

歴史的偏りの矯正としての予防原則*

清水右郷

概要

Although there have been long-lasting controversies over the precautionary principle (PP), its rationality is still unclear. The recent work by Daniel Steel offered a promising defense of the PP. His central idea is correction of historical bias related to environmental policies. According to his arguments, the PP is remarkably effective for the correction of historical bias in contrast to cost-benefit analysis and risk trade-off analysis. Furthermore, he argued that the PP is relevant not only to risk management but also to risk assessment, so that the PP can be an important topic of philosophy of science. This paper aims to evaluate and develop the arguments for the PP which Steel defended. After reviewing the existing literature on the PP, I will summarize how his idea gets out of the predicament. Then I will identify and examine possible criticisms against Steel's arguments. In particular, I will discuss two important themes which Steel barely mentioned: domain-dependency of the PP and correction of historical bias in the context of risk assessment. My discussion about these themes will contribute to exploring potential advantages of Steel's defense of the PP.

Keywords: Precautionary principle, Historical bias, Philosophy of science

1 はじめに

大規模な災厄が起こるたび、また気候変動やエネルギー政策の諸問題が未解決であることを思い出すたびに、我々は予防原則 (Precautionary Principle: PP) に思いをめぐらせる。だが、そこから「PP に従うべきだ」と主張する人はどれだけいるだろうか。さらに踏み込んで、PP とは何を意味するもので、なぜ他でもなく PP に従うべきなのかを説明できる人はどれだけいるだろうか。PP の擁護を真剣に考える者にとって、これらの懸念は大変に深刻である。というのも、PP が叫ばれるたび、PP への批判もまた生じてきたからだ。PP をめぐる近年の議論は、かつての活況に比べて盛り上がり欠けるように思われ*¹、批判に耐え抜いた PP の活用が進んでいるとは言い難い。

PP の議論の低迷が仮に事実だったとしても、PP が現代において重要性を失ったという結論は一

* CAP Vol. (12) pp. 67-104. submitted:2020.03.26. accepted:2020.12.21. category:原著論文. published: 2021.02.12.

*¹ 例えば、文献検索サービスを使って PP に関連する文献の年次推移を調べることができる。筆者が Google Scholar を用いて調査したところでは、「precautionary principle」をタイトルに含む文献は 2000 年をピークに減少傾向だった。「予防原則」をタイトルに含む国内文献も、2000 年代の中頃にピークがあり、その後減少していた。

足飛びだろう。とりわけ環境法において、PP は重要な研究対象の一つであり続けている。例えば、畠山は最近の著書の中で、日本の PP の議論では欧州の国際法の議論がよく参照されてきたと指摘しつつ、あまり扱われてこなかった米国における PP の議論をまとめている (畠山, 2016, 2019)。興味深いのは、畠山の著書の中でしばしば科学哲学者の名前が挙がっていることだ。PP をめぐる論争において「科学的リスク評価」や「科学的不確実性」が争点になることから考えても、法学と科学哲学の協力によって PP に関する有益な知見が得られる可能性は十分あるだろう。実際、法学者の戸部 (2011) は環境法と科学哲学との関連づけを試みている。科学哲学者の側でも、ダニエル・スティールは最近の著書『哲学と予防原則』(2015) において、科学哲学や応用倫理学を絡めて独自の PP 擁護論を展開している。スティールの議論の中でも、PP の合理性を環境政策の歴史の観点から正当化するというアイデアや、科学に対する PP の示唆を取り出している点は、これまであまり議論されてこなかったものであり、注目に値する。こうした先駆的な仕事があるとはいえ、科学哲学・法学・PP を関連づける研究は、とりわけ日本において、まだまだ少ない。

本稿では、スティールの PP 擁護論を評価し、発展させることを通じて、PP の合理性の理解を深める。さらに、スティールがほとんど論じていない重要な問題として、PP の分野依存的な性質と、リスク評価の文脈での PP の正当化について検討する。これらの検討によりスティールの PP 擁護論の潜在的な利点を明らかにすることが本稿の第一目標だが、より大きな展望としては、法学と科学哲学の協力関係を深め、PP をめぐる議論の活性化に向かう一助となれば幸いである。

スティールの PP 擁護論の重要性は、PP をめぐるこれまでの論争を整理することで明確になる。そこで、本稿ではまず最初に PP の解釈の整理に取り組む。2 節では「強い PP」と「弱い PP」の区別、3 節では三種類の規則の区別を紹介する。前者はよく言及されるが問題含みで、後者の方が知名度では劣るが有用性は高い、というのが筆者の評価である。3 節では三種類の規則を具体化しながら、PP 擁護の課題整理を進める。

4 節からはスティールの PP 擁護論の検討を始める。彼の議論は「環境政策の歴史的偏りの矯正」というアイデアに基づいており、PP 擁護の課題によく対処していると言える (4 節)。また、彼のアイデアは、PP に期待される性質をうまく捉えながら、PP 支持者にとって馴染みやすいといった長所がある (4.1 節)。スティールの PP 擁護論は有望に思えるが、まだ粗いところも多い。そこで本稿では、彼の PP 擁護論に対する潜在的な批判を特定し、可能な応答を検討することで、PP の合理性の理解を深める。まず、スティールの論じる PP が本当に特有の合理性を備えているのかという懸念を取り上げ、見込みのある応答を検討する (4.2 節)。次に、PP の適用分野をめぐる問題について検討する (4.3 節)。ここでは、歴史的偏りが分野依存的であることから PP の分野依存性を自然に正当化できるが、相反する偏りをもった複数の分野に当てはまるケースでは PP の適用が難しいことを指摘する。

4 節全体ではリスク管理の文脈での PP の合理性を検討するが、5 節ではリスク評価の文脈での PP の合理性を検討する。PP はリスク管理に関係すると見なされることが多いが、科学者たちは PP を自分たちの研究活動に取り入れるべきだと主張してきた。しかし、リスク管理への PP の適用と同様に、リスク評価への PP の適用にも合理性をめぐる問題が生じうる。スティールはリスク評価への PP の適用を支持しているものの、その根拠についてはあまり議論していない。そこで筆者は、リス

ク評価の歴史的偏りの矯正という観点からリスク評価への PP の適用を正当化する議論を検討する。リスク評価の歴史的偏りを支持する証拠は一定程度あるが (5.1 節)、リスク評価の文脈でも PP の分野依存性は重要であり、分野の切り分けが課題であることを指摘する (5.2 節)。最後に、6 節では本稿の内容を振り返る。

2 強い予防原則と弱い予防原則

PP の曖昧性や多義性は既によく認識されており、PP を整理する試みが様々に行われてきた。特に有名なのは、「強い PP」と「弱い PP」を分けることである。この分類は国内外の文献でよく言及され、強い/弱い PP それぞれの妥当性や欠点が検討されてきた (e.g. 松王, 2008; 畠山, 2019; Sunstein, 2005; Gardiner, 2006; Hughes, 2006)。詳細な分析はそうした文献に譲り、本節では強い/弱い PP をめぐる論争の全体像を簡単に描写するに留める。

強い PP と弱い PP の区別を最初に提唱したのが誰なのか、筆者の知る限りでは、はっきりしていない。畠山 (2019) によれば、この区別は 1995 年頃には欧州の研究者たちの間で用いられていたという (p. 136)。2000 年頃になると、多くの論者がこの区別を用いて強い/弱い PP それぞれの特徴を分析し始めるのだが、論者によって強い/弱いの定義が異なることもあり、抽象的な定義だけではこの区別に意義を見出しにくい。他方で、強い/弱い PP の代表例には一定の合意があり、それらを比べることで PP をめぐる論争の大まかな構図が見えてくる。

多くの論者に強い PP の典型例として認められているのは、ウイングスプレッド声明の一文である。「ある行為が人間の健康や環境に対する脅威であるときには、その因果関係が科学的に完全に解明されていなくとも、予防的方策をとらなければならない」という一文が、強い PP にあたると考えられている*2。これを率直に読むなら、ある行為 (例えば新しい化学物質を製品に利用すること) に僅かでも健康や環境へのリスクがあるなら、そのリスクの程度にかかわらず、そのリスクを予防する対策 (例えば利用の禁止) をしなくてはならない、ということになるだろう。このように受け取れば、強い PP は広範な状況で対策を求めるので、「PP らしさ」を感じやすい。

しかし、対策を実施する上で考慮すべき事項は、ある行為に僅かでも健康や環境へのリスクがあるかどうかだけでよいのだろうか。対策の費用がどれだけかかるか考慮したり、対策自体が別のリスクを増やす (リスクトレードオフ) という可能性を考える必要はないのか。あるいはそもそも、対策に伴うリスクトレードオフを考えれば、強い PP は対策そのものを予防せよと述べることになり、相反する指示によって麻痺状態に陥るのではないか。こうした疑念に答えなければ、強い PP が合理的だとはとても認められないだろう。

他方、弱い PP の典型例として合意されているのはリオ宣言第 15 原則の一文であり、「深刻な、あ

*2 邦訳は「環境政策における予防的方策・予防原則のあり方に関する研究会報告書」より (<https://www.env.go.jp/policy/report/h16-03/> アクセス日: 2020 年 3 月 10 日)。声明では、「立証責任は、市民ではなく、その行為を推進しようとする者が負うべきである」とも述べており、この部分は強い PP の一例と見なされることもある (e.g. Sachs, 2011)。また、「予防原則の実現プロセスは公開された民主的なものでなければならず、また、影響を受ける可能性のある関係者のすべてが参加していなければならない」、「活動自体の取りやめを含む、あらゆる代替策の検討も必要である」とも述べられているが、これらの箇所は強い PP として見なされていない。

るいは不可逆的な被害のおそれがある場合には、完全な科学的確実性の欠如が、環境悪化を防止するための費用対効果の大きい対策を延期する理由として使われてはならない」というものである*3。先ほどの強い PP に比べると、こちらは何を言っているのかわかりにくいというのが率直な評価だろう。しかし、この複雑さは、強い PP の問題を避けるのに役立っている。強い PP には不合理な意思決定を要請する懸念があったが、弱い PP では予防的な対策を義務づけていないし、リスクの深刻さや対策の費用対効果が視野に含まれている。つまり、弱い PP は、より多くの要因を考慮に入れつつ、意思決定者に裁量を残すことで、明らかに不合理な決定を避けられるようになっている。

強い PP と弱い PP という区別を引くと、PP の批判の多くは強い PP に向けられるものであり、弱い PP ならば批判者も受け入れる余地がある、という論争の構図が見えてくる。しかし、弱い PP だけが正当な PP なのだとは簡単に結論するわけにもいかない。弱い PP は依然として曖昧であり、既存のリスク論とどう違うのか、違ふとすれば PP にどんな合理性が存在するのかといった問題が残されている。論争の状況を要約すれば、強すぎる PP は不合理あるいは麻痺に陥るし、弱すぎる PP は中身がなさすぎてしまうのである (cf. Sunstein, 2005, 第 1 章)。

この区別そのものの適切さに目を向けるならば、強い/弱いを分ける基準の曖昧さに問題がある。強い PP と弱い PP の間には中間的強さの PP が連続的に存在するという見方もあるが、そもそも、PP の「強さ」は単一の評価軸の上で測られていると言い難い。例えば、PP の最近の総説では、次の四つの評価軸で強い/弱い PP を特定している (Ahteensuu and Sandin, 2012, pp. 970–971)。(1) 証明責任をどのように置くのか (2) 措置が義務付けられるのか裁量が認められるだけか (3) 費用対効果をどの程度重視するか (4) 科学的証拠をどの程度要求するか。この他にも評価軸を特定しうだろうが、様々な評価軸があることは、強い/弱い PP をめぐる論争を混乱させる一因になる。一方では証明責任の転換を強い PP だと言い、他方では措置の費用を考慮しないことを強い PP だと言う状況では、議論がすれ違ったままになるだろう。こうしたことから、強い/弱いという区別は、PP の整理として満足いくものではない。

3 三種類の規則の区別：意思決定規則、手続き規則、認識規則

そこで筆者が注目するのは、PP の解釈を意思決定規則・手続き規則・認識規則の三種類に区別するサンディンの提案である (Sandin, 2007; Ahteensuu and Sandin, 2012)。簡単にそれぞれを紹介すると、まず意思決定規則とは、ある状況で選択肢を選ぶための規則である。強い PP の典型例とされるウイングスプレッド声明の一文は、ある状況で取るべき行為を規定しているため、この種の規則に該当する。次に、手続き規則とは、行為の選択に至る過程を統制する規則である。弱い PP の典型例とされるリオ宣言第 15 原則の一文は、文字通り読む限りでは、直接に何らかの行為をせよとは述べておらず、意思決定の根拠についてのみ規定しているため、手続き規則として見なすことになる。意思決定規則も手続き規則もリスク評価の実施方法については言及しておらず、もっぱらリスク管理

*3 邦訳は環境省環境基本問題懇談会（第 2 回）参考資料より (<https://www.env.go.jp/council/21kankyo-k/y210-02.html> アクセス日：2020 年 3 月 10 日)。

に関係する。他方、三つ目の認識規則は、何を信じるべきかに関する規則とされ、リスク評価に関係することになる。

このような整理の仕方はまだあまり知られていないので、もう少し具体的な説明が必要だろう。以下では、三種の規則としてのPPを「意思決定PP」「手続きPP」「認識PP」と記すことにして、各種の解釈を具体化しながらPP擁護の課題を整理していく。だが、先にこの三分類自体の長所をまとめて、これに注目する理由を明らかにしておきたい。

サンディンの提案するこの分類が優れているのは、PPの要素を分解し、PP擁護の戦略を立てるのに便利だからだ。従来の議論の多くはPPをリスク管理に関連するものと見なしてきた(e.g. European Commission, 2000; 赤淵, 2010; 大塚, 2010; 藤岡, 2015)。だが、リスク管理におけるPPと言っても、前節で述べたように、ウイングスプレッド声明とリオ宣言では内容や問題点がかなり違う。こうした違いは、サンディンの分類では、意思決定PPと手続きPPという別の規則をめぐる議論として捉え直すことができる。

他方で、PPをリスク評価に関連づけることが重要に思えるのは、意思決定PPや手続きPPに対する批判が根強いから、リスク管理の文脈ではPPの合理性を十分に擁護できないかもしれないという懸念が拭えないからだ(cf. 松王, 2008; 一ノ瀬, 2013)。こうした事情から、認識PPのみを支持するという少数派にも(e.g. Peterson, 2007; Sprenger, 2012)、いくらか共感できるところがある。もちろん、リスク管理の文脈でのPPは、批判がありつつも世界的に広く支持されており、これをすぐに捨て去るのは早計だろう。むしろ、意思決定PPや手続きPPと並行して認識PPを採用するという戦略もありうるはずだ。

三つの規則の区別は、PPとライバルとの違いを際立たせるためにも役立つ。PP批判者たちは、費用便益分析(Cost Benefit Analysis: CBA)やリスクトレードオフ分析(Risk Trade-off Analysis: RTA)に基づく意思決定を支持してきた。これらは、PPとは異なる内容の意思決定規則・手続き規則・認識規則(および対応する規則の欠如)から構成されていると見なせる。PPをめぐる論争の論点は多岐にわたるので、ライバルとの要素毎の比較を通じてPPの特徴を整理することは、論争を建設的なものにするのに役立つだろう。

3.1 意思決定PPとその問題

ある状況で選択肢を選ぶための規則が意思決定PPであり、以下では代表的な二種類を紹介する。

3.1.1 マキシミン規則としてのPP

意思決定PPとして一番わかりやすいのは、PPをマキシミン規則と同一視することである。効用表を使って手短かに説明しよう。表1は、とりうる選択肢(d_i)、可能な状況(c_j)、それらの組み合わせに応じて生じる結果の効用($u_{i,j}$)をまとめたものである*4。選択肢 d_i の

表1 効用表の例

	c_1	c_2	c_3
d_1	-7	8	12
d_2	-8	7	14
d_3	5	6	8

*4 この表はロールズの著作から借りている(Rawls, 1999, 邦訳 p. 209)。

結果は、実現される c_j に応じて変わる。しかし、 c_j のいずれが実現されるのかはよくわかっておらず、実現される確率を割り当てることができるかもしれないし、できないかもしれない。意思決定規則とは、単純には、このような表に基づいて選択肢を選ぶための規則である。

