

土地分類基本調査

---

地形・表層地質・土じょう

---

長 岡

5万分の1

国 土 調 査

経 済 企 画 庁

1 9 6 8

## 序 文

国土の開発、保全ならびにその利用の合理化をはかることは、限られた土地資源に対し、人口の稠密な我が国に於ては、緊要な課題である。

今後の我が国の地域は、その地域の自然的、社会経済的な特性を生かしながら発展し、地域連担を深め、全体として高密度社会を形成していくであろうが、合理的効果的な開発、保全ならびに土地利用計画を策定するため、あらゆる角度から総合的に国土の実態をは握する必要にせまられている。

このため、国土調査法ならびに国土調査促進特別措置法に基づく土地分類基本調査は、自然的条件のうち、土地の基本的性格を形成している地形、表層地質、土じょうの要素をとりあげ、その各々について調査を行ない、その結果を相互に有機的に組み合わせることによって、実態を正確には握し、土地をその利用の可能性により、分類する目的をもっている。

本図幅は、行政的利用価値が高くかつ自然条件の基準地的性格をもつと考えられるので、広く関係者に利用されることを切に望むものである。

ここに、資料の収集調査、図簿の作成等に御協力を頂いた各位に深く謝意を表する次第である。

昭和 43 年 3 月

経済企画庁総合開発局長

宮 崎 仁

# 総目次

序	文	
総	論	1～21
地	形	
各	論	1～24
表	層	
地	質	
各	論	1～31
土	じ	
ょ	う	
各	論	1～69
あ	と	
が	き	
地	形	
分	類	
図	(傾斜分布図, 水系及び谷密度図)	
表	層	
地	質	
図		
土	じ	
ょ	う	
図		

## 目 次

I 地域の概要	1
I・1 位 置	1
I・2 地域の自然的特性	1
I・3 産 業	3
II 地形概説	5
II・1 丘 陵 地	5
II・2 台 地	6
II・3 低 地	9
III 表層地質概説	11
IV 土 壤 概 説	17
IV・1 山地・丘陵地地域の土壌	17
IV・2 台地・低地地域の土壌	19

土地分類基本調査簿（国土調査）第76～78号

総 論

長 岡

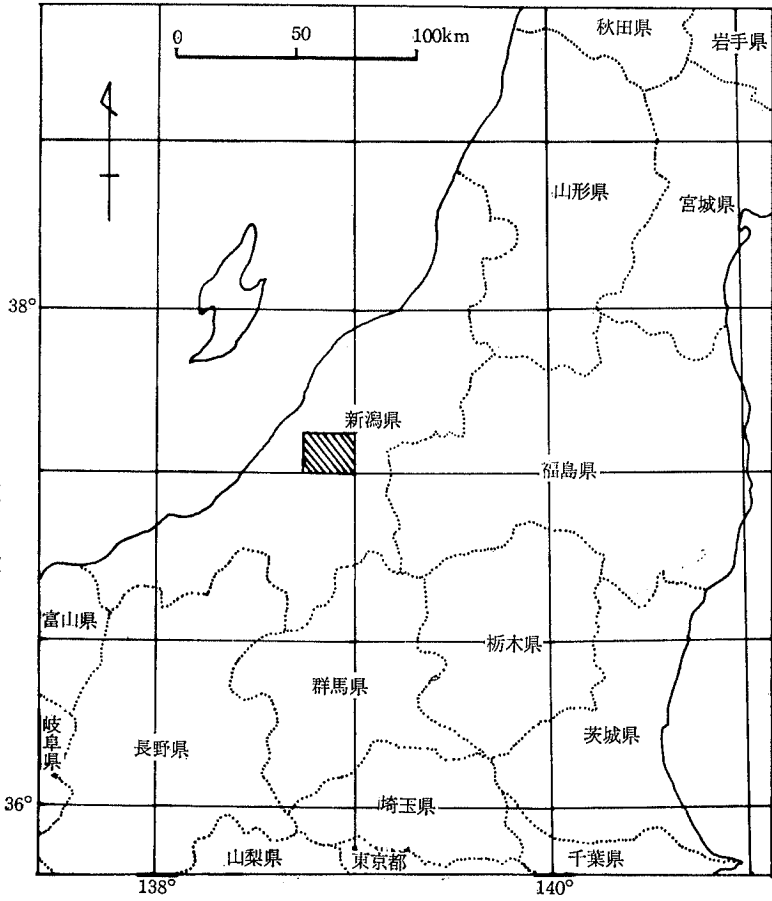
5万分の1

国 土 調 査

経 済 企 画 庁

1 9 6 8

位置図



1 : 50,000

総論

# 長岡

## I. 地域の概要

### I・1 位置

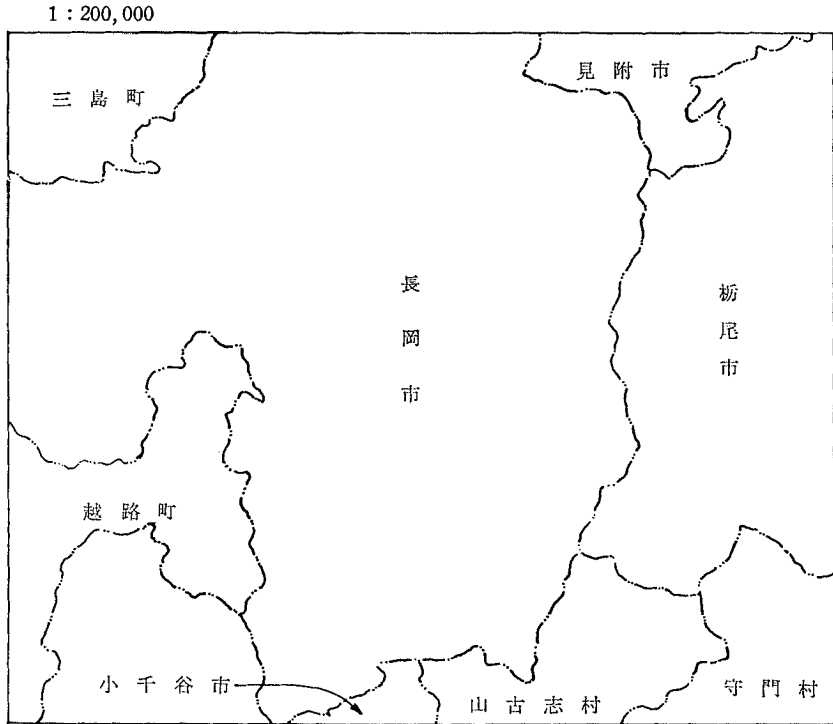
仕置：縮尺5万分1の1地形図の「長岡」図幅は北緯30°20′から37°30′まで、東経138°45′10″,4から139°0′10″,4までの地域であり、その面積は409.17km<sup>2</sup>である。また水系的には信濃川水系に属し、信濃川が山間地をはなれて広大な越後平野にひらけんとし、丘陵地、台地性の地形から扇状地、三角洲性の低地に移行する変化に富んだ地域である。このように裏東北における代表的自然条件を有するとともに、長岡市という商工業の中心地を含み、その周辺に生産性の高い農業地帯を配するという開発面の多様性を蔵する点からこの図幅がえられたものである。また図幅の東部には我が国有数の地汙り地帯を含んでおり、国土の保全の観点からも意義があるものと思われる。

行政区界：本図幅は新潟県の行政的地域区分上は中越地域に属し、3市3ヶ町村にまたがっている。即ち図幅の中心部、約 $\frac{1}{2}$ の面積を長岡市が占め、その周辺を見附市、栃尾市、守門村、山古志村、小千谷市、越路町、三島町が囲繞している。

### II・2 地域の自然的特性

この地域は裏日本気候帯のうち裏東北気候区に属するが、そのうちでも特に降水量および降雪量が多く、気候は一般に湿潤である。年間降水日数は約200日(0.1m以上)、降水量は3000mm前後であり、年最深積雪は長岡市で平均約125cm、(1893~1964)、小千谷市で平均約207cm(1893~1964)で特に1963年の豪雪では長岡市318cm、小千谷市336cmに達した。年間の降雪日数は11月下旬より3月まで約80日、根雪期間は100日を越える。気温は同緯度の太平洋岸の地方よりやや高く特に夏期はフェーンが発達するので著しい高温を示す場合が稀でない。また、地形、表層地質、土壌等の地域的特性については、それぞれ各項目

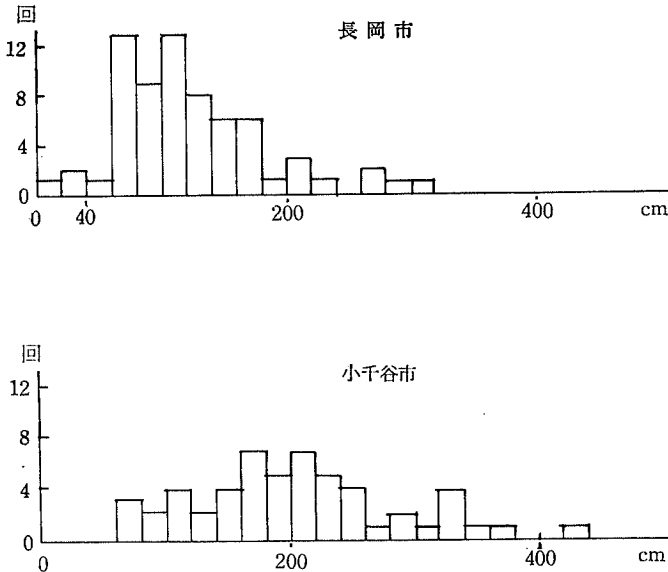
## 第1図 行政区画図



ごとの概説にゆずるが、これらを総括して、この地域の自然的特性をあげればその一つは、裏日本のうちでも有数の豪雪地帯に属し、社会生活全般を大きく制約しているということであろう。長岡市においてはこの過酷な自然条件に対し、「無雪都市宣言」を行って果敢な挑戦を行っている。消雪パイプや流雪溝の設置が計画的に実施されている。しかし周辺農山村部においては依然として交通杜絶が発生し、或は山間の集落は陸の孤島化するといった厳しい現実と直面している。また他の一つは図幅の東半分をしめる丘陵地帯において発生する地氾りの問題である。地質的には砂岩及び泥岩を主とし、加えて豪雪、多雨といった悪条件が累加されて古来多くの災害が発生し、そこに住む人達を脅かしつづけて来た。科学技術の発達とともに、その対策は逐次進められているとはいうものの大自然の偉力の前には所詮敵すべくもない。人智は自然を敵とすることにはではなく、これを手馴づける方



第2図 長岡市及び小千谷市の年最深積雪の度数分布  
(1893~1964)



向に用いられねばならない。そして自然に順応した土地利用によって災を転じて福としてゆかねばならない。

### I・3 産業

本図幅に含まれる市町村の産業構造を見ると、従来米作を中心とした農業の比重が大きく昭和35年における農業就業人口の占める比率は約40%と全国平均約30%よりも遙かに大きかった。しかし就業構造における農業の優位性は昭和40年代に入り、順次第2次、第3次産業にとってかわられつつあり、生産額においても既に工業生産額は農業生産額を上廻るにいたった。この地域は新潟県のなかでも下越地域の蒲原平野について農業生産力が高いが、長岡市、見附市を中心とする第2次第3次産業の集中化と都市化の波及に伴い、農業労働力の不足化傾向があらわれ始めている。また信濃川左岸の台地群に対して積極的な農地造成事業が進められ、水稲作を基幹とする農地の規模の拡大化と生産性の向上をはかると同時に、都市近郊型農業として、そさい、酪農等の主産地化が形成されつつある。また林業については、多湿な気候と夏期の高温は林木の生育に適しており、多雪による根曲り等

の問題はあるが、集落周辺部においては比較的人工林率は高い。しかしなお丘陵地中腹部以上にはかなり粗放な林地が放置されているので経済的にもまた土地保全上にも有効な利用を促進することが望まれる。次に小千谷市、山古志村を中心とする内陸部の水産業については虹鱒、錦鯉の養殖が盛であり、特に錦鯉の養殖は全国的に著名である。国民生活の水準向上に伴って観賞用魚の需要は極めて増加しており、その特産化を図るために指導が図られている。図幅中の東部の虫亀、種芋原等の山間集落においても、山腹の水田を一部養魚池にしてニシキゴイの養殖を行っており、それは農家の副業とはいっても現金収入面では極めて大きなウエイトをもつに至っている。次に工業については、この地域は新潟県における内陸工業地帯の中心的役割りを果しており、機械工業と繊維工業に特化していることが特徴的である。位置的に県の中央部にある交通上の要衝であり、かつ大消費地である関東経済圏に最も近いという有利な立地から見ても、既存の機械工業の集積を索引力として、繊維、金属、木製品、食料品を中心業種とする他の関連工業の開発を進めうる可能性を蔵している。また、この地域にはガス田が広範囲に埋蔵され、更に現在探鉱も積極的に進められているので、これが開発されれば地域のエネルギー源として、また石油化学工業の原料として新しい発展が期待される。次にこの地域は古くから長岡市を中心として商業機能の発達している地域で今後工業の発展と都市化の進展に伴ない、商業をはじめとする第3次産業の伸びる余地が極めて大きい。特に交通上の利点を生かし戦前から繊維品卸売業を中心として発展して来たのであるが近年耐久消費財の需要増加に伴ない機械器具卸売業への成長も大いに期待されている。

この地域に関連ある開発及び保全関係の諸施策を掲げると次の通りである。

- (1) 新潟県総合開発計画
- (2) 長岡地域広域都市計画
- (3) 工業適地調査「長岡工業地区」(通産省)
- (4) 水系開発基本調査「信濃川地区」(農林省)
- (5) 農業構造改善事業実施地区
- (6) 山村振興法、指定振興山村(守門村)
- (7) 豪雪地帯対策特別措置法指定地域
- (8) 地すべり等防止法による地すべり防止区域指定地域

## Ⅱ 地形概説

本図葉は新潟県のほぼ中央中越地方に位置する。丘陵地・台地・低地の分布はこの地域に発達するNNE—SSW方向の褶曲帯に強く影響を受けている。図葉南限小千谷市から信濃川が北流し、広大な低地を展開している、低地の東西で地形の配列が大きく2分される。図葉西縁部は信濃川に流入する渋海川・黒川をはさんで丘陵地縁辺は台地の発達が良い。一方図葉東半は地汙り地の多い丘陵地となっている。丘陵地縁辺は台地の発達が悪い

### Ⅱ・1 丘陵地

丘陵地のなりたち一信濃川をはさんで東は魚沼丘陵、西は東頸城丘陵がNNE—SSW方向に並走している。本図葉に分布する丘陵地を人々はそれぞれ東山、西山と呼んでいる。これら丘陵地は新第三紀層の良く発達する日本弧北西側の羽越沈降区に属する。

新第三紀中頃、北翼は造山運動で波曲隆起し、断層群や褶曲帯を形成して地塊化した。

同時羽越沈降区は地塊列の背後の火山岩噴出をともなう陥没によって生じた。漸新世・中新世の火山破砕岩類は古生代水成岩と花崗岩上に位している。その上に大部分海成・一部非海成の新第三紀層が厚く分布している。地殻変動は鮮新世・中新世の過渡期にも起った。更新世の地殻変動はとくに強く、その結果は本図葉にみられる地形構造を示している。

丘陵地の区分と概要一丘陵地を東山丘陵地・西山丘陵地・悠久山丘陵地に分けた。丘陵地は波状褶曲構造からなり、これに沿ってところにより断層が走っている。東山丘陵地は鋸山を主峰とする標高700～600mの背稜部と西部の標高500～400m背稜部が火成岩の併入をともなって並走している。丘陵地これら並走背稜の両側が標高300～100mと低下して低地に急傾斜で接する。岩相が砂岩・泥岩の互層からなるこの丘陵地は地汙り地を多く分布させている。とくに東山丘陵地は褶曲・断層・地塊運動による盆地状地汙りを特徴とする。冬期の豪雪地であるところから災害対策がとりくまれている。一方西山丘陵地は一般に標高200m以下のなだらかな起伏で、東側は急傾斜で低地と接する。岩相は黒色頁岩が主で火成岩の併入がない。悠久山丘陵地は断層破砕帯と周辺の開析によって生じた孤立丘陵地である。

丘陵地の土壌一丘陵地の土壌は一般に褐色森林土である。古赤色土壌と一部腐り礫が悠久山丘陵地にみられる。この土壌は鮮新世の後期から洪積世の前期にかけた温暖気候のも

とに生成されたと考えられる。また下位台地の下部にみられる赤色な砂質層は古赤色土の2次堆積物と関連づけられる。

## II・2 台地

台地のなりたち―千曲川は長野県から新潟県に入ると信濃川と名をかえ、中流部となって大規模な台地を展開する。台地はこの地域で左岸によく発達し非対称的である。県境から十日町まで右岸に台地が分布する。

台地面は北西に傾き地質構造との関係を示す。十日町以北長岡まで主要な台地は左岸に分布する。十日町北端から台地面は高度がわずかずつ北に高くなり、台地面の幅が狭くなって先行性流路を示す。魚野川と合流する小千谷付近はこれより上流の台地面と劣らない比高を保つ。台地面の多くは平坦であり開析をうけていない。しかしこの付近で一番高い台地面（山本山336m）は現河床とは逆にほぼ西方に5°傾斜し、平均走向N9°W、傾斜23°の地層変位の影響を示す。

また山本山の南部台地（池中新田集落をのせる標高約200m）も同じ傾向を示す。

この左岸台地は上位から下位までの台地がもれなく分布しているので、小千谷以北本図葉の台地面の分類基準とした。

左岸台地の区分と概要―本図葉信濃川左岸台地は連続性がよく、台地面が上位から下位まで分布する。黒川・渋海川をはさんで左岸台地は北から三島台地・関原台地・越路原台地・小栗田原台地に分類した。越路原台地南端は標高約200m、三島台地は約90mと縦断方向の上下運動は波長約7kmの波曲をくりかえし、図葉北隣与板町で台地は低地に没する。与板北部は沈降海岸の溺れ谷が丘陵地の谷間に入りこんでいる。越路原台地北半と関原台地南半は収斂し波状節の下降運動を示す。これは信濃川流路に沿う向斜構造の西翼で、東から越路原ガス井と東関原ガス井と並列する複背斜にはさまれた部分にあたり、同時に台地面の横断方向の変位を与える。関原台地北半はゆるやかに北傾して低地に没する。三島台地は幅がせまく台地をのせる地層は極端に直立し、これを切る信濃川の先行性流路を示す。上除一乘迎寺一牛貝を結ぶ断層線が認められる。この断層線の東方に位置する小栗田原台地面は親河床と逆にNW方向に平均5°傾斜し、活動褶曲と合成した横断方向の運動が現在も続いている。

台地の分類―台地は上位・中位・下位に分類した。台地は第1段から第8段までであり、地形発達過程から、上位は第1段（Gt I<sup>+</sup>）と第2段（Gt I），中位は第3段（Gt II<sup>+</sup>）

と第4段 (GtII), 下位は第5段・第6段 (GtIII<sup>+</sup>) と第7段・第8段 (GtIII) とした。

台地の堆積物—これら台地は下位 (第8段) を除いてほぼ厚さ10m以下の砂礫層からなり, 著しい堆積を示すところがない。台地堆積層の上部は妙高ローム層がみられ, 上位から中位, 下位の順にまた両方と北方にゆくにしたがい薄くあいまいになる。下位面ではロームの確認がむづかしく, 壤土化や粘土化が進んでいる。上位面でローム層は4層, 中位面では2層確認される。いわゆる小栗田原と呼ばれる台地の下部に古赤色土壌の2次堆積物と考えられる赤褐色の砂質層が厚く堆積しており, 地形発達を知る一つの鍵層となる。

右岸台地の区分と分類—一方右岸台地は連続性がわるく, 左岸台地との対比はむづかしい。これら点在する台地は北半の東山丘陵地両縁辺で狭長に分布する桂沢台地群・悠久山丘陵地周辺に分布する悠久山台地群・南半の鉢伏台地群に区分した。分類の基準は, 鉢伏台地群のみ礫質が信濃川系のものであることから左岸台地と対比してきめた。他の台地群は丘陵を横切る各支流で運ばれた火成岩角礫からなる。右岸台地は中位・下位台地に分類し, 上位台地をとらなかった。このことは, 上位台地の形成される条件がなかったと考えられ, 東山丘陵地が台地をのせて急傾斜で低地に接することと関係がある。すなわち, 東山丘陵地西縁が衝上断層で上昇し信濃川谷底が東に高くひきづられたと考えられる。また左岸谷底の断層による低下とあいまって, 左岸と右岸の地盤運動の差が大きく非対称台地を形成したと類堆出来る。

その他の台地—本図葉東北端に栃尾台地群が発達する。東山丘陵の地回り地をSSW—NNE方向に流下する西谷川が栃尾市街で刈谷田川に合流する。刈谷田川は守門安山岩地帯の西部をNW方向〔に流下する〕流れ, 西谷川を合せて北流し, 図葉北隣で直ちに東山丘陵を西方に横断して見付市街を通り信濃川に注ぐ。刈谷田左岸は西流するまで大規模な台地を展開する。左岸台地は連続性がなく点在し, 図葉内にみられる僅かな台地は中位・下位に分類した。本図葉ではみられないが, 西流する北岸と南岸台地は発達がよく連続している。

