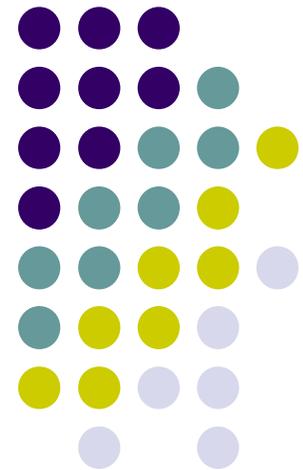


# ヒューマンエラー克服のために ～ 組織事故の視点から～

ノンフィクション作家  
柳田 邦男





# 1. 巨大システム時代の事故の特質

～ 最近の事故・災害が問いかけるもの～



# 消火難航、住民に避難指示

## 製品のタイヤ、

栃木県黒磯市上中野のブリヂストン栃木工場（本橋伊作工場長、従業員8556人）で8日正午ごろ起きた火災は、12時間以上たっても燃え続けている。出火元とされる鉄筋コンクリート3階建ての精練棟（延べ床面積4万8555平方メートル）がほぼ全焼、火は工場敷地に置かれていた製品のタイヤ20万125万本にも広がった。黒磯市は大規模火災対策本部を設置し、半径1キロ以内の1万708世帯、5032人に避難を指示した。同本部は、9日朝まで火は消えないと見ており、消火活動は夜通し続けられる見込みだ。（10・38・39面に関係記事）

## ブリヂストン 栃木工場火災

避難場所の市立東那須野中学には、ピーク時の8日午後8時に2552人が避難。このうち、約110人が体育館で一夜を過ごした。独自に親類を頼った住民も多いよう

だ。避難指示を受けた区域にはJR那須塩原駅も含まれたが、列車運行への影響はなかった。午後9時を回ると、炎は精練棟内部にほぼ収まった。しかし、消防本部は一朝まで消えないだろうと見て、徹夜の消火態勢を敷いた。

出火当時、工場周辺では約4500人が働いていたが、けが人は出ていない。同社の富樫功副社長は午後9時半、同工場近くで記者会見し、「住民の健康上の影響については、会社として精いっぱいのことをしたい」と話した。

本橋工場長は「ゴムの練り工程で火災が起きた。タンク（新設タイヤ（一部に延焼））（インポリ）（精練棟）研究所など焼却場



火勢が衰えず燃えるブリヂストン栃木工場。8日午後3時50分、栃木県黒磯市で、本社へりから

た。生 ぜ、鉄 説明し 警によ 3階に と力！ 自民 された 首相の 輪相の 会長が ⑥が 共同記 構造改 し、機 自 候補は 選挙の るえ、 「首相 鮮明に まで、 どの 関係 藤井 蔵にな 順位が 車井 こと奉

車生産

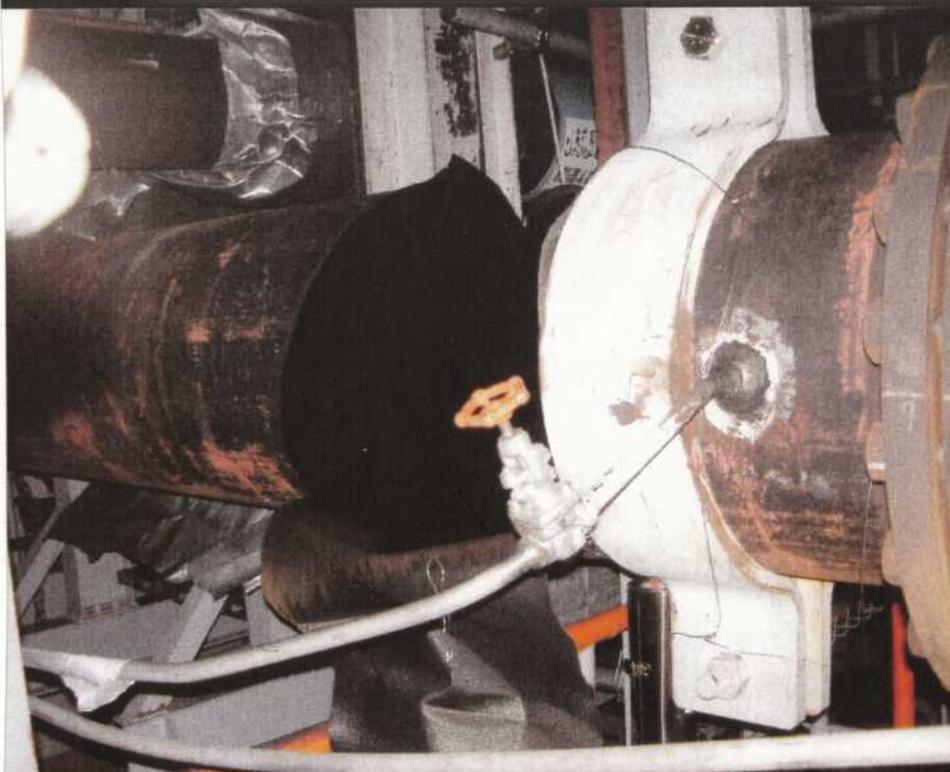


地震後、全面火災を起こした出光石油のナフサタンク  
(2003.9.28 苫小牧市)



# 原発蒸気噴出事故 5人死亡!

— 8月9日 関西電力(株)美浜発電所3号機 —



口してめくってしまった復水配管（第4 低圧給水加熱器～脱気器の間の復水配管）  
（原子力安全・保安院ホームページより）

8月9日午後3時20分過ぎ、福井県美浜町の関西電力(株)美浜発電所3号機タービン建屋で配管が破裂して高温の蒸気が噴出し、5人が死亡、6人が重傷を負うという惨事が発生した。死傷者はいずれも現場にいた協力会社の作業員で、8月14日から実施予定の定期検査の準備作業中、高温の蒸気を全身に浴びて死傷したもの。美浜発電所3号機は昭和51年の運転開始から28年間、配管の点検がまったく行われていなかった。

今回の事故では幸い放射能漏れはなかったものの、国内の原子力施設で死者が出たのは、平成11年9月に茨城県東海村の(株)JCOウラン加工施設臨界事故で2人が死亡して以来。5人も死亡したというのは初めてで、我が国の原発災害史上、最悪の惨事となった。

現在、我が国の原発は52基。そのうち約3分の1が運転開始後25年を越え老朽化している施設も多いことが考えられ、改めて原子力施設の安全管理の徹底が強く求められるところとなった。



