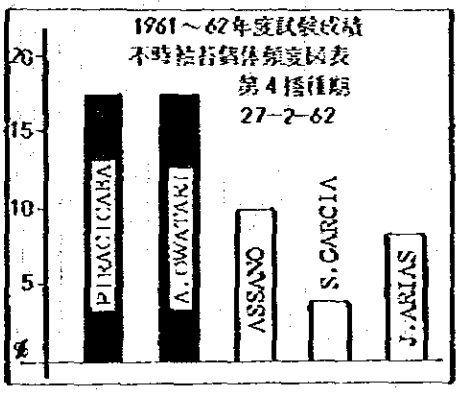
特長としては、夏作用品種で大型、球形は扁平、晩生でクログサレ病及びネコブ病に対して強い抵抗性を持つ。もともとヨーロッパから導入されたキャベツが原産地と気候条件を異にするサンパウロ州で開花結実した事により、生態的に新しい環境に適応するための第一歩を歩み始めたわけであり、その点 Louco 種は、まことに貴重な育種的素材といわなければなるまい。次にモジ・ダス・クルーゼス試験場で行われた試験を通じて Louco 種の特性を調べて見る。（表１参照）

（表１）に現れる素材の名称はそれぞれ採種農家の名前で、種子を提供した篤農家である。ただし Piracicaba はモジ・ダス・クルーゼス地方で蒐集した材料をピラシカーバ農大の圃場で改良したものである。この表を見て驚く事は、外葉数を始め、外葉重、球重、それからタテヨコの径に至るまで、長年農家が淘汰を行った材料にもかかわらず、同一素材の個体間のブレが非常に大きいことである。これは自然受粉で採種が行われた為、キャベツのような他家授粉の作物では多くの型質に関しては、均一度が得られなかったと言う事である。今１つの Louco 種の特長としては、花成の為に必要とする低温要求度が低い為、２月以降に播種すると早期抽苔株が現れる事である。そこで次に限界期である２月27日に播種して花芽の発育の認められた個体を各素材ごとに現したのが（図１）である。

（図１）



（図１）を見て言える事は、（表１）と違い花成のような性質に対しては、各素材間に於て、かなりの有意差が認められる。２つのデーターを通じて考えられることは Louco 種は、耐病性、耐暑性のような有用な特長を内蔵しているが、市場で要求されるような均一度からは程遠い品種であると言う事である。

⑵　１代交配種子の導入と特性について

１９６０年前後ブラジルにも日本のタキイ種苗から四季獲及び夏蒔理想の２種類のキャベツの１代交雑種が導入され、先ずその素晴しい均一性によりサン・パウロ郊外のキャベツ生産地一帯に一大センセーションをまき起し、以来２０有余年、１代雑種にあらざればキャベツ

（表２）　キャベツ品種比較試験　1964～65

品種番号	種別	品種名	取寄先	耐病性 黒腐病	耐病性 黒斑病	生育日数	球重(g)	外葉数	外葉重(g)	在圃日数	裂球結実
1	固定種	Louco, Piracicaba	IC	3.7	4.1	105.1	1226	18.2	1176	21.2	+
2	〃	Louco, Mogi das Cruzes	〃	3.7	4.0	98.6	1414	16.6	1146	15.7	+
3	〃	Louco, Campinas	IAC	4.4	3.8	121.5	3222	16.3	1121	12.6	+
4	〃	Yoshin	Takii	3.7	4.1	106.6	1300	12.2	742	13.1	+
5	〃	Yoshin	Watanabe	3.0	3.4	98.8	1384	12.7	805	12.7	+
6	〃	Yoshin	Minist. Ag.	4.0	3.4	103.2	1696	10.4	908	6.2	+
7	〃	Shin-Yoshin	Mikado	0.4	4.7	94.5	1078	13.8	523	9.3	+
8	交配種	F1 Yoshin	Minist. Ag.	4.0	3.8	99.2	1278	11.5	860	13.3	+
9	〃	Gomaru	Takii	3.4	4.7	95.3	1260	12.7	579	11.8	+
10	〃	Top	Marutane	4.4	4.4	99.6	1524	14.0	851	22.1	+
11	〃	New Top	〃	3.8	4.1	101.2	1578	15.7	1046	21.2	+
12	固定種	Tokushin	Yoshinari	3.0	3.1	98.0	974	15.1	676	23.0	+
13	〃	Miyoshi Kaho	Musashi	4.0	3.8	98.6	1214	16.2	821	21.6	+
14	交配種	Kumamoto Natsumaki	Kumamoto	3.0	1.7	97.6	1048	14.1	802	9.8	+
15	〃	Kumamoto Natsumaki n°1	〃	3.4	3.0	94.3	1412	13.6	856	21.3	+
16	〃	Kumamoto Natsumaki n°2	〃	4.4	3.8	94.3	960	16.9	787	8.1	+
17	〃	Shinshu	Hashimoto	4.4	4.3	96.4	1244	14.1	752	20.1	+
18	〃	Hatsuaki Dori	〃	4.0	5.0	97.8	1952	12.4	1088	15.0	+
19	〃	Kyuko-103	Minist. Ag.	4.0	3.7	98.5	1114	14.4	806	10.3	+
20	〃	Kyuko-109	〃	4.0	4.4	106.8	1494	15.8	962	11.9	+
21	〃	Hayadori Gogo	Kobayashi	3.7	2.0	97.0	1516	10.9	703	11.6	+
22	〃	Natsumaki Riso	Takii	3.7	1.0	102.1	764	16.8	1017	27.8	−
23	〃	Banchu Riso	〃	3.8	1.7	96.8	630	20.8	1180	37.0	−
24	〃	Sosei Riso	〃	3.0	1.3	97.8	850	14.3	784	32.0	−
25	〃	Shiki Riso	〃	2.4	2.0	99.4	474	15.5	605	29.3	−
26	〃	Tokinashi Riso	〃	4.4	1.7	102.4	464	14.5	554	24.2	−
27	〃	Natsumaki Banshun	〃	3.7	2.0	103.1	978	20.0	1253	28.1	−
28	〃	Bankamaki Shigatsudori	〃	3.4	1.3	99.6	1052	14.0	926	27.1	−
29	〃	Shikidori	〃	3.7	0.7	102.2	678	15.5	727	26.7	−
30	〃	Natsumaki Nigatsudori	〃	4.0	0.4	96.3	660	14.3	681	25.2	−
31	〃	Nagano Chusei (SE)	Nagano	2.7	4.0	94.6	1310	14.0	717	24.5	−
32	〃	Uji Ichigo	Marutane	4.4	1.7	102.0	1442	15.1	861	28.3	−
33	〃	Yoshun	Takii	3.1	2.4	102.2	936	19.1	1029	22.7	−
34	〃	Akimaki Chusei	〃	3.0	2.4	101.4	1222	13.9	693	22.4	−
35	〃	Rokumaru	〃	3.1	4.0	96.3	1424	14.9	887	20.0	−
36	〃	Kuroba Chusei A	Masuda	3.7	3.1	101.3	808	14.3	741	20.0	−
37	〃	Kuroba Chusei B	〃	3.4	3.1	96.4	812	16.3	639	22.8	−
38	〃	Eko	Watanabe	2.0	4.0	97.4	878	15.9	650	20.7	−
39	〃	Akimaki Chusosei	Takii	3.0	4.4	99.3	1176	13.2	899	17.6	−
40	〃	Ichigo	〃	2.4	3.4	96.6	1732	12.6	832	15.3	−
41	〃	Akimaki Sosei	〃	3.8	3.7	97.6	1160	11.5	705	11.4	−
42	〃	CM	〃	3.7	4.4	86.9	678	13.8	262	9.6	−
43	〃	Sosei Maru	〃	3.4	4.1	87.0	648	10.6	186	9.2	−
44	〃	Sosei	〃	3.1	3.0	96.2	1412	11.7	719	9.0	−
45	〃	Shoshu	〃	2.4	4.1	96.3	1402	12.6	770	17.8	−
46	〃	Uji Midori	Marutane	4.4	1.1	101.3	1226	17.1	915	15.5	−
47	〃	Aki Sosei	Masuda	3.9	5.0	97.3	1096	14.9	912	16.4	−
48	〃	Cabbage	Watanabe	2.0	3.0	99.5	1046	14.7	913	18.8	−
49	〃	High Crop	Fujita	3.0	3.1	96.4	1654	13.2	830	18.0	−
50	〃	Hayadori Gomaru	Kobayashi	3.4	3.8	101.3	1226	17.1	915	15.5	−
51	〃	Nambu Wakagoma	Watanabe	3.7	0.0	122.6	1258	10.1	327	12.6	−
52	〃	Oita Shokamaki n°1	Oita	3.9	3.4	101.0	1214	12.5	772	13.3	−
53	〃	Oita Shokamaki n°2	〃	3.7	4.4	110.4	1324	16.5	1007	12.7	−

にあらずと言う時代が続いている。日本では第２次大戦以来、自家不和合性の利用によるキャベツの１代雑種の研究が進められ、１９５１年タキイ雑苗の育成した O－S Cross が、All－America Selections に入賞して以来、名実ともに世界一の称号を得た。ブラジルには最初の中は四季穫と夏蒔理想の２種以外は輸入されて居なかったが、モジ・ダス・クルーゼス試験場では１９６４年に日本で育成された交配種４１種、固定品種１２種を用いて生産試験を行った。（表２参照）

播種日　１９６４年１２月５日

耐病性の調査では最高５点、最低０点とした。サン・パウロ州内では比較的涼しいとされているモジ・ダス・クルーゼスでも、１０月から２～３月にかけての気候は、かなり高温多湿で、こうした条件下ではもともと冷涼を好む品種は作りにくく、病害の発生も多い。その点初秋どり、トップ、新秋などは耐病性品種といえよう。葉深は戦後台湾から日本に導入されたもので、可成りの耐暑性耐病性があり、葉深の血をひいたと思われる品種番号9から21番までの１３品種の中には耐病性の高いものが見られた。ただ葉深は葉の質が柔軟多汁で球のしまり具合もあまりよくないので、長距離の輸送にはむかないものと思われる。交配種の中には外葉数及び外葉重の少いものが見られるが、この事は植付間隔をせまくする事により、面積当りの収量を向上させる上において大切な要素である。結球後の在圃期間も一定の条件下では遺伝的な影響が強い事が分る。花成に関しては Louco 種は別として葉深系全部と他に１３品種も開花、結実を見た。葉深はもともと台湾の在来品種で、そのため同緯度のサンパウロで開花結実するのは納得できるし、日本でも耐暑性品種育成のため葉深を基本品種として使用したものがあり、サンパウロで栽培した１３品種はいずれも葉深の血が加えられたのではあるまいかと思われる。この試験を通じてわかる事は、四季穫、夏蒔理想以外にもブラジルで適宜利用し得るものが多々ある事が認められる。今後もますます新品種を導入して、その生態、とくに各地における生産地帯での各品種の特長の解明が強く要望される。

以下当地で栽培されている代表的な日本の１代交配種の特長について述べる。

① 長岡交配　四季穫　　Nagaoka Kohai Shikidori

１９６０年頃ブラジルに導入されキャベツの一代雑種の栽培を定着させたと言う意味において忘れる事の出来ない品種である。又耐暑性と耐寒性を同時に合せ持つ為、各種あるいは各地の栽培型に適する適応性の幅のひろい品種であり、一代雑種として此の品種を最初に導入した事は賢明であったと思われる。

形態的な特長としては、葉は普通濃緑色でブレーム（蝋粉）が多いが、栽培条件が悪くて、例えば低温乾燥、又は肥料切れなどに相遇するとアントシアンの着色が現われる。球形はよく出来ると甲高な扁円形であるが、葉の伸びが悪いと丸味が強くなる。葉数型であり球はごく小さいころからすでに堅くしまり、そのままで肥ってゆく。完熟すると2～2.5 Kgとなり石のように堅くよく輸送に耐える。欠点としては黒腐性細菌病（Pseudomnas

maculicola(McCul.)F. L. Stevens)に非常に弱く(表2参照)、葉質が堅く輸送に強い半面食味が劣る事である。サンパウロの気候条件では年中抽苔しない。

② 長岡交配夏蒔理想　Nagaoka Kohai Natsumaki Riso

四季獲より一足おくれて導入されたが、球を取巻く4～5枚の外葉が球をつつんで、球面の傷みが四季獲より少ない為、一時は完全に市場を独占した。

葉は淡緑色でブルーム多く冬期には多少葉縁が赤紫色をおびる。球の形は甲高な扁円で葉数型で、球のしまりはきわめて固い。耐寒性が四季獲よりは弱い為、パ・ラナ州の高冷などでは冬期の栽培には適さない。欠点としてはやはり黒斑性細菌病に弱く(表2参照)、完熟すると食味が劣ることである。

③ 長岡交配晩抽理想　Nagaoka Kohai Banchu Riso

ブラジルの市場に導入された長岡交配の中では、前記の2品種より黒腐病及び黒斑病に強い(表2参照)。耐寒性は夏蒔理想と同じ位で四季獲より劣るので寒地の冬作には向かない。葉数型であり、球は定植後100日ごろから球重600～700gで、すでに堅く収穫も出来るが、晩生種であり完熟するまでには定植後130日位は要する。従って市況の動きを見ながら最も有利な時期に収穫しようとすれば、30日位も出荷を見合せる事が出来るわけで販売上有利な特性といえる。又幼苗期から耐暑性強く、耐湿性も夏蒔理想より強く、夏まき専用種としては最も適した品種と思われる。サン・パウロ近郊で夏蒔理想ほど普及しなかった理由としては、晩生である事と合せて葉の緑が淡く、いささか白っぽい為一時サン・パウロの市場できらわれた為である。しかし現在では市場性も高くなっている。

④ まつかぜ　Matsukaze

外観は従来の長岡交配の理想系とは違い、黒葉系に近い。草姿は開張性で葉の緑はややあらく波立ち、低温期でもアントシアンは入らない。葉肉は厚く、球のしまりもよく、葉重型である。サン・パウロ近郊の夏作で問題となる黒腐病に強いので、近年栽培面積が急増した。耐寒性は弱いので寒地での冬作には向かない。欠点としては完熟後は葉質が堅くなり食味が劣り又結球後雨に当ると裂球し易い。

⑤ その他の品種

一部の人達にのみ愛好され、一時に大量出荷すれば販売は不利になるが、その反対の場合は市場で少量づつ特殊な需要がある品種として次の2群がある。

イ. ちりめんキャベツ

ちりめんの度合が細いもの、あらいもの、耐病性、耐暑性のあるもの、又一般のキャベツよりビタミン含量の多いもの、葉質の歯切れの良いもの等、色々な品種があるので今後大いに研究に値するグループと思われる。主なる品種としては Golden Savoy, Large Drum Head, Savoy Ace 等が知られている。

ロ．赤キャベツ

主にサラダ等の飾付に使用される。耐暑性、耐寒性に強いものがあり、品種としては Head Acre, Head Rock, Ruby Ball 等がある。

③ 期待される今後の品種

農家にとって理想的な品種とは言う迄もなく各栽培地の環境に最も適した品種であるが、輸入品種、とくに最近の一代雑種は、すでに栽培品種として出来上ったものであり、これを当地の条件にだんだんと馴化させて行くと言う事は期待出来ない。そこで、理想としてはブラジルに於ける各地の栽培条件を対象として、それに最も適した生態品種が当地で育成される事であるが、すでにそうした目的のもとにプログラムが方々で始められており、その結果、Pioneiro 種が最近市場に出廻り始め大いに成果が期待されている。ブラジルは土地が広大なので全域に亘って、しかも周年栽培用の条件を一品種にのみ求める事は不可能と思われるが、なお今後の課題として要求されている条件としては次の事柄が考えられる。

① 冬作用品種は輸入品種がそのままで充分役に立ち別に問題はないように思われる。

② 問題は夏作用品種で現在の輸入種で、未だ満されない条件としては、耐暑性、耐病性（細菌性コクハン病、クログサレ病、ネコブ病、その他）及び食味の改良が残されている。

4 栽　培

(1) 育　苗

播種の方法としては、薄く条播にして直接定植する方法と、仮植する方法と二通りあり、仮植をおこなうと苗の揃いがよくなるがキャベツは普通大面積栽培されるので、15センチ幅のスジ播きにして、本葉6～8枚になったとき直接定植する方法がとられる。

苗床の肥料は、1平方メートル当り

堆　肥　　5キログラム

配合肥料

チッソ	5%	500～700グラム
リンサン	10%	
カ　リ	5%	

を施す。発芽後は、ブラシコール剤を如露でかけ苗の立枯病を防ぐ。そして厚まきになったところは適当に間引いておく。

② 肥　料

キャベツはトマトやバレイショなどの跡作に、殆ど無肥料に近い状態で栽培されるケース

がサン・パウロ市近郊では多い。しかし一応基準になるものとして Haag の発表によるキャベツ1ヘクタール当り70トンの収穫量のあった場合吸収された肥料要素の分量を見ると（表3）の通りである。

（表3） キャベツ1ヘクタール当り70トンの収穫に際して吸収される各要素の分量表

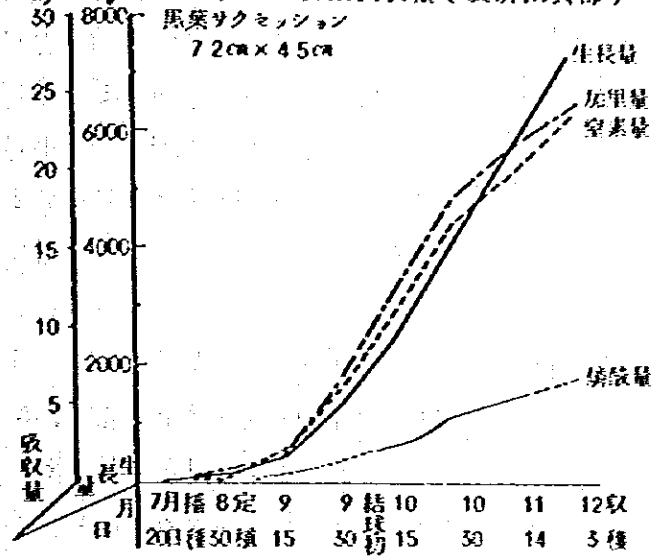
（単位：Kg）

要　　素	吸　収　量
N	230
P_2O_5	85
K_2O	320
CaO	426

この表を見て分ることは、キャベツはずいぶん肥料の吸収力の大きい作物で、とくに石灰の吸収率の高いことに驚かされる。石灰の使用に当っては、畑の酸度が先ず問題となるが、pH 6以下であれば先ず1ヘクタール当り1トンから2トンの農業用石灰を施すべきであろう。又石灰は植物体内で非常に移動しにくい性質とされているので、理想をいえば結球直前の塩化カルシュームによる葉面散布が望ましい。キャベツは葉菜であるから、チッソは発育の全期を通じて不足のない施肥法が望まれる。しかしチッソの施用量のみ多くなれば病気が出易くなるので、カリとの関係に於て使用量は決定しなければならない。カリの吸収量は三要素中最も多いが、しかしあまり多用すると、マグネシュームやホウソ欠乏を助長するため幾分吸収量に比較してひかえめにするか、又は充分使用する場合は忘れずに微量要素とくにホウソだけは忘れずに併用しなければいけない。石灰、チッソ、カリに比較してリンサンの吸収量はきわめて少ないが、この成分は土に吸着されて不可給態となるものが多いため、施肥量はかなり多くする必要がある。とくに過リンサン石灰は、土壌中の鉄やアルミニュームと結合しやすいので熔成燐肥の使用が望ましい。熔成燐肥は遅効性なので過リン酸石灰と半量程度併用するのがよい。

次に（図2）の発育日数別三要素の吸収量を見ると、リンサンは全期間を通じてほぼ一様に吸収されているが、チッソとカリは生育中期以後吸収量が急激に増大し、とくに結球期にはいって急増している。従って施肥法の決定には次のような点を考慮する必要があろう。

雨量の少ない時期には、流失量は少ないので完全追肥は1回でよく、結球直前チッソとカリのみの追肥をもう1回行い、全体としてはやや少目とする。そして雨量の多い時期には、完全肥料の追肥を2回に分け、3回めにチッソとカリのみの追肥を行い全体としては多めとする。



（図2） 三要素吸収量（農研園芸部）

すでに述べたように、もっとも多くチッソとカリを要する時期は結球初めからであるから、内部が充実した球を収穫する為には最後の追肥の時期は、遅くとも葉数型の品種では、球が握りこぶし大の時に行い、葉重型の品種では、結球初めの時期でも、球はすでに程度成熟期の大きさに形をととのえ始めているが、押さえて見るとまだ全然抵抗が感じられないので、この時期に行うとよい。

なお、最近とくにサン・パウロ郊外のキャベツ栽培に於て、かなり広範囲にホウソ欠乏が見られるので、この問題に関して若干述べて置きたい。

ホウソは細胞膜をつくるペクチンの生成に関与しているので、欠乏すると細胞膜の形成がわるくなり、最初の症状として、先ず植物体の生長が止って了い、後には通導組織が害され茎の生長点の発育が停止し、中心部が鶏の爪状となる。そして根部の中心や脱の組織の崩壊がおきて黒変し、又下葉には アントシアンの紫の色素ができ、葉が萎縮しはじめ、茎や葉柄が非常にもろくなる。根部を切ってみると、ひどくなると内部が暗褐色にくさっていることが多く、こうなるとすでに傷口から2次的な菌が侵入している事が多い。この2次的病菌の主体は今のところ確認されていない。

またホウソが欠乏すると水の吸収がわるくなるし、石灰の吸収も、体内での石灰の移動も非常にわるくなるので、石灰欠乏症も2次的、3次的に現れてくるので病徴の判断はいよいよむづかしくなる。

ところで、ホウソ欠乏のおきやすい条件として、先ず土壌が酸性であることが第1条件としてあげられる。土壌が酸性であれば、ホウソが可溶性となり、降雨に際して流亡しやすくなるからである。とくに砂質土に酸性の化学肥料を多施すると一時的ではあるが、酸性となり、その時がたまたま降雨期であれば、可溶性となったホウソの流亡はまぬかれない。次にこのような状態のところへ、今度は石灰質肥料を施すと土の酸性は改良されるが、こんどは流されてたださえ少くなっているホウソが、今度は又不溶性になって役えなくなって了うので

ある。とう述べて見るとサン・パウロ郊外のキャベツ栽培者にとっては、あまりにもホウソ欠乏の起る条件がととのい過ぎていて、これでホウソ欠乏が起らなければそれこそ不思議であろう。とくに堆肥を使用しない有機物の少ない土壌では、有機物の分解によるホウソの供給がないから上述のようなホウソ欠乏の悪循環の被害をキャベツがもろに受けることになる。

今一つホウソの吸収をわるくする原因として、キャベツが多量に必要とする石灰、チッソ、カリの3成分はいずれも根から吸収される場合に限り、ホウソと拮抗的に作用するという事も忘れてはならない。

以上の諸点を考慮すると同時に、今一つ忘れてならない事は、ホウソはあくまでも微量要素であり、作物に対するホウソの適量の範囲はきわめてせまいもので、例えば五大要素に比較した場合はケタ違いに少いと言う事であり、作物の中では需要量の多いとされるキャベツですら、土壌中のホウソ濃度が20から30ppm以上になると、すでにして過剰害が認められるとされている。そこでホウソ欠乏対策としては、例えばホウ砂（Tetraborato de sodio 或は Borax）0.04%液を噴霧器で、苗床で2回、定植後1回、葉面散布するのが安全と思われる。

次に参考迄に慣行施肥例をあげて見よう。

1ヘクタール当り

基肥

鶏糞	3トン
硫安	50キロ
過燐酸石灰	50キロ
溶成燐肥	100キロ
塩化カリ	50キロ

完全追肥

硫安	50キロ
過燐酸石灰	100キロ
塩化カリ	50キロ

チッソ・カリの追肥

硫安	100キロ
塩化カリ	30キロ

(3) 定植及びその後の管理

定植に際して先ず問題となるのは植付間隔である。

キャベツは元来が冬作物であり光合成に対する光の要求はそれ程高くなく、とくに夏作の場合は結球肥大に際して、密植による太陽光線の不足は別に認められない。しかしキャベツ

は他家授粉植物であるから、固定品種の場合は、外部からはいかに均一に見えても遺伝的構成の上では個体差が強く、密植の場合は肥料の吸収力の弱い個体はどうしても育ち負けする傾向があり、かなりの植付間隔が必要とされていた。その点一代雑種はヘテロ個体の集団ではあるが、遺伝的個体差は最少とされているので、密植すれば全体的に球が小型になるだけでとくに育ち負けする個体は現れない。

一方市場では最近はとくにあまり大きな球は好まれないので、傾向としては外葉の出来るだけ少ない一代雑種を選び、だんだんと栽植密度を高くして面積当りの収量を上げる方法がとられて居る。

従来の植付間隔は条間８０cm、株間６０cmとされていたが最近では、

条　間

７０cm　×　５０cm

６０cm　×　４０cm

５０cm　×　３０cm　と非常に変化に富み、極端なのは４０cm×３０cmとして４条おきに通路としてやや幅の広い道を設ける人もある。しかし土寄せ作業に際して、くわが入りかれるので、条間は最低５０cmとするべきであろう。

定植後活着したら土寄せ除草を兼ねた第一回追肥を行なう。完全追肥を２回行う場合は、第１回目は土を条の片側からだけ引寄せ、第２回目の時に反対側から引寄せるとよい。

キャベツの根は割合に地表近く分布するので、乾燥期には適当に灌水をする必要がある。

5. 病虫害

(1) 病　害

① 黒腐（クログサレ）病　　Podridão negra

病菌　Xanthomonas campestris（Pam.）Dows.

