

山口県大豆栽培技術指針

平成23年(2011年) 1月

山口県農林水産部

目次

第1 大豆振興の基本方針	1
1 振興の考え方	1
第2 栽培条件	1
1 栽培適地及びほ場の選択	1
(1) 自然条件	1
(2) 他作物との競合及び輪作	1
(3) 連作	1
(4) 排水条件	1
第3 栽培技術	2
1 品種	2
(1) 奨励品種の特性	2
(2) その他品種の特性	3
2 栽培技術	4
(1) 排水対策	4
(2) 土づくり	5
(3) 種子準備	6
(4) 播種	7
(5) 雑草防除	11
(6) 管理	13
(7) 病虫害	16
(8) 収穫	18
(9) 乾燥・調製	20
(10) 選別・選粒	21

第1 大豆生産振興の基本方針

1 振興の考え方

集落営農法人が主体となった需要に応える作目として、作付の団地化、省力機械化体系や低コスト栽培技術の導入等効率的な生産体制を確立するとともに、基本技術の徹底により安定生産と高品質化を図り、2年3作体系等水田を最大限活用した取組を推進する。

機械化一貫体系の一層の推進、法人間連携等による効率的機械利用、作業受託等による生産のしくみづくりを進めるとともに、乾燥調製施設の広域利用を推進する。

需要に的確に応える商品性の高い生産を進め、地産・地消の推進や集出荷ロットの拡大等を図り、流通コストの低減を図るなど着実な需要を拡大する。

第2 栽培条件

1 栽培適地及びほ場の選択

(1) 自然条件

気温、降水量等の条件から、県下全域での栽培が可能である。

(2) 他作物との競合及び輪作

瀬戸内沿岸の麦作地帯においては、水稻の移植作業や麦類の収穫、梅雨時期の降雨等による播種作業期間の制限（作業・労力競合）、水稻防除作業と中耕・培土作業の競合等、地域の作物及び生産規模に応じた土地利用計画及び作業計画を検討し、競合を回避する体制や栽培技術等を検討したうえで、地域・組織にあった体系を導入する。

このため、山間や中間地域では「稲－大豆－稲」、麦作のある中間や平坦地域では「稲－麦－大豆－麦－稲」などの輪作体系や直播等の組み合わせを考慮して、ほ場選定を行う。

(3) 連作

3年以上の連作は、地力の低下や連作障害、収量の低下等につながるため、水稻や他の作物と組み合わせた合理的な輪作を行う。

(4) 排水条件

湿害に弱い作物であることから、地下水位が30～40cm程度以上の排水良好なほ場を選定する。

ただし、地域の自然的条件やブロックローテーション等栽培計画によっては、排水条件の良くないほ場への作付も起こり得ることから、明渠、承水渠や額縁明渠等の表面排水を促す対策や弾丸暗渠や本暗渠等の地下排水を促す対策等、状況に応じた適切な排水対策を講じる。

転換畑の排水技術

対象の広がり	手段・経路	対策技術	詳細技術	対策手段
広域排水 地区排水 ブロック排水	自然排水	排水路	施設整備 草刈り・泥さらい	事業 営農
	機械排水	ポンプ排水	施設整備	事業
ほ場排水	地表排水	排水口	整備・管理	事業・営農
		小排水溝（明渠） 田面・耕盤の均平 田面の傾斜 畝立て栽培		営農 営農 営農 営農
		承水溝	浸入水排除	営農
	地下排水	本暗渠	暗渠管整備・清掃 疎水材整備	事業・営農 事業・営農
		承水渠	浸入水排除	事業・営農
		補助暗渠	弾丸暗渠 心土破碎 簡易暗渠	営農 営農 営農

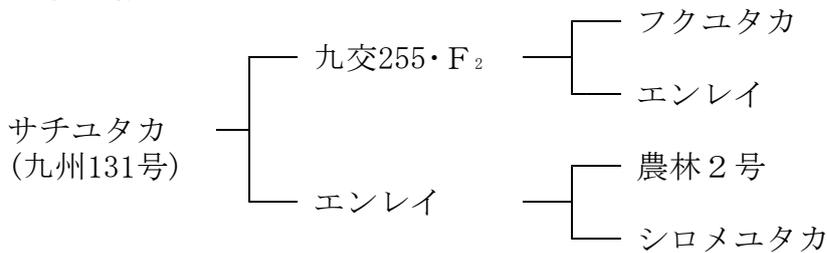
最新農業技術辞典、2008

第3 栽培技術

1 品種

(1) 奨励品種の特性

系 譜



秋夏大豆別	早 中 晩	品 種 名	来歴	採用 年度	試験地	播種 期	開 花 期	成 熟 期	生 態 型
			育成場所 育成年						
秋大豆	中 の 晩	サチユタカ	母 九交255・F ₂	平成 12 年	本場 分場	6. 14	7. 31	10. 25	Ⅲ c
			父 エンレイ 九州農試 平成13年			5. 30	7. 26	10. 21	

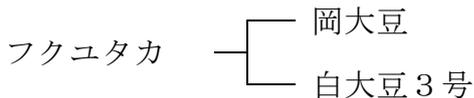
主茎長 (cm)	分枝数 (本)	主茎節数 (節)	胚軸色	花 色	子 実				百粒重 (g)	100粒重 (g)	紫斑病	蔓化の難易	倒伏の難易	収量 kg/a	品質
					種皮色	臍色	粒形	大小							
51	6.3	14.9	紫	紫	黄	黄	球	大	32.2	755	強	難	難	37.8	上
54	7.8	15.8			黄白	黄	球	小	33.0	—				35.4	下

栽培上の留意事項	概 評	
	優 点	欠 点
莢数がやや少ないため、栽植本数を確保する(15~20本/m ² 程度)。カメムシ防除を徹底する。ウイルス病に強くないため、黒大豆の隣接栽培は避ける。	強茎、良質、多収 紫斑病に強い 加工適性に優れる	やや少莢

本場：山口市大内御堀 H11~20 (H13, 16 除く) 平均 分場：旧徳佐寒冷地分場 (山口市阿東) H11~18 (H16, 17 除く) 平均

(2) その他品種の特性 (作目の組み合わせ等やむを得ない場合)

系 譜



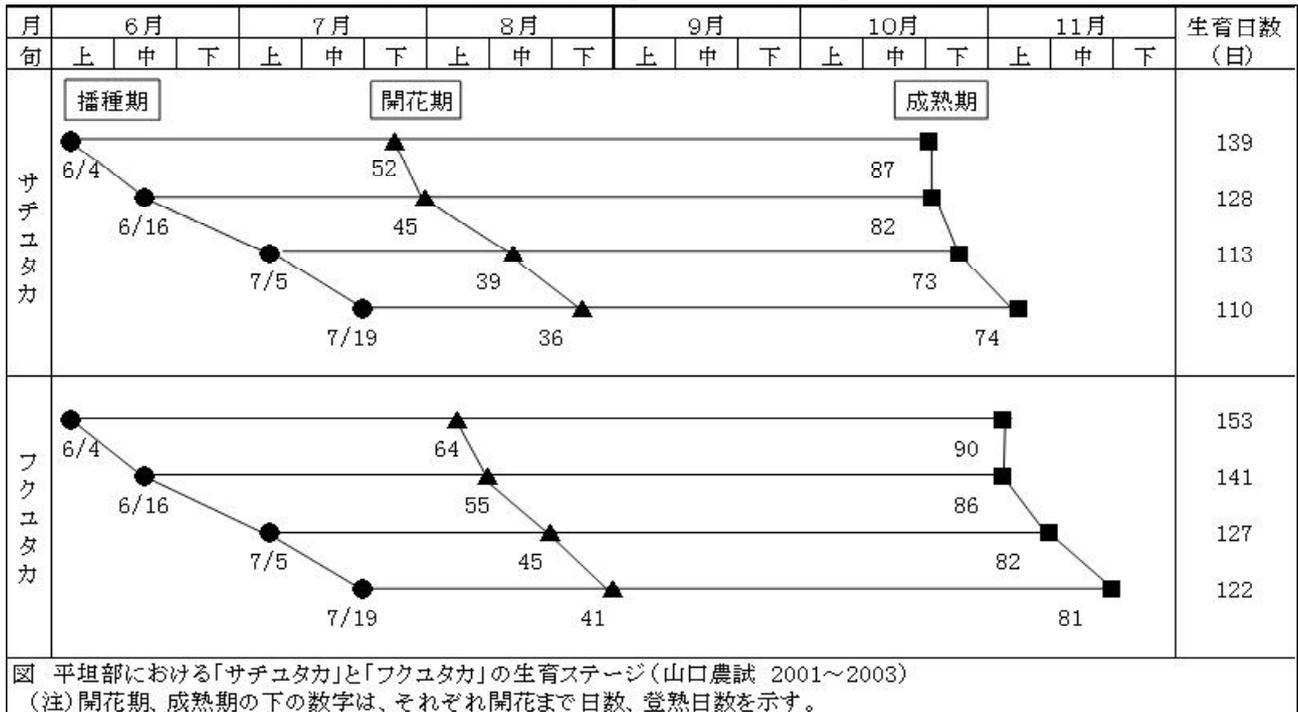
秋夏大豆別	早 中 晩	品 種 名	来歴 育成場所 育成年	採用 年度	試験地	播種期	開花期	成熟期	生態型
						月日	月日	月日	
秋大豆	中の晩	フクユタカ	母 岡大豆 父 白大豆3号 九州農試 昭和55年	—	本場	7.07	8.21	11.07	IV c
					分場	5.29	8.08	11.03	

