

肥効調節型肥料による健苗育成と良食味米の生産向上

北海道美唄市農業協同組合 営農販売部米麦課

営農技術主幹 粟 崎 弘 利

1. はじめに

北海道の稲作は、苗作りの歴史から見る事ができ、府県の稲作を直接導入した(1)水苗代時代から(2)たこ足式直播による稲作の拡大、(3)畑苗代による安定・多収の実現、(4)ひも苗から稚苗、中苗、成苗へと進歩した機械移植栽培と変遷してきた。特に、北海道では栄養生長期と生殖生長期が重複して、生育期の乱れが起きるとともに、幼穂形成期には蛋白質と細胞壁物質(セルロースやリグニン)の合成が同時に行なわれる。しかし、同化作用によって供給される有機物の総量が限定されるために、細胞壁物質の合成が犠牲になり、遅れ穂が発生し、出穂・成熟期の不揃いが生じることになる。これらのことから、栄養生長と生殖生長を分離させるため、如何にして初期生育を促進させるかが重要な課題となり、「健苗の育成」、「最適な栽植密度」を中心にして下位分けつを確保することが大切になる。ここでは、肥効調節型肥料を用いた健苗育成と良食味米の生産についての検討結果を紹介する。

2. 肥効調節型肥料による健苗育成と良質米・安定生産(2006年)

1) 成苗ポット試験は、北海道美唄市開発町桜井の山角和明氏宅で品種「ななつぼし」で行なった。

圃場は低位泥炭土で、土壌窒素はN10.2kg/10a程の高水準である。成苗ポット用としてマイクロ

ロングトータル201-100を用い、播種一週間前に培土と混和した。播種期4月24日、移植期5月26日、本田栽植密度は23.5株/m²(33cm×12.9cm)で移植した。

2) 中苗マット試験は、北海道美唄市上美唄町の寺崎宏章氏宅で品種「きらら397」で行なった。

圃場は無機質表層高位泥炭土で、土壌窒素はN7.5kg/10aの中庸である。箱マット用としてエコロング424-100を用い、エコロング専用施肥ホッパーで50gを箱施肥した。

3) 肥効調節型肥料による健苗育成

移植後の生育停滞を短期間に終え、すみやかに新根を発生させ、活着する能力の高い苗が健苗である。草型は、第1鞘高・草丈が短く、葉身が硬く、澱粉等が充実した腰の太い苗である。又、発根力を高めるには移植時苗の窒素含有率を高める必要がある。その診断基準値は表1の通りである。

「成苗ポット試験」では、マイクロロングトータル201-100の培土施肥により分けつ発生が良く、乾物重が重く、苗の充実度も高まり苗質が向上した。また、マイクロロング施肥区の窒素含有率は3.99%で、慣行苗より+0.2%高くなったが、中苗基準下限の窒素栄養であった(表2)。苗質の向上には、最適な温度と水管理による生育のコントロールが不可欠であり、栄養の高い苗を作る必要がある。

「中苗マット試験」では、エコロング424-100

表1. イネ苗の栄養・生育診断基準値

育苗様式(苗令)	窒素(N%)	リン酸(P ₂ O ₅ %)	加里(K ₂ O%)	乾物重(g/100本)	苗長(草丈)(cm)	育苗日数(日)
稚苗マット(2.0~2.5)	3.5~4.0	2.0~2.2	3.0~4.0	1.0以上	8~12	20~25
中苗マット(3.1~3.5)	4.0~4.5	2.2~2.5	〃	2.0以上	10~12	30~35
成苗マット(4.0~4.5)	4.5~5.0	〃	〃	3.0~4.5	10~13	35~40(45)

表2. 肥効調節型肥料施肥による苗の生育と作期 (2006年)

育苗処理区	草丈 (cm)	葉数 (5/25)	茎数 (本)	乾物重 (g/100本)	充実度 (乾物/草丈)	窒素含有率 (%)	出穂期 (月/日)	成熟期 (月/日)
マイクロロング201-100	14.6	4.7	2.4	3.67	0.251	3.99	8/3	9/13
慣行 (ポット成苗)	15.3	4.8	2.1	3.64	0.239	3.78	8/4	9/17
エコロング424-100	14.6	3.5	1.0	1.78	0.122	3.62	8/6	9/22
慣行 (マット中苗)	11.6	3.1	1.0	1.57	0.136	6.17	8/6	9/24

