

大豆の生育状況と今後の管理（高温対策等）について

令和6年7月10日

農業総合センター畑作科

I 大豆（作柄解析試験）の生育状況

表1 生育ステージ

場所	播種時期	品種名	年次	播種期 (月/日)	出芽期 (月/日)	出芽 日数 (日)	5葉期 (月/日)	開花期 (月/日)	開花まで 日数 (日)	成熟期 (月/日)	結実 日数 (日)
本部 (郡山)	標播	タチナガハ	本年	6/6	6/16	10					
			前年	6/1	6/8	7	7/2	7/22	51	11/24	125
			平年	6/1	6/12	11	7/5	7/27	56	11/1	97
			平年差	5	4	-1					
	標播	あやこがね	本年	6/6	6/16	10					
			前年	6/1	6/8	7	6/29	7/22	51	11/16	117
			平年	6/1	6/11	10	7/4	7/26	55	10/25	91
			平年差	5	5	0					
	標播	里のほほえみ	本年	6/6	6/16	10					
			前年	6/1	6/8	7	7/2	7/22	51	12/1	132
			平年	6/1	6/11	10	7/4	7/27	56	11/3	99
			平年差	5	5	0					
晩播	タチナガハ	本年	6/20	6/27	7						
		前年	6/20	6/27	7	7/16	7/31	41	11/24	116	
		平年	6/19	6/28	9	7/20	8/4	46	11/4	92	
		平年差	1	-1	-2						
晩播	里のほほえみ	本年	6/20	6/27	7						
		前年	6/20	6/27	7	7/16	7/31	41	11/24	116	
		平年	6/19	6/27	7	7/19	8/4	46	11/6	94	
		平年差	1	0	0						
会津地域 研究所 (会津 坂下)	標播	あやこがね	本年	5/31	6/8	8					
			前年	6/1	6/9	8	7/6	7/23	52	10/25	94
			平年	6/1	6/9	8	7/5	7/24	53	10/16	84
			平年差	-1	-1	0					
	標播	里のほほえみ	本年	5/31	6/8	8					
			前年	6/1	6/9	8	7/6	7/23	52	11/6	106
			平年	6/1	6/10	9	7/5	7/25	54	10/23	90
			前年	-1	-2	-1					
	晩播	あやこがね	本年	6/20	6/27	7					
			前年	6/20	6/28	8	7/19	8/2	43	10/26	85
			平年	6/20	6/27	7	7/18	8/4	45	10/20	77
			平年差	0	0	0					
晩播	里のほほえみ	本年	6/20	6/27	7						
		前年	6/20	6/28	8	7/19	8/2	43	11/8	98	
		平年	6/20	6/27	7	7/19	8/4	45	10/27	84	
		前年	0	0	0						
浜地域 研究所 (相馬)	標播	タチナガハ	本年	6/6	6/12	6					
			前年	6/6	6/13	7	7/7	7/26	50	11/10	107
			平年	6/10	6/17	7	7/14	8/2	53	10/23	82
			平年差	-4	-5	-1					
	標播	里のほほえみ	本年	6/6	6/12	6					
			前年	6/6	6/13	7	7/7	7/25	49	10/31	98
			平年	6/10	6/17	7	7/13	8/2	53	10/24	83
			平年差	-4	-5	-1					
	晩播	タチナガハ	本年	6/21	6/27	6					
			前年	6/20	6/27	7	7/19	8/2	43	11/10	100
			平年	6/24	6/30	6	7/26	8/8	45	10/30	83
			平年差	-3	-3	0					
晩播	里のほほえみ	本年	6/21	6/27	6						
		前年	6/20	6/26	6	7/18	8/2	43	11/7	97	
		平年	6/24	6/30	6	7/26	8/9	46	10/29	81	
		平年差	-3	-3	0						

