

韓国の日印交雑稲品種の交配親ならびにアジアの栽培稲の 分離根の生育に及ぼすカザミノ酸の影響

誌名	日本作物學會紀事
ISSN	00111848
著者	井之上, 準 金, 晋鎬
巻/号	56巻4号
掲載ページ	p. 499-502
発行年月	1987年12月

韓国の日印交雑稲品種の交配親ならびにアジアの 栽培稲の分離根の生育に及ぼす

カザミノ酸の影響

金 晋 鎬・井之上 準

(九州大学熱帯農学研究センター)

昭和62年3月10日受理

川田ら³⁾は水稻の分離根培養法を確立するために、日本の水稻品種「農林29号」を供試して培地の組成などについて検討を行い、分離根の伸長はカザミノ酸(0.1~0.3%)によって顕著に促進されることを見出した。その後、頼・呂⁹⁾はインド型水稻品種「台中在来1号」の分離根の伸長は、カザミノ酸濃度が0.2~0.3%の時には培養開始後2週間目頃までは促進されるが、それ以後は停止すること、およびカザミノ酸濃度が0.05~0.1%の時には著しく抑制されることを報告した。これらの結果は、日本型水稻とインド型水稻ではカザミノ酸に対する分離根の伸長反応が異なることを示唆しており、その原因は日本型水稻の根とインド型水稻の根では窒素代謝が異なるためであろうと考えられている¹⁾。

著者らは、日本型水稻品種と韓国で広く栽培されている多収性の日印交雑水稻品種の根の生理・生態を比較検討する目的で一連の実験を行っているが、最近、日本型水稻と日印交雑水稻各20品種を供試して、分離根の生長に及ぼすカザミノ酸の影響について調査した結果、日本型水稻では全品種において川田らの「農林29号」の場合と同じく、分離根の生長はカザミノ酸(0.2%)によって顕著に促進されたのに対し、日印交雑水稻では全品種において側根の発生・伸長は促進されたが、約2/3の品種では主根の伸長が抑制されることを認め⁴⁾。このように、日印交雑水稻の大半の品種で分離根の生長が日本型品種と異なった原因は、日印交雑品種の交配親であるインド型品種の特性に由来するものであろうと考えられる。

そこで、本報では日印交雑水稻品種の直接および間接の交配親、ならびにアジアの栽培稲の主な農業生態型に属する品種について、分離根の生長に及ぼすカザミノ酸の影響について調査したので、その結果について述べる。

材料と方法

供試した稲品種は、韓国の日印交雑水稻品種の育成に用いられた直接および間接の交配親のうち7品種^{注1)}、およびアジアの主な農業生態型品種群のうち、aman 16品種、aus 17品種、boro 10品種、bulu 15品種、tjereh 15品種であった。交配親のインド型5品種は国際稲研究所から、5生態型に属する73品種は(旧)農業技術研究所、本学育種学教室、インドネシア食用作物研究所(RIFC)およびバングラデシュ稲研究所(BRRI)より分譲を受け、本学熱帯農学研究センターにおいて維持・保存中のものである。なお、これらの多くは各生態型の代表的な品種として、多くの研究者によって種々の実験に用いられているものである⁵⁻⁸⁾。

実験には、1985年にa/5000ポットで栽培し、主稈葉数8枚頃から短日(10時間日長)処理を行い、出穂、開花後は自然条件下で栽培を続け、完熟期に収穫した種子を用いた。種子の消毒法、催芽法および100ml容三角フラスコを用いた分離根の培養法は前報⁴⁾に準じた。培養液の無機塩の組成は川田ら³⁾の“改良培地”と同一とし、カザミノ酸(Difco certified casamino acids, Difco Lab.)濃度は0%と0.2%の2段階、蔗糖濃度は6%、各ビタミン(チアミン塩酸塩、ピリドキシン塩酸塩、ニコチン酸)濃度は0.5ppm、pHは4.0とした。なおカザミノ酸、蔗糖、ビタミンなどの培養液への添加およびpHの調整は、加圧滅菌(1.0kg/cm²で5分間)前に行った。培養は28°C、暗黒条件下で行い、培養開始2週間後に分離根の主根長および側根の発生・伸長について調査し、乾物重を測定した。なお、乾物重は90°Cで約8時間乾燥後秤量して算出した。

すべての実験において、100ml容三角フラスコ

注1) 崔永根 1980, 日韓農業共同研究報告, 水稻白葉枯抵抗性の育成に関する基礎的研究。

Table 1. Effect of casamino acids (0 or 0.2%) in culture medium on the excised seminal root growth in the parents of Japonica-Indica hybrid rices bred in Korea.

