

資 料

北海道の土壤侵蝕

一 戸 貞 光

(農事試験場)

1. まえがき

北海道の土壤侵蝕に関する全般的問題については、西潟らによつて再三論じられてきたところであり、資源調査会による詳しい実態調査の結果も報告されている。また土壤侵蝕に関する実験的研究も1948年より北海道農試(喜茂別)において開始され、すでに多くの成果が、西潟、飯田らによつて報告されてきた。筆者は主として1955年以降実施した調査及び試験の結果に基づいて、その特質と防止対策を論じてみたい。(註：風蝕については論及しない)

2. 北海道における土壤侵蝕の特質

(1) 気候要因と土壤侵蝕 北海道の土壤侵蝕はその起る時期によつて2つの異なる発現形態を示す。即ち早春の融雪期の土壤侵蝕と、それ以後の農耕期間中の土壤侵蝕とがそれである。前者は融雪期に急激な暖気が訪れたときに、一時に融雪水が発生し、それが斜面を流下する過程において土壤を洗掘し、運搬する形となつてあらわれることが多い。しかしこの場合にも、積雪量が比較的少なく、土壤の凍結が顕著に起つているときには、凍結土壤の融解によつて生ずる余剰水もこれに関与し、未融解の凍結層が不透水層となつて、融雪水の滲透を著しく阻害していることになるので、これらの条件が重なつた場合の土壤侵蝕は、その形態も典型的なRill 或はGullyに発展することが多い。とくに融雪期の降雨はこれを一層助長する。筆者の釧路及び網走の調査では、土壤凍結層がまだ残つていて、その上に10cm内外の残雪がある場合に、20℃の一時的暖気が訪れたときと、ほぼ同じ条件のところにも20mm程度の降雨があつたときに顕著な侵蝕を認めている。しかし一般にこの時期の土壤侵蝕は流去水量に比して流亡土壌量は少なく、侵蝕が認められる場所も概ね一定して農道、車輪跡、秋耕耕地の周辺及び凹地などに限られている。

つぎに農耕期間中の土壤侵蝕については府県のそれと本質的なちがいはないといつて良い。ただ強雨が比較的少なく、危険雨量も少ないにもかかわらず、土壤侵蝕は府県のそれと比較して顕著に認められ、その規模も大きい特徴がある。これは経営規模が比較的広く、ほとんどが長い自然傾斜をそのまま利用し、しかも土壤侵蝕を受け易い作物(馬鈴薯、大豆)が何ら侵蝕防止を考慮することなくまとめて作付されている例が多いためと考えられる。また土地利用方式においても、府県でも開拓地に一部みられるが、地形の如何にかかわらず、号線区画によつて方形に土地が区分され、これが傾斜地の作畦方式を不自然なものとしており、Gullyの大きな原因となつている。

(2) 土壤侵蝕の実態と降雨の分布 従来、土壤侵蝕の実態というとき、過去の累積現象を示すか、或はRill, Gullyの発生状況もしくはその程度を示す場合が多かつたが、ここでは喜茂別(虻田郡)の5ケ年間と、土別(上川郡)の3ケ年間の実測値を示し、これを基準として降雨分布との関係、さらには諸要因の関与程度を順次述べていきたいと考える。第1表及2表はそれぞれ喜茂別(火山性土壌-23度)と土別(重粘性土壌-20度)の裸地状態のもとにおける試験の結果を示したものである。

第1表 地表の状態と土壤侵蝕(裸地23度-喜茂別)

項目 年次	流亡土壤量 ($Kg/10a$)			流去水量 (mm)		
	畦立せず	上下畦	等高畦	畦立せず	上下畦	等高畦
1955	2,417.0	2,482.8	245.0	15.67	13.27	2.53
1956	2,633.6	2,689.3	1,356.4	10.50	13.95	8.14
1957	3,910.3	4,117.9	1,408.0	20.55	19.84	10.87
1958	975.5	1,552.8	18.6	15.28	15.42	10.67
1959	6,384.2	5,430.7	1,171.6	18.14	20.46	6.84
合計	16,320.6	16,273.5	4,199.6	80.12	83.74	37.04
年平均	3,264	3,255	840	16.0	16.7	7.8

第2表 地表の状態と土壤侵蝕(裸地20度-士別)

