目　次

祝　辞 …… 岡山県知事　伊原木 隆太　1

挨　拶

岡山県医用工学研究会 25 周年を迎えて …… 名 誉 会 長　梶谷　文彦　2
25 周年を記念して 研究会の歩みと今後の発展に向けて …… 会　　長　公文　裕巳　4

随　想（研究会活動について）

川崎医科大学からの外部窓口担当で副会長を拝名 …… 大槻　剛巳　6
工学者から医工連携で医療技術の進化を目指す …… 金枝　敏明　8
医用工学と私 …… 菅　　弘之　10
医工連携を円滑化するための一提案 …… 岡本　卓爾　12
医療従事者に、工学の光が奥深く届くことを願う …… 三宅　　昇　14
生体とバイオマテリアルのインターフェース …… 鈴木　一臣　15
医と工の出会いから産学連携へ …… 岡　　久雄　16
岡山県医用工学研究会に感謝を込めて …… 中路　修平　17
岡山県医用工学研究会との出会い …… 桐田　泰三　18
にがい思い出 …… 青井　賢平　20
アカデミア発創薬 …… 西堀　正洋　21
岡山県医用工学研究会設立 25 周年に寄せて …… 田中　昭彦　22
岡山医用工学国際フォーラム（OIMEF ）の思い出 …… 望月　精一　23

見学会の想い出 …… 24

随　想（シーズ開発について）

21 世紀の魔法の弾丸：Ad-REIC 遺伝子治療薬の開発 …… 公文　裕巳　26
医工連携・産学官連携を基盤に目指す「標的医療」 …… 松浦　栄次　29
医学と工学の融合による世界標準のがん治療法へ
　岡山大学中性子医療研究センター発足 …… 松井　秀樹　32
メカノメディスン:
　メカノバイオロジーを駆使したメカノ医療工学を目指して …… 成瀬　恵治　34
歯科発の新しい医用材料と医歯工連携による実用化への取り組み …… 吉田　靖弘　36
岡山県「ものづくり中小企業」と連携して進める
　岡山大学方式人工網膜（OUReP） …… 松尾　俊彦　38
岡山発の新薬を目指して …… 加来田 博貴　40
細胞機能の拡張による抗体作製技術の開発を目指して …… 金山　直樹　42
医用工学研究会に、インスパイアされてできたシーズ …… 松本　卓也　44
きれいな編み目の作り方ーステント試作にかかわってー …… 窪田 真一郎　45
岡山県での冠状動脈ステント基盤技術創成と熊本県での展開 …… 山下　修蔵　48
医療機器販売商社としての医工連携への取り組み …… 前島　洋平　50
医療機器開発、課題は技術だけにとどまらない …… 岸本　俊夫　52
林原のトレハロースは岡山県医用工学研究会と同い年 …… 太田　恒孝　54

資　料

1　名簿（役員名簿、会員名簿、歴代会長・副会長名簿） …… 57
2　活動実績 …… 61
3　岡山県医用工学研究会会則 …… 80

編集後記 …… 編集委員長　大槻　剛巳　　事務局　岩戸　章稔　82

祝　　辞

岡山県知事
伊原木　隆太

岡山県医用工学研究会が設立２５周年を迎えられましたことを、心からお喜び申し上げます。

貴研究会におかれましては、平成４年に設立されて以来、本県の医療技術や医療産業技術の発展に寄与してこられました。２５年の長きにわたり、医用工学に関する研鑽や情報交換に取り組まれ、セミナーの開催は今年度で１１３回目を迎えられるとお聞きしております。先端医療技術や医工連携に関する最先端の情報を継続して広く発信され、医用工学の普及啓発にご尽力されていることに深く敬意を表します。

さて、医療技術、医療産業技術を取り巻く環境は、科学技術の革新はもとより、再生医療などの新たな医療技術、情報技術の急速な進展などにより日々変わりつつあり、課題も多岐にわたっております。このため、医療産業分野では、常に新たな技術や医療技術のイノベーションを踏まえた研究開発などに取り組まれていますが、ものづくり企業においても、市場と向き合い、新たな需要を獲得することが求められており、イノベーションの創出や研究開発の重要性が高まっています。

