

1. 大課題名 I 大規模水田営農を支える省力・低コスト技術の確立
2. 課題名 寒冷地における密苗・疎植による低コスト技術の確立
3. 試験担当機関 地方独立行政法人青森県産業技術センター農林総合研究所作物部  
・担当者名 木村利行
4. 実施期間 平成29年度～令和元年度、継続
5. 試験場所 青森県産業技術センター農林総合研究所内試験圃場（青森県黒石市田中）

## 6. 成果の要約

慣行の栽植密度（坪70株植え）における密苗と中苗の収量、品質を比較した結果、概ね同等であり、密苗栽培は寒冷地である青森県においても実用的な省力技術であることが確認された。ただし、出穂期が3日程度遅くなるため、適期移植や苗の老化防止など、適当な栽培管理を行う必要があると考えられた。

## 7. 目的

水稻生産に占める育苗～田植えにかかる労力やコストは大きく、省力・低コスト化にはこれらの作業の軽労化が望まれる。本研究では、単位面積当たりの使用育苗箱の削減を目指し、寒冷地における密苗と疎植栽培を組み合わせた作業体系を確立する。

## 8. 主要成果の概要及び考察

(1) 密苗区の移植苗は、対照区よりも苗長が数 cm 短く、葉齢が 1 枚程度少なかった。移植苗のマット形成は良好で、移植作業に支障がなかった。10 a 当たりの移植苗箱数は、密苗 70 株区が約 10 箱、同 50 株区が約 8 箱、同 37 株区が約 6 箱（4.9 本/株）であった。密苗区の必要苗箱数は 10a 当たりの使用苗箱数を 30 枚とした慣行比で 33～55%と大幅に削減され、密苗栽培における育苗経費ならびに移植作業の大幅な省力性が確認できた。

密苗区における移植時の欠株率は、数ポイント程度で問題となる水準ではなかったが、除草剤の影響による葉害症状や深水条件による活着不良により、初期生育が不足する事例もみられた。

慣行の栽植密度（坪 70 株植え）における密苗と中苗の収量、玄米品質は概ね同等であり、密苗栽培は寒冷地である青森県においても実用的な省力技術であることが確認された。ただし、密苗栽培では中苗より出穂期が 3 日程度遅くなることから、安定生産のためには良好な登熟気温（出穂後 40 日で 20℃）を確保しうる移植晩限を遵守する必要があると考えられた。なお、密苗と疎植栽培を組み合わせたときの収量性には有意差が認められなかったが、データのフレが大きかったことから、さらに事例を重ねて評価する必要があると判断した。

(2) 育苗日数の過度の延長は苗を老化させて、本田での初期生育を停滞させる要因となった。寒冷地では、初期生育の良否が収量性に影響しやすいことから、密苗栽培では育苗期間が 25 日を超えないよう設定する必要があると考えられた。一方、育苗期間が 15 日程度と短くなった場合、根量不足によるマット形成の不良や出穂遅延が生じる恐れがあった。以上のことから、密苗の育苗日数は 20～25 日程度とし、移植日から逆算して計画的に行う必要があると考えられた。

## 9. 問題点と次年度の計画

問題点：密苗×疎植の収量性の検討、枯死苗等の発生を軽減する栽培法の構築

次年度の計画：青森県産業技術センター農林総合研究所による実施課題で継続

## 10. 主なデータ

表1 坪70株植えにおける対照区(中苗)と密苗区の生育、収量の比較(3か年・7事例)

苗の種類	草丈 (cm)	葉齢 (数)	幼穂形成期の生育			出穂期 (8月〇日)	収量 (g/m <sup>2</sup> )	収量構成要素					検査等級 (1-9)
			草丈 (cm)	茎数 (本/m <sup>2</sup> )	SPAD			穂数 (本/m <sup>2</sup> )	一穂 粒数 (粒)	m <sup>2</sup> 粒数 (百粒)	登熟 歩合 (%)	千粒重 (g)	
密苗	14.2	2.1	66	476	36.1	7.9	62.2	452	73	330	82.1	23.0	2.1
中苗	18.4	3.0	63	469	38.1	5.6	64.2	433	78	340	82.8	22.9	1.9
t検定	***	***	ns	ns	*	**	ns	ns	*	ns	ns	ns	*

注) 対応のあるt検定により \*\*\*,\*\*\* はそれぞれ5%, 1%, 0.1%水準で有意であることを示し, ns は有意でないことを示す。  
2017年(1作期)、2018年(3作期)、2019年(3作期)の7事例を用いた。

