

畑作物の生育からみた中性火山性土の畑地化に伴う土壤養分の変化

大久保 隆 弘・佐 藤 喜代助・浅 沼 三 郎

(東北農試)

1. ま え が き

畑作物の多収化をはかるには播種期、栽植密度などとともに施肥の合理化をはかる必要がある。畑作物における磷酸以外の養分吸収量は常に施肥量を上回っており、不足養分は土壤から供給される。そのため、土壤中の養分は溶脱と相まって経年的に変化する。したがって、合理的な施肥は土壤養分の経年的な動向のうえにたって行なうべきであり、また、土壤生産力の維持増強も必要になってくる。

本研究は林地を畑地化した後の土壤養分の経年変化を作物の生育様相によってはあくし、施肥計画および土壤生産力維持対策の基礎にしようとした。試験は、結果の精度を高めるために、東北農試圃場に隣接した人為的要因が極めて少ない赤松林を開墾して造成した圃場で、1960年から1967年にわたり実施したものである。

2. 試 験 方 法

供試土壤は、岩手山火山灰土壤(C統)に属する中性火山性土であって、表層は腐植に富む厚い腐植層に覆われ(12%)、透水性、有効保水容量等の物理性は良好であるが、化学性は悪い。すなわち、pHは中性に近く、置換酸度が低いにもかかわらず、塩基飽和度が低く(45%)、磷酸の固定力が著しく高く(磷酸吸収係数2700)、塩基置換容量大なるにもかかわらず、腐植に由来するため、カチオンの吸着力が弱い。供試作物はだいず(農林4号)、ばれいしょ(農林1号)およびとうもろこし(イエロデントコーン)であり、1964年以後はそれぞれの品種をシロメナガハ、男爵いもおよび交7号に更新した。

試験区の構成は、無窒素区、無磷酸区、無加里区および三要素区とそれぞれに堆肥の有無を設け、合計8区とした。施肥量は第1表に示すとおりである。Nは硫酸、 P_2O_5 は熔燐、過石をそれぞれ半量ずつ、 K_2O は塩加、但し、ばれいしょは硫加を使用した。

栽植様式、薬剤散布などは当場基準によった。

圃場は3分割し、3作物が毎年いずれかのブロックに

第1表 施肥量(kg/a)

作物名	N	P_2O_5	K_2O	Ca	堆肥
だいず	0.2	0.8	0.6	0.1	150
ばれいしょ	1.2	1.5	1.2	0.1	150
とうもろこし	1.2	1.5	1.2	0.1	150

作付されるようにして、だいずばれいしょとうもろこしの輪作を行なった。試験区の面積および区制は、1区 $\frac{1}{3}$ a、2連制である。

3. 試 験 結 果

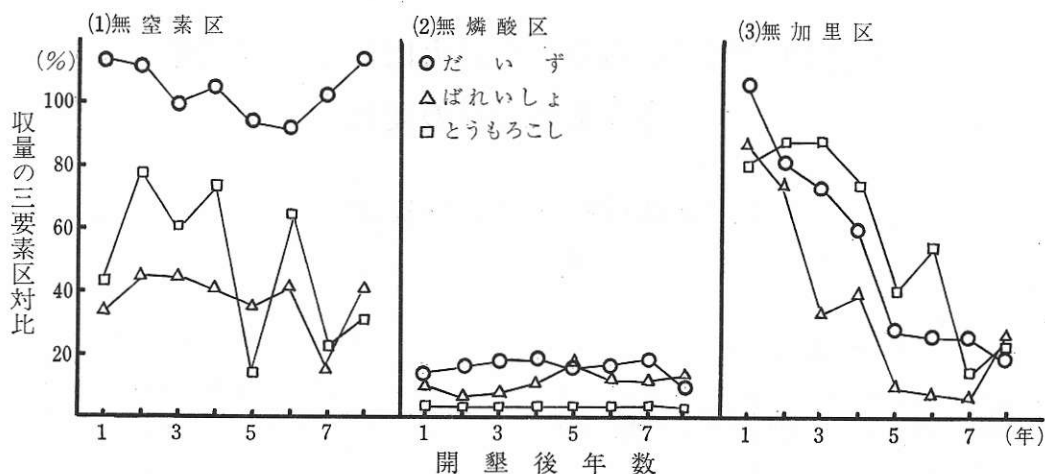
作物の収量は気象条件の影響を受け易く、その経年変化を実数値でみるには、若干問題があるので、三要素対比を第1図に示した。一般に、収量は養分吸収量と高い正の相関関係があるので、収量の動向は養分供給量の動向とはほぼ一致すると考えて良い。

