

本気ではじめる家庭菜園

～生育メカニズムからのアプローチ～

第2回

タネをそろって発芽させるには

今回は種子の発芽をそろえるにはどのような点に注意すればよいかを、生育のメカニズムから説明します。「苗半作」とよく言われますが、収量が上がるかどうかは苗のよし悪しで決まります。さらにその苗がよくなるかは、種子がそろって旺盛に発芽するかどうか次第です。発芽の3大条件は空気・温度・水分ですが、実際には発芽させる育苗床と畑の土壌条件が密接に関係してきます。

① モヤシとカイワレはどこが違うのか?

モヤシは工場生産されている野菜ですが、最近ではそれにカイワレが付け加わりました。モヤシは重要なミネラルの補給源ですが、カイワレはさらにビタミンも豊富に含まれることから、

需要が高まっています(第1表)。

ブロッコリースーパースプラウトは暗所で発芽させ、3日後に光を当てて緑化させます。緑化後すぐに収穫したブロッコリースーパースプラウトには、ガン予防効果をもつとされるスルフォラファンが多く含まれていることも、カイワレの需要をさらに増加させています。モヤシとカイワレも発芽した種子であり、スプラウトの仲間です(第2表)。モヤシは発芽後も暗所で育てたもので、白色です。一方、カイワレはスプラウトとも呼ばれ、暗所で発芽させた後、光を当てて子葉が開き、緑色になっていきます(第1図)。開いた子葉は貝が開いたように見えることから、カイワレと呼ばれます。

カイワレは子葉に光が当たって光合成を開始し、その後の生育を支えるの

第1表 モヤシとカイワレの栄養成分比較

食品名	ミネラル		ビタミン				食物繊維(g)
	カリウム(mg)	カルシウム(mg)	カロテン(μg)	B ₁ (mg)	B ₂ (mg)	C(mg)	
*ブロッコリースーパースプラウト	105	66	930	0.16	0.17	80	2.1
ブロッコリースプラウト	160	91	2,720	0.11	0.14	50	1.8
カイワレダイコン	99	54	1,900	0.08	0.13	47	1.9
トウモロコシ	350	34	4,100	0.24	0.27	79	3.3
アルファルファモヤシ	43	14	56	0.07	0.09	5	1.4
リョクトウモヤシ	69	10	3	0.04	0.05	8	1.3
ブロッコリー	360	38	810	0.14	0.2	120	4.4
ダイコン	230	24	0	0.02	0.01	12	1.4
サヤエンドウ	200	35	560	0.15	0.11	60	3.0

(七訂日本食品成分表)

(ブロッコリースプラウト、ブロッコリースーパースプラウトは日本食品センター調べ)

※スルフォラファンはブロッコリーの約20倍

第2表 スプラウトの分類

	分類	野菜
スプラウト	モヤシ	リョクトウ(グリーンマップ)、ダイズ、アルファルファ、ブラックマップ
	スプラウト	ダイコン、ブロッコリー、クレス(クレソン)、ソバ、赤キャベツ、豆苗(エンドウ)、マスタード、カラシナ、エンサイ、ヒマワリ
	スーパー スプラウト	ブロッコリー

