

# スマイル Smile

みつかる  
つながる  
ゆたかになる  
.....

Vol. 26  
2019  
秋号



Interview <らしにスパイス>

## 未来を作るかもしれない小さなロボット集団 群ロボットって何だろう？

連載！入門

盛り上げよう！ラグビー編 第3回

# 未来を作るかもしれない小さなロボット集団 群ロボットって何だろう？

ロボットと聞いて皆さんがイメージするのはどんなものでしょう。高度な働きをする自律した一つのロボット？ それとも、単純な働きしかできない大量のロボットの群れ？ もしかしたら私たちの健康にも役立つかもしれない群ロボットの世界について、東北学院大学の菅原研先生に伺った。

## バケツリレーならまかせて！

—— 近い将来分子レベルまで小さなロボットが体の治療の手助けをしてくれるかもしれない、という記事を読んだことがあります。先生のご専門である「群ロボット」との関連を教えてくださいませんか？

分子ロボティクス、という新しい研究領域において、その実現に向けて化学とロボット工学の両分野での研究の進展が欠かせません。私が研究する「群ロボット」も、こうしたアプローチの一つであることは間違いありません。

—— なかなか一般には「群ロボット」というのは聞き慣れませんが、どんなものなのでしょう？

自然界に存在する様々な「群れ」に着想を得て、高性能ロボット1体では困難なことを、比較的単純なロボットの集団で実現させようというものです。

—— 例えばどんなことでしょうか？

どんなに性能の高いロボットでも1体しかいなければ、一度にたくさんのバケツリレーをこなせませんよね。

—— たしかに。

一般的に群ロボットには flexibility(柔軟性)、robustness(頑

健性)、scalability(拡張性)という集団としての3つのメリットが現れるとされています。「柔軟性」は、分業しているとき、負荷に応じて時々刻々、割り振りを変更できること、「頑健性」とは、100台のうちの50台が壊れてもミッション遂行に向けて働けること、「拡張性」は、100台が50台になっても150台になってもシステムは安定に機能することです。こうした一連の特長を踏まえ、群ロボットは探索、運搬、同時分業が得意とされています。バケツリレーの例えを思い出してもらえば、イメージしやすいと思います。

## 協調性なんか持たないはずなのに

—— 先生はこれまで、どんな群ロボットの研究してきたのでしょうか？ 事例などを教えていただきたいのですが。

数年前まで分子ロボットに関する国の大型プロジェクトに参加していましたし、学生とともにプログラム上で群ロボットのシミュレーションをやったり、実際にロボットを作って実験を行ったりしています。写真のように大勢で協力しあって靴を運んでくれるロボットなんかも作りました(図1)。これは私のお気に入りなんです。



東北学院大学 教養学部 情報科学科  
教授

菅原 研 (すがわら けん)

1987年 宮城県仙台第一高等学校卒業

1992年 東北大学工学部電気工学科卒業

1997年 東北大学大学院情報科学研究科博士課程後期修了 博士(情報科学)

日本学術振興会特別研究員

電気通信大学大学院情報システム学研究所助手 を経て

2004年 東北学院大学教養学部助教授

(2007年職位読み替えにより准教授)

