

## 第 83 回 形の科学シンポジウム 「伝統の形と形の科学」

### 討論記録（記録のあるもののみ掲載）

- 【主催】形の科学会                      【共催】大学コンソーシアム石川  
【会期】2017年6月10日（土）、11日（日）  
【会場】6月10日 金沢工業大学扇ガ丘キャンパス（野々市市） 23号館4階（409, 415）  
6月11日 石川四高記念文化交流館（金沢市） 多目的室2, 3番  
【代表世話人】 出原立子 E-mail: izuhara@neptune.kanazawa-it.ac.jp  
〒924-0838 石川県白山市八束穂3丁目1番地  
金沢工業大学 情報フロンティア学部 情報フロンティア系 メディア情報学科  
【参加費】 会員・非会員ともに一般 5,000円、学生 1,000円  
【懇親会】 2017年6月10日（土）18:15より、金沢工業大学内「イルソーレ」にて  
【懇親会費】 一般 3,000円、学生 1,000円  
【WEBサイト】 <http://katachi-jp.com/sympo83>（予稿集 PDF をカラーで閲覧できます）

討論記録は質問者の討論記録シートの記載にもとづいており、講演者の校正がないものもあります。

Q: 質問、A: 回答、C: コメント

### 討論記録

6月10日（土）

#### 形の科学一般

水素原子スペクトルの代数的構築法 Pauli と Schrödinger の試み

小川直久（北海道科学大）

Q. 手嶋吉法

本日のお話は、パウリとシュレーディンガーがやったことの紹介という理解でいいか。

A.

そのとおりである。このパウリの代数的なやり方を用いて、別の問題を解いている所である。

Q. 海野啓明

Legendre 多項式について簡単な差分方程式によって導くことが出来ると教科書に書かれている (shiff, p. 79, (64, 61) 式)、それと関係しているように見えるがどうであるか。

A.

多分関係している。

Paul Schatz 立体の折り紙モデル – 鏡像体の立体構造モデルを表現する科学折り紙 –

石原正三（埼玉県立大）

Q.

くみあげたあとで、ほんの一部を逆のミラーにすることはできますか。

A

部分的にはできます。

Q. 手嶋吉法

鏡像異性体の風車の折り紙についてだが、折り図を鏡に写してから折った風車は、スライド上では鏡映対称に見えたが、表裏を入れ替えると同じもののように見えるが、違うか。

A. 同じではなく、鏡像異性体となっている。

Q. 西垣功一

アミノ酸の  $d$  体、 $l$  体の各々を基準として組み上げたタンパク質は相互に三次元的鏡像関係にあると理解していますが、先生の今のご講演は、それを証明していることになりましたね。

A.

自分もアミノ酸の  $d/l$  体でタンパク質の折り紙モデルを作り上げたことがある。タンパク質の立体構造は複雑すぎて、明瞭でないので、折り紙の色の組み合わせで鏡像関係を視覚的に表現できることを示した。今回の公演では、Paul Schatz 立体の折り紙モデルを例として、折り紙の色の組み合わせではなく、ユニットの鏡像関係を利用して鏡像体が簡単に得られることを確認した。

結晶群における homogeneous-heterogeneous パッキング  
松本崧生（金沢大名誉教授）

Q. 手嶋吉法

楕円をパッキングした図（予稿集 p6 の図）は、三層ずつで向きが変わっている。二層ずつや四層ずつでもよいか。

A.

三層ごとだけでなく、一層ごと、二層ごと、四層以上も同様にパッキング可能。一層、二層の時は、ホモジニアスパッキング、三層以上は、ヘテロジニアスパッキングとなる。

#### 形と知

空間充填多面体を用いた動物感のある組立ブロック

松浦昭洋（東京電機大）

Q. 小梁修

ブロックをペーパークラフトで作ってみたいのですが、いかがでしょうか？ ペーパークラフトの切項 8 面体では、すでに空間充填して遊んでいます。以下の動画サイトに UP しています。http://www.youtube.com/k036osa

A.

拝見します。我々も最初の試作は紙を用いて行いました。複数の多面体を接続した完成品そのものをペーパークラフトで作るのも有望かと思えます。

C. 手嶋吉法

空間充填形状 Tree は、故・渡辺泰成先生の帝京平成大での卒業生であった西尾さんによってデザインされたものです。

#### 【特別講演・公開講演】（形の科学一般）

形ができるしくみ ~ 自然がつくる形を理解する ~

小川直久（北海道科学大）

Q. 植田毅

粘性指状体のビデオをみせていただいたが、本学会でも何度か、粘着テープを張り付けたあとに、はがすとき、はがす速度によって、しま状のパターンが変化するという発表がされているが、ビデオの実験の場合もはがす速度によって変化するか。

A.

