Ⅵ　付帯資料

1　有機物資材

(1)　各種有機物資材の一般特性

1)　堆肥類

種類	混合副資材	水分(%)	C/N比	含有成分(現物%)			有機物分解と窒素放出特性
				窒素(N)	リン酸(P_2O_5)	カリ(K_2O)	
稲わら堆肥	窒素質肥料等	68	12	0.6	0.4	0.4	年分解率20%程度、連用による地力窒素の増大効果は中。
牛ふん堆肥	敷料：麦稈、稲わら等	77	14	0.6	0.4	0.5	年分解率20～40%程度、連用による地力窒素の増大効果は大。
馬ふん堆肥		70	18	0.5	0.5	1.3	
豚ふん堆肥		70	9	1.1	1.5	0.7	
バーク堆肥	バークやおがくずを主体としたもの	58	19	0.5	0.5	0.3	年分解率0～20%程度、連用による地力窒素の増大効果は小。
もみがら堆肥	もみがらを主体としたもの	58	45	0.4	0.2	1.4	年分解率0～10%以下、連用による地力窒素の増大効果は小
生ごみ堆肥	もみがら、おがくず等	29	14	1.9	1.4	1.1	年分解率20～40%程度、連用による地力窒素の増大効果は小～中。
下水汚泥たい肥（石灰系）	下水汚泥および水分調節資材	20	8	1.6	2.5	0.2	年分解率30%程度、連用による地力窒素の増大効果は小。
下水汚泥たい肥(高分子系)		15	8	1.8	3.7	0.2	

注　牛ふん堆肥、バーク堆肥の水分、C/N、含有成分は、各作物の章で示した値（71、82ページ等）と一部整合しない部分があるが、本表の値は下記資料を基にした平均値で変動も大きいため、一般的な減肥量の算出にあたっては各章の記述に従う。

【出典】「北海道における有機質資材の利用ガイド」（平成17年3月　北海道農政部）、
「北海道農業試験会議資料」（昭和61年～平成18年　北海道農政部）、
「生ごみたい肥の製造・施用指針」（平成20年11月　日本土壌協会）

2)　有機質肥料

種　類	保証成分量(%)			養分供給特性		
	窒素(N)全量	リン酸(P_2O_5)全量	カリ(K_2O)全量	窒素	リン酸	カリ
	最小～最大	最小～最大	最小～最大	（相対評価）	（対 過リン酸石灰）	（相対評価）
魚かす	3.5～10.0	5.0～22.0	－	速い	ほぼ同等	－
蒸製骨粉	0.0～ 4.0	18.0～32.0	－	やや遅い	やや遅い	－
なたね油かす	4.8～ 6.0	2.0～ 2.8	1.0～1.2	やや速い	ほぼ同等	やや速い
大豆油かす	6.0～ 7.2	1.0～ 1.3	1.0～2.5	速い	やや速い	速い
米ぬか油かす	2.0～ 2.5	4.0～ 6.0	1.0～2.3	やや遅い	やや速い	やや遅い
乾燥菌体	4.0～13.0	0.0～ 5.0	1.0	やや速い	やや速い	遅い
加工家きんふん(発酵鶏ふん等)	2.5～ 6.0	1.5～ 5.0	1.0～3.5	やや遅い	ほぼ同等	やや速い

【出典】「肥料便覧　第5版」（平成9年4月　農文協）、
「各種有機質資材を用いた露地野菜の無化学肥料栽培法」（平成18年指普及推進）

(2) 各種有機物資材の重金属含量

（乾物当たり表示、単位：mg/kg=ppm）

資材名	分析供試点数	銅 (Cu)	亜鉛 (Zn)	カドミウム (Cd)	ヒ素 (As)	水銀 (Hg)	出　典
稲わら等	24-62	28	82	0.82	2.22	0.11	農水省農産課
木質堆積物	16-72	31	88	0.91	1.10	0.07	1982
もみがら	11-29	41	243	0.50	0.62	0.09	
牛ふん尿	59-133	52	158	0.77	1.83	0.08	
豚ふん尿	29-68	363	532	1.01	1.60	0.09	
鶏ふん	18-38	53	312	1.82	1.43	0.04	
牛ふん(木質)	95-208	27	113	0.56	1.13	0.04	
豚ふん(木質)	75-147	291	427	0.77	1.21	0.05	
鶏ふん(木質)	20-59	30	306	1.40	1.62	0.06	
稲わら	17	30	83	0.24	0.72	0.21	中央農試1980
バーク	6	40	225	0.28	1.53	0.19	
牛ふん	34	21	95	0.25	1.22	0.22	
豚ふん	6	244	738	1.03	1.39	0.20	
鶏ふん	3	34	218	0.59	0.30	0.18	
馬ふん	10	32	135	0.21	2.04	0.21	
牛ふん＋バーク	16	15	76	0.19	0.65	0.29	
下水汚泥石灰系		125	777	0.8	11	1.27	中央農試1980
同　高分子系		203	1139	1.6	19	1.49	
石灰系脱水ケーキ		90	414	0.8	9.5	0.41	中央農試1986
同　コンポスト		109	550	1.0	11.1	0.61	
高分子系汚泥		340	430	0.9	5.4	0.4	札幌市下水道
同　コンポスト		190	390	0.9	2.5	0.8	資源公社1997
都市ゴミ	6-13	51	401	1.07	0.77	0.59	農水省農産課
食品廃棄物	15-30	74	262	1.03	1.95	0.19	1982
水産系堆肥	4	29	162	3.18			道南,天北農
水産副産物発酵肥	11	16	57	2.34			試2005
料							道南農試2009

【出典】「北海道における有機質資材の利用ガイド」（平成17年3月　北海道農政部）
（水産系堆肥は指導参考成績より）

(3) 汚泥肥料等において含有を許される有害成分の最大量（%）

ヒ素 (As)	カドミウム (Cd)	水銀 (Hg)	ニッケル (Zn)	クロム (Cr)	鉛 (Pb)
0.005	0.0005	0.0002	0.03	0.05	0.01

