

水稻根群の発育に及ぼすイナベンフィドの影響*

田 中 典 幸・原 田 二 郎・有 馬 進・栄 誠三郎**

(佐賀大学農学部・**熊本県庁)

1991 年 7 月 31 日受理

要 旨: ジベレリン生合成抑制剤のイナベンフィド (商品名: セリタード) 処理が水稻根群の発育に及ぼす影響を, 1989 年および 1990 年の両年にわたって検討した. 1989 年は水田で生育させた品種コシヒカリの主茎について, 1990 年にはポットで生育させた品種レイホウを用い, 株当たりあるいは 1 茎当たりについて調査を行った.

イナベンフィド処理によって, 草丈および稈長は著しく短くなり, 収量は増加した. 収量構成要素についてみると, 1 穂数数は減少したが, m^2 当り穂数, 登熟歩合および千粒重は増加した. 主茎では, イナベンフィド処理によって総冠根数が増加したが, いじけ根数も増加し, その結果, 伸長根数は減少傾向を示した. ただし, 1 株当りの分枝根を含む総根長はイナベンフィド処理によって著しく増加した. また, 分枝根形成に及ぼすイナベンフィドの影響を検討した結果, 冠根長に対する分枝根長の比は高くなったが, 総根長に対する乾根重の比は低くなり, 分枝根の発達は促進される傾向が認められた. さらに, イナベンフィド処理した水稻体では総根長に対する地上部乾物重の比が高くなることが明らかとなった.

以上の結果, イナベンフィドは茎数および根群の形成, とくに分枝根の発達に影響を及ぼし, 両者の相乗効果によって 1 株当り総根長が増加したと考えられた. また, このことによって, イナベンフィド処理を受けた水稻体は根の比率が相対的に高い, 高収量の実現に好適な構造となっているとみられた.

キーワード: イナベンフィド, イネ (*Oryza sativa* L.), 根系, 生長調節剤, 短稈化, 分枝根.

Effects of Inabenfide on the Growth of Roots in Rice Plants (*Oryza sativa* L.): Noriyuki TANAKA, Jiro HARADA, Susumu ARIMA and Seizaburo SAKAI* (*Faculty of Agriculture, Saga University, Saga 840, Japan.* **Kumamoto Prefectural Office, Kumamoto 862, Japan*)

Abstract: Effects of Inabenfide (SERITARD®), a gibberellin biosynthesis inhibitor, on root growth of rice plants was examined in main stems of cv. 'Reiho' grown under field condition in 1989 and per hill and per culm basis in cv. 'Koshihikari' grown in pots in 1990. The chemical, 5 kg per 10 a equivalent, was applied under flooded condition, 40 days and 35 days before heading stage in 1989 and in 1990, respectively.

Plant height and culm length were significantly shortened and grain yield increased by the treatment. As for the yield components, the number of heads per m^2 , percentage of ripened kernels and weight per thousand kernels increased, although the number of kernels per head decreased. The total number of primary roots increased in the main stems treated by Inabenfide. The number of 'stunted' roots, however, also increased and, as a consequence, that of elongated primary roots tended to decrease. On the contrary, the total length of roots including that of branch roots exhibited a remarkable increase by the treatment. The effect of Inabenfide on branch root formation was also examined in the work. The ratio, the length of branch roots per unit length of primary root, increased by the treatment, although the root dry weight per unit length of total roots decreased, both indicating that the branch root formation was markedly promoted. Furthermore, the low ratio of shoot dry weight per total length of roots was noticed in treated plants.

In conclusion, it was assumed that Inabenfide affects the number of culm and formation of roots, especially of branch root, and thus the total length of roots per hill might increase owing synergistically to both the effects. Moreover, it was thought that the effects would change the construction of rice plant to a more favorable one for producing high grain yield, by a relatively massive root system.

Key words: Branch root, Growth regulator, Inabenfide, Rice (*Oryza sativa* L.), Root system, Shortening of culm length.

