

岡山画像診断センターの設立とその役割

(<http://www.okayama-dic.or.jp>)

金澤 右

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 放射線医学

キーワード：画像診断，画像診断センター，PET/CT，CT，MRI

岡山画像診断センターは本年（平成18年）4月17日に開業し，その診療活動を開始しました．この医療機関は，高度の画像診断に特化したまれな診療形態を持つセンターですが，その機能だけではなく，設立の経緯，運営の方法など従来の医療機関にない様々な特徴を有しています．伝統ある岡山医学会雑誌に岡山画像診断センターに関して本稿を掲載させていただくことは大変名誉なことと思いますが，このようなセンターが岡山にできたことは，岡山の持つ医学・医療界における先進性を物語ることを考え，報告させていただくことといたしました．

設立の経緯と運営の方法

国立大学は平成16年に法人化され，各大学が中期目標設定の下に独自の運営がなされることとなりましたが，多くの大学が経済的な問題に直面して悩んでいます．従来国からの予算配分に頼っていた各大学の経済面は，各大学独自の収支決済がなされるようになり，収入と支出に厳しい目が寄せられるようになりました．岡山大学においては，平成16年度では，合計約540億円の収入のうち，主たるものとして，国よりの運営費交付金が35.6%，授業料等が15.7%，附属病院収入が34.4%を占めています．支出は，定員人件費が48.2%，病院運営経費が22.9%，施設整備費，病院特別医療機器整備費が9.0%などとなっており，支出の計は収入の計と同額となっています．運営交付金とは国から国立大学法人に渡されるお金ですが，収入のうちその比率が最も高いこと，収入と支出のうち，大学附属病院の占める比率が非常に高いことがわかります．つま

り，国からの援助なくして運営は成立せず，大学の運営において大学病院の収支が大変重要な役割を担うことになります．なぜ，各大学が経済的な問題で悩むかというと，運営交付金が中期目標設定下の6年間では，5年間にわたって毎年1%ずつ減らされること，そのうちでも病院運営費は毎年2%ずつ減らされることが法人化スタートとともに国の方針として決まっていること，会計は基本的には単年度主義であり，先行投資的な予算運用は事実上困難なこと，国立大学の施設は，国の財形投融资を財源として更新されていくのであり，低利の民間融資をいまだに仰げないことなどがあげられます．すなわち，定期収入は確実に減り，一方長期的収入見通しが立ちにくい状態にあるわけですから，当面の間，支出を減らすことに奔走せざるを得ないわけです．このような状況下，現在岡山大学附属病院は，新病棟建設費を中心に年間約22億円の国への債務償還を行っており，これが，病院の収支状況の大きな負担となっています．

一方，法人化する何年も前から，大学病院におけるいわゆる国への概算要求形式の設備更新は，国の財政逼迫に伴い，受け入れられない状況にありました．それは岡山大学附属病院でも放射線部門に端的に現れていました．国に概算要求をしても機器の更新がほとんどなされない状況が10年間近く続いており，現在においては，大学病院より周囲の関連病院の方がはるかに先端の画像診断機器，放射線治療装置を有している状況となっているのです．たとえば，MRIは，3台の機器のうち，最新が1996年導入の1.5テスラの機器で，他の2台は1991年導入の1.5テスラと1996年導入の0.2テスラの装置です．このような現有機器にもかかわらず，患者予約待ちは，MRIでは，ときに2ヶ月に及び，診療に支障を来しています．放射線科医の立場から言えば，たとえば肝臓がんの治療前後の評価には，ぜひ

鋭敏度の高い肝臓のダイナミック MRI をしていただききたいのですが、岡山大学附属病院の現状ではそれもままならず、診療・研究に悪影響を及ぼしています。法人化以前から続く機器更新問題は、財政がますます厳しくなった法人化以降も当然のごとく続いており、現状では、なかなか機器更新の目安はついていません。このように学内における根本的な解決策が困難な今、新たな手法が求められるわけです。

