

稲わら・麦わら及び堆肥連用による二条 大麦・水稻の養分吸収の違いについて

1 試験のねらい

最近の二毛作水田の有機物的施用状況は、コンバインの普及に伴い、わら施用が主体となり堆きゅう肥の施用例はきわめて少ない。このような背景の中で稲わら・麦わら及び堆肥の連用が二条大麦及び水稻の養分吸収に及ぼす影響について昭和52年から61年までの10年間検討した結果を集約したので報告する。

2 試験方法

試験地は、栃木市大塚町（農試栃木分場）で、土壌は細粒灰色低地土、灰褐色系（金田統）である。供試品種は、二条大麦がアズマゴールデン（昭和52～55年）、関東二条19号（同56～59年）、ミサトゴールデン（同60～61年）で、水稻は日本晴（同52～57年）、星の光（同58～61年）である。二条大麦は、11月上旬にうね間21cmのドリル方式で播種、水稻は6月20日前後に30cm×15cm（22.2株/㎡）、1株5本植で移植した。

各処理区の内容は、無窒素区は、二条大麦・水稻ともに窒素肥料と有機物は無施用。三要素区は、二条大麦では基肥窒素0.7kg/a（ただし52年は0.5kg、53年は0.65kg）で、水稻の日本晴は基肥窒素0.7kg/a（ただし52・53年は0.6kg）、追肥は0.3kg/aであり、星の光は基肥窒素0.4kg/a、追肥0.2kg/aそれぞれ施用し、有機物は無施用である。稲わら区は、水稻収穫後に稲わら全量を施用、稲・麦わら区は、水稻収穫直後に稲わら、麦収穫直後に麦わらを施用し、窒素施肥量は三要素区と同じである。稲・麦わら＋ケイカル区は、水稻収穫直後に稲わら、麦収穫直後に麦わらをそれぞれ全量施用し、水稻代かき時にケイカル15kg/aを施用した。ただし窒素の施肥量は、二条大麦では三要素区と同じであるが、水稻の日本晴は基肥が0.9kg/a（ただし、52・53年は0.8kg/a）、追肥は0.3kg/aで、星の光は基肥0.4kg/a、追肥0.2kg/aである。堆肥区は、堆肥を各作100kg/a施用し、窒素施肥量は三要素区と同じである。

りん酸は各処理区とも二条大麦が0.7kg/a、水稻が1.0kg/aである。加里は、各処理区とも二条大麦が0.7kg/a（但し、52・53年は0.6kg）で、水稻は日本晴が基肥に0.7kg/a（但し、52・53年は0.6kg）、追肥に0.2kg/a（但し、53年は0.27kg）、星の光は基肥に0.7kg/a、追肥に0.3kg/a施用した。水稻作の追肥は、8月14日前後に施用した。施用した肥料は、窒素が塩安（麦作は硫安）、りん酸はようりん、加里は塩加である。

3 試験結果及び考察

水稻の時期別窒素吸収を10カ年平均でみると（図-1）、三要素区に比べ稲わら区では移植後25日までと最高分けつ期から出穂期までの間で多かった。稲・麦わら区では、最高分けつ期まではあまり差はないが、それ以降で多かった。最も吸収量が多かった堆肥区と稲・麦わら＋ケイカル区では出穂期まではきわめて多かったが、出穂期から成熟期の間は少なかった。

水稻及び二条大麦の年次別窒素吸収の推移（図-2）をみると、水稻は三要素区に比べ有機物施用の各区で窒素吸収量が多く、年々増加する傾向がうかがえる。また二条大麦では、三要素区に比べ堆肥区で年々多くなる傾向がみられたが、ほかの有機物施用区では一定の傾向はみられなかった。また、三要素区と無窒素区は年次変動が小さかったが、稲わら区と稲・麦わら区は最初の数年間は年次変動が大きかった。

一方、年次別吸収窒素の積算量をみると、堆肥区が明らかに多く、次いで稲・麦わら＋ケイカル

ル区が多かった。また、試験期間中の前半5カ年と後半5カ年では、後半5カ年の吸収量が多く、年々多くなる傾向がうかがえた。

次に二条大麦と水稻の窒素以外の年次別養分吸収量の推移を図4・5に示した。二条大麦では、りん酸の吸収は年々増加する傾向にあり、特に堆肥区で顕著であった。加里の吸収は試験前半は減少傾向であったが、堆肥区では後半増加する傾向であり、堆肥の連用による加里補給があったものと思われる。石灰の吸収は年々増減する傾向にあり、稲わら区と稲・麦わら区は三要素区より少なく推移した。苦土の吸収は年次別推移は判然としなかったが、処理区間による差は収量の多かった堆肥区で多く推移した。けい酸の吸収は年次変動が大きく、処理区間による差は堆肥区で多く推移した。

