
土地分類基本調査

「須坂」

5万分の1

国 土 調 査

長 野 県

2011

序 文

本県は、日本の屋根と称されるように、急峻な山岳や高原地帯が多く、美しい自然に恵まれた県土を有しています。

この限りある豊かな県土を有効に利用し、快適で住みよい郷土づくりを進めるため、県では、国土調査法に基づき、地形、表層地質、土壌等の主要な自然的要素並びに土地利用の実態を科学的かつ総合的に調査を行い、その成果を図面及び簿冊として作成しています。

この調査は、国土地理院発行の縮尺5万分の1地形図幅を単位として実施しており、本年度はこのうち「須坂」図幅の調査成果をとりまとめました。

この成果が、地域の特性に応じた各種の広域的な土地利用計画の企画・立案、防災計画、環境アセスメント等の基礎資料として、各方面で広く利用されることを期待するとともに、調査の遂行に当たって御協力いただいた関係各位に深く感謝申し上げます。

平成23年3月

長野県農政部長

萩原正明

目 次

序 文

まえがき

位 置 図

総 論

I	位置、行政区画及び面積	1
II	人口及び世帯数	3
III	地域の概要	4
IV	主要産業の概要	7

各 論

I	地形分類図	11
II	水系・谷密度図	17
III	表層地質図	19
IV	土壌図	29

添附図面

地形分類図

水系・谷密度図

表層地質図

土壌図

まえがき

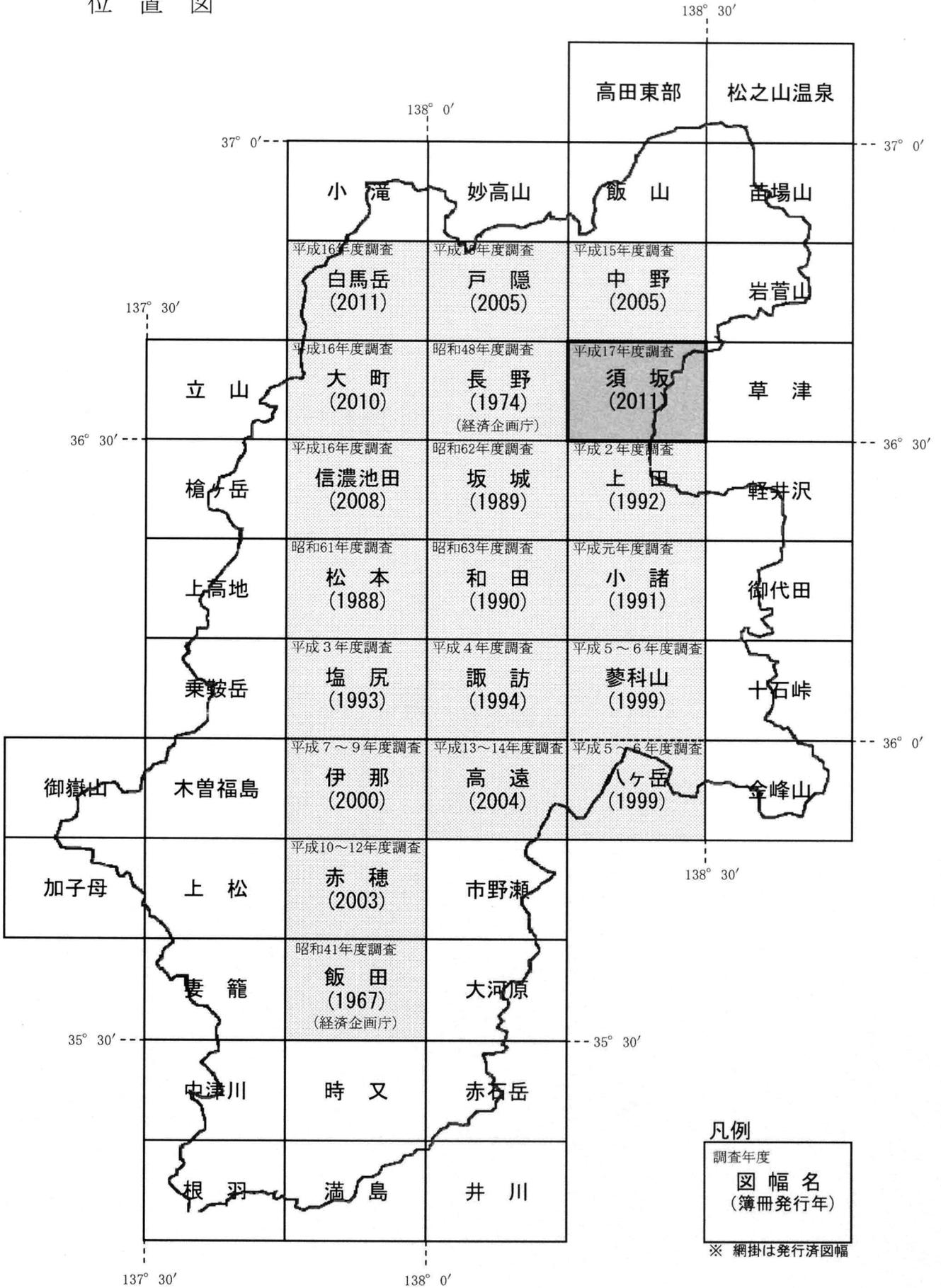
- 1 本調査は、土地分類基本調査関係の各作業規程準則（総理府令）に基づいて作成した「長野県土地分類基本調査作業規程」により実施したものである。
- 2 本調査の成果は、国土調査法施行令第2条第1項第4号の3の規定による土地分類基本調査図及び土地分類基本調査簿である。
- 3 調査図は、測量法第27条第2項により国土交通大臣の刊行した5万分の1地形図を使用し、編集したものである。
- 4 調査の実施、成果の作成機関及び担当者は、下記のとおりである。

指 導 国土交通省土地・水資源局国土調査課

総 括 長野県農政部農地整備課

地形分類調査 表層地質調査 水系谷密度調査	長野県土地分類調査会 大阪市立大学大学院 信州大学 野尻湖ナマンゾウ博物館 長野工業高等学校 ㈱サクセン 岡谷南高等学校	名誉教授	熊井 久雄
		副学長	赤羽 貞幸
		学芸員	近藤 洋一
		教諭	矢嶋 勝美
		主任	柿原 仁志
		教諭	田中 俊廣
土壌調査	(社)長野県林業改良普及協会 (元) 林業総合センター 長野県農業試験場 (元) 長野県農業総合試験場	参事 所長 主任研究員 環境保全部長	仙石 鐵也 片倉 正行 近藤 和子 荒井 好郎

位置図



総論

I 位置、行政区画及び面積

1 位置

縮尺5万分の1地形図の「須坂」図幅の地域は、長野県の北西部に位置している。図郭辺の経緯度は、東経 $138^{\circ} 15'$ ～ $138^{\circ} 30'$ 、北緯 $36^{\circ} 30'$ ～ $36^{\circ} 40'$ にまたがり、面積は、約 321km^2 である。

2 行政区画

本図幅の行政区画は、図-1のとおり長野市、上田市、須坂市、高山村の3市1村である。(平成22年3月現在)

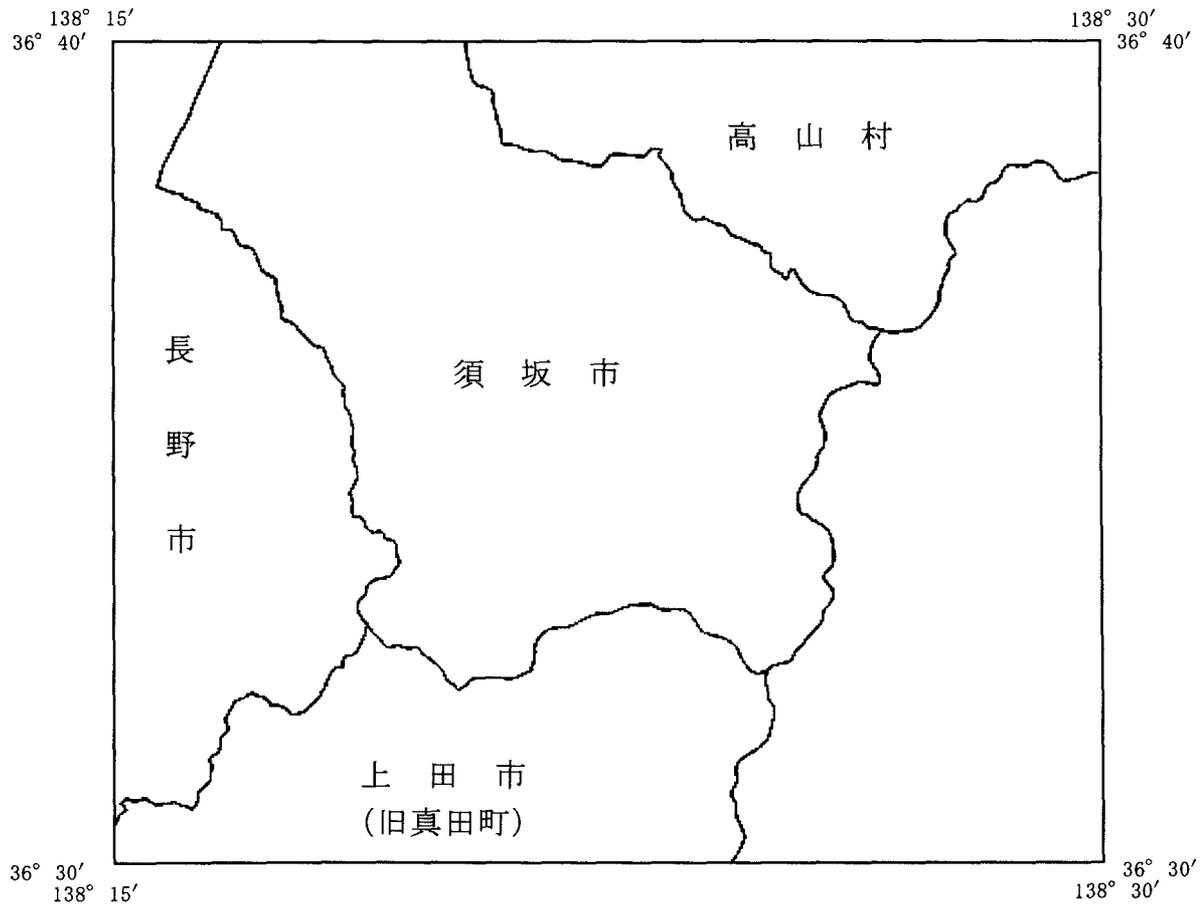


図-1 行政区

3 面積

図幅内市町村面積等は、表－1のとおりである。

表－1 図幅内市町村面積等

市町村	市町村面積 (a)	図幅内面積等			
		面積 (b)	構成比	b/a	
	km ²	km ²	%	%	
長野市	長野市	730.8	67.5	21.0	9.2
	旧信州新町	70.7			
	旧中条村	33.3			
上田市	552.0	58.4	18.2	10.6	
須坂市	149.8	140.2	43.7	93.6	
高山村	98.5	54.9	17.1	55.7	
計	1,635.1	321.0	100.0	19.6	

