

図鑑

花粉

岡山理科大学 たんQシリーズ vol.22



図鑑【花粉】

もくじ

科学っておもしろい！…………… 02

この本の使い方…………… 03

●基礎理学科ってどんな学科？…………… 05

●花粉ってなに？…………… 07

●花粉はどれくらいの大きさ？…………… 09

●花粉には決まった形があるの？…………… 11

●見えないけど、花粉にも模様はあるの？…………… 13

●ハイビスカス…………… 15

●コバノミツバツツジ…………… 17

●カンサイタンポポ…………… 19

●セイタカアワダチソウ…………… 21

●トウモロコシ…………… 23

●アカマツ…………… 25

●スギ…………… 27

Enjoy! Science.…………… 29

科学っておもしろい！

なぜ？どうして？と思う

素直な好奇心が

あらゆる不思議を解明する

大きなきっかけになります。

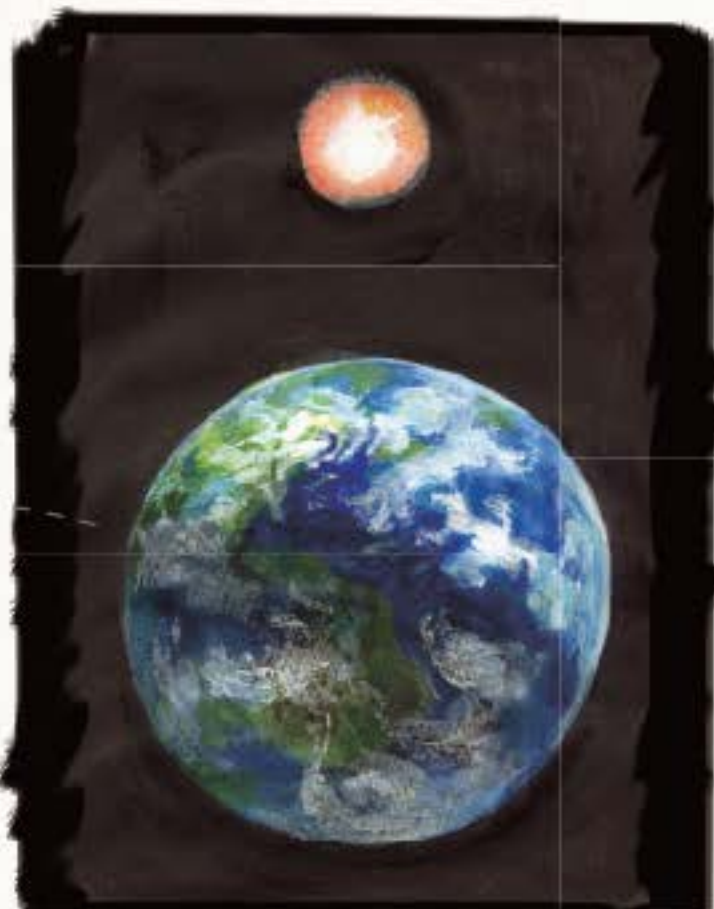
この本の使い方

私たちの暮らしの中には化学がいっぱい!?
生活の中にある役立つ化学をわかりやすく
解説していきます。

へえ〜!?
おもしろいね!



【基礎理学科とは】



テーマ

テーマをイラストで
紹介しています。

基礎理学科ってどんな学科?

基礎理学科は、数学・物理学・化学・生物学・地学・情報学・現代教育を幅広く学ぶことのできる学科です。境界領域研究^{きょうがいりゆうきょうけん}といって、異なる分野にまたがる課題を解決するための能力アップもはかることができます。また、野外調査・実習・実験も多く実施し、フィールドワーク（野外での調査や研究）と、ラボワーク（室内での研究、実験など）の体験重視型カリキュラムが充実しています。そのため、バランスのとれた研究者、理数系に強い企業人、実践指導力を備えた理数系教育者を育成することができ、多くの卒業生が社会で活躍しています。

現在、本学科では17名の教員が5分野に分かれ、宇宙から地球、地球内部にまで及ぶ様々な研究を行い、学生の指導を行っています。特に教員を目指す学生に対しては、現代教育分野が他の4分野をサポートする体制を取り、より細やかな指導を行っています。

みんなの疑問に
岡山理科大学の
先生が答えます。

幅広い分野を学び、多岐を重視した学科だよ。

【基礎理学科とは】



基礎理学科ってどんな学科？

基礎理学科は、数学・物理学・化学・生物学・地学・情報学・現代教育を幅広く学ぶことのできる学科です。^{きょうかいりょういきけんきゅう}境界領域研究^{きょうかいりょういきけんきゅう}といって、異なる分野にまたがる課題を解決するための能力アップもはかることができます。また、野外調査・実習・実験も多く実施し、フィールドワーク（野外での調査や研究）と、ラボワーク（室内での研究、実験など）の体験重視型カリキュラムが充実しています。そのため、バランスのとれた研究者、理数系に強い企業人、実践指導力を備えた理数系教育者を育成することができ、多くの卒業生が社会で活躍しています。

現在、本学科では17名の教員が5分野に分かれ、宇宙から地球、地球内部にまで及ぶ様々な研究を行い、学生の指導を行っています。特に教員を目指す学生に対しては、現代教育分野が他の4分野をサポートする体制を取り、より細やかな指導を行っています。



幅広い分野を学び、体験を重視した学科だよ。

【花粉とは】



花粉は DNA 情報が入った
重要なカプセルなんだね

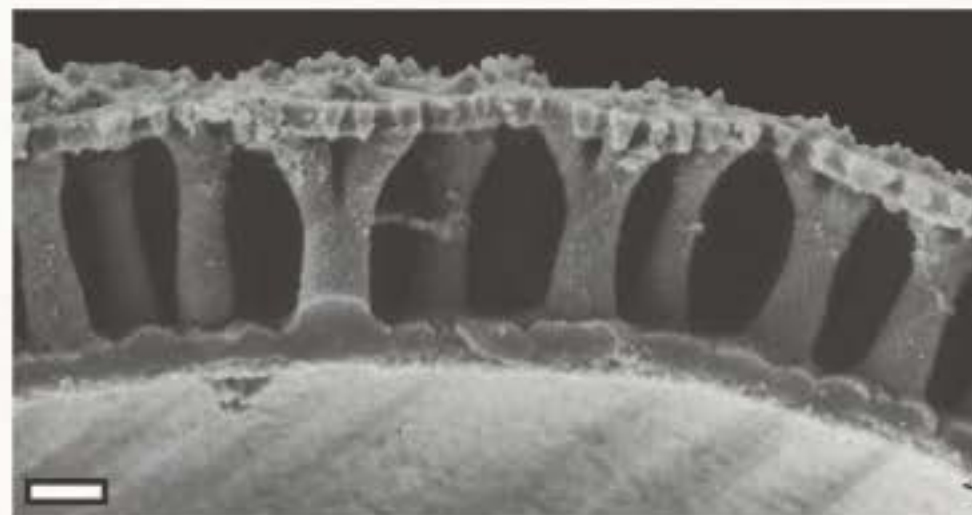


約100万年も土の中で形を
留めることができるんだって!



