

# Forum “Math-for-Industry” 2023 – Mfi2.0 – 開催報告

九州大学マス・フォア・インダストリ研究所所長  
梶原 健司

Forum “Math-for-Industry” (FMfi) はアジア太平洋産業数学コンソーシアム (Asia Pacific Consortium of Mathematics for Industry, APCMfi) が主催し、APCMfi の会員の機関が持ち回りで毎年開催している国際研究集会です。マス・フォア・インダストリ (Mathematics for Industry, Mfi) の理念の具現化を目指し、産業における課題と産業数学・応用数学の接点を探求しその解決をともに図るため、さまざまな視点をもつ数学研究者が一堂に会して知識を共有し、研究の推進に資する機会を提供しています。本稿では九州大学マス・フォア・インダストリ研究所 (IMI) がホストして開催した「Forum “Math-for-Industry” 2023 – Mfi2.0 –」(FMfi2023) (2023年8月29日～9月1日, 九州大学西新プラザ) について報告します。FMfi2023はFMfiの第15回目となるもので、今回は直前の2023年8月20日～25日に早稲田大学で開催された産業数学・応用数学のコンGRESS, 第10回国際産業数理・応用数理会議 (International Congress on Industrial and Applied Mathematics, ICIAM2023) のサテライトミーティングとして位置づけられています。また参加は対面で、講演は原則として対面、いくつかはオンラインで行われました。



FMfi2023の報告に移る前に、この機会にFMfiの歴史を振り返ることをお許しいただきたいと思います。FMfiは、文部科学省グローバルCOEプログラム「マス・フォア・インダストリ教育研究拠点」(九州大学大学院数理学府, 2008～2012年度)のキックオフミーティングとして2008年9月16日～17日に東京で開催された研究集会を第1回とし、それ以来、コロナ禍で開催できなかった2020年を除いて毎年開催されてきました。

- FMI2008 : 9月16~17日, 東京, 主催: 九大数理
- FMI2009 : 11月9~13日, 福岡, 主催: 九大数理  
Casimir Force, Casimir Operators and the Riemann Hypothesis –Mathematics for Innovation in Industry and Science–
- FMI2010 : 10月21~23日, 福岡, 主催: 九大数理  
Information Security, Visualization, and Inverse Problems, on the basis of Optimization Techniques
- FMI2011 : 10月24~28日, ホノルル, 主催: University of Hawaii at Manoa  
TSUNAMI – Mathematical Modelling Using Mathematics for Natural Disaster: Prediction, Recovery and Provision for the Future
- FMI2012 : 10月22~26日, 福岡, 主催: IMI  
Information Recovery and Discovery
- FMI2013 : 11月4~8日, 福岡, 主催: IMI  
The Impact of Applications on Mathematics
- FMI2014 : 10月27~31日, 福岡, 主催: IMI  
Applications + Practical Conceptualization + Mathematics = Fruitful Innovation
- FMI2015 : 10月26~30日, 福岡, 主催: IMI  
The Role and Importance of Mathematics in Innovation
- FMfi2016: 11月21~23日, ブリスベン, 主催: Queensland University of Technology  
Agriculture as a Metaphor for Creativity in All Human Endeavors
- FMfi2017 : 10月23~26日, ホノルル, 主催: University of Hawaii at Manoa  
Responding to the Challenges of Climate Change: Exploiting, Harnessing and Enhancing the Opportunities of Clean Energy
- FMfi2018 : 11月17~21日, 上海, 主催: Fudan University  
Big Data Analysis, AI, Fintech, Math in Finances and Economics
- FMfi2019 : 11月18~21日, オークランド, 主催: Massey University  
Mathematics for the Primary Industries and the Environment
- FMfi2021 : 12月13~16日, ハノイ, 主催: Vietnam Institute for Advanced Study in Mathematics  
Mathematics for Digital Economy
- FMfi2022 : 11月21~24日, メルボルン, 主催: La Trobe University  
Mathematics of Public Health and Sustainability

このように、FMfI は 2015 年までは九州大学大学院数理学研究院（九大数理）または IMI が主催してきました。FMfI2014 において APCMfI の設立が正式にアナウンスされ、FMfI が APCMfI のイベントとして位置づけられたことから、2016 年からは APCMfI 会員の所属機関が持ち回りで開催しています。FMfI2023 のテーマはシンプルに「MfI2.0」と設定しました。それには、福岡で始まった FMfI が海外を回って ICIAM2023 の機会に福岡に戻り、MfI の上昇らせんを形成すべく再スタートするという想いを込めています。したがって FMfI2023 では MfI の理念「純粋・応用数学を流動性・汎用性をもつ形に融合再編しつつ産業界からの要請に応えようとするこゝで生まれる、未来技術の創出基盤となる数学の新研究領域」に立ち戻り、トピックを特に設定せず、今ホットな MfI の話題を幅広く集めることにしました。