項目 年次	流亡土壤量 ($Kg/10a$)			流去水量 (mm)		
	畦立せず	上下畦	等高畦	畦立せず	上下畦	等高畦
1957	558.5	1,651.7	7.2	46.0	104.1	2.1
1958	397.4	1,291.0	72.8	9.7	41.6	3.4
1959	1,194.7	6,553.6	489.8	33.3	82.3	14.5
合計	2,150.6	9,496.3	569.8	89.0	228.0	20.0
年平均	717	3,165	190	29.7	79.3	6.7

年次のちがいもあり、土性、傾斜角度のちがいもあるが、上下畦区の年平均流亡土壤量は両者とも概ね $3,200 Kg/10a$ を示し、過去において得た厨川(岩手-火山性土壤、10度)における4ヶ年間の年平均流亡土壤量の $3,218 Kg/10a$ とほぼ同量を示した。一方流去水量は厨川の $26.1mm$ に対し、喜茂別は $16.7mm$ 、士別は $79.9mm$ を示し、士別の流去水量が他に比較して著しく多いことを認めた。これはあとも述べるが、重粘性土壤なるが故に透水性が頗る低いことによるものである。これに対し、等高畦区は流亡土壤量において、喜茂別が上下畦区の 26% を、士別が同じく 6% を示し、流去水量においては同じくそれぞれ 47% 、 8% を示した。即ち等高線栽培を行つて畦立もしくは培土を行うときには透水性の高い火山性土壤のみならず、透水性の低い重粘性土壤においても土壤侵蝕を著しく抑制することを明らかにしたものである。

つぎに第3表は降雨の強度(10分間最大雨量)別分布と、裸地上下畦区において水及び土壤の流亡を生じた降雨(流亡降雨とよぶ)とを示し、強度別の流亡頻度を求めたものであるが、この結果から喜茂別の限界降雨強度は厨川のそれと同じく $3mm/10$ 分前後として良いことが認められ、士別は $2mm/10$ 分前後とするのが適当と考えられた。いずれにおいても $6mm/10$ 分以上の降雨になると、裸地上下畦区では 100% の流亡頻度を示す。以上の結果に基き、降雨強度 $3mm$ 以上の降雨を危険降雨とみな

第3表 降雨強度別流亡頻度(裸地上下鞋)

場所	降雨強度 項目	mm									計
		0~1	1~2	2~3	3~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	
(喜茂別) 1955~59	総降雨数	186	102	27	14	15	9	4			357
	流亡降雨数	0	0	4	8	11	9	4			36
	頻度%	0	0	14.8	71.4	73.3	100	100			10.6
(士別) 1957~59	総降雨数	186	44	20	9	9	3	3	0	1	275
	流亡降雨数	1	8	8	7	5	3	3	0	1	36
	頻度%	0.5	18.2	40.2	77.8	55.6	100	100	0	100	13.1
(厨川) 1951~54	総降雨数	254	52	18	15	7	5	3	1	1	356
	流亡降雨数	0	1	5	12	6	5	3	1	1	34
	頻度%	0	1.9	27.8	80.0	85.8	100	100	100	100	9.6

して、道内6ヶ所の測候所について危険降雨の強度別分布を調査し、これを東北及び瀬戸内との比較において示したのが第4表である。即ち降雨強度は道内6ヶ所中では道央の旭川が強度の比較的高い降雨が多く、道南の倶知安、札幌がこれにつぎ、道東及び道北は強雨がきわめて少ないことが認められ、また東北地方と比較すると、全般的に強雨が少なく、瀬戸内と比較すると、著しく少ないことが明らかである。

第4表 危険降雨の強度別分布

降雨強度 場所	3mm以上の 降雨回数	4mm以上の 降雨回数	6mm以上の 降雨回数	8mm以上の 降雨回数	備考
倶知安	7.9	5.2	2.5	1.0	15年間平均
札幌	5.6	3.7	1.9	1.1	"
旭川	6.8	4.4	2.5	1.2	"
帯広	4.5	2.9	1.3	0.7	"
網走	4.7	3.0	1.1	0.5	"
釧路	5.2	3.7	1.9	0.6	"
盛岡	9.9	6.8	3.9	1.6	10年間平均
八戸	8.9	5.8	3.4	1.8	"
宮古	6.3	3.6	1.7	1.0	"
高松	11.5	8.8	4.7	3.4	12年間平均
広島	16.6	11.5	6.1	3.3	15年間平均

