



**Congressional
Research Service**

Informing the legislative debate since 1914

ヘンプの定義:ファクトシート

Defining Hemp: A Fact Sheet

2019年3月22日更新

翻訳注

本ファクトシートは、米国農務省(USDA)による2018年農業法最終規則(2021年3月発効)、米国司法省麻薬取締局(DEA)による2018年農業法に対応したDEA規則(2020年8月発効)よりも以前に書かれたものである。

米国議会調査局

<https://crsreports.congress.gov>

R44742

ヘンプ(Hemp)とマリファナ(Marijuana)は同じ植物種、カンナビス・サティバ、¹であるが、植物品種や栽培品種は異なる。²

しかし、ヘンプとマリファナは遺伝的に異なる型の大麻草(Cannabis)であり、それらの使用と化学組成、およびそれらの生産における異なる生産慣行によって区別される。マリファナは、一般に向精神薬として使用される栽培植物(薬用、嗜好用を問わない)を指すが、ヘンプは、食品、飲料、パーソナルケア製品、栄養補助食品、織物、紙、建材、その他の産業用品を含む幅広い製品の製造に使用されるように栽培されている。ヘンプとマリファナは、米国の法律で別個の法的定義を持っている。

このような相違にもかかわらず、最近まで米国ではヘンプの増加が制限されており、米国市場は、最終製品の輸入および更なる加工のための原料に大きく依存してきた。ヘンプとマリファナとの関係は、ヘンプを含むすべての大麻草の品種が、規制物質法(CSA)に基づき、スケジュール規制物質とみなされるという米国の麻薬法に基づいて生産された。³1950年代後半以降、米国麻薬取締局(DEA)はヘンプの生産を厳しく管理し、規制してきた。1950年代後半以前は、米国のヘンプは農産物とみなされ、米国農務省(USDA)はその生産を支援していた。⁴

2014年の農業法案(2014年農業法、P.L. 113-79)で制定された変更により、米国でヘンプの生産と販売に関する制限は緩和され、2018年の農業法案(2018年農業改善法、P.L. 115-334)でさらに緩和された。これらの変化は、農業政策および連邦規制監督の観点から、ヘンプとマリファナをさらに区別するものである。

米国食品医薬品局(FDA)は、連邦食品医薬品化粧品法(21 U.S.C. § § 301以下参照)に基づき大麻草由来の消費者製品の監督を維持しており、米国食品医薬品局(FDA)の管轄区域には、食品および食品成分として的大麻草および大麻草由来製品、ならびにボディケア製品、化粧品、栄養補助食品および医薬品に使用される成分が含まれる。

ヘンプとマリファナは、(1)法的定義および規制監督、(2)化学的および遺伝的構成、(3)生産慣行および用途など、いくつかの主要な方法で区別される。このファクトシートは、図1に要約されているこれらの相違を説明している。

1 本報告書では、大麻草とは、植物種の大麻草、ならびにその産業品種、薬用品種、嗜好品種のすべてを指す。「産業用大麻」と「ヘンプ」とは、互換的に使用され、「大麻草」とは、別段の指定がない限り、薬用又は嗜好用のドラッグとして使用される植物をいう。用語Cannabis sativa Lは、Linnean分類体系の使用を意味する。

2 植物品種Plant varietiesと栽培品種cultivarsは、両方とも特定の植物の独特な特徴を指すが、全体的には異なる。植物品種は自然界に存在することが多く、大部分の植物品種はタイプごとに真実である。つまり、植物品種から育った苗も親植物の独特な特徴を同じくすることになる。栽培品種は栽培のための品種であり、特定の形質が生産者によって選択されているため、必ずしもタイプに当てはまるとは限らない。2008年2月6日のアイオワ州立大学「品種対栽培種」の<https://hortnews.extension.iastate.edu/2008/2-6/CultivarOrVariety.html>を参照。

