

柳田邦男(1983)恐怖の 2 時間 18 分、文藝春秋

(TMI 事故) 原子炉 2 号炉

I 部

1. 予兆

サスケハナ川の要塞：飛行機が墜落しても大丈夫と公言

故障続きの中の営業運転

事故は予測されていた：1977 年に酷似した事故が起こり、米政府の原子力規制の詳しいリポートがあった→情報の洪水の中に埋没

→1 人だけ、この事故の重大な危険性に着目し、それを論文にした人がいた(1978)

誤起動でも運転せよ；という会社側の教育（このようにだまし運転をしながら 1 年目）

2. 四人の運転員；4 人とも海軍出身・原子炉の勤務経験者

→アメリカでは原子炉が 72 基も稼動していて良質の運転員の確保が問題

毎時 1 トンの漏水

・複雑なシステムが「正常」かどうかは、運転担当者の主観で決められるべきではなく、装置全体のメンテナンスや作動状況によって客観的に評価されるべきなのだが、この発電所ではまるでルーズ

→コントロール・ルームのパネル上には、複雑多岐にわたる装置の警報ランプが常時 52 個以上点灯

復水浄化器のトラブル；バックアップシステムが点検時に閉じ込められたまま放置

原子炉停止！ AM4:02.37

・肝心のランプの 1 つが「注意札」で見えなくなっていた

ドライ・アウトの危機：

緊急炉心冷却装置始動；運転員は現象を十分理解せず、また解明にも十分取り組まなかった

緊張したり、興奮したりすると、注意力がどこか一点だけに集中して、他の事に目を向けられなくなってしまう場合が多い。心理的に視野が狭くなり、頭脳の柔軟性が失われてしまうのだ。そのことが、いまコントロール・ルームの中で、典型的に現れているのが分かる。運転長ビルを始めとして、全員が（加圧器を）ソリッド状態にしないことばかり気を遣って、加圧器の水位計以外の（重要な）表示の意味を考えようとしなかったのだ

ご判断；安全信号系で自動的に起動した緊急炉心冷却装置(ECCS)が人間の手で半減させられてしまった（事態は危機の方へ逆戻り）

→安全維持を狙いとする設計思想を殺してしまう。「技術仕様書違反」だが、このような運転員訓練を行っていた事実がある

3.地獄の門

放射能漏れの抜け穴；サンプ・ポンプの起動→外部への放射能漏れの可能性を引き起こす設計ミス

「どうして閉まってるんだ！」

「注意札」でランプが良く見えない→運転員たちは、注意力の偏りや先入観によって
弁の「閉」に気づかなかつたが、外部から入ってきた”冷静な眼”がすぐさま不審な
点に気がついて指摘した

赤と緑の混乱：弁の「閉」ランプが緑であった（電気工学の慣例だが（通電中が赤）、
混乱のもと）

コンピューターの破産

- ・警報パネルは何の有効な情報も提供してくれなかった
→事故発生後 30 秒で 85 個のアラームが鳴り、137 個の警報ランプが点灯
さらにその後も、毎分 20 個から 40 個の割合でアラームが鳴り続ける
（←重要な装置多く、しかも、それらが互いに絡み合っているのです、1つの事故
でこのようになる）
- ・警報の重要性の順序については何の配慮も施されていない
- ・運転員の情報提供；コンピューターのアラーム・プリンターの遅さは致命的

安全蓋が吹き飛ぶ

放射能を帯びた水

混乱の増幅

パネル設計の人間工学的不満

重大な局面なのに、運転長がコントロール・ルームを離れる
つまらないことで、忙殺されるためにますます全体をしっかりと把握できない

4.沸騰

キャビテーション発生

緊急事態下の人間

- ・ミスを引き起こした誘因を分析すると、その誘因の方が（結果で見るとヒューマン・エラーより）むしろ問題である場合が多い ex. pp.93-94
- ・運転員たちが冷静な判断をするのを阻害した全般的な条件
 - ①情報の洪水
 - ②緊急事態に直面したときの人間の対応能力の低下ex. 航空機事故の調査データ：
アメリカン・リサーチ・オブ・インスティテュート；離陸時のエンジン喪失とか客室火災、着陸滑走時のパンクなどに直面したパイロットの緊急操作は、16%もの誤った判断を伴い、事故を悪化させたり、脱出の手順を失わせたりしている

航空自衛隊の事故機から緊急脱出したパイロットを対象とした調査報告；
緊急事態に直面したパイロットは、情報の入手からその判断、そして操作に至る各
段階で能力が著しく低下する

ex. 注意力が一部の情報だけに偏って集中する…(pp.95-96)