花粉ってなに？

花粉と聞くと何を思い浮かべますか？花粉症を連想し、嫌なイメージを持つ人も多いと思います。しかし、花粉には植物が子孫を残すためのDNA情報が入った、重要なカプセルとしての役割があります。そのDNA情報を、安全におしべからめしべへ運ぶために、花粉は花粉外壁という膜をもっています。膜は、基本的に外表層、柱状層、底部層の三層構造をしているので、とっても頑丈なのです。また、この膜はスποロポレニンという非常に分解されにくい物質で出来ているということも特徴のひとつです。そのため、花粉が湖や湿地などに落ちて他の鉱物と一緒に堆積すると、土の中で数100万年もの長い間その形を留めることができるのです。約2億年前に花を咲かせる植物が誕生したといわれていますが、なんとその頃の花粉も残っており、その形を調べている研究者もいるんですよ。



← 外表層
← 柱状層
← 底部層

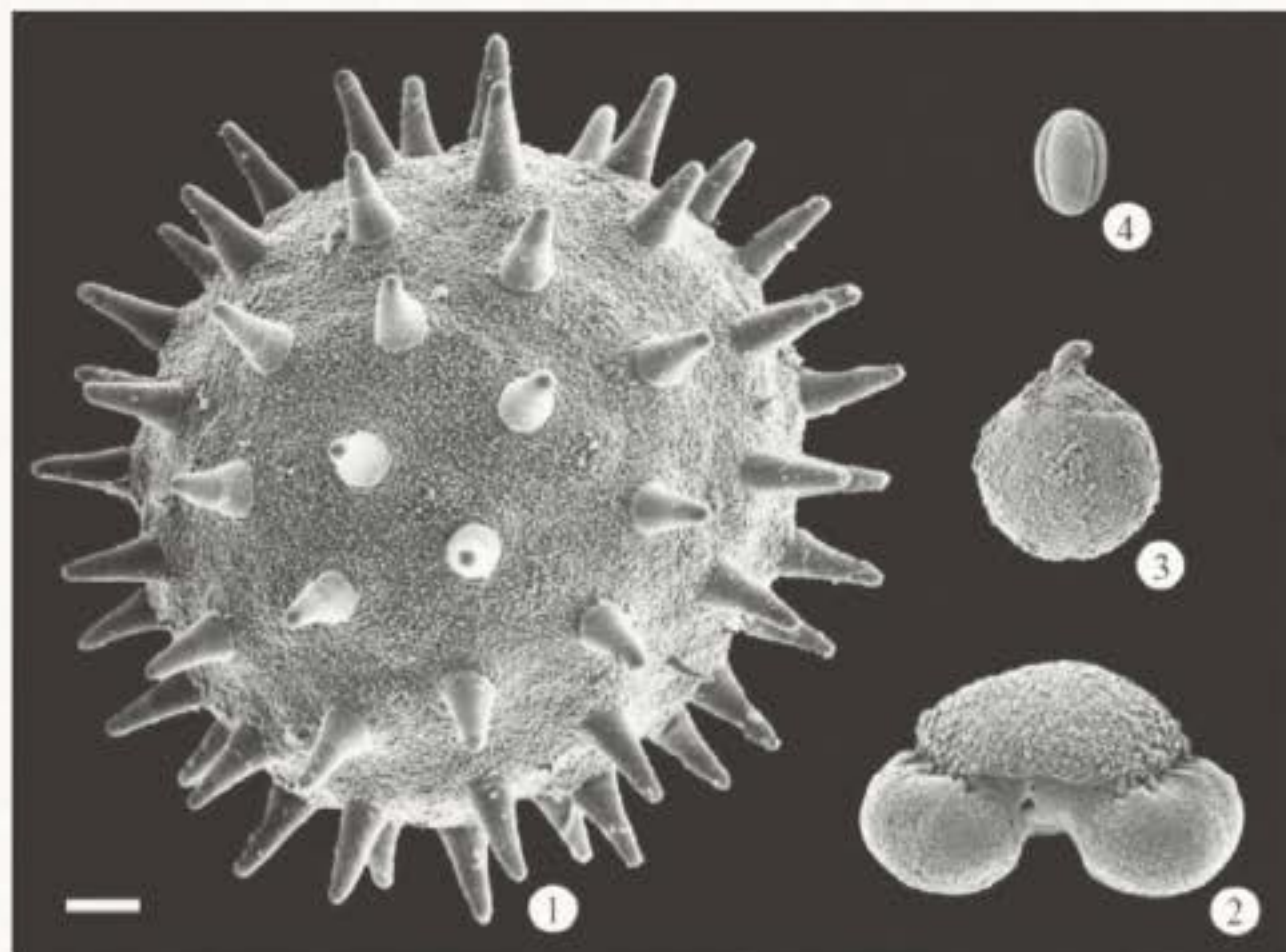
白線は1μm

【花粉とは】



花によって花粉の大きさは
違うんだね！

花粉とは



花粉とは

花粉はどれくらいの大きさ？

普段の生活の中で見かける花をよく見てみると、多くの花のおしべの部分に花粉が付いていることが確認できます。このように目に見える花粉があれば、目に見えないほどに小さな花粉もたくさんあります。ところで、花粉ってどのくらいの大きさをしているか知っていますか？多くの植物の花粉の大きさは、 $20 \sim 30 \mu\text{m}$ 程度が一般的です。ちなみに、 $1 \mu\text{m}$ は 1mm の1000分の1ほどになります。とても小さくて軽いので、風によって運ばれていく花粉があることも納得できますね。花粉の中には、大きいもので、 $100 \mu\text{m}$ もあるハイビスカスや、特に小さいもので $15 \mu\text{m}$ 程度のスダジイなどの花粉もあるのですよ。ハイビスカスとスダジイでは5倍以上もありますから、まるでサッカーボールと野球のボールくらいの大きさの差がありますね。このように、大きさだけとってみても、植物によって様々な個性があることが分かります。

