

テオシンテ (テオシント)

Teosinte 学名 *Zea mays mexicana*



名古屋の畑で育った
テオシンテ

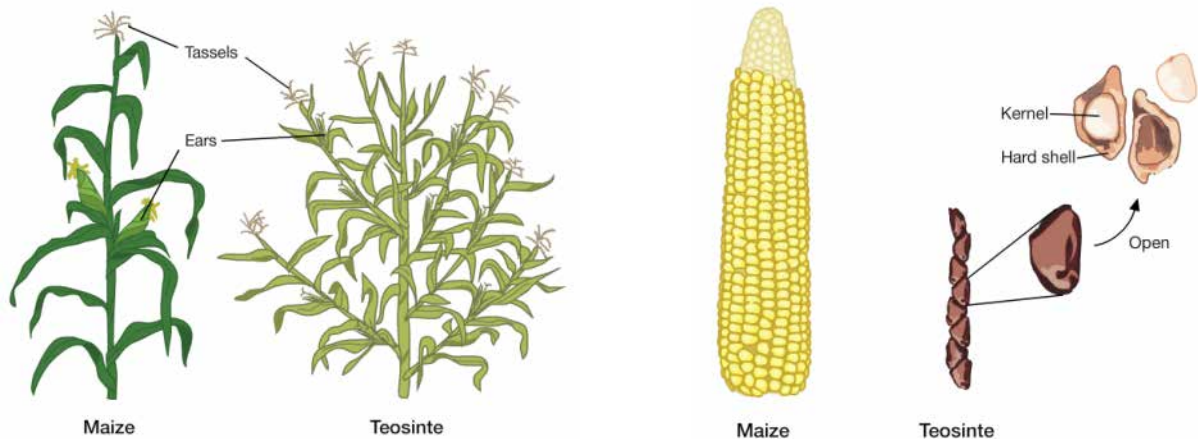
界	植物界 Plantae
門	被子植物門 Angiosperms
綱	単子葉植物綱 Monocots
目	イネ目 Poales
科	イネ科 Poaceae
属	トウモロコシ属 <i>Zea</i>

テオシンテはトウモロコシ属 *Zea* の4つの種のうち *Zea mays mays* (トウモロコシ) 以外の総称である。メキシコから中央アメリカに自生するイネ科の植物で、その名はナワトル語で maize (centli) of the gods (teo) 「神のトウモロコシ」を意味する。一年生のメキシコテオシンテ *Zea mays mexicana* はその一つである(DoebleyとIltisの分類1980)。トウモロコシはイネ、コムギと並んで「世界三大穀物」の一つで、ヒトの食料や家畜の飼料、デンプン(コーンスターチ)や油の原料となるだけでなく、近年はバイオエタノールの原料としても注目されている。

テオシンテの標本は19世紀以前にヨーロッパの博物館に保存されていたが、トウモロコシとの関係は考えられておらず、別属の *Euchlaena mexicana* として記載されていた。19世紀後半にテオシンテとトウモロコシの雑種が発見され、テオシンテがトウモロコシに近縁であることとして *Zea* 属に移された(Harshberger 1896)。両者の染色体数は $2n=20$ と同じである。その後の研究により、テオシンテがトウモロコシの原種であることが分かった。テオシンテには現在の栽培品種であるトウモロコシにない強い耐湿性があり、これに関するテオシンテの遺伝子をトウモロコシに導入し、耐湿性の高いトウモロコシを作り出す試みが行われている。

[トウモロコシとテオシンテの違い] トウモロコシとテオシンテは、どちらも茎の先端に雄穂(雄花)、その下の葉腋(ようえき)に雌穂(雌花)をつけるが、トウモロコシは枝分かれないがテオシンテでは枝分かれがみられる。また、トウモロコシの種子は穂軸にしっかり付着し、さらに丈夫で幾重にも重なった苞葉によって保護され、一つの雌穂にできる種子は品種によっては600を超える。これに対し、テオシントでは10粒程度の種子で苞葉も簡単なものしかなく、乾燥すると種子は外れて散ってしまう(「脱粒性」という)。トウモロコシの種子を覆う殻は比較的薄いですが、テオシンテの種子は固い殻で包まれている。

これらの違いの大きさが、トウモロコシとテオシンテの関係の認識することの障害となった。



トウモロコシとテオシンテの違い Evolution of Corn <http://learn.genetics.utah.edu/content/selection/corn/> より

[トウモロコシの栽培化]

トウモロコシの栽培化は約9,000年前にまで遡ることができるということだが、どのようにしてテオシンテをトウモロコシに品種改良したのかについては、テオシンテの突然変異体をピックアップして栽培するという「人為選択」を繰り返した以外に考えられない。「人為選択」でここまでできたという一例であろう。

[トウモロコシとテオシンテとの遺伝子の違い]