イ. 病　徴

葉辺より発病しＶ字形の病斑となる。葉脈は黒褐色となり、根及び茎の導管は黒色に変色する。大低の場合軟腐病菌の侵害を２次的にうけて腐敗悪臭を放つようになる。

ロ. 伝　染

種子について生存し発病する。また土壌中でも病菌は生存する。葉を侵す場合、多くは葉のふちの水孔の部分から侵入し導管を伝って移動する。土壌中では害虫の食痕等から侵入して根や茎を侵す。

ハ. 防　除

抵抗性品種を選ぶこと。ロッコ種、１代雑種ではまつかぜ、晩治理想などが比較的強い。

十字花科作物の連作をさける。銅剤は発病初期のうちは効果があるが、十字花科作物

は銅の薬害に感じ易いので過石灰ボルドーとして散布するとよい。

② 根瘤（ネコブ）病　Hérnia das cruciferas

病菌　Plasmodiophora brassicae Wor.

イ．病　徴

根がこぶ状の症状になり、ネマトーダとよく間違われるが、瘤が大きく、地上部の生育が衰え黄変し、日中は萎がしおれる。

ロ．伝　染

罹病株の組織中に形成された休眠胞子のうは土中で数年間生存することが出来るという。休眠胞子のうが発芽し、移動し、十字花科植物の根毛から作物の体内に侵入して発病させる。

ハ．防除法

一度発病すると段々広がるので抵抗性品種を選ぶこと。ロッコ種の中には比較的強い個体が多い。弱いハナヤサイ等の連作をさける。又酸性土壌に発病が多いので、石灰を散布して土壌の酸土矯正に留意する。矯正された土壌ではＰＣＮＢ剤（Brassicol 粉剤など）の効果がみられる。

③ 菌核（キンカク）病　Podridão de Sclerotinia

病菌　Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) dBy.

広い寄生範囲を有し、キャベツも又極めて犯され易い。

イ．病　徴

地際部の葉や葉柄が先ず軟化腐敗する。病患部に白色の菌糸を生じ、のちに菌核を作る。菌核は非常に特徴があり、黒色で丁度ネズミの糞状を呈する。

ロ．伝　染

菌核で越年し、子のう盃を生じ、子のう胞子を形成、飛散して発病する。また土壌中の菌核から直接菌糸を出して寄主に侵入することも出来る。特効薬はないが、菌核の抵抗力は比較的弱く、深耕により、地下１０cm以下では翌年までに死滅するので、石灰を散布表土を地下１０cm以下にすきこむようにするのがよいようである。

薬剤防除では Benlate, Cercobin などがよい。

④ 軟腐（ナンプ）病　Podridão mole

病菌　Erwinia carotovora (L.R. Jones) Holland

高温多湿の条件下の酸性土壌においては、アブラナ属における最も恐る可き病害である。

イ．病　徴

結球葉の軟白な部分があめ色に変色軟化腐敗し悪臭を放つ。多くの場合黒腐病と併発する。

ロ．防　除

今のところ確実な防除法は見当らないが、次の諸点に留意する事によりある程度防ぐ事が出来る。

- 空気の流通及び排水をよくする。
- 発病地は3年位モロコシ等イネ科作物を栽培する。
- 寄主範囲内の作物を栽培する場合は冬作を行う。

2) 害 虫

① ダイコンアブラムシ　Pulgão da couve

学名：*Brevicoryne brassicae*

イ. 被害と特長

幼虫は色が淡く、かつ白粉も少ない。成虫や幼虫が葉の裏に群棲し、葉が縮れて捲上るようになる。繁殖力はすこぶる旺勢で、数日の間に大被害を受ける事がある。雨期に入ると個体数は急激に減る。

ロ. 防除法

防除は、Tedion, Dimethoate, Orthene, Pirimor などを散布する。

② ネキリムシ（タマナヤガ）　Lagarta rosea

学名：*Agrotis ypsilon*

イ. 被害と特徴

幼虫は、トマト、キャベツ、ハナヤサイ等の苗を根際で切断する。とくに移植直後の被害が多く欠株を多く生ずるので補植を余儀なくされる。朝早く切倒された苗のまわりの土を掘返して探すと幼虫をたやすく見付けることが出来る。

ロ. 防除法

防除は Dipterex, Sevin, Orthene, Lannate などの散布が有効である。

③ モンシロチョウの幼虫　Curuquerê da couve 又は Lagarta da couve

学名：*Ascia nonuste orseis*

イ. 被害と特徴

幼虫はキャベツの葉を太い葉脈だけを残して食害し結球しないことがある。特にナノアオムシ、ダイコンノアオムシといわれキャベツ、ハナヤサイ、ダイコン等の葉を好むが、同じ十字花科作物でもブロッコリーはあまり好まない。成虫はごく普通のシロチョウで、卵は淡黄色、幼虫は全体緑色で生長すれば30mm内外になる。

ロ. 防除法

防除は Docis, Sevio, Dipterex, Orthene などの散布が有効である。

④ シンクイムシ　Broca da couve

学名：*Oebia undalis*

イ．被害と特徴

定植直後幼虫が芯葉を食害し、そのため芯がなくなってしまう。とくに乾天続きで幼苗の生長がにぶると被害は大きくなる。充分雨が降れば成虫は雨にたたかれて減ずるので被害が少なくなる。又本葉が数枚出て来ると虫の喰害するよりも葉の成長が早くなり、幼虫を葉の先端に押し出してしまうので芯まで喰いこまれる事は少なく、被害は減少する。

ロ．防除法

防除はDecis, Sevin剤、Dipterex, Orthene などを散布すると有効である。

6. 収穫と出荷

定植から収穫までに要する日数は品種の早生、晩生、及び気候の影響によりかなりの差が生じる。普通、定植後約100日から120日位で球が固くしまれば暫次収穫してよい。収穫時期は、その時の市価によって或程度延ばすことが出来るが、この場合葉数型の品種は裂球しにくく、葉重型の品種は裂球し易いので注意を要する。

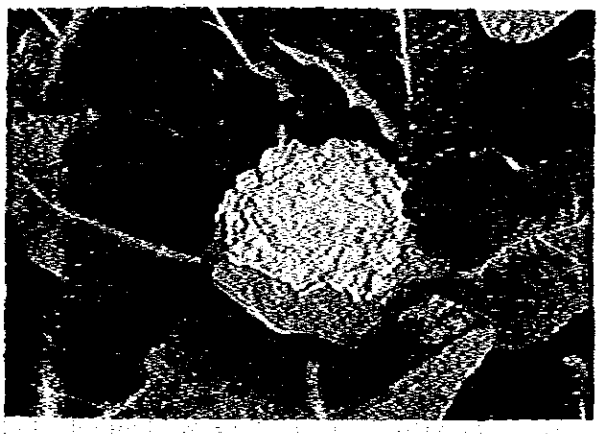
外葉2～3枚残して袋につめて出荷する。1俵35～40Kg入りの袋で普通1ヘクタール当り1500から2,000俵の収穫がある。

キャベツは年間を通じて各地で栽培されるので、価格の変動が烈しく、又年による違いも激しいが、全般的な傾向としては、2～7月が比較的高く、9～1月までが安いといえよう。

（生田　博）

ハ　ナ　ヤ　サ　イ

学　　名	*Brassica pleracea L. var. botrytis L.*
ブラジル名	Couve-flor
スペイン名	Coliflor
英　　名	Cauliflower



ビラシカーバ・ブレコッセ1号

1. 来　歴

ブラシカ類は変型が多く、植物学的にはvar. botrytis は次の3つの変型を含む。

- o ハナヤサイ（Couve - flor）
- o 木立花やさい（Brocoli）
- o 芽花やさい（Couve de bruxelas）

ハナヤサイの原生植物は西欧の沿岸暖地の野生カンランの1種 Brassica cretica に起源する。ブロッコリの栽培はハナヤサイより古くから行われていたと思われる。現在のハナヤサイ型は1554年 Dodenous によって記載されたのが最初であろうとされて居る。その後、イタリア、フランスの地中海沿岸暖地で発達し、中部や欧州の北部へ伝播したのは16～17世紀であろうとされている。

米国では1806年数品種が初めて紹介されたが永い間普及せず、ニューヨークやボストン附近近のイタリア人によってわずかに栽培が続けられていた。

アジアではインド、ビルマ、東インド、南支の亜熱帯に極早生品種が広く普及しているが、いずれも歴史は新しく19世紀の中頃以降である。

日本へは明治初年に導入されたが、一般に普及したのは第2次大戦後のことである。

ブラジルに始めて導入されたのは、いつ頃の事か記録が見当らないが、イタリア人達の手により、先ず採種の容易なリオ・デ・ジャネイロ州のテレソポリス地帯で栽培され、古くから土着した。テレソポリスはドン・ペードロ2世の皇后がお気に入りの地として、地名の由来も皇后の名テレーザに因んで命名され、帝政時代から皇室に献上する為のそ菜の栽培技術が発達したが、中でもハナヤサイは最高級の野菜として珍重されたであろう事は想像に難くない。いつの頃からか定かではないが、イタリア移民の導入した品種がいくつか試作され、その中からブラジルの気候に馴化したもののみがだんだんと残され、古くから採種され農家の手によりだんだんと選抜され土着したものと言われている。

2. 性状及び適応性

ハナヤサイは繁殖器管である花らい（蕾を収穫の目的とし、しかもその花らいは大きくて厚みがあり表面のきめがこまかく、なめらかな感じで純白なものが望まれている。従ってこの美しく大きな花らいを作るためには、先ず茎葉生長から生殖生長への転換が必要であり、その他の葉菜類とちがい花芽の分化が栽培条件の中心課題となる。そして同型のブロッコリと又違うところは先ず可食部の為で、ブロッコリの場合は、若い花芽の集合体とやわらかく肥大肥厚した花茎であるが、ハナヤサイの場合は花らいの中をいくら探しても、がく片等の花器は普通は見当らず、若し見当れば市場性は著しく低下する。

ハナヤサイの場合は可食部は花芽とは言ってもブロッコリと違って、花芽分化期のごく極の段階で花芽の原基が未だ初生突起の状態で無数に集合したものを食用に供しているのであって、従って花らいは数百数千の花芽の初生突起をつけた短かい花茎の集まりと言えよう。そこで立派な花らいを形成する為には次の２つの内部の生態的条件が満たされなければならない。

① 低温に感応して主軸の花芽分化が起る以前に植物体の生育を十分進行せしめること。若し花芽分化に至る迄に植物体の生育が不充分な場合は早期結蕾（ buttoning ）を生じ花らいは充分発育出来ず市場価値がない。

② 主軸の花芽分化が起り花芽の原基がようやく初生突起の状態に達すると、そこで分化過程が一時的停滞を起さなければならない。そして引続いて初生突起の異常とも言える分裂と増加が繰返されるが、この時期こそ花らいの肥大期と称されるべき１番大切な時期である。この花らいの肥大期は、又温度条件によって大きな影響を受ける。若しこの時期に一定以上の高温にさらされると花らいの表面があらくなって毛羽立ち（ rlcy ）、または小葉が蕾の間に発達して葉立ち（ leafy ）となり品質が著しく低下する。

この花芽分化を起す時の植物体の大きさの差と花らいの発育期に要する適温の差が品種の早晩生、および夏まき、秋まき性を決定することになる。花らい形成に際して苗の内部の生態変化に対しては、主として温度が関係するが、昼夜の温度較差のあるところと、ないところでは又条件も異なってくる。基本的には低温と云え昼夜温が対象となり、夜温が低いとき花芽分化が起るが、その場合でも昼の温度が充分高ければ花芽分化をおさえる方向に作用する。但し夜温は同じでも昼温が高くなれば葉数が増加する傾向がある。

以上の点を考慮すれば、同じ夏まきをねらった栽培でも、各地帯によってそれぞれ昼夜の温度条件が異なるので成育条件も又異なってくる。

この各生態型と環境条件との関係はハナヤサイの栽培にとって決定的な条件なので、次の点をつけ加えておきたい。

低温感応型から言えば、ハナヤサイは一応発芽した種子が低温に感応する種子春化型ではなく、植物体が一定の大きさに達して始めて感応する緑植物春化型とされている。しかし、この反応の仕方は必ずしも絶対的なものでなく、同じ植物でも再型に感応することがキャベツやニンジンでも知られているし、ハナヤサイについても、品種によっては発芽種子がある程度低温に感応することがすでに指摘されている。以上のことからもハナヤサイは生育期間のすべてを通じて花芽分化に適した温度が与えられれば、いつでも感応することが考えられ、その時期と、それからその後の花らいの肥大条件次第で立派な花らいを形成したり、あるいは異常花らいとなることが考えられる。

花芽分化時の苗の大きさについては、良質な花らいを作るには一定以上の大きさになった苗に一定期以上の低温が必要な事はすでに述べたが、各生態型に応じて次にその要求程度を調べてみよう。先ず花芽分化期の苗の大きさを展開葉数で現して見ると、

早生種で１１～１２枚、

晩生種では１５枚以上の葉が展開していないと良質な花らいは形成されない。充分な葉数のないまま低温にあたるとたとえ花らいが形成されても小花らいに終わる。花芽分化に必要な低温に関しては、各蒔品種は１５℃、夏蒔品種は２０～２３℃が適しているようである。

花らいの肥大期に大きな影響を与えるのは、やはり温度とその温度の持続期間である。この温度は各蒔品種では２０℃前後、夏蒔品種では２０～２５℃が良いとされている。また低温にあたってから主軸に最初の花らいが出来るまでの期間は、生態型の違いにより大きな差が見られ、早生種は早く、晩生種はゆっくり形成される。その後の花らいの肥大期間も晩生種はゆっくり進み、早生種はいちじるしく短かい。さて以上は花らいの大小との関係であるが、葉数に関しては、品種によっては葉数の多いほど大きな花らいのできる品種と、それほど葉数の多少に左右されない品種があり、テレソポリスは前者でありビラシカーバ１号は後者である。

温度以外にもその他の種々の環境条件が花らいの肥大に影響を与える。例えばよく生育する為には適当な土壌の湿度を必要とするが、気候的に乾燥する各作では重い粘土がよく、収穫期が雨期に入る夏作では、いく分砂質土壌が適する。しかし砂質土壌では乾燥を防ぐ意味で堆肥を多用して保水力を強めなければならない。

花らいの肥大に及ぼす太陽光線の影響はとくに認められず、元来が各作物であるから光合成に対する光の要求量はそれほど高くなく、草姿が立性な品種、又花らいの大小と基葉の生長量との間にあまり相関のみられない品種を選べば、かなり密植に耐える作物と考えられる。

パナヤサイの花らいは、日光にあたると黄色く変色して品質が低下するため、外葉を結束したり外葉を折って重ねたりして遮光処理が行われているが、花らい形成後も内側の葉が伸びて花らいを包む個体もあり、とくに夏蒔品種では将来こうした品種の完成も大いに期待される。（タイトル写真参照）

3. 品　種

(1) 低温感応性品種

ある程度、植物体が成長した段階で主軸が花芽分化を起すために、１５℃以下の低温に一定期間さらされる必要のある品種群である。

① テレソポリス・ジガンテ　Teresópolis Gigante

晩生品種である。花芽が分化するためにはある程度大きくなった株が３０日間位１５℃以下の低温にあう必要があるので、年間を通じて気温の高い地帯では、下葉が次々と落葉しリョクヨウカンランのような草姿を呈し、冬を過した春先に極めてお粗末な花らいを生じるので、こうした地域では栽培価値は全くない。逆に、冬期冷涼な地帯、例えばリオ・デ・ジャネイロ州の山岳地方やサン・パウロ市近郊の高冷地では２キログラム以上の巨大で純白な、パナヤサイの品種中で最大で最高品質の花らいを生産する事が出来る。サン・

パウロ近郊では1月上旬に播種すれば、播種後160日位経た6月下旬に球形で重量のある美事な花らいを生産する。しかし同じ種子を4月中旬に播種すると、播種後120日経た8月中旬にはすでに花らいを収穫する事が出来る。この場合は植物体はあまり大きくならず、花らいもせいぜい12から15キログラム位で、品質的には1月播種したものよりいく分平面的で厚みの少ないものになる。樹勢はすこぶる旺勢であるが石灰の容求量が他の品種と比較して高く、石灰欠乏症が出易い。又石灰の多用はマグネシューム、モリブデン、ホウソ等の欠乏症を生じ易いので、これら微量要素の補給も不可欠である。なおこの品種に関して、今から約25年程前筆者がリオ・デ・ジャネイロ州、テレソポリス市郊外の篤農家 Pedro Eleutério 老を通じて得た証言を付記しておきたい。

当時すでに40年位昔の話と聞いているので1982年現在よりすれば約70年前の事話となるが、Pedro Eleutério 氏の隣のハナヤサイ畠の中にほんの幾本かかつて周囲の誰もが見た事もないような巨大な花らいを発見、近所で評判となった。問題のタネはすでに同地方でかなり以前から採種されたものあり、その前の年の畠の周囲の状況から考えて、同地方の在来品種と、イタリア移民が本国から導入した品種との自然交配の結果出来た変りものであろうと結論された。その巨大な個体のタネは大切に採種され、附近の人々からその花らいの巨大性の故にテレソポリス・ジガンテと命名された。この数個体から得られたタネの後代は案外雑駁で、色々な個体を分離したが、その後代の中から各農家が各々の好みの型を選んで淘汰を繰返した結果、色々な特性を持ったいくつかの品種が作出された。しかしその中から比較的最初の花らいの巨大性を維持しているものが、現在のテレソポリス・ジガンテ種であると云う。今までにブラジルの各地で多くの冬蒔用の在来品種が見出されているが、そのタネのルートを辿って行くとテレソポリスから分散したものが多く、テレソポリス・ジガンテから分離して行ったものが多いと云われている。今一つ Pedro Eleuterio 氏の証言を裏付けるものとして、今でも限られた農家の一部で採種されているジガンテ種を栽培して見ると、かなり雑駁な品種であり、面白い事にその集団の中に約10万位の割合で他に抜んじて30日位早生で草姿のやや小型な個体群を見出す事が出来る。そしてこのように分離した早生型の個体淘汰を繰返して見ると、一般にテレソポリス・ブレコッセと称されている早生品種とそっくりの品種が今でも再生出来る。この最初の自然交配のF1世代が分離し、その後代から品種としてのある程度の均一度を得る迄にはかなり長い年月を要したであろう事は想像に難くないが、その過程が篤農家により集団淘汰のみを通じて行われたと云う事は興味深い事であり、その中にはいくつかの考えさせられる問題が含まれている。先ず第1に集団淘汰法であったが故に、ある程度以上の純粋型を得る事が出来なかった反面、遺伝因子型の減少を最少限度に止めるところとなり、優良形質を消失せしめる事もなかったのである。又、淘汰に際しては、形質的な外部に現われる特性は、遺伝個体が少なくても見落すことがなかったが、外部に現われても篤農家の目

に止り難い素質は透し易いと云う事で、その結果としていつの間にか自家和合個体の自殖個体を選ぶことになったわけで、この事は現在テレゾポリス・ジガンテ及びテレゾポリス・プレコッセ群の中から不和合個体を見出す事が出来ず、又優良個体を常授粉により自殖して見ても、他の品種群に起るような自殖による弱勢個体が現れない事実の説明に役立ち、同時に Pedro Eleutério 氏の言を改めて実証することにもなろう。

従来のテレゾポリス・ジガンテは少し雑駁に過ぎるので、ピランカーバ農大の農業試験場で数年間に亘り系統選抜を行い、小量ずつ配布していたが、スール・ブラジル組合の試験場で種子をまとめて生産しイミグランテ種と命名し、現在市販されている。

② テレゾポリス・プレコッセ　Teresópolis Precoce

テレゾポリスの篤農家 Pedro Eleutério 氏によって淘汰されたもので、ジガンテ種と比較しては早生といわれているが、サン・パウロ郊外で1月蒔で収穫迄に130日、7月蒔でも100日は要するので早生種とは云い難い。草性は矮低で葉は濃緑色で丸味がある。花球は中型で10～12キログラムで、しまりが良く、色は稍分黄色味がかったクリーム色で、難点を云えば直日を受ける畠では黄変し易い事であろう。又高温地帯での1月蒔ではクログサレ病にかかり易い事である。

③ テレゾポリス・ボーラ・デ・ネーベ　Teresópolis Bola de Neve

テレゾポリスの篤農家 Horácio Neves 氏によって淘汰されたもので、コチア産業組合を通じて一時配布された。テレゾポリス・プレコッセより2週間位収穫がおそい為、一般には中生系品種として扱かわれている。葉数はプレコッセ種より多く、草性はやや矮直で草姿は立性である。花球は大きさがややみだれるが、色はプレコッセ種より黄色味が少ない。

④ リオ・グランデ　Rio Grande

リオ・グランデ・ド・スール州で山口、中村の両氏によって長らく淘汰されたもので、大きさ、習性はテレゾポリス・プレコッセに似ているが草性はやや矮直である。

(2) 高温感応性品種

高温感応性品種は発芽直後から低温に感応し易い品種で、この意味ではこのグループに属する品種こそ本当の早生と云えよう。又、このグループに属する品種は花芽分化後の花らいの肥大期も高温の影響下ではいちじるしく早くなる。又、中でも幼苗期より低温に敏感に感応する品種があり、幼苗期にはそれ程敏感でない品種に対して超極早生と称する人達もある。この幼苗期の感応性については昼温が高い程低温刺激の蓄積が少なくなり、花芽分化がおくれ、高節位に花らいを形成することが確認されている。

① アーリー・ベナレス　Early Benares

カンピーナス農事試験場で淘汰された超極早生品種で、葉数少なく草姿は小型で立性で

ある。草は細長くやや淡い緑色である。茎も細く短かい為植物体の重量はきわめて少ない。順調に花らいが肥大すれば植物体に比較して花球は大きい。日中の温度が２５℃以下に下ると主軸の早期花芽分化を起し、栽培時期及び栽培地域の幅が極めて狭い為、だんだんとピラシカーバ・プレコッセ１号に取り替えられつつある。

② ピラシカーバ・プレコッセ１号　Piracicaba Precoce No.1

この品種は在来種の Quatro Estacões と Snow Ball(Burpee U. S. A) 及び夏蒔用 Early Market (Sutton & Sons, Calenta, India) の三品種を交配、１９４４年以来その後代を選択淘汰したものである。１９５２年以来サン・パウロ州内各地で試作、好評を得た。夏蒔用極早生品種で、播種の時期は１１から１月の中旬、定植後５９～６０日で収穫出来る。中位のよくしまった花らいを持ち、かなり強い光線に当っても花らいは黄変しない。Early Benares と同様に夜の気温が２０℃以下、昼温が２５℃に下ると早期結球を起すので、やはり採培時期及び栽培地域が非常に限定される。

ピラシカーバ農大で行われた実験により、夏蒔用品種と冬蒔用品種を交配すると、強い雑種強勢を発現すると同時に気温の変化に対して適応性の幅が広くなり、栽培価値の高い特性を発揮することが明らかにされた。ここで特筆しておきたい事は、サン・パウロ州スザノ市の安楽カルロス氏は農大に於ける試験結果に着目、Marcilio Dias 教授の指導を受け、自宅で両品種の人工交配を行い、Ｆ１ 世代の栽培に成功を収めた事である。しかし人工交配による Ｆ１ 種子の生産は非常に高くつき、又生産量にも自から限度があり、栽培範囲が限られていた。日本では早くからキャベツやハクサイに於いて自家不和合系の利用による十字科植物の Ｆ１ 採種に成功を収めている。この方法は、交配を目的とする二つの各品種の中から、自家不和合であり相互には交配和合である二つの系統を見出す事により、自然交配による一代雑種種子を生産する方法である。これらの不和合系の原種は蕾受粉で維持する事が出来るし、又 Ｆ１ 種子は隔離地においての混植自然受粉で、それぞれ採種出来る。

モジ・ダス・クルーゼス蔬菜試験場では、１９６４年に、ピラシカーバ１号にも他の十字科蔬菜と同様、自家不和合性が見受けられる事を発見し、日本で開発された技術を導入、ハナヤサイに於いて不和合系の利用による品種間の混植自然授粉の Ｆ１ 採種に成功した。現在ではアグロフローラ及びタネプラス種苗会社、同蔬菜試験場等がこの方法を利用して Ｆ１ 種子の生産を行っており、夏期ハナヤサイの主要品種となっている。各採種業者が組合せに使用する両親の品種、又は各系統間の差により、それぞれ若干の差はあるが、このグループに属する一代雑種に共通して云える事は、一般に片親として使用されているピラシカーバ・プレコッセ１号の夏蒔性が部分的優勢として、雑種世代に発現する為、播種期が暑い地帯で晩春、涼しい地帯で初夏蒔用となっている事である。又播種から収穫期迄に要する日数が９０日から１００日前後で、日数の上から冬蒔用品種と比較した場合、すべ

て極早生と称すべきかも知れない。しかしこれは暑い時期に栽培される関係で主軸の花芽分化期以後から花らいの肥大期間が極端に縮少される為で、主軸の花芽分化に到る迄の日数及び葉数等、品種の生理的条件を対象とすれば、せいぜい早生品種群と云いたいところである。以下代表的一代雑種名及び採種業者名を示してみる。

