

58. 田中 忠次(1983):ユキノシタ科植物の訪花昆虫、富山生物学会誌、23:13-29
59. 田中 肇(1961):キツネノタマゴの受粉とチョウ、遺伝、15(9):54-55
60. " (1965):花の生態(4)リンドウ、採集と飼育、27(11):409
61. " (1966):イタドリの花と昆虫、採集と飼育、28(5):141-143
62. " (1968):雄性先熟の虫媒花、採集と飼育、30(8):270-275
63. " (1970):キク科数種の受粉(1)、採集と飼育、32(10):339-343
64. " (1971):キク科数種の受粉(2)、採集と飼育、33(2):34-40
65. " (1971):キク科数種の受粉(3)、採集と飼育、33(4):85-91
66. " (1971):ノハナショウブの虫媒受粉、植物研究雑誌、46(8):251-256
67. " (1974):花と昆虫、保育社
68. " (1976):虫媒花と風媒花の観察、ニューサイエンス社
69. " (1979):ハンゲショウの受粉、植物研究雑誌、54(7):221-224
70. " (1981):花と昆虫と蜜と、採集と飼育、43(6)
71. 富樫一夫・鳥島昭信(1978):白山林道の昆虫類、石川県白山自然保護センター研究報告
第4集:55-59
72. 富山県昆虫研究会(1981):有峰の昆虫相、有峰の自然、北陸電力株式会社:237-403
73. 辻本 修(1957):昆虫の世界、保育社
74. 岡島秀治外(1983):学研版学習科学図鑑(昆虫2)、学習研究社
75. 大平 仁夫(1982):追録 渥美半島の先端部西ノ浜周辺の昆虫相、伊良湖(15)、伊
良湖自然科学博物館:21-22
76. 大野 正男(1981):高瀬ダム湖周辺におけるハムシ相とその動態、高瀬川流域自然総合
追跡調査報告書:323-350
77. 内田清之助・江崎悌三外(1932):日本昆虫図鑑、北隆館
78. 植木 忠夫編(1976):富山の動物、巧玄社(富山)
79. 梅谷 献二(1981):アズキゾウムシ、インセクトarium、18(7):180-187
80. 吉田敏治・宅方敏和(1956):花を訪れ吸蜜するコクゾウ、新昆虫、9(10):13-14
81. 岩波書店(1950)写真文庫(昆虫)
82. 国際情報社(1959):画報科学時代11(昆虫の驚異)
83. 全国教育図書株式会社(1960):理科実験図解大事典
84. [無名](1958):生態についての研究(2)花と昆虫、新昆虫、11(8):68-69

黒部峡谷のKar地形とその植生
Kar and Vegetation of Kurobe-Canyon, Japan

本多啓七
Keishichi Honda

黒部峡谷に対し、筆者は今日まで深い関心と研究の執念を持ち続けて来たが、この意欲は、黒部で生まれ、幼き日より黒部のさまざまな出来ごとの中で育って来た者の宿命と考えている。

大正年代より黒部鉄道の開通による黒部峡谷の開発状態をつぶさに眺めて来た。当時は宇奈月温泉境は広い原野の桃原であった。黒部峡谷の豊富な水量が電力資源として注目され、小屋ノ平のハッパによる沈砂池の掘削、阿曾原の高熱隧道を完成するにあたっての苦心の状況、昭和9年の夏、十字峡の探勝、当時は日電測量用の簡単に横木をわたした吊橋、岩壁に鉄棒を打ち込んでつくった栈道を難儀しながら幾つも辿って進んだ。雲切谷の吊橋から眺めた高い岩壁から落ちる滝は途中で水しぶきとなり、大の虹が立っている光景、十字峡左岸のネズコの茂る狭い広場の掘立小屋で、剣沢大滝の轟音を聞きながら一夜を過ごした。また、同年の夏、早月川の立山川より立山へ、さらに剣沢より池ノ平へ、それより黒部へは小黒部川沿いの坊主小屋山道の難路を避けて、新設の仙人谷雪溪から阿曾原へ、あるいは、今日廃道となった祖母谷より白馬岳へ、新設の中脊新道からの難路を辿るなどと思いは尽きない。

終戦直後、新制高校の発足と同時に、県立魚津高等学校に山岳部を設置、山岳部顧問として、北Alpsをくまなく踏査して、植物調査を行なった。また昭和24年~26年の3ケ年間にわたって、剣岳の北麓にあたる池ノ平小屋を魚津高校山岳部の責任において管理運営にあたり、顧問として、草鞋がけで仙人谷を部員とともに往復したが、重い荷物を担って阿曾原の急坂をのぼるさいに尻が割れそうであるといって叫んだケツワリ坂の呼び名が、今日では一般化している。

昭和37年より3ケ年間にわたって、富山大学の小笠原和夫先生を団長として奥黒部の学術調査が行なわれたさい、植物部門では大分大学の鈴木時夫先生、京都大学の岡本省吾先生に伍して筆者も植物調査にあたった。その後も、憧れの山河、学問の殿堂として、今日まで立山、黒部峡谷の実地調査を行なってきた、今度ようやく若き日からの年願であった表題のまとめに着手したが、浅学菲才の筆者にとっては、餘りにも大きい総合的課題であることに驚いている。しかし、今はなき小笠原先生と鈴木先生が当時、筆者に期待された責任を少しでも果たしたいといった気持から着手したもので、この拙い論文を小笠原先生と鈴木先生のご霊前に捧げて、生前のご恩恵に感謝申し上げると共に、これが黒部峡谷の自然を解明する今後の一里塚となれば幸いとすものである。

黒部峡谷のKar地形とその植生

目 次

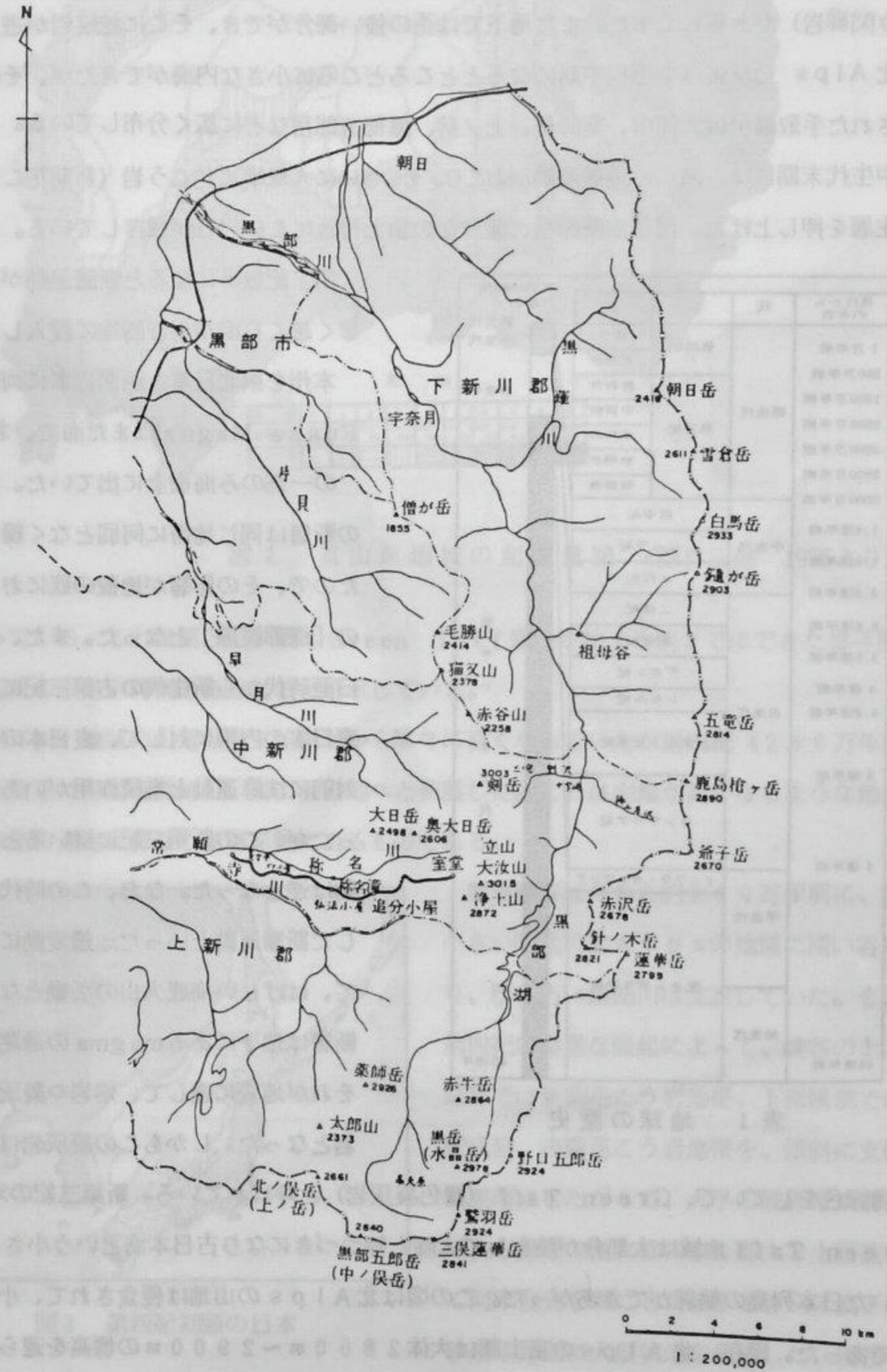
1. 黒部峡谷の自然概況
 - 1-1) 北Alpsと黒部峡谷の成立
 - 1-2) 黒部峡谷の気候変遷
 - 1-3) 黒部峡谷の森林植生
 - 1-4) 黒部峡谷を囲む山稜荒原植物群

2. 黒部峡谷のKar地形
 - 2-1) 黒部峡谷の雪溪分布とその生態
 - 2-2) 黒部峡谷のKar地形類型
 - 2-3) 黒部峡谷のKar内部構造とその成因考察
 - 2-4) 黒部峡谷のKar地形に対する考察

3. 黒部峡谷のKar植生
 - 3-1) 黒部峡谷の代表的Karの植生
 - 3-2) 黒部峡谷のKar植生の特徴
 - 3-3) 黒部峡谷のKar植生の変遷過程

結び 黒部峡谷自然の現状と将来

図1 黒部峡谷概略図



1. 黒部峡谷の自然概況

1-1) 北Alpsと黒部峡谷の成立

先Cambrian 紀末に日本列島の中で最古の岩石の一つである飛驒変成岩が地下で出来、それが隆起して広大な大陸を形成した。古生代後期にはこの地域の地下に多くの花こう岩（古期花こう閃緑岩）が上昇してきた。また地下では歪の強い部分ができ、そこに蛇紋岩が進入した。

北Alps 地域には中生代中期になるとところどころに小さな内海ができたが、その当時形成された手取層群は太郎山、薬師岳、上ノ岳、黒部五郎岳などに広く分布している。

中生代末期には、激しい地殻変動がおこり、そのさいに大規模に花こう岩（新期花こう岩）が中生層を押し上げた。現在も薬師岳、蓮華岳の頂上付近にこの岩石が残存している。

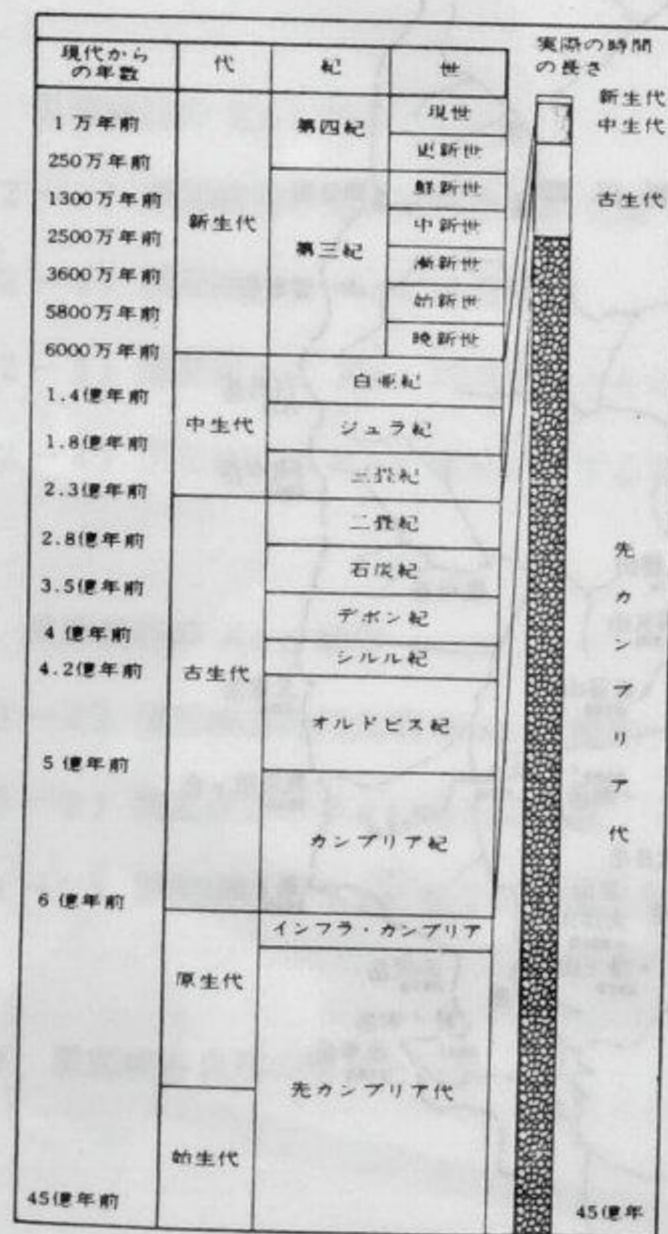


表1 地球の歴史

る薄緑色をしていて、Green Taff（緑色凝灰岩）と呼ばれている。新第三紀の末頃にはGreen Taff 地域は大部分が陸化して大陸と陸つづきになり古日本海という小さな内海を抱いた日本列島の輪郭ができあがった。この頃は北Alps の山地は侵食されて、小起伏の山地であった。現在、北Alps の頂上部は大体2800m~2900mの標高を連らねる水準

第三紀後半になると断層運動が非常に激しく起こり海が再び陸地に侵入した。

本州を東北日本と西南日本に両断するFossa Magnaはまだ海で、北Alps の一部のみ海面上に出ていた。この時代の断層は同じ地帯に何回となく繰り返されたので、その影響が地殻の底におよぶ一種の「深部裂隙」となった。また、中生代の白亜時代から新生代の古第三紀にかけて、

裏日本の内帯に対して、表日本の外帯は相対的に沈降運動と堆積作用がいちじるしかったが、この新第三紀にはいると、この運動は逆となった。なお、この時代は、こうした断層運動といった地殻変動ともなつて、はげしい海底火山の活動となり、また断層は地下にあるmagmaの通路となり、それが地表に達して、熔岩や凝灰岩、集塊岩となった。しかもこの凝灰岩は、特徴ある薄緑色をしていて、Green Taff（緑色凝灰岩）と呼ばれている。新第三紀の末頃にはGreen Taff 地域は大部分が陸化して大陸と陸つづきになり古日本海という小さな内海を抱いた日本列島の輪郭ができあがった。この頃は北Alps の山地は侵食されて、小起伏の山地であった。現在、北Alps の頂上部は大体2800m~2900mの標高を連らねる水準

