

本資料は 19年 7月25日付けで
登録区分変更する。 [技術展開部技術協力課]

地層処分に関するリスク・パーセプション

及び

リスク・コミュニケーション

— 国内外における最近の研究状況について —

1990年 3月



動力炉・核燃料開発事業団

目 次

1. リスク・アセスメント及びリスク・マネージメント	1
1.1 リスク・アセスメント, リスク・マネージメント	1
1.2 リスク・パーセプション, リスク・コミュニケーション	5
2. 公衆のリスクの受容 (管理する立場から)	7
3. 公衆の疑問や不安	12
4. リスク・コミュニケーションの社会科学的研究	22
4.1 リスク感の社会的増幅	22
4.2 マクロ視点の重要性	24
4.3 公衆の参加を前提としたリスク・コミュニケーション	24

1. リスク・アセスメント及びリスク・マネージメント

1.1 リスク・アセスメント, リスク・マネージメント (米国National Academy of Sciences, Environmental Protection Agency等の事例調査)

(1) リスク (risk)

- (a) 人の健康, 資産及びシステムの機能に障害をもらたす事象の起こる確率とその結果の程度の尺度 (Lowry (1985))

$$\text{リスク} = (\text{有害な事象の生起確率}) \times (\text{結果の程度}) \div (\text{時間})$$

- (b) 松原 (1985), Rayner (1987), 環境情報科学センター (1981)
- (c) リスクは集団的に記述し予測することは可能であっても, 各個人のリスクはall or none で現れる。集団的意義と個人のリスクは異なった意味をもつ (松原 (1985))。

(2) 安全 (Safety)

- (a) リスクの受容に関する判断 (Lowry (1985))
- (b) 安全とは, 許容しうる範囲内の危険しかないということにほかならない (松原 (1985))。
- (c) 安全と判断する事象は, 個人によって異なる。

したがって, リスクの受容についての問題が発生した場合, それを検討, 解決するためには科学的な次元でなく, 別の価値判断が必要となってくる (松原 (1985))。

(3) hazard

- (a) 偶発的であることを, より強調し, 予測されるが避けられない危険 (ある辞書)
- (b) 危害, 障害を及ぼす可能性をもった物質, 状況, 条件 (Lowry (1985))
- (c) 危害, 障害の重大性や発生の可能性を示すものではない。 (Lowry

- リスク、費用及び便益の見積りに伴う不確かさ
- リスクに対する公衆の認知 (perception)
- 社会、政治的影響の分析
- 代替案間のトレード・オフの分析
- 関連技術の将来展望
- 実行メカニズムの有効性
- 他のニーズ及びプライオリティとの関係

(b) マネージメント戦略

- (i) リスク・アバージョン (リスクを最小化、回避するオプションの選択)
- (ii) 社会的制御 (活動やリスク限定のための制度)
- (iii) 行動の改善 (リスクを減少させる個人や集団の行動改善)
- (iv) 工学的制御 (警告システム、信頼性工学分析は安全システムの中で、人と機械のベストミックスを決定するために利用されるべきとの立場)
- (v) 管理的制御 (指定地域内への立ち入り禁止等)
- (vi) リスクの分散 (従来はこれを「保険」で実施。最近では「保険」では不可能 (人間の安全に対する主張や関心の向上に伴い)、保険コストと受け入れることのできるリスクのトレード・オフが必要)

(vii) 戦略の実施

- 手順・タイムテーブルの決定
- 政策・制度等の変更の公布
- スケジュールの確立
- モニタリングニーズの決定
- 効果的な公衆からの意見聴取方法の確立
- 実施手順の確立
- 新たな情報等に照らした見直し

1.2 リスク・パーセプション, リスク・コミュニケーション

(1) リスク・パーセプション (RP) : 個人の心理的側面 (マイクロ分析)

- (a) 対象となる事柄に伴うリスクについて, 公衆の認知のレベル
- (b) リスクに関する問題の理解や意志決定の合理性について, 公衆と効果的にコミュニケーションするには, RPに影響を及ぼす要因の理解が必要 (RPを心理学的, 特に認知心理学的な面からの分析研究が盛んになりつつある)
- (c) RPに影響を及ぼす要因とその度合いをできるだけ定量的に把握・理解 (戦略的アプローチ)
- (d) 研究事例1. (Slovic (1987))
 - (i) dread (恐怖) と unknown risk といった要因が大きければ, リスクも大きいと大衆は認知
 - (ii) 死亡率: 一般的事象は過少評価, 事故は過大評価
- (e) 研究事例2. (Kasperson (1989, Waste Management), Slovic (1989, Waste Management))
 - (i) ユッカマウンテン: 公衆のRPを分析し, どの要因がネガティブさを増幅させているか

(2) リスクの受容性に影響を及ぼす要因

- (a) 公衆のリスクに対する受容性はリスクの生起確立等の定量的見積りより, RMに対する公衆の信頼のほうに多く依存している (C. Starr (1987)). RAより, 合理的で信頼できるRMによって何が決定されたかが重要。
- (b) How safe is safe enough? の回答はリスクの受容性に関する意志決定の段階が重要
- (c) 公衆が受容しうるリスクの評価の際に考慮すべき基本的要因 (L. Lox, Jr. (1989))
 - (i) 任意性 (随意性, voluntariness)

(民主社会ではリスクの定量的数値が同じでも、個人が進んで受け入れられるようなリスクの方が、個人がほとんど関与できず押しつけられるようなリスクより受容性が高い。初期段階で、問題を受け入れるかどうかの選択の自由が付与されるとともに、意志決定に至る過程及びその後における個人の関与が重要。任意性の程度は、時間の経過とともにリスクがどの程度明らかになったか、どの程度制御可能となったかで変化)

(ii) リスクの公平性

(iii) 手順的合法性

(iv) 不確かさ

(発生メカニズムの不鮮明、予測モデルの不確かさ、人口構成の不均質性等から人間への影響を見積もる際の科学的知見に大きな巾。また、受容できるリスクを明確にするかわりに、原子力発電では 10^{-6} の死の確率を受容基準として用いる例。現在、唯一の受容レベルを明確にできない。高い生起確率でかつ悪い結果を招く場合と低い生起確率でかつ、一層悪い結果を招く場合あるいは高い生起確率であるが、それほど悪くない結果を生じる場合のトレード・オフは単純に決定できない。