西流する刈谷田川は丘陵背斜軸の曲降部を削って流れた先行谷の性質をもっている。

台地面の対比は低地に没する刈谷田川の台地を下流から上流まで, 比高と堆積相から三島台地に比較してきめた。

台地の文化遺跡—台地の開発の歴史は, 本図葉内に分布する縄文中期から弥生・歴史時代までの文化遺跡によってうかがい知ることができる。一般に図葉南隣信濃川をさかのぼ





低地のなりたちと地盤運動—新三紀中頃から後期にかけて本流域は沈降しつづけ、新第三系上部の厚い堆積を形成してNNE—SSWの方向に褶曲運動が起った。この時期に信濃川は小千谷の谷口部と新潟市を結ぶ大地向斜軸に沿って流下した。第四紀に入って地盤運動と相対的な海水準の昇降運動があつて信濃川流域は洪積層—台地構成層を形成した。本図葉浜海川左岸の最下位台地は連続性がよく幅もひろい。この台地はいわゆる「第8段（GtⅢ）にあたり、砂礫層はみあたらず表面から90cmまでシルト・粘土の互層で130cmまで青色の中砂・細砂となっている。この台地はさらに保存がよくあまり開析をうけず台地面の変位は認められない。台地下部はさらに2mまで粘土層でこれより下位は粗砂が続き2m位のところに巻貝がでてくる。以上のことからこの台地面の形成時期は縄文海進にともなう海成堆積層相当と考える。従つてウィルム氷期最後の海退で信濃川が削り海進にともなつて砂礫を堆積した台地面は、小千谷谷口部の下位台地—第7段（GtⅢ）で高梨部落をのせる台地相当と考える。

この台地は第5段（GtⅢ<sup>+</sup>）のいわゆる小栗田原と同じく変位している。越路原台地と小栗田原台地を東西に分ける上除—来迎寺—片貝断層はウィルム氷期初期以後に生じ、小栗田原台地のNW変位もこの時期以後となる。またこの断層によつて小栗田原台地は西落ちし、越路原台地東崖は地盤の隆起をともなつて開析が進み現低地面をおおつて新时期扇状地が形成されたと考える。一方信濃川低地の東縁に発達する扇状地は、太田川・柿川・栖吉川・常願寺川等の諸河川が形成した新时期扇状地である。これらは平均4°土の傾斜で低地をおおっている。

泥炭地—低地のうち、越路原台地と小栗田原台地にはさまれた来迎寺—片貝よりには低位泥炭地の黒泥土が認められる。西側で深さ3m、東側で深さ1mのところに黒泥土があり、この変位は小栗田原台地の変位傾斜と非常によく一致する。このことから台地、低地に現われた変位はかなり最近の地盤運動ではないかと考えられる。また浜海川と信濃川の合流点南部および長岡低地と信濃川低地境界の低地東縁に舟状の泥炭地がある。

低地の盆地構造—ほづ関原と悠久山を結ぶ線で低地は南北に2分される。この線は褶曲帯をWWN—SSE方向に切る胴切断層ではないかと考えられているが証拠がない。

しかし長岡低地は造盆地運動が現在続いていると考えられ、急激な下流の低地の様相を示す。長岡低地の左岸は半輪中的な景観を示す。右岸は歴史記録にもある八丁沖の池沼の陸化したところである。



最近の地震一本図葉で起った最近の地震は 関原地震（1927年、 $M=5.4$ ）と長岡地震（1961年、 $M=5.2$ ）がある。

### Ⅲ 表層地質概説

この図幅の地域は、ほぼ中央部を南から北に貫流する信濃川に沿う低地と、その東側および西側に連なる丘陵地とからなり、丘陵地が低地に移る位置には段丘が階段状に発達し、とくに関原台地・小栗田原台地は、段丘の顕著なものである。なお、長岡市街地は、本図幅地域のほぼ中央の信濃川沿いの低地上に位置している。以下、信濃川沿いの低地を長岡平野、その東側に連なる丘陵を東山丘陵、西側に連なる丘陵を西山丘陵と呼ぶことにする。

東山丘陵および西山丘陵は、半固結～固結堆積物と火山性岩石とから構成されている。これら堆積物および岩石は新第三紀に厚く堆積した一連の地層のうち比較的新らしいものからなり、その中に石油や構造的天然ガスを含む層準があるため、含油第三系(Oil Tertiary)と呼ばれて古くから調査研究の対象となって来たものである。本図幅地域内に露出する含油第三系は、砂岩・泥岩・砂岩泥岩の細互層・凝灰岩および火山性碎屑岩類(凝灰角礫岩、火山礫凝灰岩、溶岩、集塊岩)等からなり、層位・層相・含有化石などにもとづいて下位から七谷層・寺泊層・椎谷層・荒谷層・西山層・浜忠層・灰爪層・和南津層に区分されている。以下簡単に各層の特徴を述べる。(第5図 地質概要図参照)。

七谷層：本図幅地域では鋸山東方のせまい範囲に露出するやや硬質の塊状暗褐色泥岩からなる。

寺泊層：堆積岩としては、鋸山東方に露出する暗灰色シルト質泥岩であるが、鋸山・五百山・大平山を構成する石英安山岩質の火山碎屑岩類も、この地層の上部に入れられている。

椎谷層：暗灰色～灰色泥岩と細粒～粗粒砂岩との互層である。南蛮山付近に露出する椎谷層は、安山岩質の火山碎屑岩類を挟んでいる。

荒谷層：暗灰色～灰色泥岩を主とする地層で、従来「黒色泥岩層」として寺泊層に含まれる事の多かったものが、化石層序調査あるいは同時面の追跡等の精度の高い地質調査の結果、椎谷層の同時異相としての「泥岩層」があることが判明し、荒谷層と命名された。本図幅地域では、栖吉一森上を結ぶ線以南に露出する。



西山層：椎谷層—荒谷層の上位に重なる地層で、青灰色塊状泥岩相で代表される金倉山付近の西山層には、石英安山岩質の火山砕屑岩類が挟有される。

浜忠層：暗青灰色泥岩と細粒～粗粒砂岩の互層で、かつて椎谷層に含められていたものが、化石層序調査等の結果、西山層と同時異相であることがわかった。一般に浜忠層は西山層の下位にくることが多い。なお、栃尾市西方の浜忠層には、礫岩・含礫泥岩・砂岩の互層となっている部分もあり、栃尾層とも呼ばれている。

灰爪層：西山層—浜忠層の上位に来る地層で、青灰色砂質泥岩ないしシルト岩からなり、南蛮山西方では、石英安山岩質の火山砕屑岩類が挟まれている。

和南津層：細粒～中粒砂岩を主とする地層で、前述の灰爪層とは互に側方に変化する関係となる。

以上の椎谷層＋荒谷層、西山層＋浜忠層、灰爪層＋和南津層との関係は、一部整合、一部不整合である。地質時代は、含有する化石によって椎谷層＋荒谷層までが中新世、西山層＋浜忠層以後が鮮新世とされている。

いままでに述べてきた一連の地層を、傾斜不整合で覆って、魚沼層群と呼ばれている地層が分布し、本図幅地域内では丘陵地と平地あるいは台地との接触部に露出し、片貝西方および関原南西方の丘陵のほぼ全域を占めている。魚沼層群は、層相および化石によって次のように区分される。

稗生層：古期岩円礫を含む基底礫または基底砂をもって、一般に、下位の和南津層を不整合に覆う砂岩・泥岩の互層で、亜炭を挟有する。

塚山層：砂・シルト岩・礫岩の互層で、しばしば凝灰岩や亜炭を挟む。一般に下位層を不整合に被覆することが多い。

小国層：砂・礫・粘土の互層で、未固結とも半固結ともいえる地層で、時々亜炭を挟む。下位層との関係は不整合である。

魚沼層群の時代は、一部鮮新世に入れる考えかたもあるが、その大部分は更新世とされており、本図幅では第四紀の記号で表示した。

陣ヶ峯層は粘土・砂の互層で、これに礫が含まれるものである。小国層とは同層準の可能性もある。

以上が、この図幅地域における新潟地方新第三系標準層序のあらましである。表層地質図では、この層序区分に応じて、半固結～固結堆積物および火山性岩石を、砂・泥・礫の

第1表 地質・表層地質総括表

地質時代		地	層	おもな岩質	火成岩類	表層地質図における石の区分
第4紀	現世	現世堆積物	堆積物			未固結堆積物
	更新世	段丘堆積物	堆積物			砂礫層
第3紀	更新世	陣ヶ峰層	層	礫、砂、粘土の互層		砂、泥、礫の互層
		小国層	層	粗粒砂とシルト質粘土との互層、基底に礫岩が発達する		砂岩、泥岩互層
		塚山層	層	礫岩、礫質砂岩、粗粒砂岩とシルト質粘土との互層		[礫岩 ・砂岩または砂岩を主とする地層]
	鮮新世	薄生層	層	中粒～粗粒砂岩を主とし、シルト質泥岩がこれに挟まれる		
		和南津層	層	青灰色細粒～中粒砂岩を主とし、泥岩をはさむこともある	石英安山岩 (大峰山)	砂岩または砂岩を主とする地層 泥岩を主とする地層 [砂岩、泥岩互層]
		灰爪層	層	青灰色砂質泥岩を主とし、しばしば砂岩をはさみ互層となることもある	石英安山岩 (金倉山) 安山岩	泥岩または泥岩を主とする地層
第2紀	新世	西山層	層	青灰色塊状泥岩を主とする		砂岩、泥岩互層
		狹忠層	層	暗青灰色泥岩と細粒砂岩との互層		砂岩、泥岩互層 [礫灰岩を挟む互層]
第1紀	中新世	椎谷層	層	暗灰～灰色泥岩と細～粗粒砂岩との互層	安山岩	砂岩、泥岩互層
		荒谷層	層	暗灰～灰色泥岩を主とする		泥岩または泥岩を主とする地層
	古新世	寺泊層	層	暗灰～暗褐色泥岩を主とする	石英安山岩 (鋸山, 五百山, 大平山)	
		七谷層	層	塊状暗褐色泥岩		
		津川層	層	(本図幅地域内に露出せず)		
		岩船層	層			
[.....] は地域により異なる。						

互層（亜炭を含む）、礫岩、砂岩または砂岩を主とする地層、泥岩または泥岩を主とする地層、砂岩・泥岩互層、凝灰岩を挟む互層、集塊岩、流紋岩質岩石、安山岩質岩石に細分したが、この区分と新潟油田標準層序区分との対応関係を表に示すと、第1表のとおりである。

岩石の種類およびかたさど地形とは、きわめてよく関連し合っており、たとえば火山性岩石の露出する所は鋸山・五百山・大平山・金倉山・大峯山・風谷山などの高い山となっており、砂岩が発達する箇所では、まわりの泥岩の多い部分に比較して幾分の高まりを示しているため、地形図あるいは空中写真で、地層岩石の境界をよく追跡することができる。

関原台地および小栗田原の地表付近を構成しているものは、半固結の砂礫層である。信濃川に沿っては、この堆積物をのせている段丘が4段識別される。また洪海川や刈谷田川に沿っても河岸段丘が認められ、その表面は半固結～未固結の砂礫層で覆われている。なお、岩野や関原の村落がのっている低位の段丘面は、長岡平野に没しているように見受けられる。台地の表面はうすく火山灰層がおおっているが、悠久山北東方などに発達する沖積段丘には発達せず、図上ではこの区別は未固結堆積物と半固結～固結堆積物として表現した。

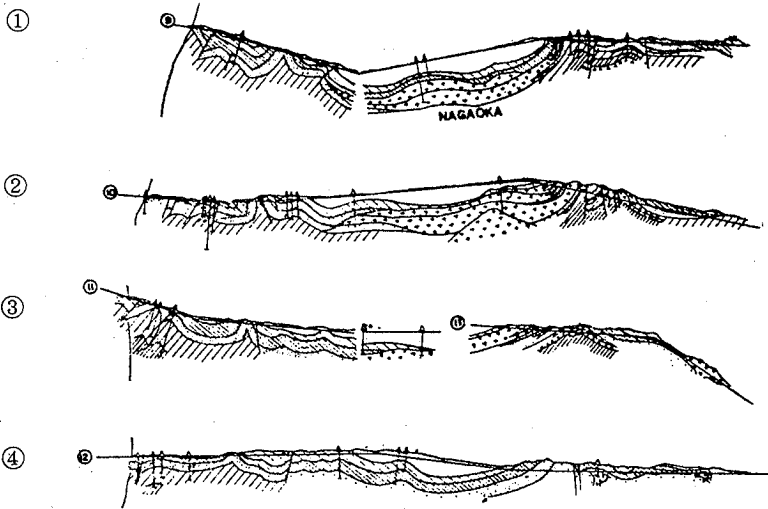
長岡平野の地表付近を構成するものは、未固結の礫・砂・粘土である。河川の現河床には主として礫が分布するほか、長岡市街地の北縁まで、信濃川沿いに幅2～4 kmにわたって礫が分布し、信濃川の扇状地性の旧河床がひろがっていたことを示している。洪海川・刈谷田川の流路に沿っても礫が分布している。また長岡平野北半には、信濃川の主として左岸側に自然堤防の堆積物である砂があり、さらに信濃川の旧河床から、東山丘陵および西山丘陵に至る間は後背湿地となって、とくに長岡北東方および台地にかこまれた片貝付近には、泥炭を含む泥が分布している。東山丘陵の西麓には、扇状地の発達が見られ、ここでは礫が発達している。

長岡平野の地下では、図幅地域の北西および北東の後背湿地に相当する部分を除いて、地下少なくとも10 m以下は、ほとんど礫層となっている。また、石油・天然ガス探鉱のため多数の坑井が掘さくされた結果、深度1,000 mより深い位置に椎谷層から西山層にわたる安山岩～石英安山岩の岩体がひろがっていることが確認された。この岩体は集塊岩の形をとり、灰爪層あるいは和南津層が直接これらの火成岩体を覆っている。またその上には

魚沼層群が、地下全域にひろがり、現在、沖積層の基底は資料13)によれば43mとされている。

第6図 東西方向の地下地質断面図 資料13)より引用

- ① 長岡北方を通る線 ② 長岡付近を通る線  
③ 来迎系付近を通る線 ④ 片貝付近を通る線



このような地質条件下にあって、本図幅地域内で、開発・保全等の問題の中心をなしているものは、東山丘陵とくに図幅地域東縁近く南北方向に連らなって集中している地すべり群の存在と、西山丘陵から台地周辺にわたる豪雨時の山くずれであり、平野では東山丘陵、西山丘陵と沖積低地との接触部にある軟弱地盤も、現在はほとんど水田として利用されているだけであるが、将来建築物を作る場合には、考慮されねばならないものである。平野に伏在する石油・天然ガス鉱床は、現在探鉱・開発が進められており、とくに安山岩石英安山岩あるいは凝灰角礫岩など、かつて、石油やガスの貯溜層と考えられていなかった地層が主要な採ガス層となっているのは、注目してもよい。しかし、地下水は、涵養帯に近い山麓部とくに魚沼層群中の水は良質で多量に採取されるが、平野部においては、イオン含量が増加し、時には天然ガスが含まれるようになる。したがって簡単に地下水が利

用できるわけにはいかない。

本図幅上では、地表付近に分布する未固結堆積物を塗色別にするとともに、これに若干の堆積過程あるいは環境としての意味をもたせ、さらに地下5m、および10mの深さに礫層が分布する範囲を示して、基礎地盤の処方に対する指針とした。

なお、本図幅地域内を震央とする強震が、昭和2年、昭和36年に発生している。これと原因を同じくして地盤の変動が観測されているが、長岡平野周辺の地下地質構造は、いわゆる“活構造”であることが種々の地質調査結果を総合しても推定されており、今後も、局部的ではあるが強い地震の発生について注意する必要がある。

## IV. 土 壤 概 説

### IV・1 山地・丘陵地域の土壌

図幅の中央部を北流する信濃川を挟んで広がる越後平野の両側に山地、丘陵地の地域があり、俗称、信濃川の西側を西山、東側を東山と呼んでいる。

西山は新第三系の頁岩、砂岩などからなり、低海拔丘陵地の東端がわずかに認められ、図幅の西南端に位置する最高250mの山頂から北に進むに従い、高度を落して台地に接している。

東山は最高765mに達し、新第三系の堆積岩と流紋岩、集塊岩等の火山岩からなり、火山岩の所は急斜面が多く、新第三系の地域には地入り地帯が多い。また長岡市東部の低海拔丘陵地には洪積統が分布している。

土壌はこれらの風化物から生成されたものが主となっているが、東山地域の山頂緩斜面には火山抛物体に由来するものが、上記の風化物に混じり、土壌の母材となっているのが認められる。本図幅内は海拔高が低く殆んどがブナ帯下部に属しているが、山地地域内の殊に地入り地域を中心とした所ではかなりの急斜地まで水田が造成され、山腹緩斜面に部落が発達し、いわゆる里山地帯と云える。このため古くから農耕地として利用されているところが多く、林地は薪炭の供給のためいわゆるポイ山に近い林相となっている処も少なくない。

しかし、越後平野に面した低海拔の山腹面や、地入り地帯の水田周辺の凸形緩斜面にはかなりの面積に及ぶスギの造林地がみられる。この地域は裏日本気候に属し降水量の中に占める降雪量の割合が多く、土壌は概して堅密になり易く、またなだれや雪圧による林木

や農作物にあたる害も多いが、表日本に比較してスギの生育は概してよい。

認められた土壌は褐色森林土、赤色土、黒ボク土壌、強グライ土壌（水田）岩屑土などであり、褐色森林土のうち、越後平野に面した低海拔の丘陵には下層が赤～黄色味を常び埴質で、且つ腐植の滲透が悪い赤褐系の褐色森林土が分布している。

これらの土壌は断面形態、母材、堆積様式に基づき、下のごとく8の土壌統群に大別される。

- 1 乾性褐色森林土壌
- 2 褐色森林土壌
- 3 乾性褐色森林土壌（赤褐系）
- 4 褐色森林土壌（赤褐系）
- 5 黒ボク土壌
- 6 赤色土壌
- 7 強グライ土壌
- 8 岩屑性土壌

これらの土壌統群は更に13の土壌統に細分される。このうち乾性褐色森林土壌および褐色森林土壌は山地丘陵地の中で一番広い面積をしめ地質母材との関係が深く、地質の相違によってそれぞれ特徴のある土壌が出現している。

すなわち、山地の過半部をしめる新第三系の頁岩、泥岩、砂岩が互層をなしている地域には、概して断面層序の発達が悪く、下層が黄褐色の土色を呈しているものが多い。

同じ第三系のうち砂岩の風化物を母材としたのは極めて砂質な土が分布している。

また本地域には流紋岩、集塊岩、安山岩等の中性火山岩を母材とした土壌がかなり広範囲に分布している。これらの土壌は、第三系地域の土壌とくらべ比較的、層序の発達がよく、暗色のA層と褐色の層によって特徴づけられ、土層中には未風化礫の混在が認められる。また、第三紀層地域の山頂部緩斜面には雪の影響を受けたと考えられる表層の土色がやや淡く、比較的堅密な土壌の分布がみられる。洪積統、新第三系からなる低海拔の地域にはこれらの風化したものを母材としている赤褐系の褐色森林土壌ならびに褐色森林土壌の分布がみられる。

黒ボク土壌の主要分布区域は西山地区の台地であるが、東山地区の段丘や、山地の山頂緩斜面には海拔高に関係なく小面積ながら各所に点状分布し、草原或は低木状の広葉樹林



となっている。これらの土壌はA層が50 cm以下であり、台地に分布の認められる高寺統と同じ種類に属するものと推察される。

赤色土壌は、長岡市東方の、洪積統からなる悠久山丘陵を中心とし、限られた範囲に小面積の分布が認められた。この土壌は古赤色に属する。

地回り地帯では前述の様に山腹中上部まで水田として古くから利用されているが、この水田土壌は強グライ土壌に属する。

長岡図幅より以南にかけては積雪量が多くなるが東山地域の地回り地域や、山地の谷頭の急斜面、谷沿いの急斜面等には積雪の移動のため土層が削剝を受け、通常は河原に生育するカワラハンノキの密生した所が随所に認められる。土壌は極めて浅く、植物の根系は基岩の割目にのびている。これらの地域の土壌は岩屑土として類別した。

この土壌はなだれ防止など土地保全に留意し植被の破壊を防ぐ事が肝要である。

#### IV・2 台地・低地地域の土壌

(山間および台地上水田、および台地上畑地の一部を含む)

図幅中央やや西寄りに信濃川が南から北へ貫流しており、図幅西部では台地を解析して渋海川が西南から東北方向に流れ図幅のほぼ中央部で信濃川に合流している。信濃川兩岸には広大な沖積低地が逆三角形をなして発達している。低地の北部すなわち逆三角形の底辺をなす部分は遠く信濃川下流の蒲原平野に連なるが、低地の南部は次第に両側を山地および台地によって狭められ、図幅南端にいたって三角形の頂点を形成している。

以上の低地は北から南にごくゆるい傾斜をなしているが、その標高差は10m前後にすぎない。低地内には各所に自然堤防と考えられる微高地が帯状に分布しており、この部分の土壌は土層の大部分が黄褐色を呈する乾燥した土壌である。これら低地内黄褐色土壌の大部分は宅地として利用されごく一部が畑地として利用されている。また信濃川も兩岸の堤防ぞいにはかなり広面積の乾燥した粗粒質の土壌が分布し、大部分畑地(褐色低地土壌・福田統)として、一部水田(灰色低地土壌・豊中統)として利用されている。

以上の河岸および自然堤防を除く低地のほとんどは広大な水田地帯になっている。低地水田の特徴を一口でいえばきわめて低湿であることである。すなわち低地水田中最も分布の広いのは強グライ土壌であって、低地水田のほぼ70%はこの土壌で占められている。この強グライ土壌でも排水の程度により還元型(斑紋が表層30cm以内にしか認められない)と斑鉄型(斑紋が30 cm以下にも存在するか、または作土下の構造が発達している)に分