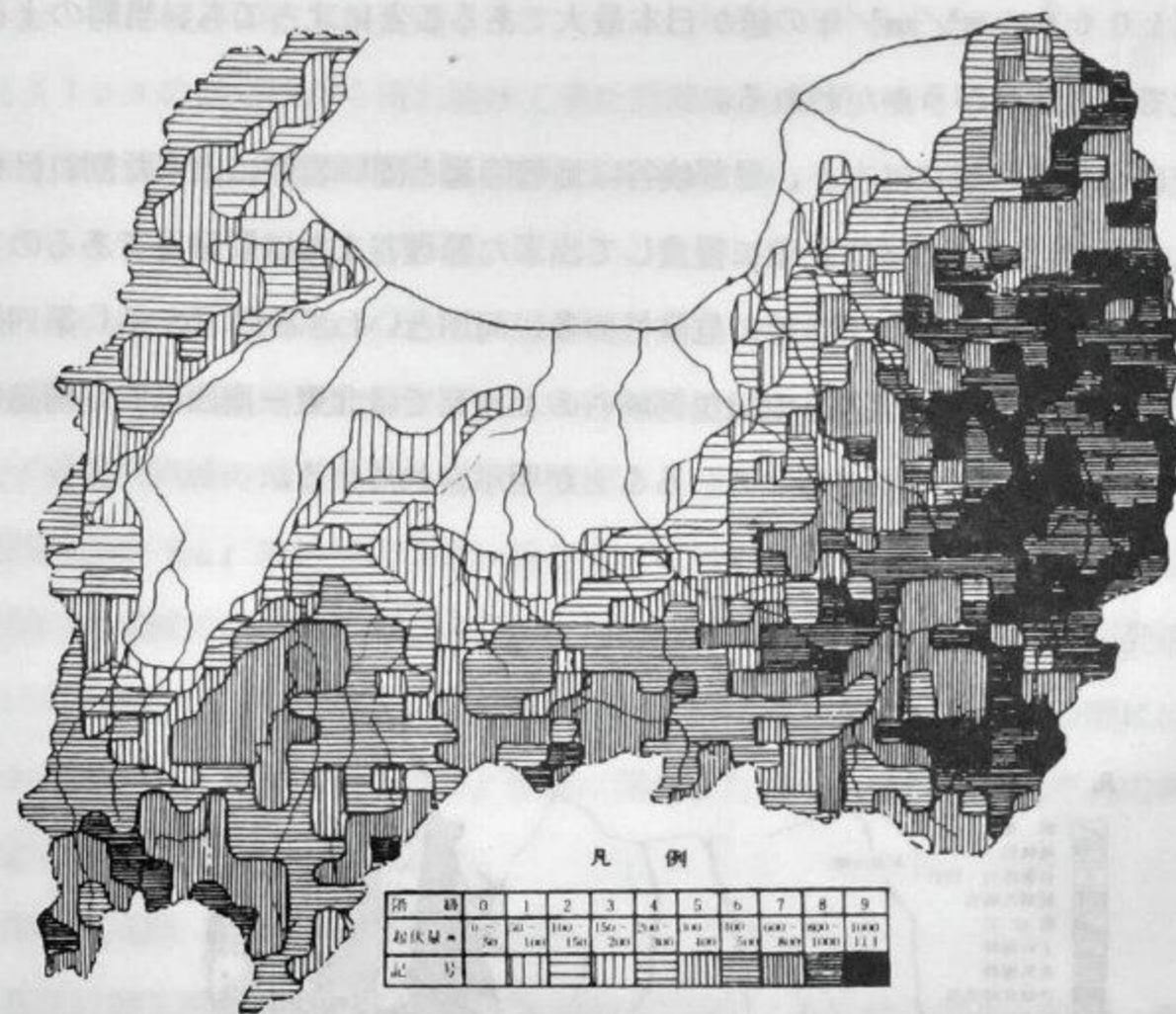


図2 富山県地域の起伏量図（深井三郎 1976より）

となっている。これは第三紀中頃にGreen Tuff 変動が始まる前までにできた準平原のよう起伏の小さい時代のあったことを示している。

北Alps 地域の山地は第三紀後半から徐々に高くなっていったが第四紀（250万年前）になると急速に隆起を開始し、高山性山地へと発展した。これは山地が高くなるような地盤運動とその造山運動に伴う断層運動によるものである。

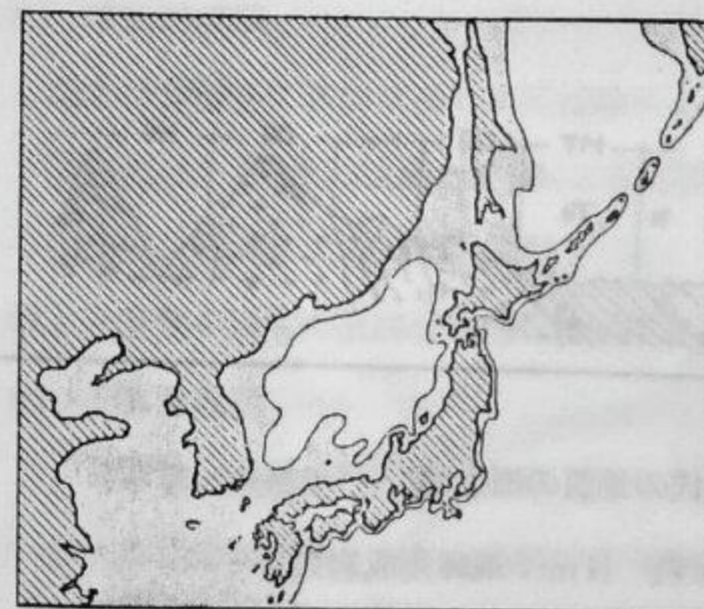


図3 第四紀初頭の日本

黒部峡谷は今から約250万年前に、起伏の小さい時代の北Alpsの地域に浅い谷をつくり、既に古い黒部川は北流していた。その後の第四紀の急激な隆起によって、峡谷の上、中流域部では新期花こう岩地帯、下流域部では飛驒変成岩、古期花こう岩地帯を、傾斜に支配された流路にしたがって、大小の破碎帯や衝上構造による節理の割れ目の中を膨大な土石流によって河床侵食をおこした。そのさいに流下した土砂が平野部に大扇状地を形成した。現在ですら、

ダムの堆砂量 $10000 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ の値が日本最大であることによっても、当時の土石運搬量が如何に巨大であったかがわかる。

以上のように黒部川の成立は古く、黒部峡谷は地殻隆起と固い岩盤に出来た割れ目を巨大な水力を持った多量の流水によって急激に侵食して出来た節理谷または裂隙谷であるので、安定大陸の河川に比べると不安定なまことに危険性の多い河川といわざるをない。「第四紀地殻変動を示す西南日本の交差波状構造図」には黒部峡谷の上流部では北東-南西に旧期構造軸、中流部では北西-南東に新期構造軸が走っていることが明示されている。

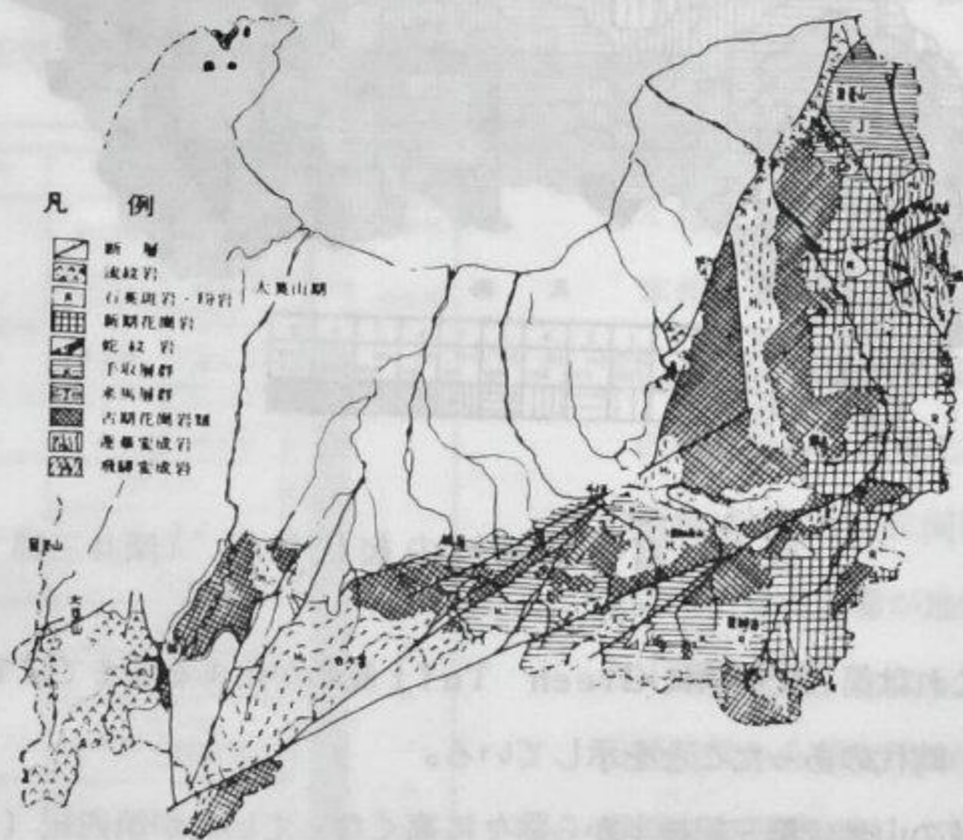


図4 中生代以前の地質分布図

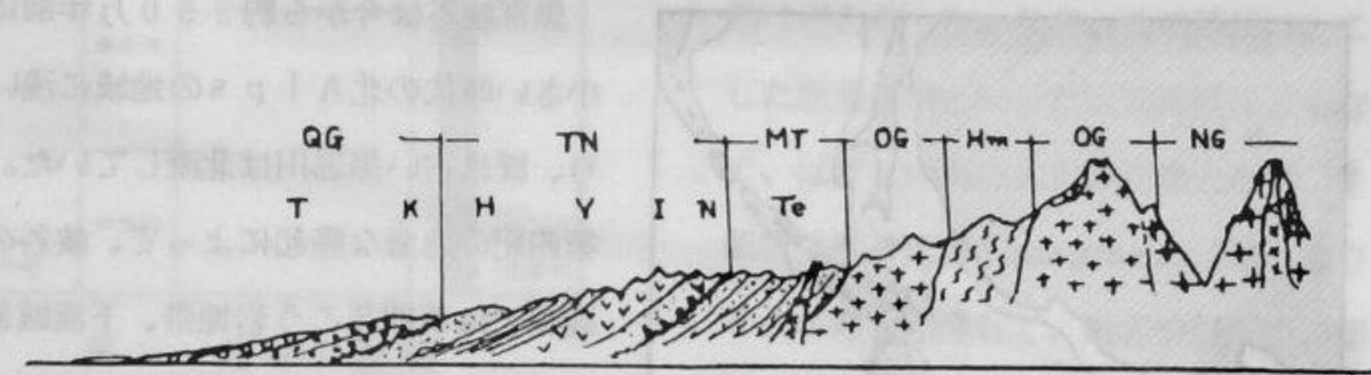


図5 富山県下の各時代の地質の概念図

NG: 新期花崗岩 OG: 古期花崗岩 Hm: 飛騨変成岩類
MT: 手取統 TN: 新第三紀層 (北陸層群) QG: 洪積礫層 (富山層群)

1-2) 黒部峡谷の古気候変遷

北 Alps の幼年期から流れ続けて来た黒部の流水が、幾多の地殻変動にもめげず岩体の崩壊岩屑物を運搬し、下流部で堆積して今日にいたっている。この営みの背景には地質時代の気候変化がいちじるしく反映している。なおこの気候には、気温、湿度、降水量、風 (風向、風速)、日照などの構成要素があげられる。黒部峡谷で特に重視すべき要素は気温と降水量である。なお黒部峡谷形成の古地理の変遷は 250 万年前の第四紀以後からのものである。

まず黒部川流域の地形地質の現状を整理すると次のよう分類することができる。

- (1) 黒部峡谷の Kar 地形周辺は深い谷とそれを埋めた岩屑荒原からできている。
- (2) 黒部川下流域には台地状の旧扇状地と現在の河道が存在する新扇状地が発達し、前者の表面には赤土層、下部は礫層よりなっている。新扇状地末端と海岸砂丘の間には湿地地帯がある。

以上の地形地質を形成した段階と形成に関与した気候要素からそれぞれの時代気候を次の如く推定するものである。

(1) 深谷形成期

- ① 基底岩盤を裸出している地域の凍結融解作用による岩盤の風化、崩壊-寒冷気候
- ② 崩壊した岩屑の運搬ならびに土石流による河床の侵蝕-多量の雨雪をもたらす気候
- ③ 多量岩屑を山間部より流水運搬力によって、山麓の平野部に放出し、堆積地形を構成-同上

(2) 埋積谷形成期

- ① 深谷が周辺の岩盤の風化、崩壊によって埋没-地殻変動期、寒冷気候、雨量の少ない気候
- ② 下部の旧扇状地帯の隆起による台地化-地殻変動期
- ③ Kar 地形に Morain の形成-地殻変動期、寒冷気候、雨量の少ない気候

(3) 峡谷形成期

- ① 本流埋積谷の岩屑排出と河底侵蝕による峡谷化-雨雪の多い気候
- ② 上流部からの土砂流出と堆積による新扇状地の拡大化- "
- ③ 海退、海進による汀線の変動 - 気温変動による海面変動

以上の事象を日本の第四紀の地質時代に照合すると次の事項があげられる。

(1) 深谷形成期

更新世 (洪積世) 前期・中期 (約 50 万~15 万年前) 立山火山あるいは鷲羽岳、雲ノ平の火山活動が開始された。当時の古気候は新第三紀に引き続き比較的温暖であったがやがてたびたび寒冷気候に見舞われるようになった (鈴木、1970) 脊梁山地の地塊的上昇に対し海岸地域の沈降による起伏が増大したため山岳地帯の風化・崩壊による砂礫の生産量が増

加し、山麓部に扇状地礫層が堆積、海岸では海退の時代となった(桑原、1975) 呉羽山礫層、東福寺礫層あるいは十二貫野高位礫層が形成された時代で、礫層にはしばしば巨礫を含み、表土には赤色風化作用による赤土層を有し、寒暖の繰り返しによる効果累積を物語っている。(藤井、1964)

(2) 埋積谷形成期-更新世(洪積世)後期(約15万~1万年前)

この時代には世界の最終氷期と呼ばれている Würm 氷期の最寒冷期も介在している。

(小野、1975) また日本海は外海から完全に遮断され、大陸から吹きつけてくる猛烈な寒気にさらされて、全面的に結氷した状態にあった(西村、1975、鈴木、1962) 氷期の山間での埋積には、洪水流量が少なかったことが、山地での周氷河気候による岩屑増加などとともに原因となったのではなかろうか(貝塚、成瀬1977) 立山火山の第3期噴出は10万年より前を示している(藤井、1970)

(3) 峡谷形成期-完新世(沖積世)(約1万年前)

