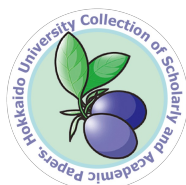




HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	ササ地の草地化と降雨の浸入：傾斜草地に関する農業土木的研究(I)
Author(s)	梅田，安治；長沢，徹明；水谷，環
Citation	北海道大学農学部附属牧場研究報告，12，15-32
Issue Date	1985-12-28
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/48910
Type	departmental bulletin paper
File Information	12_15-32.pdf



ササ地の草地化と降雨の浸入

—傾斜草地に関する農業土木的研究 (I)—

梅田 安治・長沢 徹明・水谷 環

(北海道大学農学部農業工学科)

要 旨

梅田 安治・長沢 徹明・水谷 環 (1985) ササ地の草地化と降雨の浸入—傾斜草地に関する農業土木的研究 (I)—, 北海道大学農学部附属牧場研究報告12:15-32

土地利用上, 草地の大部分は傾斜地を利用している。これらの傾斜地は, 草地に造成される以前は林地であり, その林床はササ生地であることが多い。いま土地利用状況を改変したとき, その影響は周辺にまで及ぶ。その要因の大きなものとして水の動きがある。林地の水収支, 流出機構は林床植物に大きく支配されること, とくにササ地の浸入度が特徴的なことから, それを草地化した場合の浸入度の変化を検討した。それによって, 傾斜草地の水収支機構を明確にするとともに, 広域的な流出機構の構造解明の手掛かりを得ようとした。

北海道における多くの資料から, 浸入度について 1) ササ生地は草地, 畑地に比べて非常に大きい 2) 各地区の条件による差はササ生地では大きく反映するが, 草地, 畑地では近似している 3) 放牧地は採草地より小さい 4) 造成直後の草地は小さい, ことなどが明らかになった。

キー・ワード: 草地造成, 水収支, インタークレート, ササ地, 傾斜地

1 は じ め に

食糧の自給・多様化などが大きな問題となっている現在, 農地の確保は絶対不可欠の重要課題である。また, わが国のごとく狭小な国土条件のもとでは, 農地は単なる農作物の生産の場のみでなく, 自然環境保全, 資源保護, 余暇活動などへの利用にも期待され, 傾斜地利用の草地は今後増加していくであろう。また, その草地を家畜飼料作物生産の場としてだけではなく, 糞尿還元など広く資源サイクルの場として保持していくなど, 従来よりも広い活用に耐え得るよう造成・管理していく必要にせまられている。とくに積雪期をもつ冷涼な北海道では, 草地畜産が農業にしめる部分は大きく, その土地利用を十分有効活用することが大きな課題である。

農業的土地利用を考えると, 平坦地, 緩傾斜地は水田, 畑などへの利用が主であり, それ以上の傾斜地でも改良山成工などで傾斜修正を施すことにより畑地利用が図られている。しかし, 北海道では気象的制約などもあって, 傾斜地の大部分は草地として利用され, 緩傾斜地は採草地, 急傾斜地は放牧地として利用されることが多い。これらの傾斜地は, 草地に造成される以前は林地 (自然林, 二次林) でササ生地であることが多い。

いま, 土地利用形態を変化させるとき, そこでの水収支の構造が変化することは多く論じられ

ている。林地と草地の水収支の差異に関する研究は、世界的に多くなされてきている¹⁾が、結論は必ずしも一致していない。これは、この種の問題の多様性を示すものであろう。わが国においても、草地と林地の流出量比較などが以前から論議の対象となっている²⁾。

ここでは、林地の水収支、流出機構が林床植生に大きく支配されていること、その中でもササ植生地の浸入度が極めて特徴的なことに着目して、それを転じて草地化した場合の浸入度の変化を検討し、傾斜草地の水収支の機構を明確にすることにより、降雨時の高水流出、さらには無降雨時の低水流出などの構造解明の手掛かりを得ようとしたものである。

2 浸入度とその調査方法

地表に達した降雨は、間隙を通じて土中へ浸入する。降雨強度の大きいときには、浸入しきれない分が地表に一時滞留するが、傾斜面ではこれが流去することになる。こうした機構は、水収支を考えるときの重要な因子である。

傾斜地における浸入度 I (mm/hr) は、

$$I = k \cdot i + (1 - k) I_0$$

i : 降雨強度 (mm/hr)

k : 定数

I_0 : 初期浸入度 (mm/hr)

で示される。表面流出は、その地点で全面的な降雨余剰が生ずる以前に、すなわち終期浸入度に達しなくても発生することが知られている。周辺部分が許容できない程度の浸入度に達すると、表面流出を生ずるのである。ここで、定数 k は I_0 以上の浸入度を有する部分の面積比率を示すことになり、これは植生、地被、土壌状態などを素因とする地表面の浸入状況のパラツキをあらわすと考えることができる。

筆者らが現地調査で使用した斜面浸入計の概略を、Fig. 1 に示す。斜面浸入計の鉄枠には、測定される地表面の左右および上部に枠壁があり、この部分を地中に埋設することにより、浸入水の横方向への拡散を防ぐ。人工降雨装置のノズルから放出された水は、鉄枠の上部水受板により受けられた後、30×30cmの地表面に流れ込む。ここでその一部は地中に浸入して残りは地表流出となり、後者は下部水受板を通して下端口に達して計測される。給水装置はマリオット管としてあるため、人工降雨装置のノズルにおける圧力水頭は変化せず、一定の降雨強度を保ち得ようになっている。降雨強度は、①マリオット管とノズルとの水頭差の調節、②人工降雨装置直前のバルブAの開閉度の調節、の2通りの操作を組み合わせることにより、かなりの範囲で微小な調節が可能である。

3 土地利用と浸入度

土地利用と浸入度に関する巨視的な傾向を検討するため、北海道内の多くの地点 (Fig. 2)

