

牧草の簡易収量査定法

誌名	農業技術
ISSN	03888479
著者	柴田, 惇次 近藤, 和夫 舟山, 謙三郎 松村, 三男
巻/号	26巻8号
掲載ページ	p. 371-373
発行年月	1971年8月

牧草の簡易収量査定法

柴田悖次* 近藤和夫* 舟山謙三郎* 松村三男**

はじめに

飼料作物の生産量統計の作成、あるいはその利用計画
上、立毛状態における収量把握の必要に迫られる場合も
多いが、牧草収量を立毛のまま推定しようとするところ
みは少ない。

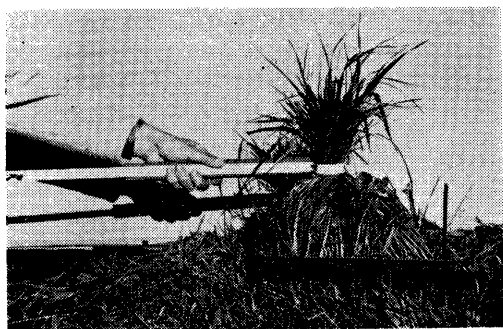
立毛牧草の収量査定には、まず、生育量と密接な相関
があり、立毛のまま容易に測定できる指標を見いだす必
要がある。しかも、その指標は地上部生育量を総合的に
表現するものでなければならない。

Barta¹⁾ らは Sr⁹⁰ を用い、物質のベータ線吸収理論
を応用して植生密度を測定し、これから収量を推定しよ
うとし、また前田ら²⁾ は一定の広さと重さを有する円板
を草生上より落下させ、円板の荷重を草生が支える力を
測定して、これと生草重との関係から収量を推定しよ
うとした。筆者らは一定面積内の植生密度を草周り（一
定面内生草の結束円周）で測定し、これから生草収量を推
定しようとしたもので、実用化に重点をおいて実験をこ
ころみた。

ここにその要点を紹介し、大方のご叱正とご指導を仰
ぎたい。

実験方法および材料

1) 草周り測定器・測定要領 第1図に示す器具を試
作し実験した。草周り測定器は一定面積のとり枠と草周
り測定器の2つの部分から成る。



第1図 草周り測定器

一定面積のとり枠は一辺30cmのコの字型の鋼鉄製枠
で、枠を草の中にさし込み、正確に900cm²の面積（以下
草周り面積と呼称）をとれるように、他の一辺には鉄棒
をあとで挿入できるようにした。直立の棒には高さのス
ケールを付した。

また、草周り測定器は、読みとり線を入れた木製の柄
とスチール製テープおよび秤量2.0kgのパネ秤から成
り、矢印を付した読みとり線で草周りを読めるようにテ
ープを装着した。なお、テープの摩擦面は滑車を組みこ
んで抵抗を少なくした。

草周り測定要領は、牧草を立毛のままとり、枠で所定
の面積をとり、この中に入った牧草の草周りを、所定の
測定位と測定圧（テープの端をパネ秤で引く力）で測定
し、この草周りと生草重との関係から生草重を推定しよ
うとするものである。

2) 供試材料 草周りと生草重との相関は、草種、繁
茂度、生育相によって異なることが想定される。そこで
ラジノクロープ単播、オーチャードグラス単播、イネ科
・マメ科の混播を供試し、この中からできるだけ異質と
思われる材料を各草種3～4点あて選定調査した。

結果および考察

1) 草周りおよび収量査定指標の探索 草周りは、そ
の高さにおける茎葉の密度と考えることができる。その
測定圧は、どの程度の強さのときに測定誤差が小さく実
用的であるかを検討した結果、2.0kgで実用的には十分
であるとみられた。

つぎに、測定圧を2.0kgとし、測定位20～35cmまで5
cm刻みに草周りを測定し、これと生草重との相関係数を
検討した。その結果、いずれの草種でも、各測定位とも
草周りと生草重とは密接な相関（すべて0.1%水準で有
意）を示す。

このように、草周りと生草重とは密接な相関を示すも
の、同一測定位であっても、生育相によって相関度は
動く。その理由は、草周りはある高さにおける単なる密
度にすぎず、立体的な密度分布が十分反映されないため
であろう。したがって、草周りが同一値を示しても、草
高の高低によって生草重が動くことは当然である。そこ
で、草周りと草高を用いて次式を想定し、草周り体積
（仮称）とした。

$$V = (C^2/4\pi r)h/3$$

V = 草周り体積

C = 草周り

h = 草高（混播ではイネ科草高）

すなわち、特定測定位の密度を草周りで表現してこれ
を底面積とし、さらに、立体的な密度分布を反映させる

ために、草高を用いて円錐の体積を計算したものである。

このようにして計算したVと生草重との相関係数と、たんなる草周りと生草重との相関係数とを比較してみると、ラジノクローバ単播では相関係数が本来きわめて高いこともあって、Vに加工してもそれほど効果はない。しかしオーチャードグラス単播、混播では1番刈り、2番刈り以降、およびこれらをこみにした場合でも、各測定位とも草周りに比べ相関が高く、とくに1番刈りと2番刈り以降をこみにした場合には相関係数が一段と高くなる注目がされる。このことは収量査定指標として実用化する場合、刈取り時期による指標区分が不用となるため、きわめて好都合である。

