

とにより、いずれも収量が倍加した。銅欠乏の徴候は出穂期直前まではなんら変化はないが、出穂期に至り甚しいものは出穂せず、あるいは出すくみ状態となり、止葉の先端より枯れこより状に巻く、または出穂しても白穂となる。軽度のものは穂首より傾倒湾曲し穂は不稔が多くなる。銅施用量の試験でも同様の結果で、銅の欠乏が生育の阻害要因であることが確認出来た。銅施用量については硫酸銅を10a 当り 4 kg 程度で充分と思われる。他の要素についても欠乏が考えられるが、その効果は判然としなく、銅と他の要素との関係も不明であった。

3 ポット試験の成績

(1) 只見川流域に分布する沼沢沼火山灰に由来する袋原・千咲・小島原土壌はともに秋期より極端な苦土欠徴候がみられた。これは銅施用区にもみられた症状で、以後回復し出穂したが、銅無施用区で出穂したものはわずかで、出穂しても不稔となり収穫皆無であった。しかし銅の施用により総合区に近い収量を示した。

(2) 那須、安達太郎火山系の土壌では(矢吹・西郷・岳)生育も旺盛で区間の差は認められないが、収量は銅施用の効果が若干認められた。磐梯山系の猪苗代土壌ではその効果がないとみてよく、生育・収量ともにやや劣った。

(3) 銅以外の要素についてみると千咲原が苦土欠が甚しかった。上野原は強酸性のため反応矯正が先決であった。

4 む す び

以上2カ年間の試験結果を要約すれば

1. 銅欠乏の徴候は麦類に顕著である。しかも出穂期前の判定が困難であるが、出穂期以後に徴候が認められ欠乏地では銅施用によりその効果が生育・収量ともに顕著に現われる。

大豆では徴候が判然としなく、収量も増加しなかった。作物により効果(反応)が異なるようである。

2. 銅単独の施用と他の要素との併用にはあまり差が認められない。銅と他の要素との関係があるように思われる。

3. 銅施用量についてみると播溝施用で10a 当り硫酸銅を数kgの施用で充分である。

4. 本県における銅欠乏地帯は、只見川流域に分布する沼沢沼火山に由来する火山灰土壌で欠乏は甚しいが、那須、安達太良山系火山灰の欠乏は軽微で、銅施用により効果が見られる土壌で潜在的に若干欠乏状態にある。磐梯山系の土壌は非欠乏で効果のない土壌とみてよい。

牧草の生育におよぼす土壌管理の影響

第3報 施肥段階による土壌変化と植生との関係

山 本 毅・小笠原 国 雄・佐々木 健 治

(東北農試)

1 ま え が き

火山灰土壌における牧草の三要素試験、要素欠除試験あるいは施肥に対するレスポンスなど各種の肥料試験は、当研究室やそのほかでかなり広く行なわれ、草地の造成の段階までは、ある程度の基本的な栽培方法も明らかにされている。このような基礎研究をもとにして草地を造成した場合、次には草地の維持、管理という面に色々問題が生じてくるが、筆者らは草地を管理する過程において起る問題点を見い出す目的で本試験を実施した。

そこで第1に、出来るだけ草を多く取るねらいで、施

肥量の段階を変えて牧草を栽培した場合の施肥による収量の限界を見ることと、第2に多肥栽培した場合の土壌の変化と植生との関係を解析することにした。以下生産2カ年間の結果を報告する。

なお本試験は、東北農試畜産部飼料第2研究室と共同で実施したもので、ここには土壌肥料関係のデータについて報告する。

2 試 験 方 法

1 試験場所と圃場の性質

東北農試厨川場内の火山灰土壌の熟畑で、第1層は0

～55cmと厚く、土性はロームでシルト含量高いが粘土は7.5%と少なく、腐植含量21%とすこぶる富む埴壌土である。磷酸吸収係数2600で磷酸が固定されやすく、有効態磷酸は非常に少ない。置換性石灰が多く、PHは6前後でやや中性に近い土壌である。

