

## 集団免疫代わりのメット型マスク

医工連携の実践者⑬ 藤井雄作 群馬大学教授

20年からの新型コロナウイルス

感染症（COVID-19）蔓延によって、目立った症状のない時期や人からでも空気感染する病原体に21世紀の文明社会は極めて弱いこと、ワクチンや特效薬が出てくるまではロックダウンや行動制限をするしか感染拡大を和らげる方法がなく、しかしそれをやってしまうと社会とくに弱者が大きく傷

つくことを、私たちは学んだ。

困ったことに、危険な空気感染病原体が新型コロナウイルスで最後のはずもなく、1月6日に米ルイジアナ州の保健当局が高病原性鳥インフルエンザ（H5N1型）ウイルスの感染者が死亡したと発表したように候補はいくつもスタンバイ状態で、今後も繰り返し襲ってくるであろう。

病原体に襲われてから右往左往する、現在のような受け身の社会を当たり前と思えば、恐怖は強まるばかりだが、そう決めつける必要はないのかもしれない。

宇宙服の頭部のような高精度フィルター付きフルフェイス型マスクを国民全体に行き渡らせれば、社会活動を止めることなくロックダウンと同等の効果を得られ

て、社会を強化できるのでない

かと20年7月から提唱、実際にマスクを何バージョンも試作するとともに、24年5月に『JMIR Biomedical Engineering』誌、25年1月に『Scientific Reports』誌に論文発表した人物がいる。

精密計測を専門とする群馬大学大学院理工学府知能機械創製部門の藤井雄作教授（写真）だ。地域や社会の困り事を工学で解決しようとする取り組み続けてきた。

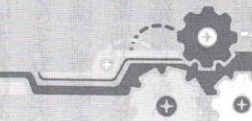
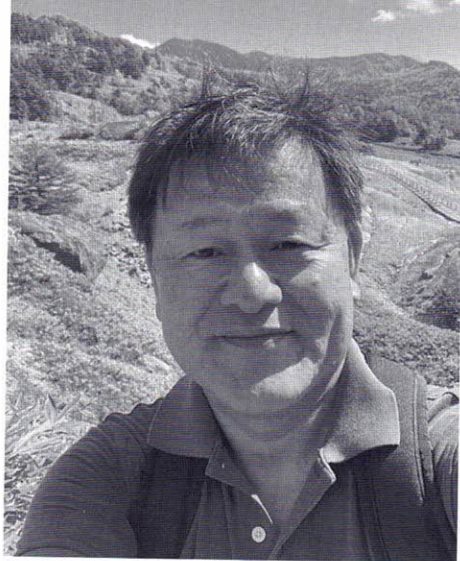
### プロジェクトを転々

藤井氏は65年、日本IBM社員との父と専業主婦の母との間の長男として生まれ、神奈川県横浜市と大和市で育った。年子の弟がいる。小学校入学後すぐ読んだ伝記でエンジンを知り、発明家になりたと思った。市立の小中学校と県

立厚木高校を経て84年、東京大学理科1類に現役で進学した。

人気の高い工学部航空宇宙工学科へ進みたいと思っており、そのためには2年前期までの履修科目で高い点数を取らないといけないが、受験勉強の反動か気力が湧かなかつた。講義を面白く感じられなかつたこともあって留年を早々に決め、ロス五輪開催期間も含む40日間、米国を独りで旅した。留年届を出したとき事務の偉い人から「君みたいなのが留年を繰り返して退学する」と警告されたのを聞き流し、米国で覚えた登山ばかりしていて1年目の取得単位は0だった。

警告どおり2度目の1年生もそれほど成績は上向かず、秋には登山サークル「東大法学部山の会」へ入った。結局3年生からは第2希望だった工学部船舶工学科へ進



んだ。学科の1学年上に現東大総長の藤井輝夫氏がいて、あるとき彼の車が学科の建物前を塞いで業者が困っていたので、どけようと同級生4〜5人で押したら壁にぶつけてライトを壊してしまったことがある。