↓

人間の信頼度の低下

アメリカ病、杜撰な品質管理

5. 炉心崩壊

激しい振動：水量不足でのポンプ停止→決定的な誤判断

幻の温度表示：炉心の露出に気づかない

原子炉出口温度の値が炉心の露出を示しているのに、運転員がこれを全
く理解していない

“新鮮な眼”による発見；事故発生より 2”18 でようやく加圧器逃がし弁の異常を発見
プラント設計者こそ重大ミス

炉心 2 千度超える

午前 6:50 頃には、放射線レベルの上昇を示す全ての警報が出たため、
技術部長と運転長が相談の上 6:56 に「発電所緊急事態宣言」と発令

→「環境への放射能大量放出」のおそれがある場合に取りられる第一段階の緊急措置
一般緊急事態宣言；7:24 漏れた放射能のレベルが一段とはね上がった。所長が到着

→一般緊急事態宣言(**general emergency**)を発令

←市民の健康と安全に重大な放射線被曝を及ぼしかねない状況になったとの判断
炉心の温度分布めっちゃくちゃ→運転員は、このデータを「非現実的」として信用せず
→この発電所の運転員たちは、何事につけ、データがちょっと常識から外れた値を示す
と、その意味を考えずに、信用しない傾向があった

AM8:25 ハリスバーグのラジオ局による第一報

AM9:06 AP のテレックスによる第一報

II 部

1. 悪夢の第一歩

閉鎖されたゲート

- ・ 市警察への第一報；7:15 市民から発電所で何があったと通報
- ・ 7:34 郡警よりミドル・タウン市警察へ、発電所緊急事態通報
- ・ 7:05 FEMA（緊急事態準備局）への連絡、直通電話の開設を命じているところへ一
般緊急事態宣言の通報

第一報：非常災害時の対策の中心になるのは州政府だが、地域ごとの実施段階になると群(county)が重要な役割を果たす

- ・州都ハリスバーグの市長への一報はボストンのラジオ局からのインタビューが最初 (AM9:15)

- ・報道機関も、どこかの機関からの発表によって第一報をつかんだのではない
→冷却塔から蒸気が出てない&TMI へ非常呼集（警察・消防）がなされているのを知った

ラジオ局の記者が電話して分かる；AM8:25 に第一報

- ・ローカル紙記者による州警察本部への朝駆け→AP 電へ
白い防護服：エジソン社（TMI を持つ）からの通報の不手際は NRC の専門家がかけつけるのを遅らせた（AM10:05 について）

- ・核心がわからないから、正しい対応策も出てこない

核事故対策班の出動

III部

1.悪夢の第一歩

クロンカイトの誤報

AM9:30 会社として初めての公式発表

- ・ 30 分後にエジソン社の発表を受けて州の発表→放射能漏れについて食い違い
↓
記者らがエジソン社に不信

PM7:00 クロンカイトの誤報；漏れた放射能は「発電所の 1 メートルのコンクリートを突き抜けた」→実は排気口から漏れている。1 メートルのコンクリートを突き抜けるなら大変な放射能

2.偶然の一致

三日目へ

通気バルブを開ける；放射性ガス漏れを覚悟の上で、通常の手順通り、充填タンクのガスを排ガス減衰タンクに移す作業をした→原子炉の当面の安全のためにはやむを得ない措置だったが、このことが放射能漏れという事態を引き起こそうとは、運転員の誰一人も思わず

→環境への放射能ガス漏れをもたらすおそれがあるのだから、当然会社の幹部はもとより NRC か州当局に事前に通報すべき性質のものだった→やらなかった

数字という魔物；排出口上 1 人当たり 1200 ミリレムという数字が 1 人歩きし、（地上の値と勘違い：同じ値でも全く意味が異なる）NRC が判断を誤る…偶然の一致 (pp.166-167)

