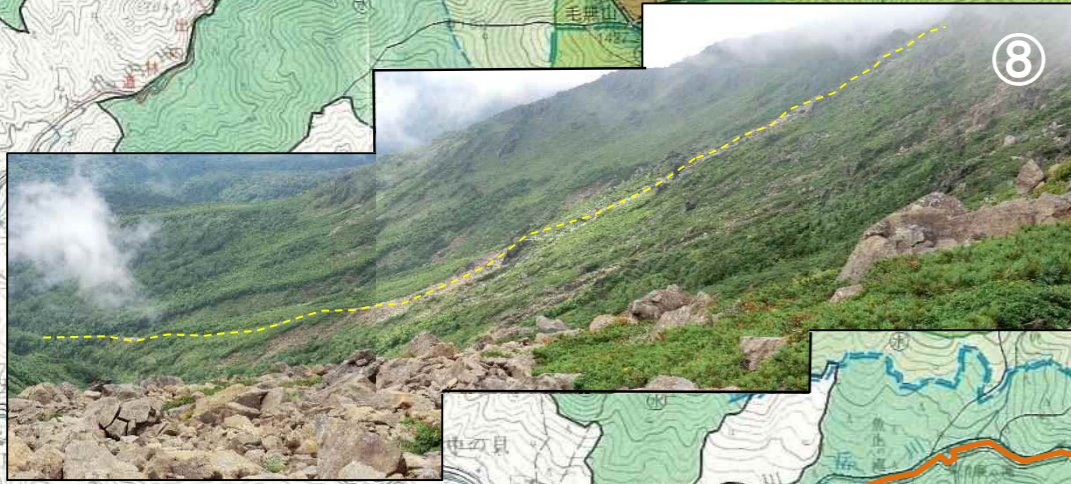
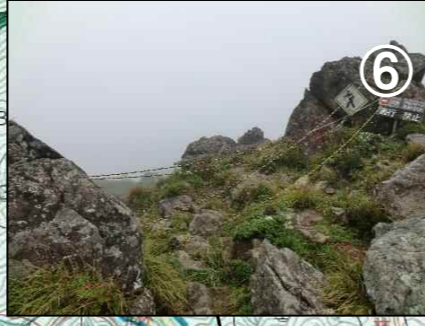


早池峰山周辺森林生態系保護地域の登山道の現況について

資料6



河原坊登山道

小田越登山道

主要地方道紫波江繋線

三陸北部森林管理署管内

岩手南部森林管理署遠野支署管内



- 凡例
- 森林生態系保護地域（保存地区）
 - 森林生態系保護地域（保全利用地区）

東北地域環境計画研究会
自主研究成果報告書

第 20 号

早池峯の白髭水

— 1970年車道開通後の小田越登山道一帯の損傷と
2016年河原坊登山道の上部崩壊の要因について —

2020年6月

(一社) 東北地域環境計画研究会

当研究会は、自然的及び社会的な調査研究を通じて地域の持続的な発展と公益に寄与することを目的とし、かつ、自主的な調査研究を事業の中核におくとの設置理念に基づき、会員個々の研究活動を積極的に助成・推進することとしています。

会員の研究テーマは、本来の業務として取り組んでいるものもあれば、個人的な関心で取り組むものなど多様です。

それらの一部は、当研究会が開催する定例の研究懇話会などで発表されています。また他面、新たな調査研究課題を発掘しそれに取り組もうとするものについては、その活動を積極支援し、まとめられた成果について逐次公開してきており、本編もそのひとつであります。

こうした成果が、関係各位の業務推進等にとって何らかのお役に立つことがあれば喜ばしく、また、当研究会での組織活動と会員個々の活動の一端をご理解いただけたら幸いです。

〒020-0611 岩手県滝沢市菓子152-137

一般社団法人 東北地域環境計画研究会

Tel 019-601-2377

Fax 019-601-2395

「早池峯の白髭水」 目次

目的	-----	1
方法	-----	1
調査の時期・内容	-----	2
得られた結果	-----	2
1. 地上写真による検証	-----	2
1-1. A地点での変容	-----	4
1-2. B地点での変容	-----	7
1-3. D地点での変容	-----	8
1-4. E地点での変容	-----	9
1-5. 河原坊登山道	-----	10
2. 空中写真による検証	-----	11
2-1. 1977年と2016年の空中写真画像の比較	-----	11
2-2. 疑似カラー画像による検証	-----	19
考察	-----	23
1. 地上写真から得られた情報からの考察	-----	23
2. 空中写真から得られた情報からの考察	-----	23
3. 崩壊した河原坊登山道一帯についての考察	-----	25
3-1. 新聞報道による現地の情報について	-----	25
3-2. 岩手県公式ホームページの早池峯関連情報	-----	28
3-3. 河原坊登山道上部崩壊の要因について	-----	29
4. 「白髭水」についての考察	-----	30
5. 検証の総括	-----	32
6. 国定公園と県道の管理者責任について	-----	32
7. 必要な具体的処置の提案	-----	35
おわりに	-----	36
参考文献	-----	37
参考データ		
1. 早池峯登山者数の推移	-----	38
2. 盛岡地方気象台の気象記録	-----	40

(一社)東北地域環境計画研究会 自主研究報告書

早池峯の白髭水

— 1970年車道開通後の小田越登山道一帯の損傷と

2016年河原坊登山道の上部崩壊の要因について —

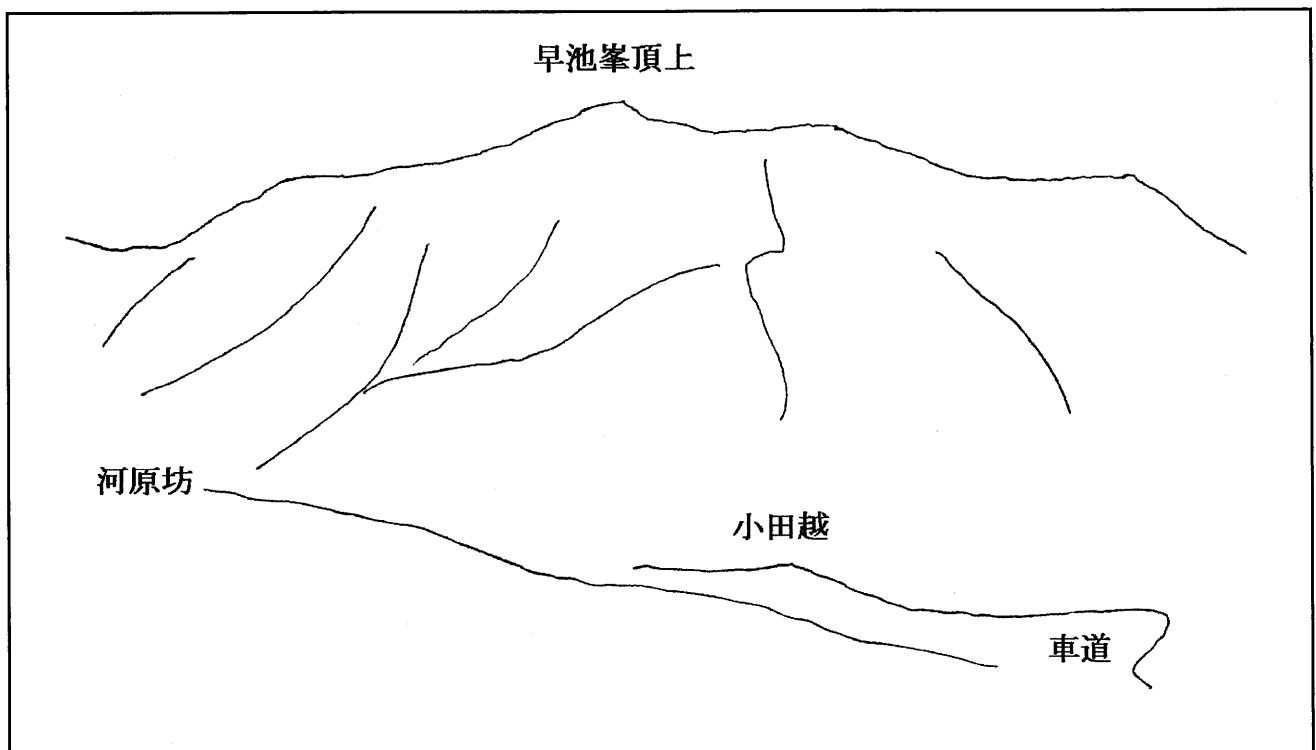
湯浅 俊行



薬師岳から早池峯南面を展望

・早池峯頂上(写真中央)より左下方に下る谷がコメガモリ沢(1989年10月1日撮影)

※ 早池峯の語源はアイヌ語の「パヤチニカ」または「パハヤチニカ」といわれる。
※ 「早池峯」の表記には「早池峰」や「早池峰山」とする文献などがあるが、本稿では、幕末以前の現地の石碑等の表記に倣い「早池峯」を用いた。



著者連絡先

〒027-0096 岩手県宮古市崎鍬ヶ崎 14-29-4 湯浅 俊行 [北上高地研究会会員]

目的

早池峯（1917m）は、希少な固有植物が自生し特異な植生がみられることから、亜高山帯域より上部のほぼ全域が特別天然記念物・森林生態系保護地域・国定公園などに指定された極めて重要な地域である。

しかしながら近年の経済急成長の下で、早池峯にも開発の波が押し寄せ、自然環境が大きく変貌した。

変貌の要因を二つあげる。

1、昭和 45 年(1970 年)早池峯を会場とする岩手国体山岳競技開催直前に、早池峯南面の高山植物帯近くの小田越まで、大迫町と川井村方面からの農免林道として車道が建設されたこと。

現在は県道だが、積雪で半年間通行不能で公共性は極めて乏しく、実態は観光車道である。

2、昭和 57 年(1982 年)早池峯・薬師岳地域が国定公園に指定されたが、この指定をめぐって岩手県が申請した公園計画案は問題を指摘され、国の審議会は答申に「公園計画の再検討における保護強化」を求めた意見を付帯した。

しかし、付帯意見で求められた公園計画の再検討と保護強化策は具体化されていない。

このような中で近年、2016 年 5 月には、登山者利用の核でもある河原坊登山道上部に大規模な地表崩壊が起り、現在もまだ登山利用の禁止が続いている。その影響もあって、もう一つの登山口の小田越登山道に登山者が集中するようになって、様々な影響が懸念される状況となっている。

本調査研究は、この現地の変貌の実例とそれを生じさせた要因を探るために行った。

そして、必ず対処すべき課題があるものと考え、具体的措置についての提案を示した。

方法

現地の地上写真および空中写真による比較検証を行った

1. 小田越登山道一帯については、車道開通以降の変貌を地上写真により約 40 年前・20 年前そして 2019 年とを比較検証した。
2. 小田越登山道周辺をさらに客観的に把握するため、空中写真により 1977 年と 2016 年を比較検証した。

この地域の空中写真としては、わが国では第 2 次大戦後から林野庁および国土地理院において、定期的に山岳地域の空中写真が撮影されており、そのデータを用いて地上写真が撮影された年代に近い画像から、対象地域の空中写真を対比することとした。

なお、空中写真による検証は、中北 理 博士（元森林総合研究所）から全面的にご協力をたまわり、判読情報の提供をいただきました。

3. 河原坊登山道一帯については、2016 年に河原坊登山道上部が崩壊し現在も崩壊と登山禁止が続いており現地立ち入りの調査はできない。関係する新聞報道記事を考察の参考とし、さらに盛岡地方気象台の記録等により気象条件と崩壊要因との関係について検証した。

調査の時期・内容

1. 崩壊箇所の全容を把握するために、崩壊箇所の地上調査と現地の地上写真撮影を 2019 年 7 月と 8 月に実施し、ほぼ同一箇所の過去の写真との対比により検証した。

地上写真の撮影機材のデータは、

[カメラ NIKOMAT-FTN、レンズ NIKKOR-S AUTO 1:1.4 F=50 mm]

なお、20 年前の河原坊登山道についての 2 葉の写真は撮影データが不明である。

2. さらに、現在の崩壊箇所について、より広い範囲での地表画像による検討をするため、下記の空中写真を入手した。

① 1977 年 9 月 28 日国土地理院撮影のカラー空中写真(CTO775-C14-7RC10 カメラ、20 μ スキャン画像)

② 2016 年 9 月 30 日林野庁撮影のデジタルカラー空中写真 (C16-18 第 4 早池峰南 C3-20 DMC II 230 カメラ、RGB+NIR 画像)

