

ハクサイ結球の様子。

①結球前



②結球開始



③結球



野菜発育のメカニズム

今さら聞けない！
実践第一の作造さん



農学博士の
Dr.フジメ

初心者の稔さん

京都府立大学大学院
農学研究科
藤目 幸擴

Vol. 6 結球(球形形成)

葉が何枚も
重なりあって
結球あるのね



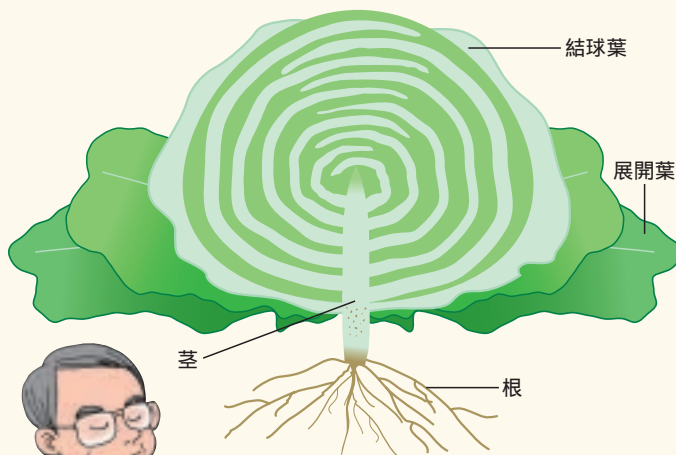
結球ってどんな状態のことですか？

答

結球とは葉が何層にも重なりあ
った状態になることで、葉球と鱗
茎の二つの種類があります。葉球
を作る野菜には、双子葉植物であ
るアブラナ科のハクサイ、キャベ
ツ、メキャベツと、キク科のレタ
スなどがあります。葉球の茎はほ
とんど伸びない口ゼット型で、葉
の増加にともない、葉が重なりあ
って結球します(第1図)。

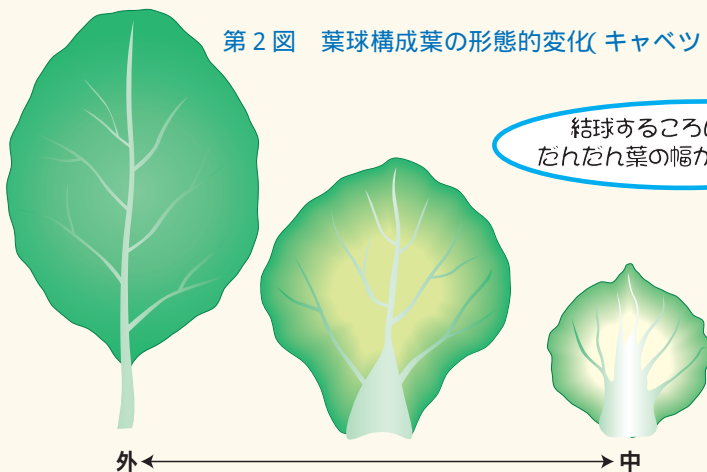
始めにできる葉は縦長ですが、
結球するころになると葉の幅がだ
んだん広くなり、また葉柄も短く
なってきます。その結果、葉の形
は縦長から横長に変化していきま
す(第2図)。

第1図 葉球の形態(キャベツの断面簡略図)



葉球を作る野菜には、
キャベツのほか
ハクサイ、レタスなどがあります

第2図 葉球構成葉の形態的变化(キャベツ)



葉柄も短くなるんじやな

結球するころになると
だんだん葉の幅が広がります



葉球はどんな仕組みで結球しますか？

しっかり結球させるには
たくさんの葉が
いるんじゃない



答

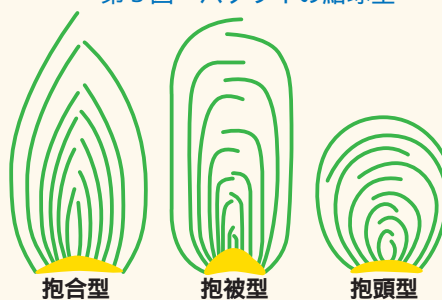
葉球ができるには、まず20枚前後の葉が作られていることが必要です。その後、展開していた葉が、立ち上がって結球態勢をとるようになりますが、この態勢をとるときかけには、光の明暗が関係しています。