テープの件は知らなかったけれども、粘性指状体の場合も速度によって変化すると考えられる。今、はっきりしたことは言えないが、速度が速くなると、複雑な形になると考えられる。

C. 本田久夫

指紋については、そのパターンが奥の血管の向きの効果を受けているという論文が「形の科学会誌」に載っている。これを伴った研究がなされれば興味深いと思う。

A.

この論文は私も拝見したが、今回の話とは直接には結びつかない。今回の話は単純にバックグラウンドの曲率がパターン

の大雑把な形態（螺旋、ループ、弓状）に関係しているという話で、パターンの詳細については何も言っていないからである。

Q. 本田久夫

しょう乳石がらせんに巻いている観察がある。

A.

その原因はわかっていない。

#### 【招待講演】(伝統の形と形の科学)

「加賀でまり」伝統の形

小出孝子 (加賀でまり 毬屋)

Q1. 本多久夫

北極から10等分など行うが、9等分、7等分・・・にする方法は行うのか

A1.

行うこともある。模様により、さまざまな分割を用いています。

Q2.

糸のラストをしっかりと固定する方法は？

A2.

刺し終わりの部分は、返し針をして固定します。返し針とは、縫い出た穴に針を戻し入れることで末端を固定する技法です。

Q1. 手嶋吉法

1個作品を作るのにどのくらいの期間を要するか。

A1.

模様や大きさによってさまざまですが、数日で仕上がるものもあれば、ひと月以上かかるものもあります。

Q2.

そのようなひと月以上要するような作品は、お値段も張るのでしょうか。

A2.

ひと月以上かかるような高度で複雑な作品は、販売向けではなく、コンクールや展示会等に出品するための作品であることが多いです。

Q. 松本崧生

10等分組合せ地割2番目の工程に於いて、N or S極の距離の決め方は？

A.

まりの円周をメジャーで実測して算出しています。向きを変えながら何度も測ることで誤差を少なくしています。

#### 伝統の形と形の科学

伝統芸能の対話の形を自動会話に応用する

松浦執 (東京学芸大)

Q. 高田宗樹

説番号でラベリングされた波形分析を評価空間にプロットすることによって、謡曲の作曲者の分類などできるのでしょうか？

A.

実際にカウントしてみた曲数が不十分なので、実際に特徴抽出できるかどうかはまだわかりません。対話の多い劇的な現在能と、歌い舞う夢幻能とではやや差が現れそうには見えません。現在能はより総句数が多く、対話部分が短い句で互いに畳み掛ける傾向があることがその差に対応します。

非漢字圏学習者における漢字かなの書き方の傾向について

沓名健一郎 (Prince of Songkla University)

筆路から考える ICT

本田容子 (盛岡大)、沓名健一郎 (Prince of Songkla University)

Form Comparison of the Face and Muscle Expressions between Ihachi and Yoshimitsu's Animal Sculptures

王健 (千葉大)、久保光徳 (千葉大)

Q. 植田毅

現在は2人の作家の作品をデータとして比較しているが、1人の作家であっても、年齢により作風が変化する。1人の年

齢によるデータのゆらぎと他者との違いは区別がつくのか？

A.

この研究では一定の年齢の範囲の作品について比較している。確かにデータで経年変化をみられる。一人の作家の経年変化をみるのは面白い研究で現在進行中である。

葉序らせんとテトラバック牛乳

佐藤郁郎 (宮城県立がんセンター)、中川宏 (積み木インテリアギャラリー)

伝統の形と映像表現の融合 — 金沢駅「鼓門」プロジェクトジョンマッピング —

出原立子 (金沢工業大)、山内暢人 (金沢工業大)

Q. 本多久夫

黒に近い面に光を当てることで白に見えるようにできるのはなぜか。

A.