これらは撮影時期がともに 9 月末であり、2 時期の植生状態の比較に適している。

得られた結果

1. 地上写真による検証

検証に用いた地上写真の撮影地点は、図 1 に印した A～E の 5 地点である。

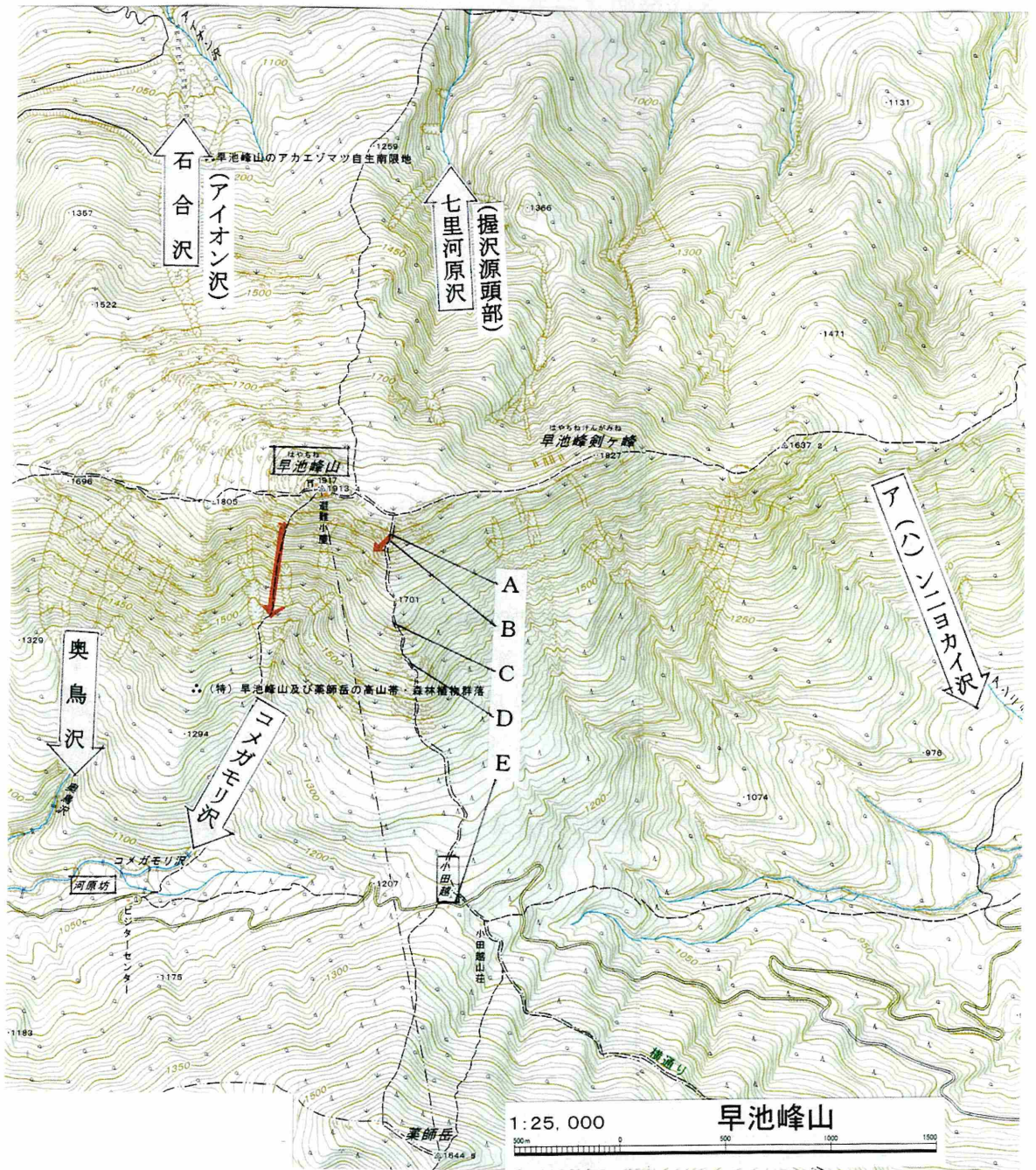
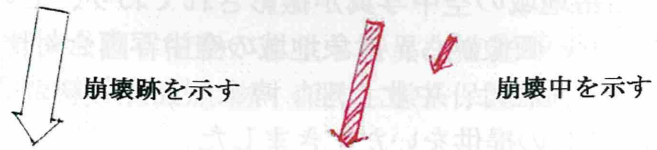


図 1 地上写真を撮影した5つの地点 A, B, C, D, E



図 2 2019年8月現在の小田越登山道上部の崩壊の様子：C地点（標高1670m付近）からA・B地点方向を遠望

- ・写真右上方の岩場（A・B地点）から崩落した岩塊が左下方の凹地に消えている
- ・写真左上方が早池峯山頂

1-1. A地点(標高1780m付近)での変容

図 3 1978年7月撮影（41年前）

- ・原植生に近い状態であるが、手前右下に一部が写っている登山道では礫や岩塊の移動が始まっている



図 4 1998年7月撮影(21年前)

・礫や岩塊の移動が拡大し 登山道から上(目測で1アール程度)が崩壊した



図 5 2019年8月撮影(現状)

・登山道の上・下(目測で1ヘクタール以上)が崩壊した

・目測による崩壊規模は、登山道の上部が長さ約30m；登山道の下部が長さ約100mで、幅は数10mになる

・土壌や礫が消え右下に新鮮な緑色を呈した基岩が露出している



図 6-1 2019年7月撮影 4枚連続写真左辺

・左辺側の左上方の岩盤から崩落し、右方向に岩塊が流下している

・遠方に見える×印の岩場がC地点(標高1670m付近)



図 7 2019年
8月撮影

- ・右上から左下にかけてが崩壊した跡
- ・上方が黄灰色の崩壊した岩塊
- ・右下が新鮮な緑色を呈した基岩



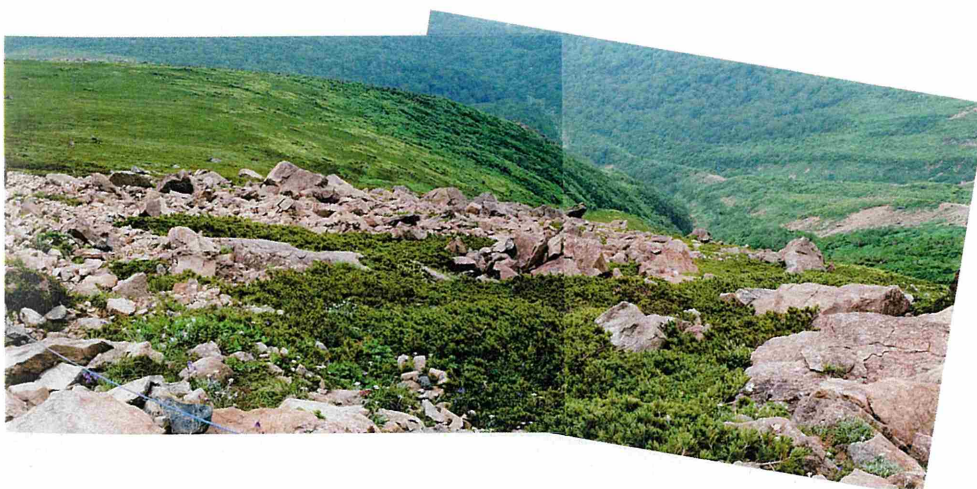
図 8 2019年
7月撮影

- ・崩壊地跡の岩盤（滑り面）
- ・右上から左下に崩落した



図 6-2 2019年
7月撮影 4枚連続
写真右辺

- ・左側から崩落した岩塊は右手奥のコメガモリ沢の凹地に消えている
- ・さらに遠方（右上方の奥）が河原坊の方向



1-2. B地点(標高1750m付近)での変容

図 9 1977年7月撮影(42年前)

- ・原植生に近い状態である
- ・小田越まで車道が開設されてから7年後で、登山道はまだ定まっていない



図 10 1998年7月撮影(21年前)

- ・多数の登山者のため植生が損傷し土壌や礫が流出して岩塊が移動している



図 11 2019年7月撮影(現状)

- ・高山帯植生・土壌・礫・岩塊が流失して、新鮮な緑色を呈した基岩が露出
- ・写真中央上には大きな落石が止まっている



1-3 D地点(標高1580m付近)での変容



図 12 1991年7月撮影 (28年前)
・多数の登山者が幅広く踏み崩した典型

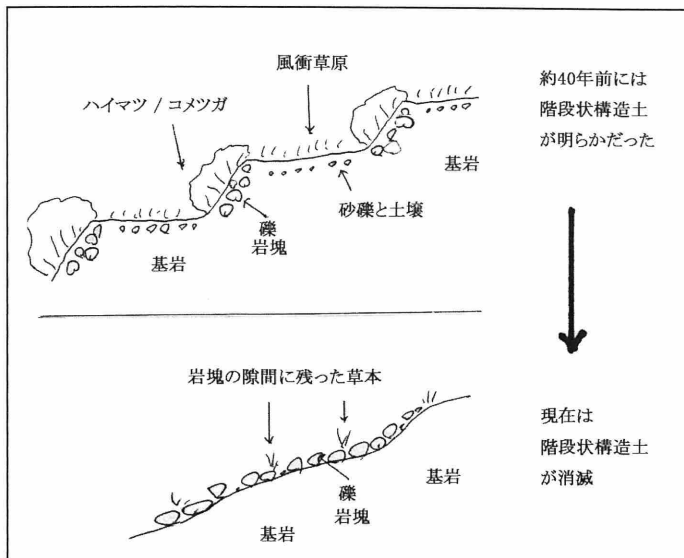


図 13 壊れた階段状構造土の模式
・この一帯の階段状構造土と高山帯植生は修復不可能である

図 14 2019年7月撮影 (現状)

・登山道の両側にロープを張ったため、裸地化し、岩塊の隙間に草本が残る程度

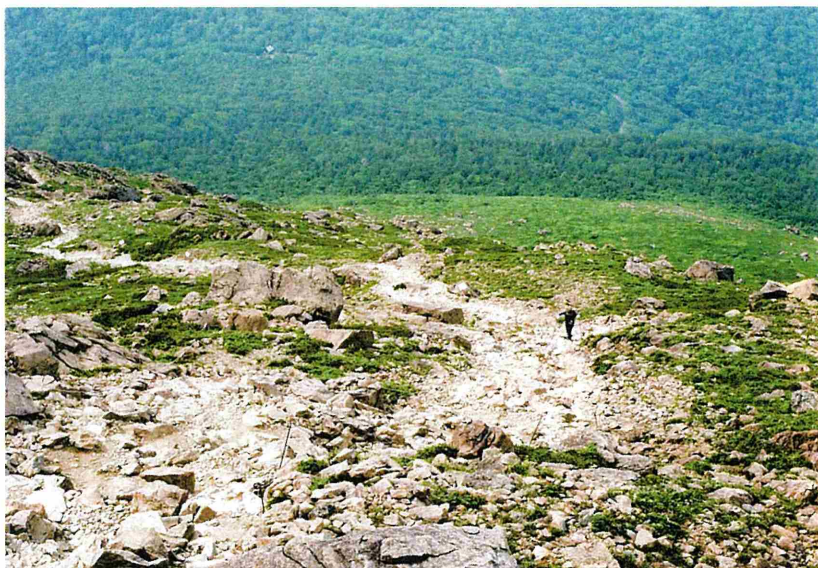


図 15 2019年7月撮影 D地点付近の現状

・左上方は原植生に近い状態。裸地化した空間にハイマツなどの灌木が枝を伸ばしてきている
・手前右下方の岩礫地はロープ内側の登山道



1-4 E地点(標高 1240m付近)での変容

図 16 1991年7月撮影(28年前) 小田越峠

- ・原植生のアオモリトドマツ林が立ち枯れている
- ・この県道は半年間不通で、シーズン中も一部通行規制で公道の機能はない



図 17 2019年7月撮影(現状)

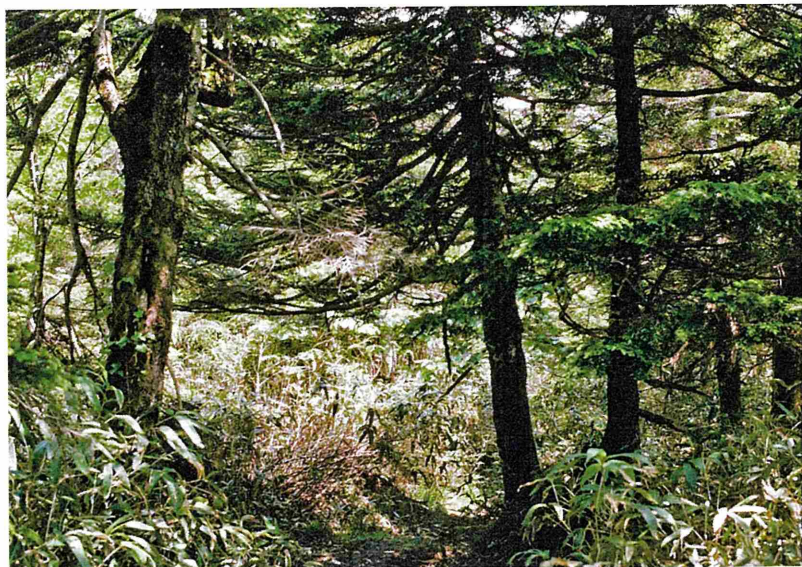
- ・県道沿いはダケカンバ二次林に変わっている



図 18 2019年7月撮影

- ・県道から10m程北側に入った歩道跡

小田越はかつて亜高山帯針葉樹林で覆われたこのような静かな峠であった



1-5 河原坊登山道



図 19 1999年8月全国高校総体会場

図 20 山頂に集まった競技選手と役員

・20年前の全国高校総体山岳競技の会場となったため全国から大勢が参加した



図 21 2019年7月の河原坊登山道上部、B地点(標高1750m付近)から撮影

- ・右上方の早池峯頂上の下から左下方の登山道にかけて崩落
- ・河原坊登山道一帯は崩壊の常襲地帯で、平成28年の崩落以降は登山禁止である
- ・写真中央の登山道に立っている黒い岩が「打石」と呼ばれる巨岩