水稻の生産構造を改善し, 倒伏を防止して収量, 品質を高めるには, 伸長節間の過度の伸長を抑制することが重要な点の一つであるとされている. そのためには, 短稈品種の育成, 施肥や灌排水など栽培

管理法の改善, 生育調節剤の利用など種々の方法が試みられている. ところで, このような方法は水稻の器官形成を部分的に抑制するため, 茎葉部の形態のみならず他の諸器官の形成に影響し, 器官の間の相互関係を通じて収量の形成機構も変化させていると考えられる.

本研究は種々の方法により短稈化させた水稻にお

* 大要は日本作物学会九州支部第 67 回講演会 (1991 年 4 月) ならびに第 191 回講演会 (1991 年 4 月) において発表.

いて根系の生育がどのように変化するかを明らかにする一環として、生育調節剤イナベンフィド処理の影響について解析した。イナベンフィドは節間伸長抑制効果を利用して倒伏軽減剤として近年、水稻栽培において普及し始めている⁸⁾が、水稻体の受光態勢を改善して登熟を高め、倒伏防止以外にも増収効果を発揮する可能性が示され、注目を集めている¹⁵⁾。そのため、根群の形態や量に及ぼすイナベンフィドの影響を明らかにすることにより、高収量を実現するための望ましい地上部と地下部の関係を明らかにすることができると期待される。すでに、イナベンフィドが水稻の根系に及ぼす影響については、根量の増加^{6,9)}、根の活力の増進¹⁰⁾などが報告されている。しかし、水稻の生育と収量成立に果す根の量とその機能の役割を明らかにするためには、根群の量的発達により解析的な検討が必要であると考えられる。本報では、イナベンフィドが根群の量とくに根数、根長および分枝根の発達に及ぼす影響について解析した。

材料と方法

実験は1989年および1990年の2カ年にわたって行った。

1989年には、水稻品種レイホウを用い、佐賀大学農学部本庄水田（沖積重粘土）に6月20日に稚苗を機械移植した。施肥は、基肥として硫酸アンモニウム、過磷酸石灰および塩化カリウムを、成分量5, 8.5, 8 kg/10 a, また7月15日に追肥として硫酸アンモニウムを成分量3 kg/10 a 施用した。管理は、佐賀県平坦部の耕種基準に準じて行った。試験区にはイナベンフィド処理の有無により処理区と対照区の2区を設け、1区32 m² (8 m×4 m)、各区4反復とした。イナベンフィドの処理は7月25日（出穂約40日前）に湛水条件下でセリタード5%粒剤（有効成分イナベンフィド5%）を10 a 当り5 kg 散布した。

材料は、出穂期後（9月8日）に、各処理で平均的な生育を示した2反復の区についてそれぞれ茎数、草丈の平均的な2株、計4株を選び、株もとを中心に直径約25 cmの土壌塊ごとスコップで掘り取った。材料は土壌を洗いぬいで水洗した後、根を損なわぬように茎毎に分離し、主茎を選び出した。調査に用いた主茎は対照区12本、処理区14本であった。測定は各主茎について節間伸長部の節別節間長、各節の直径、1茎当りに出根した総冠根数、

第1表 1 主茎当りの地上部諸形質の変化。

項目	対照区	処理区*	対照比%
草丈 mm	972.3±16.9	900.0±12.1	94.3
茎長**mm	437.1±36.3	380.3±27.3	87.0
節間長mm			
穂首	280.7±18.8	264.7±29.0	94.3
I	146.7±18.3	124.0±16.6	84.5
II	156.4±15.9	137.5±14.8	87.9
III	95.6±11.2	84.6±6.9	88.5
IV	39.5±5.0	26.5±4.1	67.1
V	6.2±1.9	4.5±2.2	72.6
節直径mm			
穂首	1.2±0.1	1.2±0.1	100.0
I	1.8±0.4	1.7±0.4	94.4
II	2.2±0.3	2.1±0.3	95.5
III	2.4±0.3	2.4±0.4	100.0
IV	2.9±0.4	3.0±0.3	103.4
V	3.6±0.5	3.8±0.4	105.5

*：セリタード5%粒剤5 kg/10 a, 出穂40日前処理、数値は平均値±標準偏差、**：止葉節まで。

そのうち約5 cm以下の長さで伸長を停止した‘いじけ’根の数について行った。また、各主茎より発生した5 cm以上伸長した全ての伸長根について冠根長を測定した後、ルートスキャナー（コモンウェルス社製）により総根長を測定し、さらに乾物重を測定した。各主茎に形成された冠根の分枝根発達程度を、冠根長に対する分枝根長および総根長に対する乾物重の比によって推定した。なお、完熟期に各処理2反復の区において21～22株を採取し、常法により収量諸形質を測定した。

