

ハス田からの流出負荷削減に 関する調査研究

茨城県霞ヶ浦環境科学センター
湖沼環境研究室 吉田繁樹

れんこん生産の状況

【れんこんとは】

◎ハス科多年生水生植物「ハス」の地下茎が「れんこん」と呼ばれる。主に東洋系のハスの地下茎は野菜として利用されている。

◎高温性の作物で平均気温15℃以上の日が6ヶ月ある地帯が適地とされ茨城県は北限に位置している。

◎霞ヶ浦周辺は、土質（泥炭性埴土）や水温が栽培に適しており、全国一の産地を形成している。



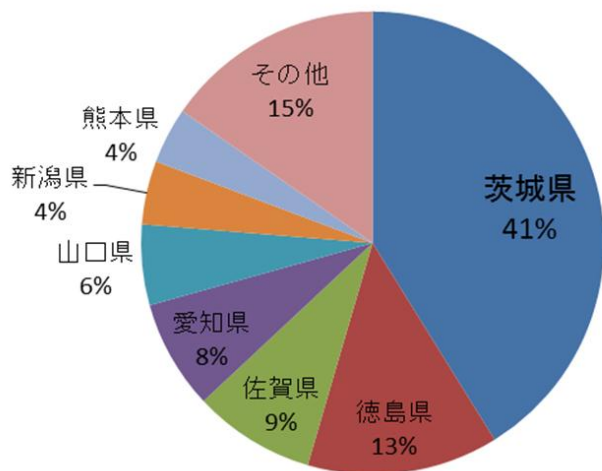
れんこん生産の状況

【国内の生産状況】

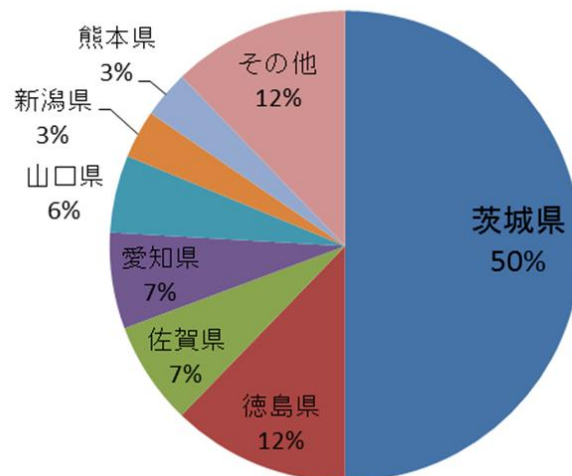
H25 農林水産統計

全国 ・ 主な産地	作付面積	10a当たり 収 量	収穫量	出荷量	対前年産(H24)比			
					作付面積	10 a 当たり 収 量	収穫量	出荷量
	ha	kg	t	t	%	%	%	%
全国	3,960	1,600	63,500	53,000	99	103	102	102
茨城県	1,630	1,880	30,600	26,500	99	101	100	100
他の主要産地								
徳島県	529	1,520	8,040	6,480	100	109	109	108
佐賀県	337	1,480	4,990	3,760	105	107	113	113
愛知県	302	1,230	3,710	3,500	96	110	105	106

作付面積の県別シェア(H25年産)



出荷量の県別シェア(H25年産)



れんこん生産の状況

【れんこん栽培体系】

作 型		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上
露地	早生	植え付け						収穫						
	普通	[]			○ ○			[]						
ハウス		○ ○		[]										



れんこん生産の状況

【れんこん栽培体系】

露地栽培の施肥基準量(kg/10a) ※茨城県野菜栽培基準

成分	総量	元肥	追肥		備考
			6月中旬	7月中旬	
N	24	8	8	8	堆きゆう肥1,000kg
P ₂ O ₅	20	20	-	-	pH(H ₂ O) 6.5
K ₂ O	24	8	8	8	

・このほか、腐敗病等の防除を目的として石灰窒素を定植1ヶ月前に50kg/10a程度施す。

<参考> 茨城県普通作物栽培基準の水稻栽培施肥基準量(コシヒカリ)

成分	総量	元肥	穂肥	備考
N	5~8	3~5	2~3	施用量は土質によって変わる。
P ₂ O ₅	8~10	8~10	—	
K ₂ O	10~12	8~9	2~3	

ハス田の環境への影響

◎ハス田からの負荷量(原単位)

(kg/km²・日)

