クリーニングクロップによるハウス土壌集積窒素の除去

高知大学大学院　学生会員○近藤圭介　正会員 藤原拓　正会員 大年邦雄

１．はじめに

ハウスなどの施設栽培では，長期の連作にともなう過剰施肥に加えて，降雨による肥料分の流亡がないため，塩類集積が問題となっている．また，集積した塩類を除去するための対策として，比較的容易かつ効果の大きい湛水処理が一般的に広く行われているが，この方法は硝酸態窒素を溶脱させ，地下水汚染を引き起こす．そのため，近年では環境負荷の少ないクリーニングクロップによる過剰な肥料分の除去が試みられている．本研究では，肥料成分の中でも特に大量に施用され，地下水の硝酸態窒素汚染の原因と指摘されている窒素に着目し，代表的なクリーニングクロップを実際に栽培することによって，窒素吸収効果と窒素溶脱抑制効果の評価を行うとともに，窒素吸収に適した草種の選定を行うことを目的とする．

２．実験方法

高知大学農学部内のスイカ栽培後とトマト栽培後のハウス土壌を用いて，クリーニングクロップのプランター栽培を実施し，植物による窒素吸収量を評価した．栽培期間は夏季休耕期間を想定し，8 月 6 日～10 月 4 日までの約 2 ヶ月間とした．供試した草種はトウモロコシ(KD730)，ソルガム(ミニソルゴー)，ギニアグラス(ナツカゼ)の 3 草種で，トウモロコシについては 2 種類の土壌で，その他はスイカ栽培後の土壌のみで栽培を実施した．また，栽培後に湛水を行い，窒素溶脱量の比較を行った．

実験装置を写真 1 に示した．実験装置には，33.1ℓ容の丸型プランターを用いた．栽培に使用する土壌は，4.75mm 以下にふるい分けした後，飼料用撹拌機で均一化した．このような実験装置を用い，供給水，浸出水，植物，初期および栽培終了時土壌に含まれる各窒素量を測定し，窒素収支を取った．

写真 1　実験装置

また，表 1 に示すような実験条件で栽培を行い，クリーニングクロップの草種間比較，土壌間比較ができるようにした．土壌中の窒素は，ブレムナー法で抽出した後，NP 自動分析装置(BRAN＋LUEBBE AACS-Ⅱ)で分析を行った．供給水，浸出水は水量を測定後，上記分析装置により，窒素濃度の分析を行った．植物については，栽培期間中の試料として，栽培開始 23 日後および 45 日後に，生育の中庸なものを 1 個体，栽培後の試料として，60 日後に全個体を採取した．採取した試料は，90℃で 24 時間，その後，恒量となるまで 60℃で乾燥させた後，CN コーダー(JM1000CN(NLS))で炭素および窒素含有量の分析を行った．

表 1　実験条件

草種	トウモロコシ①	ソルガム	ギニアグラス	トウモロコシ②	ブランク
播種数(個体)	20	25	450	20	－
発芽数(個体)	14	23	48	15	－
栽植密度(個体/m^2)	146	239	499	156	－
草種間比較	○	○	○	－	○
土壌間比較	スイカ土壌			トマト土壌	スイカ土壌

キーワード　クリーニングクロップ　施設栽培土壌　無機態窒素　地下水
連絡先　〒783-8502 高知県南国市物部乙 200　TEL/FAX 088-864-5163

３．結果および考察

クリーニングクロップの窒素吸収量は，（植物体の窒素濃度×植物体の乾物重）で表わすことができる [1)]．クリーニングクロップの草種別の窒素吸収量の比較を行ったところ，表 2 に示すように，窒素吸収率では，トウモロコシが 136%と最も大きく，次いでギニアグラス，ソルガムの順となった．吸収率が 100%を超えていることから，初期土壌中の有機態窒素の無機化が進行していることが考えられる．また，実施設と同様に湛水のみによる除塩を行った場合と，クリーニングクロップ栽培後に湛水を行った場合の窒素溶脱量を比較した．スイカ土壌を用いた実験結果を表 3 に示しているが，湛水のみを行ったブランク土壌では 86%と土壌中無機態窒素の大半が溶脱したのに対し，クリーニングクロップ栽培を行った土壌からの溶脱率は，トウモロコシで 35%，ソルガムで 41%，ギニアグラスで 51%程度まで減少した．このことから，クリーニングクロップは窒素溶脱抑制に極めて有効であることが明らかになった．また，植物体の窒素濃度および乾物重の推移を図 1 および図 2 に示す．過去の知見 [1)]によると，窒素吸収量は乾物重とは高い相関があるが，窒素濃度とは相関が低いことが示されている．そのため，クリーニングクロップで効率的な窒素除去を行うためには，より収量性の高い草種および品種を利用するのが好ましい．