本県では、「すべての県民が明るい笑顔で暮らす『生き活き岡山』の実現」を目指して、県政推進の羅針盤となる「新晴れの国おかやま生き活きプラン」において、さまざまな取り組みを進めており、その中でも、最重要課題の一つである産業振興については、「地域を支える産業の振興」を重点戦略として位置付け、各種施策をスピード感を持って展開することとしております。特に医療機器分野は、今後も引き続き成長が見込まれることから、県内ものづくり企業が、優れた技術をこの分野で生かせるよう、大学等における基礎研究の促進、参入に当たり必要となる法規制やノウハウに係る情報提供や相談対応、ニーズやシーズのマッチング、新技術・新製品の開発や販路開拓の支援などに積極的に取り組んでまいります。

結びに、このたびの２５周年を契機として、会員の皆さま方の連携が一層深まり、今後の活動が一段と実り多きものとなりますことを期待いたしますとともに、岡山県医用工学研究会の今後ますますのご発展と、皆さま方のさらなるご活躍を心から祈念し、お祝いのことばといたします。

岡山県医用工学研究会 25周年を迎えて

岡山県医用工学研究会　名誉会長
川崎医科大学　名誉教授
日本医療研究開発機構　医療機器研究課 PS　梶谷　文彦

岡山県医用工学研究会が 25 周年を迎え、誠におめでとうございます。これまでご尽力頂いた方々のお顔が次々と走馬灯の如く浮かび、懐かしさと感謝の念でいっぱいになります。

生体医工学が大きく発展したのは 20 世紀後半です。1960 年頃から世界的にこの分野への関心が高まり、1961 年に国際医用生体工学会 IFMBE（International Federation for Medical and Biological Engineering）が、1962 年には日本エムイー学会（現：生体医工学会）が発足しました。当初の医工連携は理工から医へ、医から理工への一方向性でしたが、その後双方向性に、さらに 1980 年代後半には分野融合の時代を迎えるに至りました。

このような機運の中、米国では 1991 年に国際化を視野に入れた米国生体医工学会：American Institute for Medical Biological Engineering (AIMBE, 初代会長ジョージア工科大学ネレム教授：IFMBE 元会長）が設立され、これが 2000 年にクリントン大統領の最後の業績と云われるアメリカ国立衛生研究所(NIH)の中の医用画像生体工学研究所(NIBIB)の設立に繋がりました。

同じ 1991 年、岡山で岡山県新技術振興財団を事務局として「岡山県医用工学研究会」を来春に立ち上げようとの呼び掛けが産官学に向けて発信されました。最新の医用工学の推進、県、産業界、岡山大学、川崎医大、岡山理科大などの共同研究、国内的国際的に第一線で活躍している研究者によるセミナーとシンポジウム、地場企業との有機的連携活動及び県内外のサイトビジットがテーマでした。

これらの具体的活動に併せて国立研究所の部門の誘致も視野に入れていました。IFMBE の副会長（President-Elect:次期会長）になった直後であり、この分野に対するアメリカを始めとした世界の動きを若干承知していた私は岡山県の先見の明に驚いた次第です。今でこそ医工連携を掲げる県は数多くありますが、この時点での岡山のオリジナリティの高さと広い視野は誇りに値すると思います。

岡山県医用工学研究会は 1992 年 5 月 26 日に発足しました。会長は国際組織 IFMBE との関係もあり小生が、副会長には循環生体医工学で国際的成果を挙げられている菅弘之岡山大学教授と産業界から佐藤重雄岡山県薬業協会副会長（山陽電子工業社長）の力強いお二人が就任されました。

初代の会長、副会長
（左から菅弘之副会長、梶谷文彦会長、佐藤重雄副会長）

設立を記念した第一回の講演会は、医用工学のパイオニアの一人である国立大阪病院院長（東京大学名誉教授）古川俊之先生による“現代社会と長寿社会“でした。そして最初の第一回セミナーは旭川荘理事長であり川崎医療福祉大学学長の江草安彦先生による“医療・福祉の立場から医学・工学への期待”でした。お二人の話題は今でも全く斬新な内容と言えると思います。その後、ほぼ定期的に開かれたセミナー、シンポジウム、見学会はいずれも内容豊かであり、インパクトも高くて十分意義のあるもので

