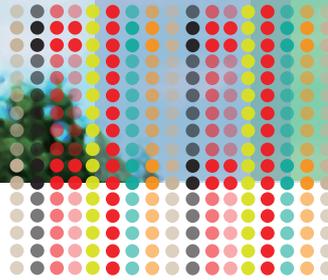


Center for Creation of Symbiosis Society with Risk  
リスク共生社会創造センター



ACTIVITY REPORT

リスク共生社会創造センター

# 活動報告

2015.10-2017.3

## 目次

### センター長からの挨拶・・・1

### リスク共生社会とは・・・2

共同研究者からのメッセージ

### 「社会課題解決のためのリスクマネジメント」～リスク共生社会創造センターへの期待～・・・5

エッセイ

### 「日本の取組から中国の環境問題を考える」・・・6

### 活動報告・・・8

安全・安心WG

研究機関のリスクマネジメントWG

リスクコミュニケーションWG

教育機関WG

### これまでのシンポジウム一覧・・・16

「第1回シンポジウムパネルディスカッション」

### リスク共生社会の視点から原子力政策を考える・・・17

### 各プロジェクト活動報告・・・40

#### 【安全・安心WG】

水素スタンド併設給油取扱所の安全性評価技術に関する研究／エネルギーキャリアの安全性評価研究／高圧ガス保安協会協議会報告

サポイン事業及びKAMOME-III／汚染地盤を掘らずに省エネ浄化できる加温式高速浄化システムの開発

LNGタンクの地震時スロッシングに関する研究／大規模地震に対する石油備蓄タンクのセーフティマネージメントに関する調査研究

極限環境加速限界試験による高品質設計技術コンソーシアム

#### 【研究機関のリスクマネジメントWG】

総合的危機管理システムの高度化

エッセイ

### 「危機管理学の現場から」・・・54

### 平成29年度事業計画／教職員一覧／運営委員会委員・・・55

### 業績一覧・・・58

# 安全で安心な活力有る 社会の創造のために

リスク共生社会創造センターが 2015 年 10 月に安心・安全の科学研究教育センターと共同研究推進センターを発展的に解消し全学センターとして発足してから、一年半が経過しました。

本センターは、21 世紀社会におけるリスク対応の在り方を研究し、対応策の社会実装（規制・基準・ガイドの具体的な提案、実用化技術・システムの提案・提供、安全・安心を含むリスク教育、その他、社会にリスク共生社会を実現するための活動）に寄与することを目的として設立されました。本学がこれまで目指してきた安全・安心の実現と共に活力ある社会を「リスク共生社会」と名付け、その社会の実現を目指していきます。

本センターでは、活動の基盤として、新たな社会のコンセプトとしてリスク共生の概念を明らかにしていきます。そして、リスク共生社会の実現のための必要な研究・技術の実装と共に、活動を通じ 21 世紀社会におけるリスク対応の在り方を研究し、リスク共生社会創造学の構築を行い、新たな学問領域の創生に寄与してまいります。

また研究成果の社会実装に際して、対象とする研究・技術開発が社会実装に至らない原因・課題を明らかにして、その対応策を学内外の機関との連携のもとに実施してまいります。

そのために、学内外の有識者・専門家によるリスク共生社会コンソーシアムを発足し、リスク共生社会像と実現すべき技術を議論していきます。そして、その議論を受けて、リスク共生社会創造学を構築するワーキンググループと技術を社会に実装していく WG（ワーキンググループ）をテーマごとに立ち上げ、社会実装活動を推進していく活動をおこない、学内のメンバーに加え、学外の多様な機関と連携し、研究・実装活動を推進して参ります。

今後とも皆様の温かいご支援とご協力をよろしく願いすると共に本センターの活動目的に賛同し共に活動していただける方の参加をお待ちしています。

野口 和彦

横浜国立大学 リスク共生社会創造センター  
センター長

# リスク共生社会とは

“リスク”と聞いてどう思いますか？  
怖いもの。必ず避けなければいけないもの。  
“リスク”の考え方を変えると  
少し違った“社会の姿”が見えてきます。

本センターは、リスク共生社会の実現のための研究とその成果の社会実装を行うセンターです。ここでは、本センターが活動の前提としているリスク共生の概念を紹介します。

現代社会には多様なリスクが潜在しています。リスク共生を理解するには、このリスクという概念を知ることが大切です。

## リスクとは何か

リスクという概念は、様々な分野で広く使用されていますが、リスクの定義も時代と共に大きく変化してきています。

これまでリスクは、検討される分野によって異なる定義がありました。

例えば、アメリカの原子力委員会は、

リスク = 発生確率 × 被害の大きさと定義しました。

また、MIT では、

リスク = 潜在危険性/安全防護対策と定義しました。

これらの定義からわかるように、リスクの定義としては、生命、環境、社会活動に対して不確かな影響を与える危険性と認識されることが多かったようです。

しかし、最新のリスクマネジメント規格ISO31000では、リスクは「目的に対する不確かさの影響」と定義されていて、その影響は期待されることから「好ましい影響」と「好ましくない影響」があるとされています。

この定義によると、リスクは好ましくない影響のみを扱うのではなく、好ましい影響と好ましくない影響の双方を取り扱うこととなります。また、リスクを目的との関係

で定義されたことにより、目的を決定しないと「何がリスク」かも決定できないことになっています。

リスク共生を考える際の「リスク」は、この定義を採用しています。

このリスクの採用により、社会に投入される技術や施策は、社会に対して好ましい影響と好ましくない影響をもたらす可能性があり、リスクの影響として、その双方の影響を考えることとなります。リスクのもたらす好ましくない影響を変えようとする、好ましい影響も変化することになる、これがリスク共生の基本となります。

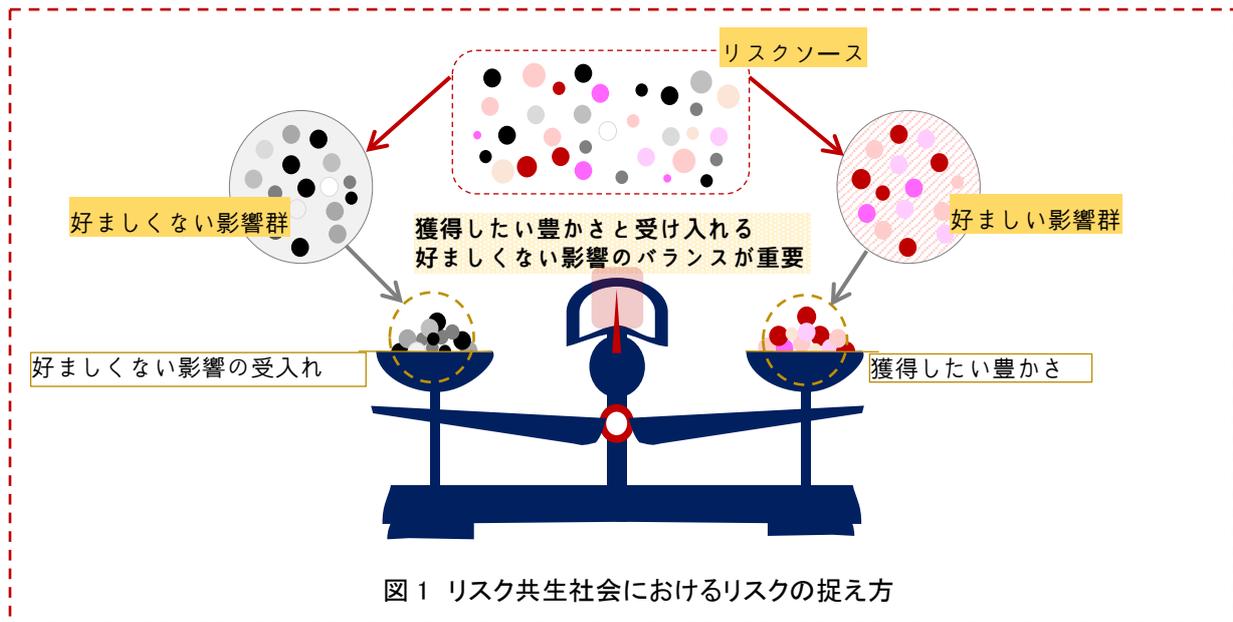
## 多様なリスクに対する新たなコンセプトの必要性

これまでの社会では、個々のリスクに関する対応は行われてきましたが、社会のリスク全体に対してどのように対応していくかは、まだ検討するフレームも含めて定まっていません。

従来、リスクは、小さくするものと考えられその対応が行われてきました。

しかし、あるリスクへの対応は、他のリスクへも影響をもたらすことから、個々のリスクを小さくすることでは、社会の最適化は図れません。

その上、社会が高度化し対応すべき問題が複雑に関与しあうため、これまでの対応方法の限界が明らかになってきており、新たな対応のコンセプトが求められています。この新たなコンセプトの一つが「リスク共生」という考え方です。



## リスク共生の基本概念

リスク共生の基本は、潜在する多様なリスクから社会や組織目的に応じて受け入れるリスクを選択していくことです。

また、社会に潜在するリスクは互いに関係しており、あるリスクへの対処が他のリスクにも影響を与えます。つまり、社会に潜在するリスクは、独立ではなく、あるリスクを小さくすれば、あるリスクは大きくなるという関係にあるのです。

したがって、個別リスクへの最適なリスクの集合が、社会に潜在するリスク全体への対処としては必ずしも最適な対応とは言えなくなります。

ある問題への対応策が別の問題を引き起こす可能性があるためです。つまり政策の選択や課題への対策実施により新たな政策や対策が引き起こす可能性があるために、リスクの総和は求める豊かさに比例して一定の値を持つとも考えることができるのです。

このことから、社会のリスク全体への対応としては、どのリスクをどのレベルで受け入れるかというリスク対応のバランスをとることが重要になります(図1参照)。これがリスク共生の考え方です。

## リスク共生社会創造の要件

リスク共生の考え方によって運営される社会を、「リスク共生社会」といいます。リスク共生社会とは、豊かさ

を目指す時、そこには必ずリスクがあることを認識し、ある種のリスクを受け入れることを覚悟して、リスクへの対応の選択を行う社会です。

リスク共生社会の創造には、社会のリスクへの対応を考える際に、そのリスクを社会全体の視点で他の多様なリスクへの対応と共に社会の最適化の視点で検討することが求められます。リスク対応では、特定の好ましくない影響は小さくすることは可能であっても、リスクへの対応策が別のリスクを派生させるためには、何らかのリスクを受け入れる必要があるということを認識してリスク対応を考えることが重要です。(成長をしないというも、ある価値観では好ましくない影響)

しかし、リスクの受け入れの選択が難しい理由として、社会には様々な価値観があり、時期、状況、立場によって対応すべき問題が異なっているということがあります(図2参照)。

一般に、リスク対応においては、目前の課題や自分が担当する課題の解決に注力する傾向があり、その課題対応によって発生する新たな課題に対して関心が薄かったり、把握する技術がなかったりする場合が多いからです。

このような状況下でリスク共生社会創造のための活動ステップを社会全体で共有し活動を実施していく必要があります。

2015	2010	2005			2005	2010	2015		
0.20	0.19	0.18	もの・家計の豊かさ	豊かな生活	安定した経済基盤	0.23	0.26	0.25	
0.16	0.14	0.14	時間の豊かさ		豊かの社会基盤	安全・安心な社会	0.27	0.23	0.21
0.31	0.33	0.34	心身健康の豊かさ		信頼できる社会制度	0.20	0.21	0.21	
0.17	0.18	0.18	人間関係の豊かさ		持続可能な社会システム	0.16	0.16	0.17	
0.16	0.15	0.16	感性・知性の豊かさ		良好な国際関係	0.14	0.13	0.14	

豊かさの構成要素と重み係数 (AHP 手法による評価)  
 \*2005 年、2010 年の結果は三菱総合研究書科学技術を基盤とした  
 豊国論研究より抜粋 (2010)

図 2 社会の多様な価値調査例

### リスク共生社会創造のための活動

リスク共生社会創造のためには、まず目指す社会像・価値観の構築・共有する必要があります。そのためには、社会価値の体系化や優先順位等を明らかにすることが必要です。

次に実施すべきことは、社会目的に対して影響を与えるリスクを体系的に特定し、それぞれのリスクの分析を行うことです。このリスク分析には、社会自体の変化やその環境の変化を考慮する必要があるのはいうまでもありません。個々のリスク分析における課題もそれぞれの領域で検討する必要があります。

また、リスク共生社会創造の為には、文系理系という枠組みで議論することが多かった学の世界の改革も必要になります。リスク共生社会を考える際に重要なリスクという概念は、影響を及ぼす対象(主として理系の知識による分析対象)と影響を受ける対象(主として文系の知識による分析対象)との相互作用です。したがって、リス

クやリスク共生を考える場合は、必然的に文理融合の枠組みでないと扱えない事になります。

リスク共生社会創造は、社会創りであると同時に、新たな学問体系の創造活動でもあります。

そして、今後の重要な研究対象として、社会目的に合わせて受け入れるリスクを合理的に判断する手法の開発とその手法を活用するシステムの構築です。

本センターでは、リスク共生社会創造に必要な研究開発を行うと共に、その実効性を検証することを目的として、研究成果の社会実装を行っています。また、社会の多様なリスクを評価するための社会リスク評価プラットフォーム(図3参照)の構築を活動のベースとして、リスク共生の考え方に基づく様々なリスク対応の社会実装や情報発信を通じて、リスク共生社会の考え方を普及していく所存です。

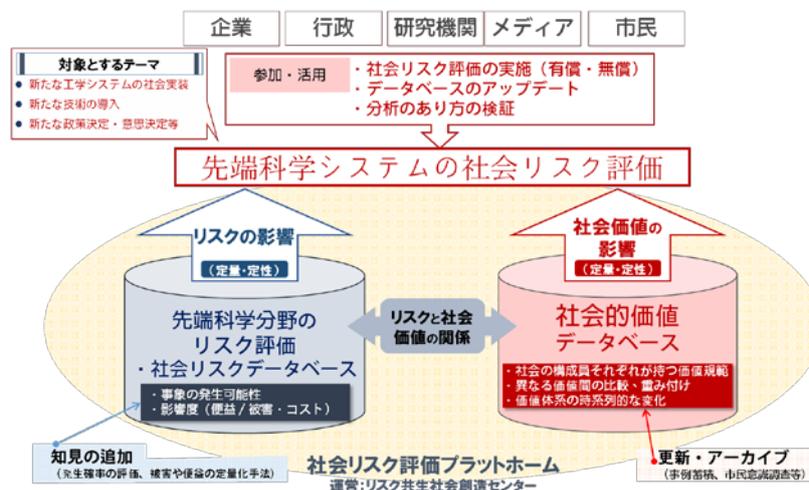


図 3 社会リスク評価プラットフォーム

# 社会課題解決のための リスクマネジメント

～リスク共生社会創造センターへの期待～



三菱総合研究所 石井 和

科学技術の進展を背景に、社会全体のグローバル化やスマート化が進んでいる。情報技術に代表される新たなツールの出現は、今後の課題解決の有効な手段となりうるだろう。一方で、効率性が追求された高度な社会では、ひとたび問題が生じれば、その影響の派生や社会全体への伝播スピードが想定を上回ることも往々に出てくるだろう。国内では少子高齢化や社会インフラの老朽化など、社会活動を行うにあたっての制約や負担が増えつつある。自然環境に目を移せば、我々は今後も自然災害との対峙から逃れることはできず、さらに気候変動などマクロな影響も実感を得るところとなってきた。われわれの安全・安心を取り巻く環境は、確実にこれまでとは異なる状況となってきている。

未来社会の安全・安心に向けて、顕在、あるいは潜在する様々な社会課題に立ち向かい、その解決を図っていかねばならない。そのためには、社会環境や自然環境の変化、技術の進展等に合わせて、リスク（正負両方の不確かさ）の変化を先読みし、ポジティブに備えることが必要である。リスク共生社会創造センター（以下、貴センター）が提唱する「リスク共生」とは、リスクに対してポジティブに向き合う姿勢そのものであり、未来社会の安全・安心を考える際の視座となるコンセプトと受け止めている。

新たな技術や仕組みの実装は社会に新しい便益をもたらすが、前述のような制約の多い社会においては、同時に別の何かを失うことを意味する。Society5.0のコンセプトにあらわされるように、社会はいま大きな変化点に差し掛かっている。多様な価値観が渦巻く中、社会課題解決のために何を選択し、何を捨てるのか、社会全体のリスクマネジメントが必要である。各主体のそれぞれの価値追求という視点では課題解決の方向性を見誤る。産学官が連携し、特定分野に閉じない全分野横断的な議論と評価を総合的に行い、社会全体の価値の最適化を目指すこと、いわゆるホリスティックアプローチが重要である。その意味で、学際・中立という立場の研究機関として、貴センターの果たす役割は大きい。なお、社会課題解決のためのリスクマネジメントのツールとして、社会全体の価値やリスクを計る共通の「ものさし」が必要となるが、貴センターにおける「社会価値データベース」構築の取り組みは、まさにその「ものさし」づくりであり、社会課題解決のための有効なツールとして今後期待したいところである。

リスクマネジメントが実効を得るためには、①コンセプトメイク（目指すべき将来像を議論し共有すること）と②社会実装（コンセプトにとどまらずそれを社会に実装していくこと）の取組もあわせて重要だ。前者については、貴センターが立ち上げた「リスク共生社会コンソーシアム」において、将来のリスク共生社会のあり方や、その実現のための技術のあり方等の議論がはじまっている。また、一般向けの議論の場として公開シンポジウム等も積極的に開催されている。これらの活動については、当社もシンクタンクとして積極的に協力をさせていただき、目指すべき将来像、そしてそこからのバックキャストにより、現在あるいは将来のリスクのバランスをしっかりと議論していきたいと考えている。後者の社会実装については、まさにわれわれシンクタンクの本務でもある。貴センターとの連携により、リスク共生社会の構築を目指して邁進していこうと思う。

# 日本の取組から 中国の環境問題を 考える



リスク共生社会創造センター  
客員教授 南川秀樹

大気汚染の話題が、中国国内に広がったのは、在北京アメリカ大使館の測定結果の発信がきっかけとなっている。2009年、 $\text{pm}_{2.5}$  が  $886 \mu\text{g}/\text{m}^3$  を記録し「重度の汚染」と SNS で発表、中国政府発表は「軽度の汚染」であり、米国による内政干渉と抗議したが、在北京アメリカ人の健康を護るためと譲らず、その上、多くの中国人が政府の発表ではなく、米大使館発表を支持。その後、中国政府も測定結果の公表に踏み切る。また、2013年9月に、国務院から「大気汚染防止計画についての通知」が出され、2019年までに、総額 1兆7千億元の大気汚染対策投資計画が明らかになった。（ちなみに、WHOの大気質指針は24時間平均  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、日本の環境基準は1時間平均 35同である。）

40年前まで、環境汚染は資本主義国のみ存在するものであり、資本家の利潤求める際限なき経済活動、その結果発生するものと言われていた。かつて東側社会主義陣営に属するとされた国々が政治的に崩壊し、東西を問わず深刻な課題であることが判明した。旧ソビエト地域のアラル海ほぼ消滅、チェルノブイリ原発

周辺の深刻な放射性物質による汚染、中国の大躍進政策・文化大革命の無残な結果と大規模な森林破壊・砂漠化の進行などである。中国についてみれば、さらに改革開放路線への展開後、世界の工場となり、様々な環境汚染と破壊がより深刻になっている。

経済理論的な扱いを顧みると、「外部不経済の内部化」を学ぶと最初に必ず環境汚染が例に上がった。そして、法制度による規制と経済的サポートあるいは課税でこれを内部化すべきと整理すればよい、ただし、複雑な利害調整を進める政治プロセスが必要と言われてきた。環境悪化は、古今東西を問わず、金も力も無いグループに属する人たちが最初の被害者である。

日本の取組に大きな変化が見られたのは、1970年ころである。①革新首長の登場と大局観ある保守政治家（佐藤栄作氏、山中貞則氏など）の存在 ②戦後を生き抜いた企業経営者の難局に挑戦しようという起業家スピリット ③経済成長による資金の供給力、が大きな要因となり、世界に例を見ない強力な対応を見せ、大気質などの改善を実現させた。日本の今を見れば、身近な環境汚染の無いことが文化として定

着し、東京マラソンの参加希望外国人の増加などが示すように観光資源、国の魅力の一つともいえる状態になっている。ただし、地球規模の問題とは依然としてある種の距離感・抵抗感があり、世界の共有財である地球環境を護ることへのアメリカや中国と比しての不平等感への不満が、多くの場合、経済界から示されているという現実を理解しておく必要がある。

中国では憲法の改訂が行われ、「国家は、生活環境と生態環境を保護改善し、汚染やその他の公害を防止する」と1978年に明記された。また、ここ数年の動きからは、中央政府のやる気と危機感は、随所に感じられる。環境保護部【省】のステイタスを上げ、精華大学学長を大臣に任命した。政府の公的な文書での章立ての順位も上がっている。しかし、現状では、当局の担当人員の圧倒的な不足、民間の環境保全投資も全く不十分である。

