

あけぼの大豆振興協議会  
第2回 勉強会

大豆の生理・生態

JAふじかわ中富直売所  
深沢孝幸

# 大豆の発芽

- 発芽に必要な条件

① 温度

② 水分

③ 酸素

# 大豆の発芽条件 温度

## • 発芽に関わる温度と発芽日数

– 最適温度34～36℃

- 1～1.5日で発芽

– 温度10℃だと

- 発芽まで10日以上

– 最低温度2～4℃

– 最高温度42～46℃

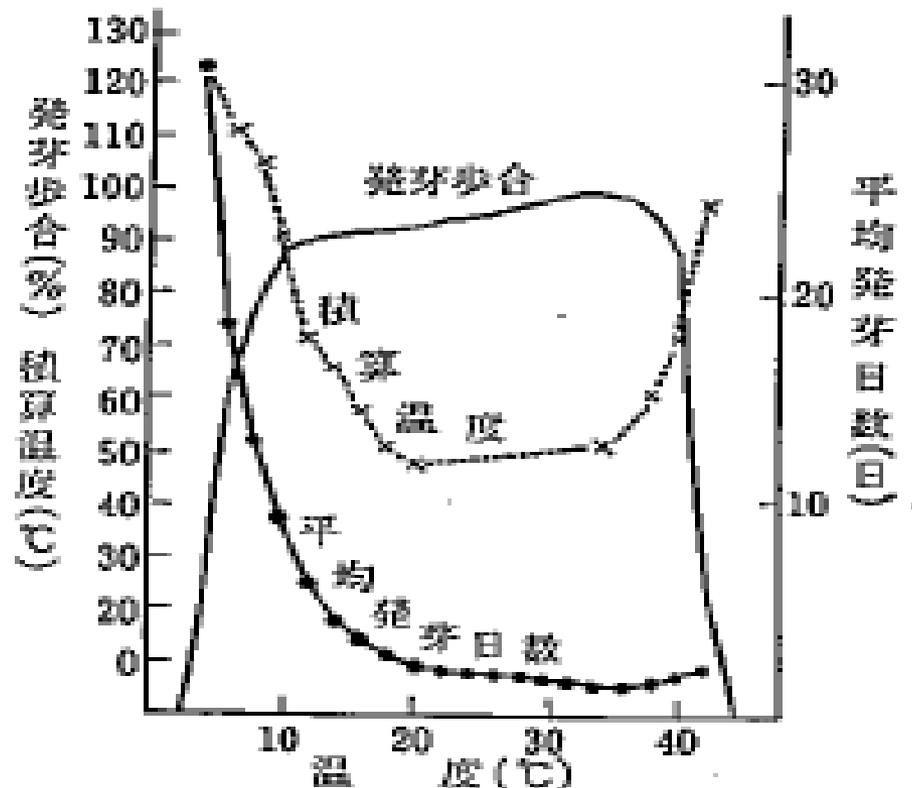


図 19-24 温度とダイズの発芽 (井上 1953)

# 大豆の発芽条件 水分

- 発芽に必要な種子の吸水量: 107%
  - 少なくとも50%の含水量にならないと発芽しない
- 土壤水分の発芽の限界 PF3.83 OR PF4

吸引圧 (pF)	0	1.518	2.7	3.8	4.2	4.5	5.5	7.0	
水ポテンシャル (-kPa)	0.1	3	6	49	619	$1.5 \times 10^3$	$3 \times 10^3$	$31 \times 10^3$	$981 \times 10^3$
水ポテンシャル (水頭-cm)	$10^0$	$10^1$	$10^2$	$10^3$	$10^4$	$10^5$	$10^6$	$10^7$	
土壤水の区分	懸濁水	重力水	毛管水			膨潤水・吸湿水		化合水	
	重力流去水 (過剰水)	有効水	無効水 (非有効水)	死蔵水					
土壤水分恒数 その他	最大含水量	圃場含水量	毛管連絡切断点	(水分当量)	初期しおれ点	永久しおれ点	(風乾土水分)	105℃乾土	
水移動の難易	容易	中	困難	移動不能					