【出典】肥料取締法に基づき普通肥料の公定規格を定める等の件　令和元年 6月21日　農林水産省告示第 455号　施行　令和元年 7月 1日

(4) バーク堆肥

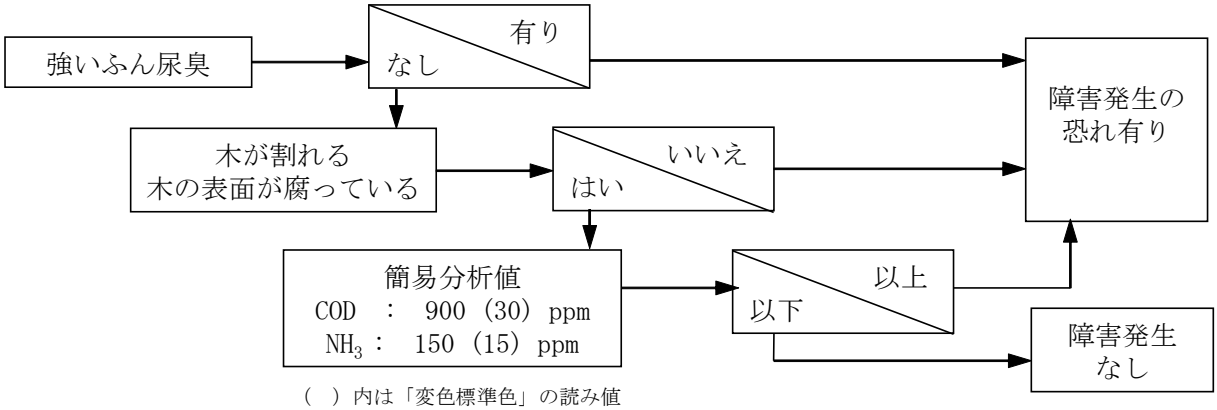
1) 品質指標

区分	評価項目	指標値			備考
		広葉樹	針葉樹		
窒素有機化の評価	C/N比	25以下	35以下		CはC/Nコーダーで分析 灼損の場合には以下の式を利用 (灼損%)×0.52＝C %
	還元糖C/T-N比	6以下	10以下		還元糖Cは0.7N塩酸処理可溶性炭水化物およびセルロース画分(72%硫酸可溶)をソモジ法で分析
	T-N(有機物中%)	2%以上	1.5%以上		
	還元糖割合	20%以下	30%以下		
障害性の評価		障害なし	障害あり	障害大	以下は、乾物１:水５で抽出
	ＥＣ(mS/cm)	3以下	3～10	10以上	
	水溶性フェノール (mM)	2以下	2～5	5以上	フォーリン・デニス法
	ｐＨ	6.5～7.5	7.5以上	－	
	有機物含量	70%以上			
	水分	60～70%			

【出典】「林産廃棄物(バーク)の堆肥化指標と畑地への施用法」(昭和58年指導参考)

2) 針葉樹バーク堆肥の簡易障害性判定

A 障害性判定フロー



( ) 内は「変色標準色」の読み値

B 簡易分析法

① 抽出液は水道水でも可。冬季には20℃前後に調整。
② 密栓可能で清浄な容器に堆肥を秤量。5倍量(重量)の抽出液を入れる。
③ 30秒間程度振とう後、30分間静置。1分間激しく振とうし、ろ過する。
④ ろ液1に対し、6の割合で水道水を加えて希釈する（合計30倍)。
⑤ 簡易分析(パック･テスト)にて分析。
⑥ 分析値は希釈倍率（×30）をかけて、現物当たりのppmで表示。
（冬期間には上記の操作を室内で行うことが望ましい)

【出典】「バーク堆肥(針葉樹主体)の障害性判定法」(平成4年指導参考)

(5) 各種資材の施用基準

1) 都市下水汚泥の農地施用基準

(a) 農地に施用する下水汚泥は、肥料取締法に定める普通肥料として登録されたものであること。

(b) 下水汚泥施用後における表層土壌が次の要件を満たすこと。

① 石灰系下水汚泥を施用した場合は、pH（H_2O）が6.5以下、塩基飽和度が80%以下であること。

② 高分子系下水汚泥を施用した場合は、pH（H_2O）が6.0～6.5であること。

③「農用地における土壌中の重金属等の蓄積防止に係る管理基準について」（昭和59年11月8日付け環水土第149号環境庁水質保全局長通達）で定められた管理基準値（土壌（乾土）1キログラムにつき亜鉛120ミリグラム）を超えないこと。

(c) 下水汚泥の農地施用は、次により行うこと。

① 生食用作物を栽培する農地には、消化又は発酵処理を行っていない脱水汚泥は施用しないこと。

② 下水汚泥の施用量（乾物/年間/10a）は、石灰系下水汚泥については１トン、高分子系下水汚泥については0.５トンを限度とするが、施用量の決定に当たっては、農業改良普及センターの指導を受けること。

③ 下水汚泥の利用者は、施用の都度、施用のほ場および面積、施用量および汚泥の重金属等の成分含有率を記録し、保管すること。

④ 悪臭や水質汚濁等により周辺の環境に悪影響を及ぼさないよう特に配慮すること。

(d) 下水汚泥の適正な農地利用を図るため、昭和61年4月17日付けの住宅都市部長通達により、下水道管理者が下水汚泥利用者協議会等を設置するほか、下水汚泥施用土壌のモニタリングを行うこととしているので、関係機関・団体は協力すること。

【出典】「下水汚泥の農地施用に係る当面する留意事項について」（昭和54年6月4日農政第510号、最終改正　平成12年10月5日流通第382号）

2) でん粉工場排液の施用基準

(a) でん粉工場排液の農地還元はデカンターとセパレーター排液が利用可能であり、排液中の成分濃度はデカンター排液で N：0.3、P_2O_5：0.1、K_2O：0.5%程度、１次セパレーター排液はその1/20、デカンターのないセパレーター排液は1/6～1/8とみられる。しかし、工場の処理工程や貯留状態によって濃度が違うので、その都度成分を確認して利用する。

(b) でん粉工場排液の施用量は含有するカリ量を基準とし、北海道施肥標準におけるカリ施肥量を上限とする。

(c) 排液施用ほ場での施肥量は排液によって添加された窒素、カリ成分量とその利用率（窒素：化学肥料の80%、カリ：化学肥料と同じ）を考慮して減肥する。

(d) 排液の散布により土壌中の石灰、苦土の溶脱が起こるので、土壌診断によりその補給を適正に行う。

(e) 施用対象作物は牧草、畑作物（てん菜、ばれいしょ、とうもろこし）とする。

(f) 農地施用上限量

$$\text{排液の施用上限量}(m^3/10a) = \frac{\text{各作物の}K_2O\text{施肥標準量}(kg/10a) \times 1,000}{\text{排液中の}K_2O\text{濃度（ppm）}}$$

注1　デカンター排液中にはジャガイモそうか病菌が存在するため殺菌処理をおこなう。

注2　でん粉工場排液の施用については、一部地域で悪臭等の問題が発生している。そのため、施用に際しては、生活環境上の支障が生じないよう十分注意して使用する。

【出典】「馬鈴薯でん粉工場排液の農地散布について」(昭和57年指導参考)、「ポテトジュース(デカンター排液)中などにおけるジャガイモそうか病菌の存否確認と、その殺菌に関する試験」(平成2年指導参考)

