

第 1 章

第 1 はじめに

本県は、北は日本海から南は瀬戸内海、太平洋を臨む多様な気候と風土のなか、コウノトリ育むお米、山田錦、淡路島たまねぎ等を育む多彩な農林水産業が展開されています。

近年、「農」を取り巻く現状は大きく変化し、人口減少・少子高齢化が進展するなか、本県農業は、小規模兼業農家が約 8 割を占め、65 歳以上の高齢者が約 7 割を占めています。また、認定農業者や集落営農組織は微増傾向で、これらの担い手への農地集積は約 2 割にとどまっています。

このため、ひょうご農林水産ビジョン 2025 では、①担い手経営体に相当部分の農地を集積する農業構造の実現による本県農業の持続的な発展、②野菜等の園芸作物の生産拡大等による需要に応える農業の競争力強化等を推進しています。

本県の土づくりは、昭和 59 年度から実施された「健康な土づくりの推進」にはじまりました。その後、平成 12 年度に「ひょうごのやさしい施肥・土づくり推進資料」を作成し、作物の生産性、品質の向上を図り、有機質資材を活用した土づくりの取組を推進するとともに、平成 14 年度に「環境負荷軽減に配慮した各種作物の施肥基準」を作成し、環境への負荷を軽減する土づくりを推進しています。また、平成 21 年度に「兵庫県環境創造型農業推進計画」を策定し、良質な堆肥等による土づくりと、化学合成した肥料や農薬の使用量を慣行栽培（一般栽培）から 3 割以上削減する環境創造型農業（人と環境にやさしい農業）を推進しています。

今後の土づくりは、環境創造型農業の基盤となる施肥及び土づくりとともに、農地の集積や担い手の法人化による経営規模の拡大に伴い、各種作業の省力化・効率化が一層求められています。また、適切な土づくりや効果的な施肥の実施には、土壌診断等化学的分析の実施とともに、栽培作物とほ場特性に応じた計画的な土づくり作業が必要となっています。

このことから、「ひょうごのやさしい施肥・土づくり推進資料」を見直し、先進的な担い手経営体が既に実践している土づくりの事例も取り入れた「ひょうごの土づくり指針」を策定します。今後は、普及指導員等の指導者や競争力強化を目指す法人経営体等の地域農業のリーダーにこの資料が活用され、需要に応える農業の競争力強化と持続的な農業の発展に結びつく土づくりが展開されることを期待します。

第2 兵庫県の耕地土壌の特徴

(1) 主要水田土壌の特徴と分布

本県は水田面積が全耕地の約90%をしめており、分布する主要水田土壌の特徴は次のとおりである。

ア 水田土壌の特徴

(7) 低地水田土

この土壌は、下層の土色が灰色あるいは灰褐色の低地水田土壌で、主に河岸、谷床沖積地、低位～高位段丘及び扇状地等に広く分布している。

これらの土層は母材が地下水あるいは灌漑水の影響を受け、灰色化したか、あるいは以前のグライ層が地下水位の低下により酸化され、灰色化した層と考えられる。

遊離酸化鉄含量が0.8%と低い老朽化水田（秋落ち田）が多く、特に下層60cm以内に砂礫層が存在する土壌にその傾向が強い。

低地水田土の中でも、砂礫層が存在する土壌や壤質・砂質の土壌は透水性が良好で養分の溶脱が多い。しかし、転換畑としては良好である。粘質・強粘質の土壌は水稻作としては生産性の高い土壌であるが、転換畑として利用する場合は表面排水が必要である。

(イ) グライ低地土

この土壌は、地表下50cm以内にグライ層が存在する低地水田土壌で、主に河川の最下流部の三角州、中流部の後背湿地、山間谷底平野及び盆地等の低湿地の湿田に分布している。

本県では水田面積の11.0%を占め、主として但馬と丹波に分布している。

グライ層とは、過剰の水分のため酸素が欠乏し、還元状態になっている土層のことで、還元された鉄のため青灰色ないし青緑色を呈している土層である。腐植、全窒素及び遊離酸化鉄含量が他の土壌より高いが、可給態リン酸は少ない。

転換畑として利用する場合は、明きよ、排水溝の設置、高畝栽培等によって表面排水を図る。それでも排水不良な場合は、地下水位を下げるため、本暗きよや弾丸暗きよの設置が必要である。

