

委託試験成績（平成 25 年度）

担当機関名、部・室名	石川県農林総合研究センター 農業試験場 資源加工研究部 生物資源グループ
実施期間	平成 25 年度～平成 26 年度
大課題名	IV 環境保全を配慮した生産技術の評価・確立
課題名	うね内局所施肥と被覆尿素肥料によるキャベツの減肥限界
目的	河北潟干拓地では、残存水域の富栄養化が問題となっており、水質負荷の低減が強く望まれている。また、大区画農地で専業農家や企業が大規模営農に取り組んでいるため、低コスト栽培技術への要求も強い。そこで、本研究では河北潟干拓地のキャベツにおいて、局所施肥に溶出特性の異なる肥料を組合せ、最大 5 割減肥を目指した施肥体系を実証し、併せて水質負荷低減効果を検討する。
担当者名	梅本 英之

1 試験場所：河北潟干拓地内（石川県河北郡津幡町湖東 農家圃場）

2 試験方法

(1) 供試機械名：トラクタ(ヤンマーEG225C)、整形機(スキガラ RCK140DK SKBH)

側条施肥機(ジョーニシ V-R10 MP1)、GPS 車速連動

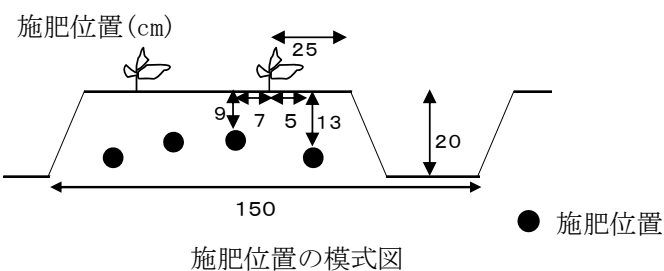
(2) 試験区の構成

試験区	施肥位置	施肥成分量(kg/10a)			窒素 減肥率(%)	備考
		窒素	リン酸	加里		
対照	全層(基肥)	18.4	15.9	16.1	—	BBS604、豊穰 豊穰
	表層(追肥)	8.0	9.0	7.0	—	
	計	26.4	24.9	23.1	—	
3割減	側条	18.7 (うち緩効性9.3)	18.7	16.0	29	BB442-F70 (緩効性部分は70日タイプ)
改良3割減	側条	19.0 (全量緩効性)	17.6	17.6	28	N:P:K=14:13:13 (窒素は30日+70日タイプ)
5割減	側条	14.1 (全量緩効性)	13.1	13.1	47	N:P:K=14:13:13 (窒素は30日+70日タイプ)
無肥料	—	—	—	—	—	—

注) 対照区の追肥は2回の合計量

各試験区とも、定植時にセルトレイにハイパーCDU細粒を1kg/10a上乗せ施用

改良3割減区は、当初4割減肥に設定したが、実質3割減となったため、試験区名を変更



(3) ほ場条件：グライ低地土、土性 LiC、排水良好、前年作付けなし

(4) 供試土壌の化学性(H25 年作付前)

pH	EC (mS/cm)	全炭素 (%)	全窒素 (%)	交換性塩基(mg/100g)			可給態リン酸 (mg/100)
				石灰	苦土	加里	
5.9	0.04	1.21	0.11	291	71	65	16

(5) 耕種概要

- ア 品種：‘YR 藍宝’
- イ 施肥・畝立て 8/22(対照区・減肥区とも)すべての試験区を供試機械で畝立て
- ウ 除草剤散布 プタミホス粒剤(8/22)
- エ 定植 8/23~24、栽植密度 4,040 株/10a、うね幅 150cm、株間 33cm、千鳥植
- オ 対照区追肥 9/6、9/25
- カ 病虫害防除 クロラントラニリプロール水和剤 (9/10)、フルベンジアミド水和剤(9/27、10/29)、カスガマイシン・銅水和剤 (10/10)
- キ 収穫調査 11/12 (参考：農家収穫開始 11/11)