註) 高松と広島については吉良氏の調査より引用

3. 地形要因と土壤侵蝕

土壤侵蝕に影響を及ぼす地形要因として、従来から傾斜角度、斜面の長さ、斜面の起伏性などがあげられており、これらに関する研究成果は多数知られている。第5表は傾斜角度の影響について人工斜面を用いて人工降雨による試験を行った結果を示したものであるが、傾斜角度の増大は土壤の流亡量を著しく増加させ、流去水量は増加しないことが認められた。即ち傾斜度が2倍になると流亡土壤量は4～5倍に、3倍になると6～7倍と増加しており、一方流去水量は傾斜度が2倍、3倍となっても、

第5表 傾斜角度と土壤侵蝕との関係（人工降雨による）

傾斜度 項目 降雨強度	7.5度		15度		22.5度	
	水	土壤	水	土壤	水	土壤
8.4mm/10分	36.9 (100)	1.491 (100)	45.0 (122)	6.968 (467)	37.7 (102)	10.799 (724)
18.0mm/10分	109.8 (100)	8.514 (100)	124.9 (114)	33.642 (395)	140.7 (129)	53.649 (630)

その増加量は20～30%に留まっている。この傾向は降雨強度を異にしても変化はみられなかった。つぎに第6表は斜面の長さの影響について土別（重粘性土壤）で試験を行った結果を示したものであるが、3年間の合計値では斜面の長さの増大は流亡土壤量の増加となっているが、流去水量はむしろ少なくなっている。しかし個々の降雨の場合について検討してみると、この傾向は一般的なものとは必ずしもいい切れない内容を含んでいる。Musgraveの述べている降雨の強弱によるちがいのことも明らかでなかった。

第6表 斜面の長さとの関係（裸地、土別、17度）

項目 斜面の長さ 年次	流亡土壤量 $K_f/10a$			流去水量 mm		
	10m	20m	30m	10m	20m	30m
1957	112.6	181.0	193.4	18.4	11.9	8.1
1958	647.6	878.4	922.7	17.0	13.2	14.1
1959	2,327.4	2,675.7	2,804.7	45.0	29.7	21.6
合計	3,087.6	3,735.1	3,920.8	80.4	54.8	43.8

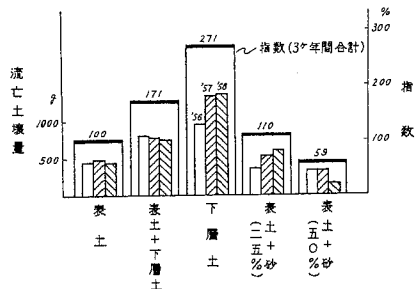
北海道の傾斜畑面積は25万余haに及び、上川、網走、後志などでは町村によつて80～90%の傾斜地率をもち、相当に急峻な土地も利用されているが、全般的にいつて府県に比較すれば緩傾斜地が多いといえるであろう。しかし反面において自然傾斜がそのまま利用されており、その利用面積が広いことから斜面の長さは府県のそれに比較すると著しく長い。

後志の馬鈴薯地帯、十勝の大豆地帯では一作物の斜面の長さが200~300mに及んでいる例も珍らしくない。第6表の結果からは斜面の長さの影響は侵蝕量を必ずしも助長することにはなりそうでないが、傾斜の長さが増大すると侵蝕形態には著しい変化が認められる。即ち、斜面の長さが短い場合には小さいRillの形成はみられるが、大きなRill或はGully侵蝕は斜面の長さが長い場合ほど顕著に認められる。程度の著しいRillまたはGully侵蝕を対象とした試験は今日まで行われた例はほとんどなく、従来の試験方法に検討を加えて今後明らかにしていかなければならない課題であると考えられる。

