

日本産ヒエ属植物の変異—出穂の早晩性—

元草地試験場
清水 矩宏

ヒエ属植物は幼穂形成から生殖生長に入るが、種の判別に重要な穂や小穂の形態は出穂後に観察可能となる。また、出穂の時期は繁殖体としての種子生産に関わる性質である。従来、種間の出穂の早晩性については多くの知見が得られており、一般的に、タイヌビエ、イヌビエは各地に分布し、生育地によって早生から晩生まで出穂期の幅が広いが、ヒメタイヌビエは西南暖地にのみ分布しほとんど晩生—極晩生、逆にヒメイヌビエは極早生—早生とされている。しかし、これらの種内変異についてはあまり明らかにされていない。ここでは、「講座3」で一部記述したイヌビエ、タイヌビエおよびヒメタイヌビエの出穂期の特徴について、種内および系統間の差異をより詳細に報告する。

出穂期の試験方法

出穂期については数年間に渡って行ったヒメイヌビエを除く3種の収集した全系統を用いた栽培試験においてデータを得た。実施年次は異なるが、播種期を4月初めより7月まで移動した場合の出穂反応として解析を試みた。用いたデータは、1979年4月11日(表中では79.4.11と表記)、1978年4月26日、1980年5月14日、1979年6月10日及び1981年7月1日の播種期から出穂までの日数(到穂日数)である。なお、1979、80年には高・低温条件とした温室内でイヌビエの出穂期を調べた。

播種期移動による出穂期の変動

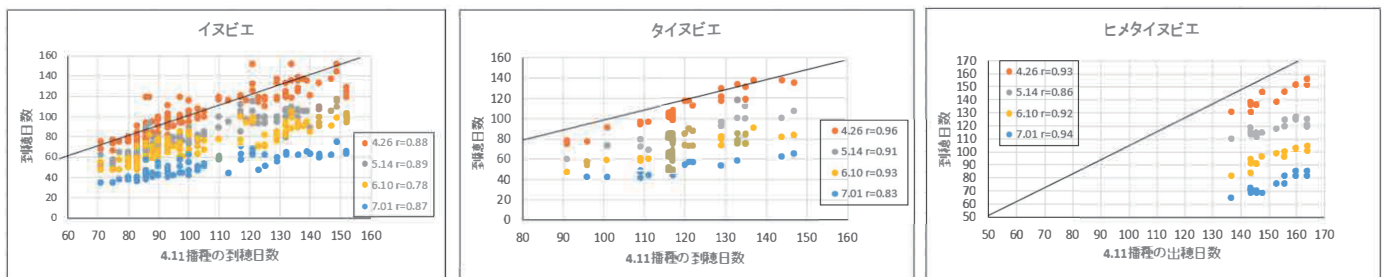
イヌビエ、タイヌビエ、ヒメタイヌビエの播種期4.11での到穂日数を基準にして他の4年間4播種期との関係を見たのが図-1である。いずれの種も播種期を移動すると到穂日数は短くなるものの、年次が異なっても移動した播種期と基準での到穂日数は高い相関を示し、各種内の各系統の出穂の早晩性は遺伝的に安定した形質であると言える。

図-1に示した播種期別の播種からの到穂日数の平均値と系統間の幅を示したのが表-1である。最も早い基準とした4.11播種における到穂日数の平均は、ヒメタイヌビエが152日と最も長く、タイヌビエ121日、イヌビエ102日となった。この種による順番は播種期が変わってもほぼ同じであった。すなわち、到穂日数の平均値で見ればヒメタイヌビエが最も晩生で次いでタイヌビエ、イヌビエとの順に早くなる。

