

段階的な水位上昇処理が水稻の莖数増加に及ぼす影響

菅井恵介¹⁾・後藤雄佐^{*1)}・斎藤満保²⁾・西山岩男¹⁾

(¹⁾東北大学・²⁾宮城県農業短期大学)

要旨: 水稻品種ササニシキを用い、段階的に水位を上げる処理が分げつ出現の時期と節位とに及ぼす影響について検討した。葉齢 7.5 の時に主莖の第 7 葉の葉節が水没する深水処理を行い、その後、葉齢が 1 進むごとに、その時点での最上位葉の葉節が水没する処理を行った (段階的深水処理)。深水処理開始から深水処理開始後 13 日目にかけて、5 号分げつ (T5) と T6 は対照区では出現したが、深水処理により出現が抑制され、深水処理した個体の 1 莖あたりの莖数増加速度は対照区より小さかった。しかし、3 段階目の深水処理を行った 13 日目から 18 日目にかけては、前段階までと同様の基準で水位を上げているにも関わらず、この期間に出現した分げつ位ごとの出現率は対照区とほぼ同じで、深水処理した個体の 1 莖あたりの莖数増加速度は対照区より大きくなった。このように、莖数増加に関しては、各段階の深水処理に対して、水稻は常に様な反応を示さなかった。特に 3 段階目での反応は、最初の 2 段階目までの深水処理により、水稻が深水中に適應できる生理的・形態的な体勢を整えたことによると考えられた。また、13 日目以降に出現した分げつ位で対照区とほぼ同程度の出現率であったものは、深水処理開始から 13 日目までの期間に出現が抑制された分げつ位ではなく、これらの分げつ位より上位節のものであった。このことから、深水処理により一度、出現が抑制された分げつ位では、その後、他の分げつが出現できる状態になっても出現しなかったことが確認できた。

キーワード: 莖数, 莖数制御, 莖数増加速度, 水稻, 生長制御, 湛水深, 深水, 分げつ。

水稻栽培において、通常の水管理よりも深く湛水する深水管理は、従来、生育初期に稲体を低温から保護すること (注: 宮城県農政部編 1996. 稲作指導指針. 宮城県, 宮城. 97-102.), 障害型冷害の危険期において幼穂を低温から保護すること (西山ら 1969, 小林・佐竹 1979), さらに雑草防除 (荒井・宮原 1956) を目的として行われてきた。最近では、深水管理は多収を目的とした水稻の生長制御技術として導入されている (錦ら 1988, 星川 1990, 薄井 1991, 稲葉 1993, 後藤 1996)。これは、分げつ期の深水管理によって、弱小分げつの出現を抑制して有効莖歩合が高い群落を作り、多収に結びつけようとするものである。

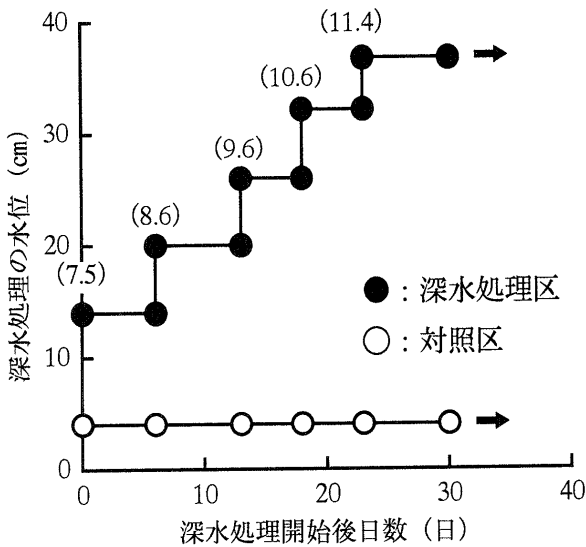
古谷ら (1991) は、有効分げつ決定期に 10~15 cm の湛水深での管理によって、莖数の増加が抑制され、有効莖歩合が高まることを報告した。しかし、増収技術として実際の水稻の生産現場で深水管理を行う場合、水稻の生長にあわせて、段階的に湛水深を上げる方法 (薄井 1991, 稲葉 1993) が多くとられている。この段階的に水位を上げる深水処理が日本型水稻の生長に及ぼす影響について検討した過去の報告 (桐山・中谷 1986, 1987, 大江ら 1994, 後藤ら 1995, 照井ら 1996) では分げつ性についての解析が不十分である。その中で、大江ら (1994) は、1~2 本の分げつを持つ主莖葉齢約 5.2 の水稻に対して、主莖葉齢が約 10.5 になるまでの 25 日間に合計 5 回の段階的に水位を上げる深水処理を行い、4 号分げつから 6 号分げつまでの出現が連続的に抑制されたことを報告した。しかし、それ以降の段階での 2 次分げつと 3 次分げつを含めた分げつ出現への影響については明らかにされていない。

