

トリアコンタノールの葉面散布が水稻の生育収量に及ぼす影響(1)

誌名	日本作物學會紀事
ISSN	00111848
著者	川島, 栄 村田, 吉男 坂根, 一則
巻/号	56巻4号
掲載ページ	p. 555-562
発行年月	1987年12月

トリアコンタノールの葉面散布が水稻の 生育収量に及ぼす影響

第1報 処理時期を中心として*

川島 栄**・村田吉男**・坂根一則***・名越時秀**

戸井祥夫****・中村隆博*****

(**, ***東京農業大学・****, *****帝人株式会社)

昭和62年4月30日受理

1933年 CHIBNALL ら¹⁾ によって初めてアルファアルファから抽出されたトリアコンタノール [CH₃(CH₂)₂₈CH₂OH, 以後 TRIA と略す] は、水に極めて難溶な第一級アルコール (C-30) であるが、1977年 RIES ら²⁾ が植物の新しい生長調節物質であることを、イネ、トウモロコシ、トマトを用いて報告して以来、色々な植物について多くの研究が行われた。RIES と HOUTZ の総説³⁾ によれば、TRIA は極めて低い濃度で、乾物増加、葉面生長、胚軸の伸長、細胞分裂、吸水、窒素成分含量の増加等を促進することが知られ、根の生長促進の報告⁴⁾ もみられる。しかし、これらの報告の大部分は、幼植物を用いた室内実験であり、また効果のみられなかった場合も少なくない。他方、子実作物の乾物や収量増加という長期間における効果に関する報告⁵⁾ は数少なく、特に圃場試験の場合の報告には一定の傾向を示すようなものは少ない。

そこで著者らは、水稻2品種を供試し、RIES⁹⁾ のいう TRIA colloidal dispersion を3段階の濃度で、分げつ初期または幼穂形成期に1回、あるいは分げつ初期と出穂期の2回、またはさらに幼穂形成期を加えた3回、葉面散布し、TRIA が水稻の生育収量に及ぼす影響と効果を調べた。

材料と方法

本試験は1983・1984年の両年とも4月から10月まで、神奈川県厚木市の東京農業大学農場の洪積性関東火山灰質壇壤土の水田圃場で行った。供試品種は、水稻コシヒカリと日本晴である。播種量は m² 当たり 110 ml で、条間 7.5 cm の条播とし畑状態で育苗し、生育中庸な苗を移植した。播種日と移植

日は第1表の通りである。栽植様式および密度は、畦間 33 cm, 株間 13.5 cm の1株2本植えの南北並木植えて 22.4 株/m² 植えとした。基肥はトモエ化成12号 (N:P:K = 8:7:5) を 10 a 当たりコシヒカリに 25 kg, 日本晴に 40 kg を全層施肥し、穂肥は NK 化成 C6 号 (N:P:K = 17:0:17) を両品種とも 10 a 当たり 12 kg 施肥した。なお、前年秋耕時に 10 a 当たりソフトシリカ (SiO₂ 73%, CaO 3%) を 100 kg, 溶成磷肥を 60 kg および堆肥 2 トンを全面散布して、20 cm の深さにロータリー耕した。試験区分は、第2表に示した通りで、合成 TRIA のコロイド分散液を用い、品種区分2区 (コシヒカリ, 日本晴)、処理期区分4区 (分げつ初期散布 S, 幼穂形成期散布 P, 分げつ初期および出穂期2期重複散布 D, 分げつ初期・幼穂形成期および出穂期3期重複散布 T)、濃度区分3区 (低濃度 L 0.1 ppb, 中濃度 M 0.2 ppb, 高濃度 H 1.0 ppb) とし、これに無散布の対照区 (C区) を設け、1区4反復の乱塊法で比較した。なお、各1小区画の面積は 4 m² (2 m × 2 m) とした。処理方法は、本剤の分散液を晴れた日の午前 10 時から 12 時までの気温の比較的高い (気孔開度の大きい) 時に、噴霧器で茎葉に 190 ml/m² 散布し、翌日再び同様に散布した。なお、散布時期は第2表に示した通りであるが、出穂期散布は出穂日より数日遅れて行った。