あったと確信しています。それぞれの会の企画者、講演者、参加者、関係された方に深く感謝している次第です。なお、具体的なプログラムについては、本紙に添付されている資料をご参照下さい。

岡山県医用工学研究会で特に思い出に残っている会は 1994 年と 1997 年に開催した岡山医用工学国際フォーラム（OIMEF）です。第一回は長野知事、第二回は石井知事の時でしたが、両知事より今後に対する格調高いアドレスとご指導をいただきました。また国内・外よりこの分野の著明な方々多数の参加をいただき、素晴らしい講演を拝聴できました。

第一回の会では AIMBE 会長ネレム教授のサポートは大きく、最新の組織工学に関する講演をいただいた上、メドトロニック副社長シトロン氏をはじめ米国からの多くの参加者は彼の口添えによるものでした。ヨーロッパの産業界からはフィリップス社のバギウス氏が参加、研究開発についての貴重な見解をいただきました。

第１回 OIMEF（岡山医用工学国際フォーラム）
挨拶する長野士郎岡山県知事
（1994 年２月２～３日、コンベックス岡山で開催）

第二回の会では、“ノーベル賞受賞者 岡山で語る”というセッションを設け、1973 年に江崎玲於奈先生とともに超電導で物理学賞を受賞された米国レンセラー工科大学ゲイバー教授と 1995 年にノーベル平和賞をパグウォッシュ会議の代表者として受賞したポーランド国際バイオサイバーネテックス所長ナレッジ博士に講演いただきました。

ゲイバー先生は、これまでの学問をベースに医用工学の研究開発を行っておられますが、この分野に興味を抱くに至った理由と医用工学推進のための産官学連携の必要性についての話を、ナレッジ先生からは、医用工学に関わりながらパグウォッシュ会議の中心メンバーとして活躍されるに至った経緯をお話いただきました。ノーベル賞受賞者を身近に感じることが出来、特に若い参加者にとって有意義な会であったと思います。

第２回 OIMEF（岡山医用工学国際フォーラム）
最前列手前がノーベル賞のゲイバー教授
（1997 年２月 18～19 日、テクノサポート岡山で開催）

この時期（1995 年から 3 年間）の産官学連携による研究推進活動として、岡山県新技術振興財団が科学技術庁（現、文科省）から受託した「循環器系の医用工学的計測制御に関する基礎研究」は岡山大学、川崎医大、岡山県立大、林原生物化学研究所、クラレ、国立循環器センター、理化学研究所など多くの機関が連携を組んで進めようとするもので、岡山県医用工学研究会とタッグを組んだ取り組みでした。川島康生国立循環器病センター総長(大阪大学名誉教授)、宇都宮敏男医療機器センター会長（東京大学名誉教授）など顧問の先生方が何度も岡山に来ていただき、アウトリーチに向って厳しい中に行き届いたご指導をいただきました。

これまで府省連携、産学協同で進めた医療技術産学戦略コンソーシアム（METIS：共同議長 2004～2013 年）をはじめ、国の医用工学推進事業に数多く関与してきた経験から、今後の医用工学は、基礎研究における「知の創造」から医学、社会、経済的な「価値の創造」に繋ぐ産官学の異分野融合による「共創の場」が鍵になると思います。岡山県のこの分野での一層の発展を祈念しています。

25周年を記念して 研究会のあゆみと今後の 発展に向けて

岡山県医用工学研究会　会長
新見公立大学理事長･学長　公文　裕巳

梶谷文彦初代会長と会員の皆様のご支援のもとに、平成 16 年 5 月より、2 代目会長を務めさせていただいて 11 年余りが経過し、この 25 周年記念誌の発刊にあたりご挨拶をさせていただく機会を頂戴していることに感謝申し上げます。