現在の深水管理に関する知見では、群落形成過程で設計通りに莖数を制御することが難しい。したがって、意図通りに分げつの出現を制御し、莖数を管理するためには、出穂までの莖数増加について、1 次分げつだけでなく、2 次分げつ及び 3 次分げつも含めた深水処理の影響を把握する必要がある。そのために、まず、ここでは、段階的に水位を上げる深水処理が出穂開始直前までの期間について莖数増加パターンに及ぼす影響を分げつの出現時期と出現節位とに着目して解析した。

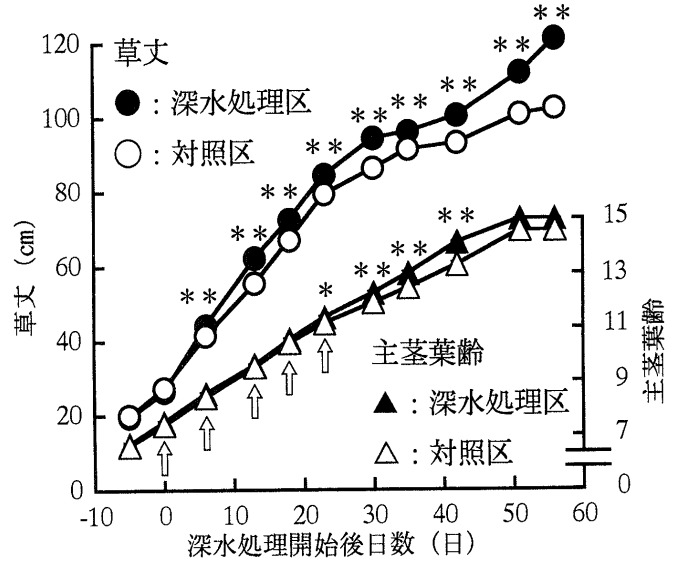
材料と方法

水稻品種ササニシキを供試した。1/5000 a ワグネルポットに 1 ポットあたり 3 個体、畑状態で育て、主莖葉齢 6.0 の時、水槽 (縦 100 cm × 横 70.5 cm × 高さ 60 cm) に移し、4 cm の湛水状態にした。水槽の上端まで水を入れ、水位の調節はポットの下に積み重ねるコンクリートブロックの数を調節することで行った。施肥は肥効調節型窒素肥料 (商品名: LP コート 100) を全量基肥として、窒素成分でポットあたり 3 g 与えた。

主莖葉齢が 7.5 の時に最上位展開葉である第 7 葉の葉節を水面から 3~5 cm 沈め、さらに、深水処理区の主莖葉齢が 1 進むごとに、その時点での最上位展開葉の葉節を水面から 3~5 cm 沈める処理 (段階的深水処理) を行った (第 1 図)。水位を上げた日は、最初に深水処理を開始した日と深水処理開始後 6 日目、13 日目、18 日目、23 日目であった。最初の深水処理の水位は 14 cm であり、また、深水処理開始後 23 日目における水位は 37 cm であった。深水処理開始後 23 日目から深水処理を終了した出穂開始



第1図 段階的深水処理の水位の設定。
括弧内は深水処理区の主茎葉齢を示す。
矢印はそれ以降の水位を示す。



第2図 主茎の草丈と葉齢の推移。
**は1%水準で、*は5%水準で有意差があることを示す。
±S.Eはシンボルの範囲内。
矢印は深水処理区の水位を上げた日を示す。

直前の56日目までは、この37 cmの水位を保った。同じ水槽内に4 cmの水位を一定に保つ対照区を設けた。深水処理期間中は水温を電熱線を用いて20°Cから30°Cで管理した。

葉位及び分げつ位は以下のように表記した。第1葉(不完全葉)をL1と表し、順次L2, L3, …,とした。また、分げつ位に関してはL1葉腋から発生する分げつをT1と表記し、以後順にT2, T3, …,とした。高次分げつについては、Tの後ろに主茎からの節位を順に並べて表し、例えばT2の第1葉(L2-1)葉腋から出現した2次分げつはT2-1とした。