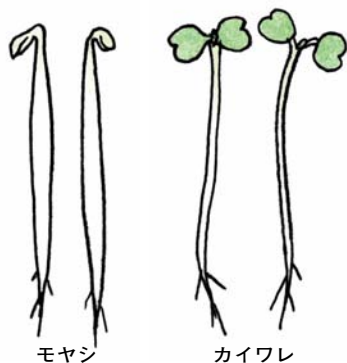


京都府立大学大学院 名誉教授

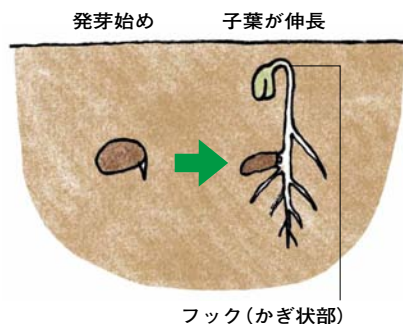
ふじ め ゆき ひろ
藤目 幸擴

昭和44年京都大学大学院農学研究科修了、57年に農学博士。平成11年より京都府立大学大学院農学研究科教授、17年には同大学農学部附属農場長も兼任。平成20年3月に退職。現在、NPO京の農・園芸福祉研究会理事長、京都園芸倶楽部副会長。『農業技術体系野菜編』第6巻「ブロッコリー」(農文協、共著)をはじめ、著書多数。

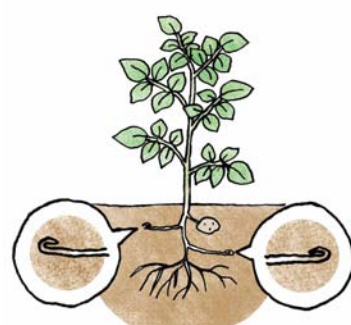
第1図 モヤシとカイワレ



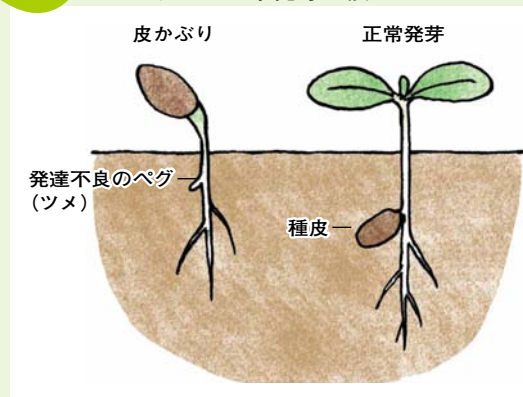
第2図 幼芽の先端はフック状



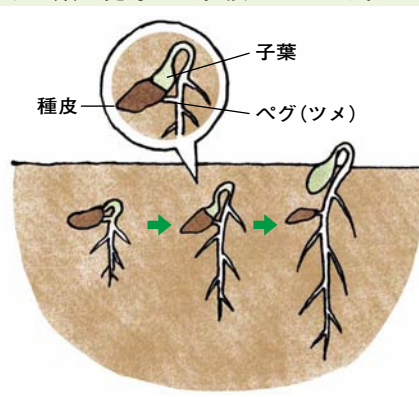
第3図 ジャガイモの地中部のわき芽も先端はフック状



第4図 キュウリの正常発芽と皮かぶり



第5図 ウリ類の発芽では種皮はペグに残る



暗所で育てたモヤシの先端では、子葉部は湾曲してフック状になっています。発芽して光が当たるとフックは展開します。土中で発芽するとまず幼根が伸長し、次いで幼芽が上に伸びてきます(第2図)。子葉の間に幼芽が包まれて、フックで伸びてきます。幼芽が伸びる際に土壌粒子に当たり、その刺激でエチレンが作られ、胚軸は太く先端はフックとなります。フックになることで幼芽を保護しながら、土壌粒子を押しのけて伸びてきます。地上に出て子葉に光が当たると、フックはゆるみ子葉が展開します。

2 幼芽の先端はフック(かぎ状部)

に必要なミネラルやビタミン合成を急速に進めています。カイワレは特にカロテン、ビタミンCをモヤシや成熟した野菜の数倍多く含んでいます。このことは後の項で説明しますが、子葉がいかに重要な機能をもつかを示しています。