(6) 調査項目

- ア 生育・収量：結球始期 (10/9) に各区5株×2か所、計10株。収穫期(11/12)に各区5株×2か所から中庸な株を計10株採取、解体調査。
- イ 養分吸収量：作物体の窒素・リン酸・加里含有量を測定し、乾物重を乗じて算出した。
- ウ 養分負荷量：窒素、リン酸施肥量から作物による吸収量を差し引いて算出。
- エ 水質：対照区、3割減区、5割減区について、表面水および地下浸透水の窒素、リン酸濃度を調査。地下浸透水として、畝下60cm深に磁製採水器を設置、降雨後に土壤溶液を採取した。

3 試験結果

- (1) 畝立て同時施肥機の作業精度は、3割減区で設定量 132kg/10a に対し実際量 134kg/10a(1.5%増)、5割減区で設定量 89kg/10a に対し実際量 95kg/10a(7%増)と精密であった。一方、改良3割減区では本来の設定量 113kg/10a(4割減肥)に対し実際量 136kg/10a(20%増)と設定よりも多かった。
- (2) 作物体の生重は、10月9日(結球始期)では3割減区と対照区が同程度で最も大きく、次いで改良3割減区、5割減区の順であった(図1)。一方、11月12日(収穫期)には、3割減区が最も大きく、次いで対照区、5割減区、改良3割減区の順であった。
- (3) 窒素吸収量は、10月9日では改良3割減区が最も多く、次いで3割減区、対照区、5割減区の順であった(図2)。一方、11月12日には、対照区、3割減区が同程度で、次いで改良3割減区、5割減区の順であった。
- (4) リン酸吸収量は、10月9日では改良3割減区が最も多く、次いで3割減区、対照区、5割減区の順であった(図3)。一方、11月12日には、改良3割減区が最も多く、次いで3割減区、5割減区、対照区の順であった。
- (5) 加里吸収量は、窒素吸収量と同様、10月9日では改良3割減区が最も多く、次いで3割減区、対照区、5割減区の順で、11月12日には、対照区、3割減区が同程度で、次いで改良3割減区、5割減区の順であった(図3)。
- (6) 収穫期の球重は3割減区、次いで対照区で大きく、いずれも1000g以上であった。一方、改良3割減区と5割減肥区は同程度で、対照区よりもやや小さかった(表1)。収穫株率は対照区、3割減区、改良3割減区が同程度で、5割減区では大きく低下した。収量は3割減区が最も多く、次いで対照区、改良3割減区、5割減区の順であった。3割減肥区の増収要因は球重の向上、5割減肥区の減収要因は、収穫株率の低下であった。
- (7) 窒素利用率は、対照区が4割、3割減区が6割、改良3割減区が5割、5割減区が6割であっ

た。リン酸利用率は、対照区が1割、各減肥区が2割程度で、減肥割合が高くなると利用率が高まる傾向であった(表2)。

(8) 浸透水中の窒素濃度は、9月中旬に最も高くなり、9月下旬以降は5割区で低く推移した(図5)。一方、リン酸濃度は、傾向が判然としなかった(図6)。

(9) 表面水中の窒素濃度は、経時的に低下する傾向が認められ、9月上旬は5割区で最も低く、9月中旬および10月下旬は、3割減肥区が最も低かった(図7)。一方、リン酸濃度は、経時的に低下する傾向が認められたものの、3割減肥区が低く推移して試験区間の差が判然としなかった(図8)。

