
土地分類基本調査

塩 原

5 万分の 1

国 土 調 査

栃 木 県

1 9 9 4

序 文

本県は関東平野の北部に位置し、美しい自然と豊かな産物に恵まれた歴史と文化を育む関東一広大な県土を有しています。

近年、首都圏に位置するという地理的優位性から、その影響を受けるとともに潜在する発展力との相乗効果により県土の構造は大きく変貌してきています。

このような状況の中で、本県は来るべき21世紀における地方の時代「とちぎ新時代」の実現に向けて、自然環境の保全、県民の安全かつ快適な生活環境の確保、地域の均衡ある発展のために、限られた県土を合理的かつ効率的な土地利用のもとに整備を図っていかねばなりません。

このため、本県では昭和57年度より「国土調査法」に基づき、土地の基本的性格を規定している地形・地質・土壌の三要素及び土地利用の現況について土地分類基本調査を実施しており、これまでに「塩原」図幅を含め16図幅（単位：縮尺5万分の1地形図）について調査を完了しその成果をとりまとめております。

これらの調査結果が、各種土地利用計画策定あるいは開発・保全事業の基礎資料として広く活用され、豊かで魅力ある県土づくりの一助となれば幸いです。

最後に、本書の発刊に当たり調査に御協力をいただきました宇都宮大学の阿久津・酒井両先生を中心とする栃木県地形地質研究会を始め関係各位の御苦勞に深く感謝申し上げます。次第です。

平成6年12月

栃木県企画部長 齋藤清衛

目 次

序 文

まえがき

総 論

I 位置及び行政区画	1
II 地域の特性	4
1. 地勢・気候	4
2. 人口・世帯数	6
3. 交 通	8
4. 産 業	9
III 地形・地質・土壌からみた土地利用の現況と留意点	15
1. 地 形	15
2. 表層地質	16
3. 農地土壌	18
4. 林地土壌	19

各 論

I 地形分類図	21
II 表層地質図	32
III 土 壌 図	45
1. 農地土壌	45
2. 林地土壌	50
文 献	56

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「都道府県土地分類基本調査作業規程（栃木県）」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. 調査基図は、測量法第27条第2項の規定により建設大臣の刊行した縮尺5万分の1地形図を使用したものである。
4. 総論の第3表から第6表までの数値は、図幅内市町全体の数値であり当該図幅内のみに係る数値ではない。
5. 調査の実施、成果の作成機関及び担当者は次のとおりである。

指 導	国土庁土地局国土調査課			
総 括	栃木県企画部資源対策課			
地形分類調査	栃木県地形地質研究会	宇都宮大学 名誉教授	阿久津	純
表層地質調査	"	宇都宮大学 教授	酒井	豊三郎
土 壤 調 査 (農地土壌)	栃木県農業試験場	土 壤 肥 料 部	青 木	一 郎
(林地土壌)	栃木県林業センター	技 師	亀和田	國 彦
土地利用現況調査	栃木県企画部資源対策課	技 師	渡 辺	和 男

総

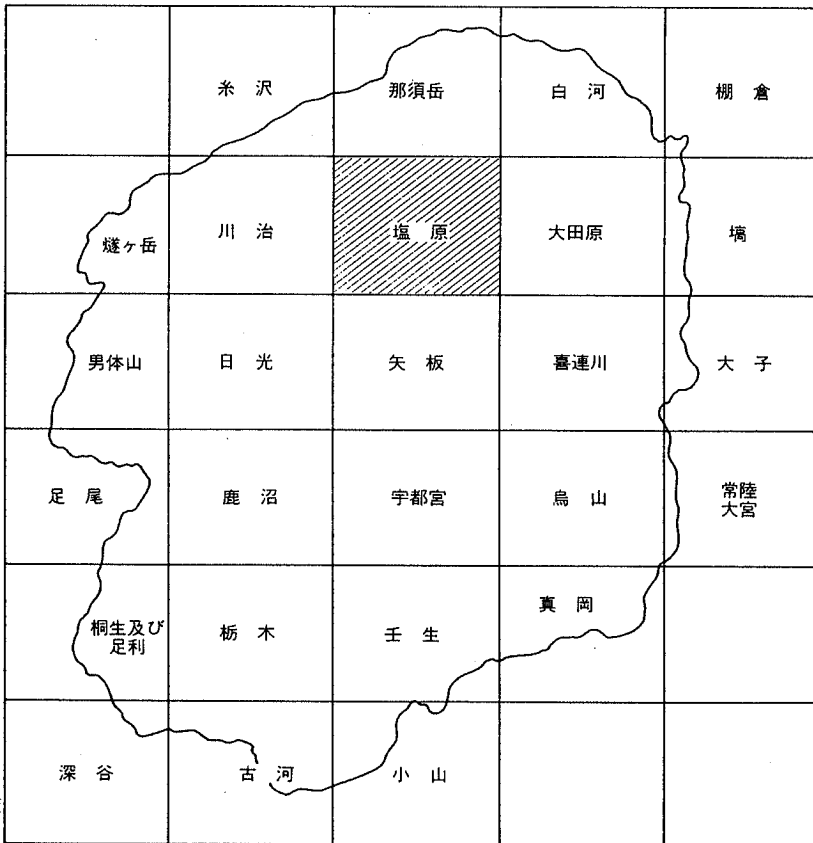
論

I 位置図及び行政区画

位 置

この調査地域「塩原」図幅は、栃木県の北部に位置し東経139°45'～140°00'、北緯36°50'～37°00'の範囲にある。

第1図 位 置 図



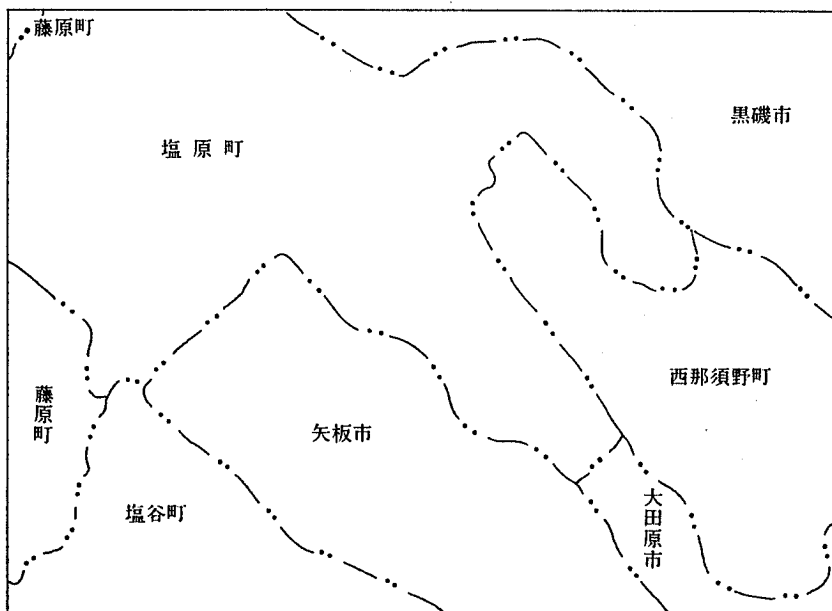
行政区画

「塩原」図幅内の行政区画は、大田原市、矢板市、黒磯市、藤原町、塩谷町、西那須野町、塩原町の3市4町からなっている。 (第2図 行政区画図)

図幅内面積は、416km²で図幅内市町の総面積1,346.46km²の30.9%を占めている。

(第1表 図幅内市町面積)

第2図 行政区画図



第1表 図幅内市町面積

区分 市町名	図幅内面積		市町面積		占有率 (A/B)
	(A)面積 (km ²)	構成比 (%)	(B)面積 (km ²)	構成比 (%)	
大田原市	11.63	2.8	133.92	10.0	8.7
矢板市	74.86	18.0	170.45	12.7	43.9
黒磯市	61.05	14.7	343.12	25.5	17.8
藤原町	32.79	7.9	272.27	20.2	12.0
塩谷町	31.59	7.6	177.00	13.1	17.8
西那須野町	48.23	11.6	59.63	4.4	80.9
塩原町	155.85	37.4	190.07	14.1	82.0
計	416.00	100.0	1,346.46	100.0	30.9

(注) (A)はプランメーターによる計測面積。(3回計測の平均値)

(B)は平成2年国勢調査による面積。

II 地 域 の 特 性

1. 地勢・気候

(1) 地 勢

この地域は栃木県の中北部に位置し、図幅西部は山地で占められており、図幅東部には扇状地、台地及び低地が、図幅中央南部には丘陵が分布している。

山地の大半は林地として利用されているが、地形的に比較的なだらかな場所は畑地、牧草地及びゴルフ場として利用されており、山間部の川沿いの低地は水田として利用されている。また、高原山の西斜面にはスキー場が設けられている。

丘陵は、主に林地、畑地及び牧草地として利用されており、また、ゴルフ場厚生施設及び宅地としても利用されている。

塩原盆地及びその周辺は、数多くの温泉がある古くからの保養地として知られ、多様な景観とともに全国的な観光地として知られている。

(2) 気 候

本県の気候は表日本式に入るが、寒暖の差が大きく、冬季は空気が乾燥し夏季は湿度が高く年間を通じて比較的雨量の多い温帯湿潤気候に属している。また、内陸県のため気温の日較差・年較差が大きく夏は発雷が多く、冬は“那須おろし”といわれるカラッ風が吹くのも気候上の特色となっている。

大田原、黒磯、塩谷の各気象観測所における平成4年の気象概況は第2表のとおりである。

第2表 気象概況

(大田原)

区分 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均気温 (°C)	2.6	2.3	6.1	11.0	13.7	17.9	22.9	23.7	19.1	13.8	8.8	4.7
最高気温 (°C)	8.2	8.3	11.5	16.3	18.7	22.4	27.7	28.4	24.1	18.7	14.6	10.4
最低気温 (°C)	-1.9	-2.4	1.8	5.9	9.5	14.2	19.1	20.6	15.0	9.6	4.0	0.0
降水量 (mm)	27	13	129	189	140	135	129	396	54	150	48	46

降水量

(黒磯)

区分 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均気温 (°C)	1.7	1.1	5.1	9.9	12.8	17.1	22.1	23.0	18.5	13.2	8.0	3.8
最高気温 (°C)	6.5	6.2	9.8	14.8	17.4	21.4	26.5	27.0	22.8	17.4	12.9	8.6
最低気温 (°C)	-2.8	-3.8	0.5	4.6	8.4	13.0	18.1	20.2	14.3	8.8	3.1	-1.1
降水量 (mm)	24	9	112	157	211	138	126	145	39	166	42	43

(塩谷)

区分 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均気温 (°C)	1.6	1.6	6.4	10.7	13.5	17.7	22.8	23.8	19.2	13.8	8.3	4.1
最高気温 (°C)	7.4	7.7	11.6	16.0	18.3	22.2	27.8	28.6	24.1	18.8	14.2	9.8
最低気温 (°C)	-2.9	-3.8	1.5	5.0	9.1	13.6	18.7	20.3	14.8	9.3	3.4	-0.7
降水量 (mm)	26	9	137	193	205	187	153	165	66	190	48	50

資料：平成4年栃木県気象年報（宇都宮気象台）

2. 人口・世帯数

この地域に係る市町の平成4年10月1日現在の人口は218,048人、世帯数は65,348世帯で本県総人口(1,964,100人)の11.1%、本県総世帯数(599,817世帯)の10.9%を占めている。

(第3表 市町別人口・世帯数)

第3表 市町別人口・世帯数

(単位：人，%，人/km²)

区分 市町名		昭和55年 (A)	昭和60年 (B)	平成4年 (C)	指数		平成4年 人口密度
					B/A	C/A	
大田原市	人口	46,662	49,542	53,202	106.2	114.0	397.3
	世帯数	12,006	13,009	15,106	108.4	125.8	
矢板市	人口	32,747	34,582	35,999	105.6	109.9	211.2
	世帯数	8,766	9,462	10,441	107.9	110.3	
黒磯市	人口	46,574	49,742	54,153	106.8	116.3	157.8
	世帯数	12,204	13,323	16,141	109.2	132.3	
藤原町	人口	13,977	13,256	12,953	94.8	92.7	47.6
	世帯数	4,659	4,671	5,104	100.3	109.6	
塩谷町	人口	14,930	15,148	14,771	101.5	98.9	83.5
	世帯数	3,496	3,588	3,615	102.6	103.4	
西那須野町	人口	28,807	31,763	37,238	110.3	129.3	624.5
	世帯数	7,816	8,956	11,714	114.6	149.9	
塩原町	人口	10,055	9,871	9,732	98.2	96.8	51.2
	世帯数	2,794	2,900	3,227	103.8	115.5	
計	人口	193,752	203,904	218,048	105.2	112.5	161.9
	世帯数	51,741	55,909	65,348	108.1	126.3	
県計	人口	1,792,201	1,866,066	1,964,100	104.1	109.6	306.5
	世帯数	488,227	520,536	599,817	106.6	122.9	

資料：「昭和55、60年国勢調査」，「栃木県毎月人口調査」

3. 交通

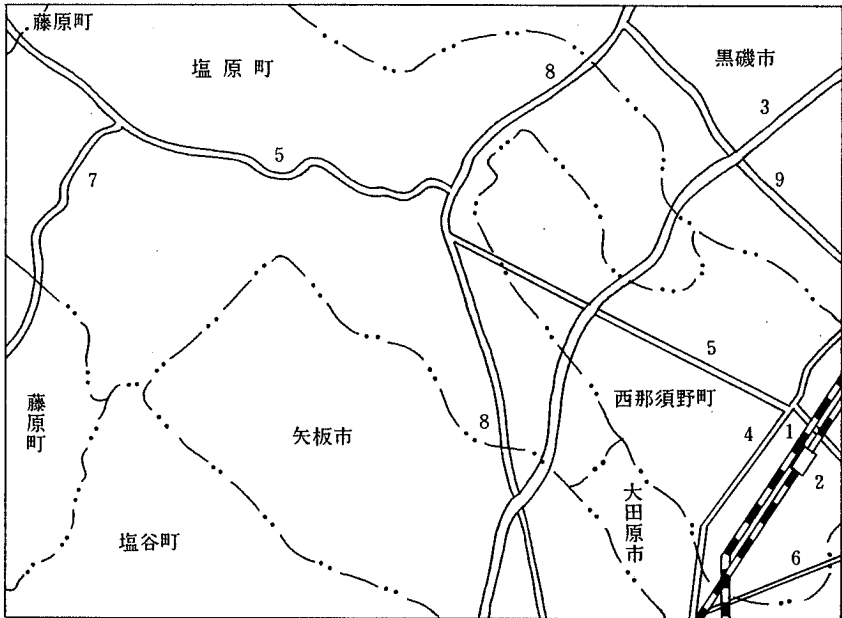
道路は国道4号線が図幅南東部の大田原市及び西那須野町を通過しており、国道400号線が西那須野町から塩原町へと東西に延びている。また高速道路では東北自動車道が図幅北東部から中部を通過している。