また、母茎となる分げつが出現しなかった場合、そこから出現する娘分げつは出現しない。したがって、分げつ位ごとの出現率を求める場合、母茎の出現率を考慮に入れる必要がある。そこで、各分げつ位の出現率はその母茎数を100とした時の割合として求めた。

深水処理区、対照区ともに5ポット15個体について調査したが、深水処理開始する時点で、T2とT3, T4のすべてが出現していた個体(深水処理区8個体、対照区6個体)についてのみ解析した。全解析個体のうちの14%でT2-1が出現していた。また、T5はすべての個体で出現直前の状態であった。深水処理を開始した5日前から深水処理を終了した出穂開始直前の56日目まで、草丈と主茎葉齢、分げつの出現節位、茎数の調査を5~9日の間隔で同一個体について行った。

結 果

草丈は深水処理開始後6日目から出穂開始直前の深水処理開始後56日目まで対照区より深水処理区で有意に高かった(第2図)。主茎葉齢は23日目から42日目にかけて深水処理区で進んでいたが、止葉の葉位に有意差は認めら

れなかった。しかし、深水処理区ではすべての個体でL15が止葉であったのに対して、対照区では67%の個体でL15が、残り33%の個体でL14が止葉になった。

深水処理によって草丈が高くなったのは、節間伸長を始める前までは、深水処理開始後に伸長、展開する葉の葉身と葉鞘とが対照区より長かったためであった(第3図)。また、主茎葉齢が7.5の時に深水処理を開始したので、この時すでにL7の葉鞘は伸長を完了していたと見られたが、この葉鞘も深水処理によって長くなった。

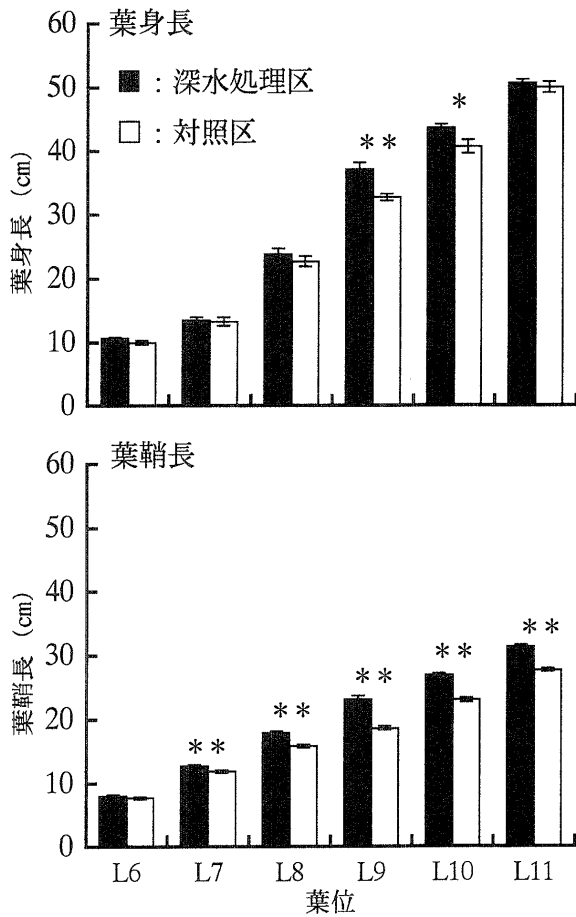
深水処理区の茎数は著しく少なく(第4図)、深水処理開始後56日目においては深水処理区の茎数は対照区の58%であった。

