

【技術資料】

立山弥陀ヶ原における過去の地形図と空中写真を用いた
人為的攪乱の把握

大宮 徹・小林 裕之

Figuring out human impacts on the vegetation of Midagahara, Tateyama
by using past maps and aerial photographs

Tohru OHMIYA and Hiroyuki KOBAYASHI

富山県農林水産総合技術センター
森林研究所研究報告

No.11 平成31年3月31日 発行

Reprinted from

BULLETIN

OF

THE TOYAMA FORESTRY RESEARCH INSTITUTE

No.11 2019.3

【技術資料】

立山弥陀ヶ原における過去の地形図と空中写真を用いた 人為的攪乱の把握

大宮 徹・小林 裕之

Figuring out human impacts on the vegetation of Midagahara, Tateyama
by using past maps and aerial photographs

Tohru OHMIYA and Hiroyuki KOBAYASHI

立山弥陀ヶ原の追分付近における人為的攪乱の履歴を再現するため、過去の空中写真と地形図を比較検討した。GISを用いた解析により、1912年以降の登山道と車道の形成の経緯が明らかになった。この地域はラムサール条約に登録されているが、景観復元にあたっては、植生とともに、歴史的遺跡も適切に保全する必要がある。

1. はじめに

中部山岳国立公園の立山は浄土山、地獄谷、ガキの田、弥陀ヶ原などの地名が示すように多様な自然景観そのものを宗教的アイコンとして古くから信仰を集め、多くの人々が訪れてきた(宮川 1933, 広瀬 1971)。さらに近代登山が幕開けした明治以降は人々の行動範囲も広がり、戦後になって大掛かりな観光開発が進められるにいたって、自然環境に対する人為的攪乱が誰の目にも明らかなほどに累積した。人々の景観保全についての意識は高まり、1962年(昭和37年)には有識者により富山県自然保護協会が設立され、また経済界などもこれに糾合し、自然破壊を最小限に喰いとめるための計画変更が迫られた。また開発後には、開発と保護双方の代表により構成される立山ルート緑化研究委員会が発足され、緑化事業を中心とした景観復元の取り組みが始まることとなった(若林 1974)。

立山ルートの緑化事業とその成果については、その進展に伴い順次報告され(立山ルート緑化研究委員会 1974, 1980, 1997)、半世紀にわたる総括が立山ルート緑化研究委員会(2018)としてまとめられた。その中で適切な保全のためには、攪乱の経緯を踏まえた上で現状を評価することが、景観保全の出発点として不可欠であることも認識されるようになった(大宮・松久 2015)。

早くから多くの人々が訪れてきた立山では人為的攪乱は古代から現代にかけて面的に広く、

重層的に分布しており、近年、その考古学的時代から近世までの精度の高い地理情報が明らかにされた(富山県埋蔵文化財センター 2016)。

一方、近代から現代にかけての攪乱の経緯については詳細な資料が相当量あると思われるが、それらを総括したものはない。とりわけ地理情報が正確に記録されることは少なく、人の記憶が頼りで、直接の担当者が次々と第一線を退くとともに多くの情報は失われかけている(大宮・松久 2015)。立山ルート開発前後の景観についての地理情報は、緑化事業の経緯をまとめる中で収集してきたが(大宮ほか 2018)、対象は緑化事業地周辺に限られ、それ以前の時代や、開発の各段階の情報には多くの空白が残されている。

不明となっていた地理情報を発掘する方法として、森林分野では森林境界明確化などを対象に、過去の空中写真や地形図にもとづき、植生への人為的履歴をGISの技術を駆使して解析し、時間的、空間的に展開して示す方法が開発され、成果をあげている(小林 2015)。立山ルートの近現代における人為的攪乱を解析する上でもこの方法は有用と思われる。

そこで、その手始めとして、立山登拝の時代から二つの道が交差する要衝であり(小笠原 1939)、現在も多くの人が散策に訪れ、人為的攪乱が続いたと考えられる弥陀ヶ原の追分付近の約65haの範囲を対象に、地形図や空中写真の資料による人為的攪乱の履歴の解明を試み、保全の上での課題

を探った。

2. 材料と方法

2.1 使用した地形図と空中写真

立山追分付近が表示されている主な地形図および空中写真の一覧を表-1A, 1Bに示す。

表-1A 立山追分付近を表示した地形図

名称	番号等	発行年	測量年	縮尺
陸地測量部	高山5号 立山	1930	1912	1/50,000
国土地理院	高山5号 立山	1959	1912	1/50,000
立山研修会館蔵 追分・ノ越間地形図	立山 (一)	1959	1957	1/5,000
立山第六十一号	弥陀ヶ原	1960	1955	1/5,000
国土地理院	高山5号-4 立山	1970	1968	1/25,000
国土地理院	高山5号 立山	1970	1968	1/50,000

表-1B 立山追分付近を撮影した空中写真

写真名	番号	撮影年月日	カラー/モノクロ	撮影縮尺
USA-M411	12	1947.8.15	モノクロ	1/49,771
UAS-M1746	34	1953.10.23	モノクロ	1/43,574
山-23	15-C6	1955.12.2	モノクロ	1/5,000
山-334	C22-14	1963.9.29	モノクロ	1/5,000
山-559	C21-7	1969.8.29	モノクロ	1/5,000
山-674	C15-7	1973.5.15	モノクロ	1/18,900
1975年近赤外 カラー写真	C2-94,95	1975.8.4	カラー	1/11,400
国土地理院 CCB-77-2	C11B-3	1977.9.16	カラー	1/15,000
山-839	C14-8	1978.10.2	モノクロ	1/5,000
林野88-35	C13-7	1988.10.15	モノクロ	1/5,500
林野94-35	C15-7	1994.9.26	モノクロ	1/5,400
林野00-32	C16-7	2000.11.4	モノクロ	1/16,000
林野05-26	C16-6	2005.10.13	モノクロ	1/16,000
国土地理院 CCB-2006-IX	C8-11	2006.9.10	カラー	1/23,350
GEOSPACE	HE88, 98	2011.11	カラー	1/2,500

立山を含む地域を対象にして本格的な測量にもとづいて作成された最も古い地形図は、1912年(大正元年)に陸地測量部により測図された五万分一「立山」である(長岡 2009a, 2009b)。空中写真では米軍による1947年(昭和22年)撮影のものが最古であるが、縮尺が約1/50,000で、幅員の大きい道は判別できるが、それ以外の登山道や建物などの構造物は判別できない。縮尺が1/5,000程度の解像度で人為的攪乱の詳細を知ることのできる積雪期以外の空中写真は立山ルート開発開始後の1963年(昭和38年)に林野庁により撮影された山-334が最も初期のものである。これらの資料から、人為的攪乱の履歴を推定する上で重要性の高い以下の2点の地形図と、4点の空中写真を選んで解析に使用した。それぞれの概略とデータ化の方法について述べる。

[地形図]

(1) 陸地測量部五万分一「立山」(1912年測図・1930年修正測図)(図-1)

現在入手できる最古の測量図として、明治期以前の登山道を知る資料として使用した。

スキャナにより画像データ化し、弥陀ヶ原台地に沿って南北に近接する9か所の三角点をGCPとしてフリーのGISソフトQGISのジオリファレンサー機能を使用してオルソ化した。変換の設定は[ヘルマート]×[線形]とした。