2. 空中写真による検証

2-1 1977年と2016年の空中写真画像の比較

1977年国土地理院撮影写真、および39年後の2016年林野庁撮影写真を用いて比較検証した。写真中に白く見えるラインが登山道の部分である。

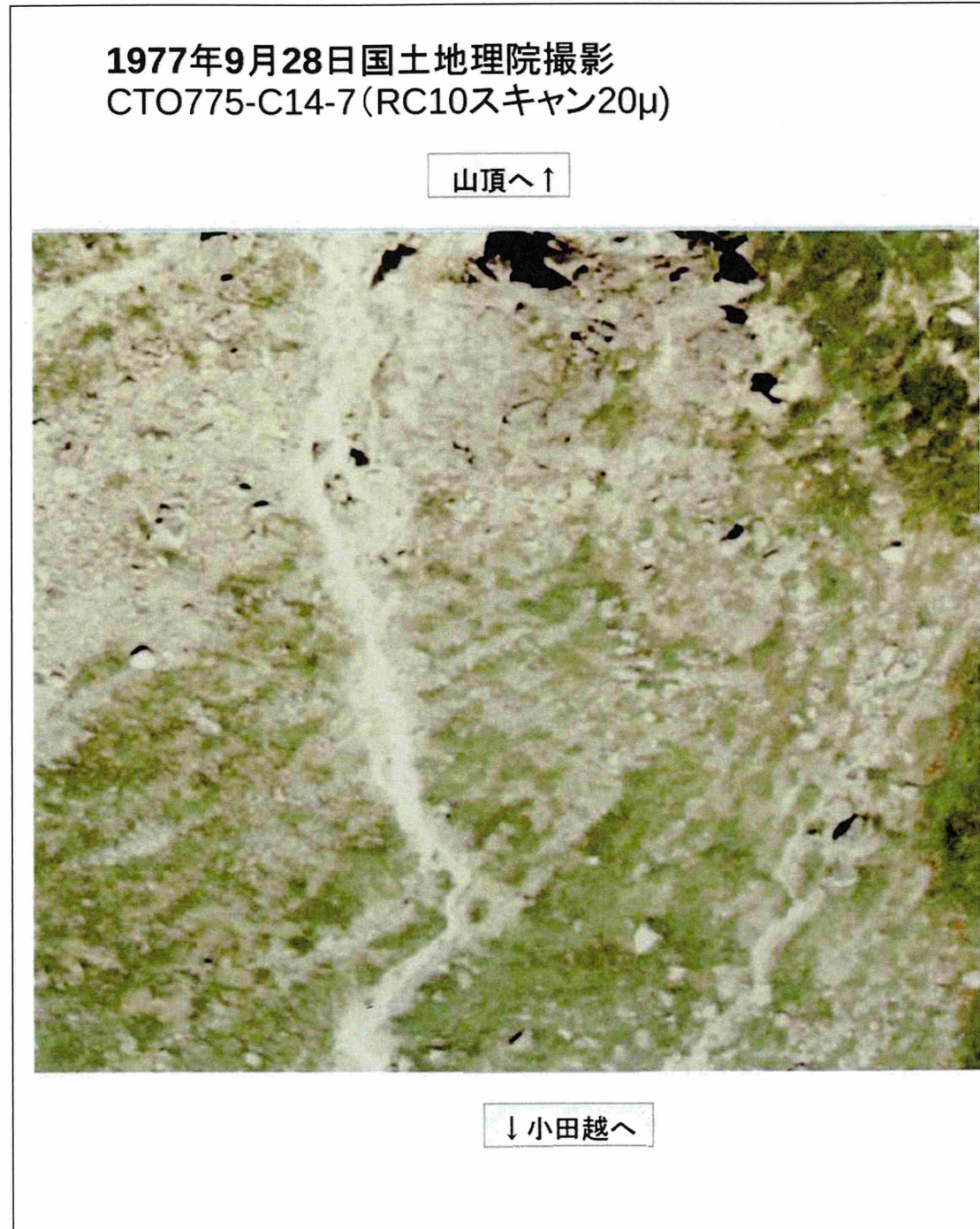


図 22 小田越登山道の標高 1780m付近の空中写真画像

1977年の画像に比べ 2016年の画像の方が全体的に植生域が多いように思える。しかしこれらの画像からは、被覆植生の種類まで同じかどうかは判読できない。細かくみると2016年の方が岩が崩れて広がっているようにも思える。

**2016年9月30日林野庁撮影
C16-18第4早池峰南C3-20(デジタルDMC)**

山頂へ↑

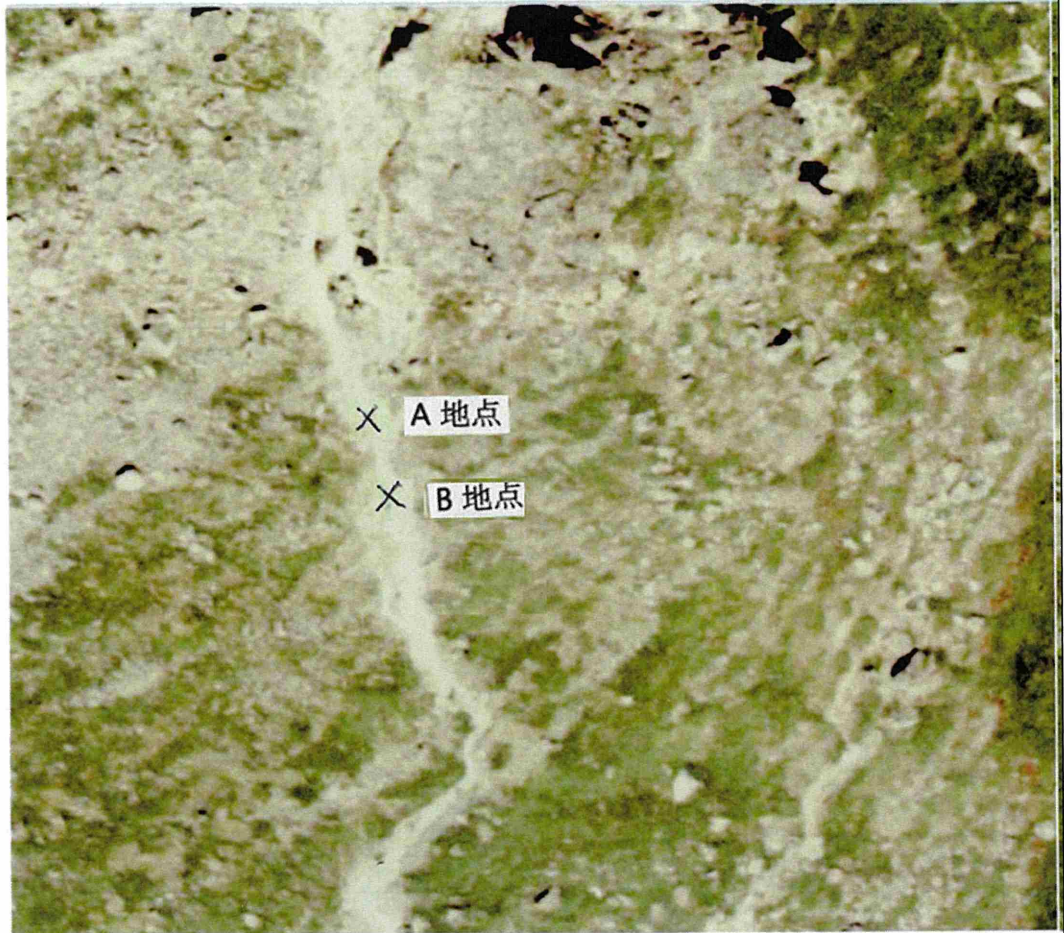


↓小田越へ

NAKAPRO 2019

1977年9月28日国土地理院撮影
CTO775-C14-7(RC10スキャン20μ)

山頂へ↑



↓小田越へ

図 23 小田越登山道の標高 1780m付近の空中写真画像に、地上写真 A と B の撮影地点と崩壊箇所を付記（画像は図 22 と同じ）

・地上写真 A 地点の 1978 年（図 3）と地上写真 B 地点の 1977 年（図 9）の頃は、歩道で荒れた箇所を除き、周囲は原植生に近い植被状態であった

2016年9月30日林野庁撮影
C16-18第4早池峰南C3-20(デジタルDMC)

山頂へ↑



↓小田越へ

NAKAPRO 2019

1977年9月28日国土地理院撮影
CTO775-C14-7(RC10スキャン20μ)

山頂へ↑



↓小田越へ

図 24 小田越登山道の標高 1580m付近の空中写真画像

- ・ 1977年の頃には、登山道の利用が幅広い範囲に及んでいる状況が写っている

2016年9月30日林野庁撮影
C16-18第4早池峰南C3-20(デジタルDMC)

山頂へ↑



↓小田越へ

NAKAPRO 2019

1977年9月28日国土地理院撮影
CTO775-C14-7(RC10スキャン20μ)

山頂へ↑



↓小田越へ

図 25 小田越登山道の標高 1580m付近の空中写真画像に、地上写真Dの撮影地点を付記 (画像は図 24 と同じ)

・1991年の地上写真(図 12)では、登山者多数が広く踏み崩してきた状況を示したが、その14年前1977年でも画像の中央部に幅広に荒れている様子が写っている

2016年9月30日林野庁撮影
C16-18第4早池峰南C3-20(デジタルDMC)

山頂へ↑



↓小田越へ

NAKAPRO 2019

2-2 疑似カラー画像による検証

2016年9月の撮影では、通常の色帯以外に近赤外線の色帯も撮影されていた。この画像データを用いて、疑似カラー画像を作成して検討した。

近赤外線疑似カラー画像は、健全な植生が赤色系で示され、黄色系のところは枯れかけている植生、青色系は石礫や基岩、土壌などを表す。

石礫や登山道で植生が剥げているところと、植生(赤色系)が分布しているところが容易に識別できる。

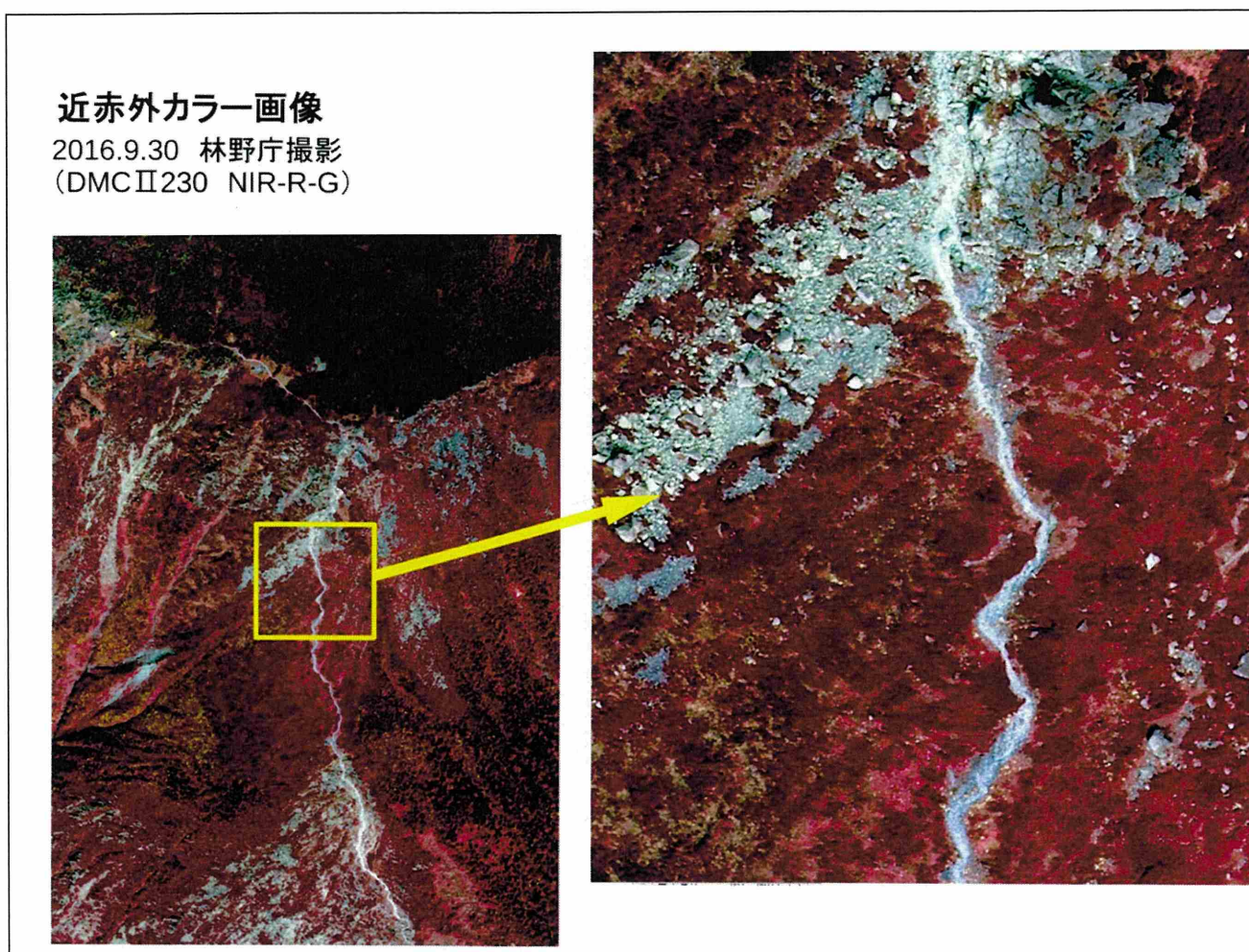
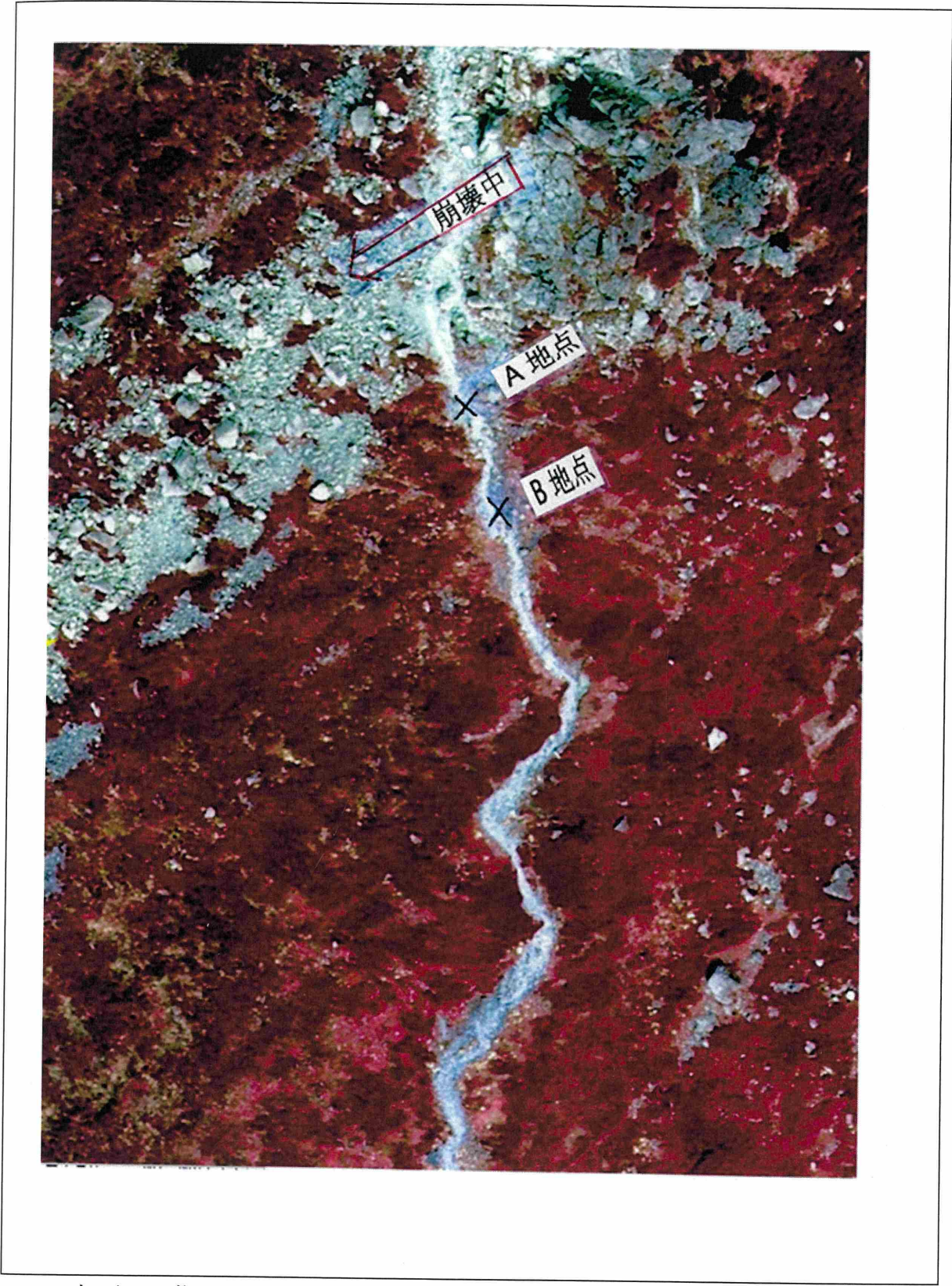


