

リスクコミュニケーションとは何か

長岡技術科学大学
システム安全専攻
大塚 雄市

1/36

本日の講演内容

2/36

1. リスクとは何か
2. 安全目標へのリスク認知の影響
3. リスクコミュニケーションの枠組み
4. 柏崎刈羽地域住民のリスク認知マップ
5. 地域の会の皆様と学生との対話集会

①リスクとは何か

3/36

リスクとは何か。

4/36

【安全性の定義】 誤使用・故障を起こした状態でも、使用者が傷害を受ける程度を許容できる範囲に抑えること（リスク＝安全でない程度の指標）

指標 (リスクの大きさ) = (傷害のひどさ※) と (発生頻度※) の組合せ

※定量化困難な時は定性評価

リスクシナリオ：“飛散して人に衝突“の評価例(レベル1～20での段階評価)

		傷害のひどさ			
		致命的(I)	重大な(II)	限定的(III)	無視可能(IV)
(緑、青を許容可能と判定)					
発生頻度	頻繁(I)	1	3	7	13
	可能性高い(II)	2	5	9	33
	ときどき発生(III)	4	6	11	18
	可能性わずか(IV)	8(対策前)	外部カバー(安全対策)	19(対策後)	
	可能性なし(V)	12	15	33	20

様々なリスクとその表現

5/36

(リスクの大きさ)=(傷害のひどさ※)と(発生頻度※)の組合せ

離散変数 (期待値) $\mu_x = \sum_i x_i p(x_i)$

連続変数 $\mu_x = \int_{-\infty}^{\infty} xf(p(x))dx$

リスクの定義も異なる.

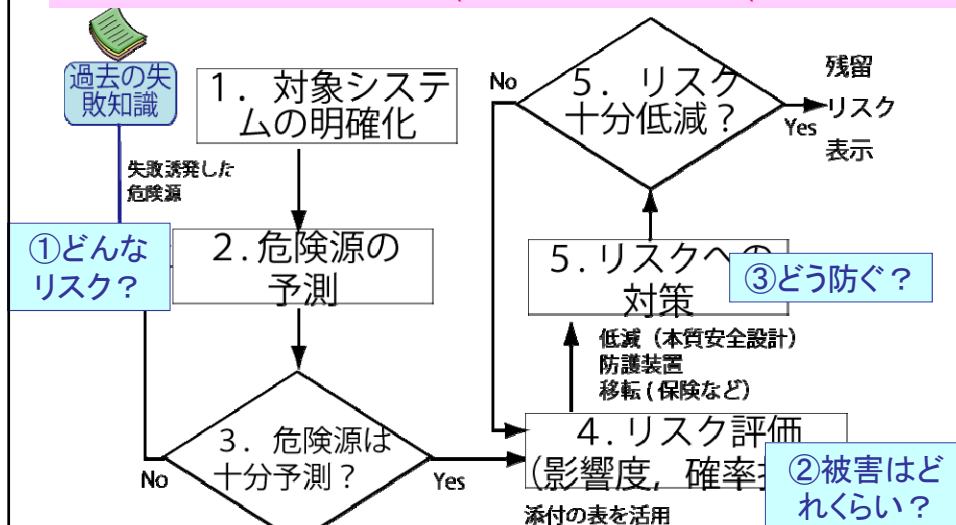
- ①自然災害のリスク
- ②都市災害のリスク
- ③労働災害のリスク
- ④食品添加物と医薬品のリスク
- ⑤環境リスク
- ⑥バイオハザードや感染症リスク
- ⑦化学物質のリスク
- ⑧放射線のリスク
- ⑨高度技術リスク
- ⑩グローバルリスク
- ⑪社会経済活動に伴うリスク
- ⑫投資リスクと保険

- 例
- ③労働災害のリスク
= 人に生じる被害の期待値
 - ⑦化学物質のリスク ⑧放射線
レベル2=まずは環境への暴露の期待値
レベル3=その後 人への被害の期待値
 - ⑪経済活動のリスク⑫投資のリスク
投資額に対する利益の変動の可能性
(この定義は期待値とは異なる.)