Type	Cultivar	Main root length (cm)		Dry root weight (mg)	
		Cas. 0%	Cas. 0.2%	Cas. 0%	Cas. 0.2%
Japonica	Jinheung	(6) 12.2±2.5	(6) 13.4±1.5	1.3	1.5
	Yukara	(6) 10.2±1.6	(6) 14.0±2.6	1.5	1.9
Indica	IR-8	(6) 23.0±3.5	(6) 22.6±1.3	3.7	6.6
	IR-24	(7) 18.3±1.3	(7) 17.2±1.1	1.9	4.3
	Peta	(8) 22.0±2.5	(6) 15.4±2.3	2.6	4.3
	Taichung Native 1	(7) 28.3±3.8	(6) 21.0±4.2	3.6	6.7
	Dee-Geo-Woo-Gen	(7) 19.3±2.9	(7) 18.9±2.8	2.2	4.8
Japonica-Indica hybrids*	7	16.6±2.3	21.8±2.2	1.8±0.3	4.7±1.3
	13	21.4±2.9	16.7±2.6	2.3±0.6	4.8±1.9

Main root length and dry root weight were measured after two weeks at 28°C in the dark.

Number of roots is given in parentheses.

*Data of the Japonica-Indica hybrids were cited from the previous paper⁴⁾. In the data, 7 indicates the number of cultivars in which main root length is longer in the 0.2% casamino acids lot than in the 0% lot and 13 indicates the number of cultivars in which the length is longer in the 0% casamino acids lot than in the 0.2% lot.

1個(培養液量:15ml)当たりの分離根数は2本,1区はフラスコ5個とし,全品種について2~3回の反復実験を行った.その結果,分離根の生長量を行う実験ごとに相当程度の変動を示す品種も見られたが,本論文では各品種について反復実験の中での平均的な値を示した.

実験結果と考察

1. 交配親品種における分離根の生長

韓国の日印交雑品種の育成に用いられた直接および間接の交配親の主なものとしては,日本型水稻品種では「ユーカラ」および「振興」などであり,インド型水稻品種では「IR 8」,「IR 24」,「台中在来1号」,「Peta」および「低脚烏尖」などである.

第1表にみられるように,まず日本型交配親の2品種「ユーカラ」と「振興」では,分離根の主根の伸長および分離根当たりの乾物重(側根の発生・伸長など根の発育程度を示すと考えられる)は,カザミノ酸を含有しない区(0%)に比較して含有する区(0.2%)が優れており,その程度は主根長は1.1~1.4倍,乾物重は1.2~1.3倍であった.これに対して,インド型交配親では乾物重は供試した5品種すべてにおいて0.2%区が優れていた(1.8~2.3倍)が,主根長は「IR 8」,「IR 24」および「低脚烏尖」では0%区と0.2%区はほぼ同程度,「Peta」と「台中在来1号」では0.2%区が劣っていた(0.7倍).すなわち,カザミノ酸に対する「Peta」と「台中在来1号」の分離根の生長反応

は,前報⁴⁾における日印交雑水稻の約2/3の品種(第1表の下1,2段にデータを引用付記)と同様の生長反応を示した.

なお,分離根の主根長と乾物重を日本型交配親の2品種とインド型交配親の5品種で比較すると,カザミノ酸の有無にかかわらずインド型の交配親品種が勝っており,その程度は主根長は0%区(1.5~2.3倍)が0.2%区(1.1~1.7倍)より大きく,乾物重は逆に0.2%区(2.3~4.5倍)が0%区(1.3~2.8倍)より大きかった.

以上の結果から,韓国で育成された日印交雑水稻品種において,分離根のカザミノ酸に対する生育反応が日本型水稻品種と異なるのは,インド型の交配親品種の特性に由来することを示しており,インド型交配親品種の中では「Peta」と「台中在来1号」に,より類似しているように思われる.

