

論文

言説対立における数値の役割

——19世紀初頭ロンドン水道会社における煤煙対策*

春日 あゆか**

キーワード：大気汚染、環境問題、言説、数値、実験

1. はじめに

本稿では、環境問題における対立を促進する要因には、経済的な利害関係だけではなく「真実」の構築に関する問題があることを明らかにする。その際、「真実」に関する問題は経済的な利害関係と密接に関わりつつも独自の影響力を持つことを指摘する。そのために、19世紀初頭イギリスにおける煤煙対策¹⁾技術に焦点を当て、この技術の評価に数値の解釈がどのような役割を果たしたかを検討する。数値に注目するのはそれが客観的、科学的な証拠として「真実」の構築において重要な要素となるためである²⁾。環境・公害問題における数値の解釈やより広く科学的証拠の扱いについては日本の公害研究における成果がある。具体的には水俣病やイタイイタイ病について、いかに加害者側や行政が事実を歪曲、時には隠蔽・捏造して科学的な装いのもとに対応を遅らせたかや、「まきかえし」と呼ばれる現象に議論が集中している³⁾。「まきかえし」とは、一定の行政的な対応がなされた公害や環境問題への政財界からの反発が「健康被害の原因となった汚染物質の毒性を否定ないし軽視しようとする動き」を伴うことを指す⁴⁾。つまり、公害や環境問題などの科学的な根拠に反論を加えるのだが、その特徴として、この反論を支持する科学者はほとんどいないにも関わらず、主にマスメディアを通して科学論争の決着がついていないように見せかけられることがある。このような日本の公害研究の成果は、公害問題における被害者と加害者の力関係の非対称性に注目するものであり、筆者はこの点については全面的に同意する。しかし、公害研究ではこのような議論が環境問題一般にまで単純に拡大して当てはめられる傾向がある。本稿では数値の解釈に付随する問題を必ずしも加害者側特有の問題ではなく、より本質的に環境政治に関わる問題として取り扱う。その際に「真実」構築の過程は必ずしも一方的な権力の行使ではなく、より複雑な過程の結果でもありうることを論じる。

加害者側ではなく、環境・衛生政策を推進する側の言説が科学的・論理的に必ずしも一貫していない場合があるという問題についてはこれまでも論じられている。例えば、B. ラトゥール (Latour) はバスツールの権威が、直接関係のない都市衛生に関する政策に巧妙に利用されていっ

* 受理日：2016年3月3日 採択日：2016年5月22日

** 京都大学大学院文学研究科研修員 E-mail: ayukakasuga@gmail.com

たことを指摘している⁵⁾。また、N. ゴダード (Goddard) は 19 世紀ロンドンで下水管を直接農地につなぎ下水を肥料として有効活用する計画が推進された際、農民がその現実的・技術的な問題点に気がついていながらもかかわらず、都市側の推進者はこれを無視したことを論考している⁶⁾。これらはいずれも、革新的な政策を推進する際にその推進側が情報を取捨選択し、自らの主張を構築したことを示している。しかしこのような操作は一方的なものとは限らない。C. ハムリン (Hamlin) は 19 世紀ロンドンにおける上水道政策と有機物が分解されるメカニズムに関しての科学論争に注目している。彼は下水道政策に関して対立する二つの陣営にそれぞれ科学者が関わった結果、科学者の中立性に疑義が呈され、科学論争の決着が遅れたことを指摘している。本稿で特に注目する数値については、19 世紀後半を通して様々な水質分析手法が提案された結果、科学者ごとに見解の相違が生じて信頼性の低下につながった⁷⁾。しかしハムリンの論考は科学者に焦点を当てており、科学的な数値が他の利害関係者やマスメディアによってどのように扱われるかはそれほど明確ではない。本稿では、経済的な収支を優先させる企業側の論理と装置の有効性を強調したい煤煙対策装置発明家のせめぎあいが、加工された数値には表れずに中立的なものとして市民に提供される点に注目する。とはいえ、ハムリンのような数値への注目は環境史研究ではほとんど見られない。例えば、本稿で注目する煤煙対策技術については、それが効果的であるという主張と効果がないという主張が両方見られたことが指摘されているが、単に双方の主張を併記するにとどまり、意見の対立が起こった具体的な経緯は明らかにされてこなかった⁸⁾。C. フリック (Flick) は煤煙対策技術について費用や修理の必要性など工場経営者らが直面した問題点を指摘し、それが一般市民の技術に対する認識と異なっていたことは指摘するものの、やはりこのような隔たりができた経緯そのものについては注目していない⁹⁾。

数値の解釈に関しては T. ポーターが定量化が行われる過程を考察している。彼は専門家とそうでないものの境界が不安定な分野において、科学の客観性が特に重視されることを指摘している¹⁰⁾。ポーターは数値の政治性、政策決定者によるそれらの利用についても論じており、その点について筆者は同意するものだが、同時に数値が政治的・経済的な意図とは離れた影響力を持ちうることを本稿では指摘したい。

イギリスの大気汚染史研究については S. モスレイ (Mosley) や P. ソーシェイム (Thorsheim) が大気汚染政治における文化的言説あるいは語りの重要性を指摘している¹¹⁾。彼らは大気汚染対策が困難だった理由として、繁栄の象徴としての煙や、団欒の象徴としての暖炉といった大気汚染対策に対抗する言説や語りの存在を指摘する。大気汚染対策の技術的側面については、初期に用いられた完全燃焼や燃料効率向上を目指す技術は部分的に煤煙対策に有効だったものの、最終的にはコークスの使用や燃料転換が問題の解決に大きく寄与したこと、また産業由来の汚染に加えて家庭における石炭の燃焼の規制の困難さも全面的な解決が遅れた要因だったことが知られている¹²⁾。また、E. アッシュビーと M. アンダーソン (Ashby and Anderson) は排出量のモニタリングと規制の困難さを指摘している¹³⁾。しかし、これらの研究は主にヴィクトリア朝以降に焦点を当てており、大気汚染対策が注目され始めた 19 世紀初頭については研究がほとんどない。実際、1819 年と 1820 年には庶民院議員の M. A. テイラー (Taylor) を議長として「蒸気機関と炉に関する特別委員会」が議会に設置され、1821 年に「蒸気機関炉からの煤煙訴訟促進法 (以下 1821 年法)」が成立しているが、この法律はこれまでほとんど実効力のないものとされてきた。筆者は別稿で 1820 年代のロンドンにおける煤煙裁判に注目し、1821 年法の再評価を行っている¹⁴⁾。この 1821 年法をきっかけとして煤煙対策技術が普及しており、19 世紀初頭に注目することで煤煙対策を促進する言説、そして反対する言説の形成過程をみるができる。加えてこの時期のイギリスは蒸気機関の導入、石炭利用、そして煤煙問題について世界に類をみない展開をしており、煤煙対策について他の国の