図 26 小田越登山道の空中写真疑似カラー画像と標高 1780m 付近の拡大画像

た。
け
易



左頁の画像に、地上写真AとBの撮影地点と崩壊箇所を付記

近赤外カラー画像

2016.9.30 林野庁撮影
(DMC II230 NIR-R-G)

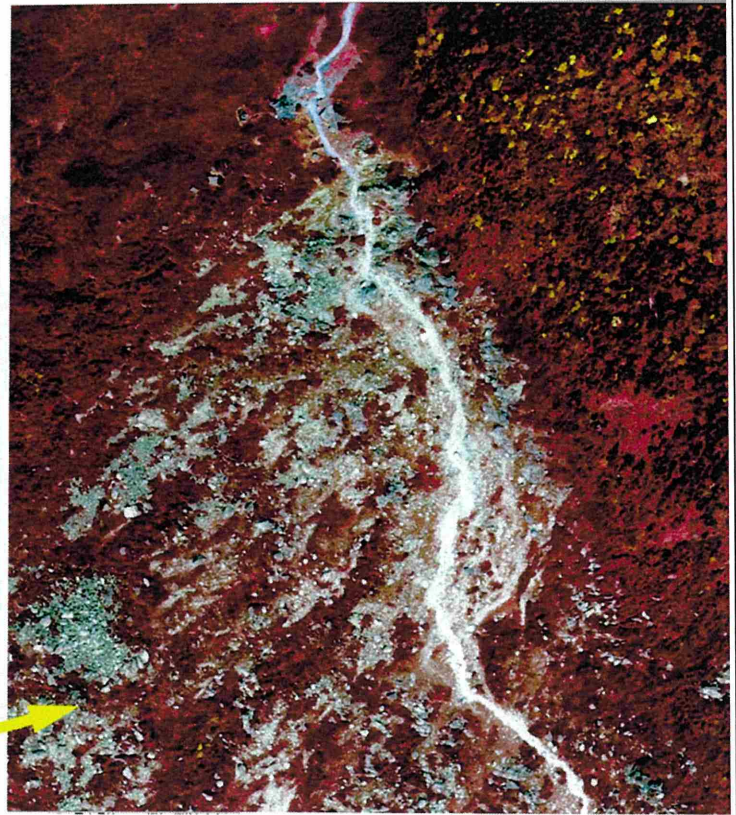
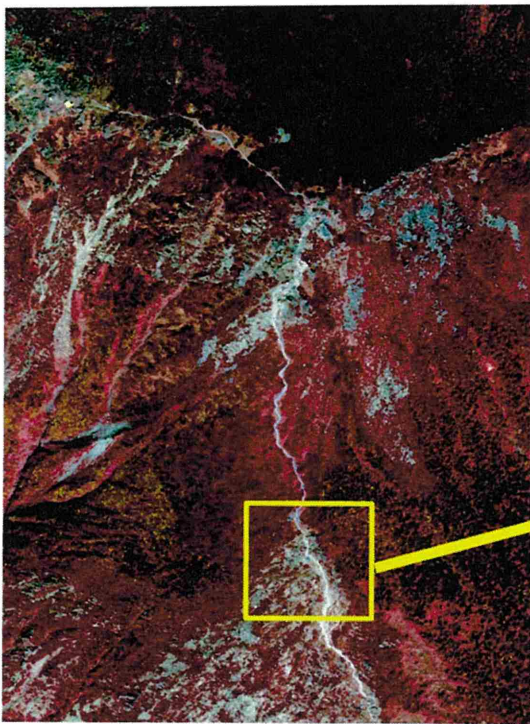
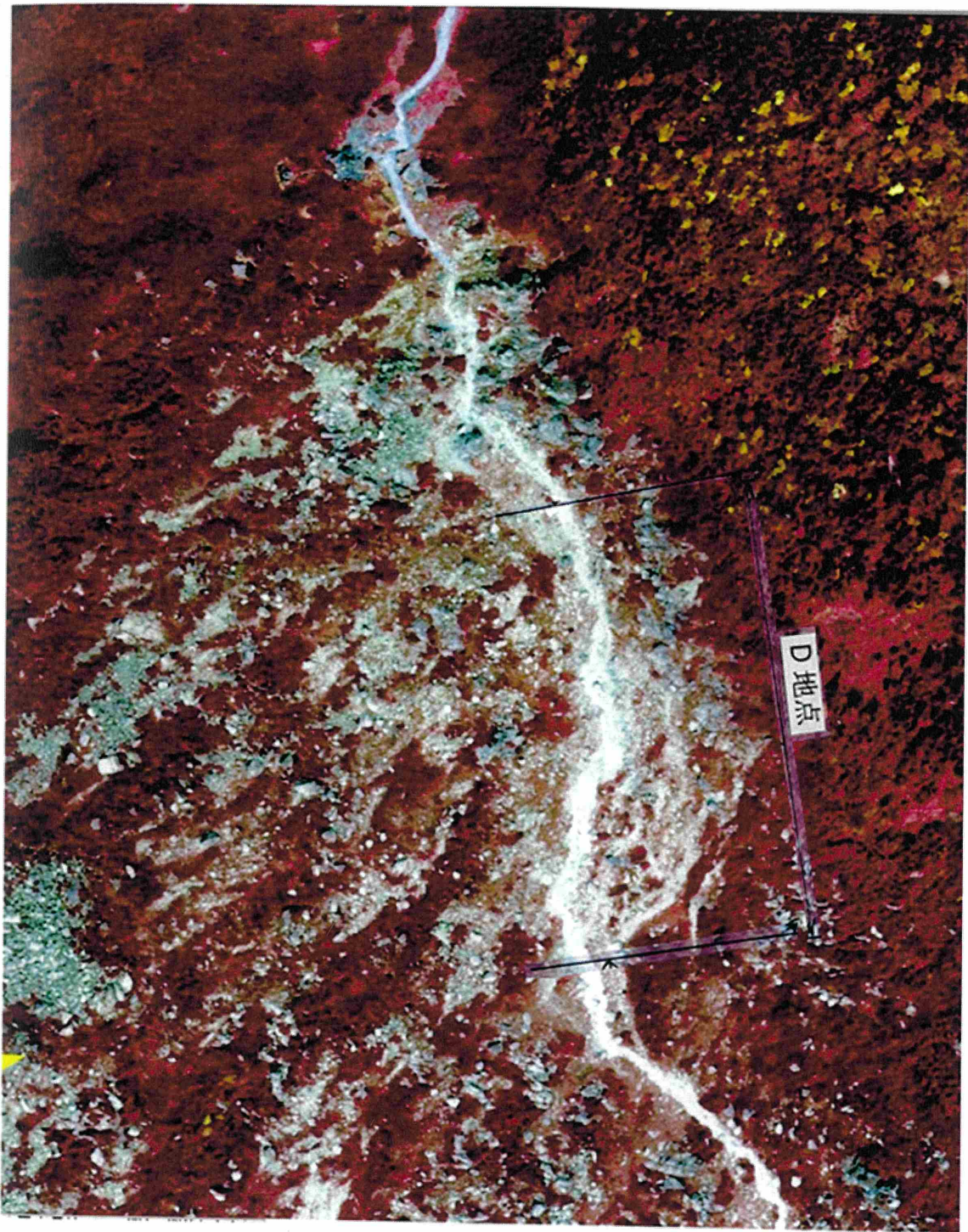


図 27 小田越登山道の空中写真疑似カラー画像と標高 1580m付近の拡大画像

- ・地上写真D地点の1991年の状況(図12)以降に、植生が広がってきたことがわかる



左頁の画像に、地上写真Dの撮影地点を付記

考察

1. 地上写真から得られた情報からの考察

(1) 小田越登山道上部の急斜面では、高山帯植生が損傷して土壌・礫・岩塊が流出し、基岩が露出していく推移が確認された。

この損傷は多数の登山者がとくに下山の際に、植生とその下の礫をもろともに踏み崩すかたちで破壊した結果が積み重なったものである。このような人為的損傷と破壊をきっかけに、台風などの豪雨で急斜面が一気に崩壊したものと推定される。(図 3~8,10~12, 14,15 参照)

(2) 早池峯特有の珍奇な高山植物群落がみられた小田越登山道全域では、上述のような推移で基岩が露出した場所が随所でみられる。

小田越登山道周辺でみられた階段状構造土とその上の高山帯植生は壊滅状態で、修復は不可能である。(図 13 参照)

(3) 河原坊登山道はコメガモリ沢中央部の急峻な谷間を通り、一帯は崩壊常襲地である。この河原坊登山道が許容を超えた登山者によって崩壊に至ったのは必然である。

コメガモリ沢源流地帯は、南部叢書が伝える宝治元年(1247年)の「白髭水」発生源と推定される。白髭水の伝説は、早池峯で繰り返される災害への先人の教訓と戒めである。

(白髭水については後述する)

(4) ダケカンバ二次林への変化(図 17 参照)

早池峯を今日の姿に陥れた最大の要因が、県道と国定公園の存在である。

特別天然記念物の指定基準は「天然記念物のうち世界的に、また国家的に価値が特に高いもの」であり、県道敷も国指定特別天然記念物の区域である。

2. 空中写真から得られた情報からの考察

(1) 空中写真からは、「1977年に比べ2016年の方が・・・細かくみると、岩が崩れて広がっているようにも思える」と判読されたが、このことについては、小田越登山道周辺の全域で見られる事実であり、多数の登山者による裸地化と土壌流失、これに伴う礫・岩塊・基岩などの露出が空中写真画像に捉えられているものと考えられる。

(2) 「1977年に比べ2016年の方が全体的に植生域が多いように思える」「被覆植生の種類まで同じかどうかは画像からは判読できない」については、次のように考えられる。

