

無毒アサ「とちぎしろ」の育成について

高 島 大 典

I 緒 言

アサ (麻 *Cannabis sativa* L.) は繊維用, 油料用, 薬料用等を目的として栽培され, その歴史は非常に長い, 我国のアサは専ら繊維用であり, ロープ類, 蚊張 (かや) など生活必需品の原料となってきた。しかし, 化学繊維の普及によって, その栽培は1950年代後半から激減し本県北西部の山間地域が, 独特の精麻技術による産地として残った。その需要は弓糸, 畳表の縦糸, 履物類のしん縄, ロープ類, 神事用など伝統工芸や宗教儀式用であり, 化学繊維では代替できないアサ繊維の持ち味を生かした用途として今後とも継続するものと思われる。一方アサは幻覚成分を含み *marihuana* (マリファナ) の原料となるため, これまでしばしば盗用されて大きな社会問題となっており, 産地ではその対策におわれている。こうしたことから我が国のアサ栽培は幻覚成分を含まない品種の育成が最重要課題となった。九州大学薬学部西岡五夫教授は, 幻覚成分 *tetrahydrocannabinolic acid* (THCA) をほとんど含まないアサを発見し²⁾, 本県にもその種子が分譲され, 産地農家と農試鹿沼分場で試作が行われた。その結果は在来種 (南押原1号) に比較して精麻品質が劣ること種子が大粒で従来の播種機を利用できないことなどから, 直ちに導入することは難しいとされた³⁾。そのため生産者を始め, 県行政及び薬務当局の強い要請があって, 1974年から無毒アサの新品種育成試験を実施し, 県衛生研究所の協力を得て, ほぼ目的に近い形質を備え, しかも毒性のきわめて低い品種を育成したので報告する。

II 育成経過

1. CBDA種の系統集団選抜

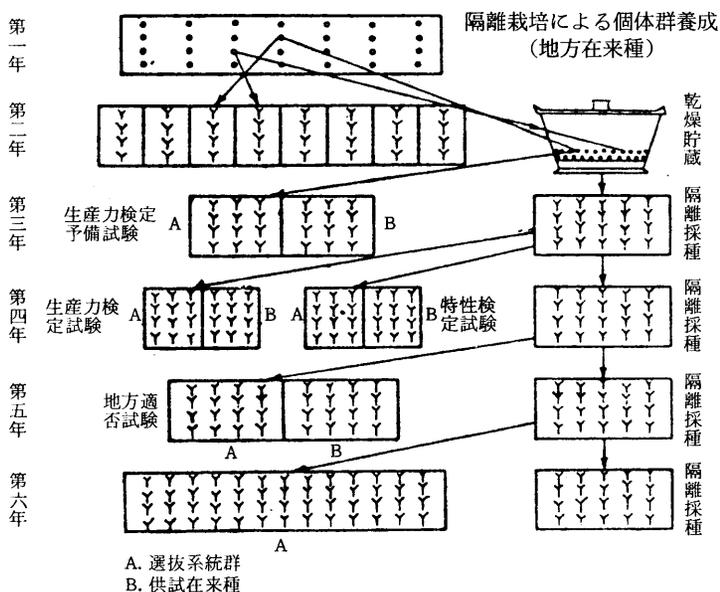
1) CBDA種の来歴

1967年に九州大学薬学部西岡五夫教授が, 佐賀県白石町の在来種から, 幻覚成分THCAをほとんど含まず, 麻薬性のない *Cannabidiolic acid* (CBDA) を多く含む個体を発見し, CBDA種と名付けた⁴⁾。その後1971年にも大分県日田郡大山町の在来種から同類の個体群を発見し, 前者をNo.1, 後者をNo.2系統とした。なお, THCA成分はCBDA種に対し優性遺伝をすることが確かめられている。