2 試験区の構成と施肥量

試験区と施肥量は第1表のとおりである。用いた肥料の種類は、Nは尿素。P₂O₅の基肥は過石と熔磷を半量ずつ、追肥は過石。K₂Oは塩加で、磷酸と加里の追肥は3～4回に分施した。

第1表 試験区ならびに年間施肥量 (kg/10a)

試験区	肥 料		P ₂ O ₅				K ₂ O	
	N	基肥	基肥	追 肥		基肥	追 肥	
				38年度	39年度		38年度	39年度
無肥区	—	—	—	—	—	—	—	—
標肥区	5	15	10	25	10	20	30	—
多肥区	5	50	10	50	15	40	60	—
多肥厩尿区	5	50	10	50	15	40	60	—

注. 多肥厩尿区は、化学肥料は多肥区と同量で、その他に厩肥と牛尿を現物で4000kg/10a施用、牛尿は各刈取時に分施。

施肥区には共通して基肥に珪カル現物で80kg/10a施用。

3 供試草種と試験規模

草種はラジノクローパーで、単・撒播。1区4m×4m、3連制

4 播種と刈取り

播種は昭和37年8月下旬で、刈取りは38年5月から行った。

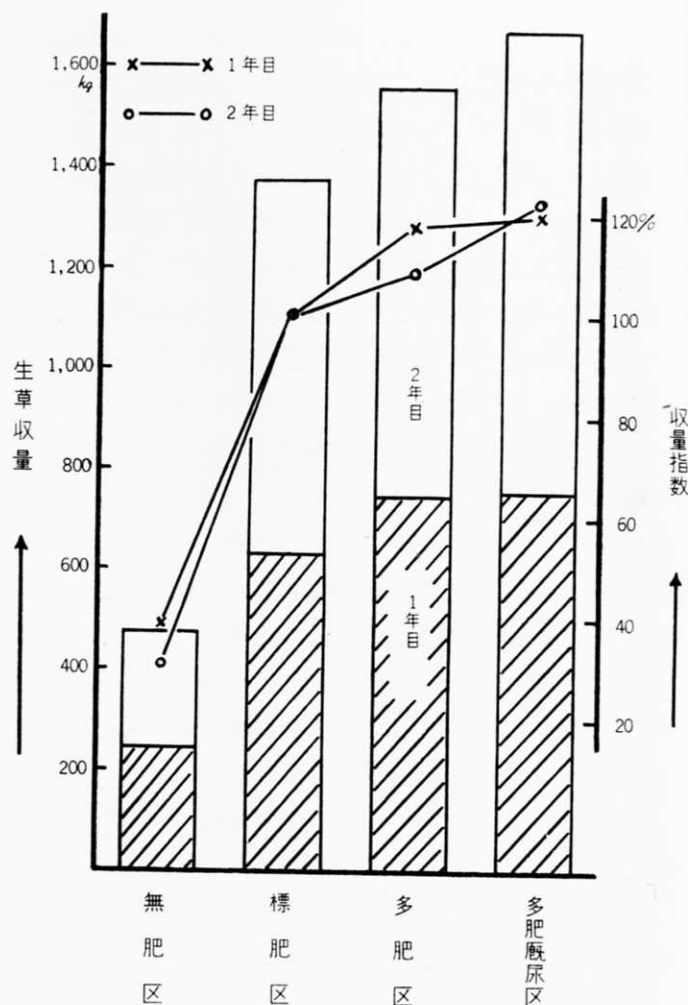
施肥量の段階は、ラジノ単播のため、窒素肥料は収量にあまり作用しないものと考え、各試験区に対して多肥区は約2倍で、多肥厩尿区は厩肥と牛尿に含まれる肥料成分を含めると標肥区のほぼ4倍の施肥量である。

3 試験結果

1 年間刈取回数と生草収量

刈取方法は地上より5cm部位から刈取り、刈取時期は各区とも草丈が30cmに伸びたつど行なった。したがって生育の悪い無肥区は年間3～4回で、生育の良い多肥厩尿区は6～7回刈取りを行なった。