ア. 植生域が拡大したことを示す緑色を呈した部分は、主にハイマツ等の常緑の灌木である。

イ. 植生域が縮小したことを示す茶褐色を呈した部分は、主に草本の高山植物と落葉の灌木である。

小田越登山道周辺では多数の登山者によって裸地化した登山道ロープ外側の空間に、ハイマツ等の灌木が枝を伸ばしてきているのが実態である。(図 22~25 参照)

(3) 上記したハイマツの枝の伸長に関して参考となる以下の二つの研究報告によれば、温暖化でハイマツの年枝伸長量が増していることが示されていて、空中写真による2時期の比較と同じ傾向であることが裏付けられている。

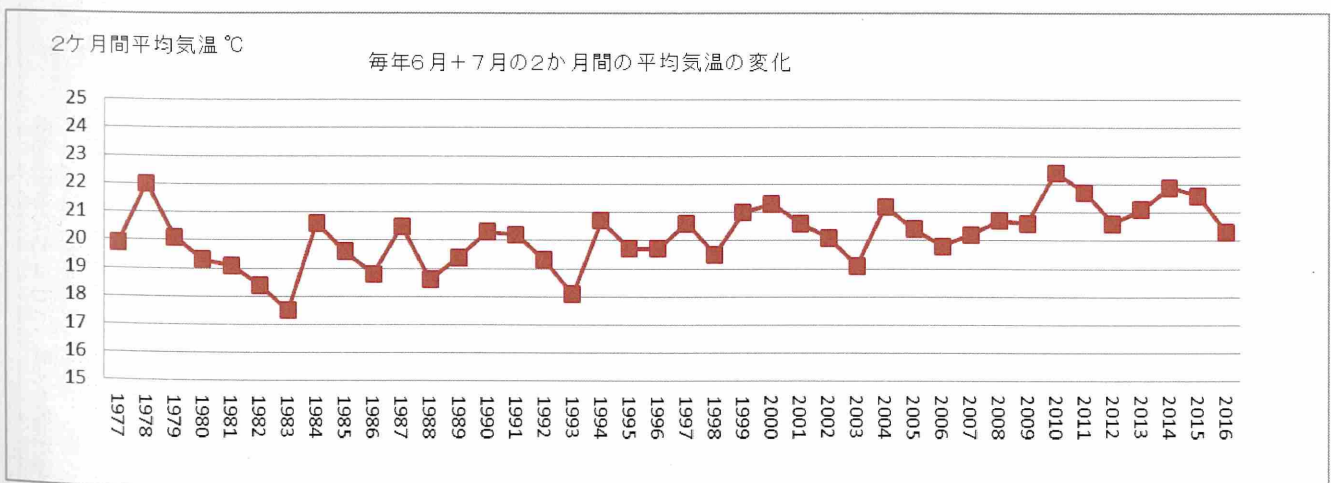
ア. 「中央アルプス千畳敷におけるハイマツの年枝伸長量」 (参考文献 1)

「中央アルプス千丈敷カールのハイマツを用いて、1980年から2009年まで30年間の年枝伸長量を計測した。計測した30年間では、ハイマツの年枝伸長量は平均4.14cmであった。この30年間で年枝伸長量は有意な増加傾向を示した。年枝伸長量と気温の関係では、前年6月・7月の月平均気温と有意な正の相関関係が認められた。」

イ. 「ハイマツの生態と枝の伸長」 (参考文献 2)

「ハイマツの長枝の伸長量は、前年の夏の気温と正の相関を示すことがいくつかの調査により明らかにされています。伸長生長を終えた後の気象条件が良いと、より大きな頂芽が形成されます。大きな頂芽の中には翌年の針葉や枝の原基があり、針葉の数も決定されているようです。伸長生長が前年の夏の気象による影響を受けるのは、このためだと考えられます。」 「気温の上昇は、ハイマツの伸長期間を長くする効果と、伸長終了後の期間も長くし、光合成量を増やす効果があるかもしれません。生産力の高いハイマツがさらに生長量を増加させると、ハイマツが占有する空間がさらに増え、ハイマツよりも丈の低い多くの高山植物の分布に、大きな影響を与える可能性があります。」

早池峯周辺での気象観測結果でも、下のグラフのようにこの40年間で明らかな気温の上昇傾向を示しており、早池峯の高山植物帯にも温暖化の影響が及んでいることを示唆している。



・花巻市大迫の1977～2016年における6月+7月2か月間の年平均気温の変化
盛岡地方気象台気象データより (本稿末尾の「参考データ」参照)

3. 崩壊した河原坊登山道一帯についての考察

3-1. 新聞報道による現地の情報について

河原坊登山道はまだ入山禁止のため、現地情報を新聞報道により把握した。

①「早池峰山河原の坊コース崩落調査ルポ」（現地調査隊への同行取材記者の報告）

岩手日報

2016年(平成28年)6月9日(木曜日)



深い爪痕 転がる巨岩

早池峰山・河原の坊コース崩落調査ルポ

今季再開は絶望的か



崩落箇所(写真右下から左にかけて)を撮影する県職員ら。軽自動車ほどの大きさの岩も崩落した=8日午後0時55分、早池峰山・千丈ヶ岩付近の河原の坊コース

県などは8日、土砂崩落などで5月28日から閉鎖している早池峰山(花巻、宮古、遠野市、1917㍎)の河原の坊コースの現地調査を行った。今にも崩れ落ちそうな巨岩や、流失した登山道を目の当たりにしたメンバーは「こんな大規模な崩落は初めて」、「復旧に何年かかるのか」と立ち呆れ、12日に山開きを迎える今シーズン中の同ルート再開は絶望的となった。調査隊に同行取材して確認した被害を報告する。

(報道部・菊池健生)

午前10時ごろ、県や花巻市職員、同市の自然公園保護管理員ら6人が小田越コースから入山。アオモリトドマツなどの樹林帯を抜け、約1時間半後には前回の調査で悪天候で引き返していた。崩落箇所は最大約2㍎に到達。標高が上がるにつれて、横目に崩落現場が線のように浮かび上がって見え

もあった。土砂や岩は周囲に比べて低くなっている登山道沿いを流れ落ちたと思われる。約300㍎下まで落ちを確認できた。

自然公園保護管理員の八重樫理彦さん(43)は「ここにあった軽自動車くらいの大きさの岩がなくなっている」と指摘した。現場には流された石や岩が不安定な状態でごまっており、調査中もガラガラと音を立てて斜面を走っている。大迫山岳会の大迫信主会長は「今にも崩れそうな土砂が多く残っている状態。経過観察しながら復旧や迂回路整備などを検討してほしい」と言葉を仰いだ。

図 28 岩手日報 2016年6月9日

②「深刻化する早池峰の環境」 (識者の寄稿記事)

いわての



落葉広葉樹の葉が地面を覆い、初雪の便り、周辺公道の冬季閉鎖、年々遅くなっているようにも思える早池峰の純白への衣替えも間もなくだ。毎年11月になると周辺の景色とともに自らの仕事もガラリと変わる。自然公園保護管理員のお役目も終了。山開きはあつても山じまいはないのだが、早池峰山の登山シーズンも県道の冬季閉鎖と共に終了し、今年を振り返り、来年を迎える準備期間に入る。

シーズン通して早池峰山を巡る状況を見てきたが多くの問題を積み残してしまつた。早池峰山周辺地域は1982年、それまでの早池峰県立自然公園から国定公園に指定された。自然公園法第1条の条文には、自然公園の設置理由として「優れた自然の風景地を保護するとともに、その利用の増進を図ることにより、国民の保健、休養及び教化に資するとともに、生物の

深刻化する早池峰の環境

井上 祐治 (宮古市・ロッジ経営)



多様性の確保に寄与することを目指す」とある。

利用抑え保護優先に

「保護と利用の増進を図る」この難しい課題の中で、早池峰は揺れ動いてきた。2016年5月、早池峰山頂(1917m)へ至るメインルートだった河原の坊コース(正面コース)が、大雨により上部高山帯にて崩落し、通行不能となった。この状態は今も続いている。結局、山頂に至るもう一つの登山道である小田越コースに登山者が集中する結果となる。

年間登山者数はおよそ1万4千人。ここ数年横ばいではあるが、既にオーバーユース(過剰利用)と言つていい状態。希少高山植物の人為的盗採、盗掘も無くなつてはいない

いづれ、ゆづじ、1963年東京生まれ。早大大学院修了後、精密機械メーカー勤務を経て97年旧川井村に移住、フィールドロジック運営開始。希少猛禽類保護活動・自然観察会等NPO活動に従事。宮古地区猟友会所属。宮古市鳥獣被害対策実施隊。早池峰山周辺地域シカ監視員。県自然公園保護管理員。県鳥獣保護管理員。

組織が存在する。長期的ビジョンに立った先進的保全対策の推進に期待したい。

そして今こそ、県内の自然公園に一つづつ、「保護を優先し、利用を抑制する」ものがあつてもよいのではないかとと思う。

早池峰地域の長い歴史の中で、このわずかな数年足らずで起こった驚くべきスピードで進む生態系と環境変化を見れば、管理者の取るべき道はただ一つである。

携帯トイレの普及、登山道整備、グリーンボランティアによるマナー啓発活動。多くの「早池峰方式」を生み出してきたのは、訪れる利用者のためではなく、早池峰の自然環境を後世に残したいという人々の熱い思いがあつたためである。

自然公園である前に文化財であつた早池峰地域。これまでの保全活動の道のりを振り返り、保護と利用についてどう折り合いをつけるか?ではなく、現状とそこの自然環境的価値を踏まえたうえでの線引きが必要である。

早池峰地域は文化財、自然遺産、生物多様性の観点からみて保護・保全が最重要視されるべきものであり、利用は可能な限り抑制される方向に向かわない限り、今あるものを次代に引き継ぐことは困難である。県民、管理者双方の姿勢と覚悟が問われている。

「保護と利用の増進を図る」この難しい課題の中で、早池峰は揺れ動いてきた。2016年5月、早池峰山頂(1917m)へ至るメインルートだった河原の坊コース(正面コース)が、大雨により上部高山帯にて崩落し、通行不能となった。この状態は今も続いている。結局、山頂に至るもう一つの登山道である小田越コースに登山者が集中する結果となる。

年間登山者数はおよそ1万4千人。ここ数年横ばいではあるが、既にオーバーユース(過剰利用)と言つていい状態。希少高山植物の人為的盗採、盗掘も無くなつてはいない

「この小田越コースは登山口である小田越も含めた全域が国の特別天然記念物の指定を受けている。いわば「文化財的価値」を与えられた土地なのだ。」

「こへ、マナーを守らない登山者、マナー以前の問題といえる登山口周辺のマイカーなどの路上駐車。貴重な土地で毎日のように起こる損害にも似た行為の数々に、本来の業務である高山植物保護と監視に注力できない管理者たちの苦悩がある。」

現行の車両通行規制の期間延長など、天然記念物領域への車両乗り入れ規制の強化が

食害も発生している。国定公園指定時にはおそろしく全く想定されたことのない事態である。もはや、守るべき場所を定め、広範囲な侵入防止・抑制のための柵を設置するほ手がなない状況である。

利用者の利便性を図る公園施設の整備には予算が付きやすい。一方、例えば防鹿柵など、高山植物を直接保護するなどの保全面での予算は付きづらい現状がある。

早池峰には、保全対策についてさまざまな視点から意見交換を行う、早池峰地域保全対策事業推進協議会という組織

③「河原の坊来季も閉鎖」 (岩手県の方針提示)

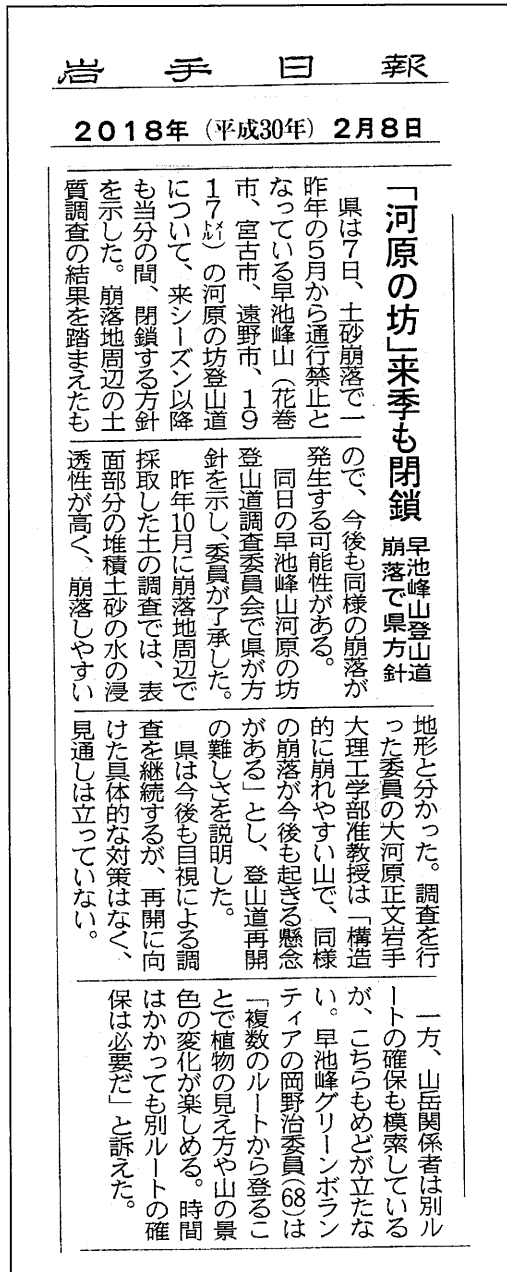


図 30 岩手日報 2018年2月8日

④「早池峰山植物保護実施できず」 (花巻市議会)

