

報告 No.65 (NCRP, 1980b) に論じられている。

ヨウ化カリウム (KI) の投与によって、放射性ヨードによる甲状腺の被ばくが減少する。放射性ヨードへの暴露時または前に 130 mg の KI の経口投与すると、放射性ヨードが甲状腺に達するのを効果的に、ほとんど 100% 抑制できる。残念ながら、この介入効果は、被ばく後の時間とともに急激に減少する。被ばく後 4 時間での KI の投与では、50% しか抑制されず、12 時間後ではほとんど効果がない。放射性ヨードへの暴露が数時間から数日続くことが予測される場合にはいくらかの価値がある。

多くの疫学研究や最近のチェルノブイルの経験より、胎児や子供の甲状腺は放射線被ばく後の発癌に非常に感受性が高いことが示唆されている。したがって、テロによって核兵器やその他に放射性ヨードの大量の放出が予測される場合には、妊婦や子供には KI を配布することを計画する理由はある。霊長類を用いた研究では、上記の量の KI を妊娠メスに投与することによって胎児甲状腺を効果的に保護することができることが示されている (Noteboom ほか, 1997)。

#### 4.4.5 複合損傷

3 章では核兵器からのエネルギー放出の複雑性について述べたが、爆風や熱の影響が、放射性降下物 (残留放射能) や爆発の瞬間に放出される初期放射線の影響に重なってあらわれる。核兵器の爆発では、爆風や熱では直ちには死亡に至らないかもしれないが、飛び散った破片によって熱傷や創傷、あるいはおそらくは骨折やその他の外傷を被り、これらがあらゆる放射線障害に重なることになる。そのような複合的な損傷は死亡の可能性を著しく高め、病状を悪化させる。放射線被ばくや熱傷、その他の損傷がそれぞれ単独では致死적ではない場合でも、致死적でない放射線障害に熱傷やその他の損傷が合併した場合には感染を招き、早期の死亡をきたし得る。0.5 Gy という低吸収線量の全身被ばくでも、免疫系には充分抑制的であり、被ばくした人を細菌性、ウイルス性、あるいは真菌性の感染にかかり易くする。これらのタイプの感染は、チェルノブイルでの消防士で大きな問題となった。電離放射線によって免疫系が弱くなった人たちに対しては、感染機会を最小にするために細心の注意が払われるべきである。

核兵器が地上近くで爆発した場合、放射性核種を含む大きな粒子の早期降下物は爆発後数時間以内の吸収線量の重要な部分を占める (表 3.4 参照)。この早期降下物がかもし体内のどこかに沈着した場合、そこからの  $\beta$  線やより透過力のある  $\gamma$  線が、皮膚、筋肉、結合組織、骨、および他の組織に極めて強い局部障害をもたらす。壊死組織や感染組織を取り除くために多数の外科手術が必要になる可能性がある。除染と挫滅壊死組織摘除によって、この局所放射線障害を大きく減ずることができる。

“皮膚症候群”という言葉は、“ベータ線熱傷”による大きな皮膚領域の局所傷害に

使われる (Gottlober ほか, 1996; Peter ほか, 1999)。

その他の複合損傷は、大きなあるいは小さな放射性粒子の吸入を含み、これは、肺障害や胸水貯留、肺炎などをともなう可能性がある。大量被ばくでは、初期障害を克服した場合でも、肺線維症が生じる可能性がある。後に生じる新生物も大きな問題であり、特にすでに肺疾患を有する人々においてそうである (たとえば喘息、多量喫煙者、など) (NAS/NRC, 1998)。肺障害によって肺炎に罹りやすくなることは、外部被ばくによって骨髄が障害され白血球が減少して感染しやすくなった人においては致命的である。とはいえ、放射性粒子を取り除くための肺洗浄は一般的には推奨されない。(訳者註: 肺の預託線量が 2 Gy を越す場合には、肺洗浄の適応がある。)

ある種の化学兵器薬剤、特にマスタードは強く皮膚を傷害し、その結果その部分が感染し、放射線被ばくした人々の生存を脅かす。これらの薬剤は血液を通じて骨髄に運ばれ、分裂している骨髄細胞を殺し、すでに受けている放射線障害にさらなる障害をもたらす。

#### 4.5 薬理学的放射線防護

放射線事故による危険を小さくする基本的薬理学的方策が二つある。一つは、放射性核種の吸収阻害や排泄促進によって、内部汚染によって起こり得る被ばくを少なくするものである。この方策はレポート No. 65 (NCRP, 1980b) において NCRP によって詳しく述べられているので、読者はそちらを参照されたい。

第二の方策は、放射線による好ましくない影響に対する感受性を低下させることによって、長期影響を減少させるものである。Sulphydril 化合物は、基本的にはフリーラジカルを回収することによって、細胞内の重要な部分に対する放射線の間接的影響を極小化する。WR-2721 は、amifostine あるいはその商品名である Ethyol<sup>®</sup>としても知られているが、このような化合物の中ではおそらく最も強力である (Capizzi, 1999)。Amifostine は、頭頸部癌患者の放射線治療の際に口腔内の正常組織保護剤としての使用が FDA によって認可されている。高濃度 (たとえば 700~900 mg m<sup>-2</sup>) で、amifostine は、臨床的には放射線誘発粘膜炎の有意な抑制、実験的には致死量以上の放射線照射動物の著明な生存期間の延長 (たとえば約 1.8 の線量低減指数 [薬剤を使用したときの致死線量を非使用時の致死線量で除した比で定義される]) によって示されるような明らかなレベルの放射線防護作用を示す。しかし、このような高薬剤濃度では、amifostine は、吐き気、嘔吐、血圧低下などの副作用を示す。このような副作用があるために、この薬剤の使用は、そのような高濃度では、一般集団における予防的防護治療、あるいは放射線被ばくの高リスクを有する特定の人々に対しても容認されない。薬剤濃度を下げることによって副作用はコントロールでき、許容職業線量以上の被ばくを受けることが予測される特定の救急隊員の防護に使用できるかもしれない。

