

予防原則の哲学的考察（2）

佐々木崇

1. はじめに

先の論文「予防原則の哲学的考察」⁽¹⁾では、予防原則（precautionary principle）について哲学的に考えるための手がかりとなる基本的な論点を確認した。多くの予防原則の実例が共有している中心的な構造・意味を確認した後に、特に、予防原則が哲学的に正当化できるのかという問いをめぐって、典型的な批判を取り上げながら、それに対してどのような形でその原則を擁護できるのかを考察した。

その考察の中で取り出された一つの重要な問題として、合理的な根拠の問題があった。つまり、不確実な状況で社会的な意思決定を行うための指針として、どのような合理的根拠を予防原則は提示できるのか。言い換えれば、環境や健康に対して損害を与える恐れのある活動に対して予防原則が改善措置を正当化するためには、どの程度の証拠が必要なのか、という問題である。本論文では、この問題に取り組む一つの試みを行いたい。

本論文ではまず、先の論文で行った議論の大枠とそこで取り出した論点を整理し（2）、先の問題に取り組む手がかりとして、法律の領域での教訓を生かしながら予防原則の内容の修正を試みている Cranor の議論の内容を検討する（3）。次いで、その検討から引き出された規範的な考慮の内容の問題をより具体的に考察するために、疫学における誤謬の問題を取り上げる（4）。

2. 論点の確認

先の論文では、環境や健康をめぐる国際条約や声明などの中にさまざまな形で具体化されている予防原則が共通してもっている中心的な構造を、マンソンの考察を手がかりとして次のようにまとめた。

まず、予防原則の一般的目的は、「提案された活動がもたらす有害な結果について、われわれの科学的知識が著しく不十分である場合、それに対処する指針を提供すること」（Manson, 2002, p.264）である。そして、多くの予防原則の実例が共有する活動（activity）、結果（effect）、改善（remedy）という三つの要素が取り出された。つまり、多くの予防原則に共通するのは、環境や健康にある結果をもたらすかもしれないある活動に対して、ある改善を示すということである。こうして、予防原則の中心的な構造は、この三つの要素

にほぼ対応する（1）被害条件（*damage condition*）、（2）知識条件（*knowledge condition*）、（3）改善（*remedy*）という三つの部分からなり、次のようにまとめられた。

（予防原則）もしある活動の結果が被害条件を満たし、かつ、その活動と結果の連関が知識条件を満たすならば、意思決定者はある改善を実行しなければならない。

(Manson, 2002, p. 265 より一部修正)

次に、予防原則に対する典型的な批判の論点を明確にするために、予防原則の極端な形として次のような破局原理（*catastrophe principle* : CP）を定式化した。これは予防原則の被害条件を破局的な事態とし、知識条件を因果関係の単なる可能性としたものである。

CP : ある活動とその結果について、もし結果が破局的となる可能性と、活動が結果を引き起こす可能性とを認めることができるならば、活動が結果を引き起こす確率がどの程度であるかに関係なく、改善を行うことが正当化できる。

(Manson, 2002, p. 270 より一部修正)

このCPによって、予防原則の問題点としてしばしば指摘される麻痺（*paralysis*）の問題が明確になる。つまり、CPに従えば、結果が破局的になる可能性と、活動が結果を引き起こす単なる可能性だけで、改善が正当化されることになる。しかし、科学的知識の限界や不確実性を考慮に入れれば、すべての活動が環境や健康にいずれ何らかの形で破局的な結果を引き起こす可能性を排除できない。ところが、こうしたすべての活動の中には、当のCPによって正当化される改善という活動も含まれる。それゆえ、CP（もしくはそのもとになっている予防原則）は、それ自身の根拠に基づいて、すべての活動を禁止することになり、意思決定者はいかなる決定も行えない状態、すなわち麻痺の状態に追い込まれてしまう。

この麻痺の問題は、予防原則が自己論駁的であり、われわれの活動に対する指針とはなりえないという批判である。そこで、この批判が当てはまってしまうものを「強い予防原則」と呼び、他方で、批判に応じつつ予防原則の目的を実現できるような「弱い予防原則」があり得るかを考察した。単なる可能性に基づいた被害条件と知識条件に依拠したり、それに基づいて改善や不可能な証明を要求したりすることが、強い予防原則の難点の源泉であった。それゆえ、被害条件、知識条件、改善のそれぞれの点について、単なる可能性ではない、十分に合理的な根拠に基づいて主張を行えば、批判は当てはまらない。すなわち、

弱い予防原則は次のようにまとめられた。

(弱い予防原則)：単なる可能性だけに基づくのではなく、証拠も含めた合理的な根拠に基づいて、もしある活動の結果が被害条件を満たし、かつ、その活動と結果の連関が知識条件を満たすならば、意思決定者はある改善を実行しなければならない。