けられるが、遠観的にみた場合、信濃川東岸ではほぼ標高差に応じ南ほど斑鉄型が多く、北ほど還元型が多いようである。一方信濃川西岸では相対的には斑鉄型が多いが、三島町の台地ぞいや越路町・小千谷市の台地間低地には還元型が広く分布している。なお本地区の強グライ土壌には上層中しばしば炭酸鉄（シデライト）の結核状沈積物が存在するが、これは北陸地方湿田の一特徴とされている。強グライ土壌の土性は微粒質から粗粒質までさまざまであるが、分布面積で最も広いのは微粒質である。強グライ土壌水田は湿田ないし半湿田であるが、いずれも区画整理、暗渠排水設備などが完備しており、一部を除き安定した高位収穫をあげ、本地区における代表的な水田地帯を形成している。

グライ土壌（表層灰色下層グライ層）は低地内各所に散在するが、強グライ土壌にくらべ乾燥が進んでおり大部分乾田一部半湿田である。生産力は強グライ土壌に準ずる。灰色低地土壌はほぼ全層が灰色よりなる乾田土壌であるが、信濃川堤防ぞいとか、長岡市南部のように低地内の微高地に最も分布が広いようである。なおグライ土壌や灰色低地土壌で、作土にグライ斑を持ち、または作土下にうすいグライ層を有することがあるが、これはこれら土壌の周辺が湿田であり、そのための表面水の排水の影響によると考えられる。グライ土壌・灰色土壌の総分布面積は強グライ土壌にくらべはるかに小さい。

見附市から長岡市にかけての山地よりの広面積の水田は強湿田であって、表層 50 cm 以内から以下は泥炭層になっている。この地帯の中心地は八丁潟と呼ばれる旧沼沢地で水害常習地である。なおこの泥炭土壌と山地の間の水田は山に向って微傾斜をなすが、排水不良地が多く下層に黒泥層が出現する。一方三島郡越路町から小千谷市片貝にかけての台地間低地の一部にも強湿田が分布するが、この水田は作土直下から以下が泥炭層よりなっている。以上のような有機質水田の多くは無機質水田にくらべ生産力劣りまた年による収量差が大きいようである。

信濃川西岸の図幅西部には低地に接して広く洪積台地が発達している。とくに図幅西南部の波海川と信濃川に挟まれた越路町および小千谷市の地区には西から東に（すなわち信濃川に向って）高中低 3 段の段丘があり、高位面は越路原として、中位面は小栗田原としてそれぞれ広面積の緩波状台地を形成している。これら台地は一部林地を脱ぎ大部分が普通畑や桑園として利用されてきたが、近年小栗田原・越路原の両台地は急速に造田が進められつつある。両台地ともすでに作付のなされた完成田も少くはないが、ここ数年中にはさらに景観が一変することが想像される。以上の台地はすべて火山灰と考えられる黒色腐

植層で覆われている。これら土壌については腐植層の厚さと土地利用の差（水田化により表層に斑紋が生成する）を基準として土壌統分類を行なった。水田化した場合適当な作土処理を行なって表層の腐植層を損じないようにすればかなり高収量が期待されるようである。

火山灰土壌（黒ボク土壌）は、上記信濃川西岸台地の他、信濃川東岸の低地に接する低い台地面にも散在している。このうちとくに広面積分布するのは長岡市街東部の悠久山周辺であって、低地に接する部分は大部分畑地として利用されている。なお、悠久山周辺の谷底低地には火山灰の影響を強くうけた水田土壌（黒ボクグライ土壌）がみられる。

信濃川東岸は広大な低地を経て急峻な山岳地帯となっている。この山岳地帯は一部を除き、砂岩泥岩など三紀層を母材とする土壌によって構成されている。この三紀層地帯は有数な地送り地帯として知られている。これら山地急斜面の少なからぬ部分が水田として利用されている。これら水田は急斜面を人為的に造田したもので、一筆面積極端に狭く、いわゆる「田ごとの月」の景観を呈している。すべてが天水利用の水田で人為的に湛水状態下におかれるため土壌は強還元化し強グライ土壌となっている。多くの場合数 10 cm で基岩または礫層に達する。この他山地内の狭小な谷底地も水田として利用され、これら土壌も大部分排水不良の砂礫土型強グライ土壌である。以上の山地水田の生産力は平坦低地水田にくらべ一般に劣っている。

土地分類基本調査簿（国土調査）第76号

# 地形各論

長岡

5万分の1

国土調査

経済企画庁

1968

# 目 次

I. 地形細説	1
I. 1. 丘陵地	1
I. 1. 1. 東山丘陵地	1
I. 1. 2. 西山丘陵地	3
I. 1. 3. 悠久山丘陵地	4
I. 2. 台地	5
I. 2. 1. 三島台地	5
I. 2. 2. 関原台地	6
I. 2. 3. 越路原台地	9
I. 2. 4. 小栗田原台地	10
I. 2. 5. 桂沢台地群	10
I. 2. 6. 悠久山台地群	11
I. 2. 7. 鉢伏台地群	12
I. 2. 8. 枳尾台地群	12
I. 3. 低地	13
I. 3. 1. 信濃川低地	13
I. 3. 2. 長岡低地	14
I. 3. 3. 刈谷田川低地	14
I. 3. 4. 稚児清水川低地	14
I. 3. 5. 福山川低地	15
II. 地形の分類と開発及び保全との関係	15
III. 附 表	17
IV. 資 料	21
Summary	23

1 : 50,000

地形各論

## I. 地形細説

長岡低地は長瀬、丘陵地地迂りは野呂が担当した。説明書など成果のとりまとめは上西が担当した。

### I. 1. 丘陵地

#### I. 1. 1. 東山丘陵地

この地域は一般は東山と呼ばれ、その中心は主峰鋸山(765m)である。これよりSSW方向は萱峠(673m)、猿倉岳(672m)、NNE方向は五百山(712m)、大平山(592m)と続き東山背稜山塊を形成する。

それに平行して西方に走る北から東山油田・森立峠・八方台(568m)、風谷山(522m)三ノ峠山(468m)、南蛮山(545m)、大峯山(556m)、金倉山(581m)が前山背稜山塊を形成する。両山塊はもともとひと続きであったが、新第三紀における褶曲運動にもなう断層運動で分離し、この間は破碎帯でもまれている。山塊を構成する地質は新第三紀の主に椎谷層で、砂岩・泥岩の互層からなりこれを石英安山岩～石英粗面岩・安山岩がおおっている。火成岩が露出しているところは岩石の浸食が進まず、俗に云う「デッパリ」と呼ばれる山頂緩斜面になっている。ハイキングコースとして親まれている八方台の休暇センターなどはその例である。両山塊の背斜軸の両翼は断層で落込み水田の階段耕作景の地迂り地となっている。両山塊間の地迂り地は、北から栃窪・比礼・北荷頃・軽井沢・一之貝・蓬平・濁沢・虫亀の各集落をのせ盆地状に分布する。東山背稜部の東翼は吹谷・寒沢繁窪・中野侯・半蔵金、種苧原の各集落に地迂り地が分布する。2条の背稜の北部はゆるやかに起伏し、凹凸浸食斜面が北面にひろがる。団葉北隣で傾斜面は著しく低下しながら刈谷田川南岸台地に接する。ここでは地迂り地は小規模なものが散在する。前山背稜の両翼は50°～60°の急傾斜(一部逆転式過褶曲)の単斜構造をなして台地・底地に接する。金倉山は東側と南側で単斜丘陵のみごとな山容をみせてくれる。西翼北部の椿沢・桂沢・東片貝集落を結ぶ東側に明瞭な衝上断層が発達する。断層鞍部とその両側に断層突起が並走する。すなわちこの鞍部は平坦でゆるやかな傾斜を示し、保存のよい部分は山麓緩斜面と

した。栖吉集落以南の台地・扇状地に接する縁辺部に小規模な地回り地が多く分布するが以北は少なくなる。東山丘陵地は一般に谷密度 $80/\text{km}^2$ 以下で、谷の刻みが地回り現象によって消失していることを物語る。図葉南東隅は谷密度 $80/\text{km}^2$ 以上で上部を安山岩がおおっており、福山川低地を含んでいる。東山丘陵地を刻んで流れる河川の配置はNNE—SSW方向とWWN—EES方向の格子状流路が卓越する。西谷川・矢津川は前者、太田川・藤倉川は後者で、稚児清水川と中野川は両者の性格をもつ。地回り地の発達するところは新旧をとわずとりあげ、くくりで総括してある。現在活動している地回り地は約10%位であるが著しく地回り地形を呈するところは円弧形記号で表現した。大部分の地回り地は過去の古い地回り地で、断層運動をともなって盆地を形成した。すなわち前山・東山背稜山塊の両翼側は急崖で落ち込んだ過去の古い滑落崖である。八方台東麓下に分布する「柳市の池」で代表される池沼群は第2次滑落崖との間の凹地に生じた池である。これより下位の池沼は第次滑落崖との間に生じた池である。このように過去の一番古い滑落断層崖は初期の地回り盆地を形成し、第2次・第3次……と繰り返して地回り地形発達の結果緩傾斜面を作った。大部分の地回りは、背斜面に沿って滑動し、河谷にはほぼ直角な方向に滑っている。一之貝・蓬平・虫亀・中野俣・半蔵金・種芋原の各地回り地は断層角盆地の地塊運動によって発達した典型例である。最近の新时期地回り地としては、蓬平集落東方、猿倉岳の真木野地回り（1966年）がある。第1次滑落崖10mは過去の滑落断層崖を更新して山塊を削りとり、太田川に注ぐWWN方向に発達した谷を埋めつくしている。発生時期は1月の積雪時に起った。

新山集落南限、新山地回り（1962年）は春の融雪時3月16日夜間に起った。この地回りは西谷川の支流前川に直角に滑べり、第1次滑落崖15m、第2次滑落崖5mを形成して北南に走る山稜の頂部から前川の堰堤までおしよせ耕地破壊と人災をもたらした。また西谷川に矢津川が合流する北河頃集落南部矢津川右岸で矢津地回り（1962年）が第1次滑落崖15mを形成して中学校までおしよせた。以上3例は最近になっても地塊性地回りが続いていることを示している。真木野地回りと矢津川地回りはともに東山山稜山塊の西側に起ったもので、ともに過去の第1次滑落崖をさらに更新して背稜を削る新时期地回りである。真木野地回りの滑り面は石英粗面岩の節理を透水した椎谷層の泥岩を主とする粘土化層である。

一方矢津川地回りは上部に石英粗面岩は欠けており、椎谷層の粗砂と中砂からなる砂岩

でシルト質砂岩が水を含んで灰色のコロイド状砂粒となって滑り面を構成している。さらに新山地じりは東山背稜の東翼にあたる西中野俣地じりの盆地東隣のとり残された山稜に生じた。この地じりの滑り面は灰爪層のシルト岩の粘土化層である。これら各地じりの深度は過去の地じりに比べて浅く10~15m位で小規模である。以上のことから地じりの起る直接の原因はこの地域の地質・地形条件の上に伏流水が滲透水となって滑り面を潤滑にすることによるが、豪雪地帯の融雪が大きな誘因となっている。地じり現象の滑り面の岩質の性状は、不透水の性質のものが多く、酸化・水和・加水分解等の作用が滲透水によって進み、つまり脱塩基作用が未風化母岩を粘土化する点にある。この東山丘陵地の地じりを特徴づけるものは新期地じりにみられるものではなく、豪雪時・融雪時・集中豪雨時に起きる地じりのことである。

すなわちいままでの地じり地がじわじわとその緩斜面の中腹とか先端部に亀裂落差を作り河谷にむかってほぼ直角に滑る地じりである。従ってこの東山丘陵地の地じりは地じり盆地の中でくり返される箱庭的な粘稠型である。梅雨時には矢津川左岸の一之貝集落の路面に灰色のコロイド砂粒がにじみ出る。

一般に谷底・谷側が埋積されている時には地じりの動きは停っているが、谷が削られた時には地じりの動きがはげしい。蓬平集落の南部水田は谷底が削られ、春の融雪時が過ぎると今までの1枚の水田が数枚の水田に階段がついて従来よりも緩傾斜をつくる。この例は濁沢・虫亀・種苧原・半蔵金の各集落をはじめ地じり地の多くにみられる。地じり地の先端が滑る例として、西中野俣地じりが典型例である。集落の北部入口でWWN—EES方向に前川に沿って地じりの先端部に亀裂が横断して走り忠魂碑の礎石が横に真二つに割れている。この例は北荷頃では矢津川の堰堤を浮上させて破壊し先端部の動きが隆起運動を起している。本図葉にみられる地じり地はほとんど東山丘陵地で代表される。地じり地の傾斜はほぼ15°~20°と20°~30°の2つの傾斜帯に分類されるが、非常に急傾斜な地じり地である。

### I. 1. 2. 西山丘陵地

この地域は一般に東山に対して西山と呼ばれる。この丘陵地はNNE—SSW方向の背斜構造よりできてはいるが、いくつかの雁行する背斜群からなる。本図葉では黒川・渋海川が丘陵を切っているので3カ所に分断されて分布する。西山丘陵地は東山丘陵地と異なり火成岩の併入がないために一般になだらかな丘陵性を示す。北部の三島台地に接する部分



は西山油由を走る背稜の頂部が191 mを示しNNE—SSW方向に高度をさげる。背稜部の東部は高度を約80mにさげ台地に接する。台地と接するところは断層が認められ、断層谷が丘陵と台地を境する谷底平野となっている。背稜部の西部直下で急激に傾斜をさげ、後谷集落は地回り盆地に立地している。蓮花寺集落は向斜谷口に立地する集落で、その西部に断層が明瞭に認められる。集落西北断層突起部は山麓緩斜面となって平坦面を谷側につらねる。

中部の関原台地に囲まれた部分は、硝子工場のある東方山頂158 mを最高とする背稜が走り、NNE方向に高度をさげ台地に接し、SSW方向はなだらかで同じ高度を保っている。背稜部の両翼は、東側で高寺集落を通る向斜谷で台地と境をなし、西側は高頭集落を通る向斜谷をまたぎ西方の波状丘陵地に続く。

南部の越路原台地に東側で接する部分は、台地の西縁をNNE—SSWに走る急崖に限られ、浜海川右岸の低地に接する。図葉西南隅池ノ平集落の東北方山頂249 mから北部に急激に高度をさげ台地・低地に接し、南部は緩い起伏が延びている。越路原台地西側の急崖下に小規模な地回り地が並列密集し、その一部は浜海川右岸に狭長に分布する台地をおおっている。西山丘陵地の地回りは一般に急激な運動は認められない。

### I. 1. 3. 悠久山丘陵地

東山丘陵地から分離孤立した丘陵地である。別名「おやま」の愛称で視まれるこの地は悠久山公園があり四季の別なく多教の市民が訪れる。椿沢一桂沢一東片貝集落の東側を通る断層が悠久山丘陵の東側で破碎帯を形成したと考えられる。またこの破碎帯と交錯する洞切断層でこの丘陵地が地塊化し、成願寺川と栖吉川がこれらの弱線を浸食・堆積を繰り返して扇状地低地を形成して悠久山丘陵地を分離してしまった。悠久山丘陵地を東西に分けるNNE—SSW方向の「ひさご」池で代表される凹地は栖吉川の浸食による。この凹地の形成は越路交通柵尾線の「ぼっか」駅北北東に並列する小丘形成にあづかった断層線の延長上にある弱線に沿った浸食によるものと考えられる。悠久山丘陵地の部頂は高度115mで鉢状集落から眺める景観は「ひさご」池の旧栖吉川河道で大きく2段に分れてみえる。丘陵地の西部は下位台地が延びておりもともとWWN—EES方向の格子状長方形であったと思われる。丘陵地西南部旧栖吉川左岸と東南部雪害実験所わきの路頭に古赤色土と思われる砂質な層がある。西南部は洪積層（矢代田層）の基底礫（安山岩質角礫）1.5 mの下部が不整合で魚沼層上部（東山層）が続く。この魚沼層上部は砂質な赤色土壌

が2mほどで下位の角石、角礫の上のっている。また実験所わきでは上記洪積層の基底礫が一部腐り礫となって赤褐色を呈し下層に砂質な赤色土壌のうすい層が続く。このことから新第三紀の終り頃から洪積世にかけて温暖な気候条件のもとでこれら古赤色土が生成されたと推論できる。

小栗田原台地の下層にはこの古赤色土壌と非常に類似した分級のよい赤褐色の砂質土が厚く堆積している。

## I. 2. 台地

### I. 2. 1. 三島台地

七日市集落の中央部から西山油田にゆく道路を登りきった地点が高度約90mで三島台地で最も高い所である。この台地はNNE方向で高度をさげ、GtII<sup>+</sup>が脇野集落西部まで続き高度約70mとなって、SSW方向で高度70mは日吉・鳥越集落まで延びる。これより南は高度を65mにさげGtII面となる。GtII<sup>+</sup>の基盤岩は層位が直立し、東西両翼が断層で切られ、とくに東翼は急傾斜の断層崖を形成してGtIII<sup>+</sup>をともなって低地に接する。雲出集落をのせる道路西半にはこのGtII面と対比される台地面がある。この面はもともと連続した面であったが信濃川の先行流路が東移後、黒川が現河道を西にとって図葉西隣にさらに延びる断層線に沿ってGtIII<sup>+</sup>を形成して分断した。雲出集落以北の各種落はGtIII<sup>+</sup>の台地面にのっているが、岩野集落西北部にのみGtIIIの台地面がある。GtII<sup>+</sup>は幅約100m内外の狭長な台地でやや西傾している。GtII<sup>+</sup>の構成物質は代表的な鳥越集落西部の道路切取部の露頭で下層土とローム層1.5m、白粘土層2.5m、砂礫層約6mである。礫の大きさは、いわゆる「グリ石」で8×10×2cmから2×2×3cmまで分級が悪い。ローム層はここでは非常にうすくベニヤ状で下層土の黒色土と下位の赤褐色土の2層に認められる程度である。GtIIは北にゆく幅程がせまくなり唐崎集落西部GtII<sup>+</sup>崖下で消滅する。GtIIの構成物質はGtII<sup>+</sup>と類似しており、雲出集落北端道路切取部の露頭は下層土1.5m砂礫層の厚さは確認できない。三島台地の最高所から西山油田に進むとGtII<sup>+</sup>からGtIIと一段低い面が緩傾斜で続きGtII<sup>+</sup>の方向に東傾している。

台地構成層はまったくGtII<sup>+</sup>と同じで、台地西縁を走る構造線によって傾動したものと考える。この面をGtIIとしたのは台地地盤の変動を明らかにするためで、本来ならGtII<sup>+</sup>に含まれるものである。多くの集落をのせるGtIII<sup>+</sup>の構成物質は1.5mまでの土壌調査の結

果，下層土が深く粘土層にあたるだけで砂礫層につきあたらぬ。それより下部はボーリング資料によれば深さ3 mまで砂層，5 mまで粘土層，7 mまで砂層，10 mまで粘土層，10～15 mではじめて砂礫層にぶつかる。このことからGtⅢ<sup>+</sup>面がGtⅡ<sup>+</sup>より60ないし70 m位断層で落ち込んだと考えられる。GtⅢ層は岩野集落西北部にのみ分布するが下層土が60 cmで，その下部は砂層でところどころ微礫が出て来る。しかしながらGtⅢ<sup>+</sup>から東方低地に接するところにはGtⅢがみあたらない。GtⅢ<sup>+</sup>に接する低地は土壤調査の結果，下層土0.6 m，その下位に0.4 mの白粘土をはさみ，それより下部は砂層となっている。このことは岩野集落西北部GtⅢと類似堆積相を示し低地形成のため約0.4 mの粘土層分だけ埋没していることになる。三島台地は北方の図葉と板集落で没する。この集落に縄文中期の徳昌寺遺跡があり，またGtⅡの雲出集落西部で縄文晩期の舟丘遺跡がある。

### I. 2. 2. 関原台地

高寺集落の東部台地の三角点111 mが台地で最高所である。三角点からS SW方向に長岡ガサ井集積所を結ぶ面が高度110 mを保ち幅400 m位でN NE—S SW方向に延び，東西にゆるい傾斜をなし背斜軸を反映している。この台地面をGtⅠとした。GtⅠのN NE方向は高度80 mで急崖に限られGtⅡ<sup>+</sup>が続き，高度60 mでGtⅡに移行し，高度50 mでGtⅢ<sup>+</sup>が高度30 mまで延びている。GtⅠのS SW方向は谷をへだてて高度100 mのGtⅡ<sup>+</sup>と低下し，この台地面は図葉内で幅をせばめながら丘陵に接して続く。GtⅠとGtⅡ<sup>+</sup>の関係はほとんど連続的であるが，GtⅠを中心に南北性の台地面低下が著しく，さらに構成物質に若干の相違があるのでふたつに分類した。GtⅠの東側はほぼ連続的な高度80 mのGtⅡ<sup>+</sup>から急崖で高度を60 mにさげ背斜面傾斜約4°～5°で各集落をのせるGtⅢ<sup>+</sup>に続く。このGtⅡは活動褶曲の最もはげしい傾斜を示すと考える。GtⅢ<sup>+</sup>の東方は原面保存のよいGtⅢが幅ひろく連続して分布する。渋海川左岸は上流方向にゆくに従って台地の幅をせばめる。一方GtⅠの西側は向斜谷をまたぎN NE—S SW方向の丘陵背斜部北限からGtⅡ<sup>+</sup>が高度60～40 mと高度をさげ関原集落をおおう。GtⅡは関原集落北半から高度30 mとなお一層ゆるやかに下傾して低地と接するGtⅢ<sup>+</sup>の縁辺にとりかこまれる。この関原集落をのせ著しくゆるやかな傾斜で低地に没するこの台地面の特徴は，GtⅡ面が台地形成後海食をうけ，また浅く開析された埋積谷が発達している。

さらに背稜部の北端から台地先端にかけて下傾運動が一層拍車をかけたと考えられる。この部分のGtⅡ<sup>+</sup>とGtⅡはほとんど連続して下傾する性質を有し，白鳥・宮本集落をのせる台