何よりも、見えにくい政府の意思決定システムと中央政府、地方政府の役割分担と意思の統一、これは外から見ている限りは、全くわからない。また、独裁政権である中国共産党の立場も不明確である。国民の対応も一様ではない。多くが現状の大気汚染に強い不満は示しているが、地域住民が協力し合う、あるいは、関係者が話し合って譲り合うという場面を期待することは想像しにくいお国柄である。更に、「上に政策あれば下に対策あり」、中国の社会規範を議論すれば、常に出てくる言葉である。政府への信頼感が少ないということか。pm2.5問題の広がり、国民全体の問題意識共有のきっかけになればと思う。

中国の環境問題への対応が徐々に変化していることも事実である。トランプ政権で国際舞台での役割を落としてつあるアメリカに代わって、地球温暖化への目

標の設定などを通じ世界の温暖化交渉の主導権を握る勢いである。石炭の使用減、エネルギー使用のピークアウト、燃料の品質向上など少しずつ前進をみている。信頼できる監視体制の確立と情報の公開、新常态エコミーを追及する過程での対策の進化に強く期待している。

最近のNHK特集を見ると、体制を犯さない範囲での環境NGOの行動には、ある程度の寛容さが出てきたのか。半面、外から見れば極めて穏健な内容である柴静さんの「ドームの下で」というYouTubeが取り締まられているという現実もある。

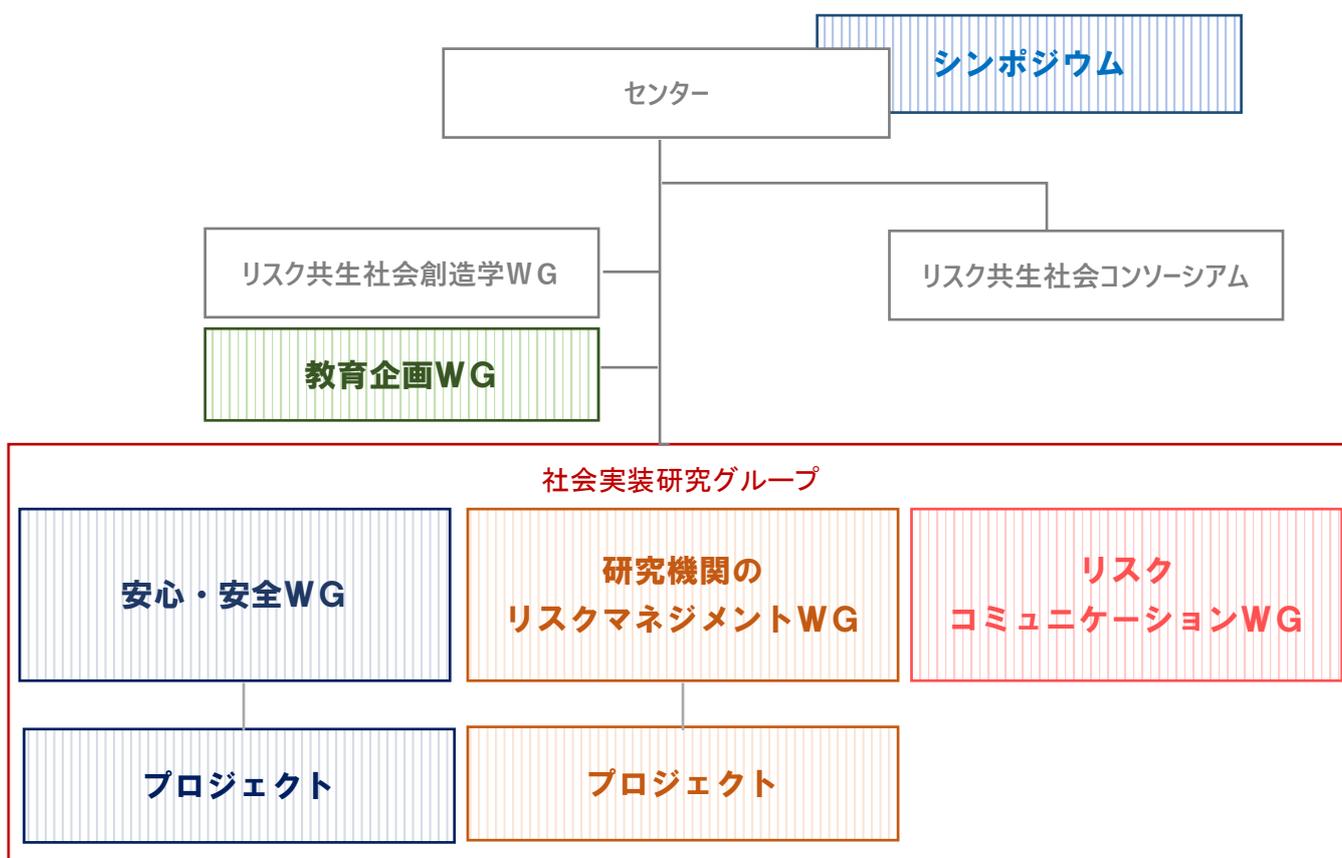
日本には対岸の火事ととらえず、地道な協力を行うことが求められる。①日本の汚染監視システム、大気汚染浄化の技術の提供・法的規制システムの紹介 ②行政の対応、NPO活動など、これまでに蓄積した経験や知見の提供や支援 ③中国の環境汚染に強い関心を有する若い研究者や専門家による人材育成、教育の支援があげられる。

大気汚染の後の来るストック汚染である、水の汚濁、土壌の汚染なども必ず近い将来、大問題になる。環境汚染を東アジアの隣人として日本が協力できる数少ない分野としてとらえ、積極的なつきあいをしていきたい。

# 活動報告

2015.10  
～  
2017.03

- リスク共生社会創造センターのWG（ワーキング）
- シンポジウム（P16～）
- プロジェクトからの報告（P40～）



# 安心・安全 WG



**安心・安全の科学教育センターを推進してきたプロジェクトを中心に安心・安全に係わる研究活動を推進していきます。**

安心・安全 WG リーダー

**三宅 淳巳 Miyake Atsumi**

先端科学高等研究院 教授

安心・安全 WG は、当センターの前身である安心・安全の科学研究教育センターおよび共同研究推進センターにおける研究プロジェクト等を継承し、外部資金の導入により複数の調査研究活動を行っている。本学先端科学高等研究院「コンビナート・エネルギー安全」研究ユニットとの連携により推進しているプロジェクトも多く、研究成果を社会実装ならびに安全安心社会の構築につながる取り組みを積極的に実施している。

本センターと先端科学高等研究院の連携研究として、水素エネルギーインフラの社会実装研究がある。消防庁の消防防災科学技術研究制度（平成 26-27 年度）では、水素スタンド併設型給油取扱所の HAZID study より抽出された事故シナリオに基づくリスクアセスメントを実施し、高圧ガス保安法で規制される水素スタンドと消防法で規制されるガソリンスタンドを同一敷地内に設置する際に必要な技術基準と安全対策の提案により、設置を可能とする要件を示し、消防法の改正につながる成果を得た。さらに、これらの検討結果や成果は、内閣府による戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）におけるエネルギーキャリアの安全性評価研究（平成 26-30 年度）に引き継がれ、技術的検証とともに、社会リスク評価につながる検討を実施中である。

本学と包括連携協定を締結している高圧ガス保安協会とは定期的に協議会を開催し、連携強化や共同研究を通して、相互の研究開発や人材育成、社会実装に向けた法規制の検討等を行っている。

経済産業省による戦略的基盤技術高度化支援事業（サポーティングイנדустリー）においては、薄型 SiC 大電流パワーモジュールの製品化及び製造技術の開発を行い、よこはま高度実装コンソーシアム（YJC）事業、さらには KAMOME-II プロジェクトへと展開している。

NEDO 戦略的省エネルギー技術革新プログラムでは汚染地盤を掘らずに省エネ浄化できる加温式高速浄化システムの開発を進めており、実用化開発フェーズが終了し、平成 29 年度からは実証開発フェーズへと展開している。

LNG タンクや石油備蓄タンク等、エネルギーインフラの耐震安全性評価研究として、地震時スロッシングの挙動解析、大規模地震に対する安全性およびレジリエンス評価を実施している。

国立大学改革強化推進補助金により導入した極限環境加速限界試験（HALT）は国内の大学で唯一の大型装置であり、本装置を活用した新たな信頼性評価手法の開発を目的としてコンソーシアムを形成し産学連携研究を進めている。

以上のほかに、各教職員が獲得した科学研究費補助金や受託研究、寄附金等により、個別研究、共同研究、連携研究を実施し、安全安心社会の構築に向けた研究を推進している。各プロジェクトの詳細は 40 ページ以降に記載する。

# 研究機関の リスクマネジメント WG



研究機関のリスクマネジメントや危機管理のあり方について検討し、リスク共生社会における研究機関のあり方を提案することを目指しています

研究機関のリスクマネジメント WG リーダー

澁谷 忠弘 Shibutani Tadahiro

リスク共生社会創造センター 准教授

## WG メンバー

志田 基与師、周佐 喜和、野口 和彦、

上原 美都男、鈴木 雄二

## はじめに

リスクマネジメントは、社会が豊かさを享受する場合や組織が成果を得ようとした時に、適切にリスクを選択するための意思決定をするための活動である。近年、産業施設や自治体をはじめとして、様々な分野にリスクマネジメントの普及が進んでいる。

大学、研究所などに代表される研究機関は、新しい研究成果の創出、専門的データの提供、専門家の人材育成等を担う重要な社会組織の一つである。しかしながら、その活動や目的の特性上、一般組織とは異なる特徴を有している（表 1 参照）。研究機関では、研究者の特有の倫理観や行動原理が存在しており、一般企業のようにトップダウン型の組織ではなく個々の研究者に一定の裁量が委ねられているアメンバー型の組織である場合が多い。また、未知な対象への取り組みが含まれていることが多いため、積極的にリスクをとる傾向がある。しかしながら、研究機関を対象としたリスクマネジメントについては、十分に普及していない。従来のトップの判断によるところが大きい一般産業のリスクマネジメントに比べ、リスクマネジメントの普及には研究機関特有のリスクに着目したマネジメントが不可欠である。

当センターが平成 27 年度に実施した、全国の研究機関を対象としたリスクマネジメントに関するアンケート調査によれば、回答した 263 機関のうち、204 機関がリスクマネジメントを実施していると回答している。一方、リスクマネジメントの課題として「研究機関としてのリスクが明確になっていない」（95 機関）、「適切なセミナー、教材がない」（86 機関）が挙げられている。これは、研究機関へ従来のリスクマネジメントを適用することが、有効に作用していない現状を示している。

センターでは、創設時より研究機関のリスクマネジメント WG を設置して、研究機関のリスクマネジメントや危機管理のあり方について検討し、リスク共生社会における研究機関のあり方を提案することを目指している。平成 28 年度は、社会実装目標として横浜国立大学における危機管理のあり方について検討し、危機管理ガイドラインの策定を進めた。

表1 一般組織と研究機関の特徴

項目	一般組織	研究機関
経営	採算性 発展性（投資）	成果重視
組織	ピラミッド型が基本	アメーバー型が基本 （裁量労働型）
活動内容	事業に依存 経営側で管理可能 （Top down）	多種多様 経営側の管理が困難 （Bottom up）
行動規範	法規制遵守のもと活動  技術者倫理	法規制範囲外での活動も含む 科学者倫理
社会との関連性	業務が市民と直結	市民との接点は間接的

## 危機管理ガイドライン

センターでは、平成28年度に学内重点化経費の支援のもと、研究機関のための危機管理ガイドラインを作成し、横浜国立大学への社会実装を進めた。事前調査の結果、いくつかの研究機関において危機管理ガイドラインが制定されているが、ほとんどが大学の不祥事や防災時の避難活動を対象としたものであり、研究機関としての性質まで十分に配慮されたものはほとんど皆無であった。そこで、研究機関に求められる危機管理として以下の点について配慮して、ガイドラインの策定を進めた。

- ・担当者個人の対応や判断に依存しないエスカレーションルールの設定。
- ・状況に応じたフレキシブルな危機対応体制
- ・原因（ハザード）別ではなく、結果ベースの対応行動設計

前述のようにアメーバー型組織である研究機関では、多くの場合問題発生時に担当者個人や部に判断を任せる場合がある。科学技術をベースとする現代社会では、研究機関の危機対応は社会問題に発展する場合も多い。このため、組織として適切なエスカレーションルールの構築が不可欠となる。また、研究機関では活動の性質上多種多様な状況が想定される。既存の危機管理ガイドラインの多くは、これまでに組織が経験した（または類似組織が経験した）事象をもとに作成されている。図1は、例として危機管理において大学が考慮すべき対象範囲を示す。様々なステークホルダーとの関係の下運営がなされており、突発的な危機に対してフレキシブルに対応することが求められる。そのため、危機対応を従来のガイドラインで採用されている原因別対応設計ではなく、結果別の対応行動設計としている。

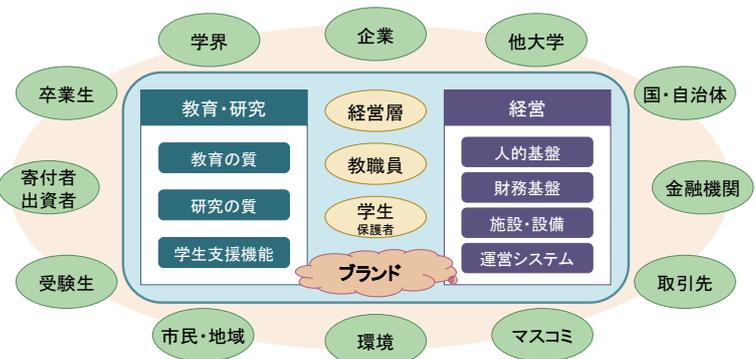


図1 大学が考慮すべき対象範囲

## 危機管理ガイドラインの構成

横浜国立大学危機管理ガイドラインの構成を以下に示す。

1. 危機管理の基本方針
2. 危機管理体制
3. 危機管理の手順
4. 参考資料

1章では、本ガイドラインの位置づけと危機管理の基本方針について示している。危機時には状況や時間軸の中で、対応の優先準備をつけ対応することが必要である。すなわち、大学が守るべきものを常に念頭に置き、優先順位をつけて対応することが重要である。本学では、人命に対する対応を最優先とすることを前提として、以下の通り優先順位を定めている。

- 1) 本学の教育研究活動の遂行に重大な支障のある問題
- 2) 教職員及び学生等並びに地域住民等の安全に係わる重大な問題
- 3) 施設管理上の重大な問題
- 4) 社会的影響の大きな問題
- 5) 本学に対する社会的信頼を損なう問題
- 6) その他、組織的及び集中的に対処することが必要と考えられる問題。

2章では、危機管理体制について解説している。本ガイドラインでは、危機レベルを3段階に分けている(表2)。それぞれ判断基準を定めているが、判断しかねる場合には、迷わず全学体制の強化を図る方向で判断基準を活用することとしている。

危機対応組織は、担当部局と全学の危機管理本部双方において、事前に定めた立ち上げ基準により設置される。ただし、基準にない場合でも学長や本ガイドに定めるものが必要と認めた場合には、対応組織を立ち上げることができる。なお、上位組織の責任者は、常に状況を把握しつつ、上位組織への移行を宣言できる権限を有することとした。これは、速やかに危機に対応するために、全学体制の強化を図る前述の方針に沿っている。

3章では、具体的な危機管理の手順について定めている。突発的に生じる危機対応では、誰が何をすべきかを明確に定めておくことが望ましい。本章では、危機管理本部における具体的な検討手順を定めており、司会・進行を円滑に進められるように配慮している。

表2 危機レベルの設定

危機レベル	インパクト
平常時	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 漸進的な影響がある</li> </ul>
レベル1 個別のトラブル	<p>《大学活動内》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 人的被害：軽微な怪我、通院</li> <li>・ 物的被害：軽微</li> <li>・ 注意が必要（注意報（落雷・感染症）、ｽﾌﾟﾙメール等）</li> <li>・ リスク報告あり（予告、報告、相談等 可能性を含む）</li> <li>・ 法律に抵触する恐れなし</li> <li>・ 再発の可能性なし</li> <li>・ 学外関係者なし（学内のみ対応が可能）</li> </ul> <p>《大学活動外》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 安否不明・死亡・身柄拘束</li> </ul>
レベル2 全学危機に陥る恐れ がある事態	<p>《大学活動内》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 人的被害：入院、人命損失の可能性</li> <li>・ 物的被害：部分的使用不能、地域へ影響の可能性</li> <li>・ 複数の部局の調整が必要、被害が拡大する恐れ</li> <li>・ 大学関係者の法律抵触の恐れ</li> <li>・ 再発の可能性あり</li> <li>・ 学外の関係者が存在する可能性</li> </ul> <p>《大学活動外》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 大学の社会的信頼を損なう可能性あり</li> </ul>
レベル3 全学危機	<p>《大学活動内》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 人的被害：安否不明・死亡（大学周辺での自然災害を含む。新型インフルはフェーズ4、エボラ等社会的影響の大きいものは感染事実判明）</li> <li>・ 物的被害：大部分の使用不能、地域への影響あり</li> <li>・ 類似事例の多発、再発防止策検討の必要あり</li> <li>・ 全学対応が必要</li> <li>・ 大学関係者が法律に抵触、犯罪が確定</li> <li>・ 学外対応、積極的広報・情報発信が必要なもの、社会的影響・関心の強いもの、本学の社会的信頼を損なうもの</li> </ul> <p>《大学活動外》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 大学の社会的信頼を損なうもの</li> </ul>

# リスク コミュニケーション WG



リスクコミュニケーションのあり方を検討して、  
試行し、提案していきます。

リスクコミュニケーションWG リーダー

**熊崎 美枝子 Kumasaki Mieko**  
環境情報研究院 准教授

WGメンバー

南川 秀樹、竹田 宜人、中山 穰、本間 真人

## リスクコミュニケーションWGとは

現在の社会では我々は様々なリスク中で暮らしており、それら一つ一つをゼロにするのは困難です。優先順位をつけながらリスクを低減する努力をする一方で、かつ選択し受け入れていきつつ活力ある社会を目指すことが必要です。選択し受け入れるための意思決定には判断材料としての情報がなければなりません。しかし、何がリスクか、どのようなリスクか、どのくらいリスクか、といった関係者が有するリスク情報の量と質は差がある上、情報の受け手の状況・価値観などによってリスクとして捉えられる内容やそれぞれの重み付けといった認識が変わり、一様ではないことが一般的です。そのような中で複数の関係者がかかわるリスクに対して協調して意思決定を行うためには、まずは係わる人たちの間で適切な情報共有が必須となります。当WGでは、適切な情報共有とはどのような状態か、その状態に至るためには何が必要か、について検討を行っています。

## 現在までの取組み

リスクコミュニケーションという概念や取組そのものは目新しいものではありません。様々な分野で『リスクコミュニケーション』と呼ばれる活動がなされておりマニュアルなどが整備されています。しかし、各分野でのリスク情報の伝え方とその目的には違いがあり、必ずしも統一されたものではありません。また、食品安全や原子力などと比較して爆発火災についてのリスクコミュニケーションは依然として整備されていない部分があります。横浜国立大学ではかねてより火災・爆発の防止について研究に取り組んでおり、当該分野について知見の蓄積があること、東日本大震災での経験から化学物質を取り扱う事業所における爆発・火災・漏洩に関するリスクコミュニケーションのニーズが高まっていることなどから、当WGではまず火災・爆発のリスクをいかに関係者にコミュニケーションしていくかということに目標を定めました。

これまで、リスクコミュニケーションについて約 13000 社を対象にしたアンケートで、爆発火災についての企業のリスクコミュニケーションのあり方について調査し解析を進めています。また、そもそも火災爆発のリスクとは何か、リスクの算定手法、リスク関連情報の整備、リスク情報の利用技術・共有化についてリスクコミュニケーションの現場調査や議論を通じて検討しており、その成果を用いてリスク管理技術およびリスクコミュニケーション能力もつ実務者を育成する体系的なカリキュラムを作成することに取り組んでおります。

# 教育企画 WG



教育企画 WG

## WGメンバー

澁谷 忠弘、鈴木 雄二

## はじめに

リスク共生社会創造センターのミッションの一つに本学の大学院生へのリスク共生関連分野の教育を行う、という課題があります。このことについては、当センターの前身である安心・安全の科学研究教育センターで実施してきた「高度リスクマネジメント技術者育成ユニット」（科学技術振興機構の委託事業）が背景になっています。教育企画 WG では学内の組織改編やセンターの目的の変化に応じて学生に関する教育体制がどのように対応しているか、この機会に整理してみました。

## 副専攻プログラム「安心安全マネジメント」

先述の大学院教育プログラム「高度リスクマネジメント技術者育成ユニット」は計画に基づき5年間のプロジェクトとして、旧・安心・安全の科学研究教育センターを拠点として本学の大学院生を対象に実施しました。プロジェクト終了後には副専攻プログラム「安心安全マネジメント」に引き継がれて選択科目数を縮小して継続しました。さらにその後、年度途中でリスク共生社会創造センターが引き継ぎ、平成27年度で実施を終了することになりました。

## リスク共生社会に関する現在の学生教育

これまでのリスクマネジメントに関する教育カリキュラムを継続してきた実績を背景にして、関連分野の大学院講義科目が充実かつ定着したことに加え、本学では平成29年4月、都市科学部に環境リスク共生学科を新設するなど、リスク共生に関する研究および教育の内容拡充が実現しています。また、当センターの各WGの各プロジェクトにおける研究活動において、教員の指導により学生が関わることで人材育成の機会も随時提供しています。以上のように、大学全体の動向として学生に対するリスク共生教育体制が展開しています。

