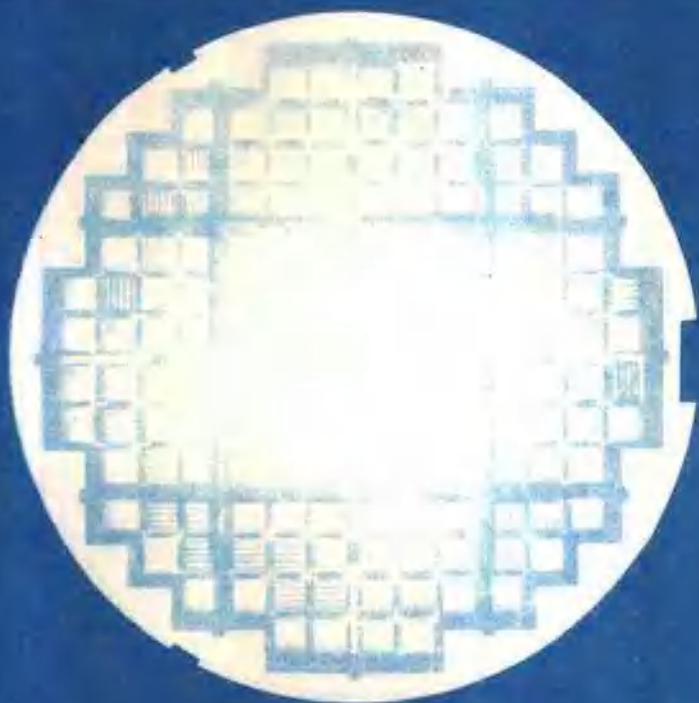


原子能文庫

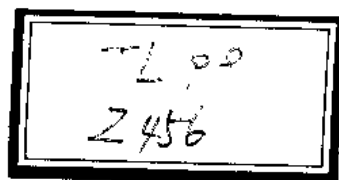
主編 鄭振華



徐氏基金會出版

6

Q005459



原子能文庫

主編 鄭振華

徐氏基金會出版

內政部登記證內版台業字第1374號

中華民國五十八年二月十五月初版

原子能文庫

5—8

版權所有

不准翻印

出版者 徐氏基金會出版部

台北郵政信箱3261號

香港郵政信箱1284號

發行人 鄧 善 賢

台北林森北路608 號三樓

主 編 鄭 振 華

行政院原子能委員會執行秘書

譯 者 第五冊 陳松濤

第六冊 江祥輝

第七冊 朱 錚

第八冊 甘繼治

定 價 新台幣二十元
港幣三元五角

序

在世界科學文明已進步到太空時代的今天，任何一個人都了解發展科學的重要性，談發展科學，必須提高大家研究科學的興趣，才能按步就班地求發展。

本基金會對於海內外中國人士從事發展科學研究的情況，向來都寄予深切的關心，過去六年，本會曾資助大學理工科畢業學生前往國外深造，贈送一部份學校科學儀器設備，同時選譯世界著名科學技術書籍出版供給在校學生及社會大眾閱讀，其目的都在幫助促進科學發展。

我們深深希望自由中國的科學家和工程師們了解本基金會的用意，主動的重視科學技術書籍為發展科學的基本工具，從事寫作和翻譯，並且熱誠盼望與我們聯繫合作，我們願意運用基金從事各種出版工作，共同為我們邁進工業化的途徑而努力。

徐氏基金會

1967年11月

徐氏基金會啓事

一、凡對本書任何一部份，或本會所出版之其他書籍，能在內容及文字方面，提供建議，致使讀者更易迅捷了解書中意義者，如被採納，當致酬美金十二元五角至一百二十五元（折合新臺幣五百元至五千元），以示謝意。

二、本基金會爲了提倡及鼓勵我國同胞研究科學的興趣，進一步希望達到發展科學的目的，特公開徵求下面各類有關的中文創作及翻譯稿件。

甲、自然科學類：

數學，化學，物理學，及生物學。

乙、技術及工程類：

機械工程，電機及電子工程，無線電，電視，電信，汽車修理，鐘錶修理及製造，房屋建築，木工，水泥工等以及機械工程，電機工程及土木工程的製圖。

丙、醫學類：

個人及家庭保健衛生等一般醫學常識及教育方法。

凡是應徵的稿件必需採用通俗而流暢的筆調，使得社會一般人士及中等以上學校的學生容易吸收及了解爲原則，至於科學同技術方面的名詞應以國立編譯館所譯經教育部審定公佈的名詞爲標準。