技術、言説の影響は無視できる。言説対立の形成過程をある意味純粋に検討できるといえよう。その中でも本稿では、大気汚染対策の初期に導入された煤煙対策技術に注目し、これが煤煙対策の政治に混乱をもたらした具体的な経緯を、ロンドンのニューリバー水道会社の例から明らかにする。水道会社は高い土地や建物の上階に送水するために、高い土地に用水池を確保するか給水塔を建設していたのだが、給水塔において揚水を行う動力として18世紀半ばから蒸気機関が使用されていた¹⁵⁾。19世紀の初頭には大型の蒸気機関の使用が比較的まれだったロンドンにおいて、水道会社は主要な煤煙の排出源だと認識されていた。ロンドンには複数の水道会社があり、それらは1820年代に煤煙対策技術の導入を検討しているが、その中でもニューリバー水道会社に関しては装置を設置した際の数値の解釈の相違についての経緯を史料から明らかにすることができる。

2. 煤煙対策技術

煤煙対策技術を最初に実用化したのは、ジェームズ・ワットだった。ワットはよく知られているように、それまで炭鉱などで主に水をくみ上げるために使用されていたニューコメン機関に分離凝縮器を導入することによって燃料効率をあげ、さらに回転運動を可能にすることで工業用の動力として蒸気機関を使用することを可能にした¹⁶⁾。ワットは蒸気機関に関して一連の特許を取得したが、その最後のものは1785年の「煤煙を大いに防止または削減する炉」であり、これが最初に実用化された煤煙対策技術であった。この特許は、炉の内部で石炭をコークス化し、それに伴って発生する煤煙を高温の炎と高温に熱せられた管の中で燃焼させることによって、煙の排出量を抑制するというものであった¹⁷⁾。18世紀の終わりから19世紀前半にかけては、煤煙対策は基本的に炉の燃料効率を向上させることによって行われており、この装置は一般に煤煙燃焼装置 (smoke consuming apparatus) などと呼ばれていた。本稿ではこのような技術を煤煙対策技術と呼ぶ。煤煙対策としては、煙突の高さのかさ上げ、無煙炭の使用、フィルターの使用などの対策が考えられるが、この

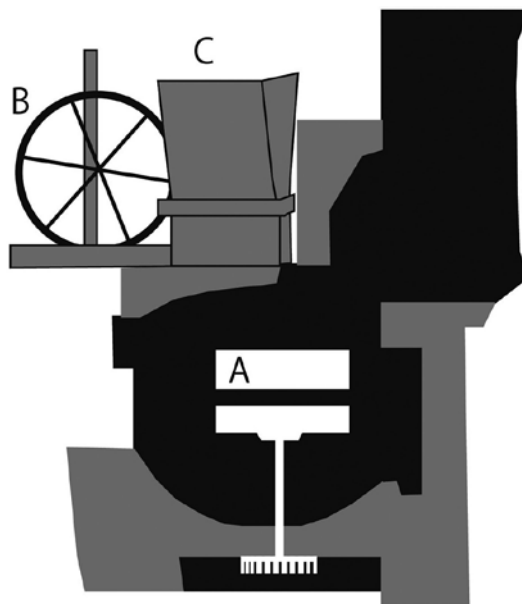


図1 ウィリアム・ブラントンの煤煙対策装置

Report from the Select Committee on Steam Engines and Furnaces, Parliamentary Papers, Commons, 574 (1819), Plate VIII より筆者作成。

時期にはこのような対策は公式にはほとんど取り上げられなかった。例えば、フィルターの使用の可能性は1820年代には全く知られていなかった。一方、煙突の高さのかさ上げや無煙炭の使用は選択肢として存在していた¹⁸⁾。しかし、蒸気機関の使用者側がそれらの対策を試みた例はみられるものの、市民との話し合いや裁判、その他の公的な場では、それらが煤煙の根本的な対策として認められることはなかった。そこで本稿では炉の燃料効率を向上させる技術に焦点をあてる。

煤煙対策が技術的に可能であることが宣伝されるようになると、煤煙対策技術が法的な枠組みに組み入れられるようになった。マンチェスターの都市環境に関して包括的に定めたマンチェスター・サルフォード警察法(1792)には、ワットの特許をきっかけに煤煙条項が導入されているが、これは煤煙対策技術を導入することを工場経営者らに求めるものだった¹⁹⁾。1819年と1820年には庶民院議員のM. A. テイラーを議長として「蒸気機関と炉に関する特別委員会」が議会で設置され、1821年に「蒸気機関炉からの煤煙訴訟促進法」が成立した。この法律は蒸気機関を使用する工場経営者が煤煙の迷惑行為を争う裁判で負けた場合、原告側の裁判費用を被告に支払わせることによって裁判を起しやすくするものだった。煤煙については伝統的にコモン・ローの迷惑行為という枠組みで対処がなされており、この法律はこのような裁判を支援するためのものである。しかし、煤煙対策技術について言及はしていないものの、この法律の前提には煤煙対策技術の有効性があり、明文化されていないもののこの技術を導入すれば裁判にはならないという理解があった²⁰⁾。これは「蒸気機関と炉に関する特別委員会」での議論が、煤煙対策技術が有用であるか否かであったことから明らかである²¹⁾。1819年の特別委員会では5人の発明家が証言を行い、報告書には6種の装置の概要が記されている。これらの装置には多様性があるものの、およそ3点の共通点がある。一つはワットの装置と同様に、石炭を燃焼又はコークス化する際に発生するガスや不完全燃焼したすすを高温の炉や管の中で完全燃焼させるというものである。更に、注意深い火夫または回転式の機器により燃料供給を一定にすることで過剰な燃料の投入を抑制すること、最後に空気供給の工夫によって炉内を高温に保つことが煤煙対策技術の共通点だった。例えば、発明家の一人であるW. ブラントン(Brunton)の装置(図1)の特徴は回転する火床(図1のA)である。ブラントンによれば、火床は蒸気圧の調節器とつながった小さな水車(図1のB)または蒸気によって回転するので、燃料の必要性に応じて回転の速さが変わる。図1のCのように先が狭まった石炭投入口が火床の上部に備え付けられており、上から石炭が一定量落下する。石炭の落下地点は煙道とは反対側なので火床が回転する間に発生するガスは煙道に達するまでに高温で熱され、また、燃料を自動で投入することにより外気の不必要な進入を防いで、炉内を高温に保つことができるとされる²²⁾。このような煤煙対策技術は煤煙の排出を抑制するという利点の他に、燃料消費量を抑えることで工場経営者にも利益をもたらすとされていた。このため、特別委員会や法案審議の場でも煤煙対策の費用負担についての議論は行われなかった²³⁾。