表1が与えられたとき、マキシミン規則は、各選択肢の最悪の結果に注目し、最悪の結果を最大化するよう命じる。すなわち、マキシミン規則を適用するならば、各状況が実現する確率は関係なく、各選択肢の最悪の結果だけに注目し (-7, -8, 5)、最悪の結果が一番良い選択肢 (d_3) を選ぶことになる。他方、マキシミン規則ではなく、期待効用を最大化せよという意思決定規則を採用するなら、表中の効用に各状況の実現確率を掛けて、最も期待効用が高い選択肢を選ぶことになる。状況 c_j の実現確率を p_j とすれば、各選択肢 d_i の期待効用は $\sum_j p_j u_{i,j}$ であり、この値が最大の選択肢を選べばよい。もし $p_1 = 0.2$, $p_2 = 0.4$, $p_3 = 0.4$ だったら、 d_2 が最大の効用となる。このように、マキシミンと期待効用最大化は明確に異なる規則であり、同じ効用表から別の選択肢が指示される。

マキシミン規則が予防的と評されるのは、どんなに良い結果が生じうるにしても、起こりうる最悪の結果だけに注目するからである。このことは不合理さにもつながってしまう。表2のような場合でも、マキシミン規則は d_3 を選べと命じることになるが、その選択は c_1 の実現確率が極めて高い場合にしか合理的に思えないだろう。総合的には有益な結果をもたらすだろう選択肢があっても、マキシミンで保証できる最悪の結果よりも悪い結果が稀にでも生じうるなら、マキシミン規則は有益だろう選択肢を拒絶することになる。

表2 マキシミン規則が不合理に思える場合の例

	c_1	c_2	c_3
d_1	4	80	120
d_2	4	70	140
d_3	5	6	8

マキシミン規則を改良すれば、こうした問題を回避できるだろうか。ガーディナーは、マキシミン規則に関するロールズの議論を応用すれば、マキシミン規則としてのPPが強いPPへの批判を避けられるようになると論じた (Gardiner, 2006)。ロールズの議論では、マキシミン規則を適用すべき状況に次の三つの条件を設定している (Rawls, 1999, 邦訳 pp. 208–210)。(1) それぞれの結果が生じる確率が利用できない、もしくは極めて信頼できない。(2) マキシミン規則で選ばれる選択肢の最悪の結果を上回る利益について、意思決定者が気にかけていない。(3) マキシミン規則による選択肢以外の選択肢には、意思決定者が受け入れられない帰結が含まれている。これら三つの条件を採用すれば、確率の小さい破滅的リスクに結論が左右されたり、大きな便益が得られる可能性を無視することで不合理な選択をしてしまう状況は、マキシミン規則を適用すべき状況ではないと言えるようになる。つまり、表2のような状況はPPの適用範囲外だということになる。

しかし、ボグナーはガーディナーの議論に対して二種類の問題を指摘している (Bognar, 2011)。一つには、ガーディナーがPPの典型例として扱っている気候変動のようなケースでさえ、ロールズの三条件が成立しているか疑わしいということがある。ロールズの第一の条件である確率の無知は、「気候変動に関する政府間パネル (Intergovernmental Panel on Climate Change)」が不確実性評価として確率を提示していることと相反している。そのような確率は「極めて信頼できない」ので依然として第一の条件が満たされると言えるかもしれないが、そもそも、確率が利用できない場合にのみPPを適用できるという発想にそれほど根拠はないし (cf. Steel, 2015, ch.5)、PPにリスク論を取り入れるべきという見解も多い (e.g. European Commission, 2000)。

ボグナーが言うにはもう一つの問題の方が深刻で、ロールズの三条件が揃っている場合でも、マキシミン規則だけが合理的な意思決定規則だとは限らない。第二の条件と第三の条件が満たされていると、マキシミンで選ばれる選択肢の代替案全てが、たいして大きな便益をもたらすことのないくせに、受け入れ難いほど悪い結果が生じる可能性があるものということになる。だがそうだとすれば、功利主義の一般的アプローチ^{*5}でも、マキシミン規則と同じ選択肢を選ぶことになりそうだ。先ほどの表1について、マキシミン規則に従って d_3 を選ぶのが合理的に思えたかもしれないが、実は功利主義の一般的アプローチでも d_3 を選ぶことになる。すると、ロールズの三条件が満たされていようがいまいが、一般的な功利主義のアプローチにいつでも頼る方が簡単でよいということになってもおかしくはない。こうして、ガーディナーの議論は、マキシミンが合理的に思えるケースを取り出せたとしても、PP に特有の合理性を擁護することには成功していない。

3.1.2 条件付き命令文としての PP

ウイングスプレッド声明の一文がそうであったように、PP は不確実な損害の可能性に対して予防を命じる文として提示されることがあり、これを一種の意思決定規則として解釈できる。サンディンは、そのような PP の文には四つの要素から構成される共通の構造があると指摘した (Sandin, 1999)。四つの要素とは、(1) 脅威の程度、(2) 不確実性の程度、(3) 行為の種類、(4) 指令の種類である。ウイングスプレッド声明を例にとれば、(1) 「ある行為が人間の健康や環境に対する脅威であるとき」、(2) 「その因果関係が科学的に完全に解明されていなくとも」、(3) 「予防的方策を」、(4) 「とらなければならない」という表現がそれぞれに代入されているというわけだ。このように、PP の定義の多くは、(1) と (2) の条件が満たされるときに、(3) の行為が (4) のように規定される「条件付き命令文」として読めるのである^{*6}。

このタイプの意思決定 PP の利点の一つは、PP 解釈としての自然さである。PP には多くの定義があるが、たいていはサンディンの挙げる要素を含む一方で、マキシミン規則として定義されることはまずない。さらに、条件付き命令文の構造に PP の本質を見出すことは、PP の曖昧性や多義性に対する批判に答えるのに役立つ。PP には一般に共有されている本質的構造があると言いつつ、個々の具体的な文は利害関係者や文化によって決定されるために PP は多様なのだ、という風に説明できるからだ。

他方、PP の文の多様性を認めることには問題もある。条件付き命令文の各要素に様々な表現を代入できるなら、各要素の表現をどのように選び、どのように適切な文を構成すればよいのだろうか。特定の対策を正当化するためにどのようにでも文を構成することができるとすれば、結局、強い PP の代表とされたウイングスプレッド声明の一文をも許容してしまい、強い PP 批判を抱え込むことになるだろう。PP の合理性を説明するには、適切な文の構成方法は見過ごせない。

^{*5} ボグナーの論文で功利主義の一般的アプローチとされているのは、確率不明の際に「無差別の原理」にしたがって全ての帰結に等しい確率を割り当て、期待効用を最大化する選択肢を選ぶことである。

^{*6} 論者によって、要素が三つまたは二つに省略されることがあるが (e.g. Manson, 2002; Hughes, 2006)、いずれにせよ「もし……なら」という適用条件の部分と、「その場合に、……せよ」という行為選択の部分とに分けられるというのは共通している。

この問題について、スティールは興味深い議論を展開している。条件付き命令文の構成に「比例性 (proportionality)」が拘束を課すというのである (Steel, 2015, pp. 26–37, 200–205)。比例性および比例原則は、法学においては PP を統制する原則としてよく議論されており (cf. 藤岡, 2015)、PP と比例性の関連づけそのものが目新しいわけではない。スティールの議論が興味深いのは、条件付き命令文としての PP に比例性を組み合わせることで、独特の意思決定規則として機能するようになり、しかもそれが強い PP 批判をかわせると論じていることだ。

彼はまず、サンディンの四要素を三要素 (損害条件・知識条件・推奨される予防的措置) に短縮し、三つの要素に何らかの表現を代入して生み出される条件付き命令文を「PP の一つのバージョン」と呼ぶ。問題は様々な PP のバージョンからどうやって適切なものを選ぶかであり、そこで比例性を利用する。スティールの言う比例性は次の二つの要素からなる (Steel, 2015, pp. 28–30)^{*7}。

- 一貫性 (consistency) : ある予防的措置を正当化するのに使われるのと同じバージョンの PP によって、その予防的措置が除外されるべきではない。
- 効率性 (efficiency) : 依拠するバージョンの PP によって二つ以上の予防的措置が一貫して推奨できるなら、費用のより少ない措置が好まれるべきだ。

強い PP 批判に答える鍵は一貫性の方であり、スティールは炭素税を例にこのことを説明している。気候変動は将来に大損害をもたらす可能性があるが、それを緩和する主要な方策の一つが炭素税の導入である。炭素税の導入を指示する PP のバージョンとして、「ある活動がカタストロフに至るといふ科学的メカニズムがあるなら、その活動は段階的な廃止や著しい制限を受けるべきだ」 (ibid., p. 28) というものを考えてみよう。このバージョンの PP を採用したとき、炭素税の導入自体が「廃止や著しい制限を受けるべき」と指示されてしまうなら、一貫性に違反することになる。さて、このバージョンの PP は、一貫性を満たして炭素税を指示できるだろうか。

PP 批判者ならば、「炭素税の導入が経済的にカタストロフをもたらす可能性があるのだから、その PP は炭素税の廃止を指示し、一貫性に違反する」と言うだろう。だが、一貫性違反を言うには、炭素税が経済的なカタストロフをもたらす可能性について、気候変動がカタストロフに至ると同程度の「科学的メカニズム」を知っていると云わなければならない。気候変動の科学的メカニズムはよく研究されてきた一方で、炭素税が経済的なカタストロフに至るといふ科学的メカニズムは今のところない (という根拠を、スティールは様々な研究から示している)。それゆえ、炭素税の導入はリスクトレードオフにもかかわらず一貫性を満たすことができる、というのがスティールの結論である。

以上の要約は大雑把なものなので、不満はもちろん残るだろう。例えば、上述の議論の成否は「カタストロフ」や「科学的メカニズム」の定義次第ではないか、という懸念はもっともだろう。スティールはこれらの定義についても議論しているが (ibid., p. 31)、一貫性に関する彼の議論のポイントはそこではない。重要なのは、あるバージョンの PP が推奨する措置について、そのバージョンの PP

^{*7} 法学において、比例原則は通常、次の三要素に分解される (e.g. 戸部, 2009, pp. 54–58; 大塚, 2010, pp. 306–314; 藤岡, 2015, 第 2 章)。(1) 適合性: 措置によって目的が達成されるという因果関係がある。(2) 必要性: より負担の少ない他の手段がない。(3) 狭義の比例性: 目的に対して措置の負担が明らかに不均衡であってはならない。スティールは彼の比例性とこれら三要素との関係を明らかにしていない。

の損害条件と知識条件を同時に満たすような損害が措置のリスクトレードオフとして生じるかどうか注目することだ。予防しようとする損害と、予防的措置が引き起こす損害とに違いがあれば、損害条件と知識条件を適切に設定することで、PP は麻痺することなく予防的措置を指示できる。他には、炭素税の価格次第では、炭素税によるカタストロフの発生が気候変動と同じくらい確からしいと言えるのでは、という懸念もあるだろう。もしそう言えるとしても、一貫性に要請されるのは、カタストロフにならないことがわかっている範囲で炭素税価格を設定せよということだ (ibid., p. 32)。

まとめると、強い PP が麻痺に陥るという批判に対しては、一貫性に依拠した議論によって応答できる。だが、麻痺することなく指示を与えることに成功しても、「期待効用最大化」や「リスクの全体的な最小化」が達成されるわけではない。つまり、条件付き命令文としての意思決定 PP の合理性はまだ明らかになっていない。これについては 4 節で改めて検討する。

3.2 手続き PP とその問題

サンディンの言う手続き規則は、「ある特定の行為を選択するアルゴリズムではなく、そのような決定がどのようになされるべきかについての一連の要求」である (Sandin, 2007, p. 104)。彼自身が例示しているのは、上述のリオ宣言の一文と、証明責任の転換である。しかし、実質的には、PP をリスク管理に関係するものだと解釈し、かつ意思決定 PP と見なせないような解釈であれば、分類上は手続き規則に含まれることになるだろう。サンディン自身、このタイプの PP 解釈には様々なものが含まれ、それが問題であるとも述べている。このことは、サンディンの分類がまだ粗過ぎることも受け取れるが、PP の論争の大枠を捉えるという目的では、三分類はひとまず有効である。

3.2.1 緩やかな方向づけとしての PP

法哲学者ロナルド・ドゥウォーキン⁸の区別によれば、「準則 (rule)」と「原理 (principle)」は異なり、前者は白黒はっきりした指示を与える一方、後者は重みづけによって結論を導く (Dworkin, 1977, 第一章)。環境法学者の主要な見解では、この「原理」に類するものとして PP を理解し、PP は厳格な指示ではなく緩やかな方向づけを与えるものとされる (e.g. Nollkaemper, 1996; Fisher, 2002; Sands et al., 2018)。そのような PP が社会的・行政的な意思決定を方向づけるという他に (e.g. Fisher, 2001)、PP に整合的な立法・政策の形成を促すのか、裁判において判断や結論に影響するのかについて注意が向けられてきた (e.g. 増沢, 2009, p. 155; 大塚, 2010, pp. 294-297)^{*8}。

意思決定 PP との対比で重要なのは、緩やかな方向づけとしての PP は何らかの措置を具体的に指

^{*8} なお、ドゥウォーキンの言う principle は、法哲学では「原理」が定訳だが、環境法では「原則」と訳されることが多い (e.g. 松王, 2008; 大塚, 2010; 松井, 2010; 畠山, 2019)。注意点として、「原理」概念に依拠する PP 解釈は、ドゥウォーキンの法哲学全体にはコミットしていない。よく知られるように、ドゥウォーキンは法を事実に基づく「準則」に還元しようとする法実証主義を批判し、道徳性を含む「原理」に基づく法解釈の重要性を主張した (Dworkin, 1977, 1986)。だが、彼の議論では、諸個人の権利保護に資する解釈で用いる「原理」と、社会全体の目標達成に資する解釈に用いる「政策 (policy)」には重要な違いがあった。ドゥウォーキンの言う principle を単に「原則」と訳して PP に当てはめると、この違いを見逃すかもしれない。他にも、ドゥウォーキン哲学の多くの論点が PP に関係するが、筆者の知る限り、先行研究では「準則」と対比させた「原理」の柔軟性以外の論点が触れられていない。以上は、匿名の査読者からの指摘を受けて考察を深めることができた。

示する方法の形式化を目指していないということである。この種の PP は、「影響の大きさや因果関係の科学的な評価に議論が残る場合であっても対策をとることを正当化するが、どの時点でどのような対策をとるべきか指示するものではない」(増沢, 2009, p. 173) と評されるように、何らかの措置を指示するというよりは、従来は認められていなかったような予防的措置を緩やかに正当化することで意思決定者の裁量を広げる機能を持ち、この機能が結果として環境保護につながるだろうと考えることになる。例えば、環境法学者のフィッシャーは、規制基準値の設定といった社会的意思決定について、PP 自体は具体的な指示を与えず、しかし手続き的な要請の結果として、一般的には予防的な決定を導くのだと主張する (Fisher, 2001, pp. 316–320)。ただし当然ながら、社会的意思決定において重要な原則は PP だけではない。PP と競合する原則もまた重みづけられる必要があり (Fisher, 2005)、法学においては、PP によって拡大する行政裁量を司法がどのように統制しうのかという問題、とりわけ比例原則による統制や手続き的な統制に注意が向けられてきた (cf. 山本, 2005; 仲田, 2010; 藤岡, 2015)。

緩やかな方向づけとしての PP が環境法を中心に広い支持を集めているとしても、それがどのような合理性をもつのかは、まさに問われるべき難題として残っている。松王 (2008) は、このタイプの PP 解釈を弱い PP と位置付け、「明確な方向の指示」を持たないが故に原則としての合理的基盤を欠くのではないかと懸念し、個別的な解釈のレベルで合理性を確保できたとしても原則自体の無内容性が残ってしまうことを指摘する (pp. 118–119)。問題の要点は、PP が緩やかな方向づけを与えると述べたところで、PP 自体の合理性は依然として明らかになっていないということだ。例えば、この種の PP が環境保護のための予防的措置を緩やかに正当化すると言っても、予防的措置自体がもたらすリスクトレードオフについて何も述べないままであれば、結局、リスクトレードオフの無視を緩やかに促す不合理な原則ではないかと批判されることになるだろう。PP の合理性を擁護するには、PP の本質的な目的や機能の明確化を避けて通ることはできない。

