

水稻における幼穂形成期の非構造的炭水化物量と収量の関係\*

石川 哲也・秋田 重誠\*\*・李 茜\*\*\*  
(農業研究センター)

Relationship between Content of Nonstructural Carbohydrates before  
Panicle Initiation Stage and Grain Yield in Rice (*Oryza sativa* L.)

Tetsuya ISHIKAWA, Shigemi AKITA and Qian LI  
(National Agriculture Research Center, Tsukuba, Ibaraki 305, Japan)  
1992 年 6 月 5 日受理

**Key words:** Dry matter partitioning, High yielding ability, Nonstructural carbohydrate, Panicle initiation stage, Rice.

**キーワード:** 乾物分配, 水稻, 多収性, 非構造的炭水化物, 幼穂形成.

水稻では出穂期の非構造的炭水化物 (Non-structural carbohydrate, NSC) 蓄積量と収量との関連性が強いことが指摘されてきた<sup>2,3,4)</sup>. しかし, NSC の蓄積が収量に及ぼす影響の生理的機作は明確でない. 著者らは, 水稻の生育初期における NSC の蓄積過程が収量に及ぼす影響を解明するために以下の試験を行った.

材料と方法

1991 年に農業研究センター谷和原圃場において第 1 表に示した 23 品種・系統を供試し, 1 区約 30 m<sup>2</sup>, 3 区制で試験を行った. 35 日苗を 5 月 13 日に栽植密度 26.7 株 m<sup>-2</sup>, 1 株 2 本植で移植した. 窒素・リン酸・カリの総施用量は各成分とも 16 g m<sup>-2</sup> とし, その他の栽培管理は慣行に従った.

主要生育期に各反復から 15 株を採取, 別報<sup>1)</sup>に示した方法により乾物重と NSC 含有量を測定し, 平均値と標準偏差から変動曲線を作図した. 出穂後の穂重増加量が玄米収量の乾物換算値と等しくなるように出穂期を定め, 幼穂形成期はその 25 日前とした. 成熟期に各反復から約 100 株を収穫, 脱穀後に水選沈下粳を粳摺りして玄米収量を求め, 水分含量 15% として表示した.

結果と考察

玄米収量は半矮性インド型品種のタカナリと水原 258 号がそれぞれ 796 g m<sup>-2</sup>, 793 g m<sup>-2</sup> と最も高く,

\* 大要は, 第 193 回講演会 (1992 年 4 月) において発表.

\*\* 現在, 東京大学農学部.

\*\*\* 現在, 中華人民共和国黒龍江省農業科学院.

また出穂期の NSC 蓄積量も多かった (第 1 表). 全品種に対する出穂期の NSC 蓄積量と収量との相関係数は 0.719 (1%水準で有意) と高い値を示した. NSC とそれ以外の構造的物質 (Structural dry matter, SDM) の合成は同化産物の分配において競合すると考えられる. そこで, 出穂までの NSC の蓄積期間を幼穂形成期以前の栄養生長期とそれ以降の生殖生長期に分け, 両期間における栄養器官 (葉身, 葉鞘, 稈) の NSC, SDM それぞれの増加量と出穂期の穂重が全乾物増加量に占める比率を求め, NSC の蓄積要因を検討した. 穂の NSC は転流しないと考えられるため考察の対象から除外した.

栄養生長期には, 半矮性インド型品種は SDM への乾物分配比率が低いため NSC への分配比率が日本型品種より高かった (第 1 表). このため, 収量に対する幼穂形成期の地上部全乾物重の相関係数は 0.520 (5%水準で有意, データ省略) であったのに対し, NSC 蓄積量では 0.663 (1%水準で有意, 第 1 図 A) とより高い値を示し, 出穂期の NSC 蓄積量が収量に対して示した値とほぼ同じであった. しかし生殖生長期には, 半矮性インド型品種では穂への分配比率が, また日本型品種では SDM への分配比率が高いため, NSC への分配比率は明確な品種間差を示さなかった (第 1 表). その結果, 生殖生長期の NSC 蓄積量と収量との相関係数は 0.161 と有意ではなかった (第 1 図 B).

これまで, 出穂期の NSC 蓄積量の生理的意義が重視されていたが, 本試験の結果から実際には幼穂形成期の NSC 蓄積量の差が穎花形成数や転流可能な物質などの違いをもたらす主因であると考えられた. また本結果は, 幼穂形成期の NSC 蓄積量を測定することにより多収品種・系統を早期に検定する可能性を示している. 今後は, 生育初期における NSC 蓄積の生理的機作および収量との関係を定量的に把握することが必要である.

Table 1. Grain yield and traits related with dry matter partitioning.

