

西南暖地における水稻品種と日印交雑品種の耐肥性 ： II . 乾物生産特性および出穂期蓄積炭水化物

片山, 勝之
農水省熱帯農業研究センター

宋, 祥甫
中国水稻研究所

広田, 修
九州大学熱帯農学研究センター

梶, 和一
九州大学農学部栽培学教室

他

<https://doi.org/10.15017/23349>

出版情報：九州大学農学部学藝雑誌. 45 (1/2), pp.95-98, 1990-12. 九州大学農学部
バージョン：
権利関係：

西南暖地における水稻品種と日印交雑品種の耐肥性

II. 乾物生産特性および出穂期蓄積炭水化物

片山 勝之*・宋 祥甫**・広田 修***
和 一・武田 友四郎

九州大学農学部栽培学教室
(1990年7月31日受理)

Comparison of Fertilizer Responsiveness between Rice Cultivars in Warmer Area and Japonica-Indica Hybrid Rice

II. Characteristics of Dry Matter Production and Accumulated Carbohydrate at Heading

KATSUYUKI KATAYAMA, XIANG FU SONG, OSAMU HIROTA,
WAICHI AGATA, and TOMOSHIROU TAKEDA

Laboratory of Crop Husbandry, Faculty of
Agriculture, Kyusyu University 46-06, Fukuoka 812

緒 言

前報で、多量施肥区において水原258号とIR24は増収がみられたが、ニシホマレ、アケノホシ等のその他の品種は減収した。また、同じ日印交雑水稻でも水原258号は耐肥性が大きく、アケノホシは耐肥性はみられなかった。本報では、耐肥性の違いを乾物生産特性および出穂期の蓄積炭水化物量に注目して検討する。

材料および方法

実験材料は前報で用いたものである。ただし本報の収量は、0%水分含量で示した。乾物秤量後粉碎し、セミマイクロ・ケルダール法で窒素分析(木内, 1975)を、Dale Smith法で炭水化物分析(上野, 1971)を行った。

結果および考察

1 水稻品種の収量、収穫期における全重および収穫指数

第1表に供試した水稻品種の収量、収穫期における全重及び収穫指数を示した。晩生種ほど全重は大きく、

収穫指数は逆に低下する傾向がみられた。各水稻品種とも少量施肥区で全重は小さく、標準施肥区、多量施肥区と施肥量が増加するにつれて全重は増加した。ここでアケノホシ、IR24および水原258号は他の品種に比べて収穫指数は大きい特徴がみられた。しかしながら多量施肥区において水原258号とIR24の収量が他の品種に比べて多かったのは、収穫期における全重と収穫指数が大きかったからであった。一方、アケノホシとニシホマレは、多量施肥区の水原258号とIR24に比べて、ニシホマレで収穫指数が、アケノホシで収穫期の全重が低いことによって減収した。

2 収量、出穂期以降の乾物生産量および蓄積炭水化物量

収量は、出穂期の蓄積炭水化物量と出穂期以降の乾物生産量の和で表される(村田, 1976)ので、第2表に供試水稻品種の収量、出穂期以降の乾物生産量(ΔW)および出穂期の(茎+葉鞘)の蓄積炭水化物量(ΔC)を示した。IR24と水原258号は少量施肥区から標準施肥区、標準施肥区から多量施肥区の両方において乾物生産の増加がみられ、収量増加につながった。一方、ニシホマレ、アケノホシは少量施肥区から標準施肥区では乾物生産の増加はみられたが、標準施肥区から多量施肥区では乾物生産はむしろ低下していた。そして乾物生産の低下にともない収量も低下した。第1図に供試水稻品種の出穂期以降の乾物生産量と収量との関

* 農水省熱帯農業研究センター

** 中国水稻研究所

*** 九州大学熱帯農学研究センター

Table 1. Yield, total dry weight at harvest, and harvest index of cultivars.

