地すべり層準の研究（１）　－佐世保北部地域について－

著者	安藤 武，大久保 太治，古川 俊太郎
雑誌名	防災科学技術総合研究報告
号	22
ページ	55-76
発行年	1970-02-10
URL	http://id.nii.ac.jp/1625/00002598/

551.243:550.8:551.3 (522.2)

地すべり層準の研究（１）

――佐世保北部地域について――

安藤　武・大久保太治

地質調査所応用地質部環境地質課

古川俊太郎

地質調査所九州出張所

Studies on the Stratigraphical Horizons of Some Landslides in the North Sasebo Area, Nagasaki Prefecture, Kyushu, Japan

By

Takeshi Ando, Taiji Okubo and Shuntaro Furukawa

Geological Survey of Japan, Tokyo

abstract

Investigation is made into the formations and geologic structure of landslides in Sasebo coal field, Northwest Kyushu. Results obtained are as follows:

1) The landslides occur in the area composed of basaltic lavas and Neogene system which bears coal. The basaltic lavas generate the load of accumulated structure with remarkable development of weathering; and the basaltic characters are similar to those of "cap-rock". The rock phases of cyclothems play an important role in the landslides. Sliding layer is produced by the change of tuff seams into clay which is sandwiched between coal seams.

2) Research of underground structure by boring is very important for the observation of mechanism and scale in order to secure the characters of landslide formations, sliding layer and relation of dips. Here are shown the formations and underground structure for several main landslides.

3) Classification is made by the condition of occurrence: landslides in base (type A), landslides in basalts (type B), landslides in colluvium (type C) and combinations of these landslides (types A,B,C or types A,B), and also the landslides are classified by the relation of dips: dip structure (type N) and anti-dip structure (type R). The characteristics of Hokusho-landslides can be foreknown by the combinations of types.

4) Distribution map of landslides in the north Sasebo area is presented, and the structure and comparison of landslide formation, the underground structure of landslides, and the tuff seam (the so-called Goma) in coal seam which becomes a sliding layer, are illustrated.

1. まえがき

北西九州の佐世保炭田地域は，いわゆる「北松型地すべり」の多発地域である．夾炭新第三系と玄武岩類との組合せからなる地質構造区の地すべりであり，規模・性質・機構など問題の多い地すべりである．北松型地すべりに関する問題点を解明し，かつ性格を明らかにするため，その地質学的背景を調査研究した．主な調査研究の内容および実施担当者は別表のごとくである．

地すべり層準の研究は，北松型地すべり地域のなかで，佐世保北部地域について第1報をとりまとめた．夾炭新第三系を構成する小堆積推廻（サイクロセム）の層相と組合せを基礎とし，構造および岩質を反映した風化帯の発達として，地すべりの地下構造に関する特徴を明らかにすることを目的とした．

地すべり層準の特徴は，規模や性格を支配するのみならず，発生機構および予知を目的とする基礎的な課題といえる．

この研究には，石炭関係のボーリング調査資料長崎県（砂防・林務および耕地）で実施した地すべり調査資料などを利用させて頂いた．実施に際しては，県北開発振興局および地すべり関係各位からさまざまな便宜を頂いた．ここに厚く感謝する．

別表　地質特性に関する研究の内容および実施

主な調査研究の内容	実施担当者
研究の企画・推進および総括	黒田和男（研究計画の作成） 安藤武（調査研究の推進）
地すべりの調査研究 （地すべりの層準・地質構造との関連・地すべりの特性など）	安藤武（応用地質部） 黒田和男（〃） 大久保太治（〃）
一般地質調査（1／25,000地域地質図）	古川俊太郎（九州出張所）
玄武岩類の調査研究	松井和典（地質部）
造構造運動（第三系）の調査研究	長浜春夫（地質部）
玄武岩の地球化学的研究	倉沢一（技術部地球化学課）
表流水（比流量の特性）の調査研究	岸和男（水資源課） 菅野敏夫（〃）
風化および水質の研究	大久保太治（応用地質部） 安藤武（〃）
試錐調査に関する業務実施および結果の考察	安藤武・松井和典・黒田和男その他

2. 地質と北松型地すべりの概要

地すべりの多発地域は，新第三系と玄武岩類とからなり，ときに両者の間に古期砂礫層を分布する．第三系は唐津佐世保沈降帯と呼ばれる堆積構造の地質区分からなる．佐世保～平戸～伊万里地域の地質系統は表－1のごとくである．この地域の新第三系は，佐世保層群と野島層群に大別されるが，地すべりともっとも密接な関係にある佐世保層群は夾炭層である．

佐世保層群は，一般に古第三系の杵島層群を覆って厚く発達し，全層厚は約1,400mに達する．砂岩質と泥岩質の互層からなり，処々に凝灰質の薄層を夾在する．泥岩部には随所に石炭や炭質泥岩を挟む．植物化石を多く含み，ときに汽水～海棲の貝化石を含む．下位から相浦層・中里層・柚木層・世知原層・福井層および加勢層の6層に区分される．中里層から加勢層に至る地層の分布は地すべりと密接な関係にある．これらの地層は炭層の生成に適した環境が維持された期間であり，多くの炭層を夾在する．淡水および半淡半かんの広大な潟のような状況のもとに，割合に類似した沈降と堆積が進行したとみなされるものであり，多くの小堆積輪廻で構成されている．

小堆積輪廻のNo.および炭層No.は沢田（1958）の区分による．炭層名については，主要炭層である大瀬五尺・柚木三枚・松浦三尺および砂盤層は

表－1　佐世保炭田地域の地質系統

時代 系	時代 世	時代 期	層群	累層	層厚 (m) 鉱産誌*	長浜**	沢田***
	現世			沖積層・崩積土			
	鮮新～更新世			松浦玄武岩類 八ノ久保砂礫層 （田助凝灰質岩層） 平戸安山岩類			
新第三系	鮮新世			平戸層	600	500+	
新第三系	中新世	後期	野島層群	南田平層	750	750	850
新第三系	中新世	後期	野島層群	深月層	1100	1300	1500
新第三系	中新世	後期	野島層群	大屋層	310	300	250～320
新第三系	中新世	前期～中期	佐世保層群	加勢層	100	40～350	70～120
新第三系	中新世	前期～中期	佐世保層群	△福井層	160	100～250	平均180
新第三系	中新世	前期～中期	佐世保層群	△世知原層	170	110～160	〃 138
新第三系	中新世	前期～中期	佐世保層群	△柚木層	300	320～350	〃 297
新第三系	中新世	前期～中期	佐世保層群	△中里層	150	100～140	〃 129
新第三系	中新世	前期～中期	佐世保層群	△相ノ浦層	550	500～600	〃 570
古第三系	漸新世	中～後期	杵島層群	唐津層 杵島層	500～1,000	700～1200	平均700
古第三系	漸新世	前期	相知層群	△芳谷層 △厳木層	600		
先第三系（花崗岩類・結晶片岩類）							

註　*日本鉱産誌V－α（1960）　**長浜春夫（1965）　***沢田秀穂（1958）
△夾炭層

対比されるが，そのほかの炭層名は地域によって名称および対比を異にするものがある．岩相は一般的な特徴を示したに過ぎない．かなり層相変化に富んでいるため，それぞれの地区における層相の特徴を把握することが必要である．

地すべりと堆積輪廻との関係を地すべり層準として取りあつかった．地下構造とともに，地すべり層準の層相および特徴は，発生機構を解明する基本的な課題であるといえる．

新第三系を覆う玄武岩類が溶岩台地として広く分布する．北松浦玄武岩類と呼ばれている規模の大きい台地性玄武岩である．玄武岩台地の周辺では，大きな地すべり地形が数多く発達している．また玄武岩系の崩積土層が広くかつ厚く発達している．地すべりとしてみた玄武岩の特徴は，火山層序的な構造といちじるしい風化の発達であり，大きな載荷重を発生するキャップ・ロックの役割をなしている．

新第三系と玄武岩の間に砂礫層を分布する．一般に，八ノ久保砂礫層と呼ばれている古期砂礫層である．ほとんど全域にわたって広く分布するが，岩相および層厚は変化に富んでいる．硬砂岩・チャート・結晶片岩・花崗岩などの先第三系に由来する円礫～亜円礫で特徴づけられている．なお玄武岩のくされ礫を含む．砂礫層は玄武岩と同様にキャップ・ロックの一部とみなされる．

3. 構造および発生状態による分類

夾炭新第三系と玄武岩類との組合せからなる地質構成の地すべり群を一括して北松型地すべりと呼んでいる．第三紀層地すべりに属するものであるが，秋田などの含油新第三系型地すべりとはかなり性格を異にする．

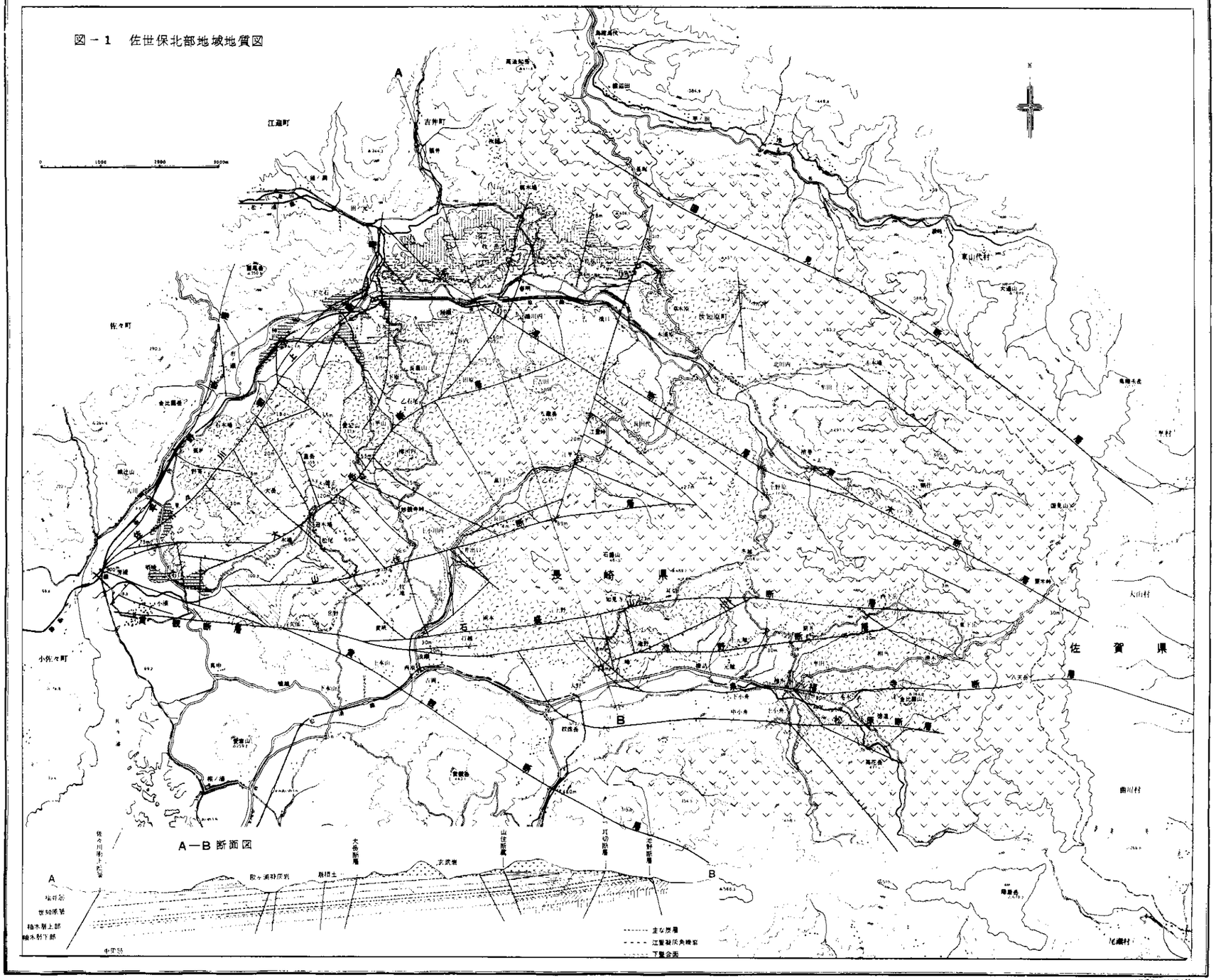
分類に関する見解はさまざまであるが，北松型地すべりの機構・予知および対策を考える上から，

