
飼料作物

(1) 牧草・飼料作物の施肥に対する基本的な考え方	167
(2) 堆肥等有機物施用に対する考え方	169
(3) 施肥基準	171
飼料用トウモロコシ	171
ソルガム	171
ライ麦	171
エン麦	172
イタリアンライグラス	172
リードカナリーグラス	173
混播牧草	173
アルファルファ	174

◎ 飼料作物

1 牧草・飼料作物の施肥に対する基本的な考え方

(1) 窒素肥料の効果及び施肥法

窒素は植物体内の蛋白質の構成要素として植物の生育に欠くことのできない成分であり、牧草の増収効果は高いが、多用しての過度の刈取利用は草地密度の低下、草種構成の偏りを招くので注意する。

利用1年目の夏（7月下旬～8月下旬）は、高温による株枯れなどの施肥障害を避けるため3kg/10a以下の窒素量とする。

利用2年目以降の1回当たり追肥量は、早春～6月下旬までは10kg、7～9月は6kg/10a以下が上限である。

窒素の過剰施用は、草地においては牧草の品質低下、土壌の酸性化、弱小個体の再生不良等を招き、かえって逆効果となる場合がある。飼料作物では葉茎中に硝酸態窒素が蓄積し牛に硝酸塩中毒を生じさせる他、倒伏や病害虫が発生しやすくなる。なお、飼料中の硝酸態窒素含量（乾物中）が0.1%以上になると給与方法に制限が必要となるため注意が必要であり、許容限界は0.2%とされている。

また、硝酸態窒素含量の多い牧草等をサイロに詰めると亜硝酸ガスが発生し、通気が悪い場合は作業者の事故につながるので注意する必要がある。

(2) リン酸肥料の効果及び施肥法

リン酸は植物体内で核酸、レシチンなどの構成要素で、また、過リン酸作用の関与するきわめて多数の酵素反応において基本的な役割を演じており、デンプンや糖の合成分解、エネルギーの伝達と利用、光合成にも欠くことのできない養分で牧草栄養、家畜栄養の面から施用効果が高い。

火山灰土草地はリン酸吸収係数が高く、リン酸が不足しやすいので、造成時の土壌改良資材と基肥量を十分施すことを原則とし、追肥量は年間15～20kg/10aの範囲とする。なお、火山灰土壌では通常のリン酸肥料では無効化しやすく、溶性リン肥（ようりん）で補給しておく必要がある。

(3) カリ肥料の効果及び施肥法

カリは窒素やリン酸と異なり植物体の構成要素ではないが、植物体内のいろいろの物質代謝に対し関与しており、炭水化物の合成、蛋白質の生成、呼吸作用の調節等に役立っている。

牧草はカリを贅沢に吸収する傾向が強く、含有率が過剰の場合が多い。また、施用量が窒素より多くすると養分の吸収に不均衡が生じ、牧草の生育、無機質組成に悪影響を及ぼすことから施用比は3：2とすることが望ましい。

牧草中のカリ過剰は、塩基組成の内 $K / (Ca + Mg)$ （当量比）が高くなり、この値が一般的に2.2以上になると牛にグラスステタニー症（低マグネシウム血症）を起こす危険性が大きいとされている。

従って、家畜ふん尿を施用する場合はカリ施用量の減量や中止、苦土石灰の定期的施用による塩基バランスの改善、及び家畜ふん尿の適正な施用量の検討が重要である。

(4) 放射性物質の吸収抑制対策

牧草の放射性セシウム濃度は、土壌中の交換性カリ含量を高めることで低く抑えることができる。一番草では土壌中の交換性カリ含量が30mg/乾土100g、再生草では40mg/乾土100gを目標値として、土壌分析を行い不足する分をカリ肥料により基肥と追肥で補う。

また、カリ肥料としては、塩化カリのほか、牛ふん堆肥でも吸収抑制効果を発揮するため、堆肥のカリ成分と肥効率を考慮して塩化カリ等の施用量を決定することが必要である。

(5) 苦土石灰の効果及び施肥法

石灰は植物の生育上必須要素の1つで、植物体内で細胞のpH調節、代謝産物あるいは有害物質の中和、解毒などの作用を通して多くの面で物質代謝に関与している。

本県の草地の多くは酸性土壌であり、牧草の好適なpH6.0～6.5にするため石灰の施用は欠かせない。

石灰の施用効果は酸度の矯正の他に微生物の繁殖、有機物の分解促進などがあげられる。

苦土は葉緑素の構成要素で、糖代謝に関与する多数の酵素、リン酸転移酵素などの活性に欠かすことのできない要素である。

上記の石灰と苦土を含有する肥料に苦土石灰があり、草地の造成時には十分施用する必要がある。しかし、毎年硫酸等で窒素の施用を続けると土壌が酸性化するので、造成3年以降には毎年100kg/10a（資材量）を施用する。なお、施用時期は晩秋か早春とする。

