

大規模事故リスクを伴う企業活動 に対する最適規制*

友利 厚夫[†] 荒木 一法[‡] 小西 秀樹[§]

1 はじめに

本稿では、規制者、企業、一般市民の3主体からなる契約理論モデルを用いて、企業が事故の発生確率を減少させるための防災対策と事故による損害を減少させるための減災対策の2種類の事故対策を同時にとりうる時、大規模事故の賠償金の支払い不可能性により企業が実質的に有限責任を負うときの最適な賠償ルールについて分析する。

2011年3月11日に福島第一原子力発電所で発生した事故は、原子炉のメルトダウン、原子力建屋の水素爆発、そして半径数百キロ圏内が高濃度の放射性物質によって汚染されるという史上に例をみないほどの大惨事であった。この事故を契機として、最近、原子力安全庁の創設など原子力発電所に対する規制制度の見直しが進んでいる。また、現行の原子力損害の賠償に関する法律、いわゆる原賠法をはじめとする原子力事故の賠償制度のあり方についても、原賠法第三条但書「異常に巨大な天災地変又は社会的動乱」についての解釈や事故による賠償責任の所在についてなど、様々な議論がなされている。

原子力発電所のような企業活動は社会に便益をもたらす一方で、事故が発生すると

* 本稿の執筆にあたり GLOBAL COE GLOPE II のメンバーから有益なコメントを頂いた。ここに記して感謝いたします。

[†] 早稲田大学教育・総合科学学術院

[‡] 早稲田大学 政治経済学術院

[§] 早稲田大学 政治経済学術院

その被害が一般市民をはじめとする第三者にまで及び、それに対する損害賠償金を当該企業のみでは賄いきれない可能性が大きい。福島第一原子力発電所事故の損害規模は数兆円にのぼるされ、1企業はおろか、限度額を1原子力発電所当たり1200億とされている原子力損害賠償保証契約の賠償処置額をはるかに超えるものであった。これは有限責任制、無限責任制を問わず、各国の原子力賠償制度が設定する企業の賠償負担額の上限をも上回るものである。企業が事故の損害賠償を全て負担することが可能であれば、その賠償責任が有限責任であるのか無限責任であるのかといったことは、企業の事故対策へのインセンティブに大きく影響するであろう。しかし、企業が損害賠償額を全て支払わなければならないということと、実際にそれが負担可能であるということとは区別して考えなければならない。特に、被害総額が数兆円規模にのぼるような大事故においては、企業はその全賠償額を負担することは不可能であり、実質的な有限責任を初めから負っているに等しい。すなわち、法によって無限責任が規定されていたとしても、企業は自己資本の額を超えた支払いを行うことはできない。損害額が自己資本の額を超えたときには、賠償の支払い義務が当該企業にあるにしても負担は消費者や債権者に転嫁され、最終的には企業に有限責任を課していることと同じになる。従って、大規模災害についての賠償ルールを考える上では初めから企業の有限責任を考慮する必要がある。

また、これまで、大規模事故のリスクを伴った活動を行いながらも損害賠償金を当該企業のみでは賄いきれず、実質的に有限責任のみを課された企業に対する最適規制の研究では、企業がとりうる安全対策として、事故の発生そのものを防止するための対策のみが考慮されてきた(Hiriart and Martimort (2006), Hiriart and Martimort (2011))。こうしたなか、2011年3月11日に発生した福島第一原子力発電所の事故では、その後の調査によって非常用の移動式電源車が電圧の違い等により使い物にならなかったことや、非常用のディーゼル式発電機が原子炉建屋よりも海側に配置されていたといったことなど、事故が発生した後の被害の拡大を抑える対策への不備が指摘された^{*1}。確かに、事故発生の確率を低下させる防災対策に対する企業のインセンティブをいかに強化するかといったことは企業の大事故リスクを規制するうえで重要

^{*1} 福島第一原子力発電所事故についての日本国政府の調査報告「原子力安全に関するIAEA閣僚会議に対する日本国政府の報告書」においても、被害拡大の一因として、このような非常用設備の不備が指摘されている。