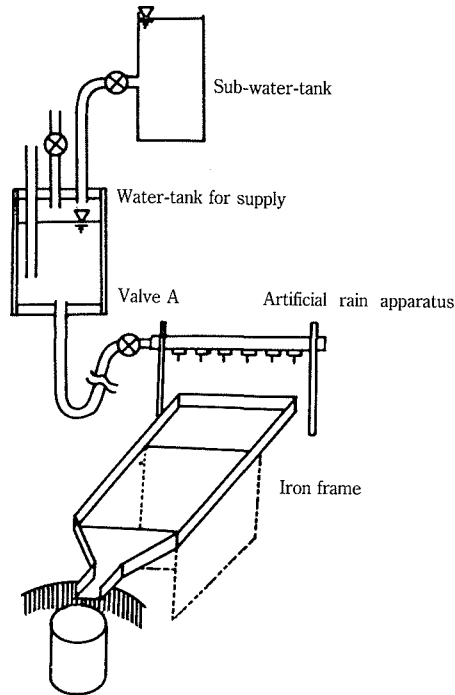


Fig. 1 The illustration of Intake-rate-meter for slope land

で調査を行った。それぞれの調査地点での土地利用状況は、①林地 ②草地 ③林内放牧地 ④畑地 ⑤放牧地 ⑥裸地の6種類に大別整理してある。その土地利用の大別基準状況は、つぎのようである。

- ①林地：林床植物および落葉層のある林地。
- ②草地：採草地と自然状態の草地の2種を含む。
- ③林内放牧地：一般の放牧地と異なり樹木のある放牧地。
- ④畑地：馬鈴薯・ビートなどさまざまな作物にかかわらず、一括して畑地とした。ただし、畑地における測定は、刈り取り後あるいは畦間などでも行ったが、自然状態の裸地とは区別した。
- ⑤放牧地：草地である。放牧牛の踏圧などの影響をうけている。
- ⑥裸地：自然状態の裸地。

以上の各種土地利用のもとにおける浸入度測定結果を、Table 1に示す。これを図示したFig. 3からも浸入性は林地>草地>畑地>放牧地>裸地の順に小さくなるといえる。林内放牧地は、林地と放牧地の間に位置するとみられる。草地と放牧地を比較すると、放牧地で牛の踏圧による影響が認められる。林地において、 k および I_0 が大きいということは、降雨の多くが浸入し、しかも浸入に寄与する地表間隙径の分布が広いことを示している。いいかえると、林地の地表面

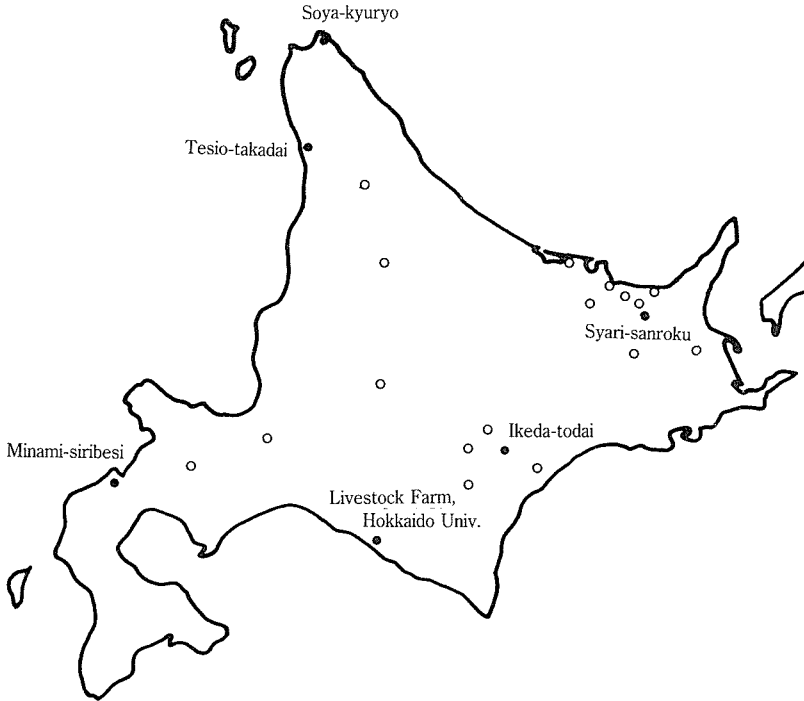


Fig. 2 Locations of sites studied

Table 1. Average value of k, I_0 on each land-use type

Land-use condition	Number of measurement	k	I_0	Regression line of intake-rate
① Forest	61	0.364	358	$I = 0.364 i + 230$
② Meadow	13	0.069	104	$I = 0.069 i + 97$
③ Grazing forest	6	0.203	65	$I = 0.203 i + 52$
④ Arable land	12	0.066	56	$I = 0.066 i + 52$
⑤ Pasture	16	0.018	22	$I = 0.018 i + 22$
⑥ Bare soil	5	0.010	3	$I = 0.010 i + 3$

では、相対的に最小間隙径が大きく、かつ間隙径のバラツキが大きいことを意味する。このように、林地が他の地表より大きな浸入性を示すのは、地表部分に発達している植被が長年にわたって培ってきた土壌ないし地盤の構造的に原因があると考えられる。

林地とは対照的に、裸地や放牧地において、 k が非常に小さくかつ I_0 も小であるということは、浸入能が小さいということを示すとともに、その地表が浸入性に関して均一であることをも意味する。すなわち、部分浸入能にあまり差異がないということである。また、 $k = 0$ である場合

