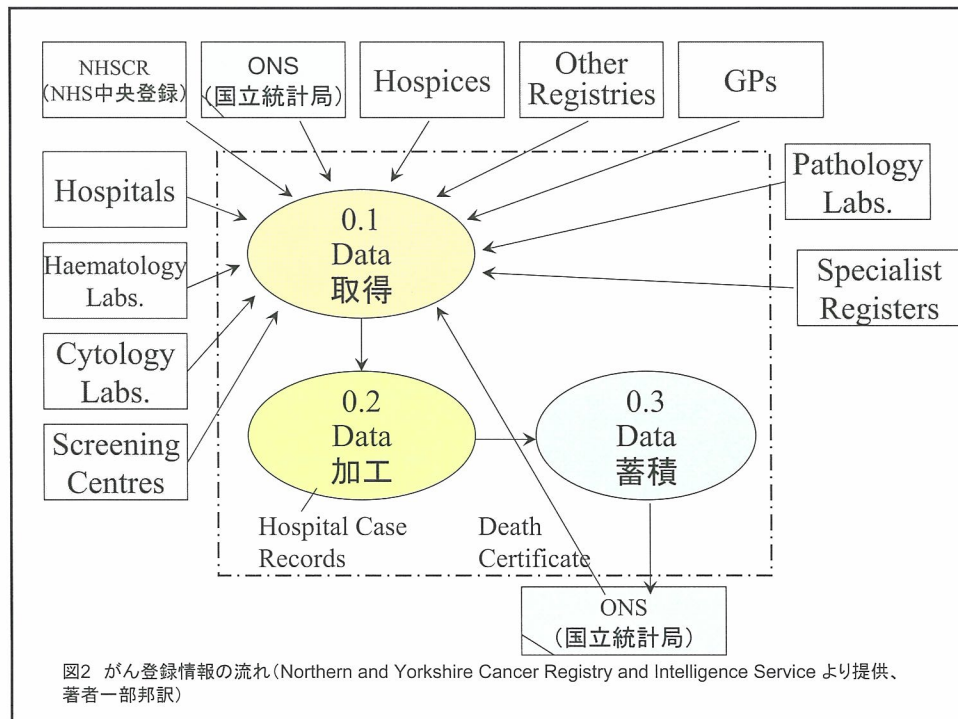
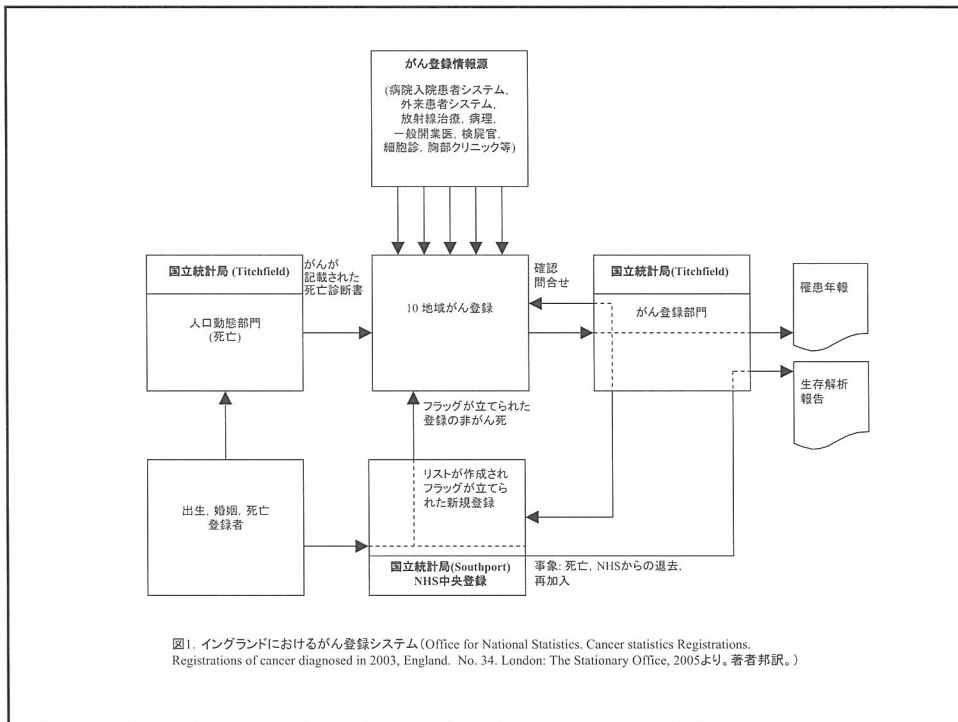
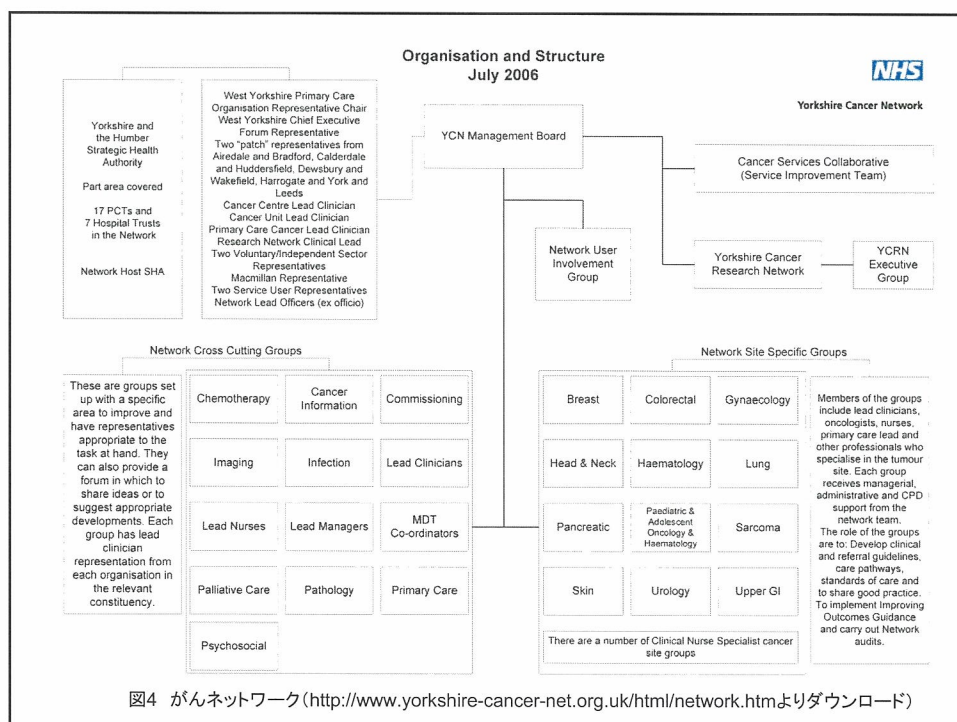
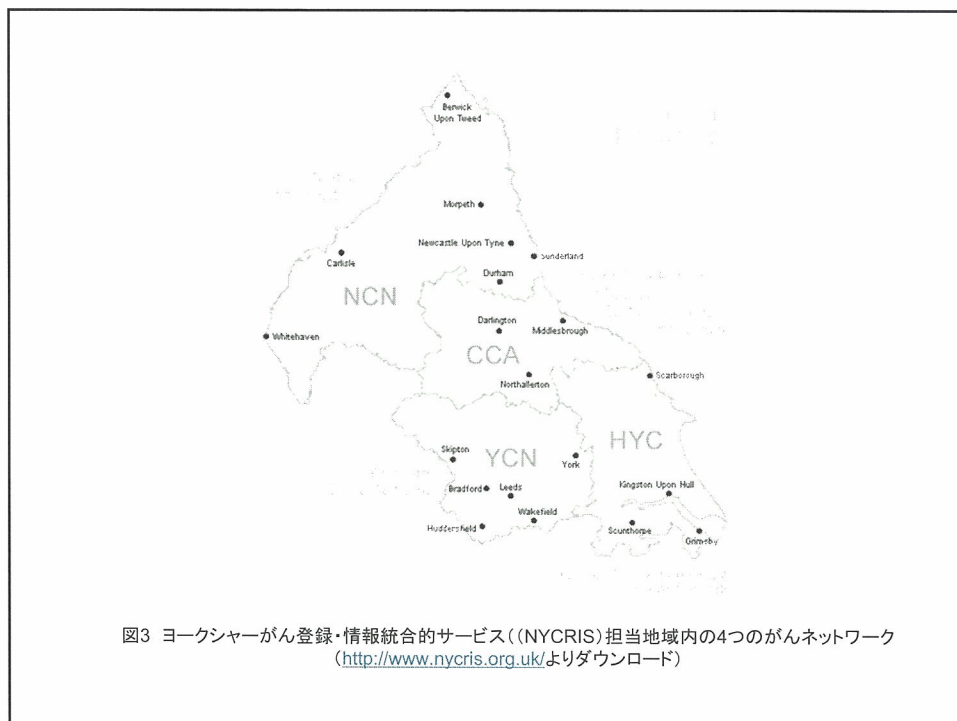
