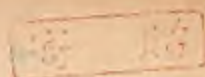


受入ID-1519990906B00041



圖書室

經營	14
營農林 牧野	3



枠による方形法と
Line Intevception 法の解説



02000-00044312-5

昭和29年5月

農林省林業試験場経営部

式
營
54

昭和29年4月下旬、秋田市でおこなわれた、混牧林草生改良の現地適用試験打合会の折に、議題となった調査方法のうち、植生調査に関しては、適当な解説書の必要がみとめられたので、とりあえず参考資料としてまとめてみたものである。

この解説書では、現地適用試験の内容と、打合会の折の状況から判断して、標題のとおり、継続性をもたせる固定的な場合と、もう一つは突進を判定する一時的な場合の二つの代表的な方法を取りあげることにした。

これら2方法の外に、方形法では7〜8種、ライン法でも1〜2種、その他ベルト法、ポイント法等多種多様な方法があるが、それらについては、機会をみて解説することとしたい。

また、この解説書では、2方法の調査のしかたに重点をおき、草地の群集学的な分析を行う場合に、附随する様々の調査については、過渡の打合会の折に説明したので、省略した。

昭和29年5月

農林省林業試験場経営部

管農林牧野研究室 井 上 楊 一 郎

枠による方形法と Line Interception 法の解説

目 次

1 枠による方形法	3
1) 調査用具	3
2) 方形枠の設定法	5
3) 測定法	5
(1) 小方形区の番号	5
(2) 植物の識別	6
(3) 本数の測定	7
(4) 草丈の測定	9
4) 野帳記入法	9
(1) 野帳の形式	9
(2) 記入方法	10
5) 取纏法	10
(1) 頻度	11
(2) 本数密度	11
(3) 平均草丈	12
6) 報告書の形式	12
2. 槽状法 (方形法の応用的な)	14
1) 調査用具	14
2) 設定法	15
3) 測定法	15
4) 野帳記入法	15
5) 取纏法	15
6) 報告書の形式	15
3 Line Interception 法	16
1) 調査用具	16
2) 設定法	16
3) 測定法	16
4) 野帳記入法	18
5) 取纏法	18

1 枠による方形法

この方法は、方形法またはコドラー法 (Quadrat method) の一種で、打合会の折に説明した Squares by use of a frame の方法である。

そして、測定のかたは Count quadrat (個体数計算法) の変形したものである。

1) 調査用具

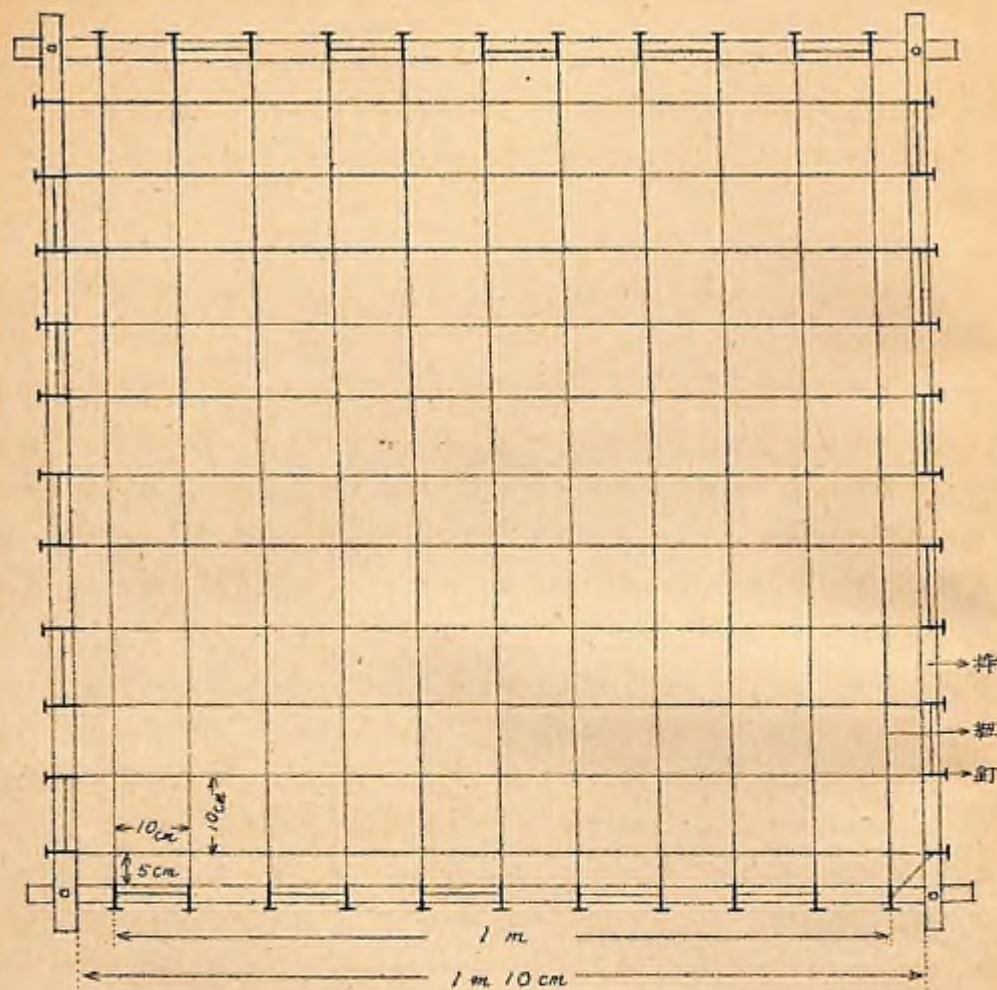
この方法によって調査するためには、方形枠、木綿または麻紐、折尺、野帳等を用意する。

