

日本産ヒエ属植物の変異 (序章に代えて)

元草地試験場
清水 矩宏

はじめに

日本のヒエ属植物は、我が国の風土に適応した数少ない C₄ 型植物の一つである。ヒエ属には大きく分けて野生種と栽培種があるが、野生種は水田、畑などの強害草として、農業上駆除すべき対象とみなされ、多くの関心を集めてきた。ヒエ属にはいくつかの種・変異が含まれるが、水田をはじめとする雑草防除の現場ではこれらヒエ属植物を「ノビエ」の総称のもとに識別せずに扱われることが多かった。ヒエ属植物の分類については多くの研究があるが、1950 年以降は藪野による細胞遺伝学的アプローチによってその分類群が整理された。野生種については 4 倍体 (2n=36) のタイヌビエ [*Echinochloa oryzicola* Vasing.] と 6 倍体 (2n=54) の *E. crus-galli* に属する 1 種・2 変種、すなわちイヌビエ [*E. crus-galli* Beauv. var. *crus-galli*], ヒメタイヌビエ [*E. crus-galli* Beauv. var. *formosensis* Ohwi], ヒメイヌビエ [*E. crus-galli* Beauv. var. *praticola* Ohwi] に統一されてきてい

る (本講座では、これら分類単位を便宜的に種と表記する)。ヒエ属植物の特徴についても多くの文献的記載があり、それをまとめたのが表-1 である。同一条件でのデータではないので、種間の差異については厳密には比較できないが、量的形質については、文献記載の最大値と最小値をとった。

ヒエ属植物の野生種は、その環境適応性の豊かさから、ヒメタイヌビエを別にしていづれの種も北海道から九州まで全国的に分布していることが知られている。しかしながら、全国的に分布する植物であるにもかかわらず、その種間・種内変異や地理的変異について統一的に記載された文献は、永松 (1951) によるごく初期の調査報告以外には見当たらない。

著者は、1970 年代後半から 1980 年代にかけて暖地型草種の我が国での家畜の飼料利用について研究を進めていたが、その一環として、我が国の風土に適応した C₄ 型 (暖地型) のヒエ属植物を研究対象に加え、全国から多数の系統を収集し、形態的、生理生態的諸特性を栃木県で調査した。これらのデータは約 45 年前に調査して得られた古いものであるが、

表-1 文献記載によるヒエ属植物の特徴

形質	タイヌビエ	ヒメタイヌビエ	イヌビエ	ヒメイヌビエ	栽培ヒエ
1) 分布	全国 (北海道~沖縄)	関東以西 (四国・九州)	全国 (北海道~九州)	全国 (北海道~沖縄)	全国 (北海道~九州)
2) 生育適地	水田のみ	水田	水辺, 水湿地, 水田	乾燥地 (路地, 空き地)	畑地, 水田, 冷涼地
3) 草型	直立型	直立型	直立~匍匐型	直立~匍匐型	直立型
4) 草丈 (稈長)	40~110cm	50~110cm	80~150cm	20~80cm	109~247cm
	中	中	高	やや低	高
5) 稈径	2.9mm		3.3~4.4mm	2.5mm	17~35mm
	中	中	太い	細い	
6) 葉縁の白色肥厚	有	有	無	無	
7) 葉鞘	長鞘	長鞘	長鞘	短鞘	長鞘
8) 毛	無or有	無	無	無	
9) 葉身長	10~20cm		20~50cm		39.5~63.1 (止葉)
10) 葉身幅	5~12mm	5~15mm	10~20mm	5~10mm	18~38mm
11) 葉身性状	硬	硬	柔	柔	
12) 穂の形状	紡錘・直立	紡錘・直立	紡錘・直立	紡錘・斜上	変異大
13) 穂長	8~15cm	6~15cm	10~25cm	13cm	10.8~28.5cm
14) 小穂長	3.7~5.0mm (大)	3.0~4.0mm	3.0~4.0mm	2.5~3.0mm (小)	
15) 小穂幅	1.5~2.2mm	1.3~1.5mm	1.7~2.0mm	1.5~1.6mm	
16) 小穂厚	1.1~2.0mm	0.9~1.0mm	1.0~1.18mm	0.8mm	
17) 穎果長	2.0~2.7mm	1.7~1.8mm	1.8~2.0mm	1.4~1.8mm	2.1~2.9mm
18) 穎果幅	1.6~1.9mm	1.2~1.3mm	1.1~1.3mm	1.0~1.3mm	1.7~2.2mm
19) 穎果厚	0.7~1.0mm	0.5~0.6mm	0.6~0.7mm	0.5~0.7mm	1.4~1.7mm
20) 第 1 苞穎長/小穂長比	1/2	2/5	1/3	1/3	
21) 第 3 穎の光沢	有	有	無	無	有
22) 芒の有無	無or短	無	変異大	無or短	変異大
同長さ	0.8~5.0mm		0~50mm		0~34.5mm
23) 花青素 (葉鞘・芒・稈基部)	-~+	-~+	+++	++~++++	-~++++
24) その他	C型~F型がある	晩生		極早生	