生草収量は第1図のとおりである。1年目は、施肥区では630～760kg/aでほぼ施肥量に応じて収量も多くなっているが、厩肥と牛尿施用による増収は非常に少なかった。1年目と2年目を比べると、無肥区では2年目

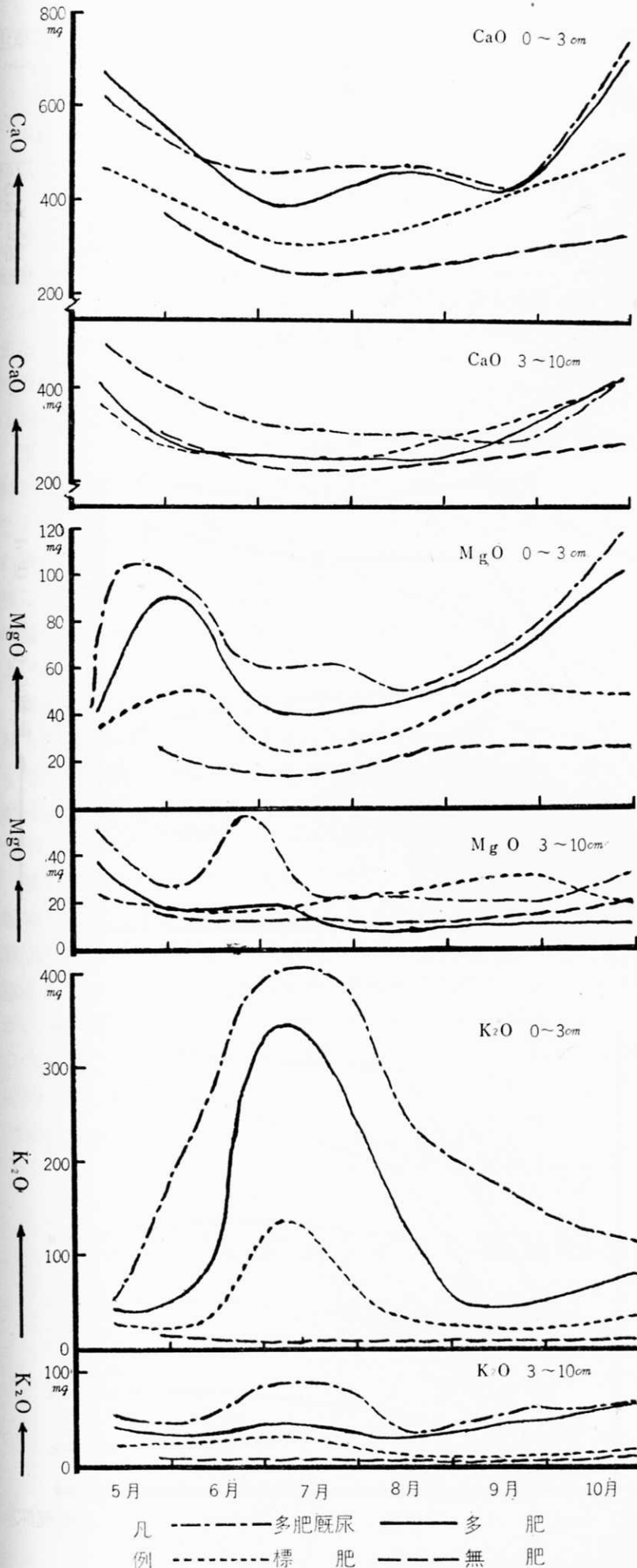


第1図 年間生草収量および標肥区に対する指数

の収量が低下しているが、施肥区では各区ともわずかに増収し、厩肥と牛尿の効果も2年目で明瞭に現われている。同図から標肥区の年間生草収量を100にした場合の施肥段階による収量指数を見ると、無肥区は2年間とも施肥区の半量以下の収量である。標肥以上の段階では、1年目は多肥で18%、多肥厩尿で20%の増収を示し、2年目ではそれぞれ9%、23%増となり各年次とも一応施肥の段階に応じて収量も増加している。しかし施肥量は標肥に対して2倍と4倍になっているのに対して、増収率は10%と20%程度にとどまっており、当初期待したほど収量は伸びなかった。

