

# 環境ガバナンスとリスク分析

武 部 隆

Takashi TAKEBE : Risk Analysis for Environmental Governance

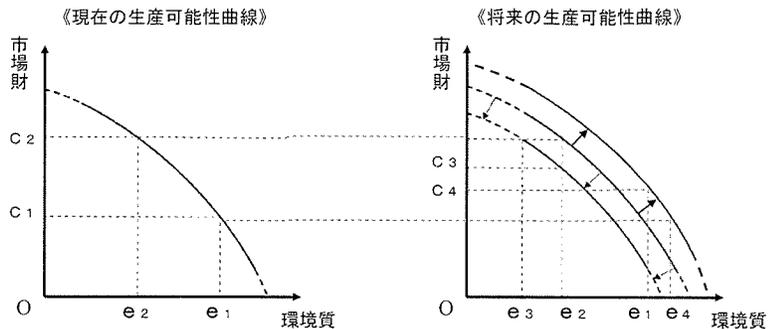
Environmental governance is to build institutions or socioeconomic systems to attain a sustainable society. There are various methods to investigate environmental governance. For example, methods of investigation from the viewpoint of (1) environmental efficiency, (2) contract theory, (3) social capital, (4) risk analysis and so forth. In this paper we research from the viewpoint of risk analysis which is composed of risk assessment, risk management and risk communication. Risk consists of three factors, what kinds of bad/good phenomena occur, what are the probabilities of each phenomenon, and what are the results of each phenomenon. We create four quadrants for these risk investigation, by taking knowledge of risk as the horizontal axis, and acceptability concerning risk as the vertical axis. In this way all environmental problems are arranged into four quadrants. The first quadrant is an area being of reliable knowledge of risk and agreed acceptability concerning risk. The second quadrant is an area being of unreliable knowledge of risk and agreed acceptability concerning risk. The third quadrant is an area being of unreliable knowledge of risk and disagreed acceptability concerning risk. And the fourth quadrant is an area being of reliable knowledge of risk and disagreed acceptability concerning risk. When we discuss the environmental governance from the viewpoint of risk analysis, we must not lose these points of view to approach the essence in question.

## 1. はじめに

環境ガバナンスとは、持続可能な社会の達成に向け、多様な環境財を利用・保全・管理するための経済社会の構築を指している。ここで、持続可能な社会とは、社会経済の活動から生じる自然環境への環境負荷（環境からの資源採取と環境への排出・廃棄）を、自然が耐えうる自然の再生可能・自浄可能な範囲内に抑えながら、しかし持続的な発展を可能とする経済社会のことである。

ブルントラント委員会報告『われら共通の未来』（1987年）では、持続可能な発展を「将来の世代のニーズを満たす能力を損なうことなく現在の世代のニーズを満たすこと」としているが、これを図で表現すると図1のようになる。すなわち、持続可能な発展とは、横軸に環境質を縦軸に市場財をとったとき、「現在の生産可能性曲線」の外側に「将来の生産可能性曲線」を創り出していく経済社会の進展のことである。したがって、持続可能な社会が構築されるか否かは、現時点において、現在世代が、自然環境への環境負荷を自然が耐えうる自然の再生可能・自浄可能な範囲内に抑えた上で、環境質と市場財をいかに選択するかにかかっているということができよう。

さて、環境ガバナンスを上述のように捉えたとき、環境ガバナンス研究の方法として、(1)環境効率性の視点に立った環境ガバナンス、(2)契約理論の視点に立った環境ガバナンス、(3)社会関係資本の視点に立った環境ガバナンス、(4)リスク分析の視点に立った環境ガバナンス、などを考えることができる。(1)の研究方法は環境効率性達成に向けた枠組みづくりを指向するもので環境エフィシエンシーガバナンスと、(2)は契約理論の考えを取り入れて組織構築を目指そうとするもので環境コントラクトガバナンスと、(3)は社会関係資本の充実とそのための条件整備を指向するもので環境アソシエートガバナンスと、(4)の研究方法はリスクマネジメントのための制度構築を目指すもので環境リスクガバナンスと、それぞれ呼び換えることが可能である。



資料：バリー・C・フィールド(秋田・猪瀬・藤井訳)『環境経済学入門』  
(平成14年、日本評論社) p.31を修正

図1 持続可能な発展

これら4つの環境ガバナンス研究の方法については、それぞれを独立させて思考することもできるし、また、それぞれを関連づけながら総合的に思考することも可能である。本稿では、リスク分析の視点に立った環境ガバナンスを取り上げ、それを独立的に考察する。

