

株周測定による乾物重の簡易推定法

中鉢 富夫・斎藤 公夫・浅野 岩夫・及川 勉*

(宮城県農業センター・*宮城県産農業改良普及所)

Rapid Estimation of Rice-plant Dry Weights with Measurements
of the Circumference of Grass Stocks

Tomio TYUBATI, Kimio SAITO, Iwao ASANO and Tutomu OIKAWA*

(Miyagi Prefectural Agricultural Research Center・
*Hasama Agricultural Extension Service Station)

1 はじめに

水稻の栽培管理や安定生産のための生育量の診断は、草丈、茎数、葉色等を目安としているが、これに実質的な生育量である乾物重を目安にできれば、より確実な管理が可能となる。

乾物重は圃場での測定が困難な面があるが、これを簡易に推定する方法について検討した。

2 試験研究方法

基肥窒素0, 2, 5, 8 kgの5月10日植え、稚苗、ササニシキに幼穂形成期、減数分裂期に追肥(N-1.5 kg)を組み合わせた。更に、現地の生育調査圃も併せて、6月以降穂揃期までは10日毎に抜取した。抜取株について草丈、茎数、中位葉までの高さ、最高葉鞘長及び茎の下端から10cm

部位の株周を巻尺で測定し、それら単独又は換算値と株当たり乾物重との関係を回帰の方法により検討した。なお、調査株数は各区とも5株の平均値で検討した。

3 試験結果と考察

(1) 乾物重の推定に関する要因の探索

表1によれば、乾物重と測定項目の時期別相関関係は、株周(L)と乾物重の相関が、各時期とも最も高く、かつ安定している。次いで、草丈×茎数>茎数>草丈の順であり、草丈の相関はやや低かった。次に、時期に幅を持たせた場合の相関関係は表2のとおり、茎数の相関は低くなり、草丈の相関が高くなった。これは、草丈の伸長や茎数増加特性の違いによるものと考えられる。草丈×茎数の相関は全般に高いが、時期により変動も大きい。株周又はその換算値は、各単独よりも断面積や仮の体積に換算すること

表1 時期別相関係数(1)

No.	項 目	6.11	6.19	6.25	7.02	7.11	7.19	7.31	*8.10
1	草 丈	0.882	0.857	0.890	0.859	0.966	0.847	0.677	0.879
2	茎 数	0.902	0.910	0.942	0.974	0.965	0.864	0.829	0.947
3	草丈×茎数	0.965	0.950	0.971	0.950	0.982	0.924	0.834	0.949
4	中 位 葉	0.939	0.238	0.833	0.966	0.678	0.867	0.728	—
5	葉 鞘 長	0.576	0.797	0.872	0.959	0.942	0.905	0.800	—
6	株 周 (L)	0.948	0.991	0.981	0.982	0.988	0.961	0.906	0.933

注. * 8.10; 草丈=稈長; 茎数=穂数; 中位葉=草丈(稈長+穂長)

表2 時期別相関係数(2)

No.	項 目	6.11~ 7.11	7.02~ 7.11	7.19	7.31	*8.10
1	草 丈	0.952	0.950	0.849	0.680	0.879
2	茎 数	0.819	0.646	0.865	0.829	0.947
3	草丈×茎数	0.909	0.802	0.924	0.834	0.949
4	中 位 葉	0.913	0.763	0.867	0.729	0.885
5	葉 鞘 長	0.936	0.973	0.905	0.800	—
6	株 周 (L)	0.967	0.952	0.959	0.907	0.945
7	L ²	0.983	0.966	0.943	0.902	0.950
8	断 面 積 (S)	0.983	0.975	0.940	0.903	0.948
9	L ² × 草 丈	0.984	0.979	0.942	0.903	0.953
10	L ² × 葉 鞘	0.983	0.966	0.943	0.902	—
11	体積 (S×草)	0.984	0.975	0.940	0.903	0.953

注. * 8.10; 草丈=稈長; 茎数=穂数; 中位葉=草丈(稈長+穂長)

により相関係数や安定性がやや増加する傾向が認められた。

(2) 現地圃場水稻における相関

表3は現地調査圃のササニシキ、6か所(左側)とササニシキ、ササミノリ、アキヒカリの3品種をこみにした計11か所の相関(右側)を見たものである。これによれば、1品種の場合、6月中は各項目の相関が非常に高かったが、7月以降は変動が大きくなった。特に茎数との相関は全くみられなかった。これは、地域の気象条件、土壌条件、施肥及び水管理などの違いが、茎数増加や有効茎歩合の高低に影響しているためと考えられる。その中で、草丈、葉鞘長、株周と草丈の積や仮の体積は乾物重との関係が特に密接で、安定性も高かった。