生育調査、収量調査ともに、各小区画内のボーダー一列や株を除き、隣接する4列より、出穂前は茎数を、出穂後は穂数をそれぞれ20株について調査し、その平均値に近い株を採取して行った。各小区画より生育調査では2株ずつ1区当たり計8株、収量調査では5株ずつ計20株を掘り取り調査した。生育調査は、分げつ初期、幼穂形成期および出穂期に、また、84年は登熟盛期にもそれぞれ行い、収量調査は成熟期に収穫し、2週間架干した風乾物について行った。84年の出穂期調査は実際の出穂期よ

* 大要は第180回講演会 (昭和60年9月) において発表。

*** 現在 出雲農林高等学校。

**** 現在 新東工業株式会社。

Table 1. Growth stages of the rice cultivars used.

Growth stage	Koshihikari		Nipponbare	
	1983	1984	1983	1984
Seeding date	Apr. 26	Apr. 26	May 4	May 7
Transplanting date	Jun. 7	Jun. 7	Jun. 21	Jun. 12
Early tillering stage ¹⁾	Jun. 28	Jun. 21	—	Jun. 28
Young panicle formation stage ¹⁾	Jul. 19	Jul. 19	Jul. 26	Jul. 30
Heading date	Aug. 18	Aug. 16	Aug. 29	Aug. 27
Active-ripening stage	—	Sep. 6	—	Sep. 17
Matured stage ²⁾	Oct. 6	Oct. 5	Oct. 20	Oct. 19

Note; ¹⁾ Date of TRIA-application. ²⁾ Date of harvest.

り数日遅れ、コシヒカリでは8月27日、日本晴では9月3日であった。

根部の調査は、一株当たりの占有面積すなわち畦間と株間のそれぞれの中心線で囲まれる長方形 (33 cm×13.5 cm) の部分を深さ 20 cm まで掘り取って行った。

以上の試験と並行して、84年にコシヒカリを用いて行った苗代期試験では、移植5日前に 10 ppb 液を葉面散布する区 (F)、移植直前に 20 時間根部を同液に浸漬する区 (R) 並びに無処理の対照区を設け、1区4反復の乱塊法で生育収量を比較した。

結 果

1. 生育に及ぼす影響

草丈：両品種とも、出穂期以前の生育初期には83年のコシヒカリの例を除き、やや抑制される傾向がある。すなわち、84年の幼穂形成期における両品種の SM 区と SH 区の草丈は、ともに C 区より低く、コシヒカリでは両区とも C 区に対して 5% 水準で有意差が認められた (第3表)。また、83年には日本晴の PL 区の出穂期と成熟期の草丈は C 区より低く、5% 水準で有意差が認められた (第3表)。

葉面積：成熟期の葉面積は、両品種とも処理区でやや少なくなる傾向がみられるが、出穂期から登熟盛期の葉面積はほとんどの処理区で多くなっている。この傾向は、84年のコシヒカリの登熟盛期において特に顕著であり、どの処理区も C 区より多く、5% 水準で有意差が認められた (第4表)。

根重：根重は、両品種とも出穂期以前にはあまり大きな差はないが、P 区 (幼穂形成期散布) を除いて生育初期段階で処理された各区は登熟盛期から成熟期にかけての根重が対照区より重い傾向がみられる。特に84年のコシヒカリの場合にこの傾向が著

しく、有意差の認められた区が多い (第5表)。

全乾物重：全般的に出穂期頃までの全乾物重は、C 区とあまり差がない場合が多いが、出穂期以降は処理区の方が多くなる傾向がみられる (第6表)。

2. 収量構成要素

穂数は 2, 3 の例外を除き、TRIA 処理によりやや増加する傾向がみられた。一穂粒数は日本晴では増加しなかったが、コシヒカリでは TRIA 処理により増加する場合が多く、有意差も認められた。他方、登熟歩合には両品種とも有意差も認められず、玄米千粒重はコシヒカリではあまり変わらないが、日本晴では TRIA 処理によりやや重くなる傾向を示した (第7表)。

