

目次

〈特集：秋から備える来年の営農〉

収穫後の適切なほ場残さ物の処理	1
ほ場の透排水性低下要因とその改善対策	2
緑肥作物の導入による土づくり	3
〈技術セミナー〉ユリ(オリエンタル系)夏の遮光についての注意	4
野菜の生理障害対策	5
良質小麦の生産技術について	6

高品質安定生産と微量要素の必要性	7
〈酪農畜産コーナー〉乾乳期管理のポイント	8
〈営農技術情報〉被覆緩効性肥料の露地野菜栽培への利用	10
〈試験研究の現場から〉たまねぎ秋まき栽培の総合技術	11
〈現地情報〉土づくりの取り組み(蘭越町 三浦 正人氏の事例)	12
お知らせ・編集後記	12

特集「秋から備える来年の営農」

言うまでもないことであるが、作物の生育は前年の影響を受け、後作に影響を及ぼしている。来年の作物の生育を良くするため、秋のうちに条件を整えておくことは、営農の上で極めて重要である。本号では、畑作のほ場を中心に、残さの処理、排水対策、地力維持などを取り上げた。

収穫後の適切なほ場残さ物の処理

北海道立上川農業試験場 総括専門技術員 服部 洋

収穫後のほ場残さ物の処理は、翌年の作柄のみならず、後々の土壌の生産力を左右する。また、病害虫や雑草発生の抑制、養分の供給増となることが可能となるなど、営農の上での基本的な技術でもある。

1. 有機物源としての有効活用

土壌の良好な動きを維持させていくためには、たえず分解され、量が減少していく「土壌有機物」の補給が不可欠である。ほ場残さ物は貴重な有機物源なので、確実かつ適切にほ場へ還元することが大切である(表1)。

表1 畑作物のほ場副産物の標準的乾物重と成分量

作物名	部位	乾物重 (kg/10a)	炭素率	成分量(kg/10a)		
				窒素	りん酸	加里
秋小麦	麦稈	723	113	2.9	1.2	15.7
春小麦	麦稈	539	87	3.0	0.8	13.7
スイートコーン	茎葉	500	29	6.6	3.7	15.2
大豆	茎葉	250	50	2.1	0.3	4.9
小豆	茎葉	201	52	1.7	0.3	6.5
てんさい	茎葉	724	22	13.3	4.1	25.3

(注) 北海道農政部「北海道緑肥作物栽培利用指針」より(抜粋)

の落葉病菌は、土壌中で長く生存するので搬出が重要である。堆肥化の場合、腐熟過程での高温条件が殺菌のためのポイントとなる(表2)。また、堆肥の表面には未熟の部分が残るので切り返しを行う。

②小麦の場合、通常の搬出では眼紋病、条斑病などに侵された作物の下部が残るので、刈残し程の腐熟促進を図る。

③馬鈴しょのそうか病菌のように、未熟な有機物を餌として増殖するものもあるので、てん菜、とうもろこしの茎葉も含め残さ物は、収穫後早めにすき込み腐熟促進を図る。

④残さ物をほ場に均一にすき込む。特にニオ積みを行う豆類では気をつける。

表2 小豆落葉病罹病茎の堆肥化による病原菌の活性(感染個体率%)

	堆肥造成後月数			
	2カ月	4カ月	6カ月	8カ月
堆肥A	67	15	0	0
堆肥B	25	7	0	0
堆肥C	43	13	0	0
罹病茎	77	77	75	75
殺菌土	0	0	0	0

(注) 昭和53年 十勝農試

2. 病害の軽減対策

罹病した残さ物をすき込むと、連作障害の病原菌が増える。そのため、輪作を守るとともに次の対策を行う。

①麦稈や豆類茎葉はほ場から出して堆肥にする。特に小豆

3. 後作物での障害回避

①麦稈は窒素含有率が低く炭素率(有機物中の炭素と窒素の割合C/N比で表わす)が高いので、これをすき込むと、分解に必要な窒素が土壌中から取り込まれ、後作物が窒素不

足を起こし、生育不良となる。このため、麦稈すき込み時には窒素を添加する。

②一般的に未熟有機物を施用すると、微生物の活動は急激に高まり、ピシウム菌が一時的に増えたり、ガスの多量発生や、排水不良や低温の場合に有機酸などの有害物質ができ、発芽障害や生育障害がみられることがある。残さ物は収穫後早めに処理を行う。

4. 雑草対策

近年は、除草剤に依存しすぎる傾向が強い。「播かぬ種は生えぬ」といわれるように、雑草を多くしない対策も、重要な防除技術といえる。

①小麦や早生の馬鈴しょの収穫後は、緑肥作物を播いて裸

地にしない。

②比較的収穫の早い豆類や中生の馬鈴しょの後では、ロータリーを適宜かけ雑草発生を抑える。

5. 作物別処理の留意点

《小麦》刈残し稈はストローチョップで細断後、窒素肥料を添加し(麦稈100kg当たり窒素成分で1kgが目安)、浅くロータリーをかけ、表層混和する。その後緑肥作物を播いて晩秋にすき込む。

《てん菜》気温が低い時期なので、収穫後出来るだけ早くすき込む。春耕起の場合は、茎葉を春まで放置すると養分が損失するので、収穫後浅くロータリーをかけ、茎葉を土と混和しておく。

ほ場の透排水性低下要因とその改善対策

北海道立中央農業試験場 農業土木部 横井 義雄

1. 透排水性低下要因

畑地帯の冷害は、「冷湿害」ともいわれるように、土壌中の余分な水分が畑作物の湿害を発生させると同時に地温の上昇を妨げ、収量や品質を大きく低下させている(写真1)。



写真-1 てん菜の湿害状況(8月上旬)

多雨によってほ場全体の生育は悪いが、凹地になっている地点は停滞水の影響で湿害(水やけ)症状が発生する(生育不良、葉色は黄色)。

最近では人為的な要因によって出来る次のような排水不良地が問題となっている。

- ①農業機械の性能が向上し、過度な碎土や代かきなどが、粘質なほ場の透水性、通気性を低下させる。
- ②大型機械の導入によって、耕盤層が出来ている。
- ③農業機械の大型化に伴ない、湿ったほ場に入れるようになり、土を練り返して透水性を悪くした。

2. 排水改善対策

①明きょ排水の完備

畑地の排水改良の基本は明きょ排水溝の完備で、この機能の十分な発揮である。このため、明きょの底にたまっている土砂の除去など維持管理が大切である。

②暗きょ排水のレベルアップ(疎水材の使用)

次に、暗きょ排水であるが、今までは間隔10～15m、深さ90～100cmで疎水材はほとんど使っていなかった。

疎水材はその地域で入手しやすいものを使うが、カラマツチップ材、ビリ砂利、粗粒火山礫が有効である。暗きょの間隔も10m以内が望ましい。

③補助暗きょの有効性

表面水を暗きょへ移動させるためには、心土破碎耕などの補助暗きょ組み合わせが有効である(図1)。最近、バーク材や砂質火砕流堆積物を心土破碎溝の中に入れる有材心土破碎効果が大きいことが分かった。

