

鎌倉市源氏山地区および材木座地区の
地形・地質と崖崩れについて
——メッシュ・データの重ね合わせによる検討——

長瀬和雄*, 新倉格二**

神奈川県温泉地学研究所

Relationship of Rock-Falls to Inclinations of Land-surface and Lithology
by
Kazuo NAGASE and Kakuji NIKURA

Hot Springs Research Institute of Kanagawa Prefecture
Hakone, Kanagawa

(Abstract)

Rock-falls are examined in 25m × 25m mesh-data of Lithology and Inclinations of land-surface by putting one upon the others. Inclinations over 70% meshes of the Ikego formation (Pliocene) area and the Zushi formation (Miocene) area are steeper than 30°.

Rock-Falls occur in 6% meshes of the Ikego formation area and in 2% meshes of the Zushi formation area. The difference is able to use as indicator of rock-fall generation in drafting of City Planning.

まえがき

神奈川県下の大部分の市町村では1/2,500の地形図である都市計画図が作成されている。この地形図を基図として、一辺が1cm(現地では25m)のメッシュに分割し、コンピューターを使用して崖崩れ、水害、土石流、地震災害などの自然災害記録の資料を入力しておくことと従来散逸し、時間が経つと紛失してしまっていた災害資料を保存し、将来の災害予測などに役立てることが出来る。また、国、県、市町

* 神奈川県温泉地学研究所 神奈川県足柄下群箱根町湯本997 〒250-03

** 鎌倉市役所 鎌倉市御成町18ノ10 〒248

神奈川県温泉地学研究所報告 第18巻, 第2号, 37-46, 1987

村が一体となってこのシステムを開発すれば、台風の来襲時市町村の災害対策本部に各地から集まる災害情報を入力することにより、災害の状況を即時に市町村ばかりでなしに県や国の対策本部の画面に映し出すことが出来る。また、災害後市町村から県や国に提出される煩雑な災害報告書も効率よく作成することが出来る。さらに、ディスクに集められる災害資料は同様な方法で入力される地形、地質などの資料と重ねあわせて、統計的な処理により災害予測が可能で、都市計画などの作成に役立てることが出来る。この報告書では、鎌倉市源氏山地区と材木座地区の、二区域を選定し、地形と地質と崖崩れの関係についてメッシュでデータ入力することにより数量的な検討を加え、崖崩れと地形と地質には密接な関係のあることを示した。

地形と地質

調査地域として鎌倉市街地を流れる滑川の右岸の源氏山地区と、左岸の材木座地区の丘陵を選んだ。これらの地区は、三浦半島から続く三浦丘陵（標高60～200m）の北部に位置する。三浦丘陵は、山地地形を呈している。源氏山地区、材木座地区では標高60～90mの山頂平坦面が分布し、山腹の斜面の傾斜は、急で40°を越えるところも多い。

地形傾斜区分に当たって、都市計画図（縮尺1/2,500 源氏山、材木座）を使用し、調査対象地区（南北500m、東西1,000m）を地図上で1cm（現地では、25m）ごとに東西、南北に線を引いて格子に区分した。傾斜は、その格子内で等高線が最も密集しているところの等高線の数で計算した。傾斜区分