4. 土壤要因の影響

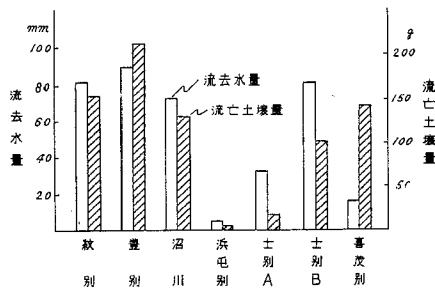
土壤要因に関するものとして、まず喜茂別の土壤について表土と下層土との比較、その両者を混合したものの、表土に砂を混合したものなどについて比較検討を行った。第1図は3ヶ年間の試験結果を示したものであるが、流亡土壤の合計値では表土区の流亡量を100とすると、下層土区は271、下層土を50%表土に混合した区は171を示し、砂混合(砂25%)区は110、同じく砂混合(砂50%)区は59を示した。

一方流去水量も概ね同様の傾向を認めた。即ちこれは表土が充分に残っているうちの侵蝕量は比較的少ないが、侵蝕が次第に進み下層土が表面にでてくると、侵蝕量が著しく増加することを明らかにしたものである。また網走の一部にみられる如く下層土が砂土の場合には、砂土が50%程度混合されるようになると侵蝕量は少なくなるが、25%程度まではむしろ増加することもこの試験で明らかとなった。ただ砂質土壤では降雨強度が高い場合には顕著なGully侵蝕をひき起すおそれがある。



第1図 表土、下層土と土壤侵蝕(1956~58)

つぎに上川から稚内及び紋別にかけて重粘土地帯といわれているが、そのなかから代表的な土壤を選び、その表土を喜茂別に運搬し、圃場試験を実施している喜茂別と土別(A)との比較において試験を行った結果を示したものが第2図であるが、降雨条件を同じとした場合の喜茂別と土別との比較では、流亡土壤量において喜茂別土壤がはるかに多く、流去水量においてその反対となっていることが認められた。また重粘土壤と一般にいわれているものの間にも侵蝕量に著しい差のあることが認められ、また侵蝕量の多い豊別、紋別、沼川の土壤においても、その流亡土壤量は喜茂別のそれと比較してそれほど多いものではないことが明らかとなった。



第2図 重粘土壤の種類と土壤侵蝕(1957)

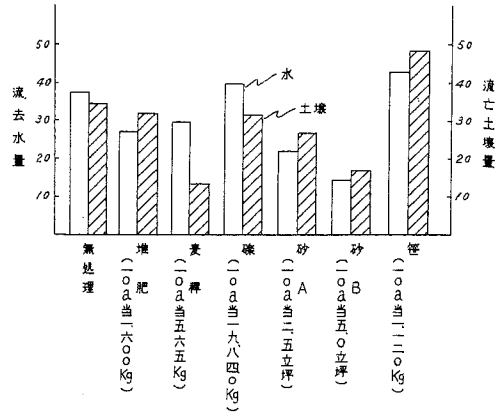
以上の2つの試験結果について土壤の物理性との間の関係を検討してみたが、A土壤とB土壤、或はA、B土壤とC土壤の間には説明を明らかにつけられるものがある。しかしA、B、C、D、……etc. というように多数の土壤の間を統一的に説明できる指標を得ることはできなかつた(分析結果省略)。

つぎに重粘土壤のなかでも最も侵蝕量の多かつた豊別土壤(稚内市)について客入物の侵蝕量に及び

す影響をみたのが第3図である。この結果から礫の混入、笹客入は侵蝕を助長し、1,600kg/10a 程度の堆肥の施用も侵蝕抑制効果は顕著でなく、5立坪程度の砂客土と、麦稈施用の効果が顕著で、両者併用が望ましいと考えられる結果を示した。

6. 作物要因の影響

作物を栽培することは、対象を林地或は草地に求めるときは侵蝕を著しく助長することになるが、対象を裸地に求めるときは一般的にいつて土壤侵蝕を抑制することになる(本来は前者の観点に立つべきものとするが、耕地の土壤侵蝕を論ずる場合には後者の観点に立つた方が防止対策を考える際に扱い易いので、筆者は常にその観点より試験を行い、論議を進めてきた)。また作物はその種類によつて抑制の程度を異にする。その程度はそれぞれの作物が示す被覆度のちがいによつて大きく決定されてくる。第7表は第1表の成績を得た試験区と同じ条件の隣



第3図 重粘土壤に対する客入物の種類と土壤侵蝕(1959)

