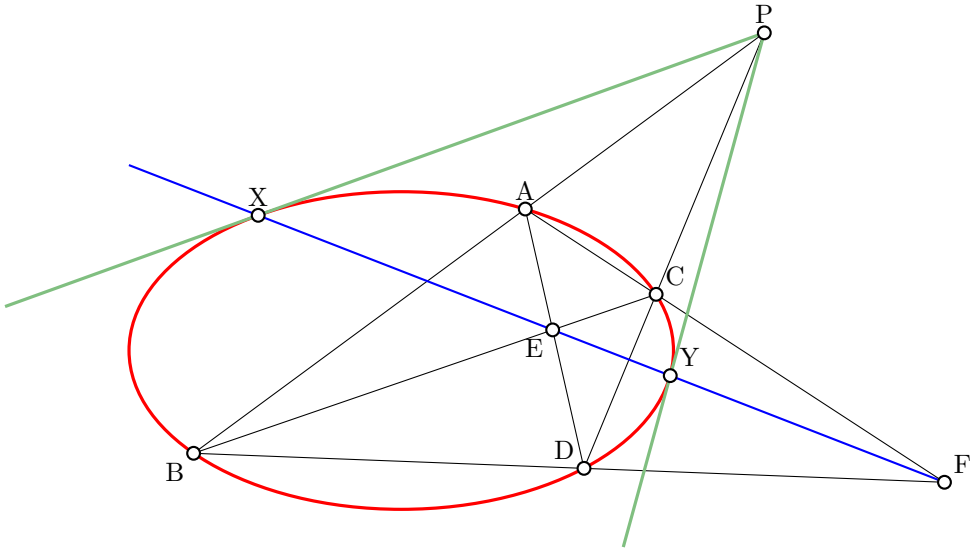
# TECUM 数理教育セミナー

# セミナー講演資料

**研究機関誌『数理教育のロゴスとプラクシス 2020 年 5 月号』**




Conics: The projective construction of polars and tangents

Special Thanks to Hugues Vermeiren for the nice drawing by TikZ

**TECUM 機関誌委員会編**

2020 年 5 月 17 日

# 目 次

巻頭言 — COVID-19 禍が教えてくれたこと（長岡 亮介） 3

第 I 部　『数学の世界』GM series Sample 7

TeleWork = TeleTeaching ?（長岡 亮介） 9

第 II 部　寄稿 33

アナロジーから見たマクスウェルの電磁気学（平尾 淳一） 35

新型コロナウイルス感染症に関する一考察
– 医師と統計家　ダブルの視点からみえた諸説の検証（野口 千明） 41

第 III 部　実践報告 53

The mathematics class of before and after COVID-19
— 数学 Web 授業実践報告とこれからの「学校」「授業」の在り方についての考察 —
（谷田部 篤雄 / 磯山 健太 / 新妻 翔） 55

第 IV 部　論稿 71

超楕円の極限図形（山根 匡史） 73

「共有点の個数」という概念の拡張（松並 奏史） 85

第 V 部　Q and A 97

## COVID-19 禍 が教えてくれたこと

この間の「新型コロナウィルス」禍は、近代のさまざまな技術が克服したと喧伝してきた社会の深層に隠れていた《暗闇》を明らかにしたように思います。医療的な諸問題、医療行政に絡む諸問題は、私よりは遥かに専門領域の知見に接近しやすい野口千明氏の論稿に譲るとして、ここでは、この暗闇とその闇の中で私達が見過ごすべきではない仄かな灯火のような明るさについて書きたいと思います。

「高度情報化社会」で網の目のように細かく緻密になっていたはずの現代の地球的規模の尖端的な生産流通システムが、たかがマスクの供給に「国家」が顔を出したのは、いかにも日本的な風景ではあるとしても、飲食業から小売業、そして旅行から演劇、演奏会までの文化的な活動、果ては教育まで「自粛」要請を受けて《自縮》を余儀なくされたのは、中世から近代まで続いた《疫病》の嵐や《飢饉》の襲来を思い起こさせます。

人々の日常世界から見ると、遠くは核分裂エネルギーを利用した巨大兵器の開発、近くは、携帯電話にまで凝縮した高速電子計算機、それと連携する地球位置情報衛星、顔認識システム、人工知能の支配している尖端的な技術の監視する社会の中で、個人情報の収集端末までも進んで購入して来た現代人は、現代技術の見せかけの発達の報道に踊り、マスコミの喧伝する「科学の限りない進歩」を夢を見てきたのではないでしょうか。世界の中央銀行の金融政策で市場に溢れる余剰資金がもたらす株価高騰という「婆抜きゲーム」で束の間の「大金持ち」気分を味わっている人も少なくないでしょう。

