

土性や地下水位がアサクラサンショウの枯死に及ぼす影響

松浦克彦*・青山喜典**

要 約

兵庫県北部地域の特産物であるアサクラサンショウは近年、県内の中山間地域や水田転換園に多く植栽された。しかし、植栽後2～3年で枯れたり、5年以上でも突然枯れてしまい、生産拡大の障害となっていた。そこで、アサクラサンショウの枯死原因を明らかにするために、土性や地下水位と枯死の関係について検討した。

- 1 鉢植えの培土を水田土主体（埴壤土）と真砂土主体（砂壤土）で比較すると、植え付け1年目（2年生）では枯死率に大きな差は無かったが、2年目（3年生）になると水田土を主体とした方が明らかに真砂土を主体とした場合より枯死率が高くなった。
- 2 地植えの場合、枯死が発生する時期は概ね梅雨期後半（7月下旬）と秋雨期後半（9月下旬）であった。
- 3 地植えでは地下水位が高いほど枯死率が高く、また枯死時期も早く梅雨期後半（7月下旬）に多く発生する傾向がみられた。

Effect of Soil Texture and the Groundwater Table on the Mortality Rate of Japanese Pepper 'Asakura Sanshou' (*Zanthoxylum piperitum* DC. var. *inerme* Makino) Trees

Katsuhiko MATSUURA and Yoshinori AOYAMA

Summary

Recently, many Japanese pepper 'Asakura Sanshou' (*Zanthoxylum piperitum* DC. var. *inerme* Makino) trees have been planted in intermediate mountainous districts and fields that had been converted from paddy fields in the northern part of Hyogo prefecture. However, most of the trees died after a few years or died suddenly after five years or more. We investigated the relationships between soil texture or groundwater table and the tree mortality rate in order to solve the abovementioned problem.

- (1) Although for two-year-old trees the mortality rate of trees grown in pots in paddy soil (clay loam) was similar to that of trees grown in Masa soil (sandy loam), for three-year-old trees, the mortality rate of trees grown in paddy soil was higher than that for trees grown in Masa soil.
- (2) Mortality occurred in the latter half of the summer rainy season or the autumn rainy season.
- (3) A higher groundwater level led to increased mortality and hastened the timing of mortality to the latter half of the summer rainy season.

キーワード：アサクラサンショウ，枯死，地下水位，土性

緒 言

アサクラサンショウは本県北部地域の特産品であり、

2011年1月11日受理

* 兵庫県立農林水産技術総合センター北部農業技術センター

** 兵庫県立農林水産技術総合センター農業技術センター

養父市八鹿町朝倉が発祥とされている。江戸中後期（1730～1852年頃）に朝倉氏の子孫が江戸幕府に献上した記録⁶⁾があるほどで、当時から有名であったことがうかがわれる。アサクラサンショウはヤマザンショウなどにみられるような刺が新梢になく、房が大きく豊産性であるのが特徴である⁴⁾。

アサクラサンショウを含むサンショウの栽培面積は平成17年度の統計⁷⁾によると、全国で233ha、兵庫県では23.7haで和歌山県について全国2位であるが、生産量は全国第5位で栽培面積の割りに生産量がやや少ない。

アサクラサンショウの生実(未熟果)は主に佃煮などに利用され、サンショウは小粒でもピリリと辛いといわれるように辛味成分を多く含み、健胃、利尿、駆虫などの薬理効果があるとされる²⁾。

アサクラサンショウは鳥害による心配が無く、栽培管理も比較的楽であることから、近年、県内の中山間地域や水田転換園に多く植栽された。しかし、植栽後2~3年で枯れたり、5年以上でも突然枯れてしまうことがよくあり、生産拡大の障害となっていた。サンショウの樹の近くで歌ったり、笑ったりすると樹が枯れると言われ、サンショウが昔から枯死しやすいことが知られていたと推察される。しかし枯死の本当の原因については、根群が浅く環境変化によるストレスに弱いこと⁵⁾、あるいは窒素過多や土壌の通気性などが可能性として指摘されているが³⁾、詳しいことは不明である。