1990年には、以下のような材料と方法によった。すなわち、品種コシヒカリを供試し、水田土壌と畑土壌を1:1に混合して充填した1/5000 aのワグナーポットに稚苗を1ポット1株、1株1本植えとして6月14日に移植し、通常の条件に準じて湛水栽培したものを用いた。試験区にはイナベンフィド処理区と、対照区の2区を設け、各区10反復で比較した。イナベンフィド処理は出穂35日前にセリタード5%粒剤の10 a 当り5 kg 相当量を湛水土壌に処理して、戸外で栽培し、乳熟期にポットごとに1株全部の根系を採取、洗いぬいで水洗した。株ごとに草丈、茎数（穂数）を測定した後、1株の全冠根を茎から切り離した。この過程で冠根数および伸長根数を数え、各伸長根の長さ（1次根長）を測定した。伸長根は1株ごとにまとめてルートスキャナーにより総根長を測定し、さらに乾物重を測定した。茎葉部は乾物重の測定に用いた。

第2表 収量諸形質の変化。

項目	対照区	処理区*	対照比%
m ² 当り穂数	358.5±10.6	417.2±6.7	115.1
1 穂粒数	78.8±4.6	63.4±1.8	80.4
玄米千粒重 g	20.9±0.2	21.6±0.2	103.3
登熟歩合 %	79.7±4.8	91.8±3.0	115.2
収量 kg/10 a	470.4±19.4	519.4±30.0	110.4

*：第1表参照。

第3表 1 主茎当りの根数および分枝根発達程度の変化。

項目	対照区	処理区*	対照比%
総冠根数	107.3±18.2	111.2±26.2	103.6
伸長根数	74.1±18.0	71.1±25.1	96.0
'いじけ'根数	33.2±5.0	40.1±9.4	120.7
'いじけ'根率 %	32.1±7.5	37.6±8.0	117.1
総根長 m	25.4±5.9	24.9±7.8	98.0
分枝根長/冠根長比	1.9±0.1	2.2±0.2	115.8
乾根重/総根長 mg/m	10.9±2.1	10.4±1.1	95.4

*：第1表参照。

結 果

1. 1989年の圃場実験

(1) 茎葉部および収量諸形質に及ぼす影響

主茎について茎葉部の諸形質（第1表）を比較してみると、イナベンフィド処理によって節間長はいずれの伸長節間でも短縮したが、特にその効果は下位伸長節間で著しく、これと対応して草丈および茎長（止葉節まで）も短くなった。また、節の直径は上位第 I-II 節では減少したが、止葉節および比較的下位の節では対照区と同程度かあるいはこれを上回った。

イナベンフィド処理が収量諸形質に及ぼす影響を株を対象として見た結果（第2表）、m² 当りの穂数は増加したが、1 穂当りの粒数は著しく減少した。ただし登熟歩合は高くなり、精玄米粒重もやや増加する傾向にあった。その結果、収量には約 10% 程度の増加が認められた。

(2) 主茎の根群に及ぼす影響

主茎に形成された根群に対するイナベンフィド処理の影響（第3表）についてみると、主茎 1 本当りの総冠根数は僅かな増加傾向を示した。ただし、この場合、'いじけ' 根数が著しく増加し、'いじけ' 根率も高くなった。その結果、主茎 1 本当りの伸長根数はやや減少した。しかし、1 主茎当りの総根長はほとんど変化を示さなかった。そこで、主茎に形成

第4表 地上部形質に及ぼす影響。

項目	対照区	処理区*	対照比%
草丈 cm	88.1±2.2	84.8±3.4	96.3
1 株当り茎数	13.4±1.1	15.2±1.3	113.4
地上部乾物重 g	31.2±2.3	33.1±3.8	106.1