3.2.2 市民参加論としての PP

実体的な判断の合理性とは別に、意思決定の手続き自体に何らかの合理性を見出せるとしたら、手続き PP の合理性を擁護できるかもしれない。そこで重要になるのが市民参加論である。ほとんどの PP 支持者が PP と市民参加の関係を肯定的に認めており、とりわけ熟議と PP を関連づける論者は多い (Fisher and Harding, 1999; von Schomberg, 2006; Whiteside, 2006; 松王, 2008)。理論的な観点からは、国家と社会との「協働」は、危険が確実に国家の介入が義務になるような局面より、リスクについて不確かな知見しかない (すなわち PP の適用されるべき) ような局面においてこそ重要に思える (戸部, 2009, 第三部)。このように PP と市民参加には共鳴するところがありそうに見えるのだが、PP の合理性と市民参加の関係はやはりはっきりしていない。

市民参加論にも様々なものがあり、個別の議論の詳細に立ち入る余裕はないので概括的な議論に注目すると、フィッシャーとハーディングは、PP の適用が民主的な熟議を要することの三つの理由を述べている (Fisher and Harding, 1999, p. 292)。第一に、意思決定を基礎付ける事実がない場合には、熟議こそが意思決定の正統性の根拠になるべきだ。第二に、PP の定義を構成する「損害」「措置」「科学的不確実性」といった用語の意味は曖昧で、社会的に決定されるので、これらの意味を議

論によって確定することが有効性と正統性をもたらす。第三に、知識の質や信頼性を向上させる唯一の方法は、市民やステークホルダーを巻き込んだ熟議である。これら三つの理由は、特に一つ目と三つ目はよく言及されるものであり、市民参加に結びつけて PP の合理性を説明する議論を大まかにカバーしているだろう。しかし、これらのいずれにも問題が残っている。

第一の理由はよく言及されるが、そもそも、熟議が意思決定の正統性をどう保証するのかははっきりしていない。熟議民主主義の支持者でも、熟議が代表制民主主義に取って代わるとまでは言わず (cf. 田村, 2008)、少数の市民の熟議が社会的意思決定の正統性を保証するというのは飛躍がある。

さらに、仮に熟議が意思決定の正統性を保証するとしても、そのこと自体は PP の正当化だとは言い難い。ホワイトサイドは、PP と市民参加を関連づける解釈は大きく分けて二種類あったと述べる (Whiteside, 2006, ch.5)。一つは意思決定の正統性に訴えるものであり、もう一つは市民参加の帰結に訴えるものである。そして、「予防原則の熟議的解釈の根拠は、それが実際に環境の危険を未然に防ぐことのもっともらしさに依拠するのであって、民主主義を高めること一般の望ましさに依拠するのではない」(ibid., p. 118)、つまり、二種類の正当化について、帰結に関する正当化の方がより基礎的なのだと指摘する。

この指摘が重要なのは、PP が関心を向けるのは環境に関連する特定のタイプの損害であることが多い一方、人々が関心を向けるものにはそれら以外に自国の経済や自分たちの生活の快適さも当然に含まれるからだ。熟議の結果として環境保護よりも経済発展を優先すると結論される可能性もあるが、そのような結論は PP と整合的だと言えそうにないし、最初から環境保護的な結論を出さねばならないような市民参加は熟議とは程遠い。ホワイトサイドの指摘するように (ibid., p. 123)、PP の正当化として民主的正統性一般に訴えることは、PP の焦点をぼかしてしまうことに問題がある*9。

第二の理由についても、ホワイトサイドはシンプルな問題点を指摘している。PP を法律に組み込むことが社会的に目指されてきたし、PP が法律の中に組み込まれると、司法は PP 解釈を厳密にする方向に向かうのであって、ますます素人の解釈に開かれていくということにはならない (ibid., pp. 119-120)。たしかに、法律上の PP の文言を形づくる際には民主的な手続きが重要な役割を果たすだろうし、たいていの PP の定義には曖昧さが残っている。しかし、採択された PP そのものに実質的な意味がないというわけではないだろう。採択された PP について柔軟な解釈を促すことは、PP の厳密な解釈を追求してきた法学者たちの取り組みと衝突するし、2 節や前節で触れたように、PP の無内容さの問題に直面することになる。

第三の理由についても、様々な疑念が提起されてきた。まず、多くの社会心理学・認知科学の研究が、人々は合理的に証拠を評価したり、多様な価値観を尊重し合うような能力に欠けているという証拠を提示している (e.g. Rosenberg, 2014)。この問題が深刻なのは、熟議の周辺環境の問題（外部からの圧力や不適切な情報提供など）がなくとも、人々は理性的な熟議を実践できないと懸念されるからだ (ibid., p. 104)。より実践的な観点の批判として、サンステーンは、人々の認知的バイアスゆえに不合理に PP が支持されてしまっていると論じ、人々のバイアスを矯正するために専門家の CBA が不可欠だと訴える (Sunstein, 2005)。素人の市民が科学を蔑ろにする危険性は様々な

*9 しかし、ホワイトサイド自身は熟議が予防的な結果を生じさせると論じており、これについて 4.1 節で触れる。

論者が指摘しており、簡単に無視できない (e.g. Collins, 2014)。PP 擁護者にとっても、専門家による科学的な評価が意思決定の基盤になることは、PP の不合理性を回避するために否定し難い (e.g. European Commission, 2000; 松王, 2013)。要するに、合理的な意思決定に専門的評価が不可欠であることにはおよそ合意がある一方で、市民参加の有効性に疑念があるために、市民参加の必要性が疑わしくなっている。市民参加が知識の質の向上につながると言うなら、それが実現する安定した方法や仕組みを説得的に示さなければならない。

3.2.3 証明責任の転換としての PP

証明責任の転換は PP の代表的特徴としてよく議論されてきた。もちろん、証明責任と一口に言ってもそれが問題となる場面は様々あり、法学上の区分としては、民事訴訟・行政訴訟・刑事訴訟のいずれなのか、一国内での争いか国際的な争いか、あるいは訴訟ではなく制度設計上の証明責任か、その他にも様々な条件によって議論が変わってくる (cf. 大塚, 2007; 小島, 2008; 久末, 2008)。判例からは一般的な示唆を得にくいこともあり、本節では制度設計レベルに焦点を当てるが、このレベルでは EU の「化学物質の登録、評価、認可および制限に関する規則 (REACH 規則)」がよく検討されてきた。REACH 規則は PP に基づくことが条文上で明確に謳われ、証明責任の転換を果たした画期的制度として大きな注目を集めてきた。

この REACH 規則についてももう少しだけ説明を加えよう。まず「登録」制度において、EU 内で化学物質を年間 10 トン以上利用する事業者は、その物質の化学物質安全性報告書の提出が義務づけられ、それなしにはその物質を利用できない。「評価」制度では、行政側が事業者によって登録された情報をチェックしたり、EU 加盟国で分担して事業者とは別にリスク評価を行い、これらの手続きで得られた情報が、特定の化学物質を「認可」制度や「制限」制度の対象にするかどうかの検討に活用される。「認可」制度の対象となった物質は、事業者側が認可を申請し、申請に対して行政側でその物質のリスク、社会経済的便益、代替物質の利用可能性などが検討され、申請が認められなければその物質は利用できない。「制限」制度の対象となった物質は、用途が厳しく制限されることになる。こうした 4 つの制度を含む REACH 規則は、事前承認制の一形態、すなわち、事業者側が製品の安全性の調査を行い、行政側が安全性を認めるまでは製品を利用できない制度の一つと見られており、証明責任の転換を求める強い PP の一例と目されてきた (e.g. Sachs, 2011)。

REACH 規則を始め、証明責任の転換や事前承認制は PP に関連づけられてきたが、これらは PP の合理性とどのような関係にあるのだろうか。具体的な検討の前に、証明責任の転換が PP の本質的要素なのか、それとも PP の適用された措置の一つに過ぎないのかという問いに注意を向けておこう (cf. Trouwborst, 2006, ch. 8)。PP の定義の多くは証明責任の転換を直接に言及していないし、PP 解釈に大きな影響を及ぼしている「予防原則に関するコミュニケーション」(European Commission, 2000) は証明責任の転換を PP に基づく措置の一つだと述べている。こうしたことから、証明責任の転換は PP の適用される措置の一つに過ぎないという見方が有力視される^{*10}。

^{*10} すると、証明責任の転換は手続き PP の例というより、一定の措置を対象とした意思決定 PP の特殊ケースとしても解釈できるかもしれない。証明責任の転換が意思決定 PP と手続き PP のどちらに属するかは本稿の目的にとってあまり重要ではないので、この問題は詳しく検討しない。

証明責任の転換がPPの本質的要素でないならば、証明責任の転換が合理的だからと言って、PPが合理的とは限らない。証明責任の転換という措置を選択する際にもPPと競合する原則を採用する余地があり、たとえ証明責任の転換という措置が合理的に思えるとしても、他の原則によって合理性が保証されているだけかもしれない。それゆえ、証明責任の転換という措置についてPP自体の合理性を示すには、証明責任の転換にどのような仕方でPPが関わるのか、なぜ他の原則ではなくPPに訴える必要があるのかを明確にする必要がある。だからこそ、実際の制度の細部に立ち入ってPPと証明責任の転換の関係を具体的に検討することが重要であり、環境法分野ではそのような研究が行われてきた (cf. 増沢, 2007, 2009; 小島, 2008, 2009; 赤淵, 2010)。

さて、証明責任の転換を詳しく検討するにあたって様々な要素に分けることができるが、ここでは二つの要素に分けて見ていこう (cf. Wiener, 2012, pp. 606–607)。一つは証明責任を事業者側に課すこと、もう一つはどの程度の証明を求めるかの基準を設定することである。さしあたり、前者を「調査義務の転換」、後者を「証明基準の設定」と呼ぶことにする。

REACH規則の「登録」制度は調査義務の転換と言えるものだが、これがPPとどのように関係するのかははっきりしていない。赤淵 (2010) は、「予防原則に関するコミュニケーション」に基いてPPを解釈しながら、「事前評価手続きによって事業者が科学的評価を行った結果『科学的不確実性』が依然として解消されない場合において、なおリスク管理（低減）措置を講ずるときに、予防原則の援用を見ることが初めて可能となる」(p. 22) のであって、調査義務の転換そのものはPPと関係しないのではないかと指摘する。このような指摘の背景には、PPの適用に際して「科学的不確実性」をどのように解釈するかという問題がある。科学的不確実性と言っても、科学的評価を行っていないせいで科学的不確実性があると言える場面と、科学的評価を行ってなお科学的不確実性が残ると言える場面の二種類があるが、「予防原則に関するコミュニケーション」が科学的評価の必要性を強調していることから、赤淵は後者の場面においてこそPPが適用されると分析している。そして、「予防原則の援用局面がいたずらに膨張することにより、環境リスク管理における予防原則本来の意義が希釈されることへの懸念」(p. 22) があると注記している。

このような懸念が重要なのは、調査義務の転換がPP以外によっても正当化されうるからだ。調査義務の転換の根拠について、小島 (2009) はPP以外の原則を検討しながら、「化学物質のリスク評価をすべしという義務は予防原則から導き出されるものであるが、それを誰に課すかという主体の問題は必ずしも予防原則が決定するところではなく、主体の決定については自己責任あるいは生産者責任という理念によって補完すべきと考えられる」(p. 254) と考察する。また、ウィーナーは、意思決定に必要な情報を最もうまく生み出せるものに証明を求めるというアイデアは「最安価費用回避者 (least cost avoider)」論に似たものだとして指摘する (Wiener, 2012, p. 606)。この考え方はPPの隆盛以前から「法と経済学」の学説として注目されてきたものであり (cf. 小林, 1976, 1988)、最も安価に実施できる者に調査義務を課すという合理性は分かりやすいが、これをPPと呼ぶのは無理がある。

証明基準の設定については、REACH規則における「認可」と「制限」制度が関係し、ここにPPの適用を見出す論者は多い。しかし、ここでの問題はPPの合理性がはっきりしないことである。ウィーナーは、求める証明基準によっては過剰規制となり逆にリスクを増やす可能性があるため、実践的にはリスクとベネフィットのバランスをとった基準が採用されていると指摘する (Wiener, 2012,

p. 606)。それゆえ、結局のところ、証明責任の転換として PP を解釈する際には、帰結の総合評価に基づく決定が欠かせないというのが彼の結論である (ibid., p. 610)。しかし、証明基準の設定をもちばら帰結の衡量によって決めるべきだとすれば、殊更 PP を強調する意義は薄くなる。CBA や RTA で正当化される限りにおいて証明責任の制度設計が合理的だとすれば、わざわざ PP に訴える必要性がわからなくなってしまうからだ。証明基準の設定にまつわる帰結の衡量に PP を適用すると言うなら、2 節で触れたようなリスクトレードオフ問題への応答も必要になるだろう。

要約として、証明責任の転換は PP によく関連づけられてきたにもかかわらず、PP の合理性が明確にされてきたとは言い難い。証明責任の転換が合理的に思える場合でも、PP 自体の目的や機能が不明確なままでは、PP の擁護としては不十分である。

3.3 認識 PP とその問題

3 節冒頭では、意思決定 PP と手続き PP はリスク管理に関係する一方で、認識 PP はリスク評価に関係すると述べた。しかし、実のところ、リスク評価とリスク管理の区別はそれほど単純なものではない。この区別は、科学と政治、事実と価値などの二分法ともパラレルに議論され、リスク論ではこれらの二分法が重要な争点とされてきた。認識 PP の意義を理解し、PP と科学哲学を関連づけるためには、こうした二分法に関する論点整理が役立つ。そこで、少し遠回りになるが、まずリスク評価とリスク管理の分離について振り返り、次に認識 PP の代表例を紹介する。

3.3.1 リスク評価とリスク管理の分離は何を意味するのか

リスク評価とリスク管理の分離を主張した文献として最もよく挙げられるのが、全米研究評議会 (National Research Council: NRC) の 1983 年の報告書、通称「レッドブック」である (National Research Council, 1983)。レッドブック的な分離において、リスク評価とはリスクを科学的に記述する手続き、リスク管理とはリスク評価を元に政策的な意思決定を行う手続きとしておよそ理解されている。

この二分法は一見わかりやすいのだが、実のところ、レッドブックはかなり複雑な考察を通じて分離を支持していた。報告書は、リスク評価の中から政策的考慮を完全に除外できないことも (pp. 142–143)、リスク評価担当機関と規制担当機関を完全に分離することが望ましくないことも認識している (p. 142)。にもかかわらず、リスク評価とリスク管理の「概念的」分離をすべきだと勧告している (p. 151)。同時に、リスク評価の中で生じる判断や選択は、リスク管理の段階の判断や選択と区別すべきだという考えが示されている。前者のタイプには「リスク評価ポリシー」という名前が与えられており (p. 3)、省庁を超えて統一された「推論ガイドライン」で取り組まれるべきだとされる (pp. 162–163)。推論ガイドラインは、政策的考慮を除外するものではなく、科学的知見と政策的根拠の境界を明らかにするのに役立つものであって、一貫性や効率性を高めるなどの利点が多いとして、その重要性が強調されている (pp. 163–165)。要約すれば、リスク評価とリスク管理について、担当組織の分離やコミュニケーションの断絶には反対しつつも、「概念的」区別は支持するという、わかりにくい見解を示したのだ。

リスク評価とリスク管理を分離したいという動機が生じるのは、科学的であるはずのリスク評価に政治的・政策的判断が含まれると、リスク評価が信用されなくなると懸念されるからだ (e.g. Ruckelshaus, 1983)。こうした懸念は、科学の客観性や中立性を守るために科学を政治や価値判断から切り離すべきだという主張と容易に接続される。このような主張は科学の「価値自由性の理念 (Value-Free Ideal: VFI)」と呼ばれており (清水, 2021)、結局、リスク評価とリスク管理の分離は、VFI の支持と連動するよう見えるのである。