表-1 4年間、5播種期ごとの野生ヒエ系統の到穂日数および日数幅と基準値からの促進程度

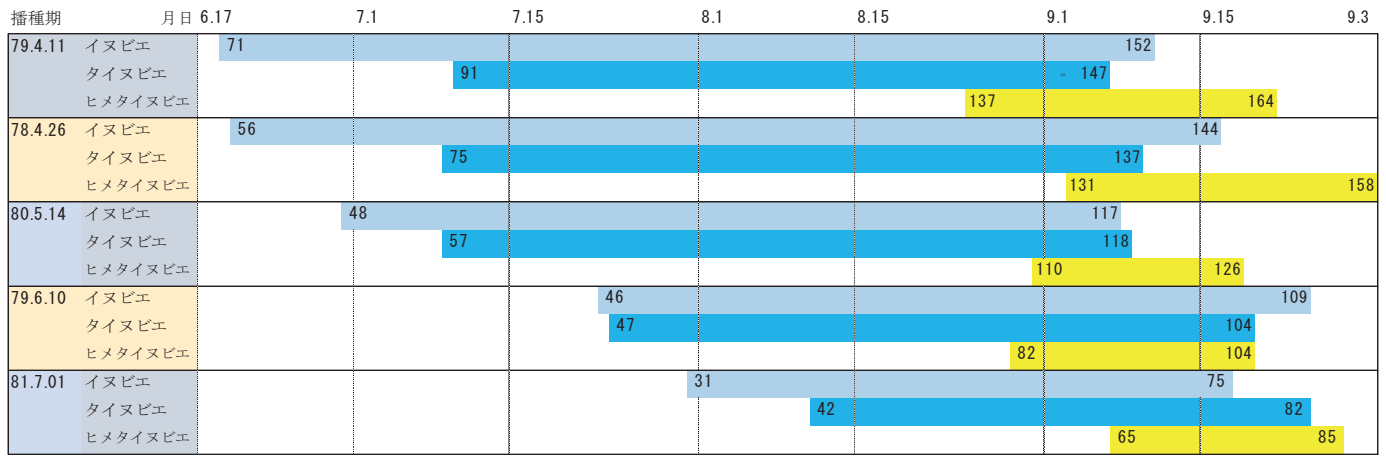
種	播種期	到穂日数				4.11からの促進程度	
		平均	最小	最大	最大-最小	日数差*	%促進率**
イヌビエ	79.4.11	102	71	152	81		
	78.4.26	99	56	144	88	3	2.9
	80.5.14	79	48	117	69	23	22.5
	79.6.10	72	46	109	63	30	29.4
	81.7.01	49	31	75	44	53	52.0
タイヌビエ	79.4.11	121	91	147	56		
	78.4.26	109	75	137	62	12	9.9
	80.5.14	89	57	118	61	32	26.4
	79.6.10	70	47	104	57	51	43.0
	81.7.01	55	42	82	40	66	54.5
ヒメタイヌビエ	79.4.11	152	137	164	27		
	78.4.26	144	131	158	27	8	5.3
	80.5.14	119	110	126	16	33	36.8
	79.6.10	96	82	104	22	56	37.4
	81.7.01	75	65	85	20	77	50.7

注：*：79.4.11と各播種期の平均値との差(日)、促進率：差(日)/4.11平均値(日)×100



注：到穂日数：播種日からほぼ半数が出穂した日まで、r：基準との相関係数

図-1 1979年4月11日(4.11)播種を基準に4年間で播種日を移動した場合の野生ヒエ系統の到穂日数の変動



(図中の数字は播種後日数)

図-2 各種の播種期別の暦日における出穂期

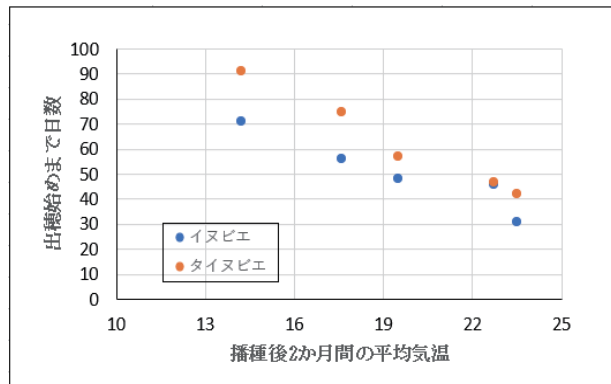


図-3 5年間の播種後2か月間の平均気温と出穂始めまで日数

この種間関係は、同一年の播種期移動でみた古谷ら(1978)の結果と一致しており、播種年が異なっても播種期移動による種としての出穂反応は変わらないことが確認できた。

