鉛に曝されたこころ

――近代イギリスにおける鉛製水道管の健康被害をめぐって――

高林陽展

【要約】 一九世紀以降の西洋世界において、大気や土壌への放出量の増加、鉛を取り扱う労働現場の増加、食品加工時の鉛の利用、水道管への鉛の使用など、人は鉛への暴露の機会を大きく増やした。その結果生じる健康被害については、職業病や環境問題をあつかった諸研究で論じられてきた。また近年、社会経済史家W・トロスケンが、近現代の合衆国東岸やイングランド北部において水道水による鉛中毒が深刻だったことを論じている。一方、二〇世紀後半以降の医学研究は、低量の鉛暴露によって神経の発達や精神疾患への罹患リスクが高まることを主張してきた。本稿は、こうした諸研究をもとに、イングランド北部の西ヨークシャー、特にシェフィールドに絞って、精神疾患を中心とした健康被害の実態を検討し、同地域における深刻な鉛暴露の実態を明らかにした。ただし、人口統計や病院史料に基づく量的な分析においては、鉛暴露による健康被害は明確には認められなかった。

史林　一〇三巻一号　二〇二〇年一月

はじめに

ある考古学的な知見によると、工業社会における鉛の人体負荷は先史時代と比べて千倍以上だという。① 鉛は人体生理学上、なんら必要とされない重金属である。しかし工業化以後、鉛を用いた工業製品、ガソリン、塗料、缶詰食品、水道管などを通じて、人は暴露の程度を著しく拡大してきた。当然の結果として、人間の体には健康被害が生じる。

近年の医学研究は、鉛暴露が精神に及ぼす健康被害を探求しつつある。特に重要な研究として、一九五九～一九六六年にカリフォルニア州オークランドの新生児対照群から収集された血清サンプルの分析結果を、その後の精神疾患発症に関する追跡調査に照しあわせたものがある。[2] その結果は、妊娠第二期に一定以上の鉛に暴露した場合、統合失調症を発生する確率は、そのリスクに該当しない集団に対して一・八三倍になるというものだった。

この研究に、イギリスの精神科医であり、精神医学・精神医療の歴史研究に重要な業績が多くあるデヴィッド・ヒーリーは注目を促した。[3] それは、右記の研究が歴史学における精神疾患へのまなざしに変化を求めるものだと考えたためである。精神医学・精神医療の歴史は、精神疾患の病理という問題をよそにおき、行政や法制度、専門家、病院施設、入院患者といった観点から検討されてきた。そこでは主として、ミシェル・フーコーの議論が軸となり、近代の精神医療が精神病者に抑圧的だったのか、社会の秩序維持のために発展したのかが問われた。こうした研究動向に対して、鉛暴露と精神疾患の関係を検討する医学研究は精神疾患それ自体の歴史性を問う。鉛暴露の機会が工業化の過程で著しく増加したのあれば、その中核地帯のひとつであるイギリスでは、鉛暴露によって精神疾患の多寡が左右されたのか。それゆえ、一九世紀を通じて各地に精神病院が続々と建てられたのか。精神疾患は、コレラがグローバル化する近代特有の病だったように、工業化時代特有の病なのか。

これらの問いに直接的に答える歴史学的研究は限られている。職業病史では、二〇世紀後半の労働組合全盛期に多くの著作が刊行されている。ドナルド・ハンターの研究は、職業病全般を扱った事典的な著作であるが、古代以降の西洋世界における鉛暴露に関して概説的な知見を多く含んでいる。[4] 同様に、デイヴィッド・ジョン・ロウはイギリスの鉛製造業の歴史の観点から、[5] ジャクリン・カーネル・コーンの研究は過去の職業病全般について、多くの子細な情報を明らかにした。[6] 環境史では、一九七〇年代以降、環境問題への意識の高まりから鉛暴露の問題が社会的に注目されるようになると、関連書籍が登場した。リチャード・ランズダウンとウィリアム・ユールが編者となった論文集は、環境史の観点から鉛暴露全

般を論じた、より包括的な研究書である。[7] ただし、職業病史と環境史の研究はいずれも、鉛暴露と精神疾患の関係は問わず、また既に解決された問題とみなしがちである。

一方、水道の歴史や衛生史において、鉛暴露の問題はほとんど触れられることはない。水道の歴史は、土木技術や自治体事業の発展を顕彰する意味合いのものから、政治史、経済史、都市史の一部としてのものまで多様だが、いずれにしても鉛暴露の問題はほとんど論じられてこなかった。[8] 衛生史でも、河川汚染対策の歴史、コレラなどの感染症の流行、細菌学の発展への関心が中心であり、その射程は鉛暴露に及ばない。[9]

重要な研究としては、社会政策学者エリック・ミルストンの『鉛と公衆衛生』がある。[10] ここで彼は、二〇世紀後半のイギリスとアメリカにおける鉛暴露の問題を検討し、特にイギリスにおいて鉛暴露への認識と対策の双方が相当に欠如していたことを論じた。二〇世紀後半の鉛暴露に関しては、本書が最も重要な参考文献となる。

もう一つの重要な研究として、アメリカの社会経済史家ヴァーナー・トロスケンの『鉛製水道管の大災害』がある。[11] トロスケンは、近代アメリカとイギリスにおいて鉛製水道管が引き起こした健康被害の歴史を子細に描き出した。彼によると、鉛製水道管は、一九世紀中葉以降の西洋各国で採用され、常に健康被害は低く見積もられた。その結果、現代の安全基準をはるかに超える鉛を含んだ水道水が長期間にわたって使われ続けた。特に、マサチューセッツとイングランド北部の水道水には、致死量に近い水準の鉛が含まれていた。トロスケンの研究は、質量双方のアプローチを駆使しつつ、鉛製水道管の健康被害を説得的に論じた。ただし、刊行史料に大きく依拠するものであり、実証的な精度に一定の限界がある。イギリスに関して言えば、重大なリスクを抱えていたイングランド北部の鉛暴露の具体的な状況が定かではない。精神疾患との関係も、彼の研究では射程外である。

以上を踏まえて、本稿はいくつかの問いを提起したい。近代イギリスにおける水道事業の発展はいかにして鉛の暴露を拡大させたか。特に暴露の程度が高かったとされる西ヨークシャー、この州での鉛暴露に関して著しく言及の多いシェフ

ィールドにおける鉛暴露の実情はいかなるものだったのか。そして、その鉛暴露の実態はいかなる健康被害をもたらしたのか、あるいはもたらさなかったのか。これらの問いに即して、本稿ではまず、鉛暴露一般にかんする現代の知見、イギリスにおける鉛暴露一般をめぐる歴史的経過、精神疾患とのかかわりに関する現代の医学研究を予備的な情報として紹介する。次に、一九世紀イギリスにおける水道事業の展開、鉛製水道管の普及、一八八〇年代以降の水道による鉛暴露の実態をそれぞれ見てゆく。さらに、シェフィールドにおける水道事業の発展と鉛暴露の実態を検討し、最後に、西ヨークシャーとシェフィールドにおける鉛暴露の健康被害を量的な分析によって検討する。以上からは、近代イギリスが水道敷設という都市生活環境の近代化を通じて、新たな健康上のリスクを抱えたことが見えてくるだろう。

① Erik Millstone, *Lead and public health*, Washington: Taylor & Francis, 1997, p. 74.

② M. G. Opler et. al., "Prenatal lead exposure, δ-aminolevulinic acid, and schizophrenia", *Environmental Health Perspectives*, Vol. 112, No. 5, 2004, pp. 548-552.

③ David Healy, "Psychiatric diseases in history", *History of Psychiatry*, Vol. 25, No. 4, 2014, pp. 450-458; David Healy et. al., "The rise and fall in the incidence of admissions for schizophrenia: 1875–1924 & 1994–2010", *BMJ Open*, 2012, Vol. 2, e000447 (doi: 10.1136/bmjopen-2011-000447).

④ Donald Hunter, *The diseases of occupations* (Sixth Edition), London; Sydney; Aukland; Tronto: Hodder and Stoughton, 1978.

⑤ David John Rowe, *Lead manufacturing in Britain: a history*, London: Croom Helm, 1983.

⑥ Jacqueline Karnell Corn, *Response to occupational health hazards: a historical perspective*, New York: Van Nostrand Reinhold, 1992.

⑦ Richard Lansdown and William Yule (eds), *Lead toxicity: history and environmental impact*, Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1986.

⑧ John Hassan, *A history of water in modern England and Wales*, Manchester University Press, 1998.

⑨ Christopher Hamlin, *A science of impurity: water analysis in nineteenth century Britain*, Bristol: Adam Hilger, 1990.

⑩ Erik Millstone, op. cit.

⑪ Werner Troesken, *The great lead water pipe disaster*, Cambridge; Massachusetts; London: MIT Press, 2006.

二　鉛暴露とその健康被害の歴史

鉛暴露とイギリス

イギリスにおける鉛暴露を通時的に確認する前に、鉛それ自体について予備的な情報を記しておきたい。鉛は、柔らかく、灰色と白色の間の色をした金属である。骨に蓄積する特徴があり、妊娠期のようなカルシウムが欠乏しがちな期間には、骨から血流に流れ出す。生理学上の身体的な必要性は認められていない[①]。鉛への暴露は、大気、食品、飲料水、土壌、埃や塵などを通じて起こる[②]。一九九一年のイギリスでの推計によると、大気中に含まれる鉛の多くは鉛添加ガソリンによる[③]。食品には、缶詰食品、土壌や大気から鉛を吸収した生鮮食品などが含まれる[④]。そのほかの暴露の経路としては、住宅用塗料、電気バッテリー、ガソリン添加物、銃弾、はんだ、水道水がある[⑤]。鉛に人体が暴露すると、神経系統、血球生成、肝機能、生殖機能に多大な影響が生じる。中毒症状は、顔面蒼白、貧血、嘔吐、腹痛、便秘、だるさ、麻痺、食欲減退、感覚への過剰な刺激、筋力統制機能の低下などであり、妊娠期の女性と幼児には特にリスクがある。表一に示したように、血液中一〇μg/dl以上になると、様々な健康被害が生じる。鉛中毒の診断は、二〇世紀中葉以降に血液分析が登場するまでは、非常に難しいものだった[⑥]。主たる症状は、腹痛、貧血といった日常的なものであり、手首や足首の麻痺（垂手）や歯茎に青い線（バートン線）が出るほどの重度の症状でなければ、容易に見分けることはできなかった。ただし、一八四〇年に発見されたバートン線は歴史的には決定的な臨床上の証拠とされてきたが、一定の深刻な症例にしか確認されない[⑦]。血液分析が可能となる二〇世紀中葉まで、軽度の暴露や中毒を診断することは極めて難しかった。

鉛は、古代から使用が認められる金属である。当初は銀の精錬過程で生じる副産物にすぎず、その用途は見いだされなかったが、古代エジプト王国時代以降に東地中海の諸地域で、そしてローマ帝国で、装飾品、錘、化粧品、染料として使

表一　鉛暴露の健康リスク

血中鉛量（1 dL あたり）	児童	成人
0～9マイクログラム	不明	不明
10～19マイクログラム	発達阻害 遊離赤血球プロトポルフィリン ヴィタミンD分泌低下	ハイパーテンション 遊離赤血球プロトポルフィリン（女）
20～29マイクログラム	神経機能低下	遊離赤血球プロトポルフィリン（男）
30～39マイクログラム		高血圧（男）、聴力低下
40～49マイクログラム	ヘモグロビン形成低下	末端神経疾患，不妊（男），腎障害
50～100マイクログラム	腹痛，頭痛，腎障害，脳機能障害	寿命低下、頭痛、脳機能障害
100マイクログラム以上	死亡	死亡

出典：Werner Troesken, *The great lead water pipe disaster*, Cambridge; Massachusetts; London: MIT Press, 2006, p. 31.

