



桜井 進さん

サイエンスナビゲーター  
東京工業大学フェロー

1968年、山形県生まれ。東京工業大学理学部数学科卒業、同大学院博士課程中退。学生時代から予備校で数学や物理を教える。2000年から、サイエンスナビゲーターとして数学にまつわる感動と驚きを伝える講演活動を始める。近著に『親子で楽しむ わくわく数の世界の大冒険』(日本図書センター)がある。

主役のこと。スコットランドの城主ジョン・ネイピアは船乗りの海難事故を防ぎたいと念を起し、44歳から天文学の複雑な計算を簡略化する方法に挑みました。そして20年の歳月をかけて「対数」の概念を発見したのです。

その史実を私が知ったのは高校2年生のときでした。人の命を救うことができる学問なのだと、数学のイメージが一変したのを覚えています。サイエンスナビゲーターの「ナビゲーター」とは航海士の意味です。

——この仕事を始めたきっかけを教えてください。

**桜井** 東京工業大学在学中から予備校で数学を教えていましたが、あるジレンマがありました。生徒たちは受験のためだけに数学を勉強し、大学に入ると学ぶのをやめてしまうのです。それを何とかしたくて、私は数学の根源的な面白さを伝える特別クラスを始めました。物理学、生物学、経済学、心理学、音楽など、さまざまな学問を数学的な視点で考える授業を行うと、受験生たちは目を輝かせて聞き入ってくれました。それがきっかけとなりました。

アルキメデスは円周の長さを出すために、円に内接、外接する多角形を考えました。曲線でできた円周を求めるのは困難なので、直線で構成される多角形から始めたのです。六角形、十二角形、二十四角形と大きくして、その間に法則性を見つけ、最終的に正九十六角形の辺の和から、想定される円周の長さを出したしました。問題をシンプルにして、パターンの連続から法則性を見つける。これはビジネスにも応用できる考え方だと思いました。

——日本は数学大国だとお話をされていますね。

**桜井** そもそも、鎖国していた江戸時代の日本では、世界に先駆けて画期的な円周率計算が発見されました。当時の日本は、世界有数の数学大国だったのです。ところが、今の学校教育で学ぶ数学は暗記が中心で、数学を学ぶ本当の喜びを感じることはできません。

日本の数学の教科書は世界に誇れる完成度ですが、問題はそれを教える教師があります。教師自身が数学に感動し、その感動を伝えられれば、生徒は数学の魅力を感じられるはずです。人間は本来、数学に感動できる脳を持つているのだと思います。

——ビジネスの現場で数学的思考を応用しよう

**桜井** 必要です。ただ、高校までに学ぶ数学は十分です。例えば、難解に見えるエクセルの関数も高校数学を理解していくば、使いこなせるはずです。

——ビジネスの現場に数学は必要でしょうか。

**桜井** 必要です。たとえば、難解に見えるエクセルの関数も高校数学を理解していくば、使いこなせるはずです。

この世のあらゆる事象は数学に関係している

——「サイエンスナビゲーター」という肩書きはあまり耳にしませんが、どんな活動をなさっていますか。

**桜井** 私は現在、数学にまつわる物語を映像や音楽をふんだんに使っています。1つの式について、いつどこで、誰が、どんな思いで、何のために発見し、どのように使われてきたのかを学校で教わった経験のある人は、恐らく少ないでしょう。講演では、小学生からお年寄りまで、身を乗り出して聞いてくれます。そうした物語の中には、興味深い逸話がたくさんあります。例えば、大航海時代を迎えた16

年に使って見せる講演を各地で行っています。1つの式について、いつどこで、誰が、どんな思いで、何のために発見し、どのように使われてきたのかを学校で教わった経験のある人は、恐らく少ないでしょう。講演では、小学生からお年寄りまで、身を乗り出して聞いてくれます。