1：ハイビスカス、2：アカマツ、3：スギ、4：スダジイ
※白線は $10 \mu\text{m}$

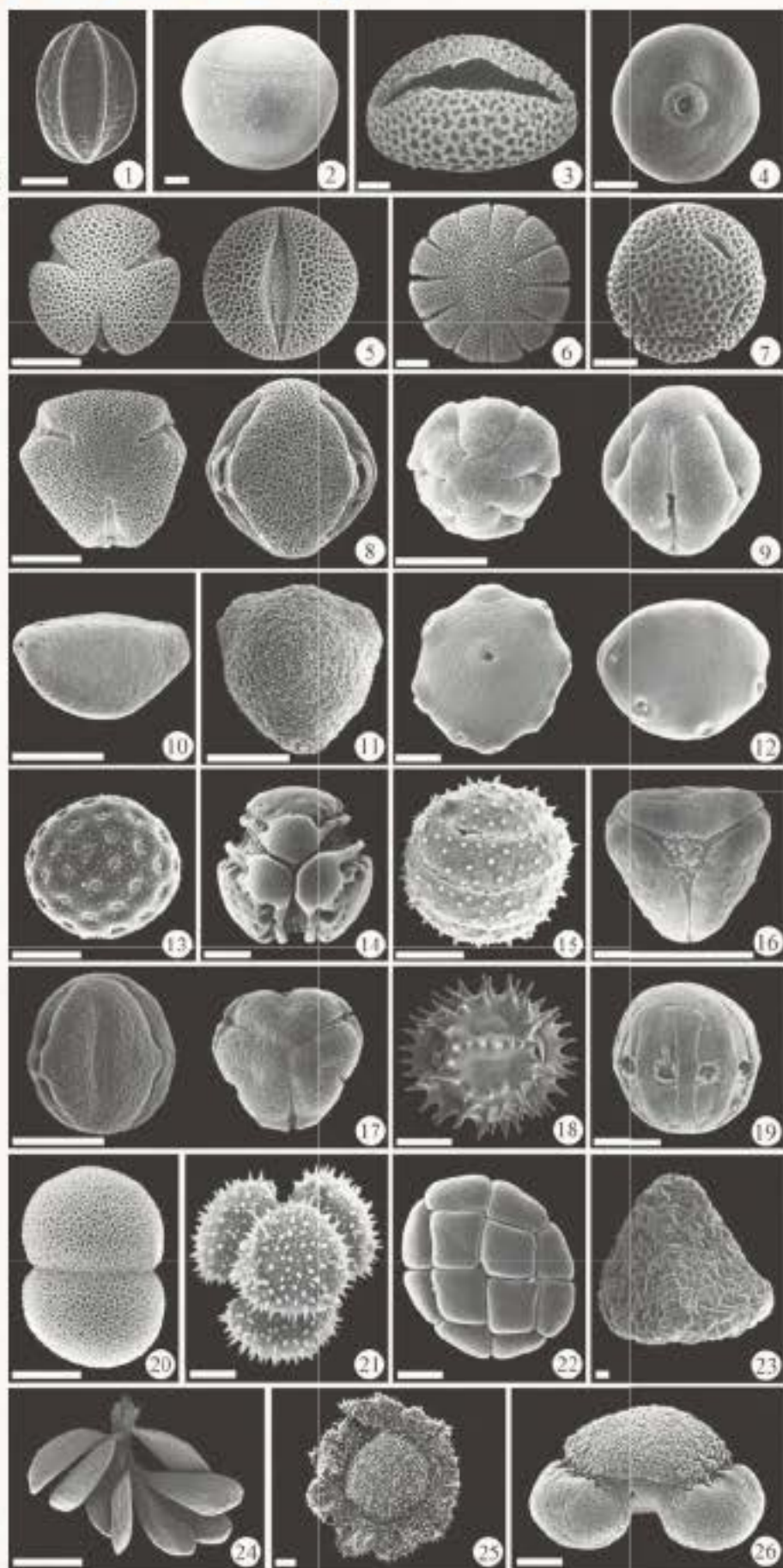
スダジイとハイビスカスは花粉の
大きさが5倍も違うんだって。



【花粉とは】



花粉も大きさや見た目に大きな違いがあるんだって。



図の引用:「微化石 顕微鏡で見るプランクトン化石の世界」東海大学出版会を一部改変

花粉には決まった形があるの？

みなさんの身の回りには植物の葉っぱや花などは、それぞれ様々な形をしていますよね。それと同じように、花粉も大きさや見た目に大きな違いがあります。発芽口^{はつがこう}という花粉が発芽する場所や、外側にある表面の模様など、それぞれの組み合わせによって様々な形をしています。また、花粉の形は植物の系統とも深い関係があるのです。近い親せき関係にある植物同士、分類されている●●科や××属といったレベルで形がよく似たものが多いため、花粉の形をじっくり観察してみると、どの仲間の植物のものか見分けることができるのも特徴です。具体的にどんなところを見て分類するのかというと、発芽口の形と数、花粉の粒の数、気^きのう（空気の入った袋のようなもの）の数などになります。一見同じような形に見える花粉ですが、実はそれぞれにおもしろい形をしているのですよ。

