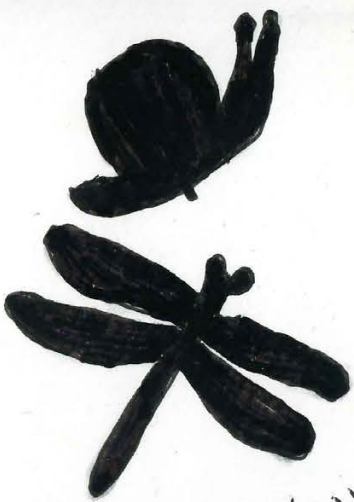




生き物はすごいぞ！



～バイオミメティクス・きせきの大発見～

〈はじめに〉

ある時、ヨーグルトのふたにヨーグルトがついていなくてびっくりしました。試しにヨーグルトをふたにたらしめてみたら、ヨーグルトはすべり落ちました。調べてみると、おどろきの大発見があり、この素材を開発した関口朋伸さんからお話をうかがうことができました。

この世の中には、生き物がもつすぐれた機能や形状をまねた製品がたくさんあることを知りました。生き物の構造の素晴らしさとその構造に気付いて製品化した開発者さんのあきらめない心の大切さを学びました。

この自由研究にはおどろきの大発見と開発秘話がっまっています。ぜひ見てください。

< ヨーグルトのふたのひみつ >

近くのお店で売っていたソフトヨーグルトのメーカー5社を比較しました。そのうち3社のヨーグルトのふたにはヨーグルトがついていませんでした。

森永乳業株式会社、雪印メグミルク、株式会社明治でトーヤルロータスという素材が使われていました。

トーヤルロータスは、ハスの葉がヒントになって生まれた素材です。ハスの葉を拡大してみると、表面がでこぼこしていています。このでこぼこの間に空気のそうがあり、水は表面張力という力でまるい玉となり葉の上を転がります。

このように生き物がもつすぐれた機能や形状を観察、分析してそこからヒントを得て物造りをする科学技術をバイオミメティクス(生物まほう)といいます。

<ハスの葉の水てき>



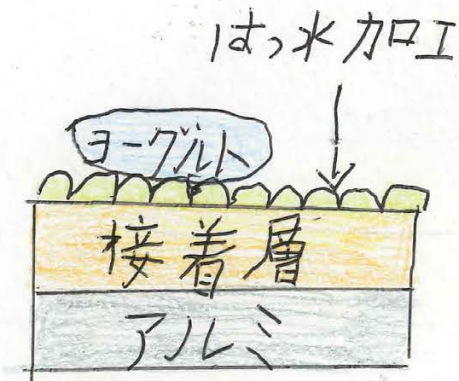
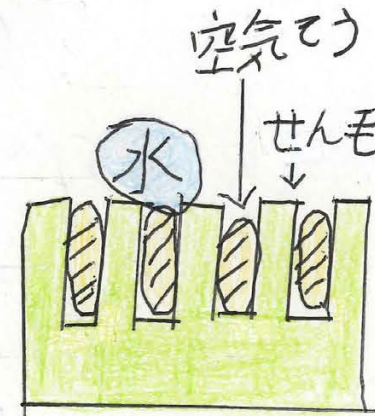
< ヨーグルトのふたのちがひ >
 左: はっ水加工していない素材
 右: トーヤルロータス



< はっ水加工していない素材の水てき > < トーヤルロータスの水てき >



< ハスの表面 > < トーヤルロータスの表面 >



<いろいろな葉っぱを調べてみた>



<バラ> 葉は肉厚でツルツルしている
水をはきかたが弱かった。



<山ギボウ> 表面はザラザラしている
バラと同じぐらいのかたさを感じた。



<アジサイ> 表面はツルツルだが葉のしわが多くゴテゴテしている感じが
ホイチゴと同じぐらい水をはきかたが弱かった。



<ホイチゴ> 表面はツルツル、葉にはりがある。
調べた中では水をはきかたが弱かった。



<キク> 表面はザラザラしている
ヒマワリの次に水をはじけなかった。



<ヒマワリ> 細かい毛がたくさんある。全体的にフワフワしている
調べた中で一番水をはじけなかった。

結果

ハスの葉のは、
水をはきかたが
一番だった!!