まづ方形枠の構造についてのべよう。大きさは、調査を行う土地の状態によって、色々に変えなければならない。すなわち、単生のまばらな海岸砂地、林地などでは比較的大きい面積を必要とするので、枠も大きくなければならないが、わが国の牧野では一般に、1~2m 平方で実行している例が多く、なかでも、もつとも使われているのは、1m 平方である。それで、1m 平方の面積について調査を行う場合について説明する。

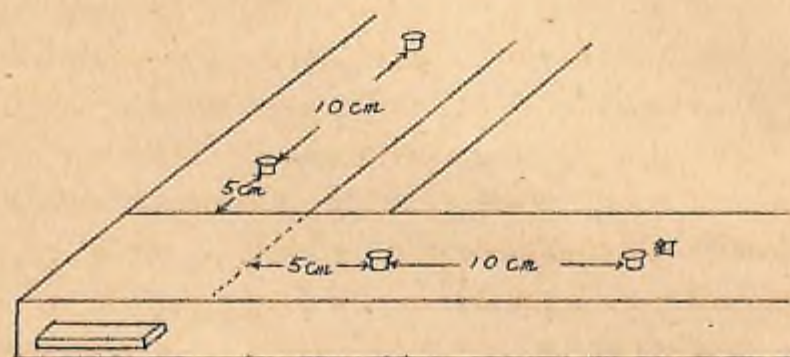
枠は、 オ 図のように、4本の枠をそれぞれ組み合わせて、方形とする。これに使用する枠は、木製と金属製とがあるが、一般には木製のものが使われている。金属製のものも、軽い金属で作製したら、利用価値は高いと思われる。筆者等は、長さ 1m、20cm、巾 4cm、厚さ 2cm の木製の枠を組合わせて使用している。つぎに、組合わせかたは、種々考えられるが、たとえば オ 2 図のようにボゾ穴をほって押しこむ方法、 オ 3 図のようにネジによつてとめる方法などがある。その場合、 オ 1 図のように、内短が 1m、10cm になるように組合わせる。

つぎに、 オ 2 図または オ 3 図のように、各 4本の枠の端から 5cm の距離に (頭部を少し残して) 小釘を打ち、あとで小さな方形区を作る為の麻紐をかける為に用いる。つぎに、 オ 1 図のように、麻紐をかける釘を、等間隔につぎつぎに同様に打ちこむ。そして最後の釘は、1番目の釘と同じように、周辺から 5cm の箇所になる。釘と釘の間隔は、いろいろ考えられる。筆者等は、従来は 20cm として使用したので、1本の枠に釘は 6本 (すなわち、1m を 5 等分)、小方形区を 25 区作ったのであるが、現地適用試験では、先般の打合会の折の説明のように、 オ 1 図の如く、間隔を 10cm とする。すなわち、1本の枠に 11本の釘を打ち (1m を 10 等分)、小方形区を 100 区作る。また、図のように、釘を打つかわりに、小穴をあけて紐を通してよいが、釘よりも手数はかかる。

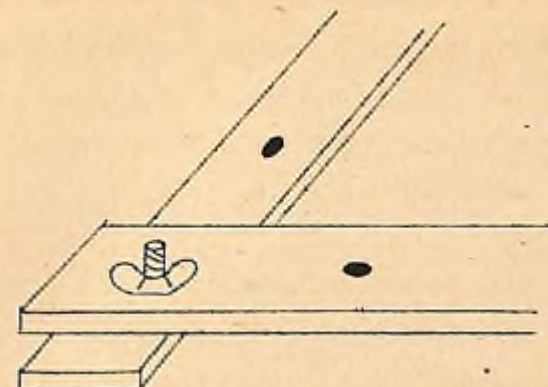
才 1 図



才 2 図



才 3 図



紐は小方形区を作る為に使用するのであるが、約29m必要なので、あまり太くない木綿紐を用いると便利である。そして、才1図のように、縦と横に張り、100区を作る。

折尺は、つぎの測定の際に単尺を測るに用いる。普通1mの長さのものを使用する。

2) 方形枠の設定法

枠の設定法の、一般的な方法については、折合会の折に説明したので省略し、現地適用試験では、試験区/箇所を設定する。ただし、庇養樹関係の試験では、後に述べる「方形法の応用的な带状法」を使用するので、設定法については、後の項を参照せられたい。

方形枠の設定する方向は、一応磁石によって、2辺の方位を決めておくと便利である。たとえば、試験区、番号などを記入した杭にむかつて、左右の枠の方向は南北、上下の枠を東西の方位に合わせて設定するのも、一つの方法である。

(才4図参照のこと)

つぎに、現地道用試験では、一定の期間中、継続して植生の変せんを調査する必要がある。そのためには、方形枠を最初に設定した位置に固定する必要があるが、調査区数だけの枠を作り固定するよりも、才4図のように、各辺の中央部に透棒させて4本の杭木を打ちこんでおけば、連年同じ位置に方形枠を設定することが出来る。さらに、その杭木の中、北の方向にあたる1本に、区の番号を記入しておけば、小方形区の番号も簡単に判明出来る。