な問題である。高い防波堤や防潮堤の設置といった強固な防災対策は、事故発生の確率を低下させ、その結果として、事故の被害額を期待値により算出した数値を減少させるであろう。しかし、強固な防災対策により、例えば事故の発生確率が何万年に一度という限りなくゼロに近いものになろうとも、その確率がゼロではない限り、ひとたび事故が発生したときにその被害の大きさを決めるのは防災対策ではなく、非常用電源の確保や事故発生時の洗練された指揮系統といった減災対策をいかに十分にとっていたのかどうかにかかっている。従って、企業の大規模事故リスクについての規制のあり方を分析する際には、事故の発生確率を減少させる防災対策だけでなく、事故発生時の被害を抑えるための減災対策をも同時に考慮する必要がある。

そこで本稿では、防災対策と減災対策の2種類の事故対策を同時にとりうる企業を考える。その上で、事故の被害総額が大きく、全賠償額を負担することが不可能なことから、企業が実質的な有限責任を負うような状況において、規制者が企業に保証する平素の利潤額と事故が発生した際に企業に課される負担金の2項目を規定する契約を規制者と企業とが締結するとき、どのような契約が社会的に最適となるかについて分析する。更に、このような契約のもとで、規制者と企業との癒着の程度が、企業がとる防災対策と減災対策の水準に及ぼす影響について分析する。

本稿では、企業が事故の損害額を全額負担可能であるとき、社会的に最善な水準で防災と減災への事故対策を企業に実行させることが可能であるのに対し、企業が事故の全損害額を負担することが不可能であるときには、防災への対策水準は社会的に最善な水準より過小になり、減災への対策水準は社会的に最善な水準に対して過大となることを示した。企業の損害額に対する賠償負担不可能性は、防災対策水準の低下をもたらす、事故の発生確率を上昇させる。その結果、企業は減災対策を強化し、事故発生時の賠償負担金の額を減らそうとする。更に、企業が事故の損害額を全額負担可能であるとき、規制主体と企業との癒着の程度は企業の事故対策水準と無関係である一方、全損害額を負担することが不可能な企業の事故対策水準は規制主体との癒着の程度に依存することを示した。企業に対する政治的配慮を重視する規制者が、企業に対し大きな超過利潤を与えようとする結果、事故発生時の企業が支払わなければならない賠償負担金も上昇する。このとき、企業の防災対策へのインセンティブは強化され事故の発生確率は低下する一方で、企業の減災対策へのインセンティブは弱まる。

本稿はいくつかの先行研究に依拠している。企業の賠償金の支払い不可能性に起因

する企業の事故対策へのインセンティブを分析したものとして、Shavell(1986, 1987)がある。Shavell(1986)は企業の事故対策水準が立証可能なモデルを用いて、企業の無資力が事故対策へのインセンティブを弱める一方で、リスクを伴う企業活動が社会的に過大な水準で行われる可能性があることを示した。本稿では企業の事故対策水準を立証不可能と仮定した上で最適規制について分析する。企業がとりうる事故対策として、事故の発生そのものを防止するための対策のみを考慮し、大規模事故リスクを伴った企業活動に対する最適規制を分析したものとして Hiriart and Martimort (2006), Hiriart and Martimort (2011)がある。Hiriart and Martimort (2006)は、全損害賠償額についての支払いが不可能であり、実質的に有限責任を負う企業が、事故の発生そのものを防止するための防災対策のみをとりうる時、事故に対する責任を豊富な資産を所有する利害関係者へと拡大することで、企業の事故対策へのインセンティブを強化できる可能性があることを示した。また、Hiriart and Martimort (2011)は、企業が事故の発生そのものを防止するための防災対策のみをとることができるとき、企業が全損害賠償額について支払い不可能であり、実質的に有限責任を負うケースでは、企業が賠償額を全額負担可能なケースと比較して、企業の事故対策が過少になることを示した。本稿では、企業が事故の発生確率を減少させるための防災対策と事故による損害を減少させるための減災対策の2種類の事故対策を同時にとりうるモデルを用いて最適規制について分析する。

