

コラム【破傷風】

1

～『破傷風』の動画によせて～

こんにちは！ベストイおうち学習研究所です。

今回の動画では、ゆめちゃんが破傷風についての講義をしてくれています。英語圏のYouTubeには、日本ではあまりみないような、分かりやすく子どもの好奇心を刺激する専門的な幼児教育番組がいっぱいあります。

ゆめちゃんもこのような英語の番組を数多く観て自身の学びを深めていっており、学んだことを時々教えてくれます。

単に英語を話せるようになるだけでなく、英語を使ってどんどん学びを広げていけるところにも英語教育の意味がありますね。このことをベストイでは、“英語で学ぶ”と呼んでいて、皆さまにも是非、英語を活用した総合的な学びを体現していただきたいと思っております。

さて、今回のテーマは「破傷風」ということなのですが、日本では多くの方が子どもの頃に破傷風を予防するワクチンを接種しています。このため、破傷風の危険性についてはあまり認識されていない方が多いのではないかと思います。動画の中にもあるとおり、実は破傷風を引き起こす破傷風菌は私たちの身近にいる細菌で、きちんとした予防や対処をしないと、身体に重篤な症状を引き起こすおそれのあるとても怖い細菌なんです。

このような破傷風の危険性についてゆめちゃんは、模造紙にイラストを描き、破傷風の発症するメカニズムにも言及しながら分かりやすく解説をしてくれています。

ゆめちゃんは、自分が講義する内容の全体像を事前にストーリー仕立てで把握していて、ポイントとなる箇所についてはイラストを用いながら分かりやすく視聴者さんに伝えようという気持ちがあるんですね。

このコラムでは、ゆめちゃんの講義内容を解説しながら、ベストイが皆さまにお届けしている「おうちえいご」の中身についても併せてお伝えできればと思っております。

皆さん、どうぞよろしくお願いたします。



早速、「破傷風とは何だ？」ということなのですが、詳しくは、国立感染症研究所などの専門機関が公開しているサイト (<https://www.niid.go.jp/niid/ja/kansennohanashi/466-tetanis-info.html>)などを参照していただくとして、「破傷風」は、破傷風菌 (*Clostridium tetani*) が産生する神経毒素(tetanospasmin)による神経疾患です。

このため破傷風菌に感染すると、「破傷風菌が産生する毒素が脊髄内の抑制性ニューロンに悪さをして、正常な運動機能を阻害する」ということなんです。破傷風菌に感染したからといって傷口が膿んでしまうということではないんですね。

破傷風に罹患し、症状が重篤になると、後弓反張(opisthotonos)と呼ばれる頭部から背中まで弓なりにそり返りかえるような症状が認められたりもします。

このような症状について、ゆめちゃんは、

2:36-2:38

Your back will go upside down

せなかがね、上と下がさかさまみたいになるの、

2:39-2:40

and he will...

この人みたいに、

2:40-2:43

He is looks like a bridge! Oh my god!!

(体操の)ブリッジをしているみたいに(せなかとおなかがぎゃくに)なっちゃう！きゃーたいへん！！

と表現しています。

ゆめちゃんが「後弓反張」のことを自身が知っているブリッジに例えて説明しているあたり、ゆめちゃんが破傷風の症状についてきちんと理解していることがよく分かるかと思います。

(これは余談ですが、ゆめちゃんはブリッジも得意ですよ！)

ゆめちゃんの見識は、単に破傷風の症状としての後弓反張をお伝えするにとどまらず、なぜ後弓反張が現れるのかのメカニズムにまで及んでいます。

動画の中では、excitatory neuron (興奮性ニューロン)、inhibitory neuron (抑制性ニューロン)、motor neuron (運動ニューロン)といった単語が頻りに現れ、破傷風菌が脳を侵すことで身体の指揮命令系統に悪影響を及ぼす構造が分かりやすく説明されています。