(ウ) 黄色土

この土壌は、下層の土色が黄色あるいは黄褐色の台地土壌で、主に高位段丘、中位段丘、丘陵地及び山麓傾斜面に分布している。

本土壌は更新世の高温湿潤な気候下で生成された古土壌と考えられており、虎斑土壌もこの土壌に含める。県内の水田面積の9.4%を占め、低地水田土、グライ低地土に次いで分布面積が多い。

強粘質土壌で堆積状態がち密で透水性が小さく、過乾、過湿になりやすい。転換畑として利用する場合は排水溝の設置や高畝栽培により表面排水を図る必要がある。

腐植や全窒素含量は低いので、有機質資材の施用を行う。

(エ) 多湿黒ボク土

この土壌は、母材が火山灰に由来する黒色土層を有する土壌で、県内の水田面積の3.2%を占め、主として但馬に分布している。

リン酸吸収係数が大きいので、リン酸は固定化されやすい。また、陽イオン交換容量（CEC）は大きいですが、塩基の保持力が弱く、透水性が大きいので塩基が溶脱しやすい。腐植含量は高いが、作物に利用されない形態の腐植が多い。

(オ) 褐色低地土

この土壌は、下層の土色が黄褐色で低地にある土壌で、県内の水田面積の3.1%を占め、東播磨と阪神地域の中・高位段丘が河川によって侵食された谷床沖積地に主として分布している。

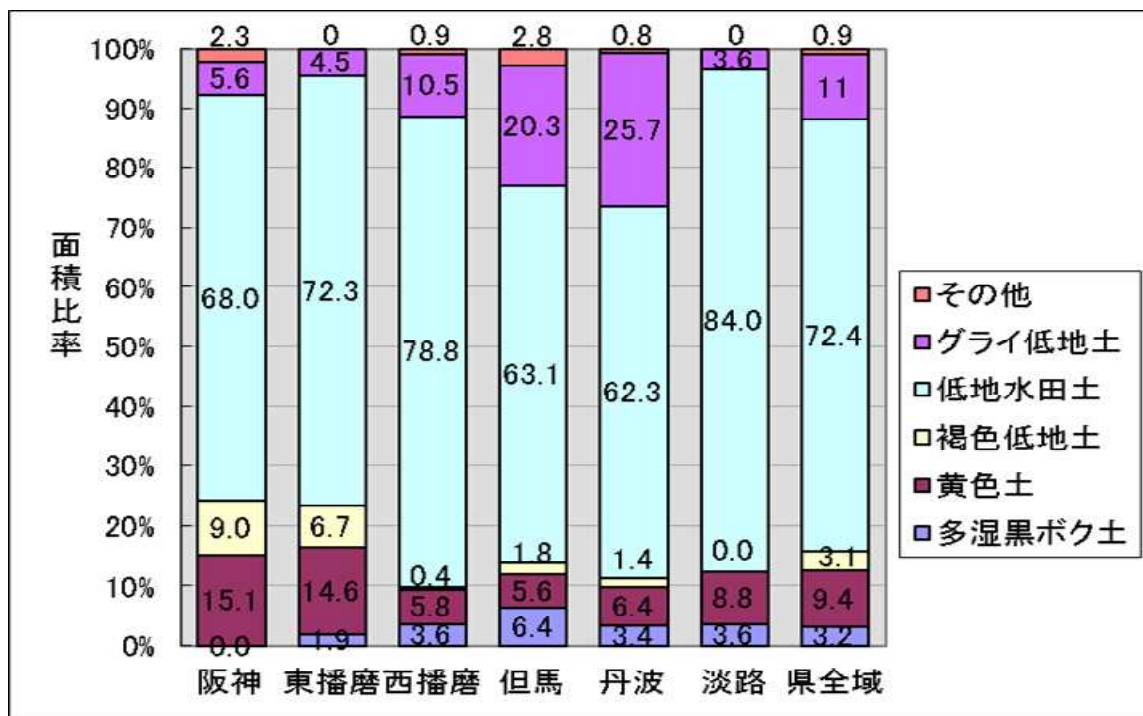


図 1-1 兵庫県内の地域別、土壌群別水田面積の比率

(「兵庫県下の耕地土壌の種類とその市町別分布面積」1987年3月)

イ 水田土壌の地域別分布と栽培作物

(土壌の分布面積比率は図 1-1、分布状況は資料編「農耕地土壌図」を参照)

(ア) 阪神地域 (神戸県民センター、阪神南県民センター、阪神北県民局管内)