接区に燕麦と馬鈴薯とを栽培し、裸地との比較を行つた結果を示したものであるが、燕麦では2年間を通じて、上下畦区に547.3kg/10aの流亡土壌量を認めただけで、他の2区には全く流亡は認められなかつた。これは裸地の上下畦区の流亡土壌量6,983.5kg/10aに対し7.8%に過ぎない値である。

第7表 土壤侵蝕に対する作物の影響(1958~59)

区別	項目 年次	流亡土壌 (kg/10a)			流去水 (mm)		
		畦立せず	上下畦	等高畦	畦立せず	上下畦	等高畦
裸地	1958年	975.5 (100)	1,552.8 (100)	18.6 (100)	15.3 (100)	15.4 (100)	10.7 (100)
	1959年	6,384.2 (100)	5,430.7 (100)	1,176.6 (100)	18.1 (100)	20.5 (100)	6.8 (100)
	計	7,359.7 (100)	6,983.5 (100)	1,190.2 (100)	33.4 (100)	35.9 (100)	17.5 (100)
燕麦	1958年	0	221.0 (14.2)	0	0	3.6 (23.4)	0
	1959年	0	326.3 (6.0)	0	0	2.1 (10.2)	0
	計	0	547.3 (7.8)	0	0	5.7 (15.8)	0
馬鈴薯	1958年	157.1 (16.1)	328.9 (21.2)	0	0.4 (2.6)	2.8 (18.2)	0
	1959年	1,324.1 (20.7)	1,874.7 (34.5)	1,159.2 (98.9)	8.7 (48.1)	10.2 (49.8)	5.0 (73.5)
	計	1,481.2 (20.1)	2,203.6 (31.6)	1,159.2 (97.4)	9.1 (27.2)	13.0 (36.2)	5.0 (28.6)

一方、馬鈴薯（男爵）の流亡土壌量は燕麦のそれよりも多く、裸地区の流亡量に対して、上下畦区は31.6%、畦立しない区は20.1%、等高畦区は97.4%を示した。等高畦の流亡量が裸地区のそれとほぼ同量を示したのは、その流亡量の大部分が1958年の収穫跡地に生じたためである。作物がそれ自身侵蝕に対して抑制的に作用するという事は莖葉被覆が降雨の遮断作用をもっており、雨量の遮断とともに雨滴の地面打圧（衝撃）作用を著しく減殺して、降雨の土中滲透を促進するからにほかならない。

北海道では、間混作は麦類及び亜麻に牧草を利用するほか、一般に行うことは稀であつて、府県における如く、間混作方式による侵蝕防止の方法を採用することは難かしい。多くの作物は4月下旬より5月中旬にかけて、全面耕起を行い早播のものから順次播種され、府県にみられる畦起しとか、不耕起間作などの方法を行うことはほとんどみられない。したがつて春播作物の被覆度が降雨遮断効果を發揮する40~50%に達するまでの5月と6月は、耕地の大部分が土壌侵蝕に対して裸地と差程変わらない危険な状態に置かれていることになる。このため10数年に1度或は数10年に1度という頻度であつても、この時期に強雨が訪れるとその被害は災害の様相を示すことがある。また危険降雨及び危険雨量の多くなる7月に入つても、燕麦、亜麻、馬鈴薯などの早播作物を除くと、多くの作物はまだ被覆度が50%以下であり、7月中旬に至り漸く甜菜、豌豆、菜豆（中長）、黍などが50%を越す。しかし大小豆、菜豆（大福）、玉蜀黍においては下旬に至るもなお50%に達しない。一方8月上中旬ともなれば秋播作物の収穫が始まり、燕麦、亜麻、豌豆の収穫につづく。牧草を間混作したもの以外は、この時期より翌春まで休閑地となる。危険雨量の最も多くなる9月には馬鈴薯、菜豆（中長）、デントコーン、小豆、黍、蕎麦が収穫され、それらの大部分もこの時期より休閑地となる。そして残りの作物もまだ危険雨量の残っている10月上旬頃にはほとんど収穫される。

このように北海道では多くが1年1作であつて、その収穫が危険雨量の多い時期に行われるため、収穫跡地の土壌侵蝕が頗る顕著であり、とくに馬鈴薯においてその現象が著しい。このため北海道では収穫跡地の土壌管理と、牧草帯の設定とが侵蝕防止上重要な役割を占めることになる。

