

飼料作における養水分収支 (ライシメータ試験)

第4報 標準区のリン酸および塩基の収支

大嶋秀雄・諸岡 稔・小濱節雄 (九州農業試験場・現北陸農業試験場・現野菜試験場)

OSHIMA, H., M. MOROOKA and S. OBAMA: Lysimeter Experiment on Forage Crops 4. Nutrient Inputs and Outputs

ライシメータに畑土壌を充填し、都城地区の施肥基準を軸に、肥料の量、きゅう肥の有無と窒素肥料の種類を異にする6処理を設け、青刈ソルガム(2回刈り)―イタリアンライグラス(4回刈り)を連作、その養水分収支を観測している。方法の詳細は第1報¹⁾のとおりである。

本報では成分ごとの収支の特徴、5ヶ年の収支の推移、および収支におけるきゅう肥の役割を検討し、畜産の進展をバックに現在の畑地をめぐる養分の回転の規模と速度がかつてなく激しいことを明らかにしたい。

1. 5ヶ年平均の養分収支

標準区にあたるきゅう肥十硝安区の養水分収支を第1表に示した。5ヶ年平均の生草収量は都城地区の施肥基準にある目標値18t/10aに近く、試験結果はおおむね地区を代表するに足るものと考えられる。

養分ごとの5ヶ年平均の収支は窒素、リン酸、および石灰で大巾な黒字、カリと苦土において均衡、ナトリウムで赤字となり、主たる支出項目は三要素である窒素、リン酸、およびカリで作物吸収、石灰、苦土、およびナトリウムにおいて溶脱であった。

収支の黒字は通常、その養分が土壌に蓄積されることを表わし、これを施用量に対する割合でみるとリン酸がいちじるしく高く81%、ついで石灰と窒素がそれぞれ47%、41%と高い値を示した。

三要素について、作物吸収量の施用量に対する割合はカリがいちじるしく高く85%、窒素44%、リン酸19%であった。

各養分溶脱量の施用量に対する割合は、赤字のナトリウムが200%、苦土および石灰がそれぞれ58%、43%、窒素16%、カリ14%であった。

2. 養分収支の年次推移

作物収量および浸透水量は年次により大きく変動した。収量は初年目の78年度でいちじるしく高く、翌79年度に極端に落ち込み、80年度も低迷、81年度にかなり回復したが、82年度にやや低下しついに初年度の水準には戻らなかった。収量低下の原因は主として青刈ソルガムの初期生育不良による1番刈収量の停滞にあった。

一方、浸透水量は78、81年度で少なく、その他の年で対照的に多くなった。

これら作物収量および浸透水量の変動は、それぞれ各養分の作物吸収量および溶脱量を左右し、前者は78、81年度に、後者は79、80、82年度で多くなった。

養分支出量の年次変動は養分の種類によって傾向を異に

第1表 青刈ソルガム・イタリアンライグラス¹⁾の養水分収支 (きゅう肥十硝安区)²⁾

収支項目	78	79	80	81	82	平均
	年度	年度	年度	年度	年度	
降水量 mm	2295	2753	2776	1753	2646	2444
浸透水量 mm	1043	1866	1819	695	1778	1440
蒸発散量 mm	1252	887	957	1058	868	1004
浸透率 %	45	68	66	40	67	59
日平均蒸発散量 mm	3.4	2.4	2.6	2.9	2.4	2.8
生草収量 kg/m ²	22.09	10.04	15.49	19.77	17.84	17.05
乾物収量 kg/m ²	3.26	1.63	1.98	2.76	2.20	2.37
乾物率 %	14.8	16.2	12.8	14.0	12.3	13.9
施用量	99	99	113	97	94	101
N 作物吸収量	47	25	40	54	54	44
g/m ² 溶脱量	4	28	24	6	17	16
収支決算値	48	46	49	37	23	41
施用量	87	87	90	74	80	84
P ₂ O ₅ 作物吸収量	16	11	16	18	18	16
g/m ² 溶脱量	0	0	0	0	0	0
収支決算値	71	76	74	56	62	68
施用量	114	114	154	136	143	132
K ₂ O 作物吸収量	122	67	105	137	128	112
g/m ² 溶脱量	9	18	23	9	30	18
収支決算値	-17	29	26	-10	-16	2
施用量	238	185	125	114	132	159
CaO 作物吸収量	18	9	14	20	17	16
g/m ² 溶脱量	24	95	101	31	90	68
収支決算値	196	81	10	64	25	75
施用量	42	35	26	23	27	31
MgO 作物吸収量	12	5	8	11	10	9
g/m ² 溶脱量	6	22	25	7	27	18
収支決算値	24	8	-7	5	-10	4
施用量	18	18	17	10	11	15
Na ₂ O 作物吸収量	3	1	1	2	2	2
g/m ² 溶脱量	22	50	34	12	35	31
収支決算値	-7	-33	-19	-5	-26	-18

