

委託試験成績（令和5年度）

担当機関名 部・室名	静岡県農林技術研究所 水田農業生産技術科																					
実施期間	令和5年度～6年度 新規																					
大課題名	I 水田営農を支える省力・低コスト技術、水田利活用技術の確立																					
課題名	水田裏作を活用したレタス生産における冠水被害軽減技術の開発																					
目的	静岡県では業務加工需要の増加により水田裏作を活用した露地レタス生産が拡大している。水田の排水対策として暗渠や明渠といった耕種的防除を講じているが、近年の台風や短時間強雨による冠水が生じ、表層水の排出とともに肥料成分が溶脱することで生育遅延や収穫量の減少といった影響が発生している。そこで高畝整形機を用いて冠水の影響を受けにくい耕種的対策を確立する。冠水被害軽減に及ぼす影響及び肥料成分の溶脱との関係について検討を行い、水田裏作の利活用を促進する。																					
担当者名	静岡県農林技術研究所 上席研究員 興津敏広																					
<p>1. 試験場所</p> <ul style="list-style-type: none"> 静岡県農林技術研究所内 水田ほ場 <p>2. 試験（実証）方法</p> <p>(1) 供試機械名</p> <ul style="list-style-type: none"> 対照区：リッチャーマルチ 試験区：リッチャーマルチ <p>(2) 試験（実証）条件</p> <p>ア. 圃場条件</p> <ul style="list-style-type: none"> 灰色低地土 <p>イ. 栽培等の概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 品種名 レタス ‘モデナ’ 耕起 稲作終了後（8月下旬）、畝たて前に耕運機で2～3回耕起 施肥 現地慣行に準じ、畝立前に全層施肥を実施 畝立 10月上旬にリッチャーマルチ機を使い畝立と同時にテンバマルチ敷設 慣行区は約15cm、試験区は約30cmの畝を作成 慣行区及び試験区ともに 畝幅1.8m×畝長6m/区 播種 200穴トレイにコーティング種子を播種 育苗 育苗期間は3週間とし、葉齢3～4枚を適期とした 定植 結球初期処理：10月16日 定植時処理：10月30日 育苗した苗を半自動移植機を用いて定植 4条千鳥植え（条間30cm×株間30cm） 病虫害防除 ほ場での病虫害の発生状況に応じて、適宜農薬散布を行う。 収穫 12月14日 調査株は中2条6株とする。 <p>ウ. 試験概要</p> <p>表1 試験構成</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>処理ステージ</th> <th>畝高</th> <th>冠水処理</th> <th>処理ステージ</th> <th>畝高</th> <th>冠水処理</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">結球初期</td> <td rowspan="2">30cm</td> <td>無処理区</td> <td rowspan="4">定植時</td> <td rowspan="2">30cm</td> <td>無処理区</td> </tr> <tr> <td>冠水区</td> <td>冠水区</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">15cm</td> <td>無処理区(対照)</td> <td rowspan="2">15cm</td> <td>無処理区(対照)</td> </tr> <tr> <td>冠水区</td> <td>冠水区</td> </tr> </tbody> </table>			処理ステージ	畝高	冠水処理	処理ステージ	畝高	冠水処理	結球初期	30cm	無処理区	定植時	30cm	無処理区	冠水区	冠水区	15cm	無処理区(対照)	15cm	無処理区(対照)	冠水区	冠水区
処理ステージ	畝高	冠水処理	処理ステージ	畝高	冠水処理																	
結球初期	30cm	無処理区	定植時	30cm	無処理区																	
		冠水区			冠水区																	
	15cm	無処理区(対照)		15cm	無処理区(対照)																	
		冠水区			冠水区																	

