HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	苫小牧林地の斜面浸蝕に對する地形と地被の影響(第1報)
Author(s)	村井, 延雄
Citation	北海道大學農學部 演習林研究報告, 16(2), 229-242
Issue Date	1953-03
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/20697
Type	bulletin (article)
File Information	16(2)_P229-242.pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

苫小牧林地の斜面浸蝕に對する地形と地被の影響

(第 1 報)

村 井 延 雄

INFLUENCES OF TOPOGRAPHY AND GROUND COVER ON SLOPE SOIL EROSION IN TOMAKOMAI FOREST LAND

(Report I)

By

NOBUO MURAI

目 次

緒 言 …… 229
1. これまでの研究 …… 230
2. この研究の目的・場所と方法 …… 232
3. 第一年目の觀測結果 …… 234
4. 總 括 …… 235
文 献 …… 236

緒 言

北海道では，春の融雪水や夏から秋にかけての豪雨で，毎年のように河川流域地方の土砂流出，浸水の被害が傳えられる。この被害防止の基本的問題の一つとして，河川上流地方の林地斜面土壤浸蝕作用の實態が明らかにされなければならない。

北海道の中央部にある十勝岳山麓では，森林地帶であつた火山灰傾斜地の開墾で，畑の表土の流亡がつづいていて，年々多くの侵蝕溝がえぐられ，農業經營が危くなつてきている[2]。道・南東部の樽前火山々麓は，苫小牧海岸の近くでは南東の 32°～38° の斜面端で終つているが，この火山灰土斜面の大部分は笹と灌木林に覆われて安定している。この斜面の一部に，かつて，この附近の濕原地帶道路工事の土取場となつて荒廢した第 1, 2, 3 圖のような裸出斜面があるが，ここでは表土浸蝕と周圍の植生の爭いが自然のままにつづけ

られていて，この地方の傾斜地利用に一つの警告を與えている。1950年夏のこの地方の洪水では，苫小牧北大演習林の4流域 (2093 ha) の谷道路面 (7443 m^2) が集中的に洗掘され，4445 ton の土砂流出がおこつた[11]。この被害を4流域について解析してみると，流域の單位浸蝕量は，各流域の主谷線長・平均高度・高度差に有意な正相關を，森林被覆率とは負相關を示した[12]。そこで，この火山灰林地の斜面浸蝕と地形・地被の關係を，なお詳しく，試驗地を設けて研究してみることにした。

1. これまでの研究

森林とその環境の科學的研究は，歐州で1870年頃からすでに始められているが，土壤浸蝕に焦點が向けられてきたのは最近 (1930年) のことであつて[13]，それも農地・牧野を對象としたものが多いので，林地の斜面浸蝕については解明されていない點がすくなくない。

一般に地表の侵蝕は，緩急の差はあるが，永續的な浸蝕輪廻としてくり返えされいて，自然のままに移行する自然 (正則) 浸蝕：Natural (Normal) Erosion は，たとえば米國のコロラド大峽谷のように，人工的防止は困難であるが，この自然浸蝕が人工的誘因で加速・增大されると，加速 (變則) 浸蝕 Accelerlated (Abnormal) Erosion といわれて，その加速作用は人工的に防止できる。森林の伐採跡地の造林や林道工事法面の被覆工はこの例であろう。

水による斜面浸蝕の經過は，自然の素因と人工の誘因で異つていて，層狀浸蝕・細溝狀浸蝕・溝狀浸蝕 (Sheet, Rill, Gully Erosion) などといわれている。この3經過は時と場による差はあるが斜面の被覆がないと，粘質土には層狀や細溝狀浸蝕が進められ，砂質土では溝狀浸蝕が多くみられる。

地形と工事　地形については，斜面の傾斜度・長さ・方向・縱斷形狀などが浸蝕に關係するといわれているが[6]，この中で斜面の傾斜度と縱斷形狀は，基岩の風化過程による表土層の粒度組成を異にすることから，基岩の性狀にもとづく受蝕性を天然の素因として含んでいるといわれる[3]。RENNER, F. G. (1936), HORTON, R. E. (1945) は40%以上の斜面に最大の浸蝕がおこるといつているが[13]，斜面の縱斷形の變移點附近に安定斜面の破壞が多い[3][16]ともいわれる。

