

文部科学省
放射線規制室
原子力規制室

放射線障害防止法及び原子炉等規制法における考え方

2003 年版 IAEA 輸送規則取り入れに伴い、船舶安全法及び航空法の改正が諮問どおり全で行われた場合、線を放出する低危険性の放射性物質の区分の変更、及び輸送において規制対象外となる表面汚染物の表面密度の設定に関し、前述 2 法と放射線障害防止法及び原子炉等規制法との間で、その取り扱いに差が結果的に生じることとなる。

1. 過去の検討

上記、線を放出する低危険性の放射性物質の区分の変更の事項については、1985 年版 IAEA 輸送規則の国内法令への取り入れ検討の際に、放射線審議会において既に一度検討が行われ、報告書「IAEA 輸送規則（1985）の国内取入れに関する検討」（放射線審議会基本部会、平成 2 年 2 月）が取り纏められた。同報告書では、輸送モード毎の要件として概ね次のように述べられている。

- ・陸上輸送における車両表面からの線量基準については、IAEA 輸送規則よりも国内法が一部より厳しくなっているが、これは行政上の介入措置等により不都合が生じないように措置しているものであり、今次改正に際しても、IAEA 輸送規則よりも、既存の国内基準がより厳しく設定されているものについては、引き続き同様の措置を講じる必要があること。
- ・海上輸送、航空輸送については、IAEA 輸送規則をほぼ全面的に取り入れた「IMDG コード」や「国際民間航空条約付属書 18」に従って諸外国から輸送されることとなるので、国際間輸送が円滑に行われたい事態を避けるためには、原則、これらを取り入れる必要があること。

このように方針を定めつつも、結果として以下のように結論している。

については、輸送物表面が外界と接触し、一般公衆や輸送に従事する者に影響を与えること、及び現行の他規制との整合性が保てないこと等から取り入れは適当でないと結論した。本件の取り入れを行わなくても、荷送人、荷受人及び運搬人の中での契約等により、容易に除染等の措置を実施し得ることから円滑な国際輸送は確保され、また、輸送途上に放射体についてその核種を同定し、低危険性の核種に分類されるか否かを判定することは實際上、困難であることなども指摘している。

についても、輸送に関する規則のみに汚染の定義を導入することは、現行法令との整合性を損ない適当ではないと結論している。

このように 85 年版 IAEA 輸送規則取り入れ検討時には、線を放出する低危険性の放射性物質の区分の変更及び輸送において規制対象外となる表面汚染物の表面密度の設定について一度検討され、どちらについても取り入れは適当ではない旨の結論が放射線審議会にて得られている。

2. 今般の改正との違い

及び の関連で、85年版 IAEA 輸送規則の国内法令取入れ検討の際と今般（2003年版輸送規則）の検討とで異なる点は、「IMDG コード」や「国際民間航空条約付属書 18」について条約加盟各国が一律に関係国内法令への手当を行わなければならなくなったことであり、他に技術的基準や考え方などについては特段の変更はない。従って、「IMDG コード」または「国際民間航空条約付属書 18」に拘束されない放射線障害防止法及び原子炉規制法については、及び について取り入れる必然性はない。

また、SS115（BSS：電離放射線に対する防護と放射線源の安全のための国際基本安全基準）においてもこれらの概念は用いられておらず、及び の概念は輸送特有のものであると整理される。

3. 放射線障害防止法及び原子炉等規制法における考え方

放射線障害防止法及び原子炉等規制法における考え方については次の通りであり、問題となることはない。

線を放出する低危険性の放射性物質の区分の変更について

線を放出する低危険性の放射性物質の区分は輸送特有の概念であり、放射線障害防止法及び原子炉等規制法にただちに取り入れなければならない必然性はない。なお、本件で想定される対象物については、現実に我が国へ搬入された実績も、今後想定される具体的な予定もないため、仮に船舶安全法及び航空法が本件を取入れたとしても問題となることはない。

輸送において規制対象外となる表面汚染物の表面密度の設定について

基本的には、上記 と同様に本件についても輸送特有の概念であり、放射線障害防止法及び原子炉等規制法にただちに取り入れなければならない必然性はない。

また、今回、船舶安全法及び航空法において規制対象外となる表面汚染物による被ばく線量は、極めて保守的な評価においても年間 500 μ Sv 程度であり（別紙）、放射線防護上も問題となることはない。

表面密度限度値について

池 沢 芳 夫

1 . 1961 年版 I A E A 輸送規則(IAEA Safety Series No.6, 1961)では、表面密度限度についての説明として、Safety Series No.7(1961)の付録に Fairbairn の報告を掲載している。Fairbairn の報告は、Dunster の例 (Health Physics Vol.8, 353-56) に倣ったものであるが、その考え方を以下に示す。

