研 究 室 訪 問

京都大学　医学部附属病院　医療情報企画部

黒田知宏　教授　訪問記

（2012 年度受領者）

7 月 11 日月曜日，当財団の萩田紀博選考委員（株式会社国際電気通信基礎技術研究所取締役，知能ロボティクス研究所長）らとともに，京都大学の黒田知宏教授の研究室を訪問しました。ちょうど祇園祭の鉾が立ち始めた折でした。京都では前祭（さきまつり）の山鉾巡行（17 日）の頃が梅雨明けと言われており（今年も実際にそうなりました），からっとした夏空とまではいかないかなり蒸し暑い午後でした。京都駅から北東へ，下京，中京とお祭りの中心部を抜けて，丸太町橋から鴨川を渡ると，京都のもう一つの夏の風物詩である五山送り火の主峰，東山如意ケ嶽が「大」文字とともにその姿を現し，その手前に広がる京都大学のキャンパスと病院が，我々を迎えてくれました。なお黒田先生には，学内外，国内外の業務・活動に大変ご多忙な中，特に前日まで海外出張というタイトなスケジュールにもかかわらず，我々の訪問と取材を受け入れていただきました。

○（事務局）まずは，先生のご所属や研究室をご紹介して下さい。

大変複雑なのですが，私は大きく三つの組織に所属しています。主所属は医学部附属病院の医療情報企画部です。併せて大学院医学研究科の医学・医科学専攻と大学院情報学研究科の社会情報学専攻に講座を持ち，どちらの学生も指導しています。

病院内でも三つの役割を担っています。一つ目は医療情報企画部長として，病院内の情報ネットワークや情報システムの企画・導入・運営を任されています。二つ目は病歴管理室長として，紙や電子のカルテの管理を任されています。そして三つ目は病院運営企画室長および病院長補佐，つまり病院執行部の一員として，経営分析をして経営戦略等を立案する役割を負っています。さらには関わりの深い情報・病歴・経営担当の事務スタッフを取りまとめています。

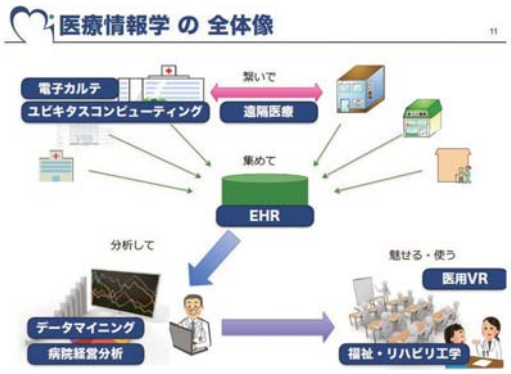
このフロアには情報部門の事務スタッフと教員・学生がいます。教員（教授，准教授，講師，助教）は，医学，工学，情報学，文学などをバックグランドとする多様な人材が，関係省庁，関連学部・研究科から集まり，四つの研究室（講座とセンター）を構成しています。教室の教員数は，2014 年度以降 7 名，9 名，11 名とどんどん増えています。また学生も，情報学研究科と医学研究科の研究生，博士，修士を合わせて，2014 年以降 6 名，9 名，11 名と増えています。さらに，他研究室や他大学の学生が，共同研究や研究指導委託により毎年 10 名前後出入りしています。

○（事務局）先生の技術的背景と，医学部のお仕事を始められた経緯をご紹介して下さい。

学部では京都大学工学部情報工学科で並列計算機アルゴリズムに，修士・博士では奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科で VR（バーチャルリアリティ）に取り組みました。元々手話をやっていたこともあり手話をモーションキャプチャーでとらえて，相手方のコンピュータにリアルタイムで CG（コンピュータグラフィクス）人形を表示することで，手話通信のできる電話機を実現して博士論文を書きました。

またME（メディカルエンジニアリング）を専門にされていた恩師（当時の教授）が進めておられた，遠隔超音波診断や遠隔ロボット手術研究のお手伝いをしました。その時の遠隔ロボット手術の研究拠点の一つが京大病院でした。

2001年に留学していたフィンランドにいきなり恩師から送られてきた「急な話」というタイトルのメールで，恩師の先輩が教授をされている京大病院でネットワークの面倒を見てくれないか，その先生が退官されて後任教授が来るまでのワンポイントリリーフをしてくれないかと言われて，京大病院に赴任しました。ですが，後任教授が着任されるより前の2003年にスタートした電子カルテ導入プロジェクトを私が担当することになり，結局後任教授にもそのまま仕えて，今に至っています。