完新統	沖積層・盛り土
上総層群	浦郷凝灰質砂岩層
三浦層群	池子火砕岩層 逗子泥岩層

表1 地層区分

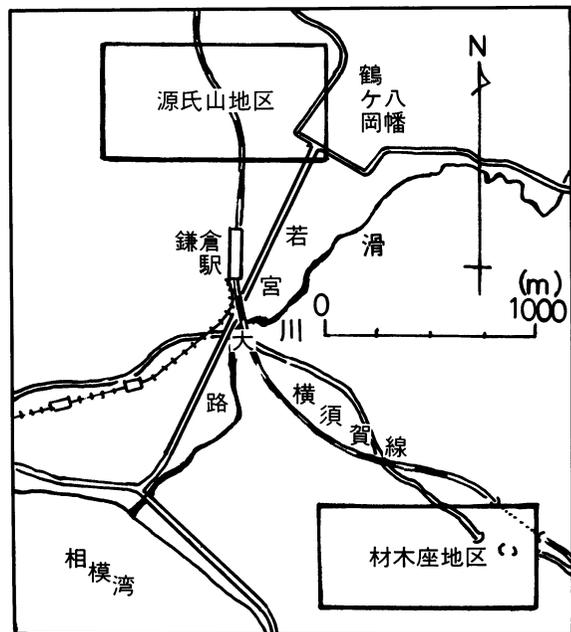


図1 位置図

は、 40° 以上、 $40^\circ\sim 30^\circ$ 、 $30^\circ\sim 20^\circ$ 、 $20^\circ\sim 15^\circ$ 、 $15^\circ\sim 8^\circ$ 、 8° >、の6区分にした。三浦層群分布地域で崖崩れの現地調査を実施すると、崖崩れはほとんど垂直な崖で発生している。ここでいう 40° 以上の区分に属する斜面には垂直な崖が多く含まれ、地形図に崖のマークが記入されている所はこの区分にいられた。 $30^\circ\sim 20^\circ$ の区分の斜面にも、非常に数は少ないが地図に表現されていない垂直な崖が含まれていることがある。

調査地域に分布する地層は、表1の通りである。

<逗子泥岩層> 中新世～鮮新世の地層で、単調なシルト岩から成り数10cm～1m毎に、厚さ数cm～数10cmの浮石質凝灰岩や半固結の細～中粒砂岩を挟んでいる。N値は50以上である。層理に沿って剥がれ易い性質を持つ。化石を殆ど含まない。材木座地区では、走向は東西～西北西で傾斜は北に $5^\circ\sim 20^\circ$ と緩やかである。源氏山地区では、走向は北西で傾斜は北東に 30° 前後である。

<池子火砕岩層>

鮮新世の地層で凝灰質泥岩とスコリア質火砕岩層の互層からなる。堅硬であり、風化に対し強い。N値は50以上を示す。かつて鷹取山で石材として採掘された。

<浦郷凝灰質砂岩層>

貝殻片を多量に含む鮮新世の凝灰質砂で、下位の三浦層群に比べ固結度は低く、N値は1～20である。源氏山地区の標高の高いところに分布する。地層の傾きは、ほぼ水平である。

<沖積層>

谷を埋めている沖積層は、基盤の風化物、基盤の岩片、関東ローム層等が混じり合った未固結堆積物である。

源氏山地区の市街地に分布する沖積層のうち横須賀線の西部に分布するものは、地下の浅い所に埋没段丘があるためあまり厚くない。地表付近に泥炭層がありその下に薄い海成の砂層が分布する。横須賀線の東部の若宮大路の地下には沖積層による埋没谷があり、20mを越える海成の泥層、砂層が分布する。

<盛り土>

盛り土には、主に土砂が使われている。凹地が盛り土で埋め立てられて住宅地が造成されている所が多い。盛り土内には、雨水等の地表水が溜り易いため、災害対策を充分に施す必要がある。

地形と地質と崖崩れ

三浦層群の逗子泥岩層の分布地域は、傾斜の急な所が多い。源氏山地区では、逗子泥岩層が分布する50格子のうち31格子(62.0%)の傾斜が 40° を越えている。材木座地域においても597格子のうち320格子(53.6%)が 40° を越えている。 30° を越える急傾斜地は、源氏山地区で78.0%、材木座地区では75.6%に達し、それらの割合はほぼ等しい。

同じ三浦層群に属し逗子泥岩層に整合に重なる池子火砕岩層は、逗子泥岩層に比べ、やや緩い傾斜の地形を示す。源氏山地区では、291格子の池子火砕岩層が分布するが、 40° 以上の急な斜面を形成する

