



トップ カルチャー 今週のHONZ

今週の HONZ オススメ書評はこれだ!

"蛾のサイボーグ"が解き明かす脳的神秘

『サイボーグ昆虫、フェロモンを追う』を読む

仲野 徹 : HONZ

2014年08月17日

ツイート 366 いいね! 130 シェア +1 BI 印刷 A A



こちらがカイコガ (写真: 学研/アフロ)

『サイボーグ昆虫、フェロモンを追う』(神崎亮平著、岩波書店)を読んで、素直に驚いた。こんなことができるのか。こんなおもしろい研究があるのか。若い頃に戻れたら、こういう研究をしてみたい。いずれ役にたつ、と書かれているが、そんなことはどうでもいい。純粋におもしろい研究だ。

絹産業の歴史があるので、いまはかなり廃れているとはいえ、カイコガを用いた研究は日本のお家芸だ。産業的な利用だけではない、絹糸の主成分であるフィブロインというタンパクの遺伝子発現や、最近では、性決定のおもしろいメカニズムなど、世界に誇りうる基礎的な研究も多い。

フェロモンはカイコガの研究で発見された

残念ながら日本人による発見ではないが、フェロモンの存在が最初に示されたのはカイコガである。そして、カイコガのフェロモンは、日本からドイツへと送られたメスのカイコガ50万匹から純化され、化学的構造が決定された。

あの人はフェロモン系だ、とかいうことはあるけれど、幸か不幸か、ヒトにフェロモンはない。フェロモンというのは、異性を誘引する物質であり、カイコガではメスのお尻にあるフェロモン腺で作られ



この記事はHONZからの提供コンテンツです。上の画像をクリックするとHONZのサイトにジャンプします



契約先を替える予定がない人もSIMフリー iPhone6、「SIMフリー版」が人気な

出世の後に産むとか、すぐ産んですぐ復帰 「最高の妊活タイミングはいつ?」は

LTEエリア、VoLTE対応などを検証 携帯3社のiPhone6、どれが「買い」

ハンズオンで実際に触ってみて分かったこ 2種類のiPhone6、どっちが「買い」

新興国で負け続けるのは、なぜなのか ソニーが残すべきだった、あのプラン

もっと見る

ブランドコンテンツ

Brand Content

1席6000円から始められる
ベンチャーオフィス、
提供します。

柏の葉オープンノベーションラボ(KOIL)を生み出した
三井不動産の「起業家精神」

人をつなく、
ビジネスが
生まれる!

KOIL発、 世界を変える イノベーション

國學院大学×オールアバウト
渋谷を知見発信の中心へ

浅田颯の海外サイクリング指南
~11月20日セミナー開催~

保険・年金、相続を学ぶマネーセミナー
一生モノのマネー力を身につけよう!

なんと!中性脂肪が...あの特保で驚きの結果
初回限定、10本1000円!送料無料

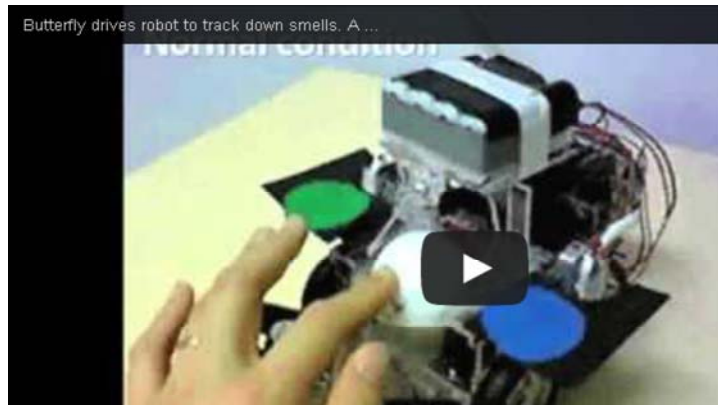
ログ管理では限界も。今求められる対策とは
内部関係者による情報漏洩を防ぐには?