3) 測定法

(1) 小方形区の番号

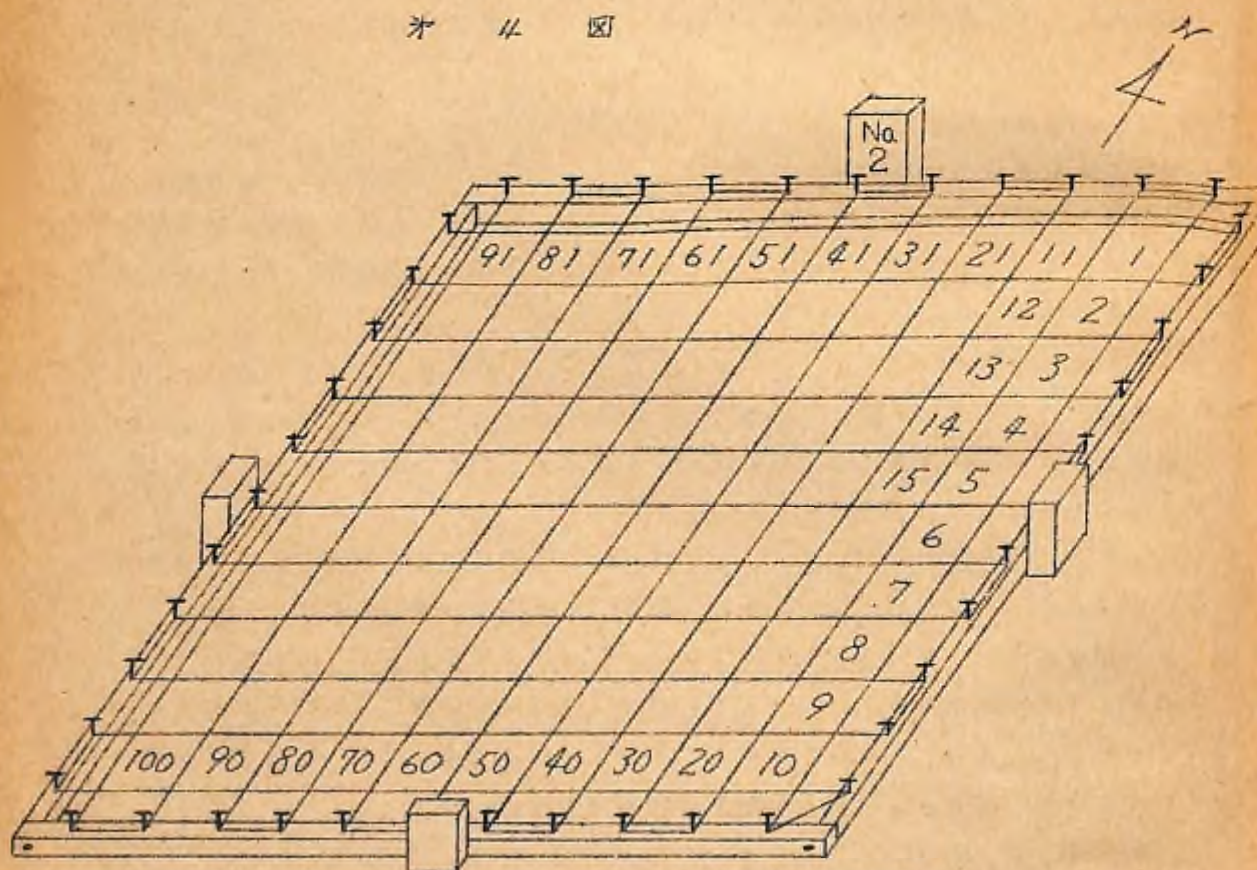
紐によつて区画して出来た、100箇の小方形区にそれぞれ番号をつけるが、各人の約束で目的が達せられる。筆者は、右4図のように、方形枠の東北隅の小方形区をNo.1とし、順次東南隅にむかつて、No.2 No.3 No.4とNo.10まで下り、さらに北方にもどつて、No.11からNo.20まで2列目を測定する。このように順に進み、南西隅のNo.100で終了する。要するに調査初年目に決めた約束は、2年目以降も同じように実行すると、後で参考となることが多い。

(2) 植物の識別

各小方形区ごとに、草種、本数、草丈を測定するのであるが、以下順に説明することとする。

まず、植物を識別しなければならない。すなわち、小方形区に出現する植物はすべてこれを識別するのであるが、一般には藓類、苔類、菌類等を含めない。然しながら、これらの植物が、その調査地で非常に優勢で、相当に大きな面積を

図 4



占有している場合は、そのように記載する必要がある。

もちろん、雑草も対象となるわけであるが、雑草の識別は相当に熟練しなければ、困難であつて、子葉の展開期では、ほとんど不可能といつてよい。とくに単子葉類は非常にむづかしい。訓練をつめば、本葉2〜4枚をつければ、ほぼ識別が出来るので、測定の対象とする。現地適用試験では、本葉4〜6枚以上のものについて測定することとする。これらの植物は、とくに「雑草」と附記しておく方が便利である。

植物名は、和名で記すことにする。測定者が、非常に植物分類に精通し、しかも測定の訓練をつんでいる調査員であれば、測定結果を読みあげるのが、きわめて速く、野帳に記載する調査員がそのまゝ記載出来ないことが、しばしばおこる。そのような場合は、筆者等は、ラテン名の属名の頭文字を記号として使用することもある。たとえば、ススキはM₁ (属名はMiscanthus)、トダンバはAr (同じくArundinella)、オオアブラススキはSp (Spodiopogon)、シバはZ₀ (Zoysia) 等と記す。

ところで、各調査員が出現した植物を全部識別出来ることが、たてまえであるが、往々にして不明の雑類があらわれたり、又忘却する場合がある。このようなときは、もし方言名で知っているときは方言名を、または自分の約束で一応記号をつけ、胸乱にいれて持ちかえり、文献または標本等によつて識別して、和名を記載するようにする。たとえば、X No.3とか、キク科X No.1とか、ヒカゲスゲ?とか野帳に記入し、同じく荷札等にも記入して、その植物に結び、胸乱に入れる。

(3) 本数の測定

識別した各植物について、それぞれの本数を測定する。この場合、Count quadrat法では、個体を単位とし、たとえばススキが15本の茎をもつて1株を形成しているとすれば、ススキは1として測定するのであるが、この方法では、15本として測定する。すなわち、「株」という考え方でなしに、「茎」を単位とした方法を採用している。つぎに、主要なものについて、本数の測定法について説明する。