(v) リスク・パーセプション

(3) リスク・コミュニケーション (RC) : 社会現象・社会運動論 (マクロ分析)

(a) 民主社会でのRMの重要な要素のひとつはRCとして整理・検討 (National Research Council (全米研究協議会) (1989), EPA (1987))

2. 公衆のリスクの受容（管理する立場から）（表1, 表2, 表3, 図1）

(1) 公衆の受容できるリスク（Spanglar (1987)）（表1）

- (a) 人間生活の価値を貨幣価値に置き換えることに嫌悪。個人的な利害関係に重点をおき、リスクを絶対的に判断しようとする。
- (b) リスクは個人やメディアからの情報で感覚的に見積られる傾向がある。(c) 恐怖感、不随意感。未知のもので大災害をもたらすような特性を持ったリスクを過大に考える。低頻度及び新たなリスクは過大または無視する傾向がある。
- (d) 技術や専門家への信頼は薄い。最悪ケースでのリスクレベルで、そのリスクを判断。

(2) 基準値／規制値

- (a) 値を決定する際の判断の参考（有害要因への曝露とそれに伴う障害発生限界値、リスク減少のための費用と受容レベル、自然障害のリスク、社会に存在する他のリスク（松原（1989））
- (b) 公衆の判断の差の考慮（随意的リスクと不随意的リスク）
 - (i) 便益との関係（松原（1989））
 - (ii) 許容できるリスクの上限：病気の死亡率（約 10^{-2} /年）
 - (iii) 天災によるリスク（約 10^{-6} /年）と同レベルの人工的リスクはほぼ無視可能
 - (iv) 一般公衆は、随意的リスクは不随意的リスクの約 1,000倍の受容性
 - (v) 特殊な社会技術システム（例：原子力）のリスクは事故頻度と被害の大きさを合わせて考慮
 - (vi) 社会技術システムは社会的便益と個人のリスクとの間のトレード・オフで決定
- (c) 受容できるリスクとデミニミスリスク
 - (i) デミニミスリスクは受容できるリスク
 - (ii) 正味の便益が期待される場合、デミニミス以上のリスクも受容される

ことがある。

(iii) デミニミスリスク基準以下のリスクであれば、影響の分析・検討不要。

それ以上の場合は、リスク・費用・便益分析（RCB分析）（デミニミス基準による規制除外概念（USNRC（1986）等）

(d) 日常生活に伴うリスクの比較

(i) 10^{-6} /年の個人の死亡リスク：デミニミスレベル（Spanglar（1987））

(ii) これより受容性が低下するの要因（不随意的リスク、 10^{-6} /年オーダーのリスクで不確実性の範囲大、専門家と公衆の間のリスクに対する見解の差があるリスク、今後の安全情報でリスク見積り値が高くなると思われるような場合）

表1. 専門家と一般公衆との技術に関するリスクの処遇の差異

(Spanglar (1987))

Approach	Treatment common to experts	Treatment common to the public
1. Decision criteria for risk acceptance/rejection		
a. Absolute vs. relative risk	Risk judged in both absolute and relative terms	Greater tendency to judge risk in absolute terms
b. Risk-cost trade-offs	Essential to sound decisionmaking because of finite societal resources for risk reduction and impracticability of achieving zero risk; tends to ignore nondollar costs in such trade-offs	Since human life is priceless, criteria involving risk-cost trade-offs are immoral; ignores risks of no-action alternatives to rejected technology; gives greater weight to non-dollar costs
c. Risk-benefit comparisons of technological options	Emphasizes total (net) benefits to society, neglecting benefits that are difficult to quantify; also neglects indirect and certain long-term benefits	Emphasizes personal rather than societal benefits; includes both qualitative and quantitative benefits but tends to neglect indirect and long-term benefits
d. Equity considerations	Tends to treat shallowly without explicit decision criteria and structured analyses	Tends to distort equity considerations in favor of personal interests to the neglect of the interests of opposing parties or the common good of society
2. Risk assessment methods		
a. Expression mode	Quantitative	Qualitative
b. Logic mode	Computational <ul style="list-style-type: none"> • Risk = consequence × probability • Fault trees/event trees • Statistical correlation 	Intuitive <ul style="list-style-type: none"> • Incomplete rationale • Emotional input to value judgments
c. Learning mode	Experimental <ul style="list-style-type: none"> • Laboratory animals • Clinical data for humans • Engineering test equipment and simulators 	Impressionistic <ul style="list-style-type: none"> • Personal experience/memory • Media accounts • Cultural exchange
3. Basis for trusting information		
a. Source preference	Established institutions	Non-"establishment" sources
b. Source reliability	Qualifications of experts	Limited ability to judge qualifications
c. Accuracy of information	Robustness/uncertainty of scientific knowledge	Minimal understanding of strengths and limitations of scientific knowledge
4. Risk attribute evaluation		
a. Low frequency risk	Objective assessment using conservatism	Tends to exaggerate or ignore risk
b. Newness of risk	Broad range of high and low estimates	Tends to exaggerate or ignore risk
c. Catastrophic vs. dispersed deaths	Gives equal weight	Gives greater weight to catastrophic deaths
d. Immediate vs. delayed deaths	Diverse views over treatment of incommensurables and discount rate	Gives greater weight to immediate deaths except for known exposure to cancer-producing agents
e. Statistical vs. known deaths	Gives equal weight	Gives greater weight to known deaths
f. Dreadness of risk	Generally ignores	Gives greater weight to dreaded risk
g. Voluntary vs. involuntary risk	Gives equal weight	Gives greater weight to involuntary risk
5. Technological considerations		
a. Murphy's Law (if anything can go wrong, it will)	Stimulus for redundancy and defense-in-depth in systems design and operating procedures; margins of conservatism in design; quality assurance programs	Stimulus for "what-if" syndromes and distrust of technologies and technocrats; source of exaggerated views on risk levels using worst case assumptions
b. Reports of technological failures/accidents	Valued source of data for technological fixes and prioritizing research; increased attention to consequence mitigation	Confirms validity of Murphy's Law; increased distrust of technocrats

² Some of the descriptors in this table unintentionally reflect the image that the "experts are always right." Experts, of course, are not without emotions and sources of bias. Indeed, experts could benefit from improved information and scientific advances in reducing uncertainties in assessing technologies and their societal impacts as well as wider appreciation of public attitudes and changing social values.