ゆめちゃんがこのように理解できるのも英語の番組のおかげです。

英語の番組には、このように「結果」だけ伝えるのではなく、その「原因」や、「原因」から「結果」が導かれるまでの「因果関係」、物事の「構造」を子どもにも理解させようとして製作されているものが数多くあります。

英語を身に付けてこのような英語の教育番組を視聴することができるようになるということは、英語を習得する大きなメリットだなあと日々感じております。

ゆめちゃんの動画の内容を補足して、もう少し破傷風のメカニズムについて正確に学んでみましょう。

まずは、破傷風という病気を知るうえで前提となる「筋肉が収縮する仕組みと弛緩する仕組み」についてご説明します。

筋肉の収縮は、脳から脊髄へ延びる「上位運動ニューロン」が放出する神経伝達物質の作用により、脊髄から筋肉へ延びる「下位運動ニューロン」が興奮し、さらにこの「下位運動ニューロン」が放出する神経伝達物質の作用によって筋肉の細胞が興奮することで起こります。

逆に、筋肉は、この「下位運動ニューロン」が放出する神経伝達物質にさらされなくなると、自然に弛緩していきます。

つまり、筋肉は、神経伝達物質にさらされていない状態では、収縮（緊張）を起こせず、私たちの身体はダラ～っとした状態になってしまうということです。

私たちがキチツとした姿勢でいられたり、身体をスムーズに動かされるのは、このようなメカニズムにより筋肉を収縮させるのと同時に筋肉を弛緩させることもできているからです。

私たちは筋肉の収縮と弛緩をうまく組み合わせてバランスを取りながら、日々身体を動かしている、というわけなんですね。

では、どのようにして私たちの筋肉は弛緩するのでしょうか？

先ほどの説明のとおり「下位運動ニューロン」は「上位運動ニューロン」が放出する神経伝達物質により興奮し、興奮した「下位運動ニューロン」が神経伝達物質を放出することで筋肉の収縮を起こすのですが、その一方で、脊髄などに存在する「抑制性介在ニューロン」が「下位運動ニューロン」に向けて神経伝達物質を放出すると、今度は先ほどとは逆に「下位運動ニューロン」の興奮状態が抑制され、抑制された「下位運動ニューロン」からは神経伝達物質があまり放出されないという現象が起きます。このようにして、筋肉を収縮させる神経伝達物質の量が減る結果、筋肉は弛緩するということなのです。



ここで破傷風の話に戻りますが、破傷風に罹患すると、破傷風菌（Clostridium tetani）が産生する神経毒素(tetanospasmin)が「抑制性介在ニューロン」の働きを阻害し、「抑制性介在ニューロン」が十分な量の神経伝達物質を放出することを妨げるというバグを起こします。

すると、そのようなバグにより「抑制性介在ニューロン」が本来的に放出するはずだった神経伝達物質を受け取れない「下位運動ニューロン」は、「上位運動ニューロン」から受け取っている神経伝達物質による興奮状態が維持されたままとなってしまう、「下位運動ニューロン」はそのまま筋肉を収縮させる神経伝達物質を放出し続けるということを引き起こします。

このため破傷風に感染すると、筋肉の収縮が止まらなくなり、強い筋緊張やけいれんが引き起こされ、このような症状が重くなると、身体の自由が利かなくなると、「後弓反張」を起こしてしまう場合があるということなのです。

ところで、破傷風について講義の最初の方に、ゆめちゃんは

0:29-:0:33

They can't survive in the up-world,
この細菌(さいきん)たちは空気中(くうきちゅう)では生きられないんだ。

0:37-0:39

They can't live with oxygen near them.
酸素(さんそ)がちかくにあると生きられないの。

と言っています。

酸素があると生きられないと聞いて、「細菌だって生き物なのに酸素が無いと生きられないなんて変だなあ」と思った方もいらっしゃるのではないのでしょうか？

私は高校生時に生物の授業でおぼろげながら習ったような気がするのですが、実は細菌の中には、嫌気性菌と書いて、空気を嫌う細菌がいるんですね。

破傷風菌は、嫌気性菌の中でも編性嫌気性菌といって**大気中では全く発育しない種類の細菌**で、エネルギーを産生するのに酸素ではなく発酵作用や光合成を用いていることが特徴です。

