

三村昌泰●みむら・まさやす
 1941年、香川県生まれ。明治大学理工学部および先端数理科学研究所教授。現在の研究は生き物の数学に関連する非線形非平衡現象の数理。さまざまな現象を数学で記述するという夢を持ちつつ、「モデル構築」を10年ほど前から始めました。そのためには現場で働いている人達とのコミュニケーションをとることが必ず必要なのですが、なかなか容易でなく、もう少し若ければと嘆きつつ、堅くなった頭を抱えている日々です。

黒川信重●くろかわ・のぶしげ
 1952年、栃木県生まれ。東京工業大学教授。専門は数論・ゼータ関数論。今回の特集では素数・ゼータのところだけでも多重三角関数、交代ヒルベルト作用素、絶対フロベニウス作用素等々たくさん題材が浮かんで選択に困ったが、最も簡単に書ける問題を紹介した。ある意味では二千年以上昔からの問題である。身近なところに未解決の深い問題が埋もれていることに改めて気付く。

野海正俊●のうみ・まさとし
 1955年、都城市生まれ。神戸大学大学院理学研究科教授。専門は可積分系の代数解析。現在の関心の中心は、線形および非線形の差分方程式の可積分系について、表現論と特殊関数の観点から理解を深めることです。

原田耕一郎●はらだ・こういちろう
 1941年生まれ。専門は有限群論。27歳のときアメリカに渡り、39年半が過ぎた。今は日本への永久帰国の準備をしている。67歳の誕生日は日本で過ごすことになるが、40年弱この国にいたことになるが、日本人というidentityは忘れてはいな

い。誇りに思っている。雪が積もってはいるが春は近づいている。

脇 克志●わき・かつし
 1964年、東京生まれ。山形大学理学部准教授。専門は有限群のモジュラー表現論。最後に出した問題は、長さ8のワードになります。辺のパネルがすべて裏になっているので、どの回転も奇数回行われたことになり。もしかするとルービックキューブの最長既約ワードも意外ときれいな模様になっているかも知れませんね。みんなまで予想してみませんか？

小林 亮●こばやし・りょう
 1956年、大阪生まれ。広島大学大学院理学研究科教授。専門は応用数学。生物の構造形成と情報処理に興味を持っています。今回の記事もこの路線での仕事で、北海道大学の中垣俊之氏と手老篤史氏との共同研究です。真正粘菌の数億年にわたる長い歴史の中で、初めての理解者になってやろうという意気込みで研究しています。

竹田雅好●たけだ・まさよし
 1957年、山口県生まれ。東北大学大学院理学研究科教授。専門は確率論。マルチンゲールにおけるドゥーブの任意抽出定理は、直感的な理解と厳密な証明との間には大きな隔たりがあることを教えてください。

加藤文元●かとう・ふみはる
 1968年、仙台市生まれ。京都大学大学院理学研究科准教授。専門は代数幾何学。近所に和気神社という小さな神社があります。和気神社は全国にあり、有名なのは岡山県和気町にあるものです。和気清麻呂は、平安京建設に実質的に関わった人ということで

す。その頃の京都周辺はどんな状況だったのか、とても興味があります。

福井敏純●ふくい・としずみ
 1960年、東京生まれ。埼玉大学大学院理工学研究科教授。専門は特異点論。私の場合、初見で数学の本を理解できることは少なく、何度も繰り返し読んでいうちに、その意味を理解することがほとんどです。最初は混乱するが、だんだん整理して最後に明快な理解に至る、会話体で文章を書くのは、そのプロセスを表現したいからなのですが、成功したでしょうか？

矢崎成俊●やざき・しげとし
 1970年、東京生まれ。宮崎大学工学部准教授。専門は微分方程式・数値解析。中谷論文はまるで声が聞こえるかのように語りかけてきます。写真の解説はまるで先生が指で差しながら説明しているよう。物語の展開が面白く、語りにつきずり込まれます。そういうふう書いてみたいものです。

八杉満利子●やすぎ・まりこ
 1937年、東京生まれ。京都産業大学名誉教授。専門は数理論理学・連続体上の計算可能性。解析学の中の計算可能性の研究にはまっています。

齊藤宣一●さいとう・のりかず
 1971年、愛知県生まれ。東京大学大学院数理科学研究科准教授。専門は偏微分方程式の数値解析。昨年の10月に大学を移り、雪かきの生活から解放されたと思っていたら、東京にも結構な雪が積もってしまいました。しかし一方で、そのことがすでに懐しくもありました。