ところで、米国やドイツでは最近約10年の間に画像診断センター（Diagnostic imaging center）というシステムが普及してきました。これらは、様々な形態があるにせよ、画像診断に特化した診療施設であり、多くは独立採算制で運用されています。包括化医療の中で、画像診断業務を分離して、その分野だけの収支を独立的に取り扱うシステムであり、24時間オープンな画像診療など大病院にはない小回りの利く診療を展開しています。母体として、公的病院もあれば民間放射線科医師グループもあり、大学もあり、また、株式会社の経営になるものもあります。わが国においては、最近出現してきた数々の PET センターが、比較的近いイメージと思われますが、大学に関連した画像診断センターはまだ出現していません。画像診断に特化した医療施設が、独立採算制にして、現行のわが国の医療の中で経済的に成立するのであれば、これは、岡山大学が十分に取り入れるべき価値のあるシステムであると考えられました。なぜなら、大学病院における画像診断機器は、大学病院の放射線診療部門以外の多くの診療部門とのバランスの取れた全体の予算の中で更新配置されるものであり、放射線診療部門の最優先事項がすなわち大学病院あるいは岡山大学の最優先事項ではないからです。一方、画像診断センターは画像に特化した診療を行うわけで、高度の画像診断を担保する最先端機器の確保が予算の最優先事項になるからです。

経営のシュミレーションとして、現在岡山大学附属病院で処理能力的に不足している CT, MRI, PET 検査を一日各々検査約20件程度行い、PET の核種を合成するサイクロトロンを所有する施設を考え、一応時経営的に成り立つとの結論を得ました。続いて、出資と経営体系をどのようにするかですが、センターを建築するだけでも多量の準備金が必要であり、地元岡山の財界に依頼することを考えました。法人化されてからの国立大学では、民間資金活用構想 Private Finance

Initiative (PFI) という考えに基づき、中央の大手商社などに学内の駐車場などの管理運営を委託するというケースが出てきています。この考えに極めて近い発想です。幸いにして、地元の財界の反応は良好で、ある著名な経済人を中心に複数の出資者が出現し、財源は確保されることとなりました。財界の方々は、岡山大学を中心とする地域医療の発展のために財界人として力を貸してくださることに積極的であり、法人化された岡山大学との産学協同のプロジェクトとして、歓迎してくださいました。経営形態ですが、医療機関への直接的投資とそれに見合った利益の配当は法の禁ずるところであり、単純に画像診断センターへの出資することはできません。特定目的会社を設立し、そこより医療法人として独立経営する画像診断センターに建物、機器などを貸与する形式が採択されました。特定目的会社は、「地域医療において、緊要度のきわめて高い画像診断設備について、岡山大学附属病院と地元民間の企業の融資が相寄り当該施設及び設備一式を設置し、岡山大学附属病院と連携・協力を行い、地域医療及び予防医療への貢献と医学研究の一助に資するために設立するものである。」という設立趣旨の下に設立されることとなりました（図1）。

大学病院だけではなく、地域医療機関などに効率よく利用していただくため、狭隘な敷地問題で悩む大学病院内よりも、大学病院近傍で大学外の敷地を利用するのが望ましいと考えられました。そこで、大学病院より徒歩5分程度の大供交差点近くに位置している学外の大学所有のテニスコートを敷地として転用することとなりました。法人化する前までは国立大学所有の土地をこのような目的で売買、賃貸することは禁じられていたのですが、平成16年に法人化された時点で、前述の PFI をにらんだ措置と思われますが、国立大学所有地は、教育研究や教職員の福利厚生などの目的に限って賃貸することが法的に可能となったのです。大学当局は、文部科学省に判断を求め、平成16年12月に文部科学省より土地の使用許可が下り、このプロジェクトは正式にスタートするにいたりました。画像診断センターの独立した医療法人としての申請と認可ですが、県の理解により、平成17年9月に認可されました。設計、機種を選定、人事など実に多くの作業を引き続き行い、本年4月17日に岡山画像診断センターは開業いたしました（図2）。