このような特徴の細菌であるため、破傷風菌は土や動物のフン、ゴミ箱や錆びた釘の中に生息しているのですね。

ここにも、破傷風菌が生息している場所を知っているだけでなく、なぜそこに生息しているのかをきちんとゆめちゃんが理解していることが伺えます。



なので、破傷風菌に感染しないようにするための予防策として、ゆめちゃんは、「決して裸足で遊ぶようなことはせずに、靴やサンダルを履いて遊んでね!」と言っているのですね。（もっともですね、ゆめちゃんが通っていた保育園は年中裸足での保育を行うところで、ゆめちゃんも保育園児の時には裸足で元気いっぱい遊んでいましたよ!）

このように、大人でも一見難しいと感じてしまう破傷風が発症するメカニズムをゆめちゃんが理解できるのは、ゆめちゃんの興味を引くような解説映像を観ることにより、ゆめちゃんは視覚的にニューロンの働きや破傷風菌の動きを捉えることができているからですね。

その説明に使われている言語が英語であるため、英語でそのまま理解して、解釈しているのです。

まさに、“英語で学ぶ”を体現していますね。

最後に、破傷風の治療としては、抗毒素療法や抗菌薬の投与が行われます。もし破傷風菌に感染してしまったら、専門の医療機関において早期に適切な処置を施してもらうようにしてください。

破傷風の予防には小児期の定期予防接種が有効であるため、現在日本では、五種混合ワクチン（ジフテリア+百日咳+破傷風+ポリオ+Hib感染症）と呼ばれる予防接種を進め、破傷風により重篤な症状が起きないように事前の予防が行われています（五種混合ワクチンの予防接種は2024年4月から。なお、破傷風予防のためのワクチンには、破傷風毒素をホルマリンで無毒化した破傷風トキソイドを使用します。）。

気になる方はご自身の接種歴やどんなワクチンを接種したのかについては是非調べてみてください。



2

～ゆめちゃんが講義の中で話している英語の表現について～

＊＊中学校で習う文法が自然に使われているところ＊＊

動画の中でゆめちゃんが話している英語には、中学校で習う重要文法表現がいくつかありますので、ご紹介させていただきます。

- ・ learn about～ ～について学ぶ
- ・ while ～ing ～している間
- ・ might かもしれない。
※mayの過去形（会話文では過去形で使うことが一般的です。）
- ・ This is called a rusty nail. 受動態(be動詞 + 過去分詞)
- ・ That means, 三人称単数のs
※Thatが単数なのでmeanに三人称単数のsがついています。
- ・ This is where the nightmare begins. 関係副詞のwhere
※S + V + 関係副詞 + S' + V' なんて学校では習うかと思います。
- ・ keep ～ing ～し続ける
- ・ when Clostridium tetani comes into ～
※～する時、という関係接続詞のwhen
- ・ If tetanus was not treated～ 仮定法のIf
※ If + S + V (過去形)

・ 三人称単数現在形の「s」
※外国語として英語を学ぶ場合、先ず主語がheとかsheなら動詞に「s」が付く、と習います。

ところが、母国語として英語を習得しているゆめちゃんはそんな風には習っていません。

しかし、ゆめちゃんは、「that means」や、「the excitatory neuron passes」といったように、「that」や「the excitatory neuron」が単数であることを感覚的に認識しているため、それを主語とする動詞には、「s」を自然と付けるということを経験的に身に付けているのです。



・ will

※「will」は、教科書では「未来形」と習います。日本の英語学習で未来形を習うと、日本語訳を見て、「～でしょう」「～する予定だ」「～するつもりです」というような表現がある＝これは未来形だ＝will(be going to)を使うんだ！という形で認識し、willを使うということが一般的です。