主茎長 (cm)	分枝数 (本)	主茎節数 (節)	胚軸色	花 色	子 実				百粒重 (g)	100粒重 (g)	紫斑病	蔓化の難易	倒伏の難易	収量 kg/a	品質
					種皮色	臍色	粒形	大小							
64	5.3	15.8	紫	紫	黄	淡褐	球	大	30.5	763	強	やや	やや	32.4	上
78	11.5	18.8			黄白	淡褐	球	小	29.5	—		易	易	34.0	下

栽培上の留意事項	概 評	
	優 点	欠 点
早播き(平坦：6月中旬播種)すると、蔓化し倒伏程度が大きくなる。8月下旬以降の播種は生育量不足や収穫不能になるので避ける。	良質、ウイルス病に強い 加工適性に優れる 裂莢しにくい	耐倒伏性やや劣る 小粒(やや低収)

本場：山口市大内御堀 6年平均(晩播) 分場：旧徳佐寒冷地分場(山口市阿東) 3年平均(標準播)

平坦部における「サチユタカ」「フクユタカ」の生育ステージ



2 栽培技術

(1) 排水対策

ほ場の土壌条件(透水性、地下水位など)に応じた最適な排水対策を行う。降雨後6時間以内の地表湛水の消失を目標とする。特に、土壌水分が最大容水量の70%を超えると出芽率が急激に低下するので、播種後冠水しないよう対策をとる。

ア 明渠の設置

周囲からほ場に水が入るような場合(周囲が水稲作、用水路からの漏水、山や隣接のほ場からの湧水など)は、額縁明渠(周溝)、承水渠を設置する。

明渠は、必ず排水口と連結し、ほ場外に水がはけるようにする。基幹となる明渠は、休閑期に設置するなどあらかじめほ場準備を行っておく。

イ 暗渠の施工

排水の状況に応じ本暗渠、浅層引込暗渠(シートパイプ)、FOEAS等により地下水の排水対策を講じるとともに、弾丸暗渠やサブソイラーによる心土破碎を行い排水路に表面水及び地下水が排出されるように努める。

ウ 作付体系の見直し

転換初年目のほ場は、排水対策の効果が現れにくい場合もあり、複年ローテーションを行う等計画的な土地利用により生育安定を図る。

エ 団地化栽培

水系毎の団地化を図り、全体の地下水位を下げるとともに、周辺水田からの横浸透による水の浸入を防ぐ。

オ 畝立栽培

降雨後速やかに地表排水ができるように、土壌条件に応じた畦幅とする。排水溝は必ず排水路(幹線となる明渠)、排水口に連結し、地表水の除去に努める。

畦幅は栽培管理機械や収穫機械を考慮する。

(2) 土づくり

大豆は吸収した窒素の約7割が子実に転流するため、ほ場からの持ち出しが多く、また、植物残渣も少ないため、基本的には地力を消耗させる作物である。水田転換畑では、水田の畑地化で土壤微生物の働きが活発化し、土壤有機物が分解され、一時的には地力が向上したように見えるが、長期的には土壤有機物は減少し、土壤物理性も悪化する。

さらに、大豆が生育期間中に利用できる土壤由来の窒素量は10kg/10aに満たないと言われており、大部分が根粒による窒素固定によるものであるため、根粒の能力を最大限引き出すことが必要である。

根粒窒素固定を左右する要因として、地温、土壤水分、根圏の酸素濃度（通気性）が挙げられる。

ア 有機物の施用

堆肥、稲わら、麦わらの投入により、土壤の理化学性の改善及び地力の増強を図る。特に、連作の転換畑は蓄積されていた有機物が分解しやすく、年数を経過するに従って地力が低下するので、堆きゅう肥の施用に努める。

大豆栽培に適した土づくり有機資材の種類と施用量は、根粒菌の活性向上や大豆生産安定の観点から、下表程度の投入量を確保する。麦後作の場合で、麦わらが多い場合には、窒素飢餓により初期生育が抑制されることがあるので、麦わらすき込み量を500kg/10a程度を目安とし、これより多い場合などは基肥に速効性肥料を施用する等の対策を講じる。

有機資材の種類と施用量 (kg/10a)	
有機質資材	施用量
牛糞堆肥	1000～2000
豚糞堆肥	1000～2000
発酵鶏糞	100～200
籾殻堆肥	1000～2000
麦わら	500程度

(富山市農業普及指導センター(2006))

有機物の施用効果

(山口農試)

処 理 区	収量(kg/10a, %)				土 壤 理 化 学 性								
	S56	S57	S58	平均	PH	T-C (%)	CEC (me)	置換性塩基 (mg/100g)			三相分布 (%)		
								CaO	MgO	K ₂ O	気	固	液
有機物無施用	339	452	321	371(100)	5.2	1.28	9.7	99	23.1	11.7	17	40	42
残稈すき込み	367	452	348	389(105)	5.5	1.36	10.1	125	27.9	21.9	18	43	39
きゅう肥200kg	377	504	395	425(144)	5.7	1.60	10.9	113	30.6	37.5	22	40	38

※ 大豆-小麦輪作で試験。施肥は、無窒素、リン酸・加里は各7kg/10a
残稈すき込み区は、大豆茎+莢300kg/10a+小麦わら300kg/10a施用

イ 酸度矯正

転作田は酸性土壌が多いため、苦土石灰や消石灰を10 a 当たり100kg程度施用し、PH 6～6.5を目標に酸度矯正を行う。また、大豆は石灰吸収量が多いため、石灰施用は肥料分としての効果も高い。石灰質を含む土壌改良剤を使用しても良い。

(3) 種子準備

ア 種子更新

種子は採種ほ産の優良種子を使用する。自家採種を続けることにより小粒化や種子伝染性病害が発生し、品質が低下するので、少なくとも3年に1回は、採種ほ産種子に更新する。

イ 種子消毒

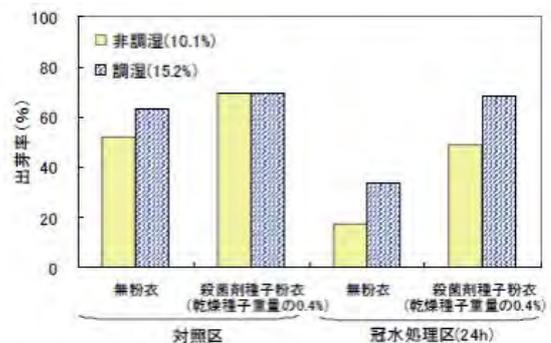
割れ豆、紫斑病・ウイルス病におかされた種子を取り除く。

紫斑病、腐敗防止のために種子消毒を必ず実施する。

防除方法は農作物病害虫・雑草防除基準による。

ウ 出芽不良対策（調湿技術）

播種した直後に降水量が多いと、急激に吸水・膨張して子葉が損傷し、出芽率が低下することがあるため、播種前に加湿処理し、種子水分を15%程度まで引き上げておく（調湿）ことにより、物理的傷害を軽減させ、安定出芽を確保できる。殺菌剤種子粉衣でより効果が発揮される。



