

**目的**  
異なる性質を持つ土壌に対する堆肥施用が作物の窒素吸収量に及ぼす影響を検討すること

**材料と方法**  
培養実験

- ・堆肥 20kgN/10a
- ・硫安 10kg/10a

栽培実験

- ・堆肥 20kg/10a
- ・N:P:Kをそれぞれ成分量で30mg/pot

測定項目

- ・無機態窒素量

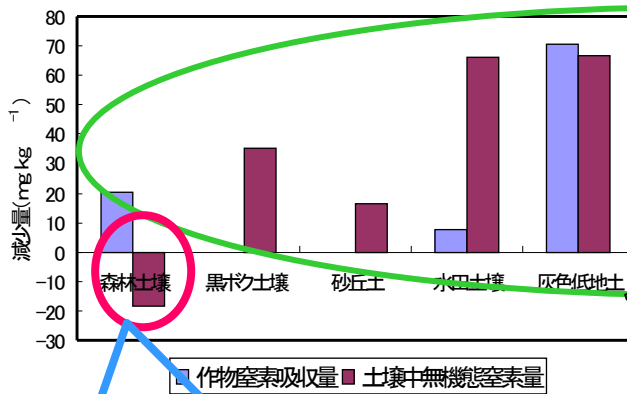
測定項目

- ・作物窒素吸収量

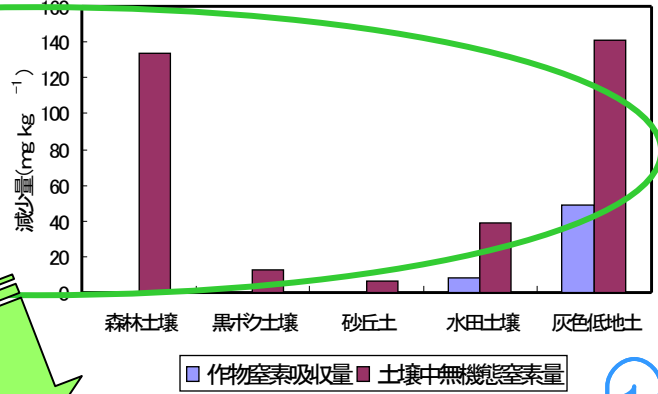
	pH	C/N	T-N g/kg
褐色森林土	5	9	2.9
灰色低地土	7	14	2.1
黒ボク土	6	17	5.4
砂丘未熟土	6	4	0.3
水田土壌	6	14	1.7

**結果と考察**

籾殻堆肥施用と無施用時の土壌中無機態窒素量および植物の窒素吸収量の差



牛糞籾殻堆肥施用と無施用時の土壌中無機態窒素量および植物の窒素吸収量の差

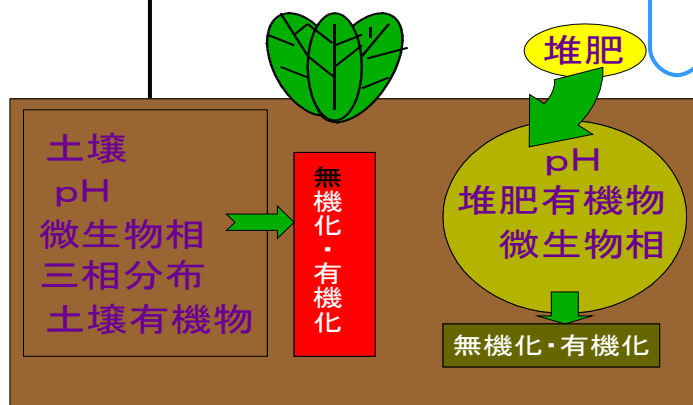


○他の4土壌は無機態窒素量が減少しているのに、森林土壌だけ増加している。  
⇒土壌に堆肥を施用することで土壌もしくは堆肥そのものの性質を変化させてしまい、土壌と堆肥の有機化・無機化反応が変化した可能性がある。

○土壌によって作物窒素吸収量の減少量が異なる。  
○土壌によって無機態窒素量の減少量が異なる。  
○無機態窒素量の減少量と作物窒素吸収量の減少量とは一致しない。  
⇒土壌と堆肥だけではなく、作物との交互作用にも影響される。

**まとめ**

- ①堆肥施用で、土壌と堆肥の固有の有機化・無機化反応が変化する可能性がある。
- ②堆肥施用に伴う作物の窒素吸収量は、土壌と堆肥の関係だけで説明することができず、作物との交互作用に影響される可能性がある。



## 目的

チネリア・ママは多収性水稲である可能性があるとして品種特性を検討してきた。しかし穎花数が少ないことから穎花数を確保する必要がある。穎花数は幼穂形成期の追肥窒素によって変化する。よって多量施肥条件の下、チネリア・ママの穎花生産の特徴を把握することを目的とした。