土壤水分の分類と水ポテンシャルおよび水分恒数

# 大豆の発芽条件 酸素

- 発芽開始すると

- … > 種子中では？

- 子葉内成分が変化する

- タンパク質 → アミノ酸

- 脂質 → 脂肪酸 → 炭水化物

- 細胞をつくり成長するため

呼吸が盛んになる ⇒ 多量の酸素が必要。

細胞が作られる

呼吸の作用により  
生きるためのエネルギー

- 土壤水分が多すぎると、土壤中の酸素が少なくなる。

⇒ 酸素不足の状態では発芽が阻害・・(過湿×)

# 大豆の生長と気温

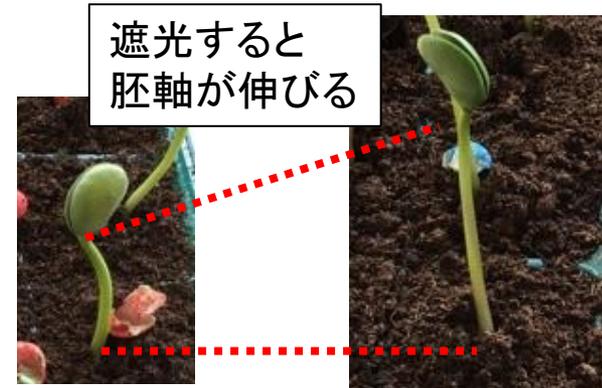
- 主茎の生長速度
  - 25°C前後or約30°Cで最高
  - 生長の最低温度=10°C
- 葉の光合成は30°Cが最適。25~37°Cの範囲が適
- 気温の日較差
  - 昼25~30°C・夜温13~18°Cが最も乾物重が増加
- 地温 適温25~30°C
  - 高温の方が根重が優れる。

# 大豆の生長と日長

- 日長時間が長くなると
  - 主茎長は増加(節数が多く、節間が伸長)し、さらには蔓化(つるぼけ)
  - 原因 = 日長時間が長いため、花芽形成が遅れる
  - 日長が12～18時間のとき・・・乾物重の増加が大きい
- 日長時間が短くなると
  - 節数が少なくなる(節数が少ないところで花芽形成)

# 大豆の生長と日照

- 日照が不足すると
  - 蔓化(節間が伸びる)
- 遮光されると
  - 幼植物では
    - 第1～2節間が特に徒長、茎が細く、葉の展開が遅れる
  - 他の作物の間作で大豆栽培される場合には
    - 初期の遮光は停滞するが、生育中期以降、遮光が解かれると回復する。
  - 生育中期以降の遮光・光不足は、  
上部節間の徒長・蔓化を起こす



# 大豆の生長と水分

- 大豆の生長期間中、蒸散量
    - 最も多いのは、開花期頃
    - 登熟期になるとしだいに減少
  - 大豆の生育期間中の要水量
    - 開花前・・・小さい
    - 開花期以降・・・大きい
- ⇒ 開花期のかん水が重要

# 大豆の登熟と温度

- 登熟限界温度 12°C
- 発芽から登熟終了までの平均積算温度
  - I a ~ I b = 1,900°C
  - II b ~ III c = 2,200°C
- 夜温 20°Cの場合が 結莢歩合が高い。
  - これより高夜温になると・・・結莢歩合は低下
  - 結莢歩合への影響
    - 昼夜温較差より夜温そのものの影響が強い

# 大豆の登熟と日長・日照

- 登熟に適する日長
  - 開花に必要な日長よりさらに短い日長が適
  - 日長が長いと結莢率が低下
- 登熟と日照
  - 日照が不足すると結莢歩合は低下
  - あまりに不足する(2.7klux)と開花しても結莢しない
  - 莢形成期(開花期前後10~15日内外)の遮光は
    - 強い莢低下、稔実歩合の低下・・・>収量減

# 大豆と土壌

- 土性

砂土～埴土まで広い土壌に適応

- 直根性で根が深く張り、  
深層からも吸水できるので、  
干ばつには抵抗がある

# 大豆と土壌水分 1

- 土壌水分

- 生育の最適土壌水分 70～90%

- 過湿だと

- 根の生長が劣り、根は地表近くに浅く広く発達する

- 乾燥すると

- 根は水分の多い深い所へ伸びるが...