(7) 吸水障害

湿害による出芽不良には複数の要因が絡んでいますが、急激な吸水による子葉の物理的損傷が大きな原因とされている。播種後の冠水処理が出芽立へ及ぼす影響（中央農研）

種子水分が低い場合、冠水等により急激な吸水条件下になった場合、長軸方向への伸長が顕著となる4時間後頃に子葉の亀裂が発生する。6～8時間後には短軸方向に亀裂が伸長し、この亀裂により維管束の一部が断裂し、出芽や出芽後の成長に影響を与える。

(イ) 吸水障害発生条件

○種子水分

14%まで吸湿しておくとかびの発生はほとんどみられないが、15.5～16%になると、種皮にカビが発生し、発芽率が低下する。そのため、種子水分は14～15%前後とする。

○調湿処理後経過時間

種子内部の水分差が2%以下になると、吸水障害の発生が減少する。処理後の時間経過に伴い、種子内水分が均一になることが必要である。

種子全体の水分を15%前後に高め、3～4日程度保管して14%程度に均す。また、発芽力維持のため、調湿処理後の水分は過剰とならないようにする。

(ウ) 調湿種子の作り方

○水稻育苗箱を用いた方法

大豆種子と水を殺菌剤などとともに素早く混和・攪拌し、数kgごとに育苗箱に均等に広げて積み上げ、防水シートで覆って水分を種子になじませる。

○浸漬による方法

5～10kg程度を網袋に種子を小分けし、ごく短時間浸漬して、水切りした後にビニール袋に入れて密閉保管する。ビニール袋には滞水しないように底に穴を開けておく。水分調整の精度や水分ムラが生じやすいので注意が必要である。

(I) 調湿種子の保管

処理後、出荷用種子袋に戻した、種子袋全体をブルーシートでしっかり全面を覆う。常温(25℃)で2週間程度、低温(10℃)で8週間程度活力低下なく保存が可能である。

(4) 播種

極端な早播きは、SMVやPSV等のウイルスに罹病する危険性が高いので避ける。また、播種期が遅れた場合には短茎化による収穫ロスが大きくなるので、栽植密度を高める。

10a当たりの必要播種量 (kg)

目標の 栽植本数	種子の 百粒重	種子の発芽率別の必要播種量				備 考 (播種期)
		70%	80%	90%	100%	
12	28 g	4.8	4.2	3.7	3.4	6月上旬
	30	5.1	4.5	4.0	3.6	
	32	5.5	4.8	4.3	3.8	
14	28	5.6	4.9	4.4	3.9	6月中旬
	30	6.0	4.3	4.7	4.2	
	32	6.4	5.6	5.0	4.5	
18	28	7.2	6.3	5.6	5.0	6月下旬
	30	7.7	6.8	6.0	5.4	
	32	8.2	7.2	6.4	5.8	
20	28	8.0	7.0	6.2	5.6	7月上旬
	30	8.6	7.5	6.7	6.0	
	32	9.1	8.0	7.1	6.4	

必要播種量と株間設定 (cm)

畦幅	条数	条 間		種子の 百粒重	必要播種量別の株間				
		畦上	平均		4.0kg	5.0kg	6.0kg	7.0kg	8.0kg
150cm (300)	2 (4)	75 (60 ~80)	75	28 g	18.6	14.9	12.4	10.7	9.3
				30	20.0	16.0	13.3	11.4	10.0
				32	21.3	17.1	14.2	12.2	10.6
240cm	3	60 ~70	80	28	17.5	14.0	11.7	10.0	8.8
				30	18.7	15.0	12.5	10.7	9.4
				32	20.0	16.0	13.3	11.4	10.0

