



香川県で開発された周産期管理システム、 モバイルCTGのグローバル展開への道

香川大学 名誉教授
香川大学 瀬戸内圏研究センター 特任教授
NPO 法人 e-HCIK 理事長
日本遠隔医療学会 会長 原 量 宏

はじめに

2016年11月23日から25日の3日間、東京都にある国連大学（渋谷区）と国際協力機構（JICA）研究所（新宿区）において、第10回母子手帳国際会議（代表責任者 中村安秀 大阪大学大学院教授）が開催された。（文献1）

すでに調査月報（2014年6月号）において報告したが、日本の母体死亡、および胎児・新生児死亡率（周産期死亡率）は世界で最も低く、その要因の一つとして、すでに70年以上の歴史がある日本発の母子健康手帳が注目されている。（文献2、3）

JICAでは、発展途上国における、母体死亡、周産期死亡率の低減を目指して、母子健康手帳の普及を支援してきた。母子手帳国際会議は、第一回の会議が「第1回母子手帳国際シンポジウム」の名称で、1998年に厚生労働省研究班として東大構内で開催された。当初の参加国は5カ国であった。その後ほぼ2年ごとに、アセアン諸国、アフリカ諸国を中心に開催され、2016年には日本で3回目の国際会議が開催された。回を重ねるごとに参加国が増えて、今回の国際会議では実に38カ国から約400名の参加があり、発展途上国の母子健康手帳への関心の高さが感じられた。今回の会議の主なテーマは、母子健康手帳の温故知新として、これまでの母子健康手帳の歴史、日本の助産師活動と母子手帳の歩み、災害時に有効であった母子手帳、母子手帳の電子化の必要性とその際の標準化の重要性、低出生体重児のための母子手帳、グローバルな母子継続ケアとして、モンゴルでの家族に力をつける母子手帳の事例、欧州で唯一母子健康手帳が普及しているオランダからの事例（電子母子手帳を含めて）、パレスチナ難民に対する母子健康手帳、マイノリティのための母子手帳、さらには母子手帳をいかにして持続させるかなど、重要なテーマが次々と発表された。

中でも、母子健康手帳の電子化に関してのオランダやインドからの事例が注目され、逆に、現在我々がタイ・チェンマイで取り組んでいる、JICA 草の根プロジェクトによる周産期電子カルテとモバイルCTGの取り組みに関心が集まり、今後の標準化、さらに連携の重要性が確認された。この様に、母子健康手帳が世界から注目される様になったのは、長年の中村教授の努力のたまものである。

<http://www.hands.or.jp/activity/mch/hb/conf/10th.html>

1. 香川県の周産期死亡率が2年続けて全国一位（世界一位）が実現するまでの道のり

毎年厚生労働省から発表される全国統計のなかで、周産期死亡率が（昨年と同様に出産1,000人あたり2.2人）で、2年連続で日本一（世界一位）であった（図1）。（文献4）

1970年当時の香川県の周産期死亡率は全国に比較し常にワースト5であった。（1971年の香川県の周産期死亡率は11.5で日本でワースト）そのため、香川県では1980年に新設される香川医大の開設に際して、文部省に対して要望を出し、通常の産婦人科ではなく、周産期管理に重点をおく母子科学講座（現周産期婦人科学講座）の開設、臨床のフィールドとして附属病院に母子センター（現在の総合周産期母子医療センター）を設置することが認められた。母子センターの特徴は、産婦人科医と小児科（新生児医）と小児（新生児）外科医が一つのチームとして、妊娠中から新生児期までを、切れ目なく協力、連携することであった。現在の日本の周産期医療では、チーム医療が当然のこととなっているが、当時は、分娩後新生児に異常があった場合、はじめて新生児医、新生児外科医に相談することが一般的であった。

私が1980年に香川医大に赴任した時に、最も力を入れたことは、胎児モニタリングシステム（分娩監視装置）を分娩時だけでなく、妊娠中から継続的に利用することにより、妊娠中の胎児の健康状態を常に監視し、胎児を元気な状態で分娩させて、新生児医に引き継ぐことであった。さらに、リスクの高い妊婦は、分娩した後に新生児を中核病院に緊急搬送（新生児搬送）するのではなく、妊娠中に前もって中核病院に搬送（母体搬送）することであった。母体搬送では妊婦を自家用車、タクシー等で余裕をもって搬送できるため、新生児医が同乗する救急車（ドクターカー）の利用が減るとともに、早産や緊急の帝王切開も減少し、医療関係者の負担を減らすとともに、周産期死亡率を大幅に下げることが可能となった。