われるようになった。[8] ローマ帝国の支配のもと、ブリテン島には一世紀に複数の鉛鉱山がつくられ、そこで採られた鉛は水道管や雨樋の原材料としてつかわれた。[9] ローマ帝国の衰退とともにその生産は止むものの、中世後期からルネサンス期になって鉛の生産は復活した。[10] 一七世紀以降、鉛は、イギリスの主要輸出産品のひとつになり、一九世紀には兵器産業、化学産業、電気産業など様々な産業で用いられた。

鉛の利用は中毒の問題を引き起こした。早くは、ヒポクラテスやプリニウスの著作に鉛中毒に相当する症状が記録されており、それはルネサンス期以降に改めて西洋世界に登場する。[11] 一八世紀中葉になると、リンゴ酒を保管する容器が鉛製だったことから生じた鉛中毒がイギリスの医学書で報告された。[12] そして、一八四〇年、ロンドンの聖トマス病院で内科医を務めていたヘンリ・バートン（Henry Burton, 1799–1849）が、鉛中毒の患者の歯茎に青い線が出ることを発見した。[13] 一九世紀末には職業病として鉛中毒が注目されるようになった。陶器製造にかかわる工場や工房での暴露によるものだった。その対策として、一八八三年工場・ワークショップ法（Factory and Workshop Act）では、全ての白鉛を取り扱う工場に、換気、女性向けのトイレ・浴室・食堂、保護着やマスクに関する基準が通達された。[14] 特に規制の対象となったのは女性労働者の就業である。一八九八年、北スタッフォードシャーの製陶場では、女性労働者の一二%、男性労働者

の五％が鉛中毒にかかったとの報告がある。その後の二〇世紀初頭になっても、鉛関連鉱工業に従事する労働者の衛生状態に限っては対策が続けられた[15]。

一九七〇年代になると、後述するように、知能や神経の発達への鉛暴露の影響を検討した医学研究が登場した[16]。それを受けて、一九七七年にECは、加盟国に国民の血中鉛量に関する調査を行うよう指示する法令（EC Directive）を発した[17]。イギリスでの調査は、保健社会福祉省のもとに設置されたロウサー委員会（Lawther Committee）と呼ばれる特別調査組織によって一九七九～一九八一年に実施された。一九八〇年に刊行された中間報告書によると、血中鉛量の全国平均値はいずれもECの基準を超えるものではなかった[18]。ただし、チェスター、リーズ、グラスゴウでは、基準を超える数値が検出された。ロウサー委員会はこれを重く見ず、さらなる全国的なスクリーニング調査の実施など、積極的な対策を提案しなかった[19]。

一九八〇年代初頭になると、鉛なき大気キャンペーン（Campaign for Lead-free Air （CLEAR））が社会運動として広がりを見せるなど、鉛添加ガソリンによる鉛暴露が注目された。そのため、一九八三年、環境汚染に関するロイヤル・コミッションの第九報告書として、鉛暴露を主題とした公的な調査報告書が刊行された。そこでは、幹線道路近隣の住民や鉛製水道管を使用する住民の血中鉛量が高いこと、特にイングランド北部の数値が高かったことが確認され、鉛添加ガソリンの規制が提言された[20]。しかし、その後一九八〇～九〇年代を通じて、政府は一貫して対策に消極的だった。一九八四～八七年に行われた環境省のモニタリング調査では、調査対象となった児童の二％、成人の五％が二五 μg/dL 以上という深刻な血中鉛量が示された。しかし、環境省は一九八七年以降モニタリングを継続しなかった[21]。さらに、イングランド北部で行われた複数の調査では結果の公表すらされなかった。

近世から近代にかけてのヨーロッパでは、鉛中毒の症状として妄想が生じることは広く知られていた[22]。ただしそのことは、一九世紀末までは精神疾患に関する医学的な知見とは結びつかなかった[23]。この時期になると、精神病院の過剰収容問題に端を発して、精神疾患の増加の原因が様々な観点から探求され、鉛中毒も注目された。

一八八〇年、イギリスにおける精神科医の職能団体である医学心理学協会（Medico-Psychological Association）の年次総会で、ロンドン近郊ミドルセクス州立精神病院の院長ヘンリー・レイナー（Henry Rayner, 1840–1926）は、「鉛中毒による狂気」と題された研究発表を行った[24]。その内容は、重度の鉛中毒が精神疾患に似た症状を引き起こすというものだった[25]。その根拠として、彼は、自身が院長を務める精神病院では、鉛を職業上扱うことの多い塗装工、配管工、ガラス工が多く入院しており、彼らに妄想や幻覚の症状が認められることを挙げた[26]。こうした患者の歯茎にはバートン線が確認された。レイナーの報告に対して、複数のイギリスの精神科医たちは、自らの臨床経験を基に肯定的な意見を寄せた[27]。またその後、イングランド北部の諸都市やスコットランドのグラスゴウや帝国植民地をはじめとする諸地域での類似症例の報告も度々なされた[28]。

鉛中毒による精神神経への影響について、一定の精度をもった研究結果が登場したのは、一九七〇年代以降のことである。ピッツバーグ大学の精神科医ハーバート・ニードルマンが、一九七九年、ボストン郊外で行った調査では、三三二九人の児童の乳歯中の鉛含有量が測定され、（一）乳歯に二四 μg/g 以上の鉛が検出された児童五八人、（二）六 μg/g 以下の児童一〇〇人の二つの集団に対して神経発達検査がおこなわれた。その結果、言語パフォーマンスや聴覚の処理において、前者の集団が劣り、注意力を維持する力も欠けていたことが結論された[29]。

その後、ボストン、シンシナティ、クリーブランド、ポート・ピリー、シドニーなど、アメリカやオーストラリアにお

いて重要な疫学研究が登場した。[30] その中の一つ、一九八七年に発表されたボストン調査を見ておきたい。この調査では、新生児一一八三七人のへその緒から血液サンプルが採取され、その血中鉛量から、高濃度群（一〇 μg/dL 以上）、中濃度群（六～七 μg/dL）、低濃度群（三 μg/dL 以下）に調査対象集団が分けられた。最終的に調査対象は二歳児一八二人へと絞り込まれ、彼らの発達状態は二四カ月時点で心理発達指標（Mental Developmental Index）用いた検査によって評価された。[31] その結果、ニードルマンと同様に、知能は高濃度群、中濃度群、低濃度群の順で低くなるという結果が得られた。さらに、右記の一八二名のうち一四八名に対して、一〇歳時点の予後追跡調査が行われ、その結果でも、高濃度群ではいずれのテストでも相当程度に低い値が示され、他の潜在的な要因がテスト結果に寄与した可能性が低いという結果が示された。[32] これらの研究によって、鉛暴露が児童の精神神経上の発達に大きな影響を及ぼすことが広く知られるようになり、アメリカや世界保健機関（ＷＨＯ）、ＥＥＣでは安全基準の厳格化が進んだ。[33] しかし、イギリスでは、安全基準の設定や大規模なスクリーニング調査は進まなかった。[34]

ここで注意したいのは、医学研究によって明らかとされた鉛暴露による健康被害もさることながら、一九世紀末の時点で既に精神科医たちは精神と神経への影響を論じていたことである。トロスケンが論じているように、鉛添加ガソリンが登場する二〇世紀初頭以前は、鉛暴露の主たる経路は水道水だった。一八七〇年代以降のイギリスでは、鉛製水道管が広く普及し、各地の水道事業で常時供給サービスが開始された。水道事業の発展と健康被害の認識は、ほぼ同時期にみられるのである。この点を検証するために、まずはイギリスにおける鉛暴露と水道の問題を次章でみてゆきたい。

① John Harte et.al., *Toxics A to Z: a guide to everyday pollution hazards*, University of California Press, 1991, p. 333.
② Erik Millstone, op. cit., p. 94.
③ John Harte et.al., op. cit., pp. 333-334.
④ Ibid.
⑤ Ibid.
⑥ Wener Troesken, op. cit., p. 111.
⑦ Ibid., pp. 107-109.
⑧ Donald Hunter, op. cit., pp. 250-251.
⑨ Richard Lansdown and William Yule, op. cit., p. 10.

⑩ Ibid., p. 13.

⑪ Ibid., pp. 16–17; Donald Hunter, op. cit., p. 249.

⑫ Richard Lansdown and Willam Yule, op. cit., pp. 19–20.

⑬ Ibid., p. 21.

⑭ The Factory and Workshop Act 1883, 46 & 47 Vict. Ch.53; Donald Hunter, op. cit., p. 252.

⑮ Erik Millstone, op. cit., pp. 131–132.

⑯ Michael Rutter, Robin Russell Jones (eds), *Lead versus health: sources and effects of low level lead exposure*, John Wiley, 1983, pp. 79–80.

⑰ Erik Millstone, op. cit., p. 83.

⑱ Ibid., p. 84.

⑲ Ibid., p. 131.

⑳ *The ninth report of the Royal Commission on environmental pollution: lead in the environment*, London: H.M.S.O., 1983, p. 49.

㉑ Erik Millstone, op. cit., p. 88.

㉒ Henry Rayner et.al., "Insanity from lead poisoning", *Journal of Mental Science*, Vol. 26, 1880, pp. 222–232.

㉓ H. M., "Recent contributions to the pathology of nervous Diseases", *Journal of Mental Science*, Vol. 13, 1867, pp. 44–58; Anon., "Monomania and depression from lead poisoning", *Journal of Mental Science*, Vol. 18, 1872, pp. 233–234; J. Crichton Browne, "Skae's classification of mental diseases", *Journal of Mental Science*, Vol. 21, 1875, pp. 339–365; William Stirling, "Recent progress in the histology, physiology, and pathology of the central nervous system" in "German and French retrospect", *Journal of Mental Science*, Vol. 23, 1877, pp. 118–128.

㉔ Anon., "The Medico-Psychological Association", *Journal of Mental Science*, Vol. 26, 1880, pp. 121–130.

㉕ Ibid., p. 129.

㉖ Henry Rayner et.al., op. cit., p. 223.

㉗ Anon., op. cit., 1880, pp. 121–130; W. Hale White, "Assistant Physician to Guy's, a case of saturnine insanity", *Journal of Mental Science*, Vol. 32, 1886, pp. 56–58.

㉘ Alexander Robertson, "Lead-poisoning, with mental and nervous disorders", *Journal of Mental Science*, Vol. 32, 1886, pp. 217–220; William L. Ruxton, "Case of chronic lead poisoning, with epilepsy and insanity", *Journal of Mental Science*, Vol. 32, 1886, pp. 385–387; A. Campbell Clark, "Clinical abstracts.-(a) three cases of physical insanity; (b) a case of insanity following on alcoholic excess and lead poisoning", *Journal of Mental Science*, Vol. 29, 1883, pp. 391–396; Anon., "The Medico-Psychological Association of Great Britain and Ireland", *Journal of Mental Science*, Vol. 65, 1919, pp. 275–304.

㉙ Erik Millstone, op. cit., pp. 38–40.

㉚ Ibid., pp. 57–58.

㉛ 心理発達指標は、ベイリー乳幼児発達尺度を基にし、平均一〇〇、一標準偏差一六の標準得点とし、同一年齢集団内の位置を示す発達指数である（渡部洋編『心理検査法入門』福村出版、一九九三年、一八一-一八三頁）。

㉜ Erik Millstone, op. cit., p. 61.

㉝ Ibid., pp. 71–72.

㉞ "Lead exposure in children surveillance system (LEICSS) annual report", 2017 in *Health Protection Report* (London: Public Health England), 12(39), 2018; *Surveillance of elevated blood lead in children*

三　鉛　と　水　道

一九世紀後半における水道事業の展開

近代イギリスにおける水道事業の歴史は、ロンドンを中心として語られるのが一般的である。一九世紀におけるテムズ川の汚染、度重なるコレラの流行、ミアズマ説と水起源説の対立、ろ過装置の設置による水質の漸進的な改善、さらに公衆衛生関連法制の成立が物語の基調である。一方で、水道技術の発展を軸にした語りも存在する。この場合、重要となるのは水道管と貯水池であり、鉛暴露の問題により関係が深い。

イギリスの都市部では一七五五年のエディンバラ、一七九七年のダブリンで、先駆的に鉄製の水道管が導入された①。ただし、一九世紀初頭までは木製水道管がより一般的に使われていた。それが、水圧維持と漏水防止という問題点から鉄製に代替されてゆくのは、主として一九世紀初頭以降のことである②。

工業化に伴って産業用および都市家庭用の水道需要が増大すると、提供する水量と供給時間の増加が課題となり、一九世紀初頭以降にブリテン島の各都市では貯水池の建設が進められた。例えば、エディンバラでは一八二〇年前後に水道会社による貯水池建設と鉄製水道管敷設が進み、一日あたり二五〇万ガロンの供給が可能となった③。一九世紀中葉になると、イングランド北部でも同様の動きがみられ、リーズでは一八五二年、ブラッドフォードでは一八五四年以降に、貯水池による水供給が整備された④。南西部では、プリマスやバースが貯水池建設に動いたものの、ブリストルやドーチェスターなどは一九世紀末になっても水源を地下水に求めた⑤。

水道事業の発展は法制度の整備を伴うものだった。一八三五年地方自治体法（Local Government Act 1835）は、地方自

(SLiC): a British Paediatric Surveillance Unit analysis, London: Public Health England, 2018.