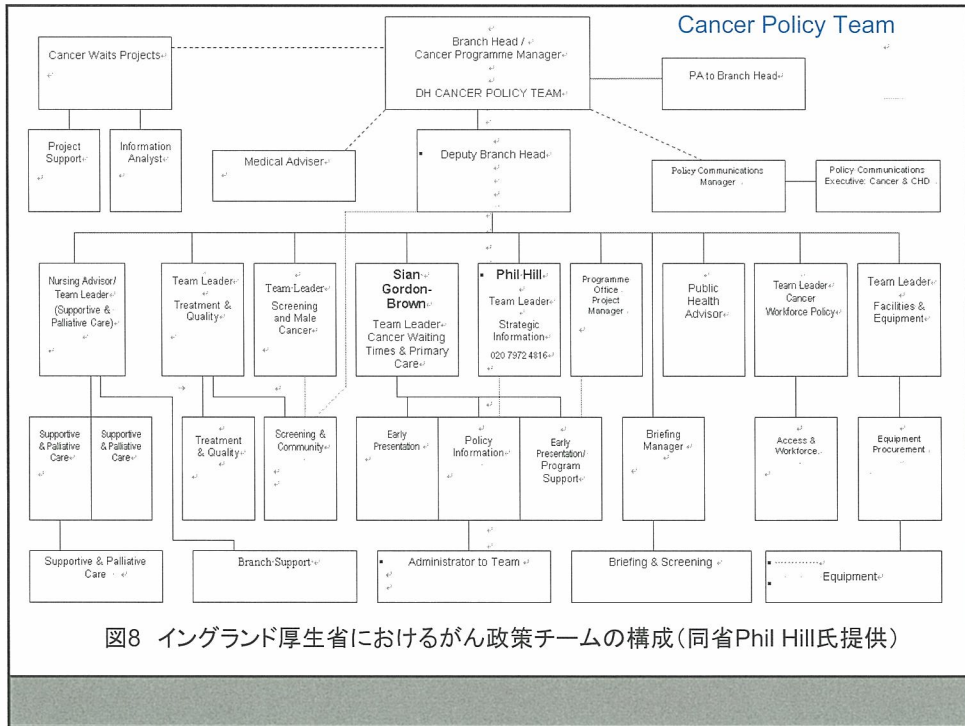
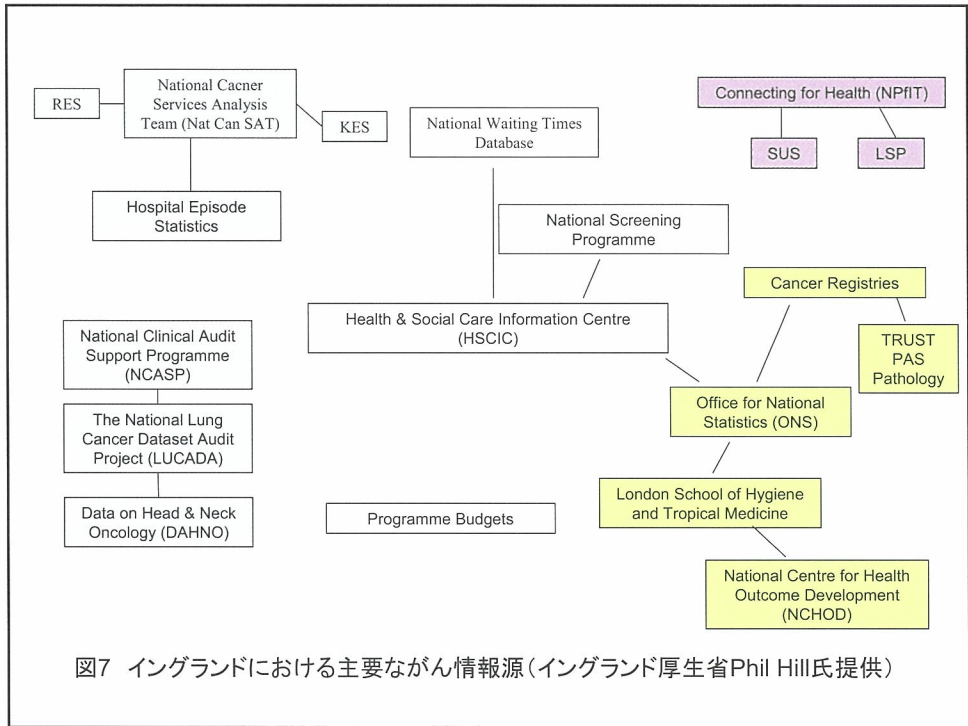
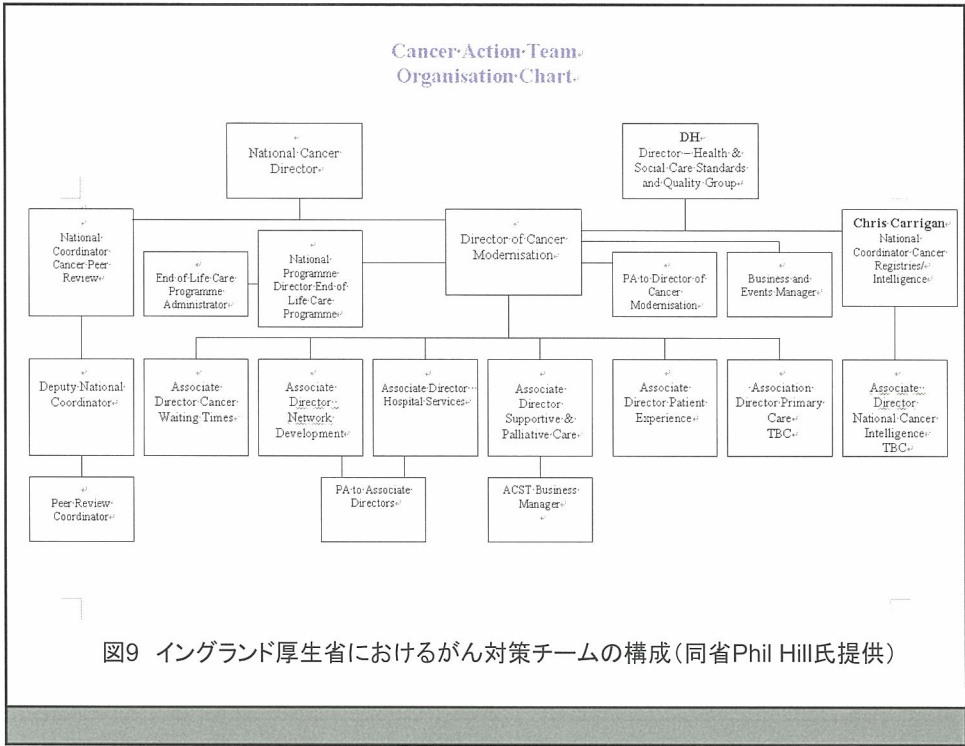