致命的な失敗：NRC からの問い合わせを伝達情報と間違い、確認もしなかった

→すぐに住民をどうすべきか、という問題になり、権限もない者が勝手な発言をする情報の混乱：真実を伝える肝心な情報は遅れがちになるのに、誤報に限って回転速度

が速い

3.誤報の瞬間

番組中断で避難勧告（非常災害時の割り込み放送による）（アメリカでは日本と違って、自治体としての郡の機能が重要である）

→避難が決定される前に、郡の緊急対策準備部長が番組を中断させて、避難の準備を勧告（権限もない）

←実際に権限があるのは放射線防護局

ホットラインの議論；変だなと気づく。避難勧告に反対を伝えようとしたが、勧告の直後で住民の電話で全て回線がふさがり、伝えようにも伝わらず

理由不明のサイレン

重大な”訂正“；「現在のところ避難の必要はないが、10 マイル以内の住民はしばらくの間屋内にとどまれ」

↳5マイルを秘書が勝手に変える

カーターの空手形；「5マイル内の妊婦と未就学の子供に避難勧告」

4.暗い金曜日

大脱出；「現実が情報を模範する」

- ・知事の勧告は、妊婦と子供だけを対象にした予防的措置であったにも拘わらず、多くの人々はその勧告の意味を正確には理解しなかった

「5マイル」以内の地域の人々ばかりか、広範囲にわたる地域の人々が、遠方の親戚・知人の家を頼って、自動車で次々に避難を開始した

凶悪犯の護送計画 過剰避難騒ぎ

ハリスバーグなどでは、ライフルやピストルが良く売れた；社会が混乱したり、盗賊が横行したときの護身用

続出する誤報

- ・カメラマンたちは何とか”ゴースト・タウン”の感じを表現しようと苦心
- ・記事が多ければよいというものではない。肝心の放射能や放射線レベルについて、読者が正しく理解できるような記事を載せた新聞はほとんどなかった
- ・フィラデルフィア・インクワイアラーだけは取材の企画で群を抜いた；事件の経過・全体像・問題点などに肉薄

ゴースト・タウン

- ・近くのみドル・タウンでは人口の1/4が1日目の夜までに避難
- ・避難は土～日にかけて最高；15マイル内で40%、5マイル内では60%

5.虚構の水素爆発

└─▶ 計算違い

土曜夜のAP電；NRC当局者確認済の水素爆発の危険の記事→人々は新たに避難

：また、技術者は「最悪の場合には」という前提で話しているのだが、記者たちは現実に進行している事件に焦点を合わせて理解しようとする

司教による”総免罪”

大義のための専門家動員：水素爆発を否定したのに、NRC だけが独走（権威ある監督機関だから信用された）

カーターマジック

あとがき

- ・ 現実には表示ランプもプリンターも役に立たず。運転員らはただ右往左往するばかり
- ・ パネルの向こう側は完全にブラックボックス化し、コンピューターと自動化によって守られているはずの安全性は崩壊したのである
- ・ TMI 事故と敦賀原発事故は同根(pp.243-257)
- ・ 事故対策としての「逆算の点検法」(pp.255-257)
- ・ 事故というものには「公式」を呼んでもよいようないくつかのパターンがある(pp.252-255)
 - (A) 「木を見て森をみない」ような設計・施行・運用は必ず破綻する
 - (B) 小事故を軽視すると必ず事故が拡大再生産される
 - ex. パリ郊外の DC10 墜落事故、TMI、敦賀原発
 - (C) 事故は、機械・設備が営業規模を拡大したところや、技術をレベルアップした分野で起こりやすい
 - ex. 技術をレベルアップすると人間と機械系の間にはズレや不慣れが生じる
 - そのため何機のジェット機が墜落したかわからない
 - (D) 誤った確率論は、危険な安全神話を生む

R.W. Perry(1981) Citizen Evacuation in Response to Nuclear & Nonnuclear Threats (Final Report), Battelle

(異なる災害下での人間行動の一般化の試み)

Chap.1 導入

包括的危機対応 (CEM…comprehensive emergency management) の考えを支持する研究をここでする

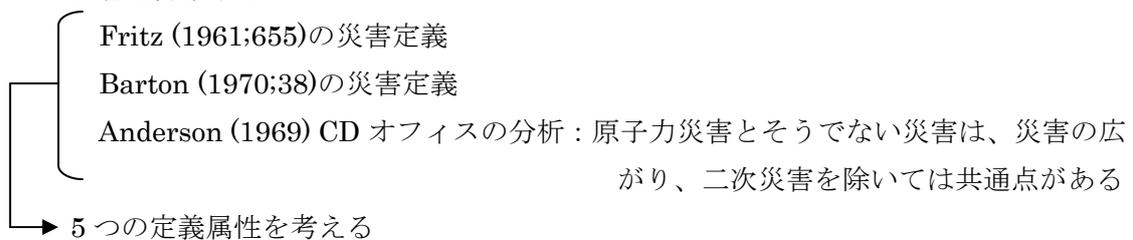
ここでは 2 つの問題に限って災害間比較を行う ; (1) 警報ソースとその信憑性の知覚
(2) 避難意思決定

3 つの災害研究を取り上げる

- TMI 事故 (Flynn (1979), Barnes (1979), Zaigher (1981)からのデータを扱う)
- Mt.St.ヘレンズの爆発 (Greene ら(1980), Perry ら (1980b)からのデータを扱う)
- 洪水 (Battelle のアーカイブからのデータを扱う (Perry ら(1980b)))

