

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

初心者のおぼろげさん

野菜発育のメカニズム

京都府立大学大学院
農学研究科
藤目 幸擴

Vol. 7 芽と種子の休眠



アスパラガスの芽は萌芽してスベアとなり収穫される。スベアの基部にできる芽は、低温期になると休眠して萌芽しなくなる。



植物も、環境が
よくない時は
眠っているのね

休眠とは
どんな現象
ですか？

答

晩春に収穫されたニンニクやタマネギは、その後の高温期には休眠していて、秋の涼しくなったところに休眠が破れ萌芽してきます。また、イチゴやアスパラガスの場合には晩秋になると生育が悪くなり、冬季には地上部の生育はほとんど停止しますが、春の訪れとともに休眠が破れて生育を再開しま

す。

もし、このような高温期、寒冷期の休眠がなければ、萌芽した芽は枯れてしまうことでしょう。

ただ困ったことに、雑草種子にも休眠はあります。もし雑草に休眠がなければ、除草は1回で済むのですが...

答

多くの種子は不良環境に対応するため、休眠性を持っています。また、栄養繁殖で殖える植物にも休眠はあります(第1表)。宿根草のイチゴ、アスパラガス、フキ、塊茎・塊根類のジャガイモ、ミョウガ、鱗茎のタマネギ、ワケギ、ラッキョウ、ネギ、ニラ、ニンニクなどがその例です。これらの植物では、催芽時期や貯蔵期間がその休眠特性に左右されるため、注意が必要になります。

休眠性を持つ植物にも品種間差があり、休眠程度は同じではありません。例えば暖地で栽培する「九条ネギ」などは、冬でも生長を続けますが、夏の高温期には生育が低下して休眠に入ります。しかし、北陸で栽培される「加賀ネギ」などは、冬は地上部が枯れて休眠に入り(第2表)春になれば萌芽して生育を再開し、夏にもよく生長します。



品種、品種によって、
休眠の時期は変わって
くるんですよ

第1表 休眠する植物

種類	植物
宿根草	イチゴ、フキ、アスパラガス
塊茎・塊根	ジャガイモ、ミョウガ
鱗茎	タマネギ、ワケギ、ラッキョウ、ネギ、ニラ、ニンニク
種子	ダイコン、キャベツ類、レタス、コホウ、シコンキク、ナス、ウリ類、シソ

植物によって
眠り方も
違うのね

宿根草、塊茎、塊根、鱗茎、種子と
多くの植物が休眠性を持っています

第2表 植物の休眠時期

種類	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
イチゴ												
ネギ (加賀ネギ)												
ニラ												
フキ												
アスパラガス												
ジャガイモ (作型による)												
ミョウガ												
ワケギ												
ニンニク												
タマネギ (秋まき)												
ラッキョウ												



休眠するのは
どんな植物
ですか？



休眠中には、すべての生長が停止するのですか？

眠いながら生長あるんかい？
器用なもんだねえ

答

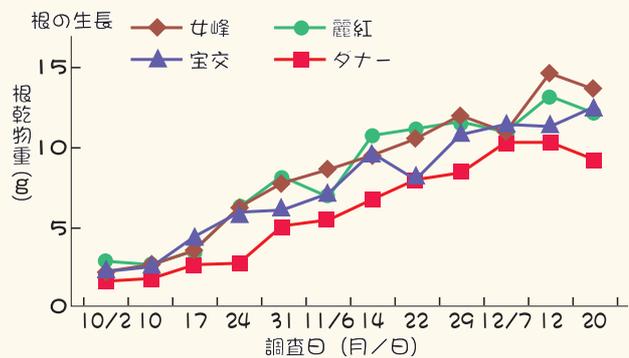
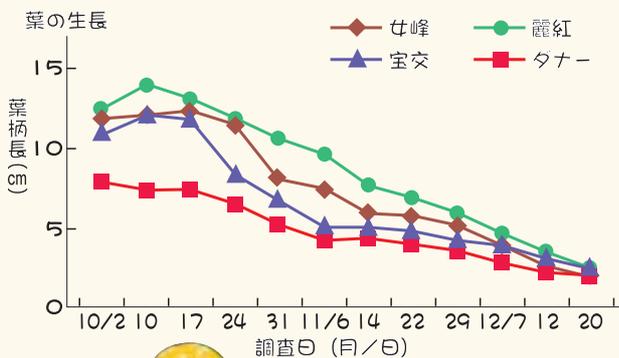
休眠中の種子や塊茎・塊根、鱗茎では、芽は完全に生長を停止しています。しかし、宿根草などでは茎の先端が枯れ、その基部にあるわき芽も生長を停止していても、根は生長しています。イチゴの場合も同様で、休眠中に葉柄はほとんど伸びませんが、根は逆によく伸長しています（第1図）。