3. 収量に及ぼす影響

83年の結果では、コシヒカリの 2 区 (SM 区および PL 区) が僅かな増収 (6% および 4%) の傾向を示したに止まった。しかし、84年の場合は、コシヒカリの DM 区以外の処理区はすべて C 区より増収した。増収率の最も高かったのは両品種とも

Table 2. Stage of TRIA-spraying.

Plot	Early tillering stage (S)	Young panicle formation stage (P)	Heading time (H)
SL	○		
SM	○		
SH	○		
PL		○	
PM		○	
DM	○		○
DH	○		○
TM	○	○	○
TH	○	○	○
C			

Note; L: Low concentration (0.1 ppb)
M: Middle concentration (0.2 ppb)
H: High concentration (1.0 ppb)

SM 区 (分けつ初期, 0.2 ppb 区) であり, コシヒカリが 14% (5% 水準で有意), 日本晴が 13% であった。また 84 年のコシヒカリの苗代期処理試験では, 葉面散布区 (F), 根部浸漬区 (R) とともに, それぞれ 13% および 5% の増収がみられた (第 8 表)。

考 察

分けつ初期に TRIA 処理を行った場合, 出穂期以前の草丈はやや抑制される傾向が強い。葉面積は, 出穂期以前まではやや小さい傾向を示すが, 登

熟期にはほとんどの処理区で大きくなった。また, データは示していないが 83 年の試験において, TRIA 処理区はコシヒカリでは穂首下の, 日本晴ではさらにその下の, 節間伸長がそれぞれ有意に抑制されていることがわかった。全乾物重も, 出穂期頃までは処理区がやや小さく, 出穂期を過ぎると急速に増加する傾向がみられる。このように, TRIA の処理効果は, 伸長生長に対しては抑制的に働き, 生育後期には大きな根系を維持することによって登熟盛期の葉面積の減少を防止し, 乾物生産を促進する

Table 3. Comparison of plant length at each growth stage. (cm)

Cultivar	Plot	1983			1984			
		I	II	IV	I	II	III	IV
Koshihikari	SL	68.7	119.3	113.3	—	—	—	—
	SM	69.7*	118.5	114.7	81.3*	127.4	129.8	127.4
	SH	—	—	—	81.2*	129.8	125.7	126.4
	PL	—	117.3	115.4	—	—	—	—
	PM	—	115.8	114.0	—	—	—	—
	DM	—	—	—	—	—	126.5	130.7
	DH	—	—	—	—	—	130.0	130.0
	TM	—	—	—	—	131.3	128.2	129.0
	TH	—	—	—	—	128.6	128.8	130.4
	C	68.1	117.8	113.2	83.6	129.4	128.8	126.0
Nipponbare	SM	—	—	—	78.3	120.1	125.3	123.2
	SH	—	—	—	77.1	120.0	120.0	120.7
	PL	—	101.4*	104.8*	—	—	—	—
	PM	—	105.9	105.3	—	—	—	—
	C	60.9	104.8	107.1	79.1	117.8	116.6	119.8

Note ; I : Young panicle formation stage, II : Heading stage, III : Active-ripening stage, IV : Maturing stage.

*Significant at 5% level between C(control) and others.

