

ハシリドコロの生態に関する研究 (第3報)

木 村 久 吉

(生薬学教室)

Ecological study of *Scopolia japonica* MAXIM. III

Hisakichi Kimura

§1 緒 論

山地における自然状態のハシリドコロの生態観察(第1, 2報)から次の疑問を認めた。即ち(1)ハシリドコロの花の授粉は自家, 他家の何れなりや, (2)山地において見られない嫌地現象の原因は何れにありや, (3)根茎や根が傾斜地に取る特殊な発達方向や形態は平地では如何ように変化するであろうか。これらの解明はハシリドコロの栽培条件を探すべき基礎問題でもある。なお栽培法に関しては刈米, 若林著「薬用植物栽培法」(昭9)に詳しく, 先賢の御体験に厚く敬意を表するものである。

§2 栽培実験及び観察

1. 1948年3月24日及び4月5日 武蔵国日原奥に採集。東京都世田谷区, 昭和女子薬専に栽植。培地は関東ローム土壌, 土色褐色, 比較的乾燥。下草及び灌木を含めるクリ, クスギ, ニガキ等の落葉喬木列(東北 \rightarrow 西南)の北東側にこれに接して平行に栽植。人糞尿施肥。除草以外全く放置。2年間観察。該植物は地上部の発育は天然産と殆んど遜色を認められざるも, 開花数減少し, 全く結実を見ず, 根茎の萎縮, 脱落顕著。主根の外数条の細長根を生ず, 地下の深部(約30cm)に植えたるものに根茎の垂直方向伸長を確認(第9図)。翌年, 塊状の根茎各部より数条(最大5迄)の地上茎を生ず。即ち天然にありては概ね根茎の生長先端における芽のみ最優勢なるも, 平地にありては各部の芽に勢力分散する如し。開花成績第1表の如し。

Table 1 Results of flowering

Year	Flowering (開花)		Flower number of one stem		Terrestrial stem	
	first day	last day	dichotomous	trichotomous	dead	number
1948	?	12th, June	5~13	13~19	in the first decade of July	23
1949	2nd, April	25th, June	2~8	7~14	"	34
1950	28th, March	?	?	?	?	42

2. 1951年4月7日笛吹川上流の某支流にて採集。12日金沢大学薬学園に約40株を各地上第1本に対し, 1根茎塊をつける如く分ち56株として栽植。堆肥を与え時折下肥及び硫酸施肥, 防乾のため株間に敷藁を与う。栽植地は旧金沢城内馬場跡。北緯 36°33'43", 東経 136°39'36" 標高約12m。東西60m, 南北80mの水平地のはぼ中央に畦間 1m, 株間 50cmの間隔に栽植。

東側は崖, 西側は森林に遮らるるも, 南中ずる日光は概ね冬至にも到達。夏至における日射は7時半~18時40分頃迄。太平洋戦争末期, 海岸砂を約30cm表土とし菜園化せることありしも以後放置。有機物に乏し。オランダミミナグサ, ヒルガオ, コヒルガオ, コニシキソウ, ザクロソウ, コミカンソウ, ヒメシバ, ニワホコリ等の外, 海岸より附随せしと覚しきハタガヤ,

Table 2 Observation of atmospheric phenomenon at Kanazawa meteorological station.