——日本は数学大国だとお話をされていますね。

**桜井** そもそも、鎖国していた江戸時代の日本では、世界に先駆けて画期的な円周率計算が発見されました。当時の日本は、世界有数の数学大国だったのです。ところが、今の学校教育で学ぶ数学は暗記が中心で、数学を学ぶ本当の喜びを感じることはできません。

日本の数学の教科書は世界に誇れる完成度ですが、問題はそれを教える教師があります。教師自身が数学に感動し、その感動を伝えられれば、生徒は数学の魅力を感じられるはずです。人間は本来、数学に感動できる脳を持つているのだと思います。

——ビジネスの現場で数学的思考を応用しよう

**桜井** その通りです。でも確かに存在するものなのです。これを「数学的実在」と呼びます。数も同じです。「数」と「数字」は違うものです。同じ「数」という漢字を使うので、ほとんどの日本人は区別できないいないと思います。英語の場合、数はナンバーで、数字はフィギュアという單語で表します。

数字は文字です。一方、数は直線と同じように概念なので、頭の中にしか存在しません。私は「数字を見るな、数を観(み)ろ」とよく言います。ビジネスパーソン

10th  
ANNIVERSARY

Marunouchi Career Academy

Subject  
数学を仕事に生かす丸の内  
キャリア塾LECTURE  
123  
2012 September

## 【インタビュー】

サイエンスナビゲーター 東京工業大学フェロー 桜井 進さん

## 普遍的で完璧な美しさを持つ「数」の世界に親しもう

ビジネスパーソンの間で、数学的思考が見直されている。その立役者の一人で、数学をエンターテインメントとして紹介するサイエンスナビゲーターの桜井さんに、数学の魅力とビジネスの現場で役立つ数学的思考について聞いた。

——仕事で使える数学の考え方を具体的に教えてください。

**桜井** まず身近な例では、四則演算の割り算が最も大切です。『売り上げ前年比』などを算出するには全て割り算です。

さらに奥深い例を挙げます。約2000年前に円周率が3.14だと発見したアルキメデスの話をしましょう。ちなみに約4000年前にピラミッドを造ったエジプト人は3.1まで知っていたといわれていますから、小数点第2位の「4」の発見に約2000年を要しています。

アルキメデスは円周の長さを測るために、円に内接、外接する多角形を考えました。曲線でできた円周を求めるのは困難なので、直線で構成される多角形から始めたのです。六角形、十二角形、二十四角形と大きくして、その間に法則性を見つけ、最終的に正九十六角形の辺の和から、想定される円周の長さを出したしました。問題をシンプルにして、バターンの連続から法則性を見つける。これはビジネスにも応用できる考え方だと思いました。

——数学は、時代を超えて世界中で通じる共通語

——ところで以前から「数学に親しむと美しくなる」と提唱しています。

**桜井** 数学は人種や民族、国境を超えた世界共通語といえます。いえ、宇宙共通語といつてもいいかもしれません。一人ひとりの頭の中にあるものなのに、普遍的な存在なのです。

価値観が多様化する社会になつても、数学の真理は絶対です。

永遠に輝く、普遍的な美しさがあります。美しいものに触れる

と心の中が浄化されます。数学

という美と調和の世界に浸ることで、内面から美しくなるはずだと私は信じています。

——改めて数学的魅力とは何でしょうか。

**桜井** 数学が発展したのは、理由が3つあります。船や飛行機のための流体力学、船の位置を知るための天文学、そして弾道計算のための軍事です。いわば地球が水の惑星であつたことが数学が生まれた大きな理由がつたのです。世の中のほぼ全ての事象に数学は関係しています。

「世界は数学でできている」という事実を、より多くの人に知ってほしいと常々思っています。

数学の魅力は2つあります。

1つ目は、人類共有の財産であることです。すでに世界に存在する法則やルールを「発見」する

ため、数学の定理で特許は取れません。2つ目は、時間の流れから独立していることです。ピタゴラスの定理は2000年たつても古くなりません。数式に消費期限はないのです。