(2) 立山研修会館蔵 1/5,000「立山(一)」(1957年測図)

前掲の陸地測量部による測量の後、はじめて本格的に測量された資料として使用した。スキャナにより画像データ化し、弥陀ヶ原台地に沿って道路や登山道の交点、建物の位置などから確実な5カ所をGCPとして選び、QGISのジオリファレンサー機能を使用して簡易オルソ化した。変換の設定は[ヘルマート]×[線形]とした。

[空中写真]

(1) 林野山-334(1963年9月29日撮影)モノクロ

印画紙焼き付け画像をスキャナによりデータ化し、弥陀ヶ原台地の池塘を中心に約800個のGCPを得て、QGISのジオリファレンサー機能を使用し、簡易オルソ化した。変換の設定は[多項式3]×[最近傍]とした。

(2) 1975年近赤外写真(1975年8月4日撮影)近赤外カラー

フィルム画像をスキャナによりデータ化し、弥陀ヶ原台地の池塘を中心に約800個のGCPを得て、QGISのジオリファレンサー機能を使用し、簡易オルソ化した。変換の設定は[多項式3]×[最近傍]とした。

(3) 国土地理院CCB-77-2(1977年9月16日撮影)カラー

印画紙焼き付け画像をスキャナによりデータ化し、小林(2004)の方法によりオルソ化した。

(4) GEOSPACE HE88・98(2011年11月撮影)

NTT空間情報株のデジタルオルソフォトGEOSPACE航空写真HE88・HE98の画像データを使用した。

2.2 解析方法

それぞれの地形図、空中写真はGoeTiffの形式に変換し、QGISを用いて重ねあわせて比較し、解析を行った。

3. 各資料の検討

3.1 陸地測量部五万分一「立山」

測図された1912年から修正された1930年までの様子が記されていると考えられる。縮尺を考えると解像度は低いですが、近代登山の第一期黄金時代と言われる当時(小泉 2001), 増加する登山者の中で待ち望まれていた地形図であるだけに(長岡 2009), 三角点の測地や登山道の分岐点などの位置関係については信頼性が高いと思われる。今回検討する区域を図-1に赤枠で示した。この地形図から追分の位置を見ると, 左右を貫いて

追分小屋の手前から姥石を経て鏡石に至る幅員2m以上3m未満の道と, 追分小屋から北に分岐して, 獅子ヶ鼻岩を経て鏡石に至る幅員1m未満の道, 南に分岐して松尾峠に至る幅員1m未満の道が示されている。富山県埋蔵文化財センター(2016)によると, 近世には獅子ヶ鼻岩を経由する道は近世の立山登拝道の往路で, 姥石を経由する道は復路であったということである。なお, 姥石の所在は近年の再発見まで長らく不明であったが, この地形図では姥石が明記されているので, 少なくとも作成時期である明治末年までは, 姥石の位置は知られていたと考えられる。

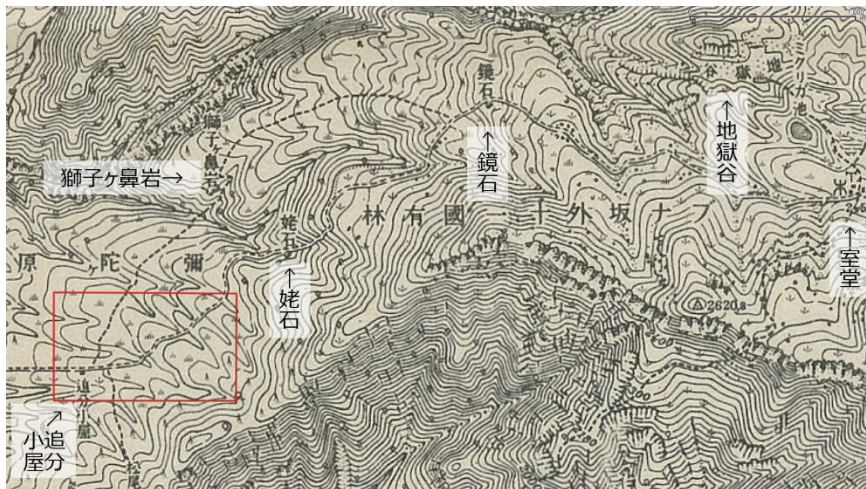


図-1 陸地測量部五万分一「立山」(1912 測図・1930 修正) [部分] に加筆
(赤枠内が検討対象とした区域)

3.2 立山研修会館蔵 1/5,000「立山(一)」

立山研修会館が所蔵する, 立山黒部アルペンルート建設のため1957年, 写真測量により作られた地形図である(図-2, 大宮・松久 2015, 大宮 2016)。アルペンルート工事の途中, 弥陀ヶ原から上の延伸計画に供するため作成されたと

考えられるが, 当時は黒四ダム建設中で, ダム完成後に計画されていた観光用の車道については天狗平から先のルートがまだ議論のさ中で, 確定していなかった(若林 1974)。

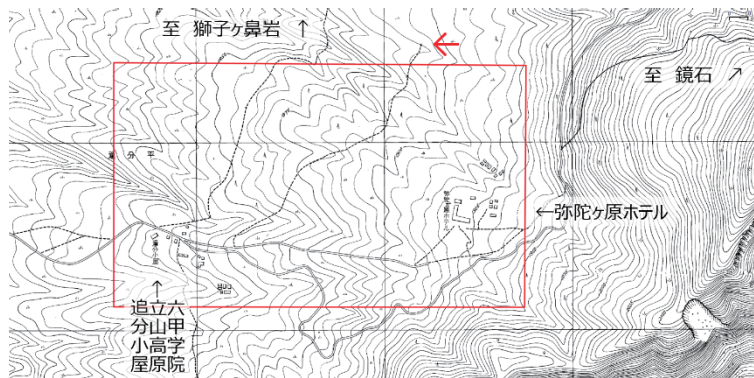


図-2 立山研修会館蔵 1/5,000「立山(一)」(1957年測量) [部分] に加筆
(赤枠内が検討対象とした区域)

姥石方面への道は途中で途切れている(矢印の地点)