北海道の日高地方では蛇紋岩の基層を切取つた山腹の林道が，毎年のように融雪季の浸蝕被害をうけていて，塊や礫のない表土層の受蝕性の大きい例を靜內川や鵡川流域にみる。米國の San Dimas 試驗林山道は，建設後その60%が1937～8年の雨 (總量 1016 mm, 最大 25.9 mm/hr) で流去されて，最大 941 m^3/ha の土砂流出をみたが，その前年は 91 m^3/ha の土砂流出にすぎなかつたといわれる[13]。苫小牧演習林・幌內川支流の澗澤では，1950年夏の洪水 (降水量 478 mm/24hr, 126 mm/hr) で，上幌內林道 (全長 2413 m, 平均勾配 19‰) は，澤口からその46%にあたる 1102 m (平均勾配 13‰) が洗掘流去されて，2300 m^3/ha の最大

浸蝕をみせた[11]。米國の北部 Uta の Weber 川流域 (高度 2134 m) では，頁岩上の南西面傾斜地が 50% から 70% までに浸蝕被害が増大したが，1949 年 2 月の融雪季で凍結と融解の反復されるとき，植生のまばらな粘質土斜面に小土石流と浸蝕細溝が多く，砂質土斜面には崩壊もほとんどおこらなかつたといわれ，この小土石流は草生斜面ではさえぎられなかつたが，カシワの矮林では止められてしまつたといわれている[14]。

地被と植生　裸地斜面に比べて地被と植生で覆われた斜面，とくに低位植生を伴なう森林の傾斜地では，雨滴の地表衝撃力を弱め[13]，地表流をさえぎつて掃流力を弱めるが[7][9][10]，急傾斜になるとその効果は小さくなるといわれる[7]。この地被や植生の分布は斜面に平均に撒布されていて，縦斷勾配方向に一列でない方が浸蝕防止の効果は大きいといわれる[7][15]。

1950年夏の豪雨による苫小牧演習林 4 流域の洪水が，谷道を洗掘して流去した土砂量は，伐採の進んだ H・S 澤 (21～50%) と伐採の進んでいない K・Y 澤 (1～2%) では，流域當單位浸蝕量に有意な差がみとめられ，森林被覆の効果を示すものとみてよいだろう[12]。

積雪と凍結　降雨期の浸蝕量は總降水量と降水强度が最大の因子として作用するといわれているが[6]，この降水は寒冷地方や高山では冬期間積雪として地表に貯えられるので，春の融雪季にとけて短期間に地表流としての浸蝕作用を集中することになる。冬期間北海道では積雪層の下で地表水の移動はほとんどみられないし，積雪が 50～80 cm 以下であると地表も凍結するので地表流はみられない。

裸地に比べて地被や植生に覆われている地表は凍結も融解もおくれ，又凍結深度も小さいことが，米國の Arizona その他で[13]・北部 Uta[14] で觀測されており，林地の北側より南側で，開放地より樹冠下で，針葉樹林より廣葉樹林で凍結が淺いといわれている[13]。苫小牧演習林でも，昭和 26 年 12 月と次年の 5 月の凍結・融解が針葉樹造林地では，裸地や伐採跡地よりおくれることが測定されたが，この凍土層の融解は地表と地中の兩方向から進行していることが，5 月 12 日の觀測で，ドイツトウヒ造林地 (最大凍結深度 54 cm) の地表下 13 cm に 36 cm の凍土層の存在で確かめられた。

この凍土層の融解が進むとき，苫小牧の火山灰土斜面では，不透水性の凍土盤から上の表土は，雪どけ水による層狀浸蝕をうける。このとき融解が緩漫に進む北東斜面や樹林地では浸蝕溝はみられないが，南西面では 12% 以上の裸地斜面になると多くみられた。米國の北部 Uta の山岳林[14] では融解季に砂質土地帶には浸蝕がみられなかつたが，粘質土斜面にはおこり易かつたといわれている。