表2. 死亡リスク 10^{-6} の増加を生じる行為 (Milvy (1987))

Quantity	Action	Cause of death
2 (U.K.) 3 (U.S.)	Cigarettes	Cancer, heart disease
2 months	Of living with a cigarette smoker	Cancer, heart disease
$\frac{1}{2}$ liter	Wine	Cirrhosis of the liver
40 T.	Peanut butter	Liver and other cancers caused by aflatoxin
1 year drinking	Miami drinking water	Cancer caused by chloroform
30 cans	Diet soda	Cancer caused by saccharin
100	Charcoal broiled steaks	Cancer caused by benzo(α)pyrene (risks of red meat, fattening, etc., additional)
2 months	Visit to Denver	Cancer caused by cosmic rays
6,000 miles	Jet flying at 35,000 ft	Cancer caused by cosmic rays
1,000 miles	Jet flying	Accident
1	X-ray in a good hospital	Radiation cancer
20 years	Living within 5 miles of a polyvinyl chloride plant	Cancer caused by vinyl chloride
2 days	In New York or Boston	Air pollution
3 hours	In coal mine	Accident
1 hour	In coal mine	Black lung disease
150,000 times	Dyeing hair with lead acetate dye	Cancer caused by lead
1,000 times	Drinking from banned plastic bottle	Cancer caused by acrylonitrile
6 minutes	In a canoe	Accident
1 year	At site boundary of nuclear power plant	Radioactive accident
3 weeks	Living below a dam	Accident (dam failure)

表3. 受容できるリスクレベルとして提案されているリスク

(Philipson (1986))

NRC-RES	10^{-5} /year unacceptable 10^{-6} - 10^{-3} /year warning range (case-by-case evaluation)
Wilson	10^{-5} /year near site 10^{-6} /year next township
Okrent	2×10^{-4} /year essential activity 10^{-5} /year beneficial activity 2×10^{-6} /year peripheral activity Assess risk at 90% confidence level
Conkerton et al. (CEGB)	10^{-5} /year public 10^{-4} /year worker
WASH 1400	8×10^{-7} /year
German Risk Study	1×10^{-6} /year
AIF	10^{-5} /year

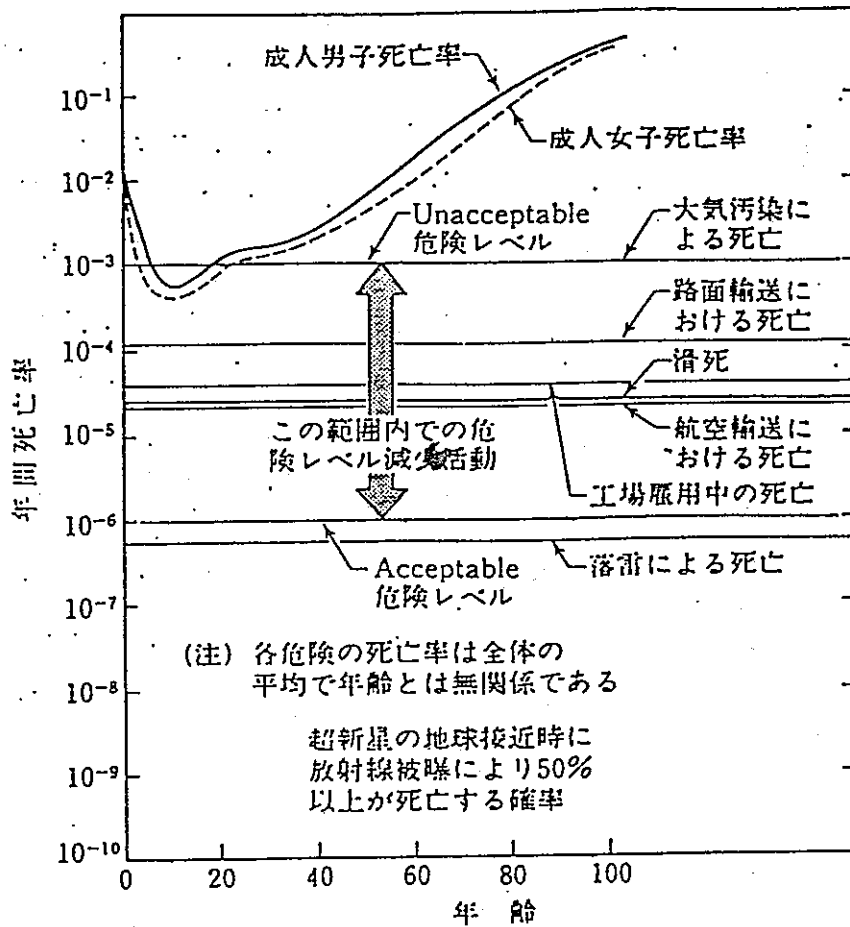


図1. 受容できるリスクレベルと受容できないリスクレベルの比較

(松原 (1989))

3. 公衆の疑問や不安

(1) リスクの管理者と公衆との間に双方向コミュニケーション・リスク・コミュニケーションが成立し、それがリスクの管理者の意志決定に反映されるべきである。

(2) 世論調査 (国内)

(a) 原子力発電

- 朝日新聞 (1988. 9)
- 総理府広報室 (1975, 1984, 1987. 8)
- 社会経済国民会議 (1987. 12)
- 日経ビジネス (1988)

(b) 今後の主要なエネルギー源

- 総理府広報室 (1975, 1984, 1987. 8)
- NHK電話調査 (1989. 4)
- 読売新聞/ギャラップ (1988. 9)

(c) 原子力発電に反対する理由または不安

- 不安あり (85.9%) (総理府広報室 (1987. 8))

事故などで放射線 (能) が漏れる	39.9%
放射線 (能) が人体に影響	39.4%
廃棄物の保管や処理処分	29.7%
放射線 (能) は目に見えない	25.7%
事故の状況をよく知らされぬ	24.5%

(男女差)

廃棄物の保管や処理処分	(男) 34.9%	(女) 25.0%
放射線 (能) が人体に影響	(男) 36.5%	(女) 42.0%

- 不安あり (社会経済国民会議 (1987. 12))

立地点	74.7%
消費地点	72.9%

賛否決定要因

(第1位) 廃棄物処分技術の確立

立地点 24.2%

消費地点 34.2%

(第2位) 生態系の破壊

立地点 15.8%

消費地点 15.6%

(3) 世論調査 (海外)