3) 水産系有機物資材の施用基準

この施用基準の対象はホタテやイカの内臓などの加工残さを原料に含む水産副産物発酵肥料とし、肥料取締法に定める普通肥料として登録されたものとする。農耕地土壌の保全の観点から下記のとおり施用する。施用量の設定にあたっては下記の出典を参考にした。

(a) 水稲への施用量は、窒素成分量で2.5kg/10a以内とし、含まれる窒素量、リン酸量の20%以上、カリは100%を基肥から減じる。

(b) 畑作物、野菜へ連年施用する場合は(a)の施用量を準用する。なお、数年(4～5年)に1度の施用の場合にあっても窒素成分量で10kg/10a以内とし、含まれる窒素量、リン酸量の20%以上、カリは100%を基肥から減じる。石灰を多く含む資材については、上記に加えて施用後の土壌pHが6.5を越えない範囲で施用する。

注　水産副産物発酵肥料とは、「魚介類の臓器に植物質又は動物質の原料を混合したものをたい積又は撹拌し、腐熟させたものをいう」(農林水産省告示：肥料取締法に基づき普通肥料の公定規格を定める等の件)。含有を許される有害成分の最大量（%）は
ヒ素：0.005、カドミウム：0.0005、水銀：0.0002である。

【出典】「北海道における有機性廃棄物によるカドミウム負荷の実態と土壌・作物へのリスク軽減策」(平成20年指導参考)、「北海道の農耕地および未耕地における重金属類の賦存量」(平成20年指導参考)、「石灰系水産副産物由来肥料の特性および施用法」(平成21年指導参考)

2　環境保全

(1)　土壌に関する規制

1)　環境基本法に基づく土壌の汚染に係る環境基準

土壌の汚染条件について、人の健康を保護し、生活環境を保全する上で維持することが望ましい基準を行政上の目標として定めている

（平成3年8月23日環境庁告示第48号、最終改正平成30年環境省告示第77号）

項　　目	環　境　上　の　条　件
カドミウム	検液１につき0.01mg以下であり、かつ、農用地においては、米１kgにつき0.4mg未満であること。
全シアン	検液中に検出されないこと。
有機燐	検液中に検出されないこと。
鉛	検液１につき0.01mg以下であること。
六価クロム	検液１につき0.05mg以下であること。
ヒ素	検液１につき0.01mg以下であり、かつ、農用地(田に限る。)においては、土壌１kgにつき15mg未満であること。
総水銀	検液１につき0.0005mg以下であること。
アルキル水銀	検液中に検出されないこと。
ＰＣＢ	検液中に検出されないこと。
銅	農用地（田に限る。）において、土壌１kgにつき125mg未満であること。
ジクロロメタン	検液１につき0.02mg以下であること。
四塩化炭素	検液１につき0.002mg以下であること。
1,2-ジクロロエタン	検液１につき0.004mg以下であること。
1,1-ジクロロエチレン	検液１につき0.1mg以下であること。
1,2-ジクロロエチレン	検液１につき0.04mg以下であること。
1,1,1-トリクロロエタン	検液１につき1mg以下であること。
1,1,2-トリクロロエタン	検液１につき0.006mg以下であること。
トリクロロエチレン	検液１につき0.03mg以下であること。
テトラクロロエチレン	検液１につき0.01mg以下であること。
※1,3-ジクロロプロペン	検液１につき0.002mg以下であること。
※チウラム	検液１につき0.006mg以下であること。
※シマジン	検液１につき0.003mg以下であること。
※チオベンカルブ	検液１につき0.02mg以下であること。
ベンゼン	検液１につき0.01mg以下であること。
セレン	検液１につき0.01mg以下であること。
ふっ素	検液１につき0.8mg以下であること。
ほう素	検液１につき1mg以下であること。

注1　項目欄の※印は農薬の成分

注2　1,2-ジクロロエチレンの濃度は、日本工業規格Ｋ0125 の5.1、5.2 又は5.3.2より測定されたシス体の濃度と日本工業規格Ｋ0125 の5.1、5.2 又は5.3.1により測定されたトランス体の濃度の和とする。

2)　農用地の土壌の汚染防止等に関する法律に基づく農用地土壌汚染対策地域の指定要件

土壌汚染防止法は、農用地の土壌を特定有害物質による汚染から防止すること等により、人の健康を損なうおそれのある農畜産物が生産され、または、農作物等の生育が阻害されること

を防止することを目的としている。現在までに特定有害物質として、カドミウム、銅、ヒ素およびそれらの化合物が指定され、農用地土壌汚染対策地域の指定要件が定められている。

なお、北海道内で指定されている地域は今のところ無い。(平成25年12月現在)

特定有害物質	判　定　基　準
カドミウムおよびその化合物	米１kgにつき0.4mg以上
銅およびその化合物	農用地（田に限る）の土壌１kgにつき125mg以上
ヒ素およびその化合物	農用地（田に限る）の土壌１kgにつき15mg以上

注　ヒ素については、その地域の自然的条件に特別の事情があり、この値によることが適当でないと認められる場合には、都道府県知事が10mg以上20mg以下の範囲で別に定めることができる。

(2)　水質に関する規制

1)　人の健康の保護に関する環境基準

環境基本法（平成５年法律第91号）第16条に基づき定められている水質汚濁に係る環境基準のうち、人の健康の保護に関する環境基準については、公共用水域について27項目、地下水について28項目が定められている。これは、水質汚濁の環境上の条件について、人の健康を保護し、生活環境を保全する上で維持されることが望ましい基準を行政上の目標として定めたもので、全ての公共用水域と地下水に適用されている。

なお、これらの項目については、水道水についても環境基準とほぼ同様の水質基準が定められている。

項　　目	基　準　値	(参考)水道水の水質基準
カドミウム	0.003 mg/L 以下	0.003 mg/L 以下
全シアン	検出されないこと	シアン0.01 mg/L 以下
鉛	0.01 mg/L 以下	0.01 mg/L 以下
六価クロム	0.05 mg/L 以下	0.05 mg/L 以下
ヒ素	0.01 mg/L 以下	0.01 mg/L 以下
総水銀	0.0005 mg/L 以下	水銀0.0005 mg/L 以下
アルキル水銀	検出されないこと	
ＰＣＢ	検出されないこと	－
ジクロロメタン	0.02 mg/L 以下	0.02 mg/L 以下
四塩化炭素	0.002 mg/L 以下	0.002 mg/L 以下
１，２－ジクロロエタン	0.004 mg/L 以下	－
１，１－ジクロロエチレン	0.1 mg/L 以下	0.02 mg/L 以下
シス－１，２－ジクロロエチレン	0.04 mg/L 以下	0.04 mg/L 以下
１，１，１－トリクロロエタン	1 mg/L 以下	－
１，１，２－トリクロロエタン	0.006 mg/L 以下	－
トリクロロエチレン	0.01 mg/L 以下	0.01 mg/L 以下
テトラクロロエチレン	0.01 mg/L 以下	0.01 mg/L 以下
※１，３－ジクロロプロペン	0.002 mg/L 以下	0.002 mg/L 以下
※チウラム	0.006 mg/L 以下	0.02 mg/L 以下