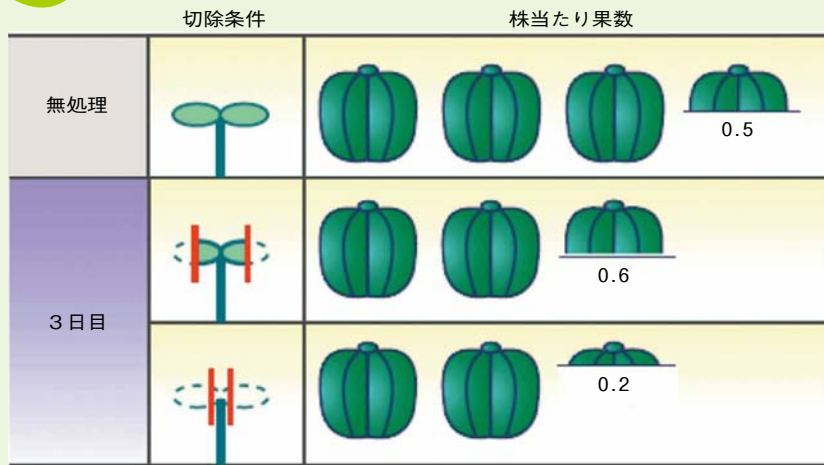
一方、ジャガイモの地中にあるわき芽は、上に伸びずに横地性を示して横に伸びます。このわき芽の先端部もフック状で、先端の頂芽を保護しながら土壌粒子を押しのけて伸びてきます(第3図)。このわき芽の先端が肥大して、

ジャガイモの塊茎になります。種子をまく前、あるいはジャガイモなど横にわき芽が出る野菜を植える際には、土壌に有機物を十分入れてよく耕うんしておく必要があります。それはいくらフックで先端の分裂組織を保護していても、固くしまった土では十分にわき芽が伸びないからです。排水が悪いと先端組織も障害を受けてしまいます。

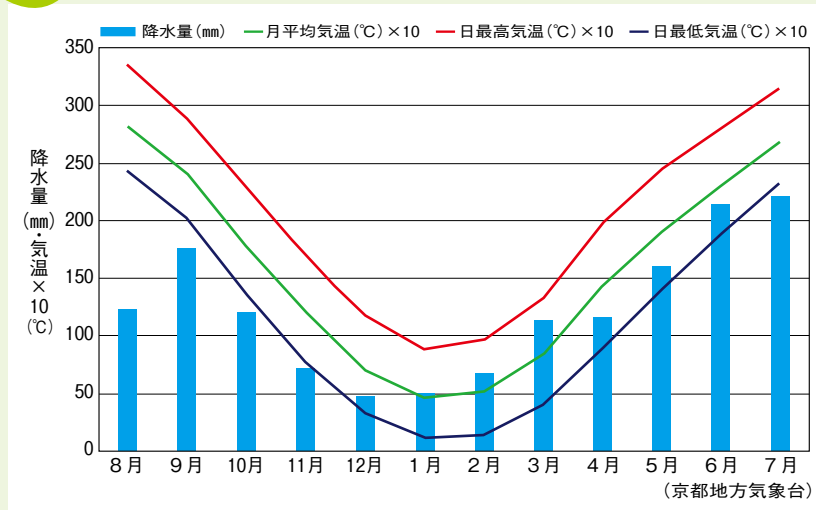
3 キュウリの皮かぶりは生育不良のもと

キュウリなどのウリ類やオクラなどを春先に育苗中、子葉に種皮が被った皮かぶりになることがあります(第4図)。ウリ類では胚軸の基部に、ペグ(ツメ)があります。正常発芽の場合、ペグに種皮が引っ掛かり、子葉は種皮から抜けますが(第5図)、浅い覆土や土壌が乾燥すると、種皮を押さえる力が弱く皮かぶりになります。しかし主な原因は、発芽を急いだ高温管理にあります。ペグが未発達で胚軸が徒長し、皮かぶりとなります。手で種皮を取ると子葉を傷めてしまい、皮を被ったまままだと子葉の発芽力も劣り光合成も不十分で、その後の生育も進みません。第6図(次頁)に示したようにカボチャの子葉が傷つくと、着果数が減少して

第6図 カボチャの子葉の切除と着果数(島・伊藤 1946より抜粋作図)