*：セリタード 5% 粒剤 5 kg/10 a，出穂 35 日前処理。

第5表 1 株当りの根の諸形質。

項目	対照区	処理区*	対照比%
1 株冠根数	426.8±32.5	426.5±40.5	99.9
1 株伸長根数	408.0±29.3	408.8±35.9	100.0
1 株総根長 m	295.6±40.5	341.4±67.8	115.5
1 株冠根長 m	105.4±5.7	104.5±12.5	99.2
1 株分枝根長 m	190.2±38.8	236.9±50.9	124.6
1 株根乾物重 g	3.64±0.13	4.01±0.35	110.2

*：第4表参照。

された冠根について分枝根の発達程度を推定し、処理による変化をみた結果（第3表）、冠根長に対する分枝根長の比は高く、また、総根長に対する根乾物重の比はやや低くなり、主茎の冠根では分枝根の発達が促進されることが示唆された。

2. 1990年のポット実験

上記の圃場実験の結果、主茎の冠根では、イナベンフィド処理によって伸長根数が減少するのに対し、分枝根の発達は促進される傾向を示すことを明らかにした。しかし、このようにイナベンフィド処理は根群の量に影響する上記の2つの形質について相反する影響を及ぼすため、株全体についてみた場合の根群の量にどの様に影響しているかという点は、主茎についての結果のみでは必ずしも明らかではなかった。そこで、主茎についての結果を確認すると共に、株全体についてみた根群の生育への影響をポット実験により検討した。

(1) 茎葉部の形質に及ぼす影響

イナベンフィドが茎葉部の二、三の形質に及ぼす影響（第4表）について確認を行った。その結果、薬剤処理によって草丈は減少し、1 株当りの茎数と地上部乾物重は増加した。

(2) 1 株当りの根の量

1 株当りの根の量に関する諸形質（第5表）について薬剤処理の影響をみると、イナベンフィド処理によって、1 株冠根数、1 株伸長根数および1 株総冠根長にはほとんど変化は認められなかった。しかし、1 株総根長、1 株分枝根長および1 株根乾物重は増加する傾向を示すことが明らかとなった。

(3) 1 茎平均の根の量

第6表 1茎当りの根の諸形質。

項目	対照区	処理区*	対照比%
1茎当り冠根数	31.9±1.8	28.1±2.1	88.1
1茎当り伸長根数	30.5±2.6	26.9±1.7	88.2
1茎当り総根長 m	22.1±3.4	23.5±3.2	106.3
1茎当り冠根長 m	7.9±0.4	6.9±0.7	87.5
1茎当り分枝根長 m	14.2±3.5	15.6±3.4	110.0
1茎当り根乾物重 g	0.27±0.02	0.26±0.02	96.3

*：第4表参照。

第7表 分枝根の形成に及ぼす影響。

項目	対照区	処理区*	対照比%
平均伸長根長 m	0.24±0.01	0.25±0.02	104.2
冠根1本当り分枝根長 m	0.45±0.09	0.55±0.13	122.2
分枝根長/冠根長比	1.80±0.34	2.26±0.35	125.6
乾根重/総根長 mg/m	12.2±1.1	11.1±1.2	90.9

*：第4表参照。

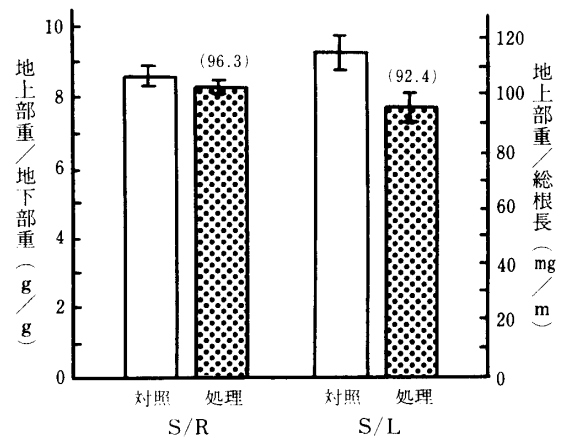
次に、1茎平均の根の量が薬剤処理によってどのような影響を受けるかをみた結果（第6表）、1茎当りの冠根数、伸長根数および冠根長は、処理によって著しく減少し、1茎当りの根の乾物重もやや減少傾向を示した。このことは、1茎当りの冠根数や伸長冠根数は薬剤処理によって減少するが、茎数が増加したために、1株当りの冠根数、伸長冠根数あるいは冠根長は対照区とほぼ同程度となったことを示している。一方、1茎当りの総根長および分枝根長についてみると、ともに薬剤処理によって増加する傾向が認められた。