現物を見ると真っ白ではなく色がついている。

6月11日 (日)

#### Forum

鴨川等間隔則の検証

安福亮 (兵庫県立長田高)、上野和 (和歌山県立向陽中・高)、宮崎修次 (京都大)

C. 種村正美

今回の発表では粒子(個体)は位置を変更しないという前提ではあるが、粒子が時々刻々位置を調整すると仮定すると、一次元の場合、任意の初期配置に対し、最終的に等間隔になることを証明している(Hasegawa・Tanemura(1976))。参考のためコメントした(ついでに、位置を調節せずに逐次到達するというモデルとして一次元ランダム逐次充填というモデルがあることも指摘しておく。これはRenyiのcar parking problemという問題で充填密度が厳密に求められる。)

A.

等間隔となることが証明できるのは、いま鴨川のほりに座ろうとしている人が既に座っている人との距離を正確に計測できていることが前提となっている。座ろうとする人の視力はまちまちであり、既に座っている人との距離を正確に測っているわけでもない。そこに大きなゆらぎがある。等間隔ではなく、Wigner surmiseのような分布が現れるのは先行研究でも知られている。(宮崎 補足)

Q. 佐々木康成

アルゴリズムについて最大間隔の midpoint に居るのか、その間の中でランダムに居るのか？間の中に傾斜があって実際にはゆらぐのではないか？

A.

最大間隔の midpoint に居る、です。(安福)

A.

鴨川のほりに、既に複数の人間が座っているとき、新たに座ろうという人間がどこに座ろうとするかという、既に座っている人間の最も間隔があいているところの真ん中あたりに座る確率が高い、という前提に基づいたアルゴリズムの単純化・理想化で midpoint をとっているに過ぎない。このような単純化・理想化は高校生が理解するために、人為的に問題設定しているのであって、ゆらぎを取り入れればより精緻な鴨川ほりに座る人の間隔分布が得られると考えるが、現実には midpoint 理想化で現実の間隔分布は再現できると考える。(宮崎 補足)

C. 佐々木康成

社会心理学のパーソナルスペースのモデルも加味するとよいのではないか？

C. 本田久夫

端の効果を除くには周期的境界条件を使うのがよい。(範囲0~1をつなぎ、0~1、0~1、…のくりかえしとみなす。)

A.

そもそも鴨川のほとりで自由に座れるのは三条四条間である。その北側はベンチが設置してあり、まずはそこに座るということで、座ろうという人が、既に座っている人の斥力を感じながら座る場所を決めるといった状況は周期境界条件で再現する必要がない。有限線分を斥力を及ぼし合う分割点で分割する問題に帰着する。(宮崎 補足)

電子レンジを利用して生成したプラズマの分光解析

上野和(和歌山県立向陽中・高)、安福亮(兵庫県立長田高)、宮崎修次(京都市大)

Q. 藤原基洋

電子レンジの実験で、CDを入れることがあるが、その発光現象と同じか?

A. 学生は知らなかったが、先生の方から雷の発光と同じという説明をいただいた。(上野)

A.

CD等記録媒体の記録面は同心円状にピットという光の反射を抑える凸部分が並んでおり、その並び方で情報を保持している。そのような構造を反映して、電子レンジの中に入れたときの放電痕は円周方向、動径方向に偏る。小さい鏡と同様に電子レンジに入れて作動させると、ピットのような構造がないので、自己相似的な枝分かれをした放電痕が残る。落雷を高速度高解像度撮影したときもフラクタル状の枝分かれ構造が現れるが、その構造によく似ている。

500W程度の家庭用電子レンジでプラズマを生成する場合、アンテナとして用いる導体棒(待ち針、シャープペンの芯)の長さに強く依存する。電子レンジの扉のガラス板を外し、動作中の電子レンジの扉に垂直に針金を挿入するとマイクロ波の半波長のところで、針金の先端から火花が飛び散るが、それ以外の挿入長では火花は飛ばないという実験がある。

酸素や窒素の希薄ガス管の輝線と電子レンジの輝線は全く一致しない。電子レンジプラズマの気体分子密度は希薄ガス管やオーロラと比較にならない程、高く、放電機構は全く異なる。(宮崎 補足)

Q. 海野啓明

陶器の皿が割れた原因は何か。

A.

わからない。(司会: 黒い点から割れ目が発生したのでは。黒い点は待ち針の頭が溶けて燃えた後ではないか?) (上野)

A.

敷き砂なしで実験すると、待ち針の両端が溶けるような高温の物体が直接皿に接触する。局所的な、かつ、急激な熱膨張で、焼き物の皿でも破損したと考えている。(宮崎 補足)

C. 根岸利一郎

オーロラや高空、電子レンジをそれぞれでのH<sub>2</sub>スペクトルが異なることは何らかの情報が得られている。すすめると良いと思う。

水素、ヘリウム、ネオン、水銀の低圧ガス管放電の分光・準位統計解析

前田裕成(熊本県立宇土中学校・高)、宮崎修次(京都市大)

Q1. 高木隆司

バルマー系列などの話がでたが、これは高校の物理で習ったのか?