本稿の構成は以下の通りである。次節では、企業が防災対策と減災対策の2つの事故対策をとりうる状況におけるモラルハザードの基本モデルを提示する。3節では、企業に事故の被害額の全てを賠償負担させる事が可能なケースについて考える。4節では、企業に事故の被害額の全てを賠償負担させる事が不可能なケースについて考える。5節は、まとめである。

2 モデル

ともにリスク中立的な*2規制者、企業、一般市民の3主体からなるモデルを考える。企業の活動は社会に便益をもたらす一方で、一般市民に対して被害をもたらす事故を発生させる可能性を伴っている。企業は事故に備えて2種類の事故対策をとることができる。1つ目は、防潮堤や防潮堤の設置への投資といった、事故の発生自体を防ぐための防災対策で、その水準を $e_1 \in (0, 1)$ とする。2つ目は事故発生時の避難訓練、指揮系統の見直し、非常用設備への投資といった、事故による被害を抑えるための減災対策で、その水準を $e_2 \in (0, 1)$ で表す。すなわち、事故は確率 $1 - e_1$ で発生し、そのときに一般市民が被る事故による被害総額は $D - e_2$ となる。ここで、企業の対策水準 e_1, e_2 はともに第三者に対して観察不可能であるとする。また、減災対策がないときの被害総額 D は企業の私的情報であるが、実際の被害総額 $D - e_2$ は第三者が観察可能かつ立証可能であると仮定する。企業の事故対策は非金銭的な費用 $\phi_i(e_i), i = 1, 2$ を伴う。 $\phi_i(e_i)$ は稲田条件: $\phi_i(e_i)' = 0, \phi_i(1)' = +\infty, \phi_i(0) = 0$ を満たすと仮定する。また、費用関数 $\phi_i(e_i)$ は厳密な増加凸関数 ($\phi_i'(e_i) > 0, \phi_i''(e_i) > 0$) で、更に $\phi_i'''(e_i) \geq 0$ を満たすと仮定する。費用関数 $\phi_i(e_i)$ はすべての主体の共有知識 (common knowledge) である。

規制者は企業の事故対策へのインセンティブを与えるために規制を設計する。規制は事故の発生に関係なく企業に対して規制者が保証する平素の利潤 t と事故が発生した際に企業に課される負担金 f からなる。ここで、企業に対し規制者が保証する平素の利潤 t は一般市民からの税収に基づいて賄われるものとする。また、負担金 f は事故の被害の大きさと無関係な固定部分 c と被害の大きさに比例した可変部分 $k(D - e_2)$ から構成される。すなわち、

$$f = c + k(D - e_2)$$

である。ただし、 $c, k \geq 0$ とする。

*2 一般に企業のリスク態度は危険回避的なものであると考えられるが、ここでは企業の事故対策に対するインセンティブに分析の焦点を当てるため、全ての主体がリスク中立的であるとの単純化をしている。仮に企業がリスク回避的である場合、リスク中立的な規制者が企業のリスクの一部を負担する形で最適契約が結ばれる。

各主体の目的関数

企業の期待利得は、事故の発生とは関係なく規制者によって保証される利潤から事故が発生した際に課せられる負担金とそれぞれの事故対策の費用を引いたものである。したがって、

$$U = t - (1 - e_1)f - \phi_1(e_1) - \phi_2(e_2) \quad (1)$$

と表せられる。

事故が発生した場合、企業に課せられた負担金は事故被害の賠償金として一般市民に還元される。企業の活動から享受することとなる便益を S とすると、一般市民の期待利得は、企業の活動から享受することとなる便益と事故が発生した際に企業に課せられた負担金から実際の被害額を引いたもので表される。すなわち、

$$V = S - t + (1 - e_1)\{(D - e_2) - f\} \quad (2)$$

である。

規制者の目的関数は社会的余剰の最大化、すなわち、企業と一般市民との利得の合計である。すなわち、

$$W = V + \lambda U \quad (3)$$

ただし、 λ ($0 < \lambda < 1$) は規制者の企業に対する政治的配慮を表すパラメーターである*3。 $\lambda < 1$ より、規制者は一般市民の厚生を企業のそれよりも重視し、規制者の企業への政治的配慮が大きいほど λ の値は大きくなる。こうして我々のモデルでは、Hiriart and Martimort (2011) と同様に、異なる政治的配慮をもつ様々な規制主体を考えることが可能となる。例えば、民間の経済活動の活性化を重視する経済産業省のような規制主体は大きな政治的配慮 λ を企業に対し有するであろう。反対に、自然環境の保全に大きな関心をもつ環境省のような主体は、小さな政治的配慮 λ しか有しないであろう。