## 材料と方法

供試圃場: 山形大学附属農場  
 供試品種: チネリア・ママ, はえぬき  
 施肥方法: 基肥  $4\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$   
 活着肥, 分けつ肥 各  $2\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$   
 穂肥  $9\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$

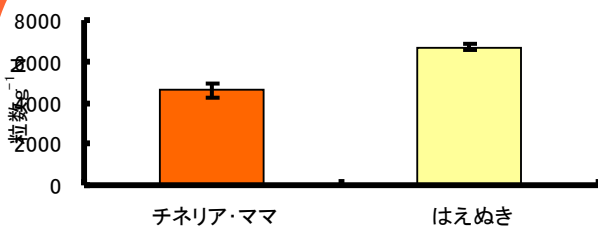
はえぬき



チネリア・ママ

## 結果

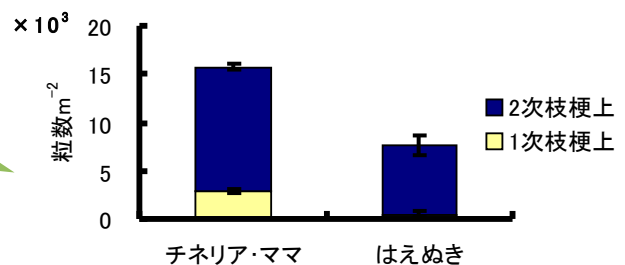
穎花生産効率



窒素吸収量: チネリア > はえぬき  
 分化穎花数: チネリア ≒ はえぬき

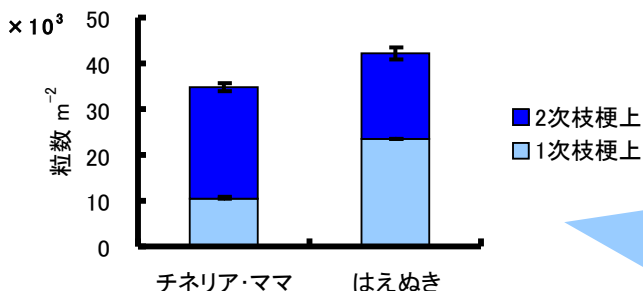
穎花生産効率 (分化穎花数/窒素吸収量)  
 チネリア < はえぬき

退化穎花数



チネリアの退化穎花数ははえぬきの約2倍  
 2次枝梗上穎花の退化が80%以上

現存穎花数



穎花数: チネリア < はえぬき  
 チネリア: 2次枝梗上穎花数が約75%  
 はえぬき: " 約46%

チネリア・ママは  
 1次枝梗上穎花数が少ない

チネリア: 2次枝梗型の品種  
 はえぬき: 1次枝梗型の品種

1次枝梗数の確保, つまり穂数の確保が必要

## 結論

チネリア・ママは2次枝梗型品種であるにもかかわらず、退化率が高く、穎花生産効率が低い。穎花数確保のためには、穂数を増加させる必要があると考えられる。よって今後は穂数を考慮に入れて、多収性を検討する必要がある。

# 有機物施用がダイズの収量に及ぼす影響

生産生態制御学講座 栽培土壌学分野 高木 佐衣子

## はじめに

ダイズの連作による収量低下には、有機物の施用が有効であると言われている。しかし、有機物は原料によって含まれる養分の種類・量が異なる。したがって、収量への影響も異なると考えられる。

## 目的

原料の異なる有機物施用がダイズの収量に及ぼす影響を検討する

各有機物の慣行的な施用量

## 材料と方法

供試圃場：連作4年目の鶴岡市の圃場  
過去3年間で収量が約40%低下した圃場

供試品種：スズユタカ  
栽培方法：農家慣行(6.7株/m<sup>2</sup>)  
基肥：N:P:K=4.5:8.5:8.5

### 測定項目

植物体のCa吸収量  
収量構成要素  
節数/株、莢数/節、粒数/莢→粒数/m<sup>2</sup>

※粒重はマメシクイガの被害により測定できなかった

処理区	施用量 g・m <sup>-2</sup>	C/N比	無機態窒素 mg・m <sup>-2</sup>	全Ca g・m <sup>-2</sup>
牛糞初殻	2000	23	117.4	13.3
ダダチャメ 葉残渣	1000	13	1.8	10.1
炭化汚泥	1000	7	0.4	21.4
発酵鶏糞	500	9	78.5	60.3
LPS100	6	—	6000.0	—
有機物 無施用	0	—	0.0	—