したがつて，積雪層や凍結土層は冬期間は表土の被覆として浸蝕を防止するが，融解季には地表水を多量に供給し，不透水性の凍土層の上の解凍によつて增容した表土の浸蝕を加速・增大する傾向が大きいといえる。

2. この研究の目的・場所と方法

目的　林地の斜面浸蝕は，氣象・地質と土壤・地形・地被などの自然環境因子の平衡が人工的作用によつて破壞されることに基いて加速され增大される。そこで人工作用をうけた林地の地形と地被が斜面浸蝕に及ぼす影響を，他の自然環境條件に差異の小さい一流域內の試驗區について，降雪期(冬期)と降雨期(夏期)の浸蝕量を觀測して調べてみた。この研究は有意な結果がえられるまで觀測と研究をつづけたいが，北海道各地方の林地についても同じ研究を進めたい意向である。

場所　さきに，谷道の浸蝕について[11)12)]しらべた北海道苫小牧市北方にある北大演習林の4流域の中で，最も浸蝕のはげしかつた幌內川流域に，第4圖のような試驗區を設けた。昭和26年12月，本流沿いに2區，アッペナイ支澤沿いに4區の試驗區を設けて，昭和27年9月までの斜面浸蝕量を測定した。

この幌內川流域は樽前火山々麓にあつて，面積1030 ha・平均高度68 m・高度差90 m (100～10 m)・平均傾斜度142‰・全谷長28.3 km・主谷長8.0 km・主谷線勾配153‰であり，主谷線の常流路5840 mのほかは涸澤である。

この流域は灰白色凝灰岩の厚層上に7～8 mの火山砂礫が樽前火山から風堆積した丘陵地帶で占められていて，表土の平均組成は礫57%・砂39%・粘土4%である[4)]。

この流域は大半が廣葉樹天然生林と針葉樹造林地で覆われていて，皆伐作業と人工造林によつて更新がつづけられているが，昭和18・19年の戰時伐採による皆伐跡地に未造林地を殘している。

この流域の氣象は，第4圖にある北大演習林苫小牧派出所(標高18.9 m・N 42° 40′・E 141° 36′)と筆者の觀測を併せると，1951～1952年の概況は第1表にみられる。この研究の對象となる昭和26年12月～昭和27年4月(冬期)の總降水量325.8 mm・最大日量45.9 mm (1月25日)・最大積雪量72 cm (2月5日)・表土の最大凍結深度54 cm (3月24日)であつて，昭和27年5月～9月(夏期)の總降水量742.0 mm・最大日量62.2 mm (8月20日)であつた。

斜面浸蝕試驗區(T.P.と略す)の位置は第4圖に，狀態・環境條件は第2表にみられる。T.P. No. 1・No. 2は廣葉樹天然生林內に南東に走る分水線からほぼ同高の位置の北東と南西斜面に，No. 3・No. 4はアッペナイ林道をはさんだ隣接の廣葉樹天然生林皆伐跡地の北東と南西斜面に分水線からほぼ同高の位置に設けた。No. 5・No. 6は幌內川本流に沿う北東斜面に隣接する落葉松人工造林伐採跡地と，ドイツトウヒ人工造林地內にほぼ同高の位置に設けた。斜面の上からNo. 1を，下からNo. 5をみると第5・6圖のようである。

第1表　幌内川流域氣象概要

年 月	氣温 平均 ℃	氣温 最高 ℃	氣温 最低 ℃	降水量 月 mm	降水量 最高/日 mm	積雪量 最高～最低 cm	凍結深 最高～最低 cm	濕度 平均 %	風向 最多 Mag B.
1951 X	7.6	22.5	−6.5	103.4	36.0	—	—	85.2	SE
XI	6.2	13.4	−14.5	151.6	32.0	—	—	85.6	SW
XII	−2.1	9.5	−15.5	65.4	13.8	9～0	9～0	94.2	NE
1952 I	−7.7	2.9	−23.2	119.7	45.9	56～10	35～11	93.5	—
II	−10.9	2.1	−25.8	45.1	37.8	72～32	38～13	79.9	SW
III	−10.5	8.0	−22.8	40.6	16.0	66～18	54～14	90.4	NW
IV	4.4	16.7	−10.0	55.0	20.0	48～0	—	82.1	—
V	14.4	29.0	−6.8	56.5	19.0	—	32～0	75.0	S
VI	15.7	27.0	4.5	109.9	32.0	—	—	88.8	S
VII	18.8	33.5	10.3	163.2	59.0	—	—	90.9	S
VIII	20.1	32.0	11.0	136.7	62.2	—	—	92.7	SE
IX	14.7	29.0	0.0	275.7	45.0	—	—	90.8	S

