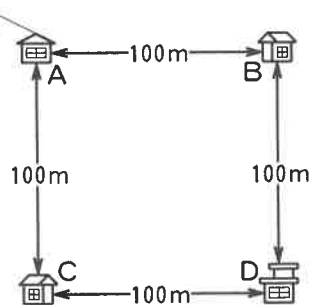


しゃぼん玉のふしぎな力(1)

この『うちゅう』が皆さんの手元に届く頃には、少しは涼しくなっているでしょうか？ 原稿を書いている時点では、毎日うだるような暑さが続いています。そこで気分だけでも涼しく…というわけでもないのですが、サイエンスショーでは毎日しゃぼん玉作りにいそしんでいます(8月30日まででした)。「そういえば子どもの頃にしゃぼん玉を作って遊んだなあ」なんて方も多いと思いますが、しゃぼん玉には難しい問題を解いてしまう不思議な力があるのです。

問題1.電線を短くしたい！

右の絵のように4軒の家が100mずつ離れて正方形に並んでいます。ところが、まだAさんの家にしか電線(電話線でも水道でも道路でも構わないのですが…)がつながっていません。そこで、Aさんの家を経由してB・C・Dさんの家にも電線をつなぎたいのです。なるべく電線を短くすませるにはどのようにつなげばいいのでしょうか？



4軒の家すべてに電気を送るには、例えば図1(a)のように電線をつなげますが、300mも電線をはらなければなりません。また、(b)のつなぎ方でもやはり300mの電線が必要です。では、図1(c)のようなつなぎ方はいかがでしょうか？ ピタゴラスの定理により、Aさんの家とDさんの家の間やBさんの家とCさんの家の間の距離は $100 \times \sqrt{2}m$ つまり約141.4mあります。ですから必要な電線の長さは282.8mということで、さきほどより17mほど短くてすみますね。でも、もっと短くならないのでしょうか？

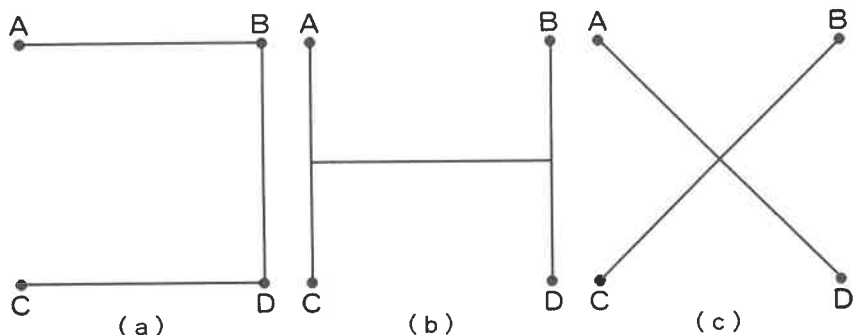


図1.電線のつなぎ方の例

そこで登場するのがしゃぼん玉です。しゃぼん玉が丸い形をしているのは、表面張力がはたらいていて、しゃぼん玉の膜が小さくならうとするからです。体積(中に入っている空気量)はそのままで、表面積(しゃぼん玉の膜)が一番小さくなれるのは球形なのです。

そこでアクリル板とネジで図2のような装置を作ってみました。4本のネジをつなぐようにアクリル板の間にしゃぼん玉の膜を張ってみます。すると前後はアクリル板で囲まれているので、しゃぼん玉の膜は4本のネジを一番短くつなぐ形になるのです(写真1)。このとき、3つのしゃぼん玉の膜がつながっているところは、角度がちょうど120度ずつになります。計算してみると、4軒の家をこのように形に電線をつないだ場合、電線の長さは $100 \times (1 + \sqrt{3})m$ 、つまり約273.2mとなって図1(e)の場合よりもさらに10mほど短くなります。これが4軒の家をつなぐ一番短いつなぎ方なのです。

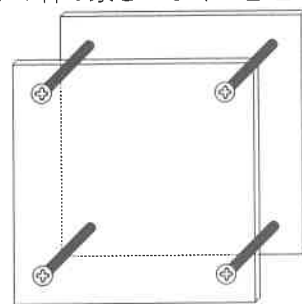


図2.問題解決装置

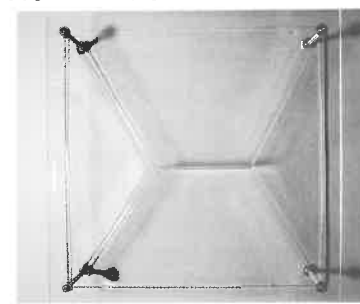
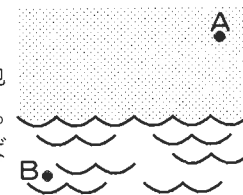


写真1.装置に張ったしゃぼん玉の膜

問題2.一刻も早く助けなければ！

あなたは海岸の砂浜のAの場所にいます。すると、海の中のBの場所で人がおぼれています。近くには他に誰もいないので、あなたが助けなければなりません。一刻も早く助けるには、どうやってBの場所に行けばいいのでしょうか？



おぼれている人を目指して一直線に走っていきそうになりますが、冷静に考えてみましょう。砂浜は足をとられるとはいえ、やはり海の中を泳ぐスピードよりは速く走れます。とすると、一直線に助けに行くよりは、多少砂浜を走る距離が長くなっても、海の中を泳ぐ距離が短くなった方が、早く助けることができるのではないのでしょうか？

さて、どのように助けにいけばいいのか？ 答えは来月号で…。

(長谷川能三：科学館学芸員)