イ. Piracicaba × Teresópolis

生産者：ピ農大モジ・ダス・クルーゼス蔬菜試験場

ロ. 一代交配ミヤイ　Híbrido Miyai

生産者：Agroflora S/A 及び Tanebras S/A

ハ. 一代交配ジャラグアー　Híbrido Jaraguá

生産者：Agroflora S/A 及び Tanebras S/A

ニ. 一代交配白丸1号　Híbrido Shiromaru Ⅰ

ホ. 生産者：Agroflora S/A

ホ. 一代交配白丸2号　Híbrido Shiromaru Ⅱ

生産者：Agroflora S/A

4. 栽　培

(1) 育　苗

タネの大きさによるが平均して100グラムの種子数は30,000粒程度である。ハナヤサイの発芽率は非常に高く、普通80％以上であるが、幼苗期に於ける損失苗数が案外大きいので100グラムの種子から得られる完全苗数は、先ず20,000本とするのが無難であろう。

苗床は排水がよくあまり乾燥し過ぎない土地を選ぶ。播種の方法には、薄く条播にして直接定植する方法と、仮植する方法の二通りの方法がある。普通夏蒔は前者を、冬蒔は後者の方法を採用している。条播の場合は条間10センチ、1平方メートル当り2グラム程度の種子を播種、本葉6～8枚程度で定植する。仮植する場合は本葉2～3枚の時に条間15センチ、株間10センチ間隔で仮植、本葉8～10枚で定植する。

苗床の肥料は1平方メートル当り、

堆　肥		5キログラム
配合肥料		
チッソ	5％	
リンサン	10％	500～700グラム
カ　リ	5％	

を施す。発芽後ブラシコール剤0.3％液を1平方メートル当り2リットルを如露でかける。厚まきになったところは適当に間引いておく。

(2) 肥 料

苗床で苗が育っているうちに畑を作っておく。畑は当然肥沃な土地を選ぶのが理想である。植付1カ月以上前に土壌酸度が6.0以下の土地では消石灰が苦土石灰の散布を土壌の酸土に応じて適量施す。

施肥量については、時期別地方別により全く一定でない。しかし一応基準になるものとしてまず1ヘクタール当り，肥料要素をどの位吸収しているかを一応調べて見よう。

Haag(1956)によれば、1ヘクタール当り50トンの植物体から吸収される5要素は(表1)および(表2)の通りである。

(表1) ハナヤサイが1ヘクタール当り吸収する5要素の絶対量

	単位：ha当りKg
肥料要素	絶対量
N_1	200
P_2O_5	80
K_2O	250
CaO	60

(表2) ハナヤサイの発育時期別各要素の吸収率

単位：%

発育日数	肥料要素					
	N	P	K	Ca	Mg	S
36	0.92	0.63	0.75	0.86	0.60	1.01
46	4.36	3.79	4.91	5.35	3.28	4.94
56	9.94	10.34	13.03	12.66	9.17	11.92
66	25.41	25.20	25.52	28.09	18.47	29.90
76	44.81	51.00	48.33	53.52	38.18	42.15
86	75.42	70.92	76.98	83.99	76.56	84.79
96	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

次に参考迄に埼玉県園芸試験場で調べた収穫時の部位別含有比を見ると(表3)の通りである。

（表３）　ハナヤサイの収穫時の部位別５要素の含有比

単位：％

肥料要素	葉	茎	根	花らい
N	63	9	8	21
P_2O_5	48	14	10	28
K_2O	57	14	9	20
CaO	89	4	4	4
MgO	60	15	12	13

（表３）を見ると各要素とも各部位に比較して葉の含有率の高いのが分る。特に石灰の場合は葉の含有率が非常に多い。ところで実際には施した肥料のほんの一部が植物に利用され、又反面土の中に残された多くの養分が吸収利用されるわけであるから、各農家は自分の経験を生かして、自分の畑に対する施肥の適量を決定しなければならない。次に参考迄に慣行施肥量の１例をあげて見る。

基　肥　１ヘクタール当り

鶏　糞	５トン
硫　安	100キロ
過燐酸石灰	500キロ
塩化カリ	100キロ
硼　砂	40キロ

追肥１（土寄期）

硫　安	250キロ
塩化カリ	100キロ

追肥２（結蕾期）

硫　安	200キロ

ハナヤサイは硼素とモリブデン欠乏症の起り易い代表的な作物である。硼素は慣行施肥の例に示したように元肥とともに施しても良いが、葉面散布を行う場合は硼砂を水100リットルに150グラム溶かし、苗床で１回、定植後２回位葉面散布する。モリブデンの場合はモリブデン酸ソーダ又はモリブデン酸アンモニアを（200g／水100リットル）苗床で２回使用すると良い。

ハナヤサイの施肥で特に云われている事は、定植から収穫時に到る迄全期間を通じてチッソが不足すると花らいが十分生育せず、例えば葉茎の生育する時期にチッソが欠乏して後花らいの生育する時、急に供給しても、あるいはその逆の場合でも同様に減収となることである。

従って定植時から収穫期まで連続してチッソが断たれることなく供給されることが大切である。

(3) 定植及びその後の管理

定植に供する苗の大きさは、苗床から直接定植する場合は本葉が6～8枚の時、仮植苗ならば本葉が8～10枚の時を理想とする。しかし定植してからの乾燥で植え傷みを起したのでは何もならないので、日和都合を見極めて行う事が大切である。出来得れば降雨のあとの風のない日か、充分灌水できる状態ならばあまり日光の強くない日を選ぶことで、良い結果を得る。夏蒔品種の場合は日が強いのでとくに注意する必要がある。

定植の栽植間隔について、うね幅と株間は次を基準とする。

うね幅は

極早生種	80センチ
早生種	100センチ
晩生種	120センチ

株間は

極早生種	40センチ
早生種	60センチ
晩生種	100センチ

定植25日後位に第1回の追肥及び土寄せを行う。生育期間中は、一枚一枚の葉の働きが大変重要である。ハナヤサイは花らいを収穫するので、とかく外葉が軽視されがちだが、花らいは葉がつくる養分によってこそ発育出来るのであるから、外葉はとくに重要である。外葉の生育が悪いと夏蒔品種の場合はとくに花らいが露出し易く、光線が強いので黄色く着色し品質が低下する。第2回目の追肥は、花らいが見え始めたら早速行う。また雨が多い年にはチッソは流亡し易いので、第2回目と同じ分量のチッソ肥料で第3回の追肥を行う必要がある。また管理上大切なことは灌水で、とくに乾燥する年には灌水によって成績が決定するといっても過言ではない。

5. 病虫害

(1) 病害

① 黒腐(クログサレ)病　Podridão negra

病菌　Xanthomonas campestris (Pam.) Dows.

桿状の細菌で単極性の鞭毛1本を有する。

この菌の発育最適温度は30～32℃である。非常に広い寄生範囲を有しており、すべ

ての十字花科植物を侵すが、とくにハナヤサイ、キャベツなどに被害が大きい。

イ．病　徴

葉では葉辺より発病し、V字形の病斑となり、また葉の処々に黄色不正形の病斑を作る。葉脈は黒褐色が紫褐色で明らかな脈をつくる。はじめ下葉が黄色となり、最後には全葉が黄色となる。根及び茎の導管は黒色に変色する。また根は中心部が消失して空洞ができる。黒腐病だけでは被害部は黒色に変わるだけで軟化腐敗することはないが、大抵軟腐病菌の侵害をうけて軟化腐敗して悪臭を放つまでになることが多い。

ロ．伝　染

この病菌は種子について生存し、これによって発病し、また土壌中でも生存する。抵抗力が非常に強く、乾燥状態で12カ月も生きている。葉を侵す場合多くは葉のふちの水孔の部分から侵入し、先ず導管を伝って移動する。また土壌中では害虫の食痕から侵入して根を侵す。

ハ．防　除

病原菌が種子に付いて発生の原因となることが多いので、種子は健全な株から採種したものを使用し、また必ず消毒したものを播種する。

十字花科作物の連作をさけ、モロコシ、マメ類などと輪作する。銅剤はある程度効果があるも十字花科蔬菜は銅剤の薬害を受け易いので少石灰式ボルドウ液を散布する。また害虫の食痕から菌が侵入することが多いので、殺虫剤を散布して害虫を駆除する。

② 根瘤（ネコブ）病　Hérnia das cruciferas

病菌　Plasmodiophora brassicae Wor.

こぶの組織内に多数の休眠胞子のうができる。休眠胞子のうは球形で被害組織が分解すると地中にでる。地中にでた休眠胞子のうは発芽して1本の鞭毛を持った不定形のアミーバ体となり、寄主に侵入する。侵入すると鞭毛を失い、変形して細胞内に充満多数の核を作り、のちに休眠胞子のうになる。

イ．病　徴

根がこぶ状の症状になり、ネマトーダとよく間違われるが、瘤が大きく、地上部は生育が衰え黄変する。

ロ．伝　染

罹病株の組織中に形成された休眠胞子のうは土中で数年間生存することが出来る。この休眠胞子のうが発芽するとアミーバ状になって移動し、十字花科植物の根毛や傷口から植物の体内に侵入して発病する。またタネや農具、トラクター、肥料等に付着して伝播する。

ハ．防除法

1度発病すると段々広がるので十字花科の作物の連作をさけ、モロコシ、マメ類の作

物を輪作する。また酸性土壌に発病が多いので石灰を散布する。石灰を使用して酸度を矯正したあとでPCNB粉剤を散布すると効果が高い。

③ 黒煤（クロススス）病　Mancha de Alternaria 或は Mancha preta

病菌　Alternaria brassicae（Berk）Sacc. sensu Bolle

病原菌は不完全菌に属し大型の分生胞子だけを作る。花球に発生して市場性を著しく損う。

イ．病　徴

花球ではじめ褐色であるが、後に黒褐色となり煤状となる。病斑には明瞭な同心の輪紋がある。とくに生育末期に多い。

ロ．伝　染

菌糸および分生胞子が病葉、または種子について生存し伝染源となる。普通病菌は角皮から侵入するが、気孔からも侵入する。

ハ．防　除

Maneb 剤（Manzate, Dithene など）に展着剤を加えて時々葉や花球に散布する。

④ 菌核（キンカク）病　Podridão de Sclerotinia

病菌　Sclerotinia sclerotiorum（Lib.）dBy.

子のう胞子および小型分生胞子を作る。菌核は黒色でネズミの糞状を呈し、これに1～10個の5～10mmの大きさの子実（子のう盤）を生じ、これに子のう胞子を形成する。極めて広い寄主範囲を有し32科160余種の植物を侵す事が知られている。

イ．病　徴

地際部から発生することが多い。地際部の葉や葉柄が先ず軟化腐敗する。多湿のときには病患部に白色の菌糸を生じ、のちに黒色の菌核を作る。

ロ．伝　染

菌核で越年し、気温が15～16℃に下ると子のう盤を生じ、子のう胞子を形成飛散して発病する。また土壌中の菌核から直接菌糸を出して寄主に侵入することも出来る。

ハ．防　除

菌核の抵抗力は比較的弱く、湿地または地下10cm以下では翌年までに死滅するので表土を地下10cm以下にすき込むようにする。

殺菌剤では Benlate, Cercobin などを散布する。

⑤ 軟腐（ナンプ）病　Podridão mole

病菌　Erwinia carotovora（L. R. Jones）Holland

細菌による病害である。高温多湿の条件下の酸性土壌においては、アブラナ属における最も恐るべき病害とも言えよう。なおこの病気は作物が黒腐病に犯されたり、傷口が出来る事により病菌の侵入がうながされ、特に収穫期の被害が大きくなる。

イ．病　徴

花らいがあめ色になって軟化腐敗し商品価値が全くなくなる。多くの場合黒腐病と併発するので黒色を呈し軟化腐敗し悪臭を放つ。

ロ. 伝　染

病菌は土壌中で生存し、寄主の傷口から侵入する。土壌中では主として寄生植物の根圏を中心に生存し、傷が出来るとすぐ侵入する。寄主範囲は極めて広い。また病原菌は Erwinia carotovora のほかに Erwinia aroidae も関与しており、これに極めて近い菌である。

ハ. 防　除

今のところ確実な防除法は見当らないが、次の諸点に注意する事によりある程度防ぐ事ができる。

(イ) 空気の流通及び排水をよくする。

(ロ) 発病地は3年位イネ科作物を栽培し、寄主範囲内の作物の場合は冬作を行う。

(ハ) 出来るだけ根を傷つけないようにする。

(2) 害　虫

① ダイコンアブラムシ　Pulgão da couve

学名：*Brevicoryne brassicae*

イ. 被害と特徴

このアブラムシは主としてキャベツ、ハナヤサイ、ダイコン等に害を与える。幼虫は色が淡く、かつ白粉も少ない。成虫や幼虫が葉の裏に群棲し、葉が縮れて捲上ることが多い。有翅雌は、頭胸部は黒く体は灰色がかった淡緑色で、体長1.8ミリ、無翅雌は体長2ミリ、淡緑色、熱帯地域では年中無性繁殖をするので年間に30回以上も世代更代を行うことが出来繁殖力が旺盛、数日の間に被害を受ける事がある。雨期に入ると個体数は急激に減る。

ロ. 防除法

防除は Tedion, Dimethoate, Orthene, Pirimor. などの散布有効である。

② ネキリムシ（タマナヤガ）　Lagarta rosca

学名：*Agrotis ypsilon*

イ. 被害と特徴

幼虫はトマト、キャベツ、ハナヤサイなど多くの作物の苗を根際で切断する。移植直後に被害を受けると欠株が多く生じ補植を余儀なくされる。いわゆるネキリムシは、カブラヤガ（Euxoa segetis）など数種の夜蛾の幼虫である。タマナヤガの成虫は20ミリ、翅を展げた幅40ミリ位で褐色の蛾である。幼虫は全体に黒味がかり、全面に粗かな黒い斑紋があり、蛟肌である。なお朝早く切倒された苗のまわりの土の中を探すと

幼虫をたやすく見付けることが出来る。

ロ．防除法

防除は Dipterex, Sevin 剤, Orthene, Lannate などを土壌によく散布すると有効である。

③ モンシロチョウ　Curuquerê da couve 或は Lagarta da couve

学名：*Ascia monuste orseis*

イ．被害と特徴

幼虫は俗にナノアオムシ、ダイコンノアオムシといわれるように、キャベツ、ハナヤサイなどの葉を太い葉脈だけを残して食害し、キャベツやハナヤサイがそのために結球しないことがある。（但し、この幼虫はブロッコリをあまり好まない。）成虫は、どく普通のシロチョウで、体長２０ミリ、翅を展げた幅は５０～６０ミリ位で前翅の先端は黒い。卵は淡黄色で、かえる前には黒みがかる。幼虫は全体緑色で、生長すれば３０ミリ内外になる。

ロ．防除法

防除は Decis, Sevin 剤, Dipterex, Orthene などの薬剤散布が有効である。

④ ダイコンシンクイムシ　Broca da couve

学名：*Ocbia undalis*

イ．被害と特徴

幼虫はキャベツやハナヤサイを定植した頃から芯葉を食害するので芯が止ってしまう。その後は生長点から葉に穴をあけて喰い入り、そのため幼苗は芯がなくなってしまう。本葉が数枚出てくると虫の喰害するよりも葉の成長が早くなり、そのため虫を芯部に喰い込ませず、葉の先端に押し出してしまうので被害は少くなる。乾天続きで幼苗の生長がにぶると被害は大きくなる。充分雨が降れば成虫は雨にたたかれて感ずるので被害が少なくなる。

ロ．防除法

防除は Decis, sevin 剤、Dipterex, Orthene などの薬剤散布が有効である。

6．収穫と出荷

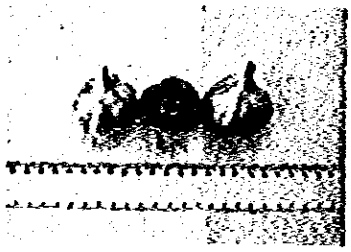
過熟になると花らいの間にすき間ができたり、小粒の突起が花らい一面に出来たりするので、その前に収穫しなければならない。花らいが発育し、切って目があらくなる直前を見きわめることが必要である。外葉を出来るだけつけ、日かげにしばらくおき、葉が少ししおれかけた時すかし箱につめて出荷する。

ハナヤサイは容器及び運賃をふくめた出荷費が大きく、売上げ額に対する出荷経費の高いと

とが栽培をあまり伸ばさせない大きな理由となっている。将来のハナヤサイ栽培の発展のためには、何とかして荷造り出荷費を少なくする方向に進むということが第1義の問題点であろう。先ず第1に箱につめる為、花らいに傷をつけぬように葉をたくさんつけるので1株当りの容積が大きくなり過ぎてしまう。葉を切り落として花らいだけをポリエチレン等で包んでダンボール箱に入れ出荷する方法等に切りかえ、出荷に要する箱数を少なくして出荷費用を安くする方法を考える必要があるが、この件では生産者より市場側でもっと積極的な工夫に今後大いに期待したいものである。

（生　田　　博）

ニンニク

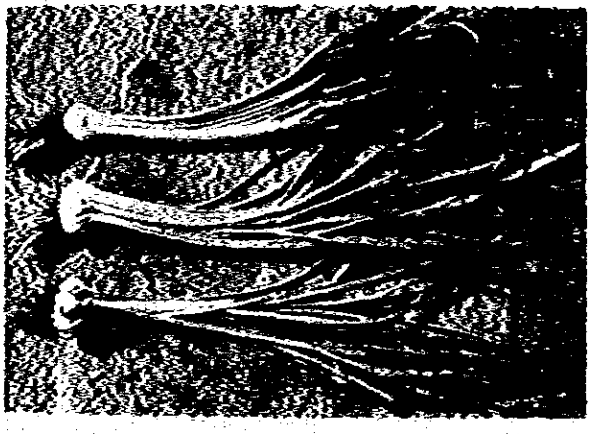


学　　名　*Allium sativum L.*

ブラジル名　Alho

スペイン名　Ajo

英　　名　Garlic



通常分けつ

トリノ（屋内型乾燥様式）

1. 来　歴

ユリ科植物であるニンニクの歴史は非常に古く、原産地はは っきりしていないが、西部アジア方面と推定され、古代中国を通じてヨーロッパ、特に地中海方面にもたらされたと云われる。

ブラジルに於ける栽培の歴史は、ポルトガル及び、ヨーロッパの移民によって導入されたのお始まりといわれている。植民地時代から既に料理の重要な香辛料として用いられていた。

現在ブラジルで栽培されているニンニクは、メキシコ、エジプト、そして南米の諸国より導入された品種を長年の間に選抜育成されたものが多い。

世界各国のニンニクの生産状況は、ＦＡＯの統計によると（表１）の通りである。

（表１）　世界のニンニク主要生産国と生産量

（１９８０年度）

国　　名	生産量 1000t	比　率　%
中　　国	520	21.8
韓　　国	253	10.6
スペイン	218	9.1
エジプト	199	8.3
タ　　イ	175	7.3
インド	165	6.9
アルゼンチン	96	3.9
米　　国	90	3.7
トルコ	70	2.9
イタリア	58	2.4
ユーゴスラビア	57	2.4
ブラジル	48	2.0
その他	432	18.0
世界全体	2,380	100.0

資料：Production Yearbook
FAO－1981

ブラジルに於ける栽培面積と生産量は第２表に示す通り、毎年生産が伸びてきているが、まだ国内消費量を満すだけの生産量となっていないため、アルゼンチン、スペイン、メキシコなどから大量に輸入されているのが現状である。特に近年は農産物の輸入に対する外貨の流失を減少さす目的のもとに、国産ニンニクの生産が奨励され、積付が拡大されてきている。それに伴ない輸入量も徐々に減少を示している。

（表２） 国内生産量と輸入量の比較

（1976−81）

年　次	国内生産量(t)	輸入量 (t)
1976	32,690	26,119
1977	28,400	33,295
1978	36,700	33,472
1979	31,600	33,843
1980	41,437	30,706
1981	47,574	21,063

資料：IBGE 1980

1981年度の各州別生産量は第3表に示す通りであるが、ブラジル全体のうちでは、ミナス・ジェライス州が最も生産が多く、全体の約30％、次いでサンタ・カタリーナ州、リオ・グランデ・ド・スール州、及びゴイアス州が大きな生産地となっており、その他の州は非常に生産が少いことがわかる。

（表３） 主要州別ニンニクの植付面積と生産量

（1981年度推定）

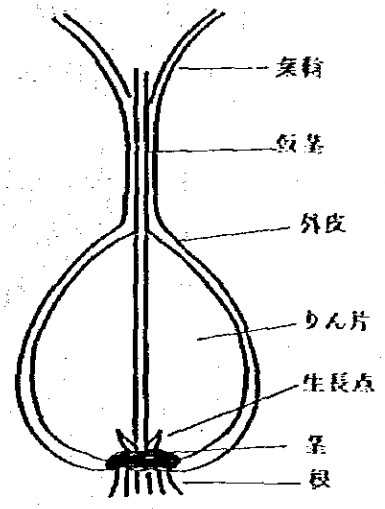
主要州別	面積(ha)	生産量 (t)
パイプ	885	3,158
ミナス・ジェライス	3,481	14,752
エスピリト・サント	257	1,182
サン・パウロ	232	838
パラナ	800	2,720
サンタ・カタリーナ	2,490	10,271
リオ・グランデ・ド・スール	1,803	5,300
マット・グロッソ・ド・スール	250	875
ゴイアス	1,028	5,957
その他	698	2,521
ブラジル全体	11,924	47,574

資料：IBGE 1980

2. 性　状

ニンニクは、ユリ科に属す多年性植物で、草丈４０～６０cmに達し、葉の長さは２０～４０cmで、茎と呼ばれるもの仕球の根際のところにある、小さな扁平なもので、ここから出る葉鞘によって成立っている。断面図を示すと（図１）のようになっている。

（図１）　ニンニクの断面図と各部の名称



食用とする部分は、りん片と呼ばれるところで、それぞれが独立した個体となっている。繁殖は、りん片によってのみ行なわれる。

品種によっては、抽苔した仮茎の頂部にできる珠芽や、茎の中間がふくらみ、ここにりん片状の珠芽ができる、この珠芽によって繁殖することも可能である。

(1) 気　候

ニンニクの球根形成には、日長と温度が大きな要素となる。生育の適温は１２～２４℃で、品種によって、その感応性は異ってくる。球の形成には、平均気温が１０～１５℃の低温を生育途中に経過することが必要である。もし生育の全期間が３０℃、或いはそれ以上の温度では球根は形成しない。また生育の途中１０℃以下の低温にあうとりん片数が増加することが知られている。

ニンニクは長日によって球根が形成され、生育期を通して日長がその品種に必要な時間以上の時、よく球根を形成する。従って早生種は、低温の必要量と日長の要求度が少く、中晩生になるほどその要求度は大きくなる。

この様なことから、外国産の品種がブラジルで球根形成しなかったり、同様に南部のリオ・グランデ・ド・スールやサンタ・カタリーナ州のものをサン・パウロやミナス・ジェライス州で普通に栽培しても球根の形成は困難である。ニンニクの品種は、その栽培地域の気候

条件に順応した品種を栽培することが最も大切な条件となってくる。

(2) 土 壌

ニンニクの生育には、肥沃で有機質に富む堅い土壌が最も適するが、重 土質では変形した球になり易い。砂質土では、水分や養分不足をきたし、充分な生育は望めない。

一般には、やや低地の排水のよい、灌水の便利なところに多く栽培されているが、このほなところでは遠期植付を行う必要があり、特に収穫前に降雨期に入ると球根が過剰分けつを起し、商品価値を低下する。従って灌水が可能であれば、なるべく高地を選ぶことが望ましい。また混民地でもよい品質のものが穫れるが、この為には土壌改良と排水条件をよくしなければならない。

土壌酸度（pH）は6.5～7.0が適正である。酸性の強い土壌では、生育不良となるので土壌改良を行う必要がある。新地を開墾して植付ける場合は、前作に他の作物を栽培し、更に土壌改良をすることが大切である。

3. 品 種

ニンニクは、他の野菜類の様に多くの品種はないが、しかし、栽培するに当っての品種の選択は栽培上最も重要なことである。ニンニクは栄養繁殖であるため、食用にされる部分も、種子用球根として利用する部分も、りん片そのものである。現在栽培されている系統、或いは栽培用品種は、今日まで長年の選抜淘汰が基礎となってきたものである。ニンニクは種子そのものでの品種改良は不可能であるため、新しい品種を作りだすことは、他の作物の様に簡単ではない。わずかに草丈、葉姿、葉幅、生育期間、生産性、貯蔵性、球根の形、色、りん片の数などに明らかに差異が認められた場合に一つの品種として分けられている。

ブラジルの場合は、外国から導入された多くの品質のうち、気候風土に適合し、或いは馴化されてきたものから栽培可能で生産性のあるものを品種として使用されているものが多い。

(1) ラビニア Lavinia

サン・パウロ州ラビニア郡で、メキシコから導入されたものから、栽培に適した系統を選抜し、その地名をつけたものである。

現在ミナス・ジェライス州を中心に多く栽培されており、今なお選抜がつづけられ、Gigante Lavinia 又は単に Gigante と呼ばれている。そして葉がやや下垂性のものを Gigante Roxo と呼び品種として分けられている。