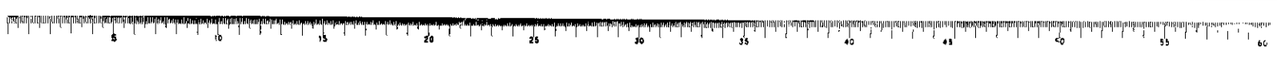
表－2　佐世保層群の堆積輪廻と層相

地層名	堆積輪廻 No.	堆積輪廻 各層区分	層厚 m 一般層厚	層厚 m 平均	炭層 炭層No.	炭層 名称	岩相その他
加勢層		K－3	45～90	65		上部に炭層あり	中粒～粗粒砂岩，シマ入り砂岩が多い．
		K－2	20～25	25		炭層なし	シマ入り砂岩・細粒砂岩・凝灰質砂岩・泥岩の互層，含有孔虫貧岩帯を伴う．
		K－1	2～15	8		〃	中粒～粗粒砂岩，最下位に礫質砂岩および凝灰岩を挟在する．
福井層	45	F－7	5～28	16	C－56・57	ヒヘダモノ	上位の加勢層と社不整合関係がある．
	44－3	F－6	23～27	24	C－55・56	上八番・二枚	下位の砂岩部が卓越する．本ケ浦凝灰岩層を伴う．
	44－2	F－5	16～29	23	C－53・54	◦福井一枚〔ガメ〕・八寸	層相の変化が多い．一般に砂岩部が顕著である．
	44－1	F－4	27～59	35	C－52		
	43	F－3	38～66	49	C－50・51	◦福井二枚〔返し畑〕	一般に下位の砂岩が卓越する．
	42	F－2	12～26	19	C－48・49	上岩石〔二尺〕・ゴマ	泥岩が卓越する．数ケ浦凝灰角礫岩層を伴う．
	41	F－1	11～28	14	C－47		〃
世知原層	40	S－7	8～23	14	C－46	◎砂盤	上位の泥岩部が卓越する．
	39	S－6	8～17	13	C－44・45	下岩石	〃
	38	S－5	5～19	10	C－43	一枚物〔岩石一枚〕	〃
	37	S－4	8～31	23	C－42	第1鱗状〔七ヘダ〕	一般に下位の砂岩部が卓越する．
	36	S－3	16～53	25	C－41	第2鱗状〔中盤硅層〕	〃
	35	S－2	10～47	26	C－40	第3鱗状	〃
	34	S－1	15～41	27	C－39	六寸	〃
柚木層 上部	33	Y－11	9～39	22	C－38	◎松浦三尺〔鹿町三尺〕	上位の泥岩部が卓越する．ときに泥岩部のみからなる．主要炭層を挟在する．
	32	Y－10	23～48	37			下位の砂岩部が卓越する．薄い炭層～炭質泥岩を挟む．
	31	Y－9	14～33	24	C－37	ヘダモノ〔十二ヘダ〕	上位の泥岩部が卓越する．炭質粘石炭・炭質泥岩・泥岩ゴマの互層．
	30	Y－8	33～52	41	C－36	七ヘダ	一般に下位の砂岩部が卓越する．
	29	Y－7	36～55	43	C－35	柚木二枚〔八寸〕	〃　下部に江里凝灰角礫岩層を伴う．
柚木層 下部	28	Y－6	8～24	17	C－34	江里二枚	〃
	27	Y－5	10～31	21	C－33	岩石二枚〔◦波佐間〕	〃
	26	Y－4	5～22	13	C－32		一般に泥岩部が卓越する．
	25	Y－3	19～42	29	C－31	橋木山〔七ヘダ〕	一般に砂岩部が卓越する．
	24	Y－2	9～38	21	C－30		〃
	23	Y－1	15～42	29	C－29	八寸	砂岩部が卓越する．
中尾層	22	N－5	24～54	38	C－28	◎柚木三枚〔鍋串二枚〕	一般に下位の砂岩部が卓越する．
	21	N－4	19～44	31	C－26・27		地域的に層厚・岩相とも変化多し．
	20	N－3	6～15	10	C－24・25	大瀬三枚	〃
	19	N－2	16～44	25	C－23	大瀬四枚	〃　一般に下位の砂岩部が卓越する．
	18	N－1	18～43	25	C－22		〃　〃
相浦層 上部	17		16～28	21	C－20・21	◎大瀬五尺〔福島二尺・大鶴三尺〕下二枚	下位は中粒～粗粒砂岩，上位の泥岩部に主要炭層を挟在する．
	16		17～35	26	C－17・18・19		岩相は変化多し，下位の砂岩部がやや卓越する．
相浦層 中部	15		10～38	18	C－16	川釣〔五尺下二枚〕	上位の泥岩部が卓越する．
	9～14			166	C－10～15	◦モエヌ〔西川・脇野〕その他か	各輪廻は一般に砂岩部が卓越する．モエヌ系列を境に上部と下部を区分する．
相浦層 下部	3～8			196	C－5～9	新田四尺・新田四尺下・相浦三枚・四枚など	各輪廻の下部は中粒～粗粒砂岩が卓越する．
	2		10～63	38	C－4・5		細粒～中粒砂岩の厚層に始まり，2炭層を挟む泥岩部に終る．
	1		45～74	55	C－1・2・3	〃 新田五尺・三枚・一枚	下部は中粒砂岩を主とし，ときに粗粒砂岩・含礫砂岩となる．上位の泥岩部に3炭層が挟在する．

註　1. 層厚および層相は地区によって多少相違する．
2. 炭層名は地区によって名称および対比を相違するものがある．
◎主要稼行炭層
〃所によって採掘された事のある炭層

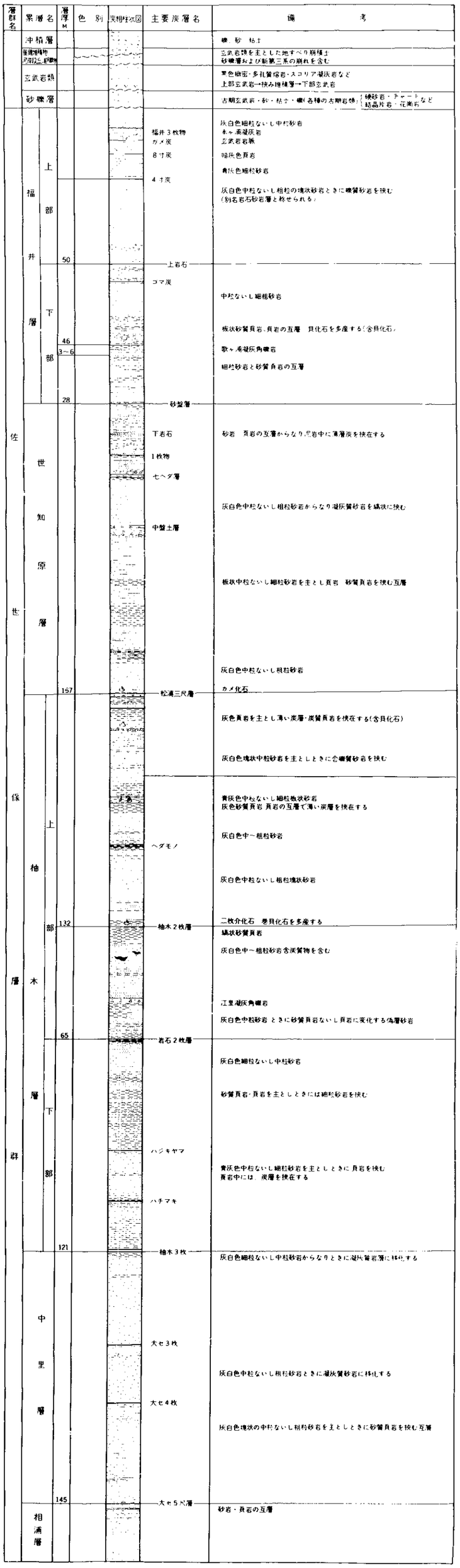
図－1　佐世保北部地域地質図





現世 Holocene	沖積層 Alluvial		礫・砂・粘土 Gravel. Sand. Clay
更新世～現世 Pleistocene～Holocene	崩積土 Colluvial soils		玄武岩類(時に礫層を含む) Basalts(somtimes gravel bed - bearing)
更新世 Pleistocene	洪積層 Diluvial depo-sits		礫・砂・粘土 Gravel. Sand. Clay
鮮新世 更新世 Pliocene～Pleistocene	玄武岩類 Basalts		熔岩・火山砕屑岩 Lava flow. Pyroclastics
	岩脈 Dike		玄武岩 Basalt
	砂礫層 Gravel bed		礫(砂岩・泥岩・結晶片岩・火山岩・チャート等)・砂・シルト Gravel(Sand stone Mud stone. Crystalinschist. Volcanic rock Chert etc) Sand. Silt
中新世 Miocene	佐世保層群 Sasebo G.	福井層 Fukui F. 上部 Upper	(炭層) (coal seem)
			福井一枚 Fukui-ichimai
		福井層 Fukui F. 下部 Lower	上岩石 Uegansek i
			歌ヶ浦凝灰角礫岩 Utagaura tuff breccia
		世知原層 Sechibaru f.	砂岩 Sunaban
		柚木層 Yunoki f. 上部 Upper	松浦三尺 Matsuura sanjaku
		柚木層 Yunoki f. 下部 Lower	柚木二枚 Yunoki-nimai
		中里層 Nakazato f.	柚木三枚 Yunoki-sanmai
	断層 Fault		H＝落差m Throw

図－２　佐世保北部（吉井町樋河内付近）の地質模式柱状図



つぎのように細分して，その特徴を検討することができる．

(1) 地質構造による地すべりの区分

夾炭新第三系では地層の傾斜が地すべり機構にきわめて大きな影響をおよぼしている．

流れ盤型と反流れ盤型に大別される．流れ盤型（N型）は，地形斜面と地層傾斜とが同じ方向の場合である．この場合には，層状構造のすべり面の傾斜方向に滑動する．流れ盤型の地すべりは多く発生している．また規模の大きいものが発生しやすい．反流れ盤型（R型）は，地形による地すべりの方向と地層傾斜とが逆の関係にある場合を指す．発生機構は流れ盤型より複雑である．規模の大きい場合には，急激な崩壊性地すべりに発達しやすいようである．

なお，地すべり層準の層相およびすべり面によって区分される特徴が見出される．

(2) 発生状態による地すべりの区分

地すべりの発生状態や母体の性質からみると，岩盤地すべり・玄武岩地すべり・崩積層地すべりおよび複合地すべりに分けられる．

自然現象として，明確に区分できるものではないが，このような観点に立って予知や対策を検討することができる．

岩盤が大きくすべり出すものである．ここでは，岩盤地すべり(A型)は，主として風化玄武岩類の影響が少ない状態にあり，基岩の新第三系が一次的な地すべりをおこすものである．砂岩層は大きなブロック運動を行う．玄武岩地すべり（B型）は主として玄武岩類がすべり落ちるものである．新第三系と玄武岩類の境から，ほとんど玄武岩類のみが滑落することがある．ときに，下部玄武岩と上部玄武岩の間に挟在する泥質ないし砂質の堆積層を境として，上部玄武岩が滑落することがある．基岩の目立った崩壊を伴なわないものを玄武岩地すべりとした．崩積層地すべり（C型）は，地すべりによって生じた崩積土が，引き続いて進行する風化の段階あるいは衝撃で二次的にすべるものである．部分的なクリープや小さな崩れは多いが，崩積土の性質からみて，単独で大きな流動性は少ない．

複合地すべりは岩盤地すべり・玄武岩地すべりおよび崩積層地すべりが重なり合った状態の地すべりである．AB型あるいはABC型に相当する．地すべりの発生は，脆弱化した風化岩盤とすべり面の崩壊によってひきおこされるが，これを覆う風化玄武岩が大きな載荷重を発生しているとみなされる．基岩および玄武岩の両者が大きく崩壊する．

時と条件によっては，過去の崩壊土層が大きく流動することがある．この種の地すべりは，地すべり層準・キャップロックおよび崩積土が複合しあう状態および条件の相関々係で解明すべき北松型地すべりの問題点といえる．また複合地すべりが，流れ盤構造であるかあるいは反流れ盤構造であるかは，機構および予知として重要な点である．例えば，長崎・佐賀県境地帯に発生した人形石山地すべりおよび西分地すべりは，反流れ盤型の複合地すべりとしてその代表的なものといえる．