#### 4.6 電離放射線に被ばくした人々の医学的経過観察

電離放射線に被ばくした人たちの経過をどのように観察していくかについてはしばしば問題提起される。この問題は、正常に稼動している核施設周辺の住民のきわめて低い被ばく線量から、放射線治療や事故での大量被ばくにいたる非常に広い範囲にわたる。

いくつかの要因が考慮されるべきである。第一にリスクの程度の定義である。これは、当該臓器の吸収線量、放射線のタイプと質、そしてもし可能なら、年齢および腫瘍特異的なリスク因子に基づくべきである。特定の個人のリスクは効果線量や名ばかりのリスク係数の推測に基づくべきではない。もし推定されるリスクが疾患の自然発生率に比較して低ければ、経過観察は必要ない。

もし、放射線が原因となる疾患のリスクが高ければ、被ばくの程度の解析、被ばく時の年齢、およびその他の関連する因子は時間的な要因を考慮する際に重要である。たとえば、もし、放射線誘発肺癌が対象であれば、最短の潜伏期間である 10 年程度より前にスクリーニングを行う理由はほとんどない。同様に、白血病の放射線誘発リスクは時間とともに著明に低下するため、30 年以上にわたってスクリーニングを行う理由はほとんどない。

このような時間的要因を考慮すると、リスクが高いと判断された場合には、その癌のスクリーニング法で、正確で、死亡率の低下や生活の質の向上に有効であることが判明しているものがあるかどうかを考えなければならない。現在のところ、米国癌学会は、乳がん、子宮頸癌、そしておそらくは大腸癌についても有効なスクリーニング法があることを示している。白血病、肺、胃、およびその他の癌も放射線によって誘発されることがわかっているが、これらの癌を検出するために広範な使用が推奨されたスクリーニング法はない。少なくともある年齢集団においては、甲状腺は、癌の放射線誘発に感受性が認められる。これまでのところ、チェルノブイルで発見された子供の腫瘍は、いくらかは超音波検査で発見されているが、ほとんどは触診によって見つかっている。

最初の腫瘍で治療を受けた人は、しばしば第二の腫瘍が出現しないかどうかを監視するために経過観察されることが多い。これは、放射線治療、化学療法、あるいは外科手術にかかわらず認められる。放射線治療後に出現する二次腫瘍は放射線照射野の辺縁またはその付近の組織から発生し、数十年後に出現する場合もある。

### 第 5 章 放射能テロ事件の心理社会的影響

放射能事故および事件に対する事前、事後の対策を行う際に、社会的、心理的問題の重要性を認識することはきわめて重要である。これらの事故および事件は、個

人、家族、地域社会や国家全体、社会のあらゆるレベルで多大な心理的影響を及ぼし、かつ長期的な影響を与える。

### 5.1 放射線・放射能事故および事件の心理社会的特徴

放射能事故、事件の心理社会的影響の特徴は、「目に見えない汚染物質が関係している」という点であり、さらに、テロ行為の場合には、意図的な行為であることによる影響が加味される。放射能事故・事件は、歴史的事件を連想し、マイナスのイメージを想起させ、長期的には疾病や死を招く危険性があり特に子供や妊婦に危険であると思わせる。これらの要素全てが大きな警戒感に結びつく。これらの特徴や認識が相まって、放射線は強力なストレス要因となる。さらに、テロ攻撃では心理的疾患の罹患率が特に高くなることが報告されている。

### 5.2 多様な心理社会的影響

軽度から中程度のストレス反応の多くは一時的なものである。しかし、目に見えない汚染物質への被ばくは慢性的な警戒状態を生み出し、持続的なストレス要因になる。長期的ストレスは心理面だけでなく、健康自体にも影響を与える。慢性ストレス反応は実際に被ばくしていない場合でも発症することがあり、一部の人においては、深刻で持続的な精神心理的疾患を発生したり疾患を悪化させたりする。

### 5.3 高リスクグループの識別・援助

心理社会的影響のリスクがより高いグループは、子供、緊急時作業員・緊急時対応担当者、妊婦および小児を持つ母親、汚染除去作業員、避難者、高齢者、精神病患者や精神医学的障害者などである。子供や青少年（およびその家族）の援助のための適切なメンタルヘルス・サービスや心理社会的支援を提供する必要がある。また、緊急時や災害時の作業員における頻繁で長期かつ広範囲にわたる訓練、妊婦と小児を持つ母親に対しては特別なサービスや介入を実施する準備をしておく必要がある。

### 5.4 放射能テロ事件後の心理社会的影響の大きさ

放射性物質が放出された状況は、非常に多くの人に心理社会的影響を及ぼすので、心理社会的サービスを総合的な医療対応計画の中に組み入れておくことが非常に重要である。早急な事件に関する情報の収集、効果的なトリアージ（医療処置の緊急性に基づく治療優先順位）の要綱、心理社会的影響の程度を判別するスクリーニング法を備えておくべきである。

## 5.5 社会的な差別の問題

放射線被災地の住民は「汚染されている」「避けるべき人達」と見なされ、このような社会的差別は、最も面倒で長期化し、強力かつ広く浸透する。このような差別に対しては、汚染期間後の差別に関する最新の社会科学、行動科学の研究に関する情報、啓蒙プログラム、マスコミのキャンペーン、著名人の訪問、地域社会討論会やその他の手段を取り入れた多角的な対処計画を整えておくことが重要である。

## 5.6 指導の原則としての予防

心理社会的問題に関する指導の原則は予防である。すなわち、計画、基盤構造、資源と訓練を受けた職員を事前に整えておき、医療・福祉専門家に放射線が関与する事件、事故の力学を熟知させておくべきである。事故、事件への対応作戦自体が心理社会的影響を悪化させないように努めるべきである。

## 5.7 資源、訓練、および訓練を受けた職員の不足

経験豊かな職員、質の高い訓練、および専門の資源が必要である。この分野における訓練および心理社会的側面に特に焦点を当てた医療・保健・福祉サービスの生涯教育プログラムを提供の必要性は明らかである。

## 5.8 訓練演習

十分な心理社会的対応策を組み込んだ放射能訓練演習が必要である。

## 5.9 研究

過去の放射能事故後に行われた心理社会的介入活動の系統的分析を、介入の方法全体と汚染された状況における方法の適用性の両方について行う必要がある。高リスクグループを識別し、適切な情報、支援、援助プログラムを開発するためにも研究が必要である。汚染除去に対する人々の反応、社会的な差別の問題、長期的医療・心理社会的モニタリングに関連する倫理的問題についても研究が必要である。