	COD	T-N	T-P
水稲田	6.62	2.29	0.029
畑	2.45	4.43	0.061
レンコン田	15.59	2.86	0.880

原単位で見ると、同じ湛水作物でも水稲と比較してCOD, リンが高い

第6期霞ヶ浦水質保全計画における排出原単位

ハス田からの流出負荷削減に関する調査

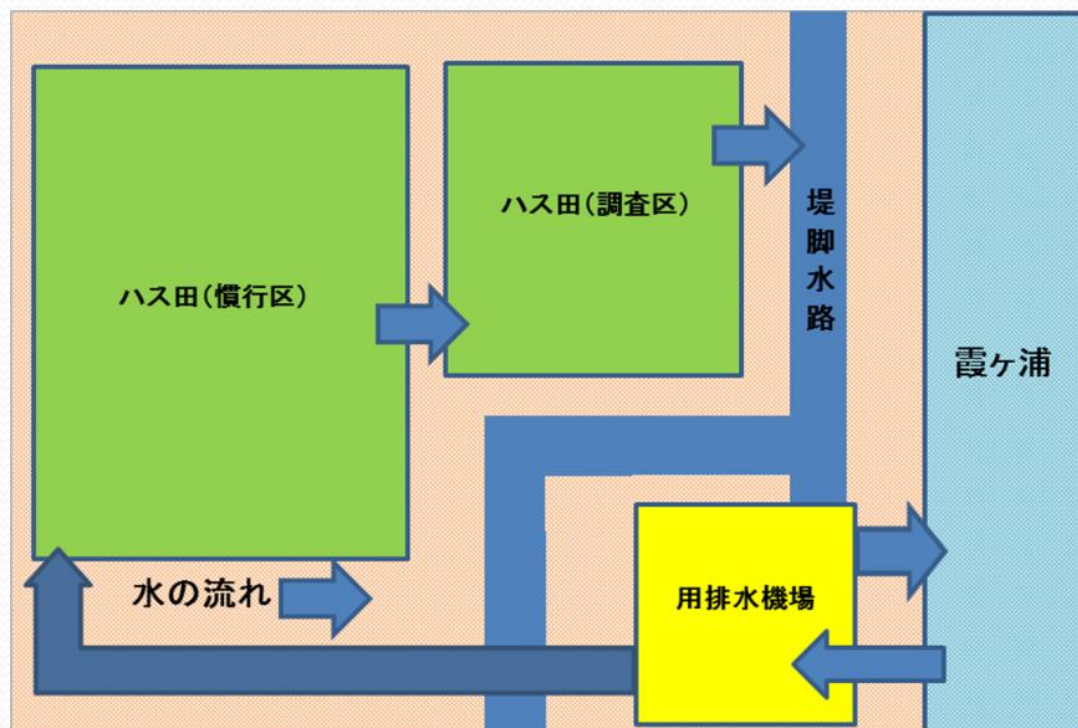
【既往の調査(当センター実施)】

ハス田から流出する汚濁負荷の削減に関する調査

研究事業(平成19~21年度)

【調査内容】

ハス田からの流出水を
無施肥で作付けした
ハス田(休耕田を活用)
を通過させ、流出負荷の
除去効果について検討



ハス田からの流出負荷削減に関する調査

【結果の概要】

◎無施肥のハス田を通過させることにより、CODが6～10%、SSが11～53%、窒素、リンは約15%除去できた。

堀取時の濁水は、SSが80%以上除去された。

◎無施肥ハス田において栽培密度を倍に増やしたところ、COD、SS、窒素の除去率が上がった。

調査期間中(H19～H21)の浄化率

	平成19年度	平成20年度	平成21年度
COD	6%	11%	30%
SS	10%	53%	67%
T-N	15%	16%	20%
T-P	17%	16%	16%
植生	レンコン(無施肥)	レンコン(無施肥)	レンコン(無施肥)
	作付密度250kg/10a	作付密度250kg/10a	作付密度500kg/10a

※浄化率 : (流入水濃度 - 流出水濃度) / 流入水濃度 × 100

ハス田からの流出負荷削減に関する調査

農業環境負荷低減研究事業

(平成25～26年度)

農業環境負荷低減研究事業

【事業の目的】

レンコン栽培において肥料を効率的に利用することにより、窒素、リン等の流出負荷量を削減する。

(茨城県農業総合センター園芸研究所と共同研究)