地質的にみた素因としての分類は，上記のように区分されるが，降雨などの誘因・地下水の中立圧力・応力分布の力学的解析・土質力学・斜面形態などによって総合的に解明されるべき性質のものである．地質的にみた分類は，機構および予知に対して基本的な考察を与えるものであり，このためには，それぞれの地すべりについて地下構造を把握することが重要な課題である．

4. 佐世保北部地域の地すべり

佐世保北部地域は，佐々川衝上断層の東南部であり，佐世保市の北部と北松浦郡世知原町・吉井町・佐々町を含めた地域である．

地域の北側はほゞ国見断層によって松浦地域と区分した．この地域は，松浦～伊万里地域とともに，北松型地すべりの多発地域である．造構造運動の研究で指摘されているように，佐世保層群堆積期の地質時代には，基盤の昇降運動とこれに伴う断層運動が目立って行なわれている．したがって，地質構造の相違およびこれに関連する地すべり層準の違いが地域的に認められる．地域・地区および主な地すべりについて，地すべり層準の構成および特徴を検討した．

4.1 佐世保北部地域の地質と地すべり

地質は1／25,000地域地質図として図－1に示したごとくである．この地質図は，これまでの炭田調査を含めて，古川俊太郎によって取りまとめられた．佐世保層群と玄武岩類で構成され，図に示したごとき地層分布である．池野・石盛山（耳切）・山住・大岳・松浦断層などの断層群によって新第三系は地塊化されている．佐々川衝上断層に接する地帯では，走向・傾斜に著しい乱れがみ

られる．しかし，その他の地区では一般に3～10°の北ないし北西落ちの傾斜である．

地層は緩傾斜であるが，玄武岩台地の北～北西側では流れ盤構造であり，南～南東側では反流れ盤構造である．

この地域の模式柱状図を図－2に示した．

新第三系としては，中里層・柚木層・世知原層および福井層を分布する．下位の相浦層は地表に露出せず，また上位の加勢層および野島層群はこの地域内では分布しない．

この地域として，地すべりと密接な関係にある地層は柚木層・世知原層および福井層である．佐世保市の潜木～柚木～池野地帯では，主として柚木層の崩壊によって地すべりが発生している．佐世保市の牧ノ地～小川内～孤田地帯では，世知原層下部～柚木層上部の崩壊によって地すべりが発生している．

玄武岩台地北側の世知原町～吉井町～佐々町地帯では，主として世知原層の崩壊によって地すべりが発生している．この地帯では，高所に部分的に福井層を分布するが，福井層は世知原層とともに崩れている．地域の北側 ― 世知原町の草木原地区から佐々町の福井地区にかけた地帯では，主として福井層の崩壊による地すべりが分布する．

4.2　地すべりの分布および特徴

過去の地すべりによって発達したいわゆる地すべり地形を図－3に示した．写真判読（1/20000空中写真利用）から要約して地質図にプロットし，大きな滑落地形のみを現わしたものである．部分的な小地すべりは取り上げていない．調査によると，規模の大きい地すべりはほとんど岩盤地すべりないし複合地すべりとして発達している．第三系の崩積土や砂礫層の礫などを混じえているが，主として玄武岩系からなる厚い崩積土の分布を図に示した．図に示した崩壊層の厚さは10m±から80m＋に達するものがある．

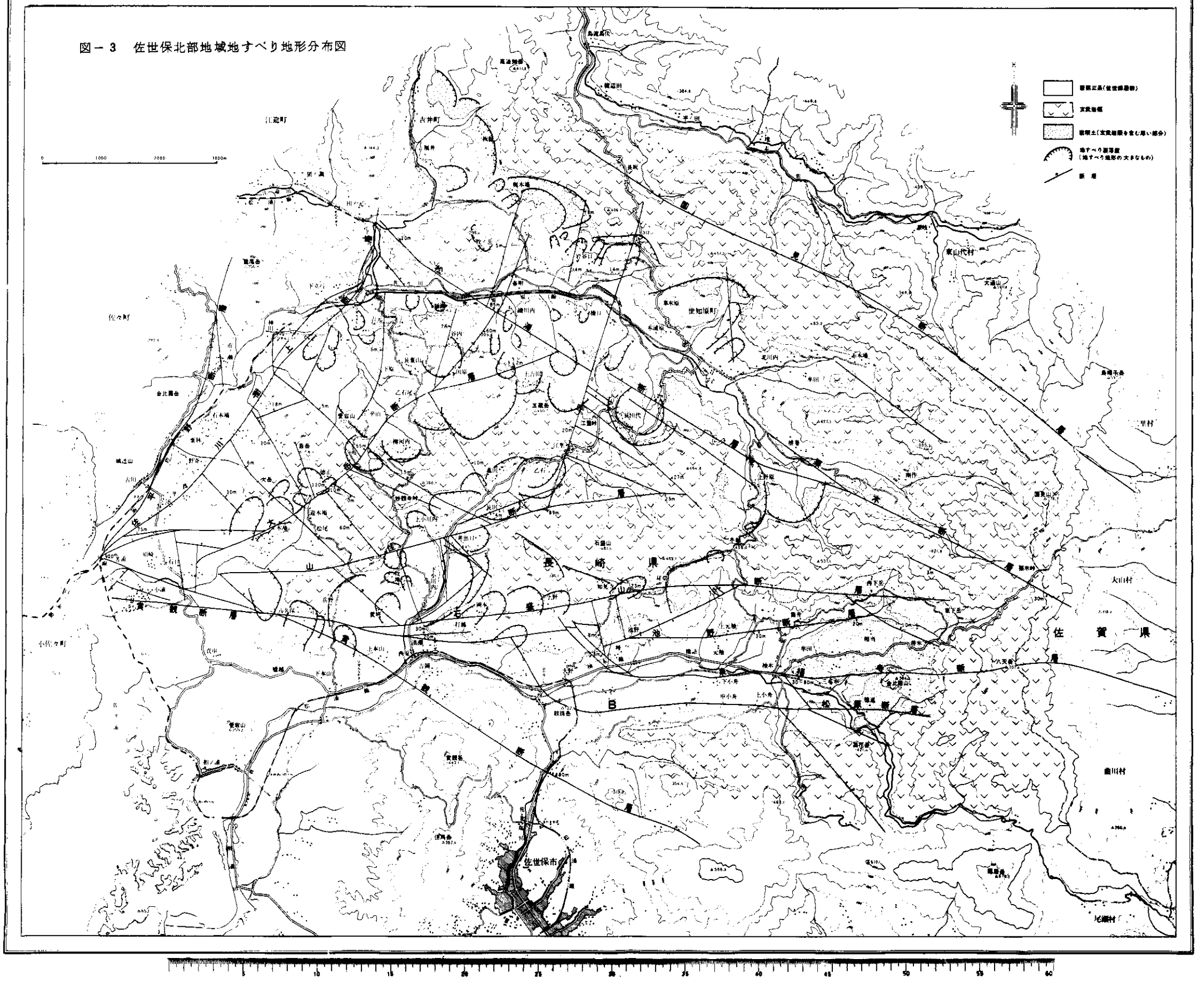
図に示した地すべり地形の部分および崩積土の分布地帯は，主として部分的な崩積層地すべりが

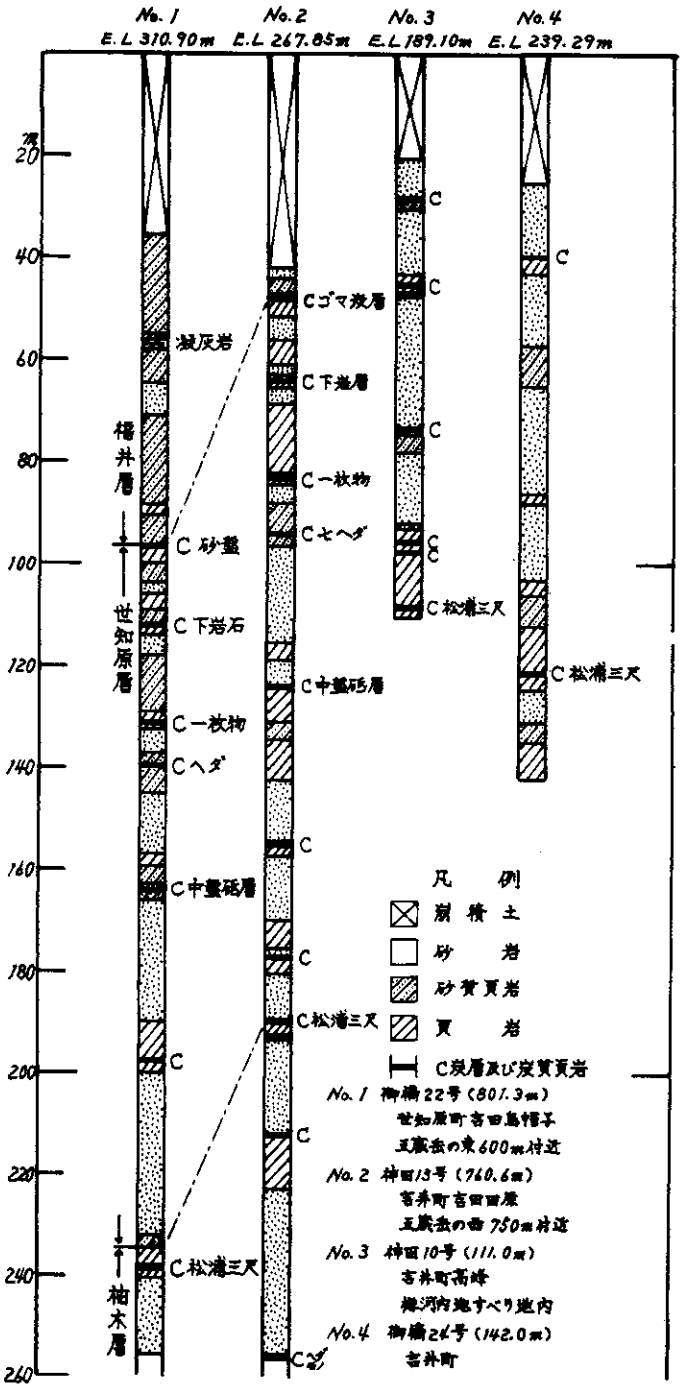
表－3　吉井町吉田地区の構成層準

地層区分	堆積輪廻	炭層名	No.1（東側）	No.2（西側）	層相
崩壊土			35.5m	41.8m	風化玄武岩質．下部に砂礫層あり
福井層	F－3		19.5以上欠		
	F－2		33.3		炭層を認めず．砂岩→砂質泥岩→泥岩
	F－1		8.9	5.5以上欠	〃　　〃
世知原層	S－7	砂盤	15.1	15.2	泥岩が卓越する．
	S－6	下岩石	16.6	19.2	〃　　砂岩層は3～5m±．
	S－5	一枚物	10.6	11.6	〃
	S－4	七ヘダ	24.3	29.7	12～19mの砂岩層あり．
	S－3	中盤砥層	26.2	15.9	12～24mの砂岩層あり．
	S－2		44.9	22.6	薄い炭層～炭質あり．No.1では32m±の厚い砂岩層あり．
	S－1		認めず	12.8	〃
柚木層	Y－11	松浦三尺	47.7	22.5	泥岩が卓越する．下位に18m±の砂岩層あり．
	Y－10		25.7	43.4	薄い炭層～炭質あり．10～25mの砂岩層あり．
	Y－9	ヘダモノ	13.8	14.8	泥岩が卓越する．
	Y－8		51.9	54.4	薄い炭層～炭質あり，砂岩が卓越し，下位に41～47mの砂岩層あり．
	Y－7	柚木二枚	39.8	42.4	砂岩が卓越する．30m±の砂岩層あり．
	Y－6	江里二枚	23.0	23.7	17m±の砂岩層あり．
	Y－5	岩石二枚	26.3	22.2	1.2～1.4mの凝灰岩を挟む．
	Y－4		52.1	38.0	炭層の発達不充分．砂岩・砂質泥岩・泥岩の互層状
	Y－3	ハジキ山	29.6	25.3	砂岩が卓越する．20～25mの砂岩層あり．
	Y－2		13.0	14.6	炭層不充分．8m±の砂岩層
	Y－1		21.1	28.0	炭層不充分．下位に20～30mの砂岩層あり．
中里層	N－5	柚木三枚	21.7	22.0	砂岩が卓越する．17m±の砂岩層あり．
	N－4		35.6	35.9	炭層の発達不充分．22～26mの砂岩層あり．
	N－3	大瀬三枚	24.6	19.3	泥岩が卓越する．15m±の砂岩層あり．
	N－2	大瀬四枚	45.5	45.6	砂岩が卓越する．38～45mの厚い塊状砂岩層あり．
	N－1		認めず	認めず	
相浦層		大瀬五尺	63.1	52.6	泥岩部が発達するが，下位に44～58mの砂岩層あり．