イネ科

この科のものは、一般に株を形成しているものが多いが、それらの株を構成している各莖数を測定する。すなわち、アブラススキのようなBunch grass、トダンバのようなSod grass、シバのようなBent grass もいづれも、その莖数を1本ずつ測定するのである。もしも、株を単位として測

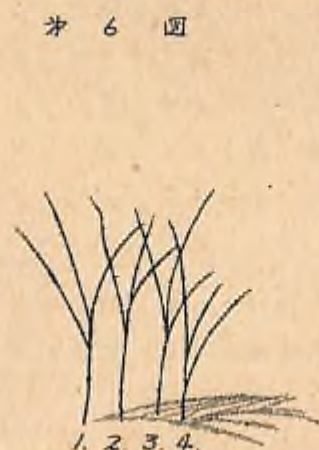
定するとすれば、Bunch grassは比較的容易に測定出来るが、Bent grassはもちろん、Sod grassも測定が非常に困難となる。また、長年月採草をくりかえされているBunch grassも、なかなか容易でない。

本数の測定は、莖の数をかぞえるのであるが、この莖というのは、決して葉のみをさしてはいない。まだ葉を形成していないような若いもので、葉片と葉鞘のみで1個体を形成しているものでも、本数として測定する。オ5図は模型図としてのせたものであるが、参照せられたい。

カヤツリグサ科 この科のものは、一般に株を形成し簇生するものが多く、ことにスゲ類はいちじるしい。それで本数の測定はイネ科の草類に準じて行うわけで、各莖数をもつて1本とする。すなわち、ヒカゲスゲに例をとれば、オ6図のように、1株をもつて1とせず、おのおのの個体を測定するわけである。ただこの場合、ヒカゲスゲは昨年伸長した古い葉片が、図のように附着しているが、これ等の葉片は測定しない。すなわち、この科のものは普通3枚の葉片を出して1個体を形成しているので、これをもつて1本とするのである。

その他の草類 オカトラノオのように単莖のもの、またはオトコヨモギのように数莖むらがつて株となっているもの等があるが、いずれも莖数をかぞえて本数とする。この場合、地際附近からわかる側枝を本数の中に含めないよう注意を要する。また、オトコエツのように、匍匐枝を出して新しい個体を形成していくような種類は、すでに発根して新しい個体を切り離しても生育出来るような状態にあれば、これは1本として加える。

蘆木およびササ類 生育している幹の本数を測定する。地際附近から伸びる側枝をも測定しないように注意しなければならない。ただし、明らかに新



しい萌芽によって生じた個体であれば、この本数も加える。また、入草類のように、前年において刈取、または強度の喫喰をうけた場合は、新しい萌芽を数本発生するが、この場合はおのおのの萌芽をかぞえて本数とする。

(4) 草丈の測定

各植物ごとに、その草丈、または樹高を測定する。測定の部位は、地際からその植物の頂端までの長さであるが、イネ科草類は最先端の葉片の葉先まで、蘆木類はもつとも樹高の高い幹の頂芽の基部までとする。

この場合、注意を要するのは、側方に傾いて生育している植物は、オ7図のように、垂直になおすか、または物差を斜めにしてその植物の實際の長さを測定する。

つぎに、小方形区に1本より出現しない植物は、その草丈を測定することになるが、2本以上出現した場合の測定法について説明する。この場合、一般に方法は3種類考えられる。まづ、①出現した各個体ごとに1本ずつ全部測定する。

②最高の草丈の個体と、最低の個体の2本を測定する。③最高の草丈の個体を1本測定する等があるが、①と②は精密な調査を必要とする場合にもちいられ、現地適用試験では、③の方法を採用することとする。

以上のような測定を、各小方形区ごとに、順次おこなうのである。

4) 野帳記入法

(1) 野帳の形式

以上の測定は、1人の調査員でふつう行うのであるが、測定者の読んだ事項を野帳に記入するために、さらに1名の筆記者が必要であり、計2名で調査班をつくる。

記入する野帳の形式は、種々考えられるが、要するに測定者の読んだ事項を、正確に、かつ迅速に記入出来ればその目的は達せられるのである。

筆者は、林内放牧試験地の植生状況を調査するために、オ1表のような野帳を使用している。これについて説明すると、まづ方形枠を設定した試験区を明らかにするため、牧区、小区、地、No. を設け、調査実行関係では、年月日、調査者の記入欄を設けた。つぎに、番号の欄は小方形区の番号（現地試験では、1番から100番まで）、種名は識別した植物名を、本数はその植物の合計本数、高さはその植物の最高草丈を記入する。備考欄は、「稚苗」とか、喫喰を受けているときは「喰害」とか、または「折損」とか、蟲害がはなはだしいときは「蟲害」とか、その小方形区がとくに藓苔類の被度が高いときはそのように、それぞれ記入

する。

(2) 記入方法

以上説明したように、各小形区ごとに、測定した順にしたがって、野帳に記入するのであるが、以下例をあげて、その計算法まで説明するので、つぎの表を参照されたい。

オ 1 表

2 牧 区 B 小 区 林 地 No. 3									
1954年5月20日 調査員 神長 岡野									
番号	種 名	本 数	高 さ	備 考	番号	種 名	本 数	高 さ	備 考
1	トグシバ	4	58	推 査	5	マクシソウ	4	12	噴 霧
	シバスケ	2	19			シラヤマギク	1	10	
	シラヤマギク	2	1			ヤマハギ	2	8	
2	トグシバ	9	67	噴 霧		センボンヤリ	2	13	
	ヤマハギ	1	30			トグシバ	3	65	
3	トグシバ	6	12			シラヤマギク	4	20	
	イヌヨモギ	1	34			イヌヨモギ	2	13	
	オケラ	3	9			オケラ	3	12	
4	トグシバ	5	48		以下省略す				
	イヌヨモギ	5	13						
	ヤマドコロ	1	8						