Cultivars/lines	Grain yield* g m <sup>-2</sup>	NSC at heading g m <sup>-2</sup>	Vegetative stage**			Reproductive stage**			
			NSC increase g m <sup>-2</sup>	Partitioning		NSC increase g m <sup>-2</sup>	Partitioning		
				ratio, %			ratio, %		
				NSC	SDM		P	NSC	SDM
<b>Indica</b>									
H87-53	612	95	30	16	84	65	32	11	57
Hokuriku 143	711 <b>cde</b>	125	75	17	83	50	30	10	61
Kanto Mochi 164	775	100	80	21	79	20	38	4	58
Tekin	753 <b>de</b>	160	100	23	77	60	34	11	55
Takanari	796 <b>e</b>	155	95	19	81	60	37	9	53
Suweon 258	793 <b>e</b>	145	95	18	82	50	39	8	53
IR36	670 <b>bcd</b>	120	95	19	81	25	43	6	51
<b>F<sub>1</sub> hybrid</b>									
Ou Cross 1	704 <b>cde</b>	155	80	19	81	75	35	13	52
Kanto Cross 1	609	90	40	15	85	50	31	8	61
<b>Japonica</b>									
Ou 339	560 <b>ab</b>	110	35	10	90	75	28	16	56
2084	604 <b>abc</b>	75	30	10	90	45	28	8	63
Tsugaruotome	536 <b>ab</b>	80	40	14	86	40	26	8	66
Akihikari	511 <b>a</b>	100	35	12	88	65	29	12	59
Ou 331	591 <b>ab</b>	105	35	10	90	70	28	13	59
Yamagata 22	593 <b>ab</b>	110	45	11	89	65	27	12	61
Todorokiwase	497 <b>a</b>	75	35	12	88	40	26	8	66
Koshihikari	617 <b>abc</b>	110	45	14	86	65	23	12	65
Kinuhikari	539 <b>ab</b>	70	35	11	89	35	30	8	62
Kochihibiki	667 <b>bcd</b>	130	55	14	86	75	29	14	57
Nipponbare	566 <b>ab</b>	105	60	14	86	45	29	10	61
<b>U.S.A. cultivar</b>									
Newbonnet	508 <b>a</b>	75	45	14	86	30	32	7	62
Lemont	527 <b>a</b>	130	80	20	80	50	33	12	55
M-401	506 <b>a</b>	100	85	17	83	15	37	3	60

\* Moisture content is adjusted to 15%. Means followed by different letters are significantly different at 5% level. Values without letter have no replication.

\*\* Vegetative and reproductive stage are divided at 25 days before heading.

NSC: nonstructural carbohydrate; SDM: structural dry matter, (total dry matter - NSC) of vegetative organs; P: panicle.

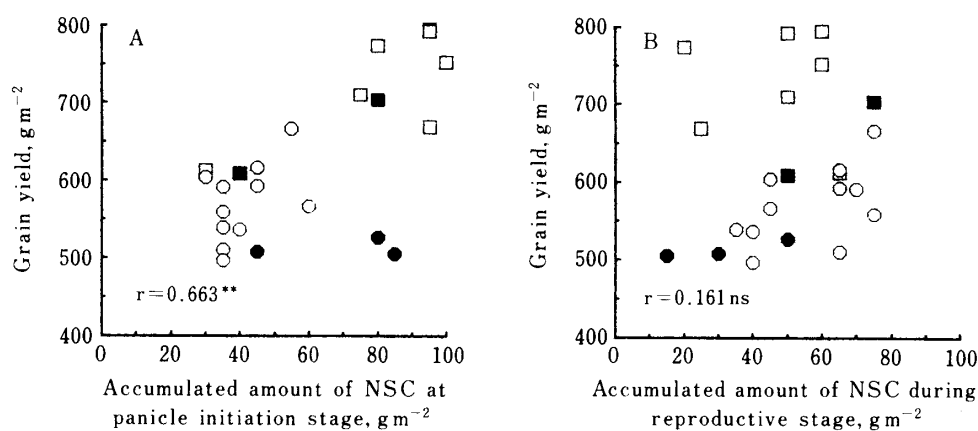


Fig. 1. Relationship between grain yield and accumulated amount of NSC at panicle initiation stage (A, coefficient of correlation is significant at 1% level) and that during reproductive stage (B, not significant).

Symbols in figure are ○: Indica; ■: F<sub>1</sub> hybrid; □: Japonica; ●: U.S.A. cultivar.

## 引用文献

1. 秋田重誠ら 1993. 日作紀 投稿中.
2. 斎藤邦行ら 1991. 日作紀 60: 255-263.
3. 宋 祥甫ら 1990. 日作紀 59: 107-112.
4. 翁 仁憲ら 1986. 日作紀 55: 201-207.