本会は、医用工学に関する研鑽や情報交換を行い、岡山県の医療産業技術の発展に寄与することを目的に、原則として、産学官の参加会員からの会費によって運営されています。また、岡山県という冠のある研究会として、112 回（10 月 27 日開催）という回数は、他に類をみないものであり、梶谷先生と岡山県、ならびに歴史をつくられてきた会員の皆様のご尽力と先進性に心より御礼を申し上げます。

さて、二代目会長として掲げた目標は、医用工学を基盤に、医療先進県おかやまに相応しい医療産業クラスターを創ろうでした。そこで、『産学官連携とイノベーション：異分野融合基盤の構築と情報の共有』を促進することを目的に、その実践部隊として、平成 17 年４月に新しい産官学の連携組織『メディカルテクノおかやま』を創設（同 23 年４月 NPO 法人化）しました。タイミング良く、国の第３期科学技術基本計画の最重点課題として提示されました平成 18 年度文部科学省『先端融合領域イノベーション創出拠点の形成』事業に、岡山大学からの提案『ナノバイオ標的医療の融合的創出拠点の形成（研究代表者：公文裕巳）』が採択され、本研究会の新しい方向性のひとつが明確となりました。

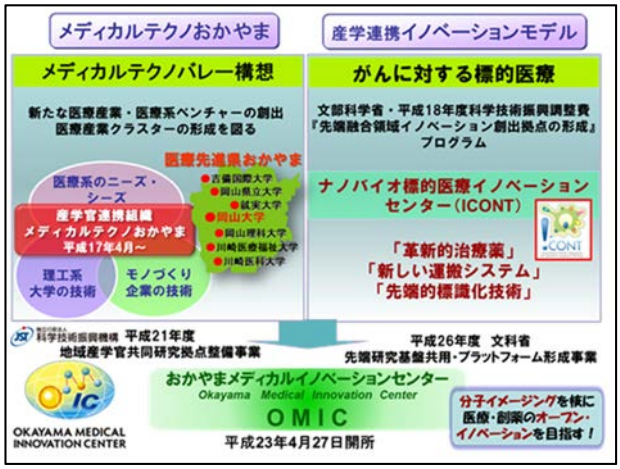
私が会長となった平成 16 年という年は、国立大学が法人化され、岡山県産業振興財団に『岡山 TLO』が設立（同 23 年終了）され、新しい医療産業の創造という観点からは、激動の時代の始まりでもありました。アカデミアにもベンチャー設立の機運が急速に高まり、（株）日本ステントテクノロジー（同 15-27 年）、オンコリスバイオファーマ（株）（同 16 年～）、桃太郎源（株）（同 19 年～）、（株）NeoCel（同 19-22 年）などが、果敢に挑戦を開始しました。これら新たな医療産業・医療系ベンチャーの創出を支援し、中四国の医療産業拠点化を目指す中長期の構想として『メディカルテクノバレー（MT）構想』を提案し、平成 20 年３月に冊子体として纏めました（メディカルテクノおかやまのウエブサイトからダウンロード可能）。

新たに研究会の定期プログラムとして、【岡山産学官連携の展望】（話題提供シリーズ）を企画し、MT 構想の実現を目標に、岡山県における医療シーズの入口から出口戦略の議論を続けてきました（同 16-27 年）。この間、本シリーズにおいて、『岡山県でのステント事業化を目指す大学ベンチャー企業化（同 17 年３月）』と『岡山県から世界へ発信する高性能国産冠状動脈ステント（同 23 年６月）』の題目で２回の講演をお願いした岡山県を代表するアントレプレナー山下修蔵氏の日本ステントテクノロジーがフクダ電子（株）による悪意に満ちた子会社化とその後の支援打ち切りにより破産、倒産（同 27 年 4 月）に追い込まれた事件を単に傍観せざるを得なかったことは痛恨の極みでありました。日本におけるベンチャー支援制度が如何に未整備であるのかを目の当たりにして、上場企業である『産』の品のない愚行を積極的に監視する制度とベンチャーをきめ細かく保護･育成する『官』の役割と仕組みの構築が必要であることを痛感しました。この事件が無ければ、MT 構想と岡山県の医療産業は、異なる展開をしていたと思っています。