CHANEL

## ULTRA CORRECTION LIFT

あごから頬へ、印象引きしめる肌。

手のひらで頬を引き上げたような、美しい印象を目指して。エクストрем コレクション ファーミングセラム アンタンスは、ハリと弾力にあふれた肌をもたらし、守り続ける美容液。シャネル独自の成分「エレミ PFA」、トリプル アクション ベプチド(整肌成分)「アセチルペプチド-1セチル

エクストрем コレクション ファーミング セラム アンタンス 〈美容液〉30mL 16,800円(本体16,000円)

トライアル サンプルで実感してください。

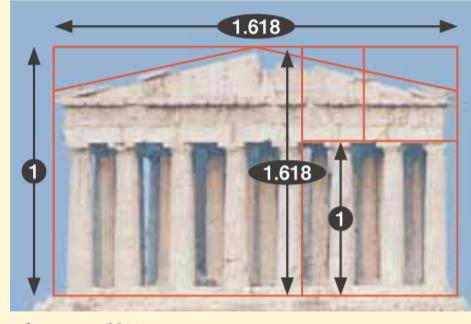
詳しくは、シャネル化粧品コーナーにて。※品切れの際はご了承ください。

## COLUMN

美を支配する  
「黄金比」と「白銀比」

捉えがたい「美」の基準も、数で説明することができます。西洋には、最も美しいとされる「黄金比」という比率があることはよく知られています。1:1.618…という比率がミロのビーナスなどの芸術作品やパルテノン神殿などの建築に見られます。一方、日本の建築には黄金比の他に1: $\sqrt{2}$ の「白銀比」も見つけることができます。この比率は正方形の一辺と対角線の比率です。日本の建築は1本の丸太から、断面が正方形の角材を切り出すことから正方形が基本になると考えられます。また、茶室や能舞台に正方形が使われるよう、白銀比は日本ならではの美的比率といえるでしょう。ちなみに白銀比は1:約1.4なので5:7とみることができます。これは俳句が五七五の言葉の組み合わせである理由とも関連していると私は考えています。

## ■黄金比



パルテノン神殿  
8本の柱が5本で正方形となり8対5に、柱の上端までと屋根の頂上までも黄金比になっている。

## ■白銀比



法隆寺  
五重の塔のひさし、金堂正面の幅、西院伽藍(がらん)の回廊に白銀比が使われている。

Q.

2つの商談が持ち込まれました。  
次の商談Aと商談Bではどちらが粗利益が大きいかを素早く判断してください。

商談A

仕入れ値:67円 個数:9億個  
売値:160円 コスト:80%

商談B

仕入れ値:890円 個数:1,100万個  
売値:1,980円 コスト:50%

A.

## ■粗利益の求め方

$$\text{粗利益} = (\text{売値} - \text{仕入れ値}) \times \text{個数} \times (1 - \text{コスト})$$

商談A

【正確な計算】  

$$= (160 - 67) \times 900,000,000 \times (1 - 0.8)$$
  

$$= 93 \times 900,000,000 \times 0.2$$
  

$$= 16,740,000,000 (\text{円})$$
  

$$= 1.674 \times 10^{10} (\text{円})$$

【ざっくり計算】  

$$= 10^2 \times 10 \times 10^8 \times 0.2$$
  

$$= 10 \times 10^{2+8} \times 0.2$$
  

$$= 2 \times 10^{10} (\text{円})$$

商談B

【正確な計算】  

$$= (1,980 - 890) \times 11,000,000 \times (1 - 0.5)$$
  

$$= 1,090 \times 11,000,000 \times 0.5$$
  

$$= 5,995,000,000 (\text{円})$$
  

$$= 5.995 \times 10^9 (\text{円})$$

【ざっくり計算】  

$$= 10^3 \times 10^7 \times 0.5$$
  

$$= 0.5 \times 10^{3+7}$$
  

$$= 5 \times 10^9 (\text{円})$$

Q.

クラスの中に同じ誕生日の人がいる確率とは?