- 1: 多ひだ型 (マオウ)、2: 無口型 (カラマツ)、3: 単溝型 (カノコユリ)、4: 単孔型 (イネ)、5: 三溝型 (シナミズキ)、6: 多環溝型 (ゴマ)、7: 多敵溝型 (ミズヒキ)、8: 三溝孔型 (ウド)、9: 多環溝孔型 (ワレモコウ)、10: 二孔型 (ヒラギズイナ)、11: 三孔型 (ヤマモモ)、12: 多環溝孔型 (オニグルミ)、13: 多敵孔型 (アッケシソウ)、14: 合流溝型 (ゴバンノアシ)、15: 合流溝型・環型 (シラタマホシクサ)、16: 叉状合流溝型 (アデク)、17: 不周溝孔型 (イオウノボタン)、18: 小窓状孔型 (ホソバワダン)、19: 小窓状孔型 (コバナヒメハギ)、20: 二葉粒型 (ホロムイソウ)、21: 四葉粒型 (モウセンゴケ)、22: 多葉粒型 (ネムノキ)、23: 花粉塊 (ミズチドリ)、24: 花粉塊 (エビネ)、25: 単気嚢型 (コメツガ)、26: 二気嚢型 (アカマツ)。 ※白線は 10 μm (24 のみ 1mm)。

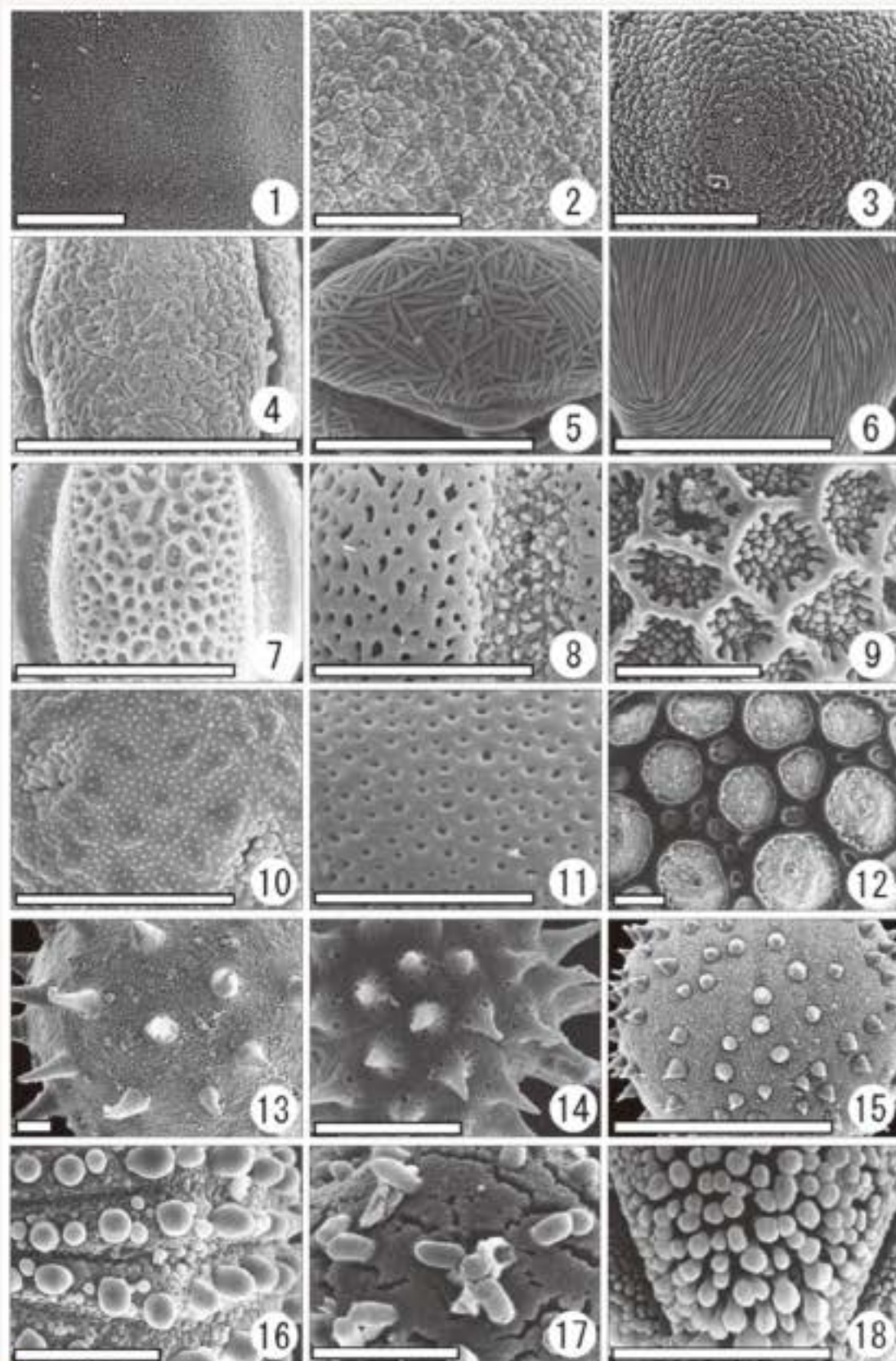
すごい花粉ってこんなにも種類があるんだ



花粉とは

花粉とは

【花粉とは】



花粉とは

花粉とは



花粉の表面にも模様があるんだ！

昆虫たちにくっつくための
模様なんだって。



見えないけど、 花粉にも模様はあるの？

花粉にはいろいろな形があることが分かりましたが、表面の模様にもいろいろな種類があるのですよ。もちろん、とっても小さな世界なので、肉眼で確認することは難しいですが、この模様も形と同じように、●●科や××属といったレベルで似かよっているのが特徴です。

ところで、どうして花粉には模様があるのでしょうか。多くの花粉が持つ最大の役割は、おしべについている花粉を、めしべで受粉することによって種を作り、子孫を残していくことです。受粉するために花粉を花に届けるには、大きく分けて2つの方法があります。ひとつは風によって運ばれていく方法、もうひとつは蜜を吸いにやってきたミツバチやチョウといった昆虫の体にくっついて運ばれていく方法です。花粉の模様をよく見てみると、トゲのような凹凸がたくさんあるものも多く見られますね。これは、昆虫たちにしっかりと花粉を運んでいってもらえるように、昆虫の体に付着しやすくしているためなのです。花粉の模様は、子孫を残していくために進化してきたひとつの結果といえるでしょう。