3.3 林野山-334 と先行する地形図の対比

亜高山・高山帯での人為的攪乱は、放置されたあとも植生の回復が遅く、この資料には撮影

された 1963 年時点で利用されていた登山道だけでなく、それ以前の地形図が表示していた登山道や山小屋等の施設跡が写っていると思われる。

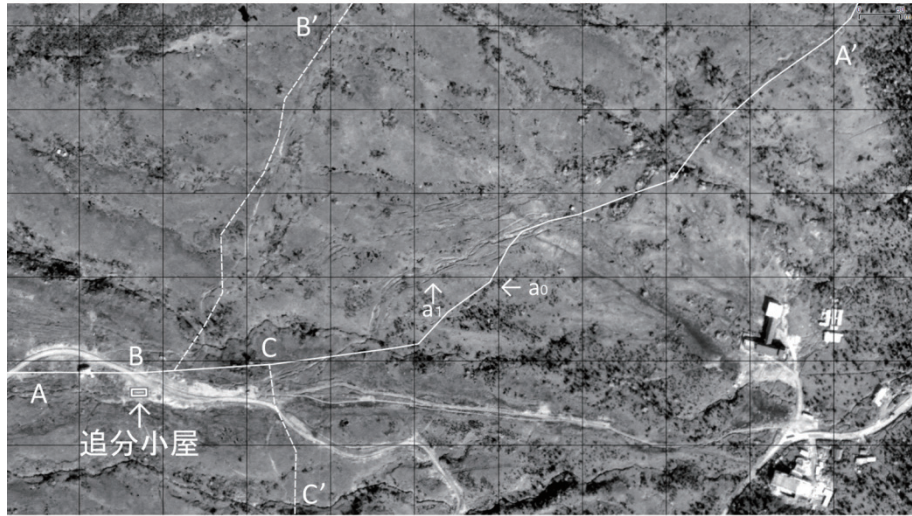


図-3A 陸地測量部五万分一「立山」に示された登山道
地形図に描かれた道を白色の実線（幅員 2~3m）と破線（幅員 1m未満）で示した
背景の空中写真は林野「山-334（1963）」 メッシュの間隔は 100m

まず、陸地測量部五万分一「立山」に示された道の再現を試みるため、地形図上の道をトレースし、1963 年林野撮影の空中写真、山-334 に重ねた（図-3A）。その結果、B, C の分岐点から、空中写真と一致する痕跡をたどると、姥石経由の道（A-A'）については a_0 付近で道の痕跡がとどえる。これに最も近く連続した道の痕跡は、 a_1 を経る連続した浸食地であるが、このほかに地形図に表示された幅員 2~3m という道に対応する痕跡は見られないので、地形図に

描かれたのは、この浸食された道か、 a_0 を経るものであったとしても、早い時期に a_1 を経る道筋に入れ替わったと思われる。一方、獅子ヶ鼻岩を経由する道（B-B'）は現在も木道として使われている登山道とほぼ一致する。松尾峠に向かう道（C-C'）は、現在二通りある松尾峠に向かう道のうち、東側の道であったと考えられる。

これらの検討をもとに、1963 年の空中写真で判別できる人為的攪乱の痕跡から、1912~1930 年当時の追分付近の道筋を再現して図-3B に示した。

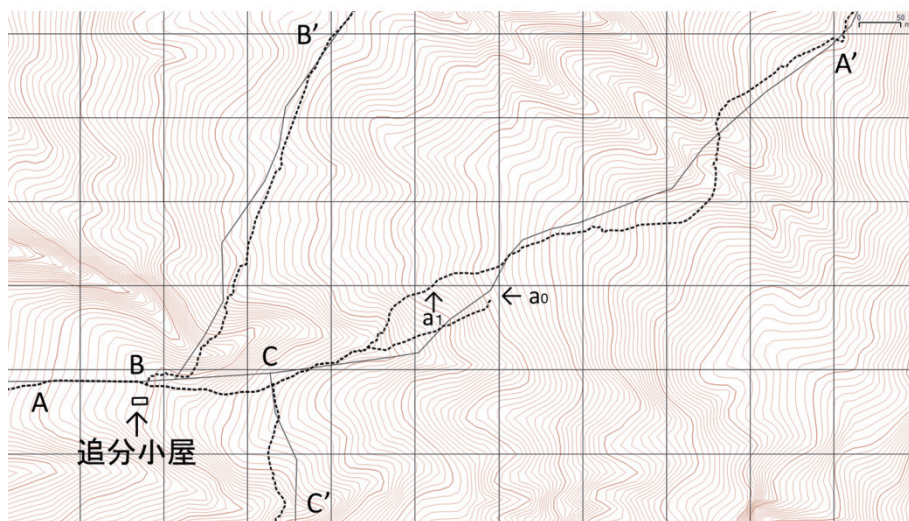


図-3B 陸地測量部五万分一「立山」から推定された 1912~1930 年当時の道と追分小屋の位置
細い実線は本地形図に描かれた道をトレースしたもの。太い点線が再現した登山道
等高線の間隔は 1m、メッシュの間隔は 100m

次に、立山研修会館蔵 1/5,000「立山(一)」をトレースして1963年林野撮影の空中写真、山-334に重ねると、車道に関しては測図された1957年当時の車道が1963年当時にも残っていて、線形はほぼ一致する(図-4A)。

姥石を経由する古道(A-A')に代わって切り開かれたのが追分からまっすぐ東進する車道(A-A₂')で、美松を経て鏡石に達していた。途中、1956年開館の弥陀ヶ原ホテル前を通過するが、この道は1947年(昭和22年)の米軍撮影による空中写真にすでに写っているので、昭和前期に何らかの目的で開設されたのだろう。また、この道からBで分岐してA₃'を経由する道は翌年の高原バス弥陀ヶ原開通に向けた工事中の車道で、A₃'の先も半径の小さなカーブが続き、弥陀ヶ原バス停(s地点)に至る。

一方登山道について見ると、かつての主要道であったA-A'は地形図上では北に逸れてA₁'に向かって複線化した登山道(a₁, a₂など)をま

たいでいるが、空中写真ではこれを結ぶ痕跡がなく、複線化によって、どれが本来の登山道であったか特定できなくなっていたので、折衷的に示したと思われる。また空中写真にはその先A₁'に至る道の痕跡もない。1957年の登山道は、実際にはかつての姥石経由の登拝道そのものと考えられるが、地形図でもA₁から先は小さな谷を越えたところで途絶えていることから、すでに姥石は忘れられてA'付近で行き止まりとなっていたと思われる。代わって、この当時、弥陀ヶ原にはキャンプ指定地があり(笹倉1997)この区間の登山道の複線化は、ちょうどキャンプ指定地のところで終わっていることから、この道を利用して多くの登山者がキャンプ指定地に向かっていったため大きく攪乱されたものと考えられる。複線区間では2~3m幅の道が5列から6列に並んでおり、a₁地点を横切る攪乱地は幅10~30mに広がり、a₂地点を横切る攪乱地は幅10~35mに広がっていた。

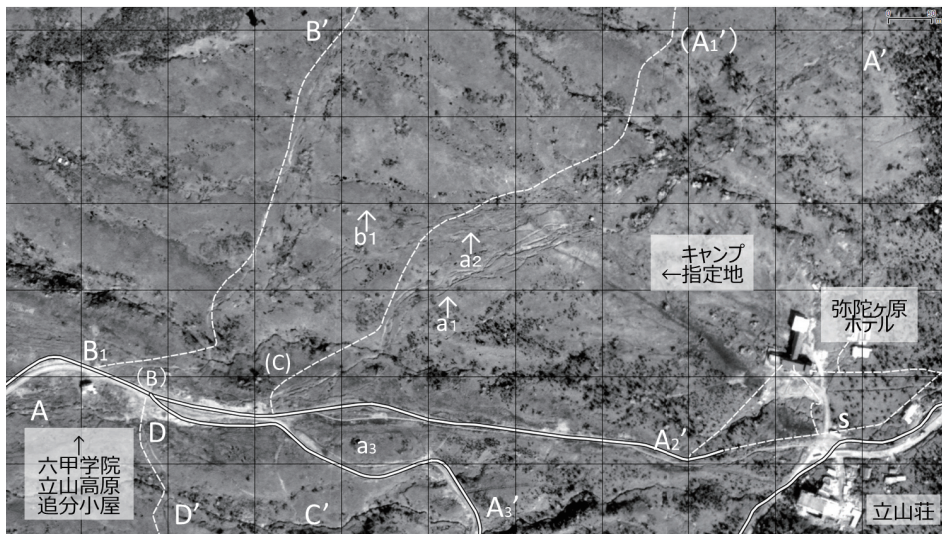


図-4A 立山研修会館蔵 1/5,000「立山(一)」に示された車道と登山道
地形図に描かれた道を白色の実線(車道)と破線(登山道)で示した
背景の空中写真は林野「山-334(1963)」メッシュの間隔は100m

