

<技術報告書>

放射性核種의 大氣放出로 인한 集團線量 評價

李 汰 永 · 陸 鍾 澈

(漢陽大學校 工科大學 原子力工學科)

李 秉 基

(한국에너지연구소 대덕공학센터)

요 약

방사성핵종의 대기방출로 인한 인근주민의 연간 집단선량을 대기확산모델과 USNRC에서 제안된 지상막이연쇄모델을 결부시켜 AIRDOS-EPA전산코드를 사용하여 평가하였다.

평가결과는 전신의 경우,  $3.348 \times 10^{-4}$  man-rem으로 GASPARE전산코드에 의해 계산된 값과 다소 차이가 있었으나 갑상선의 경우, 84.95man-rem으로 아주 낮게 평가되었다.

I. 서 론

핵시설의 정상 가동시 발생된 기체상, 휘발성 및 입자상 방사성핵종은 배기구를 통하여 대기중으로 방출되어, 여러 피폭경로를 통해 인근주민에게 방사능에 의한 피폭을 야기시킬 수 있다.

따라서, 본 평가는 1979년 고리 원자력발전소 1호기의 정상 가동으로 대기로 방출될 방사성핵종으로 인하여, 반경 50마일 이내에 거주하는 인근주민에 대한 연간 집단선량 계산과 AIRDOS-EPA전산코드에 의한 평가방법을 기술하였다.

대기확산모델에 있어, 가우스 모델이 방사성 Plume의 확산을 평가하기 위하여 적용되었으며, 방사성 Plume의 감소는 선원감손모델에 의한 건조침적과 풍속 스펙트럼을 고려한 Scavenging 및 방사성 붕괴과정의 의해 보정하였다.

외부방사선량 평가에 있어, 피폭매개체는 무한 또는 반 무한으로 고려되었으며, 방사성핵종의 농도는 피폭매개체에 균일하게 분포되었다고 가정하였다.

또한, 오염된 음식물 섭취로 인한 내부방사선량은 USNRC에서 제안된 지상막이연쇄모델에 기반을 두어 평가하였다.

II. 대기확산모델

1. 방사성 Plume의 확산

원자력발전소의 정상 가동시 배기구를 통하여 대기로 방출되는 배출원의 형태는 기준점배출원(Reference Point Source)으로 구성되는 면배출원(Area source)을 고려하였다.<sup>1,2,3)</sup>

방사성핵종의 대기방출에 따라, 환경매개체에 의한 방사성 plume의 확산을 평가하기 위하여, 가우스 모델(Gaussian model)이 적용되었으며, plume에 대한 일반적인 확산방정식은 다음과 같이 주어진다.<sup>2,3)</sup>

$$C = \frac{Q}{2\pi\delta_y\delta_z U} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{y}{\delta_y}\right)^2\right] \left\{ \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z-H}{\delta_z}\right)^2\right] + \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z+H}{\delta_z}\right)^2\right] \right\} \dots\dots\dots(1)$$

여기서,

C: (x, y, z)에서 공기중 방사성핵종의 농도(Ci/m<sup>3</sup>)

Q: 방출률(Ci/sec)

U: 평균풍속(m/sec)

$\delta_y, \delta_z$ : 수평 및 수직확산계수(m)

H: 유효 배기구높이(배기구높이 h + Plume 상승  $\Delta h$ )(m)

x: 풍하방향거리(m)

y : Plume축으로 부터 수평방향거리 (m)

z : 지표면에서의 높이 (m)

식 (1)로부터, 방출점을 중심으로 하여 전 구간(Sector)을 22.5°로 분할할 경우, 16개 구간에 대한 공기중 평균지표농도  $C_{ave}$ 는 다음과 같이 표시된다.

$$C_{ave} = \frac{Q}{0.15871\pi x \delta_z U} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{H}{\delta_z}\right)^2\right] \dots\dots\dots (2)$$

배기구를 통하여 방출되는 방사성핵종은 모멘텀이나 열적부력으로 인하여 배기구위로 상승하게 되며, 식(2)에서와 같이 Plume의 상승은 대기확산계산에 중요한 영향을 줄 수 있다.

따라서, Plume상승 계산은<sup>1)</sup> 모멘텀에 의한 상승을 고려하여 Rupp스방정식을 적용하였다.

