

高知県における各作期別水稻の収量成立について*

—収量構成要素の相対的ウェイト—

小味勸次郎・西岡秀雄・岡西英寛

(高知統計調査事務所 作況試験室)

水稻収量はいくつかの構成要素のかけ合せで成立している。生育経過を追って逐次決定されてゆく構成要素は、それが影響を受ける各時期の気象条件や、肥培管理などの技術条件に対応して変動し、また一方で構成要素相互間において補償的關係や協同的關係をもっている。それぞれの構成要素が最適(均衡)を得た場合、安定多収となることは当然であるが具体的にそれを表現することは困難である。即ち、それは地域地帯性をもつものであろうし、作期、品種等による差異も考えられる。しかし、収量成立に対して、栄養生長要素や登熟要素の中でどの要素がより収量に影響度が大きいかを知ることは、そのウェイトを算出することによって目安が立つと理解される。

そこで、複雑な作期の存在する高知県の水稻について、作期別に収量構成要素のウェイト(収量への寄与率、変動の大きさ)を明らかにし、また全国各地域との比較を試みることにより今後における効率的且つ安定生産の方途を見出さんとした。

資料及び解析方法

- (1) S 35年～44年の10ヶ年の作況試験成績¹⁾を用いた。
- (2) 作期別は、早期稲、中稲、晩稲、二期稲の四作期を対象とし、品種はそれぞれ、越路早生、農林22号、土佐2号、相川44号である。
- (3) 相対的ウェイトとしては通常、標準偏回帰係数が用いられるが、ここでは簡略法²⁾によって計算した。これは簡略法の制約条件が充分満足されるからである。
- (4) 収量成立要因を次の如く組立て、各要素のウェイトを算出した。

(イ) 第一段階

$$\text{収量} = \text{単位面積当有効穂数} \times \text{一穂当全粒数} \times \text{千粒当収量}$$

$$\text{(栄養生長要素)} \quad \text{(生殖生長要素)} \quad \text{(登熟要素)}$$

* 昭和46年8月21日 第9回講演会において発表

(ロ) 第二段階

単位面積当有効穂数 = 分けつ茎数 × 有効茎歩合

千粳当収量 = 稔実歩合 × 玄米粒数歩合 × 玄米千粒重

(5) 別に本県と比較するため、全国地域別および四国各県³⁾の成立ウェイトを算出した。

結果および考察

上記の検討方法によって算出された各収量構成要素のウェイトは第1表のとおりである。

第1表 各構成要素の相対的Weight

品 種 名		有効	一穂当	千粳当	収 量	分けつ	有効茎	有 効	稔 実	玄米粒	玄 米	千粳当
		穂数	全粳数	収 量		茎 数	穂 数	歩 合	数歩合	千粒重	収 量	
		X 1	X 2	X 3	Y	X 1	X 2	Y	X 1	X 2	X 3	Y
越 路 早 生	(イ) $\sum xi^2$	2332	882	476	(1402)	2790	306	(2332)	164	378	76	(476)
	(ロ) $\sqrt{\sum xi^2}$	48.3	29.7	21.8	(99.8)	52.8	17.5	(70.3)	12.8	19.4	8.7	(40.9)
	(ハ) Weight	48.4	29.8	21.8	100.0	75.1	24.9	100.0	31.3	47.4	21.3	100.0
農 林 22 号	(イ)	1036	856	736	(964)	2566	714	(1036)	152	178	120	(736)
	(ロ)	32.2	29.3	27.1	(88.6)	50.7	26.7	(77.4)	12.3	13.3	11.0	(36.6)
	(ハ)	36.4	33.0	30.6	100.0	65.5	34.5	100.0	33.6	36.4	30.0	100.0
土 佐 2 号	(イ)	804	998	564	(1034)	1736	960	(804)	468	56	154	(564)
	(ロ)	28.4	31.6	23.7	(83.7)	41.7	31.0	(72.7)	21.6	7.5	12.4	(41.5)
	(ハ)	33.9	37.7	28.4	100.0	57.4	42.6	100.0	52.1	18.0	29.9	100.0
相 川 44 号	(イ)	604	1140	2922	(2324)	1122	512	(604)	786	724	156	(2922)
	(ロ)	24.6	33.8	54.0	(112.4)	33.5	22.6	(56.1)	28.0	26.9	12.5	(67.4)
	(ハ)	21.9	30.0	48.1	100.0	59.7	40.3	100.0	41.6	39.9	18.5	100.0