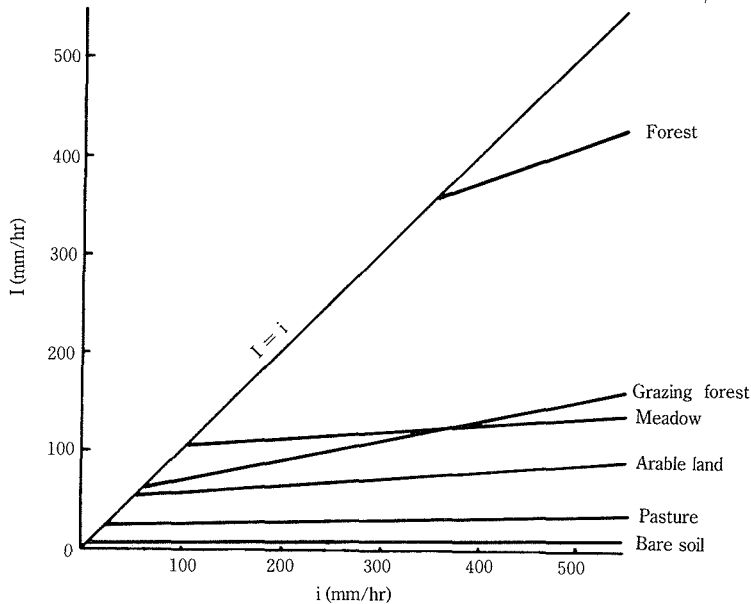


Fig. 3 Land-use type and intake-rate

の I_0 は、そのまま終期浸入度であり、その地表面の浸入能である。

Table 1 の回帰浸入度直線式は算術的に k 、 I_0 の平均値を算出したものであるが、同一土地利用状態でもわずかな地表状況の違いによつては、 k 、 I_0 各々にバラツキがみられる。このバラツキの程度をヒストグラムとして表わしたのが Fig. 4 である。このバラツキは、それぞれの土地利用状況における浸入性—表層土層の水文環境のバラツキを示していることになる。すなわち、草地などの状態では、浸入性は極めて限定された範囲内である。しかし、林地状態では、非常に大きなところから草地と同程度のところまでであることを示している。したがって、そこでの浸入性をみるとときには、さらにきめ細かい条件設定をする必要があろう。

4 林地の浸入度 —とくにササの影響—

地表状況および地表植被の別によつて浸入度に差が生じる原因として、地表植被の発達状況・落葉層・地中の根系・表土の間隙量・土性など、多くの因子を列挙することができる。もちろん、各因子は単独としてではなく、相互関連して浸入度に影響を及ぼすので、ある地点の浸入度という場合は、それら因子の総合的影響の結果である。

しかしながら、以上のような量的因子の把握とともに、質的因子の浸入度への影響を見逃せない。たとえば、表土の間隙量といっても、浸入度にとり重要なのは粗間隙であり、かつその配列である。落葉層といっても、その厚さとともに分解の程度が問題となるのである。また、地中の根系の場合は、その密度や広がりに着目しなくてはならない。

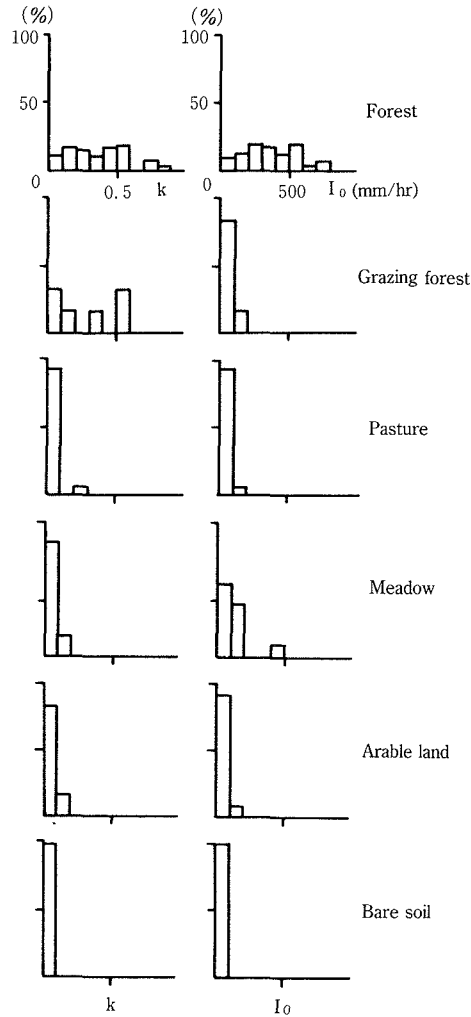


Fig.4 Variance of k , I_0

ここでは、林地の浸入度に対する質的因子の影響を検討することにする。この場合の因子としては林床植生、とくにササに着目して考察を加えることにする。ササ群落の存在と浸入度との関係を知ることは、わが国の山林地の浸入度について述べるにあたり、欠くことのできないことである。また、ササの分布からみて、これはわが国特有の問題とみてよいであろう。

測定林地点につき、大まかにササ生地と非ササ生地に分類し、さらにササ生地をササ群落地と普通のササ生地（他の草地と混生している）に細分類して、浸入性の指標である k と I_0 についてまとめたのが Table 2 である。Fig. 5 は、この結果を図示したものである。また、 k と I_0 について、それぞれのバラツキ程度を出現頻度によって表わすと、Fig. 6 のようになる。Fig. 6 により、 k については、 I_0 ほどではないが一応差は認められる。 I_0 については、3 者間にはっ

Table 2. k, I_0 of forest in Hokkaido

Classification		Number of measurement	k	I_0	Regression line of intake-rate
Sasa field	thick	19	0.418	423	$I = 0.418 i + 251$
	thin	23	0.302	365	$I = 0.302 i + 257$
	Average	42	0.355	391	$I = 0.355 i + 254$
	non	17	0.292	294	$I = 0.292 i + 208$