また、本研究会として実施してきました毎年の見学会は、セミナー・シンポジウムで講演を拝聴した講師が所属する施設、研究所、工場などを訪問することを原則として、事務局の皆さ

んに知恵を絞ってもらってきました。平成 23 年 3 月に実施しました（1）京都大学（分子イメージング部門を中心に見学）、(2)島津製作所(本社・三条工場）の見学会では新幹線を利用しましたが、その他は早朝から夕方までの日帰りバスツアーでした。訪問先各地でのグルメランチ付き大人の遠足の趣があり、会員間の交流とともに新しい刺激を受けるという点において、極めて有益だったと思っています。本研究会が、岡山県の冠があることで、訪問先での対応、特に、『官』と『民』の組織からの手厚い待遇と多めのサービスを頂戴してきたことが印象に残っています。また、『学』の施設の訪問では、研究現場での個別の機器を前にしての話し合いとなり、本音の討議が出来たこともプラスになったと思っています。但し、日帰りバスツアーの範囲での見学先は、平成 27 年 12 月の(1)地球物質科学研究センター（三朝町）、(2)（株)山田養蜂場 第一工場（津山市）でほぼ網羅したこともあり、今後の企画をどうするのかが課題となっています。

MT 構想の進展に関しては、ナノバイオ標的医療イノベーションセンター（ICONT）でのがんに対する標的医療との融合による、岡山ならではの医療産業クラスターづくりを目指す拠点形成事業として、科学技術振興機構 JST の平成 21 年度地域産学官共同研究拠点整備事業に岡山県からの提案が採択され、分子イメージングを核として医療・創薬のオープンイノベーションを目指すおかやまメディカルイノベーションセンター（OMIC）が、平成 23 年 4 月に開所されました。しかし、この OMIC に関しては、麻生政権の最後の施策となり、平成 21 年 9 月に誕生した民主党政権からの事業仕分けを受け、新規研究棟の鹿田敷地内への建設とその運営を法人化したメディカルテクノおかやまが担当するという当初の計画がご破算となりました。既存の岡山大学光・放射線情報解析部門鹿田施設内にサイクロトロン、ホットセル、中動物用 PET/CT、小動物用 PET、小動物用 CT、発光・蛍光イメージング装置、ならびにサルをはじめとする動物の飼育施設などを強引に押し込んで運用することになり、後に幾つかの改修工事が必要となりました。運用の実質的主体についても、岡山大学大学院医歯薬学総合研究科に産学官連携センターが新設され、岡山大学が担当（初代センター長：公文裕巳、同 27 年 3 月まで）することになりました。幸い、平成 26 年度文部科学省先端研究基盤共用･プラットホーム形成事業にも採択され、岡山大学が日本に誇る施設となっています。



岡山県内の企業等が新しい医療の創造のために日常的に活用するというにはややハードルの高い施設ではありますが、平成 29 年 4 月 OMIC と同じ光・放射線情報解析部門鹿田施設内に岡山大学中性子医療開発センターが設立されました。次世代のがん治療として期待されているホウ素中性子捕捉療法（BNCT）にとって、ホウ素担体の標的臓器・病巣への集積性を確認するために PET は必須の検査装置であり、MT 構想で描いた未来医療のひとつが OMIC で花開くことが期待されています。

以上、MT 構想に基づく本研究会のあゆみについて、岡山大学での出来事を中心に振り返りましたが、『中四国医療産業の拠点化』に関しては、岡山大学病院が、平成 25 年 4 月に中国・四国地区唯一の『臨床研究中核病院』となり、同 26 年 9 月には、3 度目の挑戦で『橋渡し研究加速ネットワークプログラム』にも採択され、名実ともに中国・四国地区のシーズ集積とその育成拠点となりました。さらに、『医療機器開発プロモートおかやま（岡山県）』、『KMS メディカル・アーク 2017（川崎医科大学）』などに加えて、岡山大学スーパーグローバル大学創成支援事業としての国際医療生体工学研究科の創設（同 30 年）など、変革が加速しています。

本研究会の役割である『異分野融合基盤の構築と情報の共有』に関して、25 周年を節目として、新たな要素と枠組みにより、次のステージに飛躍することが期待されています。