4 主要成果の具体的なデータ

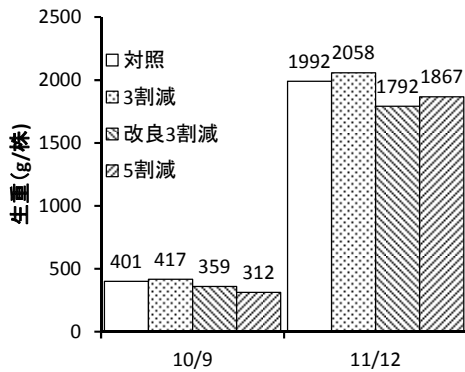


図1 局所施肥と減肥が生重に及ぼす影響

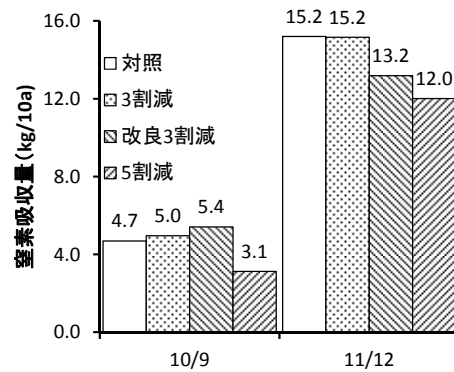


図2 局所施肥と減肥が窒素吸収量に及ぼす影響

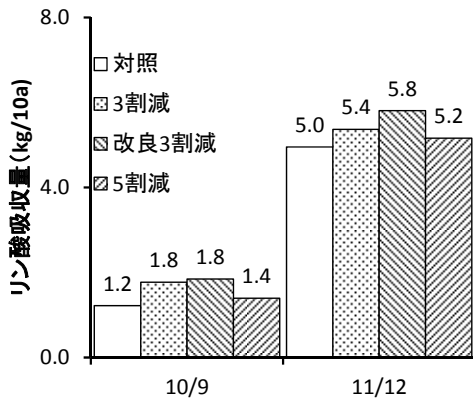


図3 局所施肥と減肥がリン酸吸収量に及ぼす影響

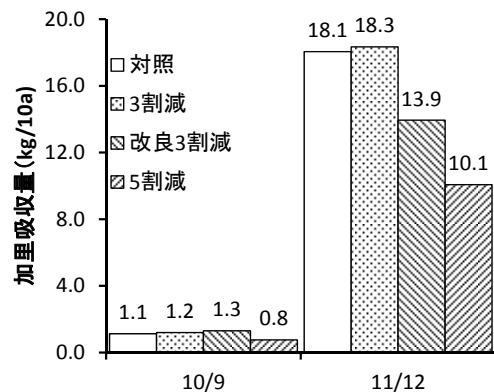


図4 局所施肥と減肥が加里吸収量に及ぼす影響

表1 収量調査の結果

試験区	葉重 (g/株)	球重 (g/株)	収穫株率 (%)	収量 (Mg/10a)	同左 指数(%)
対照	943	1049	81.9	3.47	100
3割減	879	1179	87.1	4.15	120
改良3割減	821	971	81.0	3.18	91
5割減	916	950	62.9	2.42	70

注) 収穫株率は、収穫株数/定植苗数
収量は、球重×栽植密度×収穫株率

表2 一作期の施肥成分バランスシート

試験区	施用量 (kg/10a)	吸収量(kg/10a)				利用率 (%)	負荷量 (kg/10a)	
		外葉	球	計	うち肥料			
窒素	対照	26.4	7.3	7.9	15.2	11.2	42	15.2
	3割減	18.7	7.3	7.8	15.2	11.1	60	7.6
	改良3割減	19.0	6.7	6.5	13.2	9.2	48	9.8
	5割減	14.1	6.2	5.8	12.0	8.0	57	6.1
	無肥料	0	2.1	1.9	4.0	—	—	—
リン酸	対照	24.9	2.8	2.2	5.0	2.7	11	22.2
	3割減	18.7	3.2	2.2	5.4	3.1	17	15.6
	改良3割減	17.6	2.6	3.2	5.8	3.6	20	14.0
	5割減	13.1	2.7	2.4	5.2	2.9	22	10.2
	無肥料	0	1.3	0.9	2.3	—	—	—

注) 利用率 = [試験区吸収量 - 無肥料区吸収量] / [施肥成分量]
 負荷量 = [施肥成分量 - 肥料成分吸収量]