深水処理による茎数の増加パターンをさらに詳細に解析するために、まず茎数増加速度(R:本/日)を次の式から求めた。

$$R = (n_2 - n_1) / (t_2 - t_1)$$

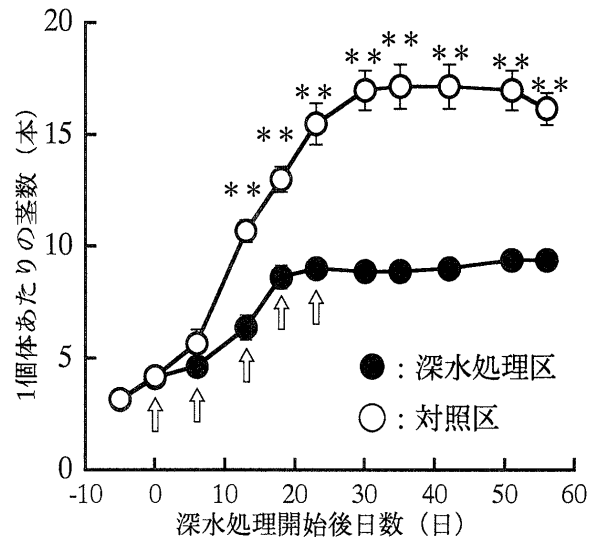
n_1, n_2 (本)はそれぞれ t_1, t_2 (日)における茎数を表す。さらに、この茎数増加速度を t_1 の時の茎数、 n_1 で除して (R/n_1) 、1茎あたりの茎数増加速度を求め、第5図に示した。深水処理開始後6日目から13日目にかけて、1茎あたりの茎数増加速度は対照区より深水処理区で著しく小さかったが、13日目から18日目にかけては深水処理区と対照区との間で1茎あたりの茎数増加速度に有意差は認められなくなり、むしろ、深水処理区の方が大きかった。また、18日目から23日目にかけてと、23日目から30日目にかけてとでは、深水処理区の1茎あたりの茎数増加速度は対照区より有意に小さかったが、その差は6日目から13日目にかけて見られた差ほど大きくなかった。

相対分げつ位(Relative tiller position: RTP)とは、

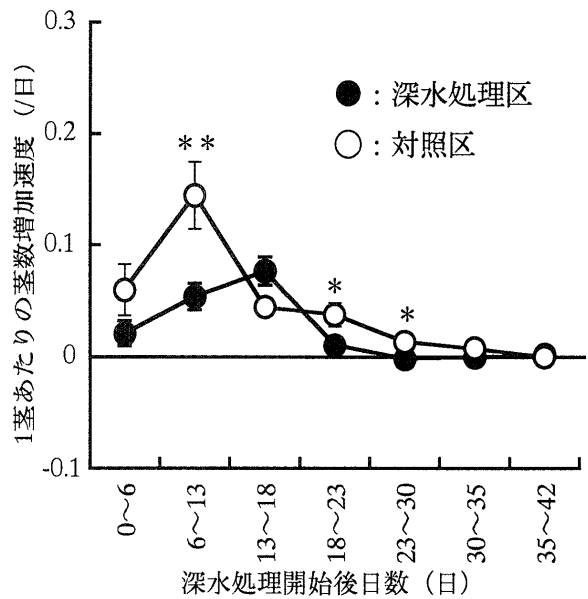


第3図 主茎葉の葉身長及び葉鞘長。
** は1%水準で、* は5%水準で有意差があることを示す。
シンボルの上下に示した範囲は±S.Eを示す。

それぞれの分けつを同伸分けつ (片山 1951) ごとにまとめて、それらを出現順に並べたもので、相対分けつ位が同じ分けつ群はすべて同伸分けつであることを示す (後藤・星川 1988)。相対分けつ位 (RTP) ごとに、母茎となる分けつ及び主茎の出現率を考慮して、分けつ出現率を次別別に求め、第6図に示した。なお、本実験ではプロフィール節から分けつは出現しなかったため、解析からはずした。また、母茎の出現率を考慮に入れずに、1個体に占める特定の分けつ位の割合を表すために、1個体あたりの出現茎数を第1表に示した。第1表中の数値は、特定の分けつ位について、その分けつが出現した個体数を全個体数で割ったもので、生育途中で枯死した分けつも含めた。RTP 7においては、1次分けつ T5の出現が深水処理によって著しく抑制された。2次分けつ T2-1では、出現率は深水処理区と対照区との間で差は認められなかったが、深水処理区の37%の個体で枯死した。さらに、RTP 8においては、T6とT2-2、T3-1は深水処理によって全く出現しなかった。このために深水処理開始後6日目から13日目にかけて深水処理によって茎数増加が著しく抑制された (第5図)。しかし、深水処理によって出現が抑制された分けつ位より上位節の分けつである RTP 9の T7と T3-