A1.

習っていない。自分で少しだけ勉強した。(前田)

A1.

「高等学校学習指導要領解説 理科編」(平成21年7月文部科学省)によれば、3.「物理」の内容とその範囲、程度において、(4)原子イオン原子核(ア)原子とスペクトル、原子の構造及びスペクトルと電子のエネルギー準位の関係について理解すること、という項目で扱う範囲に含まれる。教科書では、末尾の方に、水素原子のエネルギー準位、バルマー系列、リュードベリの式などが記載されている。内容の(4)のイの(ア)については、水素原子の構造を中心にスペクトルと関連させて扱うこと、原子の構造については、例えば、歴史的な $\alpha$ 粒子の散乱実験などに触れながら扱う。また、原

子が出す光のスペクトルと電子のエネルギー準位の関係については、スペクトルの波長に規則性があること、ボーアの原子モデルなどを扱い、例えば、水素原子のスペクトルの観察などを行うという記載もあるので、参考にされたい。

高校物理の授業の現場でどの程度詳細に扱うかは高校の物理担当教諭の判断によると思うが、大学入試問題として取り上げにくい部分であるので、割愛されることも多いと想像する。(宮崎 補足)

Q2.

レンズの副実像とは、レンズ面を鏡と考えると理解できるか。

A2.

レンズ面での反射によってできる。(前田)

A2.

前田ら熊本県立宇土高等学校の高校生の副実像の研究は、平成27年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会において文部科学大臣表彰(最高賞)、第13回日本物理学会Jr.セッションにおいて最優秀賞(最高賞)、第41回全国高等学校総合文化祭自然科学(物理)部門において最優秀賞(最高賞)など、数々の表彰を受けており、東京書籍発行「改訂物理」という高校物理の教科書に掲載されている。以下の日本物理学会ホームページや新聞記事を参考にされたい。

<http://www.jps.or.jp/information/2017/06/13jr2017.php> ;

[http://www.jps.or.jp/information/docs/20170521\\_kumanichi.pdf](http://www.jps.or.jp/information/docs/20170521_kumanichi.pdf) (宮崎 補足)

形の科学一般

連なり線における多様さを観る

根岸利一郎(埼玉工業大)

Q. 吉野隆

コンピュータのCPUも有限桁数ですが、点も増やしていくとその影響をみることはできますか?

A.

影響は出るはずだけど、みたことはない。

C. 吉野隆

上記の問題が解決できれば今回の有効数字問題も解決される気がしました。

Q. 手嶋吉法

ひまわりの場合、点配置は平面上か球面上か。パイナップルの場合、円筒面上という理解が良いか。

A.

ひまわりの場合は平面上である。

サンチアゴ号の遭難: 1585年8月19日

杉本剛(神奈川大)

イソップ寓話の解析 — 人工知能研究の一方針

高木隆司(東京農工大名誉教授)

C1. 吉野隆

大作が時系列とともにネットワーク構造を変えていくのも面白いと思います。

C2.

日本の作品と比べる計画があるそうですが、ネットワークの文化的な違いがみられるかに興味は湧きました。

A.

日本の作品では、今昔物語を考えています。ネットワークに文化的な違いがあるかどうかはわかりませんが、物語の主旨は違います。イソップ物語は主人に対する助言をしているのに対して、今昔物語は珍しい話を大衆に伝えるものです。この違いが、ネットワーク構造に現れるかもしれません。

C. 宮崎修次

質問者は産業カウンセラーの資格を持っている。心理職はカウンセラーとクライアントの対話を文字に起こして、逐語分析を行う事がある。逐語分析の記録に対して複雑ネットワーク解析を行い、病的な心理を数字として把握されるかどうかは興味深い研究対象に思える。

A.

今回の結果として、珍しく良い結果に終わる話では、登場人物同士のコミュニケーションや相互作用が多い。その点は参

考になるかもしれない。

Q. 宮崎修次

川の枝分かれの法則に言及されたが、実際の河川の流量の揺らぎにみられる打数正規分布をこの法則から導かれるのか？

A.