LPS100区：有機物のように緩やかな窒素供給が収量へ及ぼす影響を検討するため緩行性肥料のLPS100を施用

## 結果

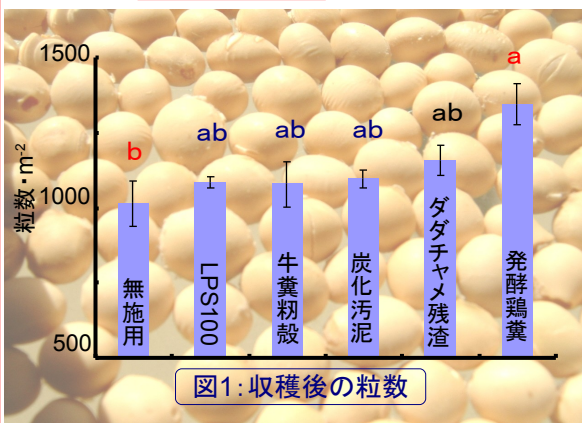


図1：収穫後の粒数

- ・発酵鶏糞の施用は粒数を増加させる
- ・緩やかな窒素供給は収量には影響しない

### ★発酵鶏糞区と無施用区の違いは？

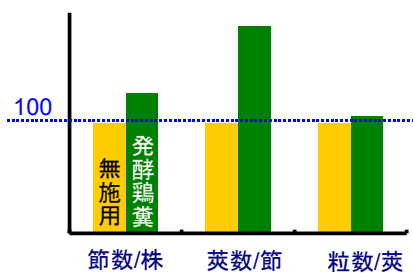


図2：収量構成要素の比較

発酵鶏糞と無施用区の差が最も大きい要素は、莢数/節である

莢数/節は、開花期～着莢始期までのカルシウム吸収量が影響する

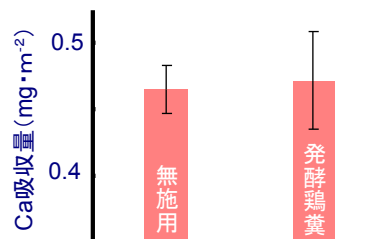


図3：開花期～着莢始期のCa吸収量

発酵鶏糞と無施用区に、カルシウムの吸収量の差はなかった

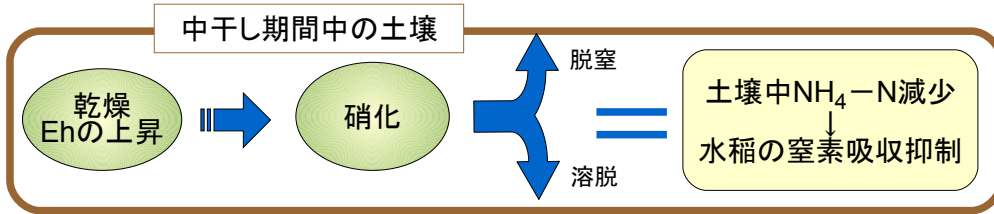
## まとめ

1. 連作により収量の低下した圃場への**発酵鶏糞**の施用は粒数を増加させる。
2. 発酵鶏糞の粒数は、節あたり莢数が大きく影響していた。しかし、**節あたり莢数とCa吸収量**に関係はみられなかった。

# 中干し時期が 土壌中アンモニア態窒素の挙動に及ぼす影響

## 目的

- 中干しとは?** 水稻生育初期から中期に排水する、日本特有の稲作技術
- 中干しの目的は?** 水稻の窒素吸収量を抑制し、分げつ抑制や倒伏の防止などの生育調整を行うこと
- 中干しで何が起こる?** 水稻の養分である土壌中NH<sub>4</sub>-Nの硝化が促進される要因が発生する



硝化された後、その時の土壌など環境条件によって、脱窒や溶脱といった窒素の損失が起こる。

## 中干しの開始時期に影響はある?

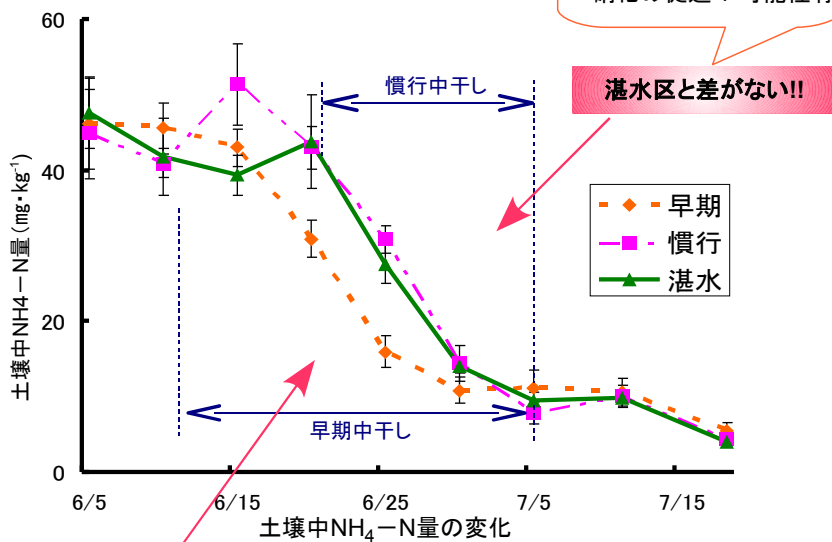
中干し開始時の土壌中NH<sub>4</sub>-N量が異なると考えられるため、開始時期が異なると、土壌中NH<sub>4</sub>-Nの挙動に及ぼす影響も異なると考えられる。そのため、中干し開始時期が土壌中NH<sub>4</sub>-Nの挙動に及ぼす影響を明らかにすることが必要である。