土壤の窒素供給能の経年変化は、だいずに対しては根瘤菌による窒素固定の影響もあって、三要素区に近い値を示しながら漸減し、ばれいしょに対しては畑地化後3年目まで漸増、それ以後減少段階に入り、とうもろこしもばれいしょとほぼ同様な傾向を示すが、年次による変異が大きい。

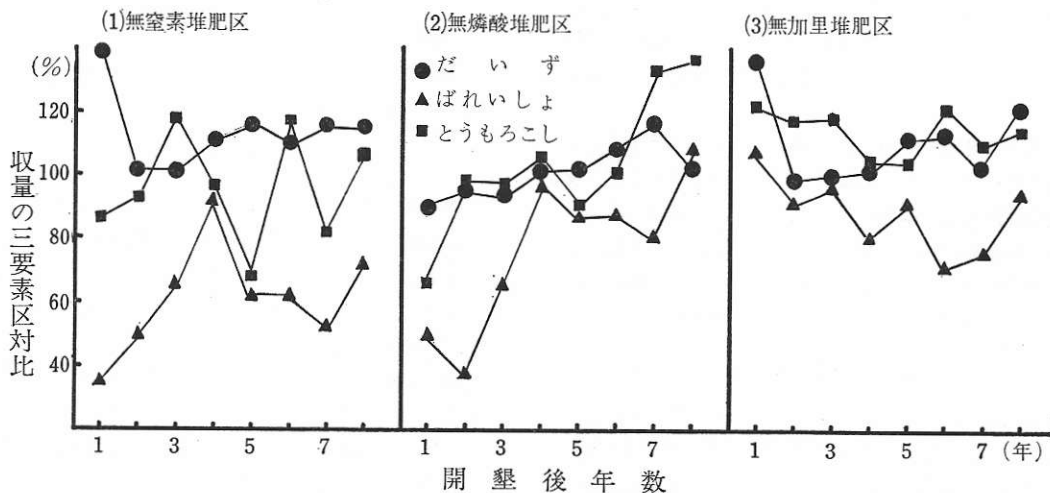
磷酸の供給能は漸増の傾向を示すが、三要素区に対してだいずでは20%、とうもろこしでは10%に満たない。

加里の供給能は、経年とともに激減し、開墾当初三要素区に近い80-90%前後を示したにもかかわらず、7-8年目には20%に低下した。特にばれいしょの減少率が顕著である。

以上のような土壤養分供給能も、堆肥(150kg/a)を施用すると一変する。すなわち、窒素供給能は畑地化後3-4年後まで急増し、三要素区に対して、だいずでは110%、とうもろこしでは100%、養分吸収力の弱いばれいしょでさえ60%に達して、その後一定となった。磷酸供給能は、3作物に対して経年的に急上昇し、5年目以後は三要素区とほぼ等しくなり、特に、磷酸吸収力の



第1図 林地の畑地化に伴う養分供給能の変化



第2図 堆肥の連年施用に伴う養分供給能の変化

弱いとうもろこしの上昇が目立った。加里供給能は、その吸収力が強いだいずおよびとうもろこしでは畑地化後ほとんど変わらず、堆肥施用によって低下が防止されるが、加里要求量が多く、かつ、吸収力が弱いばれいしょは、畑地化後漸減している。150kg/aの堆肥施用では、ばれいしょの加里要求量をみたすことができない。

