

事業区分	経常研究(応用)	研究期間	平成19年度～平成22年度	評価区分	事後評価
研究テーマ名	環境保全型・省力・低コストのための水稲疎植栽培技術の確立				
(副題)	(水稲疎植栽培と育苗箱全量施肥を組み合わせ施肥量と費用を削減し作業を省力化する)				
主管の機関・科(研究室)名	研究代表者名	長崎県農林技術開発センター作物研究室 古賀潤弥			

### <県長期構想等での位置づけ>

ながさき夢・元気づくりプラン (長崎県長期総合計画後期5か年計画)	Ⅱ 競争力のあるたくましい産業の育成 6 農林水産業いきいき再生プロジェクト ② 農林業の生産性・収益性の向上
長崎県科学技術振興ビジョン	第3章 長崎県における科学技術振興の基本方向と基本戦略 (ア) 地域ニーズ主導による推進
長崎県農政ビジョン後期計画	5. 水田を中心とした土地利用型農業の展開 水田農業ビジョンに基づく米づくり改革の推進

### 1 研究の概要(100文字)

水稲栽培において、緩効性肥料を育苗箱全量施肥して育成した苗を疎植栽培することにより施肥量の低減、種苗費、肥料代の低減、および田植、施肥の省力化が出来る。肥料の種類と削減率や生育、収量・品質等への影響について研究する。	
研究項目	① 疎植による品種別栽培特性解明 ② 病害虫の発生消長 ③ 育苗箱全量施肥による疎植栽培 ④ 経営評価 ⑤ 現地実証

### 2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ	米の価格低下や資材価格の高騰が続く中、省力・低コスト技術の開発が求められている。また環境負荷に配慮した農業生産も求められている。
2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性	熊本県で高冷地での「コシヒカリ」や平坦地の「ヒノヒカリ」についての疎植栽培について研究報告はあるが、「コシヒカリ」の早期栽培での疎植栽培や、「にこまる」の疎植栽培や育苗箱全量施肥を含めた栽培技術の研究報告はない。「にこまる」は全国でも奨励品種化は長崎県が最も早く、他県では 20 年に大分県が採用したばかりであり、「にこまる」に関する技術開発は本県のみが取り組んでいる。

### 3 効率性(研究項目と内容・方法)

研究項目	研究内容・方法	活動指標	H					単位
			19	20	21	22		
①	早期「コシヒカリ」と「にこまる」について、分施で疎植と標準栽培を比較し生育、収量、品質、食味、窒素吸収量等を調査	調査項目数	目標	14	14	14	14	項目
		実績	14	14	14	14		
②	疎植と標準栽培で薬剤処理区、無処理区を設け病害虫の発生、被害程度を調査	病害虫の種類	目標	5	5	5	5	種類
		実績	5	5	5	5		
③	「にこまる」について育苗箱全量施肥による疎植と、慣行施肥による標準栽培で比較し生育、収量、品質、食味、窒素吸収量、窒素溶出率等を調査	調査項目数	目標	15	15	15	15	項目
		実績	15	15	15	15		
④	開発技術と慣行技術との費用を比較調査	比較物財費	目標				3	項目
		実績				3		
⑤	疎植栽培技術を現地水田で実証	実証地域	目標				1	地域
		実績				1		

1) 参加研究機関等の役割分担

- ① 土壤肥料研究室で緩効性肥料の溶出、稲体の窒素吸収について分析する。
- ② 病害虫研究室で病害虫の調査、被害程度の評価する。

2) 予算

研究予算 (千円)	計 (千円)	人件費 (千円)	研究費 (千円)	財源			
				国庫	県債	その他	一財
全体予算	20,235	14,732	5,503			800	4,703
19年度	5,215	3,744	1,471			200	1,271
20年度	5,177	3,712	1,465			200	1,265
21年度	4,974	3,625	1,349			200	1,149
22年度	4,869	3,651	1,218			200	1,018