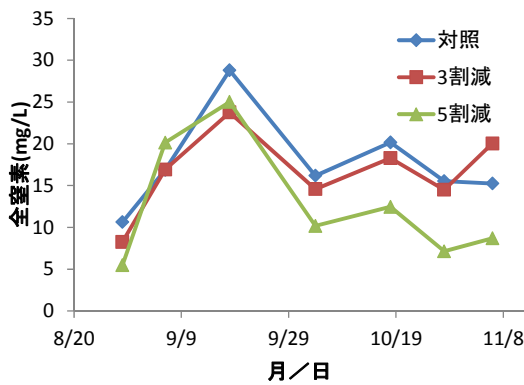


図5 浸透水中の全窒素濃度の推移

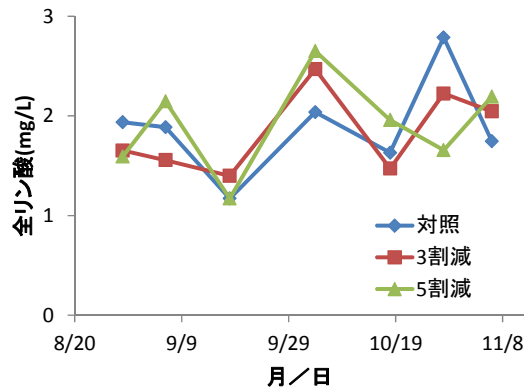


図6 浸透水中の全リン酸濃度の推移

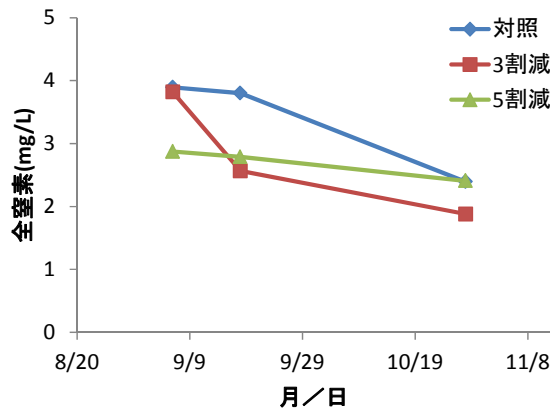


図7 表面水中の全窒素濃度の推移

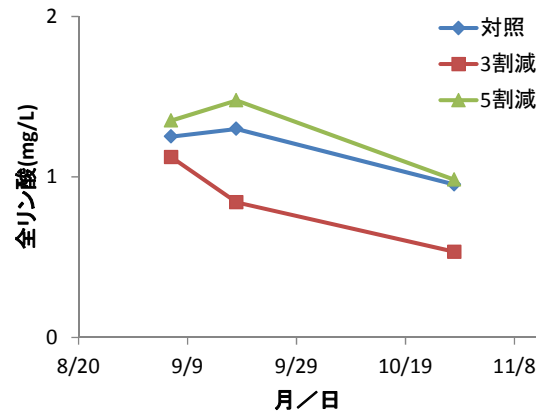


図8 表面水中の全リン酸濃度の推移

5 経営評価

3割減肥区では、対照区に対して2割増収し、肥料コストの低減と相まって収益増につながるものと考えられる。さらに、うね立てと施肥を同時に行うことによって8月の労働時間を、緩効性肥料の利用による追肥の省略で9月の労働時間を低減できると考えられる。

6 利用機械評価

GPS 車速連動により、ほぼ設定量の肥料が繰り出され、施肥の精度は高かった。一方、肥料繰り出し量の設定が煩雑であるため、改善が望まれる。

7 考察

(1) 生育・収量および水質負荷低減効果

3割減区では、対照区に対して2割増収し、肥料利用率の向上によって7.6kg/10aの窒素負荷低減効果が認められた。一方、改良3割減区では対照区に対して1割、5割減区では3割減収した。この理由として、これら試験区では窒素成分をすべて緩効性肥料で施用したことにより、定植後の初期生育に要する窒素成分が不足したものと考えられた。このため、より減肥率を高めるために、溶出特性の異なる肥料の選定や速効性成分と緩効性成分の適正な比率を検討する必要がある。

浸透水の水質をみると、各試験区とも窒素濃度は9月中旬に最も高くなり、9月下旬以降は5割区で他の試験区よりも低く推移した。この理由として、対照区は速効性肥料の分施、3割減区は窒素の半量が速効性であるのに対し、5割減区は窒素全量が緩効性肥料であるため、他の試験区よりも窒素成分の下層への浸透が少なかったためと推察した。一方、浸透水中のリン酸濃度は試験区、時期による差が判然としなかった。この理由として、施肥リン酸は土壌に強く吸着されるため、下層への浸透が少なかったためと推察した。

表面排水の水質をみると、窒素・リン酸とも経時的に減少する傾向が認められた。これを試験区別にみると、3割減肥区において、生育前半の窒素濃度が対照区よりも低い傾向であったが、リン酸における試験区間の傾向は判然としなかった。この理由として、畝立て後の土壌が膨軟な時期(9月)に降水量が多く、対照区でより施肥窒素の表面流去が多かったためと推察した。

8 問題点と次年度の計画

施肥窒素 4~5割減区を設定し、肥料の種類や速効性・緩効性成分の比率を検討