대기중으로 확산되는 Plume은 기온역전층에 의해 상방향 확산에 영향을 받게되므로, 기온역전층이 확산에 주는 영향을 고려하여야 한다. 따라서,  $x_L$ 을 수직확산계수  $\delta_z$ 가 기온역전층높이의 0.47배 되는 지점이라 하면, 기온역전층의 높이는  $2x_L$ 되는 지점까지 상방향 확산에 영향을 주지 않으나,  $2x_L$ 보다 먼 지점에 대해서는 상방향 확산을 제한한다.

따라서,  $2x_L < x$ 일때, 공기중 방사성핵종의 농도는 지표로부터 기온역전층까지 일정하다고 가정하면, 공기중 평균지표농도는 다음과 같다.

$$C_{ave} = \frac{\int_0^\infty C dx}{L} \dots\dots\dots (3)$$

여기서, C는 식 (1)이며, L은 기온역전층높이이다.

또한, 공기중 지표농도는  $2x_L < x$ 일때 배기구의 높이와 무관하므로 식 (3)은 다음과 같이 표시된다.

$$C_{ave} = \frac{Q}{2.5066\delta_z L U} \exp\left(-\frac{y^2}{2\delta_z^2}\right) \dots\dots\dots (4)$$

식 (4)에서 16개 구간에 대한 공기중 평균지표농도를 고려하면,  $C_{ave}$ 는

$$C_{ave} = \frac{Q}{0.397825xLU} \dots\dots\dots (5)$$

로 표시된다.

따라서,  $2x_L < x$ 일때 식(5)는 Pasquill방정식에 의해 표현되지 않으므로, 방사성핵종의 농도는 기온역전층까지 균일하게 분포된다는 사실을 보여주고 있다.

2. 방사성 Plume의 침적(Deposition)

Plume내 방사성핵종은 풍하방향에 따라 진행하는 동안, 건조침적과 Scavenging에 의하여 지표면이나 수면 등에 침적된다.

건조침적과 Scavenging에 의한 침적은 공기중 지표농도에 비례하므로, 침적률은 다음과 같이 표시된다.

$$R_d = V_d C \dots\dots\dots (6)$$

여기서,

$R_d$  : 건조침적에 의한 침적률 ( $pC_i/cm^2 \cdot sec$ )

C : 공기중 지표농도 ( $pC_i/cm^3$ )

$V_d$  : 침적속도 (cm/sec)

$$R_s = \phi C_{ave} L \dots\dots\dots (7)$$

여기서,

$R_s$  : Scavenging에 의한 침적률 ( $pC_i/cm^2 \cdot sec$ )

$\phi$  : Scavenging상수 ( $sec^{-1}$ )

$C_{ave}$  : 식 (5)에서의 공기중 지표농도 ( $pC_i/cm^3$ )

L : 기온역전층의 높이 (cm)

침적률계산에 있어서, 침적속도와 Scavenging상수는 방사성핵종의 종류 및 지표면 성질에 따라 일정하지 않으나 표 1의 값을 적용하여 계산하였다.<sup>5,6,7,8)</sup>

Table 1. Deposition velocity and scavenging coefficient

Radionuclide group	Deposition velocity (cm/sec)	Scavenging coefficient (sec <sup>-1</sup> )
Noble gas	0.018	—
Halogen element	0.2	2.90E-05
Radioactive aerosol	0.18	5.16E-05

3. 방사성 Plume의 감소(Depletion)

감손현상은 건조침적, Scavenging 및 방사성붕괴 과정에 의해 발생되므로, 감손을 보정하기 위하여 초기 방출률(Original release rate) Q 대신에 감소방출률(Reduced release rate) Q'을 도입하였다.

$2x_L > x$ 일 경우, 건조침적에 의한 감손을 보정하기 위하여 식 (1)로부터 공기중 지표농도를 고려하면, x방향에서 단위거리당 감손은 다음과 같이 주어진다.

$$\frac{\partial Q'}{\partial x} = - \int_{-\infty}^{\infty} \frac{Q' V_d}{\pi \delta_z U} \exp\left(-\frac{H^2}{2\delta_z^2}\right) \exp\left(-\frac{y^2}{2\delta_z^2}\right) dy \dots\dots\dots (8)$$

식 (8)에서, y방향에서 대칭성을 고려하면 감손비  $\frac{Q'}{Q}$ 는 다음과 같다.

$$\frac{Q'}{Q} = \exp\left[-\left(\frac{2}{\pi}\right)^{\frac{1}{2}} \frac{V_d}{U} \int_0^\infty \frac{\exp\left(-\frac{H^2}{2\delta_z^2}\right)}{\delta_z} dx\right] \dots\dots\dots (9)$$

$2x_L < x$ 일 경우, 식 (4)을 공기중 지표농도로 고려하면, x방향에서 단위거리당 감손은

$$\frac{\partial Q'}{\partial x} = - \int_{-\infty}^{\infty} \frac{Q' V_d}{2.5066\delta_z L U} \exp\left(-\frac{y^2}{2\delta_z^2}\right) dy \dots\dots (10)$$

로 주어진다.