5) 取 扱 法

計算の順序にしたがって説明する。

① まず、小方形区ごとに、本数の和をもとめる。すなわち、前例で説明すれば、小方形区の No. 1 では 8 本、No. 2 は 10 本、No. 3 は 10 本、No. 4 は 20 本、No. 5 は 12 本となる。

② つぎに、各草種ごとに、各小方形区における他の草種との本数歩合をもとめる。すなわち、トグンバは、No. 1 では全本数 8 本、うちトグンバ 4 本を占めるので $\frac{4}{8}$ 、No. 2 では $\frac{9}{10}$ 、No. 3 では $\frac{6}{10}$ となり、またシラヤマギクは、No. 1 では $\frac{2}{8}$ 、No. 2 と No. 3 はなし、No. 4 では $\frac{4}{20}$ 、No. 5 では $\frac{1}{12}$ とな

る。

③ このようにして、各草種別にもとめた数字を、つぎのような表にする。

オ 2 表

トグンバ	$\frac{4}{8}$ 、 $\frac{9}{10}$ 、 $\frac{6}{10}$ 、 $\frac{5}{20}$ 、 $\frac{3}{12}$
シバスゲ	$\frac{2}{8}$
シラヤマギク	$\frac{2}{8}$ 、 $\frac{1}{20}$ 、 $\frac{4}{12}$
ヤマハギ	$\frac{1}{10}$ 、 $\frac{2}{20}$
イヌヨモギ	$\frac{1}{10}$ 、 $\frac{5}{20}$ 、 $\frac{2}{12}$
オケラ	$\frac{3}{10}$ 、 $\frac{3}{12}$
ヤマドコロ	$\frac{1}{20}$
マクシソウ	$\frac{4}{20}$
センボンヤリ	$\frac{2}{20}$

この表から、つぎにのべる、頻度と本数密度を計算することになる。

(1) 頻 度

ある草種が、どれだけの度合で出現しているか、すなわち出現回数が他の草種とくらべてどれだけの率をもっているかということをおおよそものとして「頻度」を用いる。ゆえに、本数とは無関係である。

具体的にのべると、ある草種が、100 箇の小方形区の、どの区にもあらわれているときは、その草種の頻度は 100% となり、1 区より出現しないときは 1% となる。もしも小方形区が 25 箇のときは、25 箇の小方形区のどの区にも全部出現したときは 100%、1 区だけに出現したときは 4% となる。

それで結局、頻度の計算は、各草種ごとに前の表によって、記載されている分数の数を数え、百分比に直してもとめる。

(2) 本 数 密 度

1 箇の方形区の中において、各草種が、どのような本数歩合で混生しているかを明らかにするために、本数密度を算出する。

前表によって説明すると、トグンバは小方形区のNo.1では $\frac{4}{10}$ 、No.2では $\frac{2}{10}$ ……となつてゐるが、これらの各小方形区内の本数歩合の総和をもとめ、つぎに小方形区数(100)で除して平均し、さらに百分率に直してもとめる。この場合、各分数は小数に換算した方が計算に便利である。

トグンバ $0.5 + 0.9 + 0.6 + 0.25 + 0.25$

シバスゲ 0.25

シラヤマギク $0.25 + 0.05 + 0.33$

ヤマハギ $0.1 + 0.1$

この数字を使つて計算すれば、トグンバは合計2.50となるので、頻度は $\frac{2.5}{100} \times 100 = 2.5\%$ 、シバスゲは 0.25% 、シラヤマギクは 0.63% 、ヤマハギは 0.2% とそれぞれなる。

(3) 平均草丈

各草種について、各小方形区において測定した草丈を加算し、平均してその草種の平均草丈をもとめる。すなわち、最高草丈のみを測定した場合は平均最高草丈となり、小方形区で平均草丈を測定したときは平均草丈となる。これによつて、各草種の生育状態、および立体的な構成状態が明らかとなる。

野根を2表のように整理する場合に、草丈もともに記載しておく(と例えればトグンバ $\frac{(58)}{100}$ 、 $\frac{(17)}{100}$ 、 $\frac{(63)}{100}$ ……)計算に便利である。

6) 報告書の形式

これまでのにべた調査事項を、つぎの形式で報告書をつくる。

① まづ出現した草種を科別に分類する。すなわち、2表によつて、同科に属する植物はこれを集め科別に配列するのであるが、その順序は、はじめに家畜との関係の密なもの掲げ、最後に樹木類をのせるのが便利である。すなわち、イネ科、タケ科、マメ科、キク科等の植物をはじめに記載する。

一例をつぎにかかげてみる。

表 3
マ牧区、B小区、林地

科名	種名	No.1	No.2	No.3	No.4
イネ科	トグンバ	○	○		○
	ススキ		○		
	トボシガラ		○	○	○

タケ科	コウスバザサ	○		○	
	アヅマネザサ	○	○		○
コマツリグサ科	ヒカゲスゲ		○	○	○
	シバスゲ	○	○		○
マメ科	ヌスビトハギ			○	○
キク科	シラヤマギク	○	○	○	○
	オケラ	○	○	○	○
	イスヨモギ	○		○	
	ヤクシソウ		○	○	
シソ科	ヤマハツカ		○		○
セリ科	イブキボウフウ	○		○	
以下略					