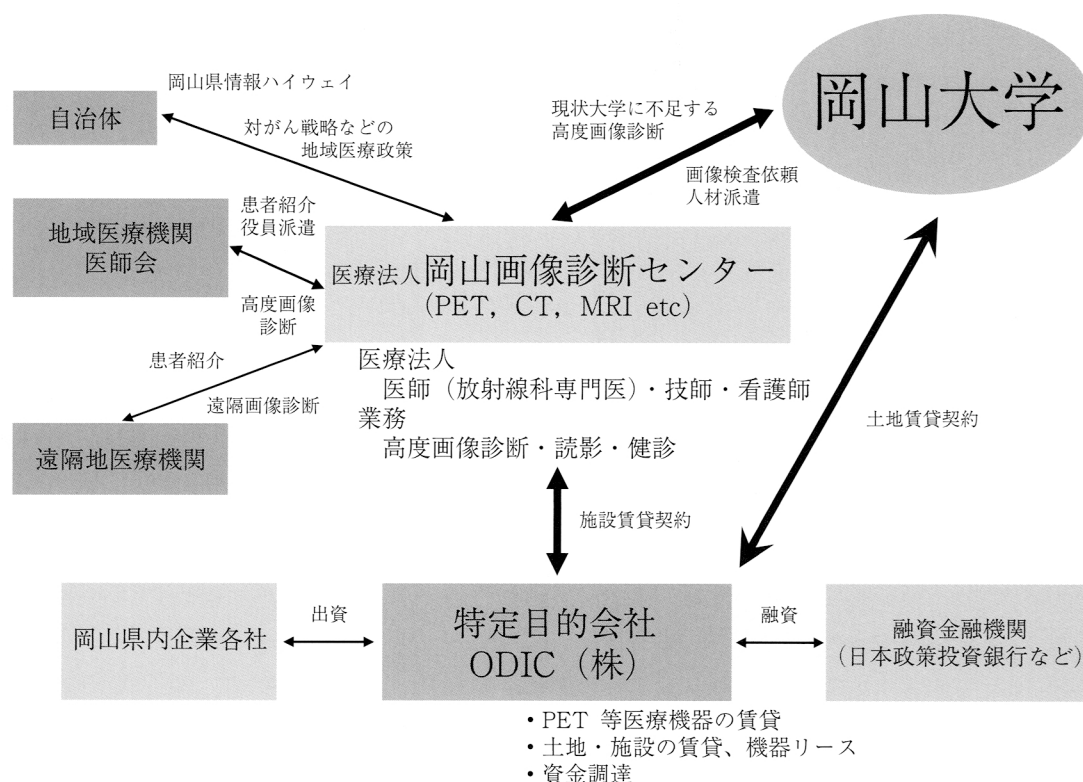


図1 岡山画像診断センターの運営形態



図2 岡山画像診断センターの外観，入り口付近

診療内容

岡山画像診断センターは、最高水準の高度画像診断を行うセンターです。医療スタッフとしては日本医学放射線学会専門医の常勤放射線科医 3 名，診療放射線技師 6 名，看護師 5 名，薬剤師 1 名が診療に当たります。4 階建てセンター内の 1 階にはポジトロン核種を作成するサイクロトロン，2 階には PET-CT 2 台，

4 階には MRI 2 台，CT 1 台が設置されています。画像はすべて電子化されており，フィルムレスの画像診断が行われます。

サイクロトロンは，住友重機械工業社製 サイブリス HM 18 で，住友重機械工業の中では一番ハイパワーの装置です。現在使用できるすべてのポジトロン核種 (C, O, N, F) を製造可能であり，ホットラボについてもこれから保健適応になるであろう PET 製剤についても対応可能です。PET/CT は，SIEMENS 社製 biograph 16 で，高感度高解像度のクリスタル (LSO) を搭載した PET 装置と，16 列 MDCT との組み合わせで細部まで診断可能です。また検査時間の短縮 (頸部～鼠頸部まで約 15 分で撮影しています)，被ばく線量の低減に関しても，世界最先端レベルで，最大で 182cm もの撮像範囲を持っており，体位変換する事なく，一度に広範囲を撮像する事も可能です。FDG-PET 検査は，悪性腫瘍が多量に取り込むことを利用して，ポジトロン核種であるフッ素 18 でマーキングしたブドウ糖の異性体である FDG を体内に注入してがんの局在や広がり診断をする検査ですが，肺がんなど多くの悪性腫瘍でその臨床的有用性が証明されており，最近のがん診療には欠かせない重要な検査となっています (図