第2表　裸地浸蝕試驗區の狀態と環境

試驗區 No.	面積 m	斜面 方向 Mag·B.	斜面 勾配 %	土壤 A層 cm	土壤 B層 cm	土壤 C層 t/m³	植生 周圍林況 m³/ha(本)	植生 侵入 本/m²	冬期氣象(I～III月) 地温(平均) ℃	冬期氣象(I～III月) 凍結深(最高) cm	冬期氣象(I～III月) 積雪量(最高) cm
1	9.57	NE30°	30	16	7	1.259	廣・林 255 (675)	55	−9.5	23	51
2	9.70	SW34°	25	23	6	1.029	廣・林 173 (300)	130	−9.5	14	41
3	9.66	NE46°	27	6	9	1.072	伐跡	9	−12.9	44	60
4	9.61	SW26°	29	7	5	1.132	伐跡	34	−9.1	26	47
5	8.22	NE38°	69	5	4	1.296	伐跡	57	−17.1	34	72
6	8.13	NE16°	72	9	16	1.147	針・林 189 (700)	190	−17.1	54	40
Mean	9.15	—	42	11	8	1.157	—	79	−12.3	33	52
Max.	9.70	—	72	23	16	1.296	—	190	−17.1	54	72
Min.	8.13	—	25	5	4	1.029	—	9	−9.1	23	40

方法　斜面浸蝕試驗區は，斜面の最大傾斜方向に長 10 m・横斷方向に幅 1 m の斜面面積 10 m² を區畫して，地被と植生及び A・B 層土を除いて C 層土を裸出して均し，各 T.P. 表土の狀態をほぼ等しくした。斜面の上から谷に向つて 0・2・4・6・8・10 m 毎に，横幅 1 m として 2 本の鐵ボールト標杭 (φ 25 mm × 530 mm) を壓入して，地表に 10 cm を殘して鉛直にたてた。

この各 T.P. の積雪量・氣温・地表温 (0.0 m)・凍結層下地温を 12 月下旬～4 月上旬の毎週 1 回，その他に，雪表面温度・凍結深度を毎月 1 回測定した。この結果の大要は第 2 表にのせてあるが，詳細な檢討は次の機會にゆづる。

斜面浸蝕量（第3表）は，5月上旬と9月下旬に冬期と夏期の表土流去深度を各標杭から測定し，浸蝕土砂容積をもとめ，自然土重量によつて各 T.P. 毎の浸蝕土砂量とした。この浸蝕容積は各 T.P. の面積を5等分して，各等分面積の平均浸蝕深度を4本の標杭から算出し，この平均浸蝕深度と水平面積によつて算定した。

この標杭による浸蝕量の決定は，裸地急斜面のような浸蝕のはげしい場所では，相對的浸蝕量を浸蝕斜面直接に測定することに意義があつて，大面積の測定にも利用できるが，の精度についての保證はないので，次年度にこの標杭法と土砂受鑵による浸蝕量測定の比較研究を進めている。

第3表　裸地斜面の土砂浸蝕量

試驗區 T.P. No.	(1) 平均浸蝕深度 冬期 d_W mm	%	(2) 夏期 d_S mm	%	(3) 計 Σd mm	%	(4) 總浸蝕量 冬期 E_W t/ha	%	(5) 夏期 E_S t/ha	%	(6) 計 ΣE t/ha	%
1	2.90	72	0.10	7	3.00	54	36.511	78	1.259	6	37.770	58
2	9.98	246	0.00	0	9.98	179	102.694	221	0.000	0	102.694	157
3	0.70	17	0.58	39	1.28	23	7.504	17	6.218	33	13.722	21
4	0.48	12	0.85	57	1.33	24	5.434	12	9.622	51	15.056	24
5	5.70	140	7.43	494	13.13	236	73.872	159	96.293	507	170.165	260
6	4.58	113	0.05	3	4.63	83	52.533	113	0.574	3	53.107	80
$\sum_1^6$	24.34		9.01		33.25		278.548		113.966		392.514	
Mean	4.06	100	1.50	100	5.56	100	46.425	100	18.994	100	65.419	100
Max.	9.98		7.43		13.13		102.694		96.293		170.165	
Min.	0.48		0.00		1.28		5.434		0.000		13.722	