その後、厚生労働省は、香川県の周産期管理のあり方をモデルとして、全国各県に総合周産期母子医療センターを100万人に1カ所をめどとして設置する方向となった。（文献5）

現在香川県には、香川大学医学部附属病院と善通寺市の四国こどもとおとなの医療センターの2カ所に総合周産期母子医療センターがあるので（50万人に1カ所）、香川県は、妊婦にとって全国（世界）で最も恵まれた地域となっている。



(図1) 厚生労働省の全国統計 2016年5月2日 四国新聞
香川県の周産期死亡率は（昨年と同様に出産1,000人あたり2.2人）で、2年連続で日本一（世界一位）であった。

2. 日本に比較し発展途上国の周産期死亡率、母体死亡率は圧倒的に高い

図2に、世界の周産期死亡率（出生千対）の年次別の推移をしめす。1970年には日本の周産期死亡率が21.7に対し、米国27.8、ドイツ26.7であり、日本がやや低いもののほぼ同程度であったが、40年後の2010年には、日本の2.9に対し、米国6.8、ドイツ5.5は両者ともほぼ2倍の値であり、日本の周産期死亡率低下が圧倒的によい成績であることがわかる。母体死亡率に関しても、先進諸国に比較し日本は最も低く、コンゴやラオスなど発展途上国では日本の100倍以上の死亡率である。

このことは、先進国、特に日本による発展途上国への周産期医療での支援がいかに重要かをしめしている（図3）。

これまで日本は、ODA や JICA の予算で、発展途上国に対して医療関連の支援を行ってきたが、どちらかという病院の建設や医療機器の援助、あるいは医師、保健師、看護師などの現地への派遣が多かった。しかし、現在発展途上国の支援で最も重要なことは、母体死亡、周産期死亡を減らすことである。

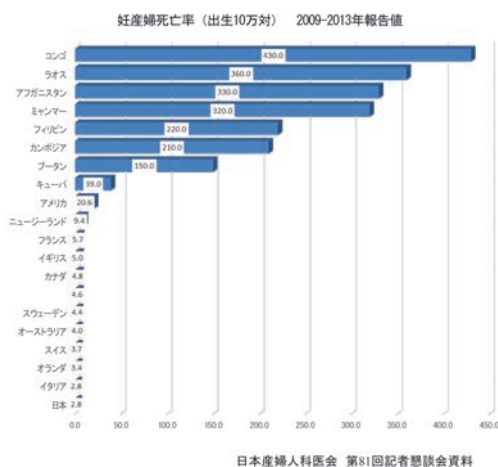
JICA の田中明彦前理事長は、「発展途上国の支援で、妊産婦死亡率の減少が有効な指標となると述べている（図4）。

第1-24表 諸外国の周産期死亡率(出生千対)、年次別

国名	昭和45年 (1970)	昭和46年 (1971)	平成2年 (1990)	平成7年 (1995)	平成12年 (2000)	平成17年 (2005)	平成22年(2010)	
							周産期死亡率	母体死亡率 妊産婦1000 対出生数
日本	21.7	18.7	8.7	4.7	3.8	3.3	2.9	2.9
カナダ	22.0	19.9	7.7	7.0	6.2	6.3	6.0	6.1
アメリカ合衆国	27.8	14.2	9.3	9.6	7.6	7.1	6.8	6.8
デンマーク	18.0	9.0	8.3	7.5	9.0	6.8	6.6	6.0
フランス	20.7	13.0	8.3	6.6	9.0	6.6	6.5	6.0
ドイツ	26.7	13.6	6.0	6.9	9.0	6.2	6.0	5.5
ハンガリー	34.5	23.1	14.3	9.0	10.1	7.9	6.6	7.7
イタリア	31.7	17.4	10.4	8.9	9.0	6.8	5.1	6.5
オランダ	18.8	11.1	9.7	8.9	9.0	7.9	7.4	6.0
スウェーデン	17.9	11.1	14.6	7.6	6.0	6.0	4.1	3.6
スウェーデン	16.5	8.7	6.5	5.3	5.0	5.3	4.9	5.2
イギリス	23.8	13.4	8.2	7.5	8.2	6.0	6.5	6.5
オーストラリア	21.5	13.5	8.5	6.9	6.0	5.9	6.5	5.9
ニュージーランド	19.8	11.8	7.2	6.7	5.7	5.8	5.6	4.9