そこで排水不良要因別に疎水暗きょと有材心土破碎を組み合わせた工法を検討中である(表1)。

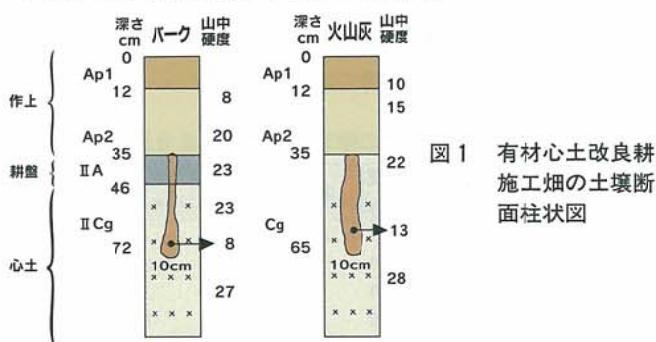


図1 有材心土改良耕施工畑の土壌断面柱状図

表1 排水不良地の基本的改良法(菊地、1996)

排水不良要因区分	排水法		明きょ排水		暗きょ排水		心土破碎		備考 (該当土壌型)
	排水溝	明きょ排水	無材	有材	浅層	深層	無材	有材	
透水不良型	○	○	○	○	○	○	○	○	グライ台地土、グライ低地土
地表水型	○	○	○	○	○	○	○	○	灰色台地土
容量過大型	○	○	○	○	○	○	○	○	多湿黒ボク土
地下水型	○	○	○	○	○	○	○	○	グライ低地土、泥炭土
浸潤水型	○	○	○	○	○	○	○	○	グライ低地土、泥炭土、多湿黒ボク土

(注1) ◎特に必要、○必要 (注2) 無材、有材は土壌の粒径組成により異なる。

④耕盤層の改良

プラウによる耕盤層は深さ27～30cm前後にできている。これがあると透水性や通気性が悪くなるので、心土破碎や畝間サブソイラによって壊す必要がある。そのため、少なくとも40cm以上の深さにチゼルを入れる。

⑤ほ場管理による排水向上

暗きょ排水や有材心土破碎によって、地表面や作土中の余分な水が流れ易くなるように、粗大有機物の施用や砂質

土壌の客土が効果的である。また、収穫後の残さを出す表面の乾燥が良くなる。一度練り返して作土の土壌団粒構造を壊してしまうと元に戻すのは難かしくなるので注意を要する。

排水が悪いから改良作業ができない、そのため、さらに透水性が悪くなるという悪循環を断ち切る必要がある。このためには、1年を通じきめ細かな土壌管理が重要である。

緑肥作物の導入による土づくり

近年、緑肥作物を利用した『土づくり』が注目されている。以下に各種緑肥作物を秋播小麦跡地などに導入する際のポイントとすき込み効果を述べる。

1. 緑肥作物の収量とC/N比※

図1は、えん麦「スワン」を標準とした収量を比較したもので、シロカラシ「夏カラシ」は、8月中旬播種ではえん麦と同程度であるが、下旬播種では約3割の多収となった。これは、えん麦に比べて生育スピードが極めて速いため、小麦の収穫が遅れた場合に最適の緑肥作物といえる。ひまわり「りん蔵」は、生育速度が遅く8月下旬播種では極低収となるため、中旬までに播種する必要がある。ヘアリーベッチ「まめ屋」は、いずれの播種時期でも極めて低収で、えん麦やひまわりとの混播栽培で収量アップを図る必要がある。

※作物や堆肥中の全炭素と全窒素の比。

例えば、稲わらは60、麦稈は100、完熟堆肥は20。

C/N比は、えん麦(19.0)>シロカラシ(16.4)>ひまわり(14.3)>ヘアリーベッチ(11.2)とマメ科が低く、イネ科は高い。一般に、C/N比の低い緑肥作物は、すき込み後の分解が速く、後作物の窒素利用率は高くなるので減肥が可能となる(表1)。

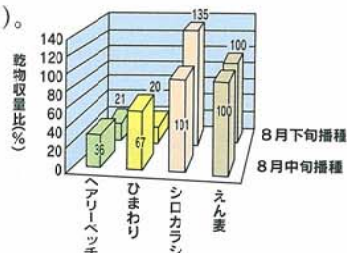


図1 各種緑肥作物の収量比較(1996年)(7ほ場)



表1 緑肥すき込みによる後作物の窒素減肥可能量(窒素 Kg/10a)

麦稈処理の方法	緑肥のC/N比	全窒素量(%)	窒素利用率(%)	緑肥の乾物収量(Kg/10a)	200	400	600
なし (小麦以外の作物)	10	4.0~4.4	45	5.5	11.0	16.0	
	15	2.7~2.9	30	2.5	5.0	7.5	
	20	2.0~2.2	20	1.0	2.5	3.5	
搬出 (残量は2000kg/10a)	10	4.0~4.4	45	3.5	8.0	13.0	
	15	2.7~2.9	30	1.5	3.5	6.0	
	20	2.0~2.2	20	0.0	1.5	2.5	
全量すき込み (残量は800kg/10a)	10	4.0~4.4	45	1.0	5.0	9.0	
	15	2.7~2.9	30	0.0	1.5	3.5	
	20	2.0~2.2	20	0.0	0.0	1.0	

2. 緑肥作物のすき込み効果

図2は、秋播小麦跡地に各種緑肥作物を作付けし、晩秋にすき込んだ後、翌年のてん菜に及ぼす効果を無作付け区と比較したものである。てん菜の根重はいずれの緑肥作物でも多くなったが、根中糖分がえん麦作付け後で低下したため、糖量はシロカラシとヘアリーベッチ跡地で無作付け区を上回った。特にシロカラシは収量が高くC/N比も低いことから、すき込み後の窒素分解が最も高かったために、てん菜の初期生育が促進され、最終的には糖量が増加した。

ひまわりとヘアリーベッチは、作物にりん酸を供給するVA菌根菌と強い共生関係を有し、後作物のりん酸吸収を促進し、増収効果をもたらすことが知られている。そのため、後作には同じ共生作物であるとうもろこし、豆類、にんじん、ねぎ類が適する。

だいこん・にんじん・ごぼう・長いものキタネグサレセンチュウを抑えるためにはえん麦「サイアー」が効果的で、ダイズシストセンチュウにはアカクローバの間作が有効である。

