

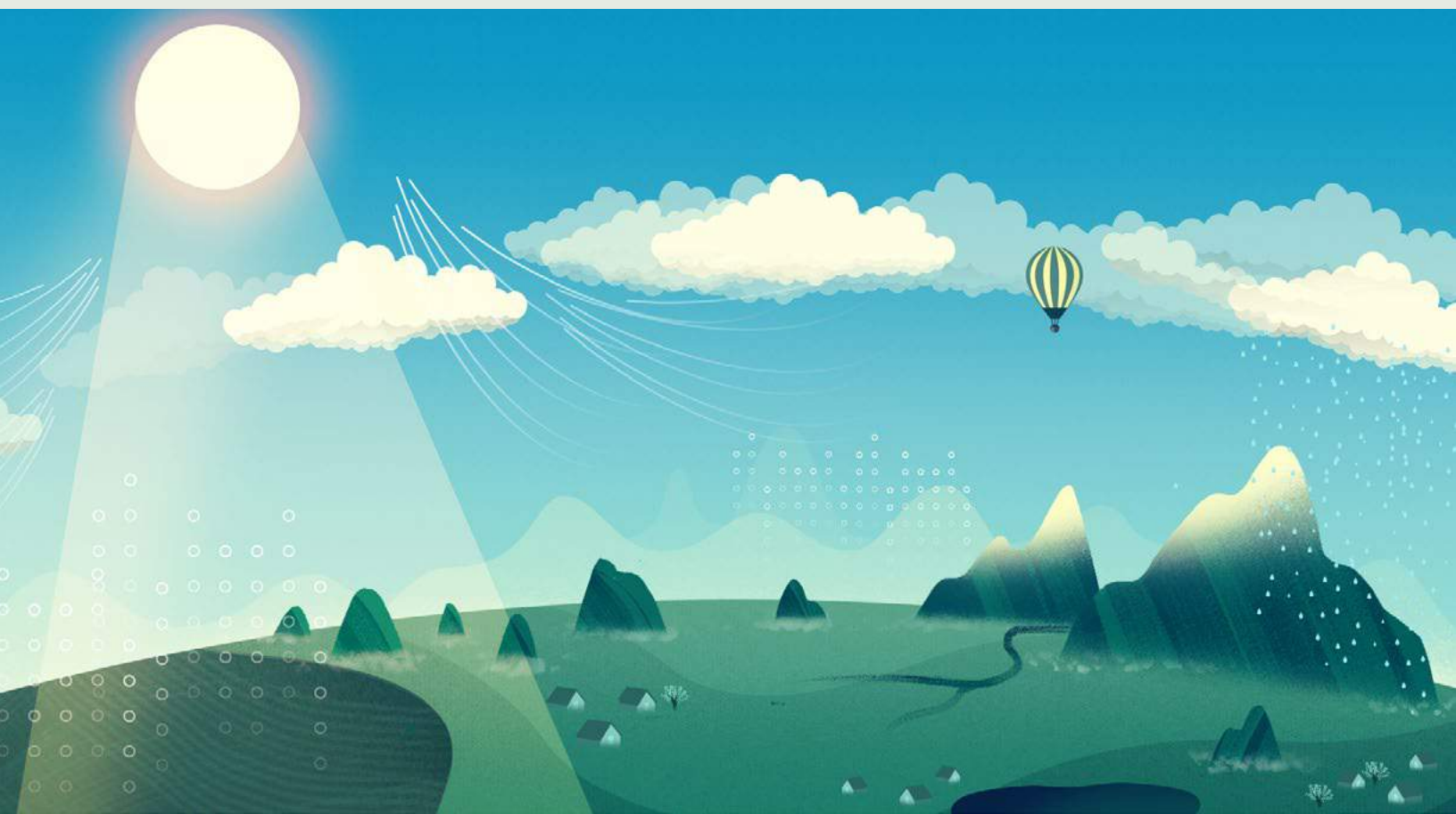


---

# 天気

ハンドブック

---





朝起きたら天気が気になるよね。だから天気予報を見たり、温度計をチェックするかもしれないし、もしかすると、空模様を見たり空気を感じながら、今日は晴れているか、暖かいか、雨が降っているか、寒いか、風が強いかな、または曇りか見ているかもしれない。天気は、その時と場所で外がどうなっているか、という状態を表しているんだ。