幹線道路の整備状況は、一般国道3路線、主要地方道3路線の計6路線が整備されている。

鉄道は、図幅南東部にJR東北新幹線及びJR東北本線が通過している。

(第3図 主要交通網図)

第3図 主要交通網図



- | | | | |
|------------|------------|----------|------------------|
| 1. JR東北新幹線 | 4. 国道4号線 | 7. 主要地方道 | 藤原・塩原線(日塩もみじライン) |
| 2. JR東北本線 | 5. 国道400号線 | 8. " | 矢板・那須線 |
| 3. 東北自動車道 | 6. 国道461号線 | 9. " | 大田原・高林線 |

4. 産 業

この地域に係る市町の産業別就業人口の構成比を平成2年国勢調査でみると第1次産業13.1%、第2次産業37.9%、第3次産業49.0%となっており県平均と比べ第1次産業の比率が高くなっている。

産業別に構成割合の高い市町をみると第1次産業では塩谷町の20.1%、塩原町の18.3%となっている。

第2次産業では矢板市の42.3%、西那須野町の41.7%となっている。

第3次産業では、観光地を反映して藤原町の81.3%、塩原町の57.6%となっている。

(第4表 産業別就業人口)

第4表 産業別就業人口

(単位：人、%)

区分 市町名	総数	第1次産業		第2次産業		第3次産業	
		実数	構成比	実数	構成比	実数	構成比
大田原市	27,459	4,566	16.6	11,353	41.4	11,540	42.0
矢板市	18,482	2,193	11.9	7,819	42.3	8,470	45.8
黒磯市	27,763	3,514	12.7	10,615	38.2	13,634	49.1
藤原町	7,927	257	3.2	1,224	15.5	6,446	81.3
塩谷町	7,855	1,579	20.1	3,032	38.6	3,244	41.3
西那須野町	18,323	1,661	9.0	7,635	41.7	9,027	49.3
塩原町	5,821	1,065	18.3	1,403	24.1	3,353	57.6
計	113,630	14,835	13.1	43,081	37.9	55,714	49.0
県計	1,000,439	101,790	10.2	397,931	39.8	500,718	50.0

資料：平成2年国勢調査報告書

(注) 総数には「分類不能な産業」は含まない。

農 林 業

この地域の市町における農林業の概要は第5表に示すとおり農家戸数は11,539戸で県全体の農家戸数(91,371戸)の12.6%に相当し、そのうち専業農家は10.5%を占めている。

経営耕地面積は22,511haで県全体の経営耕地面積の17.8%、市町全面積の16.7%となっている。

また、林野面積は県全体の林野面積の24.8%を占めている。

(第5表 農林業)

第5表 農 林 業

(単位：戸、百万円、ha)

区 分	農 家 数 (平2.2.1現在)				経 営 耗 地 面 積 (平2.2.1現在)				農 業 粗 生 産 額 (平4)				林野面積 平4	
	専 業	兼 業	計	専業率	田	畑	樹園地	計	耕 種	畜 産	養 蚕	加 農 工 産 物		計
大田原市	394	2,804	3,198	12.3	6,691	390	69	7,150	11,659	4,276	20	—	15,955	1,701
矢板市	167	1,934	2,101	7.9	2,844	271	69	3,184	4,053	1,855	2	—	5,910	10,007
黒磯市	268	1,883	2,151	12.5	3,809	1,540	48	5,397	6,296	9,203	6	—	15,505	23,662
藤原町	29	312	341	8.5	77	194	7	278	611	218	—	—	829	25,217
塩谷町	142	1,612	1,754	8.1	2,372	193	15	2,580	3,712	1,638	—	60	5,410	11,579
西那須野	135	1,196	1,331	10.1	2,010	160	132	2,302	3,443	3,232	27	—	6,702	1,063
塩原町	75	588	663	11.3	1,046	552	22	1,620	1,893	3,784	—	—	5,677	15,146
計	1,210	10,329	11,539	10.5	18,849	3,300	362	22,511	31,667	24,206	55	60	55,988	88,375
県 計	9,338	82,033	91,371	10.2	100,433	22,287	4,025	126,745	223,639	81,606	928	3,142	309,315	356,792

資料：「1990世界農林業センサス」「第40次栃木農林水産統計年報」「第39回栃木県統計年鑑」

(注) 経営耕地面積は牧草地を含めず。

工 業

この地域に係る市町の事業所数は1,148所で県全体の7.4%、従業員数は、29,705人で県全体の11.0%、製造品出荷額は1,047,399百万円で県全体の13.3%を占めている。 (第6表 工業)

商 業

この地域に係る市町の商店数は3,533店で県全体の10.8%、従業員数は15,548人で県全体の9.7%、年間販売額は523,201百万円で県全体の7.9%を占めている。 (第6表 商業)

第6表 工業・商業

(単位：所(店)，人，百万円)

区分 市町名	工業			商業			
	事業所 数	従業員 数	製造品 出荷額	商店数	従業員 数	年間 販売額	大規模 店舗数
大田原市	273	10,171	343,828	854	3,982	117,645	5
矢板市	217	6,309	357,171	577	2,295	126,798	2
黒磯市	313	6,853	195,475	872	4,027	123,389	2
藤原町	17	141	1,568	243	747	13,260	—
塩谷町	82	1,631	40,411	229	721	9,697	—
西那須野町	202	3,771	117,094	576	3,213	120,371	1
塩原町	44	829	18,852	182	563	12,041	—
計	1,148	29,705	1,074,399	3,533	15,548	523,201	10
県計	15,438	269,493	8,098,531	32,701	160,509	6,638,527	81

資料：平成4年工業統計調査結果報告書，平成3年商業統計調査結果報告書

(注) 工業の製造品出荷額は4人以上の事業所を対象。

商業は飲食店を除く。

大規模店舗数は，第一種大規模小売店舗（売場面積1,500㎡以上）である。

III 地形・地質・土壌からみた土地利用の現況と問題点

1. 地 形

「塩原」図幅地域は、地形的に大別すると、西部の山地と東部の平坦な台地や扇状地からなっている那須野が原の地域とに分けられる。山地は箒川の渓谷の兩岸に分布する（浸食）山地と、高原山や前黒山を中心とした火山山地とに分けられる。浸食山地である弥太郎山（1392.0m）の地域は急峻な地形の地域が多く、山地と自然林、深く刻んでいる箒川の渓谷は、塩原の自然の代表的な地域でもある。また、このような山地の地形を利用して蛇尾川上流の鍋有沢には揚水式の発電施設が造られている。

高原火山の火山地には火山斜面や溶岩台地、山麓緩斜面など変化に富んだ地形がみられる。火山地の大半は国有林の林地として利用しているが、ミツモチ南麓の県民の森（県有林）もその一部に属する。日塩道路にそった前黒山（1678.2m）、明神岳（1620m）の火山斜面には斜面を利用したスキー場の施設があり、鶏頂山（1765m）や、西平岳（1712m）の山麓部の斜面～緩斜面は高冷地育苗ほ、放牧場や開拓農場が、また、上ノ原（840—900m）や柘形山（1086.3m）などの台地状の地域は牧場や開拓農場、自然観光施設などが設けられ、自然条件を生かした利用が行なわれている。宇都野北部の台地（450m）は平野部に近接していることもあって分譲地が造成され、上伊佐野の丘陵地域には平坦な地形を利用してゴルフ場の開発が行なわれている。

那須野が原は藤荷田山などの丘陵（分離丘陵）や、台地、扇状地、低地からなっている。烏ヶ森（297m）の丘陵は緑地、公園施設として活用されているが、他の丘陵では採土場、分譲地の開発等が行なわれている。台地は西那須野を中心とした市街地、水田を主とした農用地としての利用が主であるが、高速道路、国道4号線などの整備により、鹿野崎、井口、北赤田、四区、野崎には工業団地が造成されている。扇状地の主部に当たる藪沼、日の出地域は農用地、林地からなっているが、平坦な地形を利用してゴルフ場や別荘分譲地などの造成が行なわれている。扇端部に当たる千本松地域には草地試験場などの研究機関や千本松農場、公園施設があり、また、農場内では砂利採取が行なわれている。低地は水田を主

とした農用地として利用しているが、蛇尾川流域には自動車のテストコースなどの施設もある。

土地利用上の留意点として次のことがあげられる。

箒川の支流、鹿股川の上流部のスッカ川は、前黒山、明神岳、剣ヶ峰、釈迦ヶ岳の急崖に囲まれ、本地域で最も浸食の進んだ地域である。那須野が原の形成時には相当量の砂礫がこの地域から運搬されたことが考えられる。スッカ川下流部には砂防堰堤が設けられているが、豪雨時の土砂礫の流出量の変動について注意する必要がある。

国道 400 号に沿った山地部では落石による障害が起こったことがある。施設の整備等が行なわれているが、早春や暴風雨の時期には急崖部の落石等に注意する必要がある。

那須野が原の丘陵地域も土採取場、造成地として開発されつつある。台地部では宅地造成等の開発が進み、平地林は減少しつつある。丘陵地は林地として保存・利用することが望まれる。

廃棄物の埋設地が集落から離れた台地の北西部や扇状地に散在している。扇状地や台地は那須野が原の地下水の涵養源をなしている地域である。水質の汚染等に配慮した利用が望まれる。

2. 表層地質

本図幅地域の西半は新生代第三紀の硬質の岩石（固結堆積物及び固結火山性堆積物）で構成される山地に、東半は完新世の砂礫層あるいは風化火山灰層（関東ローム層）に覆われた更新世の砂礫層で構成される那須野が原、中央南部は更新世の砂礫層や軽石凝灰岩とそれを覆う風化火山灰層で構成される丘陵になっている。山地の大部分は第四紀更新世の火山碎屑物と熔岩に覆われている。

山地の大半は林地として利用されているが、地形的に比較的なだらかな場所は畑地や牧草地やゴルフ場として、山間部の川沿いの低地は水田として利用されている。高原山の西斜面には高原火山の熔岩が作る斜面を利用してスキー場が設けられている。丘陵部は林地や畑地あるいは牧草地として、丘陵を開析した河川や谷沿いは砂・礫・泥からなり水田あるいは畑地として利用されている。また、ゴル

フ場や厚生施設あるいは宅地となっている所もある。那須野が原は水田、畑地、林地、宅地、工業用地など多種多様に利用されている。

塩原盆地とその周辺には数多くの温泉があり、古くから保養地として知られ、塩原地域は、箒川が刻みこんだ塩原溪谷や大小様々な滝、高原火山が作り出す多様な景観とともに、観光地となっている。高原山の南東麓を流れる尚仁沢には日本名水百選に選ばれた湧水があり、多くの人に利用されている。

土地利用上の留意点としては次のことがあげられる。

山地や丘陵地においては、緩斜面地ばかりでなく30度を超える急傾斜面地においても、新期の関東ローム層（宝木・田原ローム層あるいは田原ローム層）に覆われていることがある。これらのローム層には、下位の岩石・堆積物との間が粘土化して滑動しやすくなっているものがあるため、その付近で工作するにあたっては十分な注意が必要である。

本地域の山地および箒川沿いの丘陵には急崖が発達している。この中には、構造物に影響を与えかねない不安定なものもあるため注意が必要である。しかし、景観資源としての価値の高いものもあり、崖面改修等にあたっては相応の配慮が必要である。

塩原盆地周辺には熱水の影響で岩石が脆弱になっている場所がある。その分布や広がり、今回の調査では十分に確認できなかったため、図示していない。表土に覆われて、地表面に表れていないものもあり、構造物を設置するにあたっては十分な注意が必要である。

山地を流れる河川の支沢の中流部から上流部には、現在形成されつつある崖錐性あるいは埋谷堆積物のほかにそれよりも古い崖錐性あるいは埋谷堆積物が発達している。これらの大部分は調査資料が不足のため図幅に示していない。多量の降水によって土石流となる危険性もあり、分布や規模の調査と適切な施策が必要である。

本図幅内には、近年多数の温泉ボーリングにより、旧来の源泉に加えて多くの源泉ができています。その多くは動力装置により温泉水を汲み上げている。温泉の水、熱源ともに利用可能な量に限度があることをわきまえて、適切な利用を心掛ける必要がある。平野部に新しく作られた源泉は、1,000 m を越える地下深部の

第三期の堆積岩を貯留層とする化石水を汲み上げていると判断される。この温泉水については、利用可能量、他の源泉への影響等ほとんど未知に近く、常時観察して長期にわたって有効利用できるように配慮しなければならない。

山地や丘陵の各所に採土・採石した跡があり、また現在採土・採石中の所もあるが、その跡地については、土質・岩質に応じた崖面改修や緑化等を行い、防災・環境保全に努める必要があろう。

3. 農地土壌

本図幅には塩原町、西那須野町の大部分と黒磯市、大田原市、矢板市、塩谷町、藤原町の一部が含まれる。これらの市、町の平均で一農家当たりの耕地面積は2.3ヘクタール、專業農家率は12.3パーセントで、県平均より多い。また、水田は82.3パーセント、普通畑は12.8パーセント、樹園地は1.3パーセントを占め、水田率も県平均を上回っている。

水田は熊川、蛇尾川、箒川に挟まれた台地や、これら河川流域の河岸段丘及び低地に広く分布し、また、矢板市北部の丘陵地間の谷底平野に分布している。台地では以前用水確保が困難であったが、現在は那須疏水の開通と地下水の利用により水田の面積が広まった。一方、畑は上記の台地や矢板市北部の丘陵地及び塩原町、藤原町、塩谷町の山地に分布しており、樹園地は矢板市北部の丘陵地に分布している。

水田の土壌は、台地や河岸段丘には火山灰を母材とした多湿黒ボク土と粗粒多湿黒ボク土が、丘陵地間の谷底平野には同じく火山灰を母材とした黒ボクグライ土壌が、また、河川流域の低地には主として非固結堆積岩を母材とした細粒灰色低地土壌、灰色低地土壌、粗粒灰色低地土壌が分布している。さらに、面積は少ないが高原山麓の台地には細粒灰色台地土壌が分布している。

多湿黒ボク土は排水良好な乾田であり水稲単作が多いが、二毛作も可能であり、一部転換畑の利用もなされ主として大豆・麦の作付けがなされている。灰色低地土壌についても土地利用の状況は多湿黒ボク土と類似している。ボクグライ土壌は湿田であり水稲の単作となっている。

畑土壌は黒ボク土壌と粗粒黒ボク土壌が大部分を占め、飼料畑としての利用が

多い。樹園地は黒ボク土壌であり、リンゴの栽培がなされている。

土地利用に当たっての留意点については、地力の維持及び生産性の向上のため、いずれも堆肥等の良質な有機物の施用が必要である。黒ボク土についてはリン酸固定力が強く、塩基が流亡しやすいことからリン酸質肥料や石灰質肥料等の土づくり肥料の施用が必要であり、礫層が浅く出現する浅耕土壌では客土と、水田での秋落対策のため珪酸質資材や含鉄資材等の施用が必要となる。また、排水不良な谷津田では排水対策が必要となる。

