

公明党神奈川県議会議員団

県政調査報告書



神戸医療産業都市 にて

日程：平成30年3月28日(水)～30日(金)

県政調査日程表

日	月日(曜)	調査地	調査箇所及び調査内容
1	3/28 (水)	京都府	●視察1「京都府立医科大学」 ・京丹後地域の長寿の要因に関する研究について
2	3/29 (木)	兵庫県	●視察2「神戸市役所」 ・神戸医療産業都市の取組について ●視察3「神戸市立神戸アイセンター病院」 ・iPS細胞を活用した網膜治療をはじめとする再生医療の実用化に向けた取組について ●視察4 「神戸大学医学部附属国際がん医療・研究センター」 ・がんに対する先進的外科的治療、国際的な医療研究・教育等に関する取組について ●視察5「理化学研究所計算科学研究機構」 ・スーパーコンピュータ「京」を利用した医薬品の開発等に関する取組について
3	3/30 (金)	大阪府 愛知県	●視察6「大阪重粒子線センター」 ・重粒子線がん治療の取組について ●視察7「名古屋大学医学部附属病院」 ・「スマートホスピタル構想」の取組について

公明党 県政調査派遣議員等名簿

(平成30年3月28日～30日)

No.	調査団役職	名 前	所属会派
1	調査団団長	高橋 稔	公明党神奈川県議会議員団
2	団 員	赤井かずのり	〃
3	〃	鈴木 ひでし	〃
4	〃	亀井たかつぐ	〃
5	〃	西村 くにこ	〃

訪問先その1

京都府公立大学法人 京都府立医科大学	
所在地	京都府京都市上京区河原町通広小路上る梶井町465番地
応対者	京都府立医科大学大学院 的場 聖明 教授 成本 迅 教授
調査項目	京都府丹後地域の長寿の要因に関する研究について 認知症の人と創る未来社会システムについて 概要説明、質疑応答・意見交換

1 京都府公立大学法人 京都府立医科大学について

京都府立医科大学は、京都府立の単科の医科大学であり、大学には医学部医学科、看護学科、大学院には医学研究科と保健看護研究科がある。教職員数は、1,869人、学生数は1,354人である。（平成30年4月1日現在）

明治5年、栗田口青連院内に療病院を設け、患者の治療を行うかたわら医学生を教育したのが始まりである。明治36年に医学専門学校となった後、大正10年には大学令に基づいた京都府立医科大学へと昇格した。昭和27年の学制改革で新制の大学となり、さらに昭和32年には大学院（医学研究科・博士課程）を開設した。今年146年目となる歴史のある大学で、わが国で最も古い医科大学の一つである。平成20年4月から、新たに設立された京都府公立大学法人により運営されている。

また、平成25年度には、府立与謝の海病院を附属北部医療センターとして開設し、京都府北部の拠点病院として、地域医療を担っている。

今回の調査対象となる長寿研究は、全学を挙げて取り組んでいる事業である。

2 京丹後長寿コホート研究について

(1) 京丹後長寿コホート研究に着手した背景

京丹後長寿コホート研究に従事している、京都府立医科大学大学院医学研究科の的場聖明教授は、循環器内科の医師で心筋梗塞のレジストリ研究を行っている。多くの患者を治療する中で、悪くなってからの治療には限界がある、と感じている。そのような中で、「フレイル」（足腰が弱くなっている状態）の時期に適切な介入をすることにより健康に戻ることが可能である点に注目し、そこで、この時期の介入が健康寿命を延ばすことにとって重要であると考えている。

人生100歳時代の中で、世間では100歳現役であるにはどうするべきか、ということが言われているが、医者としても100年健康である必要がある、と考えている。

(2) 京丹後長寿コホート研究について

京丹後市は元気な高齢者が多く、人口当たりの100歳以上の人口比率が全国平均の2.8倍であり、我が国最高の長寿地域の一つである。116歳で亡くなった世界男性最高齢者の方もこの地域に居住していた。そこで、その長寿の要因を解明すべく京都府立医科大学では、科学技術振興機構によるCOIプログラ



ムの一環として「京丹後長寿コホート研究」を実施することにした。この研究で健康長寿の医学的メカニズムが明らかとなることで、将来の医療の進歩に大きく貢献できる、と考えている。

この研究では、京丹後地域の高齢者のデータを取得すると同時に、先行して調査を実施している、青森県弘前市の「岩木健康増進プロジェクト」の2,000項目のデータと比較して、長寿の要因を解明する。「岩木健康増進プロジェクト」は、13年前から短命県返上を目指した弘前市が、青森県岩木地区を対象とした住民の実態を調査している。また、先行調査を実施している福岡県の久山町のコホート研究とも比較分析の実施を予定している。特に短命県の青森県岩木地区の調査とは比較分析ができるよう、調査項目、手法をできるだけ同じものにしていく。

京丹後での調査内容は、家族構成や生活習慣等の問診、一般的な健康診断を実施するとともに、CTによる検査も行う。

平成29年8月30日から平成30年1月19日での参加者総数は62名（3月末時点で100人になる見込み）で、平均年齢は73.8歳である。長生きしていると病院に来ないので、診察時など必要に応じて調査対象者のCTを撮ったりしている。普通の健診であれば、100人程度を一気に診られるが、高齢者が対象なので時間をかけて行っている。10万円ぐらいの人間ドックを無料で受けられる、と案内し、健診受診者を募集しているが、募集して参加してくれるのは、65～80歳で、80歳以上は無料といっても自ら来てくれる人は少ないので、往診対応をしていく。調査対象者数は年間500人の予定で、合計1,000人の調査を実施する予定である。

現時点での入手データによる検証結果は次のとおりで、今後、腸内細菌や、CTの解析を実施していく予定である。

●善玉コレステロールが多い→歩行速度が速いため、運動量が多い。

●血管年齢については、男性の血管年齢が標準より若い。

3 認知症の人と創る未来社会システムについて

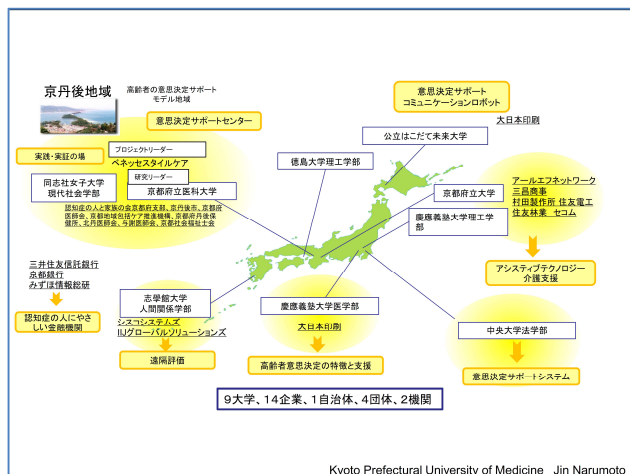
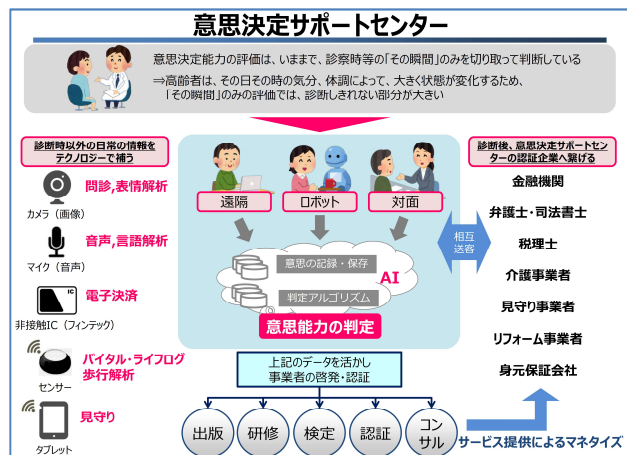
(1) 概要

京都府立医科大学で精神機能病態学が専門の成木迅教授による、「認知症の人と創る未来社会システム」は、認知の機能が衰えている状況の中で、経済寿命、社会寿命を延ばしていくことを目指すものである。

認知機能が低下したり、認知症にならなくても、85～90歳になっても理解力判断力が低下したりすると、スーパーで買い物ができなくなったり、銀行で入出金や振り込み等ができなくなったりと、経済活動に支障が出る。また、銀行は75歳以上になると、リスクのある商品を買わない、という保守的な活動をする事が多く、資産運用が75歳以上になるとできなくなる。

そこで、このような課題に対し、経済活動の中では、その人自身の能力を評価することが重要になるため、経済活動の意思決定をする上でのサポートを行う意思決定サポートセンターの取組を行っている。プロジェクトリーダーに有料老人ホームを運営しているベネッセスタイルケア、金融面では三井住友信託銀行、京都銀行など、高齢者の意思決定の特徴と支援は、慶応義塾大学医学部、法律面では中央大学法学部など多機関が連携し、意思決定時のサポート体制を構築している。