このアプリで、遊びながら太陽、空気や水という、大気のがどのようにして天気を作るか体験することができるよ。嵐や雲を作る。日々の気象や極端な気象現象について見てみよう。

## アプリの中で



まずはオープン・プレーをしてみてね。左側のツールバーを使って、太陽、風そして水のシーンをナビゲートしたり、タップしたりしてそれぞれ、または全てがどう作動するか見てみよう。

## 始めよう



各シーンで太陽、空、雲、水、陸地やその他の要素をタップしドラッグしてみよう。

白い丸をタップして、もっと詳しいシーンをみてみよう。

色々な天気を学ぶ上で、太陽、空気そして水がお互いにどう作用するか考えてみよう。



# 太陽

[9300万 / 1億5200万キロ] マイル先から、太陽は地球へエネルギーを送る。このエネルギーが地球と大気を温めるんだけど、太陽は地球を均等に温めるわけじゃないんだ。地球は丸いから、太陽は色々な場所に色々な角度で届くからね。極には直射日光が当たることはなく、太陽の日が全く当たらないこともあるけど、赤道には直射日光がたくさん当たる。それに地球上の異なる表面、水そして陸地は異なる速度で温まり、冷たくなるんだ。水は熱をゆっくり吸収・放出するから、陸地はより早く温まったり、冷えたりする。

熱の上がり方の違いは、天気の違いを生じる空気と水の動きに影響するからとても重要なんだ。

温度は、温度計を使って、ある場所がどの位暖かいか寒いかを測るよく知られている方法だよ。温度計が華氏 32度か摂氏0度を指しているなら、外は寒いよ! これは水が凍る温度だしね。



## アプリの中で

太陽をタップしよう。太陽を陸地と水の上にドラッグしよう。

太陽で陸は早く温まるけれど、水はゆっくり暖まる。太陽が遠ざかると、陸はすぐに冷たくなるけれど、水はゆっくり冷たくなる。



犬、窓またはテーブルをタップしよう。

これらも、家の近くで目にするかもしれないシーンだ。気温が変わるにつれ、それぞれどうなるか観察してみよう。



暖かいまたは冷たい空気をこのシーンにドラッグしてみよう。

空気が暖かくなったり冷たくなったりすると、何が変わるか観察しよう。

## トピックに関する質問

温度を確認せずに外が暖かいか寒いかな、どうしたらわかるかな？

暑い日には外でどんなことをする？

寒い日には何を？



# 空気 & 風

地球を包み込んでいる空気層は、大気圏と呼ばれる。厚さは最大 [62 マイル / 100 キロメートル]。直径[7,915 マイル / 12,742キロメートル] の地球と比べるとかなり薄い。でも大気は、私たちが生きて呼吸するのに必要な窒素と酸素でできていて、大切な役割を果たしているんだ。