(注) ・市町村面積は、ながの県勢要覧（平成21年版）P4～

・図幅内面積は、国土地理院発行5万分の1地形図により計測

Ⅱ 人口及び世帯数

調査地区内市町村における人口は、604,390人（平成21年）で、県人口の28.0%を占めている。

人口は、微減の状態である。

表－2 人口及び世帯数

（単位：人、戸、％）

区 分		平成12年		平成17年		平成21年		人口増加率	
		人口 a	世帯数	人口 b	世帯数	人口 c	世帯数	a～b	b～c
市町村									
長野市	長野市	378,932	136,108	378,512	141,030	377,023	145,935	△0.1	△0.4
	旧信州新町	6,093	2,144	5,535	2,049	5,022	1,979	△9.2	△9.3
	旧中条村	2,886	1,037	2,525	973	2,282	932	△12.5	△9.6
上田市		166,565	59,518	163,651	59,858	159,941	60,886	△1.7	△2.3
須坂市		54,207	17,323	53,668	17,863	52,667	18,477	△1.0	△1.9
高山村		7,776	2,182	7,654	2,269	7,455	2,306	△1.6	△2.6
計		616,459	218,312	611,545	224,042	604,390	230,515	△0.8	△1.2
県 計		2,213,128	757,542	2,196,114	780,245	2,160,873	798,837	△0.8	△1.6

資料：ながの県勢要覧（平成21年版）P16～

Ⅲ 地域の概況

1 気 象

本図幅内の各気象観測所における気象状況は表－3のとおりである。

表－3 気象表

長野気象台

(単位：気温℃、降水量mm)

月 区分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間
平均気温	-0.7	-0.3	3.4	10.5	15.7	19.9	23.6	24.9	20.1	13.5	7.4	1.9	11.7
最高気温	3.4	4.2	8.9	17.1	22.2	25.3	28.9	30.5	25.0	18.8	12.7	6.6	17.0
最低気温	-4.3	-4.1	-1.1	4.8	10.1	15.6	19.8	21.0	16.5	9.2	2.9	-1.9	7.4
降水量	44.2	47.5	53.6	59.5	76.0	114.7	137.1	95.0	130.1	70.2	40.9	38.2	901.2

資料：長野気象台観測データ（統計期間：1971～2000年）

菅平観測所

(単位：気温℃、降水量mm)

月 区分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間
平均気温	-6.1	-6.1	-2.3	4.8	10.3	14.5	18.2	19.3	14.9	8.5	2.9	-2.9	6.3
最高気温	-1.8	-1.8	2.2	10.1	15.8	19.0	22.4	23.7	18.8	13.0	7.7	1.6	10.9
最低気温	-12.1	-12.1	-7.8	-0.7	4.4	10.1	14.3	15.4	11.3	4.0	-2.1	-8.2	1.4
降水量	77.2	81.6	87.3	76.5	98.4	128.5	147.1	124.8	174.8	94.7	63.8	66.1	1220.9

資料：気象庁アメダス観測データ（統計期間：1979～2000年）

笠岳観測所

(単位：気温℃、降水量mm)

月 区分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間
降水量	///	///	///	///	110.4	147.7	155.6	178.8	199.5	113.1	80.1	73.5	///

資料：気象庁アメダス観測データ（統計期間：1979～2000年）

(注) 「表示記号」について

「///」資料がないもの。または、統計しないもの。

2 就業構造

調査地区内市町村における就業人口は、313,773人で、構成比は第一次産業8.8%、第二次産業27.2%、第三次産業62.2%である。

表－4 産業別就業者数（15歳以上）

（単位：人、％）

区分 市町村		15歳以上 就業者数	第一次産業		第二次産業		第三次産業			分類 不能 の産業
			就業者数	うち 農業	就業者数	うち 製造業	就業者数	うち卸売・ 小売業等	うち医療 、福祉	
長野市	長野市	194,900	15,393	15,202	43,603	26,372	130,693	35,891	16,275	5,211
	旧信州新町	2,959	724	698	846	454	1,389	373	256	-
	旧中条村	1,223	342	304	299	215	577	149	87	5
上田市	上田市	61,741	4,004	3,967	22,655	18,155	34,879	10,790	4,964	203
	旧丸子町	12,348	1,127	1,115	4,637	3,669	6,448	1,619	1,361	136
	旧真田町	5,952	1,057	1,033	1,789	1,345	3,085	742	482	21
	旧武石村	2,258	391	389	797	587	1,048	250	238	22
須坂市		27,959	3,678	3,673	9,245	6,635	14,985	4,238	2,435	51
高山村		4,433	964	960	1,526	1,062	1,933	524	298	10
計		313,773	27,680 (8.8)	27,341	85,397 (27.2)	58,494	195,037 (62.2)	54,576	26,396	5,659 (1.8)
県計		1,150,880	131,645 (11.4)	129,811	354,812 (30.8)	253,130	655,477 (57.0)	179,649	96,212	8,946 (0.8)

資料：データは平成17年10月1日のもので、ながの県勢要覧（平成21年版）P26～による。

（注）1 下段（ ）内は、各産業別構成比

2 市町村合併後の統計値と整合をとるため、図幅範囲外の旧町村の数字も掲載した。

IV 主要産業の概要

1 農 業

調査地区内市町村における農業の概況は、表－５に示すとおりで、農家戸数は25,187戸と全県の19.8%を占め、主業農家割合は9.6%となっている。

経営耕地面積は1,134,499haで、全県の14.0%を占めている。

農業産出額は305億5千万円で、全県の13.9%を占めている。

表－５ 農業の概要

市町村		農家数(戸)		経営耕地 面積(ha)	農業算出額(1,000万円)					
		総数	主業		計	米	野菜	果実	花き	畜産
長野市	長野市	13,166	1,267	549,909	1,494	216	265	945	31	37
	旧信州新町	841	35	28,162	45	9	12	16	2	6
	旧中条村	521	15	13,337	18	4	8	5	0	1
上田市	上田市	4,360	269	209,885	776	238	217	162	65	94
	旧丸子町	1,527	52	61,529						
	旧真田町	1,065	133	51,782						
	旧武石村	551	37	29,181						
須坂市		2,346	500	141,314	574	28	29	481	9	27
高山村		810	121	49,400	148	11	9	111	3	14
計		25,187	2,429 (9.6)	1,134,499	3,055	506	540	1,720	110	179
県計		126,857	14,182 (11.2)	8,079,171	22,022	4,908	6,713	5,319	1,976	3,106

資料：農家戸数、経営面積は平成17年2月1日のもので、ながの県勢要覧（平成21年版）P40～による。

農業産出額は平成18年の数値で農林業市町村別統計書（平成19年度版）P194～による。

- (注) 1 下段()内は、主業農家割合(単位：%)
 2 農業産出額の内訳は、主要項目を掲載
 3 「表示記号」について
 「－」事実のないもの
 「x」秘密保護上統計数値が公表されていないもの
 4 市町村合併後の統計値と整合をとるため、図幅範囲外の旧町村の数字も掲載した。

2 商 業

調査地区内市町村における平成 19 年の年間商品販売額は、2 兆 255 億 9,942 万円で、県全体の 34.7%を占めている。比較的大きな数字となっているのは、長野市の数字を含むためである。

3 工 業

調査地区内市町村における平成 20 年の製造品出荷額等は、1 兆 1,696 億 6,691 万円で、県全体の 17.7%を占めている。比較的大きな数字となっているのは、長野市、上田市の数字を含むためである。

表-6 商工業の概要

市町村 区分		商 業			工 業		
		事業所数	従業者数 人	年間商品 販売額 万円	事業所数	従業者数 人	製造品 出荷額等 万円
長野市	長野市	4,912	39,244	147,797,498	638	19,891	46,918,496
	信州新町	73	402	449,147	19	377	390,456
	中条村	20	112	165,239	6	148	216,470
上田市		2,008	14,690	46,312,524	518	19,473	54,797,618
須坂市		632	3,404	7,402,628	193	6,532	13,372,373
高山村		45	229	432,906	36	611	1,271,278
計		7,690	58,081	202,559,942	1,410	47,032	116,966,691
県 計		27,362	183,819	583,218,741	6,533	215,073	662,402,159

資料：ながの県勢要覧（平成21年版）P66～, P77～

(注) 1 従業者4人以上の事業所

2 市町村合併後の統計値と整合をとるため、図幅範囲外の旧町村の数字も掲載した。

各 論

I 地形分類図

1 地形概説

須坂図幅は、長野盆地の東部に位置し、大地形区分では東北日本内弧隆起帯の西縁にあたり、北部フォッサマグナの北東部をしめる。

図幅北西部には長野盆地が分布し、中央には北東—南西方向にのびる河東山地（東部山地）が位置し、平行して那須火山帯にぞくする上信越火山帯の 2,000m級の火山が連続する。