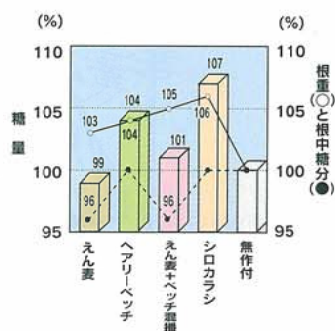


図2 てん菜に対する後作効果(1996～1997年 訓子府町)

【ホクレン飼料部 大塚 博志】

ユリ(オリエンタル系)夏の遮光についての注意

ユリは風通しのよい涼しい場所で、半日陰の腐植質に富む土壌を好み、乾燥に弱いので裸地よりは草生が生育良好である。つまり、自生地環境がよく、特に日本に自生するオリエンタル系の原種(ササユリ、オトメユリ、ウケユリ、タモトユリ、イワトユリ、ヤマユリ)は前述の環境条件が必要である。

●抑制栽培では必須

凍結球根を用いて抑制栽培を行なうには、夏の遮光は必要条件である。遮光の装置も色々あって、たとえばオランダでは温室の屋根にチョークを塗ったものが多いが、移動型のスクリーンもある。そして4月から10月までの遮光装置と11月から3月までの電照装置の利用が義務のようになっている。

北海道の場合は湿気の透過が可能な黒寒冷沙などの資材がよい(写真・図)。遮光の程度は品種・作型・球根サイズ・生育状況によって異なる。普通は40～60%が標準であるが、作型と品種で80%位必要なこともある。

品種によって葉焼けに弱いものは遮光は必要条件であるが、カルシウム不足、大球なども葉焼けの原因となる。葉焼けに強い品種でも長雨の後の晴天で発生する場合もある。

カサブランカで7月下旬定植の場合、70%遮光で定植から出蕾まで行なったものが、45%遮光のものより草丈が長く、収穫が早かったデータが長野県にある。



●注意事項

遮光の場合、注意しないと逆効果のこともある。たとえば収穫期まで遮光すると蕾の着色が悪く、花色が淡色となり、花梗が弱く、花首が折れ曲がることもある。葉焼けは花蕾が見える前の茎が30～40cmの時に発生し易い。若い葉の上面、先端から約2cm位の部分に、初期には水浸状の小さな点が見えて、その後、帯状に白い斑点が現れる。軽い場合はそのまま生長するが、被害の多い場合は白い斑点が褐色になり生育が止まる場合がある。

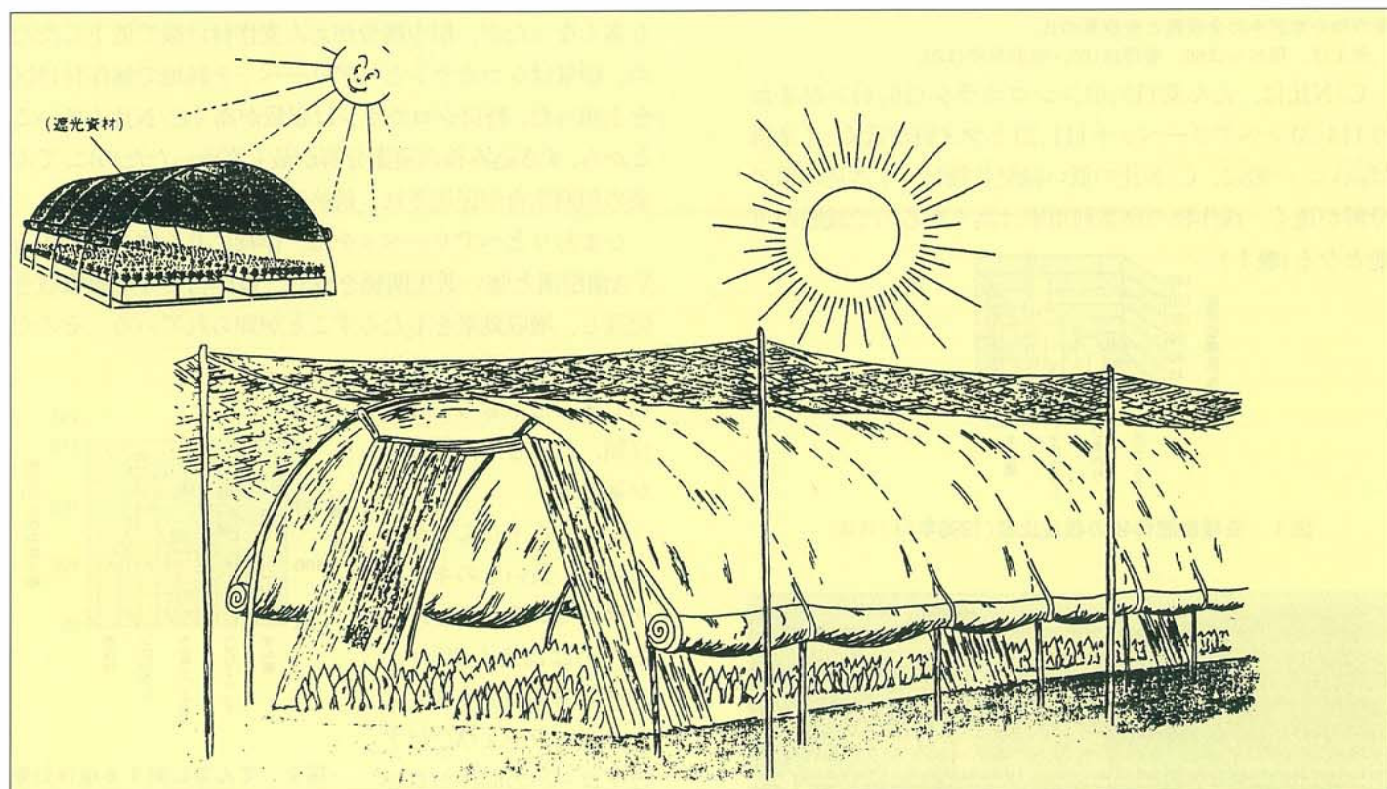


図 遮光の状態

【元ホクレン種苗園芸部 山谷 吉蔵】

野菜の生理障害対策

消費者は安全で高品質な野菜を求めている。しかし、生産の段階では、病虫害や生理障害などにより、高品質生産が阻害される場合が多い。今回は、その主な野菜の生理障害対策について紹介する。

●ほうれんそうの心枯症(石灰欠乏症)

本葉が6～10枚くらい展開した頃に、心葉が淡褐色～黒褐色になり、心止り状態になる。特に、高温期の夏どり作型に多くみられる。原因は、高温や乾燥、肥料の濃度障害などにより、石灰の吸収が阻害されることである。対策としては、土壌診断により適正な施肥をする。また、雨よけハウス栽培では、生育後期に極端な水切りを行わない。



ほうれんそうの心枯症
(本葉が6～10枚頃に心葉が黒褐色となり心止り状態になる)

●キャベツの縁腐れ症(アンコ球)

