

麦 作

小麦収穫後のほ場管理

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 農業研究本部

企画調整部 地域技術グループ主査 渡辺 祐 志

小麦収穫後には場に残される麦稈は、比較的容易に持ち出すことができる有機質資源であり、たい肥化し、土づくり資材として活用することが望まれる。また、小麦収穫後は降雪までに数ヶ月の期間があることから、土づくり、作付け体系改善のための後作緑肥の栽培が可能であるとともに、透排水性改善のための心土破碎などの施工にとっても絶好の時期と言える。

1. 麦稈の利用

秋まき小麦の麦稈生産量は子実収量の1.0～1.5倍であり、例えば子実収量が600kg/10aとすると、麦稈生産量は600～900kg/10aになる。麦稈に含まれる成分は、炭素(C)が約45%、窒素(N)が約0.4%、リン酸(P₂O₅)が約0.2%、カリ(K₂O)が約2%である。C/N比(有機質資材に含まれる炭素量を窒素量で割った値で、土壤に施用されたときの分解、窒素放出の速さの目安)が100以上と大きく、そのまますき込むと、作物に窒素飢餓(有機物の分解に伴い施肥窒素が有機化され、作物が窒素不足になること)を招く危険性がある。

麦稈すき込みによる窒素飢餓を回避するためには、麦稈は可能な限り持ち出し、たい肥化によってC/N比を適度に低下させてからほ場に還元することが望ましい。そうすることで、条斑病、立枯病、眼紋病などの病害の拡大も軽減することができる。以下には、麦稈のほ場への還元方法別に対応のポイントを示す。

1) たい肥化

たい肥化のポイントは、麦稈を分解する微生物が働きやすいように、養分、水分、空気などの環境を整えることにある。まずは、C/N比30程度を目安に窒素添加することでたい肥化が早く進む。添加する窒素は、肥料よりも家畜ふん尿が望ましく、家畜の敷き料として利用した後たい肥化するか、家畜ふん

尿と混ぜてたい肥化する。家畜ふん尿の入手が困難な場合には、麦稈100kg当たり窒素1kg程度を硫酸、尿素、石灰窒素などで添加する。また、水分環境を好適にするために、水分を60～70%程度に調整する。家畜ふん尿と混ぜる場合には水分添加は不要であるが、肥料によって窒素添加する場合は、麦稈重量の2倍程度の水を加える。1～2ヶ月毎に切り返して空気に触れされることも重要で、その際、乾いている場合は水分を補給する。

たい肥をほ場に施用した際には、放出される養分量を推定し、次作物の施肥量を調節することが望ましい。畑地に牛ふん麦稈たい肥を施用した場合には、現物1t当たり窒素で約1kg、リン酸で約1kg、カリで約4kgが減肥可能量の目安となる(表1)。

たい肥を秋施用する場合は、窒素分の流亡を避けるため、地温が低下する10月中旬以降とし、散布後速やかに土壤と混和することが望ましい。

2) すき込み

作業等の都合から、麦稈の持ち出しが困難な場合がある。また、刈り取られた麦稈がすべて持ち出されたとしても、刈り高さ以下の麦稈はほ場に残される。

すき込まれた麦稈が年内に分解する割合は最大30%程度である。そのため、麦稈すき込み時にC/N比調整を目的に窒素肥料を施用しても、かなりの部分は利用されておらず、流亡するなどのロスが生じていると想定され

る。麦稈すき込みによる窒素飢餓を回避するためには、次作物に対する窒素増肥や後作緑肥の栽培が合理的と言える。

麦稈すき込み時の次作物に対する窒素増肥、カリ減肥指針を表2に示した。例えば、秋まき小麦で子実収量が600kg/10a程度で、コンバインで刈り取られた部分を搬出し、残りをすき込んだ場合には、翌年のてんさいにお