注1 国際比較のため周産期死亡率は妊産婦28歳以上の死産数と早期新生児死亡数を加えたもの出生千対を用いている。
 注2 aは算定値である。
 注3 1990年までは、ドイツのデータである。
 注4 1990年までは、ニュージーランドのデータである。
 資料 WHO「World Health Statistics Annual」
 UN「Demographic Yearbook」
 日本 統計情報部「平成22年人口動態統計」

(図2) 世界の周産期死亡率（出生千対）の年次別の推移
1970年には日本の周産期死亡率が21.7に対し、米国27.8、ドイツ26.7であり、各国ほぼ同程度であったが、40年後の2010年には、日本の2.9に対し、米国6.8、ドイツ5.5で、日本の周産期死亡率低下は圧倒的によい成績である。



(図3) 母体死亡率に関しても、先進諸国に比較し日本は最も低く、コンゴやラオスなど発展途上国では日本の100倍以上の死亡率である。



(図4) JICA の田中明彦前理事長は、発展途上国の支援で、妊産婦死亡率の減少が有効な指標となると述べた。2016年5月9日 読売新聞

香川県においては、JICA 草の根技術協力プロジェクトとして、香川大学とタイ・チェンマイ大学の連携により、チェンマイ地域において、香川県で開発してきた、周産期電子カルテプロジェクトに取り組み、大変良い成績を上げている。

3. 発展途上国への周産期電子カルテとモバイル CTG の導入

発展途上国における周産期医療の問題点は、高度な周産期医療を行う基幹病院、中核病院が不足していることはもちろんであるが、産婦人科の専門医、助産師が圧倒的に不足しており、組織的、継続的な妊産婦管理がほとんど行われていないことである。

日本産婦人科医会では、国内の産婦人科医の急激な減少に対応して、15年以上前から地域全体の妊娠管理を目的とした、周産期電子カルテとモバイルによる在宅妊婦管理システムの開発・普及に取り組んできた。その成果は、経済産業省プロジェクト「地域医療情報連携システムの標準化及び実証事業」として、全国4地域で取り組まれ高く評価された。(文献6-8)

特に岩手県においては、厚生労働省の予算により、全県的なクラウド型の周産期電子カルテネットワーク「いーはとーぶ」に発展した。しかも東日本震災時に、沿岸部の妊婦に対し母子健康手帳の再発行、さらには妊婦の内陸部の医療機関への紹介、搬送に威力を発揮したことから、政府の関心を集め、その後全診療科を対象としたクラウド型の地域医療ネットワークの普及に大きな影響を与えた。(文献9、10)

モバイル CTG は、本来は離島やへき地など、産婦人科専門医の少ない地域を対象に開発した経緯があり、もし発展途上国へ導入することができれば、大変威力を発揮することが期待される。ただしこれまで海外での実績がなかったこともあり、政府系の予算はなかなか認められない傾向にあった。また実際には、発展途上国のインターネット、特にモバイル環境の整備が不十分で、モバイル CTG の導入は時期尚早とされていた。

ところが最近、先進国の発展途上国への支援の一環として、光ケーブルの設置に代表されるインターネット環境、特にモバイル網の整備が急速に進み、現在では発展途上国の大部分の地域でモバイル機器、スマートフォンが利用できる様になっている。

一旦ネットワーク環境が整備されると、次に注目されるのが、ネットワーク内を流通する情報であり、その中でも最も利用価値が高いとされるのが医療分野での応用である。

4. 総務省の海外向け支援と JICA の資金によるアセアン諸国から南アフリカへの展開

総務省はアジア・太平洋電気通信共同体 (Asia-Pacific Telecommunity、APT) を通じて、アジア・太平洋地域の国々に情報通信技術の基盤整備、人材育成の支援を行っている。その枠組みの中で、大変幸いにも「タイ国王84歳記念インドシナ地域遠隔医療のパイロットシステム事業」(2011年、APT-J2/J3プロジェクト)として採択され、タイ・

