NURSiNG
『月刊ナーシング』
第30巻第3号/通巻384号
2010年3月号抜刷

第29回日本看護科学学会学術集会
ランチョンセミナー開催
共催：カルメル・ファルマ・ジャパン株式会社

化学療法による曝露：危険性と推奨事項

2009年11月28日，第29回日本看護科学学会学術集会で，カルメル・ファルマ・ジャパン株式会社共催によるランチョンセミナーが開催された．米国のトーマス・ジェファーソン大学病院で看護師教育を担当している，がん看護専門看護師のレーチェル・ベーレント氏が，抗がん薬による曝露のリスクと対策について講演を行った．

座長
大阪府立大学看護学部講師
田中 登美氏

講演者
トーマス・ジェファーソン大学病院
副看護部長（職員教育担当）
がん看護専門看護師
レーチェル・ベーレント氏

講演に先立ち，レーチェル・ベーレント氏は，「抗がん薬は取り扱い中にエアロゾル化するなどして，曝露の危険があります．抗がん薬を扱う看護師自身の健康を守るために，抗がん薬の調製，投与時の曝露の注意点を考えてみましょう」と参加者に呼びかけた．

抗がん薬の使用機会増加により看護師の曝露リスクが高まる

米国における化学療法の歴史は，1942年，非ホジキンリンパ腫の治療から始まっている．しかし，医療従事者に初めて抗がん薬の注意喚起がなされたのは，米国労働安全衛生管理局（OSHA；Occupational Safety and Health Administration）が警告を出した1986年のことである．1999年，この警告が危険性医薬品への職業曝露抑制を目的に「技術マニュアル」として改訂され，“抗がん薬は医師，薬剤師，看護師などに健康被害が及ぶ危険性がある”と初めて宣言された．

ベーレント氏は，「がん化学療法が始まった当初は“単剤で1回投与”が一般的でしたが，近年では，多剤併用療法が頻繁に行われています．さらに自己免疫疾患や関節リウマチの治療など，がん治療分野以外でも化学療法が行われるなど，リスクの高い医薬品を扱う機会が増えています」と指摘した．

すでに抗がん薬の使用の歴史は70年あまりと長きにわたるが，取り扱いに関する警告が出されてからは20年ほどしか経っていない．

今後，がん患者数の増加が見込まれるなかでベーレント氏は，看護師不足による影響にも言及．「数少ない看護師で多くのがん患者さんを治療することは，看護師一人ひとりの曝露量の増加を意味します．看護師が自らの健康を守ることがさらに重要となります」と語った．

個人保護具の着用だけでなく環境汚染対策も重要

看護師は，抗がん薬の調製，投与，投与終了後のクリーンアップといった化学療法に伴う作業のすべての場面で曝露のリスクにさらされている．

ベーレント氏は，「患者さんには，高用量の抗がん薬が投与されますが，薬剤の種類や投与期間が限定されています．しかし，看護師は一度の曝露量は少なくても，多くの種類の抗がん薬を長期にわたって身体に取り込んでしまいます」と語る．

ベーレント氏は，がん看護専門看護師として長年抗がん薬を扱ってきた経験から，「抗がん薬の入った輸液から輸液ラインを外すときに飛散したり，ラインの末端を操作するときに身体に付着する可能性があります．私も曝露の