25日、兵庫県尼崎市  
JR宝塚線脱線事故の現場 05年4月



兵庫 姫路 工場爆発  
30人以上けが 1人意識不明

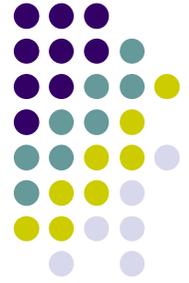
兵庫 姫路  
中継



兵庫 姫路 工場爆発 載禁止  
30人以上けが 1人意識不明

兵庫 姫路  
中継





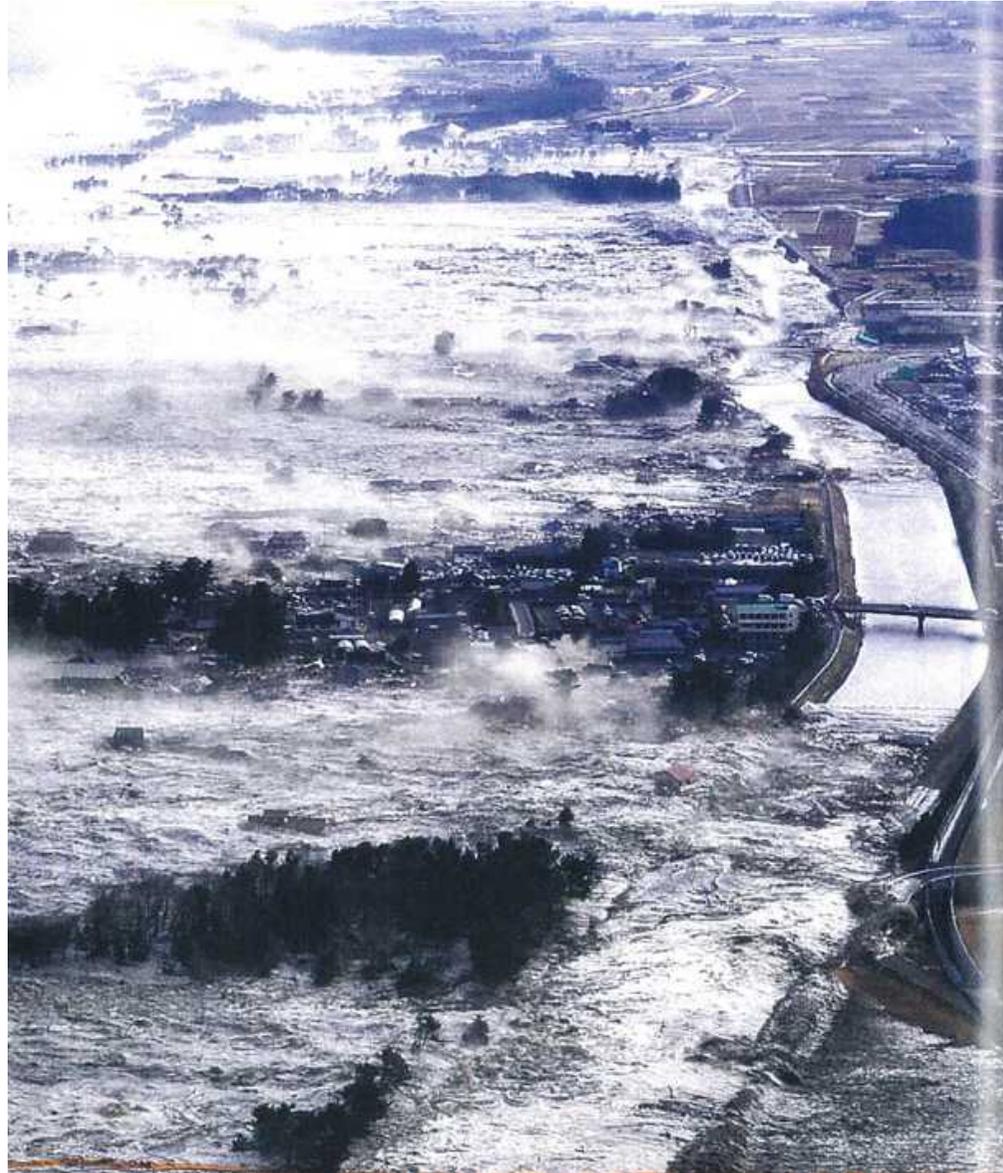
## 事故防止への主な課題

- (1) 「組織事故」という視点
- (2) 安全の落とし穴をどう探すか
- (3) 「辺縁事故」の視点
- (4) ヒューマンエラー防止の取り組み
- (5) 「確認会話」の取り組み
- (6) 情報の「水平展開」
- (7) 事故の教訓の生かし方
- (8) リスク認識の転換を
- (9) 組織の安全文化とは
- (10) 「想定外」の問題点

# 東日本大震災と原発事故(2011.3.11)



# 名取市・岩沼市を襲う大津波 (1時間10分後、毎日新聞社撮影)



# 名取市(1時間09分後、毎日新聞社撮影)



# 南三陸町(約50分後)(河北新報社撮影)



④高台のふもとまで押し寄せた

# 津波が引いた後の南三陸町(河北新報社撮影)



# 南三陸町の惨状(翌日)(河北新報社撮影)



# 陸前高田市の惨状(岩手日報社撮影)



津波によるがれきで覆い尽くされた陸前高田市内=12日午前8時、高田小2階から報道部・菊池範正撮影







水に覆われ、火災の煙が視界をさえぎる。どこが海  
たのめさえわからない (3月12日、宮城県気仙沼市)

油千葉製油所からあがった火柱は100メートルに達し  
夜の3月19日によやく鎮火(3月11日、千葉県市原市)







©2010 Google

Image © 2011 DigitalGlobe





VTR

JTF東北  
(東北方へリ)

11-03-23 13:49:23



VIM

鳥の巣  
鳥の巣  
(東北へ)