獅子ヶ鼻岩を経由する道(B₁-B')は、陸地測量部五万分一「立山」とほぼ一致しているが、追分側の分岐点B₁は陸地測量部五万分一「立山」の分岐点Bとは異なり、両者は70m前後離れていた。一見、陸地測量部五万分一「立山」の追分小屋と似たように、分岐点近くに六甲学院立山高原追分小屋があるが、分岐点の位置が変わっているので、小屋のあったところはかつての追分小屋とは別の位置と考えられる。

松尾峠に向かう道(D-D')は陸地測量部五万分一「立山」に示された道(C-C')より西の登山道に相当する。

これらの検討をもとに、1957年当時の追分付近の道を再現して図-4Bに示した。

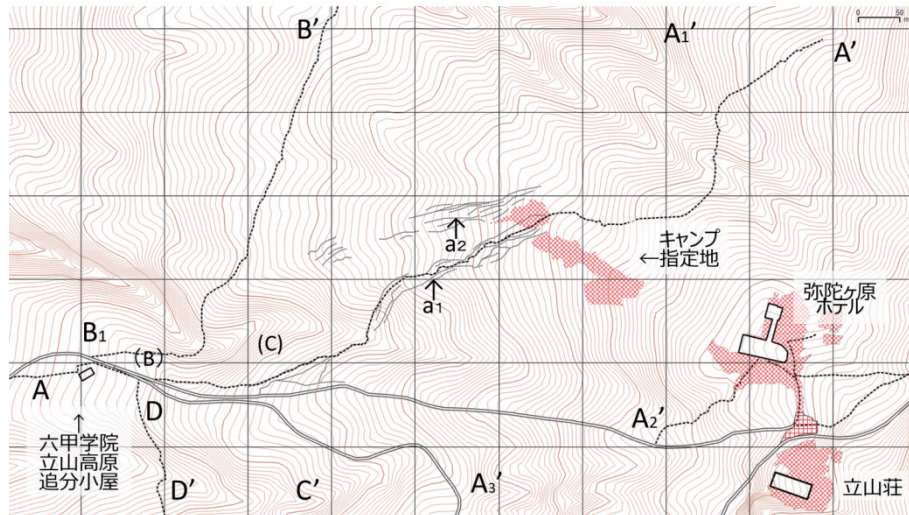


図-4B 立山研修会館蔵 1/5,000 「立山 (一)」 から復元した 1957 年当時の道と六甲学院追分小屋の位置
 細い実線は本地形図に描かれた道をトレースしたもの。太い点線が推測される登山道
 赤い網掛けは面的に広がった攪乱地。等高線の間隔は 1m, メッシュの間隔は 100m

3.4 林野山-334

さらに、この空中写真（林野山-334）が撮影された 1963 年当時の登山道と車道を検討すると、1958 年に高原バスが B₁-A₃' を経由し弥陀ヶ原バス停 (s 地点) まで営業を開始しており、同時にこの区間は 1958 年から 1961 年まで旅客を扱うジープも運行していた。

また、追分から美松を目指す B₁-A₂' の区間は車道兼用となっていたことがあり、この区間の登山道の複線化も進んだ (a₃ 地点近辺)。そして、

弥陀ヶ原から上のバス道路の工事のために、この登山道も通行しにくくなり、獅子ヶ鼻岩を経由する道 (B₁-B'₁) の利用が増えたと思われる。そのためか、キャンプ指定地から b₁ 地点を経由して b 地点付近に出る踏み跡が形成されつつある。またこの時期に、獅子ヶ鼻岩を経由する道自体も b 地点近辺に見るように複線化が進んだ可能性がある。

これらの検討をもとに 1963 年の空中写真から、当時の道を再現して図-5 に示した。

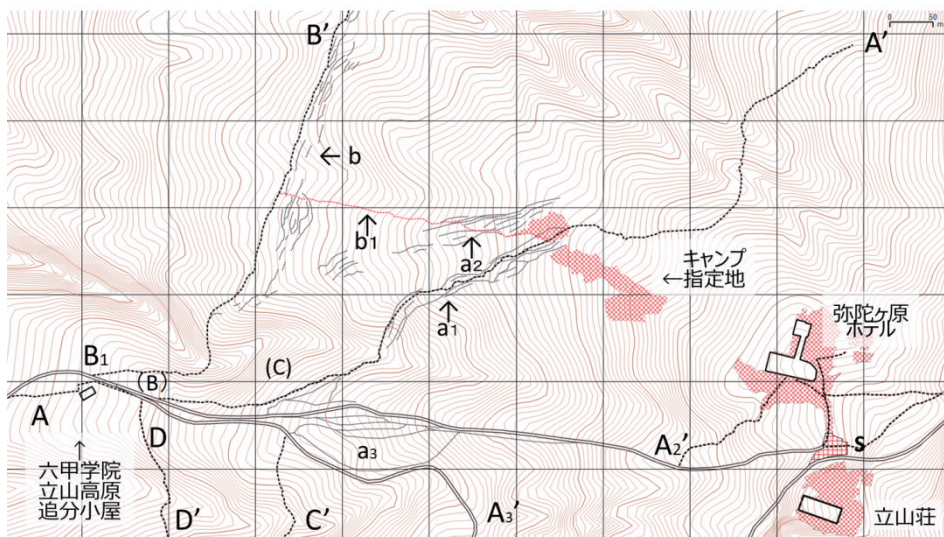


図-5 林野山-334 から推測される 1963 年当時の登山道と車道
 キャンプ指定地はすでに廃止されたと思われるが、草原の上を多くの人が歩いたと考えられる
 b₁ を経由する踏み跡（赤い破線）はこの時点ではまだ表土の露出は見られない
 赤い網掛けは面的に広がった攪乱地。等高線の間隔は 1m, メッシュの間隔は 100m

3.5 1975年近赤外写真

近赤外カラー写真の撮影の主目的は植物の活力度を計測するためであったが（富山県・日本林業技術協会 1976, 1986），表土の露出が明瞭に判別でき，立山黒部アルペンルート開通直後

の植生や人為的攪乱の状態を知ることができる（図-6）。表土が露出した箇所は白く表われ，谷には沢沿いに自然崩壊地が見られるが，台地上では白色の区域の多くは人為的攪乱地で，地形図に示された道路や登山道，そして旧登山道と重なる。