○（事務局）現在の研究内容はどういったものでしょうか？

医療情報学全般が研究対象です（左スライド）。まずは，電子カルテを中心とした病院内の業務の情報化です。ユビキタスコンピューティング技術を適用することでスタッフの業務効率化などを図っています。また，医療機関の間にマルチメディア技術通信を導入して行う遠隔医療システムの開発。これは滋賀県長浜市等と共同で進めていいます。さらには，多くの医療機関からカルテのデータを集めてEHR（Electronic Health Record），即ち一生涯の電子カルテを構築する研究。これは，内閣官房に設置されている次世代医療ICT基盤協議会の国家プロジェクトとして実行しています。電子カルテやEHRに収集したデータを解析する「データマイニング」の研究などは今の流行りです。適応範囲は疫学など医学分野だけでなく，病院経営分析などの分野にも及びます。他にも医用VRや福祉・リハビリ工学などにも手を広げています。良くこれだけのことを少ないメンバーでやっているなという感じです（笑）。

○（事務局）2012年に助成した時の研究はどんなもので，どのように発展したのでしょうか？

2011年版の電子カルテでは看護師さんの三点認証等を実現するセンサーネットワークを導入していました。病棟内での患者さんの位置計測や位置情報とセンサ情報の結びつけなど，さらに突っ込んだことをしたいと思い，「人と機械の共創で高い安全性を実現するバイタルデータ自動入力システム」というタイトルで申請しました。助成いただいた研究費で，デバイスと患者さんの位置情報を紐付けして，データを電子カルテに半自動で入力するシステムを開発しました。

その後さらに研究をすすめて，各ベッドの近くに設置した電波灯台のそばにいる看護師さんや患者さんを自動的に検出し，医療機器から得られたバイタルデータと結びつけて，いつどこで誰が誰のバイタルを計測しているかが自動的に記録されるシステムVDT（Vital Data Terminal）（右写真）を構築し，今年5月に現場に導入しました。最初の1ヶ月は安定して動かなくて，逆に不便になったとえらく怒られました（笑）。今はシステムが安定して，端末をナースステーションにも備えてほしいという要望まで出ています。

○（選考委員）医療情報の研究の背景や意義について先生はどのようにお考えでしょうか？

歴史を紐解くと，紀元前180年頃のエジプトでは処方箋や手術器具の使用方法などの医療情報が石板に人手で書かれていました。今は電子カルテになって，医療情報はパソコン（PC）に人手で記録されています。メディアは変わりましたが，人が手で記録しているということについては何も変わっていないのです。

京大病院の電子カルテシステムは，無線 LAN で繋がった何千台という PC などで構成されています。謂わば病院全体が巨大な一個のパソコンのようになっているわけです。これに計測装置のデータを入力したいのなら，丁度いろいろなデバイスをパソコンの USB ポートに挿すように，いろいろな計測装置を直接電子カルテに繋いでしまえばいいわけです。

今のカルテには，計測情報も医師が考えたこともごちゃまぜに人間の手で書かれています。医療機器から直接データが記録されれば，改めて医師が手で記載する必要はありません。丁度飛行機のブラックボックスのように，事実（Fact）つまりセンシングデータと，認識（Recognition）つまりパイロットや医師の意識を分離して記録すれば良い。そうでないとデータを分析しても意味がないし，人工知能も何もあったものではないと思っています。

病院というところは，ICT の導入が世の中より約 20 年遅れています。病院では 100% の安全性が担保されないと使えないからです。私たちも先端技術の導入を試していますが，その技術が現場に導入できるレベルまで枯れるのに 5 年は寝かせています（笑）。一方で，現場の医師や看護師の意識は高く，情報技術を早く導入して業務を効率化し，余った時間で患者さんのケアをもっとすべきであると思っておられます。枯れた技術をうまく使って「さりげない情報支援」を早く実現しなければと考えています。