リスクアセスメントの流れ

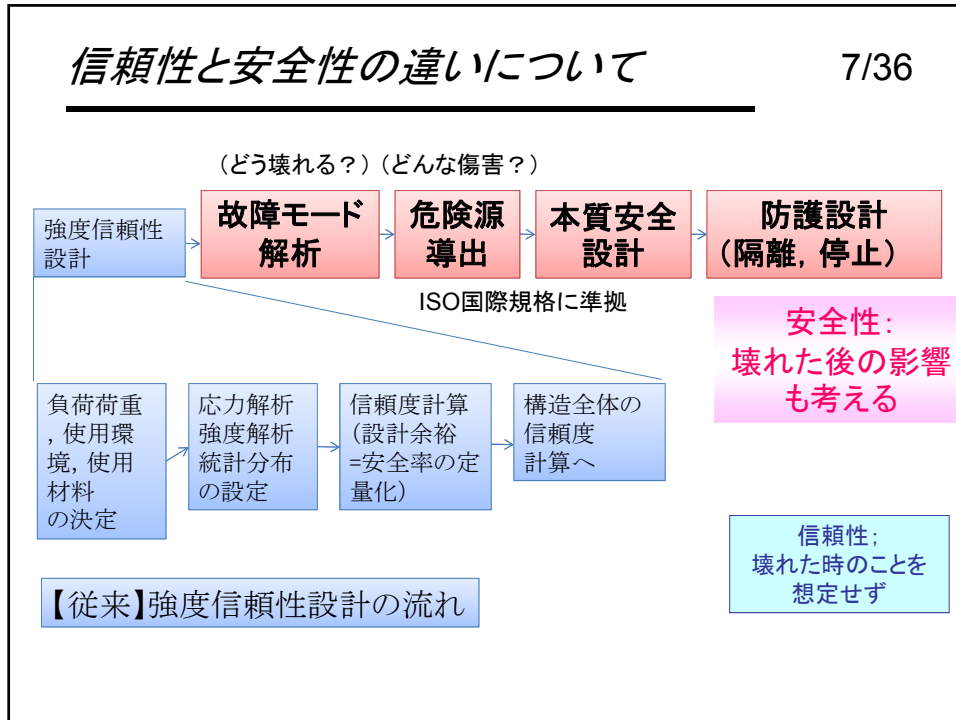
6/36

様々なリスクシナリオを想定し(①),
その影響度を評価(②)して対策を考える(③)



信頼性と安全性の違いについて

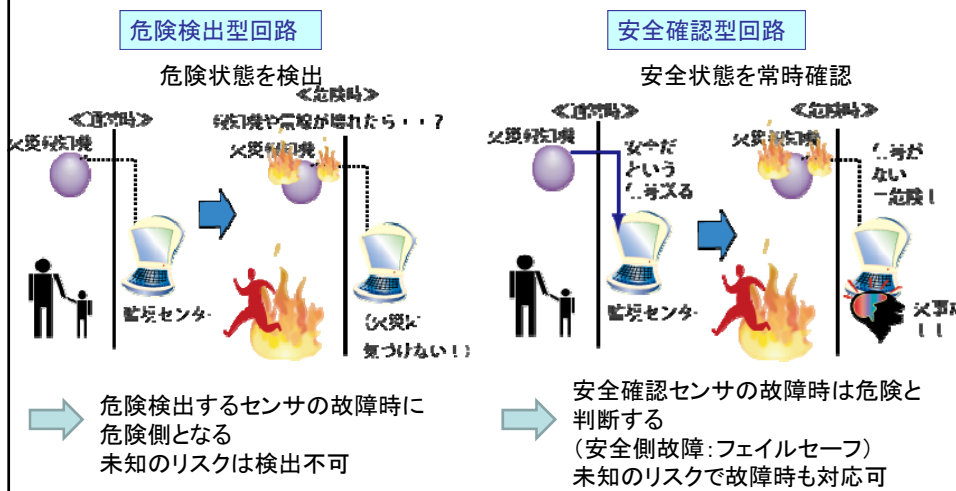
7/36



フェイルセーフ回路とその技術

8/36

安全状態を定義し, そこからのずれの影響をリスクとして評価(確定的, 確率的に)するプロセスを指導



安全設計の効果“壊れても安全”