稿酬：應徵稿件經過本會審查接受者，一律按每一千字新臺幣一百元（美金二元五角）核付稿費，如果本會認爲

內容特佳，並得提高其稿酬。

三、獎助：經本會接受付給稿費以後之創作及譯稿，其版權即屬於本會所有，並由本會出版。分別在臺灣、香港、星加坡等地區銷售。

本會將在各該書籍出版以後的第二年年底，核計其總銷售量，並分別贈與作者及翻譯者下面三種獎金。

1. 銷數佔第一位者：獎給新臺幣二十四萬元（美金六千元）
2. 銷數佔第二位者：獎給新臺幣一十六萬元（美金四千元）
3. 銷數佔第三位者：獎給新臺幣八萬元（美金二千元）

獎助辦法實行期間：自即日起，每年頒獎一次，暫定實行三年。

應徵者請直接向香港郵政二八四號信箱徐氏基金會接洽

原子能文庫

中文書名

1. 輻射食品保藏學
2. 核動力與商船
3. 我們的原子世界
4. 稀有元素
5. 人體與輻射
6. 原子在農業上的應用
7. 能量直接轉換
8. 原子燃料
9. 核反應器
10. 分裝式反應器
11. 放射性同位素之工業應用
12. 計算機
13. 全身計數器
14. 核術語簡釋
15. 太空之核動力
16. 核子鐘
17. 核能電廠
18. 輻射對遺傳因子之影響
19. 落塵
20. 放射性同位素在醫學上的應用
21. 合成超鈾元素
22. 加速器
23. 放射性同位素與生命程序
24. 放射性同位素動力
25. 太空核反應器
26. 原子、大自然以及人類
27. 低溫物理學
28. 鈾
29. 研究用反應器
30. 放射性廢料
31. 第一座反應器的故事
32. 融合控制
33. 原子動力之安全問題
34. 非破壞性工業試驗
35. 太空輻射
36. 核能脫鹽
37. 中子活化分析
38. 科學展覽會中的原子
39. 物質之微視構造
40. 原子研究應用於動物
41. 原子能與其它科學
42. 鈍氣化學
43. 探測計劃
44. 原子與海洋
45. 雷射
46. 安全運送放射性物質

英文書名

- Food Preservation by Irradiation
Nuclear Power and Merchant Shipping
Our Atomic World
Rare Earth
Your Body and Radiations
Atom in Agriculture
Direct Conversion of Energy
Atomic Fuel
Nuclear Reactors
Packag Reactor
Radioisotopes in Industry
Computer
Whole Body Counter
Nuclear Terms-A Brief Glossary
Nuclear Propulsion in Space
Nuclear Clock
Nuclear Power Plant
Genetic Effect of Radiation
Fall-out
Radioisotopes in Medicine
Synthetic transuranium element
Accelerator
Radioisotopes and Life Process
Power from Radioisotopes
SNAP
Atoms, Nature and Man
Gryogenics
Plutonium
Research Reactor
Radioactive Waste
The First Reactor
Control of Fusion
Atomic Power safety
Nondestructive Testing
Space Radiation
Nuclear Energy for Desalting
Neutron activation analysis
Atoms at the Science Fair
Microstructure of Matter
Animal in Atomic Research
Careers in Atomic Energy
The Chemistry of the Noble Gases
Plowshare
The Atom and the Ocean
Raser
Shipping Radiative Material

譯者

- 曾明哲
張世賢
鄭月李
錢景常
陳松藩
江祥輝
朱 靜
甘繼治
徐椿壽
呂東輝
李寬宏
周祖康
薛榮貴
清華大學核工系1969級
李偉德
邱秀吉
趙育南
鄭德昌、呂東輝
林國瑞
黃玄仁
鄭德昌
蔡維綱
陳松藩
汪曉康
鍾仁賢
張世賢
黃炳華
歐紹運、徐懷璋
陳方顯
彭武洪
黃海永
林柏顯
林宗舜
曾明哲、黃炳華
徐懷璋
董琳清
丁英源
盧益盛
徐定國
姚士熙
曾富雄
李偉德