将来的には、高齢者、認知機能障害のある人が利用しやすい銀行のサポート、



遺言時・契約時の能力評価サービス、コミュニケーションロボットやフィンテックの利用におけるアシティブテクノロジーによる意思決定サポートなどの提供を検討している。

また、意思決定の能力を向上させるためには、意思決定寿命延伸のためのリテラシートレーニングが必要と考えており、ベネッセスタイルケアとともに取り組んでいる。

さらに、これらのサポートを「京丹後長寿コホート研究」の協力者に参加してもらい、多くの高齢者の方が経済活動に参加し、生活できるようなシステムを構築することを検討している。

現在、意思決定サポートセンターが取り組んでいる仕組みや技術を紹介する。

- テレビ会議システムを使った能力評価
- 歩行モニタリングシステム

転倒しやすい歩行や行動を見つけて、リハビリで修正対応できるようにするシステム

- 金融機関でうまく対応が出来ない高齢者に接するスタッフ向けの研修やセミナーの開催

(2) 今後の事業の進め方について

今後のタイムスケジュールは、今年の6月に一般社団法人化する予定である。これまでの5年間は文部科学省JST（国立研究開発法人 科学技術振興機構）より研究費をいただいていたが、一般社団化をし、研修やセミナー等の普及啓発は自力で回していく予定をしている。平成30年4月から、4年間助成いただける予定となっているので、当面は一般社団としての事業と、助成をいただいている研究プロジェクトを並行しながらやっていく。4年後、COIプログラムが終了しても事業は継続してほしいと、JSTから言われている。

収入を得ながら、事業を運営していく予定で、まずは会費制の形で、弁護士などの成年後見を行うような専門家や、高齢者と契約したり、サービスを提供するような企業に会員になってもらったりするように考えている。将来的にはサポートセンターで弁護士等から能力評価の依頼を受けたり、認知症の方向けの信託商品を売る信託銀行や、認知症保険を販売するような保険会社に対し、能力評価に係るコンサルテーションもやることを検討している。

4 質疑応答・意見交換

《長寿コホート研究について》

Q. 久山町（九州大学）に視察を行ったが、50年にわたって追跡をしていた。また、久山町で追跡された項目と同じものをやるのか。久山町の調査の素晴らしい点は、追跡である。あと、亡くなった方の検体率がよいが、それも検討して

いるのか、伺いたい。

- A. 久山町のデータは、日本人の平均値を示していて、糖尿病、高血圧の罹患率のデータも日本の平均値と同じであり、非常に参考になる。比較できる項目は、比較する。

検体については、90%以上の病理解剖は大学でも厳しい。2年に1回CTをとることで、かなりのデータを入手することができる。もし、京丹後のプロジェクトが20~30年続くのであれば、検討してみる。

- Q. 善玉菌の話と運動との関連性の中で、遺伝性のもの、食に関わるものを調査に入れているのか、伺いたい。

- A. 善玉菌と運動について、食事に関しては念入りに聞いている。健診の時に、昨日食べたものをどこまで覚えているのか、という問題があるが、健診の項目で、4ページにわたる食べ物についての詳細な調査をしているが、京丹後地域は海岸沿いなので、魚が関係しているかな、と思っている。

遺伝に関しては、確かにこの地域は長生きする人が多いので、他の町が真似することができないかも、とか思ってしまうかもしれないが、本当にそうかどうかは、全部の遺伝子を見た場合、なかなかこれ、という回答が出ない。遺伝子の複数の組み合わせ、で分かってくると思われる。京丹後の研究では全ゲノムの検査をやっており、現在取り組んでいる慶応大学の遺伝子調査と比較ができるので、解明していきたい。

腸内細菌から、何か分かるのではないかと考えている。

- Q. 京丹後市の百寿者生活を目指すということだが、例えばオーラルフレイル、口腔ケアの話など、歯学的なところとの連携について伺いたい。

- A. 現在、弘前大学では、歯科の先生方がミュータンスのみならず、噛む力、虫歯の量を見ているので、そのような項目を京丹後でも見る予定である。弘前では企業と協力し、口腔内の細菌を腸内細菌と同様に調べている。オーラルフレイルとの関連についてはこれから分かってくる。

- Q. 健康で長生きする方が多いということについて、京丹後市・社会が高齢者・障がい者を受け入れる、そういう需要のある社会、土壌になっているのか、伺いたい。

- A. この地域の住民はほとんどが、一軒家に住んでいて、従来は長男の嫁がつきつきりでお年寄りを見守る形であった。現在は、高齢者をただ見守っているだけで、全部やってあげるわけではない。実際、農作業で外出する方も多い。必要な時は家族の誰かが病院に連れて行ってってくれるなどしている。

大きな家に住んでいて、畑があったり海があったりで、お年寄り自身のする

仕事がたくさんあり、皆さん、一人社長になっている。長期間、自分で独立されて動いている一方、離れている誰かが見ている。

また、京丹後市という行政システムがサポートしているのは、ありがたい。いくつかの長生きの要因があると思うので、社会環境まで調べることが出来れば、と考えている。

Q. 長寿の要因の一つとして社会的要因の話があったが、私は大事な観点だと思っている。社会的要因ではどのような切り口があるのか、伺いたい。

A. 調査の中で、社会的要因として、職業、学歴、家族、日常生活の状態など数字として得られるものを聞いている。

努力して長生きしようとする方は少なく、症例数を重ねる必要があり、現段階で社会的要因を指摘するのは難しい。

Q. ストレス等でゲノムに傷つけられて病気になる、という話を聞いている。人間の寿命というものは何でできるのか。ゲノム解読に人類が入り口に入ったのかな、と考えている。

A. ゲノムでわかるかどうかは分からないが、たぶん免疫力が寿命に影響していると考えている。肺炎とかになってもすぐに治る人がいる。腸内細菌の種類や白血球の能力が関係していると、考えている。

Q. 神奈川県では、平成 30 年度に人生 100 歳時代設計図というものを予算化していて、モデル事業を行う予定である。学び・就職・引退の 3 ステップの時代は終わり、学び・活動が繰り返される、と考えている。京丹後の方は、学び・活動の分野が繰り返されているのでは、と考えた。リカレント教育・生涯教育など、学問の府として、どのようなビジョンを持っているのか、伺いたい。

A. 女性は主婦をしていて、70、80 代でも主婦をしている。65 歳で定年を迎える人に対し、学び直しの重要性を伝えている。すぐ対応できる人はいいが、すぐ対応できない人もいるので、行政として、学び直しが必要だと伝えていくことが重要である。

弥栄病院で外来を担当しているが、あちらの地域のお年寄りには、引退なしで仕事をしている。畑仕事なので、能力が低下していても仕事ができる。しかし、そのような方が、京都市内の息子に引き取られたりすると、家にこもりがちになり、途端に元気がなくなってしまうことがある。

田舎には、お年寄りがなだらかに働き続けられる環境があり、その恩恵を受け、京丹後の地域の方は長寿という結果に結びついている。このようなシステムをいつまでも保持できるかは、心配である。

今回の調査で、もし高齢者の方がこんな形で、家族や周りに助けを得ながら

暮らしているような事が分かれば、そのシステムを壊さないようにするには、行政としてどう対応すればよいのか、ということが分かってくる。

年金を自分で下ろすこともできない中で、経済活動をどうやりながら、誰がサポートするのか、という点が重要になってくる。

経済産業省では、お年寄りにとって、土をいじる、ということが重要であるという視点から、高齢者が作ったものが世の中に出回るシステムについて、検討しているようだ。高齢者が参加できるような経済活動のシステムを行政で作っていただきたい、と考えている。

《意思決定サポートシステムについて》

Q. 意思決定に当たっての評価基準というものは、現時点で存在するのか、伺いたい。

A. 統一した基準はない。この考え方の出発点は医療同意能力評価と言った手術時のインフォームドコンセント等である。遺言の場面、投資信託の場面等に立ち会う企業にこの考えを広めていくのがサポートセンターのコンセプトである。現在、手始めに遺言能力チェック調査、能力評価の手法について、助成金を活用しながら検討している。そのような手法が構築できたら、サポートセンターから社会に提供していきたい、と考えている。

Q. 意思決定のサポートについて、日本のモデルとしてやっていく予定か。他で同じようなことをやっているところはあるのか、伺いたい。

A. 日本のモデルとしてやっていくつもりである。他にこのようなことを行っているのは聞いたことがない。

Q. 法務局が遺言の作成にあたって、法改正に伴い制度の見直しが行われると報じられている。法務局とタイアップすることにより、この事業が一層充実すると思う。公正証書や一般遺言において、このシステムが有用ではないかと思うが、これについて、どのように考えるか、伺いたい。

A. 公正証書や遺言などは、あとで他の家族の方から訴訟が提起されたりして、家庭裁判所で争われることがある。遺言を残す際に、同時に能力評価の証拠も併せて残すことができれば、裁判所で争われる案件を減らすことができる、と考えている。

Q. 意思決定サポートセンターでのロボットは、認知症の患者の方の表情を認識して、診断するのか？

A. 例えば、認知症の方が銀行の窓口に来て、銀行から「定期預金が 300 万円になります。どうします？」と言われた際、その片側にロボットをおいて、ロボ

ットがその様子を撮影したり、ロボットが相談に応じたりする等のケースが考えられる。社会生活を営んでいく中で、相棒として助けてくれるようなロボットを構想している。まずは、録画するだけといったような、ローテクのところから入っていこうと考えている。