| Cultivars | N applied (kg/10a) | Yield (kg/10a) | Total dry weight (kg/10a) | Harvest index |
|-------------|--------------------|----------------|---------------------------|---------------|
| Nihonbare | 8 | 361 | 1002 | 0.360 |
| | 14 | 404 | 1168 | 0.346 |
| | 22 | 385 | 1262 | 0.305 |
| Akenohoshi | 8 | 405 | 1159 | 0.349 |
| | 14 | 465 | 1286 | 0.362 |
| | 22 | 447 | 1371 | 0.326 |
| CP231 | 8 | 252 | 932 | 0.270 |
| | 14 | 263 | 1046 | 0.251 |
| | 22 | 253 | 1120 | 0.226 |
| Tainung 67 | 8 | 408 | 1326 | 0.308 |
| | 14 | 462 | 1551 | 0.298 |
| | 22 | 453 | 1640 | 0.276 |
| Omachi | 8 | 295 | 1141 | 0.258 |
| | 14 | 290 | 1236 | 0.235 |
| | 22 | 255 | 1336 | 0.191 |
| Hoyoku | 8 | 368 | 1155 | 0.319 |
| | 14 | 407 | 1275 | 0.319 |
| | 22 | 399 | 1421 | 0.281 |
| IR24 | 8 | 376 | 1154 | 0.326 |
| | 14 | 432 | 1347 | 0.321 |
| | 22 | 526 | 1604 | 0.328 |
| Nishihomare | 8 | 364 | 1178 | 0.309 |
| | 14 | 455 | 1441 | 0.316 |
| | 22 | 422 | 1539 | 0.274 |
| Suweon 258 | 8 | 367 | 1208 | 0.304 |
| | 14 | 448 | 1413 | 0.317 |
| | 22 | 532 | 1766 | 0.301 |

Table 2. Yield, dry matter production after heading (ΔW), and accumulated carbohydrate amount at heading (ΔC) of cultivars.

| Cultivars | N applied (kg/10a) | Yield (kg/10a) | ΔW (kg/10a) | ΔC (kg/10a) |
|-------------|--------------------|----------------|---------------------|---------------------|
| Nihonbare | 8 | 361 | 325 | 45.2 |
| | 14 | 404 | 371 | 40.8 |
| | 22 | 385 | 349 | 45.3 |
| Akenohoshi | 8 | 405 | 377 | 28.7 |
| | 14 | 465 | 437 | 28.1 |
| | 22 | 447 | 422 | 31.3 |
| CP231 | 8 | 252 | 219 | 41.2 |
| | 14 | 263 | 234 | 35.8 |
| | 22 | 253 | 225 | 35.3 |
| Tainung 67 | 8 | 408 | 363 | 56.4 |
| | 14 | 462 | 422 | 51.0 |
| | 22 | 453 | 410 | 54.4 |
| Omachi | 8 | 295 | 241 | 67.7 |
| | 14 | 290 | 245 | 56.3 |
| | 22 | 255 | 208 | 58.1 |
| Hoyoku | 8 | 368 | 317 | 64.4 |
| | 14 | 407 | 360 | 58.9 |
| | 22 | 399 | 345 | 67.8 |
| IR24 | 8 | 376 | 326 | 63.1 |
| | 14 | 432 | 383 | 60.8 |
| | 22 | 526 | 473 | 65.7 |
| Nishihomare | 8 | 364 | 313 | 63.2 |
| | 14 | 455 | 386 | 87.0 |
| | 22 | 422 | 352 | 87.0 |
| Suweon 258 | 8 | 367 | 318 | 62.0 |
| | 14 | 448 | 386 | 77.1 |
| | 22 | 532 | 459 | 92.2 |

係を示した。両者間には、0.1%水準で有意な正の相関がみられた。IR24と水原258号は少量施肥区から標準施肥区、標準施肥区から多量施肥区の両方において乾物生産の増加がみられ、収量増加につながった。一方、ニシホマレ、アケノホシは少量施肥区から標準施肥区では乾物生産の増加はみられるが、標準施肥区から多量施肥区では乾物生産はむしろ低下していた。そして乾物生産の低下にともない収量も低下した。

次に、出穂期の蓄積炭水化物量はアケノホシで最も少なかった。蓄積炭水化物は量的、質的に子実生産の影響を与えることが、武田(1960)、和田(1969)、翁ら(1982)によって指摘されている。第2図に供試水稻品種の単位シンクサイズ当りの蓄積炭水化物量と登熟歩合との関係を示した。両者間には0.1%水準で有意な正の相関がみられた。特に、アケノホシは単位シンクサイズ当りの蓄積炭水化物量が少ないため登熟歩合

は低かった。

津野ら(1960)、翁ら(1986)によれば、出穂期の炭水化物量と窒素含有量とは負相関の関係にあるという。出穂期の窒素吸収量は、出穂期の乾物重と窒素含有率との積で表されるため両者の関係を第3図に示した。両者間には、5%水準で有意な正の相関関係がみられた。ここで窒素含有率と地上部乾物重との積である等窒素吸収量曲線からアケノホシと日本晴は、窒素含有率を高める方向で、ニシホマレと水原258号を含む他の水稻品種は、乾物重を高める方向で窒素吸収量を増加する傾向がみられた。