そこで、本報ではアサクラサンショウの枯死原因を明らかにするために、土性や地下水位に着目し、若干の知見が得られたので報告する。

材料及び方法

1 土性と枯死の関係

兵庫県立農林水産技術総合センター北部農業技術センター内に1996、1997年の3月にアサクラサンショウの1年生苗を容量20Lの鉢に植え付けた(図1)。苗の台木はヤマザンショウで、培土は水田区で水田土(埴壤土):堆肥:ピートモス=7:2:1(容積比)、真砂土区で真砂土(砂壤土):堆肥:ピートモス=7:2:1(容積比)とした。また、いずれの区とも培土100Lに対し、苦土石灰60g、熔成リン肥50g、油かす30gを加えた。灌水はタイマー式自動灌水装置により1日1、2回行い、灌水量は1回につき約4Lとした。供試した樹数は年次や区によって異なり、7~23樹であった。枯死の調査は、1996、1997、1998年の10月中旬に行い、著しい葉の黄化落葉と枝が乾燥状態にある樹を枯死とした(図2)。

培土の三相分布を調べるために、1996年11月14日に採土管を用い、0-5cm、5-10cm、10-15cmの深さで各区2鉢ずつ土壌をサンプリングした。採取した土壌の固相率、液相率、気相率を調査した。落葉後に新梢長と節数を調査した。

2 地下水位と枯死の関係

1996年および1997年3月に当センター内の果樹園にい



図1 鉢栽培の状況

図2 枯死樹



図3 地植えの状況

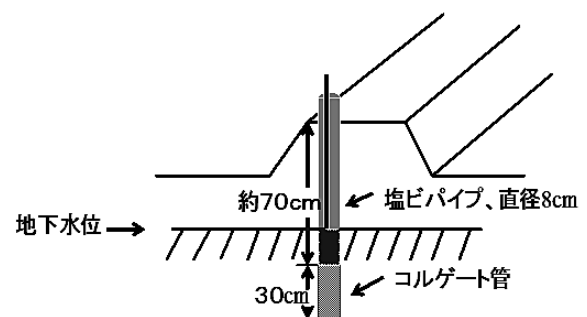


図4 地下水位の測定法

ずれの年もアサクラサンショウ1年生苗(ヤマザンショウ台)を54樹植え付けた(図3)。栽植は高さ30cm程度の畝をたて、株間1.5m、列間3mの2列で植え付け、翌年は隣に同様の間隔で27樹を1列植え付けた。ほ場にはなだらかな傾斜があり、樹列は斜面の上下方向とした。

地下水位区は、ほ場の傾斜を利用して設定した。すなわち1樹列を3等分し、縦列の上から低地下水位区、中地

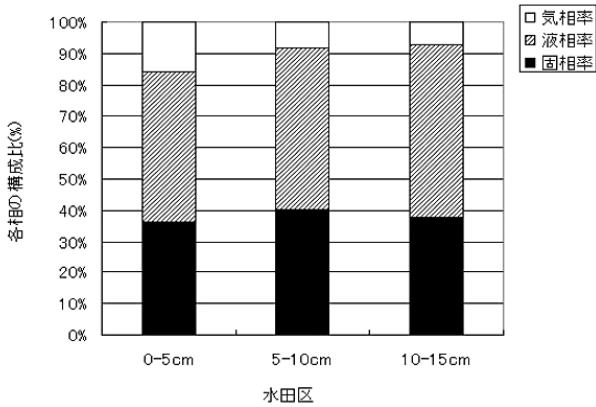


図5 水田区の三相分布

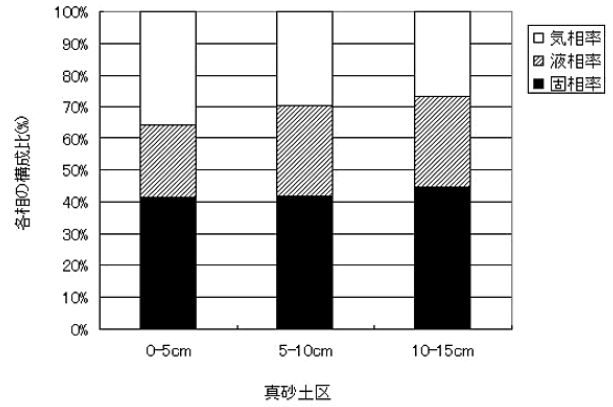


図6 真砂土区の三相分布

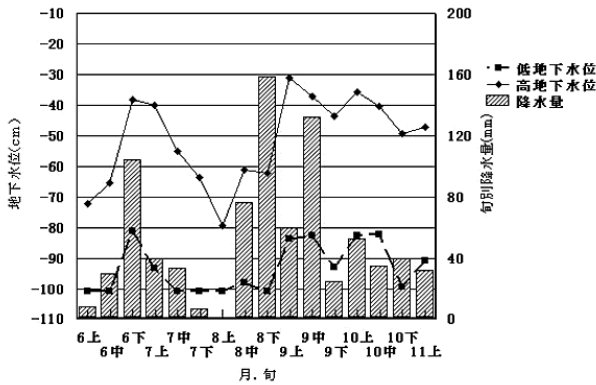


図7 地下水位と降水量の推移 (1996年)

