TED-Ed むずかしい Jeff Phillips 英語字幕 #エントロピー #熱力学 #物理

エントロピーとは？ 散らかる宇宙のルール

What is entropy? - Jeff Phillips

「氷がとけるのには、理由がある」

5:20	502万	★★★★☆	6語
長さ	再生回数	入試に出そう度	キーワード



動画はここから
スマホで読み取ると、動画と音声つき単語のページが開きます。

日付 クラス・番号 名前

どんな話？
氷はとける。コーヒーのクリームは広がる。穴のあいたタイヤから空気はもれる。どれも逆には進みません。その理由を説明するのが、エントロピーです。

1 観る前に考えよう WARM-UP 5分

Q1 Why does ice melt at room temperature?
氷はなぜ室温でとけるのだろう？

Q2 Why doesn't cream separate again after it spreads in coffee?
コーヒーに広がったクリームは、なぜ元に戻らない？

Q3 Guess: What will the speaker want to tell us?
タイトルと写真から予想：話し手がいちばん伝えたいことは？（日本語OK）

2 キーワードを予習しよう KEY WORDS 5分

#	英語	知ってる度	観る前：意味を予想	観たあと：正しい意味
1	**entropy**	◯知ってる ◯見たことある ◯初めて		
2	**disorder**	◯知ってる ◯見たことある ◯初めて		
3	**energy**	◯知ってる ◯見たことある ◯初めて		
4	**heat**	◯知ってる ◯見たことある ◯初めて		
5	**system**	◯知ってる ◯見たことある ◯初めて		
6	**increase**	◯知ってる ◯見たことある ◯初めて		



HOOKY のひとこと
式は出てこなくても大丈夫。まず身近な例が出る場面に注目して、そこから抽象へ進みましょう。

TED HACKS（原田英語）は TED Conferences, LLC と提携していない非公式の英語学習ガイドです。問い・語彙・解説は原田英語のオリジナル。授業・自習で自由にお使いください。

3 3回観よう（視聴ログ） WATCH LOG

5:20 × 3

ROUND 1 1回目は日本語字幕で、身近な例をつかむ

☐ 観た　字幕：なし・英・日

0 25 50 75 100%

ROUND 2 2回目は英語字幕で、変化を表す表現を3〜5個メモ

☐ 観た　字幕：なし・英・日

0 25 50 75 100%

ROUND 3 3回目は例え話の30秒を声に出してまねる

☐ 観た　字幕：なし・英・日

0 25 50 75 100%

4 話の流れマップ STORY MAP

1回目のあと

それぞれの部分で、話し手が何を言ったか・何を見せたかを、日本語でメモしよう（キーワードだけでOK）。

1 HOOK つかみ	
2 QUESTION 問題・問い	
3 IDEA アイデア・主張	
4 EXAMPLE 具体例・根拠	
5 MESSAGE まとめ・呼びかけ	

5 聞き取れた英語メモ PHRASE CATCHER

2回目

#	聞き取れた英語（単語・フレーズ）	意味	何分ごろ
1			
2			
3			
4			
5			

聞きどころ

・英語字幕なしで1分 → 英語字幕で確かめる、を区間ごとにくり返そう。
・主張と具体例の切りかえ（For example / What this means is / In other words）を聞き分けよう。

TED HACKS（原田英語）は TED Conferences, LLC と提携していない非公式の英語学習ガイドです。問い・語彙・解説は原田英語のオリジナル。授業・自習で自由にお使いください。

6 観たあとに答えよう AFTER YOU WATCH

10分

Q1 How would you explain entropy to a friend?
エントロピーを友達にどう説明する？

Q2 Give one everyday example of a change that goes only one way.
一方向にしか進まない身近な変化を1つ挙げよう。

7 要点を3つにまとめよう 3 KEY POINTS

5分

1

2

3

8 英語で意見を書こう WRITE YOUR OPINION

目標 80〜100語

Q Do you agree with the speaker's main idea? Give two reasons and one example.
話し手の主張に賛成ですか？ 理由を2つと例を1つ挙げて書こう。

P **結論・意見** I think (that) ... In my opinion, ...	
R **理由** This is because ... The main reason is ...	
E **例・体験** For example, ... In the talk, the speaker ...	
P **もう一度結論** That is why ... So, I believe ...	

使ったキーワード _____ 語数 _____ 語

TED HACKS(原田英語)は TED Conferences, LLC と提携していない非公式の英語学習ガイドです。問い・語彙・解説は原田英語のオリジナル。授業・自習で自由にお使いください。

9 単語チェック VOCABULARY CHECK

12点

A 英語と意味を線で結ぼう（記号を書こう）

1 **entropy**
2 **disorder**
3 **energy**
4 **heat**
5 **system**
6 **increase**

□ a 増える
□ b エネルギー
□ c 系
□ d エントロピー
□ e 熱
□ f 乱雑さ

B 日本語に合う英語を書こう（最初の文字はヒント）

乱雑さ d＿＿＿＿＿＿
エネルギー e＿＿＿＿＿
熱 h＿＿＿
エントロピー e＿＿＿＿＿＿
系 s＿＿＿＿＿
増える i＿＿＿＿＿＿＿

10 テーマ単語で入試へ：科学・宇宙・数理 EXAM WORDS

6点

このトークは入試の「科学・宇宙・数理」テーマとつながっています。下の語から選んで入れよう（形を変えてもOK）。

WORD BANK **galaxy** **calculate** **exoplanet** **infinite** **correlation** **equation**

