



重點摘錄

鈾

Plutonium

- 絕大多數的鈾是在核子反應爐內產生。
- 鈾最常見的同位素是鈾-238和鈾-239。
- 鈾-238的半衰期是87.7年，鈾-239的半衰期為24,100年。
- 鈾-239被用於製造核子武器。
- 經由鈾的廢棄物處理、核燃料回收設施和意外事故等，鈾也會被釋放到環境。
- 鈾可以黏附在沉積物、土壤和水中的顆粒上。
- 使用鈾的核能場所中的工人可能暴露於較高濃度的鈾。
- 在作業流程中使用鈾的場所附近居住的人們，可能會因為意外的釋放事故而受暴露。
- DHHS、IARC和U.S. EPA認為鈾是一種人類致癌物。
- 研究年幼的動物結果顯示累積在肺中的鈾，有大量會移動到生長中的骨骼。
- 鈾的處理場也在地下深處且遠離大眾的地方，因此一般人不容易暴露到鈾。
- USNRC已制訂一般大眾的暴露限值為0.1倫目/年。
- 懷孕的婦女於懷孕期間在可能發生放射性暴露的工廠中的最高暴露值為0.5倫目/年。



鈾

Plutonium

本文重點：【鈾 (plutonium), CAS # 7440-07-5】，鈾是一種在核子反應爐內產生的放射性物質，只有微量的鈾是自然存在於環境。它已被發現會在從事與鈾相關工作的工人身上導致肺癌、肝癌和骨癌。

一、什麼是鈾 (Plutonium) ？

鈾是一種銀白色的放射性金屬，大多數的鈾被發現會與其他的物質結合。自然中存在微量的鈾，但絕大多數的鈾是在核子反應爐內產生。在過去核彈試爆地區的環境中可以發現微量的鈾。鈾最常見的同位素是鈾-238和鈾-239。

依據生成的方式，鈾可以有數種型態的存在，稱為同位素。鈾的同位素皆具有放射性，而它們的原子最終會轉變成另一種元素並放出輻射，這樣的過程稱為放射性衰變。

半衰期是指一半的鈾經過放射性衰變並改變型態所需要的時間。鈾-238的半衰期是87.7年，鈾-239的半衰期為24,100年。

鈾-239被用於製造核子武器，鈾-238則作為核能電池的熱源來生產設備的電力，像是無人太空船和星際間的探測器。

二、鈾進入環境中如何變化？

- 在大氣層內的核彈試爆期間所釋放的鈾(1980年終止)，是世界各地環境中大多數的鈾的主要來源。
- 經由使用鈾的研究設備、廢棄物處理、核燃料回收設施、生產核武的設備和意外事故等，鈾也會被釋放到環境。
- 鈾可以在大氣層內流動。
- 它可以藉由沉澱或降雨沉積在陸地或水中。
- 鈾可以黏附在沉積物、土壤和水中的顆粒上。
- 在環境中的鈾會經歷放射性衰變。



三、我在什麼情況下會暴露於鈾？

- 在空氣中每個人都暴露於非常低濃度的鈾，而在飲用水和食物中也可能有這樣的風險。
- 在使用鈾的過程中若發生意外地釋放，可能會讓人們暴露於較高濃度的鈾。
- 在運輸和處理的過程中不太可能會發生暴露，因為即使發生意外或火災，運輸的容器防備措施相當完善；而處理場也在地下深處且遠離大眾的地方。
- 使用鈾的核能場所中的工人可能暴露於較高濃度的鈾。
- 在作業流程中使用鈾的場所附近居住的人們，可能會因為意外的釋放事故而受暴露。

四、鈾對我的健康有什麼影響？

癌症是暴露於鈾的主要健康影響，它可能在暴露後經過數年才發生，而最有可能發展成的癌症類型為肺癌、骨癌和肝癌。這些類型的癌症已經發生在工人身上，而這些工人曾暴露於鈾的濃度高於大多數人在空氣中呼吸的濃度。

五、鈾致癌的可能性有多高？

美國衛生與人群服務部（Department of Health and Human Services, DHHS）、國際癌症研究中心（International Agency for Research on Cancer, IARC）和美國環境保護署（U.S. EPA）的空氣暨輻射辦事處（EPA's Office of Air and Radiation）認為鈾是一種人類致癌物。罹患癌症的可能性是依據暴露於多少的鈾以及它存留在體內的時間長短來決定，而大多數的人暴露的濃度都非常低僅有些微的健康影響。

六、鈾對孩童的健康有什麼影響？

研究年幼的動物結果顯示累積在肺中的鈾，有大量會移動到生長中的骨骼。因此，鈾對孩童骨骼的影響可能比成人的骨骼更嚴重。然而，在人類或實驗室動物的檢測中並未顯示這樣的結果。

動物研究也顯示有較為大量的鈾經由進入新生動物的腸道被吸收進入體內。我們並不知道鈾是否會導致先天缺陷。



七、在家中如何減少暴露於鈾的風險？

- 人們一般不會居住在作業流程使用鈾的場所附近。由於鈾在通過排氣管或廢水過濾時被釋放，所以有些人可能稍微更容易暴露於鈾。任何的排放要在規定的管制範圍內，而處理場也在地下深處且遠離大眾的地方。
- 如果您知道或懷疑鈾已經被釋放到空氣中，那您應該立即離開該地區。

八、目前有任何的醫療檢驗讓我知道我已經暴露於鈾嗎？

即使是非常低濃度的鈾，在尿液和糞便中也可以被測量到。這些測量結果可以用來評估進入人體內的鈾的總量。

九、國內外法規

美國核能管制委員會（U.S. Nuclear Regulatory Commission, USNRC）已制訂一般大眾的暴露限值為 0.1 倫目/年。

美國核能管制委員會（USNRC）也規定工人在可能發生放射性暴露的工廠中的最高暴露值為 5 倫目/年，而懷孕的婦女於懷孕期間在可能發生放射性暴露的工廠中的最高暴露值為 0.5 倫目/年。這些規定適用於所有形式的游離輻射組合，並不僅限於鈾。

原文出處：ATSDR（Agency for Toxic Substances and Disease Registry）

原文連結：

<https://wwwn.cdc.gov/TSP/ToxFAQs/ToxFAQsDetails.aspx?faqid=647&toxid=119>

翻譯者：黃莉芸（國立台灣師範大學）

校稿：黃詠愷老師

審稿：姚凡壹研究助理

重點摘錄：張惠華教授