2 室内実験による肥量成分の無機化量

施用した肥料は土壌中で分解し、作物が利用出来る形態になって土壌中に保持されるが、施用量を変えることにより当然土壌中に保持される量もちがってくる。施用量と保持される量の関係と、有機態である厩肥からの肥料成分の無機化量を見るために、ピーカーに土壌を取り、試験の施用相当量の化学肥料を添加した処理と、厩肥だけを添加した3つの処理をして室内でインキュベートし、土壌中の肥料成分を定量し、結果を第2表に示した。P₂O₅・K₂O・MgOの各成分は、多肥相当>標



第2図 圃場における肥料成分の推移

肥相当>無処理の順で、当然ながら添加量に比例して土壌中の肥料成分も多くなっている。CaO も同じ傾向を示しているが、もともと原土の含量が多いために、施肥の段階による増加程度は他の成分より少なくなっている。厩肥からの無機化量を見ると、各成分とも無処理より多く、明らかに土壌中に肥料成分を補給している。成分別の無機化の絶対量は K₂O が最も多く CaO・MgO・P₂O₅ の順で、これらの成分はいずれ厩肥の効果として現われるが、肥料成分補給の面からは原土中に比較的少ない K₂O と P₂O₅ の効果が特に大きいと考えることが出来る。

3. 圃場における肥料成分の推移

施肥を行なう過程における圃場での土壌中の肥料成分の動きを見るため、各刈取りごとに土壌を採取し、置換性塩基を追跡した。採取した試料の位置は、表面撒布した肥料の下への浸入程度を見るために、0~3cmの表層と、3~10cm層の2層にわけた。結果は第2図のとおりである。

まず試験区別の塩基の推移を見ると、0~3cmの表層では各成分とも年間を通じて多肥厩尿>多肥>標肥の順に成分量が多く、施肥の段階による肥料成分含有量の差は明瞭である。これに対し3~10cm層では、施肥の段階による成分含量は0~3cm層とほぼ同じ傾向を示すが、その差は非常に小さく、標肥区と多肥厩尿区ではあまり開きが見られなくなっている。つまり0~3cmの表層では肥料を増加するにしたがい土壌に蓄積されているが、3cm以下の層ではその程度は少なくなっている。これは表面撒布した肥料は下層に移動(混入)する量が少なくほとんど表層だけに残った結果と考えられる。

次に1番刈りと最終刈跡地の肥料成分の量から年次における肥沃度の変化を見ると、0~3cm層では各試験区の成分とも最終刈時が増加しており、3~10cm層では最終刈時がわずかに減少している程度である。10cmまでの層を総合して見れば、年次による肥沃度は各試験区ともむしろ向上している向上を示している。

第2表 肥量成分の無機化(室内実験) mg/乾土100g

成分 回数	P ₂ O ₅			K ₂ O			CaO			MgO		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
無肥	3.0	2.5	2.5	9	5	9	273	260	265	7	13	16
標肥	10.3	10.5	10.3	29	27	27	314	311	298	23	25	24
多肥	23.1	28.6	18.1	72	67	70	357	370	360	37	29	41
多肥厩肥	3.0	7.8	7.8	55	53	67	280	296	290	23	20	26

注 P₂O₅はトルオーグ法の有効態磷酸, K₂O, CaO, MgOは1N酢酸アムモン浸出の置換性塩基インキュベートの方法は温度30°C, 期間40日間, 水分状態最大容水量の50%相当量。