人件費は職員人件費の見積額

4 有効性

研究項目	成果指標	目標	実績	H 19	H 20	H 21	H 22	H	得られる成果の補足説明等
①②	疎植栽培における栽培特性解明	1	1				○	/	早期栽培コシヒカリと普通期栽培にこまるの疎植栽培における慣行栽培と比較した栽培特性
③④⑤	育苗箱全量施肥による疎植栽培技術	1	1				○	/	にこまるについて慣行栽培と同等の収量、品質が得られる育苗箱全量施肥による疎植栽培技術

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

株間14～21cmでの研究事例はあるが、現在開発されている疎植田植機は株間が約30cmまで対応できるので、従来技術と比較すると資材費の削減が図れる。株間が広がったことにより生育パターンや病害虫の発生様相も変化すると考えられるのでこれらを明らかにすることで栽培方法が明確になる。

「にこまる」は他の品種と比較して初期生育が旺盛である。育苗箱全量施肥は生育後半から肥効があらわれる緩効性肥料のみを施肥する。疎植栽培では株数が少ないため収量確保にはある程度の生育量が必要である。3つを組み合わせれば育苗箱全量施肥による疎植栽培でも生育量の確保され、2技術の組み合わせで更なる減肥、省力、低コスト化が期待できる。

2) 成果の普及

■ 研究の成果

- ・疎植栽培した場合、「コシヒカリ」、「にこまる」ともに収量、品質、および食味は、慣行栽培と同等である。「コシヒカリ」では慣行栽培より草丈は長くなるが、株が強く倒伏しにくい。「にこまる」では、慣行栽培と草丈は同等である。2品種とも㎡当たりの穂数は少ないが、1穂当たりの粒数が多くなるため、全体の粒数は慣行栽培と同等となる。

- ・病害虫の発生は慣行栽培とほぼ同等で、慣行技術で対応できる。

- ・「にこまる」の育苗箱全量施肥による疎植栽培では、専用の緩効性肥料 LPS120 を育苗箱全量施肥し、株間30cmで疎植栽培することにより、窒素施肥量を40%削減しても、収量、品質、食味は慣行栽培と遜色なく、環境負荷を軽減し、省力かつ低コスト栽培ができる。

- ・「コシヒカリ」では過去の研究成果から、専用の緩効性肥料 LPS100を育苗箱全量施肥すれば窒素施肥量を20%削減でき環境負荷軽減が期待できる。

■ 研究成果の社会・経済への還元シナリオ

試験の経過や成果について、技術者や水稻栽培農家を対象に現地検討会や研修会を実施。

諫早湾干拓後背地の営農組織を中心に技術導入を進める。

導入を進める営農組織、農業者への技術的支援を実施

■ 研究成果による社会・経済への波及効果の見込み

- ・経済効果 : 180 百万円

(にこまる:コスト低減 90 千円/1ha × 県栽培面積 2,000ha = 180 百万円)

- ・環境負荷軽減効果 : 窒素削減 32t /年(諫早湾沿岸にこまる)