(4) 株全体についてみた場合の分枝根形成への影響

そこで、イナベンフィド処理が1株全体の根群における分枝根の形成に及ぼす影響について検討した。その結果（第7表）、伸長した冠根1本の平均根長は処理によってやや増加する程度で、大きな変化は認められなかったが、冠根1本当りの分枝根長は著しく増加する傾向を示した。また、分枝根の発達程度を反映するとみられる分枝根長/冠根長の比および根重/根長比についてみると、薬剤処理によって、分枝根長/冠根長比は著しく大きく、根重/根長比は小さくなる傾向が認められた。すなわち、1株全体においてもイナベンフィド処理によって分枝根の形成が顕著に促進されていたことが明らかになった。

(5) 地上部と地下部の関係

そこで、地上部と地下部の関係を、地下部に対する地上部の乾物重比（S/R比）および総根長に対す



第1図 地上部・地下部関係に及ぼす影響。

S/R：地下部に対する地上部の乾物重の比。

S/L：総根長に対する地上部乾物重の比。

（ ）内の数字は対照比%，I：標準誤差。

る地上部乾物重の比（S/L比）について対照区と処理区で比較してみた（第1図）。その結果、処理によって、S/R比は僅かに減少し、S/L比は著しく減少することが認められた。したがって、1株全体についてみた場合には、イナベンフィド処理によって地上部の量に対比して地下部の量が多くなり、根の比率が相対的に高い水稻体の構造となっていたことが明らかとなった。

考 察

ジベレリ生合成阻害剤であるイナベンフィド¹⁰⁾が水稻の根系の量的形成に及ぼす影響を1989年および1990年の両年にわたって検討した結果、イナベンフィドを用いて節間伸長を抑制した場合には、冠根の形成も影響を受け、その結果として根群の量もまた変化することが明らかとなった。本研究では、1989年には圃場条件下で主茎を対象に冠根数および分枝根の形成を、1990年にはポット実験において1株全体についてみた場合の根の諸形質について、観察を行った。以下、両年に共通して認められた点に焦点を絞って考察してみたい。

第1に、水稻にイナベンフィドを処理した場合、1株に形成される根の量はどのように変化するかという点について考える。すでに記したように、1989年の主茎についての結果（第3表）でみると、イナベンフィド処理によって主茎に形成される正常に伸長した冠根の数は減少傾向を示すことが明らかとなった。また、冠根における分枝根の発達も促進されることが示された。そこで、これらの結果から1株のすべての根群の量に及ぼす影響を推定してみた。

その場合、1主茎当りの伸長根数の減少は約4%程度であったのに対し、イナベンフィド処理の顕著な特徴として茎数が著しく増加(本圃場実験の場合約15%)することが認められた。このように1株の茎数の増加率は伸長根数の減少率を上回っており、推定される1株当りの正常に伸長した冠根数は増加するものと考えられた。さらに上記の分枝根形成の促進をあわせて考慮すると、1株当りの根群の総量はかなりの程度増加するとみられた。

この点を確認するために1990年にはポット実験を行った。その結果、1株全体の総根長、分枝根長および根乾物重はいずれも、イナベンフィドの処理によって増加することが明らかになった(第5表)。

すでに、イナベンフィドを処理した水稻では根の量が増加することは、既往の研究⁶⁾においても報じられている。本研究の場合、1989年には主茎の結果からの推定、1990年にはポット実験の結果と、いずれの場合も現場の水田条件下における反応を直接証明するものではない。しかし、いずれの場合にも一致した結果を示したことから、イナベンフィドが1株の根群の量を増加させるという現象はほぼ一般的なものともてよい考えられる。