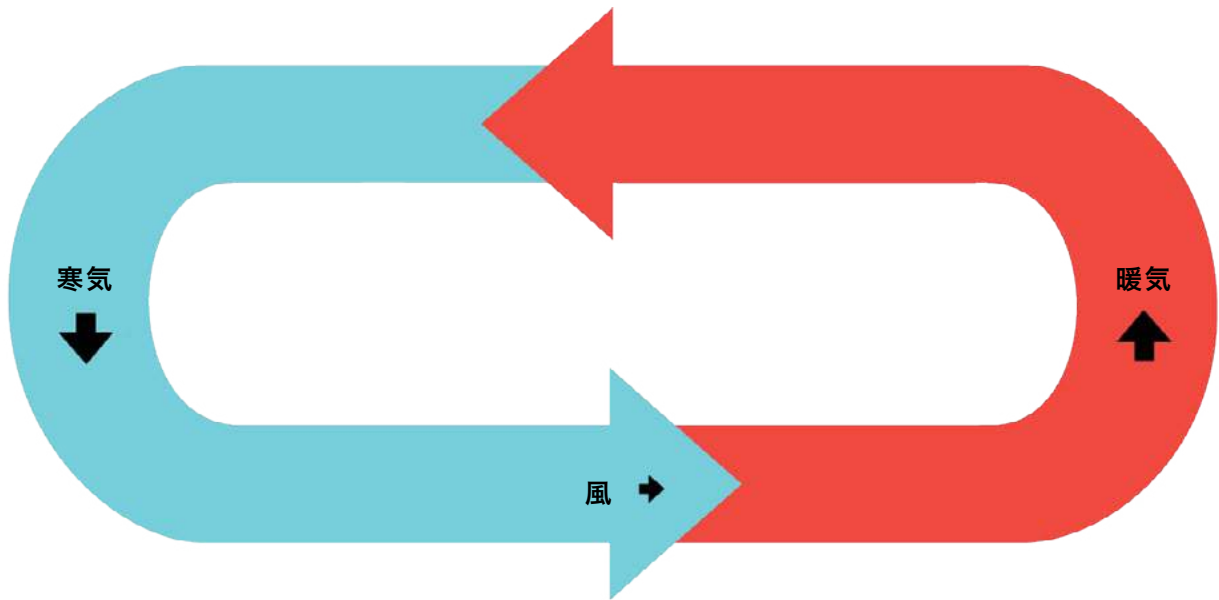
大気圏で多くの時間を過ごすパイロットは、空気の海みたいだと思うんだって。空気は目に見えないほど小さな粒子でできているけど、空間を占めていて、動くし、重さもあるんだ。まるで海の水みたいにね。

地球に対してかかる大気の重さは大気圧と呼ばれているんだ。海水面では、1平方インチあたりの空気柱は約[14.7 ポンド / 6.7 キロ]の重さになるよ。

気温が変化すると、気圧も変化するんだよ。空気が暖かいと、空気の粒子がすばやく動き、互いから離れ、空気が薄く軽くなる。空に上昇して、低気圧の領域を作るんだ。空気が上昇するにつれ、膨張し、冷えそして雲を形成して嵐の天気になる。

空気が冷たいと、空気の粒子の動きは遅く、互いに集まり、空気が濃くそして重くなる。地球に向かって沈んで押されると、澄み渡った良い天気の高気圧の領域ができるよ。

気圧計は空気圧を測定するツール。気圧計が空気圧の上昇を示せば、晴れが期待できる。もし空気圧が下降していれば、天気は悪くなると予測できる。



大気は高気圧の領域から低気圧の領域に動くんだ。太陽が地表を温めると、その地表が上にある空気を温める。空気は温まるにつれ膨張し、密度が低く、軽くなるんだ。暖気が上昇する。そうすると冷たく、濃縮された重たい空気が流れてきてとどまる。この時に動く空気が風なんだよ。



風の色は風速計で測ることができて、風が風速計を吹き抜けて、それが回る時のスピードを計算して風速に変換するんだ。風の向きは風向計で測ることができる。風向計も同様に回り、風が吹く方向を指すんだけど、

時々、風の効果を見ることがもできるよ。埃やちり、または髪の毛や帽子を吹き飛ばすからね。ハリケーンやトルネードのような強力な嵐では、風で木の枝が折れたり、家屋が崩壊したり、車が宙に吹き上げられたり、または波浪が捲くこともある。



## アプリの中で

太陽をドラッグしてみよう。

太陽により空気が暖まると、上昇する。スワイプしてもっと風を起こしてみよう。

---

## トピックに関する質問

風はどうやってできるの？

外で風がどのくらい強いかわかる？





# 水と降水量

空気中には常に水分があり、この量は多かったり少なかったりする。水は地球の表面から空気に移動し、また地表に戻ってから空気に戻るのを繰り返す。このプロセスを水循環というんだ。水の循環は3段階で生じる：蒸発、凝結そして降雨。