1: トガサワラ (平滑状紋) 2: アカマツ (粒状紋) 3: キンエノコロ (しわ状紋) 4: ハマゼリ、
5: ツメレンゲ (縞状紋) 6: ナシ (網目状紋) 7: ネコヤナギ、8: アケビ、9: イシミカワ
(いぼ状紋) 10: オオバコ (微穿孔状紋) 11: ナンキンハゼ (穴状紋) 12: リュウゼツラン
(刺状紋) 13: オオハマボウ、14: コスモス、15: アダン (短乳頭状紋) 16: イセハナビ
(円柱状紋) 17: イタドリ (棍棒状紋) 18: クロガネモチ
※白線は 10 μm

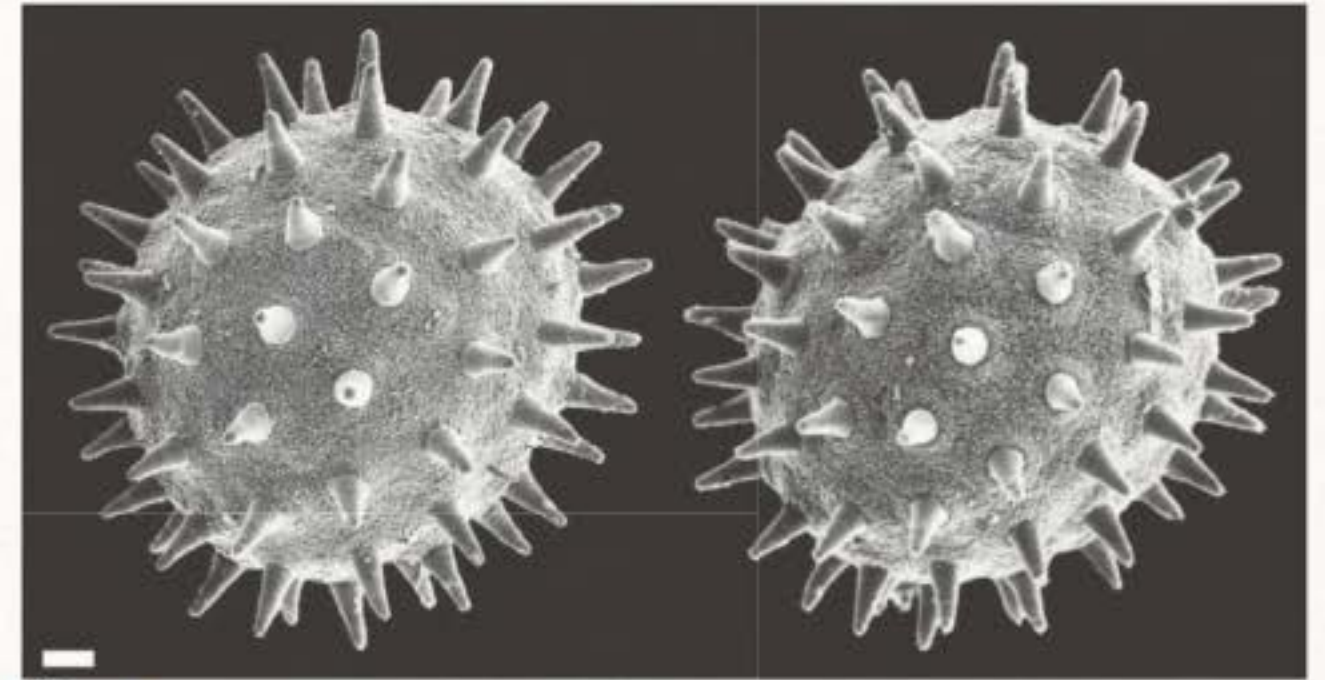
ハイビスカス フヨウ科

Hibiscus rosa-sinensis L.



ハイビスカスは花粉にもインパクトがあるんだね!

【虫によって運ばれる花粉 その1】



白線は 10 μm

ここからは、虫によって運ばれる花粉を紹介していきます。降り注ぐ太陽と青い海、白い砂浜…。まずご紹介するのは、南国のイメージのあるハイビスカスです。色鮮やかで大きな花を咲かせるハイビスカスには華やかなイメージがありますが、朝咲いたら夜にはしぼんでしまう一日花です。^{あねったい}亜熱帯の気候でよく育つため、日本では沖縄県で多く見ることができます。色や形の品種がとてもたくさんあるのも特徴です。そんなハイビスカスの花粉は、丸みのある球形で、大きさは花粉の中でも特に大きい方に入り、100 μm 程度もあります。見た目の華やかさと同様、花粉もとてもインパクトがありますね。ハイビスカスを実際に見てみると、肉眼でもこの形を観察することができますよ。表面にはトゲがたくさんあり、まるでウニのような形をしています。蜜を吸いにやって来た昆虫にこのトゲが引っかかりやすくなっており、昆虫に花粉を運んでもらっているのです。

