

イアコーン茎葉部のすき込みによる緑肥効果

長濱 聡志, 稗田 陵佑

Ⅰ. 調査目的

近年、濃厚飼料自給率の向上が求められており、自給率の向上に向けてさまざまな取り組みが行われている。しかし、日本の限られた土地では、なかなか濃厚飼料の作付面積を増やせず、期待とは裏腹に、自給飼料が増加傾向にならないのが現状であった。

そこで私たちはイアコーン収穫後、大型機械によって踏まれ、家畜の餌にできないイアコーン収穫残渣のすき込みによる緑肥効果が確認できれば、従来から使用されている緑肥作物に換えて、畑作農家に緑肥作物としての効果と飼料用トウモロコシとしての収益を得られるという二面性を兼ね備えた新たな緑肥作物として推進することができると考えた。

このことにより、イアコーン栽培が普及し、畑作農家での輪作体系の一環として導入されれば、自給飼料の向上と畑土壌の肥沃度増進に繋がると考え、イアコーン茎葉部すき込みによる土壌肥沃度の改善効果を検証した。

*イアコーンとは、学名で「子実部分」の名前。他の部分は、ストーバ(茎葉部分)、グレイン(雌穂部分)と言う。

また、イアコーン残渣の緑肥効果が発見できれば、(1) 畑作農家での緑肥作物としてのイアコーン栽培が普及し、続いて、(2) コントラ組織が収穫・調製を行うことによりできたイアコーンのラップサイレージを低価格で畜産農家におろすことができ、これにより、(3) 自給濃厚飼料の流通が広がり、栽培が増え、かつ茎葉残渣の緑

肥効果で畑の地力回復につながるという循環を確立できる。さらに、(4) 国内産の餌によって家畜を生産できるため、安全安心な畜産物を消費者に提供できると考えた。

Ⅱ. 試験区および実験方法

1. 使用品種

イアコーン：パイオニア社 39B29

大豆：大袖の舞

2. 圃場設計

(1) 帯広畜産大学精密圃場

試験区全体の区の大きさは20×20(400㎡)とし、播種は以下のように行った。

1区・2区：畝間0.75m, 株間15cm, 1畝134粒×16畝, 2,144粒

3区：畝間0.75m, 株間15cm, 1畝134粒×8畝, 1,072粒

(2) 家畜改良センター十勝牧場(音更町駒場)

十勝牧場で2008年にイアコーンをすき込んだ畑をそれに隣接する非すき込み地帯に、大豆・甜菜の区(5×5m)を交互に8区(計16区)ずつ設定し、「すき込み区」と「非すき込み区」とした。家畜改良センター十勝牧場では、土壌の団粒組成を作物の栽培前後に分析し、イアコーン残渣すき込みの効果を検討した。また、土壌理化学性の変化も検討した。