(6) 採草地の施肥配分

牧草の生育は季節性があり、一番草が最も収量性が高く肥料の吸収量が多い。

また、長い期間利用するため、利用2年目以降は追肥として施用するが、年間施肥量を100として一般的に次のように配分して施用する。

3回刈りの場合：早春50、1番刈り後30、2番刈り後20

4回刈りの場合：早春40、1番刈り後30、2番刈り後20、3番刈り後10

早春の施肥：平均気温5℃以上になった頃が良く	
中通り、浜通り平坦部	3月下旬～4月上旬
阿武隈山間部	4月上旬～中旬
会津平坦部	4月上旬～中旬
会津山間部	4月下旬

なお、1番草の収量は前年越冬時の茎数や貯蔵器官の状態に左右されるので、その充実を図るためには最終刈取り後の施肥が有効である。

(7) 放牧地の施肥

放牧草地ではふん尿が還元されるので、経年的にカリが蓄積される。従ってカリは少な目に追肥する。牧草中のミネラル組成を良くするために、窒素：カリ比は4：1程度にする。牧草中の塩基組成の内 $K / (Ca + Mg)$ （当量比）に留意し、その他は採草地に準ずる。

(8) 飼料作物の施肥

トウモロコシやソルガムは生育初期に葉中の窒素及びカリ含量が高く、後期に漸次低下する。リン酸は窒素やカリに比べ含有率は低いが、生育中期にやや高くなる。

収量に与える施肥の効果は、窒素が最も大きく、次いでリン酸、カリの順である。窒素施用において増収効果が認められる施用量の上限はトウモロコシで20kg/10a、ソルガムで

30kg/10a、麦類では15kg/10aで堆肥を用いる場合はそれにあわせ化学肥料を低減する。

なお、堆肥を連年施用する場合は8 t /10aを限度とし、また、5年以上連用しているところではカリが過剰となるため、施用しないようにする。

(9) マメ科牧草の施肥

通常、マメ科牧草を単播することは少ないが、アルファルファを単播する場合は土壌pHが6.5以上必要でかつ高い石灰、リン酸含量が要求される。

逆に、根部に根粒菌が共生し空中窒素を固定するため、施肥窒素は5kg/10a程度に抑える必要がある。なお、地力窒素は高くても良いので、堆肥は8 t /10a程度施用する。

2 堆肥等有機物施用に対する考え方

(1) 家畜ふん尿の利用

家畜のふん尿は、その性質をよく把握したうえで利用するとかなりの効果が期待できるとともに、化学肥料の軽減やふん尿処理にかかる経営的負担の軽減ができる。

しかし、畜種により成分が異なるので、成分含量を良く理解して利用すること、また、ふんには雑草の種子が混入している場合が多く、雑草の侵入にはよく注意し、早期の防除が必要である。

家畜ふん尿を利用する際はできるだけ堆肥化し、完熟したものを晩秋に施用することが望ましいが、熟成が不十分なものは施用量を少な目に加減する。

家畜ふん尿の連年多量施用は、土壌中のカリ含量を高め牧草のミネラル組成を悪くするとともに硝酸態窒素含量を高めるので注意が必要である。このため、堆肥等の種類によって肥料成分の分解率（肥効率）が異なることに留意して、目的とする肥料成分供給量に応じた施用量を検討することが必要である。

(2) 家畜ふん堆肥の連年施用

堆肥の肥料成分は施用後徐々に無機化されて化学肥料と同様に植物に利用される。堆肥を連年施用した場合、当年施用した堆肥と土壌中に残留しているものから供給される肥料成分の合計が作物に供給されることになる。

堆肥を連年施用した場合の、当年施用した堆肥と土壌中に残留しているものから供給される肥料成分の合計量を、窒素成分について計算すると次のとおり。

(計算例)

当年施用分窒素供給量 当年施用量×窒素分解率=当年窒素有効量(1)

1年前施用分窒素供給量 1年前施用量×(1-窒素分解率)×窒素分解率=当年窒素有効量(2)

2年前施用分窒素供給量 2年前施用量×(1-窒素分解率)²×窒素分解率=当年窒素有効量(3)

3年前施用分窒素供給量 3年前施用量×(1-窒素分解率)³×窒素分解率=当年窒素有効量(4)

n年前施用分窒素供給量 n年前施用量×(1-窒素分解率)ⁿ×窒素分解率=当年窒素有効量(n+1)

注) 1) 施用量(kg) = 堆肥現物施用量(kg) × 窒素含有率(%)

2) 連年施用している場合は、上記の経過年数分の当年窒素有効量を合算(上記(1)から(n)の合計)して窒素供給量を計算する。

3) 千葉県施肥基準より

この計算例から、例えば1年間の窒素分解率（肥効率）が30%の堆肥を毎年窒素換算で50

kg連用施用すると、当年施用分窒素供給量は $50\text{kg} \times 0.3 = 15.0\text{kg}$ 、1年前施用分窒素供給量は $50\text{kg} \times (1-0.3) \times 0.3 = 10.5\text{kg}$ 、2年前施用分窒素供給量は $50\text{kg} \times (1-0.3)^2 \times 0.3 = 7.4\text{kg}$ 、3年前施用分窒素供給量は $50\text{kg} \times (1-0.3)^3 \times 0.3 = 5.2\text{kg}$ 、4年前施用分窒素供給量は $50\text{kg} \times (1-0.3)^4 \times 0.3 = 3.6\text{kg}$ となり、施用5年目の窒素供給量は合計量の41.7kgと推定でき、窒素が過剰に供給される場合も起こりうる。

