

水稻再生能力之檢定及其與TNC相關之研究¹

侯福分²

摘 要

爲了解水稻再生能力與稻桿碳水化合物之關係及尋求簡易測定再生能力之方法，于1983年舉辦本試驗，參試品種有臺中秈16號等10品種，結果顯示品種田間再生能力與稻桿基部碳水化合物之含量有正相關 $r=0.67^*$ 。同時將接近地面之延長節剪下培育之，以測定其再生能力。此種再生能力亦與田間再生能力有正相關 $r=0.85^{**}$ 。因此在育種過程中再生能力強品種(系)之選拔除田間實測外，延長節部之培育或分析稻桿基部之TNC含量亦爲可行方法。

前 言

再生稻是將前作稻收穫後之稻樁加以管理並培育其再生芽使其生長結實之一種栽培法，此法可節省生產成本及勞力並可縮短生育期，在本省沿海地區具有栽培之價值，唯多年來再生稻之產量一直不穩定，影響此種栽培法之推廣，再生稻之產量決定于再生芽之萌發能力，品種間之差異相當大。過去許多學者從栽培與環境之觀點來探求解決再生稻產量不穩定之問題，唯尚無有效之解決方法。國際稻米研究所專家近幾年來嘗試從育種之方法著手，育成再生能力強之品種。唯在後代之選拔要進行再生能力之測定，田間面積要很大，且費勞力，因此如能尋求一種簡易之方法來測定品種間再生能力將有助于育種工作之進行。Federico⁽²⁾在研究水稻再生能力遺傳性時指出水稻再生能力與收割時稻桿基部碳水化合物之含量有關。

本試驗之目的在探求稻桿基部氮素及非構造型碳水化合物含量與再生能力之關係，並尋求簡易再生能力測定方法。

材料與方法

試驗于1983年在臺中區農業改良場進行，參試品種計有臺中秈16號、臺中秈2號、新竹56號、臺南5號、紅尾蒂、臺南6號、新竹糯4號、嘉農秈23號、臺中秈3號及台農67號等10個品種，一期作種植于田間，單本植，行株距 25×22.5 cm，肥料量爲 $N:P_2O_5:K_2O=100:60:60$ ，施肥法及灌排水管理按一般慣行方法行之，生育期間施用兩次加保扶粒劑以防治褐飛蝨及毒素病之感染，並施用好米德粒劑及滅紋以防治稻熱病及紋枯病使稻株在收割期保持正常之生育狀態。試驗採用逢機完全區集，四重複，小區面積10平方公尺，移植稻于90%之谷粒均已成熟時收割留稻樁10公分隔天灌水，二星期後調查各品種之再生能力。收割當天并于田間各處理逢機取4叢，將稻藁基部約10公分割取以蒸餾水洗淨後烘乾並磨成細粉，測定非構造型碳水

¹臺中區農業改良場研究報告 0052 號。

²臺中區農業改良場助理研究員。

化合物及氮素濃度。再隨機選取4叢，將各莖桿最靠近地面之延長節(地上部第一節)剪下，節之上下各留約3公分節間，將節埋入洗淨之細砂中，于10天後調查各品種之再生能力，並求其與田間再生能力之相關性。田間再生能力以再生芽數目除以前期作有效穗數之百分比表示。延長節之再生能力則視發根發芽情形以等級區別，計分四級：不發根者為“0”，略發根者為“1”，發根良好者為“2”，發根相當良好且發芽者為“3”(如圖一)，調查各級之個數並求其加權平均值而得。



由右至左分別為“0”，“1”，“2”，“3”級

圖一、地上部第一節再生能力之判定標準。

Fig. 1. Grading for ratoon ability of 1st node incubated in the plastic dish, from right to left were “0” to “3” grade.