# 大豆と土壤水分 2

- 開花以前の土壤水分不足
  - 不足すると  
節数、分枝数が減少・・・収量にもっとも悪影響
- 開花期間中の土壤水分
  - 不足すると、開花数減少、顕著だと落花
  - 結莢歩合・・・水分が多いと高く、不足すると低下
  - この時期の最適土壤水分 70～90%

# 大豆と土壌pH

- 大豆の発芽 pH6が最適
- その後の大豆の生育
  - pH4～7の範囲で適応
- 根粒菌の生育のための最適pH
  - pH6.3～7.0

# 大豆の種子の大きさと気象条件

- 大豆は他の作物に比べて  
栽培条件によって同じ品種でも  
種子の大きさが異なる特徴を持つ
- 種子が小さくなる気象条件
  - 高温、乾燥、短日、日照不足など

# 大豆の種子の大きさと土壌条件

- 土壌条件・・気象条件よりも影響大
  - 沖積土では、洪積土よりも種子が大きい
  - 要素欠乏の土地では種子の大きさが劣る
- 種子が大きいと・・
  - 初期生育が優れる。その後の差異は縮小するが、品種、栽培条件によっては収量が優る
    - ⇒一般に種子用には大粒が良い
- 大粒種子が得られる条件を備えた土地
  - ……> 採取地として適

# 大豆と肥料成分

- 肥料成分の総吸収量
  - 窒素(N)が最多
  - 次いで石灰(Ca)
  - カリウム(K)
  - リン酸(P)、苦土(Mg)は少ない
- いずれも開花前後から吸収量は増大
- 莢の発達・種子肥大期に吸収量は最大になる

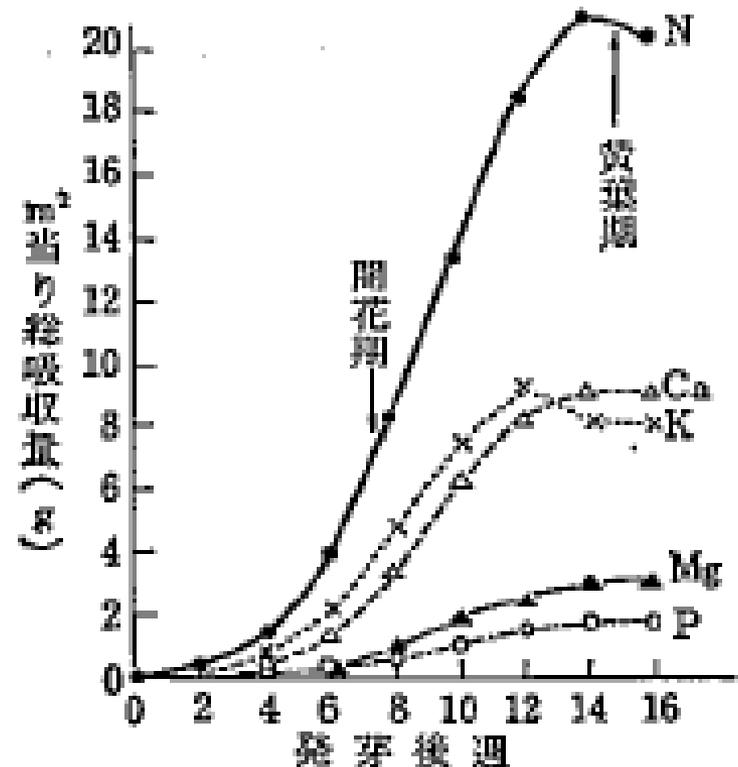


図 19-31 生育各期の要素別総吸収量 (小島ら 1966)