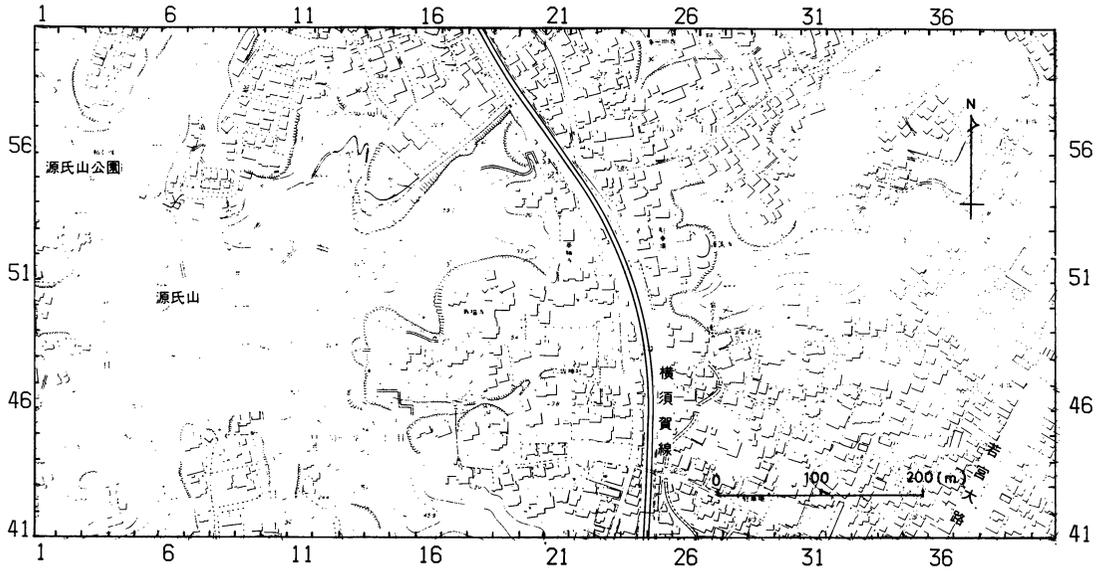


図2 源氏山地区地形図

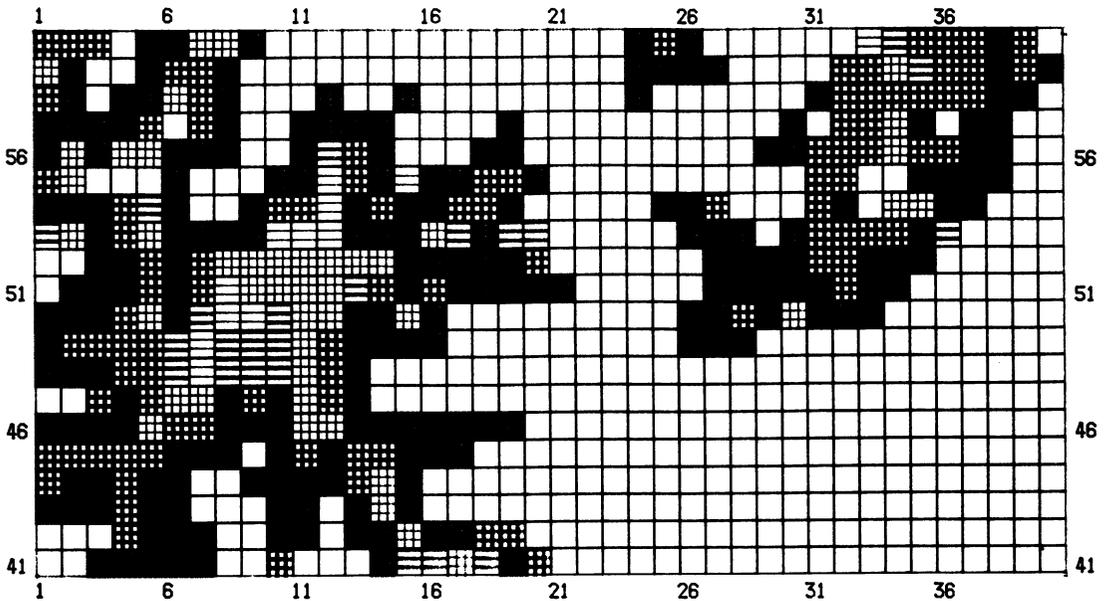