1819年の特別委員会では煤煙対策技術の有用性について結論は出ず、翌年に特別委員会が再度開催された。この委員会で注目されたのは、ウォリックで梳毛工場を経営する一家の一員であるJ. パークス(Parkes)の装置だった。ジェームズ・ワットの息子はこれについて、彼の知る限りではワットの装置の変形でしかなく、パークスの装置のほうが優れているわけでもないとして記している²⁴⁾。パークス自身の説明からも、石炭を炉内でコークス化し、その際に出たガスも同時に完全燃焼させるという原則自体は踏襲しているといえる。パークスの装置が特徴的だったのは、燃料の投入方法である。この時期に提案された装置はほとんどすべて、一定量の燃料を頻繁に投入することにより過剰な燃料供給を抑えるという考え方で設計されていたが、パークスの装置では一日に一度か二度、燃料を炉に投入することによって炉内を常に高温に保つ設計となっている。自動の空気調節器が圧力を一定に保つが、煙突のドラフトが充分だと空気調節器は何時間も閉じたままとなり

燃料効率の向上につながるという²⁵⁾。特別委員会の開催前にテイラーはウォリックまで足を運び、パークスの装置を導入した梳毛工場の煙突からほとんど煙が出ていないことを確認しており、自信を持って法案の議論を進める決意をしていたと推察される²⁶⁾。複数の政治家の立会いの下に行われたロンドンの大規模ビール醸造所、バークレイ (Barclay) 商会におけるパークスの装置の設置は新聞で広く報道され、その結果は特別委員会でも報告された²⁷⁾。この成功は法律成立の根拠の一つとなり、その後、煤煙対策技術が広まるきっかけにもなった。

煤煙対策技術の有用性はその後リーズなどのヨークシャーで起こった煤煙対策キャンペーンにおいても強調されることとなった。しかし工場に導入される過程で、煤煙対策技術が意図されたように機能しない例が出てきた。例えば、リーズの毛織物工場を経営するB. ゴット (Gott) とその息子達が煤煙に関して訴えられたが、ゴットは地元の発明家でありゴットの工場の技術者でもあったW. プリチャード (Prichard) の装置をキャンペーンが始まった時に導入していた²⁸⁾。地方紙である『リーズ・マーキュリー (The Leeds Mercury)』に掲載されたプリチャードの装置の広告では、その装置の性能が強調されている。それによれば、これまでの煤煙対策装置は空気供給を調整する適正な機能がないため、多くの石炭を消費し、(つながりは不明だが、その結果) 蒸気機関の動力を減じてしまっていた。このため費用をかけて設置した装置が使用されなくなるという結果も珍しくなかった。しかし、プリチャードの装置は空気供給の必要に応じて自動調整がされるため、何年も修理無しで使用し続けることができるという²⁹⁾。ところが、実際に使用したゴットによれば修理や変更がない週はむしろ珍しく、蒸気機関を頻繁に停止せざるを得なかったので大きな損害をこうむったという³⁰⁾。これは特殊な例ではなく、工場経営者らの中には工場に装置を導入し、不備があれば別の装置を導入することを繰り返すことによって効率のよい装置にたどり着くという体験をしたものもいた³¹⁾。

この展開は、技術が実験段階をへて実用化されるに至るまでの間に、様々な細かい改良を必要とする一般的な傾向と一致する。L. トモリー (Tomory) は、ガス産業が確立する際、実験科学に関連して発展した道具などに様々な変更や改良が加えられて、工場における大規模なガスの生産が可能になったことを論じている³²⁾。煤煙対策技術についても、発明家による個人的な実験によって煤煙の削減効果と燃料の削減効果が実証されていたとしても、多くの工場で同様のパフォーマンスを安定して達成できるかどうかは別の問題だったと考えられる。

ここで注目したいのは、技術が実用化される際のこのような問題点そのものではなく、技術的な問題点が社会で広く共有されなかった背景である。リーズではキャンペーン推進側は技術の有用性を繰り返し唱えたが、その根拠となったのは煤煙対策技術を実際に導入して成功したとされる事例である。特にパークスの装置は有用性が高いとされ、工場経営者には有効性が確認されたそのような装置の設置が推奨された³³⁾。一方、ゴット側の弁護士は裁判のためにマンチェスターやロンドンの工場経営者らから証言を集めており、それはパークスのものを含めた煤煙対策装置全般の有用性を否定するものだった³⁴⁾。ここから工場経営者の一部がキャンペーンへの反感を募らせていたことが窺える。社会全体としての合理的な判断というものがあるならば、煤煙対策装置を調査し、その問題点を洗い出して装置の選別、改良を行い、またキャンペーン側による全面的な技術への信頼を再考することが煤煙対策を進めるに当たって最善の方法だったであろう。しかしこれを実行すると、装置の選別や改良の費用、失敗した際のリスクを誰が負うのかという潜在的な問題に直面する恐れがあった。煤煙対策装置を積極的に取り入れた一部の工場経営者らはこの費用を負担していたけれども、積極的に費用を負担しようとするものは少数だった。このような経済的な問題が根底にはあったとはいえ、対立が先鋭化した要因はそれだけではない。次節で述べるように、煤煙対策技術についてはその効果を擁護する立場と否定する立場それぞれが具体的な数値や実験結果によって主張を裏付けており、装置の問題点が広く社会に共有されることはなかった。

3. 煤煙対策装置に対する評価

前述したように、パークスの装置はパークレイ醸造所に設置された。その成功が報道され特別委員会の証言でも確認されることで、法律が議会を通過する原動力となった。しかし、パークレイ醸造所におけるパークスの装置の有効性そのものが煤煙対策反対派によって疑義を呈されており、この事例は煤煙対策の賛成派と反対派それぞれに主張の根拠を与えるものだった。例えば『モーニング・クロニクル (The Morning Chronicle)』は設置を「完全な成功」であると伝えており、その信頼性はロスリン伯 (Earl of Rosslyn)、ヘアウッド伯 (Earl of Harewood)、K. フィンレイ (Finlay)、H. モンティス (Monteith) らを含む七人の見届け人の名前が付されることによって強化されている³⁵⁾。また、パークレイ醸造所における成功は、特別委員会においてパークス本人と、パークレイの共同経営者である F. パーキンス (Perkins) によっても証言されている。パークスは煤煙の発生は完全ではないにせよほとんど抑制されたと報告し、一方パーキンスは、3, 4 日間で二つのボイラーに装置を取り付け、これによって煙の排出がほとんどなくなったとしている。燃料削減効果については、多くの人がパークスの装置を見学を訪れ、その度に燃料を入れて見せていることもあり分からないと証言した³⁶⁾。