(a) 米国

(i) 原子力発電

• ハリス (1975. 3, 1976. 4, 1976. 7, 1977. 5, 1978. 3, 1978. 9 / (TMI) / 1979. 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 1980. 1)

• ケンブリッジ (1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983)

(TMI事故までは、一貫して賛成意見が反対意見を上回る。)

• CBS / ニューヨークタイムズ (1977. 7, 1978. 4, 1985. 6, 1986. 4. 30~5. 1)

(チェルノブイリ事故が決定打となって反対意見が過半数を越えている。)

(ii) 今後の主要なエネルギー源

• ギャラップ (1989. 12) ケンブリッジ (1989. 12)

影響: チェルノブイリ (1986. 4) >> TMI (1979. 3)

(b) 仏国

レクスプレス (1987. 4)

生活条件調査観察研究所 (CREDOG) (1987. 5)

(c) 英国

SOC (1976. 5, 1979. 9, 1979. 10, 1980. 1, 1983. 4, 1984. 1, 1984. 10, 1985. 2, 1986. 1, 5, 6, 11, 1987. 2, 1987. 3)

BNFL (Market and Opinion Research International [MORI] (1988))

原子力不支持者の不安 (複数回答)

安全問題	41%
チェルノブイリ	32%
放射能漏れ	26%
廃棄物処分	17%

10年後の最重要電源

原子力	40%
石炭	19%

(d) 西独

デアシュピーゲル誌 (エムニド世論調査研) (1986. 5, 1986. 5 (2回目), 1986. 6, 1986. 8, 1986. 11, 1987. 4, 1988. 2, 1989. 2)

原子力発電に関する世論動向のデータを時系列で提供

Infas 研究所 (1986. 8)

デアシュピーゲル/ソ連科学アカデミー (1989. 6)

(e) EC

ユーロバロメータ (EC委員会第10総局が調査設計, 各国調査機関が受託, 12ヶ国規模, 1978, 1982, 1984, 1986, 1987)

原子力発電が危険だといわれることがあるが, それは何が原因か?

	ベルギー				西独				仏				英			
	1982	84	86	87	82	84	86	87	82	84	86	87	82	84	86	87
• 発電所の爆発	24	39	42	47	26	37	50	61	16	25	31	46	21	36	50	56
• 発電所から気体の放出	52	64	61	64	56	59	67	73	54	51	65	64	43	54	62	68
• 放射性廃棄物の貯蔵	47	69	69	62	60	74	70	79	67	70	71	74	63	73	78	77

(4) 注目すべき動向 (放射性廃棄物のリスク・パーセプション)

(a) 仏 [レクスプレス] (1987. 4)

- (i) 今日住民にとって1番危険なものは廃棄物の貯蔵 (処分) と再処理
73%
- (ii) 運転中の発電所
19%

(b) 日本 [社会経済国民会議] (1987. 12)

(i) 放射性廃棄物の処分技術は確立していない

- 立地点 77.1%
- 消費地点 82.3%

(ii) 総理府 (1987. 3)

- 廃棄物の安全な処理技術が25年以内に確立する 44%
- 廃棄物の安全な処理技術が25年以内に確立する可能性が低い
29.2%

(c) 英 [MORI] (地球規模の環境問題に関する世論調査)

- 単一選択 第1位 放射性廃棄物
- 複数選択 第1位 海洋汚染 (50%)
第2位 温室効果 (27%)
第3位 酸性雨 (18%)
第4位 森林破壊 (17%)
第5位 放射性廃棄物

(放射性廃棄物については理性を越えた情緒的・感覚的な不安があると考察される。)

(d) 情報提供への不満と不信感：フラストレーション：コミュニケーションは成立しづらい

• 朝日新聞 (1988. 9)

政府や電力会社は知りたいことを説明していない 76%

• ユーロバロメータ

情報は十分でない 80%以上の国

ベルギー, 仏, アイルランド, ルクセンブルグ, 英国, ギリシャ,
スペイン, ポルトガル

(5) 放射性廃棄物のリスク・パーセプション (計量心理学的手法に基づく研究)

(a) 公衆のリスク・パーセプションの分析に基づきリスク・パーセプション
のコントロール及び戦略の開発 (Slovic (1980, 1981, 1985, 1988年に論
文))

(b) リスクについて専門家の認識: 死亡者数, 患者数

(c) リスクについて公衆の認識: 大惨事の可能性, 子孫への影響, 関わりが
自発的か

(d) リスク特性 (Slovic)

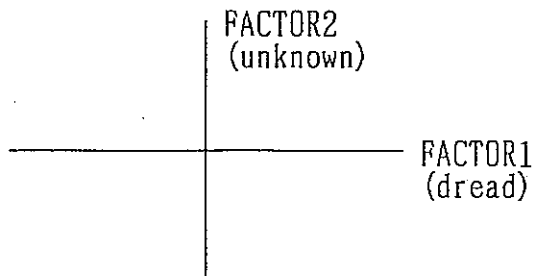
(e) 公衆のリスク・パーセプション

(i) 「自発的 (voluntary)」に参加していると判断する技術は, 「制御可
能」であると考え, 高い「熟知度 (known)」がある。

(ii) 「恐怖 (dread)」と「未知 (unknown)」について, 原子力発電所の事
故と放射性廃棄物を比較してみる。

- 恐怖度 原子力発電所 > 放射性廃棄物
- 未知 放射性廃棄物 > 原子力発電所

(リスク特性) (図2, 図3)



(f) 専門家と一般の間のパーセプションのずれ (原子力発電所の例)

- 恐怖度 一般 > 専門家
 - 未知 専門家 > 一般
- } 専門家の場合, 未知の大きさはパーセプションに直接影響せず。

(g) Bastide(仏, 1987. 2)

(i) 放射性廃棄物処分場は危険：52種類の技術の内，第3位（第1位：麻薬，第2位原子爆弾）

- 廃棄物のリスク・パーセプションは年齢によって有意の差がある。
- 原子力発電所のリスク・パーセプションは性別によって有意の差がある。
- 35才以下，ブルーカラー，低所得のホワイトカラーがリスクを高く感じる。
- 保守政党の支持者はリスクを低く考える。