A.

## ■クラスに少なくとも1組の同じ誕生日の人がいる確率の求め方

クラスに少なくとも1組の同じ誕生日の人がいる確率

 $= 1 -$ 

全員が違う誕生日になる確率

## ■クラスの人数が…

●35人の場合

全員が違う誕生日になる確率  

$$= \frac{364}{365} \times \frac{363}{365} \times \dots \times \frac{331}{365} = 0.1856 \dots$$

約81.4%

クラスに少なくとも1組の同じ誕生日の人がいる確率

●57人の場合

全員が違う誕生日になる確率  

$$= \frac{364}{365} \times \frac{363}{365} \times \dots \times \frac{309}{365} = 0.0099 \dots$$

約99%

クラスに少なくとも1組の同じ誕生日の人がいる確率

“仕事で求められる英語力” 10月期生募集中  
ビジネス英語・マネジメント講座

満足できるBSIの特長

質の高い授業をリーズナブルな料金で提供

秋のキャンペーン! 早期申込割引実施中!  
入会金(通常31,500円) → 10,500円! (9/29(土)まで)

●2講座以上お申し込み受講料 5%OFF  
●説明会当日お申し込み受講料 8%OFF  
●受講料割引券が当たる抽選を実施中

●定説会開催

●受講料割引券が当たる抽選を実施中

デモンストレーションクラス開催

授業内容上講師が一度に確認できるチャンスです。  
[虎ノ門本校] 9/21(金) 18:40 ~ 21:00

●定説会開催

●受講料割引券が当たる抽選を実施中

※参加費は、ご入学の際、受講料の一部として充當します。

ビジネススクール・インターナショナル(BSI) <http://www.bs-school.jp>

☎ 03-3500-3056

スクレーンにてお問い合わせ

おかげさまで10周年

「これからの日本は今まで以上にグローバル化していく。仕事に役立つ英語力と経営知識やリーダーシップはビジネスパーソンには欠かせない」の痛感し、「質の高い授業をリーズナブルな料金で提供」をスクールのコンセプトとして掲げ、設立して10年。「もっと早くBSIを知っていれば早く上達できていたのに」などの受講生のお言葉に支えられてまいりました。これから多くの方にもっとご満足いただけるスクールを目指していく所存です。

(代表取締役 南山武男)

美ヶ原高原ロングトレイン開通記念・中央分水嶺トレイン開通1周年記念  
美ヶ原高原ノルディックウォーキング

冬季オリンピック金メダリストの荻原健司さん指導のもと、美ヶ原高原のノルディックウォーキングを楽しみませんか?

- 日 時 / 2012年9月29日(土) 8:00 ~ 15:00
- 集 合 / 美ヶ原高原美術館駐車場 午前8時 受け付け  
※小雨決行(荒天時は里山邊体育館)
- コース / 山本小屋ふる里館、美しの塔、王ヶ頭など約8.8km
- 参加費 / 一般: 1,000円 子ども: 500円(小学生まで)  
※レンタルポール代、保険料、昼食時の豚汁代を含む
- 定 員 / 100人

【申し込み方法】お電話でお申し込みください。

松本市役所 観光温泉課内 美ヶ原観光連盟事務局 ☎0263-34-8307



アルプス展望コース

「世界は数学でできている」と説く  
サイエンスナビゲーターの桜井進さんに、  
ビジネスや生活の中で活用できる  
数学的思考の具体例を教えていただいた。

「ざっくり計算」で利益を算出する  
指数法則を使いこなす

例題1

今や複雑な計算はエクセルなどコンピューターでできますが、商談の場などで、とっさに決断を迫られるときのために、概算するための手法を知っておくと便利です。ポイントとなるのは「指数法則」。数字の右上に記される乗を表す数が指數です。指數を用いることで掛け算は足し算として、割り算は引き算として計算することができます。つまり、 $a^m \times a^n = a^{m+n}$ 、 $a^m \div a^n = a^{m-n}$ と表すことができます( $a > 0, m, n$ は実数)。これを用いると、単位が億以上になってもゼロをたくさん書かずに、簡単に計算できます。