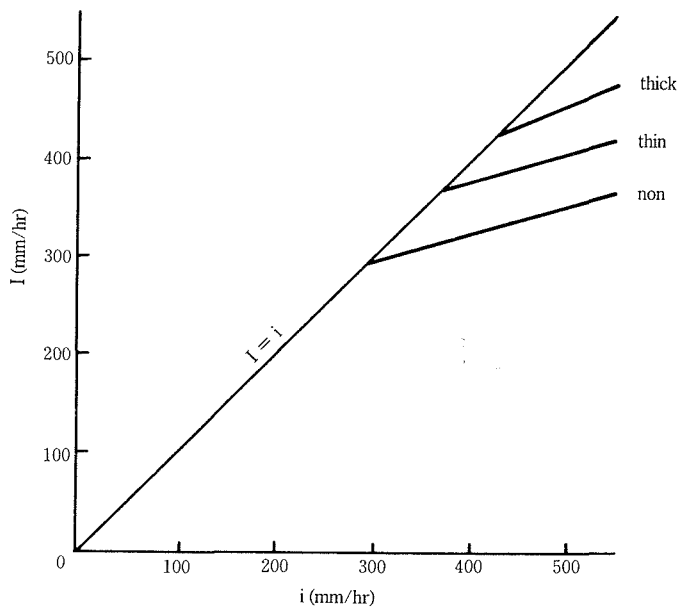


Fig. 5 Tendency of intake-rate for Sasa plant conditions

きりと差が認められ、とくにササ群落地と非ササ生地とでは大きな差が認められた。

以上のように、林地の浸入度は、ササ群落地>普通ササ生地>非ササ生地であることは明らかである。

草本類の根は細いものが多く、土中に密に分布し土の間隙を均等化している。それに対してササの根は宿根性であり、太い根系が縦横に格子状に伸び、そこから細根が出ている。こうした根系による水分吸収量が多いためか、周囲の土をブロック状に分割したようになっていて、格子状に連続した粗間隙を発達させるようである。この間隙は、降雨などの湿潤化によっても復元することのないまになっている。

ササ生地は非ササ生地よりも浸入性が大きいのであるが、このことを具体的な調査例でみることにしよう。Fig. 7 は、極めて近接したササ生地と非ササ生地での調査結果である（池田東台

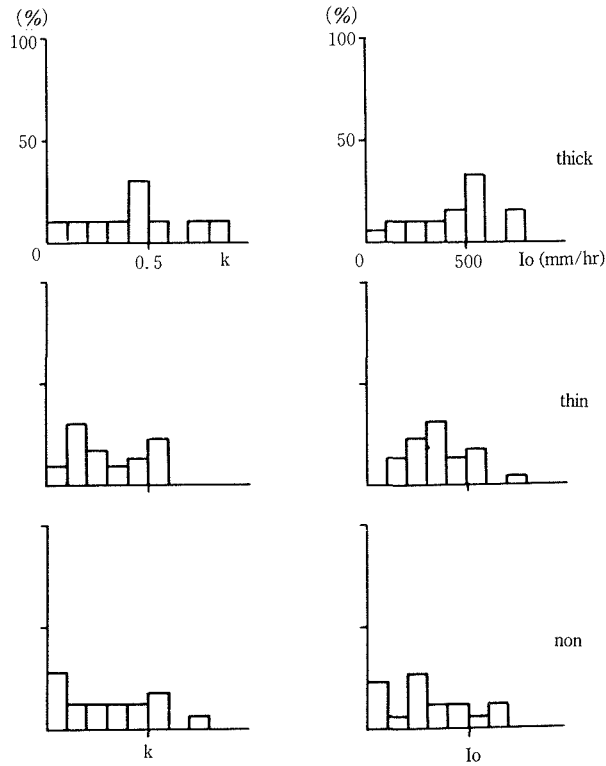


Fig. 6 Variance of k , I_0 at Sasa fields

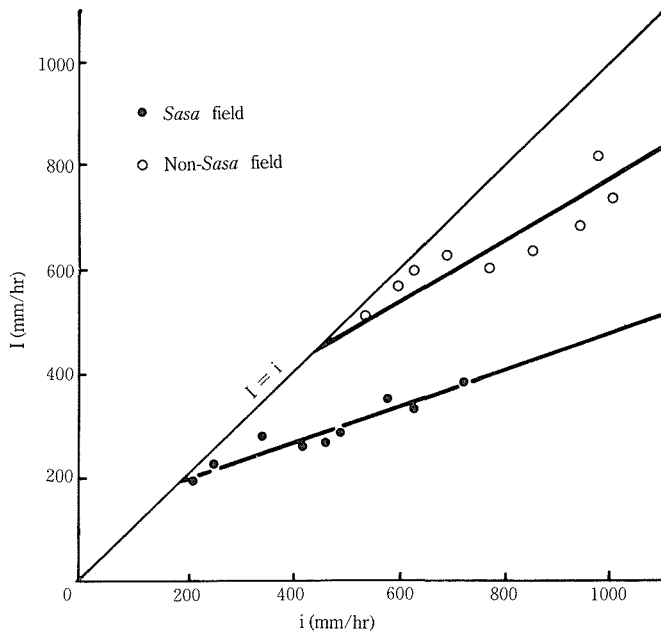


Fig. 7 Intake-rate on Sasa field and non-Sasa field at Ikeda-todai site

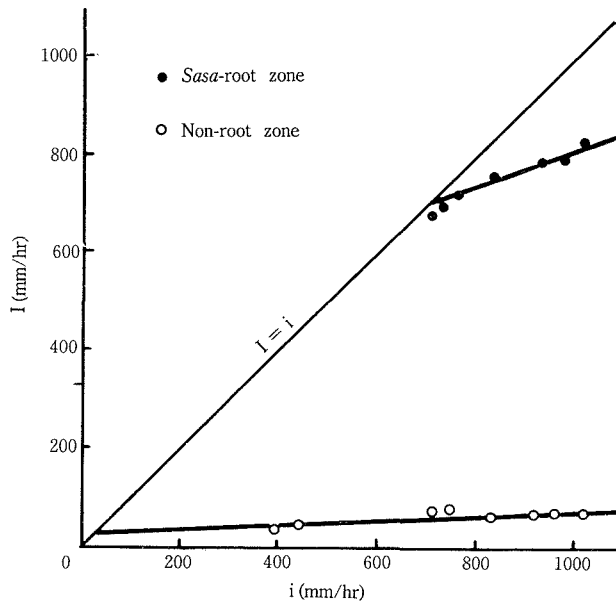


Fig. 8 Effect of *Sasa* roots for the intake-rate at Ikeda-todai site

地区)。ササ生地がこのような大きな浸入性をもっている要因としては、つぎのようなことが考えられる。すなわち、地表および地中に密に発達する地下茎と、これから発達する根（細根）が大きく影響している点である。地下茎は、一般の草木と比較すると、特異なまでの発達を示している。また、過密なまでに発達した細根の周囲には、土粒子群が強固に結合してブロック化している。間隙には、肉眼でも容易に認められる粗間隙を含み、連続性のあることが観察される。こうした根系の影響を確認するため、土層が均一とみられる同地点において、ササの根のある表層と根のない下層とに分けて浸入度を測定し、対比したのが Fig. 8 である。