パークスは自らが設計した装置を宣伝するために 1822 年にパンフレットを出版している。パンフレットの前半には彼の装置の描写が、後半には顧客からの手紙の内容が引用され、彼の装置の効果の高さを宣伝するものとなっている。そこにもパーキンスからの手紙が紹介されている。そこでは、装置設置以前は 1 日の石炭消費量が 14 ブッシェルだったのに対し、設置後は 10 ブッシェルであること、さらに以前より 2 時間半から 3 時間ほど長く蒸気機関を使用しているのも、およそ 2 ブッシェル分余計に燃料削減効果があるはずであることが記されている³⁷⁾。パンフレットには 26 の顧客からの手紙が引用され、煤煙対策効果のみならず 15% から 25% 程度の燃料削減効果が見られたことが確認できる。このような証言や具体的な数値として示される燃料削減効果からは、パークスの装置の揺らぎない有用性が示されているようにみえる。法案提出者のテイラーによる議論やヨークシャーにおける煤煙対策キャンペーン、またこれらを報道する新聞で煤煙対策装置の有用性が事実として扱われた根拠もここにある。

しかし一方で、パークスの装置を含む煤煙対策装置の有用性、特に燃料削減効果については疑義が差し挟まれる機会もあった。まず注目したいのが、特別委員会の審議におけるブラントンの証言である。前述した彼の装置も評価が高く、後にイースト・ロンドン水道会社にも導入されている。ブラントンは自身の装置について証言したが、同時にパークスの装置についても意見を述べている。そこでは、パークレイ醸造所での実験はフェアなものではなく、蒸気機関がフル稼働しているような状況では一般に言われているような結果にならないと指摘している。また、ブラントンの装置を設置したスミスという人物も、ブラントンの装置はパークスの装置より優れており、パークレイ醸造所のものは言われているほど成果をあげていないと発言している³⁸⁾。この発言は議長であるテイラーによって中断されている。パークスの装置に対するこれらの発言は、特別委員会の報告書には掲載されておらず、イースト・ロンドン水道会社が独自に作成していた議事録から掘り起こしたものである。

このように発言が特別委員会の報告書から削除された経緯としては、複数の要因が考えられる。まず、ブラントンの発言は発明者間の競争として捉えられ、ふさわしくないものとされた可能性がある。この時期、多くの発明家が煤煙対策装置を売り出していたが、装置間の比較検討は公の場では行われておらず、煤煙対策装置全体としての有用性が強調される傾向にあった。また、スミスの証言はその全体が削除されており、校正の過程でさほど意味のない証言とされた可能性が高い。更

に、当時流れていた噂に類するものとして根拠がないものとされた可能性もある。

噂の存在は庶民院における法案審議から確認できる。1821年5月7日の法案審議では、煤煙対策装置の有効性を見極める必要があるという観点から法律の施行を一年遅らせるという修正案が議論され、結局83対29で原案が支持された。この審議では、修正案への反対意見と賛成意見が交互に述べられている³⁹⁾。ここで、バクストン (Buxton) 庶民院議員が法案に反対の意見を述べ、その理由として煤煙対策技術が実際に失敗した例が多いことをあげている。パークレイ醸造所では煤煙の削減には成功したとはいえ、燃料消費は実際には多くなったという。一方、カルバート (Calvert) 庶民院議員は、町で配布されていた文書に、パークレイ醸造所へのパークスの装置の設置は完全な失敗だったと書かれていたが、それは間違いであるとして、パーキンスからの手紙を読んでそれを裏付けている。実際、パーキンスからパークスにあてた書簡には、パークスの装置の成功を否定する話は従業員によって広められた悪意あるものであるとする一文があり、装置の失敗は噂であることが証言されている。また、同様に、ハリファックス (Halifax) の工場経営者二人からも、ハリファックスではパークスの装置の失敗の噂が広まっているが、実際には彼らはパークスの装置に満足しているという手紙が送られている⁴⁰⁾。これらの噂が全くの事実無根なのかそれともパークスの装置に存在した何らかの問題が誇張されたものなのかははっきりしない。パーキンスによる噂の否定は噂が事実無根である根拠となりうるかもしれないが、しかし経営者間や従業員間で何からの意見の相違があった可能性を完全に否定することはできない。また、パークレイ醸造所においてパークスの装置がうまく働いていたとしても、他の場所では失敗した事例があった可能性は高い。これを示すのが、ニューリバー水道会社の事例である。

4. 数値の操作と煤煙対策技術の評価

18世紀後半から19世紀前半にかけて水道会社はロンドンの目立った煤煙発生源の一つだった。これは低い場所から建築物の上階や高い土地へ水を供給するための給水塔において揚水を行う動力として蒸気機関が利用されたためである。19世紀に入ってから例えば印刷にも動力として蒸気機関が導入されたが、そこでは2馬力程度の小規模なものが利用されており、水道会社の数十馬力の蒸気機関はロンドンでは大きなものだった⁴¹⁾。18世紀末から19世紀初頭にかけてロンドンの市街地は拡大しており、新たな市街地に水道を供給するため、この時期にはランベス水道会社やイースト・ロンドン水道会社など郊外に水道会社が新しく設立されている。その中でもニューリバー水道会社は17世紀初頭に設立された伝統ある水道会社であり、ロンドンの中心部に水道を供給するという点からも影響力のあるものだった⁴²⁾。

ニューリバー水道会社では1821年にパークスの装置を設置した。パークスのパンフレットに掲載された表には、パークスの装置が燃料効率を向上させた具体的な事例として、パークスの工場を含む四箇所の工場などで計測された数値が掲載されている (図2)。その中の1つがニューリバー水道会社であり、1ポンドの石炭で何ポンドの水が蒸発するかを示した項目ではパークスの装置の設置前が7ポンド前後であるのに対し、設置後は8ポンド以上という結果が示されている。この数値は燃料効率の向上を示すものであり装置の有効性を示す客観的な証拠として提示されている。これは上述のパークレイ醸造所の成功と合わせて煤煙対策を後押しした。この数値は装置を宣伝するためのパンフレットという媒体に掲載されたものであるため客観性に欠けると思われるかもしれないが、パークスは燃料効率の向上を示す実験と数値を論文として *Quarterly Journal of Science, Literature, and the Arts* 誌に掲載することで科学的客観性を担保している⁴³⁾。このことはパンフレットにも記されており、この事実がさらにパークスの数値の信頼性を強化したと言える。

しかし一方、パークスの装置に対して、否定的な評価がニューリバー水道会社ではなされてい

TABLE.

