

今週のメニュー

■ [トピックス](#)

◇PVCゲルを用いた収縮型ソフトアクチュエータの開発

■ [随想](#)

◇アフリカ旅行記 番外編：ちょっと意外なはなし（2）（終）

一般社団法人 日本化学工業協会 若林 康夫

■ [編集後記](#)

■ トピックス

◇PVCゲルを用いた収縮型ソフトアクチュエータの開発

アクチュエータという言葉をご存知でしょうか？

ウィキペディアによれば「入力されたエネルギーを物理的運動に変換するものであり、機械・電気回路を構成する機械要素である。能動的に作動または駆動するもの」とあります。

具体的には、電磁弁、サーボモーター、動力シリンダー、リニアモータによる往復駆動装置等がアクチュエータと呼ばれるようで、筋肉も化学エネルギーを利用したアクチュエータの一種と言えます。また、ロボットの関節を動作させるアクチュエータもあるようです。

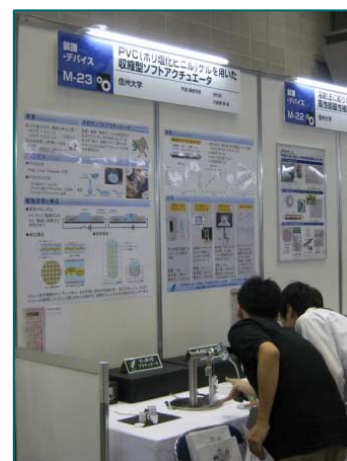
信州大学繊維学部機械・ロボット学系の橋本稔教授はPVCゲルを用いたアクチュエータにより人工筋肉を開発する研究をされています。

橋本教授には2年前に弊会でご講演を頂いたことがあります。9月11～12日に東京ビッグサイトで開催された「イノベーション・ジャパン2014」大学見本市に出展され、その成果をパネルとPVCアクチュエータを利用した装置の展示により紹介されると共に、9月11日には会場内の講演会場で「PVCゲルを用いた収縮型ソフトアクチュエータの開発」に関するショートプレゼンテーションをされました。

PVCゲルを用いたアクチュエータは、メッシュ電極(陽極)、PVCゲル(PVCと可塑剤による軟質フィルム)、ステンレス箔(陰極)が単位構造となり、この単位構造に電圧を加えるとPVCゲルの変形によりゲルがメッシュ状の陽極の隙間に入り込み、厚さ方向に収縮。この構造を積層することにより大きな変位が得られ、また、電場印加により剛性が増大、生体筋と似た性質がある。というもので、橋本教授の話によれば、PVCによるアクチュエータの研究開発は国内外で唯一の研究とのこと。



橋本教授 プレゼンテーション

PVCゲルアクチュエーター
パネル展示

何故、本研究に高分子材料(PVCゲル)を用いられたのか?についてお尋ねしたところ、高分子材料を用いることにより軽量、高出力、省エネなアクチュエータの開発が可能なこと、高分子材料は極性を有することが重要でPVCと可塑剤の組合せが理想に近いこと、PVCの分子量、可塑剤の分子量や種類によってもアクチュエータの性能として必要な発生応力、剛性変化、変位特性、応答性等に違いがあり、材質を含め理想の構成の探索途上であること等の紹介を頂きました。

橋本教授の研究室は高齢化社会が進む中でロボットを福祉介護分野へ役立てる研究をされており、PVCゲルを用いた人工筋肉の創製もその一環で、その応用例としてマッサージ器、歩行アシスト用スパッツ、ブレーキ等を考えられており、今後は実用化に向け産官学共同による研究を模索したいとのことです。より詳細に、或いは専門的にお聞きしたいという方は是非、[橋本研究室](#)にご連絡されてください。

橋本先生の研究が高齢化社会を迎える日本を始め世界各地で人々のお役に立てる研究となることを願う次第です。

■ 随想

◇アフリカ旅行記 番外編：ちょっと意外なはなし(2)(終)

一般社団法人 日本化学工業協会 若林 康夫

敢えて名前は書きませんが、アフリカの南半球側にある、ある国に行った時のお話です。この国には、定住せず動物を追って狩りをしながら生活をしている狩猟民族がいることで知られています。折角有名な狩猟民族がいるからには、実際の彼らの生活を見てみたい。でも、一つの場所に定住をしていない彼らに会うにはどうすればいいんだろう？