結果與討論

水稻移植後初期週低溫，秈稻品種生育受阻，唯對後期之分蘖及有效穗數並無顯著影響，水稻產量以臺中秈3號及臺中秈16號最高，其次為臺農67號公頃產量均在6噸以上。最低者為紅尾蒂僅達4.9噸(表一)。各處理之植株生育情形良好，並無病蟲害之發生，亦無倒伏之現象，唯臺南5號、紅尾蒂及新竹糯4號部份稻株有半傾斜之狀態。

各參試品種之田間再生能力以每叢之萌芽數來表示時以臺中秈16號最好，其次為臺中秈3號及嘉農秈23號。臺中秈16號每叢均有50%以上之萌芽數，新竹糯4號表現最差(表二)。如以小區內有再生芽萌發之總叢數來看也是以臺中秈16號、臺中秈3號及嘉農23號具有較好之再生能力，而以臺中秈2號、紅尾蒂及新竹糯4號之再生能力較差。每叢萌芽百分比與萌芽叢數百分比經統計分析結果顯示成正相關(圖一)，即枯死叢數愈多者，其每叢之萌芽數亦少，再生能力愈差，因此再生能力之表示方法由田間計算枯死之叢數或每叢之萌芽數皆可得知。

表一、參試各品種成熟期之株高、穗數及產量

Table 1. Grain yield, plant height and number of panicles of tested varieties

品種 Varieties	株高 (cm) Plant height	穗數(支/叢) No of panicles	稻谷產量 Grain yield	
			t/ha	%
臺中秈16號	106	15.6	6.82a*	111.8
臺中秈2號	100	16.7	6.02 ^b	98.6
新竹56號	105	10.9	5.85 ^b	95.9
臺南5號	115	16.8	5.69 ^b	93.2
紅尾蒂	115	14.8	4.93 ^c	80.8
臺南6號	109	16.9	5.69 ^b	92.9
新竹糯4號	115	14.9	5.29 ^{bc}	86.7
嘉農秈23號	91	18.9	6.15 ^b	100.8
臺中秈3號	93	19.4	6.90 ^a	113.6
臺農67號	100	16.4	6.10 ^b	100

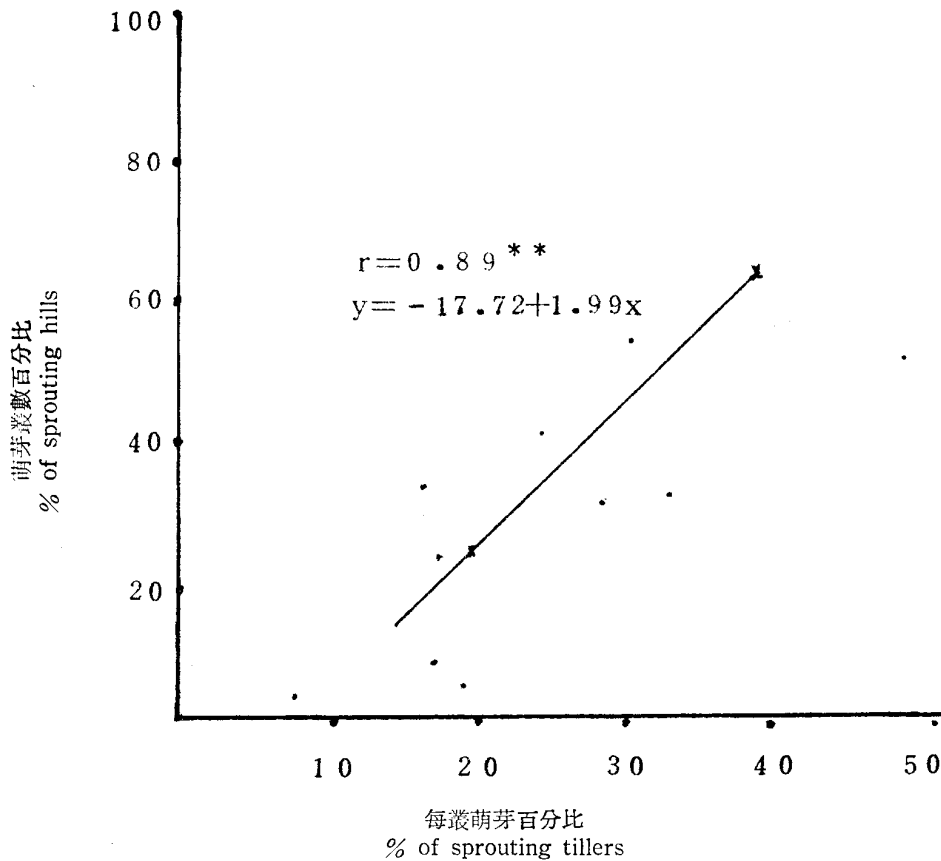
* Means followed by same letter are not significantly different at 5% level using Dunan's multiple range test.