図6 英国医療組織とがん登録(Nicola Easey女史(ヨークシャーがん登録・情報統合的サービス((NYCRIS))作成)









厚生労働科学研究費補助金（がん臨床研究事業）

平成 18 年度分担研究報告書

「地域がん診療連携拠点病院の機能向上に関する研究」

がん診療連携拠点病院院内がん登録標準登録様式 2006 年度版に準拠した

電子カルテ連携院内がん登録システムの構築

分担研究者 海崎泰治 福井県立病院臨床病理科医長

研究要旨 当院では 2004 年 5 月より電子カルテと連携した独自の院内がん登録システムを運用してきた。今回、2007 年 1 月からの「がん診療連携拠点病院院内がん登録標準登録様式 2006 年度版」への完全準拠と、これまでのシステムの不具合や改善要望を実現するため、当院の院内がん登録システムの変更を行った。主な改善点は次の通りで、①Internet Explorer を利用したデータベースとした。②医師の登録画面と腫瘍登録士が利用するデータの点検画面を完全に切り分けた。③登録画面の右欄外にがん登録様式の説明文書を記載した。④取扱い規約や UICC の臓器毎の病期分類を比較検討できる別ウインドウが立ち上がる構造とした。以上により、登録様式 2006 年度版への準拠と臨床医に登録しやすく、腫瘍登録士に点検しやすいシステムを構築できた。また、院内がん登録実務者養成のため、筆者は 2007 年 2 月に行われる東海・北陸ブロック院内がん登録実務者研修会の講師として参加する予定となっている。

A. 研究目的

2006 年度より新しく「がん診療連携拠点病院」を全国に整備するよう厚生労働省健康局長通達がなされ、その指定要件には院内がん登録の完全実施が盛り込まれた。このがん診療連携拠点病院が標準化された院内がん登録を実施するために、当「地域がん診療拠点病院の機能向上に関する研究」班は「がん診療連携拠点病院院内がん登録標準登録様式 2006 年度版」を公表し、2007 年 1 月診断分よりこの標準登録様式に準拠した院内がん登録を行うことを推奨している。

当院では 2004 年 5 月に新病院に移行し、同時に導入された電子カルテシステムと連携した院内がん登録システムを全く独自に構築した。このシステムにより、外来のみの患者を含めた登録漏れの少ないがん登録が行えるようになった。しかし、このシステムは「地域がん診療拠点病院院内がん登録標準登録項目とその定義」2003 年度版に準拠しており、多少なりとも変更された 2006 年度版標準登録様式に合わせる必要があった。また、当院の院内がん登録システムは全く独自に作成した

システムであり、2 年数ヶ月の使用で種々の不具合や改善点も明らかとなり、この 2006 年度版に準拠したシステムに変更するにあたり、改善点や変更点を盛り込むだけでなく、データベースを新しく作り替えることとした。

今年度の研究では、国立がんセンターが開発した「HosCanR」とは異なる、院内がん登録システムの第 2 の選択枝として、当院の新しい院内がん登録システムについて紹介する。また、院内がん登録の実務者養成のため、財団法人日本対がん協会との共催による東海・北陸ブロック院内がん登録実務者研修会を開催するので併せて報告する。

B. 研究方法

1. 院内がん登録システムの構築

2004 年 5 月に構築した電子カルテと連携した院内がん登録システムにて判明した不具合、システムを利用するうえでの改善点を盛り込んだ、新しい院内がん登録システムをシステムリサーチ社との協力で構築した。その主な変更点について記述した。

2. 東海・北陸ブロック院内がん登録実務者研修会の開催

2007年2月23、24日に財団法人財団法人日本対がん協会との共催で愛知県がんセンターにて行う東海・北陸ブロック院内がん登録実務者研修会の準備状況について記述した。

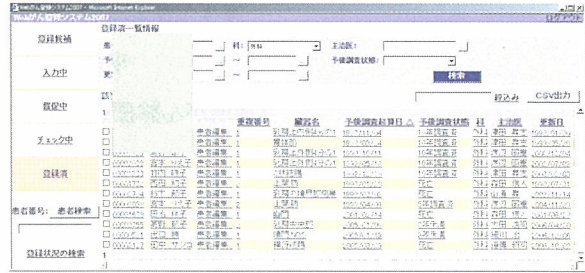


図1 登録実務者の登録候補画面

C. 研究結果

1. 院内がん登録システムの構築

2004年5月から運用している院内がん登録システムの概要は次のとおりである。本院ではNEC社製電子カルテシステムMegaOakを使用している。がん登録システムではそれぞれの情報を保存しているデータウェアハウスを通じ、病名オーダからがんの病名を抜き出し、登録対象者一覧に掲載する。当院では紙ベースでの運用の時期より院内がん登録に届け出る業務を医師が行っていたが、このシステムでも、この届出業務を医師が行い（発生源入力）、登録内容を院内がん登録担当医（病理医）や腫瘍登録士が精査し、最終的にまたデータウェアハウスに格納するという構造となっている。登録漏れ防止対策として、処方・注射オーダ（抗がん剤投与）、病理・細胞診システム、放射線治療システム、内視鏡システムよりがんの患者を抽出し、登録対象者と照合する機能も有している。

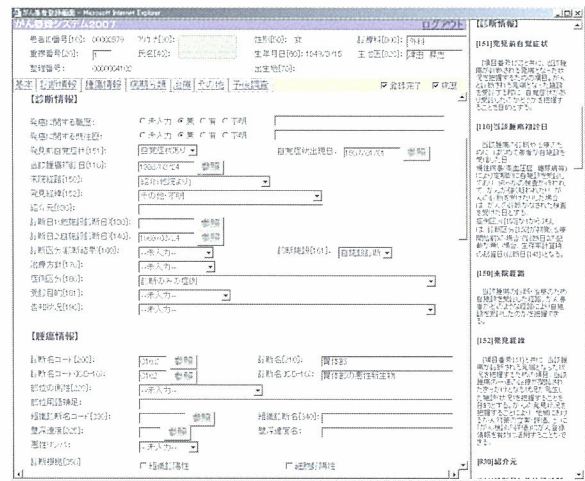


図2 登録画面（診断情報）

これまでの院内がん登録システムではデータベースソフトのMicrosoft Accessを使用していたが、データベースの改造に制限が大きいとため、今回のシステムでは、Internet Explorer を利用し、改善点を盛り込みやすくした。

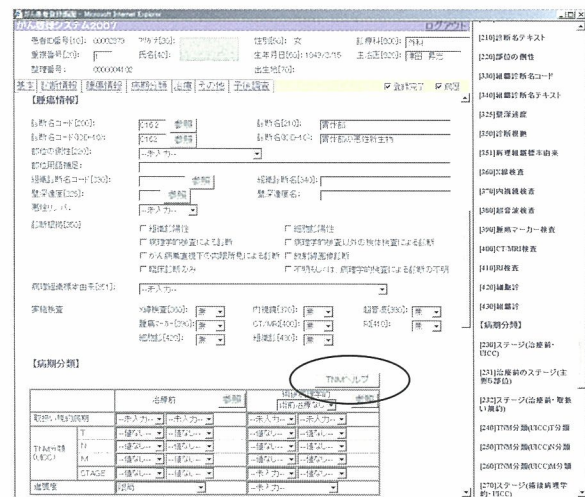


図3 登録画面（病期分類）

画面構成では、医師の登録画面とデータの精査画面（がん登録担当医や腫瘍登録士が使用）を完全に切り分け、医師はシンプルに登録しやすく、腫瘍登録士は登録データの進捗状況が一目で見やすくなるよう変更した（図1）。