4年生の卒業研究は、学者らしい立ち居振る舞いに憧れて加藤洋治教授の研究室に入れてもらい、船底の乱流が航行の抵抗となるのを高粘性流体（このときは砂糖水を使った）の噴出で防ぐ実験に取り組んだ。すぐ就職するつもりでいたが、やっているうちに研究が面白くなり、修士課程へ進んで続けた。

修士課程修了時はバブル絶頂期で、関連分野の企業どこでも就職できる状況だった。ただ担当テーマを事前には教えてくれない所ばかりのなか、川崎製鉄（現JFEスチール）だけ連続熱間圧延のシートバー接合法開発という大きなプロジェクトを担当させると明言してくれたので91年に入社して、技術研究本部に配属された。2年少し懸命に取り組み、しかし満足できる成果は得られず、新設ライン

に採用されたのは他社の開発した方法だった。

仕事への情熱を失ったとき、自分が進みたかった航空宇宙工学科の修士課程を経て科学技術庁所管の航空宇宙技術研究所（当時、03年に宇宙航空研究開発機構・JAXAへ統合）に入った弟が、「仕事が好き」と言っていたことを思い出して、自分も国の研究者になろうと考えた。

こうして94年の国家公務員試験I種（機械）を受験、合格発表日に最初に電話をくれた通商産業省所管の工業技術院計量研究所の研究官として95年、再出発した。

配属されたのは、まったく知見のない量子部精密計測研究室。質量をモノである国際キログラム原器でなく量子論的に定義して測る「超伝導磁気浮上法」の開発という研究室最大のプロジェクト専従となった。年5000万円ほどの予算を与えられて寝食を忘れ取り組んだ結果、96年から99年にかけて計8報も筆頭著者論文を発表できるほどの成果を挙げた。99年には主任研究官に昇進している。論文が溜まったので博士号を取

れないかと加藤氏に相談したところ、東大工学部精密機械工学科の大園成夫教授を紹介してくれて、その指導で01年に学位を取得した。直後、順調な日々が突然終わつた。通産省が経済産業省と変わった。傘下の研究所も産業技術総合研究所として統合されたタイミングで、プロジェクトが廃止されてしまったのだ。

再び仕事への情熱を失い、他人にプロジェクトを奪われることのない大学教員になろう、と公募していた世界中のポストに応募した。こうして02年9月に就いたのが、群馬大工学部電気電子工学科助教だった。

## 新時代の自警システム

動的な力の高精度計測法である「浮上質量法」を主テーマに据えて研究を始めると、02年1報、03年5報、04年3報、05年2報、06年11報と猛烈な勢いで関連の筆頭著者論文を積み上げた。07年に教授へ昇進、その年から科研費基盤研究(B)を3回連続で獲得して、プロジェクトを奪われる心配は完全

になくなった。途中、知見を活用して一般人にわかるような成果を挙げ、全国に報じられたこともある。06年にJAXA宇宙有人技術部の嶋田和人医長から連絡があり、無重力で体重を精密に測れる「宇宙ばかり」の開発に共同で取り組んだのだ。翌07年にプロトタイプが完成、航空機を使って無重力試験を2回行った後、09年には若田光一・宇宙飛行士に国際宇宙ステーションの日本実験棟「きぼう」で実験してもらった。さらに「スカイラブ」(73年から79年まで地球を周回した米国初の宇宙ステーション)用に人類初の宇宙飛行士用体質量測定器(BMMD)を開発したウイリアム・ソントン博士と共同研究する機会にも恵まれた。その共著論文は、20年の『Microgravity Science and Technology』誌に掲載された。

そして実は、こうした精密計測の研究と並行して、もう一つのライフワークにも群馬大着任翌年から取り組み続けている。ちょうど子どもが出来たタイミングで、子どもの誘拐を報じる全

国のニュースが他人事と感じられなかった。現場周辺に共通するのは、民家は多いのに人通りが少ないことだった。もし道を写すカメラが各戸の玄関や扉に付いていて発生直後に確認できたら、犯人の風体や逃走方向もすぐわかっただろうにと、03年に同僚たちと語ら