4. 林地土壌

本図幅西部の明神岳から鶏頂山、釈迦ヶ岳にかけては、標高が高く寒冷な気候条件のため小面積ではあるが、山腹上部から山頂にかけてポドゾルが分布する。この土壌は乾燥の影響を受ける地域、すなわち尾根部から山頂にかけては乾性ポドゾル化土壌と、それ以外の比較的緩傾斜の地域に分布する湿性ポドゾル化土壌に分けられる。これらの土壌の分布地は、土壌の成因から酸性度が高く、また、比較的奥地の自然環境に恵まれた地域でもある。このため、天然林のまま保存するのが望ましい。ポドゾルの下部斜面には褐色森林土が分布するが急峻な地域である。また、高原山周辺の標高1,000mを中心とした緩斜面には黒ボク土壌が分布する。この地域は造林地として利用されているが、雨水により浸食・流出しやすいため、一度に大面積を裸地化すべきではなく、開発に当たっては十分な注意を要する。

図幅中央の北部を除いた地域の標高1,000m以下の斜面は、高原林業地の中心部であり、スギは優良柱材として、ヒノキは野州ヒノキとして古くから知られており、最近では「栃木高原材」としてブランド化にも力を入れている地域である。造林適地の多くは人工林化しているため、今後は優良な林木の生産、林地の保全また、穿孔性害虫等の発生を回避するためにも、除伐、枝打ち、間伐等の保育作業を適切に実施する必要がある。

図幅東部は蛇尾川の扇状地が広がり、褐色低地土壌、黒ボク土壌が分布する。南部は、基盤の目状に走る道路を中心に宅地化が進みつつあり、また、工業団地の建設も見られ、林地の面積は少ない。北部は、蛇尾川兩岸の粗粒褐色低地土壌

を取り巻くように粗粒黒ボク土壌，厚層黒ボク土壌が分布する。林相は，アカマツ，コナラが中心のため，従来は薪炭林，落葉の供給源として利用されていたが社会構造の変化により，低利用となり放置されている林分も目についた。地域の特性としては，平坦地でありながら広面積の林地として残存しており，広がるアカマツ林は県中南部に比較すれば，マツクイ虫による被害も少なくなっている。今後は，従来からの農林業の複合経営としての利用に加えて，長期的視点に立ち修景的な要素を取り入れた林地の保全と利用，保健林養林としての活用も含めて検討する必要がある。

各論

I 地形分類図

地形分類概説

「塩原」図幅地域は栃木県の北部に位置し、図幅の西部は高原火山やその基部を構成している山地からなっているが、東部地域は、山地とは対照的に、平坦な台地や扇状地からなっている那須野が原が広く分布している。

本地域の地形は大別して西部地域に分布する山地(浸食山地)、火山地と那須野が原に分布する丘陵、台地、扇状地、および熊川、蛇尾川、箒川などの河川に沿って分布する低地とに分けられる。

西部地域は主として山地、火山地からなっているが、山地は高原火山の活動以前に形成された地層や岩体(類)からなっている地域で、箒川溪谷北部の弥太郎山山地、溪谷南部の不動沢山地、高原山南麓の塩谷山地等がある。

高原火山は比較的限られた地域に、数次にわたって活動が行なわれ、現在の火山体が順次形成された。従って、旧期の火山体は現山体の下部に伏在し、複雑な地形を呈している。火山地の地形やその新旧は火山の活動史と密接な関係があるが、今回は火山地の形態的特徴によって各火山地ごとの区分を試みた。従って、火山の成長史、或は活動史については、別の観点から考察する必要がある。火山地は高原山(釈迦岳・鶏頂山・西平岳)、剣が峰—ミツモチ、枳形山、高原火山東南麓火山地、前黒山、明神岳、上ノ原、富士山(地形地域区分図参照)に区分して記載した。

丘陵は高原火山の東南麓、伊佐野付近、塩原盆地の上ノ原溶岩台地の北縁部、那須野が原では藤荷田山など、丘陵列をなして分布し、第四系の川崎・塩原層群、火山灰層からなっている。

那須野が原に広く分布する台地は上位、中位、下位の3面に分けられる。各面の区分の基準は、県中央部と同様に、各(段丘)面を覆う火山灰層の層位に基づいて行なった。本地域の田原ローム層(或はその相当層)の層厚は約1m、宝木ローム層は約2m、宝積寺ローム層(上部)は約3mである。

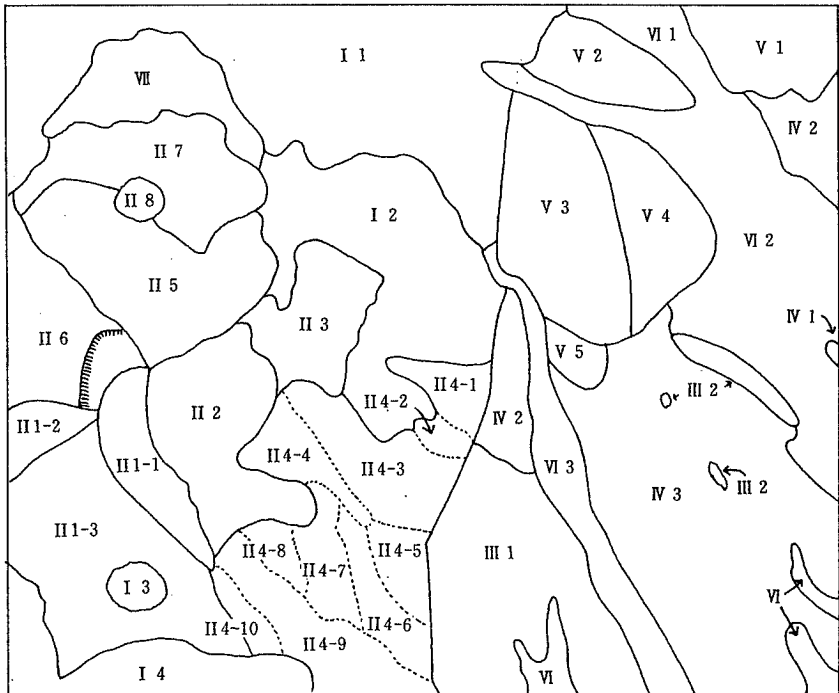
台地を覆う新期扇状地は北部から、「那須岳」図幅地域に扇央をもち、その扇端部が分布する穴沢扇状地、蛇尾川流域の湯宮扇状地、蓼沼扇状地、折戸扇状地、

箒川によってつくられた高阿津扇状地に分けられる。

低地はこれらの台地や扇状地を開析して分布している。

地形から確認できる構造線としては関谷構造線、塩谷構造線、湯本塩原断層群がある。

地形地域区分図



- | | | |
|------------------|------------------|-----------------|
| I 山地 | II 4-5 兵庫畑火山地 | IV 3 下位面・西那須野台地 |
| I 1 弥太郎山地 | II 4-6 寺山火山地 | IV 4 沖積台地 |
| I 2 不動沢山地 | II 4-7 県民の森火山地 | V 新期扇状地 |
| I 3 西立室山地 | II 4-8 七尋沢火山地 | V 1 穴沢扇状地 |
| I 4 塩谷山地 | II 4-9 弓張(火山性)丘陵 | V 2 湯宮扇状地 |
| II 火山地 | II 4-10 尚仁沢火山地 | V 3 藝沼扇状地 |
| II 1 高原山 | II 5 前黒山 | V 4 折戸扇状地 |
| II 1-1 釈迦ヶ岳 | II 6 明神岳 | V 5 高阿津扇状地 |
| II 1-2 鶏頂山 | II 7 上ノ原溶岩台地 | VI 低地 |
| II 1-3 西平岳 | II 8 富士山 | VI 1 熊川低地 |
| II 2 剣ヶ峰—ミツモチ | III 丘陵 | VI 2 蛇尾川低地 |
| II 3 榊形山 | III 1 下伊佐野丘陵 | VI 3 箒川低地 |
| II 4 高原火山東南麓の火山地 | III 2 那須野が原の丘陵 | VII 塩原盆地 |
| II 4-1 月山火山地 | IV 台地 | |
| II 4-2 田代山火山地 | IV 1 上位面・槻沢台地 | |
| II 4-3 金糟川火山地 | IV 2 中位面・鹿野崎台地 | |
| II 4-4 湯沢火山斜面 | | |

地形分類各論

(1) 山 地

弥太郎山山地(I 1)：箒川北岸の安戸山(1151.1m)から弥太郎山(1392.0m), その西部にわたり分布している山地で, 南は箒川を隔てて不動沢山地と境し, 東縁は低平な那須野が原に接する。主稜の高度は1100~1300mで, 主稜線の分布を地形分類図に示してあるが, それらの配列は断続的で, また湾曲して配列している。主稜線のこのような配列は山地の構成岩類の差違や地質構造の複雑さを示している。

弥太郎山西部のツル沢を境に西部には若見山などの高度950~1000mの低位の山地が分布するが, 図幅北西部には「那須岳」図幅の白倉山(1460m)から尾頭峠, 1236m高地をへて川治図幅に続く主稜が分布する。山地の北斜面は小蛇尾川, 南斜面は箒川の支谷によって開析され, 急斜面からなっている。

不動沢山地(I 2)：箒川南岸に分布する山地で, 南部には柵形山(1086.3m)の火山山地(溶岩台地)が上位を覆って分布する。この山地の頂面の高度は850~860mで, 定高性があり, 放射状にのびる主稜の上面には, 平坦面~平坦緩斜面が発達している。山地は箒川に流入する鹿股川, 不動沢, 桜沢, 上戸倉沢, 下戸倉沢によって浸食され, 谷は峡谷をなし, 急斜面からなっている。不動沢, 桜沢付近では, 谷にそって南北, 或は東西方向の線構造が, 東部の下戸倉沢地域では南北方向の線構造が発達している。

深沢上流部の右岸側には緩斜面が分布しているが, 岩相との関係は明らかではない。

西立室山地(I 3)：西平岳(1712m)の南斜面に孤立状に高まりをなしている山地で, 西立室(972.7m)の主稜は山頂より3方向に分岐し, 東立室は東西にのびる。山体は放射状に開析している東荒川上流部のオケ沢, 石小屋沢, 西荒川の谷系によって浸食され, 火山山地とは対照的な浸食地形を呈している。この地域は花崗岩類からなっている。

塩谷山地(I 4)：高原火山の南麓, 東荒川の南岸に分布する山地で, 南部は「矢板」図幅の塩谷山地に連続する。この山地の主稜は豊月平牧場南の△891.5m山頂より東につき東端は高度680mとなる。主稜の北斜面には平行状の谷

系が発達している。主稜の西部は高度約750mの低位山地となり、北西—南東の線構造がみられる。西荒川西部の△903.6m山地は山頂部より放射状の谷が開析し、急斜面からなっている。

(2) 火 山 地

高原山(II 1)：釈迦ヶ岳(1794.9m)、鶏頂山(1765m)、西平岳(1712m)の3火山を総称して高原山(狭義)と呼んでいる。釈迦ヶ岳(II 1-1)山頂よりX字状に主稜が分岐し、北に延びる稜線は1543m高地をへて剣ヶ峰(1540m)につづくが、北斜面はスッカン沢、南斜面は権現沢によって開析され、急斜面をなしている。山頂より南に延びる稜線は中岳、西平岳につづくが、東南にのびる火山斜面は高度760m付近まで連続し、尚仁沢火山地を覆っている。山頂より1655m高地にのびる稜線はスッカン沢と野沢の分水界をなすが、西斜面も急崖からなっている。鶏頂山(II 1-2)は釈迦ヶ岳の西にあり、山頂部は円錐形の山体からなっているが、高度1350mより低い山麓部は緩傾斜の火山斜面が広く分布し高冷地育苗ほとして利用されている。南斜面は野沢によって開析され、急崖からなっている。西平岳(II 1-3)は山頂より南に広い斜面が発達し、高度1000mより麓部の緩斜面は、花崗岩からなっている西立室山地をとりまくように裾野をひろげ、塩谷山地に接している。緩斜面は上土平放牧場として利用している。

釈迦、鶏頂、西平の3つの火山の山頂部は著しく開析されているので、火山の原形を復原することは困難である。

剣ヶ峰—ミツモチ(II 2)：剣ヶ峰火山の主稜は剣ヶ峰(1540m)から1590m高地をへて1456m高地にのびる。剣ヶ峰から大入道(1402m)にわたる西部地域は緩斜面からなっているが、桜沢上流部の高度1100m—1350mにわたる大間々地域は北東に傾斜する平坦な溶岩台地からなり、北部では楯形山の溶岩台地を覆っている。

ミツモチ火山は剣ヶ峰火山の南部にあり、同火山より一段低位の主稜は高度1350mより△1248—1011mと狭い馬の背状をなして南東にのびる。南斜面は急斜面をなして高原火山東南麓に分布する県民の森、七尋沢の火山地を覆っている。剣ヶ峰—ミツモチ火山は高原火山の火山活動の末期に形成されたものである(池島・青木, 1962)。

榊形山(Ⅱ3)：不動沢山地の南部に分布する溶岩台地で、同山地の上部を覆っている。高度約1000mの比較的平坦な台地からなっているが、榊形山(1086.3m)、1071m高地、学校平北部の1104m高地と、台地西側が高く、台地面は東～東南に傾斜し、東縁では高度900mに低下する。台地は下戸倉沢、東トンボ沢、西トンボ沢によって僅かに開析されている。台地の縁は急斜面、急崖からなっている。

高原火山東南麓の火山地(Ⅱ4)：榊形山、剣ヶ峰—ミツモチ、釈迦ヶ岳の各火山地の東、或は東南麓にはこれらの火山の基部をなしてより旧期の火山地が分布している。基部に分布する火山地を地形的特徴によって次の10地域に細分した。

・月山火山地(Ⅱ4-1)：月山(874.8m)は榊形山溶岩台地の東部に、円丘状の山体をなして塩谷層群からなっている不動沢山地の上部を覆って分布し、東部には斜面を隔てて高度540～580m、450～480mの2平坦面が分布し、東縁は丘陵、台地に接している。

・田代山火山地(4-2)：稜線高度500～550m、やせ尾根状の稜線は南東に延びるが、東部は開析をうけ広い平坦面が分布する。南部の金精川火山地に比較して山頂高度が低い。

・金精川火山地(Ⅱ4-3)：榊形山の溶岩台地の南斜面、高度約1000mより南東に分布する火山地で、北は木ノ芽沢、南は天沼川に限られる。金精川、天沼川の支流によって開析され、主稜は3列をなして南東に連なり、上面には比較的広い平坦面が発達し、高度約650mまで連続する。東部には主稜とは不連続の高度630～650mの山地が分布する。