また、病期分類の項目では、取扱い規約やUICCの臓器毎の病期分類を比較検討できるようなウィンドウが立ち上がるような構造となっている（図3）。

登録画面では、画面の右欄外に臨床医の考え方とはやや異なる院内がん登録独特の考え方を理解してもらうために、標準登録様式の説明文書や臨床医に多い間違いの説明などを記載できるようにしてある（図2）。

2. 東海・北陸ブロック院内がん登録実務者研修会の開催

2007年2月23、24日に愛知県がんセンターで行う東

海・北陸ブロック院内がん登録実務者研修会において、筆者は①院内がん登録の構築方法、②ICD-O3 コーディングルール、③胃がんと病期分類、④肝がんと病期分類について講義し、各演習の監督を行う予定となっている。現時点（2007年2月初め）で、参加者は定員の200名に達する勢いで、遠くは九州地方よりの参加がある予定である。

今回の研修会は当研究班メンバーを中心に全国7ブロックで同様の研修会を行う予定（一部実施済み）となっている。研修会の教材としては全ブロックの共通テキストをすでに作成済みで、筆者は主要5臓器（胃、大腸、肝、肺、乳腺）の病期分類を含む部位別テキストの作成に関わった。

D. 考察

「がん診療連携拠点病院」では、標準的な院内がん登録が義務化されている。しかし、正確な統計はないものの、標準化された登録に足るような院内がん登録が行われている施設は、まだまだ少ないのが現状と考えられている。当研究班としては、多数のがん診療連携拠点病院で標準化された院内がん登録が実施される手助けとして、種々の方策を実行する必要がある。その一つは、標準化された院内がん登録システムであり、ひとつは、腫瘍登録士の養成である。

前者の選択枝のひとつには国立がんセンターが開発した「HosCanR」がある。このソフトには Casefinding や病期分類自動計算システムなどの院内がん登録の実施に必要な高度な内容が盛り込まれており、使用する施設の自己責任により無料配布も可能である。標準化された院内がん登録の実施には、十分な条件がそろっている。しかし、データベースの要求する内容、登録項目の内容としては、最低限の院内がん登録を行うことだけを目標とするには、荷が重いソフトとも考えられる。

当院では、電子カルテ導入をきっかけとして、当院独自の院内がん登録システムを構築した。今回のシステムの変更にあたっては登録する医師や腫瘍登録士に対して親しみやすい interface を構築し、今後の標準登録様式

の変更にも対応しやすいデータベースを作成したつもりである。このシステムは NEC 社の電子カルテ専用の院内がん登録の位置づけではあるが、他の社の電子カルテとも工夫次第で対応は可能である。「HosCanR」の様に無料配布というわけにはいかないが、院内がん登録システム構築のひとつのアイデアとしての役割ぐらいは備えているものと考えている。

もう一つの命題である腫瘍登録士の養成であるが、これは人の教育であり、一朝一夕にできあがるものではない。全国7ブロックの実務者研修会のために、このたびできあがった共通テキストを今後もできる限り改訂し、実務者研修会やいろいろな場面での研修など地道な努力を継続していく必要があると考えられる。

E. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

1) 海崎泰治. 電子カルテと連携した院内がん登録システムの現状と問題点. 第16回がん臨床研究フォーラム、ワークショップ. 東京、2006年6月.

2) 海崎泰治. がん診療連携拠点病院における院内がん登録. 平成18年度厚生労働省がん研究助成金によるシンポジウム. 東京、2007年1月.

厚生労働科学研究費補助金（がん臨床研究事業）

平成18年度分担研究報告書

地域がん診療拠点病院の機能向上に関する研究（H16-がん臨床-一般-023）

分担研究者 松尾恵太郎 愛知県がんセンター研究所疫学・予防部主任研究員

研究要旨：本研究班の目的の一部である「地域がん拠点病院を中心に標準様式に基づく院内がん登録の促進」「院内がん登録データの地域がん登録事業への活用」に向け、
（1）「院内がん登録 標準登録様式 登録項目とその定義 2006年度版」の修正に関「院内がん登録小班」の一員として検討に加わった。
（2）地域がん拠点病院東海・北陸ブロックにおける院内がん登録実務者研修会を、日本対がん協会 がん医療水準均てん化推進事業のサポートで行った。
（3）愛知県がんセンター院内がん登録における届出票と「院内がん登録 登録標準項目 2006年度版登録標準項目との相違について検討し、同登録システム変更を行った。

A. 研究目的

院内がん登録の標準化（登録形式・登録対象・登録内容・登録用語、定義・登録コード体系の統一）と普及、登録者（腫瘍登録士）の養成を目的として以下を行った。

（1）院内がん登録小班の一員としての「院内がん登録 標準登録様式 登録項目とその定義 2006年度版」の修正（2）東海・北陸ブロック内でのがん登録関係者の組織化、連携・情報交換を目的とした院内がん登録実務者研修会の開催、および（3）愛知県のがん診療の中核施設である愛知県がんセンター中央病院の院内がん登録システムの改訂。

B. 研究方法

1. 院内がん登録小班のメンバーによる電話会議およびメーリングリストにおける検討により「院内がん登録 登録標準項目とその定義 2006年版」の修正に参画し

た。

2. 昨年度に引き続き、院内がん登録実務者研修会を日本対がん協会 がん医療水準均てん化推進事業のサポートで行った。これに伴い、全国標準テキストの執筆に参画した。
3. 愛知県がんセンター病院院内がん登録腫瘍要約票と2006年度版 院内がん登録 標準登録項目とを比較し、システムの改訂を行った。

C. 研究成果

1. 「院内がん登録 標準登録様式 登録項目とその定義 2006年度版」の修正をした。
2. 平成18年2月23日9:00～17:00、2月24日9:15～17:00 愛知県がんセンター国際交流センターにおいて、以下のプログラムで院内がん登録研修会を開催した。
1) 我が国におけるがん登録

- 2) がん概論
- 3) 院内がん登録の構築
- 4) Case-finding 理論
- 5) 院内がん登録の標準登録様式
- 6) ICD-O3 コーディングルール・演習
- 7) 病期分類概論
- 8) 胃がんと病期分類
- 9) 肝がんと病期分類

また、上記を網羅したテキストブックの作成に関わり、ICD-O3 のコーディングルールに関する部分を執筆した。テキストは参加者に配布され、実習のみならず、研修会後の参考書となった。

東海・北陸ブロックの地域がん診療拠点病院より 38 拠点病院 75 名を含む約 200 名が参加した。

3. 「院内がん登録 登録標準様式 2006 年度版修正版」における必須・標準登録項目に基づき、愛知県がん登録システムのシステムの変更を行った。

D. 考察

本年度は日本対がん協会のサポートを得て、昨年に引き続き院内がん登録実務者研修会を開催した。昨年度の約 2 倍の参加を得、東海・北陸ブロックにおけるがん登録関係者間の連携・情報交換の場を固めることができた。来年度以降も、同様の研修会を腫瘍登録士（仮称）育成を目的として引き続き開催する予定である。