当地域では、黄色土は明石市の明美台地、三田盆地周辺の高位段丘に分布しており、褐色低地土は明美台地の河川により侵食された谷床沖積地に分布している。グライ低地土は神戸市北区の北摂丘陵地間の低地、三田盆地南部の河岸沖積地に分布し、低地水田土は各地区に広く分布している。多湿黒ボク土は全く分布していない。

水稲以外に、キャベツ、レタス、黒大豆枝豆等の露地野菜、いちご、トマト、葉物野菜等の施設栽培、鉢物花壇苗等の栽培が行われている。

(イ) 東播磨地域（東播磨県民局、北播磨県民局管内）

当地域は、黄色土が15%と他の地域より多く、明美台地のある加古川市、稲美町、青野原台地のある加西市に主として分布しており、褐色低地土は明美台地の河川により侵食された谷床沖積地のある稲美町に分布している。グライ低地土は主として加西市の台地の低部に分布し、低地水田土は各地区に広く分布している。多湿黒ボク土は 北部の西脇市、多可町を流れる杉原川河岸沖積地に分布している。

水稲、麦以外に、キャベツ、レタス等の露地野菜、いちご、トマト、葉物野菜等の施設栽培が行われている。

(ウ) 西播磨地域（中播磨県民センター、西播磨県民局管内）

当地域は、低地水田土が79%を占め、特に砂礫質の水持ちの悪い、漏水田の割合が多い。黄色土は、姫路市北部と福崎町にある高位段丘上に分布しており、グライ低地土は姫路市南部、赤穂市南部に分布し、多湿黒ボク土は市川上～中流の神河町の一部、姫路市北部、揖保川上流の宍粟市一宮町等の河岸沖積地に分布している。

水稲以外に、地域特産醤油用の麦、大豆等も栽培されている。

(エ) 但馬地域（但馬県民局管内）

当地域は、グライ低地土が20%を占め湿田と多湿黒ボク土の分布が多い。

グライ低地土と多湿黒ボク土の比率が高いのが特徴である。グライ低地土は豊岡盆地のある豊岡市（旧豊岡市、旧日高町、旧出石町）、但馬海岸沿いの三角州のある新温泉町（旧浜坂町）、香美町香住区等の北但馬に分布し、多湿黒ボク土は神鍋山のある豊岡市日高町、鉢伏山周辺の養父市関宮町、八鹿町に分布している。低地水田土は円山川とその支流の河岸沖積地及び谷床沖積地に分布し、黄色土は香美町村岡区 of 山麓地に主として分布している。

また、泥炭土、黒泥土が豊岡盆地の低湿地に分布している。

湿田が多く、水稲栽培中心の水田地帯で、湛水期間が長く水管理に特徴的な「コウノトリ育む農法」の取組が行われている。

(オ) 丹波地域（丹波県民局管内）

当地域は、グライ低地土が25%を占め、但馬地域と同様、湿田の分布が多い。グライ低地土は篠山盆地のある篠山市、氷上盆地のある丹波市柏原町、春日町に分布し、低地水田土は各地区に分布している。黄色土は篠山盆地の篠山市西部に分布し、多湿黒ボク土は丹波市春日町、氷上町に分布している。水稲以外に、黒大豆、やまのいも、大納言小豆等、特産作物の栽培が行われている。

(カ) 淡路地域（淡路県民局管内）

低地水田土の分布比率が84.0%で高く各地に広く分布している。グライ低地土は分布面積が著しく少なく、淡路市の丘陵地間の低湿地に点在している程度である。多湿黒ボク土は南あわじ市の旧三原町と旧南淡町の中位段丘に分布しており、黄色土は洲本市南部と旧緑町及び淡路市の旧一宮町の中位段丘上に分布している。

淡路市では、水稻－タマネギの二毛作、カーネーション、ストックの施設栽培が行われており、南あわじ市では、田畑輪換（水稻－レタス－タマネギ等の三毛作）による露地野菜の栽培が盛んである。