次に到穂日数における系統間の幅(表-1の最大-最小)を見ると、いずれの播種期においてもイヌビエが大きく、タイヌビエはやや小さくなるものの、両種とも4月播種では差がないが播種期が5月以降遅くなるに従い縮小した。一方、ヒメタイヌビエはいずれの播種期においても系統間の幅は上記2種に比べて極めて小さく、播種期による変化もなかった。

この播種期による出穂時期を暦日に合わせて図示したのが図-2である。同図は表-1に示した種別の出穂反応を視覚的により明らかにしている。

タイヌビエとイヌビエの播種期が同じでも出穂が早い系統では、両種間で到穂日数に差がみられたが、この原因を明らかにするため、播種後2か月間の平均気温と両種の到穂日数の関係をみた。図-3に示すように、両種とも到穂日数は、播種後の平均気温と密接な関係が認められた。そしてこの温度に対する反応はタイヌビエとイヌビエでは差があり、特に平均気温が低い播種期ではタイヌビエとイヌビエの差が大きく、タイヌビエが長くかかっている。この反応差が両種の到

穂日数の出穂が早い系統における差となっていると考えられる。

一方、イヌビエ、タイヌビエともに、出穂が遅い晩生の系統の出穂時期は播種期に関わらず短日条件が深まるほぼ9月上~中旬になっている。このことは、早生の系統は温度に反応して出穂するのに対し、晩生の系統は日長に反応していると考えられるが、今後詳細な分析が必要である。

一方、ヒメタイヌビエは、播種期が変化しても到穂時期が変わらず、ほぼ8月末から9月中旬にかけて出穂することが認められた。このことからヒメタイヌビエは日長反応性が強く、系統間の変異の幅も小さいことがあらためて示された。

播種期の遅れに伴う到穂日数の短縮

表-1に示したように、播種期が遅くなるにつれて到穂日数が短縮することが認められたため、播種期を4月から7月までに移動した時の出穂期の変動を、最も早い4.11播種を基準にしてその日数差及びその比(日数差/基準の到穂日数)を用いて比較した。前者は4.11播種よりの出穂日数の短縮を示し、後者を促進率とすると、ともに到穂日数の短縮の程度を示す。