以上の結果、収量査定指標として、ラジノクローバ単播では測定位25cmの草周りが適当であろう。また、オーチャードグラス単播、混播では、刈取り時期をこみにした測定位30cmのVを採用すべきであり、これら収量査定指標と生草重との関係式は、第1表によって示される。

第1表 収量査定指標と生草重との関係

草種	査定指標	関係式	相関係数	n
ラジノクローバ単播	測定位25cmの草周り	$W=22.4+10.27C$	$r=0.938***$	46
オーチャードグラス単播	測定位30cmの草周り体積	$W=68.7+0.4663V-0.000131V^2$	$R=0.936***$	84
混播	同上	$W=72.9+0.4799V-0.000142V^2$	$R=0.949***$	90

注) W=生草重(g/900cm²) C=草周り(cm) V=草周り体積(cm³)

2) 生草重早見表 第1表の関係式でみられるとおり、ラジノクローバ単播では、草周りと生草重とは直線関係を示し、容易に利用しうるが、オーチャードグラス単播、混播では曲線関係を示し、しかも、草周り体積、単位面積当り収量への換算など、このままでは利用に不便であり、実用的でない。しかし、この点については草周りと草高から直接a当り生草重を読みとれる生草重早見表を供試3草種について作成し、利用の便を図った。

3) 牧草の単位面積当り生草重の変異 草周りによる簡易収量査定法の研究は、標本調査法をその前提として考えたものである。そこで、牧草作付面積割合の最も高い混播牧草について、草周り面積当り生草重の変異を下記により調査した。すなわち、収量変異階層大・中・小と想定されるほ場から1.1aの面積を設定し、これから任意系統抽出法により草周り面積を1ほ場当り120点設定し、草周り(測定圧2.0kg, 測定位30cm)、優占草の草高、生草重を測定した。

その結果、生草重のは場別C・Vは24.0～41.9とその動きはかなり大きい注、刈取り時期別(1～4番刈り)C・Vの動きは予想外に小さい。このC・Vにより特定精度で推定しうる草周り調査数を次式 $n \geq t^2 c^2 / p^{231}$ により検討した。牧草畑では上記のように、そのC・Vは大きく、精度の高い査定は事実上困難とみられる。しかし、自然草地植生調査法によれば、「現段階では諸般の事情を考慮して、信頼範囲をおよそ20% (危険率5%)程度まで下げて……」としている。そこでこの程度の精度を目安としてnを求めれば、6～18点となり、C・Vの大きいほ場でもm=20でこの程度の精度は確保できることになる。以上は、各ほ場の1番刈りあるいは刈取り時期ごとにみた場合であって、年間を通じてn=20の追跡調査を行なえば、精度は10%程度に向上されよう。

以上により、ほ場収量を推定するためのおおよその調査規模を知りえた。しかし、生草重のC・Vは、草種、栽培管理などにより変化するものと考えられるので、調査に当っては、抽出法とともに十分配慮すべきである。

つぎに、草周りによる収量査定法の現地検証を下記によってこころみた。すなわち、前記草周り面積の生草重を測定するさいに、測定位30

cmの草周り、草高を1ほ場120点あて調査しておいたその中から、任意系統抽出法により20点を抽出し、この20点のそれぞれの草周り、草高から早見表を使ってa当り生草重を推定した。この推定生草重と実測生草重とは、いずれのほ場、刈取り時期でも、両者の差の標準誤差はa当り2.8～6.7と小さく、また20点平均の実測値と推定値の差は平均5kgにすぎない。推定値/実測値×100では100%を中心に分布し、そのふれはきわめて小さい(第2表(3))。このことは作成した生草重早見表は実態によく適合し、普遍性が高いことを示すものといえよう。抽

