

臺北雨水銫⁹⁰含量之累積推定值

呂世宗

Estimation of cumulative quantity of Sr⁹⁰ deposited in rain at Taipei

January 1958 to December 1958

Shih-chong Lu

Abstract

In consideration on the effects of radioactive fall-out from nuclear explosion upon human body, Sr⁹⁰ plays the most important role. The amount of Sr⁹⁰ falling down to the ground even was very small but it is still dangerous due to its accumulation, because its half life will be as much as 28 years.

By using the observation of grass radioactivity during the period from January 1958 to December 1958 at Taipei, the quantity of Sr⁹⁰ contained in the deposit of rain had been computed.

These values are given in Table II, under my computation, a number of assumptions have been laid as follows:

1) The intensity of radiation decreases with radioactivity in function of time to the power -1.2.

2) Sr⁹⁰ does not change its radioactive strength in a period of a year.

3) The starting date was based on the microbarographic records from Japan or from the information of news services.

4) The rate of radioactivity, occupied by Sr⁹⁰ in the grass radiation has been quoted from H. F. Hunter N. E. Ballou's table.

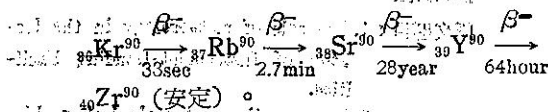
The result was shown that the deposition of Sr⁹⁰ in rain has, a maximum in July with a minimum in October, the reason may be explained in two ways:

1) The deposit of Sr⁹⁰ increases with the increases of precipitation in the month of July.

2) The deposit of Sr⁹⁰ comes from the source of Enlwetok much more than the Arctic.

一、前言

原子塵放射線對人體之照射危害，可分為兩種，即內部照射 (Internal irradiation) 與外部照射 (External irradiation)。前者之根本問題在其半生期及排出率，後者在其半生期及穿透力。銫⁹⁰ (Sr⁹⁰) 之半生期約為 28 年，即放射 β- 粒子，蛻變為半生期 64 小時之鉀⁹⁰ (Y⁹⁰)，成放射平衡。銫⁹⁰ 之特質與構成骨分之鈣質 (Ca) 相似，因此易隨空氣或者混合食物被人類攝取，沉着骨內發生長期內部照射，對人體有嚴重之危害。鈾²³⁵ 核分裂時，銫之蛻變源為鉀⁹⁰ (Kr⁹⁰)。其蛻變經過如下：



由其分裂比率為 5.8%，所以如鈾²³⁵ 分裂 10³ 個時，即有 58 個的銫⁹⁰ 產生，其半生期甚長，放射強度少變，所以對全放射能所含之比率隨時間而增加。

表一為銫⁹⁰ 之含量與時間變化，以對全放射能之

比率示之。(由 H. F. Hunter 及 N. E. Ballou 求得)

表一：全放射能與銫⁹⁰ 之混合比率

核分裂之經過日數	比率 (%)
1	0.0014
30	0.057
60	0.120
90	0.197
120	0.27
150	0.28
200	0.61
300	1.22
400	1.99
500	2.66
600	3.65
700	4.57
800	5.40
900	6.45
1,000	7.43
1,100	8.55

二、銻⁹⁰含量之計算

關於雨水放射能含量，已在氣象學報（五卷一期中）報告。本文現擬再由其全放射能，求出銻⁹⁰及鈾⁹⁰之含量，惟為計算簡便起見，擬設下列幾項假定：

①核爆發時所生成之放射性物質之減衰情形可以下式表之。

$$N = N_0 t^{-1.2} \dots \dots \dots (1)$$

式中， N_0 表示爆發後第一天之放射能強度。

N 表示爆發後第七天之放射能強度。

②銻⁹⁰因其半生期甚長，爆發後一年以內，其放射能強度均少變。

③爆發日期均參考日本微氣壓計紀錄，及新聞報導為根據，並且這些記錄均屬正確。

由上列假定可求銻⁹⁰及鈾⁹⁰之放射能強度如下：

$$n_{rr} = N_t \left(\frac{T}{t} \right)^{-1.2} \times \alpha \dots \dots \dots (2)$$

式中 n_{rr} 表示爆發後第 T 天之 ($Sr^{90} + Y^{90}$) 之放射能強度。

N_t 表示爆發後第七天之雨水全放射能強度。

α 表示爆發後第 T 天之 ($Sr^{90} + Y^{90}$) 之混合率。

經換算結果以表二示之。去年一年臺北雨水中（四十七年一月至十二月）($Sr^{90} + Y^{90}$) 之累積量推定值，總計 1.47199 mc/km^2 ，以七月份 (0.80841 mc/km^2) 為最高，十月份 (0.00145 mc/km^2) 為最低。

三、結言及檢討

①夏季爆發實驗易增加銻⁹⁰之含量。去年七月份

之最高含量，可推定五月十二日，廿六日，六月十五日等在恩尼威吐克 (Eniwetok) 所實驗爆發之結果，其全放射能均在七月中測到。（請參考氣象學報。）

②北極圈內所舉行之爆發實驗，對銻⁹⁰含量之影響較小。

③本報告均根據 H. F. Hunter, N. E. Ballou 之數表計算之，惟其爆發實驗連續舉行，爆發日期之推定甚難。

④爆發核種甚多，各爆發生成物互相混合，利用 H. F. Hunter, N. E. Ballou 之數表，是否妥當尚須研究之。

表二：臺北雨水銻⁹⁰含量之累積推定值
(47年1月至47年12月)

	mc/km ²	雨量 (mm)	降水日數
1月	0.24727	135.7	19
2月	0.16867	243.1	16
3月	0.03552	137.2	18
4月	0.01609	56.9	8
5月	0.00840	105.6	18
6月	0.00474	215.6	14
7月	0.80841	519.0	17
8月	0.02603	123.8	6
9月	0.03901	180.7	12
10月	0.00145	99.5	15
11月	0.01905	49.8	13
12月	0.09735	162.8	17
計	1.47199	2029.7	173

(上接24頁)

7. 清除刺目之強烈光線

刺眼之光線係由光亮與黑暗之對比而起，如室內門窗等透光裝置設計適當，室內每一地點均光線充足，當不會有光明與黑暗之分光線刺眼等感覺。

由上所述，工程人員如於設計各種建築物時，能參考當地氣象資料而予以妥當之利用，則該建築物之

效用必將加倍。(完)

(註)本文作者為 Air University USAF Extension course Institute.

原文題目：1. The role of meteorology in the location of Instrument-Landing Facilities.

2. Some applied meteorological problems on building orientation.

原文刊載：Air Weather Officer Vol. 7, May 1953.