コバノミツバツツジ ツツジ科

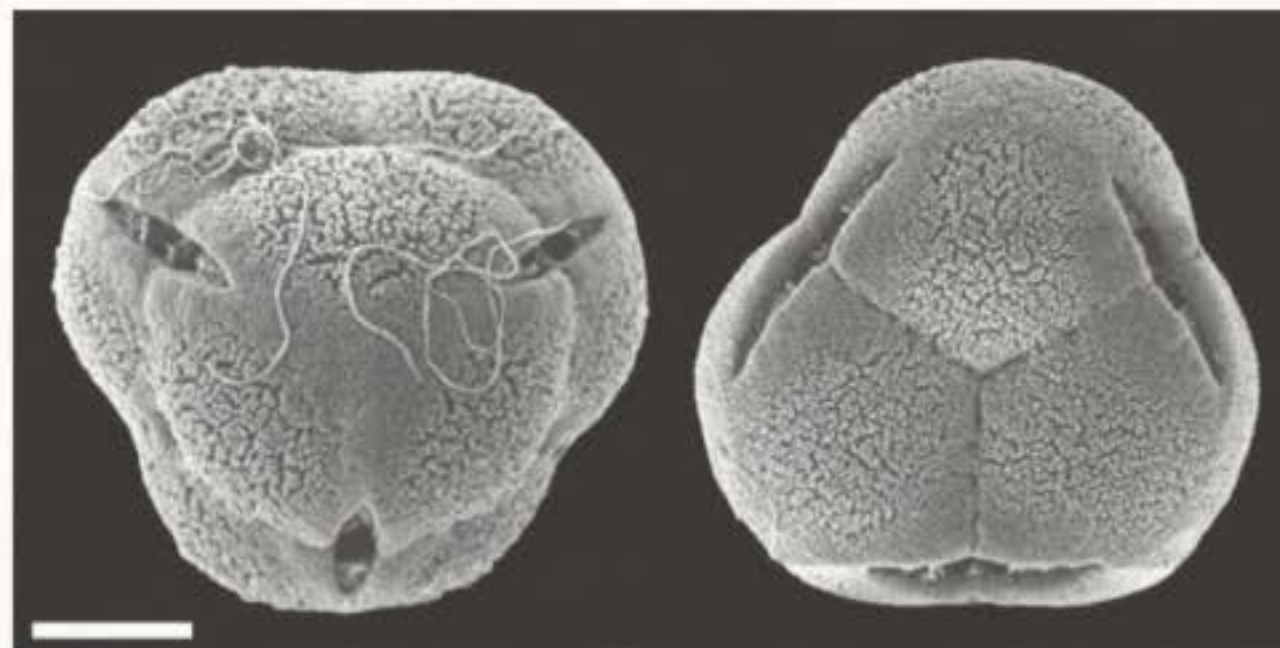
Rhododendron reticulatum D.Don ex G.Don



粘着糸が昆虫に絡んで、遠くに運んでもらうんだ。



【虫によって運ばれる花粉 その2】



白線は 10 μm


アカマツ林やコナラ林内で、早春になると可愛らしいピンクの花を咲かせるコバノミツバツツジです。1本のめしべのまわりを取り囲むように10本のおしべがあります。このコバノミツバツツジの花粉は、普通4つに分かれる花粉四分子が、分かれることなく1つの花粉となったもので、四集粒^{しゅうしゅうりゅう}花粉と呼んでいます。一般的にツツジの仲間の花粉や、池や沼などの水辺に生えるガマ、食虫植物でもあるモウセンゴケなどの花粉がこのような四集粒の形をしています。

コバノミツバツツジの花粉の表面をよく見てみると、細い糸状のものが見えますよね。これは粘着糸とよばれるものです。粘着糸には粘着物が付着しており、花にやって来た昆虫に確実に絡み、花粉を遠くへ運んでもらう役目を果たしているのですよ。花粉が付きにくい昆虫にもしっかりと花粉を運んでもらえるよう、工夫されているのですね。

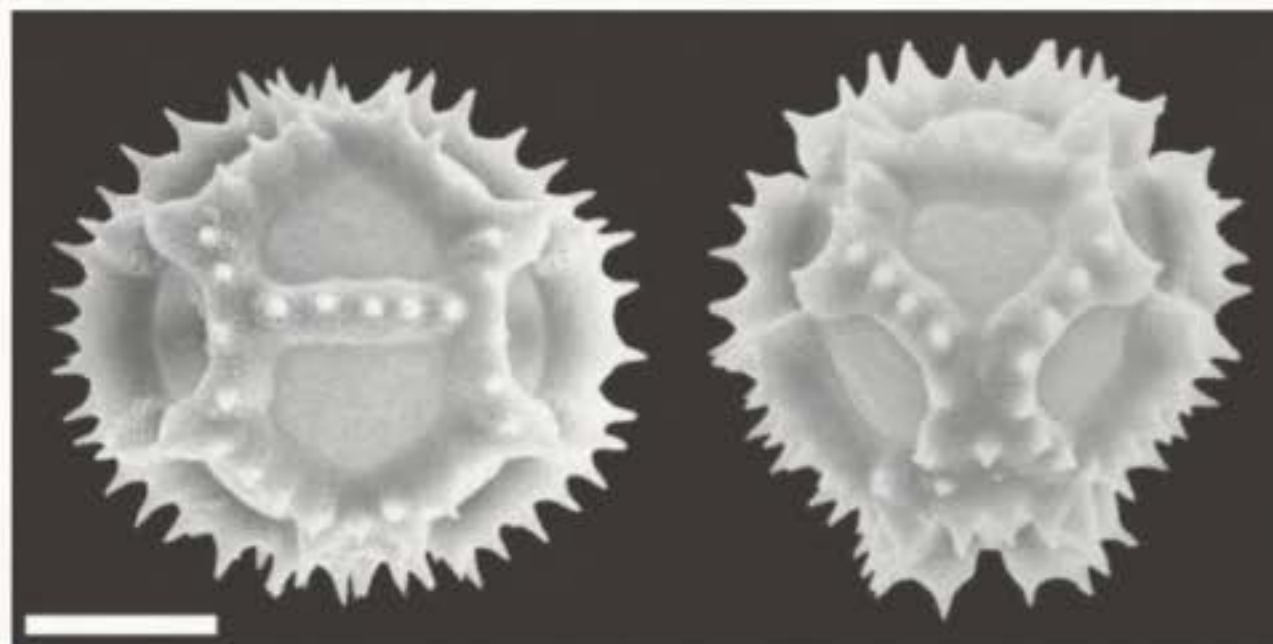
カンサイタンポポ キク科

Taraxacum japonicum Koidz.



 タンポポの花粉は勳章みたいなんだ！
かっこいいね。

【虫によって運ばれる花粉 その3】



白線は10μm

春になると黄色い花を野に咲かせるタンポポ。公園や道端など、様々な場所で見かけることができます。綿毛のついた種子をつくることでも皆さんよくご存じですよ。ここでは関西より西のエリアに生息するカンサイタンポポの花粉を紹介します。カンサイタンポポは、セイヨウタンポポに代表される外国からやってきたタンポポに対して、日本^{がんらい}元来のものである^{がいらいしゅ}在来種です。花粉は球形で、三溝孔型^{こうこう}。まるで勳章^{くんしょう}のような形をしています。同じキク科で黄色の小さな花をたくさんつけるセイタカアワダチソウの花粉のように、表面にトゲをもっていますが、トゲはレース状の模様の上に一列に付いています。セイヨウタンポポなど、タンポポの仲間の花粉はほぼこのような形をしています。セイヨウタンポポは花粉が無くとも種子をつくることができます。しかし、カンサイタンポポなど自分の花粉では受粉できないタンポポは、昆虫に花粉を運んでもらわなくてははいけません。