Q. 遠隔通信技術はどのようなイメージを考えているのか。

A. 銀行の店頭で、難しい商品を説明する必要がある場合、本社にいるその商品の専門の行員が、テレビ会議システムを通じて、顧客に説明するシステムを提供する銀行がある。そういうシステムに乗せて、高齢者の方に非常に難しいリスクな投資信託商品を検討する際、テレビ会議システムを通して、医師等が能力評価を銀行ブースでやるというサービスを提供すれば、銀行で使っていただけと考えた。日本経済のためにも、元気な高齢者にはいつまでも元気に資産運用をやってほしい。

5 まとめ

長寿の要因を探る京丹後地域での長寿コホート研究は、健康に長生きするためには、どのような要素が必要かということをはっきりとすることができると大変重要な研究である。また、いつまでも高齢者が経済活動に参加できるように、支援する取組についても、高齢化社会の中でとても必要な取組であることを痛感した。

長寿コホート研究では、身体的な調査項目から食べ物や生活習慣まで、多くの項目を調査する必要がある。高齢者にとっては、かなり身体的精神的にも負担となる調査である。研究者は、できるだけ高齢者に負担をかけさせないように工夫されていることが分かった。かなり大変な調査であるが、高齢化社会において大変有意義な調査であり、ぜひ成功させてもらいたい。

本県では、ヘルスケア事業の推進に当たって、根拠となるデータがないまま、事業が進められており、神奈川県という地域の特性、高齢者の特徴を踏まえながら、元気な高齢者を増やす事業を推進するべき、と考える。今回の京丹後地域や青森県弘前市の調査を参考に、本県でも対策を講じた方がよいと思われた。

訪問先その2

神戸市 医療・新産業本部 医療産業都市部

所在地 兵庫県神戸市中央区加納町6-5-1

(ヒアリングは、キメックセンタービル(神戸市中央区港島南町1-5-2)内で行った。)

応対者 須田 保之 調査課担当課長

調査項目 神戸医療産業都市について

概要説明、質疑応答・意見交換及び病院の見学

1 神戸医療産業都市について

(1) 神戸医療産業都市構想の背景

神戸医療産業都市の事業が取り組まれてから、平成30年10月で20周年になる。平成7年1月に発生した阪神大震災により、神戸市は6.9兆円の経済的損失を受け、経済復興に係る取組が検討された。神戸市はもともと重厚長大産業のまちで製造業が中心であり、大手企業の下請け、中小企業がたくさんあったため、これらの経済復興が必要だった。しかし、従前の産業復興だけでは震災前の経済状況には戻らないため、新しい産業の柱を立てる必要があった。そこで、神戸空港を活用したまちづくりによる、21世紀の成長産業である医療分野に取り組むこととなった。

(2) 神戸医療産業都市の立ち上げと概要

神戸市には、ポートアイランド、六甲アイランド、神戸空港島の3つの人工島があり、ポートアイランドは、産業用地、企業誘致をしていくために作られた。ポートアイランドは、神戸市中心部の三宮からポートライナーで15分、神戸空港にも近く、関西国際空港から船で30分という好位置にあり、国内外の企業の関係者、研究者の方を誘致するのに適した場所であった。



しかし、更地からスタートする中で、企業の集積を図る、クラスターについてはノウハウがなかったので、専門家に意見を聞きながら、進めることにした。

その当時、京都大学の医学部長・総長を務めた井村裕夫氏が神戸市中央市民病院に着任した。神戸市長が井村氏にこの医療産業都市構想について相談した

ところ、井村氏は関西全体で取り組むべきであることを提案し、すぐに京都大学、大阪大学等に声をかけ、経済産業省や厚生労働省にオブザーバーとして参加してもらうよう依頼した。そして、神戸医療産業都市構想懇談会、マスタープランづくりのための懇談会を平成10年10月に立ち上げた。

半年後に策定されたマスタープランの特徴として、1つは日本初のクラスター形成である。これは、企業の集積だけでなく、新しいものを作り出すためには、研究機関や医療機関を建設、集積することが必要であるとした。

もう1つは、基礎研究の成果を実際の薬や新しい医療技術に応用することに注力する、トランスレーショナルリサーチという橋渡し研究である。主な分野として、医療機器、医薬品、再生医療の研究開発を掲げたが、再生医療については、取り組み始めた20年前は一般的ではなかった。

これを実施するにあたり、神戸市の目的は次の3つであった。

- ①経済復興、雇用の創出、経済を動かす。
- ②市民のみなさんに新しく生まれた技術をいち早く提供する。
- ③海外からの経済復興支援の恩返し、国際貢献を図る。

しかし、研究機関や医療機関を集積するにあたって、神戸市にはノウハウがないため、先端医療振興財団という中核機関を立ち上げた。ここには医者、研究者、製薬メーカーや医療機器メーカーの出身者が集まり、神戸市と財団が一体的にクラスターづくりに取り組むことにした。

まず初めに、理化学研究所の研究施設を誘致し、その施設を中核として、企業や大学が少しずつ集まってきた。直近のデータで、進出企業が344社、雇用9,200人、経済効果が推計1,532億円となっており、3つの目的の1つ目、経済復興、雇用の創出、経済の活性化については、一定の成果を上げている。

進出企業のうち、最も多いのが医療機器関係企業で、25.6%を占めている。既に300社以上の機関が集まり、世界的な研究者もいるため、最新の情報を入手でき、コラボレーションが期待できる、という観点から、もともと医療分野に取り組んでいなかった家電メーカー等の企業が、神戸に進出している。また最近では、ヘルスケアなど健康増進につながるようなサービスを提供する企業も進出している。さらに、大学がポートアイランドにキャンパスを設けて、医療や健康分野の学部研究科を設置し、人材育成あるいは研究を行っている。

神戸市は、進出した企業に対し、インセンティブだけでなく様々な取組を行っている。

- ・医療機器分野における、専門アドバイザーによる中小企業の参入支援
- ・企業同士のネットワーキングを目的とした交流会の設置
- ・販路開拓の支援や展示会・見本市への出展の支援
- ・規制緩和や税制・財政優遇の適用

- ・ レンタルラボオフィスの運営

(3) クラスターの概要

医療産業都市は、研究開発の関連機関が集積しているバイオクラスター、医療機関が集積しているメディカルクラスター、そして、スーパーコンピュータ「京」を運営する理化学研究所を含めた計算科学に関係する研究機関が集積しているシミュレーション・クラスターの3つのクラスターから成り立っており、約1.5キロメートル四方の範囲に企業・団体が集積している。



神戸医療産業都市 主要施設マップ

ア バイオクラスター

橋渡し研究を中心にやっている先端医療振興財団が運営している研究機関と、基礎研究を担う国立研究機関である理化学研究所の関連機関がある。

先端医療振興財団が運営している先端医療センター（IBRI）は、再生医療を中心とした研究を進めており、基礎の成果をここで研究して、実際の医療につなげることに特化した研究機関である。

平成26年、理化学研究所と先端医療センターが共同で世界初のiPS細胞を使った臨床研究を行った。理化学研究所に所属していて、中央市民病院の眼科の先生でもある高橋先生が、網膜の疾患治療法として、患者の細胞から作ったiPS細胞を網膜の組織に再変化させて、患部に処置するという治

療法の開発を進めている。

イ メディカルクラスター

平成 29 年 12 月には神戸アイセンターが開設され、基礎研究、治療、リハビリという一体的な眼科研究施設兼病院ができた。

この他に、中央市民病院、兵庫県立こども病院、兵庫県立粒子線医療センター附属神戸陽子線センター等があり、全体で 1,500 病床数ある。

ウ シミュレーションクラスター

スーパーコンピュータ「京」で有名な理化学研究所がある。神戸市としては、「京」を地元の中小企業に使ってもらいたいが、スペックが高すぎて、いきなりスパコンを使用するのは難しいという現状がある。そこで、兵庫県と神戸市、経済界が共同で公益財団法人 計算科学振興財団を作り、「FOCUS」という、難易度を落としたスパコンを設置し、これを企業に使ってもらい、いずれ「京」にステップアップしてもらおう取組を財団で行っている。

「京」は医療産業都市にあるということで、これを医療分野に応用、活用されることを期待している。現在、インシリコ創薬の取組として、年月と莫大なコストがかかる薬の開発において、「京」を活用しながら開発期間とコストを削減することを目指して、「京」を活用するためのアプリケーションの開発に取り組んでいる。

(4) 主要プロジェクトについて

・特区プロジェクト

神戸医療産業都市は、関西圏国家戦略特区（兵庫県・大阪府・京都府）及び関西イノベーション国際総合戦略総合特区の指定を受けており、企業等は規制緩和、財政支援、金融支援を受けることが可能である。しかし、厚生労働省に関する規制緩和は難しく、この特区限定で実現した規制緩和はない。唯一アイセンターを作るときに、病床の数を認めてもらった事例がある。一方で、税制支援はたくさん活用されていて、企業がここで大きな設備投資をする際、減免等を活用している。