第7図 京都の気象【1981～2010年の平均】



第3表 野菜種子発芽温度の目安

分類	野菜	温度(°C)		
		最低	最適	最高
夏野菜	ナス	10	15～30	33
	トマト、トウガラシ、インゲン	10	20～30	35
	ウリ類	15	20～30	35
冬野菜	ダイコン、ブラシカ類	4	15～30	35
	レタス、シュンギク、セルリー、ホウレンソウ	0～4	15～20	30
	ゴボウ	10	20～30	35
	ニンジン	4	15～30	33
	ミツバ、シソ	0～4	15～20	28
	ネギ、タマネギ	4	15～25	33
	ニラ	0～4	15～20	25
	エンドウ、ソラマメ	0～4	15～25	33
	フダンソウ	4	15～25	35

(中村、1967を修正)

第4表 種子発芽の促進処理

処 理	野 菜
浸漬処理する	高温で休眠に入った種子(ホウレンソウ、レタス、ゴボウ) 種皮がかたい硬実種子など(オクラ、パセリ、アスパラガス)
傷をつける	カボチャ、ニガウリ、スイカ、オクラ
浸漬処理しない	マメ類(インゲン、エンドウ、ソラマメ)

しまいます。

京都の気象の変化を見てみると(第7図)、冬野菜をまく8～9月の気温はまだ高く、夏野菜をまく2～3月の最低気温は低く、加温が必要になります。ホウレンソウやニンジンなどは8～9月までは高温と乾燥で傷みやすいので、日よけと水やりに注意しましょう。キユウリやオクラの2月下旬～3月中旬まきやカボチャの3月上旬まきでは、

4 発芽促進のための浸漬処理

気温の変化が激しく、播種床の温度管理や水やりに注意します(第3表)。発芽の3条件を満たしていても、発芽のそろいが悪くなったり発芽が遅れることがあります。市販種子では休眠は破れていますが、高温に置かれると二次休眠に入ることが、ホウレンソウ、レタス、ゴボウなどで知られています。

このような種子は、流水で一晩浸漬処理して休眠を破れば発芽は速やかに促されます(第4表)。また、小粒で硬実種子のマメ類や、乾燥すると硬実になる種子は空気や水分の吸収が悪いため、浸漬処理が発芽促進に有効です。オクラ、パセリ、アスパラガスはその例です。浸漬処理は容器に種子を入れガーゼで覆い、輪ゴムなどでとめて、流水で