二千元札が流通しない理由

西山 豊

●大阪経済大学経営情報学部

1. 異質な「2」の単位

本誌2007年12月号に根本俊男氏の「二千元札の数理的価値は？」と題する記事が掲載されていた[1]。支払いに硬貨や紙幣を最も少なくするためには、金種をどのように設定すればよいのだろうか。この記事では、つり銭のない場合は2進数の、つり銭を仮定した場合は3進数の金種であればよいとしている。二千元札の導入は数学的には価値があるが現実にはほとんど流通していない。ここでは、その理由を別の角度から論じてみたい。

現在使用されている日本の通貨は、硬貨が1円、5円、10円、50円、100円、500円の6種類と、紙幣が1000円、2000円、5000円、10000円の4種類である。「1」と「5」を単位とした通貨に慣れている私たちが、2000円札の発行ではじめて「2」を単位とする通貨を経験することになった。

日本の通貨史上で「2」の単位の金種が皆無であったわけではなく、

- 20円券 (1917年、菅原道真)、
- 200円券 (1927年、武内宿禰)、
- 20円券 (1931年、藤原鎌足)、
- 200円券 (1942年、藤原鎌足)

などがある[2]。しかし、第二次大戦後は「1」と「5」を単位とした通貨以外は一度も発行されていない。

二千元札が流通しない理由として、自動販売機が対応していない、レジスターにスペースがないなどの理由が挙げられたが、今日ではかなり改善されている。それにもかかわらず流通しないのは別の理由があるのではと思われる。

2. 2ポンド硬貨と20ポンド紙幣

私は日本人が奇数を好み、西洋人が偶数を好むのはなぜかを推論したことがある[3]。そして、2005年4

月から1年間イギリスのケンブリッジで在外研究する機会を得たが、イギリスは「2」を中心にした偶数の文化を持つ国であることを強く感じた。

現在イギリスで使用されている通貨は、硬貨が1p, 2p, 5p, 10p, 20p, 50p, 1ポンド, 2ポンドの8種類、紙幣が5ポンド, 10ポンド, 20ポンド, 50ポンドの4種類である。pはペンスという単位で、1ポンド=100pであり、2008年3月19日時点の為替レートは1ポンド=199.4円である。日本とイギリスの金種を比べると、硬貨がイギリスの方が3種類多くて使いにくかったが紙幣の種類は同じである。

50ポンド紙幣はほとんど見る事がなく、10ポンド紙幣と20ポンド紙幣を使っていた。ATMで300ポンドを引き出すと20ポンド紙幣が10枚と10ポンド紙幣が10枚出てきた。これで別に不自由はなかった。100ポンドの支払いには20ポンド紙幣を5枚、50ポンドの支払いには20ポンド紙幣を2枚と10ポンド紙幣を1枚でおこなっていた。5ポンド紙幣はあまり見かけなかった。



図1 20ポンド紙幣(上)と2ポンド硬貨(下)

イギリスの通貨には「1」と「2」と「5」を単位とする通貨が存在するが、「5」は使わず、「1」と「2」を中心に使っていた。そして中でも「2」が価値のある金種であった。よく流通している紙幣の最高金種は20ポンド紙幣であり、硬貨の最高金種は2ポンド硬貨である。公設トイレの料金は20pであった。これらは偶然の一致か、私にはイギリスが「2」の単位に価値をおく国であると感じた。

休日にはロンドンによく出かけた。ケンブリッジからロンドンまでは往復料金が18ポンドで片道料金が17.9ポンドである(2008年2月現在)。片道と往復がたった0.1ポンドしかかわらない。私は最初、間違っているのではないかと思ったが、このような料金体系はイギリス国有鉄道の基本である。日本の場合は片道料金の2倍が往復料金であり、距離によって1割ほどの割引があるが、イギリスでは行ったら必ず同じ道で帰るから往復が前提で、片道料金は意味がないという考えだ。

ホテルやゲストハウスの宿泊は2人部屋が基本で1人部屋はほとんどなく、1人で泊まる場合も2人部屋の料金を支払うことになる。だから1人で旅行するのも2人で旅行するのも代金が変わらない。「ぶらり一人旅」というのはなく、かならずペアで旅行するという習慣がある。また3人の旅行というのも少なく、2人、4人というように偶数に丸める傾向が見られた。ちなみに、三人寄れば文殊の知恵ということわざがあるが、これに対応する英語の格言は、『新英和中辞典(第6版)』(研究社、1995年)によれば、

Two heads are better than one.