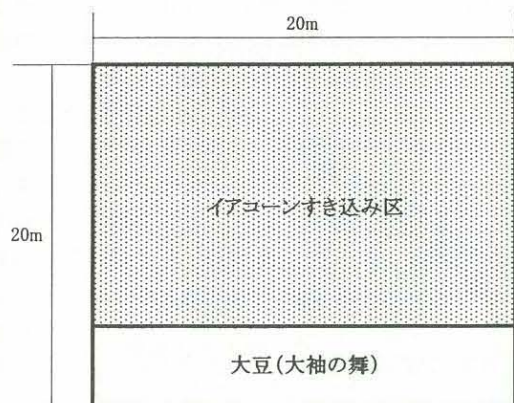


図1 帯広畜産大学精密圃場

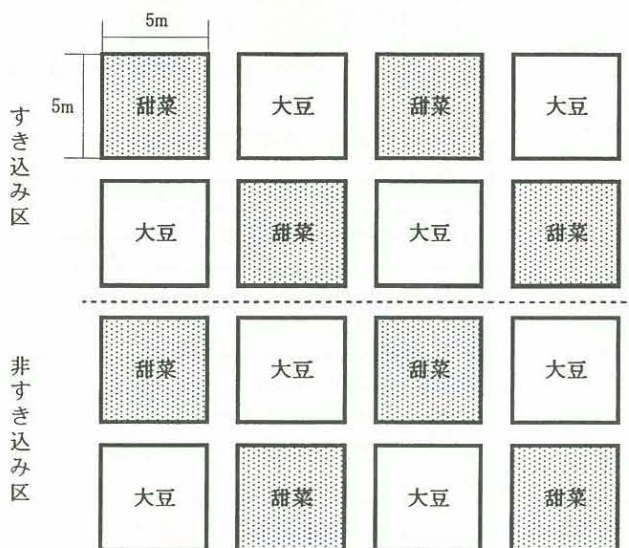


図2 音更家畜改良センター十勝牧場

3. 団粒組成分析方法(家畜改良センター十勝牧場)
 実験試料 2009年 5月31日 施肥播種前の土壌(すき込み区)・・・以下「春」

10月31日 作物収穫後の土壌(非すき込み区)・・・以下「秋」

(1) 「春」・「秋」の試料を、風乾後8mmの篩いにかけて、その試料を各区2連で25gずつ蒸発皿に採取した。これらの試料の水分含量も別に計測した。

(2) 25gずつ測った試料を、真空ポンプで5分間脱気してから、シリコンチューブを通してスクリュウコックで流量を調節しながら土壌に水を浸み込ませた。

(3) 試料を分析用篩(上から4.75mm, 2mm, 1mm, 0.21mm 4段に組み合わせたもの)の最上段の篩(4.75mm)に試料を移し、水中篩別装置の水の入った円筒内に10分間浸したのち、1分間に20回のスピードで15分間、組篩を上下動させた。篩別が終わったら、機械から取り出し、各篩下部をアルミホイルで包んだ。

(4) この篩を70℃で乾燥後、篩から団粒をアルミホイルへ移し、さらに100℃で乾燥させた。乾燥後デシケータで放冷させたのち、アルミホイルに包んだ団粒の重さとアルミホイルのみの重量を測定した。

(5) 各粒径の団粒を0.2mmのふるい上で流水でほぐし、砂を篩上に残した。

(6) この砂の重量を乾燥後秤量し、「団粒-砂重量」から各サイズ毎の団粒の重量を計算した。

III. 結果

1. 団粒組成分析方法

(1) テンサイ栽培前後の土壌の団粒組成

テンサイの作付前と収穫後ともに、イアコーン残渣のすき込みによって2mm以上の団粒が増加し、0.21mmから2mmの団粒が減少していた。また、栽培前後の団粒組成の変化もあまり認められなかった。このことは、すき込みによって大きな団粒の形成が進んだことを示している。ただし、統計的には5%水準で有意差はなかった。

(2) テンサイ栽培前後の団粒分布の累積度曲線

団粒分布の累積度曲線によっても、団粒の発達程度を見ることができた。この曲線が下になるほど、大きな団粒の割合が大きく、団粒形成が進んでいることを示している。黒で示したすき込み区は、白で示した非すき込み区の曲線よりも下にあったことから、団粒がより発達していることがわかる。