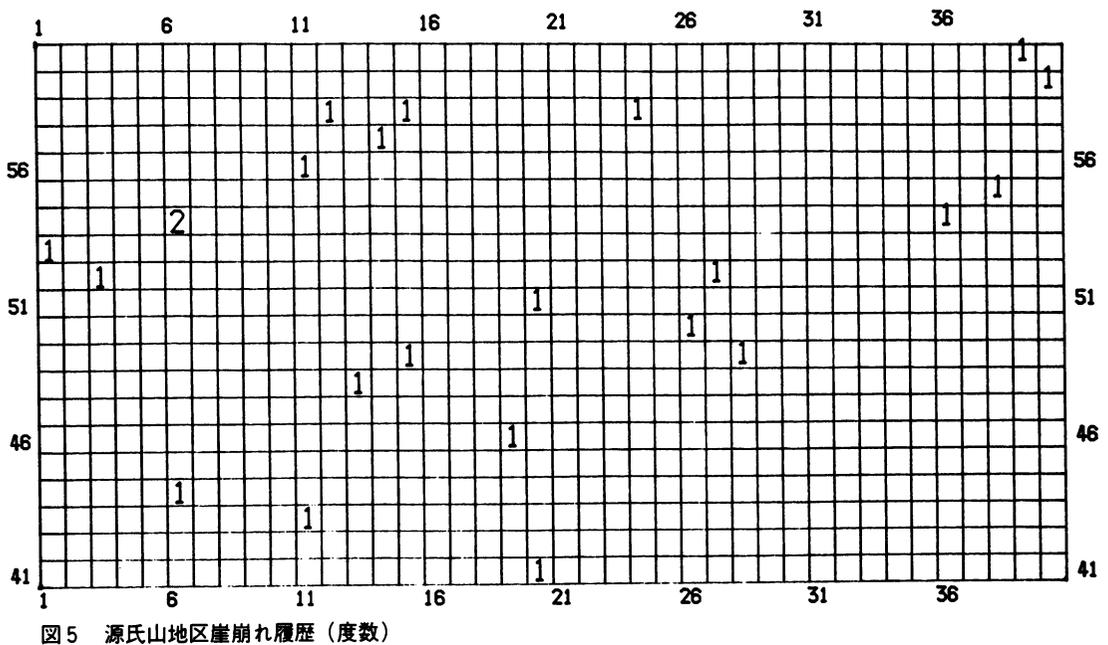
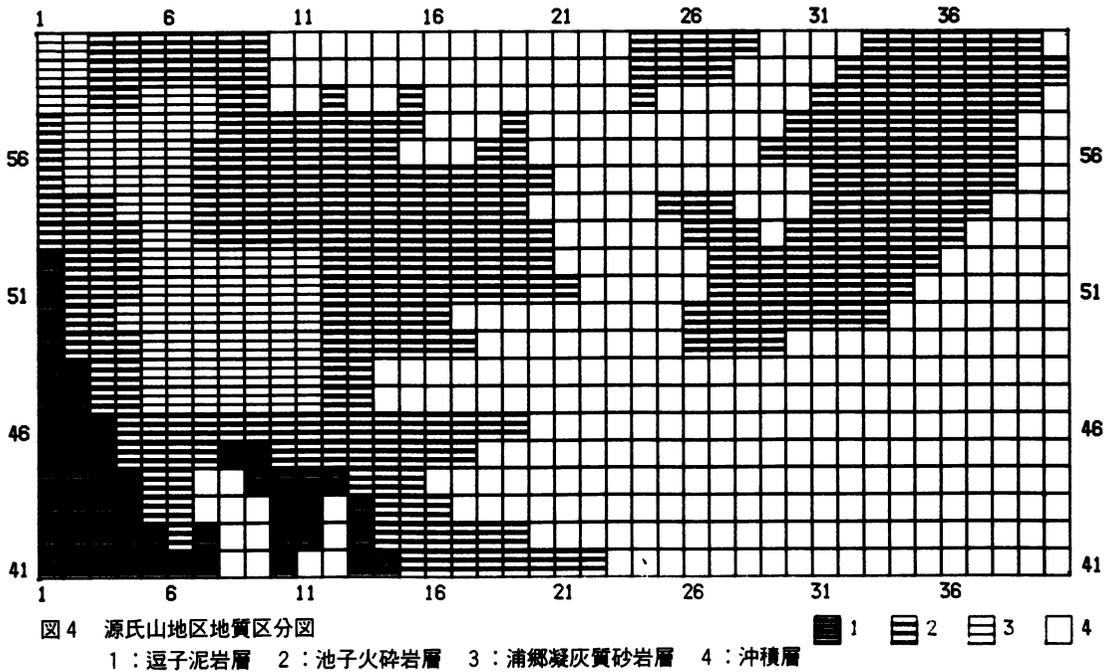


