

輻射健康系列六

電離輻射

衛生署
放射衛生科

輻射

輻射無處不在，是人類生活中無可避免的事實。太陽的光和熱是天然的輻射形態，是人類生存的必需品。人類本身也會帶來其他形式的輻射，例如微波煮食、電波通訊、雷達導航以及 X-射線醫療檢查等。放射性物質的釋出是另一種形式的輻射。這些物質有些在環境裡自然地出現，有些則由人類所產生。

從輻射對事物造成的影響來劃分，輻射可分為兩類：電離輻射和非電離輻射。電離輻射包括宇宙射線、X-射線以及由放射性物質衰變釋出的輻射。非電離輻射包括光、熱、雷達、電波及微波(表一)。

表一

應用例子

電離輻射

醫療診斷和治療、核能、工業放射、安全訊號及煙霧探測器、醫療儀器的消毒、考古學斷代、行李檢查

非電離輻射

照明、發熱、激光、消毒、太陽燈浴床、雷達、電視、無線電、電力

輻射單位

電離輻射是一種能量傳送的形式，以電磁波(X-射線和伽瑪射線)或粒子(阿爾發粒子、貝他粒子、中子等)形式出現。它們將能量傳送給接觸到的物料，傳送速度較快或較重身的粒子在傳送時的衝力也較大。吸收輻射的劑量單位是戈瑞(戈)。

不同粒子所發放的能量或會相同，但對活細胞的影響卻可以截然不同。以相同的釋放能量來比較，阿爾發粒子和中子的傷害力較貝他粒子和伽瑪射線高約十倍。**希沃特(希)**是量度有關劑量的重要單位，能評估電離輻射對活細胞的影響，尤其是對人類的影響。希與戈瑞所量度的對象並不相同。

從放射所吸收的輻射劑量不但取決於輻射的生物效應，還須視乎輻射源的強度、與輻射源的距離、屏蔽的效用以及受到輻照時間的長短。

輻射源的強度視乎每秒發生放射性銳變的次數，單位為**貝克勒爾(貝克)**，每秒發生蛻變一次即為一貝克。這是一個極細小的單位，通常會採用千貝克(kBq)或百萬貝克(MBq)等較大的單位。

問與答

1. 輻射與放射性有何分別？

放射性原子的核心含有額外能量，故形態並不穩定。當這原子「衰變」成為較穩定的形態時，便會釋

出額外能量，形成電離輻射。

2. 是否有多於一種電離輻射？

是。除了 X-射線外，另外三種常見的有阿爾發、貝他和伽瑪射線。阿爾發射線（氦原子核）可被紙張阻隔；貝他射線（高速的電子）則沒有那麼容易被阻隔；伽瑪射線（如同 X-射線）則可能需要鉛或混凝土方能將之阻隔。

3. 這些電離輻射會否令我帶有放射性？

不會。就像光一樣，它不會令你在黑暗中發光，所以胸腔接受 X-射線照射並不會令你帶有放射性。

4. 若電離輻射不會令物件帶放射性，為何物件在反應堆中又會變得帶有放射性？

反應堆內有數以十億計的自由核發射物，稱為中子，物料吸收中子後便會變成帶有放射性，即可自行釋出輻射（放射性同位素就是這樣形成）。週遭環境中，僅有極少量的自由活動中子。

5. 但輻射不是一直在我們體內累積，直至到達某極限，便會殺死我們？

不。電離輻射不會在你體內累積，就像光線照在身上也不會積存一樣。所有輻射最終都會消散。不過，在吸收大量輻射後，輻射的影響或會浮現，就如你在太陽下暴曬

過度會被曬傷一樣。

6. 如果輻射不會在體內累積，它怎麼會傷害到人呢？

所有輻射都含有可損害活細胞的能量，這些損害或會引致細胞死亡，或改變其組織和功能。

7. 這樣，我吸收了一定輻射劑量後是否就會被殺死？

可能性極低。你要吸收非常龐大的劑量，才足以殺死大量細胞引致死亡。

8. 所謂非常龐大的劑量即有多少？

一般來說，是較每年從環境中正常吸收到的劑量高出幾千倍。要足以致命，你需要一次過大量吸收，而非在一年內分散吸收。（試以陽光作比喻，在年內分散地曬太陽，你只會曬黑皮膚，但若暴曬一整天的話，便可能因中暑而身亡）。