3). 岡山大学では、従来この検査を学内で出来ませんでしたが、センターの設立により学内に準ずる岡山画像診断センターで検査・研究をすることが可能となりました。

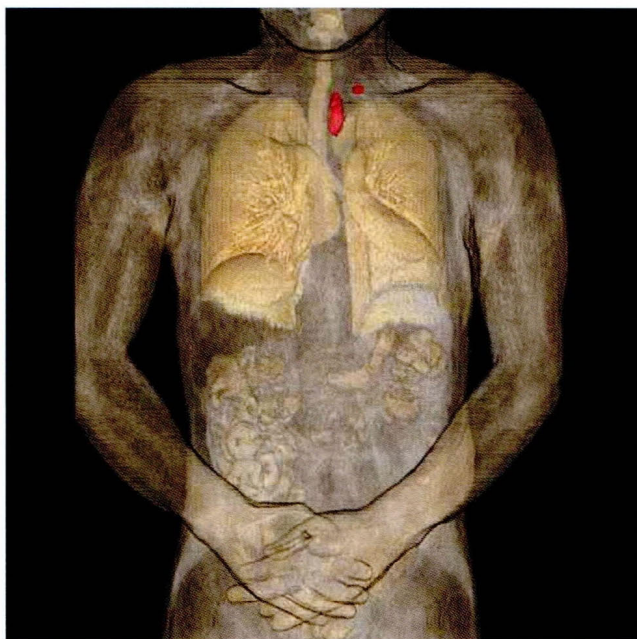


図3 岡山画像診断センターのPET-CT画像
3D PET-CT画像で、検診で発見された上部食道がん症例、原発病巣とリンパ節転移にFDGが集積しており、画像上赤色で示されている。

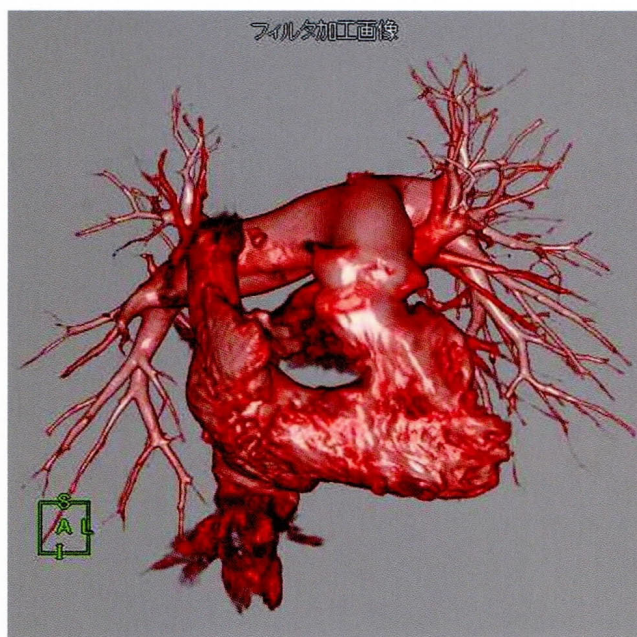


図4 岡山画像診断センターのCT画像
肺動脈と右心系の3D-CTA画像で、肺動脈が抹消まで明瞭に描出されている。

CTは、東芝メディカル社製 Aquilion 64です。現在最も高速多列のCTであり、1スライス0.5mm 1回転0.4 secでの撮影が可能であり、脳血管・冠状動脈・全身血管を1呼吸停止という短時間で精度の高い撮影ができます(図4)。脳血管3D-CTA(再構築される立体血管CT画像)では軌道同期法(単純・造影でヘリカル回転の軌道を同じにし、骨・金属からのアーチファクトの方向・量を一致させ、差分により画像を得る方法)を用いて撮影を行っています。また、スキャン中に適切な電流制御を行い、最大50%の被ばく低減が可能です。2台のMRIは、SIEMENS社製 MAGNETOM Avant SQならびにQで、現在国内で最高スペックの装置です。Tim (Total Image Matrix) システムを用いることにより、1回のセッティングで全身から局所まで撮像可能です(図5)。このことは受診者への負担はもちろんスタッフの作業量の短縮にもつながります。さらには、非造影で四肢の動静脈の分離が可能なシーケンス(NATIVE)や、頭蓋内の微小出血について従来よりもさらに鋭敏に描出できるシーケンス(SWI)といったシーケンスも取り入れられています。もちろん、腫瘍の描出に極めて鋭敏とされ、現在非常に注目されている全身のDiffusion画像も撮像可能で、PET/CTとの融合画像(image fusion)や比較も試みております。