セイタカアワダチソウ キク科

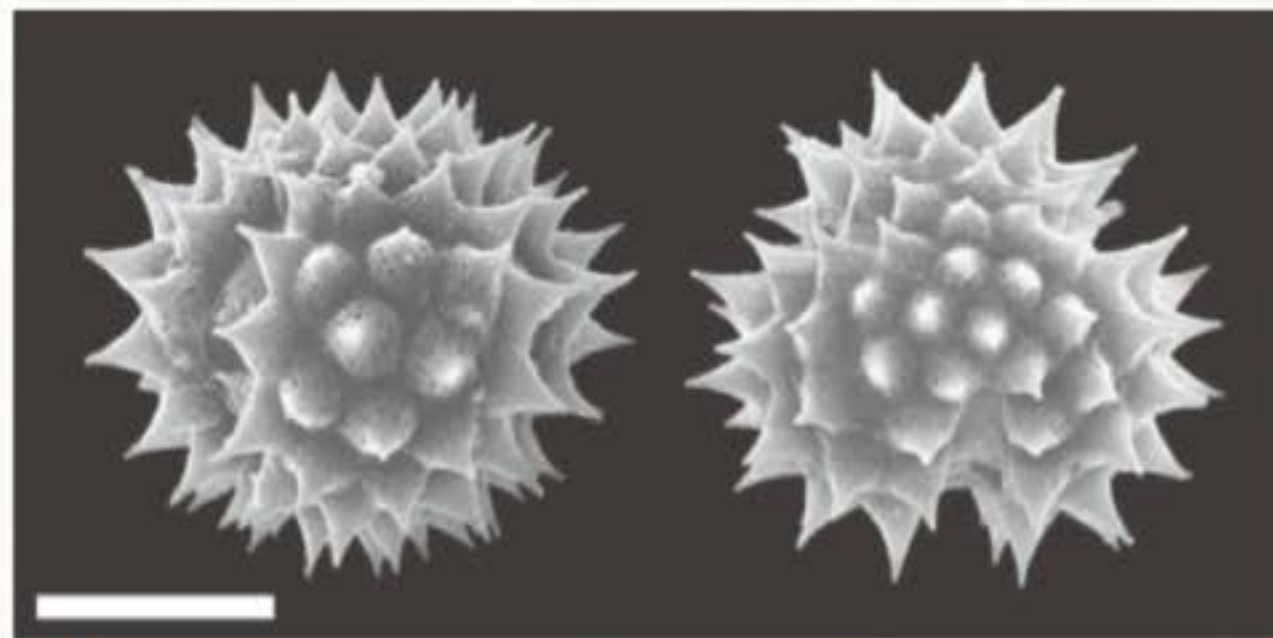
Solidago altissima L.



キク科の植物の花粉は
トゲがあるのが
特徴なんだね。



【虫によって運ばれる花粉 その4】



白線は10 μm

北アメリカ原産の帰化植物で、荒地や空地などで秋に黄色い花を咲かせるセイタカアワダチソウの花粉です。全国各地で見かけることができるため、みなさんも名前を知らなくても知らず知らずのうちに目にしていることがある植物かもしれません。一時期、秋の花粉症の原因花粉であると言われたことがありましたが、虫によって花粉が運ばれる虫媒花粉であるため、現在では花粉症の原因ではないと考えられています。(花粉症の原因となる花粉は、風によって花粉が運ばれる風媒花粉が一般的です)。花粉症の原因として有名なブタクサと間違われることも多い植物です。花粉は球形で、三溝孔型の形をしています。表面にはたくさんのトゲをもっているのが特徴です。このトゲが花にやって来た昆虫に引っ付き、花粉を運んでもらっています。キク科植物の花粉はこのようなトゲをもっているのが特徴です。

トウモロコシ イネ科

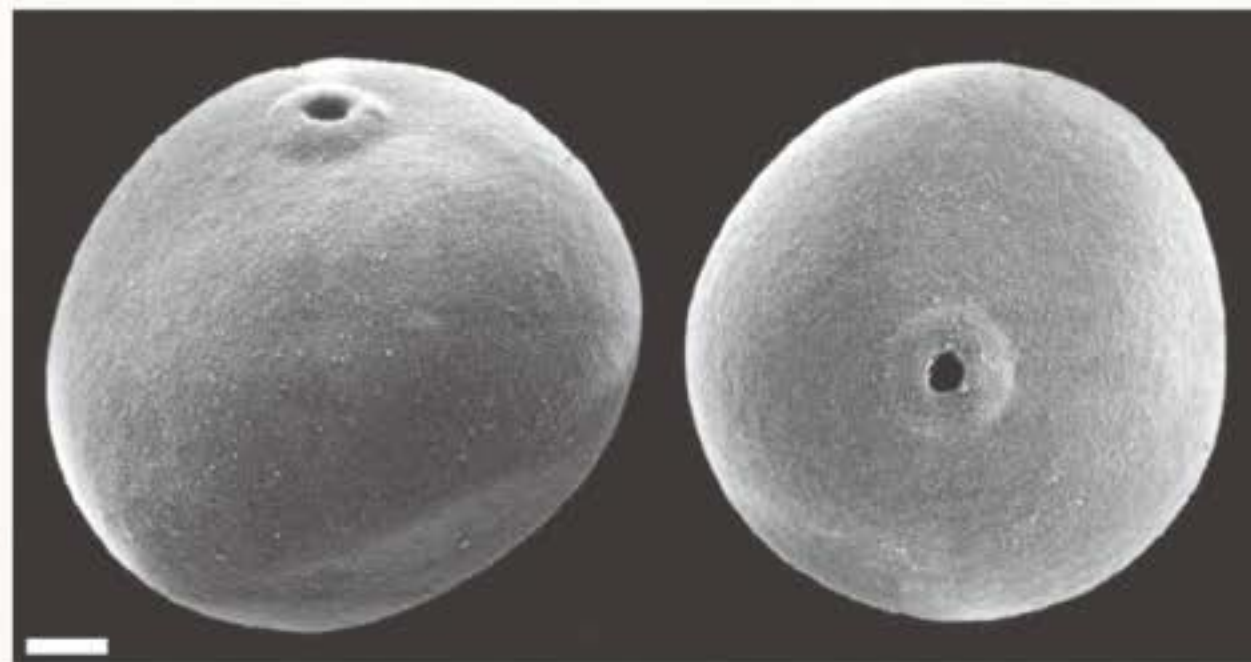
Zea mays L.