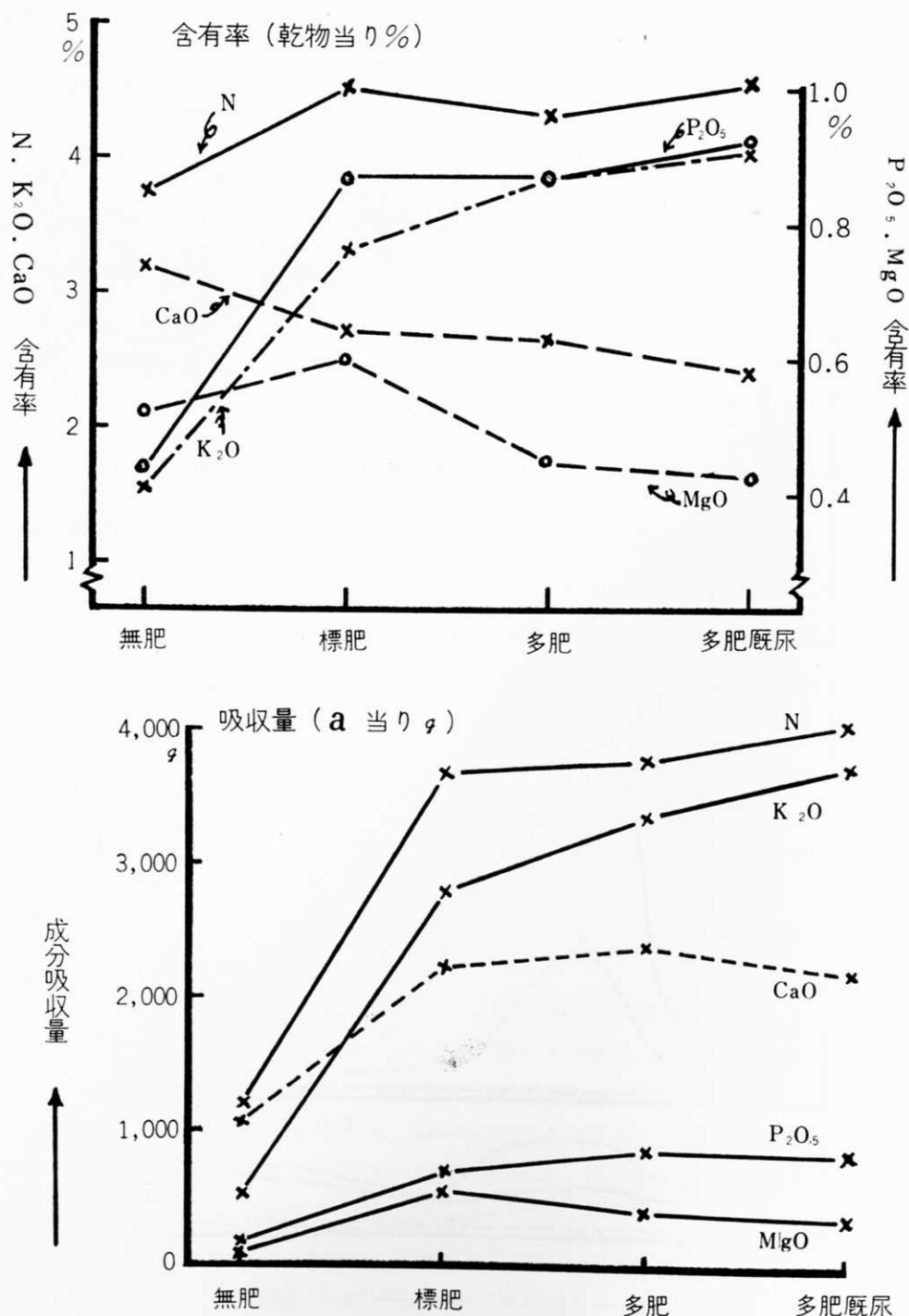
4. 植物体の成分含有率および年間成分吸収量

施肥段階と植物体の成分吸収状況を見るために, 各刈取りごとに無機成分を分析し, その結果を第3図に示した。なおこれらは1年目と2年目はほぼ同じ傾向であったので, ここには2年目の結果だけを示した。

年間の平均成分含有率を見ると, N, K₂O, P₂O₅は無肥から標肥の段階までは著しく含有率が高くなっている。標肥以上の段階でも含有率は高くなっているが, その程度は非常に少ない。CaOとMgOは施肥量を増すにしたがい含有率が低下する傾向にある。