Chap.2 核 (原子力) による脅威とそうでない脅威との比較

- ・ これまで比較研究の少なかった原因について : ジャーナリスティックな特定災害のユニークさにこだわりすぎ
- ・ 災害のインパクトから生じる demands とかストレスに焦点を当てれば比較は可能なのだ (そのためには分類をしっかりとやる必要が生ずる)
→Kreps (1979), Perry ら(1980c)
- ・ 災害を分類する



Tab.1	災害エージェント(ここで扱うもの)		
	洪水	火山	TMI
災害の広がり	variable	variable	variable
開始スピード	gradual	sudden	sudden
インパクトの長さ	long	long	long
二次的インパクト	有(衛生、物理的ダメージ)	有(同左)	有(衛生—放射能)
社会的準備度 (予測可能性)	yes	detect but not predict	detect but not predict

→ 現在のテクノロジーによって災害インパクトを予測できるかどうか

- 各災害のユニークな側面について（特に避難行動に限って論ず）
 - 人々は原子力災害に対して他と異なる” mind set”を持っている
 - 1) リスク認知
 - 放射能は強く恐怖を喚起する
 - 公衆にどのような情報を伝えていいか、について同意がない（公衆の受け取り方は様々になる）
 - e.g. 極度に反応するものは、情報のいくつかのものに選択的にひどく反応しやすいだろう
 - 2) 経験；たいていの人は、原子力災害についての知識を持たず、reference point を欠いている（他の災害と異なる）

↓

もともと、火山災害もやや似た側面を持っている；しかし、火山災害の場合には皆が決める(publicly accepted)情報源があるのに対し、原子力災害ではそうではなく、authority の側に混乱があった

Chap.3 The Disaster Events

Volcanic Eruption (セントヘレス山)；• 123 年の休火山の後、活動再開（3 月）→噴火（6 週間後、5 月）；泥流と洪水→避難警報（警察・ボランティア）

- 避難は、毒ガスが漏れてくるという根拠のない噂によっても促進された

洪水（3 ケース）；

Vally 地区；この町でもっともひどい洪水（1978,3）；ほとんどが前もって警報を受け取る（車（スピーカー）、各戸別の受け取り（肉声））；30 分～3 時間の余裕

Fillmore 地区；1962 年より少なくとも 6 度洪水を経験（なのに人口堤防なし）、警報あり（車、各戸別）；8h ほどの余裕

Snoqualmie 地区；洪水感知装置が十分にある、警報あり（車、各戸別）

TMI 事故；

3 月 28 日（水）…6:50AM. 放射能アラーム鳴る→ローカル、郡・州などに、連邦事務所に通報

29 日（木）…情報交換続く、背反し婉曲された情報が伝えられる。原子炉技師は安全になりつつあると示唆したにも拘わらず、避難するものが出る

30 日（金）…放射能漏れ検地（コントロール不能）；州知事が妊婦と年少児の避難勧告（5 マイル内）、住民には窓しめよ（10 マイル内）

31 日（土）…危険増大；連邦と州の協政（20 マイル内住民避難について）、付近住民の自主避難続く

4月1日(日) …危険去りつつある、大統領訪問

火曜、水曜…危険去る、住民帰宅し始める(避難命令は一度も公的には出されず)

Chap.4 警報ソースと信憑性の比較

- ・警報ソースがどれになるかは、警報がどう評価され、どんな行動が取られるかに関係(Perryら(1980:73),Windhamら(1977:39),Miletiら(1977:5),Moluckie(1970:38))
- ・警報が信用できると考えたときに、避難への第1ステップが終わる(Perry(1979),Mileti(1975:210),Anderson(1968:299)Williams(1964:94);Janis(1982:59))

第一の情報のソース(Tab.2(p.35),Tab.3(p.37))

- ・TMI事故では、マスメディアが第1情報源(69%、その大部分はラジオ)、他は友人・隣人・親類などの社会的コンタクトから(29%) ←事故の性格
- ・2つの非原子力事故では、ローカルな公的ソース(緊急対応機関)が第1情報源(約半数)、次に社会的コンタクト(3.5割)
マス・メディアと答える人は約1割に過ぎない←これは自然災害の一般的パターンと同じ(Perryら(1980))

↓

この2つの差は、forewarning issueによる

- 自然災害
- (1) 災害の自然科学的状態については、エキスパートから緊急対応機関へというパターンが決まっている。この機関が公衆への情報の流れをコントロールする
 - (2) 緊急対応機関は伝統的に公衆に **visible** でよく市民を守るものとして認められている