第2に、それでは、1株全体の根量の変化はどのような機構によってもたらされたものであったか、根群の量に影響を及ぼす種々の形態的な諸形質⁴⁾に注目した。すでに記したように、1989年および1990年の両年に共通した結果として、イナベンフィド処理によって茎数が増加すること、茎1本当りに形成された正常に伸長した冠根の数は減少傾向を示すこと、および分枝根の発達が顕著に促進されることが示された。以上の結果から両実験を通じての諸形質に及ぼす影響を取りまとめてみると、イナベンフィド処理に伴って茎1本当りの伸長冠根数は減少するが、同時に各々の冠根では分枝根が発達し、茎1本当りの総根長が増加すると考えられる。また、このことと茎数が増加することの二つの要因が相乗的に働いて1株当りの根群の量とくに総根長は増加する結果となったものと考えられる。

イナベンフィドが水稻の冠根の発育に及ぼす影響を形態形成の視点からみると、二つの特徴をあげることができる。すなわち、その第1は両年にわたって認められた1茎当り伸長根数の減少という問題である。1989年の実験では、イナベンフィド処理によって出根する冠根の数はやや増加したが、出根した冠根のその後の伸長はむしろ抑制され、いじけ根

が増加した。その結果、主茎1本当りに形成される正常に伸長した冠根の数は減少傾向を示すことが明らかとなった。このことはポット実験の結果から1茎平均の伸長冠根数についてみた場合においても確認され、冠根の伸長といった根の生長の面ではイナベンフィドはむしろ抑制的に働くことを示唆するものである。

特徴の第2は、繰り返し指摘しているように分枝根量の著しい増加が認められる点である。この点は、薬剤処理による伸長根数の減少、あるいは1株当り総冠根長がほとんど変化しなかったにも関わらず分枝根を含む根の総量が著しく増加することから、イナベンフィドの顕著な効果の一つであるとみられる。このことは、分枝根形成の視点からみると、各々の冠根上における分枝根の分化、出根あるいはその生長のいずれかが促進されたことを意味している。本研究の結果の範囲では、まだこの点に関する立ち入った議論はなし得ないが、すでに、分枝根の発育は総根長など、根の総量の増加に著しく寄与することが指摘^{3,5)}されており、根の量を規定する機構を明らかにする意味で重要な点であろう。

いずれにせよ、上記の2つの特徴はイナベンフィド処理によって茎が短縮する場合に、根の発育はその形態的形質によって促進、抑制の両面の影響を受けていることを示唆している。分枝根形成については今後でやや詳しい解析を加える予定であるが、以上の諸点は水稻の根の形態形成およびその抑制を考える上から興味深い点である。

第3に、地上部の諸形質について比較してみると、イナベンフィド処理によって節間長はいずれの伸長節間でも短縮したが、とくにその効果は下位伸長節間で著しく、これと対応して草丈および茎長(止葉節まで)も短くなった。収量の成立に関しては1989年のみの結果(第2表)ではあるが、イナベンフィド処理によって m^2 当りの有効穂数は増加し、1穂当りの平均粒数は著しく減少した。ただし、登熟歩合は高く、精玄米千粒重もやや増加し、収量では約10%程度の増加が認められた。以上の地上部諸形質に対する影響はすでに明らかにされている多くの結果^{13,14)}と一致したものであった。

既往の研究から収量と根量の関係についてみると、多収水稻の根系は概ねよく発達しているという数多くの指摘がなされている⁷⁾。その場合の根系の量的特徴は、1次根、とくに旺盛に伸長した1次根の根数の多いこと、分枝根や根毛がよく発達し、ま

た重量の上でも多いことなどである^{11,12)}。しかし、根の量がどのような機構を通じて収量と関係するにいたるかという点に関しては必ずしも明らかにされているとはいえない。

本研究で認められた、イナベンフィド処理による1株の登熟歩合および収量の増加の点からみると、この場合の水稲体を多収水稻の1事例とみて検討を加えておくことも有意義であると考えられる。本研究の場合には、茎の伸長および草丈の増加は抑制され、葉身の伸長もまた抑制されていた^{13,14)}と考えられるが、茎数が著しく増加したために1株の地上部乾物重は処理によってむしろ増加する結果となった。一方、1株当りの根の乾物重は増加し、とくに総根長はイナベンフィド処理によって著しい増加を示した。しかし、地上部と地下部の関係(第1図)を、S/R比および総根長に対する地上部重の比すなわちS/L比についてみた結果では、いずれも、とくにS/L比が著しく減少した。以上の事実は、1株全体についてみた場合には、地上部の量の増加に対比して根群の量とくに総根長の増加が上回っており、イナベンフィドの処理によって根の比率が相対的に高い水稻体の構造となっていたことを示している。

