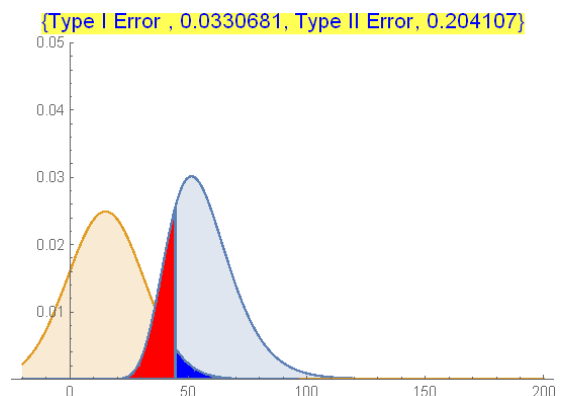


謹賀新年。元日は数学が勉強したくなるような元気のでる話をしたい。昨年ほどパンデミック拡大の影響で数学の重要性が感ぜられた年はなかったと思う。サバイバル知識の数学として以下の3つを理解したい。(1)感染拡大は線形関数ではなく、指数関数的爆発であること。指数関数を理解していれば、感染者が急に増大する仕組みが分かる。(2)確率的に現象を表現し、感染リスクの確率を予測する。自分が参加しようとするイベントで、100人に1人感染者が存在するのと、1000人に1人の場合では感染リスクが全く異なる。 $10^{-6}$ であれば、100万人と遭遇してうち感染者1人、なので、心配しなくてもいいと思う。自分の地域で500人に1人の感染者がいた場合、駅前の喫茶店のスタッフに感染者が存在する確率はどの位か等々。感染に対して意識高い系と、そうでない系の2種類の人に分けて、等々モデルは様々な考えられる。正確な数字でなくとも、大雑把でもよいので考えてみる態度が重要である。考え過ぎて何も行動できなくなってしまうのは困るが、ニュースの数字から適度に、感染確率を考えてみる必要がある。フェイクニュースもあるので、リソースの信頼性を考察するという態度も必要である。(3)ワクチンの効果評価は $\chi$ (カイ)二乗分布による独立性の仮説検定で行う。一般に薬剤の効果を測る統計的手法は、飲んだ人と飲まないの2つのグループに分けて、病気の罹患率に有意な差があるか否かを判定し結論つける。帰無仮説を「2つのグループで罹患率は同じである」と設定し、2つのグループで大きな差があった場合、帰無仮説棄却(薬は効果あった)となる。( <仮説検定 p 値> < $\chi$ 二乗分布を用いた独立性の検定>の項を参照)。病気の判定薬の真偽を評価する、というテーマもある。帰無仮説「健康である」が事実として正しかったのに棄却されてしまった(罹患していると判定された)場合、これを第1種の誤りと言う。逆に、罹患しているのに健康と判定されるのが第2種の誤りである。( <第1種の誤り>の項を参照)。

指数関数は経営数学1で講義する。金融数学の経営数学2でも使う。統計的仮説検定は、データ科学1C、経営科学応用1で講義しているので、ぜひ、2021年度に履修してください。

以下に2020年度、経営数学2の小テストに出した問題を掲載する。

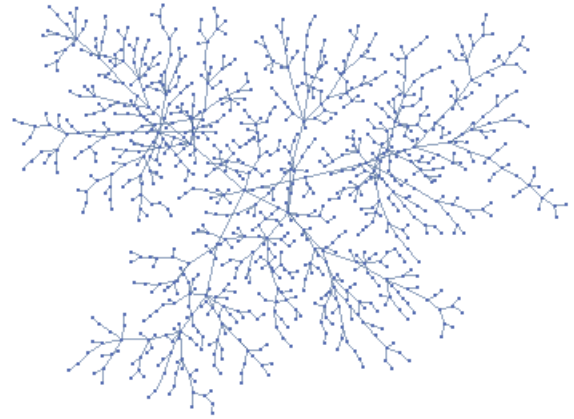
問題：コロコロ・ウィルス(架空です)は1日で1人から5人に感染するとする。30日後に感染者総数は何人になりますか。初日の感染者は1人とします。



解答

$$5^{30} \cong 9.31 \times 10^{20}$$

しかし、地球には人はこんなに多くいませんので、ある時点で周囲に罹っていない人を探すほうが困難になる。(右図は5人感染させるのが困難な場合)。



数学の直接的実用面をお話したが、副次的効能として「数学を学ぶと自尊心の回復に役立つ」がある。私自身20年以上経営数学を教えていて、初めは不思議に思った。殆どの人が「まだそんなに解けるわけではないけれども、数学が面白くなった」と言ってくれて「数学、面白くなった」のトピック語がアンケートから抽出できる。これは予測できる。私なりに要因分析すると、経営数学の講義と演習の大波に乗って、わぁーと周囲と一団となって勢いで勉強する、という勢いの利点と、グラフィクス教材の効果、だと推論する。「生まれてからこれほど数学の計算したことない」という声もよく聞く。「金利の計算ができるようになったから大金持ちになってやる」も声も聞く。お金の計算は生活直結だけに、インセンティブになる。もちろん、トライしたが、やはり嫌いであることを再確認した、という人も残念ながらいらっしやる。相性の問題もあるので、そういう場合は数学に固執せず自分の得意な面を伸ばすことに注力してほしいと思う。さて、興味深いことはアンケートで少数ではあるが、「数学を毛嫌いしていたが、経営数学が少し分かるようになったら数学問題を解くのが面白くなって、人生に自信がもてた」という文章である。大げさな、と最初は思っていたが、毎年コンスタントにある。私なりに解釈すると、小中高と数学ができないことを先生や親、周囲のクラスメートに言われ続け、自尊心がぼろぼろに傷ついていたが、大学に入り経営数学の講義で、理解が進み、「この問題が解けた自分は、えらいかも」と自信がもてたのではないかと思う。日本の子供は諸外国に比較して自尊心が高くないと言われるが、その最たる原因の少なくともTOP3に数学教育は入っているのではないだろうか。ある4月の2回目の講義後、1年生グループと話していて、「先生、(XX君)2次方程式も解けないんですよ」と出来ない友人をからかう学生がいた。私の反応「でも、今からやればいわけだし、先生目から見ると、誰もかれも同じようなレベルのところにいるように気がするなあ」。言った学生は恥ずかしさからか黙ってしまい、言われたXX君は発奮して勉強して、期末に優秀な点を取ってくれた。偏微分ができて、ラグランジェの未定乗数法ができるようになる、というシラバスのゴールを考えたら、経営学科の場合、スタート地点は全員ほぼ同じだろう。今からやるか否か、にかかっている。また、「白田先生が、楽しそうにからだを揺らせながら(落ち着きがない)講義しているのを見ているのが楽しい」というコメントもある。私は自分の表現手段として数学グラフィクスを作成し、それで数学を皆さんに教えるのが、大好きだ。その楽しい気持ちが伝搬するのだろう。私の気持ちとしては、「経営数学ができるようになってくれれば結果オライなので、手段には固執せず、白熊シール、等々あの手この手で勉強に誘導する」。そして、学生諸君が長年苦勞してきた数学への苦手意識に対して、小さい1歩でも結構ですので、自分なりの勝利宣言をして自尊心の回復をしてもらいたいと思う。今年も一生懸命教えますので。

終わり

引用元：大津絵の筆の始めは何仏 芭蕉

