

## (2) 原子力発電所の被害といわき市への影響

### ① 福島第一原子力発電所が被災

東京電力(株)福島第一原子力発電所では、3月11日の大地震と3時30分過ぎに最高で高さ15mまで来襲した津波で、運転中であった1～3号機が自動停止(4～6号機は定期点検で停止中)となり、外部からの電源が失われた。午後3時半ごろ来襲した津波により非常用発電機も使えなくなり、すべての電源が失われてしまった。加えて、大津波は施設にも大きな損害を与えていた。(写真2-55)

平常時は、稼動中は熱を出し続ける原子炉内の燃料や使用済み燃料プールを冷却することで正常を保っていたが、電源が失われたことにより、1号機では原子炉圧力容器内の冷却水は蒸発して原子炉内の温度が上昇し燃料棒が溶け出し、その日の夕方までには破損する事態となったものと考えられている。これがメルトダウン=炉心溶融である。

こうした時間が経過して、熱を帯びた格納容器や原子炉圧力容器が損傷し、3月12日午後3時36分には、1号機原子炉建屋で水素爆発。天井と壁がすべて吹き飛び放射能が拡散した。2、3号機においても緊急炉心冷却系の設備がバッテリー切れで止まり、13日午前3号機、14日午後には2号機で燃料容器の損傷が始まったものと考えられている。やがて、3号機は3月14日午前11時1分に原子炉建屋で水素爆発、2号機は3月15日午前6時10分ごろ、圧力制御室付近で爆発が起こった。同日午前9時38分には4号機の原子炉建屋で火災が発生した。(写真2-56)

消防車ポンプなどを使った炉心への海水注入・放水による対応は、爆発による車やホースの破損で遅れざるを得なかったが、その後陸上自衛隊ヘリや警視庁の高圧放水車などによって懸命に散水・放水が続けられた。しかし、その水は圧力容器や格納容器の損傷で汚染水となって外部へ流れ出した。本来冷却を目的としていた注入・放水が、この後皮肉にも原発電旧を阻む大きな壁になろうとは考えていなかった。

この間にも、12日から13日にかけて、格納容器の破損を防ぐため、放射性物質を含む蒸気を意図的に外部へ放出して炉内の圧力を減らす「ベント」作業を行った。



写真2-55 福島第一原子力発電所を襲う津波 (3月11日 東京電力(株)提供)



写真2-56 大きな危機に陥った3月15日の1～4号機 (3月15日 東京電力(株)提供)

### 震災クリップ②

### 原子力発電、放射能、放射性物質とは

#### 〈原子力発電〉

頑丈なお釜(原子炉)の中で人工的にウランなどの放射性物質を核分裂させ、その時に発生する大量の熱で水を沸騰させて蒸気をつくり、これを発電機につなげた巨大な羽根車(タービン)に吹き付けて回転させ電気を生み出すのが原子力発電である。(図2-29)

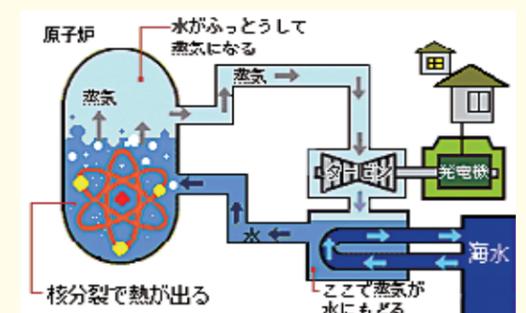


図2-29 原子力発電のしくみ

#### 〈放射能〉

放射能とは、原子核が崩壊して放射線(粒子線あるいは電磁波)を出す能力のことで、放射能を有する物質(放射性物質)からは自発的に放射線を放出する性質を持つ。

たとえば言うと、電球を放射性物質、電球から出る光を放射線とすると、放射能に比するの電球が光を出す性質、または能力ということになる。したがって、核施設から漏れ出すのは放射性物質や放射線であって、「放射能汚染」や「放射能漏れ」は誤用となる。(図2-30)