9. 年輻射劑量從何而來？

主要來自泥土中天然放射物的衰變，當中大部份來自鈾和釷 — 它們會產生一種名為氡的放射性氣體。氡存在於所有建築物，我們呼吸時便會吸入。較小部份和大致相同的輻射量則來自宇宙射線和我們日常飲食的天然放射性；另外亦有其它「人為」的輻射。

10. 我所吸收的「人為」輻射源自哪裡？

醫療用的電離輻射是主要來源。這包括使用 X-射線作放射攝影和層析 X-射線攝影，以及核子醫療放射等。

11. 可否提供關於這些天然和人為輻射劑量的數字？

平均來說，你每年吸收 2000 微希沃特（微希）的天然輻射，而因醫療上使用輻射的額外劑量則視乎你的醫療紀錄。牙科 X-射線的輻射量極小；胸腔 X-射線或會相當於每年天然輻射劑量的數個百份比，鋇灌腸的多重 X-射線照射則可能是每年天然輻射劑量的幾倍。治療癌症的放射劑量或會更高。

12. 你提到「平均來說」，是否代表有些人會較其他人吸收更多輻射？

是。宇宙射線隨著緯度、海拔高度及太陽黑子的活動而改變。有些石頭（例如花崗石）或海灘沙土在地球某些地方具有較高的放射性。有些食物（例如橄欖和巴西果仁）亦會較其他食物累積更多的放射性，但在天然因數中變化最大的是氡氣，建築物料、通風情況和食水供應均會影響其含量。氡氣劑量通常在平均水平的正負五倍範圍內變化。

13. 身處這些較高輻射劑量環境的人豈不是十分危險？

將暴露於劑量高的人口與暴露於劑量低的人口作比較，我們找不到有甚麼分別。人類過去數百萬年以

來已在這放射性環境中不斷進化。

14. 之前你曾否說過若我急劇吸收輻射，所受損害便會愈大？

是。經過一段時間，大部份由任何原因（包括因輻射）造成的小損害人體均可自行復原；但如果劑量過於急劇，亦即在短時間內一次過大量吸收，則或會出現較嚴重的損害。

15. 可產生怎樣的輻射損害？

輻射損害有兩類，一是損害身體的任何細胞，令你面對風險（軀體效應）；二是損害生殖細胞，令你的後代面對風險（遺傳效應）。輻射會造成很多不同的軀體效應，最重要的長遠影響是引發癌症。

16. 因輻射劑量而引發致命癌症的機會有多大？

以一年的天然劑量來說，你有約 100 萬份之 100 的機會因輻射劑量而引發致命癌症。粗略而言，這表示你一生所吸收的天然劑量或會帶來 200 份之 1 的機會死於癌症。請留意，因任何一種癌症而死亡的機會率是 4 份之 1。

17. 因輻射引致基因突變、影響到子女的機會有多大？

懷孕前（不是懷孕後）一直所吸收的天然輻射劑量會令你的遺傳病有 3000 份之 1 的機會遺傳給下一代。請注意，約每十個活產嬰孩

中，便有一個患上某種與基因有關的病症。

18. 怎樣可知道自己正受到輻射影響？

只有使用適當的儀器才可測試到，因為我們的五大感官 — 視覺、聽覺、觸覺、味覺或嗅覺 — 均無法讓我們察覺到電離輻射的存在。

19. 怎樣可保護自己免受輻射影響？

在日常生活中我們無法避免大部份的天然輻射，不過，當接近輻射源的時候便應利用距離、時間和屏蔽來作防護。遠離輻射源可減少所吸收的劑量，但若有必要接近輻射源，你應盡量減少逗留在附近的時間；如輻射能量強勁，你應確保你與輻射源之間有足夠的屏蔽阻隔。

20. 怎樣可量度輻射劑量？劑量限制是多少？

輻射工作人員通常配戴膠片式的射線警報器或熱釋光劑量計來記錄輻射劑量。香港法例第 303 章《輻射條例》規定所有劑量必須符合「在合理情況下盡量減低接收輻射量」(ALARA) 的原則，即放射工作人員接觸的輻射劑量每年不應超過 20 毫希，而市民每年亦不應接收多於 1 毫希的輻射劑量。

21. 如何取得更多有關資料詳情？

輻射防護資料可於以下地點索取：

香港西灣河太康街 28 號

西灣河健康中心 3 字樓

衛生署

放射衛生科

電話：2886 1551

傳真：2834 1224

電郵：rhd@dh.gov.hk

網域：<https://www.rhd.gov.hk/>

<完>