項　　目	基　準　値	(参考)水道水の水質基準
※シマジン	0.003 mg/L 以下	0.003 mg/L 以下
※チオベンカルブ	0.02 mg/L 以下	0.02 mg/L 以下
ベンゼン	0.01 mg/L 以下	0.01 mg/L 以下
セレン	0.01 mg/L 以下	0.01 mg/L 以下
硝酸性窒素および亜硝酸性窒素	10 mg/L 以下	10 mg/L 以下
ふっ素	0.8 mg/L 以下	0.8 mg/L 以下
ほう素	1 mg/L 以下	1 mg/L 以下
1，4−ジオキサン	0.05 mg/L 以下	0.2 mg/以下
注　項目欄中の※印は農薬の成分。 1　公共用水域：昭和46年環境庁告示第59号 （最終改正平成25年） 2　地下水質：平成９年環境庁告示第10号 （最終改正平成26年） 3　基準値は、年間平均値とする。ただし、全シアンに係る基準値については最高値とする。 4　海域については、ふっ素、ほう素の基準値は適用しない。		平成15年5月30日付け厚生労働省令第101号 （最終改正平成26年）

注1　最新の情報は、環境省、厚生労働省のHP等で確認すること。

注2　地下水質はシス体、トランス体の濃度の和である１，２－ジクロロエチレンとする。
最新の情報は、環境省、厚生労働省のHP等で確認すること

2)　農業用水基準（水稲用）

農業用水質基準値は、水稲のかんがい用水として維持することが望ましい水準であり、被害(減収)が発生しないための許容限度濃度を基準値として決定している。

水質汚濁指標項目	農業（水稲）用水 基　準　値	水質障害対策事業に係る かんがい用水基準値
水素イオン濃度（pH）	6.0～7.5	6.0以下または7.5以上
化学的酸素要求量（COD）	6 mg/L以下	6 mg/L以上
無機浮遊物質（SS）	100 mg/L以下	100 mg/L以上
溶存酸素（DO）	5 mg/L以上	5 mg/L以下
全窒素（T-N）	1 mg/L以下	1 mg/L以上
電気伝導率（EC）	300μS/cm以下	
ヒ素（As）	0.05 mg/L以下	0.05 mg/L以上
亜鉛（Zn）	0.5 mg/L以下	
銅（Cu）	0.02 mg/L以下	
カドミウム（Cd）		0.01 mg/L以上
鉛（Pb）		0.1 mg/L以上
六価クロム（Cr^{6+}）		0.05 mg/L以上
シアン		検出されること
アルキル水銀		検出されること
有機リン		検出されること

注1　農業用水基準は農林水産省公害研究会(1970)による。

注2　水質障害対策事業に係わるかんがい用水基準（昭和45年６月24日農地Ｄ第491号農林事務次官通達３の(2)のア、イ）では、「水質汚濁が農作業を行う者の労働環境を悪化させ、労働生産性を著しく害すること、または汚濁水を利用する結果得られた農産物が人体に有害となること」とされている。

注3　かんがい用水基準値は、水質が汚染しているかどうかの判定基準である。

3　その他基準、指標、指針

(1)　暗きょ排水改善対策

1)　排水不良の要因区分

排水不良要因区分			該当土壌の例
地表水型	排水不良型	中～細粒質で固相率が高く、壁状・盤状構造などを呈し、堅密で粗孔隙が少ないため、透水不良で停滞水を生ずる。	グライ土、グライ台地土、灰色低地土、暗赤色土
	透水阻害型	土層中に非常に堅密な耕盤層が地表浅くから存在し、多雨時には停滞水を生ずる。	灰色台地土、造成土
	容水量過大型	湿地に火山灰が厚く堆積したもので、中～細粒質で腐植に富み、固相率が低く膨軟である。非有効水孔隙は多いが、粗孔隙が少ないため、透水性は小さい。	多湿黒ボク土、黒ボク土
地下水型	地下水型	地下水位が高い。	灰色低地土、グライ土、泥炭土、黒泥土
	湿潤水型	地形に沿って流下した地下水が、地形的に低位の部分に集まり排水不良となる。	灰色台地土、グライ台地土、グライ土、黒ボクグライ土、泥炭土

2)　暗きょ排水の機能低下要因

項　　目	部位および管理	具体的項目
構造的排水不良化	暗きょ管	破損、ズレ、不具合な勾配、浮き上がり 泥土堆積、
	疎水材	腐朽、泥土混入、圧縮変化
	埋め戻し	埋め戻し土の物理性悪化
	水閘および立ち上がり管	破損および老朽化
不適切な営農作業による排水不良化	排水路管理	管理不良による排水口の埋没
	地表排水管理	管理不良による地表残留水発生、凹凸
	過度の代かき	土壌構造破壊
	機械作業	耕盤層発達、粗孔隙の消失
土壌要因的排水不良化	暗きょ管	酸化鉄の沈積、鉄バクテリア膜の形成

3)　農業農村整備事業における暗きょ排水計画基準

	水田	汎用田	畑地・草地	樹園地
計画暗きょ排水量（mm/d） （降雨後2～3日）	50	50	30	30
計画地下水位（地表面下cm） （降雨後2～3日） （常時地下水位(降雨後7日以降)）	30～40 40～50	40～50 50～60	40～50 50～60	50～60 60～100
最小埋設深　（cm） 埋め戻し深　（cm）	50 15	60 25	60 25	60 40