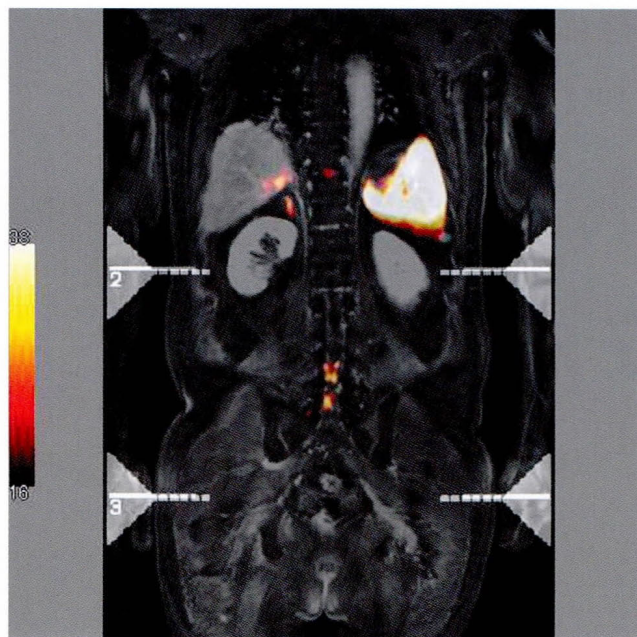


図5 岡山画像診断センターのMRI画像
全身の撮像が一度に可能で、この画像では、Diffusionとの融合画像で骨病変が赤色に示されている。

近年の画像診断には、画像の再構築や解析が欠かされませんが、岡山画像診断センターでは、ワークステーションとしてアミン社製 ZIOSTATION と AZE 社製 AZE Virtual Place を用いています。前者は、3Dワークステーションとして、特に CTA に威力を発揮します。また、後者は各読影端末そばにあり、いつでもネットワークを通じ画像サーバーより DICOM データを受信、送信することが出来ます。必要に応じてその場で3D画像を作成、または CT, MRI, PET などの画像を融合 (fusion) させることで、より正確な診断をつけることが可能となっております。

画像の電子化に伴い、画像全体を構築するシステム (PACS) として、フジフィルムメディカル社製 SYNAPSE が、岡山画像診断センターでは採用されました。高速、高画質、高安定性がバランスされており、特に遠隔システムとして優れた機能を有する配信効率に優れた PACS です。他のシステムとの融合性も優れておりフィルムレスの基幹システムとして非常に重要な部分を担っております。岡山画像診断センターでは、設置された画像診断機器による画像診断を行うだけでなく、関連病院の遠隔画像診断のベースとなりたいと

も考えており、そのためにはこのすぐれた PACS が効力を発揮すると考えられます。

これらの最先端機器とシステムに関して特筆すべきことは、岡山大学病院と岡山画像診断センターが、岡山県の情報ハイウェイを通じて画像データを共有し、オーダーも Web を用いてなされているということです (図6)。現在、大学病院外来のすべて、また病棟の一部の PC 端末には、デスクトップ上に「ODIC 予約システム」というファイルがあります。大学病院の医師は固有の log in ID とパスワードを用いてそのファイルを開き、そこから Web で岡山画像診断センターにおける画像検査をオーダーできます。また、検査結果については、やはりそのファイル内より岡山画像診断センターの画像サーバーにアクセスして直接画像データを見ることが可能です。もちろん、センターの放射線科専門医の画像診断レポートも可及的に配信されますので、大学病院での患者さんへの説明は、端末上の岡山画像診断センターの画像とレポートを参照して行われます。このような病診連携画像システムは、もちろん全国大学病院初の試みであり、開業後に実際に使用すると大変有用なシステムであることがわかりま