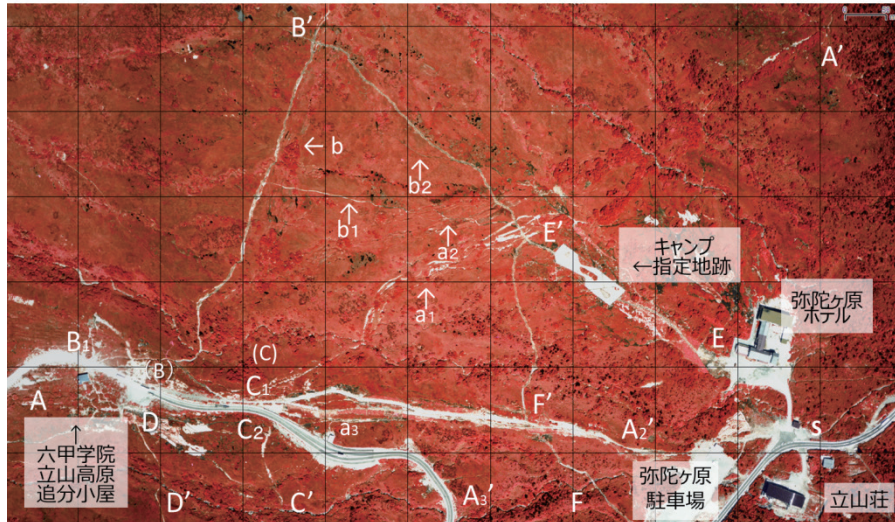


図-6 1975年近赤外写真 [部分] に加筆
メッシュの間隔は100m

3.6 国土地理院 CCB-77-2

前掲の近赤外線写真の2年後に撮影されたもので，両者を対にして比較すると当時の植生や

人為的攪乱の状況をさらに詳しくうかがうことができる（図-7）。

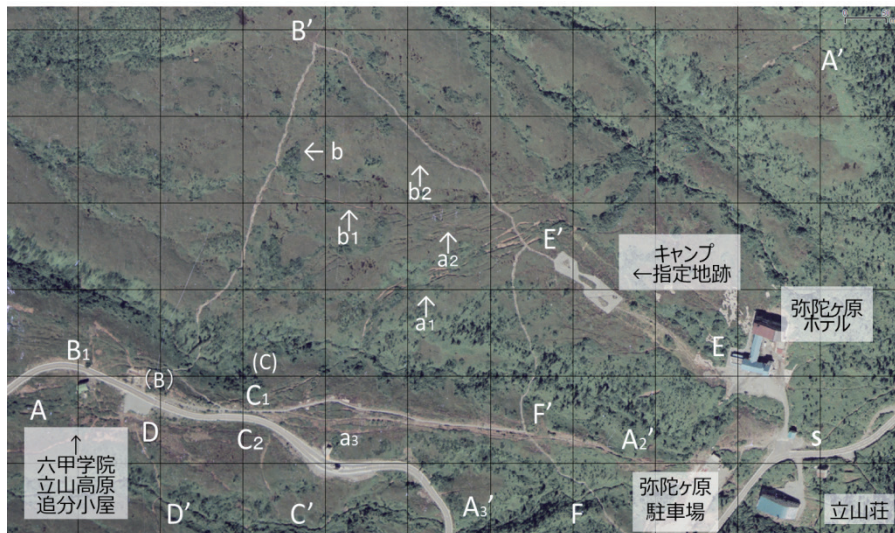


図-7 国土地理院 CCB-77-2 [部分] に加筆
メッシュの間隔は100m

人為的攪乱について 1963 年からの変化を見ると，車道については，1963 年の段階では D 地点から A₃ 地点を経由して弥陀ヶ原バス停 (s 地点) まで仮設の道路であったものが，1975 年にはすでに大型バスが通行できる本格的な自動車

道として整備され，旧道の跡が新しい道の左右に残ることとなった。このような旧道の跡は，バス道路建設により発生した盛土面などとともに，ミヤマハンノキの植栽によって緑化された（大宮ら 2014, 2015, 2018）。施設等の設置では，バス道路

の西側に大きな駐車場がつけられた。また、1975年の段階では追分以下(図-6 D地点の西側)は未舗装で、追分以上は舗装済みであったが、1977年には全区間が舗装済みとなった(図-7)。

キャンプ指定地は1970年以前に廃止され、周囲の緑化が開始され、その一部(E'地点付近)は休憩所として整備が続けられることになった。

一方、登山道では、この一帯を周回できるように園路が2区間追加して設置されたことが分かる。E-B'はかつてのキャンプ指定地を貫くようにつけられた木道で、F-E'は新設された弥陀ヶ原駐車場から獅子ヶ鼻岩を経由する道へ出る短絡路として設置された木道である。他の区間にも木道が敷かれ、これで登山者が植生を踏まずに木道の上を歩いて一帯を周回できるようになった。B₁とA₂'を結ぶ登山道はF'より東の区間F'-A₂'が廃止になり、この一帯の他の攪

乱地とともに、1970年(昭和45年)からミヤマハンノキやヒロハノコメススキを使用した緑化が開始された。登山道として廃止した区間については立入が規制されるようになったが、このコースが完成する前のわずかの期間にもb₁、b₂それぞれを経由する2本の道が新たにできてしまった。b₁は1963年の時点では表土の露出が見られなかったが、1975年でははっきりと表土が見られる。また、E-B'を延長するようにB'から先にも道ができていて、かつて称名溪谷にかかつて弥陀ヶ原と大日平を結んでいた吊り橋に向かっていたものと思われる(木戸ほか2017)。松尾峠方面の登山道は、C'を経由する東のルートと、D'を経由する西のルートが整備され、車道に出ずに双方を行き来するD-C'の連絡路も整備された。

これらの検討をもとに、1977年当時の追分付近の道を再現して図-7Aに示した。

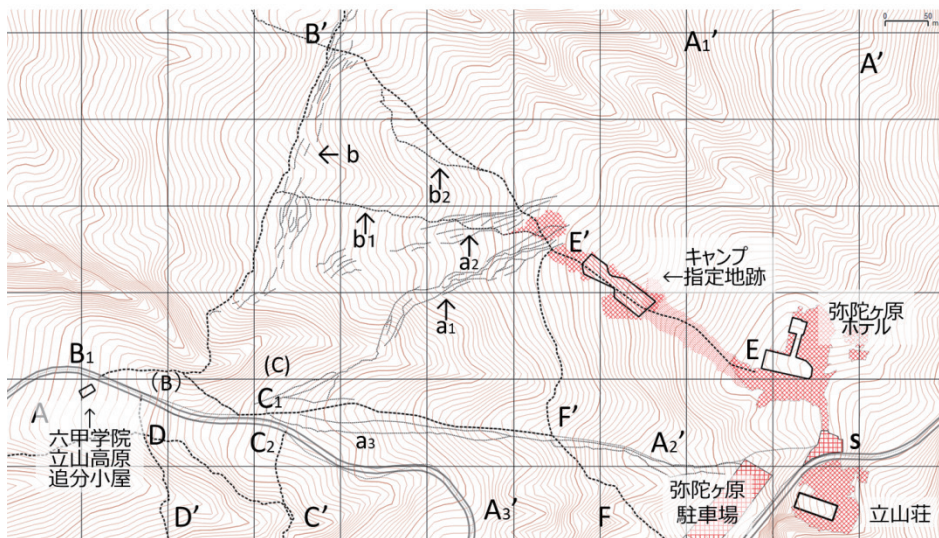


図-7A 国土地理院CCB-77-2から推定される1975-1977年当時の登山道と車道
太い実線が車道で、点線が登山道。赤い網掛けは面的に広がった攪乱地。等高線の間隔は1m、メッシュの間隔は100m