この完新世は文化的編年ではほぼ縄文、弥生、古墳時代の歴史時代にあたる。花粉分析によるとこの時代はR I、R II、R IIIの花粉帯に区分され、それぞれが漸暖期、温暖期、減暖期の気候的特徴に区分される(中村、1967;塚田、1974;安田、1975) この温暖期はHypsithermal(後氷期高温期)にあたり、その極相は縄文前期と考えられている(貝塚、成瀬1977) 約8,500年前から年降水量が増加する(塚田、1967) この時代に山間河川の下刻が進んだことは、洪水流量の増加、ひいては砕屑物の下流への供給が多くなり沖積平野の形成となった。降雪量は氷期よりもむしろ増加したと考えられる(貝塚、成瀬1977)

以上のように、各分野の立場で研究された諸学者の説を基礎として、黒部峡谷のKar地形を形成するに及んだ過程の古気候を辿った次第であるが、これを次の如く要約することができる。

黒部峡谷の辿った古気候

- (1) 深谷形成期-更新世(洪積世)前期・中期(約50万~15万年前)の約40万年間
黒部旧扇状地の形成、あるいは黒部峡谷 Kar 地形から推定して、Brückner, E. (1901~09)によって設定されたAlpsの4氷期のうちMindel, Rissあたりの氷期、間氷期の世界的古気候下で形成されたものと考えられる。
- (2) 埋積谷形成期-更新世(洪積世)後期(約15万~1万年前)の約10万年間
最終氷期-Würm氷期の期間で、日本海の閉鎖による乾燥的な大陸型の気候が推定される。
- (3) 峡谷形成期-更新世(沖積世)(約1万年前)の約1万年間
日本列島も完全に孤島化し、黒部峡谷地帯は寒冷、多雨豪雪の気候下にあった。

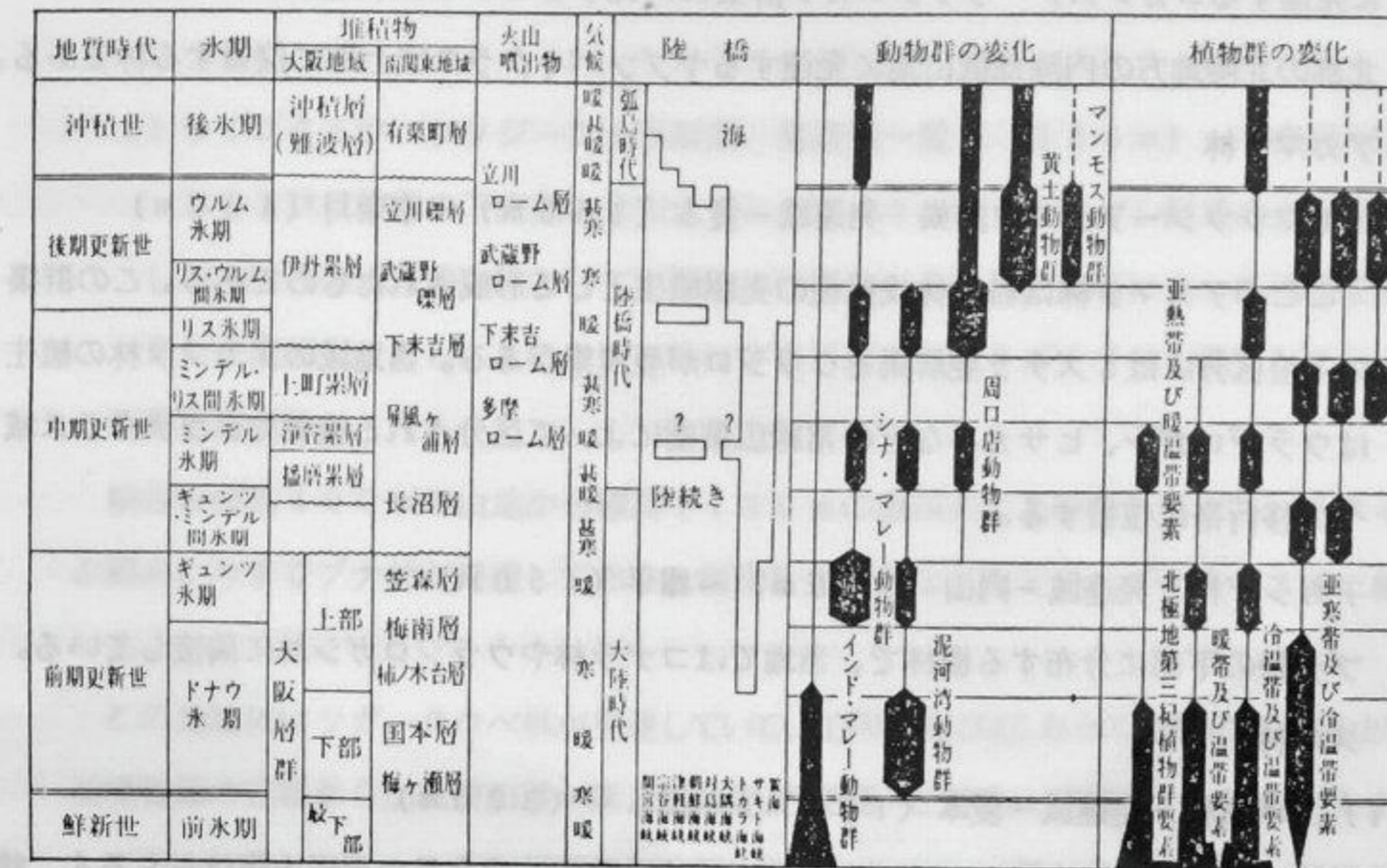


表2 動物群と植物群より推定された更新世における陸橋の変化 (亀井節夫1965より)

1-3) 黒部峡谷の森林植生

黒部峡谷は日本列島の中部に位置し、標高3000m級の高山が連立する北Alpsを縦裂して全長8.6km。流域面積816km²の水を集めて日本海に注いでいる。扇状地の扇頂にあたる標高150mの愛本、それより上流部へ標高2924mの鷲羽岳の谷頭まで及ぶ。この地域に展開する森林植生は暖温帯性常緑広葉樹林、冷温帯性落葉広葉樹林、亜高山帯針葉樹林、高山帯性針葉樹林が比較的狭い地域に圧縮されているので、日本の森林帯の垂直分布の変化が容易に見ることができ、しかも、原生林の様相がよく保存されている。また日本の森林帯垂直分布に関する重要な幾つかの現象がここで見られ、その解明に役立つ多くの資料を提供している。

A 常緑広葉樹林

黒部地方では海岸より標高400mの範囲にわたりタブノキ、スダジイ、ウラジロガシを主体としてこの常緑広葉樹林が発達しており、植物社会学的な名称であるヤブツバキクラス域に相当している。内陸部の標高150mの愛本より標高400mの宇奈月周辺まではウラジロガシ林のみ発達している。なおこの地域で顕著に発達する森林植生を以下にあげる。

1. ウラジロガシ林

(1) ヒメアオキーウラジロガシ群集 発達域-愛本(150m)~宇奈月(350m)

岩石急崖で、好陽性、風衝地といった立地に発達している。この群集は太平洋岸地域

に発達するコカンスゲーウラジログシ群集に対比するもので、本州西部の中国地方から北部の北陸地方の内陸部低山地に発達するヤブツバキクラス域上部に位置する林である。

2. アカマツ林

1) ヤマツツジ-アカマツ群集 発達域-愛本(150m)~宇奈月(400m)

このアカマツ林は自然林伐採後の先駆植生として形成されたものである。この群集の下位区分にはミズナラ亜群集とウラジログシ群集がある。当地域のアカマツ林の植生はウラジログシ、ヒサカキなどの常緑広葉樹によって区分される後者で、ブナクラス域への移行帯に位置する。

3. アカシデ林 発達域-内山(160m)~樺平(450m)

ブナ帯の下部に分布する樹林で、当地ではコナラ林やウラジログシ林に隣接している。

4. スギ林

1) スギ植林 発達域-愛本(150m)~出し平(370m)

スギ植林は黒部峡谷の下流に相当する内山、音沢、宇奈月の両岸山腹はもちろん、峡谷内部の笹平、出し平の奥地まで及んでいる。

2) スギ天然林 発達域-黒蘂(400m)~瘤杉山(1300m)~猿飛(500m)

黒部峡谷のスギ自生地は乏しく、支流の黒蘂川流域は昔より「黒部千本スギ」の所在地で有名。他には奇勝地、猿飛において自生地がみられる。ただし隣接河川の片貝川、早月川、あるいは常願寺川の支流小口川などの流域に発達するスギ天然林はタテヤマスギ自生地を代表するものである。

5. ケヤキ林

ケヤキ林は下流から上流に向かって進むにつれ、随伴の構成種が違った植生となる。

1) シロダモ-ケヤキ群落 発達域-愛本(150m)周辺

黒部川扇状地の扇頂に相当する愛本の右岸山腹に発達し、上部の隣接区域にはユキバタツバキ群落とアカマツ林が分布している。

2) ケンボナシ-ケヤキ群集 発達域-内山(150m)~宇奈月(500m)周辺

河成段丘上の内山街村の崖下にある崩積土の傾斜地に発達しているケヤキ林で、早月川が万葉時代に延槻と記された古名を偲ばせるようなケヤキ林が幔幕を張りめぐらしたように展開している。このケヤキ林の植生帯は宇奈月の上部まで続いている。

3) チャボガヤ-ケヤキ群集 発達域-宇奈月(500m)~樺平(600m)

黒部峡谷の奥地に発達するブナクラス域に属するケヤキ林で、黒部峡谷鉄道の終点が樺平とある地名が、その所在を明示しているように、溪谷沿いにこのケヤキ林が点在し

ている。県下では神通峡のケヤキ林は見事である。

6. コナラ林

1) サイゴクミツバツツジ-コナラ群落 発達域-愛本(300m)~宇奈月(400m)

コナラ林は峡谷の下流部に分布するヒメアオキ-ウラジログシ群集のカシ林域に発達している。古来より薪炭林として定期的に伐採される人為的影響によって林相を維持して来た代償植生である。このコナラ林は宇奈月周辺ではミズナラ林と混交している。

B 落葉広葉樹林

峡谷の標高400mの山地から標高1700mの黒四ダム上部の針ノ木谷、ヌクイ谷を結ぶ線あたりまでブナ林が発達しており、植物社会学的な名称であるブナクラス域に相当している。

この地域にはツガ-クロベ林が発達していて、江戸時代にはこれらの樹種の盗伐防止ならびに国境警備の立場から加賀前田藩が黒部奥山廻り役を置いて厳重に監視し、一般者の入山を禁止して明治年代にいたったため黒部峡谷は長い年代にわたって魔の谷と呼ばれ、秘境が維持を果してきた。

なおこの地域で顕著に発達する森林植生を以下にあげる。

1. ブナ林

日本の冷温帯林を代表するブナ林は、この峡谷を代表する林の1つで、植物社会学的には次の2種類の群集をあげることができる。

1) ヒメアオキ-ブナ群集 発達域-内山(300m)~宇奈月(800m)周辺

この林は峡谷入口の山体に発達していて、山麓地帯の林分は薪炭用のミズナラ林やスギ植林におきかえられている。

2) マルバマンサク-ブナ群集 発達域-宇奈月(800m)周辺~平ノ小屋(1600m)周辺

この林は環境によって、山地帯中部の山腹から山麓部にかけて発達し、林床にアカミノイヌツゲ、ハナヒリノキ、イワウチワを持つ典型亜群集とブナ帯上部のブナ林として発達するツバメオモト亜群集に分けることができる。黒四ダムの左岸に発達するブナ林は後者である。

2. アカシデ・フサザクラ・サワグルミ林 発達域-チャボガヤ-ケヤキ群集と同一

チャボガヤ-ケヤキ群集は地形や土壌水分条件などの生態的環境勾配によって、アカシデ亜群集、典型亜群集、フサザクラ亜群集に下位が区分される。アカシデ林は内山、宇奈月の尾根状の岩角地に見られる。フサザクラ林は黒部峡谷鉄道の沿線に広く発達し、タマアジサイを随伴しているその下部には湿潤性個所に生えるジュウモンジンダー-サワグルミ

群集が発達している。

3. トチノキ林 発達域-愛本(150m)猫又(400m)

株分はジュウモンジスタートチノキ群集で、猫又あたりまで点在するが、大きい純林として発達しているものは尾沼谷周辺の山腹に発達するもので、古来より凶作時の救荒植物として保護され、現在もこれを食用に供する風習が宇奈月の山村に残っている。

4. ミズナラ林

ミズナラ林はブナクラス域における気候的極相林で、ヒメアオキ-ブナ群集やマルバマンサク-ブナ群集などが伐採によってできた代償植生で、次の林分が認められる。

1) オオバクロモジ-ミズナラ群落 発達域-宇奈月(300m)~猿飛(500m)

この植生はサイゴクミツバツツジ-コナラ群落の分布域上部の尾根から山腹一帯の乾性陽地的な立地に広く発達している。

2) オオバクロモジ-ミズナラ群落ミズキ下位群落 発達域-宇奈月(300m)-祖母谷(700m)

このミズキ下位群落は湿性傾向の強い峡谷沿いの斜面にヒメアオキ-ブナ群集の代償植生として祖母谷の出合いあたりまで分布している。

これらの代償植生は日本海側の多雪地域に発達する特徴のある落葉二次林である。

5. ツガ林 発達域-黒雉(400m)~黒四ダム左岸(1100m)

黒部峡谷の支流、黒雉川流域、あるいは本流の黒四ダム左岸まで分布するツガは、クロベ林と混交して発達する場合が多い。三重県大台が原付近ではツガ-ウラジロガシ群集、新潟県の清津溪谷ではホツツジ-ミズナラ群集と群落構造が類似している。称名川八郎坂(1100m)のツガ林はムラサキヤシオツツジ、ココウラク、ホツツジ、アカミノイヌツゲの種類組成よりなっている。また黒四ダム左岸のツガ林もこれに近似しているが、対岸の岩壁にはコメツガ-クロベ林となっている。ツガ林は常緑広葉樹林から落葉広葉樹林への移行部の植分で、この隔離分布は古気候変遷に原因すると考えられる。