他方で、リスク評価とリスク管理の分離は多くの批判を受けてきた (e.g. Silbergeld, 1991)。この分離が結局、リスク評価に含まれる価値判断を覆い隠してしまうために様々な弊害を生じさせると問題視されてきたのである。さらに、NRC の 1996 年の報告書では、リスク評価が多くの価値判断に依存していることを強調し、リスク管理との分離についてより批判的な態度に転換した (National Research Council, 1996, pp. 33-35)。この報告書が推奨する「分析的・熟議の手続き」では、政策担当者やステークホルダーが、リスク管理ではなくリスク評価に積極的に関与すべきとされている。こうした流れは、VFI を放棄すると共に、リスク評価とリスク管理の分離を放棄させるものに見えるだろう。

以上を踏まえると、リスク評価とリスク管理の「概念的」区別をどのように理解すれば良いかは、実際のところ難しい問題だということがわかるだろう。ジャサノフが指摘するように、この区別は社会的意思決定の制度や手続きの考え方に影響するため、対立する人々から様々な解釈を受け、その結果、リスク評価の矛盾した記述が溢れることになってしまった (Jasanoff, 1987)。区別の批判者達が懸念する通り、この区別がしばしば、当初の委員会の意図に反し、リスク評価から価値判断が除かれているよう見せるのに一役買ったのも事実だろう。だが、この区別が直観的な説得力を持っていることも確かであり、リスク論を語る上でこの区別を放棄するのも難しい。

筋の通りそうな解釈の一つは、リスク評価とリスク管理を目的と制約の観点から区別することである。レッドブックにおけるリスク評価の目標は、「可能な限り正確に、有害な物質への人間の暴露の変化による潜在的な健康影響を記述すること」とされる (p. 151)。このような目標から、リスク評価において「科学的に最善の判断と整合する方法だけが選択肢に含まれるようにする」という制約が課されるのは当然だろう。実践的には、推論ガイドラインによってリスク評価者に縛りをかけ、リスク評価の過程で採用しうる選択肢を制限するのが主要な方策になる (pp. 14-15, 162, 167)。

同じ制約がリスク管理でも必須とは限らない。レッドブックにおけるリスク管理の目標は、「健康影響と特定の規制行為による他の影響とのトレードオフを評価することであり、この評価は政策的決定に至るための価値判断の適用を含む」とされる (p. 151)。このような目標に照らして「科学的に最善の判断と整合する方法だけが選択肢に含まれるようにする」べきかどうか、もう少し具体的には、「専門家の CBA で合理的とされる選択肢だけを選択する」べきかどうかという問題を考えてみよう。これを認めると、専門家が政策選択を大きく左右するテクノクラシー的な政治観になるが、CBA に基づく意思決定や VFI を支持する者でもそこまでは主張しない (cf. Sunstein, 2005; Collins and Evans, 2017)。配分の公平性や人々の権利など、リスク管理の文脈ではまさに価値や政治の問題が主たる関心なのであって、専門家のアウトプットをどの程度重要視するのかは一概には決まっていないと言ふべきだ。

注意すべき点は、リスク評価において「可能な限り正確な記述を行う」という目標を立て、「科学的に最善の判断と整合する方法だけが選択肢に含まれるようにする」という制約を認めても、VFI がリスク評価にとって必然的な制約だとは言えないことだ。この点が顕著なのは、1994 年の NRC 報告書における「もっともらしさのある保守主義 (plausible conservatism)」をめぐる論争である (National Research Council, 1994, pp. 80–83 および付録 N-1, N-2)。デフォルトで採用する推論の選択や、デフォルトから逸脱を認める条件は典型的なリスク評価ポリシーの問題だが、リスク評価ポリシーに関する様々な評価軸がありえるし、何をどの程度重視するかは簡単には決められない^{*11}。1994 年の報告書では、二つの見解が対立したことが記されている。一方では、デフォルトおよび逸脱時に採用できる選択肢は、科学的にもっともらしいというコンセンサスが存在するもののうち、公衆の健康を守るよう過剰推定側に傾けて選ぶべきだと主張され、こちらは VFI を明確に否定する立場である。他方では、過剰推定側に傾けるといふ価値判断を拒否し、科学的に正しいという評価軸だけで選択するよう主張され、こちらは VFI を支持する立場である。議論の末、委員会ではこの二つのどちらにすべきか、コンセンサスが生まれなかったという。結局、リスク評価とリスク管理を分離し、リスク評価は最善の科学に従うべきだという点に合意があっても、リスク評価において VFI を採用すべきかどうかの規範的な論争が残るのである。

以上の検討を要約すると、まず、リスク評価とリスク管理は目的の異なる活動であり、それぞれの目的を達成するために適した制約も異なっている。そして、リスク評価の中で積極的に価値判断に踏み込むべきかどうか、リスク評価者が価値判断を行うべきかどうかについては、リスク評価とリスク管理を区別するだけでは決着の着かない問題になっている。リスク評価とリスク管理の区別は、事実と価値、科学と政治といった区別とパラレルに考察されることが多いが、問題の焦点はむしろ、リスク評価の中に価値判断を含めるべきかどうかという規範的な論争である。

このように整理すると、認識 PP の大まかな見通しが立てられるようになる。その見通しとは、認識 PP は、リスク評価において最善の科学に従うべきだという基本的な制約に従いながらも、価値判断が必要な場面では「予防」に向かう選択を支持する、というものである^{*12}。次節では認識 PP の典型例を紹介するが、認識 PP の例と見なせるものは様々あり、5 節以降では認識 PP の例をいくつか紹介しながら、認識 PP の正当化根拠について考察する。

関連して、リスク評価における価値判断の必要性は、近年、科学哲学においてよく検討されている (清水, 2021)。「帰納のリスク」の議論と認識 PP の議論はよく似た話題を扱っており、どちらも VFI の否定に関係する。しかし、帰納のリスクの議論ではリスク評価に価値判断が必要かどうかは主な争点である一方、認識 PP の議論はどのような価値判断が必要なのかが問題になる。比喩的にまとめれば、帰納のリスクの議論が「問題の認識」に関わる一方で、認識 PP は「問題の解決方法」に関わると言えるだろう。

^{*11} 例として次の六つが挙げられている (ibid., p. 81)。公衆の健康の保護、科学的妥当性の保証、リスクの推定における深刻な誤りの最小化、研究のインセンティブの最大化、秩序立っていて予測可能な手続きの創出、公開性と信頼性の強化。もちろん、他にもありうると認めている。

^{*12} 認識 PP の支持者は概して、科学を否定することなく、科学の改革を求めている。認識 PP が科学と相容れないのか、最善の科学と両立するのかが論争は Harding (1999, pp. 212–216) を参照。

3.3.2 偽陰性の選好としての認識 PP

サンディンは認識 PP の例として因果関係を示す証拠の重み付けというアイデアを挙げており、これについて、ハリス達との間で議論が交わされている (Harris and Holm, 2002; Sandin, 2006)。ハリスとホルムは、実際には証拠が存在しないのに証拠があるものだとすると、不合理な信念の受け入れにつながるのでは問題があると批判する。これに対してサンディンは、認識 PP は証拠そのものの認識を変えるのではなく、仮説を受け入れるための証拠の基準の変更を求める規則なのだとして反論する。サンディンのこのような考え方に類するものとして、疫学で因果関係を判断する際に必要な証拠の基準を変えることが PP に関連するものとして論じられてきた (Weed, 2005)。また興味深いことに、類似の PP 解釈は日本の科学技術社会論でも議論されており、藤垣 (2003) は、事実に関する主張を受け入れる際に必要な証拠の強さについて、「ジャーナルの妥当性境界」と「公共の妥当性境界」の違いを指摘しながら、後者の根拠になるものの一つとして PP を挙げている (第 5 章) *¹³。以上のように、認識 PP の典型例は、ある主張を受け入れるために必要な証拠の基準を、環境や人々の健康への損害を避けるように変更することである *¹⁴。

しかし、このような認識 PP の問題点は既に指摘されている。ペーターソンは、上記のような解釈を「偽陰性の選好」と呼ぶ (Peterson, 2007)。すなわち、危険性があるのにないと結論する (偽陰性) 方が深刻であり、危険性がないのにあると結論する (偽陽性) 方は大した問題ではない、という選好を認識 PP として考えるのである。そして、ペーターソンは偽陰性の選好の問題として、科学者はたいてい逆の選好 (偽陽性を深刻だと見なす選好) を持っているように見えること、効用の観点からは常に偽陰性が好ましいわけではないことを指摘する (ibid., pp. 7-8)。

前者の指摘については、PP の正当化を考える上で大きな障害にはならないだろう。実際の科学者の選好がどうあれ、認識 PP が正当化できるなら、認識 PP の指示を優先すべきと言えるはずだ。後者の方が厄介な問題であり、より一般には、PP がリスクトレードオフに対処できないという批判に関連する。リスク評価のモデル選択において、偽陰性と偽陽性のどちらも深刻な帰結を生じさせる可能性があるために、「予防原則は、線形閾値なしモデルの利用を要求しているが、それは同時にまさにそのモデルの使用を非難することになる」といった具合だ (Sunstein, 2005, 邦訳 p. 39)。

これは結局、意思決定 PP や手続き PP の問題点が、認識 PP にも当てはまるということである。もしリスク評価において偽陰性を避けるのが合理的に思えるとしても、それは PP によって正当化されていると本当に言えるのか。偽陰性を避けることでかえってリスクが増えるかもしれないし、どの選択肢にもリスクがあるなら何が「予防」なのかかわからず、認識 PP は麻痺に陥るのではないか。リスク評価の文脈でも、認識 PP に代わって帰結の総合評価に基づいて選択肢を決定できるはずだ。だが、それを受け入れてしまえば、PP に特有の要素はどこにあるのか。こうして、リスク評価の文脈でも、PP の合理性とは何か、なぜ敢えて PP に訴えるべきなのかという問題に直面することになる。

*¹³ ただし、藤垣の言う PP は認識 PP とは違うところもある。認識 PP は科学の内部に PP を取り入れることを主張する一方、藤垣は「ジャーナルの妥当性境界」を科学の境界と見なし、その外側に PP を位置付ける。

*¹⁴ これはちょうど、帰納のリスクの典型例とも重なっている (清水, 2021)。

4 環境政策の歴史的偏りとその矯正

ここまで様々な PP 解釈とそれらの課題を整理してきた。リスク管理とリスク評価のどちらに PP を関連づけるにしても、PP が環境保護的な一定の傾向を伴うことは、PP の支持者側からも批判者側からも指摘されるところであって、およそ異論はないだろう。しかし、環境保護的な傾きをもたらすものとして PP を理解しようとする、PP の合理性に対する厳しい批判に直面することになる。主要な問題は次の三つである。第一に、どのような選択であれ、ほとんど常にリスクトレードオフがあるのだから、どちらに傾けば「予防」なのかわからず、麻痺に陥るだろう。第二に、意思決定に何らかの傾きをもたらすことは、その傾きをもたらすリスクトレードオフを無視し、かえって社会に大きな損害を生じさせるだろう。第三に、傾きをもたらすことには合理性がない一方で、CBA や RTA のような合理性の明らかなアプローチが既にあるのだから、そちらに頼るべきだ。これらをまとめて「リスクトレードオフに基づく PP 批判」と呼ぶことにする。

リスクトレードオフに基づく PP 批判は強力で、PP 擁護は八方塞がりに思える。そこで突破口になりそうなのが、スティールによる PP 擁護論である。彼は、PP に特有の合理性とは環境政策の歴史的偏りを矯正することなのだと論じる (Steel, 2015, ch.4)。彼の議論の大筋をなぞってから、この議論がリスクトレードオフに基づく PP 批判にどのように答えることになるのかを確認しよう。

まず、環境政策の歴史的偏りとはどういうことか。スティールは、『レイト・レッスンズ I』(European Environmental Agency, 2001) で挙げられている 14 の手遅れケースと、PP 批判者の挙げる 7 つの過剰対応ケースとを検討し、過剰対応ケースでは被害が比較的小さかったのに比べ、手遅れケースでは圧倒的に大きな被害を受けてきたと議論する (Steel, 2015, pp. 70–81)。環境政策の歴史を振り返ると、リスクトレードオフの懸念は常にあるにせよ、過剰に対応して損害を被るケースより、危険性を見過ごすケースによって圧倒的な被害を受けてきたのである。スティールによれば、PP は、単に経済より環境や健康を優先するというものではない。PP が主張するのは、「現在の実践は道理に合わない仕方では環境や人間の健康上の懸念を過小評価しており、同時に、特定の影響力ある集団の短期的な経済的利益を誇張しているのであって、だからこそ改革が必要だ」(ibid., p. 84) ということであり、より一般的には、「あるタイプの深刻な誤りの一定したパターンが生じたなら、その種の誤りの矯正を求めるべきだ」(ibid., p. 91) ということなのである。

この歴史的偏りの矯正というアイデアが、スティールの PP 擁護論の核になる。彼は、3 節で紹介した三種の規則の分類を踏まえ、PP はそれら全てに当てはまると考える (ibid., p. 11)。同時に、彼はリオ宣言第 15 原則のような弱い PP を「メタ PP」として特別な位置付けを与える (ibid., p. 21)。これは PP の最も基本的な要素であり、我々が採用する規則を拘束する手続き規則であって^{*15}、規則の選択の拘束を通じて歴史的偏りを矯正する機能を果たすという (ibid., p. 83)。つまり、スティールの PP 擁護論において、PP の最も基本的な要素は「歴史的偏りを矯正せよ」という抽象的な要請であって、その要請は歴史的偏りの事実によって正当化されており、その要請に実際に応じられるよ

*15 意思決定規則だけでなく、科学的方法の選択にもメタ PP が関係することが示唆されている (ibid., p. 198)。

うな規則が PP に取り入れられるのである。

次に、歴史的偏りの矯正が PP に特有の合理性と言えるのはなぜなのか。CBA や RTA では歴史的偏りを矯正できず、PP ではそれが可能であるために、PP には特有の合理性がある、というのがスティールの答えである。PP と RTA の違いについては先行研究があるので (Shimizu, 2017)、ここでは CBA と PP の違いについて簡単にまとめておこう。

スティールは意思決定規則としての CBA と PP を対比している。3.1.2 節で示した炭素税の例に戻ると、炭素税の導入は、あるバージョンの PP によって一貫性を維持して指示することができた。他方、意思決定規則としての CBA がある選択肢を明確に指示するには、その選択肢の便益が費用を上回ることを示さなければならないが、気候変動の問題ではこれが困難だとスティールは論じる (Steel, 2015, pp. 22-25, 204-205)。炭素排出がもたらす社会的費用を超えて炭素税を徴収すれば、気候変動のリスク削減という便益を超えて予防的措置に費用をかけてしまうことになる。そのため、CBA による炭素税の正当化には、炭素の社会的費用の正確な評価が鍵となる。しかし、炭素の社会的費用の評価は、算定に含める損害の範囲や、評価に用いるモデルとパラメータの選択によって大きく変わってしまうため、現状、経済学者の間で意見が大きく割れている。とりわけ、時間割引率をいくらにするのかは、気候変動の損害の評価を大きく左右するが、世代間の公平性に関わる重大な倫理問題であり、簡単に決着が付きそうにない (cf. Gardiner, 2011, ch.8)。このような状況では、炭素の社会的費用がはっきりしないために、CBA は予防的措置を明確に指示できない。こうして、CBA は予防的措置を指示できず歴史的偏りの矯正に失敗するとスティールは言う。

以上をまとめると、スティールの PP 擁護論は、リスクトレードオフに基づく PP 批判に対して次のように答えようとする。まず第一の課題について、意思決定 PP の一貫性に依拠して、PP は必ずしも麻痺しないと応答する。第二の課題には、同じように一貫性に関する議論から、少なくとも、意思決定 PP はリスクトレードオフを無視していないと言える。第三の課題には、歴史的偏りの矯正という点で、PP には RTA や CBA にはない特有の合理性があると応じることになる。

4.1 スティールの議論の特徴

スティールの PP 擁護論には際立った特徴がいくつかある。第一に、歴史的偏りの矯正というアイデアは、PP に期待される性質をうまく拾うことが見込める点で優れている。3 節を通じてまとめてきたように、PP 擁護にはいくつもの課題があった。PP のほとんどの定義は特定のタイプの帰結に関心を向けているため、PP 自体は民主的正統性ではなく帰結に係る原則に思える。かといって、特定のリスクだけを見れば、リスクトレードオフに基づく PP 批判に直面することになる。この批判に対して、CBA や RTA を全面的に受け入れると PP の固有性がなくなるし、意思決定者の裁量や柔軟性を強調すると「明確な方向の指示」がなくなってしまう。こうした課題に対し、歴史的偏りの矯正というアイデアは、特定の種類の帰結に焦点を当て、リスクトレードオフに基づく PP 批判に応じ、ライバルとの違いが明確であり、一貫した方向を示すものと言えそうなのである。