しかし、ゆめちゃんはニューロンの話をながら、「もしこうなったら、これはこういう動きをする」、というように、漠然と「その先」に起こることとして捉えているため、willを使用しているものと思われます。ゆめちゃんは恐らく、全体的な意味を捉えて時制的にwillを使用しているのです。

ゆめちゃんがもう少し大人になって、英語の文法を日本語で説明できるようになったら、その感覚について聞いてみたいですね。

＊＊誤った文法を使っているところ＊＊

英語を勉強されている方はお分かりのとおり、動画の中でゆめちゃんが話している英語には、いくつか文法の誤りが見られます。

しかしながら、ベスティでは、子どもたちが「直ぐにきちんとした英語（いわゆる「日本の受験における正しい英語」）」を使いこなせるようになることを目的としておりません。

「ここにはtheをつけなければならない」とか「ここにinがあるのはおかしい」といったようなことに重きをおき、いちいち指摘をして直させようとする、子どもたちがせっかく英語を楽しく学んで、積極的に使おうとしているのに、かえって英語を使うことを萎縮させ、子どもたちが英語を嫌いになってしまうと考えているからです。

また、それ以上に重要なことは、ベスティでは、日本語と英語のバイリンガル子育てをするにあたって、子どもたちには母国語（日本人であれば日本語）を習得して活用していくのと同じように、英語も「自然に、感覚的に、活用しながら習得していく」ことを目指しているからです。

子どもに対して、大人がいわゆる正しい文法で話させることを重視してしまうと、子どもたちは、私たちが日本語を自然に、感覚的に習得し、使いこなせるようになったような感覚的な言葉の活用の仕方を学べなくなってしまうのです。

むしろ、ゆめちゃんが英語ネイティブ話者と同じように爆発的に英語を話せるようになってきて、今、現在進行形で英語の能力がグングン伸びているのは、ゆめちゃんがこのようにネイティブの日本語話者が日本語を習得する過程と同じように英語を吸収し、「感覚的に言葉を活用させることができているからこそ」なのです。

(このことについては、直ぐ後で述べます“barefoot”についての考察の箇所でもお話ししたいと思います。)



なので、私たちはゆめちゃんに対して英語の誤りを直接正すことをしません。

子どもが話す言葉なんだから間違えていることなんて当然ですし、

むしろ、今の現状からどのように英語を使いながら成長して、修正や改善がなされ、大人の英語になっていくのか、ゆめちゃんの成長過程をみるのが本当に楽しみです。

ベスティおうちえいごバイリンガル講座では、英語を感覚的に話せるようになったお子様が、「その後、どのようにして誤った言葉の活用（子どものえいご）を修正して、正しい文法や大人の英語を習得していくのか」、その環境づくりについてもお伝えしています。

このようにベスティでは、お子様の英語習得の状態に合わせて、おうちえいごの環境を日々改善していくことは最も重要なことと位置付けておりますが、これは「周りの大人たちは、子どもが自然と英語を学べる環境のサポートをしてあげること」に徹する」ということを意味するもので、それを越えて子の話す英語に対して親が直接「ああた、こうだ」と言うことはせずに、温かく子どもたちの成長を見守っていくことが大切だと考えています。

いつもベスティで繰り返し繰り返しお伝えしているとおりですが、親が整えるべきは、その時その時のお子様の英語の習得具合に応じた英語の環境なんですね。

動画の中でゆめちゃんが話している英語表現の中にどのような誤りがあるのかについては、次にまとめてみましたのでご参照ください。



～英語表現正誤のまとめ～

【正誤】

0:08-0:11

[誤] I know you love to play in barefoot.

[正] I know you love to play barefoot.