リスク受容の基準～安全目標

10/36

- ゼロリスク
 - 全くハザードがない(使用禁止などで完全に制御)
- 実行可能な範囲で
 - 費用・便益を考えた上で、出来ることをやる
- 取るに足らない大きさ
 - リスクの大きさが、対策を講じる必要がないほど小さい
- 十分な安全の幅を有する
 - (構造設計での安全率) 外的負荷などにばらつきがあっても、リスクを小さく出来ている (費用・便益を考慮して)
- 実行可能な限り低く(ALARA)
 - 費用・有効度を考慮したうえで、可能な対策を取る
 - 個人のリスクは発生確率、集団のリスクは期待値で図る

② 安全目標へのリスク認知の影響

11/36

安全と安心の違い

12/36

安全

どれくらい人を傷つけにくいか
 ということを表す指標
 (健康の指標は病気でないと
 いうことで測るのと同じ)

リスクは
 被害の大きさと発生頻度の
 組み合わせで決める

人にどれくらいのリスクを
 負わせることが可能かと
 いうことで目標が定まる。

リスク高

安全の
 目標

安心の
 目標?

リスク低

安心

リスクの受け手である人間が、
 どれくらいのリスクだったら
 受け入れてもやむを得ないかと
 思う指標

比較できる以上、同じリスクという
 指標で表現できる(はず)

しかし、客観的な指標に比べて
 ばらつく

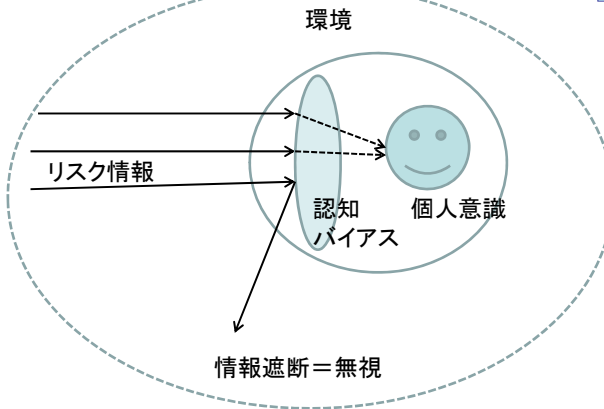
- ①リスクを人がどう受止めるか
 (鉄道と車、どっちがリスク高い?)
- ②そもそも、受け手とは誰なのか
 (原子力発電所
 電力消費者; 首都圏の人
 原子力発電所の近隣の人?)

リスク認知とは

13/36

個人の価値観, 社会的情勢等の様々な 内的要因, 外的要因の影響を受けた上で, 個人の意識としてリスクをどう捉えているかということ

リスク認知のプロセス



環境

文化, 生活習慣, 社会情勢
など大小さまざまな因子が存在

リスク情報

情報の質・量,
情報の伝え方等も関係する
(情報が“無い”ことも影響)

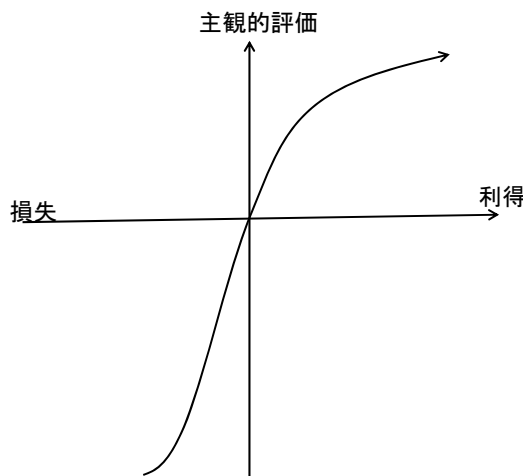
認知バイアス

個人の態度, 価値観等
+
認知的な偏り傾向

利得—損失の効用曲線

14/36

効用: 経済学用語 人が 財(モノやサービス)を得た時の満足する度合いのこと。
人が財を選択する意思決定を行う時の理由付けに用いる。



利得と損失で, 反応が
非対称となる。

利得の+が大きくても
評価がだんだん飽和する

損失についてはより敏感
(傾きが急)