第二に、スティールによれば、PP の根拠を歴史的偏りに求める議論は、論争的な倫理学上の理論を前提しない (2015, pp. 91-92)。彼の PP は、帰結に焦点を当てるものではあっても、マキシミン

規則とは違わし*16、規則功利主義でもない*17。「善を為すよりも害を与えない義務が優先される」といった義務論的な正当化にも頼っていないし、自然環境への特別なコミットメントを求めたりもしない。歴史的偏りの矯正としての PP が依拠しているのは、「合理性は誤りに学ぶことを要求するという常識的なアイデア」なのだと言っている (ibid., p. 91)。論争的な倫理観を前提しない PP は、PP に依拠する社会的意思決定を合意しやすいものにするので、実践的な利点もあるだろう。

第三に、PP が叫ばれるようになった歴史的経緯を考えると、歴史的偏りに正当化根拠を見出す議論は受け入れやすい。スティール自身認めていることだが、歴史的偏りの矯正というアイデアは新しいものではない (ibid., p. 69)。むしろ、環境問題での失敗の数々を列挙しつつ、それに対処するための新しい体系的な取り組みが必要だという主張は、かなり馴染み深いものである。例えば、ウイングスプレッド声明や『レイト・レッスンズ I・II』にそうした主張が見られるし、日本においても、環境白書に同様の主張があったり*18、水俣病やカネミ油症が PP の適用に失敗した事例として言及されることがある (e.g. 日本科学者会議・日本環境学会, 2013)。

その他、歴史的偏りの矯正としての PP は、市民参加を原理的に拒否するものではないということも重要だろう。市民参加が歴史的偏りの矯正に役立つのであれば、メタ PP は市民参加を支持することになるはずだ。そのような市民参加論の例として、3.2.2 節で紹介したホワイトサイドの議論がある (Whiteside, 2006, ch.5)。彼は、市民参加をある種のバイアスの矯正として位置付けている。現在のリスク評価には「活動志向的」バイアスがあり、リスクのある製品を許容させる傾向があるので、市民参加によってそのバイアスを中和することができれば、市民参加によって予防的な結果が生じるのだと言う。この議論は、経験的証拠に乏しいとはいえ、市民参加とメタ PP が整合するあり方の一つであることは確かだ。

4.2 歴史的偏りの矯正は本当に PP 特有の合理性なのか

ここまではスティールの議論を肯定的に紹介してきたが、批判的な検討も必要だろう。まず第一に、環境政策の歴史的偏りがあったというのは本当に正しいのだろうか。歴史的偏りを支持する様々な証拠を挙げることはできるが、決定的な立証は難しい。過少/過剰規制とされる個々の事例について、事実認定をめぐる争いが続き、損害や費用の評価が確定しない場合が多いからだ (cf. Graham and Wiener, 2008; Oreskes and Conway, 2011)。スティールは限られた事例について限られた観点から比較しただけで、歴史的偏りの事実をまだ十分に立証していない、という評価は妥当だろう。

とはいえ、現状でも、鍵になる論点を補強する様々な証拠がある。過小規制の印象的な失敗事例

*16 ただし、3.1.1 節で紹介したガーディナーによる改良版マキシミン規則は、スティールの意思決定 PP の特殊ケースだと言う (ibid., pp. 53-56)。

*17 著書の中では二層功利主義と PP との関係を論じているのだが (ibid., pp. 89-92)、そこでの実質的な論点は、二層功利主義の中でも規則功利主義的な側面としての PP を擁護できるのかどうかである。スティールは、PP は二層功利主義と両立しうるにしても、PP には功利主義的正当化が必要ないと言う。

*18 昭和 47 年版 第 1 章第 3 節「高まる国際世論」(<https://www.env.go.jp/policy/hakusyo/s47/>)。平成 4 年版 第 2 章第 2 節「持続可能性を犠牲にした日本の苦い経験」(<https://www.env.go.jp/policy/hakusyo/h04/index.html>)。平成 11 年版 序章第 3 節「20 世紀の教訓 ～新たな世紀の持続的発展に向けた環境メッセージ」(<https://www.env.go.jp/policy/hakusyo/h11/>)。いずれもアクセス日は 2020 年 3 月 10 日。

は数多く知られている一方 (e.g. European Environmental Agency, 2001; 小田, 2008)、争点になるのは、過剰な政策によって大きな損害を被った事例が本当に少ないかどうかである。この点は、スティールの検討よりもさらに包括的なレビューによって根拠づけられている。ハンセンとティックナーは、PP が過剰対応につながったと主張された数多くの事例を集め、それらが規制上の「偽陽性」、すなわち、行政が危険を予防しようと対策したが後にその危険が実質的でないことが判明したケースと言えるのか、科学的観点からレビューを行なった (Hansen and Tickner, 2013)*¹⁹。その結果、過剰な対応だと槍玉に挙げられた 88 の事例のうち、明確に「偽陽性」に該当するのはたった 4 件しかなかったと言う。彼らの分析によれば、多くのケースは、規制対象リスクが実質的な危険性を持っていたり、未だに危険性が論争中であって、明確な「偽陽性」には当たらない。さらに、「偽陽性」に該当する 4 件についても、規制対象が代替可能だったために負の影響が小さかったり、あるいはイノベーションを刺激したために正の影響があり得たと彼らは言う (ibid., pp. 31-33)。こうした分析を踏まえ、彼らは「偽陽性の恐れは間違った位置付けがなされており、正当と認められる予防的行為を避けることの根拠とすべきではない」と述べる (ibid., p. 17)。

過剰規制の典型例とされるケースを否定できれば、歴史的偏りの確信は増すだろう。PP 批判の定番の一つは、PP が DDT という殺虫剤の世界的規制を正当化し、その規制がマラリアの感染者を増やして数百万人の命を犠牲にしたという議論である (e.g. Goklany, 2004)。このような議論には根拠がないと既に反論されている (e.g. Oreskes and Conway, 2011, 第 7 章)。端的には、マラリア対策用途の DDT 利用が世界的に規制されたという事実がそもそもないし、感染源の蚊が DDT への耐性を獲得したことがマラリア感染者の増加に大きく影響したと考えられている。

個々のケースとは別に、環境政策の歴史的偏りを生み出す一般的な要因を特定できれば、偏りについての確信はやはり高まるだろう。そのような要因として、環境リスクの「外部性 (externality)」が挙げられる (e.g. 小田, 2008, pp. 217-220)*²⁰。例えば、アスベストは、それによって中皮腫や肺がんになる人たちに生じる損害を無視すれば、安くて便利な製品と言える。化学物質への曝露や温室効果ガスの排出がもたらすリスクも同様に、そうしたリスクを無視すれば、経済効率のよい企業活動が達成できる。こうした損害やリスクは一般に、効率性を目指した経済活動の中で無視され、危険性を知らされていない消費者や労働者に負担が押し付けられることになる。

以上の証拠があるにせよ、「歴史的偏りの事実」がいかなる価値観からも逃れているとは言えない。過剰規制や過少規制がもたらす損害がどれだけ深刻だったのかという評価には価値判断が必要だろう。しかしそうだとすれば、歴史的偏りの有無は価値観次第なのだから、スティールは説得的な議論に成功していない、ということになるだろうか。たしかに損害の深刻さの評価方法は重要な問題だが、スティールの PP は特定の損害の重み付けに依拠しているわけではない。動植物や自然環境への損害を特別視せず、人間に対する損害に限ったとしても、公害をはじめとする過小規制の失敗で受けてきた損害は非常に大きいと言ってよいだろう (cf. 小田, 2008)。そして、過剰規制による経済的な被害を深刻に思う人々もいるだろうが、環境や健康上の損害を重く見る人々もいるのであって、後者

*¹⁹ スティールのまとめた 7 つの過剰対応ケースのうち、5 つはこのレビューにも含まれている。

*²⁰ スティールは温室効果ガスを「負の外部性」の例だと指摘しているが (2015, p. 32)、歴史的偏りを生む一般的メカニズムとして言及しているわけではない。

の価値観からはスティールが論じる以上に強力に PP が支持されることになる。過少規制の失敗が社会的な弱者に損害を与えることが多い一方で、過剰規制による失敗が比較的経済力に恵まれた企業を中心に損害を与えることを考慮に入れるなら、やはり PP を支持しやすいはずだ。さしあたり言えることは、価値観の問題を特別に議論せずとも、過小規制の方が深刻な失敗が多かったという主張は直観的な説得力を持ちうるし、損害評価が価値付加的だからと言って PP 擁護が失敗するとは限らないということだ。

スティールの PP がライバルとの差別化に本当に成功しているのかも検討を加えておこう。CBA と PP の比較に関して、4 節で紹介したように、炭素の社会的費用の評価が定まらないために CBA は措置を選べないとスティールは言う。しかし、費用評価の不定性は PP にとっても障害になるのではないか。というのも、スティールの意思決定 PP では比例性を満たすかどうか判定する必要があり、予防しようとする損害と予防的措置の費用や副作用とが一貫性を侵害しないかどうかを検討する必要があるからだ。

これに対しスティールは、PP が低い時間割引率を要請するという別の議論に依拠して (2015, ch.6)、問題の解決を図っている (ibid., p. 205)。時間割引率の選択はリスク管理よりもリスク評価の範疇だろうから、スティールの応答は結局、意思決定 PP と認識 PP の合わせ技ということになるだろう。PP は認識 PP に訴えて科学的な評価のパラツキを解消した上で意思決定に臨めるが、CBA は同様の機能を果たす規則を持たないためにそのような進め方ができない、ということだ。意思決定 PP 単独では CBA との違いを明確にできなくても、三種の規則を含む PP 全体は CBA との違いを維持できるかもしれない*21。

RTA と PP との比較においては、PP がむしろ社会的な損害を増やすのではないかという懸念が残っている。スティールは、PP が CBA や RTA に比べて歴史的偏りを矯正するために有効だと議論したが、PP の方が社会的な損害を少なくすると保証しているわけではない。だが、PP が全体として社会的な損害を増やしてしまうなら、リスク全体の最小化を目指す RTA の方が優れているということになってもおかしくない。

スティールの PP と RTA がもたらす結果の違いは経験的な問題である。PP および RTA の適用がもたらす実践的な結果は、人間の認知的・心理的特性や、我々の社会の状況や、我々が行うリスク評価の速さと正確さにかかっている。RTA は帰結の慎重な衡量を求めるが、それにより早期の対策が妨げられ、逆に大きな損害を生じさせていたと後で判明するかもしれない。特に、科学的不確実性のせいで帰結の評価の信頼性が疑わしい状況では、似たような状況で経験してきた失敗のパターンを

*21 ただし、スティールは低い時間割引率の要請が三種の規則のいずれに属するか明確に述べておらず、この要請が認識 PP に属するという筆者の評価には議論の余地がある。時間割引率の選択は、「リスク評価」という用語の解釈次第ではリスク評価の外側にあるとも言えるし、後で触れるように (5 節)、スティールはそもそもリスク評価とリスク管理の分離に反対している。しかし、時間割引率の選択にはたいてい専門家が関与しており、価値判断を伴うにしても (松王, 2013)、経済成長率のような変数も考慮される (cf. Steel, 2015, ch. 6)。それに、リスク評価とリスク管理の分離を認めないとなれば、認識 PP を意思決定 PP や手続き PP と区別する基準が不明確になり、スティール自身が認識 PP の例とするものを再検討する必要が生じるだろう。また、低い時間割引率の要請が三種の規則のいずれに属するにしても、そのような要請が CBA や RTA に内在していないことは明らかであり、したがってこの要請が CBA や RTA との差別化に役立つというここでの結論には影響しないだろう。

踏まえ、その失敗のパターンを矯正するような対策が、結果的にリスクの最小化につながるかもしれない。それに、比例性によって拘束された PP ならば、予防しようとするリスクより大きなリスクを生じさせることは認められない。そのような PP はリスクトレードオフを無視しないので、RTA と極端に違うものにはならないが、意思決定規則・手続き規則・認識規則の各規則には違いが残っている。この違いがもたらす結果の検証が鍵になるが、現時点ではほとんど未検証のため、RTA と PP のどちらが社会的損害を最小化するのかまだ決着はついていない。

4.3 歴史的偏りの分野依存性

PP をめぐる論争では、環境政策の他にも、様々な分野の問題に対して PP の適用が主張されてきた。歴史的偏りの矯正というアイデアは、そうした適用の全てに合理性をもたらすのだろうか。例えば、スティールの著作に対する最近の書評では、歴史的偏りを示した範囲の外でも PP を適用していることが問題として言及されている (Boyer-Kassem, 2019, p. 105)。筆者の評価としても、スティールの PP は環境問題を念頭に置いているように見えるが、他の分野の問題に対する適用も示唆されており、どのような問題への PP の適用が正当化されるのかははっきりしていない。そこで本節では、歴史的偏りの矯正というアイデアから、PP の適用分野について何が言えるかを検討する。

大塚は、PP が適用されるべき分野として次の五つを挙げている (2010, pp. 304–305)。(1) オゾン層破壊や地球環境問題 (2) 化学物質、遺伝子組み換え作物、外来種、農薬 (3) 低周波電磁波、内分泌攪乱物質、揮発性有機化合物 (4) 食品添加物などの食品 (5) 魚類の保全、森林の保全、湿地の保全。しかし、PP をめぐる論争では、こうした分野以外にも、医療やテロに関連づけて PP の適用が主張されてきた (e.g. Resnik, 2004; Sunstein, 2007)。「環境に対する脅威」など特定の種類の損害だけを対象にして PP が定義されることもあるが、上記の分野のいずれも科学的に不確実なリスクが関わるのだから、PP の本質的な性質としては適用分野の制限がないようにも思えるだろう。

問題は「PP を適用すべき分野とそうでない分野がある」という想定であり、これを PP の分野依存性と呼ぶことにする。例えば、大量破壊兵器の驚異に対する予防的な戦争は、PP によって正当化されるだろうか。PP 批判者は、そのような PP の適用が環境政策における PP の適用に類似していると指摘しながら、PP の不合理性および RTA や CBA の優位性を主張してきた (Stern and Wiener, 2006; Sunstein, 2007)。戦争という事柄の重大性を考えると、PP によって意思決定に傾きをもたらすのは致命的な問題であり、帰結の衡量に基づく傾きのない判断が望ましい、というのは説得的に思える。しかしそうだとすれば、予防戦争への PP の適用は、PP の不合理性を示す例なのではないか。そして、そのような PP が環境政策への PP と類似するなら、それは環境政策においても PP が不合理だと考える根拠になるのではないか。

予防戦争への PP の適用について、スティール自身は一貫性に基づいて反論している (2015, p. 39)。予防戦争はそれ自体が破滅的な結果を引き起こす恐れがあるため、通常は一貫性に違反し、意思決定 PP によって指示されないと言う。この応答は、予防戦争の判断にも PP が適用されること自体は認めるが、しかし、比例性の拘束によって予防戦争の指示には歯止めがかかるというものだ。

しかし、予防戦争への PP の適用の問題は、PP のバージョンや比例性に訴えるだけでは解消しな

いだろう。スティールの議論における PP の利点は、CBA や RTA では予防的措置を正当化できない状況でも PP ならば正当化できるということにある。したがって、予防戦争に関して PP の適用を認めれば、比例性に拘束されると言っても、CBA や RTA に比べて PP は予防戦争を正当化しやすいと認めることになるだろう。だが、PP 批判のポイントは PP が予防戦争を煽るという懸念にある。比例性を満たす限りは敵対勢力への予防的な先制攻撃をできるだけ積極的に実施すべきだというのが PP の要求ならば、そのような攻撃が比例性を満たす可能性は否定しきれないのだから^{*22}、傾きを伴わない慎重なアプローチがやはり魅力的に見えるだろう。三種の規則の観点から言えば、意思決定 PP からの応答は、メタ PP（手続き PP）への疑念に答えるには不十分である。