窒素過剰の弊害を避けるためには、2年目移行の堆肥施用量を目的とする窒素供給量となるように減量する。(表●) なお、リン酸やカリの各成分についても同様な計算を行い、併用する化学肥料の成分量の減量や中止をあわせて検討する。

表● 牛ふん堆肥(木質混合堆肥)の施用量算出事例

1年ごとの牛ふんたい肥		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
由来窒素施用量(全窒素量)						
1年目	50.00	15.0	10.5	7.4	5.2	3.6
2年目	15.00		4.5	3.2	2.2	1.6
3年目	15.00			4.5	3.2	2.2
4年目	15.00				4.5	3.2
5年目	15.00					4.5
有機質由来合計		15.0	15.0	15.1	15.1	15.1

(千葉県施肥基準より)

(3) 家畜ふん堆肥のその他施用上の留意事項

再生する牧草や飼料作物では、収穫後に追肥の施用を行うが、尿等速効性の家畜ふん尿用いる場合、濃度障害や悪臭を回避するため、原液のまま散布せず、ばっ気処理やリン酸添加、希釈する等に配慮が必要である。

飼料用トウモロコシ

＜青刈 標準播＞

対象地域 (土壌)	品種名	栽植密度	目標収量	施肥時期	窒素	リン酸	カリ	堆肥 (種類) N成分 kg/10a	その他	備考
		本/10a	kg/10a							
全域 (全土壌)	早生 中生 晩生	7,500	5,500	基肥: 播種前	10~15	7~10	5~10	(*牛ふん堆肥 4,000) 基準: 4~5 上限: 4~5	石灰 100~200 ようりん 60~80	播種時期は中通り5月1日前後、浜通りで7~10日早め、会津平坦で7~10日遅らせる。高標高地域でも相応に遅らせる。
		6,500	6,500	追肥: 6~7葉期	5	7~10	5~10			
		6,000	7,000	合計	15~20	7~10	5~10			
環境保全型施肥のポイント				<p>＜堆肥等施用のポイント＞</p> <p>ア 石灰は苦土石灰を用いpH6.5を改良目標に施用する。ただし、土壌中にマグネシウムが十分にあると判断された場合は炭カル等を施用する。</p> <p>イ pHが6.5以上の場合には苦土石灰投入を中止するか減量する。</p> <p>ウ 火山灰土では、石灰、ようりんを増量する。</p> <p>エ 追肥を行わない場合は全量を元肥で投入する。</p> <p>オ 定期的に土壌分析を行う。</p> <p>カ 堆肥を連年施用する場合には、飼料中のK / (Mg + Ca) 当量比及び硝酸態窒素を測定する。</p> <p>キ ようりんは、土壌改良及び緩効性リン酸肥料として使用する。</p>						

ソルガム

＜青刈 標準播＞

対象地域 (土壌)	品種名	播種量	目標収量	施肥時期	窒素	リン酸	カリ	堆肥 (種類) N成分 kg/10a	その他	備考
		kg/10a	kg/10a							
全域 (全土壌)	スーダン型 ソルゴー型 兼用型	2~3	5,500	基肥: 播種前	10~15	7~10	5~10	(*牛ふん堆肥 4,000) 基準: 4~5 上限: 4~5	石灰 100~200 ようりん 60~80	播種時期は5月中旬、中通り・会津で7~10日早める。
		1.5~2	6,500	追肥: 6~7葉期	5	7~10	5~10			
		1~1.5	7,000	合計	15~20	7~10	5~10			
環境保全型施肥のポイント				<p>＜堆肥等施用のポイント＞</p> <p>ア 石灰は苦土石灰を用いpH6.5を改良目標に施用する。ただし、土壌中にマグネシウムが十分にあると判断された場合は炭カル等を施用する。</p> <p>イ pHが6.5以上の場合には苦土石灰投入を中止するか減量する。</p> <p>ウ 火山灰土では、石灰、ようりんを増量する。</p> <p>エ 追肥を行わない場合は全量を元肥で投入する。</p> <p>オ 定期的に土壌分析を行う。</p> <p>カ 堆肥を連年施用する場合には、飼料中のK / (Mg + Ca) 当量比及び硝酸態窒素を測定する。</p> <p>キ ようりんは、土壌改良及び緩効性リン酸肥料として使用する。</p>						