註　No.1.　五蔵岳（455.7m）の東側600m付近（E.L311m）
　　No.2.　〃　　西側750m付近（E.L268m）

図－3　佐世保北部地域地すべり地形分布図





図－4　吉井町上吉田～高峰地区の構成層準

繰り返されている不安定地帯である．玄武岩台地周辺に大きな地すべり地形が多く認められるが，玄武岩類と夾炭新第三系の組合せからなる北松型地すべりの特徴がよく図に現われている．すなわち，風化玄武岩類がおよぼすゆるみ荷重の発生と破壊応力，ならびにこれを受ける夾炭新第三系の層準と潜在すべり面がせん断破壊することに特徴づけられている．

4.3　地すべり層準の概要

(1)　吉井町吉田地区

地域のほゞ中央部に位置する五蔵岳（４５５.７ｍ）の北西～北側の地区を指している．

玄武岩台地と第三系との境付近では，表－３および図－４のごとき地層で構成される．

これは日鉄鉱業㈱（神田炭鉱）の調査ボーリング資料にもとづいて検討し，その代表的な例を示したものである．

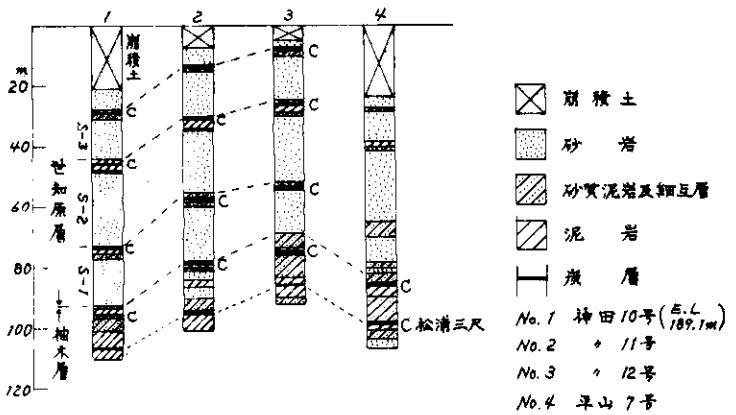
佐々町の韮岳地区から吉井町の愛宕山地区・田原～上吉田地区および世知原町の長田代地区に至る地帯では，このような地質構成をもとにして地すべり層準が検討される．この地帯では福井層の下部が僅かに分布するが，一般に世知原層で地すべりをおこしている．世知原層の特徴として，上半部は泥岩質が卓越しているため大きく崩壊しやすい．

下半部では小堆積輪廻の下位に厚い塊状砂岩層が存在する．世知原層の七ヘダ（Ｓ－４の炭層）あるいは中盤砥層（Ｓ－３の炭層）をすべり面として崩壊し，下位の砂岩層で一応安定した状態をとどめることが多い．ついでつぎの堆積輪廻による地すべりに発達する傾向にある．世知原層の上半部を分布する場所では，流れ盤型の大きくかつ活発な地すべり発生が推

表－4　佐世保市牧ノ地々区の構成層準

地層区分	堆積輪廻	炭層名	牧ノ地々区			小川内地区	岳野地区
			上(194.1m)	中(151.0m)	下(138.7m)	(139.6m)	(210.9m)
崩積土			74.5m	52.6m	23.0m	5.5m	2.0m
世知原層	S－4						(12.9)
	S－3				(12.5)		33.1
	S－2				42.9		40.0
	S－1		(20.5)		23.4		20.0
柚木層	Y－11	松浦三尺	59.2	(20.8)	51.2	(20.2)	26.2
	Y－10		20.5	25.6	27.0	23.2	41.4
	Y－9	ヘダモノ	49.3	17.3	40.4	51.5	60.1
	Y－8			23.1			
	Y－7		40.6	57.7	62.7	43.3	45.2
	Y－6		19.7			17.8	31.4
	Y－5	柚木二枚	28.9	40.5	33.8	34.4	45.5
	Y－4						
	Y－3	箸木山	27.6	25.5	57.5	42.2	26.3
	Y－2						
	Y－1	岩石	18.9	20.0	13.3	17.7	29.1
中里層	N－5	柚木三枚	53.5	55.7	59.0	56.5	54.1
	N－4						
	N－3	大瀬三枚	38.6	38.4	37.5	38.6	28.7
	N－2	大瀬四枚	38.1	39.1	34.7	38.4	38.0
	N－1		23.2	25.4	23.3	26.4	23.1
相浦層		大瀬五尺					

註　（　）は崩壊層準の残存部　　｛　は炭層および泥岩の発達が不充分であり，堆積輪廻が連続状態にあるもの．

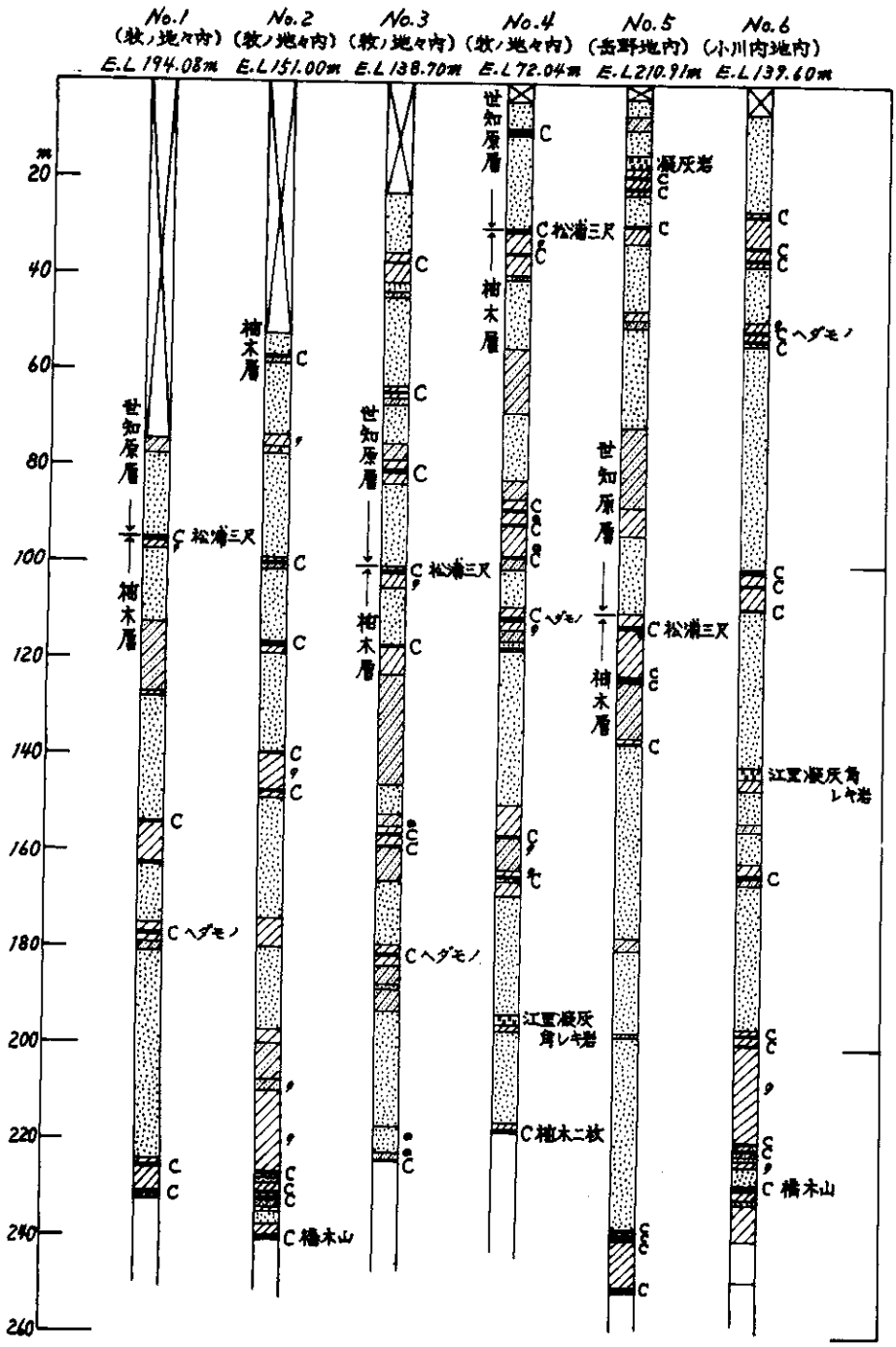


図－5　吉井町樋河内・平山地区の構成層準

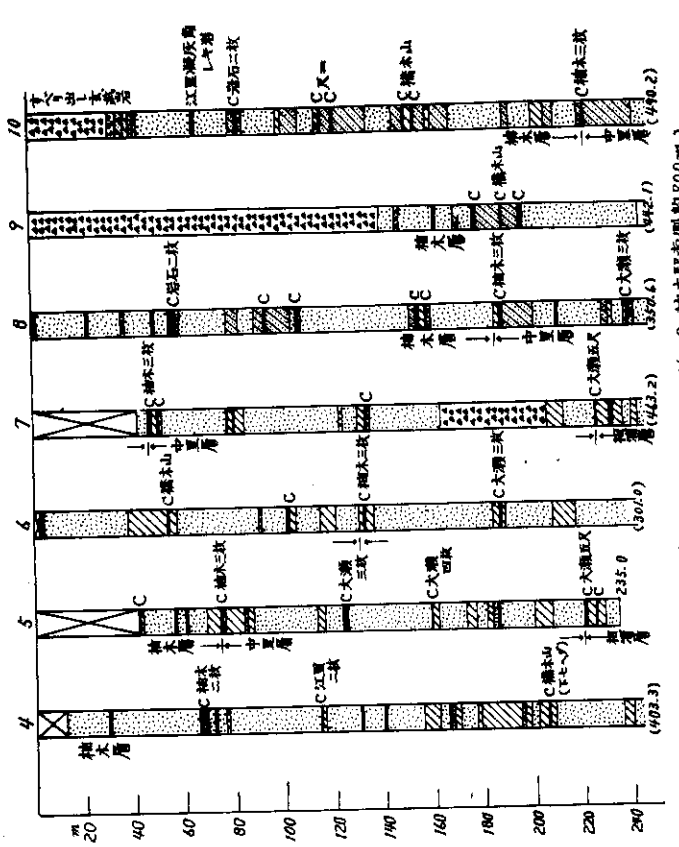
定される．最近の地すべりでは，平山地すべり（愛宕山）がこれに相当する地すべりの特徴を示した．樋河内地すべりでは，世知原層の上半部を欠除した状態にあり，S－1，2および3の砂岩層が卓越した状態にある．樋河内地区の構成層準を図－5に示した．