項目	年	月												全 年
		Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	
気 温 (度)	平	2.4	2.2	5.2	10.9	15.7	20.2	24.4	25.7	21.5	15.4	10.2	5.2	13.3
	51	2.3	3.9	5.7	10.7	16.1	20.0	23.6	26.9	20.3	16.7	10.7	7.4	13.7
	52	2.9	1.5	5.4	11.6	15.7	19.9	23.8	25.6	21.4	15.8	11.6	5.4	13.4
最高気温 (月平均)	平	5.9	6.0	9.8	16.3	20.9	24.7	28.7	30.6	26.5	20.5	14.9	9.0	17.8
	51	5.4	7.6	10.9	15.8	21.9	25.0	28.1	32.7	25.5	22.1	15.4	11.6	18.5
	52	5.9	4.5	9.9	17.3	21.6	24.0	27.7	30.4	26.1	20.5	16.3	9.1	17.8
最低気温 (月平均)	平	-0.6	-0.9	1.2	6.0	10.9	16.1	20.6	21.7	17.8	11.5	6.2	1.9	9.4
	51	-0.4	+0.6	1.7	6.4	11.4	16.0	20.4	22.8	16.4	13.0	6.7	3.9	9.9
	52	+0.4	-0.7	1.6	7.0	11.3	16.4	21.1	22.0	18.1	12.1	7.3	2.4	9.9
気温較差 (月平均)	平	6.47	6.92	8.57	10.23	9.95	8.63	8.01	8.99	8.68	8.35	8.70	7.15	8.4
	51	5.8	7.0	9.2	9.4	10.5	9.0	7.7	9.9	9.1	9.1	8.7	7.7	8.6
	52	5.5	5.2	8.3	10.3	10.3	7.7	6.6	8.4	8.0	8.4	9.0	6.7	7.9
相対湿度	平	79.0	77.0	72.9	72.1	74.2	78.8	81.2	78.8	80.1	78.6	77.1	77.9	73.6
	51	79.8	75.5	75.9	74.6	73.7	76.4	82.8	75.1	73.8	77.1	79.3	79.8	77.0
	52	82.0	81.0	76.0	72.4	74.6	81.3	85.5	81.8	82.1	78.5	75.8	81.3	79.4
降 水 量 (mm)	平	278.8	189.1	165.7	161.7	135.8	169.1	205.0	152.8	237.5	215.1	261.4	348.3	2520.0
	51	219.8	137.7	224.0	141.6	98.7	87.0	209.5	39.2	90.8	100.3	371.0	361.6	2081.2
	52	418.0	190.4	154.8	178.2	135.8	266.9	303.8	68.5	534.4	166.4	133.8	333.4	2883.4
日 照 時 (ジョルダン式) (時)	平	61.9	80.6	135.7	184.7	210.2	182.4	197.4	234.0	158.5	153.2	114.5	67.5	1780.7
	51	85.2	104.3	136.0	167.0	225.0	236.9	199.9	299.5	157.6	188.8	123.1	105.7	2029.0
	52	47.7	73.8	137.4	167.0	234.4	146.1	145.0	234.9	148.0	162.5	143.0	66.0	1705.8
日 照 率 (%)	平	8	27	37	47	48	42	44	56	43	44	37	23	40
	51	28	35	37	43	52	54	45	72	42	54	40	35	46
	52	16	24	37	43	54	33	33	56	40	47	47	22	38
地 面 温 度	平	2.6	2.7	6.1	12.5	18.3	23.2	27.3	28.3	23.5	16.8	10.7	4.9	14.8
	51	2.5	4.1	6.8	11.9	17.8	22.2	25.9	29.4	22.0	18.6	11.6	7.2	14.9
	52	3.0	2.4	6.2	12.0	17.7	21.3	25.2	27.4	23.2	17.4	12.6	5.9	14.5

月 : Month, 年 : Year, 平=平年 : Average year (1896—1950AC), 51=1951AC, 気温 : Atmospheric temperature (a.t.), 最高気温 : Highest a. t., 最低気温 : Lowest a. t., 気温較差 : Amplitude of a. t., 相対湿度 : Relativ ehumidity 降水量 : Amount of precipitation, 日照時 : Duration of sunshine (by Jordan sunshine recorder), 日照率 : Rate of sunshine, 地面温度 : Temperature of the surface of the earth.

シロバナスマレ、ハマヒルガオ等を疎に生じたる外は全く荒蕪し、閑地たり。地下約 50cm に横木による暗渠排水装地あり、屢々土壌の乾燥を招く。1951年 8 月下旬 12 時において土壌表面温度 65°, 18 時においてなお 48° に達したることあり。8 月中、日中において殆

んどど表面より 10~13cm 迄全く乾燥せること屢々なりき。

1951年は 4 月より 7 月中旬迄は概ね平年に近き気候。降水量は 7 月上半月迄かなり多量、平年並に達せり。以後好天続行し 10 月末日迄 10 ミリ以上の降水日は

僅かに10日に過ぎず極めて乾燥す。日照時はこれに平行し、7月後半8, 10, 11月異常に増大。地温も亦8, 10, 11月において平年を凌駕 (Table 2)。圃場砂地は殊更に高温に乾燥せり。