第2表 草周りによる生草重早見表の実用性

ほ場 No. 刈取り時期	早見表の適合度			草周りによる推定収量の適中率		
	実測値 (1)	推定値 (2)	(2)/(1)×100 (3)	実測値 (4)	推定値 (5)	(5)/(4)×100 (6)
1	kg/a 218	kg/a 216	% 99	kg/10a 2,475	kg/10a 2,160	% 87
2	222	218	98	2,423	2,180	90
3	332	328	99	3,040	3,280	108
4-1	281	298	106	2,633	2,980	113
-2	195	196	101	1,861	1,960	105
-3	127	130	102	1,284	1,300	101

出誤差を含めた草周りによる推定収量の適中率は、おおむね100%を中心に分布し、供試は場、刈取り時期を通じて、誤差率の最も高い場合であっても±13%にすぎず、所期の精度は十分確保されることを確認できた。

以上のように草周り面積に関するかぎり、立毛のまま高い精度で生草重を推定しうる。しかし、牧草の収量変異は一般にきわめて大きいために、抽出誤差を含む推定精度は n をかなり多くしないかぎり、高精度での推定は期待できない。このことは他のいかなる査定法でも当面する問題である。しかし、実用精度を15%に抑えれば、 $n=20$ をは場全体からランダムに抽出調査することにより、所期の精度は確保される。このときの調査所要時間は、本実験では、おおむね30分前後であり、本法は牧草畑における簡易収量査定法として利用できよう。なお、

刈取りによる生草重の測定では、当日の天候、とくに雨滴が問題となるが、本法では標準的材料として査定される利点がある反面、ごく低収は場(900kg/10a以下)には適用不能の場合があることを付言しておく。(*東北農業試験場栽培第2部作況研究室 **東北農政局岩手統計調査事務所)

引用文献

- 1) Barta, A. L. and Teare, I. D., 1968, Crop Sci. 8 : 53~54 (文献抄録, 渡辺亀彦, 1968, Sr⁹⁰による立毛のままでの牧草収量推定, 日草誌 14(4))
- 2) 前田美実・川原政夫, 1969, 牧草の収量推定に関する基礎的研究, 統計調査部, 試験研究資料第35集
- 3) スネデカー(畑村ら訳), 統計的方法(下)

昭和46年度の てんさい・牧草・飼料カブ・トウモロコシ の新品種解説

中 島 淳 吉 他

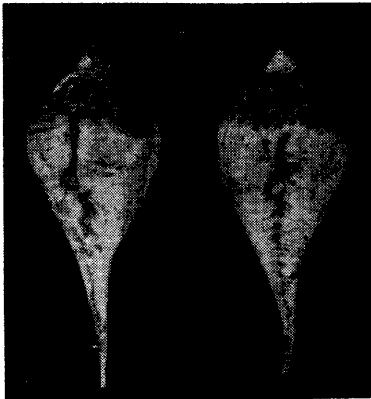
てんさい

きたまさり

登録番号 てんさい農林合7号(系統名:支7号)

来歴 昭和38年度より、日本てん菜振興会てん菜研究所支所(熊本県)において、T_{2n}-4およびTK-44から選抜した10系統と、鹿児島県農業試験場との協力のもとに鹿児島県農試本場および鹿屋支場においてTK-44から選抜した8系統、計18系統について、昭和41年度以来、てん菜研究所支所において組み合わせ能力検定試験をおこなった。

昭和43年度に最終的に選抜されたてん菜研究所支所におけるT_{2n}-4よりの3系統、TK-44よりの1系統および鹿児島農試におけるTK-44よりの2系統、計6系統が合成された品種である。



<きたまさり>

北海道における系統適応性検定試験および現地検定試験は、昭和43年度より昭和45年度まで、北海道立農業試験場および製糖会社の協力のもとにおこなわれた。

第1表 育成地における試験成績 (てんけん1号を100としたときの%)

	根 重	根重糖分	可製糖量	耐褐斑病性
きたまさり	115	96	111	弱
てんけん1号	100 (4.64t)	100 (16.4%)	100 (659kg)	強
Polyrave	104	98	101	弱

注) () 内は10a当りの実数 昭43~45年の平均成績

この間の交配採種は、すべて、てん菜研究所支所においておこなわれた。

特性の概要 本品種は二倍体の多胚品種である。草姿は開平型で草丈は低く、トップ重は他の品種に比べて小さい。根形は短円錐形で分岐根は少ない。

熟期は早生で、当年抽苔はほとんどない。褐斑病抵抗性は弱く、Polyrave および kawelta と同程度である。根重は現在北海道に栽培されているいずれの品種よりも多いが、根中糖分は Polyrave なみで、やや低い品種である。可製糖量はてんけん1号に比べて10%以上も高い。

適地 本品種について地域適応性を検定した結果、根重では北海道の中央部および南部においてはあまり良い成績を示さず、早生品種であるために、道東および道北の積算温度の少ない地帯で良い成績を示した。また根中