식 (10)에서, y방향에서 대칭성과 임의의 거리 x까지 적분구간을 설정하면, 감손비  $\frac{Q'x}{Q'2x_L}$ 는 다음과 같다.

$$\frac{Q'x}{Q'2x_L} = \exp\left\{-\frac{V_a(x-2x_L)}{LU}\right\} \dots\dots\dots (11)$$

따라서, 감손비  $\frac{Q'x}{Q}$ 는 식 (9)에서  $x=2x_L$ 일 경우의 감손비  $\frac{Q'2x_L}{Q}$ 과 식 (11)의 곱으로 표시됨을 알 수 있다.

위와 같이 건조침적에 의한 감손을 보정하기 위하여 감소방출률을 도입하는 방법을 배출원감손모델(Source depletion model)이라 하며<sup>9)</sup>, 이 모델은 Plume의 전 수직원주에서 감손을 고려하기 때문에 비현실적인 취급이라 할 수 있으나 수직원주의 바닥에서만 Plume의 감손을 고려하는 표면감손모델(Surface depletion model)의 복잡성과 두 모델에서의 결과가 큰 차이를 주지 않으므로 배출원감손모델을 적용하였다.

다음으로, Scavenging과 방사성붕괴에 의한 감손비는 다음과 같이 주어진다.

$$\frac{Q'}{Q} = e^{-\phi} \dots\dots\dots (12)$$

$$\frac{Q'}{Q} = e^{-\lambda_r t} \dots\dots\dots (13)$$

여기서,

$\lambda_r$ : 방사성 붕괴상수

$t$ :  $x$ 거리 진행하는데 요하는 시간

Pasquill 대기안정도 분류와 풍향에 대해 실제적인 풍속스펙트럼을 시뮬레이션(Simulation)하기 위하여, 3가지 경우의 풍속인  $1, U_a, 6m/sec$ 을 고려하였다. 만약,  $f_1, f_2, f_3$ 가 풍속  $1, U_a, 6m/sec$ 의 시간분률이라 한다면,

$$f_1 + f_2 U_a + 6f_3 = U_a \dots\dots\dots (14)$$

$$f_1 + \frac{f_2}{U_a} + \frac{f_3}{6} = \frac{1}{U_r} \dots\dots\dots (15)$$

$$f_1 + f_2 + f_3 = 1 \dots\dots\dots (16)$$

로 주어진다. 여기서,  $U_a$ 는 평균풍속이며,  $U_r$ 는 역평균풍속(Reciprocal average wind speed)이다. 위의 식으로부터  $f_1, f_2, f_3$ 는 다음과 같이 표시된다.

$$f_1 = 1 - f_2 - f_3 \dots\dots\dots (17)$$

$$f_2 = \frac{\frac{7}{6} - \frac{U_a}{6} - \frac{1}{U_r}}{\frac{7}{6} - \frac{U_a}{6} - \frac{1}{U_a}} \dots\dots\dots (18)$$

$$f_3 = \frac{(U_a - 1)(1 - f_2)}{5} \dots\dots\dots (19)$$

따라서, 풍속스펙트럼을 고려할 경우, Scavenging에 의한 감손비는

$$f_1 \exp(-\phi x) + f_2 \exp\left[-\phi\left(\frac{x}{U_a}\right)\right] + f_3 \exp\left[-\phi\left(\frac{x}{6}\right)\right] \dots\dots\dots (20)$$

로 표시되고,

방사성붕괴에 의한 감손비는

$$f_1 \exp(-\lambda_r x) + f_2 \exp\left[-\lambda_r\left(\frac{x}{U_a}\right)\right] + f_3 \exp\left[-\lambda_r\left(\frac{x}{6}\right)\right] \dots\dots\dots (21)$$

로 표시된다. 따라서, 전체 감손비는 다음과 같이 주어진다.