(3) は (1) を用いて、

$$S - \{(1 - e_1)(D - e_2) + \phi_1(e_1) + \phi_2(e_2)\} - (1 - \lambda)U \quad (4)$$

*3 ここで、 λ は公的資金調達に伴う社会的コストを表すパラメーターとしても解釈可能である。

と書き換える事ができる。このとき、 $\lambda < 1$ より社会的余剰最大化の観点からは企業の期待利得 U はなるべく小さい方が望ましが分かる。

タイミング

このモデルにおけるゲームのタイミングは以下の通りである。

1. 規制者が企業に対し平素の利潤と負担金を規定した、規制 $\{t, f\}$ を提示する。
2. 企業は、規制者によって企業に提示された規制を見た上でそれを拒否するか、承諾し活動を行うかを定める。
3. 企業が規制を受け入れた場合には防災対策と減災対策の水準 e_1, e_2 を決める。
4. 事故が確率 $1 - e_1$ で発生し、一般市民は総被害額 $D - e_2$ を被る。
5. 規制 $\{t, f\}$ が履行される。

3 最善の規制

この節ではベンチマークとして企業が事故の被害 $D - e_2$ の全てを賠償負担可能なケース*4を考える。

はじめに、企業の事故対策へのインセンティブについて考える。負担金の関数 f を所与としたときの企業の利得最大化のための1階条件は、

$$c + k(D - e_2) = f = \phi_1'(e_1) \quad (5)$$

$$(1 - e_1)k = \phi_2'(e_2) \quad (6)$$

である。また、2階条件は、

$$|H_k| \equiv \begin{vmatrix} -\phi_1'' & -k \\ -k & -\phi_2'' \end{vmatrix} = \phi_1''\phi_2'' - k^2 > 0 \quad (7)$$

となる。以下では、(7)式が成り立つと仮定する。

(5), (6)式より、 (c, k) を所与として企業が選ぶ事故対策の水準 e_1, e_2 は一意に決まる。これは、規制者が実質的に e_1, e_2 を直接コントロールすることが可能であることを意味している。

*4 このケースは Hiriart and Martimort (2011) の “deep-pocket firm” のケースにあたる。

いま、企業の事故対策水準 e_1, e_2 と負担金関数 f の項 c, k についての比較静学を行うと、

$$\frac{\partial e_1}{\partial c} = \frac{\phi_2''(e_2)}{|H_k|} > 0, \quad \frac{\partial e_1}{\partial c} = \frac{\phi_2''(e_2)(D - e_2) - k(1 - e_1)}{|H_k|} \quad (8)$$

$$\frac{\partial e_2}{\partial c} = -\frac{k}{|H_k|} < 0, \quad \frac{\partial e_2}{\partial c} = \frac{\phi_1''(e_2)(1 - e_1) - k(D - e_2)}{|H_k|} \quad (9)$$

となる。これらより以下の命題を得る。

命題 3.1.

1. 固定的な賠償負担金 c の増大は防災対策水準 e_1 を上昇させ、減災対策水準 e_2 を低下させる。
2. 潜在的な被害の大きさ D が十分に大きければ、負担金の被害総額との割合部分 k の増大は防災対策水準 e_1 を上昇させ、減災対策水準 e_2 を低下させる。
3. 潜在的な被害の大きさ D が十分に小さければ、負担金の被害総額との割合部分 k の増大は防災対策水準 e_1 を低下させ、減災対策水準 e_2 を上昇させる。