↓

その結果; 公衆が災害を定位することができる

これに対し、原子力災害では

どの機関が情報をコントロールしているのか分からなかった

また、マス・メディアが第一報になったことで、様々な機関がマス・メディアを通じてコミュニケーションを伝えようとした。

→これはまずい; マス・メディアはビルト・イン・ノイズを持つ(∵単に情報を伝えるだけでなく、ジャーナリズムとして注釈を加える) →officialの声明だけでなく、他の様々な声も伝える

↳ 互いにコンフリクトしうる

源泉の信憑性 (Tab4(p.41),Tab5(p.44),Tab6(p.45))

TMI 事故；源泉からの情報の有用性：一般に有用と見られている：特にマス・メディアが有用→分からない状況下で様々な情報を提供、またマス・メディアは誰にでも持続的利用可能

非原子力事故；最も信用されたのは、ローカルの緊急対応機関（この機関が公衆への情報の流れをコントロールしていることを知っている）

特に {
・火山事故では {
・マス・メディアへの信頼もやや高い
・個人的判断への信頼もやや高い
→火山爆発が **unfamiliar** だから、人々はどこから買えた情報をもとに、それを解釈し、判断した
・洪水では、社会的ネットワークへの信頼も高かった

TMI ではそうでなかった理由(p.50)

- (1) ローカルの緊急対応機関は、**less visible public information role** しか果たさなかった
- (2) ローカルの緊急対応機関と公衆の間の直接のコミュニケーションがほとんどなかった
- (3) 公衆は、ローカルの機関を TMI 事故のテクニカルな情報を伝える 特別のアクセス手段 と考えなかった

Chap.5 避難の意思決定

避難の理由 (Tab.7(p.53),Tab.8(p.55),Tab.9(p.57))

TMI では {
・「状況の危険さ」(91.0%) (同様のことから「子供を守るため」が 61%)
・「状況が混乱していたから」が 83.0% もいる→自ら危険を判断できないとき、予期的恐怖が高まり、潜在的危険を最小化するために避難した
・「強制避難の危険と混乱を避けるため」が 76.0%
・「社会的ネットワークの圧力」と答えたのは 28.0% しかない

- ↓
- ・最も避難の決め手となった情報を聞くと： {
状況の危険さを示す情報が最大
情報の混乱を挙げ人もかなりいる
 - ・避難は上記の理由の加法関数である (25.0% の人は、いくつかの原因が合わさって避難の理由となったと言っている)

非原子力事故 {
「脅威の **evidence** を見たから」
「**official** に離れろといわれたから」 } が多い
次いで「社会的ネットワーク」(TMI より重要だった)

visibility が自然災害では避難に重要 (Perry ら 1980a,Perry ら 1980b)



このことと、状況が危険だという信念とを結びつけると
危険認知(perceived-danger)が最重要だといえるだろう

避難しない理由 (Tab.10(p.60),Tab.11(p.62))

- TMI では
- ・「避難するよう命じられなかったから」(62.0%) → 機関からのあいまいでない命令を待っていた?
 - ・「相矛盾するレポートが多すぎた」(42.0%) ←
 - ・「No real danger existed」(38.0%)
 - ・「略奪行為をおそれて」(24%)、「子供がいないので」(23%)、「仕事のため」(21%)、「隣人は避難しなかった」(16%)

非原子力事故では(避難しないのは火山被害ではほとんどいなかったが)

- ・「No real danger existed と考えた」(ともに 7 割)
- ・「家を守るため」(第 2 の理由)

Chap5. 避難の意思決定

全体としての避難反応

避難率：ふつう自然災害では避難させるのが困難(ここでの洪水研究でも 48.6%は避難しなかった)

- ・ St.ヘレンズ災害では、避難しない人が非常に低い(11.1%)；この災害のユニークさとコミュニティの準備度で説明
- ・ TMI では妊婦と子供の避難だけに勧告が出ただけなのに 15 マイル内の 39.0%が避難

←人々は、**unfamiliar** なリスクにさらされ、またそのリスクを評価する情報が得がたく、しかも、避難することが安全への明白な方法だと言われた(はつきりしていたのは遠いほど安全だということ)

- ・ またいくつかの郡では避難のとき何を持っていくか、どうやって逃げるかどこに行くかを書いたインストラクションシートをもらっていた

↓つまり

避難は命令されはしなかったが、防御的行動としてエキスパートによるサンクションを受けた→避難が安全性を高めるという同意をしていた

認知された危険度と避難との関係

- TMI では避難の理由の第 2 のカテゴリーが危険の認知であった
→それは、放射能の脅威のユニークさに依存；(Tab12,p.67)；15 マイル内だと距離に拘わらず半数が非常に危険とみなす→非常に危険とみなすのは自然災害（St.ヘレンズ、洪水）より多い(Tab.13)
↑放射能について人々は他の脅威と違う観念を持っている(Perry et al,1980)
- 人々は自然災害と違って何が危険を構成するか (ex. 風、水) についての感覚がなく familiar でない
- また放射能はコントロールできるものではなく、fatal になりやすい、invisible で detect しにくいなどと考えている
↓
人々はいかなる量の放射能の被曝も死に至るものだと考えているようである
(つまり、核爆発の被曝と原子力プラントの被曝を同列に考えているらしい)
↓
これが、原子力災害への人々の”fear reaction”としてよく引用されるものに関係しているのだ((Glass,1956),(Lifton,1964))
→TMI でもこれはあった(Fabrikat(1979;275))