2013年 東北学院大学教養学部教授





図 1

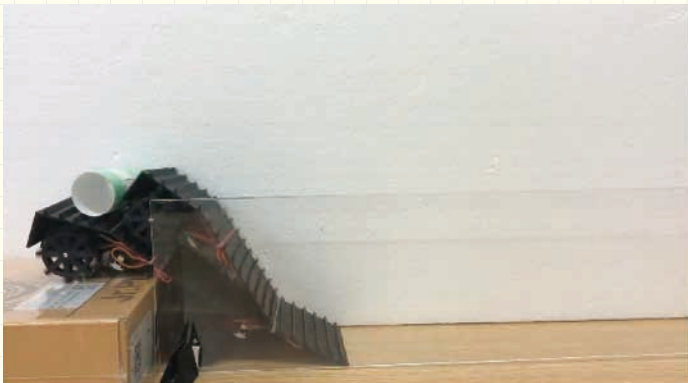


図 2

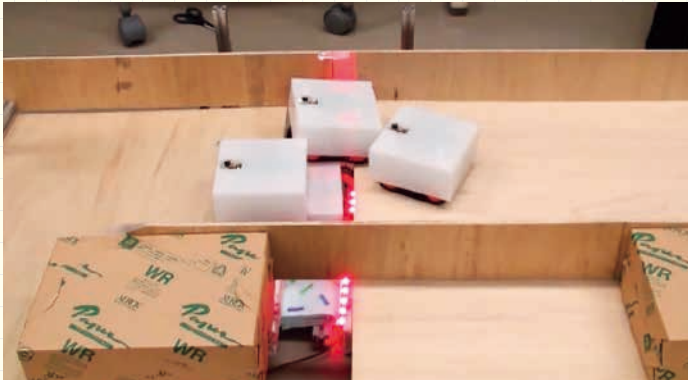


図 3

## —— 研究のトレンドのようなものはあるのですか？

簡単なルールで高度な協調を生み出すしくみについての研究が多いです。個人的には協調性を持たないのに、結果的に協調したかのように見える群ロボットが面白いと思っています。壁を超えた向こう側に荷物を運ぶために、他のロボットを踏み越えていくロボット（図 2）や、溝を挟んだ向こう側に行きたい群ロボットがいて、先行したロボットは溝に落ちますが、後続はそれを踏み台にして向こう側に渡れるようなロボット（図 3）です。

## —— これらもやはり自然界で見られる「群れ」の行動を参考にしているのですか？

そうですね。例えばアリの中には、巣が水に浸かると自らの身体でイカダを作って水上を移動し陸地に逃げる、という協調

的群れ行動を取る種類があります。しかし、その実態は、下敷きになって水中にいるアリが苦しくて、仲間を踏み台にして水上に逃げようとする行動の連鎖が、イカダで水上を移動しているように見えるだけ、とされています。

## —— なるほど。

他にも鳥や虫など、群ロボットが参考にして自然の群れ行動はたくさんあります。例えばホッケは集団で暮らす習性を持つ魚である一方、浮き袋がない魚でもあります。彼らは水表面近くの餌を食べるために、深いところから浅いところへ次々に上昇しては下降していきます。これを繰り返すうちに何か渦を巻き始めて、より効率よく食事ができるようになる、というのも意図しない協調という意味で面白い現象です。

## —— 全く意図せずに効率の良い食事方法を見出したわけですね。

## 自然界に学び、自然界を超える

### —— 自然界を参考に今後も様々な群ロボットが生まれてくるのでしょうか？

自然界の群れを模倣するだけがゴールではないと考えています。私たちが行う群ロボットの研究は、将来は被災者の探索や、危険な場所で土のうを積み上げるなど、災害分野での応用が期待されていますし、さらに研究や技術面での向上があれば、冒頭のように医療分野にも応用される可能性があります。そのためには自然界を真似するばかりでなく、さらに効果の高い群れ行動を設計する必要があると考えています。

### —— 最後に読者の皆さんにメッセージを。

学生時代に「群れる」ということを数理モデルで書き下せないか、と発想したことが今の研究の原点です。生物に学んで人の役に立つ、という群ロボットで無ければデザインできない分野について、多くの方の理解を得られればと思っています。

### —— ありがとうございます。





### 皆様からの投稿を募集します！

趣味や健康法、おすすめレシピ・おすすめソングなど、あなたの「元気のみなもと」をご紹介ください。「元気のみなもと」の紹介文にエピソードや写真を添えてご投稿ください。「スマイル」へのご意見・ご感想、ご質問等もお待ちしています。

なお、お送りいただいた写真等は返却できません。スペースの都合上、投稿文章を変更させていただく場合がございます。掲載する際は、お名前（ペンネーム可）を表記いたしますのでご了承ください。