5 ササ地と草地の浸入度

浸入性について異常ともいえるほどの大きさ、特性を示すササ生地を草地化したときの、その変化の状況について検討する。そのため、道内各地での浸入度の測定例のなかから、ササ生地と草地（南後志と斜里山麓では畑地）の浸入度のデータのある附属牧場、宗谷丘陵、天塩高台、池田東台、南後志、斜里山麓の6地区をとりあげて比較検討してみることにする。なお、これらの各測定点は、ササ生地と造成地が隣接していて、地形・地質などはほぼ同一条件とみなすことができる。

北海道大学農学部附属牧場：この牧場は日高山地の西側山麓に位置し、土壌は黒色火山性土壌である。浸入度試験は、林間放牧地のササ生地と蹄耕法造成放牧地、牧草採草地について行った。

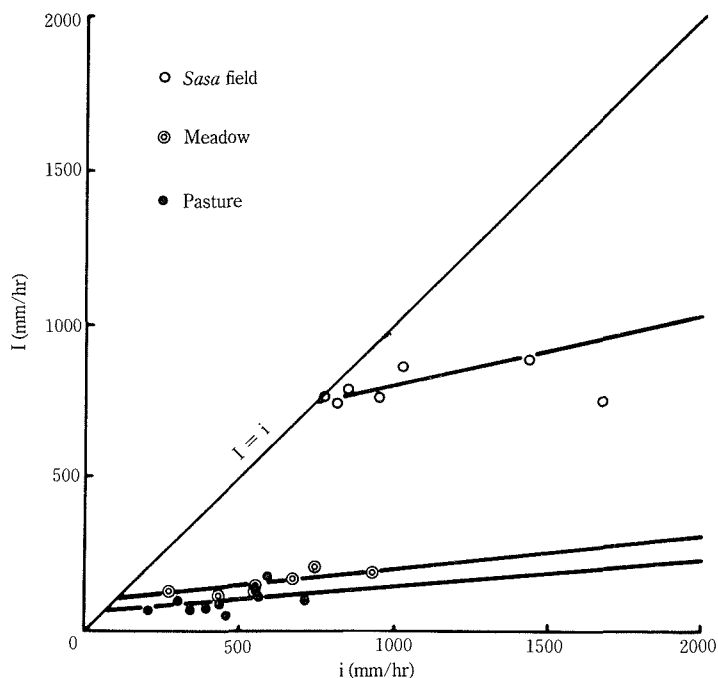


Fig. 9 Intake-rate at the Livestock Farm, Hokkaido Univ. site

Table 3. Soil properties at the Livestock Farm, Hokkaido Univ. site

Sasa field				Pasture			
Depth (cm)	Specific gravity	Void ratio	Coefficient of water conductivity (cm/s)	Depth (cm)	Specific gravity	Void ratio	Coefficient of water conductivity (cm/s)
0~5	2.47	—	—	6	2.47	1.59	5.37×10^{-4}
5~10	2.53	—	—	23	2.22	3.58	6.78×10^{-2}
10~15	2.44	—	—	34	2.53	2.92	4.16×10^{-4}
15~20	2.56	—	—	Meadow			
				10	2.51	1.91	1.80×10^{-4}

試験結果および土壌の物理的特性は Fig. 9, Table 3 のごとくである。ササはミヤコザサであり、根群の発達程度は良好であった。

宗谷丘陵地区：この地区は、北海道開発局の基本計画に基づき、農用地開発公団によって1982年より草地造成事業がすすめられているところである。浸入度試験は、まだ開発の手が加えられていないササ生地と、1983年に造成が完了した草地および1984年に完成した草地について行った。土壌は酸性褐色土でその物理的特性は Table 4 のごとくであり、浸入度測定結果は Fig. 10に示す。ササの種類は、クマイザサで根群の発達は良く、深くまで侵入している。

Table 4. Soil properties at the Soya-kyuryo site

Sasa field				Grassland			
Depth (cm)	Specific gravity	Void ratio	Coefficient of water conduc- tivity (cm/s)	Depth (cm)	Specific gravity	Void ratio	Coefficient of water conduc- tivity (cm/s)
20	2.71	1.69	7.17×10^{-6}	7	2.46	2.70	1.03×10^{-2}
30	2.70	1.27	6.49×10^{-6}	17	2.54	1.67	6.82×10^{-5}
39	2.69	1.07	4.07×10^{-5}	27	2.69	1.39	1.34×10^{-5}
50	2.71	1.04	1.10×10^{-4}	40	2.71	1.23	5.80×10^{-7}
58	2.77	1.16	4.09×10^{-6}	50	2.71	1.15	4.00×10^{-7}
69	2.77	1.14	2.00×10^{-6}	60	2.71	1.24	3.80×10^{-7}
80	2.74	1.07	6.02×10^{-6}	70	2.73	1.21	7.61×10^{-7}
				80	2.76	1.24	4.95×10^{-6}
				91	2.74	1.22	6.64×10^{-7}

