														
エゾボウフウ																											
エダウチチコグサ															0.1	31											
オオアワガエリ																											
オオウシノケグサ																											
オオスズメノカタビラ	5	1	30	1	53	1	65				3			0.1	83	0.1	70										
オオダイコンソウ		0.1	12	0.1	3	0.1	10		0.1	9	+	1	10			0.1	10	0.1	8								
オオバコ		2	10	1	12	0.1	6		0.1	15		5		3	31		0.1	12	0.1	13							
オオバノヤエムグラ		0.1	17																								
オオヤマフスマ																											
オオヨモギ																											
オクエゾサイシン																											
オククルマムグラ																											
オドリコソウ		0.1	27																								
オランダミミナグサ						0.1	15		0.1	7				0.1	21	0.1	15	0.1	16	0.1	11						
オンタデ																											
カモガヤ																											
カラフトニンジン																											
キジムシロ																											
クサフジ	+	1	51	2	76	0.1	70	0.1	15								0.1	28	○	0.1	16	0.1	10				
クサヨシ																											
クマイザサ	+	3	13	5	23	1	40	○	4	19	3	13	+	1	12	1	20	3	22	3	18	3	9				
クルマバソウ																											
コガネグサ																											
コヌカグサ				1	56	1	34	2	40	1	40	1	31	1	53	1	21	1	34	1	25						
コハコベ		1	22												0.1	12											
コンロンソウ																											
シロツメクサ	2	3	18	5	25	3	20	1	18					10	15	10	18	1	20	0.5	16	0.1	11				
スミレsp.																0.1	6	○									
セイヨウタンポポ						0.1	18												0.1	15							
セリsp.																											
センボンヤリ																											
タカネスイバ																											
ツタウルシ																											
ツボスミレ				0.1	7	0.1	5	0.1	3	0.1	3							0.1	8	0.1	14						
ツルウメモドキ																											
ナガバキタアザミ																											
ナガハグサ	2	80	28	70	58	○	45	38		45	32	○	10	40	1	70	35	80	57	○	70	23	50	34	○	10	29
ナキナタコウジュ		0.1	20	0.1	6	0.1	8									0.1	15	0.1	20							0.1	9
ナナカマド																											
ナニワズ																											
ナミキソウ	1	35	26	5	32	1	30	1	33	0.5	14	1	20	31						0.1	15	1	19	0.1	5		
ナウシロイチゴ																											
ネムロスゲ																											
ハマエンドウ																											
ハマツメクサ																											
ハマナス																											
ハマニンニク																											
ハマハコベ																											
ハマベンケイソウ																											
ハナムギ		3	61	1	70																						
ハンゴソウ	4	80	168	65	160	60	157	55	178	70	193	4	70	125	90	137	90	165	60	175	60	175	70	185			
ヒメドリコソウ																0.1	40										
ヒメジョオン						0.1	42									0.1	10		0.1	10	0.1	20	0.1	50			
ヒメスイバ				1	30														0.1	7	0.1	13					
ヒメムカシヨモギ						0.1	48		0.1	16														0.1	11		
ヒロハウラジロヨモギ																											
ホウチャクソウ																											
マルバケスミレ						1	8	1	4	1	5						0.1	10	2	16	2	8	5	7			
マルバトウキ																											
ミゾガワソウ		1	35			1	31	○	0.5	22	○				2	32	○										
ミヤマタニタデ																											
ヤナギトラノオ																											
ヤマクマバナ						0.1	16	0.1	26	0.1	5							0.1	26	0.1	20	0.1	11	0.1	5		
ヤマハハコ																											
ヤマブドウ																											
ヨツバヒヨドリ		15	90	3	57	1	78	○	0.5	43	○	0.5	9	1	40							0.1	19				
レンブクソウ																											
ワラビ						5	52	5	54																		

表 3.2-2 経年確認状況一覧(ルシャ地区海岸植生調査) (3/3)

ルシャ草原植生調査																										
調査区名 ボンベツ川河口 (09GPS09)																										
調査区番号	P1 (09RU06) 0-2m					P2 (09RU07) 4-6m					P3 (09RU08) 28-30m					P4 (09RU09) 35-37m										
調査年	2009	2014	2017	2020	2023	2009	2014	2017	2020	2023	2009	2014	2017	2020	2023	2009	2014	2017	2020	2023	2009	2014	2017	2020	2023	2025
調査面積 (㎡)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
方位	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
傾斜 (°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
植生高	120	138	160	155	155	120	148	157	126	130	160	154	148	130	154	95	123	87	70	74	81	57	60	70	74	71
出現種数	5	14	11	13	10	9	7	14	9	14	9	8	9	10	11	9	10	11	11	11	10	9	10	8	7	8
シカ食痕種数	0	0	3	2	1	0	0	3	1	1	0	1	1	1	3	3	1	1	3	3	1	2	2	1	2	3
全体植生率	100	100	100	100	85	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	85	80	45	50	35	90	65	40	35	25
出現種																										
アオミズ																										
アカネムグラ																										
アメリカオニアザミ		0.1	4			0.1	5		1	86		1	8													
イケマ		+	5	138	1	80	1	115	10	140	10	96														
イチダフウロ																										
イチゴツナギ属spp																										
イヌタデ																										
イワノガリヤス		1	81	0.1	68						3	75	3	80	0.1	58										
ウシノケグサ																										
ウラジロタデ																										
ウンラン																										
エゾイチゴ																										
エゾイラクサ		3	47	1	41	0.1	50	0			0.1	22	0.1	26	0.1	49	0.1	55	1	35	1	44				
エゾオオバコ																										
エゾオグルマ																										
エゾノギシギシ																										
エゾノヨロイグサ				0.1	33																					
エゾフウロ																										
エゾボウフウ		?	20	0.1	17						0.1	16	0.1	18	1	10	2	24								
エダウチチチコグサ																										
オオアワガエリ																										
オオウシノケグサ																										
オオスズメノカタビラ	1										0.1	68				1	0.1	80	0.1	80						
オオダイコンソウ																										
オオバコ																										
オオバノヤエムグラ																										
オオヤマフスマ																										
オオヨモギ																										
オクエソサイシン		0.1	3	0.1	7	0.1	7	0.1	11	0.1	18	0.1	10	0.1	8	1	6									
オククルマムグラ				0.1	7																					
オドリコソウ																										
オランダミミナグサ																										
オンタデ																										
カモガヤ																										
カラフトニンジン																										
キジムシロ																										
クサフジ		+	1	76																						
クサヨシ																										
クマイザサ	5	100	82	100	101	0	100	105	0	85	90	0	80	62	0	5	100	78	100	90	0	100	80	0	100	75
クルマバスソウ																										
コガネギク																										
コヌカグサ																										
コハコベ																										
コンロンソウ		0.1	12	0.1	25	0.1	20																			
シロツメクサ																										
スミレsp.																										
セイヨウタンポポ																										
セリsp.											0.1	15														
センボンヤリ																										
タカネスイバ																										
ツタウルシ		5	20	1	45	1	17	1	20	1	18	1	15	1	25	1	25	0.5	17	0.5	12					
ツボスミレ																										
ツルウメモドキ		0.1	14	0.1	50	2	23																			
ナガバキタアザミ																										
ナガハグサ																										
ナギナタコウジュ																										
ナナカマド																										
ナニワズ						0.1	30																			
ナミキソウ																										
ナウシロイチゴ																										
ネムロスゲ																										
ハマエンドウ																										
ハマツメクサ																										
ハマナス																										
ハマニンニク																										
ハマハコベ																										
ハマベンケイソウ																										
ハナムギ																										
ハンゴンソウ	4	60	130	45	160	45	155	10	155	10	120	3	30	157	15	126	7	130	15	160	15	154				
ヒメオドリコソウ																										
ヒメジョオン																										
ヒメスイバ																										
ヒメムカシヨモギ																										
ヒロハラジロヨモギ																										
ホウチャクソウ																										
マルバケスミレ																										
マルバトウキ																										
ミソガワソウ																										
ミヤマタニタデ		0.1	4	0.1	8	0.1	3	0.1	9	0.1	5															

4. 調査結果のとりまとめおよび指標種に関する検討

4.1 調査結果のとりまとめおよび指標種を用いたエゾシカによる植生への影響の評価

4.1.1 実施方法

植生調査(詳細)の調査結果をとりまとめ、過去の調査結果やエゾシカ個体数調整や気象観測データの経年変化等と比較(統計解析)し、エゾシカによる植生への影響(エゾシカ個体数調整の効果)や気候変動による影響等について考察した。

4.1.2 実施結果

(1) 気象観測データ

知床半島で観測されている気象データ(アメダス宇登呂・羅臼観測所)を整理した。解析期間は両観測所とも1980年～2024年の45年間の日データを使用した。なお、1年間のデータは、冬季データをまとめるため、4月1日～翌年3月31日(冬季:12月～翌年3月)とした。

解析したのは、年平均気温、冬季平均気温、年最高気温、年最低気温、年降水量、年降雪量、年最大積雪深、年積雪日数、日照時間とした。

年平均気温は、図4.1-1に示すとおり、宇登呂、羅臼ともに有意に上昇していた(それぞれ10年間で0.3℃、0.4℃上昇(ともに $p < 0.01$))。本事業の指標種調査が開始された2016年以降で見ると、どちらもさらに高いペースで有意に上昇していた(ともに10年間で2.3℃上昇(ともに $p < 0.01$))。

冬季平均気温も、図4.1-2に示すとおり、宇登呂、羅臼ともに有意に上昇していた(それぞれ10年間で0.4℃、0.3℃上昇(ともに $p < 0.01$))。

年最高気温は、図4.1-3に示すとおり、宇登呂、羅臼ともに有意に上昇していた(それぞれ10年間で0.5℃、0.8℃上昇(ともに $p < 0.01$))。

年最低気温は、図4.1-4に示すとおり、有意な変化は確認されなかった。

これら気温に関するデータからは、気候変動(地球温暖化)の影響と捉えることができると思われる。

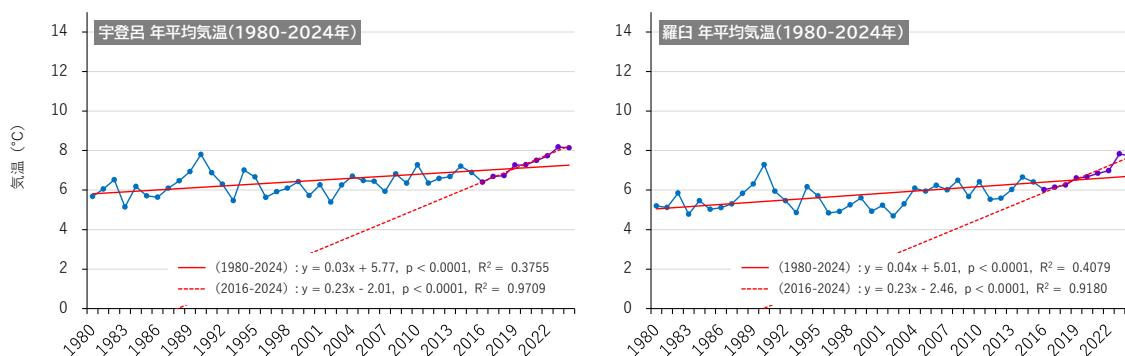


図 4.1-1 年平均気温の経年推移(左:宇登呂、右:羅臼)

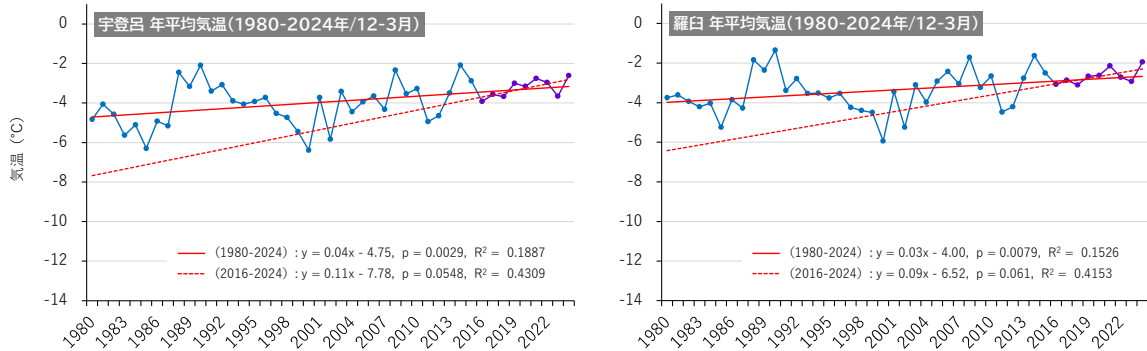


図 4.1-2 冬季平均気温の経年推移(左：宇登呂、右：羅臼)

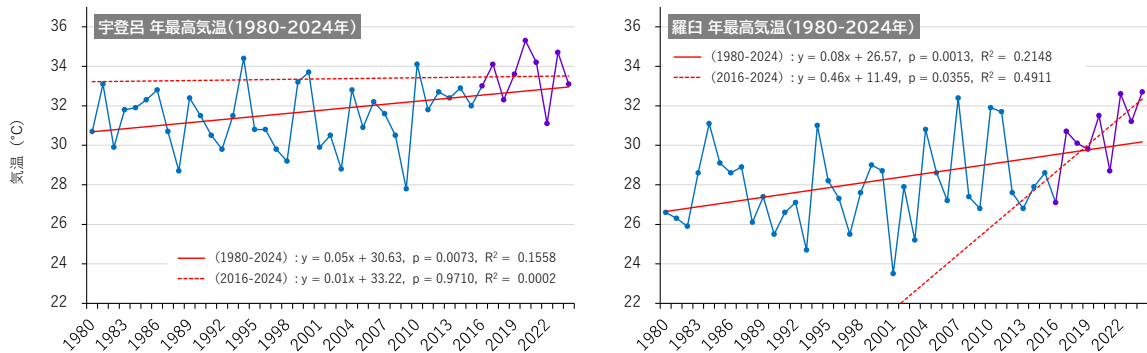


図 4.1-3 年最高気温の経年推移(左：宇登呂、右：羅臼)

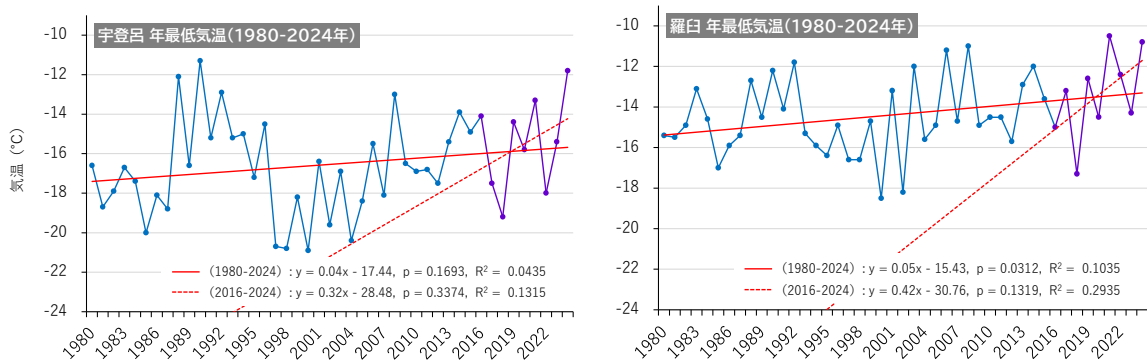


図 4.1-4 年最低気温の経年推移(左：宇登呂、右：羅臼)

年降水量(4月～11月)は、図 4.1-5 に示すとおり、全期間では両地点とも有意な変化は確認されなかった。しかし、2016 年以降で見ると、2016 年の記録的多雨の影響で、有意に減少していることに注意が必要である。

年降雪量は、図 4.1-6 に示すとおり、宇登呂、羅臼ともに有意に減少していた(それぞれ 1 年間で 3.4cm($p < 0.05$)、11.8cm($p < 0.01$)ずつ減少)。

年最大積雪深および年積雪日数は、図 4.1-7～図 4.1-8 に示すとおり、両地点とも有意な変化は確認されなかった。

年降雪量の有意な減少も気候変動(地球温暖化)の影響の可能性と考えられる。

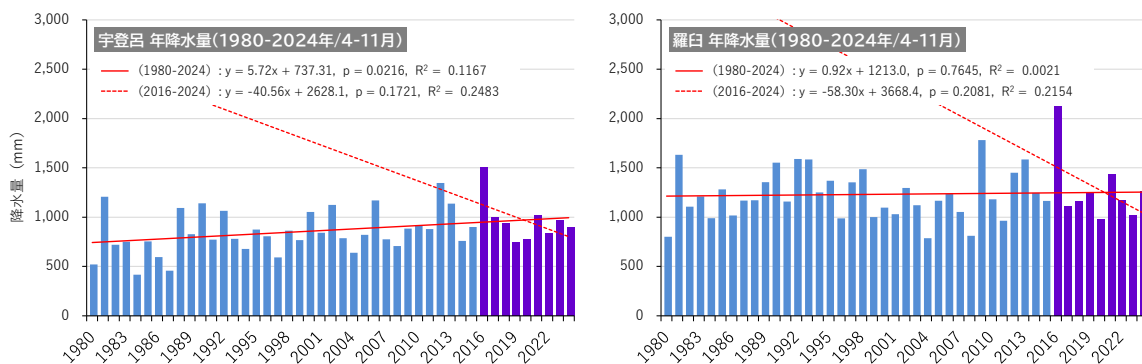


図 4.1-5 年降水量(4月～11月)の経年推移(左：宇登呂、右：羅臼)

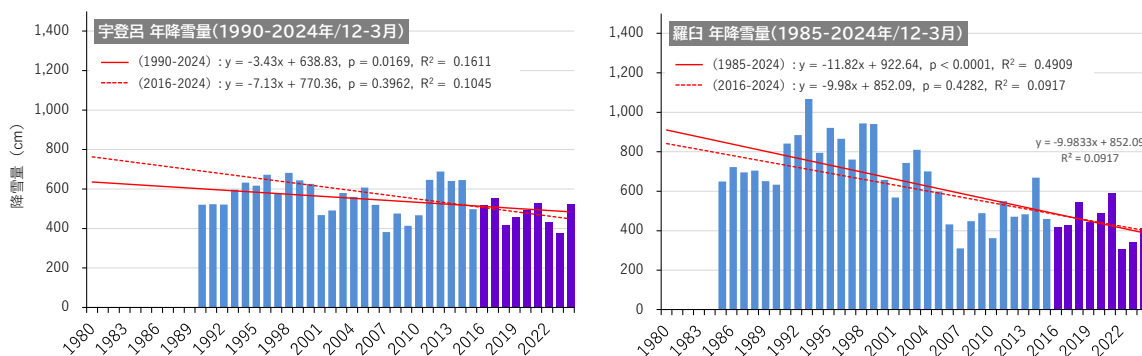


図 4.1-6 年降雪量の経年推移(左：宇登呂、右：羅臼)

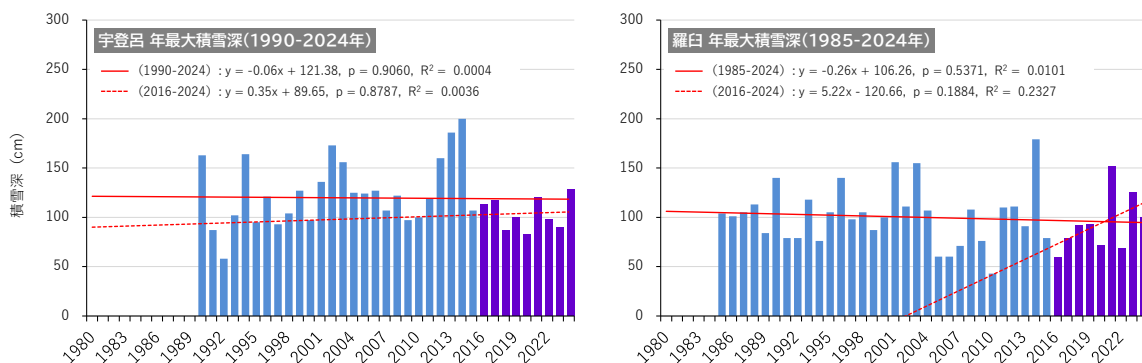


図 4.1-7 年最大積雪深の経年推移(左：宇登呂、右：羅臼)

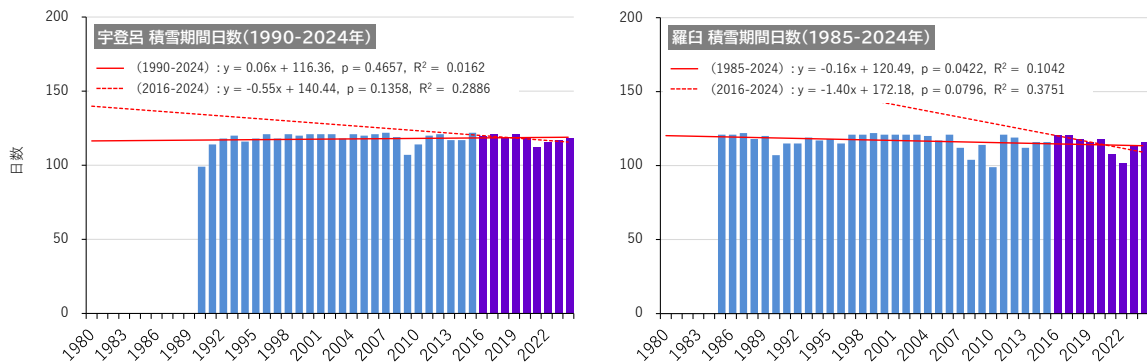


図 4.1-8 年積雪日数の経年推移(左：宇登呂、右：羅臼)

日照時間(4月～8月)は、図 4.1-9 に示すとおり、宇登呂、羅臼ともに有意に増加していた(それぞれ年 6.77 時間($p < 0.01$)、2.96 時間($p < 0.05$)ずつ増加)。

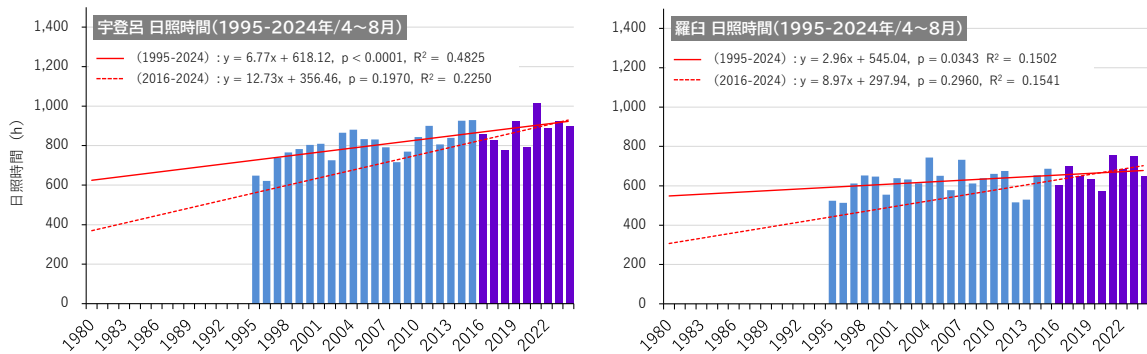


図 4.1-9 日照時間(4月～8月)の経年推移(左：宇登呂、右：羅臼)

(2) 知床半島エゾシカ捕獲状況

「2025 (R7) シカ年度知床半島エゾシカ管理計画実行計画実施結果・速報」(知床データセンター)より、知床半島の各地区におけるエゾシカの発見密度(冬季航空カウント調査)および捕獲頭数(捕獲事業)は、図 4.1-10 に示すとおりである。

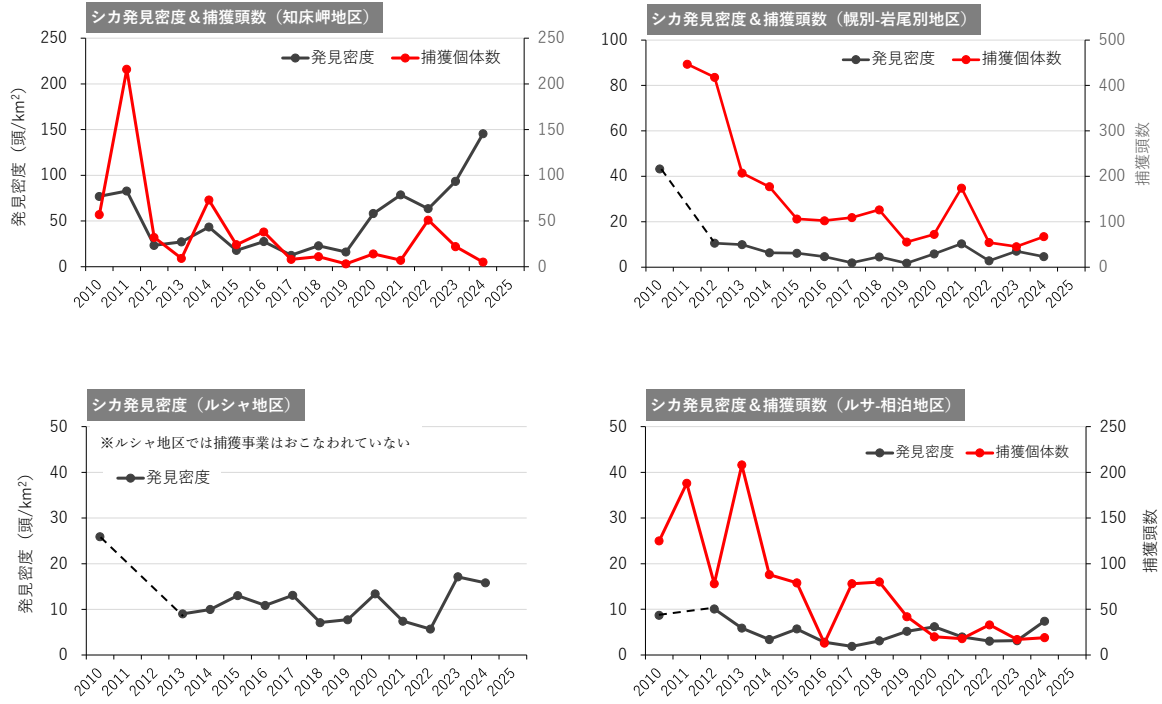


図 4.1-10 知床半島のエゾシカの発見密度および捕獲頭数

(3) 知床岬地区草原植生の指標種開花要因分析

i) 分析対象

本分析では、知床岬地区の長距離ライン G_ML1~4 における 8 月調査時の開花株数を対象とした。このため、調査時期が 9 月になった 2025 年の値は採用せず、2016 年~2024 年の 9 年間が対象となる。

一方、開花株の確認が 9 年中 5 年未満の種および 9 年間の総確認数が 50 株未満の種は除外した。ライン G_ML5 は過年度データの一部において防鹿柵内外の記録が不明なため除外、6 月調査時のデータは気象条件に対する応答が異なる可能性が高いため除外した。

分析対象種の開花株数 (G_ML1~4 の合計値) の推移を図 4.1-11 に、代表的な環境条件の推移を図 4.1-12 に示す。グラフの色は各種のタイプ (青色：優占型、橙色：嗜好大型、緑色：消失型) を、種名の網掛けが指標種であることを示している。

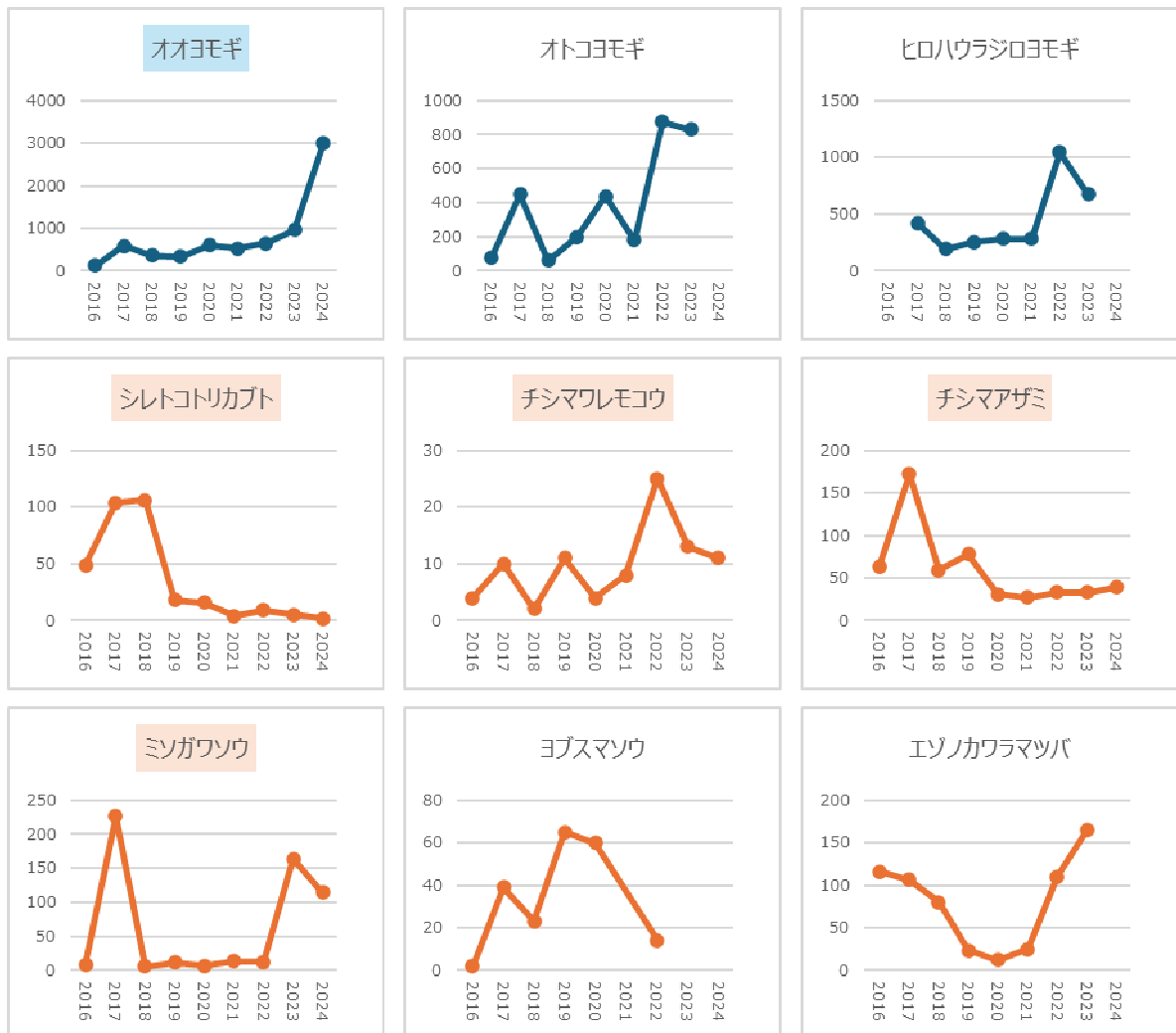


図 4.1-11 知床岬地区草原植生における開花株数の推移 (1/2)