光が弱くなると、まず外側の葉が立ち上がって結球態勢をとり始めます。すると、その内部の葉は、立ち上がった外葉によって光を遮られ、さらに暗くなるため、やはり立ち上がってくるようになります。このような作用が内側まで連続して起こることにより、結果として内部葉ほど一層結球程度が進んでいくのです。葉球では、後で述べる鱗茎のように特別の葉ができるわけではありません。

この光の明暗は、成熟葉の裏側の先端が最も敏感に感じ取ります。したがって、しっかりとかたく結球させるには、まず十分に施肥を行い、たくさんの葉を作らせて旺盛に生育させておく必要があります。

結球の程度は種類、品種によって異なり、特にハクサイなどでは結球程度によって、抱合型、抱被型、抱頭型に分けられます（第3図）。

第3図 ハクサイの結球型



ハクサイは
品種によって
結球の程度が
違うんですよ



いろいろな種類が
あるんですよ

チンゲンサイや
パクチョイはハクサイの
仲間と聞きましたが、
結球しますか？

チンゲンサイや
パクチョイは
半結球なんだ...



答

ハクサイ類には多くの種類があります。結球の程度もいろいろで、結球種、半結球種と不結球種があります。ハクサイ類のうち不結球種は、ツケナとして別のグループに分けられます。このツケナはさらにアブラナ群、カブナ群、タイサイ群、キサラギナ群など、いくつかの群に分類されます。

チンゲンサイやパクチョイは、近年、中国野菜として栽培されるようになり、いずれもタイサイ群に属す半結球タイプです。葉の基部はかたく重なっていますが、葉の上半分は展開しています。



↑ チンゲンサイは不結球
ハクサイの仲間の一つ
（品種：「長陽」）。



↑ パク
チョイ。

キャベツの原産地はヨーロッパの地中海沿岸だそうです、日本で栽培する際に何が注意点はありますか？

播種期と
品種の選択が
ポイント
じゃない



答

ヨーロッパの気候は、日本と比べてかなり冷涼です。その気候風土で育ったキャベツを、いかに高温・多湿の日本に適合させるか、明治時代以来、さまざまな努力がなされてきました。その結果、現在ではどの季節でも品種さえ選べば、周年栽培が可能になっています。

しかし、高温期にできた玉は多湿で腐りやすく、また低温期には花芽分化しやすい傾向があります。花芽分化して抽苔ちゅうたいが起ると、玉のしまりが悪くなり品質が著しく低下するため、播種期と品種の選択

が重要になります。ところが、選択が適切であっても、暖冬あるいは寒波襲来などの影響で収穫時期が集中し、価格の高騰あるいは下落が起こることがあります。このため、播種時期を多少変えてやるのも、安全策といえるでしょう。

また、キャベツ類の葉の表面にはワックスがあり、乾燥や虫の害を防いでいます。結球が始まるまでに散布された薬剤やホコリなどは、外葉に付着していますが、結球が開始してからは、それらが内葉に存在することはほとんどないでしょう。



鱗茎にはどんな野菜があり、 どのようにして結球するのですか？

タマネギも
鱗茎なんじゃなあ～

20

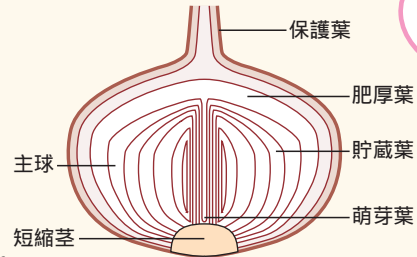
鱗茎を作る野菜は、単子葉植物であるユリ科のニンニク、タマネギ、ラッキョウ、オニユリなどがあります。鱗茎もやはり茎が伸びないロゼット型で、葉数の増加にともない地下部の葉が肥厚を始めて結球します。

代表的な鱗茎である、タマネギ球を構成する4種類の葉を、第4図に示しました。まず一番外側には茶褐色の薄い保護葉があり、その内側には白色で著しく肥厚した肥厚葉と貯蔵葉があって、これらが球のほとんどを占めています。さらに最も内部には、小さな萌芽葉があります。