ところで津野ら(1960)によれば出穂期の稲体の窒素含有率が高いと炭水化物含有率は低いという。第4図に供試水稻品種の出穂期の茎と葉鞘の窒素含有率と炭水化物含有率との関係を示した。両者間には、5%水準で有意な負の相関関係がみられ、窒素含有率が高

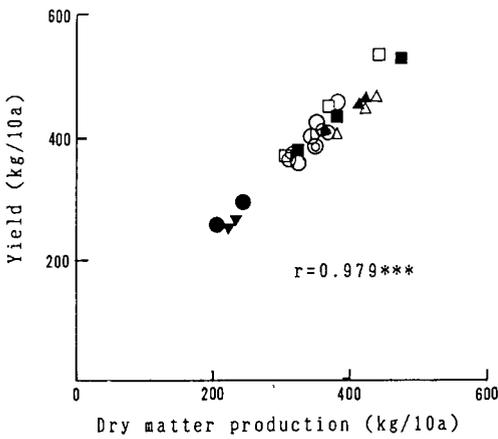


Fig. 1. Relationship between dry matter production after heading and yield of rice cultivars. ● : Omachi, ○ : Nihonbare, ⊕ : Hoyoku, ⊙ : Nishihomare, △ : Akenohoshi, ▲ : Tainung 67, ▼ : CP231, ■ : IR24, □ : Suweon 258.

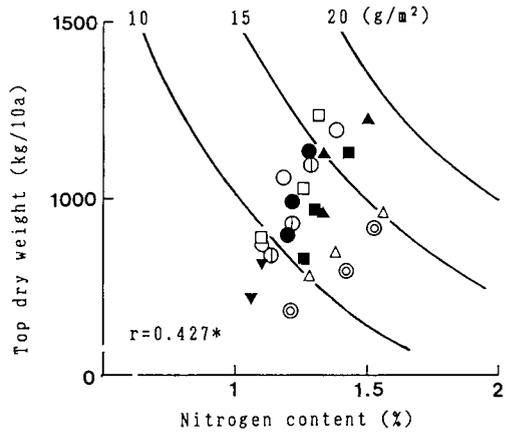


Fig. 3. Relationship between nitrogen content of top dry weight at heading and top dry weight at heading of rice cultivars. Symbols are the same in Fig. 1. Curve shows equivalent nitrogen uptake amount.

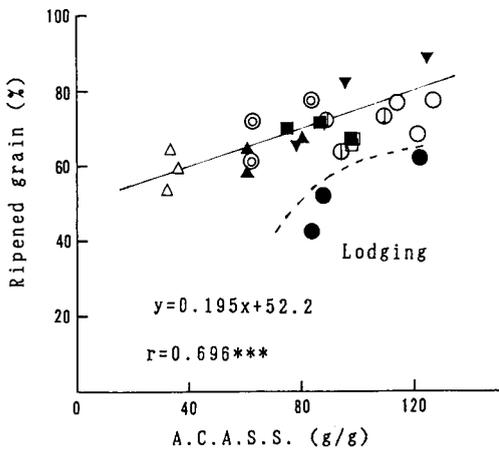


Fig. 2. Relationship between accumulated carbohydrate amount per sink size (A. C. A. S. S.) and ripened grain of rice cultivars. Symbols are the same in Fig. 1

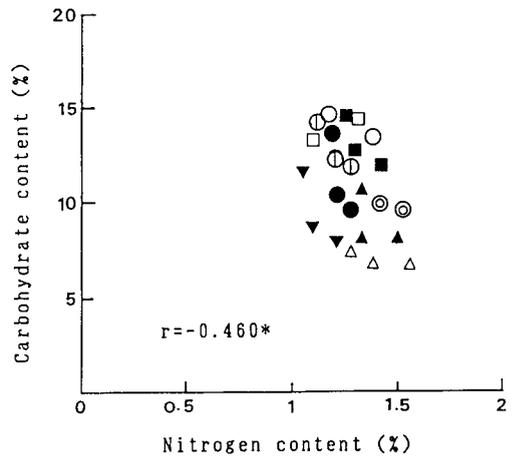


Fig. 4. Relationship between nitrogen content and carbohydrate content of stem and sheath of rice cultivars at heading. Symbols are the same in Fig. 1.