② つぎに、各草種ごとに頻度、本数密度、平均草丈の表をつくるのであるが、この場合も草種の配列は3表に準じて行う。4表を参照せられたい。

表 4

	No. 1			No. 2		
	頻度	本数密度	平均草丈	頻度	本数密度	平均草丈
トグンバ	13.0%	8.3%	38.5 ^{cm}	24.0%	9.6%	33.4 ^{cm}
ススキ				16.0	2.8	46.8
トボシガラ				10.0	1.3	20.5
コウスバザサ	3.0	0.8	50.3			
アヅマネザサ	8.0	2.3	32.9	2.0	0.5	30.5
ヒカゲスゲ				8.0	6.3	19.0
シバスゲ	6.0	1.5	16.6	5.0	1.2	17.5
シラヤマギク	37.0	18.0	16.2	4.0	2.3	14.5
以下略						

2 帯状法（方形法の應用的な）

先般の現地打合の際に、庇蔭樹に関する試験においては、樹木と単生との関係性を研究する性格上、植生の調査は、細長いプロット、すなわち、帯状にプロットを設けるよう説明したが、この方法についてつぎに述べる。

一般に、帯状法といえは、いわゆる生態学的な Belt bisect、又は Belt transect 法をさしているが、この方法はそれ等と調査方法を異にしているの、とくに「方形法の應用的な」としたものである。

1) 調査用具

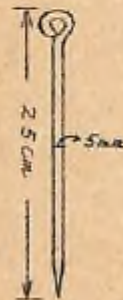
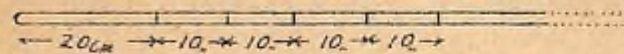
方形法では棒を必要としたが、この方法では、鉄棒、紐類、折尺、野帳を用いる。この外長さ 13 cm 内外の 20 番ぐらいの針金を 2〜3 本用意する。

紐は木綿または麻紐をもちい、先端から約 20 cm の尖にまづ、しるしをつけ、つぎに 10 cm の間隔に順次にしるしを附し、最初の尖から 10 m の長さまで、このようにしるしをつける。最後も約 20 cm ばかり余裕をとり、しるしは、墨汁、エナメル等でつけるが、赤い縫糸ですれないうように固く数回まいて結んでもよい。このような紐を 2 本用意する。（オ 8 図）

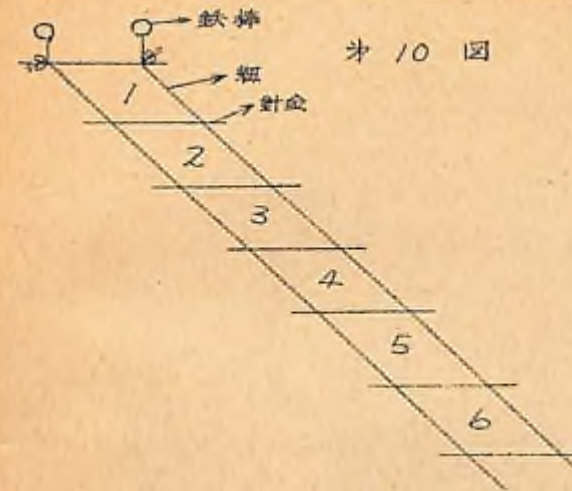
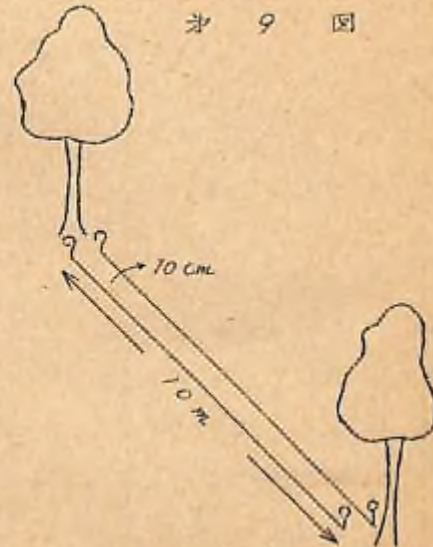
鉄棒は、直径約 5 mm、長さ 25 cm 内外のものを 4 本用意する。一端は、土中に挿入が出来るよう尖らし、一端は輪をつくと使用に便利である。（オ 9 図）

その他の調査用具は、方形法の場合に準ずる。

オ 8 図



オ 9 図



オ 10 図

2) 設定法

ある庇蔭樹から、つぎの庇蔭樹の方向に、直線に調査区を設ける。

すなわち、オ 9 図のように、1 本の庇蔭樹の根元附近に、10 cm の間隔に 2 本の鉄棒を挿しこむ。この鉄棒に 10 cm の等間隔に区切った 2 本の紐をそれぞれ結び、つぎの庇蔭樹の根元の方向に、平行にのばし、10 m の距離で、それぞれ 2 本の鉄棒に結びつける。つまり、2 本の紐によって、小方形区の 2 辺を決めることになる。

断続的に植生の変化を調査する必要上、この調査区を固定しなければならないが、そのためには、鉄棒（4 本）の位置を記載しておくか、又は鉄棒またはかりの針金を固定しておく。

3) 測定法

(1) 小方形区の番号

2 本の紐によって、小方形区の 2 辺がきまつたが、他の 2 辺は針金によってきめる。

すなわち、紐につけた 10 cm 間隔のしるしの尖を、針金によって結び、小方形区をつくる。針金は赤いエナメルで採色すると、つぎの区との区画が判然とし、測定し易い。

このように、2 本の針金を交互に移動して、つぎつぎに小方形区を作りながら測定を行なうのである。したがって、小方形区の番号は、オ 10 図のように、一端から始まり（No. 1）、他の端で終る（No. 100）。