葉の縁が水浸状となり、後に淡褐色～褐色となる。結球の内部にも褐変葉が混入し、アンコ球とも呼ばれている。原因は、高温や乾燥・多肥などによる石灰の吸収阻害や、過湿などによる根機能が低下である。対策は、土壌診断に基づいた適正施肥に心がけ、多肥栽培はしない。波葉系品種が発症しやすいので、高温になりやすい地域では、他の品種を作付けする。



キャベツの縁腐れ症状(葉の縁が水浸状となり、後に褐色となる。
結球内部にも褐変葉が混入する「アンコ球」)

●メロンの発酵果

果肉が種子周辺を中心に水浸状となり、食感では刺激臭があり、舌がピリピリする。小玉でも重く、比重が大きい傾向にある。また、タテネットが強く、花痕部周辺は張り気味で光沢も強く感じる。原因は、生育の中～後期に窒素・加里の肥効過剰や、12～13℃以下の低温、日照不足の条件で果皮が固くなり、果実内部の酸素濃度が低下するため、種子でエチルアルコールが生成され、これが果肉部の異常をきたすものと推定されている(図)。対策は、着果後2週間頃と一次ネット完成期前後を12～13℃以下の低温にしないよう管理する。石灰の葉面散布により、不良環境下の状況を軽減する。

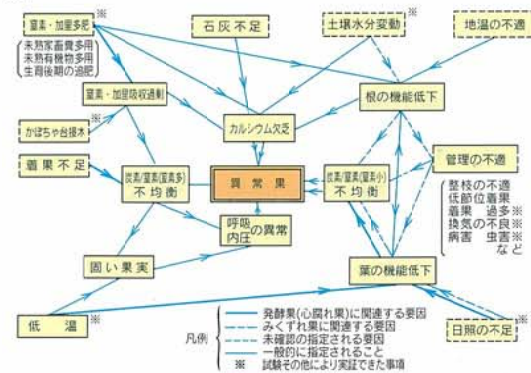


図 メロン異常果の発生要因(道南農試 昭和59年)

●だいこんの空洞症(ちくわ、穴あき)

根の中心部がちくわ状の空洞となり、空洞部の色は、白～黒褐色となる。特に、肥大のよいものに多発傾向。発生条件には、品種間差があり、『耐病総太り』などの宮重群に発生がめだっている。7～8月上旬まきで、高地温、多日照条件が生育初期に続くと多発しやすい。対策は、発生の少ない品種を選定する。マルチ栽培や高温期作型では、窒素を30%位減肥する。発生しやすい作型では、株間を狭め、急激な肥大を抑える。その他、収穫前のほ場は、入念にチェックを行い混入を防ぐようにする。



だいこんの空洞症(根の先端部の中心部が空洞で黒褐色になる)

【ホクレン種苗園芸部 西村勝義】

良質小麦の生産技術について

北海道立中央農業試験場 主任専門技術員 佐藤 允信

国内産麦を取り巻く情勢は、麦価の引き下げや明後年からの民間流通への移行など、非常に厳しい立場に置かれつつある。この原因は、実需者ニーズと生産者との連携、即ち需要と供給の間に大きな行き違いがあると言われている。

生産者側としては、製粉業界の輸入小麦粉調整品との価格競争や消費者ニーズに応える責務などの立場を理解することも大切である。

良質小麦生産技術

今後、民間流通に移行する事が予測される中、ここ1～2年の間に良質小麦出荷と売れる商品作りを確立しなければならない。

そのためにも、以下に注意する。

(1) 品種選定の考え方

「ホクシン」は、近年急激に栽培面積を伸ばしてきたが、品種の変化と生産された麦の品質がそれに比例して伴わないことにより厳しい評価を受けている。

「チホクコムギ」「タイセツコムギ」「タクネコムギ」等需要のある品種選定を行うことが必要だろう。

(2) 排水対策の重要性

生育期間全体を通し、根の活性を保つため排水溝・心土破碎・溝切り等の排水対策が基本である。

(3) 適正な輪作体系

「ホクシン」を中心に小麦萎縮病の発生が問題になっており、多発地帯では「チホクコムギ」「ホロシリコムギ」にも発生が認められる。根菜類・豆類等を組み入れた4～5年程度の輪作体系を確立する必要がある。

(4) 適期は種の励行

小麦葉数を越冬前に5枚(多雪地帯は6枚)以上確保することが基本である。播種後～11月10日までの積算気温が500℃(多雪地帯は600℃)以上になるようアメダスデータを活用し、地域に適した播種期を設定する(図)。

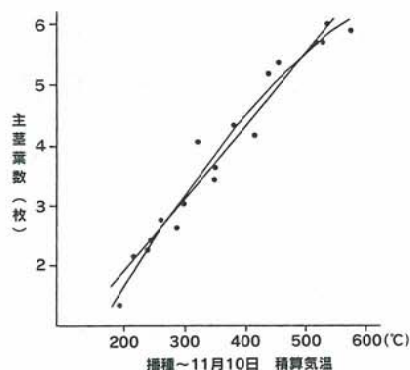


図 越冬前主茎葉数と積算温度の関係(チホクコムギ)

(5) 施肥技術

「ホクシン」では地域の施肥標準を遵守し、窒素の基肥量は30～40%程度とし、残りは早春に分肥する。なお、幼穂形成期以降は避ける。しかし、「チホクコムギ」等は生育状況に応じきめ細かに行うことが基本であるが、「タクネコムギ」は倒伏しやすいので注意する。

(6) 適期収穫に配慮

近年は収穫期の降雨により品質が低下しているため、常に子実水分を測定し、30%以下になったなら早急に刈取りを開始する。

現在一部地域で乾燥・調製に入っているが、二段乾燥により単粒水分の均一化に努める。

道産小麦使用者の声

本年3月、静岡県下の道産麦利用の加工会社との意見交換の場で次の要望があった。

- (1) K醤油醸造工場は、本年極端な原料不足により高蛋白「ホクシン」を使用した、原料の窒素含量が少なく製品歩留まりが極端に低下した。醤油生産に適した「タクネコムギ」・「ハルユタカ」を安定して供給して欲しい(表1)。

表-1 K社における原料の内容

入船月日	品種・等級	蛋白含量 (%)	子実窒素 (%)	アミログラム (BU)
9月17日	ホクシン1等	11.85	2.03	970
11月25日	ホクシン1等	13.25	1.97	818
2月25日	ホクシン1等	12.71	2.04	1060
1月23日	タクネ2等	12.84	2.37	365

- (2) S製粉工場で使用した「ホクシン」は、サンプルと供給原料の間に大きな違いがあった(表2)。特に高水分(13.3%)低アミロ(190BU)の原料では製品化できない。

表-2 S社における原料の内容

項目	ホクシン		チホクコムギ	
	サンプル	原料	サンプル	原料
容積重(g)	833	833	837	794
水分(%)	12.7	13.3	14.0	12.6
蛋白含量(%)	11.6	11.3	10.6	10.6
アミログラム(BU)	785	695	680	190