⇒損失を回避しやすい
(と感じる)選択をしやすい
根拠にはなる

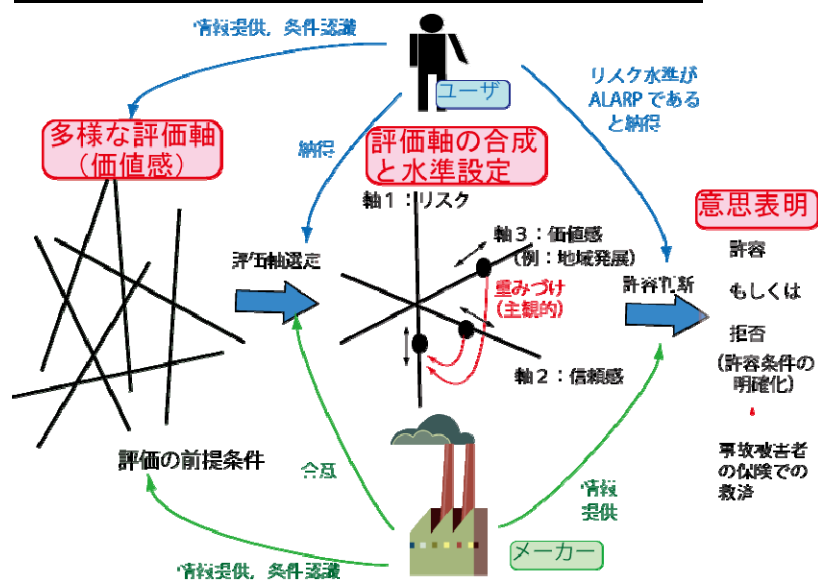
注;これは仮説である。
(うまく説明できない例もある)

③リスクコミュニケーションの枠組み

15/36

対話型リスクコミュニケーションへ

16/36



リスクコミュニケーションの目標

17/36

1. リスク分析, リスク管理について, 一般市民のリテラシーを向上させること
(例: 市民公開講座, 住民説明会など)
2. 特定のリスクについて, またそれを回避する方法について, 人々に情報を与えること(例: 災害時の避難経路情報等)
3. 個人がリスクを回避できる手段を奨励すること(例: 防災情報, 製品マニュアルの使用上の注意)
4. 人々が持っている価値観や関心についてよりよく理解すること
5. 相互信頼を促進すること
6. 葛藤や論争を解決すること

1～3は通知型RC

非専門家である一般市民を, “教育”するという考え方
⇒ 興味ない人への対処が課題
そもそも聞いてもらえないが, 事後に納得されることはない。

4～6は対話型RC

専門家と非専門家が, リスク目標を共有するための枠組み
+ 目指す方向は対話型(特に価値観が絡む場合)
+ ただ, 送り手, 受け手, メディアなど様々な因子が絡み複雑