6. クロベ林

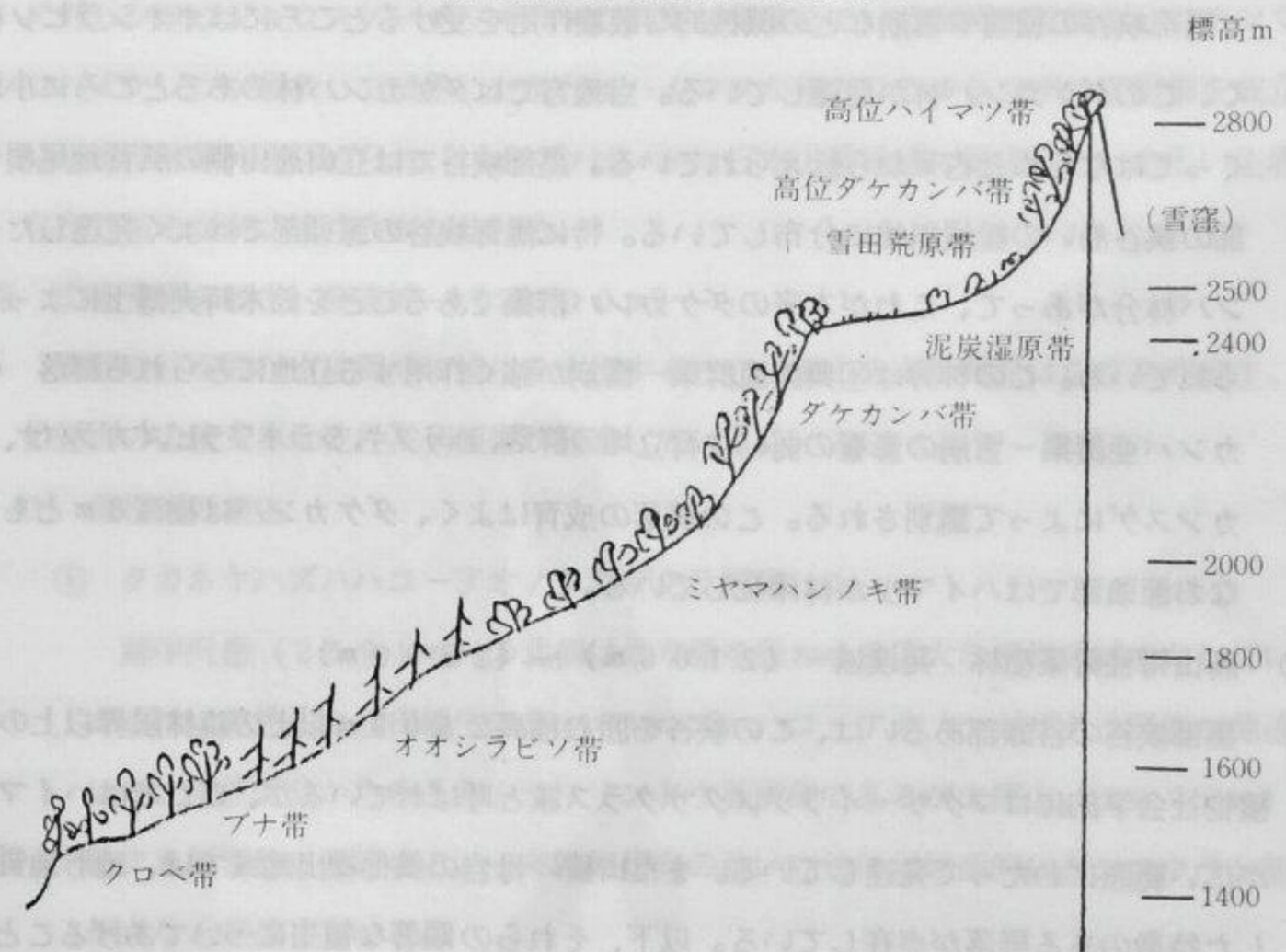
1) アカミノイヌツゲ-クロベ群集 発達域-黒雉(400m)~タンボ沢(1700m)

黒部峡谷の下廊下や上廊下の景観に異色のある特徴を与えているのは、このアカミノイヌツゲ-クロベ群集である。この森林は気候的極盛相であるブナ林やアオモリトドモツ林が成立することができない地域に発達する。即ち岩石の露出した急峻な斜面や湿原化によって森林限界付近にアオモリトドモツ林が成立されない地域など土壌的な条件によって成立している。黒部峡谷のクロベ林はクロベ、キタゴヨウ、コメツガなどをまじえた混交林である。

C. 亜高山帯性針葉樹林

この地域ではオオシラビソ林が右岸の後立山連山の山腹に、また左岸の立山連山の山腹ではダケカンバ-ミヤマハンノキ林が非成帯的な分布状態を示している。これは冬季の季節風による積雪の相違によると考えられる。標高は1600mから2400mの範囲に及び、植物社会学的にはコケモモトウヒクラス域に相当する。以下に顕著な森林植生をあげる。

図6 黒部峡谷左岸斜面植生帯模式図



1. オオシラビソ林 発達域-(1600m)~(2400m)

オオシラビソ林は植物社会学ではシラビソ-オオシラビソ上群集と呼ばれ、日本の亜高山帯における典型的針葉樹林である。黒部峡谷では後立山連山の山腹では発育良好な林分が見られるが、冬季南東季節風を直接うける立山連山では、この針葉樹林に代ってダケカンバ、ミヤマハンノキ、ウラジロナナカマドなどの林分が優占している。しかし谷頭部ではこの林がよく発達し、黒々とした単調な樹林帯を形成している。岩苔小谷の右岸に展開するオオシラビソ林ならびにシラビソ林は見事に発達していて、高天原周辺の美しい景観を構成し、秘境そのものである。またこの地域は残雪と雪圧の被害の少ないことを立証している。

このシラビソ-オオシラビソ上群集は地形に起因する局地的立地条件の相違によって、次の下位区分が行なわれる。①クロマメノキ亜群集-風衝作用を強く受けるため低木化し

ている。②コメツガ亜群集—尾根や急傾斜の貧養地に生育する。③カニコウモリ亜群集—立地は適潤で、表土の深い富養地に生育する。①は立山稜線の平坦地域 ②は黒部峡谷の上流地帯の急傾斜地や山稜部の貧養地 ③は標高2000m以上の高海拔地に分布し、黒部峡谷の周辺においてはこれら亜群集の典型的な植分がいたる処で局部的に発達している。

2. ダケカンバ林 発達域—(2300m)～(2400m)

黒部峡谷の積雪や雪崩などの機械的な破壊作用を受けるところにはオオシラビン林がなく、このダケカンバ林が発達している。当地方ではダケカンバ林のあるところに小屋をつくってはならぬと古来から伝えられている。黒部峡谷では立山連山側の風背地尾根や上流部の溪谷沿いの緩傾斜地に分布している。特に黒部峡谷の源頭部ではよく発達したダケカンバ林分があって、これが本来のダケカンバ群集であることを鈴木時夫博士によって認められている。この林分は①典型亜群集—雪崩が強く作用する立地にみられる群落 ②ダケカンバ亜群集—雪崩の影響の弱い生育立地の群落、ハリブキ、シラネワラボイガラハナ、オクノカンスゲによって識別される。この群落の成育はよく、ダケカンバは樹高8mともなる。なお源頭部ではハイマツが林床化している。

D 高山帯性針葉樹林 発達域—(2100m)～(2800m)

黒部峡谷の谷頭部あるいは、この峡谷を囲む標高2500m以上の森林限界以上の地域は植物社会学的にコマクサーイワツメクサクラス域と呼ばれているが、ここではハイマツ群落が広い範囲にわたって発達している。また山稜の母岩の風化裸出地域では、地形地質に対応した特徴のある群落が点在している。以下、それらの顕著な植生についてあげることにする。

1. ハイマツ低木林

日本高山の典型的なハイマツ低木林は、黒部峡谷の山岳地帯にも見事に発達している。特に壮大な樹海をなす地帯は間山(2583m)の周辺、太郎山(2372m)から上ノ岳(2681m)の間、中ノ俣乗越(2450m)～黒部五郎岳(2700m)の間、雲の平(2400m～2700m)、三俣蓮華岳(2400m～2800m)の周辺、その他峡谷を囲む山稜に断続的に発達している。

このハイマツ低木林は植物社会学的にはコケモモ—ハイマツ群集と同定されるが、さらに局地的な立地の変化に対応して、典型亜群集とヒメタケシマラン亜群集とに下位区分される。

典型亜群集は風衝的、乾性的な立地に見られるもので、コケ層に Cladonia 類、Cetraria 類、Tamnoria 類などの地衣類を多く随伴している。この群落はコメバ

ツガサクラ—ミネズオウ群集から変遷したもので、これをさらに変遷過程によってエイラントイ変群集、あるいはキバナジャクナゲ変群集に下位区分される。

ヒメタケシマラン亜群集は風衝影響の強い、やや湿潤な立地に発達する群落で、これをさらに典型変群集とより湿性的傾向の強い立地に生育するベニバナイチゴ変群集、またやや低海拔の亜高山帯に発達するハクサンジャクナゲ変群集に下位区分される。

ハイマツが山岳地帯に生育するための立地はまことに巾が広く、上記のような乾性系列に対しシヨウジョウスゲ—イワイチヨウ群集が発達している個所が乾燥化してチンマザサ、コバイケソウが侵入して成熟した部分にハイマツが侵入してチシマザサ変群集を成立している泥炭地系列も認められ、ハイマツはいかに日本山岳地域に適応した、巾広い生活圏の存在であるかが、よくうかがわれる。

2. 山稜荒原の植生 発達域—(2500m)～

黒部峡谷を囲む山稜荒原の植生を大別すると立山連山の山稜荒原は湿性系列植生、後立山連山の山稜荒原は乾性系列植生が発達している。

(1) 湿性系列植生

① タカネヤハズハハコーアオノツガザクラ群集

越中沢岳(2591m)の北側は準平原を思わせる広大な平坦地域をなしているが、ここには乾性的な雪田植生のタカネヤハズハハコーアオノツガザクラ群集が発達している。下位区分から見るとミヤマリンドウ亜群集であるが太郎山(2372m)その他にも局部的に発達する。一方乾燥傾向の強い立地には局部的にガンコウラン亜群集が点々と発達している。

② コツガザクラ群集

五色ヶ原(2500m)、毛勝山(2414m)、駒ヶ岳(2000m)、僧ヶ岳(1855m)の山頂付近に好湿性のハクサンオオバコやハクサンコザクラをともなったコツガザクラの優占した群落が発達している。

(2) 乾性系列植生

① ヒゲハリスゲ—オヤマノエンドウ群集

後立山連山の山稜に点在するヒゲハリスゲ—オヤマノエンドウ群集はさらに典型亜群集とイワオウギ亜群集、イワベンケイ亜群集に下位区分されるが大方は針ノ木岳(2820m)より白馬岳(2933m)周辺にかけて点在している。特に雲ノ平の東側にある水晶岳(2977m)周辺の山稜はこれら亜群集の局部的に見事に発達している。

② コマクサータカネスミレ群集

蓮華岳(2798m)の山頂平坦地は、このコマクサータカネスミレ群集の典型的なコマクサとタカネスミレの共存する植分が発達している。また野口五郎岳(2924m)、三ツ岳(2844m)、針ノ木岳(2820m)から白馬岳(2933m)周辺にかけてコマクサ単独の先駆的な植分が点在している。ウルップ亜群集は五龍岳(2814m)周辺に点在している。

③ クモマミミナグサーコバノツメクサ群集

後立山連山の山稜が特異な群集としてクモマミミナグサーコバノツメクサ群集のミヤマムラサキ亜群集が蛇紋岩地帯の長母山(2267m)、朝日岳(2418m)とその山麓の千代ノ吹上、三国境(2650m)北側の平坦地に密に点在している。

図7 黒部峡谷植生概略図



1-4) 黒部峡谷を囲む山稜荒原植物群

北Alpsを縦走して、常に気付くことは、山稜荒原植物群が余りにもEurasiaや北米の寒い地帯の植物と共通しているかということである。チョウノスケソウ、リンネソウ、ミネズオウ、ウラシマツツジ、ムカゴトランオ、チシアマナ、イワウメ、シコタンハコベなどと数多くあげることができる。このように北方の周極地方に分布の本処をもつ植物が、なぜとび離れた北Alpsに分布するかについては、現在の気候、地形などから解明することは出来ない。過去にその分布を可能にした地理的条件の存在したことは、過去の寒冷期と大陸と陸橋でつながっていた時代に移住してきたこと。その後の気候の温暖化にともなって、高山に退避した遺存種と考れざるを得ない。ただし低地に生えている日本原産の種が高山に侵入して、分化した高山植物もある。低地のニガナに対しタカネニガナ、ハルリンドウに対するタテヤマリンドウなどがその例である。

この山稜荒原植物群の中で、特に目に触れやすい、コマクサ、ウルップソウ、タカネシオガマ、オヤマノエンドウ、タイツリオウギ、ミヤマムラサキなどの種類が立山山列に分布していない問題がある。次に、北Alpsの植物区系を大阪営林局の日本Alps主要高山植物分布表によって、各山列の結びつきや固有種を整理して、各Floraの親和率と独立率を求めたところ、立山山列の親和率は支脈的な傾向を持っていること。また独立率はわずか1%といった低率を示していることは、何かこのFlora形成期に地殻的に不安定な変動-Kar地形の分布が多い、あるいは立山火山活動、気候的には多雨豪雪などによる障害、その他に日本海から吹きつける風送塩などの障害要素が過去から現在まで、今なお立山山列の立地に働き続けていること。さらに乾燥性のこれら山稜植物群が黒部峡谷の奥地立山山列山稜地帯に介在する広いハイマツ帯や雪溪植物帯の障害によって、移動を不可能にしていることも考えられる。

以上の最大原因は一大構造谷である黒部峡谷が、北AlpsのFloraの滝として働いていることで、植物地理学的に重視すべき境界であると考えられるものである。

表3 北アルプス各山列Floraの親和率と独立率

比較地区	白馬山列	後立山山列	槍、穂高山列	立山山列
基本地区				
白馬山列		77%	66%	64%
後立山山列	91%		84%	81%
槍、穂高山列	79%	87%		81%
立山山列	72%	78%	75%	
独立率	11%		8%	1%

2. 黒部峡谷のKar地形

2-1) 黒部峡谷の雪溪分布とその生態

昭和9年の夏、早月川上流の立山川より剣沢、仙人谷を経て黒部峡谷の樺平へ、それは多量の雪溪が谷に埋没していた。昭和24年~26年の3ケ年間は仙人谷の雪溪は少なく河床の岩肩が露出していた。年によって雪溪の消長変化が大きい。筆者が魚津高校山岳部顧問あるいは富山大学奥黒部学術調査の一員として北Alpsの自然調査を行なったさいの記録と国際水文学十年計画によって実施された「北Alps雪溪台帳」を参考にして、黒部峡谷の雪溪分布とそれに付随する関係要素について、次の如き解明を行なった。

(1) 黒部峡谷流域に分布する雪溪の成因型を3種類に分類する。

- ① 吹き溜り型-A型
- ② 雪崩堆積型-B型
- ③ A型とB型とが結合した複合型-C型

(2) 雪溪所在の方向を8方位別に分ける

(3) 雪溪所在の位置を標高2500mを規準として上・下部に2分した場合には表5の集計一覧が示すように、次の結果となる。

- ① 雪溪の成因は吹き溜り型が55%、B型30%、C型15%
- ② 雪溪所在の位置は標高2500mが62%
- ③ 傾斜方位は東向きが67%の多数を占める。

以上のことを総括して考えられることは、雪溪は山腹上部で、吹き溜りでできた雪溪が多く、しかも、圧倒的に東向きに多いのは風下効果による。またわずかに認められる北向き成分は日陰効果が考えられる。即ち前者は積雪期の卓越風による漂雪作用と後者は融雪期の卓越風からの風陰効果の複合が考えられる。また高度が高いほど融雪量が少ないので雪溪が長く残る。

(4) 雪溪が分布している期間は年々の気候変動に敏感に反応するが越年雪(Firn)は稀で、大部分は季節積雪(Seasonal snow)である。

炎熱の夏季においても黒部川の水量は豊富で、昔から「日照りに不作業」といわれて来たが、この湧水量の多いことは、黒部峡谷を囲む山腹に分布する雪溪と密度の高い山林によるもので、さらにこれら保有する水位置energyが水力発電の原動力として、白い石炭の役目を果している。