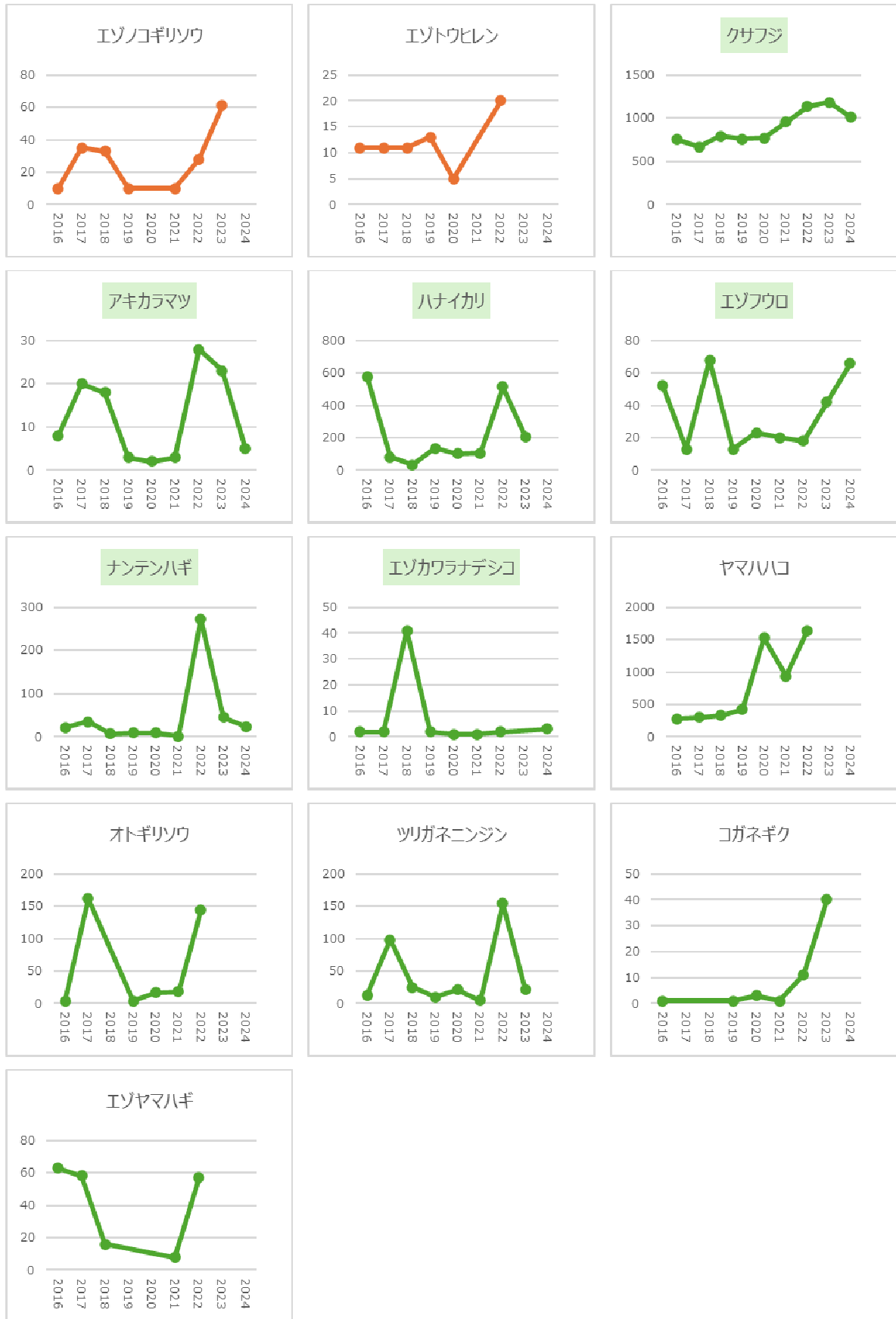
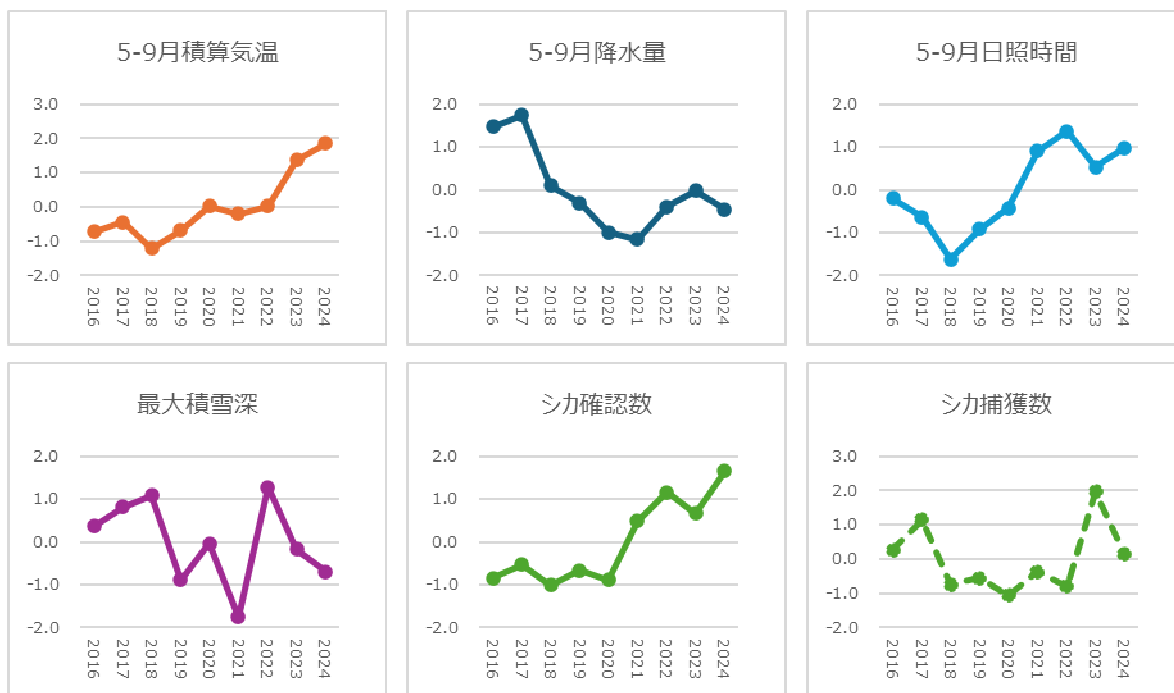


図 4.1-11 知床岬地区草原植生における開花株数の推移 (2/2)



※降水量、積算気温、日照時間は宇登呂観測所における開花株数の調査を実施した当年とその前年の平均値（2年平均値）を、最大積雪深、シカ確認数、シカ捕獲数は開花株数の調査を実施した時点における最新の値を示す。なお、変動傾向を比較しやすくするため、いずれも平均0、分散1に正規化した。

図 4.1-12 主な環境条件の推移

ii) 単相関

各種の開花株数と気象条件およびシカ確認数の単純な相関関係を可視化するため、Pearsonの相関係数によるヒートマップを作成した(表 4.1-1 参照)。

気象条件は宇登呂観測所および羅臼観測所のデータを比較したが、統計的に有意な相関が得られた関係数は羅臼観測所(21)より宇登呂観測所(31)の方が多かった。

積算気温、降水量および日照時間については、当年の他に前年、2年平均値、3年平均値との比較もおこなったが、統計的に有意な相関が得られた関係数は2年平均値(16)が最も多く、次いで3年平均値(15)、前年(11)、当年(8)の順位であった。

積雪深は地域差や地点差が大きいため、知床岬地区から遠い宇登呂や羅臼のデータとの相関は期待できないものと考えられる。

シカの頭数に係る条件では、統計的に有意な相関が得られた関係数はシカ捕獲数(3)よりシカ確認数(6)の方が多かった。

以上より、これ以降の分析では開花株数の変動要因として、宇登呂観測所における積算気温、降水量、日照時間の各2年平均値とシカ確認数の寄与を検討した。

表 4.1-1 開花株数と環境条件の相関

	5~9月積算気温（当年値のみ5~8月）								5~9月降水量（当年のみ5~8月）								5~9月日照時間（当年のみ5~8月）								最大積雪深（直前冬）		シカ（直前冬）	
	宇登呂				羅臼				宇登呂				羅臼				宇登呂				羅臼				宇登呂	羅臼	確認数	捕獲数
	当年	前年	2年平均	3年平均	当年	前年	2年平均	3年平均	当年	前年	2年平均	3年平均	当年	前年	2年平均	3年平均	当年	前年	2年平均	3年平均	当年	前年	2年平均	3年平均				
オオヨモギ	0.544	0.923	0.841	0.845	0.537	0.777	0.782	0.922	-0.296	-0.055	-0.246	-0.213	-0.190	-0.143	-0.358	-0.342	0.104	0.412	0.473	0.405	0.172	0.492	0.614	0.585	-0.255	0.419	0.731	0.178
ヒロハウラジロヨモギ	0.431	0.364	0.547	0.570	0.561	-0.613	0.121	0.009	0.430	-0.131	0.063	-0.318	0.332	0.091	0.232	-0.292	0.100	0.855	0.740	0.633	0.260	0.564	0.688	0.277	0.441	0.664	0.824	0.222
オトヨモギ	0.548	0.645	0.801	0.710	0.672	-0.299	0.409	0.286	-0.291	0.044	-0.142	-0.447	-0.362	0.321	-0.052	-0.505	0.089	0.716	0.635	0.581	0.305	0.326	0.507	0.336	0.286	0.454	0.741	0.347
シレトコトリカブト	-0.766	-0.335	-0.625	-0.632	-0.321	-0.106	-0.271	-0.222	0.203	0.653	0.692	0.908	0.010	0.523	0.515	0.843	-0.626	-0.275	-0.738	-0.581	-0.119	0.021	-0.101	-0.049	0.602	-0.464	-0.626	0.084
チシマアザミ	-0.334	-0.240	-0.364	-0.455	-0.076	-0.054	-0.106	-0.061	-0.081	0.934	0.771	0.646	-0.066	0.838	0.736	0.557	-0.313	-0.239	-0.481	-0.395	0.005	-0.116	-0.051	0.130	0.326	-0.433	-0.401	0.351
ミソガワソウ	0.365	0.413	0.464	0.370	0.503	0.415	0.552	0.469	-0.328	0.803	0.481	0.231	-0.422	0.763	0.362	0.117	0.078	0.084	0.088	0.329	0.573	0.047	0.457	0.690	0.105	-0.336	0.252	0.843
チシマワレモコウ	0.432	0.165	0.360	0.383	0.395	-0.411	-0.005	-0.007	-0.172	-0.069	-0.147	-0.462	-0.029	0.096	0.007	-0.473	0.203	0.650	0.675	0.520	0.198	0.303	0.507	0.225	0.183	0.658	0.692	0.088
ヨブスマソウ	0.168	0.082	0.209	-0.203	-0.077	0.280	0.399	0.361	-0.830	0.201	-0.480	-0.405	-0.688	0.241	-0.433	-0.610	-0.011	-0.459	-0.365	-0.666	-0.565	-0.804	-0.723	-0.293	-0.713	-0.194	-0.312	-0.221
エゾノカワラマツバ	0.340	0.184	0.432	0.476	0.698	-0.001	0.555	0.551	0.426	0.302	0.579	0.339	0.186	0.295	0.460	0.386	0.019	0.381	0.244	0.563	0.546	0.547	0.890	0.785	0.527	-0.045	0.367	0.746
エゾノギリソウ	0.298	0.710	0.676	0.604	0.671	0.302	0.750	0.710	-0.262	0.360	0.117	0.088	-0.597	0.441	-0.088	-0.056	-0.141	0.253	0.066	0.395	0.522	0.303	0.820	0.847	0.379	-0.152	0.315	0.685
エソトウヒレン	0.321	-0.202	0.096	0.624	0.512	-0.933	-0.884	-0.787	0.167	-0.142	0.019	-0.198	0.319	-0.138	0.107	-0.131	0.352	0.501	0.624	0.725	0.365	0.683	0.861	0.429	0.398	0.695	0.853	-0.028
クサフジ	0.670	0.441	0.689	0.782	0.495	0.019	0.336	0.243	-0.102	-0.436	-0.449	-0.594	-0.140	-0.335	-0.456	-0.561	0.459	0.521	0.784	0.845	0.521	0.272	0.633	0.441	-0.099	0.464	0.835	0.243
アキカラマツ	-0.057	-0.041	0.028	0.055	0.319	-0.424	-0.041	-0.158	0.116	0.311	0.356	0.242	-0.105	0.414	0.282	0.215	-0.234	0.462	0.139	0.295	0.342	0.363	0.538	0.329	0.740	0.149	0.223	0.377
ハナイカリ	0.246	-0.226	0.085	0.130	0.333	-0.531	-0.050	-0.124	0.765	-0.366	0.275	-0.045	0.804	-0.274	0.454	0.162	0.097	0.598	0.511	0.381	-0.035	0.558	0.403	0.012	0.314	0.540	0.327	0.015
エゾフウロ	-0.021	0.355	0.236	0.337	0.266	0.564	0.503	0.559	0.448	-0.210	0.102	0.433	0.266	-0.431	-0.186	0.409	-0.226	0.051	-0.114	0.081	0.045	0.573	0.486	0.432	0.143	0.040	0.100	0.094
ナンテンハギ	0.066	0.032	0.095	0.120	0.216	-0.601	-0.227	-0.220	0.117	-0.201	-0.054	-0.263	0.153	0.031	0.106	-0.223	-0.110	0.795	0.541	0.322	-0.020	0.436	0.378	-0.060	0.524	0.733	0.477	-0.148
エゾカワラナデシコ	-0.754	-0.157	-0.433	-0.293	-0.285	-0.017	-0.142	-0.096	0.144	0.022	0.054	0.579	-0.113	-0.151	-0.243	0.476	-0.555	-0.252	-0.591	-0.464	-0.146	0.209	0.105	0.062	0.412	-0.176	-0.343	-0.257
ヤマハハコ	0.282	0.659	0.844	0.727	0.062	-0.422	-0.275	-0.505	-0.313	-0.555	-0.681	-0.774	-0.292	-0.202	-0.482	-0.767	0.039	0.699	0.664	0.349	-0.188	0.073	-0.194	-0.768	0.017	0.718	0.600	-0.620
オトギリソウ	-0.437	0.449	0.320	0.158	0.310	-0.404	-0.115	-0.009	-0.207	0.556	0.373	0.255	-0.283	0.711	0.405	0.144	-0.391	0.622	0.276	0.230	0.302	0.351	0.636	0.422	0.713	0.269	0.462	0.413
ツリガネニンジン	-0.112	0.290	0.077	0.040	0.183	-0.690	-0.240	-0.236	-0.061	0.235	0.209	0.006	-0.030	0.444	0.332	-0.030	-0.311	0.816	0.391	0.148	-0.007	0.485	0.445	0.010	0.666	0.629	0.484	-0.022
コガネギク	0.885	0.507	0.940	0.907	0.805	0.242	0.798	0.730	-0.138	0.531	0.073	-0.107	-0.407	0.671	-0.153	-0.184	0.219	0.186	0.339	0.699	0.627	0.264	0.703	0.826	0.205	-0.151	0.529	0.835
エゾヤマハギ	0.255	-0.186	0.250	-0.182	0.938	-0.353	0.637	0.523	0.446	0.339	0.715	0.262	0.497	0.469	0.874	0.323	-0.299	0.596	0.137	0.040	-0.371	0.572	0.595	0.483	0.576	0.291	-0.001	0.500

太字は統計的に有意な項目 (p<0.05)

iii) 種間関係

各種の開花株数同士の相関関係を可視化するため、Pearsonの相関係数によるヒートマップを作成した(表 4. 1-2 参照)。

種間競争によって開花が抑制されている場合には負の相関が見られる可能性が高いが、統計的に有意($p < 0.05$)な負の相関はヨブスマソウとエゾノカワラマツバの種間だけであった。ただし、この結果のみでこの2種の直接的な競争関係を示すとは言えず、複数の要因が影響し合った結果、2種の増減傾向がたまたま逆のパターンを示した可能性も考えられる。

iv) 環境条件間の相関

環境条件も各々完全に独立しているわけではなく、強い共線性を有する可能性が考えられる。環境条件同士の相関関係を可視化するため、Pearsonの相関係数によるヒートマップを作成した(表 4. 1-3 参照)。

積算気温と日照時間間に有意な正の相関がやや多く、これは5月～9月に晴れの日が多いと平均気温が上昇する関係を示している。ただし、宇登呂観測所の前年同士や羅臼観測所の当年同士など、短期的には相関を示さないケースもあり、常に強く連動しているとは言い難い。

積算気温とシカ確認数の間にも有意な正の相関が認められた。気温の高い年は積雪が少なかったり融雪が早かったりするため、シカの冬の生存率が増加する可能性がある。ただし、有意なのは宇登呂観測所の積算気温のみで、羅臼観測所の積算気温との間に有意な相関が認められなかった点は考慮が必要である。移動能力の高いシカの個体数がある一箇所の気温によって制御されるとは考えにくく、宇登呂観測所との間に見られる強い相関はこの期間における「偶然の一致」を含んでいる可能性が考えられる。

表 4. 1-2 開花株数間の相関

	オオヨモギ	ヒロハラジロヨモギ	オトコヨモギ	シレトコトリカブト	チシマアザミ	ミソガワソウ	チシマワレモコウ	ヨブスマソウ	エゾノカワラマツバ	エゾノコギリソウ	エゾトウヒレン	クサフジ	アキカラマツ	ハナイカリ	エゾフウロ	ナンテンハギ	エゾカワラナデシコ	ヤマハハコ	オトギリソウ	ツリガネニンジン	コガネギク	エゾヤマハギ
オオヨモギ	1.000	0.606	0.839	-0.372	-0.205	0.369	0.195	0.346	0.348	0.810	0.133	0.413	-0.132	-0.240	0.436	-0.021	-0.151	0.687	0.616	0.282	0.820	-0.091
ヒロハラジロヨモギ	0.606	1.000	0.910	-0.357	-0.188	0.181	0.925	-0.621	0.649	0.396	0.800	0.753	0.755	0.939	-0.203	0.921	-0.325	0.597	0.698	0.779	0.496	0.718
オトコヨモギ	0.839	0.910	1.000	-0.419	-0.157	0.420	0.794	-0.014	0.499	0.666	0.522	0.733	0.667	0.245	-0.346	0.703	-0.402	0.741	0.763	0.631	0.745	0.470
シレトコトリカブト	-0.372	-0.357	-0.419	1.000	0.723	0.231	-0.435	-0.243	0.178	0.102	-0.214	-0.651	0.304	-0.285	0.177	-0.216	0.628	-0.676	0.507	0.125	-0.419	0.072
チシマアザミ	-0.205	-0.188	-0.157	0.723	1.000	0.588	-0.104	0.126	0.145	0.029	-0.077	-0.636	0.197	-0.232	-0.291	-0.160	-0.022	-0.616	0.524	0.276	-0.353	0.437
ミソガワソウ	0.369	0.181	0.420	0.231	0.588	1.000	0.163	0.098	0.563	0.674	-0.064	0.089	0.385	-0.244	-0.044	-0.084	-0.201	-0.345	0.695	0.262	0.969	0.377
チシマワレモコウ	0.195	0.925	0.794	-0.435	-0.104	0.163	1.000	-0.136	0.339	0.223	0.861	0.665	0.567	0.431	-0.398	0.874	-0.399	0.516	0.657	0.766	0.351	0.393
ヨブスマソウ	0.346	-0.621	-0.014	-0.243	0.126	0.098	-0.136	1.000	-0.887	-0.109	-0.446	-0.378	-0.572	-0.713	-0.570	-0.412	-0.221	0.115	-0.260	-0.317	-0.358	-0.224
エゾノカワラマツバ	0.348	0.649	0.499	0.178	0.145	0.563	0.339	-0.887	1.000	0.767	0.532	0.461	0.802	0.452	0.383	0.362	0.143	-0.266	0.618	0.355	0.760	0.905
エゾノコギリソウ	0.810	0.396	0.666	0.102	0.029	0.674	0.223	-0.109	0.767	1.000	0.087	0.501	0.768	-0.204	0.234	0.155	0.488	0.050	0.989	0.221	0.995	0.138
エゾトウヒレン	0.133	0.800	0.522	-0.214	-0.077	-0.064	0.861	-0.446	0.532	0.087	1.000	0.775	0.714	0.533	-0.189	0.835	-0.066	0.172	0.508	0.708	0.713	0.260
クサフジ	0.413	0.753	0.733	-0.651	-0.636	0.089	0.665	-0.378	0.461	0.501	0.775	1.000	0.426	0.308	0.132	0.538	-0.149	0.697	0.237	0.264	0.783	-0.134
アキカラマツ	-0.132	0.755	0.667	0.304	0.197	0.385	0.567	-0.572	0.802	0.768	0.714	0.426	1.000	0.258	-0.003	0.676	0.304	0.098	0.919	0.735	0.694	0.443
ハナイカリ	-0.240	0.939	0.245	-0.285	-0.232	-0.244	0.431	-0.713	0.452	-0.204	0.533	0.308	0.258	1.000	0.095	0.601	-0.355	0.189	0.066	0.356	-0.033	0.687
エゾフウロ	0.436	-0.203	-0.346	0.177	-0.291	-0.044	-0.398	-0.570	0.383	0.234	-0.189	0.132	-0.003	0.095	1.000	-0.264	0.598	-0.399	-0.438	-0.363	0.367	-0.237
ナンテンハギ	-0.021	0.921	0.703	-0.216	-0.160	-0.084	0.874	-0.412	0.362	0.155	0.835	0.538	0.676	0.601	-0.264	1.000	-0.171	0.592	0.638	0.870	0.178	0.450
エゾカワラナデシコ	-0.151	-0.325	-0.402	0.628	-0.022	-0.201	-0.399	-0.221	0.143	0.488	-0.066	-0.149	0.304	-0.355	0.598	-0.171	1.000	-0.343	0.426	-0.152	0.295	-0.500
ヤマハハコ	0.687	0.597	0.741	-0.676	-0.616	-0.345	0.516	0.115	-0.266	0.050	0.172	0.697	0.098	0.189	-0.399	0.592	-0.343	1.000	0.148	0.401	0.737	0.006
オトギリソウ	0.616	0.698	0.763	0.507	0.524	0.695	0.657	-0.260	0.618	0.989	0.508	0.237	0.919	0.066	-0.438	0.638	0.426	0.148	1.000	0.926	0.986	0.430
ツリガネニンジン	0.282	0.779	0.631	0.125	0.276	0.262	0.766	-0.317	0.355	0.221	0.708	0.264	0.735	0.356	-0.363	0.870	-0.152	0.401	0.926	1.000	0.112	0.562
コガネギク	0.820	0.496	0.745	-0.419	-0.353	0.969	0.351	-0.358	0.760	0.995	0.713	0.783	0.694	-0.033	0.367	0.178	0.295	0.737	0.986	0.112	1.000	0.411
エゾヤマハギ	-0.091	0.718	0.470	0.072	0.437	0.377	0.393	-0.224	0.905	0.138	0.260	-0.134	0.443	0.687	-0.237	0.450	-0.500	0.006	0.430	0.562	0.411	1.000

太字は統計的に有意な項目 (p<0.05)

表 4.1-3 環境条件間の相関

		5~9月積算気温（当年値のみ5~8月）								5~9月降水量（当年のみ5~8月）								5~9月日照時間（当年のみ5~8月）								最大積雪深（直前冬）		シカ（直前冬）		
		宇登呂				羅臼				宇登呂				羅臼				宇登呂				羅臼				宇登呂	羅臼	確認数	捕獲数	
		当年	前年	2年平均	3年平均	当年	前年	2年平均	3年平均	当年	前年	2年平均	3年平均	当年	前年	2年平均	3年平均	当年	前年	2年平均	3年平均	当年	前年	2年平均	3年平均	当年	前年	2年平均	3年平均	当年
5 5 9 月 積 算 気 温	宇 登 呂	当年	1.000	0.452	0.837	0.829	0.680	0.382	0.649	0.539	-0.169	-0.146	-0.228	-0.580	-0.057	-0.146	-0.185	-0.556	0.711	0.181	0.689	0.797	0.525	0.072	0.495	0.619	-0.528	0.149	0.704	0.545
		前年	0.452	1.000	0.845	0.813	0.434	0.743	0.706	0.798	-0.379	-0.053	-0.297	-0.280	-0.371	-0.020	-0.382	-0.384	0.059	0.535	0.530	0.439	0.247	0.373	0.479	0.423	-0.159	0.353	0.705	0.177
		2年平均	0.837	0.845	1.000	0.962	0.733	0.633	0.838	0.788	-0.307	-0.115	-0.301	-0.473	-0.287	-0.076	-0.347	-0.541	0.365	0.453	0.671	0.705	0.420	0.336	0.593	0.633	-0.305	0.309	0.798	0.443
		3年平均	0.829	0.813	0.962	1.000	0.647	0.604	0.762	0.753	-0.238	-0.222	-0.353	-0.475	-0.204	-0.242	-0.430	-0.514	0.463	0.417	0.724	0.790	0.514	0.333	0.695	0.678	-0.354	0.338	0.881	0.403
	羅 臼	当年	0.680	0.434	0.733	0.647	1.000	0.334	0.835	0.686	0.045	0.138	0.159	-0.042	-0.009	0.139	0.083	-0.154	0.009	0.385	0.298	0.441	0.169	0.637	0.674	0.743	0.143	0.269	0.454	0.579
		前年	0.382	0.743	0.633	0.604	0.334	1.000	0.794	0.861	-0.199	0.110	-0.052	0.057	-0.212	-0.064	-0.244	-0.036	0.125	-0.072	0.077	0.193	0.230	0.153	0.282	0.513	-0.413	-0.173	0.273	0.336
		2年平均	0.649	0.706	0.838	0.762	0.835	0.794	1.000	0.929	-0.110	0.139	0.039	-0.005	-0.170	0.045	-0.129	-0.139	0.065	0.186	0.212	0.381	0.234	0.485	0.573	0.763	-0.149	0.057	0.430	0.559
		3年平均	0.539	0.798	0.788	0.753	0.686	0.861	0.929	1.000	-0.128	0.107	0.005	0.035	-0.085	-0.044	-0.162	-0.109	0.011	0.236	0.236	0.293	0.129	0.550	0.607	0.710	-0.188	0.207	0.506	0.364
5 5 9 月 降 水 量	宇 登 呂	当年	-0.169	-0.379	-0.307	-0.238	0.045	-0.199	-0.110	-0.128	1.000	-0.240	0.515	0.459	0.900	-0.313	0.508	0.662	-0.115	0.100	-0.070	0.020	-0.100	0.373	0.165	-0.020	0.372	0.032	-0.230	0.019
		前年	-0.146	-0.053	-0.115	-0.222	0.138	0.110	0.139	0.107	-0.240	1.000	0.705	0.579	-0.307	0.912	0.601	0.440	-0.250	-0.220	-0.417	-0.223	0.201	-0.092	0.095	0.356	0.295	-0.506	-0.269	0.576
		2年平均	-0.228	-0.297	-0.301	-0.353	0.159	-0.052	0.039	0.005	0.515	0.705	1.000	0.810	0.400	0.593	0.928	0.847	-0.285	-0.069	-0.362	-0.153	0.110	0.191	0.205	0.284	0.527	-0.390	-0.369	0.522
		3年平均	-0.580	-0.280	-0.473	-0.475	-0.042	0.057	-0.005	0.035	0.459	0.579	0.810	1.000	0.278	0.372	0.596	0.944	-0.608	-0.242	-0.705	-0.495	-0.153	0.286	0.110	0.175	0.589	-0.385	-0.560	0.200
	羅 臼	当年	-0.057	-0.371	-0.287	-0.204	-0.009	-0.212	-0.170	-0.085	0.900	-0.307	0.400	0.278	1.000	-0.411	0.481	0.481	0.031	0.092	0.058	0.008	-0.210	0.331	0.139	-0.069	0.141	0.214	-0.103	-0.137
		前年	-0.146	-0.020	-0.076	-0.242	0.139	-0.064	0.045	-0.044	-0.313	0.912	0.593	0.372	-0.411	1.000	0.594	0.259	-0.290	0.022	-0.259	-0.174	0.149	-0.125	-0.039	0.144	0.406	-0.375	-0.229	0.495
		2年平均	-0.185	-0.382	-0.347	-0.430	0.083	-0.244	-0.129	-0.162	0.508	0.601	0.928	0.596	0.481	0.594	1.000	0.690	-0.191	0.041	-0.207	-0.135	0.019	0.086	0.039	0.060	0.471	-0.264	-0.348	0.393
		3年平均	-0.556	-0.384	-0.541	-0.514	-0.154	-0.036	-0.139	-0.109	0.662	0.440	0.847	0.944	0.481	0.259	0.690	1.000	-0.438	-0.221	-0.577	-0.365	-0.049	0.184	0.064	0.076	0.540	-0.422	-0.557	0.202
5 5 9 月 日 照 時 間	宇 登 呂	当年	0.711	0.059	0.365	0.463	0.009	0.125	0.065	0.011	-0.115	-0.250	-0.285	-0.608	0.031	-0.290	-0.191	-0.438	1.000	-0.195	0.600	0.729	0.688	-0.509	0.124	0.247	-0.768	-0.183	0.469	0.352
		前年	0.181	0.535	0.453	0.417	0.385	-0.072	0.186	0.236	0.100	-0.220	-0.069	-0.242	0.092	0.022	0.041	-0.221	-0.195	1.000	0.659	0.394	-0.018	0.625	0.458	0.046	0.460	0.769	0.617	-0.074
		2年平均	0.689	0.530	0.671	0.724	0.298	0.077	0.212	0.236	-0.070	-0.417	-0.362	-0.705	0.058	-0.259	-0.207	-0.577	0.600	0.659	1.000	0.855	0.473	0.123	0.457	0.211	-0.265	0.531	0.891	0.140
		3年平均	0.797	0.439	0.705	0.790	0.441	0.193	0.381	0.293	0.020	-0.223	-0.153	-0.495	0.008	-0.174	-0.135	-0.365	0.729	0.394	0.855	1.000	0.805	0.051	0.626	0.545	-0.275	0.156	0.813	0.545
	羅 臼	当年	0.525	0.247	0.420	0.514	0.169	0.230	0.234	0.129	-0.100	0.201	0.110	-0.153	-0.210	0.149	0.019	-0.049	0.688	-0.018	0.473	0.805	1.000	-0.290	0.473	0.577	-0.256	-0.375	0.484	0.749
		前年	0.072	0.373	0.336	0.333	0.637	0.153	0.485	0.550	0.373	-0.092	0.191	0.286	0.331	-0.125	0.086	0.184	-0.509	0.625	0.123	0.051	-0.290	1.000	0.660	0.396	0.557	0.651	0.325	-0.012
		2年平均	0.495	0.479	0.593	0.695	0.674	0.282	0.573	0.607	0.165	0.095	0.205	0.110	0.139	-0.039	0.039	0.064	0.124	0.458	0.457	0.626	0.473	0.660	1.000	0.850	0.202	0.357	0.714	0.505
		3年平均	0.619	0.423	0.633	0.678	0.743	0.513	0.763	0.710	-0.020	0.356	0.284	0.175	-0.069	0.144	0.060	0.076	0.247	0.046	0.211	0.545	0.577	0.396	0.850	1.000	-0.052	-0.069	0.503	0.777
最大積雪深	宇登呂	-0.528	-0.159	-0.305	-0.354	0.143	-0.413	-0.149	-0.188	0.372	0.295	0.527	0.589	0.141	0.406	0.471	0.540	-0.768	0.460	-0.265	-0.275	-0.256	0.557	0.202	-0.052	1.000	0.205	-0.229	-0.007	
	羅臼	0.149	0.353	0.309	0.338	0.269	-0.173	0.057	0.207	0.032	-0.506	-0.390	-0.385	0.214	-0.375	-0.264	-0.422	-0.183	0.769	0.531	0.156	-0.375	0.651	0.357	-0.069	0.205	1.000	0.580	-0.485	
シカ	確認数	0.704	0.705	0.798	0.881	0.454	0.273	0.430	0.506	-0.230	-0.269	-0.369	-0.560	-0.103	-0.229	-0.348	-0.557	0.469	0.617	0.891	0.813	0.484	0.325	0.714	0.503	-0.229	0.580	1.000	0.207	
	捕獲数	0.545	0.177	0.443	0.403	0.579	0.336	0.559	0.364	0.019	0.576	0.522	0.200	-0.137	0.495	0.393	0.202	0.352	-0.074	0.140	0.545	0.749	-0.012	0.505	0.777	-0.007	-0.485	0.207	1.000	