川の解析では、枝分かれの幾何学的な形のみに着目し、流量の揺らぎについては扱っていないので、この質問には答えられない。

Q. 植田毅

発表ではイソップ寓話を分析しているけれども、推理小説では登場するがほとんど他者と相互作用しない者が犯人だったりするので、グラフ分析すると明確になるのではないか。

A.

いままで考えていなかったが、シャーロックホームズなどの推理小説は面白いかもしれない。グラフ分析によって相互作用の少ない人物が犯人（あるいはキーパーソン）であるかどうかを推定できるかどうか、今のところは不明である。それが可能であれば、おもしろい。

放散虫 *Eucyrtidium hexastichum* (Haeckel) の仮足の引張力  
吉野隆（東洋大）、松岡篤（新潟大）

Q1. 松浦昭洋

流体は水でしょうか（淡水 or 海水？）

A1.

淡水の密度と粘性を計算に使用した。

Q2.

仮足の速度はコマ全体の平均速度ということでしたが、移動時と定速時の違いは考えなくてもよいでしょうか？

A2.

即座に（1コマ以内）に定速（に近い？）状態に達するので、平均速度で解析している。

Q. 高田宗樹

結局、球面の抵抗力で近似されるかもしれませんが、抵抗力の効き方が小さくなるような、未来の放散虫進化について予想するような研究はありえますか？

A.

（軸対象性などの仮定のもとに）充分、議論できるスキームが構築できたと思う。

Q. 植田毅

仮足がアクチン・ミオシン系として動いているとして力を求めるにしても応力ならともかく、力を推定しているので、スケール、断面積が必要であるが、測定できるか？

A.

画像データのスケールの比から求められる。

Q. 高木隆司

放散虫は自己推進しているか、あるいは外力を与えているのか？

A.

外力を与えている。自己推進はない。

Q. 西垣功一

仮足の収縮を担うタンパク質は何ですか？アクチン・ミオシン系ですか？別ですか？

A.

まだはっきりしていません。今日の張力の見つもり数 220pN から、逆に該当タンパク質を推定できないかと考えています。

Q1. 松本崧生

スケール？「ノミ」のはねるのと比べて？

A1.

・・・。

Q2.

軸対称の定義。回転？回反？

A2.

・・・。

形と知

放散虫の普及を考える — 「放散虫の木」構想

松岡篤（新潟大）

Q. 佐々木康成

日本人研究者がないのは放散虫の形の美しさに対する感性が強いからか？

A.

地質学との関連で放散虫研究が盛んになった時期が日本では80年代から90年代にあって、そのときの日本人研究者人口が、そのまままで維持されています。国外にも放散虫の殻形態を参考に作品を制作するアーティストがいます。日本人の感性が特に強いということはないと思います。

Q. 本多久夫

放散虫以外の微生物（有孔虫など）ではなぜ放散虫を強調するのでしょうか？

A.

私が放散虫の研究者だからというのが理由です。生物研究者が、扱う分類群に特化した嗜好性をもつことは一般的な傾向だと思います。アンモナイト研究者が、その美しさを強調するのと同じです。私は、アンモナイトの研究者でもあります。

形の科学一般

チューブが螺旋線に変形する

本多久夫（神戸大・院）、阿部高也、藤森俊彦

Q. 高木隆司

細胞の集まりということから離れて、弾性チューブを上下につぶしたらどうなるのか？ただし通常の座屈と違って、上下端は鉛直のままとする。

A.

それは興味があるがまだ追求していない。上下の固定の仕方や弾性の大きさによるかと思うが、螺旋ループにならず単純な「く」の字になるかも知れない。

Q. 松下勝義

分裂後細胞の回転はモデル上でどのように入れているのか

A.

分裂時に分裂面を $\Delta$ （角度デルタ、時計回りを正）だけ回転させる事で入れている。

植物の根の先端に見られるカタナリー曲線

藤原基洋（大阪大・院）、藤本仰一（大阪大・院）

Q. 植田毅

実験で根を育てる場合、まわりは液体なのか？寒天培地の場合、そのかたさによってどのように根の形が変化するか？デンドライト形の結晶成長の場合、成長端の形は放物線になることが分かっている。

A.

示した実験は寒天培地を用いていて、その硬さを変えても、カタナリーであることにはかわりはなく、アスペクト比が変化する。

放物線もカタナリーも先端はほぼ同じであるので関連するかもしれない。

Q. 種村正美

実際の根の先端は3次元的に広がっていると思われる。当てはめられた曲線はその断面に対するものだと言える。そのため両端を固定して垂らしてできる最適のカタナリー曲線であるという。説明は今回の場合、当てはまらないのではないか。

A.