2) CBDA種の系統集団選抜

CBDA種の2系統について, 精麻の品種改善と種子の小粒化を目標に, 1974年から系統集団選抜法 (第1図) による育種を開始した。初年度は個体群養成による母本選抜で, 栽培密度はやや密植 (60cm×30cm) とした。選抜は茎節に紫色の多い個体を開花前に抜取り, 紫色の少ないNo.1の母系統群から雌株9個体を株別に採種し, 次年度供試系統とした。1975年はNo.1の各系統の半量の種子で系統比較試験を行い, 残り半量を個体群養成に準じて系統別に集団栽培し, 有望系統から13個体, 単独系統から4個体, 合計17個体を選抜した。1976年も同様にして17系統の比較試験と採種を行い, 5個体 (系統) を選抜し, 1977年に系統比較を行った。その結果は第1表のとおりで, 選抜系統は, 母集団系統よりも品質が向上したものの, 本県在来種には及ばず, 種子も大きく, しかも収量は低下した。このことから, CBDA種の系統集団選抜の効果は限界と考えられ選抜を打ち切り, 次の交雑育種

第1図 系統集団選抜法によるあさ品種育種方法の模式図



第1表 CBDA種の系統集団選抜における成績

(1977)

品種又は 系統番号	収 穫 時		個体当たり		a 当たり (kg)		乾 歩	茎 合	在 来 種 対 比 (乾)	種 子 百 粒 重 g	
	草丈cm	集数枚	節間長cm	茎の太さcm	生茎重g	乾茎重g					生茎重
30-1-4	228	36	23.2	0.70	45.6	16.1	198.9	76.5	38.5	93.1	3.2
30-1-9	210	32	21.1	0.57	28.0	10.6	184.9	67.6	36.6	82.2	2.9
5-4-5	224	33	23.1	0.63	34.3	11.9	221.4	79.1	35.7	96.2	2.8
35-2	226	32	24.2	0.71	38.3	13.3	179.0	65.1	36.4	79.2	3.0
35-7	206	31	28.2	0.61	29.0	10.0	172.4	63.4	36.8	77.1	3.1
5-4	221	32	23.7	0.63	40.5	14.7	194.7	70.5	36.2	85.8	3.1
7-5	231	34	24.9	0.68	44.9	15.3	181.5	65.1	35.9	79.2	3.2
8-3	227	35	21.0	0.68	41.2	13.6	201.3	70.0	34.8	85.2	2.5
23-2	229	31	25.3	0.68	36.8	13.3	183.9	71.0	38.6	86.4	3.4
23-4	238	32	23.4	0.67	43.0	15.7	183.2	67.8	37.0	82.5	3.4
在来種	229	29	28.2	0.67	34.6	12.5	238.1	82.2	34.5	100.0	(2.6)

注) は種4月8日, 出芽期4月15日, 収穫7月27日 百粒重()は別調査による。

に試験を切りかえた。

2. CBDA種選系と栃試1号の交雑育種

1) 交配親栃試1号の特性

アサの栽培品種は、各地の地方在来種が一般に用いられて来たが、いづれもかなり雑ばくである。そこで在来種の純系を確保するため1918

年から28年にかけてトウモロコシの半穂系統選抜法に準じて上郡賀南摩村(現鹿沼市南摩町)の在来種を育成した。栃試1号は子葉色ともに淡緑色で、茎葉が緑、精麻の色は灰白~灰黄色で良質である。種子は緑褐色で大きさは中程度である。生態的には中生に属し、幻覚成分は在

無毒アサ「とちぎしろ」の育成について

来種と同程度にTHCAを含有する。

2) 交配とF₁養成

交配親にはCBDA種の系統集団選抜の中から種子が小粒となった8-3-1系統を母に、栃試1号を父として1977年6月に苗箱に100粒づつは種した。栃試1号はとくに胚軸に紫赤色の発現したものを除去し、8号ポットに移植した8月にCBDA種の着らいを見たのでその雄株を除去し、栃試1号と共にビニールハウス室内に般入して開花させ交雑を行った。9月に結実したCBDA種を個体別に採種し、F₁世代種子を直

ちには種した。前記同様苗箱を使用し、胚軸の色を観察淘汰しながら8号ポットに移植温室内で長日処理(電照23時~2時)して、12月に系統内交雑をして1978年1月に採種し、F₂世代種子3013粒を得た。

3) F₂個体選抜

1978年3月に495粒を苗箱には種した。第1次選抜は胚軸が紫赤色のものは淘汰し、白木型220個体を8号ポットに移植した。5月21日以降開花促進のため庶光(日長8時間シルバーシート使用)した。第2次選抜は着らい前に薄層ク