しかし、予防原則が主張されるようになった問題意識、予防原則の目標をふまえれば、単に科学的な正当化によって根拠を示せばよいというわけにはいかない。予防原則について考える際には、次の点を考慮に入れる必要がある。現状では科学的な根拠が必ずしも明確ではなく不確実な状況がしばしばあること。そして、それにもかかわらず、手をこまねいていることはできず、取り返しのつかないことになる前に、何らかの行為や決定が必要だと考えられていること。手遅れになる前に今の段階で何ができるかを示す指針が求められていること。つまり、現段階での科学の限界を自覚しつつ、それを補う形で社会的決定を支えようとするところに予防原則の意義と目標がある。すると、そうした目標にかなう合理的な根拠とはどのようなものになるかが予防原則にとっては重要な問題になる。

3. Cranor の議論

この問題を考えるために、Carl F. Cranor が 2001 年の論文 (“Learning from the Law to Address Uncertainty in the Precautionary Principle”)で行っている議論に注目したい。彼の議論を取り上げるのは、予防原則に関するさまざまな議論の中で、それが特に社会的な文脈から捉えた科学の不確実性の問題を中心に彼が論じているものであり、先の問題を考える上で重要な示唆を与えるからである。この論文の基本的な趣旨は次のようになる。予防原則はその中心的な発想は魅力があるとはいえ、社会の広範な問題に活用するには限定と修正を必要とする。この限定と修正のために教訓を与えるのが、法律の領域での議論である。なぜなら、科学的な証拠を社会的もしくは法的意思決定の文脈で活用しようとする際の指針を提供しようとする点では、予防原則と法律には共通する側面があるからである。先に述べたように、予防原則では、現状の科学では明確な証拠が必ずしも得られないにもかかわらず、何らかの決定を支える合理的な根拠の指針を提出しようとするところに重要な問題がある。法律においても、事実についての問題が確実な形では決着せずに、不確実な状況で意思決定をしなければならない場合がある。その場合に法律の領域ではどのような指針があるのか、これは予防原則をより有効に活用するための教訓ともなるはずである。

この議論を行う上で Cranor がたたき台にするのが国連によるリオ宣言で表明された予

防原則である。これは1992年のリオデジャネイロで開かれた国連環境開発会議（UNCED）で採択され、日本も批准した「環境と開発に関するリオ宣言」の第15原則で述べられたものである。その中で予防原則の内容に言及した箇所は以下の部分である。

深刻なまたは回復し難い損害のおそれが存在する場合には、完全な科学的確実性の欠如を、環境悪化を防止する上で費用対効果の大きい措置を延期する理由として用いてはならない。（UNCED, 1993; 奥脇 & 小寺, 2012, pp. 566-7）

Where there are threats of serious or irreversible damage, lack of scientific certainty shall not be used as a reason for postponing cost-effective measures to prevent environmental degradation.

(United Nations Agenda 21: The United Nations Programme of Action From Rio, The United Nations Publication, New York: 10. 1992)

これは予防原則の具体例として最も多く言及される典型的なものである。この表現の中に含まれている科学的な不確実性の問題に焦点を絞って彼は修正を提案するのだが、まずその修正の内容を見る前に、科学的なリスクアセスメントと比較して⁽²⁾、予防原則が共通して前提していると彼が考えている特徴をまとめると次のようになる。

3-1. 予防原則の特徴

・【科学と規範の問題】：予防原則はリスクアセスメントのように純粋に科学的な原則ではなく、社会的・法的な文脈で科学的な考察を用いるための指針として、規範的な内容を含んでいる。例えば健康や環境に対する損害について考えれば、予防原則もリスクアセスメントも、環境や健康に対する損害の計測や推測に科学が活用されることを求める点では変わらない。しかし、「ある社会的・法的な文脈でどの程度の科学的な証拠を求めるべきか」という点では、両者の間に相違が生じる。必ずしも明確な基準がある訳ではないにせよ、通常の典型的な科学研究の原則では「できる限り確実な証拠を求めるべき」ということになる。それに対して予防原則では、意思決定者が最大限の科学的確実性を要求することに反対することが場合によってはあり得る。

このような相違が生じる理由は、予防原則の背景にある規範についての見解にある。社会的・法的な意思決定を行う際に、単に科学的な証拠だけでなく、規範的な要素を活用すべきだというのが予防原則の立場である。例えば、ある生物種が絶滅することについて、その生物種の存在にどれだけの価値があるのか、それが絶滅すれば何が失われる恐れがあるのか、といった問題は事物の価値・規範に関わる問題である。単に科学的な証拠だけで

なく、この規範的な問題にどのような態度を取るかに応じて、絶滅を防ぐための改善措置についての意思決定も変わる可能性がある。

もちろん、どの程度まで意思決定が規範によってなされ、科学的な証拠はどの程度求められるか、また、どのような規範を考慮に入れる必要があるか、こうした点はそれぞれの文脈によって変わる可能性があるだろう。また、予防原則が必ずしも個々の規範についてある特定の立場を採用しているという訳ではない。しかし、現実の社会的・法的意思決定は科学的な事実の情報と規範的な諸要素が組み合わさった結果として成立しているのであり、これと同様に予防原則も規範と科学の両方を視野に入れた形で意思決定の指針を与えようとしているのである。