3. 第一年目の觀測結果

昭和26年12月～昭和27年4月と同年5月～9月の裸地斜面浸蝕試驗區測定の結果から，つぎのような裸地斜面浸蝕に對する地形と地被の環境の影響を推定する。この推定の信頼度については第二年目の結果をえてから檢定するが，まず第一年目の結果を報告しておこう。

降雪期（冬期）と降雨期（夏期）　第3表の第4・5行から冬期浸蝕量 E_W と夏期浸蝕量 E_S の總計を比べてみると

$$\sum_1^6 E_W / \sum_1^6 E_S = 278.548/113.966 \fallingdotseq 245/100$$

冬期の浸蝕量は夏期より大きいようだが，夏期として5月～11月を測定できなかつたので，年間を2分した期間の比較とはならない。冬期の浸蝕はとけた積雪や凍土からの地表流と

地表下にある不透水性の凍土層の存在で増大されるらしい。

南西と北東斜面　第3表の第4・5・6行から隣接する2組の T.P., 南西面 No. 2・4 と北東面 No. 1・3の斜面浸蝕量を比べてみると

冬期	$E_{W2}+E_{W4}\,/\,E_{W1}+E_{W3}=233/95\fallingdotseq 245/100$
夏期	$E_{S2}+E_{S4}\,/\,E_{S1}+E_{S3}=51/39\fallingdotseq 131/100$
冬期＋夏期	$\sum E_2+\sum E_4\,/\,\sum E_1+\sum E_3=181/79\fallingdotseq 229/100$

南西面に浸蝕が大きいが，とくに冬期に大きいのは南西面の日溫較差が北東面より大きいので，積雪と凍土の融解が急速に進むためだろう。

斜面の傾斜度　第3表第4・5・6行から南西面を除いて，北東斜面の No. 5・6 を急斜地 (69・72%) とし，No. 1・3 を中斜地 (30・27%) として比べてみると

冬期	$E_{W5}+E_{W6}\,/\,E_{W1}+E_{W3}=272/95\fallingdotseq 286/100$
夏期	$E_{S5}+E_{S6}\,/\,E_{S1}+E_{S3}=510/39\fallingdotseq 1308/100$
冬期＋夏期	$\sum E_5+\sum E_6\,/\,\sum E_1+\sum E_3=340/79\fallingdotseq 430/100$

一般に急斜地は中斜地より浸蝕が大きいが，夏期(降雨期)はとくにいちじるしい。冬期の浸蝕も南西面であれば，なお大きい差があると思われるが，次年の觀測によつて明らかにされるだろう。

伐採跡地と造林地　第3表の第4・5・6行から北東斜面で隣接する T.P. No. 5・6 の伐採跡地とドイツトウヒ造林地の浸蝕量を比べてみると

冬期	$E_{W5}\,/\,E_{W6}=159/113\fallingdotseq 141/100$
夏期	$E_{S5}\,/\,E_{S6}=507/3\fallingdotseq 16900/100$
冬期＋夏期	$\sum E_5\,/\,\sum E_6=260/80\fallingdotseq 325/100$

一般に伐採跡地の浸蝕は大きいが，とくに夏期(降雨期)はいちじるしく，森林の浸蝕防止効果は大きいようだ。冬期の浸蝕に差があるとは云えないが，北東斜面で針葉樹林であることから積雪量が少なく凍結も深い結果となつたと思われるので，次年の南西斜面に設けた伐採跡地と廣葉樹林との比較で明らかにされるだろう。