3 21 U.S.C. § 801以下、タイトル21 C.F.R.第1308.11部

4 厳密に言えば、物質規制法(CSA)は栽培するヘンプを違法にするのではなく、麻薬取締局(DEA)の許可なしに栽培することを違法にしている。

図1.ヘンプとマリファナの違い

| | ヘンプ | マリファナ |
|-----------|---|--|
| 学名 | Cannabis sativa | Cannabis sativa |
| 定義 | 大麻(学名Cannabis sativa L.)の植物および、その植物のいずれかの部位(種子と全ての派生物、抽出物、カンナビノイド、異性体、酸、塩、異性体の塩を含む)であり、成長しているか否かにかかわらず、デルター9-テトラヒドロカンナビノール(delta-9 tetrahydrocannabinol)の濃度が乾燥重量ベースで0.3%以下であるもの (1946年農業マーケティング法セクション297A) | 成長しているか否かを問わず、植物Cannabis sativa L.のすべての部分、その種子、その植物のいかなる部分から抽出された樹脂、およびその植物、その種子、樹脂のあらゆる化合物、製造物、塩、誘導体、混合物、または調製物を意味する。この用語には、当該植物の成熟した茎、当該茎から生成された繊維、当該植物の種子から作られた油または油かす、当該成熟した茎(そこから抽出された樹脂を除く)、繊維、油または油かすのその他の化合物、製造物、塩、誘導体、混合物または調製物、あるいは当該植物の発芽不能な滅菌種子は含まれないものとする。 (21 U.S.C. § 802(16)) |
| 精神活性物質の閾値 | 乾燥重量中Δ9-THC 0.3%以下のもの(THCは大麻草の精神活性を導くカンナビノイドの一つ) | 特にTHCの閾値はない (20年以降、0.3%を超えるものと再定義) |
| 他のカンナビノイド | 60以上のカンナビノイドが報告されている (CBDや他の非精神活性の物質を含む) | 60以上のカンナビノイドが報告されている (CBDや他の非精神活性の物質を含む) |
| 精神活性の特性 | 精神活性がない | 精神活性あり |
| 第1の米国法 | 1946年農業マーケティング法 (AMA, 7 U.S.C. 1621 et seq.) 連邦食品医薬品化粧品法 (FFDCA; U.S.C. § § 301 et seq.) | 規制物質法(CSA) (CSA, 21 U.S.C. § § 801 et seq.) 連邦食品医薬品化粧品法 (FFDCA; U.S.C. § § 301 et seq.) |
| 連邦管轄機関 | 米国農務省(USDA) 米国食品医薬品局(FDA) (米国健康・ヒトサービス局(HHS)) | 米国麻薬取締局(DEA) (米国法務省(DOJ)) 米国食品医薬品局(FDA) (米国健康・ヒトサービス局(HHS)) |
| 植物利用部位 | 繊維、種実、花 | 花 |
| 製品のタイプ | 食品、ボディケア製品、化粧品、栄養補助食品、治療的製品、衣料品、他の産業用品 | 嗜好用および薬用製品 |
| 収穫時の植物の背丈 | 3.0-4.5 m(繊維), 1.8-2.7 m(種実) 1.2-2.4 m(花) | 1.2-2.4 m(花) |

出典:政府・産業界の様々な情報源からのCRSがまとめた。

法的定義および規制監督

連邦議会は、2018年の農業法(2014年の産業用大麻法の定義を改正)においての定義を拡大し、米国の法の下でヘンプとマリファナを区別した。ヘンプは1946年農業マーケティング法297A項(AMA, 7 U.S.C. 1621 et seq.)によると、

植物および、その植物のいずれかの部位(種子と全ての派生物、抽出物、カンナビノイド、異性体、酸、塩、異性体の塩を含む)であり、成長しているか否かにかかわらず、デルター9-テトラヒドロカンナビノール(delta-9 tetrahydrocannabinol)の濃度が乾燥重量ベースで0.3%以下であるもの⁵。

制定法で定義されているように、ヘンプはΔ9-テトラヒドロカンナビノール(Δ9-THC)-マリファナの主な精神活性物質を0.3%以下の濃度で含有しなければならない。一般的に、約1%のTHCが大麻草の向精神作用または酩酊作用の閾値と考えられている。⁶ THC値が1%を超える大麻草は薬用の品種(マリファナなど)とみなされることを示唆するものもあり、⁷ マリファナのTHC値が5%以上であることを示唆するものもある。⁸ 米国では、THCが0.3%未満のヘンプ品種または品種が米国農務省(USDA)の承認を受けてヘンプとして栽培することができるが、THCの量が多い植物品種または栽培品種は、薬用の可能性が高すぎると考えられるため、栽培しない。⁹

対照的に、マリファナは、規制物質法(CSA)でより広範に定義されており、THCまたはその他のカンナビノイドの許容限度を規定していない:

(16)「マリファナ」とは、植物 *Cannabis sativa* L.(成長しているか否かを問わない。)のすべての部分、その種子、当該植物のいずれかの部分から抽出された樹脂、並びに当該植物、その種子又は樹脂のすべての化合物、製造、塩、誘導體、混合物又は調製物をいう。そのような用語は、該当植物の成熟した茎、該当植物の種子から製造された繊維、該当植物の種子から製造された油または油かす、該当成熟した茎(そこから抽出された樹脂を除く)の製造、塩、誘導體、混合物、または調製物、繊維、油または油かす、または該当植物の発芽が不可能な滅菌種子を含まない。¹⁰

マリファナは、連邦法に基づくスケジュールI管理物質であり、マリファナの無許可の製造、流通、分配、および所持は禁止されている。¹¹

5 ヘンプの定義はもともと2014年の農業法で確立され、2018年の農業法によって修正された(P.L. 115334, § 10113)。2014年の農業法では、産業用ヘンプとは、「植物 *Cannabis sativa* L.とその植物の一部(成長しているか否かを問わない)であって、乾燥重量ベースでデルター9-テトラヒドロカンナビノール濃度が0.3%以下のもの」(7 U.S.C. § 5940(b)(2))を意味すると定義された。

6 例えば、E. Small and D. Marcus, "Hemp: A New Crops with New Uses for North America" in Trends in New Crops and New Uses, ed J. Janick and A. Whipkey (Alexandria, VA: American Society for Horticultural Science Press, 2002)。

7 F. Grotenhermen and M. Karus, "Industrial Hemp is Not Marijuana: Comments on the Drug Potential of Fiber Cannabis," nova-Institute, <http://www.internationalhempassociation.org/jiha/jiha5210.html>.