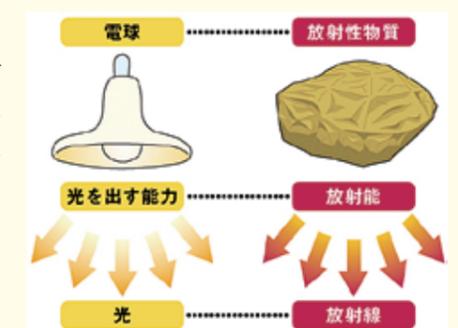


図2-30 放射性物質、放射能、放射線の概念 (資料: 文部科学省ホームページから掲載)

#### 〈放射性物質〉

放射性物質は例外なく不安定な物質であり、放射線というカタチでエネルギーを放出することにより、安定した他の物質に変化しようとする性質を持つ。つまり、放射能の強さはいつまでも持続することはない。(図2-31)

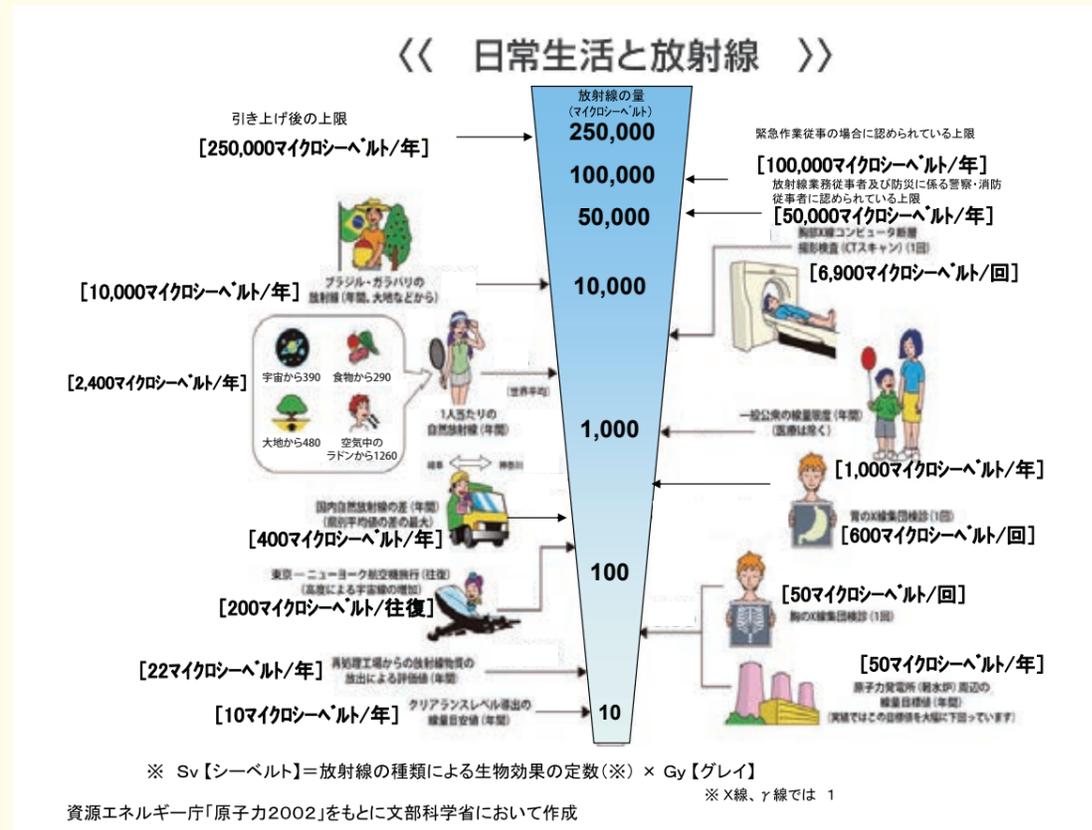


図2-31 日常生活と放射線の関係 [資料：文部科学省ホームページから掲載]

これら放射性物質のうちには、急激に放射線を出して他の物質になってしまうのもあれば、放射線を長くゆっくり出し続ける物質もある。たとえばウランは後者の代表で、原子力発電所で運転する前の燃料からはほとんど放射線が出ない。(ただし、強さが半減するのに45億年かかる)

放射線の強さはベクレルという単位であらわすが、もっとも高いのがプルトニウムで、ウランに比べて毒性が桁違いに高い。

原発事故によってもっとも放出される割合の高い放射性物質が「ヨウ素」である。放射性ヨウ素131は、気化して大気中に広範囲に拡散しやすい上に、呼吸や飲食によって体内に吸収されやすい。つまり呼吸や飲食によって体内に入る内部被曝を起こしやすい物質である。しかし、ヨウ素の放射能は8日に半分という割合で減り、半年後は1億分の1まで減少するという特徴を持っている。このヨウ素は最初の事故段階で多く放出された経過がある。