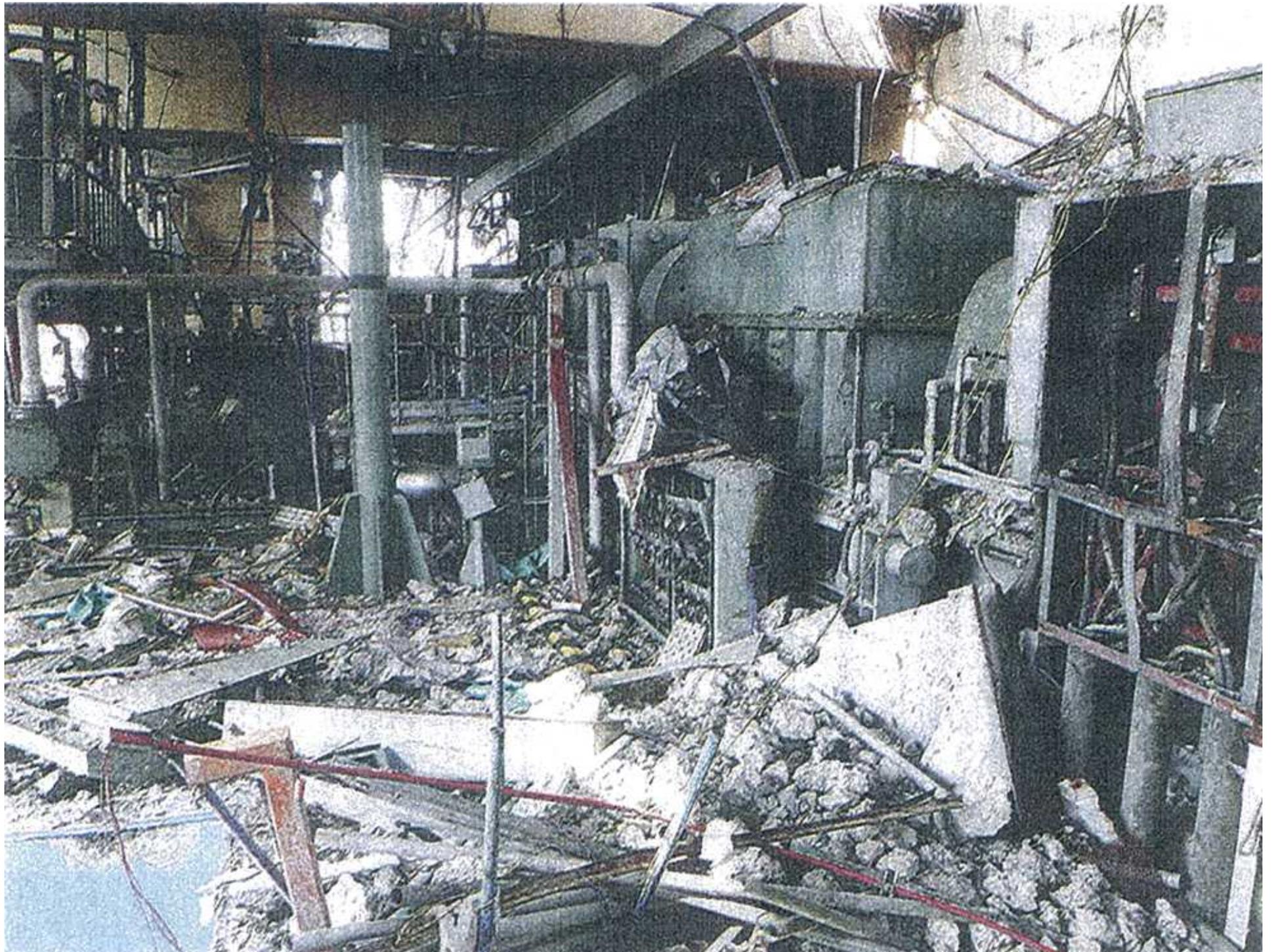
11-03-23 12:59:59



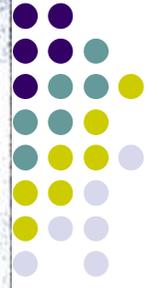
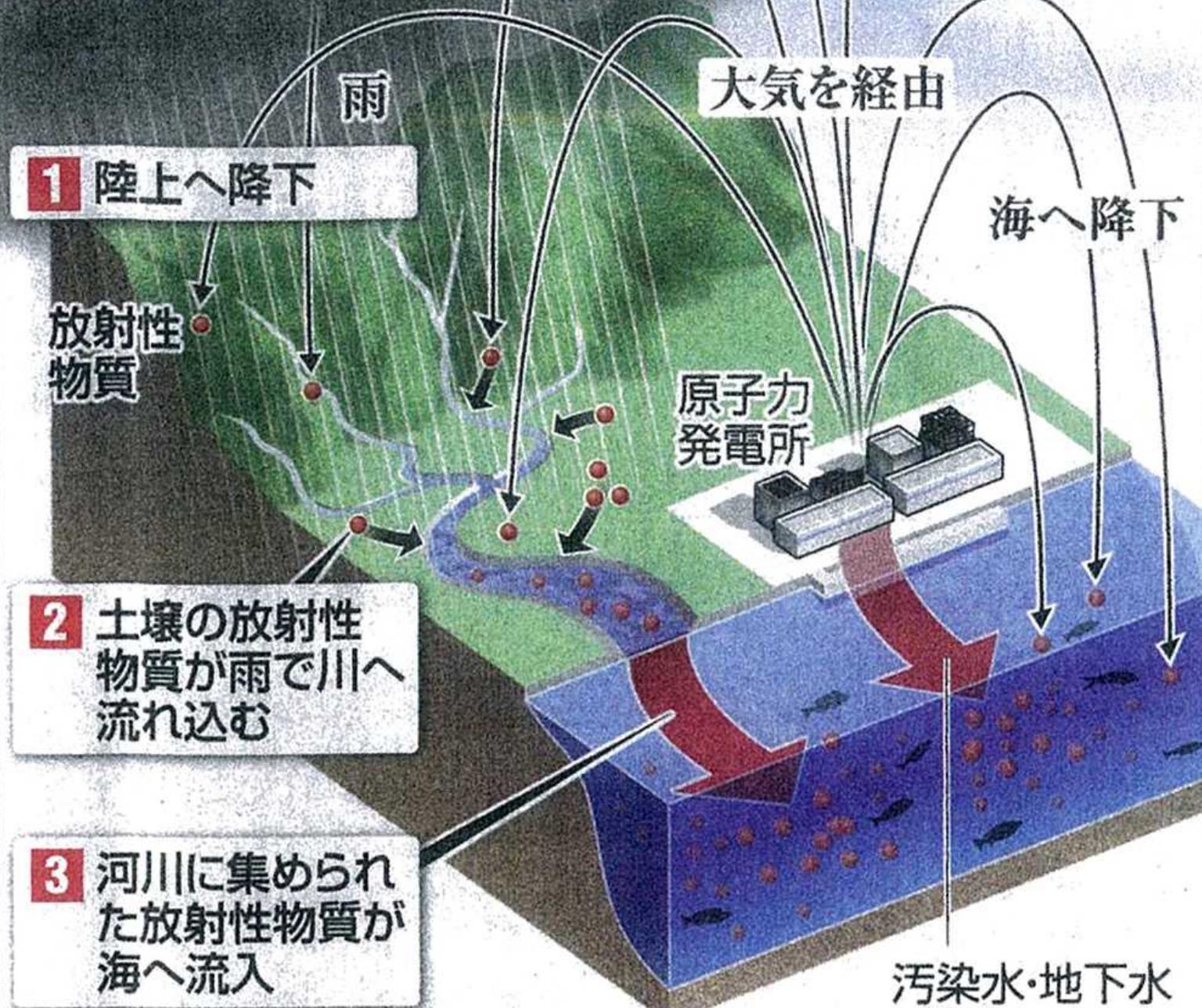
VTR

陸上自衛隊  
東北方面隊  
(東北へり)