となる。日本語では二人より三人のほうがよく、英語では1人より2人のほうがよいとなる。ここには奇数優位(三人)と偶数優位(2人)の違いが見られるのではないだろうか。

宿泊先のアパートでは家具や食器が備え付けられていた。食事の後片付けをしながら食器の数を数えてみると皿の数が4枚、コップの数も4個、ナイフとフォークも4本だった。1セット足りない。なんと不吉な、それとも紛失したのだろうか。よく考えてみるとこの国は偶数の文化を持つ国で、2, 4, 6など偶数でそろえるのだ。日本は5が基本で、食器のセットは5個ずつである。

スーパーマーケットで買い物したとき、よく目に付くのは“Buy one, Get one”という言葉だった。ひとつ買えばひとつおまけがつくということだ。ここには偶数にするという文化があるとも思える。お仏壇にりんごを2個買って供えるのはどうかと思った。日本では供えるのは1個または3個の奇数だ。でもイギリスには仏壇がないので、そんな心配をする必要はない。

イギリスではどうも奇数を嫌う傾向にある。Odd sock(片方の靴下)やOdd hand(片手)というように、Oddは両方そろっていない、正常でないことを意味することに使う。Odd things(雑事)、Odd jobs(片手間の仕事)など奇数に対する軽視や蔑視がある。まず2(偶数)があって、それに足りないのが1(奇数)である。

このことはヨーロッパ言語の奇数と偶数を示す単語を見るとよくわかる。英語では偶数をeven number、奇数をodd numberという。スペイン語では偶数をnúmero par、奇数をnúmero imparという。フランス語では偶数をnombre pair、奇数をnombre impairという。イタリア語では偶数をnumero pari、奇数をnumero dispariという。ドイツ語では偶数をgerade Zahl、奇数をungerade Zahlという。ヨーロッパ言語ではまず偶数の単語があり、その否定形で奇数という単語ができていく。この原理と同じように古い英語では奇数がuneven numberというのもあったが、現在の英語ではodd numberというようにまったく違った単語となっている。まず偶数ありきで、奇数の地位は極端に低い。

3. 奇数の文化と偶数の文化

日本の冠婚葬祭について触れておこう。結婚式のご祝儀の金額はどのようであるか。インターネットで調べてみると、友人や同僚は2万円か3万円、上司や恩師は3万円か5万円、親族はつきあいの深さにもよるが5万円か10万円が相場である。ここで注目すべきは、「割りきれぬ数字は縁起が悪い」ということであり、4万円をあえて避けていることである。

偶数は割りきれぬので縁起が悪いとされている。とすると2万円もダメなのかと思われるが、なぜか2万円だけはよい。おそらく2万円というのがご祝儀金額

として比較的使われやすい額だからと思われる。そのため、2は「夫婦」を表すとか、二重の喜びに通じるなど変な理屈をつけることもある。ただし、先方が縁起を担ぐ人の場合は1万円札1枚と5千円札2枚の合計3枚を包むとよい。

香典の相場は、あるデータによると職場関係では3千円、5千円、1万円に相場が集中している。5千円が無難な香典の金額になるようだ。この場合も数字に注目すると、香典の金額には、迷信と語呂合わせではあるが、4と9は避けていることだ。

ご祝儀や香典についてイギリス人に聞いてみると、誕生日などにカードを贈る習慣はあるが、このようにお金を包む習慣がないので比較できないということだった。もしイギリスでご祝儀を出すのなら、奇数ではなく偶数の金額であろう。一方、日本では五円玉は「ご縁がありますように」といって奇数の「5」を重視する文化がある。

以上、見てきたように日本は奇数を、欧米は偶数を信仰する文化があるようだ。子供の成長祝いに宮参りする七五三の行事がそうだ。別に六四二でもよいはずだが、七五三と決まっている。一月一日は元旦、三月

三日は桃の節句、五月五日は端午の節句、七月七日は七夕、九月九日は重陽節(これは陽数の九が重なるという意味である)というように奇数の月日に祝う習慣がある。俳句は五七五、短歌は五七五七七でこれも奇数、漢詩の五言絶句、七言絶句も奇数、応援団も三三七拍子で奇数である。ところが一方で、「二」は分かれる(別れる)、「四」は死、「六」はろくでなし、というような語呂合わせで嫌う傾向にある。例外は末広りの「八」と苦の「九」である。