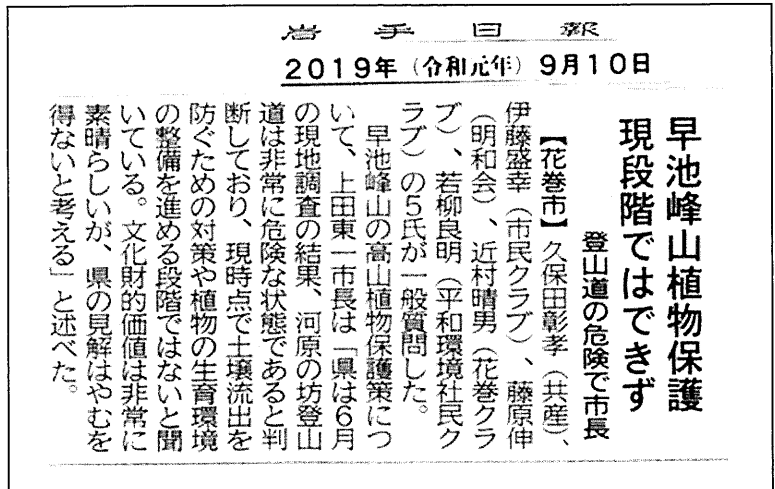


図 31 岩手日報 2019年9月10日

3-2. 岩手県公式ホームページの早池峯関連情報

・掲載の文章

『登山道情報 早池峰国定公園河原の坊コース登山道の通行止めについて』

- ・早池峰国定公園「河原の坊コース登山道」につきましては、平成28年5月26日(木曜日)の雨の影響により登山道の一部(千丈ヶ岩～打石付近)が崩落し、登山には大変危険な状況が続いているため、河原の坊コース登山道については通行禁止となっております。
- ・他のコースからの登山の際は、河原の坊コースを下山することができませんので、御了承ください。
- ・登山者の安全確保のため、御理解のほど、よろしくお願いいたします。

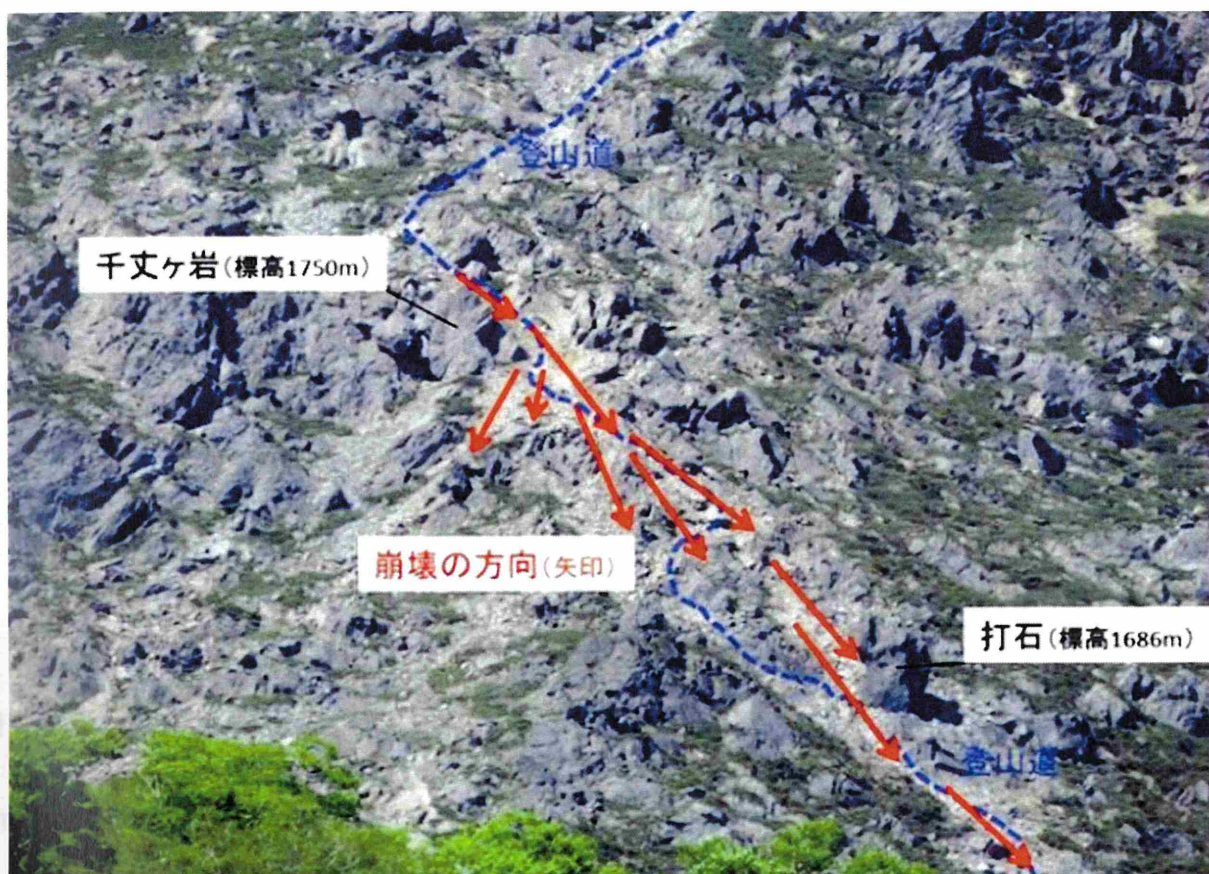


図 32 公式ホームページ掲載の解説写真

・現地は宝治元年の白髭水発生源とみられる場所であり、この崩壊は昔のように流域住民の命にかかわる重大な問題である。公園管理者である岩手県の認識が不十分であることに危惧を感じている。

3-3. 河原坊登山道上部崩壊の要因について

(1) 早池峯登山者数推移の概要

早池峯の登山者数は、資料では毎年万人単位にのぼっている。

この殆どの登山者は利便性を求め、渓谷沿いの優れた探勝地域(アプローチ)を省略して、聖域の高山植物帯から至近場所の小田越や河原坊まで車道を利用し入山していると思われる。

これは“日帰り素通り観光地”と同じ次元の利用方法であり、地元住民にも利益をもたらさない。

この車道の存在と公園計画の未熟さが相俟って、毎年万単位の登山者を招き入れ、結果として人的許容が小さく脆弱な高山植物帯を回復不能まで損傷させ、さらには崩壊に至らしめたものと言える。

(2) 気象要因の問題

岩手県の情報では「平成 28 年 (2016 年) 5 月 26 日の雨の影響により、河原の坊コース登山道の一部が崩落し、登山には大変危険な状況が続いている」としている。

しかし、盛岡地方気象台による、早池峯周辺の花巻市大迫・宮古市区界・宮古市川井の 3 地点での観測では、以下の記録の全てにおいて、河原坊登山道上部崩壊の要因となり得るような異常値はみられない。

- a. 「2016 年 5 月 26 日の降雨量」(崩壊当日の時間毎)
- b. 「2016 年 4 月 26 日～5 月 25 日の降雨量」(崩壊前の日毎)
- c. 「2016 年 4・5 月の降雨量」(崩壊前月と崩壊月毎)
- d. 「2015 年 10 月～翌年 5 月の降雨量」(降雪期～融雪期の月毎)
- e. 「2015 年秋～翌年春の最深積雪」

岩手県の情報で、河原坊登山道の一部が雨の影響で崩落したとする 2016 年 5 月 26 日には、大迫の降雨量が

5 時 = 0.5mm、 16 時 = 0.5mm、 24 時 = 9.0mm、 合計 = 10.0mm
と僅かな雨量であり、下流の岳川・稗貫川流域で降雨に伴う被害はなかった。

また、2016 年 8 月 30 日・台風 10 号襲来でもたらされた降雨量は大量であり、閉伊川流域の宮古市区界と川井では豪雨に見舞われ沿岸部に災害が発生した。

しかし、花巻市大迫での当日の降雨量は、僅か 10.5mm で、河原坊登山道上部の崩壊を拡大させるような異常値はみられず、下流の岳川・稗貫川流域で被害はなかった。

(3) 早池峯を管轄する森林管理署での現地の認識

早池峯山地の国有林域を管轄する岩手南部森林管理署遠野支署と三陸北部森林管理署では、「2016 年に河原坊登山道上部以外の早池峯南・北斜面で崩壊があったとは把握してい

ない」ことを明らかにしている。

以上をふまえれば、河原坊登山道上部及び小田越登山道上部などの崩壊の要因は、異常な降雨や融雪などによる自然災害なのではなく、人為的要因の大きい災害であると合理的に判断される。

登山者数の推移と盛岡地方気象台の記録等は、本稿末尾の参考データに掲載した。

4. 「白髭水」についての考察

(1) 環境庁「早池峰自然環境保全地域調査報告書」(1986年)における記述 (参考文献3)

報告書は、「早池峰自然環境保全地域及び周辺地域の地形と表層物質」(報告書 p38・40・46・47)で次のように指摘している。

「奥鳥沢やコメガモリ沢、ハンニョカイ沢、北斜面の握沢源頭部などには植破〔註「植被」の誤植との旨、著者の説明があった〕をもったかなり大規模な崩壊跡が認められ、あまり遠くない過去にもアイオン台風時のそれに匹敵する大崩壊があったと考えられる。岳川では、1718年(享保3年)いわゆる白髭水と呼ばれる大洪水があり、また1724年(享保9年)にも川井地区で97ヶ所にのぼる山崩れが起こったとの記録がある(水利科学研究所、1973年)ことから、その際の大崩壊跡ともみられる。早池峰一帯の崩壊は、数十年に1回程度の豪雨時(田村、1986)に、主に下部谷型斜面から上部谷型斜面で集中的に発生すると推定されるが、通常は崩壊よりも、凍結・融解による岩石破壊と崩落が発生していると思われる。」

「現在この地域で最も顕著な地形変化は、大雨による崩壊という形で拡大する谷の発達である。アイオン沢、奥鳥沢にみられるような大崩壊は、平均すれば数十年に一度程度発生するとみられるが、それを導く小さなガリやリルの発達は、毎年起きる程度の大雨でも少しずつ進行しているようである。これら微地形を解析することにより、近い将来の大崩壊発生候補地が推定できるであろう。大崩壊の際には、周氷河性平滑斜面、岩塊斜面、山麓緩斜面などが破壊され、それらを構成している大量の土砂・岩塊が下流に急速に流下して、沿岸にも大きな被害を与える。このように化石周氷河地形というのは、言わば土石流の材料の貯蔵庫でもあるので、それが少なくとも人為的に不安定化するようなことは絶対に避けなければならない。」

(2) 「白髭水」伝説について

岩手県の歴史上有名な土石流災害は、宝治元年(西暦1247年)の白髭水である。

白髭水は小田越・河原坊両登山道があるコメガモリ沢源流域の崩壊によるものとみられ、下流の岳川や稗貫川流域に大洪水をもたらした激流となって北上川を流下した。

この様子を伝える南部叢書には「河原坊」の地名の由来や、「偽って山姥に食べさせた」という餅のように丸い石灰岩の礫が付近の河原で見られ、下流には「大また」「小また」の存在する地名と由来、そして「白髭水」の名の由来が登場する。

第十一 白髭大洪水の事

一、古來のいひ傳へに白髭水といへるはいつれの時代と尋るに人皇八十八代後深草院御宇寶治元年の洪水なりとぞ。此時の大水稗貫郡にてはひがしは胡四王山の磐西は花卷城の搦手の門のきわまで水さらへま支たりといふ。しかるに此洪水の起りは早池峯の麓に川原坊といふ處有其頃一人の僧住しけるにある夜焼火のまはりに餅をならべ焙りたるに其長け六尺余の婆頭おぼだうには棘とげの雪をいたとき眉毛長くはへまなこ大にして口また潤く裂け其さますさまじきがいつくともなく彼僧の側に來りしは焼火にあたりてゐたりしがあぶり置たるもちをかたはしよりおつ取つ、皆くらひてけりかの僧肝をつぶしわなゝぎ人心地もなくみたりしに其後いつち行けん見へず。次の夜も前の如く來りけれども餅なければ歸りぬ夫より夜なく來りていぶせなかりければ住僧の住持きつとしあんし川原へおりて丸めにて白く餅の様なる石を捨ひ持來り日暮より火中へ打くべ赤き頃取出しいろりのまはりにたてならべ置ければかの山婆其夜も來りしが例のもちとやおもひけん前の如くかたはしよりおつ取り餅の如く喰けり其時住持の僧酒を飲かといひければ望みなるよし答ふ。則酒と稱し油をのませければしばらく有て件の山婆口の中より火もへ出て通身焼上りける時かの山婆虚空に飛て上りけるに聲を揚て後日におもひ知らせんとよばはり行しが夫より大雨降出で七日七夜止ざりしかば山叡林野みな水に成て平地に波瀾を漲し谷々洞々の水かさまりて岸を浸し川々の水は瀬枕をうつて逆浪影しく渦まき北上川のながれ溢れ出て大に湛へければ恰も西湖の海面もかくやあらんとおびたし昔季靖が天瓢を取て三十餘滴の杯ゆへ郷關大水に漂没せしもかくやあらんと覺たり。川原坊も此洪水におしながされてむなしく成此とき北上川を白髭の翁屋おきなの上に立て流れしを其時の人は是や變化のものにて此大水はかれがしわざにやあらんといひしより白髭水とは名付しとかや。かの川原坊が彼山死て流れしに股またの流れかゝりて有し所を大またと號し手の有し處を小またと名付初めしは此いわれなりとぞ。