ライ麦

＜青刈 普通播＞

対象地域 (土壌)	品種名	播種量	目標収量	施肥時期	窒素	リン酸	カリ	堆肥 (種類) N成分 kg/10a	その他	備考
		kg/10a	kg/10a							
全域 (全土壌)	共通	条播	4,000	基肥: 播種前	10	10	10	(*牛ふん堆肥 3,000) 基準: 3~4 上限: 3~4	石灰 80~100 ようりん 80~100	播種時期は、中通りで10月20日前後、浜通りで7~10日遅らせ、会津平坦では7~10日早める。高標高地域でも相応に早める。
		5~6		追肥: 5~6葉期	2~3	10	10			
		散播		合計	12~13	10	10			
環境保全型施肥のポイント				<p>＜堆肥等施用のポイント＞</p> <p>ア 石灰は苦土石灰を用いpH6.5を改良目標に施用する。ただし、土壌中にマグネシウムが十分にあると判断された場合は炭カル等を施用する。</p> <p>イ pHが6.5以上の場合には苦土石灰投入を中止するか減量する。</p> <p>ウ 火山灰土では、石灰、ようりんを増量する。</p> <p>エ 追肥を行わない場合は全量を元肥で投入する。</p> <p>オ 定期的に土壌分析を行う。</p> <p>カ 堆肥を連年施用する場合には、飼料中のK / (Mg + Ca) 当量比及び硝酸態窒素を測定する。</p>						

エン麦

<青刈 夏播>

対象地域 (土壌)	品種名	播種量	目標収量	施肥時期	窒素	リン酸	カリ	堆肥 (種類) N成分 kg/10a	その他	備考
		kg/10a	kg/10a		kg/10a	kg/10a	kg/10a		kg/10a	
中通り 浜通り (全土 壌)	共通	散播 8~10	3,500	基肥: 播種前	10	10	10	(*牛ふん堆肥 3,000) 基準: 3~4 上限: 3~4	石灰 80~100 ようりん 40~60	播種時期は8月中旬
				合計	10	10	10			
環境保全型施肥のポイント				<p><堆肥等施用のポイント></p> <p>ア 石灰は苦土石灰を用いpH6.5を改良目標に施用する。ただし、土壌中にマグネシウムが十分にあると判断された場合は炭カル等を施用する。</p> <p>イ pHが6.5以上の場合には苦土石灰投入を中止するか減量する。</p> <p>ウ 火山灰土では、石灰、ようりんを増量する。</p> <p>エ 定期的に土壌分析を行う。</p> <p>オ 堆肥を連年施用する場合には、飼料中のK / (Mg + Ca) 当量比及び硝酸態窒素を測定する。</p>						

<青刈 早春播>

対象地域 (土壌)	品種名	播種量	目標収量	施肥時期	窒素	リン酸	カリ	堆肥 (種類) N成分 kg/10a	その他	備考
		kg/10a	kg/10a		kg/10a	kg/10a	kg/10a			
全域 (全土 壌)	共通	散播 8~12	3,500	基肥: 播種前	10	10	10	(*牛ふん堆肥 3,000) 基準: 3~4 上限: 3~4	石灰 80~100 ようりん 40~60	播種時期は中通り3月下旬、浜通りで7~10日早め、会津平坦では7~10日遅らせる。高標高地でも相応に遅らせる。
				合計	10	10	10			
環境保全型施肥のポイント				<p><堆肥等施用のポイント></p> <p>ア 石灰は苦土石灰を用いpH6.5を改良目標に施用する。ただし、土壌中にマグネシウムが十分にあると判断された場合は炭カル等を施用する。</p> <p>イ pHが6.5以上の場合には苦土石灰投入を中止するか減量する。</p> <p>ウ 火山灰土では、石灰、ようりんを増量する。</p> <p>エ 定期的に土壌分析を行う。</p> <p>オ 堆肥を連年施用する場合には、飼料中のK / (Mg + Ca) 当量比及び硝酸態窒素を測定する。</p>						

イタリアンライグラス

<乾草・サイレージ>

対象地域 (土壌)	品種名	播種量	目標収量	施肥時期	窒素	リン酸	カリ	堆肥 (種類) N成分 kg/10a	その他	備考
		kg/10a	kg/10a		kg/10a	kg/10a	kg/10a			
全域 (全土 壌)	共通	散播 2~3	8,000	基肥: 播種時	5~7	10~15	5~7	(*牛ふん堆肥3,000) 基準: 3~4 上限: 3~4	石灰 100~200 ようりん 80~100	播種時期は9月中旬、高標高地では10日程度早める。
				追肥: 早春・刈取毎	25~35	20~25	15~20			
環境保全型施肥のポイント				<p><堆肥等施用のポイント></p> <p>ア 石灰は苦土石灰を用いpH6.5を改良目標に施用する。ただし、土壌中にマグネシウムが十分にあると判断された場合は炭カル等を施用する。</p> <p>イ pHが6.5以上の場合には苦土石灰投入を中止するか減量する。</p> <p>ウ 火山灰土では、石灰、ようりんを増量する。</p> <p>エ 追肥は1回量で窒素6~8kg/10aを目安とする。</p> <p>オ 定期的に土壌分析を行う。</p> <p>カ 堆肥を連年・多量施用する場合には、飼料中のK / (Mg + Ca) 当量比及び硝酸態窒素を測定する。</p>						