表1　抗がん薬の曝露による影響

急性症状	
●悪心･嘔吐	●肝臓障害
●頭痛	●腹痛
●めまい	●接触皮膚炎
●脱毛	●皮膚損傷
●粘膜損傷	●眼損傷

長期的影響	
●生殖への影響	●臓器障害
●発育上の影響	●がん発症
●遺伝子への影響	

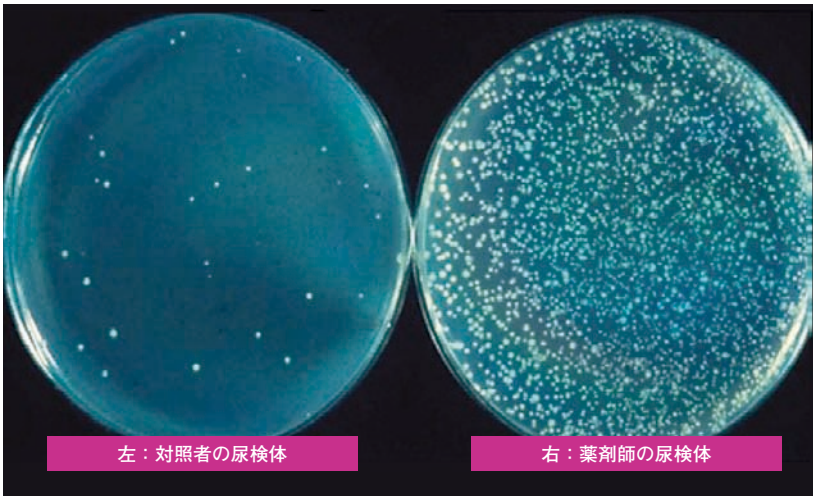


図1　薬剤師の尿から検出されたDNA変異
白い点がDNA変異を示している

リスクが明らかになる前は，保護具を使わずに器具を扱っていました」と話す．

さらに，化学療法を受けている患者や化学療法後の患者の体液処理，こぼれた抗がん薬の処理時にも曝露のリスクがある．抗がん薬は，投与から48時間後，排泄物のなかに最も多く含まれ，カルボプラチンでは7～9割が未変化体のままだという．「体液処理をしている看護師の曝露量は相当なもの」と強調した．

ベーレント氏は，抗がん薬による環境汚染も重要な課題であると指摘．看護師が個人保護具を身につけていても，使用済みの輸液バッグをナースステーションに置くことで汚染が広がるという．

「事務職員がナースステーションに立ち寄って，こぼれた抗がん薬が付着した机上に触れれば，その手は汚染されてしまいます．それにより，家族にも化学汚染が広がるかもしれません．自分の安全のためだけでなく，自宅に帰ったときの家族の安全も考えなくてはなりません」とベーレント氏は語った．

抗がん薬曝露による急性症状と長期的な影響

続いてベーレント氏は，99年のOSHAの「技術マニュアル」で示された，急性症状，臓器毒性，催奇形性や流産といった生殖機能へのリスク，発がん性という4つの抗がん薬の曝露リスクを示した．抗がん薬は，がん細胞と正常細胞の区別なく，細胞分裂を阻害･死滅させ，細胞増殖を抑制するため，さまざまな急性症状や長期的な影響が考えられるという(**表1**)．

「米国では，がん化学療法に携わる看護師の子どもには発育障害や学習障害，自閉症などのリスクが高まるという報告もあります．化学療法に携わっていない看護師ではこうしたリスクは報告されていません．抗がん薬の曝露と長期的な影響とが密接な関係にあることがわかります」とベーレント氏は語った．

次に，1982年に行われた薬剤師の尿検体のなかのDNA変異を調べたスライドを紹介(**図1**)．対照となる検体にはDNAの変異を示す白い点が少ないのに対し，薬剤師の検体には非常に多くのDNA変異がみとめられた．ベーレント氏は，「DNAの変異は，がんの発症につながる可能性があるということを忘れないでいただきたい」と強調した．

曝露リスク防止に向けた安全な化学療法のための標準化とONSガイドライン

米国では，2008年から米国臨床腫瘍学会(ASCO；American Society of Clinical Oncology)と米国がん看護学会(ONS；Oncology Nursing Society)が共同で抗がん薬を取り扱う際のガイドラインを作成，2009年11月に発刊した．

表２　米国がん看護学会(ONS)ガイドライン概略

- 化学療法の一連の作業に対し，標準化案を意図して作成
- 医療従事者と患者の両方を守る
- ONSの化学療法教育課程では，治療の概略を各側面から見直している
- 認定指導者のみが教えることを許可されている
- 化学療法認定者カードを発行する