- ・神戸医療イノベーションセンター

細胞培養設備（CPC）が設置可能な特別なスペックで整備されたレンタルラボ施設。国の財政支援を受けて建てられた。

- ・創薬オープンイノベーションの推進

医薬品を開発するにあたり、医療産業都市ではそれぞれのステージを担う研究機関・施設があるので、それらを活用しながら新しい医薬品開発を進めることが可能である。先端医療振興財団が中心になり、企業と共同契約を締結し、財団がコーディネートをして、企業に活用してもらっている。

- ・次世代抗体医薬の人材育成・生産拠点の確立

次世代抗体医薬（バイオ医薬品）の開発拠点の設立に当たり、経済産業省の支援を受け、製薬企業や大学等約 30 団体によるコンソーシアムが、バイオ医薬品の開発、人材育成に取り組んでいる。

- ・医療用ロボットの開発

臨床検査機器等のメーカーと、総合重工業メーカーの二社が合弁会社を立ち上げ、日本製の医療用ロボットの開発を進めている。

- ・医療機器等事業化促進プラットフォーム

先端医療振興財団の中に専門知識を持ったコーディネーターを置いて、地元企業や進出企業に、開発の段階から事業化までをトータルにサポートする取組を行っている。

- ・介護・リハビリロボット開発・導入促進事業

地元の病院の協力を得たり、補助金を提供するなどして、医療分野よりハードルが低い介護分野におけるロボット等の開発支援を行っている。

- ・健康“生き活き”羅針盤リサーチコンプレックス

文部科学省の指定を受けて、91 団体のコンソーシアム体制を作り、そこで、医療研究・事業化等を推進している。

- ・ヘルスケアサービス開発支援事業

睡眠や休養に役立つヘルスケア分野における製品の開発を試みる企業と研究者をマッチングする事業を進めている。またこの中で、1,500 人の市民に開発製品のモニターになってもらい、使い勝手などをモニターしてもらっている。

・認知症にやさしいまちづくりに向けて

神戸市では、「神戸市認知症の人にやさしいまちづくり条例」があり、神戸医療産業都市の中では研究開発の部分で貢献を考えている。世界的な製薬メーカーと連携・協力に係る協定を締結し、認知症の新しい治療薬の開発を目指している。

また、治験に参加してもらおう患者が中央市民病院だけでは集まらないので、KOBEMの忘れネットワークを構築し、地元のかかりつけ医とのネットワークを使って、地元の患者を紹介してもらおう仕組みを作っている。

さらに、認知症の早期発見・早期介入を目指し、神戸市にあるWHO神戸センターと、地元研究機関が概ね3年間、共同研究に取り組むこととなった。

今後は、進出企業・団体の連携によるシナジー効果の創出が必要と考えており、平成30年度には、集積機関や企業のマネジメントを強力に推進する組織として、先端医療振興財団を神戸医療産業都市推進機構に改組する。クラスター全体の研究機能や臨床機能、事業化支援機能等の強化に取り組んでいく。

2 質疑応答

Q. WHO神戸センターについては、神奈川県も一緒に研究をしていく話だが、神奈川県としても認知症に特化した研究を神戸市と共同でやるのか、伺いたい。

A. 神奈川県の取組については、未病の分野での人材育成の部分で力を入れていると間接的に聞いているので、神戸市の認知症の共同研究の取組との直接のリンクはないと思われる。

Q. 市民サポーター1,500人の協力を得て進めているヘルスケアサービスの開発支援事業の具体的な仕組みについて、伺いたい。

A. 神戸市で健康に役立つ製品を開発したい企業等、例えば、ウォーキングのための歩行ポールを開発している企業等に対し、コーディネーターが企業と研究者をマッチングして、研究開発を進めてもらう。

健康分野は、健康増進に有益かどうかのデータが非常に重要なため、臨床データを集める方法として、市民に協力してもらっている。サプリメントなど体に入れるものはまだ始めていないが、運動や休息につながる製品については、市民モニターの中から、50人ぐらいに参加してもらって、データを取るよう考えている。

Q. 将来的には、市場の大きい食品とかも考えているのか。

A. そうである。

Q. 企業の集積状況が 344 社と伺ったが、目標はどのぐらい定めているのか、伺いたい。

A. 企業の数値目標については、以前は 300 社という目標があり、それは達成できた。現市長は企業の数より、企業間のシナジー効果、成果の最大化そして、国際的な認知度の向上を非常に強く求めており、それを解決するため新たな推進体制を構築した。

Q. 4 月から新しい推進体制が構築されるということで、次なる国の規制緩和の対応として課題となっていることがあったら、可能な範囲で伺いたい。

A. 地域限定の規制緩和は難しい、というのは今後も変わらないと思うが、産業化をするための法整備では、地元の研究者が国の審議会等の委員になり、意見を伝えることで産業化のハードルが下げられている。新たな推進体制の構築と、規制緩和の課題についてはリンクしていない。

Q. 経済効果、税収効果の目標はクリアしているのか、伺いたい。

A. 経済効果、税収効果をどれだけ上げるかという数値目標を立てていない。

神戸医療産業都市に立地している企業は研究開発型が多く、付加価値額等の指標を出せる製造業はあまりない。

しかし、このような状況だと、説明責任が果たせないので、定期的に、経済効果や税収への影響について推計し、議会や市民に示している。

Q. クラスター交流会、勉強会というのは、医療産業都市にいる企業だけでなく、外部や海外との交流を行っているのか、伺いたい。

A. 基本的にはクラスターの中の交流を促進し、ネットワークをつくるためのものである。その際、国の方々や著名な研究者を招いて、最新の情報を企業に提供している。また、この交流会が企業誘致のツールにもなっている。

形態としては、講演会の後に名刺交換会を行うという形が多い。再生医療、薬、医療機器等の分野別のクローズドな会員制の勉強会も実施している。

Q. 神戸医療産業都市における兵庫県の関わり方について、伺いたい。

A. この事業については、神戸市主導で行っているが、国に何かをお願いする際、兵庫県に協力をしてもらっている。

なお、スーパーコンピュータの誘致に当たっては、兵庫県と一緒に誘致し、兵庫県の科学技術政策の一部を神戸市が担っているというスタンスで、PR等を行っている。

Q. いろいろな事業の中で、国や県のお金がつぎ込まれているが、これについてどのように考えているか。また、県と市、議会等ではどのような議論があるのか、伺いたい。

A. 20年間の医療産業都市整備に要した総費用は研究費用やソフト開発を含めて、4,400億円になる。そのうち、市の一般会計を通ったものが700億円で、それ以外は国から支援を受けている。スーパーコンピュータについては、県の負担もある。医療産業都市は神戸市のプロジェクトであるが、国のプロジェクトの一翼を担わせてもらっている側面もあり、このような形態は今後も続くと考える。

クラスターの形成は、海外では30年から50年かかると言われている中、一定の財政負担が必要だということについては、議会の理解を得ている。また、この事業が税収に還元されていることを説明することにより、一定の理解は得ている。

Q. この医療産業都市で、神戸空港を活用した効果と今後の方向性について、伺いたい。

A. 神戸空港の活用については、議員から提案があったのが最初の始まりである。神戸空港は国内線が発着しているので、東京にある企業が日帰り対応ができるメリットはある。国際線については今のところ関西国際空港の発着だが、三空港の一体運用により、今後の空港の活用については、新しい展開があるかもしれない。

Q. 神戸市から空港会社に提案はしているのか。

A. 企業から発着枠を増やしてほしい、という要望があるので、市役所の担当部局が国等に要望している。

3 まとめ

神戸市医療産業都市は、本県に先駆けて20年前から医療産業の誘致に取り組んでいて、現時点で、300以上の企業を集積している。ポートアイランドに集まってきた医療機関、研究機関、企業が共同で研究開発に取り組むような仕組みを市が積極的に支援したり、地元の中小企業が医療産業に参入できるように手助けをしたりするなど、集積後の取組については、本県でも大いに参考となる。

また、集積した研究機関の成果を、新しい医療技術に応用するトランスレーショナルリサーチという橋渡し研究は、レベルの高い医療を市民に還元する流れになっており、市民からも理解を得られる事業になっている。WHO神戸センターとの認知症の共同研究についても、地元市民の健康増進に世界的な機関が取り組んでもらうという、よい形での関わり合いを形成している。

本県では、キングスカイフロントを中心に、ヘルスケアニューフロンティアを推進しているが、この事業の将来を描くうえで、神戸市の取組はぜひ参考にしていただきたいと考える。

訪問先その3

理化学研究所計算科学研究機構	
所在地	兵庫県神戸市中央区港島南町7-1-26
応対者	計算科学研究推進室 広報グループ 干場 真弓氏 松本 恵氏
調査項目	理化学研究所計算科学研究機構、スーパーコンピュータ「京」 について 概要説明、質疑応答