地元の人に聞いてみると、その狩猟民族の中には、狩猟の様子を旅行者に見せることで現金収入を得ているグループがいるとのこと。地域の観光局、旅行会社などに問合せ、そのグループが現在いる場所が分かりました。分かったといっても、何丁目何番地のような住所があるわけではなく、現在は「南緯〇〇度××分、東経△△度□□分」辺りで狩りをしているらしいという情報だけです。ただ、結構な数の旅行者が狩猟の様子を見に行くツアーに参加しているので、その付近に行けばツアー会社の車両が来ているはずなのですぐに分かるとのこと。私はツアーには参加せず、自分でレンタカーを運転してその場所に向かいました。

えっ、どうやって「南緯〇〇度××分、東経△△度□□分」に辿り着けたのかって？ 以前ならば太陽や星の位置を計測し、方位磁石が指し示す方位と照らし合わせ、地図上にいくつも線を引いて計算をして現在地を把握し、そこから目的地までどう行くかを決めていましたが、現在ではカーナビでも使用しているGPSがあるので簡単。さすがにアフリカのレンタカーにカーナビは付いていませんし、草原の中は道があるわけでもないのに、カーナビが付いていたとしてもほとんど役には立ちません。



※イメージ

そのような場所ではハンディータイプの GPS 測定器を使い、目的地の方位である「南緯〇〇度××分、東経△△度□□分」を入力。現在位置は GPS 測定器が自動的に把握してくれるので、矢印が示す方向に車を走らせるだけです。途中、川や障害物があったら、適当にう回し、GPS 測定器が示す方向に走るだけです。途中の経路も覚えていてくれるので、帰りはそのデータを逆に辿れば、来た時と同じコースを走ることになるので、危険箇所なども把握できており楽に帰ることが出来ます。

GPS 測定器を利用し、狩猟民族のグループがいるはずの場所にやって来ました。ちょっと張り切り過ぎて日の出の直前に着いたためか、まだツアー関係の車両もなく、人の気配もありません。太陽が昇り始めた頃、トヨタの大型ジープが3台やって来ました。私は「ツアー客が来た。彼らの後を追いかけていけば、有名な狩猟民族に会える」とドキドキです。ところが、その3台のジープ、私がレンタカーを停めていた木の下に向かって走ってきます。ここ、誰もいませんけど?? 3台のジープが止まり、TシャツにGパン、サングラスをかけ、スニーカーを履いた現地の人たちが降りてきました。やっぱり、現地の人でも狩猟民族の生活は珍しいようです。

と、思って見ていたら、彼らはいきなり服を脱ぎ始めました。何が始まる? サングラスや腕時計を外し、スニーカーも脱ぎ、パンツ一枚になり、いきなり地面に寝そべりゴロゴロと転がりだしました。もちろん、体も髪の毛も泥だらけ。この国の健康法? 転がり終わると、今度は絵具と筆を取出し、ボディペインティングを始めたなあと思った時、「あれ? どこかで見たことが。。」数分後、日本のテレビで見て、この国を訪問しようと決めたまっかけとなった“狩猟民族”姿に変身しました (-_-;

次に始めたのは、車からクーラーボックスを取出し、地元のスーパーで売っている“冷凍雉”を取出し、弓矢の矢をグサッと突き刺します。矢を突き刺した“冷凍雉”をどうするのかなんて思って見ていると、かなり離れた草むらの中に放り込みました。自分たちの載ってきたジープは、窪地に移動し、上から枯れ枝や草をかぶせて隠します。

ハイ、これで“狩猟民族”の出来上がりです (^_^)v

しばらくすると、何も知らない、純真な旅行者たちがツアーの車両に乗ってやって来ました。ツアー客が車から降りると、さっきまでその国の公用語である英語で会話していた“狩猟民族”は現地語(?)で話し出します。それをツアー会社の通訳が英語に翻訳し、ツアー客に説明をするという不思議な状況に。一通りの説明が終わると、タダ見はだめ! とばかりに、観覧料の集金が始まります。集金が終わると、いよいよツアーのクライマックス、狩猟の始まりです。

“狩猟民族”は風の方向を確かめ、風下の方に移動します。そのうちに、見張り役らしい人が、風上の方を指さし、獲物があるぞというジェスチャーをします。獲物があるという方向に、足音も立てず、静かに向かっていく“狩猟民族”。普通の人である我々には、視力が違うせいか、獲物の姿は見えません。じりじりと獲物に近付き、弓に矢をつがえ、慎重に狙って矢を放ちます。矢を放った方向に一斉に駆けつける“狩猟民族”。それを追いかけるツアー客。先に到着していた“狩猟民族”の手には、矢で射られた雉が。ツアー客、大喜び \(\wedge\wedge)/