(3) 大豆栽培前後の土壌の団粒組成

作付前も収穫後も、2mmから4.75mmの団粒の割合がす

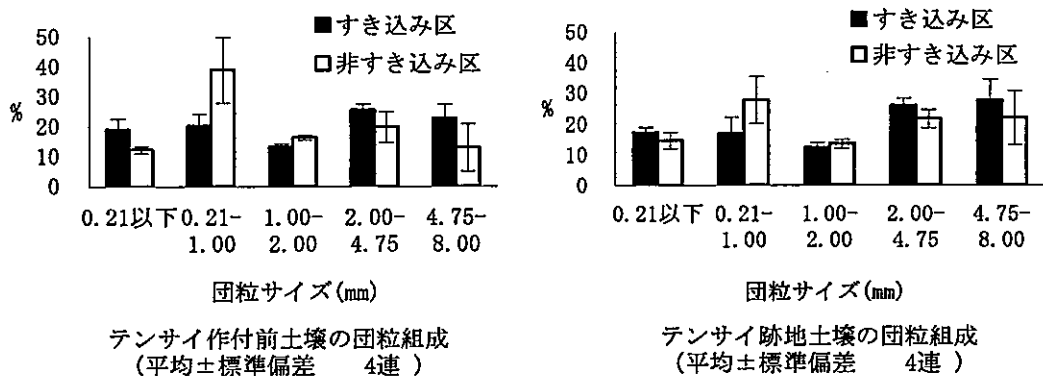


図3 テンサイ栽培前後の土壌団粒構造

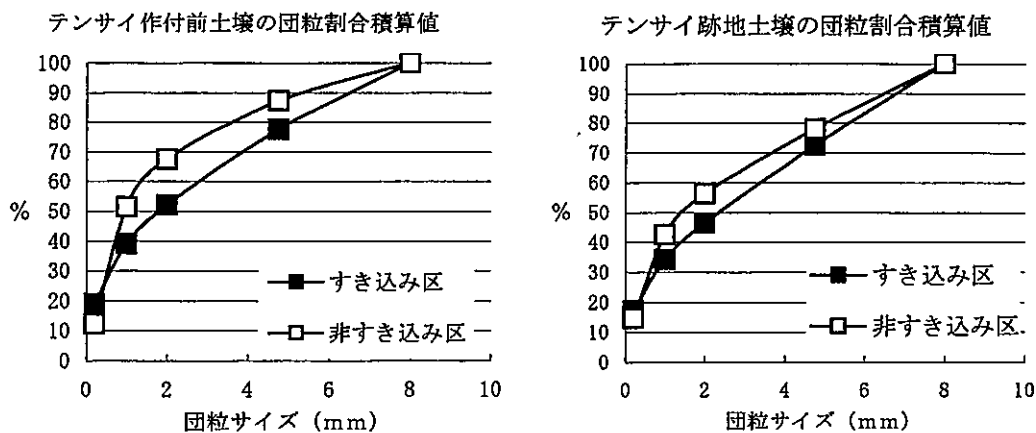


図4 テンサイ栽培前後の団粒分析の累積度曲線

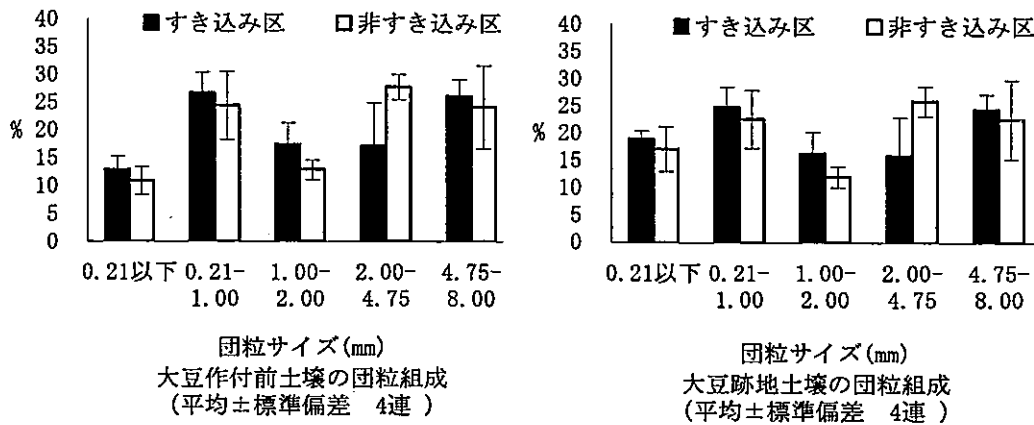


図5 大豆栽培前後の土壌団粒組成

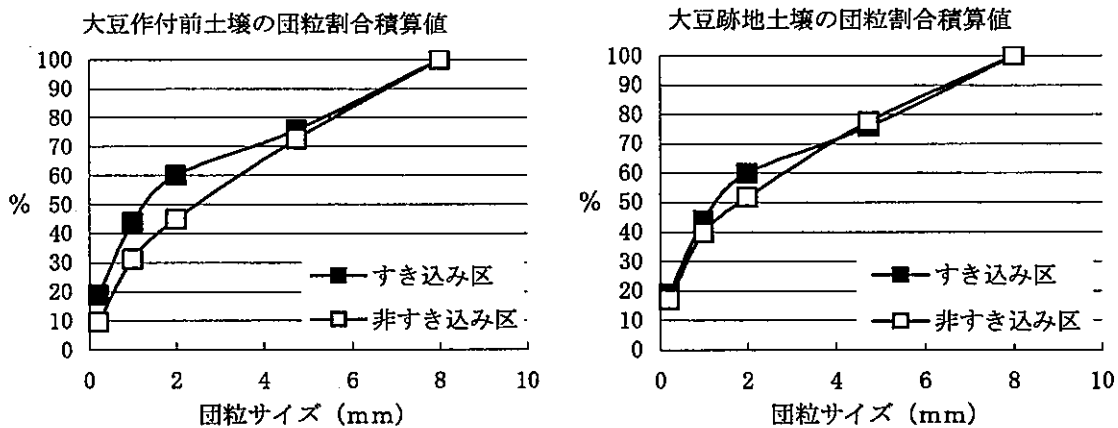


図6 大豆栽培前後の団粒分布の累積度曲線

き込み区で大きく減少していたことから、すき込みによる団粒形成促進作用は明らかではなかった。4.75mm以上と0.21から2mmまでのサイズの団粒はすき込みによって増大したが、統計的な違いは認められなかった。

(4) 大豆栽培前後の団粒分布の累積度曲線

栽培の前後ともにすき込み区の曲線の方が非すき込み区の曲線よりも上にあつたため、団粒の発達程度は低いことを示した。これは、作物の影響というよりも、地点の間のばらつきによるものと考えられた。