これまでの(2015.10-2017.3)

# シンポジウム一覧

2015

10

11

12

2016

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

2017

1

2

3

## 第 1 回

2015 年 11 月 30 日(月)

### リスク共生社会の視点から原子力政策を考える

場所: 横浜国立大学 メディアホール

主催: 横浜国立大学 リスク共生社会創造センター



## 第 2 回

2015 年 12 月 17 日(木)

### YNU-UNIDO 連携による持続可能な工業開発

場所: 横浜国立大学 大学会館 4 階ホール

主催: 横浜国立大学 先端科学高等研究院、  
横浜国立大学 リスク共生社会創造センター



## 第 3 回

2015 年 12 月 24 日(木)

### 気候変動・地球温暖化への取り組みと エネルギーのありかたー 国際交渉と原子力発電の位置づけを考えるー

場所: 横浜情報文化センター 情文ホール

主催: 横浜国立大学 リスク共生社会創造センター



## 第 4 回

2016 年 8 月 4 日(木)

### リスク共生社会のかたちー弱みを強みに変える地域経営ー

場所: 株式会社三菱総合研究所 4階大会議室

主催: 三菱総合研究所、  
横浜国立大学 リスク共生社会創造センター



## 第 5 回

2016 年 12 月 5 日(月)

### リスク手法の有効性と課題を考える

場所: 横浜情報文化センター 情文ホール

主催: 横浜国立大学 リスク共生社会創造センター  
横浜国立大学 先端科学高等研究院



## 第 6 回

2016 年 12 月 15 日(木)

### モニタリングと HALT による 安心・安全な社会の構築へ向けて

場所: 横浜国立大学 理工学部理工学部講義棟 C 棟 301

主催: 横浜国立大学 先端科学高等研究院、  
横浜国立大学 リスク共生社会創造センター



# 第1回シンポジウム パネルディスカッション

2015年1月30日に開催されました当センターの

第1回シンポジウム「リスク共生社会の視点から

原子力政策を考える」の中で行われましたパネル

ディスカッションの内容を掲載します。

原子力政策という身近で難しい問題をタイトルに

掲げましたが、リスク共生の視点から様々な意見

や見解が繰り広げられました。

# リスク共生社会の視点から原子力政策を考える

—司会

後半の部、パネルディスカッションを始めたいと思います。テーマは、「リスク共生社会の視点から原子力政策を考える」で、パネラーの方々として幅広い分野の方々をお招きしておりますので、ご紹介をさせていただきます。まずは、有限会社エンカツ社 代表取締役社長の宇於崎様、次に、横浜国立大学 国際科学 准教授 鈴木先生、そして、日本学術会議総合工学委員会 松岡様、横浜国立大学環境情報研究院の三宅先生、最後に法政大学 客員教授 原子力安全検討会 主査 宮野先生です。ここから先の進行ですが、コーディネータとしてセンター長の野口先生をお願いしております。それでは野口先生よろしくお願いたします。



—野口先生

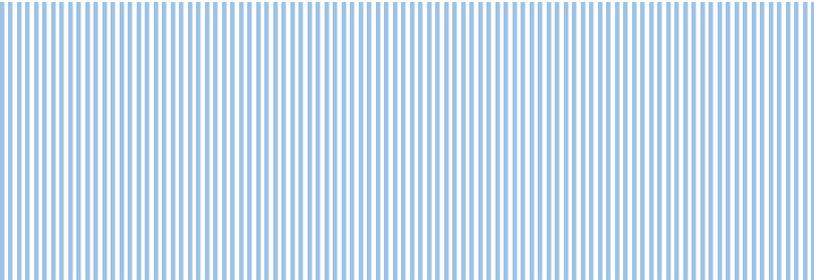
それでは「リスク共生社会の視点から原子力政策を考える」ということで、パネルディスカッションを始めたいと思います。

本日の進め方ですが、最初に簡単にパネルディスカッションの目的を私から説明をさせて頂いた後、パネラーの自己視点の紹介を兼ねて短く今回「どういう立場」「どういう視点」で議論に参加するのかというお話を各パネラーから頂きたいと思います。

次に、原子力政策を議論する際の論点は何かということ、要するに原子力政策を議論する時に、「何と何と何をきちんと判断材料として議論」をすればよいかという項目出しをしたいと思います。これは各パネラー間で議論をした後、会場の方にもご意見をお伺いして、その結果をまずは、ひとつのまとめとしたいと思います。

最後に、その論点の中から2つ3つ、特に今日議論したい論点を立ち上げて、議論を深めていき、まとめとして各パネラーの方から「いい政策を詰めていく仕組みをどういう風にすればよいか」ご意見を頂いて、このパネルディスカッションの締めにしたいと思っております。

それでは、はじめていきます。本パネルの目的の「原子力政策を考える」ということを「原子力政策をどうするか」というのはあくまでも自然で、今回やりたいのは、新たな政策を検討する際に、どのような仕組みで進めていくのが望ましいか原子力政策を事例として考えていきたいと思っております。



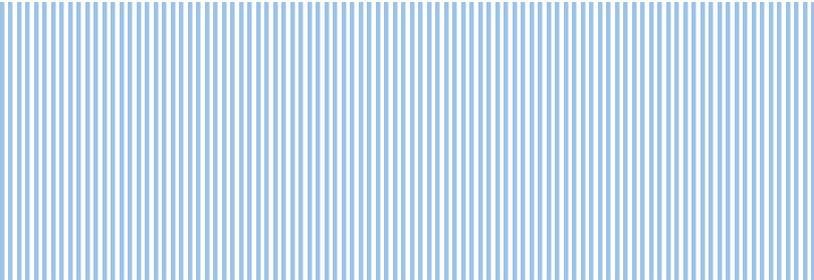
このパネルを考えるきっかけになったのが、島根県で原子力防災の講演をした時、原子力防災の有りかたに関しては認めて頂いたのですが、最後に女性の方から手が上がり、こう言われました。「お願いがあります。原子力防災を語る時に原子力の稼働を前提としないでください。」

私は、この方の意見にそうだなと思いました。その会場には、事業者の方、市民の方、多くの方がいらしていました。そこで申し上げたのが、「行政の方、事業者の方をお願いがあるのは仰せの通りで、結論から決めてから議論をするというのは、説得であって議論ではない。ただ市民の方も、反対だという結論ありきで議論するのは同じような事だ。リスクということを考えて議論をするということは、議論の結果としてどうするか、という結論を導く前提がないといけないのではないか」というものでした。そこで今日は、どういう事を議論の材料として揃えていけば、その成果として結論に近づくのか実験してみたいと思います。

まずは見て頂きたいスライドがあります（P4 図2 参照）。1つは三菱総研にいた時に調べた「豊かさ社会というものの要素を個人の生活と社会の基盤に分けてそれぞれの重みと市民アンケートを階層分析法で分析」したものです。これを見て頂いて3つのことを申し上げたいと思っています。まず1つ目、豊かな生活を個人の立場で考えた場合、心身健康が豊かさというのが全体の1/3くらいあります。一方、社会で見た時に、安全というのは1/5くらいで、どうも豊かな生活というのを考えると個人としての感想と社会としての意思というのは必ずしも同じではない。先ほどお話しした「社会としての決定と個人としての思いが少し分かれてくる」というのがここに出ているのかもしれませんが。2つめ。豊かな社会、科学技術政策のゴールとして豊かな社会がいいのではと思いつけたもので、この豊かな社会というのは、一般的に経済成長が重視されるのかと思ったら、実はそうでもない。特に個人生活の場合は、必ずしもこの家計の豊かさというのが豊かな生活の要素として重きをなしているという訳ではない。社会としても多少大きいのですが、そんなに突出しているわけではない。世の中のニュースをみると、やれ経済成長だ、云々という風に、経済、経済、経済といっていますが、日本の場合は、経済だけが主要ではない、ということは明らかなのです。3つめは、安全第一というのは昔から言われていますが、社会的には安全でさえあれば良いというわけではなかった。要するに世の中は、色んな複数の価値で成立しているものだという事です。ところが、ダンカン・ワッツが、こういう事を言っています。「興味深いことや劇的なことや悲惨なことが起こるたびに我々は無意識うちに説明を探す。だから出来事が起こって初めて説明を求めると、起こってもおかしくなかったが、起こらなかったことよりも実際に起こったことの説明に偏りすぎる」

私が心配しているのは、ある事が起こると、それをどうするのかということが議論の焦点になり、その対策を考えていく、ところが、その対策は必ず別の対策を生み出すこともあり、本当にその繰り返しでいいのか、ということです。

我々は後に悔いを残さない良い社会を子供たちにつなげるためにも新しい工学システム導入をしていき、新しい社会システムを考える時に、何と何をどう議論して決めればいいのかということを考えてみたいというのが今日の題目です。しかも今、再稼働というのが決まっている中で、原子力というものに、やっぱり1つのアプローチをしたいというのがこの試みでございます。で、パネラーの皆さまにお願いをして、多様な分野からパネラーの方をお招きしました。



これから各パネラーの方から自分の視点、物事の視点、議論するときの視点と、こういう事を中心に議論したいということを自己紹介兼ねながらお話しを伺いたいと思います。ではよろしくお願いたします。

一宇於崎様

皆さんこんにちは。宇於崎 裕美と申します。私はこちらの大学の工学部安全工学科を卒業した後、社会人になってからずっとコミュニケーションに関わる仕事をしております。現在は、円滑なコミュニケーションと円滑なビジネスを実現するコンサルティング会社エンカツ社というものを経営しております。具体的に日々何をしているかと申しますと、マスコミ対応とネット対応そしてクレーム対応を仕事にしております。契約しました企業、自治体、病院などのためにマスコミやネット対応、クレーム対応をするというのが私の仕事です。その一方で私は一人の生活者として普通に東京で暮らしています。私は研究者ではありません。エンジニアでもありません。単なる一般の生活者という立場なので、原子力政策に関しては理解が深いとか情報を持っているわけではない。その立場で原子力政策を考えてみたときに今日、皆さまにお伝えしたいポイントが二つあります。一つは政策サイドのリスクコミュニケーションにおけるメッセージとステークホルダーが明確ではないという問題です。メッセージについて考えてみます。今、なし崩し的に原発再稼働になっておりますけれども、それを始めるにあたって、認めるにあたって国民に対して何を伝えたかったのか実はよくわからない。私は生活者としてわかっていない。ステークホルダーというのは、利害関係者と訳されます。コミュニケーションの世界でステークホルダーというのは、メッセージを伝えたい対象ですよ、自分たちとは違う立場の人々のことです。この人達に伝えたいという部分が明確ではない。国民に、と言ってしまうと余りにも大雑把。福島の方もおられるし、電力会社の関係者の方もおられるし、原発を抱えた地域の方もいらっしゃれば、全く原発が身近にない地域の人たちもおいでのになるという状況で、誰に対して何を伝えたのかがよくわからない。そこがまず問題だろうと思います。それから電力ということを考えると、その商品特性が非常にやっかいです。ほかと差別化が図れない商品なのです。バイオマスから作られた電力なのか原子力発電所で作られた電力なのかというのが、ユーザーサイドにとっては使っている時点で全く区別が出来ません。その点が他の商品とは違います。「この工場で、この場所で、このメーカーで作られたものの品質がいいわ」という風にユーザーサイドが意識することが出来ないのが電力です。そこにコミュニケーションの難しさがある。

さらに二つ目の問題について、普段コミュニケーションの仕事をプロとしてやっている立場から申しますと、政策サイドのコミュニケーションのスキルが稚拙であるということが挙げられます。工夫が足りない。それで世のなかの結果的に混乱しているのだろうと思います。これらが今日の私のポイントです。

—鈴木先生

横浜国立大学の国際社会科学研究院の鈴木と申します。よろしくお願いいたします。

私の専門は経済学でして、原子力に関してほとんど素人同然なのですが、先ほど松岡先生のご講演を伺ったときに、通常経済学ではリスクというものを考える時に、将来、「どんな現象が」「どのような確率で」「どういう規模」で起こるかというのが、予めわかっている。あるいは、過去のデータから好意的に見積もれるという状況で、じゃあそのリスクに対してどういう行動を起こしますかという事を研究することが非常に多いです。僕は実際、経済学の中でも特に金融関係の研究をしているのですが、例えば証券投資であるとか保険といった場合には、どういう現象がどういう頻度で起こるといのがわかっている状況では個人のリスク回避的な成功というものマイルドな部分になるとよく知られています。つまり、あるリスクに対してどのくらいメリットがあれば、じゃあ自分はこれくらいリスクを引き受けてもいいよと判断しやすい状況であるということだと思うのですが、今回の原発というはもう1段深いリスクがあるという風に考えていまして、つまり、どういう頻度でどういう規模で何が起こるかというのが、少なくとも僕にはよくわかっていない。こういう非常にリスク、もう一段深刻なリスクということだと思うのですが、こう状況では個人の行動というのがなかなか合理的に判断することが難しい。結果として、極端なリスク回避的傾向を持つということがよく言われています。

実際原発事故の直後に一橋大学の齊藤誠先生と共同で研究したことがありまして、どの様な研究かといいますと放射線汚染の可能性がある食品に対して消費にアンケート調査を行ったのですが、どのくらい値段をディスカウントすれば購入意思を示してくれるかという研究を行ったことがあります。個人的には予想通りだったのですが、半分くらい、半分よりちょっと多いくらいの方は価格ゼロでも買わないという方が非常に多かったです。これは予想通りの結果、個人的にはそうだったのですが、一方で一定の割合、つまり半分近くの方が、これは勿論汚染度によって違うのですが、「値下げをすれば買っていい」という反応をみせていたという事が確認されました。私なりに解釈をしますと、原発のリスク、或いは放射線のリスクに関してもすごく極端にゼロか100という話ではなくて、中間の方策というものがあるのではないのかなと個人的には考えています。あくまで“リスクゼロを目指す”ということだけというのではなくて“ある程度リスクは残ります、どのリスクだと付き合っていけますか？”、これがまさしくリスク共生社会ということだと思うのですが、そういったことも考えるのが可能なのではないかと個人的には考えています。

本日はこういう折角の機会を頂きましたので非常にセンシティブなリスク、判断が難しいリスクということではありますが、どういう風に付き合っていけるのか、いけないのか、社会的にどのような合意形成が可能なのか、可能じゃないのか皆様とご一緒に考えていければと思っております。どうぞよろしくお願いいたします。

一三宅先生

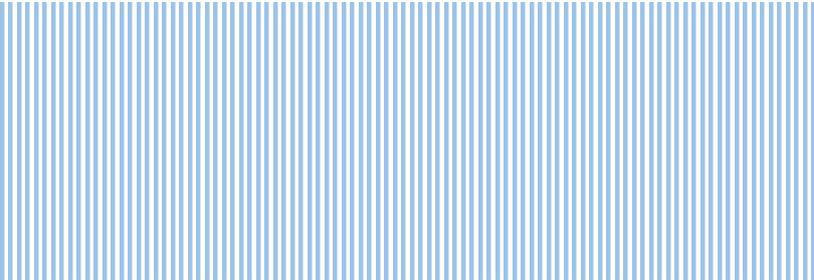
ご紹介頂きました環境情報研究院の三宅と申します。どうぞよろしくお願いいたします。

私は、リスク共生社会創造センターの前身である安心・安全の科学研究教育センターの最後のセンター長として9月いっぱい務めてまいりました。現在は、本務は環境情報研究院という所で安全工学の研究教育を行っており、一方では大学改革の推進ということで、パッケージとして変えていくということで研究の強化という面では先端科学研究院、それから教育面では新しい学部を作っていく作業、それからもう一つ、大学としてのシーズを活かして社会に展開し、社会実装を検討していくということで、このリスク共生社会センターでも活動の場を与えて頂いています。これらの中で、一貫として行ってきたのは「安全・安心」、そこから社会にどのように展開をしていくかというところがございます。私のもともとの専門というのは化学をベースにした安全ということになります。化学面からみた安全工学という事では、例えば化学工場ですとか、あるいは石油タンクですとかコンビナートで爆発・事故が起こる、あるいは、火災が発生するといった時に原因を究明したり再発防止を考えたり、あるいは「どこに本当の原因があったのか」という事を考えたりしています。

そういう所でリスクに関する検討を行っていく、それは事前にリスクアセスメントを行って脆弱部分ですとか、あるいはその設計に対してフィードバックしていくという観点で松岡先生のお話していう「工学的、技術的なリスク」というのがベースにあります。そこから徐々に研究の幅を広げながら、リスクというものを考える時に、いつも野口先生がおっしゃるように 最後には「許容あるいは受容というか何らかの判断」をするわけですので、非常に主観が入ってくる。そうすると、「心理学」とか「社会学」に関する部分を一緒に考えていかないと本当の意味での「健全な技術システム」にならないだろうということで、マネジメントまでは、なかなかいかないのですけれども、リスクのアセスメントをもう1歩広げていこうかなという事をやって来ています。本日の私の視点としては、現在やっている仕事のひとつに新しいエネルギー源としての水素エネルギーの話になりますが、要素技術ではなくて水素エネルギー或いはシステムをどういう形で社会に展開をしていくかという道筋、或いは議論の進め方についてリスクというのはどのように使われていって、そしていわゆる技術自体の安全、そこから人々の安心感、そしてもうひとつ社会実装、そこに至る道筋を考えていくこと、そういう所が私の視点です。

少し長くなってしまうのですが、水素に関して言うと水素のリスクアセスメントを始めたのが10年以上前になるのですが、当時は新しい技術であって水素は危険だという認識をなかなか払拭できない。安全をどこまで考えればいいのかといった時に「原発並みのリスクレベル」を求めればいいのか、というのが最初に色々議論されたキーワードでした。ところが、今は、なかなかそういう事が言えないので、少なくとも、そういうことが目標になりえない。そうすると、どういうところを目標に考えていけばいいのかというのが今のリスクアセスメントの1つの安全目標を考える上での私の研究の柱になっている所です。

一方リスクという話になると議論や判断、そのプロセスの合理性や客観性、透明性を求められるわけです。ちょっと話が違いますが、国会の安保法制の議論の際にリスク、リスクという言葉



が非常に多く出てきて、最近の新聞のカウントによると1週間で国会の中で700回以上もリスクという言葉が出てきているということでした。ところが、では「そのリスクというのは何だ」という事に対して、お互いにきちんと議論するような状況になっていなくて、そのリスクは何のリスクだ、自衛隊のリスクなのか国民なのか、なんとなくモヤモヤとしたところで議論しているのが見受けられ、非常に消化不良な感じがした次第です。そういった点からリスクというのを考える時に、今日は色々な視点から勉強をさせていただこうと思います。あくまでも私は工学技術のところスタンドポイントなのですが、色々な視点からご意見を頂き、私も勉強させて頂ければと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

—宮野先生

法政大学 宮野でございます。私はものづくりからやってまいりましてモノづくりと共に標準化までやってまいりました。そういった中で今回事故が起きたということでよりショックを受けて学会の中にも原子力安全検討会を開き、社会においては過酷事故防止検討会を立ち上げました。

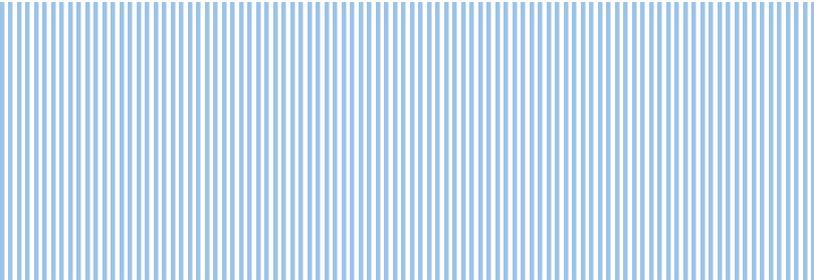
リスクを忘れてきたのが大きな原因なのか、「リスク」という議論を深めてこの4年あまり余り、活発に活動してまいりました。この12月にはJST、科学技術振興機構が、社会としての原子力に向き合うために合同で書籍を出しました。原子力ありきと先ほどお話しがありましたが、その中にはハッキリと原子力ありきではなくて「リスクの議論」をしようではないかという提案をもちかけています。コンセンサスが出来て原子力はやらないという事になるかもしれない。でも原子力というリスクと向き合うことが今、原子力管理者の一番重要なことではないかという提言をしました。その中で私たちは、自然科学の分野ですけど、人文科学の人たちと一緒に考えていかなければいけない。トランスサイエンスとは、わからないことがあっても決めていかなければいけない時代だと。巨大システムの中のリスクというものをどのように考えるかというのは、皆さんと一緒に考える必要があると思います。

今日はリスクを考えるということですので、いくつか視点を挙げて議論したいと考えています。その中で私たちが一番考えなければいけないのが、「社会リスク」の問題。先ほどから少しずつ出ていますが、「個人のリスクではなく社会のリスクをどう考える」のかという問題。そして「安全と安心と言われますが、本当にそれは違うのか」という問題を考えていき、最終的には「社会と共同してリスクマネジメント」をどういう風に考え、やっていくべきかという議論ができればと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

—野口先生

ありがとうございます。それでは最初のディスカッションに入っていきたいと思います。

最初の議論は「政策選択に必要な考慮すべきリスク項目の洗い出し」から始めます。社会システムの問題、工学システムの問題色々ありますが、安全の定義は許容できない、もしくは受容できないリスクから解放された状況というのが安全の定義で、実は許容する・受容するという主観が安全