図 33 南部叢書 第九冊 吾妻むかし物語の「白髭大洪水の事」全文（参考文献4）

(3) 「早池峯山」（菅原隆太郎、昭和28年）の記述

白髭水は「時に宝治元年8月16日で、東嶽〔早池峯の古名〕の両宮、鳥居、拝殿、河原ノ坊の草庵等までのこらず押し流されてしまった。」との伝説を紹介している。（参考文献5）

5. 検証の総括

小田越・河原坊両登山道周辺の崩壊は要因が共通しており、ともにコメガモリ沢下流に押し出している。

早池峯南面の崩壊は、“車道を利用し許容を超えた登山者 → 多数の登山者の踏み崩しにより裸地が拡大 → 豪雨などが引き金となって急斜面が崩壊 → 崩壊が連鎖して大規模崩壊へ拡大” という因果関係である。

元来たいへん脆弱な地質の山体に対して、きわめて多数の登山者が毎年押し寄せていることで損傷が累積されて崩壊が拡大している。そもそもこの場所は、北上高地の地質を南北に分ける「早池峰構造帯」として知られる断層谷の、いわゆる蛇紋岩崩壊地であることを忘れてはならない。

加えて、地球温暖化とともに台風の大形化や集中豪雨の頻発が現実のものとなった現在、コメガモリ沢源流の崩壊は「白髭水」再来の前兆と考えて矛盾はない。

即ち、小田越・河原坊両登山道周辺で拡大している崩壊は、すでに珍奇な高山植物の保護の必要を超え、流域住民の命に直結するレベルの国土保全と防災の問題であることを認識すべきである。

6. 国定公園と県道の管理者責任について

(1) 昭和 57 年早池峰国定公園が指定された際に、環境庁の自然環境保全審議会では、岩手県が申請した公園計画案に対して

「なお、今後における公園計画の再検討に当たっては、固有種、稀産種を含む高山植物が多いこと、植生の垂直分布が特徴的であることなどに鑑みて、将来当該地域の保護が更に強化されるよう配慮されたい。また、今後の国定公園の保護、管理が適切に行われるよう管理者たる岩手県当局を十分指導されたい。」

という異例の意見を付帯し答申している。しかしこの付帯意見は履行されていない。

(2) 昭和 48 年環境庁自然保護局長からの各都道府県知事宛通知「国立公園計画の再検討について」では、「国定公園についても、本要領に準じる」としたうえで、

「要領」は、「概ね 5 年毎に定期的に再検討を実施する」こととしている。しかし、早池峰国定公園計画では再検討が履行されていない。

(3) 平成 16 年の岩手県議会では二件の請願を採択している。

ア、「早池峰国定公園計画を再検討することについて」

イ、「主要地方道紫波川井線の一部ルートを変更し公共性を高めることについて」この請願も履行されていない。

(4) 地元市町村議会では、小田越から西側の大迫町議会（平成 17 年）と東側の宮古市議会（平成 22 年）が、「県道の一部ルートの変更」を求める主旨の請願を採択している。

(5) 現在、早池峯・薬師岳地域のほぼ全域が国立公園に、早池峯北西側の一角が国の自然環境保全地域に指定されている。

この指定に先立つ昭和 48 年に「早池峯・薬師岳地域の全域を国の自然環境保全地域に指定する」ことを求めた主旨の請願が岩手県議会で採択されている。

しかし、重複指定できない国立公園と自然環境保全地域とが、なぜか不自然な形でモザイク状に指定されたままで現在に至っている。

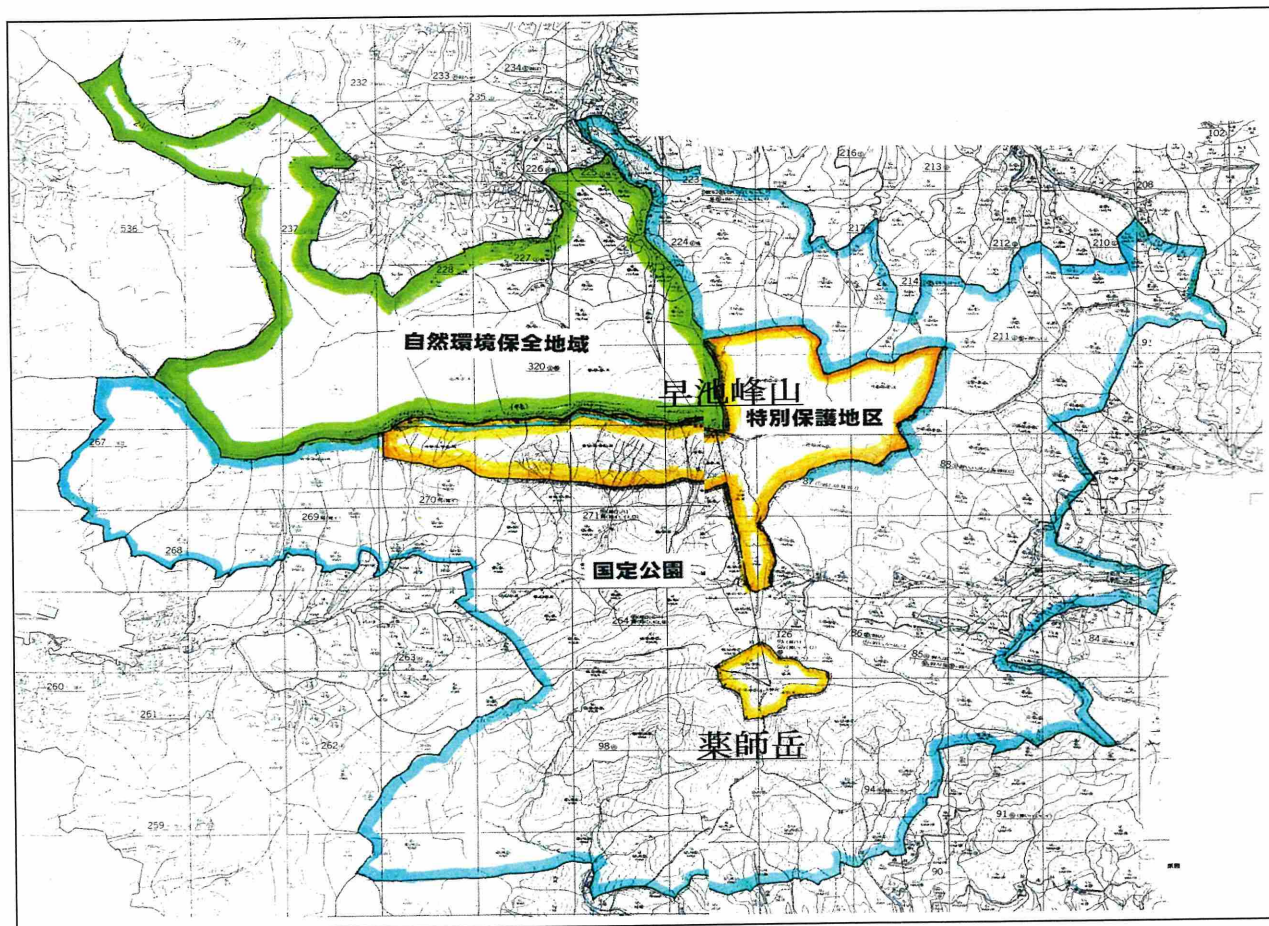


図 34 現状の国立公園 [青枠] と自然環境保全地域 [緑枠] の指定区域 (参考文献 6)

(6) 国が認定した生態系への損傷

ア、昭和 53 年文部省は、貴重植物の種および群落保護に関する環境科学的研究において 2 年で 55 件の盗採の発見に基づき「盗採は小田越登山コースに集中していて小田越林道の影響が明瞭である。」としている。

イ、平成 5 年に当時の青森営林局は、早池峰山周辺森林生態系保護地域計画において「保護地域内を横断する県道紫波一川井線の道路周辺及び高山帯にかけて自然生態系が損なわれている実態にある。」としている。

(7) 早池峰国定公園の保護強化についての岩手県への請願提出と、これに対する岩手県側の説明

① 平成 28 年 11 月 4 日に、北上高地研究会ほかは「早池峰国定公園の保護を更に強化していただきたい」旨を岩手県議会に対して請願書提出を行った。

この請願の理由は二つで、

1. 国定公園指定の際に国の審議会答申に意見が付帯されていること。(上述の(1))
2. 国の通達では、国定公園計画の再検討は概ね 5 年間毎定期的に実施すること、となっているが、これが履行されていないこと。(上述の(2))

・平成 28 年 12 月 16 日の県議会環境福祉委員会での岩手県の説明は、

「国立公園については、「国立公園の公園計画等の見直し要領」にて概ね 5 年毎に「再検討」又は「点検」を行うこととされている。国定公園については、特に定めはない。」というものであった。

・県議会ではこの請願を不採択の取り扱いとした旨を、平成 29 年 3 月 24 日付けで請願者に通知した。

② この岩手県の判断は、上述(2)環境庁からの知事宛て通知文書とは整合しないので、再確認の意味で環境省へ行政文書開示請求を行った。(平成 31 年 3 月 6 日)

対象文書は「「国立公園計画の再検討について」昭和 48 年 11 月 22 日付環自計第 615 号、都道府県知事宛環境庁自然保護局長通知」である。請求の内容は三つで、

1. 上記通知が有効である場合には、その全部
2. 上記通知が変更された場合は、その最新の通知全部
3. 上記通知が廃止された場合は、その証拠となる文書

・平成 31 年 4 月 5 日付環自国発第 1904051 号で環境大臣有印公文書にてこの請求に対して、行政文書開示決定通知があった。その内容は次の二つ、

1. 「国立公園計画の再検討について」「国立公園計画の再検討要領」の全文開示
2. 「不開示とした部分とその理由」には該当がない

全文開示された文書には、「国定公園についても、本要領に準じる」「概ね 5 年毎に定期的な再検討を実施する」ということが明記されている。

以上のことから、県議会に請願した「国定公園計画の再検討」の案件を、県議会側が請願不採択とした説明は国側の文書に則っていないことが明白となった。

早池峰国定公園に管理者責任がある岩手県が、正しくない認識に基づいた国定公園管理を行っていることは、大きな問題であると言わざるを得ない。

7. 必要な具体的処置の提案

(1) 環境省に向けて

- ・早池峰国立公園の指定を解除して、自然環境保全地域に統一すること。
- ・損傷した公園内の自然生態系を原状回復させ、小田越・河原坊の両登山道は許可を受けた研究者や管理者を除き一般の登山を禁止すること。

(2) 林野庁に向けて

- ・国有林地より貸与している県道敷地（特別天然記念物地域内）を返還させ、早池峰山周辺森林生態系保護地域計画 5－（3）に則り、保存地区に編入すること。
- ・返還させた県道跡地を原状回復させ、岳・タイマグラ付近のゲートから奥地を管理道路として自家用車・バス等の私的通行を禁止すること。

(3) 岩手県に向けて

- ・法令を遵守し、公園計画の定期的な再検討の実施という規範を、公僕として正しく遂行すべき責任があること。

おわりに

- ・早池峯は蛇紋岩などからなり、崩壊を繰り返す巨大な残丘である。
- ・「白髭水」伝説は、度々崩壊する早池峯への先人の畏怖と後世への戒めである。
- ・宝治元年の白髭水発生源と推定されるコメガモリ沢一帯では、小田越・河原坊登山道周辺が人為的攪乱で不安定化しており、流域住民の安全のため想定外の崩壊に備えるべきである。
- ・人為的攪乱の要因は、国定公園と小田越一帯の県道の存在である。
- ・特別天然記念物の指定基準は、
「天然記念物のうち世界的に、また国家的に価値が特に高いもの」
であり、国宝と同格である。県道敷も、国指定特別天然記念物の区域である。
- ・予測困難な早池峯の白髭水に備え、流域住民への啓発と治山・治水の対策をいっそう拡充する必要がある。伝説ではない現実の白髭水は、昭和22年カスリーン台風で北斜面の握沢源頭部（七里河原沢源流）・昭和23年アイオン台風で北斜面の石合沢源頭部（アイオン沢）を崩壊させて、沿岸まで流下した激流が閉伊川流域住民111名の命を呑み込んでいる。著者は八歳の頃に、閉伊川河口の街に住んでおり、アイオン台風で濁流が市街地を突き抜け家屋などが流されてゆく未曾有の大災害を目撃し、被災した。そして、この記憶が原点となっている。

以上のことから著者は早池峯の保護強化への強い思いを持ち、まだ健全な日本に望みを託した一国民として、なすべき具体的処置の必要を強く訴えるものである。

末尾に、本稿執筆にあたり便宜をたまわり全面的なご指導をいただきました東北地域環境研究会会長の由井 正敏 博士に厚く御礼を申し上げます。

—— 白髭水で被災した翁 ——

[参考文献]

