

ワタ（陸地棉）の宿主情報

（１）分類学上の位置付け及び自然環境における分布状況

① 和名、英名及び学名

和名：アオイ科 ワタ属 ワタ(陸地棉)

英名：upland cotton

学名：*Gossypium hirsutum* L.

② 国内及び国外の自然環境における自生地域

アオイ科の *Gossypium* 属（以下、「ワタ属」という。）は、熱帯及び亜熱帯の乾燥地帯から半乾燥地帯にかけて世界におよそ 50 種が分布している (Fryxell, 1992)。そのうちのおよそ 45 種は 2 倍体種であり、その地理的分布からアフリカ・アラビア群 (*Gossypium* 亜属)、オーストラリア群 (*Sturtia* 亜属)、アメリカ群 (*Houzingenia* 亜属) に分類される。また、5 種は 4 倍体種 (複 2 倍体) であり、中南米およびガラパゴス諸島、ハワイ諸島に分布し、アメリカ・太平洋群 (*Karpas* 亜属) に分類される (Wendell, 2003; OECD, 2008)。

G. hirsutum (以下「ワタ」という。) は 4 倍体種であり、中南米地域で A ゲノムを持つ旧大陸のアジア綿と D ゲノムを持つ新大陸の *G. raimondi* との交雑で生じた (堀田, 1989; 巽, 2000)。自生個体は世界的に広く見られるが、群生していることは希で、海岸沿いや小島に分散して生育している (Lee, 1984)。

また、ワタ属の栽培種にはワタ (*G. hirsutum*) の他に、海島棉とも呼ばれる 4 倍体種のピマ綿 (*G. barbadense*) と、2 倍体種のアジア綿 (*G. herbaceum*, *G. arboreum*) がある。*G. barbadense* は南米の北西部が原産で、南米のペルーやエクアドル、ブラジル、またカリブ海沿岸各国、アメリカ南部で自生している。*G. herbaceum* (シロバナワタ) は南アフリカのサバンナ地帯で生じ、野生化した系統がアフリカに分布しており、また、*G. arboreum* (キダチワタ) はインド原産でアジア地域に自生している (堀田, 1989; OECD, 2008)。

我が国の自然界において、ワタと交雑可能な他のワタ属植物の自然分布は報告されていない。

（２）使用等の歴史及び現状

① 国内及び国外における第一種使用等の歴史

ワタは世界におけるワタ属栽培種 4 種全体の作付面積のうち 90% 以上を占めている (OECD, 2008)。メキシコおよびグアテマラを中心とする地域で古くから栽培され、18 世紀にはアメリカに導入、その後世界各地に広まった (巽, 2000)。

我が国では古来、ワタ属はなく、16 世紀から 18 世紀にかけて 2 倍体品種であ

る *G. arboreum* が全国的に栽培されたが、19 世紀に入り急速に減少し、現在は地域振興や観賞の用途としてわずかに栽培されているのみとなっている（原田，1981；堀田，1989）。

② 主たる栽培地域、栽培方法、流通実態及び用途

ワタは、工芸作物の中では最大の栽培面積を持ち、世界で広く栽培されている。2015/16 年における全世界のワタの栽培面積は 3,092 万 ha であり、上位国はインド 1,190 万 ha、中国 340 万 ha、米国 327 万 ha、パキスタン 280 万 ha となっている（USDA，2016）。我が国では、現在、商業用栽培は行われていない。

ワタの栽培には排水性・保水性が高く有機質を多く含んだ土壌が適している。温度はワタの成長や収量を左右する重要な因子であり、深さ 10cm における地温が 14℃ 以上の日が少なくとも 3 日続く時期に播種を行う（OECD，2008）。生育初期における地上部の成長は極めて緩やかである（Robertson *et al.*，2007）。主要産地での大規模栽培の畑では機械による収穫が行われるが、葉片などの混入を防ぐために、収穫に先立って薬剤により落葉させる。また、落葉させることによりさく果が日光にさらされ、さく果の裂開が促進される（巽，2000）。

我が国では綿実が搾油用及び飼料用として輸入されており、2015 年の綿実の輸入量は 103,247t である。主な輸入相手国はオーストラリア（43,153t）、米国（31,471t）及びブラジル（25,966t）であった（財務省貿易統計，2016）。なお、搾油用として、我が国では、大阪府内の製油会社が唯一種子を海外から輸入し、搾油している。