・【遅延の問題】：科学と規範の問題と関連して、彼が特に注目するのが、改善措置の遅延の問題である。環境や健康への損害に対して改善措置として何らかの規制を行おうとするとき、その損害についての科学的な証拠が不確実である状況があり得る。そしてこの不確実な状況で規制についての何らかの意思決定を行えば誤りが生じる余地が生じる。すなわち、必要のない規制を行ってしまう「過剰な規制(overregulation)」の誤りと、必要であった規制を怠る「不完全な規制(underregulation)」の誤りである。

このうち、予防原則が特に注意を向けるのが、不完全な規制がもたらす被害であり、科学的な証拠が不確実な状況において、その不確実性を除去するには時間がかかることを根拠にして規制の遅延が正当化されるという問題である。予防原則は、そうした遅延の口実として科学的な不確実性が不適切に利用されることへの警告を含んでいる。この遅延によって引き起こされる被害は二つある。つまり、ある問題に取り組むために時間を多く取ることは、その問題が存在し続けることを許し、そして、時間と資源を別の注意を要する問題に向けることを難しくする。彼によれば、特に二つ目の被害が通常のリスクアセスメントではしばしば無視される傾向がある⁽³⁾。

3-2. 法律の領域からの教訓

こうした予防原則の特徴をふまえると、法律の領域から予防原則の修正について得られる教訓とはどのようなものだろうか。先に述べたように、科学的な証拠を社会的もしくは法的意思決定の文脈で活用しようとする際の指針を提供しようとする点では、予防原則と法律には共通する側面がある。そして、科学的な不確実性を、規範的な要素もふまえながら意思決定のためにどのように活用すべきかという問題も、法律の領域で同様に生じる。それゆえ、法律の領域でのこの問題の対処の仕方から、予防原則の修正に関する何らか教訓を取り出そうという訳である⁽⁴⁾。

まず、基本となる考えは、必要とされる証拠の種類と量の基準を、科学から直接に導くのではなく、規範体系としての法律が設定するということである。そして実際の基準の設定については、次の三つの法的な道具立てが活用される。すなわち、挙証責任、証明の基準、想定である。以下でそのそれぞれについて論点を整理する。

一つ目は法的な挙証責任である。これは裁判で対立する証拠が示されない限りは、ある一方側の負けをあらかじめ規定することを意味する。言い換えれば、挙証責任のある側が争われている事実についての情報の不確実性を十分に除去するのに失敗すれば、その側が裁判に負けることになる。刑法では、検察（すなわち国）側が被告の有罪の挙証責任を負う。民法では、原告側が容疑者の違法行為による原告の権利侵害の挙証責任を負う。

この法的な挙証責任の正当化には、さまざまな規範的な根拠が関わっている。そうした規範の一つが、不確実性と現状の変化との関係を示す規範である。つまり、現状を変化させる側が挙証責任を果たさない限り現状は維持される。

この法的な挙証責任の論点は予防原則と類似する部分をもつ。つまり、予防原則が適用される事例でも、挙証責任が問題になることがある。そして予防原則を擁護する立場から、しばしば次のように主張される。現状を変化させる側、すなわち、何らかの活動を行おうとする側にその活動が環境や健康に深刻な結果をもたらさない根拠を示す責任がある。その場合、もし活動を行おうとする側がその根拠の不確実性を除去できなければ、現状が維持される。このような主張は、法的な挙証責任の考えと類似している。

二つ目は、法的な証明の基準である。挙証責任をどちら側に課すかにかかわらず、どのような根拠によって十分なものと見なすのか、どの程度の確実性を根拠に求めるのか、という問題がある。この証明が行われるのに必要な確実性の程度を特定するのが法的な証明の基準である。この基準は法律の領域によって、厳しいものから緩いものまでいろいろな基準がある。例えば、刑法でのかなり要求の厳しい基準では、「合理的な疑いをさしはさむ余地のないように」証明しなければならない。つまりこの場合は、意思決定者である事実の判定者は、「合理的な疑い」が存在する限りは現状維持と容疑者の擁護の決定をするように要求される。他方で民法のように緩い基準では、「優位になる証拠で」証明するように求めている。つまりこの場合は、証拠のバランスが原告にとって優位とならない状況下では、現状が維持され被告側が擁護される。

このように、法律のそれぞれの種類によって求められる証明の量は異なる。これは挙証責任と同様に、証明の基準も各法律の目的を含む諸々の規範的な要素によって正当化されているということである。そうした規範の一つが、誤謬がもたらす結果の問題に関わる規範である。つまり、どちら側がより大きな誤りのリスクを引き受けるべきか、という問題

である。例えば、厳しい基準を課す刑法では、有罪の人を誤って無罪とするよりも、無実の人を誤って罰する方がより悪いことだと考えられている。他方で緩やかな基準を課す民法では、原告と被告はほぼ同じ誤りのリスクを負っている。