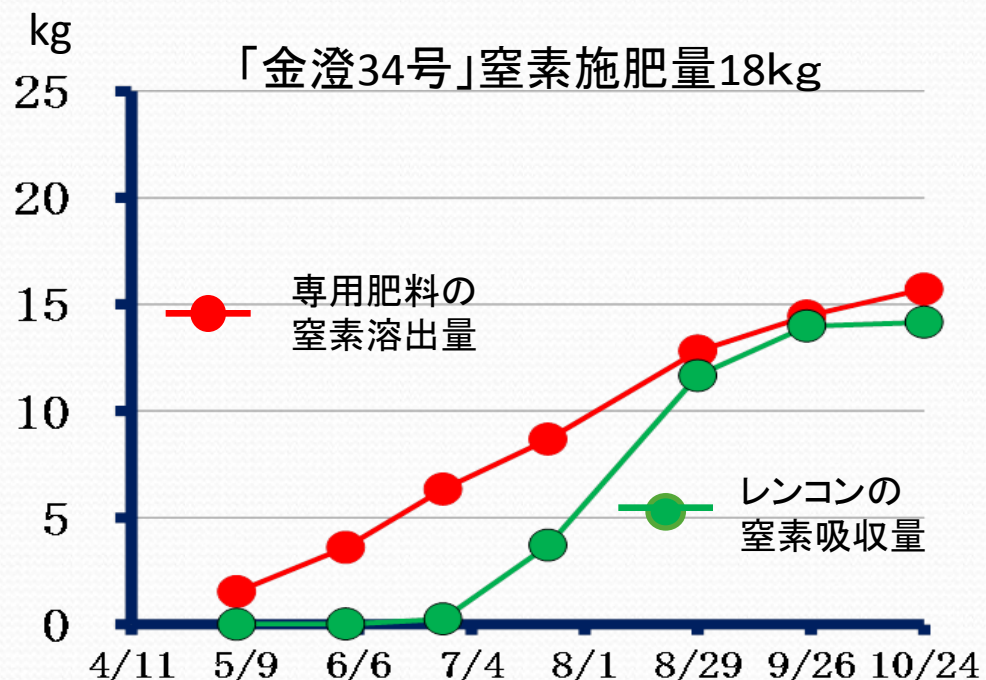
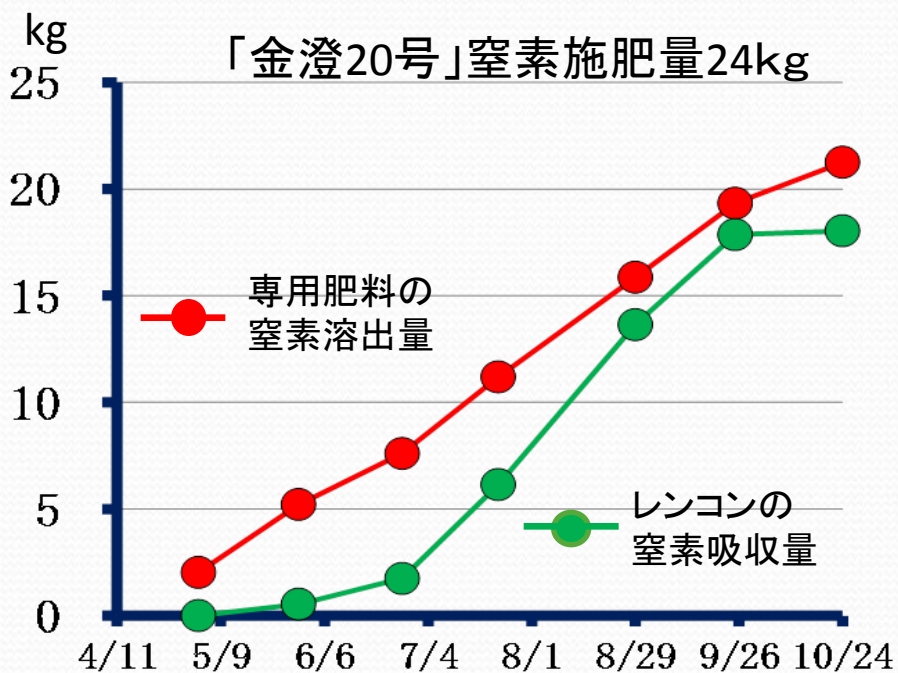
作物の成長に合わせ効率的に肥効を出し、環境負荷も減らして利用できるか??

【調査方法】

- ・レンコン金澄系品種の養分吸収特性を把握し、それに合わせた肥効調節型(肥料が溶け出す時期を調整した)肥料による施肥技術の開発。(農業総合センター園芸研究所)
- ・流出負荷について調査し、環境に与える影響について検討(霞ヶ浦環境科学センター)

農業環境負荷低減研究事業

レンコンの養分吸収特性と専用肥料開発



レンコンの窒素吸収量と専用肥料の窒素溶出量の推移(10a換算)

農業環境負荷低減研究事業

【調査方法】

調査区分 : 対照区(慣行の施肥方法)
: 試験区(肥効調節型(緩効性)の肥料)

施肥量 : 単位(kg/10a)