地の続きも同じ性質をもつ。Gt I の構成物質は高寺集落東側で黒色土1.5mまで、赤褐色土5.5mまでで土壌化が進み非常に厚さである。

その下部は厚さ4～5mの赤砂利まじりの玉石大となってその下位は砂層1m位でいわゆる「ニガ土」の青色・赤色粘土層となっている。黒色土の下部に暗褐色のローム層がうすい条をなし、4mにおよぶ赤色土には3層のローム層が認められる。ローム層の中にとこころにより白い斑点の浮石粒子がまじっている。Gt II<sup>+</sup>はGt I に比べて著しく下層土がうすい。上富岡集落よりGt I にのぼる道路わき露頭は黒色土が15cm で下位に暗褐色のロームをはさみ、赤色土は1m弱である。赤色土（赤褐色）のローム層はうすくあいまいになってくる。それより下部は粘土層・砂層と続き砂礫層になる。粘土層は原地形の谷底部にだけ存在し砂層の上位にある。砂礫層の厚さはまちまちで平均4～5m、13×10×6cmの扁平型が多く4×3×2cmの礫をともなう。Gt II の構成物質は上富岡集落西端の新堀井戸側観察によると下層土は黒色土1.2mでうすく赤褐色粘土が3m、青色粘土が2mと続いて10×10×8の円石を主とする砂礫が30cmのうすい層となりここから赤水の伏流水が逃水する。この下部が人頭大の玉石がかなりの厚さで重なりあっている。深沢集落の中央県道から長岡ゴルフ場入口に道路切取部がある。この露頭では粘土の下部が砂層でそれより下部は礫層となっている。このGt II はGt III<sup>+</sup>と崖で接する部分にあたり礫層の厚さは確認できない。ボーリング資料によると礫層の厚さは上富岡集落西南方氏神社殿わきで6m以上となっている。Gt II は浜海川左岸をのぼるに従い礫層がうすくなる。親沢集落の西崖で砂礫層は1.5～2.0mで下部の砂層を不整合でおおう。多くの集落をのせるGt III<sup>+</sup>はGt II とGt IIIにはさまれ規模は小さい。

上富岡集落普通畑の掘下げ断面をみると、下層土は黒色土17cm（ローム質）、赤褐色土40cm（シルト質壤土）でその下位は砂質な埴土となって下部の赤砂まじり礫層にあたる。

ボーリング資料によるとGt III<sup>+</sup>は表土から1mで砂礫層となり厚さ6m以上となっている。浜海川をのぼる下条集落の東北県道切取部では下層土30cm、砂層30cmで砂礫層にぶつかる。広大なGt IIIは有栗集落北部の三角点25.3m際の土壌調査によると、断面は5cmまで褐色シルト質埴土、45cmまで淡褐色のシルト、65cmまで褐色の埴土質シルト、90cmまで砂まじりシルト、130cmまで青灰色の細砂と中砂、その下部は150cmまで淡灰色の粘土でそれ以下はシルト質粘土が続く。この台地はほとんど開析をうけず、浅い谷がわずに入りこむだけである。台地北部は沖布・宝池集落をのせて低地に没する。この台地崖の砂利

採り跡をみると深さ3 mのところ粗砂が顔を出し、2 mのところ巻貝が出ている。

この台地と低地田面との比高は約1.5 mである。この台地の成因は縄文海進による海成堆積層である。ほとんどこの台地面は平坦で縄文海進以降の地盤変位をうけていない。

淡海川をのぼる親沢集落南東部までこの台地構成層は続く。親沢集落の南南東のGtIIIは下層土がうすく下部に20cmの砂礫層が続いて礫形は5×4×3 cmを標準とする。それより下部は魚沼層上部を不整合に切っている。

関原集落付近は露頭がなく聞取りと土壌調査によった。関原集落北部GtII<sup>+</sup>の北限では浄土真宗の古寺の井戸が約7 mの深さで良質な水が得られる。またGtIIの小学校わきの井戸はこれより浅く5 mの深さで良質な水が出るとのことである。ボーリング資料によるとGtIIの下層土は3 m位で礫層は6 m以上となっている。またGtII<sup>+</sup>は下層土が約3 mで砂礫層は8 m以上の厚さとなっている。

五反田集落ののるGtIII<sup>+</sup>は低地との比高2 m位で、表土より20cmまで砂質壤土、30cmまでシルト質壤土、40cmまでシルト質埴土、45cmまで砂質埴土、60cmまで細砂で以下は砂礫につきあたる。ボーリング資料によると砂礫層の厚さは3 m以上となっている。このGtIII<sup>+</sup>ではGtIIIの細砂と類似した砂で海成層と考える。このGtIII<sup>+</sup>が低地に接する田面で水田土壌が1.1 mまで粘土質で水もちがよく1.2 m以下にGtIII<sup>+</sup>の細砂と同じ質のものがみられGtIIIが埋没台地化していると考ええる。関原台地の西端、黒川右岸のGtII<sup>+</sup>は宮本集落東方の崖下で下層土0.3 m、砂層0.3 m、砂礫層1.5 mで下部の赤色粘土層を不整合に切っている。

白鳥集落をのせる県道南の崖下でGtIIは下層土1.5 m、4 mまで砂礫層が確認されるが以下は不明である。円礫の大きさは最大22×12×8 cmである。同じ面の寺院の崖下ではこの砂礫層が不整合に下部の砂層を切っている。宮本集落の東端がのるGtIIIは表土から75cm下位に暗灰色の中砂がある。この中砂はやはりGtIIIの海成層相当と考えられ、伏流水が深さ65cmあたりで逃水する。関原台地のGtII<sup>+</sup>とGtIIIの境界部に自噴清水が多い。

中でも深沢集落北端には昔から旅人に愛された「仁次郎」清水がある。集落の立地はGtIII<sup>+</sup>に集まり、この現象は三島・越路原台地でも共通である。

縄文中期以降の文化遺跡はこの台地に多い。縄文中期として関原馬高遺跡(GtII)、関原上除遺跡(GtIII<sup>+</sup>)、後期として関原三十稲場遺跡(GtII)、岩野原遺跡(GtII)、晩期として藤橋遺跡(GtIIとGtIII<sup>+</sup>)、富岡遺跡(GtIIとGtIII<sup>+</sup>)がある。

### I. 2. 3. 越路原台地

越路原台地のGt I<sup>+</sup>は北部の2つの三角点121.9mと175.3mを結ぶNNE—SSW方向の背斜軸の曲隆部と南部の平均高度200mのWWN—EES方向に分断される。もともと信濃川の氾濫原が隆起したものである。Gt I<sup>+</sup>北部は現河床とは逆に西傾し、南部は背斜傾斜と一致して東傾している。Gt I<sup>+</sup>とGt Iの関係は、氾濫原隆起にともなう先行乱流でGt I<sup>+</sup>を浸食した面である。Gt Iは南部ではGt I<sup>+</sup>の東側に沿い、北部ではGt I<sup>+</sup>をとりまいている。Gt IとGt II<sup>+</sup>はほとんど連続しているがGt Iをさらに削りとった面で南北性に高度をさげる。Gt IIの分布は少なく台地中央部の扇状地と接する部分は著しく東傾している。またGt II崖下は断層崖で麓屑面と扇状地を発達させている。

南部Gt I<sup>+</sup>の構成物質は坪野集落の谷をのぼった最南部崖下で、黒色土40cm、赤褐色土約3mで下部の砂層1m礫層2mと続く。黒色土の下位と赤色土に上・中・下とローム4層が認められる。つまり上部からローム層は40～60cmのところは黄褐色でやややわらかい粘土化土壌となり普通輝石が多い。第2層は深さ120cmのところは黄褐色でシソ輝石と磁鉄鉱が多い。第3層は200cmのところは褐色ないし黄褐色で雲母が多い。第4層は250cmのところは浮石が多い。このローム層は関原台地のものより保存がよく識別しやすい。北部Gt I<sup>+</sup>は東側崖下でみるとロームの性状は南部に類似しているが基底礫がやや厚く3.0m円礫が多く玉石から微礫まで分級が悪い。礫種は多くの基底と同じく安山岩が50%位でその他は石英閃緑岩・輝緑岩・玄武岩・変質泥岩などとなっている。一般に西側にゆくに從ってローム層はうすくなる。Gt Iの構成物質はGt I<sup>+</sup>より礫層が厚く約4m表面が1～2cmあたりまで腐り礫となっている。ロームの性状は全く類似しているがローム層の下部は約1mの黄褐色砂層がつぎ礫層上部との間にはさまれている。

Gt II<sup>+</sup>の構成物質は来迎寺の谷を西にのぼりきった崖下で、黒色土はベニヤ状でうすく、その下部に暗褐色のローム層が続いて60cmの赤褐色土となっている。赤褐色土にローム層が認められこの下位にうすい粘土層が続きその下部に60cmの砂層と礫層が続く。礫層の厚さは確認出来ないが20×15×10cmの玉石が多い。Gt IIの構成物質は朝日集落南崖で下層土が厚さ30～100cmとさまざまだが赤褐色土中に黄褐色のロームが波状にはさまれている。礫層は5～8mで変化に富み、下部の砂岩・泥岩の不整合面にのっている。また来迎寺谷壁露頭をみると、下層土はうすく削剝され白粘土層50cmの下位に1.5mの砂層が続きその下部が礫層となっている。礫層の厚さは認めできないが10×3×2cmの礫型を

標準とする「グリ石」である。GtIII<sup>+</sup>の構成物質は台地東北端、県道際の露頭で下層土が50cmでうすくローム層は識別しにくい。

礫層はその下部で3m位で5×3×2cmの礫が多い。さらにその下部は30cmの暗灰色の粘土があって下位に1m以上の砂礫層か5×3×2cmの礫型を多くかかえている。GtIIIの台地構成層は朝日集落西端にある朝日酒造KKの崖下露頭で礫層が2m程でその下部は砂層と粘土層となっている。台地に展開した文化遺跡のうち縄文晩期のものとして朝日遺跡(GtII)、晩期から弥生にかけて立矛遺跡(GtII)、後期から晩期にかけて上並松遺跡(GtII<sup>+</sup>)、下並松遺跡(GtII<sup>+</sup>)がある。

#### I. 2. 4. 小栗田原台地

いわゆる小栗田原と呼ばれる台地がその大部分を占める。GtIII<sup>+</sup>のいわゆる小栗田原は図葉南隣小千谷北部の低地に北西に接する台地で平均高度は60mである。この小栗田原の東崖最高所三角点84.6mから西北にゆるやかに傾斜し低地に没する。西側は信濃川と並行するゆるい傾斜の須川がある。台地構成層は土壌化の進んだローム層を含む黒色土30cm、赤褐色土でシルト質埴土20cm、その下部は1～2mの厚さで黄褐色の砂層・シルト層・粘土層が続く。この層は悠久山丘陵地にみられる古赤色土に類似し非常によく淘汰されその2次堆積物と考えられる。これらの下部は3～4mの基底礫で、安山岩の多い亜角礫・円礫・粗粒砂からなり33×22×7cmの円石がまじっている。いわゆる上記小栗田原の東端に接するGtIII<sup>+</sup>は、下層土60cm、165cmまで粘土・細砂・中砂と続き2mの砂礫層となって砂岩・泥岩を不整合に切っている。

最下位のGtIIIはGtIII<sup>+</sup>のいわゆる小栗田原と同じ傾動を示す。このGtIIIは図葉南隣小千谷をのせる台地と連続して北端の高梨集落以南の台地である。適当な露頭がなく、井戸側聞取りによると台地構成層は、下層土1.8mの下部が玉石層の60cmが続き下位は砂層となって良質な水を得るとのことである。GtIII<sup>+</sup>のいわゆる小栗田原の北方は信濃川左岸の崖となって延びるGtIIIで、GtIII<sup>+</sup>と同じ傾斜を示す。浦集落をのせる台地は下層土が2m位で下位の砂礫層に続きその下部は砂と砂礫の互層よりなっている。この台地の文化遺跡として縄文中期のものとして池津遺跡(GtIII<sup>+</sup>)、後期のものとして多賀屋敷(GtIII)と三仏生遺跡(GtIII)、後期から晩期にかけて高梨遺跡がある。

#### I. 2. 5. 桂沢台地群

台地の分布は東山丘陵地西縁北半に不連続に発達する。これらは樺沢一桂沢一東片貝を

結ぶ断層突起と西側低地との間、成願寺・栖吉川の沿岸に中位以下の台地が狭長に断片的に配置している。台地構成層は成願寺・栖吉川沿岸台地はGtII<sup>+</sup>以下GtIII<sup>+</sup>まで共通して安山岩を主とする角礫・亜角礫で厚さ2~4mまでさまざまである。礫層の上部は1m土のシルト質砂岩で土壌化が進んでいる。

これら2つの河川台地の特徴は信濃川系統の礫質と異なり、東山丘陵地を刻んで運搬された火成岩類を特徴とし、急な傾斜の古い扇状地面が回春浸食でとり残されてGtII<sup>+</sup>~GtIII<sup>+</sup>までの台地を形成したものと考える。一方断層突起西側の台地は東山丘陵西縁をWWN方向に低地に流下する谷と信濃川低地に面する台地とからなる。台地構成層は基底礫は安山岩質を主とする角礫一亜角礫で、その上位に信濃川の礫質と考えられる円礫がのこっている。台地はGtII<sup>+</sup>~GtIII<sup>+</sup>まで分布するが、断層鞍部の平坦化と突起部の台地化が桂沢集落で典型的である。すなわち「ぼっか」駅北北東に並列する2つの小丘は、さらに西方に発達する衝上断層の突起部で、GtII<sup>+</sup>に対比した。台地構成層は1.5mまで下層土、1.8mまでローム質の赤色砂層、2.3mまで赤褐色砂層で以下は基底礫の円礫が続くが厚さは確認出来ない。

突起部はこれより低地に埋没して南部は連続した丘陵地となり西側にGtII<sup>+</sup>~GtIII<sup>+</sup>の台地を僅かに発達させる。台地構成層はGtII<sup>+</sup>のローム質砂層の下位に粘土層をはさむ。水穴集落西北部の畑地GtIII<sup>+</sup>は黒色土25cm、ローム質の赤褐土65cmでその下部は青灰色粘土があって円礫5×5×3cmに続く。麻生田集落南端。道路切取部の露頭でGtIII<sup>+</sup>の台地構成層は下層土がうすく20cmで約30cmの白色粘土が続きこの下位に厚さ1m以上の円礫<sup>1</sup>0×8×5cmとなっている。

### I. 2. 6. 悠久山台地群

悠久山丘陵地をとりまく台地を総称し中位以下の台地から構成されている。台地構成層は礫層の発達がよく5m内外で安山岩質の角礫・亜角礫からなって成願寺・栖吉川によって形成された特徴をもっている。神社をのせるGtII<sup>+</sup>面の野球場建設現場の露頭では、20cmまでシルト質ロームの黒色土、40cmまでシルト質ロームの褐色土でその下部が淡褐色のシルトで以下が角礫・亜角礫6×3×2cmの礫層が続く。このGtII<sup>+</sup>を西北に進む戸左衛門集落の道路わきGtIII<sup>+</sup>では下層土がうすく50cmですぐに砂礫層が続く。礫層は円礫15×12×8cmを標準とする円礫がうすく下部は厚い角礫になる。最下位のGtIII<sup>+</sup>はGtIII<sup>+</sup>よりも円礫が多くなり下層土は50cm内外でうすい。台地をとりまく扇状地の下部にこのGt



Ⅲは埋没してしまい野崎・中沢両集落では見あたらない。この台地の文化遺跡として、縄文後期のものとして前山遺跡、弥生式のものとして堅正寺遺跡がある。

### Ⅰ. 2. 7. 鉢伏台地群

鉢伏集落以南の台地を総称する。旧栖吉川河道を形成した弱線は南にのびて村松集落をのせる扇状地頂部で消失する。鉢伏集落はこの弱線の西端に標式的な台地を形成している。鉢伏台地と共通なものとして上記弱線に沿って流れる柿川の西に高畑・町田・蟹巣・湯沢等の各集落をのせる台地が太田川の扇状地まで続く。東山丘陵地南西隅、信濃川低地の谷口部に下位台地がある。これら台地群はGtⅡ<sup>+</sup>~GtⅢまで分布するがGtⅢを除いて礫層の発達がよい。台地構成層は鉢伏集落の大部分をのせるGtⅡ面崖下の露頭で下層土約2m, そのうち黒色土50cm, ローム質の赤褐色土1.5mで礫層は15m土である。GtⅡ<sup>+</sup>の基底礫は腐り礫となっている。礫種は信濃川系統で、珪岩・粘板岩・花崗岩・安山岩・輝緑岩などとなっている。大部分は「グリ石」で25×7×5×cmのものからなり円礫がこれに若干まじっている。GtⅢ<sup>+</sup>は下層土がうすいだけでGtⅡに類似した堆積相を示す。

GtⅢは扇状地の下部に埋没している。六日市・妙見寺の集落をのせるGtⅢは下層土が厚く2mで腐植にとぼしく保存のよいローム質砂層が赤褐色としてそのうち1.5mを占める。下層土の下部は砂礫がうすく2mで基盤の砂岩に続く。

### Ⅰ. 2. 8. 栃尾台地群

本図葉では僅かにGtⅡ<sup>+</sup>~GtⅢが分布するのみである。刈谷田川右岸栃尾市街南部の台地はGtⅡ<sup>+</sup>・GtⅡ・GtⅢ<sup>+</sup>がそれぞれ分布し、東崖下に幅の広い麓層面が沿っている。栃尾中学校のある海拔高度120mのGtⅡ<sup>+</sup>の台地構成層は下層土1.4mでうち黒色土20cm, ローム質の砂質褐色土20cm, 赤褐色浮石まじりのローム質砂層が80cmと重なり、下部が厚さ約6m内外の60×40×20cmの玉石の多い砂礫層となって基盤の泥岩・砂岩の互層を不整合におおっている。20mの急崖で下るGtⅡ面の台地構成層はGtⅡ<sup>+</sup>と下層土は類似しているが基底礫層の上部に黄色の浮石まじりの砂層がやや厚く砂礫層は1.5mに過ぎない。これは岩野集落をのせるGtⅡの台地構成と類似している。

栃尾製糸KKの立地するGtⅢ<sup>+</sup>面の台地構成層は下層土が40cmでうすく、黒色から褐色のローム質砂土に変化し、厚さ80cmの砂礫層が続いて下部の砂岩・泥岩の互層を不整合におおう。刈谷田川の右岸に広大な台地の一端をのぞかせるGtⅢ<sup>+</sup>も上記に類似している。

最下位のGtⅢは下層土最大50cmで砂礫層は1~2m内外である。

### I. 3. 低地

#### I. 3. 1. 信濃川低地

谷口部から信濃川は網状河流となって蔵王橋まで傾斜のゆるやかな扇状地性低地を展開する。図葉南隣小千谷市旭橋までの河原は庭石のような石がころがる。旭日橋から本図葉の長生橋までの河原は玉石大からやや少くなり砂利が続く、蔵王橋から下流は砂利がほとんどなくなる。信濃川低地は河道に沿って蔵王橋付近まで、さらに両岸は東西の台地・丘陵地に帯状に沿って長岡低地をとり囲んでいる。低地の地下構造は石油資源開発KK長岡鉱業所の資料によると、関原で低地の沖積層の厚さは約65m、上除で約70m西長岡で90—110mの間、悠久山で約50m位で西に深く東に浅い。低地構成層は上部から、砂質シルト・粘土・砂・細礫質の不規則な互層をなし全般に礫質からなっている。低地両岸は谷口から堰を切ったように氾濫と乱流を繰り返して砂礫堆を形成している。これら砂礫堆は微高地として表現した。多くの集落はこの微高地に立地し、放射状流路の痕跡を明瞭に示すものとして左岸の飯島・西野・中沢等の集落の配置は典型的である。右岸の丘陵・台地に沿って北から南まで扇状地が発達している。これら新期扇状地は、北から椿沢・猿橋川・成願寺川・栖吉川・浄土川が低地へのぞむところに形成している。浦瀬・麻生田・乙吉各集落の西側低地で扇状地は埋没している。浦瀬集落西側の埋没扇状地上は、約30cmの下層土で大部分黒色壤土であって下位に厚さ40cmの腐植に富む青色シルトが続く。下部は安山岩の角礫がでて来る。この埋没扇状地はシルト層を除けば一連の新期扇状地と同時に形成されたことになる。成願寺・栖吉川両川は悠久山丘陵東側の破碎帯を侵食して同時に扇状地を形成しながら悠久山丘陵地をとりまいて長岡市街南部に扇状地の先端が接している。南部の太田川は東山丘陵の地送り地帯に源を発してWWN方向に流下し合成扇状地を形成している。一方左岸では、越路原・小栗田原両台地を2分して低地が発達している。来迎寺一片貝一坪野を結ぶ断層崖下で上記低地をなかばおおおう合成扇状地が発達している。しかし断層崖の来迎寺付近は扇状地の発達のみられず麓屑面となっている。この低地を北流する須川の西側は泥炭地が発達している。泥炭地はその他渋海川が信濃川に合流する地点の南部と信濃川右岸の信濃川低地と長岡低地の接する部分に舟状に南北に分布している。これら泥炭地は黒泥土を主とする低位泥炭地である。低地の地下水は一般に10～20mの伏流

