

臨界事故 東海村からの警鐘／巨大システムの死角

(柳田邦夫、「想定外」の罫、東京、文藝春秋社、2011、p.128-137)

2018年11月30日 災害医学抄読会 <http://plaza.umin.ac.jp/~GHDNet/circle/>

【東海村 JCO 臨界事故について】

1999年に茨城県東海村のJCO社核燃料加工施設で発生した臨界事故であり、日本で初めて事故被曝による死者を出した。高速増殖実験炉用のウラン燃料を作る工程の一つであるウラン溶解作業が、正規の工程ではないずさんなマニュアルに沿って行われていたため、溶液が臨界状態となり中性子線等の放射線が大量に放射された。結果、当該作業を行っていた3人が大量被曝し、放射線医学総合研究所・東京大学医学部付属病院で治療を行ったものの2人が死亡した。他にも作業関係者・救急隊員・周辺住民も合わせ667人の総被曝者を出した。

【『辺縁事故』について】

巨大システムの「落とし穴」とは技術システムが巨大になると、システムの「辺縁部」あるいは周辺部に欠陥・故障・作業ミスが生じやすく、しかも「辺縁部」には万一異常なことが起きても、それを拡大しないようにするためのフェイルセーフやバックアップのシステムが十分に整備されていないことが多い、という問題だ。つまり事故はシステムの「辺縁部」で起こりやすく、それが全体を破局に導くことさえあるのに業界や政府、技術者もそのことへの認識が希薄だということである。そのような事故を筆者は「辺縁事故」と呼んでいる。それゆえにこの事故についても想定外ではなく、危惧していた通りの辺縁で起きた重大事故として捉えている。

【医療における『辺縁事故』】

1999年に横浜市立大学附属病院で起きた患者取り違い手術事故では、1人の看護師が2人の患者のストレッチャーを同時に移送し、手術部看護師が人物確認を間違えてしまった行為を辺縁部的局面とみることができる。それに対し、心臓と肺という全く別の病態の患者であるにも関わらず、それぞれの医師団が患者取り違いに気づかず手術を続けたという診断の眼の欠落は、中枢部的局面での事故と考えることが出来る。医療事故も一種のシステム事故であって、その視点からすればこの患者取り違い事故は、辺縁部と中枢部の全ての点でチェック機構の働かなかったシステム麻痺によって生じたということが出来る。

【避けられない安全投資】

辺縁部の安全性を中枢部と同じレベルに引き上げるには、それなりの設備・備品・保守・人員に対する教育訓練投資が必要だ。国や自治体もまた危機管理体制を整備するための投資をすべきである。巨大システムの安全は巨額のコストを必要とし、これまではそこが曖昧にされてきた。しかし安全は21世紀の大課題であり命を守るためにはカネがかかることを自覚すべきである。

【放射線被曝に対する治療】

1. 放射線障害治療の概要

一般的な救命救急処置が必要か否かの判断が第一に行われ、必要の無い場合は急ぎ除染処置から行われる。

2. 身体の放射能汚染に対する治療

身体汚染には体表汚染と体内汚染がある。体表汚染は石けん水や合成洗剤等刺激の少ない洗剤にて流水を用いて皮膚にこすり傷をつけないよう洗浄する。これで落ちない場合は希釈法やキレート剤、必要に応じてプルシアンブルー等の化学薬品が必要となる。体内汚染についてはその侵入経路と汚染物質に対応した処置を取らなければならない。経口汚染は胃洗浄や下剤、また腸洗浄にて体外への排出を試みる。経気道汚染の場合は肺の洗浄が行われることがあるが通常は困難である。Xe等の放射性稀ガスによる汚染に対しては、空気呼吸によるガス交換を促進して除染する。アルカリ金属類はプルシアンブルーを十分な水に溶かして飲ませ、利尿剤と生食の点滴静注を行う。アルカリ土類金属はCaと同じような代謝をして骨に集まり易く厄介である。この場合アルギン酸ソーダを経口投与する。放射性ヨウ素については速やかに安定ヨウ素を投与し体外排泄を促進する。

3. 放射線障害の治療

発生した放射線障害について特別な治療法はない。局所被曝による臓器障害であれば急性期はなるべく保存的に治療する。慢性期の臓器機能の欠損症に対しては外科的または機能補充治療を行う。皮膚障害の紅斑やびらんはやがて治癒するが、治癒を促進する手段がある訳ではないため感染等の合併症を防いで治癒を待つ。一般に放射線潰瘍を起こすと治らないが、これも痛み等への対症治療、感染防止等の保存治療を1年以上は行って完全に慢性期に入ってから皮膚移植等の外科的治療を行うべきである。全身被曝による放射線障害はそのレベルにより造血器・消化管・中枢神経系の場合がある。造血器への影響も少ないと考えられる2Sv以下の被曝では自然回復を見守る事になる。もし白血球減少があれば抗菌薬予防投与を行い状況により無菌室に収容する。2～6Svでは感染や出血に対して抗菌薬や無菌室収容、白血球・血小板の成分輸血を行う。嘔吐や下痢があれば重篤化する恐れがあるので補液と電解質平衡の保持に充分留意する。6～10Svでは成分輸血に加えて骨髄移植を考慮する。LD₅₀は3.5Svとされているが、以上のような治療を行えば5Svでも救命は可能と考えられている。全身被曝がこれ以上の線量になると生命保全の希望が持てないため対症療法・精神療法が中心となる。

(上記事故死者は推定16～20Sv、6～10Svの放射線被曝があったとされる)