※平年値は過去5カ年の数値を使用

II 大豆栽培の高温対策について

1 大豆の主な生理・生態的特徴

- 短日条件で花芽分化が促進される(短日植物)。高温により開花は促進される。
- 乾物重は、開花期までは緩やかに増加し、開花期から莢伸長期にかけて急激に増加する。
- 吸収する窒素は、「地力窒素」、「施肥窒素」、「固定窒素」からなる。
- 播種時～生育初期の段階は特に過湿に弱い。一方で、要水量が多い作物であり、特に開花期以降は多くの水を必要とする。
- 花は発達過程で多くが落花、落莢する(結莢率は20～40%程度)。開花～着莢期の低温、水分ストレス、日照不足などは落花、落莢を増加させる。
- 根粒の窒素固定活性は、水分ストレス(過湿や乾燥等)や温度に敏感に反応する。

2 ストレスに対する大豆の反応(過乾燥(干ばつ)、異常高温)

(1) 過乾燥(干ばつ)

- 光合成能の低下
- 窒素固定活性の低下
- 窒素(硝酸)やリン、カルシウム等の吸収阻害
- 落花、落莢、百粒重の低下の誘因(青立ちの発生にも)

(2) 異常高温(気温・地温の過度な上昇)

- 花粉が弱る(日中の気温35℃以上)
- 窒素固定活性の低下(地温30℃以上)
- ※ ただし、ある程度までの気温・地温上昇はプラスに働く。

3 高温条件下でも安定的に大豆生産するために

<ポイント>

☞ 開花以降の乾燥ストレスをいかに回避するか

(1) 土づくり

- 保水性・通気性・透水性の改善
- 根粒の活性(窒素固定活性)を高める
- 堆肥の施用(毎年1～2t/10a)、土壌pHの調整(目標:pH6～6.5)など

(2) 排水性の確保

- 根の伸張と根域の拡大を促進
- 発芽率の向上
- 明渠、暗渠、サブソイラの施工、畦立て同時播種、ほ場の選定など

(3) 灌漑

- 落花・落莢や不稔莢の抑制

→ 畝間灌水（夕方に）*、明渠への通水*、地下水位制御システムの導入など

※①「開花以降で1週間以上降雨がないとき」、②「日中に葉の反転が50%以上見られるとき」③「地下水位60~70cmより低下したとき」のいずれか一つでもあったときが実施の目安