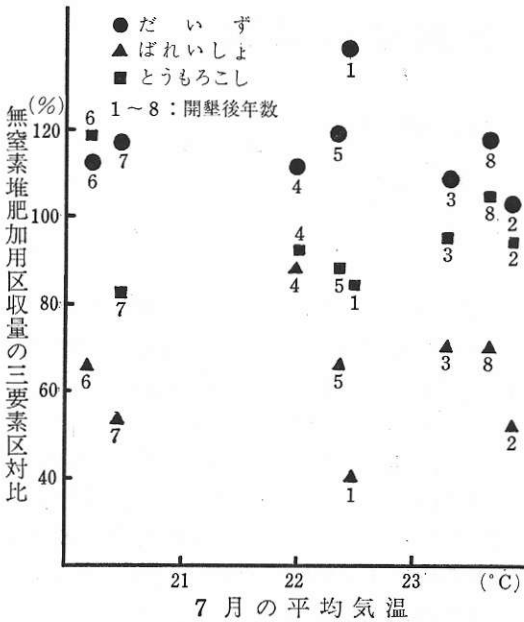
以上のような堆肥施用効果の経年変化が、その年の気象によるものか、土壌生産力の推移によるものかを判定するため、7月の平均気温と無窒素区における堆肥施用効果との関係を第3図に示した。それらの関係は、気温が高ければ、地温が上昇し、堆肥の分解が早く、養分の利用効率が上昇するため、正の相関関係が認められるべきである。しかるに第3図においてはほとんど相関関係がない。したがって、堆肥施用効果の経年変化はその年

の気象ではなく、土壌生産力の変化と累積効果に起因すると考えて良い。

4. 考 察

林地の畑地化後における土壌中の可給態養分の経年変化は原土の性質と作付した作物の生理、生態的特性によって決定される。

窒素および磷酸吸収量はとうもろこしが、加里吸収量はばれいしょが最大を示すことは幾多の研究によって明らかにされている。また、栗原、大久保ら(1966)は、土壌養分吸収力の3作物間比較において窒素吸収力は根瘤菌による固定も含めて考えるならばだいずが最大、ばれいしょが最低、磷酸吸収力はだいずが最大、とうもろこしが最低、加里吸収力はとうもろこしが最大、ばれい



第3図 7月の平均気温と堆肥の窒素供給能との関係

しよが最低であることを認めた。これらの性質が総合されて、本試験における養分供給能の変化が認められたと考えられる。

窒素供給能は作物の種類によって反応を異にするが、開墾後土壌菌類が増加し、粗大有機物の分解が進むに伴って増大し、4～5年目に最大に達し、その後漸次減少すると考えられる。したがって、本土壌より有機物が多い土壌、または、寒冷地ほど窒素供給能の減少過程に入る時期が遅れるであろう。磷酸供給能も窒素と同様に有機物の分解に伴って増大するはずであるが、土壌の磷酸固定力が強いので、作物がほとんど利用できないものと推察される。加里は有機物が分解することなく溶出し、作物が吸収利用し得るため、その供給能は吸収による奪取と溶脱によって畑地化後急激に減少してゆく。それらの結果、各要素欠除区の収量は畑地化後7～8年後には

ほぼ近似し、無磷酸区に近くなる。すなわち、その年次になれば潜在養分が期待できない。

養分供給能に対する堆肥の連年施用効果は、開墾当初には篠田(1966)が指摘したように、土壌微生物が少なく、通気性も悪いので、施用当年中に分解が終らず、累積されるため、その吸収利用に有機物の分解を要する窒素および磷酸の供給能は3～4年目まで経年的に上昇する。それ以後奪取量の多い窒素はほぼ一定し、それが少ない磷酸は更に増大する。加里供給能に対しては、だいずおよびとうもろこしではほぼ一定の効果を示すが、ばれいしよのように吸収量の多い作物に対しては、土壌養分の経年的な減少を補うことができない。

以上の結果から、土壌肥沃度の増強に対する堆肥施用量は、磷酸肥沃度に対しては150kg/aで良いが、窒素および加里肥沃度に対してはそれ以上の施用が必要と考えられる。

要するに、畑作物に対する施肥は、土壌養分供給能の変化に対応して行なうべきである。

5. 摘 要

火山灰土壌の畑地化に伴う土壌養分供給能の変化を畑作物の生育量の変化から検討した。

1. 窒素供給能は畑地化後3～4年まで上昇し、以後低下、磷酸供給能は極めて低く、経年変化が小さく、加里供給能は経年的に急激に低下する。畑地化後7～8年後には潜在養分が期待できない。

2. 土壌肥沃度の増強としての堆肥施用量は、磷酸に対しては150kg/a、窒素および加里に対してはそれ以上を必要とする。

参 考 文 献

- 1 栗原, 大久保他6名. 1966. 東北農試研究報告 33・1～310
- 2 篠田, 太田他1名 (1966) 東北農試研究報告. 33・425～573.