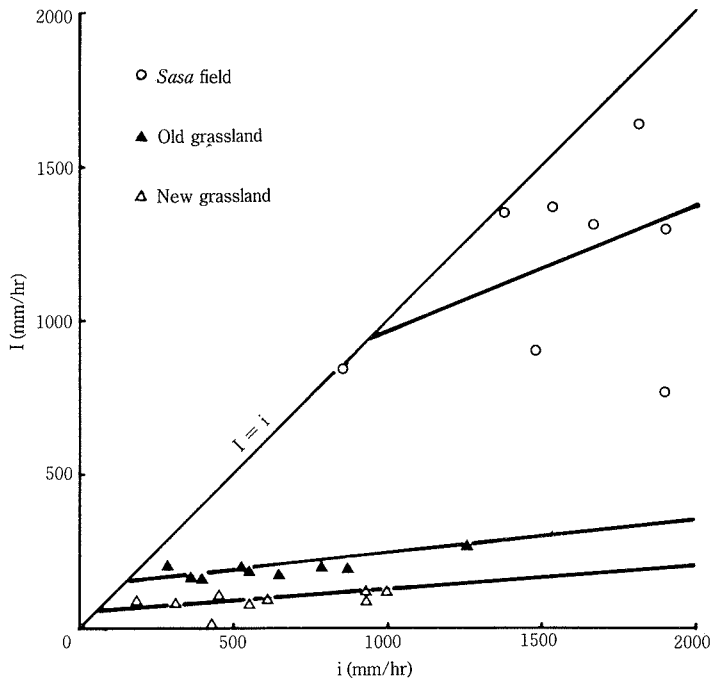


Fig. 10 Intake-rate at the Soya-kyuryo site

天塩高台地区：この地区は、1975年に北海道開発局により草地造成事業が実施された地区であり、土壌は酸性褐色森林土（および疑似グライ性褐色森林土、灰色沖積土）である。浸入度試験は、地区内に避陰林として残されたササ生地と造成草地について行った。土壌の物理的特性を Table 5 に、また浸入度測定結果を Fig. 11に示す。ササの種類はクマイザサであり、その根群

Table 5. Soil properties at the Tesio-takadai site

Sasa field (thick)				Grassland			
Depth (cm)	Specific gravity	Void ratio	Coefficient of water conductivity (cm/s)	Depth (cm)	Specific gravity	Void ratio	Coefficient of water conductivity (cm/s)
0~5	1.80	3.43	4.2×10^{-3}	0~15	2.12	1.92	3.7×10^{-3}
10~15	2.41	1.33	2.4×10^{-3}	5~10	2.46	1.16	2.6×10^{-5}
20~25	2.45	1.37	2.7×10^{-4}				
25~30	2.08	1.19	7.5×10^{-4}				

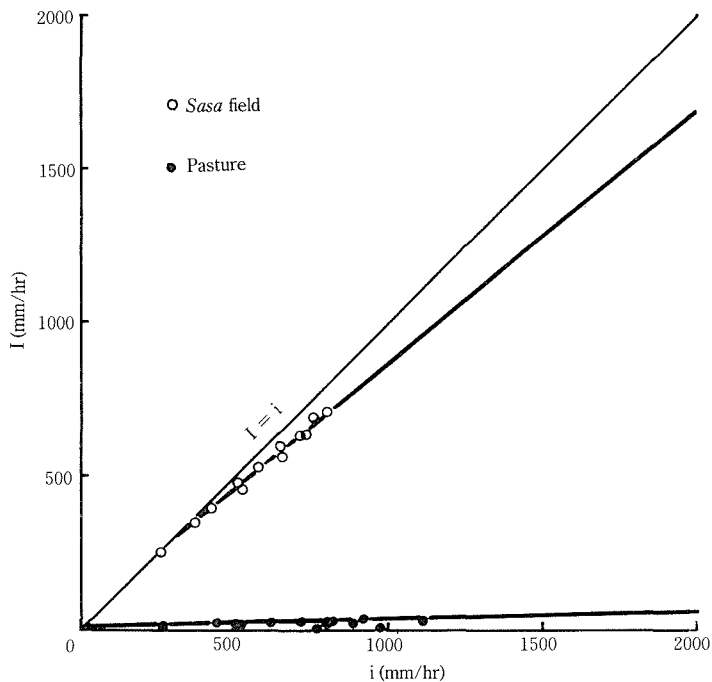


Fig. 11 Intake-rate at the Teshio-takadai site

の発達程度は中程度であった。

池田東台地区：この地区は、1973年に北海道開発局によって草地造成事業が実施された地区である。地区内に避陰林として残されたササ生地と、これに隣接する造成草地で浸入度の調査を行った。土壌は火山灰質未熟クロボク土等で、その物理的特性は Table 6 のごときものである。また、浸入度の測定結果は Fig. 12 のごとくになった。ササはミヤコザサで根群の発達の中程度である。

南後志地区：この地区は、1984年より北海道開発局によって造成されている改良山成造成畑である。浸入度試験は、1984年に完成した圃場と隣接するササ生地で行った。その測定結果は Fig. 13 のごとくになった。ササの種類はチシマザサであり、根群の発達は中程度で浅い。また、

Table 6. Soil properties at the Ikeda-todai site

Sasa field (thin)			
Depth (cm)	Specific gravity	Void ratio	Coefficient of water conduc- tivity (cm/s)
0~ 5	—	—	9.4×10^{-3}
5~10	2.28	3.33	7.7×10^{-3}
10~15	2.44	2.61	2.4×10^{-3}
15~20	—	2.73	1.5×10^{-3}
20~25	2.43	3.20	3.5×10^{-4}
25~30	2.49	2.32	5.5×10^{-4}
30~35	2.59	0.69	—