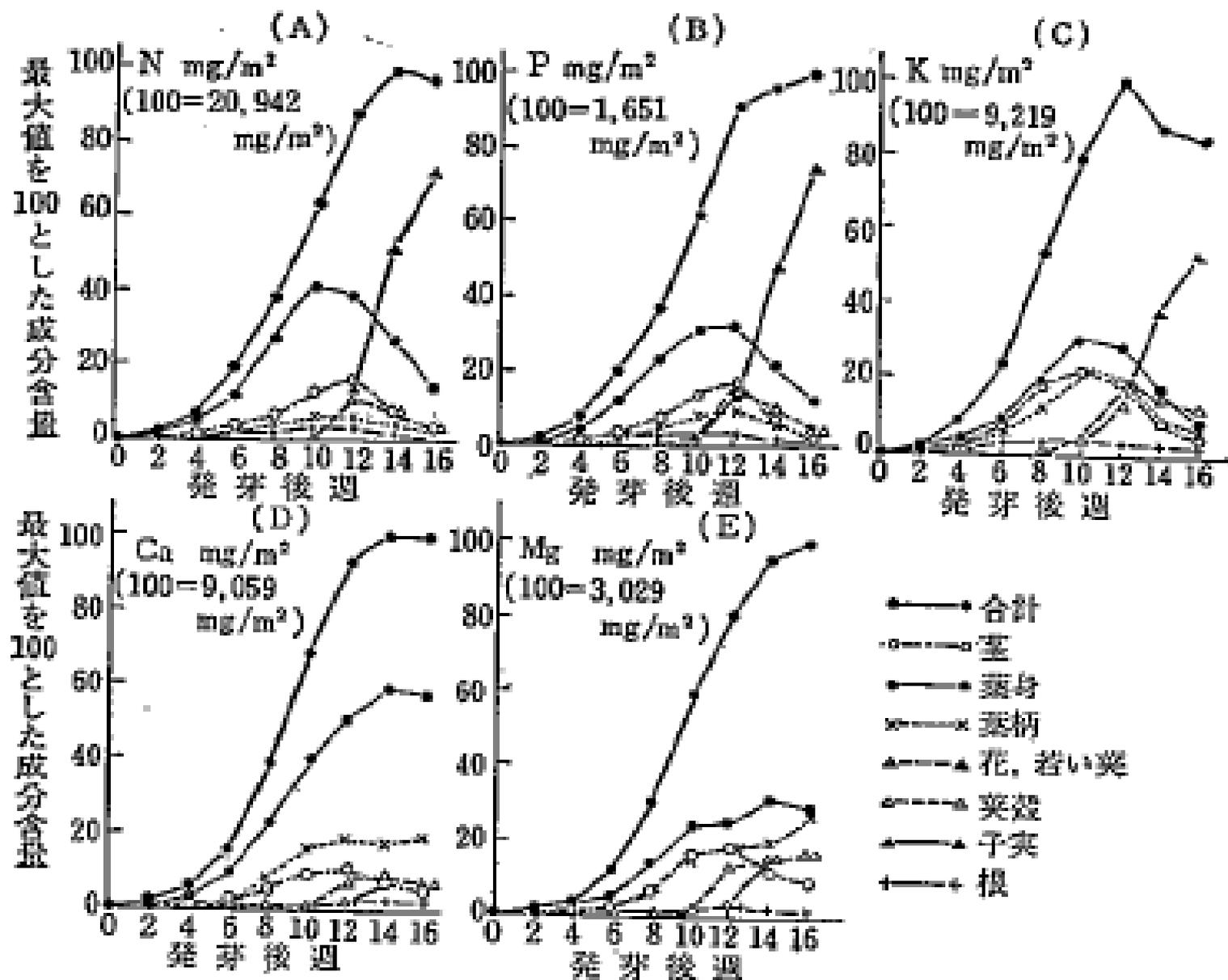


図 19-32 ダイズ生育にともなう無機成分含量の推移 (小島ら 1966 より、昆野 1979)

農林 2号 埼玉県北本, 1962年5月23日播き

新編 食用作物(養賢堂)から

# 大豆と窒素成分

- 大豆の窒素成分は次によりまかなわれる
  - 元肥、追肥
  - 根粒菌の固定窒素
- 土壌の窒素と根粒菌の活動
  - 発芽～2週(第1本葉期): 子葉の貯蔵窒素を利用
  - その後は、根から吸収する窒素を利用
  - 4週目頃から根粒菌の固定窒素が生育に利用
  - 根粒菌の窒素固定量: 最大＝開花～子実肥大期
    - 大豆の結莢、種子生長のために窒素を必要とする時期に一致

# 根粒菌の窒素固定

- 根粒菌の活動

- 窒素固定の開始  
= 根粒菌が形成されて5~7日後から
- 最初は根粒菌自らの生長に使われる
- 根粒菌が増えてくると  
窒素総固定量の80%が大豆へ供給
- 根粒菌が供給する  
窒素の80%は開花期~登熟期