1 理化学研究所計算科学研究機構について

(1) 理化学研究所計算科学研究機構について

計算科学研究機構は、スーパーコンピュータ（以下「スパコン」という）「京」プロジェクトの一環として、平成22年7月に理化学研究所により設立された。コンピュータシミュレーションにより、科学的に未来を見通す予測の科学の確立を目指し、主なミッションを3つ掲げている。

- A. 使いやすい計算環境を提供するスパコン「京」の運用を行う。
- B. 計算機科学と計算科学を連携・融合させた研究を行う国際的な研究拠点を形成し、先進的成果の創出や科学技術の飛躍的な進歩を生み出す。
- C. スパコン「京」の後継機であるポスト「京」の開発。

(2) 建物について

計算科学研究機構の建物は、①計算機棟、②研究棟、③熱源機械棟、④特高設備の4つに分かれており、「京」を運用するための冷却設備、変電設備、ガスタービンの発電設備が備わっている。

設置されているポートアイランドは埋立地なので、地震の際の液状化に備えて、地盤改良がされている。研究棟及び計算機棟は、免震構造になっていて、三種類の免震装置により震度6強レベルの大地震が起きても、主要な機能を確保することができる構造になっている。



(3) スーパーコンピュータ「京」について

「京」は1秒間に1京回の計算性能という世界トップクラスを誇るスパコンである。「京」の開発は平成18年に理化学研究所を中心として始まり、平成24年から本格的に運用が始まった。

ユーザーが「京」を使用する際は、インターネットを経由することになっており、日本国内や世界中の研究者から利用できる環境が整備されている。

「京」は平成23年に10ペタフロックス（1秒間に1京回の計算性能）の壁を破り、TOP500という計算速度の評価プロジェクトで2期連続世界1位となった。現在の順位は世界10位である。

平成29年11月にアメリカで開催された国際会議で、「京」はGraph500というランキングで、世界第1位を獲得した。現代欠かせないビッグデータなど大規模で複雑な計算に用いられるグラフ解析で高い性能を発揮したことが評価されている。実際には、複雑な計算を行う幅広いアプリケーションの高い性能を発揮することが証明されている。

「京」の計算資源は、トップダウンとボトムアップによって使われている。トップダウンとしては、国などの指定によるポスト「京」開発枠として、約40%が使用されている。そして、ボトムアップは公募によって選ばれた大学や研究機関、様々な企業に利用されている。

(4) ポスト「京」について

平成26年からスパコン「京」の後継機である次世代のスパコン、ポスト「京」の開発を理化学研究所計算科学研究機構が主体となって始めている。

世界を先導する成果創出が期待され、またポスト「京」を有効に活用できる課題として、9つの重点課題と4つの萌芽的課題が選定された。

9つの重点課題については、健康社会の実現、防災減災、環境問題、エネルギー問題、産業競争力の強化、基礎科学の発展の分野で設定されている。そして、4つの萌芽的課題については、基礎科学、社会経済現象、太陽系外惑星、人工知能の分野で設定されている。



(5) スーパーコンピュータ「京」に期待される取組

・健康社会

薬は病気の原因分子と結合することで、効果を発揮する仕組みになっている。ポスト「京」では、薬の分子が結合したり離れたりする過程を、計算することにより調べることができる。

・防災減災

スパコン「京」では、地震が発生した時、地盤がどう揺れるのか、建物がどう揺れるのかということ予測することが可能になり、避難行動についても計算できるようになった。

ポスト「京」では、地震と津波の複合災害や交通インフラの被害をシミュレーションし、さらには経済活動の影響も計算し、これらを全部合わせて、地震が来た時に何が起こるか予測することができる。

・ものづくりの分野

車の設計では、車の周りの空気の流れを見る風道実験が必要で、スパコン「京」では風道実験と同じぐらいの精度でシミュレーションをすることができ、エンジンルームの中の空気の流れや、人と車が衝突の様子も予測できるようになった。また、これらを別々に計算するのではなく、複合的に短時間で、計算することが可能になった。

2 質疑応答

Q. 総事業費はいくらか、伺いたい。

A. 7年間のプロジェクトで 1,111 億円である。ポスト「京」は大体同じぐらいで、1,100 億円である。

Q. どのぐらいの電力が必要なのか、伺いたい。

A. 12メガワットぐらいである。淡路島の全世帯の電力の3分の1ぐらい、と言われている。コジェネレーションのガスタービンで回る発電機が2台あり、常に5千キロワットを発電し、常時片方を動かしている。もう片方は何かあった時のバックアップ電源としている。



Q. スパコン「京」をビッグデータの解析とかで活用していくのか、伺いたい。

A. ビッグデータの扱いについては、難しい問題である。「京」では、遺伝子解析などが行われている。今後の研究について言えば、例えばビッグデータを扱う社会シミュレーションについては、「京」で個別の社会現象の計算などが始まっている。しかし現実社会は個別の要素が複雑に結びつきながら、現象が発生していくので、このような社会シミュレーションについては、ポスト「京」が必要だと思う。

例えば、自然災害では、地震・津波の理学的な研究が必要だが、地震・津波が都市に伝わった時に、どのように建物を揺らし、崩壊するのか、という工学的な部分を研究する必要がある。また、これらの現象がどのような経済被害をもたらし、復興のためにはどのような障害があるのか、という社会シミュレーションまでを、最終的には一つにまとめたシミュレーションが必要であり、ポスト「京」がそれを目指しているところである。

Q. スパコン「京」は、地震の予知はできるのか、伺いたい。

A. 非常に難しい。地震がなぜ起きるか、ということを理解しきっていない。計算機ができることは現象を数式で表すことだが、数式で表すためには、システム、メカニズムが分からないといけない。地震については、地震を予測できるような計算式が出来ないのが現状である。

Q. いろんなところと連携していかないと、課題解決は難しいと考えるが、考えを伺いたい。

A. かつて、計算科学研究機構は、計算機の専門家と、計算機を使って分析する自然災害の専門家が分かれていたのだが、今は、統合して研究することになっていて、現在ではたくさんの研究部門があって、提携している。一緒に仕事をすることによって、よいアプリケーションが出来たり、高速で計算できたりしている。

3 まとめ

世界有数の計算能力をもつスーパーコンピュータ「京」を持つ神戸医療産業都市は、創薬でこの計算機を使用するなど、大変恵まれた環境にあることを感じた。今後、ビッグデータなど膨大なデータを処理する機会が増えていく中で、近くにこのような環境があることはうらやましい。

この計算機を使用するためには、膨大なデータを計算機の中に投入する必要があるため、使いこなすために大変な技術を必要とするが、兵庫県や神戸市がこの計算機を使いこなすために、難易度を落としたスパコンを企業に使ってもらい、「京」へステップアップしてもらおうという取組は評価できる。

現在、ポスト「京」の開発が行われており、これは一つの現象をもたらす複数の事象をシミュレーションすることができる。多くの被害をもたらす災害の場面等で大いに活躍することを期待する。

本県でも、優れた科学技術のツールに触れ、それを使いこなして事業を展開できれば、と考えた。



スーパーコンピュータ「京」にて

訪問先その4

神戸市立神戸アイセンター病院

所在地 兵庫県神戸市中央区港島南町2-1-8

応対者 小西 調査課長（神戸市 医療・新産業本部医療産業都市部）

調査項目 「神戸アイセンター病院」の取組について
概要説明、病院見学

1 神戸アイセンター病院について

神戸アイセンター病院は平成29年11月に竣工した神戸アイセンター内に、同年12月1日に開設された眼科専門の病院である。

平成24年、理化学研究所の高橋政代氏らにより、iPS細胞を活用した網膜再生医療の世界初の臨床研究がスタートした。再生医療の迅速な実用化を図るための拠点を作りたい、という高橋氏の思いがあった中で、神戸市が「国家戦略特区」を活用し、「神戸アイセンター」を整備することとなった。

神戸アイセンターは、眼科領域における基礎研究、臨床応用、治療、ロービジョン・ケア、生活支援までをトータルで対応する、全国初の眼のワンストップセンターである。神戸アイセンター病院に関しては、標準医療から最先端医療まで提供する市民病院、市全体の眼科の基幹病院としての役割に加え、臨床開発・研究を実施する役割を担っている。

病床数は30床、診察室は10室、手術室は2室あり、兵庫県下で初となる機械も導入されている。神戸アイセンター病院が開院してから、患者数はかなり増えており、関東など遠方から訪れる患者もいる。

眼科専門病院ということもあり、神戸市立医療センター中央市民病院での診療と比較して、入院日数が短く、日帰り白内障手術への対応のほか、専門的な検査対応もできる。通常の診療科だと、先に診察を行い、翌日に検査、その後、検査結果をもとに診察、といった流れであるが、神戸アイセンター病院では、1日で診察→検査→診察の行程を終わらせることができる。

中央市民病院との連携について、神戸アイセンター病院の医師が中央市民病院の医師を兼務しており、中央市民病院の救命救急センターに搬送されてきた患者



や、入院している糖尿病の患者で眼科の診察が必要な場合等は、神戸アイセンター病院の医師が対応するなど、中央市民病院と補完しながら対応している。

●神戸アイセンターのその他の施設

・研究所

理化学研究所が研究室を開設・運営し、高橋政代氏を中心に、神戸アイセンター内の各機関と緊密に連携することで、iPS細胞を用いた世界初の網膜治療をはじめとする再生医療等の実用化を目指している。

