

大気中に放出された医療系核種による公衆への電離放射線曝露量の推計

Estimation of the radiation dose to the public by the radiopharmaceuticals emitted into the atmosphere

【目的】

大気中に放出される医療系核種の公衆への曝露量の推計とその低減策の必要性の検討を試みた。

【方法】

関東一都六県を対象に医療由来の I-131 の環境放出量から大気中濃度、公衆の吸入曝露量を算出し、その放射線誘発発がん死亡リスクを試算した。

1. 環境放出量の推定

アイソトープ等流通統計 2006 年に基づき年間の使用量を核医学施設の数で重み付けし、それを各都県からの環境放出量として割り当て、そのうち、一定割合が大気中に放出されるとした。また、都道府県内の放出量は、5km×5km 刻みのメッシュに区分し、昼間人口で重み付けし分配した。

表 1 I-131 の年間患者投与数量 (GBq/y)

	使用数量	核医学施設数
茨城県	1.4E+2	18
栃木県	1.1E+2	14
群馬県	1.9E+2	24
埼玉県	2.4E+2	31
千葉県	3.0E+2	38
東京都	8.2E+2	104
神奈川県	4.6E+2	58

2. 大気中濃度および摂取量、リスクの推定

産総研-曝露・リスク評価大気拡散モデルを用い、I-131 の大気中濃度を推計した。気象データは、2000 年 1 月から 12 月分を用いた。分解係数は物理的半減期に従うとした。また、降雨時には全て土壌に沈着するとした。吸入した I-131 による実効線量は、原子力研究開発機構の内部被ばく線量評価コードで計算し、リスク係数は 4%/Sv とした。

【結果】

各メッシュから大気への平均放出量は 530-0Bq/sec であった (中央値は 10Bq/sec)。

大気中濃度 (I-131) 2002年1月～2002年12月の平均 時間帯: 日平均

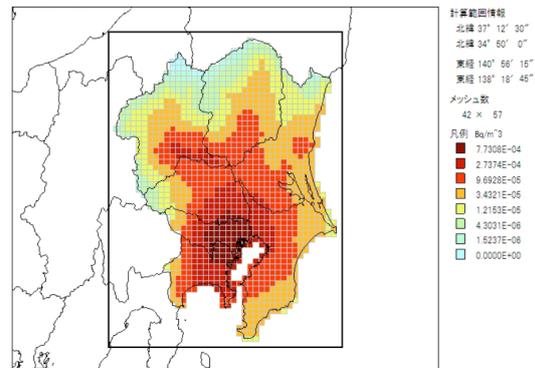


図 3 大気中の I-131 の濃度分布

大気中の I-131 の濃度の幾何平均は 8.1E-02 mBq/m³ であった (濃度限度: 7Bq/m³)。年間の公衆の集団曝露量は、関東地区全体で 410[kBq・人/day] となった。3 か月児の元素状放射性ヨウ素吸入時を想定し、預託集団実効線量へ換算すると 1.3 [kSv・人/50 年] となった。放射性ヨウ素吸入による過剰死亡者は、54/50 年間でフィルタの捕集効率を 0.9 とすると 50 年間で 48 人が救命されると推測された。

【結論】

大気への放出による医療由来の I-131 のリスクは、比較的小さく、環境放出低減のための高価な設備投資は合理的と言えない可能性がある。