(注) 平成10年3月16日入港分

高品質安定生産と微量元素の必要性

微量元素の不足は、土壌条件、気象条件、施肥のアンバランスなど様々な要因で起こる。これを防ぐため、微量元素資材の施用が必要となる。今回はその必要性和総合的な土づくりについて考える。

1. 微量元素の不足による影響

作物の品質、収量の良し悪しは、微量元素がカギとなる場合が多い。微量元素が不足すると、生育障害や品質低下が起こる(表-1)。

表1 主な微量元素の働きと品質低下を起こしやすい作物

微量元素	作物体内での働き	作物例	症状・品質低下
ほう素	細胞分裂や花粉の受精を助ける。水分、糖、窒素の代謝に必要。カルシウム利用に関与する。	てん菜 だいこん セルリー	葉柄内側の黒変 赤芯症 新葉の先端褐変
マンガン	ビタミンC、葉緑素の生成。光合成に必要。	ほうれんそう 麦類	黄化症状(水やけ)
亜鉛	葉緑素、ホルモンの生成。蛋白質、デンプンの合成に必要。	スイートコーン 小豆、大豆	離穂の先端稔実不良、 黄斑が新葉から広がる
銅	葉緑体の炭酸ガス吸収。アンモニア態窒素の利用に必要。	小麦、大麦	先端葉の萎縮、 出穂遅延、稔実不良

2. 微量元素が不足する原因

(1) 土壌の種類

北海道には火山性土、洪積土、泥炭土など、作物生産に必要な養分がもとも不足している土壌が各地に広く分布している。

亜鉛欠乏は、上川中南部の洪積土、泥炭土や道東及び道央の火山性土など腐植の少ない土壌で発生する。一方、銅欠乏は、網走地方の台地の小麦に発生が多い。

また、勾配修正などに伴うほ場整備や土層改良により、下層土が作土に混入することも原因となる。

さらに、管理が不十分であると畑土壌は年々pHが低くなり、これが必要な要素の吸収を妨げることも多い。pHを6～6.5に矯正するなど総合的な土壌改良が必要である。

(2) 収穫によるほ場からの持ち出し

微量元素は毎年作物に吸収され、収穫とともに持ち出されるため、収量が多いほど年々減っていく量が多くなる。また、堆きゅう肥など有機物の施用量が減少傾向にある現在では、有機物から補給される微量元素にも大きくは期待できないため、微量元素資材施用の必要性が一段と高くなる。

(3) 施肥のアンバランス

ある肥料成分が著しく多いと他の養分の吸収が悪くなる場合がある。例えば、だいこんでは窒素施肥量が多すぎると、ほう素は吸収されにくくなり欠乏症状が発生する。

施肥標準に基づいた適正施肥に心がけることが重要である。



とうもろこし(左)・小豆(右)の亜鉛欠乏症状

(4) 根の伸長不良

作土の下に硬い耕盤層があって根が伸長できなかったり、排水不良で湿害を受け、根の呼吸が妨げられたり、また乾燥により土壌水分が不足すると、微量元素の吸収ができなくなる。このような場合は、堆肥の施用や透排水性の改良で解決できることもある。

3. 対策の基本は土壌診断

対策の第一歩は、まず土壌診断を行って①土壌pHの適正化②土層改良③有機物の補給など物理性、化学性の改良による総合的な土づくり、を実施することである。

一方、微量元素欠乏は、どの成分が不足しているかの判断が難しく、また2、3の要素が同時に欠乏することも多い。更に、実際に発生してからでは完全に回復させることは困難である。従って、定期的に土壌分析診断を行い、予防的な対応として緩やかに効く複合微量元素肥料を土壌に施用することが基本である。

4. 微量元素肥料の使い方

ホクレンでは、緩効性の微量元素肥料とともに速効性の資材も供給している(表-2)。FTEやアグリエースは施用量が少ないので、一般的には散布ムラを防ぐため他の肥料に混合して施用することを薦めている。

なお、作物ごとに設定されている微量元素入り複合肥料、特にとうもろこしや小豆には亜鉛入り複合肥料、麦類に銅入り複合肥料の施用が散布ムラがなく省力的である。微量元素肥料を施用して高品質の作物生産を目指して欲しい。

表2 主な微量元素肥料・資材と施用量

微量元素名	緩効性肥料名	標準施用量	速効性資材名	標準施用量
ほう素	FTE	3～6 kg/10a	ほう酸塩(ほう砂)	基肥に0.5～1 kg/10a
マンガン	FTE	3～6 kg/10a	硫酸マンガン	50kg/10a 連用は避ける
	みつかね	60～100kg/10a		
亜鉛	アグリエース H-22号	4～6 kg/10a	硫酸亜鉛	2～5 kg/10a 連用は避ける
銅	アグリエース H-11号	1.5～3 kg/10a	硫酸銅	2～4 kg/10a 連用は避ける

【ホクレン肥料農薬部 長屋 貞夫】

乾乳期管理のポイント

乳牛の管理で、一番注意を払わなければならないのが乾乳～分娩初期にかけての管理です。この時期の管理によって、乳期乳量が決まると言っても過言ではありません。

そこでこの期の栄養上重要なDCAD(イオンバランス)とホクレン畜産実験研修牧場の管理について紹介します。

1. 乾乳期管理の重要性

乾乳期は分娩前約60日間(最低45日以上)のことで、泌乳期間に酷使した牛体の休息、乳腺組織の回復、第一胃の回復、そして胎児への適切な栄養の供給、分娩という大仕事の前の準備期間です。この乾乳期を、乾乳前期・乾乳後期の二つに分け、前期は休息を中心にして(粗飼料中心の飼養管理)、後期は泌乳の準備期間(栄養と生理中心の飼養管理)として考える必要があります。

2. 栄養管理

乾乳前期は、粗飼料中心の飼養管理となりますが、粗飼料だけでは栄養が不足するので、濃厚飼料を1～2kg程度給与する必要があります。DMI(乾物摂取量)を上げるため乾草などは切って与えた方が良いでしょう。乾乳後期は、乾乳前期とかなり異なった特別な目的を持った管理が必要です。胎児への栄養供給(十分なエネルギーと良質な蛋白質)、第一胃絨毛の再生(分娩後の栄養分吸収を良くするためNFC(非繊維性炭水化物)の供給)を考え、粗飼料中心から穀類主体の栄養管理にします。しかし、穀類の過剰な給与はアシドーシス*・食滞の原因となるので注意が必要です。

乾乳前期の40日間はあまり肥らせないように管理しますが、胎児は分娩前2ヶ月間で生まれてくる時の体重の約60%がこの乾乳期間に成長します。親牛は胎児分だけ大きくなりますので考慮が必要です(絶対に痩せさせない事)。