・細胞培養施設

神戸医療産業都市推進機構が実際に細胞培養をしながら、再生医療の実用化に不可欠な培養技術の開発・確立を行っている。ITを活用した品質管理システムや高度な洗浄度維持を可能にする設備レイアウトが採用された最先端の施設となっている。

・ビジョンパーク

現在、研究されているiPS細胞を利用した再生医療は治療法として確立しても、完全に元通りの視機能に戻せないのが現状である。そのような中で、様々な道具や方法を使って、保有する視機能を有効に活かすことをロービジョンケアと言う。そのロービジョンケアを体験・体感できるのがビジョンパークである。診察等の待ち時間を有効活用し、情報を知ってもらう場としても活用されている。

再生医療とロービジョンケアがセットで再生医療の完成になる、という考えが根底にある。

ビジョンパークは、セミナーの開催、読書等を行うことができるリーディングエリア、音楽鑑賞等ができるリラクゼーションエリア、お料理、工作等が出来るキッ



チンエリア、ボルダリングやヨガなどができるアクティブエリア、様々なデバイスを使って見え方体験ができるシミュレーションエリアがある。

オトングラスというデバイスが紹介された。このデバイスは、視覚障がいだけでなく、高次脳機能障害などにより読むことが困難な方にも有用で、メガネを装着し読みたい本などを眺め、ボタンを押すと、書かれている文字を音声で読み上げるもので、日本語と英語に翻訳できる。

2 まとめ

神戸アイセンターは、i P S細胞を活用した世界初の網膜治療に係る臨床研究を行った高橋政代氏が、実用化するための拠点整備を希望したことにより開設された施設である。

研究機関が集積する神戸医療産業都市において、研究内容を実用化し、最先端の高度医療の提供を可能にする環境は、本県のヘルスケアニューフロンティア事業において、大いに参考となる。

神戸アイセンターは、基礎研究から治療、ロービジョンケア、生活支援までをトータルで対応する国内初の眼のワンストップセンター、隣接する神戸市民中央病院との必要に応じた連携など、神戸市民に対し恵まれた医療環境を提供しており、神戸医療産業都市の事業の功績と言える。

訪問先その5

神戸大学医学部附属国際がん医療・研究センター	
所在地	兵庫県神戸市中央区港島南町1丁目5-1
応対者	味木 徹夫 センター長 角 泰雄副 センター長
調査項目	「神戸大学医学部附属国際がん医療・研究センター」の取組について 概要説明、質疑応答・意見交換及び病院見学

1 神戸大学医学部附属国際がん医療・研究センターについて

神戸大学医学部附属国際がん医療・研究センターは、次世代の後継者に活躍の場を広げていくために、神戸医療産業連携都市と連携しながら、神戸大学医学部附属病院の分院として、平成29年4月開院した。

開院当初は、1病棟（30床）と手術室3室からスタートし、平成30年度は、2病棟（50床）に増床予定である。将来的に3病棟（114床）と



ICU（6床）、手術室5室になる。また、病院内には教育・研究開発拠点、臨床研究推進センター分室等が設置される予定である。

次世代医療や新規医療機器の研究・開発に取り組み、平成31年度には初の国産ロボットによるロボット支援手術を行う予定である。

病院の目標として、次の項目が掲げられている。

(1) がんに対する先進的外科的治療の推進

全身のがんを対象に、先進的外科的治療を中心に行う。

(2) 先進的治療・革新的医療機器の開発拠点

(3) 医工連携の推進拠点

神戸大学工学研究科と連携し、臨床応用実現可能医療機器シーズの探索・開発を進める。

(4) 国際医療機関との先進的医療開発・研究・教育における交流拠点

神戸大学大学院及び医学部附属病院と連携し、グローバルな医師教育、医療における国際交流及び外国人患者に対する診療体制の強化を目指す。

(5) 神戸医療産業都市との連携

神戸医療産業都市の医療機器開発に関わる企業及びメディカルクラスター

との連携を図り、拠点から革新的医療機器を創出して地域産業の発展に貢献することを目指す。

2 質疑応答

Q. グローバルな医師教育について、伺いたい。

A. 神戸市と話し合いを進めているところだが、神戸大学で国際医療の取組が行われており、大学と教育を含めた医療連携をするというものである。

Q. 外国人患者に対する診療体制の強化というものは、例えば医療ツーリズムみたいなものを想定しているのか、伺いたい。

A. 医療ツーリズムは考えてない。外国人患者の受入体制の整備を医師会と相談しながら進めており、組織の一部が当センターに入居する予定である。

Q. 現在、がんだけの疾患だけでなく、様々な疾患を持っている患者がいる中で、神戸医療産業都市、メディカルクラスターとの連携について、どのように取り組むのか伺いたい。

A. 930 病床数を持つ神戸大学医学部附属病院が近くにあるので、そこと密に連携しながらやっている。また、医療産業都市内で、病院間の連携や各委員会との連携の中で、話し合いを進めながら取り組んでおり、体制が整備されている。



Q. 医工連携が目指しているところについて、伺いたい。

A. どのような工学部の先生を病院に入ってもらえるのかイメージがわからなく、神戸大学工学部と連携している。平成 29 年から医学部と工学部の連携会議を開いている。想定としては、工学部の先生にセンターに常駐してもらい、実際の手術にはこんな機械があるといい、ということのを頭で考えるだけではなく、現場を密に見てもらおうことを考えている。

Q. 医療用ロボットについては、計算的なシミュレーションの部分が際立ってくるかと思っているが、スーパーコンピュータ「京」を駆使することは想定しているのか。

A. AI が今後、医療にかなり入ってくるということだが、AI を使って、何かを作る、ということになると、膨大なビッグデータを処理する必要がある

ので、そういう意味では、計算機の使用は十分に考えられる。

3 まとめ

神戸大学医学部附属国際がん医療・研究センターは、平成 29 年に開院したが、まだ整備中の箇所が多く、本格的な稼働は今秋の予定である。がんに対する先進的外科的治療の推進を目指しており、神戸医療産業都市において、企業や神戸大学と連携しながら、革新的な医療機器を開発するための診療拠点を目標としている。医療機器のユーザーである病院が、開発者である大学関係者を現場に招き入れ、開発者の企業や大学に提案しながら、医療機器を作り上げ、先進的な医療を提供するという流れは、医療産業を飛躍的に発展させる環境をもたらし、市民に最良の医療技術を提供することができると思う。

これは、神戸医療産業都市という基礎研究から臨床応用、産業化までを一体的に取り組む環境を目指す土地だからこそ、できるものと思う。本県でも、最先端医療・最新技術を追求し、革新的な医療機器の実用化を進めることを目指しており、神戸市の医療機器の実用化に向けた取組は、大いに参考となる。

訪問先その6

公益財団法人	大阪国際がん治療財団	大阪重粒子線センター
所在地	大阪府大阪市中央区大手前3丁目1番10号	
応対者	溝江 純悦	センター長
	檀 誠	常務理事
	坂本 豪信	技術部長 (大阪重粒子線施設管理株式会社)
調査項目	「大阪重粒子線センター」の取組について 意見交換及びセンター見学	

1 大阪重粒子線センターについて

大阪重粒子線センターは、平成30年3月に医療施設としての認可、同年10月より重粒子線治療開始というスケジュールで整備を進めており、全国で6番目の重粒子線治療施設である。

この事業は、平成22年3月の成人病センター整備基本構想に端を発し、大阪府議会から「成人病センター建て替えを契機とした粒子線治療装置などの最先端医療技術構想」の提案を受け、府立病院機構の事業として本格的な検討が行われた。

がん治療に使用される放射線は、X線、ガンマ線、陽子線など多くの種類があり、それぞれの特徴を生かしたがん放射線治療が行われているが、大阪重粒子線センターでは、重粒子線の一つ、炭素イオン線を使用してがん治療を行う。炭素イオン線の特徴は粒子が重いことで、X線や陽子線などに比べ体内の線量分布に優れ、特に重要な正常組織を傷つけることなくがん治療が可能であり、副作用が少ない結果が期待される。また、粒子が重いことで生物効果にも優れ、X線や陽子線では難治とされる腫瘍にも効果を発揮する。

大阪重粒子線センターの特色としては、次の4点が挙げられる。

- (1) 大阪初の重粒子線がん治療施設で、全ての治療室で、従来に比べて周囲の正常な細胞への影響を抑えることが可能な最新のスキャニング照射による治療を行う。
- (2) 呼吸等で動く腫瘍の位置をリアルタイムでとらえて、正確に照射可能な動体追跡照射システムを採用し、呼吸の動きによる照射領域のずれを防いだ正確な治療ができる。



- (3) 隣接する大阪国際がんセンターと連携し、総合的ながん治療が可能である。
- (4) 大阪の中心に位置しており、通院治療に適しており、働きながらの治療も可能である。