この点をさらに個々の茎1本当りの器官構成にまで眼を及ぼしてみておく。イナベンフィドを処理すると穂数が増加するにも関わらず、1穂粒数の減少は僅かで、むしろ登熟歩合が高まることによって増収することは、他の多くの報告においても指摘^{13,14,15)}されている。本研究において1茎当りの根の形質をみると、伸長根数は減少したが、分枝根の著しい発達のために1茎当りの総根長はむしろ増加する傾向を示した。以上のことは、穂数が増加しても、各々の茎には穂の発育を支えるに足る総根長を有する根系が形成されていたことを意味していると考えられる。

著者らは収量構成要素と冠根数の関係について検討し、伸長根あるいはとくに旺盛に伸長したA型根の数と精玄米数との間に高い正の相関関係^{1,2)}が認められることを指摘した。一方、A型根はその形態や分枝特性から試算してみると、伸長の比較的劣るC型根に比べて冠根1本当りの総根長が著しく長くなることも指摘した⁴⁾。以上のことは1穂における精玄米の数を相対的に増加させるには茎1本

当りの総根長を長くすることが前提条件の一つになっていることを示している。本研究におけるイナベンフィド処理の影響下で形成された水稻体の構造は上記の構造と共通するものであったと考えられる。ここでは、以上の事実を一事例として指摘しておきたい。

引用文献

1. 原田二郎・山崎耕宇・中元朋実・三宅 晃・梅田泰一郎 1984 a. 農家水田に生育した水稻の1次根数と収量構成要素との関係. 第1報 株および個体に着目した場合. 日作紀 53: 307—312.
2. ———・———・梅田泰一郎・中元朋実・三宅 晃 1984 b. ——— 第2報 茎および“要素”に着目した場合. 日作紀 53: 313—319.
3. ———・姜 始 龍・山崎耕宇 1988. 日印交雑水稻における分枝根の形成量. 日作紀 57 (別 2): 83—84.
4. ——— 1990. 根の形態と発育. 稲学大成. 第1巻 形態編. 農文協, 東京. 118—120.
5. 川島長治 1988. 水稻の根系形成に関する研究. 第3報 根の数, 長さ, 体積, 表面積の推移. 日作紀 57: 26—36.
6. 間脇正博・笈田豊彦・岩田忠寿 1989. 植物生長調節剤 CGR—811粒剤の水稻根系に及ぼす影響. 日作紀 58 (別 1): 162—136.
7. 森田茂紀 1990. 根系. 稲学大成. 第1巻 形態編. 農文協, 東京. 136—142.
8. 岡武三郎 1986. 生育調節剤による水稻の倒伏軽減. 農業技術 41: 55—59.
9. 太田保夫 1985. 新しい矮化剤の作用特性について. 植物化学調節 20: 17—24.
10. 白川憲夫・富岡博実・深沢正徳・竹内正毅・岡田政憲・岩根吉孝 1987. 4'-Chloro-2'-(α -hydroxybenzyl) isonicotinilide (Inabenfide) のイネ苗成長調節作用と倒伏軽減効果. 日本農薬学会誌 12: 599—607.
11. 田中典幸 1976. 多収稲根群の形貌とその生育環境. 農及園. 51: 377—380.
12. 田中典幸 1981. 低収稲および高収稲根群の形貌とその生育環境について. 日作紀 50 (別 1): 15—16.
13. 富岡博実・深沢正徳・竹内正毅・白川憲夫 1986. 植物生長調節剤 CGR—811に関する研究. (5) CGR—811がイネの諸形質におよぼす影響. 日作紀 55 (別 1): 186—187.
14. ———・———・——— 1987. ——— (8) CGR—811 (セリタード) の日本晴に対する生長調節作用. 日作紀 56 (別 1): 134—135.
15. 和田 学・青木 宏・小松良行 1990. イナベンフィドによる水稻の登熟向上. 農及園. 66: 497—504.