リードカナリーグラス

<乾草・サイレージ>

対象地域 (土壌)	品種名	播種量	目標収量	施肥時期	窒素	リン酸	カリ	堆肥 (種類) N成分 kg/10a	その他	備考
		kg/10a	kg/10a		kg/10a	kg/10a	kg/10a		kg/10a	
全域 (全土壌)	共通	散播 2~3	6,000	基肥: 播種時	5~7	10~15	5~7	(*牛ふん堆肥3,000) 基準: 3~4 上限: 3~4	石灰 100~200 ようりん 80~100	播種時期は9月上旬、高標高地域では7~10日程度早める。
				追肥: 早春・刈取毎	15~20	15~20	10~15			
				合計	20~27	25~35	15~22			
環境保全型施肥のポイント				<p><堆肥等施用のポイント></p> <p>ア 石灰は苦土石灰を用いpH6.5を改良目標に施用する。ただし、土壌中にマグネシウムが十分にあると判断された場合は炭カル等を施用する。</p> <p>イ pHが6.5以上の場合には苦土石灰投入を中止するか減量する。</p> <p>ウ 火山灰土では、石灰、ようりんを増量する。</p> <p>エ 定期的に土壌分析を行う。</p> <p>オ 追肥は年間量を100とすると、早春40、1番刈取後30、2番刈取後20、3番刈取後10とする。</p> <p>カ 堆肥を連年施用する場合には、飼料中のK / (Mg + Ca) 当量比及び硝酸態窒素を測定する。</p>						

混播牧草

<乾草・サイレージ>

対象地域 (土壌)	品種名	播種量	目標収量	施肥時期	窒素	リン酸	カリ	堆肥 (種類) N成分 kg/10a	その他	備考
		kg/10a	kg/10a		kg/10a	kg/10a	kg/10a			
全域 (全土壌)	オーチャードグラス・イタリアンライグラス・アカクローバ・シロクロバ	1.5~2.0	6,500	基肥: 播種時	7~10	15~20	7~10	(*牛ふん堆肥2,000) 基準: 2~3 上限: 2~3	石灰 100~200 ようりん 80~100	播種時期は9月上旬、高標高地域では7~10日程度早める。
		0.3~0.5		追肥: 早春・刈取毎	15~20	10~15	10~15			
				合計	22~30	25~35	17~25			
環境保全型施肥のポイント				<p><堆肥等施用のポイント></p> <p>ア 石灰は苦土石灰を用いpH6.5を改良目標に施用する。ただし、土壌中にマグネシウムが十分にあると判断された場合は炭カル等を施用する。</p> <p>イ pHが6.5以上の場合には苦土石灰投入を中止するか減量する。</p> <p>ウ 火山灰土では、石灰、ようりんを増量する。</p> <p>エ 定期的に土壌分析を行う。</p> <p>オ 追肥は年間量を100とすると、早春40、1番刈取後30、2番刈取後20、3番刈取後10とする。</p> <p>カ 堆肥を連年施用する場合には、飼料中のK / (Mg + Ca) 当量比及び硝酸態窒素を測定する。</p> <p>キ 経年化とともに肥効率が低下するため必要に応じて苦土石灰及びようりんを施用する。</p> <p>ク 草地維持管理には液肥が利用できるが、肥ヤケを起こさない濃度で、悪臭防止に留意して利用する。連続多量投入したほ場ではカリや硝酸態窒素が過剰となりやすいので、カリ施用や液肥利用を中止するか減量する。</p>						

<生草 放牧>

対象地域 (土壌)	品種名	播種量	目標収量	施肥時期	窒素	リン酸	カリ	堆肥 (種類) N成分 kg/10a	その他	備考
		kg/10a	kg/10a		kg/10a	kg/10a	kg/10a			
全域 (全土壌)	オーチャードグラス・ペレニアルライグラス・トールフェスタ・ケンタッキーブルーグラス・シロバ	1.8~2.0	4,000	基肥: 播種時	7~10	15~20	7~10	(*牛ふん堆肥2,000) 基準: 2~3 上限: 2~3	石灰 150~300 ようりん 100~150	播種時期は9月上旬、高標高地域では7~10日程度早める。
		0.5~0.7		追肥: 放牧中	15~20	10~15	5			
				合計	22~30	25~35	12~15			
環境保全型施肥のポイント				<p><堆肥等施用のポイント></p> <p>ア 石灰は苦土石灰を用いpH6.5を改良目標に施用する。ただし、土壌中にマグネシウムが十分にあると判断された場合は炭カル等を施用する。</p> <p>イ pHが6.5以上の場合には苦土石灰投入を中止するか減量する。</p> <p>ウ 火山灰土では、石灰、ようりんを増量する。</p> <p>エ 定期的に土壌分析を行う。</p> <p>オ 追肥は年間量を100とすると、初回60、2回40の割合で行う。</p> <p>カ 経年化した草地では、生草中の当量比K / (Mg + Ca) が2.2以上になったら、カリ施用を中止するか減量する。</p> <p>キ 経年化とともに肥効率が低下するため必要に応じて苦土石灰及びようりんを施用する。</p>						