治体に水道水需要の増大に対応する権限を付与した。一八四七年水道事業条項法（Waterworks Clauses Act）では、「不純物が混ざっておらず、かつ衛生的な」（pure and wholesome）十分な量の水を全ての住居に供給することが水道事業者の責務とされ、貧困層住居への水道敷設も勧奨された[6]。こうして一九世紀後半のイングランドでは、水道事業の重要性は広く認められ、事業を担う水道会社には恒常供給、安全性、安価さが求められた。

その結果、一九世紀後半になると、都市当局による水道事業の公営化が進められてゆく[7]。一八六一年には約四〇％が自治体運営だったのが、一八八一年には約八〇％、一九〇一年には九〇％に到達した。一八七四年の時点の水道供給人口は、民間水道会社が約六四七万人に対して地方自治体が約六八七万人となり、常時供給人口も約八〇二万人となった。一方、間断的供給の下にあった人口は約五三二万人である[8]。

西ヨークシャーの主要都市では、一九世紀初頭以降、民間の水道会社が水道事業を担うようになった。一九世紀中葉以降になると、コレラの流行を背景として衛生的な水道水供給の重要性が広く主張されるようになり、貯水池の建設、広範囲にわたる水道管の敷設、常時供給サービスの展開が喫緊の課題となった。それを受けて主だった水道会社は公営化されてゆく。ブラッドフォードの水道事業は一八四二年に公営化された[9]。リーズでも一八五一年に水道事業は公営化され、その年の一日一人あたりの消費量は約八ガロンだったのが、一八七一年には約二〇ガロンへと増加した[10]。

鉛製水道管の普及

一九世紀イギリスにおける水道事業の発展は、各家庭への引き込み管の設置に多くを負うものだった。水源が確保され、街路に主水道管が設置されたとしても、引き込み管が設置されなければ、水道水の利用には至らない。引き込み管は、一八四七年水道事業条項法が土地所有者や占有者に設置のための作地を許可して以後、本格的な敷設が進んだ[11]。工事を請け負ったのは配管工であり、彼らが顧客の要望に応じて水道管の素材を決めていた。

一九世紀末の水道事業に関する多くのハンドブックやマニュアルによれば、水道管の素材に選ばれたのは鉛だった。しかし、その危険性は過少に評価されていた。例えば、一八八一年に刊行された水道供給に関するハンドブックは、鉛の水道管から鉛中毒が生じるリスクはほとんどない（practically little risk）と述べた[12]。一八九一年に刊行された配管マニュアルでも、鉛水道管の危険性を指摘しつつも、鉛製水道管の作り方や利点が強調され、中毒の危険性は一切ないと断言されている[13]。同時期の他のマニュアルからも、鉛製水道管が広く使用されていたことが確認できる。エセックス州の公衆衛生医務官ジョン・C・スレッシュ（John C. Thresh, 1850–1932）の水道供給に関するマニュアルでも、鉛製の水道管が「もっとも一般的に用いられる」とされている[14]。一八九六年に刊行された、農村部の水道供給サービスに関しての実務的ハンドブックは、鉛製水道管は「家庭への水道水の引き込みと家屋内部の水道設備について、ほぼあらゆる際に用いられる」と紹介し、その理由は「鉛は建物の構造の不規則さに合わせて曲げられる」からと述べている[15]。鉛中毒の対策には、水道管内部へのスズの加工を推奨しているが、「いずれもほとんど実施されていない」とも付け加えている[16]。

家庭に敷設するという事情から鉛が採用されたという見解は、一八九八年に刊行された水道技師W・K・バートン（W. K. Burton, 1856–99）の水道供給に関するマニュアルからも確認できる。彼は、鉄がさびやすく、鉛より高価であることから、引き込み管の素材の第一候補を鉛とした。一方で、鉛中毒の危険性については一切言及はない[17]。バートンのマニュアルが興味深いのは、彼が日本でお抱え外国人技師として働き、各地の水道敷設事業に尽力したためである。彼は、内務省衛生局のお雇い外国人技師として一八八七年から日本で働き、東京市上下水道取調主任、帝国大学工科大学衛生工学講座教授を歴任した。その間に、帝国上下水道の基本計画、東京、神戸、福岡、岡山などの基本調査を担当した。現代日本における鉛製水道管の使用は、二〇一四年三月末の時点で、総延長約五七五二キロ、三四七万世帯の使用にも及んでいる[18]。

話をイギリスに戻すと、鉛製の引き込み管については、戦間期から二〇世紀中葉の期間においても認識の変化は認められない。一九三九年に刊行された配管工のマニュアル[19]や一九五四年に出された同様のマニュアルでも危険性は否定されて

いる。[20] 一九六〇年頃になると、徐々に危険性に言及する記述が増えるが、実際には鉛の水道管は流通し続けており、[21] 一九六八年に刊行された公衆衛生医務官のマニュアルでも、配管技術上の有用性が依然として言及されている。[22] 近現代イギリスにおいて、鉛製水道管は一貫して重用されたのである。

鉛と水質分析

水道事業の拡大にともなって、水質分析は行政上の重要課題となった。その任を担ったのは化学者である。一九世紀初頭以降に飲料水が市場商品として登場すると、化学者たちはその宣伝活動のために成分分析にかかわるようになった。[23] 当時の水の成分分析は、外見の目視、試薬を使った質的検査、蒸発後の残留物による量的な検査の三つの方法によるものだった。この中で、もっとも信頼されたのは、第二の質的な検査である。[24] 第三の残留物検査の手法は、検査対象となっている水の実際の性質を正確に反映したものではないと考えられ、一九世紀初頭のイギリスでは度々議論となった。[25] こうした問題を乗り越えるべく、実験結果を一般化し、法則性や普遍性を主張するのではなく、相対的な相違を明らかにするというプラグマティックな手法が採用されていった。[26] また、現在の水質分析につながる知見の多くは、一九世紀末の物理化学の進展によって獲得された。こうした分析手法の発展とともに、一九世紀後半に化学者たちは、水質分析により深くかかわるようになった。一八七〇年代以降、一部の化学者たちは、分析官（public analyst）という専門職として各地の自治体で雇用された。[27] 主たる任務は、水質や食品混入物の化学的検査だった。

一九世紀末の水から鉛を検出する分析技術は、右記の相対的な分析手法と物理化学の知見に多くを負うものだった。一八九六年、著名な化学者J・アルフレッド・ワンクリン（J. Alfred Wanklyn, 1834–1906）は、水質分析に関する研究書を刊行した。ワンクリンは、厳密な水質分析の重要性を主張し、相対主義的かつ実際的な分析方法には異を唱えていた化学者である。しかし、鉛の分析に関しては、分光分析の祖とも言われるウィリアム・アレン・ミラー（William Allen Miller,

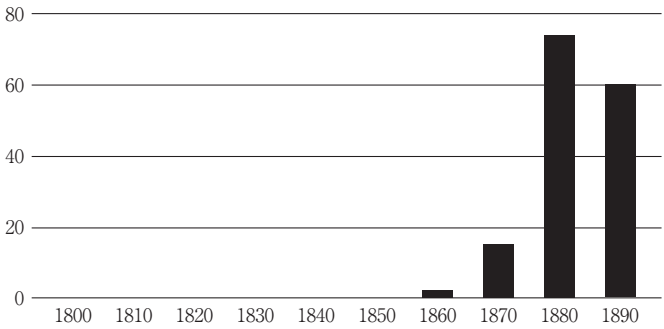
1817-1870）を参照し、相対主義的な比色分析法を採用した[28]。具体的には、水素か硫化アンモニウムによる硫化処理によって黒色化した硫化物の形成をうながし、その色から測定を行うという方法である。当時、安全基準とされた〇・一 gr./gal.（一・四二五 mg/L）は、この比色分析においては「極めて可視的」（quite visible）とされた[29]。現代で用いられている原子吸光法に基づく分析精度とは到底比べることはできないが、多大な誤差を伴う見当違いの分析手法ではなかったと判断できるだろう。ちなみに、現代日本において、飲料水中の鉛に関する安全基準は〇・〇一 mg/L である。以下で言及される検査数値に関しては、この基準を基にその多寡を判断していただきたい。

一八八〇年代以降の西ヨークシャーにおける鉛暴露

一九世紀後半、特に一八七〇年代以降の常時供給サービスの展開によって各家庭への引き込み管に鉛製水道管が使われるようになると、当然の結果として鉛中毒は多発した。一八八〇年代初頭から、西ヨークシャーの地方紙では鉛中毒の事例が多数報じられた。その報道件数の推移は図一に示した。この図からは、一八七〇年代以降の報道の増加が確認できる。表二からは、その地方紙の発行地として、西ヨークシャー（シェフィールド、リーズを含む）が全一五一件のうち六四件（約四四％）を占めたことがわかる。

地方紙での最初の報道は、一八八二年、西ヨークシャー北西部の都市キースリー（Keighley）での鉛中毒による死亡事件に関するものだった[30]。この記事では、ウィルソン・ライリー（Wilson Riley）という機械工の死因として、水道水の利用が疑われ、彼が使用していた自宅の蛇口水の水が検査された。その結果、〇・六 gr./gal.（〇・八五五 mg/L）の鉛が検出された。

一八八二〜八六年に報道された、同州西部の主要都市ハダースフィールドでの鉛中毒に関する訴訟事件は、その後に大きな影響を与えた。一八八二年、同市に住む事務弁護士の男性が、都市が供給する水道水によって鉛中毒にかかったこと



図一　一九世紀イギリスにおける鉛中毒報道件数（年代別）

British Library 19th Century Newspapers Online より筆者作成

表二　一九世紀イギリスにおける鉛中毒報道件数（発行地別）

発行地	報道件数	%	発行地	報道件数	%
シェフィールド	38	25.2%	ダンディー	3	2.0%
ロンドン	26	17.2%	ランカスター	3	2.0%
西ヨークシャー	18	11.9%	ミドルスブラ	3	2.0%
リーズ	11	7.3%	マンチェスター	2	1.3%
バーミンガム	10	6.6%	ブラックバーン	1	0.7%
ブリストル	8	5.3%	カーディフ	1	0.7%
レスター	5	3.3%	ダーリントン	1	0.7%
ウースター	5	3.3%	ダービー	1	0.7%
ヨーク	5	3.3%	グラスゴウ	1	0.7%
セント・ピーター・ポート	4	2.6%	リバプール	1	0.7%
チェスター	3	2.0%	ニューカースル・アポン・タイン	1	0.7%

British Library 19th Century Newspapers Online より筆者作成

を告発し、市に損害賠償を求めたことが、訴訟の発端である。最初の判決では、一八八二年八月、リーズ四季裁判所が被告側に二〇〇〇ポンドの損害賠償金支払いを命じた。しかし、同年一二月、高等法院は市の責任を主水道管による水の供給に限定し、訴えを棄却した。一八八六年の控訴院と上院といった上級審でも、同様の結果だった[31]。この訴訟の焦点は、一八四七年水道事業条項法が水道事業者に「衛生的な」（wholesome）水の供給を義務付け、また一八七五年公衆衛生法が同様にその義務を地方自治体に課した点にあった。上院の審議では、鉛中毒の原因が鉛製引き込み管であり、都市当局が設置したものではないこと、すなわち消費者の責任が重視された[32]。これに

より、水道管による鉛中毒は都市自治体の管掌事項から外れることになった。そのためか、各地で鉛中毒の報道が相次いでゆく。例えば、一八八八年初頭には、州南部のチェスターフィールド（Chesterfield）と周辺のドロンフィールド（Dronfield）で一〇〇～一五〇名の鉛中毒患者が発生したとの報道がある[33]。

さらに同年、鉛中毒問題はハダースフィールドで再燃した。一八八八年五月一九日、その三日前に亡くなった被服工の男性ジェイムズ・クラーク（James Clarke）の検死結果について審問が行われた[34]。死因には、水道水の摂取による鉛中毒が疑われた。妻アン・クラーク（Ann Clarke）の証言によると、夫ジェイムズは、およそ二年半前にハダースフィールドの現住居に転居してから、下腹部、特に腸に痛みを覚えるようになった。彼は、治療の甲斐もなく、腹痛と蛋白尿症の症状に苦しみ亡くなった。そして、複数の医師から鉛中毒であるとの診断が下された。妻の証言によると、この家の水道水は濾過されておらず、引き込み管の素材については誰も知らなかった。家族は彼以外、体調を崩していなかった。ただし、この家庭では彼だけが、朝、仕事に向かう前に水道水を飲む習慣をもっていた。また妻アンは、前の住人も同様に腸の不調に苦しんでいたと述べた。最終的に、死因は「おそらく」（probably）鉛中毒であるとの判断が陪審員によって下された。ハダースフィールドの水道水をめぐっては、一八九一年に水質調査が行われている。そこでは、一晩使われていない蛇口から朝採取された水から〇・二一 gr./gal.（二・八五 mg/L）、数分間出しっぱなしにした蛇口の水から〇・〇〇五 gr./gal.（〇・〇七一 mg/l）、主水道管から採取された水から〇・〇四 gr./gal.（〇・五七 mg/L）という結果だった[35]。

一八八九年は西ヨークシャー全体で鉛中毒が続いた。一月初頭には、州中部のパッジー（Pudsey）やノース・ビアリー（North Bierley）で一〇〇人を超す鉛中毒患者が発生し、水道水が原因として疑われた[36]。これらの地域の水道水は、ブラッドフォード水道委員会が提供していた。その提供地域では、この年までの数年間に鉛中毒の事例が一〇〇～二〇〇人を超えていた[37]。当時、ブラッドフォード市内の鉛中毒を出した住宅から採取された水のサンプル七件からは〇・五～一 gr./gal.（七・一二五～一四・二五 mg/L）、パッジーの蛇口水サンプルからは〇・三 gr./gal.（四・二七五 mg/L）と〇・九二 gr./