## 5.10 信頼の回復および維持

放射能事故、事件の心理社会的影響を考える際に、信頼の回復および維持が重要である。一般市民の信頼を維持するため、地域社会に影響を及ぼす決定は公開方式で行い、政策決定の過程は市民参加型である必要もある。さらに、信頼の回復には長期医療追跡調査のための機構を整備することも含まれる。

## 5.11 結論：事件後の影響管理における心理社会的側面の重要性

放射能事故・事件においては、心理社会的に特徴的な影響があり、その対策は、非常に重要である。心理社会的要素を考慮することは、計画立案、啓蒙、訓練、研究、プログラム開発および事件対応作戦を含む国内緊急事態対応活動の不可欠な部分となる必要がある。このためには、今後数年間に心理社会的問題を現在よりもはるかに強く強調する必要がある。

## 5.12 勧告

現在、放射能事故および事件の心理社会的影響に関して、心理社会的対応策を含んでいる地域、自治体、国における緊急事態計画はほとんど無く、これらの事故、事件への対応計画では心理社会的問題をより優先させる必要がある。

病院やその他の医療施設に対する緊急事態計画には、放射能事件後に自分で受診してくる多数の人々の処理に関する条項が含まれるべきである。効果的なトリアージ（医療処置の緊急性に基づく治療優先順位）の手順を整え、かつ多数の心理的被害者を見分け処置できることが重要である。加えて、家族、報道陣、一般市民からの問い合わせが殺到することを予想すべきである。汚染された状況で長時間労働するストレスは健康管理担当者を疲弊させるので、健康管理担当者に対する支援を必ず十分にすることが含まれるべきである。

大規模な放射能事件に対処できるよう病院の職員を訓練するプログラムでは、医師や看護師だけでなくその他の職員にも情報を提供するようにすべきである。

病院で勤務する保健職員のために、放射能事故、事件に独特の社会行動的問題に関する適切なトレーニングコースを作成し、そのようなトレーニングコースが提供されていることを、専門団体や専門誌を通じて広報する必要がある。医療施設で放射能事故、事件訓練が行われる際には、保健・福祉事業職員も参加すべきである。

訓練演習は緊急事態対応の向上のためには極めて重要な手段であり、心理社会的問題に関する内容を組み込む必要がある。例えば、擬似の身体的負傷者や心理的負傷者の混成集団に対処する、家族、一般市民、報道陣、傍観者などの役割を作り、医療施設や緊急事態管理担当者への擬似電話を殺到させるなどである。

できるだけ正確で完全な情報を事故、事件後なるべく早急に一般市民に提供すべきである。避難するように指示された場合には、当局は情報や最新情報を絶え間なく提供するよう努めるべきである。

放射能事故、事件時のメンタルヘルスに関する基本的原則は以下の通りである。:

1. 災害時ではパニックや略奪などよりも向社会的行動（人々が互いに助け合う）の方がはるかに一般的である。
2. ストレス反応は大勢の人々に影響を及ぼし得るが、災害後のほとんどのストレス反応は一時的なものである。「正常の反応に関する情報提供、それらの処理法に

ついで啓蒙、および症状への初期の配慮」を行うことを目的としたプログラムは重要である。休息と適切な栄養の重要性に関する情報も貴重である。

3. 危機カウンセリングなどの心理社会的援助サービスは「異常な状況に対して正常な反応をしている『正常な』人々に対して行われ、また災害のショックのため重度の心理的障害のリスクが高い人々を識別することに向けられる」。
4. 可能な限り、ショックを受けたり死や身の毛もよだつような光景などに触れる機会を制限または低減するよう努めるべきである。
5. 可能な限り、災害時作業員およびその他の援助担当者は、被災地で何を体験するか事前に十分に説明を受けるべきである。写真やその他の情報により、これから経験しようとしていることに対する心の準備が十分にできる。
6. 人々は通常、自分からはメンタルヘルスサービスを求めないので、被害者に対して積極的に手を差し伸べるアウトリーチが必要不可欠となる。汚染に関連する社会的差別が関与している場合は特にそうである。
7. 大惨事からの精神的回復にとって家族および一般的に社会支援システムが最も重要である。
8. 援助活動やサービスを計画、実施する際に、文化的な違いやその他の違いを慎重に考慮する必要がある。このため、弁護士など、援助物資等の一次的な管財人の計画立案、プログラム開発および評価への関与が重要となる。
9. 子供、災害復旧作業員など、高リスクのグループに特に注意を払う必要がある。
  - ・ 放射線に関する人々の懸念を話す際、「放射能恐怖症」などの用語は避けるべきである。
  - ・ 疫学的追跡調査には、注意深く作成された心理社会的対応策を含めるべきである。
  - ・ 医療および心理社会的対応策は、方法と人とがしっかりと融和しているべきである。
  - ・ 情報センターやフリーダイヤルのホットラインなどもまた統合的方法を用いるよう努めるべきである。例えば、窓口を一つにし、複数の専門職から成るチーム（情報担当者、保健物理学者、医師や看護師、メンタルヘルス職員など）を勤務させると有益かもしれない。
  - ・ 当局は、被ばくしたかもしれないと恐れている人々には、予備的診察をなるべく早急に受けられるようにすべきである。
  - ・ 心理的悪影響を予防する最善の方法は被ばくした患者に、自分の健康をコントロールしているという感覚を持てるような健康管理を提供することである。医師と患者は協力して自衛プログラムを患者のニーズに合わせて作成する必要があるだろう。
  - ・ 子供専用のものを開発する必要がある。
  - ・ 放射能事件は出産行動のパターンに影響を与える可能性があるため、事件後に