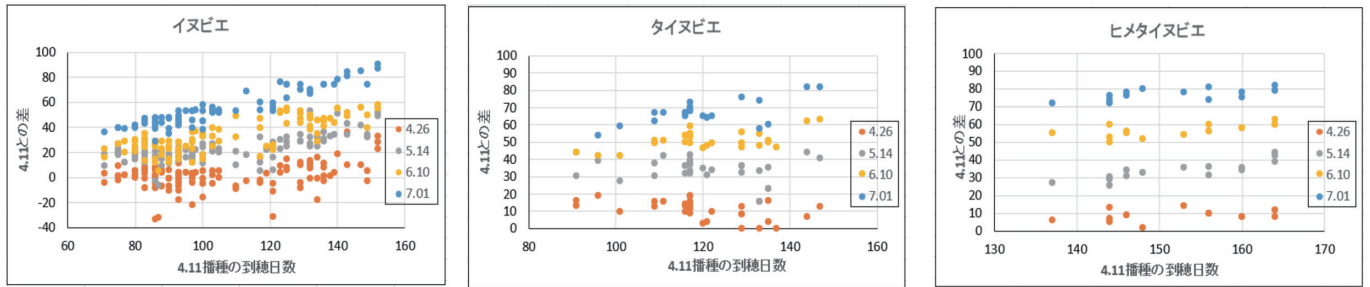


図-4 4年間で播種期を移動した場合の、4.11播種の到穂日数からの系統ごとの到穂日数の差

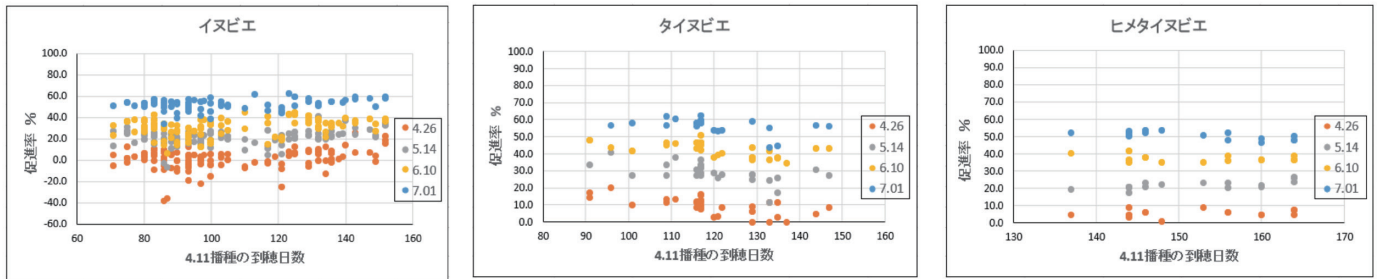


図-5 4年間で播種期を移動した場合の、4.11播種の到穂日数からの系統ごとの到穂促進率

$$\text{促進率} = (A - x) / A \times 100$$

(A = 4.11播種での到穂日数,

x = 当該播種期での到穂日数)

播種期間毎の出穂まで日数の各種の全系統の平均値から算出した日数差及び促進率は表-1に示す通りである。

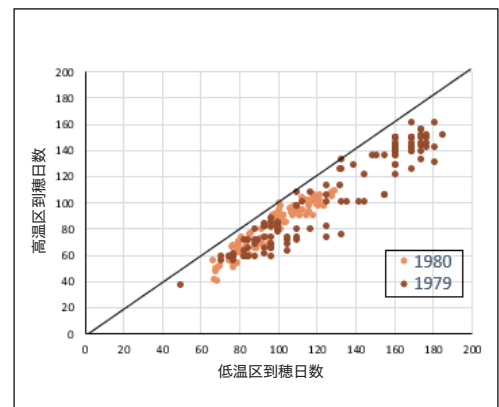
3種とも共通の特徴が認められた。基準とした4.11播種との日数差は、播種期が遅くなるにつれて拡大する、すなわち、播種時期が遅くなるにつれて出穂日数は短縮されるためその差は大きくなった。それに伴い、その差を4.11の出穂日数で除した促進率でみると、播種時期が遅くなるにつれて大きくなり、3種とも7.01播種では4.11播種に対してほぼ50%になっている。

この特徴について4.11播種を基準とした播種期ごとの3種の全系統の到穂日数の日数差(図-4)と促進率(図-5)で解析した。

イヌビエについてみると、播種期が遅くなるにつれて、系統の到穂日数は4.11播種との差が大きくなり、また、いずれの播種期でも到穂日数の多い晩生系統が少ない早生系統より大きくなった。一方、促進率はいずれの播種期においても系統の到穂日数の多少による差はない。

タイヌビエは、ほぼイヌビエと同様の反応であった。

ヒメタイヌビエは、イヌビエ、タイヌビエと比較すると晩生のみで極めて変異が小さい特徴があり、出穂期に関する系統の幅は小さい。上記イヌビエ、タイヌビエと同様に播種期が遅くなるにつれて出穂期は大きく短縮され、4.11播種との差は開いたが、その促進率は早晩性に関わらず一定であった。