この証明の基準の論点も予防原則と類似する部分をもつ。つまり、予防原則の場合にも、ある活動に対して改善措置を取る決定をする際に、どの程度確実な科学的証拠が必要なかが問題になる。そして先にも述べたように、その活動の被害を示し、改善を正当化する証拠について、予防原則は単純に通常の科学的な確実性を求めるのではない。すると、どの程度の確実性を求めるのかといえ、法的な証明の基準と同様に、規範的な要素を考慮することになるはずである。

三つ目は、法的な想定である。法的想定とは法律の領域での推論で必要とされる諸々の想定である。例えば、ある人が消息を絶ち7年間見つからない場合は、その人は死亡したという想定が生み出される。もちろんさまざまな種類の想定が存在するが、いずれの想定も、諸々の規範的な要素によって正当化されている。つまり、価値のある目標やそれぞれの法律の目的の実現に役立つために確立されたものである。

この法的な想定の論点も予防原則と類似する部分をもつ。つまり、予防原則の場合に、先に述べた科学的確実性の問題の答えを導くうえで重要な想定とは、例えば健康と環境に対してどの程度の保護を行うべきか、といった規範的な問題についての見解であろう。すると、この想定はどのように決められるのだろうか。仮にその想定が決められるのが民主主義社会であるなら、この規範的な問いについての指針を与えるのは、市民の役割となるはずである。つまり、想定を市民が決める以上、科学的確実性の問題に対する結論は、民主主義社会においては市民が選択する権利を正当にもっている。その結果として、この問題への態度はそれぞれの社会によって実質的な違いが生じることになる。

3-3. 予防原則の修正

以上のような法律の領域からの教訓、特に二つ目の証明の基準の論点を活用して、予防原則の修正された定式化を **Cranor** は考える。リオ宣言の予防原則に述べられている「完全な科学的確実性の欠如」をどのような証明の基準で置き換えるかによって、次の二種類の定式化を彼は示す。

(PPI) 深刻なまたは回復し難い損害のおそれに関する科学的に信頼できる証拠が存在する場合には、合理的な疑いをさしはさむ余地のない形で (beyond a reasonable doubt) 損害の恐れを示すことに失敗したことを、環境悪化を防止する上で費用対効果

の大きい措置を延期する理由として用いてはならない。(Cranor, 2001, p. 321. 下線引用者)

(PP2) 深刻なまたは回復し難い損害のおそれに関する科学的に信頼できる証拠が存在する場合には、優位な証拠によって (by a preponderance of the evidence) 損害の恐れを示すことに失敗したことを、環境悪化を防止する上で費用対効果の大きい措置を延期する理由として用いてはならない。(ibid.)

この二つの定式化はいずれも、要求される証拠の基準に関する部分が修正されている。単なる損害の恐れではなく、その恐れについての科学的に信頼できる証拠に言及したうえで、その科学的な証拠の不確実性をふまえて、どの程度の確実性を求めるのかをそれらは述べている。そして、(PP1) はより厳しい基準を、(PP2) はより緩やかな基準を、それぞれ法的な証明の基準からの教訓を反映して表している。

つまり、(PP1) の場合には、合理的な疑いをさしはさむ余地のない形では損害の恐れが示されなかったことを理由にして、改善措置を延期することはできないと述べているので、その基準以下の確実性を要求することは排除されていない。他方で (PP2) の場合には、そうした優位な証拠によって損害の恐れを示すことに失敗したことも、改善措置を延期する理由にはならないと述べているので、多少なりとも損害の恐れがあることを支持する証拠があれば、それで基準を満たすことになる。例えば、損害の恐れの有無について、恐れがないことを支持する証拠のほうが優位であるときでも改善措置を控えることが困難になる。

それゆえ、改善を推進する側からみれば、(PP1) の方が (PP2) よりも改善の正当化について困難な基準を課しているため、受け入れるのが困難になるであろう。反対に、活動を行おうとする側からみれば、(PP2) の方が (PP1) よりも活動の正当化のために困難な要求を課しているため、受け入れるのが困難になるであろう。

このように彼は、科学的証拠の確実性の程度という論点をふまえて予防原則の定式化を修正する。証拠について、合理的な疑いを差し挟む余地のない程度の確実性を求めるのが通常の科学の基準であるとすれば、これらの修正案で示される証拠の確実性の基準は両方とも科学の基準よりも低いものである。まずここに予防原則の特徴が現れている。しかし同じ予防原則でも、(PP1) と (PP2) では証拠の基準に違いがある。法律において規範的考慮に応じた複数の証明の基準があったように、予防原則においても、規範的考慮の内容に応じて異なる証拠の基準がありうるものがこの修正案から見て取ることができる⁶⁾。