	普通土壌	特殊土壌 （湿性火山性土、重粘土、泥炭土）
暗きょの間隔　（m）	10～14	8～12

4) 疎水材暗きょの排水機能簡易診断と機能回復手法

診断内容	状態確認する項目	調査順	排水不良要因	簡易診断の視点、方法（二重枠部分は検土杖による簡易法）	対策
圃場の診断	圃場周囲の地形・排水路	①	集水地形 周辺高地下水位	圃場が周囲より低い 圃場と排水路との高低差なく、暗渠出口が水没 地表滞水や排水路に水が滞溜	圃場内明渠、傾斜均平などによる営農での地表排水 排水路整備による周辺地下水位の低下 傾斜下部では事業による有材補助暗きょ設置
		②	管理不良	排水路や暗渠出口の埋没、水没 水閘や暗渠蓋の常時閉鎖	排水設備の適切な維持管理
	圃場内の暗きょ管埋設部周辺土壌	③	表層部泥濘化	表層や次層が粘質、泥濘状で、強還元 水分過多かつ非常に柔らかい	営農による地表排水 営農による土層改良 多水分での土壌管理作業の回避 畑地では事業による粗粒質土壌の客土
			難透水層（土壌構造未発達）	下層まで粘質、強還元	不良部が40cm以浅→営農による土層改良 不良部が40cm以深→事業による補助暗きょ （いずれも有材が望ましい）
			浅い堅密層（耕盤層）	深さ40cm以浅で貫入抵抗値1.5MPa以上	営農による土層改良 貫入抵抗値2.5MPa以上の非常に堅密な場合は事業による心土破砕
			深い堅密層（硬盤層）	深さ40cm以深まで貫入抵抗値1.5MPa以上	事業による補助暗きょ（強粘質の場合は有材が望ましい）
暗きょ疎水材の診断	暗きょ管	④	暗きょ管不良	暗きょ管の詰りや明らかな破損の確認	暗きょ管の清掃が困難な場合は本暗きょ再整備
	疎水材	⑤	疎水材不足	埋戻し土厚さが60cm以上 暗きょ埋設位置不明 疎水材未使用	本暗きょ再整備
				埋戻し土厚さが「指針値＋10cm」以上かつ60cm未満	疎水材の補充，もしくは有材補助暗きょ（本暗きょ整備との比較検討が必要）
				埋戻し土厚さが「指針値＋10cm」未満	疎水材への対応は不要

注1　検土杖による簡易診断は、検土杖により土壌を深さ20cm毎に掘り上げ、土層の厚さや土性、還元状態を確認する。土壌強還元の判定は、どぶ臭または土色が青灰色、もしくはジピリジル液を土壌に滴下し、即時鮮明赤発色の場合とする。

注2　埋戻し土厚さとは、地表面から疎水材上端までの距離。指針値とは、土地改良事業における埋戻し土厚さの指針値で、水田15cm、汎用田25cm、畑40cm。

【出典】「疎水材暗渠の排水機能簡易診断と機能回復手法」（平成27年指導参考）

5) 補助暗きょ

補助暗きょは、土中に埋設された本暗きょの効果を促進させる目的で設置する。原則的に本暗きょに直交して設ける。また本暗きょの疎水材と接続させることが重要である。施工効果の持続性について、畑での事業による補助暗きょの場合、無材の心土破砕では5年程度、有材のトレンチでは疎水材に依存する。無機質資材は長期間持続し、有機質資材はもみがら、木材チップともに10年程度である。

種　類	疎水材	標準的な間隔
心土破砕（無材）	な　し	90cm程度
心土破砕（有材）	あ　り	60cm程度
トレンチ	あ　り	本暗きょの1／2程度
穿孔暗きょ	な　し	本暗きょの1／2程度
弾丸暗きょ	な　し	90cm程度

【出典】「暗きょ排水設計指針」（平成22年、道農政部）
「畑での補助暗渠による疎水材暗渠の機能回復効果と持続性」（平成30年指導参考）

6) 暗きょの維持管理

暗きょ排水の効果を十分に発揮させ、その機能が保持されるように、ほ場や各施設の保守、管理を十分に行うことが必要である。

項　　目	具体的なポイント
ほ場の管理	（共通）融雪促進、心土破砕、雪上心破、過湿時機械作業回避 （水田）中干し、適期落水、溝切り、過度な代かき回避、稲わら搬出
施設の維持管理	水閘・排水口、暗きょ管、排水路

【出典】「暗きょ排水設計指針」（平成22年、道農政部）
「十勝岳泥流地帯における暗きょ管閉塞要因の解明と回避対策」（平成15年普及奨励）
「鉄付着防止暗渠土管の閉塞軽減効果」（平成19年普及推進）

7) 切断掘削式無材暗きょ「カッティングドレーン工法」の適用条件

項目	適用条件
埋木	泥炭土では掘削に支障となる埋木（径5cm以上）がないこと。
粒径・土性	砂含量65%以上、または農学会法土性SL、Sの土壌は不適である。（適用性の判断は深さ50～100cmの土壌を対象とする）
砂礫層	空洞周辺に砂礫層がない。石礫（径5cm以上）に富む以上の土層がない。

【出典】「切断掘削式無材暗渠「カッティングドレーン工法」による排水改良技術」（平成18年普及奨励）

(2) 客土対策

1) 強粘質転換畑に対する粗粒火山灰の客土効果（道央地方）

客土対象土壌	原土の特性	適正客土量(cm)	客土による土壌特性の主たる変化	作物収量･品質に対する影響	留意事項
細粒灰色低地土	強粘質 表面排水・作業性不良	10～20	粗粒化、固相率低下 気相率・有効水孔隙増加、易耕性・砕土性・透水性向上	ダイコン、ニンジン、豆類の出芽率向上、根菜類の正常根割合の増加	･有機物、塩基の補給 ･適切な施肥

注　粗粒火山灰は樽前系粗粒火山灰を利用。

【出典】「道央強粘質転換畑に対する客土、混層耕による物理性改良」(平成6年指導参考)

2) 畑土壌に対する軽石流堆積物の客土効果（オホーツク地方）

客土対象土壌	原土の特性	適正客土量(cm)	客土による土壌特性の主たる変化	作物収量･品質に対する影響	その他主要な効果および備考
泥炭土	窒素放出の過多・不安定性	10	固相率増加、水分率低下 粗孔隙量増加 地温上昇	適正客土で増収 品質維持	十分な撹拌混和が必要
細粒質低地土	物理性不良 作業性不良	5～10	粗粒化 粗孔隙・有効孔隙量の増加、 透水性・通気性の改善、砕土性向上	たまねぎは減収するが、2年目以降回復の傾向 過湿年でも収量維持	耕耘エネルギーの節減 クラスト形成抑制で出芽率向上
細粒質褐色森林土	粘性強い	3.6～7	粗粒化、容積重減少 有効孔隙量増加 粘着力低下	ばれいしょ・てんさいは増収（品質低下あり） ばれいしょ外観色改善	
表層腐植質黒ボク土	腐植に富み軽しょう	3.6～7	粗粒化、容積重増 粗孔隙・有効孔隙量の増加	ばれいしょ外観色改善 ばれいしょ・秋まき小麦は減収することがある	

注1　屈斜路軽石流堆積物（粗粒で容積重が小さく有効孔隙量が多い）を利用。

注2　腐植や養肥分などが希釈されるため、その対策として堆肥4～8t/10aの施用が有効。
ただし、堆肥施用翌年は、豆類などタネバエ被害の恐れのある作物は避ける。

【出典】「畑土壌に対する軽石流堆積物の客土効果」(平成3年指導参考)
「軽石流堆積物客土畑に対する有機物施用効果」(平成10年指導参考)

