

原子力の**本質**を採る

—第4回—

原子力安全の深層防護の考え方

NPO法人
ニュークリア・サロン 出澤 正人

取り越し苦労の機能が必要

核反応エネルギーを安全に利用するための方法は深層防護という考え方に基づいている。この考え方は、人間が、同朋の命と祖国の安全を守ることに最善を尽くす状況、すなわち戦争から得られた知恵である。敵の攻撃を予め全部予測できればそれに負けない防御を備えることができるが、現実には変化する新たな攻撃を全部予測することはできない。そこで、最前線が破れても次の異なる防御が控えるという守りを何段も備え、その守りが有効に働くように状況を先取りして絶えず取り越し苦労する機能が必要である。

原子力施設における深層防護は、異常の発生防止に努め、異常がある場合は早期に検知し、核分裂反応を停止させる。停止後の崩壊熱除去を確実に行なう。放射性物質を閉じ込める。このように予め考えられる事故進展状況に対して、前段が破れたとして次の守りが控えており、放射性物質の環境への放出に至らないようにする。そして、放射性物質が放出された場合でも、放射線によって人の生命、健康が損なわれないように防御している。

原子力安全を確実にするため、適用する深層防護には、一般産業の実用化と発展の歴史から得られている

知恵や発生した事故から前広に教訓をくみ取り、同様な事故の未然防止に技術的視点は勿論、人間特性や組織論まで含めて考慮される。例えば、品質管理。材料の強度限界に余裕を持たせる安全係数

・失敗や故障があつた場合に安全側に移行するフェール・セーフ
・人の間違つたやり方を防ぐフール・プルーフ

・一定の条件が整っていないと制御・機械等が動作しないようにするインター・ロック

・多重に準備された安全設備の一つが機能しないと想定する単一故障基準
・安全を守る機能を複数設置する多重化

・安全を守る機能に異なる設計や原理を用いる多様化

・人の特性を予め予測し、錯誤によって危険側に動作しないようにするための人的要因分析

・結果として発生した事故・故障や事故・故障に至らなかったが気が付いた事象（ヒヤリ・ハット事例）を未然防止に役立てる（水平展開）

・一件の人身事故に繋がる事故の背景には二九件の人身事故に至らない大きな事故があり、その背景には更に三〇〇件の小さな事故があつたという米国化学工業会の経

験則（ハインリッヒの法則）
・設計の見落としを気づくまでの時間待ち

・実証試験による運用条件での性能確認

・立地審査指針の目安線量（最大仮想事故時に、敷地境界における一般公衆の被ばく線量が、健康を損なわない程度であることを判断するための線量目標）

・地域住民の被ばくを極小化するための防災

などである。
さらに、チェルノブイリ事故やJCO事故の原因分析から、これ十分という自己満足を防止すること、人と組織に安全の大切さを根付かせる安全文化の大切さ、事業者間での事故情報の共有、事業者間での相互評価（ピア・レビュー）が反映されてきている。今回の福島事故が極めて稀な自然現象に対処する必要性を示していることから、設備故障や人間の錯誤に端を発する事故ではなく、自然現象による外部から施設への脅威に対する防護と、脅威に晒され防護が破られた場合への備えに関する教訓をくみ取る必要がある。