Table 4. Comparison of total leaf area at each growth stage. (cm²/hill)

Cultivar	Plot	1983			1984			
		I	II	IV	I	II	III	IV
Koshihikari	SL	882	1522*	514	—	—	—	—
	SM	874*	1556	557	1536	2049	2050*	839
	SH	—	—	—	1564	2087	1866*	857
	PL	—	1403	542	—	—	—	—
	PM	—	1372	500*	—	—	—	—
	DM	—	—	—	—	—	1874*	1027
	DH	—	—	—	—	—	1895*	934
	TM	—	—	—	—	2004	1895*	953
	TH	—	—	—	—	1772	2097*	688*
	C	768	1309	631	1598	1841	1366	932
Nipponbare	SM	—	—	—	2004	3004	2587	2133
	SH	—	—	—	2096	2684	2793	1928
	PL	—	1644	1254*	—	—	—	—
	PM	—	1539	1242*	—	—	—	—
	C	589	1690	1364	1797	2757	2190	1933

Note ; I, II, III, IV and * are the same as in Table 3.

方向に働いたものと考えられる。これに加えて、玄米千粒重が83年のコシヒカリを除く多くの処理区で高くなっており、TRIAは直接間接、穀粒の充実を促進する効果を持つのではないかと考えられる。さて、水稻においては、穀実収量の大部分(70%~80%)は出穂後の乾物生産に依存するため、両者の間にはいろいろな場合に正の相関関係が認められている。本試験の場合も、出穂後の乾物増加量(ΔW)を計算し(第6表, IV-II)、玄米収量との相関をとって見たところ、第1図に示すように、両者の間には有意な正の相関が認められた。

また、 ΔW と出穂後の純同化率(NAR)との間に

は、多くの場合と同様、極めて高い相関が認められた(第2図)。水稻のNARまたは葉面光合成能力は一般に比葉面積(SLA)と密接な相関を示す場合が多いが^{3,4,10)}、本試験でも84年のコシヒカリの場合は第3図のように有意な相関($r=-0.782$, 1%水準で有意)の存在することが認められ、TRIA処理区は葉が厚くなり、高いNARを示すことがわかった。

以上のことから、TRIAは生育前半期の伸長生長を抑制するが、穂数や穎花数には悪影響を及ぼさず、収量内容物の大部分が合成される出穂後には、大きな根系を持つことにより、養・水分の吸収を促

Table 5. Comparison of root dry weight at each growth stage. (g/hill)

Cultivar	Plot	1983			1984			
		I	II	IV	I	II	III	IV
Koshihikari	SL	1.77	5.08	3.49	—	—	—	—
	SM	2.33*	6.42	4.90*	2.73	5.46	6.51	6.58
	SH	—	—	—	2.06*	5.11	6.81	7.30
	PL	—	5.54	2.52*	—	—	—	—
	PM	—	6.69	2.56*	—	—	—	—
	DM	—	—	—	—	—	7.51*	7.62
	DH	—	—	—	—	—	7.14*	8.81
	TM	—	—	—	—	4.12	6.56*	6.78
	TH	—	—	—	—	4.86	8.01*	9.55*
	C	1.64	4.85	3.44	2.66	4.96	6.27	6.22
Nipponbare	SM	—	—	—	5.76	9.11	10.20	8.24
	SH	—	—	—	7.72	7.94	11.32	9.73
	PL	—	4.54	4.69*	—	—	—	—
	PM	—	4.35	4.44*	—	—	—	—
	C	1.17	4.71	5.47	6.63	9.62	9.63	7.31

Note: I, II, III, IV and * are the same as in Table 3.

Table 6. Comparison of total dry weight at each growth stage. (g/hill)

Cultivar	Plot	1983			1984			
		I	II	IV	I	II	III	IV
Koshihikari	SL	11.4	38.9	48.7	—	—	—	—
	SM	12.3	43.3	56.9	16.7	57.7	65.2	89.0
	SH	—	—	—	17.0	59.0	72.8	87.1
	PL	—	39.0	49.9	—	—	—	—
	PM	—	42.5	51.2	—	—	—	—
	DM	—	—	—	—	—	72.3	84.2
	DH	—	—	—	—	—	72.4	84.3
	TM	—	—	—	—	60.1	70.6	83.4
	TH	—	—	—	—	57.1	77.6*	86.8
	C	10.5	38.3	51.1	18.3	58.6	63.0	78.8
Nipponbare	SM	—	—	—	25.0	66.0	75.6	90.9
	SH	—	—	—	27.5	58.6	84.8	92.2
	PL	—	33.8	63.7	—	—	—	—
	PM	—	33.1	63.4	—	—	—	—
	C	6.8	34.3	65.2	24.4	64.4	72.4	85.6

Note: I, II, III, IV and * are the same as in Table 3.