11-03-23 13:05:40



# 雨による河川経由の海の放射能汚染のイメージ



## 2. 事故原因のとらえ方と教訓の学び方 ～「組織事故」の視点～

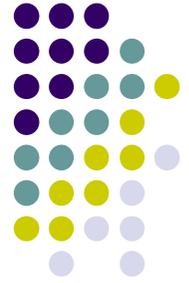
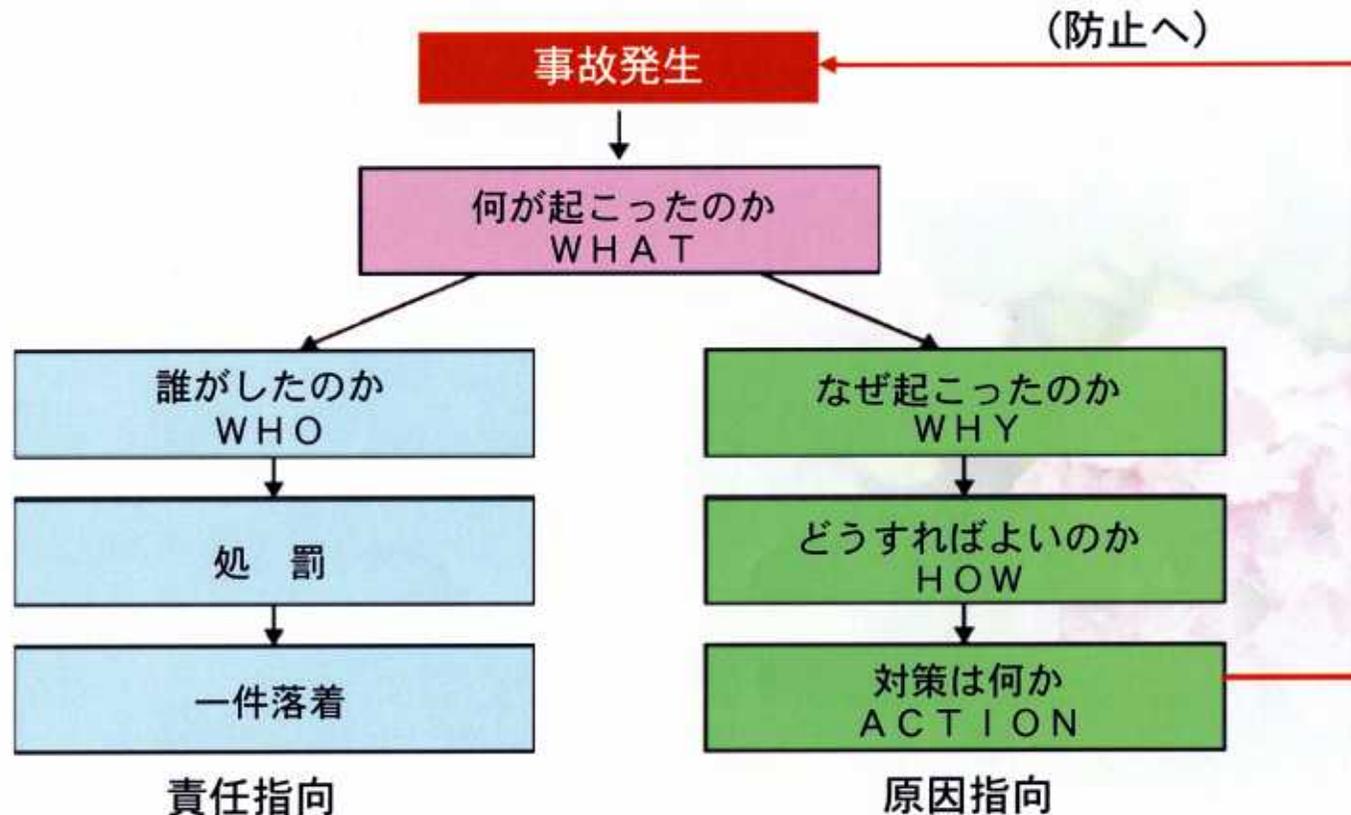


図 1 事故に対する2つの思考方向

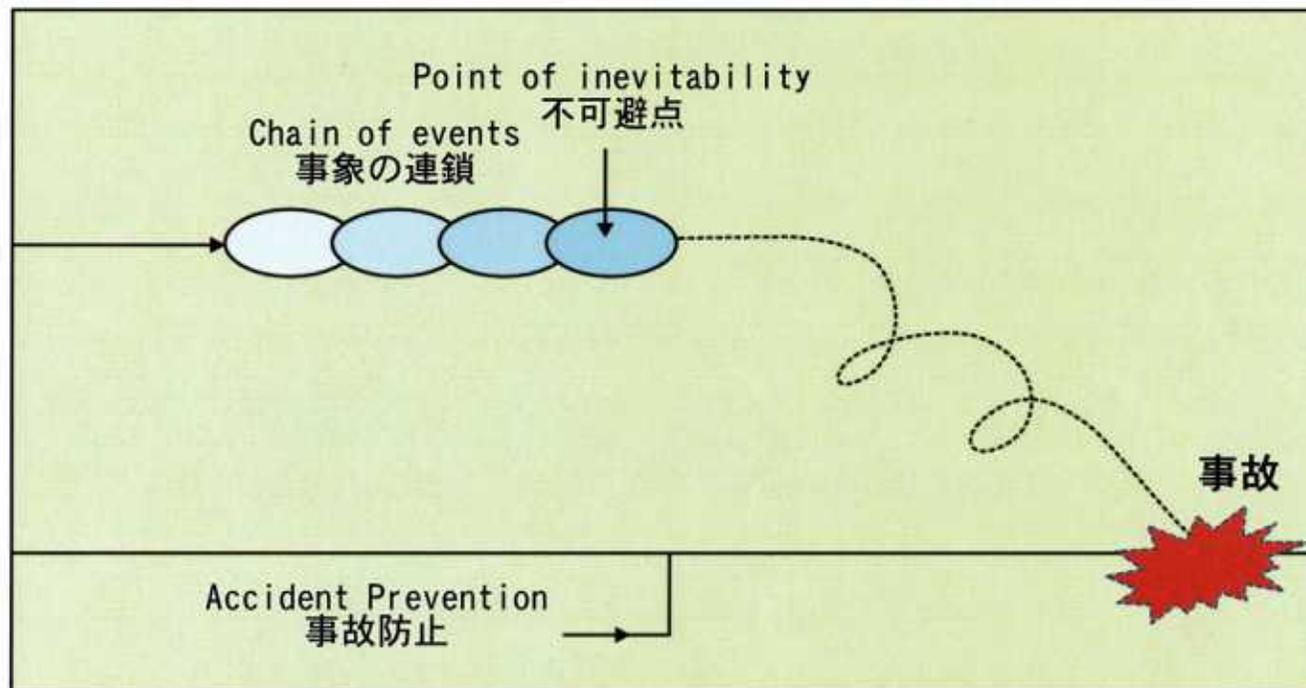


## 2. 事故原因のとらえ方と教訓の学び方 ～「組織事故」の視点～



図2 Sequence of events (事故要因の連鎖)

Safety-critical events (factors)  
Chronological sequence (chain)