リスクコミュニケーション(RC)で伝達される情報

18/36

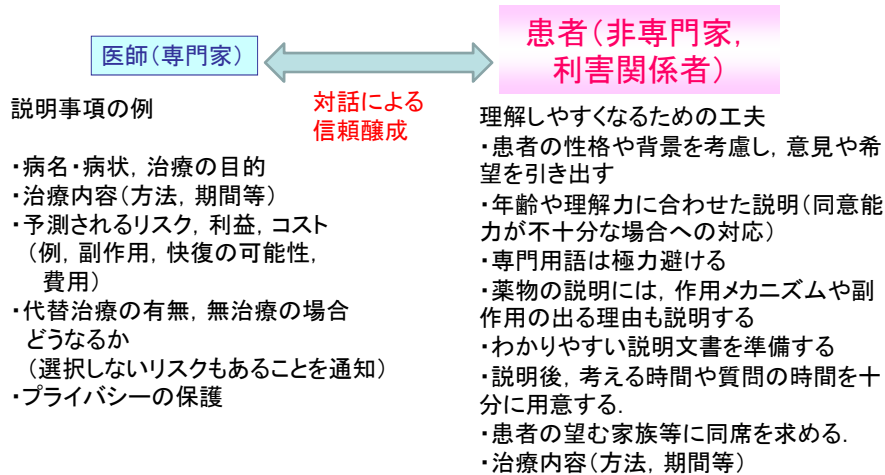
- リスクの性質 (例えば 火事, 水害, 薬の副作用, 原子力発電の周辺での放射線情報)
- リスクの大きさや影響範囲
(測定方法, 測定結果, どの範囲の人が影響受けるか)
- 緊急性あるいは受容可能性
(大きさは, 影響受ける人が(客観的には)許容できる水準なのか?)
- リスク緩和策
(どのような対策を取っているのか, またとって欲しいのか)
- とりうる選択肢とそれぞれの利点・欠点
- リスク管理者の意思決定
(リスクを低減しているのか, 回避か. または保険での補償?)

既に行われている対話型RC;インフォームドコンセント

19/36

目標 病気を治療するための方針決定に患者が同意する(=能動的なリスク選択)

- ①必要事項の説明 ②患者の理解 ③患者の同意能力 ④患者が自発的に実施
⑤患者の主体的な意思決定



リスク情報の伝達についてのガイドライン

20/36

ハーバード大リスク分析センターが、消費者に用意した質問例



インフォームドコンセントとほぼ同様

- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. リスクのメッセージは何なのか？
(事実と意見, 印象の区別) 2. 情報源は信頼できるか？(例えば, 科学的事実を査読付き論文から得られるはず, 個人のサイトとかは微妙) 3. 主張の根拠はどの程度強力か？ 4. このリスクは自身にかかわりが深く, 重要か？(関係ないのを無意味に怖がっていないか？関係ありそうなのを無視していないか？) 5. その数字は何を意味しているのか？(絶対値か, 相対値か, どのくらいのばらつきがあるのか) | <ol style="list-style-type: none"> 6. 他のリスクと比べてどのくらいの大きさか？ 7. リスクを削減するために何が出来るか？ 8. その対策は何とトレードオフなのか？(対策自体に副作用は無いのか, 対策を取らないリスクはないのか) 9. 他に何を知る必要があるのか・ 10. どこに行けば情報が手に入るのか？ |
|--|--|

④ 柏崎刈羽地域住民のリスク認知マップ

この調査は、新潟県の平成21年度大学「地域貢献機能」支援事業調査研究の助成を受けたものであり、深謝致します。

Relationships among Risk Assessment, Risk Perception and Acceptance Model of the Residents near Nuclear Power Plants in Japan”. Y.Otsuka, Open Journal of Safety Science and Technology, 5, 37-44,(2015).

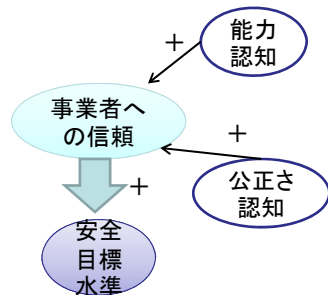
21/36

リスク認知と安全目標の相関モデル

22/36

信頼形成モデル

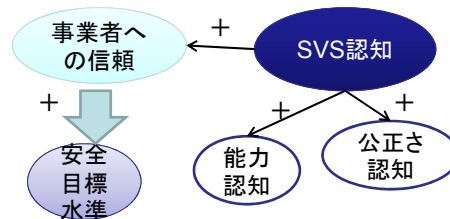
+ 正の相関



公平で、能力がある事業者は信頼できるので、よりリスクの高い安全目標でも受容(委任に近い)