8 例えば、M. Shipman, 「Is Hemp the Same Thing as Marijuana?」、ノースカロライナ州立大学、2019年2月15日、<https://phys.org/news/2019-02-hemp-marijuana.html>; D. Donnon, A. T. Kearney, 「The New Green Rush」、が2019年1月31日、食品研究所のWebinarで発表された。

9 E.Small and D. Marcus, "Tetrahydrocannabinol Levels in Hemp (*Cannabis sativa*) Germplasm Resources," Economic Botany, vol.57, No. 4(2003年10月)、and G. Leson, "Evaluating Interference of THC Levels in Hemp Food Products with Employee Drug Testing" (カナダ、マニトバ州向け)、2000年7月。

10 21 U.S.C. § 802(16)

11 一般に、すべての大麻草の品種は単一種であると考えられる。しかし、すべての研究者が単一種の分類法に同意しているわけではない。

△9-THC濃度0.3%を超える大麻草は、マリファナおよび規制物質法(CSA)の定義に該当する。マリファナのTHC濃度は平均約10%、高濃度は30%と報告されている。¹²しかし、大麻育種の進歩により、THCや他のカンナビノイドの濃度がさらに高い植物品種が導入されている。¹³

2014年の農業法で制定された産業用ヘンプの定義は、特定の狭義の条件下でのヘンプ栽培、すなわち、ヘンプ生産を認める法律を有する州の研究機関および州農務省による研究目的のために認められた。ヘンプ生産は2014年の農業法条項の要件に従って許可されたが、生産の他の側面は依然として規制物質法(CSA)規制および麻薬取締局(DEA)の監督の対象であった。これには、播種用種子の輸入が含まれ、規制物質輸出入法(21 U.S.C. § 951-971)に基づく麻薬取締局(DEA)登録が依然として必要であった。このような要求事項は、麻薬取締局(DEA)、農務省(USDA)、食品医薬品局(FDA)¹⁴が発行した2016年の産業用ヘンプに関する原則共同声明で強化された。また、2016年の指針は、ヘンプの商業販売または州間譲渡は引き続き制限されているとの麻薬取締局(DEA)の主張を明確にした。その後、2018年5月、麻薬取締局(DEA)の組織内指令により、「大麻植物を原料とし、マリファナの規制物質法(CSA)の定義に該当しない製品・原料(種子から作られた滅菌種子、油脂、油かす、成熟した茎など)は規制物質法(CSA)に管理されていない」ことが明記され、規制物質法(CSA)やその実施規則に基づく制約を受けることなく、米国内で販売・流通することができるようになった¹⁵。しかし、2018年農業法はマリファナ抽出物および樹脂には適用されない。¹⁶

2018年の農業法は、規制物質法(CSA)を改正しマリファナの定義からヘンプを除外することにより、2014年の農業法におけるヘンプ政策にさらに拡大した(21 U.S.C. § 802(16))。¹⁷(AMAセクション297Aで定義されている)。ヘンプを規制物質法(CSA)から除外し、それを管理物質とみなされないようにすることにより、2018年農業法、関連する米国農務省(USDA)の規制および適用される州の規制に従って、公認生産者によって生産されたヘンプおよびヘンプから由来するいかなるカンナビノイドも、有効に栽培、加工、販売および販売することができる。2018年の農業法では、ヘンプのTHC(定義通り)も規制物質法(CSA)¹⁸のスケジュールIから除外されている他のすべての大麻草および大麻草由来製品は、連邦法に基づくスケジュールI物質であり続けるため、食品医薬品局(FDA)承認した特定の医薬品を除き、規制物質法(CSA)および麻薬取締局(DEA)の監督の対象となる。ヘンプ由来かどうかにかかわらず、カンナビジオール(CBD)やその他のカンナビノイド

他の大麻種には、カンナビス・インディカ(インド由来の意味)およびその既知の亜種が含まれる。例えば、R. C. Clarke and M. D. Merlin, "Cannabis Taxonomy: "Sativa" vs "Indica" Debate," *HerbalGram*, volを参照されたい。13, 第4号(2016年4月)

12 2007年12月から2008年3月までの違法大麻のサンプルテストに基づく。国立薬物乱用研究所「四半期報告書、能力モニタリングプロジェクト」、ミシシッピ大学、2008年

13 例えば、M. A. ElSohly et al., "Changes in Cannabis potency over the Last 20 years (1995-2014): Analysis of Current Data in the United States," *Biological Psychiatry*, vol79, No.7(2016年4月1日):613~619頁。

14 81 Federal Register 156: 53395-53396, August 12, 2016; DEA/USDA/FDA共同「Industrial Hempに関する原則声明」, August 2016。

15 DEA, "DEA Internal Directive Regarding the Presence of Cannabinoids in Products and Materials Made from the Cannabis Plant," May 22, 2018.