表2 密苗・疎植試験における収量、収量構成要素 (2019年)

作期	区名	出穂期 (月日)	収量 (kg/m <sup>2</sup> )	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	一穂粒数 (粒/m <sup>2</sup> )	総粒数 (百粒/m <sup>2</sup> )	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	検査等級 (1-9)	整粒歩合 (%)
5上	対照	7/31	67.4	437	82 <sup>a</sup>	357	84.8	22.3	1.3	87
	密70	8/1	67.8	508	69 <sup>b</sup>	352	86.3	22.3	1.7	85
	密50	8/1	70.6	481	74 <sup>ab</sup>	357	88.6	22.4	1.3	86
	密37	8/2	67.9	453	77 <sup>ab</sup>	346	87.6	22.4	1.0	86
分散分析			ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns
5中	対照	8/3	64.9	449	79 <sup>ab</sup>	355	82.6	22.4	1.7	89 <sup>a</sup>
	密70	8/7	58.0	460	70 <sup>b</sup>	322	80.4	22.4	2.0	84 <sup>b</sup>
	密50	8/8	60.5	446	76 <sup>ab</sup>	340	79.5	22.5	1.3	84 <sup>a</sup>
	密37	8/8	61.3	401	83 <sup>a</sup>	333	81.7	22.5	1.7	83 <sup>b</sup>
分散分析			ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	*
5下	対照	8/9	57.7	407	70 <sup>ab</sup>	285	86.7	23.4	1.3	87
	密70	8/12	56.7	416	67 <sup>b</sup>	277	86.5	23.6	1.3	87
	密50	8/13	55.4	387	71 <sup>ab</sup>	275	85.4	23.6	1.3	87
	密37	8/14	55.9	381	75 <sup>a</sup>	286	83.5	23.4	1.7	89
分散分析			ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns

注) 同一英文字間には5%水準で有意差が認められないことを示す(Tukey法)。\* は5%水準で有意であることを示し, ns は有意でないことを示す。検査等級は1を1上、9を3下として数値化した。

表3 密苗老化試験における移植苗の生育 (2018年、2019年)

処理	要因	草丈 (cm)	葉齢 (葉)	茎葉重 (mg/cm <sup>2</sup> )	根重 (mg/cm <sup>2</sup> )	窒素含有率 (%)	窒素吸収量 (mg/cm <sup>2</sup> )
年次	2018年	11.9 <sup>b</sup>	2.1	47.6 <sup>b</sup>	16.0 <sup>a</sup>	4.1 <sup>a</sup>	1.9
	2019年	13.0 <sup>a</sup>	2.1	55.3 <sup>a</sup>	26.2 <sup>b</sup>	3.4 <sup>b</sup>	1.9
育苗日数	15日	11.9 <sup>b</sup>	2.0 <sup>c</sup>	41.8 <sup>c</sup>	15.1 <sup>b</sup>	4.3 <sup>a</sup>	1.8
	20日	12.0 <sup>b</sup>	2.1 <sup>b</sup>	48.9 <sup>bc</sup>	19.8 <sup>ab</sup>	3.9 <sup>b</sup>	1.9
	25日	12.3 <sup>b</sup>	2.1 <sup>b</sup>	52.0 <sup>b</sup>	22.8 <sup>a</sup>	3.6 <sup>b</sup>	1.9
	30日	13.2 <sup>a</sup>	2.3 <sup>a</sup>	59.9 <sup>a</sup>	22.5 <sup>a</sup>	3.4 <sup>c</sup>	2.0
播種量	250g	12.4	2.1 <sup>a</sup>	48.4 <sup>b</sup>	19.3	4.0 <sup>a</sup>	1.9
	300g	12.3	2.1 <sup>b</sup>	52.9 <sup>a</sup>	20.8	3.6 <sup>b</sup>	1.9
分散分析	年次(A)	***	ns	***	***	***	ns
	育苗日数(B)	***	***	***	*	***	ns
	播種量(C)	ns	*	*	ns	***	ns
	A×B	ns	**	ns	ns	***	ns
	A×C	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	B×C	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	A×B×C	*	ns	ns	ns	ns	ns

注) 同一英文字間には5%水準で有意差が認められないことを示す(Tukey法)。\*\*\*,\*\*\* はそれぞれ5%, 1%, 0.1%水準で有意であることを示し, ns は有意でないことを示す。窒素含有率は逆正弦変換して分散分析した。