年間の成分吸収量は, やはり無肥から標肥の段階までは急激に吸収量も増加している。標肥以上の段階ではK₂O・NおよびP₂O₅は明らかに施肥量を増すにしたがい吸収量も多くなっているが, P₂O₅は施肥の段階による吸収量の増加の程度は少ない。CaOとMgOは施肥の段階によって含有率が低くなっているため吸収量でもやはり低くなっている。

すなわち施肥の段階による植物体の成分含有率および吸収量との関係は, 標肥以上の段階では施肥による増加速度は少なく



第3図 成分含有率および吸収量

生草収量の傾向とはほぼ一致している。

4 考 察

本試験において当初は施肥の段階により少なくとも30%以上の増収を期待したが、10~20%の増収にとどまった。

牧草は1年1作の普通作物と比べ、単位面積当りの生産量、速度ともにはるかに大きい作物であり、肥料成分のバランスが適正である場合は増施により、増収率が高まる可能性の大きい作物である。施肥の増加量に対して増収率が低い原因については種々考えられるが、ここでは施肥管理の面からその原因を検討した。

第2表の室内実験からも明らかなように、施用した肥料と有機物により施肥の段階に比例して土壌中の肥料成分も多くなっている。しかし第2図に示したとおり実際の圃場では、表面撒布した肥料は0~3cmの表層だけに残って下層にはあまり移動していない。その結果3~10cm層では施肥段階による置換性塩基の増加の程度は0~3cm層より非常に少なくなっている。

塩基移動の機作は、施肥による硝酸あるいは酸根が塩基と結合し、降水による重力水とともに下層に移動するものであるが、本試験は豆科作物であるため、塩基の移動に直接関与する窒素肥料の追肥は2年間行なわず、したがって移動は起りにくい条件であった。

施用した肥料の利用程度を見るために、施肥に対する植物の吸収割合（便宜上表のような計算方法にした）を算出し、第3表に示した。多収穫区は本試験とは別に実施した年間1000kg/aの収量を得た試験区の結果であるが、これに比べると当試験の肥料の利用程度は特に低いことがうかがえる。このことは牧草の根は10cmまではほぼ均一に分布しているが、一方施用した肥料成分は根の利用する範囲（深さ）に浸入しておらず、したがって利

第3表 施肥量に対する吸収割合(%)

成分 試験区	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
多収穫区	180	118	122
標肥区	28	93	29
多肥区	15	55	21
多肥既尿区	15以下	55以下	21以下

$$\text{計算方法} = \frac{\text{年間吸収量}}{\text{年間施用量}} \times 100$$

用割合も低かったものと考えられる。牧草はさきにも記したが、養分の収奪量は普通作物に毛べ著しく多い作物であるが、本試験の施肥管理では施用した肥料が充分利用出来ず、したがって施肥段階による増収程度は少なかったものと考えられる。

なお試験期間中テンションメーターを埋設して土壌水分の時期的な動きを追跡したが、作物の収量に影響するほどの乾燥は認められなかった。

5 む す び

畑作では一般に施用した肥料成分が土壌中で次第に下層に移動して成分が不足し、それにとまって収量が下る場合が多い。しかし窒素肥料の追肥を行なわず、磷酸と加里を表面撒布する施肥管理では、肥料成分の下層への移動は少なく、多肥栽培をしてもその利用割合は低く、増収程度も低くなっている。すなわち多肥条件で牧草を栽培する場合、作物が肥料成分を利用しやすい条件を作ることが増収の大きな要因となるわけで、そのためには追肥の方法の改善または当初からの土壌条件の改善が重要な問題である。以上多収をねらい多肥条件で豆科牧草を栽培する場合、施肥管理の過程で生ずる問題点を指摘したが、具体的な方法は今後検討する予定である。

馬鈴薯ウイルス病病徴の判定と品種間差異

第2報 C M について

土井 健治郎・古沢 典夫・鎌田 信昭

(岩手県農試)

1 ま え が き

ウイルス病は馬鈴薯においては極めて大きな問題であ

って、生理的特性と相まって種いもの良否を決定する要因となり、このために原々種、原種、採種圃の設置と厳重な審査が必要となっている。