表三　一八九四年イングランド北部における鉛中毒

	面積（エーカー）	人口				鉛中毒	
		全体	公共水道水利用人口	ムーアランド水源利用人口	ろ過水利用人口	総患者数	ろ過水利用患者数
西ヨークシャー	1,861,699	2,536,766	2,086,187	1,806,403	692,326	711,202	34,061
ランカシャー	1,203,708	4,020,328	3,756,539	3,408,447	1,203,713	132,759	0
カンバーランド	970,154	174,409	174,409	101,664	10,881	0	0
ウェストモーランド	503,073	27,324	27,324	21,516	0	0	0

Twenty-Third Annual Report of the Local Government Board, 1893-94: Supplement containing the Report of the Medical Officer for 1893-94, London: H.M.S.O., 1894, pp. 333–334より筆者作成

gal（一三・一一 mg/L）の鉛が検出された。当時の基準からしても極めて深刻な結果だったが、消費者に使用前には蛇口から水を一定時間流すことが対策として推奨されるにとどまった。[38] さらに、一八八九年九月一九日には、キースリーでも再び鉛中毒が発生した。このとき、同地の公衆衛生医務官は、救貧院と施療院に入所している貧民の八四％が鉛中毒にかかっていると報告している。[39]

このような西ヨークシャーの状況は政府の公衆衛生部門でも問題となった。地方自治局の公衆衛生医務官、すなわち中央政府における公衆衛生業務にかかわる専門家の長である、W・H・パワー（W. H. Power, 1842–1916）は、一八八八年に、西ヨークシャーで起きた鉛中毒の多発に関する報告書をまとめた。そこでは、軟水かつ酸性という同地の水質によって水道管の鉛が溶け出したと結論された。[40] そして、対策として、供給前に石灰石を投与し酸性度を下げること、またカーボン・フィルターによる各家庭でのろ過を行うことが勧められた。[41] ちなみに、石灰投与による酸性水質の調整は、現在の水道技術でも水道管保護のため用いられている方法である。

パワーはその後一八九〇年九月に改めて調査を開始し、一八九四年に次の報告書をとりまとめた。[42] 調査対象は、西ヨークシャー、ランカシャー、カンバーランド、ウェストモーランドの北部四州だった。[43] 調査結果の概要は表三に示した。この調査においてはまず、西ヨークシャーだけで鉛中毒の患者が七一一、二〇二人、州の人口の三分の一弱にも及ぶことが示された。[44] また、水質調査の結果、イングランド北部の原野（ムーアランド）は泥炭（peat）を多く含むことから、その水質は酸性度が高いことが示され、それが鉛を溶かす

強い力を発揮していると指摘された。[45] この結果は、ヨークシャー内で行われたムーアランド水源の水質調査でも追認された。[46] 以上をもって、パワーの報告書は、砂や砂利を用いたろ過装置に加えて、水道水への石灰の投与を改めて推奨した。[47]

二〇世紀初頭になっても、状況に大きな変化は生じなかった。一九〇一年の地方自治局報告書では、右記の一八九四年報告書とほぼ同様の提言が出され、[48] 一九〇二年の報告書では中和によって鉛中毒の事例は減少し、過去のものとなったという楽観的な観測が示された。[49] しかし、その後も鉛暴露の発生は続いた。一九一〇年の時点でも、西ヨークシャー各地に鉛中毒が多発していること、その原因が飲料水であることが報告されている。[50] しかも、州の大都市や中核都市に留まらず、中小規模の都市や農村部も含まれていた。

鉛と水道の終わらない関係

水道水を通じた鉛暴露は、二〇世紀後半になっても解決の糸口がつかめなかった。社会政策学者エリック・ミルストンによると、一九八〇年の時点で、第二次大戦以前にイギリスで建設された住居の一五～二〇％、第二次大戦後に建設された住宅のうち五％の蛇口水から〇・〇五 mg/L を超える鉛が検出された。[51] 一九七〇年代中葉の調査では、イギリス全体の九％の家庭で、朝に最初に流された蛇口の水から〇・一 mg/L 以上の鉛が検出された。スコットランド全体では二九％、グラスゴウでは四二％の家庭から、同様の検査結果が得られた。

これは明らかに、鉛の水道管の設置状況によるものだった。一九八二年に行われた水道研究所（Water Research Centre）の調査によると、イギリス全土において鉛製水道管を利用していた世帯は総世帯数一八五〇万のうち約七〇〇万～一〇五〇万世帯だった。全人口の三分の一から半分相当が鉛水道管の利用者ということである。しかも、約五〇〇万世帯が鉛溶解性の高い酸性の水を水道水として利用していた。[52] これは、一九七〇年頃まで、鉛の水道管敷設が可能だったためである。スコットランド省が発表した推計値によると、一九九一年の時点で、約二一〇万の住宅のうち約六〇万軒弱で鉛の引き込

み管が使用されていた。[53] しかし、鉛製引き込み管を交換するための公共投資は一九九〇年代を通じて低調だったうえに、その後も目立った動きはない。

鉛製水道管によるリスクは、イングランド北部で極めて高かった。一九七九~八九年にかけてのブラックバーンでの水質調査によると、二五〇〇件の水道水サンプルのうち五七%が五〇 μg/L（〇・〇五 mg/L）以上の鉛を含んでいた。しかも、五〇〇 μg/L 以上のサンプル数の値を示した割合も三〇%にも及んだ。ブラックバーン市当局は、水道管交換のための資金を環境省の援助の下で交付したが、実際には三〇〇軒程度の交換にとどまり、環境省からの補助金は一九九〇年に終了した。一九九〇年代末の時点で、イングランドとウェールズでは、約四〇〇万軒の住居に一〇 μg/L（〇・〇一 mg/L）以上の鉛を含む飲料水道水が供給されているとの推計もある。[54]

イギリスでは現在に至るまで、水道を通じた鉛暴露への対策は低調でありつづけた。特に、非鉛製水道管への交換に際しての費用負担は、一八八六年のハダースフィールドの訴訟の時点と変わらず、個々の消費者にゆだねられている。[55]

① F. W. Robins, *The story of water supply*, Oxford: Oxford University Press, 1946, pp. 192–193.
② Ibid., p. 193.
③ Ibid., p. 195.
④ Ibid.
⑤ Ibid., p. 196.
⑥ Joseph Parry, *Water supply: a handbook for general use*, London: George Philip and Son, 1890 (new edition), p. 4.
⑦ Ibid., p. 2.
⑧ Ibid., p. 15.
⑨ Derek Fraser (ed.), *Municipal reform and the industrial city*, New York: Leicester University Press; St. Martin's Press, 1982, p. 119.
⑩ John Hassan, op. cit., p. 22.
⑪ John C. Thresh, *Water and water supplies*, London: Rebman, Limited, 1901 (3rd Edition), p. 447.
⑫ Joseph Parry, op. cit., pp. 119–120.
⑬ S. Stevens Hellyer, *Principles and practice of plumbing*, London: George Bell and sons, 1891 (Technological handbooks), pp. 10–11, 252, 256.
⑭ Ibid., p. 439.
⑮ Allan Greenwell and W. T. Curry, *Rural water supply: a practical handbook on the supply of water and construction of waterworks for small country districts*, London: Crosby Lockwood and Son, 1896, p. 132.

⑯ Ibid.

⑰ W. K. Burton, *The water supply of towns and the construction of water works: a practical treatise for the use of engineers and students of engineering*, London: Crosby Lockwood and Son, 1898 (2nd Edition), p. 224.

⑱ 「上水道用の鉛管、一〇倍県で一〇%超　撤去目標遠く」『日本経済新聞』、二〇一五年一〇月四日（https://r.nikkei.com/articleDGXLASDG04H3U_U5A001C1CR8000; 二〇一九年八月一一日最終アクセス）。

⑲ S. G. Blaxland Stubbs, *The encyclopedia of sanitary engineering heating and plumbing*, Vol. II, London: Waverley Book Company, c. 1945, pp. 15–16.

⑳ A. C. Martin, *Plumbing and domestic engineering: a complete work by practical specialists describing modern practice in the work of the plumber and the domestic sanitary engineer*, London: New Era Publishing, 1954, pp. 233–240.

㉑ Ernest W. Steel, *Water supply and sewerage*, New York; Tronto; London: McGraw-Hill Book, 1960 (4th edition), p. 207; A. J. Matthias and Esles Smith, *How to design and install plumbing*, London: Technical Press, 1960 (4th edition), p. 41.

㉒ F. G. Davies, *Clay's public health inspector's handbook*, London: H. K. Lewis, 1968 (12th edition), p. 419.

㉓ Christopher Hamlin, op. cit., pp. 16–17.

㉔ Ibid., pp. 24–25.

㉕ Ibid., pp. 26–30.

㉖ Ibid., pp. 36–37.

㉗ Ibid., p. 219.

㉘ J. Alfread Wanklyn and Ernest Theophron Chapman, *Water-analysis: a practical treatise on the examination of potable water*, London: Kegan Paul, Trench, Trübner, & Co. Ltd, 1896 (10th edition), p. 62.

㉙ Ibid., p. 64.

㉚ Anon., "Important case of lead poisoning", *The Huddersfield Daily Chronicle*, 4728, 1882, p. 4.

㉛ Anon., "The Huddersfield lead poisoning case", *The Huddersfield Daily Chronicle*, 5082, 1883, p. 3; Anon., "The Huddersfield lead poisoning case", *The Huddersfield Chronicle and West Yorkshire Advertiser*, 5083, 1883, p. 6.

㉜ Anon., "Alleged lead poisoning case at Huddersfield", *The Leeds Mercury*, 15062, 1886; Anon., "The Huddersfield lead poisoning case", *The Huddersfield Chronicle and West Yorkshire Advertiser*, 5914, 1886.

㉝ Anon., "Chesterfield and lead poisoning", *The Sheffield & Rotherham Independent*, 10407, 1888, p. 6.

㉞ Anon., "Supposed death from lead poisoning at Huddersfield", *The Huddersfield Chronicle and West Yorkshire Advertiser*, 6489, 1888, p. 5.

㉟ John Henry Garrett, *The action of water on lead: being an inquiry into the case and mode of the action and its prevention*, London: H. K. Lewis, 1891, p. 82.

㊱ Anon., "Serious lead poisoning at Pudsey", *The Leeds Mercury*, 15832, 1889.

㊲ Anon., "Bradford water supply", *The Sheffield & Rotherham Independent*, 10727, 1889, p. 3.

㊳ Anon., "Lead poisoning at Bradford", *The Sheffield & Rotherham Independent*, 10732, 1889, p. 6.
㊴ Anon., "Lead poisoning at Keighley", *The Sheffield & Rotherham Independent*, 10931, 1889, p. 5.
㊵ *Annual report of the Local Government Board, supplement containing the report of the Medical Officer for 1887*, London: H.M.S.O., 1888, p. 281（以下、*LGB MO Report* と略記）.
㊶ Ibid., p. 282.
㊷ *LGB MO Report*, 1894, p. 332.
㊸ Ibid., p. 333.
㊹ Ibid.
㊺ Ibid., pp. 337–338.
㊻ Ibid, pp. 340–368.
㊼ Ibid, pp. 358, 360, 365.
㊽ *LGB MO Report*, 1900–01, pp. viii-x.
㊾ *LGB MO Report*, 1901–02, p. 428.
㊿ Anon., "Lead poisoning in the West Riding", *Public Health*, Vol. 23, Issue 5, 1910, p. 182.
(51) Erik Millstone, op. cit., p. 108.
(52) Ibid., p. 109.
(53) Ibid., pp. 111–112.
(54) Ibid., p. 114.
(55) Ibid., p. 154.