16 2016年12月14日、81 Federal Register 240: 90194-90196.DEA, "Marijuana Extract(マリファナ抽出物)のための薬物コード(7350)の明確化"、

https://www.deadiversion.usdoj.gov/schedules/marijuana/m_extract_7350.htmlも参照のこと。

17 P.L. 115-334, § 12619(a)。

18 P.L. 115-334, § 12619(b)。

を含む食品や栄養補助食品、また治療効果をうたった製品を米国食品医薬品局(FDA)の承認なしに販売すること違法であるというのが米国食品医薬品局(FDA)の見解である。¹⁹

また、2018年農業法は、米国農務省(USDA)の管轄下での遵守を監視し、生産を規制するための新たな規制枠組みを確立した。²⁰ また、2018年農業法には、「州際通商」条項が盛り込まれており、州や先住民族の部族は、新しい米国農務省(USDA)の要件に従って生産されたヘンプやヘンプ製品の管轄内での輸送を妨害することを禁止している。²¹ ヘンプは現在、米国農務省(USDA)の研究開発プログラムと同様に、連邦の作物保険プログラムにも加入している。²² これらの変更により、米国のヘンプ生産は農産物の地位に戻り、米国農務省(USDA)が支援する農業プログラムの対象となった。これは1950年代後半以前の米国での地位と同様であった。

化学的および遺伝的構成

大麻草にはいろいろな種類がある。ヘンプとマリファナは両方とも大麻草の品種であるが、それらは様々な用途のために栽培されており、それらの化学的および遺伝的構成によって区別することができる。²³

化学組成の相違

「産業用大麻(Industrial hemp)」という用語は1960年代にさかのぼり、一般的に、主として農作物として栽培されるヘンプの品種、例えば種子や繊維、油、種子油かす、コア(オガラ)などの副産物を指す。²⁴ ヘンプは一般的に、カンナビス・サティバの主要な精神活性化合物であるデルタ-9 THCが低い植物によって特徴づけられる。²⁵ ヘンプは、THC含有量が低いことに加えて、一般的にヘンプの主要な非精神活性化合物であるCBDの濃度が高い。²⁶ したがって、THCに対するCBDの比率が高いこともまた、ヘンプと他の大麻草の品種を区別するために使用される指標である可能性がある。²⁷

19 FDA委員Scott Gottlieb, M.D., "Statement of the Agriculture Improvement Act and Agency's Regulation of Products of Products Cannabis and Cannabis-Derived Compounds", プレスリリース, 2018年12月20日

20 P. L. 115-334, § 10114.

21 P. L. 115-334, § 10113.

22 詳細については、CRS In Focus IF11088, 2018 Farm Bill Primer: Hemp Cultivation and Processing を参照のこと。

23 例えば、S. L. Datwyler and G. D. Weiblen, "Genetic Variation in Hemp and Marijuana (Cannabis sativa L.) Amplified Fragment Length Polymorphisms," *Journal of Forensic Sciences*, vol.51, 2006年第2号

24 L. Grlc, "A Combined Spectrophotometric Differentiation of Samples of Cannabis," United Nations Office on Drugs and Crime, January 1968を参照。コア(オガラ)は大麻草の茎の柔らかい内部組織である。硬さは木質系のもと同じで、大部分はヘンプクリート(建材)や動物用敷料などに使われている。

25 R.C. Clarke and M. D. Merlin, *Cannabis: Evolution and Ethnobotany* (University of California Press, 2013), p. 255. 向精神薬は、精神活動、行動、知覚に影響を及ぼすことができ、気分を変えることもある。

26 U. R. Avico et al., "Variations of Tetrahydrocannabinol Content in Cannabis Plants to Distinguish the Fibre-Type from Drug-Type Plants," *UNODC Bulletin on Narcotics*, January 1985; C. W. Waller, "Chemistry of Marihuana," *Pharmacological Reviews*, vol. 23 (December 1971); K. W. Hillig and P. G. Mahlberg, "A Chemotaxonomic Analysis of Cannabinoid Variation in Cannabis (Cannabaceae)," *American Journal of Botany*, vol. 91, no. 6 (June 2004); and

A.W. Zuardi et al., "Cannabidiol, a Cannabis sativa Constituent, as an Antipsychotic Drug," *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, vol. 39 (2006).