宝の山?「車のナンバー」がもたらす勝

る。オスは、空気中に漂う極めて少量のフェロモンを触覚によって感知し、数センチ離れたメスを探索できるという。

探索といっても、カイコガの行動制御そのものは単純である。フェロモンの匂いを感知すると、フェロモンのある方向に進み、感じなくなると、感じるまでジグザグ運動や回転運動をおこなう。そうすることによって、着実にフェロモンの発生源であるメスに近づいていける。

では、どのようにして、フェロモンを感知した脳が、フェロモンに向かわせるように行動を指示するのだろうか。それを調べるのが、この本の著者・神崎先生たちのテーマである。アプローチは大きく分けて二つ。カイコガを用いたロボットの作成と、カイコガの脳を詳しく解析して作った電腦である神経回路モデルを用いたシミュレーションだ。



オスのカイコを玉乗りさせて、その玉の動きを光学センサーで感知して、車輪に伝えている。そしてフェロモンに向かわせるという実験を行っている。

玉乗りをさせなくても、直接歩かせればいいのに、と思われるかもしれない。それは素人の浅はかき。このロボットを利用して、動きにひとひねり加えることができるのだ。

たとえば、右側の車輪を4倍のスピードで動くように制御することが可能だ。そうすると、実際のカイコガの動きよりもロボットは左方向に偏ってしまうことになる。カイコガは、とまどうに違いない。しかし、そんな状況におかれても、ちゃんとフェロモンのある方向に進んでいく。わけのわからないがおこっても、視覚情報を利用して行動を補正する能力がそなわっているのだ。

[▶ 次ページ](#) まさに「サイボーグ」の世界

[1](#) [2](#) 次のページ [▶](#)

関連記事



日本製紙石巻工場「8号抄紙機」の感動秘話

[北陸代理戦争の仁義なき場外戦](#)



捕食者がいなくなると、生態系は地獄絵に

[あなたを太らせる「塩、砂糖、脂肪」のワナ](#)

【10/8】稼ぐ力を高める！伊藤 元重氏が語る「日本経済の変化と企業経営」
あきらめかけた上場の夢を果たす！ベンチャーの旗手を支えた支援ツールの威力
日本発の製品・サービスを海外へ〜世界を駆けぬける立命館大学のグローバル人材
Amazonギフト券1,000円分が当たる！東洋経済オンラインのメルマガ登録で100名様
次の転職は年収800万以上を狙っているなら世界視点で判断を。その対象はこれだ！



[▶ もっと見る](#)

lenovo FOR THOSE WHO DO. インテル® Core™ i7 プロセッサー搭載 **intel inside CORE i7**

ビジネス成功へ導く スタイリッシュ・ノートブック

- ▶ インテルCore i7までカスタマイズ可能
- ▶ 14インチHD液晶ディスプレイ
- ▶ 日本で生まれた世界のブランド ThinkPad

THINKPAD E440 [詳しくはこちら▶▶](#)



激務の40代を支える健康法
多忙でも健康な人のすごい「メリハリ術」



「今やっても遅くない」と新組織設立を提言
原子力規制委を退く委員の“重い言葉”



＜動画＞東大、トヨタ、JAXAなどが協力し開発
「おしゃべりロボット宇宙飛行士」の任務とは



諜報活動を活発化している国も
スノーデン事件で世界はどう変わったか



＜動画＞アップルの本拠地でも大人気
iPhone6発売、米国での盛り上がりは？



歴史問題

慰安婦問題は朝日新聞が記事を撤回しても厳然と残る。尖閣問題を抱える中国は歴史を利用して日本包囲網を形成中。日本のビジネスマンが、いま知っておくべきことは。

第2特集：
経営戦略の裏

会社四季報 業界地図2015年版

投資にも、就職にも(2016年卒に対応)業界の今を知りたいすべての人に、まずはこの一冊がベストです！



東大名物教授がゼミで教えている人生で大切なこと

C I A 諜報員が駆使するテクニックはビジネスに応用できる

27歳からのMBA グロービス流ビジネス基礎力10

ビジネスモデルの教科書

[▶ もっと見る](#)



トップ カルチャー 今週のHONZ

今週の HONZ オススメ書評はこれだ!