(2)　佐世保市牧ノ地々区

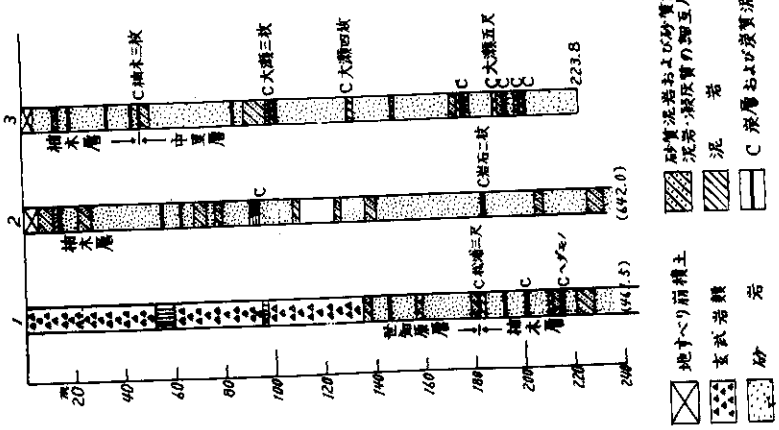
妙観寺峠を中心とした玄武岩台地の南東部であ



図－6　佐世保市牧ノ地々区の構成層準



図－8　佐世保市柚木・潜木地区の構成層準



図－7　佐世保市池野地区の構成層準

る．表－4および図－6に示したごとき地層で構成される．これは中里炭礦の調査ボーリング資料にもとづいて検討した．

この地帯では世知原層の下部を分布するが，柚木層の上部まで地すべりをおこしている．

小堆積輪廻の砂岩層が比較的に卓越するため，急な地形を残存する．崩積層の分布・厚さおよび地すべりの地下構造はかなり複雑とみなされる．牧ノ地および小川内は大きな地すべり地である．この地帯は反流れ盤構造であるため，崩積層の微動～クリープは別として，岩盤地すべりでは大きな崩壊性への発展を警戒すべきである．

(3) 佐世保市池野地区

石盛山（４８１.５ｍ）玄武岩台地の南側である．この地区は反流れ盤型の構造からなり，図－7に示したごとき構成層準である．

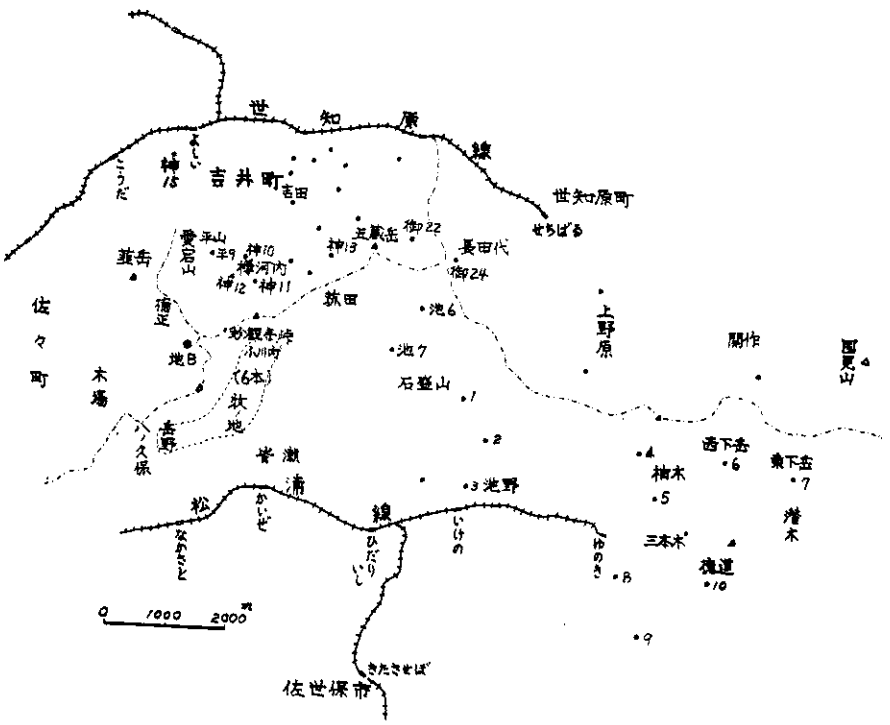
玄武岩台地と第三系との境付近では，玄武岩類と世知原層下部～柚木層上部が崩壊している．斜面では柚木層の崩壊によって地すべりがおこっている．

(4) 佐世保市柚木・潜木地区

地すべりの多発地区であり，地すべり地形や崩積土層が発達しているのみならず，三本木・徳道・潜木・筒井・東下岳などの地すべり指定地区を分布する．代表的な地点における構成層準は図－8に示したごとくである．南向き斜面の地すべりは反流れ盤型であり，北ないし北西向きの地すべりは流れ盤型である．この地区では柚木層の崩壊によって地すべりがおこっている．柚木層のヘダモノ・柚木二枚・岩石二枚・橋木山（下七ヘダ）・柚木三枚などでは多くのゴマ層を夾在する．なお泥岩質の卓越した堆積輪廻が存在する．それぞれの地すべりでは，地すべり層準と層相との関係を把握することが，予知および対策の基礎として重要である．

(5) そ の 他

上記のほかに，地すべり分布図に示したごとく，この地域では多数の地すべり地区が分布する．佐世保市皆瀬の北東部では，地すべり地形および崩積土が発達している．佐々町の木場地区，吉井町の



図－9 ボーリング位置（引用地点）

梶木場地区，世知原町の上野原地区，草木原地区などでは大きな地すべりが発達している．地域地質図および試錐資料などにもとづいて，それぞれの地区における構造および層準の特徴を把握し，地すべりの対策や予知に役立てることが好ましい．引用したボーリング地点は図－９に示した．

4.4　地すべりの層準および地下構造

4.4.1　平山地すべり

(1)　地すべりの概要

北松浦郡吉井町平山地区にあり，高峰川と長谷川との両渓流にはさまれた面積約６４ha の地すべりである．図－１０は概要を示した平面図である．標高約２７０mの山頂から発生し，愛宕山の約¼がすべり出した規模の大きいものである．昭和３５年１月頃から湧水異状・末端隆起・亀裂発生などの前駆現象が発生し，３８年には山頂を切る大きな地割れが発達するに至り，３８年１０月から３９年２月頃にかけては加速的な滑動を行った．陥没帯の発達・尾根すじの分断・末端崩壊などを伴う地すべりに発達し，緩慢になりつゝ地すべり滑動は現在に至っている．地すべりの前駆現象・地塊の移動状態などについては注目されるものが多い．なお，被害・地すべり状況に関しては，長崎県農林部林務課の吉井町樽河内・平山地すべりの概要（１９６５）等に記述されている．

(2)　地すべりの層準および地下構造の特徴

愛宕山の山頂部には玄武岩・旧期砂礫層および福井層を分布するが，主として世知原層上部の崩壊によって地すべりが発生した．

山頂部から主要すべり面までの深さは約１７０mである．地層の傾斜はＮＮＥに約4°であり，流れ盤型の地すべりである．地すべり地区の構成層準は表－5のごとくである．

図－１１は中央部（Ａ－Ａ′）を切った地下構造断面図である．主要すべり面は七ヘダ層（第１鱗状層）に相当するものとみなされる．この炭層は厚さ20cm±の顕著なゴマ層を伴い，これが完全に粘土化している．

下位の砂岩部は塊状砂岩層として卓越する．この砂岩層中に対策工事の長い排水トンネルが掘さくされている．この塊状砂岩層は，今回の地すべりではほとんど不動基盤とみなされる．

4.4.2　樽河内地すべり

(1)　地すべりの概要

北松浦郡吉井町樽河内地区にあり，高峰川と樽河内川との両渓流にはさまれた面積約４０ha の地すべりである．図－１２は概要を示した平面図である．標高２００～２２０mの樽河内台地と背後の玄武岩崖で発生した．昭和３４年２月から35年５月にかけて，台地の南西畑地，ついで山頂尾根筋に亀裂が発生拡大した．ついで頭部の陥没現象と山腹面の大崩壊による地すべりに発展した．激しい滑動期間は約３ケ月である．陥没帯の幅は３０～５０mに達し，当時は自然沼を形成した．崩落崖は東西約７００m，中央部の落差は６８m±におよんだ大崩壊である．一方台地では水平的なすべりをおこし，末端部のところどころで小崩壊や隆起をおこした．被害や地すべり状況は林務課の資料に記述されている．

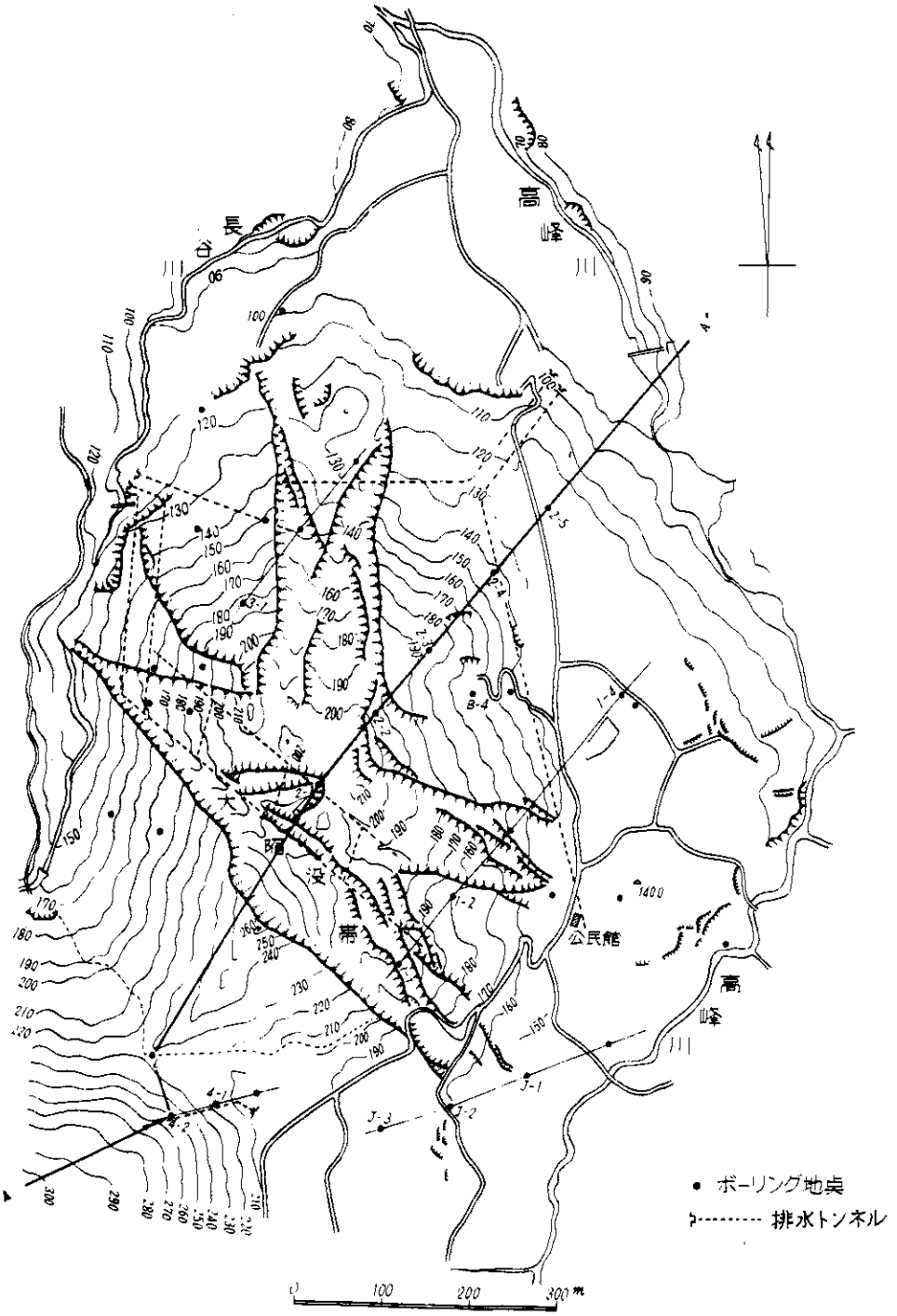
(2)　地すべり層準および地下構造の特徴

地すべりの後背地は厚い玄武岩台地からなり，玄武岩台地の山腹崩壊とその前面の陥没帯で特徴づけられる．第三系の地層傾斜は4～5°ＮＮＥの流れ盤構造である．地すべり地区の構成層準は表－６のごとくである．崩落崖中央部の状況と地すべりの概要を図－１３に示した．崩落崖の下部には厚さ１５m±の砂礫層を幅広く露出し，その直下には S_4 に相当する塊状砂岩層を露出した．第