河東山地（東部山地）は、北から伸びる 2,000m級の山が連なる三国山脈の西南端部にあたり、米子山（1,404.1m）や保基谷岳（1,529.1m）など 1500m級の尾根が北東—南西方向に続いている。

火山地としては北部に志賀山火山地、中央部に四阿火山地があり、四阿山（2,332.9m）や御飯岳（2,160.2m）などが分布する。この山稜を境にして東側は群馬県となるが、概して西側の長野県側は、北西に開けた馬蹄形カルデラが形成されていることと米子川や灰野川、樋沢川などによる浸食作用などによって急峻な斜面や崩壊地形が多く形成されているのに対し、東側の群馬県側では緩やかな溶岩流の原面を残していて、対照的な地形をなしている。

図幅北西部には、標高 330m～350mの低地が広がり南西から北流する千曲川がつくる長野盆地が分布し、その東縁には河東山地より長野盆地に流れる百々川（どどがわ）や保科川（ほしながわ）などによって扇状地が形成されている。

2 地形・地域区分

須坂図幅内の地形については、おもに空中写真判読により地形区分を行った。海拔高度・起伏量図・水系図・谷密度図・傾斜区分図・地形面の特徴などを考慮して、次のような地形・地域区分をおこなった。

（1）山地

ア 河東山地（東部山地）

（ア）奈良山地

（イ）米子山地

（ウ）妙徳山地

（エ）保基谷山地

（オ）松川上流域

（2）火山地

ア 志賀山火山地

イ 四阿火山地

（3）台地

ア 菅平台地

(4) 低地

- ア 長野盆地
- イ 松川扇状地
- ウ 百々川扇状地
- エ 保科川扇状地
- オ 川原

(5) その他

3 地形分類

(1) 山地

ア 河東山地（東部山地）

図幅の中央部に北東—南西方向に繋がる山地で、おもに新第三紀の貫入岩類および火山岩類より構成される。北部より、奈良山地、米子山地、妙徳山地、保基谷山地に区分される。そのほかに松川上流域に解析のすすんだ山地がある。

(ア) 奈良(なろう)山地

悪婆山 (1,582m)、奈良山 (1,639.4m)、明覚山 (957.8m) のつくる尾根が東西方向に伸び、長野盆地にむかって高度を次第に減じながら 1000m～1,500mの解析のすすんだ斜面を形成する。奈良山から北には、紫子萩山 (1,112.7m) から中野図幅の高井までのびる標高 600mの尾根端で松川扇状地に接する尾根が続く。奈良山地は東部に位置する火山地形の発達する破風岳から尾根が続いているが、火山地との境界付近の悪婆山付近でやや高度を減じている。悪婆山から南西部にかけての山地はかなり解析がすすみ、平坦面の少ない地形となっている。

(イ) 米子山地

土鍋山 (1,999.4m) を起点に、1,854.2m峰、米子山 (1,404.1m)、977.0m峰、705m峰と尾根が東西方向にのび、長野盆地に向かって高度を次第に下げながら細長い山地を形成する。米子山は石英閃緑岩からなる比較的大きな貫入岩の岩体である。

(ウ) 妙徳山地

菅平高原の北に位置する 1,485m峰から北北西に伸びる山地で、熊窪山 (1,253.7m)、妙徳山 (1,293.5m) からなり、771.3m峰から長野盆地に接する。この山地は 1,250～1,300mの尾根をつくる解析のすすんでいる山地で、妙徳山は石英閃緑岩の岩体から形成されている。

(エ) 保基谷山地

大松山 (1,648.7m) から保基谷山 (1,529.1m)、堀切山 (1,157.4m) へと北西方向にのびる山地で、図幅の南西部に位置する。大松山から北西方向に 1,500m～1,600mの尾根が細長く形成され、その南西斜面は解析がすすみ急斜面をつくり、北東斜面はやや緩斜面で菅平の台地へと続く。大松山と堀

切山はともに石英閃緑岩の貫入岩体で、岩体の形態が地形に反映されている。

(オ) 松川上流域

松川上流地域には解析の進んだ急峻な斜面がつくられており、急崖が形成されている。黒湯山 (2,007.1m) や大平山 (1,824m) のつくる御飯火山の溶岩類に覆われた基盤が浸食され南北方向に唐沢のような大きな谷をいくつも形成されていて、この地域には断層帯が推定されている。御飯岳周辺には爆裂火口が多く、唐沢上流も大きな爆裂火口がある。

(2) 火山地

ア 志賀山火山地

図幅の北東部の一部に志賀山火山地が分布する。

イ 四阿火山地

図幅の中央南部に位置する四阿山 (2,332.9m) から北東まで続く火山地形で、御飯岳 (2,160.2m) 周辺地域に分布する火山地形と区分される。図幅では四阿火山地として統一した。

(ア) 四阿火山地

四阿山は、北に開く馬蹄形カルデラをもつ成層火山でその大きさは 3km にもおよび、やや南北に長い形態をしている。山頂カルデラの周囲には、根子岳 (2,195m) 浦倉山 (2,090.6m)、奇妙山 (1,628.9m) が四阿山も含めて外輪山を形成し、カルデラ内には池の平とよばれる中央火口丘がある。外輪山のつくる頂上部にはいくつもの爆裂火口があり、山体を分離している。四阿山と根子岳の間にある大隙間と呼ばれる谷は最も大きな爆裂火口で、あたかも 2つの山が別々の山体のようにみえる。四阿山の南には的岩山 (1,746.1m)、東に岩木山 (1,619.0m) などの寄生火山があり、原地形をよく残している。南斜面には、屏風岩と呼ばれる長さ 100m、高さ 2~3m の岩脈がある。

カルデラの北部は爆裂によって破壊された急斜面を残しており、カルデラ壁は浸食などによって大黒滝、権現滝、不動滝などのいくつもの滝をつくる。根子岳はカルデラ西側の外輪山であり、西~北西には四阿溶岩がつくる広大な緩斜面が形成され、菅平高原の牧場やスキー場として利用されている。浦倉山は四阿火山の東の外輪山であり、西側は急峻なカルデラ壁をつくるが、東の群馬県側では浦倉溶岩から構成される緩斜面が発達する。

(イ) 御飯山火山地

四阿火山地の北部に位置する御飯山 (2,160.2m) を中心とする火山地で、南に土鍋山 (1,999.4m)、北東に黒湯山 (2,007.1m) が位置し、四阿山から北にのびた山稜はここで大きく北東に曲がり白根山へと続く。四阿火山にくらべ浸食が激しく、火山の原型をとどめているものは少ない。御飯火山は、新第三紀の火山岩類からなる成層火山で、3km ほどの楕円形のカルデラの痕跡が認められる。土鍋山山頂の 1,900m~2,000m 付近には南北に細長い起伏をともなった山頂緩斜面が形成され、西方には爆裂火口によってできた五味

池がある。破風岳（1,999m）は頂上付近に差別浸食によるメサ状の地形をつくり、西斜面には標高 1,700m～1,800mにかけて御飯溶岩がつくる緩斜面が残存する。この広い溶岩台地状の地形は、牧場として活用されている。

（3）台地

ア 菅平台地

図幅の南西部には四阿山の南西麓斜面と大松山の北東麓斜面に囲まれた北西－南東方向にのびる平坦な堆積面が形成されている。噴火によって川がせき止められてできた湖が陸化したもので、標高 1,250m～1,270mの平坦面となり、中央部には湿原が形成されている。周囲の山複緩斜面には厚く火山灰層が堆積し、やや平坦な面は高原野菜の畑やグラウンドとして活用されており、緩斜面はスキー場として利用されている。

（4）低地

ア 長野盆地

図幅北西部には、千曲川が南南西から北北東方向に流れており、標高 338～340mの低地が分布し、長野盆地の東部にあたる。おもに千曲川による氾濫原堆積物および周辺河川による扇状地堆積物より構成され、自然堤防や後背湿地などが発達し、きわめて平坦な低地を形成する。

千曲川の左岸の福島・中島・村山にかけての標高 332m～337mの地域および右岸の屋敷付近では、自然堤防が分布する。若穂綿内の標高 336m～337mの地域や千曲川右岸の富竹周辺の標高 336mの平坦な地域には後背湿地が発達し、田や住宅地として利用されている。

イ 松川扇状地

図幅北西部にある日滝付近には、標高 400m～450mの比較的平坦な面があり、松川をつくる扇状地の南端部分にあたる。扇端部は標高 350mまで高度を減じ長野盆地の低地と接している。

ウ 百々川扇状地

須坂市の南部を流れる百々川（市川）は、鮎川とともに図幅の北西部に百々川扇状地を形成する。百々川は、奈良川と灰野川および米子川が村石町付近で合流し扇状地をつくり、これに南から流れてくる鮎川をつくる扇状地とが重なり、上流部にそれぞれ段丘が発達する。灰野川および奈良川をつくる扇状地が上流部の豊丘付近に分布し、標高 520m～700mの斜面をつくる。米子川も標高 720mから川幅が広くなり、米子付近に扇状地を形成する。鮎川と米子川の扇頂地が複合する亀倉地域から野辺地域に標高 450m～600mにかけてやや傾斜のある扇状地面が形成され、これより下流部には傾斜の緩い扇状地面が発達する。3つの河川は坂田町の南で合流し、標高 450m付近を扇頂とする百々川扇状地の地形面が、下流域の須坂市市街地の南部に広がる。百々川扇状地は、角礫を主体とする扇状地礫層や粘土層の互層から構成され、層厚は 60m～100mに達する。

エ 保科川扇状地

図幅西部には、保科川が南東から北に流れ千曲川に合流しているが、八幡から矢原にかけて保科川がつくる扇状地が発達する。在家付近を扇頂とし北西方向にのび、構成される地層は礫層と粘土層の互層で100m以上の厚さをもつ。

オ 川原

千曲川沿いの河床は、人口堤防にはさまれた幅1kmにもおよぶ広い平坦面が形成されて、網状流路により砂礫堆が厚く分布する。現図幅の調査時点における流路は、万年島付近では右岸寄りに流下し、下流で蛇行して屋島橋から村山橋の間はやや右岸沿いを流れ、村山橋付近では向きをかえて左岸沿いを流下しており、この流路にともない砂礫堆が発達する。洪水時でこの流路は大きく変化し、砂礫堆の分布も変化している。現流路から離れたやや高い標高340mの面は耕作地として利用されている。