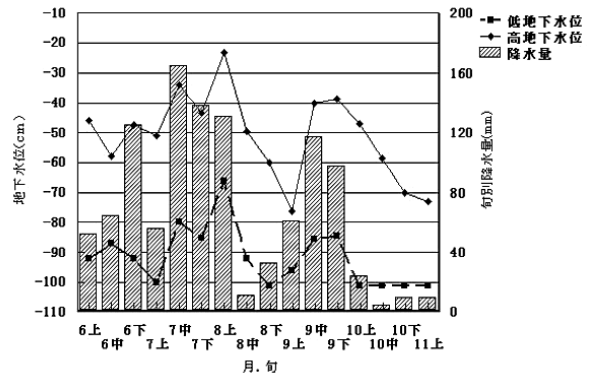


図8 地下水位と降水量の推移 (1997年)

下水位区、高地下水位区とした。地下水位を測定するために、低地下水位区と高地下水位区の中央付近に図4に示す管を設置し、週に2、3回地下水位を測定した。また、8日～54日間隔で、葉の黄化・落葉程度を調査し、-：健全，±：葉が20～30程度%黄化，+：著しい葉の黄化落葉（枯死）とした。

結 果

1 土性と枯死の関係

(1) 枯死率の推移

2年生（植え付け1年目）の枯死率は1996年では、真砂土区が26.1%で水田区の17.4%よりもやや高くなったが、1997年ではいずれの区とも71.4%とかなり高く枯死率に差がみられなかった。一方、3年生（植え付け2年目）の場合、1997年では真砂土区で枯死樹がみられなかったのに対し、水田区では50.0%とかなり高くなった。1998年の調査でも水田区の枯死率が真砂土区をかなり上回っていた（表1）。

(2) 土壌の三相分布

植え付け1年目の秋に採取した土壌の三相分布についてみると、いずれの区とも固相率は調査した深さにあまり影響されず、40%程度であった。一方、液相率と気相率は両区で大きく異なり、水田区では液相率が真砂土区よりもかなり高く、気相率では逆の結果となった。さらに、いずれの区とも調査位置が深くなるほど気相率が低く、液相率が高くなる傾向がみられた（図5、6）

(3) 生育の比較

2年生（植え付け1年目）の新梢伸長についてみると、平均新梢長、総新梢長とも両区に明らかな差は認められなかった。3年生（植え付け2年目）では、水田区の平均新梢長や総新梢長が真砂土区よりも明らかに長くなった（表2）。

2 地下水位と枯死の関係

(1) 降水量と地下水位の変動

両年とも地下水位は降水量に影響され、降水量が多くなると、明らかに地下水位が上昇した。ただし、降雨が

表1 土性が鉢植えのアサクラサンショウの枯死に及ぼす影響

処理区	生育状態*	2年生		3年生	
		1996年	1997年	1997年	1998年
水田	—	73.9% (17)	0% (0)	0% (0)	0% (0)
	±	8.7 (2)	28.6 (2)	50.0 (6)	8.3 (0)
	+	17.4 (4)	71.4 (5)	50.0 (6)	91.7 (11)
真砂土区	—	47.8 (11)	0 (0)	14.3 (1)	66.7 (8)
	±	26.1 (6)	28.6 (2)	85.7 (6)	0 (0)
	+	26.1 (6)	71.4 (5)	0 (0)	33.3 (4)

*—:健全、±:葉の黄化が見られる、+:著しい葉の黄化落葉(枯死)
()内は樹数

表2 土性が鉢植えのアサクラサンショウの新梢伸長に及ぼす影響

処理区	調査項目	2年生		3年生
		1996年	1997年	1997年
水田	平均新梢長 (cm)	37.7	19.8	15.7
	総新梢長 (cm)	226	154	585
真砂土区	平均新梢長 (cm)	39.9	20.4	11.7
	総新梢長 (cm)	271	134	247

表3 地下水位がアサクラサンショウの枯死に及ぼす影響 (1996年)

処理区	生育状態*	調査日(月/日)				
		7/9	7/29	8/7	9/30	11/11
低地下水位	—	100% (10)	100% (10)	100% (10)	50% (5)	40% (4)
	±	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	10 (1)
	+	0 (0)	0 (0)	0 (0)	50 (5)	50 (5)
高地下水位	—	80 (8)	60 (6)	60 (6)	40 (4)	40 (4)
	±	20 (2)	20 (2)	0 (0)	10 (1)	10 (1)
	+	0 (0)	20 (2)	40 (4)	50 (5)	50 (5)