の箱当たり50g施肥で、苗の乾物重が慣行苗より増加したが稚苗の生育基準に近く、徒長ぎみであった。また、エコロングの施肥により窒素含有率は3.62%で慣行苗より+0.45%高くなり、葉色は幾分濃くなったが稚苗の栄養基準であった(表2)。腰の太い苗作りには、出芽から1葉展開までの3日間の適温管理で第1鞘高を短くすることが重要である。さらに、1葉~2葉までは灌水をひかえめにして根の発育をはかり、その後は適湿土で養分吸収を高める必要がある。

4) 初期生育促進による良質米の安定生産

2006年は移植後の気温が低く、6月の寡日照と最高気温の低下により分けつ発生が著しく遅れ

たが、肥効調節型肥料の培土施肥により初期生育が促進され、茎数は慣行苗移植に比べて成苗で2割以上多く、中苗で3割程多く推移した(図1)。その結果、肥効調節肥料施肥苗は有効茎数が成苗で4日、中苗で2日早く確保され、成熟期もそれぞれ4~2日早まった(表2)。

マイクロロングを施肥した成苗「ななつぼし」は、穂数確保と登熟性が優れ、精玄米重681kg/10a(慣行対比103)の高収になった。エコロングを施肥した中苗「きらら397」は、生育促進により穂数632本/m²を確保(慣行対比122)でき、精玄米重633kg/10aが得られ、慣行苗に比べて8%の増収になった(表3)。良食味米の生産には、米粒中のアミロース含有率とタンパク含有率の双方を同時に低下させる技術の組立が重要である。肥効調節型肥料施肥苗は、下位分けつの確保により、穂揃いがよく登熟前半の温度確保が良くなり、アミロース含有率は慣行より幾分低くなった。一方、疎植のため生育量の確保が遅れ後勝りの生育になり、精米蛋白は7.6~7.8%であった。

図1. 肥効調節型肥料施肥苗の茎数の推移 (2006年)

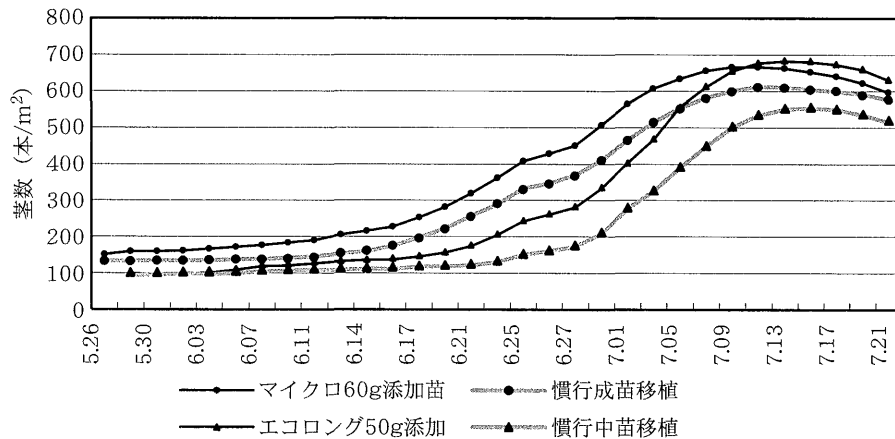


表3. 苗箱施肥による水稻の収量と収量構成要素 (2006年)

試験区 (育苗移植)	穂数 (本/m ²)	わら重 (kg/10a)	籾重 (kg/10a)	精玄米重 (kg/10a)	千粒重 (g)	精米蛋白 (%)	アミロース (%)
マイクロロング区	597	740	872	681 (103)	22.4	7.8	20.1
慣行成苗区	575	684	868	659 (100)	21.7	7.7	20.5
エコロング区	632	683	865	633 (108)	24.2	7.7	20.5
慣行中苗区	520	654	807	588 (100)	24.2	7.6	21.3