4. 總　　括

林地の浸蝕は自然のままでは，極めてゆるやかに進められているが，この自然浸蝕の平衡が人工によつて破壞されると，加速浸蝕となつて増大される。土地利用による林地の荒廢が斜面土壤浸蝕を加速し増大するのも，この例にもれない。

一流域内の林地の他の自然環境條件がほぼ等しいとみて，隣接した裸地試驗區に表れた斜面浸蝕に對する地形と地被の環境の影響をしらべてみた。

この試驗區は北海道苫小牧市外・北大演習林・幌内川流域に設けたが，その位置は第

4圖に，氣象と狀態・環境條件は第1・2表に，第一年目の降雪期(冬期)と降雨期(夏期)の斜面浸蝕量は第3表にみられる。斜面浸蝕土砂量の算出は，試驗區の地表に鉛直に立てた標杭の洗掘深度と自然土重量から算定した。

第3表の裸地斜面浸蝕土砂量から，つぎのような地形と地被の影響を推論してみたが，信頼度については次年の觀測をまつて檢定する。

冬期と夏期の斜面浸蝕量を第3表の總計についてみると，冬期に大きい。

南西と北東斜面の斜面浸蝕量は，T.P. No. 2・4 と No. 1・3 について比べると，一般に南西面に大きく夏期より冬期にいちじるしい差がある。

斜面の傾斜度と斜面浸蝕量について T.P. No. 5・6 と No. 1・3 を比べてみると，一般に急斜地(69・72%)は中斜地(30・27%)より大きいが，とくに夏期の浸蝕はいちじるしく大きい。

伐採跡地と造林地の斜面浸蝕量について北東斜面の T.P. No. 5・6 を比べてみると，一般に伐採跡地に大きいが，夏期の浸蝕はいちじるしく大きい。

第一年目の觀測結果から，南西面での傾斜度，伐採跡地と森林地の影響の比較が次年度の研究に期待された。

追記　この研究については今田敬一博士の御指導と演習林本部及び苫小牧派出所員の御支援をうけ，又研究費の一部は北海道科學研究補助金にによつたものであることを附記してここに深い謝意をあらわすものである。　(II, 20, 1953)

參考文献

1) 松尾新一郎：侵蝕現象．新砂防，5號，昭和26.
2) 今田敬一：森林と土壤侵蝕．林業解説シリーズ，40號，昭和26.
3) 小出　博：山地の荒廢と地質．林業技術シリーズ，26號，昭和26.
4) 中尾清藏：苫小牧演習林地質調査報告．北大演習林報告，11卷，1號，昭和14.
5) 川口武雄・渡邊隆司・瀧口喜代志：赤城山山崩に關する研究．林業試驗場研究報告，49號，昭和26.
6) 川口武雄：山地土壤侵蝕の研究(第1報)．林業試驗場集報，61號，昭和26.
7) 川口武雄・片岡　順：斜面上の抵抗物が地表流速に及ぼす影響についての實驗(第1報)．日本林學會誌，34卷，9號，昭和27.
8) 田中　茂：急斜面土壤浸蝕の實驗的研究．土木學會誌，35卷，8號，昭和25.
9) ――――：地被植物の急斜面土壤浸蝕に及ぼす効果．土木學會誌，36卷，7號，昭和26.
10) 昭和26年度山梨縣林業試驗場事業報告，：地被狀態に依る表土流出量比較試驗．昭和27.
11) 村井延雄：谷道の加速浸蝕について．日本林學會北海道支部講演集，1號，昭和27.
12) ――――：谷道の洗掘浸蝕について．日本林學會大會講演集，61回，昭和27.
13) Kittredge, J.: Forest influences. 1948.
14) Tigerman, M. H. and Rosa, J. M.: Erosion from melting snow on frozen ground. J. Forestry,

V. 47, No. 10, 1949.
15) PACKER, P. E.: An approach to watershed protection criteria. J. Forestry, V. 49, No. 9, 1951.
16) KRYNINE, D. P.: Soil mechanics. 1941.