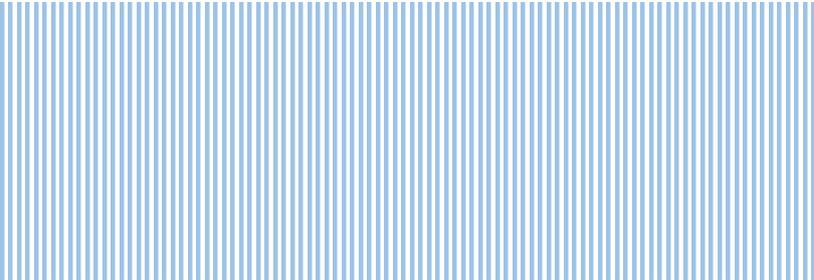
の定義の中に入っているというのが今の安全の定義になっています。だが実は、安全というものが客観的に決められるわけではないという事です。主観というか人間の考え方、価値観によるということになりますと、同じリスクのデータを見ても「ある人は賛成」「ある人は反対」というように結論が分かれる可能性はあります。結論が分かれる可能性があっても少なくとも我々は「考えるべき項目」がきちんと押さえていた上で「考えるというステップ」は是非踏むべきであると考えています。そのためにも、まずどういうことを考えればいいのかという項目の洗い出しを各先生と議論していきたいと思えます。1 からやると大変なので少したき台を準備しました。

簡単にご紹介すると、当然最初に「安全」の視点というのがあります。これに関しては、「安全をどう定義」するかによって答えが違い、「原子力は安全ですか」と言った時に、「どういうことを安全」というのだろうかということを決めないと議論できないことになります。安全を大きく分けると「施設安全」と「地域安全」というのがあるのではないかと思います。今までは電力会社の責務としての「施設安全」のところに注目が集まっていたのですが、実際再稼働が始まってくると仮に事故が起きたとしても地域を安全にするという、「地域安全」の考え方が非常に多く出てきました。この中には事業者と企業の連携とか風評被害など含めて議論される必要があると思っています。それから「規制の視点」ということで規制と安全というものはどういう関係にあるのかということを考える必要があります。また、このような規制とか安全とかいう話には「専門家」が関わってきますが「専門家」というのはどこまで信用できるのかという問題ですね。人格の問題とは別に、例えばこの専門家のこの意見は専門性があるけど、別の意見は専門の範囲外でただの単なる感想だというのがあり、そういう意味では専門家というものの信頼性もきちんと議論しておかないといけないですし、専門家のカバー範囲を考えた時に連携というのが本当にこの巨大システムで出来るのかという問題もあると思えます。

次に、事業者のマネジメントの視点というのもあって原子力というような最先端のシステムというものを運用する組織のマネジメント力とか危険物のマネジメント、事故対応能力もしくは投資の回収とか、こういう個々の問題というのが今まであまり議論になっていなくて原子力の工学システムの固有の問題に終始したことはありますが、極端に言えば誰にだったら任せられるのか、どういう素養のある組織だったら任せられるのか、もしくは任せられないのかという問題もあるかもしれません。

もう 1 つ、外交・政治の視点では、原子力の場合は核不拡散とか地域におけるプレゼンスなど色々な問題があります。また原子力からの視点としては、地球環境の視点ということで CO<sub>2</sub> 問題・温暖化対応ということがあります。今パリで COOP21 が始まっていますがパリの中では地球温暖化を目的にして原子力を稼働するフランス政府は許せないというデモが起きているそうです。ただ地球の中には日本のような先進国だけではなくて、これから開発途上国のエネルギー需要がどんどん増えていきます。そういう中でエネルギーをどういう風に担保するかという問題もあります。

生活・産業の視点では、経済成長目標だとか産業競争力とか電気料金・雇用・地域産業・生活レベルなどの面での議論も重要です。さらに言うと、エネルギー確保の視点ということで、安定供給だとか代替エネルギーの動向と書いてありますが、今まで原子力の議論をするときには、ただ原子



力を対象に議論をしましたが、考えてみると代替エネルギーがあればそちらにすればよい話なんですよね。石油の値段も今後どうなるかというような色々なことが、考えの中に入ってこなければいけないのではないのでしょうか。それから当然、エネルギーセキュリティの問題があります。それからもう1つ科学技術の発展の視点があります。未知のものをどうするか2つに意見が分かれて人間というのは未知への挑戦をするのだという考え方もあるし、逆にコントロールできないものは使ってはいけないのではないかという、考え方もあります。そういった科学技術というものの扱いのリスクもあるのですが、少し難しいのは一旦見つけてしまった技術を廃棄することはないということです。見つけてしまった以上は、なんとかコントロールすべきだという意見もあります。誰かが作ってしまうと、確実に残ってしまうという科学技術の取り扱いですね、そういった科学技術全体のリスクというのもあると思います。

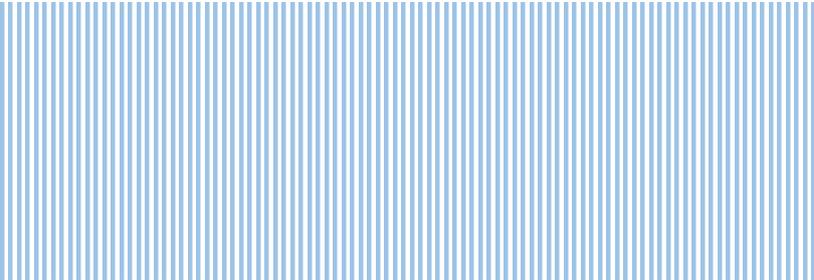
これからパネラーの方に順番にお話しを伺ってこの中に抜けているもの、言葉が足りないとか、カテゴリーが違うとかそういった議論をしていきたいと思います。では最初は、順番に宇於崎さんの方から気になっているリスクがあればお話しください。

—宇於崎様

リスクについてという前に、安全について考えてみます。「安全は受入れ不能なリスクがないこと」と言われておりますけれども、困るのが、「誰が」受け入れるのか、受け入れられないのか、という所がはっきりしない所だと思います。このパネルディスカッションに参加するにあたり、自分の周りの女性に意見を聞いてみました。聞いた人から、たまたまですけれども、「原発に関して非常に慎重である」という意見が出てきて、それは「何故」と聞いたところ「人がコントロール出来ないから」という答えが出てきました。その「人というのは誰のことを指すの?」と聞くと、皆意外な顔をして、一瞬言葉が詰まりました。「自分はコントロールできない」というのは当然なのですが、「専門家や科学者が出来ない」と、その人たちは言うのですね。「やりようによってはコントロールできると考えている専門家・科学者はいるよ」と私が言ったところ、反論が生まれて、「科学あるいは科学者が信頼できない」と言われてしまいました。常々思うのですが、リスクコミュニケーションというのは、何を言うかではなくて、「誰が」言うかというのが非常に重要なのです。その人の専門性、技術、生活態度や人となり、性格、その他含めて、その人が信頼できるかどうかというのを皆判断しているのだと思うのですが、原子力政策においては、その誰に当たる人が、まずわからない。曖昧なところがあるのだなと思います。

—鈴木先生

僕のほうからは、まず規制という面を注目したい。経済学的に言うと経済主体、今回で言えば電力会社を規制でがんじがらめにして、法で強制的に制限をするというのは、あまりよろしいことではないと見なされています。もし安全を確保したいというのであれば、もっとうまくインセンティブ、つまり、先ほど基調講演の質疑応答でも出ましたが、企業が、特に株式会社である企業が投資家の視点をもって利益を追求するというのは、ある意味当然というか、それを責めるというのはおそらくできないと思います。そこで企業としては例えば安全基準というものを守った方が得だと企



業が自主的に判断するような何かインセンティブ性というものが出来れば一番いい状況なのかなと考えています。

もう1つ注目したい視点なのですが、原発事故が起こった場合に賠償というか損害を誰が負担するのかということです。今回は事故的にすごく後々で決められていったような気がするのですが、事前にこういう事故が起こったときに、ここまでは企業の責任ですよ、ここまでは、例えば国、この場合には国民負担ということになるのですが、国が動きます、或いは電気の利用者がこのぐらい負担しますと、ある程度決めておく色々といいたいことかあると思いましたが。例えば原発自体を続けるかどうかという1つの判断に「経済合理性」があるかどうかというのが挙げられると思うのですが、事故が起きた時に“どのくらい負担しなければいけないか”ということまで含めて、事前にどの位コストが掛かっているのかまで考えないと、他の電源との比較で原発に経済合理性があるかどうかという議論は出来ないと思います。また、地域住民の方においても多分安全ですよと言われてもなかなか、今回の事故を考えると再稼働に納得できるとは言えないと思いますので、もし将来事故が運悪く起きた時に「こういう補償内容ですよ」「誰がこのくらい補償するのですよ」ということをきちんとしていると、もう少し事業者と地域住民のコミュニケーションというのが取りやすくなるのかなと考えています。

—松岡先生

施設安全からの視点から申し上げますと、施設安全の中でメルトダウンリスクそれから放射線の影響、環境影響とあります。特にメルトダウンの結果、放射線の影響が出てくると思います。

—野口先生

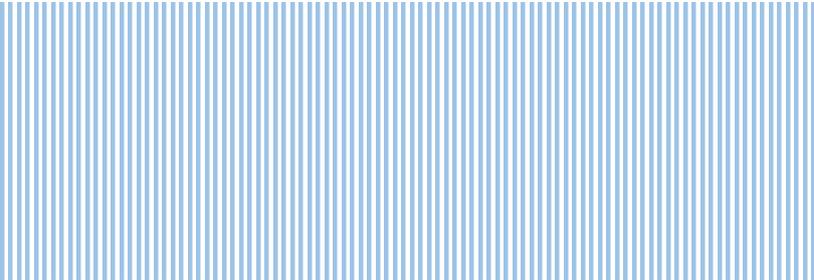
燃料集合体とか色々あるのでメルトダウンだけではないですけど、分けた方がよいですか？

—松岡先生

難しいところですが、リスク分析の結果、原子力の場合には環境に放射線・放射能がでることが最大のリスクになります。具体的に指摘しておきたいのは、その結果、即発性の他に晩発性ガンが発病してしまうなど、また世代を超えた、例えば遺伝的な影響の可能性も出てくるなどが挙げられます。具体的には立ち入りができないため、長期に渡る経済な損失、もちろん環境・生物など、様々な安全の視点で考えていく必要があると思います。それから地域安全のお話しの中で風評被害あげられていますが、その時は風評だけれども、現実に被害になってしまうという例があることも明記した方がよいと思います。

—三宅先生

1つはリスクの安全マネジメントの話ですが、現時点でのリスクを推定するときのアセスメントの精度とか、単一のリスクだけはダメなので、複合的にどういう風にしていくかテクニカルな技術論的な話の中で、リスクアセスメントの精度が実際どこまで充実しているのか気になる点です。次にリスクのトレードオフというのが必ず存在してくる。その時にリスク、例えば単一のリスクを取



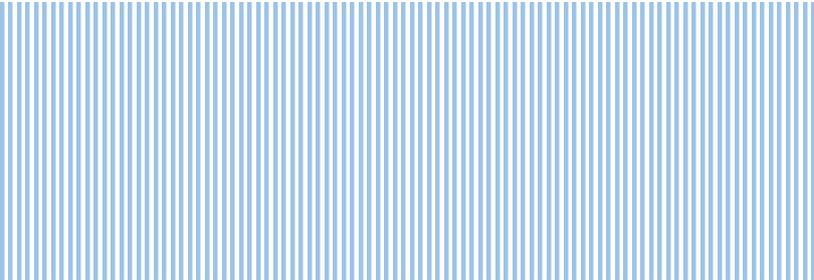
り出して考えていくと限界がでてくるので、リスクアセスメント、或いは議論を進めていくうえで実は一番最初のところでのリスクの算定などが不安だと思います。議論において、リスクというのは非常に論理的に進めていきますので、ある程度方向性が定まっていき、その論理を追い込んでいくと、それ自体は間違いはないのですが、議論の最初のところで、「何を考えていくのか」とか、「誰」がとか、「どういった観点で」といった、最初の「ベクトル」というか「方向性」をつけるところにおいて理性というよりは情緒的なものが支配するのではないかと。また、最後のところでは判断の客観性と言いながら、なかなか難しくして主観が入ってしまう中で「リスクを推定」する、または「アセスメント手法自体」が追い付いてないのではないかと感じるようです。

それと法規制の話も出たのですが、規制にはその国の法律の立て付け、成り立ち、基本的な考え方がありますが、それを作っているのは、その当時の日本です。ところが今、色々な場面で規制緩和や規制の見直し、合理化を進めていきたいと思います、ある意味では、産業競争力強化や経済成長を求めていく1つの考え方であると思います。確かに経済産業省の方も今、産業保安規制のスマート化というのを進めていて、安全を確保した上でなるべく合理化を進めていきたい、リソースをかけず意思決定を早くしたいとなっているのですが、そこでもスマート化の在り方というのが、掛け声はいいけれど、まだまだはっきり出てきていない。もう1つは日本と欧米の法律に関する考え方の違いというのがありますので、諸外国でOKだからといって、そのまま日本では、なかなか認められないし、認められない根拠というのが、先ほどの講演でも出てきた基準のAとBに相当するところが、それぞれの法律の根拠となっているとすれば、国際整合というのは非常に難しいと思う一方、ガラパゴス化するのも困るので、こういった形で合わせていくかなというのが懸念になっているところではあります。

#### 一宮野先生

「ベネフィット」と「リスクヘッジ」というのがあって、リスクは“仮想の影響”、ベネフィットは実際の“種類、選べる”、リスクヘッジは“実際の資質、投資する”ことです。仮想のものに対して、どれだけのベネフィットとヘッジをするか具体論になるのですが、仮想のものがどれだけになるのかというのは非常に難しい問題だと思います。今社会リスクの話が出てきましたが、そのリスクに対して先ほどから議論が出ているのは、「ベネフィットを受ける人」と「リスクを取る人」は違うという話だと思うのですが、社会としては多分同じだと私は思います。社会リスクというのはそういうものであって、「個人が受ける・受けない」というのは、「飛行機に乗る・乗らない」とか、「車を使う・使わない」みたいなのは個人の問題で、「社会がどうやって受けていく」のか「リスクを選択していく」のか選択した上で問うのがリスクだと思います。ですから、その地域が受ける・受けないという問題、つまり地域というのではなく国全体として考えていく必要であるのです。その点を国民と話し合いをしていかないと、社会リスクの問題が解決しないという事が、ひとつの論点の定義です。

それから企業の問題について話が出ましたが、同じように、女川14メートルとか話がありました。これは企業の経営の問題もあるのですが、難しい点は東海第2では防潮堤工事でやっていたわ



けですが、私たちは知らないことを知るようになって知見を得てくるとリスクが出てきます。そのリスクを「どう対応していくか」ということです。リスクというのはたくさんあって、どのリスクに対応していくのかというのは経営の問題でもあり、お金が無限にあれば全部まとめてやればいいのですが、そういったのは人的資源とかそういった問題があってなかなか出来ない。そうしたら順番にやっていく。しかも  $10^{-6}$  や  $10^{-7}$  のリスクに対して、頻度に対して、どこから手を打っていくのか非常に難しい判断を私たちはしなくてははいけない。どれを順番にやるかということで責められることが出てくる。当然経営者はそれだけの責任をとって辞めたりするわけです。それが決定者の結果ですから。

ところが私たちはリスクというのは結果だけではなくて検知をしながら私たちが自分たちで取っていかなければならないし、選択をしていかなければならないということを忘れてはいけません。規制の問題も大事なのですが、規制がどれだけ責任を持っているかというのと、全く責任がない規制をしているので、そこも役割分担していかないといけないと考えます。リスクというのを取ったことに対してどれだけ責任を持つかということです。規制も事業者もそれで役割分担だし、私たち国民も社会リスクを私たちが選択して取るのです。私たちが取った以上は私たちが責任を分担するのは当然と思っているわけですが、そうでなければ真剣にリスクに対してモノを見ていけないのではと、モノを言うためにも、しっかり見ていく必要があると思っています。

—野口先生

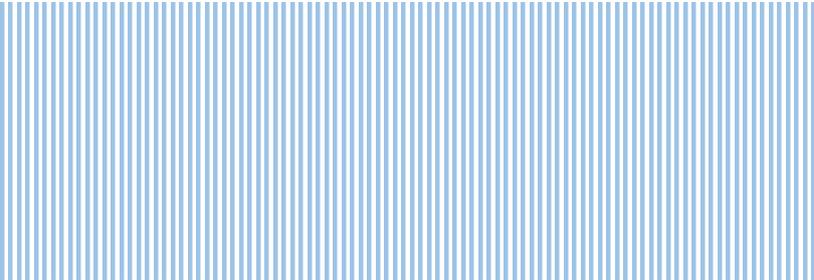
一応パネラーの方にご意見を伺ったのですが、各パネラーに対して他のパネラーの方に意見がありませんか？

—宇於崎様

一生活者 プラス コミュニケーションのプロという立場で申し上げます。「国民との対話」という話が出ていますが、じゃあ国民って誰のこと？と疑問がわいてきます。例えば電力会社の従業員の方も国民の一部でありますし、或いは、霞が関で反対派のテントを張っている方も国民です。対話をしなければという時に、私は「明確にターゲットを決めないといけない」と最初に、特に、企業からコミュニケーションの仕事を頼まれたときに思います。クライアントには「誰と一番話をしたいのですか？」と聞きます。それが例えば「年齢」とか「地域」とか「収入」とか「職業」とか、一般的な消費者の場合は、もっと細かく、「普段どんなライフスタイルを送っている人たちか？」とか「どこで買い物をする人たちか？」とか。そこまで細かく対象を分析してようやく、コミュニケーションが図れるのです。だから、「国民と対話が大切だ」といっても、相手がどんな国民なのか分析しないのならば、対話は単なるお題目でしかないわけで、アクションプランまで落とせない。その辺を、誰が考えるのか？また「誰が」という点が問題になりますね。

—鈴木先生

私も国民というのがすごく気になる所で、例えば原発を動かしたときにメリットを受ける利用者と事故がおきたときに集中的に被害をこうむる集団というのが、かなり違ってきてしまうので、



その時に国民で一つの意見を出しましょうというのが、果たして正しいのかというのが個人的には少し思っています。もちろん国の政策として決めなくてはいけない事もいくつかあると思うのですが、個々の原発に関して動かすかどうかという判断の時には少なくとも周辺住民の方の意見がすごく大事なのかなと勝手に素人考えですが。

一野口先生

よく言われているのが原発を稼働すると東京が利益を受けて、被害をうけるのはいつも地元だという、この捉え方というのは正しいですか？

本当に原発を動かしているとき利益を受けるのは、直接電気を使っている東京だけでしょうか？この視点はいかがですか？

一松岡先生

何も事故が起こっていないときだったら、東京も地域住民もそれぞれメリットがあると思いますが、万が一の時には、明らかに東京の方が影響は少ない。そのような意味だと正しいのかもしれませんが。

一野口先生

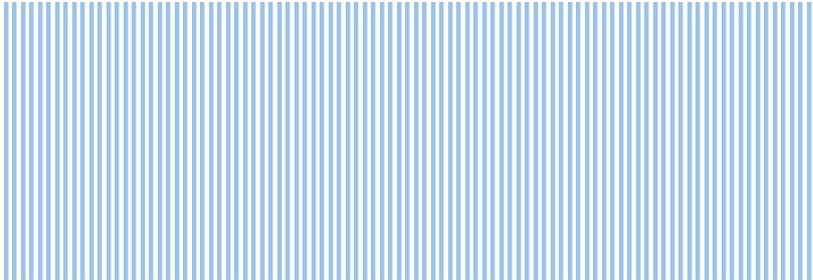
被害の影響は変わりますか？

一宮野先生

リスクなので、誰かがリスクをとる。多分、原子力だけのリスクではなくて、社会としてどの様にリスクを分担していくかという全体の話だと思います。その中で原子力のリスクはこういう風にここが分担する、都会の人は、例えば交通被害だとか色々あるわけでそういうリスクを分担、それを全体でみてバランスをとっていくのが政府の役割、そして、それを国民にわかるように説明をする必要があると思います。そうでなければ皆リスクは「イヤだ、イヤだ」となることは当たり前の話で、それはごみ処理場が近くにあるのが嫌だというのと同じことになってしまい、役割分担も決まらず責任も決まらず意味がないことだと考えます。いかに皆で分担をしてやっていくのか、単に分担論だけではなくて、どういう風にすれば国として成り立つのかということも考えるのが、政治家の役割、政策ではないのかという風に思います。

一野口先生

そうですね。社会には多様なリスクが基地のリスクからごみ焼却炉リスク、色々ありますね



一三宅先生

「リスクがあることを語らないリスク」というのが顕在化してしまっているように思いますが、そうすると、例えば政治家や自治体の方々が地域の住民の方に説明が足りないのか、或いは広報が足りないのか、或いはリスクコミュニケーションの場が足りないのか。具体的には誰がどういう風にどういう所を修正していけばいいのでしょうか？