サイレントマジョリティ(一般市民)向け

主要価値類似性評価(SVS)による信頼形成モデル



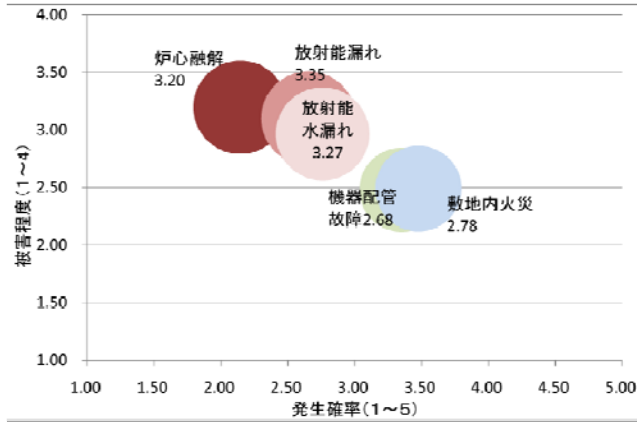
事業者と自分の価値観が似ていると、(例:環境保護が大事.車好きなど)能力があって公平だと感じるし、信頼できると感じるので、よりリスクの高い安全目標でも受容

ステークホルダー(意識の高い関与者)向け

注:どちらのモデルが正しいとか言うわけではなく、個人の価値観等で変わる

地域住民はどのようなリスクシナリオをより深刻に捉えているか

23/36



①利用可能性のバイアス

放射線に関連するリスクが高く見積もり (実際は、対策はより嚴重のはず)