表 4

黒部峡谷の雪溪分布とその生態

№	峡谷位置	山 岳	海拔(m)	主稜に対する斜面の方位	雪溪の形態	№	峡谷位置	山 岳	海拔(m)	主稜に対する斜面の方位	雪溪の形態
1		毛 勝 山	2414 ~2300	E	A	20		越 中 沢 岳	2100 ~1950	E	A
2		池 ノ 平	2000 ~1950	SE	A	21		薬師岳金作谷	2800 ~2600	E	A
3		剣 岳 小 窓	2300 ~2200	E	C	22		" Kar1	2800 ~2600	E	A
4		" 三ノ窓	2700 ~2600	E	B	23	左	" Kar2	2850 ~2600	E	A
5	左	" 長次郎谷	2600 ~2400	SE	B	24		" Kar3	2800 ~2600	E	A
6		" 平蔵谷	2800 ~2700	SE	B	25		上ノ岳1	2600 ~2400	E	A
7		剣 沢	2600 ~2400	N	C	26		" 2	2500 ~2400	E	A
8		剣 御 前	2700 ~2600	E	A	27	岸	黒部五郎岳1	2800 ~2200	E	A
9		真 砂 沢	2500 ~2200	NE	B	28		" 2	2500 ~2200	N	A
10	岸	" 上部	2700 ~2500	E	A	29		三俣蓮華岳	2700 ~2400	SW	A
11		内 蔵 沢	2700 ~2400	NE	C						
12		" 上部	2750 ~2700	E	A	30		水 晶 岳	2400 ~2250	W	A
13		御 前 沢	2800 ~2000	NE	C	31		赤 牛 岳	2800 ~2700	E	A
14		東 一ノ越	2500 ~2000	NE	C	32	右	野口五郎岳	2800 ~2400	NW	A
15		御 山 谷	2700 ~2000	SE	C	33		烏 帽 子 岳	2550 ~2400	W	A
16		龍 王 岳	2800 ~2400	E	B	34		針ノ木谷上部	2400 ~2000	NW	B
17		鬼ヶ岳第1	2600 ~2450	E	B	35	岸	鹿島槍ヶ岳1	2700 ~2100	NW	B
18		" 第2	2600 ~2300	E	B	36		" 2	2600 ~2100	W	B
19		獅 子 岳	2600 ~2300	E	B	37		朝 日 岳	2400 ~2300	SW	A

表5 黒部峡谷雪覆の型と方位

方位 型	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	計
A			10			1		2	13
B			4	2			1	1	8
C	1	1	1	1		1			5
2500m ↑ ↓									
A			5						7
B			1						2
C			1	1					2
計	1	3	21	3	0	3	2	4	37

A	吹き溜り型
B	雪崩型
C	A+Bの混合型

2-2) 黒部峡谷のKar地形類型

黒部峡谷を囲む山稜に近い山腹に分布するKar地形の形態を分類すると4型におさめることができる。しかも成因については岩質による崩壊状態、凹地の新旧、地殻変動などの要因があげられる。

(1) Kar地形の形態分類

- ① 逆U字型-黒部五郎岳、野口五郎岳、三俣蓮華岳、水晶岳、薬師岳

馬蹄形に開いた谷頭部は岩壁地帯をなし、Kar末端は急崖をなしている。

黒部峡谷の上流部に多いKar地形である。

- ② O字型-御山谷、タンボ、剣沢

馬蹄形に開いた谷頭部は崖錐地帯または岩壁をなし、その状態がKar末端まで及んで、一種の盆地状態を示している。

黒部峡谷の中流部に多いKar地形である。

- ③ 山頂V字型-毛勝山、朝日岳

山頂部の緩傾斜に、広い雪田を持ち、溪谷に向かって、地形が狭小となる。

黒部峡谷の下流部山岳に多いKar地形である。

- ④ 谷V字型-内蔵之助谷

山稜部が広く岩壁を露出し、広い谷底が下部において狭小となる。

- ⑤ O字形とV字形との結合型-御山谷、剣沢下部

O字形を主体とするKar地形に側枝的な形態で逆V字形が結合している。

黒部峡谷の中流部に多いKar地形である。

(2) Kar地形の各形態型の成因考察

- ① 逆U字型-Kar地形の形成が古いため新旧のKar地形が連結し、さらに下部側壁の崩壊が山脚まで及んだために出来た形態と考えられる。
- ② O字型-Kar地形を形成した山腹が長い為、下部側壁の崩壊が進行しても末端に山峡が残り、Kar内部の岩屑が洪水量によって流出した形成が見られる。
- ③ 山頂V字型-山頂部が広く、風下側も崩壊力が進まず、積雪が表面の突出した岩塊を研磨して羊背岩を形成している。
- ④ 谷V字型-山稜地帯がよく風化する岩質のため、広く崩壊したために出来た形態と考えられる。
- ⑤ O-V字型結合型-断層線と破碎帯とが複雑に入りこんだ地帯の形態と考えられる。

図8 黒部峡谷Kar地形類型



2-3) Kar地形の内部構造とその成因考察

Eurasia大陸や北米大陸で観察した氷河はまことに規模が大きく、その状態をこの黒部峡谷流域に分布するKar地形の成因に結びつけて考察するには、餘りにも桁はずれで、対比して考察することが無理であると考えられた。

黒部峡谷流域に分布するKar地形の内部に下りて調査すると、谷底は岩屑斜面で形成され、その岩屑源は基盤とする山体の谷壁が崩壊して堆積した崖錐の複合体と考えられ、またこの崩壊は裸出した谷壁の凍結破碎作用と考えられる。過ぎし夏、穂高岳でキャンプしたさい、深夜に落雷の如き音響をたてて岩石の崩壊落下のあったこと。あるいは薬師岳付近で野営のさい、朝は谷水が凍結して流れ出ぬため、夕食後、直ちに朝食の準備をするなど、凍結のきびしさを体験することができた。このように谷底は岩屑でできた一種の埋積谷であるが、それ以前の谷底は相当に深い谷であって、これは水蝕作用によるものと考えられる。

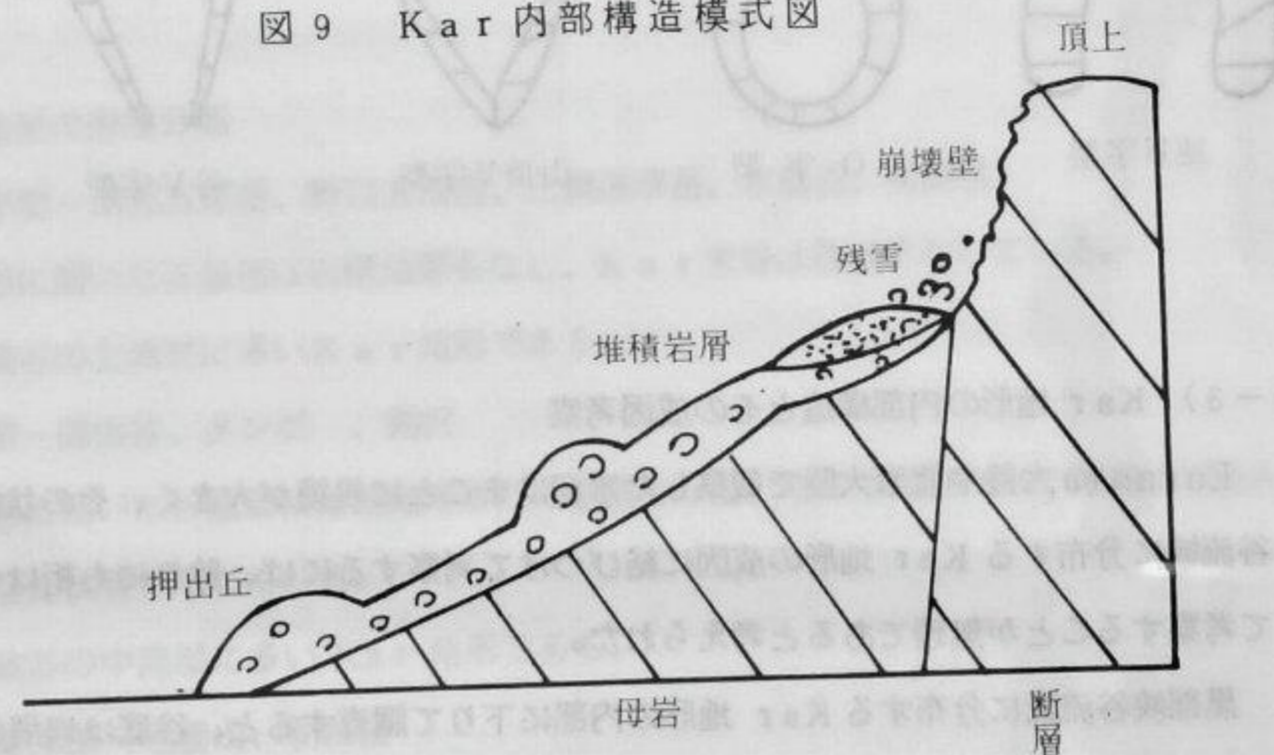
谷底に横に堤防状に突出した丘があるが、黒部五郎岳、剣沢、山崎カールでは直径1m以上

の巨大な岩塊が石垣状に配列し、そこにハイマツ帯のあることが特徴である。また、野口五郎岳、葉師岳、御山谷の堆石堤では岩屑が裸出している。前者はハイマツ帯を形成している小丘に谷壁から崩壊した岩塊が岩屑斜面をころがりハイマツ帯で停止したもの、後者は岩石流が停止隆起したもの、野口五郎岳の五郎池の堆石堤は、谷壁の崩壊石が雪渓の表面をころがり、その雪渓末端で停止して小丘を形成したものとの考えられる。

以上を要約すれば、黒部峡谷の寒冷山岳地帯の山体山腹に出来ていた深い谷で、しかも雪溜り多い状態の個所に、風化した岩石や積雪が重力による落下運動 (mass-wastig)、あるいは Kar 地形最上部で積雪と頭壁基盤岩との間に発達した bergschrund の営力による。また堤防状の小丘は、背後の岩壁から落下した岩屑が雪面の上を転がってその末端に堆積した雪蝕堆石堤 (Protalus rampart) 頭部積雪重力と岩屑堆積層の基盤離脱による Rotational slump による Slump 先端の突出した Kar 地形もみられる。

なおこれらの現象が生ずるには気象的な異変、あるいは地殻的な急激な変動が引き金となっていることを見逃してならないと思う。

図 9 Kar 内部構造模式図



2-4) 黒部峡谷の Kar 地形に対する考察

以上、黒部峡谷の Kar 地形については、北 Alps と黒部峡谷の成立を基盤に照して地質時代の大きい編年から見ると、もっとも新しい第四紀に形成されたべきことである。世界各地の Kar 地形を実際に眺めた立場から黒部峡谷の Kar 地形を見なおした時、果してこれが氷食地形に値するかについて、大きい疑問を投げかけるものである。わが国におけるこの方面の論争を辿るに、

立山の御山谷を見て氷河地形の存在を認めた山崎直方博士 (1902)、辻村太郎博士の氷

河地形肯定論 (1913)、小島烏水氏の雪蝕論 (1932)、小山琢治博士の低位置氷河論

(1933)、辻村太郎博士の高位置氷河論 (1933) などがある。

これらの Kar 地形に対する根拠とされる研究者の論説を次にあげることにする。

1) 今村学郎氏の氷河地形の認定は、まず氷河として balanceのとれた涵養地域と消耗地域の名残りを留めている地形であること。また圈谷壁や圈谷底そして峪谷の大型の地形の中に端堆石堤、側堆石堤、羊群岩、擦痕などこまかい地形や物体が具備されているべきであるとしている。また古い氷河地形が現在の流水で開析をうけて変形したものはすべて水蝕による地形であるとしている。

2) 五百石智也氏は従来の現地調査の他に、さらに空中写真による判読によって新旧両氷河地形の判定が容易であるとしている。

3) 小野有五氏は以前に山崎直方博士や大関久五郎氏が欧米留学中に初めて氷河地形にふれ、Alpen 山岳氷河研究の規程で日本の氷河地形を判定したが、比較的最近になって解氷された Europa・Alps の氷河地形と小規模で、しかも解氷後は長く流水その他の侵食や破壊をうけている日本の氷河地形を同一視して判定することの誤りであることを指摘する点では今村学郎氏に同調するが、氷河地形の判定に対する方法については小島烏水氏の方が真の厳密性があるとしている。即ち小島烏水氏は飛驒山脈における氷河地形の破壊に対する主原因として、火山と地震の他に山岳における激しい侵食作用をあげ、模式的氷河地形が保存されていないといった理由で、直ちに過去の氷河作用を否定してはならぬと述べたことをあげ、さらに解氷後の時間と働いた営力に深い関心を向けている。

最近では若林五郎氏が北 Alps の温暖氷河説に対し「温暖氷河地帯よりもさらに気候の温暖な日本の多年性雪渓・」、あるいは五百石智也氏が述べる堀江正治氏の最近にあげた Neoglaciation (完新世でもっとも温暖な時期 7800~5000 年前) 地形の存在は肯定するが、その堆積地形は関根清氏の論ずるよう最内部に現在進行中の残雪と頭壁崩壊によって生ずる Protalus rampart (急な傾斜の雪面をもつ雪渓や雪田の前面に堆積した岩屑のつくる堤防状の地形、これは雪田の背後にある急な岩壁で生産された凍結破砕礫が、雪田の上を滑落してその前面に堆積した地形) の存在があるので、今まで小林国夫氏が飛驒氷期 II の B あたりとしていたものが、それに相当する可能性がある。ただし関根氏がいう日本 Alps の氷河地形が氷河涵養の広さと堆石堤の規模に法則性が見い出せないから氷河形成によるものではないという意見に理解できかねると述べている。

以上のように黒部峡谷の世界的な豪雨、多雪地帯に分布する Kar 地形は果して水蝕によるものか雪蝕によるものか、さらに緯度から眺めて一考を要することを痛感するものである。

Siberia から中央 Asia へ飛行して眺めた天山山脈、その他 Suisse での Alps
 Alaska の Mackinley、Canada の Rocky などの大陸における雄大、豪大な水河を踏
 みしめた感覚で、日本高地の年代の違い、狭小な区域を占める Kar 地形に接した体験では軽
 しく、温暖水河とか、氷蝕地形の存在を語るにはもっと時間をかけて実地調査と各種の科学
 分野から総合的に研究することの必要性を痛感してならない。

3. 黒部峡谷の Kar 植生

3-1) 黒部峡谷の代表的 Kar の植生

(1) 雄山東面 Kar 群の地形と植生

① Kar の地形

立山の主峰雄山 (2992 m) を中心として屏風をたてたような連嶺の峡谷にのぞむ
 西山腹には、下流部より剣沢、真砂沢、内蔵之助沢、御前谷、タンボ沢、御山谷の 6ヶ所
 の Kar 地形が山腹の巾約 8 km の間に形成されている。これらの Kar は大体において黒部
 峡谷に直交し、長さは約 1500 m、巾は約 800 m にわたる O 字型の窪地であるが、真
 砂沢のみ V 字型である。谷の深さは約 400~500 m である。どの Kar も、第一段階
 では深谷が形成され、その次の段階において、崩壊した岩礫が落下して谷に埋積し、以前
 の深谷の状態をうかがうことは出来ない。この一大崖錐の状態にある岩塊が、堆積して
 Moraine を形成した状を明確に認めることが出来るのは御山谷である。Kar の側部
 に平行して側面の Moraine の発達しているのは剣沢と内蔵沢で、さらに谷底を横断する
 Moraine には巨礫とハイマツが配列し、下部は急崖となっている。