Table 7. Comparison of yield components and weight of hulled rice. ($\bar{X} \pm S.E.$)

Cultivar	Year	Plot	Number of panicles per hill	Number of grains per panicle	Number of total rough rice per hill	Percentage of ripened grains (%)	1000 grains weight of hulled rice (g)	Weight of hulled rice per hill (g)		
Koshihikari	1983	SL	9.4±0.9*	104.3±1.7*	972±38	59.0±0.5	20.4±0.18	11.6±0.4(90)		
		SM	12.2±1.3*	92.7±3.4	1120±76	60.3±1.3	20.2±0.20	13.6±1.0(106)		
		PL	10.9±1.0	100.8±3.0	1096±63	60.7±1.1	19.7±0.20*	13.3±0.7(104)		
		PM	10.8±1.4	99.1±4.6	1062±77	59.1±2.5	20.4±0.12	12.6±0.9(98)		
		C	10.7±0.9	97.7±1.9	1040±37	60.1±2.5	20.5±0.30	12.8±0.8(100)		
	1984	SM	13.1±1.0	107.6±2.9	1412±144	70.5±3.0	22.5±0.26	22.2±1.9(114)*		
		SH	12.7±1.1	112.2±1.3	1417±113	67.1±2.1	22.6±0.06	21.4±1.4(110)		
		DM	10.9±1.3	116.9±2.0*	1268±128	68.0±5.8	22.6±0.08	19.0±0.6(98)		
		DH	13.4±0.7	106.7±1.8	1247±59	64.5±3.5	22.5±0.10	20.7±1.0(107)		
		TM	11.4±0.5	115.6±3.8*	1319±81	67.7±5.5	22.6±0.13	19.9±0.9(103)		
		TH	12.2±0.5	113.4±4.1*	1372±27	69.2±4.2	22.5±0.12	21.3±1.2(110)		
		C	11.5±0.9	112.5±1.7	1285±84	68.8±5.4	22.4±0.36	19.4±0.3(100)		
		Nipponbare	1983	PL	12.3±0.3	96.0±2.2	1173±24	83.3±1.6	20.5±0.06*	20.0±0.8(100)
				PM	12.8±0.5	92.5±2.4	1174±52	82.4±2.2	20.2±0.11	19.6±1.2(99)
C	13.0±0.3			93.4±1.7	1206±13	82.5±1.4	20.0±0.06	19.9±0.5(100)		
1984	SM		13.0±0.7	117.4±3.6	1527±97	77.6±2.4	22.1±0.25	26.1±1.5(113)		
	SH		13.9±1.2	109.5±4.1	1505±89	74.5±1.0	23.0±0.28*	25.7±0.9(110)		
C	11.5±1.1	120.3±6.5	1358±70	80.3±3.4	21.1±0.50	23.0±1.4(100)				

Note: Numerals in the parentheses are values in percentage to the control (C).

*Significant at 5% level between control (C) and others.

