

チェルノブイリ原発事故により放出された Cs-137 の 拡散挙動の長期的予測

大気汚染の重要な事例の1つとして、チェルノブイリ発電所事故に見られるような放射性汚染物質の問題があり、今なお周辺環境に影響を与えている。1986年4月26日に起こったチェルノブイリ原子力発電所の事故では大量の放射性核種が放出され、その後地上に降り積もった。

過去に事故からの物質移動に関する研究は多くなされてきた。しかし、これらは緊急避難を目的としているため対象期間が短く、予測が有効な期間は数年程度である。現在では事故から20年以上が経過し、チェルノブイリ周辺の状況は大きく変化した。事故後2ヶ月程度では半減期が8日のI等、半減期の短い核種が人々や生態系に影響を与えていた。しかし現在では半減期が30.7年のCs-137及び、半減期が28.78年のSr-90が影響の大きい核種となっている。100年後以降は半減期87.74年のPu-238が重要な影響を及ぼす核種になると考えられている。この様に放射性核種の種類によっては長期的に人体、生態系に影響を与える場合があり、長期的予測の必要性が増している。

より正確に大気中の放射性核種濃度を長期的に予測するモデルを構築する事で、その地域の安全性を判断する根拠を得られる。また放射性核種濃度は自然中で特異性が高いものであるから、大気汚染拡散挙動におけるトレーサの役割も果たし、大気拡散現象の基礎的知見を得る事にも有効である。このことで煤塵や他の環境汚染物質の大気拡散予測に貢献することも十分期待できる。ある地点での大気濃度を10年以上の期間で予測する長期予測モデルとして次式がある。

$$C(t) = A \exp[-\Lambda t] t^{-4/3}$$

tは事故後からの日数。AとΛはフィッティングによって算出されるパラメータで、Aは事故によって輩出された汚染物質量の指標であり、Λは植物や湖沼、川による取り込まれる量を示す指標である。

先行研究においてはチェルノブイリ原子力発電所4号炉近辺のCs-137実測データと上式のフィッティングは十分成功している。しかし、観測地点によってはフィッティングが成功していない。本研究ではその点を示した上で新しい長期

予測モデルである,

$$C(t) = A \exp[-\lambda t] t^{-\alpha} C(t)$$

を用いてチェルノブイリ原子力発電所4号炉近辺のCs-137実測データのフィッティングを行った。tは事故後からの日数。この式ではAと α がフィッティングによって算出されるパラメータで、Aは事故によって輩出された汚染物質量の指標であり、 α は環境によって取り込まれる量や拡散する程度を示す指標である。上式をもちいて前モデルの問題点を改善し、長期的な汚染物質濃度の挙動を予測できているかをチェルノブイリ原子力発電所4号炉周辺のCs-137の濃度データをもとにフィッティングを行った。