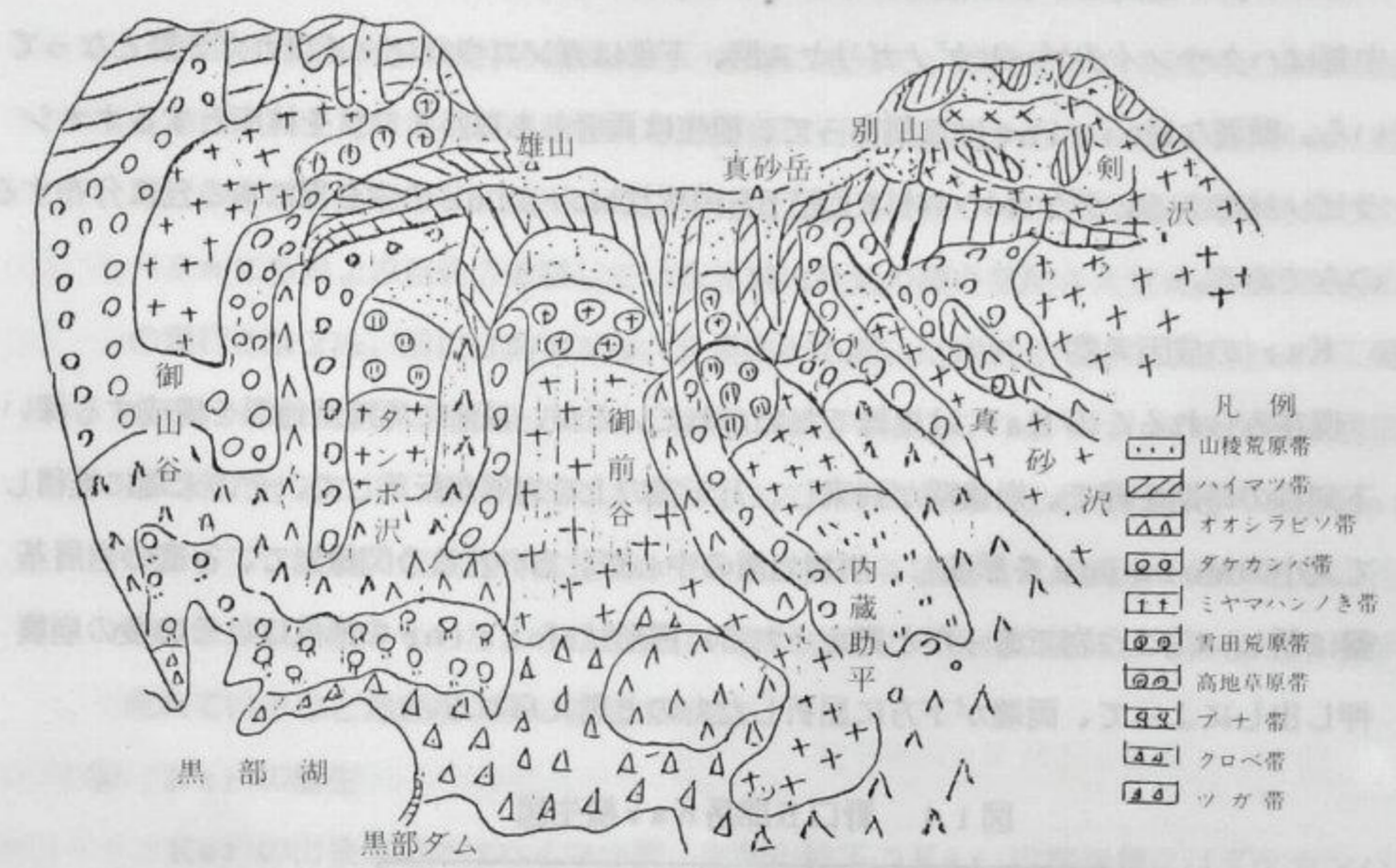
② Kar の植生

谷底には雪が長く残るので、植生は貧弱である。谷底の残雪は下流部から除々に谷頭に
 向かって消え出すので、先ずミヤマハンノキ帯、次に雪田荒原帯、さらに岩礫荒原帯とな
 る。側部の山腹では、南側山腹はダケカンバ帯、北側山腹はオオシラビソ帯、谷頭部およ
 び山稜部にはハイマツ帯が発達していることが各 Kar に共通する植生形態である。

③ Kar の成因考察

雄山を主峰とする立山連嶺に Kar 地形の多いことは、この連嶺の山体に地殻構造に関
 する破碎帯あるいは構造線が複合していることを物語っている。東西の山腹に Kar 地形
 の多いことは風下に積雪が多く、しかも雪蝕の多いことが原因していると考えられる。

図10 雄山東面 Kar 群植生図



(2) 野口五郎岳の Kar 地形と植生

① Kar 地形

野口五郎岳は黒部峡谷上流の支流-東沢谷の谷頭に近い右岸にあって、標高 2833 m
 高地と標高 2862 m の真砂岳との間にある山稜を谷頭として、野口五郎岳は東側山稜
 の高地に過ぎない。Kar 構成の南西側の山地は古い花こう閃緑岩よりなり、大きな岩塊
 となって崩壊する性質がある。真砂岳、野口五郎岳を構成する北東側の山体は新期花こう
 岩できていて、岩石組成があらいため細かく分解されやすい性質がある。Kar 地形は
 東沢谷の一支流をなす岩屑で埋れた空沢の谷頭に馬蹄型に開析されていて、山稜直下約
 150 m 急傾斜の崖錐からなる。Kar 壁が約 800 m にわたって展開し、奥行きはおよそ
 1000 m、傾斜は 20°~30°を持った谷底に崩壊した白砂状の岩屑が堆積し、谷底の末
 端には高さ約 8 m、長径 70 m、短径 40 m の Moraine が花こう閃緑岩の岩屑で構成
 されている。ここの五郎池の湛水域は長径 55 m、傾径 9 m、水深 22 cm (1963 年 8
 月 15 日測定)、この Moraine の谷側には小五郎池があり、長径 8 m、短径 4 m で、
 湧泉がそそいでいる。この周辺には小湿原がある。標高 2833 m 高地からは小尾根が下
 方を走って、谷壁を形成しているが、東側山腹とそれを延長した谷底斜面に円形状の小
 Moraine が存在し、岩屑の多い地域となっている。

② Kar の植生

Karの谷壁の上部にはハイマツ群、下部にはミヤマハンノキ群、谷底には同心円状にハイマツ群が配列し、その他は草原となり、上部はオオバシヨリマーモジカラマツ群、中部はハクサンイチゲーヒゲノガリヤス群、下部はガンコウランーイワカガミ群となっている。顕著なMoraineは2個あって、植生は両者ともにハイマツを林床とするオオシラビソ林である。ダケカンバ林は上記下方円形状Moraineの中心部にある丘に分布するのみである。

③ Karの成因考察

現在みられるこのKarは崖錐でおおわれているが、以前に馬蹄型地形を構成する深い下刻谷の時期を経て、崩壊期が到来し、万年雪の上を岩屑が転落して、その末端に堆積して大小のMoraineを形成し、崩壊岩屑の中心が、古い花こう閃緑岩で、谷底の岩屑基盤は新しい花こう岩であったと考えられる。円形状Moraineの形成は、その後の崩壊押し出しによって、両端が下方に屈折したものと考えられる。

図11 野口五郎岳Kar植生図

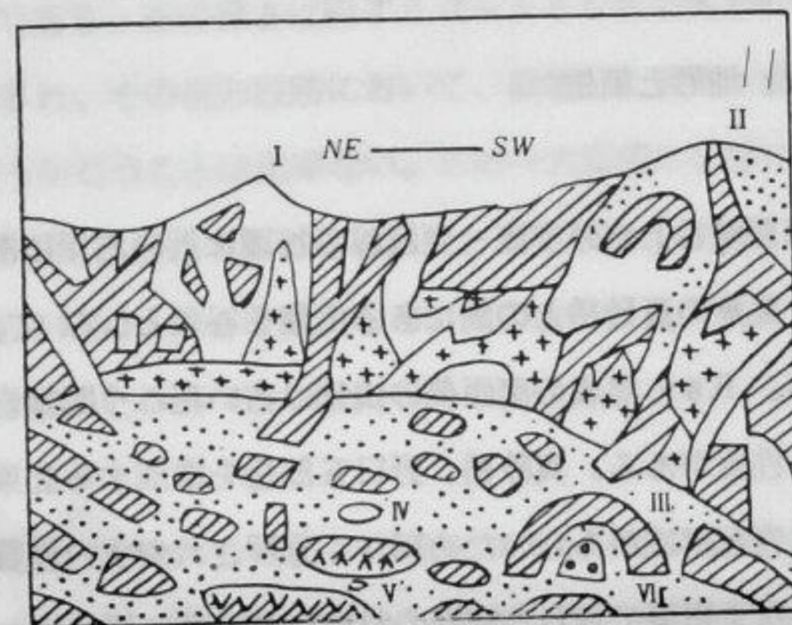


図12 野口五郎岳Kar断面概略図



(3) 黒部五郎岳のKarの地形と植生

① Karの地形

黒部五郎岳は黒部峡谷の源頭に近い左岸にあって、標高2839.6m、山体の地質構造をあげるに上部は手取統の礫岩、その下部は石英閃緑岩からなっている。Kar地形は五郎沢の谷頭に馬蹄形状に開析して、頂上直下250mの大岩壁と丸味を帯びた直径2~5mにもおよぶ巨岩の累積している光景は妖気の漂う気配さえ覚えるものがある。Karの奥行きは2km、前口は約1.5km、北東向きに開いた傾斜20°~30°を持った広潤な谷である。Kar地形の特徴としては、南側山稜近くに、これと平行して9ヶ所の湧泉が連続して分布すること、標高2500mと2600mの個所にそれぞれ巨岩のあるMoraineがあって、北側の崖錐地帯に接続している。また谷頭近くには浅水の池がある。谷底の南側には煉瓦を敷きつめたような石畳状の板状岩屑の平坦地がある。その上を湧水が一面に流れているなど地表水の多い谷底である。

② Karの植生

Karの山稜周辺にはハイマツ群、南側山稜下のKar内部崖錐にはダケカンバ群、谷底にはミヤマハンノキ群、北側山稜下のKar内部にはハイマツ群、その林縁にはウラボシ群、また谷頭部にはアオノツガザクラ群が発達している。この植生形態は黒部峡谷の左岸に分布するKar植生に共通する特色である。このKar植生の特色としてあげられることは湧泉の周辺に下部から上部にかけて湧水生態表で示すような各種の湿性高山植物が生育していることである。また谷底末端には平坦地があって、イワイチョウ群が発達している。

表8 黒部五郎岳の湧水生態表

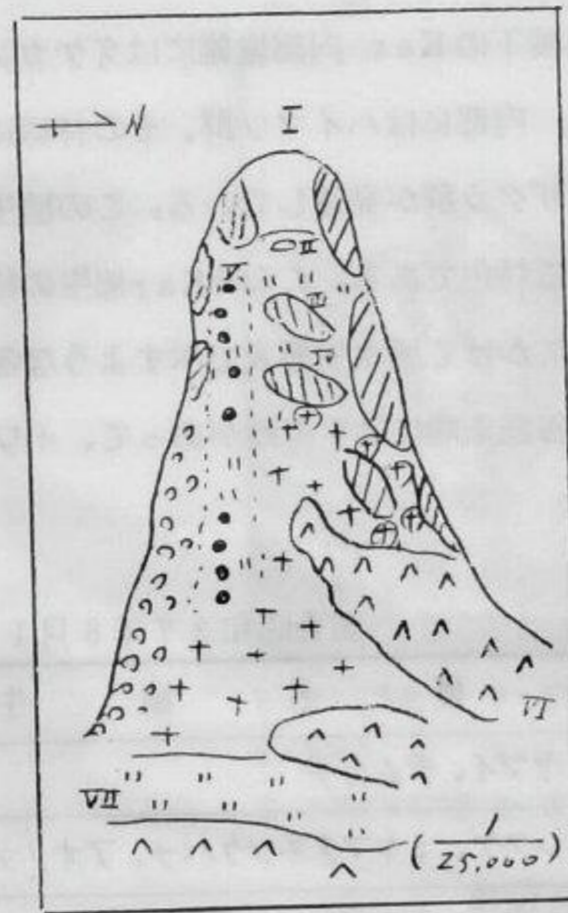
調査昭和37年8月14日晴

No.	標高m	方位	傾斜	土壌	気温	水温	PH	優占植生
9	2640	N50E	20	岩屑	18°C	6°C	5.4	ミヤマイ、ヂムカデ
8	2630	N55E	40	岩屑	21°C	1.5°C	5.4	キンスゲ、ミヤマタネツクバナ、アオノツガザクラ
7	2610	N60E	30	岩屑	19.5°C	2.5°C	5.4	ショウジョウスゲーハクサンイチゲーチングルマ
6	2580	N85E	30	岩屑	19°C	3°C	5.4	ミヤマイーキンスゲ
5	2550	N40E	30	岩屑	19°C	4°C	5.4	ミヤマイーシラネニンジンーキンスゲ
4	2450	N40E	20	岩屑	15°C	4°C	5.6	イワイチョウーヒロハコメスキーイワカガミ
3	2425	N40E	20	岩屑	15°C	5°C	5.4	ウサギギクーイワイチョウーモウセンゴケ
2	2420	N30E	30	岩屑	11°C	5°C	5.4	ダケカンバーウラボシ群ナカマドーオタカラコウ
1	2400	N70E	35	岩屑	11°C	7°C	5.6	ミヤマハンノキーベニサイチゴーカラクサイノデ

③ Kar の成因考察

現在みられるこの Kar は崖錐におおわれ、その上に 2 個の Moraine があることは、以前に深い下刻谷が形成された時期があった。これは山体の隆起と構造的な割れ目が深谷形成の原因と考えるが、なお湧泉群が南側山稜に平行して連続していることは構造谷を形成した断層線がここにも存在していることを立証するものと思われる。次に現在、この深谷が岩屑で満たされていることは、積雪の少ない厳寒時代があって、裸出している山体の岩石がさかんに崩壊して深谷を埋めた時期の状態を温存している。次には豪雪によって、万年雪が二期にわたって存在し、その末端に Moraine を形成したと考えられる。最後に激しい地震などの地殻変動の時期が来て、寒冷と地殻変動の二重作用によって巨岩の崩壊が進行し、その後、現在にいたるまで安定の状態を保っていることを高山の積雪による植生配置によってうかがうことができる。

図 13 黒部五郎岳 Kar 植生図



- I...頂上 (2839m)
 - II...池
 - III...第1 Moraine
 - IV...第2 Moraine
 - V...湧泉群
 - VI...五郎沢
 - VII...黒部乗越(2200m)
- ▨ ハイマツ群
 - △△ オオシラビン群
 - ダケカンバ群
 - ++ ミヤマハンノキ群
 - ⊕ ⊕ ウラジロナナカマド群

3-2) 黒部峡谷の Kar 植生の特徴

この標題については、筆者が1962年の魚津高校あゆみ第11号に投稿した「日本北 Alps の Kar 植物群について」と題する論文を掲載して、その意図を表明することにする。