以下、次節で環境リスクガバナンスの枠組みについて触れ、続く第3節～第7節で個別的な環境問題をリスク分析の視点から考察して、最後にむすびにおいて総括を行う。

## 2. 環境リスクガバナンスの枠組み

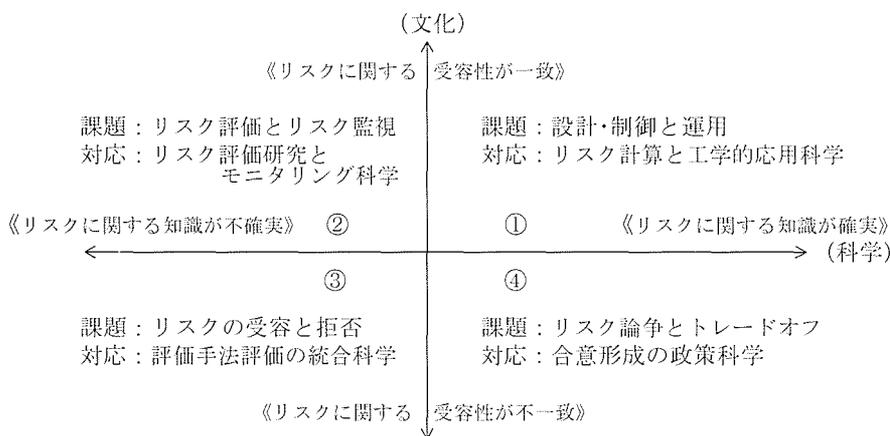
リスクは、(i)どのような望ましくない出来事が起こりうるのか、(ii)起こりうる見込みはどの程度か、(iii)起こった場合の結果はどの程度か、という三つの項目から構成されるが、このようなリスクに関するリスク分析は、一般に、「リスク評価」「リスク管理」「リスクコミュニケーション」という三つの要素をその内に含んでいる。ここで、リスク評価とは、リスク評価者(リスク研究者)によって、リスク調査やリスク研究の結果として科学的見地か

らリスク計算されるものであり、リスク管理とは、リスク計算とリスク評価に基づき、リスク管理者（行政等）によって、手段や制度の代替案を考慮した上で、例えば許容しうる水準以下に抑えるといった目的で、制度的な運用に移され実際に実行される管理体制のことである。また、リスクコミュニケーションとは、一般国民（住民）、リスク評価者（リスク研究者）、リスク管理者（行政等）等の関係者のあいだで意思疎通を図ることにより、リスク認識を共有する目的でリスク情報やリスクに関する意見をコミュニケーションし、問題にしているリスクに対して合意を形成するというものである<sup>1)</sup>。

だが、環境リスクを考察する場合、このようなリスク分析の考え方は重要であるが、あまりにも一般論的にすぎて、具体的な環境リスク問題を扱うときには物足りないという誇りを免れない。また、リスクに関する知識が確実あるいは相当確実といえる場合には、このようなリスク分析の考え方は有効となりうるが、リスクに関する知識が不確実あるいは相当不確実というような場合には、このようなリスク分析の考え方をストレートに適用するには疑問が残る。

加えて、リスク問題を対象にすると、リスク受容についての多様性が存在して、一般国民（住民）の合意が得られるケースと得られないケースが存在する。すなわち、リスクに関する上記三項目に対して、受容性が一致するケースと一致しないケースが存在するのである。

そこで、リスク分析の視点に立った環境ガバナンスを考察する枠組みとして、本稿では、横軸にリスクに関する知識の確実性（右にいくほど「リスクに関する知識が確実」になる）を、縦軸にリスクに関する受容性（上にいくほど「リスクに関する受容性が一致」する）をそれぞれとって、四つの象限に分けて考察するという、図2に示すような方法を考える<sup>2)</sup>。このようにして、それぞれの象限に対応した環境問題に関して、池田三郎氏に倣って、象限



資料：池田三郎「リスク分析事始」(池田他編『リスク、環境および経済』第3章、p.43)を修正

図2 環境リスクガバナンスの枠組み

ごとの環境リスク問題の課題とそれを解決するために必要とされる科学領域を示すと、以下のようなになる（図2参照）。

すなわち、象限①（「リスクに関する知識が確実」「リスクに関する受容性が一致」）では、正確にリスク計算・リスク評価が行われ、またリスクに関する受容性に一致が見られるのだから、リスク分析の手法が適用でき、工学的・応用科学的な方法で解決が可能となって、したがって設計・制御理論の応用と適切なその運用が課題となる。

象限②（「リスクに関する知識が不確実」「リスクに関する受容性が一致」）においては、リスクに関する受容性に一致は見られるものの、リスクに関する知識が不確実ということだから、モニタリングを精緻化してリスク計算を精度の高いものとしていく努力が求められる。したがって、リスク分析の手法を有効にしていくためにも、リスク評価を究め、リスク計算精緻化のための高度なモニタリングが課題となる。

象限④（「リスクに関する知識が確実」「リスクに関する受容性が不一致」）は、リスクに関する知識は確実であるにもかかわらず、リスクに関する受容性に一致が見られないという領域である。リスク分析手法におけるリスクコミュニケーションがもっとも必要とされる象限である。リスクに関する受容性を一致させるためにも、ここではリスク受容合意のための政策科学が必要とされる。