地上茎は植付後数日にして生長開始。最終花6月23日。地上茎枯死8月上旬迄(原産地は7月上旬)。交配せざる花はすべて不稔落花。交配により40~50後採種(最終7月19日)。1茎における最大花数17(三叉性のもの)。地上茎の最初の分岐点に咲ける第1花の成熟するのを見ず、すべて落花。以下第3表の如し。

一般に1分岐の開花数は4~8,各茎の節数は概ね0.6~0.9。7月以後は地上茎の老衰を示し、蕾が開花に至らざるもの多し (Table 3)。

地下部にありてはすべての株の根茎は不明の原因により7月頃迄に地上茎の出芽点より離れた部分が甚だしく腐蝕脱落。脱落部に離層を形成する状は天然産に酷似。地上部枯死の直前(7月上旬頃より)残存根茎各節より白色の新芽形成顕著 (Fig 10) 同時に各新芽の基部よりそれぞれ新太根の形成伸長を始む。天然にありては根茎先端に新芽を形成するもののみ優勢に

Table 3. 1951年度栽植株の開花成績 (2 叉性株13, 3 叉性株11, 24株, 59分岐)*

A. 各分岐における茎節数と開花数

B. 各分枝における結実数

茎節数	開花数							分岐数	
	3	4	5	6	7	8	I	II	
4	1	0	—	—	—	—	1	3.0	0.75
5	0	1	1	—	—	—	2	4.5	0.90
6	0	2	3	1	—	—	6	4.8	0.80
7	0	1	7	1	0	—	9	15.0	0.71
8	0	0	1	4	2	0	7	6.14	0.77
9	0	1	1	2	4	2	10	6.1	0.67
10	0	0	0	1	7	4	12	7.25	0.72
11	0	0	0	0	4	5	9	7.44	0.67
12	0	0	0	0	0	2	2	8	0.66
13	0	0	0	0	0	1	1	8	0.61
分岐数	1	5	13	9	17	14	59		

開花数	結実数					分岐数		
	1	2	3	4	5	III	IV	
3	0	0	0	—	—	1	0	0
4	4	1	0	0	—	5	1.20	0.30
5	5	6	2	0	0	13	1.77	0.35
6	2	5	3	1	0	9	2.76	0.46
7	4	6	4	2	1	17	2.41	0.34
8	3	8	2	1	0	14	2.07	0.26
分岐数	18	26	11	4	1	59		

Table 3

Results of flowering on the *Scopelia* cultivated in 1951 year.

(dichotomous 13, trichotomous 11, so 24stumps, namely 59 flowerings in all.)

A : Relation of number of Flowerings and joints on every flowering branch.

B : Number of fruits on every flowering branch.

1) Hegi 著, Illustrierte Flora von Mitteleuropa によれば *Scopelia*, *Atropa* は Humme (アナバチ類)が花粉の媒介をなすと記されている。著者が1951年同時に栽植したペラドソナは9月中旬迄は交配しなければ落花したが以後交配なしに 果実成熟可能なことを認めた。1952年にはハシドリコロ, ペラドソナ何れも盛夏人工交配なしに 授精していた。51年度の異常な 高温乾燥が交配を妨げていたのかもしれない。但しハシドリコロ, ペラドソナ何れも蜂類(ミツバチのみ確認)の採蜜を認めた。

* 1) 各株の分岐点における第1花は22葉の属する分岐に含ませた。

2) I : 各分岐の開花平均 (同一節数を持つ分岐において開花総数と茎総数の商)

II : 開花率 (開花平均と分岐節数との商)

III : 結実平均 (結実総数と分岐数との商)

IV : 結実率 (結実平均と開花総数との商)

3) この表は単位を株によらず、分岐に取った。

4) この表によれば一分岐の開花数は概ね3~8, 分岐の茎節数の6~9割開花 (平均7.26割), 又通常各分岐に1~3個結実し, 開いた花の内成熟果となるものが1~3個あることがわかる。