設定温度：1979 高温区 20/30°C (25°C)・低温区 13/23°C (18°C)
1980 高温区 20/30°C (25°C)・低温区 15/25°C (20°C)

図-6 気温を異にする温室でのイヌビエ系統の到穂日数

温度による出穂期変動の特徴

イヌビエについて、温室でポット栽培下での出穂反応を1979年と1980年にみた。1979年(4.11播種)は、低温区 13/23°C (平均 18°C)、高温区 20/30°C (同 25°C)、1980年(6.13播種)は、低温区 15/25°C (同 20°C)、高温区 20/30°C (同 25°C)で、7°Cおよび5°Cの日較差とした。両年の低温区と高温区の出穂期の関係を示したのが図-6である。両年とも両区の相関は高く、系統の早晩性は温度に対して安定している。到穂日数では高温区が常に低温区より短縮しており、温度が高くなると出穂が早まっている。

また、図-7(左)では1980年のイヌビエの系統の結果を東北以北と関東以西の2群に分けて示した。温度の差による出穂の差を低温区の出穂期で除すると温度に対する反応を示す促進率となり、この促進率を図-7(右)に示した。

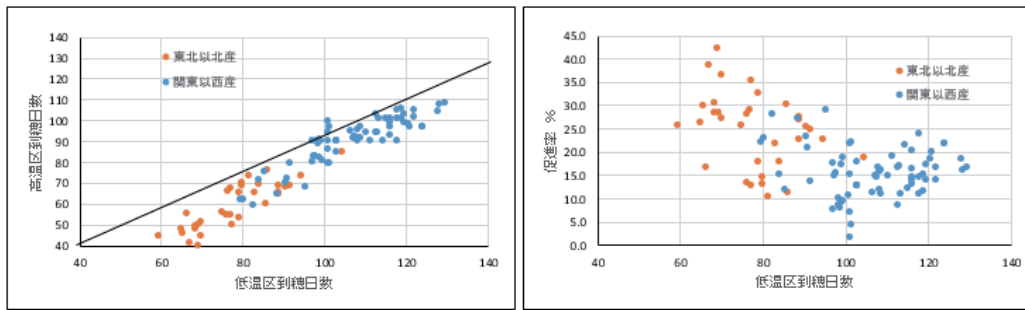
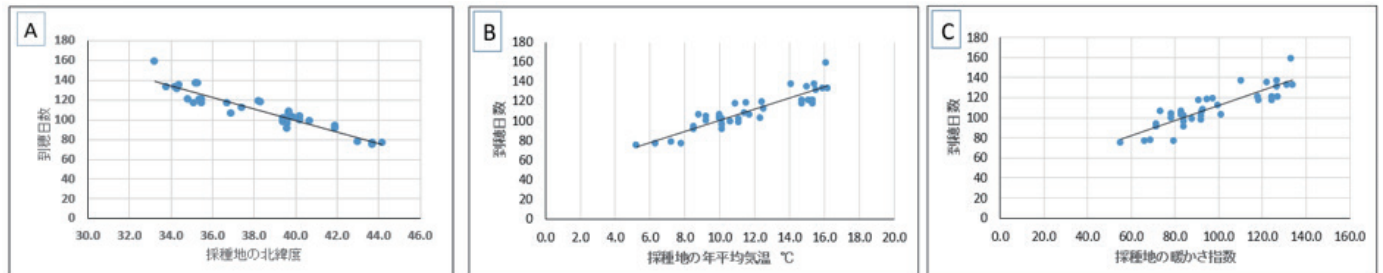
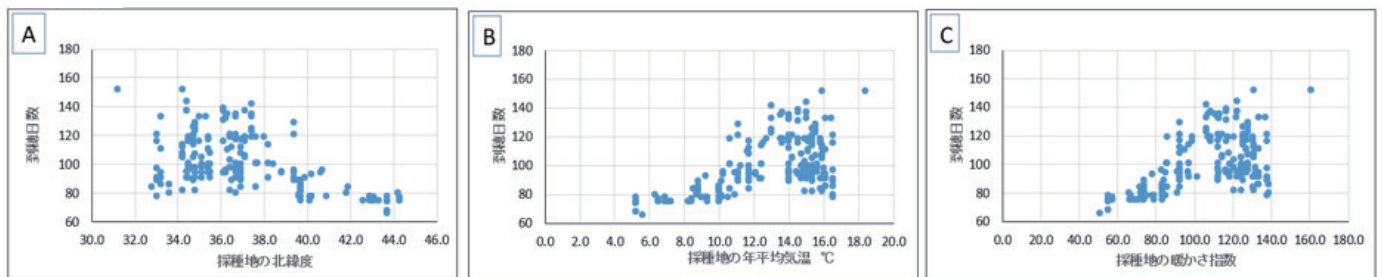