・湯沢火山斜面(Ⅱ4-4)：大間々(剣ヶ峰火山地)の溶岩台地の東斜面に分布する火山斜面で、高度900～1100mの斜面は直線状の(必従)谷によって僅かに開析されているに過ぎないが、高度850mより低位の地域は湯沢やその支流、天沼川によって開析され、数条の直線状の稜線列に分岐し、末端は赤滝北部まで連続する。金精川火山地より低位の火山地である。

・兵庫畑火山地(Ⅱ4-5)：湯沢火山斜面の東部に、同斜面とは不連続に分布している火山地で、二つの山塊からなっている。北部の山塊は高度約600m、上面には緩斜平坦面が分布する。南部の山塊は山頂高度約550m、開析をうけ

山頂部はやせ尾根状の稜線からなっている。山地の東縁は断層によって丘陵と境している。

・寺山火山地 (II4-6) : 中川上流の赤滝西部から寺山にわたり分布している火山地で、北部は枝持沢西部に分布する県民の森火山地によって覆われる。主稜の高度は赤滝西部で約 600m、稜線は南東に連続し、南端の寺山で約 400m である。山地の上面には比較的広い平坦面が発達しているが、東斜面は中川の支谷によって著しく開析され、主稜から分岐した支稜が発達している。東部は断層を隔てて丘陵に接する。

・県民の森火山地 (II4-7) : ミツモチ火山地の南斜面、枝持沢、七尋沢、宮川本流にわたり分布している火山地で、高度は北部で700~750m、南部で550mを示すが、山地は開析され4山塊に分かれている。谷の浸食は山塊の主稜にまで達している地域もあり、山頂平坦面は僅かに分布しているに過ぎない。

・七尋沢火山地 (II4-8) : ミツモチの南斜面に接して分布している火山地で、東は七尋沢、西縁は宮川本流で境される。ミツモチ山麓より南東にのびるやせ尾根状の山地列からなり、山地の北部で高度約 850m、南部で 600m である。山稜の上面には一部平坦面が分布している。

・弓張(火山性)丘陵(II4-9) : ミツモチ山の南麓、高度 850m 付近より南東に分布する緩傾斜~平坦面からなっている丘陵性の地域で、南部の弓張以南では高度500~550mの円丘状のゆるい起伏をもった地形に移化し、不規則に配列している谷によって刻まれている。弓張以南にみられる特異な地形は宮川溶岩の分布地域で、同溶岩は北部には連続しない。高原火山の初期の活動は火山南麓の地域で行なわれた可能性がある。

南に接続する「矢板」図幅(栃木県, 1985)では矢板丘陵として一括して取り扱ったが、火山性の丘陵として区別した。

・尚仁沢火山地(II4-10) : 尚仁沢と黒沢の間に分布する山地で、主稜は高度 750m 付近からやせ尾根状に南東にのび、東荒川ダム北部の高度約600mの山稜に達する。火山地の北部は釈迦ヶ岳の溶岩のつくる火山斜面に覆われる。東斜面は小谷によって開析され、西斜面の黒沢左岸には(下位)段丘が分布する。

前黒山(II 5) : 前黒山(1678.2m)の主稜は前黒山より高度1700mの山頂をへ

て1641mの高地まで、北西—南東にのび、山頂部より北側斜面には支稜が分岐し、大塩沢、甘湯沢、野地湯沢上流部の放射状の谷が開析している。主稜の西斜面は空沢、南斜面はスッカン沢によって開析され急斜面、急崖からなり、火山体の原形は著しく破壊されている。

新湯西部の日塩道路にそった山麓部には高度1000～1050mの平坦面が分布し、また、野地湯沢付近の東斜面にもほぼ同高度の平坦面が分布する。

明神岳(II 6)：明神岳(1620m)の主稜は空沢南部の1627m高地より明神岳へて鶏頂山北斜面につづくが、前黒山より一段低位の山稜で、南東斜面はスッカン沢の最上流の谷頭部に当たり、急崖からなり、岩盤が露出している。主稜の北西部の火山斜面は空沢、鎌研沢、赤川の谷が浸食し、高度1250mより低い山麓部には緩斜面が広く分布し、スキー場として利用されている。明神岳の南部、高度1450～1550mには緩斜面が分布し、赤川最上流の大沼は緩斜面の末端に位置している。

上ノ原溶岩台地(II 7)：前黒山の火山山地の北部には高度850～950mにわたり平坦な溶岩台地が広く分布する。大沼付近には高度約1000mの緩斜面からなる丘陵と凹地の列が東西方向に配列しているが、その前縁部に上ノ原(900～920m)、柏木平(840～880m)、富士山北部(800～920m)、八郎ヶ原(850～865m)、湯元東部(910～920m)の溶岩台地が分布し、北縁は急崖をなして塩原盆地に接している。

富士山(II 8)：塩原町新湯東部にあり、山体の頂部には1147m、1184mの高所があり、二つの溶岩円頂丘からなっている。南西部には1060mの平坦面がみられる。高原火山の火山活動の最終期に形成された火山で、新湯温泉の東部には二つの噴気孔があり、現在も活動している。

(3) 丘陵

丘陵は高原火山東南麓に分布する下伊佐野丘陵、塩原盆地の丘陵、那須野が原に分布する分離丘陵がある。

下伊佐野丘陵(III 1)：高原火山の東南麓、箒川右岸にそって分布し、南部は「矢板」図幅(栃木県、1985)の針生丘陵に連続する。丘陵の高度は山麓に近接した地域で約400m、東南に低下し図幅南部、東泉では250mとなる。丘陵の頂

部には平坦面を保存し、斜面は緩斜面からなっているが、箒川に沿った地域では一部急崖をなしている。丘陵は東南、或は南流する内川上流部の木ノ芽沢、金精川、天沼川、中川、宮川等によって開析され、丘陵列に分岐している。高原火山東南麓の火山地とは宇都野一第二農場、兵庫畑一寺山の明瞭な地形界（構造線）で境している。丘陵は第四紀の川崎層群の館の川凝灰岩と厚い火山灰層とからなっている。

塩原盆地の丘陵：塩原盆地の北部、白戸地域、上ノ原溶岩台地の北縁部の須巻(630~680m)、宮島南部(650m)、引久保南部(780m)に分布する。塩原層群を基盤に火山灰層に覆われている。

那須野が原の丘陵(Ⅲ 2)：那須野が原地域に、北西—南東方向に丘陵列をなして分布する。北部から戸屋山(高度367m)、藤荷田山(330m)、赤田山(310m)、烏ヶ森(297m)、二つ室岳(252.9m)の5丘陵がある。これらの丘陵は台地面との比高20~30m、孤立状、或は丘陵列をなして配列し、川崎層群の館の川凝灰岩を基盤に、厚い火山灰層に覆われている。

(4) 台 地

台地は台地面を構成する段丘礫層と上部に堆積している火山灰層（関東ローム層）の層位関係を基準に、上位面、中位面、下位面の3面に区分した。

また、火山灰層を欠き低地より一段高い地形面を沖積台地として取り扱った。

・上位面

槻沢台地(Ⅳ 1)：「大田原」図幅(栃木県, 1989)の権現山丘陵の西部に連続して分布する台地で、段丘礫層の上位に層厚約15mの火山灰層(日本国有鉄道東京第二工事局, 1981)が堆積している。この台地は北西部では蛇尾川の低地を構成する砂礫層に覆われる。

・中位面

鹿野崎台地(Ⅳ 2)：黒磯市鹿野崎付近、熊川左岸に分布する台地で段丘礫層の上位に層厚約3mの火山灰層が堆積し、その上部を新期扇状地の穴沢面の砂礫層が覆っている。「大田原」図幅の練貫台地に連続する。

金沢台地(Ⅳ 2)：箒川右岸の不動沢山地、月山火山地の前縁部に、金沢から宇都野にわたり分布している台地で、火山灰層の明確な層序は確認しえなかつ

たが、台地面は著しく開析されているので、中位面として区分した。

その他、遅野沢南部（高度約500m）の台地、関谷西部の高度約450mの台地を中位面として取り扱った。

・下位面

西那須野台地（Ⅳ3）：蛇尾川低地と箒川低地との間に分布する台地で、阿久津（1962）の那須野面（下位面）に相当する。台地の高度は北部、千本松で320m、南部、一区で220m、台地面は南東へ10/1000の勾配で傾斜する。台地は、段丘礫層の上に層厚約1mの火山灰層（田原ローム相当層）が堆積し、上部は黒ボク土壤に覆われている。台地面はその後の小河川の浸食により開析され、火山灰層を欠く地域もあり、主要な低地を図示したが、十分な資料がえられず未区分の地域もある。

・沖積台地

蛇尾川低地の上流部、関谷付近の箒川の低地にそって分布している。

(5) 新期扇状地

穴沢扇状地（Ⅴ1）：熊川の北部、青木付近に分布する。「那須岳」図幅に広く分布する那珂川の新期扇状地である穴沢扇状地（阿久津，1962）の扇端部にあたり、中位面の鹿野崎台地を被覆している。

湯宮扇状地（Ⅴ2）：蛇尾川左岸、湯宮付近より高林にわたり分布する扇状地で、扇面は東に傾斜している。扇状地の南縁は蛇尾川、北縁は熊川の低地に接し、扇状地の原形の半ばを留めているに過ぎない。扇状地礫層の上に層厚約70cm（田原ローム層の上半部）の火山灰層を堆積している。

藁沼扇状地（Ⅴ3）：蛇尾川の左岸、藁沼付近を扇頂とし日の出、千本松にわたり分布している扇状地で、扇面は南東に25/1000の勾配で傾斜し、草地試験場付近で下位面の西那須野面を覆っている。礫層の上位には火山灰層を欠く。阿久津（1962）ではこの扇状地を湯宮扇状地として一括して取り扱ったが、同扇状地より新期の扇状地として区分した。

折戸扇状地（Ⅴ4）：藁沼扇状地の東側に、同扇状地より一段低位の扇面をなして分布する扇状地で、扇状地礫層の上位は火山灰層を欠き、黒土に覆われる。扇端は横林付近で蛇尾川の低地に移化し、境界は明瞭ではない。藁沼扇状地の

浸食段丘である。

高阿津扇状地(V5)：高阿津北部、藝沼扇状地の扇端にそって分布する扇状地で、扇面には箒川上流部から運搬された鹿股沢層の泥岩の円礫や安山岩の巨礫が堆積し、箒川水系の堆積物であることを示している。本扇状地は下位面の西那須野面を覆っている。

(6) 低地

熊川低地(VI1)：穴沢、湯宮の両扇状地の間に幅約1.5kmで分布し、箕輪南部で蛇尾川低地に合一する。

蛇尾川低地(VI2)：湯宮、藝沼の両扇状地を開析し、幅約800mで直線状に東につづくが、箕輪南部で熊川低地と合一し、東に連続する。蛇尾川低地は本流の右岸側にも広く分布し、井口、高柳にまで達している。

箒川低地(VI3)：那須野が原の下位面とは明瞭な崖線で境し、流路にそって広く分布している。宇都野橋付近では、下位面との間に比高約3mの4段の階段状の地形が分布し、この付近より下流部下石上にわたり中間面がみられるが、圃場整備により原形が保存されていないので一括して低地として取り扱った。

その他の低地：下位面の西那須野面は原面形成後、河川の浸食により流路沿いに低地が形成された。主な低地を図示したが、原面形成後につくられた微地形については更に検討する必要がある。

(7) 構造線

関谷構造線：関谷構造線(阿久津, 1962)(早川 他, 1985)(活断層研究会, 1980, 1991)は弥太郎山地、不動沢山地と那須野が原の台地や新期扇状地からなっている平地部とを境する構造線で、その運動は相対的に山地側が上昇し平地部が低下する逆断層と考えられる。また、その運動は上位面、中位面、下位面の各段丘礫層堆積後に行なわれた。

高原火山の東南麓、火山地と丘陵との境界に当たる兵庫畑一寺山線は地形的にも明瞭な差違がみられ、段丘礫層を切る逆断層もみとめられる。鈴木(1952)の塩谷構造線の一部に当たる。

湯本塩原断層群：前黒山の北麓の火山斜面から上ノ原溶岩台地にわたる地域には、北西—南東方向(元湯-新湯-大沼)にのびる4列の凹地列が分布している。

各列は径 200m 位の凹地，或は地溝状の谷をなし，大沼の低地もその一部をなしている。野外で直接断層を確かめることはできなかったが，富士山，新湯噴気孔もこの線上にある。活断層研究会（1980，1991）はこの断層群は火山性の正断層であると考えている。

II 表層地質図

表層地質概説

「塩原」図幅地域は栃木県の中北部に位置し、その西半部は下野山地をなす山地で、東半部には那須野が原に連なる扇状地・台地・低地・中央南部には喜連川丘陵に連なる丘陵が分布している。図幅の北西部には半月形をした塩原盆地がある。そこを東流する箒川は盆地東方の山地を削って塩原溪谷をつくり、山地の東縁付近から南あるいは南南東に流下して那須野が原と喜連川丘陵とを境している。本図幅内を流れるもうひとつの主要河川である蛇尾川は、図幅北東部で山地を出て巨大な扇状地をつくっている。蛇尾川の水は山地を離れると扇状地下の伏流水となり、平野部の蛇尾川は増水期にだけ表層水が見られる“水無川”となっている。

山地の東縁部には南北あるいは北北東—南南西に延びる断層が発達している。この断層によって東側（山地側）の地層は大きく隆起し、山地と那須野が原の間では、おおよそ200～300mあるいはそれ以上の落差を生じている。この山地の東を縁どる断層を関谷構造線と呼んでいる。

山地は主として第三紀の火山性堆積岩と堆積岩からなり、南部と北部には石英斑岩類(Qp)が、南部と図幅西方の隣接地域には花崗岩(Gr)が見られる。図幅の西縁部の赤川上流にはホルンフェルス化した中生代ジュラ紀の堆積岩も見られる。山地の中央部では、これらを広く覆って、更新世に活動した高原火山の熔岩と火山性堆積物が分布している。北西部にある塩原盆地には、更新世の湖沼性堆積物が分布している。

第三紀の地層の下部（古期のもの）は大部分が火山碎屑岩（固結火山性堆積物）からなり、岩相（岩石のみかけ）の変化が大きく、十分な調査が行われていない。そのため、ここでは、これらを軽石凝灰岩を主体とするもの（Fw：福渡層）、流紋岩質の岩石を主体とするもの（Rb1）、テイスサイト質の岩石を主体とするもの（Dbs）及び安山岩質の岩石を主体とするもの（Ab1）に大別して表示した。Fw（福渡層）とRb1はほぼ同時期の堆積物で、Dbsはそれよりも古く、Ab1はこの中で最古のものと考えられる。これらの地層の上位には、海成の砂岩・泥岩を主

