

# 原子力安全において レベル3PRAはなぜ重要なのか

標準委員会セッション1（リスク専門部会）

東京大学 山口 彰  
(リスク専門部会長)

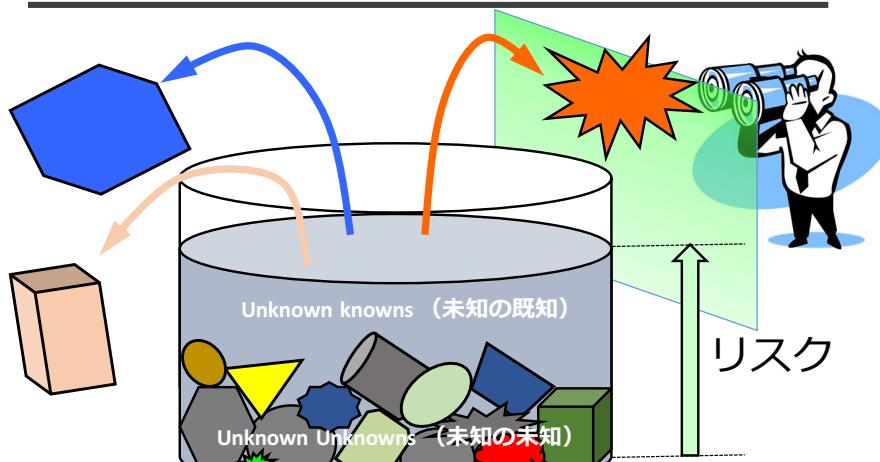
1

# リスク管理と公衆防護

- ・福島第一事故は大規模な放射性物質の放出と敷地外への影響をもたらした
  - ・新規制基準における重大事故への対処が充実した
  - ・事業者の自主的安全向上の取組みが進められた
  - ・原子力発電所周辺自治体が防災計画を策定する
- ・シビアアクシデントの敷地内、敷地外影響マネジメント能力を大きく向上させる努力が続けられている
- ・リスク管理者は、シビアアクシデントの影響評価に取り組み、一層のリスク管理能力を獲得する必要がある
- ・国は、事故の教訓を規制に反映し、公衆の防護が適切になされることを確認・説明する必要がある
- ・自治体は、防災計画をより実効的で効果的なものとし、防災能力を高める必要がある

2

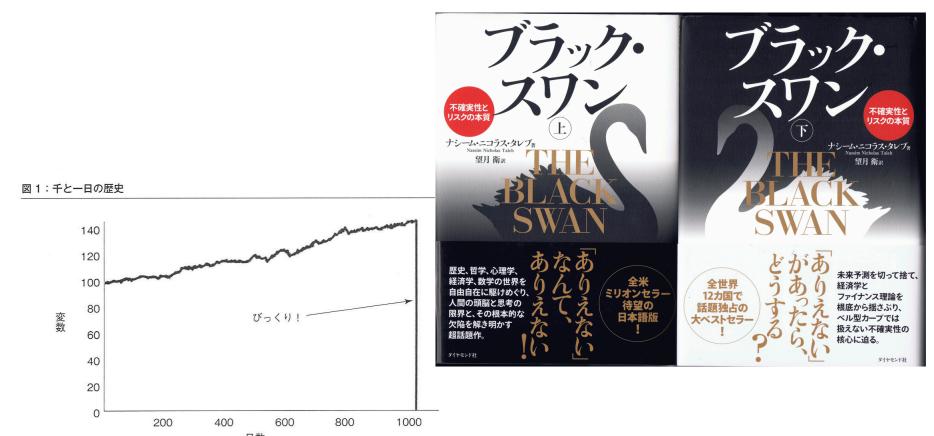
## リスクとは



リスク管理における完全性の不確かさとは、抑制したリスク要因が支配的であるかわからないことである

3

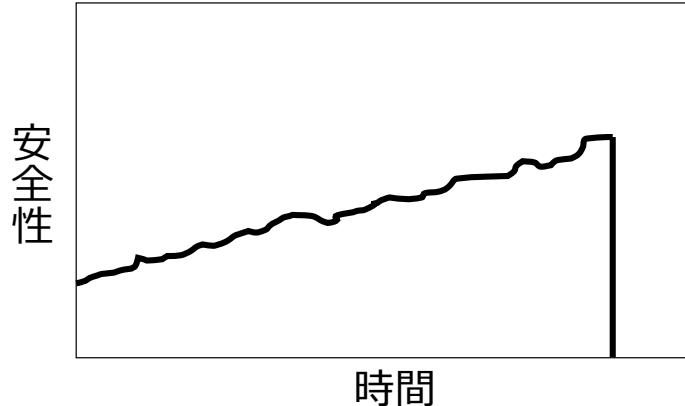
## ブラックスワン(2009, N.N.Taleb)