(ii) リスク・パーセプションには倫理的価値観が影響

- 公衆の信頼を得るためには，技術的安全性を高めるだけでは不十分。
- 住民参加の促進や政策決定過程の正当化が重要。

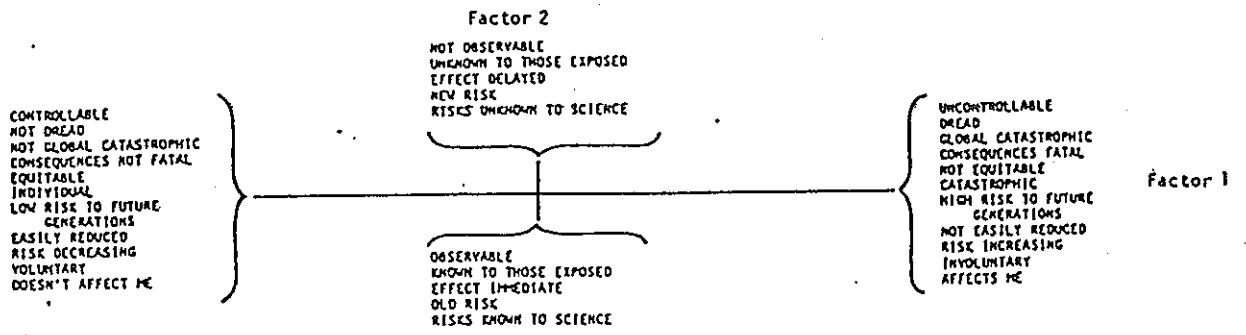


Figure 2. Hazard locations on Factors 1 and 2 derived from the interrelationships among 18 risk characteristics. Each factor is made up of a combination of characteristic as indicated by the lower diagram. Source: Slovic, Fischhoff, and Lichtenstein, 1985.

図2. リスク特性 (Slovic(1985))

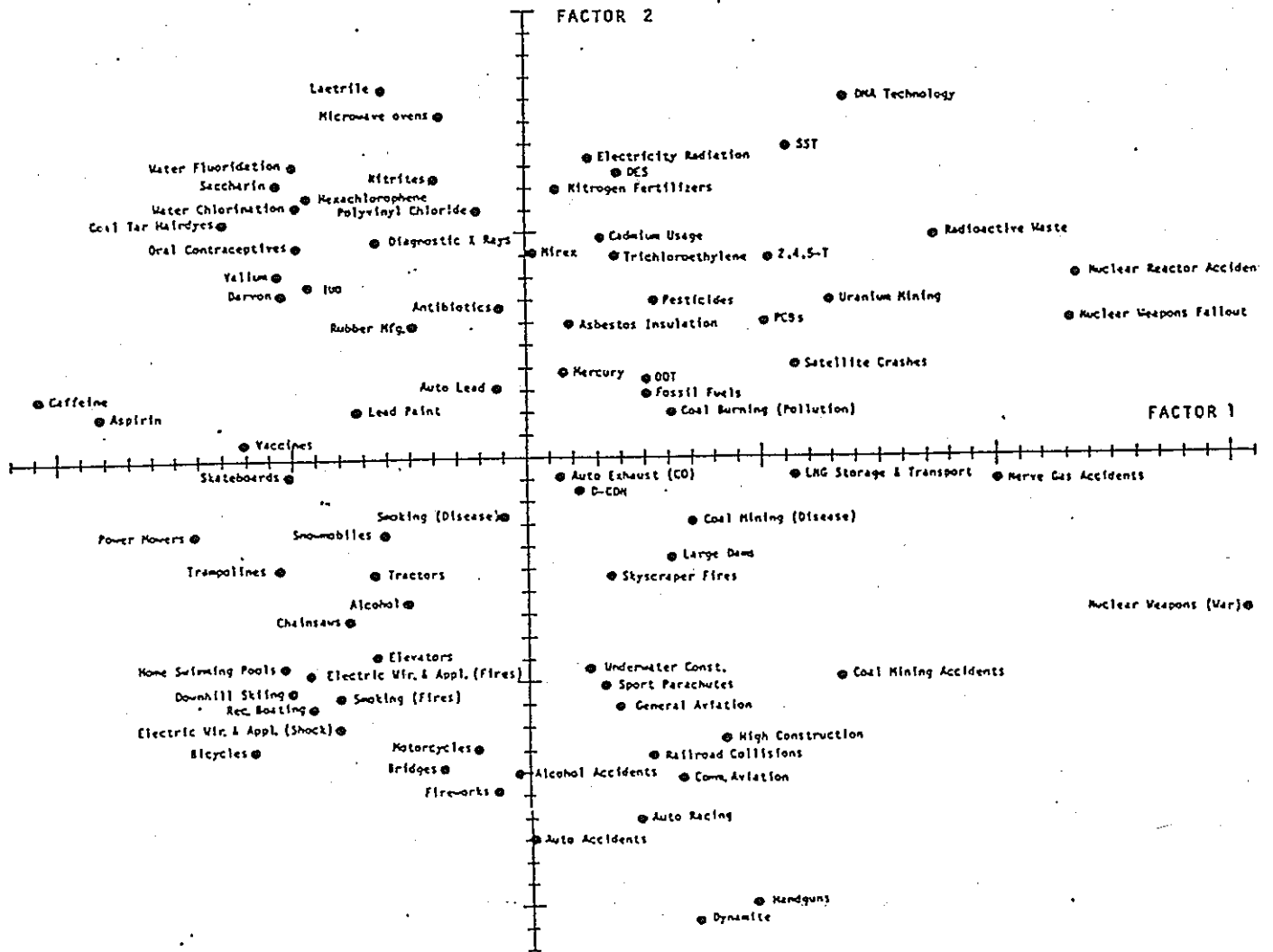


図3. 技術・活動のリスク特性分布(Slovic(1985))

(h) 日本での研究は、草間朋子 (1985) , 京大教養部 (1987)) 以外はほとんどない。

(6) 放射性廃棄物処分場を特徴づけるリスク特性 (Lindell (1978))

- 従業員に対し、高いリスクがあると評価
- 近隣住民に影響するリスクが存在すると考えられていること
- 子孫に影響を及ぼすリスクが存在すると考えられていること
- 未知性、特に被曝に対する未知性
- ベネフィットを上回るリスクが存在するとみなされること

(7) 成熟社会の新たなライフスタイル (雑誌「アクロス」 (1989. 10))

(a) 将来的に社会がどう変わるかは一般の調査で示されていない。

(b) 若年層の傾向：地球環境問題 (フロンガス, 地球温暖化, 原子力発電)