第2表 とちぎしろ育成経過一覧

試験年次	育 種 方 法	試 験 内 容 そ の 他
1974	1 CBDA種系統集団選抜	2系統群供試 1系統群9系統を選抜
1975	選抜系統比較	17系統を選抜
1976	選抜系統比較	6系統を選抜(無毒検定100%無毒確認)
1977	選抜系統比較	収量、品質が在来種よりやや劣る。特に種子が大きくは種機利用に難点残る。
	2 世代短縮による交配育種	温室内で、日長時間の調節を行なう。
	(1) CBDA 8-3-1 X 栃試1号	8月交配 9月採種
	(2) F ₁ 養成	9月は種 1978年1月採種3,013粒
1978	(3) F ₂ 個体選抜 第一次選抜 第二次選抜 第三次選抜 優良系統採種	3月は種 495個体を供試 白木型220個体を選抜 無毒個体58個体を選抜 優良個体36個体を決選 7月採種 7月に採種後の株をほ場に移植し、生産力検定予備試験材料を採種
	(4) F ₃ 系統及び個体選抜 無毒検定	7月は種 36系360個体を供試 100%無毒を確認し、106個体をほ場に移植、26個体を選抜
1979	(5) 生産力検定予備試験	場内及び現地1ヶ所で実施収量、品質、種子の大きさともに在来種と同等以上と認む。
	(6) F ₄ 系統集団選抜	26系統を供試し、20系統を一集団として選抜し、鹿沼選系として系統名を命名した。
1980~82	(7) 生産力検定試験	優良と認め「とちぎしろ」と命名した。

ロマトグラフ (TLC) とガスクロマトグラフ (GLC) により無毒検定を行い無毒株58個体を選抜した。第3次選抜は優良個体36個体を選抜し7月に採種した。採種後の株は自然条件下に一般栽培から隔離して開花結実させ8月15日には場に移植して採種し、翌年の生産力検定予備試験の供試材料とした。

4) F₃以降集団系統選抜

1978年7月に優良個体から個体別に採種した36系統について、採種後直ちに1系統当たり10個体合計360個体を供試して、F₃系統及び個体選抜を行った。無毒検定は166個体について実施した結果、全株無毒であることを確認し(第2図)、その中から26個体を選抜した。

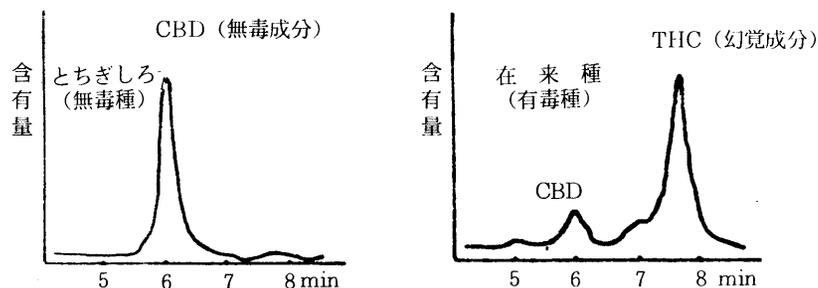
生産力検定予備試験は1978年秋に採種したF₃世代種子を用いて1979年に場内と現地で行ったが、種子は慣行のは種機使用が可能な大きさと収量品質とも在来種(南押原1号)と同等以上と認められた(第4, 7, 8表)。一方、同年次にF₄世代の26系統を供試し、形質が類似した優良系統20系統を選抜して1集団とした。また、1,000個体について無毒検定を行った結果、全個体が無毒株であった。1980年以降は極く僅か

に発生する胚軸や葉柄に着色のある個体を淘汰するほかは選抜を行わなかったが、主要形質はほぼ固定したので鹿沼選系とした。この間の経過をまとめて示すと第2表のとおりである。F₃及びF₄世代が100%無毒株であったことはCBDA因子が劣勢遺伝をし²⁾、F₂世代において劣勢ホモ個体を選抜した結果とみられる。しかし、在来種との自然交雑を避けるための隔離採種は今後とも必要である。