(2) 植物の識別

(3) 本数の測定

(4) 草丈の測定

以上の各項については、1 の方形法に準じて行う。

4) 野帳記入法

5) 取纏法

6) 報告書の形式

この3項についても、方形法に準じて行うものである。

3. Line Interception 法

この方法は、草地の構成の実態を調査しようとする場合に用いる。それで、現地適用試験の、花叢樹関係、飼料木関係の試験には使用しない。2~3の畝で計画している林内草地の構成の実態調査のために、この方法を載せてみたものである。

1) 調査用具

この方法の調査区は、前の帯状法よりも更にせまくなり、1本の線となる。その爲に、直径2~3mmのワイヤーを用いる。ワイヤーの長さは最長30~35mで足りる。つぎに、このワイヤーを固定するための鉄棒が2本必要である。鉄棒は長さ約30cm、直径約10mmのものを使用する。測定するためには、2mmの鋼製巻尺(スチールテープ)が便利である。その他、野帳、磁石等を用意する。

2) 設定法

ワイヤーは出来るだけ、地表面に密着させることにより、測定が簡易となり、しかも正確となる。このために、ワイヤーは円盤状の木枠に巻きつけて使用するのが便利である。ワイヤーの長さは、草生状況によつて、ことなるが、Canfield氏が、もつともよい成績を得られる長さとして地表の隆度が(この隆度については後に取纏めの項の折に説明する)5~15%の場合は50ft(約15m)、 $\frac{1}{2}$ ~3%のときは100ft(約30m)とする様述べている。

調査区(線)の設定する数は、サンプルとしてとつた各土地に於て16区以上必要であると述べている。尚北アリゾナの25,000エーカーの放牧地に於て行つた例では、調査区の長さが50ft、1セクションに2箇所、1セクションの面積は640エーカー(即ち640エーカーに2箇所)、合計25,000エーカーに88箇所の調査区(線)を設けている。

3) 測定法

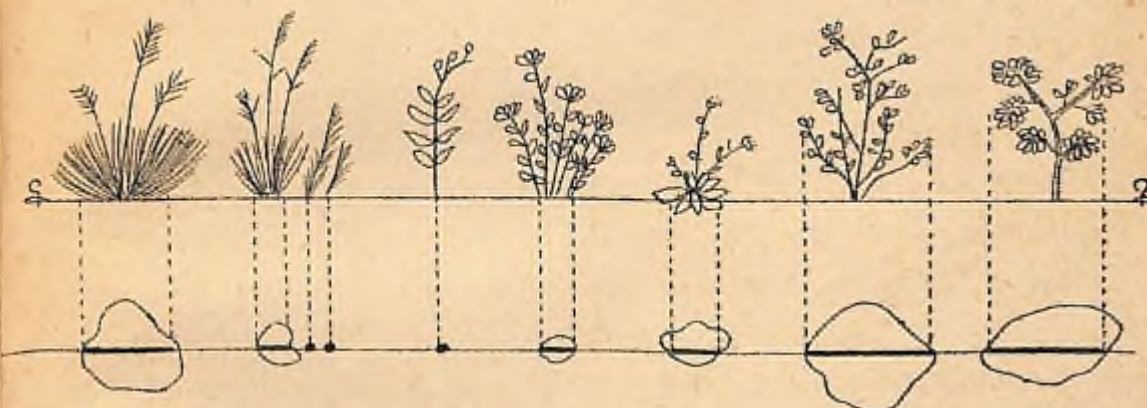
この方法の調査区は、前にのべたように1本の線であるが、実際に測定する際には10mmの中を持たせる。この場合両側に5mmづつとるよりは片側へ10mmをとった方がよい。そしてこの線が横切つた植物について測定するのである。

植物別に測定法についてのべる。

まづ、イネ科草類は線の横切つた株について、実際に横切つている長さを測定

する。然しながらシバの様なBent grass、トゲシバの様なSod grass、は測定が困難であるが、筆者は一応Bent grassは莖又は葉で地表がほとんどかくされている場合はその延長した長さについて測定し、Sod grassについては母株からはなれて生育している新しい個体を線が横切つた場合はその莖の直径を測定する。オガルカヤ、カモジグサ等のBunch grassについては、横切つた株の線の長さを測定するわけで簡単に測定出来る。カヤツリグサ科のものは一般にBunch grassと同様に測れるものが多い。雑草類についてはまづ単莖のもの、たとえばオトギリソウ、ヌスビトハギ等はその植物の莖の直径を測る。次に数莖むらがつているもの、又は根生葉を伸しているもの、例へばオトコエシ、ノアザミ、等についてはその植物の地表を占めている長さを測定する。

オノノ図



次に灌木又は雜木株草等は、その植物の樹冠を横切つた線の長さを測定する。即ち一般的に灌木をはじめ筆者はササ類もこの様な測定を行い、又ワラビも同様の測定を行つた。その理由は、一般にワラビの生育する草地は二段構成をしており、下層即ち地表部は短草、雑草類等によつて占められ、更にワラビはその上部をおおつている様な構成状態が多い。もしこの場合、ワラビの測定を上記の単莖のものに準じて測定する時は、ワラビの頻度及密度が非常に低いものとなり、草地の実態が歪められる事が調査の結果分つた。それでワラビの測定も灌木類と同じ方法を採用したのである。尚植物の種類による測定法の問題は、更に研究を続ける予定である。

以上の測定法を図示すれば、オノノ図のとおりである。

なお附言すれば、この方法では、線が横切つた植物の位置は必要でない。それで、ワイヤーには尺度を記すようなことはしない。

4) 野帳記入法

この調査は2名の調査員で行なう。すなわち1名は測定し、他の1名は野帳に記入する。

野帳の形式は、筆者はオ5表のようなものを使用している。なお、この形式は筆者は牧養型の調査のために使用しているものである。調査区の設定位置を明らかにするため、場所、型、線No、位置等を記入し、その他線の長さ、月日、調査始および終了時間、調査者等を記す。つぎに測定者が測定した順にしたがい植物の種名、およびその長さを記入してゆく。種名は一つ一つススキ、トダンバ、シバと記入しなくても、調査者の約束で、ススキはM、トダンバはA、シバはZ。(いづれも種名の頭文字)等と記入すれば簡単である。(方方法の項でも説明した)