水稻では、りん酸の吸収は試験開始後6年までは増加する傾向であったが、それ以後は減少する傾向であり、処理区間による差は有機物施用各区で若干多く推移した。加里の吸収は試験開始後4年目以降は年々減少する傾向で、処理区間による差は有機物施用各区で多く推移した。石灰・苦土・けい酸の吸収は年々減少する傾向であった。処理区間による差は、石灰・苦土は堆肥区で多いほかは判然とせず、

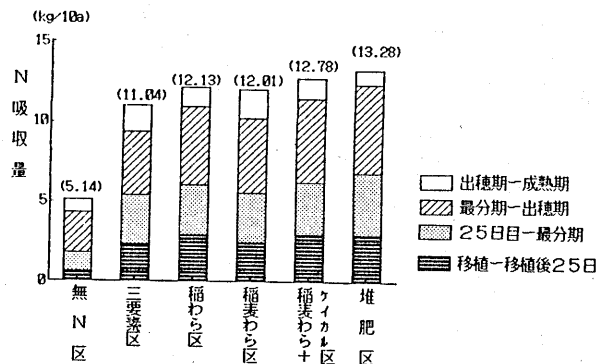


図-1 水稻の時期別窒素吸収（10カ年平均）

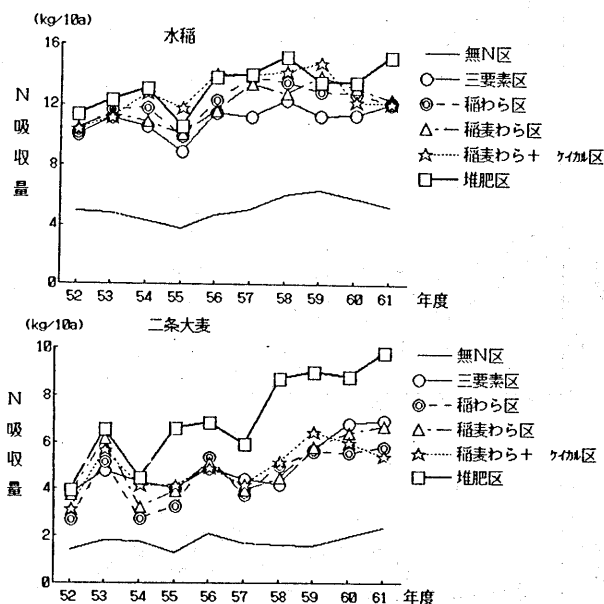


図-2 水稻及び二条大麦の年次別N吸収

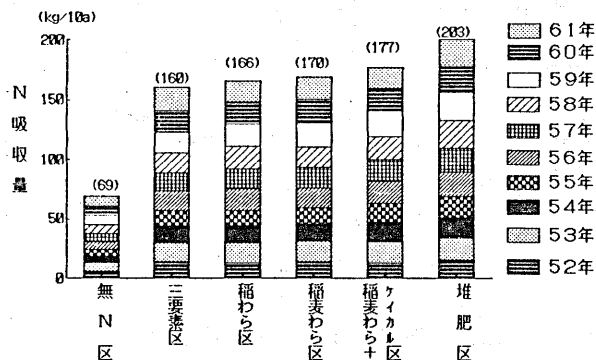


図-3 年次別吸収窒素の積算量（水稻，二条大麦の合計）

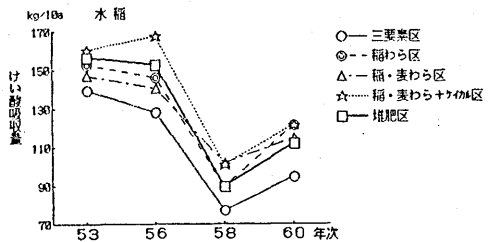
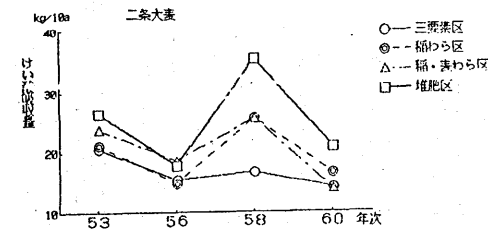
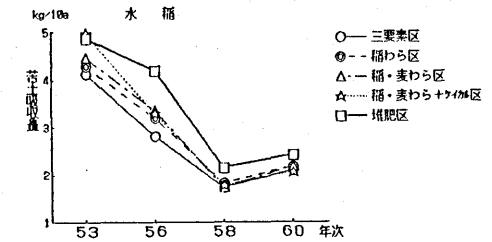
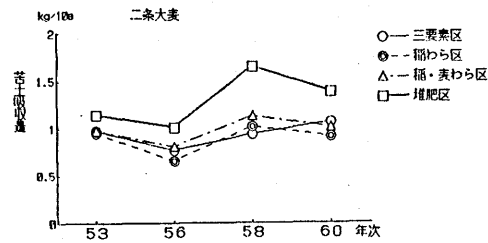
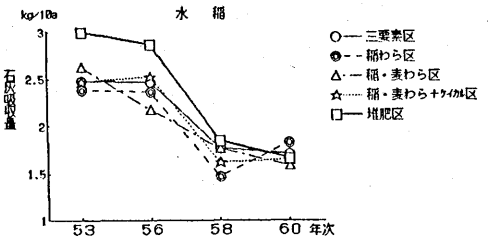
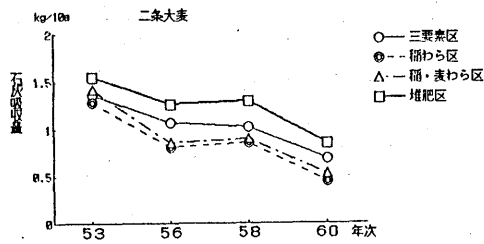
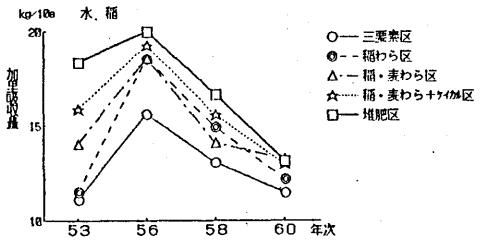
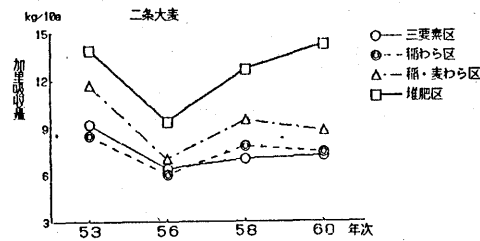
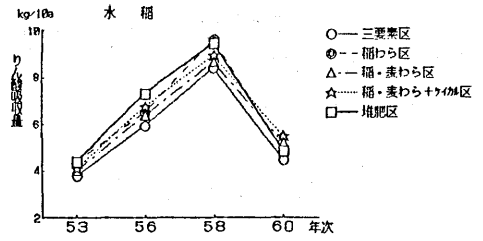
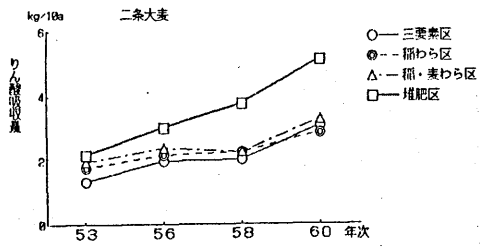


図-4 二条大麦の年次別養分吸収量の推移

図-5 水稻の年次別養分吸収量の推移