I 日本北 Alps における氷期

最近、我が国の地学会では、新生代第4紀の研究が克明に行われている。その結果、私達の身近かにみる自然相について、あれこれと抱いていた疑問が解明されるようになったことは、まことに愉快なことである。例えば、先般、北陸線新呉羽山tunnelをつくるさいに、峠茶屋層の中から、エゾマツ、コメツガ、サワラ、ネズコなどの寒系の植物化石が出てきたが、立山では標高1500mの上ノ小平植物相と一致するものである。なおこれと群集を等しくする植物化石群が東京の練馬区の江古田で発見されて、この

生育年代は第4紀対比表に示されている-Boreal期であることが判明されていることから、峠茶屋層の化石もその時代のもものと推定される。さてこの対比表の氷河の項目で示されているように、日本 Alps の氷河の存在については幾多の地形学者によって確認され、その形成された時期を飛驒氷期と呼ばれている。なおこの氷期は2回あって、氷期の最大拡張期を飛驒氷期I、上位Moraineを形成した時期を飛驒氷期IIと称している。しかもこの氷期は新生代の第4紀の研究と平行して、学会の大きい論議の対象となっている。筆者は日本 Alps における氷河存在説を Kar 植物群の立場から考察せんとするものである。

II チョウノスケソウ (*Dryas octopetala* L. var. *asiatica* Nakai) の分布と生態

北 Europa では、晩、後氷期の氷河地帯に属する地層から、*Dryas* 植物群といわれる各種の植物化石が出ている。その植物群を代表するものが、このチョウノスケソウであって、気候寒冷であった時期に氷河末端部に突きでた nunatak のような丘や排水のよい堆石堤の上にだけ生育していたといわれている。このように世界的な分布をもち、しかも氷河と深いいつながりを示す指標植物であることから、本地帯でもその分布を調査したところ、表7で示すごとく4個所で発見することができた。また生態の上においては前記と同じような岩礫の乾燥地であるが、地形的には風衝の激しい山稜で、しかも積雪の割合に少ない西~北面の傾斜地に小団塊に生えていた。なお雪倉岳を除く3個所は何れも Kar 周辺の山稜に生育するものである。このチョウノスケソウが生えている付近の植物は *Dryas* 植物群の要素もあるが、大方は本地域の高山性礫原植物群の要素によって占められていた。

III Kar 植物群の分布と生態

Kar 植物群とは、筆者が Kar 地形に生えている植物の群集に対して名づけたものである。調査した Kar は日本北 Alps では14個所である。これら Kar 相観を概括すると第8表のように大別することができる。この表によって先ず本地域における Kar の植被の一般について述べることにする。Kar をとりまく山稜の植群はハイマツ-ガンコウラン-チャシツポゴケ群集を基本単位として、岩石が累積する個所ではイワウメ型、岩屑が堆積している個所ではキバナシクナゲ型、さらに腐植物の堆積した個所にはコガネイチゴ型といった識別種をあげることができる。なおコガネイチゴ型の群集ではオオバスノキ、クロマメノキ、ベニバナイチゴ、タカネナナカマドなどの標徴種がみられる。圏谷壁では崩積岩物相が安定しているか、絶えず移動して不安定な状態にあるかによって、植被の状況なり、種類が違っている。群度の立場から眺めると、安定帯では上部が密団塊状で、下部は密毛せん状となり、植群では上部よりコメスキ→オンタデ→オオバシヨリマの順序で優占種の繁茂す

表7 チョウノスケソウの分布と生態一覧

所在地	標高(m)	地 形	植 群
雪倉岳	2610	平坦礫原	タカネナデシコ, チシアマ マナ, ムカゴトラノオ
赤 岳	2840	西面緩傾斜礫原	クロマメノキ, タカネイワ ヤナギ, チシアママナ, ム カゴトラノオ, ミヤマコゴ メグサ, ミヤマキンバイ
黒 岳 (水晶山)	2960	西面急傾斜礫原	ウラシマツツジ, コメバツ ガザクラ, イワツメグサ, イワベンケイソウ, シコタ ンソウ, オオウシノケグサ
浄土山	2870	北面緩傾斜礫原	チシアママナ, ムカゴトラ ノオ, チシマギキヨウ, ミ ヤマキンバイ

表8 Kar の相観と植物群

地形分類	立地 安定度	植 生 類 型
山 稜	安定帯	ハイマツ-ガンコウラン-チヤシツボグケ群 集(イワウメ型, キバナシャクナゲ型, コガ ネイチゴ型)
圏谷壁	安定帯	高山草原群集(コメススキ型, ハクサンイチ ゲ型, オンタデ型, オオバシヨリマ型)
	不安定帯	高山荒原群集(タカネウスユキソウ型, シモ フリゴケ型, ラッパゴケ型)
圏谷底	安定帯	矮小灌木群集(アオノツガザクラ型, チング ルマ型) 高山湿原群集(タチヤマイ型, イワ イチヨウ型, スナゴケ型)
	不安定帯	高山荒原群集(ジンヨウスイバ型, キンスゲ 型, ミヤマタネツケバナ型, スナゴケ型)

ん状に生育している。不安定帯ではキンスゲが疎団塊状に、またミヤマタネツケバナは孤立状に分布することが一般である。湿岩地帯ではスナゴケが mat 状に一面におおっている。なおこの不安定帯に属する個所で、ジンヨウスイバが孤立状に分布する。Kar には剣沢、浄土沢、御前沢、三俣蓮華の西谷、朝日岳などをあげることができる。

以上は日本北 Alps における Kar 調査によるものであるが、これを立山山列の北部よりその Kar 名をあげるならば、剣沢、内蔵之助谷、御前沢、タンボ沢、浄土谷、浄土西谷、金作谷、薬師中央谷、黒部五郎谷、三俣蓮華西谷、全中央谷、全南谷、唐沢、水晶谷の14個所である。これらの Kar 植物群を通して、Kar の形成年代を推定するに、Dryas 植物群の代表である。チョウノスケソウの分布する浄土谷、水晶谷と、Kar 植物群の植被率の大きい剣沢、御前沢、タンボ沢、浄土西谷、黒部五郎谷、三俣蓮華の三谷は飛驒氷期の最大拡張期に形成されたものと考えられるものである。なお筆者は地形の各要素からして、毛勝岳

する光景がみられる。不安定地帯では、岩礫や岩屑の堆積した個所にはタカネウスユキソウ、イワギキヨウ、イワツメグサ、ミヤマダイコンソウが孤立状に分布している。なお岩礫の個所では遷移の初期段階である地衣類、蘚苔類のみが生えている。圏谷底においても、前と同様に2帯に大別できるが、安定帯では立地の乾湿関係によって、乾地より次ぎのような順序で湿地に移行している。矮小シャクナゲ科灌木→チングルマ→タチヤマイ→イワイチヨウ→ミヤマスナゴケ (*Racomitrium fasciculare* (HedW) Brid) これらの植物は密団塊状または密毛せ

東面の谷はこの時代に形成された Kar と推定するものである。この植被状況をみるに、山稜部はハイマツ-ガンコウラン群集のコガネイチゴ型に属し、さらに追加する標徴種としてミヤマハンノキ、チシマザサをあげることができる。また圏谷底には羊群岩が散在していて、安定度は高く、その植被状況はショウジョウスゲ(被度5) チングルマ、イワイチヨウ、シナノキンバイ、ナンキンコザクラ、イワシヨウブ(各3) コツガザクラ、イワカガミ(各2) ウサギギク(1) であって、他の Kar 植物群では発見できなかったナンキンコザクラ、イワシヨウブが分布している点で異色がある。またこの毛勝岳の北方にある僧ヶ岳には、ここにおける圏谷底植物群やその他の高山植物が分布するので、遺存寒地帯とみなすことができる。さらにこれを有力に裏付ける植物要素として、下記のような高山性の地衣、蘚類をあげることができる。

地衣類 ①マキバエイランタイ *Cetraria crispa* (Ach) NyLvar *japonica* Asahina

蘚 類 ①チヤシツボグケ *Dicranum fuscescens* Turn.

②シモフリゴケ *Racomitrium lanuginosum* (HedW) Brid

③レイシゴケ *Myurella sibirica* (C. Muhl) Reimers

これらは古生層と深い関係を持つ蘚類である。

以上のように日本北 Alps の Kar 植物群を調査した結果、地形学者の述べている飛驒氷期の2回説に賛同するものである。即ち飛驒氷期Iにおける氷期の最大拡張期であったことを実証するものとして、Kar 植物群の植被率の差異、あるいは標高2414mの毛勝岳の Kar 地形と植物、僧ヶ岳の標高1815m~1500mの間の遺存寒地帯の存在である。次に襲来した飛驒氷期IIは上位Moraineを形成するのみであったが、標高3000m付近の山嶺ではその影響が甚大であったため、Kar 植物群の植被率は僅少であって、今もなお遷移の初期段階にあることが、その経緯を明白に物語っている。

IV 薬師岳、黒部五郎岳 Kar の植生

日本 Alps における代表的 Kar であり、しかも Kar 植物群から眺めて、不安定帯として薬師中央 Kar、また安定帯のものとして、黒部五郎 Kar をあげるものであるが、この両者の植物群の比較によって、さらに飛驒氷期2回説を強調するものである。

1 薬師中央 Kar の植生

薬師北峯の金作谷は、幾条もやせた鎌尾根を谷底に走らせ、圏谷底には、nunatakを思わせる dome 状の岩峰がつたっている圏谷であるのに対し、薬師中央 Kar は大きく碗状に開いている。圏谷壁には岩屑や大きい岩礫が堆積した不安定帯である。この岩礫に

は見事な氷河擦痕を見ることができる。この末端には長蛇のようにうねった堆石堤があって、その上には1個所、第9表に示すようなハイマツ群集があるばかりで、他は遷移の初期を示す地衣、蘚苔類のみであった。圏谷底は安定帯をなし、第10表に示すような要素であるが、特にチングルマ、イワイチヨウの要素を欠いていることが注目すべき特色であった。このKarは上位Moraine形成期に、再度の復活を行った新しい圏谷と推定するものである。

2 黒部五郎岳Karの植生

黒部五郎岳の頂上には本校山岳部によって建てられた追悼碑が2基もあり、因縁深い山岳である。このKarは、その形において、また大きさにおいて典型的なものである。圏谷壁は見事な高山草原群集でおおわれている。この末端の岩礫に氷河擦痕をみるが、なおこれと関連することで氷河周辺気候の指標となる亀甲状構造土を、上ノ岳(標高2661m)、雲ノ平の祖父岳(標高2821m)にて発見することができたことを付言しておく。圏谷底は広く、またその末端は遠く黒部乗越あたりまでにわたっている。ここでは巨岩が乱立し、その間隙には第10表で示すが如く、安定帯の群集と同時に、コガネイチゴ型のハイマツ群集が侵入していることをみるることができる。この末端ではダケカンバ林となるが、それを過ぎると、ガキ田のある湿原となっている。この所では次ぎのような寒系のミツゴケ類を採集することができた。

- ①ゴレッツミツゴケ *Sphagnum quinquefolium* (Ldb) Warnst.
- ②キダチミツゴケ *S. compactum* D. C
- ③アオモリミツゴケ *S. amblyphyllum* Russ.

なお太郎兵工平(標高2300m)で採集したウツクシミツゴケ *S. pulchrum* (Ldb) Warnst. が尾瀬ヶ原以南では最初の発見であって、氷期考察上の好資料となるものである。さてこの黒部五郎 a の構成状況を調査してみると、氷期拡大期に形成された圏谷は黒部乗越近くまで及んでいる。なお上位Moraine形成期の圏谷は山頂近くあることを植被の状態から推察するものである。また氷期遺留動物と称されるトワダカワゲラ

(*Scopura longa* Ueno) が、これら圏谷底の溪流には勿論のこと僧ヶ岳の尾の沼谷源流(標高1700m)にも分布することを付言する。

(昭36.10.7 日本植物学会北陸支部例会にて発表)

表9 ハイマツ-ガンコウラン群集

調査地区	薬師岳(5個所)	薬師堆積力積1堤	黒部五郎圏谷底		
地形	山稜				
標高(m)	2700~2900				
階層	種名	総合優占度	常在優占度	被度	被度
灌木層	ハイマツ	4950	V	4	3
	キバナシャクナゲ	1550	III		
	クロマメノキ	450	II		2
	オオバスのノキ	350	I		2
	ミヤマホツツジ			2	1
草層	ガンコウラン	2950	V	3	
	コケモモ	1500	V	1	
	イワウメ	350	I		
	コメバツガザクラ	300	III		
	シラタマノキ	100	I		
	コガネイチゴ	100	I		
	ミツバオオレン	100	I		+
	ゴゼンタチバナ	100	I		
	チャシツボゴケ			3	
	ミヤマアキノキリンリウ	4250	V		+
	コメススキ			1	
	イワカガミ			+	
	ミヤマリンドウ			+	
	シヨウジヨウスゲ			2	
	イワイチヨウ			2	
チングルマ			2		
ダチヤマ			2		

表10 ハイマツ-シヨウジヨウスゲ群集

調査地区	黒部五郎圏谷底	薬谷師圏底		
地形	緩傾斜面			
標高(m)	2400~2600			
階層	種名	総合優占度	常在優占度	被度
灌木層	ハイマツ	750	I	
	クロマメノキ	700	II	
	コバイケソウ	650	III	
	オオバスのノキ	350	I	
	ミヤマホツツジ	100	I	
草層	シヨウジヨウスゲ	3950	V	
	イワイチヨウ	1850	III	
	ダチヤマ	1450	III	
	チングルマ	1400	III	
	シラネニンジン	750	I	
	ハクサンイチゲ	350	I	
	オオバシヨリマ	350	II	2
	イワカガミ	300	III	
	ヨツバシオガマ	200	II	+
	ヒゲノガリヤス	200	II	
	エゾシオガマ	102	II	
	ミネズオウ	100	I	
	タカネナガナ	100	I	
	ウサギギク	100	I	
	ウツバオウレン	4	II	
ミヤマリンドウ	2	I		
コメススキ			3	
アオノツガザクラ			3	
ダチヤマ			2	
ミヤマキンバイ			2	
キンスゲ			+	
ミツバオオレン			+	
ミヤマリンドウ			+	
ヒメクワガタ			+	

3-3) 黒部峡谷のKar植生の遷移考察

標題については1973年に富山県生物学会誌第13号に筆者が投稿した立山・御山谷峡谷の地形と植生と題する中の4御山谷植生の変遷と5結びの論文によって、代弁することにする。