投稿先 ▶ 一般財団法人 宮城県予防医学協会 総務部  
〒981-3203 仙台市泉区高森 2-1-39 E-Mail : info@mhsa.jp

## 備蓄の新しい方法 ローリングストック法について

自然災害はいつ起こるかわかりません。いざという場合に備えて非常食を用意していれば安心ですが、実際に食料を備蓄しておくことはなかなか難しいものです。

長期保存が可能な食品を買った安心感からか、期限が過ぎるまで非常食の存在を忘れてしまう。「非日常の存在」にしてしまうことが問題であると話題になっています。「防災の日常化」のために有効と言われる、消費しながら備蓄するローリングストック法についてご紹介します。



### ローリングストック法とは

長期保存が効く缶詰や乾パンに代表される食品を賞味期限・消費期限までそのまま置いておくという考え方ではなく、日常的に非常食を食べて都度買い足す「食べ回しながら備蓄する」という方法です。



#### メリット1

- 食料を一定量に保ちながら消費と購入を繰り返すことで備蓄品の鮮度を保ち、定期的に非常食を食べることで災害時にも普段と同じ気持ちで食事を取ることが出来ます。

**ポイント：すぐ出して食べられる所に備蓄し、毎月「非常食を食べる日」を決める。**

#### メリット2

- 従来の非常食は3年や5年の長期保存可能な食品を備蓄するスタイルなのに対し、ローリングストック法は常に新しい非常食を追加していくため保存期間が短いものでも選ぶことができるのです。いろいろなものの中から好みに合わせた非常食の選択が可能です。

**ポイント：古いものから食べ、消費した分の補充は必ず直後に行いましょう。**



### 冷蔵庫・冷凍庫の食材を活用

**1〜2日目**



食パンや野菜等は自然解凍により食べる事も可能。



水は溶かして飲料水として活用も可能。

冷蔵庫に食材を買い置きし、冷凍庫にもご飯や食パン、野菜、冷凍食品等の備蓄を。

停電時、クーラーボックスや保冷剤等を活用して食材の保存を。

### 調理器具の備え



カセットボンベ1本で約60分使用可能。

1ヶ月で約15本必要(1日30分使用の場合)。

**カセットコンロ・ボンベ**  
停電時等、冷蔵庫の食材や非常食を調理するために必須。

### ローリングストック法で備蓄した非常食を活用

**3〜7日目**

**ローリングストック法**  
定期的(1ヶ月に1、2度)に食べて、食べた分を買い足し備蓄していく方法。食べながら備えるため、消費期限が短いレトルト食品等も非常食として扱えます。

**その他備蓄しておくの良いもの**

- 乾麺** (ラーメン・パスタ等) ゆで時間の短いものを。
- 缶詰** 野菜や果物の缶詰で栄養を。
- フリーズドライ食品** (スープ等) スープ類は食欲が無い時でも摂取可能。

※上記の日数・組み合わせは一例です。ローリングストック法等で1週間分の非常食を備えておくことにより安心です。  
※1週間分の飲料水、また生活用水も備えましょう。飲料水は1人1日3ℓ×家族分の準備を。

### その他のアイデア



**乾物**  
ミネラル・食物繊維の補給を。



**漬物**  
伝統的な保存方法で。



**家庭菜園**  
庭やベランダ等も活用して菜園を。

出典：内閣府防災情報のページ「できることから始めよう！防災対策 第3回-内閣府防災情報のページ」(http://www.bousai.go.jp/kohou/kouhoubousai/h25/73/bousaitaisaku.html)