(2) 主要普通畑・樹園地土壌の特徴と分布

ア 普通畑・樹園地土壌の特徴

本県の普通畑は全耕地の6.5%、樹園地は全耕地の3.4%分布し、普通畑は西播磨と但馬地域に、樹園地は淡路地域に多く分布している。

普通畑では、褐色森林土と黒ボク土が多く、次いで赤色土と黄色土が分布しており、以上の4土壌で全体の約80%を占める。

樹園地では、褐色森林土と黄色土が最も多く、この2つの土壌群で全体の約80%を占める。

表1-1 県内主要普通畑・樹園地土壌の特徴と分布

土壌型	分布地形	特 徴
褐色森林土	丘陵及び山麓の斜面、台地上の波状地、平坦地等の排水良好な所に分布	<ul style="list-style-type: none"> 腐植が少なく表土が浅い。 酸性で塩基が乏しい。 細粒質の場合：下層がち密で、透水性が小さく、過乾、過湿となりやすい。保肥力やリン酸の固定力が大きい。 中粗粒質の場合：保水力が小さく、透水性が大きいので、過乾の恐れがある。保肥力や固定力は小さい。
黒ボク土	火山山麓、丘陵、台地、段丘、沖積地の緩傾斜地、波状平坦地等に分布	<ul style="list-style-type: none"> 極めて酸性化しやすいので、酸性肥料は避ける。 リン酸吸収係数が大きいので、可給態リン酸が作物に利用されにくい。 陽イオン交換容量は大きいですが、塩基の保持力が弱く、透水性が大きいことと相まって塩基が溶脱しやすい。
赤・黄色土	台地及び丘陵地に分布	<ul style="list-style-type: none"> 腐植は少なく、塩基だけでなく、各種の養分にも乏しく酸性となりやすい。 下層がち密で、透水性が小さく、過乾、過湿となりやすい。 陽イオン交換容量が小さく、保肥力が小さい。

イ 普通畑・樹園地土壌の県内各地域での分布

(7) 阪神地域（神戸県民センター、阪神南県民センター、阪神北県民局管内）

普通畑：細粒赤色土が大部分を占め、神戸市と三田市の高位段丘上に分布している。

樹園地：細粒黄色土と礫質黄色土が大部分を占め、神戸市、宝塚市、猪名川町に分布している。

(4) 東播磨地域（東播磨県民局、北播磨県民局管内）

普通畑：細粒赤色土と細粒黄色土が大部分を占め、加西市、三木市、小野市等の東播台地に分布し、じゃがいも、だいこん等の露地野菜が

栽培されている。

樹園地：分布面積は約70haと少ない。三木市、小野市、加西市、加東市で、ぶどう等が栽培されている。

(ウ) 西播磨地域（中播磨県民センター、西播磨県民局管内）

普通畑：有効土層の非常に浅い岩屑土が宍粟市と佐用町に、礫質褐色森林土が神崎郡に、細粒褐色森林土が佐用町に、全層砂質の未熟低地土がたつの市御津町の干拓地に主として分布している。

樹園地：細粒黄色土が姫路市と宍粟市に、中粗粒黄色土が赤穂市に主として分布している。

(イ) 但馬地域（但馬県民局管内）

普通畑：表層または全層多腐植質の黒ボク土が香美町と豊岡市（旧日高町）に、中粗粒褐色森林土が、養父市、細粒黄色土が豊岡市（旧出石町、旧但東町）に主として分布している。

樹園地：細粒黄色土が美方郡に、細粒褐色森林土が養父市に主として分布している。

(オ) 丹波地域（丹波県民局管内）

普通畑：細粒褐色森林土が主として篠山市に分布している。

樹園地：暗赤色土が丹波市と篠山市、表層腐植質黒ボク土が主として丹波市に分布している。

(カ) 淡路地域（淡路県民局管内）

普通畑：中粗粒褐色森林土が南あわじ市に主として分布している。

樹園地：細粒褐色森林土が淡路全域、中粗粒褐色森林土が淡路市に、細粒黄色土が洲本市と南あわじ市に主として分布している。

土壌の種類と特徴については、「兵庫県下の耕地土壌の種類とその市町別分布面積」（平成元年（1989年）3月 兵庫県立中央農業技術センター刊行）、「兵庫県下に分布する水田土壌の種類とその特徴」（昭和62年（1987年）3月兵庫県農業総合センター刊行）を、土壌図については、「土壌保全調査事業 土壌図」（昭和54年（1979年）兵庫県農業総合センター刊行）、農研機構 農業環境変動研究センターHP（<http://soil-inventory.dc.affrc.go.jp/>）を参照のこと。

<http://soil-inventory.dc.affrc.go.jp/> を参照のこと。

(3) 水田土壌養分の実態と変化

水田の代表地点の調査（1979年から2007年まで、5か年を1巡とし、5年間隔で6回、土壌保全調査事業 土壌環境基礎調査（定点調査）及び土壌機能モニタリング調査で実施）の結果、県内6地域の水田土壌の養分実態と変化並びに対応策が明らかとなった。