## 材料・方法

供試圃場 山形大学附属農場  
供試品種 ササニシキ  
基肥 N:P:K=6:6:6 kg/10a

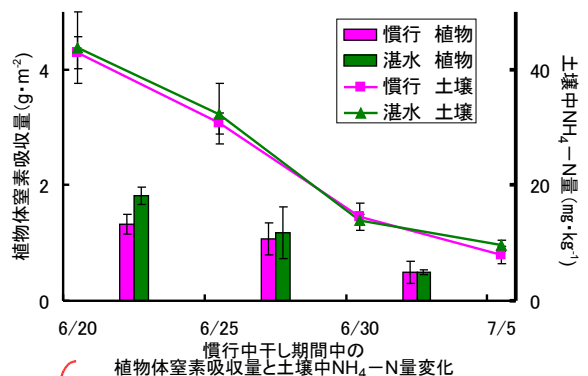
中干し 早期区 (6月10日~7月5日)  
慣行区 (6月20日~7月5日)  
湛水区 (中干しなし)

## 結果



減少量増大!!

土壌の状態  
乾燥 : なし  
硝化の促進 : 可能性有

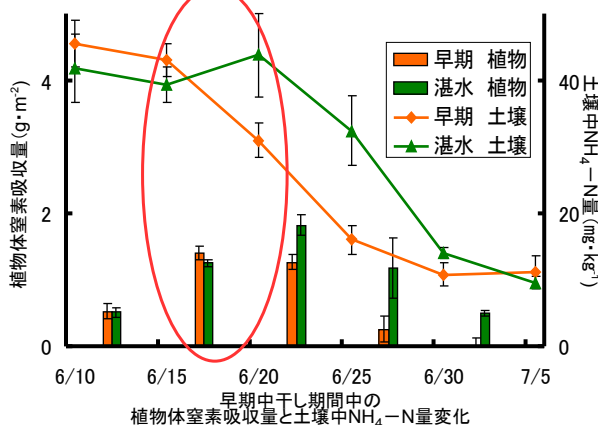


植物体窒素吸収量に差がない。土壌中NH<sub>4</sub>-Nが減少した主な原因は水稻による吸収と考えられる

中干しの影響が  
みられなかった

植物体窒素吸収量に差がない。土壌中NH<sub>4</sub>-Nの減少が増大した主な原因は、脱窒によるものである可能性が高い

中干しの影響を  
うけている



## 結論

慣行の中干しでは、中干しによる土壌中NH<sub>4</sub>-Nの減少はない。

早い時期から中干しをすると、中干しによって土壌中NH<sub>4</sub>-Nが減少する。

## 問題点

早期から中干しを開始したときの土壌中NH<sub>4</sub>-Nの減少が増大した理由に脱窒の可能性有

脱窒に伴う温室効果ガス(N<sub>2</sub>O)放出の増加

はじめに

中干しは窒素吸収抑制をし、草型を改善させ、収量を増加させる事を目的としている。一方、地力は収量を左右する大きな要因である。したがって、収量増加を目的とする中干しの効果は地力の高低で異なると考えられる。