太字は統計的に有意な項目 (p<0.05)

v) 開花株数予測モデルの構築

【モデル概要】

本解析では、調査ライン毎の各年の開花株数を応答変数とし、気象条件およびシカ確認数の影響を評価するため、負の二項分布を仮定した階層ベイズモデルを構築した。なお、ラインの長さを考慮するため、ライン長の対数を応答変数のオフセット項としてモデルに組み込んだ。

説明変数として、宇登呂観測所における過去2年間の5月～9月積算気温、5月～9月降水量、5月～9月日照時間と直前の冬季のシカ確認数を用い、これらは平均0、分散1となるよう標準化した値を使用した。

構築したモデルは、情報量規準に基づいてその妥当性を評価するとともに、モデル間の比較もおこなった。

【階層構造・ランダム効果】

本解析では、種間の応答の違いをより柔軟に表現するため、種を階層単位としたランダム切片およびランダム傾きを導入した。さらに、ランダム効果間の相関も推定する構造を採用することで、切片と各説明変数の効果が種ごとに独立ではなく関連して変動する可能性を考慮した。

また、ラインごとの基礎的な差異を考慮するため、ラインをランダム切片としてモデルに含めた。

【推定方法・事前分布】

パラメータ推定にはマルコフ連鎖モンテカルロ法(MCMC法)を用い、4チェーン各4,000反復(うち1,000反復をウォームアップ)で推定をおこなった。

固定効果には平均0、分散1の正規分布を事前分布として設定し、ランダム効果の分散および負の二項分布の形状母数には、極端な推定値を抑制するため指数分布を用いた。

モデル①：開花株数×積算気温

◆MCMC 収束診断

- ・ \hat{R} : 切片 1.001、積算気温 1.000 ※ $\hat{R} < 1.01$ でマルコフ連鎖は十分に収束
- ・ESS : Bulk 2,612-4,900、Tail 4,272-7,071
※ESS が十分大きく、推定結果は信頼可能

◆情報量基準

- ・p-wait : 39.3、WAIC : 3,788.6 ± 76.2
- ・p-loo : 42.5、LOOIC : 3,795.0 ± 76.9 (Pareto-k < 0.7)

◆モデル評価

- ・モデル①は種およびラインによる階層構造を捉えつつ、気温が開花株数に与える影響を定量的に評価できており、推定結果および予測性能の観点から妥当なモデルと判断される。
- ・単変量モデル(①-④)間の比較では、当モデルの予測性が最も高く、開花株数変動の説明に最も寄与する可能性が示唆された。

◆固定効果・ランダム効果

- ・固定効果では、気温の上昇に伴い開花株数が増加する傾向が示唆されるが、信用区間の下限が 0 付近にあり、効果の大きさには不確実性がある。
- ・気温に対する応答の強さは種間の差が大きく、ランダム効果が+符号のヤマハハコ、オトコヨモギ、ヒロハウラジロヨモギ、オオヨモギ等は強い正の効果と推定される一方、-符号の大きいシレットコトリカブト、エゾカワラナデシコ、チシマアザミ、ハナイカリは固定効果を逆転して負の効果になるものと推定される。
- ・これらの種の生態的特徴を踏まえると、特に冷温な気候に生育するシレットコトリカブトやチシマアザミ(いずれも国内では北海道のみに分布する種)については、気温上昇が生育を抑制する方向の影響を及ぼした可能性が考えられる。

表 4.1-4 モデル①の固定効果・ランダム効果概要

項目	固定効果 [95%信用区間]	ランダム効果 SD	解 釈
種の切片	-2.86 [-4.13~-1.43]	1.35	種間で基礎的な開花水準に明確なばらつきが認められる。
積算気温	+0.25 [+0.00~+0.51]	0.49	気温の上昇に伴い開花株数が増加する傾向が示唆されるが、信用区間の下限が 0 付近にあり、効果の大きさには不確実性がある。 また、気温に対する応答の強さには種間に明確なばらつきがある。
ラインの切片	-	1.10	ライン間で基礎的な開花水準の差が認められる。

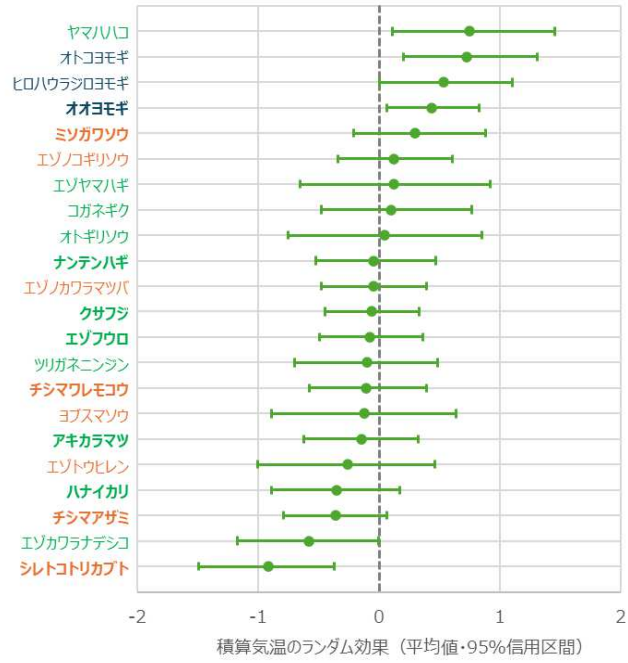


図 4.1-13 モデル①における積算気温のランダム効果

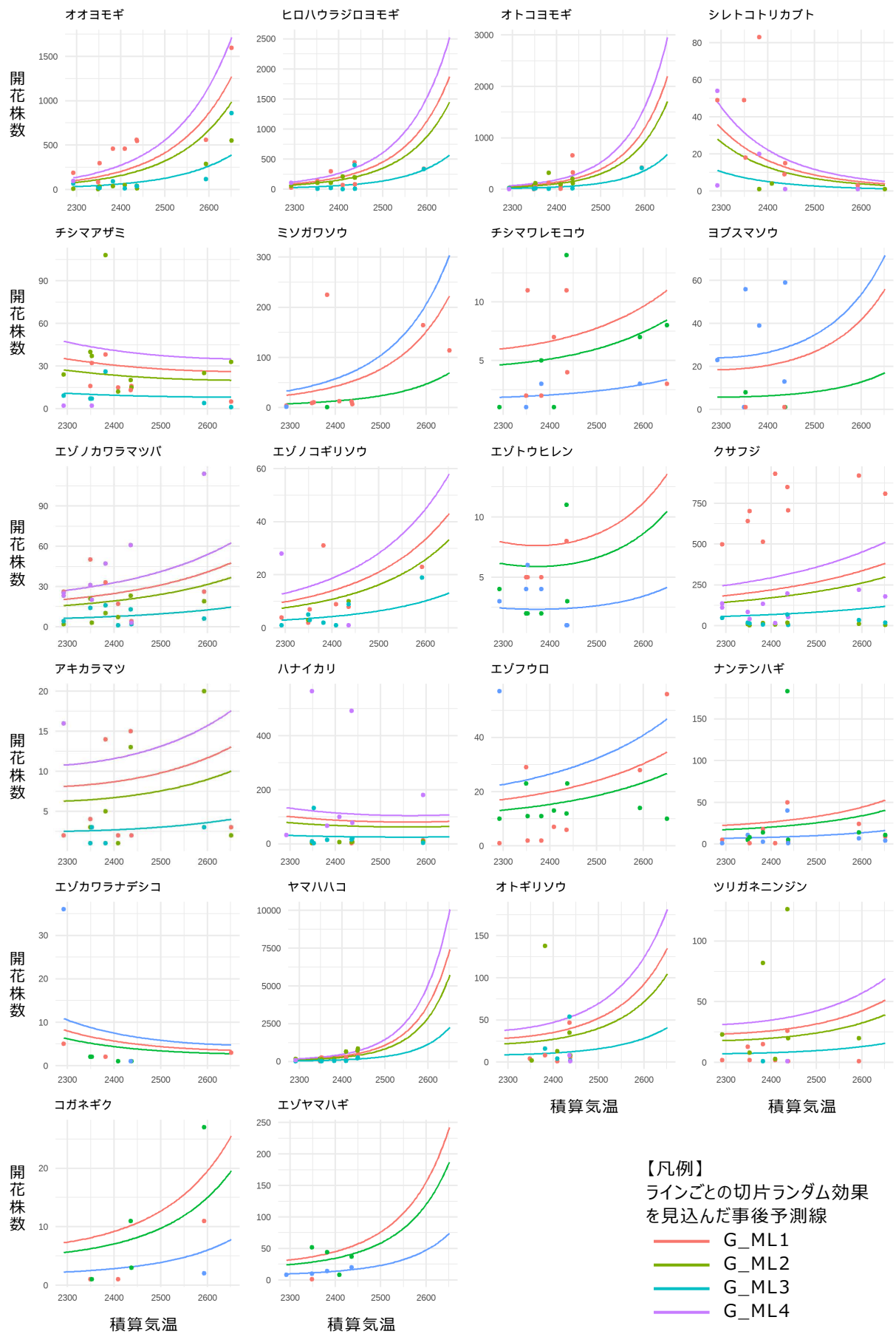


図 4.1-14 モデル①における積算気温と開花株数の関係

モデル②：開花株数×降水量

◆MCMC 収束診断

- ・ \hat{R} : 切片 1.001、積算気温 1.000 ※ $\hat{R} < 1.01$ でマルコフ連鎖は十分に収束
- ・ESS : Bulk 2,073-9,276、Tail 3,419-7,470
※ESS が十分大きく、推定結果は信頼可能

◆情報量基準

- ・p-wait : 35.8、WAIC : 3,842.8±76.9
- ・p-loo : 38.0、LOOIC : 3,847.3±77.4 (Pareto-k<0.7)

◆モデル評価

- ・モデル②は種およびラインによる階層構造を捉えつつ、降水量が開花株数に与える影響を定量的に評価できているが、降水量による効果に不確実性があり、他の単変量モデル(①-④)より顕著に予測性能が低いことから、開花株数の変動を十分に説明できていない可能性が示唆された。

◆固定効果・ランダム効果

- ・固定効果において、平均的には降水量の増加に伴い開花株数が増加する方向の推定となったが、信用区間が0を含み、効果の大きさには不確実性がある。
- ・降水量に対する応答の強さは種間で異なり、ランダム効果が+符号のシレットコトリカブト、チシマアザミ、オトギリソウ等は強い正の効果と推定される一方、-符号の大きいヤマハハコ、オオヨモギ、クサフジ、オトコヨモギ、ヒロハウラジロヨモギは固定効果を逆転して負の効果になるものと推定される。
- ・これらはいずれも顕著に乾燥または湿潤な環境に生育する種ではないため、生態的特徴から降水量による効果を説明するのは難しいが、他種との競合関係等を経由して間接的に影響を及ぼしている可能性が考えられる。

表 4.1-5 モデル②の固定効果・ランダム効果概要

項目	固定効果 [95%信用区間]	ランダム効果 SD	解釈
種の切片	-2.83 [-4.01~-1.45]	1.33	種間で基礎的な開花水準に明確なばらつきが認められる。
降水量	+0.08 [-0.07~+0.25]	0.22	平均的には降水量の増加に伴い開花株数が増加する方向の推定となったが、信用区間が0を含み、その効果には不確実性がある。また、降水量に対する応答の強さが種間で異なる可能性が示唆される。
ラインの切片	-	1.03	ライン間で基礎的な開花水準の差が認められる。

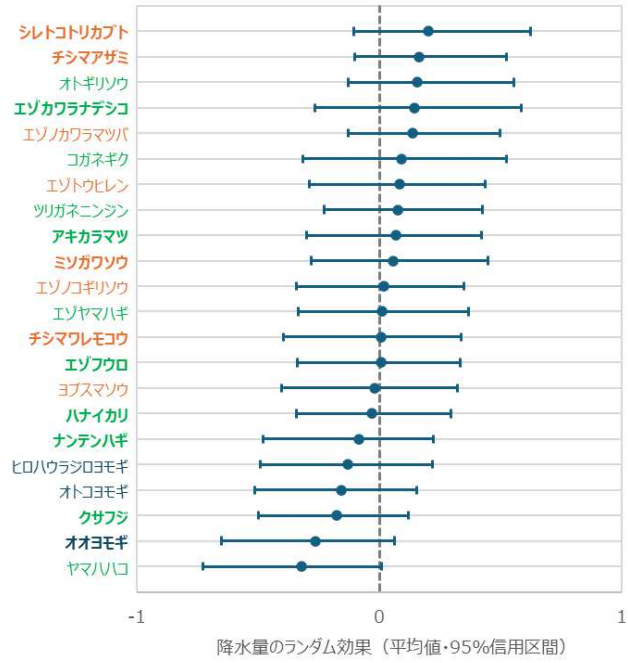


図 4.1-15 モデル②における降水量のランダム効果

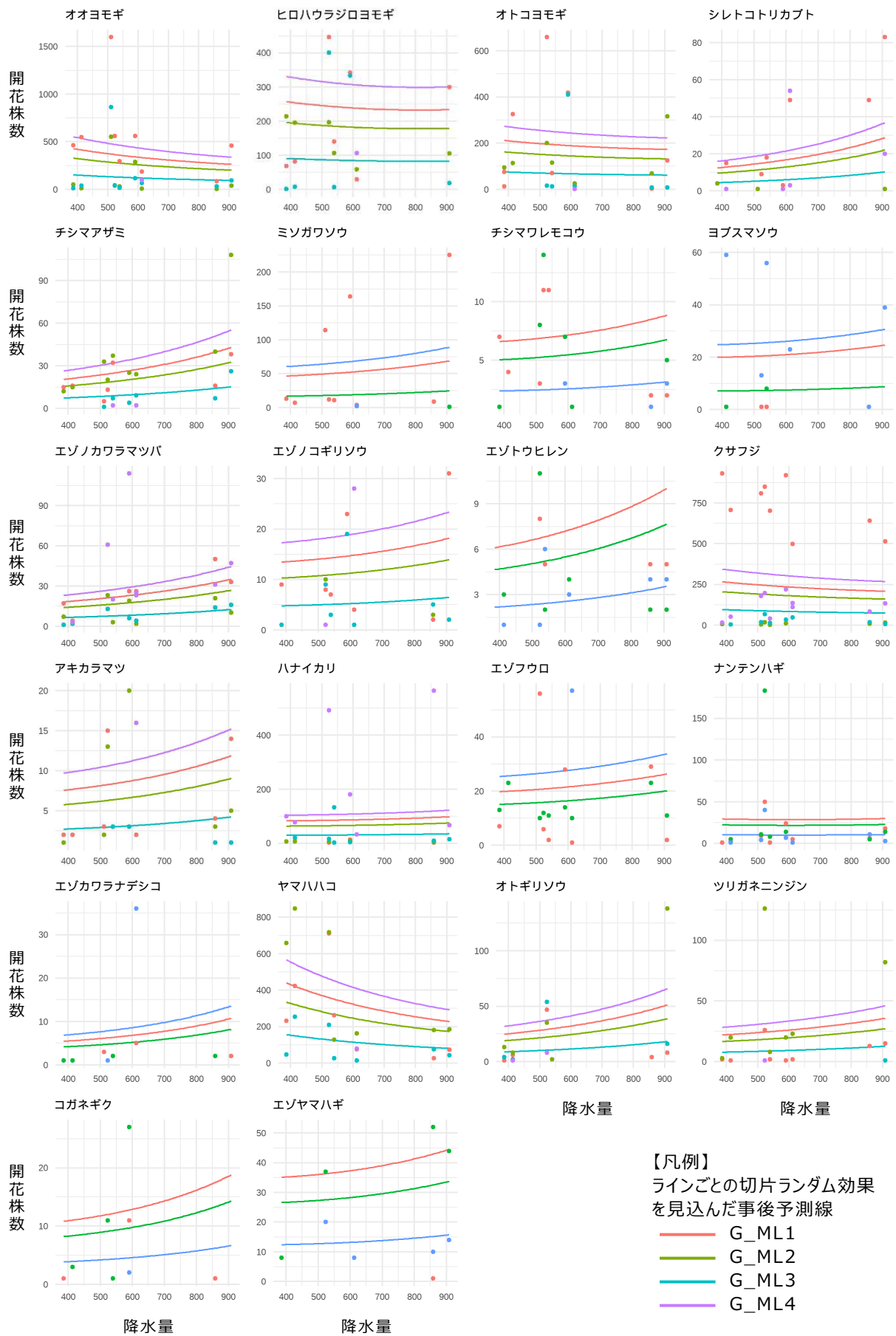


図 4.1-16 モデル②における降水量と開花株数の関係

モデル③：開花株数×日照時間

◆MCMC 収束診断

- ・ \hat{R} : 切片 1.002、日照時間 1.001 ※ $\hat{R} < 1.01$ でマルコフ連鎖は十分に収束
- ・ESS : Bulk 2,333-5,788、Tail 4,664-7,349
※ESS が十分大きく、推定結果は信頼可能

◆情報量基準

- ・p-wait : 38.7、WAIC : 3,805.6 ± 75.9
- ・p-loo : 42.1、LOOIC : 3,812.2 ± 76.6 (Pareto-k < 0.7)

◆モデル評価

- ・モデル③は種およびラインによる階層構造を捉えつつ、日照時間が開花株数に与える影響を定量的に評価できており、推定結果および予測性能の観点から妥当なモデルと判断される。
- ・単変量モデル(①-④)間の比較では、当モデルはモデル④(シカ確認数)と同程度の予測性能を示し、モデル②(降水量)より良好であったが、モデル①(積算気温)には及ばなかった。

◆固定効果・ランダム効果

- ・固定効果において、日照の増加に伴い開花株数が増加する傾向が示唆された。
- ・日照に対する応答の強さは種間で異なり、ランダム効果が+符号のナンテンハギ、オトコヨモギ、ヒロハウラジロヨモギ、オオヨモギ等は強い正の効果と推定される一方、-符号の大きいエゾカワラナデシコ、シレットコトリカブト、ヨブスマソウ、チシマアザミは固定効果を逆転して負の効果になるものと推定される。
- ・調査対象種のほとんどが草原性の種であり、概して日当たりを好むため、生態的特徴から日照時間による効果を説明するのは難しいが、他種との競合関係等を経由して間接的に影響を及ぼしている可能性が考えられる。

表 4.1-6 モデル③の固定効果・ランダム効果概要

項目	固定効果 [95%信用区間]	ランダム効果 SD	解釈
種の切片	-2.87 [-4.07~-1.46]	1.35	種間で基礎的な開花水準に明確なばらつきが認められる。
日照時間	+0.21 [+0.01~+0.41]	0.37	平均的には降水量の増加に伴い開花株数が増加する方向の推定となったが、信用区間が 0 を含み、その効果には不確実性がある。 また、降水量に対する応答の強さが種間で異なる可能性が示唆される。
ラインの切片	-	1.06	ライン間で基礎的な開花水準の差が認められる。

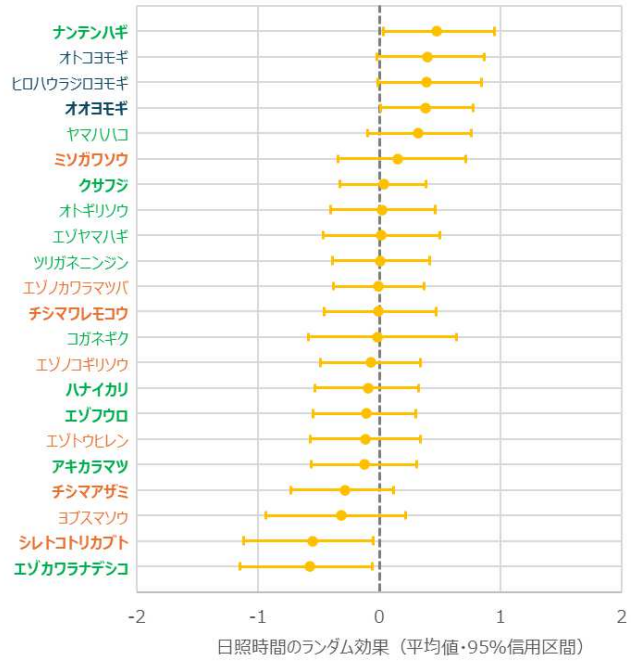


図 4.1-17 モデル③における日照時間のランダム効果

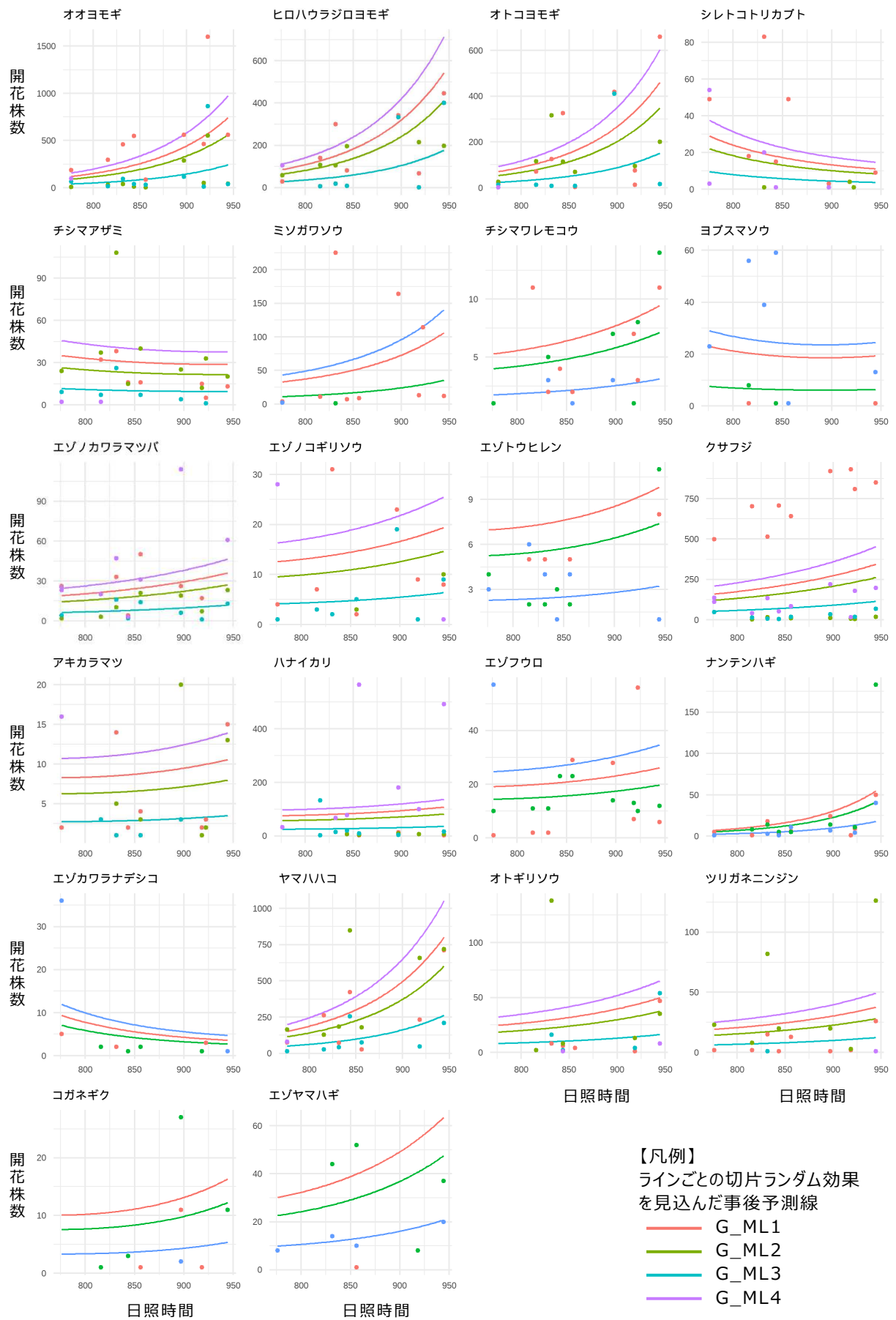


図 4.1-18 モデル③における日照時間と開花株数の関係

表 4.1-7 モデル④の固定効果・ランダム効果概要

項目	固定効果 [95%信用区間]	ランダム効果 SD	解 釈
種の切片	-2.89 [-4.08~-1.46]	1.35	種間で基礎的な開花水準に明確なばらつきが認められる。
シカ確認数	+0.25 [+0.04~+0.45]	0.37	シカ確認数の増加に伴い開花株数が増加する傾向が示唆される。 また、シカ確認数に対する応答の強さが種間で異なる可能性が示唆される。
ラインの切片	-	1.06	ライン間で基礎的な開花水準の差が認められる