"蛾のサイボーグ"が解き明かす脳の神秘

『サイボーグ昆虫、フェロモンを追う』を読む

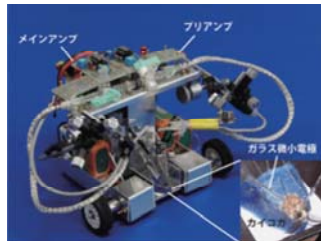
仲野 徹 : HONZ

2014年08月17日

ツイート {366} いいね! {130} シェア G+1 BI 印刷 A A

これがサイボーグかという、『生命体 (organ) と自動制御系の技術 (cybernetic) を融合させたもの (ウィキペディア)』という定義からいうと、違う。出力を制御できるとはいえ、カイコガが玉乗りしているのを機械で模しているだけなのだから。しかし、すでに、このロボットの発展型としてのサイボーグが作られている。

カイコガが使われている同じような装置に見えるが、よく見るとカイコガの触覚と目と脳だけしかないのだ。

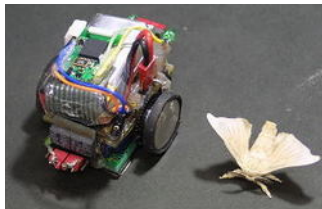


カイコガの触覚と目と脳だけを切り出している (画像をクリックすると研究室の当該ページへジャンプします)

その脳から電極を通じて機械につながれている。フェロモンを感知する触覚、それを感じて筋肉へと指示を出す脳、そして、玉乗りロボットから明らかになっている視覚による制御のために必要な眼。その三つが、電極を通じて車を制御する。

小さいとはいえ、ここまでくれば立派なサイボーグだ。このサイボーグも、右側4倍速とかを補正することが可能で、約7割の率でフェロモンに到達することができる。たった7割と思うかもしれないが、1個の神経細胞から取り出した電氣的刺激を増幅しただけでそこまでいくのは驚異だ。

もうひとつ、この研究室では、いわば逆向きのアプローチの研究もおこなわれている。それはシミュレーションだ。ちょっと込み入った話になるので、詳しくはこの本を読んでもらおうしかないが、コンピュータで人工的に神経回路を作るという研究である。



こちらがプロトタイプ (画像をクリックすると研究室の当該ページへジャンプします)

そのプロトタイプともいえるロボットをみると、これはもうサイボーグと言っていいかもしれない。カイコガの触覚でフェロモンを感知させ、感知した電気刺激を、2個の神経細胞をシミュレーションした回路を介してロボットを動かすという実験だ。

実際にそのような運動にかかわる神経細胞は約350個ということであるから、2個というのは単純すぎる。しかしそれでも、ぎこちなくではあるが、ちゃんとフェロモンに近づいていくという。たいしたもんだ。さらに、こういった研究を、脳全体に広げていこうという壮大なプロジェクトもおこなわれている。

UJmio
始めるなら今! 使い放題は知らないアナタへ!
おトクでスマートなスマホ生活
スマートフォンもれなくクーポンプレゼント

キャンペーン 締切迫る!
9.30 まで

LG G2 mini HUAWEI Ascend G6

くわしくはコチラ

- 契約先を替える予定がない人もSIMフリー iPhone6、「SIMフリー版」が人気な
- 出世の後に産むとか、すぐ産んですぐ復帰 「最高の妊活タイミングはいつ?」は
- LTEエリア、VoLTE対応などを検証 携帯3社のiPhone6、どれが「買い」
- ハンズオンで実際に触ってみて分かった2種類 iPhone6、どっちが「買い」
- 新興国で負け続けるのは、なぜなのか ソニーが残すべきだった、あのプラン

もっと見る

ブランドコンテンツ
Brand Content

1席6000円から始められる
ベンチャーオフィス、
提供します。

柏の葉オープンノベーションラボ(KOIL)を生み出した
三井不動産の「起業家精神」

人をつなく、
ビジネスが
生まれる!