(c) 「ヒロセ・タカシ」の火つけ役：10代の若者 ←→ ミュージシャン

- 10代：社会意識が希薄

死に至らしめる放射能に恐怖感 (チェルノブイリ)

(環境破壊に死の影)

- “消費税では死なない。原発は自分の命に係わる。”

(d) 第2次ベビーブーマーは社会への問題意識もなく社会の富を享受

「チェルノブイリ」は「死に直面する不安」：動揺と狼狽

(e) 若者達の「不安」がどう社会に反映するかは注視すべきポイント

(8) ユッカ・マウンテンを対象とした調査 (Slovic, 1987. 9)

(a) ユッカ・マウンテンを唯一のサイト特性調査地点とした時期 (1987. 12)

ではない。しかし、地層処分に関し、総合的調査として現在までに唯一の調査。廃棄物処分場に対する公衆のリスク意識を調査。

(b) 対象は全米、調査の方法は電話 (公衆のリスク・パーセプション, 要因の検討, リスクに起因する公衆の行動の分析・検討)

(c) 調査手順

(i) 予備調査：ネバダ州3都市でグループ・インタビュー。仮説群構築のためヒントや質問項目の整理。

(ii) 基本設計：仮説実証のための調査を設計

- 地域間比較
- 電話番号から抽出した公衆に対して、電話によりインタビュー調査を実施。

(iii) インタビュー調査：有効対象：全米 1,201人, ネバダ州 797人, ナイ郡99人, リンカーン郡 100人

(回収率：全米35.1%, ネバダ州25.6%)

(d) 分析

(i) リスクの特性：

	全米	ネバダ
• 処分場は1度に多くの生命を奪う恐れ	70%	78%
• 次世代にシリアスなリスクを強いる恐れ	66%	76%
• 処分場の近傍に住むことに恐怖	89%	74%
• 放射能が漏れる恐れの原因		
高レベルの輸送	82%	78%
地下水への漏洩	75%	74%

(ii) 処分場に対するパーセプション

	全米	ネバダ
• 処分場の経済的ベネフィットがリスクより大	24.8%	25.1%
• 処分場は地域分散すべき	45.9%	50.1%
• ネバダは処分場の適地	—	23.4%
• 処分場は高レベル廃棄物の管理方法として最適	48.7%	22.6%
• 処分場は地域振興をもたらす	26.9%	47.0%
• 原爆実験場もあるからネバダは処分場としても最適	—	30.6%

(iv) 処分場のリスクをシリアスと考える人の傾向（全米、重回帰分析、統計的有意性）

高レベルのリスクがシリアスと思う人 > 女性 > 子孫への影響がシリアスと思う人 > 原子力発電に反対の人 > 事故で多くの人々が死亡するリスクがあると思う人 > 地下水汚染が起こると思う人 > 若年層 > 高レベル処分の知識レベルの低い人 > 低学歴の人

(v) 最もシリアスなリスク：輸送（ネバダ州80%）

(vi) 地下水の汚染は5年以内に起こる

(vii) 基本的情報の周知の欠如

	全 米	ネバダ州
• 処分期間		
10年以下	9%	12%
10年から 100年	30%	21%
1,000 年以上	18%	27%
わからない	22%	20%
• 過去3ヶ月に高レベルについて読み聞き	53%	70%
• 地層処分が重要な処分方法として検討されていることを知っている	64%	78%

(viii) 処分場立地に伴う政府への要求

- 安全基準の確立
- 常時監視（検査）体制の整備
- 地方自治体による処分場閉鎖権限と安全性に関する意見を提示できる体制
- 補償（ネバダ州）

4. リスク・コミュニケーションの社会科学的研究

事業者側の意志決定に際して公衆とのリスク・コミュニケーション (RC) をプロセスに組み入れることが、リスク・マネジメント (RM) 上重要。

4.1 リスク感の社会的な増幅 (Kasperson, Slovic (1988, 1989))

リスク事象：社会的増幅機能

- 情報の一部を増幅または減衰
- フィルターをかける機能

↓

増幅源：(情報提供：個人的経験を背景にした直接提供, 間接提供)

↓

増幅チャンネル：(ネットワーク)

↓

社会的増幅基地：(情報翻訳：第二者的科学者, 社会・文化人グループ, オピニオンリーダー, ニュース・メディア, 公共機関)

↓

個別的増幅基地：(フィルタリング, 解説・処理, 社会的価値の付加, 情報の確認のための仲間うちの会話, 行動概念の形成と行動)

↓

個人及び団体のレスポンス

↓

インパクトの拡がり

↓

インパクトの形

(1) Slovic流の研究は分析の視点が個人レベル（マイクロ）に留まっているとの批判。

4.2 マクロ視点の重要性 (Rip (1988))

社会的レベルのダイナミックなコミュニケーションの中で、どうリスクが受容されていくか。

4.3 公衆の参加を前提にしたリスク・コミュニケーション

(Hadden (1989), Kasperson (1986), 全米研究協議会 (1989))

これまでの研究は「公衆に如何に理解させるか」が問題意識の中心。

(1) Kasperson (1986)

公衆が参加したリスク・コミュニケーション

- National Environment Policy Act
- Freedom of Information Act

(問題点)

- 公衆の反応はリスクについての情報源・チャンネルの多様さを反映して複雑。
- 科学的・技術的情報は誤解を与えぬ努力が必要。ただし、遅滞なく情報は提供。
- 公衆の中には当該リスク・コミュニケーションに関係しない問題までも持ち出す者がいる。

(2) right to know (Stallen, Coppock (1987))

- 実 際 的 原 則：リスクの存在を知らせるべき
- モラル上の原則：市民には知る権利
- 心 理 的 原 則：公衆は自分の運命を左右する情報は入手したいと望む
- 制 度 的 原 則：民主的システムのコーナーストーンとして、政府がリスクを有効に規制；政府がその責務を忠実に遂行しているという情報を入手することを公衆は期待

(3) 公衆の参加を阻む制度 (Hadden (1989))

- 企業秘密の壁
- 分かりにくい情報：多くのわけの分からぬ数値と結論は“安全”と
断定→一般公衆向けに加工する必要性

(4) コミュニティの関心の所在 (Hance (1989))

- コミュニティの関心の所在の解明
- リスク・マネジメントの決定プロセスに公衆を参加
- 早期情報提供
- 因果関係のコンテキストの中でデータ提供
- 受容の判断はコミュニティ側にあることを肝に命じておく