でも、私は知っている。“狩猟民族”が矢で射られた雉を持ち上げた草むらに、予め矢を突き刺した“冷凍雉”を放り込んでいたことを (-_-;

彼らなりに、考えた商売でしょうから、私は何も申し上げることはありません。

その夜、近くの小さな街にある一軒だけしかないレストランに食事をしに行きました。そこには、綺麗な洋服を着た、あの“狩猟民族”たちが、家族連れで楽しそうに食事をしていました。その中の人々が私に気づき、面白そうな表情で「どうだい、今日は面白かったろう」とニヤリ。

また、別の国のお話です。こちらは本物の砂漠の遊牧民。砂漠の中にテントを張り、ラクダやヤギ、ヒツジを飼い、少ない草や水を求めて砂漠の中を移動しています。ひよんなことから、彼らのテントに招待され、数日滞在をすることになりました。砂漠の遊牧民、水もほとんどなく、砂まみれの厳しい生活。せっかく招待されたものの、かなりきつい滞在になりそうだと、覚悟を決めて遊牧民のテントに入りました。砂漠は湿度が低いというかほとんどないので、テントの中はかなり快適。そよそよと風が抜けていくだけでも、十分涼しく感じられます。

夕方になり、周りがだんだん暗くなってきました。今晚は満点の空の下、たき火を囲んでの小説か映画で出てくるような夜になるんだろうなあとと思ったら、いきなりダダダダというエンジンの音が鳴り響き、蛍光灯の光がテントの中だけでなく、その周りも煌々と照らし出します。えっ？ 遊牧民のテントに発電機 (@_@)

子どもたちがいるテントを覗くと、小さな子どもはテレビゲームでプレイに夢中。お兄ちゃんは無線接続のコンピュータでインターネット三昧。お姉ちゃんは携帯電話で友達との会話に夢中。

これって、砂漠の真ん中の遊牧民のテントの中？ しばらくすると、お父さんが、日本のテレビ放送も映るよと、衛星放送のチャンネルを合わせてくれました。画面には、いつも見慣れた NHK のアナウンサーが朝のニュースを読んでいます。チャンネルを変えると「ぶらり〇〇の旅」が。テントの外を見ると、大きなパラボラアンテナが設置されていました。

驚きの夜が明け、朝になりました。子どもたちは朝ご飯を食べ、せつせと身支度。あれ？ 制服を着ている。こんな砂漠の真ん中に学校があるのかな？ しばらくすると、砂漠の向こうから黄色いスクールバスならぬ、スクールジープが子どもたちを迎えにやって来ました。遊牧民が持っている携帯電波を拾い、砂漠のどこに居てもスクールジープが子どもたちを迎えに来てくれるのだとか。もちろん、スクールジープ利用料は無料です。

昼前には給水車がやって来ました。井戸の水は供給が不安定だし、品質が悪く、体にも悪いため、家畜には与えるが、人はよほどのことがない限り飲まないとか。給水車なので、当然、井戸からくみ上げる量より潤沢に水の供給がされます。

午後になるとジープに乗った歯医者さんが虫歯の治療にやって来ました。こちらは、さすがに有料だそうです。もちろん、病気になった時は携帯電話を使って救急車やドクターヘリを呼ぶこともできますし、医師の往診を依頼することもできるとか。

こんな生活をするのなら、街に定住した方がいいのではと言ったところ、「我々は遊牧民だ。他の人と同じように近代的な生活もしたいが、同じ場所に住むつもりはない」と話してくれました。

(番外編、終り)

⇒ [バックナンバー](#)

■ 編集後記

今週、青色発光ダイオードの開発で、赤崎名城大教授、天野名古屋大教授、中村カリフォルニア大教授が、ノーベル物理学賞を受賞されたニュースを聞き驚きとともにたいへんうれしく思います。応用例の一つに信号機がありますが、逆行でまぶしい交差点を通るたびにLED信号機に代わって良かったなと思っていました。受賞を機にこうした省エネで長寿命な素材がさらに普及していくことに繋がればと思います。(風蘭)

■ 関連リンク

- [メールマガジンバックナンバー](#)
- [メールマガジン登録](#)
- [メールマガジン解除](#)



◆編集責任者 事務局長 高橋 満

■東京都中央区新川 1-4-1

■TEL 03-3297-5601 ■FAX 03-3297-5783

■URL <http://www.vec.gr.jp> ■E-MAIL info@vec.gr.jp