今後は3次元的な広がりを考慮して研究を進めたい。

Q. 手嶋吉法

カタナリーは線(1次元)を垂らした時の形状。植物の根の先端は局所的(2次元)なので、そのタイオをどの様に考えたら良いか。

A.

今回、根の断面形状を観察している。

カタナリー曲線(2次元)を面バージョンであるカタナリー曲面(3次元)に拡張することは自明ではないが、根の断面に見られるカタナリー曲線を軸対称に回転させた時に現れるドーム状の曲面としてとらえられる。

C. 高木隆司

カタナリーは鎖をつるした形であり、鎖の小部分に働く重力が、その両端に働く張力と釣り合っている。ところで、鎖の形を上下逆にすると、細長いドームの形になる(例は、バルセ

ロナのサグラダファミリア教会の尖塔)。あの形は、カテナリーに近く、壁の一部に働く重力が、その上下からかかる圧力と釣り合っている。しかも、カテナリーの場合には、この圧力の向きが壁の接線方向と一致しているので、壁を折り曲げる作用がない。植物の根の場合も、カテナリーの形を採用すると、表皮が折れたり、シワができたりしないという可能性がある。

C. 本多久夫

放物線ではなく、カテナリーであると明確に出ているのが興味深い。そのメカニズムが言葉であらわせるような理解がほしい。

A.

カテナリーの特徴である両端固定で1方向へ力が働くという特徴は、実際の植物の根において、根の原基の両端のみで発現する遺伝子が見つかっており、力の方向は分裂方向を1方向に定め細胞層を重ねる厳密な制御をしていることが対応すると考えている。

生物の形の機能を理解する：曲面による進行波の分裂

堀部和也（大阪大）、廣中謙一（大阪大）、松下勝義（大阪大）、藤本仰一（大阪大）

Q. 高田宗樹

進行波が分列するかしなないかを判別する(又は)平面上の境界線は測地線の交点などから構成したと思っていたが、数値解析ではどのように判別していたか。また、境界条件はどうしているのか？

A.

目視で行っている。境界における反射は考えていない。

集団と動きと形と、細胞

松下勝義（大阪大）

Q1. 植田毅

確認ですが、最後のシミュレーションでは、 $\epsilon$ 以外のパラメータは全て同じですか？

A1.

$\epsilon$ 以外のパラメータは全て同じである。

Q2.

$\epsilon$ 以外のパラメータは同じであるので、進行方向に対して、横長のほうが動き難くなっているが、たて長、よこ長どちらも同じ速度で運動するようにした場合どうなるのか？

A2.

確かに、よこ長の場合のほうが運動速度は小さくなっている。同じ速度にした場合、集団運動することもあるかも知れない。やってみないとわからない。

Q. 高田宗樹

数値シミュレーション結果の動画の色は何を表しているのか？

A.

個体識別のために付けている。与えた係数条件は全て一定にしている。

Q. 根岸利一郎

粘菌以外で集団運動の原因は何か？

A.

物理的な原因は一つに絞れないが、分子的に制御されていると考えられる。

Q. 久保光徳

Eと $\epsilon$ の方程式のつなぎ方を教えてください。Eが外力、 $\epsilon$ が応力ですね。並べて解くには不思議な感じがします。

A.

Eと $\epsilon$ をつなぐために構成方程式を定義している。

C. 久保光徳

粘弾性挙動ですね、とても興味があります。

細胞内で二足歩行運動する分子モーター(ダイニン)の歩行運動メカニズムの解明

久保進太郎（京都大）、高田彰二（京都大）

Q1. 植田毅

ATPの加水分解過程で脚の部分に付着することで脚が変形す

るという実験があったように思うが、その効果は入っているのか？理由はともあれ、変形したとして、計算を始めていると思ってよい。

A1.

変形した後からの計算である。

Q2.

足の部分がステップを踏み出した後の位置のゆらぎがかなり大きいように思えるがそれで良いか。

A2.

ステップが一定値に見えるのはあくまで平均であり、この程度のゆらぎはある。

Q. 西垣功一

タンパクの構造ダイナミクスをよく捉えた素晴らしいMDと思います。ところで、pre-postの状態変化に関して(ADP+Pi)→(ADP)変化を組み込んだモデルとなっていました。ATPに関しては、どうモデルに寄与していますか？ATPの加水分解エネルギーはこの構造変化に関与していますか？

A.