出産に関する決定をしようとしている人々のために、正確な情報とカウンセリングのサービスを提供することが重要だろう。

- ・ 一般市民からの信頼を維持するために、地域社会に影響を与える決定はオープンかつ市民参加型で包括的な方法に基づいて行われる必要がある。同様に、サービスの開発や提供、評価には、諮問委員会などの機構を通じて主な管財人が関与する必要があるだろう。
- ・ 社会・行動保健専門家が事故、事件の影響管理活動に関与することは、一般市民が政策決定過程に関与することの代用となるものと見なされるべきではない。またリスク認識への洞察やがんへの恐怖、リスクに関する情報伝達を一般市民の恐怖を緩和するためだけの道具として用いるべきではない。
- ・ 放射能事件の社会・行動的側面に関してさらに研究を緊急に遂行する研究分野を以下に挙げる。
  1. 放射能事件後の心理社会的介入の症例研究、プログラム解析および評価調査。
  2. 汚染除去に対する人々の反応や汚染除去を受けなければならないことへの心理的影響に関する研究、およびそのような状況の全体的な影響の緩和。
  3. 高リスクグループの識別と適切な介入法の開発のための更なる調査。
  4. 汚名の問題や汚染状況における汚名の防止法または改善法に関する研究。

## 第6章 指揮と統制

### 6.1 指揮と統制の要点

要点は、以下の4点である。①一人の人間が指揮権をもち、他の総ての対応者や対応組織はその指揮権を認めること、②対応部隊は、所定の機能を発揮できる体制をとり、また必要な専門家を動員して問題に対処できるような組織を構築すること、③各対応組織や機能分野においては、明確な指揮命令系統と責任体制を構築する、④必要な情報が各対応部隊に伝達されていることを確認する手段を確保し、それぞれの責任者の意見が意志決定過程に反映される手段を確保する。

### 6.2 連邦政府のシステム

合衆国憲法は、州制を定めており、連邦政府に特別に割り当てられている権限以外は総て州が権限を持つ。事故や事件に関連する公衆の健康・福祉・安全への責任は、州に属する。国家防衛や地域の安定に関するような特定の権限が連邦政府に付与されている。テロリズムが大量破壊兵器を持って脅威になっており、国レベルの対応が必要と連邦議会が認定すれば、連邦政府が動く。この場合、FBIが危機管理



に責任を持ち、地方や州が影響管理の責任を持つ。

### 6.3 危機管理と影響管理の間の霧

危機管理と影響管理は、理論上明確に区分されているが、実行上はオーバーラップする可能性がある。危機管理部門が広範な影響管理的な方策を実施する場合もあるし、事前予告なしに災害が発生した場合、影響管理部門が先行し、法の執行が遅れる場合もある。一カ所で起きたテロ行為の影響管理が開始されているとき、他所では危機管理が主体となる第2第3のテロ活動が予測される場合もある。

他の混乱要因として、それぞれの組織が独自の権限と責任を法制上付与されており、その利害が対立する場合がある。また、指揮権を持つ官庁が、事件後の経過と共に交代する（FBI→FEMA→EPA）。これらの軋轢を解消するためには、公衆の福祉のためという共通の目標をもって協調精神を発揮する必要がある。そして、訓練や演習を通じて相互のチームワークと信頼を醸成する必要がある。

### 6.4 指揮と統制の計画

地方や州の権限を持つ官庁は、連邦緊急事態管理庁(FEMA)の支援を受けながらインシデント・コマンド・システム（事件指揮体系）を確立し、対処する。このシステムでは、その場に居合わせた上級の対応官が、事件指揮官の役割を勤め、さらに上級の対応官によって代替えされるまでその任につく。事件指揮官を支援する補助スタッフの構造を確立する。事件指揮官は、3つの職分スタッフ（安全、連絡、情報）と4つの機能系列スタッフ（作戦実行、計画立案、兵站、財務・経営）を統括する。

### 6.5 情報伝達

総ての緊急時対応部門間で双方向の情報伝達が行われることが必須である。各部門間で、相互に両立する通信手段を持つだけでなく、共通の用語を用い、法の執行に重要な秘匿すべき情報と各部門や公衆に必要なくべからざる情報の判別ができるようにする。情報伝達のこれらの問題は、訓練や演習の中で解決されるであろう。広報に関しては、第7章に詳しい。

## 7章 広報

### 7.1 伝達に係る方針

事件後の影響管理に関するしっかりとした情報伝達プログラムは信頼も得る。こ

の基本目的は、一般市民へのリスクを低減し、また事件の影響を受けた人々がその影響の範囲を理解し自分で判断ができるようにすることである。プログラムの遂行には、明確に定義された組織構造、訓練を受けたスタッフ、正確、明確で一貫した情報をタイミング良く発信する通信手段が必要である。情報伝達プログラムは事件対応専門家と一般市民の間の情報共有の方法と見なされるべきである。しかし、一般市民や事件対応担当者の安全を危険にさらす可能性のある情報の公開は認めてはならない。

## 7.2 情報管理

どのような大災害でも、難問の一つは、指令センターに流入してくる大量のデータを上手く管理することである。情報伝達担当者は得られている事実を集め、調査・選別し、公開用に何を準備するか、得られていない情報はどれを収集していくのかを決定し、公開のために情報を調整し、まとめなければならない。

### 7.2.1 共同情報センター

これらの目的を果たすために必要な重要なメカニズムは、共同情報センター（JIC）を早期に設立することである。各組織は危機管理や影響管理の知識があり訓練を受けている情報担当者を JIC に派遣し、JIC が事件に関連する情報を一般市民やマスコミに向けて調整・発表する。JIC はまた、司令者が情報をレスポンス部隊に伝達する媒体ともなる。JIC は作戦センターの近くで汚染地域の風上に設置されるべきである。

通常、JIC センター長は関係機関の中で最も重要な機関の職員である。米国司法省（DOJ）は FBI を通じて現在、危機管理の連邦第一責任機関（LFA）であり、JIC を担当する。影響管理においては連邦緊急事態管理庁（FEMA）が LFA である。しかし理想的には、影響管理活動中は、共同戦略計画を立案し情報を共有するため、地元、州、連邦の主な広報担当者達が共同で JIC を監督するだろう。

活動現場から離れ JIC に近い場所に、マスコミへの状況説明会場を設け、情報担当者は新しい情報を入手し次第、記者に頻繁かつ定期的に状況を説明する。主な情報担当組織は状況説明会に参列すべきである。全般的な最新情報に関する説明会に加えて、専門家への状況説明会の開催を考慮する。情報伝達担当者は、マスコミとの信頼関係を保つため、写真撮影やインタビューを容易にするよう準備を整えていなければならない。

