

**BMJ Glob Health. 2021; 6(2): e004166.**

Published online 2021 Feb 22

## イラクにおける兵器化ウランと健康への悪影響： 系統的レビュー

### [Weaponised uranium and adverse health outcomes in Iraq a systematic review](#)

Shelby Surdyk, Rima R Habib et al

Department of Environmental Health, American University of  
Beirut, Beirut, Lebanon

筆頭著者の Shelby Surdyk さんが、この論文について You Tube で講演しています。アラスカのジュノー出身、先住民の血を受け継いでいるようです。高校時代にマーシャル諸島の核実験被曝者の実態に触れ、各汚染問題に関心を持つようになったようです。イラクの劣化ウラン弾被害を知り、ベイルート大学に進学し、学術的立場からこの問題にアプローチしています。ぜひご覧ください。どなたか要旨をまとめていただくと助かります。

2023/04/25

KTOO PUBLIC MEDIA

Depleted Uranium in Iraq: A Summary of Public Health Impacts and  
Controversy

with Shelby Surdyk

<https://www.youtube.com/watch?v=ksBYsBy3GD8&t=19s>



.....  
以下本文

## 背景

### 1. 「兵器化ウラン」の定義（劣化ウランとの違い）

ウランは自然界では、U-238、U-235、U-234 の 3 つの同位体で存在する。それらの質量割合は 99.284%、0.711%、0.005% である。このうち、核分裂を起こす（fissionable）のは U-235 だけである。商業用原子炉の燃料となるウランを製造するためには、天然ウランに含まれる U-235 の質量割合（0.711%）を増やさなければならない。そのためにはウラン濃縮プロセスが必要である。米国原子力規制委員会は、U-235 の質量割合が 20% 以上のウランを高濃縮ウラン、U-235 の質量割合が 2% ~ 5% のウランを濃縮ウラン、U-235 が質量比 0.7% 未満のウランを劣化ウランと定義している。その密度のみならず、発火性（つまり衝撃で発火する能力）、入手の容易さから、米軍は 1991 年の第一次イラク湾岸戦争で使った劣化ウラン弾を、2003 年のイラク侵攻でも再び使用した。

最近の研究では、米軍はイラクの通常兵器にもわずかに濃縮したウラン（U-235 質量百分率 0.711%以上、2%未満）を使用している可能性が示唆されている。

したがって、私たちは、兵器化ウランという用語を、同位体組成が不確かな金属ウランを用いた兵器として使用している。それは一般的に非核ミサイル、砲弾、装甲を指す。

イラクの人々が兵器化ウランに暴露される経路は、経口摂取、気道吸入、経皮接触、体内破片（榴散弾など）である。硬い標的（装甲戦車など）に衝突すると、兵器化ウランはさまざまな溶解度の酸化ウラン粒子の雲を発生させる。この性格を「自然発火性」(pyrophoricity)と呼ぶ。

## 2 . ウラン酸化物の人体への影響

吸入または摂取によるウラン酸化物への曝露は、ヒト以外の生体内実験において、発がん性および催奇形性を有することが示されている。吸収後、ウラン酸化物はウラニルイオンへと代謝され、タンパク質や特異結合物質と容易に結合し、系統循環を介して全身に輸送される。

吸収されたウランのほとんどは 24 時間以内に尿中に排泄されるが、残ったウランは骨、腎臓、肝臓に蓄積される。

ウランはいったん吸収されると、活性酸素を増加させ、DNA 鎖を切断し、遺伝子発現を変化させ、臨床的悪影響をもたらすことが明らかになっている。慢性的な被曝シナリオでは、退役軍人の集団よりも地域住民の方が健康への悪影響のリスクが高い。

WHO によると、粉塵やウラン酸化物粒子の手から口への移動により、子どもは摂取による被ばくのリスクが高い可能性がある。その他のハイリスク・グループには、金属スクラップ労働者や、イラク南部のウムカスル（Umm Qasr）タンク保管庫のような高濃度汚染地域の近くに住む民間人が含まれる。