体とする地層 (Km: 鹿股沢層) が分布する。鹿股沢層は多くの貝化石が産出することによって有名であり、日本の中期—後期中新世を代表する貝化石群の名称である「塩原型貝化石群(塩原動物群と呼ばれることもある)」の名は、この地層から産する貝化石に由来するものである。鹿股沢層の上位には凝灰質砂岩と凝灰岩を主体とする地層 (Sk: 関谷層) が重なっている。福渡層、鹿股沢層、関谷層の3層を合わせたものを塩原層群と呼んでいる。

高原火山の活動はI期からIV期に4分されているが、熔岩と火山碎屑物分布を区別した表示が困難であるため、分布範囲が明瞭であるIII期末のミツモチ熔岩 (Dcm) とIV期の富士山熔岩 (Fj1a, Fj1b) 及び基盤岩の上に見られる比較的厚い火山碎屑物 (vt) 以外は一括して (AnT) 表示した。

塩原盆地に分布する湖沼性堆積物は第三紀の地層に生じた凹地を埋めて形成されたもので、下位から須巻層・中塩原火山角礫・宮島層・赤川層の4層に区別されている。これら4層は、第三系(第三紀に形成された地層)と接する盆地の東部・北部・西部では礫層に側方移化している。この4層と礫層を合わせて塩原層群 (Sb) と呼んでいる。南部では旧期の高原火山の熔岩や火山性堆積物と指交関係にあるとともに、その上位をより新期の熔岩や火山性堆積物に覆われている。

山地の東縁部には、更新世の湖沼成堆積物 (Ak: 赤滝層) が、第三紀の地層を覆って分布している。この堆積物は、高原火山の第I期の熔岩や火山性堆積物と指交関係にあり、那須野が原の地表下に分布する砂礫泥層 (gsm(3)) の下部のものに相当すると考えられている。

丘陵には、軽石凝灰岩 (pf) と半固結の砂礫泥岩 (gsm(3)) とが分布している。この軽石凝灰岩は「館ノ川層(又は館ノ川凝灰岩)」と呼ばれ、那須野が原中央部に点在する残丘に見られる「大田原軽石層」に連続するものと考えられている。丘陵部に分布するこの砂礫泥層は礫が卓越しており、「境林層(又は境林礫層)」と呼ばれ、那須野が原の地表下に分布する砂礫泥層 (gsm(3)) の上部に対応すると考えられている。

那須野が原を構成しているのは、箒川や蛇尾川の扇状地、河床あるいは氾濫原堆積物である未固結及び半固結の砂礫層とその上に重なる関東ローム層で、その下位には上述の軽石凝灰岩 (pf) 及び半固結の砂礫泥層 (gsm(3)) が分布している。

那須野が原の平地の中には、藤荷田山や烏ヶ森など、北西—南東にのびる分離丘陵（残丘）が列をなして点在している。この丘陵の基底は軽石凝灰岩で、その上には、宝積寺ローム層よりも古いローム層（古期ローム層）から始る厚いローム層が重なっている。

那須野が原に分布する扇状地や河岸段丘の作る地形面は、その高低、構成物の新旧等に基づいて、下位（新期）から、Ⅳ（低位沖積段丘）面、Ⅲ（高位沖積段丘・新期扇状地）面、Ⅱ（低位洪積段丘・旧期扇状地）面、Ⅰ（高位洪積段丘）面の4面に区分される。

Ⅳ（低位沖積段丘）面及び、Ⅲ（高位沖積段丘・新期扇状地）面では砂礫層の上に表土が直接重なり、ローム層を欠き、

Ⅱ（低位洪積段丘・旧期扇状地）面では砂礫層の上に田原ローム層あるいは宝木ローム層と田原ローム層が重なり、

Ⅰ（高位洪積段丘）面では砂礫層の上に宝積寺・宝木・田原ローム層が重なっている。

Ⅳ面は主として箒川沿いに発達し、現河床面との比高1～3mの段丘面となっている。この面を形成する堆積物は、ほぼ礫のみからなるもの（gs(2)）と砂層や泥層を伴うもの（gsm(1)）に区分して表示してある。Ⅲ面は、Ⅱ面とともに那須野が原の主体をなす面で、箒川あるいは那珂川の河床面とは10～20mの比高を持っている。この面は内川など丘陵を解析した河川沿いにも分布している。この面を形成する堆積物は砂礫泥層（gsm(2)）として一括表示してある。Ⅱ面は、上述のように、Ⅲ面とともに那須野が原の主体をなしている。未固結に近い半固結砂礫層の上に厚さ50cm～1.5m程度の関東ローム層が乗っている。このローム層は、田原ローム層だけからなる薄い（50cm程度）ものと、田原ローム層と宝木ローム層からなる厚い（1～1.5m程度）ものとに区分できるが、それぞれの分布範囲を明確にできず、大部分は田原ローム層に一括して取り扱っている。Ⅰ面は、主として東接する「大田原」図幅内に発達しており、本図幅では図幅の東端中央付近にわずかに見られるだけである。半固結砂礫層の上に厚さ約10mの関東ローム層が乗っている。

低地は、未固結堆積物である砂礫層によって構成され、思川などの各河川に沿

って分布している。

山地、丘陵ともにその緩斜面は、新期の関東ローム層（宝木・田原ローム層あるいは田原ローム層）におおわれているが、その下位にある堆積物や岩石の分布をあらわすために、その大部分は、表層地質図には表示していない。また山地のすそに広がる緩傾斜地あるいは各河川の支沢には崖錐性堆積物が分布するが、不規則な分布をし、そのほとんどが広がりや規模を確認できていないため、比較的大規模に分布するもの以外は表示していない。崖錐性堆積物の厚さは通常1～3mであるが、大規模に分布する場所では10mを越すこともある。

本地域に分布している地層の層序関係を第2表に示す。

第2表 地層分類表

		未固結～固結堆積物	火山性堆積物	火成岩／変成岩	
新 生 代	第 四 紀 （ 完 新 世 ）	河床堆積物	田原ローム層		
		谷底平野、自然堤防、 氾濫原、河成段丘、 崖錐性、扇状地性堆積物			
		扇状地・段丘砂礫層 崖錐性堆積物			宝木ローム層
		扇状地・段丘砂礫層 崖錐性堆積物			宝積寺ローム層
	第 四 紀 （ 更 新 世 ）	扇状地・段丘砂礫層	古期ローム層		
		湖沼性堆積物（塩原層群）	凝灰角礫岩・凝灰岩 軽石流堆積物 （館ノ川層、大田原浮石層） 凝灰角礫岩・凝灰岩		
	第 三 紀 （ 中 新 世 ）	湖沼性堆積物（赤滝層） 河成～湖成堆積物（境林層）	凝灰角礫岩 （関谷層）		テイスサイト～安山岩 （富士山・ミツモチ・新期高原山燄岩類） 安山岩～玄武岩 （旧期高原山燄岩類）
		凝灰質砂岩・泥岩・礫岩 （関谷層）	凝灰角礫岩 （関谷層）		テイスサイト （ヤスド山テイスサイト） 流紋岩 （丸山流紋岩）
		砂岩・泥岩・礫岩・凝灰岩 （鹿股沢層）			
			軽石凝灰岩・凝灰角礫岩 （福渡層）		
		流紋岩質凝灰岩・凝灰角礫岩 （Rb1：図幅南西部に分布）	流紋岩 （Rb1：図幅南西部に分布）		
凝灰質砂岩・礫岩 （Dbs：図幅北西部に分布）		テイスサイト質火山砕屑岩 （Dbs：図幅北西部に分布）			
第 三 紀 （ 古 新 世 ）		安山岩質火山砕屑岩 （Ab1：図幅南西部に分布）	安山岩 （Ab1：図幅南西部に分布）		
	古三白紀		石英斑岩類		
	中生代 白紀		花崗岩		
中生代 ジュラ紀	砂岩泥岩互層・含礫砂質泥岩				

表層地質各論

(1) 未固結堆積物

● 砂礫層 (gs(1))

箒川、蛇尾川等の河川の現河床及び氾濫原を構成している堆積物で、未固結の砂礫からなっている。

● 砂礫層 (gs(2))

箒川、蛇尾川等の河川に沿って現河床面より1～3m高い沖積段丘面(Ⅳ面)を構成している堆積物で、未固結の砂礫からなり最上部には若干の表土(土壤)が形成されている。

● 砂礫泥層 (gsm(1))

箒川、蛇尾川等の河川およびこれらの支流が、現在より一時期前に、氾濫原、自然堤防あるいは山地、丘陵、台地を開析した谷底の平坦地として形成した河川堆積物で、その上面は現河床面より1～3m高い沖積段丘面(Ⅳ面)をつくっている。上部は関東ローム層を欠き薄い表土に直接おおわれている。砂礫泥層の一般的なN値は20以上で、泥を主とする所では20以下、礫を主とする所では50以上になっている。この下位に後述の砂礫泥層(gsm(3))が分布する場合には、双方の堆積物に大差がないため、固結度と砂礫の表面の酸化(風化)度の違いに注目して区分する必要がある。

● 砂礫泥層 (gsm(2))

箒川、蛇尾川等の河川およびこれらの支流が、上述の砂礫泥層(gsm(1))よりも一時期前に、扇状地、氾濫原、自然堤防あるいは山地、丘陵、台地を開析した谷底の平坦地として形成した河川堆積物で、その上面は箒川や那珂川の現河床面より10～20m高い面(Ⅲ面)をつくっている。上部は関東ローム層を欠き直接表土におおわれている。砂礫泥層の一般的なN値は20以上で、泥を主とする所では20以下、礫を主とする所では50以上になっている。この下位に後述の砂礫泥層(gsm(3))が分布する場合には、双方の堆積物に大差がないため、固結度と砂礫の表面の酸化(風化)度の違いに注目して区分する必要がある。

● 礫層 (grv)

砂泥を含む角礫からなる崖錐性・扇状地性の堆積物で、関東ローム層におお

われるものと、関東ローム層を欠き表土に直接おおわれるものがある。前者は半固結堆積物として扱うべきものもあるがここでは一括して取り扱う。黒磯市木綿畑から塩原町関谷にかけての山地の東縁にまとまって分布する他、山地の麓部に普遍的に見られる。小規模な分布のものは表層地質図には示していない。

(2) 半固結堆積物

●砂礫層 (gs(3))

関東ローム層とともに台地や扇状地を構成している砂礫層で、その形成時期の新旧に応じて固結度が異なり、旧期のものほど固結が進んでいる。新期のものの固結の程度は低く未固結堆積物と大差はないが、ここでは半固結堆積物として一括して取り扱った。この砂礫層の上部は関東ローム層によっておおわれている。関東ローム層と台地面あるいは扇状地面との間には概説で示したような関係がある。この砂礫層の下位に後述の砂礫泥層 (gsm(3)) が分布するとき、新期の砂礫層の場合には、双方の堆積物の固結度と砂礫の表面の酸化 (風化) 度の違いに注目して区分することも可能であるが、旧期の砂礫層の場合にはその差が少ないため両者の境界を明確にしがたいこともある。

●砂礫泥及び珪藻土層 (Sb: 塩原層群)

鮮新世の中期に現在の塩原盆地地域に存在した湖の堆積物で、礫、砂、泥、珪藻土からなり、火山砕屑物と熔岩を伴っている。下位より、礫岩・灰褐色泥岩・砂岩泥岩互層からなる須巻層、安山岩角礫からなる中塩原火山角礫、珪藻遺骸を含む薄層理泥岩からなる宮島層、泥岩・砂岩・安山岩礫を主とする礫岩からなる赤川層の4層に区分されている。これら4層は、第三系 (第三紀) に形成された岩石・地層) と接する盆地の東部・北部・西部では、第三系の角礫からなる礫層に側方移化し、南部では高原火山の火山性堆積物に側方移化するとともにその上位を高原火山の熔岩や火山性堆積物に覆われる。この4層と第三系の角礫からなる礫層を合わせたものを塩原層群と呼んでいる。

宮島層からは塩原植物化石群 (塩原植物群) として知られる多数の植物化石が産出する。この層からは、植物化石のほか、昆虫、魚、カエルなどの化石も発見されている。

●砂礫泥及び珪藻土層 (Ak: 赤滝層)

高原火山の南東山麓、赤滝付近に分布する地層で、火山碎屑物を起源とする砂を主体とし泥・炭質泥・珪藻土を伴う湖沼性の堆積物である。高原火山の熔岩や火山性堆積物を挟んでいる。分布域の西部では、その上位をより新期の高原火山の熔岩や火山性堆積物に覆われている。東部は、関谷断層によって切られており、その先は丘陵部及び那須野が原の地下に続くと考えられている。分布の東縁部付近では、薄層理の発達した砂質泥層や泥層が見られる。

●砂礫泥層 (gsm(3))

砂礫層を主体とし、砂層や泥層や火山灰層をはさむ半固結堆積物で、軽石凝灰岩(pf)や古期ローム層とともに丘陵を形成するほか、那須野が原の地下に広く分布している。礫は第三紀・第四紀の火山岩、第三紀の堆積岩・石英斑岩が主体となっている。

丘陵部に分布するものは礫層が卓越している。一般に風化が進み、火山灰は粘土化していることが多く、火山岩の礫も指でつぶせるほどになっている場合がある。

那須野が原の地表下のものの上部は礫層が卓越し、中・下部は砂層や泥層など細粒の堆積物が発達している。那須野が原における本層の下底は地表下 400 mに達している。

本層は関谷断層の西側(山地の東縁部)にも分布している。断層より東方にあるものがほぼ水平に分布しているのに対し、ここでは南北から北北東—南南西の走行で東へ垂直に近く傾斜している。

(3) 固結堆積物

●凝灰質砂岩・凝灰質泥岩・凝灰岩 (Sk:関谷層)

凝灰質の砂岩・泥岩と凝灰岩を主とし、礫岩層・亜炭層・流紋岩～デイサイト質の凝灰角礫岩層(一部熔岩)をはさむ地層で、関谷断層の東側に隣接して南北から北北東—南南西の走行で東へ垂直に近く傾斜して分布している。後述の鹿股沢層(Km)を不整合に覆い、砂礫泥層(gsm(3))や高原火山の火山性堆積物(vt)に不整合に覆われている。

●砂岩・泥岩・礫岩・凝灰岩 (Km:鹿股沢層)

本地域に分布する新第三紀中新世の海成の地層で、下部は凝灰質砂岩層と軽

石層が卓越し、中・上部は砂岩層・泥岩層が主体となっている。多数の凝灰岩層をはさみ、礫岩層も数枚はさんでいる。塩原から関谷にかけての箒川以南の山地に広く分布している。鹿股沢層からは多くの貝化石が産出する。特に中・上部には貝化石が密集して産する貝化石層も見られ、種類・量ともに多い。この地層から産する貝化石に由来して、「塩原型貝化石群（塩原動物群と呼ばれることもある）」の名が、日本の中期—後期中新世を代表する貝化石群の名称として用いられている。