ア 阪神地域（神戸県民センター、阪神南県民センター、阪神北県民局管内）

腐植、pH、石灰、苦土及びケイ酸はほぼ適正であるが、リン酸はやや減少したが高い。養分の集積とバランスを考慮しながら有機物の施用を推進して

いく必要があり、野菜栽培においては、施用量の削減等、環境に配慮した土づくり、施肥の推進が求められている。

イ 東播磨地域（東播磨県民局、北播磨県民局管内）

pH、石灰及び苦土はほぼ適正であるが、リン酸が増加し、ケイ酸はやや低い。腐植はやや増加傾向にあり目標値を維持している。ケイ酸の補給とあわせて有機物の施用を推進する必要がある。

ウ 西播磨地域（中播磨県民センター、西播磨県民局管内）

腐植、pH及びリン酸はほぼ適正である。ケイ酸、石灰及び苦土がやや少ない。作土深の浅い漏水田が多いのでケイ酸を中心に養分バランスを配慮しながら有機物の施用を推進していくことが大切である。

エ 但馬地域（但馬県民局管内）

ケイ酸質資材の施用を中心に土づくりに取り組まれており、pH、石灰はやや低い、リン酸、ケイ酸及び苦土はほぼ適正である。

腐植はほぼ横ばいで、基準値に達しているが、これは湿田の占める割合が多いためと考えられ、地力維持のために完熟堆肥の施用を重点に土づくりを継続していくことが必要である。可給態窒素は、湿土（湿潤状態）では、通常の測定法である風乾土の半分程度と低く土壤からの窒素供給量は少ない。

オ 丹波地域（丹波県民局管内）

但馬地域と同様、湿田の分布が多く、腐植、苦土はほぼ適正であるが、リン酸は増加し、ケイ酸質資材の施用量が減少しており、pH、苦土及びケイ酸が近年低下している。

ケイ酸質資材施用によるケイ酸の補給とpHの改善に留意する必要がある、当地域は湿田が多いので未熟な有機物の施用は避け、完熟堆肥の施用を中心として養分間のバランスのとれた土づくりを推進していくことが必要である。

カ 淡路地域（淡路県民局管内）

野菜栽培が盛んで、施肥量削減に取り組まれているがリン酸は増加傾向にあり、その他の養分はほぼ適正である。

リン酸集積にブレーキをかけつつ、有機物の供給を中心とした土づくりを推進していくことが必要である。このため、三毛作体系の中で、稲わらやソルガムのすき込みを中心とした土づくりや、リン酸等肥料の施用量のさらなる削減に取り組んでいく必要がある。

キ 県平均

水田土壌養分の平均値は、各年度ともおおむね土壌診断の基準値内でバランスも良く、変化も僅かであった。しかし、可給態リン酸は増加、可給態ケイ酸は減少傾向が認められた。

土づくり資材の施用量は、リン酸質資材が減少し、ケイ酸質資材は3巡目以降の減少が著しかった。土づくり肥料の適切な施用が必要である。

表 1-2 地域別水田土壌養分（作土）の変化及び土壌診断基準値

調査地区	調査 年次	地点数	腐植 %	全窒素 %	pH (H ₂ O)	CEC me/100g	交換性塩基			塩基飽和度 %	可給態 ¹⁾ リン酸 mg/100g	可給態 ²⁾ ケイ酸 mg/100g	可給態窒素 mg/100g
							CaO	MgO	K ₂ O				
							mg/100g	mg/100g	mg/100g				
阪神	A	24	3.8	0.20	6.1	13.3	258	37	27	78.2	54	29	14.3
	B	9	3.8	0.20	6.1	13.3	233	29	22	78.2	45	31	12.8
東・北播磨	A	56	3.8	0.19	5.9	14.6	178	23	19	69.6	27	23	12.4
	B	18	4.3	0.21	6.0	14.6	226	26	23	69.6	46	23	12.7
西・中播磨	A	84	3.7	0.22	6.0	12.0	182	19	18	64.5	37	27	10.0
	B	18	3.7	0.19	5.7	12.0	178	19	18	64.5	26	22	9.9
但馬	A	54	4.2	0.23	5.9	15.4	218	40	19	56.1	24	29	16.3
	B	11	4.2	0.24	5.7	15.4	181	37	14	56.1	30	22	12.1
丹波	A	44	3.6	0.22	6.2	14.2	207	28	24	49.5	33	53	14.5
	B	6	3.3	0.20	5.3	14.2	134	28	36	49.5	44	10	11.5
淡路	A	34	2.8	0.16	6.2	12.3	215	31	21	88.4	94	25	10.4
	B	12	3.3	0.20	6.6	12.3	240	31	28	88.4	149	21	11.0
県平均	A	296	3.7	0.21	6.0	13.5	201	28	20	68.8	40	30	12.7
	B	74	3.8	0.21	5.9	13.5	203	27	22	68.8	55	22	11.6
水田（水稲）作土の土壌診断基準値			3～5		6.0～6.5	12以上	200～250	25～35	20～30	70～90	10～30	25以上	—
畑（露地）作土の土壌診断基準値			3～5		6.0～7.0	12以上	200～250	25～35	20～30	70～90	30～50	—	—
樹園地作土の土壌診断基準値			3～5		6.0～6.5	12以上	200～250	25～35	20～30	70～90	30～50	—	—