わかりやすい言葉で健康へのリスクを説明し、正確で一貫し時宜を得た情報を JIC が発信することが極めて重要である。短期的には、(1) 政府は事件対応・復旧作戦を迅速かつ効果的、効率的に行うという信頼感を持たせ、(2) 必要であれば非難

や退去に関する重要な情報を提供し、(3) 援助や救助の要請の仕方を示し、(4) 確証のないうわさに対処するため当局の情報を発表しなければならない。長期的には、情報伝達担当者は、汚染地域は汚染が除去されれば安全であるという一般市民の信頼を得るよう務める。

JIC の情報伝達計画の焦点は、防護措置および緊急時情報をテロ事件の前、最中、および直後に伝達することに当てられる。情報伝達担当者は健康リスク、事件対応および復旧、資産や経済、環境への影響に関する情報を提供しなければならない。放射能緊急事態に関する多くの質問は予期することができ、なかには事前に適切な回答を準備できるようなものもある。

### 7.2.2 情報伝達に関する問題

専門家はしばしば、複雑な健康リスクや防護に関する情報をわかりやすい言葉や図表で伝えるのを難しいと感じる。さらに、現場からのデータを収集、処理、分析するのに相当の時間を要するので、徹底して分析・確認されていない詳細情報を公表することに不安を感じる。これは、迅速かつ明確に情報を伝達するという JIC の目的の障害となり得る。放射能に関する情報を公開する場合、必ず防護措置に関する指導も同時に公開しなければならない。情報の不足は恐怖や推測を増大させるのみである。放射線量や放射性核種の汚染の量および影響を受けた地域に関する基本的情報は、たとえ初期の推定値に過ぎないとしても、提供されるべきである。広報担当職員は、専門家と協力して作業し、マスコミがデータおよびその不確実要素を理解し、一般市民に正確に報告できるようにしなければならない。

危機管理対応や事件後の影響管理対応にはしっかりとした情報管理が必要不可欠である。JIC は情報の欠如や矛盾するデータに大きな痛みを受ける。JIC は矛盾が解決され情報が確認されるようにすべきである。

### 7.2.3 相反する懸念事項

指令当局は、一般市民の安全や事件対応担当者、作戦を危険にさらすかもしれない情報の公開を認めることはできない。

#### 7.2.3.1 広報 vs. 事件現場管理

テロ現場へのマスコミの出入りが重要な問題となる。マスコミの報道欲は、合法的な安全保障の必要性および一般市民の健康や安全を守らなければならないという政府の責任と相反する。まず、法執行当局は、調査中に犯罪現場への出入りを制限するように、テロ現場への一般市民やマスコミの出入りを制限又は禁止するだろう。

しかし JCI 職員は法執行の専門家と協力し、公式な地上や空中からの現場の映像や写真を入手し、マスコミに公開すべきである。マスコミが立ち入り禁止区域に適切な時に入ることができるよう、マスコミの報道用に好都合な場所とマスコミ用の共同施設を設けてもよいだろう。

#### 7.2.3.2 広報 vs. 健康および安全に係る懸念

放射線源の存在やその可能性、また汚染の拡大の可能性という懸念があるため、事件直後はマスコミおよび一般市民の現場への出入りは管理されるべきである。

#### 7.2.3.3 広報 vs. テロリスト援助

テロ事件における最大の問題の一つに、さらに被害を拡大する可能性のある情報をテロリストに提供せずに、どれだけ詳細な情報を一般市民に公表するかの決定がある。どの情報が公開可能かに関する決定は状況次第であり、国家および作戦の安全保障と一致する。同じ場所又はその他の場所で複数の放射能放出が懸念されない場合、一般市民により多くの情報を公表してもよい。テロ事件の種類に関係なく、法執行担当者はテロ事件の容疑者の犯罪捜査や逮捕、起訴に悪影響を与えるかもしれない情報を公開しないよう注意しなければならない。

#### 7.2.3.4 地元および州 vs. 連邦の相対関係

連邦当局は法により特定の情報（極秘情報、プライバシーに関する条例に違反する情報、医学的情報など）の公表を控える義務がある。異なる組織に影響を与える特定の法律、方針や慣習のため、地元、州、連邦の当局が公表を控えない情報は異なるかもしれない。

#### 7.2.3.5 最悪のシナリオ vs. 一般市民の不安

緊急事態対応担当者は、根拠のない恐怖を呼ぶことなく一般市民の健康および安全に関する情報を伝達するよう努めなければならない。最悪の場合を考慮した暫定的データを公表すると一般市民を過度に心配させることは当然だが、この情報の公開の遅れの方がより一般市民の推測や警戒心を引き起こすだろう。市民は少なくとも避難や退去の決定を行うために担当者が用いる情報の要約（地域の放射能レベルなど）を受け取るべきである。しかし、担当者が不確定要素を認識することが肝要である。影響が大惨事であれば、条件付の初期の最悪を考慮したデータの早期公表がさらに必要不可欠である。

#### 7.2.4 情報公開の調整

機密情報や個人情報の公開防止のために、情報秘密保持審査が行われる。法執行のための作戦や生命を危険にさらす可能性のある詳細な情報を暴露するような情報は、公開を控えるべきである。被害者や情報担当者の住所や病状に関する詳細情報などの個人情報、プライバシーに関する条例により公開が禁止されている情報の例である。諜報活動から得られたテロリストに関する情報もまた公開を控えるべきである。加えて、テロ活動に関する犯罪捜査の詳細も公開してはならない。

### 7.3 倫理問題

指令当局は特定の情報を一般市民やマスコミ、レスポンス部隊に提供する義務を負う。各グループはこれらの問題を理解すべきである。さらに、マスコミは倫理的責任を負う。

#### 7.3.1 一般市民

全てのレベルにおける情報伝達は先を見越して行われるべきで、一般市民の健康と安全を保護するものでなければならない。放射線被ばくの可能性がある場合には一般市民にその旨を連絡しなければならない。大規模核爆発事件では、担当者は、致命傷を受けていない者を救うために、死亡者、負傷者、致命的な被ばくをした者をその場に残しておかなければならないかもしれない。一般市民はこれらの難しい問題を理解しなければならず、JIC はそういった情報を一般市民に直接、またマスコミを通じて伝達する機関である。