図3 源氏山地区傾斜区分図

1 : 40°以上 2 : 40°-30° 3 : 30°-20° 4 : 20°-15° 5 : 15°-8° 6 : 8°以下

格子は53.1%で、返子泥岩層の分布する割合より約10%少ない。しかし、30°以上の傾斜地は76.6%に達し、返子泥岩層の分布とほぼ等しい割合を示す。材木座地区では池子火砕岩層の分布は18格子とすくない。



上総層群の浦郷凝灰岩層は、源氏山地区に73格子分布する。浦郷凝灰岩層は、三浦層群の地層に比べ緩やかな地形を呈し、 $20\sim 30^\circ$ の傾斜区分に属する格子が21ヶ所(28.8%)で最も多く、 $20\sim 40^\circ$ の格子が50.3%を占める。

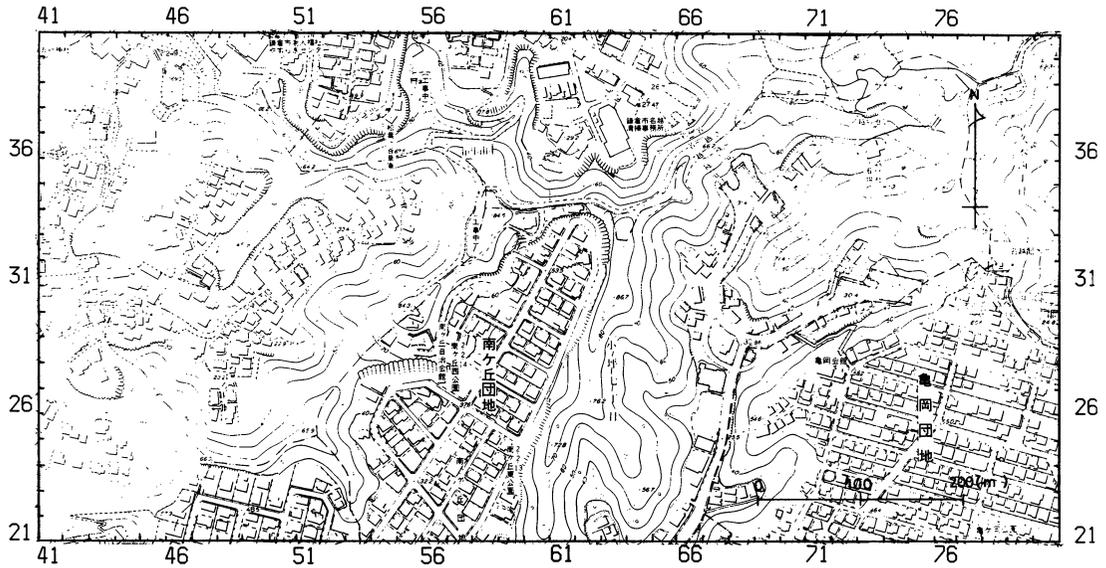


図6 材木座地区地形図

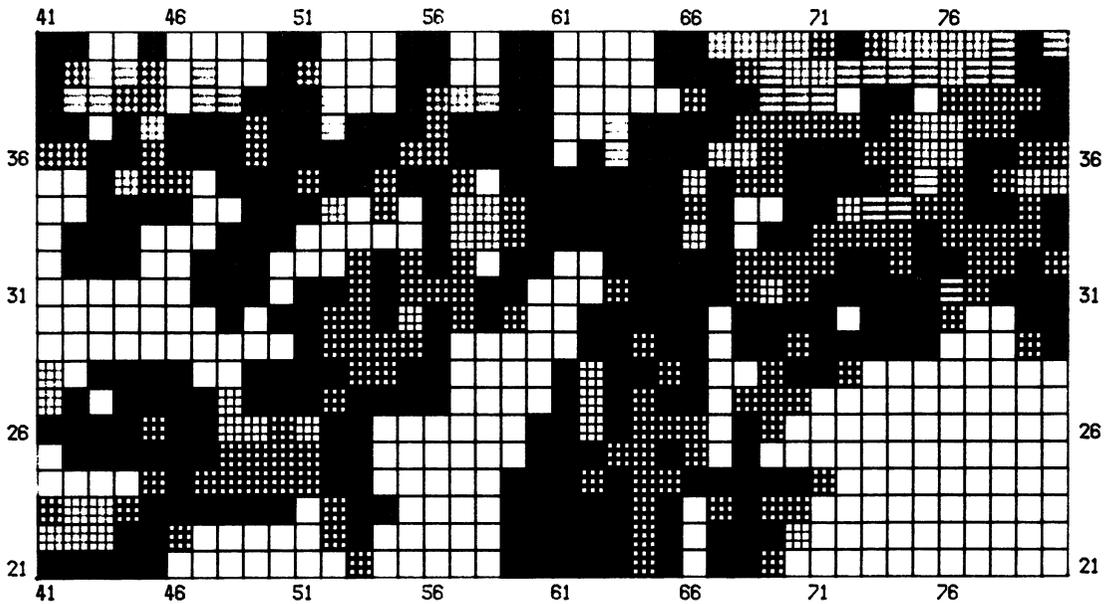


図7 材木座地区傾斜区分図

1 : 40°以上 2 : 40°-30° 3 : 30°-20° 4 : 20°-15° 5 : 15°-8° 6 : 8°以下

昭和46～58年の13年間の豪雨に伴って発生した崖崩れ(鎌倉市土木部集計)と地形と地質の関連を見ると源氏山地区では池子火砕岩層に多く発生している。40°以上の傾斜地で17ヶ所(5.6%), 30°以上では19ヶ所(6.3%)で崖崩れが発生している。材木座地区では、池子火砕岩層の分布が少なく、30°

