

「サイエンスカフェ in 静岡」第50話
「次元って何？—数学者はそのように次元を決めるのか—」 by 小山 晃

■ご来店者数	140名（男性：90名 女性：47名 不明：3名）				
■アンケート回収数	67件				
■初めての来店者数	55名	複数回の来店者数			85名
■職業別参加者人数					
会社員：31	公務員：6	教員：27	自営業：3	主婦：6	
その他：21	中学生：9	高校生：10	大学生：7	不明：20	
■年齢別参加者人数					
10代：21	20代：12	30代：23	40代：11		
50代：24	60代：22	70代：7	不明：20		
■住所別参加者人数					
葵区：42	駿河区：39	清水区：22	焼津市：5	藤枝市：5	
島田市：2	牧之原市：1	袋井市：1	掛川市：2	浜松市：3	
富士市：4	富士宮市：2	駿東郡長泉町：1	兵庫県西宮市：1		
東京都小金井市：1		不明：9			

▼ アンケートによせられたご意見・ご感想

- とても楽しかったです。Menger curve の切り口として、Cantor set が出て来て、それで1次元だということが示されたのが意外で面白かった。
- 久しぶりに参加出来て楽しかったです。
- いろいろな図形が出て来て面白かったです。直感では、次元は全然分かりませんね。半導体の話も興味深かったです。
- 面白かったです。フラクタルな図形の中には、次元が整数にならないものが存在すると聞いたことがあります。その話も聞けたら良かったです。
- お話を聞いて、数学についてもっと勉強して、次元の事についてもっと知りたいと思った。（複数回答）
- 次元の知らないことがたくさん分かりました。3次元に見えても1次元だったりして面白かったです。これをきっかけにもっと次元を調べてみたいです。
- 50回、毎回楽しませていただきました。（49回出席）本当にありがとうございました。ポアンカレ予想の講演会で静大にお伺いした時に全く分からず、今回はと思いましたが、やっぱり半分からあとは??? でも、何となく楽しかったです。これからも早大でよい仕事を期待しています。
- かなり難しい内容でした。フラクタルの次元の話を少し、期待していました。
- 小山先生が転勤されるときいて来ました。楽しいお話をありがとうございました。

した。

- 今回、初めて参加させていただきました。本校（静岡学園）でも4月から「サイエンスカフェ」を実施していただけることになり。3名で参加しました。久しぶりに数学の授業を聞き、大学時代を思い出し聞いていました。高校生に対して、どのような授業をやっていただけるのか大変楽しみになりました。4月から、よろしくお願いします。坂本先生にもくれぐれもよろしくお伝え下さい。
- もっともっとお話を聞きたいと思いました。
- 「サイエンスカフェ in 静岡」立ち上げ、運営ありがとうございました。感謝の気持ちでいっぱいです。
- スライドの解説がスッキリして分かりやすかったです。ハルナック集合やシルピンスキーのガスケットは、デザインのにも美しいと思いました。
- 難しい所もあったけど、楽しかったです。（複数回答）
- 次元は、学校で少しやったので、難しかったけれど分かるところもありました。数学は楽しいおもしろいと思いました。ありがとうございました。
- 理解不能。（複数回答）
- わかりやすく良かったです。最後の方が時間の制限で説明が少なかったのが、残念です。あとトポロジーの説明が良かったです。
- 知的好奇心を刺激されました。ありがとうございました。違うテーマでもぜひ参加したいです。
- 本日初参加させていただきました。初代店長小山先生のお話が聞けて、ラッキーでした。考え方を考えるって楽しいです。
- 先月より今日を楽しみにしておりました。難しいお話ながら、楽しく聞かせていただきました。場違いな私ですが、次元のことを聞かせていただき、感謝申します。
- “数学的なものの考え方”を大変分りやすく理解できました。数学の魅力を学ぶことが出来ました。ありがとうございました。
- たとえ話、裏話をもう少し減らして、数学的な定義を丁寧に、きちんと説明してほしかった。一般市民向けの講座でも、もう少し数学の部分をきちんと展開してほしい。（たとえ人数が減っても）
- 楽しかった。来て良かったと思います。
- わからなかったけど、面白かったです。学校の数学は、わかったとしても面白くないのはなぜでしょう。（答えが出た）小山先生ありがとうございました。
- 私は、 X 、 Y 、 Z 、時間 T を考えていました。直角に4本の線が交わるのが、4次元とも考えていました。新しい4次元を学びました。
- 途中から式が分からなかったが、基本的なことは理解できた。
- 常識的な平易な内容からスタートして、序々に高度な内容となり、中々理解