- ・調査項目 葉齢、地上部重、葉緑素、正規化植生指数 (NDVI 値)
葉緑素は SPAD502 (コニカミノルタ社) を用い、第 10 葉 (結球初期) 及び第 4 葉 (定植時) を測定した。葉齢は最上位外葉の葉位に 1 g 以上の結球葉の数を加えたものとした。測定方法は葉 1 枚あたり 2 回測定し、その平均値を値とした。NDVI は Green Seeker 2 (ニコン・トリンプル社) を用い、畝上部から約 1 m の高さから測定した。1 反復あたり 5 回測定しその平均値を値とした。
- ・冠水処理 11 月 7 日 9 時～11 月 8 日 9 時まで実施した。
冠水処理の水位において、結球初期では中心部が完全に冠水する程度、定植時では植物体全体が冠水する程度とした。

3. 試験結果

(1) 結球初期における冠水処理前の各区の葉齢は 14.2～14.6 枚であった。冠水処理 6 日後の葉齢は 18.4～21.3 枚の範囲であり、畝高 15cm 冠水区は無処理区と比べて約 2～3 枚少なく、地上部重は、無処理区と比較して軽くなった。無処理区においては畝の高さと地上部重に有意な差はなかったが、冠水区では畝高 30 cm にすることによって地上部重の減少を抑制できた (図 1 a)。

(2) 葉齢 10 枚目の葉緑素値を測定した結果、冠水の有無及び畝の高さの違いによる差はなかった (データ略)。地上 1 m から測定した NDVI 値は、畝高 15cm・冠水区が畝高 30cm・処理区と比較して有意に低かった (図 1 b)。生育の指標として、NDVI 値が有効と考えられた。

(3) 定植時における冠水処理前の葉齢は各処理区とも約 5 枚であった。冠水処理 7 日後の葉齢は 8.9～9.8 枚であり、畝高 15cm・冠水区の葉齢は無処理区と比べ有意に少なかった地上部重において、冠水区は無処理区と比較して軽かった。また畝の高さとの関係はなかった。

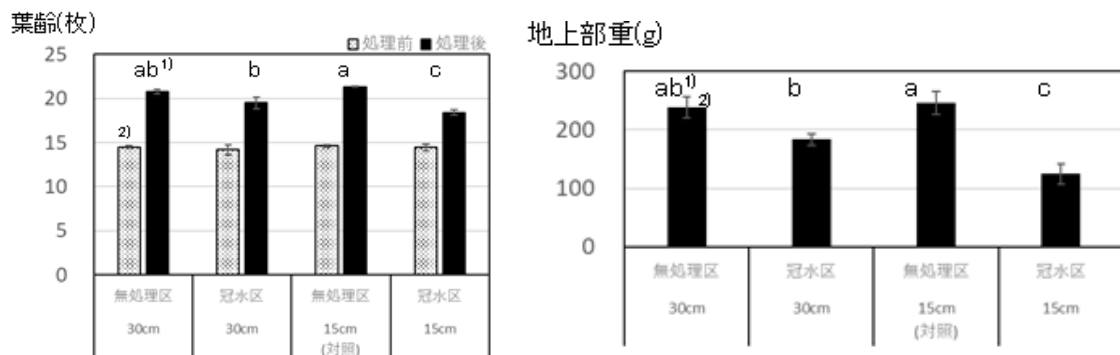
葉齢 4 枚目の葉緑素値を測定した結果、冠水処理及び畝の高さの違いによる影響はなかった。NDVI 値においては、冠水区よりも無処理区の方が有意に高かった (図 2)。

(4) 結球初期の 24 時間冠水処理が収穫時の品質に及ぼす影響を調査した結果、畝高 15cm・冠水区は地上部重、調整重及び球重において有意に減少した。冠水区において、畝高を 30cm にすることで地上部重の減少を軽減できたが、調整重及び球重に有意な差はなかった (図 3 a, b)。

(5) 収穫時の全葉数 35 枚程度であり、畝高 15cm 区においては、冠水区と比較し有意な差があった。また、内葉数においても、無処理区は冠水区よりも多くなった。冠水区における畝の高さの違いに有意な差はなかった (図 4)。