しかし、あらゆる《天災》を克服するような科学の革新的な進歩は存在すべくもなく、見せかけの革新的技術の開発は、一部の人に巨万の富をもたらすに過ぎないにも関わらず、しかし、人々は片時の幻想に舞い上がり、「安心と安全」が大衆迎合主義政治家のキャッチコピーになるほど、いつかひたひたと接近して来る大災害の可能性から目を背けて来たように思います。

日本を典型例とする、先進国における文明の致命傷ともいうべき食糧国内自給率の低下と労働人口の減少（少子高齢化社会）、これと対照的に進行する開発途上国の、農林業のプランテーション化（工業化）と伝統文化の崩壊に由来する、急激な都市化と人口爆発という、**科学的に容易に予測可能なはずの近未来**にすら目を閉ざしてきたのではないでしょうか。化石エネルギー問題に関してあれほど熱心に叫んでいる人は、目前の死が直前に迫っている人類の抱える**遥かに深刻な食糧問題**に対してどういう展望をもっているのでしょうか。

天然痘に対してワクチンを開発し、結核その他の細菌感染症に対して抗生剤を開発した人類は、すべての疫病を克服できたかに慢心して来ましたが、今回の事件を通じて、無限に柔軟に変容するウィルスという《極微の外敵》に対しては、依然としてほとんどなす術をもっていないことが明らかになりました。（注意したいのは、そのことが明確に分かるほど、感染症学の研究が

進んできた、ということでもあります。科学の進歩は、化学の限界をもはっきりさせます。)

しかし、少し冷静になれば、電子顕微鏡写真に「新型コロナウィルス」のような名称をつけて肺炎を中心とする致死率の高い重篤な病気を引き起こす相手を完全に特定できたかのような風潮がわが国では定着していますが、国際的な医療研究機関によると「重症急性呼吸器不全症候群コロナウィルス 2 severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 、略して SARS-Cov-2 」と呼ばれる[1]ように、どこからどういう経路で生まれて来たか、また今後いつどのような新変異を遂げるかも不明で、しかもより重要な、いま話題のウィルスが特定の感染者にたらす致命的な病変の機序など詳細な決定的全体像にはいまだにもまったく迫れていないながら、少しでも良い未来を見据えて、総力戦を強いられている現状は、素人には万能と信じられている近代科学的なアプローチの内包する《明るい光》と《依然として暗い闇》を象徴しているように思います。

このような《思想史的な問題意識》 — これも本当は重要だと思いますが — よりも、感染症のような、多くの人がすでに克服したと思っていた《古典的な疫病》に対して、現代の文明社会のもっていた、予想だにしなかったひどい脆弱性という社会的な問題が一般の人にとっても深刻だと思います。

長期に及ぶ経済活動の停滞はいうに及ばず、人間社会の文化的な活動まで関係を含む社会活動の停止は、それが万一中期に及べば、戦争後の疲労に匹敵するものであり、しかも戦争のときのような経済秩序の全面的な再構築を内包せず、それまでの社会的な格差がよりいびつに拡大する可能性があるものであるとすれば、「またいつか元に戻る」という「明るい言葉」で軽く語ってすむものではないでしょう。

身体障害者、精神障害者をはじめ、飲食店などで働く非正規労働者など、元々の社会的な弱者の抱えた問題はやがて予想できない形で顕在化する可能性は無視できないし、これ以上に明白なのは、営業活動の停止を余儀なくされた企業、人々に対する「持続支援金制度」というバラマキ制度は、その終焉が見えない状況で「決断」され国家財政（＝みんなの蓄財！）を圧迫する長期的な破滅的効果も無視できないでしょう。

このような《巨大な負の遺産》を背負いながら、若者が明日（=明るい日）に向かって展望をもち得るために、私達大人が果たすへき責任は何か、何はすべきではないか、そして、いますぐにすべきことは何か、中長期的に展望すべきことは何か、という問いをあらためて自分自身に投げ掛けなければならないでしょう。

教育に関していえば、全国一律の水平的な教育という理念を支えてきた基盤が実際上崩壊したことは寂しくもありますが、旧態依然とした堕落の中で、実にしょうもない矮小な利権の支配が終了する前兆として、私は明るく見て

[1] syndrome は「症候群」と訳されるように、その原因や精密な機序が不明なまま、症状の類似性で分類に使われる言葉です。

います。少なくとも、検定教科書と学校教育が、教育の質を下から支えるという幻覚が覚めるのも良いことだと思います。練習問題の解法の暗記と堕した昨今の数学教育に、そんな凡庸さが通用しない新しい流れが開始される大きなチャンスに見えます。

学校 (中学校、高校、大学) も、塾も、予備校も今までと同じ形なら《存在する理由》がない。費用に見合う《価値》がないことが明らかになることは、だったら、どういう新しい形なら《存在理由》ができ、《かけがいのない価値》が生まれるのか、それが問われていると思うのです。

TECUM はこの難しい挑戦に対して、その本来の社会貢献を実現すべく考えられるありとあらゆる創意工夫と努力を傾注して参りましょう。

TECUM 理事長
長岡 亮介