四　シェフィールドにおける水道と鉛暴露

都市の発展と衛生

鉛暴露の中心地である西ヨークシャーにおいて、悪名を馳せた都市がシェフィールドである。まずは、都市の発展の過程を概観しておきたい。シェフィールドは中世以来、カトラリー製造業で栄えてきた①。一六～一七世紀には、労働人口の六〇％ほどがこの産業に従事していたとされる。その後一七世紀中葉以降になると鉄鋼業が始まり、一九世紀以降には鉄鋼都市としての装いを強くした②。格段の発展は一八二〇年以後のことである。その結果、一八世紀以後のロンドンと似て、旧市街地に居住地を求めることが徐々に難しくなると、その外に中産階級や下層階級の人々は移った。

都市の発展は衛生状態の悪化をもたらした。乳幼児死亡率やしょう紅熱の罹患率から判断するならば、一八世紀末の時

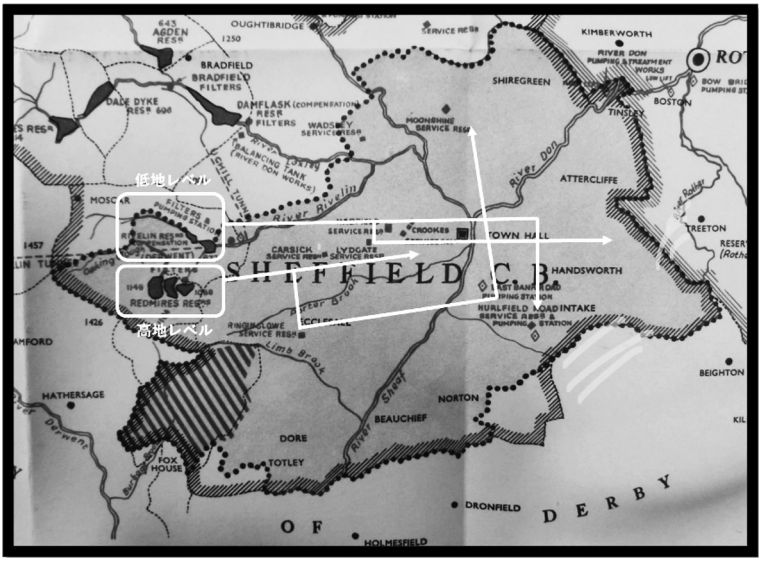
点のシェフィールドの衛生状態は近隣の工業都市に比べて良好だった。[3] しかし、一九世紀前半以降、都市の成長とともに人口が増加したことから衛生が重要な行政課題となり、一八三二年のコレラ流行に際しては四〇二名の死者が出た。これは、罹患者の三二・五％に相当した。[4] 一八四六年になると、市に保健委員会（Health Committee）が設立され、街路の整備や清掃、騒音対策などの業務を担うことになった。[5] 一八六五年には市保健局（Board of Health）が設置され、[6] 一八七三年にはフルタイムの公衆衛生医務官が任命された。一八九〇年代初頭までに、シェフィールド保健当局の管掌業務は、公共浴場の管理、騒音対策、ゴミ回収、公衆便所・ゴミ捨て場・街路の清掃、食品と薬品の検査、工場や工房の衛生監督、感染症の統制等へと拡大された。[7]

貯水池・常時供給・公営化

中世の頃から、シェフィールドは水が豊富な地として知られていた。その時点では、水源は泉や私有の井戸だった。[8] 一七世紀には一時期、小規模な貯水池が造られたが、基本的には泉や井戸が用いられ、通りには水売りの行商がいた。[9] 一七三〇年代になると、複数の小規模な貯水池が建設され、その貯水は木製の水道管によって市内に運ばれた。[10] その後一八二〇年代末までに複数の貯水池が建設されたが、いずれも小規模なものに留まった。[11]

一八三〇年になると、産業と人口の発展による需要増大に応えて、シェフィールド水道会社（Sheffield Waterworks Company）が設立された。この会社はすぐに、市西方のレッドマイヤーズ（Redmires）貯水池と、オールド・ダム周辺に造られたハドフィールド（Hadfield）貯水池を建設した。また、市の北部のロクスレー・ヴァリー（Loxley Valley）に、一八五三年以降、デイル・ダイク（Dale Dike）を含む四つの貯水池を建設した。[12]

一八三六年に完成したレッドマイヤーズ貯水池は、拡大を続けるシェフィールドにとって最も重要な水源だった。[13] この貯水池の完成後、一八四三年には週三回の供給が開始され、一九世紀中葉には各家庭で貯水タンクに水が保管されるよう



図二　一九世紀シェフィールドにおける水道二系統

YWA/13/5a: John K. Swales, *Brief history and particulars of the Sheffield Waterworks*, Sheffield: City of Sheffield, 1938より筆者作成

になった⑭。レッドマイヤーズ周辺にはその後二つの貯水池が増設され、一八五〇年までには一日八時間の供給が開始された。ただし、当時の総需要には全くとどかず⑮、さらなる供給拡大が課題となった⑯。

常時供給サービスは一八六九年七月二九日に開始された。しかし、水道会社は一八六四年の洪水事故を受けて多額の賠償責任を負っていたため、十分なサービスの提供ができなかった。この事故は、一八六四年三月一一日にデイル・ダイク貯水池が決壊し、一四四人のシェフィールド市民の命を奪ったというものである⑰。この事故により、水道会社は、約三七万ポンドの損害賠償を課せられ、市当局に二五％の値上げを提起した。しかし、市当局はこの要請を認めなかった⑱。それ以後、高騰する料金と低調なサービスのため、水道会社と市当局は対立を重ね⑲、一八八七年に市当局は水道会社を買収し、翌年から水道事業を公営化した⑳。その業務は、シェフィールド市水道部（Sheffield City Council （Corporation） Waterworks Department）が一九七三年まで担った。

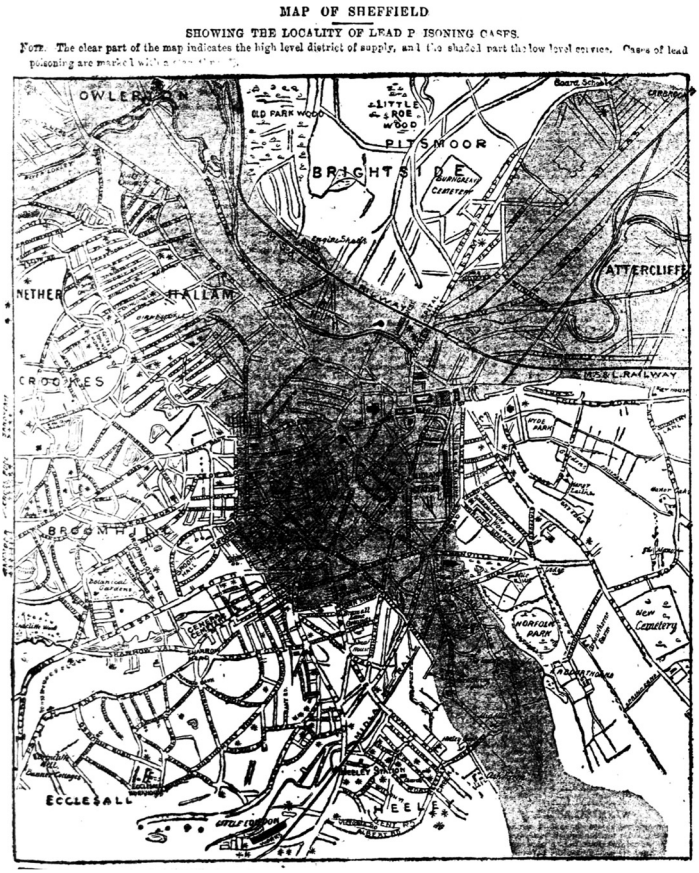
一九世紀末の時点で、シェフィールドの水道供給サー

ビスは、高地レベル（High Level）と低地レベル（Low Level）の二系統に分けられて供給された。低地レベルは、市北部のリヴェリン川を水源とし、市の中心部（旧市街）と市外東部のアタークリフ（Attercliffe）やダーナル（Darnall）へと水道を供給した。一方、高地レベルの水源はレッドマイヤーズであり、上記以外の地域に供給された[21]。一八九四年時点の供給人口は、低地レベルが約二二万人、高地レベルが一一万人だった[22]。それぞれの供給地域は図二を参照されたい。本稿にとって重要な点は、一八八〇年代に多発した鉛中毒の事例が高地レベルにほぼ限定されていたことである。高地レベルの供給は、一八六〇年代末から一八七〇年代にかけて整備され、一九世紀後半にシェフィールド南西部の新興住宅地域に移り住んだ下層階級の上層に供給された[23]。

二〇世紀にはいっても、シェフィールドの水道事業は、人口の増加と歩を合わせて拡大していった。その後、サッチャー政権のもと、一九八九年以降はヨークシャー水公開有限会社（Yorkshire Water plc.）として民営化され、さらに一九九九年にはケルダ・グループ公開有限会社（Kelda Group plc.）の子会社になった[24]。

水の代償

シェフィールドでは、一八八六年に鉛中毒の発生が議論され始めた。この年、市の公衆衛生医務官シンクレア・ホワイト（Sinclair White, c.1852–1920）は、保健局に対して、レッドマイヤー貯水池の水が高い鉛溶解性を示しており、それが鉛製引き込み管の内壁を溶かし、鉛中毒を引き起こしていると警鐘を鳴らした[25]。シェフィールドには、鉛を扱った産業は存在せず、水道引き込み管だけが考えられうる原因だった。また、鉛中毒の被害者は、レッドマイヤーズ貯水池を水源とする高地レベルの利用者に限定されていた。このときの水質検査では、〇・〇七～〇・七 gr/gal.（〇・九九～九・九 mg/L）という深刻な数値がでた。これを受けて市の保健局は、鉛製水道管を通過した水を飲むのを控えること、引き込み管を鉄製に変更することを市民に勧めた[26]。



図三　一八八〇年代後半シェフィールドにおける鉛中毒の発生地理分布図

注記：網掛け部分が低地レベルの水道水供給地域。鉛中毒の発生地には「＊」マークがつけられている。

出典："Lead poisoning in Sheffield", *The Sheffield & Rotherham Independent*, 11023, 1889, p. 7.

一八八八年一月になると、鉛中毒による死亡事例が複数報道された。死者を出したのは、市中心部から北東方向に位置するピッツムーア（Pitsmoor）の周辺、高地レベル供給地域だった。その中には、一家全員が鉛中毒にかかった事例も存在した[27]。死亡事例に直面して、市の水道委員会は、鉛中毒の原因をレッドマイヤーズ貯水池の水の酸性度にあると判断し、石灰の投与と、石灰石のブロックを水路の一定区画に敷き詰めることを決定した[28]。

表四　一八八〇年代シェフィールドにおける鉛中毒（ユニオン・タウンシップ別）

教区連合		タウンシップ	主な地域	1883–90		1891	
				鉛中毒件数	%	人口	%
シェフィールド	1	シェフィールド	City Centre, Park	17	17.0%	91,416	28.1%
	2	アタークリフ・ダーナル	Brightside, Carbrook, Attercliffe, Darnall	3	3.0%	35,811	11.0%
	3	ブライトサイド	Neepsend, Woodside, Pitsmoor, Grimesthorpe, Crabtree	2	2.0%	67,803	20.9%
エクルサール	4	エクルサール	Abbeydale, Barner Cross, Bent's Green, Greystones, Millhouses, Sharrow Moor, Sharrow Head, Sharrow Vale, Nether Edge, Brincliffe Edge, Carter Knowle, Whirlow, Whiteley Wood, Broomhall, Endcliffe, Tapton	31	31.0%	68,987	21.2%
	5	アッパー・ハラム	Carswick Hill, Crosspool, Fulwood, Nether Green, Ranmoor, Sandygate, Stephen Hill, Stumperlowe, Bell Hagg Inn	15	15.0%	46,378	14.3%
	6	ネザー・ハラム	Philadelphia, Hillfoot, Owlerton, Hillsborough, Upperthorpe, Netherthorpe, Steel Bank, Crookes, Crookes Moor, Walkley	32	32.0%	2,709	0.8%
	7	ヒーリー	Heeley Lowfield, Meersbrook	27	27.0%	11,837	3.6%
			合計・平均	100		324,941	

"Lead poisoning in Sheffield", *The Sheffield & Rotherham Independent*, 11020, 1889, p. 3および William White, *White's general and commercial directory of Sheffield, Rotherham, Barnsley, Chesterfield, and Worksop*, Sheffield: William White, 1901, p. 3より筆者作成

このとき、住民はパニック状態になり、朝に水道水を一定時間流しっぱなしにするという対応を試みた。その結果、深刻な水の浪費が生じ、各貯水池の水位は半分程度まで低下した[29]。石灰の投与は住民の不安を収めることを狙ったものだが、その後も水の浪費は続いた。この事態に、市の水道事業の技術及責任者E・M・イートン（E. M. Eaton）は、いら立ちを隠せなかった。朝に蛇口から水を出しっぱなしにする対策を「愚か」（foolish）と断じ、「いわゆる鉛中毒」（so-called lead poisoning）と評した[30]。中毒の被害を些末なものと評価したイートンを、都市の分析官アルフレッド・H・アレン（Alfred Henry Allen, 1846–1904）は強く批判した[31]。

一八八九年になると、地元紙に鉛中毒の実態を子細に明らかにしたレポートが投稿された。その投稿者は匿名だったが、調査手法や主張の内容からすると分析官アレンによるものと判断できる。この調査ではまず、市内の医師への聞き取りを基

に、飲料水に起因する鉛中毒が多数発生している可能性を指摘した。患者の多くは、鉛中毒の典型的な症状を呈していたが、鉛と関係する産業に従事する者はいなかった[32]。投稿者は、以上の証左として、市内の医師六名が確認した患者一二九名の一覧を記事に添えた。性別、居住地域、バートン線の有無、治療期間、症状が記された一覧からは、高地レベル供給地域での発症事例の多さが確認できる[33]。また、続編の記事には、上記一覧が地図上にまとめられた[34]。図三がその地図である。