No.	No. of Experiment.	Pile.	Weight of Coals burnt.		Weight of Water evaporated.		Time.	lbs. of Water evaporated by 1 lb. of Coal.	Cubic Feet of Water evaporated by 112 lbs. of Coal.	Temp. of Water on entering the Boiler.	Wt. of Coals burnt to raise the Water to 212 deg.	Wt. of Coals burnt in evaporating from 212 deg.	Cub. Ft. of Water evaporated by 112 lbs. of Coal from 212 deg.
			lbs.	lbs.	Hrs.	Ms.							
1	Old		2576	12956	11	30	5.02	9.0	42°	391	2185	10.62	
2	New		2576	14356	11	25	5.57	10.0	43°	391	2185	11.77	
3	ditto		1568	9318	9	0	5.94	10.65	43°	238	1330	12.55	
4	Old		1568	11468	8	0	7.31	13.1	44°	235	1333	15.4	} Boiler 20 ft. by 5 ft. 6 in. Flue thro' the Boiler.
5	ditto		1568	11512	8	46	7.34	13.1	44°	235	1333	15.47	
6		1568	11668	10	0	7.44	13.45	44°	235	1333	15.66	
7	New		2016	16775	12	25	8.32	14.92	44°	303	1713	17.54	} Boiler 15 ft. 6 in. Flue thro' the Boiler.
8	Old		2576	19312	9	19	7.5	18.4	76°	322	2254	15.35	
9	New		2576	21875	10	0	8.48	15.2	80°	314	2262	17.33	
10	ditto		2688	22125	8	0	8.23	14.75	74°	341	2347	16.93	} Two Boilers 15 feet by 5 feet. No flue thro' the boiler.
11	Old		3200	22500	10	59	7.03	12.63	102°	332	2868	14.06	
12	ditto		2312	16125	8	0	6.97	12.5	101°	241	2071	13.95	
13	New		1917	15375	7	18	8.02	14.37	96°	310	1707	16.14	} Two Boilers 12 ft. by 5 ft. No flue thro' the boiler.
14	ditto		1837	14764	6	54	8.03	14.4	97°	198	1639	16.13	
15	ditto		2199	18112	8	10	8.23	14.75	97°	237	1962	16.51	
16	New		3024	26812	14	30	8.88	15.8	56°	426	2598	18.6	} Two Boilers 12 ft. by 5 ft. No flue thro' the boiler.
17	ditto		2800	26600	14	30	9.5	17.0	60°	380	2420	19.7	
18	ditto		3360	26820	14	30	7.98	1.43	56°	473	2887	16.64	

図2 パークスの装置の燃料効率表 (パンフレット)

出典 : J. Parkes, *Observations on the Economical Production of Steam, and the Consumption of Smoke* (London: Brimmer, 1822), 12 (1509/4047) © British Library Board

た。リーズで裁判を起こされたゴットの弁護士は煤煙対策技術の非実用性を示すために、マンチェスターやロンドンから証言を集めており、ニューリバーのエンジニアである W. ミルン (Mylne) のものもそこに含まれている。「煤煙をより効果的に消費するためにパークスの特許を設置したが、完全なる非効率のため使わないという判断を下した」⁴⁴⁾。このミルンの評価は、裁判の証拠として準備されただけでなく、イースト・ロンドン水道会社が煤煙対策装置の効果を調査し、最も効果が高い装置はどれかを調査した際にも判断材料とされた⁴⁵⁾。工場経営者らのネットワークを通じて煤煙対策装置そのものやパークスの装置の評価にも影響を与えたといえる。

ニューリバー水道会社におけるパークスの装置設置に対してなぜこのように正反対の評価が行わ

れたかは、ニューリバーの理事会議事録に掲載された数値から推察することができる。表1は議事録をもとに作成したものであり、グレーの部分を除いてニューリバー側が得ていた数値を示している。「石炭1ポンドあたり蒸発した水量」には二種類あり、Fはニューリバーの議事録にあった数値を、Gは全体のデータをもとにパークスが算出したと推察される数値を示している。後者のうち5つの数値（*を付記したものはパークスのパンフレットに掲載されていたものと同じ数値である。

表1 パークスの装置の燃料効率表（ニューリバー水道会社）

		A	B	C	D	E	F	G
		の稼働バックアップや蒸気機関を 石炭消費量（ポンド）する ため*	稼働中の石炭消費量（ポンド） と	全消費量（ポンド）	蒸発した水量（ポンド）	稼働時間（時間・分）	二発石炭1ポンドあたり蒸 ユリバーが採用した値	クした水量（ポンド） あたり蒸 1
パークスの装置なし								
a	7/19	320	3,200	3,520	22,500	10, 59	6.39	7.03*
b	7/20	400	2,312	2,712	16,125	8,	5.94	6.97*
c	11/16	566	1,973	2,539	15,062	7, 3	5.93	7.63
d	11/17	560	2,320	2,880	16,906	8, 1	5.87	7.28
パークスの装置あり								
e	10/5	563	1,917	2,480	15,375	7,	6.26	8.02*
f	10/6	563	2,477	3,040	18,750	8,	6.17	7.56
g	11/21	563	1,837	2,400	14,764	6, 54	6.15	8.03*
h	11/22	563	2,199	2,762	18,112	8, 10	6.55	8.23*

出典：Minute Book of Weekly Meetings, vol. 1, p. 306, Thames Water Predecessors, London Metropolitan Archives, ACC/2558/NR1/9.

* パークスのパンフレットに採用された数値

** (A) と (B) 共に、蒸気機関の稼働準備のための石炭消費量が項目に入っており、この石炭消費量が二重に計算されているように見える。この矛盾は、(A) の数値に関しては (a)(b) と (c)(d) が元々違う基準で計測されていることにより生まれたと考えられる。ニューリバーの記録によると、(a)(b) は蒸気が一定の量に達するまでの石炭消費量であり、(c)(d) は夜間の石炭消費量と蒸気が出るまでに消費した石炭量を足したものである。

まず考察する必要があるのは、なぜパークスが8つの数値のうち5つをパンフレットに掲載したのかという点である。理由として、採用されなかった数値に何らかの不備があった可能性が考えられるが、ニューリバーの議事録からそれは否定される。そもそも数値の計測は、パークスの装置を設置する以前の7月にミルンが計測した1度（1度の実験で2日間の計測が行われ、1日毎の数値が記録されている）、10月に装置を設置して1度、さらに11月に装置を設置した場合と設置していない場合の2度行っている。しかし元々11月の計測は予定されていなかった。10月の計測が終わった後に、あらかじめミルンによって7月に計測されていた数値 (a)(b) にパークスが異議を唱えたため、11月に再度計測を行うことになったのである。パークスが特に問題視したのは7月の数値のうち、蒸気をおこすために使われた石炭量であり、これは「バックアップや蒸気を溜めるまで