1 Engineers _____ how much weight a bridge can hold.
技術者は、橋がどれだけの重さに耐えられるかを計算します。

2 Some mathematicians study _____ sets of numbers.
数学者のなかには、無限にある数の集まり（無限集合）を研究する人もいます。

3 An _____ is a planet that orbits a star other than the Sun.
系外惑星とは、太陽以外の恒星を回る惑星のことです。

4 She solved the _____ in less than a minute.
彼女は1分もかからずにその方程式を解きました。

5 Our solar system belongs to a _____ called the Milky Way.
私たちの太陽系は、天の川銀河という銀河に属しています。

6 A _____ between two things does not prove that one causes the other.
2つの間に相関があっても、一方が他方の原因だとは証明できません。

11 1分リテル RETELL

話す

トークの内容を1分で人に説明しよう（日本語→英語の順でもOK）。使えたキーワードに✓。

☐ **entropy** ☐ **disorder** ☐ **energy** ☐ **heat** ☐ **system** ☐ **increase**

1回目 ＿＿＿秒 2回目 ＿＿＿秒 3回目 ＿＿＿秒

12 シャドーイング SHADOWING

3日間

気に入った30秒を選んで、3日続けよう。

☐☐☐ 1. 音声を流しながら、英語字幕を目で追って口パクでなぞる（オーバーラッピング）
☐☐☐ 2. 字幕を見ずに、少し遅れて声に出してまねる（シャドーイング）
☐☐☐ 3. スマホで録音して聞き比べ、言えなかった語に印をつける

13 ふりかえり SELF-CHECK

タイトルと話し手を、人に説明できる	◎ ○ △
キーワード6語の意味が言える	◎ ○ △
話の流れを3つ以上に分けて説明できる	◎ ○ △
観たあとの問いに、英語で答えられた	◎ ○ △
英語で意見を80〜100語書けた	◎ ○ △

このトークで心に残ったひとこと・次に観たいトーク

次のおすすめ:「次の感染爆発に、世界は備えているか」「石けんvs消毒液、ウイルスに強いのはどっち？」「満室なのに、まだ泊まれる？無限ホテルのパラドックス」→ haradaeigo.com/tedhacks/talks/

TED HACKS（原田英語）は TED Conferences, LLC と提携していない非公式の英語学習ガイドです。問い・語彙・解説は原田英語のオリジナル。授業・自習で自由にお使いください。

2・9 キーワードの意味

1. **entropy** エントロピー
2. **disorder** 乱雑さ
3. **energy** エネルギー
4. **heat** 熱
5. **system** 系
6. **increase** 増える

9A マッチング

1-d 2-f 3-b 4-e 5-c 6-a

9B スペル

disorder / entropy / energy / system / heat / increase

10 テーマ単語(科学・宇宙・数理)

1. **calculate**
2. **infinite**
3. **exoplanet**
4. **equation**
5. **galaxy**
6. **correlation**

7 要点の例

1. **一方通行の変化**:名前は難しそうでも、氷やコーヒーのような身近な例なら感覚がつかめます。抽象的な概念を具体例でかみくだく、よい手本です。
2. **変化の向きを語る**:増える、広がる、混ざるなど、変化の方向を表す英語が学べます。理科の長文でよく出る、タイプの表現ばかりで役立ちます。
3. **物理と化学の橋**:熱力学は、物理と化学の両方で顔を出す考え方です。先に感覚をつかんでおけば、授業の理解がぐっと楽になるはずです。

観終わると身につくこと

「散らかる」を科学の言葉で語れるようになる入口に立てます。抽象的な概念を、身近な例で説明する力も、少しずつ鍛えられます。

このトークで伸びる力

抽象的な考え方を身近な例でかみくだく説明の型が学べます。energy、heat、direction など、理科の長文で頻出する語と、変化の向きを語る表現が身につきます。

授業プラン(50分)

0〜5分	導入	ワークシート①の問いをペアで話す(日本語OK)
5〜10分	単語	キーワード予習。知ってる度チェック→意味の予想
10〜16分	1回目	日本語字幕で全体を観る。②の話の流れマップを書く
16〜21分	確認	ペアで話の流れを説明し合う。聞き取れた英語をシェア
21〜27分	2回目	英語字幕で。聞き取れた英語メモを増やす
27〜46分	書く	③観たあとの問い＋英語で意見(PREP)
46〜50分	共有	2〜3人が発表。④の自己評価

こんな人に

- 熱力学の名前に身構える人
- 理系志望の高校生
- 抽象概念の説明を学びたい人

採点のめやす(英作文 8)

内容(問いに答えている)3点／理由と例 3点／英語の正確さ 2点。キーワードを使えたら＋1点のボーナス。

TED HACKS(原田英語)は TED Conferences, LLC と提携していない非公式の英語学習ガイドです。問い・語彙・解説は原田英語のオリジナル。授業・自習で自由にお使いください。