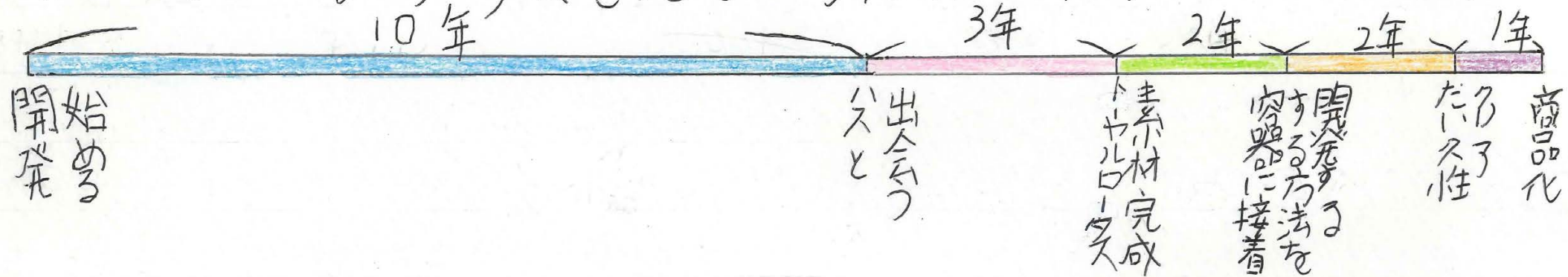
< インタビュー >



今回 ヨーグルトのふたの素材であるトーヤルロータスの開発者 関口朋伸さんにインタビューしました。工場が群馬県にあるため電話でインタビューしました。

Q1 開発にどのくらい時間かかりましたか？

A 1995年に開発を始めから トーヤルロータスが完成するまで15年かかりました。さらに商品化するまでに3年かかりました。



Q2 一番むずかしかったこと、大変だったことはなんですか？

A は、水を生かある素材をヨーグルトの容器にくっつけることが難しかった。容器に接着させる方法を開発するまでに2年かかりました。

Q3 やめたくなったことはありますか？

A ハスの葉にたどりつくまでに300種類の素材を試しました。途中でやめたくなったけど、依頼された会社から開発続けと言われて頑張った。

Q4 ハスの葉にたどり着いたエピソードとその時の気持ちを教えてください。

A 開発を始めてから300種類^{種類}の素材を試して、10年たってもアイデアが^かうがなくてくせきの大発見! 神様ありがとう!

すぐる思いでいつもお参りしている神社に行った。お参りした後、池にいる人を見つけて何をしているんだろうと思ったら、池のハスの写真をとっていた。ハスの葉を見た瞬間「これだ!」とピンときて、会社にはハスの葉を持ち帰って、ハスの葉にヨーグルトをたらしたら、玉のようにはよかった。うれしくて涙が出た。今までの苦勞がいっぺんにふき飛んだ。



Q5 関口さんにとってバイオミメティクスとは?

A 自分にとってバイオミメティクスは神様だ! と思っている。ハスの葉の構造と出会わなかったら今の自分はいない。

開発途中で何度もあきらめようと思ったし、たくさんやんだ。でもあきらめずにやりとおしたことが結果につながった。最後までがんばって、あきらめずに こだわってやり通すことが大切だ! と思った。

< バイオミメティクス クイズ >

次の製品は どんな生き物をヒントに作られましたか？

- ① 接着剤を使わなくても強い接着力をもつテープ
- ② 面ファスナー (マジックテープ)
- ③ さしてもいたくない注射ばり
- ④ よごれが付きにくいお家の外へきタイル