水利用が多く、一部工業用水とか消雪パイプ用として40~100 mの深層地下水利用がある。

### I. 3. 2. 長岡低地

信濃川は谷口部からわずか14kmで中流部から下流部と性状を変える。同時に河口部からかなり遠いにもかかわらず三角州の上位にある低地を北方に展開する。一方低地の高度は10m土と非常に平坦になり信濃川低地のゆるやかな傾斜とうってかわる。左岸低地は曲流の痕跡をとどめる砂層からなる自然堤防が数多く分布している。この自然堤防は微高地として表現した。この微高地には多多くの集落が立地し、信濃川に注ぐ小河川の入り込んだ堤防や道路によって水害から守られる半輪中の的な性格もっている。右岸低地は左岸より微高地の分布が少なく低地面の比高は約1 m位低い。右岸低地の東縁は南北に泥炭地が舟状に分布し信濃川低地にもひろがる。この右岸低地は古から八丁沖と呼ばれたところである。泥炭地はシルト質粘土が約50 cmでその下部が黒泥土の泥炭層となっている。長岡低地の表面物質は一般に埴壤土・埴土の泥相系から構成されている。

### I. 3. 3. 刈谷田川低地

この低地は刈谷田川および西谷川の低地・台地を総称する。本図葉で刈谷田川は僅かに中流部をみせ、西谷川は東山丘陵地の地汙り地を北流し矢津川を合せ下流部に狭長な低地を作っている。西谷川下流の兩岸にRtⅡ<sup>+</sup>~RtⅢの小規模な台地が散在する。いずれも被覆物質は下層土20 cmでベニヤ状の砂質壤土からなりその下部は微礫が一行に並んで基盤を不整合におおっている。低地の表面物質は刈谷田川右岸で60 cmまで砂質シルトでところにより砂礫ないし玉石を含み、90 cmまで礫径1~30cmの砂礫で、1 mまで粘土質シルトとなりそれより下部は厚い砂礫となっている。

地下水は深さ5.8 m位のところで僅かに逃水がみられ、伏流水は豊富ではなく、刈谷田川の表流水利用が多い。

### I. 3. 4. 稚児清水川低地

この低地は東山丘陵地の本図葉北端を北流し刈谷田川に注ぐ稚児清水川の形成した低地台地を総称する。稚児清水川は小河川ながら連続性のよい小規模な台地を刈谷田川合流点付近まで発達させる。低地と台地の面積はほぼ同じ位である。RtⅢ<sup>+</sup>は下層土が厚く1.0~1.2mで黒色土0.3m、暗褐色の砂質ローム0.6m、淡黄色の粘土0.2mで下部がベニヤ状の砂層で2×3×4 cmの小礫が一行に並んで基盤岩を不整合におおっている。RtⅢは下層

土が0.2~0.5m位で粘土を欠きRtⅢ<sup>+</sup>と同じように基盤岩を不整合におおっている。低地の表面物質は砂質壤土が1.0m位でうすい。

神保・牛ヶ峯・小貫各集落は台地に立地し、深さ5~10m位で良質な地下水を利用している。

### I. 3. 5. 福山川低地

この低地は本図葉南東隅に分布する小面積の台地と低地からなる福山盆地を総称する。

この福山低地は高度380~400mの高所であって谷密度80/km<sup>2</sup>以上の東山丘陵地に囲まれている。低地周辺の地質は安山岩・集塊岩が下部の泥岩をおおっている。台地は安山岩が浸食されて僅かに角礫が残っている面である。

この福山川低地はNNE—SSWとWWN—EENの格子状構造からなる浸食盆地である。台地は盆地南西隅のRtⅡを除きRtⅢである。台地面は下層土が1.0m土で下部の泥岩の上に安山岩の角礫がわずかのっている。伏流水は安山岩・集塊岩と泥岩の間から容易に得られる。低地の表面物質は土壌化のすすんだ粘土質壤土が厚さ1.0m位で下部は泥岩となっている。

## II 地形の分類と開発及び保全との関係

本図葉の大地形分類別の土地災害は丘陵地の地じりりで代表される。この地じりり現象は自然災害であるけれども人為的災害の要素も多い。地じりりの歴史は永い地質時代から歴史時代を通じ現在も継続している。現在活動のものは全体の約10%にすぎないがその対策は真剣にとりくまれている。土地利用としてはこの地じりりは山林面積を縮小して適耕作面積を拡大する。丘陵から丘頂近くまでの美しい階段耕作の可能性はたくさんにあるけれども、さらに地じりり変動によって土壌攪乱作用が地力を回復して農作物の成育によいことと、用水が豊富に得させる特徴は見捨てられない。多くの集落が地じりり地に集中し農業経営がおこなわれている。平均所有が4~5反歩という零細性はどうしても水田耕作へと追いやり地じりり促進を絶ちがたい。災害の分布・性質については地形細説で述べたので割愛する。地じりり対策としては予知が重要である。歪計の設置、傾管変動測定の設定によって危険予知を最初に、予防対策を講じておくことが急務である。地じりり地の保全工事は別表の関連表にまとめてある。地じりり地の開発は再開発として重要である。これには水田を畑地に転換するという生活上の問題があり、また副業といえる池沼の錦鯉の養魚が地じりり現象に依

地形と土地災害・保全・開発の相関表

地形区	低地	台地	丘陵地
土地利用	水田 果樹園	畑地 果樹園 桑園 水田	水田 製炭 薪炭 山菜 養魚
土地災害	水害 地盤沈下 豪雪	土壌浸食 豪雪	地氾り 豪雪 融雪
土地保全	河川改修 暗渠排水	排水溝 防風林	水抜き 1. 集水井 2. 排水ポーリング 3. 排水溝 谷改修 被覆 { 1床 固 2側 固 3堰 堤
土地開発	土地改良 農業用水の整備 地下水の利用 工場誘置 都市化	開田（畑地から） 農業用水（ポンプアップ）	水田→畑地 植林 農業用水 （閉管による）

存しているのも止むを得ない。

台地の土地災害として台地面の土壌浸食が最近起きている。大部分の台地は畑地利用であるがすでに揚水開田の台地もあり土地保全と開発の面から重要な土地利用の転換といえる。すでに開田された例として昭和29年から30年にかけて浦集落のGⅢ，昭和40年から行なわれずすでに収穫を得ている小栗田原の開田，さらに同じく越路原では昭和40年から開田工事を行なっている。水田転換の台地は下層土が厚く土壌化が進んでいるので今後ますます促進されることが望ましい。問題は農業用水をポンプ・アップで渋海川と信濃川から揚水することである。低地は最近土地災害は皆無に近く農業水利事業がとりくまれている。すなわち信濃川右岸の旧用水路が自然の流下を利用したものであるが，表流水取入口

の改修が行なわれている。一方左岸は農林省直轄工事で渋海川表流水の再開発が進んでいる。最近の急激な都市化の現象は長岡市街北部にみらる。蔵玉町集落付近は工場の工員寮、住宅、アパートれの急増により農耕地は皆無に近い。この近郊農村の変貌は次のとおりである。(1)耕地を工場、住宅用地に売却すると共に転業・兼業化し男子は通勤労働者となった。(2)近郊農村の農業経営は農地の零細化と共にその労働力を婦女子、老人に依存せざるを得なくなり労働力不足が深刻化している。(3)転業（離農）、兼業化が促進されるに伴なって耕地の所有集積、経営集積化が促進されつつある。都市化波及の農業集落は、上川西・黒条・富曾亀各農業集落でとくに著しく水稲単作、工場近郊の環境にあって、不安定な兼業（日雇・工場臨時人夫・土木人夫）が進み深刻な社会問題となりつつある。

### Ⅲ 附 表

地形区分面積表

地形大区分	地形中区分	名 称	面 積 (km <sup>2</sup> )
Ⅰ 丘陵地	Ⅰ a	東山丘陵地	182.28
	Ⅰ b	西山丘陵地	17.84
	Ⅰ c	悠久山丘陵地	7.42
	小 計		207.54
Ⅱ 台地	Ⅱ a	三島台地	5.01
	Ⅱ b	関原台地	16.64
	Ⅱ c	越路原台地	10.03
	Ⅱ d	小粟田原台地	9.40
	Ⅱ e	桂沢台地群	1.84
	Ⅱ f	悠久山台地群	1.05
	Ⅱ g	鉢伏台地群	3.03
	Ⅱ h	枋尾台地群	0.68
小 計		47.68	
Ⅲ 低地	Ⅲ a	信濃川低地	85.75
	Ⅲ b	長岡低地	37.84
	Ⅲ c	刈谷田川低地	3.09
	Ⅲ d	稚児清水川低地	1.94
	Ⅲ e	福山川低地	1.28
小 計		129.90	
信 濃 川		24.05	
合 計		409.17km <sup>2</sup>	



主 な 水 害 記 録 表

信 濃 川	浜 海 川	刈谷田川, 西谷川
明治29年7月20日—22日, 小千谷冠水, 17尺, 集中豪 雨	明治18年4月8日, 岩塚 融雪, 雪まじり洪水	大正15年7月28日 栃尾合流点, 死者若干, 冠水
明治30年7月10日, 小千谷 冠水16尺5寸 集中豪雨	明治29, 30, 大正1. 2, 5, 6, 9年融雪被害を くりかえす。	昭和19年7月21日, 栃尾市街付近冠水
明治43年8月10日, 小千谷 冠水, 16尺5寸 台風	昭和9年3月22日 岩塚→朝日 融雪大洪水	
明治44年8月4日, 小千谷一 帯 台風, 大冠水, 浸水家 屋8,000町, 畑地12,000町	昭和20年7月15日 飯塚破堤 1人死亡, 田畑冠水	
大正3年8月, 集中豪雨, 冠水小千谷23尺, 家屋流失		
大正6年10月1日, 台風 小千谷冠水, 17尺5寸, 破堤大		
昭和5年8月1日, 台風 小千谷48.18m 冠水		
昭和20年10月6日, 連日降 雨, 小千谷48.47m 冠水		
昭和23年9月15・16日, 長 岡で100mmを越え, 小千谷 48.26m 冠水, 集中豪雨		
昭和24年8月~9月, キテ イ台風, 小千谷47.85m 洪 水, 破堤83.040千円の損害		
昭和33年9月, 小千谷, 48.91m長岡23.26m大洪水		
昭和36年8月, 前線豪雨, 長岡を中心として既往最大 大氾濫, 中小河川大被害		

(水経済年報 1964)



## 最近の地震災害表

	関原地震	長岡地震
時期	1927年10月27日	1962年2月8日
場所	現長岡市関原 北緯37°4' 東経138°7'	長岡市界 北緯37°27' 東経138°49'
規模	M=5.4 破壊地震 有感区域、本州中部地方の北東部 東部地方の一部、強震区域は関原、 日吉、宮本の各集落で被害区域は 狭く、わずかに数軒の家が全壊し ただけ	M=5.2 水平ずれ地震 震央部界、北東は被害少なく、周 辺の南新保、河根川、寺宝、高瀬、 宝池、喜多、三郷屋、古正寺、寺 島、雨池の土台が震央に向って水 平につれる程度

## IV. 資 料

- 1 井上春雄（1954）：信濃川中流域の地形—予報 日本地理学会春季講演要旨
- 2 池田 宏（1965）：信濃川中流沿岸の河岸段丘と地殻運動  
町田 貞： 日本地理学会春季大会研究報告要旨  
鈴木隆介：  
白井哲之：  
大田陽子：
- 3 中村三郎（1964）：新潟地震による地すべり地域に発生した2—3の現象  
Vol. 16, No. 4. 東北地理学会
- 4 大政正降（1957）：新潟県に分布する赤色の森林土壌の分布  
黒鳥 忠 形態的性質および生成について  
木立正嗣 林野土壌調査報告 第8号林試
- 5 内藤博夫（1965）：新潟県十日町市付近の地形—魚沼地方の地形発達史についての若  
干の考察 Vol. 38, No. 10 地理学評論
- 6 深井三郎（1958）：富山平野とその地形発達 Vol. 31, No. 7 地理学評論
- 7 貝塚爽平（1958）：関東平野の地形発達史 Vol. 31, No. 2 地理学評論
- 8 井関弘太郎（1959）：名古屋港付近における沖積層下底面の地形  
幸島莊八郎 Vol. 32, No. 9 地理学評論
- 9 大田陽子（1965）：信濃川中，下流部の河岸段丘と地殻運動—十日町～長岡間の段丘  
町田 貞 の変位を中心として（日本地理学会春季大会研究報告再掲集）  
白井哲之 Vol. 38, No. 6 地理学評論  
鈴木隆介  
池田 宏
- 10 昭和37年度工場適地調査（B種）：通商産業省企業局工業立地指導室，  
（長岡）工業地区 新潟県
- 11 新潟県農業試験場：新潟県農業試験場調査報告（1960）  
信濃川流域（長岡地区）

- 12 新潟県農業試験場：新潟県農業試験場調査報告（1962）  
信濃川流域（燕—三条—見附地区）
- 13 昭和34年度 地力保全基本調査成積書：昭和36年5月 新潟県農業試験場
- 14 工業適地の紹介（1961）：新潟県越路町
- 15 長岡市立科学博物館研究報告第2号（1961）：No.2 創立十周年記念号
- 16 朝日遺跡（1965）：越路町教育委員会
- 17 理科研究集録第3集別刷（1965）：小千谷市付近の信濃川河岸段丘の研究 そのⅠ  
小千谷市理科教育センター 渡辺 隆
- 18 理科研究集録第4集別刷（1966）：魚野川下流地域における  
段丘の分布とその形成について—そのⅡ
- 19 中越郷土研究会「信濃川」（1966）：古今書院 非売品
- 20 長岡市消雪用地下水水源調査書（1963）：長岡市
- 21 栃尾市北荷頃半蔵金地区地汙り地質調査報告書（1966）：新潟県土木部砂防課  
東洋航空事業株式会社
- 22 長岡大橋基礎調査仮報告書（1966）：株式会社 菅基礎
- 23 20万分の1 新潟県地質図及び説明書（1962）：新潟県
- 24 萩原尊礼（1966）地震の予知，地学出版社
- 25 河川現況調査「北陸地域河川別総括編」（1964）：建設省河川局

## Geomorphological Land Classification

### “NAGAOKA”

#### (Summary)

The area covered by this map situated in the central part of Niigata prefecture in chubu.

The area mapped is divided into three main landform areas: 1) hilllands, 2) uplands, 3) lowlands.

#### 1) Hilllands

Hilllands are located in the east half part and in the western part of the area mapped, and people say that each of them are Higashi-Yama and Nishi-Yama respectively.

Higashi-Yama is built up by Neogene sandstone and mudstone. Surface of both ridges which range nearly over NNE-SSW is covered by recent volcanic rocks. Originally, one ridge had been separated into two to hold 400—500M and 600—700M in height, and their both wings are occupied by the land-slide area to open many terraced paddy fields and hamlets. The distinctive feature of the land-slide area is a gentle activity to migrate at right angle for a valley, and this phenomenon occurs mostly when it rains hard and snow cover melts in spring. Giving a reason for the land-slide, it has origin in formation of the surface of rupture to slide the land, wherein non-weathering mother rocks consisting of Neogene sandstone and mudstone changes in quality to the clayey layer to keep groundwater.

The other side, Nishi-Yama is lacking in the intrusive volcanic rocks and strikes the parallel anticlines building up mainly by Neogene shale.

Yukyu-Zan which has separated from Higashi-Yama is a block hillland.

#### 2) uplands

Left side of Shinano-Gawa is widely developed uplands (terraces) having

eight steps an elevation between 25 and 180M.

They evolve the gentle waves to pitch from south to north, and their surfaces mostly incline towards Shinano river-bed except few parts of them. Thickness of sandgravel deposit of each terraces does not exceed 10M, and only the eighth step is lacking in it. But the eighth step which is widely located in west side of Shibumi-Gawa is made of clay-sand deposit due to Jomon transgression after the Würm glacier age. This terrace is not dissected and very flat. What is called "Kowadahara", which occupies the greater part of Kowadahara upland, inclines about  $5^{\circ}$  in direction of NW, and indicates the complex activity due to fold-fault.

There are narrow terraces along Higashi-Yama, but not successively having an elevation between 25—100M. Thickness of sand-pebble deposit of Hachibuse upland does only exceed 15 M, and the others have not it, but have about 5 M thickness of sand-debris deposit made of andesite.

### 3 ) Lowlands

Shinano-Gawa flows narrowly through hillland and upland so far as Ojiya-Shi, and from there Shinanogawa lowland of gentle slope as fanlike flood plain is developed up to Nagaoka-Shi surrounding Nagaoka lowland.

Nagaoka lowland is a upper delta in spite of middle reaches, because of almost a flat surface to hold an elevation 20M.

Eastern part of this lowland is an ancient marsh and there is peat region composed mainly of muck along the boundary of both lowlands. New fans cover up old fan along the western piedmont of Higashi-Yama having an inclination about  $4^{\circ}$ ,

土地分類基本調査簿（国土調査）第77号

# 表層地質各論

## 長 岡

5万分の1

### 国 土 調 査

経済企画庁

1968

# 目 次

I. 表層地質細説	1
I. 1. 未固結堆積物	1
I. 1. 1. 礫がち堆積物	1
I. 1. 2. 砂がち堆積物	2
I. 1. 3. 泥がち堆積物	2
I. 1. 4. 有機物を含む泥質堆積物	2
I. 1. 5. 碎屑物	2
I. 2. 半固結～固結堆積物	3
I. 2. 1. 砂礫層	3
I. 2. 2. 砂, 泥, 礫の互層	3
I. 2. 3. 礫 岩	3
I. 2. 4. 砂岩または砂岩を主とする地層	3
I. 2. 5. 泥岩または泥岩を主とする地層	4
I. 2. 6. 砂岩, 泥岩互層	5
I. 2. 7. 凝灰岩を挟む互層	5
I. 3. 火山性岩石	5
I. 3. 1. 集塊岩	5
I. 3. 2. 流紋岩質岩石	6
I. 3. 3. 安山岩質岩石	6
II. 表層地質分類と開発および保全との関係	7
II. 1. 地すべり, 山くずれ	7
II. 2. 石油, 天然ガス鉱床	15
II. 3. 温 泉	19
II. 4. 石 材	19
II. 5. 地下水	20
II. 6. 地震および地盤	23

III. 資 料.....	28
Summary.....	30



1 : 50,000  
表層地質各論

# 長 岡

通商産業省地質調査所通商産業技官	黒 田 和 男
同	岡 重 文
同	村 下 敏 夫

## I. 表層地質細説

すでに表層地質概説の項でも触れたように、東山丘陵・西山丘陵の表層地質を説明するに当っては、従来から呼び慣らされている地質層序区分（第1表参照）によって説明するのが妥当と思われ、岩質すなわち地層を構成する岩石の粒度組成・かたさ・風化の難易などの特長も、従来からの層序区分で予想することができる。この細説による記述は、準則によって再編成した岩石区分の各々について、岩石区分の根拠を示したものである。

### I. 1. 未固結堆積物

#### I. 1. 1. 礫がち堆積物 (g)

本図幅で礫がち堆積物が分布する地域としたものは、信濃川旧河道のうち、長岡市街地以南の部分である。渋海川の現河道に沿っても礫がち堆積物がみられるほか、東山丘陵西麓の成願寺・栖吉・柿の集落がのっている扇状地、および村松を扇頂とする太田川の扇状地も、その地形が示す性質から推定して礫がち堆積物として表現した。

栃尾市街地がのっている刈谷田川沿いの平地、および西谷川に沿って数カ所に発達する平地も、ボーリング資料はないが、前後の状況から判断して礫がち堆積物として表現した。

資料14)によれば、長岡平野の地下70mまでは、ほとんど礫がち堆積物から構成されているが、地表から10m以内に限定した場合、現在の信濃川を中心として少なくとも両側の2kmの範囲には礫層があり、これが長岡市街地を過ぎた所で、信濃川左岸側に移っているが、これは、昔の信濃川は現在よりも西側に偏していたことを示している。

関原北東方の礫が発達する箇所は、更新世の砂礫層が地下に移っているものであろう。したがって、信濃川沿いに発達する地下に礫の多い場所とは、地質時代を異にするものとなる。

### I. 1. 2. 砂がち堆積物 (s)

本図幅で砂がち堆積物としたものは、信濃川の旧河床堆積物のうち、長岡市街地より北の部分と、寺島・上野の集落がのっている自然堤防が現世の堆積物であり、地域南西部のものは、沖積段丘あるいは、その高位の段丘を構成しているものである。とくに上除付近には、粒度の比較的良好な海浜堆積物によく似たものが見られる。

### I. 1. 3. 泥がち堆積物 (m)

泥がち堆積物が地表付近に分布している箇所は、信濃川の現河床、旧河床から東山丘陵・西山丘陵にわたる、いわゆる後背湿地に入れられる部分である。泥がち堆積物は、関原から脇野町に至る地域と樺沢西方に発達し、その厚さは、資料14)によれば30m程度に達する。総じて西山丘陵の麓のほうが、深くないようである。

東山丘陵北部の見附市内に入る部分および西山丘陵には、溺れ谷状に細長く、灰爪層、西山層あるいは魚沼層群からなる丘に平地がくり込んでいる。この溺れ谷の部分では、現世の堆積物は表面を覆っているだけと推定するが、堆積物の内容は河床勾配および後背地の構成岩石(地層)から考えて、泥がち堆積物として塗色したものである。

### I. 1. 4. 有機物を含む泥質堆積物 (p)

本図幅地域内でこの分類に入れられる箇所は、樺沢西方と片貝東方である。樺沢西方は後背湿地の中で、最後まで沼地になって残ったと考えられ、資料29)などによれば、地表下4乃至8mにうすい泥炭層も認められる。片貝東方では、この堆積物の分布する位置が、現在も活動していると考えられている向斜に相当する。

### I. 1. 5. 碎屑物 (cl)

碎屑物として塗色した部分は、地域東縁中央寄りの田之口、西野俣地区にある。ここでは、後背地に崩壊地をひかえ、その場所から押出された泥土が堆積している。

この図幅上には表現していないが、西谷川に沿っては、小規模の河岸段丘が連なり、図幅上に表現した地すべり痕跡地から崩落した堆積物が残っていると判断される地形が多数認められる。また同じような地形は、片貝丘陵西側の信越本線沿いにも認められる。極端な表現をすれば、図幅上に表現した地すべりの範囲およびその直下の現河道までは、碎屑物と考えたほうが良からう。