Fig 9

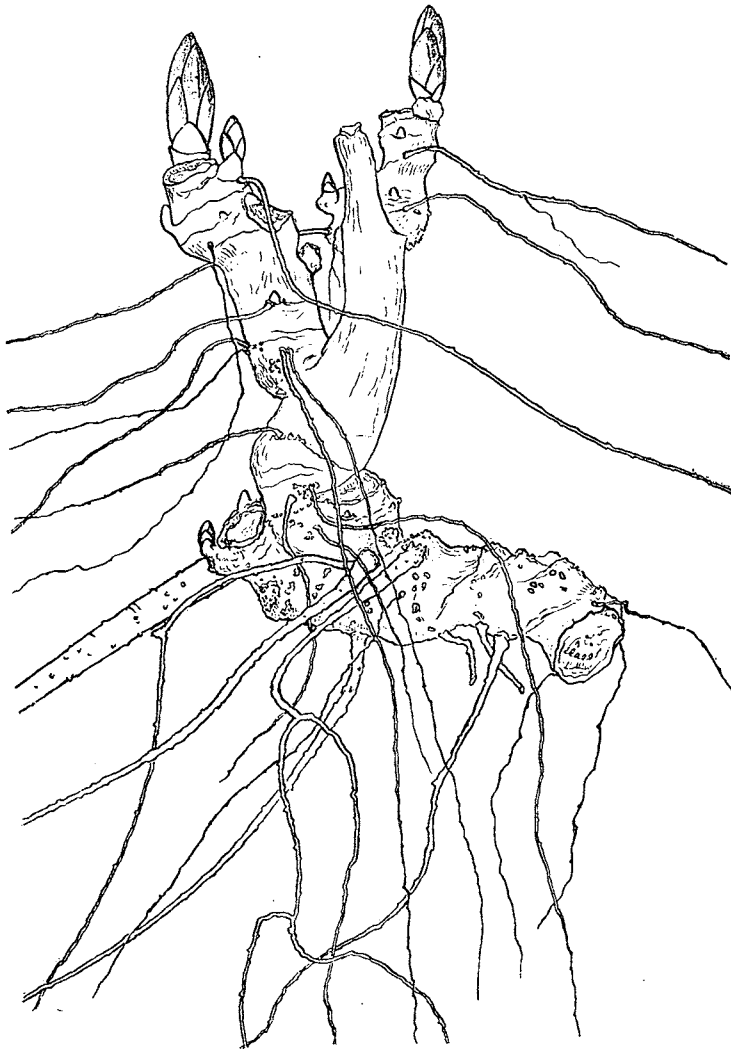


Fig 9

upper : Skech of rhizome planted deeply and grewed vertically.

below : Projection of upper skech.

K, K' : winter bud

S₁, S₂, ... S_n : leaf scar

S₁ : 1951 year

S₂ : '50, S₃ : '49 etc.

W : root

図の説明

→A : 1948年以後の根茎の伸長方向 (垂直方向なることを示す)

→B : 1947年迄の根茎の伸長方向 (水平方向なることを示す)

→C : 1948年に新生せる根, 本株の主根をなす

K : 1952年に地上に出るべき冬芽

K' : 1952年に地上に出るべき予備芽

S₁ : 1951年度の葉跡 (Blattspur)