5) 取 扱 法

前に掲げた野帳を基にして、次に単別の表を作れば次の様になる。即ち表のA欄のAまでがそれぞれである。(以下この例によつて述べる事とする。) この表から頻度および密度を計算するのであるが、計算の順序に従つて述べる。先づ各草種ごとにその出現回数を記入する。(オ5表のB欄)次に各々の草種の出現回数の和を求め、その数値で(オ5)各々の草種の出現回数を除したものがその草種の頻度となる(表のC欄)。すなわち、

$$\text{頻度} = \frac{\text{その草種の出現回数}}{\text{全植物の出現回数の和}}$$

次に各草種ごとに長さの和を述べる(表のD欄)そしてその調査の際に使用した線の長さ(この場合は20m)でそれぞれ草種の長さの和(D欄)を除したものが、その草種の密度となる。(表のE欄)即ち

$$\text{密度} = \frac{\text{その草種の合計長さ}}{\text{調査区(線)の長さ}}$$

この様にして頻度及密度を計算する

オ 5 表

場所 若木 型 長線
線 No 2 位置 X 43m Y 28m
長さ 20m 月日 8-16-1953
時間: 始 9:15 終 9:27 調査者 神長

種 名	長 さ	種 名	長 さ
ス ス キ	12	アキノキリンソウ	1
オトコエシ	2	ス ス キ	12
ヤマハツカ	1	ス ス キ	2
ス ス キ	2	ヤマハツカ	0.5
ス ス キ	14	ス カ ボ	4
ト ダ シ バ	4	ス ス キ	5
ヒカゲスゲ	3	ト ダ シ バ	5
ニ ガ ナ	0.5	ス ス キ	2
ヒカゲスゲ	4	ヒカゲスゲ	2
ス ス キ	8	ニ ガ ナ	1
ト ダ シ バ	1	ス ス キ	1
ス ス キ	1	アキノキリンソウ	1
アキノキリンソウ	0.5	ワ ラ ビ	30
ワ ラ ビ	10	ト ダ シ バ	1
ス ス キ	25	ス カ ボ	4
タニウツギ	25	アキノキリンソウ	0.5
バツコヤナギ	46	ス ス キ	13
タニウツギ	51	アヅマネザサ	18
アヅマネザサ	8	ス ス キ	18
ワ ラ ビ	12	ス カ ボ	2

オ 6 表

	A B								C	D	E	
ス キ	12	2	14	8	12	2	13	18	8	20.0 ⁴	81	4.50
オトコヘシ	2								1	2.5	2	0.10
ヤマハツカ	1	0.5							2	5.0	1.5	0.08
トゲシバ	4	1	1	5	2	1			6	15.0	14	0.70
ヒカゲスゲ	3	4	2						3	7.5	9	0.45
ニ ガ ナ	0.5	1	1						3	7.5	2.5	0.13
アキノキリンソウ	0.5	1	1	0.5					4	10.0	3	0.15
ワ ラ ビ	10	25	12	30					4	10.0	77	3.83
タニウツギ	25	51							2	5.0	76	3.80
バツコウキナギ	46								1	2.5	46	2.30
アヅマネザサ	8	18							2	5.0	26	1.30
ス カ ボ	4	5	2	4					4	100.0	15	0.75
計									40	100.0		

ので、頻度は各草種の合計が100%となり他の調査区との比較が出来ないが、密度は常にその草地の実態をあらわし、疎密度の比較が出来る。

以上で一応各植物についての頻度及密度の計算が出来たのであるが、牧養型の調査を目的とする場合は、この様に各植物がある標準のもとに配列されておらず、しかも植物種数が多数にわたるときはその実態を捉えるに非常に困難を感ずる。それで筆者は、これらの植物を「類」に分類したのである。その結果はオ7表に

オ 7 表

	頻 度	密 度
長 草 類	35.0	5.20
短 草 類	10.0	0.75
ス ゲ 類	7.5	0.45
多年生雑草類	25.0	0.46
ワ ラ ビ 類	10.0	3.85
雑 草 類	7.5	6.10
サ ス 類	5.0	1.30

示す通りである。即ちススキ、トダンバをまとめて長草類に、スカボは短草類に、ヒカゲスゲはスゲ類に、オトコエシ、ヤマハツカ、ニガナ、アキノキリンソウは多年生雑草類に、ワラビはワラビ類に、タニウツギ、バツコヤナギは雑草類に、アヅマネザサはササ類にそれぞれ集めたものである。牧養型の調査に於てはこの様に簡潔に集計する事によりその目的は充分に達せられる。

Line Interception 法

について Canfield 氏が紹介している報告に更に筆者がこれを使用するに当り
稍修正を加えたものについて述べた。この方法は先づ時間的にみて短時間で 1 調
査区を終了出来る事が、野外に於ての大きな利点となつてゐる。方形法で従来筆
者等の行つてゐる方法では、殊に短草類になると 1 区又時間近く要するが、この
方法では線が 15m で 10 分 ~ 20 分、平均 14 ~ 15 分で終了する。調査者
が精細な測定を長時間続ける事は誤差を招く大きな原因となり、この点からみて
もこの方法は普及性がある。然しながらこの方法で調査を行ふ際にはまだ若干の
問題がある。すなわち本邦の草地を対照とした場合、各草類の測定部位について
は更に研究を続けなければならない。調査結果をみると、短草類の頻度および密
度が非常に大きな値となり、長草類、雜草類はきわめて低くなつてゐる。