[解説]

動画中では何が誤りなのかが分かりにくくても、上記を見れば一目瞭然のとおり、“in” が付くかどうかで、正しい英語表現なのかどうかの違いになります。

しかし、単に“in” を付けたら誤りだということではなく、「なぜゆめちゃんは“in” を付けたのか？」ということまで周りの大人たちは思いを馳せなければなりません。

そこで、辞書や参考書を用いて調べを進めてみると、【in+名詞句】の形で「～の状態」という意味を表すということが分かります。

このような表現は、例えば、in anger(怒って)とか、in good health (健康で) などという形で使われます。

おそらく、ゆめちゃんは英語表現における【in+名詞句】のこのような意味を感覚的に理解し、身に付けているために、「裸足で」という意味を表すのに「in barefoot」という表現を使ったのだと思われます。

ところが、barefootという単語を辞書で引くと、「素足の状態」という意味があり、「この単語そのものに裸足の状態を表す意味が含まれている」ということが分かります。

そのため、「in」を付けた「in barefoot」という表現は、正確な英語表現ではない、ということになるわけです。(なお、私が用いた辞書には「裸足で歩く」を意味する表現として「walk in feet=walk barefoot(ed)」との記述がありました。)

このような現象は、日本語でも見られるもので、例えば、「赤い虫」とか「青い虫」という表現、つまり「色+「い」を付けることにより形容詞化+名詞」の表現を感覚的に覚えた子どもは、緑色の虫を発見した時に「緑い(みどりい)虫」と言ったりしますよね。

このような「過ち」は、「単に間違った表現をしている」のではなくて、むしろ「「in」や「い」を使った表現を感覚的に理解しているからこそ起きる過ち」なので、母国語として言語を習得する過程での言わば必然的に起きる過ちなのです。



この点は重要ですので、もう少しお話しすると、

私たち大人の日本人が「赤い虫」、「青い虫」、「緑の虫」、「茶色い虫」という具合に色の状態の活用を間違えずに、自然にピッタリとした表現で使えるのは、

①日本工業規格（JIS）では298色が名前のある色として規定されているのか。（大前提の事実）

②このうち、赤・青・白・黒の4色については、「色の名前+い」（赤い、青い、白い、黒い）というように使うんだな。（例外事例1）

③あとは「色の名前+色+い」の言葉もあるのか。調べると、茶と黄の2色については、茶色いや黄色いというように使うのか！（例外事例2）

④その他の色は全部「色の名前+の」（紫色のなど）で表現すればいいんだな！

といった具合に1つ1つの色に対応する活用の仕方を学ぶ日本語学校の生徒さんのように体系的にまとめて暗記をしてから使いこなしているということではないのですね。

（ルネサンス日本語学院さんが公開しているブログ（<https://www.rn-ac.jp/blog/000869.html>）参照）

このような語学習得方式は、まさに在りし日の私たちが英語や古文や漢文を勉強していた当時、「動詞の不規則変化を表にして暗記しないと！」とか「現代語と古文で意味の違う単語はまとめて覚えないと！」・・・のようにして一生懸命勉強していたことを思い出させます。

外国語として日本語を習得している方とは違って、母国語として日本語を習得している私たちが、どんな色に対しても自然と違和感のないピッタリの表現ができるのは、生まれた時から日本語に接し、日本語に内在している言葉の活用法を感覚的に身に付けているからなんですね。

この母国語方式としての言語習得法を用いて、お子様に英語を身に付けてもらうにはどのようにしたらよいのかをお伝えするのが「ベストイおうちえいごバイリンガル講座」であり、母国語方式の基本理論を英語習得のみならず、様々な学習に応用して、お子様に好奇心いっぱい主体的に日々の学びに取り組んでもらえるようにするのが「ベストイおうち学習スパイラル講座」なんです。



1:11-1:15

[誤] There' s three neurons, 1, 2, and 3, see?

[正] There are three neurons, 1, 2, and 3, see?

[解説]

ここの箇所については、皆さんもお分りのとおり、「主語が単数形の時に用いるbe動詞」と「主語が複数形の時に用いるbe動詞」は異なるということです。

ゆめちゃんレベルの英語を操る能力があっても、中学1年生で習うようなbe動詞があやふやということは母国語方式としての英語を研究するうえで、とても興味深い題材なのではないでしょうか？

2:07-2:08

[誤] This is the motor.