ピサヌローク県で海外で初めての実証実験が行われた。さらに、ほぼ同時期に総務省のユビアプロジェクトにも採択され、ラオス・ビエンチャンで実証事業が行われた。

2013年10月に、本当にタイミングよく、高松市サポートで第18回国際遠隔医療学会を担当したところ、世界各国から日本の素晴らしい遠隔医療の技術に関心を持たれた。

<http://www.j-telemed-s.jp/isfteh18/index.php>

安倍首相は2013年11月にラオスを訪問し、遠隔医療や電子カルテなど日本の医療技術支援を行う内容の覚書に署名した（図5）。これらの成果もあり、2013年12月には、ラオスのトンシン首相が香川県を訪問された（図6）。

厚生労働省は安倍総理大臣のラオス訪問時に、保健・医療分野での協力に関する覚書に署名



写真：厚生労働省HPより

（図5）安倍首相のラオス訪問（2013年11月）写真：厚生労働省 HP より
厚生労働省は安倍首相のラオス訪問時に、保健・医療分野での協力、特に遠隔医療や電子カルテなど日本の医療技術支援を行う内容の覚書に署名した。



（図6）ラオスのトンシン首相が香川県を訪問（2013年12月）
トンシン首相の香川県医師会訪問。正面左側から浜田香川県知事、森下香川県医師会長、トンシン首相。ラオス・ビエンチャンからTV会議システムを介して遠隔医療の紹介がなされた。

これら二つのプロジェクトをきっかけとして、周産期電子カルテとモバイルCTGプロジェクトに関する国の理解が深まり、グローバル展開への道が急に開けてきた。

当時（2011年から2012年にかけて）、国は日本の再生、復興の推進を目的として、新たに総合特区制度をスタートさせ、香川県からは、「かがわ医療福祉総合特区」、～かがわ遠隔医療ネットワーク（K-MIX）を生かした安心の街づくり計画～、のテーマで応募し採択されており、しかもかなり高い評価を得ていた。（文献11）

またこれも大変幸運なことであったが、その後国の補正予算で、総合特区の取り組みの中で、海外にも役立つプロジェクトがあれば財政的に支援することになり、その予算はJICAが担当し、草の根プロジェクト（地域活性化特別枠）として配分されることになった。そこで香川県浜田知事のご意見により「タイにおける妊産婦管理及び糖尿病のためのICT遠隔医療支援プロジェクト」で申請したところ幸い採択された。

JICAプロジェクトを受託するためには、プロジェクトの受け皿となる信頼できる組織が必要であるが、NPO法人e-HCIK（総合特区のために香川県の方針で組織した）がすでに活動していたことが幸いした。もともと、総合特区、ならびにJICAへの応募

に関しては、香川県の意向でもあったので、大変感謝している。

この様にいろいろな偶然が次々と重ならなければ、グローバル展開への道はなかなか開けなかったと思われる。

1) 総務省「タイ国王84歳記念インドシナ地域遠隔医療のパイロットシステム事業」

周産期電子カルテとモバイルCTGに関する、海外で初めての記念すべきパイロットシステム事業（APT-J2/J3プロジェクト、2012年～14年）である。日本側は、香川県、香川大学、香川県医師会、NPO法人 e-HCIK、認定法人 BHN テレコム支援協議会、タイ側は保健省、タイ電話公社（TOT）、ナレスワン大学の支援により、タイ・ピサヌローク県において取り組んだ。

実際の運用は、チャタカン診療所（プタチナラ病院から130km）、バンクラン診療所（60km）の2カ所と地域の中核病院（プタチナラ病院）をTOTの光ケーブルを介して結び、妊婦の情報と胎児心拍数を産科専門医に送り、産科専門医のいない地域における妊婦管理に大変有効であることが確認された（図7）。（なお、医療機関を直接接続するのではなく、STNetのデータセンターに設置してある周産期用サーバを利用した。）