②カタストロフィーバイアス

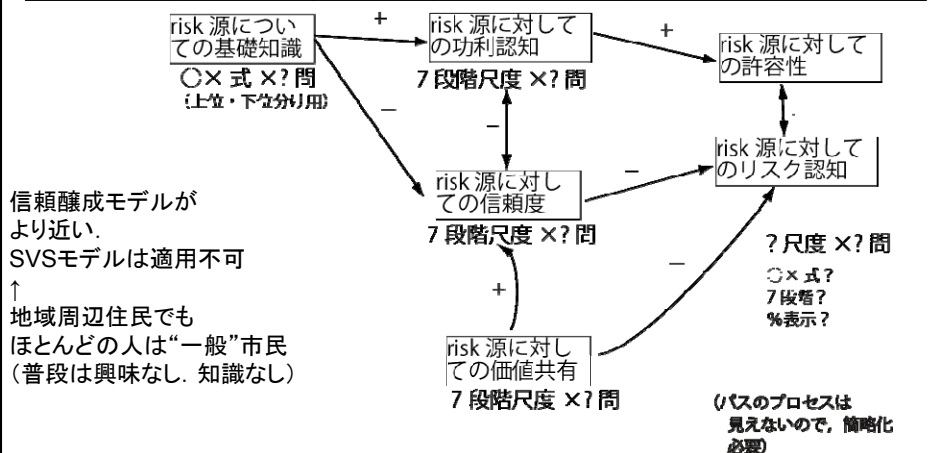
炉心溶融のリスクについて、発生率がほとんどない = 2にちかい。

事実上起きない = 1 よりもかなり高め

地域住民のリスク許容モデルは伝統的な信頼形成モデルである

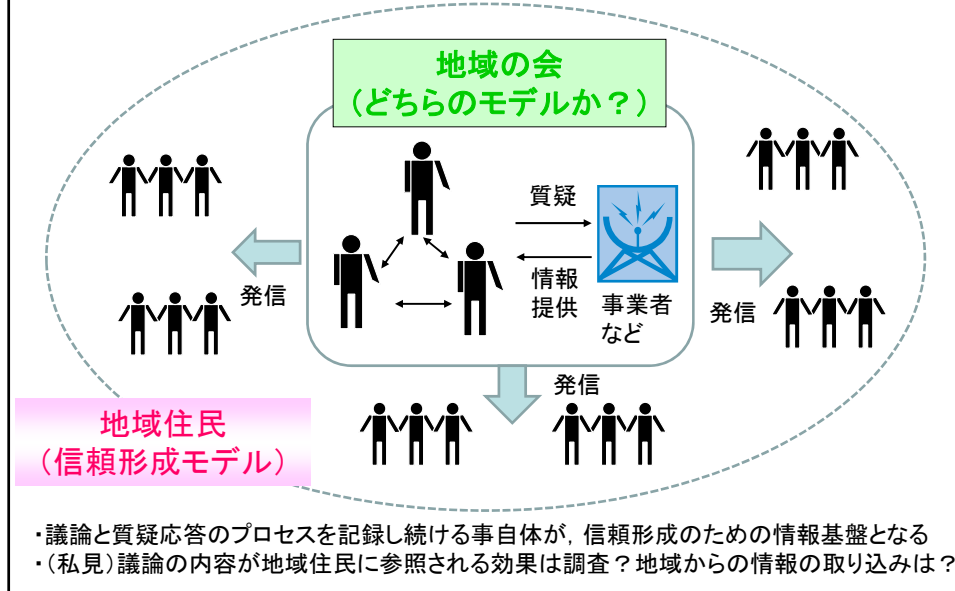
24/36

	社会利益	地域利益	事業者への信頼	知識量	決定係数
リスクの大きさ (許容できない程度)	-0.162***	-0.004	-0.200***	0.014	0.238



(対話型)リスクコミュニケーションの記録媒体(アーカイブ)としての地域の会

25/36



⑤ 地域の会の皆様と学生との対話集会

26/36

地域の会の皆様と学生との対話集会 の目的

27/36

- 学生が、原子力発電や安全性、防災に関して、一般の住民の人にわかりやすくかつ受け入れられる説明を行うための知識や実践手法を学ぶ。
- 学生は、原子力に関する知識を事前の講義や専門家との対話により学び、資料を作る。
- そのなかで、一般の人に受け入れられる説明になるためには、どのような点に配慮すればよいのかを、地域の会の皆様との対話で学ぶ。

実施風景

28/36



学生の感想(抜粋)

29/36

- 原子力を廃止したいという意見と地域振興のために必要という意見も、根底は地域が好きなので守っていきたいということなのだとなった。
- 地域住民が原子力発電所の構造と安全機能について、どのような情報をどの程度の水準で理解しているかということについて、詳しく理解できている人は5%程度。ということに驚いた。
- SPPEIDIを使うリスクで、予想が外れることリスクや使わない場合のリスクを考慮した上で、信頼できる情報だと判断できる情報が必要だとわかったが、実際には、避難計画・避難訓練を組み込んだりして習熟は必要。
- 自分の説明がなかなか通じず、技術的な説明だけ行っても理解されないのだとわかった。

まとめ

30/36

- 安全と安心は異なる概念だと思われるが、どちらもリスクの物差しで測れるはず。
- リスクに対する人の反応である、リスク認知を理解することが必要である。
- リスクコミュニケーションを対話形で行う場合、リスク認知モデルとの対応を考慮する必要がある。サイレントマジョリティは信頼形成モデルで説明できる。
- 地域の会の機能は、サイレントマジョリティである地域住民の信頼形成モデルにおいて必要な、事業者と地域住民との対話記録を継続して公開し続けることにあると考えられる。
- 学生は、技術的な説明だけでは通用せず、専門家としての能力を備えつつ、住民のリスク認知を理解し、その信頼を得るために寄り添う姿勢が必要だと実感する。

ご清聴ありがとうございました.

質問などの受付先

大塚雄市
長岡技術科学大学 システム安全専攻
住所: 940-2188 新潟県長岡市上富岡町1603-1,
原子力・システム安全棟 608

Tel:0258-47-9575 Fax:0258-47-9573

otsuka@vos.nagaokaut.ac.jp



31/36