いと炭水化物含有率は低かった。アケノホシの蓄積炭水化物量が少ないのは、茎と葉鞘の蓄積含有率が高いことが関係しているとみることが出来る。また戸苺・柏倉 (1958) によると出穂期の稲体の窒素含有率が高すぎても不稔稲は多くなることを指摘している。従って、アケノホシの登熟歩合が低かったのは、単位シンクサイズ当りの蓄積炭水化物量が少なかったこと、出穂期における稲体の窒素含有率が高いことの両方が

関係していると思われる。一方、水原258号とニシホマレは、茎と葉鞘の窒素含有率が低いため蓄積炭水化物量は多いことが明らかになった。

また、馬場・岩田 (1962) によって耐肥性の大きい水稲品種は、多量施肥条件下でも炭水化物含有率が高いことを指摘している。水原258号やIR24は、多量施肥区でも出穂期の炭水化物含有率が高かったことから、これらの水稲品種は耐肥性の大きい品種であることが

うかがえる。

要 約

アケノホシとニシホマレの耐肥性を明らかにするために、多肥多収品種である IR24 および水原258号を含めた9品種を供試し、3段階の窒素施肥量(8, 14, 22kg/10a)条件下で乾物生産特性および出穂期の蓄積炭水化物量を比較検討した。結果は以下の通りである。

1) 多量施肥区において水原258号とIR24の収量は多かったが、これは、収穫期における全重と収穫指数の両者が大きかったからであった。一方、アケノホシとニシホマレは、多量施肥区の水原258号とIR24に比べて、ニシホマレで収穫指数がアケノホシで収穫期の全重が低いことによって減収した。

2) 標準施肥区よりも多量施肥区において出穂期以降の乾物生産(ΔW)は、水原258号とIR24で増大したが、アケノホシとニシホマレは逆に減少した。

3) 水原258号、IR24およびニシホマレの出穂期の蓄積炭水化物量は、アケノホシに比べて多かった。

4) アケノホシの登熟歩合が低かったのは、単位シンクサイズ当りの蓄積炭水化物量が少なかったことによると思われる。

文 献

馬場 起, 岩田岩保 1962 耐肥性の概念と品種の生態。育種学最近の進歩, 第3集 日本育種学会, :

66-88

木内知美 1975 無機成分分析法(窒素), 作物分析法委員編, 栽培植物分析法測定法 養賢堂, 東京, 64-67頁

村田吉男 1976 村田吉男他著, 作物の光合成と生態。作物の光合成と生態, 農文協, 東京, 147-196頁

武田友四郎 1960 松尾孝嶺編, 稲の形態と機能 一稲作多収の基礎理論一。農業技術協会, 東京, 131-178頁

津野幸人, 稲葉伸由, 清水 強 1960 主要作物の収量予測に関する研究 第5報 水稻群落の乾物生産と体内窒素並びに日射量との関係, 日作紀, 28: 188-190

戸苅義次, 柏倉康光 1958. 水稻に於ける不稔発生の一機構。日作紀, 27: 3-5

上野昌彦訳 1971 植物組織からの全非構造化炭水化物(TNC)の抽出法及び分析法。日草誌 17(1): 75-82.

和田源七 1969 水稻収量成立に及ぼす窒素栄養の影響, とくに収穫期以後の窒素の重要性について。農技研報, A16: 27-167

翁 仁憲, 武田友四郎, 泉 和一, 箱山 晋 1982 水稻の子実生産に関する物質生産的研究, 第2報 出穂期前に貯蔵された炭水化物及び出穂後の乾物生産が子実生産に及ぼす影響。日作紀, 51(4): 500-509

翁 仁憲, 泉 和一, 武田友四郎 1986 水稻の子実生産に関する物質生産的研究, 第4報 出穂期における全炭水化物濃度の品種間差。日作紀, 55(2): 201-207

Summary

To elucidate fertilizer responsiveness of rice cultivars as Akenohoshi and Nishihomare which were bred to obtain many grains in number per unit area, the comparisons of characteristics of dry matter production and accumulated carbohydrate at heading between these and 9 cultivars including IR24 and Suweon 258, which had high fertilizer responsiveness, were carried out on three nitrogen levels(8, 14, 22 kg/10a). The results were as follows;

1) The high yield of Suweon 258 and IR24 on heavy fertilizer was attributed to both the large total dry weight at harvesting and harvest index. The low yield of Nishihomare and Akenohoshi was attributed to low harvest index and small total dry weight, respectively.

2) The dry matter production of Suweon 258 and IR24 after heading on heavy fertilizer was higher than on standard fertilizer, but that of Akenohoshi and Nishihomare was opposit.

3) Accumulated carbohydrate amount of Suweon 258, IR24, and Nishihomare at heading was more than that of Akenohoshi.

4) The low percentage of ripened grains of Akenohoshi was attributed to small amount of accumulated carbohydrate per sink size.