#### 7.3.2 マスコミ

マスコミは、テロ現場周辺で作業をする際に放射線被ばくりスクがある場合、そのことを知らされなければならない。マスコミは、一般市民を啓蒙するという役割や、情報の提示の仕方によってどのように一般市民の態度や知識に影響を与えられるかを常に認識していなければならない (Leone, 1996 年)。テロ事件の際、マスコミは難しい倫理的、道徳的、法的選択肢に関する問題に直面する。時にマスコミは、意図的であろうとなかろうと、テロリストの共犯者になり得る (Long, 1990 年)。以下の情報は、公表すべきでない。

- 諜報活動から得られたテロリストに関する情報や知識の程度。法執行に関する情報。
- レスポンス部隊に向けての安全保障措置の有効性、無効性。
- 将来計画や延期ないし中止された作戦に関する詳細情報。
- 危機管理レスポンス部隊の具体的場所を暴露するような詳細情報、写真や画像。

- 危機管理レスポンス部隊を支援する影響管理活動、特に救助活動。
- 職員の負傷者数や機器の損害に関する詳細な情報など、影響管理や危機管理の部隊にとって不利に利用され得る、作戦や支援の弱点。

### 7.3.3 緊急事態対応担当者

マスコミによる緊急事態対応担当者へのインタビューは、一般市民への情報伝達の重要な手段である。しかし、レスポンス・チームの個々のメンバーは、マスコミのインタビューを断る権利を有する。インタビューを行った場合、その者は諜報活動により得た情報やその他の機密情報、またレスポンス・チームの安全や作戦の成功に影響を与えるかもしれない作戦に関するデリケートな詳細情報を保護する責任を負う。インタビュー中は、インタビューを受けている者は自分の名前、専門および作戦における役割を述べるのが適切である。インタビューを受ける者は、自分の専門外の質問に答えることは断るべきである。

### 7.3.4 司令者

司令者は、正確で完全な情報が、合法的な安全および機密保護の制約に従い、できるだけタイミングよく公表されるようにしなければならない。レスポンス部隊の職員やマスコミが被ばくの危険性が増大した地域やその他の危険地域に入ってよいという許可が出た際、司令者は彼らにリスクを理解させなければならない。さらに、これらの者達には適切な安全用具を提供し、指針や制限を知らせるべきである。

## 第8章 線量限度と指針

その本質により、放射性物質の飛散を伴うテロ行為は、制御しがたく、また予想しがたい。総ての放射能テロのシナリオに応じた特別の放射線防護指針を作成することは無理であるが、放射線防護に関する決断は、基本的な防護の哲学を応用することが重要である。

### 8.1 日常活動時の線量限度

電離放射線からの被ばくを制限するための目標と哲学は、NCRP 報告 No.116 に詳しい。放射線防護の目標は、第1に、被ばくによる重大な放射線誘発疾病（急性、慢性の確定的影響）の発生を予防し、第2に、被ばくによる確率的影響（発癌、遺伝病）を減じ、被ばくを伴う活動により個人や社会が享受する利便との兼ね合いで被ばくが許容される範囲に止まることである。これらの目標を達成するために、①放射線被ばくを伴う総ての活動は、社会的損失よりも社会が受ける便益が上回るよう正当化される必要がある（正当化の原則）。②正当化された活動であっても、社

会が被る損失が道理にかなった実行可能な範囲で可能な限り低いレベルに止まるよう保証する必要がある(ALARAの原則: as low as reasonably achievable)。③以上の①②の原則を適用した活動により個人あるいは集団の被ばく線量が許容リスク範囲に収まるように個人の被ばく限度を設定する必要がある(制限の原則)。

## 8.2 テロリスト行為の場合の線量限度、指針

テロ行為によって線源が突然日常生活の場に出現する事態においては、通常とは異なる被ばくの制限策が必要となる。国際放射線防護委員会は、このような状況においては、①検討中の対策は、それが持つ負の側面を十分代償する被ばく線量の低減効果が期待できること(正当化)、②対策が、総体としての便益が最大になるよう方法、規模、活動期間を調整すること(最適化)を行うように示唆している。被ばくを低減する措置(介入)を決定する根拠として、平常時の線量限度や事前に決めておいた線量限度を機械的に適応すると、対策を困難にし、正当化の原則に反することが起こりうる。本報告書では、介入の必要性や介入の目的を決定する根拠として、線量限度を用いないよう勧告する。

## 8.3 緊急事対応要員の被ばく指針

NCRP 報告 No.116 には、緊急事対応要員に関する幅広い指針を提供している。①救命活動のみが、年実効線量限度を大幅に上回る急性被ばくを正当化できる。被ばくしてもよい志願者を募る。可能な限り、高齢で生涯蓄積実効線量の低い志願者を採用する。②救命活動以外の緊急時作業では、職業人の線量限度を適用するよう勧告する。しかし、これが実現不可能な場合は、実効線量 0.5Sv および皮膚等価線量 5Sv の限度を適用する。③これらの活動を行う対応要員は、急性障害だけでなく、生涯がんリスクが相当程度増加することを理解し、受容しなければならない。また、内部被ばくの可能性も考慮に入れなければならない。

実際に緊急事対応者を選出する場合には、活動内容に習熟したものを選び(作業時間が短くなり、被ばくも少なくなる)、人数は最少にとどめる。18歳以上の非妊婦に限る。未成年者や、妊婦(その可能性のある人を含む)は、放射能による被ばく状況が掌握されている後期の活動に従事させる。

緊急時の活動に伴う被ばく線量は、別途管理され、通常の生涯被ばく線量記録に加えない。状況が安定した事件後中期・後期の被ばくは、職業被ばくとして管理する。

## 8.4 初期対応者の防護

初期対応者は、爆発現場などに出動する場合は、放射線学的側面をもつ現場であ

ることを確認できるような装備（放射線測定器、個人線量計）を携帯する。これらの測定器は、許容できない空間線量率あるいは線量に達したなら警報が鳴るものでなければならない。初期対応者は、測定器の機能に習熟し、測定された数値レベルの放射線医学的意味を学習しておく必要がある。