Chap.6 サマリー：避難計画への含み

「源泉の信憑性」の結果から得られる含意

- 原子力反応の緊急時には、ローカルな緊急反応オフィスは、公衆への情報システムに組み込まれ、公衆の主たる情報源となるべきこと
- 緊急時には、一般にマス・メディアは公衆への主たるコミュニケーションとして信頼されてはならない
↳ かなりノイズがある（異なるオフィシャル・メッセージをともに伝えるなど）
もつとも、マス・メディアが危機のお現状をよく伝える機能（モニター機能）を果たすこともある(ex. St.ヘレンズ)
- 緊急時には、公的機関は

{	公衆に危機の情報を伝えることと
}	何らかの行動を起こすべきこと（命令）についてメッセージを与えること

 を区別するべきである
- 流言のコントロールが（特に原子力事故でいえるが）重要である

「避難の意思決定」の結果から得られる含意

- ・原子力事故での人々の避難反応も、対災害と同様の変数から理解できる（違うのは **fear** だけ）

→避難するのに 4 つの要因があり、一般にこの 4 つが満たされた人が避難する
(Perry1979,Perry ら 1980a,1980b)

- (1) 家族の安全が保障されていること（→家族のうち特定のメンバー（ex. 妊婦）だきを避難させるような命令には気をつける
- (2) （権威ある者によって）特定の防御的行動のプランを与えられていること
- (3) 身の回り(**environment**)に脅威があると信ずること
- (4) **impact** とともにこの脅威が、人々自身やその財産にある程度のダメージを与えること

次の研究への含意

- ・研究結果をどのように政策決定者に伝え生かすかという問題の存在

Brunn, S.D., Johnson, Jr., J.H. & Zeigler, D.J. (1979) Final Report on a Social Survey of Three Mile Island Area Residents (TMI 地区住民調査の最終報告書), Department of Geography, Michigan State University, East Lansing, MI.

Chap.1 社会学者と原子力問題

- 1.1 原発事故研究
- 1.2 本報告の目的
- 1.3 本報告の構成

Chap.2 原子力事故と人為的 (technological)な災害危険性 (hazards)

- 2.1 導入
- 2.2 災害危険性；自然・人為
- 2.3 人為災害危険性のタイポロジー；職業的、公的、個人的 (p.8 の Fig.2.2)、生産物・輸送・消費による (p.10 の Fig.2.3)
- 2.4 人為災害と自然災害の特徴

{ 自然災害危険性は、視覚的に明らかなダメージによって分かるが、
人為災害危険性では、視覚に明らかなことから分かるとは限らない→災害への準備困難

- 2.5 原子力災害を人為災害としてみると
→視覚的にはほとんど分からない

Chap.3 TMI 地区住民の調査

- 3.1 導入：何を調べたか
- 3.2 サーベイ；事故から 2 週内にサンプルとなった家庭にメール・サーベイ
- 3.3 内容
- 3.4 サンプルデザイン 15 マイル内；層化抽出法
15 マイル以上；3つの都市よりランダム・サンプリング
- 3.5 反応率；回収は 56% (計 150 票)

Chap.4 避難への意思決定；パターン・過程

- 4.1 導入
- 4.2 避難；州政府の意思決定：妊婦・就学前児童の避難勧告が引き金
 - ・公的避難所になった、Hershey (TMI から 10 マイル) に避難したのは 138 人のみ
 - ・全員に避難命令が出されるべきだったと考える人は 45%；原発反対派の人に多い
- 4.3 避難；個人の意思決定：全体で家族の誰かが避難した人は 31%
15 マイル内で、家族全員 (約 3 分の 1) 又は部分的に避難した人は半数近い (6 マイル内では 55%、15 マイル以上では 9%)

4.3.1 情報獲得とフロー

原子力災害では、ニュース・メディアも公衆も、政府の役人さえも二次的データに頼らざるを得ない

↓ (発電を経営する会社の情報に主に頼る)・・・p.26 Fig.4-5

情報の混乱が起きやすい(確認のしようがない)