保護葉と肥厚葉には葉身と葉鞘があります。葉鞘は、双子葉植物の葉柄に相当する器官です(第5図)。しかし、貯蔵葉になるともはや葉身はなくなり、光合成産物を蓄えるのみの葉鞘組織だけが発達しています。中心の萌芽葉もまた、葉身と葉鞘を持っています。タマネギは普通4～5月に収穫され、その後は秋まで休眠に入りますが、休眠が破れると萌芽葉から萌芽して、緑色の葉身が伸びてきます。

この鱗茎形成には冬季の低温経過が有効で、さらにその後は、春の温暖・長日条件で結球が誘導されます。この時、温度が高いほど、また日長が長いほど、結球とその後の肥大は促進されます。タマネギでは品種ごとに、肥大開始に好適な温度と日長があるため、栽培地に合わせた品種の選択が重要になります。

第4図 タマネギ鱗茎の構成葉

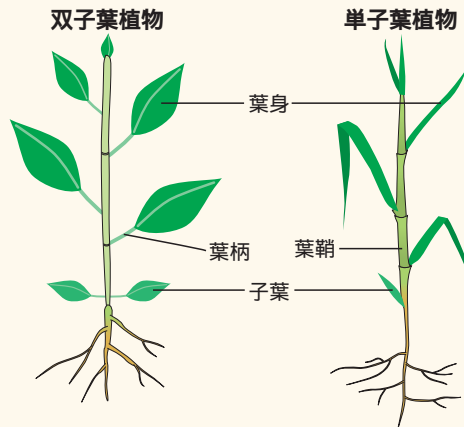


鱗茎もたくさんの葉が
重なりあって
結球しているんですよ

私、今まで
タマネギって
実だと思ってました。
葉だったんですね!



第5図 双子葉植物と単子葉植物の比較



葉鞘は双子葉植物の
葉柄に当たります



一見似てるけど、
それぞれ違いが
あるのね

アサツキとワケギをもらって
秋に植えたのですが、
ラッキョウが混じって
いたみたいです。
その区別はいつごろに
なればできますか？

答

ワケギはネギとタマネギの雑種であるため、抽苔・開花はほとんどせず、夏過ぎにできる小球で殖やします。一方、ラッキョウは同じように小球は作りますが、夏までに球ができ、秋には花が咲きます。ただし、種子はできません。抽苔して伸びてきた花茎は、ニンニクのトウと同様に中が詰まっています。アサツキはこの2種類と比べて最も早く小球をつけ、4～5月に開花します。アサツキの花茎は、ネギの花茎と同様に中空で、ラッキョウのように詰まってはいません。

したがって、球の肥大時期や開花時期、および花茎の形から区別することができるでしょう。



ラッキョウ
夏までに球ができ、
秋には花が咲く。



ワケギ
ネギとタマネギの雑種。抽苔・開花はほとんどしない。夏過ぎに球ができる。



アサツキ
3種の中では最も早く
小球をつけ、4～5月
に開花する。

ニンニクの球が分れないで、 一つになっていることがあるのはどうしてですか？

植える時に
気をつけにや
いかんのだな



20

ニンニクの鱗茎は通常、8～10の小鱗茎が分球しています。これは、定植した鱗茎に花芽ができると、その後にそれより下のわき芽が発達して、いくつかの小鱗茎ができてくるからです。

ところが、小さな鱗茎を種球としたり、

まだ低温期の春に植えたりした場合は、種球に花芽ができないことがあります。こうして、分球できなかった種球は一つの球となり、これは中心球と呼ばれます。中心球ができると、分球数が少なくなつて減収となります。



ニンニクの鱗茎は、通常8～10の小鱗茎が分球している。



大きくならない
と違いは分らないのね…

タマネギの播種後、
同じ場所に誤って
ネギのタネをまいて
しまったのですが、
両者を見分ける
ことはできますか？

答

すぐには無理ですが、ある程度生育してくれば見分けられるようになるでしょう。

ネギの葉鞘は肥大しませんが、タマネギの葉鞘は肥大します。また、ネギは分けつしやすいのですが、タマネギはほとんど分球しません。しかし、このような形態的差異が現れるのは、生育がかなり進んでからで、播種後2カ月間はその判定は困難だと思われます。鱗茎が肥大を開始するまでは、葉断面の形状の違いを利用するしかないでしょう。両者の葉断面の形状には多少の差異があり、ネギでは丸形、タマネギでは丸形がやや崩れた楕円形になっています。