註) 1. Yの $\sum xi^2$ 欄は $\sum y^2$, $\sqrt{\sum xi^2}$ 欄は各要素の合計値

2. 標準偏回帰係数は省略したが, $b'i = \sqrt{\sum xi^2} / \sum y^2$ で算出できる。

しかしこゝで、通念的にその品種の草型によって収量成立が規制されはしないかと云う疑問が生じると思う。が、上表にみられるように、同じ中間型の越路早生と土佐2号、或は穂重型の農林22号と相川44号を比較すると、穂数、千粳当収量のウェイトに大差があり、一方で栽培時期の類似する農林22号と土佐2号では差が小さく、草型の相異が支配的なものでなく、作期の異なることが主因であると考えられる。

(1) 収量に対する穂数、一穂当粳数、千粳当収量のウェイトについて

穂数のウェイトは、早期 > 中稲 > 晩稲 > 二期と作期順となり、早期：二期稲は5：2と大差がある。一穂当全粳数では、晩稲がや、大で他の作期は大差がない。千粳当収量では、穂数のウェイトと逆に早期は小さく二期稲が大で全く対象的である。

(2) 穂数および千粳当収量の成立について

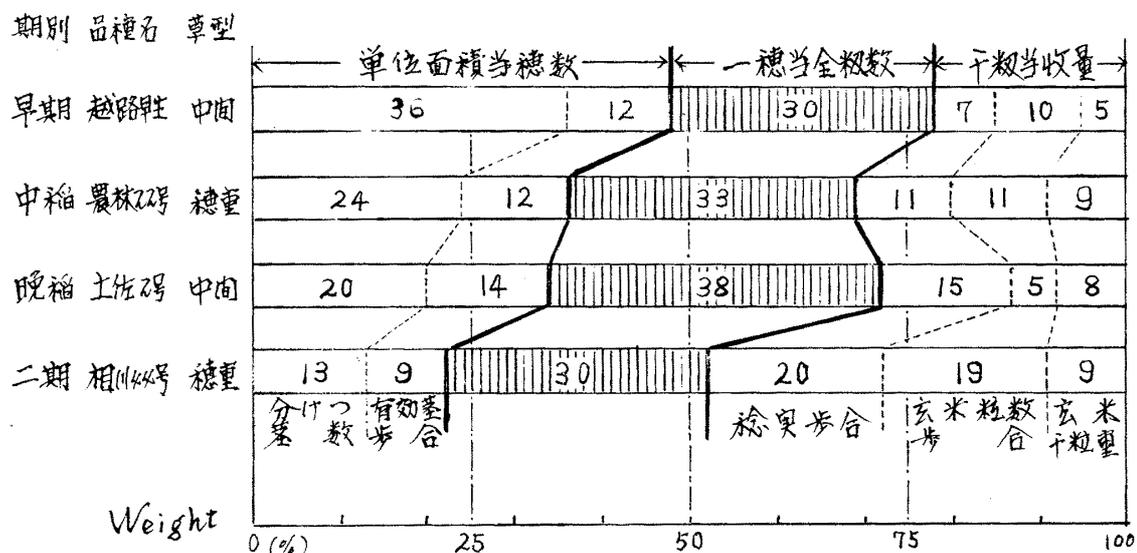
穂数に対する分けつ茎数、有効茎歩合のウェイトは、早期、中稲が分けつ数に依存度が

大きく、特に穂数に収量が規制される早期稲は、穂数成立の場面でも栄養生長初期の分けつ発生に影響される度合いが大きい。千粒当収量の成立については、早期稲は玄米粒数歩合、中稲は3者がほぼ同程度、晩稲では出穂時期が台風の来襲時期となり前後の降雨等で稔実歩合が高い。収量が登熟要素に影響される度合いの大きい二期稲では、千粒重の変動は比較的小さいが、出穂前後および登熟中後期の気象変動(台風、低温)に影響されて稔実歩合と、玄米粒数歩合が高くなっている。