図-7 高・低温の温室条件下（1980）でのイヌビエ系統 2 群の到達日数および高温促進率（感温性指数）

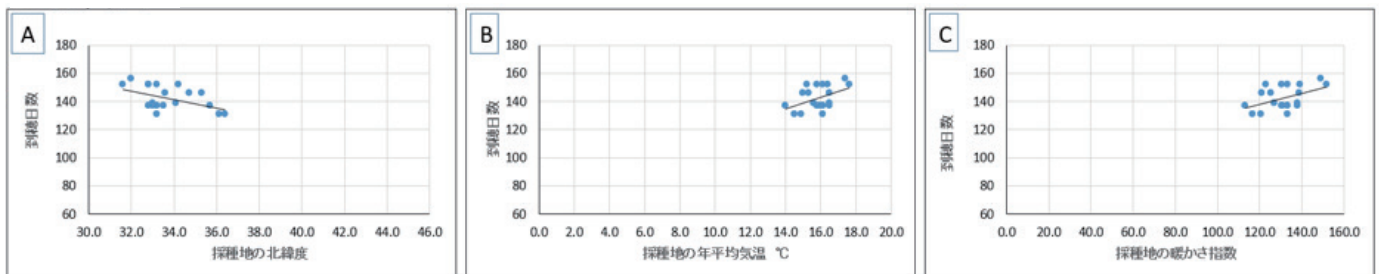
1 タイヌビエ



2 イヌビエ



3 ヒメタイヌビエ



注：暖かさ指数 (WI) = 月平均気温から 5°C を差し引いて 1 年 (12 か月) を積算

図-8 3 種の野生ヒエ系統における到達日数（1978）と採種地の緯度 (A)、年平均気温 (B) および暖かさ指数 (C) との関係

東北以北の系統は早生—中生，関東以西の系統は中生—晩生であった。昇温による促進率はこの両者で異なり，東北以北の早生系統で明らかに促進率が高い。すなわち，早生ほど温度に対する出穂反応が早まる傾向が認められる。

出穂期の地理的・環境的変異

ヒエ属植物の種間・種内変異に関わる要因として本講座で取り上げてきた緯度の違いは，日長とともに温度（気温）の違いに置き換えることができる。

地理的変異は，1978 年におけるデータについて示した図-8 に見られる通り 3 種で異なる反応がみられた。

タイヌビエは，従来から地理的クラインが言われており (Yamasue *et al.* 1981, Nakatani *et al.* 1998)，ここでも全く同様に採種地の緯度，平均気温，暖かさの指数 (WI) に対して高い相関を示し，地理的に明瞭なクラインが認められた。すなわち，高緯度産ほど早生化し，WI に対しても暖かい方向に向かって晩生化した。いずれの年次・播種期においても同様の反応であった。