一宮野先生

私たちが実際議論してきた中で、包括的な議論、リスクマネジメントをしようじゃないかと。例えばフランスでは、地元住民とそれに関わる科学者、資本者、小さいテーブルから大きくしていった意見を聞いて意見を吸い上げていく仕組みを作っています。日本の中ではそういうものがない。地元住民と事業者の間では協定を結んでやってはいますが、やはり、国としてどういう風にして意見を吸い上げているのか。意見を吸い上げていくというのは、すぐ政策に反映していくわけではないのですが、そういったものをマネジメントして政策に反映し参考にするという、そういう気概で意見を聞く。ある程度参画するのが国として、これから必要なことではないかと思います。

一野口先生

会場からご意見がありましたらどうぞ。

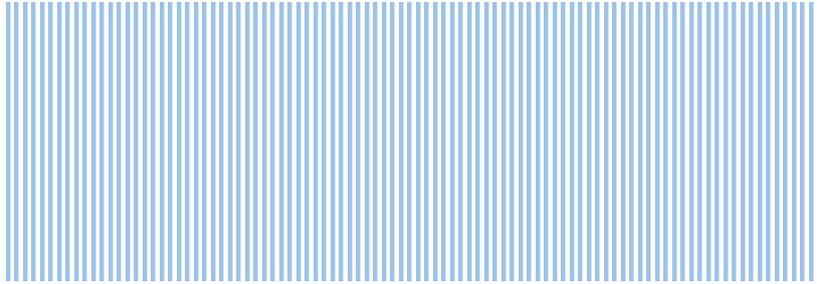
一会場 1

地域安全の中で防災という話があったと思うのですが、防災を主体でやるのが行政、地方自治体ですが、事業者のマネジメントという話もありました。逆に行政や地方自治体がそういうマネジメントをするというのはリスクという観点になるのかならないのか？

一会場 2

2つポイントを感じたのですが、1つは色々な事故には直接の効果と波及効果、高次の波及効果というがあるので、カウントをするときにどこまでを含めてリスクの計算の中に持ってくるのか。それを考えていくと、感じないものもカウントにいれなければいけないのかと思っています。一方で、責任問題や住民の問題とか非常に法律的・政策的な関係があると思うのですが直接の影響だけを考えているのかどうか、という事がひとつ。

もう1つ、専門家が信じられないとか話がありましたが、専門家を信じてたまされるリスク、専門というのは何か突き詰めて効率的に行うために専門分野を掘っていくのですが、専門家を信じられるシステムを作ることがリスクマネジメントやリスク共生一番大きいポイントではないのでしょうか。大学研究機関でリスク共生の話があったかと思いますが、波及効果と合わせて考えるとリスクに対応するには専門家がどう関わるかが非常に問題なのかなと思いますがいかがでしょうか。



—会場 3

これだけの甚大な被害を起きていて誰も罰せられてない。この日本の社会というのは何なのか。

—会場 4

こういう大きな問題があったときには、安全を考えた場合、情報化レベル、マスコミの役割、情報化の仕組みが必要だと思います。

—会場 5

原発の事故の時に想定外という言葉ができました。そこで想定内・想定外で使われる想定という言葉を重ねる感じがします。私はリスクアセスメントも大事と考えるのですが、想定内のリスクに対しては説明ができる、それでは想定外のリスクの説明をどうしていくのか、検証をどう行っていくのか。事業者に対して事後対応というのがありましたが、何らかの形で危機回避の行動あったのではないかと感じるがありました。想定外の危機管理の仕組み・考え方あっていいと思うのですがいかがでしょうか？

—野口先生

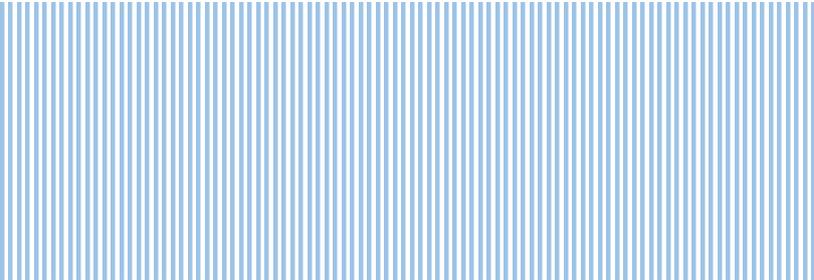
ありがとうございます。

鈴木先生がおっしゃっていたように原発の事故の経費の見積もりというのは、ちゃんとやっていて、その負荷というのを国民が耐えられるのかどうかという議論は必要だと思っています。ただ、原発をなくしたときに起こる問題、例えば地球温暖化や災害の脅威化みたいな、いわゆる災害対応の見積もりみたいなセットで比較できるようにするのが重要ではないでしょうか。今までは、議論をするときは、検討の対象だけを議論していたのですが、代替の対象と比べてみるというのも大事だと思っています。再稼働を反対される方の中には、福島第一の原因究明がまだだ、再稼働は早いのではないのかという方いらっしゃいます。見方を変えると原因究明がまだの段階で、再稼働をやめる、やめないという結論を出すというのも早いかもしれません。議論を重ねていきながら体系的に進めていく第一弾としたいと思います。

続きまして、リスク評価の政策性、システムということで、幾つかのリスクに絞り込みながらディスカッションを深めていきたいと思っています。すべてのリスクを議論するわけにはいかないので、どういう視点から入りましょうか？

—宇於崎様

専門性をもって、意識を持ってディスカッションをするのは難しいと思います。国民とのディスカッションも、勿論難しいわけです。私が思うに、日本においては議論そのものを回避する傾向にあるというのが、すべてにおいて問題を難しくしている一番の原因ではないかと。議論をする土壌を作るためにどうすればよいのかと考えてしまいます。



—野口先生

リスク項目を挙げてみたけれど、挙げただけで、議論になるのは今日お越しのような関心が深い方々だと議論になるけど、国民の中だとなかなか議論になるのはなかなか難しいねと、国民全体とまではいわなくても、もう少し幅広く、こういうことを議論できるためには何が必要かという所から始めた方がよいのではないかと、。

—宇於崎様

専門家の間でいくら議論しても国民に伝わらないのではないかと、そういう懸念を持っています。国民を議論に参加させる仕組みをもっと考えた方がいいじゃないかなと。

—野口先生

そういった意味だと、多くの方々とリスクのディスカッションをするためには、何が必要かという所から始めるということでしょうか？そうでしたら、そこから始めましょう。

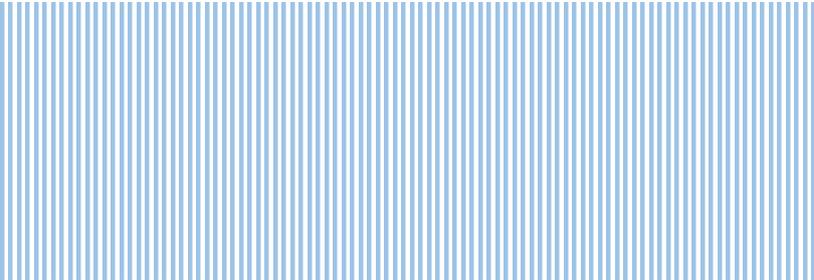
先生方どうでしょうか？今日、専門の違った先生方が集まっていられるので言葉の定義が非常に難しいのですが。何か宇於崎さんの意見にありましたら。

—松岡先生

今の議論に関連してですが、結局リスクコミュニケーションをとって最終的には何かコンセンサスを得たいということだと思いますが、専門家を信頼して頂ければ色々話しを聞いていただけのではないかと思います。ただいつも心配なのは、聞いていただいた後、言ったことは確かに納得できるのだけれどとか、言ったことは本当でしょうねと思われてしまうことです。受ける側の立場からすると従来からの経験から即して感覚的に合わない、いつまでたっても譲れないものは譲れない、ということで結局終わってしまうのかなという点で、コンセンサスとは、どういうシステムで行えばいいかいつも悩んでいます。

—宇於崎様

そもそもリスクコミュニケーションは、コンセンサスを取るためのものではないんです、と危機管理や広報の世界では言われています。永遠にディスカッションをし続けるもの。理想は立場の違う者同士が、言いたいことを言い合う、聞いてもらって、結局合意にも至らない、説得もできない、されない。けれども、相手の言っていることの筋はわかった、この相手は嘘をついていないということもわかった。だけど私たちは立場が違う、その状態を永遠に続ける。最終的な目的は信頼関係。つまり立場が違って、相手のことが嫌いであっても、信用ができるという境地をめざす、とされています。



—松岡先生

そういう立場というのはわかったのですが、それではここに書いてあります政策選定の時に最終的にどういう選択をするかというのはどうしたらよいのか。稼働した方がよいのか、しないほうがよいのか、常に我々は困ってしまいます。現実だと、決定者がいて、色々皆さんから聞いたけど、これが妥当だと思えます、これで進めます、という風に決定していくと思えますが。

—宇於崎様

それはそれでいいと私は思います。ただそこで問題なのは、じゃあ、政策決定者が原発再稼働させますと言った時に、メッセージが弱いというか、再稼働させるという行動はわかるけれども、じゃあ再稼働させなければいけない理由は何か？再稼働させるとどんなリスクがまた新たに発生するか、そのリスクが顕在化してクライシス事故になったとき誰が責任を負うのか、或いは先ほど会場からも出ていましたが、何か起きた時誰かが罰せられるのか。そのあたりのすべてが曖昧、というのが問題ではないのでしょうか。

—松岡先生

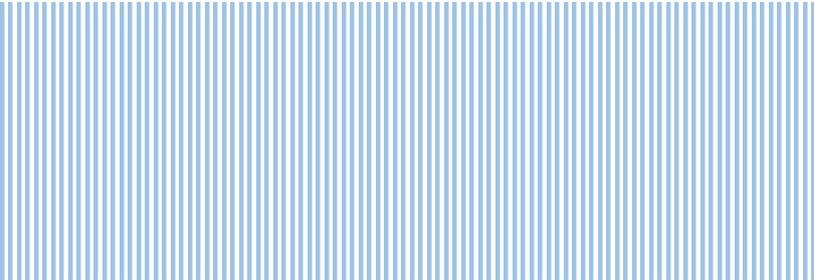
どういう立場で進めていくかによって、現状はなかなか難しい。

—宮野先生

おっしゃる通りで、難しい問題だと思います。ただ政策決定者は政策決定者であって、難しいのは原子力の場合、「やります」と言って、その理由については、なかなか言えないことがあります。国際的な問題の中だけでも色々あるわけです。原子力は第二のパワーだという議論が一時ありました。石油の価格を下げるために原子力をやると言えば、実際に石油の価格が下がったのです。日本には有利ですよ。でなければ買おうとすると必ず価格が上がって、値段も上がって大変な思いをしたという事もあります。当然カードを見せていると向こうもわかっているわけです。そういうことをオープンにすることが必ずしもできない政策上の理由があるのだと思うのですが、ただ国民と話をしてその場で説明をすることは必要でしょう。ただし、国民って誰ですか？という点は難しい問題です。先ほど申し上げましたが、今の国民の意思をリードするのはマスコミだと思います。マスコミだけではないかもしれませんが、そういう時にどういう風に国民のコンセンサスを取るのか、一数のコンセンサスではなく、仕組み作りをどういう方向で行っていくのかが重要議論で、必要になってくると思います。

—宇於崎様

マスコミというお話が出ました。マスコミとずっと対面をしてきて私はマスコミの立場ではなくマスコミに対して自分のクライアントの言いたいことをマスコミに取り上げてもらうという仕事です。それで、新聞の記者やテレビのディレクターと常に話をしています。そこで思うのは、やっぱり報道してもらうのは、すごく難しい。しかしマスコミ関係者にはあの人たちのルールもあるし、論理もあって、こういうことならば報道する、こういうことならば取り上げるというの



があります。あるいは、これだとダメだというのもあります。そこを見極めるのが私の仕事なのですが、そういった研究が、政策側には足りなさすぎると私は思うのです。結局、マスコミが報道をしてくれない、或いは、偏向しているという事にしているようです。マスコミに取り上げてもらいたかったら、それなりに研究と努力をしなければいけない、マスコミ自体が偏っているわけではない、というのが私のマスコミ観です。

一宮野先生

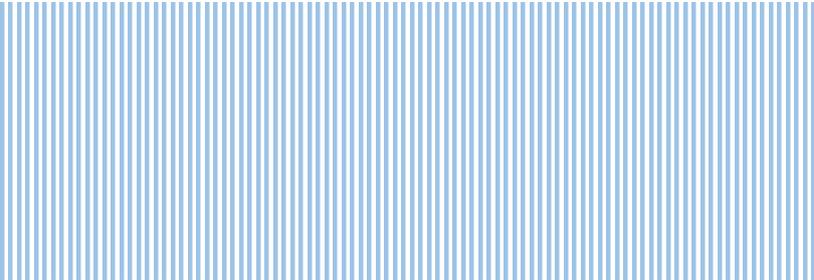
そういう所はあると思います。ただマスコミはプラスの報道はほとんどしません。指針がそうです。マイナスの報道はお金になるのですのだからと言っていますから、そういった意味ではマスコミの責任は本当に重いと思います。風評被害というのは殆どマスコミに非がある。私はある時にマスコミの人に向かって、この風評被害を生むのはあなたたちですよ、原子力安全の絶対安全という思想を生んだのもマスコミの責任じゃないかと言ったことがあります。リスクとしっかり向き合うにはマスコミと一緒に姿勢として持つべきだと思うのです。しっかりと話をしていかなければならないのだと思います。

一野口先生

リスクマネジメントの世界でリスクオーナーという言葉があるのですが、リスクオーナーというのは、権限と責任を両方持っている人です。リスクオーナーというのは事故、トラブルが起こったら必ず責任をとられるのですが、逆にどうするかという権限も持っているという仕組みがあって、先ほどの質問があったことも含めて考えると、権限と責任というものが、なんとなく一致していないのではないかと感じます。決める時に誰かがなんとなく決まってしまうと、じゃあ誰が決めたかというのが、よくわからずに、何か起きた時の責任も誰も取らない。こういう状況の中で、リスクマネジメントの活用というのは非常に難しいと思うのです。そう言った意味ではこういう仕組みの中では、ある程度わかりやすい、論理的な仕組みを取るのであれば、意思決定の仕組み自体も、外から見てもわかる仕組みにしておかないといけない。何となく決めたという社会だと、「誰がどう決めたかわからない」という風になりかねないと思うのですが。先ほどから社会システムという言葉が出てますよね。そういう問題ではないですか？

一宮野先生

事故が起こる前に聞いているのは政策を決め、許認可を与えているのは国なのです。許認可を与える権限はありますけれど、責任は一切取らない。責任はどこにあるかというと、原子力関係の場合は、事業者にある。権限は今はずいていますけれど、その様な仕組みになっています。その辺りの役割分担は、この責任はここが取る、ここから先はあなたが取る、そこら辺をもう少し明確に権限と責任を一致させる仕組みを作る必要があるのではないかと思います。



—野口先生

学の立場でいうと有識者会議の責任もありますよね。有識者会議というのは単に意見を言っていればいいのか？自分の意見の持つ影響をどう捉えるかも考える必要がある。

—会場 6

国民性がありますよね。やっぱり教育なんですよ。国際化。英語教育グローバル化という言葉が出てきても、全然ディベートの話は出てこない。アメリカとかはディベートの国だから立場、権限と義務をあげて用意して自分たちも権限を預かって進めるわけでしょ。ディベートがね、必要ではないかと思うのです。

—宇於崎様

大いに賛成します。ディベートは大事だと思います。

—三宅先生

1つだけ。確かにリスクマネジメントという美しいシステムを海外から導入してきた、しかしながら日本の国民性に合わない。そうするとリスクマネジメントの導入自体がやや性急すぎたとなるわけです。無理矢理、合わない服を着ようとするのであれば、むしろそうだったら着ない方がいいのではないかという考えもあるのではないかと。それならば、誰が責任だ、誰が適任だ、サインしたというような点については、あいまいに処理をするメンタリティをもっているわけですから、今の法的な対応というのは、しないというのは、ある意味仕方ないのだという考えができてしまうのではないのでしょうか。それはマズイというのであれば、具体的に、何をどうすればよいのかという代替案が出てこない、今の体制が悪いぞ、悪いぞ、と言っているだけでは済まないのではないかと。そこで、先ほども言われていた、国がもっとコミットしていかなければならない、或いは、制度をつくらなければいけないという一方で、法体系の違いはあれど欧米のように、まずは民間が自主的な基準をつくる、法律がそれをリファー（Refer）するという形で、民間側が大いに責任を持った基準を引用してくるというやり方もあるのでは。責任は当然民間にありますよという風になるし、そこら辺が先ほどの基準 A、B という考え方と今の日本の考え方、国民性みたいなものがあるので、うまくまとめていかなければならないのではないかと考えます。

## —会場 7

先ほどからマスコミの話が出てきていますが、新聞会社にいまして、3年前に大学に行きジャーナリズムを教えているのですが、ご指摘の中で事実誤認が若干あるかなと。

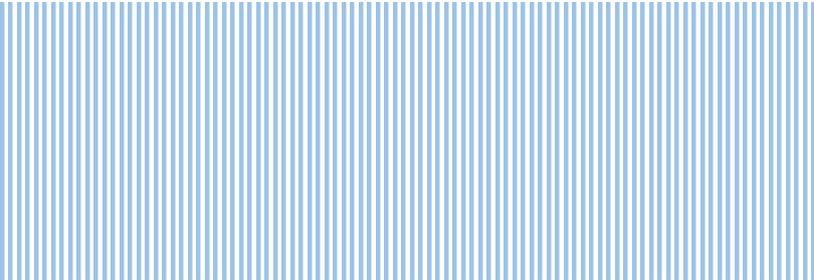
まず、マスコミは悪いことしか書かないというのは、悪いことばかりだからそれしかないのです。それとマスコミにいかにか書いてもらうかということですが、マスコミはですね、書かされるのは、すごく嫌なんです。本音を言いますと、自分たちで問題点を発見して、社会の問題を出していくというのは、まともなジャーナリストは持っている。その中で、自分で発掘したいという意識でやっている。それが中々現実にうまくいかない。今の問題点は、政府がマスコミを懐柔しようとしている方向に流れていくのが問題だと思う。

もう1点、原発報道の問題点はマスコミが隠蔽したという根拠のない話が出ましたけど、嘘でして、マスコミは面通しすらなかったんです。政府が、出たくない情報を、たった1か所の人が仕切るような、記者会見に集中して、何時間も記者が閉じ込められている、そこでしか情報にとれなかった。放射能が高い現地に記者が突入できなかったのです。原発事故が起きた時にどうしたかという、原子力の専門者が数人しかいない、全国の原発立地県にある原子力を担当したことがある記者を東京に集結させました。その記者を日々訓練しながら、記者が必死に勉強しながら、なんとか報道したのです。日本の原発は、勉強不足だったのです。

今どうしているのかと言えば、11万人の原発避難者がいます。ほとんど震災の日にか報道しない。飽きやすいマスコミは、それを定点観測するようなことを含めてどういう風にリスクマネジメントを今後に活かすのかということがマスコミは出来ていない。これはマスコミの問題点かなと思っています。宮野先生がおっしゃったことに、国民の意識を政策に反映する場を作るという事ですが、出来るだけ色んな多様な国民の意見を、新聞を通して議論させようとマスコミは変わり始めています。もう1つ出来るところは大学だと思います。マスコミと大学あたりが中心となって国民のリーダーとなり引っ張っていくというのは、このセンターを作るといふのは意味のあることです。そのあたりの議論というのとは大事かなと思っています。

## —会場 8

リスト項目の付け加えたいのが、規制システム。国のブレーキ役。科学技術庁は廃止になっていて、原子力規制庁は経済省に入っている。これは、アクセル役の経済省がブレーキなど踏めるわけがない。問題、焦点が全然つきすすんでいない。マスコミもそうだし、国だってそうだし、誰もやっていない。誰が罰せられたのか、社会的倫理性を日本人がどれくらい死守できるのか。これがないと原子力の安全といふのは、いくらリスク管理という話をしても覚悟できない。リスクを考える時に、最近では行動経済学という分野が新しく出てきている。そういう観点からも原発のリスク、原発を進める人の立場、社会的倫理性と、企業論理を考えていくべきである。そして自分の企業の中での出世、これとの葛藤が最大の問題になっているかもしれない。最大のリスクはそこにあるのではないか。



一野口先生

時間が足りず、今回第1弾ということで議論を交わしてきました。最後に、各パネラーからまとめとしてリスクと総合評価を踏まえた政策選定のメカニズムや今後どういう仕組みをつくっていけばいいか、ということをお願いします。

一宮野先生

大学の役割とは、新しい知見をどのようにして取り入れるかが重要な問題で、学会で発表するだけではだめ。実際の安全のリスク評価の中に取り組むということを“学”がしっかりと役割を持つことが必要で、現在は学の声が非常に小さいのではないかなと思います。

原子力学会の話もありましたが、私たちは土木学会、地震学会その他の人たちと交流を始めて一緒に考える仕組みを作りました。大反省の元に始めました。今後は学を含めた、例えば人文科学と規制科学の連携も考えていく必要があるのではないかと考えます。