注)*水田の代表地点を1979年から2007年まで、5か年を1巡とし、5年間隔で6回調査を実施

1)Truog-法 2)酢酸緩衝液抽出法

A:3回目(1989～1992年)、B:6回目(2004～2007年)

(4) 土壌診断の基準値

表1-3 土壌診断の基準値（維持すべき目標値）

項目	区分	水田 (水稲)	畑 (転換畑の園芸作物も含む)		樹園地
			露地	施設	
作土の厚さ（耕起後）	(cm)	15～18	20以上	25以上	—
主要根群域のち密度	(mm)	—	10以下	10以下	15～20
有効土層	(cm)	50以上	40以上	40以上	60以上
地下水位	(cm)	—	60以下	60以下	80以下
pH (H ₂ O)		6.0～6.5	6.0～7.0	6.0～7.0	6.0～6.5
陽イオン交換容量(CEC)	(me/100g)	12以上	12以上	15以上	12以上
塩基飽和度 (%)		70～90	70～90	70～100	70～90
交換性塩基 (mg/100g)	石灰 (CaO)	200～250	200～250	250～300	200～250
	苦土 (MgO)	25～35	25～35	35～50	25～35
	カリ (K ₂ O)	20～30	20～30	30～50	20～30
石灰/苦土(CaO/MgO)	(当量比*)	3～6	3～6	3～6	3～6
可給態リン酸** (P ₂ O ₅)	(mg/100g)	*10～30	30～50	50～100	30～50
可給態ケイ酸*** (SiO ₂)	(mg/100g)	25以上	—	—	—
遊離酸化鉄 (Fe ₂ O ₃)	(%)	0.8以上	—	—	—
腐植（土壌有機物）	(%)	3～5	3～5	3～5	3～5

*各成分のグラム当量（分子量をイオン原子価で除した値のグラム数）による比率

** Truog法、グライ土は10mg

***pH4.0酢酸緩衝液抽出法 ケイ酸についてはP17(6)ケイ酸質肥料、ケイ酸の測定法については、ケイ酸の測定法P142参照のこと

表1-4 施設土壌の目安

項目	目安
電気伝導度EC (dS/m = mS/cm)	0.5以下
硝酸態窒素 (mg/100g)	10以下

表1-5 作物の適正地下水位 (農林水産省 1987 一部改変)

作物名	適正地下水位(cm)
れんこん	通常、湛水条件下で可。
さといも、ねぎ	20cm以下でも収量性は確保できるがさといもでは20~40cm、ねぎでは15~60cmで高収量となる。
なす、小麦、スイートコーン	25cm以下で正常に生育する。
レタス、トマト、きゅうり	30cm以下で正常に生育するが、きゅうりは高いほど多収。レタスは60cm以下で玉揃いが悪くなる。トマトは60cm以下で尻腐れ果が増加する。
いんげんまめ、ピーマン、すいか	30cm以下で正常に生育する。ピーマンは地下水位が高いところほど疫病が多い。
はくさい、かぼちゃ、いちご、かぶ、大豆	30cm以下で正常に生育する。
にんじん(春まき)、ばれいしょ、そば、たまねぎ、やまのいも、キャベツ、らっかせい	40cm以下で正常に生育する。
にんじん(夏まき)、ほうれんそう、カリフラワー、かんしょ、メロン、大麦、裸麦、トウモロコシ	60cm以下で正常に生育し、品質も安定する。
ごぼう、だいこん、小豆、ながいも	1m以下で正常に生育する。ごぼう、だいこん、ながいもは硬盤が存在しないことも必要。