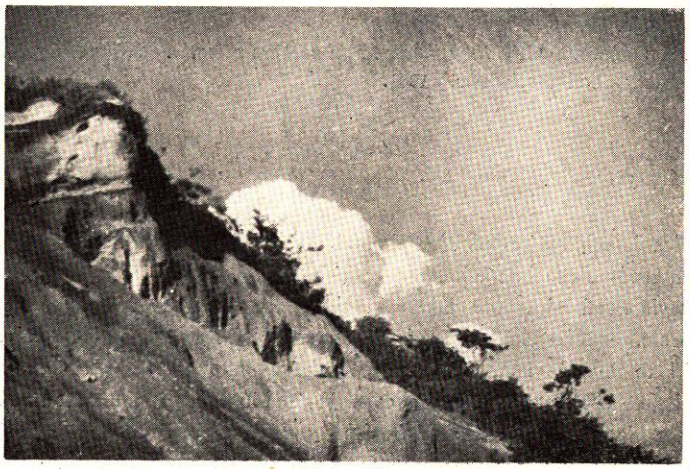
Résumé

In the volcanic ash region of Tomakomai, Hokkaido, slope soil-erosion in forest land has been under study since last winter.

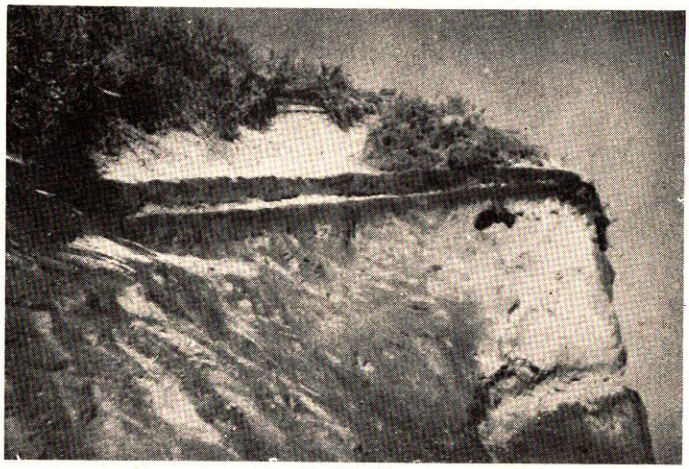
Field experimental plots are taken in the Horonai River watershed of the Hokkaido University Forest. The amounts of eroded soils from each plot are observed from December 1951 to August 1952 by staking method.

The results of the first year are shown in Table 3, and the presumed points to be derived from the data are as follows: surface erosion from bare slopes facing southwest, steep slopes (69, 72%) and cut-over area facing northeast are larger than that from northeast slopes, gentle slopes (27, 30%) and forest area.

The foregoing relationships of erosion factors may be solved statistically in the next paper when the data of a second year's observations will have been obtained.