## I. 2. 半固結～固結堆積物

### I. 2. 1. 砂礫層 (gm)

この堆積物は、小栗田原台地表層部を構成する堆積物で、高位段丘堆積物とされているものである。なお、この台地の表面は、ローム質の火山灰で覆われ、その厚さは 50 cm 程度に達する箇所もある。

### I. 2. 2. 砂・泥・礫の互層 (亜炭を含む) (gs)

この堆積物は、東山丘陵の西縁に沿って分布し、その分布域は北に狭く、中央部の柿付近で広く、丘陵の高所にまで及んで、陣ヶ峯層と呼ばれている地層である。陣ヶ峯層と呼ばれる地層は、西山丘陵の東縁、関原台地、片貝西方の丘陵地にも分布している。

### I. 2. 3. 礫岩 (cg)

礫岩としては、柿東方で魚沼層群の基底礫岩とされているものが顕著である。ここでは石英安山岩の大礫が含まれる。

“栃尾層”については、泥質岩を主とする地層の中に入れて記述した。

### I. 2. 4. 砂岩または砂岩を主とする地層 (ss)

本図幅で砂岩または砂岩を主とする地層として塗色したものは、西山層に属する砂岩と和南津層に属する砂岩で、栖吉付近に発達する魚沼層群中の砂岩も一部入れてある。

西山層に属する砂岩は白色を呈し、砂粒には石英が最も多く、その他黒色の角岩・粘板岩の破片、長石等を含む。この砂岩は、泥質岩を主とする部分に比較して、若干風化浸食に耐える性質があるため、丘陵の中の突出した尾根を作り、空中写真や地形図からもよく追跡される。

和南津層に属する砂岩は、主として中粒、風化面では黄灰色を呈し、西山層のものよりもさらに固結していない。

西山丘陵にある砂岩は、和南津層に属するもので、塊状の粒度のよく揃った細粒の砂で

構成され、黒雲母片をかなり含む特徴がある。

魚沼層群に属する砂岩は、栖吉付近によく発達し、細～中粒砂にごく少量の小礫が介在する。

資料28)によれば、本図幅地域内の東山丘陵に分布する西山層、椎谷層の砂岩をA型砂岩、B型砂岩、C型砂岩の3つに分け、A型砂岩は細粒で灰色～黒灰色を呈し、石英をほとんど含まず、斜長石が非常に多く、また重鉱物（おもに輝石類および角閃石類）の含有が顕著である。これは厳密には凝灰質砂岩ないし砂質凝灰岩というべきものである。B型砂岩は礫質の中粒極粗粒砂岩で、風化したものは白色、新鮮なものは暗青灰色を呈し、時には大きな浮石を含み、石英が圧倒的に多い。C型砂岩は灰白色の極細粒砂岩で、一見して陶汰が良く、石英および岩片に富んでいる。これらの砂岩は同一単層内では他の砂岩型に移行することはない。大局的にみれば、A型砂岩は東山背斜の西翼部に、B型砂岩は半蔵金以北でかつ東山背斜以東に、C型砂岩は浦柄から本図幅南隣図幅内に分布している。

#### I. 2. 5. 泥岩または泥岩を主とする地層 (ms)

本図幅において泥岩または泥岩を主とする地層としたものは、七谷層、寺泊層、荒谷層、西山層、灰爪層の中にそれぞれ含まれているものを一括した。七谷層から西山層にいたる各層のものは、若干の差はあるが全体に、暗灰色ないし灰色を呈し、塊状で薄い砂のレンズををさむ場合に僅かに層理を示す程度である。新鮮な間は堅いが、風化面はやや黄色を呈し、円板状に砕け、含水膨脹すると粘土化する性質をもっている。この性質のために、泥岩を主とする地層が分布する地域は、地すべり集中地帯となっており、本図幅地域をはじめとするこの付近一帯の特徴となっている。

灰爪層に属する泥岩は、青灰色で風化面は黄灰色を呈し、泥岩というよりはむしろシルト質の岩石で、塊状シルト岩と称した方がその特性をもっとよく表現していると思われる。

泥岩を主とする地層は、その風化、浸食に対する特性から、常に砂岩を主とする地層に対して低い位置を占め、火山性岩石の間に挟まれて泥岩が露出する濁沢北方から南蛮峠を経て栖吉川源流部に至る範囲では、断層線谷状のくぼみがみられ、このくぼみの所は水田となっている。また泥岩の露出する箇所は、粘土化のため水を保ちやすく、また耕作しやすいため広く水田として利用されており、このことは地すべり密集地帯の人文地理学上の問題を提供している。

図幅上には泥岩を主とする地層として塗色したが、図幅地域北東の栃尾市街地から桑探峠にかけては、珪岩の円礫を多量に含む礫岩層を最下部とする地層がある。ここには、乱堆積状の淘汰の悪い砂質泥岩中に、よく円磨された古期岩類の細礫が散在するいわゆる含礫泥岩が多く、あるいは特殊の表層地質区分が必要かも知れぬが、あえて一括しておいた。

### I. 2. 6. 砂岩泥岩互層 (ai)

本図幅でこの区分に入れた地層は、椎谷層、浜忠層に属するもの、および灰爪層の1部であり、さらに魚沼層群に入れたものがある程度である。

灰爪層に属するものでは、資料20)で石峠層ないし灰爪層上部とされ、灰色砂質シルト岩と灰色細粒砂岩のうすい互層で、層理は明瞭である。しかし、藤倉川流域では、砂質のシルト岩を主とし、中粒ないし細粒の砂岩を挟在し、薄葉理が発達するものである。

魚沼層群に属するものは、本図幅西部の関原南方および片貝西方の丘陵に、周囲を礫・砂・泥の互層にかこまれて分布する。泥岩は多くは粘土様を呈し、青灰色、風化して淡黄色を呈し、炭質物を含むものがある。砂岩は一般に灰色で、風化すれば褐灰色となり、中粒～粗粒である。なお、図幅上には表現しなかったが礫岩層をはさみ、その礫は珪岩などの古期岩類の小礫を主とし、膠結物は砂質細土ないし中～粗粒の砂である。なお、砂岩には偽層を呈するものもある。

### I. 2. 7. 凝灰岩を挟む互層 (val)

東山丘陵の西縁の栖吉・柿東方では、泥質岩の中に凝灰岩、凝灰質砂岩および凝灰角礫岩などの火山性碎屑物が雑多に混合している部分がある。この単層をひとつひとつ取出すことは出来ないので、一括して凝灰岩を挟む互層として示した。

凝灰岩を挟む互層の分布する地域では、地形が最も急峻であって、普通の空中写真では互層の中に含まれる各種の岩石を区分することができない。また泥質岩も、しばしば珪質となり、全体として比較的かたい状況となっている。

## I. 3. 火山性岩石

### I. 3. 1. 集塊岩 (Ag)

本図幅で集塊岩として塗色したものは、寺泊層、椎谷層、西山層、灰爪層に属し、半固結～固結堆積物の間に挟まれる火山角礫岩、凝灰角礫岩、集塊岩等を総括したもので、こ

これらの火山碎屑岩類と泥岩、砂岩等がひんぱんに互層するものは、凝灰岩を挟む互層として別に塗色した。

鋸山～五百山～太平山の東麓に露出する集塊岩の岩質は紫蘇輝石—普通輝石安山岩で、その時代は椎谷層と同時代とされている。これと同質の集塊岩は蓬平付近まで続いている。森上付近の岩石を鏡下で観察すると、単斜輝石、斜方輝石、磁鉄鉱、ガラス質物質からなる石基に、斑晶として普通輝石、紫蘇輝石 (Fe-Saponite 化している)、斜長石が認められる。なお晶洞には蛋白石、方解石が生成している。

金倉山を構成する集塊岩は、西山層と同じ時代のもので、岩石は暗色ないし灰色の黒雲母—角閃石石英安山岩である。

図幅地域南東隅のせまい範囲には、西山層に入れられる集塊岩がある。この集塊岩として塗色したものの内容は、安山岩の熔岩流、集塊岩および凝灰角礫岩で、ところにより泥質岩が含まれる。安山岩は紫蘇輝石—普通輝石安山岩である。

大峯山西方に露出し、やや広い範囲を占めている集塊岩は、灰爪期の石英安山岩質のものである。

### I. 3. 2. 流紋岩質岩石 (Ry)

東山丘陵の中で、鋸山、五百山、大平山を構成し、また大峯山西方の山体の部に露出している岩石は、本図幅上で便宜的に流紋岩質岩石として塗色したが、実際は石英安山岩の溶岩・凝灰角礫岩・岩床等を含む一連の堆積物である。

岩石は、太平山付近のものは角閃石石英安山岩で、斜長石、石英、ガラス質物質からなる石基の中に斗晶として、角閃石、斜長石および少量の石英が認められる。鋸山のものは角閃石黒雲母石英安山岩で、角閃石および黒雲母の斑晶は、蛋白石化作用を受け、Fe-Saponite 化している。

### I. 3. 3. 安山岩質岩石 (Ab)

鬼倉山を構成する岩床状の安山岩を、本図幅ではこの分類に入れた。岩石は紫蘇輝石—普通輝石安山岩で、鏡下の観察によれば、斑晶は普通輝石、紫蘇輝石および斜長石で、石基には輝石類、磁鉄鉱等のほかガラス質から構成されている。

## Ⅱ．表層地質分類と開発および

### 保全との関係資料

#### Ⅱ．1．地すべり・山くずれ

本図幅地域内における地すべり防止区域は、希望箇所までを含めて40数箇所及び、若干の例外を除いては、半固結～固結堆積物のうちの、泥岩または泥質岩を主とする部分に集中し、とくに図幅東半部の刈谷田川流域は、新潟県古志地域の地すべり集中発生箇所としてよく知られた所である。

岩石は、泥岩を主とし、凝灰岩、シルト岩あるいは砂岩を挟む一連の地層で、褶曲や断層破碎の結果、半固結岩石が全体として軟化しており、さらに泥岩自体の性質として、岩片が水中で容易に軟化し、指頭で圧すると粘土化する特性があり、これが地域全体の地すべり活動を助長させている。

さらに本図幅地域は、冬季のおびただしい降雪に由来し、山地に水が含まれる程度が非常に大きく、さらに気温低下のため、節理や亀裂に入っている水が凍結して割れ目の成長を促進させること、これに加えて融雪時の増水による河岸浸食により山脚部が洗掘されるなどの気象条件、地形条件が加わって、地すべり集中箇所が構成されている。

地域内の地すべり防止区域の概況を第1図・第1表に示す。また第2表には、資料9)による地すべり地を再録したもので、図幅上の正確な位置はわからないが、おそらく地すべり防止区域の中に含まれるものが多いと思われる。

しかし、地すべり防止区域に指定されている箇所以外にも、現在地すべり活動が認められることもあり、また詳細に地形を観察してみると、明らかに過去に地すべり活動があったことを示すような特異の地形が諸所に認められる。とくに過去の地すべり活動の際に形成された滑落崖は、比較的長い期間その形を残しているもので、本図幅においては前掲の地すべり防止区域（希望地も含む）とは無関係に空中写真上から明らかに滑落崖と思われるものを摘出し、これを地すべりの周縁として、地すべりを表現した。

地域内の地すべり活動の状況を総括してみると、過去に活動した地すべり地内にある崩土が継続して動いているもの、および過去に活動した地すべり崩土の末端が融雪期や豪雨





第1表 図幅内地すべり防止区域一覽表

番号	地区名	耕地	山林	その他	計	所在地	発生の時期	表層地質 本文に記述
1	村中	ha	ha	ha	ha	栃尾市	明30. 大15	★ ★
2	虫亀	4.70	1.00	0.50	6.20	山古志村		
3	繁窪	38.90	29.30	7.70	75.90	栃尾市		
4	城山	21.80	7.31	5.99	35.10	"		
5	蓬平	5.90	0.60	5.50	12.00	長岡市	★	
6	大陣	22.90	5.80	15.70	44.40	栃尾市		
7	ケ	15.10	10.80	6.00	31.90	"		
8	笹山	18.00	1.90	0.10	20.00	"		明30. 大15
9	大崩	3.30	4.00	0.20	7.50	"	昭22	★
10	矢津	6.50	5.20	1.60	13.30	"		
11	湯ノ	3.50	1.50	0.50	5.50	"		
12	入道	8.00	2.50	1.50	12.00	"	明30. 大15	
13	細声	8.30	4.73	0.37	13.40	"	宝暦元年	
14	西中野	114.00	22.50	13.50	150.00	"		
15	新月	27.00	22.70	4.20	53.90	"		
16	夜目	2.50	3.50	0.70	6.70	"		
17	一之	25.70	12.50	4.30	42.50	"	★ ★	
18	矢津(追加)	1.00	6.80	0.60	8.40	"		
19	笹山(追加)	12.50	3.30	1.00	16.80	"		
20	種亭原	44.10	21.20	9.50	74.80	山古志村		
21	一之				22.40	栃尾市	★ ★	
22	二之				30.00	"		
23	東中之				53.65	栃尾市		
24	種亭原				36.50	山古志村		
25	首				32.58	小千谷市		
26	枳田				15.00	見附市		
27	之				20.00	栃尾市		
28	真木野				20.00	長岡市		
29	赤				17.00	"	{明初期, 明30 大15, 昭9, 昭19	
30	下来				33.80	栃尾市		
31	の				6.00	"		
32	げ				16.00	"		昭2
33	の				8.00	"	大15	
34	大				30.40	"	明30	

1. 昭和41年3月現在

2. 資料は新潟県土木部、農林部の建設省、農地局、林野庁所管地すべり防止地域指定表による

第2表 地すべり地の1例(1952年調査)

番号	郡市	(旧町村)	所在地	地すべり		地	の	形状	摘	要
				長さ	幅					
1	古志	(種芋原)	中野	1,000m	600m					
2	"	"	種芋原	800	1,000					
3	長岡	(栖吉)		500	300					
4	"	(柿)		250	210					
5	"	(太田)	濁沢	300	250					
6	"	"	蓬平	1,050	120					
7	古志	"	虫亀	200	300					太田川流域 朝日川流域 朝日川流域
8	"	(太田)	虫亀	200	120					
9	"	"	"	200	140					
10	小千谷	(東山)	首沢	700	400					
11	栃尾	(荷頃)	門松	450	350					
12	"	"	赤坂・島田	300	200					
13	"	(荷頃)	中崎	300	200					
14	"	(中野俣)	東中野俣	500	900					
15	"	(半蔵金)	笹山	400	200					
16	"	(西谷)	森上	150	50					
17	"	"	中村	50	40					

資料9)より抜すい

期に河岸崩かいや山脚部の崩かいの形で崩れているもの、あるいは滑落崖の1部が崖の後退という形で崩れているもの等が認められ、“構造的”地すべりとしては、矢津地すべりその他若干が認められるに過ぎない。

**陣ヶ峯地すべり** 凝灰質砂岩と泥岩・砂岩の互層とから構成されている山の受盤側で地すべりが発生している。大正13年頃から継続型地すべりが認められていたが、昭和26年には約30haが活動し、水田が荒地になってしまった。昭和27年から29年にかけて対策工事が実施され、現在はいちおう活動は停止している。

**矢津地すべり** 北荷頃南西方にある中学校の裏山が、昭和39年に激しく活動し、地すべり頭部に当る裏山の山頂には高さ2m、幅1mの亀裂が発生し、末端の矢津川の河床が隆起して上流部は湛水した。現在は、中学校の裏から矢津川河岸にかけて擁壁を作り、山腹や山頂に井筒工や水抜きボーリングを実施して地下水を排除した結果、小康状態にあるが、なお継続的な動きがみられる。

この地区では、地すべりの頭部付近に、荷傾背斜軸部から移化した鋸山断層が走り、凝灰質砂岩は、深部まで軟弱化し、未固結の砂とほとんど変わらないまでになっており、ボーリングの結果では、55mの深さまで軟化砂岩であった。

なお、現在激しい活動を続けている地区の北側では、昭和25年に矢津川をはさんで対岸の川岸まで崩土が押し出し、昭和37年には4月に活動があってその結果民家4戸が移転してしまった。ここでも井筒工によって地下水の排除を行なった結果、小康を保っている。さらに、現在の活動地区の南側では、昭和26年に矢津川の川岸付近が局部的に動いていたが、昭和39年までに順次拡大し、山頂付近にまで波及して現在地の活動にまで波及していた。

**一之見地すべり** 一之見部落の周辺では大正15年・昭和19年・24年と活動が認められた記録があるが、昭和26年ごろから、地区の一部で年間10 cm以上の沈降現象が認められ、一戸が移転した。昭和39年から対策工事が実施され、井筒工・シートパイルの打込み・砂防堰堤が作られる等の工事がなされた。とくに井筒工による排水によって、沈降量は急激に減少している。

この地区は、泥岩と凝灰質泥岩、凝灰質砂岩の互層で、全体として軟弱化し、凝灰質砂岩は粘土化している。地すべりは、いくつかのブロックに分れて活動しており、水田の表面が沈降するなど、上下動の大きいのが特徴的である。この移動は、旧地すべり地の一部であり、同じような小さな地すべり活動は今後も散発するものと考えられる。

**雷地すべり** この付近には、大正15年の大水害で多くの地すべりが発生したので、多くの砂防堰堤が設けられた。しかし昭和9年・19年・24年・27年と地すべりが発生し、現在でも局部的な地すべり崩壊により、耕地が荒地となった箇所がある。集落背後の山は、石英安山岩・安山岩からなるが、集落が立地している所は凝灰質砂岩と、砂岩・泥岩の互層からなり、現在の地すべりは、“二次地すべり”または“堆積性”地すべりと呼ばれる性質のものである。

**湯の沢地すべり** 昭和28年に断続した活動があり、このために人家3戸が移転した。対策工事としては、水抜きボーリング、暗渠排水工などが行なわれ、最近はいちおう停止の状態にある。地すべり面は、地表から約6 m位の位置にあり、泥岩の層理に沿って継続的に移動する流れ盤上の地すべりと考えられている。

なお、この地区の周辺には、図幅上にもみられるように多くの地すべり痕跡があり、旧

地すべりの崩土の末端が大雨によって、容易に崩れを起している。

**繁窪地すべり** 空中写真上からは、繁窪部落を含めて約 50 ha の地域が旧地すべり地となっているが、その中で 35.1ha が現在地すべり防止区域に指定されている。地すべり面は地表から平均 13m の深さにあり、現在は局所的な滑動が認められるだけである。

なお、この地区は、宝暦元年の大地すべりにより、部落全部が移転したといわれており、近年では大正 15 年、昭和 19 年・21 年と地すべりが発生した。昭和 29 年から 31 年にかけて対策工事が行なわれ、さらに昭和 40 年、41 年と水抜きボーリング、地表排水工事を実施して現在は小康を保っている。

**西中野俣地すべり** この地域では、200 年前から地すべりが始まったという言い伝えがあり、南側の標高 500m の大平山の中腹から北東に、長さ約 2 km ・幅 1 km にわたる沼地や小丘が連なった特異な地形がみられる。宝暦元年の大地すべりの後は、明治の始め頃と明治 30 年、大正 15 年、昭和 19 年、24 年と大きな活動があり、耕地に亀裂が発生し、家屋が移転した。最近でも、局地的な滑動によって家屋一戸が移転し、昭和 27 年に対策工事を実施した。地すべり末端付近の家では、大体 40 年ぐらいで、居住に耐えられぬように破損するということである。

この地域の地質は、シルト岩が大部分で、ほかに砂岩・泥岩も認められ、地すべり粘土の中には破砕泥岩は認められず、完全に泥岩が粘土化している。地すべり面は、末端の部分で地表からの深さ 10m、中央部の小丘が散在するところでは約 30m の深さにあると推定される。1 年間の移動量は僅かではほとんどわからないが、大雨の後などに畑に亀裂が発生したり、家屋の下で割れ目が見られることにより、動きがわかる程度である。

**新山地すべり** この地域は、宝暦年間の大地震により大地すべりが発生したといわれているが、大正 15 年の大雨で大きな被害が発生した。

新山部落の西側では、昭和 11 年に河岸崩壊によって約 1 反歩の水田が流出し、継続的に以後毎年山頂から川に向かって移動して、末端の水田が、大雨の際に大きく欠壊している。対策工事は昭和 27～29 年に実施され、現在は小康状態にある。

部落の東側は、昭和 37 年、41 年と崩壊性地すべりが発生し、人家 2 戸が倒壊し死者 6 名が出ている。現在対策工事が実施されて、杭打工法や井筒工による水抜きが行なわれている。試錐の結果では、地表から 5 m 位までは旧崩土で覆われ、その下は暗灰色のシルト岩と灰色泥岩からなっており、泥岩中には一部に網目状の亀裂が発達しているのが認められ

る。なお、すべり面の深さは、試錐等の結果から、地表5～10mぐらいである。

**半蔵金地すべり** 半蔵金部落の周辺は、明治30年頃から地すべりの記録があり、大正15年の水害では、大きな被害を受けた。その後、昭和19年・28年・32年・39年と地すべりが発生し、人家21戸が被害を受け、とくに昭和39年には、部落の南側で山腹斜面が急激に押し出された。

この地域は、泥岩・砂岩の互層、灰色泥岩・砂岩・シルト岩との互層からなり、一般的に軟弱化し、水中では容易に軟化し、指頭で押すと粘土化する性質が著しい。

**種芋原地すべり** この地域は、徳川時代からの地すべり地であると言われているが、明治44年、昭和20年、21年には顕著な活動があった。地すべりは、数段のブロックに分かれて階段状に移動し、すべり面の深さは、地表から20～48mに及んでいる。