なお、ニンニクをすり下ろした時に緑色になることがあります。それは休眠が破れていたためです。ニンニク鱗茎の中心には、タマネギと同様に普通葉があり、この葉は葉身を持っているので、萌芽すると緑色になります。つまり、たとえ鱗茎からは芽が出ていなくても、中心部ではすでに休眠が破れていたため、緑色が混じったものと思われま（右写真）。

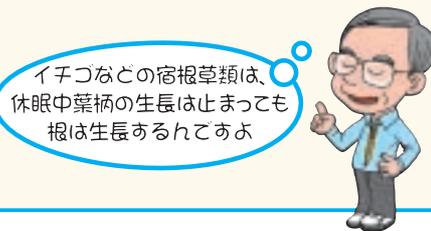


ニンニクの休眠が破れ、伸びてきた普通葉。

第1図 イチゴの休眠開始にともなう葉と根の生長量の変化



葉と根の伸長が反比例しているみたいだね～



イチゴなどの宿根草類は、休眠中葉柄の生長は止まっても根は生長あるんですよ



休眠の型に違いはありますか？

夕ねには起こしても起きない時があるんだねえ

答

休眠には、自発休眠（内生休眠）と他発休眠（強制休眠）があります。環境の影響で休眠誘導された後、その休眠は徐々に深くなっていきます。この状態では、仮に生育に適した環境条件に置いたとしても、生長は停止したままであり、これを自発休眠あるいは内生休眠と呼んでいます。

これに対して深い休眠に入った後、徐々に休眠は浅くなっていきます。この状態で生育に適した環境条件に置けば、生長を再開するようになり、これを他発休眠あるいは外生休眠と呼んでいます。

イチゴでは、休眠に入ると花芽や葉の伸長は低下しますが、花芽の増加は進んでいます。見かけ上、地上部の生育は矮化しているだけであり、これは相対的休眠と呼んでいます。

生育中のイチゴ



イチゴの場合は、休眠中も地下部は生育するため相対的休眠と呼ばれる。

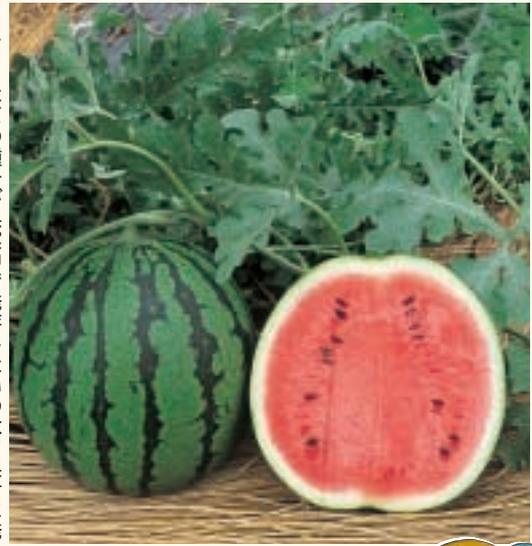


スイカの突から
いきない芽が出る
ことはないのね

答

多くの野菜の果実は未熟な状態で収穫されるため、種子も未熟であって、まだ発芽することはありません。しかし、カボチャやトマト、スイカなどの完熟に近い果実中の種子は成熟しており、発芽能力を持っている場合があります。これらの種子が普通、果実中で発芽しない理由は、酸素や水分が十分でないか、果汁に発芽を抑制するホルモンが含まれているからです。スイカなどではこの果汁を20倍くらいに薄めると、発芽することが知られています。