※カードの所有者は化学療法を受ける患者のケアに対して教育的な知識を享受し，教科課程を無事修了したことを証明する

〈個人保護具の着用について〉

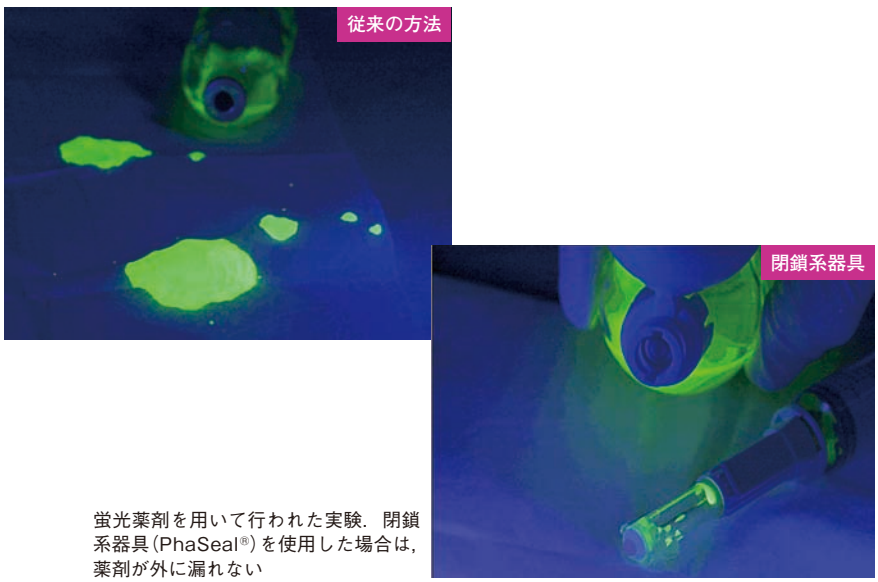
手袋：必ず２組使用する．ガウン着用前に１組をはめ，ガウンを着用し，袖口の上からもう１組をはめる．危険性医薬品使用にあたってテスト済みのものを使う．パウダー付きのものは装着しやすいが，材質が劣化しやすく，破れの原因となるので使用しない

ガウン：前開きでないもの，長袖でぴったりした袖口のもの，ひもかマジックテープで留める背開きタイプのもの．コーティング加工が施された表面がつるつるしたものを使う

レスピレーター(マスク)：N95マスクを使用．開口部が広いサージカルマスクや外科用マスクでは呼気、吸気時の保護ができないため使用しない(２枚重ねでも不可)

ゴーグル：輸液ラインの接続，回収時には飛散の危険性が高まるので，目と顔面を保護

米国がん看護学会公式ホームページ：http://www.ons.org/



蛍光薬剤を用いて行われた実験．閉鎖系器具(PhaSeal®)を使用した場合は，薬剤が外に漏れない

図２　従来の調製用器具と閉鎖系器具を使用した場合の薬剤の飛散比較

このガイドラインでは，化学療法についての基本概念となる標準化が示されている．ベーレント氏は，この標準化が，①曝露リスクの減少，②効率化の向上，③最高の医療を提供するためのシステムの構築，にとって非常に重要であると説明した．

また，ONS独自のガイドラインでは，抗がん薬による曝露対策が具体的に示されている．このガイドラインについてベーレント氏は,「看護師を保護することができなければ，患者さんを保護する者は誰もいないという考え方によって作成されたもの」と語った．

続いて個人保護具の着用方法を具体的に示しながら，重要なポイントとして，手袋，ガウン，専用マスク，眼と顔面の保護について解説した(**表２**)．

環境保護対策には閉鎖系器具の使用が重要

続いてベーレント氏は,「個人保護具はあくまでも個人レベルでの曝露防止対策であり，環境保護対策として重要なのは閉鎖系器具の使用」と語り，抗がん薬の投与に用いられる閉鎖系器具を紹介．