27 しかし、育種と植物遺伝学の進歩が続くと、大麻草の植物品種や栽培品種がTHCとCBDの分量が同等になることになり、THCとCBD濃度の逆の関係についての以前の一般化はあまり重要ではない。

THCおよびCBDはカンナビノイドのサブクラスのひとつであり、カンナビス・サティバの既知の66の変異体のひとつである(テキストボックスを参照)。²⁸ カンナビノイドとは、植物内で産生される独特の化合物のことで、さまざまな心理的・生理的影響を示すことが知られている。²⁹ これらの化合物はヘンプとマリファナの両方に様々な量で存在する。THCは、マリファナの主要な精神活性物質であるが、植物には複数のTHC異性体と変異体が含まれている。³⁰ カンナビノイドの中には精神活性のものもあれば、CBDのように非精神活性のものもある。³¹ THCおよびCBDはヘンプに最も豊富に存在するカンナビノイドであると考えられており、その両方が、医学的に価値があると考えられる者もある。THCおよびCBDもまた、最もよく知られており、研究されているカンナビノイドである。THCの異性体の中でも、特性は様々であり、すべてが十分に特徴づけられているわけではない。³² 大麻草におけるTHCと他のカンナビノイドとの相互作用もよく知られていない。

カンナビノイド

カンナビス・サティバ植物体内には480以上の天然成分が見出されており、そのうち66はカンナビノイドに分類されている。カンナビノイドは以下のサブクラスに分けられる。

| | |
|----------------------------|--------------|
| デルタ-9テトラヒドロカンナビノール(Δ9-THC) | 既知の変異体の数:9 |
| デルタ-8テトラヒドロカンナビノール(Δ8-THC) | 既知の変異体の数:2 |
| カンナビゲロール(CBG) | 既知の変異体の数:6 |
| カンナビクロメン(CBC) | 既知の変異体の数:5 |
| カンナビジオール(CBD) | 既知の変異体の数:7 |
| カンナビノール(CBN) | 既知の変異体の数:7 |
| カンナビノジオール(CBNDまたはCBDL) | 既知の変異体の数:2 |
| カンナビシクロール(CBL) | 既知の変異体の数:3 |
| カンナビエルソイン (CBE) | 既知の変異体の数:5 |
| カンナビトリオール (CBT) | 既知の変異体の数:9 |
| その他の種類のカンナビノイド | 既知の変異体の数: 11 |

出典: J. E. Joy et al., eds., Marijuana and Medicine: Assessing the Science Base, Institute of Medicine, 1999; University of Washington, Alcohol and Drug Abuse Institute, "Cannabinoids", June 2013.

28 大麻草には540以上の植物化学物質が記載されている(J. Gould, "The Cannabis Crop," Nature, vol.525, no.S2-S3 [September 24, 2015]参照)。他の本特許の化合物には、フラボノイドを含むある種のテルペンおよびフェノール化合物が含まれる。脚注49参照。

29 Clarke and Meriin, Cannabis: Evolution and Ethnobotany, p. 255.

30 異性体は同じ化学式をもつが、異なる原子構造をもつ分子である。

31 Clarke and Meriin, Cannabis: Evolution and Ethnobotany. 例えば、カンナビゲロール(CBG)、カンナビクロメン(CBC)、カンナビジバリン(CBDV)は非向精神物質であると報告されている。

32 例えば、E. A. Carlini, "The Good and the Bad Effects of (-) Trans-Delta-9-Tetrahydrocannabinol (Δ9-THC) on Humans," Toxicol, vol. 44 (July 2004), pp. 461-4671を参照。デルタ-1 THCおよびデルタ-6 THCのようなTHCの他の同定された異性体は、それぞれデルタ-9 THCおよびデルタ-8 THCに関連している可能性がある。

遺伝的構成の相違

科学のおよびゲノム研究により、ヘンプとマリファナは遺伝的に同一ではなく、遺伝的にも類似していないことが示されている。ヘンプとマリファナは同じ大麻草由来であるが、現在の利用可能な研究では、選択的育種が2つの別々の系統をもたらしたという結論を支持している。

カナダの研究者らによる2015年の研究では、「ヘンプとマリファナはゲノム全体で有意に区別されており、これらの集団間の区別はTHC産生の基礎となる遺伝子に限定されないことが実証されている」³³と報告されている。

2015年のミネソタ大学の研究によれば、マリファナとヘンプではテトラヒドロカンナビノール酸 (THCA)とカンナビジオール酸(CBDA)の相対収量によってマリファナとヘンプを「容易に区別できる」。³⁴ この研究では、「マッピング集団で観察されたTHCAおよびCBDA合成酵素配列の多様性、地図上の酵素コード遺伝子座の位置、および発現パターンは多数の連鎖遺伝子座を示唆する」ことが観察され、また、マリファナは「精神活性を高めるために積極的に選択された」と思われる化合物によってヘンプと区別されることも明らかにされた。

2つの植物品種を区別する単一遺伝子の発見は、2つの植物が異なることを示唆する。2011年のカナダの研究ではさらに、「単一ヌクレオチド変異解析により、4種類の大麻草の間に比較的高水準の変異が明らかになり、マリファナとヘンプの分離が支持された」と結論付けられたが、これらの研究から、入手可能な研究とゲノムマッピングにより、マリファナとヘンプは遺伝的に分離され、異なる植物種であることが示唆される³⁶が得られている。

カナダのゲノム研究は、何千年にもわたる栽培で、大麻草農家は「カンナビス・サティバを2つの異なる系統-1つは繊維と種実、もう1つは薬用のために-選択的に育種させた」という考えを支持している。

生産慣行および用途

一般的に、ヘンプはマリファナとは異なって栽培され、収穫される。大麻草の品種間の生産慣行は、植物の高さ、密度、収穫時期など、栽培に関してさまざまである。マリファナは、高濃度のTHCを含む精神活性のある大麻草品種の開花頂部や葉の発達を促進するために栽培されているが、ヘンプは、繊維、種実、花の3つの異なる作物の用途に応じて栽培されている(表1)。

33 J. Sawler et al., "The Genetic Structure of Marijuana and Hemp," August 2015, PLoS ONE, vol. 10, no. 8, <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0133292>.