2. 各生態型に属する品種の分離根の生長

第2表から明らかなように,分離根の生長はカザミノ酸を含有しない培地(0%)でも含有する培地(0.2%区)でも,各生態型において品種間差異が大きかったが,カザミノ酸に対する分離根の生育反応の差異に着目すれば,aman および tjereh と, aus, boro および bulu の2群に分けられるようである.すなわち,本実験に用いた品種の範囲内では,全部の生態型において,分離根の乾物重はカザミノ酸0.2%区が0%区より勝っていた(1.2~2.2倍)が,分離根の主根長は aman と tjereh の各生態型に属するすべての品種では0.2%区が0%区よ

Table 2. Effect of casamino acids (0 or 0.2%) in culture medium on the excised seminal root growth in Asian rice cultivars of different ecotypes.

Type	Number of cultivars*	Main root length (cm)		Dry root weight (mg)	
		Cas. 0%	Cas. 0.2%	Cas. 0%	Cas. 0.2%
aman	16	20.4±4.8	12.3±3.5	2.1±0.6	3.5±1.3
tjereh	15	20.7±5.2	13.8±4.8	2.6±1.0	3.5±1.2
aus	11	16.4±3.1	11.3±2.1	2.1±0.7	3.6±1.7
	6	9.2±2.5	12.9±1.9	1.8±0.2	3.5±1.1
boro	6	16.7±2.7	10.8±3.3	2.3±0.8	4.8±2.2
	4	11.6±2.1	16.6±1.3	1.1±0.1	2.8±0.9
bulu	11	22.4±4.7	13.2±4.6	4.0±0.8	4.3±1.7
	4	15.3±1.7	19.5±2.0	1.6±0.7	3.7±1.2
Japonica**	20	11.6±1.4	16.2±2.8	1.2±0.2	1.9±0.4

Main root length and dry root weight were measured after two weeks at 28°C in the dark.

*In each of aus, boro and bulu types, the upper figure represents the number of cultivars in which main root length is longer in the 0% casamino acids lot than in the 0.2% lot, while the lower figure does the number of cultivars in which the result is opposite.

**Data of Japonica type rice were cited from the previous paper¹⁾.

り短く、一方、aus, boro および bulu の各生態型には、主根長が0%区に比べて0.2%区で短い品種と長い品種が混在していた。第2表には、それぞれの品種群を区別して示した。

ここで、前報¹⁾における日印交雑水稻の大半の品種のように、カザミノ酸0.2%区の主根長が0%区より劣った品種について、主根の伸長抑制程度を生態型品種群間で比較すると、aman, tjereh および bulu は同じ程度で0.5倍、次は boro で0.6倍、aus は0.7倍であった。一方、乾物重はカザミノ酸0.2%区における主根の伸長抑制程度が小さかった品種群ほど、カザミノ酸による増大程度は大きい傾向にあった(1.1~2.1倍)。つぎに、日本型水稻品種と同じように分離根の生長がカザミノ酸0.2%区において勝った品種群についてみれば、その程度は主根長について1.3~1.4倍、乾物重については1.9~2.6倍であった。

MORINAGA²⁾は上述の5生態型にヒマラヤ稲および日本稲を加えた7生態型間の雑種稔性から、aman, boro, tjereh の3群はKATO³⁾のインド型に該当し、aus と bulu はいずれも日本型とインド型の間中型であるが、別個の生態型を示すとしている。

本実験におけるカザミノ酸(0.2%)に対する分離根の生長反応からみれば、インド型の aman と tjereh に属する品種は全て日本型品種と違っていたが、boro では約2/5の品種が日本型品種と同様であった。一方、インド型と日本型の間中型であると

されている aus は約2/3の品種が、bulu は約3/4の品種が aman や tjereh と同様で、aus の約1/3と bulu の約1/4は日本型品種と同様であった。