本層は、箒川と上戸倉沢の合流点付近を通る北北東—南南西の断層の東側では東に傾斜して分布し、東（関谷断層に近づく）ほど急傾斜になっている。断層の西側では全体に傾斜はゆるく、北北東—南南西軸の向斜構造を示す構造をもって分布している。福渡層及び下位の地層を不整合に覆い、関谷層や塩原層群と不整合に接している。

矢板市兵庫畑の南西には、本層が赤滝層の基盤として露出している。ここでは走行はほぼ南北、傾斜は西へ45~60度であるが、地層が逆転しており（みかけは下位にある東側が実際には上位である（新しい）、分布の中心地域の東縁部よりも関谷断層の影響をより強く受けていると考えられる。

●砂岩泥岩互層（sssl）

従来「秩父古生層」と称されてきた地層であるが、足尾山地や八溝山地に分布するものとの岩相対比により、中生代ジュラ紀の地層とする。中粒~細粒の砂岩層と泥岩層からなる地層で、一般に砂岩層が卓越しているが、泥岩が卓越するところや、礫質になるところもある。まれに石灰岩を礫として含むことがある。図幅の先端部の赤川最上流付近の谷底に分布している。接触変成作用により、ホルンフェルス化している。

(4) 火山性堆積物（未固結~半固結）

●火山灰（関東ローム層）（L1, L2, L3, L4）

丘陵や台地あるいは山地の緩斜面の表部を覆って堆積している風化火山灰（赤土）からなる地層で、数cmから数十cmの軽石層やスコリア層を挟み、関東ローム層と呼ばれている。この地層はこの地域での最大層厚は30mほどである。田原・宝木・宝積寺ローム層及び古期ローム層の4層に区分される。本図幅内

にはこれらの完全な積み重なりを見ることのできる露出はない。前3者の模式的な層序は大田原市北大和久や金丸付近の台地の崖部、黒磯市鍋掛の西方の成功山の土取り場などにみられる。これらのローム層の旧期（下位）のものは、必ずその上位により新期のローム層が重なっている。そこで、田原ローム層だけからなるローム層をL1、宝木ローム層と田原ローム層からなるローム層をL2、宝積寺ローム層、宝木ローム層及び田原ローム層からなるローム層をL3古期ローム層、宝積寺ローム層、宝木ローム層及び田原ローム層からなるローム層をL4として表示している。

田原ローム層は表土（黒ボク）の直下に位置する褐色の火山灰層で、火山灰層の厚さは40～70cmである。II（低位洪積段丘・旧期扇状地）面にあたる地域では砂礫層の上あるいは宝木ローム層の上に重なる。I（高位洪積段丘）面にあたる台地では宝木ローム層の上に重なる。山地や丘陵の緩斜面にも分布しているが、L4が広く分布するところのみを図示している。

宝木ローム層は層厚1～1.5mで、やや粘土化の進んだ暗褐色の火山灰からなり、中部と下部に微細な軽石粒を伴う黄褐色の火山灰が見られる。II（低位洪積段丘）面にあたる台地では砂礫層の上に、I（高位洪積段丘）面にあたる台地では宝積寺ローム層の上に重なり、田原ローム層に覆われる。山地や丘陵の緩斜面にも分布しているが、L4が広く分布するところのみを図示している。

宝積寺ローム層に相当するローム層は層厚6～10mで、粘土化の進んだ褐色の火山灰からなり、赤色のスコリア層や黄色の軽石層がはさまれている。I（高位洪積段丘）面にあたる台地で段丘砂礫層の上に重なり、宝木ローム層に覆われる。丘陵地においては古期ローム層の上に不整合に重なっていることが多い。

古期ローム層は著しく粘土化の進んだ黒褐色～紫褐色の火山灰からなり、著しく粘土化した軽石層やスコリアを多数はさんでいる。最大層厚は約15mで、高原火山の緩斜面部や丘陵の中上部を構成している。

●軽石凝灰岩（pf：館ノ川、大田原浮石層）

灰色の軽石凝灰岩を主体とする火山性堆積岩で、図幅の南部中央及び東部の那須野が原一帯に分布する。那須野が原に分布するものの大部分は新規の堆積物に覆われて地表では見られず、藤荷田山などの丘陵の基部にわずかに見られ

るにすぎない。那須野が原及びそれに隣接する丘陵部では、軽石凝灰岩は砂礫泥層 (gsm(3)) の上にほぼ水平に重なり、その下限の標高は、図幅の南東端部で 200~210m、藤荷田山付近で約 250m に位置している。軽石凝灰岩の下底面高度がほぼ一定しているにもかかわらず場所による層厚の変化が大きいことから、堆積時には現在的那須野が原から丘陵部一帯を埋め尽くして分布していたが、その後の雨水や河川水によって削剝され、比較的削剝の少なかった部分が現在の丘陵あるいは残丘となっていると考えられる。

那須野が原に分布するこの軽石凝灰岩は「大田原浮石層」と呼ばれている。丘陵部に分布するものは、矢板市館ノ川を模式地とする「館ノ川層 (館ノ川凝灰岩と呼ばれることもある)」に連続するものである。

● 安山岩質～玄武岩質凝灰角礫岩・同質凝灰岩 (vtT: “高原山凝灰角礫岩”)

安山岩質～玄武岩質の凝灰角礫岩と凝灰岩を主とする堆積岩で、高原火山の火山碎屑物のうち、火山の基盤岩類から最下部の熔岩までの間にあるものをまとめたものである。高原火山の活動の初期のものから後期のものまでを含むと考えられるが、それらを区分できるだけの調査を行っていないため、ここでは一括して取り扱った。

(5) 火山性堆積物 (固結)

● 軽石凝灰岩・凝灰角礫岩・凝灰岩 (Fw)

緑色～青灰色の軽石凝灰岩を主体とする地層で、しばしば凝灰岩や凝灰角礫岩を伴う。比較的よく固結しており、模式地である塩原町福渡の付近一帯のほか各所に急峻な崖を作って分布している。

● 流紋岩質凝灰岩・同質凝灰角礫岩・凝灰質砂礫岩 (Rb1)

流紋岩質の火山角礫と凝灰岩を主とする火山性堆積岩で、一部に流紋岩質の熔岩を伴う。図幅南西部に分布し急峻な山地を構成している。角礫や熔岩として産する流紋岩は紫灰色ないし褐灰色で流理構造が発達している。全体的によく固結しているが、凝灰角礫岩には固結度がやや低いものも見られる。

● テイサイト質凝灰岩・同質凝灰角礫岩・熔岩 (Dbs)

テイサイト質の凝灰岩と凝灰質砂岩を主とし凝灰角礫岩を伴う地層で、灰青色～灰緑色を呈し、全体的にかなり硬質である。まれに亜炭質の泥岩をはさむ。

図幅北部からその北方の佐飛山塊に広く分布し急峻な山地を構成している。

●安山岩質凝灰角礫岩・熔岩 (Ab1)

緑色、褐色あるいは紫色を呈する安山岩質の凝灰角礫岩、火山礫凝灰岩を主体とする地層で、凝灰岩や熔岩を伴う。上述の地層 (Fw, Rb1, Dbs) の凝灰角礫岩や火山角礫岩に比べて固結が進んでおり、礫と基質 (礫の間を埋めるもの) との間の硬度差はほとんど認められない。

(6) 火山岩類

●安山岩質岩石〈デイサイト(f)〉 (Fj1a:富士山熔岩(a))

高原火山の末期 (Ⅳ期) 活動により熔岩円頂丘を形成したデイサイト質熔岩で、後述の富士山熔岩 (b) (Fj1b) とともに富士山を構成している。この熔岩と同時に形成された火山碎屑性堆積物 (火砕流堆積物) も一括して表示した。

●安山岩質岩石〈安山岩〉 (Fj1b:富士山熔岩(b))

高原火山の末期 (Ⅳ期) 活動により熔岩円頂丘を形成した輝石安山岩熔岩で、前述の富士山熔岩 (a) (Fj1a) とともに富士山を構成している。この熔岩と同時に形成された火山碎屑性堆積物 (火砕流堆積物) も一括して表示した。

●安山岩質岩石〈デイサイト(m)〉 (Dcm:ミツモチ熔岩)

高原火山の火山活動の後期の末 (Ⅲ期末) あるいは末期 (Ⅳ期) に流出したデイサイト質熔岩で、ミツモチ山や大間々の緩斜面地 (熔岩台地) を構成している。この熔岩と同時に形成された火山碎屑性堆積物 (火砕流堆積物) も一括して表示した。

●安山岩質岩石 (AnT:高原山熔岩類)

I期からⅣ期に区分される高原火山の活動により形成された熔岩のうち、前記の富士山熔岩 (Fj1a, Fj1b) とミツモチ熔岩 (Dcm) を除く熔岩類を一括して表示した。熔岩の大部分は安山岩であるが、高原山南東麓の矢板市赤滝付近に分布するものや北西麓の赤川の西の山稜に平坦面を作って分布するものなどの玄武岩も含んでいる。玄武岩は活動早期のものとされている。急斜面地を除くほとんどの斜面地は、古期ローム層に覆われている。

●流紋岩質岩石〈デイサイト(y)〉 (Dcy:ヤスド山デイサイト)

塩原町関谷の北西の安戸山の山頂付近に分布するデイサイト質の岩石で、熔

岩を主体とし、火山角礫岩を伴っている。

●流紋岩質岩石〈流紋岩〉(Rym:丸山流紋岩)

小豆色ないし乳褐色のハリ質・緻密な流紋岩質岩石で、図幅南部の塩谷町鳥羽新田の西方の山地に、石英斑岩(Qp)や軽石凝灰岩(Fw)を不整合に覆って分布している。不明瞭な流理構造が発達していることが多い。周辺の岩石に比べて著しく硬質であり、急斜面や急崖を持った山地を形成している。

●流紋岩質岩石〈デイサイト(d)〉(Dcd:貫入岩)

優白色・緻密な岩石で、種々の第三紀の岩石中に貫入している。その大部分は小規模で、図幅中では大きな岩体のみを表示してある。このほかにも、丸山流紋岩(Rym)に類似する貫入岩や安山岩質の貫入岩も見られるが、分布が小規模であり図示していない。

●安山岩質岩石〈安山岩(ヒン岩)〉(And:貫入岩)

福渡層以下の地層に貫入している安山岩質の完晶質の岩石で、従来、ヒン岩と呼ばれてきたものに当たる。全般的に変質が進んでいる。塩原町夕の原付近には大規模な岩体が分布しており、この岩体の柱状節理が発達している部分は材木岩と呼ばれ、天然記念物に指定されている。

(7) 深成岩類

●石英斑岩(Qp)

石英の斑状結晶(直径2~5mm)を伴う優白質灰色の半深成岩で、図幅の北西部と南西部の山地及び山地の南東麓の赤滝から寺山にかけての内川沿いに分布している。一部に熱水交代作用を受け緑色に変色して岩質が脆弱化したものも見られるが、変質していないものは非常に硬質である。図幅南西部には下記の花崗岩に類似した岩相を示すものも見られる。

●花崗岩(Gr)

長石および石英の粗粒結晶(直径1~2cm)を伴う黒雲母花崗岩で、高原火山の南麓の立室及び東荒川ダム周辺に分布している。岩相の変化が激しく、上記の石英斑岩に類似したものも見られる。

(8) 変成岩類

●ホルンフェルス類

紅柱石ホルンフェルスや黒雲母ホルンフェルスなどからなる。花崗岩や花崗閃緑岩に接する中生代の堆積岩が花崗岩などの熱によって変化（変成）したもので、花崗岩岩体に近接するほどその変成度は大きい。もともとなる岩石（原岩）の違いによってできる変成岩が異なること、徐々に変化する変成の程度の境界を引くだけの資料がないことなどから、ホルンフェルスの分布については図示せず原岩の分布を示している。

III 土 壤 図

1. 農地土壤

農地土壤概説

「塩原」図幅の農地土壤は低地と台地に分布するものに大別されるが、一部丘陵地や山地にも分布する。

農地土壤の大部分は那須野ヶ原扇状地に分布し、熊川、蛇尾川、箒川沿いの低地には、細粒～粗粒灰色低地土壤、灰色低地土壤・下層黒ボク及び粗粒褐色低地土壤が、これら河川の段丘面には粗粒黒ボク土壤と粗粒多湿黒ボク土壤が分布する。また、台地には黒ボク土壤、多湿黒ボク土壤及び細粒灰色台地土壤が分布する。

丘陵地や山地には黒ボク土壤が分布し、丘陵地間の谷津田には黒ボクグライ土壤が分布する。

本図幅に分布する土壤は下表に示すとおり、4土壤群、11土壤統群、22土壤統に分類される。

第2表 農地の土壤分類表

土 壤 群	土 壤 統 群	土 壤 統 数
黒 ボ ク 土	黒 ボ ク 土 壤	3
	粗 粒 黒 ボ ク 土 壤	2
	多 湿 黒 ボ ク 土 壤	4
	粗 粒 多 湿 黒 ボ ク 土 壤	2
	黒 ボ ク グ ラ イ 土 壤	1
灰 色 台 地 土 壤	細 粒 灰 色 台 地 土 壤	1
褐 色 低 地 土 壤	粗 粒 褐 色 低 地 土 壤	1
灰 色 低 地 土 壤	細 粒 灰 色 低 地 土 壤	2
	灰 色 低 地 土 壤	1
	粗 粒 灰 色 低 地 土 壤	4
	灰 色 低 地 土 壤 ・ 下 層 黒 ボ ク	1

農地土壤各論

(1) 黒ボク土

火山灰を母材とした土壤で、表層に腐植が集積し、腐植含量は多腐植～腐植質となっている。堆積様式は風積性のものと水積性のものがあり、水積性ものは下層に礫層を介在しているものが多い。黒ボク土壤は主として畑利用となっており、酸化沈積物がみられない。多湿黒ボク土壤は主として水田利用となっており、酸化沈積物がみられる。黒ボクグライ土壤は水田利用であり、地下水位が高く、グライ層が出現する。これらの土壤はリン酸吸収係数が高く、リン酸肥沃土の低い土壤が多い。

ア. 黒ボク土壤

ア) 鯉淵統

火山灰を母材とした風積の黒ボク土壤で、表層は黒色を呈し多腐植質であるが、下層は黒褐～黄褐を呈する。土性は壤質である。蛇尾川と熊川に挟まれた台地及び塩原町、藤原町、塩谷町の山麓部と矢板市北部の丘陵地に分布し、畑利用されている。

イ) 大川口統

主として火山灰を母材とした洪積の黒ボク土壤で、表層は暗褐色を呈し腐植質である。土性は粘質である。熊川右岸の台地に分布し、畑利用されている。

ウ) 大里統

主として火山灰を母材とした洪積の黒ボク土壤で、表層は暗褐色を呈し腐植質である。土性は壤質である。箒川左岸の台地及び蛇尾川と熊川に挟まれた台地に分布し、畑利用されている。