2 意見交換

Q. 病院を経営するにあたって、医療スタッフの体制が非常に重要と考えるが、この体制についてどのような状況か伺いたい。

A. 基本的にこの1年かけて、キャリアのあるスタッフを採用してきた。現在、重粒子線等治療の経験がある医師を採用している。一人は放射線治療の経験があり、半年間、放射線医学総合研究所（以下「放医研」という。）で研修を受けてもらった。

放射線技師についても、責任者は放医研及び重粒子線がん治療の実績が豊富な群馬大学医学部附属病院での経験者を採用した。その他の放射線技師は、普通の放射線治療経験者で、これから訓練をし、重粒子線のプロフェッショナルになってもらう。

看護師については、放射線治療経験者ではあるが、重粒子線治療は未経験である。重粒子線は放射線治療より副作用が軽いので、放射線治療を知っていれば、十分に対応できると考える。

放射線治療にとって必要な医学物理士が不足している。放医研の部長、群馬大学教授の経歴を持つ方に責任者になってもらっており、他のスタッフはその方のもとで学んでもらう。

Q. 治療機器のメーカー経由でスタッフを採用することは可能と思われるが、いかがだろうか。

A. メーカー経由で、医学物理士、放射線技師の紹介を受けていたが、本稼働までまだ時間があつたので、業務量から断っていた。10月稼働が近づいてきたので、そろそろ本腰を入れて取り組む必要がある。

Q. 本県でも課題として挙げている、医療スタッフの人材育成等について、隣接する大阪国際がんセンターとの交流も含めてどのように考えているのか。

A. 医師については難しいと考えるが、放射線技師については交流が図れると考えている。名古屋陽子線センターでは、500ベッドを抱える名古屋西部医療センターのランチとして稼働しており、人為的交流が非常にやりやすかった。重粒子線部門だけ、またはX線治療の部門だけで放射線技師を回すということを考えずに、診断等いくつかの部門で放射線技師を活躍させたほうがよい。

放射線技師の人材育成については、半年あればとりあえず一人前になると考える。これは、医師や看護師についても言える。本当の一人前になるには5年から10年は必要である。加速器を動かすのはメーカーであり、機器等の本質まで理解する必要はない。その機械の操作方法をある程度理解していればよく、機械に慣れてくれればよい。

Q. 放射線の医師については、現在、群馬大学出身の医師が非常に多くいるが、大学との連携も含めて、大阪で育てていこう、という流れはあるのか。

A. 大阪大学と連携して、医師を3人派遣する予定である。専門医に関しては大学との連携が重要である。放射線技師についても大阪大学出身もいる。

Q. 大阪大学との取り決めがあるのか。

A. この施設を構想するにあたって、大阪大学の教授が大阪にある5大学から教授を集めて、委員会を作った。施設の建設、運営者が決まった際は、民営だったので、大学の協力なしで進めることができなかった。

いろいろなところにあいさつ回りをを行い、人材確保に向けた取組を行ってきた。

Q. 神戸陽子線センターとのすみわけなどは考えているのか。

A. 陽子線治療とのすみわけはするつもりである。しかし、陽子線治療と重粒子線治療ですみわけはできるのが1割程度であるが、その1割も最近の保険対象の拡大で、ほとんど同じになってきている。保険対象になると、その効果はお墨付きみたいになっているので、重粒子線の対象患者が陽子線治療を選択するのは、と考えている。



重粒子線の特徴である短期照射の治療だと、たくさんの患者を治療でき、採算が取れるのだが、今の現状ではできない。また、陽子線治療においても時間がかかる治療法になっているので、赤字になっており、今後の陽子線治療施設は経営が大変だと思う。

民設民営でこの施設が作られたのは、全国初めてである。治療が開始されるまでは、寄附に頼るつもりだが、治療開始後は財団の収支バランスを保ちながら、きちっと運営していきたい。「患者さんファースト」を掲げながら

原価意識をスタッフに持ってもらうようにしている。

Q. 患者の需要の伸びも予測しながら、経営計画を作っていくことが大きな課題と考えるが、考えを伺いたい。

A. ここは、立地条件が恵まれている。大阪府の人口だけでやっていけると思う。今回の保険改正で、特に前立腺がんについては、X線治療と治療費が同じくらいになるので、X線治療の対象の患者が重粒子線に流れてくると思う。いろいろ試算すると、短期照射が可能であれば、十分に採算が取れると考えている。

Q. 大阪府との連携部分で、最新医療の自己負担のフォローアップはあるのか。

A. 3月の議会で決まったが、治療費借入の場合の利子補給制度を設けることになっている。

Q. 財団として、最先端医療に公的なものとはあまり関わり合いを持たないで、やろうという発想はどこから来たのか。

A. 大阪国際がんセンターの建築費用については、大阪府で対応できたが、重粒子線治療施設を作るだけの予算がとれなかった。そこで、大阪府がこれを公募の事業にし、民間に働きかけ、公益財団法人 大阪国際がん治療財団が請け負うことになった。

Q. 海外からのがん患者は、どのように対応するのか。

A. 基本的には日本人と同じ扱いをしたい。日本語を話せない患者がいろんな資料を持ってきたときに、通訳をつけてもらう対応をする。当センターのスタッフは、日本語しか話せないが、患者の意思がこちらに伝わる程度の通訳があればよい。

3 まとめ

大阪重粒子線センターの溝江センター長より、安定的な経営を目指すための考えを伺い、多くのことを学ぶことができた。外科治療等と放射線治療との選択、多くの種類がある放射線治療の中からの選択、と言ったように多くの治療方法の選択肢がある中で、重粒子線治療を選択するためにはどのような対応をとればよいのか、という考えについて教えていただいた。センター長自身が、採算が取れるための運営方法、固定費、人件費、治療費、患者受け入れ人数、スタッフ人数等について、具体的な指標を示しており、それがスタッフたちにもしっかりと伝わっていることを感じた。

本県のがんセンターにおいて、重粒子線治療の安定した運営体制を構築するためには、採算が取れるための運営方針を定め、経営方針を明確にスタッフに伝えることが重要ではないだろうか。県民に対し、安定的な重粒子線治療を提供するためにも、今回の視察で学んだ、良好な運営体制を維持することを念頭に置きながら、がんセンターの運営体制を引き続きチェックしていきたいと考える。

訪問先その7

名古屋大学医学部附属病院	メディカルITセンター
所在地	愛知県名古屋市昭和区鶴舞町65番地
応対者	白鳥 義宗センター長 大山 慎太郎研究員
調査項目	「メディカルITセンター」の取組について 概要説明、質疑応答及び病院見学

1 名古屋大学医学部附属病院について

名古屋大学医学部附属病院は、病床数 1,080 床、診療科数 34、外来患者数年間延べ 57 万人の大学病院である。

日本初の革新的医薬品・医療機器等の開発を推進するため、国際水準の臨床研究等の中心的役割を担う病院として、臨床研究中核病院として医療法上に位置付けられている。また、日本における移植など高難度治療の中心的施設であり、名古屋大学自体が日本の情報学の中心となるべく学部を新設した。

東海地区における指定国立大学法人となっており、東海地区の大学のリーダー的存在である。電子カルテシステムについては、今年1月に名古屋大学と東京大学が先陣を切ってスタートするなど、標準的な大学病院システム確立のためのリーダーシップを発揮する。

また、診療機能を強化するために、平成30年から中央診療棟Bを立ち上げ、手術室、集中治療室、ICUを増設して、より高度な医療を導入した。

2 メディカルITセンターについて

メディカルITセンターは、病院総合情報システム（電子カルテ）の安全稼働を支援し、大学病院として診療録を中心とする情報の質の担保と維持・向上推進を支援し、さらにIoTデバイスやビッグデータを利用した技術開発を行う部署である。患者の個人情報を守り、質の高い医療を推進できるよう開発を行っている。



また、地域に開かれた大学を目指しており、愛知県内の基幹病院、在宅や施設といった病院以外のところにアプローチし、様々な技術を開発し、一緒に連携することを目指している。良いデータが良いAIを作り出すので、データがしっか

りとれるような仕組みを作ることを検討している。

先進技術や情報通信技術で効率的で安心・安全な医療を提供し、地域・家庭とつながる新しい医療「スマートホスピタル構想」を掲げている。新しく開院された中央診療棟Bでは、夜間におけるロボットによる薬品、血液製剤、検体の搬送システムが稼働していて、これにより、患者や面会者の安全と、配送する物品のセキュリティに配慮した効率的な配送が可能となった。

さらに今後、入院病棟・外来において、民間企業と協力し、患者が使用中の医療デバイスを遠隔監視できるシステムや、医療従事者や患者を対象に位置・バイタル情報（脈拍や呼吸・活動量等）のリアルタイム測位が可能なIoTシステムを取り入れる予定である。そして、AIにより医療デバイスや患者の状態変化を迅速に把握し、自動的に近くで対応可能な医療従事者に連絡するなどの対応を取り、医療事故の予防につながるシステムを検証・構築・運用していくことを目指す。