**中野地すべり** この地域も約200年前から継続的に移動が認められるといわれているが、最近では、昭和15年頃から移動量が増加し、年間に60cmぐらいの移動もみられた。移動の時期は、融雪期の終りに当る4～5月が最も多く、昭和37年には、地すべり頭部に亀裂が発生し、1年間に約1mの沈下が認められた。現在も継続的に沈降しており、地域内の約100戸の住宅は毎年補修しているとのことである。昭和39年に井筒工3基による地下水排除が実施されたが、依然滑動は止んでいない。

**虫亀地すべり** 虫亀周辺には、新第三系に属する地層の中に褶曲や断層が発達し、泥岩が局部的に破碎し、あるいは粘土化している。このような位置にあって、地すべりの痕跡が多数認められるが、最近では昭和36年・38年の融雪期に崩壊が発生した。ここでは、水抜きボーリング、あるいは砂防堰堤を設けるなどの工事によって、いちおう移動は停止したが、地下水位が上昇してきているので、昭和41年、再び水抜き工事を施行した。

その他、各河川流域ごとに、地すべり・山くずれ等の状況を記述すると、

a. 西谷川流域：上流部の田代～半蔵金の間と、北荷頃～田之口、中村にかけて密集し、中村から森上、半蔵金にかけては、山腹から山脚部にかけて、小規模の崩壊が河岸に連なっている。田之口、西野俣では、急激に移動する崩壊性の地すべりが発生したことがあり、大正15年の大水害時に大きな滑動があり、昭和19年にも耕地に被害が発生したが、現在は小康状態を保っているようである。

b. 来伝川流域：流域の大部分は、図幅地域外東側にあるが、本図幅地域内にも地すべり地があって、井筒工・地表排水路・蛇籠・砂防堰堤等の多くの対策工事がなされてい

る。ここでは、大雨の後などに崩壊性の地すべりが発生し、その後局部的に部落内や耕地に亀裂ができて、継続的な移動がみられる。金谷地すべりは、明治の始め頃と明治30年、大正10年春、15年の大雨の際に大きな変動があり、昭和2年には人家が2戸移転し、9年の大雨で再び動いているが、この地では地表から10m付近まで粘土（崩積土）に覆われ、すべり面はその中にあるものと思われる。

c. 稚児清水川流域：この流域には、地すべり指定地は2カ所で、大正15年と昭和2年に滑動した記録である。

なお、流域の上流にある比礼・軽井沢の部落からその南方にかけ、約100haの範囲に、池・沼・小丘等が無数に散在する特異な地形がみられ、層すべりによる大きな地すべり跡とも考えられるが、現在は全く移動していない。

d. 藤倉川流域：この川の最上流に種芋原地すべり地があるが、最近では、四方拝山と城山の山腹の耕地が継続的に移動している。この移動は4～5年おきに水田を修理する程度のもので、激しい動きとはいえない。また藤倉川流域では、魚沼層群の分布する範囲に、かなりの山くずれ跡を空中写真から読みとることができるが、これは、軟質・ほとんど固結していない地層からできている山の表面が、はげ落ちる型態のものであろう。

e. 中野川流域：本図幅地域内の流域のほとんど全部が、カール状の滑落崖によってかこまれており、荒地も多くみられて、過去に地すべり、又は地すべり性の崩壊が繰返し発生したことがわかる。現在も、局部的な河岸の崩壊があり、さらに風口峠の南方では、昭和10年に約10haの範囲に崩壊性の地すべりが発生し、そのために中野川が堰止められたといわれている。

i. 太田川流域：この流域内には、濁沢、蓬平の部落付近から猿倉岳、萱峠にかけて地すべり地の痕跡とみられる地形が密集している。地すべりは、崩壊性の地すべりが多く、春の融雪期に滑動する。たとえば、猿倉岳山腹では、昭和40年の融雪期に、上部の安山岩が下部の泥岩と一緒に動きだして土石流となっている。旧地すべり地の大部分は現在停止の状態にあるが、融雪期や豪雨時には、崩壊性の地すべりは今後も発生すると考えられる。

g. 渋海川流域：本図幅地域西南部の信濃本川に沿った丘陵地帯の斜面で、旧崩壊や地すべり地形がみられる。十楽寺の南約600mの箇所、鉄道の路盤が渋海川にむかって幅約50mの部分が約10m移動し、そのために線路の付けかえ工事が実施されたことがある。

その他の箇所は、現在のところ安定しているようである。

h. 西山丘陵：図幅地域西縁の丘陵では、昭和36年8月の集中豪雨によって、多数の山くずれが発生した。山くずれは、谷頭付近の急斜面に起っており、塊状のシルト質泥質岩の風化表面がはげ落ちたような型態もっている。

以上、図幅地域内の地すべり、山くずれ等の状況を述べてみたが、魚沼層群・灰爪層の急斜面に発生する崖くずれ性の崩壊、西山層、荒谷層の泥質岩を主とする部分にみられる地すべりないし崩壊性の地すべり、火山性岩石で構成されている山にみられる山くずれ、それに雪崩に伴う崩壊が、地域内を特長づけるものである。

## II. 2. 石油・天然ガス鉱床

本図幅地域を含む東山丘陵および西山丘陵は、ともに古くから石油を産出することで知られているが、現在これらの石油はほぼ完全に衰退し、代って新しい地下探査技術を駆使することにより続々と長岡平野下に発見された。次に地域内の石油、天然ガス鉱床についてその概要を記述する。

**東山油田** 浦瀬地区の腐沢・比礼地区の地獄谷では古くから黒色の原油や天然ガスの露頭のあることが知られており、採油の記録はすでに明治以前からある。明治9年ライマンの踏査時代には油井が6箇あったという。明治21年(1888)北越会社で2坑の出油をみたのが、東山油田開発の起源となった。その後明治35年から45年にかけて最盛期となっており、その後漸次産油量は減退し、昭和28年(1953)には、総坑数1,345坑、そのうちで残存しているもの497坑、産油量は日産12.35klであった。現在は、ほとんど見るべき産出はない。

この油田では、坑道掘により石油を採掘している。昭和15年(1940)9月に、本油田の地形的条件および油層深度が浅いため等の理由により桂沢坑道が掘さくされ、昭和26年がその最多産油時期となっており、その時の年間平均日産18.11klであった。

産油層は6層で、浅部からA, B, C, D, E, Fと命名され、A, B, Cの3層は椎谷層で150~300mの深度にあり、D, E層は寺泊層中の油層、Fは七谷層中の油層である。

**鳥越油田** 昔から、宮本・後谷・小草生・水谷(図幅地域外)に浸出油、ガスおよび油砂の露頭があって、村民に利用されていた。明治32年(1899)米山会社で後谷の地に始め

て上総掘で掘さくされたのが、本油田開発の最初となった。明治39年から本格的な開発が進められ、明治44年～45年、次いで大正8年～10年に最盛期があった。昭和28年（1953）には、総坑数289坑、産油量は年産400klとなったが、現在では完全に坑口を閉じている。

産油層は3層あって、A、B、C層と呼ばれており、A層は100～200mの深さにあって西山層に属し、B、C層は椎谷層に属する。

**関原ガス田** 関原町南方の高頭付近では古くからガス徴の存在が知られており、明治36年から大正4年にかけて数坑の浅井戸（深さ300m程度）が掘さくされ、ガラス工場の燃料として一部が使用されて来た。昭和30年代の始めから、石油資源開発（株）により地質調査が行なわれ、昭和35年（1960）2月、高寺部落内に試掘したSK1号が成功し、その後昭和36年5月、帝国石油（株）が鉱区をゆずり受けて現在までに10数坑が開坑されている。

このガス田のガス層は次のとおりである。

I<sub>b</sub>・I<sub>c</sub>層 灰爪層に介在する砂層

II層 西山層に介在する砂層

III<sub>a</sub>・III<sub>b</sub>層 安山岩質集塊岩およびその直上の火砕質砂岩

第3表 関原ガス田坑井別ガス分析表

坑井名	試 験 年 月 日	ガ ス 成 分 (%)							発 熱 量 (kcal/Nm <sup>3</sup> )
		CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	iso- C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	n- C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	
R 1	36.5.13	99.9	Tr	0	0	0	0.1	0	9,510
R 3	36.7.14	99.4	0.3	Tr	0	0	0.3	0	9,513
R 5	36.9.12	99.5	0.2	Tr	0	0	0.2	0	9,506
R 15	37.9.29	99.4	0.2	Tr	0	0	0.1	0.3	9,497

**片貝ガス田** 図幅地域南方の新第三系が背斜構造をなしている位置には、古くから可燃性天然ガスの露頭があり、明治末期に小千谷油田として開発されていたが、その北方延長では、昭和15年3月、日本鉱業（株）の手により片貝R1が試掘され、油徴・ガス徴が発見された。昭和35年、石油資源開発（株）によりSK1が開坑され、現在までに7坑が成功している。



第4表 片貝ガス田性状表

地層別	坑井名	採取方法	採取深度 (m)	組成 (vol %)							計算量 熱 (kcal/m <sup>3</sup> )	計算比重	摘要			
				CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	<sup>i</sup> iso- O <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	<sup>n</sup> - C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	<sup>i</sup> iso- C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	<sup>n</sup> - C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>				O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
							0.02	0.03	0.02	tr.						
西山層 1,000m層	片貝SK-1	自噴	1,010 1,094	99.26	0.30	0.14	0.02	0.03	0.02	tr.	tr.	0.23	tr.	9,558	0.5593	ガス クロ マト
1,000m層	片貝SK-2	"	1,002 1,072	99.66	0.16	0.04	tr.	—	—	—	—	0.14	tr.	9,525	0.5563	"
1,000m層	片貝SK-3	"	1,093 1,127	99.56	0.16	0.05	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	0.23	tr.	9,512	0.5598	"
1,000m層	片貝SK-4	"	1,065 1,086	99.54	0.26	0.04	tr.	—	—	—	—	0.16	tr.	9,530	0.5567	"
1,000m層	片貝SK-5	"	1,043 1,083	99.21	0.81	0.02	tr.	—	—	—	—	0.20	0.39	9,480	0.5600	"
1,000m層	片貝SK-6	"	1,024 1,074	99.14	0.91	0.06	tr.	0.02	tr.	tr.	tr.	0.09	0.33	9,507	0.5599	"

第5表 片貝ガス田付随水分分析表

坑井名	深度 (m)	採取方法	pH	Na <sup>+</sup> (mg/l)	K <sup>+</sup> (mg/l)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	I <sup>-</sup> (mg/l)	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	Cons. KMNO <sub>4</sub> (mg/l)
片貝SK-1	1,044~1,075	DST	10.6	1,140	44	10	24	43	1,630	0	0.5	tr.	0
片貝SK-1	1,137~1,167	DST	7.6	3,390	76	12	112	53	5,890	488	3.0	tr.	0

ガス層は1,000 m層と呼ばれ、西山層中の安山岩質集塊岩から由来した砂である。この砂の上部は灰色泥岩との互層を呈して、以後泥岩に移り変っている。

昭和41年1月における月平均日産ガス量は271,000m<sup>3</sup>、また原油の産出は累計30klとなっている。

**大口～長岡ガス田** 昭和11年に、本図幅北隣の地区で下された石油試掘井から大量のガスが噴出したのが端緒となり、戦後は地震探鉱等によって、信濃川左岸地域に背斜の伏在が知られ、これに対する試掘の結果、水溶性天然ガスの存在がかなり広範囲にわたって知られるようになった。この付近では、沖積層，“洪積層”，および魚沼層群中の水は多少なりとも天然ガスを含んでいる。本図幅でとくに西長岡ガス田としたものは、深さ2,200 m付近以下にあらわれる西山層に属する安山岩質集塊岩およびその直上に位置する灰爪層最下部の（基底）砂岩を主要ガス層としている。

第6表 大口～長岡ガス田天然ガス分析表

坑井所在地	ガス組成 (Vol %)					ストレーナー深度
	CO <sub>2</sub>	CnHm	O <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	残	
三ツ郷屋	1.0～0.8	0.1	0.1	97.1～96.1	2.7～2.3(N <sub>2</sub> )	857.60～896.38m
寺島KR-1	0.77	—	0.19	98.0	0.98(N <sub>2</sub> ) 0.03(A)	874～935

第7表 大口～長岡ガス田付随水分析表

坑井所在地	PH	付随水の組成 (ppm)							
		RpH	Cl <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	KMnO <sub>4</sub>	全Fe	Br	Ca <sup>2+</sup>
三ツ郷屋	7.6～7.8	7.6～8.0	1,489～1,600	515～542	3.10～5.87	25.4～54.1			
寺島KR-1	—	—	3,019	213	11.4	79.9	0.48	11.9	126.3

**雲出ガス田** 昭和32年から36年にかけて信濃川平野西縁部の総合地質調査（地表・重力・地震探鉱）を実施した結果、確認された雲出背斜構造について、昭和37年（1962）1月石油資源開発（株）により掘さくされた結果、有力なガス層が発見され、現在までに11坑から採取されている。

ガス層は雲出I層～V層と呼ばれているが、I～IV層は西山層の凝灰質砂岩凝灰岩で、V層は石英安山岩、安山岩および凝灰角礫岩となっている。昭和41年1月現在の月平均日産量は、ガス205,000m<sup>3</sup>、原油49klとなっている。

第 8 表 雲出ガス田ガス分析表

坑井名	ガ ス 成 分 (%)								発 熱 量 (kcal/Nm <sup>3</sup> )
	CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	<i>iso</i> - C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	<i>n</i> - C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	<i>iso</i> - C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	<i>n</i> - C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	CO <sub>2</sub>	
S K-2	89.17	6.48	2.30	0.50	0.67	0.30	0.40	0.23	10.793

藤川ガス田 雲出背斜構造上に昭和39年、S K 1 が試掘されて、前記雲出ガス田と同質のガス鉱床が発見され、現在7坑が掘さくされ、ガスが採取されている。

ガス層は雲出V層と同じく石英安山岩・安山岩および凝灰角礫岩で、藤川2.310 m層と呼ばれている。

昭和41年1月現在の平均日産量は、ガス286,000m<sup>3</sup>、原油72klとなっている。

### II. 3. 温 泉

本図幅地域内の温泉は、大別して丘陵地の中あるいは台地の周辺で、半固結～固結堆積物に属する岩盤の割れ目から自然に湧出しているものを利用している場合と、平野の中に深いボーリングを行なった結果出てくる高温の地下水を温泉として利用している場合とになる。しかし、両者を共通して、すべて石油あるいは天然ガスとは密接な関係をもち、たとえば、岩盤から自然に湧出する温泉は背斜軸など、石油徴候のあるような箇所位置し、長岡平野の地下にある高温の天然ガス付随水が温泉として利用されている状況にある。

本図幅地域内の温泉を一括して第9表に示す。

上記以外にも、調査当時桂沢地内で温泉を掘さくしており、さらにもともと天然ガス採取の目的で掘られた坑井ではあるが、ガス付随水を温泉として利用するよう考慮中のものもある。

### II. 4. 石 材

本図幅地域内は、その大部分が半固結の新第三系に属する堆積岩で占められているために、石材として利用されるのは南蛮山周辺にある流紋岩質岩石に限られ、ごく小規模に採石されている。岩石は淡灰色の角閃石安山岩で、村松石または釜沢石と呼ばれている。

第9表 温 泉 一 覧 表

番号	名 称	湧 出 状 態	温度	湧 出 量	泉 質	摘 要	
1	名木野湯	岩盤を掘さくして 自然湧出	°C	1.5 l/min	未分析	調査当時掘さく 完了直後	
2	椿沢の湯	自然湧出		3.9 "	未分析		
3	田井の湯	自然湧出	25		未分析		
4	東拓温泉		42		弱食塩泉		
5	長岡温泉センター	1.180m	49	900ton/day			
6	成願寺温泉	85m	15	22 l/min	弱硫黄泉		
7	長岡温泉	680m	38	153 "	中性単純泉		
8	"	140m	28.5	140 "	弱硫化水素泉		
9	湯沢温泉	36m	23		弱塩泉		
10	蓬平温泉	4m岩盤を掘さく	15	20 l/min	単純硫化水素泉		
11	三ツ郷屋温泉	973.3m自然湧出	38	52 "	弱食塩泉		
12	荷頃鉦泉	岩盤の間より湧出	22	3 l/min			寿の湯
13	"	10m自然湧出	24		弱食塩泉		長生の湯
14	"	300m自然湧出	22	18 l/min	含重曹食塩泉		上海荘
15	大野鉦泉	岩盤の間より湧出	16		重曹泉		調査当時営業 していない
16	朝日鉦泉	自然湧出		10 l/min	塩類泉		

## II. 5. 地下水

本図幅地域内で容水地盤として考えられるのは、魚沼層群・“洪積層”および“沖積層”である。

小栗田原台地は、未固結状態に近い半固結の砂礫層からなっており、東側は断崖をなして信濃川の河谷にのぞみ、しかも後背地に乏しいので、地下水面は地表から15m以上という深い位置にある。

信濃川は三仏生付近から長岡平野に入る。長岡市街地付近までは、沖積層は砂礫に富んでいるが堆積相の変化は著しく、東および西に行くにしたがって厚さを減じ、泥質の部分が多くなってくる状況は、地表付近の礫・砂・泥の分布状況に等しい。このような条件下にあって、信濃川の水は三俣野付近で主として左岸寄りに伏流して長岡市街地に至っており、おもな地下水の供給源となっている。信濃川左岸側では礫層の発達に乏しいため、大量の地下水は採取されていない。

関原台地周辺には地下水の自噴帯が報告されている。この自噴帯は深度40m前後の被圧面地下水で、関原町背面の丘陵から供給されていると考えられる。

信濃川の後背湿地に相当する地域では、地表は湿地状を呈し、水田として利用されている。自由面地下水の水位は水田面とほぼ一致しており、環境衛生の面からは良好であるとはいえない。片貝地区でも、水質・水量ともに不安定で、場所によっては飲料水に困窮している箇所もある。

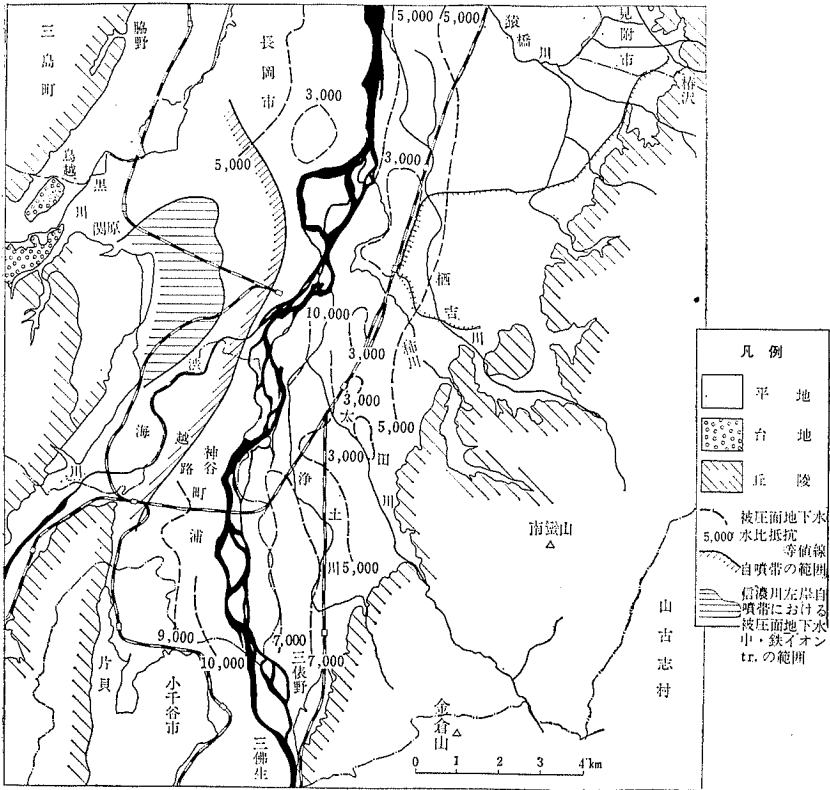
岩野・浦地区は、沖積段丘上に立地し、ここでは深度3～5mの段丘堆積物中の自由面地下水を利用している。しかし、この地下水も、神谷付近では著しく不良となっている。

長岡平野下の地下水については、資料14)に詳述されているので、ここではその概要を記すだけに留める。長岡市街地付近でのおもな収水層は、20m、50mおよび150mないしそれ以上の深度に大別される。この中で20mの深さのものは沖積層に属する砂利・砂およ

第10表 水質分析結果一例

番号	1	2	3	4	5	
井戸の深さ	表流水	60m	40m	250m	107m	
水 温	11.6	13.7	12.5		13.7	°C
pH	7.0	6.7	6.4	7.1	7.3	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	39.1	54.6	35.6	106.6	55.6	ppm
CL <sup>-</sup>	8.2	11.3	13.1	9.7	8.6	ppm
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0.03	0.00	0.00	0.00	tr	ppm
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	16	3	6	2	5	ppm
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.0	0.1	0.1	0.8	0.0	ppm
K <sup>+</sup>	1.4	2.6	1.4	3.1	3.2	ppm
Na <sup>+</sup>	8.8	9.2	8.0	12.7	9.7	ppm
Fe <sup>2+</sup>	0.00			1.25	0.00	ppm
Fe <sup>3+</sup>	0.06	10.67	0.19	0.31	0.03	ppm
Ca <sup>2+</sup>	11.3	7.4	6.4	15.1	7.8	ppm
Mg <sup>2+</sup>	2.5	4.8	4.2	7.2	3.1	ppm
全 硬 度	2.16	2.16	1.86	3.77	1.81	dH
SiO <sub>2</sub>	22.0	56.4	13.7	30.0	30.4	ppm
KMnO <sub>4</sub> 消費量	1.8	2.6	2.2	4.0	0.3	ppm
P	0.01	0.19	0.03	0.65	0.08	ppm
層 準		沖積層	"洪積層"	"洪積層"	魚沼層群	