**KOIL発、
世界を変える
イノベーション**

- 【参加無料】豪華出演者による充実の内容
10/4開催「投資の日」記念イベント
- 保険・年金、相続を学ぶマネーセミナー
一生モノのマネー力を身につけよう!
- Amazonギフト券1,000円分が100名様に!
東洋経済メルマガ登録キャンペーン
- ログ管理では限界も。今求められる対策とは
内部関係者による情報漏洩を防ぐには?
- 法改正で改革を迫られる乗合保険代理店
危機を乗り越える量から質への大転換策

逆転の発想、「絶対盗めない自転車」

カイコガの神経細胞の数はおよそ10万個。ヒトの1000億に比べると、はるかに少ない。しかし、10万個の細胞すべての神経活動を記録するのは不可能である。そこで、コンピューターによるシミュレーションがおこなおうとしている。

神経細胞の解剖学的なデータを元に、いくつかの単純な仮説をいれて、計算をおこなって、神経回路をモデリングする。これとて、膨大な情報処理が必要である。単純化したモデルであっても、現在、1万個くらいの神経細胞によるシミュレーションが限界。それをリアルタイムで動かそうとすると、日本が誇る『京』レベルのスパコンが必要なのだ。

カイコガが見る夢を、再現できるかもしれない

ここまで読んでいただいたら、今回の、すこし風変わりなタイトルの意味がわかっていただけたらと思う。カイコガが夢を見るかどうかは知らない。たぶん見ないだろう。しかし、もし見るようなことがあるならば、その夢を電腦の中で再現できるかもしれないのだ。そんな時代はそこまで来ている。

神経細胞が10万個というカイコガくらいの脳であれば、脳機能をリアルタイムでシミュレーションできる時代がやってくるかもしれない。すごいことだ。しかし、1000億もの神経細胞があるヒトの脳では、遠い将来は別として、ほぼ不可能だろう。カイコガさんの研究から、ヒトの脳は気が遠くなるほど高度であることにあらためて感動した。

← 前のページ 1 2

関連記事



日本製紙石巻工場「8号抄紙機」の感動秘話



捕食者がいなくなると、生態系は地獄絵に

北陸代理戦争の仁義なき場外戦

あなたを太らせる「塩、砂糖、脂肪」のワナ

【特別インタビュー】都市の魅力を形づくる物流システム／UR都市機構
攻めの日本を創る、新世代スタートアップ大集合！
43%OFF！『週刊東洋経済』1年予約購読がお得です！今だけ大キャンペーンは9/30まで
あきらめかけた上場の夢を果たす！ベンチャーの旗手を支えた支援ツールの威力
次の転職は年収800万以上を狙っているなら世界視点で判断を。その対象はこれだ！

クリエイティブに生きるための条件
06 真継文友紀
僕が選手ではなく、レフリーを選んだ理由

VIDEOS BC
ビッグデータが変えるゲームの未来
データアナリストが語る人気ゲーム開発の舞台裏

BC
KOIL発、世界を変えるイノベーション
三井不動産がイノベーションセンターをつくった理由

↑ ページトップへ

「つぶゆき」を分析して注目される企業
上場の「壁」を乗り越えたSalesforceとの出会い

年収800万以上！
語学を活かした求人多数！
必要とされるマネージャークラスの人材！

GE流でビジネスは飛躍する！
金融リース事業は付加価値で選ぶ時代へ

エグゼクティブのためのEMBA
エグゼクティブに特化した注目のMBAも！

→ もっと見る



→ もっと見る

珈琲きゅらっと
うまいコーヒー
まずいコーヒー
違うまコーヒー「4つの秘密」とは??



激務の40代を支える健康法
多忙でも健康な人のすごい「メリハリ術」



「今やっても遅くない」と新組織設立を提言
原子力規制委を退く委員の“重い言葉”



<動画>東大、トヨタ、JAXAなどが協力し開発
「おしゃべりロボット宇宙飛行士」の任務とは



諜報活動を活性化している国も
スノーデン事件で世界はどう変わったか



<動画>アップルの本拠地でも大人気
iPhone6発売、米国での盛り上がりは？



歴史問題

慰安婦問題は朝日新聞が記事を撤回しても厳然と残る。尖閣問題を抱える中国は歴史を利用して日本包囲網を形成中。日本のビジネスマンが、いま知っておくべきことは。

第2特集：
経営戦略の裏

会社四季報 業界地図2015年版
投資にも、就職にも（2016年卒に対応）業界の今を知りたいすべての人に、まずはこの一冊がベストです！



東大名物教授がゼミで教えている人生で大切なこと

CIA 諜報員が駆使するテクニックはビジネスに応用できる

27歳からのMBA グロービス流ビジネス基礎力10

ビジネスモデルの教科書

→ もっと見る