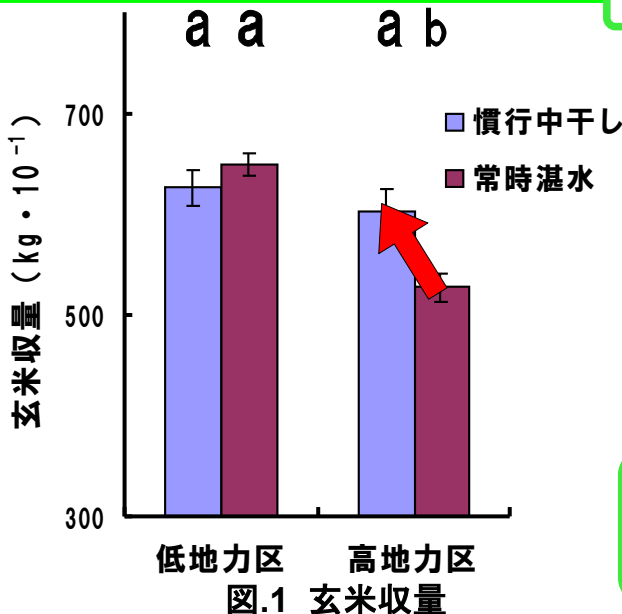
目的

地力の高低が中干しによる収量増加にどう影響するかの検討

材料と方法

- 供試圃場 山形大学付属高坂農場
- 供試品種 ササニシキ
- 栽培方法 農場慣行(中干し期間を除く)
- 中干し処理 慣行中干し(6/20~7/5)・常時湛水(中干し無し)
- 地力の高低 高地力区(LP100 N=2kg・10a<sup>-1</sup>) 低地力区(LP100無施用)

結果



- 地力が低い場合 中干しによる収量への影響なし。
- 地力が高い場合 中干しにより、収量増加。
- 地力の高い圃場で中干しの効果が強く現れ、地力が低い圃場で効果が薄い。

結論

収量増加を目的とする中干しの効果は地力の高低により異なる。

高地力区で収量が中干しにより増加した理由

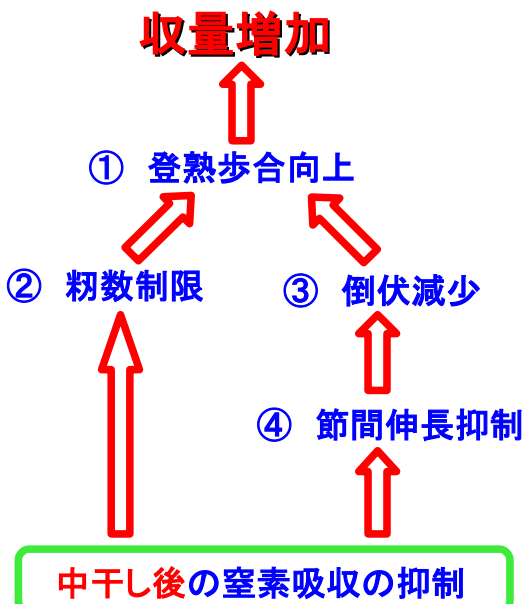


表1 登熟歩合、籾数、倒伏程度、節間長

処理区	① 登熟歩合 (%)	② 籾数(千粒/m <sup>2</sup> )	③ 倒伏程度(%)	④ 節間長(cm)	
				第4節間	第5節間
慣行中干し	76	37	75	8.2	2.1
常時湛水	63	44	87	9.3	2.8

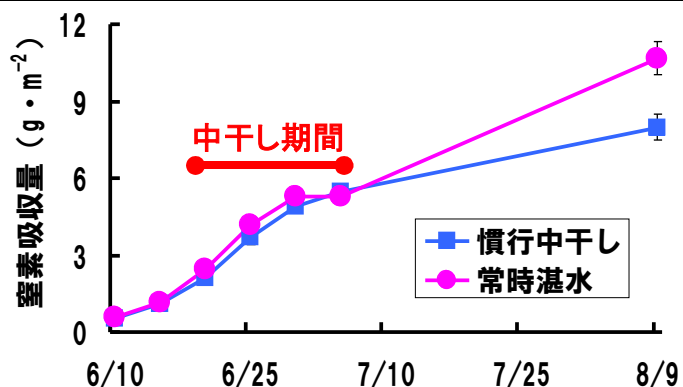
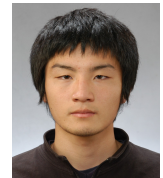


図2 植物体窒素吸収量



はじめに

熱帯泥炭土壌において圃場内でのサゴヤシ栽培は地下水位の調整とドロマイトによる酸性矯正が行われている。しかし、圃場において排水の状況、ドロマイトの成分であるCa、Mgの分布は明らかではない。