命題 3.1 の最初の部分については、固定的な賠償負担金 c の引き上げが防災対策水準を上昇させて事故の発生確率を引き下げる結果、企業の減災対策へのインセンティブを弱めるからである。命題 3.1 の残りの部分についての直観的理由は次の通りである。潜在的な被害の大きさ D が十分に小さければ、追加的な減災対策によって減額できる賠償負担額は大きくなる。そのため、被害総額との比例部分 k の引き上げが、減災対策へのインセンティブを強め賠償負担金を低下させる効果をもつ結果、防災対策へのインセンティブを弱める働きを生み出す。反対に、潜在的な被害の大きさ D が十分に大きければ、追加的な減災対策によって減額できる賠償負担額は小さくなる。このとき、被害総額との比例部分 k の引き上げによる減災対策へのインセンティブを強める効果は弱く、防災対策へのインセンティブの方が強くなる。

次に企業が規制を受け入れて企業活動を行う、参加条件について考えよう。企業は事故による賠償負担金支払いの期待値を上回る利潤を確保できれば、この規制スキームを受け入れる。すなわち、企業の参加制約は、

$$U = t - (1 - e_1)f - \phi_1(e_1) - \phi_2(e_2) \geq 0 \quad (10)$$

となる。このとき、規制者の最適化問題は以下ようになる。

$$\begin{aligned} \max_{\{U, c, k\}} S - \{(1 - e_1)(D - e_2) + \phi_1(e_1) + \phi_2(e_2)\} - (1 - \lambda)U \\ \text{s.t. } U \geq 0 \end{aligned} \quad (11)$$

この最適化問題の解を最善の水準 e_1^*, e_2^* とする。このとき、次の命題を得る。

命題 3.2. 企業が事故の被害 $D - e_2$ の全てを賠償負担可能であるとき、規制者による最適な規制は以下のように特徴付けられる。

1. 企業の防災対策と減災対策の水準は以下の式を満たすように決まる。

$$D - e_2^* - \phi_1'(e_1^*) = 0 \quad (12)$$

$$1 - e_1^* - \phi_2'(e_2^*) = 0 \quad (13)$$

2. 企業の期待利得は $U^* = 0$ となる。

3. 最適な規制は λ に依存しない。

証明 .

規制者の参加制約が拘束的になることに注意し最適化問題を解くと 1 階条件 (12), (13) を得る。また, (7) より, 2 階条件,

$$\begin{vmatrix} -\phi_1'' & -1 \\ -1 & -\phi_2'' \end{vmatrix} = \phi_1''\phi_2'' - 1 > 0 \quad (14)$$

が成立つ。 □

企業が事故の被害総額 $D - e_2$ の全てを賠償負担可能であるとき、規制者は企業の参加制約を満たすように平素の利潤を保証しつつ、事故が発生したときにはその被害総額 $D - e_2$ と同じだけの負担金を支払わせることにより、最善の事故対策水準 e_1^*, e_2^* を実行させることが可能となる*5。このとき、企業の参加制約は拘束的になり企業の期待利得はゼロとなる。従って、規制者による最適規制は企業への政治的配慮 λ に依存することはない。以上の議論から、次の系を得る。

*5 このような事故リスクに対するビグー課税的解決策についての詳細な議論を展開しているものとして Shavell (1987) がある。

系 3.3.

規制者は企業に最善の防災対策と減災対策を実行させるために、 $f^* = D - e_2^*$, すなわち、

$$c^* = 0, k^* = 1, t^* = (1 - e_1^*)(D - e_2^*) + \phi_1^*(e_1^*) + \phi_2^*(e_2^*)$$

を提示する。

ここで注意しなければならないのは、企業の参加制約が拘束的になる、このような最善の規制は、事故の潜在的な損害 D が大きく、企業の平素の利潤 t と初期保有している資産よりも賠償負担金 f が大きいときには実行不可能となるということである。いま単純化のために企業の初期資産はないとしよう*6。ひとたび事故が起きれば企業は事故の賠償負担金 f を平素の利潤 t によって支払わなければならないから、最善の規制が実行可能であるためには、次の不等式が満たされなければならない。

$$t - f \geq 0 \quad (15)$$

すなわち、系 3.3 より、(15) は最善の規制において

$$(1 - e_1^*)(D - e_2^*) + \phi_1^*(e_1^*) + \phi_2^*(e_2^*) - (D - e_2^*) \geq 0 \quad (16)$$