右記の患者一覧を、地域人口と対照したのが表四である。この表からは、低地レベルを利用する市中心地域（Sheffield）の患者の少なさが際立つ。約二八％の人口に対して一三％しか鉛中毒が発生しておらず、しかもこの患者のほとんどは、パーク・ヒル（Park Hill）と呼ばれた高地レベル供給地域だった。また、ドン川右岸の地域であるアタークリフ、ダーナル、ブライトサイド（Brightside）でも患者が少ないのだが、この地域は低地レベルの水道水利用地域だった。一方、エクルサール（Ecclesall）、ネザー・ハラム（Nether Hallam）、アッパー・ハラム（Upper Hallam）、ヒーリー（Heeley）はいずれも高地レベルの水道水を利用している地域である。

この記事以後も、市当局内部では混乱が続いた。例えば、水中のケイ素不在を鉛溶解性の原因として疑う専門家の助言から[35]、市当局は対策を、レッドマイヤーズ貯水池の採水口への石灰の塊の投与にとどめていた[36]。また、一八九〇年一月には、当局はその専門家の助言に従って、石英や砂を用いた総合的な濾過フィルターをレッドマイヤー貯水池に建設することを決定した[37]。その費用は二万ポンドと見積もられた。それでも混乱は収まらなかった。一月中旬に行われた公衆衛生医務官協会ヨークシャー部門の年次会合でも、原因と対策法をめぐって議論は錯綜した[38]。市当局は一八九〇年一月、水質分析の権威であるトマス・ホークスリー（Thomas Hawksley, 1807–93）やロンドン大学の化学者ジェイムズ・ディウォー（James Dewar, 1842–1923）らを招聘した公聴会の開催を決定したが、これも処方箋とはならなかった[39]。二月に行われた公聴会では、市の医師たちによって多数の中毒事例が紹介され、深刻な水質検査結果（蛇口水から四 gr./gal.（五七 mg/L）が

報告されたのだが[40]、一八九一年七月半ばになってようやく刊行された報告書では、石灰投与の継続という目新しさの全くない結論が出される始末だった[41]。

その後、シェフィールドでは一八九三年に水道水による鉛中毒の死亡事例が報告されるなど、問題は解決されぬままだった[42]。一九〇一年の地方自治局の報告書では、石灰投与後に中毒事例はなくなったとも述べられており[43]、重度な水準での鉛中毒をある程度は抑え込むことができた可能性もある。しかし、ここまでで述べてきたように、二〇世紀の末に至るまで、中程度から低度の鉛暴露は北部イングランド全体で継続した。水道水の常時供給の代償として、シェフィールドは鉛をより暴露しやすい環境を得たのである。

① Clyde Binfield and D. Martin (eds), *The History of the City of Sheffield*, 1843–1993, Vol.2, Sheffield: Sheffield Academic Press, 1993, p. 7.
② Ibid., p. 1.
③ Ibid., p. 65.
④ David Hey, *A history of Sheffield*, Lancaster: Carnegie Publishing, 1998, p. 132.
⑤ Clyde Binfield et.al., op. cit., p. 13.
⑥ Ibid., pp. 100–105.
⑦ H. Keeble Hawson, *Sheffield: The Growth of a City, 1893-1926*, Sheffield: J. W. Northend, 1968, p. 38.
⑧ Ibid., p. 98.
⑨ YWA/13/8: Official Handbook of the Sheffield Undertaking, January 1948, p. 15, Sheffield City Archive.
⑩ Mary Walton, *Sheffield: its story and its achievement*, Otley: Amethyst Press, 1984 (5th edition), p. 99.
⑪ David Hey, op. cit., p. 132; YWA/13/8, p. 16.
⑫ Ibid., p. 11.
⑬ Ibid; Mary Walton, op. cit., p. 169.
⑭ Clyde Binfield et.al., p. 119.
⑮ Ibid., p. 120.
⑯ YWA/13/8, p. 21; 352/65(*The water supply to Sheffield and District* (Sheffield City Council Water Committee), Sheffield Local Studies Library, p. 21.
⑰ Clyde Binsfield et.al., op. cit., p. 122.
⑱ 042SQ(Fred Bland, *History of Sheffield water* (reprinted from the Edgar Allen News), Vol. 7, 1928–1929), Sheffield Local Studies Library local pamphlets, Vol. 9, No. 11.
⑲ Mary Walton, op. cit., p. 183.
⑳ Ibid., pp. 202–207; YWA13/8, p. 17.
㉑ Ibid., p. 35.
㉒ *LGB MO Report*, 1893-94, p. 357.
㉓ David Hey, op. cit., p. 241.
㉔ Fred Bland, op. cit.

㊺ Anon., "The action of Redmires water on lead pipes", *The Sheffield & Rotherham Independent*, 9830, 1886, p. 6.
㊻ Ibid.
㊼ Anon., "Lead poisoning in Sheffield", *The Sheffield & Rotherham Independent*, 10405, 1888, p. 2.
㊽ Anon., "The lead poisoning scare", *The Sheffield & Rotherham Independent*, 10412, 1888, p. 3.
㊾ Anon., "Lead poisoning in Sheffield", *The Sheffield & Rotherham Independent*, 10410, 1888, p. 3.
㊿ Anon., "The stock of water and the drought", *The Sheffield & Rotherham Independent*, 10425, 1888.
(51) Alfred H. Allen, "Mr. Allen on lead poisoning", *The Sheffield & Rotherham Independent*, 10427, 1888, p. 2.
(52) Anon., "Lead poisoning in Sheffield", *The Sheffield & Rotherham Independent*, 11020, 1889, p. 3.
(53) Ibid.
(54) Anon., "Lead poisoning in Sheffield", *The Sheffield & Rotherham Independent*, 11023, 1889, p. 7.
(55) Ibid.
(56) Anon., "Lead poisoning in Sheffield", *The Sheffield & Rotherham Independent*, 11025, 1889, p. 6.
(57) Anon., "The Water Committee and lead poisoning", *The Sheffield & Rotherham Independent*, 11028, 1890.
(58) Anon., "Yorkshire Medical Officers of Health and lead poisoning", *The Leeds Mercury*, 16155, 1890; Anon., "Proceedings of the Yorkshire Branch of the Society of Medical Officers of Health", *Public Health*, Vol. 2, No. 22, 1890, p. 304.
(59) Anon., "The Water Committee and lead poisoning", *The Sheffield & Rotherham Independent*, 11052, 1890, p. 8.
(60) Anon., "Lead poisoning in Sheffield", *The Sheffield & Rotherham Independent*, 11069, 1890, p. 3.
(61) Anon., "Lead poisoning in Sheffield", *The Sheffield & Rotherham Independent*, 11511, 1891, p. 2.
(62) Anon., "Reports of Medical Officers of Health," *Public Health*, Vol. 7, No. 78, 1894, p. 36.
(63) *LGB MO Report*, 1901-02, p. 427.

五　鉛暴露による健康被害――量的分析の試み

鉛暴露と健康被害

ここまでで見てきたように、一九世紀末以降のイギリス、特に西ヨークシャー、さらにはシェフィールドにおける鉛暴

露は人体に対して極めて有害な水準にあり、また決して一過性の現象でもなかった。しかし、奇妙なことに、この深刻な鉛暴露は当時の人口や疾病に関する統計からは容易に確認できない。以下では、国勢調査、統計局（Registrar-General）の人口調査、地方自治局の鉛暴露に関連した諸統計、狂気法委員（Commissioners in Lunacy）による精神医療に関する統計を用いて、一九一〇年時点の鉛暴露による健康被害を検討してみたい。

用いられる史料について付記しておくと、鉛暴露に関しては、地方自治局が一九一五年に刊行した全国水道供給事業下請け調査（Return as to water undertakings in England and Wales）に、各地の水道事業体からその地の水質が鉛溶解力を持つかどうかという点に関する報告が含まれており、これを参照している。精神疾患患者数については、大法官のもとに任命された狂気法委員の年次報告に毎年報告されている。

検討対象を一九一〇年に限定することにも付記したい。これは、妊娠期にある胎児の鉛暴露が精神疾患のリスクを高めること、統合失調症が青年期から三〇歳代に発症すること、という二つの現代の医学的知見を前提としている。一九一〇年は、水道の常時供給が確立し始める一八七〇年代、鉛暴露が頻発した一八八〇年代からおよそ三〇～四〇年後にあたり、鉛暴露による健康被害の「第一世代」を観測するうえで適当だと判断できるだろう。

まず、イングランドとウェールズ全体の鉛暴露と健康被害について、表五を検討してみたい。これによると、鉛暴露のリスクに関して高い値を示したのは、イングランド北部、ウェールズ、ミッドランズ北部の諸州である。しかし、鉛暴露のリスクと死亡率、出生率、人口密度、貧困、精神疾患のあいだに、明確な相関関係は認められない。精神疾患に関しては、鉛暴露のリスクが低いロンドンや南西部の諸州の数値が高い一方、鉛暴露のリスクが高いイングランド北部やミッドランズの諸州は非常に少ない。① 精神疾患の発生はむしろ、貧困とのやや弱い相関関係を示している。

次に、さらに地域を絞って、西ヨークシャーに限定した表六を検討してみたい。鉛暴露のリスクは、西ヨークシャーのなかでも偏在していた。当時、特にリスクが高かったのは、ハダースフィールド、ハリファックス、シェフィールド、ウ

表五　一九一〇年のイングランド・ウェールズにおける精神疾患・鉛暴露・健康状態・社会経済状況

	精神疾患	鉛暴露		健康状態		社会経済		
	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)
州	貧民患者(/10万人)	鉛溶解性水道水使用人口(人)	鉛溶解性水道水使用人口率(%)	粗死亡率(/1000人)	出生率(/1000人)	人口(人)	人口密度(/1エーカー)	貧民(/1000人)
Anglesey	361.29	0	0.0%	16.49	21.78	50,928	0.29	28.65
Bedfordshire	260.55	0	0.0%	13.22	21.51	194,588	0.64	26.78
Berkshire	203.68	23,176	7.6%	9.15	14.41	271,009	0.59	26.08
Brecknockshire	308.67	4,152	7.4%	15.32	52.59	59,287	0.13	27.22
Buckinghamshire	309.72	5,667	2.9%	12.30	20.87	219,551	0.46	24.42
Cambridgeshire	267.58	0	0.0%	13.68	21.31	198,074	0.36	32.06
Cardiganshire	382.44	0	0.0%	18.29	17.87	59,879	0.14	39.10
Carmarthenshire	296.12	6,494	4.3%	15.06	26.26	160,406	0.27	23.03
Carnarvonshire	280.70	12,014	8.5%	15.23	19.54	125,043	0.34	38.06
Cheshire	181.61	238,630	26.0%	14.52	23.38	954,779	1.45	18.40
Cornwall	321.78	63,437	19.5%	16.01	20.86	320,098	0.37	27.32
Cumberland	264.16	9,871	3.7%	14.59	24.76	265,746	0.27	21.78
Denbighshire	221.02	1,257	0.9%	14.79	24.90	144,783	0.34	29.22
Derbyshire	141.05	263,867	48.2%	13.81	27.11	683,423	1.04	17.53
Devonshire	224.10	90,603	12.9%	14.61	20.40	699,703	0.42	30.24
Dorsetshire	346.67	1,998	0.9%	12.75	20.23	223,266	0.35	33.69
Durham	109.21	487,604	35.4%	16.71	31.27	1,369,860	2.11	23.30
Essex	190.84	0	0.0%	12.84	24.22	1,350,881	1.38	23.82
Flintshire	230.84	13,496	29.0%	14.77	24.97	92,705	0.57	21.82
Glamorganshire	128.56	151,165	13.4%	20.18	38.99	1,120,910	2.16	27.57
Gloucestershire	170.90	0	0.0%	5.97	9.27	736,097	0.91	26.62
Herefordshire	462.07	0	0.0%	14.63	20.47	114,269	0.21	29.17
Hertfordshire	318.68	0	0.0%	11.38	20.79	311,284	0.77	26.53
Huntingdonshire	269.90	0	0.0%	13.04	21.59	55,577	0.24	25.48
Kent	282.90	6,683	0.7%	12.65	21.10	1,045,591	1.07	24.19
Lancashire	82.83	1,228,290	25.5%	16.74	24.91	4,767,832	3.99	22.20
Leicestershire	140.80	227,222	47.2%	13.21	23.36	476,553	0.89	27.43
Lincolnshire	183.52	0	0.0%	13.99	24.83	563,960	0.33	27.42
Merionethshire	340.17	3,538	5.9%	16.53	19.36	45,565	0.11	44.71
Middlesex	233.38	0	0.0%	11.78	24.43	1,126,465	7.58	16.50
Monmouthshire	216.82	56,804	13.7%	14.74	30.43	395,719	1.13	28.67
Montgomeryshire	410.19	104	0.2%	14.53	20.57	53,146	0.10	32.76
Norfolk	204.16	8,780	1.8%	13.71	22.39	499,116	0.38	33.66
Northamptonshire	225.24	0	0.0%	12.77	20.72	348,515	0.55	27.26
Northumberland	91.41	6,067	0.9%	15.10	27.19	696,893	0.54	20.98
Nottinghamshire	108.26	259,904	36.3%	14.56	26.16	604,098	1.12	26.29
Oxfordshire	292.07	0	0.0%	12.84	21.03	199,269	0.41	30.85
Pembrokeshire	289.02	0	0.0%	15.27	23.24	89,960	0.23	29.22
Radnorshire	509.07	0	0.0%	12.57	22.18	22,590	0.08	24.97
Rutlandshire	294.90	0	0.0%	13.27	21.48	20,346	0.21	24.18
Shropshire	265.52	3,985	1.5%	13.86	22.39	246,307	0.29	24.21
Somersetshire	334.48	25,005	5.1%	13.08	19.85	458,025	0.44	27.93
Southampton (Hampshire)	165.58	661	0.1%	13.10	22.31	950,579	0.90	24.68
Staffordshire	152.49	191	0.0%	15.75	27.81	1,348,259	1.81	26.38
Suffolk	254.28	0	0.0%	13.00	22.04	394,060	0.42	29.54
Surrey	195.13	5,870	0.6%	11.10	20.82	845,578	1.83	18.12
Sussex	230.94	21,216	3.2%	12.56	18.33	663,378	0.71	27.14
Warwickshire	94.77	590,060	57.6%	15.42	26.21	1,040,409	1.79	20.13
Westmorland	295.71	7,502	11.8%	13.17	19.65	63,575	0.13	19.25
Wiltshire	408.96	0	0.0%	12.52	21.39	286,822	0.33	28.41
Worcestershire	226.58	0	0.0%	12.99	23.26	526,087	1.10	26.26
York (East Riding)	107.22	0	0.0%	18.22	30.99	432,759	0.58	33.48
York (North Riding)	180.67	10,306	2.5%	16.40	26.39	419,546	0.31	29.18
York (West Riding)	94.50	1,493,261	49.0%	15.71	24.50	3,045,377	1.72	17.32
London	581.33			15.15	24.72	4,521,685	60.44	31.40
North Wales †	281.55	30,409	6.7%	15.19	22.35	512,170	0.25	31.73
South Wales †	178.65	161,811	4.5%	18.96	36.15	1,423,072	0.56	27.59
Total	222.21	5,328,878	14.8%	14.65	24.49	31,458,525	0.96	24.81