って「e 自警ネットワーク研究会」(09年にNPO法人化して理事長就任)を設立、市販カメラとパソコンを防犯用に転兼用できるソフトなどシステム構築に取り組んだ。学部キャンパスのある桐生市の警察署や市役所、商工会議所を巻き込んで04年5月から繁華街や学校でシステムの試験運用を開始、9月からソフトの無償提供も始めた。

このe自警ネットワークも全国で繰り返し報道された。翌05年には『Social Science Computer Review』誌や『Journal of Community Informatics』誌に学術論文として報告した。

研究グループは07年から科研費基盤研究(B)を4回連続で獲得、カメラを自販機に付いたり街路灯一体型にしたり、はたまたプライバシーが侵されづらい手法を考え

たりと、多様なアイデアを形にしつつ現在も活動継続中だ。これまでに特許を計5本取得している。

## そしてコロナ禍と遭遇

コロナ禍に襲われた20年初め、専門外かもしれないけれど他人事にできないという感情が徐々に湧き上がってきた。

各国で相次いで導入されていたロックダウンは、医療の完全崩壊を食い止める緊急避難措置であり時間稼ぎにしかならないので、リスクを許容範囲に収めつつ社会活動を取り戻す方法を考えることが欠かせないと考えた。その際に重要な武器となるはずのマスクの効果やPCR検査の有用性を、世界保健機関(WHO)や政府有識者会議が否定するのを目にして、非科学的過ぎると呆れ「バカか不誠実のどちらか」なのだろうと腹を立て、1カ月の間にWEB論壇誌へ提言3本を続けて投稿した。そうこうするうち、JAXAと共同研究した際に親しんだ宇宙服を国民全員が着たならロックダウンと同じことになるのではないかと

気づいて、現実的なコストで達成できる設計を1カ月で固めて6月に特許出願、バックパック型空気循環器をヘルメットと繋いで病原体の侵入を防ぐ試作1号機を7月に発表した。その年のうちに冷房機能を加えた2号機、空気循環器をウエストポーチに収めた小型の3号機、ヘルメットと空気循環器を一体化した4号機まで試作、発表の度に広く報道された。

量産すれば1台1万円以下で市販できると算盤を弾いており、給付金を1人に10万円配るよりコストに優れていると訴えたが、医療界は真面目に取り合ってくれず、部外者のアイデアを政府が採用してくれるはずもなかった。

それでも腐ることなく翌21年4月には、ヘルメット型マスクを補完する仕組みとして、個人用安全ブースのコンセプトを『Journal of Mechanical and Electrical Intelligent System』誌で提案した。

22年、強力なロックダウンで疲弊しきっていたフィリピンセブ島にあるセブ工科大学の研究者がマスクに関心を示してくれて、島内の病院3カ所で試験運用しようと

共同研究が始まった。科研費助成国際共同研究加速基金にも採択された。ただ、準備しているうちに感染が落ち着いて、プロジェクトは立ち消えてしまった。

気づけば社会から切実さが消え、藤井氏のアイデアがCOVID-19対策として採用される見込みはなくなつた。それでも次の病原体に襲われた際に議論し直すのでは時間があったくないので、医療界から無視されないよう学術論文として残したのが今回紹介した2報だ。論文中に印象的なフレーズがある。曰く、「水」に関して現代人は池や川の「自然の水」ではなく『浄化された水』を飲んでいる。(中略)人類は、浄化された水を飲むようになったことで水を媒介とする水系感染症(コレラ、赤痢、腸チフス)の発生率を大幅に減少させることに成功した。将来、人類は浄化された空気を吸うようになることで空気感染症の大幅なリスク低減に成功し、空気感染症に極めて強い社会が出現するかもしれない」

言われてみると、もつともだ。

口ハスメディア 川口恭

# 医薬経済

JOURNAL OF PHARMACEUTICAL BUSINESS

2025年2月15日発行(毎月1、15日発行)  
通巻1726号

2025  
2月15日号