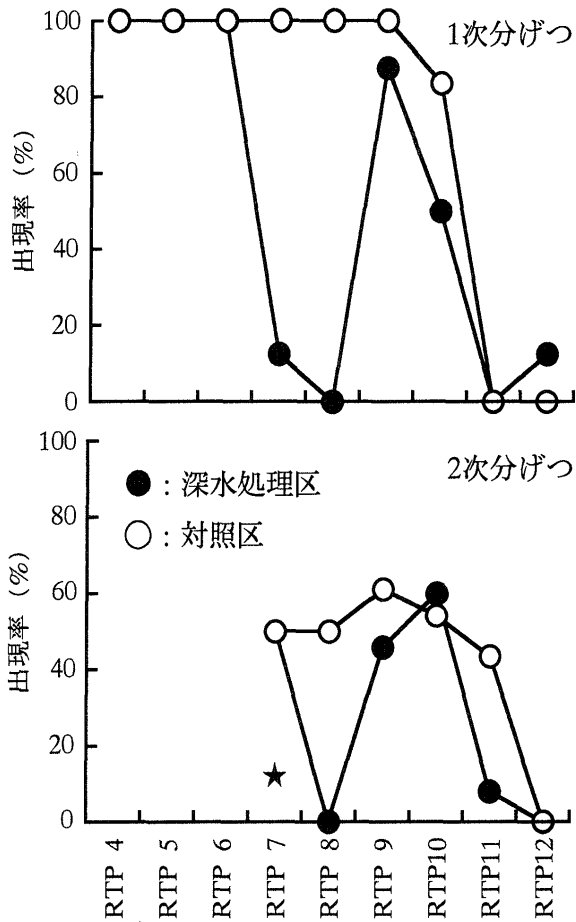


第4図 1個体あたりの茎数の推移。
** は1%水準で有意差があることを示す。
シンボルの上下に示した範囲は±S.Eを示す。
矢印は深水処理の水位を上げた時点を示す。



第5図 1茎あたりの茎数増加速度の推移。
** は1%水準で、* は5%水準で有意差があることを示す。
シンボルの上下に示した範囲は±S.Eを示す。

2, RTP 10の T2-4, T3-3などは対照区とほぼ同程度の出現率となり、段階的深水処理によってそれらの出現は抑制されなかった (第6図, 第1表)。また、一度、出現が抑制された T5, T6, T2-2, T3-1などの分けつは、その後、T7, T3-2, T2-4, T3-3などの分けつが出現する状態になっても出現せず、その時点で出現する生育段階に達している分けつの出現が優先された。その後、RTP 11の2次分けつと3次分けつ及び RTP 12の3次分けつの出現が深水処理によって抑制された。深水処理区の一部の個体で RTP 11の T2-5と T4-3の出現が、深水処理開始後23日目と30日目において



第6図 相対分げつ位 (RTP) ごとの分げつ出現率。
 ★: 深水処理区の RTP7 の T2-1 で、深水処理開始後 56 日目まで生存したもの。
 相対分げつ位 (RTP): それぞれの分げつを同伸分げつごとにまとめて、出現順に並べたもの。

認められたが、これらは生育途中で枯死した。深水処理区で止葉が抽出し始めた深水処理開始後 42 日目においては、RTP 12 の T10 が出現した。さらに、出穂開始直前の深水処理開始後 51 日目において、RTP 15 の T2-9 と T3-8, T3-3-3, 同じく出穂開始直前の 56 日目において、RTP 16 の T3-3-4, といった高節位の分げつが、深水処理区の一部の個体で出現した (第1表)。

考 察

水稻の生長にあわせて段階的に水位を上げる深水処理が分げつの出現に及ぼす影響について、大江ら (1994) は、1~2 本の分げつを持つ主茎葉齢約 5.2 の水稻に対して、主茎葉齢が約 10.5 になるまでの 25 日間に合計 5 回の段階的に水位を上げる深水処理を行い、T4 から T6 までの出現が連続的に抑制されたことを報告した。しかし、それ以降の段階での 2 次分げつと 3 次分げつを含めた分げつの出現への影響については明らかにされていない。そこで、本論文では、分げつ期から出穂までの期間について段階的深水処理に対する分げつ出現への影響と各段階の深水処理に対する水稻の反応について考察する。