## 3 . イラクでどれだけの兵器化ウランが使用されたか

1991年以降、米軍がイラクのどこで、あるいはどれだけの量の劣化ウラン弾を使用したのか、正確にはまだ完全には分かっていない。

国際原子力機関（IAEA）は、2003年以降、米軍がイラクで使用した劣化ウラン弾の量は170トンから1700トンと推定している。一方、1991年以降、米軍がイラクで使用した劣化ウラン弾の総量を440トンとする控えめな推定もある。英国も2003年以降、イラクで1.9トンの劣化ウラン弾を発射したと報告している。

イラク環境省放射線防護センター（RPC）により、イラク国内の300カ所以上の劣化ウラン弾汚染現場が特定されている。RPCが特定した地点はすべてバグダッド南部に位置していたが、追加調査でモスルの土壌サンプルから高濃度のウランが検出されたことが報告されている。

2014年、オランダのNGO「PAX」は、オランダ国防省より提供された情報に基づいて、オランダ軍のバスラ作戦地域における劣化ウラン弾発射地点を公表した。さらに2016年、ジョージ・ワシントン大学とオランダの「PAX」は、情報公開法の請求により劣化ウラン弾の発射地点に関する情報を入手した。

このデータには、劣化ウラン弾を搭載したA-10ワースグ爆撃機による空爆1116回のうち783回がファイルされている。2003年3月20日から4月15日の間にイラクで行われた、劣化ウラン弾による空爆の正確な位置が、記録として残されている。

目標地点はイラク全土、各州に散らばっている。このデータには、各空爆で発射された劣化ウラン弾の総量は含まれていないが、これまで指摘されていたよりもはるかに広範囲に劣化ウラン弾が使用されたことを示している。

### 3．兵器化ウランに関するこれまでの研究と今回の研究

兵器化ウランの毒性に関するエビデンスをまとめようとした最近のレビューは数多くあるが、体系的に実施されたのは1件のみである。それも米国の湾岸戦争帰還兵に焦点を当てたものである。

退役軍人に比べてイラク人は、劣化ウラン研究そのものが政治化してしまったこともあって、劣化ウランに関するレビューとしてはほとんど注目されていない。

2013年、「Webster PC27」は、2012年にイラク保健省（IMOH）が実施した全国的な先天性欠損症（CBD）調査について懸念を示すワールド・レポートをランセットに発表した。

IMOHの調査では、同国における先天性異常の発生率が異常に高いという確証は得られなかった。しかし劣化ウラン弾の影響を受けた地域のイラク人医師たちは、ずっと前から懸念を表明している。

ウェブスターは、IMOHの方法論とその（査読プロセスの欠如を）厳しく批判した。そしてイラクのCBD発症に関して、IMOH報告とは見解の異なる3つの研究を引用している。

この論争は、利用可能なすべての証拠の系統的レビュー（SR）の必要性を物語っている。

このテーマに関するこれまでのレビューは非系統的であり、包括的で透明性のある検索戦略（search strategies）や包含基準（inclusion criteria）が欠けており、それがバイアスをもたらしている可能性がある。

本研究の目的は、兵器化ウランによる被曝とイラク住民の健康への悪影響との関連性に関するエビデンスを体系的にレビューすること、そしてエビデンスの確実性を判断することである。

SRは長い間、臨床医学の分野でエビデンス群を統合するための標準的なアプローチとみなされてきた。そして環境衛生の分野でも応用されるようになってきている。

徹底的で透明性が高く、再現性のある手法であるSRは、環境暴露に関する論争的で政治的な問題にアプローチするための理想的なツールである。

## 事実経過

米軍は1990年の湾岸戦争と2003年のイラク侵攻で、イラクに初めて劣化ウラン（DU）兵器を配備した。劣化ウラン弾の健康への影響に関する研究は、議論と論争の的となってきた。

米国政府が資金を提供した研究がいくつかある。それらは、イラク住民に劣化ウラン弾がもたらす健康被害を否定している。これに対し反対派は、劣化ウラン弾がイラクにおける先天性奇形やガンの増加の原因であると主張して

きた。また、劣化ウラン弾が人々の健康に及ぼす影響は依然として不確実であると主張する者もいる。

このシステマティックレビューでは、イラク人集団の劣化ウラン弾被曝に関連した健康への有害な転帰を評価するすべての臨床観察研究を同定し、評価し、統合した。我々の知る限り、このテーマに関するシステマティックレビューは、これが初めてのものである。