ける窒素施肥は3kg/10a程度増肥する。ばれいしょではこの半量を増肥し、豆類では基肥を増肥せず、必要に応じて追肥する。

2. 後作緑肥の導入

小麦収穫後に栽培される後作緑肥は、えん麦、えん麦野生種（ハイオーツなど）、ヘアリーベッチ、シロカラシ（キカラシ）、ひま

表1. 牛ふん麦稈たい肥の肥効率と減肥可能量

後作物	施用期間	乾物率 (%)	成分量 (kg/現物t)			肥効率 (%、化学肥料=100)			減肥可能量 (kg/現物t)		
			T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
畑作物 露地園芸作物	単年～連用4年	30	5.0	5.0	4.0	20	20	100	1.0	1.0	4.0
	連用5～9年								2.0	1.0	4.0
	連用10年～								3.0	1.0	4.0
施設園芸作物	単年～連用4年	30	5.0	5.0	4.0	40	20	100	2.0	1.0	4.0
	連用5年～								3.0	1.0	4.0

注1 ここでのたい肥は、牛ふん麦稈たい肥であり、原料成分、混合割合により減肥可能量は変動する。このため、可能なら成分量を測定し、成分量に肥効率を乗じて減肥量に読み替える。

注2 土壌診断に基づく窒素施肥対応を行う際には、たい肥を5年以上連用している場合でも、単年施用の減肥可能量を用いる。

注3 作物の品質低下、倒伏及び硝酸態窒素の流亡を考慮し、単年度の施用量の上限を5t/10a程度、連用時の上限は畑作物で年3t/10a程度、露地園芸の年1作で2.5t/10a程度、年2作で5t/10a程度、施設園芸で年4t/10a程度とする。

注4 初期生育を確保するために、基肥窒素施肥量を各作物のスターター窒素（馬鈴しょでは2～3kg/10a、てんさいで4kg/10a、菜豆で2kg/10aなど）以下にしない。

【出典】「北海道施肥ガイド2010」(2010年、道農政部、一部変更)

表2. 麦稈生産量と施肥対応指針

区分		収量 (kg/10a)		すき込み時 C/N比	窒素飢餓有無	窒素放出時期	後作の減肥可能量 (kg/10a)	
作物	処理法	子実収量	麦稈乾物重				窒素	カリ
秋まき小麦	全量すき込み	450～600	500～900	80～100	有	すき込み 2年後	-3～-5	7～10
	搬出残さすき込み	450～600	300～450				-2～-3	4～5
春まき小麦	全量すき込み	350～450	500～700	60～80	有	すき込み 2年後	-2～-3	10～12
	搬出残さすき込み	350～450	250～400				-1～-2	5～6

注1 麦稈のすき込み方法は、①全量すき込み、②搬出残さすき込みとに区分した。①は生産されたすべての麦稈量、②はコンバインで刈り取られた部分はすべて搬出されたものとし、刈り残した部分（約40cm高）を指す。

注2 減肥可能量のマイナス値は、窒素の取り込みが起こるため増肥が必要であることを示す。窒素増肥に際して、馬鈴しょでは50%程度を目安とし、豆類では基肥を増肥せず、必要に応じて追肥で対応する。

注3 カリの減肥は土壌の交換性カリが土壌診断基準値以上の際に実施する。てん菜、馬鈴しょを作付けするときは基準値以内でも減肥する。

【出典】「北海道緑肥作物等栽培利用指針（改訂版）」(2004年、道農政部)

わりなどがある(表3)。

たい肥と同様、緑肥にも地力維持・向上などの土づくり効果が期待できる。また、ほ場の状況や次年度の作付予定を考慮し、適正な種類を選択することで、連作障害や土壤病害の軽減、有害センチュウの抑制、雑草抑制、環境保全などの効果が期待できる(表4)。

えん麦の後作には豆類、えん麦野生種には根菜類・豆類・てんさい、ヘアリーベッチにはマメ科以外、シロカラシにはてんさい・ばれいしょ・小麦・菜豆、ひまわりにはとうもろこし・小麦・たまねぎが適するとされる。

緑肥の効果を十分に発揮させるには、秋まき小麦収穫後のできるだけ早い時期には種を行うことが重要である。は種の遅れに伴う生育量の減少程度は、ヘアリーベッチ、えん麦では比較的小さいが、ひまわり、シロカラシ