第1表 1 個体あたりの出現茎数。

RTP*	分げつ位	出現茎数 (本)	
		深水処理区	対照区
0	主茎	1.00	1.00
4	T2	1.00	1.00
5	T3	1.00	1.00
6	T4	1.00	1.00
7	T5	0.13	1.00
8	T2-1	0.50	0.50
	T6	0	1.00
	T2-2	0	0.50
9	T3-1	0	0.50
	T7	0.88	1.00
	T2-3	0.50	0.83
	T3-2	0.75	0.67
10	T4-1	0.13	0.33
	T8	0.50	0.83
	T2-4	0.88	1.00
	T3-3	1.00	1.00
	T5-1	0	0.17
11	T2-1-1	0	0.17
	T9	0	0
	T2-5	0.13	0.50
	T3-4	0	0.67
	T4-3	0.13	0.83
	T5-2	0	0.17
12	T2-1-2	0	0.33
	T2-2-1	0	0.17
	T3-1-1	0	0.17
	T10	0.13	0
15	T2-2-2	0	0.50
	T2-3-1	0	0.17
	T3-2-1	0	0.17
	T2-9	0.25	0
16	T3-8	0.13	0
	T3-3-3	0.13	0
	T3-3-4	0.13	0

*: それぞれの分げつを同伸分げつごとにまとめて、出現順に位置づけた相対分げつ位。RTP 14, RTP 15 の分げつは深水処理区と対照区とで出現しなかったため、表からのぞいた。

1. 分げつ出現の抑制

段階的深水処理によって、出穂開始直前の深水処理開始後 56 日目まで常に茎数は少なく (第4図)、茎数増加は著しく抑制された。特に、茎数増加が強く抑制されたのは、主茎葉齢が 8.6 で 2 段階目の深水処理を行った深水処理開始後 6 日目から 3 段階目の深水処理を行った 13 日目までの期間であった (第5図)。深水処理開始から深水処理開始後 13 日目にかけて茎数増加が抑制されたのは、T5, T6, T2-2, T3-1 の出現が強く抑制されたためである (第6図, 第1表)。T5 は最初の深水処理を行った主茎葉齢 7.5 の時に、また、T6, T2-2, T3-1 は 2 段階目の深水処理を行った主茎葉齢 8.6 の時に、出現直前の生育段階にあったと見られるものである。主茎葉齢の進み方は深水処理開始時から 13 日目にかけて、段階的深水処理によ

る影響は見られず (第2図), 主茎の葉身長と葉鞘長は処理によって長くなった (第3図) ことから, 段階的深水処理によって新たな分げつの出現より主茎の生長が優先されていることが示唆された。大江ら (1994) も出現直前の生育段階にある分げつ芽の出現が深水処理によって抑制されたことを報告している。そこでは, 1~2本の分げつを持つ主茎葉齢約5.2の水稻に対して, 段階的深水処理を行い, 本実験よりやや弱かったもののT4, T5, T6といった3つの節位の出現が連続的に抑制された。その分げつ位から, 最初の3段階目までの深水処理によって分げつの出現が連続的に抑制されたと判断でき, 本実験においても, 最初の2段階目までの深水処理によって分げつ出現が連続的に抑制されたことから, この点に関して一致した傾向が得られた。

後藤ら (1997) は主茎葉齢が7.6の時に第7葉の葉節が水没するように, 一度だけ水位を上げる深水処理を主茎葉齢が11.4になるまで約1か月間行った。その結果, 主茎葉齢が9.5になるまでの深水処理開始後約2週間は深水処理によって茎数の増加は抑制されたが, その後, 補償的に茎数が増加し, 主茎葉齢11.4の処理開始後29日目には, 深水処理を行わなかった個体とほぼ同じ茎数になった。しかし, 本実験では, 深水処理区の茎数は, 対照区と同じ程度にならなかった。これは, 一度だけ水位を上げる深水処理より段階的に水位を上げる深水処理を行った方が強く分げつの出現を抑制できることを示している。また, 主茎葉齢が9.6の時に行った3段階目の処理の後, 深水処理区の1茎あたりの茎数増加速度が対照区よりやや大きくなった (第5図) が, 茎数の増加に大きく結びつかなかった (第4図)。これは深水処理開始後13日目以降に出現するはずの2次及び3次分げつの母茎となる分げつが, 最初の2段階目までの深水処理によって強くその出現を抑制されていたことが大きな要因である。