タイ国王84歳記念インドシナ地域遠隔医療のパイロットシステム事業
【APT J3 PROJECT】 2012年 - タイ・ピサヌローク県
モバイルCTGシステムの導入・試験運用



（図7）総務省「タイ国王84歳記念インドシナ地域遠隔医療のパイロットシステム事業」（APT-J2/J3プロジェクト）
海外で初めての記念すべきパイロットシステム事業。チャタカン診療所、バンクラン診療所の2カ所とプタチナラ病院を結び、妊婦の情報と胎児心拍数を送った。産科専門医のいない地域における妊婦管理に大変有効であることが確認された。

2) 総務省事業ユビキタス・アライアンス・プロジェクト（ユビアラプロジェクト）によるラオス周産期医療支援事業

上記 APT-J2/J3プロジェクトとはほぼ同時期（2013年）に、ラオスにおいて周産期医療支援事業に取り組んだ。実際の運用は、産科専門医のいないサワナケート県ウトンボン郡病院、ルアンパバン県ナンパ郡病院とビエンチャ

総務省事業(ユビアラプロジェクト)によるラオス周産期医療支援事業



（図8）総務省事業（ユビアラプロジェクト）によるラオス周産期医療支援事業
産科専門医のいないサワナケート県ウトンボン郡病院、ルアンパバン県ナンパ郡病院とビエンチャの中核病院であるミタパップ病院を結んで行い、大変よい成果が得られた。

ン県の中核病院であるミタパップ病院を結んで行き、やはり大変よい成果が得られた(図8)。(ラオス保健省によりビエンチャン市内に設置された遠隔相談のためのサーバを利用した。)

3) JICA 草の根技術協力プロジェクト(地域経済活性化特別枠)による「タイにおける妊産婦管理及び糖尿病のための ICT 遠隔医療支援プロジェクト」

すでに述べた様に、総務省による APT-J2/J3 プロジェクト、ならびにユビアラプロジェクトの実績、そして総合特区事業の海外向けである地域経済活性化特別枠の新設など、いろいろな幸運が重なり、JICA 草の根技術協力プロジェクトとして「タイにおける妊産婦管理及び糖尿病のための ICT 遠隔医療支援プロジェクト」が認められた。(2013年度～2016年度)

本プロジェクトでは、香川大学とタイ・チェンマイ大学が以前から姉妹校の関係にありプロジェクトを大変進めやすかった。

図9は、チェンマイ大学医学部で開催されたキックオフミーティングの様子であるが、スタート時からプロジェクトへの関心も高く、チェンマイ大学側の熱意が感じられた。

プロジェクトの内容としては、周産期の ICT 遠隔医療支援にくわえ、妊産婦の糖尿病管理と B 型肝炎に関する調査にも取り組んだ。ICT 遠隔医療支援に関しては、チェンマイ大学医学部附属病院産婦人科を中心に、チェンマイから遠隔地で産科専門医のいないマチャム病院(チェンマイから150km)、ホッド病院(100km)、そしてドイタオ病院(140km)の3病院をモバイルネットワークで接続した(図10)。

なお今回、JICA の資金で周産期用サーバをチェンマイ大学のデータセンターに設置できたことは画期的なことであり、

JICA草の根事業(周産期システム)状況①



(図9) チェンマイ大学医学部で開催されたキックオフミーティング
スタート時からプロジェクトへの関心も高く、チェンマイ大学側の熱意が感じられた。

JICA草の根事業(周産期システム)将来構想



(図10) JICA 草の根事業(周産期システム)概要
チェンマイ大学と専門医のいないマチャム病院(チェンマイから150km)、ホッド病院(100km)、そしてドイタオ病院(140km)の3病院をモバイルネットワークで接続した。

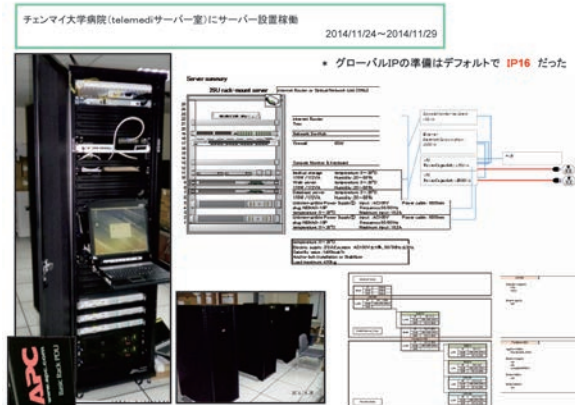
タイのプロジェクトではこれまでの様に香川のサーバ経由でなく、チェンマイ大学のサーバを利用している（図11）。また、今後のアセアン諸国に事業を展開する場合には、チェンマイ大学のサーバを利用することにより当初の運用経費を大幅に低減できる。