最後に、象限③（「リスクに関する知識が不確実」「リスクに関する受容性が不一致」）は、「リスク評価」「リスク管理」「リスクコミュニケーション」といういわゆるリスク分析によっては対応できない領域である。そもそもリスクを確率的に捉えることに無理があるうえ、リスクに関する受容性についても一致が得られないため、環境リスクガバナンスの立場からはもっとも対応に苦慮する象限である。

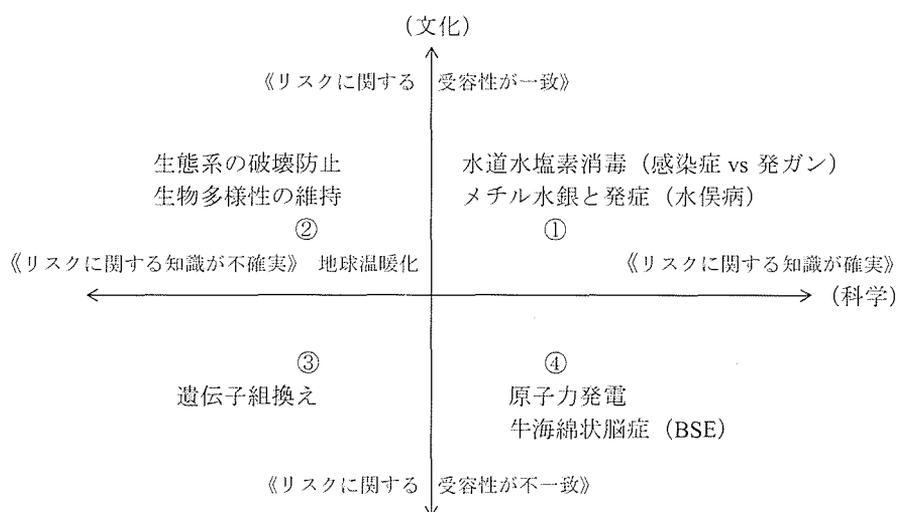


図3 象限ごとの個別的环境問題



コミュニケーション」というリスク分析を使って、容易に環境リスク問題を解決することができる。

一般には、横軸に「リスク要因（ハザード）用量」をとり、また縦軸に「エンドポイント生起確率」をとって、「用量反応関係」を正しく導出することを通して、この象限における環境リスク問題を解決する<sup>4)</sup>。このとき、リスクに関する受容性に関しては、リスクコミュニケーションさえ適切に行われていれば、容易に関係者全員の一致性が得られることから、リスクガバナンスは比較的簡単に遂行することが可能となる。

図5は、閾値がない場合の用量反応関係と閾値がある場合の用量反応関係について、模式的に示したものである<sup>5)</sup>。閾値がない場合の用量反応関係としては、例えば「水道水塩素消毒強度（横軸）と発がん確率（縦軸）」との関係を、閾値がある場合の用量反応関係としては、例えば「メチル水銀摂取量（横軸）と水俣病発症確率（縦軸）」との関係をあげることができる。

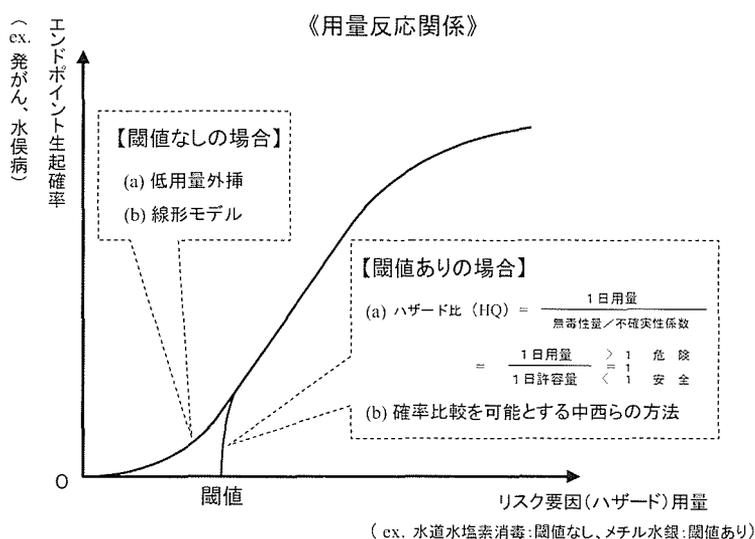


図5 象限①:「リスクに関する知識確実 = リスクに関する受容性一致」の場合

閾値がある場合、図5に見るように、従来はハザード比 (HQ) を用いて、同比が1より大きい小さいかによって、1より大の場合は危険、1より小の場合は安全という2分法を採用していたが、異種のリスクを比較するという観点から、個人差の分布を取り入れることによって確率的な比較を可能とする「中西らの方法」が考案されて以来、閾値があるケースにおいても、危険・安全という2分法ではなく、確率表現で比較することが可能となった<sup>6)</sup>。

以上のように、象限①（「リスクに関する知識が確実」「リスクに関する受容性が一致」）では、正確にリスク計算・リスク評価が行われ、またリスクに関する受容性に一致が見られるため、工学的・応用科学的な方法で解決が可能となり、したがって設計・制御理論の応用