深水処理開始時に一部の個体で出現を始めていたRTP7の2次分げつT2-1はT5と同伸分げつである。深水処理区において, T5は13%の個体で, また, T2-1は50%の個体で出現した (第1表)。しかし, T2-1は深水処理期間中に37%の個体で枯死し, 最終的に深水処理区の13%の個体で生存していた (第6図)。深水処理開始時にはT5は出現していなかったがT2-1は出現が始まっていた。同伸分げつでは高い次数の分げつの生育段階の方が低い次数のものより進んでいることが多く (後藤・星川 1988), 深水処理開始時にはT2-1の方がT5より生長が進んでいたと考えられる。しかし, 出現した分げつが深水処理によって枯死したのはT2-1であった。このことから, 深水処理開始前後に出現した分げつの生長に関して, 同伸分げつでも2次分げつより1次分げつの方が優位である可能性が示唆され, この場合, それぞれの母茎となる主茎とT2の優位性が反映されていたことも考えられる。

2. 深水処理の各段階における水稻の反応の差

段階的に水位を上げる深水処理を行った場合, 各段階の深水処理が茎数増加に及ぼす影響は様でなく (第5図)。特に主茎葉齢9.6の時に行った3段階目の深水処理ではRTP9のT7, T3-2, RTP10のT2-4, T3-3のように出現が抑制されない分げつ位が認められた (第6図, 第1表)。これは主茎葉齢が7.5と8.6の時に行った最初の2段階目までの深水処理で, 水稻が深水処理に適應できる生理的・形態的な体勢を整えたためではないかと考えた。すなわち, 最初の2段階目までの深水処理によって, RTP7のT5, RTP8のT6, T2-2, T3-1といった分げつの出現が著しく抑制され, 母茎に従属的に生長している分げつ (佐藤 1961, 王・花田 1982 a, b) の数は少なくなる。このことにより, 母茎が新たな分げつを出現させるために必要な光合成産物を供給することが可能となり, さらに深水処理を行った場合には, 分げつの出現が抑制されにくくなると考えられた。

また, 主茎について, 第8葉の葉身は第7葉の葉身より長く, 第9葉の葉身は第8葉の葉身より長くなった (第3図)。つまり, 主茎の第7葉から第11葉までは, 新しく展開した葉の葉身の長さがそれまでに展開を完了していた葉の葉身より長くなった。したがって, 主茎葉齢が1進むごとに, その時点での最上位展開葉の葉節を沈める深水処理を繰り返して行っても, 水面上に展開している葉面積は前の処理時より大きくなると考えられ, このことも, 各段階ごとに一樣な反応を示さない一因と推察した。

一方, 深水処理開始後18日目から23日目にかけて, また, 23日目から30日目にかけて, 深水処理により, 再び茎数増加が抑制された。したがって, 最初の2段階目までの処理によって形成された深水処理に適應できる生理的・形態的な体勢は新たに分げつを出現させた後までその状態を維持できなかったと思われる。

ほとんどの茎で止葉が展開中か展開完了していた出穂開始直前の深水処理開始後51日目と56日目でRTP15のT2-9, T3-8, T3-3-3とRTP16のT3-3-4といった高節位の分げつが深水処理区の一部の個体で出現した (第1表)。このことから, 出穂開始直前の生育段階において, 深水処理を行った個体では養分的な余裕を生じる可能性があると考えられた。

段階的に水位を上げる深水処理を水稻に行うことで, 最初の2段階目までの深水処理によって分げつの出現が著しく抑制された。したがって, 深く湛水できない水田においても, 水稻の生長に合わせて2段階目まで水位を上げることで, 初期の分げつの出現を抑制できる可能性が示唆された。一方, 3段階目以降の深水処理では出現が抑制されない分げつが認められ, これらの分げつが収量に及ぼす影響を検討する必要がある。4段階目以降の深水処理により, 再び茎数増加の抑制傾向が確認できたことから, 全体的には最上位展開葉の葉節を目安とした深水管理は強い茎数増

加の抑制効果を期待できる。本実験では、深水処理により分けつの出現が抑制される原因は究明できなかった。しかし、深水処理によって群落形成過程を制御するためには、分けつの出現が抑制される機構を生理学的な視点から解明する必要があると考える。