けい酸は有機物施用の各区で多く推移し、ケイカル併用の効果も認められた。以上より、二条大麦では石灰の吸収量が年々徐々に減少することから石灰質資材を補給する必要があると思われた。処理区間による差は、堆肥区の吸収が多かったが、これは収量の差によるものと考えられた。また水稲では、加里・石灰・苦土・けい酸の吸収量が年々減少する傾向にあるが、このうち石灰・苦土・けい酸については含有濃度が年々低下していることによるものと考えられる。そのため、水稲作では塩基とけい酸の補給が不可欠と思われた。

4 成果の要約

本県の代表的な二毛作水田地帯で、その地域を代表する灰色低地土水田において、稲・麦わら及び堆肥の連用と作物の養分吸収との関連について検討し、結果は次のとおりであった。

- (1) 堆肥の連用は二条大麦・水稲ともに窒素吸収量が年々多くなり、地力の向上にきわめて効果的と考えられた。また、りん酸・加里・石灰・苦土・けい酸吸収量も多く推移し、施用効果は高かった。しかし、水稲では年々減少する傾向であった。
- (2) 稲・麦わらの連用は水稲作では作物の窒素吸収は年々徐々に増加する傾向がみられ、地力の向上は伺えたが、C/N比の高い稲・麦わらを施用するため、これらが分解する際に作物との窒素の競合が考えられ、生育前半の窒素吸収量が若干抑えられることが懸念される。また、加里とけい酸は三要素区に比べ多く吸収されたが、二条大麦の石灰は少なく推移した。

水稲作におけるケイカル併用の養分吸収への効果は、無併用に比べ窒素・けい酸の吸収は多くなる傾向であり、併用の効果が伺えた。

- (3) 稲わらの連用は三要素区に比べ窒素吸収量は二条大麦で少なく、水稲では徐々に増加した。その他の養分のうち、水稲のけい酸と加里の吸収量は増加したが、二条大麦の石灰は減少する傾向であった。これらから、稲わらの連用においては麦作に対する窒素の施肥量と石灰質資材の施用を考慮すべきだと思われた。
- (4) 水稲作においては、処理に関係なく塩基類とけい酸の含有濃度が低下し、そのため吸収量も年々減少する傾向にあるため、これらの資材の補給が不可欠と思われた。

(担当者 土壌肥料部 植木与四郎)