2. 土壌理化学性分析

図7～11に作物作付前(5月31日)の土壌理化学性のうち、すき込み効果の著しかったものを示した。なお、試験区は北から南にR1からR4の順に配列した。各列内には25㎡の試験区を4区配置した。R1およびR2はすき込み区、R3およびR4区は非すき込み区である。理化学性のデータは各列内の4区の平均値であり、異なるアルファベットを付けた区の間にはt検定により5%水準で有意差が認められた。

(1) 全炭素は、すき込み区R1では増加していたが、すき込み区R2と非すき込み区R3は大きな変化はみれな

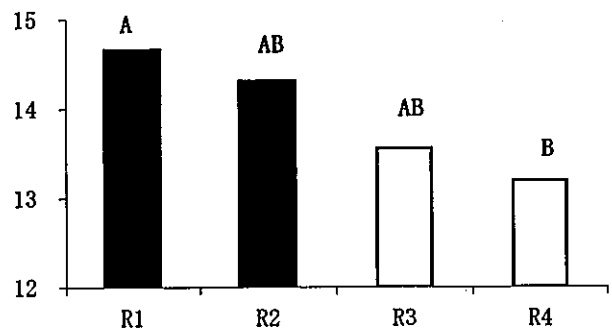
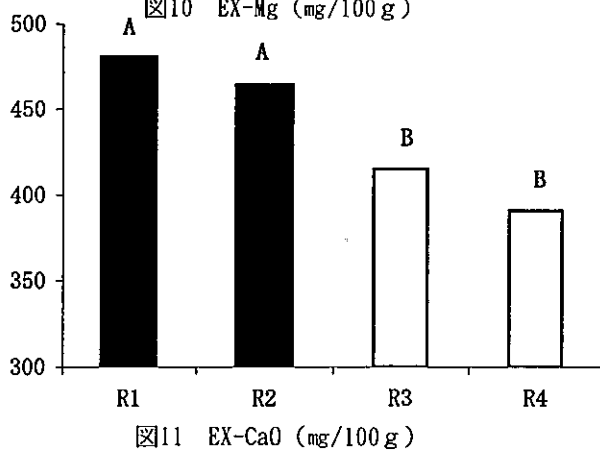
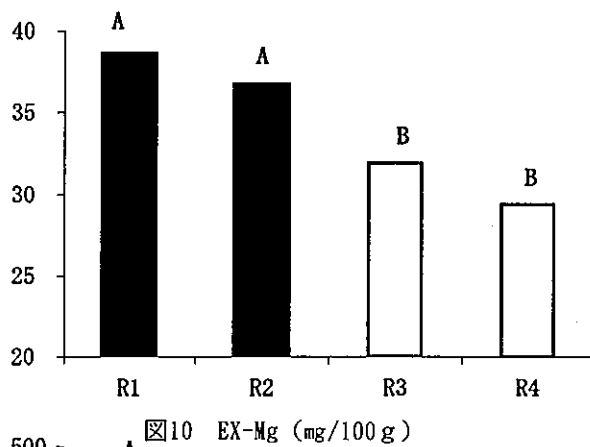
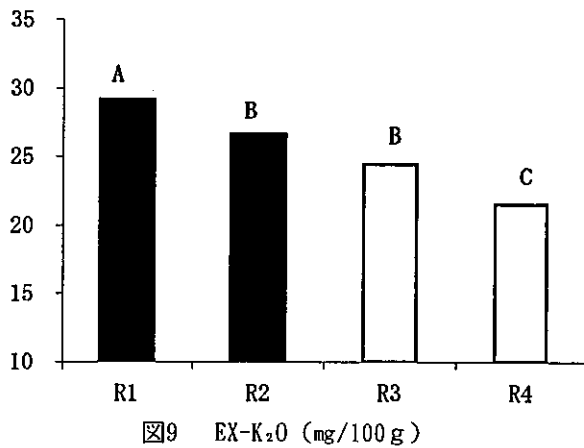
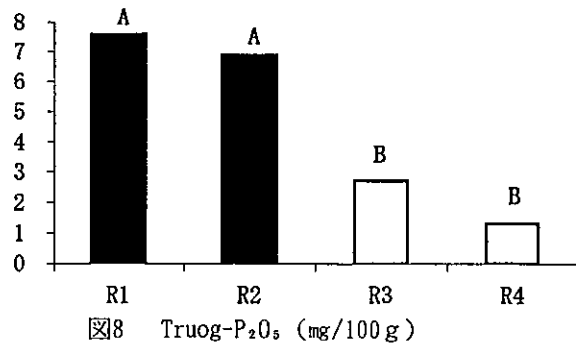