## 方法

1990年から2020年の間に発表された臨床研究を11の電子データベースから検索した。それらのデータは、イラク人集団における兵器化ウランへの曝露と健康上の変化（がん、先天性異常、免疫系機能、死亡を含む）との関連を測定したものである。

バイアスのリスクについては、“Navigation Guide’s risk of bias tool”で評価した。

エビデンスの確実性については、“Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluations approach”（PROSPERO: CRD42018108225）により評価した。

## 結果

検索の結果、2601件の記録が同定され、そのうち28件が組み入れ基準に合致した。他の情報源から、さらに5件の適格な報告を同定した。2件の論文は複数の関連研究の結果を報告していた。

最終的には、36の適格な研究を報告する33の論文が含まれた。ほとんどの研究（n=30、83%）は、ウラン被曝と有害な健康結果との間に正の関連を報告していた。

しかし、レビューされたエビデンス群には高いバイアスのリスクがあることがわかった。

## 議論（Discussion）

## 1．前提となる事実

\* 劣化ウラン（DU）は化学毒性および放射線毒性を持つ重金属であり、国際がん研究機関（IARC）によってグループⅠの発がん性物質に分類されている。実験動物でのエビデンスは十分満たされているが、ヒトでのエビデンスは限定的な水準に留まる。

\* 米英軍は、1991年の第一次湾岸戦争と2003年からのイラク戦争で、劣化ウラン弾をイラクで使用した。

\* イラクにおける劣化ウラン弾被曝と健康上の有害な結果との関連については多くの研究がなされているが、我々の知る限り、このテーマに関するシステマティックレビュー（SR）はこれまで行われていない。

## 2．今回研究でわかった新事実

\* このSRに含まれる報告のほとんどは、2010年以降（米国の湾岸戦争制裁解除後）に発表されたものである。

\* 記録されたイラク人集団における報告のほとんどが、ウラン被曝と有害な健康転帰との間に正の関連を示した。

\* バイアスのリスク評価では、悪化例に限定すると、すべての報告が高リスクまたはおそらく高リスクと評価された。

## 3．“新事実”が意味するもの

\* 米国のイラク制裁は、劣化ウラン弾がイラク国民に及ぼす健康影響に関する研究や発表を妨害し制限した可能性が強い。

\* 重要な健康悪化要因を正確に評価し、適切な対照群と比較した上でし、このテーマに関するより多くの一次研究が必要である。

## 結論

入手可能なエビデンスは、イラク人における劣化ウランへの被曝と有害な健康上の転帰との間に関連性がある可能性を示唆している。しかしイラクにおける有意義な保健・政策介入策を立案するためには、より多くの一次調査と欠測データの公表が必要である。

## References

1.
  1. Bleise A, Danesi PR, Burkart W, Properties BW. Properties, use and health effects of depleted uranium (Du): a general overview. J Environ Radioact 2003;64:93–112 [https://www.doi.org/10.1016/s0265-931x\(02\)00041-3](https://www.doi.org/10.1016/s0265-931x(02)00041-3) - [DOI](#) - [PubMed](#)
2.
  1. Schön R, Winkler G, Kutschera W. A critical review of experimental data for the half-lives of the uranium isotopes 238U and 235U. Appl Radiat Isot 2004;60:263–73. 10.1016/j.apradiso.2003.11.027 - [DOI](#) - [PubMed](#)
3.
  1. Keith S, Faroon O, Roney N. Toxicological profile for uranium. 526 Atlanta (GA: US department of health and human services, agency for toxic substances and disease registry, 2013.
4.
  1. NRC US United States nuclear regulatory Commission) full-text glossary, 2020. Available: <https://www.nrc.gov/reading-rm/basic-ref/glossary/full-text.html>
5.
  1. Burger M The risks of depleted uranium contamination in post-conflict countries: findings and lessons learned from UNEP field assessments : Jensen D, Lonergan S, Assessing and restoring natural resources in Post-conflict Peacebuilding. 5. London (UK: Earthscan, 2012: 163–79.