の石炭消費量」Aを指すと考えられる。この数値が問題となった理由は明確ではないが、計測結果が装置の燃料効率向上を十分に示さなかったことが異議を唱えた直接的な原因であろう。いずれにせよ、パークスは2機の蒸気機関のうち装置を設置していない方で対照実験を行うことを求め、これが了承された結果、11月の計測が行われた⁴⁶⁾。

しかし11月の計測は再び満足のいかない結果となり、パークスは計測時の問題点をあげている。具体的には、蒸気機関運転の際の監視の程度、蒸気機関の運転時間が短く燃料効率向上が数字に表れにくかったこと、10月6日の計測(f)に使用された石炭が小さいくず石炭だったこと、おそらく11月22日夜(h)の燃料管理が悪かったことである⁴⁷⁾。しかし、これらの問題点の指摘とパークスがパンフレットに採用した数値の選択は必ずしも一貫していない。例えば、石炭の質が問題になった10月6日の数値(f)はパンフレットに掲載されていない一方、燃料管理の問題が指摘された11月22日の数値(h)は掲載されている。またパークスが異議を唱えていた7月の計測値(a)(b)は共にパンフレットに掲載されている。

このようにパークスが挙げた問題点から判断すればパンフレットに掲載された数値の選択基準は一貫していないが、数値に注目すると明らかな法則性が浮かび上がる。「石炭1ポンドあたり蒸発した水量」Gの内、パークスの装置なしの数値(a)～(d)は小さな数値が、装置ありの数値(e)～(h)は大きな数値が選ばれているのである。つまり、パークスは装置の燃料削減効果を強調するために、有利な数値を選択的に使用していたのである。さらにパークスによる数値の操作を強く示唆するのが、「石炭1ポンドあたり蒸発した水量」Gの算出方法そのものである。パークスが算出したこの数値と、ニューリバーが算出した「石炭1ポンドあたり蒸発した水量」Fの違いは、これらの数値を算出する際に必要な「蒸発した水量」Dと石炭の消費量のうち、石炭の消費量についてそれぞれ異なる数値を使用していたことにある。ニューリバーはその日の「全消費量」C、パークスはそこから「バックアップや蒸気機関を稼動(準備)するための石炭消費量」Aを除いた値Bを使用していた。ところが、Bを算出するのに必要な数値である「バックアップや蒸気機関を稼動(準備)するための石炭消費量」Aは、装置を設置した場合ではもともと計測されていない。そこでパークスが使用しているのは11月16日と17日に記録された装置がない場合(c)(d)の平均値である。

まず考える必要があるのは、なぜパークスがこの平均値の算出に7月に記録された(a)(b)を含めなかったのかという点である。根拠として考えられることは、7月の計測はパークス自身が行っていないことと、(c)(d)の数値が何らかの理由で(a)(b)よりふさわしい数値であることである。しかし、上述したようにパークスのパンフレットには7月の実験数値(a)(b)が採用され、11月のもの(c)(d)は採用されていないことを考えると、(c)(d)の平均値の使用はさほど一貫していないように思われる。むしろ注目したいのは、この平均値の使用がパークスに有利に働くことである。「バックアップや蒸気機関を稼動(準備)するための石炭消費量」Aの数値が大きい方が、最終的に算出される「石炭1ポンドあたり蒸発した水量の数値」Gが大きくなり、燃料効率の向上が強調される。

パークスのパンフレットとニューリバーの数値を比較すると、さらに論理的でない数値の操作が行われていることが明らかになる。詳細はここでは述べないが、パークスのパンフレット(図2)で最終的に算出されている燃料効率の数値の計算方法にも問題がある。この数値を算出するために使用されている石炭消費量は、「ボイラーの水が沸騰するまでの石炭消費量」とそれに類する数値が二重に引かれているものなのだ。パークスの表はそれだけを見れば客観的な数値を提供しているようだが、実際には様々な数値の操作がなされているのである。

とはいえ、パークスが数値操作によって燃料効率向上の幅を大きく見せていても、これだけではミルンの証言である「完全なる非効率」が説明できない。実際、ニューリバー側の数値である「石炭1ポンドあたり蒸発した水量」Fでも、燃料効率は4%上昇している。これを「完全なる非効率」

と評することはできないだろう。そこでミルンの証言の背景を考察したい。これにはパークスの装置がニューリバー水道会社に持ち込まれた経緯を見る必要がある。そもそもパークスの装置の設置はニューリバー側のイニシアティブによるものではなく、パークスがニューリバーに無料で煤煙対策技術を試す提案を持ちかけたことで始まった。1821年6月21日にパークスは理事会に出席し、ボイラー2つを無料でパークスの設計に変更することを提案した。提案にはさらに、この設置が成功せず損害が出た場合にはパークス側の費用でボイラーを元通りにするという条件が付されていた。ここでいう無料とは初期費用のことで、ニューリバーが全く支払いをしないわけではない。議事録の記述はあまり明確ではないが、燃料削減によってういた費用によって長期的に設置費用を回収し、一般的な設置費用に達した段階でニューリバー側の支払いが終了するという条件だったようである。さらに、パークスのものより効率的な装置があることが分かれば、ニューリバー側の支払いは別の装置を設置した時点で終了するというようになっていた。この条件に対し、ニューリバーが、燃料削減効果（燃料効率の向上幅）が10%を超えなければ試行を失敗とみなすという条件を付け加え、パークスの装置を試験的に導入することとなった⁴⁸⁾。

問題となったのはこの10%という数値だった。10月に行われた1度目の計測時点では、ニューリバーによる計算では燃料効率の上昇は1%にも満たなかった。このため行われた11月の2度目の計測では、ニューリバー側の計測値で7.6%の上昇、パークスによる計算では9%の上昇となった。しかしいずれも10%には届かず、ニューリバー側はこれでは経済的に見合わないとして、パークスの装置を採用しないことを決定した。この経緯を考慮するとミルンの証言の背景を推察できる。装置設置によって得られた燃料効率の上昇幅は「完全なる非効率」とはいえないが、しかし当時一般的にパークスの装置が達成するとされていた数値である25%と比べるとかなり小さいことも確かである。パークスのパンフレットを含む発明家らの宣伝、議会における装置の有用性の認定、それを裏付ける新聞報道、これらの情報にしか触れない一般市民からすれば、煤煙対策技術は25%程度の燃料効率の向上を例外なく達成するものだった。これを導入しない工場は、合理的でない判断により進歩的な技術を導入せず周辺に煤煙による害を与え続ける存在と見做された。このような背景を考慮すると、10%という低い目標値も達成できない装置に対して、誇張を含んで「完全なる非効率」と評価するのはミルンの立場からすれば論理的だっただろう。