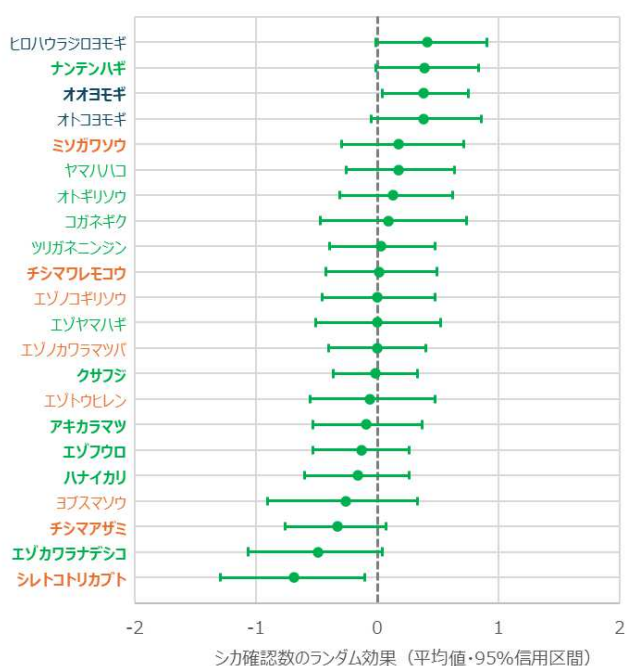


図 4.1-19 モデル④におけるシカ確認数のランダム効果

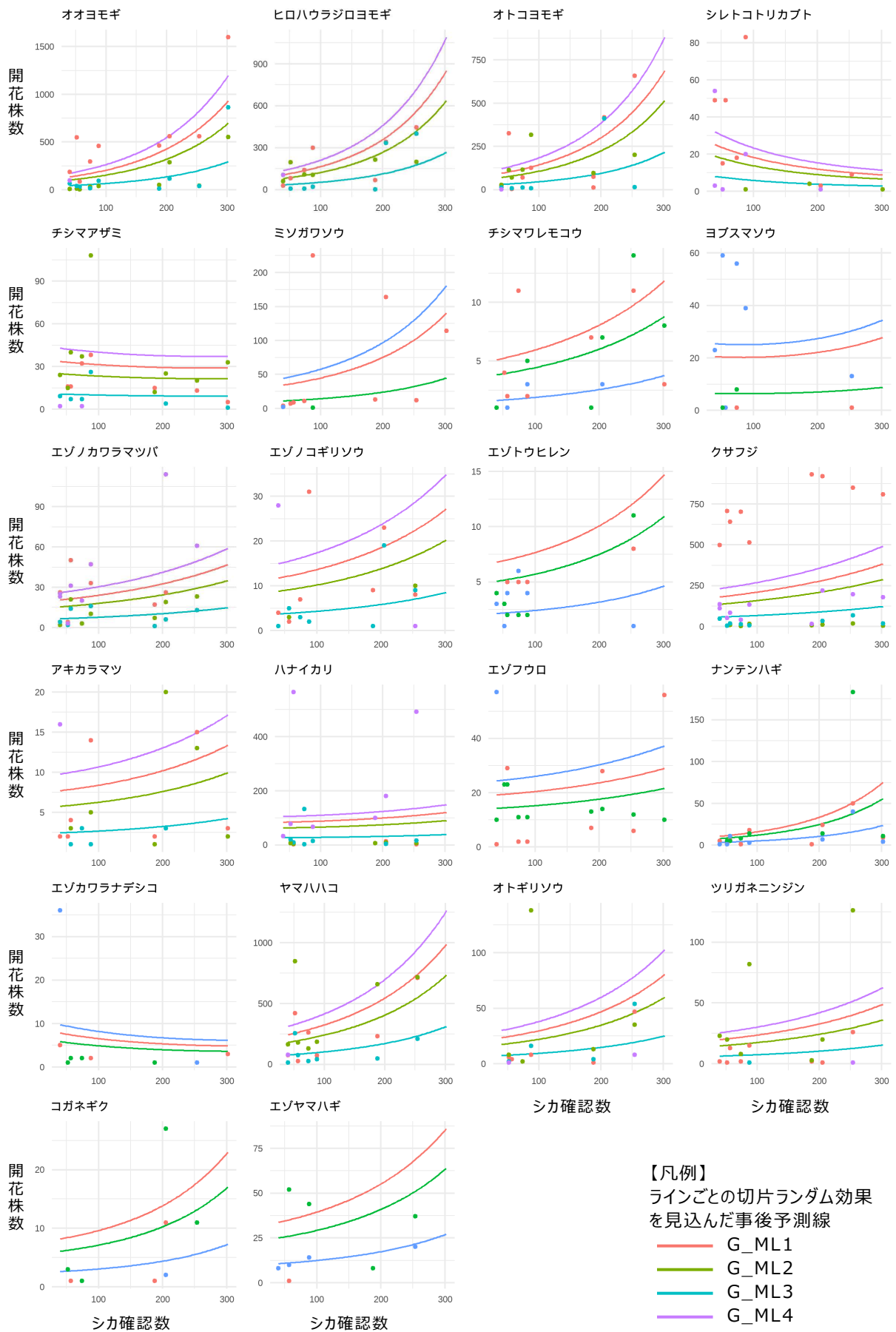


図 4.1-20 モデル④におけるシカ確認数と開花株数の関係

モデル⑤:開花株数×積算気温×降水量×日照時間×シカ確認数

◆MCMC 収束診断

- ・ \hat{R} : 切片 1.001、
積算気温 1.000、降水量 1.000、日照時間 1.001、シカ確認数 1.001
※ $\hat{R} < 1.01$ でマルコフ連鎖は十分に収束
- ・ESS : Bulk 3, 179-17, 830、Tail 2, 995-10, 211
※ESS が十分大きく、推定結果は信頼可能

◆情報量基準

- ・p-wait : 54.9、WAIC : 3, 751.8 ± 75.8
※p_waic 推定値に 0.4 超が 26 点 (6.1%) 含まれ、WAIC による評価は不安定になる可能性があるため、参考値扱いとする。
- ・p-loo : 60.7、LOOIC : 3, 765.1 ± 76.9
※Pareto-k 診断は 425 観測値のうち 424 (99.8%) が good ($k < 0.7$) であったが、残り 1 (0.2%) が bad ($k = 0.779$) に該当した。
当該観測値は 2016 年に調査された G_ML4 のハナイカリ開花株数 (564 株) だが、G_ML4 における 2016~2024 年のハナイカリ開花株数の中央値は 88 株であり、2016 年は開花株数が顕著に多い、所謂一斉開花であった可能性が高い。
以上より、Pareto-k 診断値が高かった 1 観測は、突発的な要因により平均的な応答から乖離したものと考えられ、モデル全体の評価には影響しないと判断した。

◆モデル評価

- ・4 変量を同時投入したモデル⑤は、単変量モデル群 (①-④) より良好な予測性能を示した。

◆固定効果・ランダム効果

- ・固定効果において、降水量とシカ確認数については正の効果があると推定され、単独モデル (②、④) の推定結果と整合的であった。
- ・積算気温の効果も単独モデル①と整合的で、平均的には正の効果で気温が高いほど開花株数が増加する傾向が見られるが、信用区間が 0 を含みその効果には不確実性がある。
- ・日照時間の効果は平均が負の値を示し、単独モデル③と整合しなかった。信用区間が 0 を含んでいることもあり、効果は不確実と言える。
- ・ランダム効果は、特に積算気温の標準偏差が大きく、気温に対する応答が種によって大きくことなることを示している。また、降水量、日照時間、シカ確認数に対する応答にも積算気温ほどではないが種差が見られ、総じて環境要因の効果は「種ごとにより異なる」ことを示している。固定効果の平均値だけで全種の開花傾向を説明するのは不十分という構造が読み取れる。

表 4.1-8 モデル⑤の固定効果・ランダム効果概要

項目	固定効果 [95%信用区間]	ランダム効果 SD	解 釈
種の切片	-2.95 [-4.18~-1.51]	1.40	種間で基礎的な開花水準に明確なばらつきが認められる。
積算気温	+0.14 [-0.14~+0.43]	0.51	降水量とシカ確認数は信用区間が0を含まず、他要因を同時に考慮したモデルでも開花株数の増加と整合的な推定が得られた。
降水量	+0.26 [+0.11~+0.42]	0.21	
日照時間	-0.13 [-0.43~+0.16]	0.24	一方、積算気温と日照時間は信用区間が0を含み、効果の不確実性が示唆される。
シカ確認数	+0.42 [+0.11~+0.73]	0.20	各環境要因に対する応答の強さが種によって異なる可能性が示唆される。ランダム効果間の相関は、いずれも信用区間が広く0を含むため、相関構造の詳細には不確実性が残る。
ラインの切片	-	1.08	ライン間で基礎的な開花水準の差が認められる。

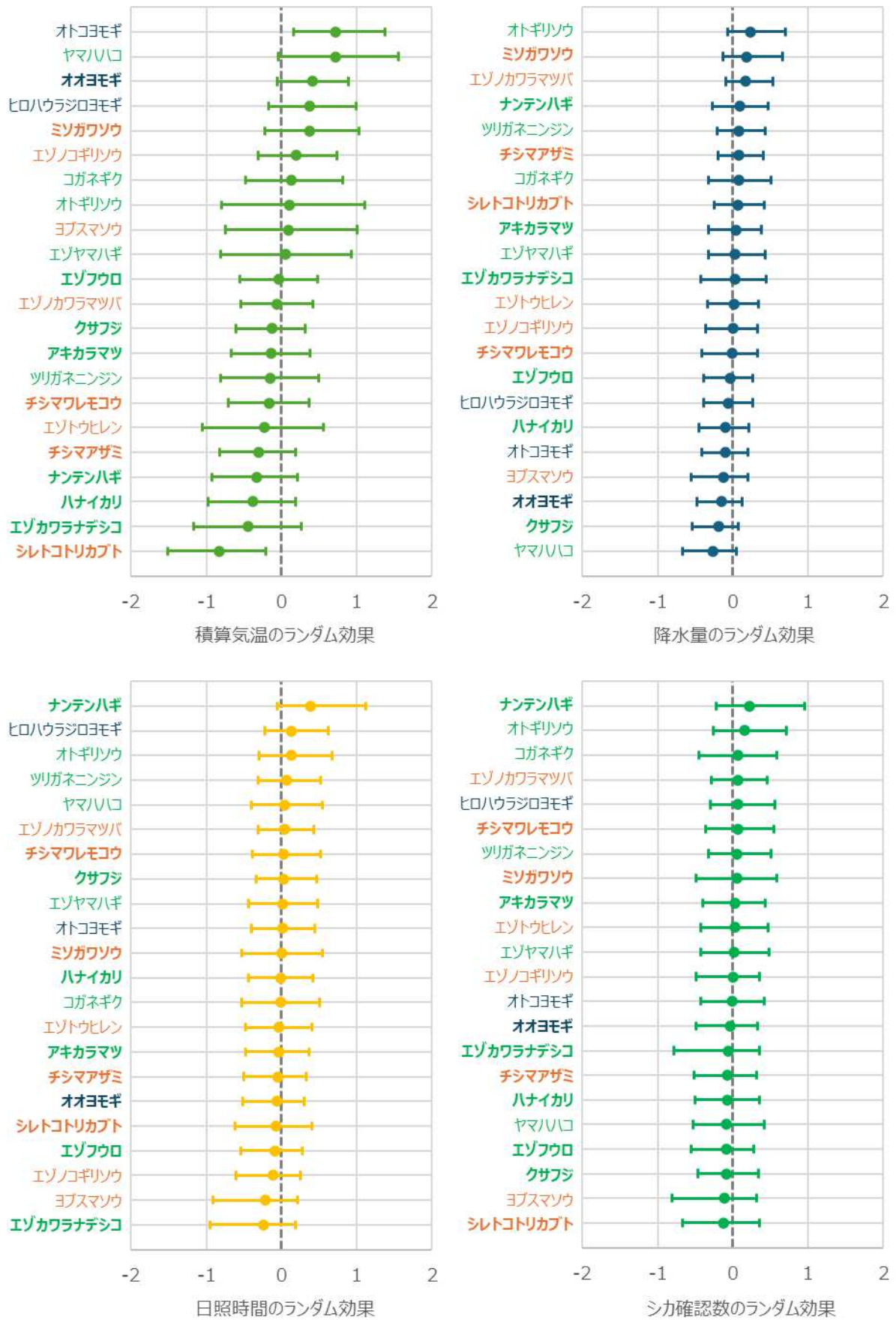


図 4.1-21 モデル⑤における各説明変数のランダム効果

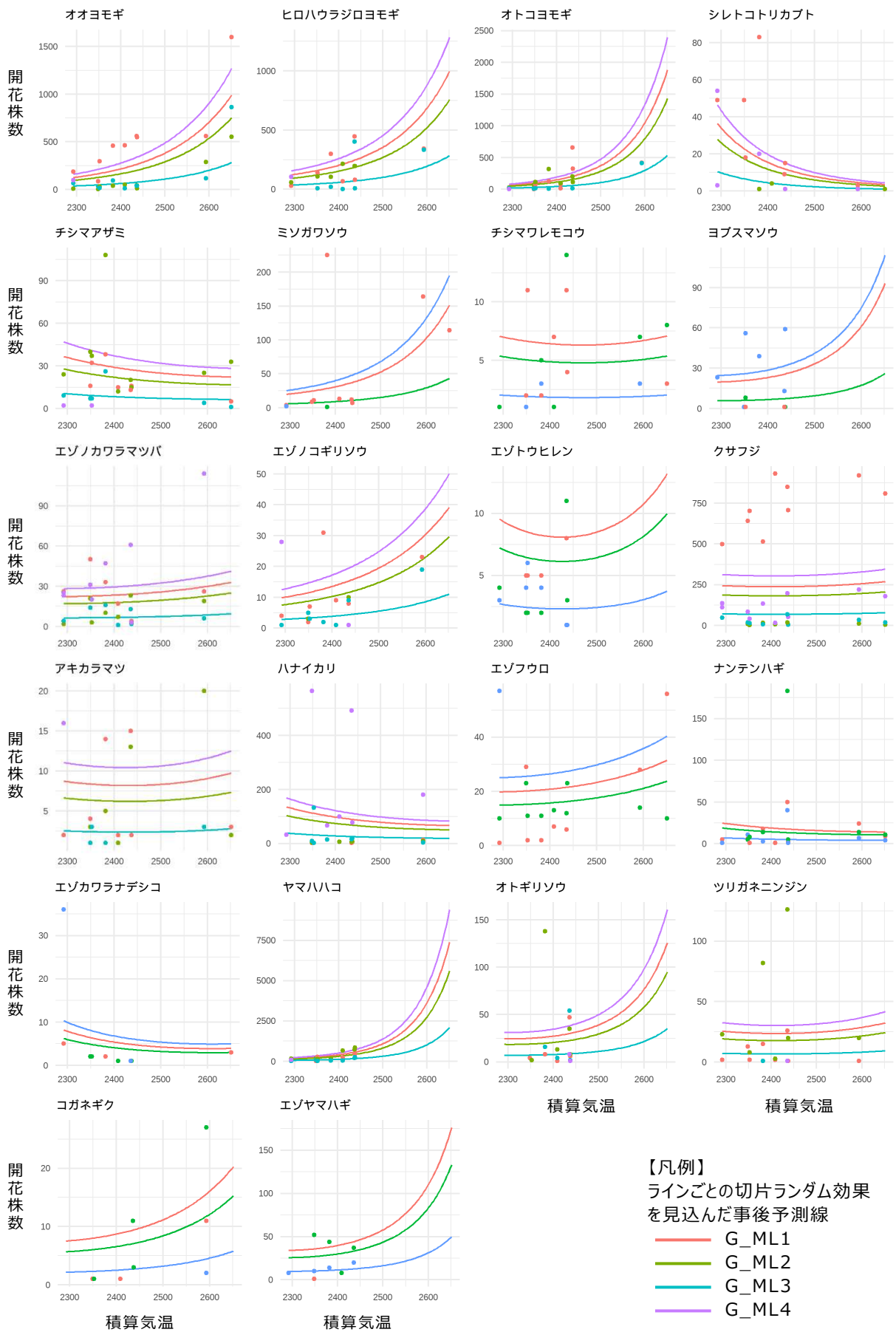


図 4.1-22 モデル⑤における積算気温と開花株数の関係

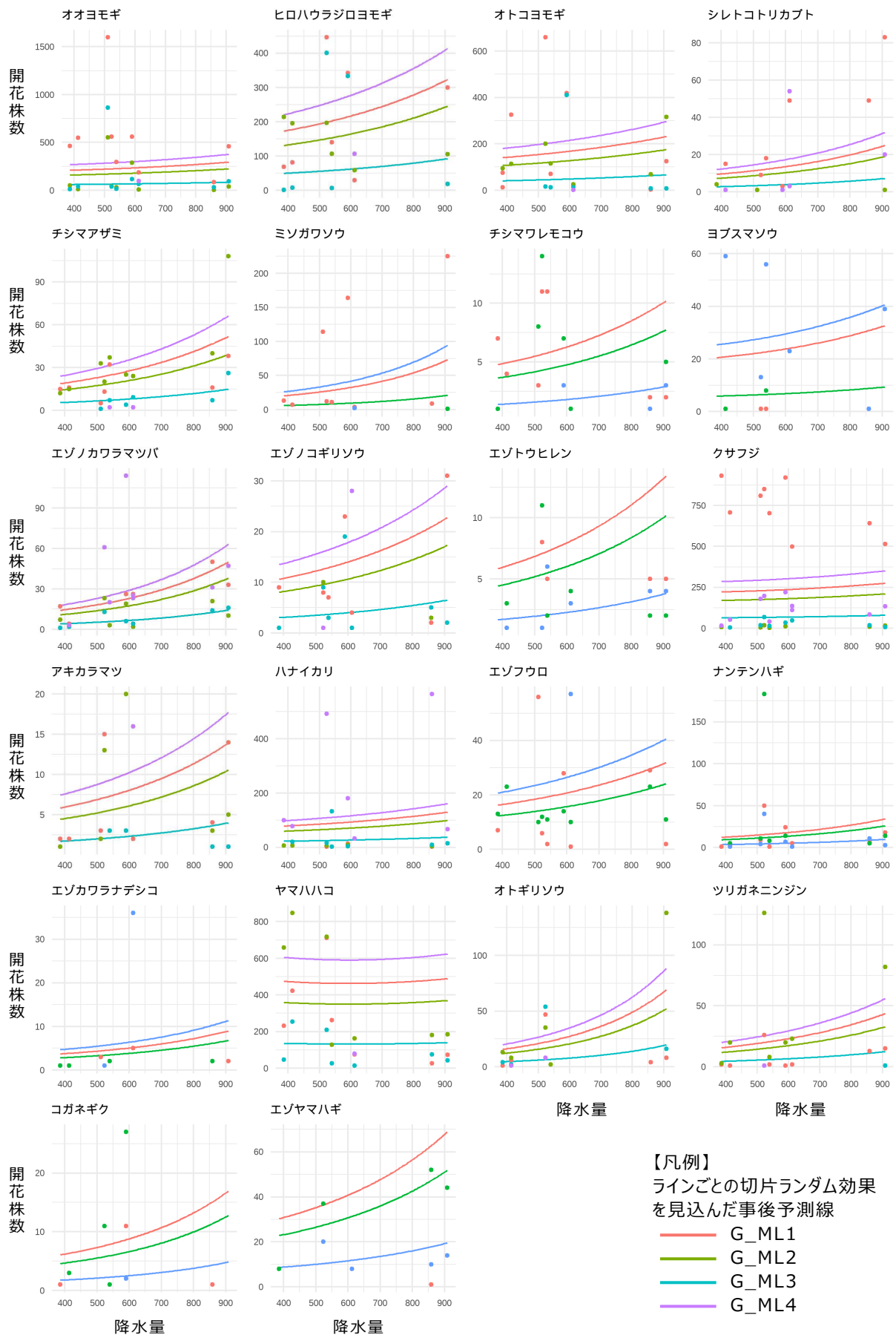


図 4.1-23 モデル⑤における降水量と開花株数の関係

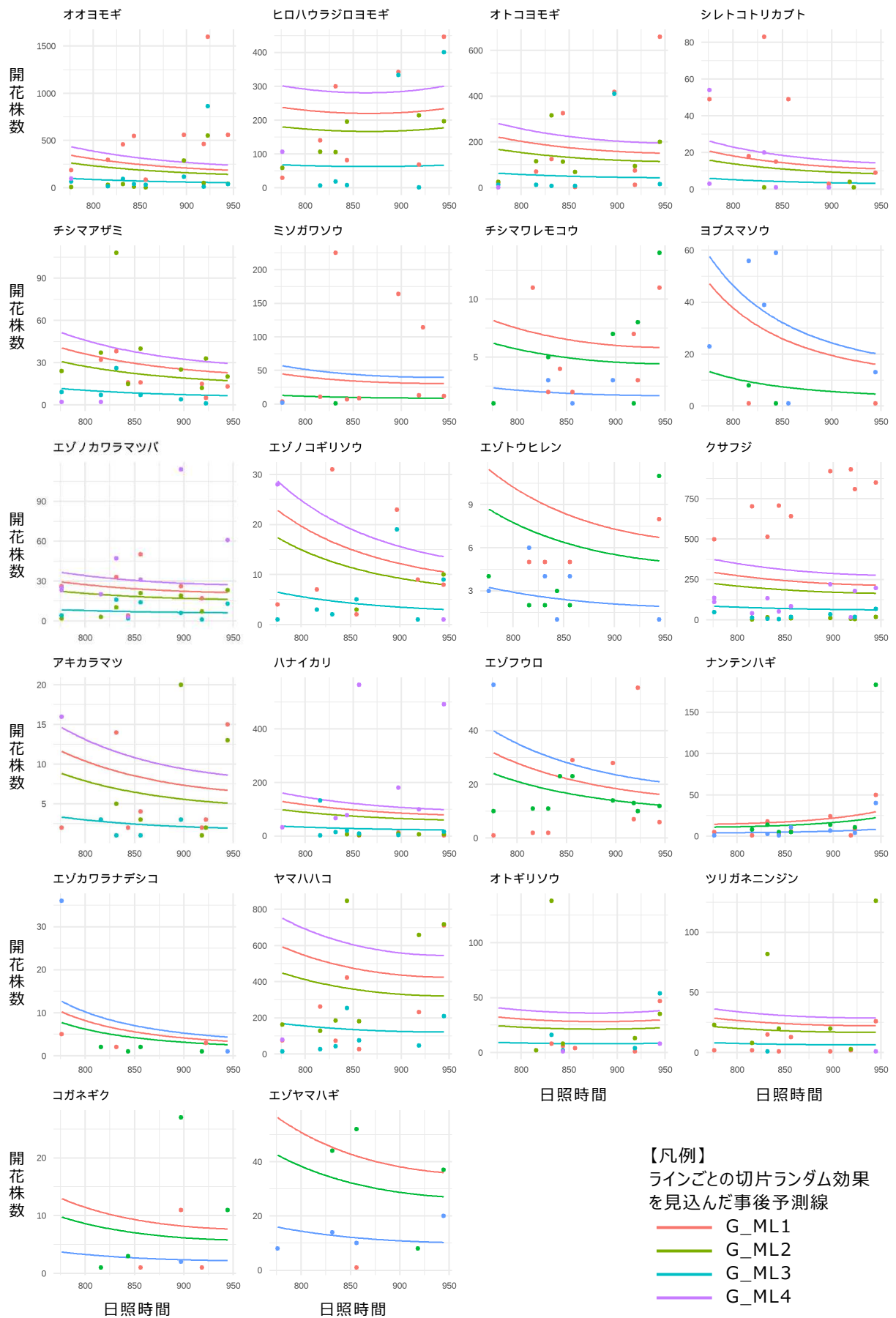


図 4.1-24 モデル⑤における日照時間と開花株数の関係

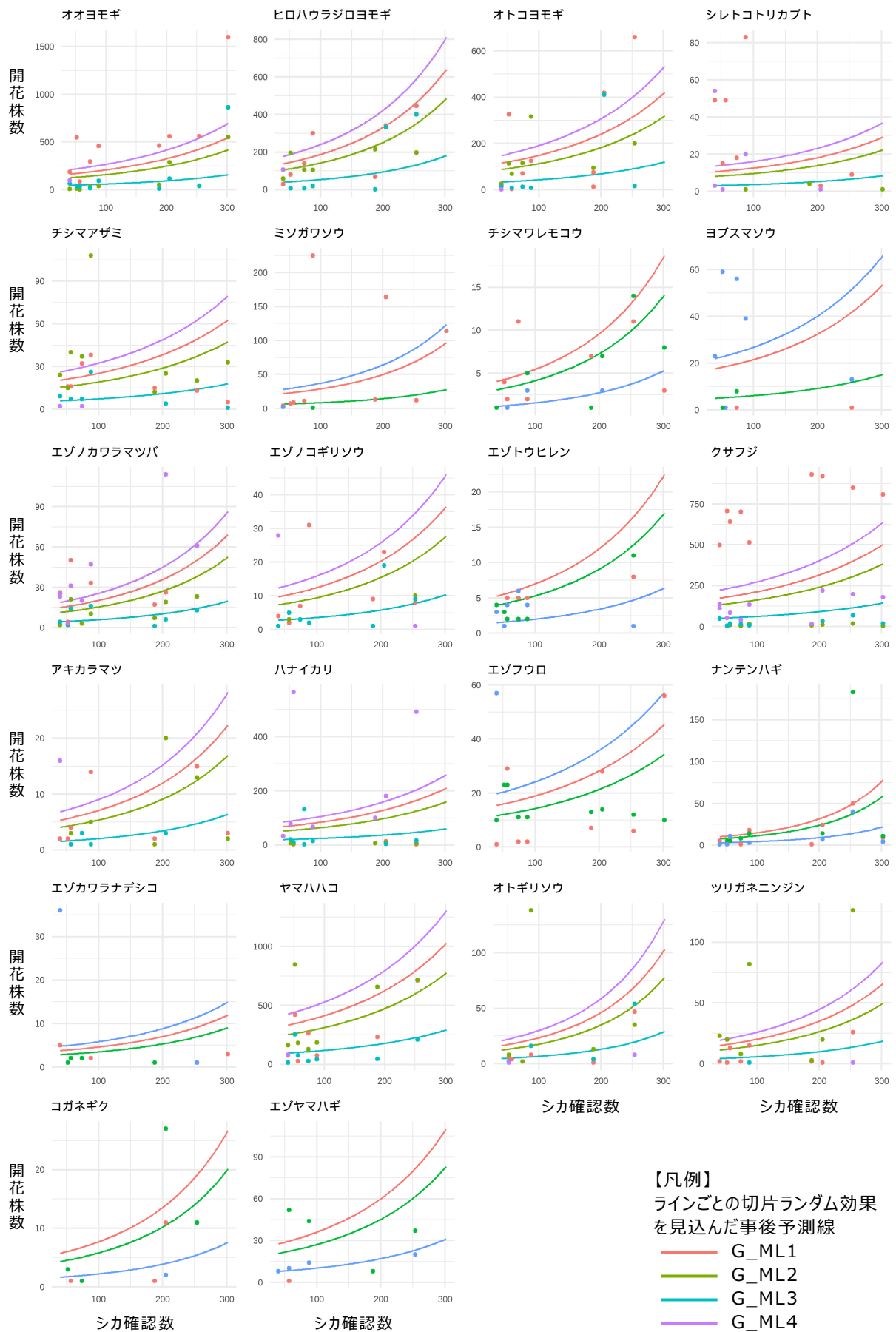


図 4.1-25 モデル⑤におけるシカ確認数と開花株数の関係

モデル⑥：開花株数×ヨモギ類開花株数

本モデルは、調査対象種間の競争により開花が抑制されている可能性を考察するため、優占型であるヨモギ類 3 種(オオヨモギ、ヒロハウラジロヨモギ、オトコヨオモギ)のライン別合計開花株数(n/100m)を説明変数とし、その他の種の開花株数を応答変数として同様にモデル構築を図った。

◆MCMC 収束診断

- ・ \hat{R} : 切片 1.001、ヨモギ開花数 1.001 ※ $\hat{R} < 1.01$ でマルコフ連鎖は十分に収束
- ・ESS : Bulk 2,598-4,453、Tail 4,092-6,512

※ESS が十分大きく、推定結果は信頼可能

◆情報量基準

- ・p-wait : 34.5、WAIC : 2,932.3±65.8
- ・p-loo : 36.7、LOOIC : 2,936.7±66.2 (k<0.7)

◆モデル評価

- ・モデル⑥は種およびラインによる階層構造を捉えつつ、ヨモギ類開花密度が他種の開花株数に与える影響を定量的に評価できているが、ヨモギ類開花密度による効果に不確実性があり、開花株数の変動を十分に説明できていない可能性が示唆された。

◆固定効果・ランダム効果

- ・固定効果において、平均的にはヨモギ類開花株数の増加に伴い他種の開花株数も増加する傾向が示唆されるが、信用区間が 0 を含み、その効果には不確実性がある。
- ・ヨモギ類開花株数に対する応答の強さは種間で大きく異なり、ランダム効果が+符号のオトギリソウ、ミソガワソウ、ツリガネニンジン等は強い正の効果と推定される一方、-符号の大きいハナイカリ、シレットコトリカブト、ヨブスマソウ、チシマアザミ、エゾノカワラマツバは固定効果を逆転して負の効果になるものと推定される。

表 4.1-9 モデル⑥の固定効果・ランダム効果概要

項目	固定効果 [95%信用区間]	ランダム効果 SD	解釈
種の切片	-3.21 [-4.42~-1.82]	1.19	種間で基礎的な開花水準に明確なばらつきが認められる。
ヨモギ類 開花株数	+0.24 [-0.05~+0.54]	0.52	平均的にはヨモギ類の開花密度の増加に伴い他種の開花株数が増加する方向の推定となったが、信用区間が 0 を含み、その効果には不確実性がある。 また、ヨモギ類開花密度に対する応答の強さには種間に明確なばらつきがある。
ラインの切片	-	1.07	ライン間で基礎的な開花水準の差が認められる。