「スマートホスピタル構想」では、当病院で安全性や利便性、効率性が高いと判断したシステムを容易に提供可能な形とし、連携する外部の病院やクリニック、ケア施設等を通じ、自宅においても安心・安全な医療を提供できるような基盤整備・検証を同時に進めている。

3 第7次システムについて

平成30年に稼働した第7次システムでは、電子カルテの統一化を行い、病院内にある100程度のシステムを中央に全部集め、集約し利活用できるようにする。そして、病床の効率的な運用を図る入退院管理システムであるペイシェントフローマネジメントに基づいた業務改善を図ることを試みている。

様々な情報を入手することで、患者の分析を可能にする。例えば、早期胃がん手術予定の患者が高血圧や糖尿病も患っており、生活環境の問題を見ると、別居老人で介護をしてくれる人がいない、といった問題があった場合、そのような情報をきちっと整理し、必要なサポート、医療は何なのか、ということきちん理解したうえで、診療プロセスを決めることができる。また、きちんとした治療や検査に当たっての処置内容や順序を示したスケジュール表、クリニカルパスに基づいて、きちんとして行程が行われることになる。

医療安全の面では、注射・輸血・採血においては、患者確認を含めた3点認証を行っている。また、セキュリティのレベルでは、従来のIDとパスワードだけではなく、生体認証を行っている。

全体的にデータを収集することによって、ボタンを一つ押せば、一人の患者が行ったすべての検査結果を集約することができるような仕組みになっており、複数のデータを一画面に表示するようにしている。

電子カルテにおいては、オーダーの標準化があり、それが実施されたかどうか

を職場で確認し、その後、主治医、診療科、病院全体でチェックし、見落としがないかどうかをチェックするなどの安全チェックが行われる。

4 IoTに係る具体的な取組について

「スマートホスピタル構想」の下、デバイスを導入することにより、医療費削減を試みながら安心の医療につなげ、医療者の業務効率化、業務改善を目指している。

将来的には病院だけではなく、一般の施設、病院外の施設でデータを取得したり、安心して使える医療デバイスを提供できることを将来的には考えている。名古屋大学医学部附属病院を退院した後でも、安心して、かかりつけ病院に通いながら、主治医はデータの収集ができ、異常があるときは、データをもとに主治医がアドバイスできる、といった状況を模索している。

中部地区は、モノづくり企業が多く、これらの企業と連携しながら、センサー、パーツおよびデバイスといったものを作っている。

現在、ウェアラブルシステムに取り組んでいるが、このデバイスを使用することによって、患者のバイタル情報を得ることができる。例えば、高血圧の患者については、治療が必要でない高血圧の患者がたくさんいると言われているが、血圧を測るとなると正しいデータを取ることができないため、このデバイスを使用することによって、毎日の正常な数値を取ることができる。

バイタルモニタービーコンとして、「MED i TAG」の紹介があった。この機器には通信機器が入っており、位置確認をすることができる。例えば、徘徊する入院患者が外に出たとき、特定のエリアに侵入するとお知らせするシステムになっている。

また、この機器は患者だけでなく、看護師への装着も検討している。看護師は燃え尽き症候群が多く、頑張りすぎる人が多いので、この機器で看護師の状態を把握し、適切なケアをすることによって、離職を防いだり、看護師のストレスがたまらない職場を作ったりすることに役立つ。

5 ロボット搬送システムの見学

ロボット搬送システムは、名古屋大学医学部附属病院と民間企業が共同開発した、薬品、血液製剤、検体の搬送システムである。実際稼働しているのは、17時から翌朝8時までで、朝及び夜中に主に稼働している。夜間当直中に輸血が必要な時、スタッフが走りながら運搬を対応していたが、その必要がなくなった。



合計4台稼働していて、ロボットには、レーザーと地図情報があるので、ユーザー側はタブレットを使用して搬送先を指示する。ロボットの行き先によって、事前にエレベーターを動かすこともできる。

6 質疑応答

Q. 通信手段が5Gになった時、何かと連携ができるか、伺いたい。

A. 5Gは消費電力が大きすぎるので、ウェアラブルデバイスの電池はすぐに切れてしまう。

Q. 「MED i TAG」のストレスレベルは、どこから割り出しているのか、伺いたい。

A. 脈拍からである。脈拍のアルゴリズムと低周波成分と高周波成分の割合で、の解析することにより、ストレスレベルを出す。

Q. 保険適用の遠隔治療が入ってくれば、ウェアラブルデバイスの利用は画期的なことだと思うが、考えを伺いたい。

A. 保険適用になるといいと思っている。

Q. 不必要な人に高血圧の薬を提供するといった薬価の問題や、高齢化社会の中で、複数の病気が重なる患者に対して総合的に治療するという流れがIoTの時代の中で出てくるのは、時の流れだったのかと思うが、考えを伺いたい。

A. その通りだと思う。

医者も困っていて、例えば、内科の先生で診療している患者が目、皮膚の疾患があった時に、それを治療する病院が近隣にない場合、わざわざ遠くまで通院させ、患者に大変な思いをさせることになる。デバイスをつけること

によって、遠隔診療を行い、他の科のケアも簡単に受けられるようになる。

Q. 医師や看護師の見える化を進めると、病院等の働き方改革に貢献できると考えるが、考えを伺いたい。

A. これを進めていくと、患者の移送シェアリングもできるようになる。患者がいて、手術室も空いているが、医師がいない、といった場合、医師を違うところから呼んで対応することができる。現在、愛知県名古屋市と岐阜県が手術室の集中管理システムを活用していて、医師や手術室の空き状況を案内し、情報をシェアしながら、手術対応のやりくりをやっている。

7 まとめ

名古屋大学医学部附属病院メディカルITセンターでは、患者の情報を統合的に管理できる電子カルテの運営を支援している。電子カルテは患者の情報を統合的に管理し、効率的な診療体制の推進に有用である。統合された患者の情報は膨大な情報量であり、メディカルITセンターが目指すビッグデータを利用した技術開発に大いに役立ち、健康増進の取組を進めていくうえでも、貴重な資料になると思われる。

高齢化が進み、複数の疾患を持つ患者が多くなる中、高齢の患者に複数の病院を行き来させることを回避させたり、看護師の労働環境を改善したりするなどの目的で医療デバイスを開発している研究は、今後の医療現場によりよい環境をもたらすと感じた。医師の働き方改革が叫ばれる中、本県は現在、医療現場の勤務環境の改善を推進しているところであるが、医療現場の効率化等をもたらす医療デバイス等の開発について、県でも何かしらの支援ができないか、検討していきたいと考える。

＜視察を終えて＞

公明党神奈川県議会議員団（調査団長 高橋 稔 他調査団員4名）は、平成30年3月28日から30日までの日程で県政調査を行い、以上の報告書の通り調査活動を展開した。

京都御所に近い、初日の視察先である京都府公立大学法人 京都府立医科大学の会議室からは鴨川のほとりの桜が満開であった。146年間、近代医学の研究の取組がなされたことと思い合わせながら、わが国最古の単科の医科大学の重厚な建築物にも趣を強く感じた。当医科大学は平成20年4月には法人化されており、本年4月に法人化された神奈川県立保健福祉大学と比較しても極めて早い取組であり、中でも民間企業との協働による研究などにも積極的に取り組んでいることは大変に参考になった。

二日目の視察先である神戸市のポートアイランドにおいて、本年10月の取組開始から20周年を迎える先進的な医療産業都市の取組を調査した。この医療産業都市の背景には、平成7年1月に発生した阪神大震災による多大な経済的損失があった。その後、経済復興に係る取組が検討され、もともとの重厚長大産業の製造業中心の町からの転換が図られた。この医療産業都市の視察は、本県の川崎市川崎区で展開しているヘルスケアニューフロンティア関連の推進施策と比較する上でも、極めて有効であった。

最終日の視察先である大阪重粒子線センターは、本年3月に医療施設として認可され、本年10月に重粒子治療を開始するという状況であった。稼働するにあたっての体制づくりなど、率直な意見交換ができ大変に有意義であった。既に、本県においても重粒子線治療が実施されており、諸課題が山積しているからである。一例を述べれば、医療スタッフの体制、なかでも放射線技師について、隣接する大阪国際がんセンターと人為的交流が図れるとの意見は、大変興味深かった。

また、大阪重粒子センターは経営を考慮し、民設民営で作られた施設であり、特に、施設を動かす電気代を節約するために、施設管理会社を設立している点は、刮目された次第である。

最後に訪問した名古屋大学医学部附属病院メディカルITセンターでは、病院統合情報システム（電子カルテ）を支援し、IoTデバイスやビッグデータを利用した技術開発を行っている。このセンターではスマートホスピタル構想の下で、医療費の削減を試みつつ、安心・安全な医療の提供を目指しており、先駆的な取組は医療分野における働き方改革にも資するもので大いに参考になった。

今回の県政調査は医療関連を中心テーマとして執り行った。超高齢化社会へ向かい、増大する医療ニーズへの対応は喫緊の課題であり、国内で展開されている先駆的取組みを大いに県政に反映していきたい。