このモデルではATPの加水分解は含んでいません。ATPのエントリーサイトは考えることができますが、その後のエネルギー変化は盛り込んだものとはできていません。

Boerdijk-Coxeter helixのアクリル試験片作製および転がり実験

西田匠太郎（千葉工業大）、伊藤圭太（千葉工業大）、池上祐司（理化学研究所）、藤本武（理化学研究所）、山澤建二（理化学研究所）、手嶋吉法（千葉工業大）

Q1. 植田毅

バランスが良い連結数13,57では転がり距離の増大は見られなかったとのことであるが、グラフを見ると明らかに34連結のときに短くなっているがその理由は何か？また、34連結あたりのころ柿距離のゆらぎが大きい、その理由は何か？

A1.

まず、34連結はバランスが良い連結数でない。転がり距離が大きく落ちている理由は特定出来ていない。バラツキが大きいこととの関係性もあると考えられる。

Q2.

自動車のアルミホイールなどは、回転軸の周りのバランスをとるためランサー等で調整しているが、今の場合、回転軸のまわりの質量分布はどのようになっているのか？

A2.

軸まわりの質量分布は確認していないが、各正四面体の中心が重心となるので、確認しておく。

C. 松浦昭洋

軸方向の投影図の頂点の分布に加え、接地する連続する2点間の距離も考慮してはどうか。

A.

それに関する考察も重要であると思うので、確認しておく。

Q. 松浦昭洋

正四面体以外の四面体による転がりは検討しているか？

A.

正四面体以外はまだ検討していない。様々な四面体について、試験片を作製しての実験は手間がかかるので、ご指摘頂いたように、まずは汎用ソフトを活用して、転がりシミュレーションをおこないたい。

ヒト静止立位における姿勢制御の年齢間比較に関する研究

條野雄介（福井大・院）、谷村亨（福井大・院）、馬場大智（福井大・院）、平田隆幸（福井大・院）、高田宗樹（福井大・院）

Q. 高木隆司

基本的な質問であるが、ヒトは体の傾きをどのように知覚しているのか。

A.

普通はふくらはぎの筋肉の緊張や足裏にかかる圧力の変化を感じる。

Q. 吉野隆

優位性の有無を判断する相関係数の値が小さいようですが、

判断基準を教えてください。

A.

今回のサンプル数の場合は、 $p=0.05$  のとき相関が  $0.06$  以上であれば優位であることが知られています。

Q. 松岡篤

併願片足立ちの能力は個人差が大きい、数秒しかできないヒトから4時間も続けられる人までいることを実際に目にしている。この差には、人間のどのような能力が最も関係しているのか？

A.

1. 体幹などの目には見えない筋肉の働き、
2. 体格など、体重や重心位置の違い、
3. 三半規管などの働き

などが考えられると思います。また、開眼、閉眼時で重心動揺に差があることから、視力にともなう空間認識能力も関係しているのではないかと考えます。両足、片足の違いはありますが、ヒトの姿勢制御のシステムという点では同じなので、未だ解明されていないこのシステムが解明されれば、この明確に答えを出すことができるのではないのでしょうか。

瞑想が脳血流分布に及ぼす影響

馬場大智 (福井大・院)、高田宗樹 (福井大・院)、平田隆幸 (福井大・院)、 條野雄介 (福井大・院)、谷村亨 (福井大・院)、御橋廣真 (名古屋大)

Q. 藤原基洋

本実験でのストレスはどれに当たるのか？(音をストレスだと思っていました)

A.

音はストレスではない。安静状態での実験。

C. 藤原基洋

ストレス状態時の瞑想の効果を知りたいなら、ストレスをかけた場合の実験をするほうが良異様に思いました。例えば、音をサイレンの音に変えるだけで、同じ状況で実験できると思います。

Q. 高木隆司

瞑想時に指導者が何らかの指導をしていたか。(注: 数年前瞑想のイベントに参加した時は、インドから来た指導者がいた。その時彼が行ったことは、「今自分は瞑想している」ということだけを意識するとのことだった)

A.

していない。経験者は過去鬼指導を受けているはずである。

Q. 神藤拓実

今回の被験者1~4の間で、瞑想の行い方に違いはあったか？

A.