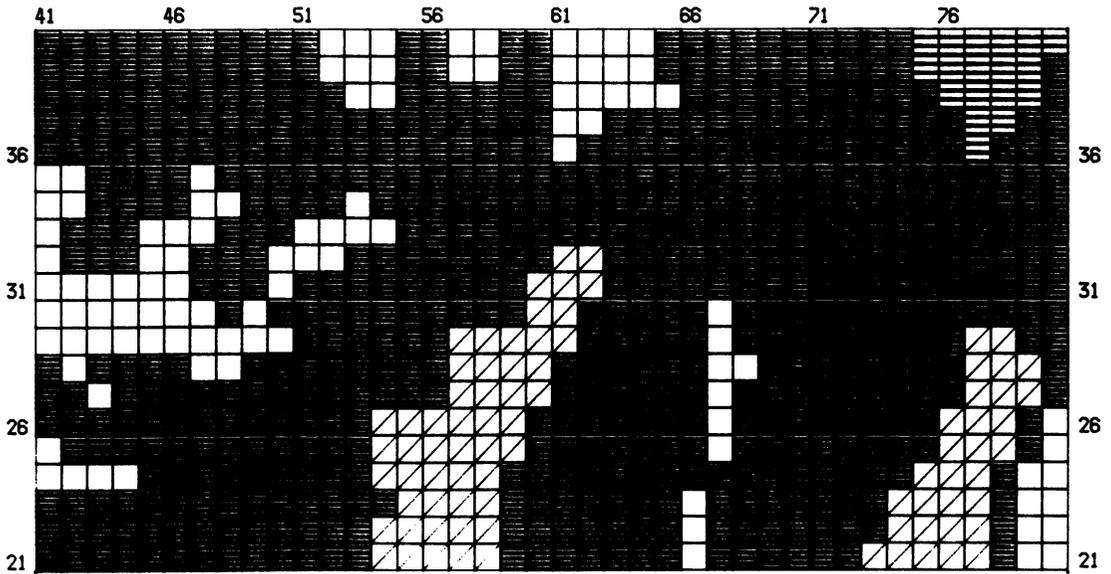


図8 材木座地区地質区分図

1：逗子泥岩層 2：池子火砕岩層 3：沖積層 4：盛り土

1 2 3 4

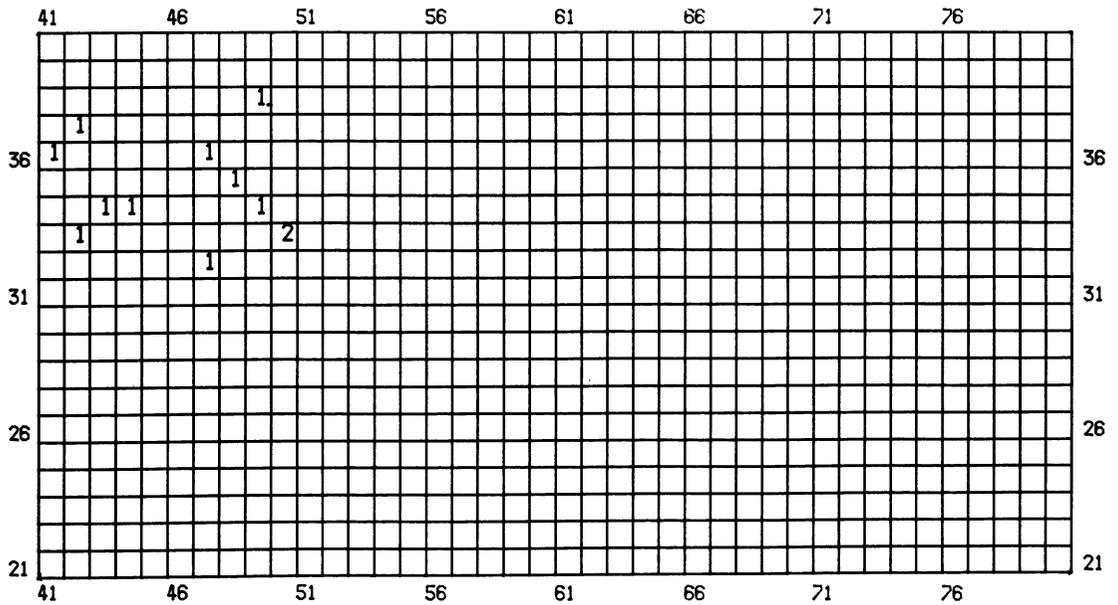


図9 材木座地区崖崩れ履歴（度数）

以上の傾斜を示す格子が9ヶ所しかないので、崖崩れは見られない。

逗子泥岩層分布地域の崖崩れは、池子火砕岩層に比べずっと少なく、源氏山地区では40°以上の傾斜を示す格子で1ヶ所、分布地域の2.0%、材木座地区の40°以上の格子で10ヶ所（1.7%）である。以上

傾斜区分 崖崩れの度数	0 >40° 1 2	0 40-30° 1 2	0 30-20° 1 2	0 20-15° 1 2	0 15-8° 1 2	0 8° > 1 2
沖積層 (%)						37.4 100.0
浦郷凝灰質砂岩層 (%)	1.5 20.5	1 1.4	1.6 21.9	2.1 28.8	1.1 15.1	5 6.8
池子火砕岩層 (%)	14.4 47.5	1.7 5.6	6.9 22.8	2 7.6	2.3 3.6	1 0.3
逗子泥岩層 (%)	3 60.0	1 2.0	8 16.0			

表2 源氏山地区 傾斜・地質・崖崩れの関係