	窒素	リン酸
対照区	30	21
試験区	24	13

圃場面積 : 対照区, 試験区とも10a

調査期間 : 平成26年4月から12月

調査項目 : 水質(COD, 窒素, リン等), 流量,
降水量, 蒸発散量

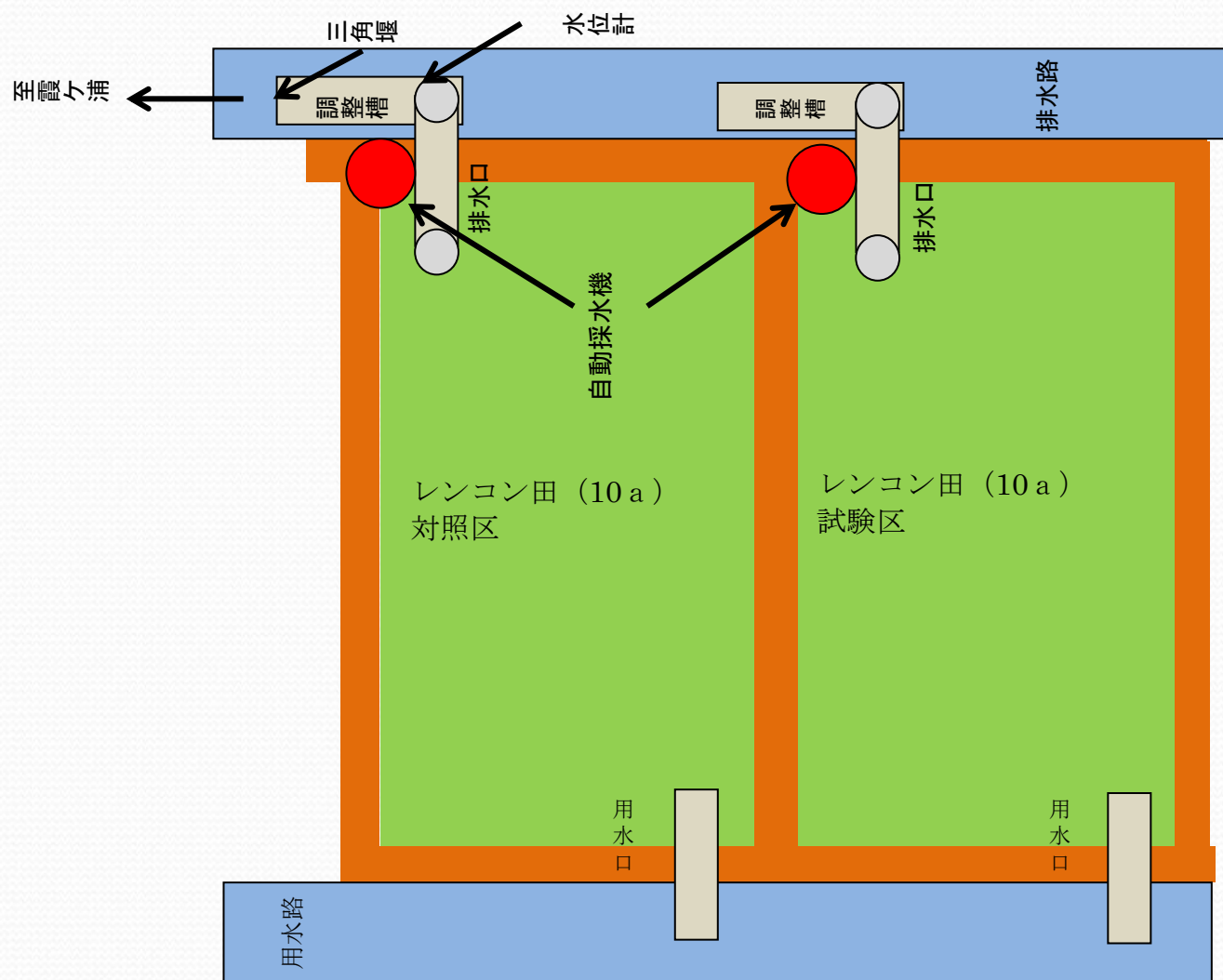
農業環境負荷低減研究事業

【調査方法】

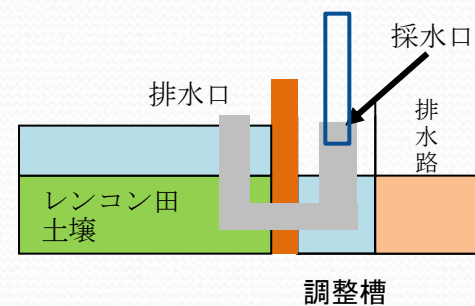
- 流出水は、自動採水器により1日1回採水。
- 田面水は、週1回採水。
- 流入水は、調査期間中不定期に、用水ポンプ稼働時に用水路から採水。
- 流量は、排水路に三角堰と水位計を設置し、水位から流量を計算。
- 降水量は土浦のアメダスデータを用いた。蒸発散量はペンマンの式より計算。