序

民國五十七年四月十三日，中美原子能委員會假台北市聯合舉辦原子能應用示範展覽會。會中展出一部原子能文庫（Understanding the atom series），凡四十餘冊，執筆者均為美國當代的原子能學者與專家。此文庫以通俗與淺顯文字，介紹有關原子能基本知識。國立清華大學核子工程學系四年級同學為響應推廣原子能和平用途，利用課餘時間，協力逐譯此文庫，並蒙該系主任翁寶山博士協助解答質疑與校對；復蒙徐氏基金會資助，陸續出版。預計在核四同學畢業之前，可全部譯竣付印。

我國正力圖發展與推廣原子能和平用途，此文庫之逐譯，適逢其時。希望不久的將來，原子能將為我國帶來繁榮與福祉，更希望有志青年，多參與發展原子能的工作。

鄭振華

民國五十七年國慶日
於行政院原子能委員會

目 錄

1. 基 本 法 則.....	1
2. 放射性物理及放射性化學淺談.....	3
3. 背景和前景—輻射線的來源.....	23
4. 老鼠、人或一些生物及醫葯.....	31
5. 奇妙的輻射線人體效應.....	39
6. 好了，那麼該怎麼辦呢？.....	57
摘 要.....	62
新名詞 索引.....	63

目 錄

1. 研究工作在美國	1
2. 放射性同位素如何應用在研究上？	
用作「示踪劑」	2
放射性示踪劑是如何的有效率？	3
4. 植物的營養和新陳代謝	
肥料在土壤裏產生什麼變化？	4
植物只用根部吸收嗎？	4
肥料應該放在何處？	4
肥料在植物體內很快的移動嗎？	5
除此以外放射性同位素還告訴我們什麼呢？	5
8. 植物的疾病和莠草	
我們如何能够克服植物的疾病？	8
爲什麼化學藥品會傷害某些植物呢？	9
11. 動物的營養和新陳代謝	
各種食料的營養程度如何？	10
「蹄膀上」的瘦肉能估計得出嗎？	11
甲狀腺影響牛乳一蛋的生產嗎？	12
更多的示踪劑應用在動物營養的研究	13
15. 昆蟲	
昆蟲飛行到那裏？飛行得多快呢？	13

昆蟲把花粉携至多遠呢？	14
益蟲被用來撲滅害蟲嗎？	14
示踪劑能測量噴洒殘液嗎？	15
17.放射性同位素用作輻射線源	
輻射線能產生新種植物嗎？	16
輻射線能撲滅病菌和昆蟲嗎？	18
輻射線如何影響農場的動物？	20
除此以外，輻射線能告訴我們什麼呢？	20
23.結論	21
24.參考書	22

目 錄

緒言.....	1
直接轉化與動力轉化之比較.....	3
能量轉化所遵循的定律.....	8
熱電流.....	12
熱離子轉化.....	15
磁流動力轉化.....	18
化學電池.....	21
燃料電池—連續不斷添燃料的電池.....	23
太陽電池.....	25
核電池.....	27
更進一步的觀念.....	28
習題解答.....	32

目 錄

緒 言

什麼是原子燃料

可裂材料與可孕材料.....	3
天然燃料與濃化燃料.....	4
固體燃料與液體燃料的比較.....	4
燃料利用.....	4

鈾的漫遊記

鈾的生產

開採.....	6
磨礦.....	7
精鍊.....	8
濃化.....	10

反應器燃料元件的製作

化學轉化.....	14
製作.....	15

用過燃料的處理過程

為何需要再處理過程.....	18
再處理過程是如何的完成.....	21

放射性廢料的堆儲.....	22
原子燃料的價格	
原子燃料價格與化石燃料價格的比較.....	24
原子燃料價格的大概分析.....	26
做爲一項能源的原子燃料	
美國能量的趨勢.....	27
化石燃料的藏量.....	27
原子燃料的藏量.....	30
原子燃料的利用	
轉化反應器.....	31
滋生反應器.....	31
原子燃料利用的後勤學.....	32
動力反應器發展的方向.....	34
結論	