4.3.2 避難決定へのプロローグ；TMI ニュースの伝播

事故経過 (p.27)；行政(市町村)レベルでは、最も直接住民に責任があるのに、彼らには情報が伝わらなかった

4.3.3 避難の意思決定をする

- ・情報の混乱があり、また原発の危険は住民に判断できないから、避難勧告で言及された距離は住民に重大な意味があった
- ・避難の理由；安全が心配(91%)、情報の混乱(57%)、ニュースによる(20%)
(社会的な理由(ex.みんな避難しているから、命令されたから)は少ない)
- ・誰と避難したか；2/3が家族全員で避難(避難した人の内)；特に15マイル内に多い。
全員でないときは妻子で避難が多い
- ・避難のタイミング；金曜(30日)に避難を決めた人が、避難者の54%

↓
←この日に知事の部分避難勧告
←ウィークエンドで避難しやすい

実際に避難したのは、24%が土曜、11%が日曜、9%が月曜(TMIに近い方が早い)

- ・避難の日数；54%(2~4日)
- ・避難者のデモグラフィック特性；関連なし。政治的信念は関係あるらしいーリベラルの37%が避難、保守でも12%

4.3.4 TMIからの避難の地理学

- ・避難先までの距離は平均85マイル；北と西に片寄る(風向き、ずっと陸地が続くのであとでまた避難が必要なときに便利、山の向こうになるから放射能が届かない)
- ・TMIに近い人の方が遠い人より避難距離が短い

避難先；親類(57%)、友人(24%)、ホテル・モーテル(17%)

公的な避難場所には0%(たった10マイルしかTMIから離れていない、ストレスが予想されるなど)----->行政の目と住民の目の違い

4.3.5 避難しない決定：避難しない人の68%は一応避難を考えた

- ・避難しない理由；命令がない(62%)、情報が混乱(42%)、特に理由なし(38%)、自宅は安全なところにある(31%)

----->避難した理由にもなっている！
----->全く避難を考えなかった人では53%
----->その大部分は15マイル以上のところの人

4.4.4 避難反応の閾値モデル

Chap.5 原子力発電に対する態度の変化

5.1 導入

5.2 事故前後の原発に対する態度 (cf. 事故 2 週間後の態度調査)

原発賛成多数から反対多数になる (多くの無関心派が反対派になる ; そのかなりはブルーカラー)

5.3 原子力に対する U.S.の依存の増大に賛成か ; 反対が多いがデモグラフィック要因との関連なし

5.4 原子力の決定への消費者の介入をどうみるか ; 賛成が多いがデモグラフィック要因との関連なし

Chap.6 TMI 事故への態度

6.1 導入 ; いかなる関連もデモグラフィック要因と以下の項目との間に見出せず

6.2 事故処理の支払いを誰がするのか ; ほとんどが原発の会社 (MA 回答で 90%ほど)

6.3 事故報道・報告はどこが信用できたか

連邦政府役人は 80%、州の役人 21%、会社の人 3% ; デモグラフィック要因と無関連
└-----▶ 特定の名前が挙げられた

Chap.7 TMI 事故の個人的・環境的インパクト ; A Social Geography

7.1 導入

7.2 環境へのインパクト ; スケールを作成 (p.141)

- ・リベラルの方が保守よりインパクトを大きく見る
- ・子供を多く持つ方がそうでないよりインパクトを大きく見る
- ・避難した方がしない人よりインパクトを大きく見る

7.3 個人的インパクト ; スケール作成 (p.152)

- ・ホワイト・カラー、退職者の方がブルーカラーより、財への影響を懸念している
- ・政治的態度の影響なし
- ・子供のある人がない人より、健康、子供の福利等に心配大
- ・避難した人がしない人より、ややインパクトを大きく見る

7.4 個人的インパクトと環境的インパクトとの比較 (クロス表) →3つのグループに分類

①最大グループ ; 個人的インパクト中、環境大 ; 子供がいることが多い、40 才以下または 50 才以上など

②環境インパクト強大、個人的中 ; 41 才~50 才

③環境インパクト強大、個人的大 ; 子供が 3 人以上いる

Chap.8 提言

Mileti,D.S., Hartsough,D.M., Madson,P., & Hufnagel,R. (1984)
“The Three Mile Island Incident: A Study of Behavioral Indicators of Human Stress”, International Journal of Mass Emergencies & Disasters, vol. 2, no.1, 89-113.