$$\frac{Q'}{Q} = \left(\frac{Q'}{Q}\right)_{dry} \left\{ f_1 \exp(-\phi x) + f_2 \exp\left[-\phi\left(\frac{x}{U_a}\right)\right] + f_3 \exp\left[-\phi\left(\frac{x}{6}\right)\right] \right\} \times \left\{ f_1 \exp(-\lambda_r x) + f_2 \exp\left[-\lambda_r\left(\frac{x}{U_a}\right)\right] + f_3 \exp\left[-\lambda_r\left(\frac{x}{6}\right)\right] \right\} \dots\dots\dots (22)$$

대기확산계산에 필요한 기상자료는 인용, 분석하였으며<sup>1,10)</sup>,  $\delta_y, \delta_z$ 는 각 Pasquill 대기안정도에서 Briggs에 의해 권고된 표 2와 같은 식으로 계산하였다.

**Table 2.** Formulas recommended by Briggs for  $\delta_y$  and  $\delta_z$ .

Pasquill type	$\delta_y$ (m)	$\delta_z$ (m)
A	$0.22 \times (1 + 0.0001x)^{-\frac{1}{2}}$	$0.2x$
B	$0.16 \times (1 + 0.0001x)^{-\frac{1}{2}}$	$0.12x$
C	$0.11 \times (1 + 0.0001x)^{-\frac{1}{2}}$	$0.08 \times (1 + 0.0002x)^{-\frac{1}{2}}$
D	$0.08 \times (1 + 0.0001x)^{-\frac{1}{2}}$	$0.06 \times (1 + 0.0015x)^{-\frac{1}{2}}$
E	$0.06 \times (1 + 0.0001x)^{-\frac{1}{2}}$	$0.03 \times (1 + 0.0003x)^{-\frac{1}{2}}$
F	$0.04 \times (1 + 0.0001x)^{-\frac{1}{2}}$	$0.016 \times (1 + 0.0003x)^{-\frac{1}{2}}$

\*: Values of  $x$  are downwind distance in meters

기술된 대기확산모델에 있어서, 침적속도는 침적률과 Plume의 감손을 평가하기 위하여 사용되어진다. 침적속도는 방사성핵종의 성질에는 물론, 지상환경의 특성에 따라 일정하지 않으므로, 토양과 복초지에서 공기중 지표농도는 침적속도로 인하여 다르게 평가될 수도 있다. 그러나 시설 주변의 지상환경이 일정하다는 가정으로, 16개 구간 각 지점에서 대기확산인자, 공기중 지표농도 및 침적률은 AIRDOS-EPA전산코드중 부프로그램 CONCEN으로 계산하였다.<sup>2)</sup>

### III. 방사선량 계산

#### 1. 외부방사선 피폭선량

외부피폭의 형태는 방사성핵종을 함유하고 있는 방사성 Plume에 의한 피폭과 지표면에 침적된 방사성핵종에 의한 피폭으로 구분되며, 피폭형태에 따른 외부

방사선량은 다음과 같이 계산된다.

$$D_{imm} = (1.0 \times 10^{-6}) (8760) C \cdot DRCF_{imm} \dots\dots\dots (23)$$

여기서,

$D_{imm}$  : Plume에 의한 피폭선량(rem/year)

$C$  : 공기중 지표면에 접한 공기중 농도( $\mu C_i/cm^3$ )

$DRCF_{imm}$  : Plume안에 들어있을 경우 피부에 대한 선량을 환산인자(rem·cm<sup>3</sup>/μC<sub>i</sub>·hr)

$$D_{sur} = (1.0 \times 10^{-6}) (8760) R_i \frac{1 - \exp(-\lambda_r t)}{\lambda_r} (86400)$$

$$DRCF_{sur} \dots\dots\dots (24)$$

여기서,

$D_{sur}$  : 지표면에 의한 피폭선량(rem/year)

$R_i$  : 전 지표면 침적률( $\mu C_i/cm^2 \cdot sec$ )

$\lambda_r$  : 방사성 붕괴상수  $\lambda_r$  + 환경에 의한 감쇄상수  $\lambda_w$  (day<sup>-1</sup>)

$t$  : 지표면이 Plume에 노출되는 시간(day)

$DRCF_{sur}$  : 지면으로부터 1m높이에서 피폭될 경우 피부에 대한 선량을 환산인자(rem·cm<sup>3</sup>/μC<sub>i</sub>·hr)

각 피폭형태에 따른 선량률 환산인자  $DRCF_{imm}$ ,  $DRCF_{sur}$ 는<sup>11,12)</sup> D.C kocher등에 의하여 계산된 값을 이용하였으며, 선량률 보정인자와 함께 전신 및 갑상선에 대한 피폭방사선량을 계산하였다.