図12は実際に地域の病院で本システムを活用している場面で、妊婦はもちろん、医療従事者にも大変喜ばれている。

胎児心拍数図は、必要に応じて日本国内からみることもできる。上段が胎児心拍数、中段が胎動、下段が子宮収縮。胎動がかなり活発で、胎動時の心拍数上昇も認められ、胎児は元気であると判定できる（図13）。

今回のプロジェクトで、モバイルCTGによる胎児心拍数が合計1,500回以上送られたが、常に安定して送られ、産科専門医のいない地域での妊婦管理に役立つことが確認された。

チェンマイ大学病院に設置された周産期サーバ

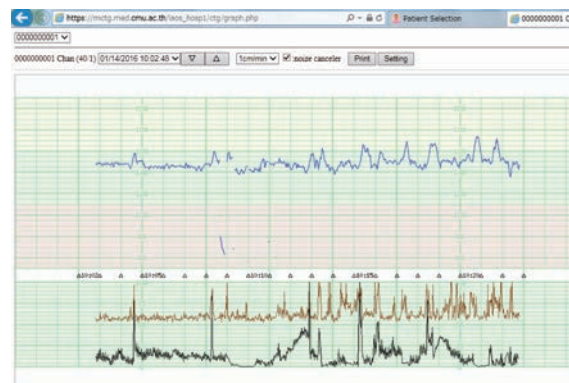


(図11) チェンマイ大学病院に設置された周産期サーバ
今後アセアン諸国に事業を展開する場合には、チェンマイ大学のサーバを利用することにより当初の運用経費を大幅に低減できる。

JICA草の根事業(周産期システム)状況



(図12) 実際に地域の病院で本システムを活用している場面
妊婦はもちろん、医療従事者にも大変喜ばれている。



(図13) 胎児心拍数図は、必要に応じて日本国内からみることもできる。
上段が胎児心拍数、中段が胎動、下段が子宮収縮。胎動がかなり活発で、胎動時の心拍数上昇も認められ、胎児は元気であると判定できる。

4) 高松中央ロータリークラブによるラオス・ルアンパバン県立病院との連携

今回の JICA 草の根技術協力プロジェクトにあわせて、2014年11月に高松中央ロータリークラブにより発展途上国への支援として、ラオス・ルアンパバン県立病院にモバイルCTGが寄贈された。ルアンパバンのインターネット環境はまだ不十分であるが、チェンマイ大学の直接の支援もあり、比較的容易に連携できた。ルアンパバン県立病院からチェンマイ大学のサーバに胎児心拍パターンが大変安定して送られた。

5) インドネシアでの母子健康管理システムのデジタル化事業 (APT-J2/J3プロジェクト)

インドネシアは、他のアセアン諸国に比較して島しょ部が圧倒的に多く、遠隔医療の早期導入が期待されている。

幸い、2014年から15年にかけて、総務省の APT-J2/J3プロジェクトに採択され、インドネシア・バンドンで母子健康管理システムのデジタル化事業に取り組むことができた。

香川大学医学部、BHN テレコム支援協議会、バジャラン大学医学部、西バンドン保健所、インドネシアテレコム等が協力し、電子母子健康手帳を応用した母親、助産師への警報システム、助産師、産科専門医のための TV 会議システム、さらには助産師や医療従事者に対するモバイルヘルスケアシステムの応用に取り組み、大変高い評価が得られた (図14)。

今後、島しょ部のインターネット環境が整備された暁には、インドネシアは遠隔医療の大変よいモデル地域になると思われる。

インドネシアでの母子健康管理システムのデジタル化事業 (APT-J2/J3プロジェクト)
ハッサンサドキン国立病院視察
産婦人科病棟、及び研究施設の視察



プロジェクト関係者 (Dr. Agung Budi, 脳外科医・Dr. Ahmad Faried 神経外科医) Dr. との記念写真 (ICU 病棟前)