このようなニューリバー側の認識の一方で、パークスのパンフレットに掲載された数値では15.6%の燃料効率向上が果たされたことになっている。しかし、パンフレットからはニューリバー側の数値がこれよりかなり低かったこと、実際にはニューリバーに装置が採用されなかったことは分らない。煤煙対策を要求する、蒸気機関を使用する産業と関わりのない市民にとっては、ニューリバー水道会社で計測された数値はむしろ煤煙対策装置の有用性を示す証拠なのである。

煤煙対策推進側とニューリバー側の認識にずれが生じた理由には、数値の操作と解釈に加えて、強調する側面の違いがある。ニューリバー側にはそもそも煤煙の排出量を減らすという目的意識が希薄であり、パークスの装置が経済的な利益をもたらすかどうかの評価の基準であった。煤煙の排出量については、実際、ニューリバー側もパークスの装置を設置した際に排出がほとんどなかったことを認識していた⁴⁹⁾。一方、煤煙対策を推進していた側の主目的は煤煙の排出量を削減することであり、例えばリーズにおけるキャンペーンや議会での議論にそれが表れている。ミルンの証言が用意された文脈はリーズにおける煙害裁判であり、ここで「完全なる非効率」という証言が用いられればそれは煤煙の排出量についての言及を意味していた。ミルンがゴットの弁護士と話し、弁護士が裁判資料を作成する過程のどこかで「完全なる非効率」という言葉の対象がすりかえられ、燃料効率を示すものから煤煙の排出量抑制効果を示すものとなったといえよう。

5. 結論

本稿では一つの計測値が、煤煙対策装置の有用性と非有用性の両方を示す証拠として使用された事例を示すことにより、数値が環境政治に客観的な指針を示すのではなくむしろ混乱をもたらすものとなりうることを指摘した。数値が操作されることについては、その背景として政治的・経済的な利害関係があるという説明がなされがちであることは本稿のはじめで指摘した。確かに本稿で取り上げた事例においても、煤煙対策装置の発明家であるパークスがその効果を強調するために数値を操作したことは、経済的な利害関係として評価できるだろう。しかし、新聞や議会がその数値を「真実」として受け取ることで広まった煤煙対策装置の有効性に関する言説は、それ自体が独自の影響力を持つようになっている。水道会社のエンジニアが装置の失敗を過度に誇張して証言したことも、この言説への反発の部分が大きいだろう。構築された言説の影響力や、言説と実際の経験の齟齬から生まれる反発は、政治的・経済的な利害関係と重なり合いつつも独自の力学を生むのではないだろうか。また、その中でも特に強調されるべきは、対立する陣営それぞれが数値を含む「客観的・科学的な証拠」を用いるため、対立が先鋭化し、話し合いによる解決の余地が狭まる点にある。ポーターは専門家とそうでないものの境界が不安定な分野において、科学の客観性が特に重視されることを指摘しているが⁵⁰⁾、彼の議論は対立が見られる問題でこそ客観性が強調されることを示唆するのではないだろうか。

注

- 1) 当時、煤煙に関する問題は *smoke nuisance* と呼称されていた。そのため本稿では、19世紀初頭の石炭に由来する煤煙については大気汚染ではなく煤煙問題と呼ぶ。アメリカの文脈で、*pollution* という語が元々道徳的な墮落という意味であったことを論じたものとして、以下参照。Adam W. Rome, "Coming to terms with pollution: the language of environmental reform, 1865–1915," *Environmental History*, 1 (1996): 6–28.
- 2) Steven Shapin, *A Social History of Truth: Civility and Science in Seventeenth-Century England* (Chicago: University of Chicago Press, 1994), 317–318. 実験と正確な測定に関する議論については以下参照。Heinz O. Sibum, "Reworking the Mechanical Value of Heat: Instruments of Precision and Gestures of Accuracy in Early Victorian England," *Studies in History and Philosophy of Science*, 26 (1995): 73–106.
- 3) 中野浩「検証「水俣病総合調査研究連絡協議会」—有機水銀説あいまい化経緯再考」『科学史研究』第49巻(2010年)、91–100頁。向井嘉之、森岡斗志尚『公害ジャーナリズムの原点—イタイイタイ病報道史』桂書房、2011年、198–211頁。宇井純『公害の政治学—水俣病を追って』三省堂、1968年、146–161頁。飯島伸子、渡辺伸一、藤川賢『公害被害放置の社会学—イタイイタイ病・カドミウム問題の歴史と現在』東信堂、2007年、53–75頁。
- 4) 飯島伸子、渡辺伸一、藤川賢『公害被害放置の社会学』55頁。
- 5) Bruno Latour, *The Pasteurization of France*, Alan Sheridan and John Law (Trans) (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, c1988), 54–55.
- 6) Nicholas Goddard, "'A mine of wealth'? The Victorians and the agricultural value of sewage," *Journal of Historical Geography*, 22 (1996): 274–290.
- 7) Christopher Hamlin, *What Becomes of Pollution? Adversary Science and the Controversy on the Self-Purification of Rivers in Britain, 1850–1900* (New York: Garland, 1987), 215–222, 547–554.
- 8) Stephen Mosley, *The Chimney of the World: A History of Smoke Pollution in Victorian and Edwardian Manchester* (Cambridge: White Horse, 2001), 122–125. アメリカ史の文脈では以下参照。David Stradling, *Smokestacks and Progressives: Environmentalists, Engineers, and Air Quality in America, 1881–1951* (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1999), 78–79.
- 9) C. Flick, "The Movement for Smoke Abatement in 19th-Century Britain," *Technology and Culture*, 21 (1980): 29–50.
- 10) T. M. ポーター (藤垣裕子訳)『数値と客観性—科学と社会における信頼の獲得』みすず書房、2013年、298頁。
- 11) Mosley, *The Chimney of the World*, 69–116; Peter Thorsheim, *Inventing Pollution: Coal, Smoke, and Culture in Britain*