NCRP は、空間線量率  $0.1 \text{ mSv/h}$  を第1警報レベルとして勧告する。このレベルであれば、数時間の活動で公衆の年許容被ばく限度を超す可能性は低い。この第1警報レベルは、不必要な立ち入りを制限する検問所の設置基準でもある。第2の警報レベルとして、 $0.1 \text{ Sv/h}$  の空間線量率または  $0.1 \text{ Sv}$  の被ばく線量を勧告する。この警報レベルは、これ以上前進してはいけないというレベルであり、このポイントの先の活動は、時間を限った必須の任務にのみに許可される。

### 8.5 通常の放射線源からの公衆被ばく防護：線量限度

NCRP は、医学および自然放射能を除く総ての放射線源からの公衆の個人被ばく限度を、年実効線量  $1 \text{ mSv}$  と定めている。また、まれにしか発生しない被ばくに関しては、最大年実効線量  $5 \text{ mSv}$  と定めている。これらの限度は、放射線源の合法的な使用により公衆が受ける被ばくを制限する目的で定められており、テロ行為のような管理されていない放射線源からの被ばく管理に適用することはできない。

### 8.6 通常の放射線源以外からの公衆の防護：対応策

放射能緊急事態の最中あるいは終了後には、被ばく状況を再度制御するための何らかの介入措置が必要となる。介入は、被ばく経路毎の一連の対策であり、実行可能な限り公衆の予測線量を低減（回避）するための方策である。外部被ばくの経路は、大量破壊兵器の爆発に伴う放射線、放射性プルーム（放射性核種を含むエアゾルや蒸気や微粒子の流れ）、物質表面の放射能汚染、放射化物質、汚染した個人（皮膚、衣服）などであり、内部被ばくの経路は、放射性プルームの吸入、再浮遊した放射性塵の吸入、体表面・衣服に付着した放射性物質の吸入、汚染食品の摂取、皮膚や傷からの吸収である。

これらの被ばく経路からの被ばくを低減するため、以下の措置が執られる。(1) 事件初期には、屋内退避、避難、交通規制、簡易呼吸保護マスク、安定ヨウ素剤服用など、(2) 事件中期には、屋内退避、避難、交通規制、安定ヨウ素剤服用に加え、人の除染、強制疎開、食料・飲料水の摂取制限、保存飼料の家畜への投与、医学的対応が、(3) 事件後期には、交通規制、強制疎開、食料・飲料水の摂取制限、保存飼料の家畜への投与、地域の除染などがなされる。

事件発生後の各時期における個々の重要な対策に関して以下に述べる。



### 8.6.1 初期の対応

初期とは、事件が発生した時点より数時間から数日の期間である。この期間においては、気象や他の条件を予測しながら、予測される被ばく線量に基づいて迅速な対応が求められる。交通規制は、放射線防護を考慮する以前に、安全確保の面から施行されるであろう。

#### 8.6.1.1 屋内退避と呼吸保護

屋内退避は、短時間（時間のオーダー）実施されるのであれば、被災した共同体にほとんど負の影響を与えることのない有効な対策である。長期に及ぶ場合は、社会的・医学的問題が持ち上がり、また急激に不安が高まる可能性がある。屋内退避は、外部被ばくおよび内部被ばくを最大 1/5 に低減できる（表 8.1）。臨時の呼吸保護（折り畳んだ湿ったハンカチーフやタオルのマスク）や頻回のシャワー浴は、最大内部被ばくを 1/10 に低減できる。プルームが通過し終わったなら、その情報を住民に伝え、窓を開放して屋内に入り込んだ放射性塵を吹き出すべきである。屋内退避は、対策によって 50 mSv の回避実効線量（対策を講ずることにより低減できる被ばく線量）が得られるのであれば、常に正当化される。しかし、回避実効線量が 5 mSv 以下の時には正当化されない。

表 8.1 プルーム中の  $\gamma$  線源に対する遮蔽係数（文献：IAEA 1989a）

建造物ないし場所	遮蔽係数
屋外	1.0
自動車	1.0
木造家屋	0.9
木造家屋の地下室	0.6
石造り家屋（ブロック壁、石壁の木造を含む）	0.6
石造り家屋の地下室	0.4
大型オフィスビルや工場の屋内	0.2

#### 8.6.1.2 安定ヨウ素の服用

安定ヨウ素剤を服用すると、放射性ヨウ素が甲状腺に集積するのを阻害する。しかし、他の放射性物質の内部被ばくは低減できない。テロによって放射性ヨウ素の散布が始まってから 2 - 3 時間以内に服用するのが望ましい。放射性甲状腺等価線量の回避線量範囲が 0.05-0.5 Sv の場合に投与する。

#### 8.6.1.3 避難

避難は、初期に実行される対策の中でもっとも社会的影響の大きい対策である。しかし、もし正しく実施されるなら、総ての経路からの被ばくを回避させることができるプルーム通過前の避難が望ましい。プルーム通過中に避難すると、屋内退避

を選択した場合よりも被ばく線量は増加する。避難計画においては、移動に困難を伴う小集団の存在に配慮すべきである。大部分の住民は、自主的に避難するであろう。予測される回避実効線量が 0.5 Sv/日以上あるいは避難中の回避実効線量の平均が 0.5 Sv（又は皮膚の線量として 5 Sv）の場合には、避難が常に正当化される。0.05 Sv 以下では正当化されない。

### 8.6.2 中期の対策

環境の放射能測定により、追加的な防護対策が必要と判断された場合に、事件後数日から数ヶ月に亘って行われるものを中期の対策と呼ぶ。この中には、強制疎開、個人の除染、食料や飲料水の供給制限、医学的支援などがある。この期間の対策決定には、住民の意見を反映すべきである。

#### 8.6.2.1 疎開（移住）

避難と疎開は、対策の持続期間で分けられる。前者は週の単位の対策、後者は月の単位の対策である。疎開は、放射線学的考慮だけでなく、社会的・経済的要因を考慮して決断される。