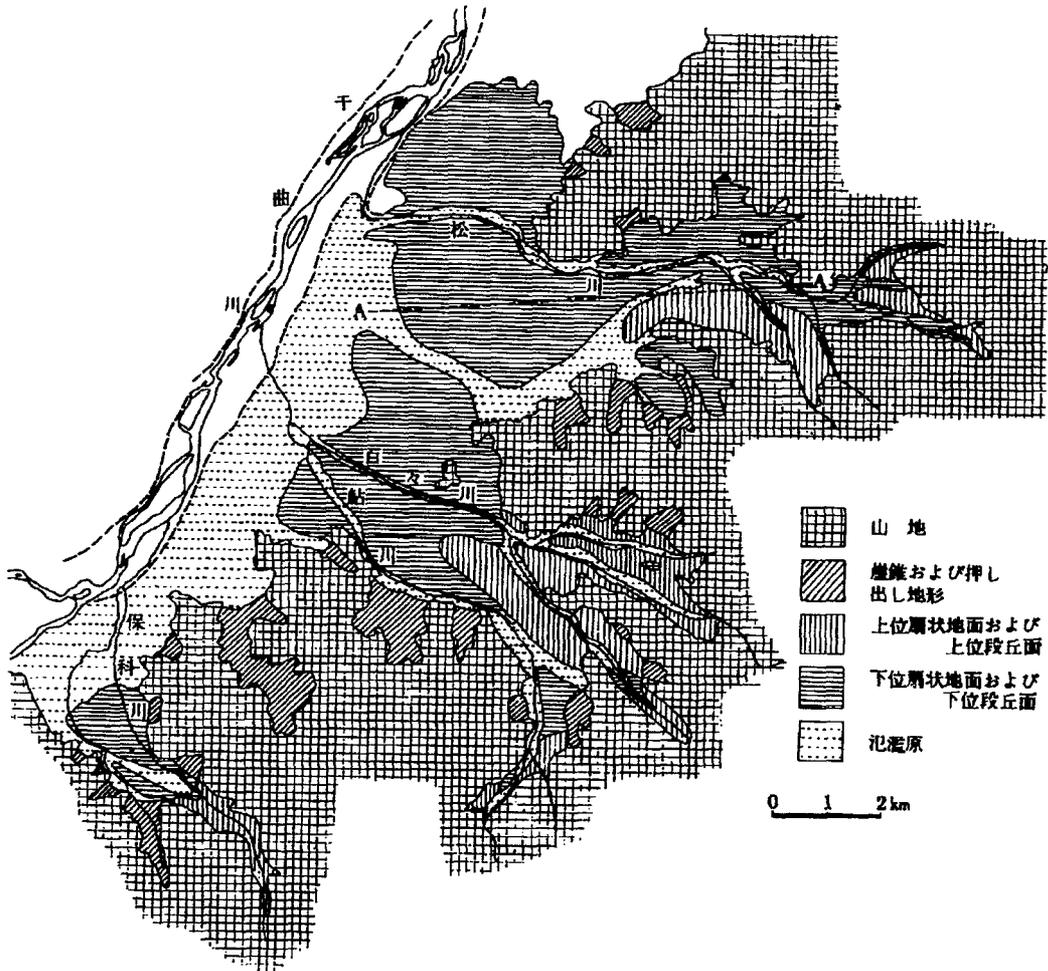


図1 上高井郡の地形面分布図 町田(1964)長野県上高井誌自然編より

(5) その他

ア 湿地

菅平高原の標高 1250m の盆地状の低地には、長さ 1km 幅 500m の湿原が発達するが、最近では土砂の流入で陸化が進み、乾燥してきており植生も変化している。

イ 崖

松川上流の五色温泉や七味温泉には数 10m にもおよぶ大きな崖が形成されている。この周辺には、急崖や崩壊地形が多い。これはこの周辺に分布する新第三紀層の須坂安山岩類が熱水変質を受けた影響とその後の断層運動もともなって、激しい浸食作用を受けたためと考えられている。

ウ 崩壊地形

四阿火山のカルデラ壁には急崖が発達し、崩壊が進んでいることが多い。また土鍋山北麓や破風岳から御飯岳にかけての西麓急斜面にも崩壊地形が発達する。松川上流の五色温泉・七味温泉周辺は崩壊地形が発達する。

エ 自然堤防

千曲川の左岸沿いの標高 332m～337m にかけての地域および右岸の屋敷付近の標高 338m の平坦面で、自然堤防が分布する。

オ 後背湿地

若穂綿内の標高 336m～337m の低い地域および千曲川右岸の柳原駅周辺地域の標高 336m の平坦な地域に分布する。

文 献

- (1) 太田良平・片田正人 (1955) 5 万分の 1 地質図幅 須坂 地質調査所
- (2) 町田 貞 (1964) 長野県上高井誌自然編、第 2 章地形、上高井教育会
- (3) 八木貞助 (1941) 上高井郡地質誌、上高井教育会

Ⅱ 水系・谷密度図

水系図は 25,000 分の 1 地形図を基本図として、等高線が上流側に向かって凸型になっているところを原則として全て取り上げる方法で作成したが、50,000 分の 1 地形図で読み取れないものは省略した。また、耕地等における主要な人工水路も記入した。

本図幅内の主要な水系は、北西の隅を北流する千曲川とその支流である。図幅の東側は群馬県に接しており、県境の稜線に沿って北から御飯岳、土鍋山、浦倉山、四阿山などの山が連なっている。この稜線付近に発した川はおおむね西北西方向に流れて千曲川に注いでおり、北から松川とその支流の樋沢川、百々川、鮎川である。四阿山の南西斜面に発する川は山麓の菅平高原を経て南に流れ、上田図幅に入って神川（かんがわ）となり千曲川に注ぐ。図幅の西部は保科川の流域で、西に流れて千曲川に注いでいる。

図幅東側の群馬県境に沿って、第四紀の火山が連なっている。群馬県側は本調査の範囲外であるが、県境の尾根を隔てて非対称な地形的特徴を持ち、一般に長野県側のほうが地形の開析が進んでいて、火山の原地形が残っているところは少ない。このため細かく樹枝状に枝分かれした谷がよく発達している。四阿山には北側に開いた直径約 3km 余りの爆裂火口があるが、この中も侵食が進んで細かい谷がよく発達している。火口の縁を川が流れ出るところでは溶岩層の崖が続いており、米子の滝と呼ばれる大規模な滝（権現滝：落差 75m、不動滝：落差 85m）が形成されている。これらの開析された火山地域の谷密度は 20 台から 30 台の値を示し、やや高い値となっている。これに対して四阿山とその火口壁の一角をなす根子岳の西側斜面は火山の原地形が比較的良好に保存されており、枝分かれの少ない長い谷がほぼ平行して山麓の菅平に向かって流れている。このため谷密度も低く、10 台から 1 桁の値を示している。

これらの火山の基盤をなす新第三系の深成岩・火山岩類が分布する河東山地ではやや深い谷が形成されており、広葉樹型の水系が発達して谷密度は 20 台の値を示している。この地域を流れる川のうち、百々川と鮎川の下流域には複合した広い扇状地が形成されており、そこでは谷密度が非常に低くなっている。

千曲川は長野盆地の東縁近くを流れているが、合流する支流や灌漑用水路などがあるために、平坦地形の割には谷密度の値は高くなっている。

Ⅲ 表層地質図

1 地質概説

須坂図幅域は、長野県北部に位置する長野盆地の東部から群馬・長野県境部を含む地域を占めている。地形的には、北西部に長野盆地の一部を占める千曲川の低地、南西部から北東部にかけては越後山脈の南端部にあたる河東山地の西側斜面が広い面積を占める。この河東山地の脊梁部には、御飯火山、四阿火山が位置し、北西の長野盆地へ流れる松川・百々川・保科川の千曲川支流が大きな谷を刻み、これらの河川に挟まれて大きな尾根が盆地側に伸びている。

本図幅域を構成する地質は、大きく堆積物と火成岩類に区分され、堆積物は固結堆積物と未固結堆積物に2分される。火成岩類は、火山性岩石と深成岩類に分類される。

固結堆積物は新第三紀の海成層である泥岩層からなる。これらは本図幅の広い範囲に分布するが、火成岩類に取り囲まれあるいは挟まれたりする状況で比較的狭い範囲に限られた分布を示す。

未固結堆積物は、第四紀中期から完新世にかけての堆積物で、松川・百々川・保科川などの河川沿いや盆地低地、あるいは山地斜面に分布する。河川沿いには、扇状地や押し出し地形、段丘などを形成する砂礫を中心とする粗粒の堆積物、盆地には自然堤防や後背湿地などをつくる細粒の氾濫堆積物や湿地堆積物、山地斜面には地すべり・崖錐・崩壊などの堆積物が分布する。

火成岩類の火山性の岩石は、新第三紀中新世における海底火山噴出物であるいわゆるグリーンタフ（緑色凝灰岩）の仲間と、陸上における第四紀の火山噴出物に分類される。グリーンタフの仲間は長野県の標準層序における内村層に対比される。これらは海底火山の噴出による玄武岩溶岩や火砕岩、安山岩溶岩や火砕岩からなり、いずれも変質が著しく風化が進んでいる。また、第四紀の火山噴出物は、陸上での火山活動によって噴出したものであり、風化の度合は低く新鮮である。

深成岩類や貫入岩類は、新第三紀のグリーンタフや泥岩層に後期中新世以降に地下深所からのマグマが大規模に貫入して形成された岩石である。深成岩としては石英閃緑岩が広く各地に分布する。貫入岩としては、輝緑岩・石英斑岩・ひん岩・安山岩などが分布する。