図-1 本講座で解説する4種のヒエ属野生種の出穂の様様

表-2 同定基準

形態		第1苞穎長/小穂長	
		1/2以下	1/2以上
第1小花 外穎	光沢有	ヒメタイヌビエ	タイヌビエC型
	光沢無	イヌビエ	タイヌビエF型

表-3 調査地(栃木)における年次ごとの平均気温(°C)

	1978	1979	1980	1981
年平均	12.3	13.3	11.5	11.3
4-9月	19.3	18.9	17.9	17.9
7-8月	25.3	23.3	21.4	23.5

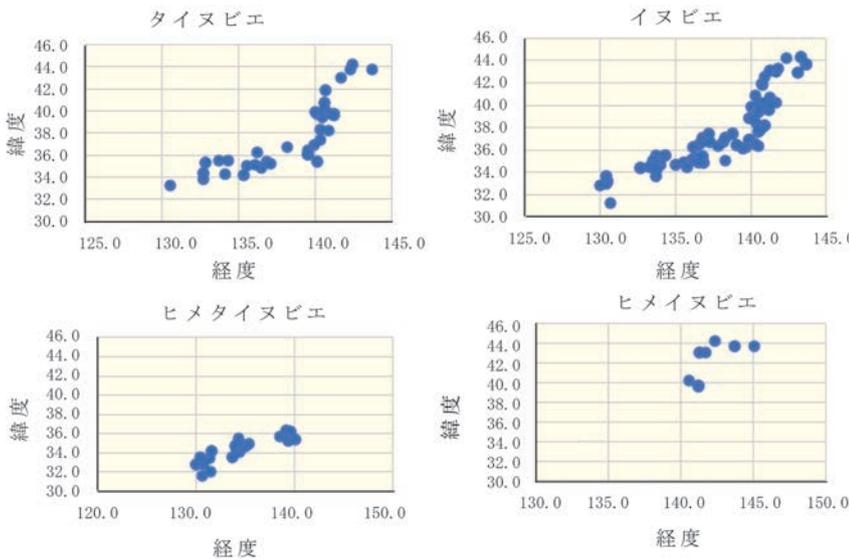


図-2 種ごとの採取地点の緯度および経度

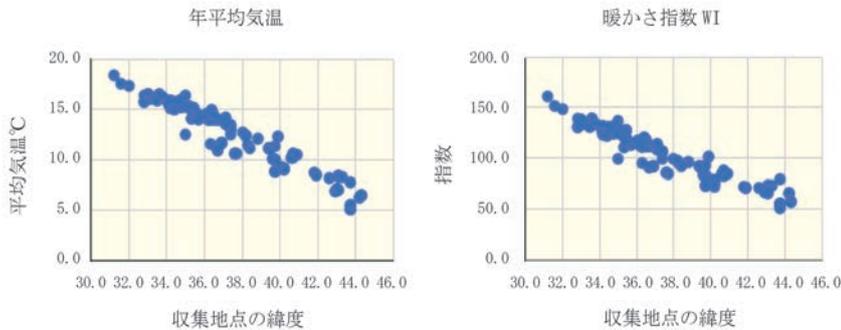


図-3 採種地点の平均気温と暖かさの指数

ヒエ属植物は未だに雑草防除場面での主役であること、ヒエ属植物の上記に示した各分類群について種間・種内の変異を網羅していること、全国からの収集系統であるため、我が国の地理的・環境の変異を知ることができること、形態的特性および初期生育から休眠・発芽までの全生育ステージを網羅していることなどから、これらデータを解析することは今日においても意義があると考え、その一端を本誌の連載記事と

して寄稿することにした。

この45年の間に、我が国の雑草あるいは雑草防除をとりまく環境は大きく変化した。この変化に対して雑草の側がどのように変わってきたかは生物多様性の観点からも興味深いところであり、この45年前のデータが今後のヒエ研究の進展に役立つのであればこれに増す喜びはない。なお、ここで扱った全てのヒエ属植物系統の種子は農研機構のジーンバンクに保存されており、研究目的であれば誰でも利用することができる。この記事を読んで興味を示してくれる研究者が出てくればと期待をしている。

供試材料の入手方法と系統数

1977年に、沖縄を除く全国の都道府県の農業改良普及所に依頼して、管内に自生している野生ヒエの稔実種子あるいは稔実種子が着いた穂を送ってもらった。また、各地の農業関係の試験研究機関や大学からも稔実種子を入手した。採取地の所在が明確な1地点1株から由来する個体を1系統として扱った。種名については採種地の記載をもとに表-2の基準にしたがって採種系統の種同定を行ったところ、タイヌビエF型が18系統、同C型が