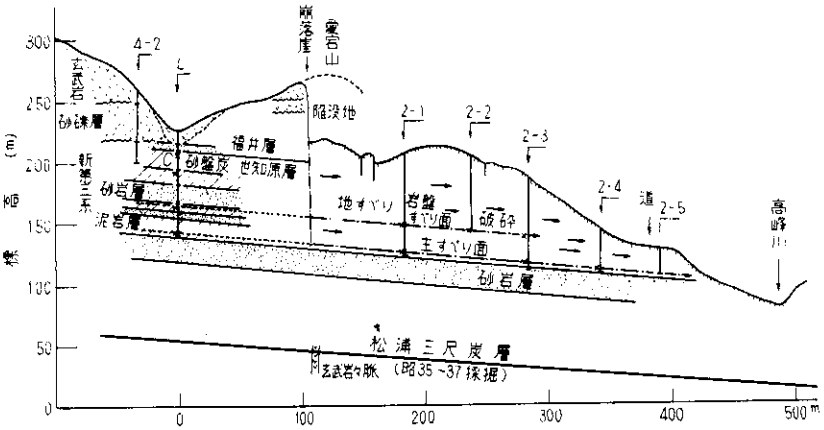
表－５　平山地すべりの構成

No.	地層名	構成区分	層厚m	岩相	特徴	すべり面
1	玄武岩類	玄武岩	0~20	2枚の玄武岩熔岩，風化が発達する．	愛宕山の山頂部を構成する．	
2	砂礫層	砂礫層	15~32	小礫を含んだ砂質ないし砂．		
3	福井層	F－1	0~22	上位の泥岩部が卓越する．	無名炭層あり．	
4	世知原層	S－7	18±	泥岩部がいちじるしく卓越する．	砂盤層	すべり面を生じている．
5	〃	S－6	29±	下位の砂岩部がやや卓越する．	下岩石層	〃
6	〃	S－5	13±	泥岩部と砂岩部が半々．	一牧物層	副すべり面
7	〃	S－4	30±	下位の砂岩部が卓越する．	七ヘダ層（第1鱗状）ゴマ層が顕著	主すべり面，凝灰質が粘土化．

注　1.　図－１７および図－１１参照
　　2.　玄武岩類～砂礫層は標高 210m 付近以上に分布，地層傾斜 4°NNE



図－10. 平山地すべり平面図



図－11.　平山地すべり断面図

三系は世知原層の下半部に属し，砂岩層が卓越する．平山地すべり地区とは地すべり層準を異にし，平山地区に相当する世知原層の上半部は欠除している．両者を対比する場合，同じ世知原層に属するが，上半部の構成と下半部の構成による岩質の相違を反映した滑動のちがいがみられる．

S_3 の砂岩層は樽河内台地を構成しており，砂岩層とこれを覆う崩積土との間には中盤礎層（第2鱗状層）によるものとみなされるすべり面①を存在する．これは石炭片などを含むいちじるしい粘土質のものである．

対策工事の排水トンネルは S_3 の砂岩層に堀さくされているが，トンネル内でみられる砂岩は緻密な割目の少ない塊状砂岩である．この砂岩層は崩落崖直下付近の一部分を除いてはほとんど滑動していない．S_2 に属する潜在すべり面②はほとんど滑動していないが，多くの試錐調査資料でみると，石炭片や破砕岩片を混じた粘土質である．

4.4.3　長田代地すべり

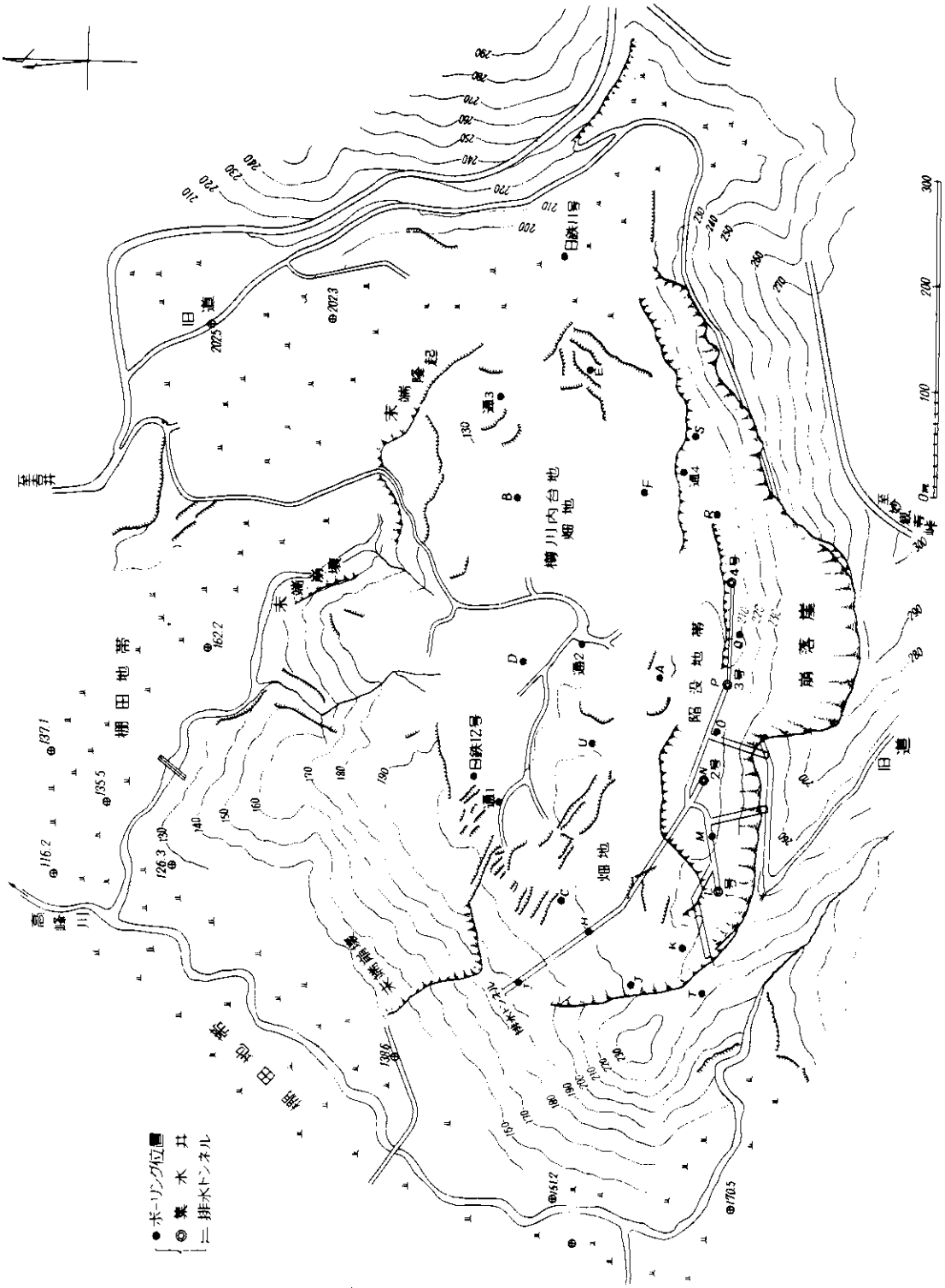
(1)　地すべりの概要

北松浦郡世知原町長田代地区にあり，第三系台地と玄武岩台地との境に当る地帯で発生している．地すべり輪廻によって発達した異状地形を分布する．長田代地区は流れ盤型の地すべりである．図－14に地すべりの概要を示した．A地区は昭和27年にすべり，B地区は昭和31年に大きく滑動した．鍋田川にそった地帯では部分的な小地すべりを繰り返している．B地区の滑動は約 80 ha

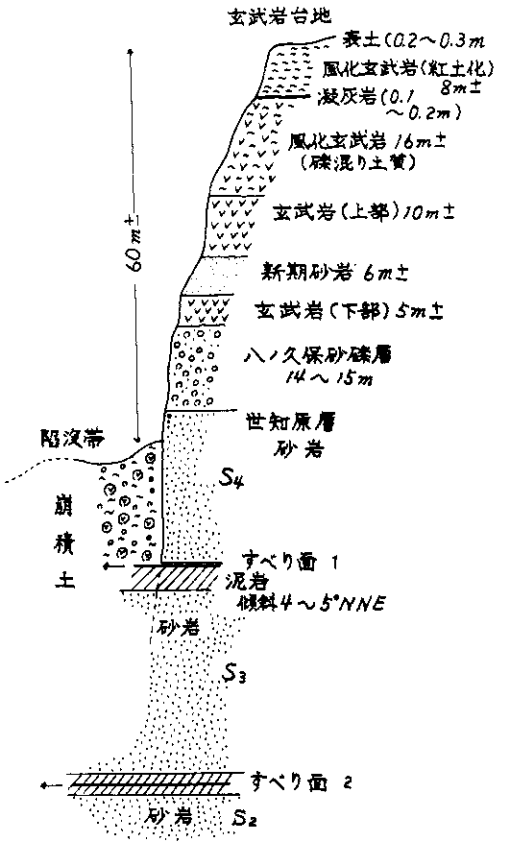
表－6.　樽河内地すべりの構成

No.	地層名	構成区分	層厚 m	岩相	特徴	すべり面
1	玄武岩類	上部玄武岩	30 ＋	3～4枚の熔岩と凝灰岩，いちじるしく風化する．		
2	〃	堆積層	6 ±	砂岩～シルト岩		
3	〃	下部玄武岩	5 ±	硬質，かんらん石玄武岩．		
4	砂礫層	砂礫層	14～15	φ10 cm ±の円礫多し，古期岩礫＋玄武岩くされ礫．		
5	世知原層	S－4	0～18	下位の砂岩部のみ存在．	砂岩の直上に砂礫層	
6	〃	S－3	17 ±	下位の砂岩部が卓越する．	中盤礎層（第2鱗状層）	①
7	〃	S－2	30 ＋	〃	第3鱗状層	②

注　1.　図－17および図－13参照．
　　2.　砂礫層は標高220m付近に分布，地層傾斜4～5°NNE



図－１２．椿河内地すべり平面図



図－13.　樽河内地すべり崩落崖の地質構成

におよび，陥没地帯や亀裂による凹凸地形を形成した．見掛け上では，風化玄武岩が大きくすべっているが，第三系との複合地すべりとみなされる．A地区は再び滑動の様相にあり，県の土木部で対策を実施している．

(2)　地すべり層準および地下構造の特徴

この地区は主として世知原層で構成され，僅かに福井層を分布する．第三系と玄武岩との間には厚い砂礫層を存在する．A地区のボーリング資料にもとづいて，地すべり層準および地下構造を検討した．図－15はA地区の平面図であり，地すべり層準は表－7のごとくである．図－16は地下構造の概要である．第三系は世知原層に属するものとみなされるが，小堆積輪廻による層準の対比はこの資料のみでは決定しがたい．便宜上ここでは，第三系を上からT_1，T_2およびT_3に区分した．T_1およびT_2では厚い砂岩層を伴っている．T_2に属するすべり面③は厚さ1m±の凝灰質（ゴマ層）を伴った炭層である．ボーリングコアーによると凝灰質源の灰白色粘土・粉炭質を含む黒色粘土・泥岩源の暗灰色粘土などが入り混じった状態にある．大きな潜在すべり面として広く分布するものとみなされる．

4.4.4　地下構造および地すべり層準の対比

この地域で発生した顕著な地すべりは，いづれも流れ盤構造のものである．平山地区・樽河内地区・長田代地区などは最近の例である．吉井町・佐々町および世知原町地区は，一般に北ないし北西向きであり，主として流れ盤型である．佐世保市の牧ノ地～小川内地帯・池野～柚木地帯などの南向きのものは反流れ盤構造である．反流れ盤型の地すべりは，地質，地形的にみて，過去に大きなものが発生したであろうことは考えられるが，最近の例としては顕著なものがほとんど知られていない．