と適切なその運用が課題となるのである。

#### 4. 象限②（「リスクに関する知識が不確実」「リスクに関する受容性が一致）」の場合

象限②（「リスクに関する知識が不確実」「リスクに関する受容性が一致）」は、リスクに関する受容性に一致は見られるものの、リスクに関する知識が不確実だという領域である。このような象限についても、「リスク評価」「リスク管理」「リスクコミュニケーション」からなるリスク分析は有効となりうる。ただし、不確実であるリスクに関する知識を確実なものに高めるといふ努力をともなつて、初めて有効になるという点に留意する必要がある。このことを、池田氏に倣つて、図6を用いて考察しておこう<sup>7)</sup>。

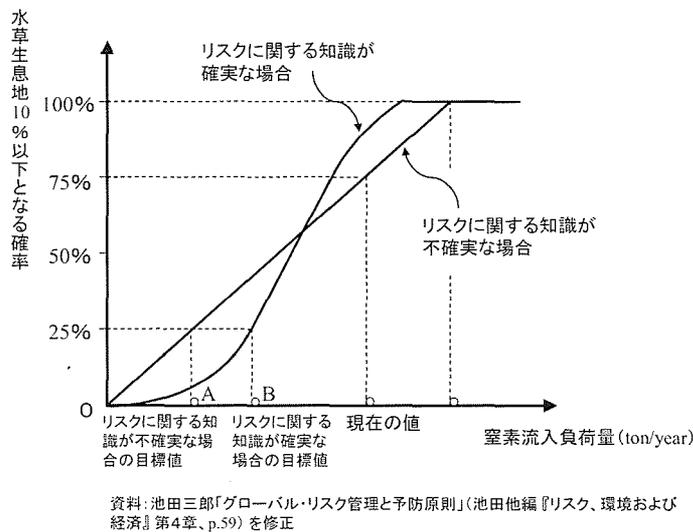


図6 象限②:「リスクに関する知識不確実=リスクに関する受容性一致」の場合

同図は、生態リスクについての用量反応関係を示したものである。生態リスクについては、横軸に汚濁物質流入量などのハザード用量を、縦軸に問題にしている当該種の絶滅確率などの集団的エンドポイント生起確率を採用する用量反応関係が一般的である<sup>8)</sup>。

いま、ある湖において、「窒素流入負荷量」とそれに起因する当該「水草生息地10%以下となる確率（水草消滅の確率）」の関係は、当該水草消滅についてのリスクに関する知識が不確実であるときは、相当の安全性を見込んで、図6に見る右上がりの直線のような用量反応関係を想定せざるをえない。

しかし、綿密な実態調査研究とモニタリングの結果として、当該水草消滅についてのリスクに関する知識が確実なものとなり、図6に見るロジスティック曲線として同定されたとする。そのときは、当該水草消滅確率と窒素流入負荷量の関係が確実になったことによって、



を、温暖化被害無発生するとき「8」の大きさの利益を獲得する。他方、地球温暖化対策を施さない（無策という）場合、温暖化被害発生するとき「-2」の大きさの利益を、温暖化被害無発生するとき「10」の大きさの利益を獲得する。

いま、問題にしている集団には、「無策のときの温暖化被害発生確率は相当大きいと信じる人」（ $0 < p \ll q$  で、以下「信服者」という）と、「施策のときも無策のときも温暖化被害発生確率は変わらないと信じる人」（ $p = q > 0$  で、以下「非信服者」という）が存在しているとす。信服者は一般国民で、非信服者は産業界の経営者であるというのが、ここでのストーリーである。

このとき、信服者にとっても非信服者にとっても、図7における効用関数があてはまると想定し、期待効用理論を適用して、非信服者の場合（ $p = q > 0$ ）、

$$EU(\text{施策}) = p U(-3) + (1-p)U(8)$$

$$EU(\text{無策}) = q U(-2) + (1-q)U(10)$$

より、図7に見るような、 $EU(\text{無策}) > EU(\text{施策})$  の位置関係になるとする。すると、

$$EU(\text{無策}) > EU(\text{施策})$$

となる。すなわち、非信服者にとっては、地球温暖化対策を施さないこと（無策）が望ましいということになる。

これに対して、信服者の場合（ $0 < p \ll q$ ）、

$$EU(\text{施策}) = p U(-3) + (1-p)U(8)$$

$$EU(\text{無策}_q) = q U(-2) + (1-q)U(10)$$

より、図7に見るような、 $EU(\text{無策}_q) < EU(\text{施策})$  の位置関係になるとする。すると、

$$EU(\text{施策}) > EU(\text{無策}_q)$$

となる。そして、 $q$  の値が  $p$  から離れて大きくなるほど、 $EU(\text{無策}_q)$  の値はあっというまに小さくなる。したがって、信服者にとっては、地球温暖化対策を施すこと（施策）が望ましいということになる。