4. 誤謬と規範

現段階での科学の限界を自覚しつつ、それを補う形で社会的決定を支える指針を提出するというのが予防原則の意義と目標であり、それにかなう合理的な根拠とはどのようなものになるかが予防原則にとっての重要な問題であった。Cranor の議論は、法律の領域からの教訓を活用して、科学的な証拠の確実性の程度の基準を予防原則の定式化の中に組み込んだ。これによって、改善の正当化になる根拠がもつべき確実性の基準について、予防原則が要求するのは単なる科学的な基準ではなく、規範的な要素も考慮に入れた基準であることが明確になった。さらに、同じ予防原則でも異なる証拠の基準をもつものを提示することで、予防原則が考慮に入れる規範的要素の内容に応じて異なる証拠の基準がありうることが示された。彼が示した厳しい基準と緩い基準では、活動の推進側と改善の推進側では対立する評価が行われると推測される。

すると、ある活動が環境や健康にもたらす損害の恐れに対処する指針を提出することが予防原則の目的である以上、考慮する規範の内容によっては、相反する指針が出るほどの違いが予防原則には現れることになる。では、このように予防原則の証拠の基準に大きな影響を与える規範的な考慮の内容とは、どのようなものなのだろうか。

この問題をより詳しく考えるために、本論文ではより個別的な領域を手がかりにしてこの問題を捉え直したい。ここで取り上げるのは疫学における誤謬の問題である。予防原則が適用される代表的な事例は環境と健康に対する損害の恐れのある活動であるが、疫学は特に健康の問題と関連がある。ある物質などに対する暴露と病気の間に関係が成立しているかどうかを推測しようとするのが疫学である。この推測には程度の差はあれ不確実性が必ず伴うが、人間に関する複数のデータを収集して統計的な手段を用いて分析することによって、対策や治療に資する判断を導こうとするのが疫学の目的である。この目的を実現するために、さまざまな道具立てを用いられるが、予防原則の問題との関連で注目したいのは、疫学での診断・検査と仮説の検定における誤謬の問題である⁶⁾。

4-1. 疫学における誤謬の問題

まず診断・検査における誤謬の問題は、暴露と病気の因果関係のうちの結果に関する問題である。すなわち、人に対する診断・検査を行って、その診断・検査の結果を評価・解釈することで、その人が病気であるかどうかを判断するときに生じる問題である。もちろんこの段階で不確実性は避けられない。言い換えれば、診断・検査は可謬的な本性をもっている。この診断・検査における誤謬を整理する手段として感度(sensitivity)と特異度

(specificity)という概念がある。

ここで説明の便宜上、診断・検査の結果が陽性か陰性かのいずれかになる検査を考える。当の病気になっていて診断・検査の結果が陽性である場合を真陽性 (true positive)、当の病気ではなく診断も陰性である場合を真陰性 (true negative)と呼び、これらは正しい診断・検査である。他方で、病気でないにもかかわらず診断・検査が陽性の場合を偽陽性(false positive)、病気であるにもかかわらず診断・検査が陰性の場合を偽陰性(false negative)と呼び、これらが問題になる診断・検査における誤謬である。

感度と特異度は診断・検査の特性を表す概念で、今述べた概念を使って次のように定義される。つまり、ある診断・検査の偽陰性の確率が低いとき、すなわち、病気であるにもかかわらず陰性と診断される確率の低いときに、その診断・検査は感度が高いという。他方、ある診断・検査の偽陽性の確率が低いとき、すなわち、病気でないにもかかわらず陽性と診断される確率の低いときに、その診断・検査は特異度が高いという。言い換えれば、ある診断・検査の感度が高いほど、その病気になっている人をより確実に判定する。また、診断・検査の特異度が高いほど、その病気になっていない人を確実に除外する⁷⁾。

ところで、ここまでの説明では便宜上、診断・検査の結果が陽性か陰性かのいずれかに確定する検査を想定して考えた。もちろん、関連するすべての事例が診断・検査によって陽性か陰性のいずれかに識別できるような場合もありうる。しかし実際には、診断・検査の結果はそのように簡単に二者択一となるとは必ずしも限らず、何段階もあったり連続的な値であったりすることが多い。その意味でこの局面でも不確実性が伴うのである。例えば、ある類似した腫瘍の発見された複数の人について、何らかの手法で検査を行う事例を考える。それが治療を要する悪性のものか治療の不要な良性のものかによって陽性と陰性を分けるとすると、明らかに悪性とまでは断定できないがその疑いが残るような場合も実際には存在する。

こうした場合、数段階のうち特定の段階もしくは連続した値のうち特定の値を選択して、そこを境にして陽性あるいは陰性と判定することになる⁸⁾。したがって、この閾値の選択が診断・検査を行うためには不可欠になるが、同時にこの選択は診断・検査の感度と特異度に通常は次のような影響を与える。つまり、診断・検査の結果を陽性と判定する閾値を上げれば特異度が増加するが、逆に感度は減少する。他方で、陽性と判定する閾値を下げれば感度が増加するが、逆に特異度が減少する。すなわち、偽陽性の確率を減少させようとするほど偽陰性の確率が増加することになり、他方で、偽陰性の確率を減少させようとするほど偽陽性の確率が増加することになる。