† North Wales には以下の諸州（Montgomery, Flint, Denbigh, Merioneth, Carnarvon, Anglesey）が，South Wales には以下の諸州（Glamorgan, Carmarthen, Pembroke, Cardigan, Brecknock, Radnor）が含まれる。

Annual report of the Registrar-General of births, deaths, and marriages in England, London: H. M. S. O. 1911, *Annual report of the Commissioners in Lunacy to the Lord Chancellor*, London: H. M. S. O., 1909, *Census of England and Wales for 1911*, London: H.M.S.O., 1912, *Annual report of the Local Government Board*, 1910–11, Part I., London: H.M.S.O., 1911, *Return as to water undertakings in England and Wales, ordered to print in 28 July 1914, published in 1915*, London: H.M.S. O., 1915より筆者作成

表六　一九一〇年の西ヨークシャーにおける精神疾患・鉛暴露・健康状態・社会経済状況

	精神疾患	鉛暴露		健康状態		社会経済		
	（A）	（B）	（C）	（D）	（E）	（F）	（G）	（H）
教区連合	貧民患者（/10万人）	潜在的鉛害水道水使用人口（人）	潜在的鉛害水道水使用人口率（%）	粗死亡率（/1000人）	出生率（/1000人）	人口（人）	人口密度（/1エーカー）	貧民（/1000人）
Barnsley	157.12	86,173	60.72%	15.46	34.38	141,929	4.07	1.77
Bierley North	252.91	27,451	20.66%	13.29	18.04	132,852	4.36	3.35
Bradford	264.19	0	0.00%	14.71	18.01	235,436	21.80	6.24
Bramley	218.38	0	0.00%	13.12	21.65	81,051	10.65	3.85
Dewsbury	164.26	148,779	85.15%	14.10	21.03	174,719	6.84	3.27
Doncaster	169.53	4,374	3.60%	13.21	30.39	121,512	1.08	3.23
Ecclesall Bierlow	220.31	0†	0.00%†	11.53	23.63	205,617	8.89	6.00
Goole	157.46	0	0.00%	14.37	30.25	29,848	0.71	5.80
Halifax	251.87	127,640	67.54%	13.61	17.14	188,989	3.58	2.61
Hemsworth	92.26	20,147	50.24%	13.99	37.38	40,103	1.15	3.32
Holbeck	148.33	0	0.00%	13.85	26.73	39,775	15.43	5.18
Huddersfield	234.58	164,009	87.04%	14.55	19.80	188,425	2.63	2.79
Hunslet	176.16	0	0.00%	13.37	26.10	86,851	7.17	4.69
Keighley	272.87	45,414	57.37%	13.28	18.87	79,158	2.15	4.00
Knaresborough	180.23	0	0.00%	11.87	19.66	47,161	1.14	3.69
Leeds	341.70	0	0.00%	16.41	24.34	263,683	18.89	3.61
Ouseburn, Great	234.37	0	0.00%	10.59	22.78	10,667	0.23	5.81
Pateley Bridge	154.78	0	0.00%	14.19	20.77	7,753	0.10	4.26
Penistone	225.96	2,393	13.86%			17,260	0.49	3.07
Pontefract	156.10	54,464	63.92%	13.67	33.87	85,200	1.57	5.04
Ripon	336.19	8,570	54.36%	12.69	22.52	15,765	0.23	4.63
Rotherham	200.12	96,145	67.99%	13.82	31.67	141,412	2.82	4.37
Saddleworth	158.60	6,822	38.64%	12.63	21.30	17,654	0.96	4.02
Sedbergh	160.56	1,921	51.40%	10.17	17.13	3,737	0.07	6.42
Selby	241.14	0	0.00%	11.89	26.31	18,247	0.32	7.12
Settle	174.48	0	0.00%	11.21	21.34	14,901	0.10	8.19
Sheffield	304.72	473,108†	177.11%†	15.88	31.28	267,132	20.83	5.60
Skipton	208.62	1,785	3.42%	12.00	20.17	52,247	0.33	2.93
Tadcaster	157.33	11,698	35.39%	12.74	27.62	33,052	0.45	3.87
Thorne	160.45	0	0.00%	14.73	26.53	17,451	0.25	5.04
Todmorden	200.73	32,309	78.14%	13.35	17.73	41,349	1.02	4.86
Wakefield	212.96	107,947	85.78%	15.48	27.25	125,846	3.02	4.19
Wetherby	240.61	0	0.00%	12.28	20.11	16,209	0.25	4.26
Wharfedale	165.24	38,551	62.45%	13.54	17.85	61,728	0.87	2.20
Wortley	145.40	33,534	84.07%	22.56	37.60	39,889	0.71	3.18
Total	227.35	1,493,234	49.05%	14.14	24.40	3,044,608	1.74	4.14

†シェフィールドの潜在的鉛害水道水使用率が100%を超えているのは，参照した全国水道供給事業下請け調査がエクルサール・ビーローとその周辺地域をシェフィールドの水道利用人口に含めて表記しているためである。すなわち，正しくは表の7行目のエクルサール・ビーローとシェフィールドを合わせて，潜在的鉛害水道水使用人口（B）が473,108人。ただし，同使用人口率（C）は依然として100%超となる。データは，（F）人口が1910年国勢調査，（B）と（C）はいずれも1915年全国水道供給事業下請け調査による。後者も1910年当時の人口を集計したことになってはいるが，集計方式にずれがあるものと思われる。

Annual report of the Registrar-General of births, deaths, and marriages in England, London: H. M. S. O. 1911, *Annual report of the Commissioners in Lunacy to the Lord Chancellor*, London: H. M. S. O., 1909, *Census of England and Wales for 1911*, London: H.M.S.O., 1912, *Annual report of the Local Government Board*, 1910-11, Part I., London: H.M.S.O., 1911, *Return as to water undertakings in England and Wales, ordered to print in 28 July 1914, published in 1915*, London: H.M.S.O., 1915より筆者作成

エイクフィールドといった一部の都市だった。同じく都市部のリーズとブラッドフォードは、鉛中毒の発生事例の相対的な少なさからも、リスクは低いと考えられていた。表六でも、鉛暴露のリスクは、全国的な分析と同様に、死亡率や出生率との相関関係はおよそ認められない。精神疾患についても同様である。例えば、リーズとシェフィールドが高い数値を記録しているが、鉛暴露のリスクに関してこの二つの大都市は対照的である。むしろ、これも全国的な分析結果と同様に、人口密度や貧困とのやや弱い相関関係が認められる。

右記の結果は興味深い。深刻な鉛暴露の実情にもかかわらず、少なくとも人口統計からは、その被害は浮かびあがらないのである。その背景については後述することとして、本稿では、シェフィールドでの鉛暴露と精神疾患の関係というミクロな次元の分析へと話を進めてみたい。前述のように、シェフィールドにおいても鉛暴露の程度には地域差がある。それを基に、健康被害を量的に検討してみたい。

精神病院史料とミクロ分析の可能性

シェフィールドでは、既に述べたように、高地レベルと低地レベルの二系統の水道サービスによって、鉛暴露の程度に地域差が生じていたとされている。ここでは、その地域差を、精神疾患発生の地理的な分布と比較対照してみたい。この地理的な分布は、シェフィールドとその周辺地域の精神病者のための精神医療施設だったワズリー精神病院の入退院記録簿から導かれる。同病院は、一八七二年の開院から一九八七年の閉院の間、入退院記録簿が間断なく作成され、今日まで保存されてきた。入退院記録簿には複数の種類があるが、一九〇〇～一五年に限っては、男女別の入退院記録索引なる帳簿が別途作成され、そこには氏名や年齢などの情報に加えて、祖父母、父母、配偶者、兄弟姉妹、叔父叔母など身元引受人の住所が記されている。[2] 本稿では、この身元引受人の住所を便宜的に精神疾患発生の地理的な分布として集計した。

集計にあたっては、以下のような条件のもとで、検討対象の絞り込みを進めた。まず、入退院の件数が非常に多いため、

男性患者に限定した。また、この入退院記録簿には、シェフィールド以外の地域に居住していた患者も含まれるため、都市バラであるシェフィールドを構成するシェフィールド教区とエクルサール（Ecclesall）教区に住民登録がなされている男性患者に限定した。その結果、検討対象は、一九〇〇～一九一四年に入院した男性患者延べ二〇八三名となった。そこからまず、入院を繰り返した患者は初回入院のみを分析の対象とし、二一〇名分を除外した。その結果残った一八七三名を、（一）水道水の常時供給がはじまった一八七〇年以前に生まれた男性患者一〇六〇名、（二）一八七〇年以降に生まれた男性患者八一三名、（三）鉛中毒が問題となった一八八五年以降に生まれた男性患者二四〇名の三つのグループに分けた。その際、身元引受人の住所の不記載ないし解読不可能な事例、身元引受人がシェフィールドに居住していない事例、または引受人が救貧院に入所している事例は検討対象から除外した。最終的に、（一）七七八名、（二）六一八名、（三）二〇四名を実際の検討対象とした。

この入院データを、一八八〇年代後半の鉛暴露の発生状況と一九一〇年の人口・面積・貧民の数に照らし合わせたのが表七である。この表では、シェフィールドとエクルサールの二つの教区のワズレー精神病院への入院患者、人口、貧民の数を比べることができる。その結果、精神病院入院患者と人口分布はかなりの程度対応していることがわかる。エクルサールは、高地レベルの水道水が供給されている地域を多く含んでいるのだが、いずれのタウンシップでも鉛中毒の影響がほとんど見られない。一方、市中心部やアタークリフといった低地レベルの供給地域の精神病院入院患者は、鉛暴露の観点から期待されるよりも多い。鉛暴露よりも人口密度の方がより強い要因にも見える。さらに、一八七〇年代以前に生まれた世代や一八七〇年以降に生まれた世代よりも、一八八五年以降に生まれた世代のほうが鉛暴露の影響を受けていないことが示唆される。

続いて、鉛中毒を頻発させた高地レベルからワズレー精神病院に入院した男性患者数を、相対的にリスクが低いと思われる低地レベルのそれと対照した表八をみてみたい。一八九三年の地方自治局年次報告書によれば、高地レベルと低地レ