※体内が過剰酸性になること



乾乳前期の飼槽

3. DCADのコントロール

乾乳後期の栄養をコントロールしても分娩前後の周産期病が予測される場合、ミネラルのイオンバランスをとるこ



乾乳牛舎に併設したパドック

とが必要になります。まだイオンバランスの正確な原理は明確にされていませんが、過剰なKの摂取が問題とされています。つまり、過剰なKは第一胃の中でMgと結合して牛が吸収できない形となってMg不足を生じてしまいます。Mgは骨からのCaの動員に深く関係しているため、Mg不足は結果的にCa不足となって代謝性疾患・周産期病を引き起こしてしまうとされています。Caの動きは筋肉の収縮や神経への刺激などですが、血中のCa濃度が低下によって、骨格筋の機能が低下すれば起立不能になるし、消化器などの筋肉である平滑筋の機能が低下すれば第一胃等の動きが緩慢となり、DMIの低下を招きケトosis**等を誘発して最終的には産乳量や繁殖成績にも影響します。

※糖質及び脂質の代謝障害のこと

そこで、理論が明確ではない部分もありますが、マイナスイオン飼料を給与することで、骨からのCaの動員を増加させ、腸管からのCaの吸収を改善しようとするのがDCAD調整の基本原理です。DCADとは、飼料中の陽イオンと陰イオンの差を計算するもので、アメリカで乾乳後期のDCAD推奨値は-10～-15mEq/100gDMとされています。

DCADの計算式

$$\text{DCAD (mEq)} = ((\text{Na}\% / 0.023) + (\text{K}\% / 0.0391)) - ((\text{Cl}\% / 0.0355) + (\text{S}\% / 0.01605))$$

*現在この式は、アメリカにおいて再検討中です。

DCADをマイナスに調整した飼料を摂取した牛は、代謝性の軽度のアシドーシスとなり、尿は体液の酸塩基平衡を保つため酸性の尿を排出します。このことからDCADの調整が適切か否かについては、尿のpHを判断基準(pH: 6.5～5.5)にできます。又、尿pHは5.5以下に下げないようにして下さい。食欲不振になります。

4. 畜産実験研修牧場での管理

分娩前後に於ける周産期病は大変大きな問題です。そこで周産期病の対策について、ホクレン実験畜産研修牧場の管理を紹介します。

昨年一年間の周産期病の発生は、分娩頭数284頭中76頭の26.8%でした。内訳は、図に示しました。

表1 病名別発生率

病名	%
胎盤停滞	32.9
第4胃変位	23.7
起立不能	19.7
食滞	17.1
乳熱	4.0
後肢麻痺	1.3
乳房浮腫	1.3
合計	100.0

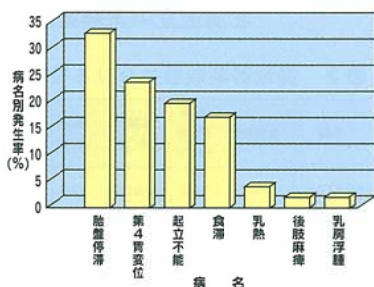


図 平成9年度周産期病発生率

この26.8%中、胎盤停滞と第4胃変位の発生で半分以上を占めていました(表1)。乾乳牛舎はフリーストールで、平成9年度の飼養管理は次のとおりでした。

乾乳前期では、分娩予定日(妊娠期間280日として)の60日前に一発乾乳で搾乳を止め、乾乳軟膏を乳頭に注入し乾乳しています。乾草の不断給餌(一番草を切った物)と配合飼料(CP16%、TDN70%)を2kg/日与えました。

乾乳後期では、分娩予定日の2週間前に別棟の分娩牛舎(フリーストールと分娩房が併設している牛舎)へ移動し、泌乳前期用のTMRを現物で7kg/回を1日2回と乾草の不断給仕で管理していました。これは作業ローテーションの制約があったため乾乳牛に泌乳前期用TMRを栄養必要量給与していました。

平成10年4月より次のように変更しました。乾乳前期の管理では、乾草の不断給餌と粗飼料の品質があまり良くないので配合飼料の濃度をCP18%、TDN71%の物を与えるようにしました。また、5月より乾乳牛のストレス低減と蹄病対策としてフリーストール牛舎にパドックを併設し乾乳牛がいつでも外に出ることが出来るようにしました。また、パドックにロール乾草を入れ給与するようにしました(土を踏む機会は乾乳前期のみ)。

乾乳後期では、分娩予定日の3週間前に分娩牛舎に移すようにし、乾乳前期で尿のpHを測定してみると平均でpH8.4のアルカローシス^{※※※}状態だったため、DCADの調整した後期用TMRを作って、1日2回給与するようにしました(人員増加により作業ローテーションの変更が可能となった)。

※※※体内が過剰なアルカリ性になること

DCADを調整するのに、「お産前21」4～5kgをグラスサイレージ・コーンサイレージ・ビートパルプに混合し、DCAD10mEqで与え始め乾草も併用して与えました。しかし、乾乳牛は乾草ばかり食べてTMRを残すので、乾草の給与を中止しTMRのみにした結果、4月中旬より食い込みが上がってきました。TMRを食べるようになってから尿のpHは6.8～7.2に下がり、分娩直前になっても乳房のしこりが起きなくなり、DMIも下がらず良くなりました。分



乾乳後期の飼槽



乾乳後期の牛舎

娩房に移すタイミングは朝、牛が動きだす前に牛の体温を測定し、体温が下がったら分娩房に移すようにすると、ほぼ半日から一日後に分娩してくれるようになりました。生まれた子牛は軽いアシドーシスになっていますので子牛の状態を見て重曹を50g程度与えています。

「お産前21」でDCADをコントロールするようになってからの周産期病の発生は、表2に示すとおり5月では5%となりました。

表2 周産期病発生率

	平成9年度	平成10年			
		2月	3月	4月	5月
分娩頭数	284頭	26	24	18	20
周産期病発生頭数	76頭	7	8	4	1
周産期病発生率	26.8%	26.9	33.3	22.2	5.0

表3 乾乳前期・後期牛の栄養水準の推奨値

栄養素	乾乳前期	乾乳後期
DMI (kg)	11.8～12.7	9.0～10.9
CP (DM%)	12.5～13.0	14.0～15.0
UIP (CP%)	30～33	34～38
SIP (CP%)	30～40	20～25
ADF (最小) (DM%)	30～35	25～29
NDF (最小) (DM%)	42～50	37～43
NFC (DM%)	30～40	34～38
粗飼料割合 (最小) (DM%)	60	55
NEI (Mcal/kg)	1.21～1.34	1.49～1.54
TDN (DM%)	55～60	66～68
粗脂肪 (DM%)	3～4	4～5
Ca (DM%)	0.60～0.80	0.45～1.50*
P (DM%)	0.30～0.35	0.35～0.40
Mg (DM%)	0.25～0.30	0.35～0.45*
K (DM%)	0.70～0.80	0.70～0.80
Na (DM%)	0.1	0.1
Cl (DM%)	0.2	0.30～1.00
S (DM%)	0.20～0.30	0.30～0.45
V.A (IU/日)	100,000	130,000
V.D (IU/日)	20,000	30,000
V.E (IU/日)	800	1,000