太陽により地表の水が温まると、蒸発する。蒸発により、水は気体になる（水蒸気）。この暖かい、湿った空気が上昇するんだ。（おまけの事実：暖かい空気は冷たい空気よりも多く水を保持することができるんだ。より多く水分を含むにつれ薄くなって、さらに引き上げられるんだよ。）

上昇するにつれ空気は冷たくなり、水蒸気は凝結。凝結の際、水蒸気は液体水へと戻る。水は雲を集め形成する。気温が氷点以上なら、雲は水滴ででき、もし氷点下なら、氷の結晶でできるんだ。

雲の液体水や氷の結晶が互いにぶつかり合うと、雨粒や雪の結晶になるんだよ。でもいずれ、大きく重すぎて浮かんでいられなくなる。水は地球に再び降り、降雨し、湖、川または小川に集まり、あるいは地面に浸透する。



雨量計は、雨や降下量がどれくらいかを測定するものなんだ。一番シンプルな雨量計は、高さの印の付いた透明なチューブだよ。

雨（液状水）と雪（凍結した結晶）は、一般的な降水の種類の中の2つ。でも、降雨はみぞれや、降る途中で溶けてまた凍ることもあれば、冷たい雨だったり、凍った雨が降る途中で溶けて地表で凍ったものだったり、ひょうまたは氷の塊が雲の中で作られることもある。

蒸発から凝結そして降雨、そしてまた蒸発へと、水の循環は繰り返されるんだ。水は雪、雨、ひょうまたはみぞれのどの状態で降っても、最終的には再び空気中に蒸発するんだ。ある時点の空気中にある水分量を湿度と呼ぶんだよ。

通常空中の水分を見ることはできないけれど、たまに感じることはできるよ。乾燥した空気は、かいた汗を奪いとるから乾燥しているように感じるんだ。逆に空気中の湿度が高いと、汗をかいても空気がこれ以上水分を吸収できなくて肌に残ったままになるからベタベタに感じるんだよ。湿度計で湿度を測ることもできるよ。

---

## アプリの中で

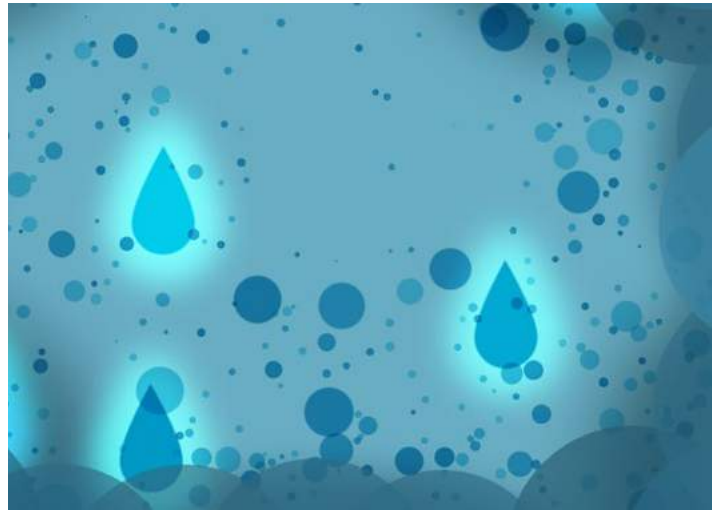
**水と大地をタップしてみよう。**

水蒸気は空気中に上昇する。

**雲をタップしてみよう。**

水が雨として空から落ちてくる。





## トピックに関する質問

空気中に蒸発した後の水はどうなるかな？それが濃縮されたあとは？

みんなの住んでいるところは湿気が多い、それとも乾燥している？湿度は変わるかな？

たくさんの雨や雪を降った後、雲はどうなると思う？



# 雲

雲は水の循環における凝縮の結果なんだ。雲は、地球に再び降る前に空に浮かぶ小さな水滴や氷の結晶が集まったもの。凝縮して雲になる水は、ずっと雲のままでいるわけではない。雨、雪、蒸気あるいは湖、川もしくは海の一部になったり、飲まれることで君たちの一部になったりすることもあるんだ。