図2は数詞に関する単語の分布である。数字を含む単語を選び出し、単語の度数分布をとってみた。

日本語は『大辞林(第二版)』(三省堂)、英語は『新英和中辞典(第6版)』(研究社)の電子辞書を使用した。英語の件数は日本語よりも少ないが、日本語の場合は一と三が多く、英語の場合は2が多いことが読み取れる。

4. 陰陽思想とピタゴラス学派

ここで素朴な疑問として、日本人はどうして奇数を好むのかということだ。それには中国古代の陰陽思想について触れなければならない。易の思想が発祥したのは古代中国の周の時代で、周は紀元前12世紀~紀元前3世紀である。

易の思想の中核観念は陰と陽である。易は動静剛柔の原理を奇偶の数に託したものである。陽は剛健なものであり陰は従順なものである。陽は動であり陰は静である。自然界ならびに人間界の一切の事物は、すべてこの陰陽の二つに配される。天、日、父、男、仁、上、前、明、往、昼、尊、貴、福などは陽であり、地、月、母、女、義、下、後、暗、来、夜、卑、賤、禍などは陰である。

陰陽思想では数字を陽と陰に分けている。『易経(下)』(岩波文庫)の「周易繫辭上伝」には「天一地二、天三地四、天五地六、天七地八、天九地十。天數五、地數五」とあり、一から十までの数を天と地に配置している。天は陽で地は陰である。インドで0が発見されるのはずっと後のことであるので、陰陽思想には0の分類はない。陰と陽は優劣のつけられない単なる対立概念であるが、その意図とはうらはらに陽が善で優

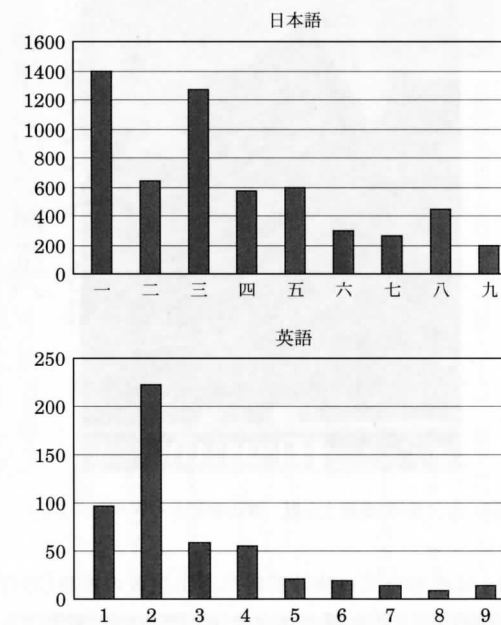


図2 数詞の分布(日本語と英語)

秀なもの、陰が悪で劣等なものときれ、それが迷信になっているのが現代である。

周と時代的に一致するのが古代ギリシアである。偶数と奇数を初めて区別したのは、紀元前5～紀元前4世紀のピタゴラス学派の人々である。ピタゴラスはあらゆるものを数に結びつけ、また数で表現しようとした。まず数を奇数と偶数とに分類した。そして奇数は二つに分割しようとしてもできないもので、こわすことのできないものは完全であると考え、ここから奇数を「完全」や「神秘」、「有限」や「秩序」と結びつけたのである。これに対して偶数は二つに分割できるので、奇数とは反対の性格を与えられた。

アリストテレスは『形而上学』(岩波文庫)の第1巻第5章に十対の原理を双欄表にまとめている。すなわち有限と無限、奇と偶、一と多、右と左、男と女、静と動、直と曲、明と暗、善と悪、正方形と長方形がそれである。この双欄表において前者は善いもので形相的、後者は悪いもので質料的であると考えられたようである。奇数が善に偶数が悪に配置されていることに注意すること。

古代ギリシア数学はいったんその歴史を閉じてアラビア数学やインド数学の発展へとつながる。アラビアの代数学が十字軍の時代にイタリアを経由してヨーロッパに伝わり近代数学が確立していく。近代数学はニュートンに代表されるように合理性、科学性を重んじた数学であるので、ここでは奇数が陽で偶数が陰であるといった思想や哲学は意味を持たなくなってくる。数を数え上げるには奇数は中途半端な数であり、偶数こそがもっとも合理的な数となる。