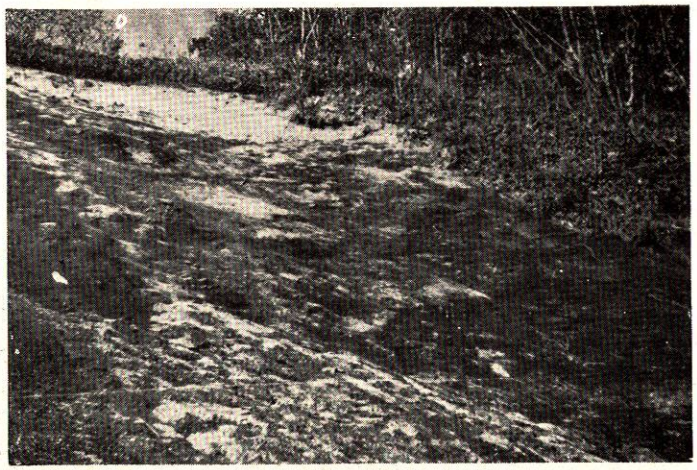


第 1a 圖



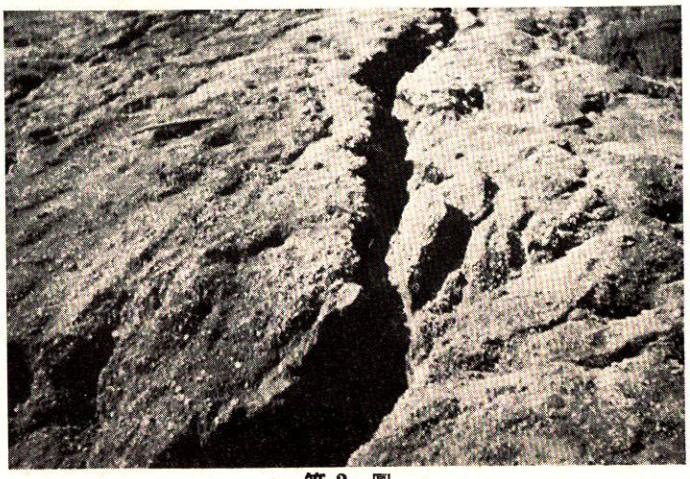
第 1b 圖

第 1c 圖

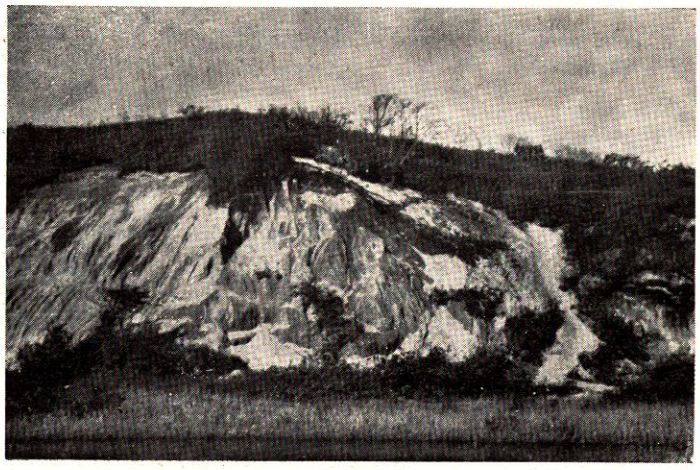


第 2a 圖

第 2b 圖

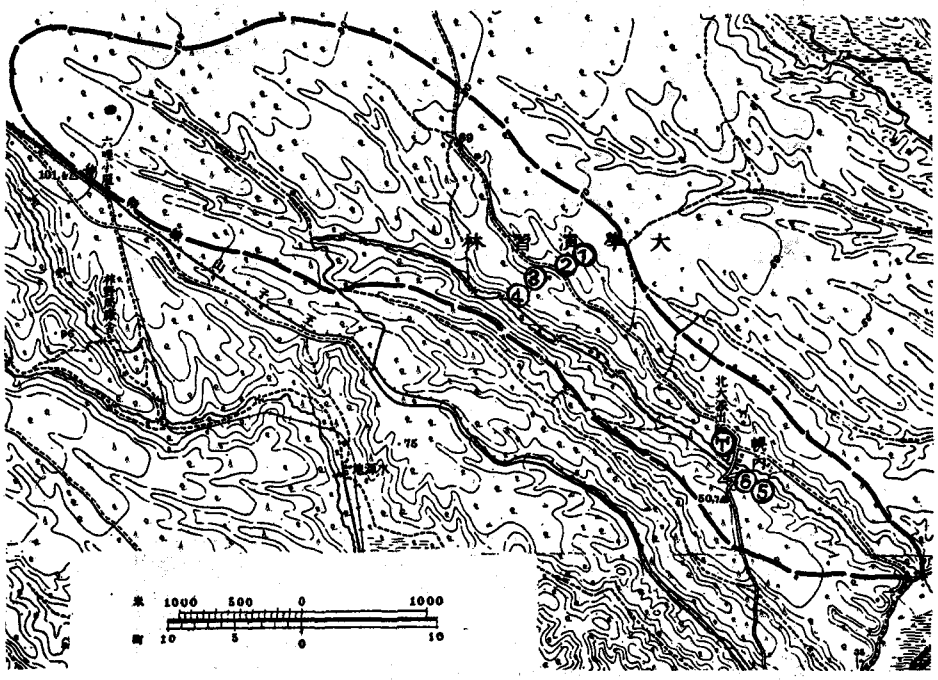


第 2c 圖



第 3a 圖

第 3b 圖



第4圖　幌內川流域斜面浸蝕試驗區位置圖

第5圖　1號試驗區

第6圖　2號試驗區