また、2015 年の綿実油の輸入量は 4,170t であり、主な輸入相手国はオーストラリア（1,720t）、トルコ（1,452t）及び米国（497t）、同年の綿実油粕の輸入量は 2,409t で輸入相手国はインド（1,460t）、中国（939t）及び米国（10t）であった（財務省貿易統計，2016）。

ワタの主な用途は繊維であり、綿花は糸に紡がれる。また、地毛は短いためセルロースや紙の原料とされる。種子は 18～24%の油脂と 16～20%の蛋白質を含み、直接飼料としても用いられる他、抽出した油（綿実油）は食用油として、また、搾油粕（綿実油粕）及び種子は家畜の飼料として重要であり、肥料としての需要も高い（巽，2000）。

（3）生理学的及び生態学的特性

イ 基本的特性

ワタは潜在的には多年生で高さ 1.5～2.0m まで成長するが、通常栽培においては一年生作物として栽培され、高さは 1.0～1.5m に抑えられる。主茎から単軸性の発育枝と双軸性の結果枝が生じ、結果枝にはそれぞれ 6～8 個の花が形成される（堀田，1989；OECD，2008）。さく果は内部が 3～5 室に分かれており、完熟すると裂開する（巽，2000）。種子は成熟するにつれて種皮細胞の一部を伸長さ

せ、1つの細胞からなる綿毛を形成する。綿毛は、リントと呼ばれる長いものと、リントーと呼ばれる粗く短いものの2種類に分けられる (OECD, 2008)。

ロ 生息又は生育可能な環境の条件

ワタの生育の最適温度は30~35℃であり (OECD, 2008)、生育のためには15℃以上の年平均気温および180~200日以上の無霜期間が必要である (巽, 2000)。通常、年降水量が1,000~1,500mmのところ栽培されるが、灌漑ができれば降雨は少ない方がよい (原田, 1981)。

ハ 捕食性又は寄生性

—

ニ 繁殖又は増殖の様式

① 種子の脱粒性、散布様式、休眠性及び寿命

種子は綿毛で覆われているため、脱粒性は低い。ワタ属の原種では2~3ヶ月の休眠性をもつが、栽培種は育種によって休眠性は最小限に抑えられている、ないしは完全に失っている (OECD, 2008)。ほ場に散布された種子は、多湿の環境下においては、通常次のシーズンまで生存しない (Jenkins, 2003)。また、国内で実施した遺伝子組換えワタの隔離ほ場試験においては、越冬性試験において非遺伝子組換えワタ、遺伝子組換えワタともに全て枯死することが確認されている。

② 栄養繁殖の様式並びに自然条件において植物体を再生しうる組織または器官からの出芽特性

ワタは基本的に栄養繁殖せず、種子繁殖する。自然条件において植物体を再生しうる組織又は器官からの出芽特性があるという報告はない (OGTR, 2008)。

③ 自殖性、他殖性の程度、自家不和合性の有無、近縁野生種との交雑性及びアポミクシスを生ずる特性を有する場合はその程度

ワタは、主に自家受粉を行う植物であるが、媒介昆虫により他家受粉し、他家受粉率は5~30%とされている (Kerkhoven & Mutsaers, 2003)。

④ 花粉の生産量、稔性、形状、媒介方法、飛散距離及び寿命

ワタの花粉の生産量は1花当たり約45,000粒である。ワタの花粉は直径100~140μmと大きく、重い。また、粘性があるため風により飛散する可能性は低く、自然交雑はマルハナバチ (*Bombus* 属) やミツバチ (*Apis* 属) 等の媒

介により起きる (McGregor, 1976; OECD, 2008)。オーストラリアで行われた野外試験では、ワタ畑から 1m 離れた場合の同ワタとの交雑率は 0.4%以下であり、16m 離れると 0.03%以下まで減少した (Llewellyn & Fitt, 1996)。一方で、ミツバチが多く存在するワタ畑において、花に蛍光粒子を付着させて蛍光粒子の飛散を追跡した結果、約 45~60m 離れた箇所において約 1.6%のワタの花から蛍光粒子が発見され、ミツバチの存在によって花粉が飛散する可能性が示唆された (Johansson, 1959)。花粉の寿命は、オーストラリアでの試験において、32 時間で初期の 95%から 10%に低下したとの報告がある (Richards *et al.*, 2005)。