Table 8. Comparison of yield components and other characters at maturing stage in the experiment treated on the rice seedlings (Koshihikari) with TRIA, 1984. ($\bar{X} \pm S.E.$)

Items	F	Plot R	C
Number of total rough rice per hill	1524 ±103	1264 ±86	1324 ±140
Number of winnowed rice per hill	1083 ±77	992 ±86	979 ±145
Weight of total rough rice per hill (g)	35.7±2.3	31.8±2.3	31.4±3.8
Weight of winnowed rice per hill (g)	28.6±2.5	26.7±2.6	25.4±3.9
Number of panicle per hill	13.9±0.2	11.6±0.6	12.3±0.6
Number of grains per panicle	109.7±5.6	109.4±2.7	109.6±10.3
Percentage of ripened grains (%)	71.0±1.4	78.9±5.7	72.9±4.7
1000 grains weight of hulled rice (g)	21.7±0.16	21.9±0.26	21.2±0.21
Weight of hulled rice per hill (g)	23.4±1.5(113)	21.8±2.0(105)	20.8±3.2(100)

Note: F: TRIA (10 ppb) was foliar-sprayed at 5 days before transplanting.

R: Root was soaked in TRIA (10 ppb) during 20 hours before transplanting.

C: Control (non-treated).

Numerals in the parentheses are values in percentage to the control (C).

進し、葉の光合成速度を高めて収量内容物の生産を増し、登熟を促進して、収量を高めたという可能性が考えられる。光合成速度の促進には、厚い葉と、根からのサイトカイニンの供給増加^{11,12,13}、水分バランス改善による気孔開度の増大効果^{5,6,7}も関与する可能性がある。

RIES ら¹⁵)によれば、インゲンマメ、スイートコーン、キュウリに TRIA を散布して、それぞれ 9%、24%、15% 増収した報告があり、また中国で

は穀類、野菜に対する実用規模のテストの結果、穀類で 6%~18% の増収が得られたという。また、インドの DEBATA と MURTY²⁾ は出穂後 10 日のイネに TRIA を散布したところ ¹⁴C の葉からの取り込みと穂への転流の促進を認めた。

著者らの報告は、厳密な圃場試験により、水稲に対する TRIA の茎葉散布の増収効果を示した最初の報告であるが、処理濃度および処理時期については次のように考えられる。すなわち、処理濃度は

0.2~10.0 ppb の範囲であればその効果に大差はない。処理時期は生育の初期、すなわち本田初期（分けつ初期）あるいは苗代末期が最も効果的と考えられる。

なお、83年の出穂期前後の日照時間は極めて少なく、気温も低目であった。同年の TRIA の影響

が小さかったのはこれら気象条件のためと考えられる。

摘 要

トリアコンタロール (TRIA) は、著しい低濃度で幼植物の生長を促進することが数多く報告されているが、子実作物の乾物生産や収量増加に関する圃場試験の報告は数少ない。そこで、水稻2品種（コシヒカリ、日本晴）を用いて圃場試験を行い、TRIA の colloidal dispersion を 0.1~10.0 ppb の濃度で葉面散布し、生育および収量に及ぼす影響と効果を検討した。結果は次の通りであった。

1. 2品種を含む全処理区16区のうち、9区において5%~14%（後者は5%レベルで有意）の増収効果がみられた。
2. 収量構成要素のうち、穂数と玄米千粒重に対する向上効果がみられた場合が多かった。
3. 処理濃度は0.2~10.0 ppbで増収効果がみられ、処理時期は生育初期（本田の分けつ初期および苗代末期）が最も有効であった。
4. 生育初期の草丈、葉面積および全乾物重は抑制される傾向にあった。
5. 処理区では対照区に比べて登熟盛期の葉面積の減退が少なく、根系が大きく、出穂後の乾物増加量（ ΔW ）が多く、これらが増収に貢献した可能性が高い。

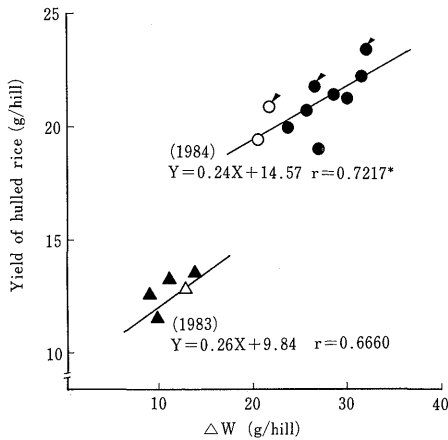


Fig. 1. Relationships between dry weight increase after heading (ΔW) and yield of hulled rice in Koshihikari.