引用文献

- 荒井正雄・宮原益次 1956. 水稻の本田初期深水灌漑による雑草防除の研究. 日作紀 24:163-165.
- 古谷勝司・椛木信幸・児嶋清 1991. 水稻栽培における生育中期の水管理が生育・収量に及ぼす影響. —深水管理を中心にして— 北陸農試報 33:29-53.
- 後藤雄佐・星川清親 1988. 水稻の分けつ性に関する研究. 第1報 主莖と分けつの生長の相互関係. 日作紀 57:496-504.
- 後藤雄佐・斎藤満保・照井秀樹・中村聡・加藤徹 1995. 環境保全機能を重視した水稻貯水型深水栽培法. 東北地方における夏期高温年の生育と収量性. 日作紀 64(別2):41-42.
- 後藤雄佐 1996. 水稻の深水栽培とその貯水機能の活用. 農業技術 51:344-348.
- 後藤雄佐・菅井恵介・斎藤満保 1997. 深水処理が水稻の分けつ生長に及ぼす影響. 日作紀 66(別1):248-249.
- 星川清親 1990. イラストみんなの農業教室. 水稻の増収技術. 農山漁村文化協会, 東京. 1-142.
- 稲葉光圀 1993. 大莖・大穂のイネづくり. 農山漁村文化協会, 東京. 60-81.
- 片山佃 1951. 稲・麦の分蘖研究. 養賢堂, 東京. 1-117.
- 桐山隆・中谷治夫 1986. 深水管理とコシヒカリの生育. 1. 深水管理と水稻前期の生育量. 北陸作物学会報 21:45-46.
- 桐山隆・中谷治夫 1987. 深水管理と水稻後期の生育. 北陸作物学会報 22:11-12.
- 小林正男・佐竹徹夫 1979. イネの穂ばらみ期冷害による不稔を防止するために有効な灌漑水の深さ. 日作紀 48:243-248.
- 錦斗美夫・長谷川愿・芳賀静雄・神保恵志郎 1988. 水稻生育と深水管理. 農と園 63:723-731.
- 西山岩男・伊藤延男・早瀬広司・佐竹徹夫 1969. 水稻の障害型冷害防止にたいする水温及び水深の効果. 日作紀 38:554-555.
- 大江真道・後藤雄佐・星川清親 1994. 深水処理が水稻分けつの出現に及ぼす影響. 日作紀 63:576-581.
- 佐藤庚 1961. 稲の組織内澱粉に関する研究. 第8報 澱粉消長よりみた分けつ相互の関係. 日作紀 30:23-26.
- 照井秀樹・後藤雄佐・斎藤満保・中村聡・加藤徹 1996. 水稻葉の形質に及ぼす深水処理の影響. 日作東北支部報 39:27-28.
- 薄井勝利 1991. 良食味・多収の豪快イネづくり. 農山漁村文化協会, 東京. 45-53.
- 王永琴・花田毅一 1982a. 水稻幼植物における剪葉が主莖および1次分けつの生長に及ぼす影響. 日作紀 51:455-461.
- 王永琴・花田毅一 1982b. 水稻の主莖および分けつ間における¹⁴C同化産物の移動. 日作紀 51:483-491.

Effects of Stepwise Raising of the Water Level on Increasing Tiller Number in Rice Plants (*Oryza sativa* L.): Keisuke SUGAI¹⁾, Yusuke GOTO^{*1)}, Mitsuo SAITO²⁾ and Iwao NISHIYAMA¹⁾ (¹⁾Grad. School of Agr. Sci., Tohoku Univ., Sendai 981-8555, Japan; ²⁾Miyagi Agr. Coll.)

Abstract: Effects of stepwise raising of the water level on tiller emergence in rice were examined. When the plant age counted by leaf number on the main stem was 7.5, the plants were submerged to the level of the lamina joint of the 7th leaf. Thereafter, with the advancement of plant age, the water level was raised to the level of the lamina joint of the uppermost leaf. Tiller emergence was restrained during the first 13 days after the start of the deep-water treatment. Thus, the increase in tiller number per plant and the increase rate of tiller number were smaller in the deep-water plot than in the control plot during this period. However, the percentage of tillers that appeared between the 13th and 18th day after the start of the treatment was the same in both plots. This was because the increase rate of tiller number in the deep-water plot was higher than in the control plot during this period. We assume that the plants had adapted physiologically and morphologically to deep-water during this period. In the deep-water plot, tillers did not emerge from the nodes where the tillering had been restrained before the 13th day, but emerged from the upper nodes. Thus, it is clear that once the tillers failed to emerge in deep-water they could not emerge again even if the conditions for the emergence were improved thereafter.

Key words: Deep-irrigation, Flooded depth, Growth control, Increase rate of tiller number, Rice (*Oryza sativa* L.), Tiller, Tillering control, Tiller number.