アルファルファ

<サイレージ>

対象地域 (土壌)	品種名	播種量 kg/10a	目標収量 kg/10a	施肥時期	窒素 kg/10a	リン酸 kg/10a	カリ kg/10a	堆肥 (種類) N成分 kg/10a	その他 kg/10a	備考
全 域 (全土 壤)	共通	2	6,000	基肥: 播種時	5	20	20	(*牛ふん堆肥 2,000) 基準: 4~8 上限: 4~8	石灰 200~400 BMようりん20 過石 20	種時期は、9月10日前後、会津及び高標高地域で7~10日程度早める。(リゾコート種子を使用)
				追肥: 早春・刈取毎	5	20	20			
				合 計	10	40	40			
環境保全型施肥のポイント				<p><堆肥等施用のポイント></p> <p>ア 石灰は苦土石灰を用いpH7.0を改良目標に施用する。ただし、土壌中にマグネシウムが十分にあると判断された場合は炭カル等を施用する。</p> <p>イ 火山灰土では、石灰、ようりんを増量する。</p> <p>ウ ようりんは、BMようりんを用いる。</p> <p>エ ブラウによる深耕の際、堆肥全量と他の土改材半量を施用し、残りはロータリー耕の際施用する。</p> <p>オ 最終刈取後には、苦土石灰40kg/10a及びBMようりん20kg/10aを施用する。</p> <p>カ 定期的に土壌分析を行う。</p> <p>ア 基肥として牛ふん堆肥(オガクズ等混合)を、4~8t/10aを基準(上限)に施用(他の堆肥の場合は、窒素有効成分量に相応した量を施用)する。</p> <p>イ 堆肥は完熟したものを使用する。</p> <p>ウ 基肥として牛ふん堆肥を基準(上限)量施用する場合、カリ施用量を全量減ずることができる。なお、豚及び鶏ふん堆肥を施用する場合、生育観察によりカリ施用量を加減する。</p> <p>また、追肥に堆肥や尿を施用する場合は成分量を考慮し、化学肥料の施用量を減ずる。</p>						

桑

- (1) 桑の施肥に対する基本的な考え方 177
- (2) 堆肥等有機物施用に対する考え方 179
- (3) 施肥基準 180
 - 桑（壮蚕用・普通植） 180
 - 桑（壮蚕用・密植） 180

◎ 桑

1 桑の施肥に対する基本的な考え方

(1) 桑園施肥の必要性

自然に生育している桑は土壌中や空気中の天然供給源による養分を利用して生育・生長できるが、栽培桑は蚕の飼育目的のために、枝葉を年に何回も摘梢もしくは伐採収穫されるので、少なくとも奪取した枝葉中の成分量に相当する養分は肥料として土壌に戻してやる必要がある。

また、年々の桑樹の生育量を考えれば、その分も加算して所要の肥料を施用する必要がある。

(2) 本県桑園の分布並びに桑園土壌の現状

本県の桑園は、福島市、伊達郡、安達郡等中通り北部が県全体の約 80 %の面積を占め最も多く、次いで郡山市、田村郡等の中通り中部が約 10 %、浜通りが約 5 %となっている。

また、本県桑園の土壌型は、非火山灰性の沖積土、崩積土が最も多く分布し、他に受食土、褐色森林土、火山灰性の黒色火山灰土や黒褐色火山灰土がみられる。

一方、本県桑園土壌の一般的な問題点は有効土層が浅く、酸性化が進んでいることである。したがって、桑園の生産力が低い傾向にあり、施肥法を論ずる前に、土壌改良を行う必要がある。

(3) 施肥効率を高める土作り

ア 酸性土壌の改良

桑は、土壌 pH が微酸性状態で良く生育し、pH が 5 以下になると生育が悪くなり、収量も低下する傾向にある。酸性化による収量低下要因は、次のような理由による。

酸性土壌では、アルミニウムが活性化し、根の生育を阻害、また、リン酸の肥効低下を起こす。また、カリ、カルシウム、マグネシウム等の塩基の不足や微生物の活動も弱まり、硝酸化成や有機物の分解も抑制される。

したがって、まず、酸性土壌の改良を行う必要がある。

イ 有機資材の投入

有機物の施用は、土壌養分を増加させるだけでなく、土壌微生物の活動を高めたり、活性アルミニウム害を低下させたり、土壌の物理性も改善させるなど多くの効果がある。

毎年、土壌からは、10a 当たり堆肥に換算して約 1,200kg の有機物が消費していると言われている。したがって、地力を維持、増進させるにはこれ以上の有機物を施す必要がある。

ウ 深耕による有効土層の改善

有効土層とは、桑の根が自由に伸長できる土層の厚さをいうが、60cm 以上は確保することが望ましい。また、深耕は、土層の厚さを確保するだけでなく、下層土の酸性改良、リン酸や有機物の深層施用を同時に行うことができるため、養水分の保持力を増大させ、桑への必要養分が年間を通じて円滑に供給され、干ばつに対する抵抗性が高まるなど総合的な改善効果が期待される。さらに、根の伸長が促進されることにより肥料の利用効率が高まる。