農業環境負荷低減研究事業

調査圃場の概要図



排水口の断面図



農業環境負荷低減研究事業



圃場全景



試験区(緩効性肥料)6月



対象区(慣行施肥)6月

農業環境負荷低減研究事業



試験区(緩効性肥料)8月29日



対象区(慣行施肥)8月29日

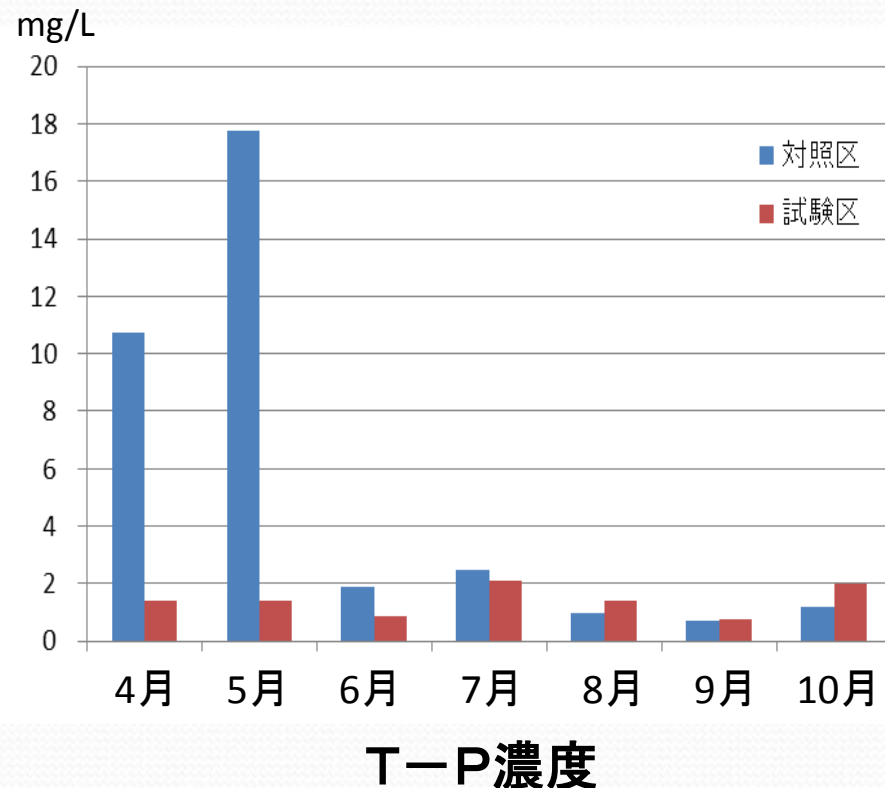
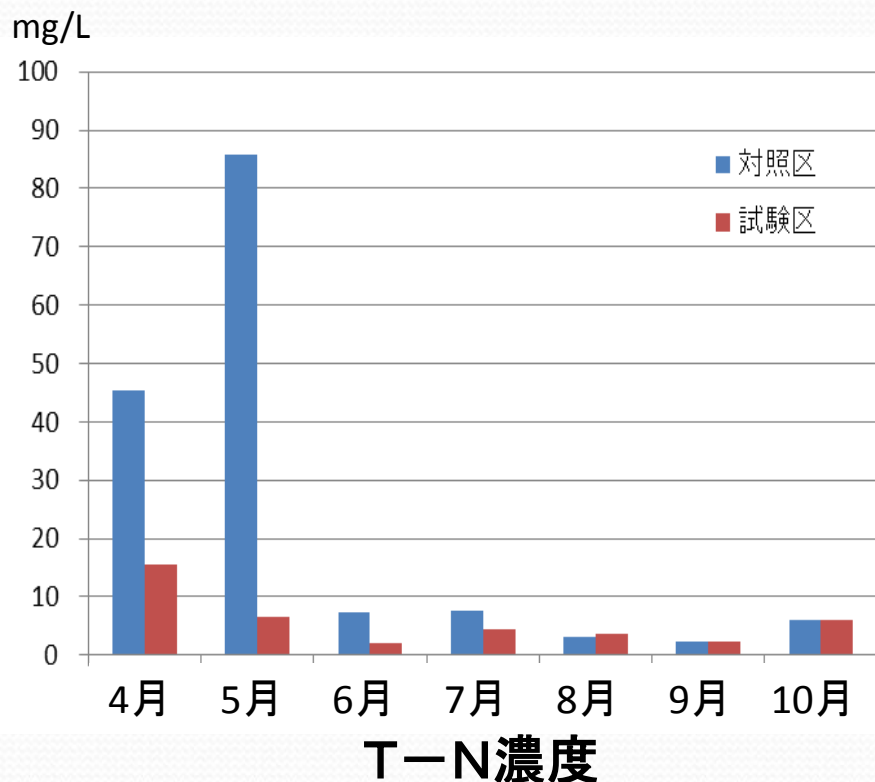