問題にしている集団には、信服者と非信服者の2タイプが存在しているとしていたのであるから、前者の割合が圧倒的に多いのなら施策が、後者の割合が圧倒的に多いのなら無策が選ばれるであろう。しかし、割合が拮抗していたら、合意点を見つけ出すのは至難のわざとならざるを得ない。地球温暖化問題をめぐってなかなか合意点が見い出せないのは、信服者と非信服者の割合（力関係）が拮抗しているからというべきであろう。

なお、無策の場合、温暖化被害発生で「-2」ではなく「 $-(2+\alpha)$ 」（ $\alpha > 0$ ）となるのだと信服者が判断するとしたなら、 $EU(\text{無策}_q)$  は  $EU(\text{無策}_{q,\alpha})$  となって、さらにその値は小さくなる。

6. 象限④（「リスクに関する知識が確実」「リスクに関する受容性が不一致」）の場合

象限④（「リスクに関する知識が確実」「リスクに関する受容性が不一致」）は、リスクに関する知識は確実ではあるが、リスクに関する受容性に一致が見られないという領域である。このような象限の場合も、「リスク評価」「リスク管理」「リスクコミュニケーション」からなるリスク分析の手法が有効となる可能性は残されている。すなわち、リスクに関する受容性において一致が見られるまでリスクコミュニケーションを繰り返し行い、その結果として象限①に移行するということになれば、リスク分析手法の有効性が実証されたことになる。

図8は、牛海綿状脳症（BSE）を例にして、リスク科学の立場からは標本検査が選択されるのに、国民感情からは全頭検査が選択されてしまうというそのあたりの事情を、直感的・感覚的に訴えるために作成したものである。

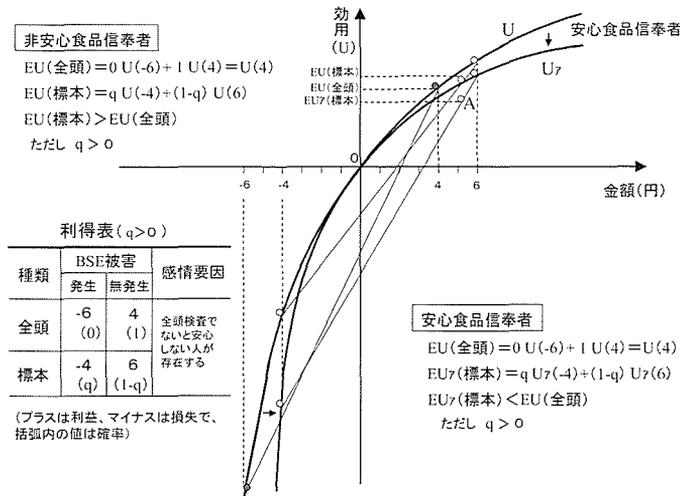


図8 象限④:「リスクに関する知識確実 = リスクに関する受容性不一致」の場合

国民には、「安心食品信奉者」がかなりの割合で存在していて、その人たちは、100%安全でないと思えないと考えている人々である。標本検査がリスク科学の立場に立った安全性に根拠をおいた信頼のおける方法であることを承知していても、全頭検査を行って100%安全だといってもらわないと安心できない人々なのである。

いま、国民は、「安心食品信奉者」とそうでない「不安心食品信奉者」に2分類されるとする。また、図8の利得表 (q > 0) に見るように、各人は、誰であっても、全頭検査の場合、BSE被害発生するとき「-6」の大きさの利益（マイナスのときは損失）を、無発生するとき「4」の大きさの利益を獲得し、標本検査の場合、BSE被害発生するとき「-4」の大きさの利益を、無発生するとき「6」の大きさの利益を獲得するとする。ただし、全頭検査をする場合、BSE被害が発生する確率はゼロである。

このとき、不安心食品信奉者にとっては、図8における上方に位置する効用関数があては

まると想定し、期待効用理論を適用して、

$$EU(\text{全頭}) = 0 U(-6) + 1 U(4) = U(4)$$

$$EU(\text{標本}) = q U(-4) + (1-q) U(6)$$

より、図8に見るような、 $EU(\text{全頭})$ 、 $EU(\text{標本})$  の位置関係になるとする。すると、

$$EU(\text{標本}) > EU(\text{全頭})$$

となる。すなわち、非安心食品信奉者にとっては標本検査が望ましくなるのである。

他方、安心食品信奉者とはいうと、全頭検査のときは図8の上方に位置する効用関数があるが、標本検査のときはアレルギー的とでもいえる感情要因が働いて、原点から離れるにつれて、いっそう下方にキックすることとなって、図8に見る下方に位置する効用関数( $EU_{\gamma}$ )へと変形してしまうとする<sup>9)</sup> 期待効用理論を適用した結果、