## 2. 事故原因のとらえ方と教訓の学び方 ～「組織事故」の視点～

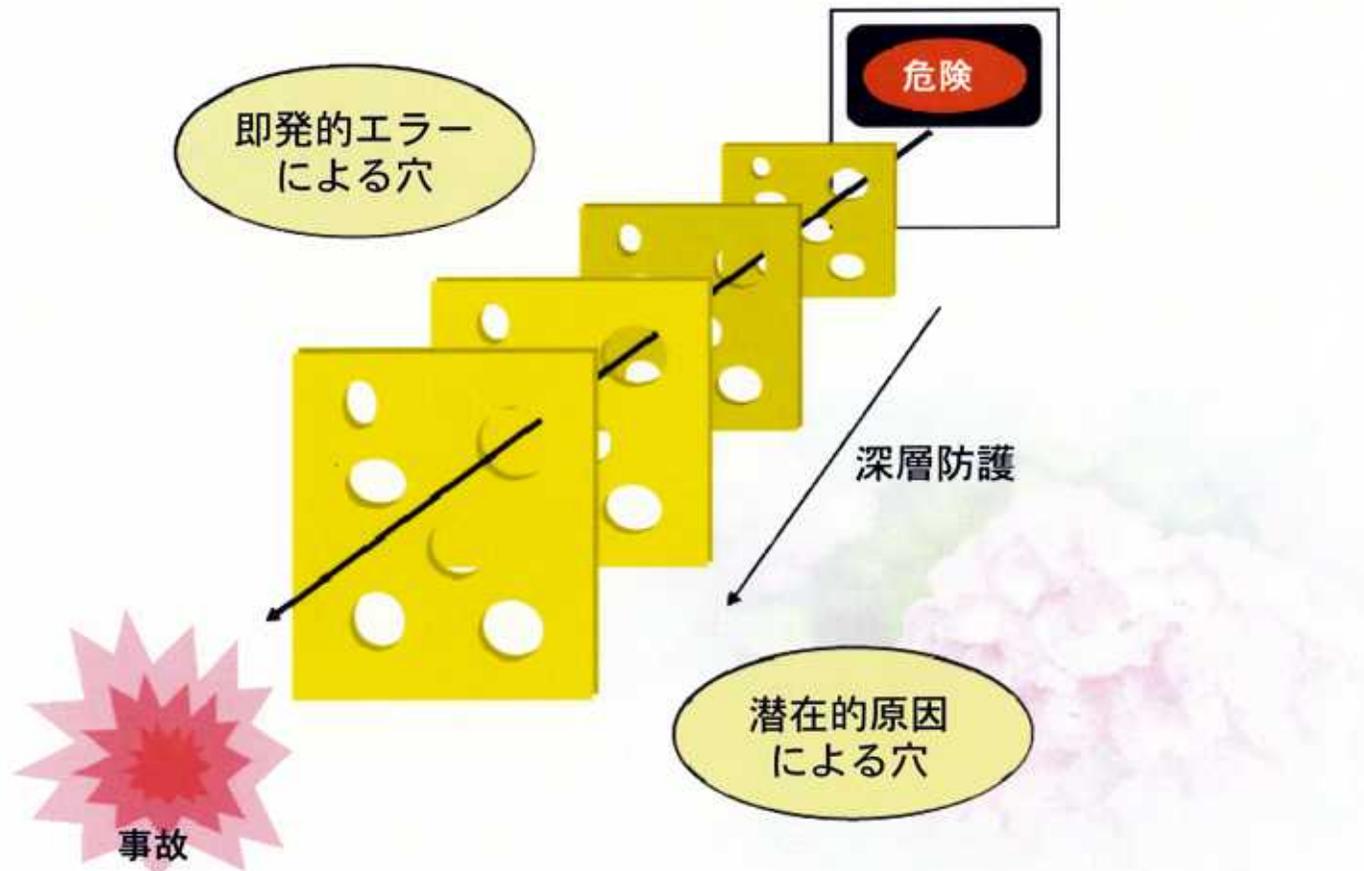


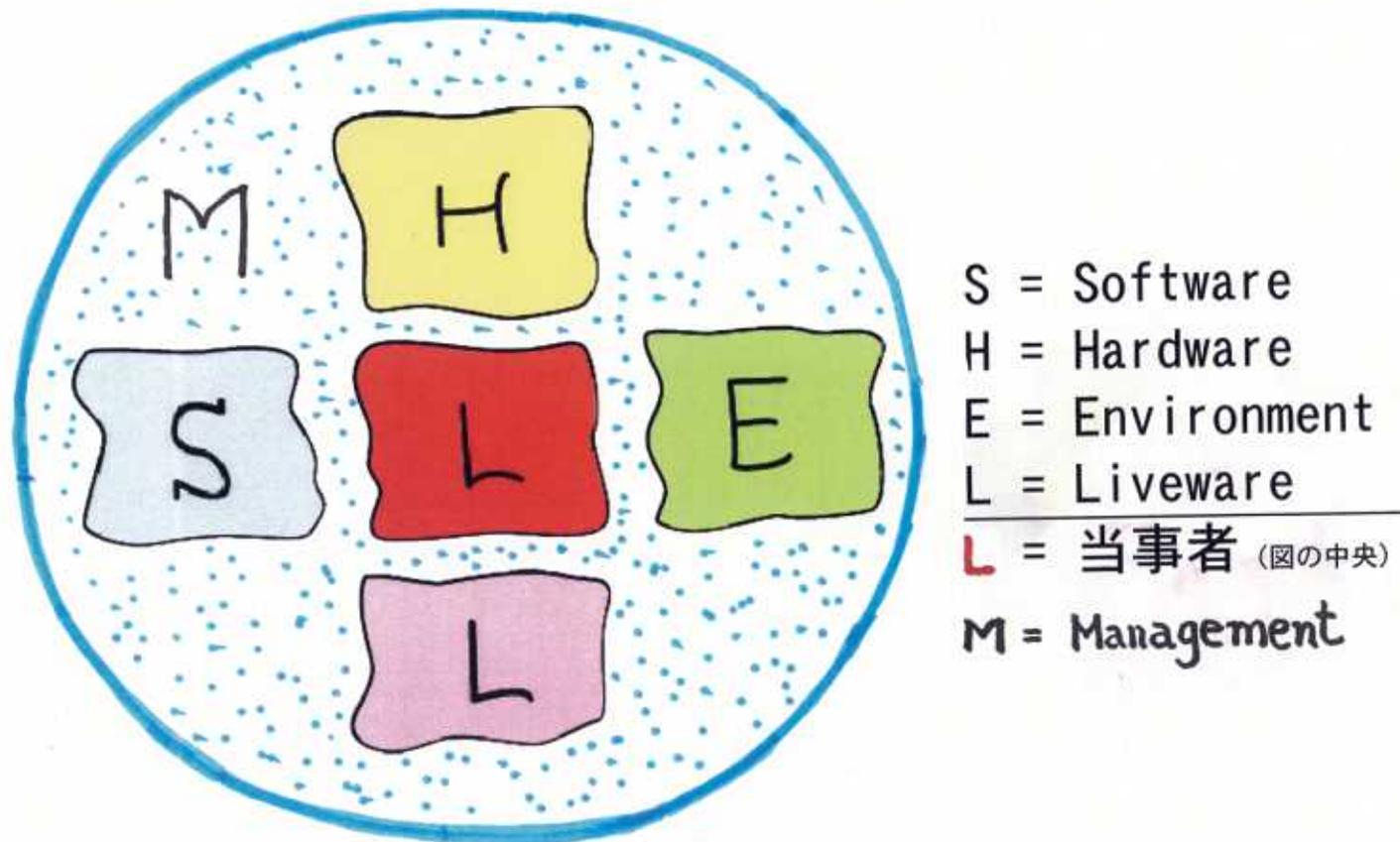
図3 事故要因のスイスチーズ・モデル

(ジェームス・リーズン 『組織事故』より)