トウモロコシはひげが
めしべなんだって！



【風によって運ばれる花粉 その1】



白線は 10 μm

次は風によって花粉を運ばれる植物を紹介していきます。みなさん、トウモロコシは好きですか？ 茹でたり、焼いたり、スープなどの料理にして、誰でも一度は口にしたことがあるでしょう。人間の食料や家畜の飼料として世界三大穀物の1つと呼ばれています。そんなトウモロコシの花粉はどのような見た目をしているのでしょうか。

トウモロコシに花は咲きません。畑などでよく見かけるふさふさとしたスキの穂のような部分がおしべ（雄小穂）で、トウモロコシの実についているひげがめしべ（雌小穂）です。おしべの先の部分から花粉を落として受粉するのです。花粉は球形で、発芽口として1つの孔をもった単孔型をしています。イネやコムギなどのイネ科植物の花粉はすべて1つの孔をもっているのも特徴のひとつです。大きさは70 μm程度あり、イネ科花粉の中ではかなり大きい花粉です。中南米ではこの化石花粉を検出し、トウモロコシ栽培の起源を調べているのですよ。

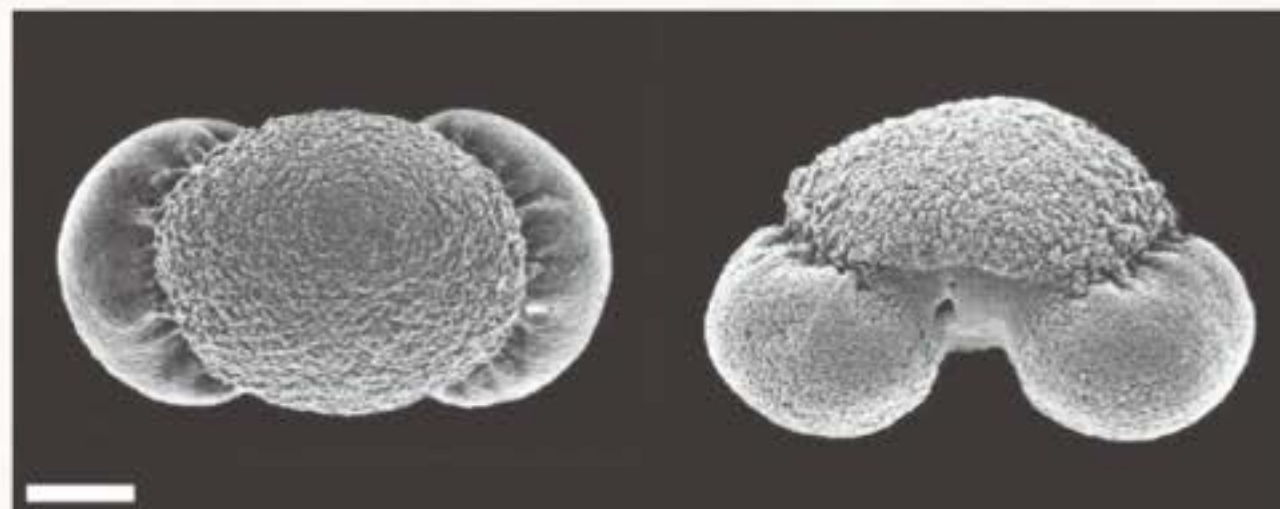
アカマツ マツ科

Pinus densiflora Siebold et Zucc.



アカマツの花粉が多いのは
2つの気とうがあるからなんだ。

【風によって運ばれる花粉 その2】



白線は10μm

岡山県の県木で多く見られるアカマツ。名前の由来は樹木の皮が赤いためです。別名メマツとも呼ばれます。生命力が非常に強く肥沃でない土地でも育つことができるため、日本産のマツの中でもっとも広い範囲に分布し、本州、四国、九州など幅広い地域で生息しているマツです。アカマツは春に花を咲かせ、風によって花粉を飛ばしますが、花粉の量が極めて多いのも特徴です。山にできている水たまりが黄色くなっているのを見かけたら、それはきっとアカマツの花粉でしょう。アカマツの花粉はなぜそんなにも花粉を飛ばすことができるのでしょうか。それは、2つの気とうという袋をもっているからです。これが気球のような役目をし、風に乗って遠くまで飛んで行きます。モミやトウヒなど、マツの仲間花粉は、基本的にこのような2つの袋をもった二気嚢型にきとうがたをしています。

スギ スギ科

Cryptomeria japonica (L.f.) D.Don



スギ花粉は
数100キロ離れた場所へも
飛ぶんだって。



【風によって運ばれる花粉 その3】



白線は 10 μ m

日本固有種であるスギは、住宅用の木材として多く利用されています。
よしのすぎ やくすぎ
吉野杉や屋久杉など、地域名のついたたくさんの呼び名があることでも
知られていますね。また、春になると花を咲かせ、多量の花粉を飛ばし
ますが、これが多くの人が苦しんでいるスギ花粉症の原因花粉となっ
ています。このスギ花粉に悩まされている人も多いかもしれませんね。そん
なスギの花粉はいったいどんな形をしているのでしょうか。

スギの花粉は 30 ~ 40 μ m の球形で、パピラというトゲ状の突起が
あるのが特徴です。スギの仲間の花粉は一般的にこの突起をもっ
ています。風によって飛ばされるため、数10キロから数100キロ離れ
た場所へも飛んでいきます。ピーク時には大量のスギ花粉が飛んで、
山に黄色い霧がかかったような状態になる現象も多く見られますよ。

Enjoy! Science.

考えるのが楽しいから、好きになる。
好きになるから、もっと知りたくなる。
すべては可能性に満ちた、
あなた自身の夢をかなえるために。

岡山理科大学



図鑑 花粉 岡山理科大学たんQシリーズ vol.22

2014年9月23日 初版発行

発行・編集 岡山理科大学
理学部 基礎理学科
〒700-0005
岡山県岡山市北区理大町 1-1
TEL 086-256-8412 (入試広報部)

監修 藤木 利之

デザイン・製作 株式会社バウコミュニケーションズ
広島県広島市南区的場町 1-2-21
広島第一生命 OSビルディング

※本書の一部あるいは全てを、発行元の承諾を得ず無断で複写複製(コピー)することは禁じられています。

花粉