○（事務局）その他に実用化してきた，実用化されつつある取り組みをご紹介下さい。

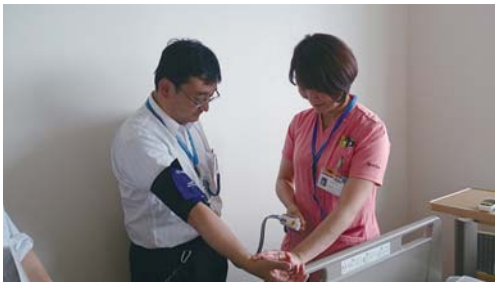
従来の患者呼出機と位置計測を結びつけて，診察室の前に患者さんが居るかどうかを医師に示すことで，医師が近くにいる患者さんだけを呼び込めるシステムを 2011 年に導入し，患者さんと医師の待ち時間の短縮を達成しました。

今研究費を取りに行っているのは，先ほどご説明した VDT を発展させて，医療機器のカルテをつくるという研究です。医療機器の使用状況とメンテナンス状況を記録しておいて，看護師がある機器を使おうとしたときに，「その機器はまだメンテナンスされていないので使用不可」などのアラームを看護師に提供するものです。さらに発展して医療機器の設定情報を取得できるようになると，カルテの情報と比較して点滴の流量などの設定情報が正しいかどうかも確認できるようになるはずです。さらには，この患者さんは明日右手を手術するので，右手から投与してはいけないなどのアラームを，針を刺す直前に発することもできます。このように当意即妙にアラームを出せると，情報世界と現実世界の界面が近付いて使い勝手も良くなり，医療現場の安全性も向上します。

○（事務局）ここで，学生の研究内容のプレゼンテーションおよび実際のデータや現場でのデモを準備していただいているので，お願いします。

《修士課程 2 年の江指未紗さん（右写真内左）から「医療機器と病院情報システムを接続する試み」について発表していただきました。輸液ポンプ・シリンジポンプの作動情報と病院情報システム内のデータの統合，利用を提案されています。》

《同じく修士課程 2 年の福士雄太さん（右写真内中央）から「外来病棟における位置情報とオーダ情報を用いた患者の待ち時間の分析」について発表していただきました。患者のライフログから病院都合による待ち時間を試算されています。》



《この後，講師の岡本和也さんに電子カルテをパソコンの画面で見せていただきました。》

《さらに，看護師長からバイタルデータ自動入力システムのデモをいただき（左写真），「パソコンに向かう時間が短縮されて，患者さんに注意が向けられるようになったことは良い事です。医師のタイムリーな判断につながるだけでなく，看護師にとってもやりたいことが一杯あるので，時間ができることは嬉しい。」

との貴重で嬉しい現場の声を頂戴しました。》

《その後も，受付にて外来患者さんの再来受付機と呼出端末（右写真），患者さんの位置を特定する電波灯台，自動精算機，紙カルテの管理の様子などを見学させていただきました。》

○ **（選考委員）最後まで自分でやるというのは大変だったと思います。ここまで現場に入り込む大学の先生珍しいですね。**

医療情報企画部は病院に対するサービス部門です。私たちの顧客は医師と看護師です。彼らが，患者さんに対して，十分なサービスを気持ちよく提供できるようにサポートするのが使命です。実際，現場つまり医師や看護師に評価されていない病院の医療情報部隊は淘汰されつつあります。電子カルテができたから医療情報部隊は不要だろうという認識もあり，院内からあてにされていなければ存在できなくなっていると思います。

私がこう考えるのは，恩師から「使ってもらえないものを作っても意味がない，使ってもらってなんぼ」，「論文書くよりも売れたかどうかで決まる」と指導を受けていたからかも知れません。私たちがやっているのは応用研究ですから，正に使って頂かないと意味が無いんですよ。

○ **（選考委員）学生にはすごく勉強になると思います。**

学生にとっては，現場や顧客と一緒に仕事することが良い経験になっていると思います。彼ら彼女らは医療機器やシステムを開発する会社に就職して行くことが多いですね。

○ **（選考委員）ここまでやっている事例はあまりないと思います。病院内の組織のうち，情報システム関連部門を全てとりまとめて，責任権限を付与されているのも大きいですね。**

そうですね，被験者を対象に実験を行っている医療情報研究者はおられますが，ここのように実業務で使っている例は殆どないと思います。今流行りの IoT（Internet of Things）が実運用されている貴重な事例ですから，国内だけでなく海外からも紹介してくれとよく呼ばれます。