(4) 晩播

- 登熟期間の高温回避

- 生育過多（過繁茂）の抑制

→ 6月下旬播種による狭畦密植栽培など

(5) 雑草防除

- 土壌水分の競合回避

- 生育量の確保

→ 除草剤の適期処理、中耕・培土（3~4葉期と5~7葉期の計2回）など

(6) 病虫害防除

- 莢数の確保

- 不稔莢や変質粒の発生抑制

(7) 出芽苗立ち数の確保

- 雑草害の軽減

- 収量の確保

→ 播種する種子の水分調整（水分15%程度に）、丁寧な耕起・整地など

(8) 適正な播種量と施肥量

- 生育過多（過繁茂）の抑制

(9) 品種の選定

- 生育過多（過繁茂）の抑制

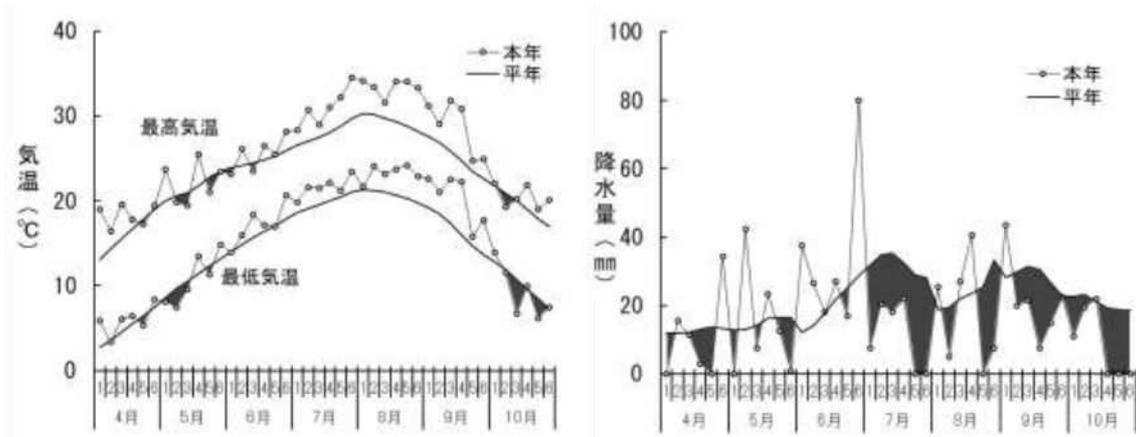
- 青立ちの回避

- 収量確保

4 青立ち株のコンバイン収穫で留意すること

- あらかじめ青立ち株を手取りで刈り分けておく
- 茎水分が50%以下、できれば40%以下で収穫する
- 子実水分が20%以下、できれば16%以下で収穫する
- 朝夕を避けた晴天時に収穫する
- 作業速度を抑える

(参考)



最低気温と最高気温 (アメダス郡山)

降水量 (アメダス郡山)

図1 2023年大豆作付期間の気象経過 (アメダス郡山観測値)

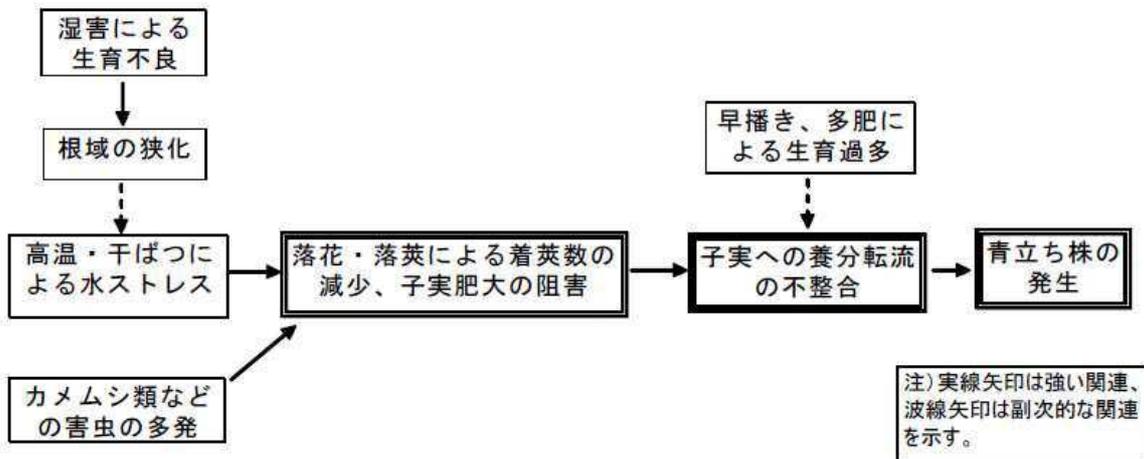


図2 青立ち発生メカニズム (農林水産省ホームページより転載)

参考資料 当面の栽培管理（技術指針より）

1 管理技術

(1) 除草対策

雑草防除は、大豆栽培で最も大きな問題の一つである。雑草の発生は、大豆の生育を低下させるとともに、収穫物への混入や汚損粒の原因となり、品質の点からも問題となる。

大豆生育が進むにつれて地表を被覆し、播種後約70日になると群落内の高さ50cm以下では遮光率90%以上になる。雑草は、遮光程度が90%を越えるとほとんど生育できなくなるが、草丈50cmに達するまでに40日を必要とするので、大豆播種30日以降に発生した雑草は播種後70日頃になると生育が抑えられてしまう。従って、大豆を播種してから約30日間雑草の発生を抑えるようにすれば、雑草による大豆生育への影響をほとんど除くことができる（図1-3-5）。また、出芽を良好にし、初期生育を旺盛にすることが雑草害を軽減する上でも重要である。

初期の雑草発生を効果的に抑えるには、播種直後に土壌処理剤を適切に使用することが必要である。これに中耕・培土などの耕種的方法を組み合わせた体系防除により、無除草に比べて雑草量を1/5に抑え、収量は無除草の2倍以上とすることが可能となる。