その後、1982年に種苗登録を申請し、品種名を「とちぎしろ」と命名した。

III 育成品種の特性

とちぎしろの特性を、現在栽培されている在来種(南押原1号)と対比したものを、第3表以降に示した。とちぎしろは精麻用として白木型で、中生に属し、初期生育は在来種より緩慢であるが、倒伏性は比較的強く、中期の生育は旺盛なので、収穫期の草丈及び分枝数は在来種と大差がない。子葉の形状は形が大、胚軸色が淡緑色で父親の栃試1号と類似しており、茎は在来種よりやや細い。節間長はやや短く、葉の大きさは在来種と同様である。葉色及び葉柄の



第2図 とちぎしろ及び在来種のGLCパターン

無毒アサ「とちぎしろ」の育成について

色は緑色で、初期の梢端色は黄緑色で本系統の特色でもある。

花の形状は在来種と同様である。花色（雄花がく片色）は在来種が紫色を示すものが半数以上もあるが、本種は淡黄白色で固定している種子は緑褐色を呈し、大きさは中で千粒重は在来種よりやや軽い。開花期は在来種よりややおそく9月上中旬である。耐干性は強く、褐斑病は

中で、立枯病及び菌核病は在来種と同様に弱い。土壤線虫に強く、アサゾウムシには中程度で、ヨトウムシ及びフキノメイガには在来種と同様に弱い。精麻の品質は第7表の通りで繊維の長さは在来種と同程度である。引張りの強さはCBDA種に次いで強く、規格基準の強さは35kg以上で特等級に相当する。繊維の色及び光沢も在来種と同程度で、触感はやわらかい。

第3表 葉の形状

品種名	子 葉			本 葉			
	胚軸色	形 状	葉 色	大きさ	葉 色	葉柄長	梢端色
とちぎしろ	淡 緑	中 大	緑	大	緑	中-長	黄 緑
在 来 種	淡 紫	長 大	紫 緑	大	紫 緑	中-長	紫 緑
CBDA種	淡 紫	長 大	紫 緑	中	紫 緑	中-長	紫 緑

第4表 花及び種子の形状

品種名	雌 蕊 の 色	♂ 花		種 子					
		花 色	大 小	形 状	大 小	硬 さ	色	光 沢	千粒重g
とちぎしろ	白	淡黄白	小	卵円形	中	硬	緑褐色	有	23.0
在 来 種	白	淡黄紫	小	卵円形	中	硬	緑褐色	有	26.0
CBDA種	白	淡黄白	小	卵円形	大	軟	緑褐色	有	28.0

第5表 障害抵抗性

品種名	耐倒 伏状	病 害 抵 抗 性						虫 害 抵 抗 性			
		立枯病	褐斑病	菌核病	白星病	細菌病	露菌病	ヨトウシ	アサゾウムシ	フキノメイガ	土線虫
とちぎしろ	中	弱	中	弱	-	-	-	弱	中	弱	強
在 来 種	弱	"	"	"	-	-	-	"	"	"	"
CBDA種	強	"	"	"	-	-	-	"	"	"	"

第6表 生育及び観察調査

品種名	出芽期 月 日	出芽日 数 日	出 芽 良 否	草 丈 cm	葉 数 枚	節間長 cm	分枝数 本	茎の太 さ cm	開花期
とちぎしろ	4.17	6	良	283	33	23.0	5.7	0.82	9月中旬
在 来 種	4.17	6	良	286	30	26.7	5.7	0.85	9月上旬
CBDA種	4.17	6	良	277	32	24.7	5.7	0.80	9月下旬

第7表 精麻の品質

品 種 名	長 さ cm	引張りの強さ kg	色	光 沢	触 感
とちぎしろ	183	35.5	発黄銀	多	軟
在 来 種	184	32.0	〃	多	軟
C B D A種	180	36.0	銀 白	中	中

注 1. 1978~1981年3ヶ年平均
 2. 4月10日播うね巾24cm×株間3cm a当り0.4kg播
 3. a当りN 0.75, P₂O₅1.03, K₂O 0.56kg, 石灰 7.5 kgを全量基肥

第8表 収量調査

品 種 名	a当り生茎重 kg	a当り乾茎重 kg	乾茎に対する精麻歩合 %	a 当り 精 麻 重 (kg)				
				1979	1980	1981	平 均	比 較 比 率
とちぎしろ	204.1	58.8	11.1	6.20	7.47	5.84	6.50	111
在 来 種	199.9	58.2	10.1	6.75	6.27	4.58	5.87	100
C B D A種	180.8	54.0	11.6	5.92	6.69	6.22	6.28	-