排水口と自動採水器

農業環境負荷低減研究事業

【結果の概要】

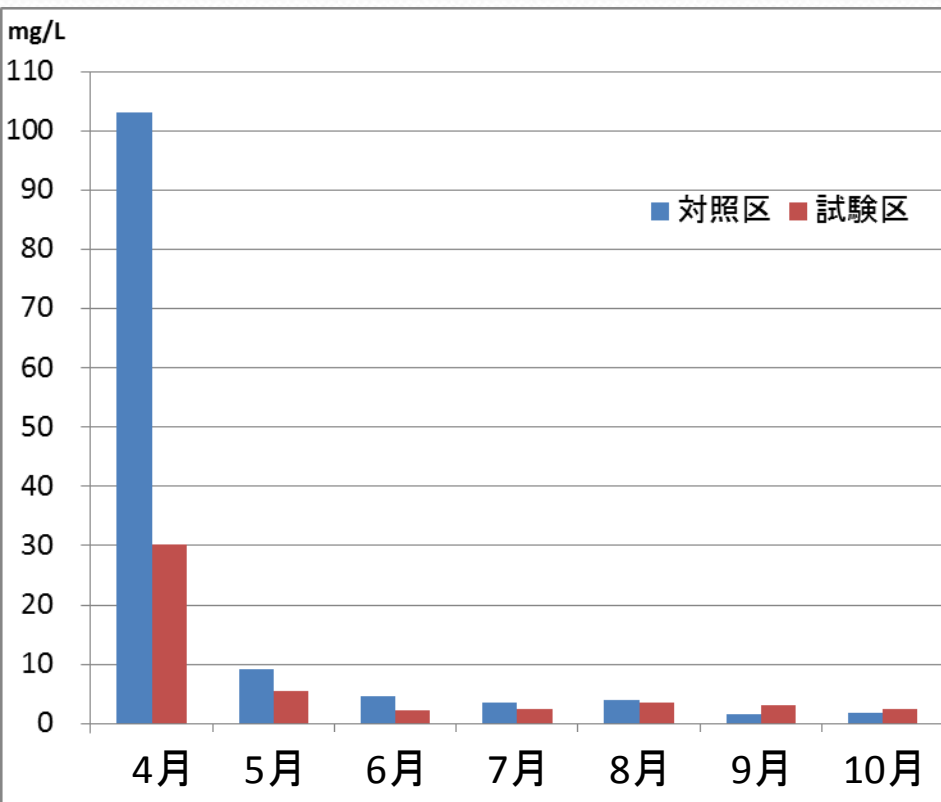
調査期間中の流出水，田面水中窒素，リン濃度の推移（H25）
（8月までは流出水，9月以降は田面水）