トウモロコシのゲノムは 2009 年に解読され、現在ではテオシンテとトウモロコシの遺伝子の違いは 5 つ程度であることが分かっている。逆に言うと、たった 5 つ程度の遺伝子によってこれほど大きな違いを生み出しているといえる。第 1 染色体の長腕にある *teosinte branched 1 (tb1)* 遺伝子は枝分かれに関する遺伝子であり、トウモロコシはこの遺伝子の突然変異体であるといえる。また、種子の殻に関する遺伝子として第 4 染色体にある *teosinte glume architecture 1 (tga1)* が特定されている。

[テオシンテとジョージ・ビードル]

トウモロコシのテオシンテの起源説には、「一遺伝子一酵素説」で 1958 年にノーベル生理学・医学賞を受賞したビードル (Beadle, George Wells 1903~1989) が深く関わっている。ビードルはコーネル大学の大学院生時代にマクリントック (McClintock, Barbara 1902~1992 トランスポゾンの発見により 1983 年にノーベル生理学・医学賞を受賞) とともにトウモロコシの遺伝学・細胞学的研究をしており、1931 年にトウモロコシのメンデル遺伝による不稔の研究で PhD を取得している。この研究の過程でトウモロコシとテオシンテの染色体の類似性から、両者の関係が深いことを発見している。その後、彼はカリフォルニア工科大学のトーマス・ハント・モーガンの研究室でショウジョウバエの遺伝学を研究した。ハーバード大学を経てスタンフォード大学に移り、生化学者のテイタムとともにアカパンカビを用いて「一遺伝子一酵素説」につながる研究を行った。この間、トウモロコシの研究は中断されていたが、1968 年にシカゴ大学の総長を退任すると、ビードルはトウモロコシの研究に復帰し 1970 年代後半にアルツハイマー病で実験が困難になるまで続けられた。トウモロコシとテオシンテの進化的な研究によって、トウモロコシのテオシンテ起源説が有力となっていったが、この経緯については John Doebley の解説 (2001) がわかりやすい。

[参考文献等]

HHMI Film on Maize Domestication

Popped Secret: The Mysterious Origin of Corn — HHMI BioInteractive Video 2015/03/04 公開
https://www.youtube.com/watch?v=mBuYUub_mFXA&t=32

Beadle, G.W and McClintock, B. 1928. A genic disturbance of meiosis in *Zea mays*. *Science* **68**:433
<http://science.sciencemag.org/content/68/1766/433.1>

Beadle, G. W., 1930. Genetical and cytological studies of Mendelian asynapsis in *Zea mays*. — Cornell Univ. Agric. Exp. Stat. Mem. 129: 1–23. <http://14.139.56.90/bitstream/1/2031945/1/19523.pdf>

Beadle, George., 1980 "The Ancestry of Corn" *Scientific American*, **242** (1), 112–119.
<http://users.clas.ufl.edu/dcgrove/mexarchreadings/corn.pdf>

Sean B. Carroll, 2010. Tracking the Ancestry of Corn Back 9,000 Years *NewYorkTimes* MAY 24, 2010
<http://www.nytimes.com/2010/05/25/science/25creature.html>

Evolution of Corn University of Utah Genetic Science Learning Center
<http://learn.genetics.utah.edu/content/selection/corn/>

Doebley, John 2001. George Beadle's Other Hypothesis: One-Gene, One-Trait *Genetics* **158**: 487–493
<http://www.genetics.org/content/158/2/487#ref-22>

Paul Berg and Maxime Singer, 2003. George Beadle, An Uncommon Farmer, *The Emergence of Genetics in the 20th Century* CSHL Press. 2003. p. 273. ジョージ・ビードル “ 非凡な農民 ” 翻訳：中村 千春
第 18 章 トウモロコシ論争 <http://www.research.kobe-u.ac.jp/ans-intergenomics/Farmer/index.html>

福永 健二 2009. トウモロコシの起源 テオシント説と栽培化に関わる遺伝子 山本紀夫編『ドメスティケーション その民族生物学的研究』国立民族学博物館調査報告 84 : 137 - 151

Fukunaga, K., J. Hill, Y. Vigouroux, Y. Matsuoka, J. Sanchez, K. J. Liu, E. S. Buckler and J. Doebley 2005. Genetic diversity and population structure of teosinte. *Genetics* **169**: 2241 - 2254.
https://teosinte.wisc.edu/pdfs/Fukunaga_Teosinte_SSR.pdf

生物教育メーリングリスト Volvox ML

生物教育に関するいろいろな情報交換をしています。現在の会員数 105 名
管理者：生物教育研究所 研究員 西郷 孝 (元 愛知県立旭丘高等学校 教諭)
会員募集中 詳しくは <http://www.i-mate.ne.jp/~volvox/index.html>

日本生物教育学会 第101回全国大会 (東京学芸大学) ワークショップ 2017.1.8

高校「生物」の「バイオテクノロジー」、「進化」の「人為選択」の教材として使えます。

テオシンテの種子は (株) 雪印種苗から購入することができます。

問い合わせ先： 生物教育研究所 研究員 西郷 孝 saigot@js2.so-net.ne.jp