生育が非常に旺盛でよく繁茂し、肥沃な土壌でよく能力を発揮する、市場性の高い品種である。

(2) アマランテ　Amarante

LAVINIA と同系統と思われ，同様にメキシコから導入されたもので，ミナス・ジェライス州アマランテ郡で選抜され，その特性に共通点が多い。この品種の栽培は，ミナス・ジェライス州を中心に他州にも広く植えられており，優良品種で市場性も高い。

(3) カテト・ロッショ　Cateto Roxo

ミナス・ジェライス州では Roxo とも呼んでいる。生育期間は Lavinia よりやや遅く，過剰分けつが起り難い品種である。りん片はやや長形で，その数が30以上越えることも珍らしくない。したがって市場性は Lavinia より劣る。

(4) ブランコ・ミネイロ　Branco Mineiro

カジュルー・プレコッセ　Cajuru Precoce

この2つは同一品種から選抜された系統とみなされる。草勢，球根など非常によく似ている。球は扁平で球揃いはよい。現在ある品種のうち唯一の極早生で，生育期間は，120日くらいである。りん片が離れ易いので，商品価値は低いが，他の品種が収穫されない7月頃には出荷できる有利性がある。特にミナス・ジェライス州より北部に多く栽培されている。

(5) シネース　Chinês

この品種は，台湾より導入されたのが始まりで，サン・パウロ州で多く栽培が増えつつある。すぐれた貯蔵性を示し，生産性も高い。特にサビ病には，やや低抗性が強いようである。りん片の配列は，Lavinia に似ており，市場性は高い。

(6) センテナリオ　Centenário

ミナス・ジェライス州や東北伯の諸州に多く栽培されている。葉は細く，先が少し垂れ下る。球のまわりのりん片は約14個で，その中央にパリットと呼ばれる小さなりん片が多くついている。

(7) チョウナン　Chonan

サンタ・カタリーナ州クリチバーノス郡で，近年選抜育成されたもので，特に南部諸州に適し，低温期の6月頃植付けられ，11月～12月に収穫される。サビ病にはやや弱いが，球の貯蔵性は高く，特にりん片の配列がよくて，市場性が優れている。欠点として過剰分けつが起り易いので肥培に注意しなければならないことである。

ミナス・ジェライス州高原の冷涼地で種子の低温処理を行って栽培が試みられているが，一般に暖地に於いての普通栽培では結球が困難である。

（表４）　ニンニク主要品種の形態的特性

品種名	草丈	葉姿	葉色	葉巾	球の肩部	(1) 早晩性	球形	外皮色	りん片数	バリット	過剰分けつ	日長と低温の要求度
Branco Mineiro	高い	立性	淡緑	細い	平坦	早生	丸形	白色	20－30	有	易い	少い
Juréia	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	20－25	少い	〃	〃
Cajuru Precoce	低い	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	20－30	有	〃	〃
Peruano	〃	扇形	濃緑	中位	凸形	〃	〃	うす紫	6－12	無	〃	〃
Cateto Roxo	〃	〃	中緑	広い	〃	〃	〃	〃	26－30	有	少い	〃
Amarante	中位	下垂性	〃	〃	〃	中生	〃	〃	8－12	無	並位い	中位
Gigante	〃	〃	〃	中位	〃	〃	だ円形	〃	8－15	〃	〃	〃
Chinês	〃	〃	〃	広い	〃	〃	〃	〃	8－15	〃	〃	〃
Gigante Roxão	〃	〃	〃	中位	〃	〃	〃	〃	8－12	〃	〃	〃
Gigante Roxo	〃	〃	〃	広い	〃	〃	〃	〃	8－12	〃	〃	〃
Caturra	〃	〃	〃	〃	〃	〃	丸形	〃	8－12	〃	〃	〃
Dourados	〃	〃	濃緑	〃	やや凹形	〃	だ円形	〃	20－30	有	易い	〃
Centenário	〃	扇形	淡緑	細い	平坦	晩生	丸形	白色	20－35	無	〃	少い
Chonan	〃	〃	濃緑	中位	〃	〃	〃	〃	7－9	〃	〃	大きい
Roxo Perola Caçador	〃	〃	〃	〃	凸形	〃	〃	〃	7－9	〃	少い	〃
Qui teira	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	灰白色	7－12	〃	〃	〃
Caxiense	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	7－10	〃	〃	〃
Caçapava	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	白色	7－10	〃	〃	〃
Tupamaro	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	10－15	〃	〃	〃

注－(1) 早生１２０－１５０日，中生１５０－１８０日，晩生　０～１８０日以上

⑧ ロッショ・ペロラ・カッサドール　Roxo Perola Cacador

この品種は、サンタ・カタリーナ州カッサドール郡で選抜育成されたもので、Chonan に殆んどよく似た特性を示すが、過剰分けつに対して抵抗鈍感で、形の良い球ができ、市場性の高い優良品種である。

最近はこの品種が好まれ、栽培が広く普及している。（タイトル写真参照）

以上主要品種について簡単に述べたが、市場性の高い優良種としては Chonan, Roxo Perola Cacador, Caxiense, Cacapava, Quiteira, Gigante Lavinia, Amarante 及び Chinês などがあげられるが、この内、前者の5品種は、南部諸州に適し、後者の3品種は、他の暖地の州に適する。

次の（表4）にニンニクの主要品種の球の経済的特性及び形態的特性について一覧表に示した。

4. 栽　培

(1) 各地域の作型

① 南西部、中央西部、パラナ州北部地帯

この地帯に適する優良品種として、ジガンテ、アマランテ、シネース種のようなりん片の大きいものが奨励される。しかし、一方この地方には市場性の低い、りん片の小さい、カテト・ロッショ、ミネイロ・ブランコ、センテナーリオ等の在来種がかなり多く植えられている。

一般に、この地方は2月頃から在来種の早生が植付始められ、最も多い時期は3月中旬から4月上旬でこの時期が適期である。しかし5月上旬までは植付可能である。早植の場合は、黒斑病の被害が多く、球の形成が小さくて終り、また遅植の場合はサビ病の被害が多くなり、収穫が雨期に入るため球の外観が悪く市場性も劣り、生産性は低下してくる。

また、ミネイロ・ブランコなどは、標高の高い涼しいところでは、2月から3月上旬頃の早植が奨められる。この場合は、病害防除のため薬剤散布を多くしなければならないが、市場価格のよい6～7月に収穫することができる。

② 南部地帯

リオ・グランデ・ド・スール州、サンタ・カタリーナ州及び南パラナ地方がこの地域に属し、ニンニクに対して、非常に気候条件がよく、次の様な品種が適応する。チョウナン、カッサドール、カシエンセ、カサパーバ、キテーラ等で、非常に良い特性をもち、市場性は高い。又、他のジガンテ、アマランテ種なども早く収穫できる。

一般に、植付時期は5月下旬より7月上旬頃で、収穫は11月中旬から12月下旬頃である。後の品種は3月下旬から5月上旬の植付で、9～10月に収穫することができる。

③ 東北地帯

この地域に、最も多く植えられる品種は、ブランコ、ミネイロ、カテト、ロッショであるが、セアラ州やペルナンブッコ州の山脈高原では、もっと市場性の高い、ジガンテやアマランテが植付けられる。時期は3～5月に多く植えられる。

④ アマゾン、北部地帯

この地域（アクレ、ロライーマ地方等）に於いては、ブランコ、ミネイロ、ジュレイア、カテト、ロッショなどの品種が植えられるが、この地方は、高温、多湿の気象条件にあるため、ニンニク栽培にはあまり適地ではない。

(2) 栽　培

① 整　地

整地は、ニンニクの根の生長を助け、生育を良好にするための重要な作業である。栽培予定地はあらかじめ土壌分析を行い、その分析結果に従って、酸度の強いところは、石灰を散布して酸性を中和しておく必要がある。土質や地形によって栽培の様式は異るので、まず初めに各自の栽培する土壌がどんな種類に属するかをよく知る必要がある。

まず、充分耕起と整地を行う。ニンニクの根は、横よりも下方に発達する性質をもっているので、耕起は20cmくらいの深さまで行う必要がある。整地が終れば、栽培様式に合せて畦立てを行う。畦幅は、トラクター作業に便利なように15mの畦幅とする。軽く畦立てを行い、必要な元肥を施し、よく土壌と混和して、植付けられるように地ならしをする。畦立てを行なわず平面に植付ける場合は、約40cm間隔に施肥溝を掘り、施肥をしてその条に沿って植付ける。

畑が大きな傾斜を示すときは、等高線栽培が必要である。また低地で畦間灌水を行う場合は直畦にして排水をよくすることが大切である。

② 施　肥

ニンニクは、他の野菜に比べて肥料の吸収量は多くないが、施肥量があまり少いと生産が落ちる。特にリンサンと石灰の肥効は高く、十分に施す必要がある。

ニンニクの初期生育時期は、低温期に向う時であるが、施肥設計は植付初期の肥効を高めるように元肥を重点とするようにする。次に一例として、EMBRAPA（ブラジル農牧研究公社の蔬菜研究センター）の奨める施肥量を示せば第5表の通りである。

有機質の少ない土壌には、1ヘクタール当りきゅう肥を20～30トン施用する。このきゅう肥のかわりに鶏糞を6～10トンを施用してもよい。この場合、化学肥料は軽減する必要がある。

有機質は、土壌の物理化学的性質をよくし、肥効を高めるため、できるだけ有機質を主体として、不足する分を化学肥料で補うようにすることが望ましい。

（表５） 土壌分析結果による施肥量の１例

（EMBRAPA--CNPH）

	養分	土壌分析	成分量Kg/ha	肥料の種類	施用量Kg/ha
元肥	窒素 N		30	尿素	66
				硫安又は硝酸石灰	150
	燐酸 P_2O_5	多い	150	過燐酸石灰	750
		中	200	〃	1,000
		低い	300	〃	1,500
	加里 K_2O	多い	60	塩化加里	102
		中	90	〃	153
		低い	120	〃	204
	硼素 B			硼砂	15
	亜鉛 Zn			硫酸亜鉛	30
	苦土 Mg			硫酸苦土	200
追肥	窒素 N	30日後	30	硫安又は硝酸石灰	150
	〃	60日後	30	〃	150

元肥は植付の１０～１５日前に施す。追肥は、植付後３０日と６０日頃に施用するが、これは生育状態をよくみて、チッソ肥料を施すが、土壌条件によっては施用しなくてもよい。追肥はあまり遅れたり、過剰になると、過剰分けつを起したり、品質低下となり、貯蔵性の不良原因になるので注意しなければならない。

次にサンタ・カタリーナ州で奨められている施肥例は、土壌分析結果により、リンサンおよびカリの含量の多少によってその施用量が異なってくる。チッソは、元肥として１ヘクタール当り２０Kgとし、リンサンとカリは（表６）による。

追肥は、土壌の有機物含量及びその地方の降雨量、気温等によってチッソの追肥を考慮する。１例として、有機物含量が０～2.5％の場合は４０Kgのチッソ、2.5～5.0％の場合は３０Kg、5.0％以上の場合は２０Kgを夫々使用する。これら追肥が必要のある場合はニンニクの発芽後４５日までに行うことである。一般に肥沃地の場合は殆んど追肥の必要がない。

微量要素の施用効果が高いため、硼素、亜鉛、マグネシウムなどを元肥と同時に施すとよい。しかし有機質肥料を多く施せば、充分これら微量要素の補給になる。

また輪作体系として、ニンニンと他の作物の組合せを行い、他作物が収取利用できなかた残肥を利用すると云うことを考える必要がある。

（表６）　土壌分析結果による燐酸と加里の施用量例

サンタ・カタリーナ州

燐酸含量 P_2O_5		燐酸施用量
０～１０ppm	少い	１２０Kg/Ha
１０～２０　〃	中	９０Kg　〃
２０～３０　〃	多い	６０Kg　〃
３０　〃以上	最も多い	０Kg　〃
加里含量　K_2O		加里施用量
０～４０ppm		１２０Kg/Ha
４１～８０　〃		９０Kg　〃
８１～１２０〃		６０Kg　〃
１２０　以上		０Kg　〃

③　種子用球根とりん片の選択

種子用球根は、無病のものを選ぶ必要がある。一般に毎年栽培している場合は、前年収穫したもので、販売に向かない様な球根を種子として使用されることがあるが、より良い成績を上げるには、優良な品質の大きなりん片を種子として残すことが大切である。

植付の３０日前くらいになれば、球根の外皮を剥いで、りん片をばらばらにくずして、それぞれの大きさによって選別する。選別の基準は篩（ふるい）を作って大きさを次の（表７）のように分けると便利である。

（表７）　篩の大きさ

篩	目の大きさ	
	幅	長さ
１　号	１５mm	２５mm
２　号	１０〃	２０〃
３　号	８〃	１７〃
４　号	５〃	１７〃

りん片をくずしたり選別するのに非常に労力を要する。１トンの球根に対して約４００時間を要すので、この作業を省力するため機械化されているところもある。りん片を選別して植付けることは後の生育を均一にし収穫も簡易化される。また大きなりん片を植付けることが、生育を旺盛にし、良質の球根を生産することができる。

また種子用として貯蔵する場合は貯蔵中にりん片が乾燥に耐えなくなり、使用不能とならないようにするため決して球根をばらばらにしてから貯蔵することのないようにする。

④ 種子用りん片の消毒

種球を選ぶ時は、病虫害に犯されているものは除くようにする。りん片には、病原菌やダニなどがついていることがある。

ネダニは、Fostoxin でくん蒸する。使用量は、防除の項を参照。また、温湯消毒でネマトーダの防除も兼ねて行う方法もある。

病害、特に菌核病に対しては PCNB や Benlate（種子100 gに対して200～300 g）で種子を粉衣するとよい。

⑤ 種子用球根の必要量

1つの球根について、外側にあるりん片と内部についているりん片では直接、生産には関係ないが、むしろ、りん片の大小が、植付後の生育に関係して生産性に影響する。

種子として利用できるりん片は1個当り1 g以上であるが、実際は3～5 gがより生産性を高めることができる。

1ヘクタール当り約25万株植付ける場合、どのくらいの種球が必要であるかは、りん片の大きさによって違ってくる。また品種によって、1球当りのりん片の数に差があるので一概には言えないが、300～1,000 Kgの種球が必要である。

⑥ 植付時期

ニンニク栽培に最も重要なことは適期の植付けである。この適期をはずしては、よりよい生産をあげることができない。植付時期については、前記の各地域の作型の項で述べたが、これらはその年の天候条件によって、やや早く植付けるか遅らすかを決定しなければならない。植付けが早められ、3月まで暑さが続いた場合、初期の生育が悪く、病害に侵され球根が小さくなり、また植付が遅れた場合も、生育の終り頃に病害に侵されたり、生育期間が短くなり、やはり球根が小さくなる。

⑦ 植付方法

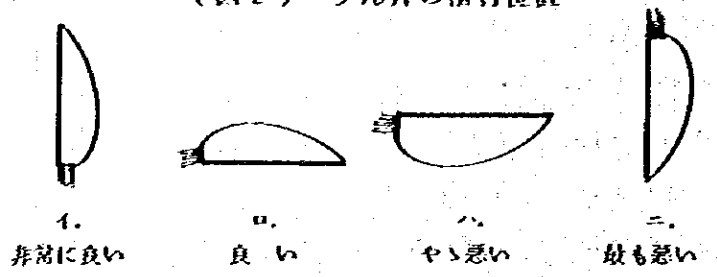
分離した各りん片は3～4等級に分けて植える。各りん片の植付位置は、（図2）のように、できるだけ垂直に芽の部分を上に向けて植えた方がよい（図2－イ）。りん片を横に植えた場合、球根の形が悪くなることもあるが、別に収量には影響はない（図2－ロ）。また図2－ハのような位置も悪くはないが、土壌水分の不足で発芽が不揃いになることが多い。芽の部分を下に向けた場合、発芽が悪く、殆んど欠株になる（図2－ニ）。

植付の深さは土壌中約3～4 cmの深さに押し込むようにする。また浅い小さな溝を作って、ここにりん片を並べて覆土してもよい。

手植は、非常に労力がかかり栽培の大きな障害となっている。1ヘクタール当り約40人役が必要である。現在、ニンニクの播種機がいろいろ考案されているが、まだいろい

と問題点があるため、一般的には、まだ多く普及されていない。この植付けが完全に機化されれば、施肥、播種、覆土の作業が大きく省力されて栽培が容易になる。

（図２）　りん片の植付位置



⑧　栽培密度

栽培密度は、収量に最も大きく関係してくる。ニンニクの葉面積は、タマネギよりも小さいため、相当密植することが可能である。

一般には、1.5ｍの畦巾で３条植えの株間８cmとすれば、１ヘクタール当り２５万株植付けられる。また同じく２５cm間隔の慣植の株間８～１０cm、とする方法もある。畦立てをせず３５～４０cmの間隔に株間８～１０cmとする。いずれにしても、ヘクタール当り25万～３０万株を植付けることが望ましい。

⑨　敷　草

一般には、植付後除草剤を散布した後、敷草を畦の表面に被覆する。

この敷草の利点は、雑草の発生防止、中耕除草の省力、土壌水分の保持、それに伴う灌漑回数の減少、地温の急激な変動の緩和、過剰分けつの抑制などに役立つものである。現在、除草剤や灌漑設備の発達により、敷草の必要性が少なくなっている。加えて大面積の場合は、大量の材料を必要とするため困難が伴うものである。しかし敷草の効果は生育に大きな差異を生ずるものと思われる。

敷草の材料としては、稲ワラ、サッペ、コロニオン、その他の禾本科の草がよく、又、さとうきびの搾り粕も使用できる。

敷草に替るものとして、現在、黒色ポリエチレン・フィルムによるマルチが使用され、相当な増収成績を上げているので、徐々に普及されつつある。

⑩　灌　漑

ニンニクの栽培時期は大部分が冬の乾期である。南部地方においては後半雨がやや多い時期になるが灌水は絶対的な必要条件である。

ニンニクの発芽と生長期には、土壌が充分湿っていることが必要である。特に初期の発芽揃いまでの時期に水分不足になると後々の生育に影響を及ぼしてくる。その後は、収穫の約１５日前までは土壌が常に適当な湿度を保つ必要がある。しかし他の蔬菜のように収穫時まで多量に必要はない。

品種によっては、球形成期にチッソ過剰と水分過多の場合に、過剰分けつ（Super－

brotamento ）を起すことがある。ラビニア，アマランテ，シネース種は，この過剰分けつが起り難いが，それでも水分やチッソ過剰の時はその年の気象条件（降雨量が多かった時）によっては，過剰分けつが発生することもあるので注意しなければならない。

灌水の回数は，降雨がない限り，植付後，５０～６０日頃までは，週に２回くらいは必要であり，その後は１回程度でよい。これは，土壌の種類や条件によって異ってくる。

収穫の約１５～２０日前になれば灌水を完全に中止し，土壌を乾燥させることが大切である。

⑪ 除草及び中耕

雑草に覆われたら，病虫害の発生も多くなり，肥料や水分のうばい合いが激しくなり，生育に障害をきたすので，必ず除草作業は行なわれねばならない。中耕はひんぱんな灌水によって硬化した土壌を柔軟にし，灌漑水の透過をよくし，加えて除草もかねることができる。現在除草剤の使用によって，除草作業が省力されてきた。除草剤には（表８）に示したものが奨められる。

（表８） 主な除草剤と使用方法

商品名	使用量(Hz)	使用時期
Treflan	１２～２.４ ℓ	植付前，土壌混和処理
Ronstar	２.５～４.０ ℓ	植付直後，雑草発芽前処理
Afalon	１５～２.０Kg	〃　　〃
Gesagard	１２～２.０Kg	〃　　〃

除草剤の使用に当っては適正な使用量を守り，使用方法についても最も効果のあがる散布をするため，各々雑草の種類，土壌条件，使用時期について十分考慮して除草剤を選ぶことが大切である。

⑫ その他の管理

種子のりん片には，２個のりん片が密着していたり，外見は１個のりん片でも内部で分かれているものがある。この様なりん片を植付けると，２本の芽を出す。そのまま放置しておくと，２つの球根ができ，球の変形や，肥大が悪くなる。草丈が１０cmくらい伸びた頃，小さい方を除去して，１本立てにする。生育が進んでからは，残す方の株まで，弱らせるので，早目に行うことが大切である。

７月頃の葉先枯れが問題になるが，下葉が黄変して葉先が枯れる。この症状が発生している株の根群は，発育が悪く，小球になり易い。この原因として，石灰欠乏，マグネシューム欠乏からくる生育不良が考えられる。つまり土壌の酸性からくる障害である。またこの時期の乾燥によって，根からの養分吸収が抑制され強く障害が現われることがある。対

策としては、まず酸性を矯正する。土壌の保水力を増すように有機質を多く施用すること、リンサン肥料を多く施して根の発育を促す等の改善をすることである。

5. 病虫害

ニンニクの主要病害としては、銹病黒斑病がある。連作を続けている場所では菌核病が問題になる。害虫は、スリップス、ネダニが最も発生が多く、近年ネマトーダの被害もみられるようになった。

(1) 病害

① 銹(サビ)病　Ferrugem

病菌　Puccinia allii (DC.) Rudolphi

この銹病は、ニンニク栽培において必ず発生し、多かれ少かれ被害を与えている病気である。

はじめ、葉に暗赤色の微小斑点を生じ、その中央に、赤褐色円形の盛り上りを生じ、病斑の周囲には、くまを生ずることもある。

病斑は成熟すると、中央がたてに裂けて、黄褐色の粉状の胞子を露出する。この胞子によって2次発生をくり返し、病気蔓延のもととなる。特に生育の後半に発生が多くなる。降雨後の空気中の湿度の高いときや、スプリンクラー灌漑による過剰灌水などが発生の好条件となる。また降雨後の気温が20℃以上の時発生が著しい。

この銹病に低抗性のある品種として、アマランテ、シネース、センテナリオがあるが、これら品種においても発生の多い年には被害を被ることがある。南部地方の栽培で、8～9月頃の被害が多く、年により、気象条件の変化により、発生被害の程度が異る。

防除として、土壌を乾燥させて生育を弱らせないようにすることである。薬剤散布は、まず病徴の発生初期に完全に行うことであり、予防として、7～10日ごとに散布を行うが、これは生育の中期以後でよい。病徴が認められたら集中的に散布を行い防除に努めることである。

薬剤は Maneb 剤 (Dithane, Manzate - etc.) 200 g に水和硫黄剤300gの混用散布、或は浸透殺菌剤 Plantvax (70～100 g)、Saprol (100 g) (何れも水100 ℓ当り)の散布が、効果が高い。

② 黒斑(コクハン)病　Mancha preta

病菌　Alternaria porri (Ell.) Cif.

生育期の高温多湿の条件で発生が多く、また、灌水過剰もこれを助長する。

この菌の生育適温は、25～27℃であり、12～13℃以下では、殆んど感染が起らない。菌の潜伏期間は、1～4日間であり、従って、あまり早期に植付けることは、この

病害の発生が大きく、特に初期の被害は、球根の太りを悪くし、減収をきたすことになるので注意を要する。

病徴は、初め葉に灰褐色の小斑点を生じ、のちに長だ円形、または紡錘形を示し、ややへこんで暗紫色となる。やがて同心輪紋状が現われる。輪紋上には、煤状のカビをつくる。

発生し易い条件としては、植物体が栄養不良（チッソ欠乏）の時に発生が多く、また風ずれによる傷や、スリップス等の喰害痕から発生し易く、また連作地にも発生し易いので、被害のひどい圃場は連作をさけ、関係のない他の作物との輪作体系を行うとよい。

防除は、発病前から薬剤散布で予防をし、同時に、害虫の防除にも努めることである。発病後の薬剤散布は、とくにていねいに励行する必要がある。

主な薬剤は Maneb 剤（２００ｇ）と有機錫剤（３０～５０ｇ）の混合散布またはDaconil（２００ｇ）の使用も効果が大きい。（いずれも水１００ℓ当りである）

薬剤を散布するに当っては、日中の高温時に散布しないこと、薬液の濃度を強くしないことである。これは、特にニンニクが薬害を起し易い作物であるので注意しなければならない。

③ 菌核（キンカク）病　Podridão branca

病菌　Sclerotium cepivorum Berk.

古い栽培地帯において発生が多く、被害がはなはだしい。土壌伝染性の病害であり、地下部の球根を侵すもので、根部又は球の上部が腐り、容易に引き抜くことができる。この状態では茎葉は黄化して、しおれて倒れる。

初め、茎葉は外観的には黄緑色を呈して草勢が弱まり、ついには枯死するに至る。この様な株を引き抜いてみると、球根の部分に白いカビが着生し、そこに黒色小粒のネズミ糞状の塊があり、菌核を形成している。この菌核が土壌中に長く残り、次の新しく植付けたニンニクに伝染していく。特に気温が２０℃以上の時に病菌はよく繁殖する。

防除法は、まず病害に侵された被害株を抜き取り、地中に深くうずめるか焼却する方がよい。種子の球根は、無病地から採り、発病のあった圃場には、種球として残さないことが大切である。

種子のりん片は、植付前にＰＣＮＢ剤、又は Roniran 剤で粉衣消毒するとよい。

特に前年度に発生した圃場に連作することは避けなければならない。

平地、又は水田の場合、夏に４５日くらい湛水することにより、土壌を殺菌することができるので、水稲を栽培することによってその効果を示すことができる。

④ 乾腐（カンプ）病　Podridão seca

病菌　Fusarium oxysporum Schlecht. f. capae (Hanz.) Snyd. et Hans.