愛知県がんセンター病院院内がん登録では、今後策定される「院内がん登録 登録標準項目 2006 年版 修正版」に沿って収集

する準備を継続して行っている。入院登録のみであった昨年度までの状況は、既に拠点病院化を控え、外来登録を含めて行われるようシステムが整備されつつある。

E. 結論

(1) 「院内がん登録 登録標準様式 項目とその定義 2006 年度版」の修正に関し「院内がん登録小班」の一員として検討に加わった。

(2) 愛知県がんセンター院内がん登録おける届出票を、標準登録用式 必須・標準登録項目に準拠して改正を行った。また、それに基づき同登録システムの変更を行った。

(3) 地域がん拠点病院東海・北陸ブロックにおける院内がん登録実務者研修会を行った。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表 なし
2. 学会発表 なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし

研究要旨 放射線治療の品質管理は特に強度変調放射線治療（IMRT）においては重要度をさらに増している。IMRT は3次元原体照射法から発展し標的容積への線量集中度が増し周囲正常組織への線量を低減できる照射方法である。IMRT を実施するには、患者の適切な固定、治療前線量検証、毎日の治療時の患者位置確認など従来の照射方法と比べ高い治療精度が求められる。IMRT の臨床導入には解決しなければならないことが多々ある。そのひとつが施設毎のQA方法の確立である。われわれの施設では頭頸部がんへの臨床適用を開始した。IMRT 臨床導入のIMRTQAの初期経験を紹介した。今後は臨床現場の負担を軽減するよう必要にして十分な放射線治療の品質管理方法を開発することは地域がん診療拠点病院へのIMRT普及に貢献すると思う。

A. 研究目的

放射線治療の品質管理は特に強度変調放射線治療（IMRT）においては重要度をさらに増している。IMRT は3次元原体照射法から発展し標的容積への線量集中度が増し周囲正常組織への線量を低減できる照射方法である。われわれの施設では頭頸部がんへの臨床適用を開始した。治療計画装置での線量計算と実際の照射による線量の検証は重要である。初期の臨床適用における検証方法を検討し必要にして十分な方法を開発し臨床現場の負担を軽減する検証方法を開発する基礎とする。

B. 研究方法

1) 物理ファントムのCT画像を取得する。
2) 患者CT画像で作成した治療計画のデータを物理ファントムCT画像に移しこみ線量計算を行う。3) 治療計画に基づき実際に照射し物理ファントムで線量を測定する。4)

2) と3) の線量を比較検証する。検証方法として1) 電離箱線量計を用いた検証、2) フィルムを用いた検証を行った。

C. 研究結果

現在まで6例の頭頸部がんIMRT検証を行った。上記検証方法1) 2) とともに評価点線量などの項目では概ねJASTROガイドラインの規準内にであった。

D. 考察

3次元原体照射法など従来の照射方法では腫瘍に囲まれたものあるいは隣接する正常組織は充分には線量を低下させることが出来なかった。そのため場合によっては腫瘍には不十分な線量投与となることもあった。IMRTでは腫瘍に十分な線量を投与しつつ腫瘍に取り囲まれた脊髄などの正常組織の線量を低下することが可能である。頭頸部がん、前立腺がんなどへの臨床適用がされている。頭頸部がん領域では唾液腺障害の頻度を低下させることが報告されている

が今後は線量増量などにより腫瘍制御向上にも大きな寄与を果たすことが期待できる照射方法である。IMRTを実施するには、患者の適切な固定、治療前線量検証、毎日の治療時の患者位置確認など従来の照射方法と比べ高い治療精度が求められる。IMRTの臨床導入には解決しなければならないことが多々ある。そのひとつが施設毎のQA方法の確立である。われわれのIMRT臨床導入のIMRTQAの初期経験を紹介した。今後は臨床現場の負担を軽減するよう必要にして十分な方法を開発し放射線治療の品質管理IMRT普及に貢献したいと思う。

E. 研究発表

1. 論文発表

Isobe, k, Kagami Y, et al.: Initial Experience with the Quality Assurance Program of Radiation Therapy on behalf of Japan Radiation Oncology Group (JAROG). Jpn J Clin Oncol. 2007.

Itoh Y, Kagami Y, et al.: Evaluation of acute intestinal toxicity in relation to the volume of irradiated small bowel in patients treated with concurrent weekly gemcitabine and radiotherapy for locally advanced pancreatic cancer. Anticancer Res. 26(5B):3755-9. 2006.

Shikama N, Kagami Y, et al.: A prospective study of reduced-dose three-course CHOP followed by involved-field radiotherapy for patients 70 years old or more with localized aggressive non-Hodgkin's lymphoma. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 66(1):217-22. 2006 .

Kawashima M, Kagami Y, et al.:

Prospective trial of radiotherapy for patients 80 years of age or older with squamous cell carcinoma of the thoracic esophagus. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 64(4):1112-21. 2006 .

伊藤芳紀, 加賀美芳和, 他: 直腸癌に対する新しい治療【直腸癌補助放射線療法日本で標準治療となり得るか外科治療(0433-2644)95巻1号 Page43-51. 2006

小口正彦, 加賀美芳和, 他: 鼻NK/T細胞リンパ腫に対するRT-DeVIC療法: JCOG0211-DIにおける放射線治療の品質保証(会議録) 頭頸部癌(1349-5747)32巻2号 Page228. 2006

伊藤芳紀, 加賀美芳和, 他: 局所進行腺癌に対する5-FU持続静注併用多分割照射の臨床第II相試験(会議録) 日本医学放射線学会雑誌(0048-0428)65回抄録集 PageS216. 2006

加賀美芳和: 線量分割法の最近の話題 頭頸部腫瘍の線量分割(会議録) 日本医学放射線学会雑誌(0048-0428)65回抄録集 PageS81. 2006

池田恢, 加賀美芳和, 他: 各種高精度放射線治療の適用と問題点 Cancer Frontie Vol.8

前立腺癌に対する密封小線源治療の品質管理

分担研究者 早川和重 北里大学医学部教授
研究協力者 石山博條, 北野雅史, 新部 讓 (北里大学医学部放射線科学)
上前峰子 (北里大学病院放射線部)
佐藤威文 (北里大学医学部泌尿器科学)

研究要旨 当院では前立腺癌に対する密封小線源療法として低線量率 I-125 小線源永久挿入療法ならびに Ir-192 を用いた高線量率密封小線源治療を行っている。そこで密封小線源療法の品質管理を行うに際し、I-125 の線源強度について治療前の測定を実施し、製造業者より提供される公称値の線源強度と実測定による線源強度との差が治療線量にどの程度影響するかを検討した。一方、Ir-192 高線量率小線源アプリータの治療中の位置移動について CT 画像をもとに検証し、問題点と今後の改善策について検討した。その結果、I-125 線源強度の測定値が公称値に対して 5%を越える可能性があり、線源強度の変動が臨床に影響を及ぼすことを考慮すると、放射線治療の品質管理においてシード線源の定期的な測定は必要と考えられた。また、高線量率組織内照射のアプリータのとくに尾側への移動は挿入後 20 時間程度までに落ち着くため、この時期に治療計画を行うことが望ましいと考えられた。

A. 研究目的

当院では前立腺癌に対する密封小線源療法として低線量率 I-125 小線源永久挿入療法ならびに Ir-192 を用いた高線量率密封小線源治療を行っている。低線量率小線源永久挿入療法では線源強度の精度管理が重要であり、高線量率小線源療法ではアプリータの一時挿入による分割照射のため治療期間中のアプリータの前立腺内での移動が問題となる。そこで、I-125 の線源強度について治療前に測定し、公称値と実測定値との差が治療線量にどの程度影響するかを検討した。一方、Ir-192 高線量率小線源アプリータの治療中の位置移動について CT 画像をもとに検証し、問題点と今後の改善策について検討した。