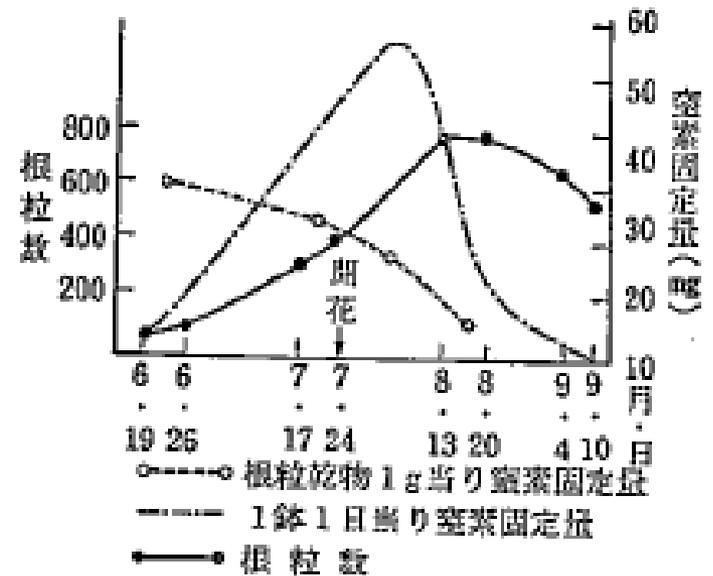


図 19-34 生育時期による窒素固定量の推移 (辻村 1951)

- 根粒菌の窒素固定能力

- 土壌中の窒素が多いと  
..... 根粒菌の着生が少なく、固定能力が低い
- 土壌中の窒素に比べて炭水化物の供給が多いと  
..... 根粒菌の着生が多く、固定能力が高い

# 大豆とその他の栄養成分

- リン酸
  - 吸収量  
開花期 > 莢伸長期 > 子実肥大期
  - 土壌中のりん酸が少ないと減収
- カリウム
  - 大豆はカリウムの吸収力が弱い
  - カリウム欠乏は生育に影響大
- カルシウム(石灰)
  - 開花始め以前に必要
  - 欠乏すると根に影響
  - 根粒菌は強酸性に強くないので石灰による土壌中和が必要

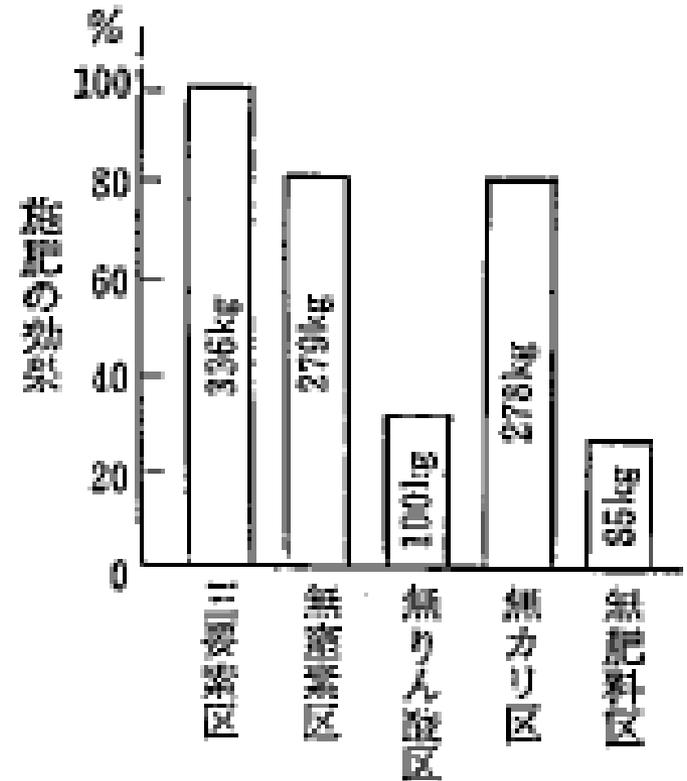


図 19-35 ダイズ肥料3要素の試験の一例(北海道農試 1957)

供試土: 洪積地火山灰土

品種: 黒豆 柱内の数字は10当り収量