生育の全期間と、貯蔵中の球根に発生する。立毛中の病徴は、はじめ葉の片側が黄化し、しだいに葉の全部が変色し、萎凋枯死してくる。根は褐色して腐くなる。球根は、底盤部

や、外側の1～2個のりん片が褐変して、その部分に白いカビが生ずる。軽症のものは地上部が生育不良となり、葉は湾曲している。収穫期頃の発病株は、底盤部が侵され、次に褐変枯死して白いカビが広がってくる。

菌の発育適温は、25～28℃と高温である。傷を受けた部分から侵入したり、害虫の食害部あとから感染していく。

貯蔵中の病徴も底盤部から始まり、りん片の基部から灰褐色や淡黄灰色の水浸状、又は乾腐状に腐敗してくる。ネダニの被害と共にひどくなってくる。

防除は、発病地では連作を避けること、除草などの作業中に傷つけないように注意すること、貯蔵小屋は、通気をよくしてやることである。種子の消毒として、Benlate で粉衣すると効果がある。

(2) 害　虫

① ネマトーダ　Nematoide

学名：*Ditylenchus dipsaci*

ネマトーダには多くの種類があるが、ニンニクに被害を与えるものは、Ditylenchus dipsaci で、茎と球根を侵すものである。現在、特に古い生産地のミナス・ジェライス州、サンタ・カタリーナ州で発生が多く問題になっているが、他の州でも最近時々発生がみられるようになった。

圃場での地上部の被害は、株群にネクロシスを起し、葉はねじれて黄化して立枯状となる。また球根は、腐敗してしなびる。

茎葉、球根などの柔組織の細胞間隙内に侵入して寄生する。寄生部の細胞の肥大・異状発育及び発育の停止により植物体は小さくなる。球根には点々と膨瘤ができ、葉には褐色斑点ができる。

このネマトーダの雄虫は、体をくの字に湾曲するのが特長である。発生の条件は、比較的多湿な軽い粘土質を好み、雨天時などによく活動するため、雨の多い地域に多発する。乾燥時には発育は停止し、長期間にわたり生き伸びる。

防除は、まずネマトーダの発生した圃場から種子をとらないことである。発生地での連作をさける。発生のみられた地域では、青刈作物との輪作体系をつくり栽培する。

種子の消毒として、温湯消毒法が奨められる。50℃の温湯に0.5％のホルマリンを混合して、20分間浸漬する。その前に25℃の水に2時間くらい浸してから温湯に浸漬するとよいとされている。

土壌消毒には、臭化メチルによる燻蒸や Basamid 粒剤の使用があるが、コスト高となるため、実用化は困難である。

② スリップス　Tripes

学名：*Thrips tabaci*

若い葉の芯葉部に入って吸汁害するので、葉は黄白色となり、生育は弱り、他の病菌の侵入源となる。発生は、特に7～8月頃の高温乾燥時に被害が多くあらわれるので、この時期に集中的に殺虫剤の散布を行う。

（表9） 主な殺虫剤と使用量

殺虫剤名	使用量（水100ℓ当り）	害虫名
Folidol－60	100～150㎖	スリップス、ネダニ
Malatol－50	100～150㎖	〃　〃
Tamaron－BR	50～100㎖	〃　〃
Sumithion－50E	100～150㎖	〃
Decis CE 2.5	25㎖	〃
Dimetoato	100～150㎖	〃　ネダニ
Thiodan CE	150～200㎖	〃　〃
Sevin 粉剤		蛾
Malathion 粉剤		〃

主な殺虫剤として、（表1）のような製品がある。

殺虫剤の散布に当っては、少量の展着剤を加えて、集中的に薬液が芯の部分によくかかるようにする。

スリップスの周期は、卵から成虫まで約11～12日で、年間15世代くらいくり返し繁殖するので，薬剤散布も、発生時期に7～10日ごとに充分散布する。

③ ネダニ　Acaros dos bulbos

学名：*Aceria tulipae*, *Eriophyes tulipas*

このネダニは、やや細長い形をした小さなダニで、ネギ類や、球根植物に多く寄生する。ニンニクでは、球根などの根の部分に寄生し、更にその部分から、りん片の内部に喰い込んで被害を与え、生育を劣えさせる。

貯蔵中にも球根内部で繁殖して被害を与え、腐敗させ、乾性萎凋の原因になる。

このダニの世代は，普通15～20日くらいであるが、高温条件下では早くなる。気温が24～30℃以上の高温の条件では活動や繁殖が盛んに行なわれるが、10℃以下の低温では活動や発育は止まる。

土中での分布は、5～10㎝のところに多く、湿度の高い土壌を好み、乾燥した砂土や、かたい土壌では移動が少ないようである。

被害は、作土や被害株から健全株に移動して繁殖し、貯蔵中でも、被害球に接したとこ

ろから移動して被害を与える。

防除は、ダニの被害のない種子を使用することであるが、種子消毒として、植付前に球根を Gastoxin で燻蒸する。使用量は、1㎥当り12～30g である。また温湯消毒も効果がある。

生育中には、スリップスに使用する殺虫剤を土の根際によく散布する。貯蔵中の球根については非常に防除が困難である。

④ メイガ類　Tracas

学名：*Cadra cautella*, *Ephestia elutella*, *Plodia interpunctella*

3種類くらいの蛾がおり、貯蔵中のニンニクの球根に産卵し、幼虫が球根を喰害して被害を与える。

貯蔵倉庫は、清潔にしておくこと、又、前年度のニンニクが残っている場合、この蛾の発生源となる。

防除は、前項のネダニと同様に Gastoxin で燻蒸するか、貯蔵中に Malathion 粉剤や Sevin 粉剤を時々散布すると効果がある。

6. 収穫と出荷

(1) 収　穫

ニンニクの商品価値を決定するのは、収穫の適期と調整にある。収穫の適期は、熟期がきて葉が自然に黄化し始め、球が肥大して茎葉が3分の2くらい黄変した時が最も良い時期であり、茎葉全体が黄変して、枯れ上った時は、すでに遅く、球割が多くなったり、色つやが悪くなったり、特に降雨が重なったりすると、貯蔵中に品質が低下する。

生育期間は、地域、品種、植付時期などによって違ってくるが、一応品種によって早晩生があり、早生で120～150日、中性で150～170日、晩生で170日以上であるため、これを基準とすればよい。

(2) 乾燥、貯蔵

収穫は、なるべく晴天の日を選び抜き取る。夏の高温の日は、抜取り直後、直射日光に当てないようにして葉で覆うようにする。また抜き取る時に球根に土がついてくることがあるが、これを土面でたたいたりすると、球に傷がつくので注意しなければならない。

抜取り作業は、午前中に行う方がよい。畑で1～2日間日干にする。降雨がなければ、3～4日そのまま干してもよい。雨の日や、畑のしめりのひどい時は、収穫はしない方がよい。また日干し中に降雨にあたると、球の色や光沢がなくなり、貯蔵中に腐敗が多くなったりする。

収穫の抜き取りは、手作業であるが、抜き取り前に、畦をトラクターに刃状の掘起し器を取付け、土を軟らかくして根を切っておくと作業が容易になる。

日干しをした後、茎葉が少ししなびてから２０～３０株づつ束ねて小屋に取り入れて陰干にする。乾燥小屋は、通風のよい、直射日光の当らないところがよい。この小屋の中に、針金又は、竹を渡して吊り干しにする。

またトリノと呼ばれる三角形の屋根型のものを作り、ここに積み上げて乾燥する方法もある。

陰干の期間は、収穫後２０～６０日間を要する。雨続きで、湿りのひどい時に収穫しなければならない時は、４５～５０℃の温風で１０時間くらい急激乾燥を行った後に、小屋の中で乾燥させると腐敗が発生せず貯蔵できる。

充分乾燥させた後、陰干状態を続けながら計画的に調整出荷する。

ニンニクは、自然状態では収穫して３～４ケ月は休眠状態をつづけるが、これ以上おいて湿度を与えれば芽や根が活動を始める。

長期貯蔵の場合は、低温貯蔵法として、温度は０℃で、湿度７０％くらいの冷蔵庫に入れると６～８ケ月間は貯蔵が可能である。

(3) 調整、出荷

調整は、茎葉は球根部から１～１５cm程残して切除し、根も除去し、よごれた外皮を除き割れ球など混入しない様にして、定められた流通規格に合せて等級を選別し、調整、包装して出荷する。

ブラジルに於けるニンニクの生産性は至って低く、ヘクタール当りの収量は３～４トンである。これは気温が比較的高温で、ニンニクの生育適温をかなり上廻ることと、栽培技術の水準が低いことによるものである。

ニンニクの値段の変動は、大体輸入品が基準となっており、最近の傾向としては他の野菜類と比較して、年間を通して変動は少く、安定していると言える。ただし国産ニンニクが集中入荷する時は安値になることもあるが、一般的には１２～８月頃が高値を示す時期である。次に国産品と輸入品の入荷時期を示せば（表１０）のとおりである。

(4) 種子用球根の貯蔵

種子用ニンニクを貯蔵する場合、決して球をくずして、りん片を分離してはならない。各りん片は乾燥に耐えなくなり、種子に供与し得なくなり易くなるからである。

貯蔵に当っては、直射日光のあたらない通風のよい乾燥した小屋に、地上５０cmくらいから上に吊しておくのがよい。また充分乾燥したものを茎葉を切除して、ニンニクの箱に半分又は３分の２くらい入れて、通風のよい様に隙間を作って積んでおく方法もある。

（表１０）　国内産と輸入産の市場入荷期

月　別	ミナス州 ゴイアス州他	南　部　州	メキシコ産	アルゼンチン産	スペイン産
１月		×		×	
2		×		×	
3		×		×	
4		×		×	
5		⊠		⊠	
6		⊠	×	⊠	
7			×		×
8			⊠		×
9	×				×
１０	×				⊠
１１	×				
１２	⊠	×			

× ＝入荷、貯蔵、流通

⊠＝流通の終り（品質低下）

害虫の防除のため、Malagran, Malathion, Sevin などの粉剤を散布しておくとよい。

5' 流通、規格

ニンニクの選別規格は、まず品種によりグループが分かれ、球の色、等級、品質について農務省による規格をもって統一されている。

① グループ

２つのグループに分けられる。

イ．ノブレ（Nobre）１球当りのりん片が２０個以内のもので、次の品種がこれに属する。

Lavinia gigante, Amarante, Chonan, Roxo perola cacador, Chines, Gigante 等

ロ．コムン（Comum）１球当りのりん片が２０個以上のもので、次の品種がこれに属する。

Cateto roxo, Branco mineiro, Centenario, Jureia, Cajuru,

Dourados, 等

② 球の色

これは球根、及びりん片の外皮の色で２つに区別される。

（りん片の色）（球根の外皮）

イ. 白 色　　白 色 － 白色ニンニク

ロ. 紫 色　　白 色 － 紫色ニンニク

③ 等 級

球の直径により、大きさを７つの等級に区別される。（第１１表）

（表１１） 等級の基準

等級No	球 の 直 径
1	２５mm以下
2	２５～３２mm
3	３２～３７mm
4	３７～４２mm
5	４２～４７mm
6	４７～５５mm
7	５５mm以上

④ 品 質

イ. Extra

ロ. Especial

ハ. Comercial

上の３つの品質に区別される。この球の品質を決めるのは、流通容器単位で、その中にある不良球の割合に応じて（表１２）のように区別される。

品質の基準は特に「重要視する不良球」の混入割合は、この表の通りのまをそのまま適用する。「総体的な不良球」の混入については、その合計が、Extra ６%、Especial １２%、Comercial １８%までを限界許容割合とする。

（表12） 品質の基準

重要視する不良球	Extra	Especial	Comercial
球全体のしなび	0%	1%	2%
球の一部のしなび	1	3	6
発芽球	0	1	2
外観の色不良	1	3	6
球の外皮のないもの	0	2	4
乾燥不良	0	1	2
総体的不良球	Extra	Especial	Comercial
過剰分けつ球	2%	3%	5%
傷害球	2	5	8
害虫傷球	2	5	8
球くずれ	2	5	8
限界割合（合計）	6	12	18

5) 包装

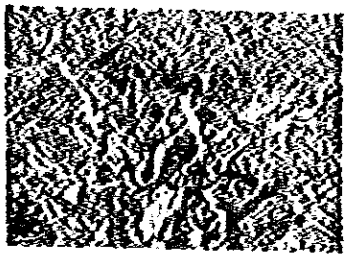
出荷の色装基準は、8角形又は長四角形の10Kg入り木箱にするか、10Kg又は20Kg入りのプラスチック製の網袋の容器を使用し、選別規格に合せて、色装して出荷する（表13）。

（表13） 包装木箱の基準（単位mm）

箱の種類	長さ		幅		高さ	
	外径	内径	外径	内径	外径	内径
8角形	500	470	312	300	172	160
長4角形	500	470	297	285	172	160

（有沢光康）

アーティチョーク



学　　名　*Cynara scolymus L.*

ブラジル名　Alcachofra

スペイン名　Alcachofa

英　　名　Artichoke

3年株

アーティチョークの畑

1. 来　歴

アーティチョークの原産地は、地中海沿岸のアフリカ及びヨーロッパと言われており、原種 Cynara cardunculus L. は古くから栽培され、比較的近代までは、その花蕾よりも葉を食していたものであるが、のち花蕾が食べられる現在の品種に至ったものである。そして蔬菜として15世紀の中頃にイタリアで栽培されたのがはじまりで、その後16世紀の中頃には英国に渡り、アメリカには19世紀にフランス人やスペイン人の移民によってその植民地にもって行かれた。ブラジルに導入された時期は不明であるが、ヨーロッパ移民によってもち込まれたものと思われる。

現在、スペインを始め、フランス、イタリア、北部アフリカ、それにエジプト、ギリシャ等で多く栽培されており、このうち最も需要の多い国はフランスであり、全世界の生産量の90%を輸入している。

2. 性　状

(1) 概　要

アーティチョークは、キク科に属する宿根性植物であり、土中に長年自生することができるが、土壌や気候条件及び栽培管理の面から古くなったものは収量も悪く品質も劣るので、経済的には2～4年で更新する方が有利である。

植付後、長く圃場に放任しておくと、雑草の繁茂、その他の関係で退化し、収量が減少する上、花蕾期が非常に遅れる。

根は太く、長い地下茎を形成し、地上部は、主茎を中心に側枝を沢山出す。主茎の頂点に頭状花の花蕾をつける。側枝には、小さな花蕾しかつかない傾向にある。

葉は大きくて長く、表面は短い白色の柔毛でおおわれ、葉形はあざみによく似ており、中央にある葉脈は、はっきり浮き出て太く、芽の基部の葉脈は星形になっている。

花は、鱗片の集合体から成り立ち、肉質の花托がその中にあり、この部分が食用になるところであり、特にこの柔い花托と苞葉、鱗片が食用になる。

種子は、褐色の楕円形をし、風による伝播を容易にするように出来ている。また種子は小さいが、1kg粒は約20粒ほどあり、発芽力は約6～10年間は保持できる。

花蕾・芽は自然食として、サラダ、油炒め、ピックルスなどによって消費される。葉は茶品や、飲料その他に利用され、根はまた同様に油炒めなどの料理に利用される。

(2) 気　候

アーティチョークは、一般に冷涼な気候が適し、高温、多湿の条件は好まない。冬期に寒

過ぎたり、夏期に暑過ぎる地帯では栽培周期が短かくなり、収量が少しづつ減少し、また蕾の品質も落ちてくるので、生育周期が順調に出来る地帯がよい。従って年間を通じてやや冷涼な気候を好む。

生育の抑制温度は、冬の気温5℃以下、または夏の気温が30℃に達した時である。

(3) 土　壌

アーティチョークは、いろいろな土壌で栽培可能であるが、収量及び品質を高めるためには、土壌構造が良く、耕土が深い、通気性や排水良好で肥沃な土壌が適し、土壌水分が適度にあるところを好む。低地で水の留る土地は良くない。

土壌酸度はpH 5.7～6.8の範囲であるが理想的なpHは6.5が好適である。

圃場の地形は、夕方に強い日射の当らない場所を選ぶとよい。

主な栽培地帯は、サン・パウロ、パラナ、サンタ・カタリーナ、及びミナス・ジェライス州であるが、特にサン・パウロ州の西南海岸山脈のピエダーデ、イビウナ、サン・ロッケ、マイリンケ、カッポン・ボニート各郡が主な産地となっている。これらの地帯はアーティチョーク栽培の気候条件に適した冷涼な地方である。

3. 品　種

アーティチョークの品種に関する研究はあまりなされておらず、品種の区別に種々のむつかしさがある。大部分の品種は外国で栽培されていたもので、その国々の気候風土に影響されている。刺のある野生種と、刺のない改良種があるが、この二つの品種を区別するのに苞葉鱗片の色の違い、即ち緑色と紫色によって分けられている。次に数品種についてその特徴を述べる。

(1) Verde de Laon

花蕾は大きく、鱗片の幅は広く、基部の肉は厚く密着し中心部になるにつれてはなれている。先端は緑色で、基部になるにしたがい少しづつ紫色になっている。草丈は少し高く、90cmある。またやや花托の長が低くて大きく肉も厚い。平均して早生ではない。種子によってよく繁殖する。

(2) Grande camus da britanha

フランスでは、Alcachofra de nacau としと知られており、花蕾は大きく、長は低く、円形であり、頂点はへこんで扁平である。鱗片は、灰色がかった緑色で、縁は紫がかった色である。この品種は強健で草丈は約1.5mに達する。現在フランスで最も多く栽培されている品種である。花蕾をつけ始めるのは5月頃である。

(3) Verde de Proença

早生で、花蕾は、Verde de Laon よりも小さい。しかし形はよく似ており、花弁の肉部は少なく、刺が少しある。しかし早生のため、まだ広く栽培されている。

(4) Violeta precoce

花蕾は円形に近く、最初は緑色で、生長するにしたがって紫色に変化する。鱗片の先はとがり少し刺があり、極早生種である。

(5) Rosa de São Roque

花蕾は、少し細長く頭部は先細りになっている。この品種は収穫量が多く、平均１０個の花蕾が一つの株に着く。（時には２０個くらいまで穫れることがある。）

花蕾が少ない場合は、摘花をしない。

一般に大きな花蕾の３分の１くらいは、主枝から出る蘖芽の先につく。主茎からでる花蕾が最も大きく、側枝から第２の側枝が出て中位の花蕾を形成する。第２第３の側枝になるに従い花蕾は小さくなる。

主花茎は、７０～１８０cmの高さに達し、横から見た葉は長く、両横に出る２枚の葉の長さを測ると１３０cm～２２０cmにも達するが、これは栽培条件や気候によっていく分異ってくる。

4. 栽　培

(1) 繁殖法

繁殖法には、株分けによるものと種子による方法がある。

① 株分け法

収穫期を早め、同一品種を確実に繁殖するのに多く用いられている。

アーティチョークの古い株には、収穫後母株の周りに蘖芽が出るが、この蘖芽が多過ぎると生育がどうしても不揃いになるので、母株に２～３の蘖芽を残し他の蘖芽を間引いた方がよい生育をする。

株を分ける時に注意しなければならないことは、蘖芽を母株といっしょに取らないことで、これは母株と蘖芽とのつぎ目に傷をつけない様にするためで、傷をつけると後に腐れ病の原因になる。初め鍬で母株の周りの土を除き、蘖芽の根をあまり傷めない様に根の下まで掘り下げて取る。

株分けされた苗は、傷ついた根部などを取り除き、葉を茎の中央まで切り取り調整する。良い苗は、２５～３０cmの長さで、地下茎は、暗色を呈し、根には毛根が多少ついている程度のやや木質化しているものがよい。

② 種子による繁殖法

この繁殖法は、普通あまり用いられないが、新しい品種を作る時か、新しく栽培を始めるところで苗が入手できない場合にしかこの方法は利用されない。これは母株と全く同じ特性をもつものを生産できず、刺のある株が多く、食用に適さない花蕾ができ、役に立たない品種になることが多いからである。

播種は、直播で、播種穴を前もって準備しておき、一つの穴に５～６粒を播く。播穴の間隔は１５cmで、目的は刺なしの株を多く確保するためである。

稀わらか、種子を持たない枯草を利用して敷草をし、その後発芽するまでに毎日灌水する。発芽は播種後８～１０日で始まり、本葉が出た時刺のある株は取り除き、一つの播穴に１株を残し、若し他の播穴が刺のあるものであれば取り除き刺なしのものを補植する。

また苗床を作り、４０cm幅の条播きとし深さ２～３cmに播種する。苗床は良苗を選択できる利点があるが、反面根の発育が悪いため移植の時苗が枯れてしまうと云う欠点がある。

(2) 植　付

普通の植付時期は、３月から５月の雨期の終り頃である。秋の気温が温暖になるに従って、均一な発芽や活着の条件が良くなる。

本葉への定植は、種子より育苗したもので播種後３０～４０日で、草丈２５cmの頃、根はできるだけ土をつけ養った日に行う。

移植時に苗の上部の葉を切除する。葉をつけたままでは苗は萎凋し易く、又切り過ぎて生長芽を直射日光にさらすと苗や地下茎の枯死をまねくので注意を要する。

植付の深さも注意して深植えにならない様にする。栽植距離も土壌の肥沃度によって加減する。土が根に密着するようにていねいに植付ける。若し土が乾いていれば直ぐ灌水する。

一般的な植付間隔は、１２m～２０mの条間に０８～１２mの株間で、１ヘクタール当り6,000～12,000株が植付けられる。

(3) 施　肥

アーティチョークは、旺盛な発育をする作物であり、同じ圃場に３～４年以上連作するのは良くないため、新しい土地に植えかえなければならない。またカルシウムやマグネシウムを多く必要とするが、特にカルシウムが欠乏すると、新葉の縁が焼けた様な特有な欠乏症状を示す。

植付の３～４ケ月前に苦土石灰を１ヘクタール当り４～５トン位散布し、土とよく混和する。次の２年目にも同様に苦土石灰を２～３トン位を１月と２月に分けて散布する。

元肥としては、有機質肥料を十分に施用する必要があり、よく腐熟した堆肥をヘクタール当り１０～１５トン、少くとも２ケ月前にすき込んでおく。若しこれらの有機質肥料がない場合には、豆科や禾本科を緑肥として植え開花前にすき入れるとよい。

化学肥料の場合は、元肥として熔燐を１トン、配合肥料の（４－１２－８）または（４－１５－６）を2.0～3.5トン施す。施肥方法は２回に分けて行い、１回目は、植付１週間前に1.0～2.0トン、２回目は植付の１ケ月後に１０～１５トンを施す。

追肥は、植付３ケ月後から、硫安を0.5トン（又は尿素を0.2トン）、または配合肥料の（１２－５－１２）を0.5～1.0トンを３～４回に分施する。

微量要素として硼素の欠乏が出やすいので硼砂を２０～３０Kgを元肥と一緒に施用すると収量や品質を高めるため役立つ。

(4) 灌　水

栽培管理には非常に経験を要し、良い生育をうながすことや、収量調節をして花蕾の品質を高めることが大切である。

管理のなかで最も重要なことは灌水である。植付が丁度乾燥期にあたるため、欠く事の出来ない作業である。灌水には基本的な要素があり、まず規則正しく灌水を行うことである。灌水の間隔は、土壌の種類、土の保水力、また温度や気によって異るが、根群によく湿めりを与えるようにすることが大切である。

次に灌水に当っては土壌表面の侵食を起させないようにすること及び肥料養分の流失を防止することである。

灌水方法は、スプリングクラー、畦間灌水どちらでもよい。

スプリンクラーを用いる方法は、揚水ポンプ、配管設備が必要であるが、どんな地形でも適応でき、降雨のように灌水できるので便利である。

畦間灌水は、土地の高い所に、ポンプでくみ上げ、これを低い方の畦間に流し込む方法であるが、整地をていねいに行い、少し傾斜をつけた等高線状の栽培にする必要がある。

浸透性のよい土壌では、この流し込みは大量の水を失う。反面、多湿には充分注意して根をいためないように排水しなければならない。

(5) 摘花、摘芯

摘花、摘芯は、栽培期間中２～４回位行う必要がある。摘芯は、主枝の側に出る腋芽を取る。これを行なわなければ養分の奪い合となって、発育を悪くし収量に影響してくる。

(6) 除草と覆土

生育期間は長く、雑草が繁茂しないよう少くとも２～３回の除草を行う。覆土は株の倒伏を防ぐため必要である。倒伏すると、株は花蕾及び側枝の生育がほとんど止まってしまうので、特に強風のある地帯は注意する。

(7) 袋かけ

花蕾がまだ小さい時、紙袋で被覆し、花蕾に、強い太陽光線が当たらない様にする。これは、花蕾の紫色をあざやかにさせ商品価値を高めるためである。

主に栽培されている紫色系品種では、若し紙袋の被覆がなかった場合、花蕾の色は褐色が強くなるので商品価値は下がる。

(8) 促成栽培

普通栽培では最初の収穫は植付の6～7カ月後であるが、多くの栽培経験農家は、ジベレリン処理を行って収穫期を早める方法を行っている。散布濃度は、10、12、50 ppm の濃度であるが、気温によって高温の時はうすい方を散布する。散布時期は、ある一定の大きさに達した後、栽培期間中に3回くらい散布するとよい。

また他の処理方法として、100 ppm（10ℓの水に1g）の濃度のものを注射器で生長点の中心に茎が1m位になった頃注入する。

このジベレリン処理によって生育周期をかえるため充分注意しなければならない。

初年目は収穫を早めるが、2年目の収量に影響し、その結果生産性が低くなるため全圃場を1度に処理することは奨められない。

圃場を2～4区に分けて毎年順番に処理する方法がよい。

5. 病虫害

(1) 病害

① 霜菌（ロキン）病　Mildio

病菌　Bremia lactucae Ragel.