図7 全炭素 (%)

かった。非すき込み区R4の炭素含量は他の区よりも低かった。

(2) 可給態リン酸は、非すき込み区と比較すると、すき込み区では大きく増加したものの、土壌診断基準値(10-30mg/100g)以下であった。

(3) 交換性カリは、すき込み区R1では大きく増加しましたが、すき込み区R2と非すき込み区R3では大きな差はみられなかった。なお全ての区で交換性カリは土壌診断基準値W15-30mg/100g)の範囲内であった。



(4) 交換性マグネシウムは、非すき込み区と比べて、す

き込み区で大きく増加していた。全ての区で交換性マグネシウムも土壌診断基準値(25-45mg/100g)の範囲内であった。

(5) 交換性カルシウムは、全体的に土壌診断基準値土壌診断基準値(270-405mg/100g)よりも多く含まれていた。その中でも、すき込み区では含量がさらに増加した。

IV. イアコーン収量結果(帯広畜産大学精密圃場)

雌穂 905kg/10a
 茎葉 406kg/10a
 草丈 276cm

イアコーン収量調査を2009年10月29日に行い、翌日ハーベスターによる茎葉の裁断を行った。また、11月19日にイアコーン残渣を圃場にすき込んだ。なお、圃場のイアコーンの収穫につきましては専用の収穫機ではなく、人間の手で収穫した。

*補足説明

昨年度、帯広畜産大学精密圃場ではイアコーン茎葉部のすき込みを行っていなかった。そのため、今年度は来年度のイアコーン茎葉部のすき込み調査の基盤となる圃場作りを行った。なお、このデータを使用し来年度の緑肥効果の比較を行う予定である。

V. まとめ

テンサイ栽培区では、作物の栽培前後ともに、イアコーン茎葉部すき込みにより2mm以上の団粒割合が増大した。一方、大豆栽培区では、すき込みによる団粒組成の改善は明らかではなかった。また可給態リン酸、交換性カリ、交換性カルシウム、交換性マグネシウムの増大など土壌化学性の改善を確認できた。今回の団粒分析および、理化学性の分析結果から、土壌の物理化学性に対する緑肥効果として、良い結果が得られた。また帯広畜産大学精密圃場では、今年度イアコーンの良好な生育が得られたので、来年度は後作作物の生育経過や収量に及ぼす影響を調査し、緑肥効果を検証したい。

謝辞

今回、私たちの特別研究を行うにあたり、ご多忙中ご指導いただきました筒木先生、また筒木先生のゼミの皆様、各研究機関の皆様、そして普段の学生生活もご指導いただいた熊瀬先生、心より深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 農林水産省統計部, 耕地及び作付面積統計農林業センサス, <http://www.maff.go.jp/toukei/sokuhou/data/kouti2007/kouti2007.htm>, 2009. 10. 25日取得
- 2) 「濃厚飼料」自給へ連携, 北農研など7機関, WEB TO KACHI -十勝毎日新聞, <http://www.tokachi.co.jp/news/200906/20090610-0001720.php>, 2009. 6. 10日取得