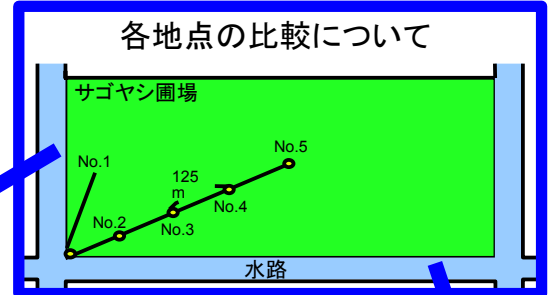
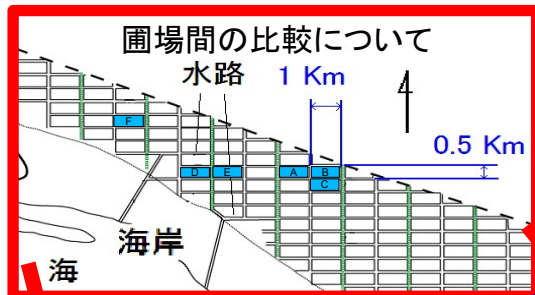
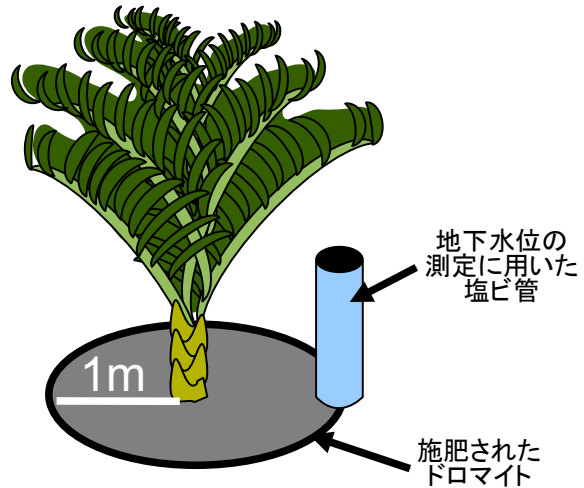
目的

インドネシアのサゴヤシプランテーションにおける6圃場における地下水位、交換性Ca、Mgの土壌内分布についての基礎的知見の把握。

材料と方法

実験圃場  
インドネシア国リアウ州ティンギ島サゴヤシプランテーション  
(1° 30' N 103° 40' E)

測定項目  
・5月～9月の地下水位  
・地表面下15cmの土壌中交換性Ca、Mg量



結果

地下水位の比較(cm)

圃場間	地点間	
A	60.2 b	No.1 56.7 a
B	56.4 b	No.2 61.7 ab
C	59.7 b	No.3 63.9 b
D	69.9 a	No.4 64.0 b
E	68.6 a	No.5 66.6 b
F	60.7 b	

交換性Ca・Mg量の比較(cmol/乾土Kg)

圃場間		地点間	
交換性Ca	交換性Mg	交換性Ca	交換性Mg
A	12.64	4.88	No.1 11.21 4.82 a
B	13.43	3.42	No.2 9.51 3.66 ab
C	1.35	3.61	No.3 1.43 3.70 ab
D	3.56	3.93	No.4 2.47 3.18 b
E	4.90	4.23	No.5 3.02 3.38 b
F	5.41	3.70	