傾斜区分 崖崩れの度数	0 >40° 1 2	0 40-30° 1 2	0 30-20° 1 2	0 20-15° 1 2	0 15-8° 1 2	0 8° > 1 2
盛り土 (%)						10.4 100.0
沖積層 (%)						8.1 100.0
池子火砕岩層 (%)	3 16.7	6 33.3	4 22.2	5 27.8		
逗子泥岩層 (%)	3 51.9	1 1.5	9 21.8	1 0.2	4 7.2	1 2.8

表3 材木座地区 傾斜・地質・崖崩れの関係

のことから逗子泥岩層は、堅牢で崩れにくく急峻な地形を形成する性質を持つとすることができる。それに比べると上位の池子火砕岩層は、崖崩れを起こし易い性質を持っていると言える。これは地層の強度の差以上に池子火砕岩層に挟まれる火砕岩の透水性が大きいことによる（三浦層群の分布する地域に掘削された井戸では池子火砕岩層の火砕岩から取水される。透水係は 10^{-3} – 10^{-4} cm/sec）。

浦郷凝灰質砂岩層は分布が狭いこともあって、崖崩れは40°以上の傾斜を示す一格子で二回発生が報告されているだけである。しかし、なだらかな地形を形成している所が多く、池子火砕岩層よりさらに崩壊しやすい性質を持つ事を反映している。