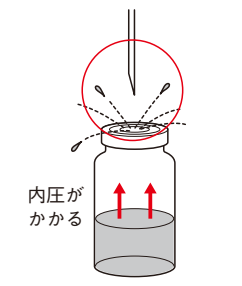
閉鎖系器具を使用することで抗がん薬のエアロゾル化を防ぐことができ，環境，表面汚染からの保護が可能となる.「抗がん薬は，調製中，投与中，すべてにおいて閉鎖系器具で扱われなければなりません」と強調した．

続いて，抗がん薬が通常の調製時にどのくらい飛散しているかを調べた実験のスライドを示した(**図２**)．これは，抗がん薬に見立てた蛍光薬剤をUVライトに反応させたもので，表面に多く

表3　ONSガイドラインによる曝露予防のためのポイント

抗がん薬の調製

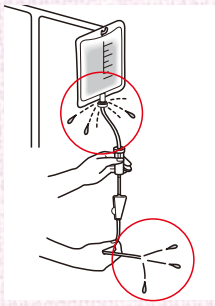
① 生物学的安全キャビネットのなかで調製
② 適切な個人保護具の使用（パウダーフリーのニトリル製などの手袋2組，化学療法用のガウン，マスク）
③ 調製が必要な薬剤に閉鎖系器具を使用（例：PhaSeal®システム）
④ 輸液セットを満たすときは抗がん薬の入っていない輸液で行う（輸液セット内を液で満たした後に抗がん薬を加える）
⑤ 細胞毒性もしくは化学療法薬であることがわかるように明記して各薬剤をセットする



閉鎖系器具を使用しないと，飛び跳ね，エアロゾル化により，曝露する

抗がん薬の投与

① バックフロー（逆流）プライミング
・抗がん薬でのプライミングは禁忌
② 抗がん薬ラインの取り外し：
・抗がん薬投与に使用した輸液ラインは輸液バッグ等から接続をはずさずに抜去
・化学療法ではびん針は絶対に抜かない
・びん針は絶対に差しかえない
③ 抗がん薬投与に使用した物品はすべて危険性廃棄物容器に入れて廃棄



閉鎖系器具を使用しないと，飛び跳ね，こぼれが起こる

の蛍光薬剤が付着していることがわかる．

「バイアルへ注射針を刺すとき，抜くときに逆流の力がはたらき，液滴が外に出てしまいます」とベーレント氏は解説した．同様の作業を閉鎖系器具の「PhaSeal®」を使用して行ったところ，外部への漏れはみられなかった．

このほかガイドラインでは，抗がん薬の調製は，生物学的に安全なキャビネットを使用すること，適切な個人用保護具を使うこと，閉鎖系器具を使うことなどが推奨されている．ベーレント氏は，投与時の注意点についても解説した（**表3**）．

閉鎖系器具を選択する際のポイントとしては，①製品の有効性を示したエビデンスがあるかどうか，②メーカーは何をもって“閉鎖”としているのか，③どんな調査研究が行われているか，の3点を確認すべきであるという．

看護師への曝露リスクを考えた安全な抗がん薬使用に向けて

ベーレント氏は，抗がん薬の安全性を考えるうえで最も重要だという，こぼれた抗がん薬の処理方法を紹介．

「周囲の職員が近づかないように警告の標識を立てて，こぼれた抗がん薬を2つの吸収性の高い素材でできたパッド（ピロー）でV字型にはさんで吸収させます．ピローを抗がん薬専用の廃棄容器に入れて，机上を布で拭き取り，さらに石けん水で絞った布で3回清掃します．最後に水で拭き取り，乾燥させます」

このとき，「汚染が少ないところから多いところに向かって拭き取ることが重要」だと強調した．

最後にベーレント氏は，「化学療法は患者さんにとって必要な治療ですが，同時に医療従事者に対するリスクがあることも考えなくてはいけません．個人保護具の適切な着用や，閉鎖系器具による環境保護のもと，安全に行われるべきだと思います」と結んだ．

◆

座長を務めた田中登美氏は，「会場の様子から，抗がん薬曝露への関心の高さがうかがえました．がん化学療法を受ける患者が一般病院にも広がるなかで，多くの看護師に情報を伝えていかなければならないと感じました」と話した．