2 . 表面汚染密度 S ($\mu\text{Ci} / \text{cm}^2$)と、この汚染面から遊離した放射性物質による空気汚染 C ($\mu\text{Ci} / \text{cm}^3$)との関係は、再浮遊係数(resuspension factor) K (cm^{-1})の導入により、次のように与えられる。

$$C (\mu\text{Ci} / \text{cm}^3) = K (\text{cm}^{-1}) \times S (\mu\text{Ci} / \text{cm}^2) \quad (1)$$

したがって適当な再浮遊係数 K (cm^{-1})の値が与えられれば、ある特定核種に対する最大許容表面汚染密度 S_M ($\mu\text{Ci} / \text{cm}^2$)は、その核種の空気中の最大許容濃度(M P C)_a から誘導できる。

式(1)は、次のような条件下の場合としている。

換気がない。

汚染は全て遊離性の汚染 (loose contamination) と考える。

汚染面は十分に広く、かつ汚染は均一に分布しているものとする。

Dunster は、再浮遊係数 K (cm^{-1})について、 $2 \times 10^{-8}(\text{cm}^{-1})$ を採用し、また、最大許容濃度(M P C)_a の値については、個々の核種に対する代わりに最も危険な核種として次のものを、ICRP Pub.2 (1958) から採用した。

核種として ^{239}Pu (M P C)_a = $2 \times 10^{-12}(\mu\text{Ci} / \text{cm}^3)$

核種として ^{210}Pb (M P C)_a = $3 \times 10^{-11}(\mu\text{Ci} / \text{cm}^3)$

(最大許容濃度(M P C)_a は、週 40 時間、50 週の値を採用している。)

核種、核種について、それぞれ表面汚染密度を S_1 、 S_2 とすると

$$S_1 = C / K = 2 \times 10^{-12}(\mu\text{Ci} / \text{cm}^3) / 2 \times 10^{-8}(\text{cm}^{-1}) = 1 \times 10^{-4} (\mu\text{Ci} / \text{cm}^2)$$

$$10^{-4}(\mu\text{Ci} / \text{cm}^2) = \underline{4(\text{Bq} / \text{cm}^2)}$$

$$S_2 = C / K = 3 \times 10^{-11}(\mu\text{Ci} / \text{cm}^3) / 2 \times 10^{-8}(\text{cm}^{-1}) = 1.5 \times 10^{-3} (\mu\text{Ci} / \text{cm}^2)$$

$$10^{-3}(\mu\text{Ci} / \text{cm}^2) = \underline{40(\text{Bq} / \text{cm}^2)}$$

最大許容濃度(M P C)a の値は、放射線業務従事者について年間 5 (rem) = 50(mSv/y) となる濃度が与えられていること、また、当時、公衆の被ばく限度は、その値の 1 / 10 である年間 0.5(rem) = 5(mSv/y) に制限されていたので、この関係から、公衆と接触する可能性のある輸送物表面の表面汚染密度限度についても 1 / 10 倍して、核種 : 0.4(Bq / cm²)、核種 : 4(Bq / cm²) が定められたものである。

3 . しかしながら、上記(1)式の計算は、次の条件で求められているので、安全係数が非常に大きく、極めて保守的なものであると考えられている。

換気がなく、室内の空気中濃度は常に最大許容濃度(M P C)a が維持される。

表面汚染の全てが遊離性の汚染である。

汚染面は十分に広く、かつ汚染は均一に分布していて、かつ全汚染面において床から汚染が浮遊するような作業が連続して行なわれている。

最も危険な核種の空気中濃度限度を用いて表面汚染密度限度が計算され、他の危険性の低い核種にも適用されている。

輸送は、短時間で行われること、また、輸送物が長期間公衆に接する可能性がないことから、空気汚染の吸入時間が、週 40 時間、50 週という条件は極めて保守的である。

このため、安全係数は、少なく見積もっても 100 から 1000 以上はあると考えられている。

4 . I A E A では、1965 年版 IAEA 輸送規則において、放射性物質の輸送活動の合理化を図るため輸送規則の適用対象とならない表面汚染の定義を設けたが、その際、既に、極めて保守的な評価に基づいて輸送物表面の表面汚染密度限度を定めていたので、表面汚染の定義としては、この考え方を踏襲し、さらに 10 倍の安全係数を加えれば(核種 : 0.04(Bq / cm²)、核種 : 0.4(Bq / cm²)) どのような被ばく経路による場合であっても、年間 500 μSv を大きく下回り、表面汚染による被ばくはあまり重大なものとはならないと考えたものである。