が満たされなければならないということである。しかし、企業の平素の利潤 t を超えるほど事故の損害 $D - e_2$ が大きければ (16) は満たされない。次節ではこのようなケースにおける最適規制について考える。

4 次善の規制

この節では企業が事故の損害 $D - e_2$ の全てを賠償負担する事が不可能なケース*7について考える。前節での議論から、事故の潜在的な損害 D が十分に大きく、その損害額 $D - e_2$ が企業の平素の利潤と初期保有する資産の総額を超えているとき、

*6 仮に企業の初期資産が存在したとしても、事故の賠償負担金 f が企業の平素の利潤と初期資産との合計を超えるほど大きければここでの議論は変わらない。

*7 法と経済学の文献において、このケースは“judgment proof”のケースに相当する。Judgment proof, いわゆる企業の無資力に関する問題を分析したものとしては Shavell(1986)がある。

企業は事故の損害 $D - e_2$ の全てを賠償負担することができない。すなわち、企業は実質的な有限責任を負っていることになる。この節では、単純化のために企業の保有する初期資産は存在しないと仮定する。このとき、企業の有限責任制約は次のように書ける。

$$t - f \geq 0 \quad (17)$$

企業が事故の損害額 $D - e_2$ の全てを賠償負担する事が不可能なとき、規制者による規制が実行可能であるためには (17) 式が満たされなければならない。(17) 式は (1), (5), (6) 式を用いて、

$$U \geq R_1(e_1) - \phi_2(e_2) \quad (18)$$

と書き換えることができる。ここで、 $R_1(e_1) \equiv e_1 \phi_1'(e_1) - \phi_1(e_1)$ である。また、 $R_1(0) = 0$, $R_1', R_1'' > 0$ である。(18) 式の右辺は企業が事故の損害額 $D - e_2$ の全てを賠償負担する事が不可能なときに最適規制において規制者が保証しなければならない超過利潤を表す。

規制者の最適規制は参加制約 (10) 式に加え、企業の有限責任制約 (18) 式を満たさねばならない。このとき、規制者の最適化問題は以下ようになる。

$$\begin{aligned} \max_{\{U, c, k\}} & S - \{(1 - e_1)(D - e_2) + \phi_1(e_1) + \phi_2(e_2)\} - (1 - \lambda)U \\ \text{s.t.} & U \geq 0 \\ & U \geq R_1(e_1) - \phi_2(e_2) \end{aligned}$$

いま、次の式を満たすような潜在的な被害額を \hat{D} で定義しよう。

$$R_1(e_1(\hat{D})) - \phi_2(e_2(\hat{D})) = 0 \quad (19)$$

更に、 $R_1(e_1(0)) - \phi_2(e_2(0)) < 0$ と仮定する。

いま、(5), (6) 式を用いて、企業の事故対策水準 e_1, e_2 と潜在的な被害の大きさ D についての比較静学を行うと、

$$\frac{\partial e_1}{\partial D} = \frac{k\phi_2''(e_2)}{|H_k|} > 0 \quad (20)$$

$$\frac{\partial e_2}{\partial D} = -\frac{k^2}{|H_k|} < 0 \quad (21)$$

を得る。このとき、 $R'_1(e_1) > 0$, $\phi'_2(e_2) > 0$ より、(19) 式を満たす潜在的な被害額 \hat{D} は一意に定義できる。また、 $D < \hat{D}$ のとき、 $R_1(e_1) - \phi_2(e_2) < 0$ となり、 $D \geq \hat{D}$ のとき、 $R_1(e_1) - \phi_2(e_2) \geq 0$ となる。

以下では、これら 2 つのケース、有限責任制約は満たされるが参加制約のみが拘束的となるケース ($D < \hat{D}$) と参加制約は満たされるが有限責任制約のみが拘束的となるケース ($D \geq \hat{D}$) についてそれぞれ考える。