B. 研究方法

1) I-125 線源強度の測定誤差

BARD 社の Brachy Source 使用に際し、AAPM TASK Group No.56 の勧告に基づき、ウェル型線量計 (Capintec 社 CRC-15BT) を用いて治療前日に I-125 線源強度を測定した。対象症例は 2005 年 10 月～2006 年 7 月の間に測定した症例 38 症例 (3269 個のシード線源) とした。測定結果をもとに症例ごとの線源強度のバラツキを求め、公称値に対する測定値 (中央値) の差を求めた。次いで治療後 24 時間の CT 画像による Post plan で公称値の線源強度による Dose volume

histogram と測定値を使用した結果とを比較検討した。

2) Ir-192 小線源アプリータの位置移動

前立腺へのアプリータ挿入後、治療計画 CT を撮像し、アプリータ位置確認用の CT マーカー (Nucletron) を用いて、高線量率組織内照射時のアプリータの移動距離について解剖学的基準点と前立腺内 Apex と Bas に挿入した金マーカーを用いて測定した。対象は 2003 年 12 月～2006 年 3 月の間に治療を行った 137 例のうち照射毎にアプリータの移動を CT で評価できた 39 例 (117 回の治療前 CT 画像) とした。

C. 研究結果

1) I-125 線源強度の測定結果

症例ごとの測定値のバラツキが 5%を超えたものは、38 例中 24 症例にみられた。そのシードの数は全 3269 個のうちの 42 個 (1.3%) であった。

公称値に対する誤差が 3%を超えたものは 7 症例であり、5.1%であったのが 1 症例であった。

2) Ir-192 小線源アプリータの位置移動

アプリータの平均移動距離は 1 日目と 2 日目で 8.1mm (最大 24.0mm) で、1 日目と 3 日目 (最終日) で 8.6mm (最大 30mm) であった。前立腺の Base に置いた金マーカーの頭側への平均移動距離は 7.1mm (1 日・2 日), 7.8 mm (1 日・3 日) であったが、Apex 側のマーカーの尾側への平均移

動距離は 1.0mm (1-2 日目), 1.0 mm (1-3 日目)であった。前立腺の体積は刺入日と比較し翌日には平均 9.7%増加していた。

D. 考察

製造業者によるシード測定の不確定度は要因が最悪の場合±5%, 現時点では通常±2.5%の不確定度で供給されていることが確認された。したがって使用者側での測定値の誤差が公称値(中央値)に対して3%を超えることがありうると予想される。V₁₀₀, V₁₅₀などの指標は線源強度のバラツキに大きく影響されるため, 線量分布を評価する際には線源強度の点検を定期的に行うなど注意が必要であると考えられた。

高線量率小線源アプリケーションは刺入後の前立腺内の出血や浮腫などによる形態変化などで, その移動が問題となるのは翌日までと考えられた。とくに尾側への移動距離が大きい症例があり, 治療計画を行うのは刺入後 20 時間程度経ってから行うのが望ましいと考えられた。

E. 結論

I-125 線源強度の公称値に対する測定値の誤差が 5%を越える可能性がある。線源強度の変動が臨床に影響を及ぼすことを考慮すると, 放射線治療の品質管理においてシード線源の定期的な測定は必要と考えられた。

高線量率組織内照射のアプリケーションの移動は刺入後 20 時間程度までに落ち着くため, この時期に治療計画を行うことが望ましいと考えられた。

F. 健康危険情報

とくになし。

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Ishiyama H, Kitano M, Satoh T, Niibe Y, Uemae M, Fujita T, Baba S, Hayakawa K: Difference in rectal dosimetry between pre-plan and post-implant analysis in transperineal interstitial brachytherapy for prostate cancer. *Radiother Oncol.* 78:194-198. 2006
- 2) Namiki S, Satoh T, Ishiyama H, Saito S, Baba S, Hayakawa K, Arai Y: Quality of life following brachytherapy or radical prostatectomy for localized prostate cancer: A prospective longitudinal study. *Urology* 68:1230-1236, 2006
- 3) Aoyama H, Shirato H, Tago M, Hayakawa K, et al.: Stereotactic radiosurgery plus

whole-brain radiation therapy vs stereotactic radiosurgery alone for treatment of brain metastases: a randomized controlled trial. *JAMA* 295(21):2483-91, 2006.

- 4) Niibe Y, Kazumoto T, Toita T, Oguchi M, Hayakawa K, et al.: Frequency and characteristics of isolated para-aortic lymph node recurrence in patients with uterine cervical carcinoma in Japan: A multi-institutional study. *Gynecol Oncol.* 103(2):435-438, 2006.
 - 5) Niibe Y, Kenjo M, Kazumoto T, Oguchi M, Hayakawa K, et al.: Japanese Isolated Para-aortic Lymph Node Recurrence of Uterine Cervical Carcinoma Study Group. Multi-institutional study of radiation therapy for isolated para-aortic lymph node recurrence in uterine cervical carcinoma: 84 subjects of a population of more than 5,000. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 66(5):1366-9, 2006.
 - 6) 北野雅史, 勝又伴栄, 佐藤威文, 藤田哲夫, 小谷承子, 石山博條, 新部 譲, 瀧川政和, 大森智子, 馬場志郎, 早川和重: 前立腺癌の高線量率密封小線源治療後の直腸炎について: 内科的治療とその効果. *臨床放射線*, 51(10): 1202-1208, 2006.
 - 7) 佐藤威文, 石山博條, 藤田哲夫, 大草 洋, 北野雅史, 小谷承子, 新部 譲, 上前峰子, 津村秀康, 松本和将, 岩村正嗣, 早川和重, 馬場志郎: 限局性前立腺癌に対する放射線治療: LDR, HDR, および 3 D-CRT の health-related QOLに関する前向き比較検討. *泌尿器外科*, 19(臨増): 419-421, 2006.
2. 学会発表
 - 1) Hayakawa K, Niibe Y, Kitano M, Ishiyama H, Kotani S, Uemae M, Masuda N, Yoshimura H: 3D conformal single high-dose boost radiosurgery(SRS) for peripheral stage I non-small cell lung cancer (NSCLC) using C-arm linear accelerator and a spiro-analyzer. *ESTRO25 (25th annual meeting of the European Society for Therapeutic Radiology and Oncology)*, Germany, Leipzig, October 8-12, 2006.
 - 2) Uemae M, Satoh T, Kitano M, Ishiyama H,

Kotani S, Fujita T, Niibe Y, Ishii T, Egawa T, Shutou N, Baba S, Hayakawa K: Analysis of needle displacement during high-dose rate brachytherapy for prostate cancer. ESTRO25 (25th annual meeting of the European Society for Therapeutic Radiology and Oncology), Germany, Leipzig, October 8-12, 2006.