3.7 GEOSPACE HE88・98

2011年にNTT空間情報により撮影され、現状に近い植生を見ることができる空中写真であるが、撮影が11月と季節が遅く、広葉樹の落葉後で草本類も枯れている。草本が枯れたあとの表土が目立ち、攪乱地との区別が付きにくいですが、常緑であるササの分布はよく分かる(図-8)。

1977年以降に新たに攪乱された箇所は見られず、緑化施工地では植被の回復が進んでいると思われる。歩道の廃止区間は維持され、人の立ち入りによる攪乱の拡大は見られないが、か

つての複線化した登山道などの跡は多くが緑化されず残されたままになっている。現行の弥陀ヶ原一帯を周回する木道は直置きタイプから支柱に載せて地表の水が移動できるようにしたタイプのものに順次更新され、一部では拡幅されている。キャンプ指定地跡はガキの広場の愛称で休憩場所として2012年(平成24年)最終的な整備が行われた。六甲学院立山高原追分小屋は1970年代の後半までには弥陀ヶ原駐車場の現在の地点に移転し、追分の跡地は1978年に緑化施工された(笹倉1997)。

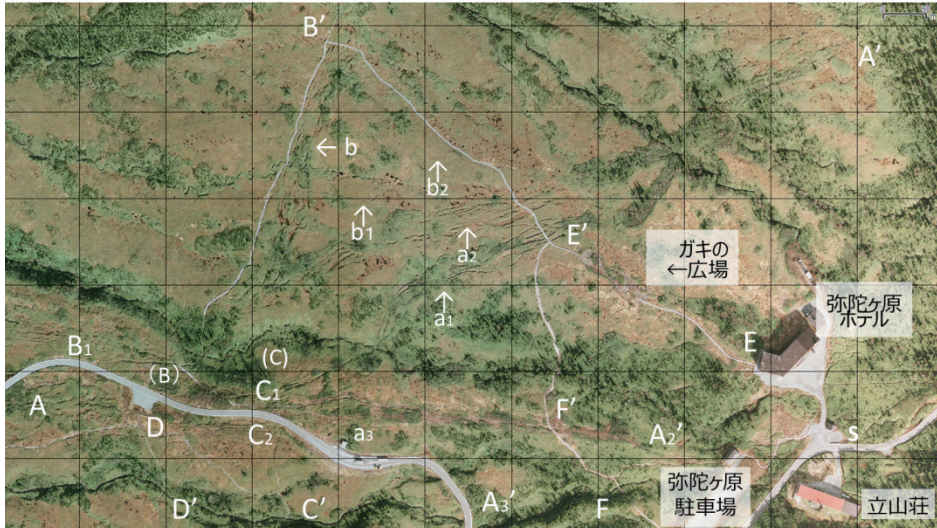


図-8 GEOSPACE HE88・98
メッシュの間隔は100m

4. 人為的攪乱の各要素と保全上の課題

人為的攪乱の形態は時代によって変遷してきた。今回の資料等から判読された大正期以降の追分近辺での人為的攪乱は以下の要素に分けられる。

- (1) 登山道：近世以前からの登拝道，明治以降の登山道・作業道
- (2) 車道：ジープ・作業車などのための碎石による舗装道，バスの運用が始まってからのアスファルトによる舗装道
- (3) 施設：宿泊施設などの建物とその敷地
- (4) 緑化施工地

それぞれの履歴と現状そして，保全の観点からの課題を述べる。

(1) 登山道

1954年（昭和29年）に始まるアルペンルートの開発以前，立山弥陀ヶ原追分近辺の登山道は主に草原の上にあり，人為的攪乱はもっぱら登山者の足による踏み付けであった。小林（2008）は環境のもつインパクトへの抵抗力を，包容力と復元力の2つの側面から見て，草原は包容力は小さいが復元力はあるとしながらも，亜高山帯から高山帯にかけての自然環境は利用圧に対して耐性や回復能力が低く脆弱であると述べている。弥陀ヶ原の草原の土壌の層序はおおまかに上から泥炭層，粘土層，礫層，基盤岩となっているが，どの層まで破壊されているかが，人為的攪乱の一つの指標となると考える。

また，利用の集中する登山道では複線化という問題が生じる（小林 2008）。追分近辺の近世

以前からの登山道は図-3B に示したA-A'の延長である姥石を経由する道と，B-B'の延長である獅子ヶ鼻岩を経由する道であったが（富山県埋蔵文化財センター 2016），利用の集中する区間で複線化が始まっていたと考えられ，前者のルートはここ40年以上人が立ち入らなくなっているにもかかわらず植生の回復は遅く，2本の帯状に広がった踏み付け跡では各所で表土が露出したままになっており，場所によっては礫が露出していることもある（写真-1，写真-2，写真-3）。こうした古くからの道は，利用のあるなしにかかわらず表土がむき出しになっているかぎり，浸食が続く可能性がある。加えて，本来は草原を涵養しながらゆっくり流下する雨水などが浸食地に流入してしまい，草原の乾燥化をもたらす恐れもあり，実態調査と早めの対処の必要がある。



写真-1 姥石経由の旧道の現状（A-A'）

浸食が一部，礫層まで達している
a₁地点から東を見る
2016年8月12日撮影



写真-2 松尾峠に向かう道の現状 (C-C')
2015年7月10日撮影



写真-3 松尾峠に向かう道 (D-D')
現在も浸食が続いていると思われる
2015年7月10日撮影

獅子ヶ鼻岩に向かう後者のルートにも現在の登山道と並行して攪乱の痕跡があるが(図-5に示したb地点近辺の複線化した痕跡), こちらはおおむね植被が回復して, ササ類あるいは湿性の草本類で覆われて, 表土はほとんど見られず, 踏み跡の浸食による窪地が, 栄ほか(2017)が指摘しているように疑似的な「池塘」になっているところもある(写真-4)。



写真-4
踏み跡の池塘

図-9のB'地点
付近の「池塘」
連続した攪乱の
線上にある
2015年8月28日

単なる見た目の景色という点に限れば, このようなかたちでの景観の回復は望ましいことと考えられるが, 池塘を象徴とする弥陀ヶ原の植生が学術的に注目されている点(河野1999)を重視すると, 本来の池塘・湿地の植生とこのようにして人為的攪乱の跡に形成された水面や植生とは明確に区別して記録し, 論じられる必要がある。