※DCADを調節した場合は上限値を給与する。(パーキンスら)

5. 今後の課題

DCADのコントロールをすることで周産期病を低減することができましたが、基本的には粗飼料中のK(加里)濃度をどのように下げるかが問題になります。これは施肥の方から考えなければなりません。土壌中の加里を少なくし過ぎると収量が減少します。

また、DCADの式の中にCl(塩素)があります。肥料で塩化カリ(KCl)を多く施肥すると粗飼料中のClの濃度が高くなりDCADは下がりますが、Kも高くなり、Mgの吸収を阻害しCa不足を引起こしかねません。今後Mgの給与量の検討が課題となります。

【ホクレン飼料部 府中 倫則】

被覆緩効性肥料の露地野菜栽培への利用

北海道立中央農業試験場 環境化学部 奥村正敏

1.はじめに

被覆緩効性肥料[※]が「環境にやさしく、かつ省力的な肥料」といわれて久しい。

しかし、道内の露地野菜畑における利用度は少なく、実際の使用に当たっての適作物およびその生育に合った肥料の種類と窒素溶出タイプの選択、適用できる土壌、気象条件などの指針が望まれていた。

※合成樹脂の皮膜に包まれ、溶けだす期間を調節できる緩効性肥料

2.被覆緩効性肥料の窒素溶出と土壌・気象要因

被覆緩効性肥料からの窒素溶出には実用上、土壌の種類を考えなくてよい。また、溶出に対する降水量の影響は小さく、地温が高いほど溶出日数は短くなる。窒素溶出の速さの目安となる80%溶出日数^{※※}は、被覆燐硝安加里肥料(ロング)40日タイプの場合、道内の春～初夏の露地では約70日程度、夏露地では同様に約50日、特に平均地温が25℃程度と高い場合には40日未満である(表1)。

70日タイプでは初夏からの施用で約90日である。

※※25℃で全窒素の80%が溶け出すのに必要な日数

表1 被覆緩効性肥料(40日タイプ)からの80%の窒素溶出日数

試験地	埋設 設置条件	埋設 開始日	80%溶出 ²⁾ 日数	開始30日間	
				平均地温℃	平均気温℃
大野	春露地	5月2日	72	12.3	10.7
滝川	春露地	5月13日	70	13.3	12.0
伊達 ¹⁾	春露地	5月30日	75	—	14.0
長沼	初夏露地	6月20日	72	19.7	19.7
千歳	初夏露地	6月13日	69	19.3	16.1
大野	夏露地	7月11日	32	25.0	22.0
滝川	夏露地	7月22日	47	21.7	20.3

1) 伊達は4試験地の平均 2) 80%の窒素溶出に要した日数

3.各種土壌条件における効果的施用方法

被覆緩効性肥料を、窒素換算で北海道施肥標準の総量あるいは3割減肥量を主に全量基肥施用した場合の肥効を、速効性肥料を用いた従来の分施肥の方法と比較した。試験結果は以下のとおりである。

- (1) 肥効は全層施用よりも作条施用で高く、この施肥法に該当するスイートコーン、ねぎなどの増収効果が高い(表2)。この効果は、緩やかに溶出する窒素が表層に高く維持されることによる。この結果、現行施肥体系の分施肥を省略することができ、減肥の可能性も高い。
- (2) 溶出した窒素の肥効は、土壌中で窒素の拡散に必要な水分の影響を受けるため、乾燥年の特に春～初夏作で低下し、土壌が乾燥しやすい低地土などでは作条施用で窒素不足を招くおそれがある(表2)。

表2 露地野菜栽培における被覆緩効性肥料の施用効果

作物	生育期間	供試肥料 タイプ1)	試験地 土壌	施肥 位置	被覆区の 収収量比2)	備考	分施肥時・ 減肥等の効果まとめ
スイートコーン	110日	40日	火山性土	作条	104~116	6~7月上旬少雨時は 効果が小さい	分施肥時(1回) 3割減肥も可能
ねぎ	100~120日 (定植~)	70日	泥炭土 低地土	作条	119 101~111	6~7月上旬少雨時は 効果が小さい	分施肥時(2回)・泥炭 土では3割減肥も可能
キャベツ	60日(定植~) (初夏)	40日	火山性土、低地土	作条	86~104	5月下旬~7月上旬少雨時は 効果が小さく、保水性が 小さい土では減収もある	土壌・作期によって 効果が異なる
	70日(定植~) (夏)	40日	火山性土、低地土	全層	93~101 124~136 88~114		
ゆり	350日 (定植時~)	40日3)	火山性土	作条	106		分施肥時(1回) 3割減肥も可能
にんじん	120日	70日	火山性土	全層	98		
たまねぎ	120日	40日	低地土	全層	101		
	(定植時~)	70日	低地土	全層	98		

- 1) 被覆燐硝安加里(20-5-10)または被覆燐硝安(26-1-0)を供試した。
- 2) 効果の傾向がほぼ同一の試験年次は平均した。被覆区はゆりを除き全量基肥(一部ブレンド)。標肥区は速効性肥料を単用した。
- 3) ゆり被覆区は秋に速効性を全層施用し、春(萌芽期)に被覆肥料を分施として作条施用。

4.生育に適した溶出タイプの選択

溶出タイプが作物の生育パターンに合っていないと十分な収量が得られないばかりか、窒素が土壌に残って、環境にやさしい肥料とは言えなくなる。野菜の種類、作型、生育日数を十分考えて、たとえば播種あるいは定植後100日程度の作物に100日タイプを使うような長すぎるタイプの選択は避け、逆に60日程度と短い作物には、40日タイプに速効性肥料を混合することなどで対応する。

5.その他の活用面と留意点

これらの結果は、直線または放物線の溶出パターンを持つ被覆緩効性肥料には適用可能である。また、速効性肥料と混合して作条基肥施用する場合は、濃度障害を回避するよう配分割合に注意する。



被覆緩効性肥料の全量基肥作条施用区



慣行に近い基肥窒素20kgを全層に、培土時に3kgを2回株元に分施した対照区

写真上下 定植40日目のねぎの生育

たまねぎ秋まき栽培の総合技術

ホクレン農総研では、たまねぎの秋まき栽培に関する試験を道立農試との共同研究によって実施してきた。先般、その結果が「たまねぎ秋まき栽培の総合技術」としてまとめられ、平成10年、道の普及奨励事項となった。その概要を以下に紹介する。