$$EU(\text{全頭}) = 0 U(-6) + 1 U(4) = U(4)$$

$$EU_{\gamma}(\text{標本}) = q U_{\gamma}(-4) + (1-q) U_{\gamma}(6)$$

となって、図8に見る、 $EU(\text{全頭})$ 、 $EU_{\gamma}(\text{標本})$  の位置関係になるとする。すると、

$$EU(\text{全頭}) > EU_{\gamma}(\text{標本})$$

となって、安心食品信奉者にとっては、全頭検査の方が望ましいということになる。

国民は、「安心食品信奉者」とそうでない「非安心食品信奉者」に2分類されるとしていたのであるから、前者の割合が圧倒的に多いのなら全頭検査が、後者の割合が圧倒的に多いのなら標本検査が選ばれるであろう。しかし、割合が拮抗していたら、合意点を見つけ出すのは至難のわざとなる可能性がある。日本の場合、全頭検査が選択されているのであるから、安心食品信奉者の割合が圧倒的に多いと判断するのが自然な解釈であろう。

ここで、安心食品信奉者であってかつ標本検査によるBSE被害発生リスクも信じないという人が存在するときは、いっそう全頭検査が選ばれる度合いが強くなることに留意してほしい。図9は、このようなケースを示している。象限でいえば、象限④から象限③にやや近づいた領域（「リスクに関する知識が確実とはいえない」「リスクに関する受容性が不一致」という領域）と考えることもできるであろう。

すなわち、利得表のペイオフ値（利益・損失の数値）は前と同じであるが、国民には「非安心食品信奉者で標本検査によるBSE被害発生確率を信じる人」と「安心食品信奉者で標本検査によるBSE被害発生確率も信じない人」の2種類が存在するとする。すると、後者のタイプの人にとっては、 $q > 0$  というよりは  $q \gg 0$ 、すなわち標本検査のときのBSE被害発生確率  $q$  は、いわれているよりもっと大きいかもしれないと思うため、図9に見るように、図8でみた点Aは点Bへといっそう左下の方向へと移行することになる。すなわち、 $EU_{\gamma}(\text{標本})$  は  $EU_{\gamma}(\text{標本}_q)$  となっていっそう小さなものとなるのである。

なお、「安心食品信奉者で標本検査によるBSE被害発生確率も信じない人」は、標本検査をする場合、BSE被害発生するとき、「-4」ではなく「 $-(4+\alpha)$ 」（ $\alpha > 0$ ）となってしまふのだと判断するとしたなら、 $EU_{\gamma}(\text{標本}_q)$  は  $EU_{\gamma}(\text{標本}_{q,\alpha})$  となってさらに小さくなり、マイナ

スになる可能性も出てくるかもしれない。

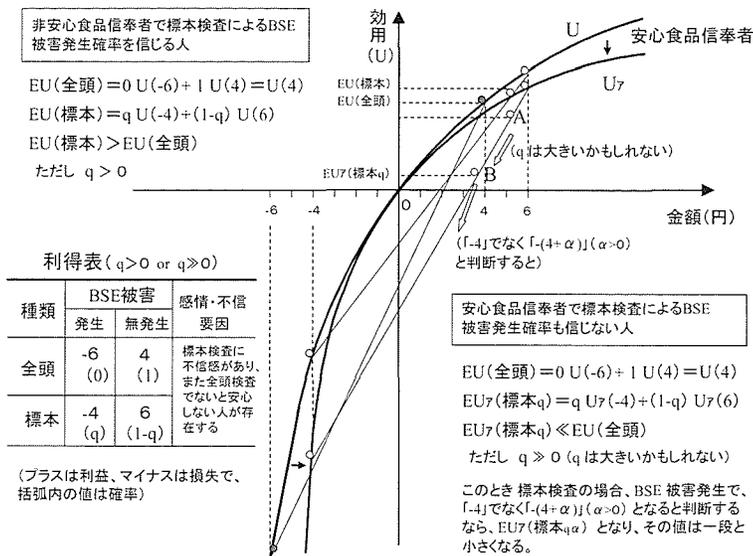


図9 象限④→③:「リスクに関する知識確実といえない=リスクに関する受容性不一致」の場合

以上のように、象限④（「リスクに関する知識が確実」「リスクに関する受容性が不一致」）では、リスクに関する知識は確実であるにもかかわらず、リスクに関する受容性に一致が見られないため、リスクに関する受容性についての合意形成を図ることが大切となってくる。この領域にあっては、リスク受容合意のための政策科学が必要とされることが理解されるであろう。

### 7. 象限③（「リスクに関する知識が不確実」「リスクに関する受容性が不一致」）の場合

最後に、象限③（「リスクに関する知識が不確実」「リスクに関する受容性が不一致」）は、「リスク評価」「リスク管理」「リスクコミュニケーション」というリスク分析によっては対応が困難な領域である。この象限は、そもそもリスクを確率的に捉えることに無理があるうえ、リスクに関する受容性についても一致が得られないため、環境リスクガバナンスの立場からはもっとも対応に苦慮する領域である。