しにくくなりましたが、大変面白く興味深く拝聴させていただきました。

- 図形はあまり得意ではないのですが、次元の基準、特にポカンアレの切り口の説明は凄く納得できました。3次元の切り口は想像ができません。今回、初めての参加ですが、もう少し早く「サイエンスカフェ」の存在に気付いていれば良かったなと思いました。面白かったです。ありがとうございました。
- 面白かったです。ただ中3にはちょっときつかったです。(笑)
- 18時~に間に合うことが少なくなってしまって、一番お話の「つかみ」である部分が聞けなくなって残念です。でも、見方によって形が違って来たり、人間関係でもその捉え方に似ているなぁと思いました。距離の取り方や表面しか見ていなかったり、もっと知りたいと思ったり、何より目を輝かせながらこういう秘密があるのですよと、話して下さる先生の顔が印象的で良いなぁと思いました。
- 学生時代に聞けなかった話が多かったので、大変有意義でした。
- 歴史に地史的に置き換えた話や立体的の切り口を動画で表された話はわかりやすい。内容が充実してよかった。
- 4次元の文字につられて初めて参加した。面白い話がいっぱいあったが、正直ポアンカレの名前ぐらいまで、それから先は難しかった。
- 普段耳にする機会もなく、参加して良かったと思います。(楽しかったです。) 知ると、見るものがまた新鮮に感じます。
- 楽しかったが難しい。幾何学を勉強したことが無いので、当たり前ですが、いきなりハードルが高かったようです。スクリーンが小さくて見えない。
- 数学の知識はおもしろいですね。
- 数学学者を生物の歴史に例えているのがおもしろい。
- 最初は理解しやすかったが、後半は難解でした。でも数学者の考え方は面白いです。
- 普通に生活していると考える事もない話ですが、とても面白かったです。
- 数学の次元の話は不思議ですね。
- 人類の文化の広がりと共に物の考え方、数学の次元、物理、天文学の広がりも広がり、今や地球上からだけでなく、人工衛星から見た宇宙、電波による宇宙に広がっている。思考の世界の広がりも、更に進んでいる様だ。次元の定理について初めて数学的に目にかかった訳ではないか？深く考えると大変難しい頭の転換が必要に思えた。0次元？切り口……物理は粒子へ、生物は遺伝子へ関係ないか？
- 夏に哲学入門の本を読もうとして挫折したのですが、その時に似た印象です。なんで、こんなこと考えるのかな……って感じです。ごめんなさい。
- 楽しかったです。これからも参加できる時は、参加します。
- 直観と数学理論がうまく結びつけられて、大変楽しめました。
- プラトンの言葉「……経験したことが真実と考える人間になっってはならな

い」

- 細かいことはよく解らなかったが、なんとなく、じんわり解った様な気がしました。予想していた次元の話ではなかったが、面白かった。
- 今まで一番難しい話でしたが、一生懸命説明して下さり少し分かったです。

▼ **これから聞きたい、興味のある分野「サイエンスカフェ in 静岡」全般に関してのご意見等**

- 東京に進学してしまい、なかなか参加できないんですが、メールだけでもいただけたらなーと思っています。あと、レジメに書き込む時、背景に色が付いていると書きにくいです。
- 数学が扱われたのは、多分2回目だと思います。これからも数学を扱う回を継続して頂けると嬉しいです。
- 素因数分解などを使った暗号。実際とギャップのある確立・統計（例：会社の平均月給 100 人いて 29 万/月 ところが平均を超えているのは 10 人だけ）
- 是非、西部地区でも開催して下さい。
- 50 回おめでとうございます！！
- 生物多様性関連のお話を・・・
- 鉱物の話が聞きたいです。
- 何でもOK。
- 原子力発電の仕組み、地震の仕組みを現時点でのタイミングのテーマですが、問題点を整理して聞きたいと思いましたので。
- 数学、地球科学。
- 「サイエンスカフェ」というのは、科学が政治とだけ結びついてしまわないよう、科学者と市民が直接対話する場として起こったと、聞いたことがあります。そこで、今回の原発事故の発表を聞いても理解できるよう、放射能についての基本的な話はいかがでしょうか。放射線、放射性物質、放射能の違いなど。
- 素粒子。
- 加速器。素粒子。
- 物理、化学（もちろん科学も）
- コーヒーご馳走様でした。
- プロセスの学問。証明、仮定（説）も大事だと思いますが、今日のような一連の作業が見えてくる事が興味深いです。
- 数学、宇宙に関することに興味があります。半導体工学や量子力学等の話も伺ってみたいです。
- 農学系の中で、サイエンスカフェのテーマに関係するものを希望します。

- 物理、物質とは何か。量子力学の不思議さ、数学、現代の難問について。
- メーリングリストに入りたいです。
- 毎回、色々なお話を楽しく聞かせていただいています。
- 生活の中でも「？」なことがいっぱいあります。が、今は思いつきません。又、次回に。
- 素人が始める農業。
- 地震の話。
- 物理（光）化学（有機物・アルコール）
- 核分裂の話とか、例えばウランからどのように、ヨウ素やセリウムができるのか知りたいです。
- 休憩はいらぬ。劣悪状況でも生息できる細菌、原虫、植物、生物の生体を人間の生活へ応用した話。
- 地学全般。
- 時間について、光について、透明について。
- 今、福島原発事故で放射能濃度が問題になっていますが、半減期の長さによるとか飛行機でアメリカまで行く時の方が被曝しているということを聞きましたが、ならぬこんなに騒いでいるのでしょうか。
- 思っていたより高度だったが、興味がある人が来るので、この位聞き応えのある内容が良いと思いました。活動を外向けに紹介する上で参考になります。次回の生物系でどんなレベルの話をされるのか興味があります。
- 宇宙について。人体について。原発について。
- 「サイエンスカフェ in 静岡」第50話、よくここまでできました。皆様の熱心な協力の成果ですね。50話皆勤の方はおられるのでしょうか。私は、静岡を出てしまいますが、これからも長く続くことを祈ります。いろいろありがとうございました。