むしろ、率直な応答は、PP の分野依存性を認め、予防戦争の決断を迫られるような問題は PP の適用範囲外だと述べることだろう。しかし、特定の分野でのみ PP を適用すべきと言えば、恣意的な適用を疑われるかもしれない。例えば、安全保障や経済の分野では予防は不要で、環境分野では必要だと言えば、それは結局、特定の種類のリスクだけを特別視し、他の種類のリスクを無視することにならないか。現代社会の複雑に絡み合ったリスクトレードオフの中で、その一部のリスクにだけ積極的な対処を要請するというのは、単なるイデオロギーではない正当な原則と言えるのだろうか。

筆者は、歴史的偏りの矯正という観点からは、PP の分野依存性を自然に正当化できることを指摘したい。4 節で論じたように、環境政策については過小規制の歴史的偏りが根拠づけられてきた。他方で、予防戦争についての歴史的偏りは全く定かではないが、むしろ予防戦争を仕掛けることで深刻な損害が生じてきたように思われる。例えば、法学者のロベルは、予防戦争を歴史的な観点から批判している (Lobel, 2006, 2007)。9.11 同時多発テロ後の米国の対テロ戦争に際して、新しい種類の脅威への対応には予防的な攻撃が必要なのだと主張されたが、過去を振り返ればそのような言い分は繰り返し喧伝されてきた。歴史的には、第一次世界大戦を始め、予防戦争こそが大きな災厄を引き起こしてきたのであり、国連憲章第 51 条が自衛のみを認めているのは歴史的教訓に基づくものだとロベルは指摘する。また、政治学者のレイターは、大量破壊兵器の脅威を予防するために米国がこれまで実行してきた予防的な攻撃を評価し、結論として、そのような攻撃は大した効果がなく、むしろ外交や抑止が有効に機能してきたと言う (Reiter, 2006a,b)。こうしたことから、予防戦争を積極的に支持すべき歴史的偏りがあったとは考えにくい。当該分野に歴史的偏りがなければ、その分野では歴史的偏りの矯正を求める PP を適用する必要がないのだから、環境政策に PP を適用する一方で予防戦争に適用しないのは当然と言える。

ただし、分野毎に歴史的偏りが異なるとすれば、具体的な状況が複数の分野に当てはまる場合に問題が生じる。例えば、元気に生活している人々を対象とする「がん予防のスクリーニング検査」は、PP によって正当化されるのだろうか。がんのスクリーニング検査は、ハンセンとティックナーのレビューでは扱われていないが、がんが環境因子によっても引き起こされることを考えれば、環境政策の文脈で理解することもできなくはない。実際、『レイト・レッスンズ I』では、放射線への対応が失敗事例として数えられているし (第 3 章)、日本においては、福島第一原子力発電所事故を受けて、子供を対象にした甲状腺がんのスクリーニング検査が福島県で実施されている。放射線による被害が見

^{*22} スティール自身、そのような可能性は滅多にないとは述べているが、完全に否定しているわけではない (2015, p. 39)。

逃されてきたという歴史的な偏りからは、PP によって甲状腺がんのスクリーニング検査の実施が推奨されるように思えるかもしれない。

他方で、医療の文脈では、スクリーニングによる過剰診断^{*23}が問題視されるようになってきた (Welch et al., 2011)。スクリーニングによる過剰診断は診断技術の発展によって懸念されるようになってきた問題であり、それ自体を歴史的に理解することができるし (Raffle and Gray, 2007, ch.1)、スクリーニング以外でも、医療において過剰診断の懸念は歴史的に繰り返し提起されてきたという指摘がある (Martin et al., 2015)。すると、歴史的偏りの矯正という観点からは、むしろスクリーニング検査を止めることが PP に促されてもおかしくはないだろう。

このように、PP の分野依存性は PP の擁護に有益に思える一方で、複数の分野に当てはまるようなケースでは PP の適用に課題があることがわかる。複数の分野に当てはまり、それぞれの分野で逆の偏りが示唆されるようなケースでは、少なくとも、一方に傾くことを PP によって正当化するのとは難しくなるだろう。

5 リスク評価の歴史的偏りとその矯正

3.3.2 節で指摘したように、認識 PP の合理性に対しても懸念が生じうるのだから、認識 PP の正当化は重要である。スティールは認識 PP として様々なアイデアを提示してきたが^{*24}、認識 PP の合理性についてはそれほど真剣に検討していない。一応、認識 PP の正当化根拠をメタ PP に求めているようだが (Steel, 2015, p. 192)、意思決定 PP と手続き PP の合理性に対する入念な検討に比べるとかなり手薄である。

政策の歴史的偏りから、リスク管理の矯正だけでなく、リスク評価の矯正まで求める考え方には疑問が残る。リスク管理とリスク評価の両方で予防的に傾くことを求めると、全体としては二重・三重に予防的な選択がなされ、過剰に予防的だと言われてしまうかもしれない (cf. Manson, 2015)。スティールはそもそもリスク評価とリスク管理の区別に反対するかもしれないが (Steel, 2015, pp. 196–197)、3.3.1 節で述べたように、この区別は放棄しがたいし、リスク評価に価値判断が必要だと認める (および認識 PP を支持する) ことがこの区別の放棄を含意するわけではない。

そこで以下では、スティールとは別の仕方で認識 PP を正当化する議論として、リスク評価の歴史的偏りの矯正という観点から認識 PP の正当化を試みる。これには二つの利点がある。まず第一に、リスク管理とリスク評価の両方で予防的に傾くときでも、それぞれに別の歴史的偏りがあるならば、

^{*23} 過剰診断には数多くの類似概念があるが、代表的な定義は「決して症状が出たり、そのために死んだりしない人を、病気であると診断すること」である (Welch et al., 2011, 邦訳 p. 16)。また、この意味での過剰診断とは異なるが、将来がんが診断されるはずの人がスクリーニングによって非常に若い年齢でがんが診断される場合 (早期診断) も、「若くしてがんを患う人生」を歩むことにより、就業や保険加入などに大きな影響を受ける可能性がある。

^{*24} 一つ目に、認識 PP は「過剰に遅く警戒的な科学的方法に反対する」もので、事前承認制の規制において規制対象が評価前にデフォルトで危険性を推定されるという例を挙げている (Steel, 2015, pp. 192, 212–217)。二つ目に、「リスクが定量化可能であると認める判断」は一種の価値判断に基づいており、認識 PP に依拠して、規制の都合を考慮してよいと言う (ibid., pp. 192–197)。三つ目に、化学物質の無毒性量の推定で「不確実性係数を利用すること」は、CBA では正当化できず PP によって正当化されると論じている (Steel, 2011)。そして最後に、「医学研究の利益相対策」も CBA ではなく PP によって正当化されると論じており、これも一種の認識 PP と言えるだろう (Steel, 2018)。

両方の偏りを正すことが合理的だと自然に言える。むしろ、一方の偏りを正すだけでは、予防が不十分になるかもしれない。第二に、リスク管理上の歴史的偏りは不明だが、リスク評価の歴史的偏りが明らかだという状況で、認識 PP の適用が正当化できるようになる。認識 PP の支持者の多くは科学者であり、彼らは自分たちの関わる科学の欠陥に不満を表明してきた。政策史に必ずしも詳しくない科学者たちが、自分たちの研究分野の状況や、よく利用する方法論の欠陥を認識しているということは十分ありうるだろう。彼らの主張を自然に解釈するという意味でも、リスク評価の歴史的偏りの矯正というアイデアには利点があるはずだ。

5.1 リスク評価の歴史的偏りの証拠

リスク評価の歴史的偏りの矯正という観点から認識 PP を正当化するのであれば、リスク評価の歴史的偏りが実際にあったことを示さなければならない。当然だが、スティールはそのような作業に取り組んでいない。そのような作業に取り組んでも、リスク管理の文脈での歴史的偏りの立証が困難であるように、リスク評価の文脈で歴史的偏りを決定的に示すことは難しい。およそどのような種類のリスク評価に関しても科学的不確実性が残るからだ。それでも、環境科学の偏りに関する印象的な証拠は、認識 PP の支持者達によって数多く挙げられてきた。本節ではそうした証拠をいくつか集めて、少なくとも、リスク評価の歴史的偏りは真剣な検討に値するということを示したい。

環境疫学者のグランドジーンは、科学に PP を取りれるべきだと熱心に主張してきた。彼は化学物質の毒性影響の示唆が後になって確かめられた例を様々挙げている (Grandjean, 2008)。特に神経毒性に関する研究の進展について、大人の影響が認識された後、小児や胎児の影響が確認され、さらにその後かなり少ない曝露でも影響があるとわかる、というパターンが繰り返されてきたと言う。そして、環境疫学において、初期の研究の結論は過剰に弱められてきたし、偽陽性は偽陰性に比べて稀だと述べている。

さらに、2013年に欧州環境庁より発行された『レイト・レッスンズ II』において、彼は「予防的意思決定のための科学」と題した章を執筆している (Grandjean, 2013)。そこでは現在の環境科学が改善すべき点が数多く指摘されているが、とりわけ興味深い論点は、研究対象にされている物質の種類である。環境科学分野の論文の統計的調査に基づき、現在の環境科学が取り組んでいる物質の種類は危険性が既知の物質にかなり集中しており、毒性が未知の物質や、規制上の観点から情報が求められている物質が研究されないままになっていると彼は指摘する (ibid., pp. 625–628)。こうした物質について、デフォルトで毒性がないと仮定される社会状況では、全体として膨大な過小評価をしていることになるだろう。認識 PP からは未評価の物質の積極的な研究が求められることになる。

その他、環境法政策学者のレヴェッツとリバーモアは米国の CBA に関して興味深い指摘をしている (Revesz and Livermore, 2008)。彼らによれば、米国の CBA には保守派に有利な偏りが組み込まれてきたが、それは、環境保護論者達が CBA を完全に拒否してきたからである (ch.1–3)。環境保護論者は「人の命はお金に代えられない」など権利ベースの議論に訴えがちで、CBA のガイドライン策定に関与してこなかったが、その間、保守派の論者達によって CBA は規制緩和を主張するのに有利な形で整備されてきてしまったのだという。だがレヴェッツたちは、CBA からそうした規制緩和

的バイアスを取り除くことは可能であり、環境保護論者は CBA の改善に取り組むべきだと呼びかける。こうした改善も、歴史的偏りの矯正としての認識 PP に当てはまるものだろう。

4.2 節では環境政策の歴史的偏りを生み出す一般的な要因として外部性を挙げたが、研究の利益相反はリスク評価の歴史的偏りを生む一般的な要因と言えるかもしれない。例えば、科学哲学者のシュレーダー＝フレchetteは、リスク評価や CBA に関して、産業よりのバイアスが生じているケースを数多く指摘してきた。一例を挙げると、原子力発電の費用は、原子力を推進する側がデータの管理や分析方法の選択を行なっているために、都合の悪いデータが無視されて過小評価になっているという (Shrader-Frechette, 2011)。利益相反による研究のバイアスの問題は次節でも触れるが、リスク評価が産業界によって都合よく操作されているのではないかという懸念は馴染み深いものだ。『レイト・レッスンズ I』にも、12 の教訓の一つに「経済的政治的利益から規制の独立性を保つ」というものがある (邦訳 pp. 325–327)。産業界によって危険性の証拠が隠されたり、リスクが過小評価されたり、予防的措置が妨害されてきた事例が多かったからだ。

リスク評価の歴史的偏りに関する重要な論点の一つは、リスク評価や CBA に歴史的偏りがあったとしても、その偏りは分析方法に内在的なものではなく、矯正可能だということである。この点はシュレーダー＝フレchetteの過去の著作でもよく議論されてきた (Shrader-Frechette, 1991)。PP 支持者にはリスク評価に否定的な意見を持つ者も多いが、3.2.2 節で触れたように、専門的な評価一般を拒否すれば PP の合理性を擁護するのが困難になる。むしろ、そうした論者にとって建設的なのは、認識 PP を積極的に擁護することだろう。

もう一つ重要な論点は、歴史的偏りの原因に社会的要因が含まれていることだ。例えば、グランドジーンの指摘した研究対象物質の偏りについて、彼は「マタイ効果」を指摘している (2013, pp. 628–629)。よく知られた物質の研究の方が評判が良いといった事情から、ますますそうした物質が研究されるようになっていくというのである。この現象には、個々の科学者の心掛けも多少は関係するかもしれないが、業績・キャリア・研究費獲得など、科学者を取り巻く社会的状況が大きく影響しているように思える。リスク評価の偏りの原因に社会的要因が含まれるならば、そうした要因も認識 PP の矯正対象になるだろう。3.3.1 節では認識 PP をリスク評価の価値判断に関連するものと概括したが、認識 PP はリスク評価者個々人の価値判断だけに関係すると考えるべきではなく、リスク評価の制度や慣習の価値付加的側面にも関係すると考えるべきだ。

5.2 リスク評価の歴史的偏りの分野依存性

リスク評価の歴史的偏りを語る上でも、分野依存性は重要な問題になる。ある分野では過小評価の偏りがあっても、別の分野ではそうではないとすれば、過小評価の矯正が合理的に思える分野とそうでない分野があるはずだ。本節では、多くの分野で広く用いられている仮説検定を題材に、リスク評価の文脈での分野依存性について検討する。

認識 PP に関連して最もよく言われる主張は、仮説検定の際に有意水準と p 値に頼って結論を導き、検出力を考慮しないために過小評価につながっているというものだ (e.g. Peterman and M'Gonigle,

1992)。具体例として、次のような状況を考えてみよう*25。両群 50 匹の動物実験で、化学物質投与群で 7 匹 (比率 0.14)、統制群で 2 匹 (0.04) が発がん有りだったとする。この結果は、フィッシャーの正確性検定 (片側検定) において p 値が 0.079 なので、よく使われる有意水準 (0.05) では有意差なし、したがって「化学物質の投与と発がんリスクは独立な関係にある」という帰無仮説を受け入れることになるだろう。

しかし、もし帰無仮説が成り立っておらず、実際の母比率が投与群 0.14、統制群 0.04 (相対リスク 3.5、リスク差 0.1) でも、検出力は 0.41 ほどしかなく、誤って帰無仮説を受け入れる (偽陰性) 確率がおよそ 59% ある。もっと低いリスクではさらに検出力は下がり、実際の母比率が投与群 0.06、統制群 0.04 (相対リスク 1.5、リスク差 0.02) だったとしても、検出力は 0.03 程度しかなく、偽陰性の確率は約 97% もある。もしこのレベルのリスク増加を偽陰性 20% で確認したければ、必要なサンプルサイズは各群 1500 から 1600 となり、通常の動物実験の規模を遥かに超えた実験が必要になるが、もちろんその規模の動物実験は一般に行われていない。しかし、この低い方のリスクでさえ、受容可能な環境リスクが一般に 10 万人に 1 人の発がんを防止するよう定められていることを考えると (村上他, 2014, pp. 70–71)、無視できるリスクではないだろう*26。現実的には、小さいリスクの確認には検出力不足であるようなテストに頼らざるを得ず、そのため、有意差なしの場合にも実際には無視できないリスクがあると懸念されるのである。

検出力不足によるリスクの過小評価の懸念は、環境科学に関する認識 PP の多くの支持者が言及しており、一見したところでは説得力がある。ところが、医学では反対に、仮説検定の検出力不足が治療効果やリスク因子の過剰評価につながっていることが懸念されてきた。ある有名論文では、仮説検定に関するいくつかのパラメータからシンプルなシミュレーションが行われている (Ioannidis, 2005)。仮説検定で確かめようとする発見が正しいものであるかどうかの事前オッズ (R)、検定の有意水準 (α)、検出力 ($1 - \beta$) の三つのパラメータから、研究後に有意差ありと結論して実際にそれが正しい発見である確率 (PPV) が $(1 - \beta)R / (R - \beta R + \alpha)$ と計算される。例えば、事前オッズ 1/10、有意水準 0.05、検出力 0.8 なら、PPV はおよそ 62% であり、有意差ありと結論して発見した仮説の 4 割程度が間違っている。検出力が下がると PPV も下がり、検出力 0.4 なら約 44%、検出力 0.2 では約 29% まで下がる。シミュレーションでは、陰性を陽性と結論する向きのバイアスや、複数のチームが同じ仮説を調べる場合も計算され、これらを踏まえた結論として、「ほとんどの分野、ほとんどの研究デザインで、ほとんどの発見が誤りだ」(ibid., p. 669) という。