材木座地区では、崖崩れの分布が、調査対象地区の北西部に集中している。この地区は、古くから小規模な開発が積み重ねられたところである。これに対し東部、南部の住宅地は、近年逗子泥岩層の丘陵が大規模に開発された所で、この地区での崖崩れは少ない。

あとがき

山崩れや地すべり等の斜面の崩壊と地形・地質との関係については、古くから多くの報告がありその関係についてはいろいろと論じられている。しかし、崖崩れについては、災害の分布が住宅の分布と似たものになったりして、地質とはあまり関係が無いという報告が多かった。しかし、地質と地形と崖崩れは当然深い関係が予想され、数量的にその関係を検討した。

調査対象地域では、地形輪廻の現段階では三浦層群（逗子泥岩層・池子火砕岩層）の急斜面で崖崩れ

がおおく発生している。特に、池子火砕岩層ではその分布地域の76.6%が30°以上の急傾斜地を形成し、30°以上の急傾斜地の6.3%の所で昭和46-58年の13年間に崖崩れが発生している。逗子泥岩層は、硬く崩れにくいいため、急傾斜地が多く、分布地域の50%以上が40°以上の急傾斜を示す。40°以上の急傾斜を示す逗子泥岩層では、約2%の地区で崖崩れが起きておりその割合は池子火砕岩層分布地域に比べ小さい。しかし、三浦半島地域には逗子泥岩層の分布が広いいため、逗子泥岩層分布地域における崖崩れが多く報告されている。

今後、市町村等の地方自治体では、自然災害に対する資料の収集や対策は都市計画図(1/25,00)のスケールで実施されるべきで、その願いを込めて、この報告では都市計画図を使用して調査、集計、解析を試みた。資料の収集期間が13年と短く対象地域も非常に狭い地域であったが、今後このような手法を行政機関がとりいれればさらに正確な結果が期待できる。

この調査は、国土庁が実施している土地分類基本調査の一貫として行われたもので、国土庁国土調査課専門調査官榎倉克幹氏、同堀野正勝氏、および神奈川県企画部土地班加瀬昇主幹、金子真理子主事には、調査の実施に当たって大変お世話になった。東京教育大学名誉教授渡部景隆先生、大木靖衛神奈川県温泉地学研究所長にはこの報告をまとめるに当たってご指導・ご助言をいただき、横浜国立大学教授小池敏夫先生には資料を提供していただいた。ここに厚く感謝の意を表します。

参考文献

- 藤本治義(1961) 日本地方地質誌・関東地方, 朝倉書店
 猪郷久義・菅野三郎・新藤静夫・渡部景隆(1980) 日本地方地質誌・関東地方, 朝倉書店
 神奈川県環境部(1984) 神奈川県地域環境情報書 三浦半島地域
 神奈川県企画部(1986) 土地分類基本調査 三崎・横須賀
 小池清(1951) いわゆる黒滝不整合について, 地質学雑誌 第57巻 第667号, p143-155
 松島義章(1974a) 鎌倉の沖積層, 神奈川県博物館報告, No.5, p3-20
 見上敬三・菅野三郎・寿円晋吾・奥村清・鈴木隆介(1971) 神奈川県地盤地質調査報告書, 神奈川県リジョナル・プランニングチーム(1982) 神奈川県下の自然環境等基本情報調査報告書
 新藤静夫(1981) 応用地質学 渡部景隆教授退官記念会
 静岡県地震対策課(1984) 土地保全図
 鈴木好一・北崎梅香(1951) 神奈川県横浜・逗子片瀬地方の新生代有孔虫群の研究, 地質学雑誌第57巻, 第665号, p65-77
 渡部景隆・田中芳則(1976) 斜面崩壊の地質学的研究, 地学雑誌 第85巻 第3号 p123-142
 武居有恒(1980) 地すべり・崩壊・土石流一予測と対策, 鹿島出版会
 鎌倉市(1985) 鎌倉市急斜面解析調査報告書
 見上敬三・江藤哲人(1986) 鎌倉市地質図, 鎌倉市教育委員会



写真1 逗子泥岩層からなる崖（鎌倉市材木座）



写真2 崖の側に引きずられた階段（同上）