では大きく、は種が遅れると生育量を十分に確保することが難しくなる。

緑肥は種時の窒素施肥は生育量を確保するために有効で、麦稈のすき込み量が多い場合には、やや多めに施肥する。えん麦、シロカラシは4~8kg/10a、ひまわりは4~6kg/10a、ヘアリーベッチは2~5kg/10aが目安となる。リン酸施肥は、えん麦、ヘアリーベッチ、シロカラシで5~10kg/10a、ひまわりで8~10kg/10aが目安であり、土壤診断基準値(有効態リン酸10~30mg/100g)を下回るほ場では施肥効果が高い。カリ施肥は、土壤診断基準値(交換性カリ15~30mg/100g)の範囲内であれば省略しても構わないが、下回る場合は、5~10kg/10a程度を施用する。

緑肥のすき込みは、10月中~下旬が適期で

表3. 主な後作緑肥作物の栽培利用指針

作物名	地域	時期(月/旬)		播種量(kg/10a)	乾物収量(kg/10a)	C/N比
		は種	すき込み			
えん麦	全道	~8/中	10/中~下	15~20	400~800	15~25
えん麦野生種	全道	~8/中	10/中~下	10~20	400~600	15~25
ヘアリーベッチ	全道	~8/中	10/中~下	5	150~300	10~15
シロカラシ	全道	~8/下	10/中~下	2	350~550	12~20
ひまわり	道央・道南 道東・道北	~8/下 ~8/中	10/中~下	1.5~2.0	200~500 100~400	10~20

【出典】「北海道緑肥作物等栽培利用指針(改訂版)」(2004年、道農政部、一部変更)

表4. 緑肥の効果

作物名	科名	効				果						
		有機物供給	窒素効果	物理性改善	透水性改善	キタネグサレセンチュウ	キタネコブセンチュウ	菌根菌	病害	雑草抑制	土壤浸食防止	養分流亡防止
えん麦	イネ科	◎	○	○		×	◎	○	注2	○	○	○
えん麦野生種	イネ科	◎	○	○		◎	◎	○	注2	○	○	○
ヘアリーベッチ	マメ科		◎			×	×	◎		◎	○	
シロカラシ	アブラナ科	○	○	○		×	×		注2		○	○ ◎
ひまわり	キク科	◎		◎	○	×	×	◎			○	○ ◎

注1 ◎:非常に効果がある、○:効果がある、×:線虫を増やす。

注2 えん麦はジャガイモそうか病に効果がある。えん麦野生種はジャガイモそうか病、小豆落葉病に効果がある。シロカラシはジャガイモそうか病、根こぶ病を助長する。

注3 雑草抑制効果は十分な生育量が前提となる。

注4 ひまわりは半身萎凋病の抵抗性品種が望ましい。

注5 品種の詳細な特性等は種苗会社のカタログ等を参照する。

【出典】「北海道緑肥作物等栽培利用指針(改訂版)」(2004年、道農政部、一部変更)

あるが、土壌が過湿で練り返しが懸念される場合や、次年度の作付け予定が豆類などは種期の遅い作物の場合は、翌年春すき込みを考慮する。なお、春すき込みの場合は、緑肥の野良生え、雑草化に留意するとともに、後作物の出芽や初期生育に障害を生じさせないために、は種の2～3週間前にすき込む。すき込み方法は、生育量が少ない場合やC/N比が低く分解の早い緑肥はプラウで直接すき込むことが可能である。生育量が多く、C/N比が高い場合は、分解を促進するため、ストローチョッパーで細断するか、ロータリーやデスクハローにより表層土壌と混和してからプラウですき込む。

たい肥施用や麦稈すき込みの場合と同様に、緑肥をすき込んだ際にも、放出される養分を見込んでの施肥対応が必要である。小麦収穫後に後作緑肥を栽培した場合の窒素減肥可能量は、緑肥から放出される窒素と麦稈すき込みによって有機化される窒素量から設定される(表5)。カリは、土壌の交換性カリが土壌診断基準値(15～30mg/100g)を下回る場合は減肥を考慮せず、基準値内の場合は緑肥に施用したカリ肥料の80%を減肥する。ただし、基準値内であっても後作物がてん菜、馬鈴しょの場合、および基準値以上の場合には緑肥に含まれるカリの80%を減肥する。なお、緑肥乾物100kgに含まれるカリ含有量は、え