○ 御山谷植生の変遷

植物地理学の立場から、過去において寒冷な氷期のあったこと、ならびに現在においては、温暖化が進行していることを立証する根拠を次にあげることにする。

A 過去には寒冷な氷期があった。

(1) 御山谷は、第四紀の氷期に渡来した寒地植物の逃避地帯である。

・ Bering 要素

ウサギギク、イワギキョウ、イワイチヨウ、アオノツガザクラ、クロウスゴ

ミヤマダイコンソウ、コガネイチゴ、ベニバナイチゴ、タカネナカマド、ミヤマ

・ Okhotsk 要素

チシマギキョウ、ヨツバシオガマ、コメバツガザクラ、チングルマ、イワツメクサ
ミヤマハンノキ、ダケカンバ、ハイマツ

・ 東亜要素

ヒトツバヨモギ、ミヤマダイモンジソウ

・ Altai 要素

キバナシヤクナゲ、ハクサンイチゲ、ミヤマキンボウゲ、タカネスイバ

・ 亜寒帯要素

マイヅルソウ、オオバタケシマラン

・ 北周極要素

ウラシマツツジ、ミネズオウ、コケモモ、ガンコウラン、チヨウノスケソウ

タテヤマキンバイ、イワベンケイ、ムカゴトラノオ、ジンヨウスイバ、チシマアマナ
イワノガリヤス、ミヤマネズ

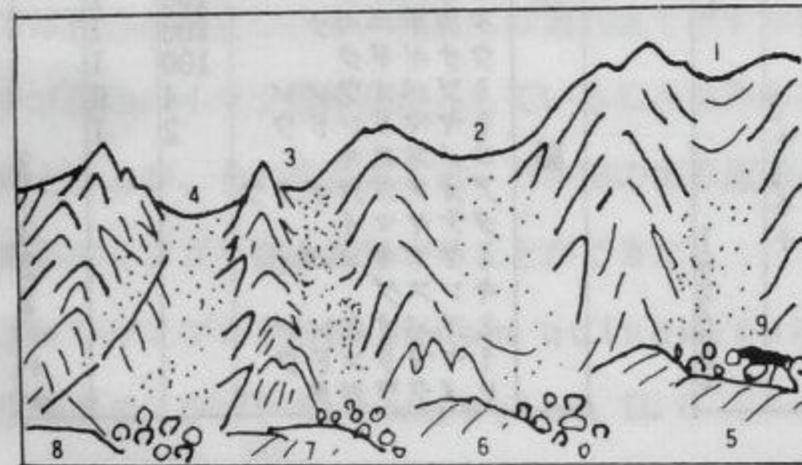


図14 立山・御山谷峡谷の右岸地形の概略図

1. 第1カール 2. 第2カール 3. 第3カール 4. 第4カール
5. 第1堆石堤 6. 第2堆石堤 7. 第3堆石堤 8. 第4堆石堤
9. 堆石池

雪倉岳 (2,610 m)、赤岳 (2,840 m)、黒岳 (2,960 m) などがあげられる。

(3) 立山山系の山稜植物の貧弱性は、北アルプス中で、もっとも雪線降下の激しかったことを示す証左である。

日本海に面した立山山系の植物相にのみ、コマクサ、ウルツソウ、ユキワリシオガマ、オヤマノエンドウ、ミヤマムラサキ、タイツリオウギなどの山稜地帯に生育する寒地砂礫原植物群系の要素を欠除している。

B 現在は、温暖化が進行している。

飛驒氷期後は温暖期を迎え、今日まで若干の温冷期を挟んでいるが、だんだんと温暖化

・ Asia周極要素

イワウメ

・ 欧亜周極要素

クロマメノキ

(2) 氷河の指標植物が山稜部に現存している。

浄土山 (2,870 m) の山稜部には、チヨウノスケソウ、ムカゴトラノオなどの Dryas 植物群が現存する。なお筆者が北アルプスで確認した個所として、この他、

が進行し、この峡谷の積雪期間も短縮化されつつある。

(1) 谷底部の植生は、積雪型生態系に属し、積雪期間の長短に応じて、遺存寒地植物相が配置され、安定した植生のように見えるが、しかし、詳細に調査することにより、この植生の中へウラジロナナカマド、ミヤマハンノキ、ダケカンバの順序で、先駆的に侵入し、これら灌木林を拡大している。またダケカンバ灌木林の中へ、亜高山帯を本拠とするオオシラビ、コメツガ林の林床要素であるアカミノイヌツグ、サンカヨウ、ツルツゲなどが侵入している。

(2) 第4 Kar 堆石堤の上はハイマツ低木林のキバナシヤクナゲ-ミヤマハナゴケ亜群集よりなる風衝林であるが、ここにもミヤマハンノキ、オオシラビソ、ハクサンシヤクナゲ、ツルツゲが侵入している。

○ まとめ

現在の御山谷の地形と植生は、新生代の第四紀といった最新の地質時代からの気候変化を直接に受けて、今日に及んでいる原始の自然相である。人類は第四紀に発生以来、人類特有の英知を駆使して、大規模な自然改造を行ってきた。以前にソ聯の植物学者KOMAROV氏が「近き将来において、地球の植物相は人為によって一変され、たゞ高山地帯にのみ、植物自然相が維持されるに過ぎなくなる」と述べたが、日本の現状はまさしく、この予言が適中している。しかも、この自然環境すら、観光、森林資源などの開発といった名のもとに破壊が進行している。

この御山谷の地形および植生によって何を学びとったか。それを要約すれば、次にあげるような事項である。

(1) 御山谷の地形は氷河期に氷蝕を受けた。しかも、後氷期の今日といえども、厳しい氷河周辺気候下にある。

(2) 御山谷の植生素素は、多数の寒地帯の植物要素からなっている。これは気候の温暖化に伴う、逃避地域となっていること。また変種の少ないことは、地史的には、新しい時代に隔離分布地帯となったことを示している。

(3) 積雪型生態系の変動を今日もなお続けていることは、現在もなお、気候の温暖化が進行中であることを示すものである。

なお、御山谷のように、飛驒氷期と立山火山活動とが複合していて、編年上の位置が明確な個所の植生は、広く立山の植生が如何なる過程を経て、今日の植被状態に及んだかを示す規準となるものであって、まことに貴重な存在である。

近年急速に進められた立山の観光開発は、幾多の自然修復を必要とし、しかも修復の困

難性に直面している。この高山帯の開発には生産量の旺盛な植生地帯の施工を、そのままあてはめてはならない。予想外の厳しい自然環境下で、乏しい生産量を地史的年代で累積した現在の植被は、僅かの破壊といえども、連鎖的に拡大する可能性をもった弱体のものである。今日、公害科学の必要が叫ばれる如く、高山生態学の確立が痛感される。その意味においても、この御山谷の自然環境が保護され、今後、高山生態学を確立するための野外研究場になることを祈念するものである。

結び 黒部峡谷自然の現状と将来

過去の黒部川は人力ではいかんとも制御できないアイス語で示すグルベの川、いわゆる魔の川であった。布施川の小野地帯に栄えた文化と経済力を投入して、黒部川流域の開拓が開始されたが、それは水との戦いであった。洪水がおこるたびに開拓地は流出したがそれにもめげず、新しい工夫を加えながら、根気強く幾たびも開拓を行ない、今日の黒部扇状地の沃野をつくりあげた。幸いにこの研究によって黒部峡谷の自然は地形的に植生的に安定期にあることを確認することができた。黒部峡谷は新期花こう岩地帯を下刻して深い谷をつくっている。しかし、遠い地質時代をさぐるに、山体は崩壊し、岩屑は土石流となって下流部へ流下してさかんに堆積した時代もあった。近い時代の小さい出来ごととして安政5年の常願寺奥地の大崩壊が如何に悲惨であったかをわれわれに告げている。

寒冷期における Kar 地形は氷河侵蝕といった他岸の火事を考えるような見方ではなく、現実的に豪雪のもたらす雪崩による各種の被害は、自然の当然来るべき節理による天災である。さらに人力によって自然に挑む各種の開拓事業からくる自然調和の攪乱からくる人災のあることも、科学による技術文明を謳歌する反面に新しい担い手となっていることを忘れてはならない。

黒部市嘉例沢地区は今日、過疎化して、以前にあった山腹の水田地帯は放棄され、水の管理が不行届となったために谷頭部一帯が地しべりをはじめ、危険地帯となっている。これは如何に人が絶えず自然の表情を読みとって、はやく防災にとりかかることが大切かを教えている。

時代は寒冷期を迎えようとすると呼ぶ科学者、あるいは気象的には集中的豪雨、豪雪期を迎えていると呼ぶ科学者もいる。それにつけ黒部峡谷の自然は油断のならない魔物であることを片時たりとも忘れてはならない。黒部峡谷は急傾斜地崩壊危険地域である。わずかの崩壊が引き金となって崩壊区域を拡大するおそれがある。黒部峡谷特有の防災施工法を現代科学の粋を集めて考え出すことが必要である。それと同時に自然異変の早期発見と早期治療に匹敵するような早期防災工事を行なうことによって安全性を確保することが大切である。

現在、この黒部の豊富な水資源がいろいろの方面に変容されて、われわれに豊かな生活を与えている。

この有難い黒部川の恩恵を何時までも受けるようにするためには一般に餘り触れていない黒部峡谷の自然が持っている弱点を科学的に究明して、それに対する補強策を研究し、それを積極的に実施することの必要性を強調して止まないものがある。

参 考 文 献

- 今村学郎 (1940) 日本アルプスと氷期の氷河。岩波書店
小林国夫 (1956) 日本アルプスの自然。築地書館
鈴木時夫・岡本省吾・本多啓七 (1963) 奥黒部の亜高山帯森林植生。日本生態学会誌13号
小笠原和夫その他 (1964) 北アルプスの自然。富山大学学術調査団報告書
JOHN S. SHELTON (1965) Geology Illustrated
小笠原和夫その他 (1967) 黒部川。富山大学学術調査団報告書
野島好二その他 (1969) 宇奈月町史。宇奈月役場
小笠原和夫 (1969) 山と水の自然。古今書院
湊正雄 (1970) 氷河時代の世界。築地書館
A. L. Bloom (1971) THE SURFACE OF THE EARTH
那須考悌 (1972) 第四紀の日本列島生物相。生物科学24-1
David D. Alt (1973) ROCKS, ICE & WATER
深井三郎その他 (1974) 地理。古今書院
土屋巖その他 (1974) 第四紀研究。日本第四紀学会
西村三郎 (1974) 日本海の成立。築地書館
河合正虎 (1974) 日本列島の生い立ちをさぐる。ラテイス
Fric Halten (1974) Flora of Alaska and Neighboring Territories. Stanford University Press
堀田 満 (1974) 植物の分布と分化。三省堂
金原文雄編 (1974) 北アルプス博物誌II。大町山岳博物館
式正美その他 (1975) 日本の氷期の諸問題。古今書院
樋口敬二その他 (1976) 北アルプスにおける雪溪の分布と特性。中央公論社
宮脇 昭 (1977) 富山県の植生。富山県
渡辺直経その他 (1977) 日本の第四紀研究。日本第四紀学会
宮脇 昭 (1978) 日本植生便覧。至文堂
大井次三郎 (1978) 日本植物誌。至文堂
町田貞その他 (1981) 地形学辞典。二宮書店

- 清水建美 (1983) 原色新日本高山植物図鑑(II)。保育社
- 本多啓七 (1940) 立山植生の一観察。富山教育4 (316)
- 〃 (1949) 剣岳の植物分布について。魚津高等学校山岳部報 第1号
- 〃 (1951) 穂高・上高地の植生。魚津高等学校あゆみ第2号
- 〃 (1951) 立山山麓に於ける高山植物の孤立性について。富山大学研友会誌第7号
- 〃 (1952) 日本北アルプスの縦走と所感。富山教育6 (51)
- 〃 (1952) 日本北アルプスにおける高山帯の植物相とその考察。魚津高校あゆみ第3号
- 〃 (1953) 本邦中部地方におけるブナ林の植生。富山生物学会誌第5号
- 〃 (1954) 八甲田山の植物相より見たる立山植生の価値。富山教育6 (412)
- 〃 (1959) 雲ノ平の寒原植生について。富山県高校生物教育研究会誌第2号
- 〃 (1959) 黒部川源流の山麓にて発見した構造土と二重山稜について。地理学会誌「自然と社会」第23号
- 〃 (1960) 黒部川源流雲ノ平付近の地衣類について。魚津高校生物CAIRN第3号
- 〃 (1961) 日本北アルプスに於ける蘚苔・地衣類とその生態。高校生物教育会誌4号
- 〃 (1962) 日本北アルプスのカール植物群について。魚津高校あゆみ第11号
- 〃 (1963) 奥黒部のガキ田の生態。地理学会誌「自然と社会」第29・30号
- 〃 (1963) 日本北アルプス植生の類型考察。魚津高校あゆみ第12号
- 〃 (1964) 日本北アルプス高山帯植生の研究に対する反省。県高校生物研究会誌第5号
- 〃 (1965) 立山の秘境-国見岳と内蔵助谷の植生。富山植物友の会誌第6号
- 〃 (1965) 静寂の山-毛勝岳と朝日岳。富山県自然保護協会報第16号
- 〃 (1966) 奥黒部・野口五郎岳カールの植生。北陸の植物Vol. XV. 1~3
- 〃 (1969) 秘境、タンボ平の植生。富山植物友の会誌第10号
- 〃 (1971) 日本北アルプスの構造土とその成因。富山県地学地理学研究論集第5号
- 〃 (1973) 立山・御山谷峪谷の地形と植生。富山県生物学会誌第13号
- 〃 (1973) 朝日岳・梅海新道における植生の魅力。くろべ植物友の会誌第10号
- 〃 (1974) 立山・雄山圏谷の形態と植生。富山県生物学会誌第14号
- 〃 (1975) 北米の大自然を訪ねて。富山第一高校誌第14号
- 〃 (1977) 欧米の氷河と植物を観て。富山教育2 (661)
- 〃 (1979) インドとネパールの自然を訪ねて。富山植物友の会誌第20号
- 〃、本多省三 (1982) ユーラシア大陸と北米大陸とのフロラならびに植生。富山生物学会誌第21~22号
- 本多啓七 (1984) 北と南の世界でみた植物界と人。富山県地学地理学研究論集第8号

本多啓七

(1984) 北と南の世界でみた植物界と人。富山県地学地理学研究論集第8号

本 会 記 事

昭和58年度

4月23日(土) 第346回総会並びに研究発表会 於 富山県自然博物館センター

・総会

昭和57年度事業・会計報告

昭和58年度事業計画・予算案審議

・研究発表

オーストラリアとニュージーランドの自然について

本田啓七

5月8日(日) 第347回例会 能登の羽咋周辺の自然を探る研修会

8月10日(水)~11日(木) 2泊3日の現地研修会

第348回 第1日 新潟県海谷峡谷と駒ヶ岳-笹倉温泉にて宿泊

例会 第2日 焼山(2,400m)-山道欠壊のため途中まで

10月9日(日) 第349回 例会 称名峡谷と立山山麓家族旅行村の自然研修会

12月3日(土) 第350回 定例研究発表会 於 富山市科学文化センター

1. 食性に伴う哺乳類の歯牙について 坂下栄作

2. 階層におけるブナ林床の植物とブナの分布 佐藤 卓

3. 富山県内のウラジロガシの分布状態 大田道人

4. 黒部川扇状地に分布する社寺林と屋敷林の生態 本瀬晴雄

5. 黒部峡谷のKar地形とその植生 本多啓七

3月12日(土) 第351回 役員会 於 富山大学理学部小林研究室

本年度の反省と新年度の事業計画について

昭和59年度事業計画案

1. 総 会 5月3日(祭) 特別講演

「ゴマ属植物発祥地のアフリカを訪ねて」 小林貞作先生

2. 野 外 研 修 (1) 5月3日(祭) 「ねいの里」

(2) 7月15日(日) 黒龍峡谷

(3) 9月15日(祭) 若狭方面

3. 研究発表会 12月1日(土)

4. 会誌発行 昭和59年3月