

好奇心漫遊記：世の中面白い事だらけ

数学編-7：世界の人口と私の祖先

矢澤 洋爾



Caccoさんから注1)の公開質問を受けました。それに対する私の考察です。

私の知り合いの知り合いがアルカイダだ、と言って物議をかもした大臣がいましたね。知り合いの知り合いの知り合いの・・・と何代先の知り合いを動員したら全世界の人がカバーできるか、という問題です。

まず単純に数学的に考えてみます。世界の人々が平均してどれくらいの数の知り合いを持っているか、仮にそれを n 人とします。すると「知り合いの知り合い」は $n \times n$ 人となります。「知り合いの知り合いの知り合い」は $n \times n \times n$ となって、知り合いの知り合いを6回繰り返すと「 n の6乗」ということになりますね。それが世界の人口60億人になるためには n はいくらあればいいのか、ということで「 n の6乗=60億」という方程式を解くと「 $n=43$ 」という答えが出ます。つまり世界の人が平均43人の知り合いを持っているならば、「知り合いの知り合いの・・・」と6回知り合いをたぐれば全世界の人とつながる、という訳です。確かに世界は狭い、って印象でしょうか。

「知り合い」ってどの範囲の人のことだろう、という疑問もありますが、たとえば年賀状を出す人、というような定義にすると、平成17年の年賀状の発行枚数が約43億6,700万枚 (http://www.post.japanpost.jp/kitte_hagaki/hagaki/nenga_hakko/2006/)、ということなので一人平均にすれば約43枚。偶然とは思えないほど一致しています。

ところで皆さんは年賀状を何枚くらい出されるのでしょうか？おそらく100枚くらいは出されるのではないかと思います。知り合いの数が100人とすると、知り合いの知り合いを4回繰り返すと1億人になって、5回目に100億人になります。「あれっ!？」と思われませんか？そう、もしさっきの計算が正しいのなら、知り合いの知り合いの4回目で日本人全体とつながって、次の5回目に全世界の人とつながるはずなのですが、この計算、日本人全員が外国人100人を知っている、という前提の計算になっています。そんなことは普通ありえませんよね。

上記の計算で注意しなければいけないところは、「知り合いの知り合い」が全員元の「知り合い」とは違う人だ、という前提に立っているところです。実際には「知り合いの知り合い」の中には「知り合い」が含まれていて、「知り合いの知り合い」は「 $n \times n$ 」人ではなく、「 $n \times n - m$ 」人だということです。 m つまり関係がダブっている人の数は知り合い

の知り合いと回を重ねるたびに増えていくはずですが、仮に知り合いの知り合いを4回繰り返して日本人全員とつながったとしても、その次の知り合いはほとんどが日本国内の人で今までの人とダブっていると想像されます。

だから43の6乗が60億になるという数字の上での事実があるからといって、知り合いを6回手繰れば世界全体の人につながるというのは必ずしも正しくないと思われます。

これと似た問題で、私を生むために何人の人が関与したかということに昔興味を持ちました。私を生むためにまず父と母が必要です。その父と母を生むために双方の祖父母4人が必要でした。4人の祖父母を生むために8人の曾祖父母が必要で・・・と繰り返すと一体何人の人がいたから現在私が生きていられるのか？という問題です。

一世代30年と想定して（実際はもっと若いのかも分からないけど、とりあえずの設定です。）1800年前弥生時代まで60世代遡るとします。60代前の私の祖先は何人いたことになるか？ちょっと想像していただけますか？ちなみに天皇は現在125代。初代の神武天皇は生まれたのが紀元前711年、即位が紀元前660年との事ですから、1933年生まれ1989年即位の今上天皇まで生まれ年で計算すると $(1933+711) \div 125 = 21.15$ 年/世代。即位年で計算すると $(1989+660) \div 125 = 21.19$ 年/世代ということになります。閑話休題。

一人の人を生むために二人の親が必要でその二人を生むために四人の祖父母が必要で、ということ繰り返して六十代遡ると、なんと驚くなかれ115京2921兆5046億人の人が必要だということになります。地球が誕生してから地上に生まれた人間の総数を試算してもせいぜい1兆から2兆人程度と思われます(注2)ので、それをはるかに上回る数になります。

これはどう考えたらいいのでしょうか。多分いろんな人がダブってカウントされている、ということなのでしょうが、この場合ダブルってどういうことか？父方の曾祖母が実は母方の祖母と同じ人だった？？？そんなことがあるのでしょうか？叔母さんや従姉妹なら曾祖母とダブルってことも考えられるけど、115京2921兆5046億人は父母だけを計算したものです。そして一人の人間が生まれるためには必ず二人の父母は必要です、イエスみたいに処女受胎でもしない限り。ああ、分からない。父方の祖父母と母方の祖父母が同じだった、つまり父母が実は兄妹の関係だった、というようなことがたくさんあるのだろうか？それにしても115京2921兆5046億人という数字は半端な数ではありません。

皆様のご意見、ご想像をお聞かせ願えればと思います。

注1) 公開質問の内容

先日、「総務部総務課 山口六平太」という漫画を読んでいましたら六平太がテレビで見たとって話していたのですが

「アフリカの奥地ででもどこでも、無作為の誰かの写真を見せて

この人を知っていそうな人を紹介してほしいと聞いて
 どんどんたどっていくと、どんな人でも6人目（はっきり覚えてないんですけど）
 くらいで当人にたどりつく」と言っていたんですがそんなもんなんですか？
 なんだか信じられなくて。
 もしそうなら世界って狭いんですね。なんだかうれしいけど。

これって全然不思議な話ではないのでしょうか？
 もっと納得のいくように矢澤さんなら説明していただけるかなと思ひまして!(^^)!

注2) 人類の総数

<http://www.arkot.com/jinkou/index.htm#suii>

の情報から地球上に現れた人類の総数を試算してみる。
 上記HPによると地球上の人口は以下の通りだとのこと。

10万年前新人類が生まれた	
BC8000年	100万人
BC2500年	1億人
BC0年	2億人
1000年	3億人
1650年	5億人
1800年	10億人
1900年	20億人
1960年	30億人 j
1974年	40億人
1987年	50億人
1999年	60億人

計算を極く簡単にするために、10万年前からずっと人口が10億人だったとして、また平均寿命を50年と仮定する。

すると毎年 $10 \text{億} \div 50 = 2 \text{千万}$ 人の人が生死を繰り返して入れ替わっていったことになる。
 これを10万年繰り返したわけだから、地球上に現れた人類の総数は $2 \text{千万} \times 10 \text{万年} = 2 \text{兆}$ 人ということになる。

平均寿命がもっと短ければこの人数は増える。平均人口が10億人もいないとするとこの人数はもっと減る。