7. 栽培法による土壌侵蝕防止

作物は土壌侵蝕に対して抑制的な役割を演ずるが、これを栽培する方法が適切である場合には一層抑制的なものとなり、不適切である場合にはその効果が低減するのみならず、むしろ侵蝕を助長する結果となることもある。即ち作物が斜面の上下方向に栽植されるか、等高線方向に栽植されるかによつても大いに異なり、それに畦立或は培土を行うかどうかによつても大きく異なつてくる。等高線栽培を行つても、畦立或は培土を伴わない場合の侵蝕抑制効果は顕著なものではない。また培土は上下耕栽培のときにこれを行うと侵蝕を著しく助長する。また中耕も強雨前後に適切に行うときは侵蝕抑制の効果も期待できる。

栽培法改善による侵蝕防止法としては数多く考えられているが、具体的には対象作物によつてそれが可能なものとしかならざるものがある。筆者が代表的作物について種々検討した結果を2, 3摘記しよう。

1) 馬鈴薯 まえにも述べた如く、馬鈴薯は収穫跡地の土壌侵蝕が問題である。この時期に被覆の旺盛な甜菜とか牧草を混播した燕麦などを適当な巾で組合せ、交互栽培を行うことが頗る効果的であり、また馬鈴薯を掘り取った後にブラウで等高線に溝をつくり、或はそのようにしてから菜種もしくはライ麦などを緑肥用として撒播することも効果が大きい。

2) 大豆 北海道の大豆は土壌侵蝕を受け易いものの1つとなつてゐるが、これは等高線栽培を行い早期培土を行うか、また前作の麦類の刈株を残した不耕起栽培も効果が著しい。

3) アスパラガス 新しく栽植するときは等高線栽培法を採用すべきであるが、現行の上下耕栽培に対しては、麦稈、野草の敷草が効果的である。ただ採取期間中は畦間が農道化しているため、敷草を行つても流去水量は多いので、排水渠を考える必要がある。

4) 亜麻及び秋播小麦 亜麻及び越冬前の秋播小麦は播種方法を多少変えても侵蝕防止的役割はあまり果さない。このような作物は等高線栽培を前提とするが、その上下に牧草もしくは牧草帯が隣接する如き圃場配列を考える必要がある。このことは輪作式が決定したあと作物の圃場配列に意を配る必要のあることを示したものである。

8. 牧草帯の侵蝕防止効果

北海道では府県における如く個々の作物に対して、間混作などの有効な侵蝕防止法を採用し兼ねる場合が多く、また播種期、収穫期が数作物同時期のことが多いため、牧草帯を設ける必要のあることは即ち述べた。牧草帯は輪作の一環となり得るように配置されることが望ましいが、ここから生産される牧草を有効に家畜に廻すことのできる経営である場合と、休閑地として残せるほど規模に余裕のある経営の場合においては問題ないが、現状においてはそのいずれでもない場合が多い。そこで土留めとしての最少有効巾の確定がしばしば問題となる。第8表は自然降雨下で牧草帯(チモン、オーチャード、赤クロバー混播)の巾を2m(斜面の長さ25m)及び4mとした場合の効果を試験した結果を示したものであるが、これにより、1年に1度程度予想される強雨(凡そ8~10mm/10分)に対しては25mの斜面に対して2~4m程度の巾の牧草帯でも土留めとしての効果は充分期待できることが明らかとなつた。

第8表 牧草帯の侵蝕防止効果(1957~59)

区 項 目 年 次	牧草帯0区		牧草帯2m巾区		牧草帯4m巾区	
	土 壤 kg/10a	水 mm	土 壤 kg/10a	水 mm	土 壤 kg/10a	水 mm
1957	478.0	6.41	101.9	5.69	17.5	3.00
1958	436.7	4.88	113.0	2.80	12.1	1.73
1959	958.1	7.98	0	0	0	0
合 計	1,872.8	19.27	214.9	8.49	29.6	4.73

しかし人工流水試験の結果(第9表)にみる如く、はげしい強雨(裸地区-牧草帯を設けない区-の流亡土壌量が $14,918\text{Kg}/10\text{a}$ で、これは喜茂別の4年間の合計流亡量に相当するものであり、処理水量は雨量に換算して $24\text{mm}/10\text{分}$ に相当する。)の場合には、その効果は著しく減退することが認められた。そこで牧草帯(赤クロバー)の巾を 10m としてあらたに試験を行った。