まず四捨五入や切り上げ、切り下げを使って、切りのいい数にします。例えば、商談Aの9億個は10億個に。10億は指数を使うと $10 \times 10^8$ になります。1億は10の8乗、タコの足は8本なので「億トバズ」などと覚えておくと便利です。売値から仕入れ値を引いた93円も100円と見積もれば $10^2$ になります。10の何乗と表された数同士の掛け算は $10^m \times 10^n = 10^{m+n}$ 、割り算は $10^m \div 10^n = 10^{m-n}$ と計算できます。最終的な大小の比較も指數を比べれば、商談A( $2 \times 10^{10}$ )と商談B( $5 \times 10^9$ )ではAの粗利益が大きいと判明します。

リスクマネジメントの決め手  
確率の考え方を知る

例題2

1つのクラスの中に同じ誕生日の人がいるのは、珍しいことでしょうか。これは出来事の起こりやすさを表す「確率」を使って計算します。同じ誕生日の人がいる確率を出すには、まず全員が違う誕生日になる確率を求めて、 $1$ (100%の確率)から引けばいいのです。2人目が1人目と異なる誕生日になる確率は $364/365$ 、3人目が先の2人と誕生日が異なる確率は $363/365$ です。クラスが35人の場合、全員が違う誕生日になる確率は全員分の確率をかけて $364/365 \times 363/365 \times \dots \times 331/365 = 0.1856 \dots$ です。 $363/365 \times 362/365 \times \dots \times 331/365 = 0.1856 \dots$ 。クラスに少なくとも1組の同じ誕生日の人がいる確率は、 $1 - 0.1856 = 0.8144$ で約81.4%です。さらに57人のクラスになれば確率は約99%になります。1年が365日あることから同じ誕生日の人がいる確率は小さいのではないかという予想は誤りであることがこの確率の計算から分かります。

勘も大切ですが、それを検証する論理力と計算力はさらに大切だということです。ビジネスパーソンにはリスクマネジメントが必要です。例えば、製品のミスが発生する確率、新しい企画が成功する確率などを正しく計算することは、仕事を有利に進める手段となるでしょう。

## 親子で楽しむ! わくわく数の世界の大冒険

桜井進○著 ふわこういちろう○絵

もくじ  
◎秘密の数あてマジック! マジック!? あなたの誕生日を当てます  
◎1メートル誕生物語 ◎地球の重さ、言えるかな?  
◎九九を超える十の段同士の魔法のかけ算 ◎一の位が「5」同士の魔法のかけ算 ◎えっ! ホント?  $31 \times 39$  もすぐできちゃう!  
◎連続する10個の足し算 ◎倍数当てクイズ など



日本図書センター

NHK Eテレ『Rules 美しい数学』(8/21~23)、NHK『頭がしびれるテレビ』(4/8)ほか、テレビ監修・出演多数! ベストセラー『面白くて眠れなくなる数学』の著者・桜井進先生によるはじめての算数エンターテイメント絵本です。親子で一緒に楽しもう!



ヒック船長  
オールカラー72ページ  
定価 1,575円(税込)



amazon

amazon

amazon

全国の小中学生が感動した  
算数エンターテイメントが  
遂に絵本化されました!

こんな問題がすぐ解けちゃう!

問題  $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 = ?$ 問題  $4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 + 11 + 12 + 13 = ?$ 問題  $8 + 9 + 10 + 11 + 12 + 13 + 14 + 15 + 16 + 17 = ?$ 

連続する10個のたし算のヒミツ

連続する10個の自然数の足し算

1+2+3+4+5+6+7+8+9+10=55  
 $4+5+6+7+8+9+10+11+12+13=85$

8+9+10+11+12+13+14+15+16+17=125  
 5番目の数の後ろに5をつける!

5番目の数の後ろ