## 2. 事故原因のとらえ方と教訓の学び方 ～「組織事故」の視点～



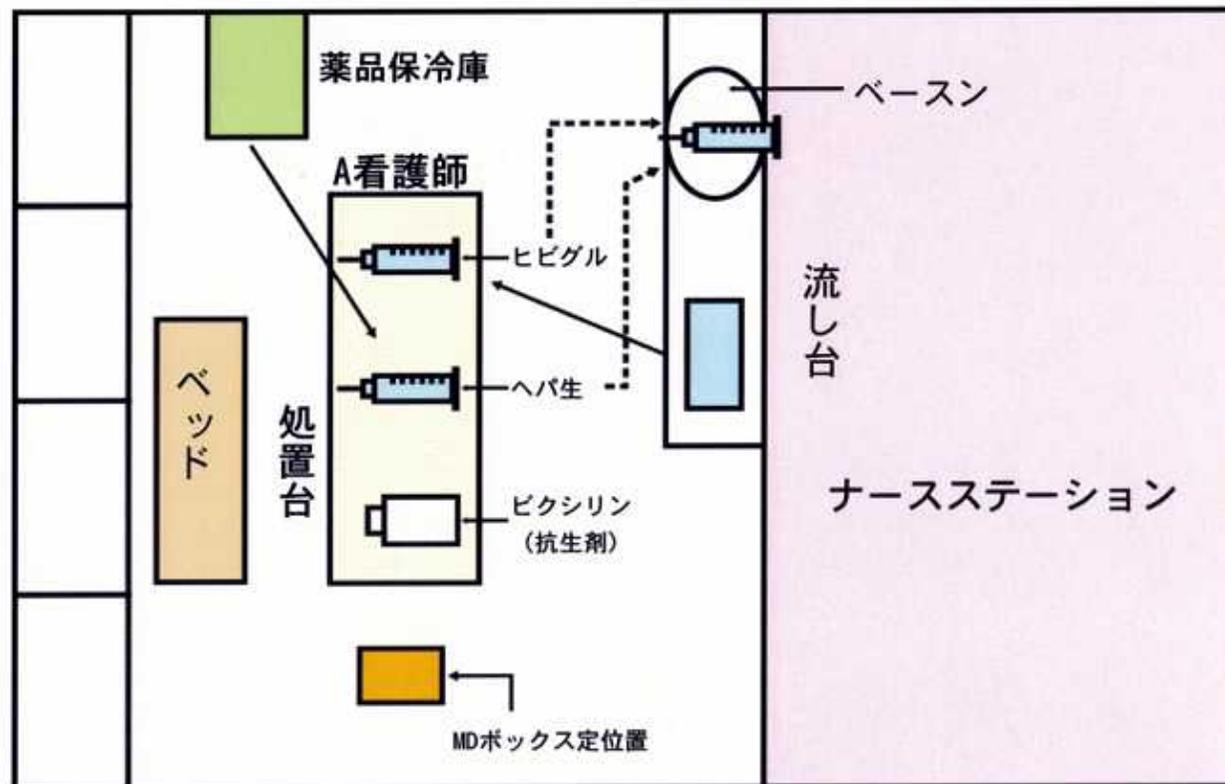
図5 M-SHEL モデル



## 2. 事故原因のとらえ方と教訓の学び方 ～「組織事故」の視点～



図6 都立広尾病院整形外科病棟処置室配置図  
( ' 99. 2. 11)



## 2. 事故原因のとらえ方と教訓の学び方 ～「組織事故」の視点～



### SHELモデル分析事例

#### 事例

血液凝固阻止剤(ヘパリンナトリウム)を投与されるところを間違っ  
て、別の患者用に用意されていた消毒剤「ヒビテン・グル  
コネート液」が投与され、心不全で死亡した。

二種の薬物は前夜に看護師が同型の注射器に入れて処置室に準備  
し保冷庫で保管、別の看護師がその中の一本を取って、病室  
で点滴のラインから患者に投与した。

二つの注射器には「ヘパ生」、「ヒビグル」と書いたラベルが  
貼られていた。

## 2. 事故原因のとらえ方と教訓の学び方 ～「組織事故」の視点～



### 分析の一部(1)

#### S (ソフトウェア)

< 要因 >

薬剤を事前に注射器に入れて一緒に冷蔵庫に保管する習慣  
注射器にラベルを貼るだけの識別方法



< 対策 >

事前に作り置きしない  
(マニュアル化)  
薬剤は、投与する直前に看護師が自分で準備してすぐ使用する

## 2. 事故原因のとらえ方と教訓の学び方 ～「組織事故」の視点～



### 分析の一部(2)

#### H(ハードウェア)

##### < 要因 >

- ・消毒薬と注射薬の注入  
接続部位が同じサイズ
- ・消毒薬の計量に、注射  
器を使用
- ・作業台が同じ



##### < 対策 >

- ・メーカーに製品改善要請
- ・消毒薬の計量はピペット、  
メスシリンダーで行う
- ・作業台を分ける

## 2. 事故原因のとらえ方と教訓の学び方 ～「組織事故」の視点～



### 分析の一部(3)

#### E(環境)

< 要因 >

- ・病棟保管の薬剤が多い
- ・薬剤希釈業務が看護師担当の職場習慣になっていた



< 対策 >

- ・使用薬剤の保管場所の整理
- ・希釈業務は薬剤部

## 2. 事故原因のとらえ方と教訓の学び方 ～「組織事故」の視点～



### Management

事故事例の収集分析の取り組みがなかった

危険要因を洗い出して業務の見直しをするリスクマネジメントの取り組みがなかった

医師は看護師にまかせっきり

三方活栓利用の測管からの注入業務について、取り決めなし

医師の指示と看護師の業務実態とのすり合わせがなかった

夜勤明けのミス防止対策が不十分

薬剤部と看護部の分担が不明確だった

「インシデント・リポート」を生かす有効な取り組みがなかった



### 3. ヒューマン・ファクターのとらえ方

#### (1) 求められる発想の転換

人間はエラーをする。"To err is human."

エラーの背景にある「システムの欠陥」を探る

エラーを隠すと拡大再生産される



### 3. ヒューマン・ファクターのとらえ方

#### (2) ヒューマン・ファクターの分類 (J. リーズン)

- 知覚エラー 見落とし、見間違い、聞き違い・・・
- 記憶エラー 忘れ、誤った記憶・思いこみ・・・
- 判断エラー 様子を見る、このままで大丈夫、相手がしてくれる・・・
- 行動エラー ボタン・レバー類の操作ミス、左右の間違い・・・



### 3. ヒューマン・ファクターのとらえ方

#### (3) エラーの背景要因こそ重要

- コトの重大性に咄嗟に気づかない
- ・事故の本質を理解していない
- ・職人的直感が育てられていない
- メンツにこだわり、対応が遅れる
- ・保身的対応
- ・内々に処理しよう
- 「確認会話」の文化(風土)がない



### 3. ヒューマン・ファクターのとらえ方

組織内の人間関係、コミュニケーションが滑らかでない

自動化の「落とし穴」にはまる

現実とバーチャル情報の倒錯

処理能力・持ち時間と作業量の不均衡

労働意欲の減退、強いストレス



### 3. ヒューマン・ファクターのとらえ方

#### (4) ヒューマンエラー防止への取り組み

##### ① 個人レベルの取り組み例

—— 職員への呼びかけと、1人1人の日常の心掛け ——

#### 現場のエラー防止 7ポイント

- (1) 謙虚な気持ちで [セルフモニター]
- (2) 互いの気配り [チームモニター]
- (3) いつもと違うとき、リスク大のとき、高めよ [アウェアネス]
- (4) 十分な情報で [グッドコミュニケーション]
- (5) 安全を先取り [危険予知]
- (6) 基本の理解で [ノーバイオレーション]



### 3. ヒューマン・ファクターのとらえ方

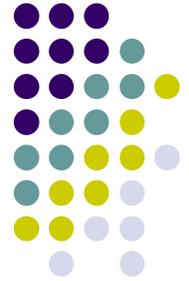
#### ② 組織レベルの取組み例

#### エラートレランス向上の方法(ANA) — 組織的な取り組み —

方法	適用例
①セルフモニター	フィードバック情報完備、セルフチェック意識の高揚 等
②チームモニター	クルー意識の高揚、コックピット/ATC相互モニター、コールアウトの向上 等
③警報システム	地面接近情報 (GPWS)、ウィンドシアア警報、衝突防止警報 (TCAS) 等
④コンピューターによるモニター	BITE チェック、バリディティチェック、リーズナブルネスチェック 等
⑤エンベローププロテクション	ソフトプロテクション、ハードプロテクション 等
⑥リバーシブルな設計	エンジンのインフライトスタート 等
⑦結果による気付き	オートマティック車のエンジン始動 等