輻射線與人體

原著 NORMAN A. FRIGERO

譯述 陳松濤

1 基本法則

1.10 “研究人類最適宜的方法是取材於人”（註一）所以，我們討論到有關輻射線所產生的效應時，便著重在人體方面。不幸的是（或是可算為幸運）人們不用自己的同類作實驗，却用一些和人類某些地方相近的動物作為實驗的對象。因此我們只好從下列的試驗中獲取所需的資料：由細胞相關的哺乳動物作輻射線反應試驗，偶爾也用細菌和其他植物作為試驗的材料，再者用由人類自身發生的偶發事件或不幸事件（指有關輻射線方面，如原子彈爆炸等）來研究輻射線和人體的關係。我們在此擱置不予討論的是輻射線對後代子孫所產生的影響（遺傳效應）（註二），而將重點放在它對於人體所產生的效應。我們所介紹的不只有關純科學的一面（放射生物學），同時也將涉及輻射線學。

用很少的專門術語及複雜詞句來表明一種簡單的觀念，在科學的研討是很有價值的。它非但增加印象，尙且可以把奇異的科學觀念以最通俗最廣泛的談話方式表達出來。譬如“氯化鈉”這句話在化學家的心中，便會聯想到離子、立方晶體及其他類似的物質。而“鹽”很容易使人想起鹹而無味的湯。

無論如何，我們儘可能將專門術語減少，同時將首次出現的新名詞用粗字體表示。為查看對照起見，我們附上名詞的索引，註上首次出現名詞所在的節次。就像“核子科學名詞彙編”一樣，雖是一本小冊子，但對讀者有很大的助益。一本單字較多的普通字典也將在隨

讀上有很大的幫助。

放射性生物學並不像物理是一門源遠已久或經過千錘百鍊的學科，相反地，在它的領域內，假說多於定律。爲使讀者更容易明瞭起見，我們選擇與“輻射線與人體”較有關聯的題材加以闡述。在此，我們詳細討論DNA-LET定理，因在目前，它可算是最熱門，而且使大家能够很容易地把握未來發展的重點。

爲使讀者容易整理，我們將段落章節表明清楚。如“4.31”表示第四章第卅一節。

讀者之中，有些可能對物理較不熟悉，因此第二章讀起來比較吃力，這沒關係，就從第三章開始也是一樣；等用到某些新名詞或文中要讀者參看某些章節時，再回頭閱讀好了。

註一 這句話是亞歷山大·波比(Alexander Pope)在1734年說的。

註二 我們把這個項目留給本文庫的另一本叢書“輻射線遺傳效應”去討論。

2 放射性物理及放射性化學淺談

2.1 輻射線的種種型式

2.10 輻射線並不像凱撒統治下的高魯人那樣具有統一性，而是可分成兩種型式的：游離化型和激發型。游離化型與吾人關係較為密切，而“激發”(exciting)在其他學科(如原子物理、核子物理等)中方佔有很重要的地位。因為游離(或使分裂成帶電的碎片)人體內的原子，將會把體內原有的井然有序的組織破壞。

輻射線被放射出來時是一小束一小束的質點。某些場合中稱它為顫動的“霧氣”，雖然可幫助揣摩，但此地，我們則想像它為很微小的球體。這些小球亦可分成二類：帶電的和不帶電(即中性)的。帶電的質點有帶正電的(質子、 α 質點、正子)，有帶負電的(電子)。正電以(+)表示，負電以(-)表示。帶不同電荷的質點會相互吸引(如+-或-+)；帶同樣電荷的質點則彼此排斥(如--或++)。此種電場力甚強，所以帶電的質點只能穿透很薄的物質(包括組織在內)。同時，當帶電的質點打到物質表面時，它的能量由於推拉質子、電子而很快地傳給物質，經過極短的路徑後，所有能量都消耗殆盡。這種作用好比一個磁力很強的磁鐵滾入一大堆鋼球裏面——將負電子從中性位置拉開，使分子呈游離(帶電)狀態。空氣內的分子被高速度質點游離的情形可參閱圖一。

2.11 中性質點(如中子和光子等)，因為不帶電，故情形和前述大不相同。它們產生游離作用是由於直接碰撞，就像在撞球檯上，當母球被撞球竿撞出後，可能碰到要撞的色球，也可能碰不到。如果