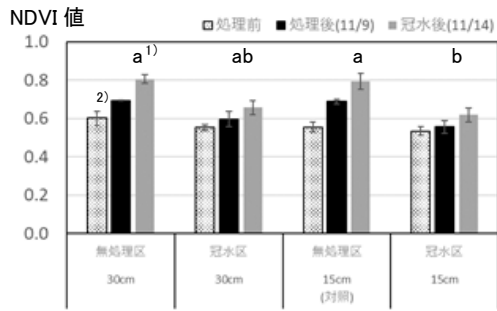
(5) 冠水処理が養分吸収について及ぼす影響を調査した結果、N、P₂O₅、K₂O 及び MgO の吸収が少なかった (図 5 a, b)。

4. 主要成果の具体的データ



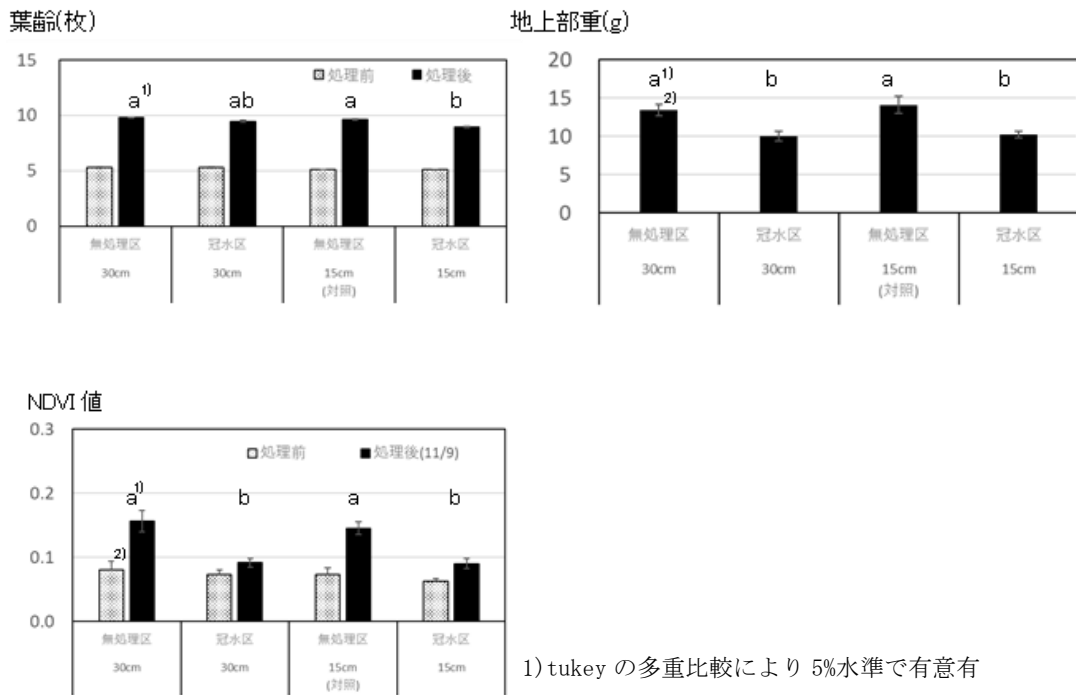
1) tukey の多重比較により 5%水準で有意有

図 1-a 結球初期における 24h 冠水処理が 6 日後の葉齢及び地上部重に及ぼす影響



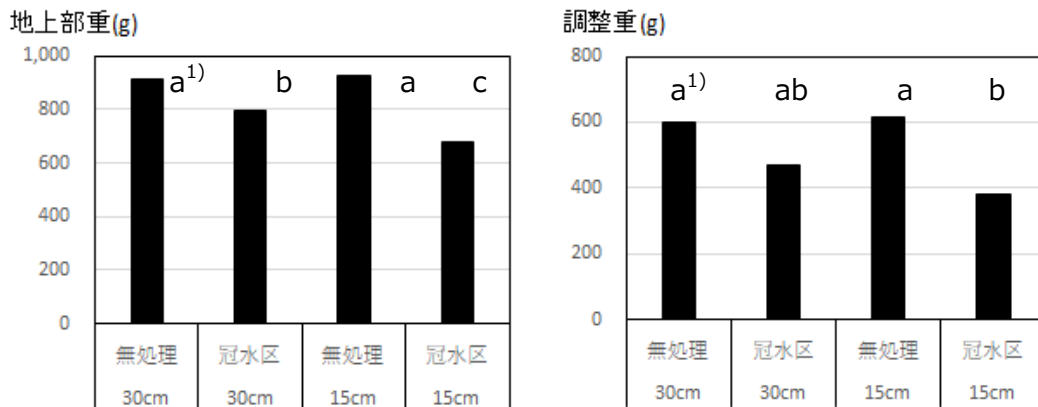
1) tukey の多重比較により 5%水準で有意有

図 1-b 結球初期における 24h 冠水処理が 6 日後の NDVI 値に及ぼす影響



1) tukey の多重比較により 5%水準で有意有

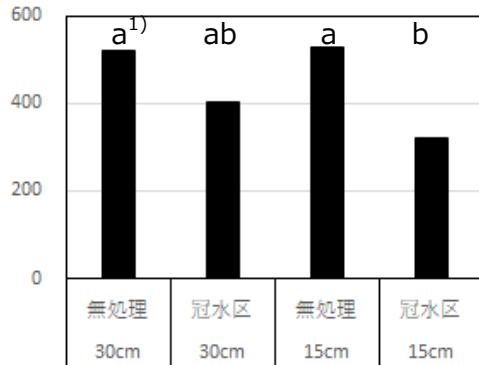