従って、雑種稔性によって明らかにされている生態型間の類縁関係とカザミノ酸に対する分離根の生長反応の間には、密接な関係はないように思われる。

摘 要

韓国で育成され広く栽培されている日印交雑品種の直接および間接の交配親7品種、およびアジアの主な農業生態型の aman 16品種、aus 17品種、boro 10品種、bulu 15品種、tjereh 15品種について、種子根から得た分離根の生長に及ぼすカザミノ酸(0%および0.2%)の影響を調査した。得られた結果の概要は次の通りである。

1. 交配親のうち日本型品種では、前報における同様にカザミノ酸(0.2%)によって分離根の生長が増大した。ところが、インド型稲のうち「Peta」と「台中在来1号」の2品種では、前報における日印交雑水稻の大半の品種と同じように、カザミノ酸によって分離根の乾物重は増大したが主根の伸長は抑制された。その他のインド型品種では、カザミノ酸によって乾物重は増大したが、主根の伸長はほとんど影響されなかった。

2. 供試した5生態型の中では、aman と tjereh 群の品種はすべて「Peta」や「台中在来1号」と同じような反応を示したのに対し、aus, boro, bulu

群にはカザミノ酸に対する反応性が異なる品種が混在していた。

謝辞：本実験の遂行にあたり有益な助言を頂いた富山県立技術短期大学折谷隆志博士に深謝します。

引用文献

1. HOU, C.-R. and K.-L. RAI 1983. Root physiology of Japonica and Indica rices (*Oryza sativa* L.). 2. Nitrogen uptake and the enzyme activities of nitrogen metabolism. Jour. Agr. Assoc. China **124**: 10—18.
2. KATO, S. 1930. On the affinity of rice plants, *Oryza sativa* L. Jour. Dep. Agr. Kyushu Imp. Univ. **2**: 241—276.
3. 川田信一郎・石原愛也・角田昌一 1967. 水稻種子根

の培養における培地の組成について. 日作紀 **36**: 68—73.

4. 金晋鎬・井之上準・折谷隆志 1987. 培養液の組成の違いが日本型水稻と日印交雑水稻の分離種子根の生長に及ぼす影響. 日作紀 **56**: 171—176.
5. 工藤政明 1968. イネの生態群間雑種における生理生態的特性の遺伝育種学的研究. 農技研報 **D19**: 1—84.
6. 栗山英雄 1962. 稲の出穂性に関する研究. 農技研報 **D13**: 275—353.
7. MORINAGA, T. 1968. Origin and geographical distribution of Japanese rice. JARQ **3**: 1—5.
8. ——— and H. KURIYAMA 1958. Intermediate type of rice in the subcontinent of India and Java. Jap. J. Breed. **7**: 253—259.
9. 頼 光隆・呂 宗桂 1971. 水稻根生理, 生態之研究—培養基組成對分離根生育之影響. 台湾大学農院研報 **12**: 59—72.

Effect of Casamino Acids on the Growth of Excised Seminal Root in Several Parent Varieties of Korean Japonica-Indica Hybrids, and in Asian Rice Cultivars

Jin-Ho KIM and Jun INOUE

(Institute of Tropical Agriculture, Kyushu University,
Higashi-ku, Fukuoka 812)

Summary

Using seven parent varieties of Japonica-Indica hybrid bred in Korea, 16 aman, 17 aus, 10 boro, 15 bulu and 15 tjereh rice varieties, excised seminal roots (root-tips) were cultured in modified White's medium containing 0% or 0.2% casamino acids. The excised roots were cultured at 28°C in the dark for two weeks. The results obtained were as follows.

1. In Japonica type parents, the excised seminal root growth was better in the 0.2% casamino acids lot than in the 0% lot. In Indica type parents, on the other hand, main root length was almost same between the two lots of casamino acids concentration in each of three varieties, while the length was shorter in the 0.2% casamino acids lot than in the 0% lot in two varieties. But, dry root weight was larger in the former than in the latter in every variety (Table 1).

2. In all the varieties belonging to aman and tjereh ecotypes, main root length was shorter in the 0.2% casamino acids lot than in the 0% lot. In each of aus, boro and bulu ecotypes, the length in the above half of varieties was shorter in the 0.2% casamino acids lot than in the 0% lot and it was opposite in the rest. Dry root weight, on the other hand, was larger in the 0.2% casamino acids lot than in the 0% lot in all the varieties in every ecotype (Table 2).