[正] This is the motor neuron.

[解説]

ここは、ゆめちゃん的には、省略を試してみたといったところでしょうか。

2:32-2:35

[誤] and then, this is where the most bad part begins.

[正] and then, this is where the worst part begins.

[解説]

この誤りは、特に興味深い誤りだと思います。私たちは「badの最上級はworstだ」と習いましたが、ここをゆめちゃんは「the most bad」と表現しているわけですね。この箇所では、ゆめちゃんが、「『最も悪い』という表現をしたい！『最も』を言いたい時には『most』を使うんだ！」ということをも母国語的に理解していることが分かります。言語学的にも大変興味深い誤りなのではないかと思います。

2:40-2:43

[誤] He is looks like a bridge! Oh my god!!

[正] He looks like a bridge! Oh my god!!

[解説]

ここも、こういった文章においては、be動詞と一般動詞を併存的に使用しないということなのですが、ゆめちゃんはまだあやふやなようです。

3:15-3:19

[誤] You can protect your bottom of your feet.

[正] You can protect the bottom of your feet.

[解説]

「your bottom of your feet」と「your」を2度使用している点が誤りです。

「あなたの足のあなたの裏」という必要は無く、「日本語でも単に『あなたの足の裏』と言えば良いだけですよ」と言われると分かりやすいかと思います。



簡単ではありますが、コラム『破傷風』と題しまして、ゆめちゃんの破傷風の講義動画に関する解説をしてみました。ベスティが目指していることが少しでも具体的にイメージしていただけたら幸いです。

ベスティでは、これからも折に触れ様々な情報を発信していこうと思っておりますので、どうぞよろしくお願いいたします。

ベスティおうち学習研究所



《日本語翻訳》

山崎 はるみ（やまざき はるみ）

ワシントン州立大学動物学部、ワイオミング州立大学野生動物保護学部を経て、西オレゴン州立大学生物学物を卒業し、Bachelor of Scienceを取得。卒業後は外資医療機器メーカーに技術営業職として勤務した後、医療機関において植込み機器のデータ管理に従事。同時に自宅で英会話教室を開校し、現在は英会話教室の講師歴9年目となる。

こどもの頃から英語のうたに親しむなどして英語が好きになり、中学校から学校で英語を学び始める。高校2年生のときに1年間アメリカでホームステイ留学をし、日本の高校を卒業後はアメリカの大学に進学。就職後は英語を使う機会は減ったが、2人目の出産後に小さなこどもに英語を教えたいという欲求にかられ、自宅で英会話教室を開校し、現在に至る。今度は中高生に英語を教えたいという欲求にかられ、現在通信大学で英語の教員免許を取得中。

《英語表現についての監修》

天谷 和彦（あまがい かずひこ）

国際基督教大学を卒業後、イギリスで開発経済学修士・アメリカで経営学修士を取得（ダブルマスター）。日本政府機関や国際機関にて、アジア、アフリカの開発途上国の経済開発に14年間従事。訪問国40ヶ国程度。専門は途上国の民間セクター開発（中小零細企業支援、貿易・投資、品質生産性向上など）。英語との関わりは12歳から。以後、現在に至るまで英語、ドイツ語、フランス語を学び中。初めての海外は大学一年次のオーストラリアへの夏期語学留学。それ以降、英語を使う機会が多くなり、今では仕事でもプライベートでもリーディング、リスニング、ライティング、スピーキングをほぼ毎日行っている。趣味はジム、旅行、語学、カメラ、美術展など。

【参考文献】

医療情報科学研究所. 病気がみえる vol. 6 免疫・膠原病・感染症. 2版, メデックメディア, 2018, 392 p.

小西友七(編集主幹). ジーニアス英和辞典《改訂版》. 7版, 大修館書店, 2000, 138 p.