一三宅先生

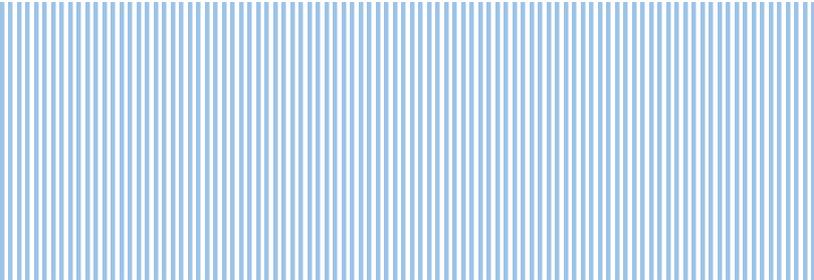
2つ。先ほど申し上げましたが、いわゆる責任体制を考える時にリスクマネジメントをすすめるのであれば、民間でかつりした規格を作るのを認めたくて、それを法律がリファ-

(Refer) していくことで、責任の明確化を考えていくことが1つの方法であること。もう1つはリスクに関しての話ですと、原子力に関わらず新しいエネルギーとか技術だとか、医薬品だとか、よかれと思って世の中に出していく時、リスクがまだきちんと確定できないものに対してどういう考え方をしていけばいいかというような、レギュラトリーサイエンスというような考え方が必ず必要であるし、それを基にしてポリシーサイエンスの方に政策工学を発展させていくという研究面でのブレイクスルーという必要であって、それを含めて社会実装へ導いていく道筋をつくるというのが方法であると思います。

そういう中でやりかけた責任は重いということを改めて意識させられました。

一松岡先生

宮野先生がおっしゃったように、各学会間の情報交換の重要性・明確性というのは非常に大事だと思います。それと共に、原子力の安全というのを考えた時には他の工学システムとの兼ね合いといいますか、それを見て総合的に考えていく必要があります、それを運営していきますと、結局トータルで社会システムの中でどう捉えるかが必要だと思います。学術会議でもどう捉えていくか、どう作ったらいいか、どう考えたらいいか、もう少しまとめていきたいと考えています。



—鈴木先生

今日の議論の中で、権限と責任というキーワードがあったと思いますが、事前の計画を立てられるところは立てておくというのが、すごく重要なのではないかと気がしました。特にこのような大きな事象であるからこそ、ここまでは誰がどう責任を持ちますよ、法律であれ、民間との契約というのがあると思いますが、特に、日本をよくみていると、事後的に、とてもファジーにすごく決めてしまっている態度がすごく多いと思うと、そうすると、事故前の責任者の行動が正しかったのかどうかよく評価できないと思います。事故が起こる前に何らかの契約を、できるものについては、しておくというのが非常に大事なのではないかなと思っています。専門家の信頼が揺らいでいるというので、頑張りたいと思います。

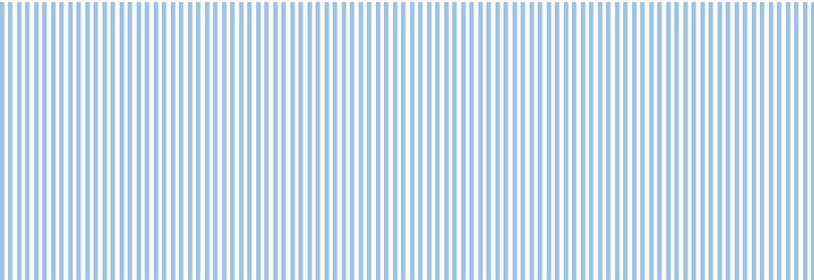
—宇於崎様

今日のような場がもっと頻繁にあればいいのにと思いました。皆様のご意見、会場からのご意見を伺っていて非常に気づきがありました。ただ残念なのは、この場に女性がほとんどいないことです。どうしたものかと思いました。原子力というキーワードに対する一種のアレルギーがあるのかなとも思います。食の安全に関するリスクコミュニケーションのシンポジウムやフォーラムでは、会場の半分くらいが女性です。だけど今日は少ないので残念ですね。今度は女性を集めたシンポジウム企画をしてほしいと思います。そして、女性、いろんなプロフィールの女性を集めて、今日の先生方のお話を是非とも女性にさせていただきたいし、女性の意見も聞いて頂きたいなと思いました。

—野口先生

1時間半以上たっとうしてしましまして、全部の話を詰めるのは難しいだろうなと思っていましたが、今日、少なくともいろんな視点でものを見ていかないと、今、載っている論点だけだと話がまとまらないと思いました。ただ、いつも感じるのですが、リスクを議論する難しさって、リスクを議論しているけど、いつの間にかリスク対策の議論になってしまっていたりと、そこはちょっと辛抱が必要かなと思います。

私がこのセンターを引き受けた時に思うのは、ある問題を解決しようとする、いろんな問題と関係していることです。問題の位置づけが複雑で、なかなか解けないなというのが実感です。その時に今の社会というのは、わかりやすい議論が尊重されて、今日の議論もじゃあ原子力に賛成なの反対なの？という風になりがちですが、この議論では結論は出していません。恐らくこういうのは嫌われて、要は「この場は原子力はどうなのよ」というわかりやすい議論・明確な議論を求められているのですが、実際は、社会の問題はわかりやすすくない。ちょっと辛抱して、やっぱり考える材料が複数あれば、いかに、一つ一つ解いていくか、そういうことから始めないといけないのではないかと思います。



リスク共生社会というのは、辛抱強く構築することが必要だと思っています。恐らく、わかりやすい論理や今問題になっているものに流されて決断をすると、きっと将来禍根を残すような気がします。大切な問題はたくさんあります。そこをあきらめずに、ただ時間の制約があるので、それぞれが出来ることを精一杯やっていきながら、社会の実際の判断に役に立つ活動を続けていきたいと思います。

最後ですが、私が、3.11というのは、ずっと安全に対応してきた者として、辛い日でした。お前が今まで安全関係で頑張ってきたことは、無駄だったねというのを突き付けられた日でした。本当に無念でした。申し訳ないとも思いました。

やはりリスクから目をそらさずに本当にいい社会を次の世代につなげるというのが、我々大人の責任。少なくとも阪神淡路大震災や3.11を避けることができなかった、大人の責任だと思っています。10月から新しいセンターが出来て、その機会を与えてもらったと思っています。リスク共生社会創造センターには、多くの仲間がいます。もしよろしければ、参入して頂けませんか？一緒に次の社会を作る活動を続けていきたいと思っています。今日はありがとうございました。参加者の皆さん、ありがとうございました。

## 消防防災科学技術研究推進制度 「水素スタンド併設給油取扱所の安全性評価技術に関する研究」

### 背景と目的

燃料電池自動車の使用および普及の拡大に向け、水素スタンドの安全な建設・運用は不可欠である。また、既存の給油取扱所の有効活用および土地の有効活用が可能な水素スタンドと給油取扱所が併設されたスタンドが注目されている。そこで本プロジェクトでは、水素スタンドと給油取扱所の併設スタンドを対象として、併設リスクを抽出するとともに、事故未然防止および被害拡大防止に向けた安全対策の提案を目的としている。本プロジェクトは、2014年度～2015年度の2年間のプロジェクトで、2014年度は液化水素型水素スタンド併設給油取扱所を対象とし、2015年度は有機ハイドライド型水素スタンド併設給油取扱所を対象として安全性評価を実施した。

### 活動報告

#### (1) 研究の概要

##### (1-1) 水素スタンドのモデル設定

液化水素型水素スタンド併設給油取扱所および有機ハイドライド型水素スタンド併設給油取扱所のモデルを設定した。図1に、液化水素型水素スタンド併設給油取扱所のレイアウトモデルを示す。

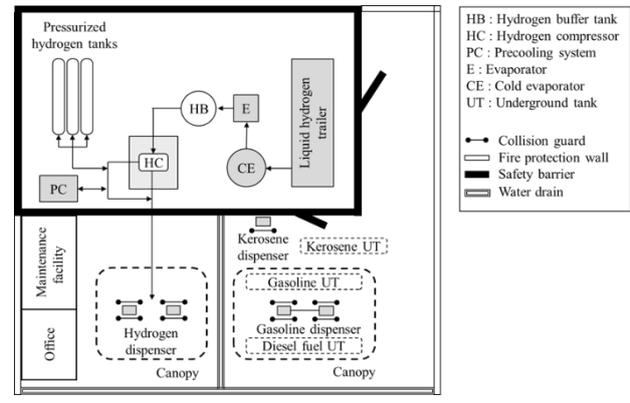


図1 液化水素型水素スタンド併設給油取扱所のレイアウトモデル

##### (1-2) 事故シナリオの検討

設定したスタンドモデルを用いて、給油取扱所に併設した際の事故シナリオについて検討した。Hazard identification study (HAZID study)により抽出したシナリオについて、既存の消火設備による消火能力についても検討した。さらに、事故の被害を軽減する安全上重要な設備を整理し、抽出した重大事故シナリオとの関係から必要な性能基準も検討した。

##### (1-3) 定量的解析（安全技術の検討）

リスクランクが高く、併設特有なシナリオであるガソリンディスペンサーでのプール火災が液化水素貯槽に及ぼす影響（図2）について、図3に示す輻射熱のシミュレーションを行い、安全対策技術の開発に向けた検討を行った。（1）～（3）の検討により、水素スタンド併設給油取扱所の技術基準の策定に必要な基礎情報を整理した

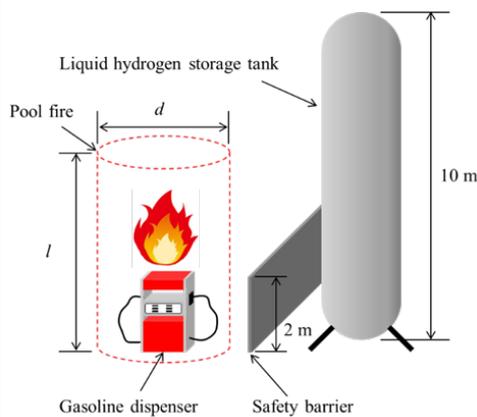


図2 シナリオの概要

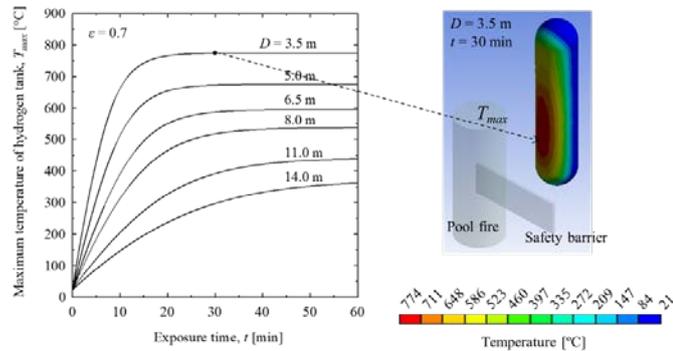


図3 貯槽の外殻の最高温度と輻射時間の関係

## (2) 研究成果の活用事例（実用化の状況）

本研究で得られた研究成果の情報を提供することで、以下のような施策を立案する上で貢献している。

- [1] 「消防組織法第37条の規定に基づく助言」2016年3月1日通知。消防危第37号。有機ハイドライド型水素ステーションにおいて、有機ハイドライドの一つであるメチルシクロヘキサンから水素を製造する施設を、一般取扱所として取り扱うことが決められた。
- [2] 「危険物の規制に関する規則の一部を改正する省令」2015年6月5日公布。総務省令第56号。液化水素型水素ステーション併設給油取扱所において、液化水素の貯槽を設ける場合には、固定給油設備又は固定注油設備から火災が発生した場合にその熱が当該貯槽に著しく影響を及ぼすおそれのないようにするための措置を講ずることが決められた。

## (3) 実施体制

メンバーは、三宅淳巳を研究代表者とし、澁谷忠弘、笠井尚哉、竹花立美、半井豊明、中山穰（横浜国立大学）、宮代徹、芳村泰孝、瀬戸勇、大場淳一（横浜市消防局）、壺岐英、堀井秀之、前田征児、中川幸次郎（(株)JX日鉱日石エネルギー）、伊藤正、小淵彰、二宮光良（(株)千代田化工建設）で構成している。プロジェクトの進捗報告会議には、アドバイザー委員として、越光男（東京大学）、座間信作（横浜国立大学）、遠藤明（(財)石油エネルギー技術センター）、オブザーバーとして中嶋仁美（消防庁危険物保安室）、藤本守之（(株)岩谷産業）にご参加いただいた。

## 戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 「エネルギーキャリアの安全性評価研究」

### SIP とは？

SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）とは、社会的に不可欠で、日本の経済・産業競争力にとって重要な課題を総合科学技術・イノベーション会議が選定し、府省・分野横断的な取組みを通して基礎研究から実用化・事業化までを見据えて一貫通貫で研究開発を推進する内閣府主導のプロジェクトである。本プロジェクトは、内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム(Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program: SIP)の「エネルギーキャリア」の「エネルギーキャリアの安全性評価研究」に採択された課題である。

### 「エネルギーキャリアの安全性評価研究」の概要

水素エネルギーの安定的、安全な供給・運用を低コストで行うには、リスクの把握とそれに基づく合理的かつ客観的な判断が重要となる。本プロジェクトでは、水素スタンドやエネルギーキャリアの輸送時について、想定される事故シナリオの発生確率とその被害の大きさを表される工学的リスク評価に加え、市民の受容に関する考え方等も取り入れた社会リスク評価を行い、社会実装に向けた研究開発を行う。図1に、プロジェクトの研究計画を示す。研究期間は、2014年9月から2019年3月までを予定している。

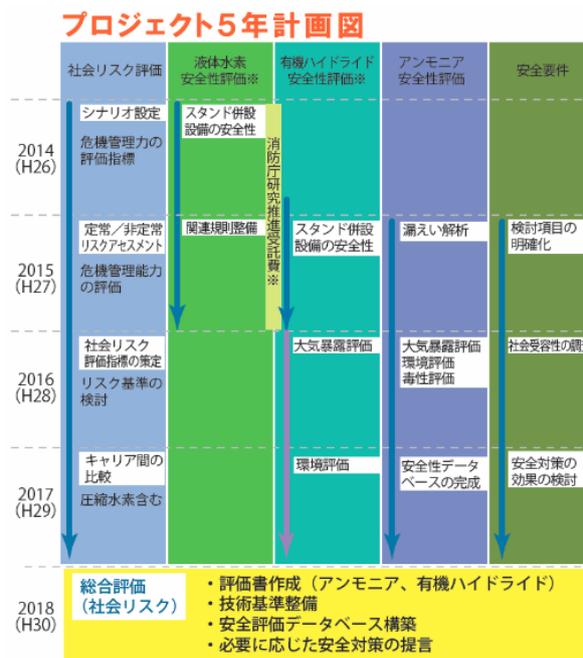


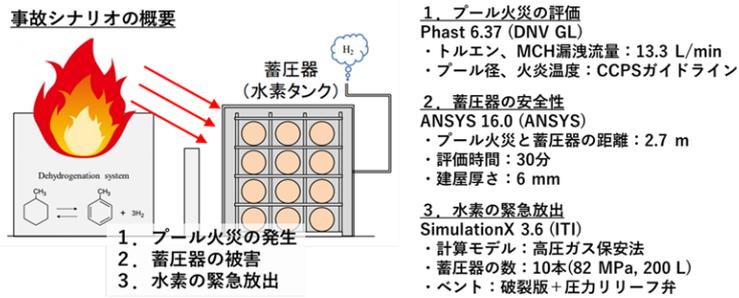
図1 プロジェクトの研究計画

### 活動報告

本プロジェクトでは、消防防災科学技術研究推進制度「水素スタンド併設給油取扱所の安全性評価技術に関する研究」で行った成果を引き継ぎ、有機ハイドライド等の各種水素エネルギーキャリアを用いる水素スタンドの安全性評価を行っている。

工学的リスク評価については、水素スタンドのモデル設定、事故シナリオの検討、定量的解析等を行っている。図2に、定量的解析の一例を示す。有機ハイドライド型の水素ステーションにおけるシナリオである有機ハイドライドシステムのプール火災が蓄圧器に及ぼす影響について、シミュレーションを実施し、水素の安全な放散方法について検討した。

また、社会リスク評価については、評価の枠組みを構築するだけでなく、市民の受容性を調査するために、様々な取り組みを行っている。例えば、社会実装研究のための実験車として、首都圏の大学では初めてとなる燃料電池自動車 MIRAI を導入した（図3）。その他にも、ドイツ、アメリカ等へ水素スタンドや水素関連施設の視察を行い、それぞれの国・地域での水素に関する法規制、事業者の安全に対する考え方や実施している安全対策、社会受容への取り組みを調査した（図4）。



プール火災による蓄圧器の温度上昇と水素放散による蓄圧器の圧力低下を考慮し、安全な水素の放散方法を検討した。

図2 有機ハイドライドシステムのプール火災の影響についての検討



図3 燃料電池自動車 MIRAI の納車記念セレモニー（2016年1月4日）の様子（左から、大坊常務取締役、長谷部学長、三宅教授）



図4 ドイツのマルチエナジースタンド（水素、ガソリン、CNG を供給可能）

## 実施体制

メンバーは、三宅淳巳を研究責任者とし、野口和彦、竹花立美、澁谷忠弘、笠井尚哉、半井豊明、齊藤孝祐、伊里友一郎、稗貫峻一、坂本惇司、中山穰、来海麻衣（横浜国立大学）、恒見清孝、和田有司、久保田士郎、吉田喜久雄、小野恭子、牧野良次、佐分利禎、木原武弘（産業技術総合研究所）、布施正暁、塚井誠人、Lam Chi Yung（広島大学）で構成している。横浜国立大学、産業技術総合研究所、広島大学の3機関で研究を進め、研究の分担については、横浜国立大学が社会リスクと安全要件を、産業技術総合研究所と広島大学がリスク分析を担当するとともに、(株)JX エネルギーと水素スタンドに関する情報の共有を行い、研究開発を進めている。

## 第 10 回横浜国立大学—高圧ガス保安協会協議会報告

平成 29 年 1 月 5 日（木）に、横浜国立大学と包括連携協定を締結している高圧ガス保安協会と、第 10 回横浜国立大学—高圧ガス保安協会協議会（以下「協議会」という。）が開催されたため、その内容を報告する。

### 協議会について

#### (1) 目的

横浜国立大学と高圧ガス保安協会は、平成 19 年 10 月 18 日に、技術知見や人材等の連携を促すとともに、両者の総合力を発揮することで我が国の安心・安全を支える技術と人材の創出に貢献することを目的として、「包括連携協定」を締結した。包括連携協定における具体的な活動は下記の通りである。

- ・共同研究やプロジェクトなどの推進
- ・学術資料や情報などの交換
- ・講演会、学術セミナーの開催
- ・人材交流
- ・その他、高圧ガスの保安分野に関する研究開発や人材育成に寄与する活動

当協議会は、年に 1 回程度の頻度で横浜国立大学及び高圧ガス保安協会が、上記活動の報告、情報交換等を目的として行っている。

#### (2) 開催実績

表 1 協議会の過去の開催実績

通算回数	開催日	開催場所	主な次第
第 1 回	平成 20 年 6 月 9 日	横浜国立大学	協議会の主旨及び運営について
第 2 回	平成 21 年 6 月 24 日	高圧ガス保安協会	これまでの主な活動状況について
第 3 回	平成 22 年 3 月 31 日	横浜国立大学	FRP 容器の最適化設計手法に関する研究について
第 4 回	平成 23 年 8 月 1 日	横浜国立大学	水素社会構築の展望と安全について
第 5 回	平成 24 年 5 月 7 日	横浜国立大学	高圧ガス保安協会総合研究所の設置について
第 6 回	平成 25 年 7 月 9 日	横浜国立大学	活動状況について
第 7 回	平成 26 年 8 月 7 日	高圧ガス保安協会	活動状況について
第 8 回	平成 27 年 5 月 13 日	横浜国立大学	活動状況について
第 9 回	平成 28 年 2 月 5 日	高圧ガス保安協会	横浜国立大学における組織改編について
第 10 回	平成 29 年 1 月 5 日	横浜国立大学	活動状況について 共同研究について

## 今年度の協議会について

### (1) 出席者

高圧ガス保安協会：  
國友宏俊理事、竹花立美総合研究所長、  
小山田賢治高圧ガス部長代理  
他 5 名

横浜国立大学：  
野口和彦教授（リスク共生社会創造センター長）、  
三宅淳巳教授、笠井尚哉准教授、澁谷忠弘准教授、  
伊里友一郎助教、坂本惇司特任教員（助教）



写真 1 協議会風景

### (2) 内容

#### ①横浜国立大学－高圧ガス保安協会 共同研究について

横浜国立大学と高圧ガス保安協会との共同研究について報告された。研究内容は、高強度オーステナイト系ステンレス鋼（XM19）の特性に関する研究である。本鋼材は、N、Mo を含有する耐食性に優れる材料であり、溶接が可能な材料であるため、水素ステーションの配管での溶接部等への使用が期待されている。本研究では、ベースとなる常温常圧における疲労強度特性について検討する予定であり、高圧ガス保安協会総合研究所が保有する疲労試験機（写真 2）を用いて、図 1 の試験片の疲労試験を実施する。