日中、雲は太陽光線を大気中に反射し、夜は地表からの熱を放射して地上に戻すんだ。だから曇りの日は涼しくて、曇りの夜は暖かい。





## 雲の種類

雲の形からその雲がどのように形作られて、どのような天気になるか説明したり予想したりすることができるよ。

雲には3種類あって、



層雲は、雲の平らな広がり、通常(氷の結晶の代わりに)水滴からなり、空気が冷える時作られる。空のとても低いところに位置し、小雨から中程度の雨または一日中降る雪を生じさせることがある。霧は、地面に触れる霧雲の一種だ。



積雲は、綿の大きな山のように見える。大気温度によって水滴か氷の結晶から作られ、通常底部は平らで、上部はふわふわしている。上昇する湿った暖かい空気から作られるんだ。通常は晴れた日に目にする、背が高く暗い積乱雲へ変わり、雷雨を降らせることもある。



巻雲は小さな束状で、カールしている。普通は氷の結晶でできていて、晴れ渡った日に空高くにある。天気の変化や、嵐がこちらにやってきていることを伝えていることもある。



## アプリの中で

スワイプまたはタップして雲を作ってみよう。

異なる雲が異なる高度で作られる。層雲は、空の低いところにあり、巻雲は空高くにあるよ。

---

## トピックに関する質問

雲に触れたら、どんな感じがすると思う？

積雲を見たら、どんな天気になると予想する？巻雲は？

# 嵐

暖かい空気がすばやく上昇し、水分を多く含むとき、嵐になる。

## 雷雨

雷雨は最も一般的な種類の嵐。暖かくて、湿った空気が冷たい空気へ上昇する時にできるんだよ。暖かい空気中の水分は冷えて凝固し、厚くて背の高い積乱雲になる。水が凝固すると、エネルギーを放つ。このエネルギーは雷雨を生じ、雨や時にはひょうを降らし、雷や雷雨、雷が空気中で鳴るときに聞こえる音を生じさせる。

雷は氷と水の粒子が雷雨の雲の中で跳ね返るときに作られる。粒子がぶつかるとき、互いに電気を送る。電荷が高まり、雲から雲へと稲妻が空中あるいは地球に向かって生じる。

激しく回転する雷雨はスーパーセルと呼ばれる。スーパーセルは雨、ひょう、雷そしてトルネードを起こす。

## 暴風雪

ブリザードは、大型の雪嵐。ちょうど雷雨のように、暖かく、湿った空気が冷たい空気の上に上昇する。でも、雪の結晶ができ、地上に降るには、空気は氷点下でとても冷たくないといけないんだ。

## トルネード

トルネードは、早くて回転する風の柱で、幅が[200 から500 ヤード / 180 から 450 メートル] あり、雲から伸び、地面に達するんだ。平均的なトルネードは時速 [10 から20 マイル / 16 から32 キロメートル] で[5マイル / 8キロメートル]移動するよ。トルネードの風は [時速100 から300 マイル/ 時速160 から 480 キロメートル]の速さに達することもあるんだ。



トルネードは、スーパーセルでできたものなんだ。スーパーセルは、上昇するあたたく湿った空気から生じて、積乱雲を作るんだよ。雲が空気の回転に巻き込まれた場合、一緒に回転を始めるんだ。科学者は、空気がどのように回転し始めるのかを正確には知らない。風が色々な高さで、色々な速度や方角に吹く結果、空気が回転するのかもしれないね。でも雲が回転し始めると、漏斗雲を作るよ。漏斗雲は、雨やひょうで曲がってしまうことがあって、地面に触れると、トルネードになるんだ。