病徴は、葉裏の葉脈に病斑が現れ、初期は色ざめた病斑で、次第に全体が黄色を帯び、ところどころ灰白色のカビが生える。病菌に侵された部分は、胞数がたつにつれて乾いても枯死する。特に下葉に発生し、花蕾も同様に侵される。

防除は、Maneb 剤（Dithane 又は Manzate）70～150g/100ℓ水、Daconil 100、150g/100ℓなどを散布する（いずれも1ヘクタール当り）。

② 灰色黴（ハイイロカビ）病　Mofo cinzento

病菌　Botrytis cinerea Pers. ex Fr.

発病は少いが、特に花蕾の包葉の部分が黄褐色の病斑になる。多湿の条件で発生し易く、白いカビが生え腐敗してくる。これが乾燥した場合、灰褐色に変ってくる。気候条件が発病に好適な時は急速に他に広がっていく。

防除は、Benlate 50～70g/100ℓ、Cercobin 50～70g/100ℓ の水を散布

する（いずれも１ヘクタール当り）。

③ 褐斑（カッパン）病　Variola

病菌　Ramularia cynarae Sacc.

病徴は、直径３㎜の褐色の円形病斑が現れ、葉の縁が焼け、生育が阻害され、発育中の花蕾は枯死することもある。

多湿条件下では、病斑は白いカビに覆われ下葉から最初に侵される。発病は高温多湿が好適な条件となる。

防除は、Maneb 剤70～150g/100ℓ、Daconil 100　150g/100ℓを散布する（いずれも１ヘクタール当り）。

④ うどん粉（ウドンコ）病　Oidio

病菌　Erysiphe spp.

発病は全体の地上部を侵すが、発生初期の病徴は、白色の粉末が葉の裏表や幼枝に現われる。この時期は表皮は正常であるが、菌が発育するにしたがって黄化し、最後には枯死する。一般に古い葉に多く発生する。

気候が乾燥した時や逆に湿度が高い時に発生し易い。

防除は、Afugan 30～50㎖/100ℓ、Benlate 50～100g/100ℓ、Cercobin 50～100g/100ℓを散布する。

⑤ 炭疽（タンソ）病　Antracnose

病菌　Colletotrichum spp.

病徴は、植物の地上部全体に現れる。古葉から症状が始まり、円い病斑が現れ、大きさは不均一で直径２㎝くらいで、黄色の円い病斑で次第に拡大し暗褐色となり、き裂が多く葉が裂開する原因になる。多湿の条件で病斑上に鮭肉色の粘質物を生ずる。

防除は、Maneb 剤70～150g/100ℓ、Daconil 100～150g/100ℓ、Difolatan 100～150g/100ℓの散布が有効である（いずれも１ヘクタール当り）。

② 虫害

① カタツムリ類　Caracol

学名：*Bradybarna similares*、*Stenogyra spp.*

かたつむりは、アーティチョークに大被害を与えることがある。栽培が２～３年同じ場所につづけられる時に多く発生する。多湿の気候条件で多く繁殖する。かたつむり類は、葉を被害し、つやのある粘液をのこす。かたつむりと同じ体重の量を摂害する時期には大被害となる。

防除は、Metaldehido の誘引剤、Surgil を散布して駆除する。

② テソウリニャ　Tesourinha

学名：*Labidura riparia*・*Forficula auricularia*, *Bradybaena similaris* ou *Stenogyra spp*.

この害虫は、分類上 Dermapteros に属し、そしゃく昆虫であり、体型は細長く円筒形で、うす暗く湿気のある所に好んで生息する。この虫は夜行性で、昼間は石の間や土の中及び葉、葉柄の間にひそんでいる。花蕾の表皮を喰べ被害を与える。

防除は、Tedion-35 100～150㎖/100ℓ、Dipterex-80 100～150g/100ℓの散布を行う（いずれも1ヘクタール当り）。

③ ヨトウムシ　Lagarta rosca

学名：*Agrotis ypsilon*

一般に移植後の根元を切る、夜行性で翌朝切られた株の下の土の中に幼虫を見つけることができる。

防除は、Dipterex-80 100～150g/100ℓ、Decis 20～40㎖/100ℓ、Sevin 剤100～150g/100ℓの溶液を散布する（いずれも1ヘクタール当り）。

④ アブラムシ　Pulgão

学名：*Capitophorus braggii*

このあぶら虫は、無翅虫の体色は黄緑色で、長さ2～3㎜で、有翅虫は同じ色をして、腹部は無翅虫に比べると暗色である。特徴は胸部に縞があり、特に葉の裏や先端に見ることができる。この虫の被害は大きく、葉は萎れて生気がなくなり、たれ下がる。普通ハエや蟻がこのアブラ虫の分泌物を目あてに寄ってくる。

防除は、Pirimor GD 50～70g/100（1ヘクタール当り）の散布がよい。

⑤ コナカイガラ虫　Cochonilha pulverulenta

学名：*Pseudococcus spp*.

体は小さく、白い分泌物で覆われ、粉状で体の横に突起が17個両側にある。後部の方は長く、体長は5㎜位である。

被害はこれらの吸汁により、稍物が弱り側枝の出が弱くなり枯死することもあり、収量は減少する。

防除は、圃場に出る前に予防することが大切で、定植時期には、このカイガラ虫のいない健全な苗を植えるようにする。

薬剤では、Disyston 2.5％粒剤を定植前に植穴に施用するとよい。

⑥ シンクイムシ　Broca de Alcachofra

学名：*Hydroecia spp*.

成虫は、開張翅の長さ5～6㎝の蛾である。灰白色から黄と褐色のまだらな縞を及び、下葉の裏面に産卵し、ふ化した幼虫は新葉から喰害し始め葉鞘に移る。その後茎に喰い込み巣を作る。被害の徴候は、暑い昼間に地上部が萎凋してくる。

防除は、1ヘクタール当り Sevin 剤100～150g/100ℓを散布するとよい。

⑦ ダ ニ　Acaro rajado

学名：*Tetranychus spp.*

このダニの被害は新葉よりも古葉に多く被害を与える。最初は、塩をふりかけたように多数の白い斑点が現れ、その後葉の色を失い枯れて落葉する。症状は窒素欠乏症と間違い易い。防除は、1ヘクタール当り Acricid 60～80ml/100ℓ、Nuvacron 60～80ml/100ℓなど殺ダニ剤を散布する。

（備考）

この項の病虫害防除の薬剤は全て、アーティチョークに対して登録されていないので注意すること。

6 収穫と調整

収穫のポイントは、蕾が充分大きくなり、まだ完全に開いていない時である。色はそれぞれ品種特有の色がついた時に行う。

収穫は良く切れるナイフ又はカマの様なものがよく、切口をつぶさない様にして茎の長さを花蕾の2倍位に切る。

収穫する時畦の間を歩いて、収穫した花蕾は腰にさげた袋の中に入れ、花蕾を日光や雨に当てないようにして小屋の中に運搬する。

収穫中、古くなった花蕾、商品価値のないものは切って除くようにする。品傷みしないように充分注意して取り扱うことが大切である。

最初の収穫は花蕾も大きく、又市場入荷も少ないため良い値段で取引される。その後は、少しづつ花蕾が小さくなり、収穫も多くなり市場価格も低下してくる。

普通サン・パウロ州においては、1週間に2回の収穫が必要である。一般に収穫は8月中旬から12月中旬までであり、ピークは10月である。

収穫されたものは、等級に分け調整して規定の箱に荷作りする。1箱の重量は大体15～17kgである。

等級は、花蕾の大きさ品質によって選別されるが一応1箱当りの個数で決められている。Extra-AAは15個まで、Extra-Aは20個まで、Especialは30個まで、Primeiroは40個まで、Segunda は50個までとなっており、これ以外の小さいものは特に飲料用として加工用にまわされる。

収量は、各々栽培農家によって異るが平均して1ヘクタール当り600～900箱とされる。

（片　山　まさる）

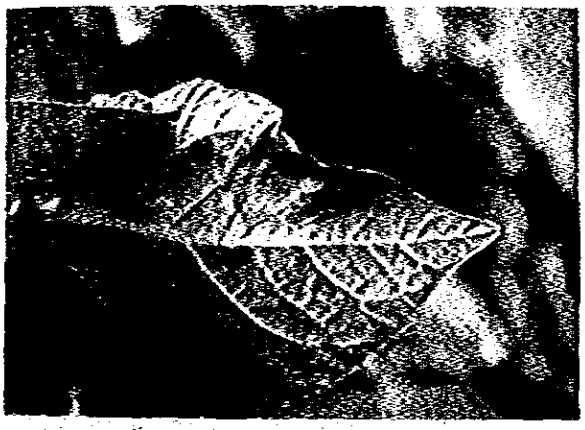
バレイショ

学　　名　*Solanum tuberosum L.*

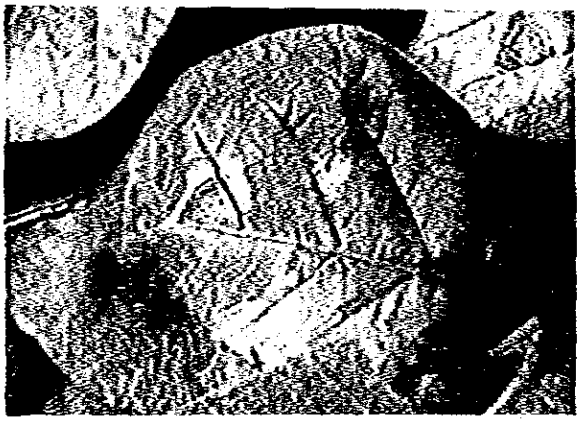
ブラジル名　Batata, Batatinha, Batata inglesa

スペイン名　Papa, Patata

英　　名　Potato, Irish potato



疫　　病

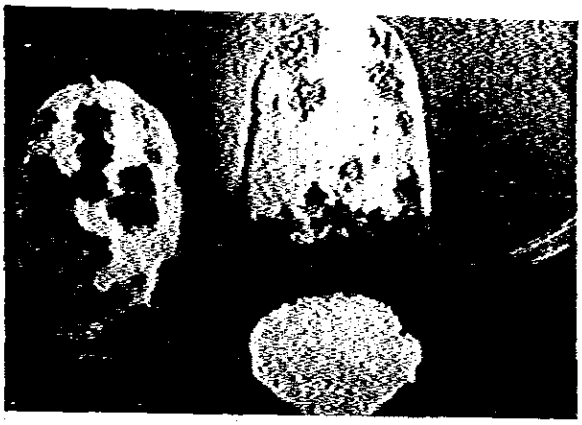


夏疫病（輪状病）

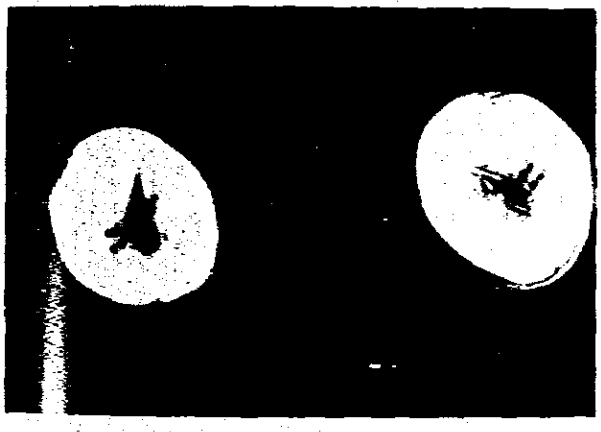
黒枯病（発芽時の茎の罹病状態）

茎基に付着した黒枯病菌の菌核

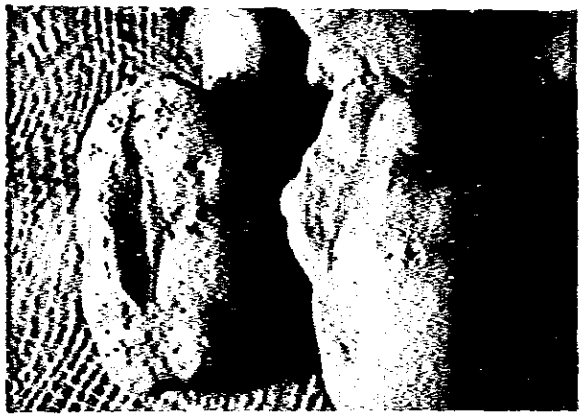
脱离病



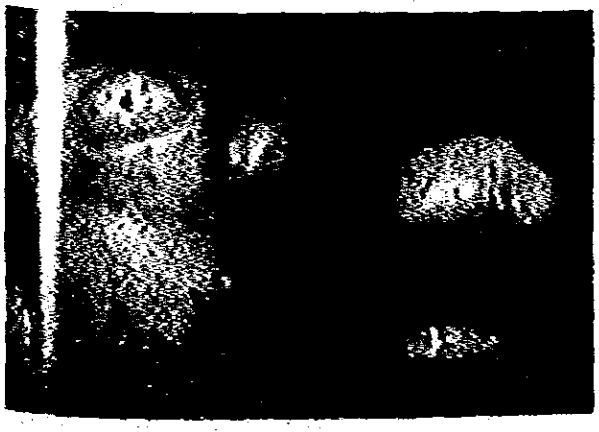
疮痂病



空腔病



裂　纹



二次生長

1. 来　歴

(1) 原産地

バレイショはペルー・ボリビア等のアンデス山岳地帯や、チリー南部海岸地域に昔から常食作物として利用されている。しかし、世界各国で植付けられている種類（Solanum tuberosum）は現在野生種が知られていない。

(2) 伝　播

新大陸発見の勢いで略奪物の中に混じってヨーロッパに渡り、ここを第二のふるさととして品種改良され、冷涼な不凶年に他の物が大減収した時でもバレイショはよく収穫され、多数の生命を救った事からたちまち主要作物として認められた。ヨーロッパから東洋へアメリカへと再伝播していった。

(3) 導入経路

１９世紀の末期、奴隷解放前後の食生活は、豆（フェイジョン）キャッサバ（マンジョカ）、トウモロコシ（ミーリョ）、乾肉といった変化のない食生活様式であった。それが奴隷解放後の労働力としてヨーロッパ移民の導入が盛んにすすめられ、それに伴って食生活もヨーロッパ化していった。そうした中にバレイショも持込まれたものと思われる。２０世紀初頭すでにサン・パウロ市ビネェイロスの市場にてバレイショ（バタタ）の取引がされていた様である。

日本人移民では１９１１年サン・パウロ市西北２０Kmのタイパス山麓でバレイショと野菜を借地ではじめ、次いで１９１４年にサン・パウロ南西２７Kmのモインニョ・ベーリョで歩合作に入った数人のグループが栽培をしたのがはじまりである。

その当時は品種の確立もなく、色々な形や色のイモが混合していた。その中から、より生産性の高いイモを選抜した「バタタ・オウロ（Batata-Ouro）」と呼ばれる品種が一時期栽培された。やがてヨーロッパから種薯の輸入がはじまったが、その当時は食用イモを大量に輸入していたため、国内産イモの取引価格は商人の一方的な付け値であって、集中入荷による落値が度重なった。それに対して栽培農家は不売同盟をもって対抗し、序々に正当な価値を商人に認めさすようになり、農家は栽培者相互の結束に自信をつけ時期的に値段の変化はあるものの取引上重要な作物として農作物の王座を確保して行くようになった。

現在使用されている品種は主にオランダ、スエーデン・ドイツから輸入されている。

2. 性　状

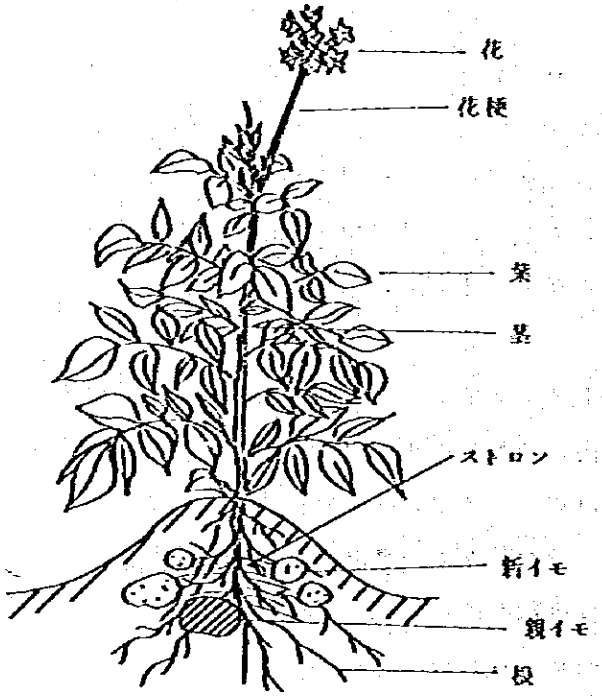
(1) 概　要

バレイショはトマト、ナス、ピーマンなどに近縁で、ナス科の作物に属する。

一年生草本ではあるが、世代の継承は地下に残されるイモ（塊茎）から翌年芽を出して、次の世代に継がれる。

花は五弁で、品種によって白・青・赤紫等の花色がある。開花1ケ月程してトマトに似た小さな直径2～3cmの漿果をつける。中には100～300粒の種子がはいっている。種子による繁殖は交配改良のみに行われ、一般の栽培は栄養器官である地下の茎の変形したイモ（塊茎）を使用している。葉は複葉で、数枚の小葉からなっている。茎は軟弱な組織で30～60cmの高さとなる。（図1）

（図1）　各部位の名称

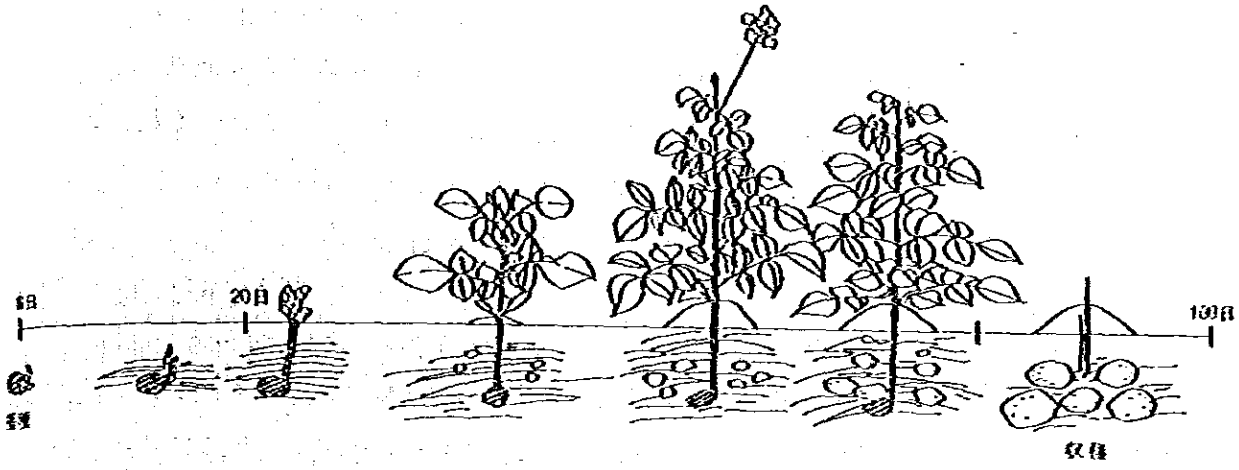


(2) 生育のあらすじ（図2参照）

① 芽芽：バレイショは収穫後一定の休眠期間がある。休眠期間は品種によって一定しており、一般に早生種ほど短かい。休眠が破れてからの芽の伸長は高温でより促進され、太陽光線にて抑制される。

地中に埋めるように植付けられた種薯から芽が伸び出て、やがて地上に達して葉を展開する。種薯が若いと芽の数は少ないが太い芽を出し、月日のたった古い種薯からは芽が沢

（図２）　生育のあらすじ



山でてくる。

② 発根：植付後、芽がのびはじめると、芽の基部の節の周辺から根が発生してくる。はじめは地表近く横にひろがっていく。

バタタの根は直根がなく、ヒゲ根が浅く地表面から２０cmあたりに一番多く、地表に平行して１０～５０cmのびる。生育がすすみ、イモが形成されるところから根は下向するものもあるが、植物体のすぐ下には根が少ない。（肥料の位置はイモの直下よりも斜下方の方がよい）

③ ストロン：地上部に葉が展開して間もなく、地下部の節からストロンが発生し伸びてくる。ストロンは茎の地下節から生じる茎（匍枝）で、その先端がふくらんできてイモになっていく。

ストロンの数や長さは畝のみえるころまでに決まるが、発生種程数が多くなる。

ストロンは高温が続くと先端が地上に出て葉を展開しはじめて収量を落とす。

④ 花：茎の頂部近くから長い花梗を出してその先端に十数輪の花をつける（集散花序 Inflorecens cimoso）。この頃は茎の伸長が盛んで草丈はずっと高くなってくる。地下ではストロンの数が決まり、その先端が肥大はじめている。親イモはもう必要性がなくなって内容物もなくなりはじめる。

⑤ イモ肥大：花が咲くころからストロンの先端のふくらみは肥大をはじめる。イモの重量がふえるにともなってデンプン含量がふえる。昼夜の温度較差の大きい所ほど急速する。高夜温では消耗が激しく、重量増加がみられない。又日照不足、排水不良地では貧がおちる。

生育中、乾燥がひどく生育後期になって雨が降ったり、チッソ肥料の遅効きなどがあると二次生長をおこす。二次生長イモは、イモの先端部とか目のところに局部的な肥大がおこりコブ状、連球状の奇形イモになったり、割れたり（裂開）、イモの内部が空洞となっ

たりする。（生理病の項参照）

⑥ 黄変：イモが肥大し重量を増加していく時、地上部では下葉から老化がはじまり、新光合成で生産されたデンプンはさかんにイモへと転流されていく。

地上部の葉色が衰え葉先から枯れはじめてくると、イモは肥大をとめ完熟しはじめる。表皮（肌）はまだ柔らかく剥げやすいが、やがて硬くなっていきストロンも枯れて離れやすくなり、次代の種薯として完成していく。

3. 品　種

品種の選定は、営農上大きな比重を占める。それには、①商品価値として、販売に有利な品質のものを選ぶこと。表皮の色一つにしても、サン・パウロ市場を中心としては黄色でなければならないが、リオ・グランデ・ド・スール州では赤皮が最も好まれる。②生産性の大きいもの。植付期間中の天候、その土性等にみて適応した品種を選ぶ。そのためにも品種の特性をよく知っていることが大切である。

(1) Bintje （ビンチ） オランダ種

１９１０年代の古い品種で、現在はオランダ、フランス、イギリス、デンマーク、ポーランド、スエーデン、カナダ等各国で採種されている。中でもオランダ産のビンチは、サンパウロ市場を中心にブラジルの多くの市場で最も歓迎されている上質のイモで、大粒長楕形で外皮は黄色、黄色肉で表皮のツヤがよく、平滑で貯蔵にもよく耐える。店先きでの変色も少ない。揚物、チップ、煮付、ピューレー、サラダ等何れの料理にも向く需要の一番多い品種である。

芽は青色で基は帯紫色、小葉大きく平滑で生育は旺盛、イモの着生肥大も粒揃いもよいものであるが、寒さに敏感でイモ肥大期に数日の寒さにあうと肥大を止めてしまう。又疫病等に弱く、管理は特によくしないと良い作が得られない。

スエーデン産のビンチは、オランダ種に比して葉が少し厚く、ゴワゴワした感じで生育もより旺盛であり、寒さにも少し強い。

スコットランド産は病害虫に敏感で現在は輸入されていない。

(2) Jaette Bintje （エッテ・ビンチ） スエーデン種

同国に於てビンチの中から突然変異株として発見された。より晩生、より耐病性、より耐寒性をそなえており、寒さのおそれのある地帯に向いている。反面高温が続くと栄養生長を続けてイモが肥らなくなったり、天候の変動が激しい時は変形イモが出来る欠点がある。イモの品質はビンチ種とあまりかわらないが、いくらか長形となる。

(3) Radosa （ラドーザ） オランダ種

茎は太く立ち、小葉は大きい。ピンチ種に比し寒さはより強いが、かえって暑さにあうと腐敗病などにおかされやすい。寒さのためにピンチの生育がよくない地域は、この種を中心に植えられている。イモの着生肥大が早い。極大粒のイモになる生産性と耐病性に優れた品種である。イモの目は浅く表面につき、表皮は淡黄色、肉色はピンチ種よりも濃い黄色、境界をねらって、これの植付けも面白い。早生種で８０～９０日で黄変枯死する。

(4) Marijke （マライケ） オランダ種

中晩生で生産性高い。初期生育早く、疫病や腐敗病等に耐病性強い。イモは長卵形で良質、表皮は黄色。欠点は萌芽の揃いが悪いから催芽処理をしたイモを使わず、自然休眠から覚めたイモを植付け、早目に灌水し、萌芽を揃えるようにする。生育中期に輪紋病に侵れやすいから管理をおこたらないように努める。

(5) Baraca （バラッカ） オランダ種

晩生種で、茎太く、生育旺盛で生産性も高い。イモは大型長形で平たい、各種病気にも強く、乾燥にもよく耐える。収穫されたイモは少し軟かく商品価値はやや劣る。休眠期間は長い。