精玄米重は、成苗「ななつぼし」篩選1.95mm≦、中苗「きらら397」は篩選2.0mm≦

3. マイクロロングによる健苗育成と良食味米の安定多収 (2007年)

1) 成苗ポット試験は、北海道美唄市北美唄町の山口勝利氏宅で品種「ななつぼし」で行なった。

圃場は無機質表層高位泥炭土で、土壌窒素はN7.4kg/10aの中庸である。成苗ポット用としてマイクロロングトータル201-100を用い、①ポット当たり40g添加、②播種3週間前に培土にポット当たり35gを混和、③播種10日前に培土にポット当たり50gを混和の処理区を設けた。栽植密度は23.3株/m²(33cm×13.0cm)とした。

表4. 試験区および施肥設計

試験区名	供試肥料	施用量	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	備 考
1.対照区 (慣行育苗)	軽量培土	—	0.5	1.0	0.8	0.2 g	・培土の成分はpot 1枚当りで表示
	床土S820	303g/m ²	24.2	36.4	30.3	9.1 g/m ²	
2.マイクロロング40g/pot 添加区	軽量培土+	—	0.5	1.0	0.8	0.2 g	・床土m ² 当りで表示 ・床土施肥は各区共通
	マイクロロング	40g/pot	4.8	4.0	4.4	0.8 g	
3.マイクロロング35g混合 培土区	軽量培土+	—	0.5	1.0	0.8	0.2 g	・播種期4月16日 ・移植期5月19日
	マイクロロング	35g/pot	4.2	3.5	3.9	0.7 g	
4.マイクロロング50g混合 培土区	軽量培土+	—	0.5	1.0	0.8	0.2 g	
	マイクロロング	50g/pot	6.0	5.0	5.5	1.0 g	
本田共通肥料 全BB484+ダブリン		BB15kg	2.1	9.7	2.1	1.4	ダブリン20kg-P ₂ O ₅ 7.0
(kg/10a) 側条化成023		25kg	5.0	3.0	3.3	—	-MgO 1.4kg/10a

2) マイクロロングトータル201-100培土施肥による健苗育成

マイクロロング施肥により分けつ発生が良く、乾物重は培土混合>培土添加>慣行であった。また、マイ

表5. マイクロロングトータル201-100施肥による苗質の向上 (2007年)

育苗処理区	苗立数 (本/ポット)	葉数 (5/24)	草丈 (cm)	第1 鞘高 (cm)	茎数 (本)	乾物重 (g/100本)	充実度 (乾物/草丈)
マイクロロング40g添加	3.8	4.2	16.0	2.3	2.1	3.59	0.224
マイクロロング35g培土	3.7	4.0	16.0	2.6	2.1	4.03	0.252
マイクロロング50g培土	3.5	4.4	16.4	2.2	2.0	4.19	0.256
慣 行 (成苗ポット)	3.3	3.9	14.5	2.3	1.7	3.90	0.269

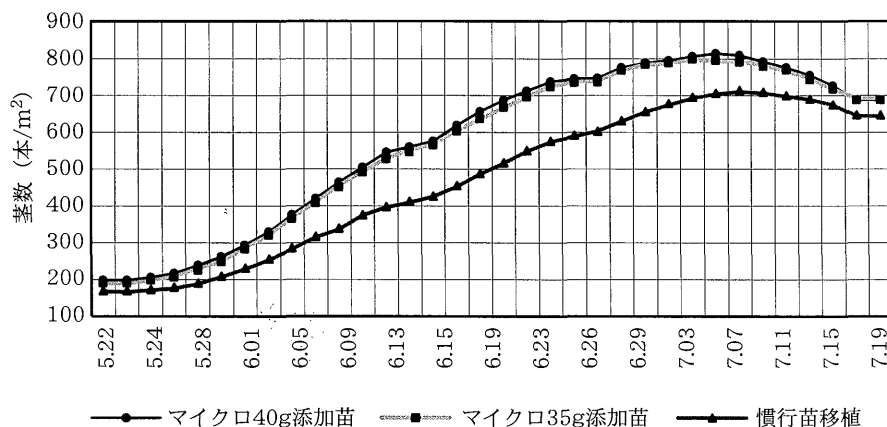
表6. 培土の電気伝導度 (EC, mS/cm)