これに対し、セシウム137の放射能は30年でようやく半分で、内部被曝と身体の外からの外部被曝という両面の被害を及ぼす可能性がある。

ちなみに、健康に良い温泉とされているラドンやラジウムも放射性物質の一種である。微量や少量の放射線によって、免疫力の増強、抗酸化物質の増強などの効果が期待されることは、「ホルミシス」と呼ばれて研究が進められている。

### 〈ベクレルとシーベルト〉

放射線は遺伝子 (DNA) をはじめ、身体の大変な構成成分を傷つける。放射線に関して、ベクレルとシーベルト、あるいはミリシーベルトという言葉をよく耳にするが、この違いは何だろうか。端的には、ベクレルは水や食べ物に含まれる放射性物質が放射線を出す量 (1秒間に1個の原子核が崩壊して放射線を出す量を1ベクレル) であり、影響を表す量ではない。一方、シーベルトは生体へ影響の度合いを表す量である。したがって、放射線が生体に与える影響はベクレルで比較するのではなく、放射線の種類、エネルギーの大きさな

どを考慮した数値シーベルトで比較する必要がある。ちなみに、食品の安全基準や土壌汚染度はベクレル、空間放射線量はシーベルトで表示される。

両者の関係では、例えの一つとしてたき火と人の関係で考えられる。つまりベクレルはたき火そのものの温度、シーベルトはたき火から近い、遠いで人が感じる温かさを表すと。(図2-32)

なお、1シーベルトの1,000分の1が1ミリシーベルト、1ミリシーベルトの1,000分の1が1マイクロシーベルトを表す。



図2-32 ベクレルとシーベルトの違いのたとえ

## ② 放射性物質の拡散

### ア 偏西風の吹くころ

12月の季節風が吹くころから3月過ぎまで、東日本では偏西風が強く吹く。

昭和19(1944)年の暮れから翌年3月ごろまで、日本陸軍は勿来基地 (現いわき市勿来町関田) など東日本3か所から、気球に焼夷弾を付けた風船爆弾をアメリカ本土に向けて飛ばすという秘密作戦を実行したことがあった。

つまり、この時期であると、いわき市を含む東北地方など東日本では、爆発などで拡散した放射性物質は、偏西風に乗って、海上へ流れ出る可能性が高かった。

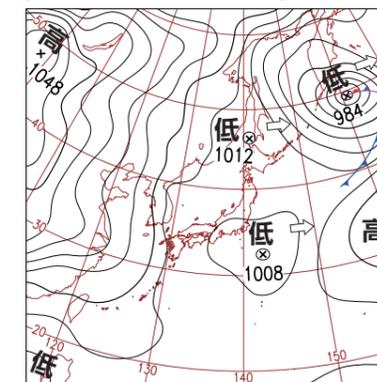
しかし、3月になると冬の気圧配置は長続きしなくなる。

### イ 3月の天候変化と放射性物質の拡散状況

高気圧が移動性となって、寒さが緩む代わりに低気圧が通過するとき、風向きはめまぐるしく変化する。原子力発電所事故の影響は気圧配置の変化と密接な関係を持ちながら起こったものであった。

浜通りが晴れのパターンとなる冬の気圧配置が崩れ、3月15日には次第に天候は下り坂へ向かっていった。それまで東へ流れていた放射性物質は次第に時計回りに向きを変え、早朝、いわき市に流れ込み、市内へ放射性物質が北東からの風に乗って市内へ拡散した。午前4時には、23.72マイクロシーベルト/時を記録した。(後に、午前0時2分に福島第一原子力発電所2号機で実施したベントが失敗し、放射性物質を含む蒸気が外部放出

【天気図 (3月15日 午前9時)】



### 15日(火)再び近づく寒気

晴れた西日本は前日の暖かさが残るが北から徐々に寒気が流入、北陸・関東～北日本は気温が上がらず、最高気温の前日差-6～-10℃。

【3月15日 午前3時の気象と放射性物質の拡散状況】