また、APCMfI も設立 10 年が見えたところで、国際コミュニティとの関係を強化してアジア太平洋地域のコミュニティとしての立場を固めるため、国際産業数理・応用数理評議会（International Council for Industrial and Applied Mathematics, ICIAM）、ヨーロッパ産業数理コンソーシアム（European Consortium for Mathematics in Industry, ECMI）、米国産業数理・応用数学会（Society for Industrial and Applied Mathematics, SIAM）のイベントで APCMfI 企画イベントを実施してきました。FMfI2023 ではこれらの機関の指導的立場にある方々や、ICIAM の Lagrange 賞受賞者など国際的に著名な研究者を招聘しました。ICIAM からは次期会長の Wil Schilders 教授、前会長の Maria J. Esteban 教授、ECMI からは理事の Neil Budko 教授、SIAM からは会長で前 ICIAM 理事の Sven Leyffer 教授、加えて ICIAM2023 で Lagrange 賞を受賞した Alfio Quarteroni 教授といった方々です。日本からは、東北大学の小谷元子理事・副学長に開会のご挨拶をいただいたほか、統計数理研究所の椿広計所長、大規模プロジェクトを推進している平岡裕章教授（京都大学）、蓮尾一郎教授（情報学研究所）といった方々を始めとして、多様な分野で興味深い数学研究を推進しているリーダーや若手研究者を招聘しました。大ざっぱにキーワードを拾い集めても、数学モデリング、流体解析、偏微分方程式と数値解析、数理論理学、計算トポロジーと位相的データ解析、特異点論、（離散）微分幾何、統計科学、最適化、機械学習、自動運転、折紙工学、社会シミュレーション、暗号理論、形状最適化、クラスター解析、保健学、農業、鉱業など、理論から応用分野まで多岐にわたります。すなわち、社会や産業の問題に対応するために多様な数学を再編して活用し、またそこに新しい数学のシーズを見つけて開拓していくという、数学の新研究領域としての「マス・フォア・インダストリ」の最前線が披露されたわけです。

MfI を継続的、組織的に推進するためには諸科学分野、産業、社会と数学の間で円滑

にコミュニケーションが取れ、協働できる仕組みが必要です。特に1968年にオックスフォードでスタディグループが創始されたヨーロッパでは、ECMIを中心にその仕組みがよく整備されており、今回はNeil Budko教授、Maria J. Esteban教授のお二方からそれぞれECMIと産業や諸科学分野とのマッチングネットワークであるEU-MATHS-INの取組を紹介していただく機会を得ました。日本でもこれらの取組を参考にしてネットワークを構築していく必要があると思います。

若手研究者の育成もFMfIの重要な取組で、毎回ポスターセッションを企画しています。分野は特に問わず、数学、諸分野の理論的な研究などMfIと見なすことができるものは何でも発表できます。もちろん純粋数学の発表も大歓迎で、応用系を含む多様な研究者に説明し質問に答える必要がありますが、自分の研究が外からどう見えるかがわかるので、若手研究者にはとてもよい経験になります。今回の発表でも1/3程度は純粋数学色の強いものがあったように思います。優れた発表に対してはポスター賞を授与しています。IMIがスポンサーとなって、ベストポスター賞受賞者には1ヶ月程度、優秀ポスター賞受賞者には2週間程度の期間、日本人研究者には海外研究滞在を、外国の機関所属の研究者にはIMI滞在の機会をそれぞれ提供しています。今回のポスター賞は、19件の発表のうち学生による発表12件を対象とし、ベストポスター賞は「Dynamical Systems in Origami/Kirigami Tessellations」を発表した今田凜輝氏（東京大学大学院総合文化研究科D1）、優秀ポスター賞は「Board Game and Combinatorics of a Triangulated Square」を発表した佐々木裕貴氏（九州大学大学院数理学府M2）にそれぞれ授与されました。以前は、APCMfIの創始者の1人のBob Anderssen氏が「優秀質問賞」を企画し、ともすれば恥ずかしかって質問しない学生を鼓舞するために、よい質問をした学生に手弁当で賞を授与していましたが、個人的にはこの賞を復活させても面白いかなと思います。

公式バンケットは博多山笠で有名な櫛田神社に隣接する「宮前迎賓館 灯明殿」で8月30日（水）の夜に開催し、65名が参加して博多の歴史を感じながら交流を深めました。

FMfI2023を総括すると、参加者総数は124名で、内訳は教員が70名、企業から7名、学生38名、事務局9名で、海外からの参加が25名です。口頭発表は28件、うち大学から24件、政府系研究機関から1件、企業から3件でした。ポスター発表は19件、うち教員によるものが6件（九大1件、他大学5件）、学術研究員によるもの1件、学生によるもの12件（九大7件、他大学5件）でした。

FMfI2023の開催期間は火曜日から金曜日までの4日間でしたが、前日の8月28日（月）はFMfI恒例の会議日で、IMIの国際アドバイザー委員会、APCMfIの理事会に引き続いて年次総会、さらにAPCMfIの機関誌であるInternational Journal of Mathematics

for Industry の編集委員会と4つの委員会が行われました。実は、同じ日にIMIの教授会も開催されたので、私にとっては1日に5つの会議（うち4つは実質的に私が主導）というタフな一日となりました。APCMFIの年次総会では2024年のFMFIの開催地がマレーシアと決定され、FMFI2023の閉会式で紹介ビデオとともに披露されました。FMFI2024は「Mathematical Evolution Guiding Industrial Innovation Futures」をテーマとして2024年9月9日（月）から12日（木）まで、マレーシア工科大学（Universiti Teknologi Malaysia）のクアラルンプールキャンパスで開催されます。2025年のFMFIも既に複数の候補地が名乗りを上げて検討を進めており、アジア太平洋地域の産業・応用数学コミュニティも活動が活発になりつつあるように思います。

以上、詳細はAPCMFIのウェブページ <https://apcmfi.org> をご参照ください。数学に対する産業や社会からのニーズはこれまでになく高まっております。その中ではいわゆる応用数学だけでなく、純粋数学が非常に役に立つことを私たちは経験しており、よい数学には純粋も応用もないということを実感しているところです。数学の研究活動の1つの側面として、MFIの考え方や活動に対し、数学研究者の皆様には今後ともご理解とご協力をお願い致します。