そこで，栽培 60 日後の植物体の乾物重の平均値に関して有意水準 5%で有意差検定を行った．その結果，本研究の条件では，スイカ土壌において，他の草種と比較して，トウモロコシの乾物重が有意に大きく，窒素吸収に適していることが示された．

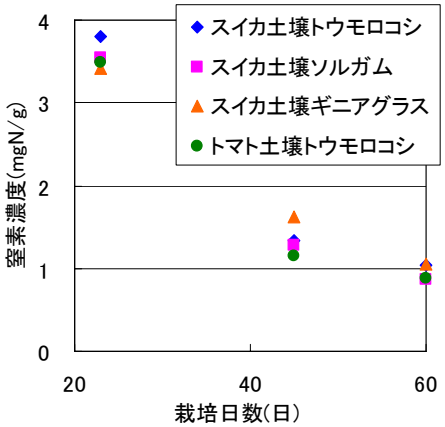

図 1　植物の窒素濃度の推移

表 2　各草種の窒素吸収量

	草種	無機態窒素(mgN) ①初期土壌	②植物窒素吸収量(mgN)	植物窒素吸収率(②/①)(%)
スイカ土壌	トウモロコシ	1295	1764	136
	ソルガム	1302	1228	94
	ギニアグラス	1333	1422	107

	草種	無機態窒素(mgN) ①初期土壌	②植物窒素吸収量(mgN)	植物窒素吸収率(②/①)(%)
トマト土壌	トウモロコシ	377	1222	324

表 3　各草種の無機態窒素溶脱量

	草種	無機態窒素(mgN) ①初期土壌	②浸出水	溶脱率(②/①)(%)
スイカ土壌	トウモロコシ	1295	453	35
	ソルガム	1302	531	41
	ギニアグラス	1333	681	51
	ブランク	1426	1229	86

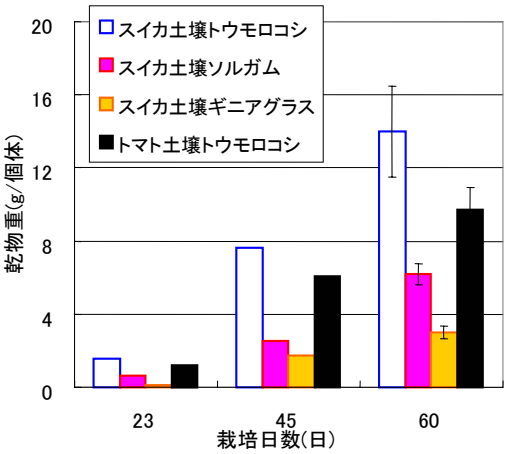

図 2　植物の乾物重の推移

４．まとめ

クリーニングクロップの窒素吸収率（植物の窒素吸収量／初期土壌の無機態窒素量）は，トウモロコシで 136%，ソルガムで 94%，ギニアグラスで 107%と非常に高かった．また，草種別の最終的な総窒素吸収量では，トウモロコシが最も大きく，次いで，ギニアグラス，ソルガムであった．また，クリーニングクロップの栽培を行うことにより，湛水のみの場合と比較して，無機態窒素溶脱量が 35%～51%削減された．この結果より，クリーニングクロップは窒素溶脱抑制に極めて有効であることが明らかになった．

参考文献

1) 原田久富美・須永義人・畠中哲哉：日草誌 47(3)，289-295，2001