このように、診断・検査結果に不確実性が伴う場合は、陽性と判定する閾値の基準の選

択によって、診断・検査に伴う誤謬である偽陽性と偽陰性のどちらを優先的に減少させるかが問われることになる。閾値を上げれば、本当は病気でないのに病気だと診断する誤りは減るが、逆に本当は病気なのにそうでないと診断する誤りが増える。他方で閾値を下げれば、本当は病気なのにそうでないと診断する誤りは減るが、本当は病気でないのに病気だと診断する誤りは増える。どちらの誤りをより優先的に減少させるべきものと判断するかによって、閾値の基準の選択は変わることになるだろう。

次に仮説の検定における誤謬の問題は、暴露と病気の因果関係の推定全体に関する問題である。この因果関係の推定を行う際、通常はまず帰無仮説 (null hypothesis) H_0 (暴露と病気の間には因果関係が認められないという仮説) から出発する。そして観察されたデータが帰無仮説と一致するかどうかを検証する。この検証の結果、もし観察されたデータが帰無仮説と一致しないときには帰無仮説は棄却される。そして、帰無仮説が棄却されたときには、その代わりに対立仮説 (alternative hypothesis) H_A (暴露と病気の間には因果関係が認められるという仮説) が採用される。疫学における暴露と病気の因果関係の推定はこのような枠組みを基本として行われる。

観察されたデータと帰無仮説が一致するかどうか、すなわち、帰無仮説を採用するか棄却するかどうかはデータを統計学的に分析して判断される。この判断は、診断・検査の誤謬の問題と同様に、不確実性が伴うものであり可謬的な本性をもつ。したがって、この場合にも診断・検査における偽陽性と偽陰性とに類似した次のような誤謬の問題が生じる。ひとつは、本当は帰無仮説が正しいにもかかわらずそれが棄却される誤りで「第1種の過誤 (type I error)」と呼ばれる。もうひとつは、本当は対立仮説が正しいにもかかわらず帰無仮説が棄却されない誤りで「第2種の過誤 (type II error)」と呼ばれる。仮説の正否を診断・検査の誤謬の区分に対応づければ、第1種の過誤が偽陽性に対応し、第2種の過誤が偽陰性に対応する。これらが問題になる仮説の検定における誤謬である。

こうした誤謬の可能性に対して対処する方法についてはさまざまなものがあるが、過誤を完全に排除することは不可能であり、ある一定水準以下に両方の過誤を同時に減少させることもできないとされる。そして、それぞれの過誤について推定する指標として統計的な有意水準が設定される。第1種の過誤については α 水準、第2種の過誤については β 水準が設定される。通常は α 水準が0.05、 β 水準が0.2に設定され、これらが意味するのは、第1種の過誤が5%の確率で起こり、第2種の過誤が20%の確率で起こることを受け入れるということである。しかし、こうした水準の設定はあくまで慣例的なものであり恣意的な要素を含んでいる。また、統計的な有意性は臨床的有意性とは必ずしも同一とは限らない(サナ・ルー, 2009, p. 35)。

4-2. 社会的文脈における誤謬

この疫学での診断・検査と仮説の検定における誤謬の問題を社会的な文脈に移して考えれば、次のような類似した問題を考えることができる。ある有害物質の暴露を受けたことが原因となって特定の疾患に罹ったと主張する人々が原告となり、その物質を環境中に放出した企業を被告として訴える訴訟の場合を考える⁹⁾。

まず重要な問題になるのは、当の物質への暴露と疾患との間に因果関係があるかどうかであろう。この因果関係の根拠について、先の仮説の検定と類似の問題が生じる。つまり、この場合は仮説の検定における二種類の過誤は次のことを意味する。すなわち、本当は暴露と病気の間因果関係がないのに、誤って因果関係があるとしてしまうのが第1種の過誤である。他方で、本当は暴露と病気の間因果関係があるのに、誤って因果関係がないとしてしまうのが第2種の過誤である。確かに、疫学が依拠する統計学的な慣例としての優位性の基準は α 水準と β 水準である。しかし、このように社会的・法的な文脈に適用される場合は、最終的に第1種、第2種の過誤のどちらがより重大であるかは、次に述べる論点と同様に、規範的考慮を要する問題である。

次に、当の物質への暴露と疾患との間に因果関係があることが確認され、企業側に損害賠償の責任が課されることが決定したとする。すると、次に重要な問題なるのは、それぞれの原告が実際に疾患に罹っているという証明であろう。もしこの疾患の有無の証明において先述したような一定の不確実性が伴う場合、先の閾値の設定と類似の問題が生じる。つまり、ここで疾患があると判定する閾値として低い基準を選択すると、偽陰性を減少することになるが偽陽性を増加させることになり、実際には疾患に罹っていない人に損害賠償を肯定する確率が増えることになる。他方で、閾値として高い基準を選択すると、偽陽性を減少することになるが偽陰性を増加させることになり、実際には有害物質の被害を被って疾患に罹っているにもかかわらず損害賠償を受けられない人が出てくる確率が増えてしまうことになる。