本図幅の大半を占める河東山地は、全体的には北西へ傾く大きな斜面が開析された谷と尾根とからなる。この山地斜面を構成する新第三系の多くは北西へ傾く。この傾向は、長野盆地の形成に深く関わる第四紀以降における河東山地の傾動運動を反映している。図幅域には、顕著な活断層はないが新第三系には古い断層が見られる。

なお、本表層地質図の編集にあたっては、太田・片田（1955）、赤羽ほか（2004）、新版長野県地質図作成委員会編（2010）、飯島・斎藤（1968）、沢村ほか（1967）などこれまでに公表されている地質図を基礎に、その後のデータを加えて編集した。

2 表層地質各説

(1) 固結堆積物

本図幅で固結堆積物として区分した地層は、泥岩や頁岩からなる新第三紀層である。

ア 泥岩・頁岩 (ms)

本図幅で泥岩・頁岩として区分した地層は、太田・片田(1955)の須坂図幅で新第三紀の堆積岩類として区分したものであり、隣接の中野図幅(2005)では泥岩(ms)としたものに相当する。

分布は図幅全域にわたって認められるが、四阿山の北西部と図幅南西部を除く地域では、小規模な分布を示す。米子川上流部から梯子山にかけては広く分布する。図幅南西部では、グリーンタフの安山岩溶岩や火砕岩に挟まれて比較的広く分布する。小規模な分布地は、図幅北部のグリーンタフの安山岩溶岩や北西部の玄武岩溶岩に挟まれる形で分布する。

岩相は黒色の頁岩あるいは泥岩を主体とするが、凝灰岩質の部分や細粒の砂岩層を挟むところもある。須坂市の臥竜山付近の頁岩には層理が認められる。魚鱗化石や貝化石は、南西部の豊栄地域や臥竜山地域で報告されている(太田・片田, 1955)。

本図幅に分布する泥岩・頁岩は、グリーンタフに属する火砕岩類に挟まれている堆積物とその上位に重なる堆積物とに分類される。梯子山付近の泥岩層は、上位の堆積物である。これらの堆積物は、長野県の第三系の標準層序における内村層および別所層に対比される。したがって、これらの泥岩・頁岩は海成の新第三系中新統である。

(2) 未固結堆積物

本図幅で未固結堆積物として区分した堆積物は、第四紀の陸成堆積物である。

ア シルト・砂・礫 (ld)

本図幅でシルト・砂・礫として区分した未固結堆積物は、中部更新統の湖成堆積物である。田辺ほか(1992)は、菅平から鳥居峠かけて広く分布する砂・シルト層からなる湖成層を大洞累層と呼んだ。この地層は四阿火山の大明神火山岩類に整合に被われる。本堆積物はこの大洞累層に相当し、本図幅の南部にあたる菅平湖の周辺に分布する。

イ 碎屑物 I (dt1)

本図幅で碎屑物 I として区分した未固結堆積物は、中期更新世から後期更新世前期にかけて堆積した古期の碎屑物で、地すべり堆積物、土石流堆積物、崖錐堆積物、崩壊堆積物などからなる。

本図幅域では、高山村山田牧場に碎屑物 I が分布する。碎屑物 II の一部にも碎屑物 I にあたるものが含まれるが、多くの場所では碎屑物 II に覆われている。山田牧場は、古い大規模な地すべり地であり、近年になって一部が地すべりを起こし地すべり防止対策が行われている。

ウ 碎屑物Ⅱ (dt2)

本図幅で碎屑物Ⅱとして区分した未固結堆積物は、後期更新世中期から完新世にかけて堆積した新期の碎屑物で、地すべり堆積物、土石流堆積物、崖錐堆積物、崩壊堆積物などを含んでいる。

碎屑物Ⅱは、地形や河川沿いに広く分布する。本図幅の山麓部には地形的に押し出し地形と呼ばれる地形が典型的に分布する。この押し出し地形は、扇状地と崖錐との中間的な性格を示す地形で、地すべり堆積物、土石流堆積物、崖錐堆積物からなる。押し出し地形は、長野市若穂山新田や須坂市八町の南斜面を典型とするが、須坂市の明覚山の山麓、妙徳山の周辺に数多く分布する。山地部の松川上流域、奈良山の東斜面、米子川源流などには比較的規模の大きい地すべりや崩壊堆積物が分布する。また、菅平の湿原の周辺には、崖錐堆積物や土石流堆積物が分布し、緩やかな斜面を形成している。

エ 砂礫Ⅰ (tg0)

本図幅で砂礫Ⅰとして区分した未固結堆積物は、中位段丘を構成する中部更新統の砂礫である。これに相当する砂礫は、図幅北部の高山村福井原に広く分布する。福井原を構成する砂礫は、御飯火山の北西側山体をタラ沢川や樋沢川が浸食し運搬堆積した旧扇状地堆積物である。これらは河川性の砂礫層、火山性の泥流、土石流などの堆積物から構成されている。

オ 砂礫Ⅱ (tg1)

本図幅で砂礫Ⅱとして区分した未固結堆積物は、低位段丘を構成する上部更新統の砂礫である。この砂礫Ⅱは、河東山地の山麓部に広く分布し扇状地を形成し、その後浸食され開析扇状地となっている。本図幅では、百々川上流の灰野川、米子川、鮎川沿いや保科川の流域に広く分布し、いずれも堆積面をきれいに残している。

この砂礫の岩相は、灰野川・米子川・鮎川沿いの崖で観察することができる。比較的固結度が高く河川に浸食されてできた崖は、垂直の崖面を示している。礫は上流ほど径が大きく円磨度も低くなる。礫種は上流の火山起源の安山岩や深成岩類からなる。

カ 砂礫Ⅲ (tg2)

本図幅で砂礫Ⅲとして区分した未固結堆積物は、最低位の段丘を構成する完新統の砂礫である。この砂礫の分布域は狭く、本図幅では灰野川の右岸、鮎川の左岸に細長く分布する。これらは、砂礫Ⅱの扇状地を開析した河川の中に堆積した砂礫である。

キ 砂礫Ⅳ (sg)

本図幅で砂礫Ⅳとして区分した未固結堆積物は、河川沿いや新期の扇状地に分布する砂礫層を主体とする完新統である。分布は、北の八木沢川下流域、百々川下流域、鮎川下流域、保科川下流域に広く分布し、扇状地を形成している。

ク 砂・シルト（氾濫堆積物）（s）

本図幅で砂・シルトとして区分した未固結堆積物は、自然堤防を構成する氾濫堆積物である。自然堤防は、砂や砂礫に層を主体とし、千曲川の両岸に沿って分布する。

千曲川左岸では、村山から屋島にかけて広く分布する。右岸では、須坂市八重森から長野市若穂にかけて広く分布する。これらの分布域の背後には、後背湿地が分布する。

ケ シルト・泥炭質シルト（湿地堆積物）（m）

本図幅でシルト・泥炭質シルトとして区分した未固結堆積物は、千曲川の後背湿地に堆積した湿地性の堆積物と、湖沼性の堆積物である。灰色のシルトや泥炭質シルトを主とし、薄い細粒砂層を挟む。泥炭層を挟むこともある。

分布域は、千曲川左岸では長野市小島・村山・柳原・北長池・屋島西部である。千曲川右岸では、須坂市沼目から五閑、中島から綿内、若穂田中などの地域である。湖沼性の堆積物は、菅平の神川上流部に当たる湿原に広く分布する。

コ 礫がち堆積物（現河床堆積物）（g）

本図幅で礫がち堆積物として区分した未固結堆積物は、現河床沿いの砂礫堆積物である。千曲川には広く分布し、百々川、鮎川、保科川、菅平湖上流の神川に分布する。

（3）火山性岩石

本図幅で火山性岩石として区分した岩石は、大きく中新統と第四系に区分される。中新統の火山性岩石は、いわゆるグリーンタフと呼ばれる海底火山の噴出物で、玄武岩溶岩、玄武岩溶岩・火砕岩、安山岩溶岩、安山岩溶岩・火砕岩の4種類に区分した。第四系の火山性岩石は、安山岩溶岩と安山岩溶岩・火砕岩とに区分した。

ア 玄武岩溶岩（ba）

本図幅で玄武岩溶岩として区分した岩石は、これまで保科玄武岩（八木，1941）と呼ばれてきた岩石の溶岩を主体とする部分に相当する。暗緑色緻密な無斑晶の岩石で、斜長石や角閃石が認められるものもある。しかし、多くの場所では風化が進み淡緑色を示している。

分布は、図幅西部に限られ須坂市井上から長野市保科にかけての山地、保科から保基谷岳にかけて広く分布する。須坂市井上や長野市大柳では、枕状溶岩が露出し長野県の天然記念物に指定されている。

イ 玄武岩溶岩・火砕岩（bap）

本図幅で玄武岩溶岩・火砕岩として区分した岩石は、これまで保科玄武岩と呼ばれてきた岩石の溶岩を含む火砕岩類を主体とする部分に相当する。太田・片田（1955）では、凝灰角礫岩として分類した。分布域は、長野市温湯背後の山地、大柳から若穂にかけての山地である。

ウ 安山岩溶岩 (gtl)

本図幅で安山岩溶岩 (gtl) として区分した岩石は、グリーントフと呼ばれる緑色の火山岩類のうち安山岩溶岩を主体とする岩石である。太田・片田 (1955) の須坂安山岩類の安山岩類、豊栄安山岩類の輝石安山岩またはひん岩に相当する。北部での分布は、須坂市と高山村境の紫子萩山・奈良山・樋沢川上流部、松川沿いに広く見られる。南西部では豊栄地域に分布する。四阿山斜面の梯子山の泥岩層にも挟まれる。

これらの岩石は、全体に暗緑色ないし淡緑色を示し変質が著しい。肉眼では輝石や斜長石の斑晶を認める。

エ 安山岩溶岩・火砕岩 (gtp)

本図幅で安山岩溶岩・火砕岩 (gtp) として区分した岩石は、グリーントフと呼ばれる緑色の火山岩類のうち安山岩溶岩を含むが火砕岩類を主体とする岩石である。太田・片田 (1955) の須坂安山岩類の凝灰角礫岩、豊栄安山岩類の凝灰角礫岩に相当する。北部での分布は、図幅北東部の松川流域の山地に広く見られる。北部では、須坂の明覚山の北西、奈良山の南西に分布する。南西部では豊栄地域に広く分布する。