3品種をこみにした場合は、1品種の場合より、相関の

表3 現地圃場における相関係数

No	項 目	(ササニシキ)		(三 品 種)	
		6.11~ 6.29	7.05~ 8.02	6.11~ 6.29	7.05~ 8.02
1	草 丈	0.939	0.934	0.942	0.781
2	茎 数	0.917	0.048	0.817	0.322
3	草丈×茎数	0.975	0.681	0.943	0.759
4	中 位 葉	0.948	0.934	0.883	0.109
5	葉 鞘 長	0.926	0.932	0.920	0.831
6	株 周 (L)	0.949	0.819	0.796	0.783
7	L ²	0.966	0.823	0.804	0.732
8	断 面 積 (S)	0.966	0.824	0.800	0.733
9	L × 草 丈	0.980	0.955	0.925	0.895
10	L × 茎 数	0.955	0.555	0.843	0.498
11	体積(S×草)	0.984	0.925	0.903	0.869
12	体積(S×鞘)	0.981	0.971	0.894	0.948

程度はやや劣るが、株周と草丈の積や仮の体積などは、品種をこみにしてもかなり高い相関となっている。

(3) 体積換算による推定

表4は表2の仮の体積と乾物重の関係を示す回帰式である。また、仮の体積は草丈×断面積である。これによれば、6月以降穂揃期迄の回帰係数の勾配はほとんど同じであった。これは仮の体積と乾物重が常に密接な関係にあることを意味する。ただ、7月19日の回帰係数がやや低くなって

表4 体積換算による推定

時 期	回 帰 式
6.11 ~ 7.11	$Y = 0.046 X + 0.05$ $n=47$
7.19	$Y = 0.028 X + 3.06$ $n=14$
7.31	$Y = 0.042 X + 4.24$ $n=30$
8.10	$Y = 0.049 X + 8.3$ $n=33$

いるが、これは、1984年の場合7月中旬までの低温により、この時期の乾物重増加が停滞した結果と考えられる。

また、穂揃期では、体積の増加量に対して乾物重は著しく重くなっている。出穂による組織、形態の変化が関係しているものと思われた。

(4) 重回帰式による推定

更に推定精度を高めるため、重回帰による推定を試みた。この場合、説明変数は3変数以上にしても寄与率の増加はごくわずかであり、実用上は2変数で十分と考えられた。したがって、2変数の結果のみを表5に示した。これによれば、時期により変数がやや異なっているが、最高分げつ期までは、葉鞘長と仮の体積、以降は草丈と株周、穂揃期では稈長と穂数の積に株周又は断面積を加えると、寄与率は著しく高まった。また、現地における生育ステージや水管理などが夫々異なる場合であっても、葉鞘長と仮の体積の2変数で、単一圃場並みの乾物重推定が可能であった。

表5 重回帰式による推定

時 期	重 回 帰 式	R ²
6.11 ~ 7.11	$Y = 0.129 X_4 + 0.038 X_{11} - 3.04$	** 0.974
7.02 ~ 7.11	$Y = 0.732 X_5 + 0.021 X_{11} - 8.725$	** 0.968
7.19	$Y = 0.117 X_1 + 2.762 X_6 - 16.872$	** 0.919
7.31	$Y = 0.13 X_1 + 5.204 X_6 - 30.629$	** 0.826
8.10	$Y = 0.905 X_3 + 0.029 X_9 - 1.485$	** 0.921
(現地) ササニシキ	$Y = 0.038 X_5 + 0.039 X_{11} - 0.28$	** 0.965
6.11 ~ 6.29	$0.0014 X_3 + 0.028 X_{11} - 0.317$	** 0.972
7.05 ~ 8.02	$0.391 X_5 + 0.022 X_{11} - 1.5$	** 0.951

注. **: 回帰係数 1% 有意 R^2 = 自由度調整後寄与率
変数xの番号は第2,3表の項目No.に同じ。

4 お わ り に

株周測定による乾物重の簡易推定法を検討し、次の結果を得た。

(1) 草丈や茎数と乾物重の相関は時期により変動がみられたが、株周や換算した断面積、仮の体積(断面積×草丈)等と乾物重は6月以降穂揃期まで最も密接な関係にあった。

(2) そして、仮の体積換算による乾物重の推定では、各時期ごとの回帰係数はほぼ一定であり、極めて密接であ

った。

(3) 重回帰式による推定では、2変数で十分であり、最高分げつ期までは、最高葉鞘長と仮の体積、以降は草丈と株周、穂揃期では稈長と穂数の積に株周又は仮の体積で、自由度調整後の寄与率0.92~0.97で推定出来た。

(4) 現地6か所のササニシキに対する適用でも、減数分裂期まで、最高葉鞘長と仮の体積2変数で、0.95~0.97の寄与率で推定出来た。