この偽陰性と偽陽性の誤謬のうち、どちらを減らすのを優先させるか、この問いは単に科学的に決着がつくものではなく、規範的な考慮によって判断されるべき問題である。つまり、先の例に即して端的にいえば、真の被害者に損害賠償を認めないことと、企業に根拠のない損害賠償をさせることでは、どちらがより正義に反するのかという問題を無視して、この優先順位の選択は行えないはずである。このように不確実性をふまえた上で、科学的な証拠を社会的な意思決定に活用しようとするとき、最終的には規範的問題に対する判断が背後にあることを確認できるのである。

4-3. 予防原則と規範的考慮

Cranor の議論が予防原則の修正によって示した厳しい基準と緩い基準は、予防原則が考慮に入れる規範的要素の内容に応じて異なる証拠の基準がありうることを示した。そして、予防原則の証拠の基準に大きな影響を与える規範的な考慮の内容はどのようなものかをより詳しく理解するために、疫学というより個別的な領域の問題からこの問題を捉え直した。

この疫学での診断・検査と仮説の検定における誤謬の問題は、先述した予防原則の問題を考える上で、重要な示唆を与えるものである。つまり、疫学という一つの科学の内部において、ある病気の診断を行ったり暴露と病気の因果関係を推定したりすることには、不確実性が不可避免的に伴うものであり、その意味でつねに間違える可能性がある、すなわち、可謬的な本性をもつということ。そして、その誤謬の代表的なものには偽陽性と偽陰性の二つがあること。そして、この科学的な証拠を社会的な意思決定に活用しようとするとき、これらの誤謬は無視できない重要な帰結を社会に対してもたらすこと。それゆえ、どちらの誤謬を減らすのを優先するのかという選択において、単純に科学的な基準で行うのではなく、規範的な要素も考慮に入れた上で判断されるべきであることが明らかになった。

そして、その規範的な要素の内容とは、訴訟の事例に即していえば、真の被害者に損害賠償を認めないことと、企業に根拠のない損害賠償をさせることでは、どちらがより正義に反するのかという問いとして表現された。これをより一般的に表現すれば、一定の誤謬が避けられないとすれば、だれがどのような誤謬の損害を担うべきかという問題だといえるだろう。

いずれの誤謬もだれかに損害を課す。再び訴訟の例でいえば、偽陽性が増せば物質を生産する企業、その企業の出資者・株主・利害関係者、製品の消費者が損害を被る可能性が増す。ひいては、被告に対する過剰規制(overregulation)、原告への過剰補償(overcompensation)につながる可能性がある。それに対して、偽陰性が増せば、その物質への暴露により病気になった人や将来に病気になるかもしれない人が損害を被る可能性が増す。ひいては、被告に対する不完全な規制(underregulation)、原告への不完全な補償(undercompensation)につながる可能性がある (Cranor, 1993, p. 8)。すると、誤謬が不可避であるという前提で、どちらの誤謬を減らすことを優先するかという問題は、予防原則が扱う社会的な意思決定においては、科学的な基準はふまえつつも、最終的にはだれがどのような誤謬の損害を担うべきかという規範的な問題となる。引き出される帰結が社会的な意思決定である以上、もし科学的な基準が規範的な目的と対立したりその目的の実現の妨害になったりするときには、規範的な要素への考慮が優先されるべきである。

この規範性の問題について、シュレーダー＝フレチェットは次のように論じている(シュレーダー＝フレチェット, 2007)。不確実性の伴う状況での社会的決定においては、認識的合理性だけでは不十分である。すなわち、政策に影響する応用科学においては、単なる認識論的考慮だけではなく、倫理的・法的な考慮を重視した「文化的合理性」もしくは「手続き的合理性」概念が必要になる。この倫理的・法的な考慮には、弱者の保護、損害の深刻度、市民の自己防衛の権利、人格の尊厳、自己決定権などが含まれる。法律の領域と同様に、こうしたさまざまな規範の組み合わせと優先順位の決定によって、予防原則を支える規範についての基準は形成される。

そして、法的な想定の部分でも見たように、規範的な問いについての指針を与えるのは、民主主義社会の中では市民の役割となるはずである。それゆえ、民主主義社会では、市民がどのような選択を行うかによって、この問題への態度、ひいては予防原則において求められる証拠の基準はそれぞれの社会によって実質的な違いが生じる可能性があることになる。もちろん、グローバルな観点からの合意形成も追求されるべきであるが、最終的にはどのような社会に生きることを望むのか、将来の世代にどのような社会を引き継ごうとするのか、そうしたことへの社会のメンバーの見解によって判断されるべきことなのである。