地下水位

・圃場間の比較において、圃場ごとに地下水位の高さが異なる。  
・地点間の比較において圃場の端に比べて中心部で地下水位が低い。

交換性Ca,Mg

・圃場間の比較において圃場ごとの交換性Ca,Mgに差はない。  
・地点間の比較において圃場の端に比べて中心部で交換性Mgが少ない。一方、交換性Caは差がない。

結果とサゴヤシ栽培において

圃場間や地点間によって生育に違いが現れる可能性が考えられる。そのため圃場ごと、また圃場内の地点ごとの栽培管理が必要である。

# 207 水稻移直後の発根数と気象・土壌条件

生産生態制御学講座 栽培土壌学分野 六沢 ゆき

## ●目的

移植直後の発根に土壌・気象要因のどちらが影響するか

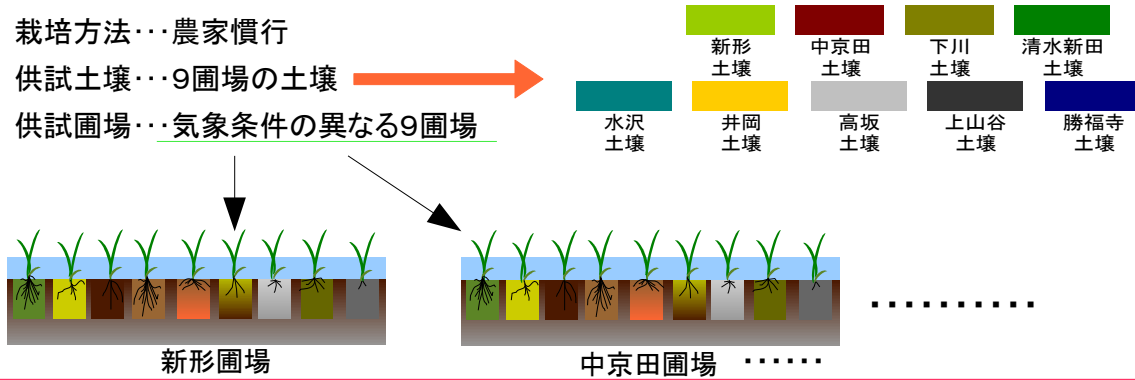
## ●材料・方法及び土壌の交換方法

供試品種…はえぬき

栽培方法…農家慣行

供試土壌…9圃場の土壌

供試圃場…気象条件の異なる9圃場



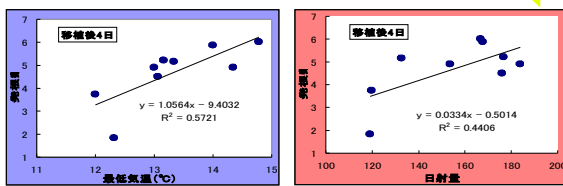
## ●結果

圃場毎ないし土壌毎の発根数



圃場名	移植後日数		圃場名	移植後日数
	4日	7日		
高坂	6.01 a	9.40 abc	中京田	12.73 a
勝福寺	5.87 a	6.49 cd	新形	9.11 b
中京田	5.22 ab	10.38 ab	清水新田	9.09 b
新形	5.16 ab	11.51 a	上山谷	8.42 b
水沢	4.91 b	8.51 abcd	勝福寺	8.34 b
下川	4.89 b	8.79 abcd	下川	7.87 b
井岡	4.50 bc	7.95 bcd	高坂	7.48 b
清水新田	3.74 c	5.91 d	水沢	7.34 b
上山谷	1.83 e	8.70 abcd	井岡	7.28 b

移植後4日  
気象要因が影響  
特に最低気温・日射量が影響



■最低気温と発根数 ■日射量と発根

■移植後4日 重回帰分析結果■

$$\text{発根数} = 0.72X_1 + 0.49X_2 + 4.68$$

X1: 日平均最低気温  
X2: 日平均日射量  
寄与率 R² = 0.69

移植後7日  
気象・土壌要因が影響

最低気温と日射量が70%関係

まとめ

移植直後は気象要因が影響し、水稻が生育するに従い土壌要因が影響

# 水稻の窒素吸収量が硝化－脱窒による施肥窒素損失の抑制に果たす役割

栽培土壌学研究室 河上貴宏

## はじめに

- 植物による養分吸収
  - 生育初期<生育中期以降
- 生育中期の追肥窒素は、収量確保のため重要
- 硝化－脱窒反応は、
  - 水田土壌における施肥窒素の主な損失要因
- 施肥窒素吸収が水稻根圏における硝化－脱窒反応抑制に大きく関わる。

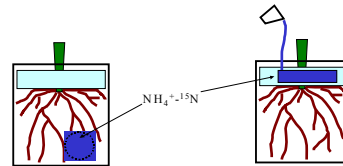
## 目的

水田土壌における硝化－脱窒反応と水稻の施肥窒素吸収との関係について検討した。

## 材料と方法

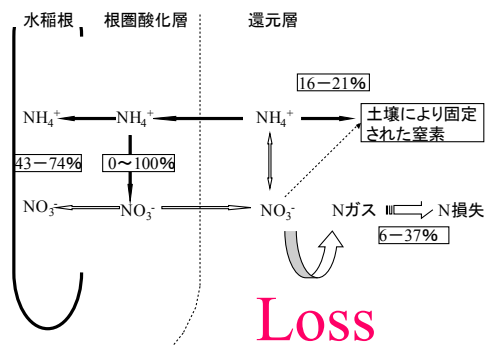
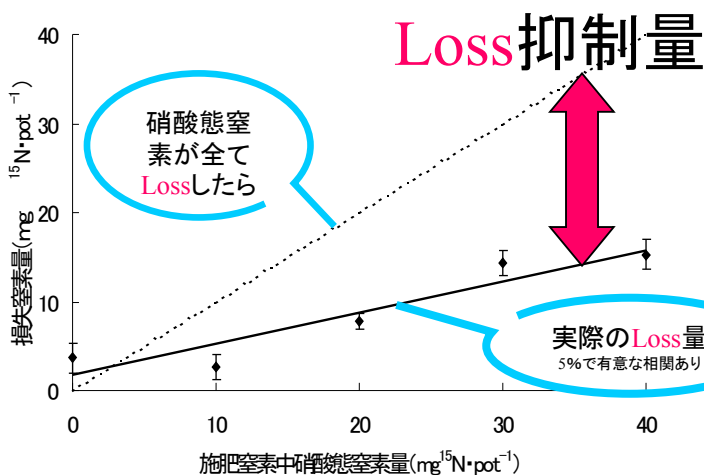
供試土壌: 山形大学付属高坂農場14番水田  
 供試品種: はえぬぎ  
 栽培方法: 中苗2本を移植後、常時湛水管理  
 施肥法: 注入施肥、表層施肥 施肥時期: 出穂前20

## 表層土壌と根圏の窒素損失量



処理区	窒素量 (mg <sup>15</sup> N pot <sup>-1</sup> )	標準誤差
注入施肥	3.7b*	1.7
表層施肥	13.0a	0.7