(5) 廃棄物施設と市民 (Trimble (1988))

- 市民の参加 (市民が関与できる機会を早くから設定)
 - 市民諮問委員会 (市民運動の緩和)
 - 理解しやすい言葉
 - 知る権利：リスクを正直に議論
 - 安全性への投資は市民は歓迎
 - インセンティブ
 - バイアスのない情報提供
 - 「我々は」市民のパートナー
 - 頻繁にコミュニケーション
- （「建設に反対」から「どこかに必要」という考え方に变化させる）

(6) 全米研究協議会 (NRC) (1989) —“Improving Risk Communication”

- (a) 民主主義社会におけるRMにおいて、RCが重要な要素と認識し、RCについて総合的な検討と提言…RCのガイドあるいはバイブルと見なされる。

(b) RCの目的を明確にすること

- Public debate (公聴会や公衆の代表が相手)
- 個人レベルによる代替案からの選択

(c) Public debate の場合

- 事実の強調, 情報の記述や言葉の選び方の工夫, リスクの比較, 権威者へのアピール, 感情への訴え
- 正確な情報を提供するというより, 関係者が問題に対する理解のレベルを引き上げることが重要
- 自分達の利益, 価値観を代表する個人や団体に情報が提供されており, 自分達の立場が代弁されていると人々が信頼していること

(d) 個人レベルによる代替案からの選択の場合

- 情報が提供されるだけでは不十分。個人にとって, それぞれの価値観で選択ができるよう理解できるものであること

(e) RCに対する誤解

- (i) 公衆との軋轢が生じている原因は情報の不足であるとして関係者に事実が知らされれば, 合意が得られると単純に考える。

リスクや便益を受ける地域や階層等の分布, リスクに対する価値観の差異等の要因を見落としている。

- (ii) リスクの比較がリスクの受容しうるレベルを決定するのに利用しようと期待する。

単なるリスクの比較は, 比較するリスクの性格が異なっていると認知されている場合には有効な手段となり得ない。

(iii) 入手しうる最良の情報 (Best Available)

- 完全な情報を期待することは非現実的
- 妥当な費用で得られる科学的データが最良の情報
- 多くの議論のある中でデータに対する解釈を加えて意志決定
- 決定的な科学的データが存在することは極めてまれ

(f) 異なったタイプの公衆ごとに彼らの意識やニーズを把握

- 特定の問題について自分の意見を持つ一般公衆は比較的少ない
- 問題の大部分を承知しない公衆
- 問題とその結果について承知している公衆
- 自分自身の意見を持つようとし、より直接的な方法で意志決定に影響を及ぼそうとする活動的な公衆

(g) ジャーナリストやメディア

- 軋轢を増幅、かつ解決において重要な役割
- 議論を拡大させる中で、公衆への重要な情報提供者
- レポーターは「ニュース」を取り扱っているのであって、その問題自体や本質を取り扱っているのではない。すなわち、影響を受ける人の数、結果の程度、被害のコスト等を知りたがる。
- ジャーナリストは何が真実かについて自分自身で判断できない（専門家でないため）。したがって、さまざまな主張を公平に提供しようと努力。
- 公衆は自分の専門外の分野の事柄は、より単純化して考える傾向。しかし、選択しうるオプションの提示を求める。

(h) 制度や政治システムから生じる問題

- (i) 公衆は「不合理、不公平なリスクを他人から押しつけられない権利がある」と考えている。

イ. 廃棄物施設の立地

- 搬入について自発的に同意していない人々の犠牲
- 廃棄物発生源に反対している人々に負担を強制
- 便益が少ないのに負担は莫大

これはリスクが問題の極く一部であることを示す。

- (ii) 情報の送り手が受け手に分かる言葉を用いると同時に送り手が尊敬され、受け手の意見を組み入れている場合、メッセージは容易に理解されることになると言われる。

- イ. 意志決定を行う前から効果的なRCを開始すべき。
- (iii) 最終結果に対する責任の所在が不明確な場合RCを困難にする。
 - イ. 責任が分散
 - ロ. 送り手が受け手の懸念を配慮していない情報源に頼っていると受け手が考えた場合、送り手の情報を拒絶することがある。
- (iv) 送り手と受け手の問題
 - イ. 正確さの認知に影響を及ぼす要因
 - 事実の評価結果と矛盾する主張をしていると考えられること
 - 欺・偽り・威圧的
 - 現在のメッセージと矛盾する以前の言動や立場
 - メッセージの枠組みを自分で策定
 - 他の信頼できる情報源からの矛盾したメッセージ
 - 責務に対する能力や直接性への疑い
 - ロ. 正当性の認知
 - 法的根拠
 - コミュニケーションプログラムの妥当性
 - 意志決定プロセスへの関係者の参画
 - 相反する主張に対する公正なレビュー
 - ハ. 送り手が使う用語や考え方
 - 受け手がすでに理解している用語
 - 通常の生活で共通に使用している単位
 - 受け手の心理的なニーズに敏感であること
 - ニ. RCの改善に向けて
 - RCはRM及びRAの変化をもたらす
 - RCは公衆に対してシステムティックに行われるべきもの
公開性が最も信頼できるポリシー
- (i) RCプロセス上の目標
 - (i) 現実的な目標の設定

(ii) 公開性の保証

- イ. オープンな意見交換は技術的な問題だけに限定されない
- ロ. メディアや仲介者に対し早くて持続的な意見交換
- ハ. しかし、公開性は全能でない。コミュニケーションへの参加の限界をはじめの段階から明確に。

ニ. 参加者についての把握

- 何を知っており、何を信じているか
- どんな定性的、定量的情報を得たがっているか
- リスクについてどう考え、どう概念化しているか

(iii) メッセージのバランスと正確さ

イ. メッセージに偏向があると見られぬための考慮

- メッセージ作成者の選定に際し偏向を生じさせぬ、また、偏向をなくす能力を有している人間を充てること
- 誰からも認められている独立した専門家によるレビュー
ーメッセージの基盤となるアセスメント及びメッセージのいずれも
- 偏向があると見られるかどうかを見極めるためにメッセージ案を外部でパイロット的に提供してみる
- アセスメントやリスク低減評価の結果について、白書を作成し、公表しコメントを求める