*—:健全、±:葉の黄化が見られる、+:著しい葉の黄化落葉(枯死) ()内は樹数

表4 地下水位がアサクラサンショウの枯死に及ぼす影響 (1997年)

樹齢 (年生)	処理区	生育状態*	調査日(月/日)						
			7/9	7/31	8/8	8/21	9/1	9/29	10/16
3	低地下水位	—	100% (9)	100% (9)	89% (8)	89% (8)	89% (8)	89% (8)	78% (7)
		±	0 (0)	0 (0)	11 (1)	11 (1)	11 (1)	0 (0)	11 (1)
		+	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	11 (1)	11 (1)
	中地下水位	—	100 (9)	78 (7)	78 (7)	78 (7)	67 (6)	67 (6)	67 (6)
		±	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
		+	0 (0)	22 (2)	22 (2)	22 (2)	33 (3)	33 (3)	33 (3)
	高地下水位	—	89 (8)	56 (5)	55 (5)	55 (5)	44 (4)	33 (3)	33 (3)
		±	11 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	11 (1)	22 (2)	22 (2)
		+	0 (0)	44 (4)	44 (4)	44 (4)	44 (4)	45 (4)	45 (4)
2	低地下水位	—	100 (9)	56 (5)	44 (4)	44 (4)	33 (3)	33 (3)	22 (2)
		±	0 (0)	44 (4)	56 (5)	56 (5)	67 (6)	33 (3)	33 (3)
		+	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	33 (3)	45 (4)
	中地下水位	—	100 (9)	44 (4)	44 (4)	44 (4)	22 (2)	22 (2)	22 (2)
		±	0 (0)	56 (5)	56 (5)	56 (5)	78 (7)	67 (6)	11 (1)
		+	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	11 (1)	67 (6)
	高地下水位	—	100 (9)	44 (4)	22 (2)	22 (2)	28 (2)	0 (0)	0 (0)
		±	0 (0)	56 (5)	78 (7)	78 (7)	78 (7)	44 (4)	0 (0)
		+	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	56 (5)	100 (9)

*—:健全、±:葉の黄化が見られる、+:著しい葉の黄化落葉(枯死) ()内は樹数

無い場合、地下水位は低下するが、低地下水位では深さ約100cmまでしか測定できないため、それ以下の地下水位は測定不能であった。

低地下水位区と高地下水位区の地下水位の差をみると、いずれの年も20~50cm程度の差があった。最も地下水位が高かったのは、1996年では高地下水位区で深さ32cm、低地下水位区で深さ82cmであった。1997年は前年よりもさらに地下水位が高くなった時期があり、高地下水位区で深さ23cm、低地下水位区で深さ67cmであった。地下水位はうねの上部からの深さであり、うねが30cm

程度であったので、高地下水位区では地下水位がうねの谷付近まで上昇していたことになる。地下水位の変動をみると、いずれの年も梅雨と秋雨の降水量が多くなる時期に地下水位の上昇がみられた。ただし、最も地下水位が高くなる時期は、降水量に影響され1997年では梅雨期、1999年では秋雨期であった(図7.8)。

(2) 枯死率の推移

2年生(植え付け1年目)の場合、1996年では7月29日から高地下水位区で枯死がみられ始め、11月11日には50%の樹が枯死した。低地下水位区では高地下水位区よりも

遅い9月30日から枯死がみられ始め、最終的には高地下水水位区と同じ50%の樹が枯死した(表3)。1997年でも地下水水位が低い区ほど枯死樹の発生が遅い傾向がみられ、10月16日の調査でも地下水水位が高い区ほど、枯死率が高く、高地下水水位区ではすべての樹が枯死した(表4)。

3年生(植え付け2年目)でも、各区の枯死率が低かったものの、1年目と同様の傾向がみられた。ただし、枯死の発生した時期は高地下水水位区で7月31日であり、2年生の9月29日よりかなり早かった(表4)。

考 察

鉢植えの培土は水田土が主体の場合と真砂土が主体の場合、植え付け1年目では枯死率に大きな差は無かったが、2年目になると水田区で明らかに真砂土区より高くなった。鉢植え栽培であるので、余剰水は鉢底の穴から排出されるので、根部が水に浸かっているとは考えられない。しかしながら、植え付け1年目の秋に調査した土壌の三相分布をみると、水田区の気相率は16~7%であり真砂土区の35~27%の約1/2~1/4であったのに加え、水田区の液相率は真砂土区の1.8~2.1倍となっていた。植え付け2年目になると、鉢内の根の増加や、水田土の粒子が細かいことによる培土の締まりによって通気性が低下し、過湿により水田区で枯死が発生したと推察される。