ただ、やはりタネをまいた時に、ラベルにしっかりと日付と名前を書いておくに越したことはありません。



ネギの生育途中（上）とタマネギの生育途中（下）。播種後2カ月間は見分けるのが難しい。



分球には
抽苔が関係
しとるのか

タマネギに分球がたくさんできましたが、 なぜでしょうか？

20

収穫期のタマネギ鱗茎では、主球以外に1～2個の分球が起こっています。秋に植えたタマネギ苗が早く大きくなると抽苔しやすくなり、分球も増加する傾向があります。したがって、播種期が早かったり、肥料が多すぎたり、あるいは秋の温度が高くて

生育が進んだりした場合は、苗は大きくなって抽苔しやすくなり、分球も増加する可能性があります。そこで、分球を抑え抽苔を遅らせるためには、適切な品種を選択し、播種期、施肥量をきちんと守る必要があります。

タマネギは早く植えあぎても
ダメなのね



球をよく肥大
させるには、
どんな管理を
すればよいの
ですか？

答

葉球でも鱗茎でも結球が開始するまでに、まず植物体を旺盛に生育させておくことが重要です。しかし、あまり早く球が肥大すると、抽苔の項で説明したように抽苔が早く起こってしまい、品質の低下を招くことになります。極端な早まきや、過度の施肥は厳禁です。

また、球の大きさと収穫時期は逆の関係にあります。多収を期待するなら晩生種を選び、早い収穫を望むなら早生種を選んで、それぞれに合った施肥管理を守る必要があります。

稔さんのあれこれ素朴な質問箱？

キャベツとメキャベツって、どこが違うの？

キャベツ類には、多くの仲間があります。結球せずに茎が伸びるケールから、結球するキャベツが生まれました。さらにその後、蕾が多肉化したブロッコリ、カリフラワーや、茎の基部が肥大したコールラビができています。

メキャベツもその仲間、キャベツとは異なり茎はよく伸長します。多くのわき芽は小球となりますが、主茎の先端がキャベツのように結球することはありません。生育期間が長い、日本ですれほど栽培は広がっていませんが、キャベツ同様に栄養価は高く、まとまった繊維分もとれるので、将来の消費の伸びが期待されます。

キャベツの仲間



キャベツ



カリフラワー



ブロッコリ



メキャベツ



コールラビ



ケール



ようじゅう ようすう
葉重型・葉数型は
どう違いますか？

葉が重くて
少ない品種と
軽くて多い品種が
あるんじゃない？



答

ハクサイやキャベツなどには、葉重型と葉数型の品種があります。葉重型では、球を作っている葉数は多くない代わりに、それぞれの葉が重くなって球が充実していきます。それに対して葉数型では、個々の葉はそれほど重くない代わりに、葉数が増加して球が充実していきます。葉数型は早生種に多く、葉重型は中生あるいは晩生種に多く見られます。

結球

葉が何枚も重なりあって球を作ること、茎はほとんど伸びていない。

葉球

双子葉植物のキャベツやレタスなどで、横長の葉が重なりあってできた球。

鱗茎

単子葉植物のタマネギやニンニクなどで、特に葉鞘が肥厚してできた球。

葉鞘

単子葉植物の葉は葉身と葉鞘からなり、葉鞘が重なりあって茎の役割をしている。

肥厚葉と貯蔵葉

鱗茎を構成する主要な葉で、肥厚葉には葉身と葉鞘があるが、貯蔵葉は葉鞘だけからなる。

中心球

ニンニクなどで花芽ができなかったため、いくつかの小鱗茎ができず、一つの球として発達したもの。

分げつと分球

ネギやラッキョウなどで、植えられた苗の基部のわき芽が伸びてくるか、小球を作った場合に、それぞれを分げつあるいは分球と呼ぶ。

抱頭型、抱被型と抱合型

ハクサイの結球程度には、葉の重なり程度の最も大きい抱頭型、中程度の重なり度の抱被型、触れあう程度の抱合型がある。

Dr.フジメ
言葉の解説