トルネードはとても強力だから、ほとんどの測定器が壊れてしまうんだよ。だから代わりに、藤田スケールというのを使ってトルネードによる被害度からトルネードの風速を予測するんだ。例えばEF0では、風により軽い枝や屋根板ははがされ、約 [時速65 から 85 マイル / 時速100 から 103 キロメートル]に達する。風が約 [時速136 から 165 マイル/ 時速219 から 266 キロメートル]に達すると、EF3は列車の車両を横転させ、住宅の最上階を取り去ってしまう。



## ひょう

雷雨、スーパーセルやトルネードは、暖かい日でも空から降ってくる小さな氷の塊、ひょうも作ることができるんだ。積乱雲の中で、氷の塊が上下に動き、凍った層を集めるにつれてより大きくなるんだ。雨や雪のように、ひょうは重くなり雲の中にとどまれなくなると、降ってくる。



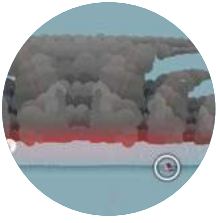
## ハリケーン

ハリケーン、台風またはサイクロンは、強風と豪雨を伴う激しい、回転する嵐。ゆっくりしているけれど、トルネードよりもはるかに大きいんだ。数千マイルも移動し、何日も持続できる。

ハリケーンは、熱帯海洋の上で始まる 水から生じる熱で大きくなって、地球の自転が回転を助けるんだ。北半球では反時計回りに、南半球では時計回りに回転するよ。冷たい陸地や水の上を吹くと熱を失って、ハリケーンは強さを失うんだ。

ハリケーンは、サファ・シンプソン・ハリケーン・風力・スケールで測定されるよ。これは藤田スケールとは反対に、実際の風速に基づいてハリケーンによる被害を予測するんだ。カテゴリー1のハリケーンでは、風は [時速74 から 95 マイル /時速 119 から 152 キロメートル] にまで達するから、屋根と大木の枝が被害を受けてしまう。カテゴリー5のハリケーンでは、風は [時速157マイル /時速 253キロメートル] よりも速く、その場所では数週間から数カ月間人が住めないようになってしまうんだ。





## アプリの中で

タップやスワイプして、ハリケーンとトルネードを作ってみよう。

暖かい、湿った空気が上昇するのを観察してみよう。きみが作る嵐の強さは、与える被害の量に影響しているよ。

---

## トピックに関する質問

あなたが住んでいるところの近くではどんな嵐が起きる？

嵐を予測するために、どんな兆候を探す？

---

**出典：**

**BREEN, MARK AND KATHLEEN FRIESTAD.** [Kids' Book of Weather Forecasting](#). IDEALS, 2008.

[Center for Science Education, Teaching Boxes](#), UCAR,  
ACCESSED JANUARY 2016.

[Climate Kids, NASA's Eyes on the Earth](#), NASA,  
ACCESSED JANUARY 2016.

**GIBBONS, GAIL.** [Weather Words and What They Mean](#).  
HOLIDAY HOUSE, 1992.

**SLOAN, ERIC.** [Eric Sloane's Book of Storms](#).  
DOVER PUBLICATIONS, 2006.

**SLOAN, ERIC.** [Eric Sloane's Look at the Sky & Tell the Weather](#).  
DOVER PUBLICATIONS, 2004.

**SLOAN, ERIC.** [Eric Sloane's Weather Almanac](#).  
VOYAGEUR PRESS, 2005.

[The National Severe Storms Laboratory](#), NOAA,  
ACCESSED JANUARY 2016.

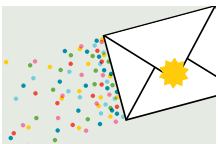
Special thanks to Alison Nugent, PhD, at the National Center for Atmospheric Research, for feedback and consultation.

 TINYBOP



いろいろやってみて、想像を膨らませ、何か新しいものをつくり、そうやって学ぼう！

 App Store  
からダウンロード



EMAIL:  
[support@tinybop.com](mailto:support@tinybop.com)