現場に味方して頂いているのは大きいですね。本院の医師・看護師は，ここは大学病院であるという使命感が強く，世界初のことへのチャレンジには大変協力的ですらあります。5 月のシステム導入でも，最初の 1ヶ月はうまく動かずにずいぶん迷惑をかけましたが，その先にどんな未来があるかを看護師さん達と共有できているので，我慢して使ってもらえました。

○ **（選考委員）長期展望に立ってシステム設計して，実行されていることは凄い事です。システムを将来どうして行きたいですか？**

実際には場当たり対応の連続ですが，その中から次はこうしたい，こうしようというのを蓄積して，五年おきにやってくるシステム更新や入れ替えに反映しています。

産業革命とはエネルギー革命であると一般的に考えられがちですが，情報革命でもあります。あるものが大量生産できるかどうかは，その作り方を機械に分かるように記述できるかどうかで決まります。今我々がやっている事実と認識の分離は，医療そのものを記述する仕事の一部です。記述が進めば，CAD（Computer-Aided Diagnosis）や CDSS（Clinical Decision Support System）が実現され，やがて医療の世界に情報革命が起こるだろうと思っています。

実際，今年の診療報酬改訂で，家庭で測ったデータを病院で遠隔モニタリングすることで管理料をとることが認められる事例が現れました。情報化が進展すると，医師や看護師の役割も仕事の仕方も，法的制度すらも変わります。情報化された未来の姿を描いて，そこに人も社会も連れて行く方法を考えて実践する。情報科学は社会科学そのものなのです。

○ **（選考委員）まさに当財団の趣意である「人間と機械の調和」を推進されていますね。そしてそれは人材育成でもあるのですね。**

電子カルテ導入に反対していた医師が，導入して二年も経つと，「こんなことはコンピュータにさせるべきだ」と言い出します。多分電子カルテの使い方のイメージがつくからですね。それを実現すると次は事故が起こります。そこではじめて，機械を入れるとこんな事故がおこるんだと気づ

左から，菅原常務理事，丸山様（オムロン），
黒田先生，萩田選考委員，田中理事

く，ではどうやって人間と機械の調和を取ろうかと考えるようになります。

電子カルテを導入した2005年から11年間，京大病院の職員はずっと学習してきました。情報化の過程は，正に人材育成であり社会改革でもあります。経験の積み上げで人も仕事もジワジワ変わっていくので，いずれは社会も法律も変わらざるを得なくなると思います。

○（事務局）最後に当財団へのご要望がありましたらお願いします。

一番しんどい時期に助成していただいたので，本当に助かりました。当時はまさに「死の谷」にかかった瞬間でした。「死の谷」というのは，実用化の直前に落ち込む谷間です。基礎研究がはじまった派手な時は研究費が付いて，論文も出ます。実用化に入る前というのは，論文が出切って目立った成果が出なくなる一方，現実的な細かい技術的な調整を繰り返さねばならない一番大切で苦しい時です。日本では，死の谷に橋を架けるような資金が少ないので，なかなか研究が実用化に結びつかないのだと思います。是非こういう研究への積極的助成を続けてください。

もう一つのありがたい助成は，若手の時にいただくものです。少額であっても「認められた」と感じて，めちゃめちゃ嬉しいものです。こういう助成も継続していただきたくお願いします。

博士課程の学生や研究員には，貴財団の研究助成を取りに行くように勧めています。私自身も，ここ一番の時には，また貴財団の大型助成を取りに行きたいと思っています。

黒田先生のお話を伺って，企業のシステム部門の部長と同じことを言ってらっしゃると感じました。現場や顧客を第一に考え，現場を巻き込み，味方につけ，目的・目標を共有されています。ご自身で「しつこい性格」とおっしゃっていましたが，かなり泥臭いところまでやっていらっしゃいます。また修士2年生の江指さんも福士さんも，学生とは思えないぐらいしっかりされているのは，やはり先生の考え方や目的・目標を共有されているからだと思います。

大学の研究者，教授として，病院の経営者（CIO：Chief Information Officer）として，そしてシステム開発・構築の陣頭指揮者（プロジェクトマネージャ）として，一人三役も四役もこなしておられ，しかも国家プロジェクトへの参画や国内外でのご講演で東奔西走と，大変お忙しい中，ありがとうございました。

（リポータ：理事　田中敏文）