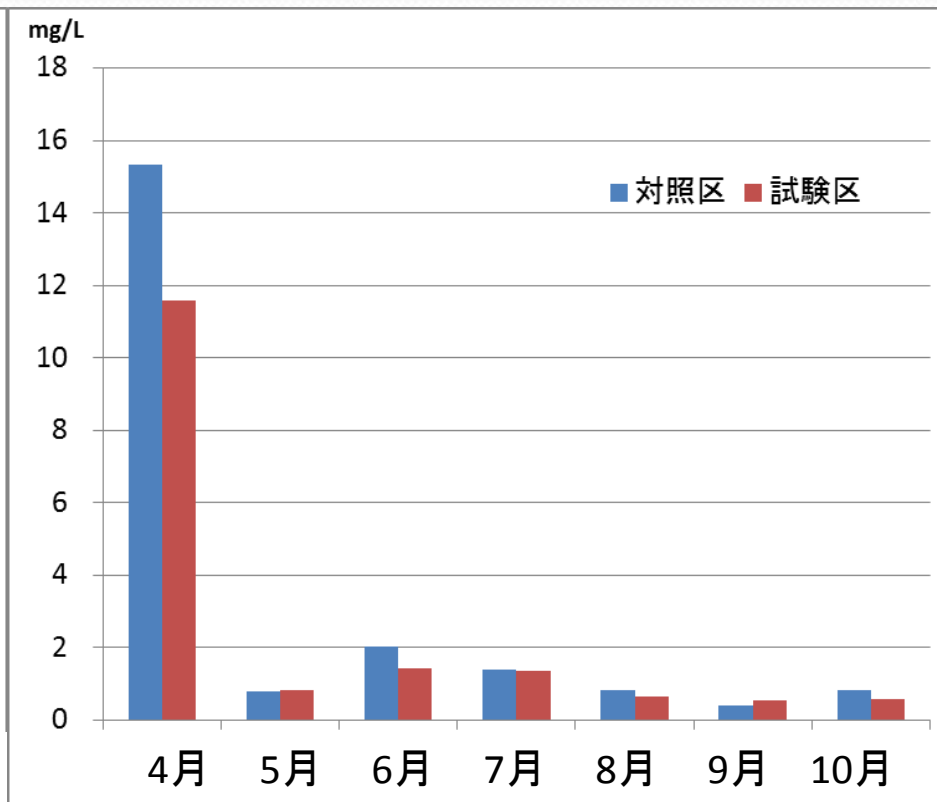
農業環境負荷低減研究事業

【結果の概要】

調査期間中の田面水中窒素，リン濃度の推移（H26）



T-N濃度



T-P濃度

農業環境負荷低減研究事業

【結果の概要】

◎水収支 (H26.4.24～H26.9.11)



※用水は推定値 (流出水量 + 蒸発散量 - 降水量)

農業環境負荷低減研究事業

【結果の概要】

◎物質収支(負荷量の算出方法)

用 水：流入水量と調査期間中の平均濃度から算出。

降 雨：降水量と霞ヶ浦環境科学センターの測定した平均濃度から算出

排 水：月毎の流量と平均濃度から負荷量を算出，期間中の負荷量を積算

持出量：レンコンの収穫による持出量はレンコンの収量から算出

レンコンによる窒素吸収量＝収量×0.015-12

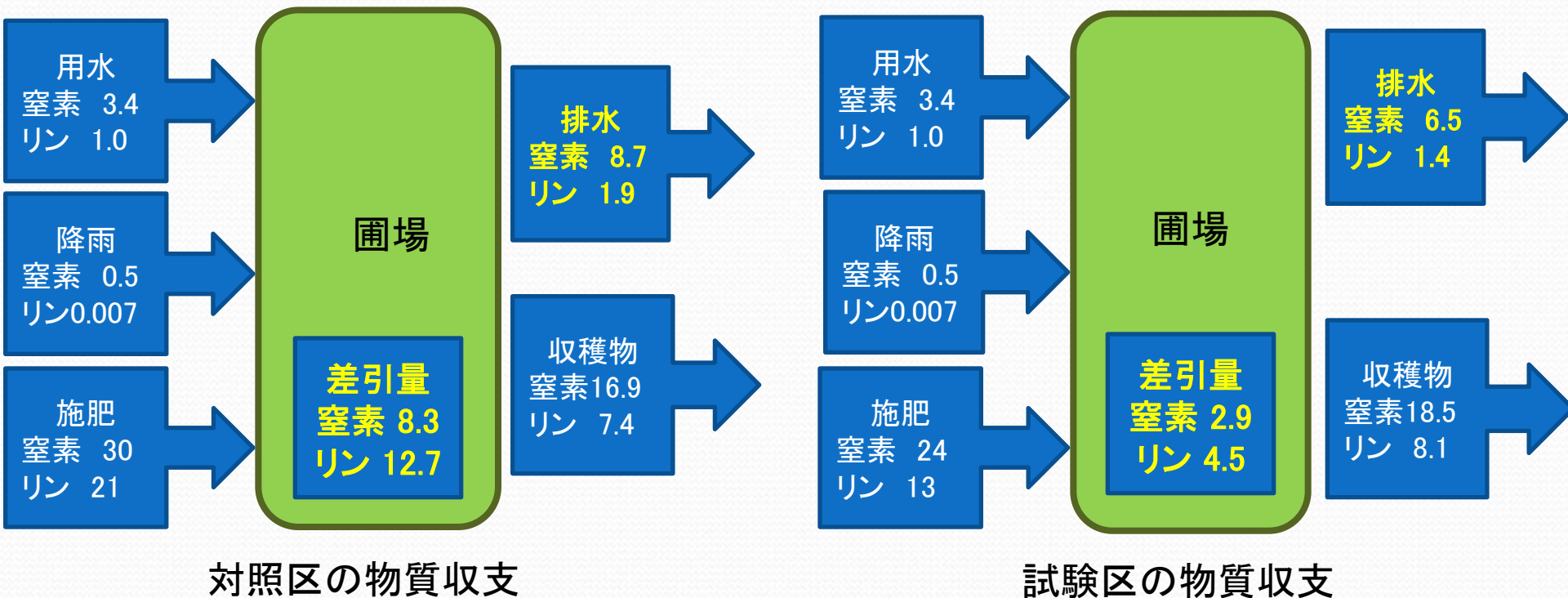
レンコンによるリン吸収量＝収量×0.0075-7.1 ※茨城県園芸研究所調査結果

