数学月間(SGK)だより

谷 克彦

昨年(2014)は，日本数学協会が2005年に数学月間(7/22〜8/22)を定めて9年目でした．月間初日(7月22日)には，「数学月間懇話会」を開催し，第1回は2006年，2014年は第10回でした．なぜ第10回なのかというと，2007年7月30日には，衆議院第2議員会館・会議室にて，国会議員と臨時「数学月間懇話会」を開催したからです．

◆日本化学会など化学4団体が10月23日を「**化学の日**」，この日を含む月曜から日曜までの1週間を「**化学週間**」と制定したのは昨年のことでした．10月23日としたのはアボガドロ数6.02×10^{23}に因みます．玉尾皓平氏(日本化学会前会長)の記事(『化学と工業』Vol. 67-9, 2014)を引用します．玉尾氏は2年前の会長就任時に2つの提案をしました．

① 全国一斉オープンキャンパス： 各大学，研究機関や化学企業で独自に行っている公開を，「化学の日」，「化学週間」にできるだけ日程を合わせての実施をお願いする．

② 『夢・化学-21』の全国統一ブランド化： そのロゴマークを意匠登録し，すべての化学啓発活動にロゴマークを付してビジビリティの向上を目指す．

そして，提案4団体だけではなく，経産省や文科省，さらにはマスコミ関係者の賛同も得て，産学官一体となった本格的な取組みが進んでいます．この取組みは，化学の啓発活動，市民権獲得の決め手になると期待されています．

実施初年度になる今年は，「化学の日@開成学園」，「化学週間@東京大学」，「子ども実験ショー@近畿」などのキックオフイベント，各種一般紙や月刊誌『ニュートン』，『化学』，『現代化学』，『子供の科学』などへのPR記事掲載の企画があるとのことです．「数学月間」活動もこのような取り組みをすることが必要とされます．

◆第10回「数学月間懇話会」(2014/07/22)

東京大学．数理科学研究科棟002号教室にて開催：(1)民力指数，松原望，(2)スパゲッティを巡る旅，中西達夫，(3)数学月間と今年の米国MAMの話題，片瀬豊・谷克彦

(1) 民力指数

指数といえば，基準年の物価に対して何倍の変化があったかという「消費者物価指数」などが有名です．今回のテーマ「民力指数」とは，地域の経済活動力の表現です．

地域の「民力指数」とは，正の数値(スカラー)で，その地域の生産・消費・文化，および，人口などの基本指標の関数(26種の経済統計量の関数)として定義されます．これは朝日新聞が30年も前に発案した定義だそうです．都道府県に対する「民力指数」は全国を1,000に，市町村に対する「民力指数」は全国を100,000になるように規格化します．「民力指数」は数学的には測度なので加法的であることが今回の講演で指摘されました．したがって，地域Aと地域Bが合併したときの「民力指数」の試算も合理性があり，いろいろな場面での解析利用が期待できます．

(2) スパゲッティを巡る旅

これはすでに『数学文化』第21号に掲載されていますのでそちらをご覧ください．

「べき乗則」は社会の関心事の一つなので，「地震」との関連に言及しておきます．

地震のマグニチュードMは，エネルギーの対数です．マグニチュードを決めるのにリヒターが発案した定義は便宜的なものでしたが，現在ではもっと理屈に合ったモーメント・マグニチュードが採用されています．地震で解放されたエネルギーは，生じた断層面の面積×平均変位×地層の剛性の積です(大雑把にいえば生じた断層の長さに比例します)．

生じた断層の長さが長い方が解放されたエネルギーは大きいし，地層の剛性が大きいほど大きな歪エネルギーが蓄えられます．これらを踏まえ，起こりうる地震の最大エネルギーを見積もるとM9.5程度と考えられています(1960年のチリ地

震では $M9.5$ が観測されている).