測定月日	成苗ポット 軽量培土	マイクロロングトータル201-100混合培土 35g/pot	50g/pot
4/19	0.575	0.841	1.347

水稻育苗床土の電気伝導度(EC)診断基準値1.5mS/cm以下

クロロング施肥で草丈が伸びる傾向があるので、温度管理に注意が必要である(表5)。培土混合の場合、混合後の成分溶出で肥料焼けが心配されるためポット当たり35g混合(播種22日前処理)と、ポット当たり50g混合(播種10日前処理)のECを測定し、何れも基準値1.5mS/cm以下であったが、ポット当たり40gが適量と考えられた(表6)。

図2. マイクロロングを施肥した成苗「ななつぼし」の茎数の推移 (2007)



3) マイクロロング培土施肥による生育促進と低蛋白米生産

移植後の生育は、マイクロロング施用により分けつ速度が高まり、分けつ盛期には慣行より茎数が32~

表7. 穂数, 収量および蛋白, アミロース (2007年)

試 験 区	穂数 (本/m ²)	わら重 (kg/10a)	籾重 (kg/10a)	精玄米重 (kg/10a)	千粒重 (g)	精米 蛋白(%)	アミロース (%)
1.マイクロロング40g添加	688(106)	748	888	699(104)	22.6	7.1	16.9
2.マイクロロング35g培土	687(106)	785	857	687(102)	22.0	7.2	16.7
3.マイクロロング50g培土	705(109)	790	890	707(105)	22.0	7.0	16.7
4.慣行 (成苗移植) 区	647(100)	767	837	675(100)	22.5	7.4	17.1

35%多くなり, 有効分げつ終止期が慣行苗 (6月30日) より8~9日早く確保した。その結果, マイクロロング培土施肥苗は生育促進により幼穂形成期の5~7日前に有効茎数を早く確保したが, 慣行苗では幼穂形成期3日後に有効茎数が得られた (図2)。

量になり, 培土混合ではマイクロロング50g混合で, 穂数705本/m², 籾数38.2千/m², 収量707kgを獲得した。品質は, マイクロロング施肥により蛋白7.0~7.2%, アミロース16.7~16.9%になり, ともに慣行苗移植より0.2~0.4%低くなり, 良食味米生産になった (表7)。

図3. 「おぼろづき」の茎数の推移 (2007)

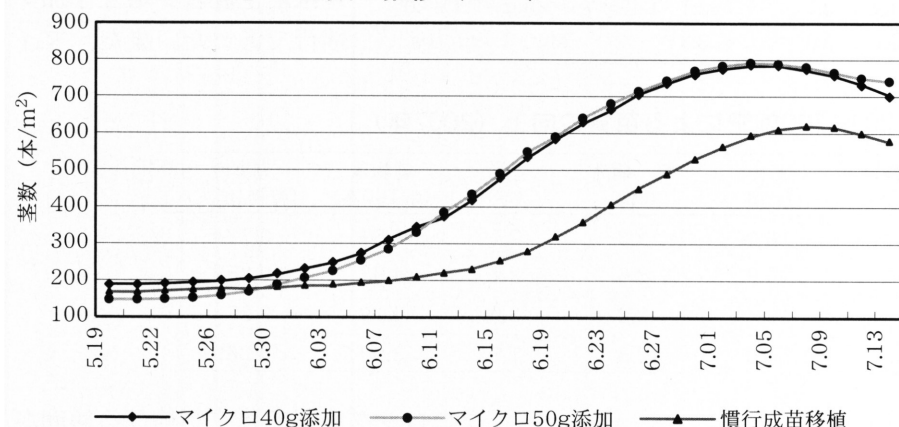


表8. 「おぼろづき」の収量および収量構成要素 (2007年)

試 験 区	穂数 (本/m ²)	1穂籾数 (粒)	総籾数 (×10 ³ /m ²)	精玄米重 (kg/10a)	千粒重 (g)	精米蛋白 (%)
1.マイクロロング40g添加	700(121)	49.2	34.4	554(114)	21.6	8.1
2.マイクロロング50g培土	740(128)	48.5	35.9	591(122)	21.6	8.3
3.慣行 (成苗) 区	580(100)	49.4	28.7	486(100)	21.1	8.0