図 2 定植時における 24h 冠水処理が 7 日後の葉齢・地上部重及び NDVI 値に及ぼす影響



1) tukey の多重比較により 10%水準で有意有

図 3-a 結球初期の 24h 冠水処理が収穫時におけるレタスの品質に及ぼす影響

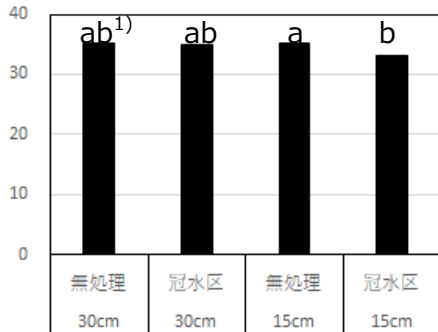
球重(g)



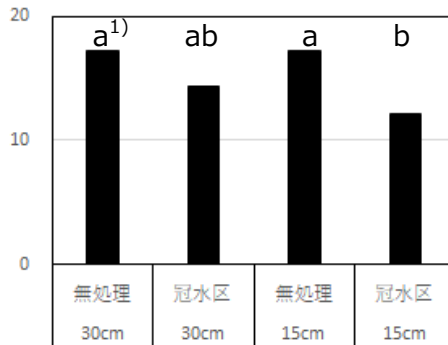
1) tukey の多重比較により 10%水準で有意有

図 3-b 結球初期の 24h 冠水処理が収穫時におけるレタスの品質に及ぼす影響

葉齢(枚)



内葉数(枚)



1) tukey の多重比較により 10%水準で有意有

図 4 結球初期の 24h 冠水処理が収穫時におけるレタスの葉齢及び内葉数に及ぼす影響

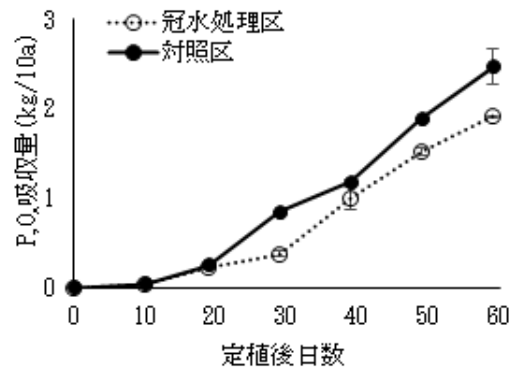
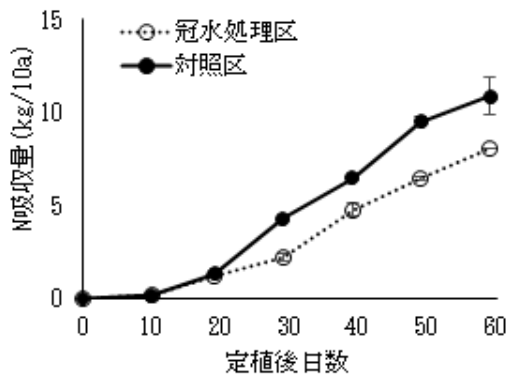