(4) 肥培管理

ア 仕蚕用桑園の基準施肥量

(ア) 窒素成分の施肥量

桑園の窒素成分の施肥量は収繭目標を基準に定められ、目標収繭量が 10a 当たり 120kg で、30kg としている。

(イ) 土壌型別施肥基準量

リン酸とカリの施用効果は土壌型により異なることから、窒素成分施用量に対するリン酸とカリの施用量比を土壌型別に策定したものが第 1 表である。

イ 桑の生長特性と施肥法

桑の生長は、貯蔵養分の利用が主体の展開期、吸収養分による伸長成長期及び伸長生長が鈍化して養分の貯蔵を行う貯蔵期に分けられる。したがって、この成長過程に合わせた施肥を行う必要がある。

県試験場での調査によると新梢が約 14cm 伸長した 5 月 10 日において、新梢中の春肥由来の窒素は全窒素量の 13 %含まれていたことから、春肥の吸収はこの時期よりも早い。

そこで、春肥の施用時期は、肥料の分解吸収期間を考慮すると発芽前 30 日程度の 3 月末～4 月上旬が適期となる。

一方、夏肥は、夏秋専用桑の増収と冬期の貯蔵養分の増大に重要な肥料で、特に、7 月上旬～下旬の伸長が最も旺盛な時期に利用される。したがって、施肥時期の遅れは、

第 1 表 主要土壌型別施用基準 (kg/10a)

土壌型 (細分)		収繭目標 施肥成分	130～150 kg		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
非 火 山 性	沖積土 (排水良好砂質土)	1 B	25	11	13
	崩積土 (排水良好な花崗岩砂質土)	3 A	25	8	8
	受食土 (土層薄く下層ち密な硬質土)	4 C	25	16	17
	褐色森林土 (湿性分化やや不明瞭褐色土)	5 B	25	13	15
火 山 性	黒色表土の火山灰土 (黒ボク層厚い)	101A	25	16	17
	黒褐色表土の火山灰土 (黒ボク層薄い)	101B	25	19	12
	受食性火山灰土 (腐植が乏しく土層薄い)	102	25	17	15

収量及び枝条の耐寒性に影響するので、6 月中旬から 7 月上旬の適期に施用することが大切である。なお、追肥は暖地では行う場合が多いが、本県では、6～7 月が低温多雨の年や極端な砂地等を除いて行う必要がない。

また、冬肥は、主に地力増進の目的のために有機物と石灰等の施用が中心となる。特に桑では石灰を窒素と同程度に吸収利用するので、10a 当たり炭カルで約 40kg、その他化学肥料の施用による酸性化の改良分を含めて年間 100kg 程度を施す必要がある。

ウ 伐採と施肥窒素の利用効率

桑は生育盛期に伐採されると根の生長は一時停止するが、その後再発芽し、生育量が増大するとともに養分の吸収も再び活発となる。

6 月中旬に伐採する春秋兼用桑園 (夏切桑園) を例にとると夏肥の利用率は春肥よりも低いことが認められており、これは、夏切桑では春切桑が最も夏肥を吸収する時

期（6月下旬～7月中旬）に伐採直後であるため夏肥の吸収が少ないことが影響している。

一方、夏秋専用桑園では、春肥より夏肥の利用率がやや高く、7月中旬に伐採する夏全伐桑園では夏蚕期収穫物中への夏肥窒素の取り込みが多い。

したがって、春秋兼用桑園では春肥重点の施肥法、夏秋専用桑園では夏肥重点の施肥法とする。また、春肥は夏蚕期収穫前に土壌表層からほとんど消失しているため、夏秋専用桑園で夏全伐する場合は夏肥の施用時期が遅くならないよう留意する。

2 堆肥等有機物施用に対する基本的な考え方

前述した主要土壌型別施用基準は、土作りのための堆肥等の有機物の施用を10a当たり1,500kgを施すことが前提である。

しかしながら、堆肥を多用したり毎年連用する場合、堆肥の種類によって含まれる肥料成分の量が異なるので、葉質保全の面から窒素過多と塩基バランスの不均衡に注意が必要である。

有機物に含まれる窒素の量とその代替性を勘案すると、毎年施用する場合の各種有機素材の効率的施用量は、鶏糞（水分65%）1 t/10a、豚糞（水分75%）2 t/10a、豚厩肥（水分65%）3 t/10a、牛糞（水分80%）と牛厩肥（75%）は5 t/10a程度が目安である。

なお、この量は毎年施用する場合の施用量であり、最大限界量はこの量より多くても良いが、水分率や敷料の混合割合によって適宜量を加減する必要がある。

また、カリ成分の多い家畜糞尿を多量施用すると石灰・苦土が不足状態となることや、し尿汚泥の連年施用により桑葉中のカリ含量が著しく低下するなど、塩基バランスの不均衡も言われており、極端な多量連用はさげなければならない。