5. おわりに

本論文では、先の論文で残された問題であった、予防原則の合理的な根拠の問題を中心に考察した。まず、法律の領域での教訓を生かしながら予防原則の内容の修正を試みている Cranor の議論を検討した。その検討から得たこの問題についてのおおよその見通しは次のようなものである。つまり、科学的な証拠を社会的な文脈で活用しようとする点で予防原則は法律の領域と類似点をもっている。特に、不確実な状況での社会的意思決定を支える根拠となる科学的な証拠の確実性の程度については、科学的な基準もふまえて、あくまでそれとは独立して、規範的な考慮を基本にして判断されるのが理にかなっている。

しかし、Cranor の提出した厳しい基準と緩い基準が示すように、そうした枠組みの下でも規範的な考慮の内容によっては相反する結果に至るような根拠の基準もありうる。そこで次に、規範的な考慮の内容の問題をより具体的に考察するために、疫学における誤謬の問題を取り上げた。診断・検査と仮説の検定という段階での誤謬の問題を検討し、二つの誤謬のうちどちらを優先的に減少させるのかという選択において、どのような規範的問題がかかっているのかを考察した。もちろん誤謬への対応は、科学的な基準に基づくものが一方であるのだが、科学的な証拠が社会的な文脈で活用される際には、誤謬への対応も科学とは別の規範的な考慮が基本となる。人類の歴史を通じてそれぞれの社会や国際的な

枠組みの下で発展してきたさまざまな社会的・倫理的な規範を考慮して根拠の合理性の判断が行われる。

それゆえ、将来に生じることになる環境や健康に対する損害の恐れに対して、予防原則がより有効な指針を提供できるように、合理的な根拠を洗練させていく作業を絶え間なく行っていくべきである。その作業には次のような検討が不可欠である。ひとつは、合理的な根拠を支える規範的な諸要素を整理して優先順位を議論した上で、ある社会体制の内部においても、また、複数の社会体制の間でも、可能な限り理想的なものに収斂させていくこと。もうひとつは、これまでの予防原則の適用によって、どのような基準がどのような意思決定を生み、それがどの程度有効であったのかを評価すること。そうした諸問題のより詳しい検討が、今後考えるべき残された課題である。

註

(1) *PROSPECTUS*, No. 15, 20013, pp. 37-51.

(2) ここで比較の対象となっている科学的なリスクアセスメント自体が、本当に以下に述べられるように予防原則の特徴と無関係なものであるのかという問題があるが、ここではその問題は取り上げずに、Cranorの議論に沿って内容をまとめる。

(3) こうした事態は「分析による麻痺 (paralysis by analysis)」とも呼ばれる。例えば、病気や死亡の原因についての、「科学的な」メカニズムの解明や、個々の事例の原因の究明といったことが、しばしば問題解決の深刻な遅延を引き起こすことについては、津田 (2013)などに詳しく述べられている。

(4) 以下で見る Cranor の議論はアメリカの法律を念頭においているので、厳密に言えばそれが日本の法律ではどのように捉えられるかという問題があるが、その問題は本論文では取り上げない。

(5) この修正は両方とも、元々のリオ宣言の文言に合わせて、改善措置について否定的な形で述べられているが、Cranor は定式化それぞれを肯定的な型に言い換えたものも提案している(Cranor, 2001, p. 322)。

(6) 以下の検討は Raymond (2004)、津田 (2003)などを参考にした。

(7) 感度と特異度は次のように算出する。感度 = 真陽性/(真陽性+偽陰性)×100、特異度 = 真陰性/(真陰性+偽陽性) ×100。

(8) この陽性と陰性の境のことを分割線ないしカット・オフ・ポイント(cutoff point)という。

(9) 以下の例では、説明の便宜上、疫学における二つの誤謬 (診断・検査の誤謬と仮説の検定の誤謬) の説明とは、誤謬を取り上げる順序が前後する。

文献

Cranor, C. (1993). *Regulating Toxic Substances* (Philosophy of Science and the Law), Oxford University Press, New York.

Cranor, C. (2001). 'Learning from the Law to Address Uncertainty in the Precautionary Principle', *Science and Engineering Ethics*, Volume 7, Issue 3.

Manson, N. (2002). 'Formulating the Precautionary Principle' *Environmental Ethics*, Fall Vol. 24.

Raymond, G (2004). 『第3版 医学がわかる疫学』, 熊倉伸宏・高柳満喜子監訳, 新興医学出版社.

UNCED (1993). <http://www.un.org/documents/ga/conf151/aconf15126-1annex1.htm>

奥脇直也 & 小寺彰 (2012). 『国際条約集 2012年版』, 有斐閣.

サナ・ルー (2009). 『法・疫学・市民社会』, 太田勝造他訳, 木鐸社.

津田敏秀 (2003). 『市民のための疫学入門』, 緑風出版.

津田敏秀 (2013). 『医学的根拠とは何か』, 岩波書店.

シュレーダー=フレチェット (2007). 『環境リスクと合理的意思決定』, 松田毅監訳, 昭和堂.

[京都大学大学院 OD・哲学]