北海道におけるたまねぎ秋まき栽培では、いかに越冬率を高め、欠株を少なくするかが最大のポイントとなる。土壤凍結や融雪水の停滞が越冬率を低下させる大きな原因となっており、土壤凍結の心配ない地域で、融雪水の停滞しないほ場を選択することが重要である。下層土の透水性が良くても土壌表面にクラスト（皮膜）の形成されるほ場では越冬率が低下する。また、越冬前の生育を抽苔しない程度に十分大きくしておくことも重要である。

【秋まき栽培指標】

(1) 適用地域

年内に積雪の見込める道央地域とする。

(2) ほ場の選定

下層の透水性が良く、融雪期に停滞水が生じない畑。表層にクラストの発生しやすい畑も避ける。

(3) 適応品種

秋まき用中晩生品種、あるいは春まき用極早生品種（「北早生3号」など）。

(4) 苗床播種期及び播種管理

8月中旬播種の移植栽培とする。早すぎると生育が進み、抽苔が多発する危険性があり、遅れると生育量が不足で越冬率が低下する。高温期なので、きめ細かな育苗管理が必要。

(5) 定植期

10月上旬が適期。ほ場条件が良いときにやや深めに定植する。

(6) 窒素施肥量

秋基肥として10a当たり成分で5kg、早春に追肥として成分で10kgを施用する。

(7) 病虫害防除

春まき栽培に準じるが、秋まき栽培では収穫期が早いことから減農薬栽培が可能である。

(8) 根切り、収穫

根切りは倒伏揃期から7日前後が適当。収穫は完全枯葉（7月下旬ころ）を待つて行うが、青切りも可能である。

このように、この作型は適地が限定されており、たまねぎほ場ならどこでもできるというものではなく、現地での失敗例も少なくない。試作に当たっては、ほ場の厳選が欠かせないことを肝に銘じてほしい。しかし、早期出荷対応の作型として期待は大きく、ホクレンとしても普及センターと協力し啓蒙普及に努めていきたい。



融雪直後の様子(ホクレン長沼研究農場)



倒伏期(7月上旬・ホクレン長沼研究農場)



現地での品種試験(札幌市)(抽台しているのは「北もみじ」)

【ホクレン農業総合研究所 作物開発研究室 森 尚久】

現地情報

土づくりの取り組み(蘭越町 三浦 正人氏の事例)

ー土づくりを自分の経営の中心に据えてー

1.はじめに

高品質・安定生産上欠くことのできない「土づくり」は、短期間で成果が現れるものではなく、長い年月の積み重ねによって成しうる仕事です。

北海道農協「土づくり」運動推進本部では、毎年8月1日の「土の日」に、「土づくり」に積極的に取り組み、成果を上げている先進農業者の表彰を行っています。今回は、平成9年度に表彰された方の中から実践事例を紹介します。

生産者の方々の「土づくり」の継続的な取り組みの参考になればと考えます。

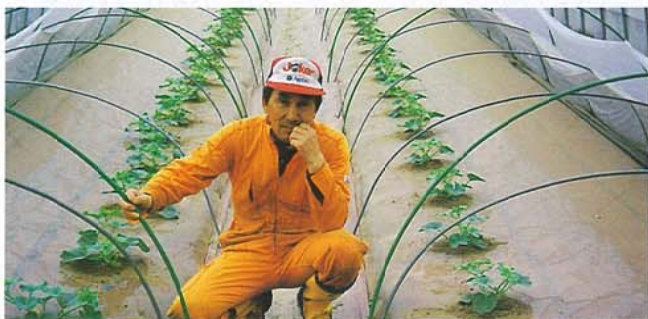


写真1 メロンハウスで語る三浦さん

2.土づくりの経過

近年、作物全般において生育・収量・品質の面で気象変動に左右され易い現象が目立ってきたことから、三浦さんは、ほ場の透排水性の良し悪しが作物の生育や品質に大きく影響するものと考え、10年前から新規作物としてメロンを取り入れたことを契機に、土壌の物理性改善と有機物の施用を根気よく続けてきました。

具体的には、①地力維持・増強のため、長年試行錯誤を繰り返したもみ殻を原料とする完熟堆肥の生産(写真2)、②昭和55年頃から暗渠排水や心土破碎など自力施工による土地基盤づくりの実施、③連作障害を避けるためハウスメロン作付け後に緑肥えん麦のすき込み、④平成元年からメロ

ンを主に新規に作付けするほ場に対する土壌診断結果に基づいた施肥対応等です。

地元の普及センターでは、『これから新たに作物を導入する予定の農家の土づくり実践のよい参考事例になります』と三浦さんの取り組みを評価しています。



写真2 もみ殻堆肥の熟成状況

3.今後の取り組みの考え方

現状、堆肥の原料は自身の経営内でできるもみ殻で、ほかに、水田における稲わらのすき込みとハウス収穫後に播種した緑肥えん麦のすき込みで有機物を補給しています。メロンは作付体系上連作が続くことから、今後は連作障害を避けるための輪作を行うこととし、また、水田では稲わらを持ち出し堆肥化して、還元することを考えているそうです。『どうしたら作物の収量・品質が良くなるのか、そのためには何をすべきなのかを考え、自分の経営資源を最大限活用できる範囲内で、まず実践することが土づくりを根気よく続けるカギである』と三浦さんは語っています。

さらに、『今後は堆肥をつくる農家が増えるよう、仲間づくりをしたい』と抱負を語ってくれました。こうした中核農家が連携してこそ「土づくり」実践の輪が各地域で広がって行くものと思いました。

【ホクレン役員室 河村 彰仁】

お知らせ

「あぐりぼーと」は、直接購読方式となっており、生産者の皆様にダイレクトメールでお届けしております。年間の購読料(6回発行)は1200円です。なお、農協によっては一括購読し皆様に配付する場合(購読料は年間420円)がありますのでご確認ください。

【次号の特集】「米の貯蔵を考える」

- 本誌に対するご意見、ご要望、購読申込みは下記まで
- 札幌中央局私書箱167号 ホクレン「あぐりぼーと」編集事務局
- FAX 011-242-5047

編集後記

近年、各地で多雨や長期の曇雨天等により各地のほ場に滞水が見られ、毎年のように湿害が報告されています。ほ場内の滞水や過剰水は生育に障害を及ぼすだけでなく適期作業を困難にし、生産の上で大きな障害となります。農産物の安定生産を図るためには、適切な土壌、ほ場条件の整備が欠かせません。これらはいずれも前年の秋口から冬にかけての重要な作業となっています。

今回の特集では、ほ場残さの整理、排水、透水性の確保、緑肥作物の導入を中心に、これから秋を迎えるこの時期に、次年度への課題と対策を取り上げることによって、個々の営農で対応可能な基本事項とそのことが果たす役割の重要性について考えてみました。