イヌビエは、北緯 39 度以上の高緯度地域の系統は到穂日数がほぼ 80 日以下の早生に限定されていたが、北緯 38 度以南の関東以西の系統は 80 日から 150 日まで系統間変異が大きかった。ただ、各地ごとの系統の最大到穂日数は緯度に対してクラインを示した。上記タイヌビエと同様、データは示していないがいずれの年次・播種期においても同様の反応であった。このイヌビエにおける現象は同じ夏型雑草であるメヒシバでも見られている (Kataoka *et al.* 1986)。

ヒメタイヌビエは、地理的にも関東以西に分布が限られ、出穂期も限定しているため変異の幅は小さかったが、緯度に対してタイヌビエと同様緩やかな地理的クラインが認められた。

参考文献

- 古谷ら 1978. 水田における野生ヒエの生育と種子生産. 雑草研究 23 : 180-185.
- Nakatani *et al.* 1998. Geographical variation in heading photoperiodic sensitivity of *Echinochloa oryzicola* Vasing.. Weed Research (Japan) 43 : 108-113.
- Yamasue *et al.* 1981. Variations in growth, seed dormancy and herbicide susceptibility among strains of *Echinochloa oryzicola* Vasing.. Weed Res. (Japan) 26 : 6-13.
- Kataoka, M. *et al.* 1986. Differential heading behavior of some *Digitaria adscendens* Henr. populations. Weed Res. (Japan) 31: 36-40.

[次回につづく]

田畑の草種

垣通し (カキドオシ)

その村での氏神様の祭礼は毎年春に行われ、村の梅園で梅の花が終わった頃に行われた。祭礼の最後の儀式が金的きんぎょを射る御的射おまといの神事であった。射手は集落ごとに選ばれた少年で、彼らは御的射までの間、精進しながら一所懸命に弓の練習をした。少年たちは射手に選ばれただけで鼻高く、周囲の大人たちからもやんやの喝采を受けた。さらに射手を出した家には周りの家や親類から祝い物が届いたりもした。御的射でうまく金的を射たなら、その集落は一年中の仕合せを手にし、少年も英雄に祭り上げられることから、村中が沸き立つのであった。

御的射は梅園の中に設えられた会場で行われた。御的射の場のために箭やを射るところだけ昔から梅の木を植えてはいなかった。周りに紅白の幕を張り、村の人たちも集まって御的射が行われた。

金的までの距離はおおよそ 20m。射た箭が金的を射貫いたとき、その弓と箭を三方に載せて神前に供え、祭礼が終わる。ところが少年たちは普段から弓箭を扱う訳ではなく、技量は劣り、金的を狙ったところでおいそれと中るわけではなかった。

梅の花は終わっているので梅の香が匂い立つことはなかった

(公財)日本植物調節剤研究協会
兵庫試験地 須藤 健一

が、会場の足元にはカキドオシが群生していた。少年たちはこのカキドオシが群生している中に踏み込み弓箭を構えた。何人もの少年たちが踏み込むことで、弓箭を引く少年たちをメンツールのような芳香が包み込んだ。少年たちはこのカキドオシの出す香気に惑わされることなく箭を射なければならなかった。

御的射は少年たちの誰かが金的を射貫くまで続けられる。それでも誰も射貫けず、暗くなって金的が見えなくなってきたら、神主が箭を持って出てきて金的に突き刺す。そうして祭礼は終わることになる。

カキドオシはシソ科カキドオシ属のつる性の多年草。全国无路傍、樹園地、畦畔、畑、庭などに普通。根は浅く乾燥は好まず、適度に湿った場所を選ぶ。花の頃には 5cm ~ 20cm に直立するが、花後は茎が伸長するにしたがってつる状になり地面を這う。こうして伸びて隣家との間の垣根を通っていくことから「垣通し」の名がついた。茎の断面は四角く、葉は対生、長い葉柄があり、円形から腎円形で長さは 2cm ほど。柔らかくしわがありまばらに毛がある。揉むと強い香りがする。