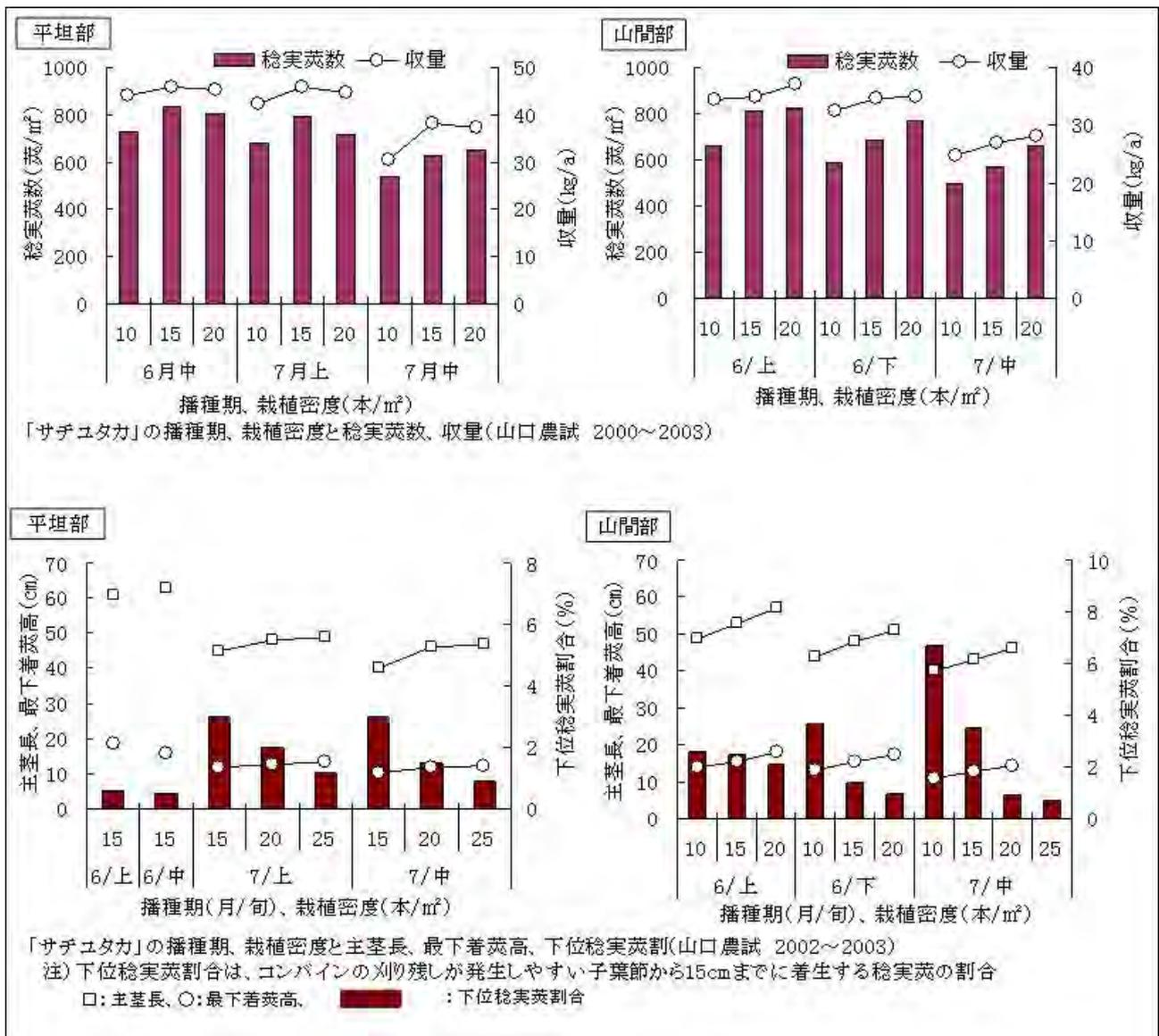
※ 1株2本立ての播種として株間を算出

ア 播種期

「サチユタカ」の播種適期

平坦部：6月中旬～7月上旬

山間部：6月上旬～下旬



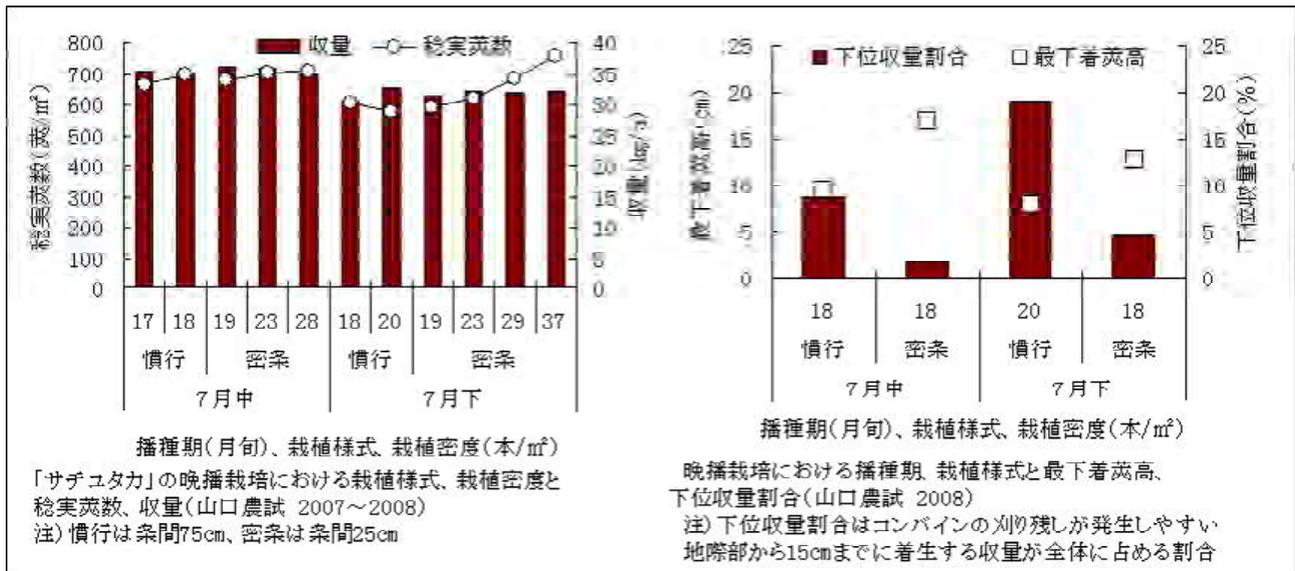
「サチユタカ」の播種期は、穂実莢数が確保しやすい平坦部では6月中旬～7月上旬、山間部では6月上～下旬が適する。早播では、カメムシ等による虫害粒及び裂皮粒も発生しやすい。

イ 栽培密度

6月播種：15～20本／m²

7月上旬以降播種：20～25本／m²（20本／m²以上を確保する）

適正栽培密度は6月播種では15～20本／m²である。7月中下旬の晩播栽培でも、栽培密度を15～20本／m²程度確保すれば、収量はそれ以上高めても増加しないが、7月上旬以降の播種では短莖化し着莢位置が低くコンバインの刈り残しが発生しやすくなるので、20～25本／m²の密植にして着莢位置を高める。



また、中耕培土を行う慣行栽培では晩播によるコンバインの刈り残しがより多くなりやすいが、1畝3~4条の密条播にし、無培土とすることで刈り残しを軽減できるとともに、コンバインの走行が安定し、刈り高さも低くすることが可能である。

ウ 播種方法

(ア) 耕うん・畝立~播種を二工程を連続して実施する栽培

耕うんを実施した後、サイドリッジャ等で作溝しながら畝立・播種作業を二工程で行う栽培方法である。

播種時期の天候に作業が影響されるので、労力(オペレータ)の確保などの計画的な作業が必要である。耕うんと播種の間隔をあけると天候によっては播種ができないことがあるので注意が必要である。

(イ) 耕うん同時畝立栽培(重粘土壌対応技術として開発)

アップカッターロータリと播種機の組合せにより大豆の播種を一工程で行う技術で、従来の耕うん、耕うん畝立・播種体系の内、最初の耕うんを省略する栽培方法である。

耕うんと畝立・播種を同時作業で行うことにより、降雨リスクの回避、作業能率の向上(省力化)を図るほか、土塊が細かくなることによる出芽の安定化、畝立による湿害の回避を図る。

雑草が大きくなっている場合は、事前除去(防除)が必要である。

(ロ) 不耕起栽培

ディスク駆動式播種機や部分耕播種機により播種溝を作り、大豆の播種を行う技術で、耕うんと畝立を省略する。溝きりディスクで播種溝を切り(または部分耕を行い)、播種、施肥、覆土、鎮圧を一工程で行う。

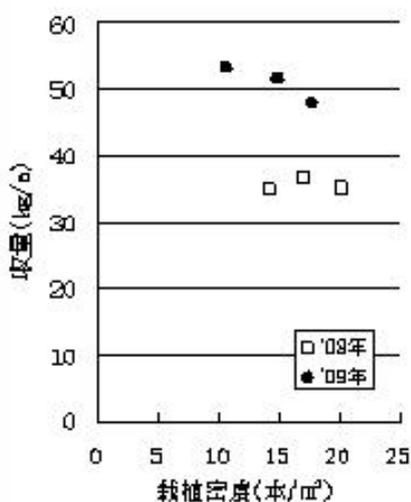
土地利用型の経営を志向する生産組織等において、規模拡大や土地利用率向上等の制限要因となる水稲の移植、麦類の収穫、大豆の播種等の労働力や作業の競合を回避し、労働力の計画的確保等によるオペレーターの負担軽減や限られた期間内で適期作業を図る。

「サチユタカ」の不耕起栽培における播種期が生育、収量及びす影響
(山口農総セ2007～2009)

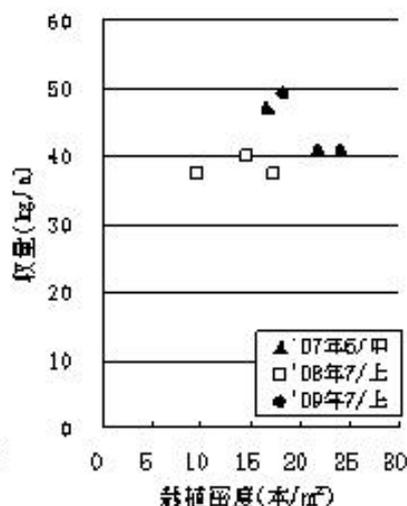
試験 年度	播種期		主茎 長 (cm)	倒伏 程度 (0-5)	穂実 数 (/m ²)	百粒 重 (g)	収量 (kg/a)	同左 比率 (%)
	(月/日)	(月/日)						
2007	5/下	5/30	39	2.5	736	34.8	32.7	76
	6/中	6/16	46	0.0	944	36.8	47.0	100
	7/中	7/12	37	0.3	863	35.9	44.4	95
2008	6/上	6/5	49	0.5	837	32.6	36.6	99
	7/上	7/1	49	1.0	910	32.7	37.5	100
	7/中	7/11	50	0.5	776	34.0	37.9	101
2009	6/上	6/8	55	2.5	1021	34.9	51.6	105
	7/上	7/3	46	0.5	858	35.2	49.1	100
	7/下	7/23	44	0.2	700	32.8	38.8	75

注>1. 栽植様式は条間30cm、1株1輪播で、栽植密度は15～19本/m²
2. 倒伏程度は0(無)～5(甚)

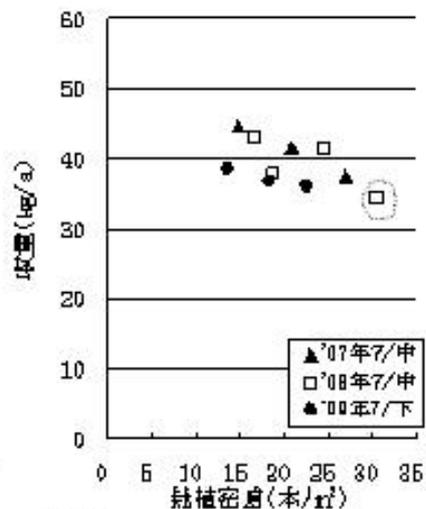
(1)6月上旬播種



(2)6月中旬～7月上旬播種



(3)7月中～下旬播種



「サチユタカ」の不耕起栽培における播種期、栽植密度が収量に及ぼす影響 (山口農総セ2007～2009)

注>7月中～下旬播種の○囲みは、倒伏程度が甚しく大きかった区を示す。

「サチユタカ」の不耕起密条播栽培の播種期は、耕起栽培と同じ6月中旬～7月上旬、栽植密度は15～20本/m²程度が適する。6月上旬播種は倒伏しやすいので10～15本/m²程度とし、7月中～下旬播種では短茎化するため20本/m²以上を確実に確保する。