写真 2 疲労試験機

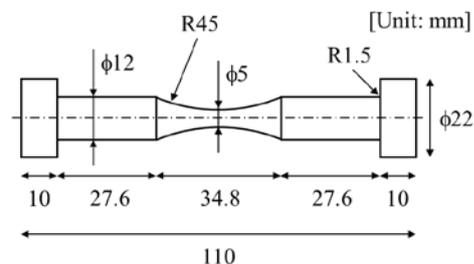


図 1 疲労試験片

#### ②講義「リスクマネジメントと社会技術」について

高圧ガス保安協会より、平成 21 年度から講師派遣を行っている講義「リスクマネジメントと社会技術」（講師：高圧ガス保安協会職員、受講者：横浜国立大学大学院生、開講学期：後期）についての報告が行われた。本講義は、様々な社会問題の解決を図る社会技術と、その中心的なツールであるリスクマネジメントについて、高圧ガスという分野をモデルケースにして、社会の安全に関する制度、事例について解説するものである。

## まとめ

横浜国立大学と高圧ガス保安協会は、共同研究、講師派遣等を行うことで、技術知見の情報共有、人材の連携等を促し、安心・安全を支える技術と人材の創出に貢献する活動を行っている。今後も定期的に協議会を開催し、情報交換を密にし、高圧ガス分野の保安の確保及び人材・技術交流を図っていく予定である。

（高圧ガス誌 2017 年 3 月号より、文章・写真・図を抜粋）

## サポイン事業及び KAMOME-III

### 両面放熱機能を有する薄型 SiC 大電流パワーモジュールの製品および製造技術の開発

経済産業省関東経済産業局戦略的基盤技術高度化支援事業の平成 26 年度採択事業である「両面放熱機能を有する薄型 SiC 大電流パワーモジュールの製品および製造技術の開発」は、最終年度である平成 28 年度の目標を達成することができ、平成 29 年 3 月 31 日に終了した。本事業は、炭酸ガス削減の主要技術である省エネデバイスと期待される SiC パワーデバイスモジュールの製品展開を目的とした。その実現により、小型かつ空冷の大電流 SiC パワーモジュールが可能となり、「電動カート」「ロボット」「フォークリフト」「電動車いす」「インバーター内蔵モーター」「交流/直流コンバーター」などに広く応用できる。横浜国立大学は、提案元のシーマ電子の技術開発をサポートするため、共同研究により、シミュレーションによる熱設計と、薄型モジュールの構造設計、主要材料である高耐熱封止材料の開発、高熱伝導性、高接合強度の銀ナノペースト材を担当した。その結果、実 SiC チップを搭載した両面放熱構造のモジュールの組立プロセスが確立され、特性評価、信頼性評価を実施された。温度サイクルテストの信頼性評価において、①耐電圧、オン抵抗の静特性及び ②過渡熱抵抗、において初期値を保持する良好な信頼性評価結果を得た。SiC チップの耐熱性が 200°C の為、温度サイクルテストは -40°C ⇄ +200°C で実施された。さらに、250°C 高耐熱の SiC を入手できた時点で、最終目標の -40°C ⇄ +250°C の試験を実施する計画である。

これと並行して、よこはま高度実装コンソーシアム (YJC) の事業として、SiC 等大電流パワーモジュール用実装材料開発・評価支援プロジェクト (KAMOME-PJ III) を進めてきた。材料、プロセス関連 19 社の企業に参加戴き、さらに試作企業としてシーマ電子 (株) を含む 7 社に協力戴き進めており、この 3 月に III 期目が終了した。KAMOME-PJ は I~III 期まで 6 年に亘り延べ 64 社の参加によるプロジェクトであったがこちらの結果の一部をサポイン事業にも反映でき、相互に実り多い成果を得ることができた。さらに、接合温度 250°C に耐える空冷モジュールを目指した KAMOME A (アドバンス) プロジェクトが平成 29 年 4 月よりスタートする。

Project Leader

**高橋 昭雄** Takahashi Akio  
リスク共生社会創造センター  
客員教授

## NEDO 戦略的省エネルギー技術革新プログラム 汚染地盤を掘らずに省エネ浄化できる 加温式高速浄化システムの開発

### 研究プロジェクトの概要

築地市場の移転候補地である豊洲の土壤汚染など、市民の土壤汚染への関心が高まっている。豊洲ではベンゼン等による汚染が懸念されているが、同様に揮発性が高く、汚染事例が多いテトラクロロエチレン等の揮発性有機塩素化合物でも、豊洲と同様に汚染土壤を掘削除去して他所で処理をする「掘削除去法」が多用されている。掘削除去法は、比較的短期間で処理できるものの、多額のコストとともに大量のエネルギーを消費し、更には埋立地の逼迫、建物の下を浄化出来ないなどの課題が多数ある。小さなリスクを低減するために、大きな環境や社会の負担にもなっていることも少なくない。

本研究プロジェクトでは、株式会社竹中工務店と連携して、低コスト、省エネルギー、建物下の汚染も浄化できるバイオレメディエーション技術に着目し、その短所である浄化期間が長期となることに関して、「加温による微生物の活性化と溶出促進によって短期間で浄化ができる高速浄化システムを開発する」ことを目的としている。本学では、多様な特性の土壤に対して、汚染物質および分解生成物の温度毎の分解特性や溶出特性、分解時の微生物動態等のメカニズムの解明や最適条件の検討を担当している。現在は3年間の「実用化開発」フェーズでの研究成果が評価されて、実汚染現場に適用して検証する「実証開発」フェーズへと移行しており、今後の研究成果とともに社会への普及が望まれる。リスクに基づく効率的な土壤汚染地の浄化や管理の促進のための情報発信も行っていきたい。

### 研究期間

平成 26～28 年度 「実用化開発」フェーズ

平成 29～31 年度 「実証開発」フェーズ

### 研究実施体制（平成 28 年 3 月時点）

研究代表機関：株式会社 竹中工務店 技術研究所

共同研究機関：横浜国立大学（加温促進効果の評価法の開発を担当）

大学院環境情報研究院	小林 剛 准教授
大学院工学研究院	鈴木 市郎 特別研究教員
リスク共生社会創造センター	田 小維 非常勤教員
先端科学高等研究院	藤江 幸一 教授

Project Leader

**小林 剛** Kobayashi Tsuyoshi  
大学院環境情報研究院  
准教授

## LNG タンクの地震時スロッシングに関する研究

### 背景

2011 年東北地方太平洋沖地震は、多くの地震研究者が想定すらしていなかった規模であり、従来のアスペリティモデルの根本的な見直しを余儀なくされた。今後の発生が危惧されている南海トラフ巨大地震に対しては、東海沖から南海沖まで一気に破壊する場合と一部だけに終わる場合や時間差をおいて複数領域で発生する可能性があること、津波を多く発生する領域があるときには地震動を強く出す領域に変化するというアスペリティの性質が時間変化する可能性等が指摘され、地震発生の多様性が強く意識されるようになった。

南海トラフ巨大地震に対しての模擬地震動は幾つか提示されているが、震源モデルの多様性を考慮すると、模擬地震動のレベルは特に長周期帯域においては速度応答スペクトルベースで約 100 - 1000cm/s のバラつきがある。もし 1000cm/s という強さを持つ地震動が襲った場合には、長大構造物は悉く甚大な被害を受けることになる。石油コンビナート施設も同様であるが、このような場合の対処方法は極めて難しく、そもそも対処すべきものなのか、問題はコンビナート施設に留まらず、一般市街地構造物等が受ける被害・影響との関係の中で検討していく必要がある。

### 研究内容

地震動がある地域を襲った場合の各種構造物が受ける被害とその影響を把握し、対策実施の優先度等についての議論をリスクベースで進めるためには、構造物がどのような挙動をするのかを定量的に明らかにすることが先ずもって必要となる。本研究では石油コンビナートの LNG タンクの長周期地震動による影響に焦点を当て、LNG タンクのスロッシングの基本的な挙動の定量化に係る減衰定数の決定とそれに基づく模擬地震動によるスロッシング応答解析を実施した。

スロッシングの減衰定数評価については、対象 LNG タンクでの過去の地震時のサンプリング間隔 1 分の液面計によるスロッシングデータを満足する減衰定数を、2 次元スロッシング時刻歴応答解析によって試行錯誤的に求めた。ただし、地震記録がタンクサイトで得られたものではないことから、タンク直近に地震計を設置するとともに液面計サンプリング間隔を短くして観測を開始した。

併せて、南海トラフ巨大地震の内閣府震源モデルによるタンクサイトでの予測長周期地震動を用いたスロッシング応答解析を実施した。解析は 2 次元時刻歴応答解析法および 1 次元非線形時刻歴応答解析法によるもので、両者はほぼ同じ応答結果を与えることが分かった。

Project Leader

座間 信作 Zama Shinsaku  
リスク共生社会創造センター  
客員教授

## 大規模地震に対する石油備蓄タンクの セーフティマネージメントに関する調査研究

### 背景と目的

南海トラフ巨大地震等の未曾有の激甚災害が発生した場合においても、政治、経済及び社会に対し、その被害が致命的なものにならず迅速に回復する、「強さとしなやかさ」を備えた経済社会システムを構築することが望まれている。一方、石油輸入依存度の高い我が国において、石油の備蓄を確保し、備蓄に係る石油の適切な供給を図るための措置が常にできるようにしておくことは、安定なエネルギー供給を支える上で極めて重要である。

本調査・研究は、国土強靱化基本法の考え方に則り、大規模地震と津波に対する経年大型備蓄陸上タンクの resilient な安全管理システムの構築と合理的な事業継続を支援する実用技術の確立をめざすものである。

### 研究内容

本調査研究では、経年大型備蓄陸上タンクで主要課題となる、地震動および津波に対するタンク本体・配管等の健全性評価、及び地震を受けたタンク底部の損傷度評価とそれに基づくコーティングの寿命予測ならびに地震直後の円滑な状況把握について取り上げた。具体的には以下の3つの課題を設定して3年間の事業として実施した。H28年度はその最終年度に当たる。

1. 大規模地震及び津波を受けた経年陸上タンク等の耐震・耐津波性能評価方法、並びに合理的な供用適正評価方法の構築
2. 大規模地震による底部コーティングの損傷度及びその後の腐食進行への影響に係る定量的評価に基づく次回開放検査時期決定方法の構築
3. 大規模地震後の開放検査時におけるコーティング劣化検査技術の高度化

横浜国立大学では、下記課題1、2の一部を担当するとともに研究全体を統括した。携わったところの成果としては、

- ・ 1地点の地震観測データと各タンクでの微動特性との組み合わせから、各タンクの短周期入力地震動を評価する方法について検討するとともに、その信頼性を確認した。
- ・ 短周期地震動を受けたタンクの浮き上がり挙動とタンク隅角部のひずみ履歴との関係に関する簡易式を構築した。
- ・ 長周期地震動を受けたタンクのスロッシング応答（溢流量評価）と浮き屋根損傷評価に基づく合理的な応急対応フローを提示した。
- ・ 津波浸水を受けたタンクの側板座屈解析方法を提案するとともに、簡易式を求めた。
- ・ タンク底部コーティングの銘柄、膜厚、劣化度をパラメータとして、多数の繰り返し载荷試験を実施し、コーティング損傷に係る疲労曲線を求めた。
- ・ コーティング損傷と防食性能に係る実験的検討に基づき、次期タンク開放時期の決定方法を提案した。
- ・ これらから、地震直後の合理的な点検、開放判断、次期解放までの対応等に関する支援情報を迅速に創出することが可能となるとした。

Project Leader

**座間 信作 Zama Shinsaku**  
リスク共生社会創造センター  
客員教授

## 極限環境加速限界試験による高品質設計技術コンソーシアム

### はじめに

極限環境加速限界試験(High Accelerated Limit Test, HALT)は、製品の脆弱性を診断する手法の一つである。製品の複雑化や大規模化に伴い、従来の信頼性試験では検出できなかったリスクを発見できる可能性があり、欧米を中心として注目されている。リスク共生学の創出を目指す本学では、国立大学改革強化補助金を利用して、国内の大学としては初めて本装置を導入した。国内では、まだその信頼性保証のメカニズムが不明瞭な点もあり、企業でもまだ十分に理解されているとはいえない状況であるが、近年の Internet of Things (IoT)やビッグデータへの期待の高まりと相俟って、本装置を活用した新しい信頼性評価手法の開発が期待されている。

このようなニーズから、本センターでは本装置を用いた新しい信頼性設計技術の創出を目標として、産学連携コンソーシアムを設置した。本稿では、コンソーシアムの概要について紹介する。



写真 HALT 試験装置

### コンソーシアムの設置目的

HALT は、6 軸（並進成分 3 軸、回転成分 3 軸）成分のランダム振動を負荷しつつ、液体窒素とヒータを用いて 60°C/分で急激な温度変化を与えることで、製品の稼働限界と破壊限界を抽出する試験である。製品の稼働を保証する限界を超えて負荷するため、通常では想定されない故障モードや破壊モードが顕在化することがある。その脆弱性を把握して製品の設計にフィードバックしていくことで製品の品質を向上させることが期待される。

欧米では、既に加速試験の一種として普及が進みつつあるが、国内での普及においては課題も多い。環境試験の一種であるため、しばしば品質保証試験として扱われることが多い。このため、従来の信頼性試験と比較してその試験目的が十分に理解されていない。また、国内企業の多くは故障物理を重要視するため、複雑な振動と急激な温度変化により発生する通常の使用状態では生じない故障モードの意味とその重要性については懐疑的な面も多い。

コンソーシアムでは、学術的な観点から HALT 試験で生じる現象のメカニズムを明らかにするとともに、従来の信頼性試験とは異なる新しい高品質設計技術の確立を目指している。

### コンソーシアムの運営体制

上記の目的を達成するため、参加企業から選出した幹事会社と本学の教員で構成される幹事会のもと、主要なテーマについて以下の WG を設置して活動を進めている。

- WG1：HALT 試験における故障事象、破壊現象の解明と試験ガイドラインの作成
- WG2：機能試験におけるモニタリング手法の最適化と新規センサーの開発
- WG3：数値シミュレーションによる温度、振動の複合環境下での挙動の理解と設計へのフィードバック

従来の共同研究型の産学連携と異なり、コンソーシアムではまず幹事会で参加企業のニーズを整理して、必要となるテーマを抽出している。各 WG で推進するテーマは、幹事会と参加企業で評価され、今後の方針や進め方について協議していく方式を採用している。この運営は、欧米のコンソーシアムでは一般的な運営体制ではあるが、国内ではまだ実施例は少ない。

### コンソーシアムの活動と得られる成果

各 WG での活動は、定期的（概ね四半期ごと）に合同 WG を開催して進捗報告を行っている。また、成果の一部は、公開シンポジウムなどを通じて社会への普及活動も進めている。表は、コンソーシアムにおけるロードマップを示す。当面は、3 年としており参画企業の合意の元継続の可否を判断していく。

表 ロードマップ

	H28 FY2016	H29 FY2017	H30 FY2018
メカニズム解明 (WG1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・6 軸振動の基本的なメカニズム解明</li> <li>・予備試験の実施と試験条件の設定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・試験条件（固定方法や評価基準）</li> <li>・複合環境での破壊メカニズム解明</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・標準化ガイドラインの策定</li> </ul>
モニタリング (WG2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・センサーの選定および最適化</li> <li>・モニタリング手法のレビュー</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・モニタリングの実施</li> <li>・多変量データの分析</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・標準化ガイドラインへの反映</li> </ul>
シミュレーション (WG3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・シミュレーション精度の検証</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ベンチマーク評価の実施</li> <li>・Case Study による妥当性確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・総合的故障予測ツールの開発</li> </ul>

Project Leader

**澁谷 忠弘** Shibutani Tadahiro  
 リスク共生社会創造センター  
 准教授

## 平成 27 年度 学内重点化競争的経費 「総合的危機管理システムの高度化」

### はじめに

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災を契機に、本学における総合的危機管理システムの強化に関する活動が始まり、学内重点化競争的経費により毎年継続的に実施しています。本学において、従前より災害対策マニュアルはありましたが、災害対策本部要員のための訓練や全学的な避難訓練を実施したことがなく、各種訓練の実施、他大学の被害状況の視察、マニュアルの見直しなどについて総務課、施設部、研究推進課、教職員などが協力して活動してきました。

### 主な活動

平成 27 年度の主な活動として、9 月 18 日の全学及び各部局の災害対策本部図上訓練、12 月 1 日の教職員及び学生等を対象とした防災・防火訓練および安否確認訓練などの事前準備や実施に協力をしました。



### おわりに

各種訓練は継続的に実施することが望ましく、今後の課題として防災資機材と備蓄品の充実、学内に向けた防災・危機管理に関する基礎知識の普及啓発、危機管理能力のさらなる高度化などが重要と考えられます。

#### Project Members

上原 美都男、	清水 博史、	熊谷 卓郎、
藤井 明宏、	松尾 誠、	田中 稲子、
笠井 尚哉、	澁谷 忠弘	花井 義道、
稲垣 景子、	鈴木 雄二、	小柴 佑介

# 危機管理学の現場から

リスク共生社会創造センター 客員教授 上原 美都男

本学教養課程で危機管理学という講座を受け持ってからあつという間に5年が経ちました。元々そのような講座があったわけではないことから、学問として全体を体系づけるのに四苦八苦しました。

もちろん未だ体系化には成功していません。取り敢えず危機管理とは何をどうすることなのかというところから始めて、危機管理を実施する主体を、国や地方自治体などの公的機関、私企業や民間団体、家庭や個人のレベルに分割して、それぞれの課題を整理していきました。

いわゆる防災で言うところの公助、共助、自助の分類に倣ってみました。また危機管理を実施する対象の整理についても苦労が伴いました。自然災害から始まって、人的災害、大規模事故、大規模事件、パンデミック、テロ、サイバー攻撃まで危機管理の対象は多種多様です。最近の例だと、専ら核兵器と弾道ミサイルの開発に走る北朝鮮に対し国際社会はどのように対応すればいいのかという課題が喫緊の危機管理の対象でしょう。

世界中のイスラム教徒にテロ攻撃を煽っているイスラム国の存在も対象となります。

そうしますと危機管理の主体の分類と危機管理の対象別の分類が縦横で細かいマトリックスを形成して、最終的な体系化が一見可能なような気がします。

ただ同時にどうもそう簡単に結論が出てきそうな問題でもなさそうです。対処策、処方箋、解決策は主体と対象の別によって全て異なるだろうからです。その上に時系列が加わります。主体も対象も時とともに変化しているのです。なかなか困難なテーマにぶつかってしまいます。

対処策や解決策に共通した原理的なものが果たして見つけ得るのだろうか。それぞれの対象の持つ固有の問題がケース毎に異なってくるのではないか。それを取り巻く状況は刻々と変化しているのではないか。それを危機管理という取り留めもない魔法の用語で一括りにしてもよいものか。危機管理を巡る悩みは尽きません。それでも我々が経験したある一つの事象について、その真の原因は何だったのか？結果を変えることは可能だったのか？事態を防ぐことはできたのだろうか？

そのような一連の思考過程が、今後よく似た事象が惹起しそうなときに何かの役に立つのではないか。現在はそうのように考えています。危機管理の対象はある意味何でもいいのかも知れません。

地震や津波のような自然現象であれ、人的要因による交通事故であれ、テロ事件であれ、サイバー空間のマルウェアによる損害であれです。それぞれの本質を的確に掴んで、原因を追究し、対応策を検証し、回避策を導き出すという作業を無限に繰り返すことが唯一危機管理学として取るべきアプローチ方法なのかも知れません。

## 1. リスク共生社会コンソーシアムの運営

センターが目指す社会像や実現すべき技術内容を検討するために、学内外の有識者により構成する社会像検討会議と実現技術検討会議を実施し、リスク共生社会像を提示する。

## 2. 社会実装活動の推進

### 2.1 リスク共生社会創造学WG

リスク共生社会を構築する体系をリスク共生社会創造学として取りまとめるためのWG において、リスク共生（社会）に関する書籍を出版する。

エネルギー分野、防災分野に関してリスク共生の概念を適用する際の課題を分析する。

また、リスク共生社会のリスクを分析評価するための社会リスク評価システムを構築する。

ISO 規格へのリスク共生の考え方の実装を行う。

### 2.2 実装活動WG

#### (ア) 安心・安全 WG

安心・安全の科学研究教育センターで推進してきたプロジェクトを中心に、安心・安全に係る研究活動を推進する。

#### (イ) 研究機関のリスクマネジメント WG

28 年度に開発した大学・研究機関の危機管理ガイドの定着を図ると共に、リスクマネジメントガイドも含めたリスク・危機に対応する組織としての総合リスクマネジメント（リスクマネジメント＋危機管理）の仕組みの検討を開始する。