・ unobtrusive(人々の主観を通さない)行動指標を使う

- (1) TMI 事故は人々にストレスをもたらした
- (2) 但し、そのストレスは短期のみ続き、自殺や精神障害を起こすほどではなかった
- (3) ストレスは、アルコール消費増などのマイルドなものだった
- (4) その程度は、大きな休日に消費増があるのと同程度だった

ーサンプルの取り方、指標の内容については本文参照

Collins, D.L., et al. (1983)

“Coping with Chronic Stress at Three Mile Island: Psychological & Biochemical Evidence”, *Health Psychology*, vol.2, no.2, 149-166.

- TMI 事故 2 年後のストレスに対する coping (対処行動) を見る
 - ↳ 事故によって放射能を浴びたのではないかという恐怖心と不確実性
→これが慢性的なストレスとなって、TMI 地区住民に様々な心理的な症候群をもたらしている

- ストレスに対する対応には、状況または問題に対する対応と
 - ↓ 状況に対する情動反応の処理という対応の 2 つがある
 - それぞれの対応にも、さまざまな対応のスタイルが考えられる (ex. 何もしない、逃げる、状況の否定(denial)、再評価(reappraisal))

↓
予想—情報処理に関心のある Ss(回答者)は、そうでない Ss より、ストレス感が低いだろう

—逆に、問題処理志向が強く、TMI のある状況そのものを変えようとする Ss では、それを目指さない人よりもストレス感が高いと思われる (というのも、この土地を離れる他は、ほとんど状況を変えることは不可能だから)

—また TMI の存在自体を否定できはしないのだから、denial よりも再評価の方が、有効なストレス対応策であろう

○方法 : Ss は、TMI から 5 マイル内の住民 38 人と、TMI から 100 マイル以上離れた事故のない原発設備から 5 マイル内の住民 32 人 (コントロール群) →回収率 71%

- 尺度 ; Ways of Coping Inventory (Aldwin ら,1980; Folkman&Lazarus,1980)

→denial と再評価に関して新しいサブスケールを作成

ストレス 指標 —チェックリスト

—proofreading 作業・figure 作業 (p.154)

—尿検査 (カテコールアミンの量)

相関表

問題焦点対応	情動焦点対応	denial	再評価
	.33	.24	
			.64
		-.08	

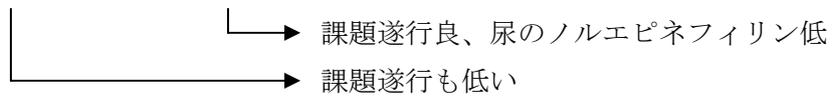
□結果；3つのサブスケール間の相関

問題焦点対応
情動焦点対応
denial
再評価

症候群：情動焦点の多い人が症候少
問題焦点の多い人が症候多

より詳しく分析すると

denial 使用者は症候多、再評価使用者は症候少



□考察；social support との関連で生活指標がうまく出なかった点を解釈する

Cutter, S.L.(1984) “Risk Cognition & the Public:The Case of Three Mile Island”, Environmental Management, vol.8, no.1, 15-20.

・ 1979 年に行った TMI 調査の後追い調査の時系列的報告 (1980、1982 の 2 度)

□方法 : 1979 の 71%、67%がそれぞれ 1980、1982 に回答 (偏りの可能性)

□結果 : 原発を受容するかどうかは、それが近隣に建設されるかどうかで差 ;

近隣なら反対する

・ TMI の benefit : なし (44%)、安い電力 (23%)、仕事 (18%) (1980)

・ TMI の personal consequence をたずねると、後になるほど明確な答えが返ってきた

→つまり、事故の混乱・あいまいさの強度が減じた

・事故の後は、あまり神に頼るということをしなくなった

□結語 : TMI 近隣住民は国の平均よりもリスク認知が強い

科学・政府・電力会社に対する credibility の低下

Shelton, R.E. (1984) Emergencies & Rationality: “The Case of Three Mile Island” International Journal of Mass Emergencies & Disasters, vol. 2, no.1, 41-60.

□事故；圧力弁のメーターのおかしな点と、オペレーターはどのようなミスをしたか、
について、オペレーターは手続き的な知識はあっても、システムを診断するよう
な深い知識はなかった

□Rationality について (Brunn ら(1976)によると)

- ・フォーマルな合理性
- ・実践的合理性；その人の目的・信念利用可能性に照らし合わせて、しかるべき理由で
行動が取られること

→TMI ではどうだったか

- ・オペレーターが何が起きているか理解できなかった理由

→解釈するトレーニングをうけていない、コントロール・ルームのデータ提示法の悪
さ、教えられた緊急手続きのまずさ (トレーニングやコントロール・ルームとマッ
チしていない)

→非ルーティーン的なことができない

□解釈；組織論的に見ると

- 「合理性」という概念は柔軟すぎ、何でもそう解釈できてしまう
また、人は、何でも合理性の観点から見ようとすすぎる