(iv) リスクコミュニケーションの実施組織

- イ. 技術や科学的な質を損なわず、リスク・メッセージが策定されることが必要。
- ロ. 広報等の機能とは区別

(v) 考え方

- イ. メディアやメッセージの選択が情報（メッセージ）の受け手の理解や懸念にどう係わるかを考えること
- ロ. コミュニケーション専門家の協力のもとに技術系職員を訓練する

こと

ハ. 組織内にリスク専門家がいれば、その意見が反映できるようにすること

ニ. コミュニケーションを評価できるプログラムを確立すること

ホ. メッセージのニュース的価値の把握、メディアが限られた知識しかないことなども含めてメディア関係者の姿を正しく理解すること

(vi) リスク・メッセージの内容

イ. 情報の受け手の能力、懸念を知っていること

- 受け手個人に関連した情報の強調
- 明確・平易
- 受け手の懸念への十分な配慮
- 説得手法が使えぬ場合には、受け手側に情報を厳密に伝えようと努力すること

ロ. 不確実さの取り扱い

- 専門家の中で論争になっている部分については、そのことを明示
- 信頼レベル、科学的な不確実さを示す指標の表示

ハ. リスクの比較

- リスクの比較は情報のひとつにすぎず、決定的な因子と考えるべきでない
- 特定のリスクが日常のリスクよりも低いことを説明しようとする趣旨をもったリスク比較は危険
- しかし、同じ目的についての代替技術に関するリスクの比較は有用
- リスク比較のあり方については、さらに研究が必要

ニ. 内容の完全さ（完全な情報とは）

以下の情報を含むこと。（表4）

- リスクの性質

- 受ける便益の性質
- 可能な代替措置
- リスクに関する知見の不確実性
- マネージメント上の問題

ホ. 情報の受け手側の責任

- リスク・コミュニケーションが双方向である限り、受け手側もコミュニケーションへの参加を意味あるものにする努力が必要
- そのため、一般向けのリスク・コミュニケーションガイドが用意されることが有効（表5）

ヘ. 研究課題

- リスク比較（比較しうるリスクは何か：リスクの程度についての理解を促す表現とはどんなものか：リスクに関するデータの妥当性）
- リスクの特性
- メッセージ仲介者の役割（公衆の情報チャンネル：情報をどう取捨選択し、自分の意志決定に結びつけているか）
 - 情報の流れの調査研究
- リスク情報の適切さと十分さ（公衆の考える適切な情報と送り手側の考える適切な情報と同じか：公衆が追加情報はいらないと、いつ、どのように決定するか）
- 心理的なストレス
- 受け手側のメンタル・モデル（公衆が考える代替案について：公衆自身が代替案の結果についてどう承知しているのか：リスクを管理する側の社会的プロセスを公衆はどう認知しているか）
- リスクについての読解能力
- リスク・コミュニケーションの過去の事例調査

- リスク・コミュニケーションのリアルタイム評価 (メッセージや情報チャンネルに対する公衆の反応：具体的な懸念：不満やデータニーズ：代替コミュニケーション：メッセージ戦略がどの程度効果的だったか)

表4. リスク・メッセージ策定のためのチェックリスト

(NRC (1989))

<p>INFORMATION ABOUT THE NATURE OF RISKS</p> <ol style="list-style-type: none">1. What are the hazards of concern?2. What is the probability of exposure to each hazard?3. What is the distribution of exposure?4. What is the probability of each type of harm from a given exposure to each hazard?5. What are the sensitivities of different populations to each hazard?6. How do exposures interact with exposures to other hazards?7. What are the qualities of the hazard?8. What is the total population risk? <p>INFORMATION ABOUT THE NATURE OF BENEFITS</p> <ol style="list-style-type: none">1. What are the benefits associated with the hazard?2. What is the probability that the projected benefit will actually follow the activity in question?3. What are the qualities of the benefits?4. Who benefits and in what ways?5. How many people benefit and how long do benefits last?6. Which groups get a disproportionate share of the benefits?7. What is the total benefit? <p>INFORMATION ON ALTERNATIVES</p> <ol style="list-style-type: none">1. What are the alternatives to the hazard in question?2. What is the effectiveness of each alternative?3. What are the risks and benefits of alternative actions and of not acting?4. What are the costs and benefits of each alternative and how are they distributed? <p>UNCERTAINTIES IN KNOWLEDGE ABOUT RISKS</p> <ol style="list-style-type: none">1. What are the weaknesses of available data?2. What are the assumptions on which estimates are based?3. How sensitive are the estimates to changes in assumptions?4. How sensitive is the decision to changes in the estimates?5. What other risk and risk control assessments have been made and why are they different from those now being offered? <p>INFORMATION ON MANAGEMENT</p> <ol style="list-style-type: none">1. Who is responsible for the decision?2. What issues have legal importance?3. What constrains the decision?4. What resources are available?
--

表5. “Consumer’s Guide to Risk and RC” の内容案

(NRC (1989))

WHAT IS RISK?
Key Terminology and Concepts Hazard, exposure, probability, sensitivity, individual risk, population risk, distribution of risk, unattainability of zero risk
Qualitative Attributes Voluntariness, catastrophic potential, dreadedness, lethality, controllability, familiarity, latency
WHAT DOES RISK ASSESSMENT CONTRIBUTE?
Quantification Quality, completeness, uncertainty, confidence
Scientific and Policy Inferences Assumptions, assessment of benefits, risk management choices
WHAT IS THE ROLE OF THE RISK COMMUNICATION PROCESS?
Setting Public debate about decisions, informing or influencing personal action
Purpose Messages can inform, influence, or deceive
Interaction Among Participants Contending conclusions, justifications, credibility, and records
HOW CAN YOU FIND OUT WHAT YOU NEED TO KNOW?
Technical Content Demystifying jargon, comparing relevant risks, finding trusted interpreters
Independent Sources Information clearinghouses, academic or public service sources
HOW CAN YOU PARTICIPATE EFFECTIVELY?
Finding the Right Arena Identifying the responsible decision maker, getting on the agenda
Intervention Identifying points and times for intervention, marshalling support
HOW CAN YOU EVALUATE THE MESSAGES AND THE COMMUNICATORS?
Accuracy Factual base, track record, consistency, self-serving framing, use of influence techniques, misleading risk comparisons
Legitimacy Standing, access, review, due process justification
Interpreting Advocacy Comparing competing arguments, seeing where information has been omitted, questioning message sources