一方、新梢伸長に対する影響では、1年目の新梢伸長には培土の組成の違いによる明らかな差はなかった。2年目になると、水田区が平均新梢長や総新梢長で真砂土区を大きく上回った。これは施肥や水管理の条件は同じであったことから、水田土の保肥力や保水力の高さによると考えられた。

今回、鉢栽培での比較であったが、地植え栽培においても、水田転換圃では土壌の気相率が低く、通気性や透水性が悪いために枯死しやすいと推察された。実際、アサクラサンショウを水田転換圃で植栽する事例が、本県でもみられたが、大半の樹が枯死した。内藤も著書の中で、サンショウを植えるには水はけの良い傾斜地が理想であると指摘しており³⁾、粘質な土壌が主体の水田転換圃でアサクラサンショウの栽培はかなり難しいと考えられる。

当センターの植栽場所は真砂土が主体で通気性や透水性は比較的良く、なだらかな傾斜があるため、当初枯死しにくいと思われた。しかしながら、実際、栽培してみると、かなりの割合で枯死した。1996年では50%の樹が植え付け1年目で枯死し、1997年には植え付け1年目の樹が、高地下水水位区ですべて枯死した。低地下水水位区でも枯死

率は45%であり、極めて高いといえる。このような状況の中、枯死の発生時期をみると、地下水水位の高い地点ほど早く7月下旬からみられた。梅雨期の降雨により地下水水位がある程度上昇した後に枯死が発生し、1996年は6月下旬に地下水水位が深さ38cm、1997年には7月中旬に深さ34cmに上昇した。枯死の発生時期は秋にもみられ、1997年植えの2年生樹は7月下旬に葉の黄化がみられ始めた後、枯死したのは9月下旬であった。この年、9月中下旬に地下水水位が深さ40cmに上昇していた。

1997年は樹齢に関わらず高地下水水位区の枯死率が、低地下水水位区よりも高かったが、1996年の最終的な枯死率は両地下水水位区とも同程度であった。このことは地下水水位の変動や高さが、アサクラサンショウの枯死に強く関連しているものの、地下水水位以外の要因もあることを示唆している。

一方、樹齢の違いについてみると、最終的な枯死率は3年生(植え付け2年目)の方が2年生(植え付け1年目)よりも低かったが、枯死の発生する時期は7月下旬で、2年生の9月29日より明らかに早かったが、これは3年生の方が根域が深いことによると考えられたが、根域について今回調査していないので、詳細は不明である。

以上のように、アサクラサンショウの枯死は地下水水位に大きく影響され、通気性の良い真砂土でも地下水水位が深さ30cmまで上昇するところでは著しい枯死をもたらし、地下水水位が深さ68cmでも枯死がみられた。内藤は地下水水位90cm以下であることが望ましいとしている³⁾、ことから、サンショウ栽培には地下水水位を下げるための排水対策が必要であると考えられるとともに、比較的地下水水位が高いところでは、栽培自体、かなり難しいと思われた。本県北部地域の中山間では地下水水位の高いところが多いため、サンショウの栽培に適したほ場はほとんど見当たらないのが実情である。

サンショウの枯死原因として本実験の結果から、水田土のような通気性の低さや高地下水水位による湿害が示唆された。一方、阿部ら(1975)はサンショウの立枯性の病害である疫病を発見しており、長雨により病気の発生が助長されるとしている。今回、枯死樹に病理学的に十分な検討を行わなかったが、疫病にみられる地際部~地上30cmの部位に形成層~木部までの褐変部位は確認できなかった。しかしながら、高地下水水位や土壌の通気性の悪さが、疫病の発生を助長している可能性も否定できず、今後の病理学的な検討も必要であると考えられる。

引用文献

- (1) 阿部宏二・山本省二・深田めぐみ・正子朔(1975):

- サンショウの疫病：日本病理学会報41(1)98
- (2) 内藤一夫(1986)：サンショウ・美・花・木の芽栽培，農文協，11
- (3) 内藤一夫(1986)：サンショウ・美・花・木の芽栽培，農文協，21-23
- (4) 内藤一夫(1986)：サンショウ・美・花・木の芽栽培，農文協，32
- (5) 内藤一夫(2004)：サンショウ・美・花・木の芽の安定多収栽培，農文協，27
- (6) 西村修(1982)：朝倉山椒と壺，3
- (7) 農林水産省果樹花卉課(2005)：特産果樹生産動態等調査，53
-