プロジェクト関係者 (脳外科医・神経外科医、産婦人科教授 (ITも担当)) との記念写真。右から3人目の方がITのキーマン、産婦人科教授。

(図14) インドネシアでの母子健康管理システムのデジタル化事業 (APT-J2/J3プロジェクト)

6) 南アフリカ共和国、妊産婦ケアにおける遠隔医療システム導入案件化調査 (JICA 事業案件化調査)

以上アセアン諸国での取り組みに関して報告したが、アフリカの母体死亡率、周産期死亡率は、アセアン諸国よりもさらに高い。

南アフリカへの展開は、国際学会での偶然の出会いから始まった。2013年に、ルクセンブルクで毎年4月に開催されている欧州の遠隔医療学会 (Med@tel) において、モバイル CTG に関して発表した際に、南アフリカ共和国の在ベルギー EU 公使である Mogale 医師から、ぜひとも南アフリカに日本の優れた周産期管理システム、特にモバイル CTG を導入したいとの依頼があった。Mogale 氏は公衆衛生が専門であり、母子保健にも関心が高く、南アフリカ政府に影響力をもち、南アフリカはもちろん、今後アフリカ全地域への展開に協力したいとのことであった。現在日本政府は、アフリカ諸国への援助に力を入れているところでもあり、素晴らしい提案と思われた (図15)。

そこで、JICA の中小企業海外展開支援事業 - 案件化調査に応募したところ、「南アフリカ共和国、妊産婦ケアにおける遠隔医療システム導入案件化調査」のテーマで幸い

採択された。

現地調査は、都市問題をかかえるハウテン州と、貧困問題をかかえるリンポポ州を中心に行った。現地では、JICA 事務所、JETRO 事務所、UNICEF、中央保健省を訪問し、医療機関の選定、導入にあたっての問題点、また医療機器導入に関連して JICA 事業を手掛けたことのあるサニーウイン社を訪問し、今後のビジネスの可能性について意見交換した。実際のプロジェクト



(図15) ルクセンブルクで開催された欧州の遠隔医療学会 (Med@tel) において南アフリカ共和国の在ベルギー EU 公使である Mogale 医師と会場で

トとしては、周産期電子カルテとモバイル CTG を用いて、ハウテン州マメロデイ病院と関連する 2 つのクリニックと、リンポポ州ピーターズバーグ教育病院、ならびにセシエゴ病院と 2 つのクリニックで実際の妊婦管理を行った。

南アフリカの産科一次医療施設では、ハイリスク妊産婦の早期診断や、妊産婦のリスクに応じた医療レベルでの患者の分散振り分けが喫緊の課題となっており、妊産婦管理の体制強化が求められていたこともあり、モバイル CTG の導入が大変有効であることが確認された。

今後、まずは南アフリカ国内でビジネス面を含め実績をあげ、続いて全アフリカに展開したいと考えている。

5. 超小型モバイル CTG (プチ CTG) の開発

以上の様に、アセアン諸国、南アフリカでの実証プロジェクトでは、周産期電子カルテとモバイル CTG の評価は大変高かったが、周産期電子カルテに関しては、多言語対応化、検査項目を減らし簡易化し、母子健康手帳としても利用をしたい、モバイル CTG に関しても、軽量小型化、コードレス化の要望が強かった。

今回、メロディ・インターナショナル社 (香川大学と産学連携の形で設立されたベンチャー企業) により、全く新たに開発されたのが超小型モバイル CTG (プチ CTG) である。プチ CTG の開発は、総務省の ICT イノベーション創出チャレンジプログラム (I-Challenge!) に採択され各方面から大変期待されている。

従来の分娩監視装置 (モバイル CTG を含めて) は、超音波振動子、陣痛計と本体の間はコードで接続されていたが、プチ CTG では本体内の電子回路そのものが超音波振動子の中に組み込まれている。超音波振動子内で計算された胎児心拍数と陣痛計からの子宮収縮の両情報とも別々に無線 (ブルートゥース) でタブレット (通常の市販のタブレット) に送られ、タブレットからさらにモバイル通信 (場所に応じて Wi-Fi、あるい