これらの岩石は、全体に暗緑色ないし淡緑色を示し変質が著しい。岩相は凝灰角礫岩、火山角礫岩、凝灰岩であり、大小の安山岩角礫を含んでいる。

オ 安山岩溶岩 (and)

本図幅で安山岩溶岩 (and) として一括して区分した岩石は、第四紀前期以降の安山岩溶岩である。これらは第四紀前期の溶岩である高井溶岩、保基谷溶岩、松代奇妙溶岩、第四紀中期の御飯火山の溶岩、四阿火山の溶岩に分類される。

高井溶岩は、図幅北東部の黒湯山周辺、御飯岳の西部、毛無峠周辺、土鍋山の西部、米子不動の周辺に分布する黒色緻密な輝石安山岩溶岩である。一部には火砕岩の部分を挟む。この溶岩は、この地方の旧小串・米子硫黄鉱山の硫黄鉱床を孕む母岩となっている。

保基谷溶岩は、図幅南西部の保基谷岳周辺の高所にあたる尾根部に分布する黒色緻密な輝石安山岩溶岩である。

松代奇妙溶岩は、長野図幅を主たる分布域とし、本図幅では西端に松代奇妙山を構成する黒色緻密な輝石安山岩が一部分布する。

御飯火山と四阿火山は第四紀中期の火山である。御飯火山の溶岩は、樋沢川源流部を火口として噴出した溶岩で、御飯岳周辺、大平山から福井原にかけての尾根、破風岳から乳山牧場、土鍋山周辺に広く分布する。灰野川沿いに流下した一部が、豊丘地区に島状に残されている。岩質は輝石安山岩である。

四阿火山の溶岩は火口周辺に分布し、群馬県側や菅平側に広く分布する。火口から米子川沿いに流出した溶岩の一部が、下流の米子付近や養堂山に島状に分布する。岩質は輝石安山岩である。

カ 安山岩溶岩・火砕岩 (alp)

本図幅で安山岩溶岩・火砕岩 (alp) として区分した岩石は、太田・片田 (1955) が四阿火山の下位の溶岩で米子溶岩と呼んだものにあたり、火口内に広く露出する四阿火山の噴出物である。四阿火山の初期噴出物で溶岩と火砕岩の互層からなる。これらは中部更新統である。

(4) 深成岩・貫入岩類

本図幅で深成岩・貫入岩類として区分した岩石は、石英閃緑岩、輝緑岩、ひん岩、石英斑岩、安山岩岩脈である。

ア 石英閃緑岩 (Qd)

本図幅で石英閃緑岩として区分した岩石は、白色中粒の完晶質岩石である。松川上流では五色温泉周辺、老ノ倉山の北、樋沢川の源流、明覚山の南、米子山周辺、妙徳山周辺、仁礼周辺、堀切山周辺、大松山周辺などに広く分布する。河東山地に中新世末に貫入したマグマによって形成された岩石で、河東山地の基盤岩類として広く分布し、この地域の温泉の熱源となっている。これらは上部中新統である。

イ 輝緑岩 (D)

本図幅で輝緑岩として区分した岩石は、細粒斑れい岩あるいは細粒閃緑岩と呼ぶべき粗粒の輝緑岩である。太田・片田 (1955) は、保科玄武岩の東部に分布する灰色～灰黒色の貫入岩を輝緑岩として区分した。分布は、妙徳山および周辺、梯子山の西部に広く分布する。これらは中部中新統である。

ウ ひん岩 (p)

本図幅でひん岩として区分した岩石は、太田・片田 (1955) が須坂安山岩類の中で輝石または角閃ひん岩、変質ひん岩として分類した岩石に相当する。妙覚山周辺、米子川上流から仁礼にかけて分布する。この岩石は緑色～淡緑色で斜長石や輝石の斑晶を含む。これらは中部中新統である。

エ 石英斑岩 (Qp)

本図幅で石英斑岩として区分した岩石は、太田・片田 (1955) が花崗斑岩および半花崗岩と呼んだものに相当する。分布は、松川上流部、明覚山の周辺、臥竜山、豊丘ダムの上流域、米子川の左岸、明徳山の北側、保科赤野田周辺、菅平湖の北などに分布する。これらは石英閃緑岩体の周辺相である。これらは上部中新統である。

オ 安山岩岩脈 (an)

本図幅で安山岩岩脈として区分した岩石は、太田・片田 (1955) が岩脈と呼んだものである。四阿山南麓の的岩山の北に分布する輝石安山岩の岩脈である。岩脈の周辺の岩石が浸食され、岩脈は幅数mから10mで直立し数100m伸び土塁状の尾根を形成している。この特異な産状を示す岩脈は「四阿山の的岩」として1940年国の天然記念物に指定されている。

3 地盤強度と水文地質

本図幅域の地盤の強度は、地形や地質の違いにより大きな差異が認められる。大きくは山地部と平地部では、構成物の固結度が大きく異なっている。北西部を占める平地は、扇状地と千曲川の氾濫原からなり、この両地域でも地盤強度は異なる。扇状地は厚い砂礫層からなり斜面もゆるく地盤の強度が強く安定している。ただし、灰野川・米子川・鮎川の上流部では、扇状地が開析され段丘崖が形成されている。このような段丘崖では比高の大きい上流部には不安定な斜面が存在する。千曲川の両岸に広がる氾濫原は自然堤防と後背湿地とからなり、自然堤防の地盤強度は比較的高い。しかし、後背湿地はシルト・泥炭質シルトと区分した未固結堆積物を主体とし泥炭層などを挟み地盤強度は低く、軟弱地盤となっている。

山地部の地盤は、構成岩石の種類だけでなく岩石の風化・変質や斜面の斜度に左右される。本図幅域には、地下からの熱水変質による変質帯が各地に分布する。変質帯は、北東部の七味温泉から上流の松川上流域、柞沢川上流部、樋沢川上流から旧小串鉦山にかけての地域、四阿火山の火口部、熊窪山南西の仙人岩周辺、仙仁温泉の西部、保科川上流の窓岩周辺、堀切山の南部などに分布している（太田・片田，1955）。これらの熱水変質地域では、緑簾石化作用、珪化作用、緑泥石化作用が顕著で、浸食や崩壊が進んでいる。

山地の周辺部に分布する押し出し地形の堆積物である碎屑物Ⅱは、後期更新世に形成された未固結の碎屑物で、堆積面の斜度が大きいため、不安定な場所も見られる。

樋沢川源流の御飯火山の旧火口部や四阿火山の火口部などは、浸食進行し急傾斜の斜面や崖が形成されている。これらを形成した時に発生した崩壊堆積物は、下流部に運ばれ扇状地を構成している。これらの急斜面では現在でも大規模な崩壊が時々生じている。

1981年8月23日に発生した宇原川の土石流は、台風15号の豪雨によって発生し、下流の仁礼地区で死者10名、全半壊家屋20戸の大きな被害を引き起こした。この土石流を発生させた崩壊場所は、根子岳の北西斜面にあたる通称「ロット沢」と呼ばれる宇原川の源流標高1,450m地点であった。この場所は、基盤の新第三系泥岩層と四阿火山の噴出物との境界部に当たり、両者の間に湖沼性の堆積物が挟まれていた。根子岳斜面に浸透した大量の地下水は、この湖沼性堆積物が不透水層として働き、その上位の火山岩類の基底部で被圧され斜面の崩壊を引き起こしたと推定される。

松川や百々川下流の扇状地は水はけがよく、扇頂部や扇央部で浸透した水は、扇端部に当たる千曲川の後背湿地の東側で湧出している。このため扇状地上面は利水条件が悪く、水田利用地は少ない。この地域の扇状地では、この水はけの良い条件を生かしてブドウ・リンゴ・モモなどの果樹栽培が盛んである。

水文に関連してこの地域に特徴的な問題に河川の酸性水がある。この酸性水の主要な原因は、休廃止鉦山の鉦口から流出する坑内水や鉦山周辺の裸地にあることが指摘され、鉦害と呼ばれてきた。この対策として、長野県による休廃止鉦山の鉦害防止工事が旧須坂鉦山、旧小串鉦山、旧米子鉦山で昭和56年度から平成元年度にかけて行

われた。また、長野県では坑道からの酸性水の流出を防ぐために、坑道の耐圧密閉閉塞工事の検討が行われている。

これまで河川の酸性水に関しては、各種のデータが公表されている。ここでは昭和30年から34年頃における上高井地方の各河川における水質が詳細に報告されている上高井誌（1964）に基づき記述する。

この時期における河川水がpH3.9以下の河川は、松川本流全域、七味温泉より上流の各支流、樋沢川本流および上流域、矢木沢川の下流、百々川下流、灰野川の上流、米子川の本流全域、米子川の源流域など広い範囲で強い酸性水が記録されている。その後約40年後においても、松川本流、樋沢川本流、米子川本流では、pH3.9以下の値が測定されている（坑道耐圧密閉調査研究会，2002）。

4 温泉・鉱泉

この地域では、古くから温泉が利用されていた。温泉が湧出する地域は、松川沿い、鮎川上流、保科川上流域である。

(1) 七味温泉

七味温泉は、高山村松川上流に位置する。源泉は7箇所あり、それぞれ泉色を異にする。泉質は含硫黄－カルシウム・ナトリウム－塩化物・硫酸塩・炭酸水素塩温泉である。泉温は37.8～68.3℃、pHは2.3～7.8で湧出量は少ない（島田，1964）。

(2) 五色温泉

五色温泉は、高山村松川上流に位置する。泉色が天候によって五色に変化するところから泉名がついたと言われている。泉温60.9℃、pH7.0、泉質は含硫黄－カルシウム・ナトリウム－硫酸塩塩化物温泉である。

(3) 仙仁温泉

仙仁温泉は、須坂市仁礼の仙仁川沿いに位置する。岩窟温泉とも呼ばれ岩の掘り抜きから湧出する。泉温は30数℃、pH7.9、泉質は単純温泉（低張性弱アルカリ性温泉）である。