S₂ : 1950年度の葉跡

S₃ : 1949年度の葉跡

S₄ : 1948年度の葉跡

S_n : 1947年度以前の葉跡

S₁', S₂' : 各々は1951年度, 1950年度における 予備芽の 發育不充分

であつた所の葉跡

(註)上図により1948年迄は毎年1節ずつ水平方向(→B)に根茎が伸

長していたものが, 1949年以後垂直方向(→A)に伸長していた

ものであることがわかる。

(註)図イは図ロの背面図をなす

図ハは図ロの上面図をなす

写生図は図ロのものと同じである。但し標本を平面上に置いて

書いたため根の位置は生態時のままではない。

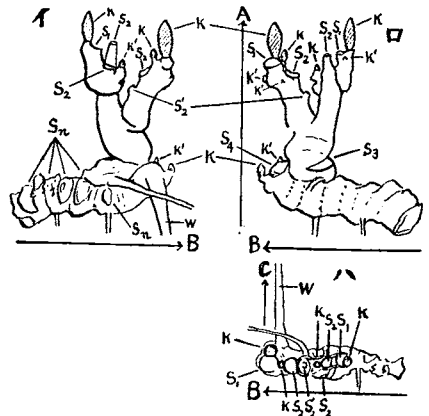


Fig 1

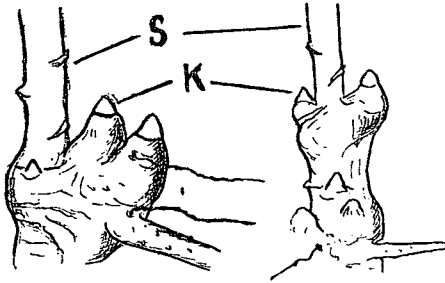
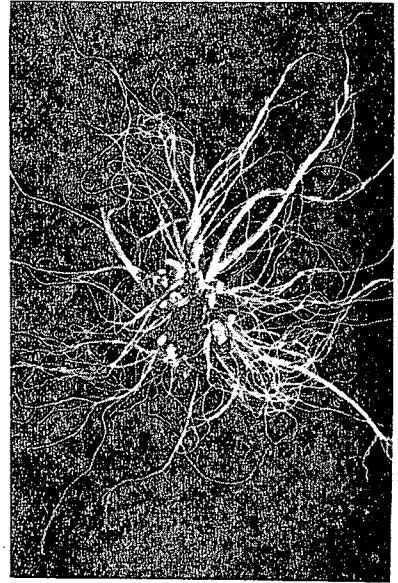


Fig 10 A part of the rhizome about beginning of July. (cultivated one)
S : stem, K : bud of next year

翌春地上茎として成立の冬芽となるべきも (Fig 6 C) 他節に生ずる副芽は稀に分岐を生ずるか、前記優勢冬芽に故障を生ぜし時のみ発達するのみにて概ね根跡のみ形成するのみが通常なるが、本栽培株は根茎各節より生ずる新芽はかなり均等に勢力を得、従つて翌年 (1952年) は塊状1根茎より数本 (最大6本迄) の地上茎を生じたり。各新芽より生じたる新根は地上部に近く (深さ5~10cm) 水平方向に伸長 (写真1)。額廃を免がれたる根茎に附属したる旧太根は萎縮せず残存せるも、決して鬚根の新生を見ず、柔軟となり衰頹の傾向を認む。新芽は天然にありては9月中旬迄生長して一応の大きさに完成し、紫黒色の芽鱗に覆われて越冬し、所謂冬芽と称せらるべきものとなる。敷藁・砂土等に覆われ、所謂モヤシ状とされたる本栽培株は該色素に乏し。地下の深部に埋めし根茎は著しき根の発生を見ず、又該根茎より伸長せる垂直茎、即ち地上茎はそれが地下に埋れたる部分は、太くなり類白色を呈し、澱粉を貯蔵し、盛夏に至り地上部が枯死するも、そのままに残り、地下茎的機能を獲得せり。即ち第2報において山地又は昭和女子薬専圃場において埋れたる株が根茎の直上発育と見しは前記垂直に外ならざるを確認。(Fig 9)

晴天数10日が続けたる1951年は恐らく乾燥砂地における地温高昇その他の異常刺激を受けしものならん。冬芽は9月上旬伸長を始め (9月4日地上出芽) 開花結実せり¹⁾ (自家交配あるが如し、開花は9月10日~

Phot 10



Phot 1 Underground parts of *Scopolia* transplanted in sandy garden from native land. Rhizome made itself tuberously and many roots broke out all directions (1951 year).

10月25日)。地上部枯死は11月26日 (霰による)。1952年度においては放置せる株は概ね9月上~中旬 (9月10日) より地上出芽せり・中旬移植²⁾。開花に至らず。刈米・若林によれば「根茎は7~9月の休眠期間を経て概ね9月下旬頃には発育を開始する。」³⁾とあるも該現象を指すか。

ハシリドコロ圃場に見られたる蟻にはクロヤマアリ *Formica fusca japonica*, クロオホアリ *Formica herculeanus japonica*, アメイロアリ *Paratrechina flavipes* を認めたるも種子を運ぶ蟻はクロヤマアリのみ。自己の巣に銜え運ぶ如し。葉及び花にも訪れ、花より採蜜する如し。

11月頃廻り起せる地下部にありては、今年度新生せる根が固く重く、澱粉多量なるに比し、旧部分 (根、根茎共に) は柔軟となり澱粉量は減退せり。

1) 同年石川県海岸砂丘地地方にハマダイコン、ダイコン、アブラナの秋季の返り咲きがあつた。

2) 葉草園移転。

3) 刈米達夫・若林栄四郎共著：薬用植物栽培法 (昭9), P. 134.