スイカなどの種子が果実中で発芽しないのは、果汁に発芽を抑制するホルモンが含まれているため。



果実中の種子は
休眠しているの
ですか？

イチゴハウスで、夜に電灯照明をするのはなぜですか？

年中イチゴが食えるのは、
ハウスと電灯、休眠作用が
あってこそってことか



210

イチゴは、秋の短日・低温（約15℃）条件で花芽形成が誘導されます。さらに日長が短く、温度が低温になる（冬になる）と、休眠が誘導されます。ただし休眠中であっても、自然の短日・低温条件下で第1段花房に続いて第2、第3花房と分化が続き、それぞれの花房の中で花芽の数が増加しています。

イチゴの生育は環境によく制御されるため、特に休眠制御を利用して次の三つの作型が確立されてきました。

その1 休眠させない作型（促成）

イチゴを短日・低温条件下で栽培し、花芽を早く形成させた後、電灯を照射して日長を長日にしてやります。すると休眠に入るのが抑制され、生育が旺盛になり、開花結実も促進されます。電灯照明には、夕方からでも夜中の照明（光中断）でも同じ効果があります。

その2 休眠打破する作型（半促成）

短日・低温で休眠が誘導され始めると、その誘導程度により短期間の低温処理（短冷：0℃、2～4週間程度）をすると休眠は打破されます。しかし、一応休眠が打破されても、自然日長が短日や低温であれば再び休眠に入ります。そこでこれを防ぐため、保温・電照・ホルモン処理（ジベレリン、50ppm）を組み合わせ、生育を旺盛にしてやります。

その3 休眠させておく作型（抑制、長期化株冷蔵）

自発休眠が破れ、花芽数も十分に増加した株を2

第2図 イチゴの休眠打破に必要な時間（5℃）



月に掘り上げ、低温条件（マイナス2～0℃）で8月末ごろまで冷蔵しておいて秋に植えます。このイチゴは10～11月に収穫され、果実はクリスマスケーキなどに使われます。

このことから、イチゴの電灯照明は促成栽培あるいは半促成栽培で、休眠に入るのを抑制するために行うものと思われます。

これらに用いられるのは一季成りと呼ばれるイチゴの主要系統で、品種によって休眠程度にかなりの品種間差異があります（第2図）。最近では一季成り以外に、あまり環境条件の影響を受けない四季成り、デイニュートラルの品種も増えてきています。

冬眠ならぬ夏眠…
なんて野菜も
あるのね



冬だけですか？
休眠時期は

Q10

第2表(47頁)に示したように、植物によって、冬に休眠する型と夏に休眠する型があります。冬休眠型としては、イチゴ、アスパラガス、ネギ、フキ、ニラなどがあります。これらの植物では、秋からの低温・短日で休眠が誘導され、酷寒期に休眠をすることで耐低温性を獲得しています。

それに対して夏休眠する型には、タマネギ、ニンニク、ワケギ、ラッキョウなどがありま



す。これらの植物では、長日で鱗茎が形成され、高温で休眠が誘導されます。高温期に休眠することで耐暑性を獲得しているのです。

アスパラガスには休眠があるとされていますが、おそらく他発休眠であり、日本の冬の寒さに対応して生育を停止しているのだと思われる。熱帯では休眠することなく年中生長しています。



ジャガイモの萌芽は抑制できますか？

Q10

ジャガイモでは塊茎が収穫された後、芽は休眠しており、普通はこの芽の生長を制御して萌芽時期を調節しています。MH(マレイン酸ヒドラジド)処理でニンニク、タマネギやジャガイモの萌芽は抑制されます。しかし、この市販製品には一部に遊離ヒドラジンが含まれることがあるため、すでに2002年4月より回収されています。

そこで、萌芽を抑制する方法として、4~5 くらいでの低温貯蔵がされています。ただし、加工用タマネギとして使用する場合は、長期低温貯蔵をすると還元糖が増加し、加工により褐変化してしまうので低温貯蔵は適しません。しかし、30 くらいの高

温条件に置けば200日間貯蔵でき、還元糖の増加が回避され、萌芽も抑制されることが報告されています。

品種間の休眠性の差異を第3表に示しました。秋どりには休眠性の深い品種より、浅い品種を選ぶ必要があります。放射線照射で芽を殺すことで萌芽は防げますが、そうすると種イモには使えません。

第3表 ジャガイモの休眠

休眠	品種
浅	農林1号(晩)、オオジロ(早)、フィーラー(中)、ウンセン(中)、タチバナ(中)、シマバラ(中)、テジマ(晩)、チジワ(晩)
深	男爵(早)、メイクween(中)

(早):早生、(中):中生、(晩):晩生

MH(処理よい)
低温貯蔵の方が
得策なわけじゃな…



秋どりには
休眠性の深い
品種より
浅い品種を
選びましょう



タマネギの
貯蔵性を増す
にはどうすれば
よいですか？

Q10

温度が低くて乾燥
した所で貯蔵あるのね!