#### (ウ) リスクコミュニケーション WG

リスクコミュニケーションに関する研究を推進し、教育プログラムを開発する。

#### (エ) 教育事業 WG

##### ① 副専攻プログラム「安心・安全マネジメント」

安心・安全の科学研究教育センターの事業を引継ぎ、科目の見直しを進める。

② 本センターが目指すリスク共生社会の考え方を社会に広めることを目的として、3 回のシンポジウムを開催する。

#### (オ) その他の WG

社会像の実現に必要な新規WG を検討する。

## 3. 運営体制

(ア) 定期的に教員会議を実施して、事務を所掌する研究推進課と連携して円滑な運営に努める。  
運営体制の見直しは、適宜実施する。

(イ) 学外の機関との連携を行う為の仕組みを拡大する。

(ウ) 30 年度の事業について検討を行い、その事業実現のための適切なセンターの人員構成を検討する。

リスク共生社会創造センター  
教職員一覧（平成 29 年 4 月 1 日現在）

<p>【センター所属教職員】</p>	<p>センター長（併任） 教授 准教授 特任教員（助教） 技術専門職員 非常勤教員 産学官連携研究員 事務補佐員 事務補佐員 事務補佐員 事務補佐員 事務補佐員</p>	<p>野口 和彦 村富 洋一 澁谷 忠弘 坂本 惇司 鈴木 雄二 田 小維 稗貫 峻一 大内 由佳子 来海 麻衣 中辻 美恵子 佐藤 ひろみ 張 紅官</p>
<p>【兼務教員】</p>	<p>先端科学高等研究院 副高等研究院長（併任） 教育人間科学部 教授（併任） 工学研究院 教授（併任） 工学研究院 教授（併任） 工学研究院 教授（併任） 工学研究院 特別研究教員（併任） 都市イノベーション研究院 教授（併任） 都市イノベーション研究院 教授（併任） 都市イノベーション研究院准教授（併任） 都市イノベーション研究院准教授（併任） 環境情報研究院 教授（併任） 環境情報研究院 教授（併任） 環境情報研究院 教授（併任） 環境情報研究院 教授（併任） 環境情報研究院 教授（併任） 環境情報研究院 准教授（併任） 環境情報研究院 准教授（併任） 環境情報研究院 准教授（併任） 環境情報研究院 准教授（併任） 環境情報研究院 准教授（併任） 環境情報研究院 助教（併任）</p>	<p>三宅 淳巳 安藤 孝敏 秋庭 義明 梅澤 修 岡崎 慎司 鈴木 市郎 勝地 弘 佐土原 聡 細田 暁 松行 美帆子 大谷 英雄 志田 基与師 周佐 喜和 野口 和彦 松田 裕之 岡 泰資 笠井 尚哉 熊崎 美枝子 小林 剛 伊里 友一朗</p>
<p>【客員教授等】 ※センター所属教員を含む</p>	<p>客員教授 客員教授 客員教授 客員教授 客員教授 客員教授 客員教授 客員准教授 非常勤講師 非常勤講師 非常勤講師 非常勤講師</p>	<p>上原 美都男（前横浜市危機管理監） ※ 紀平 寛（日鉄住金防蝕株式会社） 栗山 幸久（東京大学） 越 光男 座間 信作※ 高橋 昭雄 竹花 立美（高圧ガス保安協会） 南川 秀樹（元環境省事務次官） 佐野 尊（高圧ガス保安協会） 小山田 賢治（高圧ガス保安協会） 菊川 重紀（高圧ガス保安協会） 古屋 貴司（社会技術開発センター） 山田 敏弘（高圧ガス保安協会）</p>

リスク共生社会創造センター  
運営委員会委員（平成29年4月1日現在）

任期：平成29年4月1日～平成31年3月31日まで

センター長	野口 和彦	委員長・環境情報研究院 教授
センター専任教員	村富 洋一	教授
センター専任教員	澁谷 忠弘	准教授
教育学研究科	物部 博文	教授
国際社会科学研究院	内海 朋子	教授
工学研究院	奥山 邦人	教授
環境情報研究院	岡 泰資	准教授
都市イノベーション研究院	河端 昌也	准教授

## 業績一覧

### 【委員会活動等】

1. 内閣官房 サイバーセキュリティ戦略本部重要インフラ専門委員会 委員等（野口和彦）
2. 内閣府 中央防災会議専門調査会 防災対策実行会議 専門委員（野口和彦）  
政府業務継続に関する有識者会議 委員等（野口和彦）
3. 経済産業省 ISO31000 日本代表委員（野口和彦）  
ISO/TC262 日本代表委員 国内委員会主査（野口和彦）  
ISO/TC223（社会セキュリティ） 国内委員会委員等（野口和彦）
4. 文部科学省 科学技術・学術審議会専門委員（野口和彦）  
宇宙開発利用部会 調査・安全小委員会委員（野口和彦）  
「コミュニティがつなぐ安全・安心な都市・地域の創造」研究開発領域アドバイザー等（野口和彦）
5. 日本学会会議 総合工学委員会 連携会員（野口和彦）  
総合工学委員会・機械工学委員会合同 工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会 安全目標の検討小委員会 副委員長（野口和彦）
6. 原子力規制委員会 規制に係る人的組織的要因に関する検討チーム 委員（野口和彦）
7. 茨城県 地域防災計画改定委員会・原子力災害対策検討部会 委員（野口和彦）
8. 島根県 島根県原子力安全顧問（野口和彦）
9. 出雲市 出雲市原子力安全顧問（野口和彦）
10. 消防大学 講師（野口和彦）

### 【規格・ガイドライン等】

1. 危機管理ガイドライン, 横浜国立大学, 2017/03（センター：学長重点化経費事業）
2. 高圧ガス保安法 圧縮水素スタンド技術基準解説, 高圧ガス保安協会, 2017/03（澁谷忠弘：委員長として策定）
3. 経済産業省令 105 号, 容器保安規則等の一部を改正する省令（施行日：2016年11月1日）（澁谷忠弘，委員会委員として圧縮水素スタンドの技術基準に係る一部項目を審議）
4. 経済産業省告示第 269 号, 高圧ガス保安法及び関係政省令の運用及び解釈について（内規）一部を改正する規程（施行日：2016年11月1日）（澁谷忠弘：委員会委員長として、原案の一部を審議）
5. JPEC S-0001 (2015), 保安検査基準（水素スタンド関係），一般財団法人石油エネルギー技術センター，2015/10/15.（澁谷忠弘：委員長として原案作成）

### 【査読付論文】

1. Shunichi Hienuki, Environmental and Socio-Economic Analysis of Naphtha Reforming Hydrogen Energy Using Input-Output Tables: A Case Study from Japan, 9(8) pp.1376-, 2017
2. 稗貫峻一，本藤祐樹，エネルギー技術の地域別社会経済効果の分析における全国／地域産業連関表の利用，日本エネルギー学会誌，Vol. 96 (2017) No.6 pp.176-185.

3. Jo Nakayama, Hitoshi Misono, Junji Sakamoto, Naoya Kasai, Tadahiro Shibutani, Atsumi Miyake, Simulation-based safety investigation of a hydrogen fueling station with an on-site hydrogen production system involving methylcyclohexane, *International Journal of Hydrogen Energy*, 42(15), pp.10636–10644, 2017/04
4. K.Shiota, H.Matsunaga and A.Miyake, Effects of amino acids on solid-state phase transition of ammonium nitrate, *J. Therm. Anal. Calorimetry*, 127, 851-856 (2017)
5. Y.Izato, M.Koshi and A.Miyake, A detailed chemical kinetics of gas-phase decomposition of hydroxylamine, *Sci. Tech. Energetic Materials*, 78, 12-18 (2017)
6. Y.Izato, H.Habu, M.Koshi and A.Miyake, Kinetics analysis of thermal decomposition of ammonium dinitramide (ADN), *J. Therm. Anal. Calor.*, 127, 255-264 (2017)
7. Y.Yamamoto and A.Miyake, Influence of a mixed solvent containing ionic liquids on the thermal hazard of the cellulose dissolution process, *J. Therm. Anal. Calor.*, 127, 743-748 (2017)
8. C.Inoue, Y.Izato and A.Miyake, Direct self-sustained fragmentation cascade of reactive droplets, *Physical Review Letters*, 118, 7-17 (2017)
9. Y.Izato, M.Koshi and A.Miyake, Initial decomposition pathways of aqueous hydroxylamine solutions, *J. Phys. Chem. B*, 121, 4502-4511 (2017)
10. Junji Sakamoto, Ryunosuke Sato, Jo Nakayama, Naoya Kasai, Tadahiro Shibutani, Atsumi Miyake, Leakage-type-based analysis of accidents involving hydrogen fueling stations in Japan and USA, *International Journal of Hydrogen Energy*, Vol. 41, No. 46, pp. 21564-21570, 2016/08.
11. Daeil Kwon, Melinda R. Hodkiewicz, Jiajie Fan, Tadahiro Shibutani, Michael G. Pecht, IoT-Based Prognostics and Systems Health Management for Industrial Applications, *IEEE Access*, Vol. 4, pp. 3659-3670, 2016/07.
12. Michael Pecht, Tadahiro Shibutani, Lifeng Wu, A reliability assessment guide for the transition planning to lead-free electronics for companies whose products are RoHS exempted or excluded, *Microelectronics Reliability*, Vol. 62, pp. 113-123, 2016/07.
13. Jo Nakayama, Junji Sakamoto, Naoya Kasai, Tadahiro Shibutani, Atsumi Miyake, Preliminary hazard identification for qualitative risk assessment on a hybrid gasoline-hydrogen fueling station with an on-site hydrogen production system using organic chemical hydride, *International Journal of Hydrogen Energy*, Vol. 41, No. 18, pp. 7518-7525, 2016/05.
14. J.Sakamoto, J.Nakayama, T.Nakarai, N.Kasai, T.Shibutani and A.Miyake, Effect of gasoline pool fire on liquid hydrogen storage tank in hybrid hydrogen–gasoline fueling station, *Int'l. J. Hydrogen Energy*, 41, 2096-2104(2016)
15. Y.Izato, M.Koshi, A.Miyake, Identification of thermal decomposition products and reactions for liquid ammonium nitrate on the basis of ab initio calculation, *Int'l J. Chemical Kinetics*, 49, 83-99 (2017)
16. M.Tanabe and A.Miyake, Effective implementation of inherently safer design during design phase of modularized onshore LNG projects, *Chemical Engineering Transaction*, 48, 535-540 (2016)
17. Y.Izato, H.Habu, M.Koshi and A.Miyake, Kinetics analysis of thermal decomposition of ammonium dinitramide (ADN), *J Therm Anal Calorim.*, 127, 255-264 (2016)
18. Y.Izato, H.Habu and A.Miyake, Kinetics analysis of the initial decomposition reaction of ammonium dinitramide, *Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Aerospace Technology Japan*, 14, 27-30 (2016)
19. M.Tanabe, C.Turco and A.Miyake, Management system for enhancing chances to take inherently safer design options in LNG plant projects, *J. Loss Prev. Proc. Ind.*, 49, 120-128 (2017)
20. K.Shiota, H.Matsunaga and A.Miyake, Thermal analysis of ammonium nitrate and basic copper (II) nitrate mixtures, *J. Therm. Anal. Calorim.*, 121, 281-286 (2015)

21. Y.Izato and A.Miyake, Thermal decomposition mechanism of ammonium nitrate and potassium chloride mixture, *J. Therm. Anal. Calorim.*, 121, 287-294 (2015)
22. Y.Babasaki, Y.Iizuka and A.Miyake, Influence of organic acid on the thermal behavior of dimethyl sulfoxide, *J. Therm. Anal. Calorim.*, 121, 295-301 (2015)
23. H.Matsunaga, Y.Izato, H.Habu and A.Miyake, Thermal decomposition characteristics of mixtures of ammonium dinitramide and copper(II) oxide, *J. Therm. Anal. Calorim.*, 121, 319-326 (2015)
24. R.Mizuta, Y.Izato and A.Miyake, Thermal ignition behavior of waste woods mixed with unsaturated fatty acids, *J. Therm. Anal. Calorim.*, 121, 361-369 (2015)
25. Y.Sugie and A.Miyake, Effect of nitration agent and water on thermal behavior during the nitration of sulfamates, *Sci. Tech. Energetic Materials*, 76, 57-61 (2015)
26. Y.Izato and A.Miyake, A condensed phase decomposition mechanism for ammonium nitrate, *Sci. Tech. Energetic Materials*, 76, 98-103 (2015)
27. Y.Izato and A.Miyake, Influence of potassium chloride on the thermal decomposition of ammonium nitrate, *J.Chem. Eng. Jpn*, 48, 698-703 (2015)
28. Y.Izato and A.Miyake, Thermal decomposition mechanism of molten ammonium nitrate (AN), *J. Therm. Anal. Calorim.*, 122, 595-600 (2015)

【査読付国際会議論文/要旨】

1. Shunichi Hienuki, Kazuhiko Noguchi, A comparative evaluation of gasoline and hydrogen energy systems in individual and social values: The Case of Japan, *The 7th Hydrogen Technology Convention together with the Czech Hydrogen Days*, p.102, 2017/7.
2. Izumi Nakamura, Masaki Morishita, Akihito Otani, Masaki Shiratori, Tomoyoshi Watakabe5, and Tadahiro Shibutani, Approaches To Establish The Seismic Safety Evaluation Procedure Based on The Inelastic Response Analysis, *Proceedings of SMiRT-24, Division V, Paper 419, 2017 (Busan, Korea - August 20-25)*
3. Shogo Eguchi, Shunichi Hienuki, Reduction potential analysis of life-cycle CO2 emissions through the market expansion of eco-friendly vehicles, *25th International Input-Output Conference & 7th Edition of the International School of I-O*, Available online, 2017/6.
4. Shunichi Hienuki, Kazuhiko Noguchi, Atsumi Miyake, Social risk identification with new energy system using Input-Output Analysis: A case study of hydrogen fueling stations in Japan, *International conference on EcoBalance*, p.124, 2016/10.
5. Izumi Nakamura, Akihito Otani, Tadahiro Shibutani, Masaki Morishita, Masaki Shiratori, Findings from the benchmark analyses on an elbow in-plane bending test and a piping system test, *Proceedings of the ASME 2016 Pressure Vessels & Piping Conference*, Paper No. PVP2016-63419, pp. V008T08A007, 2016/07.

【国内会議・シンポジウム論文/要旨】

1. 野口和彦, 工学システムの社会安全目標の実用化に向けて, *安全工学シンポジウム*, 2017/07.
2. 野口和彦, 高度科学技術社会の安全に関する人材と技術, *安全工学シンポジウム*, 2017/07.
3. 稗貫峻一, 中山穰, 野口和彦, 先端科学技術を対象とした総合リスク評価フレームワークの提案, *安全工学シンポジウム*, 2017/07.

4. 中山穰, 野口和彦, 三宅淳巳, 工学システムの公共安全という考え方—水素ステーションを事例に—, 安全工学シンポジウム, 2017/07.
5. 鈴木雄二, リスク共生社会創造センターにおける研究教育のあり方, 安全工学シンポジウム, 2017/07.
6. 稗貫峻一, 野口和彦, 産業連関表を用いた水素エネルギーシステムのライフサイクル雇用分析, 第12回日本LCA学会研究発表会, 2017/3.
7. 稗貫峻一, 平山世志依, 一般市民を対象とした水素エネルギーシステムへの意識調査分析, 第33回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, 2017/2.
8. 中山穰, 稗貫峻一, 野口和彦, 三宅淳巳, ステークホルダーの安全対策特定手法の開発と水素ステーションへの適用, 第49回安全工学研究発表会, 2016/12.
9. 稗貫峻一, 野口和彦, 先端科学技術を対象とした相対評価手法の構築—水素エネルギーシステムを事例とした試行—, 第29回日本リスク研究学会年次大会, 2016/11.

#### 【解説論文】

1. 座間信作, 地震発生の長期評価と地域別補正係数, Safety & Tomorrow 173, pp.18-23, 2017
2. 座間信作, 巨大地震による石油コンビナートの被害と防災・減災対策, 安全工学 56-1, pp.2-7, 2017
3. 座間信作, 1964年新潟地震での危険物施設被害と地震動, Safety & Tomorrow 174, pp.38-45, 2017年7月

#### 【口頭発表】

1. 畑山健, 座間信作, 新潟東港の石油備蓄基地内における長周期地震動特性の短距離での相違について --その2 微動観測から推定された地下構造の比較--, 日本地震学会秋季大会, 2015年10月

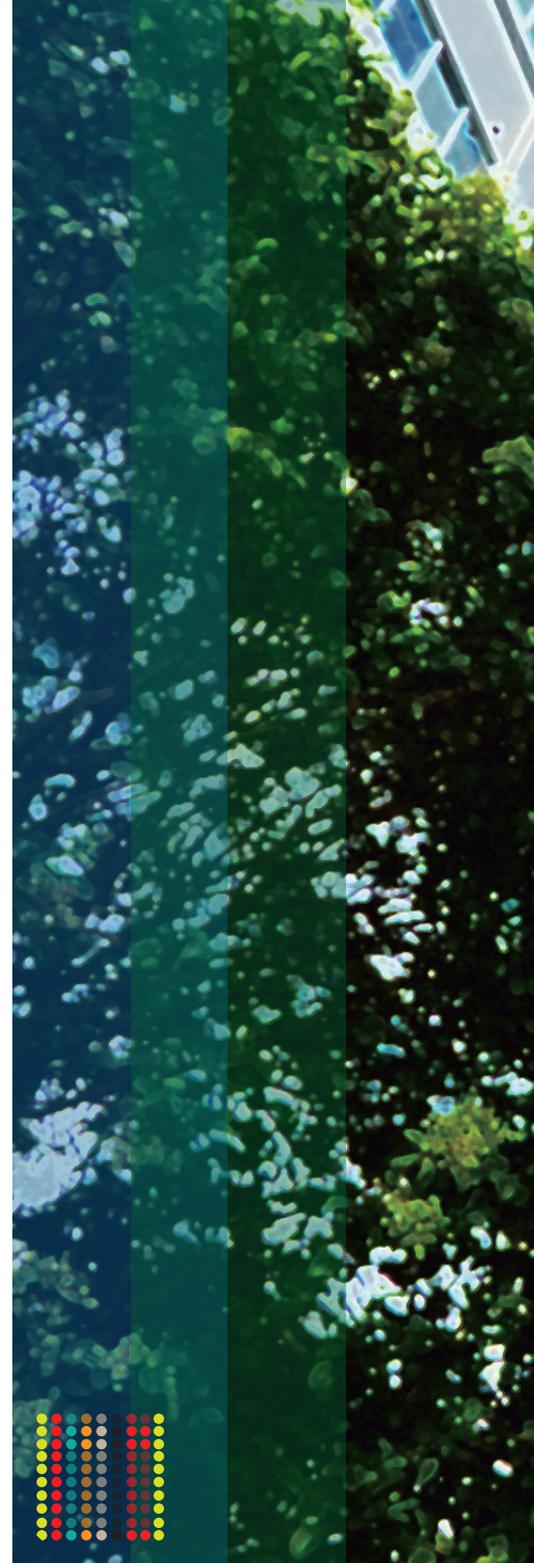
#### 【紀要】

1. 小林誉明, 第5章 ODAは難民を救えるか —グローバルな人口移動時代における国際貢献の構図—, 東洋文化, 東京大学東洋文化研究所, p99-116, 2017年3月30日

#### 【兼務教員の業績（一部抜粋）】

1. 梅沢修, 自動車技術会 編 (分担執筆), 自動車技術ハンドブック 基礎・理論編<第1分冊>, 自動車技術会, (2015.12), pp. 220-228, ISBN 978-4-904056-59-2
2. 梅沢修, 材料技術教育研究会編 (監修, 分担執筆), 改訂版 金属組織の現出と試料作製の基本, 大河出版, (2016.3), ISBN 978-4-88661-817-7
3. 大谷英雄, 「可燃性化学物質の安全管理」 SE (セイフティ エンジニアリング), 公益財団法人総合安全工学研究所, 第44巻第2号, 通巻187号, 4-9(2017. 6. 1).
4. 大谷英雄, 「安全な実験室管理のための化学安全ノート」(分担) 日本化学会編, 丸善株式会社, 2016. 7. 30.
5. 松行美帆子, 志摩憲寿, 城所哲夫編著(2016)『グローバル時代のアジア都市論』丸善出版社
6. 佐土原聡, エネルギー政策の動向と都市のエネルギーシステムのあり方(担当部分)、都市環境学教材編集委員会編(都市環境学教材編集委員会)、都市環境から考えるこれからのまちづくり(書籍名)、森北出版、pp.78-86、2017年7月
7. 佐土原聡, 「地球環境・防災とこれからのエネルギーシステム」(担当部分)、エコまち塾(書籍名)、鹿島出版会、pp.46-58、2016年5月

8. 笠井尚哉, 漏れ試験 III, (一社)日本非破壊検査協会 pp.25-41.2016年8月(共著)、田村芳一編集委員長他編集委員
9. 笠井尚哉, (一社)日本非破壊検査協会 JISZ2320 非破壊検査試験-磁粉探傷試験- (改正原案作成委員会委員として)
10. 岡崎慎司, 水素社会の実現に向けた水素センサの開発動向と課題 共著, 平成27年7月, 本機械学会誌, vol.118
11. 安藤孝敏, 【共同研究報告書】 都市部の集合住宅における書籍を媒介とした多世代交流の可能性～新規分譲マンションにおける絵本読み聞かせ教室・ブックカフェの導入事例から～老年学リサーチペーパー「社会老年学」2017年 第3号 2017年5月31日 (高橋知也、安藤孝敏)
12. 松田裕之, 松田裕之・秋庭はるみ・戎谷舞子・木村久美子・桜井良・佐々木茂樹(監訳)(2016/1) 最新環境百科. Miller GT, Spoolman SE 編 "Living in the Environment"丸善. 720頁



国立大学法人 横浜国立大学  
リスク共生社会創造センター  
Center for Creation of Symbiosis Society with Risk



**YNU**  
横浜国立大学

〒240-8501 神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台 79 番 5 号  
電話：045 (339) 3776  
E-Mail : [risk.center@ynu.ac.jp](mailto:risk.center@ynu.ac.jp)  
<http://www.anshin.ynu.ac.jp>