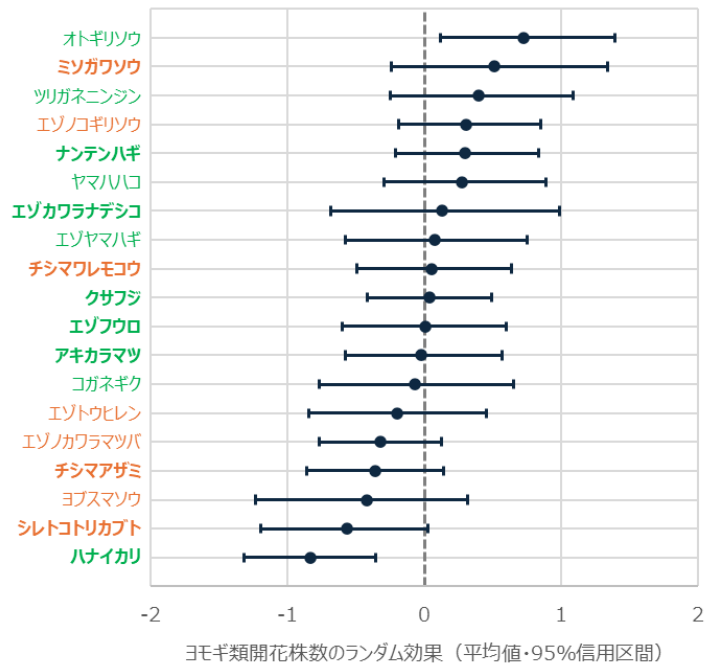


図 4.1-26 モデル⑥におけるヨモギ類開花株数のランダム効果

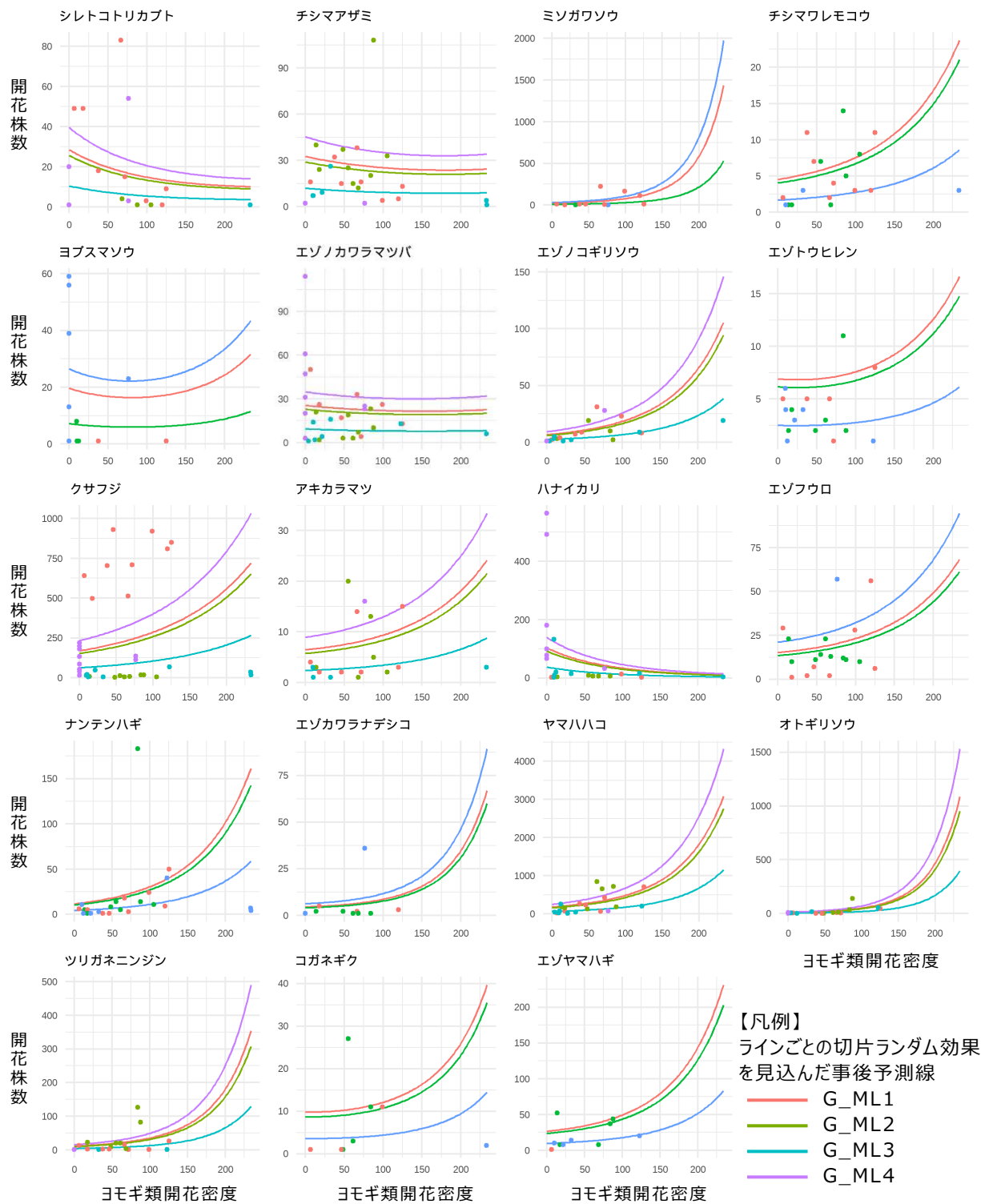


図 4.1-27 モデル⑥におけるヨモギ類開花株数と他種開花株数の関係

(4) クマイザサ稈高の変動要因分析

i) 分析対象

本分析では、知床岬地区で実施されている「植生保護柵を用いた回復過程調査」(Pn07 および Pn08 の柵外地点)と「ササ群落調査」で得られた2011年～2024年のクマイザサ稈高を対象とした。

分析対象のクマイザサ稈高の推移を図4.1-28(※グラフの色は調査地点の違いを表す)に、代表的な環境条件の推移を図4.1-29に示す。

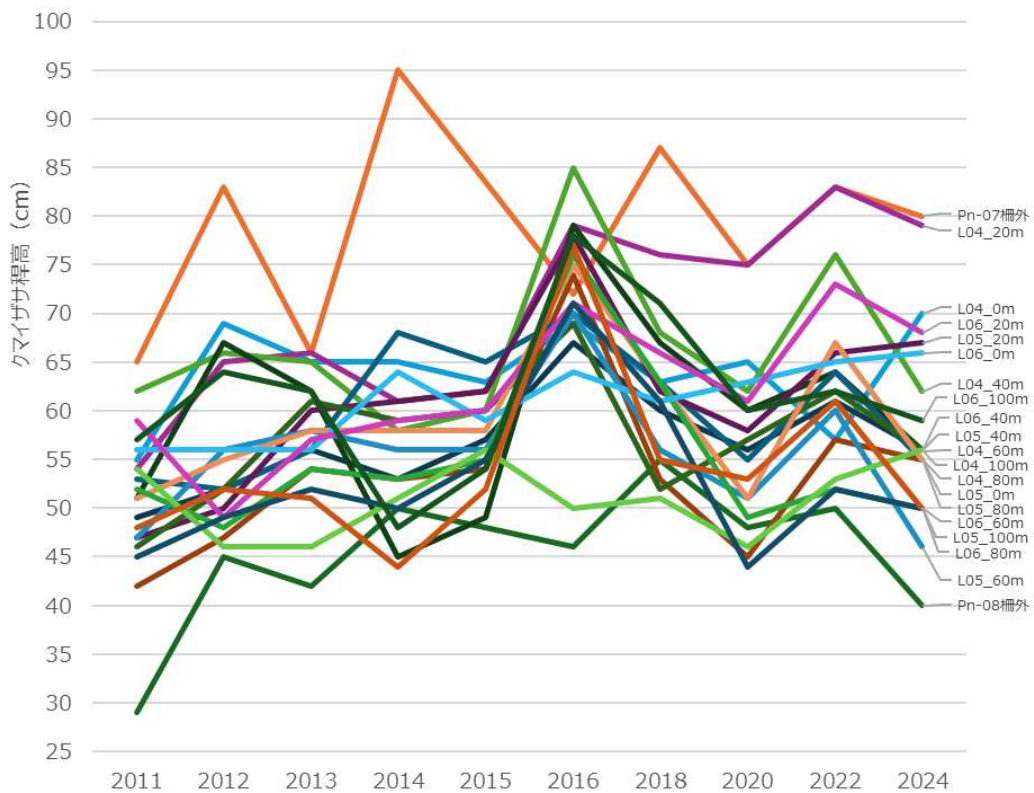
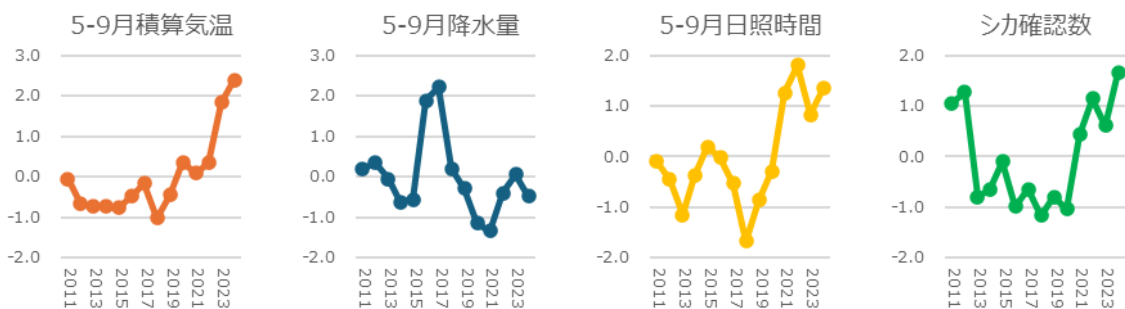


図 4.1-28 知床岬地区におけるクマイザサ稈高の推移



※降水量、積算気温、日照時間は宇登呂観測所における2年平均値を、シカ確認数は調査を実施した時点における最新の値を示す。なお、変動傾向を比較しやすくするため、いずれも平均0、分散1に正規化した。

図 4.1-29 主な環境条件の推移

ii) 開花株数予測モデルの構築

【モデル概要】

本解析では、ライン毎の各年のクマイザサ稈高を応答変数とし、気象条件およびシカ確認数の影響を評価するため、正規分布を仮定した階層ベイズモデルを構築した。

説明変数として、宇登呂観測所における過去2年間の5月～9月積算気温、5月～9月降水量、5月～9月日照時間と直前の冬季に調査されたシカ確認数を用い、これらは平均0、分散1となるよう標準化した値を使用した。

構築したモデルは、情報量規準に基づいてその妥当性を評価した。

【階層構造・ランダム効果】

本解析では、ライン間の応答の違いをより柔軟に表現するため、ラインを階層単位としたランダム切片およびランダム傾きを導入した。さらに、ランダム効果間の相関も推定する構造を採用することで、切片と各説明変数の効果が種ごとに独立ではなく関連して変動する可能性を考慮した。

【推定方法・事前分布】

パラメータ推定にはマルコフ連鎖モンテカルロ法(MCMC法)を用い、4チェーン各4,000反復(うち1,000反復をウォームアップ)で推定をおこなった。

固定効果には平均0、分散1の正規分布を事前分布として設定した。

モデル⑦:クマイザサ稈高×積算気温×降水量×日照時間×シカ確認数

◆MCMC 収束診断

- ・ \hat{R} : 切片 1.002、
積算気温 1.000、降水量 1.000、日照時間 1.001、シカ確認数 1.000
※ $\hat{R} < 1.01$ でマルコフ連鎖は十分に収束
- ・ESS : Bulk 2, 221-15, 338、Tail 2, 022-9, 801
※ESS が十分大きく、推定結果は信頼可能

◆情報量基準

- ・p-wait : 34.1、WAIC : 1299.9 ± 20.7
※panic 推定値に 0.4 超が 22 点 (11.1%) 含まれ、WAIC による評価は不安定になる可能性があるため、参考値扱いとする。
- ・p-loo : 36.4、LOOIC : 1,304.4 ± 21.0 ($K < 0.7$)

◆モデル評価

- ・モデル⑦はラインによる階層構造を捉えつつ、環境条件がクマイザサの稈高に与える影響を定量的に評価できており、推定結果および予測性能の観点から妥当なモデルと判断される。

◆固定効果・ランダム効果

- ・固定効果において、降水量と日照時間は強い正の効果、シカ確認数は強い負の効果と推計される。一方で、積算気温の効果は弱く、信用区間が 0 を含むことから、効果の不確実性が示唆される。
- ・ラインごとのランダム効果は、いずれも 95%信用区間が 0 を含んでいるため不確実性が残るが、特に降水量の標準偏差が大きく、降水に対する応答が場所によって異なることを示している。降水は土壌水分量を変化させることで、クマイザサの生育に影響を及ぼすものと考えられるが、土壌水分量には地形や土質等も関与するため、これらが場所による応答の違いに現れているものと考えられる。
- ・本モデルでは切片のランダム効果もばらつきが大きく、場所ごとの環境の違い(地形、積雪深、風況等)がクマイザサの稈高に影響を及ぼしている可能性が考えられる。

表 4.1-10 モデル⑦の固定効果・ランダム効果概要

項目	固定効果 [95%信用区間]	ランダム効果 SD	解 釈
ラインの切片	+59.48 [+56.51~+62.56]	6.24	ライン間で基礎的な稈高に明確なばらつきが認められる。
積算気温	+0.30 [-0.74~+1.33]	0.53	クマイザサの稈高に対して、降水量と日照時間は強い正の効果、シカ確認数は強い負の効果と推計される。
降水量	+2.31 [+1.10~+3.39]	2.05	これらに対して、積算気温は効果が弱く、信用区間が0を含むことから、効果の不確実性が示唆される。
日照時間	+2.45 [+1.36~+3.49]	0.46	ランダム効果のばらつきは、各環境要因に対する応答の強さがラインごとに異なる可能性を示唆しており、特に降水量の影響が場所によって異なるものと推計される。
シカ確認数	-2.78 [-3.79~-1.75]	0.46	ランダム効果間の相関は、いずれも信用区間が広く0を含むため、相関構造の詳細には不確実性が残る。

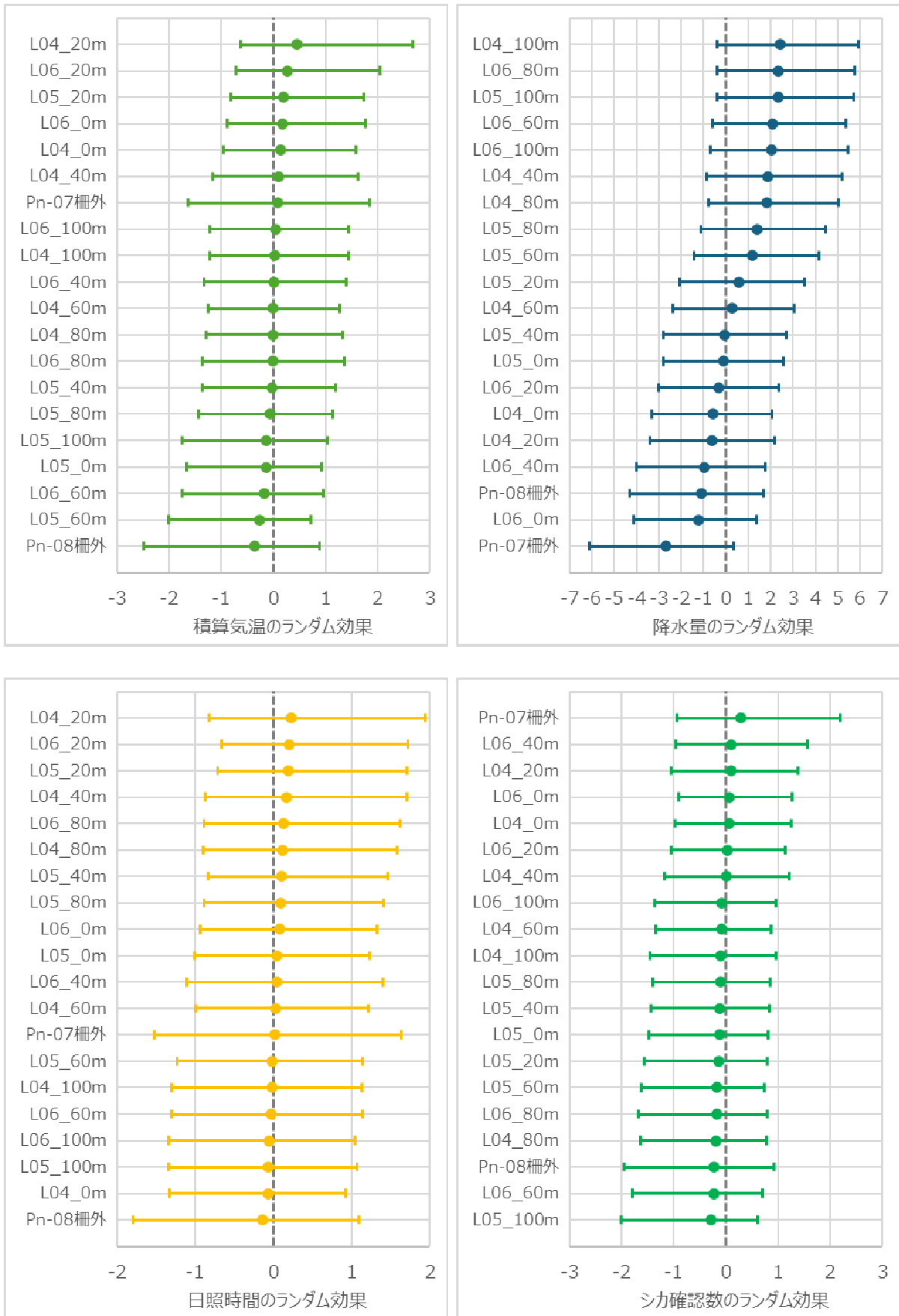
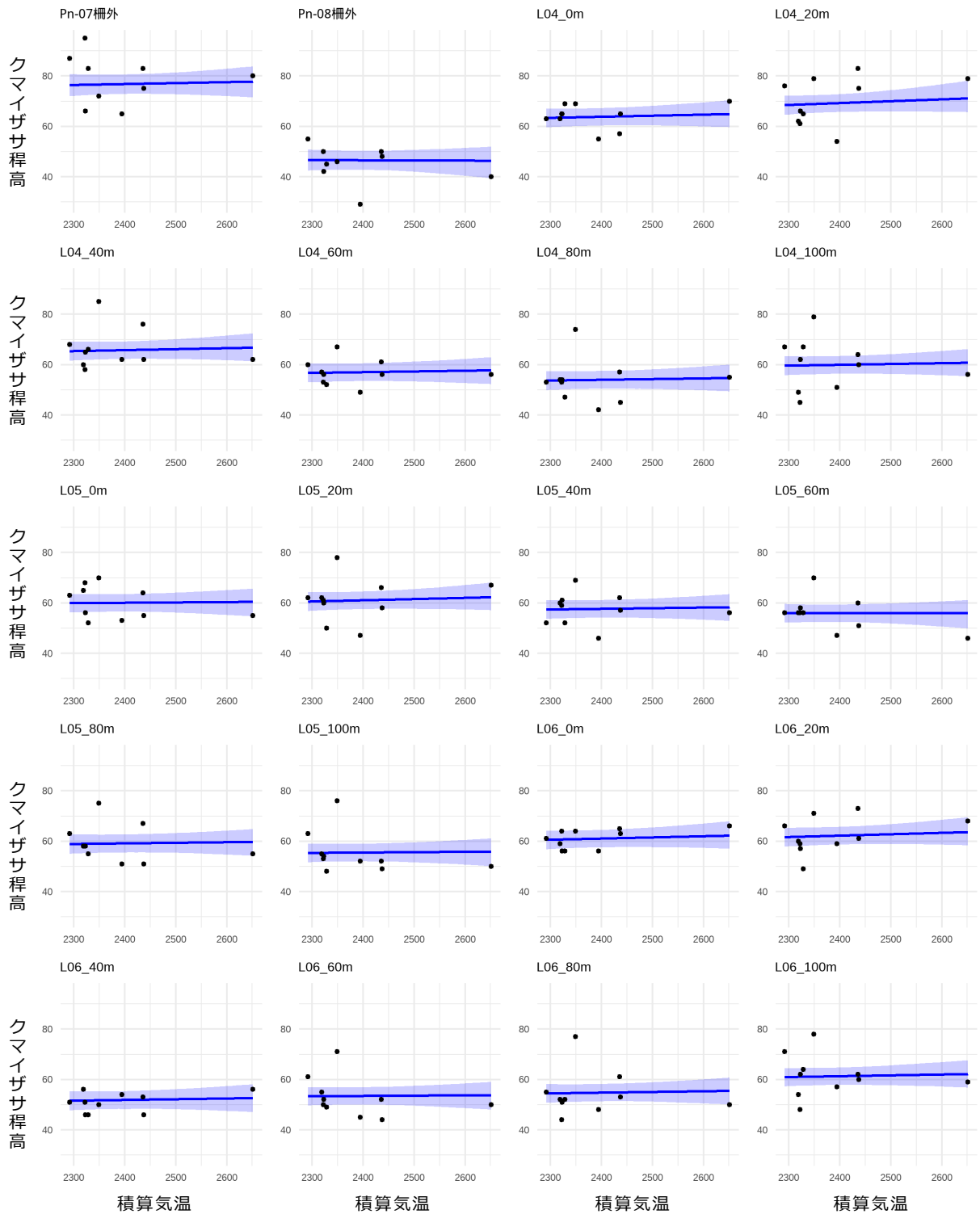
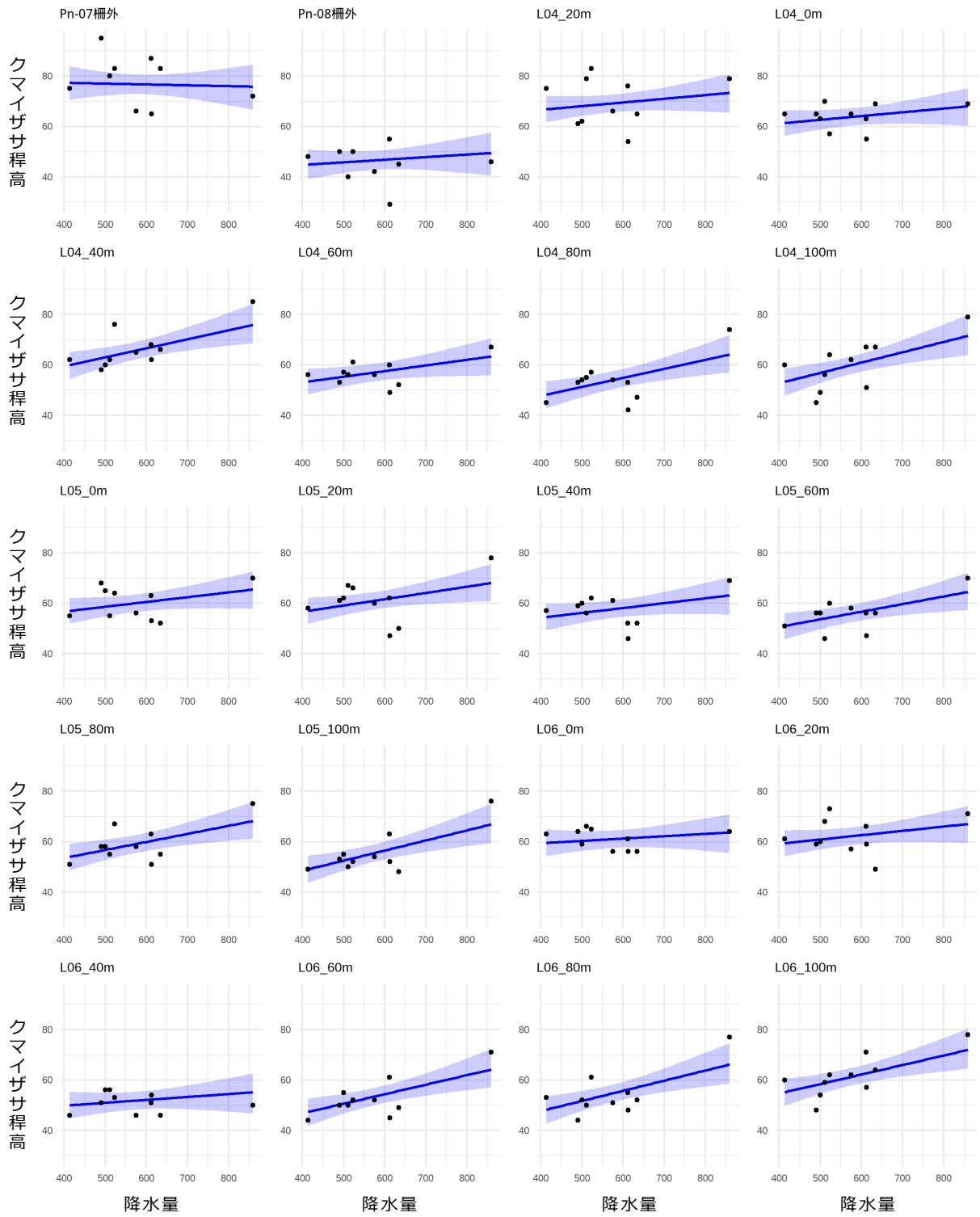


図 4.1-30 モデル⑦における各説明変数のランダム効果



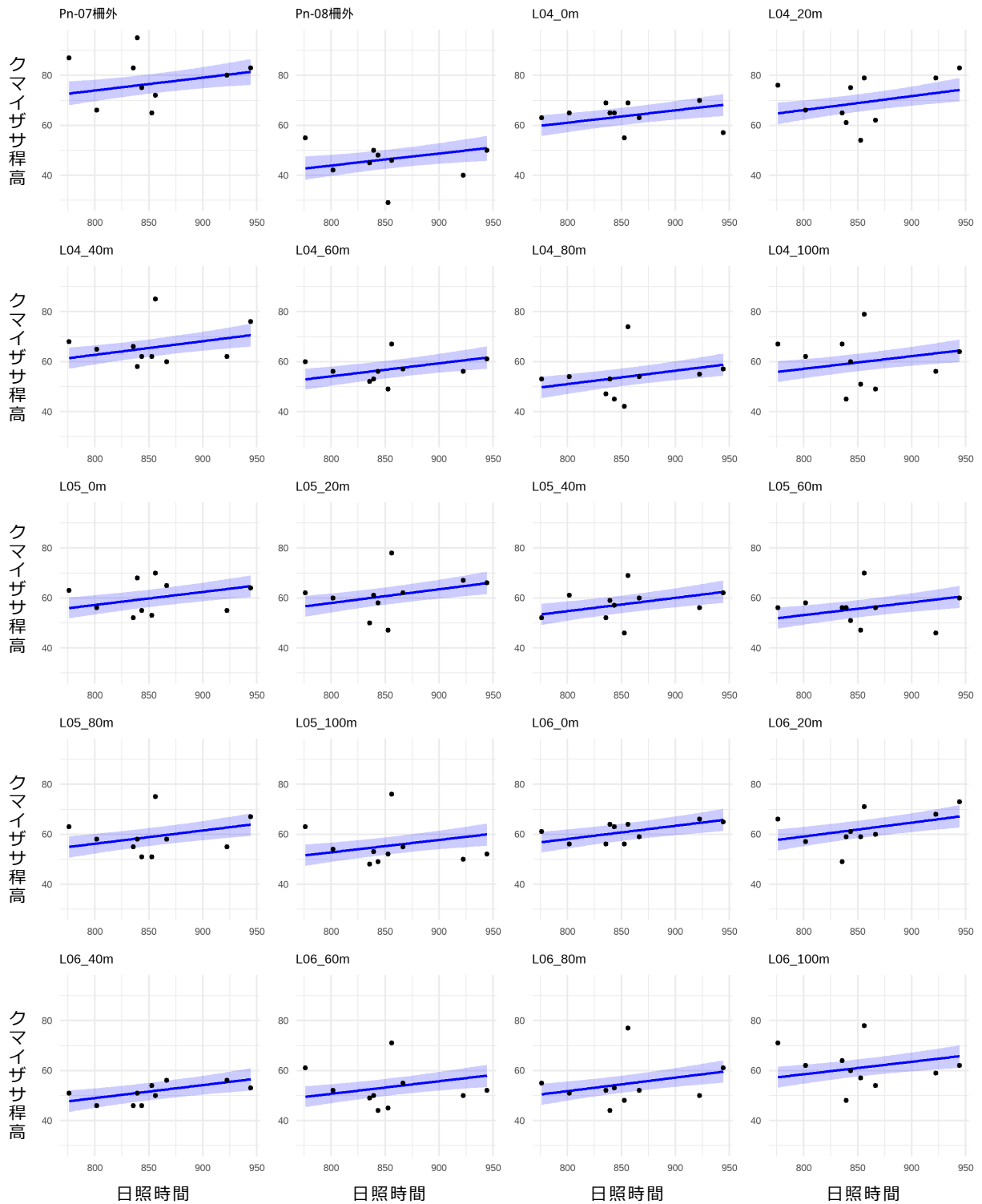
※ラインはモデル VII による事後予測、帯は 95%信用区間を示す

図 4.1-31 モデル⑦における積算気温とクマイザサ稈高の関係



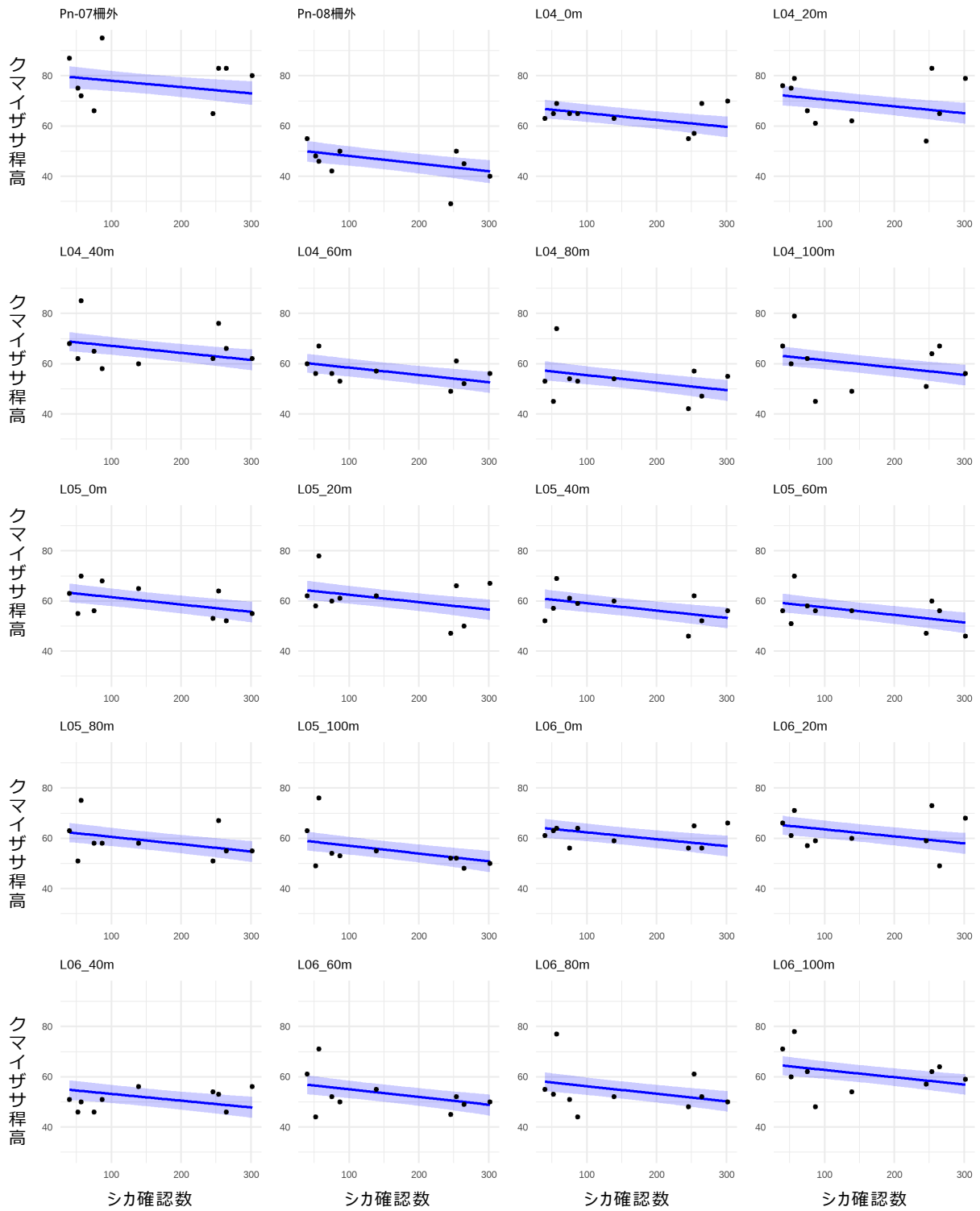
※ラインはモデル VII による事後予測、帯は 95%信用区間を示す

図 4.1-32 モデル⑦における降水量とクマイザサ稈高の関係



※ラインはモデル VII による事後予測、帯は 95%信用区間を示す

図 4.1-33 モデル⑦における日照時間とクマイザサ稈高の関係



※ラインはモデル VII による事後予測、帯は 95%信用区間を示す

図 4.1-34 モデル⑦におけるシカ確認数とクマイザサ稈高の関係

4.2 今後のモニタリング手法および評価手法の検討のための情報整理

4.2.1 実施方法

過去の植生調査結果やエゾシカワーキンググループでの議論状況を踏まえ、今後の植生指標の設定やモニタリング手法および評価手法の見直しのための情報を収集し、論点を整理した。