1978年度：1978年5月15日～1979年5月13日

1979年度：1979年5月14日～1980年5月11日

1980年度：1980年5月12日～1981年5月10日

1981年度：1981年5月11日～1982年5月9日

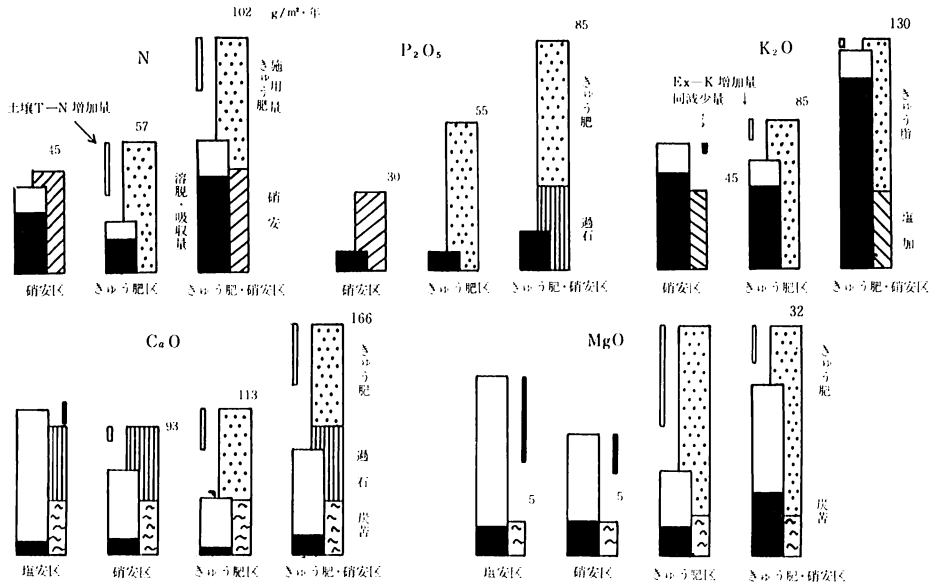
1982年度：1982年5月10日～1983年5月8日

¹⁾ 青刈ソルガム5月15日播種、2回刈り

イタリアンライグラス9月7日播種、4回刈り

²⁾ 施肥設計 (m²当たり)：きゅう肥(3+3kg)、硝安(N20+25g)過石(P₂O₅15+15g)、塩加(K₂O20+25g)

炭酸苦土石灰(始めの3作へ各120g)



第1回 養分収支の区間比較

し、主たる支出項目が作物吸収にあるカリの場合は収量の高い78, 81, 82年度で多く、主たる支出項目が溶脱にある石灰、苦土、およびナトリウムの場合は浸透水量の多い79, 80, 82年度で多かった。

一方、窒素の支出量は80年度までの3年間では吸収量と溶脱量が拮抗して大差なく、81年度以後に吸収量が異常に増えて増大する傾向にあった。

これらの結果、窒素、リン酸、および石灰の収支は常に黒字で推移し、黒字中はリン酸ではほぼ一定、窒素においては81年以降低下の傾向にあり、石灰では炭酸苦土石灰を施用した始めの3作以降、起伏を伴いながら低下しつつあった。

カリおよび苦土の収支は先に述べた支出の特徴に応じ、年度により赤字あるいは黒字側に変動した。

3. 養分収支の区間比較

養分収支の区間比較を第1図に示した。図では養分ごとに各区の由来別養分施用量と項目別支出量を組にして並べ、また充填土層中の全窒素あるいは置換性塩基含量について試験開始時に比べた4ヶ年後の増減を年度当たり換算して併記した。

窒素収支の黒字中はきゅう肥施用各区で多く、このうちかなりの部分が土層中の全窒素含量の増加によって裏付けられた。これらはきゅう肥窒素の40%に相当し、前報²⁾に示したようにイタリアンライグラス跡の土層中には可給窒素は存在しないのできゅう肥窒素の不可給態部分が蓄積されつつあるものと考えられる。一方、きゅう肥区の窒素の支出量はきゅう肥窒素の40%に当たり、これはこの区の植物体含有率が最も低く生育制限因子が窒素にあることから、きゅう肥窒素の可給態部分の日安と考えられ、きゅう肥十硝安区の場合において窒素の支出を大きくカバーする役割を果たした。

カリおよび苦土の収支はきゅう肥施用各区で黒字に転じ、黒字の大部分が土壌の置換性カリおよび苦土の増加で説明がつくので、きゅう肥中のこれらの養分の90%以上は可給態と考えられ、収支の均衡に大きな役割を果たした。

4. まとめ

本結果は1960年以前の畑地利用の例として藤島³⁾のカンショ体系のラインメータ試験結果と比較すると、養分施用量は窒素とリン酸で5～6倍、カリおよび苦土で7倍以上、支出量はカリで5倍、その他で2～3倍となりとりわけ作物吸収量の伸びがいちじるしく、畜産の進展をバックに現在の畑地をめぐる養分の回転の規模と速度はかつてなく激しい。

その中で、きゅう肥の還元がリン酸のみならず窒素の蓄積をもたらし、カリと苦土の収支の均衡に大きな役割を果たしている。

しかしながら窒素は黒字とはいえ可給態にあらず、イタリアンライグラス跡地では可給態窒素が収奪されつくされ、さらに次作施用窒素のイタリアン残根による有機化と梅雨による溶脱により、栄養豊富な土壌条件とはいいがたい。

またカリおよび苦土にみられるように、収支は均衡とはいえ、収支の規模が大きいため一作の施肥あるいは作物収量の加減によって土壌の養分条件は大きく変動するものと考えられる。

引用文献

- 1) 大嶋秀雄・小濱節雄・諸岡稔：九州農業研究, 44, 82～83, 1982
- 2) 大嶋秀雄・小濱節雄・諸岡稔：日本土壌肥料学会九州支部講演要旨集, 1983・5
- 3) 藤島哲男・宇田川義夫・松下研二郎：日本土壌肥料学雑誌, 43, 333～338, 1972