附表 育成従事者一覧

年 次	世 代 選 抜 法	担 当 者 氏 名
1974	C B D A種系統集団選抜1年目	高 島 大 典
1975	C B D A種系統集団選抜2年目	高 島 大 典
1976	C B D A種系統集団選抜3年目	高島大典, 世取山守
1977	交配F ₁ 養成	高 島 大 典
1978	F ₂ F ₃	高島大典, 世取山守, 伊藤 功
〃	F ₄	高島大典, 世取山守, 伊藤 功
1979	系統集団選抜	高 島 大 典
1980	生産力検定試験	高 島 大 典

IV 摘 要

1. 本県のアサ栽培は繊維用であるが、幻覚成分 THCA を含みマリファナ用として盗用されるため、THCAを含まないアサの品種育成を行った。

2. 九州地方の在来種から発見されたCBDA種はTHCAをほとんど含まないで1974年から1977年にその精麻品質向上と種子の小粒化を日

標に、系統集団選抜を行ったが、在来種に及ばなかった。

3. 1977年からCBDA種の選抜系統と栃試1号の交雑育種を行った。初期世代は短日処理または長日処理と保温を行って世代促進をし、1977年には交配とF₁養成、1978年にF₂個体選抜とF₃系統選抜を行った。

4. 1979年にF₃世代による生産力検定予備試験を行ったが、収量、品質とも在来種と同等

以上と認められ、種子の大きさも在来種なみとなった。同時にF₄系統集団選抜を行った結果主要形質はほぼ固定したので鹿沼選系とした。

1982年に種苗登録を申請し、品種名を「とちぎしろ」と命名した。

5. 「とちぎしろ」は白木型品種であり、THCAとCBDAの検出によるF₂個代選抜の結果、幻覚成分のTHCAをほとんど含まないCBDA型となった。

本品種の育成にあたり、終始ご指導いただいた九州大学薬学部、西岡五夫・正山征洋両博士、成分分析を担当された世取山守(現公害研究所)、伊藤功(現鬼怒水道事務所)の両氏に深く謝意を表す。

引用文献

1. 久保健一・秋田重男・大河内秀樹(1951) 棉・麻栽培法：100～143
2. 西岡五夫(1973)サイエンス(日本版) 1：44～46
3. 鴛海文彦(1922) 栃木農試特報
4. 正山征洋・大麻に関する生薬学的研究
5. 高島大典(1975) 農及園50(1)：214～218
6. 栃木農試・75年史(1969)：67～69・113～127
7. 世取山守・伊藤 巧・高島大典・正山征洋・西岡五夫(1980) 薬学雑誌100(6)：611～614

A New Hemp Variety "Tochigishiro"

Daisuke TAKASHIMA

Summary

1. A new hemp variety "Tochigishiro" was bred by pedigree mass selection and cross breeding method. The variety contains little hallucinative ingredient (THCA) and its seeds are relatively small in size. It produces whitish fiber with high quality.
2. First, in 1976, five lines were selected from two CBDA lines (Nos. 1 and 2) which were local varieties in Kyushu district and contained little THCA. The fiber yield of these lines was lower and their seeds were bigger in size than in an indigenous variety in Tochigi prefecture (Tochishi No.1).
3. In 1977, crossing between five excellent lines and Tochishi No.1 was carried out. In early generations, the plants were grown under short-day and long-day conditions with keeping warmth in order to shorten the breeding cycle. By means of F₂ individual selection for THCA all lines at F₃ generation contained little THCA and 20 lines were obtained.
4. The yield and quality of fiber at F₄ generation were equal to or higher than those of Tochishi No.1 in the preliminary performance test. The seeds were small enough to utilize the conventional seed planter. Main traits were fixed at F₄ generation and therefore, this line was tentatively named "Kanumassenkei", and later given the name

“Tochigishiro” in 1982

5. Main traits of Tochigishiro are as follows: It belongs to the medium maturing group and is relatively resistant to lodging. Its plant length and branch number are equivalent to those of Tochigi No.1 and the petal colour of male flowers is whitish yellow.