不耕起栽培は、大雨があるとは場表面に滞水しやすく、出芽不良や茎疫病発生の原因にも繋がるので、播種前に額縁明きよ、弾丸暗きよの設置などの排水対策は必須である。

エ 施肥

窒素の要求量が非常に大きい作物で、根粒菌により供給される窒素以外は全て土壌から吸収するので、必要な肥料要素を補給する。

大豆栽培の窒素収支は、吸収窒素の大部分が子実で持ち出されるためマイナスとなり、土壌窒素の減耗が進む。そのため、土壌窒素の減耗を補うような肥培管理をすることが必要である。(下記特性を考慮して実施)

- ・ 基肥窒素の多用は根粒の着生や窒素固定を阻害する。
- ・ 開花期以降の生育後期に多くの窒素を吸収する。

- ・根粒の窒素固定能力を損なわず生育期間を通じて持続的に窒素供給を行う肥培管理が必要である。(シグモイド型被覆尿素の全層施肥も有効)
- ・安定化を図るためには土づくりが基本である。

(7) 基肥

10 a 当たり施肥量は、窒素 0～2 kg、りん酸 5～10kg、加里 5～10kgを施用する。根粒菌による固定窒素が利用されるのは、播種後 3～4 週間目からであり、初期生育（最下着莢節位上昇のため）を確保するためには、窒素を施用する。地力の高いほ場や堆肥を連用し生育過多となるほ場では、窒素施肥をひかえ、麦後作では、初期生育促進のため窒素を 2 kg/10a程度施用する。

(4) 追肥

窒素追肥は必要ないが、根粒菌着生の悪い場合や湿害による窒素欠乏の場合には効果が見られるので、生育量が極めて少ない場合には、窒素を 2 kg/10a施用する。ただし、湿害対策を実施しないと一時的な効果にとどまる。

(5) 雑草防除

雑草防除は雑草の生理的特性、群落の動向、作物と雑草との相互作用、除草に係る経済性等を考慮して総合的に組み立てる。

現在は初期除草剤と中耕・培土を組み合わせた除草体系が一般的であるが、生育期間中に使用できる薬剤の使用が拡大するなど、ほ場における雑草の発生状況や栽培方法を考慮し、除草体系を確立することが必要である。

除草が必要な期間は、大豆と雑草が光、養分の奪い合いを行い、大豆の生育、収量に影響を及ぼす期間であり、大豆の草冠が地表面を覆うまでの期間と一致する。本県では概ね20日～25日が目安。除草効果を高めるには①土塊及び土壌水分に注意した除草剤の散布、②早めの中耕培土＋中期除草の対応が必要である。

雑草防除の基本は「種子を付けさせないこと」で発生源を絶っていくことが基本であるため、適期に適切な処理を行うことが重要である。

ア 雑草の種類

一年生雑草と多年生雑草に大きく分けられ、問題となるのは主に一年生雑草である。イネ科雑草とそれ以外の雑草では除草剤の代謝機構が異なるため、効果の高い除草剤が異なる。

- 一年生雑草
 - イネ科：メヒシバ、イヌビエ、オオクサキビ、エノコログサ等
 - 非イネ科：カヤツリグサ、タカサブロウ、エノキグサ、イヌビユ、アメリカセンダングサ等
- 多年生雑草
 - ギシギシ、セイタカアワダチソウ、ヒルガオ等

イ 雑草の発生

雑草の発生は発芽・出芽適温と関係し、作期との関係がある。

10℃以下で出芽するもの：シロザ、タデ類等広葉雑草

10～13℃で出芽し、15～20℃で盛期となるもの：イヌビエ、エノコログサ等イネ科

13～15℃で出芽し、20℃以上で盛期となるもの：メヒシバ、スベリヒユ等

ウ 栽培法等による雑草の違い

耕起栽培：種子が小さいシロザやヒユ類等の広葉雑草が多くなる傾向にある。

不耕起栽培：出芽に光を必要としないメヒシバ、イヌビエ等のイネ科雑草が多くなる傾向にある。基本的に中耕が実施できないので、初期除草剤による処理が重要であり、中期除草剤との体系処理で対応する。

水田転換畑：水田作を長く続けてきたほ場では、ヒユ類、カヤツリグサ類、タカサブロウ、チョウジタデ等の水田雑草が主体となる。

排水が十分に行われている転換畑は、次第に畑地に近い雑草種組成となるが、排水の悪い転換畑は、ヒユ類、タデ類、アメリカセンダングサ等水田、畑でも生育する湿潤条件で発芽・生育可能な草種が増加してくる。

エ 輪作と雑草の発生

大豆－小麦連作圃場における大豆作の雑草発生本数(山口農試 1989)

連作年数	本数(本/m ²)								
	ビエ	メヒシバ	その他 イネ科	アゼナ	キカシグサ	ヒミソハギ	タカサ ブロウ	1年生 カヤツリ グサ	その他 広葉
1	0	1	1	758	138	166	18	452	450
2	0	8	4	36	0	1	101	176	221
3	6	147	7	1	0	0	289	14	94

大豆連作により水田雑草のアゼナ、キカシグサ、一年生カヤツリグサ等が減少し、畑雑草のメヒシバ、タカサブロウが増加する。

オ 難防除雑草

近年問題となっている草種には帰化植物が多い。雑草の発生消長により対応が異なるので、確実な把握が大切であり、まず、種子を形成させないことが基本となる。

<特徴>

- ・種子繁殖するが、出芽期間が長く、成熟期や落葉期に残草が問題となる。
- ・出芽後、比較的早期に生殖成長を開始し種子を生産する。
- ・降霜まで生育を続け収穫時の支障、汚粒源となる。
- ・幼植物が大豆草冠下でも生育でき、草冠の隙間から地上に出やすい。
- ・種子・幼植物が大きく、また、出芽深度が深いため土壌処理剤の効果が低い。

ヒユ類：10種の帰化が確認されている。土壌処理剤の防除効果は高いが、ベンタゾンに対する感受性が低いので、後発生した個体の完全除草は難しい。

イヌホウズキ類：黒～黒紫色に熟した果実が汚粒源となる、種間、種内でベンタゾンに対する感受性が異なる。

ホオズキ類：ジニトロアニリン系有効成分に対する感受性が低く、ベンタゾンに対する感受性低い。リニュロンの畝間処理で効果が認められているが、イヌホウズキ、オオイヌホウズキには効果が低い報告もされている。