第8図 発芽促進のための浸漬処理

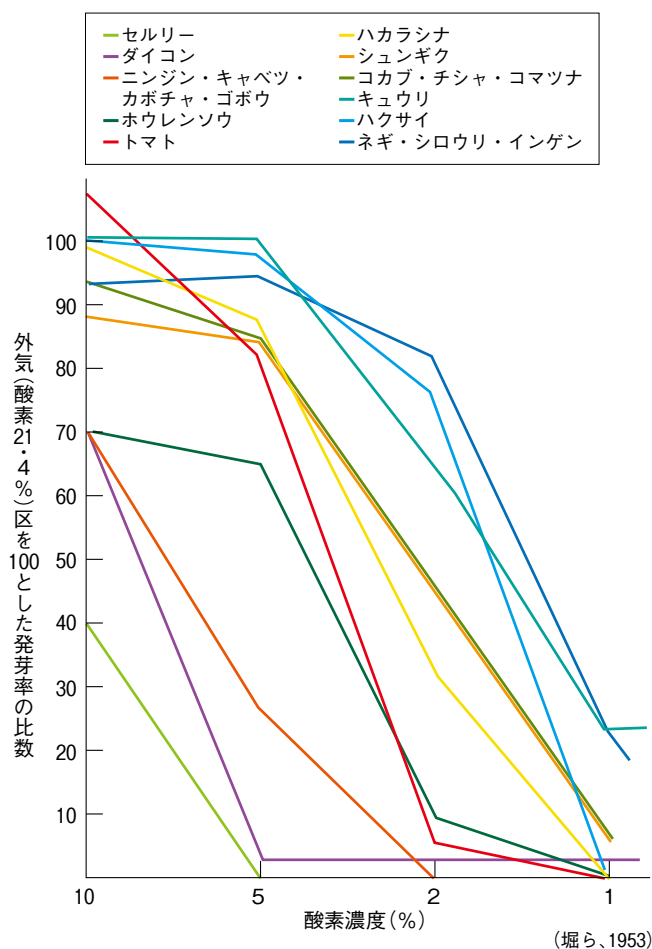


第5表 野菜種子の光と発芽の関係

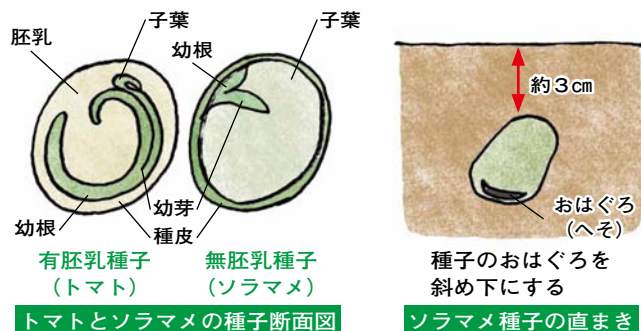
	分 類	野 菜
好光性種子	アブラナ科 キク科 セリ科 シソ科	キャベツ類、カリフラワー、ブロッコリーなど ゴボウ、レタス、シュンギク ミツバ、セルリー、ニンジン シソ
嫌光性種子	アブラナ科 ユリ科 ナス科 ウリ科	ダイコン ネギ、タマネギ、ニラ、リーキ トウガラシ、ナス、トマト スイカ、カボチャ、ヘチマ、ユウガオ、トウガン、 キュウリ、シロウリ

(中村、1967を修正)

第9図 酸素濃度と発芽率(温度18.5~24.0℃)



第10図 ソラマメ種子の断面と播種方法



一晩くらい水を注いでかけ流します。一晩以上浸漬したり水温を上げると、発芽は悪くなります(第8図)。

しかし種子の中には、浸漬処理では発芽が促進されない例もあります。カボチャ、ニガウリ、スイカなどの種子では種皮に傷を付けることで発芽は促進されます。これはオクラに対しても有効です。傷が深すぎると中にある胚を傷付けてしまうので、浅めにします。マメ類で大粒のインゲン、エンドウやソラマメは硬実種子ではないので、浸漬処理はしません。乾燥種子を浸漬

すると急速に吸水し、子葉を傷めてしまうので、発芽は逆に悪くなっています。

5 種子の覆土と灌水

種子の発芽には光条件も影響し、野菜の分類ごとにその反応は決まっています(第5表)。光があると発芽が促進される好光性種子には、アブラナ科(ダイコン以外)、キク科、セリ科、シソ科があります。

基本はタネの直径の3倍の深さに播種溝を水平に引き、播種後その上に覆

土をしますが、好光性種子をまく時は、播種溝と覆土を浅めにします。逆に光があると発芽が抑制される嫌光性(好暗性)種子には、アブラナ科のダイコン、ユリ科、ナス科、ウリ科があります。これらの種子は、播種溝は深めにします。

覆土や温度管理が適正であっても、過度の水やりは発芽に悪影響を及ぼします。発芽が始まり、胚が生長するに呼吸が盛んになる必要があります。ところが加湿状態では酸素不足で呼吸が抑えられ、生長が進まなくなります。

そこで発芽床は排水をよくして、播種時にたっぷり灌水した後は、発芽するまで水やりは控えます。発芽における酸素要求の違いを、第9図に示しました。ダイコン、セルリー、ニンジン、キャベツ、カボチャやゴボウは酸素要求度が高いので、特に排水をよくしておきます。

また、ソラマメは黒いスジ状のおはぐろ(へそ)を斜め下にして、深さ3cmぐらいやや浅めにしてやれば、幼芽と幼根は傷つくことなく発芽します(第10図)。