## ローリングストック法の応用

食料品だけではなく日常的に使用する飲料水、ウエットタオル、カセットボンベ、乾電池、使い捨てカイロなどは常に一定量家庭に置いておくようにすると良いでしょう。



## 非常食とは・・・

通常の食糧の供給が困難になったときのための食糧のことです。保存性に優れたものが向いており、ライフラインが途絶えてしまった時の事を考えながら用意しましょう。

- ① 温めなくても食べられる**  
乾パン、クラッカー、ビスケット、缶詰など
- ② 水を加えるだけで食べられる**  
アルファ米、フリーズドライ食品、粉末飲料など
- ③ 卓上カセットコンロで作れる**  
レトルト食品、インスタント食品など
- ④ とっさのエネルギー源、栄養源になる**  
チョコレート、あめ、はちみつ、栄養補助食品、ゼリー飲料など

このほかに子供や妊婦、食物アレルギーや持病の有無も考えて用意しましょう。



**月に1回程度、非常食を食べながら家族みんなで防災について考える場を持つと、不測の事態が起きたとしても落ち着いた行動ができるのではないのでしょうか？**

# 今からでも遅くない 歯周病予防!!

歯と歯茎の隙間から侵入した細菌が、歯肉に炎症を引き起こし更には歯を支える骨（歯槽骨）を溶かす病気のことです。

## 虫歯と歯周病の違いってなに??

	原因	症状
虫 歯	甘い食べ物を餌とする ミュータンス菌	・ミュータンス菌が作り出す酸によって穴があく ・痛みがでる
歯周病	歯垢・歯石 喫煙・糖尿病・肥満等	・冷たいものが歯にしみる ・歯と歯の間に食べ物が挟まる ・歯茎が赤く腫れたり、出血する

## ☆歯周病がもたらす全身への影響

糖尿病は免疫系の機能障害により歯周病を悪化させます。また歯周病菌の刺激によって脳や心臓の血管が動脈硬化になりやすく、心筋梗塞は約2倍、脳梗塞は約3倍に発症確率が上がります。

## ☆歯周病を防ぐ大切なポイント

- 歯と歯茎の間に溜まっている歯垢をしっかり取りましょう。  
歯間ブラシやデンタルフロス等の歯間清掃用具を上手く活用しましょう。
- 禁煙、生活習慣の予防・改善を行きましょう。  
喫煙や糖尿病、肥満などの生活習慣は歯周病のリスクを高めるため、日頃から自身の生活習慣に気をつけましょう。
- 定期的にプロのケアを受けましょう。  
自分では完全に取除けない歯垢などはプロ（歯科医師）にお任せしましょう。
- 歯周病も初期症状であれば健康な歯に戻すことができます。

## Q 歯ブラシの交換時期はどうしたらいいの？

**A** 歯ブラシの毛先が開いてしまったら交換しましょう。歯ブラシの毛先が開いていなければ、1ヶ月経ってもそのまま使用して大丈夫です。

もし1ヶ月以内に毛先が開いていたら磨く力が強すぎるため、軽い力で磨きましょう。

## Q 歯磨きをするタイミングはいつがいいの？

**A** 基本的には食後30分以内に歯磨きをしましょう。また甘い物を食べた後も歯磨きすることが望ましいです。





連載！ まるまる 入門

# 盛り上げよう！ラグビー編

## 第3回

## ワールドカップの次はオリンピック！ラグビー熱は続く

11月2日までの期間、まさにラグビーワールドカップが日本で開催中ですが、次なるスポーツのビッグイベントがすぐ来年に控えています。そう、オリンピック東京大会ですね。ここでぜひ注目してもらいたいのが7人制ラグビー。今回は7人制ラグビー、通称セブンズの魅力に迫りましょう！

### 東京2020大会では7人制ラグビーを応援しよう！

#### 7人制ラグビーとは？



1チームあたり7人で、時間が7分ハーフで行われることを除いて、フィールドの広さやコンタクト（接触プレー）に関するルールなど、基本的には15人制のラグビーと同じ規則の中で行われるスポーツです。一人あたりのスペースが15人制の約4倍となるため、時間こそ短いですが大変タフな競技で、フィールド上だけでなく、選手交代などベンチにも駆け引きの面白さがあり、見どころの多さにファンが急増しています。



