

武田 利一 様

2017.4.14

林 和英

平方数の和の公式を求める方法で、私は以前は、連立方程式を使って求める方法が良いと思、ていました。数列の一般項を求める方法として、一般化できると思、たからです。階差の項数列に着目することにより、この計算は、簡単なものになります。ニュートン補間法とのちがいは、 N 、 N^2 、 N^3 ...ごとに成分を分解することです。この方が計算量は少くなるように思、ています。

数そのものの持つ性質に着目すると、もっと単純な方法がみつかります。数(自然数)は、限られた記号を使って表現するため、なんらかの進法にたよらざるを得ません。また、単位(1)をどれだけ含むかという視点から見ると、素数-合成数という性質には、必然性があります。

進法に着目する十進法を利用する係数分解法は、和の形で式を求めることができます。

素数に着目する素数を利用する要素分解法は、積の形で式を求めることができます。

平方数の表を作る方法で、1つ前の計算結果を利用する方法があります。

$$(N+1)^2 = N^2 + 2N + 1$$

私は長くこの方法が良いと思っていました。ところが、一の位、十の位…の数字の並びに着目する方法があることを知り、おどろきました。

この2つの事例の共通点は、代数的な方法と数論的な方法の違いではないかと考えています。

小数文化、分数文化という言葉があります。異なる文化の融合は、新しい文化を生み出す。

はんぱな量を表わす方法に、分数と小数があります。平方根を近似する場合に、分数を使うか小数を使うかでは、異なる性質を知ることができます。連分数と級数展開です。

平方根の近似分数を分析して、ハレー法、(3次収束)にぶちあたりました。おどろきました。二宮先生の指導をいただき一般化しました。

$$X^{\frac{1}{N}} = \frac{(N+1)X + (N-1)}{(N-1)X + (N+1)}$$

連分数の作り方に2種類あることを知り、久留島さんの平方零約術の意味がわかりました。

級数展開は応用範囲の広いものです。三角関数の級数展開の始まりは、内接-円周-外接に現われる1:2の比に始まり、角度が半分になる。正味の弦と円弧の差の分析($\cos a$ の場合は1との差)にあったことを知ることができました。コサインは、サインを補なうものという意味は、 $\sin \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{8} (\frac{1}{2^3})$
 $\cos \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} (\frac{1}{2^2})$

によく表われていました。

私は20年前に、循環小数の分析から始めました。分数と小数のロゼッタの石です。また電卓の普及により、3つのことに注意する必要があると感じました。

① 十進法 $\longleftrightarrow$ 十進法以外の進法

② 小数 $\longleftrightarrow$ 分数

③ 有効桁 $\longleftrightarrow$ 有効桁の続き

割り算では、筆算とちがい、計算の途中のあまりが表われないことが気になります。循環小数の周期の規則性の元は、剰余数列にあるからです。

電卓が發明されて50年になります。弱点を知ることと、より有効に活用できるのとは、思っています。

普通科とちがい、商業科、工業科は数値計算のあつかう量が多く、数に対するセンスは良いのとは思っています。どのような授業の工夫がされているのか気になります。

武田 利一 様

2012.4.15

林 邦英

平方数の和の公式を、数論的方法である、
十進法や素数を利用して求めようとするには
数表を使います。数表を作るには計算機を使
いました。

十進法を利用する方法では、 10^2 , 100^2 ,
 1000^2 までの和の数値を使います。

和の公式を使って求めたい数値をあらかじめ
求め、すでにわかっている方法で求めておき、
別の計算方法を考えると言えます。

N

10

385

100

338350

1000

333833500

この数値データを活用するためには、循環
小数の知識を必要としました。たくさん並ぶ
3には3分の1がかかれて113ことの発見か
ら始まりました。

そもそも平方数の和の公式があるのだろうか、またどのようにして、あることに気がついたのだろうかと考えました。

自然数、立方数の和の公式が先だったように思います。

数字の並らば方がき、かけになったのではと思います。

十進法を利用する方法で求めた公式は、他の方法で公式を求めようとする時に役に立ちました。階差を利用する方法です。どちらも和の形で公式を求めます。直接に積の形で求める方法はなにかと考へ素因数分解にたどりつきました。この方法では、4乗数以上で、多次数の項が表われ、処理がめんどうになります。

階差を使、て数列が何次の式で表わすことができるのかを知ることが出来ます。一般項を求めるためには、 N 、 N^2 、 N^3 ... などの成分を知る必要があります。

も、とも単純な M 乗数の数列の和から始め
 ます。数列の 0 項を考えた時の数列がも、と
 も簡単です。しかもこの数列は簡単な計算で
 作ることができました。

N

N の和

$$N^2$$

N^2 の和

N^3

N^3 の和

N^4

N^4 の和

N^4 の和

$$N \rightarrow 1$$

$$N^2 \rightarrow 1, 2$$

$$N^3 \rightarrow 1, 6, 6$$

$$N^4 \rightarrow 1, 14, 36, 24$$

この数列は、階差数列を作る上で役に立ちました。数列の一般項を求めるために一般項

のわかっていゝ数列の階差の0項の数列を調べました。使い方がわかりました。平方数から5乗数までの和の数列でたしかめました。この時に、十進法を利用して求めた公式が役に立ちました。

この方法は、ニュートン補間法の変形だと思います。使う数値は同じです。しかし、数値の使い方は異なります。このことは何を意味しているのでしょうか。文化のちがいを表わしているのではと思います。

階差の分析は、一定になる数が

自然数	1	=	1
-----	---	---	---

平方数	2	=	1 × 2
-----	---	---	-------

立方数	6	=	1 × 2 × 3
-----	---	---	-----------

4乗数	24	=	1 × 2 × 3 × 4
-----	----	---	---------------

ここから始まるように思います。

武田 利一 様

2017.4.16

林 邦英

計算機の進歩で、数値を簡単に作ることが出来る時代になりました。私は数表作りと数値分析を主にしてきました。レポートは数字だらけです。

式の変形ではなく数値の分析という方法を考えることができたのは、計算機の進歩によっているのだとあらためて感じます。

どのような数表を作ればいいのか、数字を使って絵を画く時には、標本を思いうかべます。

$1 \div N$ (N は97から103)の表は、等比数列の和を使って割り算を考える上で使うことができます。

等比数列の和を使って $1 \div 3$ の計算をすると、 $0.0312499999 \dots$ となる実例は、 $1 = 0.999999 \dots$ を理解する上で役に立ちました。好きで、 $0.9999 \dots$

としているわけではなく、どうしてもこうな
ってしまうから、しかたがなく $=1$ とする α
だという理解のしかたです。

若いころに、人の人生は、多元多次連立方
程式を解くものだとか、メビウスの帯の上を
歩いてゆくものだとか、たとえて考えたこと
があります。

3月を停年となり44年の郵便配達の仕事
もひと区切りです。65才までは働けます。
今月の下旬には、肺の手術をひかえて、これ
まで生きてきたことをふりかえるときかなと
思っています。

私が数学に対する、学校教育に対する見方
が変わるきっかけとなったのは、30代前半
の定時制高校での体験です。たように思いま
す。世の中がバブルにうかれていた時代のこ
とです。