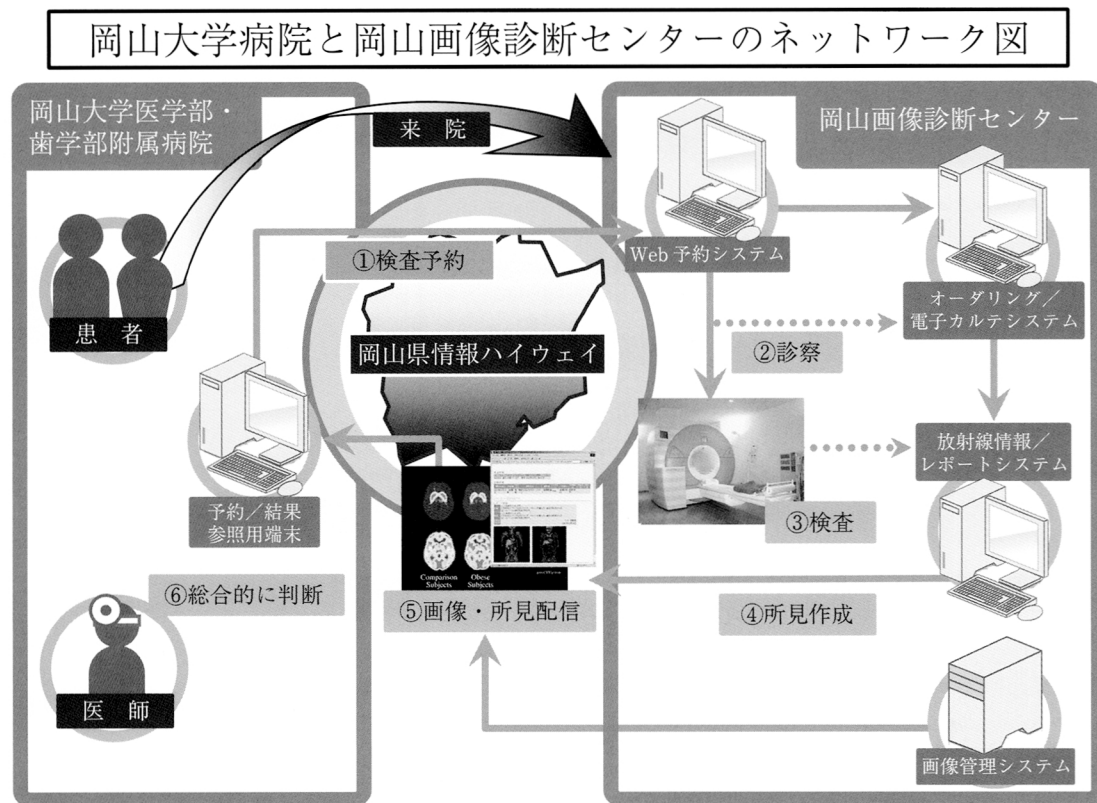


図6 岡山大学病院と岡山画像診断センターの情報システムとその経路

した。

患者さんの立場に立つと、すべてが大学病院ですればその方が良いように思いますが、大学病院では、現状では検査の待ち時間が長いこと、受付が複数あること、建物が広く複雑であり、老朽化していることなどの問題を抱えています。それに比べ、岡山画像診断センターは、緊急検査をいつでも受け入れること、待ち時間が少ないこと、最新の建築でありアメニティーに優れていることなど様々な利点があります。センターの職員は、画像診断を通じての患者サービスがその本務であることを意識として徹底化しよう心がけてもらっています。大学病院と画像診断センターお互いが、利点と欠点を検証しあい、改善を重ねることにより、患者さんにとって最良の画像診断医療がなされていくことと思います。

遠隔画像診断に関しては、今後岡山県情報ハイウェイの使用が検討されており、これにより産官学の連携もなされる可能性があると思っております。また、岡山県ならびに岡山市医師会にセンターの意義をご理解いただいております、全ての医療機関にセンターが利用いただけるようにしたいと思っております。大学病院で

は実施が困難と思われる画像診断の検診業務もセンターで展開しており、そのなかで、画像診断センターより大学病院に手術などの紹介がなされることも多いのではないかと推測されます。

4月の開業以来、1ヶ月半経過した現時点では、大学病院から岡山画像診断センターへの紹介は一日平均20件で、画像診断センターから大学病院へ紹介された患者さんは、がんを中心に15名です。画像診断センターの能力から考えてもう少し多くの医師、患者さんにご利用いただけたらと思っていますが、センターの情報宣伝活動がまだまだ不足しており、十分な利用がなされていないようです。大学以外の医療機関からの紹介は増えつつあり、これも情報宣伝活動を活発に行えば、さらに増加するものと思います。独立採算で運営される岡山画像診断センターは、大学法人化のなかでなされた新しい医療のスキームとして、全国から注目されています。高額機器を必要とする画像診断医療の健全な発展のためにも、ぜひ成功させなくてはならないプロジェクトであり、「岡山大学方式」あるいは「岡山方式」として名前が残せるような存在とすべく関係者一同努力を重ねたいと思っております。