差引量：流入負荷量と流出負荷量の差し引きから算出

農業環境負荷低減研究事業

【結果の概要】

◎物質収支(単位:kg/10a)



農業環境負荷低減研究事業

研究成果が商品化されました。

養分吸収特性にマッチ！ 湖沼環境に優しい！
茨城のレンコン栽培のために開発しました。

レンコン用基肥一発肥料

レンコンキング
～茨城スペシャル～



保証成分
N 15% P 8% K 20%
OTB.ver.1.0.

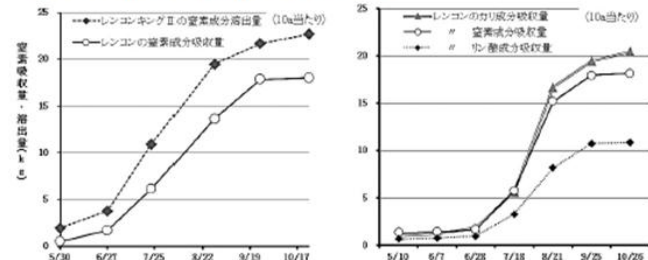
供給 / JAグループ 全農 製造 / 太平物産株式会社



☆養分吸収特性にマッチした肥効☆袋数省力☆湖沼環境にやさしい☆

茨城県農業総合センター園芸研究所・土壌肥料研究室の研究成果を基に
レンコンの養分吸収時期と量にマッチした肥料を開発しました。
その肥料が「レンコンキングII 茨城スペシャル」です。
「レンコンキングII」は茨城県のスペシャルなレンコン用基肥一発肥料です。

レンコンキングIIの窒素成分増出とレンコンの養分吸収特性



- 1) 品種「金池20号」、施肥窒素成分量24kg/10a、収穫2.1tの条件で表示
- 2) 窒素成分吸収量は茨城県産・園芸の研究成果(平成26年度)を引用
- 3) レンコンキングIIの窒素成分増出量は当社測定値
- 1) 品種「金池34号」、収穫2.0tの条件で表示
- 2) 茨城県産・園芸の研究成果(平成25年度)を引用

★肥料の窒素成分は、レンコンの窒素吸収よりも自動的に早く増出させて、吸収に遅れないように考慮しています。
★培養肥料を使用しております。表示した肥料の窒素成分増出は、年による天候の状況や気温・地温の違いにより異なる場合があります。
★品種「金池20号」と「金池34号」の養分吸収特性は、ほぼ同様です。

レンコンキングIIの保証成分と袋数別成分量

保証成分 (%)					○施肥量目安は「7～8袋(140kg～160kg)/10a」です。 収量や土壌条件などに合わせ増減してください。 園地ごとの適正な施肥量は、農業改良普及センター等にご相談ください。
N	15	P	8	K	
1袋当たりの成分投入量 (kg/10a)					
	袋数	N	P	K	
	6袋	18.0	9.6	24	
	7袋	21.0	11.2	28	
	8袋	24.0	12.8	32	
	9袋	27.0	14.4	36	
N	3.0	P	1.6	K	4.0

- ★3種類の被覆肥料(70日、100日、130日)と化成肥料を使用し、チッソ成分を設計しております。吸収が盛んになる時期に適切に肥料が効くよう考慮して配合しております。
- ★レンコンは、カリ分の吸収量が多い特性があり、そのためカリ分を窒素分よりも多く保証しております。カリ原料の一部として「けい酸加里プレミアム3.4」を使用しております。けい酸分も含み極量増加にも期待できます。
- ★吸肥時期と増出時期を合わせる為には、播付前(5日前後)、播付時に施肥を行うようにしてください。

ケイサンエースなどの土壌改良資材、グリーンレールなどの庄産地肥なども製造しております。くわしくは当社HPをご確認ください。

太平物産 肥料 検索

農業環境負荷低減研究事業

【まとめ】

- ◎効率的な肥料の活用により、収穫物の収量に問題なく、施肥量を削減することができる。
- ◎排水に含まれる負荷量及び、圃場に残存したと思われる負荷量が減少し、環境への負荷削減効果が示された。

【今後の方向(課題)】

適正な施肥管理によりレンコンは環境にやさしい栽培が可能である。
生産者の理解醸成を図るため、これまで以上の情報発信と生産者・関係機関の認識の共有が重要。