アサガオ類：これまで5種のほ場侵入が確認されており、繁茂後の除草作業はきわめて困難。ベンタゾンの感受性は種間差が存在する。

このほか、イチビ、オオオナモミ、アメリカツノクサネム、エビスグサ、ヨウシュチョウセンアサガオ等の侵入も認められており、早期抜き取りなどの対応が必要である。

(6) 管理

ア 中耕・培土

雑草発生抑制、土壌通気性改善、不定根増加、倒伏防止のため第7本葉期までに1～2回程度実施する。

(7) 実施時期

出芽後20～30日頃（第2本葉期から）には、中耕・培土を兼ねて開始する。

その後、雑草や土壌の状況を見て実施し、第7本葉期（開花期）までには終わる。

大面積栽培でコンバイン収穫を行う場合、開花期に作業がずれ込むことが懸念される時は、汚粒による品質低下防止のための除草を優先し、作業を行うか否かを判断する。

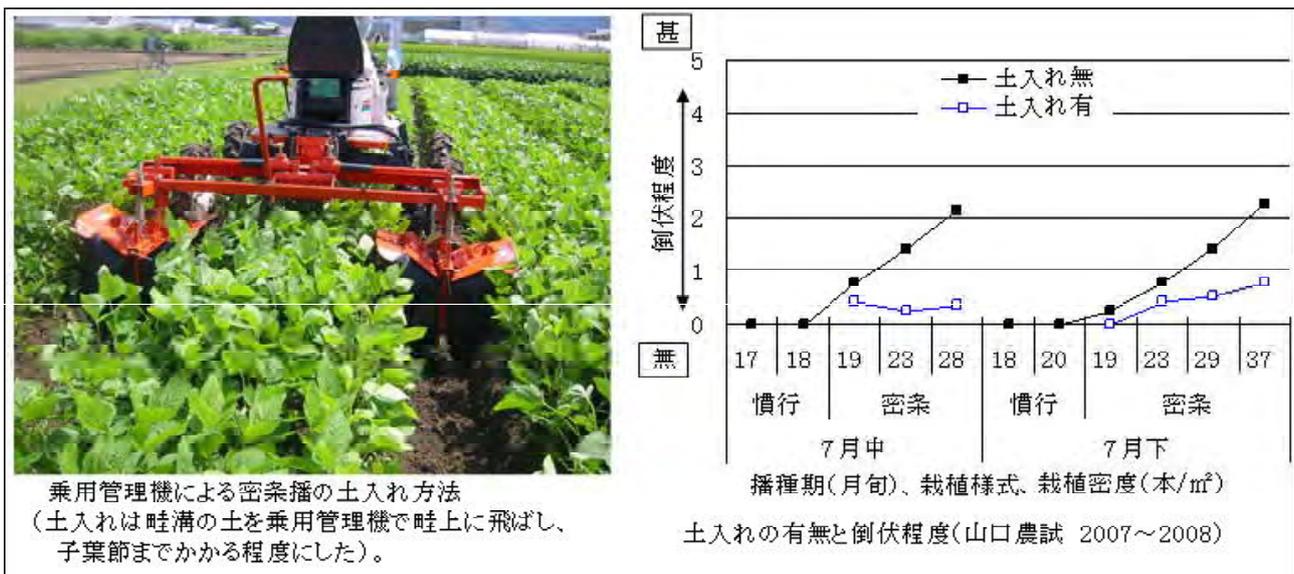
(イ) 中耕培土の方法

1回目の中耕培土は第2～3葉期に子葉節から初生葉節の高さ、2回目の中耕培土は第4～7本葉期に初生葉節～第1本葉節の高さを目途として行う。また、中耕培土を1回で終わる場合は、第2～5葉期に初生葉節が隠れる程度の高さを目途に行う。

中耕のロータリーは大豆の根を切断しやすいため、爪の作用位置は大豆から8～10cm程度離し、作用深を5～8cmに調節する。

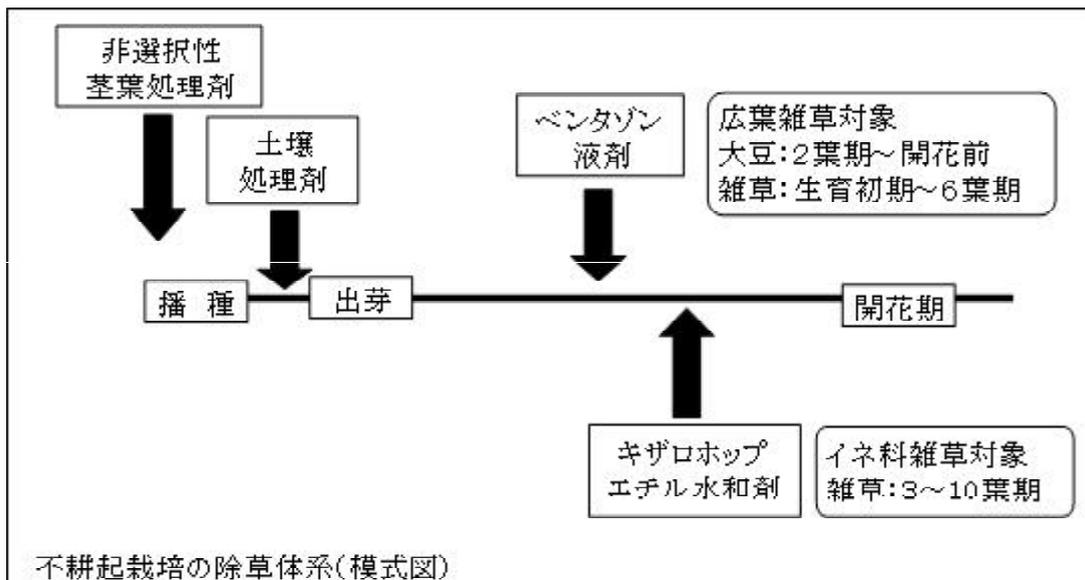
転換畑の大豆は根が浅く、根群に比べ地上部が大きいことから、倒伏しやすいので、培土が必要である。しかし、遅播きなどで茎長が短くなり、着莢位置が下がってコンバイン適性が劣る場合は、倒伏防止及び最下着莢高10cm確保の両面から、2回目の培土は初生葉節までの高さに止める。

不耕起播種等の密条播栽培を導入する場合は、中耕培土ができないので、排水溝対策を取るとともに、排水溝のあげ直しと同時に、溝土を畝上に飛ばす。（土が大豆にかかるだけでも倒伏が軽減するなどの土入れ効果がある。）



イ 茎葉処理除草剤による除草体系

中耕・培土等による機械除草に代わる技術として、生育期の茎葉処理剤があり、除草剤の登録拡大が進んでいる。不耕起栽培では、条間の中耕が難しいため、生育期の茎葉処理剤の利用が不可欠であり、拡大する技術として考えられている。



ウ 干ばつ対策（畦間かん水）

(ア) 畦間かん水の必要性

大豆の開花期間のかん水による増収及び品質改善効果は非常に高く、子実の充実と着莢率を高めることによる収穫時期の青立ち防止等のために重要な技術である。

大豆の収量を高位安定化するためには、根粒による窒素固定能力を最大限に発揮することが必要であり、根粒窒素固定は窒素集積と土壤水分に大きく左右される。特に、大豆の根粒窒素固定は、他のマメ科植物に比較して干ばつ下で低下しやすい。

また、土壤から葉に至る間の通導抵抗が大きく、特に根が大きな抵抗となっているため、土壤水分に恵まれていてもしおれやすい作物である。

(イ) 効果のある畦間かん水を行うために

大豆の窒素固定は土壤水分と根粒への酸素供給という矛盾した要因を両立する必要があるため、有機物投入による団粒構造の発達と排水対策を講じることなどが必要。

乾湿の差をなくし、根系や根粒の活性を維持させる。(FOEASによる地下からのかん水など乾湿の差が小さくなる技術導入は有効)

額縁明きよなどの排水溝は必ず設置しておく。

(ウ) 現行のかん水時期の見直し

従来、「大豆の葉が直立し葉裏が見え、ほ場全体が白っぽく見えるとき」がかん水実施の判断方法とされてきたが、このような状態では、すでに水不足による障害を受けている場合もあるので、早めのかん水が必要である。

本県は、生育初期の梅雨の影響で根系の発達が貧弱になりがちであるため、夏の干ばつが助長されることを念頭におくことが必要である。

(エ) 畦間かん水の方法

かん水の判定：開花期から8月下旬までの間に7日以上降雨がない場合には実施。

(午後4時頃が判定しやすい)

かん水方法：水没させないよう、徐々に土壤を湿潤状態にしていく。

かん水中は暗渠の水閘を閉め、かん水後速やかに開く。(理想的には地下水位の動きが一定に保たれることが望ましい)

かん水の目安：大豆の気孔開度は、エタノール液（無水エタノールと水の混合液）を葉裏面に付着させ、気孔を通過して液が浸潤するか否かで簡便に測定。液が葉に浸潤しなければ気孔が閉じており、水ストレスがあるため、かん水が必要と判断する。

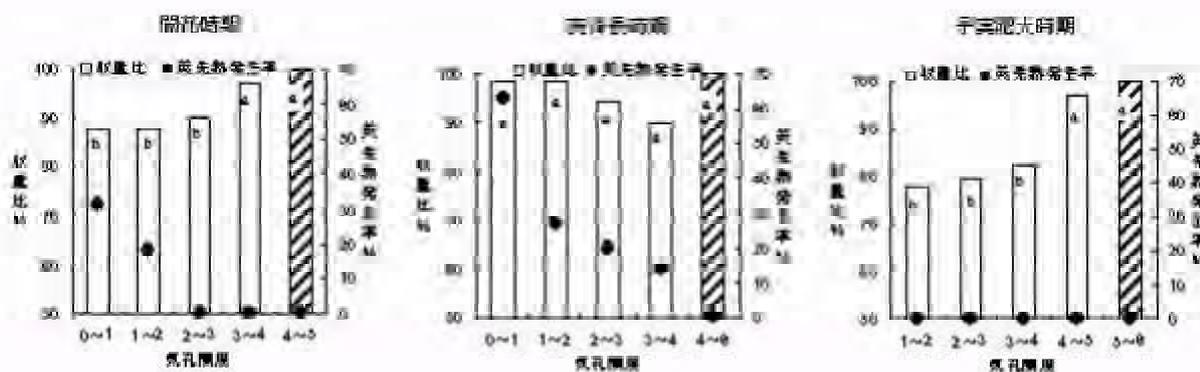
気孔開度の測定は、晴天日の15時、ほ場の中で乾燥している場所の中庸な10個体を選び、開花時期で上位第2葉、莢伸長時期・子実肥大時期では上位第1葉の頂小葉を用い、葉裏中央部の中央葉脈付近に液体を付着させて行う。この時、病虫害の被害や傷のない健全な葉を使用し、液は綿棒にしみ込ませて葉にそっと付着させる。