(6) Achat （アシャット） ドイツ種

中生。暑さに弱く、高温時は茎短かく葉も小型になるが冷涼期はよく繁茂する。葉は羊葉で濃色で他の品種とはよく判別できる。イモの成熟は早いが、表皮が完熟するのに時間がかかる。多収性だが、イモの質は劣り、又変色の早い欠点がある。

(7) Delta （デルタ） ドイツ種

草丈はあまり高くならないが、生育旺盛な品種。病気には強いが、余り繁茂しすぎたり、チッソ肥料が多くなると腐敗病が発生する。収量は極めて多い早生種。イモは長円形で大粒、目は少し深い、黄肉の美味なイモである。すでにドイツでは採種を中止、現在スエーデンにて採種が続けられている。

(8) Aracy （アラシィ） ブラジル種

晩生。耐病性があり、強い生育旺盛種。イモは長円形で平たい。肌はなめらかな黄色。休眠時間が長すぎる欠点がある。

(9) Baronesa （バロネーサ） ブラジル種

中晩生。赤皮でリオ・グランデ・ド・スール州の主要品種。

との他にMantiqueira, Chiquita, Mineira, Santo Amor（以上ブラジル種）、Nicola, Estima, Elvira（以上オランダ種）等が少しずつ植付けられている。

さらに各地で毎年、外国より新品種をとりいれて、より生産性の高いものを求めて比較試験が行われている。

4. 栽　培

(1) 環　境

バレイショは他の作物に比して土質を選ぶことが少なく、栽培容易な植物で生育期間は短かく100日内外で収穫できる。生育期間が短かいから前作後作との組合せが自由で、土地の利用率を高めることができる。経営的にも機械化ができ大規模栽培が可能であると同時に、園芸的栽培にも適している。

バレイショは地上部が枯死乾燥して後、イモの形で収穫物として畑から取出されていくので、有機物の還元量の極く少ない作物であり、同時に有機質肥料の施用の少ないものであるため輪作体系上基幹作物としてすぐれた主要作目である。反面輪作対象として考えねばならない必要性の強い作物でもある。

バレイショは栄養体で地下に貯蔵体としてあるので需要・労働配分・土地利用等の条件に任意の時期に収穫ができる作物である。

熱帯高山気候の原産であり、ヨーロッパの冷涼気候で品種育成されてきたために高温をきらう。又寒さにも弱く、凍らせるようなことがあってはならない。

適温は茎葉の発育は21℃、イモの肥大には15～18℃といわれるが、昼夜の温度較差の大きい方がよりよい。高温では茎葉が小型化し、ストロンの先端は地上に出て葉となって収量が極端に減少する。

日照は多い程よい。

土は砂土では生育がよりすすむから暑さに向って生育する時早く掘り上げるのによい。粘質土は生育はおくれるが品質のよいイモがとれる。

土壌酸度は pH 4.5～5.4 が最適とされる。

(2) 種イモ

種イモは無病のものを選ぶ、現在衛生証明付の種イモがサンタ・カタリーナ州、パナラ州、ミナス・ジェライス州にて採種され販売されているから、それらを使うとよい。

種イモの植付適期は芽が1cm程に伸び出てきたものを植えるようにする。ふつう丸粒のま

ま植えるが、冷涼な気候の時に限って二つ割りを植えることも出来る。切った種イモからの芽は、丸のままより芽の出が早く、一般によく揃った萌芽が期待できる。暑い時には腐敗の原因ともなるので注意する。

種イモは生産費の中に占める割合が高く、また収量に品質に、そして経済的に直接影響するものであるから、注意してより良いものを、その時期に植付けられるように準備しなければならない。

種イモの芽がまだ充分揃っていない場合は発芽促進処理をする。

休眠打破：休眠期間を短縮して早く芽を出して植付けを早める時には、①二酸化炭素ガス処理＝品種により２０～４０ml/mlの量で密閉できる部屋、又は天幕にて覆おい下を土等でかぶせて密閉して７２時間処理をする。この場合、処理してから３０～４０日後に植付けが可能となる。②ジベレリン処理＝やはり品種により５～１０ ppm 液に浸漬する。遅って間もない種イモでは より長く、より濃い液を使用し、芽の動きはじめたイモでは薄い液で短時間処理でよい。ジベレリンの効きすぎは芽が多く出たら、糸のような細い芽になる。細芽は後になって回復するからあまり心配することはないが、あまり多くの芽が出た場合は、イモの肥りが悪くなり収量がおちてしまうので注意を要する。

(3) 耕　起

バレイショは地中にイモがつくので順調にイモが肥大していくためには、作土がやわらかく水や空気の流通がよく、保水性のよい土であることが望まれる。このような状態にするためには耕起整地が十分にされねばならない。ていねいに耕起整地されていれば萌芽がすみやかになり、雑草の発生もおさえられ、作業を軽減でき、生育がよくなる。

(4) 植　付

植付時期は生育、ひいては収量に直接関係するから大切である。高温では収量が少なく、病虫害の発生が多い。低温では生育期間が長びき降霜でもあれば全滅することもある。雨期は病虫害の発生がひどい。乾燥期は灌水設備があればよいが、多量の灌水を必要とする。

根は地表浅くに多く分布しており、水不足は生育を著しく害する。以上の諸条件から栽培の植付時期が決定されてきた。（後述の各栽培型の説明を参照。）

① 栽植密度；うね巾は機械の都合上７５～８０cmとして、株間は種イモの大きさにより、大きいもので３５～４５cm、小さいもので２０cm前後とする。約６０～８０箱（３０kg入）／haを必要とする。密植しすぎると株当りの収量は減るが面積当りは増加する。（表１）

② 植付密度；深植は萌芽をおくらせる。浅植は地温の上昇しやすい砂質土や砕土のわるい整地不良の地では萌芽がおくれたり不揃いとなる。

芽の揃いと共に深さはイモの着生数にも影響から適度な覆土が必要である。８～１０cm

（表１）　植付密度と種薯の必要箱数（ヘクタール当り）

株間cm	株数/ha ＼ 種薯の大きさ / 種薯数/1箱当り	50 ～ 60 g			40 ～ 50 g			28 ～ 40 g		
		200	230	260	400	420	450	800	900	950
20	62.500							79	70	66
25	50.000					119	112	63	56	53
30	43.378		189	167	109	104	97	55	49	45
35	37.037	186	161	143	93	89	83	47		
40	32.258	162	140	124	81	77	72			
45	28.572	143	124	110	72					
50	25.641	129	112							

を基準にして、軽い土は深目、重い土は浅目、整地不良地は深目、乾燥する所（時）は浅目、雨の多い時は浅目とする。従って雨期では７～１０cm、乾期で１０～１２cmを目安とする。又、日照の強い時に植付けする場合には陽焼けしやすいから、作条を切りながら種イモを落としすぐ覆土するよう作業を手早くすること。不意の雨で種イモが湿ってしまった時には、そのイモの表面が乾くのを待って覆土すると種イモの腐敗を最小限に抑い止められる。

(5) 施　肥

３～４ケ月で生育が完了する短期作物であるから、肥料の効果的な使い方を考えなければならない。チッソは芽がまだ地上に出る前、根が伸びはじめるとすぐ吸収がはじまり、茎の成長と比例してふえていく。最高吸収時は茎葉繁茂の最高時点で、それ以後急速に吸収は低下する。リンサンはチッソとよく似た傾向で吸収していくが、イモ数と大きさに重要な作用をしているから、元肥としてのリンサン肥料は不足のないように心掛けなければならない。特に発芽後、芽の揃いが悪かる頃にリンサン欠乏に気がついて直ちに追肥をしても効果はない。カリはぜいたく吸収がみられ、適量をこえて施すことはない。しかしアンモニア態チッソとカリの吸収は拮抗的に作用し、硫安多肥によりカリ欠症状のみられることがある。硝酸態チッソとの吸収は相伴って吸収される。バレイショは硝酸態を好む作物だが、生育初期はアンモニア態をよく吸収利用している。カリは追肥の効果は殆んどみられないが、多い方がデンプンの転化に役立っているようである。（表２）

（表２）　全養分吸収量と最盛期１日当りの平均吸収量

収　量	全吸収量（kg/ha）			最盛期1日当り（g/ha）			最盛期の期間
	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	
34 ton/ha	10.5	52.0	150.0	2.470	1.010	2.730	枯葉60日前より30日間

普通、使用されている肥料は、化学肥料主体の配合肥料で4－14－8、4－15－6を中心に、それぞれの土地にあわせて配合販売されている。特にセラード地帯のような土地ではリンサンをより効かすように多量施用したり、又4－19－9といった形にしたり、腐沃な有機質に富む土地では3－15－8を使用したりする。

施用量は俗にいう"百俵とるのに1トンの肥料が要る"を基本とし、ヘクタール当り3.3～4.0トンが一般的であり、又多収を目標として5.0トン以上投下している人もいる。

いずれも元肥中心で、作条に施し、よく土と混ぜてから播種をする。よく土と混ぜておかないと種イモが腐ったり、不揃いの原因となる。

(6) 除草・中耕・土寄

整地がていねいに行われていれば、萌芽時の雑草は余り目立たないものである。それでも時に発生するから、除草は出来るだけ早目にすませておく、最近は除草剤の開発もすすみ、よい成績をあげている人も多い。

中耕は、土の湿りの多い時は行わず、乾燥している時に行い、主として土壌表面からの蒸散を防ぎ、土壌水分の保持に努める。

土寄せは、イモが肥大するための膨軟な土層をつくることにある。又、イモの肥大と共に地割れと日射による緑イモを防ぐためにもていねいに深くする。機械で行う場合、中耕をかねて萌芽後10～20日頃から2～3回に分けて行い、葉が地表を覆ってしまうまでに必ず完了できるようにする。土を根元にかきあげるのではなく、イモの肥大生長に支障なく出来るように、うねの上面にかきあげ、水分、空気の適当維持がなされるようにする。

(7) 栽培型

① 雨期作

イ. 産地：ブラジル南部の暖地・ミナス・ジュライス州の高原、サン・パウロ州の高地、パラナ州、サンタ・カタリーナ州、リオ・グランデ・ド・スール州。

ロ. 適地：晩霜の恐れの少ない地帯で、生育後期にあまり高温にならない所。一般に乾期作と組合わせて一貫栽培体系の二季作地帯として、バレイショ主体の形がある。跡作にはトウモロコシやインゲンマメが普通取入れられている。

ハ. 特長：霜の遠のく時期（8～9月）に植えつけ、あまり暑くならないうちに収穫をすませてしまう。適当な降雨があるバレイショの生育に恵まれた気候の中で行う。時に植付時に乾燥するので、相当量の灌水を必要とすることもある。

ニ. 種イモ：気温・日長に恵まれ、夏の高温期前に収穫をするが、これには芽のよく揃った、生育の旺盛な種イモ（2～3月植、5月掘がこれにあてはまる）が準備されている。ピンチ種は中粒、中小粒であまり芽数の多く出ない種イモが適している。ラドーザ種も

中粒、中小粒でよく、生育経過の早い少し月令の高いイモが向いている。

ホ、管理の注意点：ビンデ種は2～3本畝に立て株間にゆとりをもたせて植え、通風とイモの肥大を十分にさせるようにする。降雨が始じまると共に疫病、その他病害が多発するから、防除を早めに努める。ラドーザ種は生育経過の早い種イモを使用し、発芽を早くよく揃え、一勢に作りあげるようにする。成熟期に高温多湿となり腐敗病の被害がしく発生するので、その予防を重点的にする。

ヘ、病虫害：霜害

降雨期の疫病

生育後期の青枯病、腐敗病、輪紋病、ネマトーダ等、乾燥が少し続くとジャガイモ蛾や甲虫類の発生

② 乾期作

イ、産地：雨期作の地帯と同じ。

ロ、適地：降霜のあまり早くこない所。灌水に十分な水の確保ができることと。

ハ、特長：生育初期暑く、生育と共に温度は下り、日長も短かくなっていく。バタタの生理からみれば変則的なサイクルである。成熟したイモは地温が低く保たれているので、収穫は数ケ月間にわたって可能である。

ニ、種イモ：生育後期寒さにむかうので生育力の強い大粒の種イモを選ぶ、芽は十分に発達している事が大切である。

ホ、管理の注意点：植付時は相当に高温であるから、種イモの腐敗に特に注意する。そのためには、元肥を植付一週間前に行い、よく土と混合しておく。播種は植溝を作りながら、そのあとに種イモをおとし、すぐ覆土する。植溝に湿りのある間に覆土をおわるようにすばやく作業をすすめること。もし土が乾きすぎている時は、予め散水した後に植える。（土に適度なしめりのあることが絶対条件である。）

ヘ、病虫害：植付時高温での腐敗け、身腐け。

生育初期の虫害と青枯病

生育後期の温度急降による生育阻害と霜害

多雨年では疫病・輪紋病

③ 冬 作

イ、産地：サン・パウロ州とミナス・ジェライス州の無霜地帯、ゴイアス州、パイア州、モルジッペ州。

ロ、適地：無霜地帯。この時期は殆んど降雨を期待できないから、水利を十分に考えなければならない。

ハ、特長：この時期のイモは、かって植付けが一番少なく、そのために市場の値段も相当によかった。しかし最近になって、植付地域が拡大し相当遠隔地にも植付けが行われる

ようになってきた。

乾燥期を生育の始めから終りまで過すので、病害は少なく、人工的管理調節のみにより、経費はかかるが作りやすい期間である。

ニ、種イモ：月令の低い若い生産力のあるイモを使う。乾燥期の植付けだから、芽の揃いをよくするよう努める。

ホ、管理の注意点：初期生育をよく、又早めるためにも灌水をよく行い、肥料の吸収を強くするようにする。特に芽立ち時の肥料吸収量が生育の方向を決めてしまうから、よく注意すること。

生育後期は、所によっては崖が裂のでこのような所においては、そのあとの病気（特に軟腐病）の発生を出来るだけおさえ、生育の衰えが早くならないよう手当てをしてやらなければならない。

概して気温は低く、灌水して水が溜るようなことのないように、整地をよくしておかねばならない。そこが病気発生のもととなることが多いからである。

ヘ、病虫害：寒害及び収穫期頃の害虫に注意する。

④ 夏　作

イ、産地：パラナ州、サンタ・カタリーナ州の高冷地。

ロ、適地：夏期（１２～２月）の平均気温が２０℃前後の高冷地。

ハ、特長：春から秋までの長い期間生育し、バタタの生理に一番適した生育のしかたをするから、生産力は高い。

ニ、種イモ：生育期間が長いから、途中で息切れしないような力の強い種イモがよい。今までは輸入種イモが中心に使われていたが、薯時輸入禁止に向いつつある現在、８～９月に採種したイモか、５月収穫のイモを冷蔵して、芽のあまり伸びていないイモを使用する。

ホ、管理の注意点：長い生育期間を完了させるために、追肥を十分に行い、特にリン酸肥料を重視する。

ヘ、病虫害：気候の一番よい期間であるので、すべての病害虫害の蔓延がみられるから、早期防除、予防の薬剤散布を行うことが大切。

⑤ 初夏作

イ、産地：ミナス・ジェライス州、サン・パウロ州、パラナ州の高冷地。

ロ、適地：降霜地でも、夏の冷涼な地帯、主に高冷地。

ハ、特長：春から夏まで生育し、高温時になって枯死する。降雨量多く、バレイショの生育は旺盛である。

ニ、種イモ：乾期イモを種イモに向けるので、月令、芽数、生育力に問題はない。供給の多い時期である。

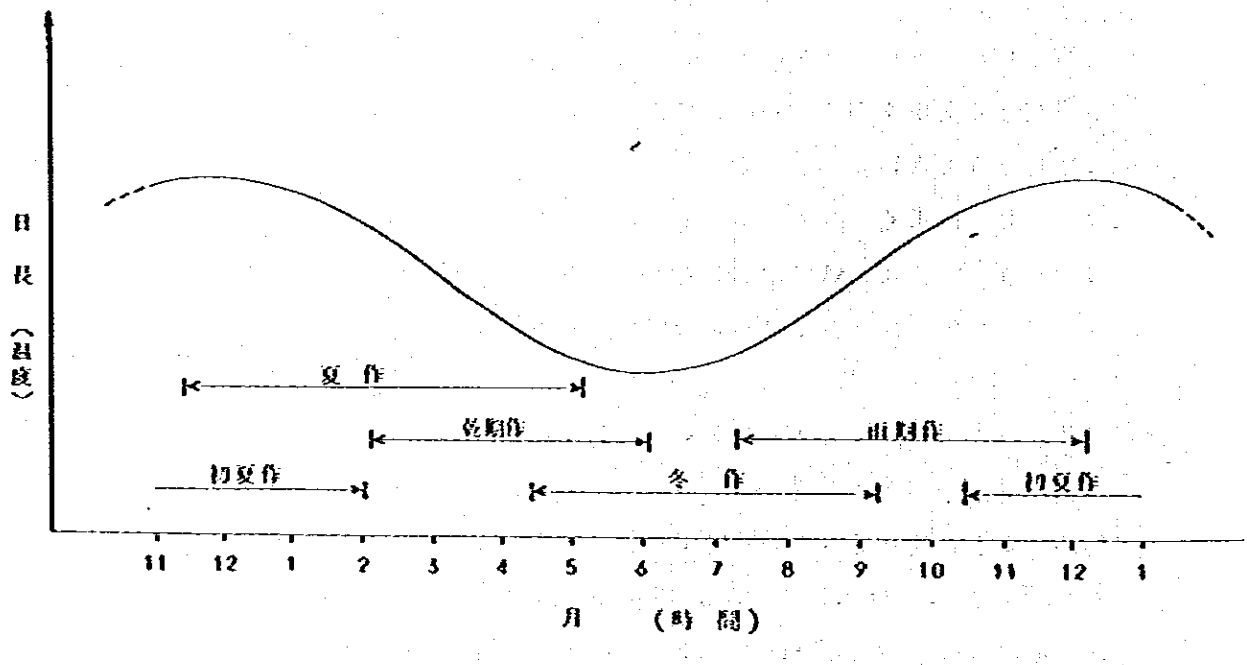
ホ　管理の注意点：気候的に生育が旺盛すぎるので、施肥量を減らし、茎葉が繁茂しないようにする。地温も上昇しやすく、収穫前にイモが発芽をはじめたり、降雨にはイモが腐ったりするから、収穫は手回しよく早く掘ってしまうようにする。

ヘ　病虫害：輪紋病、褐腐病、虫害、及び目や付に注意する必要がある。

以上の栽培型を図で示すと（図３）のようになる。

（図３）　バレイショの栽培型

（日長（温度）と作型の関係）



5. 病害虫

(1) 病　害

① 病原菌による病害

イ. 疫（エキ）病　Requeima

病菌　Phytophthora infestans (Mont.) dBy.

(イ) 発生条件：低温多湿。バレイショの積付期からみて発生しやすい条件の時に多発する。また朝露のある所、小雨の降りつづくような時等、生育期を選ばず発生がみられる。適温は１６～１８℃。

(ロ) 病徴：まず葉が侵される。不規則な病斑は黄変からはじまり、すぐにべっとりとした感じの黒褐色となる。それ故にブラジルでは「ベト病」とか「黒ベト」などと誤称されている。茎に発生する時は暗褐色の条斑となる。

(ハ) 特徴：はじめ葉縁に出る。やがて葉全体、茎、イモなどすべてに発病がみられる。

独特の臭気を発し、水浸状になって黒変していく。葉裏の病斑部には白色のかびが発生する（湿度の高い時）。

(ニ) 防除：本病は収量に多大な影響を与え、収穫皆無になることもある。発病させないように薬剤以外の観点からも研究する必要がある。

整地の時、前作のナス科植物、又は野生のナス科雑草をきれいに除去し、病菌を残さないようにするのも必要である。

本病の発生をみる前から予防殺菌剤の散布を励行する。Maneb剤（Manzate, Dithane etc.）（250～400g），Daconil（200～350g）（何れも水100ℓ当り）などの継続散布、特に朝霧の多い日には充分に散布する。激発地では耐病性品種を植える。

ロ. 夏疫（ナツエキ）病、輪紋（リンモン）病　Pinta preta

病菌　Alternaria Solani（Ell. et G. Martin）Sor.

(イ) 発生条件：高温乾燥。適温26℃。生育の弱った時に多発がみられる。肥料不足ややせ地、又長雨や豪雨のあとに特に発生しやすい。イモの肥大がはじまる頃から養分不足が目立つと多発する。

(ロ) 病徴：葉に褐色～黒褐色の同心円の病斑がでる。時にとれらがつながって大きな病斑になることもある。

(ハ) 特徴：主として葉に発病、同心輪状の病斑には黒色のカビがみられる。病斑の周辺は黄変することもある。早期に落葉し減収のもとになる。又、生育後期に発病する場合、小型の角ばった小斑がたくさん出ることもある。

(ニ) 防除：特に追肥や灌水を欠かさないようにし、樹勢が早く衰えないように管理をよくする。

薬剤防除としては、有機銅剤（30～60g）とマネブ剤（250～300g）（100リットル当）を混用して数回散布。ことに土寄終了後花の咲きはじめる頃に集中して予防しておく。

ハ. 黒斑（クロアザ）病　Rizoctoniose

病菌　Rhizoctonia Solani Kuehn

(イ) 発生条件：発芽時や主茎伸伏時に発生が多い。適温15～20℃。酸性土壌に多く発生する。

(ロ) 病徴：発芽時の芽の頂部が黒褐色に侵され、再発芽、再々発芽して地上に出る事があるので生育がおくれる。

生育期には、地際の茎に大型の病斑ができひび割れすることが多く、頂部近くの葉は黄変して捲き上がり、葉縁が紫色を帯びる。少ししおれ気味の感じになる。

地ぎわの茎がひどくおかされると、地上の茎の各葉腋に褐緑～紫緑色の変形イモが

発生する。

新イモには黒色の光沢ある大小の菌核が付着する。

(ハ) 特徴：発芽時におかされると萌芽が不揃いとなったり欠株が生じる。

(ニ) 防除：菌核の付着していない種イモを使用する。輪作をする。

ＰＣＮＢ剤による土壌消毒も不可能ではないが経済性を考える。

ニ 腐爛（ドクサレ）病、軟腐（ナンプ）病　Podridão mole

病菌　Erwinia carotovora（L. R. Jones）Holland

(イ) 発生条件：多湿条件下で発生する。多雨時、チッソ過多、何かの障害で傷がついた場合。

(ロ) 病徴：茎の地際に発生、暗褐色の条斑ができる。内部のずい部は軟腐して、やがて消失し空洞となる。

イモには傷口又はずいからストロンを経てイモにも侵入する。表面は淡褐色で時々汚汁を出す。内部は崩壊し特殊な臭気を発する。

(ハ) 特徴：軟化腐敗し悪臭を放つ。

(ニ) 防除：茎に傷をつけないようにする。

排水をよくする。

晴天続きの日に掘上げる。

無病イモを植える。

銅剤又は抗生物質による定期的散布により予防。

ホ 青枯（アオガレ）病　Murchadeira, Murcha bacteriana

病菌　Pseudomonas solanacearum E. F. Sm.

(イ) 発生条件：平均気温２０℃以上で多湿時。

(ロ) 病徴：１株のうち１乃至数本の茎が萎凋する。頂部が元気なく垂れ下がり、やがて全茎がしおれる。茎の地際部が褐～黒褐変し、条斑ができる。イモは茎部・芽部が暗褐色になり軟化する。芽部から粘液があふれ出る。

(ハ) 特徴：維管束部が褐変し、乳白色の汚汁が出る。

イモの維管束も褐～黒褐色になり、その部分から汚汁がでる。

(ニ) 防除：ナス科作物、ナス科雑草のない土地に植える。輪作する。涼しい期間を植付時期とする。無病種イモを使う。

ヘ 瘡痂（ソウカ）病　Sarna comum

病菌　Streptomyces scabies（Thaxt.）Waks. et Henrici

(イ) 発生条件：地温の上昇しやすい砂壌土、又は地温の高い時、乾燥しやすい土地。

(ロ) 病徴：イモに初め褐色の小さい凸型の斑点が出来、大きくなると其の中央は陥没し周辺が隆起した斑点となる。

(イ) 特徴：イモのみに発生。コルク質で褐色のあばた状病斑をつくる。

(ニ) 防除：無病種イモの使用。土壌酸度と関連性あり、酸度5.5以下の酸性土壌では発生しない。従って石灰散布には注意が必要である。

ト. 菌核（キンカク）病　Podridão de Sclerotinia

病菌　Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) dBy.

(イ) 発生条件：冷涼多湿。

(ロ) 病徴：葉茎に発生、葉は黄変淡褐色で表面に白色のカビを生じる。茎は表皮がやぶれる。

(ハ) 特徴：ずい部は消失し空洞となり、大形の黒色丸型の菌核を多数生じる。

(ニ) 防除：前作の残渣をきれいに腐らせてから植付ける。多湿とならないよう風通しよくし栽植距離を広くする。

開花期頃より Benlate を数回散布する。

チ. 紋羽（モンパ）病　Roseliniose

病菌　Rosellinia necatrix (Hartig) Berl.

(イ) 発生条件：有機物の多い土地に発生し易い、特に開墾初年の新土地で根株の除去が不十分な土地。

(ロ) 病徴：地上部が急にしおれるようになると、根部には白色綿状の菌糸が着き、イモまで包むようにおおっており、イモは黒変する。

(ハ) 特徴：キノコのような香りがある。

(ニ) 防除：根、枝等をよく腐熟させて後植付ける。10～12月の植付けを避ける。

リ. 乾腐（カンプ）病　Podridão seca

病菌　Fusarium solani (Mart.) Appel et Wr. emend.