3) 堅密固結性土壌に対する砂質火砕流堆積物の客土効果（上川中南部地方）

客土対象土壌	原土の特性	適正客土量(cm)	客土による土壌特性の主たる変化	作物収量･品質に対する影響	備　　考
細粒質褐色森林土	粘質、堅密で、耕起、砕土が困難	5～10	粗粒化、容積重低下、砕土性向上 クラスト硬度低下 牽引抵抗低下	根菜類の外見品質向上、ばれいしょでん粉価向上 豆類の出芽向上	深耕ロータリー砕土、十文字２回耕起などで十分混和する。ステアアップロータリでも可。

【出典】「堅密固結性土壌に対する砂質火砕流堆積物の客土効果」(平成元年指導参考)

(3) 転作作物に対する集中管理孔を活用した地下かんがい技術

作物	重点給水期間	給水判断	設定水位	再給水時期	給水方法	給水量
大豆	6月初め～8月末（子実肥大期）	給水予定日の前10日間で20mm以上の連続した降雨がなく、かつ給水予定日後1週間にまとまった降雨が期待できない場合。 ※20mm以上の降雨が生じた場合、その10日後を給水予定日とする。 例）5/29に30mmの降雨→6/13が給水予定日	地表下30cm深	排水後1週間経過後	設定水位到達後、給水量を少水量にし水閘を閉じたまま1日経過後に止水し、水閘を開放して排水	2～3 L/s（取水強度）
秋まき小麦	6月初め～6月末（乳熟期前）	給水予定日の前15日間で20mm以上の連続した降雨がなく、かつ給水予定日後1週間にまとまった降雨が期待できない場合。 ※20mm以上の降雨が生じた場合、その15日後を給水予定日とする。				
はくさい	結球始期前～球肥大期	土壌表面の乾燥が著しい場合に実施				
かぼちゃ	開花始期前～果実成熟始め頃					
たまねぎ	活着後～球肥大期	給水予定日の前1週間で10mm以上の連続した降雨がなく、かつ給水予定日後1週間にまとまった降雨が期待できない場合。 ※10mm以上の降雨が生じた場合、その1週間後を給水予定日とする。	地表下20cm深	球肥大期まで：1週間後 球肥大期以降：5日後		

注1　はくさい、かぼちゃについては暫定案とする。
注2　播種直後や定植直後に地表面までの地下かんがいを行う際には漏水や地耐力、雑草対策などに留意する。
注3　地下かんがい実施時にはあらかじめ集中管理孔による暗きょ清掃を行うことが望ましい。
【出典】「転作作物に対する集中管理孔を活用した地下灌漑技術」（平成25年普及推進）
「たまねぎに対する集中管理孔を活用した地下灌漑技術」（平成31年指導参考）

(4) 酸性硫酸塩土壌の判定法

酸性硫酸塩土壌は、道内各地に存在しているので、農地の基盤整備、客土および傾斜地の均平化などに当たっては十分注意すること。

1) 酸性硫酸塩土壌の特徴

酸性硫酸塩土壌の特徴は肉眼にもかなり明瞭な特徴があり、まず黄鉄鉱(パイライト)を含む土壌は暗青灰色を呈し、中に黄鉄鉱の金色の微粒子を含む。これらは下層に存在する海成洪積土や凝灰岩質土壌に多く含まれる。一方、硫化鉄(FeS)は黒色の化合物で、硫化水素臭のする土壌に存在する。この土壌の出現するところは上流に温泉、鉱床、火山のある河川土、または河口付近の沼湖跡地、泥炭土の還元土などである。そこで、これらに該当する土壌では事前に調査を行う必要がある。

2) 酸性硫酸塩土壌自体の判定法

酸性硫酸塩土壌の判定法について「土壌・作物栄養診断のための分析法2012」では以下の方法が記載されており、いずれかを用いて判定する。

A 水野の方法

客土材量について王水分解法またはアルカリ溶融法を用いて分解し、全硫黄を塩化バリウムーゼラチン法で定量する。乾土当たりの硫黄(S)の含有率が0.1%以上の土壌を酸性硫酸塩土壌とみなす。

B 佐々木の方法

土5gに過酸化水素水50mlを加え反応させた後、土：液比を1：10とし、pH(H_2O_2)が3.5以下を示す母岩および砕屑土壌を「酸性硫酸塩土壌の領域」とする。

C 村上の方法

土2gに過酸化水素水20mlを加え反応させた後、土：液比を1：10とし、pH(H_2O_2)が3.0未満であれば酸性硫酸塩土壌とする。

3) 酸性硫酸塩が混入した恐れのある土壌の判定法

すでに酸性硫酸塩土壌の混入した恐れのある土壌では、土20gに2%過酸化水素水(H_2O_2)を50ml加え、室温中に24時間放置後、そのろ過液のSO_4を定量する。土壌のSが明らかに多く存在する（SO_4としておよそ0.1～0.2%以上）場合は混入の可能性が高い。

【出典】「酸性硫酸塩土壌の判定法」（昭和60年指導参考）
「土壌・作物栄養診断のための分析法2012」（道総研 農業研究本部、2012）
「北海道における各種酸性硫酸塩土壌の区分、分布および性状」（平成7年指導参考）

4) 酸性硫酸塩土壌が混入した恐れのある転換畑への酸性矯正法

酸性矯正法	炭カル施用	客　土
施用方法	矯正炭カル量の1.5倍程度を上限に施用し作土と混和する。	矯正炭カル量を客土前の作土に施用・混和し客土を行う。
	施用後2年目以降は通常の土壌診断により対応可能。	

注1　矯正炭カル量（目標pH6.0）は炭カル添加・通気法による算出を基本とするが、炭カル量簡易算出式による代用も可能。

【出典】「酸性硫酸塩土壌に起因した低pH転換畑に対する酸性矯正法」（平成30年指導参考）

(5) 土壌微生物活性(α-グルコシダーゼ活性)

土壌の微生物活性の簡易評価法として、α-グルコシダーゼ活性の測定が有効である。微生物活性は排水性の良否や過去の有機物施用、施肥来歴などを反映しており、α－グルコシダーゼ活性が標準値より低い場合には排水不良または有機物不足や低pHの可能性がある。

土壌条件	α-グルコシダーゼ活性の標準値
十勝地方火山性土	550～750 pmol/g/分
道央地方放出物未熟土	250～450 pmol/g/分
道央地方黒色火山性土	400～600 pmol/g/分

※測定に当たっての注意事項

(a) 採取時期は４月中旬および７月以降とする。ただし、秋まき小麦の起生期から収穫期までは測定時期として適さない。

(b) 採土、ふるい通し、および秤量に当たっては、地表面のごく乾燥した部分、堆肥、作物根、残渣などの有機物を除く。

(c) 土壌採取後直ちに分析することが望ましいが、直ちに分析できない場合には、土壌を冷暗所に保存し、10日間以内に分析する。ただし、ふるい通しは分析の直前に行う。