タマネギの休眠には、第3表に示したようにならぬ品種間差異があります。これらの品種は貯蔵性を増すために、古くから日陰の風通しがよい所で乾燥させる、つり玉で貯蔵されてきました。

さらに貯蔵性を増すには、低温(15以下)・乾燥での保存が有効となります。長期間貯蔵には温度を0 くらいに設定しますが、急激に低温にすると内部組織が傷む場合があるため、2週間かけて0 くらいに冷却するようにします。これ

らは、芽の生長を抑える他発休眠にすることで、貯蔵性を増しています。

第3図 タマネギの休眠期間



貯蔵性の
F1品種なら
翌年の3月頃まで、
貯蔵できるしね。

タマネギの休眠期間も、
品種間の差が大きいですよ



稔さんのあれこれ？ 素朴な質問箱



ニンニクって、どうやって保存すればいいの？

ニンニクの保存方法はタマネギの場合とほぼ同じです。一般的には乾燥条件下に置くことで、かなりの期間貯蔵できます。いったん休眠が破れても、38℃で1週間処理すると、乾燥状態で約1カ月休眠させることができるようです。



低温下に置く前に高温多湿下に置くことよとは意外じゃのう

キュアリングで貯蔵性がよくなるのはなぜですか？



答

サツマイモは塊根ができた後には、芽の生長できる温度になればいつでも萌芽してきます。長期間保存しようとして、10℃以下の低温にサツマイモを置くと、バナナと同様に黒変したり腐敗したりしてしまいます。

収穫したサツマイモを約35℃・多湿条件に3～4日置くと、イモの傷口にコルク層ができます。コルク層が形成されることにより、傷口からの腐敗を防ぎ、水分蒸散を抑えて貯蔵性を増すことができるようになります。これをキュアリングと呼びます。

休眠

生育に適した環境でも生長できない性質で、芽の休眠と種子の休眠がある。

自発休眠(内生休眠)

植物自身が休眠状態にあり、環境条件にかかわらず生長を停止している状態。

他発休眠(強制休眠)

内部的に休眠は打破されているが、環境条件が適していないため生長できない状態。

休眠誘導

温度あるいは日長などの環境条件により休眠が引き起こされること。

相対的休眠

冬期間は地上部の生育が抑制され、休眠状態に入っているが、完全には生育が停止していない、イチゴなどの休眠のこと。

休眠打破

休眠状態にある植物に日長、温度あるいはホルモン処理などをすることにより、生長できるようにすること。

短冷

イチゴなどで、休眠打破のために短期間だけ行う低温処理のこと。

電照

イチゴなどで、休眠打破処理後の生育を旺盛にするため行う電灯照明のこと。

ジベレリン

植物ホルモンの一種で、一般に伸長を促進する。休眠打破処理後のイチゴの生育を旺盛にするため、葉面へ噴霧処理される。

一季成り、四季成り、デインニュートラル

イチゴの品種群で、短日・低温条件で花芽形成と休眠誘導がされるのが一季成り、花芽形成に特定の条件を必要としないのが四季成り。両者の中間的性質を持つように、近年育種されてきたのがデインニュートラル。

冬休眠、夏休眠

冬季の短日・低温で誘導されるのが冬休眠、夏の高温で誘導されるのが夏休眠。

ついで玉貯蔵

タマネギを収穫後、葉を結束して風通しのよい日陰につるし、貯蔵性を持たせる処理。

キュアリング(サツマイモ)

サツマイモを収穫後、高温・多湿に置くことで傷口にコルク層を形成させ、腐敗を防止し貯蔵性を持たせる処理。

Dr.フジメ 言葉の解説