(3) 収量に対する個々の要素のウェイト

以上から個々の構成要素が収量成立に占めるウェイトを算出し図示したのが第1図である。

第1図 収量成立への各構成要素の相対的Weight



上図で明らかなように、各作期別に主要なウェイトを占めるのは下記の要素である。

- (イ) 早期稲……分けつ茎数、一穂当全粒数、有効茎歩合
- (ロ) 中稲……一穂当全粒数、分けつ茎数、有効茎歩合
- (ハ) 晩稲……一穂当全粒数、分けつ茎数、稔実歩合
- (ニ) 二期稲……一穂当全粒数、稔実歩合、玄米粒数歩合

全作期を通じて単独要素としては一穂当全粒数の影響度が大きい。この着粒数の多少はその前駆形質、即ち茎、穂数の多少や、栄養状態と、幼穂の分化期の気象条件(形成始期前10日間の日照時間とプラスの関係)⁴⁾などに影響されるが、本県の場合、早期稲、二期稲では前駆形質および気象条件との相互関係は判然とせず⁵⁾、栄養状態に影響されると考えられるが、後記の各地域のそれと比較しても、本県では今後究明すべき部面として注目する必要がある。

以上、本県における各作期別に収量成立機構の解明を試みたが、近年の稲作技術の変化は地域による差が大きく、この意味からきわめて巨視的であるが、全国各地域および四国各県の水稻収量成立について若干の検討を試みた。

(4) 各地域別水稻収量の成立について

第2表 各地域別水稻収量成立Weight

要 地 域	有効穂数 (m ² 当)		一穂当全粒数		千粒当収量		収量 (10 a 当)	
	Weight %	\bar{X} 本	Weight %	\bar{X} 粒	Weight %	\bar{X} g	\bar{X} kg	$\frac{40\sim44}{35\sim39}$ %
北海道	20	397	14	69.7	66	13.6	374	103
東北	33	363	36	78.0	31	16.6	468	109
北陸	54	352	26	77.4	20	16.5	450	108
関東々山	43	327	17	82.4	40	15.1	405	99
東海	53	281	16	81.9	31	15.8	360	106
近畿	50	297	18	79.8	32	16.3	381	103
中国	67	305	11	77.0	22	16.9	395	112
四国	55	294	16	82.6	29	15.8	373	107
九州	62	314	17	79.9	21	16.4	404	113
徳島	48	270	13	85.4	39	15.0	340	105
香川	40	293	21	88.3	39	15.8	409	106
愛媛	53	287	12	84.5	34	17.8	421	109
高知	50	320	26	74.0	24	14.1	316	107

註) \bar{X} は S. 35年～44年の10ヶ年平均値

上表と別に、S 35年～39年（前半）、S 40年～44年（後半）の変化も検討したので、あわせてその概略の考察結果を述べる。

- (イ) 北海道では通念どおり登熟要素に影響される度合いが高い。
- (ロ) 東北は三要素がほぼ同じウエイトを占め、前半と後半の変化も殆んどなく、きわめて安定した収量成立をしめしている。
- (ハ) 東北を除く高収地域および収量上昇地域は、登熟要素のウエイトが低く、また近年における穂数の増加が目立っている。
- (ニ) 低収或いは停滞地域では、穂数増の傾向はあるが反面、一穂全粒数がやゝ減少し、特に千粒当収量の低下が目立っており、今後登熟性の強化が問題点である。

引用文献

1. 高知統調 1960～1969 作況試験成績書.
2. 藤本 績 1970. 農林統計季報 (36): 12～14
3. 統計調査部 1970. 作物統計 162～193.
4. 四国作研 1968. 水稻作柄判断の手引: 12.
5. 高知統調試験室 1966. 水稻作況判定の手引: 30～31.