【出典】「畑土壌における微生物活性の実態と標準値の設定」(平成8年指導参考)
「道央に分布する火山性土壌の微生物活性の実態と標準値」(平成9年指導参考)
「粘質野菜畑土壌における微生物活性（α-グルコシダーゼ活性）に基づいた土壌管理指針」(平成16年普及推進)

(6) 収穫期における各作物の部位別乾物重、養分含有率、含有量

（平均値±標準偏差）

作物	部位	乾物重 (kg/10a)	含有率（%）			含有量（kg/10a）		
			窒素 (N)	リン酸 (P_2O_5)	カリ (K_2O)	窒素 (N)	リン酸 (P_2O_5)	カリ (K_2O)
水稲[1)]	穂	580±67	1.22±0.20	0.70±0.21	0.52±0.17	7.7±1.2	4.5±1.4	3.4±1.1
	わら	530±92	0.80±0.19	0.42±0.12	2.47±0.51	4.1±1.1	2.2±0.8	12.7±2.7
秋まき小麦[2)]	麦稈	817±143	0.41±0.12	0.09±0.04	2.35±0.66	3.4±1.2	0.7±0.4	19.4±7.1
	子実	550±79	1.95±0.23	0.80±0.08	0.42±0.07	10.8±2.1	4.4±0.7	2.3±0.5
春まき小麦[3)]	麦稈	592±77	0.60±0.22	0.20±0.09	1.99±0.62	3.5±1.4	1.2±0.6	11.9±4.2
	子実	328±82	2.62±0.30	1.00±0.08	0.46±0.07	8.5±1.8	3.2±0.8	1.5±0.4
てんさい[3)]	茎葉	761±121	1.54±0.32	0.49±0.07	3.62±0.64	11.9±3.5	3.8±0.9	27.9±7.8
	根	1292±241	0.44±0.09	0.25±0.03	0.65±0.20	5.6±1.3	3.3±0.8	8.2±2.4
ばれいしょ[3)]	塊茎	1088±181	0.99±0.15	0.52±0.07	2.21±0.24	10.8±2.1	5.6±1.1	24.1±4.8
大豆[3)]	茎莢	253±53	0.73±0.29	0.09±0.04	1.92±0.55	1.8±0.8	0.2±0.1	4.9±1.6
	子実	243±50	6.70±0.51	1.27±0.13	2.07±0.22	16.2±3.0	3.1±0.6	5.1±1.3
菜豆[4)]	茎莢	206±28	0.83±0.17	0.22±0.06	3.28±0.39	1.7±0.5	0.5±0.2	6.8±1.3
	子実	243±43	3.98±0.35	1.26±0.17	1.90±0.14	9.7±1.8	3.1±0.8	4.6±0.9
小豆[5)]	茎莢	155±36	0.93±0.31	0.18±0.06	2.77±0.42	1.4±0.4	0.3±0.1	4.4±1.5
	子実	261±79	3.75±0.56	0.96±0.11	1.85±0.26	9.7±3.0	2.5±0.7	4.7±1.1
そば[6)]	茎葉	451±80	0.47±0.09	0.61±0.18	3.06±0.42	2.1±0.7	2.7±0.6	13.9±3.7
	子実	82±48	1.85±0.22	0.88±0.04	0.57±0.06	1.5±0.9	0.7±0.5	0.5±0.3
トマト[11)]	茎葉	495±111	2.04±0.40	0.92±0.21	3.76±0.65	10.3±3.7	4.6±1.7	18.9±6.6
	果実	819±112	1.88±0.29	0.92±0.18	4.26±0.47	15.6±3.9	7.5±1.5	34.5±3.0
たまねぎ[12)]	茎葉	126±59	1.24±0.60	0.29±0.14	2.44±0.98	1.8±1.6	0.4±0.4	3.2±2.0
	りん茎	751±149	1.49±0.33	0.75±0.10	1.89±0.41	11.1±3.0	5.6±1.3	14.0±3.4
キャベツ[13)]	外葉	358±53	3.50±0.51	1.07±0.24	7.02±1.53	12.5±2.4	3.8±1.0	25.0±6.1
	結球	440±59	2.75±0.41	1.11±0.14	4.51±0.69	12.1±2.3	4.9±0.8	19.6±2.6
だいこん[7)]	茎葉	160	2.84	1.37	5.40	4.6	2.2	8.6
	根	270	1.25	1.24	4.72	3.4	3.4	12.7
にんじん[8)]	茎葉	280	1.95	0.53	6.79	5.4	1.5	19.0
	根	630	0.88	0.67	3.67	5.6	4.2	23.1
はくさい[9)]	外葉	140	2.58	1.41	8.13	3.6	2.0	11.4
	結球	280	2.95	1.88	6.57	8.3	5.3	18.4
ブロッコリー[10)]	茎葉	440	2.82	1.07	6.38	12.4	4.7	28.1
	花蕾	90	3.75	1.36	4.95	3.4	1.2	4.5
レタス[9)]	外葉	80	3.45	0.80	8.53	2.7	0.6	6.7
	結球	86	3.00	1.10	4.78	2.6	1.0	4.1

1）上川、中央農試：昭和42年～平成20年、3要素試験ほ場（3要素区）の集計値、n=76

2）十勝農試：「ホクシン」平成14～16年、十勝支庁管内A町の農家ほ場、n=127

3）十勝農試：春まき小麦：「ハルユタカ」、てんさい：「モノエースＳ」「ストーク」「めぐみ」「えとぴりか」、ばれいしょ：「農林１号」、大豆：「トヨムスメ」、平成8～17年、十勝農試場内有機物連用試験6処理、n=60

4）十勝農試：「勝福」「大正金時」平成16年、十勝支庁管内B町の農家ほ場、n=21

5）十勝農試：「エリモショウズ」平成5～8年、十勝農試場内および農家ほ場試験処理、n=94

6）中央農試：「キタワセソバ」平成20年、空知支庁管内B町の農家ほ場、n=8

7）中央農試：平成3年度土壌肥料科成績書、平成6、7年度土壌生態科成績書

8）中央農試：平成4、9年度土壌生態科成績書

9）中央農試：平成3年度土壌肥料科成績書、平成4年度土壌生態科成績書

10）中央農試：平成4、14年度土壌生態科成績書

11）道南農試：「ハウス桃太郎」7段収穫、平成13,14,16年成績、中央農試：「桃太郎ファイト」6段収穫、平成19,20年成績、良果収量12.9±1.6 t/10a、n=10

12）中央農試：「スーパー北もみじ」等、「成型ポット苗移植栽培におけるタマネギ乾腐病の多発要因と土壌・肥培管理による防除対策」（平成19年普及推進）、 規格内収量6862±1322kg/10a、n=84