表二、參試品種田間再生能力與延長節再生能力

Table 2. Ratoon ability variation of tested varieties under experimental field and incubated 1st node in plastic dish

品種名稱 Varieties	田間再生能力 (%) Field ratoon ability		地上部第一節再生能力 (等級) Ratoon ability of 1st node
	萌芽叢數百分比 % of sprouting tillers	每叢萌芽數百分比 % of sprouting hills	
	臺中秈16號	92 ^{a*}	51.3 ^a
臺中秈2號	8 ^c	17.0 ^d	0.95 ^{de}
新竹56號	38 ^{bd}	24.8 ^b	0.50 ^e
臺南5號	34 ^b	28.5 ^{bd}	1.75 ^{ad}
紅尾蒂	3 ^c	19.3 ^{cd}	1.33 ^{de}
臺南6號	36 ^{bd}	16.8 ^d	1.08 ^{de}
新竹糯4號	3 ^c	8.5 ^{de}	0.53 ^{bcd}
嘉農秈23號	52 ^b	30.8 ^{bc}	1.85 ^{ad}
臺中秈3號	31 ^{bd}	34.0 ^b	2.40 ^{ac}
臺農67號	24 ^{cd}	18.5 ^{cd}	0.40 ^e

* Means followed by same letter are not significantly different at 5% level using Dunan's multiple range test.

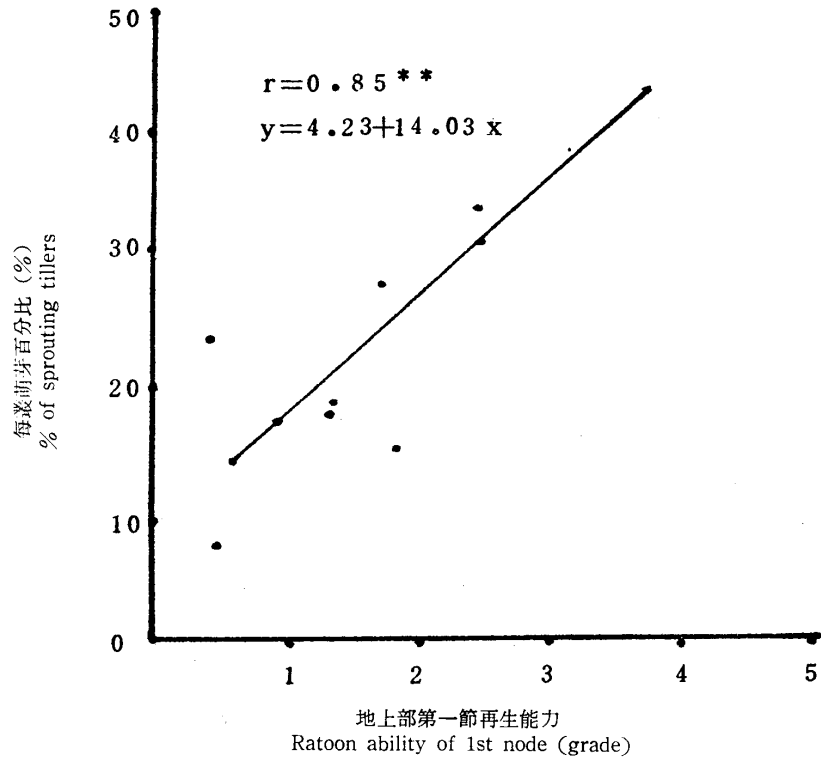


圖二、每叢萌芽百分比與萌芽叢數百分比相關圖。

Fig. 2. correlation between percentage of sprouting tillers and percentage of sprouting hills.