5. 十三恐怖症と丙午

四恐怖症は4(四)という数字に対する恐怖症で、漢字文化圏においての共通項であるが、このような数字に対する迷信は西洋でも見られる。十三恐怖症は13という数字に対する恐怖症で、「13は不吉な数である」という迷信に基づくものである。

12は60の約数の一つである。古代においては暦の必要性から時間や方位に60進法が用いられたため、12か月や12方位、12時間などのように12がしばしば

ば用いられてきた。12に対し、割りきれない素数である13は、その調和性を乱すものとして「悪い数」と考えられた。また、13という数字は聖書でも特別な意味を持っていて、イエスを裏切った弟子のユダは最後の晩餐で13番目の席についていたとされる。そして、キリスト教において13日の金曜日が不吉の象徴とされている。しかし、13日の金曜日は1年に1回はくる勘定になるが、ほとんど何もおこらない。

多くの建物で「13階」という名前の階層を作ることが忌み嫌われる。12階の上層を作る場合、その階層名を「12b階」「12半階」という表現を使ったり、13階を飛ばして「14階」にされたりする。これはアパートなどの部屋番号や、飛行機の座席番号などでも同様で、空港には13番ゲートが存在しないこともある。(以上、インターネット百科事典 Wikipedia より。)

13は西洋では忌むべき数字であるが、漢字文化圏では逆である。お寺に三重塔や五重塔があるように、十三重塔というのものもある。図3は談山神社(奈良県桜井市)の十三重塔である。法要も三回忌、七回忌、十三回忌、十七回忌というように奇数があてられている。



図3 十三重塔(重要文化財。談山神社ホームページより)

図4は政府の人口統計資料から出生数の推移(1947年～2005年)を折れ線グラフで示したものである。このグラフで1か所だけ不可解な年がある。それは

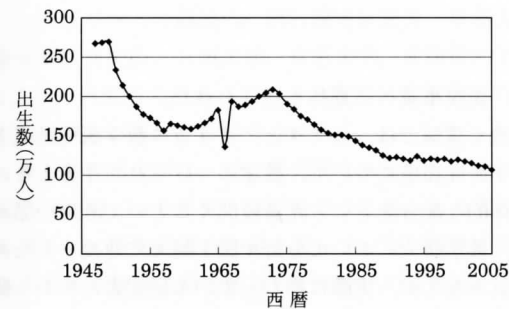


図4 出生数の推移(1966年は丙午)

1966年(昭和41年)の丙午の年である。この年は出生数が極端に少なくなっている、その反動として前後の年は少し多くなっている。丙午は60年に1回の割合でめぐってくるが、近代科学がこれだけ進んだ時代であっても、科学では割りきれない何かがあるようだ。われわれ日本人が13日の金曜日を理解できないのと

同じように、欧米人は丙午現象を理解できない。

話がだいぶ膨らんでしまったが、奇数の文化と偶数の文化があるのは事実であり、二千円札は数学的に価値のある金種であるが、日本人がそれを受け入れるにはまだまだ時間がかかりそうである。

参考文献

- [1] 根本俊男「二千円札の数理的価値は?」『数学セミナー』2007年12月号, pp. 32-35
- [2] 利光三津夫ほか『日本通貨図鑑』日本専門図書出版, 2004年
- [3] 西山豊「奇数の文化・偶数の文化」『理系への数学』2005年10月号, pp. 56-59

[にしやま ゆたか]

数学の翼で、時を超え、無限の空へ

〈大人のための数学〉全7巻 志賀浩一著

各巻A5判並製二八〇頁前後

① 数と量の出会い — 数学入門

ISBN978-414101006-5 ▼1785円

② 変化する世界をとらえる — 微分の考え、積分の見方

ISBN978-414101011-2 ▼1785円

③ 無限への飛翔 — 集合論の誕生

ISBN978-414101012-9 ▼1785円

④ 広い世界へ向けて — 解析学の展開

ISBN978-414101013-6 ▼1860円

⑤ 抽象への憧れ — 位相空間・20世紀数学のパラダイム

ISBN978-414101014-3 ▼1860円

⑥ 無限をつつみこむ量 — ルベークの独創

ISBN978-414101015-0 ▼1860円

⑦ 線形という構造へ — 次元を超えて

ISBN978-414101016-7 ▼1860円

以下続刊

5月未刊行!

紀伊國屋書店 出版部: 〒150-8513 東京都渋谷区東3-13-11

(営業) tel.044(874)9657/fax.044(829)1128 http://www.kinokuniya.co.jp

*表示価格は税込みです。