13）中央農試：「楽園」８月どり晩春まき、「露地野菜における有機物重点利用栽培導入のための圃場適性区分」（平成18年普及推進）、規格内収量6266±1528kg/10a、n=20

4　環境保全型農業直接支払交付金の概要

(1)　経過

国は、平成23年度、「農地・水・環境保全向上対策」から営農活動支援事業を分離し、「環境保全型農業直接支援対策」へ移行させ、化学肥料、化学合成農薬の５割低減の取組とセットで、地球温暖化防止や生物多様性保全に効果の高い営農活動に対する支援を行う「環境保全型農業直接支払交付金」制度を創設した。

平成26年度には、農業、農村の有する多面的機能の維持・発揮を図るため、多面的機能支払及び中山間地域等直接支払とともに日本型直接支払制度として位置づけ、平成27年度からは、「農業の有する多面的機能の発揮の促進に関する法律」に基づく制度とした。

令和２年度から、支援対象取組や取組水準等を一部見直し、環境保全効果の高い取組への重点化が図られた。

(2)　内容

化学肥料・化学農薬を５割以上低減する取組と合わせて、地球温暖化防止や生物多様性保全等に効果の高い営農活動に取り組む場合に支援する。

1)　対象者

農業者の組織する団体その他の農林水産省令で定める者。

2)　支援対象取組

（令和２年度）

区　分	対象取組	10a当たりの支援単価 （国、道、市町村の合計）
全国共通取組	有機農業 （うち、そば等雑穀、飼料作物）	12,000円※ (3,000円)
	カバークロップ	6,000円
	堆肥の施用	4,400円
	リビングマルチ （うち、小麦・大麦等）	5,400円 (3,200円)
	草生栽培	5,000円
	不耕起播種	3,000円
	長期中干し	800円
	秋耕	800円
地域特認取組	フェロモントラップと耕種的防除	6,000円
	冬期湛水管理	4,000円～ 8,000円

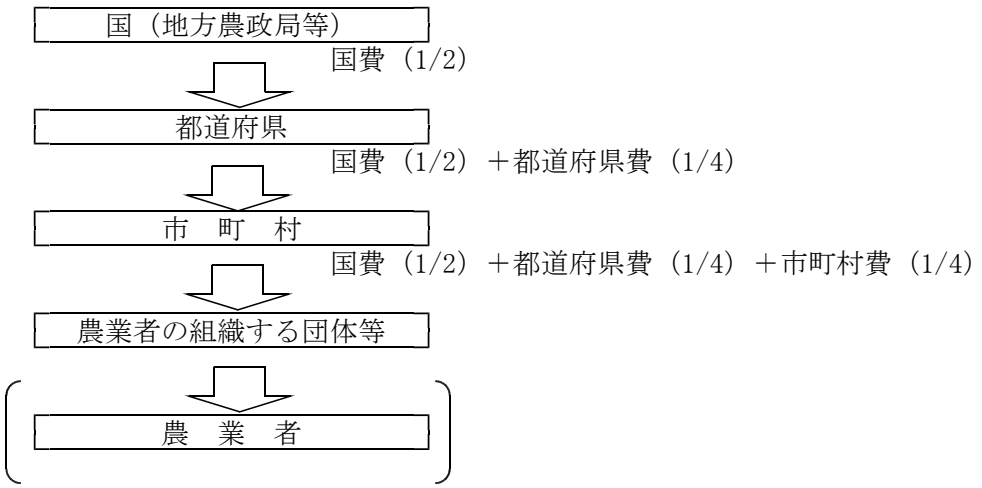
※このうち炭素貯留効果の高い有機農業を実施する場合注)に限り、2,000円を加算。

注)土壌診断を実施するとともに堆肥の施用、カバークロップ、リビングマルチ、草生栽培のいずれかを実施。

3)　負担割合

国：１／２、道：１／４、市町村：１／４

4)　交付ルート



北海道施肥ガイド改訂委員会委員一覧

所属	職名	氏名	総括	水稲	畑作物	野菜	花き果樹	牧草飼料作物	事務局
中央農業試験場	農業環境部長	中本　洋	●○						
	研究主幹	谷藤　健	■□						
	研究主幹	中村　隆一	▲△						
	研究主幹	後藤　英次		●○					
	主査	大橋　優二		▲△					
	主査	塚本　康貴	▲△（付帯資料）		▲△				
	主査	八木　哲生						△	
	主査	櫻井　道彦				▲△			
	主査	吉田　昌幸					■□		
	主査	内田　哲嗣					▲△		
	研究主任	長田　亨		▲△					
	研究主任	杉川　陽一			▲△				
中央農業試験場（原子力環境センター）	研究主幹	林　哲央				■			
	主査	富沢 ゆい子				▲△			
上川農業試験場	主任主査	藤倉　潤治		■□					
道南農業試験場	研究主幹	小野寺 政行				●○			
	主査	坂口　雅己				■□			
	主任主査	乙部　裕一					●○		
十勝農業試験場	研究主幹	古館　明洋			●				
	主査	笛木　伸彦			▲△				
北見農業試験場	研究主幹	五十嵐 俊成			■□				
	主任主査	奥村　理			▲				
	主査	酒井　治			△				
酪農試験場	研究主幹	松本　武彦						●○	
	主査	酒井　治						■	
	主査	有田　敬俊						□	
	研究主任	八木　哲生						▲	
酪農試験場天北支場	主査	有田　敬俊						▲	
	主査	岡元　英樹						△	
花・野菜技術センター	研究主幹	林　哲央				□			
	研究主幹	古館　明洋			○				
	主査	上野　達				▲△			
	主査	大宮　知					▲△		
北海道農業研究センター	グループ長	岡　紀邦	▲△						
農政部生産振興局技術普及課	首席普及指導員	三宅　俊秀	●○						
農政部食の安全推進局食品政策課	食品政策課長	山口　和海							▲
	食品政策課長	丸子　剛史							△
	主幹／課長補佐	植村　一郎							▲△
	主幹	長谷川 明弘							△
	主査／クリーン農業係長	高島　俊幾							▲△
	主査	山脇　豪							▲△
	主任	高田　幸則							▲
	主任	土平　洋彰							△
	技師	長島　黎子							△

2019年度：●部門長、■副部門長、▲メンバー
2020年度：○部門長、□副部門長、△メンバー

北海道施肥ガイド2020

令和２年(2020年)１０月発行

発行者　北海道農政部

〒060-8588　札幌市中央区北３条西６丁目　電話 011-231-4111

編集者　地方独立行政法人北海道立総合研究機構　農業研究本部

〒069-1395　夕張郡長沼町東６線北１５号　電話 0123-89-2001

印　刷　ひまわり印刷株式会社

表紙写真（撮影・加工）：谷藤　健