このようなケースに関して、図10によりながら、遺伝子組換え技術を例にとりて考察することにしよう。

いま、図10の利得表に見るように、各人は、誰であっても、遺伝子組換え技術不採用（不採用という）の場合、組替え被害発生するとき「-6」の大きさの利益（マイナスのときは損失）を、組替え被害無発生するとき「4」の大きさの利益を獲得する。他方、遺伝子組換え技術採用（採用という）の場合、組替え被害発生するとき「-4」の大きさの利益を、組替え被害

害無発生するとき「6」の大きさの利益を獲得する。ただし、不採用のとき、組替え被害が発生する確率はゼロである。

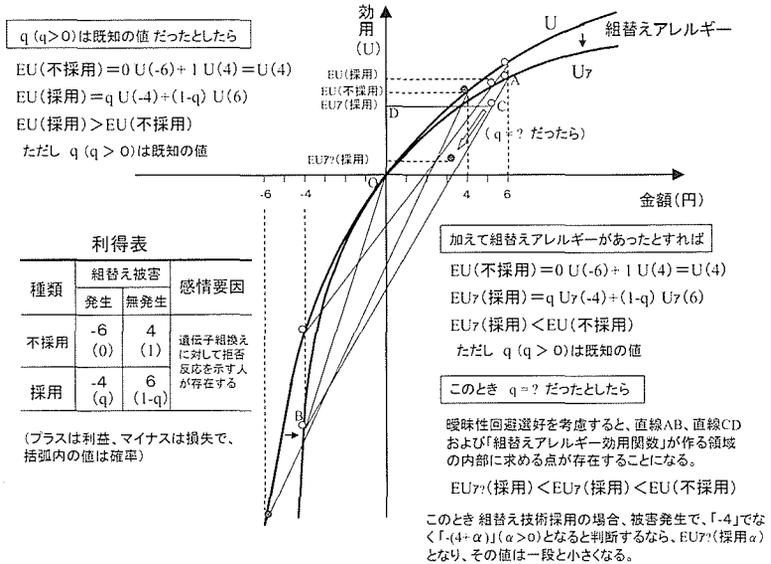


図10 象限③:「リスクに関する知識不確実 = リスクに関する受容性不一致」の場合

このとき、もしも q (q > 0) は既知の値で、誰も遺伝子組換え技術にアレルギー的反応を示さないとしたら、図10における上方に位置する効用関数があてはまると想定し、期待効用理論を適用して、

$$EU(\text{不採用}) = 0 U(-6) + 1 U(4) = U(4)$$

$$EU(\text{採用}) = q U(-4) + (1-q) U(6)$$

より、図10に見るような、EU(採用)、EU(不採用) の位置関係になるとする。すると、

$$EU(\text{採用}) > EU(\text{不採用})$$

となる。すなわち、遺伝子組換え技術を採用するのが望ましいという結果になる。

ここで、遺伝子組換え技術に関して組替えアレルギーを持つ集団が存在し、その集団に属する人の効用関数は、図10に示すように、遺伝子組換え技術を採用したとき、原点から離れるにつれていっそう下方にキंकし、図10に見る下方に位置する効用関数(U7)へと変形してしまうとする。そして、期待効用理論を適用した結果、

$$EU(\text{不採用}) = 0 U(-6) + 1 U(4) = U(4)$$

$$EU7(\text{採用}) = q U7(-4) + (1-q) U7(6)$$

となつて、図10に見る、EU(不採用)、EU7(採用) の位置関係になるとする。すると、

$$EU(\text{不採用}) > EU7(\text{採用})$$

となり、組替えアレルギーの人にとっては、遺伝子組換え技術を採用しない方が望ましいということになる。

組替えアレルギーがある上に、もしも  $q=?$  だったとしたらどうであろうか。遺伝子組換え技術を採用したときの組替え被害発生確率  $q$  がまったくもってわからないとすると、このようなとき、人は曖昧性回避選好を行うことが知られている<sup>19)</sup>。

曖昧性回避選好を考慮すると、図10において、直線AB、直線CD、および「組替えアレルギー効用関数」が作る領域の内部に点Cが移行することになる。こうして、図10に示すように、

$$EU_{\gamma}(\text{採用}) > EU_{\gamma_0}(\text{採用})$$

となり、

$$EU(\text{不採用}) > EU_{\gamma}(\text{採用}) > EU_{\gamma_0}(\text{採用})$$

が成立する。

なお、図示していないが、組替え技術採用の場合、組替え被害発生するとき、「-4」でなく「-(4+ $\alpha$ )」( $\alpha>0$ ) となると組替えアレルギーを持つ人が判断したとすると、 $EU_{\gamma_0}(\text{採用})$  は  $EU_{\gamma_0}(\text{採用}_0)$  となって、その値は一段と小さくなる。

以上見たように、象限③（「リスクに関する知識が不確実」「リスクに関する受容性が不一致」）は、「リスク評価」「リスク管理」「リスクコミュニケーション」といういわゆるリスク分析によっては対応できない象限である。そもそもリスクを確率的に捉えることに無理があるうえ、リスクに関する受容性についても一致が得られないため、環境リスクガバナンスの立場からはもっとも対応に苦慮する領域となる。