#### オリンピックでの注目ポイントは？

セブンズは、前回の2016年リオデジャネイロオリンピックから正式種目になったばかり。日本は男女ともアジア予選を突破して本戦出場を果たしました。中でも男子は準決勝まで進出し、メダルこそ逃しましたが大躍進しました。初めて金メダルを獲得したのが男子はフィジー、女子はオーストラリア。15人制と違って、まだまだ群雄割拠で大本命がないのも魅力の一つです。例えばアスリート大国アメリカや、心肺能力など中距離の特性がセブンズ向きと言われるケニアなどの躍進にも注目です。そしてもちろん日本代表の活躍も楽しみです。日本は体型・体格はセブンズ向きで、海外からの評価も高いので、海外の有力チームと互角以上の戦いが期待できます。



#### いつ試合があるの？

▶東京2020大会ラグビー競技スケジュール ▶会場はすべて東京スタジアム

7月27日(月)	7月28日(火)	7月29日(水)	7月30日(木)	7月31日(金)	8月1日(土)
男子予選ラウンド 	男子予選ラウンド 男子9-12位決定戦 男子準々決勝	男子11-12位決定戦 男子9-10位決定戦 男子5-8位決定戦 男子準決勝 男子7-8位決定戦 男子5-6位決定戦 男子3位決定戦 男子決勝 男子表彰式	女子予選ラウンド 	女子予選ラウンド 女子9-12位決定戦 女子準々決勝	女子11-12位決定戦 女子9-10位決定戦 女子5-8位決定戦 女子準決勝 女子7-8位決定戦 女子5-6位決定戦 女子3位決定戦 女子決勝 女子表彰式

宮城県ラグビーフットボール協会

ウェブサイト <http://www.miyagi-rugby.jp/>  
公式Facebook <https://www.facebook.com/miyagirugby/>

取材協力 大友信彦 ラグビーを追い続けるスポーツライター。気仙沼市出身。「釜石の夢」(2015年 講談社文庫)など著書多数。

TOPIC  
1

## 胸部 X 線デジタル検診車を整備

公益財団法人 JKA より「2019 年度競輪公益資金による体育事業その他の公益の推進を目的とする事業に関する補助金交付決定通知」を受けて「胸部 X 線デジタル検診車」の車両整備事業を開始しました。

年度末には新車両が増え、今まで以上に県民の皆さまの健康管理のサポートを充実いたします。



JKA 補助事業のご紹介ページ



<https://www.jka-cycle.jp>

## 元気のみなもと

### わかめとタコのサラダ

#### 作り方

- ①わかめは洗ってさっと茹で、冷水に取って一口大に切り、水気を切る。  
茹でタコは薄切りにし、水菜は 4cm に切り、長芋は千切りにする。  
長ネギは斜めに薄切り。
- ②すべてを混ぜ合わせて器に盛り付け、擦り胡麻、ポン酢、胡麻油をよく混ぜかけたら出来上がり！  
なお刺身用のイカ、まぐろ、帆立などでも美味しいです。  
豆板醤を入れたら、ちょっと大人好みになります。

材料	生わかめ	50g	長ネギ	1 本
	茹でタコ	100g	擦り胡麻	大 1
	水菜	1 束	ポン酢	大 4
	長芋	100g	胡麻油	大 2



## 健康診断のお申し込み・お問い合わせ

巡回健診(学童・住民・事業所)  
検体検査

一般財団法人  
宮城県予防医学協会

TEL 022-343-7001(代)  
FAX 事業部・健診部 022-343-7032  
FAX 総務部 022-343-7083  
仙台市泉区高森 2 丁目 1 番地 39

施設健診(人間ドック・  
一般健診・脳検診等)

一般財団法人  
宮城県予防医学協会  
健診センター

TEL 022-262-2621  
FAX 022-262-6686  
仙台市青葉区上杉 1 丁目 6 番 6 号