・・・

C1. 神藤拓実

違いがあった場合、ヘモグロビン量の増加に、瞑想する際の行為(座り方、呼吸の仕方、思考の仕方)や環境の違い(時刻、室温、気候など)がそれぞれ影響している可能性がある。むしろ、瞑想経験年数より具体的な行為や環境が優位な瞑想に与える影響を科学的に示すことができれば画期的では？

C2.

瞑想状態とはどういう状態かという科学的に明確な定義はある！

Q. 本多久夫

瞑想と眠りは血流をみて区別がつくのでしょうか。

A. ....

為替レート時系列を生成する数理モデルの本質的な変数の数の比較

谷村亨 (福井大・院)、條野雄介 (福井大・院)、馬場大智 (福井大・院)、平田隆幸 (福井大・院)、高田宗樹 (福井大・院)

ゲノム距離による変異原測定法‘GPM’は単純ゆえに高感度 (ppb レベル)

西垣功一 (埼玉大・院、北陸先端科学技術大学院大)、馬場美聡 (京都大・院)、月足元希 (京都大・院)、パルミラ クマリ (埼玉大・院)、三浦崇 (埼玉大・院)、マニッシュ ビヤニ (北陸先端科学技術大学院大)、保川清 (京都大・院)

一様栄養拡散場中での癌細胞の成長のモンテカルロ・シミュレーション

植田毅 (東京慈恵会医科大)、伊藤沙姫 (東京慈恵会医科大)

テクスチャの陰影の方向と凹凸パタンの知覚の変化  
佐々木康成 (金沢星稜大)、坂東敏博 (同志社大)

Q. 松岡篤

回転の向きと結果には何らかの関係がありますか。

A.

15度ずつランダムな角度で画像を提示しているので、回転の向き、つまり、時計回りか反時計回りかということの影響は検証できていません。ただし、テクスチャ画像自体がもつ影の方向性やその分布には依存する傾向があると思います。

C. 松岡篤

化石の写真を図版に示す際には、左上から光を当てるという規則があります。

A.

西洋の絵画でも窓の光や照明を表現するため、画面の左上や右上からというのがありますが、これらにも美しさという点からある程度の方向性の偏りは見られるのではないかと思います。

C. 高木隆司

光が左下から来ると念じながら(つまり、思い込みながら)、凹凸パターンを見ると、凸パターンに見えだした。しかし、同じことを凸パターンに対して試しても凹凸パターンには見えなかった。(少なくとも私には) 凸パターンとみなすことは楽だった。

A.

そういうことはおおいにあるだろうと思っています。実際、実験で用いたテクスチャパターンの中には、影の方向が真横になるはずの90度と270度付近で凹凸の知覚が変化するものもあれば、ほとんどの角度で凸にしか見えないようなパターンもありました。もしかすると、人間が、あるいは動物が生態学的に持ち得ている凹凸パターンに対する一般的な傾向なのかもしれない。この点については、実験的にも手続きが可能かどうか検討してみたいと思います。ただし、今回の実験で用いたテクスチャのパターンを形作る細かな凹凸の形状や大きさが、もともと凸に見えやすいものであったということもあるのかもしれない。

Q. 本多久夫

身体の姿勢によるのではないか。

- ・ 右や左に寝ながらみたらどうみえるだろう。
- ・ 逆さや、股のぞきのようにしてみたらどうなるのだろう。

A.

たいへんおもしろいご指摘だと思います。実際、股視きでの知覚が景色の認知に影響することが知られていますから、パターンを知覚するときの身体の姿勢や方向は大きく影響しているものと思われる。実験的には多少難しいところもありますが、検証可能な問題として検討してみたいと思います。

5方向の円柱による周期的な充填構造

東田涼 (千葉工業大)、松本崧生 (金沢大名誉教授)、手嶋吉法 (千葉工業大)

Q. 神藤拓実

同じ太さの円柱あたり、軸方向を一つ増やした場合に、単位格子の格子定数(間隔)にどれくらい変化があるか(或いは無いか)気になりました。

A.

軸数を増やした場合、格子定数は変化する。ただし、劇的に変化する場合があるか等、格子定数の観点から系統的にまとめていないので、今後まとめる必要がある。

Q. 佐々木康成

くしの断面は円でもいいんですよね？

A.

我々は最も対称性の高い棒である円柱を用いているが、目的に応じて、角柱を用いても良い。

例えば、3方向（直交する  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ ）のパッキングでは、正四角柱（棒の断面が正方形）を用いることにより、充填率（空間占有率）が高めることができる。