Note : Control TRIA-treated Year
 △ 1983 ● 1984
 ○ : Nursery treatment experiment.
 * Significant at 5% level.

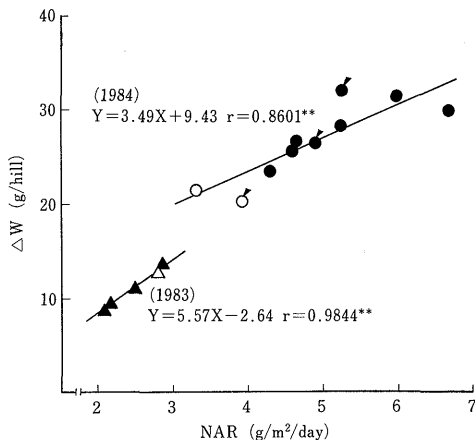


Fig. 2. Relationships between net assimilation rate (NAR) from heading time to maturing stage and dry weight increase after heading (ΔW) in Koshihikari.

Note : Symbols in the figure are the same as those in Fig. 1.
 ** Significant at 1% level.

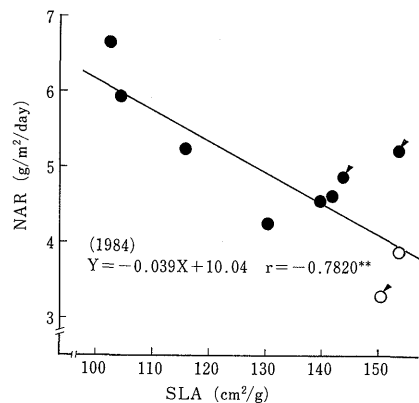


Fig. 3. Relationship between specific leaf area (SLA) at maturing stage and net assimilation rate (NAR) from heading time to maturing stage in Koshihikari.

Note : Symbols in the figure are the same as those in Fig. 1.
 ** Significant at 1% level.

6. ΔW は出穂期以後の純同化率 (NAR) と相関を示し、後者は比葉面積 (SLA) と相関を示した。これらのことから、TRIA 処理により登熟期間中の光合成速度が高められ、これが増収の第一要因となったのではないかと推測された。

引用文献

1. CHIBNALL, A.C., E.F. WILLIAMS, A.L. LATNER and S.H. PIPER 1933. The isolation of n-triacontanol from lucerne wax. *Biochem. J.* **27**: 1885—1888.
2. DEBATA, A. and K.S. MURTY 1984. Effect of growth regulators on ^{14}C photosynthesis, translocation and senescence in rice. *J. Nucl. Agric.* **13**: 100—102.
3. HAYASHI, K. 1969. Efficiencies of solar energy conversion and relating characteristics in rice varieties. *Proc. Crop Sci. Soc. Japan* **38**: 495—500.
4. 平井源一・高橋 誠・嶋村直樹・上野英司 1983. 大気湿度が水稻の生育ならびに生理に及ぼす影響. 第2報 大気湿度が水稻幼苗の乾物生産に及ぼす影響. *日作紀* **52**: 259—265.
5. 石原 邦・石田康幸・小倉忠治 1971. 水稻葉における気孔の開閉と環境条件との関係. 第2報 気孔開度の日変化について. *日作紀* **40**: 497—504.
6. ———・—————・————— 1974. 水稻葉身の葉面積当たりの含水量の日変化について. *日作紀* **43**: 77—82.
7. ———・佐合隆一・小倉忠治・牛島忠広・田崎忠良 1972. 水稻葉における気孔の開閉と環境条件との関係. 第4報 気孔開度と光合成速度との関係. *日作紀* **41**: 93—101.
8. KANABY, J.P. and E.R. HENRY 1983. The effects of applied triacontanol on growth and enzyme activity in mung bean seedlings. *Ann. Plant Growth Regul. Soc. Amer., Asilomar, July 5—9, Monterey.*
9. LAUGHLIN, R.G., R.L. MUNYON, S.K. RIES and V. F. WERT 1983. Growth enhancement of plant by femtomole doses of colloiddally dispersed triacontanol. *Science* **219**: 1219—1221.
10. 村田吉男 1961. 水稻の光合成とその栽培学的意義に関する研究. *農技研報* **D9**: 1—169.
11. ORITANI, T. 1978. Studies on nitrogen metabolism in crop plants. XV. The effects of light intensity and TIBA on the photosynthetic capacity and nitrogen metabolism in the two contrasting varieties of soybean plants. *Japan. Jour. Crop Sci.* **47**: 124—132.
12. 折谷隆志・円佛利康・葭田隆治 1979. 作物の窒素代謝に関する研究. 第16報 水稻各品種における光合成, 葉面生長とN代謝との関係. *日作紀* **48**: 10—16.
13. ———・葭田隆治 1984. ———. 第18報 水稻の葉面生長, 蛋白合成及び Sink 形成における追肥窒素の利用に関する研究. *日作紀* **53**: 204—212.
14. RIES, S.K. and R. HOUTZ 1983. Triacontanol as a plant growth regulator. *Hort. Science* **18**: 654—662.
15. ———, V. WERT, C.C. SWEELEY and R.A. LEAVITT 1977. Triacontanol: A new naturally occurring plant growth regulator. *Science* **195**: 1339—1341.