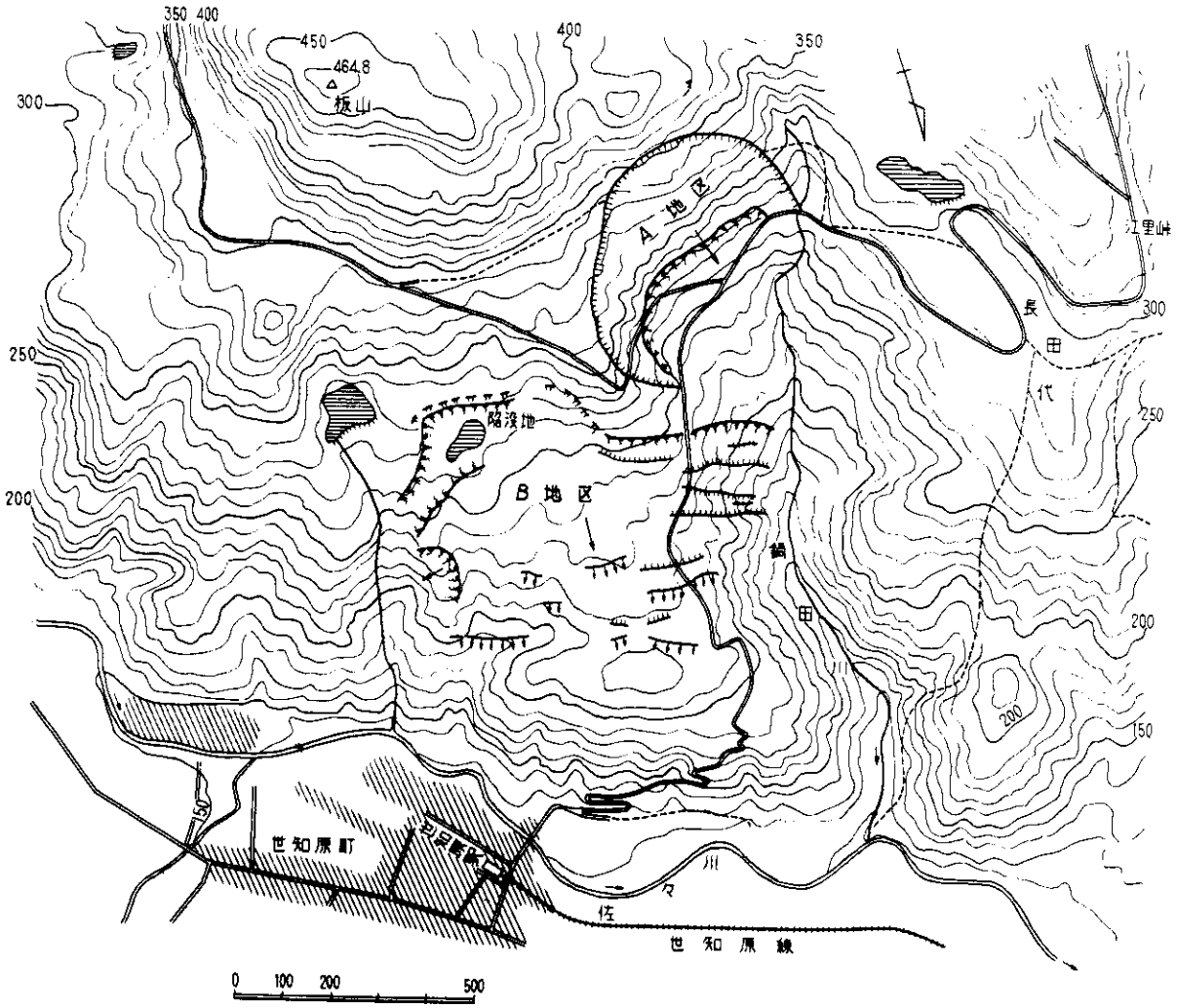
図－17は地すべり層準を対比したものである．地すべりを構成している小堆積輪廻の層相と組合せおよびそこに生ずるすべり面の性質は発生機構を考察する基本的な事項である．これにもとづいた地下構造を解析することによって，地すべりの規模や性質が把握される．

地すべり分布図に示した五蔵岳（456m）西側の地すべりは，かなり古い時期に発生した流れ盤型のきわめて大きい地すべりである．巨大な崩落崖の跡をとどめ，大きな頭部陥没帯を伴ない，前方には厚い崩積土層を広く分布する．

吉田地区の川上神社地点には集中的な大湧水が存在する．この水を利用した古い石の碑文（享保3年，1718）から推定すると，大滑動は250年以前に発生したものとみなされる．崩積土の性質からみて，玄武岩の影響が大きいが，基盤の構成層準は平山地すべりと類似する．地下構造の詳細は明らかでないが，主要すべり面は七ヘダ層ないし中盤砥層によるものとみなされる．そのほか，地域地質図と試錐資料によって，構成層準と特徴がそれぞれの地すべりについて考察される．

5.　すべり面について

岩盤内（第三系）のすべり面あるいはすべり層

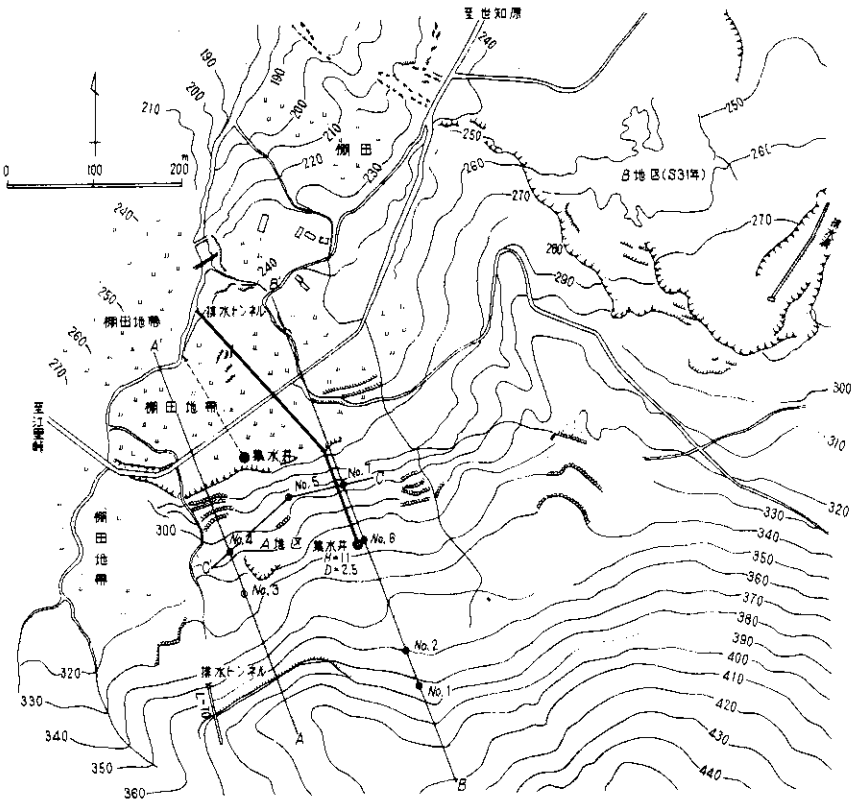


図－１４. 長田代地すべりの概要

表－７. 長田代地すべりの構成

No.	地層名	構成区分	層厚 m	岩相	特徴	すべり面
1	玄武岩類	上部玄武岩	３０＋	風化玄武岩が発達する.		
2	〃	堆積層	6～11	砂質ないし粘土混り砂質.		①崩積層あるいは砂礫層と基盤との境にあるもの.
3	〃	下部玄武岩	２５±	一般に硬質		
4	砂礫層	砂礫層	２１±	上部 10m± 砂質，下部 11m± 砂混り礫質		
5	世知原層	T_1	26～30	下位の砂岩部が卓越する.	泥岩部に薄い炭層～炭質泥岩層	②
6	〃	T_2	１９±	〃	泥岩部に10cm±の炭層，ゴマ層顕著	③粘土化がいちじるしい.
7	〃	T_3	不明	泥岩部の一部を確認.	炭層不明	

注 1. 図－１７および図－１６参照.
2. 玄武岩類は標高 340m 付近以上に分布.



図－15.　長田代地すべり（A地区）平面図

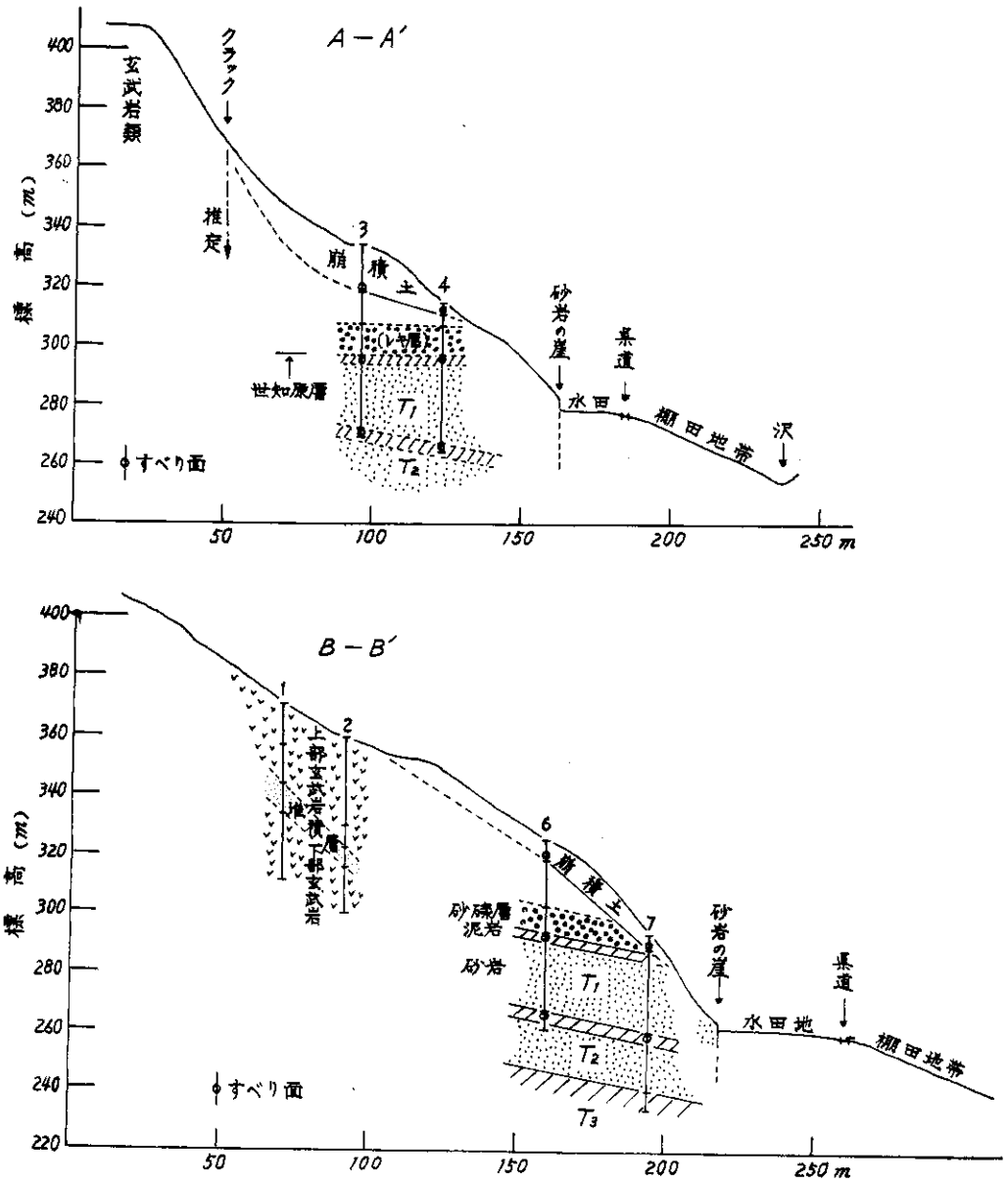
は，すでに示したごとく，炭層ないし炭質泥岩層付近に生成されている．佐世保層群の炭層は石炭・炭質泥岩・泥岩・凝灰質岩の細かい互層で構成される．灰白色ないし暗灰色の含炭質物凝灰岩の夾みをゴマあるいはゴマ層と通称している．ゴマ層は高含水比粘土に風化されやすくすべり面となる．この地域でみられるゴマ層のあり方を図－18に示した．ゴマ層は厚さ1cm±から数10cmに達するものまで存在する．また数枚のゴマ層を夾む炭層がある．割合に厚い凝灰質岩を伴った炭層がすべり面となる場合には，地すべりが活発になりやすい傾向にある．

多数の試錐資料から判断すると，この地域では潜在すべり面が広く分布する．またかなり深い処まで炭層の一部で粘土化しているものがある．

崩積層と基岩（主として砂岩～砂質頁岩）との境には，一般に粘土質ないし砂質粘土質を存在する．なかには，古い岩盤地すべりによる含石炭質粘土を残存することがある．

北松地域の崩積層地すべりは，中抜けのようなものは少なく，大きな場合には崩積土と基盤の境からクリープする傾向にある．しかし，大きな岩盤地すべりによって崩れた岩層が，崩積土層の状態に転移する段階では複雑な内部的滑動をおこしている．そのほか，玄武岩類と基岩との境あるいは玄武岩類中の堆積層との境にすべり面となるような不安定部分を生成していることがある．