- 3) Niibe Y, Kazumoto T, Toita T, Yamazaki H, Higuchi K, Ii N, Suzuki K, Uno T, Oguchi M, Hayakawa K: Frequency and characteristics of isolated para-aortic lymph node recurrence in patients with uterine cervical carcinoma in Japan: A multi-institutional study. 48th annual meeting of the American Society for Therapeutic Radiology and Oncology (ASTRO), Pennsylvania, Philadelphia, USA, November 5-9, 2006.
- 4) 上前峰子, 隅田伊織, 石山博條, 江川俊幸, 首藤宣昭, 神蔵直美, 稲田龍司, 蔭山紀子, 西田隆吉, 早川和重: シード線源療法におけるヨウ素 125 線源強度の測定誤差. 日本放射線腫瘍学会第 19 回学術大会, 仙台, 平成 18 年 11 月 23-25 日 (日放腫会誌, 18(suppl. 1): 143, 2006).
- 5) 佐藤威文, 並木修一, 石山博條, 岩村正嗣, 早川和重, 颯川晋, 荒井陽一, 馬場志郎: 限局性前立腺癌に対する密封小線源療法: Toxicity, Health-Related QOL の比較検証. 第 20 回日本 Endourology・ESWL 学会, 大阪, 平成 18 年 10 月 4-7 日.
- 6) 津村秀康, 佐藤威文, 藤田哲夫, 大草洋, 松本和将, 石山博條, 北野雅史, 早川和重, 馬場志郎: 早期前立腺癌に対する小線源治療の技術的工夫と成績 ヨウ素 125 前立腺癌永久挿入密封小線源療法における治療線源数の事前予測 Anderson nomogram の検討. 第 20 回日本 Endourology ESWL 学会総会, 大阪, 平成 18 年 10 月 4-7 日.

H. 知的財産権の出願・登録状況

とくになし。

厚生労働省科学研究費補助金（がん臨床研究事業）

平成18年度分担研究報告書

「地域がん診療拠点病院の機能向上に関する研究」（H16-がん臨床-一般-023）

三次元放射線治療の臨床的 QA

分担研究者 荻野 尚 国立がんセンター東病院 粒子線医学開発部長

研究要旨 X線強度変調放射線治療（IMRT）の検証作業のひとつとして線量評価点の計画線量と測定線量の評価を行った。「線量分布が平坦である」という条件をつけると、計画線量と測定線量の差は概ね3%以内に収まることがわかった。

A. 研究目的

X線強度変調放射線治療（IMRT）は、強度変調によって形成される線量分布を利用する線量集中型の放射線治療である。この手法は、腫瘍への線量を十分に与えつつ、正常組織やリスク臓器への線量を抑える手法であり、従来のX線治療ではなし得なかった利点をもっている。このような複雑な照射方法を行うには、治療装置や治療計画装置の性能向上が必須であるのはもちろんのこと、使用者側にもこれまで以上に高い品質管理能力が求められている。そこで、治療装置など個々の装置の質的管理に加え、治療計画装置で計画した通りに照射が実行されているかを確認する総合的な検証作業が不可欠となってくる。これは、臨床上使用可能かを判断する大変重要な作業である。そのため、治療の品質を保証できるような検証内容の項目立て、測定方法、評価指標などを検討し、検証プログラムを慎重に作成していく必要がある。検証作業では、治療計画により得られた各ビームパラメータを検証用ファントムに対して設定、線量計算し、実測と比較する。検証項目は、線量評価と線量分布評価に分けられる。当院では、電離箱線量計を用いて線量評価点での測定を行い、フィルムを用いて

線量分布を測定する方針で進めている。このような検証を進めるにあたって、これまで多くの基本的検討を重ねてきた。

B. 研究方法

線量評価点の選択条件について概要を検討した。線量評価点は、PTVに相当する高線量領域に1点、脊髄などリスク臓器に相当する低線量領域に1点、そしてアイソセンターの合計3点とした。「高線量領域」と「低線量領域」は、臨床上重要であるとの観点から、また、アイソセンターは、一連の検証作業を通じた共通点という認識から選んだ。さらに「高線量領域」、「低線量領域」内のどこに評価点をおくかの選択条件として、「線量分布が平坦である」という条件も加えた。これは、線量計設置位置精度に代表されるような幾何学的配置精度の影響をあらかじめ把握して、線量検証の許容可否判断の煩雑さをすこしでも減らすためである。どの程度平坦であれば良いかの指標は、1mmの位置変化に対して線量変化量が $\pm 3\%$ 以内であれば良いとした。この条件は、過去の検証データを解析し直すことで、実際どの程度位置ずれが生じ、その結果が測定線量にどのくらい影響していたのかを見積もることにより決定した。

(倫理面への配慮)

本研究では患者固有のデータは一切使用していない。

C. 研究結果

大部分の検証プランにおいて測定線量は計画線量と3%程度で一致しているのだが、測定線量が計画線量に対して10%程度ずれた検証プランについて、フィルムデータを利用して、測定位置ずれの度合いと測定線量の相対的変化量を見積もった。方法は省略するが、計画線量と測定線量との違い-10%は、測定位置が1.5mm程度ずれたとすれば説明することができた。

このようなデータ解析を毎検証ごとに行うのもひとつの方法である。しかし、我々は、あらかじめ1mmの位置変化に対する線量変化量を治療計画装置にて計算しておき、位置ずれによる線量変化量を見積もることにした。さらに、3%/1mm以内という条件に当てはまる線量評価点を選択することにより、あらかじめ位置ずれによる線量誤差を抑えることにした。これにより、検証時の誤差について位置ずれ以外の誤差要因に的を絞ることが可能となり、検証時間の短縮につながると考えられた。

D. 考案

IMRT 検証プログラムの作成には大変多くの要素が関連しており、検討すべき要素はまだ多く存在している。今後も随時見直しを行い、効果的に治療の品質を保証するものに発展させてゆく予定である。

E. 結論

IMRT の検証は慎重に行う必要がある。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1 論文発表

なし

2 学会発表

1) 河野良介、勝田昭一、西尾禎治、伍賀友紀、河島光彦、宮岸朋子、大山正哉、荻野尚：IMRT 検証における全散乱係数の絶対線量への影響. 第 91 回日本医学物理学学会 2006/4/7

2) 宮岸朋子、河野良介、西尾禎治、伍賀友紀、遠山尚紀、大山正哉、河島光彦、池田剛、楠輝文、酒出里美、福原里恵、横山健一、荻野尚：IMRT 検証における線量計設置位置精度と絶対線量測定精度の相関. 第 91 回日本医学物理学学会 2006/4/7

3) 宮岸朋子、河野良介、西尾禎治、伍賀友紀、大山正哉、河島光彦、福原里恵、横山健一、荻野尚：IMRT 検証における位置精度を考慮した線量評価点選択に関する指針について. 第 19 回日本放射線腫瘍学会 2006/11/23

4) 西尾禎治、河野良介、宮岸朋子、伍賀友紀、大山正哉、河島光彦、荻野尚：IMRT 絶対線量検証における半自動最適評価点検索法. 第 19 回日本放射線腫瘍学会 2006/11/23

5) 河野良介、宮岸朋子、西尾禎治、伍賀友紀、福原里恵、平野江里子、横山健一、河島光彦、大山正哉、荻野尚：IMRT 線量検証における Tough Water ファントム利用に関する基礎的評価. 第 19 回日本放射線腫瘍学会

2006/11/23

6) 河野良介、宮岸朋子、西尾禎治、伍賀友紀、福原里恵、河島光彦、平野江里子、横山健一、大山正哉、荻野尚：国立がんセンター東病院における IMRT 線量検証プログラム. 第 19 回 日本放射線腫瘍学会 2006/11/23

7) 伍賀友紀、西尾禎治、河野良介、横山健一、福原里恵、木藤哲史、佐々木達也、上田隆司、大山正哉、荻野尚：IMRT の線量検証に使用するフィルムの特性評価. 第 19 日本放射線腫瘍学会 2006/11/23

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

分担研究者 西尾 禎治 国立がんセンター東病院 物理専門官

研究要旨 地域がん診療拠点病院の機能向上において、中でもがん治療で高精度な機器を取り扱う放射線治療システムの整備は非常に重要な項目の一つである。近年、高精度化する放射線治療装置及びその技術において、その品質は必ずしも充分であるとは言い難く、放射線治療の品質管理（QC）がより重要視されている。この放射線治療のQA/QCの実施状況と各病院の機能評価は非常に密に関わりあっている。