34 G. D. Weiblen et al., "Gene Duplication and Divergence Affecting Drug Content in Cannabis Sativa," New Phytologist, July 17, 2015, <https://doi.org/10.1111/nph.13562>.

35 Weiblen et al., "Gene Duplication and Divergence."

36 H. van Bakel et al., "The Draft Genome and Transcriptome of Cannabis Sativa," Genome Biology, vol. 12, no. 10 (October 20, 2011), <https://doi.org/10.1186/gb-2011-12-10-r102>.

37 ScienceDaily, "How Hemp Got High: Cannabis Genome Mapped," October 24, 2011, citing vanBakel et al., "The Draft Genome and Transcriptome of Cannabis Sativa."

表1: ヘンプ作物:繊維、種実、花

| | 繊維 | 種実 | 花 |
|------------|--|---|---|
| 所望の植物材料 | 茎(靱皮繊維及びコア/オガラ) | 乾燥(油脂分とタンパク質が多い) | 乾燥・切断(花穂・花材) |
| 植栽密度 | 枝分かれや花芽分化を抑制するための間隔(35~50植物/ft ²) | 枝分かれや花芽分化を抑制するための間隔(35~50植物/ft ²) | 十分な間隔(典型的には、3~5フィートの中心に3~4フィート間隔で植えられる) |
| 物理的特性 | 小さな柄と漏れの少ない材質の高層植物 | 茎が小さく、葉物が少ない植物 | 花・芽を育てるための枝分かれの広い植物(雌株を選ぶのが理想的) |
| 収穫背丈 | 10-15 フィート | 6-9 フィート | 4-8 フィート |
| 収穫に関する考慮事項 | 通常、干し草器具を使用(刈り草、2~3週間後に野外に戻し、その後ロールペイルにする) | 種子散乱の問題のため、短い期間内で収穫しなければならない | 収穫は非常に労働集約的であり、植物の開花頂部の化学的性質を保存する努力に関連した植物材料の劣化の可能性もあり、また10%の水分まで乾燥させる必要がある |
| 収量 | 1.0-5.5 乾物1エーカー当たりリトン(全乾茎) | 平均:800~1000ポンド/エーカー(最高1600ポンド/エーカー) | NA (多種多様);1つの植物は約1ポンドの乾燥物質を生産する |
| 価格(2017年) | 1トン当たり70~135ドル | 1ポンド当たり0.65~0.75ドル | 1ポンド当たり25~200ドル |
| フォワード契約 | 8¢/lbについて。(\$160/トン) | NA | NA |
| エーカー当りの収益 | 1エーカー当たり\$700まで | 1エーカー当たり\$1200まで | NA |
| 一般的な用途 | 繊維:紙、断熱材、複合材、織物、コア:動物用敷料、ヘンプコンクリート、繊維板、油分吸収材 | 食品、ボディケア製品、剥いだ種子、微粉末、オイル、種子油かす | 植物樹脂(CBD、その他のカンナビノイド)の抽出 栄養補助食品、健康食品 |
| 製造後工程 | 柄の柔らかい繊維質の外側から、丈夫な木質の内装(ハード)を取り除く(バストとハード/コア繊維を分離する)装飾 | 乾燥大麻種子・穀物の脱皮・プレス | 脂質またはアルコール/エタノール注入、CO ₂ 抽出、または他の種類の化学溶媒(ヘキサン、ブタン)を用いた抽出、ならびに無溶媒抽出を含む種々の方法を用いた抽出が必要である。抽出には、熱脱炭酸源が含まれる場合も含まれない場合もある |

参照:K. Pularski, "Hemp Industry Overview", presentation at the Greater Peoria Economic Development Council, January 18, 2019.

注:ほとんどの数値は、2017年のケンタッキー州の作物データに基づいている。他の生産地域の生産データは異なる可能性がある。NA =なし。

大麻草は雌雄異株の植物であり、それぞれ独特の成長特性をもつことを意味している。薬用の生産には雌株の花は、非常に価値があるが、雄はヘンプ繊維をつくるのに使われる。大麻草を栽培してマリファナを作ると、雌雄の別々の株が戻らないように、雌株の花を特別に選んだ品種から栽培される。³⁸ マリファナを栽培する場合、雌花は短く密集している。

38 Van Bakel et al., "The Draft Genome and Transcriptome of Cannabis Sativa." 植物学では、雄花と雌花などの生殖器官を別々の植物に持つ品種のことを雌雄異株という。

マリファナ栽培では、受粉や種子の形成を防ぐため、生産者は雄株をすべて取り除いてしまう。生産者は、種子を得るために雌株を手受粉させる。これは、残りの雌株から分離して行われる。マリファナ栽培における単独行動主義(雌株のみの植物)を奨励するには、有能な植物育成者の技術が必要であり、非栽培条件下ではめったに起こらない。対照的に、大麻草を栽培してヘンプ繊維(雄株のみを用いる)や種子を作ると、植物は花芽分化を阻止され、枝分かれが少なくなるにつれて高さが増す。