登山道のあり方と環境への負荷のかたちを時代の流れにそって見ると, アルペンルート開通前は室堂へ向かう者も含めてほとんどの登山者が追分付近を徒歩で通過するため踏圧が大きく, また自然植生への立ち入りが今より自由であったので(写真-5), 人為的攪乱は広く拡散し, 登山道の複線化や短絡線の形成も進んでいた(写真-6)。これに対し, アルペンルート開通後は, 室堂に向かう来訪者についてはバスにより弥陀ヶ原は基本的に通過することとなったため, 登山道にかかる負担はアルペンルート開通前に比べて格段に小さくなっていると考えられる。また木道を整備し(写真-7), 過剰な登山道を廃止するとともに(写真-8), 自然植生への立ち入りを規制することで, 攪乱の面的拡大の抑制が図られるようになった。



写真-5 弘法開通後のポスター(弥陀ヶ原)
(立山研修会館蔵)



写真-6 短絡線として開かれた道(現在は廃止)
b₁地点付近の現状 2015年7月10日撮影



写真-7 初期の木道 枕木の直置きであった
b地点のやや南側 1986年8月22日撮影 (加藤治好)



写真-8 現在は廃止されている登山道
F'より東の区間
2013年7月17日撮影

(2) 車道

バス道路の開設以前すでに追分から室堂までをつなぐ碎石舗装による車道はあったが、建設時期などについては不明である。ジープによる走行を前提としていたので、地形に沿って急カーブや急坂も含まれていた。本格的なバス道路の開設は、このジープ道に比べてはるかに大きな地形の改変を伴い、自然環境や景観に不可逆的な攪乱を与えた。このような大がかりな攪乱は1950年代から1970年までの全国的な大規模開発という時代背景の中ではとされたもので、ルートが全線開通した1971年(昭和46年)以降は車道の延長、新設、拡幅のような改変は基本的に無い。車道の建設に伴って発生した攪乱は、道路面そのものだけでなく、上下の法面の範囲にも及び、これらは現地の植物のみを使用して緑化が行われた(若林1974, 小林1974, 大宮ほか2018)。

登山道と車道の環境への負荷の違いは、登山道は利用が続く限り、踏み付けによる浸食のよ

うな攪乱が増大していくのに対し、車道では開設時の攪乱は大きいものの、利用の継続による攪乱の累積はむしろ小さいと思われる。植生への影響が懸念されていた排気ガスも、道路と道路から40m離れた隣接地でのNOXの濃度が、1985年の段階で道路上が1.5倍であり(富山県・日本林業技術協会1986)、その後路線バスのハイブリット化や、観光バスの排ガス基準による規制を通じてさらに改善されていると期待される。

(3) 施設・宿泊施設などの建物とその敷地

分岐点Bの近くにあった「追分小屋」は吉澤(1925)によれば建坪5坪の木造平屋で、収容定員は20名の避難小屋であった。当時の姿が立山博物館(2005)に掲載されている。1963年撮影の空中写真には、すでに、この小屋の痕跡は見いだせない。現在、その場所は砂利敷きの待避所になっている(写真-9)。



写真-9 追分小屋跡地と推定される待避所
B地点付近 2015年7月10日撮影



写真-10 二つの「追分小屋」跡の位置関係
2015年8月6日撮影

沿線の施設についても当初の敷地内での改築等のとどまり、中には景観を最重視して縮小された例もある。六甲学院立山高原追分小屋(写真-10)

は老朽化の伴い改築の要望が出されたが、追分周辺の眺望を人工物で遮らないよう、景観を向上させるため、現在の弥陀ヶ原駐車場の一角への移転となった(富山県自然保護協会 1982)。

(4) 緑化施工地

景観復元を目的とし、とりわけ現地産の植物のみによる施工を推進した立山ルート緑化事業では、1970年から、ミヤマハンノキを肥料木として裸地となった地表を落葉によるマルチングすることによって、周囲からの自然植生の侵入を促すことを目標に緑化が進められた(図-9、写真-11)



図-9 緑化事業開始に先行した試験植栽等間隔に植栽されたミヤマハンノキの樹冠(矢印)



写真-11 1970年から開始した緑化事業(a₃付近) TKK(1974)より引用

その結果、多くの箇所でも周囲の自然植生からササや草本類をその林床に誘導し、植被の回復を促して期待どおりの効果を発揮したが(大宮ほか 2014, 大宮ほか 2018)、昨今、緑化施工された多くの箇所でも緑化木として植栽されたミヤマハンノキが当初の予測を越えた成長を続けて繁茂し(写真-12)、景観を損なうという問題が生じている(大宮ほか 2014, 大宮ほか 2018)。これらの緑化施工地においては本来の景観を復

元するため、周囲の植生と調和した二次緑化の計画を立て、景観の改善を進めることが喫緊の課題である。

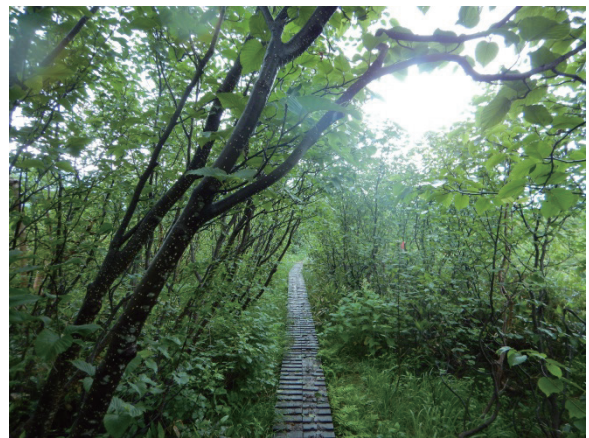


写真-12 緑化施工地で過大に成長したミヤマハンノキ(木道沿いの一部は2016~17年度に整理された) F'地点付近 2016年7月4日撮影

また、緑化施工地の多くで植被の回復が達成された一方で、植被の回復が遅れて裸地が広く残っている緑化施工地や、未施工地も少なからず残されている(写真-13)。小林(2008)は、こうしたダメージを受けた自然環境に出会うことによって、利用者が抱いていた期待や楽しみ、イメージが損なわれるとしている。また、浸食された土砂の流入による池塘への影響も懸念される。



写真-13 木道脇に残された攪乱地
緑化を試みた痕跡があるが植被は全く回復していない
Dから西へ70mの地点 2010年7月22日撮影

そのような理由から、緑化未成地については早急に景観復元をする必要があるが、こうした裸地の中には、近世からの人為的攪乱によるものと思われる箇所もある(写真-1, 写真-14)。緑化復元すべき近代の工事や踏みつけによる攪乱地と、何らかの形で保全すべき近世の遺構との線引きは単

純にはできない。富山県は2014年(平成26年)、富山県生物多様性保全推進プランを策定し、この中で立山信仰という歴史・文化もともなった特異な自然景観のあり方を踏まえつつ、自然環境の保全を推進するとしている。立山の歴史的側面を考慮すると、古くからの登山道やその跡地には重要な遺物が残されている可能性が捨てきれない。緑化を中心とした保全の中でこれまで取り組みが薄かった課題として、こうした歴史分野との連携があるのではないかと思う。植生復元や土壌の安定化などの事業を入れる際であっても、自然植生だけでなく、遺跡、遺物等の可能性にも十分配慮して計画を立て、作業を行うべきと考える。