Effect of Foliar Application of Triacontanol on the Growth and Yield of Rice Plants

I. Around the time of treatment

Sakae KAWASHIMA*, Yoshio MURATA*, Kazunori SAKANE**,

Tokihide NAGOSHI*, Yoshio TOI***

and Takahiro NAKAMURA****

(* , **Tokyo University of Agriculture, Setagaya, Tokyo 156,

, *Teijin Limited, Chiyoda, Tokyo 100)

Summary

It is recognized in various species that triacontanol (TRIA) increases the growth of seedlings at very low concentrations. However, very few reports so far have actually shown increases in dry weight or yield in grain crops under field conditions. A field experiment was, therefore, carried out in 1983 and 1984 at the University Farm of Tokyo University of Agriculture, Atsugi, Kanagawa Pref., using two cultivars of rice, with the aim to clarify the effect of foliar-applied TRIA in colloidal dispersion at concentrations between 0.1 and 10 ppb. Main results obtained are as follows :

1. In 9 out of 16 TRIA-treated plots, increases of 5% to 14% (significant at 5% level in the latter) over control were found in the yield of hulled rice, i.e., brown rice (Tables 7 and 8).

2. As for the effect of TRIA on yield components, increases in the number of ears and 1000-grain weight of hulled rice were often observed (Table 7).

3. The effective concentration of TRIA for increasing the yield was found to be 0.2–10ppb and the most effective time of application was at the early tillering stage or the end of nursery stage (Tables 7 and 8).

4. Plant length, total leaf area and total dry weight in early growth stages showed a tendency to be slightly inhibited by TRIA-treatment at concentrations 0.2 to 10ppb (Tables 3 and 4).

5. At the active ripening stage, however, not only the total leaf area but also the total root mass were found to be larger in the TRIA-treated plants than in the non-treated control (Tables 4 and 5). It is highly possible that these characters have contributed heavily to increasing the yield through promoting the dry matter accumulation after heading (ΔW) in the TRIA-treated plants (Fig. 1).

6. It was found that ΔW was positively correlated with NAR (Fig. 2) and that the latter in turn was negatively correlated with SLA (Fig. 3). These may be interpreted to suggest that photosynthetic rate during the active ripening period was accelerated in the TRIA-treated plants, thus leading to an increased yield.

**Present address : Shimane Prefectural Izumo Agricultural High School, Izumo, Shimane 693.

***Present address : SINTO KOGIO LTD., Toyokawa, Aichi 442.