1. $D < \hat{D}$ のケース

このケースでは最適解のもとで有限責任制約 (18) 式は満たされるが、参加制約 (10) 式のみが拘束的となる。このとき、企業が事故の損害額 $D - e_2$ の全てを賠償負担する事が不可能であっても最善規制が実施され最善な事故対策水準 e_1^* , e_2^* が実現可能である。

2. $D \geq \hat{D}$ のケース

このケースでは最適解のもとで (10) 式は満たされるが、有限責任制約 (18) 式のみが拘束的となる。このとき、上の最適化問題の解を次善の水準 e_1^{sb} , e_2^{sb} とすると、次の命題を得る。

命題 4.1. $D \geq \hat{D}$ であるとする。企業が事故の損害額 $D - e_2$ の全てを賠償する事が不可能なとき、規制者の最適な規制は以下のように特徴付けられる。

1. 企業の防災対策と減災対策の水準は以下の式を満たすように決まる。

$$D - e_2^{sb} - \phi'_1(e_1^{sb}) - (1 - \lambda)R'_1(e_1^{sb}) = 0 \quad (22)$$

$$1 - e_1^{sb} - \lambda\phi'_2(e_2^{sb}) = 0 \quad (23)$$

2. 企業の期待利得は $U^{sb} = R_1(e_1^{sb}) - \phi_2(e_2^{sb})$ となる。
3. 最適な規制は λ に依存する。

証明 .

企業の有限責任制約 (18) 式のみが拘束的となることに注意し最適化問題を解くと 1

階条件 (22), (23) 式を得る。また, (7) 式と $\phi_1'''(e_1) \geq 0$ より, 2 階条件,

$$|H_1| \equiv \begin{vmatrix} -\phi_1'' - (1-\lambda)\{\phi_1'' + e_1\phi_1'''\} & -1 \\ -1 & -\lambda\phi_2'' \end{vmatrix} \\ = \lambda\phi_2''\{(2-\lambda)\phi_1'' + (1-\lambda)e_1\phi_1'''\} - 1 > 0$$

が成立つ。 □

企業が事故の損害額を全てを負担できず, 実質的な有限責任を負うことによる賠償負担金の低下は, 企業の防災対策水準 e_1 の低下をもたらす。防災対策水準の低下により事故発生確率が高くなると, 企業は事故発生時の賠償負担金の額を減らすべく減災対策を強化しようとする。企業が事故の全損害額を負担する事が不可能なとき, (18) 式が拘束的となり, 企業は事故の被害額 $D - e_2$ の一部を負担し, 残りは一般市民の負担となる。仮に, 実際の事故の損害額を全て企業に負担させようとするならば, 規制者は (18) 式が満たされるよう平素の利潤 t を最適規制において規制者が保証しなければならない超過利潤の額以上に引き上げる必要がある。しかし, $\lambda < 1$ より, 社会的余剰最大化の観点からは企業が超過利潤を引き上げて企業に全損害額を負担させるよりも, 損害額の一部を一般市民に負担させた方が効率的となる*⁸。このとき, 規制者が企業に保証する超過利潤の大きさは政治的配慮 λ に依存して決まることとなる。

いま, 企業の事故対策と規制者の企業に対する政治的配慮 λ との関係を見るために e_1, e_2 と λ のそれぞれについての比較静学を行うと以下ようになる。

$$\frac{\partial e_1^{sb}}{\partial \lambda} = \frac{\lambda R_1' \phi_2'' + \phi_2'}{|H_1|} > 0 \quad (24)$$

$$\frac{\partial e_2^{sb}}{\partial \lambda} = -\frac{\phi_2'[\phi_1'' + (1-\lambda)R_1''] + R_1'}{|H_1|} < 0 \quad (25)$$

これらより, 次の命題が成り立つ。

命題 4.2. $D \geq \hat{D}$ であるとする。企業が事故の損害額を全て負担することが不可能であるとき, 規制者の企業に対する政治的配慮 λ が大きいほど, 企業の防災対策 e_1^{sb} は大きくなり, 減災対策 e_2^{sb} は小さくなる。