§3 観察結果の総括及び考察

1. ハシドリコロは陽光に接する平地にも栽培は可能である。
2. 平地にあつて、殊に気温が温暖に過ぎる時は自家授粉は困難である。従つて採種には人工交配の必要である。
3. 平地への植替により根の発育が旺盛になり栄養分の貯蔵は根茎よりも根において主体的となること。而して旧い部分は地上茎出芽点を残し漸次腐敗脱落し、新生根と置換されてゆくこと。従つて平地では根茎は出芽点を中心に塊状に残るのみで大部分が根となる。
4. 地下部が深く埋れた場合には地上茎の地下部が根茎的機能を獲得する。
5. ハシドリコロは典型的な長日性植物と思われるが、その冬芽は前年9月頃迄(?)に完成するらしい。栽培せる植物が秋季(9月)発芽を開始することのある原因については今後追求を要する。1951年度の不定期出芽は砂地乾燥場における異常な炎天焼付けにも因る

と思われるが、この解釈は必ずしも52年度に当を得ない。(但し、52年移植以前はやはり乾燥砂地の栽植であつたが)4、5月と8月下旬より10月中旬迄は気候の変化が著しく、気温の較差が大きい所が似ており、もし春の気象が抽苔開花に関係ありとせば、秋季の不定期出芽にも同様の気象上の類似が影響があるのかもしれない。

本研究の一部は昭和24、25年度文部省科学研究費の御援助を受けた。又多くの方々の力添えを戴いている。御芳名を列記して心から感謝の意を表する次第である。なお気象観測表は金沢測候所長伊藤亀雄氏の御好意を得て記録し得たものであり、昆虫鑑定は金沢大学助教益子帰来也氏にお願いしたものであることを特記し感謝の意を表する次第である。

援助者芳名(敬称略): 角倉一, 坂本敬治, 日原近丸, 常谷幸雄, 橋本房子, 田中香滴子外昭和23, 24, 25年卒業昭和女子薬学専門学校植物班員, 浅川聡一郎, 斎藤昇一, 能村藤太郎, 酒井健, 大場邦弘, 中尾弘, 新保外茂子

参 考 文 献

- 1) Hegi : Illustrierte Flora von Mitteleuropa.
- 2) Schimper. Faber : Pflanzengeographie 3Auf. 1935
- 3) 神谷辰三郎 : 植物地理学, (1933)
- 4) 正宗敬敬 : 植物地理学, (1936)
- 5) 中野治房 : 植物群落と其遷移 (1933), 草原の研究, (1943)
- 6) 館脇操 : 植物の分布, (1948)
- 7) 刈米達夫・若林栄四郎 : 薬用植物栽培法, (1934)

Summary

I have observed some transformations of the cultivated *Scopelia japonica* which were transplanted from spontaneous place to light, sandy and flat ground. After the transplanting, the rhizomes falled off their old parts by the putrefactions and made themselves as the tuber. The budding stems usually grow on the head and youngest parts of rhizomes originally, but when they were transplanted thus, every node of rhizomes is tend to sprout its stems and roots simultaneously (Phot. 1). When the rhizomes had transplanted into pretty deeper ground, burried stems became to the storage tissues and made themselves to the rhizomes. The vertical

development of the rhizomes which I had showed in the before report were the same meaning with the results of this phenomenon. The seeds of the *Scopelia japonica* were carried off as soon as they ripened or falled on the earth by the black ants "Kuroyama-ari" (= *Formica fusca* var. *japonica* MOTS H. L. SKV). In my gardens, the winter buds of the cultivated *Scopelia japonica* were sprouted out in autum from sandy earth in the year of 1951 and 1952, and from the clayer soils in the 1953 and 1954, moreover I could be cropped the ripened seeds in the november of the 1951 year, and I must study the reasons why thus ocured.

昭和30年6月30日受理