(4) 関谷温泉

関谷温泉は、須坂市仁礼に位置する。泉質は単純温泉（弱アルカリ性低張性温泉）で、泉温は源泉で38.6℃、pH8.36である。湯は日帰り温泉施設「湯つ蔵んど」で活用されている。

(5) 須坂温泉

須坂温泉は、須坂市大谷町明覚山の麓に位置する。古くから温湯が湧出し江戸時代後期から地元で利用されていた。泉温は源泉で25.8℃、pH8.1、泉質は単純温泉（弱アルカリ性低張性低温泉）である。昭和35年から「須坂温泉」が開業した。

(6) 保科温泉

保科温泉は長野市若穂外山に位置する。低温の鉱泉が湧出していたが、ボーリングにより湧出量も増加し、泉温も36.5℃と上昇した。硫化水素ガスの臭気がある硫酸塩泉で、国民宿舎「永保荘」で活用されている。

(7) 温湯温泉

温湯温泉は、長野市若穂綿内の大洞山の麓に位置する。名前のようにかつては低温であったが、2006年4月に長野市が開業した新しい複合型温泉施設「湯〜ぱれあ」で利用している。泉温は40.0℃、pH8.5、泉質は単純硫黄温泉である。

文 献

- (1) 赤羽貞幸・土屋義広・池嶋柳一・島田春生・西原隆雄 (2004) 大地のなり立ち―地質。高山村誌・自然編, p. 80-138.
- (2) 飯島南海夫・斎藤豊 (1968) 更級埴科地方誌. Vol. 1, 自然編, 更級埴科地方誌刊行会, 737p.
- (3) 上高井誌編纂会 (1964) 上高井誌. 自然編, 上高井教育会, 498p.
- (4) 坑道耐圧密閉調査研究会 (2002) 坑道耐圧密閉調査研究会報告書―小串鉦山―. 坑道耐圧密閉調査研究会, p. 66.
- (5) 太田良平・片田正人 (1955) 5万分の1地質図幅「須坂」および同説明書. 地質調査所, 54p.
- (6) 沢村孝之助・垣見俊弘・曾我部正敏・小林勇・長谷紘和 (1967) 松代地震域の地質と地質構造. 防災科学技術総合研究速報, no. 5, p. 3-11.
- (7) 新版長野県地質図作成委員会編 (2010) 新版長野県地質図 ver.1 (5万分の1地質図, 数値地質図).
- (8) 田辺智隆・上信火山団体研究グループ (1992) 菅平から嬬恋高原にかけて分布する中部更新統. 第四紀, no. 25, p. 47-56.
- (9) 八木貞助 (1941) 上高井地質誌. 更級教育会, 289p.

IV 土 壤 図

日本の土壌分類は、農地土壌と林野土壌がそれぞれ独立した研究体制で体系化されてきた。農地土壌は土壌統を重視した「農耕地土壌の分類：農業技術研究所化学部、昭和 58 年」を、また、林地土壌は水分環境に基づく土壌型を重視した「林野土壌の分類：林業試験場土壌部、1975」により分類している。

本図幅では、土壌図の利用面からも両者を統一して表示することが望ましいが、現在は両者の間で結論がだされていないので、農地、林地の土壌分類体系を並列した。

1 立地環境と土壌

(1) 林地

本図幅は長野県の北東部に位置し、東部は群馬県吾妻郡妻恋村に接している。海拔高は千曲川沿いの 330m から四阿山の 2,332m の間に位置している。

県境には北から黒湯山 (2,007m)、御飯岳 (2,160m)、毛無峠 (1,823m)、土鍋山 (1,999m)、浦倉山 (2,090m)、四阿山 (2,332m)、的岩山 (1,746m) の山々が南北に連なっている。地形は県境の山々を最高として西方に海拔高を減じ、須坂市を経て千曲川に接している。西流する支流は北から松川、樋沢川、灰野川、米子川、鮎川、保科川があり、流域全体は急峻である。上流部はとくに開析の先端部にあたり、きわめて急峻である。

図幅の南部は南に傾斜している。四阿山 (2,332m) の南西部には未開析の緩斜地 (菅平) が広がっている。

平均気温は須坂市付近で 10~12℃、高海拔地域は 6℃ 以下を示している。降水量は須坂市付近で約 1,000mm、高海拔地域は 1,600mm 以上に及んでいる。

植生は海拔高約 1,000m 以下にクリーミズナラ群落、1,000m~1,300m 付近にシラカンバ群落、1,300m~1,700m 付近にササ自然草原、1,700m 以上にコマツガ群落が分布する。なお、ブナーミズナラ群落が 1,000m~1,700m と比較的低海拔から高海拔地域に広がりをもって分布し、ダケカンバ群落が北部の急峻地に、カラマツの造林地が 1,000m~1,600m の間に多くみられる。また、四阿山 (2,332m) の南西部に位置する菅平にはススキ群団、シバ群団が広がっている。

(2) 農地

本図幅の東側は、群馬県と境をなす四阿山から志賀高原につらなる山々が南北に列をなしており、農地はその山麓で平坦な地域と、北西端にわずかにかかる千曲川沿いやその支流が作る扇状地上に分布している。

山麓の平坦部、および千曲川の支流の仙仁川・百々川沿い、および松川の扇状地上流部には黒ボク土が分布しており、それより南の支流、保科川・山新田扇状地には褐色森林土が分布し、主に樹園地や畑地に利用されている。千曲川

流域には主に褐色低地土およびグライ土が分布しており、水田・樹園地に利用されている。

2 林地土壌

(1) 岩石地：R L

岩石地は千曲川支流の中部から上流部および県境沿いに多く、岩屑地もこれに入れた。この地域は地形の開析が進み、きわめて急峻な地形を形成している。

(2) 未熟土：I m

未熟土は河川敷に見られる砂礫地である。灰野川下流にみられる。

(3) 受蝕土：E r

受蝕土はB層およびC層の一部まで失われた土壌が多い。とくに米子川上流部に多く、付近一帯はきわめて急峻な地形を形成している。この地帯は四阿山(2,332m)の爆裂口であるといわれており、過去に採掘された硫黄鉱山の露天掘り跡が残っている。

(4) 褐色森林土亜群：B

農地に接する低海拔から1,700m付近にいたる山地帯に分布している。長野県では最も分布面積が多い土壌である。A₀層は比較的良好に発達し、腐植の浸透は漸变的で、B層の色が褐色を示していることが特徴である。林相は低海拔から高海拔へアカマツ、クリーミズナラ、ブナーミズナラ林へと移り変わっている。カラマツの造林地は大部分がこの土壌の出現する地帯に多い。また、シラカンバ、ササの群落もこの山地帯に多い。土壌はやや酸性のものが多い。林業地として利用できる。

ア 乾性褐色森林土(細粒状構造型)：B A

急峻な尾根筋や斜面上部に出現する乾性の土壌である。未分解のA₀層は厚く堆積し、A層は薄く貧弱である。粉状の細粒状構造がみられ、A B層には菌糸が発達し、M層を形成することがある。土壌は酸性が強く、乾燥し、腐植の浸透も少ない。養分に乏しく、生産力が低いので施業対象地としては適当でない。

イ 乾性褐色森林土(粒状・堅果状構造型)：B B

鈍頂な尾根筋、凸状の斜面などに出現する乾性の土壌である。A₀層は比較的に厚く堆積し、A層は薄く粒状構造が発達するとともに、堅果状構造も多くみられる。土壌は酸性が強く、乾燥していることが多い。腐植の浸透は少なく養分に乏しい。生産力は低い。低海拔地帯ではアカマツの天然更新が可能である。

ウ 弱乾性褐色森林土：B c

鈍頂緩斜な尾根筋、峠などに出現する弱乾性の土壌である。A₀層は比較的に厚くH層はとくに発達しない。腐植は比較的に深部まで浸透しているが色は淡い。表層からB層にかけて堅果状構造がよく発達していることが特徴であ

る。粘性に富んだ母材の場合には堅密で、堅果状構造は顕著である。土壌は比較的酸性が強く、やや乾燥していることが多い。腐植の浸透は少なく、養分に乏しい。生産力は低い。低海拔地帯ではアカマツの天然更新および造林も可能である。

エ 適潤性褐色森林土（偏乾亜型）：B_D（d）

この土壌は鈍頂な尾根筋、斜面の上部などに出現する弱乾性の土壌である。A₀層はやや厚く堆積するがH層の形成はない。腐植の浸透は比較的多く、A層を形成していることが多い。腐植の浸透は多い状態にあるが、A層上部に粒状構造が、下部には堅果状構造がしばしば発達するなど、B_D型土壌よりも乾性傾向を示す。スギの適地とはいえない。

オ 適潤性褐色森林土：B_D

褐色森林土の代表的なものと考えられている土壌である。山腹斜面の中腹から下部に広く出現し、大部分は匍行や崩積的なものである。また、準平原や台地の緩斜地には残積的な土壌も出現する。A₀層はとくに発達しない。H層は通常は見られない。腐植の浸透は漸变的で比較的深部にまで達し、層位はA₁、A₂層に区分されることが多い。団粒状構造がみられる。B層は褐色で、弱い塊状構造が見られることがある。土壌は肥沃でスギなどの造林地として利用できる。

カ 弱湿性褐色森林土：B_E

山腹の斜面下部や沢筋の傾斜地に出現する。水分の供給は潤沢である。一般に崩積や匍行的なものが多い。A₀層は発達しない。A層は団粒状構造が発達し膨軟である。腐植に富んだA層はすこぶる厚く、深部にまで達し、暗灰色のB層へと漸変する。B層はとくに構造はない。土壌が緻密な場合はカベ状になりやすい。褐色森林土のなかでは最も肥沃な土壌である。造林地などに適している。