### 2. 내부방사선 피폭선량

오염된 공기 및 오염된 음식물의 체내섭취는 내부방사선 피폭에 있어서 주요한 피폭경로이다. 내부방사선량은 신체조직내에서 방사성핵종의 물리적 성질 및 신체사에는 물론, 주민들의 생활습관과 사회환경인자에 의해 크게 영향을 받는다.

따라서, 선량평가에 필요한 사회환경인자는 여러 보고서에서 수록된 것을 이용하였으며<sup>13,14,15,16)</sup>, 음식물 내 방사성핵종의 농도는 USNRC에서 제안된 지상먹이

Table 3. Annual collective dose by each pathway

Nuclide	Reference	Exposure pathway	AIRDOS-EPA (man-rem)	GASPAR (man-rem)
Kr-85	Whole body	Imm. in air(100%)	3.849E-05	3.27E-06
Xe-133	Whole body	Imm. in air(100%)	3.172E-02	8.14E-3
Xe-135	Whole body	Imm. in air(100%)	5.518E-0.4	9.67E-05
I-131	Whole body	Imm. in air(0.5%)	4.492E-04	1.57E00
	Thyroid	Surface(99.5%)	9.159E-02	
		Imm. in air(*)	3.885E-04	8.86E02
		Surface(0.1%)	7.922E-01	
		Inhalation(2.9%)	2.628E00	
		Ingestion(97%)	8.224E01	
		Veget.(79.29%)		
		Meat(0.11%)		
		Milk(17.68%)		
Co-60	Whole body	Imm. in air(*)	7.921E-06	1.22E-01
		Surface(13.4%)	2.803E-01	
		Inhalation(0.2%)	3.730E-04	
		Ingestion(86.4%)	1.812E-01	
		Veget.(86.07%)		
		Meat(0.02%)		
		Milk(0.31%)		
Rb-88	Whole body	Imm. in air(21.2%)	2.451E-04	6.75E-03
		Surface(6.5%)	7.539E-05	
		Inhalation(72.3%)	8.377E-04	
Total	Whole body		3.348E-01	1.71E00
	Thyroid		8.495E01	8.86E02

\* : Negligible

연쇄모델(Terrestrial food chain model)에 의해 계산하였다.<sup>14)</sup>

또한, 호흡 및 섭취시 선량예탁의 개념을 지닌 선량 환산인자는<sup>17)</sup> Killough등에 의하여 계산된 값을 이용하였다.

따라서, 각 피폭형태에 따른 전신 및 갑상선에 대한 연간집단선량 계산은 AIRDOS-EPA전산코드중 부 프로그램 DOSEN으로 수행하였으며, 본 평가의 결과와 고리 1호기 환경방사능 종합평가에서 GASPARE전산코드에 의해 계산된 결과는 표 3에 주어져서, 갑상선에 대한 연간집단선량이 본 평가에서 상당히 낮게 계산되었음을 알 수 있었다.

#### IV. 결 론

1979년 고리 원자력발전소 1호기의 정상가동에 의해 대기 중 방출된 방사성핵종으로 인하여, 반경 50마일 이내에 거주하는 인근주민의 연간 집단선량을 AIRDOS-EPA, 전산코드에 의해 계산하여 GASPARE전산코드에 의해 계산된 값과 비교 검토하였다.

평가결과는 전신의 경우,  $3.348 \times 10^{-1}$  man-rem으로 GASPARE전산코드에 의해 계산된 값과 다소 차이가 있었으나 갑상선의 경우, 84.95man-rem으로 아주 낮게 평가되었다. 이러한 원인은 대기확산모델과 사용된 입력자료에서의 상이점으로 인하여, 방사성 요오드를 함유한 음식물 섭취에 의한 선량에 기인된 것으로 생각되었다.

또한, 본 평가에서 기온역전층은 연간 집단선량 평가에 중요한 영향을 주는 것으로 보였다.

모델이 방사선량 계산에 적용되어 질때, 모델은 실제적인 현상에 대한 근사방법이며, 모델인자를 평가하기 위해 사용되는 자료는 유효성을 지니고 있다.