イ. 粗粒黒ボク土壤

ア) 大清水統

火山灰を母材とした洪積の黒ボク土壤で、土性は壤質である。表層は黒褐を呈し多腐植質であるが、下層は礫層が出現する。熊川左岸の台地及び箒川と蛇尾川に挟まれた台地に分布し、畑利用されている。

イ) 那須野統

火山灰を母材とした風積の黒ボク土壤で、土性は壤質である。表層は暗褐色

を呈し腐植質であるが、下層は礫層が出現する。箒川と蛇尾川に挟まれた台地に分布し、畑利用されている。

ウ. 多湿黒ボク土壤

ア) 西の原統

火山灰を母材とした風積の黒ボク土壤で、土性は壤質である。表層は黒色を呈し多腐植質であるが、下層は黄褐色を呈している。箒川と蛇尾川に挟まれた台地や矢板市北部の丘陵地に分布し、水田として利用されている。

イ) 三輪統

火山灰を母材とした水積の黒ボク土壤で、土性は壤質である。表層は黒色を呈し腐植質であるが、下層は灰～灰褐を呈している。矢板市北部の丘陵地間の谷底平野に分布し、水田として利用されている。

ウ) 上尾統

火山灰を母材とした水積の黒ボク土壤で、土性は壤質である。表層は暗褐色を呈し腐植質であるが、下層は灰～灰褐を呈している。

河岸段丘の平坦地に分布し、水田として利用されている。

エ) 鹿畑統

火山灰を母材とした水積の黒ボク土壤で、土性は壤質である。表層は黒褐色を呈し腐植質である。下層は黄褐色を呈するが、礫層が出現する場合もある。箒川、蛇尾川、熊川の河岸段丘の平坦地に分布し、水田として利用されている。

エ. 粗粒多湿黒ボク土壤

ア) 桧木沢統

火山灰を母材とした水積の黒ボク土壤で、土性は壤質～粗粒質である。表層は黒色を呈し多腐植であるが、下層は礫層が出現する。箒川、蛇尾川、熊川の河岸段丘の平坦地に分布し、水田として利用される。

イ) 時庭統

火山灰を母材とした水積の黒ボク土壤で、土性は粗粒質である。表層は黒褐色を呈し腐植質であるが、下層は礫層が出現する。箒川の河岸段丘の平坦地に分布し、水田として利用されている。

オ. 黒ボクグライ土壤

ア) 岩屋谷統

火山灰を母材とした水積の黒ボク土壌であり、土性は粘質である。表層は黒色を呈し腐植質であるが、下層は灰色を呈しグライ層となっている。矢板市北部の丘陵地間の谷底平野に分布し、水田として利用されている。

(2) 灰色台地土

台地上に分布し、灰色または灰褐色を呈し土層中に酸化沈積物がみられる。主として非固結堆積岩を母材とする崩積、水積の土壌である。

ア. 細粒灰色台地土壌

ア) 東滝川統

非固結堆積岩を母材とした崩積、水積の土壌で、土性は粘質～強粘質である。表層は灰褐色を呈するが、下層は黄褐色を呈している。箒川左岸の台地に分布し、水田として利用されている。

(3) 褐色低地土壌

河川沿岸の低地に分布し、灰黄褐色を呈し土層中に酸化沈積物はみられない。主として非固結堆積岩を母材とする水積の土壌である。

ア. 粗粒褐色低地土壌

ア) 外城統

非固結堆積岩及び非固結火成岩を母材とした水積の土壌で、土性は粗粒～砂質である。表層は黒褐を呈するが、下層は灰黄褐を呈している。熊川沿岸の低地に分布し畑利用されている。

(4) 灰色低地土壌

河川沿岸の低地に分布し、灰色～灰褐色を呈し土層中に酸化沈積物がみられる。大きく分けると表層、下層とも灰色～灰褐色の土壌と、表層は灰色～灰褐色で、下層が火山灰を母材とした黒ボク土からなる土壌とに別れる。

ア. 細粒灰色低地土壌

ア) 諸橋統

非固結堆積岩を母材とした水積の灰色土壌で、土性は強粘質である。表層は灰色を呈するが、下層は灰褐色を呈している。箒川、内川沿岸の低地に分布し、水田として利用されている。

イ) 金田統

非固結堆積岩を母材とした水積の灰色土壌で、土性は粘質である。表層は灰色を呈するが、下層は灰褐色を呈している。箒川沿岸の低地に分布し、水田として利用されている。

イ. 灰色低地土壌

ア) 安木統

非固結堆積岩を母材とした水積の灰色土壌で、土性は壤質である。表層は灰色を呈するが、下層は灰褐色を呈している。熊川、箒川沿岸の低地に分布し、水田として利用されている。

ウ. 粗粒灰色低地土壌

ア) 納倉統

非固結堆積岩を母材とした水積の灰色土壌で、土性は砂質である。表層は灰色を呈するが、下層は灰褐色を呈している。熊川、蛇尾川沿岸の低地に分布し、水田として利用されている。

イ) 赤池統

非固結堆積岩を母材とした水積の灰色土壌で、土性は強粘～粘質である。表層は灰色を呈するが、下層灰褐で礫質となる。内川、天沼川沿岸の低地に分布し、水田として利用されている。

ウ) 松本統

非固結堆積岩を母材とした水積の灰色土壌で、土性は壤～砂質である。表層は灰～灰褐を呈するが、下層は礫層となっている。熊川、蛇尾川沿岸の低地に分布し、水田として利用されている。

エ) 栢山統

非固結堆積岩を母材とした水積の灰色土壌で、土性は壤～砂質である。表層は灰色を呈し、作土直下から礫層となっている。箒川、蛇尾川沿岸の低地に分布し、水田として利用されている。

エ. 灰色低地土壌・下層黒ボク

表層は非固結堆積岩を母材とした水積の灰色土壌であるが、下層は火山灰を母材とした黒ボク土からなる。熊川、蛇尾川、箒川沿岸の河岸段丘面に分布し、

水田として利用されている。

2. 林地土壤

林地土壤概説

本図幅西部には高原山地があり明神岳から鷓頂山、釈迦ヶ岳にかけて山腹上部から山頂にかけてポドゾル土壤が、また、高原山周辺の標高1,000mを中心とした緩斜面には黒ボク土壤が分布している。そしてポドゾル土壤と黒ボク土壤に挟まれた地形急峻な斜面及び黒ボク土壤の下部は褐色森林土で覆われている。山地の尾根上や山頂は、土壤水分が不足がちとなり乾性褐色森林土壤が見られる。それより下部は褐色森林土壤が分布する。

中央部は褐色森林土壤が大半を占めるが、山地の尾根上や山頂には乾性褐色森林土壤が、また、水分の供給豊富な沢の出口の緩斜面に湿性褐色森林土壤が見られるが箇所、面積ともに少ない。緩斜面には黒ボク土壤が見られる。

図幅東部は蛇尾川の扇状地が広がり、褐色低地土壤、黒ボク土壤が分布する。北部は、蛇尾川兩岸の粗粒褐色低地土壤を取り巻くように粗粒黒ボク土壤、厚層黒ボク土壤が分布する。

第4表 林地の土壤分類表

土 壤 群	土 壤 統 群	土 壤 統 数
黒 ボ ク 土	厚 層 黒 ボ ク 土 壤	2
	黒 ボ ク 土 壤	1
	粗 粒 黒 ボ ク 土 壤	1
褐 色 森 林 土	乾 性 褐 色 森 林 土 壤	6
	褐 色 森 林 土 壤	10
	湿 性 褐 色 森 林 土 壤	3
褐 色 低 地 土	粗 粒 褐 色 低 地 土 壤	2
ポ ド ゾ ル 土	乾 性 ポ ド ゾ ル 土 壤	1
	湿 性 ポ ド ゾ ル 土 壤	1
計 4	9	27

林地土壤各論

1. 黒ボク土

火山放出物を母材とした土壤で、普通表層（A層）は黒色あるいは黒褐色を呈する。A層からB層への推移は明瞭である。一般に容積重は小さく、保水力は大きい。本図幅中の西部の高原山の標高1,000mを中心とした緩斜面、中央部の台地及び北東部の蛇尾川を挟むように分布する。

(1) 厚層黒ボク土壤

明度、彩度とも2またはそれ以下の黒色の表層土が50cm以上に厚く堆積した土壤である。透水性は良く、腐植にすこぶる富み、重さは軽く、酸性で磷酸吸収力が大きい。土壤崩壊や土壤浸食を受けやすい。

ア. 大田原統 (Ota)

図幅北東部の蛇尾川の兩岸、特に右岸側の扇状地に広く分布する。

表層が黒色で、腐植の含有率が10~20%と多く、その厚さが50cm以上の土壤である。表層から50cm以内に礫が出現する。

イ. 赤井統 (Aki)

図幅西部の高原山の南東部の山腹緩斜面及び図幅北東部の蛇尾川左岸に分布する。

表層が黒色で、腐植の含有率が10~20%と多く、その厚さが50cm以上の土壤である。表層から50cm以内には礫は出現しない。

(2) 黒ボク土壤

明度3またはそれ以下、彩度2またはそれ以下の黒色の表層土が25cm以上50cm未満の厚さを持つ黒色土壤である。透水性は良く、腐植に富み、重さは軽く酸性で磷酸吸収力が大きい。土壤崩壊や土壤浸食を受けやすい。

ア. 米神統 (Kom)

図幅西部の高原山の北部、東部及び南部の標高1,000mを中心とした緩斜面や山麓の台地に広く分布する。

表層が黒色で、腐植の含有率が5~10%で、その厚さが25~50cmの土壤である。表層から50cm以内には礫は出現しない。

(3) 粗粒黒ボク土壤

表土の礫含有割合が高い黒ボク土壤で、表地 1 m 以内に砂層、礫層または砂礫層を持つ。透水性は良く、腐植に富み、重さは軽く酸性で磷酸吸収力が大きい。乾燥して風食を受けやすい。

ア. 黒礫統 (Iso)

図幅北東部の蛇尾川左岸側に分布する。

表層が黒色で、地表 1 m 以内に礫層または砂礫層を持つ土壤である。

2. 褐色森林土

山地、丘陵地に一般的に見られる日本を代表する土壤である。A・B・C層を持ち普通B層が褐色を呈し、一般に酸性ないし弱酸性の土壤である。

(1) 乾性褐色森林土壤

急傾斜地の尾根や丘陵地の丸みのある山頂面に見られ、含水率が低く乾燥した土壤である。乾燥のため落葉、落枝が分解されず、堆積腐植層が厚い。A層の厚さが薄く暗褐色で明褐色のB層への推移は明瞭である。全体に粗鬆で、乾燥粉碎によって形成された構造が見られ、林木の生産性は低い。

ア. 塩谷 1 統 (Sy-1)

凝灰岩の風化物を母材とする乾燥土壤である。

塩谷町北部の山地の尾根上に分布する。

イ. 塩谷 2 統 (Sy-2)

石英斑岩の風化物を母材とする乾燥土壤である。

塩谷町北部の山地の尾根上に分布する。

ウ. 玉生 1 統 (Tm-1)

安山岩などの火山岩の風化物を母材とする乾燥土壤である。

高原山地の尾根上に分布する。

エ. 芦野 1 統 (An-1)

芦野石、大田原浮石、館ノ川凝灰岩等軽石凝灰岩の風化物を母材とする乾燥土壤である。

オ. 鹿股 1 統 (Kn-1)

矢板市下伊佐野の山地において尾根上に分布する。

カ. 福渡 1 統 (Fw-1)

酸性の火山性堆積岩類の風化物を母材とする乾燥土壤である。

塩原町北部及び黒磯市西部の尾根上に分布する。

(2) 褐色森林土壤

乾性褐色森林土壤よりも下部の山腹斜面から沢沿いまで水分環境の良い所に幅広く分布している。土壤の含水率は適潤で、落葉・落枝は分解が進み堆積腐植層は薄い。黒褐色のA層は団粒構造で柔らかく、褐色のB層に漸変する。透水性、通気性など理化学性に優れ、林木の生育は良好で、スギ、ヒノキの造林に適する。

ア. 大沢統 (Osw)

凝灰岩の風化物と火山灰の混合物を母材とする土壤である。

塩谷町北部の山地に分布する。

イ. 篠井統 (Syn)

石英斑岩の風化物と火山灰の混合物を母材とする土壤である。

塩谷町北部の山地に分布する。

ウ. 矢板3統 (Yt-3)

土壤母材は主として火山灰である。尾根上に一部乾性褐色森林土も見られたが、小面積のため本統に含めた。矢板市上伊佐野から平野にかけての山地に分布する。

エ. 上河内統 (Kmk)

安山岩などの火山岩の風化物と火山灰の混合物を母材とする土壤である。

高原山地において玉生1統、女峰統、志津統より下の斜面に分布する。

オ. 西方統 (Nis)

花崗岩の風化物を母材とする土壤である。

塩谷町高原の西立室、果立室の山地に分布する。

カ. 都賀2統 (Tg-2)

砂岩、泥岩あるいは、その混合物の風化物を母材とする土壤である。

塩原町上塩原、中塩原の山地に分布する。

キ. 矢板1統 (Yt-1)

礫・砂・火山灰の混合物を母材とする土壤である。

矢板市寺山から兵庫畑にかけて分布する。

ク. 芦野 2 統 (An-2)

芦野石、大田原浮石、館ノ川凝灰岩等軽石凝灰岩の風化物を母材とする土壌である。

矢板市下伊佐野の山地に分布する。

ケ. 鹿股 2 統 (Kn-2)

酸性の火山性堆積岩類及び砂岩、泥岩、凝灰岩あるいは、その混合物の風化物を母材とする土壌である。

塩原町の鹿股川周辺から月山周辺にかけての山地に分布する。

コ. 福渡 2 統 (Fw-2)

酸性の火山性堆積岩類の風化物を母材とする土壌である。

塩原町北部及び黒磯市西部の山地に分布する。

(3) 湿性褐色森林土壌

沢筋や凹地の水分供給の豊富な場所に小面積分布している湿性の土壌である。A層は腐植に富んで厚く発達し、構造も膨軟な団粒構造で、暗色のB層に漸変している。グライ化があまり進んでいなければ、スギの造林に適する。

ア. 高原統 (Tka)

安山岩などの火山岩の風化物と火山灰の混合物を母材とする過湿な土壌である。

上河内統の沢筋に分布する。

イ. 鹿股 3 統 (Kn-3)

酸性の火山性堆積岩類及び砂岩、泥岩、凝灰岩あるいは、その混合物の風化物を母材とする過湿な土壌である。

鹿股 2 統の沢筋に分布する。

ウ. 福渡 3 統 (Fw-3)