## 4. 確認会話の重要性(事例分析)

### 確認会話とは何か



## 横浜市立大学医学部付属病院における 患者取り違い手術事故

発生: 99年1月11日

内容: 心臓手術を受けるべき患者A氏(74歳)と  
肺手術を受けるべき患者B氏(84歳)を取り違えて、  
それぞれに反対の手術を行ってしまった。



## 4. 確認会話の重要性(事例分析)

### 確認会話とは何か



#### (1) 確認会話の失敗

##### ① 手術室交換ホールにて

- i) 病棟看護師C 「AさんとBさんです」  
手術室看護師D 「Bさん、おはようございます」  
病棟看護師C 「Aさん(です)、お願いします」
- ii) 手術室看護師D 「Bさん、よく眠れましたか」  
患者A 「はい」
- iii) 手術担当看護師G 「Aさん、寒くないですか」  
患者B 「暑くはないね」

## 4. 確認会話の重要性 (事例分析)

### 確認会話とは何か



#### ② 手術室にて

##### i) 手術担当看護師H&I

「Aさん、血圧計を巻きますよ」

患者B 「はい」

##### ii) 麻酔医 「Aさんですか。おはようございます」

患者B (うなづく)

##### iii) 手術担当看護師I (病棟へ電話)

「Aさんは降りていますか」

病棟看護師 「確かに、Aさんは降りています」

手術担当看護師I (手術スタッフへ)

「Aさんは確かに降りています」

## 4. 確認会話の重要性 (事例分析)

### 確認会話とは何か



### (2) この事例の正しい「確認会話」

Dr. 「病棟に電話をしてAさんは髪を短くカットしたか  
入れ歯をはずしてあるかどうかを確認してくれ」

NsC そのとおり具体的に聞く

NsF 「Aさんは髪を切っていないから長いままです。  
入れ歯ははずしてありますから、全部そろっている  
はずはないです。」

## 4. 確認会話の重要性(事例分析)

### 確認会話とは何か



### (3) Y病院・確認会話の失敗の背景

- (1) 「確認とは何か」の自覚がない。
- (2) 確認会話の基本的ルールがない。
- (3) 確認会話の訓練がない。
- (4) 確認事項の相手への明示も、受け手側の確認の返答もない。
- (5) 自己完結型の会話が習慣化。



## 5. 情報の「水平展開」

(1)

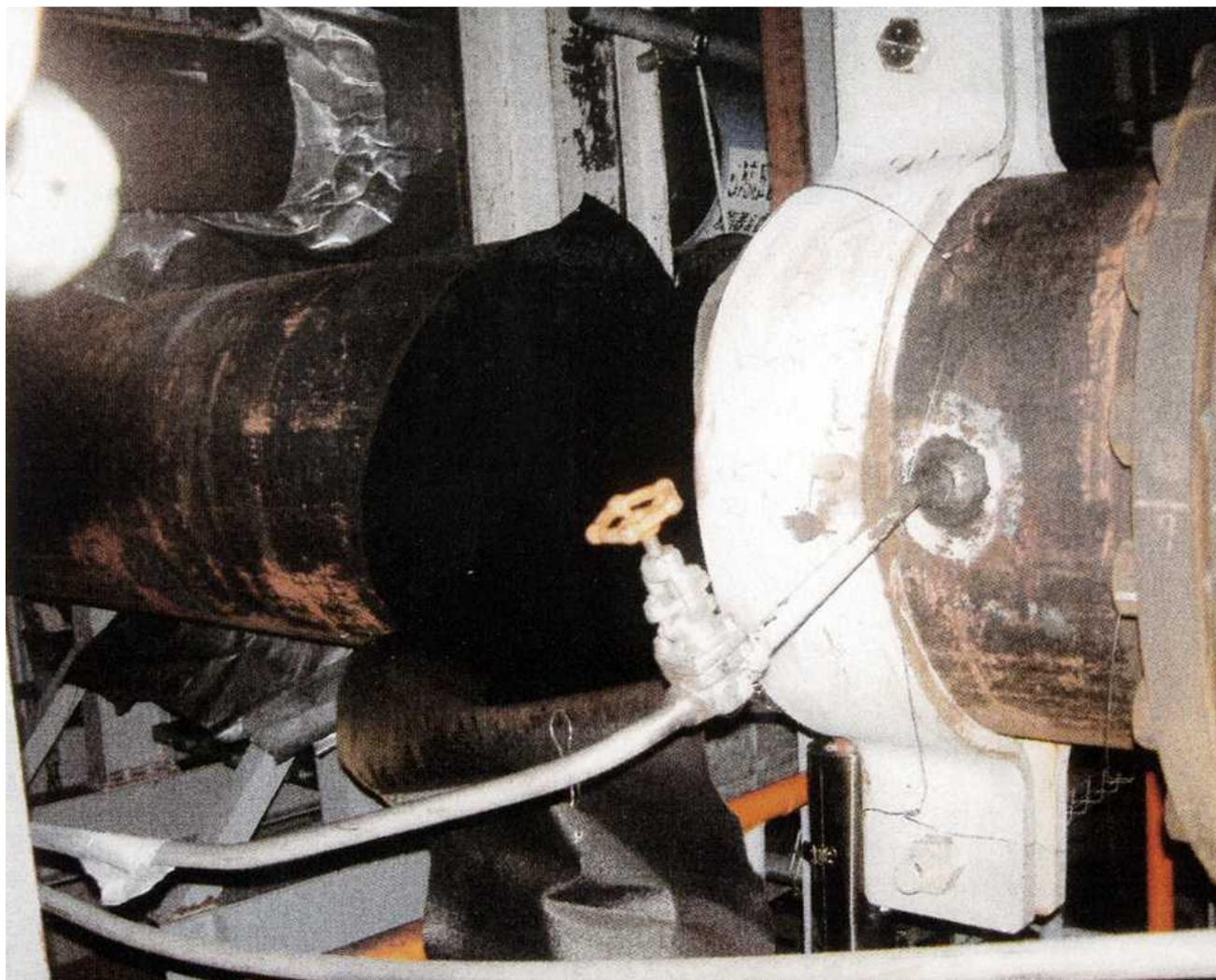
【事例E】

関西電力 美浜原発・2次系配管破損(04.8.9)

- 15:28 3号機営業運転中、警報、原子炉停止
- タービン建屋内、2次系「復水管」破裂、  
高温の蒸気噴出
- 死者5人、重傷6人  
営業運転中の死者、はじめて