大麻草の種子は一般的に、通常(regular)、雌性化(feminized)、自家開花(autoflowering)の3つのカテゴリーのいずれかに分類される。³⁹ 通常の種子は、およそ50/50の割合で雌雄両方の植物をつくるが、多くの場合、雌植物の受精を避けるために雄株が同定されることがある。雌性化された種子は、雌株だけをつくるために特別に処理された植物である。一般的には、雌株にストレスを与えて、雄株によって受精されることなく、遺伝的に同一の生育可能な種子をつくり、雌性の子孫だけをつくる。自家開花種子は交配雑種であり、一般に、THCをあまり含まない、すべて雌の植物になる。⁴⁰ 一部の種子は、THCがゼロの株をつくるために遺伝的および/または選択的に育種されているものもある。⁴¹

各品種の遺伝的構成を維持するためには、交雑受粉の防止に注意を払う必要がある。大麻草は他殖性(例えば、風や昆虫の受粉)のため、異なる品種間の交雑が懸念される。したがって、作物が近くで栽培されていれば、交雑受粉が可能である。交雑受粉は、ヘンプとマリファナの両方において望ましくない特性をもたらすであろう。マリファナを生産者にとって、ヘンプとの交雑はTHC含有量を著しく低下させ、マリファナ作物の価値を低下させる可能性がある。同様に、ヘンプを生産者は、特にマリファナの違法な地位を考慮すると、マリファナとの交雑を避けようとするであろう。ヘンプの品種がマリファナの中や周辺で栽培されると、ヘンプは雌株のマリファナを受粉させる。同様に、マリファナ生産者は、ヘンプ農場の近くに植えたくないだろう。なぜなら、マリファナ生産者は、マリファナ作物の価値を低下させ、種子を含み、THCを低下させる収穫をもたらすからである。油料種子用に栽培されたヘンプも油料種子の純度に応じて販売されており、他の遺伝子型の混合は作物の価値を低下させるであろう。⁴²

マリファナとヘンプの間の生産慣行の相違は、一般に、圃場条件下で異なる観察可能な特性をもたらす。⁴³ マリファナとヘンプの間の視覚的な植物の違いには、一般に植物の高さが含まれる(ヘンプは背が高くなるように奨励されるが、マリファナは短く、密集して生育するように選択される)。栽培は(ヘンプは、しばしば、葉や枝がほとんどなく、1本の主要な茎として生育されるが、マリファナは、花や芽を育てるために、多くの葉や枝がたくさんある、ブッシュ状になるよう奨励される)。植え付け密度は、(ヘンプは、枝分かれや開花を抑えるために、しばしば密集して植えられるが、マリファナは、十分な間隔を置いている)。

39 I. Zeiler and C. Bussink, "The Cannabis Seeds Business," draft report by researchers at the United Nations Office on Drugs and Crime, 2012.

40 Zeiler and Bussink, "The Cannabis Seeds Business."

41 例えば、BusinessWire, "GenCanna Announces Nounces First Patentable Non-GMO Hemp Genetics with 0.0% THC" January 28, 2019を参照。

42例えば、スイートコーンとフィールドコーン(飼料用トウモロコシ)のように、異なる形質を選択することで異なる作物を栽培している植物もある。トウモロコシも自然に他花受粉することがあり、特定の植物形質に基づいて受粉前に早期に植物を選択し、除去する必要がある。2種類のトウモロコシの植物を混植すると、交配が起こり、それぞれの作物が劣化する可能性がある。

43 G. D. Weiblen, University of Minnesota, presentation at the 2013 Annual HIA Conference, Washington, DC, November 17, 2013.

一般的に、播種から収穫までの期間は、その目的、栽培品種、植え付けられた品種、気候条件に応じて70～140日の範囲である。大麻草の植物品種や栽培品種は、栽培地域によって異なる時期に収穫されることがある。

大麻草の研究開発、植物の育種、新しい品種や雑種の創出などの最近の進歩により、これらの特徴的な観察可能な特性を必ずしも正確に示すとは限らない植物が生まれている。⁴⁴ 具体的には、一部のヘンプは短く、ブッシュ状に栽培されており、しばしば高CBD、低THCヘンプ種子からの大型の花を奨励している。花のために栽培されるヘンプの植物は、3フィートから5フィートほど離れていることで、花やつぼみを促進するために広い枝分かれのある多くの葉が茂るようになる。同様に、マリファナの高いTHC含有量は、主に花に集中し、葉には少量しか集中しない。