大豆生育期における畝間の広葉雑草防除は、乗用管理機またはトラクタマウント型噴霧機に専用のノズルを装着して行うと省力的である。この際、除草剤は非選択性の茎葉処理剤を使用するが、農薬登録の要件を厳守するとともに、直接大豆にかかると薬害が生じるので注意する。

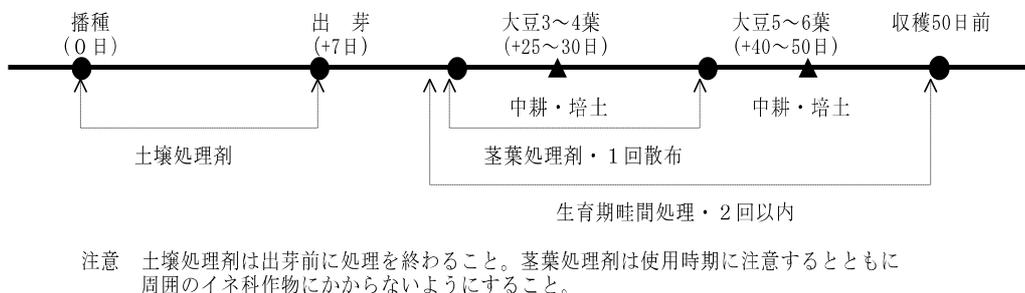


図1-3-5 大豆の除草体系

また、近年、帰化アサガオ類やアレチウリ、イヌホオズキなどの難防除雑草が進入し、被害が拡大しているため、これらの雑草が発生しているほ場では、効果の高い薬剤を導入した体系防除を行うことが必要である（図1-3-6）。

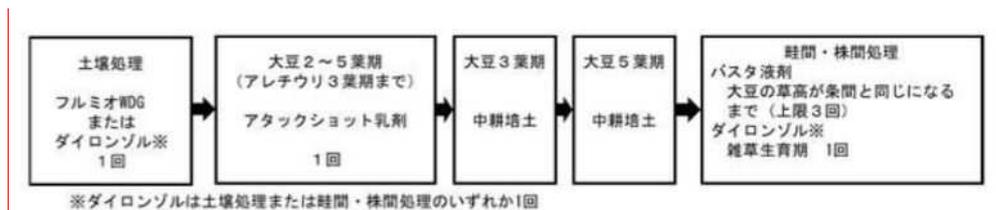


図1-3-6 難防除雑草対策の例（アレチウリ）

(2) 中耕・培土

中耕は、除草と作土の膨軟化による生育の促進を目的に行い、培土は不定根の発生促進、ほ場の排水、倒伏防止を目的とする。中耕・培土の効果は、雨が多くて土壌が過湿気味の場合や土壌が重粘で水はけが悪いような条件の場合に高い。

中耕・培土は、2回を標準に行う。1回目の中耕は土壌処理除草剤の残効が切れる直前、発芽後20日頃の大豆3葉期を目安に子葉から初生葉が隠れる程度に浅く培土する。2回目の中耕は5~6葉期に行い、第1本葉の節が隠れる程度まで培土する。培土は、不定根が発生してくる時期にしてこそ効果が大きく、あまり遅い時期の培土は断根により、むしろマイナスの影響の恐れもある。このため、遅くとも開花の10日前までには終わらせる必要がある。

培土の断面がM字型になると大豆の地際周囲に水がたまり生育に障害が出るため、畦の天端が丸くなるように注意する。またコンバイン収穫の場合は、汚粒発生防止のため、培土高ができるだけ一定となるようにする。耕耘同時畝立て播種、小畦立て播種栽培でも、慣行同様に中耕・培土を行う。中耕・培土は大豆栽培の重要な作業であり、これらを実行するため、播種幅、培土幅を計画的に合わせるとともに、作業機械の調整を綿密に行う必要がある。