*⁸ $\lambda = 1$ のとき, すなわち, 企業の超過利潤を引き上げることに伴う社会的コストが存在しないのであれば, 企業に全損害額 $D - e_2$ を負担させることが最適となる。

命題 4.2 についての直観的理由は次の通りである。規制者の企業に対する政治的配慮入が大きいほど、規制者は企業に対し大きな超過利潤を与えようとする。企業の大きな超過利潤は (18) を通じて、事故発生時の企業が支払わなければならない賠償負担金 f を引き上げる。このとき、企業の防災対策へのインセンティブは強化される。その結果、事故の発生確率は低下し、企業の減災対策へのインセンティブは弱まる。

5 結論

本稿では得られた主な結論は以下の通りである。企業が事故の被害額を全て賠償負担可能であるときには、規制者は企業への超過利潤を保証する必要はなく、規制者の政治的配慮の大きさも規制には影響しない。その一方で、企業が事故の全被害額について賠償負担が不可能であるときには、規制者は企業の事故対策へのインセンティブを保証するために、企業に対し超過利潤を保証する必要があり、規制者の政治的配慮の大きさも規制に影響するということが明らかとなった。また、企業が事故の損害額を全て負担することが不可能であるとき、規制者の企業に対する政治的配慮が大きいほど、企業の防災対策は大きくなり、減災対策は小さくなることも明らかとなった。

福島事故を受けて成立した原子力損害賠償支援機構法に基づく東京電力への賠償支援スキームは、電力会社を会社更生法によって破綻させることなく、原子力損害賠償支援機構を通じ、交付国債の発行等の政府援助のもと、電力会社に無限責任による賠償の履行を求めるものであるとの解釈も出来るであろう。しかし、仮に賠償責任を履行させるべく、電気料金等の値上げによって賠償金が調達され、賠償負担の一部が利用者に転嫁されるのであれば、このような賠償スキームは国債の利子の支払いや機構の設置費用といった新たなコストを生みしているに過ぎない可能性がある。すなわち、本稿のモデルに照らして言い換えれば、これは政府が企業の有限責任制約を満たすように平素の利潤を最適規制において保証しなければならない超過利潤の額以上に引き上げているとみることもできる。これは、政府の企業に対する政治的配慮の大きさに応じて公的資金調達に伴うコストを発生させ、社会的には非効率な状態を生み出す。このとき、企業に有限責任を負わせ、保証しなければならない超過利潤を必要最小限に抑えた方が効率的となる。いずれにせよ、原子力損害賠償支援機構法に基づく東京電力への賠償支援スキームの評価は、考えられうる賠償スキーム間の更なる比較

検討を経なければならない。

本稿のモデルでは規制制度や賠償ルールを単純化しているが、現実社会において、それはより複雑である。特に、現実には各規制者の間には政策選好の差だけでなく、保有する情報の差なども存在するだろう。規制主体間に情報の非対称性が存在するとき、誰にどのような権限を配分すべきかといった問題は重要である。今回の事故を受けて新たに創設された原子力安全庁への評価を含め、誰が規制権限を持つべきかについての更なる分析が必要である。また、本稿では、企業の安全対策水準についての観察不可能性を仮定しているが、これは企業の賠償責任を無過失責任ルールに限定していることを意味する。過失責任ルールと無過失責任ルールのもとで企業の事故対策へのインセンティブにどのような違いが生ずるかは重なる研究課題である。特に、これらの賠償責任ルールの違いが、防災対策と減災対策の水準にそれぞれ与える影響については必ずしも明らかではない。これらは将来の研究課題である。

参考文献

- [1] Hiriart and Martimort (2006) “The benefits of extended liability.”, RAND journal of Economics 37-3, pp.562-582.
- [2] Hiriart and Martimort (2011) “How Much Discretion for Risk Regulation?”, mimeographed.
- [3] Shavell(1986) “The judgment proof problem.” International Review of Law and Economics 6, pp.45-58.
- [4] Shavell(1987) “Economic Analysis of Accidental Law.” Harvard University Press.
- [5] Report of Japanese Government to the IAEA Ministerial Conference on Nuclear Safety, 2011.