写真-14 登拝道が含まれる可能性のある裸地
E' 地点からB' に向かって20mの地点から西を見る
緑化を試みた痕跡がある
2012年7月17日撮影

立山追分が位置する弥陀ヶ原は、2012年(平成24年)隣接する大日平とともにラムサール条約湿地に登録され、国際的な認知度が上がった。立山に残された手つかずの自然とともに、歴史的遺産を確実に守るために、綿密な自然環境の調査と並行して、過去の資料を探索し、人為的攪乱の履歴を解明していくことが、富山県生物多様性保全推進プランの示す、立山としての一体性をもったこれからの景観保全を進める上で、重要な出発点であると考えられる。

謝辞

環境省、富山森林管理署をはじめとする立山ルート緑化研究委員会委員の皆様には景観保全の諸課題について多くの御助言、御指導いただき、貴重な議論を重ねさせていただいた。また、富山県生活環境文化部自然保護課、富山農林振興センター自然公園班の皆様には資料の探索と現場での実践を通じて多くの御協力と有益な示

唆をいただいた。富山県埋蔵文化財センターの高梨清志氏、富山県立山博物館の吉井亮一氏には歴史的研究の視点から緑化施工に関する貴重なご指摘を頂戴した。雪森研究所の杉田久志氏には原稿を詳細にチェックいただき、貴重なご意見を頂戴した。ここに期して厚く感謝の意を表する。

引用文献

- 広瀬誠 (1971) 立山と白山 —その歴史・伝説・文学—. 北国出版社. 208pp.
- 河野昭一 (1999) 北アルプス立山における自然環境の破壊と保全：長期モニタリング調査結果の評価. 日本生態学会誌 49(3) : 313-320
- 木戸繁良・松本睦男・本多省三・平井邦男 (2017) 称名溪谷を探る —50年ぶりの調査—. 立山弥陀ヶ原・大日平学術調査報告書. 139-154. ラムサール条約登録湿地総合学術調査団.
- 小泉武栄 (2001) 登山の誕生 人はなぜ山に登るようになったのか. 中公新書 1592. 中央論議社 224pp.
- 小林昭裕 (2008) 利用圧のインパクトの把握. 自然公園シリーズ2 利用者の行動と体験. 26-42. 古今書院
- 小林裕之 (2004) 単写真と市販DEMを用いた簡易デジタルオルソフォトの効率的な作成方法の検討. 日林誌 86 (3) : 283-286
- 小林裕之 (2015) 森林境界明確化支援システムの開発. 森林科学 74 : 36-39
- 小林貞作 (1974) 立山荒廃地の高山植物による緑化実験. 中部山岳国立公園立山ルート緑化研究報告書 第1報 55-84
- 宮川順輔 (1933) 日本登山要覧 総括篇 案内篇. 400pp. 東京春陽堂
- 長岡正利 (2009) 初期の登山者と地図 —後編:「陸測の5万図」その後. THE JOURNAL OF SURVEY 測量 2009. 7 : 22-24
- 小笠原勇八 (1939) 立山・劔岳. 114pp. 三省堂
- 大宮徹 (2016) 立山黒部アルペンルート追分・室堂間の旧道について —紙ベース地形図のGISデータ化と課題—. 中部山岳国立公園立山ルート緑化研究委員会年報 17 : 1-10
- 大宮徹・小林裕之 (2016) 立山弥陀ヶ原におけるミヤマハンノキ自生地の地形的特徴と緑化植栽地の問題点. 富山県農林水産総合技術センター森林研究所研究報告 8 : 17-26.
- 大宮徹・太田道人・山下寿之・松久卓・城賀津樹

- (2014) 立山ルート沿線植生復元状況調査「植生復元40年経過後の植生調査報告」. 中部山岳国立公園立山ルート緑化研究委員会年報15:21-29
- 大宮徹・太田道人・山下寿之・松久卓・城賀津樹(2015)立山ルート沿線植生復元状況調査「植生復元40年経過後の植生調査報告」2. 中部山岳国立公園立山ルート緑化研究委員会年報16:13-16
- 大宮徹・松久卓(2015)立山ルート開発に関する資料の探索立山研究会館の資料について一緑化研究に対する価値一. 中部山岳国立公園立山ルート緑化研究委員会年報16:17-26
- 大宮徹・太田道人・山下寿之・松久卓・城賀津樹(2018)II専門委員報告1立山ルート沿線緑化復元50年一その成果と問題点一. 中部山岳国立公園立山ルート緑化研究報告書第4報:49-89
- 栄君子・小原耕造・本多省三(2017)雪田草原に広がる小丘, 池塘, 植物, その他. 立山弥陀ヶ原・大日平学術調査報告書. 61-81. ラムサール条約登録湿地総合学術調査団.
- 坂井奈緒子(2010)立山弥陀ヶ原から天狗平のミズゴケの分布(ポスター発表, <特集>第39回日本蘚苔類学会山口大会). 蘚苔類研究10(3), 71-72
- 笹倉慶造(1997)緑化のあゆみ 中部山岳国立公園立山ルート緑化研究報告書 第3報 11-32
- 立山黒部貫光株式会社(1974)工事跡地の緑化実施報告. 中部山岳国立公園立山ルート緑化研究報告書 第1報 105-128
- 立山博物館(2005)平成17年度特別企画展 ちよっと昔の学校登山 一写真でたどる大正・昭和の立山登山一. 55pp. 富山県[立山博物館]
- 立山ルート緑化研究委員会(1974)中部山岳国立公園立山ルート緑化研究報告書 第1報. 128pp.
- 立山ルート緑化研究委員会(1980)中部山岳国立公園立山ルート緑化研究報告書 第2報. 175pp.
- 立山ルート緑化研究委員会(1997)中部山岳国立公園立山ルート緑化研究報告書 第3報. 149pp.
- 立山ルート緑化研究委員会(2018)中部山岳国立公園立山ルート緑化研究報告書 第4報. 152pp.
- 富山県埋蔵文化財センター(2016)立山・黒部山岳遺跡調査報告書. 富山県埋蔵文化財センター. 171pp.
- 富山県自然保護協会(1982)本協会20年のあゆみ. 富山県自然保護協会 自然保護二十年史. 206pp.
- 富山県・日本林業技術協会(1975)立山植生活力度調査報告書. 富山県. 100pp.
- 富山県・日本林業技術協会(1976)立山植生活力度調査報告書(第二報). 富山県. 49pp.
- 富山県・日本林業技術協会(1986)立山植生活力度調査報告書. 富山県. 99pp.
- 若林啓之助(1974)立山ルート緑化研究委員会の発足にいたる経緯 中部山岳国立公園立山ルート緑化研究報告書 第1報 11-17
- 吉澤庄作(1925)立山. 中田書店ほか. 194pp.

Summary

For conservation of natural landscape of Midagahara area, Tateyama, we studied historical traces of human impact on the natural environment by examination of aerial photos and old maps including this area. GIS analysis elucidated changes of walking paths since 1912 with newly developed paths, roadway and abandoned paths. Spatial overlaps between some abandoned paths and historical root for pilgrimage to Mt. Tateyama were also reconfirmed. Field observation evoked us fear of continuous erosion in such abandoned paths where soil was ripped deeply. For this area is included in Ramsar Conservation site and historical heritage region, proper and cautious operation of ground improvements and reconstruction of vegetation together with potential historical remains are required.