感動絶頂の七面鳥。1000日にわたる過程の積み重ねも、次の1日についてまったく何にも教えてくれない。こういう過去を延長しただけの安易な予測は、どこででも現れる。

4

# 自主的安全性向上

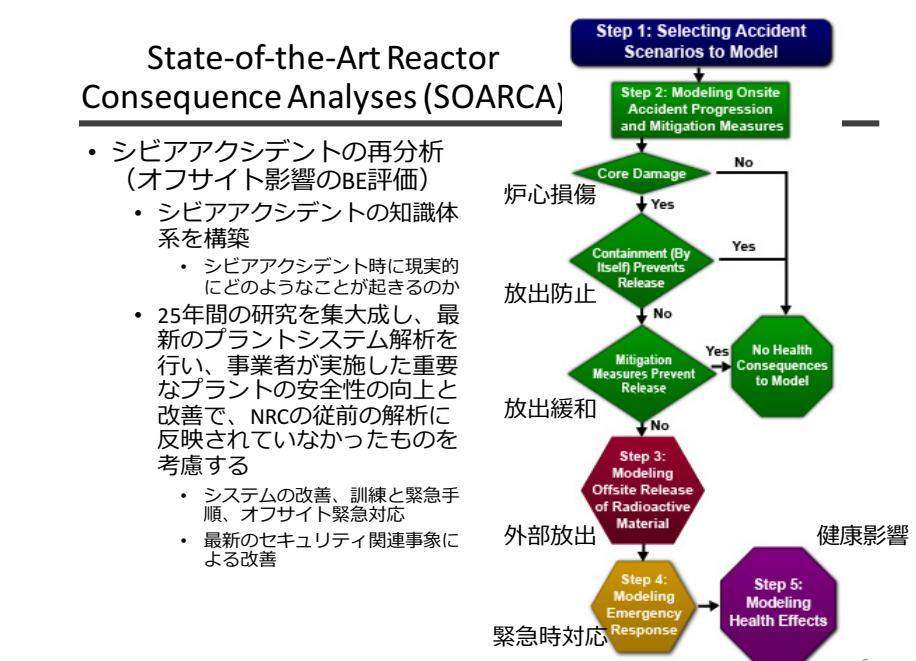


七面鳥であってはならない

5

## State-of-the-Art Reactor Consequence Analyses (SOARCA)

- シビアアクシデントの再分析（オフサイト影響のBE評価）
  - シビアアクシデントの知識体系を構築
    - シビアアクシデント時に現実的にどのようなことが起きるのか
- 25年間の研究を集大成し、最新のプラントシステム解析を行い、事業者が実施した重要なプラントの安全性の向上と改善で、NRCの従前の解析に反映されていなかったものを考慮する
  - システムの改善、訓練と緊急手順、オフサイト緊急対応
  - 最新のセキュリティ関連事象による改善



<http://www.nrc.gov/about-nrc/regulatory/research/soar.html>

6

## 放射性物質放出までの時間、放出量

State-of-the-Art Reactor Consequence Analyses (SOARCA) Report, NUREG-1935, 2012

Table 4.1 Timing and Quantity of Radioactive Material Released for SOARCA Mitigated and Unmitigated Scenarios

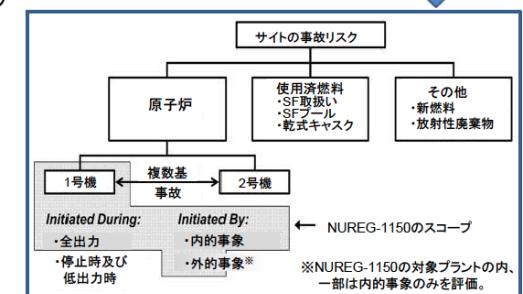
	From the initiating event, about how long until radioactive material is released to the environment?		About how much of the available radioactive material (Iodine-131 and Cesium-137) is released during the first 48 hours?	
	Mitigated Case	Unmitigated	Mitigated Case	Unmitigated
Peach Bottom Long-Term Station Blackout	no release	20 hours	no release	Iodine: 2% Cesium: <1%
Peach Bottom Short-Term Station Blackout	no release	8 hours	no release	Iodine: 12% Cesium: 2%
Surry Long-Term Station Blackout	no release	45 hours	no release	Iodine: <1% Cesium: <1%
Surry Short-Term Station Blackout	no release modeled in MACCS2	25 hours	no release within 48 hours*	Iodine: 1% Cesium: <1%
Surry Thermally Induced Steam Generator Tube Rupture	3.5 hours	3.5 hours	Iodine: <1% Cesium: <1%	Iodine: 1% Cesium: <1%
Surry Interfacing Systems Loss-of-Coolant Accident	no release	13 hours	no release	Iodine: 16% Cesium: 2%

## NRCのレベル3PRAプロジェクト

### NRCによるレベル3 PRAプロジェクト

- 1990年 NRCのPRA研究 NUREG-1150以来
  - その後の運転・保守・訓練・手順書などの改善、過酷事故の理解、PRA技術の向上を反映
  - これまで評価していない範囲までのフルスコープレベル3PRA実施可能性を評価
- 2010年 NRCスタッフがレベル3PRAフィジビリティ研究をNRC委員会に提案
  - NRC委員会が検討方針案作成をNRCスタッフに指示
- 2011年 NRCスタッフが検討方針案をNRC委員会に提出
  - NRC委員会が検討方針案を了承
    - 産業界と協力して4年間でフルスコープレベル3PRAを実施する計画
- 2012年9月 進捗状況報告
  - パイロットプラントに Vogtle-1/2 (WH-PWR)を選定

今回のレベル3 PRAプロジェクトのスコープ



(出典) SECY-12-0123(2012年9月13日付)

## Risk-Informed and Performance-Based Oversight of Radiological Emergency Response Programs

Manuscript Completed: August 2014  
Date Published: May 2015



NUREG/CR-7160  
SAND2012-3144P

## Emergency Preparedness Significance Quantification Process: Proof of Concept

Manuscript Completed: August 2012  
Date Published: June 2013



9

# まとめ

- 事故の進展は予想外であっても、事故の影響は予想の範囲（余裕時間、格納機能、水素）

- As information about the damage to plant safety functions was gathered over the weeks and months following these events, many similarities became apparent between the calculated damage progression in the boiling-water reactor (BWR) SBO accident scenarios in the SOARCA analyses and the progression of events at Fukushima.
  - State-of-the-Art Reactor Consequence Analyses (SOARCA) Report, NUREG-1935, 2012
- 七面鳥にならぬよう、Questioning Attitude (QA)が必要である
  - QAがあれば、レベル3PRAに取り組むほかはない

10