- ・稲作農家の経営改善

- ・肥料の低投入による流出量の減少と閉鎖性水域の水質改善

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	<p>(18年度) 評価結果 (総合評価段階: 5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必要性 環境への付加を抑えることはあらゆる産業に求められている。そのなかでも稲作については面積も広く、水田からの肥料分の流出を抑える技術は閉鎖性水域を持つ長崎県において水質の富栄養化を抑制し、水産業等への影響を少なくする意味からも意義が大きい。また、集落営農組織や認定農業者の規模拡大に伴う低コスト化技術としても受け入れられる技術である。</li> <li>・効率性 疎植栽培にした場合の品種の栽培特性を試験場内で検証したうえで、現地実証試験を実施するとともに育苗箱緩効性肥料施用を組み合わせる技術を確立する。従来機械の一部改良による導入へも応用できるため受け入れやすい技術である。</li> <li>・有効性 諫早湾干拓地の後背地や大村湾沿岸地域、更に大規模稲作が実施されている杵岐地域のように稲作の低コスト化と、水田から流れ込む水質の改善が求められる地帯で有効な技術である。</li> <li>・総合評価 今後は圃場内の管理作業を極力少なくすることが、栽培面積の規模拡大や低コスト化につながっていく。新たな投資を極力少なくしながら産業として生き残ることと環境に優しい農業の実現に資する技術開発を進めていきたい。</li> </ul>	<p>(18年度) 評価結果 (総合評価段階: 4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必要性 環境保全・省力化の観点から必要である。</li> <li>・効率性 先行する成果を活用するとともに、他県との連携により研究のスピードアップを図ること</li> <li>・有効性 従来技術と比較して有効性を明確にし、所得向上を目指すこと</li> <li>・総合評価 省力化を考慮したコスト削減技術は必要であり、成果の普及に期待したい。</li> </ul>
	<p>対応</p> <p>指摘のあった経営評価については、現地実証試験において有効性とあわせて検討する。指摘のあった農地水環境保全向上対策についても殺虫、殺菌剤、除草剤の成分削減のための技術確立を行う。</p>	<p>対応 同左</p>

<p>途 中</p>	<p>(21年度) 評価結果 (総合評価段階:A)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必要性 S 資材価格の高騰により生産費が高くなっており、それに対応した低コスト生産技術が求められている。本研究開発はこのような情勢に対応した技術として期待されている。</li> <li>・効率性 A 研究開発と同時に試験圃場で指導機関の現地検討会を実施。現場ニーズを取り入れたり、関係者へ技術が周知されることで開発後の速やかな普及が図れる。</li> <li>・有効性 A 種苗費、肥料・農薬費の削減により資材費高騰のなかコスト削減技術として有効である。 苗箱数が約半分となり苗の補給回数も少なくなる。本田での施肥作業も省くことができるので、育苗、田植、施肥の3作業の省力化となる。 育苗箱全量施肥により肥料利用率の向上、窒素施肥量の削減で水系の環境保全に有効である 今後の課題として、 病害虫の発消長について2年間の試験では2年目の飛来害虫が少なかったこと、紋枯病の発生が年次によりことなることにより更に調査の必要がある。 温暖化対策のため普及想定地区の移植が1週間遅くなり、育苗期間の温度条件が高くなったため、育苗箱内で少量ではあるが窒素が溶出してくる育苗箱全量施肥した苗は、想定したより苗の伸長が早く、これまでの育苗方法ではかなり徒長してしまう。このため育苗技術の開発が本技術開発には不可欠である。</li> <li>・総合評価 A これまでの試験結果では目標とする窒素成分で40%削減率でも慣行栽培と同等の収量、品質が得られており、今後のデータ蓄積と部分的な技術の改良により本技術を確立する。</li> </ul>	<p>(21年度) 評価結果 (総合評価段階:A)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必要性 A 米価低迷の中で生産コストの削減を目指す本研究の必要性は高く、同時に省力、環境負荷軽減も実現できる点が評価できる。</li> <li>・効率性 A 現地での試験や検討会を実施し、現場ニーズをとりいれており効率性は高い。</li> <li>・有効性 A 作業の省力化、コスト削減、環境保全が期待でき、有効性は高い。ただし、現地への病害虫発生は年次変動があるのでこれを考慮したコスト計算の後、本技術の有効性を整理することが必要と思われる。</li> <li>・総合評価 A 収量減と、肥料代、労賃、機械代などのコスト面を総合的に検証し、農家が安心してとりくめる技術確立と普及を期待する。</li> </ul>
<p>対応</p>	<p>対応 収量性とコスト面の総合的検証を含めて22年に現地実証試験を実施し、農家が取り組みやすい技術確立を行う。</p>	<p>対応 同左</p>