- since 1800 (Athens: Ohio University Press, 2009), 10–79.
- 12) Peter Brimblecombe, *The Big Smoke: A History of Air Pollution in London since Medieval Times* (London: Methuen, 1987), 105; Flick, “The Movement for Smoke Abatement,” 49–50.
 - 13) Eric Ashby and Mary Anderson, *The Politics of Clean Air* (Oxford: Clarendon Press, 1981), 97, 103.
 - 14) Ayuka Kasuga, “The Introduction of the Steam Press: A Court Case on Smoke and Noise Nuisances in a London Mansion, 1824,” *Urban History*, 42 (2015): 405–423.
 - 15) Carry van Lieshout, “London’s Changing Waterscapes—the management of water in eighteenth-century London,” unpublished PhD thesis (King’s College London, 2012), 123–156; John Graham-Leigh, *London’s Water Wars: The Competition for London’s Water Supply in the Nineteenth Century*, (London: Francis Boutle Publishers, 2000), 17.
 - 16) 小林学『19世紀における高圧蒸気原動機の発展に関する研究—水蒸気と鋼の時代』北海道大学出版会、2013年、22–24頁。
 - 17) Richard L. Hills, *James Watt, Volume 3: Triumph through Adversity, 1785–1819* (Ashbourne: Landmark, 2006), 48–50.
 - 18) 例えば、イースト・ロンドン水道会社では無煙炭の使用が検討されたが採用されず、結局は煤煙対策装置が導入された。
 - 19) 春日あゆか「一八世紀イギリスにおける煤煙をめぐる言説と煤煙対策の展開」『史林』第99巻(2016年)、229–256頁。
 - 20) Kasuga, “The introduction of the steam press.” 赤津正彦「産業革命期イギリスにおける大気汚染問題—1821年「蒸気炉煙害除去法」を中心に」『社会経済史学』第69巻(2003年)、71–91頁。
 - 21) *Report from the Select Committee on Steam Engines and Furnaces*, Parliamentary Papers, Commons, 574 (1819).
 - 22) *Ibid*, 23–24.
 - 23) *Report from the Select Committee on Steam Engines and Furnaces*, Parliamentary Papers, Commons, 574 (1819), 244 (1820); *The Parliamentary Debates*, vol. XL (London: Printed by T. C. Hansard, 1819), col. 976; *The Parliamentary Debates*, New Ser., vol. I (1820), cols. 50–53, vol. II (1820), cols. 217–218, vol. V. (1821), cols. 439–441, 535–538.
 - 24) Letter from James Watt Jr. to Ann Watt, 2 May 1821, The Boulton and Watt Collection, Birmingham: Archives, Heritage and Photography Service, MS3219/6/17/12.
 - 25) *Report from the Select Committee on Steam Engines and Furnaces*, 244 (1820), 5–8; Josiah Parkes, *Observations on the Economical Production of Steam, and the Consumption of Smoke* (London: Brimmer, 1822), 5–8.
 - 26) *Report from the Select Committee on Steam Engines and Furnaces*, 244 (1820), 10.
 - 27) *The Morning Post*, 25 May 1820; *The Morning Chronicle*, 24 May 1820.
 - 28) Ayuka Kasuga, “Views of smoke in England, 1800–1830,” unpublished PhD thesis (University of Nottingham, 2013), 147–176; *The Leeds Mercury*, 18 August 1821.
 - 29) *The Leeds Mercury*, 18 August 1821.
 - 30) Instructions for cross-examination of witnesses for the prosecution, p. 6, in Bean Ing (Rex v Gott) Leeds Smoke Nuisance, legal papers (hereafter Bean Ing legal papers), 1824, West Yorkshire Archives Leeds, WYL160/116.
 - 31) *The Leeds Mercury*, 21 December 1822.
 - 32) Leslie Tomory, *Progressive Enlightenment: The Origins of the Gaslight Industry, 1780–1820* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 2012), 115; Ian Inkster, *Science and Technology in History: An Approach to Industrial Development* (London: Macmillan, 1991), 11–13.
 - 33) *The Leeds Mercury*, 26 October 1822.
 - 34) Testimonies by Manchester and London steam engine owners, in Bean Ing legal papers, 1824, West Yorkshire Archives Leeds, WYL 160/116.
 - 35) *The Morning Chronicle*, 24 May 1820.
 - 36) *Report from the Select Committee on Steam Engines and Furnaces*, 244 (1820), 5–8.
 - 37) Parkes, *Observations*, 17.
 - 38) General Court of Directors Minutes, vol. 9, pp. 338–339, Thames Water Predecessors, London Metropolitan Archives, ACC/2558/EL/A/01/010.
 - 39) *The Parliamentary Debates*, New Ser., vol. V. (1821), cols. 535–538.
 - 40) Parkes, *Observations*, 24, 28.

- 41) van Lieshout, "London's changing waterscapes," 123–156; Kasuga, "The Introduction of the Steam Press," 9.
- 42) Graham-Leigh, *London's Water Wars*, 10–11.
- 43) Josiah Parkes, "On the economy of fuel, as connected with the improved methods of heating steam-boilers, and burning smoke, invented by Messrs. Parkes, of Warwick," *The Quarterly Journal of Science, Literature, and the Arts*, XIII (1822): 58–61.
- 44) Evidence for Defts, in Bean Ing legal papers, 1824, West Yorkshire Archives Leeds, WYL 160/116.
- 45) General Court of Directors Minutes, vol. 10, p. 270, Thames Water Predecessors, London Metropolitan Archives, ACC/2558/EL/A/01/011.
- 46) Minute Book of Weekly Meetings, vol. 1, pp. 281–284, Thames Water Predecessors, London Metropolitan Archives, ACC/2558/NR1/9.
- 47) *Ibid*, pp. 304–311.
- 48) *Ibid*, pp. 254–255.
- 49) *Ibid*, p. 305. しかし、これが確認された煙突はパークスの装置が設置されたボイラーだけでなく、別のボイラーの炉にもつながっていた。この別のボイラーはミルン自らが使用していたので、ミルンによれば、排出量の少なさはそもそもパークスの装置が煙の排出量にほとんど影響を及ぼさないことを証明してしまっているという。
- 50) ポーター『数値と客観性』298頁。

Scientific Figures and Confrontation in Environmental Politics: Smoke Abatement Technology Adopted by a London Water Company in the Early Nineteenth Century

Ayuka KASUGA

This paper examines how scientific figures got involved in the confrontation observed in environmental politics. Researchers in environmental history showed that authorities and industries sometimes manipulate figures in order to deny the existence of, or their responsibility for pollution and environmental problems. This paper argues that manipulation of figures is not only the problem for polluters but also for the side against polluters such as environmental campaigners. It focuses on the ways in which smoke abatement technology was evaluated in early-nineteenth century England. Smoke abatement technology was the key in promoting smoke abatement, but it sometimes did not work as well as planned. This case study shows how figures taken from one experiment were used as evidence by both polluting industry and a promoter of smoke abatement technology in order to support their respective claims. It is concluded that scientific figures did not necessarily settle their difference. Scientific figures could rather deepen the confrontation.