本研究においては、特に放射線治療の中核にあたる治療計画システムに重点を置いた放射線治療の物理的なQCを包括的かつ有効的に実施することであり、それにより各病院の機能向上に貢献するはずである。

A：研究目的

地域がん診療拠点病院に登録されている約100施設の病院に関して、放射線治療の物理的なQCを包括的かつ有効的に実施するために、WEB形式を利用した物理パラメータ用QCサーバーシステムの構築を行う。構築したQCサーバーシステムを利用して、各地域がん診療拠点病院で利用している物理パラメータを第三者的な立場から管理し、病院の機能向上を行う。また、最近、各病院で普及の傾向にある体幹部定位放射線治療・IMRT・IGRTといった高精度放射線のQCにも充分対応出来るシステムの構築を行う。本年度は、物理パラメータ用QCサーバーシステムに搭載されるパラメータ評価用ツールの見直しを実施し、実用に向けた最終検証を実施することを目的とする。

B：研究方法

管理サーバーシステムはLinux OSで稼働し、多施設側（ユーザー側）はインターネットを經由して、データのやりとり、解析等を自らの手で実施出来るような仕様で構築してある。絶対線量の決定において管理する必要のある物理パラメータを選出し、管理サーバーシステム上に、各施設からのパラメータ登録機能、登録済みパラメータ数値確認機能、パラメータグラフ表示及び数値解析機能等を、ユーザー側がWEB上で簡易的に扱える

ようなアプリケーションソフトの開発を行った（図1参照）。

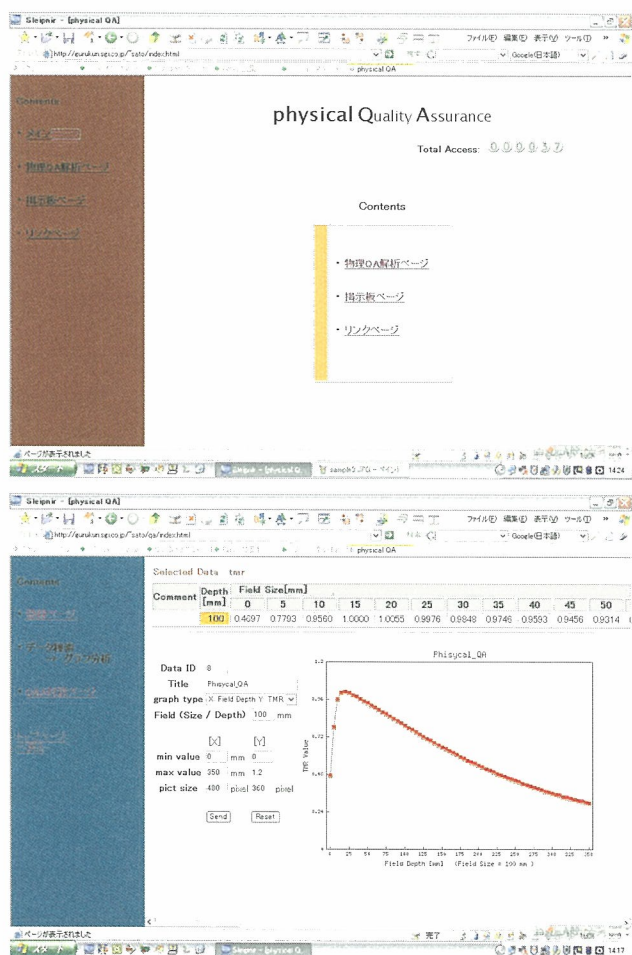


図1：WEB上に立ち上げるメイン画面及び登録データの表示・確認及び解析ツールの表示例。

また、管理サーバーシステムの WEB 上に Q&A 対話機能などを設け、基本的な測定法や計算法など良く判らないと言う施設からの要望に応えられるようにした。尚、これらの各施設のデータは厳重なセキュリティで十分管理可能なハード及びソフトの設計となっている（図 2 参照）。

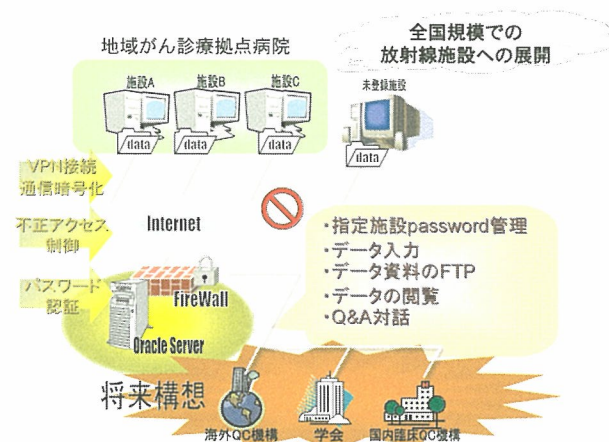


図 2：物理パラメータ用 QC サーバーシステムの概念図。

C：研究結果

放射線治療品質向上に繋がると期待される、絶対線量を決定する物理パラメータに関して、各施設のデータ項目の再検討及びそれらのデータの入力形式の見直しを行った。各施設のデータは 1 つの Microsoft/Excel ファイルに入力する形式とし、そのファイル中は 8 つのシートで構成されている。“線量校正係数” “OPF” “TMR” “Sc,p” “Sc” “Sp” “TPR” “WedgeFactor” の 8 つである。尚、データ入力ファイルは管理サーバーシステムの WEB 上からダウンロード出来るようになっている。

“線量校正係数” のシートでは、各施設で利用している電離箱線量計・電位計、それらの校正定数の値からリアック装置の設定線量率まで、基準照射条件（照射野 10cm、深部 10cm）での吸収線量算出に必要なデータを入力するようになっている。また、記入された電離箱線量計・電位計を利用した、貴施設での線量測定出力値も記入するようにした。

$$(D_w)_X [cGy] = M_X (M, k_{TP}, k_{pol}, k_s) \cdot (N_{D,w})_{Co} \cdot k_{X,Co}$$

“OPF” “TMR” “Sc,p” “Sc” “Sp” “TPR” のシートに関しては、間違い易い “OPF” と “Sc,p”、“TMR” と “TPR” の値の変換なども自動的に出来るようなアプリケーションを開発した。

$$D(A, d) = \begin{cases} (D_R)_{OPF, TMR} \cdot MU \cdot OPF(A) \cdot TMR(A, d) \\ (D_R)_{Sc,p, TPR} \cdot MU \cdot Sc,p(A) \cdot TPR(A, d) \end{cases}$$

また、それぞれのパラメータは、ユーザーの必要性に応じて、様々なグラフ表示及び数値出力が出来るように開発した。パラメータの傾向は、同一装置エネルギーといった検索条件を掛けることで、自施設以外の登録済みのデータを参照（登録された他施設の施設名は見えないようにしてある）にしながら比較検証が可能である。“WedgeFactor” のシートについても同様で、他施設のデータと比較検証可能なツールとして開発を行った。

D：考察

開発された物理 QC サーバーシステムによって、放射線医療事故で多く絡んでいる治療計画装置内で扱われる物理パラメータを包括的に管理することが可能となり、統計的誤差と経験則を考慮した精度管理を実現することが出来ると思われる。この手法によって 5%精度以内での投与絶対線量に関する管理が可能となると予想している。

E：結論

患者への投与線量を決定する治療計画装置で扱われる物理パラメータの管理は、最も重要なことである。治療計画装置の複雑化により、その管理が困難な状況であったが、物理 QC サーバーシステムを開発したことで、物理パラメータの管理精度は向上し、放射線治療の品質向上に貢献できるものと考えられる。

F：健康危険情報

特になし