地上部第一節再生能力以臺中秈16號、臺中秈3號及嘉農秈23號最好、新竹糯4號、新竹56號、臺中秈2號較差。經統計分析結果顯示田間再生能力與地上部第一節再生能力呈正相關，其相關係數 $r=0.85^{**}$ (圖二)。稻桿基部含氮量從0.40~0.68%，以臺中秈16號為最高，其次為嘉農秈23號及新竹糯4號，在本試驗參試品種中秈稻品種含氮量有較稈稻為高之趨勢(表三)統計分析結果稻桿基部含氮量與田間再生能力或延長節間之再生能力均無顯著之相關性，因此氮素含量不能用來做為測定再生能力之指標。

品種間非構造型碳水化合物(TNC)之含量差異極大，由1.99到11.86%。其中以臺中秈16號為最高，其次為臺中秈3號及嘉農秈23號(表三)。在收割時田間觀察此三品種之稻桿基部特別青綠，尤以臺中秈16號及嘉農秈23號其枯死之穗莖特別少。TNC之含量以臺中秈2號、紅尾蒂及臺南6號等最少。經統計分析結果顯示稻桿基部碳水化合物之含量與田間再生能力有顯著性之正相關。與每叢萌芽百分比之相關係數為 $r=0.67^*$ ， $y=2.49+88x$ ，與萌芽叢數百分比之相關係數為 $r=0.79^{**}$ ， $y=26.8+7.53x$ ，在本試驗之資料顯示稻桿基部之碳水化合物含量與田間萌芽叢數百分比之相關性較與每叢萌芽百分比之相關性為高。由此綜合前面之說明可以認定田間之再生能力可以田間萌芽叢數百分比來表示。亦即計缺株率之多少來決定再生能力，即缺株率愈多者，其再生能力愈差。



圖三、各參試品種田間再生能力與延長節再生能力之關係。

Fig. 3. Correlatoin between percentage of sprouting tillers and ratoon ability of 1st node.