答え

めくってね！

① ヤモリ

＜ヤモリの足の
うらの拡大図＞



ヤモリの足のうらを拡大してみると
枝分かれした無数の糸状の毛が生えている。糸状の毛が壁の表面にきく限まで近づくことで引っかかる力を生み出す。毛の先は足4本で数億本ある。

② 野生のゴボウの実(ひっきむし)

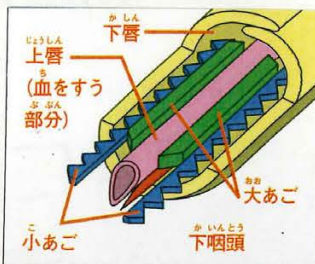


とげの先がフックのようになって動物の毛が服にくっつく。

面ファスナーは、片面が先がフックの糸でもう片面は輪になっており、くっつけるとフックが輪にひっかかる。

③ 蚊(カ)

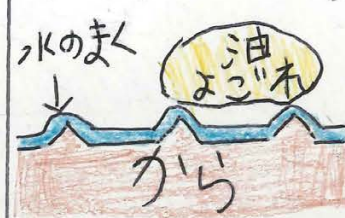
＜蚊の口＞



カの口は0.1mm以下とても細く
＜注射針＞でできている。小あごと大あごといふ器官にはギザギザがついていてこのギザギザが細胞と針がはめ合う面積を小さくすることで痛みを和らげる。

④ かたっむり

＜からの表面＞



カタツムリのからの表面を拡大すると数mmで1万分の1mmほどのはばのみぞがたくさんある。

このみぞにうすい水のまが作られ、汚れがついても水の上に浮いた状態になる。

< ヨーグルトのふたは食品ロスを救う >

トーヤルロータスを開発した東洋アルミニウム の調査によると、はっ水カロエなしのふたでは 内容量の4~10%のヨーグルトが、ふたについてしまいます。現在トーヤルロータスはヨーグルトのふたの材料の8割を占めています。令和元年の全国のヨーグルト生産量 126万4391 キロリットル ソフトヨーグルトの割合13.4%から計算すると約6777 キロリットルの食品ロスを減らしています。

$$\text{式)} 1264391 \times 0.134 \times 0.8 \times 0.05 = 6777$$

※ はっ水カロエをしていないヨーグルトのふたにつくヨーグルトの量を内容量の5%として計算

< まとめ ① >

この自由研究を通して、クイズに出したイワの他にも、カワセミのくちはしの形から新幹線の先頭車両がデザインされたり、サメ肌の構造から水の抵抗が少ない水着や 空気抵抗の少ない飛行機が作られるなど、知ることができておもしろかったです。また身近にあるタンボールはハチの巣のハニカム構造で作られていることを知り、タンボールベッドを作った時にとてもしょうがだった理由がわかりました。

バイオミメティクスは 食品ロスや環境汚染、騒音を減らしたり、省エネにこうけんして、社会問題の救世主だと思った。

< まとめ ② >

関口朋伊さんからお話を聞いて どんなに無理と思ってもあきらめず努力し続けるといいことがあると思いました。あきらめないことが大事だと思いました。私もあきらめないで、どんなことにも挑戦していこうと思いました。

< 協力 >

- 関口朋伊さん ... トーナルロータス開発についてインタビュー。
- 妙本寺のご住職さん ... ハスについてのお話、ハスの葉をいただく。
- FLORIST Petit Chienさん ... 色々な植物の葉をいただく。

< 参考文献 画像引用 >

- 生き物のかたちと動きに学ぶテクノロジー 石田秀輝著 P1-P4 出版
- 自然に学ぶくらし 石田秀輝著 株式会社 さえら書房出版
- 東洋フにニウム株式会社ホームページ <https://www.toyo1.co.jp>
- Lmaga.jp <https://www.lmaga.jp>
- 独立行政法人 農畜産業振興機構 <https://www.qlc.go.jp>