大麻草のカンナビノイド(CBD、THCなど)は、植物の種子ではなく、植物の開花頂部に集中している。⁴⁵ 具体的には、成熟した大麻草の花や葉の頂部にはトリコーム(花芽の小さな樹脂状の毛/腺を指すが、植物の葉、苞葉、茎も含む)が含まれている。植物の毛状突起である⁴⁶ トリコームは、植物のカンナビノイドの主要な生成源のひとつである。カンナビノイドは種子を含む植物の他の部分にも存在するが、少量しか存在しない。⁴⁷ 大麻草中のカンナビノイド濃度は、トリコームの種類や存在する分泌構造によっても変化する。⁴⁸ カンナビノイドの他に、大麻トリコームは他の二次代謝物であるテルペンやフラボノイドのようなフェノール化合物を産生する。⁴⁹

一般的に、1株の大麻草は、化学的プロセスによる抽出に利用可能な乾燥した花を約1ポンド(454g)得る(表1)。しかし、乾燥した物質1ポンド当たりが発生する抽出物の割合、および抽出したカンナビノイドの品質と濃度は大きく異なる。それでもマリファナとヘンプの花は違う。薬用グレードの大麻草にも高濃度の樹脂が含まれているが、繊維グレードの大麻草には一般的に低濃度の樹脂が含まれている。

繊維や油料種子のために栽培されるヘンプは、花のために栽培されるヘンプよりも、枝分かれや花芽分化を抑えるために、1平方フィートあたり約35～50個の植物をより密に植えている。繊維と油糧種子については、植物の茎と種子が収穫物である。⁵⁰ ケンタッキー州の2017年の生産統計によれば、1エーカーのヘンプが800～1000ポンドの種子、または1～5トン以上の乾物を生産している(表1)。⁵¹

44 2016年2月2日コロラド州農務省Duane SinningとのCRSコミュニケーション

45 J.E. Joy et al., eds., *Marijuana and Medicine: Assessing the Science Base*, Institute of Medicine, 1999.

46 C. M. Andre et al., "Cannabis sativa: The Plant of the Thousand and One Molecules," *Frontiers in Plant Science*, vol. 7, no. 19 (2016).

47 例えば、S. A. Ross et al., "GC-MS Analysis of the Total Delta9-THC Content of Both Drug- and Fiber- Type Cannabis Seeds," *Journal of Analytical Toxicology*, vol. 24, no. 8 (November-December 2000), pp. 715-717.を参照。

48 大麻のトリコーム型には、単細胞性の非腺性トリコーム、シストリチックトリコーム、有頭無茎トリコーム、有頭有柄トリコーム、単純な球状トリコーム、および複雑な球状トリコームが含まれる。

49 Rossら、「GC-MS分析」、テルペンは、一般に植物の芳香族有機化合物に関連する、植物中に見出されるある種の植物化学物質(または生物学的に活性な化合物)を指す。フェノール化合物とは、大部分の植物に見られる大規模な二次代謝物のことである。

50 茎には2種類の繊維があり、(1)内側またはコアの短い木質繊維(またはオガラ、動物用敷料や油分吸収材などに用いられる)と(2)茎の外側部分には、長い靱皮繊維(植物の茎の外側にあるセルロース繊維をいう)が含まれている。

51 *Agriculture and Agri-Food Canada*の推定によれば、約700ポンドの種子を約50ガロンのオイルまたは530ポンドの食品にすることができるが、5300ポンドのヘンプストローを約1300ポンドの繊維に変換することができる。

著者情報

レネ・ジョンソン
農業政策専門官

免責事項

本文書は、米国議会調査局(CRS)によって作成された。CRSは、議会委員会および議員の非党派的な共用スタッフとしての役割を果たす。それは、連邦議会の要請に基づいて、かつ、議会の指示に基づいて、単独で運営される。CRS報告書に記載された情報は、CRSの制度的役割に関連して議会の構成員にCRSが提供した情報の公衆の理解以外の目的のために依拠すべきではない。CRS報告書は、米国政府の著作物として、米国では著作権保護の対象ではない。CRS報告書は、CRSの許可なく、その全部を複製し、配布することができる。ただし、CRS報告書には、著作権のある画像または資料が第三者から掲載されている場合があるため、著作権のある資料のコピーまたはその他の使用を希望する場合は、著作権者の許可を得る必要がある場合がある。

原文 Defining Hemp: A Fact Sheet. Updated March 22, 2019

<https://crsreports.congress.gov/product/pdf/R/R44742>

参考情報

米国ヘンプ農業法最終規則(翻訳版 全96頁)の解説(Q&A)の紹介記事

<https://hemptoday-japan.net/12888>

米国ヘンプ農業法最終規則(翻訳版 全96頁)

米国ヘンプ農業法最終規則 解説Q&A

2018年米国ヘンプ農業法に対応した2020年麻薬取締局(DEA)規則(翻訳版 全14頁)

2018年米国ヘンプ農業法に対応した2020年麻薬取締局(DEA)規則・解説Q&A

ヘンプの定義:ファクトシート 2019年3月22日更新

<https://www.hokkaido-hemp.net/resource.html>

米国(4)連邦法のヘンプ完全合法化を受け新たに挑戦するケンタッキー州

農業経営者20年2月号 <https://agri-biz.jp/item/content/pdf/5105>