は3G、LTE)によりインターネットに接続され、従来からのモバイルCTGのサーバに接続される(図16)。

現在、モバイルCTGのサーバは、香川県のSTNetとチェンマイ大学の2カ所に設置されているが、今後世界各地に設置し相互に接続していきたい。

最近、モノのインターネット(IoT、Internet of Things)とよく言われるが、将来的には、全世界の胎児(Fetus)を対象とした周産期管理のためのネットワーク、胎児のインターネット(IoF、Internet of Fetuses)をぜひとも実現したいと考えている。



(図16) 超小型モバイルCTG(プチCTG)の開発
プチCTGでは心拍数計測の電子回路そのものが超音波振動子の中に組み込まれている。胎児心拍数情報はBluetoothでタブレットに送られ、タブレットからさらにモバイル通信(場所に応じてWi-Fi、あるいは3G、LTE)によりインターネットに接続される。

おわりに

日本で始まった母子手帳がいかにして世界に広まったか、また香川県で開発された周産期電子カルテ、電子母子健康手帳、モバイルCTGが、どの様なきっかけで総務省、そしてJICAに認められグローバル展開への道が開けたかに関して時系列的にまとめてみた。今回、アセアン諸国、アフリカの事例に関して報告したが、これまでミクロネシア、ミャンマー、モンゴル、ロシア、そして中南米の国からも問い合わせがあり、また先進国に関して、米国の戦略国際問題研究所(CSIS)、国際電気通信連合(ITU)も関心をしめしている。特に、前国際電気通信連合事務総局長の内海善雄氏は高松市出身であり縁を感じる。

今後、全世界の胎児を対象とした周産期管理のためのネットワークを実現したいと考えており、皆様ご支援をお願いします。

謝辞：本プロジェクトのグローバル展開にあたって、全面的に支援していただいた、BHNテレコム支援協議会樽松八平副理事長、香川大学徳田雅明副学長(国際戦略・特命担当)、NPO法人e-HCIK松岡實夫事務局長に心から感謝いたします。

(本研究は、総務省、経済産業省、厚生労働省、JICA、日本産婦人科医会、日本遠隔医療学会の援助による。)

文献：

- 1) 中村安秀、母子健康手帳：過去、現在、未来、小児科臨床、65 (8)：1745-1755、2012年8月
- 2) 原 量宏、横井英人、岡田宏基、他 かがわ遠隔医療ネットワークから日本版 EHR の実現へ 月刊新医療、2008；35 (2)：48-53、2008
- 3) 原 量宏、IT が結ぶ地域医療連携の実力、地域医療ネットワークが日本の医療の救世主となるでしょう、月刊新医療、36 (2)、36-39、2009
- 4) 原 量宏、地域医療再生基金によるかがわ遠隔医療ネットワーク (K-MIX) の機能強化、百十四経済研究所調査月報、No. 331、9、12-20、2014
- 5) 原 量宏、周産期電子カルテネットワークと母子健康手帳の電子化、百十四経済研究所調査月報、No. 328、6、2-10、2014
- 6) 原 量宏、日本産婦人科医会による電子母子健康手帳の標準化とそのグローバル展開－周産期医療情報システムから電子母子健康手帳へ、母性衛生、57、1、47-54、2015
- 7) 原 量宏、糖尿病地域連携クリティカルパスによる地域全体での糖尿病管理、百十四経済研究所調査月報、No. 345、12、11-19、2015
- 8) 原 量宏、かがわ遠隔医療ネットワーク (K-MIX) の開発と今後の展開－電子処方箋ネットワーク、電子お薬手帳、そしてどこでも MY 病院構想の実現へ、百十四経済研究所調査月報、No. 322、12、2-8、2013
- 9) 原 量宏、国土交通省による健康医療分野における広域的な地域間相互支援推進プロジェクト、百十四経済研究所調査月報、No. 339、6、2-9、2015
- 10) 原 量宏、崩壊する周産期医療を救う IT、情報処理、Vol. 15、8、1039-1048、2010
- 11) 原 量宏、かがわ医療福祉総合特区が目指す遠隔医療－地域医療連携からグローバル展開まで Nextcom、KDDI 総研 Vol. 15：04～11、2014