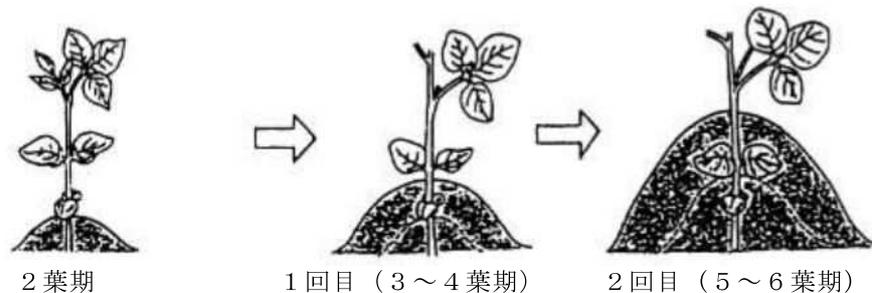


図1-3-7 培土の時期と高さ

(3) 畦間灌水

大豆は、イネ科作物より多くの水を必要とする。大豆は深根性であり、ある程度の土壌水分に対する適応性を備えた作物であるが、土壌水分の過不足は生育を阻害する。また、大豆の根粒は、乾燥ストレスに弱いことが知られている。

特に、梅雨明け後の7月下旬から8月下旬の間は高温で降水量が少ないため干害を受ける頻度が高く、低収の一因にもなっている。この時期は、茎葉が繁茂する開花初期から子実肥大初期にあたり、蒸散量が増大するため、土壌水分の要求量は極めて大きい。

従って畦間灌水の効果も高く、開花期以降7日以上降雨のない場合を目安に畦間灌水をする。

2 収穫

大豆は、登熟が進むと葉が黄変し(黄葉期)、その後1週間程度で落葉する(落葉期)。さらに落葉後5日程度で茎を振ったときに莢が「カラカラ」と音をたてるようになる。このように莢が音をたて、粒が品種固有の色になったときを成熟期と呼ぶ。

普通型コンバインでの収穫時期は、穀粒損失が低く、かつ汚粒が発生しない条件が必要のため、収穫時の穀粒水分及び茎水分が問題となる。穀粒水分が20%以上の高水分ではつぶれ粒を主とする損傷粒が多くなる。このため、収穫は穀粒水分が18%以下の時に行うことが望ましい。

一方、穀粒水分が14%を下回るような低水分状態では、割れ粒を主とする損傷粒が増加する。この傾向は扱ぎ胴への流量が少ないと助長されるので、低水分状態の大豆は、速度を速めにして刈り取りを行う。

また、茎汁による繊維の混入や汚粒の発生を防ぐために、茎水分が55%以下になってから収穫するようにする。茎水分が55%以下まで低下するには、成熟期からの経過日数は20日程度が目安となる。

なお、茎水分は、「剥皮法」により簡易に推定することが可能である。「剥皮法」とは、大豆の地際部から主茎の表皮を指の爪で剥くことのできる最上部位までの高さ(剥皮長さ)と主茎長との比(剥皮指数)から茎水分を推定する手法である(図1-3-8)。剥皮指数は茎水分が低くなると小さな値を示す。茎水分は55%以下となる剥皮指数は、一般に0.6程度となるが、気象条件や茎の太さによって異なるため、莢の状態などとあわせて確認する。

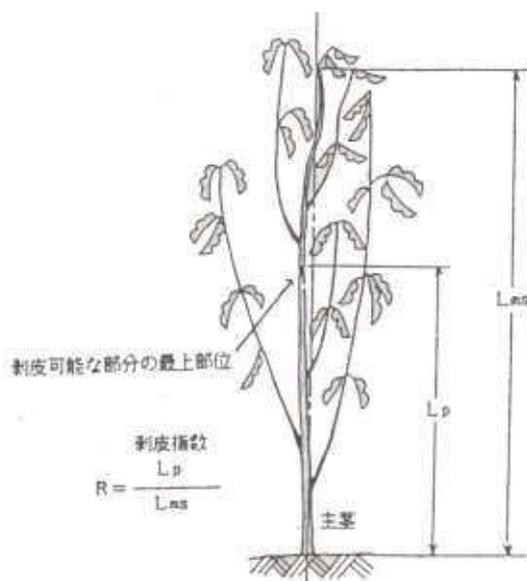


図1-3-8 剥皮指数の求め方