## 8. むすび

本稿では、リスク分析の視点に立った環境ガバナンスを取り上げ考察してきた。その際、考察の枠組みとして、横軸にリスクに関する知識の確実性（右にいくほど「リスクに関する知識が確実」になる）を、縦軸にリスクに関する受容性（上にいくほど「リスクに関する受容性が一致」する）をとって、四つの象限に分けて検討するという方法を採用した。

象限①（「リスクに関する知識が確実」「リスクに関する受容性が一致」）では、正確にリスク計算・リスク評価が行われ、またリスクに関する受容性の一致が得られるため、工学的・応用科学的な方法で解決が可能となり、この象限は、「リスク評価」「リスク管理」「リスクコミュニケーション」からなるリスク分析の適用が可能となる領域となった。

続く象限②（「リスクに関する知識が不確実」「リスクに関する受容性が一致」）は、リスクに関する受容性に一致は見られるものの、リスクに関する知識が不確実であるため、モニタリングを精緻化してリスク計算を精度の高いものとしていく努力が求められるが、それがクリアされれば、リスク分析の適用が可能となる領域であった。

象限④（「リスクに関する知識が確実」「リスクに関する受容性が不一致」）は、リスクに関する知識は確実であるにもかかわらず、リスクに関する受容性において一致が見られない

ため、リスクに関する受容についての合意形成を図ることが大切となってくる領域で、リスク分析におけるリスクコミュニケーションがもっとも必要とされる領域であった。

最後に、象限③（「リスクに関する知識が不確実」「リスクに関する受容性が不一致」）は、「リスク評価」「リスク管理」「リスクコミュニケーション」といういわゆるリスク分析によっては対応できない象限である。そもそもリスクを確率的に捉えることに無理があるうえ、リスクに関する受容に関しても一致が見られないため、環境リスクガバナンスの立場からはもっとも対応に苦慮する領域であるといわざるを得ない。

環境ガバナンスの立場からは、リスク分析の考え方は大切である。しかし、それをすべての環境リスク問題にやみくもに使うというのではなく、本稿で見えてきたように、「リスクに関する知識の確実性」と「リスクに関する受容性」の組み合わせからなる象限（領域）を考えることによって、リスク分析の視点に立った、いっそう実践的な環境ガバナンスが可能になるといえるのではないであろうか。

注：

- 1) 「リスク評価」「リスク管理」「リスクコミュニケーション」からなるこのようなリスク分析の考え方は、環境問題、食品安全性問題、金融問題等の分野において広く取り入れられている一般的な分析手法である。例えば、平成14年度の「農業白書」のなかでも、「食品の安全性確保とリスク分析」という標題の下に、このような考え方が詳細に解説されている。
- 2) 池田三郎「リスク分析事始」（池田・酒井・多和田編著『リスク、環境および経済』（平成16年、勁草書房）の第3章、p.43）を参考に、本稿の目的にあわせて修正した。
- 3) 前出 池田「リスク分析事始」 pp.43～45を参考にした。
- 4) 第2節でみたように、リスクは、(i)どのような望ましくない出来事が起こりうるのか、(ii)起こりうる見込みはどの程度か、(iii)起こった場合の結果はどの程度か、という三つの項目から構成される。用量反応関係においては、横軸のリスク要因（ハザード）用量が(i)に対応しており、縦軸のエンドポイント生起確率が(ii)に（そして(iii)にも）対応している。
- 5) 閾値とは、その「リスク要因（ハザード）用量」以下では「エンドポイント生起確率」がゼロとなるその「リスク要因（ハザード）用量」のことをいう
- 6) 中西準子「水俣病のリスク」（中西・益永・松田編『演習・環境リスクを計算する』（平成15年、岩波書店）の第4章、pp.69～85）を参照されたい。
- 7) 池田三郎「グローバル・リスク管理と予防原則」（池田・酒井・多和田編著『リスク、環境および経済』（平成16年、勁草書房）の第4章、p.59）を参考に、本稿の目的にあわせて修正した。
- 8) 中西準子『環境リスク学』（平成16年、日本評論社）pp.46～49、中西準子『環境リスク論』（平成7年、岩波書店）などを参照されたい。
- 9) 酒井泰弘「環境か経済か」（池田・酒井・多和田編著『リスク、環境および経済』（平成16年、勁草書房）の第2章、p.22）では、火力発電が原子力発電かをめぐって、原発アレルギーという感情ファクターの影響を、効用関数の下方シフトとして説明している。本節および次節における効用関数の下方シフトという捉え方は、同氏の説明の方法に従ったものである。
- 10) 曖昧性回避選好とは、人はリスクが未知の場合より既知の場合を選好するというもので、D. Ellsberg (1961) "Risk, Ambiguity, and the Savage Axioms," *Quarterly Journal of Economics*, Vol.LXXV によって実証的に明らかにされた。

(受理日 2006年1月12日)