- 1) 「中央アルプス千畳敷におけるハイマツの年枝伸長量」長野県環境保全研究所研究報告 7:39-42 (2011) 尾関雅章・浜田崇・飯島慈裕
- 2) 「ハイマツの生態と枝の伸長」生物圏環境科学科研究協力講座(2014年3月) 和田直也
- 3) 「早池峰自然環境保全地域調査報告書」環境庁 1986年 田村俊和、宮城豊彦、檜垣大助、西城潔
- 4) 「南部叢書(第九冊) 吾妻むかし物語 白髭大洪水の事」南部叢書刊行会 1971年
- 5) 「早池峯山」岩手日報社 昭和28年5月10日 菅原隆太郎
- 6) 「早池峰地域自然環境調査報告書」岩手県・東北地域環境計画研究会 2001年3月

※ 本報告書の図 28～図 31 として、「岩手日報」新聞記事の切り抜きを転載することについては、岩手日報社著作物利用許可をいただいております。

[参考データ]

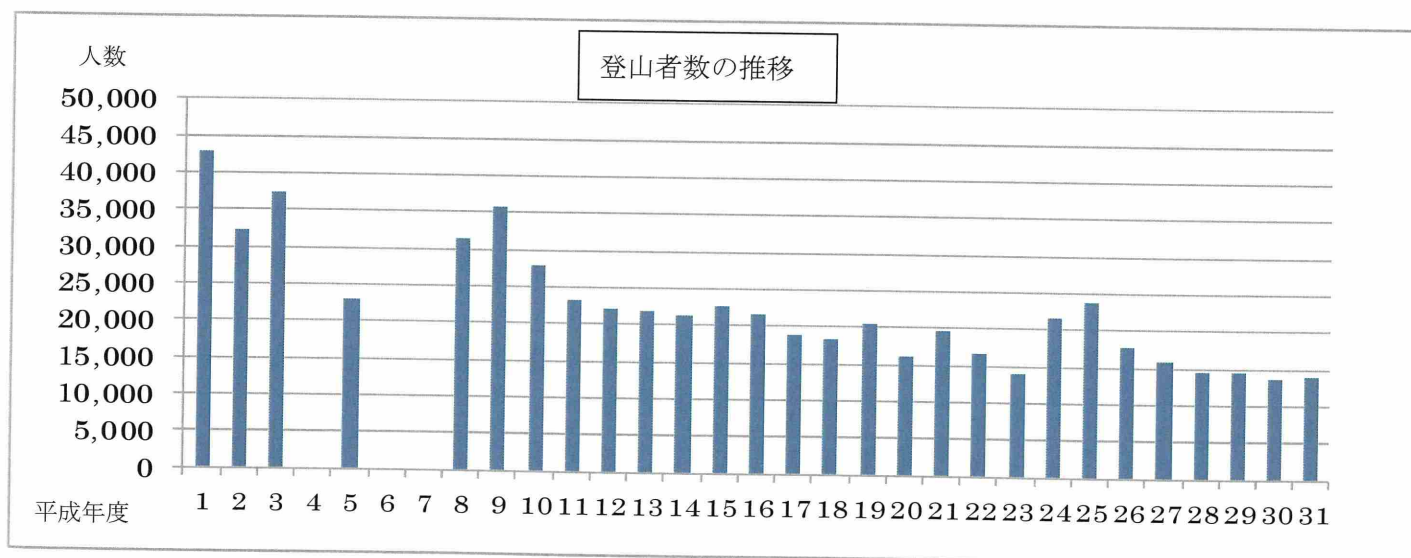
1. 早池峯登山者数の推移

① 小田越コースと河原坊コースの合計登山者数

「花巻市大迫総合支所資料」と、参考文献6に引用の「早池峰山監視人調査資料」より。

年	登山者数	年	登山者数	年	登山者数
平成 元年	42,903 人	平成 2 年	32,278 人	平成 3 年	37,460 人
平成 4 年	—	平成 5 年	22,989 人	平成 6 年	—
平成 7 年	—	平成 8 年	31,336 人	平成 9 年	35,929 人
平成 10 年	27,988 人	平成 11 年	23,154 人	平成 12 年	22,310 人
平成 13 年	22,028 人	平成 14 年	21,492 人	平成 15 年	22,695 人
平成 16 年	21,640 人	平成 17 年	18,932 人	平成 18 年	18,417 人
平成 19 年	20,618 人	平成 20 年	16,225 人	平成 21 年	19,648 人
平成 22 年	16,730 人	平成 23 年	13,926 人	平成 24 年	21,640 人
平成 25 年	23,797 人	平成 26 年	17,832 人	平成 27 年	15,767 人
平成 28 年	14,464 人	(河原坊登山道上部が崩壊し登山禁止となる)			
平成 29 年	14,490 人	平成 30 年	13,687 人	令和 元年	14,059 人

[註] 平成 28 年に河原坊登山道上部が崩壊し以降は登山禁止



[平成 31 年は令和元年]

・平成元年の 42,903 人をピークに、平成 30 年は 13,687 人になって減少傾向を示しているが、人的許容の小さい早池峯の高山植物帯に毎年万を超える登山者が入山としていることは損傷の最大の要因である。

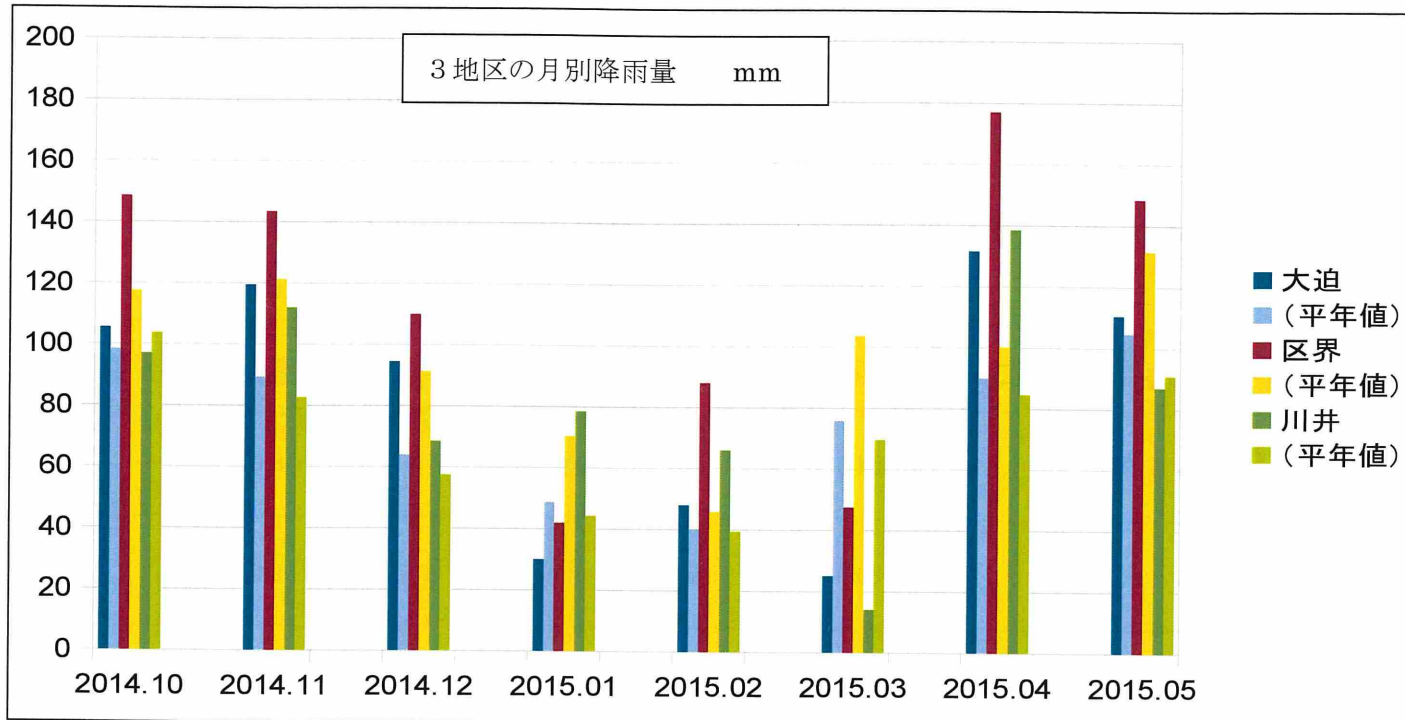
②各登山コース別登山者数と割合

東北地域環境計画研究会が実施した、2000年6月と8月の休日4日の3登山コース別の登山者実態現地調査（参考文献 6）（調査時間帯は7時～13時）

	小田越コース	河原坊コース	門馬コース	計
2000年6月23日（金）	36人	25人	9人	70人
2000年6月25日（日）	108人	128人	11人	247人
2000年8月4日（金）	55人	65人	4人	124人
2000年8月6日（日）	145人	99人	7人	251人
合計	344人	317人	31人	692人
（％）	(49.7)	(45.8)	(4.5)	(100.0)

・春季と夏季の登山者は、車道が存在する小田越・河原坊コースに集中しており、利便性を求める登山者と車道との因果関係が明瞭である。

2月	48.0	(40.2) mm	88.0	(45.8) mm	66.0	(39.4) mm
3月	25.0	(75.8) mm	47.5	(103.6) mm	14.0	(69.6) mm
4月	131.5	(90.0) mm	177.0	(100.2) mm	138.5	(84.6) mm
5月	110.5	(104.7) mm	148.5	(131.5) mm	87.0	(90.9) mm
計	664.5	(611.3) mm	905.0	(781.6) mm	631.5	(572.7) mm



2014年10月から2015年5月までの月間降雨量の合計値＝総降雨量

- ・大迫 664.5 mm (平年値は 611.3 mm)
- ・区界 905.0 mm (平年値は 781.6 mm)
- ・川井 631.5 mm (平年値は 572.7 mm)

⑤ 2015年秋～2016年春の最深積雪 (内は平年値)

- ・宮古市区界 77 (84) cm
- ・盛岡市 29 (39) cm
- ・遠野市 32 (32) cm

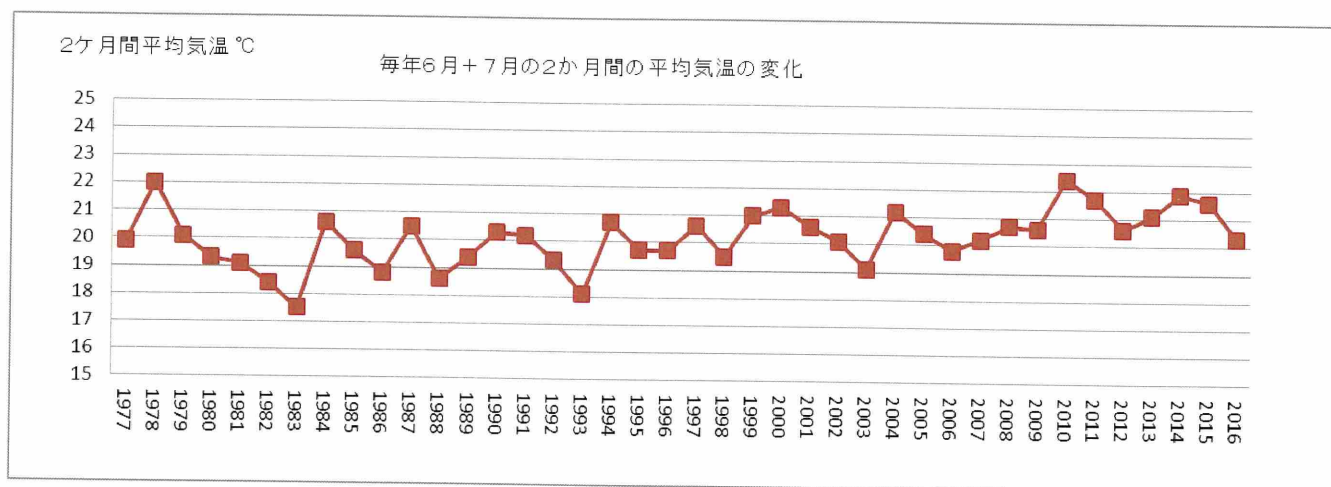
⑥ 2016年8月30日の一日の降雨量

(観測地点)		(市町村の災害記録)
花巻市大迫	10.5 mm	花巻市、岳川・稗貫川流域の災害記録はない
宮古市区界	64.5 mm	宮古市、閉伊川流域 (川井・新里地区) の災害記録
宮古市川井	183.0 mm	家屋建物の全壊 60 棟、大規模半壊 70 棟 半壊 142 棟、一部損壊 186 棟

(2) 過去40年間の気温変化

・花巻市大迫の年毎6・7月の平均気温 °C (1977年～2016年)

1977年 19.9	1978年 22.0	1979年 20.1	1980年 19.3	1981年 19.1
1982年 18.4	1983年 17.5	1984年 20.6	1985年 19.6	1986年 18.8
1987年 20.5	1988年 18.6	1989年 19.4	1990年 20.3	1991年 20.2
1992年 19.3	1993年 18.1	1994年 20.7	1995年 19.7	1996年 19.7
1997年 20.6	1998年 19.5	1999年 21.0	2000年 21.3	2001年 20.6
2002年 20.1	2003年 19.1	2004年 21.2	2005年 20.4	2006年 19.8
2007年 20.2	2008年 20.7	2009年 20.6	2010年 22.4	2011年 21.7
2012年 20.6	2013年 21.1	2014年 21.9	2015年 21.6	2016年 20.3



(一社)東北地域環境計画研究会 自主研究成果報告書 第20号

令和2年6月30日 発行

編集者 調査研究委員会

発行者 由井正敏

発行所 (一社)東北地域環境計画研究会

〒020-0611 岩手県滝沢市巢子152-137

電話 019-601-2377