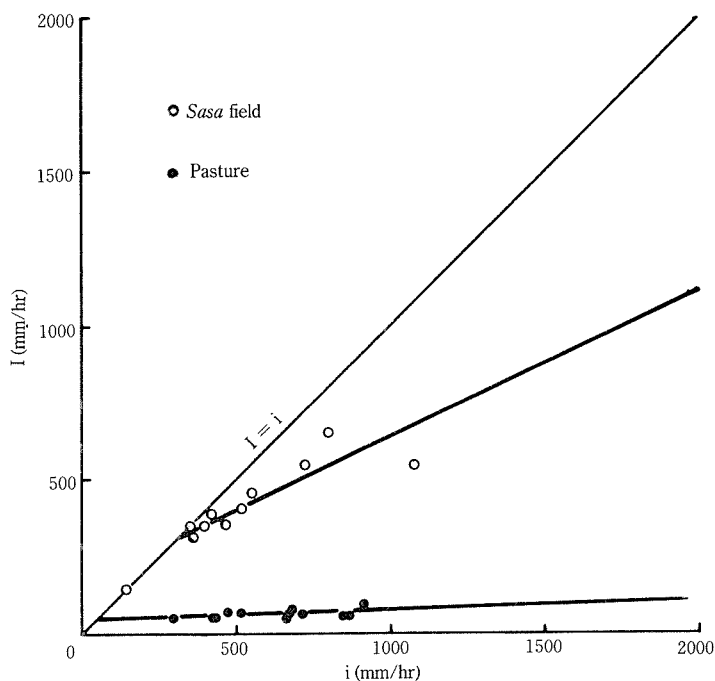


Fig. 12 Intake-rate at the Ikeda-todai site

土壌は褐色森林土であり、その物理的特性は Table 7 のごとくであった。

斜里山麓地区：この地区は、1971年に北海道開発局によって造成された改良山成造成畑であり、土壌は積層放物未熟土である。浸入度試験は、傾斜圃場および隣接するササ生地で行った。試験結果は Fig. 14 のごとくであった。ササの種類はチシマザサであり、根群の発達は中程度である。また、土壌の物理的特性は Table 8 のごとくであった。

Table 7. Soil properties at the Minami-siribesi site

Sasa field				Arable land			
Depth (cm)	Specific gravity	Void ratio	Coefficient of water conductivity (cm/s)	Depth (cm)	Specific gravity	Void ratio	Coefficient of water conductivity (cm/s)
11	2.36	4.02	3.12×10^{-5}	4	2.70	1.75	5.98×10^{-4}
18	2.45	3.12	4.88×10^{-5}	16	2.71	1.78	3.92×10^{-4}
25	2.61	2.77	1.37×10^{-5}	30	2.70	1.61	1.31×10^{-7}
35	2.67	1.98	1.80×10^{-4}	42	2.70	1.77	2.75×10^{-8}
43	2.72	1.45	1.50×10^{-3}	53	2.78	1.52	1.40×10^{-7}
53	2.75	1.50	2.41×10^{-4}	63	2.81	1.60	1.54×10^{-7}

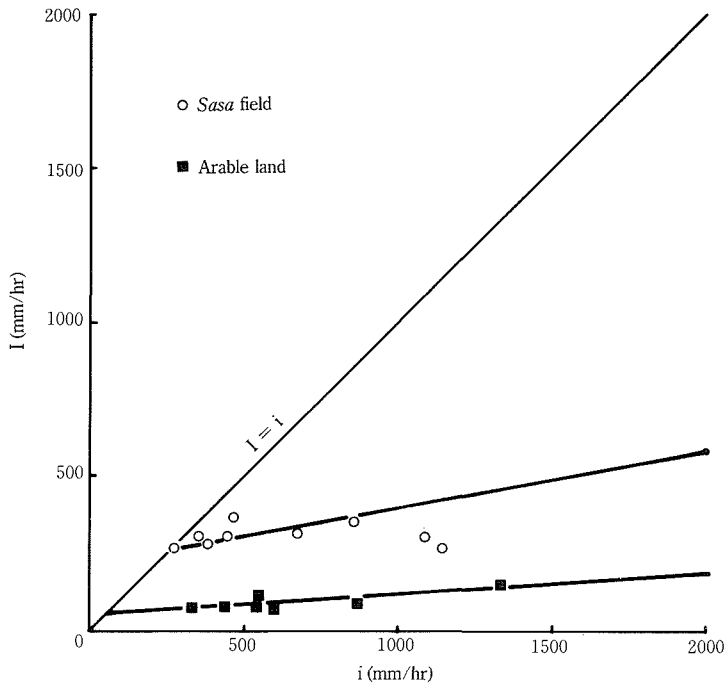


Fig. 13 Intake-rate at the Minami-siribesi site

以上の調査結果から、つぎのようなことがいえる。

- 1) 土壌の種類は異なるが、各地区ともササ生地の浸入性は草地、畑地に比べて非常に大きい。また、ササ生地の浸入度は地区による差が大きいが、草地や畑地はその差が小さい。
- 2) ササ生地の浸入度試験では、測定を繰り返すにしたがって浸入度が小さくなり、バラツキも大きくなる。
- 3) 放牧草地は、採草地より浸入性が小さい。

ササ地の草地化と降雨の浸入

Table 8. Soil properties at the Syari-sanroku site

Sasa field				Arable land			
Depth (cm)	Specific gravity	Void ratio	Coefficient of water conduc- tivity (cm/s)	Depth (cm)	Specific gravity	Void ratio	Coefficient of water conduc- tivity (cm/s)
5	2.54	2.33	2.63×10^{-3}	3	2.54	2.23	2.67×10^{-3}
15	2.58	1.94	3.76×10^{-3}	14	2.56	1.66	6.25×10^{-4}
27	2.56	3.41	2.04×10^{-1}	27	2.59	1.68	4.58×10^{-4}
45	2.52	2.93	1.33×10^{-2}	41	2.64	1.71	2.69×10^{-5}
56	2.49	2.22	9.90×10^{-3}	55	2.60	2.78	1.83×10^{-4}
65	2.53	2.61	2.06×10^{-2}	70	2.55	3.07	1.01×10^{-3}
78	2.50	2.46	1.67×10^{-2}	85	2.58	2.93	2.77×10^{-3}
100	2.51	1.99	1.79×10^{-2}	99	2.64	2.75	1.28×10^{-3}