図 5-a 冠水処理が N 及び P₂O₅ の吸収に及ぼす影響

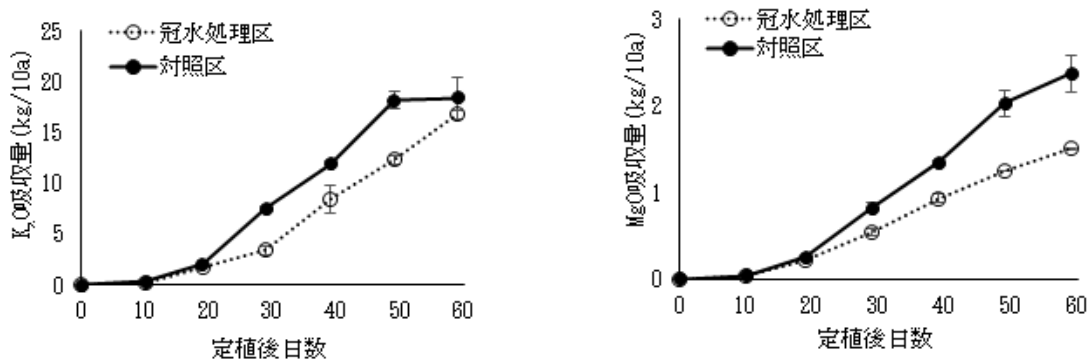


図 5-b 冠水処理が K₂O 及び MgO の吸収に及ぼす影響

5. 経営評価

現地では、台風等による短時間強雨により、レタスの生産に影響を受けていることから、高畝で改善することにより、販売額減少を防ぐことが可能である。また現場では、畝成型後、管理機を用いて溝上げ等を行っており、畝の成型における作業量が多い。そのため、高畝整形機により一度で高畝を成型できれば、労力削減につながると考えられた。

6. 成果の普及

生産者や関係団体の会議等で報告する。

7. 考察

冠水処理区は地上部重及び NDVI 値が無処理区よりも低いことから、冠水することにより地上部の肥大において影響があった。冠水区は、肥料の吸収量が少なくなっていることから、冠水により地下部の発達が抑制され、地上部に影響があったと考えられた。畝の高さが生育に及ぼすの影響を検討した結果、畝高 30cm 区と畝高 15cm 区と比較すると、冠水処理 6 日後の地上部重等が有意に重くなっており、結球初期の冠水処理においても、畝高 30cm 区は冠水区よりも葉齢が増加していることから、地下部への被害が軽減されたと推察された。一方、定植時における冠水処理は畝の高さに関係なく、地上部重等が減少した。生育ステージにより冠水被害の影響が異なると考えられた。

また収穫時における地上部重、調整重、球重において、冠水区はいずれも無処理区と比較して減少したが、畝高 30cm 区は畝高 15cm 区比べると地上部重が重くなったことから、高畝により収穫時の品質を保つことが可能と考えられた。また葉齢において、冠水区は無処理区と比較すると、内葉数が減少していることから、冠水は結球部の発達に影響があると推察された。

全葉数においては、畝高 15cm・冠水区が無処理と比較して約 2 枚少なく、冠水処理 6 日後の葉齢の差と変わらないため、冠水処理直後は葉の展開が停滞したと考えられた。

冠水区は肥料の吸収量が低くなっているため、収穫時の品質を保つためには、地下部へのダメージの軽減や地下部の回復、欠乏している肥料を補うなど生育回復技術の検討が今後必要と考えられた。

8. 問題点と次年度の計画

次年度は冠水処理後の生育予測モデルについて検討するとともに、冠水処理によるレタスへの影響について年次変動を確認する。

9. 参考写真



冠水区



無処理区



冠水程度

図6 試験区の状況と冠水程度