37系統、ヒメタイヌビエが51系統、イヌビエが221系統、ヒメイヌビエが13系統、合計340系統であった。

それぞれの種における採種地の緯度と経度を図-2に示した。イヌビエとタイヌビエは全国から採種されているが、ヒメタイヌビエは関東以西(東経140度>・北緯38度>)からしか採種されていない。ヒメイヌビエはサンプル数が少なく、東北以北に偏っていた。採種地の環境要因として平年

の年平均気温と暖かさの指数について緯度との関係を図-3に示した。ここで暖かさ指数とは、月平均気温から5°Cを差し引いて1年(12か月)を積算した値である。年平均気温、暖かさ指数ともに緯度と極めて高い相関を示した。なお、調査地の各調査年次における平均気温は表-3に示す通り、1978年に比べて1980、1981年は冷夏であった。

以降の計画

次号以降次の項目について取り上げる予定である。

草型、稈・葉の形状、穂・小穂の形状、早晚性、発芽特性、生育特性、温度反応、暖地における種間差異。

参考文献

- 笠原安夫 1970. 雑草としてのヒエ属植物について. 日本雑草図説. 養賢堂, 東京.
 宮原萬芳・沼川武雄 1976. ヒエ品種の青刈適性と飼料成分に関する一実験的考察. 東北農試研究速報 20.
 永松土巳 1951. 水田野生ヒエの種生態学的研究 第4報. 日作紀 20,3-4.
 農林省農業改良局研究部 1954. 水田雑草ノビエの防除に関する研究. 農業改良技術資料 47.
 農林省草地試験場 1978. ヒエ属植物の分類と種・品種の特性に関する文献抄録. 草地試資料 12-16.
 小原哲二郎 1937. ヒエの研究. 日作紀 9.
 大井次三郎 1953. *Echinochloa* P.Beauv. ヒエ属. 日本植物誌, 至文堂, 東京.
 大井次三郎 1962. 日本のヒエ属植物について. Acta Phytotax. Geobot 20.
 藪野友三郎 1975. ヒエ属植物の分類と地理的研究. 雑草研究 20.

統計データから

令和3年産 原料用ばれいしょ・原料用かんしょ・てんさい・さとうきびの生産費

令和3年産の10a当たりの生産費(資本金子・地代全額算入)をみると、九州・沖縄を主産地とする原料用かんしょ156,626円、さとうきび149,014円に対して、北海道を主産地とするてんさい108,274円、原料用ばれいしょ100,304円と、前者の生産費が高い。

この傾向を経営概況からみると、1経営体当たりの作付面積については、さとうきび140.2a、原料用かんしょ115.3aに対して、てんさい、原料用ばれいしょはそれぞれ832.5a、636.2aと5~6倍も作付規模が大きい。加えて、10a当

り労働時間については、原料用かんしょ57.41時間、さとうきび37.67時間は、てんさい10.93時間、原料用ばれいしょ8.65時間に比べてより多くの労力を要している。

したがって、原料用かんしょ、さとうきびは10a当たりの費用のうちで、労働費の占める割合が最も高く、それぞれ56%、35%を占めている。一方、原料用ばれいしょでは農機具費、てんさいでは肥料費の占める割合が最も高い。

また、農業薬剤費は押しなべて物財費の15%を占めているが、さとうきびはやや低く10%程度となっている。(K.O)

表 令和3年産 原料用ばれいしょ・原料用かんしょ・てんさい・さとうきび生産費

区 分		単位	原料用 ばれいしょ	原料用 かんしょ	てんさい	さとうきび
10a 当たり	物 財 費	円	71,887	62,034	76,722	86,453
	うち					
	農機具費	〃	20,114	16,420	18,466	12,467
	種 苗 費	〃	16,454	3,473	4,186	5,259
	肥 料 費	〃	10,795	10,879	23,282	14,482
	農 業 薬 剤 費	〃	10,745	9,429	12,727	8,466
	労 働 費	〃	15,938	80,890	19,458	45,810
	費用合計	〃	87,825	142,924	96,180	132,263
	資本金子・地代全額算入生産費	〃	100,304	156,626	108,274	149,014
100kg 当たり	同 上	〃	2,415	6,374	1,513	2,491
経営概況	1 経営体当たり作付面積	a	636.2	115.3	832.5	140.2
	10a 当たり労働時間	時間	8.65	57.41	10.93	37.67
	10a 当たり収量	kg	4,146	2,457	7,152	5,981

農産物生産費統計 令和4年8月26日公表