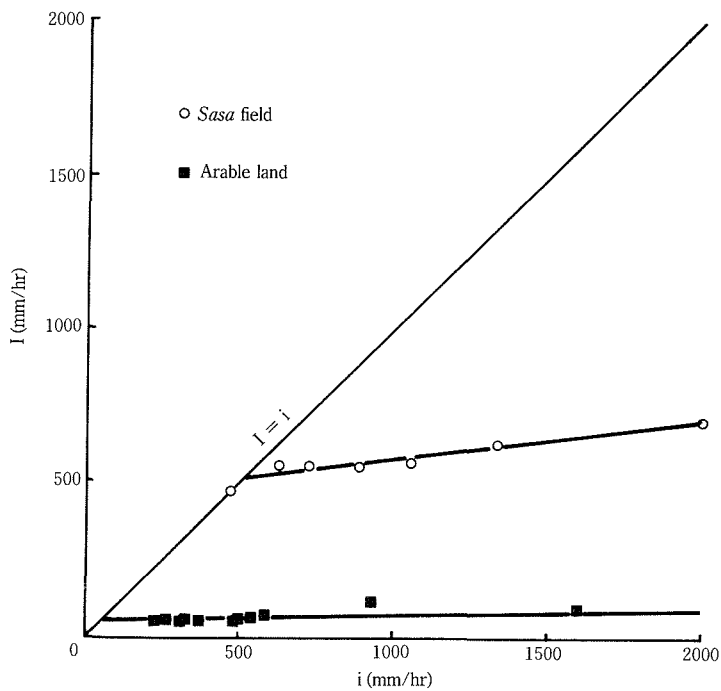


Fig. 14 Intake-rate at the Syari-sanroku site

- 4) 造成後間もない新しい草地は、古い草地に比べて浸入性が小さい。
- 5) 室内実験で得られる透水係数や間隙比などの土壌の物理性は、浸入度と直接（一次）的相関をもたない。
- 6) ササの種類による浸入度の有意差は認められない。

浸入度試験での水の流れは、地表面流、地下浸透流、側方浸透流の3つに分けることができる。ここで地表面流とは、地中に浸入することなく地表面を流下する流れである。また、地下浸透流は地下水面に向かって鉛直方向に進む流れであり、側方浸透流とは傾斜面に沿って地中を流下する流れである。これらの地層内の浸透状況を小寸法（100cm³）のサンプルによって検討するには限界がある。これによって知られる土の物理性（たとえば透水係数）は、地層内の限られた部分の性質を示すもので、トータルとしての浸透性を説明するには十分ではない。また、100cm³コアから求められる間隙率は、水みちの主体となる粗間隙、水みちの補助をする小間隙、水みちにはならない微小間隙の全体量を示すため、浸入性との直接（一次）的相関は小さいと考えられる。

一方、地下浸透量は、深さによって流れ易さが変化し、浸透性が相対的に減ずる地層で余剰水が生じ、それが側方浸透流を促すと考えられる。このため、粗間隙が非常に多い腐植層とその下層との境界では、側方浸透流のフラクションが大きくなる。このことは、厚い腐植層を有するササ生地が極めて高い浸入性を示す重要な因子の1つであるといえる。また、ササ根群によって形成される地盤内の粗間隙は、草地や畑地の粗間隙と異なり連続性があると考えられ、このこともササ生地の浸入性を高める要因となっている。しかし、ササ生地に形成されている粗間隙は、浸入水に伴って流下する土粒子により閉塞されやすい形態であると考えられ、そのことが、測定の繰り返しにより浸入度の低下する原因であるとみることができる。また、ササの種類による有意差が認められなかったのは、測定地点でのササ群落の生育状態がそれぞれ異なっていたためと考えられ、ササの種類による根系の差異よりもその生育によって作り出される地盤の状態が浸入度を大きく支配することになるのであろう。

放牧草地の浸入性が採草地に比較して小さい原因としては、前述のように牛の踏圧による影響が大きいと考えられる。踏圧による地盤の締固めが間隙を減少させる結果、地下浸透流・側方浸透流とともに抑制させるからである。

古い草地の浸入性が新しい草地に比較して大きい原因は、後者に施工機械走行に伴う締固めの影響が残っている点があげられる。また、乾湿による土壌構造の安定化が十分でないこと、牧草のルートマットやルートゾーンが発達していないことなども浸入性を相対的に低いものとしている。

以上のことより、地盤の浸入性は、地表面の状況、腐植層の量、地中の間隙形態と量の相互関係によって決定され、ササ生地では各因子が理想的なかたちで存在しているために高い浸入性をもつといえるであろう。

6 お わ り に

傾斜草地の水収支問題の解明の基礎的手掛りをうるべく、主として草地化以前の林床状態であるササ地と草地の浸入性について比較検討を行った。今後の資料の集積に待つものもあるが、多様性をもちながら大きな値を示すササ地の浸入性は、草地化にともなって減少・均一化している

ことを明確にした。これらは傾斜草地の水収支問題のみでなく、流出機構・水資源問題・土壤保全問題などの解明の有効な基礎ともなるであろう。今後、この種の研究を多角的にすすめることを予定している。

この研究をすすめるに当たり、日頃からご指導いただいている北海道大学農学部片岡隆四教授、ご協力いただいた桜田純司助手に謝意を表するものである。また現地調査にあたって、ご便宜とご協力をいただいた関係機関の各位、土地改良学教室の学生諸君に厚くお礼申し上げる。

引 用 文 献

- 1) 梅田安治・山梨光訓(1974) 植生が流況特性に及ぼす影響の調査事例について、農業土木学会北海道支部講演要旨集, pp. 53~56
- 2) 山本徳三郎(1928) 溜池流入量の算出及流入状態に就ての吟味, 耕地整理研究会会報, 第86号, pp. 58~65

Infiltration of *Sasa* Field and Grassland

— Engineering Study on Hillslope Grassland (I) —

Yasuharu UMEDA, Tetuaki NAGASAWA and Tamaki MIZUTANI

Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agriculture, Hokkaido University

Most reclaimed grassland is on slopes, because flat areas for agricultural use are limited in Japan. The slopes were forest, mostly with *Sasa*, before the area was changed to grassland. When land-use changes, the surroundings will be influenced, for example, runoff cycle changes. The water balance and runoff of forest depends on the plants, and with *Sasa* field the intake-rate is exceptionally large. We studied how large intake-rate changes when *Sasa* field is changed to grassland, and attempted to define the water balance mechanism of sloping grassland and to determine the general water runoff mechanism. The following results were obtained from numerous intake-rates in Hokkaido.

- 1) Intake-rate of *Sasa* field is much larger than of grassland or arable land and changes with surface condition.
- 2) Intake-rate of pasture is smaller than of meadow.
- 3) Intake-rate is small immediately after grassland establishing.

Key words: Grassland establishment, Water balance, Intake-rate, *Sasa* field, Hillslope