\*: 異符号有意差あり



アンモニア態窒素量・硝酸態窒素混合比	
アンモニア態窒素量	硝酸態窒素量
mgN・pot <sup>-1</sup>	
40(100)*	0(0)
30(75)	10(25)
20(50)	20(50)
10(25)	30(75)
0(0)	40(100)

\*: ( )内、混合率%を示す

## 結果

水稻根圏で生成する硝酸態窒素量が増加すると窒素損失量も増加するが、水稻の硝酸態窒素吸収は窒素損失を抑制する。



# 沖積水田土壌のケイ酸供給力に関する研究

栽培土壌学分野 眞壁 周平

## はじめに

- ・水稻栽培において効率的で有効なケイ酸資材の施用を行うには、土壌のケイ酸供給力を把握することが重要である。
- ・土壌ケイ酸の大部分は鉱物に含まれることから、水稻の吸収するケイ酸は鉱物が溶解し、溶出したケイ酸であると考えられる。
- ・ケイ酸の溶出しやすさは、鉱物の粒径と種類によって異なるため、土壌のケイ酸供給力には土性と鉱物組成が関係すると考えられる。

## 目的

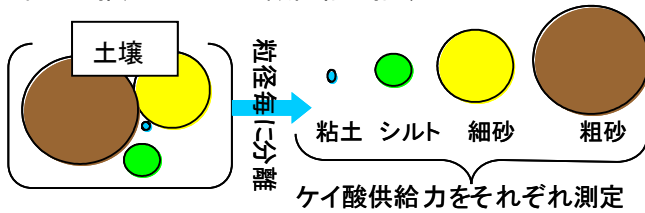
- ・土壌のケイ酸供給力と①土性、②鉱物組成の関係を検討し、庄内平野の水田土壌のケイ酸供給力を把握すること。

## 材料と方法

供試土壌: 庄内平野の沖積水田土壌

分析項目: 可給態ケイ酸、土性、粘土鉱物組成

土性から推定されるケイ酸供給力指数

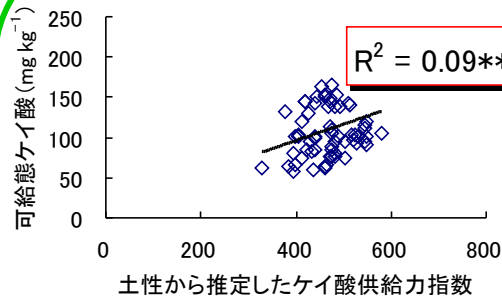


土性から推定されるケイ酸供給力指数

$$=(粘土含量 \times A) + (シルト含量 \times B) + (細砂含量 \times C) + 粗砂含量$$

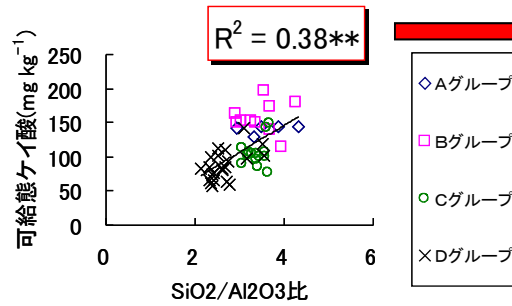
※A, B, C: 粗砂のケイ酸供給力を1とした場合の粘土(A)、シルト(B)、細砂(C)のケイ酸供給力を示す。

## 結果



土性との関連は弱い

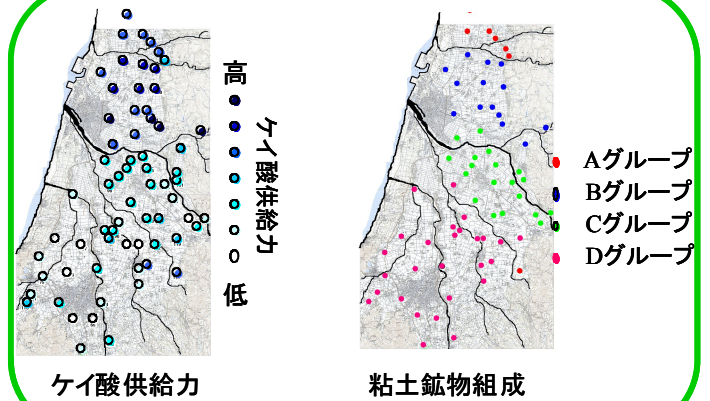
### ①土壌のケイ酸供給力と土性の関係



粘土鉱物組成に関係する

### ②土壌のケイ酸供給力と粘土鉱物組成の関係

## 地図上での分布



## 結論

土壌のケイ酸供給力に対して...

- ①土性は大きな影響を与えていなかった。
- ②粘土鉱物組成が強く影響していた。

庄内平野では...

沖積水田土壌のケイ酸供給力は粘土鉱物組成別に大まかに把握できる