4.2.2 実施結果

(1) エゾシカ WG 委員指摘事項

知床半島エゾシカ管理計画における第3期計画期間の最終評価(2021年)の概要は表4.2-1に、第4期計画期間(2022年～2025年)中のエゾシカWGにおいて委員から受けた指摘事項は、表4.2-2に示すとおりである。

表 4.2-1 知床半島エゾシカ管理計画第3期計画期間の最終評価の概要

<p>【知床岬地区】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・モニタリング結果 …草原植生 変化なし～回復 森林植生 変化なし～やや回復 ・評価 …回復段階1(草原現存量の増加)～2(嗜好性植物の回復) <p>【ルサ・相泊地区】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・モニタリング結果 …草原植生 変化なし 森林植生 変化なし～回復 ・評価 …回復段階1(草原現存量の増加) <p>【幌別・岩尾別地区】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・モニタリング結果 …草原植生 変化なし～回復 森林植生 変化なし～やや回復 ・評価 …回復段階1(草原現存量の増加) <p>【ルシャ地区】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・モニタリング結果 …草原植生 変化なし 森林植生 変化なし ・評価 …植生の回復状況に大きな変化なし 		<p>ササ群落(知床岬地区)は第1～2期に向けて一時回復が認められたが、第3期は横ばいで回復が停滞。現存量はある程度上限に達しており、変化なし。種構成については完全に戻ったわけではない。その他の群落は原植生に近づく傾向が認められない。</p>
委員意見	植生回復状況	<ul style="list-style-type: none"> ・何を最終的な目標に据えるか、これ以上変化しない状況がよいのかを決める必要がある。 ・群落によってはシカ密度との相関関係が見えないこともないが、まだデータが足りない。モニタリングの継続が必要である。 ・森林植生の「1980年代以前の状態を維持」という評価基準について、1977～1988年は寒冷期(寒冷レジーム期)にあたり、その後は温暖期(温暖レジーム期)を迎えている。1976年以前の温暖期または1990年代に変更してはどうか。
	指標種調査	<ul style="list-style-type: none"> ・エンレイソウ類など種によっては夏前に開花するものもある。以前は6月と8月の2回実施していた。定期的なモニタリングの仕組みの構築が必要である。
	植生指標種検討部会	<ul style="list-style-type: none"> ・10年に一度では委員の顔ぶれも変わって体制を維持できない。計画上は5年に1回という案が示されている。
	その他	<ul style="list-style-type: none"> ・現行のモニタリング項目や評価基準では多様性について評価できない。

表 4.2-2 第4期エゾシカWG委員指摘事項の概要 (1/7)

指摘項目	指摘年度	指摘委員	指摘内容
植生回復状況 (植生モニタリング 評価)	R4 1st	工藤委員	・植生回復は、シカ影響だけでなく、植物間の競争も注意深く見る必要がある。植生回復の判断は、シカ影響 or 植生タイプ、後者なら遷移途上や種間競争の過程なのかを慎重にみるべきである。
	R4 1st	工藤委員	・種組成が異なる中で種を合計して傾向を見ようとしても、かなりバイアスがかかってしまう。増加している種、増えていない種、減っている種といったようにある程度の区分けをした方がよい。
	R4 1st	松田委員	・グラフ縦軸の単位が気になる。総株数といっても調査距離が異なるのであれば、比較する意味がない。密度のようなものなど工夫するのがよい。 ・詳細ラインと長距離ラインの違いは(名称の出处がわからない)? ・回帰直線は意味がない。見た目の増減以上にこの傾きで評価するのは危険である。
	R4 2nd	石川座長	・知床岬地区においては、この1年ほどで意外なほどシカが増えた。それにも関わらず、今年は特に草本植生は比較的回復している。草本植生であっても、植生はシカ増減と毎年必ずダイレクトに反応するというよりは、その年の気候条件やそれ以外の諸条件と複合的に効いていると思われる。
	R5 2nd	石川座長	・知床岬の森林植生は今年は株数が少ない。ここ2年のシカ増加が影響しているのかもしれない。採食圧があると回復しないという傾向はこれまでも認められていた。今後もモニタリングが必要である。 ・草原植生に関しては回復傾向にある。
	R5 2nd	工藤委員	・植生は大きく衰退しているとは言えないと感じる。草原においては、特に開花株が増えていることから、以前と比較して向上しているだろう。森林に関しては、急速に回復するのはかなり難しいので、回復かどうかは判断できない。
	R5 2nd	日浦委員	・草原に関しては回復している側面もあると思う。森林については閉鎖林冠下で調査していることが多く、基本的に光資源が足りないため、回復傾向を読み取るのは難しい。
	R5 2nd	稲富委員	・知床岬の森林について、シカの影響が強くなったのであれば、開花株の方が顕著に減少すると思われる。ある程度開花株が残っているのであれば、この急減は必ずしもシカの影響に起因するものではないと思う。
	R6 1st	松田委員	・シカ発見密度/捕獲頭数と植生の関係グラフについて、発見密度と捕獲頭数の併記はよくない。ここでより重要なのは発見密度である。
	R6 1st	石川座長	・資料説明は概要ということで代表種を挙げた説明であるが、補足資料として全種を掲載しなければ完結しない。
	R6 1st	山中委員	・これまで植生を回復させるために様々な努力をしてきて、シカの個体数も大きく変化しているにも関わらず、関係が見えてこないというのは大変困った状況である。
	R6 1st	石川座長	・植生が本当に回復しているかどうか、何をもって判断すればよいのか分からない。草原植生については回復傾向なのは間違いないと感じるが、それがどこで表されるのか、より明確にできる方法はないか、あるいはそれが可能になる調査方法はないか。

表 4.2-2 第4期エゾシカWG委員指摘事項の概要 (2/7)

指摘項目	指摘年度	指摘委員	指摘内容
植生回復状況 (植生モニタリング 評価)	R6 1st	日浦委員	<ul style="list-style-type: none"> それぞれのスケールが異なるのが難しいところだろう。小さいコドラートのレベルでどの種が増減したかという議論と、その群落はどれくらいの広がりを持っているかということ、その両方を見ないといけない。スケールは空間的には広く、時間的にはより長期的に見ることが求められている。できれば、シカが増える以前の、群落に近いタイプの分布がどういった長期変化をしているか、合わせて見ていくことが重要だろう。
	R6 1st	梶委員	<ul style="list-style-type: none"> シカが増えていくプロセスにおいて、個体レベルでは特に丈の高いものに関しては高さが変わる。次は個体群レベルでの開花率、最後に群落レベルである。多様性は群落レベルでの変化を捉えるものだが、そこに現れるまでは中々評価できないだろう。高茎草本の草丈が高くなった、それを物差しとすれば明らかに回復している。しかし、我々が目指しているのは群落レベルでの回復である。指標として何を使うか、増えていく時のプロセスと減らしていく時のレスポンスは違う。シカ嗜好性の問題と植物の耐性の問題、その二軸でいくつかの指標種を見て、段階として評価していくということだろう。個体レベルまたは個体群レベルでどうなのかが分かれば、活力の有無、回復傾向にあるのかといったことが把握できると思う。
	R6 2nd	宇野委員	<ul style="list-style-type: none"> シカ密度がある程度低く維持できている幌別やルサであまり回復してこないのはなぜか？森林は時間がかかるのは理解できるが、草原もあまり回復していない。 幌別では非開花株ではあるものの植生はかなり回復してきているが、この3年の回復傾向は鈍ってきている。
植生回復状況 (株数相対値)	R6 2nd	松田委員	<ul style="list-style-type: none"> 1にするところが種によって異なる。その合計で本当にうまくいくのか判断がつかない。相対値にしたなら100mあたりは関係なくなるのではないか。
	R6 2nd	工藤委員	<ul style="list-style-type: none"> <u>全ての指標種の相対値を足してしまうと、情報が埋もれて結局何が起きているのか見えなくなってしまう。相対値を扱うにしても、主要種全ては難しいかもしれないが、顕著な変化があったもの、減少しているもの、増加しているもの、変わらないもの、それぞれの代表的な例を示した方がわかりやすい。</u>
	R6 2nd	飯島委員	<ul style="list-style-type: none"> <u>調査をした結果がどういう状態になったら回復とみなすのか、あるいは悪化や停滞と判断するのかといった指標にあたるものが明確になっていない。そのため、データのとりまとめ方が手探り状態になっている。</u>
	R6 2nd	松田委員	<ul style="list-style-type: none"> 「生きている地球指数」は、確かに相対値を見るのだが、全てを見ると細かいものに引っ張られてしまうので、主要なものをいくつか選んで、その動態を見るものである。
	R7 1st	松田委員	<ul style="list-style-type: none"> 「生きている地球指数」は一個一個の種の個体数の消長を見るものではない。「シンプソンの種多様度指数」は全ての種が2倍に増えても同じままだが、「生きている地球指数」は2倍になる。
	R7 1st	石川座長	<ul style="list-style-type: none"> 全ての種を扱うのではなく、特定のパターンを示す種を抽出することも工藤委員から指摘されている。

表 4.2-2 第4期エゾシカWG委員指摘事項の概要 (3/7)

指摘項目	指摘年度	指摘委員	指摘内容
植生回復状況 (非類似度 指数)	R5 1st	山中委員	<ul style="list-style-type: none"> ・ 羅臼側台地亜高山高茎草本群落の植被率推移について、2015年は説明がつかないほどの大きな変化が見られる。データの信頼性に問題があった年ではないか？欠損扱いとするか注釈を添えるかの対応をとるのがよい。
	R6 2nd	工藤委員	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>原植生との非類似度と、柵内との非類似度では見方がかなり違う。原植生との非類似度は、植生が元々あった植生に近づいているかどうかを見ている。柵内との非類似度は、回復過程で植生自体が違う方向に進んでいるが、シカ影響がどれくらい強いのかということを見る指標になるだろう。解釈に注意が必要である。</u> ・ エオルシ岬の非類似度については、どんどんゼロに近づいているが、元々原植生に含まれていたオオヨモギがほぼ単独で増えていることが反映された結果に過ぎない。種多様度は減少しており、植生が「回復」したと判断してよいのかと思われる。
	R6 2nd	飯島委員	<ul style="list-style-type: none"> ・ 非類似度に Bray-Curtis index を使用しているが、Bray-Curtis はあまり成績がよくないと言われることがある。近年だと Chao index が使われることが多い。どの数字を使って非類似度を計算するのかといった点、今一度検討してもよいように思う。 ・ <u>原植生に対して考えるのか、最新の柵内の状態に対して考えるのか、得られたデータをインデックスに照らして評価する必要がある。これがこう変化したときはシカの管理がうまくいっている、いっていないという議論をすべきだが、その指標が決まっていない。</u> ・ 目的が元々の植生に戻すことなのか、多様性を示す値を高くすることなのか、どういうインデックスを以って知床の植生の管理を考えていくかということだろう。
	R6 2nd	石川座長	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現状で存在する過去のデータは、1960年代の館脇データとそれからシカが増える前の佐藤データ(1981)があるので、それらを暫定的なレファレンスとして使用している。もう一つは、シカ採食圧を排除して回復過程が見られる柵内のデータである。
	R6 2nd	稲富委員	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原植生のデータで使えるものがないというのは問題である。原植生のデータが使えないのであれば、柵内のデータを一つの目標として、そこと柵外の類似度を比較するのがよいと思われる。ただ、目標とすべきところを最新の柵内データとしている点は果たしてどうなのか。
	R7 1st	工藤委員	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>植生回復の評価にあたって大事なことは、モデルとなる原植生との比較と、今後植生がどう遷移していくのか分からないときの評価の両方が必要である。後者は一度ひどい食害を受け、回復過程でどの方向に遷移が進むかわからない場合を評価する方法として、柵の内外部で類似度を比較する。</u> ・ 「2024年柵内」、「シンプソンの多様度指数」、「柵設置から10年後」、いずれの非類似度も意図が分からない。

表 4.2-2 第4期エゾシカWG委員指摘事項の概要 (4/7)

指摘項目	指摘年度	指摘委員	指摘内容
植生回復状況 (ササ影響)	R4 1st	工藤委員	<ul style="list-style-type: none"> 元々ササの多い所 or 少ない所、ササが回復している所 or シカがいなくてもササが回復しない所は、土壌など他の環境要因が影響しているのかが分かるとよい。
	R4 2nd	工藤委員	<ul style="list-style-type: none"> 全体的に見ると、森林植生ではシカ影響は相変わらず続いており、植生は回復していない。唯一大きく変わっているのがササ増加で、シカ被害で抑えられた結果だろう。ササが増加すると他の草本が入ってこられなくなり、稚樹も育たなくなっている。全体としての多様性の回復は見込めない。シカを減らすだけでは植生は元には戻らないということが見えてきた。 適応策としてはササをコントロールして稚樹の更新を促進する等の新しい手法が重要と考えられる。
	R4 2nd	日浦委員	<ul style="list-style-type: none"> シカ採食圧低下によるササ増加で林床植生の回復が遅れているのであれば、採食圧とササ被圧の関係のモニタリングを考えてもよいのではないかと。工藤委員が大雪山高山帯で実験的に行っている手法を参考にするとよい。知床でも今後、シカの効果よりもササの効果を考えなくてはならなくなるかもしれない。
	R5 1st	工藤委員	<ul style="list-style-type: none"> ササが増えている、ササの高さが増えていることが植生回復に繋がっているかどうかは慎重に判断すべきである。退行遷移、多様性を低くするような遷移に繋がっている可能性もある。
	R5 1st	日浦委員	<ul style="list-style-type: none"> 植生の変化がシカの変動によるものなのか、ササの増減によるものなのか、それらを分離して理解するために、防鹿柵の内外でササの刈取りを含めたモニタリングが重要である。今後気候変動の影響も考えていく上でも、そういった実験的なモニタリングの積極的導入を検討してほしい。
	R6 1st	稲富委員	<ul style="list-style-type: none"> 全道的にササの一斉開花が起こっている。知床岬でも一部開花している場所があった。今後のモニタリングの過程でササの開花を発見したら記録に残すのがよい。ササは冬のシカの重要な餌資源なので、一斉に枯死すれば環境がかなり変わる。
	R7 1st	日浦委員	<ul style="list-style-type: none"> 前回WGで、気候変動との関連という観点からもササのモニタリングの重要性は意見が一致した。ササの影響はシカ効果と分離して評価する必要があり、刈取り等の野外実験が必要と結論づけられている。
	R7 1st	工藤委員	<ul style="list-style-type: none"> ササが顕著に増えている結果について、これが回復なのか否かは議論する必要があり、この結果をどう判断するのは非常に重要である。単にシカの採食圧が弱まったためなのか、それとも気候変動に対する応答なのか、しっかり判断できることが今後の植生管理に非常に重要になってくる。

表 4.2-2 第4期エゾシカWG委員指摘事項の概要 (5/7)

指摘項目	指摘年度	指摘委員	指摘内容
高山植生	R4 2nd	工藤委員	<ul style="list-style-type: none"> ・今回でおおよその傾向が見えてきた。<u>風衝地はもともとあまり変化がなく、ハイマツが若干増加している傾向(大雪山と同じ)。</u> ・<u>雪田にササが侵入してきているのも一般的な傾向で、おそらく気候変動を反映している結果であろう。</u> ・<u>ササが増加し、チングルマが減少しているのは種間競争の結果である。ササ入っていないのにチングルマが減少しているのはシカ影響の可能性はある。</u> ・<u>高山帯におけるシカ食害はまだ一般的ではないが、一度影響を受けると回復が非常に遅い。今後もモニタリングの継続が極めて重要である。</u>
	R5 2nd	工藤委員	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>高山帯でミヤマハンノキが急増している。高山帯下部において低木化が進んでいるということであり、大きな植生変化といえる。</u> ・<u>SR4 や SR5 で認められたハイマツ植被率の増加を含め、低木に関しては食害は散見される程度で、植生への強い採食圧はまだないと考える。それよりは気候変動に対する低木の応答の方が顕著に出ていると思われる。</u>
	R5 2nd	石川座長	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>ミヤマハンノキが高木層に出現したり、新たな低木層に進出したりと森林化が進んでいる傾向があるという印象である。</u>地球温暖化との関連性は即断できないが、今後注目すべき項目である。
環境収容力	R6 1st	梶委員	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>知床岬の越冬期は、後背の森林にはもう餌となる植物がなく、林内は寝泊まりする場所であって、吹き晒しの草原に出て、雪に埋まっているササを食べに出てきている。イネ科草本は生産量が非常に高いため、夏～秋に蓄えたもので越冬可能で、冬期の環境収容力は変わっていない。</u> ・<u>ササとイネ科草本の高さが最初に反応する。どちらもシカにとって夏冬ともに主要な餌資源で採食耐性が高い。その高さ低下は、シカ密度が非常に高いことを示唆する。シカの個体数管理が始まって最初に反応が出たのはこれらの高さの回復で、概ね元に戻っている。生産量が上がったのは個体数管理の結果だと言える。</u> ・<u>あとは、冬の雪の状況が関係してくる。利用可能な量というのは、捕獲をしなかった場合にそこにシカがどれだけいたのか、それが環境収容力になる。積み上げ方式で様々な仮定を加味するので定量的に算出するのは難しい。樹皮食いについては、シカの嗜好性の高い樹種は下枝も含め全て食われた。それで森林内では餌が得られなくなったというのが現状である。</u>
	R6 1st	山中委員	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>冬の餌資源は、かつてよりもかなり減っていると思われる。シカは広葉樹の樹皮食いをするが、選好性の高い樹種はほぼなくなっている。ササは、台地上草原はほとんど変わっていないが、当時と比べるとシカが減ってササ丈が少し高くなっている。</u>
	R6 1st	石川座長	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>夏は植生の回復期である。植物の側から見て、夏の環境収容力は非常に高いとはいえないだろう。</u>
	R7 1st	梶委員	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>植生のインパクトを嗜好性と採食耐性の二軸で見たときに、ササとイネ科草本は採食耐性が極めて強い。シカ密度が低下した後に真っ先に反応したのはササとイネ科草本の高さである。したがって、シカ採食の影響であるのは明白だ。一方で、高山等でササが繁茂していた場合は、シカ影響よりも気候変動への応答だと思われる。実験区を設定する際は目的を明確にするとよい。</u>

表 4.2-2 第4期エゾシカWG委員指摘事項の概要 (6/7)

指摘項目	指摘年度	指摘委員	指摘内容
シカ食害	R4 2nd	渡辺氏	<ul style="list-style-type: none"> ・ 羅臼側海岸近くの森林、斜里側 300m 以上の高標高域の森林について、シカ食痕はさほど確認されていない。シカ利用はあるだろうが、低標高域ほどではない。ダケカンバやトドマツが多い(餌となる樹種が少ない)こともあるだろう。
稚樹更新	R4 2nd	渡辺氏	<ul style="list-style-type: none"> ・ 知床岬地区の森林植生では稚樹はほとんど出ていない。ササが少なくても稚樹も少ない。 ・ 囲い区の中では稚樹は結構出ている。萌芽由来が多いが、かなり回復が始まっている。対照区は稚樹が出ていない。トドマツ稚樹は多いので、広葉樹稚樹が出ていないのはシカ影響と思われる。
鳥類 生息状況	R6 2nd	飯島委員	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鳥類調査は、1 回歩いてその時に確認できたもので評価するのはよくない。鳥類センサスは基本的には区画を決めて繰り返し行うのがスタンダードだ。
	R6 2nd	山中委員	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鳥類調査は、エゾシカの影響で森林植生とか草原植生が変わり、草原性や森林性の鳥に何か変化がないかをモニタリングしている。
	R7 1st	飯島委員	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>陸生鳥類に関しては顕著に反応している。意外なほどきれいな指標性を示しており、よいインデックスになるだろう。</u>
	R7 1st	宇野委員	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>元知床博物館館長の中川氏や道総研の玉田氏によるシカ個体数調整着手前にも起こっていたことが再確認できた。草原性鳥類に関してはよい指標になると感じた。</u>
昆虫類 生息状況	R6 2nd	工藤委員	<ul style="list-style-type: none"> ・ マルハナバチ調査のデータだが、相対頻度のデータしかない。地表生昆虫と同じように個体数のデータもぜひ載せてほしい。 ・ セイヨウオオマルハナバチの情報は、ぜひ毎年載せてほしい。 ・ 今回の調査で、マルハナバチの確認種数が以前と比べて7種から5種に減っているが、その理由も記述してほしい。
	R6 2nd	梶委員	<ul style="list-style-type: none"> ・ 植生の回復によってチョウ類の観察数が上がっているようにも見える。観察された個体数だけでなく種数も、もしデータがあるなら記載しておいたほうがよい。
	R7 1st	工藤委員	<ul style="list-style-type: none"> ・ クサフジは増えているが、オオマルハナバチは減っているという結果について、マルハナバチは1年周期のサイクルを持った社会性昆虫であり、非常に年変動が激しい。特にマルハナバチは各年現象も起きているので、数年おきの調査であれば、個体数変動に注意した方がよい。これだけで必ずしも短舌型が減っているとは結論づけられない。<u>モニタリング対象の生活史とか個体群変動の特性を考えて判断する必要がある。</u>そういったことを考慮して調査方法を考えることも重要である。

表 4.2-2 第4期エゾシカWG委員指摘事項の概要 (7/7)

指摘項目	指摘年度	指摘委員	指摘内容
全体	R4 2nd	日浦委員	<ul style="list-style-type: none"> 1980年代の植生を回復目標に据えているが、長期的に見た場合、今後どういった林相を目指すのかといった別の視点を取り入れてもよいのではないか。
	R4 2nd	石川座長	<ul style="list-style-type: none"> 植生回復の目標は、暫定的に1980年代の植生としていたが、それで本当によいのかというのはずっとつきまどってきた課題である。
	R6 1st	飯島委員	<ul style="list-style-type: none"> シカのモニタリングと植生のモニタリングのマッチングがうまくできていないと感じる。シカの捕獲自体が目的ではなく、植生への影響を減らすことを目的としてシカを捕獲していると理解している。植生モニタリングのポイントとシカ捕獲のポイントが合致していない。植生をモニタリングしている場所においてシカ個体数がどうなっているか、影響を受ける側と与える側のモニタリングは同じ単位、同じ場所で並べ見ないと評価できない。
	R7 1st	飯島委員	<ul style="list-style-type: none"> 「第4期知床半島エゾシカ管理計画」を見て分かったが、今の管理計画は評価軸が定まっておらず、評価が非常にやりづらい。モニタリングをして評価するということは、目標にしている状態に対して、こう変化したと定義できなければいけないが、項目が多すぎる。評価軸に「変化なし」「回復傾向」とあるが、これをどう定義するのかがない。これはある意味非常に深刻である。評価軸が曖昧なまま議論を続けても評価はできない。
調査実施体制	R5 1st	松田委員	<ul style="list-style-type: none"> 現実問題として年度ごとに調査請負業者が変わる。各年どの業者が担当したのか分かるようにしておくことが必要である。業者が変わってもデータの精粗が生じないようにすることが重要である。
	R5 1st	工藤委員	<ul style="list-style-type: none"> 植生調査ではどのくらい客観的に正確な数値を選ぶかが非常に重要である。前回の数値を見ながら、前回と今回の違いや変化・増減を確認することが重要である。比較的小きなプロットでは写真撮影も状況判断の重要な手法である。

(2) 指摘事項論点整理

第4期計画期間(2022年～2025年)中のエゾシカWGにおいて委員から受けた指摘事項の論点を表4.2-3に整理した。

表 4.2-3 第4期エゾシカWG委員指摘事項の論点整理(課題整理)

指摘項目	指摘事項	課題
植生回復状況 (植生モニタリング評価、 株数相対値、 「生きている 地球指数」)	植生の回復状況は、増加している種、増えていない種、減少している種のようにある程度区分けした方がよい。	本業務で各指標種の株数と相対株数をグラフ表示し、傾向を把握。
	植生の回復/停滞/悪化の結果を明確にする手法(指標)が必要である。	回復/停滞/悪化等の評価手法は植生指標検討部会で検討。
	「生きている地球指数」は一種一種の個体数の消長を見ているものではなく、主要なものを選んでその動態をみるものである。	令和6年度業務で検討の結果、「相対株数」を採用。
植生回復状況 (非類似度指数)	原植生との非類似度は、植生が元々あった植生に近づいているかどうかを見ている。柵内との非類似度は、回復過程で植生自体が違う方向に進んでいるが、シカ影響がどれくらい強いのかということを見る指標になる。	原植生との非類似度は、現行のままとし、解釈(評価)を再検討。柵内との非類似度は、令和6年度業務では2024年柵内と比較。※各年の柵内外で比較するのがよいという助言も。
	非類似度にBray-Curtis indexを使用しているが、Bray-Curtisはあまり成績がよくないとと言われることがある。近年だとChao indexが使われることが多い。	令和6年度業務で検討の結果、「Bray-Curtis index」を採用。
植生回復状況 (ササ影響)	ササの植被率&草丈の増加はシカの採食圧が抑えられた結果であろう。植生回復に繋がっているかどうかは留意が必要である。多様性を低下させる遷移に繋がっている可能性がある。	植生とシカ採食圧、ササ被度との関係のモニタリング方法の検討。 ※林野庁業務
	シカ採食圧とササ被圧の関係のモニタリング(防鹿柵の内外でササの刈取りを含めたモニタリング)が必要である。	
	ササの顕著な増加は、植生回復なのかは議論する必要がある。その把握のためには野外でのササ刈取り実験が必要である。	
高山植生	風衝地は大きな変化なく、ハイマツが増加している傾向。 高山帯でのミヤマハンノキ増加、雪田へのササ侵入はおそらく気候変動による影響だろう。 ササが入っていないのにチングルマが減少しているのはシカ影響の可能性あり。	今後も気候変動&シカ影響を念頭に、植生推移をモニタリング。
鳥類生息状況	草原性鳥類はシカ密度に顕著に反応している。	今のところは現状の評価方法で問題なし。
昆虫類生息状況	モニタリング対象の生活史や個体群変動の特性を考慮して評価する必要がある。	評価方法が未確定。
全体	今の管理計画は評価軸が定まっていない。目標にしている状態に対して、こう変化すると定義できなければいけない。評価軸に「変化なし」「回復傾向」とあるが、これをどう定義するのがない。	評価軸(評価方法)の検討。

4.3 エゾシカワーキンググループにおける資料の作成等

4.3.1 実施方法

過去の植生調査結果のとりまとめ・考察内容を整理し、エゾシカ WG およびその下部部会である植生指標検討部会の資料を作成するとともに、両会議に出席し、資料説明と質疑への対応をおこなった。

エゾシカ WG および植生指標検討部会の開催にあたっては、座長への事前説明をおこない、そこで座長から受けた指摘を反映・修正したものを両会議の資料とした。

4.3.2 実施結果

エゾシカ WG および植生指標検討部会の実施状況は、表 4.3-1～表 4.3-3 に示すとおりである。作成したエゾシカ WG 等の資料は、資料編に掲載した。

表 4.3-1 令和 7 年度第 1 回エゾシカワーキンググループ実施状況

開催日時	2025 年 6 月 27 日(金) 13:00～16:00
開催場所	ゆめホール知床
出席者	エゾシカ WG 委員：石川幸男氏 飯島勇人氏、伊吾田宏正氏、稲富佳洋氏、宇野裕之氏、 工藤岳氏、日浦勉氏(オンライン)、松田裕之氏、山中正美氏(オンライン) 学識経験者：梶光一氏(オンライン) 自治体：斜里町総務部環境課、羅臼町産業創生課 事務局：環境省釧路自然環境事務所、林野庁北海道森林管理局、 北海道環境生活部、 オホーツク総合振興局保健環境部、根室振興局保健環境部 運営事務局：公益財団法人知床財団 関係請負業者：(株)さっぽろ自然調査館、エヌエス環境(株)
議事内容	(1) 2024(R6)シカ年度実行計画・実施結果 (2) 2025(R7)シカ年度実行計画(案) (3) 植生指標検討部会の開催について (4) その他
作成資料	・資料 1-4 「2024(R6)植生モニタリング結果」(概要)

表 4.3-2 令和7年度第2回エゾシカワーキンググループ実施状況

開催日時	2025年11月20日(木) 12:30~15:00
開催場所	北農健保会館
出席者	<p>エゾシカWG委員：石川幸男氏 飯島勇人氏、伊吾田宏正氏、稲富佳洋氏、宇野裕之氏、 工藤岳氏、日浦勉氏(オンライン)、松田裕之氏、山中正美氏、</p> <p>学識経験者：梶光一氏</p> <p>自治体：斜里町総務部環境課、羅臼町産業創生課</p> <p>事務局：環境省釧路自然環境事務所、林野庁北海道森林管理局、 北海道環境生活部、 オホーツク総合振興局保健環境部、根室振興局保健環境部</p> <p>運営事務局：公益財団法人知床財団</p> <p>関係請負業者：(株)さっぽろ自然調査館、エヌエス環境(株)</p>
議事内容	<p>(1) 2025(R7)シカ年度エゾシカ実行計画の実施状況について</p> <p>(2) 2026(R8)シカ年度実行計画について</p> <p>(3) その他</p>
作成資料	<ul style="list-style-type: none"> ・資料1-1 「2025(R7)シカ年度 植生モニタリング実施結果・速報(概要)」 ・参考資料1 「2025(R7)シカ年度植生モニタリング実施結果・速報(詳細版)」 ・補足資料 「2025(R7)シカ年度植生モニタリング実施結果(補足資料)」