泥質岩に夾在する凝灰岩層が，岩盤風化の段階



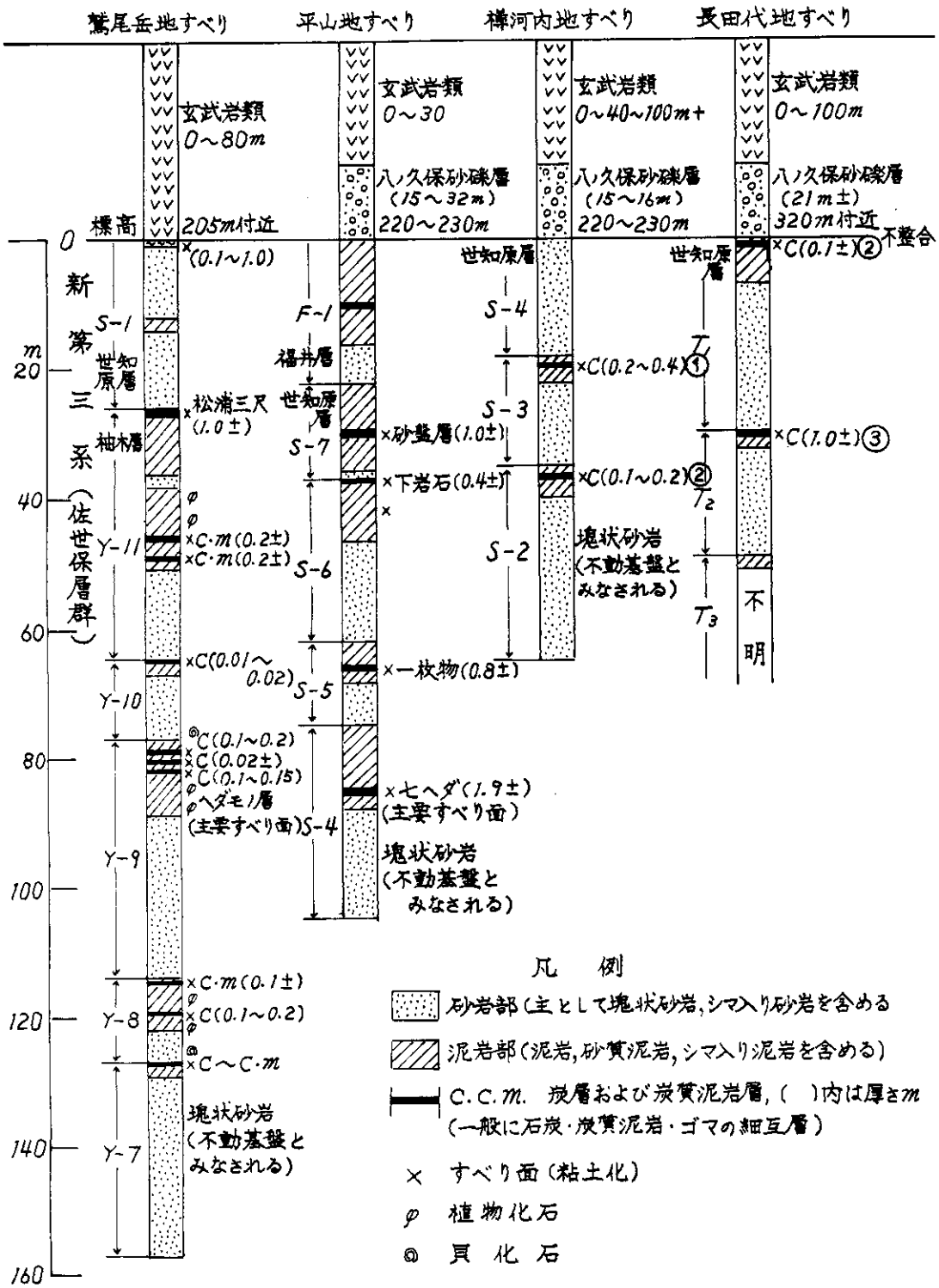
図－16. 長田代地すべり断面図

で粘土化しやすいことは第三紀層地すべりの一般的な特徴である．ゴマ層の粘土化は，裏日本の含油新第三系型で，黒色泥岩中の凝灰岩層がベントナイト化しているのと類似する．粘土のX線回折では，ゴマ系の粘土はモンモリロナイトの回折線を現わし，ピークが明確に検出される．一方泥岩源の粘土では，イライトのピークが強く現われる．

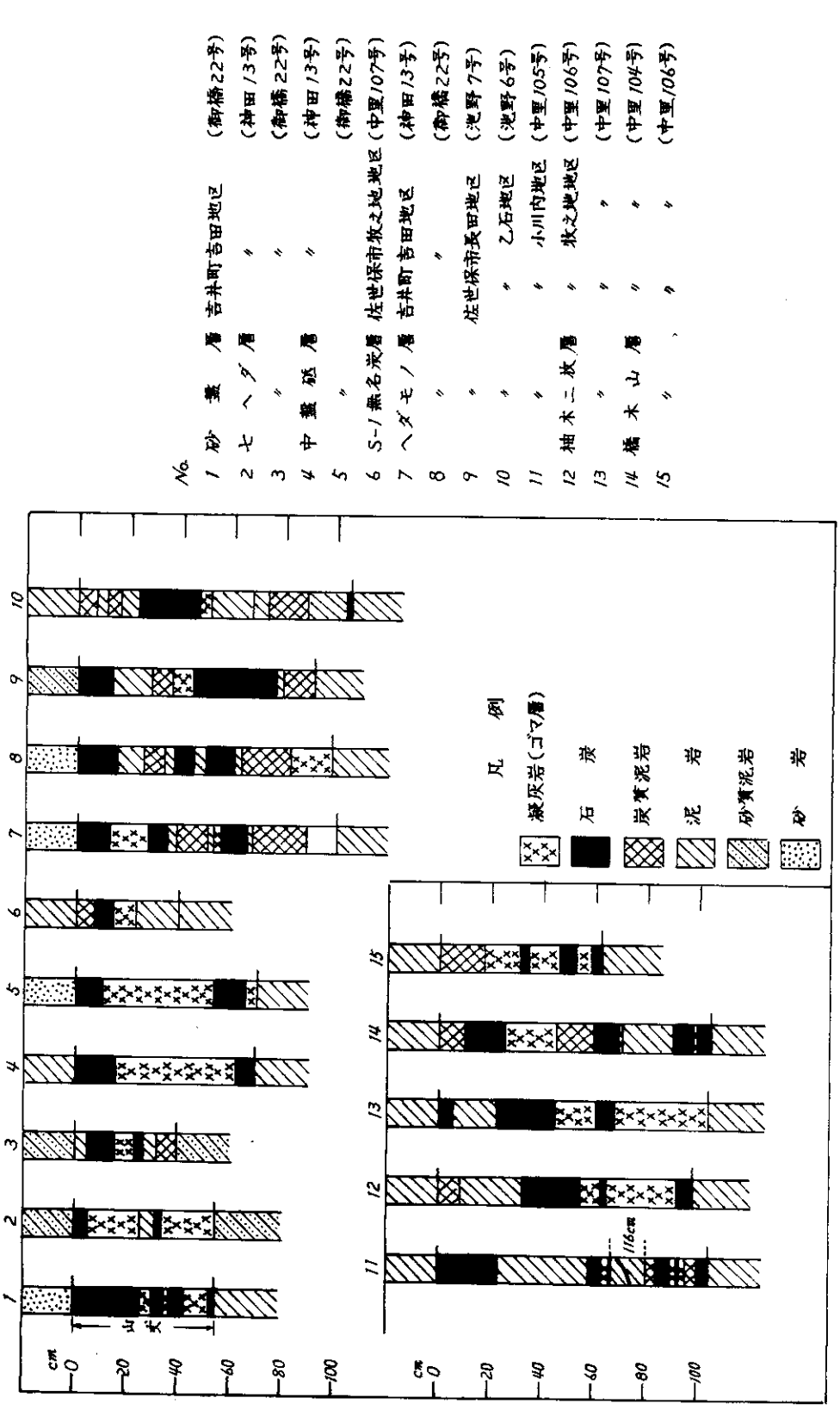
すべり面生成の風化機構は，母岩から硫酸塩を溶出する化学作用と硫酸根（SO_4^{2-}イオン）が還元分解する生化学作用で解明される．生化学作用は主として硫酸塩還元バクテリヤの増殖とそれに伴う作用（埋設鉄管の腐食作用と類似したもの）である．

6. むすび

佐世保北部地域について，地すべりに関する地質特性を調査し，北松型地すべりの特徴を明らか



図－１７．地すべりの構成層準（対比）



図－18. 炭層の凝灰岩(ゴマ層)

にした．北松型地すべりは，構造および岩質を反映した風化帯発達の構造地質学的性格に大きく支配される．発生機構および予知については，最終的にとりまとめる予定であるが，つぎのようなことが判明した．

1. 玄武岩類は火山層序的構造といちじるしい風化の発達によって載荷重を発生するいわゆるキャップ・ロック的な性格が大きい．

玄武岩台地の周辺部では，地すべり分布図に示したごとく大きい地すべり地形が発達している．

2. この地域には多数の地すべりを分布するが，地域地質図から明らかなように，主として世知原層および柚木層の崩壊によっておこっている．世知原層の上部および柚木層は地すべり的なくずれをおこしやすい地層である．

3. 岩盤地すべりあるいは複合地すべりのいわゆる構造性地すべりは，小堆積輪廻の層相と組合せが支配的な役割を反映する．小堆積輪廻にもとづく地下構造の解析は，予知および対策の基本的な課題であるといえる．

解析した地下構造に地形・水理・運動などの特性を組合せることによって地すべりが解明される．

4. 風化岩盤内のすべり面はゴマ層の粘土化によって生成されている．佐世保層群の炭層はいずれもゴマと呼ばれる凝灰質を伴ない，風化→粘土化→すべり面の関係をもたらす．なお潜在すべり面がかなり広く分布する．

5. それぞれの地すべりでは，ボーリング調査などによる地下構造の探査 ― 地すべり層準の性質，地層傾斜との関係・すべり面の性状などを把握することが重要である．代表的な地区および地すべりについて，地すべり層準や地下構造の要旨を示した．地すべり層準の対比は，発生機構および規模の考察に大きな示唆を与える．これらを把握するに必要な基礎資料を提供した．

参　考　文　献

沢田秀穂（１９５８）；北松炭田地質図ならびに説明書，日本炭田地質図Ⅱ，地質調査所

長浜春夫（１９６５）；斜層理からみた北西九州第三紀層の堆積，地質調査所報告，２１１号

長浜春夫（１９５４）；佐世保炭田におけるいわゆる佐世保層群上部について，地質調査所月報，Vol.5，No.8

地質調査所（1960）；日本鉱産誌，V－α（石炭）

倉沢一（１９６７）；Petrology of The Kita-Matsuura Basalts in The Northwest Kyushu，Southwest，Japan，地質調査所報，第２１７号

今井功・沢村孝之助・吉田尚（１９５８）；5万分の1地質図幅「伊万里」および同説明書，地質調査所

長崎県地こ対策本部（1952）；長崎県の地こり

岩塚守公（１９５４）；長崎県北部の地ことその一般的特性について，地理学評論，２７巻，6号，２４４～２５４

長崎県農林部林務課（１９６５）；長崎県北松浦郡吉井町樺河内・平山地すべりの概要

長崎県農林部林務課（１９６５）；平山地すべり地の概要と機構解析．

鎌田泰彦（１９６３）；樺河内・調川の地すべり地帯地質調査報告，通商産業省石炭局

渡部景隆（１９６４）；高峰地域地質構造調査報告，通商産業省石炭局

黒田和男・岡重文（１９６７）；北松型地すべりの写真判読とその問題点について，写真測量，Vol.6，No.2

安藤武（1967，1968）；北松地域における地すべり層準について（Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ），地すべり，Vol.4，No.2～No.3，Vol.5，No.1

そのほか特定地点の資料は省略した．