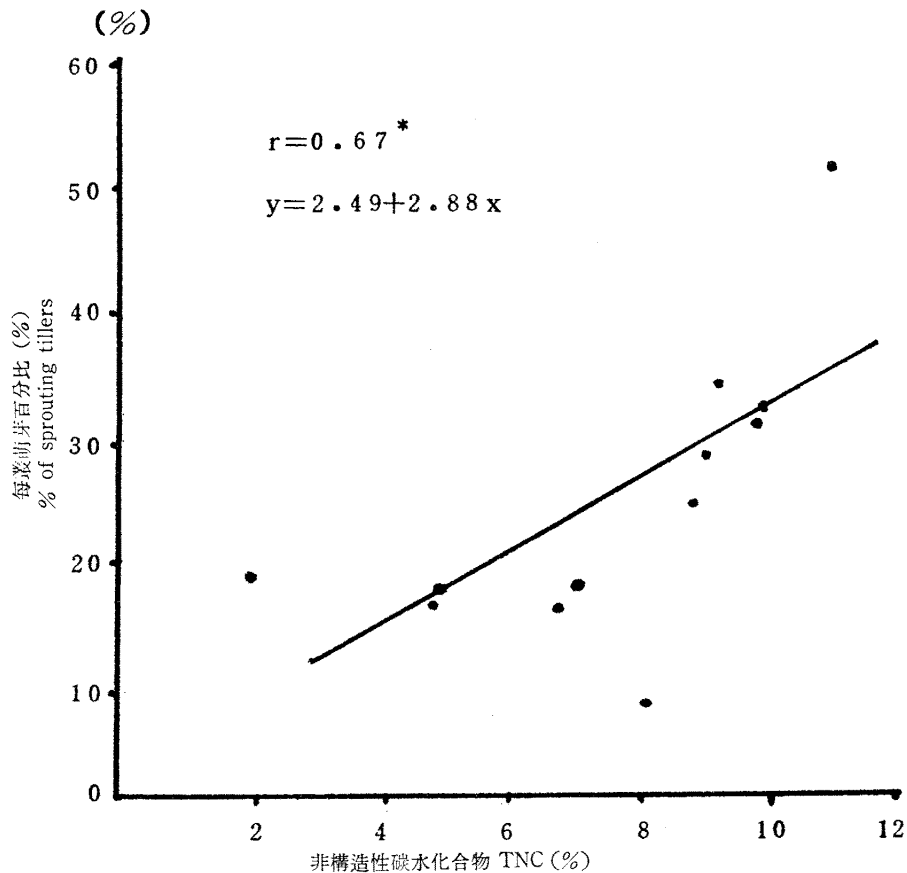
表三、各參試品種稻桿基部氮素及非構造型碳水化合物(TNC)之含量

Table 3. Nitrogen and TNC content in tested varieties

品種 Varieties	含氮量 N content %	非構造型碳水化合物含量 TNC content %
臺中秈16號	0.68 ^{b*}	11.86
臺中秈2號	0.59 ^{bd}	4.83
新竹56號	0.41 ^{cd}	8.89
臺南5號	0.62 ^b	9.06
紅尾蒂	0.43 ^{cd}	1.99
臺南6號	0.52 ^{bcd}	6.78
新竹糯4號	0.62 ^b	8.06
嘉農秈23號	0.85 ^a	9.88
臺中秈3號	0.58 ^{bcd}	9.37
臺農67號	0.40 ^c	7.17

* Means followed by same letter are not significantly different at 5% level using Dunan's multiple range test.

在選拔再生能力強之品種(系)除以田間實地測定其再生能力外，並可以分析稻桿基部之非構造型碳水化合物(TNC)做輔佐方法。唯此種方法在重複間往往有很大之變異。在取樣時如何使變異程度減至最少或增加參試之重複數，有加以探討之必要。



圖四、稻桿基部非構造型碳水化合物含量與田間再生能力之關係。

Fig. 4. Correlation between TNC content in basal part of stem and ratoon ability.

結 論

再生稻產量與品種間之再生能力有關，因此選育再生能力強之品種可能為今後使再生稻產量穩定之可行方法，然而在田間測定再生能力需要較大之面積及較多之勞力，因此如能有較簡便之方法能正確地測定再生能力，將對育種上進行再生能力強品種之選拔有很大的幫助，本試驗結果顯示于水稻收穫當天，將最靠近地面之延長節剪下，插植于細砂中約10日後之再生能力與田間再生能力有顯著性之正相關。因此水稻再生能力除于田間實際測定外，培育延長節亦為可行之方法。

同時經由室內分析稻桿基部非構造型碳水化合物(TNC)之含量發現再生能力低者其稻桿基部之TNC含量也低。經統計分析結果顯示兩者之間有正相關。因此分析稻桿基部碳水化合物之含量亦可做為再生能力品種(系)選拔之輔助方法。

參考文獻

1. 侯福分 1984 再生稻栽培法之研究及展望 科學農業 32(1-2): 27-33。
2. Federico, E. C. P. 1980. Inheritance and association of six agronomic traits and stembase Carbohydrate concentration on rationing ability in rice. Ph. D. thesis Oregon State Univ., Corvallis, Oregon. 102p.
3. Yoshida, S., D. Forno., J. Cock and K. Gomez. 1976. Laboratory manual for physiological studies of rice IRRI. 83p.

Study on the Methodology for Determining Rice Ratoon Ability¹

F. F. Hou²

ABSTRACT

To study the effects of the physiological factors on rice ratoon ability and to find out the screening method for the variety's ratoon ability, experiments were conducted at Taichung DAIS in 1983.

Ten rice varieties were transplanted in 1st crop and keep good stand, free to pest. At harvest, basal part of stem (10 cm from grand level) were sampled and analyzed to determine total nitrogen and total non-structure carbohydrate (TNC) content, and to find out the correlation between these two components and ratoon ability.

In addition, the 1st node (from grand level) of each variety was sampled right after harvest of main crop and incubated in the plastic dish containing sand to grade the rooting and bud sprouting ability.

Results showed that there was significant positive correlation between ratoon ability and TNC content in the basal stems. $r=0.67^*$. The variety with the higher TNC content, the higher ratoon ability was obtained.

The grade of rooting and bud sprouting of 1st node from grand level also correlated to ratoon ability in the field. This indicated that incubate the 1st node could be taken as a method for screening the high ratoon ability materials.

¹ Contribution No. 0052 of Taichung DAIS.

² Assistant Agronomist of Taichung DAIS.