그러므로, 평가된 결과는 불확실성을 내포할 수 있으므로, 모델인자를 위한 자료 및 기타인자들에 대한 정확도가 충분히 재검토되어야 한다.

#### 참 고 문 헌

- 1) 한국전력, 고리 1호기 환경방사능 종합평가 (1980).
- 2) R.E. Moore et al., AIRDOS-EPA: A Computerized Methodology for Estimating Environmental Concentrations and Dose to Man from Airborne Releases of Radionuclide, DOE Report ORNL-5532 (1979).
- 3) IAEA, Safety Series, No. 50-SG-S3, Atmospheric

- Dispersion in Nuclear Power Plant Siting, IAEA, Vienna (1980).
- 4) Briggs, G.A., Plume Rise, AEC Critical Review Series, TID-25075 (1969).
- 5) Miller, C.W., F.O. Hoffman, and D.L. Shaeffer, The Importance of Variations in the Deposition Velocity Assumed for the Assessment of Airborne Radionuclide Releases, Health Physics, 34: 730-734 (1978).
- 6) H.D. Brenk and K.J. Vogt, The Calculation of Wet Deposition from Radioactive Plumes, Nuclear Safety, 22(3): 362-371(May-June 1981).
- 7) W. George N. Slinn, Parameterization for Resuspension and for Wet and Dry Deposition of Particles and Gases for Use in Radiation Dose Calculations, Nuclear Safety, 19(2): 205-218 (March-April 1978).
- 8) Hoffman, F.O., A Reassessment of the Deposition Velocity in the Prediction of the Environmental Transport of Radioiodine from Air to Milk, Health Physics, 32: 437-441(1977).
- 9) Horst, T.W., A Surface Depletion Model for Deposition from a Gaussian Plume, Atmos. Environ, 11: 41-46 (1977).
- 10) 한국전력, 고리원자력 1호기 최종안전성 분석보고서(1975).
- 11) D.C. Kocher, Dose-rate Conversion Factors for External Exposure to Photons and Electrons, Report NUREG/CR-1918 (1981)
- 12) D.C. Kocher, Electron Dose-rate Conversion Factors for External Exposure of the Skin, Health Physics, 40: 467-475 (1981).
- 13) Y.J. Kim et al., Studies on the Reference Korean and Estimation of Radiation Exposure Dose, KARP, 7(1): 1-10 (Aug 1982).
- 14) NRC, Reg. Guide 1.109, Appendix I, Rev. 1, Calculation of Annual Doses to Man from Routine Releases of Reactor Effluents for the Purpose of Evaluating Compliance with 10 CFR Part 50 (1977).
- 15) J.R. Simmonds et al., A Dynamic Modeling System for the Transfer of Radioactivity in Terrestrial Food Chains, Nuclear Safety, 22(6): 776-777 (Nov-Dec 1981).
- 16) Y.C. Ng., A Review of Transfer Factors for

Assessing the Dose from Radionuclides in Agricultural Products, Nuclear Safety, 23(1): 57-71 (Jan-Feb 1980).

17) G.G. Killough et al., Estimates of Internal Dose

Equivalent to 22 Target Organs for Radionuclides Occuring in Routine Releases from Nuclear Fuel-Cycle Facilities, Vol. 1, Report NUREG/CR-0150 (1978).

**The Assessment of The Collective Dose Resulting from Airborne Releases of Radionuclides**

**Tea-Young Lee. Chong-Chul Yook**

*Department of Nuclear Engineering, Han Yang University, Seoul, Korea*

**Byung-Ki Lee**

*Daeduck Engineering Center, Korea Advanced Energy Research Institute, Chung-Nam, Korea*

**Abstract**

Annual collective dose within 50 miles radius of Ko-ri I reactor site due to normal airborne effluent discharges in 1979 has been estimated by AIRDOS-EPA computer code. Gaussian plume equation is used for estimation of both horizontal and vertical dispersion of radionuclide release into the atmosphere. Also, radionuclide concentrations in meat, milk, and fresh produce consumed by near-by population are estimated by coupling the output of the atmospheric transport models with the USNRC terrestrial food chain models.

Annual collective doses are found to be  $3.348 \times 10^{-1}$  whole body man-rem and 84.95 thyroid man-rem

Whole body man-rem calculated by AIRDOS-EPA computer code do not differ greatly from that calculated by GASPARG computer code, but value for thyroid man-rem have been estimated lower than that calculated by GASPARG computer code.