（5）黒色土亜群：B_l

この土壌は大部分が火山灰を母材としている。山麓や緩斜な地形に、また、長い間採草地など草原状態で利用されていた場所に分布することが多い。A₀層は褐色森林土に比較して発達しない。黒色のA層は層全体の色調が一様であり、B層への推移は判然としている。土壌の粒子は細かく、粘性に乏しく、輕鬆である。保水性は大きい。燐酸級数係数も大きい。また、酸性雨に対する緩衝作用は大きい。

図幅では菅平付近にまとまった分布があり、付近はススキ・シバ植生およびカラマツの造林地が多い。また、農地と接する地域にも出現している。この土壌群は前記の褐色森林土亜群と同様に水分環境による区分に準じて土壌型を示している。図幅では下記の土壌型が出現した。

ア 弱乾性黒色土：B_{lc}

イ 適潤性黒色土（偏乾亜型）：B_{ld}（d）

ウ 適潤性黒色土 : B_lD

エ 弱湿性黒色土 : B_lE

(6) 赤色土亜群 : R

赤色土は古期の温暖期に生成された古土壌である。A層は淡色で薄く、BからC層にかけて赤色から明赤褐色をしている。母材の多くは第三紀末から更新世の堆積物である。粘土質の割には置換容量が小さいなどの特徴がある。図幅では低海拔地帯の峰筋に出現しており、分布は少ない。

(7) ポドゾル群 : P

ポドゾルは気候的に寒冷湿潤な気候条件下で生成される。したがって、ある一定の海拔高以上には普遍的に出現する傾向がある。未分解のA₀層は厚く発達し、なかでもF層、H層が顕著である。H層は強い酸性を示し、灰白色の溶脱層(A₂層)と鉄錆色の集積層(B層)が分化した酸性の強い土壌を生成する。土壌は強い酸性を示し、塩基類に乏しい。林業地としては適さない。自然状態を維持していくことが望ましい。

ポドゾルは乾性ポドゾル、湿性鉄型ポドゾル、湿性腐植型ポドゾルの三つの亜群に分類されている。図幅では高海拔地帯に乾性および湿性腐植型のポドゾルが出現している。ポドゾル群は乾性ポドゾル亜群と湿性腐植型ポドゾル亜群の二種をそれぞれ乾性ポドゾル(P_D)、湿性ポドゾル(P_w)として表示した。

ア 乾性ポドゾル : P_D

県境付近一帯の高海拔地帯で峰筋や凸地形など乾燥する環境にあるところに出現している。コメツガ・トウヒ・ササなどの植生であることが多い。

イ 湿性ポドゾル : P_w

県境付近一帯の高海拔地帯で比較的緩斜な地形に出現する。図幅内に分布する多くは腐植型である。オオシラビソ、コメツガ・ササ植生であることが多い。

(8) 泥炭土群 : P_t

沼や沼沢地など常に滞水するところでは植物遺体の分解が進まず、これらが堆積してできた有機質の土壌である。図幅では菅平高原西部の沼沢地に出現している。ヤチハンノキ・ヨシなどの植生が多い。

3 農地土壌

(1) 黒ボク土

黒ボク土は火山灰を母材とする土壌で、堆積様式は、風積がほとんどである。この土壌は主に畑地に見られる。土壌の理化学性としては、仮比重が小さくて軽く、孔隙が多く透水性が大きく、腐植に富むためC/N比が高く、塩基交換容量が大きく、塩基飽和度が低い、リン酸吸収係数は特に高いといった他の土壌とは大きく異なった特徴を持つ。

本図幅の黒ボク土は、多腐植層（腐植含量 10%以上）の厚さが地表から 50cm 以内の表層多腐植質黒ボク土と、腐植層（腐植含量 5～10%）の厚さが 50cm 以内の表層腐植質黒ボク土である。本図幅南部の四阿山山麓の菅平高原には、前者のみが分布して、主に畑に利用されている。仙仁川や百々川、および松川扇状地上流には、両者が混在して分布しており、主に樹園地や畑地に利用されている。

（2）多湿黒ボク土

この土壌は、元来黒ボク台地上の凹地あるいは黒ボク台地周辺の沖積低地に分布する黒ボク土で、地下水またはかんがい水の影響を受けて下層に斑紋が生成した土壌である。この土壌は主に水田に見られる。土壌の理化学性は、黒ボク土に類似しているが、凹地に分布しているものはやや排水不良であり、また水田化などのために黒ボク土に比べてやや仮比重が高く、リン酸吸収係数が減少するなどの傾向が見られる。

本図幅に分布する多湿黒ボク土は、腐植層（腐植含量が 5～10%）の厚さが地表から 50cm 以上の厚層腐植質多湿黒ボク土と、50cm 以内の表層腐植質多湿黒ボク土で、主に仙仁川と百々川の扇状地の低い部分に混在して分布している。また保科川沿いにも、後者がわずかに分布している。

（3）褐色森林土

この土壌は丘陵地および山麓の斜面、台地上の波状地・平坦地などの排水良好なところに分布している。暗褐色の薄い表層の下に（角）塊状の構造を持った黄褐色の土層が続いている。母材は、洪積世以前のものが多い。この土壌は主に畑地に見られる。

本図幅では、保科川の扇状地、山新田扇状地に、下層に礫層を持つ礫質褐色森林土が分布している。また、百々川と松川扇状地の間にもわずかに分布する。主に樹園地や畑地に利用されている。

（4）褐色低地土

沖積低地のうち、自然堤防などのような排水良好なところに分布する土壌である。土色はおおむね黄褐色で、斑紋を持つ土壌と持たない土壌とがある。前者は主に水田であり、後者は畑地であるが、生産力はいずれも概して高い。

本図幅では、千曲川の河川敷や、川から扇状地にかけての低地に分布している。壤質ないしは砂質で斑紋を持たない中粗粒褐色低地土は、河川敷やその周辺に多く分布し、主に樹園地や畑地に利用されている。同じく中粗粒褐色低地土で斑紋を持つ土壌は、河川沿いから扇状地の低い地域に分布し、主に水田に利用されている。また下層に礫層を持ち、斑紋を持たない礫質褐色低地土は、千曲川からやや離れた扇状地の中程に点在しており、主に樹園地に利用されている。また強粘質ないし粘質で斑紋を持つ細粒褐色低地土は、千曲川左岸にわずかに分布しているのみである。

(5) 灰色低地土

ほぼ平坦な沖積地、谷底平野、扇状地などに分布する土壌で、おおむね全層が灰色ないし灰褐色を呈しており、下層には斑紋を持っている。これらの土層は母材が地下水あるいはかんがい水の影響を受けて灰色化したか、あるいは元のグライ層が地下水位の低下などによって酸化され、生成したものと考えられている。この土壌は、主に水田に見られ一般に生産力が高い。灰色系と灰褐色とがある。

水田土壌では最も多い土壌であるが、本図幅では仙仁川と百々川にはさまれた扇状地の下流にわずかに分布するのみである。主に水田に利用されている

(6) グライ土

台地、丘陵地間の低地などで排水不良な地帯に広く分布する。大部分は水田に見られ、一般に地下水位が高く、湿田・半湿田の土壌である。グライ層とは、過剰の水分のために酸素が欠乏し還元状態となっている土層のことで、青緑色ないし緑灰色を呈している。

作土層直下からグライ層となる土壌は強グライ土で、その他のグライ土は作土下 40～80cm から下がグライ層となる土壌である。

本図幅では強粘質ないし粘質の細粒グライ土が、仙仁川から松川にかけての扇状地下流域およびその千曲川をはさんだ対岸の地域に、千曲川に沿った形で分布する。なお強粘質ないし粘質の作土直下からグライ層になる細粒強グライ土、および壤質および砂質の中粗粒強グライ土は、その中に点在して分布している。主に水田や転換畑として樹園地に利用されている。また下層に泥炭層を持つグライ土は、保科川扇状地と仙仁川扇状地の間の千曲川に沿った低地に発達しており、主に水田に利用されている。

(7) 泥炭土

自然堤防、砂丘などの後背湿地、山麓・山間の低地などの排水不良の凹地部に発達したものが多。泥炭は過湿地に繁茂した植物の遺体が水面下に沈積し、不完全な分解を経て堆積したもので、肉眼でも植物組織を確認できる。この土壌は地下水位が高く、生産性が低い。また有機物含量が高く窒素供給量は高いがそのほかの成分が不足しており、反応は強酸性を示す。主に水田として利用されている。

本図幅では北部のグライ土が多く分布する、百々川と松川扇状地の間の低地に点在している。

引用及び参考文献

- (1)環境庁：現存植生図 長野県「須坂・草津」図幅、五万分の一 1985
- (2)経済企画庁総合開発局：土地分類図（土壌図）長野県 二十万分の一 昭和49年
- (3)長野県：土地分類基本調査（国土調査）「伊那」五万分の一 2000
- (4)長野県：土地分類基本調査（国土調査）「赤穂」五万分の一 2003
- (5)長野県林務部：民有林適地適木調査報告 第9号 上田地区 昭和48年
- (6)長野県林務部：民有林適地適木調査報告 第11号 上高井地区 昭和49年
- (7)長野県林務部：民有林適地適木調査報告 第15号 長野地区 昭和52年
- (8)長野測候所：長野県気象累年表 1953
- (9)農林水産省林業試験場土壌部：林業試験場報告 No. 280 1976
- (10)林野庁：長野営林局土壌調査報告 第11報 上田事業区（旧川東経営区） 昭和36年
- (11)林野庁：長野営林局土壌調査報告 第12報 長野事業区（旧戸隠経営区） 昭和36年
- (12)林野庁：長野営林局土壌調査報告 第39報 長野事業区（鬼無里・米子山・大峰山・朝日山）
1978
- (13)林野弘済会：森林土壌の調べ方とその性質 昭和57年
- (14)長野県農業試験場：農業試験場報告第40号、昭和51年
- (15)農業技術研究所化学部：農地土壌の分類－土壌等の設定基準及び土壌統一覧表、昭和58年

2011年3月 印刷発行
土地分類基本調査

「須坂」

編集発行 長野県農政部農地整備課
長野県長野市大字南長野字幅下692-2
印刷 株Qプレス 長野市大字鶴賀1906-7