表 4.3-3 令和7年度第1回植生指標検討部会実施状況

開催日時	2025年11月21日(金) 9:30~12:30
開催場所	北農健保会館
出席者	<p>エゾシカWG委員：石川幸男氏 飯島勇人氏、伊吾田宏正氏、稲富佳洋氏、宇野裕之氏、 工藤岳氏、日浦勉氏、松田裕之氏、山中正美氏、</p> <p>学識経験者：梶光一氏</p> <p>自治体：斜里町総務部環境課、羅臼町産業創生課</p> <p>事務局：環境省釧路自然環境事務所、林野庁北海道森林管理局、 北海道環境生活部、 オホーツク総合振興局保健環境部、根室振興局保健環境部</p> <p>運営事務局：公益財団法人知床財団</p> <p>関係請負業者：(株)さっぽろ自然調査館、エヌエス環境(株)</p>
議事内容	<p>(1) 植生指標検討部会の概要・開催方針および検討の進め方について</p> <p>(2) これまでの部会での議論・指摘内容の要点と対応方針</p> <p>(3) これまでに実施した調査と得られているデータについて</p> <p>(4) 今後の解析方針および解析の試行状況について</p> <p>(5) 今後の解析についての討議</p>
作成資料	<ul style="list-style-type: none"> ・資料4-4 「知床岬の草原植生の解析手法について」

5. 有識者ヒアリング

本業務においては、各種現地調査に対する指導や、調査結果のとりまとめおよび指標種に関する検討において有識者ヒアリングを受けることとなっている。しかし、有識者のご都合やとりまとめの過程において、発注者との協議の上、表5に示すとおり変更することとなった。

表5 本業務における有識者ヒアリング変更状況

項目	変更前	変更後	備考
現地指導 (植生調査(詳細))	石川幸男氏による現地指導	石川幸男氏への事前ヒアリング	6/24 議事録参照
現地指導 (植生調査(広域))	石川幸男氏による現地指導	植生指標検討部会の資料作成および会議対応	7/7 議事録参照
調査結果のとりまとめおよび指標種を用いたエゾシカによる植生への影響の評価	石川幸男氏、工藤岳氏へのヒアリング	石川幸男氏、工藤岳氏、日浦勉氏へのヒアリング	1/16 議事録参照
今後のモニタリング手法および評価手法の検討のための情報整理	石川幸男氏へのヒアリング(2回)	うち1回を上記日浦勉氏へのヒアリングに振替え	

5.1 ヒアリング対象有識者

本業務におけるヒアリング対象の有識者は、表5.1-1に示すとおりである。

表5.1-1 ヒアリング対象有識者

有識者氏名	所属
石川 幸男	弘前大学 名誉教授 知床世界自然遺産地域科学委員会 エゾシカワーキンググループ委員(会議座長)
工藤 岳	北海道大学大学院 地球環境科学研究所 准教授 知床世界自然遺産地域科学委員会 エゾシカワーキンググループ委員
日浦 勉	東京大学 農学生命科学研究科 教授 知床世界自然遺産地域科学委員会 エゾシカワーキンググループ委員

5.2 ヒアリング実施結果

有識者ヒアリングの実施結果(実施状況)は、表5.2-1～表5.2-5に示すとおりである。

表 5.2-1 有識者ヒアリング実施状況①

実施日時	2025年6月24日(火) 10:00~12:00
実施場所	岩見沢市コミュニティープラザ
有識者	弘前大学 名誉教授 石川幸男氏
ヒアリング内容	現地調査について(植生調査(詳細)に係る現地指導の代替)
ヒアリング結果	<p>○現地調査について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・調査計画について了解した。 ・知床岬のモニタリングや広域調査など、どの調査においても近年の高温傾向があることから、日程的に十分に余裕をみるなど熱中症対策に留意し、体調、安全に配慮して実施することが必要である。 ・植生調査(広域)について 知床岳・知床沼地区への登山道は、青沼を過ぎた辺りから急斜面を登ることになる。また、ポロモイ台地のハイマツ帯は、研究調査開始当初の頃はハイマツが伐り払われた跡があったが、平成20年度調査くらいから道がわかりにくくなっていたので注意すること。 <p>○調査結果のとりまとめについて</p> <ul style="list-style-type: none"> ・過年度のとりまとめ方法を十分に踏まえ、今年度の調査成果も基本的な部分は反映させること。 ・モニタリング評価手法検討と合わせてヒアリングが年度内に計3回あることは了解した。 ・第2回エゾシカWGのタイミングで開催される植生指標検討部会を考慮して、ヒアリング時期を検討するとともに、植生指標検討部会の資料も提供してほしい。 <p>○エゾシカWG資料について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・資料に提示している情報が乏しい。WG時は補足説明が必要である。 ・概況を示したグラフだけでなく、基となるデータも提示した方がよい。 ・指標種の株数相対値が種によって異なるは当然である。エゾシカ個体数調整だけでなく、指標種同士の種間競争の影響もあるかもしれない。 ・原植生は、各エリアでも調査した一部分だけを示しているもので、必ずしも正確な情報でないことに留意すること。 ・アブラコ湾ガンコウラン群落については、群落の生育条件で成約が厳しい環境である。原植生の群落構成要素以外の種が回復する余地が少ないことから、柵内では原植生に向けて回復しているものと考えられる。時間の経過とともに原植生に対する多様性指数の非類似度が増加することに違和感はない。 ・エオルシ岬山地高茎草本群落は、偏向遷移していると思われる。このところ急激に増加しているハマニンニクは、本来は海浜の砂丘上に分布する種であり、台地上にはなかったものと思われ、シカによる採食で原植生が衰退したタイミングで偶発的に侵入したのちに、増加していると考えられる。緊急的保護で防鹿柵を設置し、後付け的にモニタリングを実施した経緯がある。 ・羅臼側台地亜高山高茎草本群落について、柵の設置時点で優占していたトウゲブキは、シカが採食しないことから増加したものであり、昔は散在する程度にしか生育していなかった。 ・館脇(1966)の調査結果によると、海岸台地上の高茎草本群落としては多様なタイプが分布していたものの、参照できる過去のデータとしてその一部であったオオヨモギ群落を用いていることから、エオルシ岬山地高茎草本群落や羅臼側亜高山高茎草本群落のどちらに対しても、群落タイプとして完全に合致する情報ではないことに留意すること。

表 5.2-2 有識者ヒアリング実施状況②

実施日時	2025年8月28日(木) 13:30~15:30
実施場所	岩見沢市コミュニティープラザ
有識者	弘前大学 名誉教授 石川幸男氏
ヒアリング内容	今後のモニタリング手法および評価手法の検討のための情報整理
ヒアリング結果	<p>○令和7年度調査の実施状況について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・8月14日に発生した羅臼岳ヒグマ人身事故に伴う規制で、知床岬とルシヤ地区の調査が約3週間遅れていることは了解した。例年のデータとは同列に扱えない(開花時期が過ぎている種もあるため、過年度と比べ株数が異なる)。 ・報告対象にはならないが、現地状況は写真を撮ったり、調査項目以外にも気付いたことはメモに残し十分に記録しておくこと。些細に思える情報であってもデータを扱うときの重要な補足情報となる。 <p>○過去のエゾシカWGの論点整理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・今回の資料は過去の記録を整理したのみで、この場でコメントすることは難しい。各委員からの指摘事項から重要なものをピックアップし、今後どのように活用していくか(植生回復目標等)についてのたたき台がなければ、意見やコメントはできない。委員それぞれが出した個人的なアイデア一つ一つを論点にするというよりは、各委員からの指摘事項を踏まえ、議論するための土台となる案の作成が必要(例:回復状況の異なる種のグループ分け、回復状況判断におけるエキスパートジャッジ、ササの影響と草原植生の対応など)。 ・指摘内容について不明点があれば各委員に問い合わせることも検討すべきである(例:松田委員の「生きている地球指数」等)。 ・最終目標は、回復目標および評価手法の設定と、それに合ったモニタリング手法の検討である。必要であれば、評価に値するモニタリング手法に変更することも視野に入れる。 ・植生指標検討部会の実施に係る業務を別途発注予定と聞いている。植生モニタリング業務との役割分担を明確にするのがよい。 <p>○植生モニタリング結果解析</p> <ul style="list-style-type: none"> ・これまでのWG委員の指摘に沿って、様々な方法で試してほしい。

表 5.2-3 有識者ヒアリング実施状況③ (1/2)

実施日時	2026年1月29日(木) 13:00~14:30
実施場所	東京大学
有識者	東京大学 農学生命科学研究科 教授 日浦勉氏
ヒアリング内容	調査結果のとりまとめおよび指標種を用いたエゾシカによる植生への影響の評価(植生モニタリングの解析結果)について
ヒアリング結果	<p>○アメダス気象データについて</p> <ul style="list-style-type: none"> 年平均気温は4月~11月と12月~3月に分けているが、年間で見た方が顕著に上昇する結果になる。使用を検討すること(年平均で見ることで2℃程度の上昇が確認できる)。 <p>○植生モニタリング調査結果について</p> <ul style="list-style-type: none"> 森林植生については、知床岬地区と幌別地区とで大きな違いはないと思われる。 草原植生については、知床岬のマルバトウキはそれまでほとんどなかったものが2025に急増加しているが、「増加傾向」とするには注意が必要である。幌別とは逆の傾向を示しており、継続して見た上での判断が必要である。クサフジについても、ルシヤは知床岬やルサとは異なる傾向を示している。 幌別地区の調査結果は、当該地域の草刈りの有無によって変動している可能性があり、確認が必要である。 オオヨモギとクサフジはフルスケールで開花株数が年々増えており注視が必要。オオヨモギ等が優占する場所でササがどういう動きをしているのかも確認していく必要がある。 <p>○植生モニタリング解析結果について</p> <ul style="list-style-type: none"> 気象データは、アメダス(宇登呂、羅臼)より農研機構の1kmメッシュデータ(アメダス等の気象データから補間した推定値)の方が知床岬地区の気象条件に近い可能性がある。 短期的に一斉開花する種は統計的分散を大きくしており、解析対象から外した方がよいかもしれない。 シカが増えると開花株が増える種は、食害や踏圧により競合種が影響を受けた結果、または糞尿による施肥効果(栄養塩)に反応している可能性がある。実験してみないと確認はできない。 植物間の競争は今後注視する必要がある、現場状況に合わせてモニタリング手法を検討していく必要がある。オオヨモギ等の被圧の影響も考えられる。 3要素×三つ巴分析による解析は、建設的であり良い試みだが、地形由来の要素等もあるため、あくまで作業仮説として用いていくのがよいと思われる。ロバスト性等も考慮しつつ解析を継続して、この仮説が立証されるか確認するのがよい。 シカ確認数は冬季に一時的に集まっている状況を捉えた数値である。そのため、シカ捕獲数の方が、確認数より現地状況を表すパラメーターとして現状では適正である可能性がある。現在実施しているカメラトラップの調査精度が上がり、夏季の密度が推定できるようになればシカ確認数の信頼度は上がると考えられる。課題として今後に期待する。 同じ種でも地区によって解析結果が異なるのは構成種(競合関係)の違いによるものだろう。 ササは地下茎を発達させ、水分を多量に消費して生長するため、降水量が増えるとササ稈高が増加するのはあり得る結果である。高山帯等ではササが侵入すると土壌が乾燥化することが知られており、その影響で木本の葉の形が変わってしまうこともある。

表 5.2-3 有識者ヒアリング実施状況③ (2/2)

ヒアリング結果	<p>○<u>植生モニタリング解析結果について(つづき)</u></p> <ul style="list-style-type: none">・最大積雪深は場所ごとに異なり、知床岬地区から離れた宇登呂や羅臼の観測値を説明変数に入れることでモデルの精度を低下させている可能性があるため、除いた方がよい。・ササの影響は無視できないため、今後モニタリング項目に入れた方がよいと考える。
---------	--

表 5.2-4 有識者ヒアリング実施状況④

実施日時	2026年2月2日(月) 14:00~15:30
実施場所	北海道大学
有識者	北海道大学大学院 地球環境科学研究院 准教授 工藤岳氏
ヒアリング内容	調査結果のとりまとめおよび指標種を用いたエゾシカによる植生への影響の評価(植生モニタリングの解析結果)について
ヒアリング結果	<p>○植生モニタリング調査結果について</p> <ul style="list-style-type: none"> 株数&相対株数のグラフは、単発的に開花し、それ以外の年は開花株のない種の相対株数のグラフ(折れ線グラフ)は不要かもしれない。知床岬地区ではクルマユリやシレットコトリカブト等。 <p>○植生モニタリング解析結果について</p> <ul style="list-style-type: none"> 3要素×三つ巴分析についての合理性は判断できない。モデル解析の専門家にヒアリングすることを勧める。 解析の元データは、年によって調査業者が異なり、バイアスがかかっている可能性がある。例えば、例年はオオヨモギの他にヒロハウラジロヨモギとオトコヨモギが確認されているが、2024年はオオヨモギのみで混在している可能性がある。解析をおこなう前に過年度の調査結果も含め生データを精査することが必要である。 突発的に開花のように結果を不明瞭にさせるノイズとなっている可能性が高い種は整理する必要がある。 気温については、全体では上昇傾向だが、モニタリング期間の2016~2024年は2016年の大雨の年の影響で低下傾向になっている。本当の降水量の傾向を反映しているのが不安である。 GML5の一部は防鹿柵の中にある。シカ嗜好性の高いエゾカンゾウの株数増加はその影響ではないか?出現が限定される種は確認が必要である。 指標型もモデルに組込んで(型ごとに解析)みてもよいかもかもしれない。 さっぽろ自然調査館さんの解析では、調査ラインも説明変数に組み込まれている。また応答しない種は解析から外している。 シカと気象はリンクしている可能性がある。気象(積雪など)→シカ(食害、踏圧など)→植生。 シカによる植生への影響は累積で効いている可能性がある(影響が表面化するまでにラグがある)。 どういうデータを抽出するか、何をしようとしているのかを明確にするのがよい。 シカの影響と植物間競争のそれぞれに脆弱な植物とそうでない植物がいる。それらは特性ごとに分けて考える必要がある。カギとなる植物を選んで解析するのがよい。 オオヨモギ&クサフジの影響解析は、各種と分布が共通していない種は解析から除外するのがよい。シカで優占種が変わると競争も変わる。シカを説明変数に入れてみてはどうか。 ササの影響解析は、説明変数の共相関が気になる。説明変数の独立性に検討の余地があると思われる。構造方程式が作れると分けられる。

表 5.2-5 有識者ヒアリング実施状況⑤

実施日時	2026年2月6日(金) 13:30~16:00
実施場所	岩見沢市コミュニティープラザ
有識者	弘前大学 名誉教授 石川幸男氏
ヒアリング内容	調査結果のとりまとめおよび指標種を用いたエゾシカによる植生への影響の評価(植生モニタリングの解析結果)について
ヒアリング結果	<p>○植生モニタリング解析結果について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・階層ベイズ分析について、ランダム効果が大きい種は応答変数から除外した方がいかもしれない。 ・気温と降水量は宇登呂や羅臼のデータであり、知床岬の気象データとはいえない。また、気温と降水量は相関を持つ可能性がある。相関がある項目同士は変数に入れない方がよい。交互作用(共線性)の有無は把握した方がよい。 ・積雪深は雪の下の微地形でも大きく変わる。解析の精度は低いだろう。 ・現状でのシカ確認数は冬季のデータである。現在実施されているカメラトラップ調査のデータが使えるになれば植生期の確認数が分かることから、より精度の高い解析になるだろう。また、捕獲数は年によって努力量が異なることから(例えば、2023年はヒグマとの接触事故があったことから、その後の捕獲が行なわれなかった)、植生の反応との関連性を見る場合に注意を要すると思われる。 ・今回の解析では、観測年数が短い(サンプル数が少ない)ことと、気象データの精度が低いことから、今後は少なくともさらに10年程度の観察継続と気象データの精度を向上させることが課題だろう。 ・植生と気象、シカとの関連性はある程度に見えてきているのかもしれないが、まだ現時点では指標種を絞り込むのに十分な段階ではないと考えられる。具体的な絞り込みをおこなうために必要な新たな調査内容に関する考え方の枠組みを提示できることが、現時点での成果だと考える。 <p>○報告書とりまとめの方向性について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・指標種長距離ライン調査については、株数が少ない種のグラフにも関わらず株数が少なく見えないものがある(生育していた事実が見えにくい)。縦軸スケールをもう一段階上げたグラフがあった方がよい。 ・詳細ライン調査について、ツクバネソウ類の株数が他の種と真逆の傾向を示す理由は不明である。ツクバネソウはシカの嗜好性が高い種である。自然現象なので我々の知らないところで何かが起きているのかもしれない。 ・基本的には過年度報告書のとりまとめ方法に準拠すること。 ・被度と植被率の用語の使い分けに注意すること。 ・幌別フレベの滝草原植生調査について、幌別地区はシカ密度が低く抑えられている地区である。シカ密度のグラフもあるとよい。このまま調査を継続して、シカに対する植生の反応を追跡することが重要である。 ・植生影響調査(高山植生)について、SN1(知床沼上の沼)とSN2(同下の沼)において植被率が低下していることが気付きである。SN1ではミカヅキグサが増加しているが、本種は高山帯の湿潤な環境で、裸地が形成された後に、流れてきた土が堆積して最初に侵入してくる種である。こうした減少が関わっているかもしれない。 ・SN2では、調査ラインがテントサイトと沼を通っている。2020年以降の平均植被率の低下は登山者の踏圧による可能性が高い。これらは実際に何が原因で起こっているかは特定できないが、重要な高山植生エリアとして今後も監視を継続するべきである。 ・SB22(亜高山植生)におけるイワノガリヤスやゴゼンタチバナ等の減少には、チシマザサやタカネノガリヤスの増加が関わっている可能性がある。

表 5.2-3 有識者ヒアリング実施状況③ (2/2)

ヒアリング結果	<p>○報告書とりまとめの方向性について(つづき)</p> <ul style="list-style-type: none">• R12-H1(森林植生)は、毎木調査では DBH の小さな個体の数は減っているが、胸高断面積は増加傾向にあり、稚樹も蓄積傾向にあるので、森林としては発達してきているといえる。林床植生は中標高の森林の状況を把握する上でも重要である。視覚的にわかるグラフがあるとよい。• 植生影響調査(ルシヤ海岸植生)について、ルシヤ地区はシカを捕獲していない対照地区にあたる。ルシヤ川河口付近の 2 ラインの合計被度が低下しているのが気になる。• とりまとめ資料に関して、可能であれば工藤委員からもコメントをもらうことを検討してほしい。
---------	---

6. まとめ

本業務において、現地調査、エゾシカワーキンググループ、植生指標検討部会および有識者ヒアリングを通じて、各種調査における課題等を下記に整理した。

6.1 簡易的な手法による指標種の回復量調査

(1) 長距離ライン/森林植生 (➤ p. 2-8, 18, 32 参照)

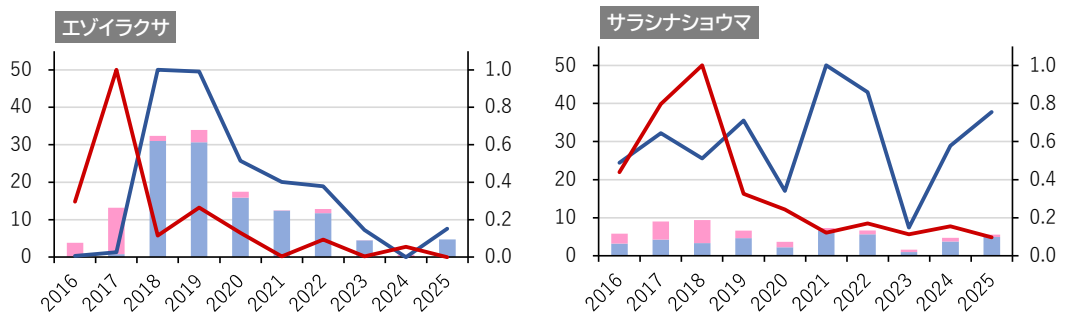
各地区の森林植生の長距離ライン調査における指標種の開花株数の経年変化の概要は、表 6.1-1 および図 6.1-1 に示すとおりである。

森林植生では、どの地区も開花株が増加傾向の指標種は確認されなかった。一方で、減少傾向なのはエゾイラクサであり、知床岬地区ではサラシナショウマも 2018 年をピークに減少していた。

過去のエゾシカ WG でも、森林植生は閉鎖林冠下にあるため、光資源が少なく回復傾向を読み取るのが難しいとされている。開花/非開花株数の状況や詳細ラインの調査結果と合わせて、シカの影響を検証していくのが望ましいと考えられる。

表 6.1-1 森林植生指標種の開花株数の経年変化の概要

地区	増加傾向	減少傾向
知床岬	なし	エゾイラクサ、サラシナショウマ
幌別	なし	エゾイラクサ
ルシャ	なし	なし



※株数(左軸)は、100mあたりの株数密度を表す(■ : 開花株、 ■ : 非開花株)。

※相対株数(右軸)は、株数が最大となる年の株数を1としたときの各年の割合を示す

(— : 開花株、 — : 非開花株)。

図 6.1-1 森林植生指標種の株数と相対株数の経年推移の例 (知床岬地区)

(2) 長距離ライン/草原植生 (> p. 2-12, 22, 27, 36 参照)

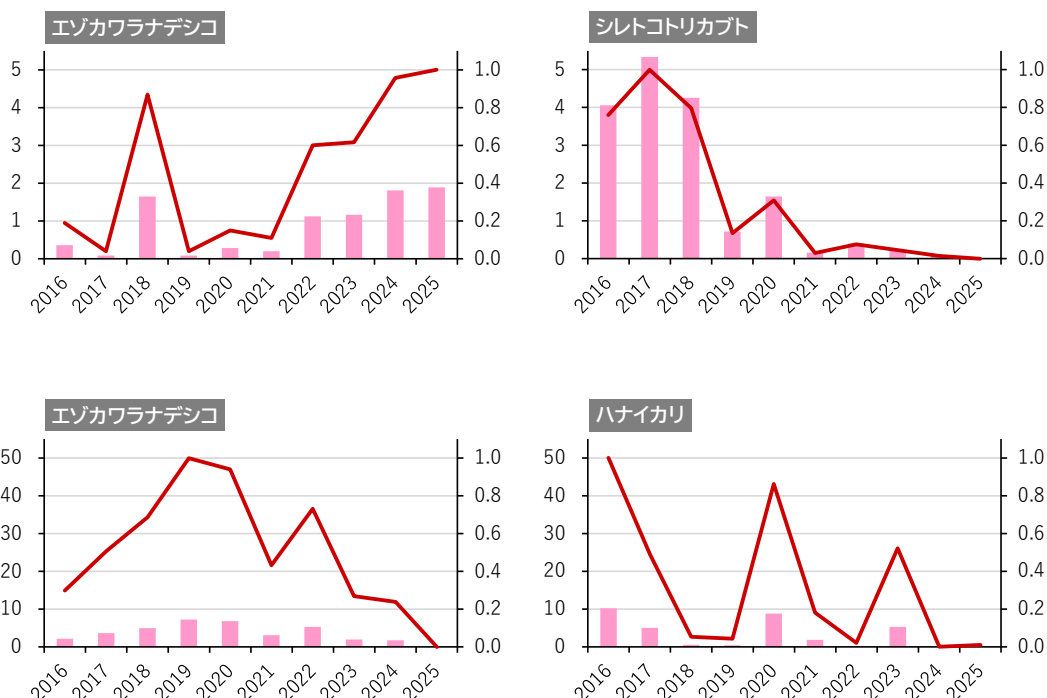
各地区の草原植生の長距離ライン調査における指標種の開花株数の経年変化の概要は、表 6.1-2 および図 6.1-2 に示すとおりである。

草原植生では、オオヨモギやシレトコトリカブトなど顕著な増加または減少傾向を示す指標種が確認された。しかし、クサフジやエゾカワラナデシコなど同じ種でも地区によって傾向が異なるものも見られた。

種特異的な変動ではなく、シカや気象等の外的要因が影響していると考えられる。今後シカや気象条件、他種競合等との関連性の解析が進み、原因が特定されることが望まれる。

表 6.1-2 草原植生指標種の開花株数の経年変化の概要

地区	増加傾向	減少傾向
知床岬	オオヨモギ、クサフジ、 エゾカワラナデシコ	シレトコトリカブト、チシマアザミ
幌別	なし	マルバトウキ、ハナイカリ、 ナンテンハギ、エゾカワラナデシコ
ルサ	クサフジ	なし
ルシャ	なし	クサフジ



※株数(左軸)は、100mあたりの株数密度を表す(: 開花株)。

※相対株数(右軸)は、株数が最大となる年の株数を1としたときの各年の割合を示す(: 開花株)。

図 6.1-2 草原植生指標種の株数と相対株数の経年推移の例
(上段：知床岬地区、下段：幌別地区)

(3) 詳細ライン/森林植生 (> p. 2-41, 48 参照)

各地区の森林植生の詳細ライン調査における指標種の開花株数の経年変化の概要は、表 6. 1-3 および図 6. 1-3 に示すとおりである。

確認数の多かったマイヅルソウ、サラシナショウマ、オシダは、株数と植物高ともに囲い区(防鹿柵内)の方が高かった。これらはいずれもシカ嗜好性は中程度とされており、シカ有無の違い(シカ影響排除)による結果で、植生は回復状態にあると捉えることができる。

しかし、ツクバネソウ類については、株数は対照区(防鹿柵外)の方が高い傾向であった。シカ嗜好性の高い本種が、上記3種と逆の傾向にある要因は不明である。過年度報告書では「調査区設定時の初期状態で対照区に元々多く生育していた可能性がある」と考察されている。今後の調査においては、ツクバネソウ類については留意しながら調査することが望ましいと考えられる。

表 6. 1-3 森林植生指標種の開花株数の経年変化の概要

地区	結果概要
知床岬	<ul style="list-style-type: none"> ・マイヅルソウ、オシダ、サラシナショウマは、株数と植生高ともに囲い区の方が高い。 ・ツクバネソウ類については、株数は対照区の方が高い傾向。
幌別	<ul style="list-style-type: none"> ・知床岬地区と同様な傾向。

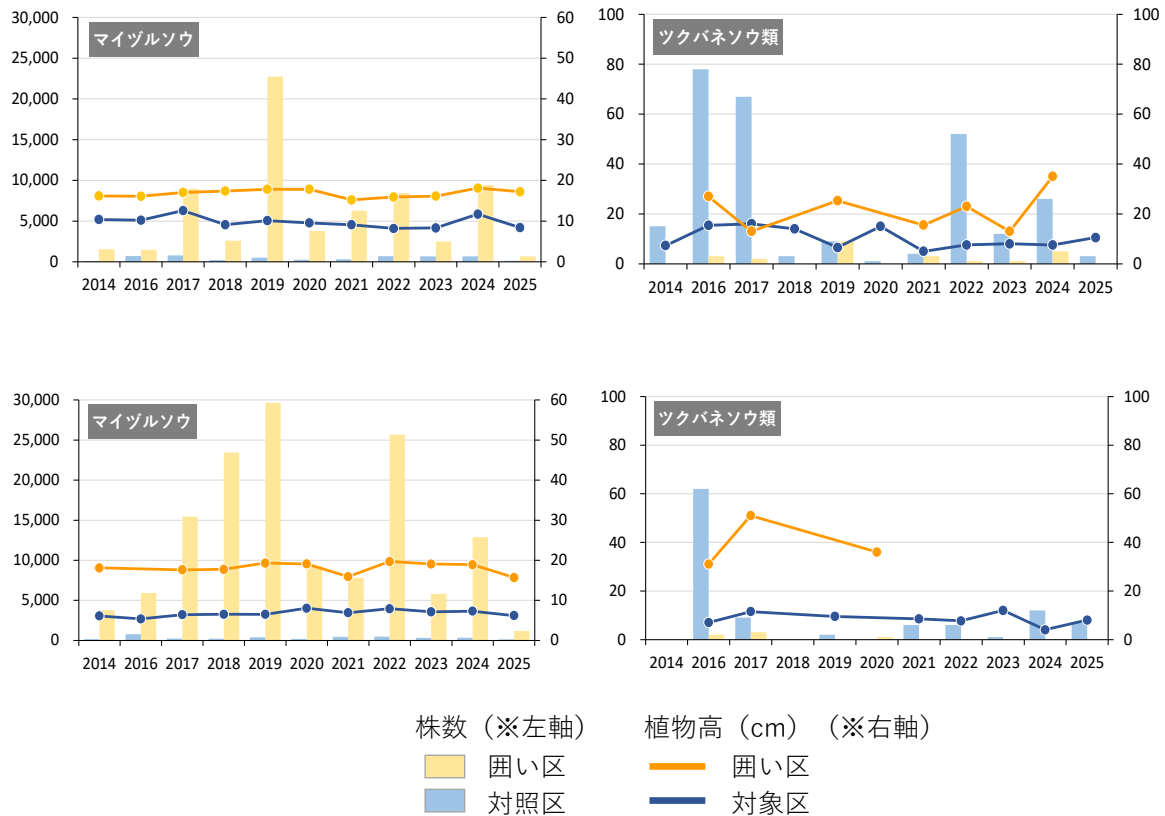


図 6. 1-3 主要指標種の株数と植物高の経年推移 (上段：知床岬地区、下段：幌別地区)

(4) 詳細ライン/草原植生 (➤ p. 2-44, 51, 53 参照)