このシミュレーション自体の妥当性を検討することも重要だろうが、過激に思えるその結論を真剣に憂慮すべき根拠は多い。医学系の研究は多くの場合かなり検出力が低いという調査結果があり (Dumas-Mallet et al., 2017)、有意差ありの論文が公表されやすいというバイアスの証拠もあり

*25 相対リスク・有意水準・検出力・サンプルサイズの関係については、例えば、Cranor (1988) が参考になる。これらの関係を計算するための一般的な方法としては、統計ソフトの R を利用することができる。フィッシャーの正確性検定については、R の `fisher.test` 関数で p 値、`power.fisher.test` 関数で検出力を計算できる。ただし、`power.fisher.test` 関数は、母比率の異なる二つの二項分布から乱数を生成するシミュレーションで検出力を計算するので、シミュレーションの試行回数が少ないと計算結果がバラついてしまう。

*26 ただし、動物実験の結果はそのまま人間のリスクとして解釈されるわけではなく、人間への影響を考える際には外挿モデルや不確実性係数を利用する (村上他, 2014, 特に第 5 章)。

(Dwan et al., 2013)、そして実際、医学系の論文のほとんどが有意差ありと報告しているという調査結果がある (Chavalarias et al., 2016)。より包括的な検討として、科学哲学者のステジェンガは医学の過剰評価を全面的に主張しており、彼の最近の著書にはその主張を裏付ける証拠と考察がまとめられている (Stegenga, 2018)。

医学の過剰評価に関する懸念は仮説検定や統計的推論一般に関わるので、環境科学にも当てはまりうる。それゆえ、分野依存性を示すことができなければ、前節で議論した環境科学に関する認識 PP の正当化も危うくなるだろう。だが、医学と環境科学には重要な違いがいくつかある。一点目として、豊富な医療データを基にして網羅的な探索ができる医学分野と、危険性が疑われているのに評価のためのデータが不足している環境分野との違いは大きい。前節で紹介したグランドジーン (2013) の示唆が正しければ、危険性の疑われる化学物質の多くがそもそも研究対象になっていないため、そうした物質について PPV の低さや過剰評価の問題が生じてきたとは考えられない。二点目として、公表論文の分野横断的な調査によれば、「ポジティブな」報告の割合は分野によって違う (Fanelli, 2010, 2012)*²⁷。これらの調査では、「臨床医学」に比べると「環境科学・生態学」ではポジティブな結果が報告される割合が相対的に低いという結果だった。

また、研究の利益相反は、医学と環境科学では別向きの偏りを生み出すように思われる。医学では利益相反の影響がよく検討されており、公表論文の統計的調査を通じて、利益相反のある研究では医療的介入の有効性が過剰評価される傾向にあることがよく確かめられてきた (Lexchin, 2012; Lundh et al., 2017)。他方、環境科学では、製品や業務に関係する有害性が証明されると企業側にとって都合が悪いため、リスクの過小評価が多くなる圧力が生じていると考えられる。そのような圧力の事例は数多く挙げるができるし (e.g. Oreskes and Conway, 2011)、環境科学では医学ほど公表論文の統計的調査が行われていないものの、数少ない調査によれば、利益相反のある研究ではリスクがないという報告が多かった (Huss et al., 2006; Friedman and Friedman, 2016)。

ところで、仮説検定にまつわる歴史的偏りが実際にあったとして、有効な矯正手段がなければ認識 PP は意味をなさないだろう。最も単純な矯正手段は有意水準の変更である。環境科学を中心に、検出力を高めて偽陰性を避けるため、有意水準を上げる提案がされてきた (e.g. Lemons et al., 1997; Weed, 2004)。他方、医学では慣習的な有意水準を引き下げる (例えば 0.05 から 0.005 にする) 提案があり、これは偽陽性を抑えるものである (e.g. Benjamin et al., 2018; Ioannidis, 2018)。その他、仮説検定の誤用を防ぐという目的で、分野を問わず、信頼区間の表示やベイズアプローチへの移行がよく提案されてきた (cf. Ioannidis, 2018)。また、現在の医学で行われているような一般的な利益相反対策の枠組みは (Lo and Field, 2009)、研究の利益相反が分野毎に異なるバイアスを生じさせるとしても、そうしたバイアス一般の矯正に役立つかもしれない。本稿で詳細に論じる余裕はないが、以上のいずれの方法も認識 PP の例と言いうるだろう。

*²⁷ これらの調査では、著者のファネリが論文を手作業で読み、「テストによって仮説が支持されたかどうか」に応じて、ポジティブ/ネガティブな報告の論文だと判定している。この判定基準だと、仮説検定で有意差なしのため「帰無仮説を採択する」場合も「ポジティブ」に当てはまりそうだが、著者は有意差ありを「ポジティブ」、有意差なしを「ネガティブ」だと言っている。また、これらの調査では Essential Science Indicator による分野の切り分けに従っており、各分野に属する学術誌の一覧は Web サイト上に掲載されている (<http://help.incites.clarivate.com/incitesLiveESI/ESIGroup/overviewESI/esiJournalsList.html> アクセス日: 2020 年 3 月 10 日)。

以上、リスク評価の文脈でも分野依存性の議論が有益に思えることを示してきたが、最後に、分野をどのように切り分けるかが大きな課題であることを指摘しておきたい。例えば、先ほどのファネリの調査(2010, 2012)では、「薬理学・毒性学」でもポジティブな報告の割合がかなり高いが、これは、前節で述べた環境科学の偏りを否定する証拠とすべきか、本節で述べた医学の偏りを支持する証拠とすべきか評価が難しい。ファネリの調査では既存の文献データベースに基づいて分野を分けているが、その分け方に従うべき強い根拠は見当たらない。

疫学研究に関しても分野の切り分けが問題になる。ある調査では、疫学の公表論文の抄録を調査し、「がんの予後マーカーについてのほとんど全ての論文が統計的に有意な結果を報告している」と結論して、医学の過剰評価を懸念する(Kyzas et al., 2007)。この調査では、調査対象論文(1575本)のうち、何らかのアウトカムについて一つ以上有意差ありと報告している論文は95.8%(1509)であり、有意差ありの報告がない論文は4.2%(66)しかなかった。しかし、環境中の物質の曝露影響を評価する論文に焦点を絞った別の調査では、「ポジティブな発見だけが公表される傾向はこの分析では支持されない」とする(Friedman and Friedman, 2016, p. 246)。こちらの調査では、調査対象論文(373本)の報告内容をポジティブ/ネガティブ/これらの混成*²⁸の三つに分類し、それぞれ53.1%/18.0%/29.0%(198/67/108)という結果だった。

二つの調査は、どちらも疫学研究を主な対象としながら、偏りについて異なる主張をしている。一方を医学の調査、他方を環境科学の調査だと分類してしまえば、医学の過剰評価と環境科学の過小評価に整合的な調査結果だと言えるかもしれない。しかし、そのような分類はアドホックに思えるし、二つの調査では対象論文の選別方法や評価方法が違うので、主張の違いは単にそうした違いを反映しているだけというのも十分ありうる。今のところ、分野の切り分けについて十分良い方法がなく、そのせいで偏りの分野依存性を正確に特定するのが難しくなっていると認めるのが妥当だろう。PPの分野依存性を考える際にどのような分野の切り分けが有用なのか、今後の検討が必要に思われる。

6 結論

本稿では、これまでのPPの論争からPP擁護の課題を抽出し、そうした課題を乗り越えるための有望な議論として、スティールの議論を検討した。PPの整理方法として、強い/弱いPPという区別がよく使われてきたが(2節)、より有用性が高いのはサンディンによる三種類の規則の区別である(3節)。三種類の規則のいずれの解釈でもPPに特有の合理性を示すことが課題となっているが、歴史的偏りの矯正というスティールのアイデアは、この課題にうまく対処している(4節および4.1節)。そのため、このアイデアは有望に思えるが、スティールの議論には批判的に検討すべき点が数多く残っている。歴史的偏りの矯正が本当にPPに特有の合理性と言えるのかという根本的な批判も真剣な考慮に値し、本稿ではそのような批判に応じるための追加的な証拠や考察をまとめた(4.2節)。

本稿独自の貢献の一つは、歴史的偏りの矯正というアイデアをPPの分野依存性に関連づけたこと

*²⁸ 「ポジティブ」とされたのは、リスクについては有意な増加、曝露レベルについては有意な増加および曝露レベルが許容値を超えていると示す論文である。「ネガティブ」とされたのは、曝露と健康の相関について有意差なし、リスクの低下について有意差あり、リスク増加の別の説明の発見、有害なレベルや許容値以下の曝露を示す論文である。

である(4.3節)。傾きを伴うPPが合理的に思えない予防戦争のような分野がある一方で、PPの適用分野を選別すればPPの恣意的な適用を疑われる可能性があり、PPの分野依存性が重要な問題になりうる。そこで筆者は、分野毎に歴史的偏りが異なるというシンプルな考えを付け加えることで、PPの分野依存性を自然に正当化できることを指摘した。ただし、複数の分野に当てはまるように思えるケースで、それらの分野の歴史的偏りが逆向きの場合には、歴史的偏りの矯正としてのPPは有効に機能しないだろう。

もう一つの貢献は、歴史的偏りの矯正というアイデアをリスク評価の文脈でのPPの正当化に関連づけたことである(5節)。リスク評価の歴史的偏りを示す証拠は、限定的ではあるが、様々挙げることができる(5.1節)。リスク評価の歴史的偏りを考える際にも分野依存性は重要であり、本稿では仮説検定を題材にしてこの点を確認した(5.2節)。ただし、疫学研究などでは研究の偏りについて逆向きの証拠が示されることがあり、分野の切り分けが重要な課題として残っている。

本稿で論じられたPPは従来のPPとはかなり異なるので、その新しさゆえに、独善的な見解を述べたものと受け取られてしまうことが懸念される。例えば環境法の研究では、実際の法政策や判例を中心にPPを検討することが多く、手堅いPP理解をもたらしているように感じられるだろう。スティールや筆者の議論は、そうした手堅い部分を欠いていると思う人がいても不思議はない。しかし、そもそも、PPをめぐる論争で哲学者が引き受けるべき仕事は何だろうか。PPの多様な解釈を整理し、議論の交通整理を助けるというのも一つだろう。だが、PPをめぐる論争で最も必要とされているのは、独善的になりうる領域へも踏み込んで、合理性を備えたPPを「練り上げる」ことなのではないか*29。

本稿では、スティールの議論に依拠しながら、歴史的偏りの矯正としてPPを捉え直すことを試み、科学に対するPPの適用を検討した。歴史的偏りの矯正というアイデアは、一定の素朴な説得力を有するように思えるが、まだまだ批判的に検討すべきところの多い未熟なものであり、PPを練り上げる試みは未だに黎明期にあると言わざるをえない。科学に対するPPの適用も、「科学と価値」を論じる科学哲学に密接に関係するテーマであるが(清水, 2021)、検討が始まったばかりという段階である。これらは、その新しさゆえに独善的に見えるところがあるかもしれないが、これまでのPPの課題を乗り越えようとするものであり、PPをめぐる議論を前進させる上で重要に思われる。本稿が法学と科学哲学におけるPPの議論の活性化へ向けた一助となれば幸いである。

謝辞

本稿の一部は、応用哲学会第10回年次研究大会でのワークショップ「予防原則のメジャーアップデート」内で筆者が行った発表に基づいている。本稿は査読者から分割投稿の提案を受け、加筆修正して再投稿された。本稿の草稿に対して、村上道夫氏(福島県立医科大学)、林岳彦氏(国立環境研究所)、伊沢亘洋氏(京都大学大学院文学研究科)、四名の匿名査読者から有益な指摘をいただいた。本稿に関する筆者の研究は、日本科学哲学会石本基金若手会員研究助成の支援を受けて行われた。

*29 小島(2009)がそのような問題意識を示しており(pp. 256–257)、筆者はそれに大変共感する。

参考文献

- Ahteensuu, Marko and Per Sandin (2012) “The precautionary principle,” in Roeser, Sabine, Rafaela Hillerbrand, Per Sandin, and Martin Peterson eds. *Handbook of Risk Theory: Epistemology, Decision Theory, Ethics, and Social Implications of Risk*, pp. 961–978, Dordrecht: Springer.
- Benjamin, Daniel J., James O. Berger, Magnus Johannesson et al. (2018) “Redefine statistical significance,” *Nature Human Behaviour*, Vol. 2, No. 1, pp. 6–10.
- Bognar, Greg (2011) “Can the maximin principle serve as a basis for climate change policy?” *The Monist*, Vol. 94, No. 3, pp. 329–348.
- Boyer-Kassem, Thomas (2019) “(Reviews) Philosophy and the Precautionary Principle: Science, Evidence, and Environmental Policy,” *Ethics, Policy and Environment*, Vol. 22, No. 1, pp. 103–105.
- Chavalarias, David, Joshua David Wallach, Alvin Ho Ting Li, and John PA Ioannidis (2016) “Evolution of reporting P values in the biomedical literature, 1990-2015,” *JAMA*, Vol. 315, No. 11, pp. 1141–1148.
- Collins, Harry (2014) *Are We All Scientific Experts Now?*, Cambridge: John Wiley & Sons, (鈴木俊洋訳, 『我々みんなが科学の専門家なのか?』, 法政大学出版局, 2017年) .
- Collins, Harry and Robert Evans (2017) *Why Democracies Need Science*, Cambridge: Polity Press.
- Cranor, Carl F (1988) “Some public policy problems with the science of carcinogen risk assessment,” in *PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, Vol. 1988, pp. 467–488.
- Dumas-Mallet, Estelle, Katherine S Button, Thomas Boraud, Francois Gonon, and Marcus R Munafò (2017) “Low statistical power in biomedical science: A review of three human research domains,” *Royal Society open science*, Vol. 4, No. 2, 160254.
- Dwan, Kerry, Carrol Gamble, Paula R Williamson, and Jamie J Kirkham (2013) “Systematic review of the empirical evidence of study publication bias and outcome reporting bias: An updated review,” *PloS One*, Vol. 8, No. 7, e66844.
- Dworkin, Ronald (1977) *Taking Rights Seriously*, Cambridge: Harvard University Press, (木下毅・小林公・野坂泰司訳, 『権利論』, 木鐸社, (増補版)2003年, (II)1984年) .
- (1986) *Law’s Empire*, Cambridge: Harvard University Press, (小林公訳, 『法の帝国』, 未来社, 1995年) .
- European Commission (2000) *Communication from the Commission on the Precautionary Principle*, Brussels: COM(2000) 1 final.
- European Environmental Agency (2001) *Late Lessons from Early Warnings: The Precautionary*

- Principle 1896-2000*, Copenhagen: European Environmental Agency, (松崎早苗監訳, 『レイト・レッスンズ—14 の事例から学ぶ予防原則』, 七つ森書館, 2005 年) .
- Fanelli, Daniele (2010) ““Positive” results increase down the hierarchy of the sciences,” *PloS One*, Vol. 5, No. 4, e10068.
- (2012) “Negative results are disappearing from most disciplines and countries,” *Scientometrics*, Vol. 90, No. 3, pp. 891–904.
- Fisher, Elizabeth (2001) “Is the precautionary principle justiciable?” *Journal of Environmental Law*, pp. 315–334.
- (2002) “Precaution, precaution everywhere: Developing a ‘common understanding’ of the precautionary principle in the European Community,” *Maastricht Journal of European and Comparative Law*, Vol. 9, No. 1, pp. 7–28.
- (2005) “Precaution, law and principles of good administration,” *Water Science and Technology*, Vol. 52, No. 6, pp. 19–24.
- Fisher, Elizabeth and Ronnie Harding (1999) “The precautionary principle: Towards a deliberative, transdisciplinary, problem-solving process,” in Fisher, Elizabeth and Ronni Harding eds. *Perspectives on the Precautionary Principle*, pp. 290–298, Leichhardt: The Federation Press.
- Friedman, Lee and Michael Friedman (2016) “Financial conflicts of interest and study results in environmental and occupational health research,” *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, Vol. 58, No. 3, pp. 238–247.
- Gardiner, Stephen M (2006) “A core precautionary principle,” *Journal of Political Philosophy*, Vol. 14, No. 1, pp. 33–60.
- (2011) *A Perfect Moral Storm: The Ethical Tragedy of Climate Change*, New York: Oxford University Press.
- Goklany, Indur M (2004) “Applying the precautionary principle to DDT,” Brief Analyses No. 485, National Center for Policy Analysis, <http://www.ncpathinktank.org/pub/ba485> (アクセス日: 2020 年 3 月 10 日).
- Graham, John D and Jonathan B Wiener (2008) “Empirical evidence for risk-risk tradeoffs: A rejoinder to Hansen and Tickner,” *Journal of Risk Research*, Vol. 11, No. 4, pp. 485–490.
- Grandjean, Philippe (2008) “Late insights into early origins of disease,” *Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology*, Vol. 102, No. 2, pp. 94–99.
- (2013) “Science for precautionary decision-making,” in David, Gee, Grandjean Philippe, Foss Hansen Steffen et al. eds. *Late Lessons from Early Warnings: Science, Precaution, Innovation*, Luxembourg: European Environment Agency.
- Hansen, Steffen Foss and Joel A Tickner (2013) “The precautionary principle and false alarms—Lessons learned,” in David, Gee, Grandjean Philippe, Foss Hansen Steffen et al. eds. *Late Lessons from Early Warnings: Science, Precaution, Innovation*, Luxembourg: European En-