酸性の火山性堆積岩類の風化物を母材とする過湿な土壌である。

福渡 2 統の沢筋に分布する。

3. 褐色低地土

表層より下の層が黄褐色を呈する土壌で沖積低地に分布する。

(1) 粗粒褐色低地土壌

比較的発達していないA層の下に黄褐色を呈する細粒質あるいは中粒質のB層を持つ土壌である。通気性は良いが乾燥しやすい。

ア. 小山統 (Oya)

表層にわずかに黒褐色の腐植の層を持つ。表層より下の層は暗褐色ないし鈍い黄褐色を呈し、砂質である。表層より30cm以内に円礫が出現する。

蛇尾川左岸の低地に分布する。

イ. 蛇尾統 (Sbi)

表層にわずかに黒褐色の腐植の層を持つ。表層より下の層は暗褐色ないし鈍い黄褐色を呈し、砂質である。表層より50cm以内に円礫の層が出現する。

蛇尾川の河川敷に分布する。

4. ポドゾル土

寒冷多湿な気候条件下にあって、ポドゾル化作用を主要な生成因子とする強酸性の成帯性土壌である。ポドゾル化作用の要因としては、寒冷多湿な気候条件の他に強い乾燥ないし過湿、母材(酸性岩)、落葉の難分解性の樹種なども影響する。

(1) 乾性ポドゾル土

高山帯の山頂、尾根筋、凸斜面上部、台地の肩などの地形的に乾燥の影響を受けやすい場所に出現する。

ア. 女峰統 (Nyo)

高原山地の山頂、尾根部に分布する。

溶脱層は肉眼では認め難い、ポドゾル化の弱い乾性土壌である。

(2) 湿性ポドゾル土

温帯上部から、亜高山帯の鈍頂な尾根、緩斜面、火山泥流地などの重粘でち密な土壌母材の場所に出現する。

ア. 志津統 (Sz)

高原山地の山頂付近に分布する。

溶脱層はあまり発達していない、ポドゾル化の弱い湿性土壌である。

文 献

●地形地質

- 阿久津 純 (1980) : 蛇尾川 (揚) 地点自然環境の現況調査ならびに影響評価報告書 地形・地質. 9 p. 東京電力株式会社.
- (1986) : 塩原盆地, 日本の地質3 関東地方. p. 184-185. 共立出版, 東京.
- (1991) : 日光国立公園 (塩原地区) の地形・地質. p. 20-44, 自然公園内環境調査 日光国立公園 (塩原地区). 375p. 国立公園協会.
- (1993) : 尚仁沢地域学術調査報告書. 地形・地質, p. 7-19, 栃木県.
- 遠藤 誠道 (1931) : 日本更新世 (Pleistocene Age) の気候について. 地質学雑誌, vol. 38, p. 520-531.
- Endo, S. (1934) : Some Japanese Cenozoic plants, 1, On the fossil *Acer* from the Shiobara Pleistocene plant beds, Japan. *Jour. Geol. Geogr.*, vol. 11, p. 239-253.
- (1935) : A Pleistocene flora of Japan as an indicator of climatic condition, *Jour. Geol. Soc. Japan*, vol. 43, p. 658-674.
- (1940) : A Pleistocene flora from Shiobara, Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, 2nd ser. vol. 21, no. 1, p. 47-80.
- 遠藤 誠道 (1955) : 日本産化石植物図譜. 産業図書, 104 p. pls. 1-51.
- Fujiyama, I. (1968) : A Pleistocene fossil *Papilio* from Shiobara, Japan. *Bull. Nat. Sci. Museum, Tokyo*, vol. 11, no. 1, p. 85-95.
- (1969) : A Miocene cicada from Nasu, with additional record of a Pleistocene cicada from Shiobara, Japan. *Bull. Nat. Sci. Museum, Tokyo*, vol. 12, p. 863-874.
- (1979) : Some Late Cenozoic cicadas from Japan. *Bull. Nat. Sci. Museum, Tokyo*, Ser. C, vol. 5, p. 139-152.

- — — — — (1983) : A Pleistocene nymphalid butterfly from Shiobara, Japan. *Bull. Nat. Sci. Museum, Tokyo*, Ser. C, vol. 9, no. 4, p. 122-128.
- 郷原保真・他 9 名 (1952) : 塩原湖成層の団体研究. 地球科学, no. 8, p. 31-39.
- 長谷川善和・青島陸治 (1988) : 塩原湖成層産のネズミ類化石 2 種. (雑報) 栃木県立博物館 研究紀要, no. 5, p. 1-5,
- 早川唯弘・広瀬和男・野口 真 (1985) : 箒川上流における河岸段丘の発達. 茨城大, 教育, 紀要 (自然科学), no. 34, p. 1-22.
- 池島柳一・青木謙一郎 (1962) : 高原火山の岩石学的研究. 岩石鉱物鉱床学会誌, vol. 48, p. 97-107.
- 金原 信泰 (1900) : 高原火山地質調査報文. 震災予防調査会報告, no. 31, p. 1-45.
- 活断層研究会編 (1980) : 日本の活断層 分布図と資料. (日光 142・143p) 363p. 東京大学出版会.
- — — — — (1991) : 新編日本の活断層 分布図と資料. (日光 170~171 p) 437p. 東京大学出版会.
- 北村 信編 (1986) : 新生代東北本州弧. 地質資料集, No.30. 宝文堂 (仙台).
- Iwasaki, Y. (1970) : The Shiobara-type molluscan fauna; an ecological analysis of fossil molluscus. *Jour. Fac. Sci. Sec, 2, Univ., Tokyo*, 17, no. 3, p. 351-444.
- 中村洋一・鈴木陽雄・石井彰洋 (1980) : 高原火山南東地域の地質. 宇都宮大, 教育学部紀要, no. 30, p. 47-55.
- Nathorst, A.G. (1888) : Zur fossilen flora Japans. *Pal. Abb. von Dam, und Kayser.*, vol. 4, no. 3, p. 197-250.
- 奈佐 忠行 (1889) : 20万分の1「日光」図幅地質図. 農商務省.
- 日本国有鉄道, 東京第二工事局 (1981) : 東北新幹線 (宇都宮・白河間) 地質図 139p.
- 大石 三郎 (1931) : 塩原化石湖産昆虫の一新種. 地質学雑誌, vol. 38, p.

91-92.

- 尾上 享 (1989) : 栃木県塩原産更新世植物群による古環境解析. 地質調査所報告, no. 469, p. 1-207.
- Saito, T. (1962) : Note on *Globigerina nepenthes* Toda (1957). *Trans. Proc., Paleont. Soc. Japan*, N. S., no. 48, p. 331-342.
- 酒井豊三郎 (1986) : 塩原地域. 日本の地質 3 関東地方, p. 127-129. 共立出版. 東京.
- ・松居誠一郎・高井勇二・伴 敦志 (1989) : 栃木県塩原地域の第三系日本地質学会第96年学術大会 見学旅行案書, p. 105-124.
- 寒川 旭・室井利一郎 (1989) : 街道・宿場の移転と地震 一塩原街道と関谷宿について一. 考古学と自然科学 no. 21, 日本文化財科学会誌, p. 85-92.
- 佐々木実・鯉坂富夫・岡本 昭 (1958) : 那須野の地質と地下水. 地学雑誌, vol. 67, p. 59-73.
- 佐藤 正 (1980) : 帝釈山脈(鬼怒川上流地域). 猪郷久義・菅野三郎・新藤静夫・渡部景隆編, 関東地方(改訂版), 朝倉書店, p. 128-131.
- Shikama, T. (1955) : Note on an occurrence of fossil *Rana* from Shiobara, Tochgi Prefecture. *Sci. Rep. Yokohama Nat. Univ., sec. 2*, no. 4, p. 35-40.
- 新エネルギー総合開発機構 (1987) : 南会津地域火山地質図 (1:50,000), 南会津地域地熱地質編図 (1:100,000), 同説明書.
- 鈴木 陽雄 (1952) : 高原火山東南斜面周縁に分布する新生界の層序 (栃木県北部新生界の地質学的研究 I). 宇都宮大, 学芸学部研究論集, no. 2, p. 177-190.
- (1955) : 高原火山東南斜面栃木県有林付近の地質 (栃木県北部新生界の地史学的研究 3). 宇都宮大, 学芸学部研究論集, no. 4, p. 23-32.

- 鈴木陽雄・阿久津 純(1955)：栃木県中央部の川崎累層の堆積状態。宇都宮大、学芸学部研究論集, no. 5, p. 89-98.
- 鈴木 三男 (1973)：栃木県塩原産埋もれ木。植物研究雑誌, vol. 48, p. 173-182.
- 高橋正五・内田智雄 (1956)：塩原化石湖の地史について。横浜国大, 理科紀要, sec. 2, no. 5, p. 77-108.
- 竹内 章・林 信雄 (1982)：高原火山北麓, 湯本塩原碎裂凹地群の形成メカニズム (演旨)。火山, 第2集, vol. 27, no. 2, p. 170.
- 田山利三郎 (1929)：塩原火山東斜面及び塩原盆地に発達する段丘に就て。地理学評論, vol. 5, p. 577-595.
- 栃木 県 (1978)：栃木県の温泉地質 (中巻)。p. 101-118.
- 栃木 県 (1986)：栃木県の温泉地質 (下巻)。p. 31-43.
- 栃木 県 (1985)：土地分類基本調査「矢板」5万分の1 国土調査。4 maps, 41p.
- 栃木 県 (1989)：土地分類基本調査「大田原・塙」5万分の1 国土調査。4 maps, 52p.
- 上野 輝弥 (1967)：栃木県塩原産コイ科魚類の化石について。資源科学研究所彙報, no. 69, p. 131-135.
- 渡部景隆・提橋 昇・新藤静夫 (1960)：那須野が原の地質構造。特に那珂川河道の変遷について (那須野が原の水利地質・2)。地質学雑誌, vol. 66, no. 773, p. 113-122頁.
- (1960)：那須野が原の地史 (那須野が原の水利地質・2)。地質学雑誌, vol. 66, no. 774, p. 147-156.
- (1962)：那須野が原の“関東ローム”——那須野が原の水利地質・4——地質学雑誌, vol. 68, no. 803, p. 451-460.
- 矢部 長克 (1929)：塩原火山と地体構造との関係。地理学評論, vol. 5, p. 142-158.
- 山崎 良雄 (1974)：栃木県塩原温泉付近にみられる温泉沈澱物について。温泉科学, vol. 24, p. 148-157.

- 山崎 良雄 (1975) : 栃木県塩原温泉付近に露出する塩原層群の年代について.
温泉科学, vol. 25, p. 129-133.
- 横山又次郎 (1921) : 塩原並びに秩父の貝化石. 地質学雑誌, vol. 28, no. 336,
p. 353-358.
- Yokoyama, M. (1926) : Tertiary Mollusca from Shiobara in Shimotsuke.
Jour. Fac. Sci. Imp. Univ. Tokyo, sec. 2, 1, p. 127-138.
- 阿久津 純 (1957) : 宇都宮付近の関東ローム (火山灰) 層. 地球科学, v. 33,
p. 1-11.
- (1960) : 塩原層群, 宮島層の含珪藻薄層泥岩について. 東北大
学理科報告 (地質学), 特別号, no. 4, 544-554.
- (1962) : 那須野が原の第四系について. 宇都宮大学学芸学部研究
論集, no. 12, pt. 2, p. 73-92.
- Akutsu, J. (1964) : The geology and paleontology of Shiobara and its
vicinity, Tochigi Prefecture. *Sci. Rept., Tohoku Univ.*,
2nd ser.(geol.), v. 35, no. 3, p. 211-294.
- 鎮西 清高 (1963) : 東北日本の新第三紀貝類化石群集の変遷. 化石. no. 5,
p. 20-26.
- 藤本 治義 (1962) : 日本地方地質誌, 関東地方 (増補版). 朝倉書店 (東京),
pp. 357.
- 岩生周一・今井 功 (1955) : 7万5千分の1地質図幅「塩原」および同説明
書. 地質調査所, pp. 158.
- 貝塚 爽平 (1957) : 関東平野北東部の洪積台地. 地学雑誌, v. 66, no. 706,
p. 217-230.
- (1958) : 関東平野の地形発達史. 地理学評論, v. 31, no. 2, p.
59-85.
- 関東ローム研究グループ (1965) : 関東ローム. 築地書館 (東京), pp. 378.
- 小池 一之 (1961) : 那珂川流域の地形発達. 地理学評論, v. 34, no. 9, p.
498-513.

- (1984) : 栃木県中北部に分布する中期更新統. 関東平野, no. 1, p. 19-21.
- 新野 弘 (1933a) : 下野山地北東縁の地質(1). 地質学雑誌, v. 40, no. 479, p. 517-532.
- 新野 弘 (1933b) : 下野山地北東縁の地質(2). 地質学雑誌, v. 40, no. 480, p. 578-585.
- 尾上 享 (1984) : 栃木県塩原産更新世植物群に関する研究(1)——小型(花粉・孢子)化石による古環境考察——. 地質調査所月報, v. 35, no. 2, p. 49-57.
- 大森昌衛・端山好和・堀口万吉ほか (1986) : 日本の地質 3 「関東地方」. 共立出版, pp. 336.
- Saito, T. (1962) : Notes on *Globigerina nepenthes* TODD (1957). Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan. N.S., no. 48, p. 331-342.
- 鈴木 陽雄 (1972) : 塩原盆地の地下地質と温泉. 岩井淳一郎教授記念論文集, p. 581-588.
- (1979) : 栃木県水理地質書. 栃木県, pp. ,
- ・宇塚清司・人見 功・岡田典枝 (1978) : 奥塩原の温泉地質. 宇都宮大学教育学部紀要, no. 28, p. 31-45.
- 栃木県 (1971) : 栃木県の温泉地質 (上巻). 栃木県薬務課, pp. 61-118.
- 栃木県 (1977) : 栃木県地質図(15万分1)および説明書. 栃木県, pp. 81.
- 栃木県 (1979) : 栃木県の温泉地質 (中巻). 栃木県薬務課, pp. 101.

●農地土壌

- 栃木県農業試験場 水田及び畑土壌生産力分級図 (那須野ヶ原地域)
- " (矢板地域)
- " (上都賀, 塩谷地域)
- 栃木県農業試験場 昭和36年度地力保全基本調査成績書 (報告1号)
- 昭和37年度施肥改善調査成績書
- 昭和47年度地力保全基本調査成績書 (報告38号)

● 林地土壌

1. 日本の森林土壌 山根周一郎外 (1978) 朝倉書店
2. 林業技術ハンドブック (1979) 全国林業普及協会
3. 適地適木調査報告書 (1964) 栃木県林務部
4. 前橋営林局土壌調査報告書・矢板事業区 (1967) 林野庁・前橋営林局
5. 土地分類図 (栃木県) (1974) 経済企画庁総合開発局
6. 栃木県の林野土壌 (1968) 栃木県