液が浸潤した部分は瞬時に緑色が濃くなる。液を付着させた部位の一部でも色が濃くなれば浸潤したと判定する。

測定時期は、開花時期（開花始期後の約2週間）、莢伸長時期（開花時期後の約2週間）、子実肥大時期（莢伸長時期後の約1か月）の3時期に行う。

土壌表面が湿っている状態では必要ない。液を付着させた部位の大部分の色が濃くなる状況では水ストレスは弱く、5日に一回程度の測定で良い。液を付着させた部位のほんの一部しか色が濃くならない状況では水ストレスが強まっているため、連日測定を行う。

サチユタカ・アキシロメの灌水が必要な時は、開花時期・莢伸長時期では90%エタノール液（無水エタノール：水=90：10）が、子実肥大時期では85%エタノール液（無水エタノール：水=85：15）が浸潤しない個体が発生した時とする。



大豆の気孔開度と収量および莢先熟発生率の関係

- 1) 2004・2005年のサチユタカを用いたポット試験結果である。
- 2) 開花時期は「開花始期後の約2週間」、莢伸長時期は「開花時期後の約2週間」、子実肥大時期は「莢伸長時期後の約1ヶ月間」である。
- 3) 気孔開度は浸潤液（エチレンジグリコール・イソプロピルアルコールの混合割合を変えたシリコーン液）のどの混合割合の浸潤液が浸潤するかで表している。[例：エチレンジグリコールとイソプロピルアルコールの混合割合が30：70の浸潤液が浸潤したら気孔開度は3と表す。] なお、気孔開度の3~4は30から100の気孔開度測定値を4と表す。
- 4) 莢先熟発生率は、古屋らの5段階の分類において莢先熟の程度が強い「程度1および2」の個体（数日間放置しても水分が低下せず、湯損粒の原因になる）が発生する割合を示す。
- 5) 収量比は対照（十分に灌水、斜線棒グラフ）を100とした比率である。
- 6) 英小文字の同一記号は、Scheffe法による多重検定(5%)で差が認めないことを示す。

(7) 病害虫

収量や品質に影響を及ぼす病害虫については、発生動向に注意し、発生予察情報に基づいて防除する。特に、カメムシ類は被害が大きいことから重点的に防除する必要がある。また、薬剤散布は茎葉が繁茂した時期が主体となるため、莢まで十分薬剤が到達するよう留意する。

防除、主要病害虫の発生生態の詳細等については、山口県農作物病害虫・雑草防除基準を参考にする。

(http://www.nrs.pref.yamaguchi.lg.jp/hp_open/a1720160/00000008/0001mokuji.htm)

ア ダイズ紫斑病 (病原菌: *Cercospora kikuchii*)

(7) 発生生態

紫斑病菌は罹病種子や被害植物体で越冬する。罹病した種子を播種したり、あるいは播種した種子の近くに被害植物体があると子葉や胚軸に菌糸が伸長して病斑を形成する。紫斑病菌は 20～30℃で最もよく生育し、初春から初夏にかけて湿度が高くなると分生子を形成し、この分生子が伝染源となって二次感染を起こす。

(イ) 防除方法

○耕種的・物理的防除

- ・感染しにくい品種（サチユタカ等）を作付けする。
- ・無病種子を播種する。
- ・連作を避ける。
- ・適切な肥培管理を行い、過繁茂を避ける。
- ・適期に収穫し、速やかに脱粒調製する。
- ・被害植物残渣を適切に処分し、ほ場衛生に努める。

○薬剤防除

- ・種子消毒を行う。
- ・開花期後 30 日前後に 1～2 回薬剤散布する。
- ・トップジンM剤、ベンレート剤は耐性菌が出現（平成 8 年 79.2 %）しているので、薬剤を散布しても効果がない場合は、これらの薬剤を他剤に変更する。



紫斑病による被害粒

イ ダイズ吸実性カメムシ類

(7) 発生生態

山口県の大豆に被害を与える主な種類は、ホソヘリカメムシ、イチモンジカメムシ、アオクサカメムシ、ブチヒゲカメムシで、これらの種は大豆の莢の付き始める頃からほ場に侵入し、成虫、幼虫ともに莢中で発育中の種子に口針を挿入して吸汁加害し、莢が黄変し始める頃まで吸汁を続ける。

(イ) 防除方法

○耕種的・物理的防除

- ・極端な早播きはカメムシ類の加害期間が長く、被害も大きくなるため避ける。中山間地では 6 月下旬、平坦地では 7 月中旬頃に播種することで被害が軽減できる。
- ・ほ場及び周辺の雑草は繁殖源となるため、草刈りを行う。

○薬剤防除

- ・基本的な防除の時期は、莢伸長最盛期（開花期後30日頃）と子実肥大完成期（開花期後45～50日頃）である。



ホリハリカマシ（左：成虫 右：幼虫）



アオカマシ（左：成虫 右：幼虫）



カマシ類による被害粒

ウ ハスモンヨトウ

(7) 発生生態

雑食性で多くの植物を食害する。大豆では、8月以降に葉を食害されるが、9月下旬以降は葉だけでなく、莢・子実も食害されるようになる。山口県では年間5～6回発生するが、6～7月に飛来した虫は移動性が高く、被害が発生することは少ない。露地では越冬できない。卵塊は黄褐色の毛で覆われ、大豆では上位葉の葉裏に産卵することが多い。ふ化後2齢くらいまでは群棲して摂食する習性があるため、食害を受けた葉が白く見える（白変葉）。3齢幼虫期以降は分散して食害するようになるが、全幼虫期の摂食量の約95%は老齢幼虫によるものである。

(4) 防除法

○耕種・物理的防除法

- ・卵塊や若齢幼虫が集団で生息している白変葉を早めに除去する。

○薬剤防除

- ・防除のめやすは、1 a 当たりの白変葉が5か所以上である。
- ・中～老齢幼虫（体長 1.5 cm以上）になると薬剤の効果が劣るので、若齢幼虫期に防除する。
- ・フェロモントラップによる誘殺数を利用する場合は、8月以降の誘殺ピークから2週間目が防除適期となる。
- ・大豆では、第2世代若齢幼虫最盛期（8月下旬～9月上旬）と子実肥大期（9月中旬）に1～2回薬剤防除を行うが、多発生の場合は補正散布を行う。
- ・各種薬剤に抵抗性が発達しているため、薬剤散布後は必ず効果を確認する。



卵塊からふ化した若齢幼虫



白変葉



老齢幼虫

(8) 収穫

成熟期を迎えたら、収穫方法によって異なる収穫適期に応じて速やかに刈取る。

ア 収穫適期

大豆の成熟期は、「全株数の80～90%の莢の大部分が褐変し、子実の大部分が品種固有の色を呈して、振ればカラカラ音のする時期」である。

大豆コンバイン収穫は、成熟期の7～10日後を目安とする。収穫は、子実水分が20%以下、茎水分が50%以下で行う。茎水分が50%以下の目安は、主茎の剥皮が可能な位置から先端までの高さが主茎長の6割（剥皮指数0.6）以下又は手で折るとポキッと折れる状態である。茎水分が60%以上になると、汚粒の発生原因となる。

「サチユタカ」の農産物検査上の規格外相当に評価される混入割合は、30%を超えたあたりと判断されるため、茎水分、収穫時期、収穫時刻等を総合的に整理すると以下のとおり