桑（壮蚕用・普通植）

＜春秋兼用＞

対象地域 (土壌)	品種名	栽植密度	目標収量	施用時期	窒素	リン酸	カリ	堆肥 (種類) N成分 kg/10a	その他	備 考		
		本/10a	kg/10a		kg/10a	kg/10a	kg/10a		kg/10a			
全域 (排水良好な砂質土)	全品種	700～ 1,000	条桑量 2,800 (繭 120kg/ 10a)	春肥：3月下旬～	15	7	8	(牛ふん堆肥750) 基準：1.5 上限：	苦土石灰 100			
				4月上旬～								
				夏肥：6月下旬～	10	4	5					
				7月上旬								
環境保全型施肥のポイント												
ア 施肥効率を最大限に発揮させるため、土壌改良を徹底し、収繭目標に合った施肥量とする。				＜堆肥等施用のポイント＞								
イ リン酸とカリの施用量は土壌型により異なるので、前項第1表を参照する。				ア 牛ふん堆肥750kg/10a施用が前提の施肥量である。								
ウ 春肥の時期を遅れないよう注意する。				イ 鶏ふん、豚ふん等肥料成分の多い堆肥にあたっては、葉質悪化の恐れがあるので窒素過多と塩基バランスが不均衡にならないよう注意する。								
エ 施用方法は、畝間、株間全面に散布し、ロータリー耕とする。												

＜夏秋兼用＞

対象地域 (土壌)	品種名	栽植密度	目標収量	施用時期	窒素	リン酸	カリ	堆肥 (種類) N成分 kg/10a	その他	備 考		
		本/10a	kg/10a		kg/10a	kg/10a	kg/10a					
全域 (排水良好な砂質土)	全品種	700～ 1,000	条桑量 2,800 (繭 120kg/ 10a)	春肥：3月下旬～	10	4	5	(牛ふん堆肥750) 基準：1.5 上限：	苦土石灰 100			
				4月上旬								
				夏肥：下～中旬	15	7	8					
				合計	25	11	13					
環境保全型施肥のポイント												
ア 施肥効率を最大限に発揮させるため、土壌改良を徹底し、収繭目標に合った施肥量とする。				＜堆肥等施用のポイント＞								
イ リン酸とカリの施用量は土壌型により異なるので、前項第1表を参照する。				ア 牛ふん堆肥750kg/10a施用が前提の施肥量である。								
ウ 夏全伐、初秋全伐では夏肥の時期を遅れないよう注意する。				イ 鶏ふん、豚ふん等肥料成分の多い堆肥にあたっては、葉質悪化の恐れがあるので窒素過多と塩基バランスが不均衡にならないよう注意する。								
エ 施用方法は、畝間、株間全面に散布し、ロータリー耕とする。												

桑（壮蚕用・密植）

＜春秋兼用＞

対象地域 (土壌)	品種名	栽植密度	目標収量	施用時期	窒素	リン酸	カリ	堆肥 (種類) N成分 kg/10a	その他	備 考		
		本/10a	kg/10a		kg/10a	kg/10a	kg/10a					
全域 (排水良好な砂質土)	全品種	2,000 ～ 1,000	条桑量 3,500 (繭 150kg/ 10a)	春肥：3月下旬～	21	10	11	(牛ふん堆肥1,000) 基準：2 上限：	苦土石灰 120			
				4月上旬								
				夏肥：6月下旬～	14	7	8					
				7月上旬								
環境保全型施肥のポイント												
ア 施肥効率を最大限に発揮させるため、土壌改良を徹底し、収繭目標に合った施肥量とする。				＜堆肥等施用のポイント＞								
イ リン酸とカリの施用量は土壌型により異なるので、前項第1表を参照する。				ア 牛ふん堆肥1,000kg/10a施用が前提の施肥量である。								
ウ 施肥の時期を遅れないよう注意する。				イ 鶏ふん、豚ふん等肥料成分の多い堆肥にあたっては、葉質悪化の恐れがあるので窒素過多と塩基バランスが不均衡にならないよう注意する。								
エ 施用方法は、畝間、株間全面に散布し、ロータリー耕とする。												

＜夏秋兼用＞

対象地域 (土壌)	品種名	栽植密度	目標収量	施用時期	窒素	リン酸	カリ	堆肥 (種類) N成分 kg/10a	その他	備 考		
		本/10a	kg/10a		kg/10a	kg/10a	kg/10a					
全域 (排水良好な砂質土)	全品種	2,000 ～ 1,000	条桑量 3,500 (繭150kg/ 10a)	春肥：3月下旬～	14	7	8	(牛ふん堆肥1,000) 基準：2 上限：	苦土石灰 120			
				4月上旬								
				夏肥：下～中旬	21	10	11					
				合計	35	17	19					
環境保全型施肥のポイント												
ア 施肥効率を最大限に発揮させるため、土壌改良を徹底し、収繭目標に合った施肥量とする。				＜堆肥等施用のポイント＞								
イ リン酸とカリの施用量は土壌型により異なるので、前項第1表を参照する。				ア 牛ふん堆肥1,000kg/10a施用が前提の施肥量である。								
ウ 夏全伐では夏蚕期収穫を早めにして、収穫後直ちに夏肥を施用してもよい。この場合は春肥の施肥割合を年間施用量の60%とする。				イ 鶏ふん、豚ふん等肥料成分の多い堆肥にあたっては、葉質悪化の恐れがあるので窒素過多と塩基バランスが不均衡にならないよう注意する。								
エ 施用方法は、畝間、株間全面に散布し、ロータリー耕とする。												