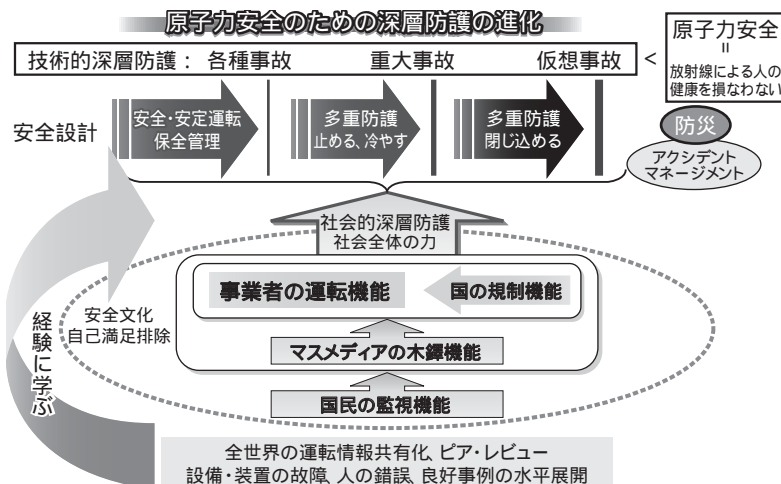
教訓をくみ取り安全性向上へ

今回の過酷事故は、放出された放

放射性物質に対する恐怖、非難、被害の大きさは重大であり、これに対する社会からの怒りの感情は当然である。一方、放射線量は、立地審査指針に定めるめやす線量範囲内であり、人の生命、健康は幸い守られている。今後、事業者は、事故調査、検証に基づき、最大限の教訓を謙虚に汲み取り安全性を向上することが求められる。原子力利用社会として捉えらるゝと、社会の役割機能を発揮し社会全体の力として、深層防護を進化させることが必要である。

事故発生以前における原子力発電を巡る社会の状況は、トラブル発生が社会不安の原因であり、トラブル防止に関する規制の指導はマスコミの報道振りに影響され、トラブル防止のために現場の品質保証の細部にも規制が関与していた。地方自治体による実質的二重安全規制もあり、結果において自主的現場力を低下させ、設備利用率は低迷するという悪循環にあった。社会全体の関心が、トラブル防止にあり、それによって施設内部からの原因で事故拡大しないというところで達成感（自己満足）

があり、稀な自然災害による脅威に気づき（予見し）対策をとる行動を起こさせる大局観が不在であったと考えられる。高度に発展し複雑化した社会では、文明を支える社会的役割分担機能が



補充し合い全体として有効に機能が発揮されることが前提となっている。原子力利用にともなう潜在的危険性を抑え、安全に利用するために、社会的役割分担機能が重要な深層防護の一つを形成する。すなわち、事業者は、法規制の枠内で原子力発電所の建設、運転を行い、安全・安定・安価な電力を供給するために設備利用率向上を至上とする役割がある。

そのためにきめ細かい品質保証、技術力、モラル向上による事故、故障の未然防止に努めるといふ運転機能を分担する。事業者は法規を遵守させ、稀に起きる自然災害に関わる安全対策、防災への備え、国民への放射線に関する教育は国の規制機能に属する。これらが適正に機能していることを確認し、事実を明らかにし糾すことがマスメディアの木鐸機能である。受益者は、これらに関してパランスよく情報を得てリスク・リテラシーを構築し監視する役割機能を有している。

役割遂行との調和を図る

原子力発電所の内部事象から過酷

事故に至る確率を一〇〇万年に一度程度以下という安全性が、一〇〇〇年に一度の確率と言われる東北地方太平洋沖地震に伴う津波で過酷事故に至った。東日本沿岸地域では、犠牲者が一万九〇〇〇人を越え、三〇万人を越える避難者を出した。被災した福島第一原子力発電所は過酷事故に進展し、放出された放射性物質は環境を汚染し、放射能は人々に恐怖心を与え、土地汚染、物品汚染、食品汚染、除染作業等甚大な損害と脱原子力依存の流れをもたらした。

これらのリスクに対する備えは正に社会全体の問題である。地震、津波等、更には地球温暖化も含め自然に対する新たな知見は社会全体で共有し、後悔しない対策を、それぞれの社会的役割分担を有効に機能させて気づき、考え、行動しなければならぬ。原子力利用に伴う大きなリスクを顕在化することなくベネフィットを享受するには、社会が情報を共有し、それぞれの役割分担機能を認識し、相互の信頼感の醸成と牽制の調和が不可欠である。そのためには、国民自らが、所属する集団と個人の役割機能を自覚し、良循環が巡るような行動が必要であり、そうすることによって深層防護の進化に繋がる。

社会における役割分担の有効な機能発揮を