<p>事 後</p> <p>(23年度) 評価結果 (総合評価段階:S )</p> <p>・必要性S 米価の大幅な低下や、資材の高騰により農家所得は低迷しており、低コスト生産技術への要望が依然として高い。 また、普及を想定した諫早湾干拓の後背地では、調整池の水質負荷軽減技術として、本技術への関心が高く、県の行政施策にも沿ったものであった。</p> <p>・効率性A 活動指標の項目を明確に立て毎年度達成出来た。研究手法も他県の研究事例や現場の要望も取り入れながら適切に実施出来た。研究期間も3年間で技術を組み立て、4年目に現地で実証し、23年度からの普及へつなぐことができたので適当であった。</p> <p>・有効性S 「疎植栽培における栽培特性の解明」では早期栽培「コシヒカリ」と普通期栽培「にこまる」の疎植栽培における慣行栽培と比較した栽培特性を明らかにした。また「育苗箱全量施肥による疎植栽培技術開発」では「にこまる」について慣行栽培と同等の収量、品質が得られる育苗箱全量施肥による疎植栽培技術を開発した。 「コシヒカリ」でも過去、同一特性を持つ品種でLPS100の育苗箱全量施肥による栽培を実証しており、今回の疎植栽培との組み合わせも可能と考えられる。 また、「ヒノヒカリ」でも「にこまる」に適するLPS120を使用すれば育苗箱全量施肥技術は可能と考えられる。 ちなみに育苗箱全量施肥による疎植栽培では コスト削減:種苗費、肥料・農薬費で1ha当たり90千円削減。 省力化:6月下旬田植の場合、育苗日数を6日短縮 必要苗箱数で4割少なく、田植え時の苗補給回数も4割削減。 本田での施肥作業3回を削減。 施肥量の削減:基準量より窒素施肥量を4割削減。 よって10a基準窒素8kgより3.2kgの削減となる。</p> <p>従来技術と比較して以上のような優位性がある</p> <p>技術移転、実用化についても 育苗箱全量施肥では 播種時に苗箱に施肥する専用アタッチメントがなくても、既存の播種機で施肥できるので新たな装備は必要としない</p>	<p>(23年度) 評価結果 (総合評価段階:S )</p> <p>・必要性S 同左</p> <p>・効率性A 同左</p> <p>・有効性S 同左</p>
--	--

<p>疎植栽培では 株間 30cm での田植えは対応可能な田植機が各農機メーカーから発売されている。</p> <p>既存の田植機での疎植栽培は、株間 21～24cm までであるが、育苗箱全量施肥による窒素 4 割削減は可能である。</p> <p>育苗時の苗の徒長の対策では 育苗期間を短くし排水を良くし、育苗期間を 2 週間に短縮する。また苗の根張りを強くするためには播種量と使用する土の量を増量することで対応できる。</p> <p>病害虫防除では 本技術は面積当たりの育苗箱数が減るため、箱施薬の面積当たりの量も減るが、効果は慣行栽培と同等である。またそのほかの病害虫防除についても慣行栽培と同じ防除で対応できる。</p> <p>以上、本技術は農家の既存装備でも概ね対応可能な技術であり、導入しやすい技術と考えられる。</p> <p>導入効果 本技術を県下の「にこまる」2,000ha に導入した場合、180 百万円のコスト削減となる。 また、諫早湾沿岸地域の環境負荷軽減効果は年32tの窒素投入量削減となる。</p> <p>このように本研究では当初の計画以上に普及性が高く、効果も高い生産技術が開発できた。</p> <p>・総合評価 S 本研究は、米価の低迷や諫早湾干拓における県の施策に対応した技術である。普及性についても、対応品種が干拓背後地だけでなく、県内に広く拡大していく「にこまる」で、農家としても取り組みやすい技術となっているので当初の計画以上に普及しやすく、高い効果が期待できる成果となっている。</p> <p>本技術については現地実証を実施した諫早の平坦地以外でも関心が高く、23 年度より各地域で試作が実施されている</p> <p>今後、環境負荷軽減・省力・低コスト技術として大いに期待できる。</p>	<p>・総合評価 S 同左</p>
<p>対応</p>	<p>対応</p>