○成熟期日数から判断した収穫時期の目安

- ・ 収穫時期の気象条件や莢先熟の有無にかかわらず、成熟期後7～10日の13時収穫であれば、概ね汚損粒発生割合は30%以下に抑制できる。

（莢水分12～20%、子実水分16～21%）

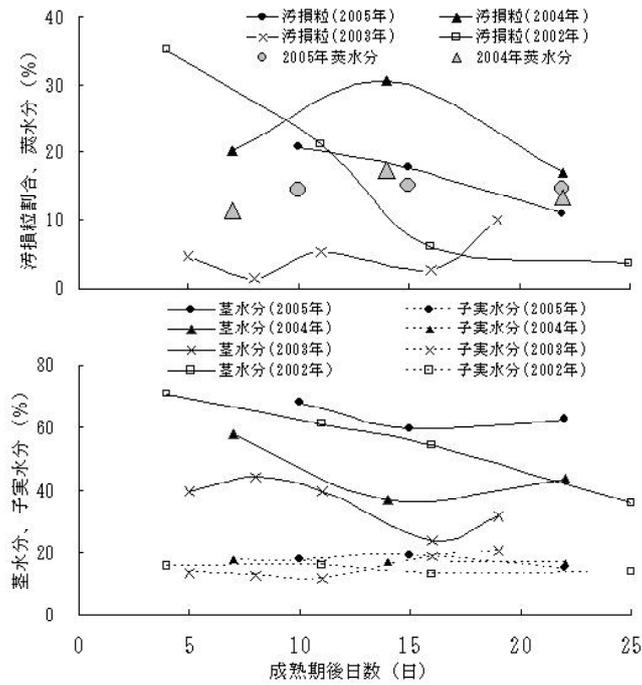
- ・ 成熟期後25日を過ぎると立毛裂莢が増加し、収穫損失が増加する。また、成熟期後20日以降は障害粒の発生が増加し、品質低下が見られる。

○収穫時刻の目安

- ・ 成熟期後7～10日では13時頃からが適する。
- ・ 成熟期後12～15日以降では10～11時頃からが適する。（莢に結露が認められる場合は、早い時間の作業は控える。指でもむと容易に裂莢するようになってから作業を開始する。）

○収穫終了時刻の目安

- ・ 成熟期後14日までは16時頃が収穫終了の目安。成熟期後21日目頃は17時頃が目安であるが、日没等現実的な時刻は16時頃。



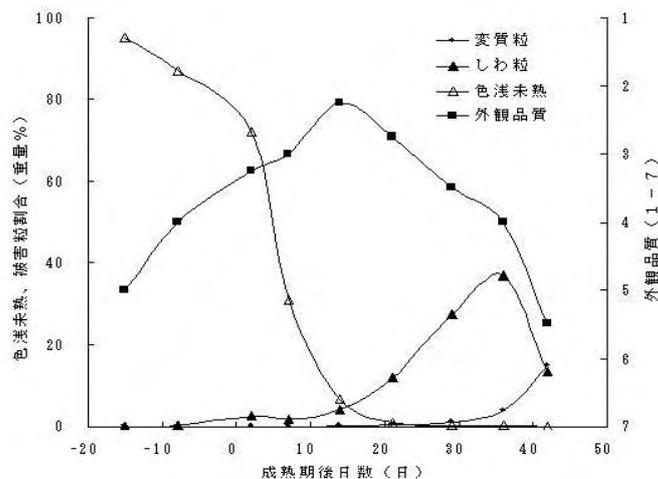
汚損粒の発生と作物体水分の推移 (13時収穫) (山口農試)

茎水分 (2003年) の成熟期後5日及び8日は13時が欠測のため12時の値とした。

汚損粒の発生割合と大気湿度、作物体水分の相関関係 (山口農試)

	2004年		2005年	
	標準植	疎植	標準植	疎植
大気湿度	0.053	0.146	0.645 **	0.656 **
茎水分	-0.112	-0.032	0.182	0.594 **
子実水分	0.495 **	0.520 **	0.181	0.576 **
莖水分	0.882 **	0.629 **	0.731 **	0.907 **

数値は、年次別、栽植密度別の収穫時期(収穫日、時刻)を通じた相関係数
1%水準で有意であることを示す。



被害粒等と外觀品質の推移 (2003年山口農試)

(外觀品質 (1-7) は値が小さいほど優れる)

○コンバイン収穫時に汚損粒を低減させる対策

- ・コンバイン内部の清掃を十分行う。
(水稲収穫後の清掃及び大豆用部品への交換や設定の変更)
- ・青立ち株及び雑草を事前に除去する。
- ・茎水分50%以下で収穫する。(できれば40%以下)
- ・子実水分は20%以下で収穫する。(できれば16%)
- ・子実水分の高まる朝夕を避け、晴天時に作業を行う。
- ・茎にぬめりがある場合は茎水分が低下していても作業は控える。
- ・汚粒の発生が懸念される条件では作業速度及びこぎ胴回転数を抑える。

感覚による大豆粒の乾燥程度鑑定

(昭和53年、山口農試)

咬 嚙 感	子実水分 (%)
莢は熟色に達している。莢の上から摘むと、かすかに弾力を感じる。	24.9
爪跡がつきやすく、爪で割ることもできる。噛み切れる。	21.7
固いが爪跡がつく。噛みつぶれる。	15.7
固いが爪跡がつく。まだ軟らかさがあるが、噛み割れる感じがし始める。	14.9
爪跡がかすかにつく。噛み割れるが音はしない。	12.8
かすかに爪跡がつく。噛んだらポリッと音がして割れるが、カチンと音がするほどではない。	11.3

(9) 乾燥・調製

通常仕上げ水分は15%とされているが、流通業者からは流通の段階でカビが発生する等の問題があると指摘されている。このため、仕上げ水分は13%を目標とする。

ア 通風コンテナ

- ・処理能力0.7t/基
- ・曇雨天が続けば乾燥時間が大幅に延びるため、予め収穫量に見合うコンテナ数と乾燥場所を確保しておく必要がある。

イ 平型静置式乾燥機

- ・処理能力0.8t/基
- ・品質に影響するので、火力乾燥は行わないこと。

ウ 循環型乾燥機

- ・処理能力2.5～6.5t/基
- ・品質に影響するので、火力乾燥は行わないこと。

エ 循環乾燥貯留装置(ドライデポ)

- ・最大堆積量3.5～5t/基

大豆の処理量が多い場合、通風コンテナで一次乾燥、乾燥機で二次乾燥を行う体制も有効である。

(10) 選別・選粒

出荷大豆（普通大豆）は、農産物検査法に定める検査規格により、1等・2等・3等・規格外に格付けされる。（特定加工用大豆）は合格と規格外に格付けされる。

検査規格は「品位」及び「粒径」から成り、この規格に適合できるように選別・選粒作業を行う。

出荷大豆については、事前に出荷する相手先との結びつきが重要である。

ア 普通大豆及び特定加工用大豆検査規格

(7) 大豆の品位 (全国瑞穂食糧検査協会編集・発行「農産物検査手帳」より抜粋)

項 目		等 級	普 通 大 豆			特定加工
			1 等	2 等	3 等	
最低限度	粒 度 (%)		70	70	70	70
	形 質		1等標準品	2等標準品	3等標準品	標準品
	水 分 (%)		15	15	15	15
最高限度	被害粒 未熟粒 異種穀粒 異物	計 (%)	15	20	30	35
		著しい被害粒等(%)	1	2	4	5
		異種穀粒(%)	0	1	2	2
		異物(%)	0	0	0	0

(イ) 普通大豆の粒径

種 類	ふるいの目の大きさ
大粒大豆	直径7.9mm
中粒大豆	直径7.3mm
小粒大豆	直径5.5mm
極小粒大豆	直径4.9mm

(ウ) 用語

百分率	全量に対する重量比をいう。
整 粒	被害粒、未熟粒、異種穀粒及び異物を除いた粒をいう。
粒 度	「粒径」の表の区分に従い、それぞれ同表欄に掲げる大きさの目の丸目ふるいをもって分け、ふるいの上に残る粒の全量に対する重量比をいう。
形 質	充実度、粒形、色沢、粒ぞろい等をいう。
被害粒	損傷を受けた粒（病害粒、虫害粒、変質粒、破碎粒、皮切れ粒、はく皮粒等）をいう。ただし、普通大豆にあつては損傷が軽微で製品の品質に影響を及ぼさない程度のものを、特定加工用大豆にあつては製品の品質に影響を及ぼさない程度のものを除く。
未熟粒	成熟していない粒をいう。
著しい被害粒等	被害粒のうち著しく損傷を受けたもの及び未熟粒のうち著しく充実度が劣るものとして総合食料局長が定めるものをいう。
異品種粒	その品種以外の大豆の粒をいう。
異種穀粒	大豆を除いた他の穀粒をいう。
異 物	穀粒を除いた他のもの及び死豆（充実していない粉状質の粒）をいう。