ホ 病原性

—

へ 有害物質の産生性

ワタの種子には、ヒトや動物が大量に摂取した場合に悪影響を及ぼし得るゴッシポールやシクロプロペン脂肪酸 (マルバリニン酸、ステルクリン酸等) が含まれている (OECD, 2008)。そのため、ワタ種子の給餌は制限されているものの、反芻動物はこれらの物質を第一胃で消化して無毒化できるため、影響を受けにくい (Kandyllis *et al.*, 1998)。ゴッシポールは非反芻動物や鳥類、昆虫、微生物に毒性を示し、ほ乳類においては食欲減退、体重減少、呼吸困難を引き起こす (OECD, 2008)。

シクロプロペン脂肪酸は、種子の総脂質中のおよそ 0.5~1.0 %を占める。本物質は鶏において卵黄の変色及びふ化率の低下などの有害な影響を及ぼすと考えられるものの、搾油工程の脱臭過程において著しく減少することが知られている (OECD, 2004; OECD, 2008)。

ワタの種子中に含まれるこれらの有害物質や、種子が大量の繊維に覆われていることなどから、鳥類や野生の哺乳動物はワタ種子の摂食を避けると考えられる。

ト その他の情報

—

引用文献

- Jenkins J. N. (2003) Cotton. In *Traditional crop breeding practice: an historical review to serve as a baseline for assessing the role of modern biotechnology*. OECD, 61-70.
- Johansson, T. S. (1959) Tracking honey bees in cotton fields with fluorescent pigments. *Journal of Economic Entomology*, *52*, 572-577.
- Kandyliis, K., Nikokyris P. N., and Deligiannis, K. (1998) Performance of growing-fattening lambs fed whole cotton seed. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, *78*, 281-239.
- Kerkhoven, G. J., & Mutsaers, H. J. W. (2003) *Gossypium L.* In Brink, M., & Escobin, R.P. (Eds.) *Plant resources of South-East Asia No.17 Fiber plants*. (pp. 139-150). Leiden: Backhuys Publishers.
- Lee, J. A. (1984) Cotton as a world crop. In R. J. Kohel & C. L. Lewis (eds.), *Cotton, Agronomy Monograph*, *24*, (pp. 1-25) Madison, WI: Crop Science Society of America.
- Llewellyn, D., & Fitt, G. (1996) Pollen dispersal from two field trials of transgenic cotton in the Naomi Valley, Australia. *Molecular Breeding*, *2*, 157-166.
- McGregor, S. E. (1976) Cotton. In *Insect pollination of cultivated crop plants. Agriculture Handbook No. 496*, U.S. Department of Agriculture.
- OECD (2004) Consensus document on compositional considerations for new varieties of cotton (*Gossypium hirsutum* and *Gossypium barbadense*): Key food and feed nutrients and anti-nutrients. *Series on the Safety of Novel Foods and Feeds*, *11*, ENV/JM/MONO(2004)16.
- OECD (2008) Consensus document on the biology of cotton (*Gossypium* spp.). *Series on Harmonization of Regulatory Oversight in Biotechnology*, *45*, ENV/JM/MONO(2008)33.
- OGTR (Office of the Gene Technology Regulator, Department of Health, Australian Government) (2008) The biology of *Gossypium hirsutum* L. and *Gossypium barbadense* L. (cotton).
- Richards, J. S., Stanley, J. N., and Gregg, P. C. (2005) Viability of cotton and canola pollen on the proboscis of *Helicoverpa armigera*: Implications for spread of transgenes and pollination ecology. *Ecological Entomology*, *30*, 327-333.
- Robertson, B., Bednars, C., and Burmester, C. (2007) Growth and development – first 60 days. *Newsletter of the Cotton Physiology Education Program*, *13*(2). 1-5.

USDA (2016). Production, Supply and Distribution Online.

(<http://apps.fas.usda.gov/psdonline/psdHome.aspx>) [Accessed June 7, 2016]

財務省 (2016) 財務省貿易統計 (<http://www.customs.go.jp/toukei/info/index.htm>) [Accessed June 7, 2016].

巽 二郎 (2000) ワタ 石井 龍一 (編) 作物学 (II) - 工芸・飼料作物 - (pp. 8-15) 東京: 文永堂出版

農林水産省 (2013) 平成 25 年度輸入栽培用種子中の未承認 GM 検査対象事業報告書 (pp. 8-12)

原田 重雄 (1981) II. 繊維料 ワタ 栗原 浩 (編) 工芸作物学 (pp. 26-42) 東京: 農文協

堀田 満 (1989) 世界有用植物事典 (pp.494-498) 東京: 平凡社