表9. 栽植密度と収量, 蛋白, アミロース含有率

年次	土壌型	栽植密度 (株/m ²)	出穂期 (月/日)	成熟期 (月/日)	穂数 (本/m ²)	収量 (kg/10a)	アミロース (%)	精米蛋白 (%)	窒素吸収量 (kg/10a)
17	下層泥炭土	25.9	7/21	9/05	780	686	12.8	7.2	10.6
"	褐色低地土	23.3	7/25	9/08	615	523	13.4	7.5	9.1
"	グライ土壌	22.1	7/27	9/11	557	565	13.0	8.2	9.7
18	下層泥炭土	25.3	7/29	9/08	732	665	11.6	7.4	10.5
"	下層泥炭土	25.3	7/28	9/07	683	632	10.9	7.5	10.1

マイクロロング培土施用により穂数, 籾数が多くなり, 精玄米重687~707kg/10aの高水準を確保し, 慣行苗に比べ2~5%増収した。また, マイクロロングの添加適量は40gで安定収

4. 美味しい「おぼろづき」の食味, 品質向上

「おぼろづき」は2003年に農林登録され, 「つや」, 「粘り」, 「柔らかさ」があつて「味」が良く, これまでの道産米にはなかった画期的な食味を実現した品種である。新規の低アミロース遺伝子の働きでアミロースを約14%にすることができ, 食味試験では「コシヒカリ」に近い評価が得られている。生育特性は, 出穂・成熟期が早く (中生の早), 短程, 偏穂数型であるため, 栽植密度が低くなると栄養生長量が少なくなって, 稲体の窒素濃度が高くなり, 穂揃いが乱れ, 登

熟不良や高蛋白米になりやすい。そのため、健苗育成と適正な栽植密度の確保が重要である。

1) 肥効調節型肥料の培土施肥効果

試験圃場は低位泥炭土で土壌窒素N10.2kg/10aと高水準のため、側条N5.6/10a施肥で栽培した。

成苗ポット用としてマイクロロングトータル201-100を用い、①ポット当り40g添加、②播種10日前に培土にポット当り50gを混和した処理区を設けた。マイクロロング施肥により分けつ発生がよく、乾物重は大きくなり、充実度も高くなった。移植後の分けつは培土混合区が旺盛になり、穂数も50g混合(128) > マイクロロング40g添加(121) > 慣行成苗(100)であった(図3)。マイクロロング施肥は初期生育を促進し、穂数、籾数が多くなり、慣行成苗に比べ14~22%増収した(表8)。

2) 食味向上と安定生産のための最適な栽植密度

最適な栽植密度25.3株/m²(株間12.0cm)と成苗1株4本植で栽培した「おぼろづき」は、必要生育量が早く確保され、効率の良い稲作りで高い食味水準を維持し、600kg/10a以上の安定高収を実現した(表9)。「おぼろづき」は粒厚が

薄いので安定した生産を得るためには栽植密度の確保に留意し、下位分けつで必要生育量を確保し、穂揃いを良くして整粒歩合を高めることが重要である。

5. おわりに

寒地における良食味米の安定多収技術は、初期生育を良くする「土づくり」を土台にして、「健苗の育成」と「適栽植密度」で必要生育量を幼穂形成期までに確保することが重要である。また、初期生育を促進するために、十分な磷酸供給と側条施肥などが低温下で分けつ速度を高める有効な技術となっている。一方、初期分けつを窒素施用のみによらず、低温下で発根力の高い健苗を育成して窒素を能率的に吸収させることが良食味米の安定生産に大切である。本試験結果は、箱マットにエコロング424-100タイプを施用し、成苗ポットにマイクロロングトータル201-100タイプを施用することによって、発根力の高い苗が育成され、初期低温においても初期生育が促進されて茎数の確保が容易になり、斉一な穂揃いにより登熟性が高まり、品質、食味、収量の向上が期待できることを示した。