ん麦で4kg、ヘアリーベッチ、シロカラシで5kg、ひまわりで3kg程度である。

3. 土壌物理性の改善

農作業機械の大型化に伴い、作土層直下に耕盤層が形成されやすい状況にある。耕盤層は根の伸長を阻害するのみならず、透排水性を低下させることで湿害を助長し、作物の生育、収量を低下させる。心土破碎など補助暗きょの施工は、耕盤層対策および排水対策に有効であり、小麦収穫後の土壌条件が良好な時期を選んで施工することによって、より高い効果が期待できる

補助暗きょは多様であり、生産者が自ら実施可能なものとして、心土破碎、広幅型心土破碎、モミガラ暗きょ、弾丸暗きょ、穿孔暗きょ、などがある。また、その効果は、心土破碎に代表される耕盤層対策、排水対策を主目的とした穿孔暗きょなど、工法、機種によって多様である。目的とする効果を得るには、ほ場の状態を十分に把握し、目的にあった工法、機種を選択する必要がある(表6)。

作物生育を阻害する耕盤層はプラウ耕起深直下に見られる場合が多く、山中式土壌硬度計で硬度20mm以上、貫入式土壌硬度計(コーンペネトロメーター)で1.5MPa以上だと心土破碎などの耕盤層対策が望まれる。また、ほ場を50cm程度掘って土壌断面を観察し、赤

表5. 緑肥を小麦跡地に導入した場合の後作物の窒素減肥可能量

麦稈処理 (すき込み量)	緑肥の C/N比	緑肥の乾物重(kg/10a)			
		200	400	600	800
持ち出し (200kg/10a)	10	3.5	8.0	13.0	—
	15	1.5	3.5	6.0	8.5
	20	0	1.5	2.5	3.5
全量すき込み (800kg/10a)	10	1.0	5.0	9.0	—
	15	0	1.5	3.5	—
	20	0	0	1.0	—

注1 緑肥のC/N比は、えん麦で15～25、ヘアリーベッチで10～15、シロカラシで12～20、ひまわりで15～20が目安である。

注2 初期生育を確保するために、基肥窒素施肥量を、てん菜で4kg/10a、馬鈴しょで2～3kg/10a、菜豆で2kg/10a程度以下にしない。

【出典】「北海道緑肥作物等栽培利用指針(改訂版)」(2004年、道農政部、一部変更)

表 6. 補助暗きょの工法と期待される効果の程度 (目安)

工 法	耕盤層対策	排水対策	商品名の例
心土破碎	○～◎	△～○	サブソイラ・パラソイラ
広幅型心土破碎	◎	○	プラソイラ・ソイルリフター・ハーフソイラー
モミガラ暗きょ	◎	◎	モミサブロー
弾丸暗きょ	○	○	振動サブソイラ
穿孔暗きょ	—	◎	ポストホールディガ

注1 効果の程度として大きい順に、◎>○>△で示した。

注2 商品名の例をあげたが、心土破碎、広幅型心土破碎、弾丸暗きょは、施工部の形状が多様であり、示した効果の程度は、機種により変動がある。

い鉄さび色の斑紋がある、青白い斑紋（グライ斑）がありドブ臭い、泥炭層があるなどの場合は排水対策が有効となる場合が多い。

なお、本来補助暗きょは、土壌中の余剰水を集水し、それを暗きょ管に導いてほ場外に排水するためのものであるため、暗きょが施

工されているか、下層の透排水性が良好なほ場での適用が望まれる。そのような状況になく、ほ場に凹部などがある場合には、補助暗きょを通して水が集まる場合があるので注意が必要である。

「補助暗きょのポイント」

- ・ほ場の状態を把握し、目的にあった工法、機種を選択しましょう。
- ・心土破碎などは、ほ場が乾いた時に、できるだけゆっくりと施工しましょう。
- ・表土に下層土を混入させたくない場合には、広幅型心土破碎を避けましょう。
- ・どの工法も、暗きょが施工されていることが望まれます。
- ・暗きょと直交するように施工しましょう。
- ・モミガラ暗きょ以外の施工効果は短期的です。状況によっては毎年の施工が望まれます。