地震のマグニチュード M と発生頻度(回/年) n の間に $n=10^{a-bM}$ の関係があるのを，グーテンベルクとリヒターが発見しました. a, b はその地域の地層の剛性などを表す定数で，$b \fallingdotseq 1$ ですので，地震のマグニチュードが1つ大きくなるごとに，地震の回数は1/10に減ります．ゆえに，これを「べき乗則」ともいいます.

地震ではよく発生するマグニチュードというものがありません(正規分布ではない). 大きな地震ほど少なくなりますが，$M9$ あたりも起こり得る．そんな巨大な地震に見舞われたなら壊滅的です．したがって，頻度は小さいけれど致命的な被害を惹起する巨大地震に対し，被害が最小となるように備える必要があります．原発は止めましょう.

クリーン・ルームのチリのサイズ分布も「べき乗則」だといわれています．もし正規分布のように頻度の高いサイズがあるなら，そのサイズのチリの発生に特化した対策ができるのですが，「べき乗則」では特別な対策は困難です．でもこの場合は，大きなサイズのチリが桁外れに大きなダメージを与えるというわけでもありません.

中西氏の実験したスパゲッティやクラッカーのほかに，分布関数を求める実験にはいろいろあります．凍ったジャガイモを投げて砕き，破片のサイズ分布を調べた人(南デンマーク大，1993年)などもいます．ここでも「べき乗則」が確認されました.

◆連携イベント紹介

大阪大学理学部数学教室は，現代数学の様相と数学研究の実際，自然科学や社会科学に及ぼす数学の影響，文化としての数学の在り方などについて，公開講座を毎年夏休みのこの時期に高校生を対象に開催しています(オープンキャンパスも同日実施). まさに数学月間の模範になるイベントで，杉田洋教授より情報をいただきSGK通信に掲載しています．今年のテーマは，“多面体の不思議”でした.

2014年8月12日(火)，大阪大学豊中キャンパスにて

講師：村井 聡(情報科学研究科情報基礎数学専攻准教授)

今回のイベントには受講生が殺到し，準備した教室に定員の2倍近い人(約100人)が集まり，来年は教室の選択を考える必要があると伺っております．毎年，興味を惹くテーマで出席したいと思いつつも叶いませんでしたが，ここに紹介させていただきます(案内概要からの推測記事です).

多面体は，紀元前のギリシャ時代にはすでにその性質が調べられていました．多面体で基本的な定理は，オイラーの定理 $V+F-E=2$(3次元)が有名です．これを使うとプラトンの正多面体(凸多面体)が5つというのがすぐ証明できます．正多面体は，面が1種類の正多角形でできており，どの頂点のまわりの状態も同一なものです．そこで，正 p 角形が頂点に q 個集まっている(同じことだが辺が q 個集まっている)正多面体は，$\{p, q\}$ と記述［シュレーフリの記号］します．3次元の多面体は，面が3個以上集まらないと作れません．面が正3角形の場合には，6個集まると平面になってしまいますので，正3角形の面をもつ凸多面体は，$\{3, q\}$, $q=3, 4, 5$ しかありません. $q=3$ の場合は正4面体，$q=4$ の場合は正8面体，$q=5$ の場合は正20面体です．すべての面が合同な正3角形であるが正多面体でないものまで数えると8種類になり，これらをまとめてデルタ多面体と呼びます.

1種類で空間を隙間なく充填できる正多面体は立方体だけですが，正4面体と正8面体は2：1の比で組み合わせると，空間を充填できます．結晶学ではよく知られていることですが，面心格子と体心格子というのも立方体と同じ対称性を持ち，それぞれのウイグナー-ザイツ胞(デリクレ胞ともいう)は，それぞれ菱形12面体，切頂正8面体になります．もちろんこれらの多面体も空間を充填します．空間を充填する多面体の性質は，数学と諸科学(科学，造形など)に広がりを持ち非常に興味を惹く話題です．数学月間の期間にこのようなイベントが各地で盛んになるよう応援しています.

(たに・かつひこ／SGK世話人)