各地区の森林植生の詳細ライン調査における指標種の開花株数の経年変化の概要は、図 6. 1-4 に示すとおりである。

知床岬地区では、増加傾向であったオオヨモギ、減少傾向であったシレトコトリカブトやチシマアザミは長距離ラインの結果と似たような傾向が見られた。

幌別地区では、マルバトウキは、調査時期が遅かった 2025 年を除けば、開花株は一定程度あり、非開花株を含めた全体の株数は増加傾向にあった。エゾカワラナデシコは、非開花よりも開花株の方が多く、長距離ラインとの同調性はなかった。

長距離ラインの結果との同調性など地区によって傾向は異なっていた。詳細ラインは、長距離ラインと隣接した位置にあるものもあり、開花株だけでなく非開花株の数も記録されていることから、今後これらの詳細ラインの結果が距離ラインの開花株数の経年変化の解析に活用されることが望まれる。

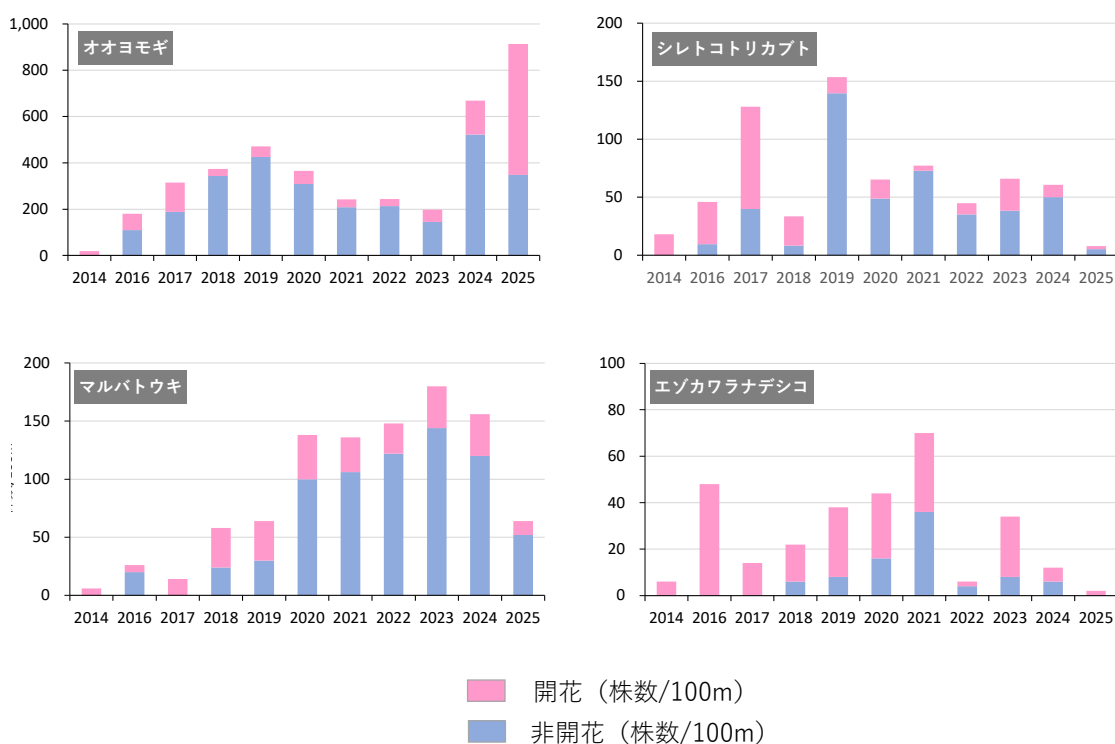
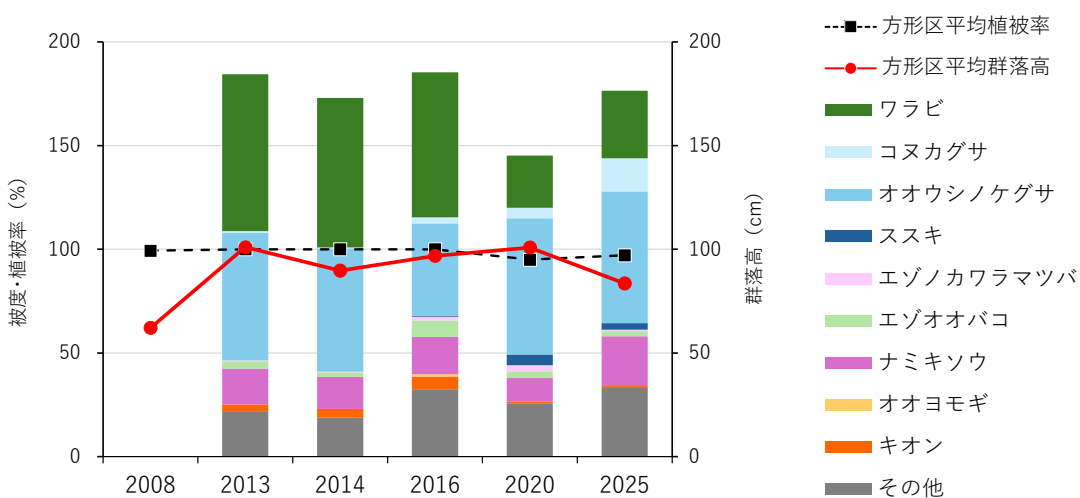


図 6. 1-4 主要指標種の開花/非開花株数の経年推移
(上段：知床岬地区、下段：幌別地区)

6.2 植生影響調査(草原植生) (> p.2-57 参照)

幌別地区草原植生は、図 6.2-1 に示すとおり、ワラビとオオウシノケグサ、ナミキソウが優占する。ワラビは 2020 年以降被度が減少する一方、オオウシノケグサが増加していた。

多くの種が 2016 年～2020 年で被度や植物高に変化が見られた。幌別地区におけるエゾシカの冬季の発見密度に大きな変化はないものの、捕獲頭数は 2020 年にかけて減少しており、2021 年は一時的に増加しているが、それ以降は低水準で推移している(図 6.2-2)。これら植物の変化がシカによる影響なのかは現時点では不明である。本調査は数年に 1 回と調査頻度が低い。長期的傾向を把握するためには、今後も調査を継続し、植生の変化に注視することが重要と考えられる。



※棒グラフは、方形区内に出現した各種の被度を積上げたもの。
 ※2008 年は各種の被度は計測されていないため(優占度を記録)、グラフ掲載対象から除外。

図 6.2-1 幌別地区草原植生方形区の各種被度と群落高の経年推移

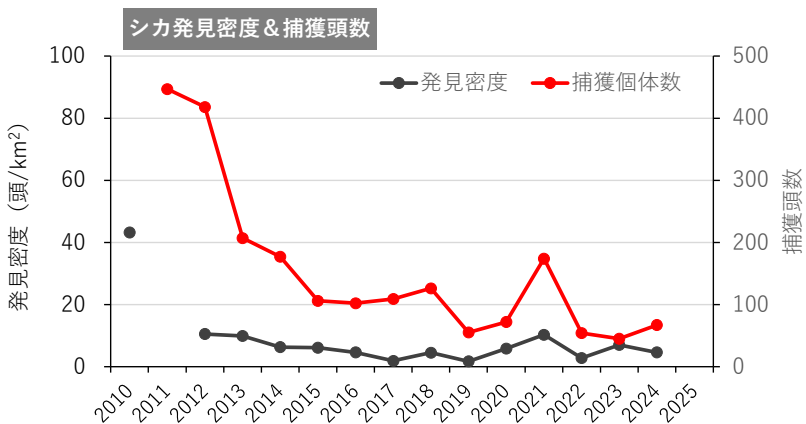


図 6.2-2 幌別地区におけるエゾシカの冬季の発見密度と捕獲頭数【参考】

6.3 植生影響調査(高山植生)

(1) 高山植生 (> p. 3-4 参照)

SN1(知床沼 上の沼)は、図 6.3-1 に示すとおり、ミカヅキグサが 2025 年は増加した。本種は高山帯の湿潤な環境で、裸地が形成された後に、流れてきた土が堆積して最初に侵入してくる種である。本種が増加した方形区は登山道と沼付近にあることから、登山者の踏圧の可能性が考えられる。

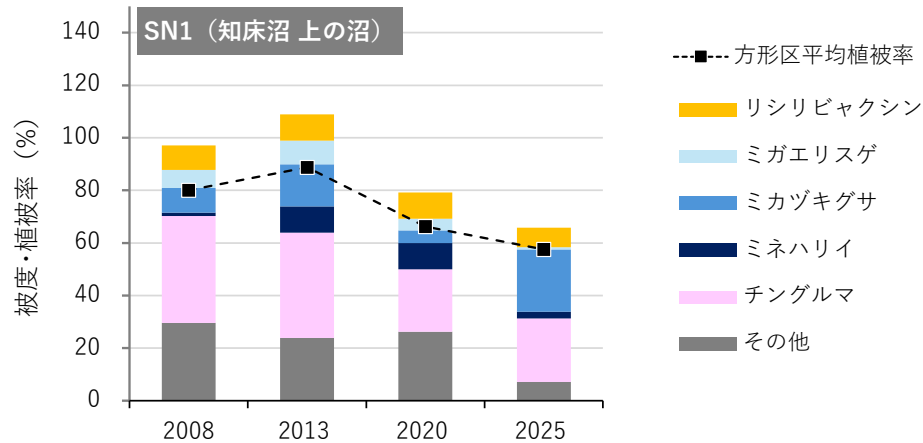


図 6.3-1 高山植生調査区の各種被度と植被率の経年推移 (SN1)

SN2(知床沼 下の沼)は、図 6.3-2 に示すとおり、ヒメスゲとチシマワレモコウが 2020 年以降減少していた。どちらもテントサイトに近い区間で減少しており、方形区植被率もこの区間で減少していた。SN1 と同様、登山者の踏圧(テント設営等)が影響している可能性が考えられる。

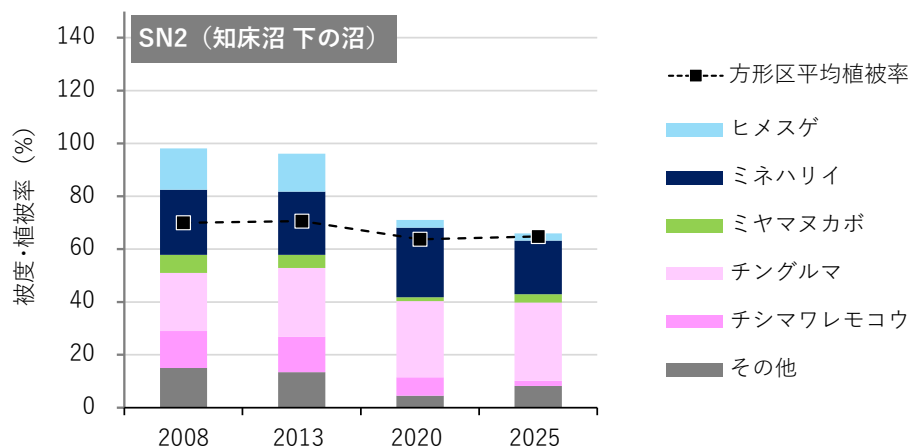


図 6.3-2 高山植生調査区の各種被度と植被率の経年推移 (SN2)

SN4(イワイチョウ湿原)は、図 6.3-3 に示すとおり、チングルマが 2025 年に減少していた。本種が減少した区間にはシカの踏み跡があり(一部では地盤が掘れたり裸出も)、踏圧による影響の可能性がある。

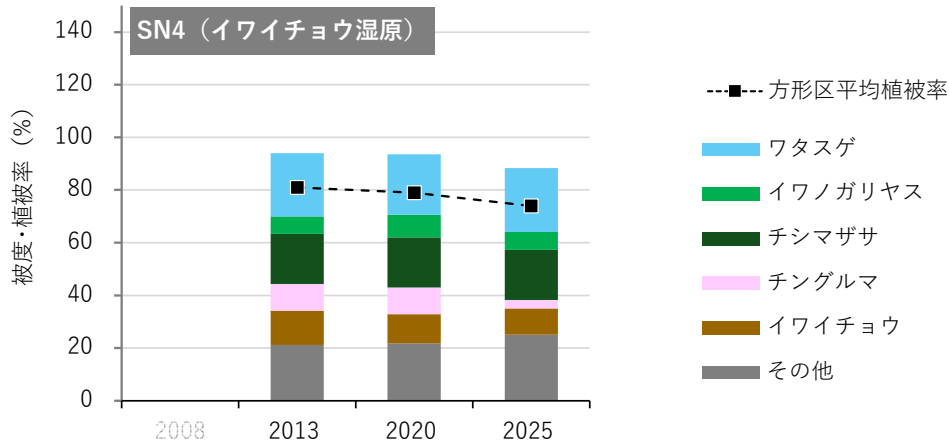


図 6.3-3 高山植生調査区における各種被度と植被率の経年推移 (SN4)

(2) 森林植生 (> p. 3-19 参照)

R12-H1 は、図 6.3-4 に示すとおり、全体的に木本数は減少傾向であった。しかし、その内訳を見ると、ヤナギ類等の陽樹が大きいサイズに移行する前に消失していること、サイズの小さい個体が減少しながら少しずつ大きいサイズクラスに移行してことから、通常の森林の遷移状況でと思われる。

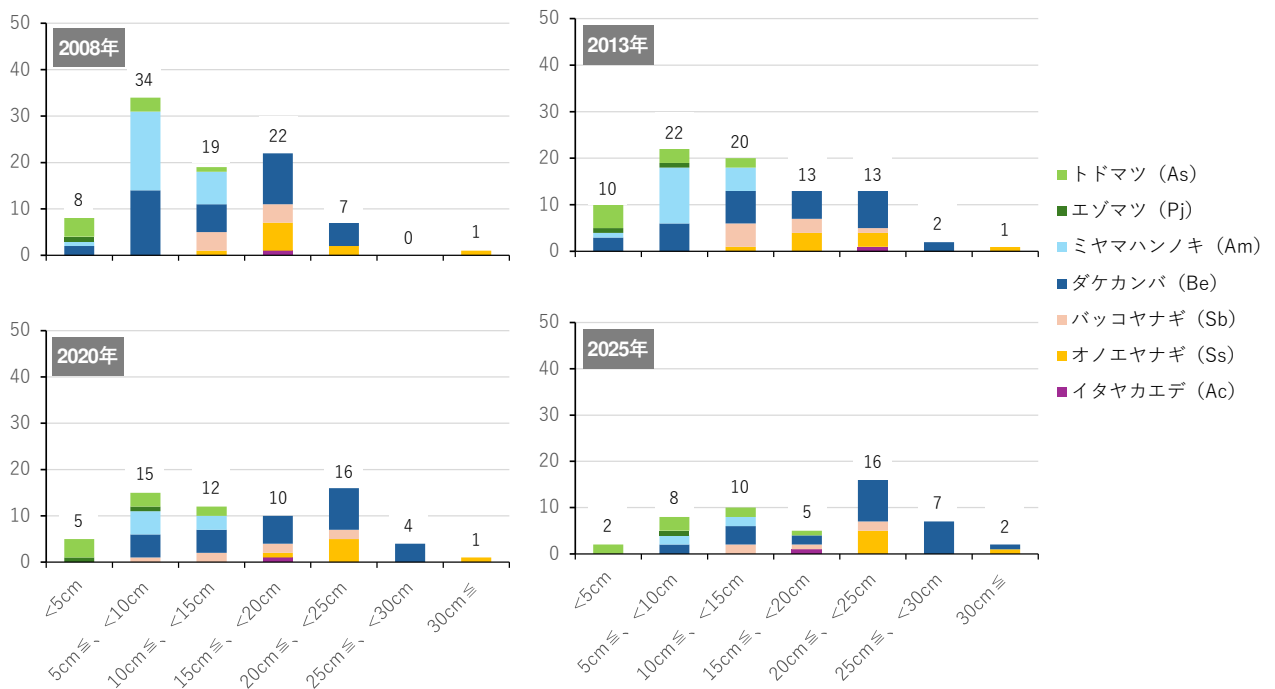


図 6.3-4 森林植生調査区における木本の胸高直径別ヒストグラム (R12-H1)

6.4 植生影響調査(海岸植生) (> p.3-35 参照)

ルシャ地区は、全体的(各方形区合計)に見ると、シカ捕獲事業がおこなわれていないエリアであるにも関わらず、優占種の被度に大きな変化は見られなかった。

調査を開始した時点で各種すでにエゾシカの影響を受け続けた結果の定常状態の可能性も考えられる。ルシャ地区の調査は数年に1回と調査頻度が低い。今後も調査を継続し、植生の変化に注視することが重要と考えられる。

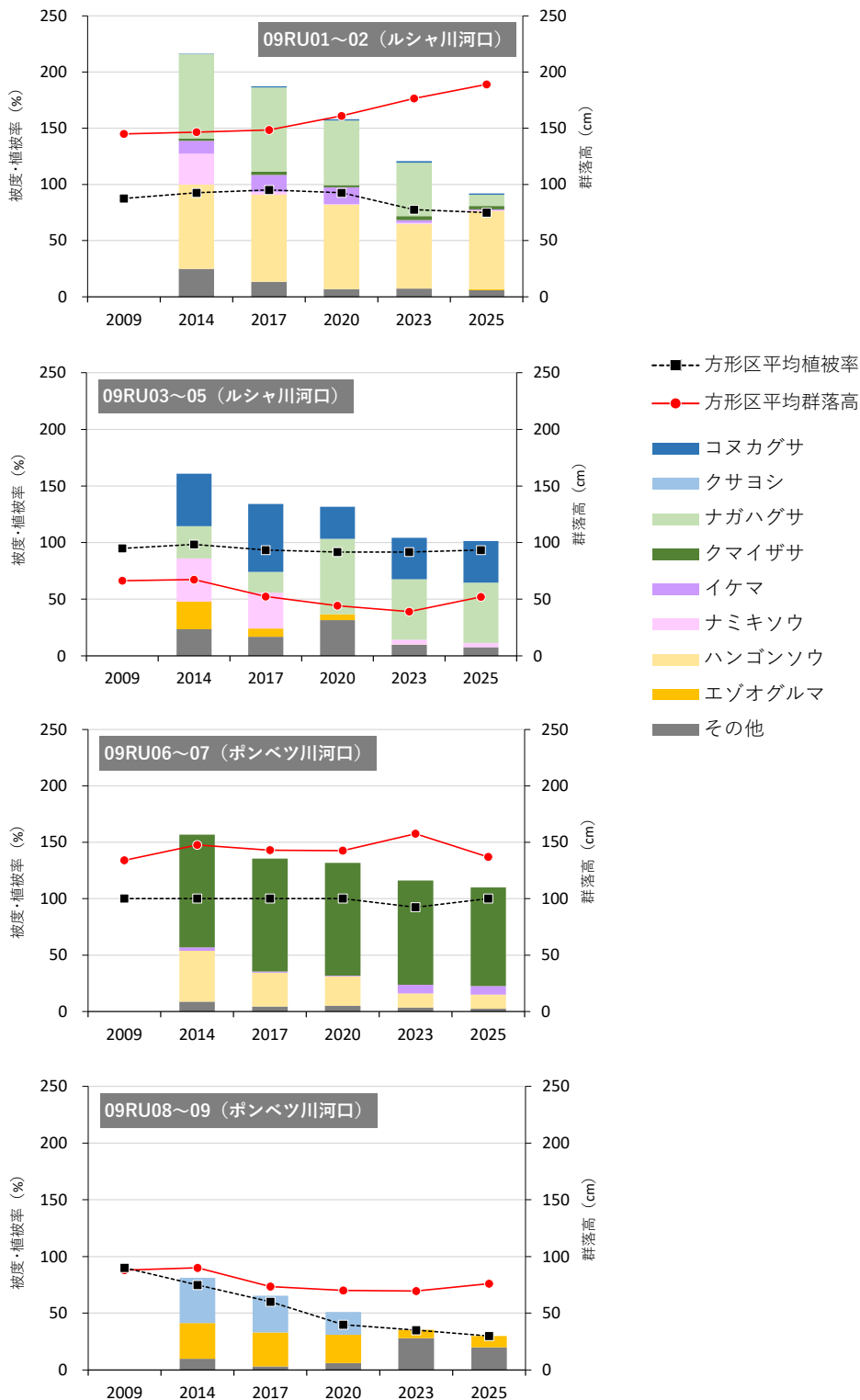


図 6.4-1 ルシャ地区海岸植生方形区の各種被度と群落高の経年推移

6.5 指標種を用いたエゾシカによる植生への影響の評価

本項においては、知床半島における気候変動の状況とエゾシカ捕獲事業の実施状況を整理し、知床岬地区草原植生の指標種の開花株数に与える影響について、統計解析を用いて評価した。

(1) 知床半島における気候変動 (> p. 4-1 参照)

知床半島で観測されている気象データ(アメダス宇登呂・羅臼観測所;1980年～2024年)を整理した。

年平均気温は、図 6.5-1 に示すとおり、宇登呂、羅臼ともに有意に上昇していた(それぞれ 10 年間で 0.3℃、0.4℃ 上昇)。本事業の指標種調査が開始された 2016 年以降で見ると、どちらもさらに高いペースで上昇していた(ともに 10 年間で 2.3℃ 上昇)。

年降水量は、図 6.5-1 に示すとおり、全期間では両地点とも有意な変化は確認されなかったが、2016 年以降で見ると、2016 年の記録的多雨の影響で有意に減少していることに注意が必要である。

年降雪量は、図 6.5-2 に示すとおり、宇登呂、羅臼ともに有意に減少していたが(それぞれ 1 年間で 3.4cm、11.8cm 減少)、年最大積雪深には有意な変化は確認されなかった。

日照時間は、図 6.5-2 に示すとおり、両地点ともに有意に増加していた(それぞれ年 6.77 時間、2.96 時間ずつ増加)。

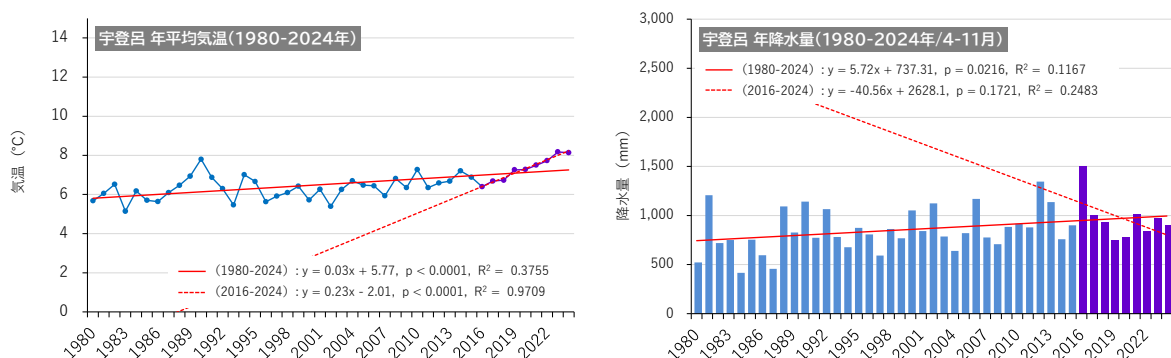


図 6.5-1 年平均気温と年降水量の経年推移(左：宇登呂気温、右：宇登呂降水量)

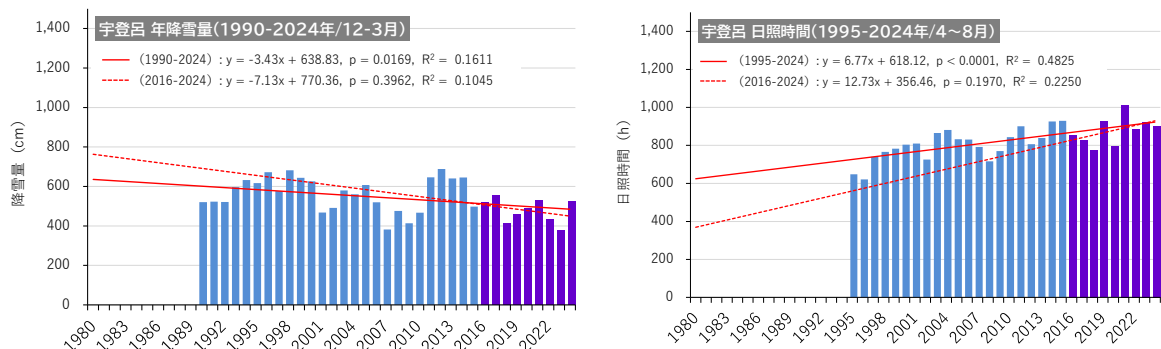


図 6.5-2 年降雪量と年日照時間の経年推移(左：宇登呂降雪量、右：宇登呂日照時間)

(2) 知床半島エゾシカ捕獲事業実施状況 (➤ p. 4-5 参照)

知床半島の各地区におけるエゾシカの発見密度(冬季航空カウント調査)および捕獲頭数(捕獲事業)は、図 6.5-3 に示すとおりである。

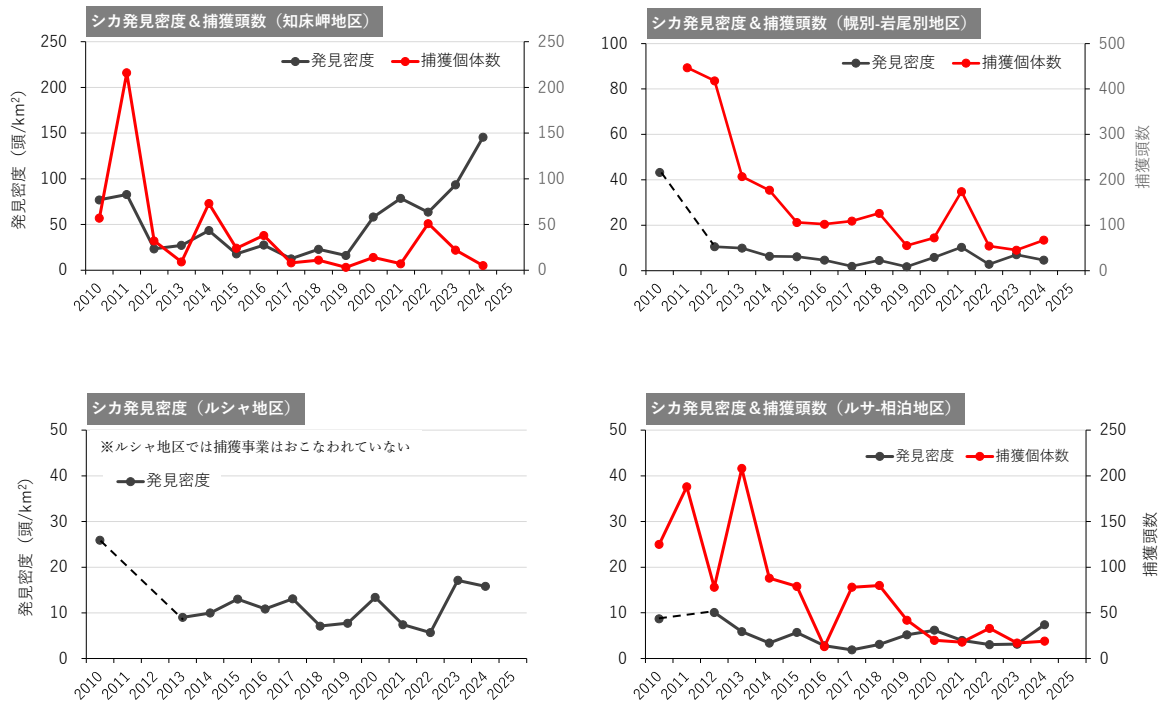


図 6.5-3 知床半島のエゾシカの発見密度および捕獲頭数

(3) 知床岬地区草原植生の指標種開花要因分析 (> p. 4-6 参照)

指標種開花株数を応答変数、気象データおよびシカ確認数を説明変数として、負の二項分布を家庭した階層ベイズモデルを構築した。気象データは宇登呂観測所における過去2年間の積算気温、降水量、日照時間を、シカ確認数は直前の冬季のデータを用いた。

指標種開花株数と4つの説明変数との単独モデルおよび4変数合同のモデルで解析した結果、現時点で考察できることは以下の4点であった。

【解析結果概要】

- ・ 開花株数に係る固定効果は シカ > 気温 ÷ 日照 > 降水量 で、いずれも開花株数を増加させる方向。
- ・ 種間の差異は 気温 > 日照 ÷ シカ > 降水量 で、特に気温に対する応答に種差が大きい。
- ・ モデル①(開花株数×積算気温)とモデル⑤(開花株数×積算気温・降水量・日照時間・シカ確認数)でシカ効果が同傾向を示した種はヨモギ類、ヤマハハコ、ミソガワソウ等は高温を好み、シレットコトリカブト、エゾカワラナデシコ、チシマアザミ、ハナイカリ、エゾトウヒレン等は高温を嫌がっている可能性が示唆された。
- ・ 近年の高温傾向が続くと、後者の種が衰退しやすい環境になっていく可能性がある。特にシカ確認数に対しても負の効果が強いシレットコトリカブト、エゾカワラナデシコ、チシマアザミ等は生育環境と生育状況の関係に注視することが望まれる。

なお、今回の解析は、有識者ヒアリングで得られた助言を踏まえたものであるが、一部助言については反映できていないものもある。これらについては、今後更に解析を進める上での課題および留意事項としたい。

【今後解析を進める上での課題等】

- ・ 気象データは、アメダス(宇登呂、羅臼)より農研機構の1kmメッシュデータ(アメダス等の気象データから補間した推定値)の方が知床岬地区の気象条件に近い可能性がある。
- ・ 解析の元データは、年によって調査業者が異なり、バイアスがかかっている可能性がある。解析をおこなう前に過年度の調査結果も含め生データを精査することが必要である。
- ・ 指標型もモデルに組込んで(型ごとに解析)みてもよいかもしれない。
- ・ シカによる植生への影響は累積で効いている可能性がある(影響が表面化するまでにラグがある)。
- ・ どういうデータを抽出するか、何をしようとしているのかを明確にするのがよい。
- ・ シカの影響と植物間競争のそれぞれに脆弱な植物とそうでない植物がいる。それらは特性ごとに分けて考える必要がある。カギとなる植物を選んで解析するのがよい。
- ・ オオヨモギ&クサフジの影響解析は、各種と分布が共通していない種は解析から除外するのがよい。シカで優占種が変わると競争も変わる。シカを説明変数に入れてみてはどうか。