Snyd. et Hans. f. radicicola (Wr.) Snyd. et Hans.

種イモに発生。褐変腐敗し表皮に白～淡紅色のカビを生ずる。その後、乾燥しミイラ状となる。

② ウイルスによる病害

イ. 葉捲（ハマキ）病　Enrolamento da folha

病菌　Virus (PLRV)

(イ) 病徴：生育中に罹病すれば頂部の葉が黄色味を帯び次第に硬くなる。葉縁は上に捲きあがり、順次下方の葉に移る。

種イモから伝染した時は10cm程にのびた頃に下葉から捲き上がり、立型の草姿となる。葉は硬い感じとなり、紫色を帯びてくる。葉の裏は銀色を帯びた紫紅色となり、次第に黄変していく。

(ロ) 特徴：葉縁は上に捲き、特に葉先がひどい。

(ハ) 伝染経路：アブラムシ。罹病種イモ。

(ﾆ) 防除：種イモは無病のものを使う。

アブラ虫の徹底駆除。

ロ. 縮葉（シュクヨウ）モザイク病　Mosaico rugoso

病因　Virus（PV Y＋PV X）

(イ) 病徴：葉がちぢれる。淡緑色の斑紋となる。葉うらの葉脈に壊疽（エソ）条斑が現われる。

(ロ) 特徴：Xウイルス、Yウイルスの複合感染による発病で葉に濃淡の斑紋を生じて、縮れる。

(ハ) 伝染経路：Xウイルスは接触伝染（葉と葉がすれ合う、農機具、人、動物、鋏等）による種イモを切るときの刃物、菌類。

Yウイルスはアブラムシによる伝染。

(ニ) 防除：アブラムシの防除。

無病の種イモを使用する。

(2) 害　虫

① ジャガイモ蛾　Traça da batatinha

学名　*Phthorimaea operculella*

イ. 形態：成虫は体長10～15㎜、翅展開長16～20㎜の小形蛾で、灰褐色に黒褐色のまだら斑がある。前翅は後翅より濃い。

卵は新葉に、また貯蔵中のイモの芽部に数個～数十個まとめて生みつける。球形で乳白色、ツヤがあり、一成雌で約300卵産む。

幼虫は10～12㎜に成長し、白～淡黄色、老令になると背面は紅色をおびてくる。12～14日を経て蛹化する。

蛹は体長7㎜、巾2㎜、マユの中にある。マユは糸をつづって作る。蛹の期間は15～20日、温度により発育期間は異なり、高温ほど早い。15℃で96日、30℃では19～20日で卵から成虫になる。休眠はしないから繰返し次世代へと続く。

ロ. 加害：ナス科植物を食害。なかでもバレイショとタバコが主な被害植物である。葉の中に幼虫が潜入し、葉肉だけを食べるから被害葉は白く透けるようになる。

発芽間もない幼植物や生育末期には茎の中に食入り、イモにまで達してイモの中を縦横に食害し、イモの表面に糞を排出する。食跡には雑菌がつき腐敗することが多い。貯蔵中のイモに発生すると短時日に商品価値をおとし、また種イモは発芽不揃いとなる。

ハ. 防除：乾燥時に発生が多い、乾期は早期予防をする。Folidol 粉剤の散布、貯蔵イモは Folidol 又は Malatol 粉剤散布、或は植付時に Folidol 薬液に浸漬する。

② 甲虫類　Besouro, Vaquinha, Larva-alfinete etc.

イ. 種類：熱帯、亜熱帯地域に多い甲虫類は次の通りである。

(イ) Baquinha de batatinha (*Epicauta atomaria*)

灰色の地に小黒点が沢山あり、体長8～17㎜。

(ロ) Bicho da tromba do elefante (*Phyrdenus nuriceus*)

濃褐色の表面がザラザラした象虫で5.5～6.0㎜位。

(ハ) Larva arame (*Conoderus scalaris*)

コメツキムシの一種で赤褐色。体長は10～15㎜。

(ニ) Larva alfinete (*Diabrotica speciosa*)

成虫は緑地に黄の斑紋がある。体長5～6㎜。

(ホ) Pulga do fimo (*Epitrix fasciata*)

赤褐色の1.5～2.0㎜の小型のハムシで、幼虫は地下生活をし、塊茎に穴をあけて侵入する。被害の激しい時は、根、小イモを食害し、肥大がとまることもある。

ロ. 防除：幼虫に対しては、植付時に土壌殺虫剤として Granutos 5 又は Furadan 5－Gを施用、又は萌芽期に数回 Folidol と Sevin の混合剤散分の効果がある。成虫は圃場内及び散布にとどめず、畑の周辺の雑草草原にも散布しておく。

③ ネコブ線虫　Nematoide da galha

学名 *Meloidogyne incognita*,

Meloidogyne javanica,

Meloidogyne arenaria

イ. 被害：イモに不規則のコブが出き、商品価値が下落する。

ロ. 防除：輪作。耕起時に土をよく乾かすようにする。高温時、砂壌土に発生が多くみられるから植付期をずらしたり、早期に収穫を終らせる。冬作には殆どその被害はない。

④ アブラムシ　Pulgão

学名 *Myzus persicae*, *Aphis gossypii*,

Macrosiphun euphorbiae etc.

イ. 被害：発生が多いと生育を阻害し減収の原因となる。さらにウイルスの媒体であるから重要視しなければならない。高温乾燥期には薬効の小さいのと発生量が多いのとで、薬剤散布には注意する。

ロ. 防除：殆んどの殺虫剤が使用できる。

Tamaron, Hamidop, Pirimor など。

⑤ ハモグリバエ　Minador das folhas

学名 *Liriomyza huidobrensis*

イ. 形態：成虫は2～3㎜の小型のハエで、幼虫は白色で4～5㎜まで成長し、蛹は体長2～3㎜。

ロ. 加害：雑食性で殆んどの作物雑草を食害する。葉の中に幼虫が食入し葉肉表皮を食べ

るので被害葉は白く透けてみえる。

ハ、防除：Dipterex, Cartap, Thiobel その他有機燐系殺虫剤、Piretoróide 系殺虫剤。

(3) 生理病

① 黒色心腐（コクショクシングサレ）病　Coração preto

イ、病徴：イモの内部中央に黒褐色の不正形斑紋を生ずる。

ロ、発生条件：主に貯蔵中に発生する。貯蔵又は輸送中の高温、又は酸素不足。またイモ自体の酸素不足・消耗過多の場合にも出る。

ハ、対策：貯蔵・輸送には空気の流通をよくし、涼冷にしておく。収穫後のイモを長く高温下におかない。

② 褐色心腐（カッショクシングサレ）病　Chocolate

イ、病徴：イモの内部に褐色に変色した部分が散在する。

ロ、発生条件：砂地、水の浸透性・保水性の悪い土地。高温乾燥。

ハ、対策：土壌の保水力を増す。土寄せを深目にする。高温時に植えない。抵抗性品種を植える。

③ 空洞（クウドウ）病　Coração oco

イ、病徴：イモの内部が空洞となり、その部分は灰白色を帯びる。

ロ、発生条件：肥料過多、株間キョリの広い時、イモの肥大成長が急速に行われるとき、乾燥つづきのあとの降雨、未熟イモより完熟イモに多く、又大イモに多く発生する。

ハ、対策：株間をせまくする。肥料の量を適量にする。土壌水分の均一を図る。

④ 裂開（レッカイ）　Rachadura

イ、病徴：さけ目ができて平滑なイモにならない。

ロ、発生条件：肥料のおそぎき。茎数の少ない時、茎数の割にイモ数の少ない時。乾燥状態が続いたあとの高温多湿。

ハ、対策：抵抗性品種をえらぶ。乾燥しやすい土地をさけ土壌水分の保持を図る。

⑤ 二次生長　Enbonecamento

イ、病徴：イモを数つも合わせたような突出肥大した部分が出来る。

ロ、発生条件：砂土。高温乾燥ののち雨がふっても生育生長を続けている時。

ハ、対策：土壌水分の保持、肥料がおそぎきにならないようにする。生育後期に再生長しないように管理する。

他に、爪型裂傷（Unhadeira）、皮目肥大（Rendilhada）、日焼け（Queimadura）、緑イモ（Esverdeamento）などがある。

6. 収穫と出荷

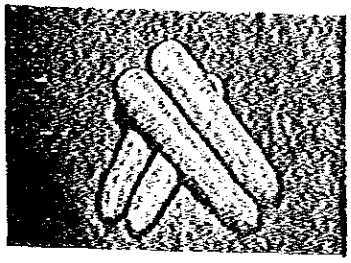
収穫は地上部が枯死乾燥してから行う。植付から９０～１３０日位で枯死する。時には仕事の都合や、値段が上昇するなどして早く掘りたい時は、収穫予定日の約２０日前に接触型殺草剤を散布し、地上部を枯らしてから収穫をはじめる。散布後すぐに掘ると皮がむけやすい。若掘りのイモは腐れやすいし、市場での価値も悪い。

収穫は晴天の日に行ない、土がよく乾いている時がよい。掘り上げたイモは少しかわかせてから、大中小に選別して６０Kgの麻袋詰めとする。又暑い日の収穫はイモが日焼けになるため掘上げ後できるだけ早く集め、涼しい倉庫内にてイモの温度を下げてやる。湿ったままの保存もよくないから早く乾かす。

なお、所によって収穫掘上後、そのまま袋詰めして水洗乾燥選別機向けとして行うこともある。特に、雨期の土の湿りの多い時や、日焼けのおそれのある所での収穫イモにこれを利用している。

（野口　博史）

ニ　ン　ジ　ン

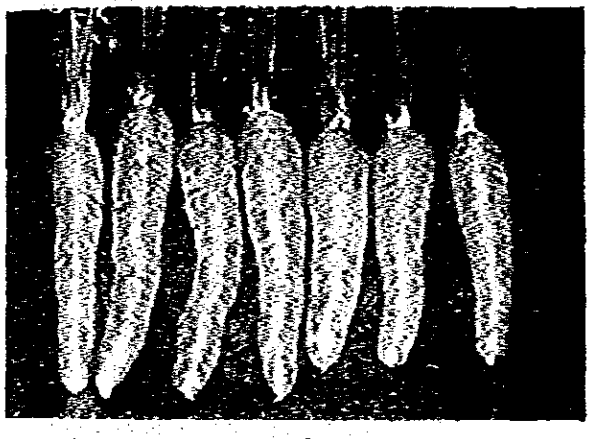


学　　名　*Daucus carota L. var. sativa DC.*

ブラジル名　Canoura

スペイン名　Zanahoria

英　　名　Carrot



黒田改良種

ブラジリア

有馬金港五寸

1. 来　歴

ニンジンの原産地については、VAVILOV(1949)によると、野生種は北アフリカ、アジア、ヨーロッパに原生しているが、現在、市場に出廻っているニンジンは、アフガニスタンが原産地であると言われている。THELLUNG(1926)によると、このアフガニスタンの野生ニンジンは Daucus maximus の亜種に属し、イラン、トルコ地方で、この Daucus maximus と Daucus carota との交配で出来上がったと、されている。MACKEVIC(1929)はアフガニスタンでは、野生種を数多く見受ける事が出来、リコピンにより着色されている(例えば、金時種のような)原種の選抜されたものが、一部栽培されている。

ZAGORODSKIKH(1935)によれば、これ等のものがヨーロッパに導入され、持ちとまれた場所により次の二つに分けられるという。

(a) アフガニスタン系ニンジン

(b) 地中海系ニンジン

ニンジンの品種の来歴の研究は、その品種は誰によって育成されたか、何時、何処で作られたかは、そのデーターはあまり知られていない。昔のニンジンの栽培品種は博物館などの古い絵画で見受ける事が出来る。

15世紀に入ると、オランダでは品種改良が急激に進んでくる。1621年の絵画には、すでにオレンジ色の長根型のものが見受けられる。フランスでは1862年 VILMORIN 種子商が、ナンテス種を含めた新しい、現在栽培されているような品種の育成を行っている。

ブラジルへの導入は17～18世紀、ヨーロッパより移民が多数くるようになり、その移民の人達により、他の野菜の種子と同様に持ち込まれたものと思われる。当時のブラジルの政治、経済の中心はリオ・デ・ジャネイロ市であり、色々な野菜の消費も多かった。又、ヨーロッパの気候に似たリオ・デ・ジャネイロ高原、テレゾポリスやペトロポリスなどでは皇帝の直属の野菜園があり、そこでかなりの面積、ニンジンが栽培されていたようである。中世のヨーロッパ特にオランダでナンテス種の以前の品種で、カロチン・ニンジンが育成されるまでは、ニンジンの着色に影響するリコピン含有の多いニンジン栽培だったと言われている。ブラジルも最初は、リコピン系の着色品種であった事は容易に想像出来る。

2. 性　状

(1) 土壌条件

土壌と着色の関係を見ると、土の中の団粒構造がよく、空気が多い場合は、色つきがよく、団粒構造が悪く、空気の含有の少ない土地は色つきが悪い。比較的入手しやすい粗大有機物の砂糖キビ粕、ノコクズ堆肥等を使用する場合、ニンジン栽培の前作に使用して、着色のよ

いニンジン作りの準備をした方がよい。粗大有機物の施用量は、１０～１５ ton/ha。

(2) 栄養価値

ニンジンの主な色は、リコピンとカロチンである。カロチン含有の高い根にも少しはリコピンが含まれ、またリコピンの含有の多い品種の根にも、カロチンが多少含有される。カロチンは、体内に入りビタミンAに変わり、栄養価値が高く、主要な品種は、カロチン含有量が高い。このような品種を一般には、西洋ニンジンと呼ばれ、ヨーロッパ、アメリカでは対称カロチン・ニンジンと呼ばれている。

ニンジンの根に含まれているカロチンは、α（アルファ）・β（ベータ）・γ（ガンマ）の三種類で、βカロチンが最も多くて、αの三倍も含有され、γは非常にわずかである。

これらのカロチンは人体内で二つに分かれてビタミンAになるが、βがもっともよくビタミンAに変化する。従ってカロチン含有が多い濃色のニンジンになるほど、栄養価が高い。ニンジンの100gr中には、ビタミンA13500IU、B_1 10γ、B_2 50γ、C 10mg、Ca 11～34mg、P 52～86mgが含有されている。

カロチン（プロビタミンA）はβカロチンが６０％で、品種間差は大きい。黒田５寸は、特にβカロチンの含有量が高い。

(3) ニンジンの抽苔と花芽分化の生理

SAKR（１９４２）は、French Forcing 種での試験で、種子を採る為には、二つの異なった温度がいると言う事を観察している。一つの温度帯は５～１０℃で花芽がつき、２０℃前後で花芽が出来たものが抽苔する。又、ソ連の学者は、ナンテス種で試験を行い、次のような事柄を発表している。

① 花芽が形成されるのには、４～６℃の温度が理想的である。

② それ以後、花芽分化が行われる為には、８～１０℃に温度が高くなる必要がある。

③ 抽苔して種子をつける為の温度は、１０～１５℃となり、日照も強くなった方が好ましい。

ニンジンは、セリ科で発芽温度は１５～２５℃、生育適温は１８～２１℃、耐寒性は12℃以下で着色が悪く、７℃で白化する。耐暑性は、暖地系は３２℃でも生育するが、寒地系は２８℃をこえると肥大しない。地温が３０℃以上では、立枯病が多くなる。耐乾性は、発芽当初は弱く、本葉３～４枚以降になると強くなる。花芽は4.5～１５℃で感応し、抽苔は１０～２０℃で伸長する。東洋系の金時は、２～３枚でも２５日間低温に出合うと感応する。分化時の総葉数は、金時で１３～１７枚、黒田５寸は１６～２０枚、チャンテネーは１９～２２枚である。

3. 品　種

(1) ナンテス　Nantes　（タイトル写真参照）

この品種はフランスの有名なVilmorin 種子商が改良したもので、第1次世界大戦のため、アメリカより種子の輸入が止まり、自国内での種子生産を行う必要にせまられ、フランス内で改良および採種事業が本格的になった。

ブラジルで栽培されるニンジンの85％はこの系統の品種で、各国、各種子商で改良されたナンテンスが出現、輸入されるようになった。

輸入されているナンテンス系の大部分は現在 Asgrow 社のものであるが、オランダの Royal Sluis 種苗会社のナンテス・フォルトは Asgrow 社のナンテスより長く、根重も80～130gと重く、型がそろって、黒葉枯れの抵抗性も強く、強健、地際のところも、根が外に出ないので、青首にならない。果肉の中心にある芯も小さく、色もあまり白くならない。果皮は、つるつるしていて、果色は濃紅のオレンジ色となる。

短根型で、色は濃紅色とは言えない。淡紅色で、根の長さは中型で直径約5cm前後、根の長さは13～18cm、円錐形をしている。果肉の色はオレンジ色の強い紅色をしている。収穫は播種後100～110日（播種量は1ヘクタール当り4～5kg）。

外皮は比較的強く、輸送に耐え、日持がよい特徴を持つ。秋播き、冬播きが適期であるが、夏期でも夜間温度の低いミナス・ジェライス州南部の Goncalves Maria da Fé Camanducaia などの山岳地帯、パラナ州南部高原の Castro 地方では、夏でも灌水を上手に利用、温度をさけ、栽培している。この品種の欠の1つとしては、夏の高温時に発生を見る黒葉枯病に対しての耐病性が少ない事である。（表1参照）

(2) 黒田改良種　Kuroda melhorada

長崎県大村の黒田氏親子二代にわたり、改良されたもの。長崎県で古くより栽培されていた五寸ニンジンと、関州系のニンジンとの自然交雑されたものである。28℃以上でも、耐暑性が強く、よく発育する。果肉の心までよく色がつき、色は濃紅色である。外皮の薄皮が、洗滌の時にむけやすく、やや日持ち、輸送性が悪いと言う欠点があるが、サン・パウロ近郊のような気象条件でも、夏期でも、耐暑性が強くよく発育するとの長所を持つ黒葉枯病の耐病性は（表1）の如く、非常に強い。1964年サン・パウロ大学農学部の生田農学博士により、久留米園芸試験場より各種の日本のニンジンの種子をブラジルに持ち帰り、その中の黒田種より選別されたもの。

根は、濃橙紅色、播種後70～80日頃より着色が始まる。

（表１）　黒葉枯病の品種別抵抗性度合

品種名	採種地（者）	抵抗度
Nantes	Asgrow（USA）	5.0
Nantes forto	Royal Sluis（Holanda）	5.0
Kuroda ESALQ 11	ESALQ（Piracicada）	1.5
Kuroda Gosun	Agroflora（São Paulo）	1.5
Nacional Piracicaba	ESALQ（Piracicaba）	1.0
Akane	Japão	1.0
Muscade Rouge	Argélia	5.0
Criolla A	Argentina	5.0
Kinko Hassun	Japão	2.5
SMI Cen Nacional（AB）	ESALQ（Piracicaba）	2.0
SMI Cen Nacional（OS）	ESALQ（Piracicaba）	2.5
SMI Cen Nacional（AC）	ESALQ（Piracicaba）	2.0
SMI Cen Nacional（RO）	ESALQ（Piracicaba）	2.0
SMI Cen Nacional（AS）	ESALQ（Piracicaba）	2.0
F4（Kuroda X Coração de boi）	ESALQ（Piracicaba）	1.5

1.0　抵抗性強

5.0　抵抗性弱

(3)　ブラジリア（別称 トロピカル）　Brasília (Tropical)

農務省のEMBRAPA（農牧研究公社）農試で育成されたもので、リオ・グランデ・ド・スール州の Viamão 市のジェズイッタ教の学園より、持ち帰り、選別されたもの。東北部のペルナンブコ州、パライバ州、ピアウイ州などでは播種後６５～７０日で収穫出来るが、やや涼しいブラジリアやゴイス州では８０～９０日で収穫出来る。根型は円錐型で、根肌色葉のつけねのところが、緑色か紫色になる。根の長さは１４～１６cm位で、直径は３～４cm根重は１２０～１４０ｇ、夏播きの品種で、涼しい地方で夜間の温度が１０～２０℃になり、長日に向かっている場合は、抽苔する可能性がある。サン・パウロ市近郊での植付け適期は１月～３月。

(4)　選抜新黒田種　Nora Kuroda Selecionada

前述の黒田改良種と同様、生田農学博士により選抜されたものを Agro-Flora 社が改良をくわえた品種で、市場に於いて人気がよい。早期抽苔をみない最良種を選別育成したも

で、成長が早く酷暑の時でもよく発育する。黒葉枯病に強い、耐抗性を持つ。根は芯も外側も濃橙色で、やや円錐気味でナンテス種に似ている。長さ平均１５cm、直径３cm。目方は、１本平均１３０g、葉もよくしげり、見ばえが良いので葉と一緒に販売する。束売りには適している。特に、夏作に有利である。

収穫は播種後１００日で収穫、ha当りの種子の量は４～６Kg。

(5) 春蒔金港五寸　Harumaki Kinko Gosun

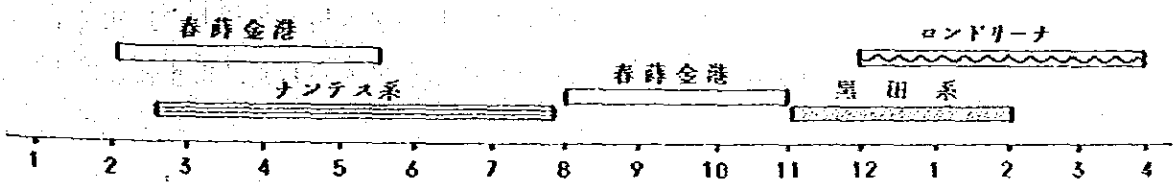
日本より導入された品種、東洋系ニンジンの中から抽苔しにくい。色つき、型などを選抜して、育成したもので、草勢が強く、肥大性もよい。東洋系の血が強いので品質は良い。苔性はやや劣るので暖地の春まき、高冷地の夏まき栽培に適す。

(6) ロンドリーナ　Londrina

パラナ州ロンドリーナ近郊の土佐義雄氏がリオ・グランデ・ド・スール州に古くからあった在来種にナンテスを母親として交配、選抜育成したもので、同地方の夏期栽培用品種である。耐暑性、耐病性にすぐれ、輸送性にも富む所からサン・パウロ市場の夏期の端境期に出荷される。同地方で採種が可能で有利、現在ブラジル各地にその栽培が広がりつつある。

各品種の播種適期は（図１）の通りである。

（図１）　品種別播種適期



4. 栽　培

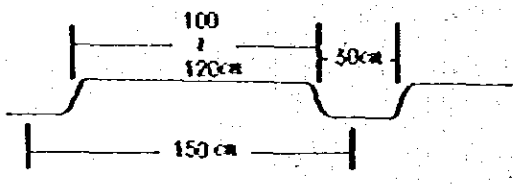
(1) 畑準備（耕起・整地等）

ニンジン作りの基本は土である。ニンジンの利用する部分は肥大した根茎であり、これは土の中に出来るものであるから、土の影響を直接に受け、土のよしあしが商品質、増収につながる。表土が膨軟で、雨にたたかれても、かたくならない土壌は、ニンジンがそろって早く発芽する。有機物が少なく、強い雨に会うと表面がかたくなった土壌では発芽が悪く、発芽しても不揃いで不整形になり、その上通風が悪い為に活力もない。発芽力が弱くて貧弱な株は、その後いくら大切に育てても、短かくて肉づきの悪い根になる。埴壌土でヘクタール

当り４０トンの堆肥を施した土壌は、土が膨軟になって５０～６０％も発芽したが、15トンぐらいの堆肥を入れた畑では表土がかたくしまって、発芽率は２０％弱であった報告がある。しかし、このような土でも雑草から保護してやると、５０％以上が発芽したと言う。また、有機質を多く入れた土壌においては、初期生育がよく、苗もそろって苗立枯病も出にくい。

ニンジンの根の分布は、１メートル以上も下に向って伸びていると言われるので、有機物を多量に施用し、２～３ｍ間隔にサブソイラー（Subsolador）を通して、排水をはかると同時に深層にも空気を入れてやる作業もすすめたい。特に重粘土質の土壌においてこの作業が効果的である。一般に植付け６ケ月程前に耕起し、石灰撒布した後、更に１～２回プラウを通すとよい。その後、砕土作業をする。この作業もていねいな人は２回行っている。ブラジルのニンジン栽培は、９０％位が高うね式の栽培であり、普通（図２）のような高うね式

（図２）



が多い。大面積栽培の場合は、高うねを作る大作機械が市販されているので、これを利用すれば便利である。又、小面積の栽培でも小型耕耘機で片面ずつ溝をつくり、二回通すと高うねが出来る。機械で高うねを作ったものも、くわでその後手をくわえ、高うねの表面をならす。

(2) 播　種

植付間隔を決めるのに（図３）のような道具を使うと便利である。

また、播種も少し工夫して手製の播種機を使用して省力化を考えることを奨めたい。

平坦で畑型のよいところで大規模栽培をしている人は一般にトラクター用播種機を使用している。この場合は１日８時間で８ヘクタールの播種を行う事が出来る。ニンジンの主要品種のナンテス種も、黒田系の品種も１グラム当りの種子の量は８００～１,３００粒で栽植距離を２０×７cmの場合で、ヘクタール当り１０～１５kgの種子が必要である。この場合、ヘクタール当りの本数は１１０,０００本となる。