第2図 長岡地域地下水要図(資料14)より引用



び若干の粘土からなる地層で、西長岡地区には砂利は発達せず、水は主として信濃川の伏流水である。沖積層のこの系統の水は Fe が多量に溶存されており、最近市街地道路の消雪用水源として多量の井戸が掘られるまでは、あまり利用されていなかった。50mの深さのものは、関原から連続する自噴地下水層の延長に当るが、信濃川以東では自噴しない。この付近の地層はいちおう“洪積層”とされており、地下に広く分布してこの地域一帯のおもな収水層となっている。150m前後の深さのものは、近年開発の対象となっているもので、消雪用水源にもなっている。

長岡平野における地下水の性状および、各帯水層ごとの水質の代表値を第2図と第10表に示す。天然ガスに伴なう深部の水については、石油・天然ガスの項を参照されたい。

## II. 6. 地震および地盤

本図幅地域内にとくに影響を及ぼした地震には、宝暦元年（1751）に新潟県西頸城地方に震源地をもつ地震（いわゆる高田大地震）と、宝暦12年（1762）に、佐渡北端と新潟とを結ぶ中間の海底を震源地とする地震があり、いずれもマグニチュード6.6とされている。前項で述べた地すべりの中で、宝暦年間の地震により発生したものとされているものは、これらの地震の中のどちらかに由来する。

文政11年（1828）には、図幅地域北隣の三条付近を震源地とする地震（ $M=6.9$ ）があり、この時には震災地を通じて住家の全潰9808、半壊7276、焼失1204、死者1443と記録されている。長岡ではつぶれた家があったが、被害は比較的軽かったらしい。

明治年間には、明治20年7月22日に、古志郡・三島郡・南蒲原郡を襲った地震（ $M=6.1$ ）および明治35年5月15日、長岡を襲った地震が挙げられる。

昭和2年（1927）と昭和36年（1961）には、本図幅地域内に震央をもつ地震があり、前者を関原地震、後者を長岡地震と呼んでいる。

**関原地震：**昭和2年10月27日午前10時53分頃、関原西方を震央とする地震があった。被害としては、住家の半潰したも23戸、同じく住家の大破したも234戸、非住家の大破したも18戸、負傷者2名、道路および堤防の損傷8カ所となっており、とくに被害が著しかったとはいえない。道路の損傷の中には、魚越雲出間の県道が約180mにわたり1.8mぐらい陥没し、中央の90mは亀裂が発生して交通が杜絶したものがある。この道路は台地の間にはさまれた溝状の低湿地に堤防上に積み上げたもので、その変動は一種の地すべりであろう。白鳥付近の田面は、ほぼ南北に亀裂を生じて砂を噴出し、同時に油状のものを出したということである。

なお、この地震については、直前および直後に水準測量がなされており、その結果によれば、関原付近が2m余り上昇し、その上昇範囲は測線上延長4kmに及んでいる。この理由を資料15)では、地震を起したと共通の原因で地盤が隆起したものとみる方が考えやすいとしている。

**長岡地震：**昭和36年2月2日3時29分、長岡市街地から信濃川をはさんだ対岸の地域を

震源地として地震が発生した。震央の位置は気象庁発表によれば $37^{\circ}27'N$ ,  $138^{\circ}49'E$ , 震源の深さは約10km, マグニチュードは5.0で, 震央から2~4 kmの範囲の家屋は, かなりの被害を受けた。地震発生時は大積雪があり, 地震直後における田圃表面の擾乱は観察されていないが, 喜多町一三郷屋間には $N60^{\circ}\sim 70^{\circ}E$ , 古正寺町北方では $N0^{\circ}\sim 10^{\circ}W$ に走る雁行状の亀裂が融雪後に見出された。

この地震発生3ヵ月後に行なわれた水準測量の結果では, 震央に最も近い水準点が相対的に約5 cmの上昇を示しており, この傾向は関原地震とよく似ていることが注目される。

第3図 関原地震, 長岡地震要図 資料4), 15)より引用



①地震動の著しかった地域 ②関原地震 水田面の擾乱③関原地震, 道路の亀裂 ④関原地震, 道路の陥没 ⑤長岡地震, 震央⑥長岡地震割れ目群

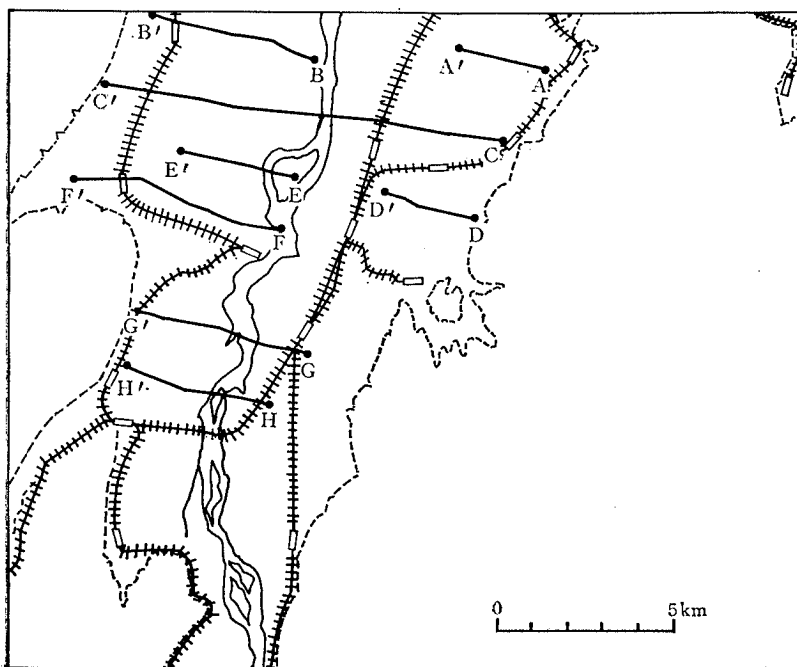


新潟地震：昭和39年6月16日13時2分，新潟県粟島南方沖にあたる $38^{\circ}24'N$ ， $139^{\circ}12'E$ 付近の深さ約4kmの所を震源とするマグニチュード7.7の地震が発生し，新潟県，山形県，秋田県を始めとする広い範囲に被害があった。

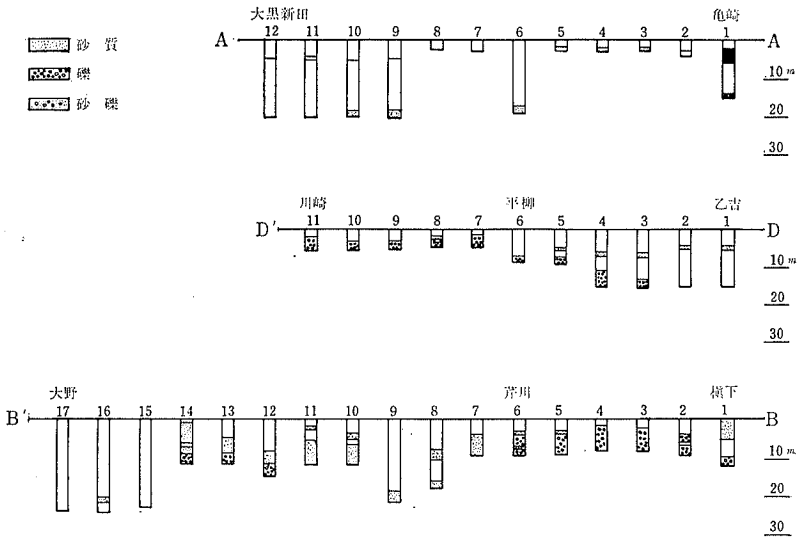
本図幅地域内では，長岡市付近で震度V，栃尾市街地付近で震度IVの地震となっているが，道路，農業施設あるいは住家の被害は，もっぱら泥質の堆積物が比較的深くまで及んでいる東山丘陵および西山丘陵との接合部に集中している。また西長岡の信濃川に沿う旧河床では，土地の亀裂，陥没，噴砂，水平移動等の地変が著しかった。

長岡平野の地下50m程度までの地質の状況は，石油，天然ガス鉱床を探鉱するために作孔された地震探鉱用の作孔柱状図によって，概略のところが判断される。この説明書では代表的な断面を示した。（第4図）地盤の強さは，地表付近における堆積物の分布状況とほぼ一致するが，とくに樺沢，浦瀬の西方の有機物を含む泥質堆積物の分布する地域，お

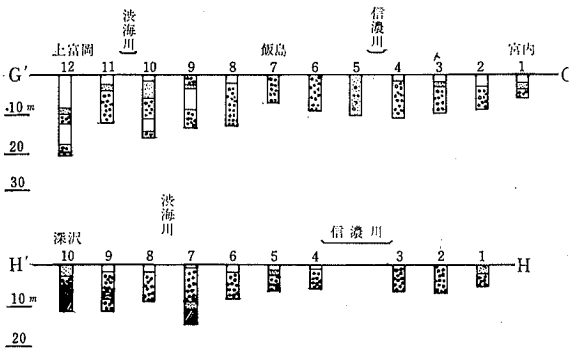
第4図 1 沖積層の地質柱状断面図位置図



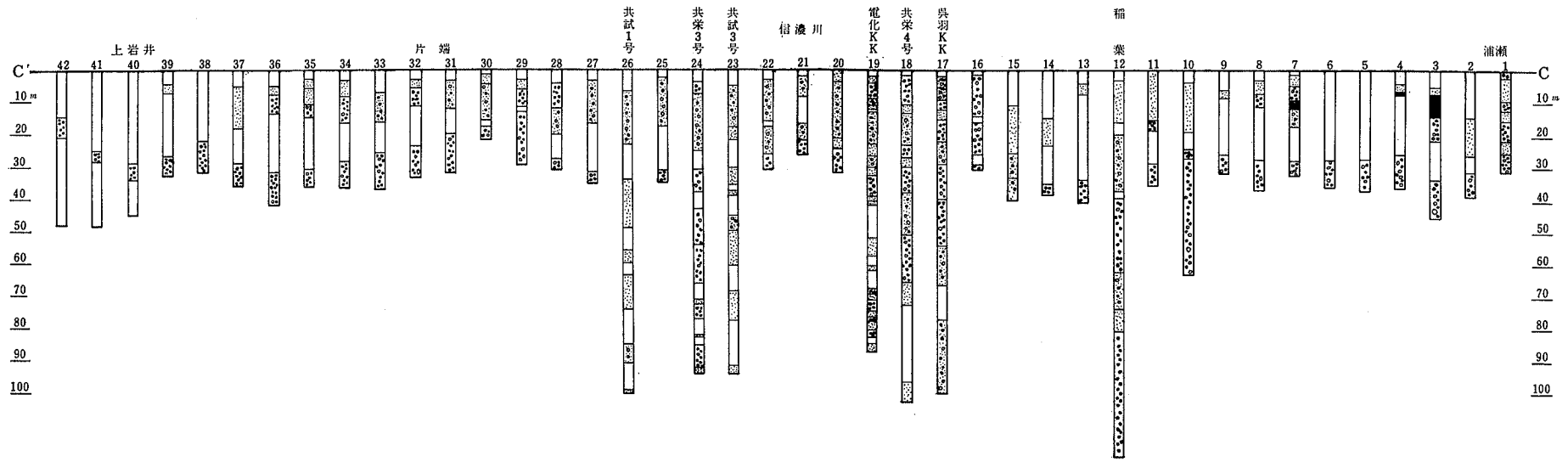
第4图 2 地質柱状断面図 (A-A') (B-B') (D-D')



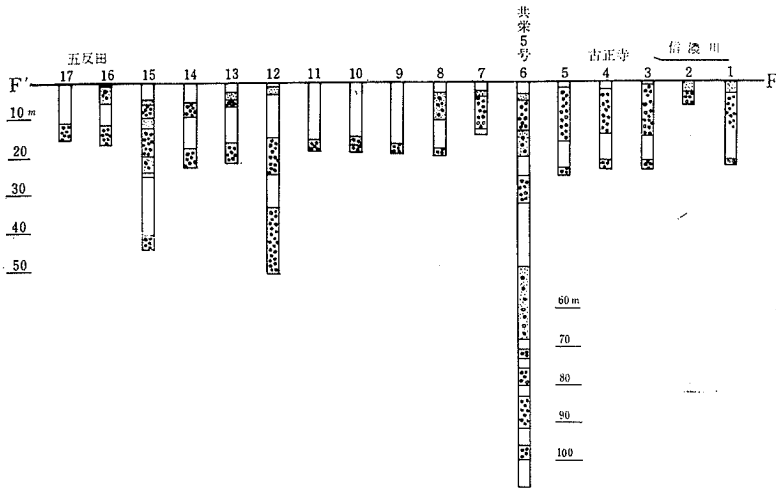
第4图 4 (G-G') (H-H')



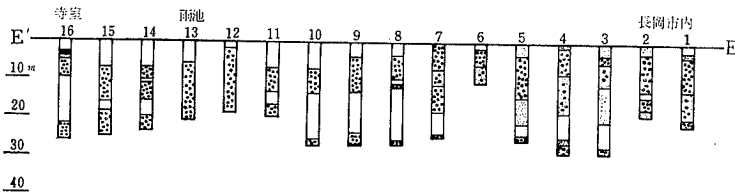
第4图3 地質柱状断面图(C-C')



第4図 5 (F-F')



第4図 6 (E-E')



よび脇野町東方の後背湿地では、地表下30m付近までN値が5以下の粘土が連続する。また片貝東方の有機物を含む泥質堆積物の分布する地域は、向斜構造の上の入江状の地形を呈し、軟弱地盤地帯となって、北へ延び信越本線の線路付近まで続いている。

関原地震、長岡地震、新潟地震の際によく見られたように、新しい自然堤防の発達する信濃川左岸、および脇野町から震出に至る厚い泥質堆積物の上にくすく砂などが乗っている箇所では、地割れの発生に注意する必要がある。

### Ⅲ 資 料

- 1) 中島謙造 (1901) : 20万分の1地質図幅「米山」及説明書, 地質調査所
- 2) 佐川栄次郎 (1902) : 油田地質第1区「越後国東山油田」地質図及説明書, 地質調査所
- 3) 大塚専一 (1903) : 油田地質第3区「越後国西山油田」地質図及説明書, 地質調査所
- 4) 松沢武雄 (1928) : 昭和2年10月27日長岡市西方の強震調査報告, 震研彙報 No. 5
- 5) 大村一蔵 (1930) : 越後油田の地質及鉱床, 地質学雑誌, Vol. 37, No. 477
- 6) 大村一蔵 (1937) : 東山油田, 石油技報, Vol. 5, No. 6
- 7) 金原均二 (1950) : 新潟油田の地質 (I), (II), 石油技協, Vol. 15, No. 1, 2
- 8) 横山次郎 (1950) : 日本地方地質誌, 中部地方, 朝倉書店
- 9) 経済審議庁計画部国土調査課 (1952) 全国地這り地の概要
- 10) 窪田 薫 (1953) : 新潟県関原町南西方の地質と化石, 地学研究, Vol. 6, No. 4
- 11) 地質調査所 (1957) : 日本鉱産誌 BV-b. 主として燃料となる鉱石——石油および可燃性天然ガス, 地質調査所
- 12) 金原均二・本島公司・石和田靖章 (1958) : 天然ガス—調査と資源, 朝倉書店
- 13) 蔵田延男・村下敏夫・比留川 貴 (1958) : 新潟県新潟市・長岡市および新発田市工業用水源調査報告, 地調月報, Vol. 9, No. 12
- 14) 新潟県 (1959) : 信濃川流域地下水調査報告 (長岡工業地帯を主とする)
- 15) 岡田 惇 (1961) : 長岡地震による地盤変動, 震研彙報, Vol. 39,
- 16) 鯨岡 明 (1962) : 荒谷相の意味するもの (新潟盆地における油田および構造性ガス田の生成条件に関する一考察), 石油技協, Vol. 27, No. 6
- 17) 望月 央 (1962) : 新潟県下の新第三系の石油地質学的考察——特に中越地区の構造の発達と石油の集積について, 石油技協, Vol. 27, No. 6
- 18) 竹内慶彦 (1962) : 新潟県中部における油田の生成に関する研究——特に大面・見附油田について——石油技協, Vol. 27, No. 6
- 19) 新潟県 (1963) : 20万分の1新潟県地質図及説明書
- 20) 新潟県 (1963) 新潟県魚沼地域総合地質調査報告 (その二)
- 21) 竹内慶彦 (1964) : 最近の魚沼層群についての諸問題 (演旨) 石油技協, Vol. 29,

## No. 4

- 22) 農林省北陸農政局 (1964) : 地すべり防止事業調査報告—北陸地方
- 23) 阿部幾久雄・加藤愛彦 (1965) : 新潟県内温泉の概況, 温泉工学会誌, Vol. 3, No. 2
- 24) 別所文吉 (1965) : 羽越地向斜, 金沢大教育紀要, No. 13
- 25) 井上寛生 (1965) : 片貝——小千谷ガス田の探鉱と開発, 石油学会誌, Vol. 8, No. 7
- 26) 建設省国土地理院 (1965) : 新潟地震震災調査報告書
- 27) 井上寛生 (1966) : わが国の石油・天然ガス資源(1)——新潟地域, 天然ガス, Vol. 9 No. 1
- 28) 佐々木清隆・牛島信義 (1966) : 新潟県東山油帯の椎谷層および西山層に発達する級化砂岩の堆積学的研究, 岩礦, Vol. 56, No. 4
- 29) 新潟県企業振興課 (1966) : 地質柱状図集 (中越地区)

本図幅の資料としては, 上記のほか未公表のものとして

- 1) 望月 央 (1947) : 榎原・日吉地方地質調査報告 P. E. A. C.
- 2) 池辺 穰・細井 弘 (1952) : 東山南部A班地質調査報告 (概査) P. E. A. C.
- 3) 池辺 穰・細井 弘 (1952) : 東山南部B班地質調査報告 (概査) P. E. A. C.
- を利用し, とくに東山丘陵は, 上記 2) 3) をもとに, 資料 8), 16), 17), 18), 24), 28) を参照, 修正した。

地震探鉱用作孔柱状図の中で, 断面線 A-A', B-B', D-D' は, 石油資源開発 (株) の好意により, 未公表資料の提供を受けたものである。

## ◎ 表層地質図「長岡」正誤表

説 明	正	誤
層序総括表	灰 <u>瓜</u> 層	灰 <u>瓜</u> 層
凡 例	<u>R</u> hyolitic	<u>Ph</u> hyolitic

## Subsurface geological survey "Nagaoka"

### (Summary)

The mapped area comprises a fluvial plain of the Shinano river, the Higashiyama and the Nishiyama hills and river terraces exist between the fluvial plain and the hills. Among the terraces, the Sekihara terrace and the Kowadahara terrace are most remarkable.

The Higashiyama and the Nishiyama hills are constituted of thick accumulations of semi-consolidated~consolidated sediments and pyroclastics. They are of Neogene Tertiary and Pleistocene in age, and are called the "Oil-bearing Tertiary" system because of petroleum and natural gas are reserved in few horizon, and divided into the following formations based on their lithofacies, fossils contained, geologic age, etc. in ascending order;

Nanatani formation: massive mudstone (so-called hard shale)

Teradomari formation: dark grey mudstone

Shiia formation: alternations of dark grey~grey mudstone

Araya formation: dark greyish~greyish mudstone

Nishiyama formation: bluish grey massive mudstone

Hamatsuda formation: alternation of mudstone and sandstone

Haizume formation: mainly bluish grey sandy-mudstone or siltstone

Wanazu formation: mainly fine to medium sandstone

Uonuma group: alternation of conglomerate, sandstone, mudstone

with thin tuff and lignite seams.

Jingamine formation: alternation of clay, sand and gravel.

In this map the semi-consolidated~consolidated sediments are divided into alternations of sandstone, mudstone and gravel, conglomerate, sandstone or sandstone-rich sediments, mudstone or mudstone-rich sediments, alternation of sandstone and mudstone and alternations interbedding pyroclastics. Volcanic rocks are intercalated the upper part of the Teradomari formation, the Shiia formation, the Nishiyama formation and the Haizume formation.

The Sekihara and the Kowadahara terraces are composed of semi-consolidated sand and gravel beds.

Unconsolidated sediments of the Nagaoka plain is divided into gravelrich sediments, sand-rich sediments, mud-rich sediments and mud-rich sediments containihg organic materials. In the southern part of the Nagaoka plain, the sediments are composed of mainly gravel-rich sediments. Landcreeps are densely distributed in eastrn half of the Higashiyama hill. So-called "landcreep topography" is very often found in the area, which mudstone-rich sediments (the Araya formation and the Nishiyama formation) are distributed. Slump-type landslides are also found in the sandstone-rich sediments. Slub-slides caused by the heavy rain are detected in the terrain of the Haizume formation (composed of semi-consolidated massive siltstone or nudstonerich facies).

Petroleum deposits were once woked along the crest of the Tertiary at the Higashiyama and the Nishiyama hills. The former is called the Higashiyama oil field Recently, petroleum and natural gas deposits have been found below the Nagaoka plain or terraces. The reserviors of these newly-found deposits in this district are dacitic or andesitic volcanics and pyroclastics, the depth is more than 1,000m below the surface.

The water-bearing beds in the area belong to the Quaternary and the Uonuma group. Flowing artesian of about 30~50m depth are distributed along the northeastern margin of the Sekihara terraces. The water in the Uonuma group is good in chemical quality and amount at the marginal area of the Nagaoka plain, but natural gas is contained at the central area.

Hot springs are, in general cases, found near the axis of anticline. They are accompanied with petroleum or natural gas.