## 5. 情報の「水平展開」

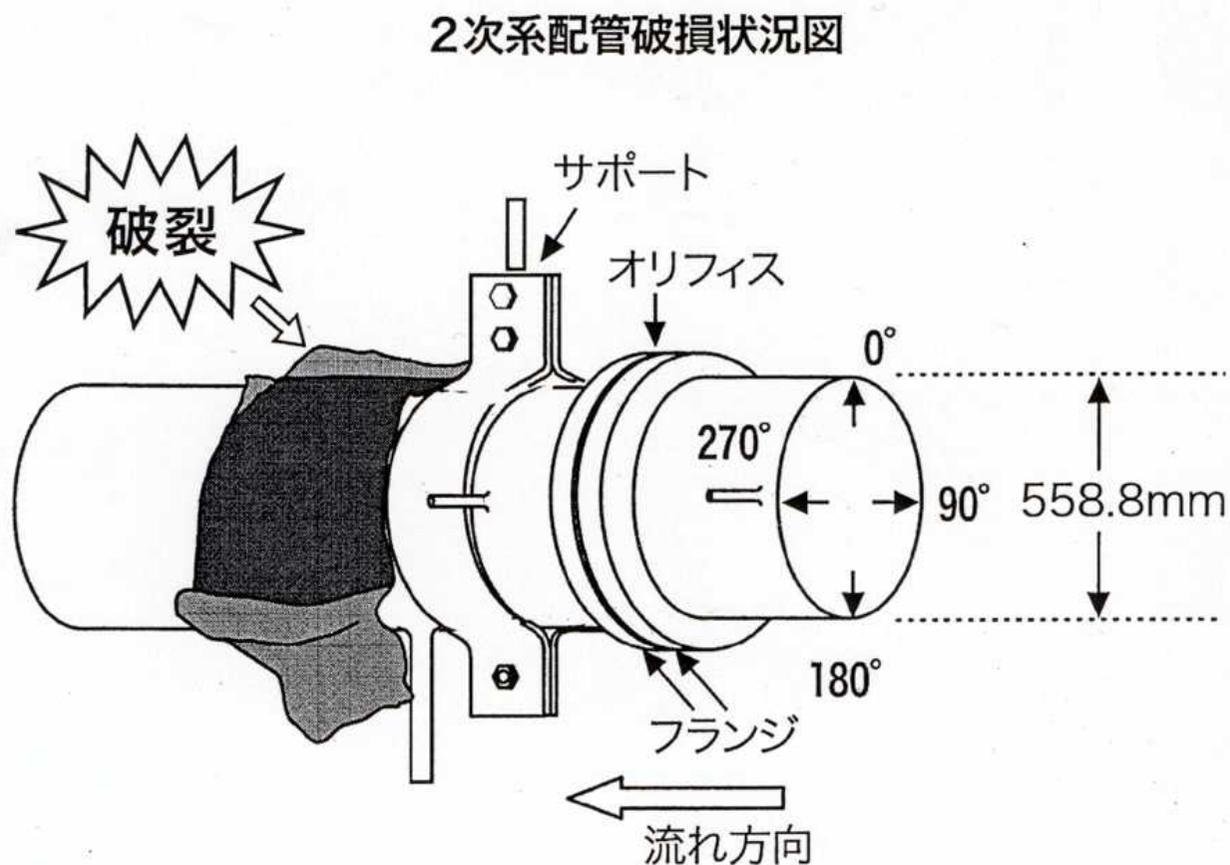
破損した 2次系配管





## 5. 情報の「水平展開」

### 2次系配管破損状況図





## 5. 情報の「水平展開」

### (2) 破損の原因

- 配管肉厚が0.4mmに減少  
(安全肉厚6.4mm)
- エロージョン・コロージョンによる
- 点検リストの対象から漏れていた



## 5. 情報の「水平展開」

### (3) 背景要因—情報の「水平展開」の失敗

- 運転開始 1976年12月1日
- 1990年5月 関電「2次系配管肉厚の管理指針」  
余寿命2年以下—ステンレス等と交換
- 1995年12月 2次系肉厚管理を三菱重工から日本アームへ移管

(つづく)



## 5. 情報の「水平展開」

(3) 背景要因－情報の「水平展開」の失敗(つづき)

- 2000年12月 日本原電敦賀2号機で、  
三菱重工が、
  - ・今回と同じ箇所が点検リスト漏れに気付く
  - ・しかし、日本原電に伝えず
  - ・2003年9月 減肉発見(12mm 7.2mm)  
余命2.2年
- 三菱重工、減肉情報の「水平展開」
  - ・「配管の内部摩耗、予想以上に激しい」
  - ・日本アームなどに文書で助言
  - ・しかし「記載漏れ」は伝えず



## 6. 「辺縁事故」の視点

(1) 「辺縁事故」とは

システムの中核は高い安全設計

辺縁部において、見落とし、エラーが起こりやすく、それがシステム全体を破局に陥れる

被害者は2重の災害を受けたに等しい苦難を強いられる



## 6. 「辺縁事故」の視点

### (2) 「辺縁事故」の形態

機械システムの辺縁部の設計の失敗  
周辺のシステム維持装置、予備電源、  
配管、等々

組織の辺縁(下請け企業等)における失敗  
異なる組織間の連絡不徹底、  
ずさんな工程管理、  
未熟な作業者のエラー等々



## 6. 「辺縁事故」の視点

### (3) 事例

インド・ボパール農薬工場事故

(死者2500人)

米・カーマギー社放射性ガス漏れ事故

(101人死傷)

日本・日航ジャンボ機墜落事故

(死者520人)



## 7. リスク認識の転換を

### (1) 行政、企業の考え方

リスクが高いと見るかどうかの既往の考え方は

現実には大事故が起きた例がある

小事故が多発している

統計的にミスが多発している



## 7. リスク認識の転換を

### (2) 大事故の実態

そうしたパターン化されたリスク認識を裏切る形で発生している

(これも「想定外」と言われるが、現実には「狭い固定概念に基づく想定がはずれたもの」と言うべき)



## 7. リスク認識の転換を

### (3) 導入すべきリスク認識

巨大システム時代に導入すべきリスク認識は、「発生頻度が小さくても、一度発生すれば重大な人的被害を生ずるおそれのあるものについては、対策の推進を図るべきである」という思考様式に転換すべきである

(注、JR福知山線脱線転覆事故の「事故調査報告書」)



## 8. 組織の安全文化とは

### (1) 安全文化という用語

組織文化、組織の風土……

### (2) 調査対象にすべき組織と安全文化(主なもの)

IACO調査マニュアルによる組織調査の着眼点

- ・企業目標 安全ポリシーの有無
- ・組織構造 経営陣の責任の明示
- ・コミュニケーション 開かれた職場
- ・計画 不測の事態の予測の有無



(つづき)

- ・統制及び監視 リスク認識、リスクマネジメントのプログラム
- ・システム設計及びその構成要素 全体を見る者
- ・組織の記憶 過去の事故の教訓を生かしているか
- ・資源 社員研修の体制
- ・新技術への適合
- ・安全管理 品質保証、安全管理のプログラムの有無



- 組織文化の指標

リスク認識の厳しさ(あいまいにしない)

安全性の目標を経営理念に打ち出す

問題を速やかに解決

問題を無視、隠蔽しない



# 組織に欠かせない 事故・災害のプロフェッショナル



## 9. 「想定外の問題点」

### (1) 「想定外」の2重構造

事故・災害発生による被害規模の重大性への「思考停止」

事故・災害発生後の対応の欠落への「思考停止」

「想定外」の事態について、思考停止していたため、事故・災害の拡大防止策も被害者対策（救援、避難、支援等）も立てられず、その場しのぎの連続など大混乱となる



## 9. 「想定外の問題点」

### (2) 求められる事故への謙虚さ

事故・災害の何百、何千という被害者の傍らに寄り添う時、はじめて真のリスク認識とは何かが、腹の底まで揺さぶられる思いで理解できるようになる

(注、新しい工学者の出現 = 「失敗学」等の専門家)