第9表 人工流水に試験結果($120.5\text{L}/1\text{分}$, 10分間処理)

項 目 区	流去水が牧草 帯上縁に達す るまでの時間 (秒)	流去水が集水 槽に流入し始 めた時間 (秒)	牧草帯が 保水した 時間 (秒)	流去水量 (L)	流亡土壌量** (Kg/区)	流去率 (%)
	牧草帯 0 区	54	55	1*	1,093.5	596.7 (14,918)
牧草帯 2m巾区	57	69	12	1,052.7	514.8 (12,870)	87.36
牧草帯 4m巾区	59	88	29	612.3	333.8 (8,345)	50.81

* 受水樋通過時間

** 括弧内は $\text{Kg}/10\text{a}$

1958年に 10m の巾の牧草帯を流下しきる水量について検討したところ、 15度 、 20m^2 の面積の斜面に対して $50\text{L}/1\text{分}$ ($20\text{mm}/10\text{分}$ 担当)程度の流水処理では $20\sim30\text{分}$ 経過しても 10m を越えて流去水量となってくるものがないことがわかり、 $200\text{L}/1\text{分}$ ($80\text{mm}/10\text{分}$ 相当)の処理では 1分 数秒で流下しきることがわかった。そこで1959年に $65\text{L}/1\text{分}$ の 20分間 処理、 $111.5\text{L}/1\text{分}$ の 10分間 処理を行って得た結果が第10表である。

第10表 人工流水による試験結果

処 理 区	項 目	流下速度(分・秒)					到達距離* m	流去水量** L	流亡土壌量*** Kg
		2m	4m	6m	8m	10m			
I	裸地	.20	.57	1.10	1.20	1.31	7.5	386.4 (19.3)	75.1 (3,755)
	赤クロバー	.45	1.07	1.55	—	—		0	0
II	裸地	.7	.16	.23	.30	.36	7.5	800.1 (40.0)	260.3 (13,016)
	赤クロバー	.17	.48	2.15	3.12	7.55		18.3 (0.9)	C

註) 処理I: $65\text{L}/1\text{分}$, 20分間 処理, 合計処理水量 $1,300\text{L}$

処理II: $111.5\text{L}/1\text{分}$, 10分間 処理, " $1,115\text{L}$

* 流去水が到達した距離

** 区当り, 括弧内は mm 換算

*** 区当り, 括弧内は $\text{Kg}/10\text{a}$ 換算

即ち、雨量に換算して10分間30mm及び56mm相当の流水処理を行つた結果、巾10mの牧草帯は土壤侵蝕を完全に防止しており、とくに8m~10mの線で流下水の土中滲透が著しいことが認められこの辺に牧草帯の最少有効巾があるものと推定された。勿論これよりも狭い巾でも侵蝕防止には頗る有効に作用するが、裸地の流亡土壤量 $13,016\text{kg}/10\text{a}$ というのが、喜茂別の裸地区の概ね4年間の合計流亡土壤量に匹敵するものであることを考えると、数年に1度或は10数年に1度という豪雨に対してはこの程度以上の巾をもたせることが望ましいと考えられる。

9. むすび — 北海道における土壤侵蝕防止の対策と手順

以上述べたことから、北海道の土壤侵蝕に対しては、つぎのような対策と手順を考えることが適当と思われる。即ち、傾斜地尙の農機具を整えることにより、まず等高線栽培を実施することである。しかして適切なる土壤管理と栽培法を採用するとともに牧草帯の設定を考え、これを帯状栽培(strip Cropping)に近づけることである。つぎに経営内容の整備に努める一方、牧草地面積の増加をはかり、牧草輪作の形に移行させることである。この段階まで実施できるならば、特殊な地帯を除き、北海道では土壤侵蝕の危険をそれほど意識する必要がなくなるといつても良いであろう。残された問題点は、十勝、網走地方の如く積雪量が比較的少なく、土壤凍結のはげしい地帯の融雪期の侵蝕防止法をどのように考え、これを農耕期の防止法とどのように組合わすかということである。