ICRP (1993) は、平均実行線量として 1 Sv が回避されるなら、疎開は正当化されると勧告した。同時に、長期にわたり月当たりの予測実行線量が 10 mSv になると予測される場合も、正当化される。

#### 8.6.2.2 個人の除染

汚染された個人は、除染されなければならない。脱衣し、シャワー浴をし、新しい衣服に着替える。汚染した衣服や靴は、ビニール袋にしまい、放射能測定と除染を受けるまで、あるいは廃棄するまで保管する。非常に高レベルの皮膚汚染は、医学的指導を受けながら特殊な薬品を使って除染する（4章参照）。

#### 8.6.2.3 食料や飲料水の供給制限

放射能テロにより、様々な経路から食料や飲料水の汚染が発生する。制限すべきか否かを決定するために、系統的に水や食料品のサンプリングを行い、放射能測定をする。対策は、二面的に進める。第一は、汚染食品や飲料水の摂取を禁止すること、第二は、空気、水、土壌からの食物連鎖に放射性物質が入り込むのを制限する事である。国際原子力機関 IAEA は、食品に対する包括的行動レベルを勧告している（表 8.2）。どのようなカテゴリーの食品であれ、その食品の禁止によって 10 mSv / 年の実行線量が回避できる場合には、その対策は正当化できる（ICRP、1993）。代替え食品の供給が無い状況では、この実行線量より高く介入レベルを設定しても、正当化されるであろう。

表 8.2 食品に対する包括的行動レベル (IAEA, 1996)

核種	一般的に消費される食品 (kBq / Kg)	ミルク、小児食品、飲料水 (kBq / Kg)
Cs-134, Cs-137, Ru-103, Ru-106, Sr-89	1	1
I-131		0.1
Sr-90	0.1	
Am-241, Pu-233, Pu-239	0.001	0.001

### 8.6.3 後期の対策

後期は、事件発生後数ヶ月から数年に亘る時期で、現場で正常に恒久的に住民が暮らせるレベルまで汚染を低減させる対策がとられる。全体計画およびその基準となる線量レベルの決定には、住民の参加と承諾が必要である。計画には、汚染区域の配置、傷害を被った人々の医学的・心理社会的ケアなどの対策が含まれる。

災害によって影響を被った地区は様々であり、それぞれ別個の方法で管理されるであろう。例えば、市街地は、系統的な除染活動により完全に回復されるが、遠隔地は、単に柵で入域を制限し、放射能の物理的崩壊と気象プロセスにより長時間をかけて回復するのを待つこともできる。

NCRP は、1999年に汚染土壌のスクリーニングレベルとして年実効線量に換算して 0.25 mSv を勧告している。

表 8.3 介入措置の線量限度又は指針のまとめ

介入の分類ないし行為	適用範囲	線量限度又は指針 <sup>a</sup>
完全な恒常的緩和策	公衆の線量限度	— <sup>b</sup>
屋内退避	公衆の回避線量	5–50 mSv*
避難	公衆の回避線量	50–500 mSv*
安定ヨウ素剤服用	小児・妊婦の回避線量	50–500 mSv <sup>#</sup>
各食品カテゴリー	公衆の回避線量	10 mSv / 年*
強制疎開	公衆の回避線量	10 mSv / 月、又は 1 Sv*
年限度	復旧作業員（緊急時対応者を除く）	50 mSv / 年*
緊急時活動	復旧作業員（緊急時対応者）	500 mSv*

<sup>a</sup> 2種類の数値が記されている場合は、低い値は「対策が正当化されるかもしれない下限の値」、高い値は「対策が常に正当化される値」を指す。

<sup>b</sup> これらの線量限度は、正当化と ALARA の原則に則って得られたものであり、NCRP が定める公衆の線量限度 1 mSv / 年より高い場合も低い場合もある。

\* 実効線量

# 甲状腺等価線量

## 9章 放射線学的影響管理の検討

影響管理期でも国・地方公共団体のめざす主な目的は、現場の管理、被害拡大の防止、公衆の保護、現場の最終処理である。放射線以外を想定した策定済み計画を放射線災害へ適応することは可能である。この章では放射性物質に関連する災害やテロ行為の場合、特に念頭に置くべき事項について述べる。

### 9.1 事態の経過による定義：初期、中期、後期

放射線に関する偶発的事故の場合、一般的に経過から初期、中期、後期に分類する（EPA, 1992）。

初期は放射線災害発生から放射性物質が管理不能な状態のまま環境中に放出されている期間で、およそ数時間から数日間である。この時期では予測されうる事態に基づいて行動する。ダーティ爆弾であれば、放射性プルームの吸入や放射性プルームからの被ばくが対策の中心である。核兵器であれば、爆発による身体的損傷、熱傷、高線量被ばくの他、放射雲に対する対策が必須である。

中期は管理不能な状態のままの放射性物質の放出が収まり、救急活動が終わる頃をもって始まる、およそ数週間から数ヶ月の期間である。この時期では堆積した放射性物質から受ける被ばく、浮遊状態の放射性物質の吸入及び水や牛乳を含め汚染された食材の飲食による被ばくが主な問題となる。退避や飲食物への摂取制限など初期とは異なる防護措置が必要となるかもしれない。

後期は災害発生前の状態への回復期であり、災害現場への自由な立ち入りや居住の再開、農業等土地の使用が可能となるまでの期間で、数年の期間である。この時期では放射性核種が環境中または食物連鎖に組み込まれることが主な問題となる。

### 9.2 初期

#### 9.2.1 放射線事故の認知

核テロの認知は大爆発を伴えば容易であるが、小規模の爆発の場合は現場周辺の場所における閃光盲、熱傷、広範囲の火災等に関する報告が、核兵器であることを強く示唆する。爆発を伴わない放射性物質の散布の場合は、認知するのに時間を要するため、初期対応者の急性放射線症状から認知されるかもしれない。爆発を伴う場合は必ず核の使用有無について確認するために、初期対応者は放射線を検出する装備を携帯する。

現場に入る初期対応者は、空間線量率が約 $0.1 \text{ mSv h}^{-1}$ に達したなら、第1次警戒レベルのポイントを設定する。このレベルは、保健物理関係者によって暫定的な放射線管理区域を設定し、原則として区域内への立ち入りを制限するレベルでもある。