- vironment Agency.
- Harding, Ronnie (1999) “Toxics, industry and precaution: What role for science,” in Fisher, Elizabeth and Ronni Harding eds. *Perspectives on the Precautionary Principle*, pp. 209–218, Leichhardt: The Federation Press.
- Harris, John and Søren Holm (2002) “Extending human lifespan and the precautionary paradox,” *The Journal of Medicine and Philosophy*, Vol. 27, No. 3, pp. 355–368.
- Hughes, Jonathan (2006) “How not to criticize the precautionary principle,” *Journal of Medicine and Philosophy*, Vol. 31, No. 5, pp. 447–464.
- Huss, Anke, Matthias Egger, Kerstin Hug, Karin Huwiler-Müntener, and Martin Rösli (2006) “Source of funding and results of studies of health effects of mobile phone use: Systematic review of experimental studies,” *Environmental Health Perspectives*, Vol. 115, No. 1, pp. 1–4.
- Ioannidis, John PA (2005) “Why most published research findings are false,” *PLoS Medicine*, Vol. 2, No. 8, e124.
- (2018) “The proposal to lower P value thresholds to. 005,” *JAMA*, Vol. 319, No. 14, pp. 1429–1430.
- Jasanoff, Sheila (1987) “Contested boundaries in policy-relevant science,” *Social Studies of Science*, Vol. 17, No. 2, pp. 195–230.
- Kyzas, Panayiotis A, Despina Denaxa-Kyza, and John PA Ioannidis (2007) “Almost all articles on cancer prognostic markers report statistically significant results,” *European Journal of Cancer*, Vol. 43, No. 17, pp. 2559–2579.
- Lemons, John, Kristin Shrader-Frechette, and Carl Cranor (1997) “The precautionary principle: Scientific uncertainty and type I and type II errors,” *Foundations of Science*, Vol. 2, No. 2, pp. 207–236.
- Lexchin, Joel (2012) “Those who have the gold make the evidence: How the pharmaceutical industry biases the outcomes of clinical trials of medications,” *Science and Engineering Ethics*, Vol. 18, No. 2, pp. 247–261.
- Lo, Bernard and Marilyn J Field (2009) *Conflict of Interest in Medical Research, Education, and Practice*, Washington, DC: National Academies Press.
- Lobel, Jules (2006) “Preventive war and the lessons of history,” *University of Pittsburgh Law Review*, Vol. 68, pp. 307–339.
- (2007) “The preventive paradigm and the perils of ad hoc balancing,” *Minnesota Law Review*, Vol. 91, pp. 1407–1450.
- Lundh, Andreas, Joel Lexchin, Barbara Mintzes, Jeppe B Schroll, and Lisa Bero (2017) “Industry sponsorship and research outcome,” *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 2.
- Manson, Neil A (2002) “Formulating the precautionary principle,” *Environmental Ethics*, Vol. 24, No. 3, pp. 263–274.

- (2015) “(Reviews) Philosophy and the Precautionary Principle: Science, Evidence, and Environmental Policy,” *Notre Dame Philosophical Reviews*, <https://ndpr.nd.edu/news/philosophy-and-the-precautionary-principle-science-evidence-and-environmental-policy/> (アクセス日: 2020年3月10日).
- Martin, Stephen A, Scott H Podolsky, and Jeremy A Greene (2015) “Overdiagnosis and overtreatment over time,” *Diagnosis*, Vol. 2, No. 2, pp. 105–109.
- National Research Council (1983) *Risk Assessment in the Federal Government: Managing the Process*, Washington, DC: National Academies Press.
- (1994) *Science and Judgment in Risk Assessment*, Washington, DC: National Academies Press.
- (1996) *Understanding Risk: Informing Decisions in a Democratic Society*, Washington, DC: National Academies Press.
- Nollkaemper, André (1996) “What you risk reveals what you value, and other dilemmas encountered in the legal assaults on risks,” in Freestone, David and Ellen Hey eds. *The Precautionary Principle and International Law: The Challenge of Implementation*, pp. 73–94, Hague: Kluwer Law International.
- Oreskes, Naomi and Erik M Conway (2011) *Merchants of Doubt: How a Handful of Scientists Obscured the Truth on Issues from Tobacco Smoke to Global Warming*, New York: Bloomsbury Press, (福岡洋一訳, 『世界を騙しつづける科学者たち』, 楽工社, 2011年) .
- Peterman, Randall M and Michael M’Gonigle (1992) “Statistical power analysis and the precautionary principle,” *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 24, No. 5, pp. 231–234.
- Peterson, Martin (2007) “Should the precautionary principle guide our actions or our beliefs?” *Journal of Medical Ethics*, Vol. 33, No. 1, pp. 5–10.
- Raffle, Angela E and JA Muir Gray (2007) *Screening: Evidence and Practice*, Oxford: Oxford University Press, (福井次矢・近藤達也・高原亮司監訳, 『スクリーニング—健診、その発端から展望まで』, 同人社, 2009年) .
- Rawls, John (1999) *A Theory of Justice*, New York: Oxford University Press, (川本隆史・福岡聡・神島裕子訳, 『正義論』, 紀伊國屋書店, 2010年) .
- Reiter, Dan (2006a) “Preventive attacks against nuclear, biological, and chemical weapons programs,” in Keller, William Walton and Gordon R Mitchell eds. *Hitting First: Preventive Force in US Security Strategy*, Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- (2006b) “Preventive war and its alternatives: The lessons of history,” Strategic Studies Institute, <https://ssi.armywarcollege.edu/preventive-war-and-its-alternatives-the-lessons-of-history/> (アクセス日: 2020年9月21日).
- Resnik, David B (2004) “The precautionary principle and medical decision making,” *The Journal of Medicine and Philosophy*, Vol. 29, No. 3, pp. 281–299.
- Revesz, Richard L and Michael A Livermore (2008) *Retaking Rationality: How Cost-Benefit*

- Analysis Can Better Protect the Environment and Our Health*, New York: Oxford University Press.
- Rosenberg, Shawn W (2014) “Citizen competence and the psychology of deliberation,” in Elstub, Stephen and McLaverty Peter eds. *Deliberative Democracy: Issues and Cases*, pp. 98–117, Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Ruckelshaus, William D (1983) “Science, risk, and public policy,” *Science*, Vol. 221, No. 4615, pp. 1026–1028.
- Sachs, Noah M (2011) “Rescuing the strong precautionary principle from its critics,” *University of Illinois Law Review*, pp. 1285–1138.
- Sandin, Per (1999) “Dimensions of the precautionary principle,” *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, Vol. 5, No. 5, pp. 889–907.
- (2006) “A paradox out of context: Harris and Holm on the precautionary principle,” *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics*, Vol. 15, No. 2, pp. 175–183.
- (2007) “Common-sense precaution and varieties of the precautionary principle,” in Lewens, Tim ed. *Risk: Philosophical Perspectives*, pp. 109–122, New York: Routledge.
- Sands, Philippe, Jacqueline Peel, Adriana Fabra, and Ruth MacKenzie (2018) *Principles of International Environmental Law*, New York: Cambridge University Press, 4th edition.
- von Schomberg, René (2006) “The precautionary principle and its normative challenges,” in Fisher, Elizabeth Charlotte, Judith S Jones, and René von Schomberg eds. *Implementing the Precautionary Principle: Perspectives and Prospects*, pp. 19–41, Washington, DC: Island Press.
- Shimizu, Ukyo (2017) “Refining the arguments for precautionary principle as a decision approach,” *The Journal of Philosophical Ideas*, Special Issue, pp. 153–180.
- Shrader-Frechette, Kristin S (1991) *Risk and Rationality: Philosophical Foundations for Populist Reforms*, Berkeley: University of California Press, (松田毅他訳, 『環境リスクと合理的意思決定—市民参加の哲学』, 昭和堂, 2007年) .
- (2011) “Climate change, nuclear economics, and conflicts of interest,” *Science and Engineering Ethics*, Vol. 17, No. 1, pp. 75–107.
- Silbergeld, Ellen K (1991) “Risk assessment and risk management: An uneasy divorce,” in Mayo, Deborah G and Rachelle D Hollander eds. *Acceptable Evidence: Science and Values in Risk Management*, pp. 99–114, Oxford: Oxford University Press.
- Sprenger, Jan (2012) “Environmental risk analysis: Robustness is essential for precaution,” *Philosophy of Science*, Vol. 79, No. 5, pp. 881–892.
- Steel, Daniel (2011) “Extrapolation, uncertainty factors, and the precautionary principle,” *Studies in History and Philosophy of Science Part C*, Vol. 42, No. 3, pp. 356–364.
- (2015) *Philosophy and the Precautionary Principle: Science, Evidence, and Environmental Policy*, Cambridge: Cambridge University Press.

- (2018) “The precautionary principle in medical research and policy: The case of sponsorship bias,” in *The Routledge Handbook of Applied Epistemology*, pp. 154–165, New York: Routledge.
- Stegenga, Jacob (2018) *Medical Nihilism*, Oxford: Oxford University Press.
- Stern, Jessica and Jonathan B Wiener (2006) “Precaution against terrorism,” *Journal of Risk Research*, Vol. 9, No. 4, pp. 393–447.
- Sunstein, Cass R (2005) *Laws of Fear: Beyond the Precautionary Principle*, Cambridge: Cambridge University Press, (角松生史・内野美穂監訳, 『恐怖の法則—予防原則を超えて』, 勁草書房, 2015年) .
- (2007) *Worst-Case Scenarios*, Cambridge: Harvard University Press, (田沢恭子訳, 『最悪のシナリオ—巨大リスクにどこまで備えるのか』, みすず書房, 2012年) .
- Trouwborst, Arie (2006) *Precautionary Rights and Duties of States*, Leiden: Martinus Nijhoff Publishers.
- Weed, Douglas L (2004) “Precaution, prevention, and public health ethics,” *The Journal of Medicine and Philosophy*, Vol. 29, No. 3, pp. 313–332.
- (2005) “Methodologic implications of the precautionary principle: Causal criteria,” *Human and Ecological Risk Assessment*, Vol. 11, No. 1, pp. 107–133.
- Welch, H Gilbert, M Lisa Schwartz, and Steve Woloshin (2011) *Overdiagnosed: Making People Sick in the Pursuit of Health*, Boston: Beacon Press, (北澤京子訳, 『過剰診断—健康診断があなたを病気にする』, 筑摩書房, 2014年) .
- Whiteside, Kerry H (2006) *Precautionary Politics: Principle and Practice in Confronting Environmental Risk*, Cambridge: MIT Press.
- Wiener, Jonathan B (2012) “Precaution,” in Bodansky, Daniel, Jutta Brunnée, and Ellen Hey eds. *The Oxford Handbook of International Environmental Law*, Oxford: Oxford University Press.
- 赤渕芳宏 (2010) 「欧州の化学物質管理法に置ける予防原則の具体化—REACH 規則を通して見た」, 植田和弘・大塚直 (編) 『環境リスク管理と予防原則—法学的・経済学的検討』, 有斐閣.
- 一ノ瀬正樹 (2013) 「被害・リスク・予防、そして合理性」, 『哲学雑誌』, 第 128 巻, 第 800 号, 75–105 頁.
- 大塚直 (2007) 「環境法における予防原則」, 『科学技術の発展と法』, 東京大学出版会.
- (2010) 「予防原則の法的課題—予防原則の国内適用に関する論点と課題」, 植田和弘・大塚直 (編) 『環境リスク管理と予防原則—法学的・経済学的検討』, 有斐閣.
- 小田康徳 (2008) 『公害・環境問題史を学ぶ人のために』, 世界思想社.
- 小島恵 (2008) 「欧州 REACH 規則にみる予防原則の発現形態 (1) 科学的不確実性と証明責任の転換に関する一考察」, 『早稲田法学会誌』, 第 59 巻, 第 1 号, 135–189 頁.
- (2009) 「欧州 REACH 規則にみる予防原則の発現形態 (2・完) 科学的不確実性と証明責任の転換に関する一考察」, 『早稲田法学会誌』, 第 59 巻, 第 2 号, 223–263 頁.

- 小林秀文 (1976) 「Coase の定理と Calabresi の事故法理論」, 『法学志林』, 第 73 卷, 第 2 号, 120-132 頁.
- (1988) 「功利主義と効率性—不法行為法の観点から」, 『法哲学年報』, 第 1987 号, 44-60 頁.
- 清水右郷 (2021) 「認識論と倫理学の交差点としての「帰納のリスク」」, 『Contemporary and Applied Philosophy』, 第 12 卷, 25-66 頁.
- 田村哲樹 (2008) 『熟議の理由—民主主義の政治理論』, 勁草書房.
- 戸部真澄 (2009) 『不確実性の法的制御—ドイツ環境行政法からの示唆』, 信山社.
- (2011) 「環境リスク管理と科学哲学 (公法学の学際的研究—哲学・自然科学との対話)」, 『公法研究』, 第 73 号, 196-207 頁.
- 仲田孝仁 (2010) 「予防原則と行政裁量・基準」, 植田和弘・大塚直 (編) 『環境リスク管理と予防原則—法学的・経済学的検討』, 有斐閣.
- 日本科学者会議・日本環境学会 (編) (2013) 『予防原則・リスク論に関する研究—環境・安全社会に向けて』, 本の泉社.
- 畠山武道 (2016) 『環境リスクと予防原則 I—リスク評価』, 信山社.
- (2019) 『環境リスクと予防原則 II—予防原則論争』, 信山社.
- 久末弥生 (2008) 「環境法における「証明責任の転換」の意義」, 『明治学院大学法科大学院ローレビュー』, 第 9 号, 67-74 頁.
- 藤岡典夫 (2015) 『環境リスク管理の法原則—予防原則と比例原則を中心に』, 早稲田大学出版部.
- 藤垣裕子 (2003) 『専門知と公共性—科学技術社会論の構築へ向けて』, 東京大学出版会.
- 増沢陽子 (2007) 「EU 化学物質規制改革における予防原則の役割に関する一考察」, 『鳥取環境大学紀要 5, 1-15, 2007-03』, 第 5 号, 1-15 頁.
- (2009) 「EU 環境規制と予防原則」, 庄司克宏 (編) 『EU 環境法』, 慶應義塾大学出版会.
- 松井芳郎 (2010) 『国際環境法の基本原則』, 東信堂.
- 松王政浩 (2008) 「予防原則に合理的根拠はあるのか」, 『21 世紀倫理創成研究』, 第 1 号, 109-128 頁.
- (2013) 「地球温暖化問題における市民の役割, 科学者の役割: 科学技術社会論学会シンポジウム「地球温暖化問題と科学コミュニケーション」報告, 哲学者の立場から」, 『科学技術コミュニケーション』, 第 14 号, 55-66 頁.
- 村上道夫・永井孝志・小野恭子・岸本充生 (2014) 『基準値のからくり—安全はこうして数字になった』, 講談社.
- 山本隆司 (2005) 「リスク行政の手続き法構造」, 城山英明・山本隆司 (編) 『融ける境 超える法第 5 巻 環境と生命』, 東京大学出版会.

著者情報

清水右郷 (国立循環器病研究センター 医学倫理研究部 ukyo.shimizu@ncvc.go.jp)