表七　シェフィールドにおける鉛暴露と精神疾患（地域別）

教区連合	タウンシップ	主な地域	1870年以前の生まれ		1870年以後の生まれ		1885年以後の生まれ		1883–90年		1910年				
			入院患者数	%	入院患者数	%	入院患者数	%	鉛中毒件数	%	人口	%	面積（エーカー）	人口密度	貧民（/1000人）
シェフィールド			476	61.2%	371	60.0%	127	62.3%	22	17.3%	267,132	57%	12,827	20.8	5.60
	1　シェフィールド	City Centre, Park, Neepsend, Kelham Island	257	33.0%	180	29.1%	74	36.3%	17	13.4%					
	2　アタークリフ・ダーナル	Brightside, Carbrook, Attercliffe, Darnall	128	20.7%	106	17.2%	29	14.2%	3	2.4%					
	3　ブライトサイド	Neepsend, Woodside, Pitsmoor, Grimesthorpe, Crabtree	91	14.7%	85	13.8%	24	11.8%	2	1.6%					
エクルサール			302	38.8%	247	40.0%	77	37.7%	105	82.7%	205,617	43%	23,139	8.9	6.00
	4　エクルサール	Abbeydale, Barner Cross, Bent's Green, Greystones, Millhouses, Sharrow Moor, Sharrow Head, Sharrow Vale, Nether Edge, Brincliffe Edge, Carter Knowle, Whirlow, Whiteley Wood, Broomhall, Endcliffe, Tapton	80	12.9%	47	7.6%	14	6.9%	31	24.4%					
	5　アッパー・ハラム	Carswick Hill, Crosspool, Fulwood, Nether Green, Ranmoor, Sandygate, Stephen Hill, Stumperlowe, Bell Hagg Inn	11	1.8%	2	0.3%	0	0.0%	15	11.8%					
	6　ネザー・ハラム	Philadelphia, Hillfoot, Owlerton, Hillsborough, Upperthorpe, Netherthorpe, Steel Bank, Crookes, Crookes Moor, Walkley	175	28.3%	164	26.5%	55	27.0%	32	25.2%					
	7　ヒーリー	Heeley Lowfield	36	5.8%	34	5.5%	8	3.9%	27	21.3%					
		Total/Average	778		618		204		127		472,749		35,966	13.14	

NHS3/5/6/1: Male index, 1900–15および A. D. H. Crook, Appendix: population and boundary changes, 1801–1981 in *The History of the City of Sheffield, 1843-1993*, Vol. 2: Society, Sheffield Academic Press, 1993より筆者作成

表八　シェフィールドにおける鉛暴露と精神疾患（水道二系統別）

		高地レベル		境界地域	低地レベル		不明	全体
		高地レベル	高地レベル側境界地域		低地レベル側境界地域	低地レベル		
1870年以前の生まれ	入院患者数	255	48	33	78	363	1	778
	%	32.8%	6.2%	4.2%	10.0%	46.7%	0.1%	
	小計	303			441			
	%	38.9%			56.7%			
1870年以後の生まれ	入院患者数	184	50	24	61	297	2	618
	%	29.8%	8.1%	3.9%	9.9%	48.1%	0.3%	
	小計	234			358			
	%	37.9%			57.9%			
1885年以降の生まれ	入院患者数	52	17	9	24	102	0	204
	%	25.5%	8.3%	4.4%	11.8%	50.0%	0.0%	
	小計	69			126			
	%	33.8%			61.8%			

NHS3/5/6/1: Male index, 1900–15および A. D. H. Crook, Appendix: population and boundary changes, 1801–1981 in *The History of the City of Sheffield, 1843-1993*, Vol. 2: Society, Sheffield Academic Press, 1993より筆者作成

ベルそれぞれの利用者は、約一一万人と約二二万人、すなわちその比は一対二である。この表でも、一八七〇年代以前に生まれた世代、一八七〇年以降に生まれた世代、一八八五年以降に生まれた世代の順で、鉛暴露の影響が低下していることが見て取れる。換言すれば、鉛暴露の程度が高いほど精神病院への入院が少ないという結果である。高地レベルの水道水利用地域での精神病院入院患者数について、鉛暴露リスクが高い世代の割合が低いことは注目に値する。次節では、その解釈について検討してみたい。

鉛に曝されたこころ？

興味深いことに、イングランドとウェールズ全体、西ヨークシャー、シェフィールド、いずれの水準においても、鉛暴露は、身体及び精神の健康状態に対する影響をほとんど示さなかった。この結果を、どう解釈すべきか。

最初に確認したいのは、鉛暴露は健康被害を生じさせなかったという極端な見方は支持できないということである。各地で採られた鉛溶解性に関する実験結果、尿検査や蛇口水の分析結果からは、イングランド北部のムーアランド土壌を水

源とする地域における深刻な鉛暴露が明らかである。また、トロスケンやミルストンの研究からも示されたように、鉛暴露による人体への影響は二〇世紀後半になっても顕在である。

そのうえで、歴史統計が有する史料的な限界を考慮しなければならない。一八〇一年に始まった国勢調査は年々、その対象となるデータ、カバーされる地域、そして正確性を増していった。しかしそれでも、個々の疾病の分類は当時の医学的な知識や医師の診断能力に負うところが大きく、認知の度合いが数値を大きく左右する。前述のように、鉛中毒の症状の見極めは非常に難しかった。ただし、死亡率については一九世紀末ともなれば相当の正確性が期待できるため、鉛暴露との相関関係が示されなかったことは特記すべきである。一方、史料の限界は、鉛暴露に関する水道関連の統計にも認められる。全国水道供給事業下請け調査などの各種調査は、水道会社や都市の水道事業部門へのアンケート調査結果をまとめたものであり、鉛中毒のリスクについても申告制となっている。そして、精神医療に関する史料にも複数の問題がある。精神医療のための施設は地域的に偏在しており、病床数の多寡がその地域の精神疾患患者の入院数を左右した可能性がある。精神病院が多数あるロンドンに暮らしている患者は捕捉されやすく、そうでない地域は記録に残される精神病者数が少なくなる可能性が高い。

しかし、これらの制約を考慮したとしても、いずれの地域レベルにおいても鉛暴露の健康状態への影響が一貫して認められないことを十分に説明できたとは言い難い。そこで、以下の三つの解釈に言及したい。一つは、低度の鉛暴露はイギリス全土に及んでいたという考え方である。現代の知見に従えば、表一で示したように、精神疾患は相当低い暴露でも発症リスクが高まるものである。一方で、鉛製水道管の使用はブリテン島全土に及んでおり、低度の鉛暴露はどこでも起きえたと考えられる。すなわち、鉛製水道管は、全国的に精神疾患の増加を下支えしていたと考えることも可能だろう。

二つ目の考え方は、鉛暴露が、精神疾患以外の疾患にかかって死亡に至るリスクを高めたというものである。鉛暴露は、腎疾患や肝疾患、血圧の上昇、免疫の低下など、多岐にわたる健康への影響を生じさせる。その結果、当然のことながら

死のリスクは高まることになる。しかし、そうだとしたら、鉛暴露と死亡率の相関関係が希薄だったことと矛盾する。特に、鉛暴露は死産や流産を増やすことでも知られており、乳幼児死亡を含む粗死亡率と相関関係が認められないことは理解しがたい。

三つめは、二〇世紀前半までの精神疾患の発症リスクには、貧困や人口密度、すなわち都市での貧困層の生活状態、特に栄養失調が鉛暴露よりも寄与していたという考え方である。妊娠期の栄養失調状態が統合失調症の発症リスクを高めるという医学的知見は非常に有力なものとして支持されてきた。よく知られているのは、第二次世界大戦末期のオランダでの飢餓によって統合失調症が増加したとする研究である。[3] であれば、栄養状態が著しく改善される第二次世界大戦後の福祉国家期に行われた医学研究で、鉛暴露がリスク要因としてより際立ったとしても不思議なことではないだろう。ここで、一九世紀末から二〇世紀初頭のシェフィールドの乳幼児死亡率をめぐる対処の過程を参照しておきたい。一八九〇年代のシェフィールドでは、乳幼児死亡率が人口一〇〇〇人あたり一九三人と、全国平均の約一五〇人を大幅に上回っていた。[4] その後、一九〇七年になって、乳幼児相談（baby consultation）が開始され、乾燥ミルクの販売と診療サービスも提供されるなど、対策が進んだ。[5] その結果、一九一四年には一三二人、[6] 一九二一年には九九人、一九二六年には七九人へと改善した。[7] 鉛暴露は死産や流産を招くリスクとしても知られているが、この時期は、鉛暴露に関していかなる対策も進んでいない。となれば、栄養状態は、少なくとも、二〇世紀最初の四半期までは重要な健康リスク要因であり、そこでは鉛暴露は浮かびあがりにくい健康リスク要因だったとも言えるかもしれない。

① 表五の精神疾患患者数が、実数を表すものではないことには注意が必要である。この表の精神疾患患者数は、救貧法の下で貧民となった精神疾患患者数のみを示すもので、私費入院の患者は含まれていない。また、当時の精神医療は地域差が大きい。例えば、ロンドンに対して西ヨークシャーの人口はおよそ三分の二であるが、貧民向け精神病院の入院可能な病床は、前者の約二六〇〇床に対して、後者は約二八〇床と非常に少ない。捕捉率は相対的に低くなっていたと推定される。

② NHS3/5/6/1: Male Index, 1900-15, Wadsley Hospital Paper, Sheffield City Archive.

③ E. S. Susser and S. P. Lin, "Schizophrenia after prenatal exposure to the Dutch Hunger Winter of 1944-1945", *Archives of General Psychiatry*, 49(12), 1992, pp. 983-8.
④ H. Keeble Hawson, op. cit., p. 38.
⑤ Clyde Binfield et al., p. 113.
⑥ H. Keeble Hawson, op. cit., p. 39.
⑦ Ibid., p. 40.

おわりにかえて

本稿は序論部で、いくつかの問いを提起した。まず、「近代イギリスにおける水道を通じた鉛暴露はどの程度のものだったのか」という問いに対しては、一八七〇年代から二〇世紀後半、あるいは今日に至るまで、非常に深刻な水準にあり続けたと答えることができる。また、「特に暴露の程度が高かったとされる西ヨークシャー、その最たる都市として言及されることの多いシェフィールドの鉛暴露の実情はいかなるものだったのか」という問いに対しても、同様に、現代の安全基準をはるかに超えた深刻なものだったと言えるだろう。しかし、「鉛暴露の実情はイギリス、西ヨークシャー、シェフィールドにおいていかなる健康被害をもたらしたのか、あるいはもたらさなかったのか」という問いになると、明確に答えることは難しい。相当程度の健康被害がもたらされたことが想定されるが、歴史的な統計からは見えてこない。イングランドとウェールズ、西ヨークシャー、シェフィールドいずれの地域水準においても、鉛暴露は死亡率や精神疾患との相関関係が明らかではなかった。精神疾患の発症に関してはむしろ貧困や人口密度、栄養状態がリスク要因として疑われる。

現代の医学的知見に従えば、鉛暴露は健康上の被害を確実に発生させる。しかし、本稿の検討結果からは、現代の医学的知見と歴史の実態の間に予想以上の乖離ないし齟齬があることがわかる。それは、鉛暴露の問題を検討する過程で栄養状態の重要性が浮き彫りになったことに示されるように、一見確かに見える現代の医学的知見を過去に当てはめることは

非常に難しく、より複合的な力学の存在が見えてきたということになるだろう。

その複雑な力学に迫る手立てが尽きたわけではない。シェフィールドに関して言えば、ワズリー精神病院の臨床記録から鉛暴露の症状の有無を探ることが可能である。さらに、引き込み管設置記録簿（pipe book）という史料もあり、より厳密に鉛暴露のリスクを把握することもできるだろう。また、栄養状態と精神疾患の関係は、鉛暴露の健康被害をさらに精査するうえでも重要な論点となるだろう。さらに、鉛暴露と学習障害の関係についての検討が必要である。二〇世紀後半の医学研究では、鉛暴露と学習障害の関係が度々指摘されてきた。鉛暴露のリスクが高いグラスゴウ、西ヨークシャー、シェフィールドで学習障害が行政上の課題となったのは、水道の常時供給が本格化した一八七〇年代以降のことである。これら各地で一九世紀末以降に展開された学習障害への行政上の対策は実際の増加とは全く無縁のものだったのか。こころの病とその環境要因の歴史学的な探求は、まだその端緒についたばかりである。

（立教大学文学部准教授）

Lead Exposure and Mental Illness: Leaden Water Pipes and their Impact on Mental Illness in Nineteenth-century England

by

TAKABAYASHI Akinobu

This paper aims to explore an environmental aspect to mental disease in modern England, paying particular attention to lead exposure through the water supply. People living in Western Europe were increasingly exposed to chemical materials to a great extent both in workplaces and at homes particularly after industrialization. Among them, lead, a poisonous heavy metal, has been widely employed from water pipes and cisterns, soldered cans, to colouring for ceramics and toys. Lead thus pervaded the lives of modern humans in numerous ways. However, lead could seriously affect human health, causing damage to nerves, blood cells, the liver, kidney and reproductive organs. If severely exposed to lead, human beings show symptoms such as anemia, abdominal pain, constipation, paralysis and mental depression and delusions, sometimes resulting in death. Even a small amount of lead exposure, such as 0.1 mg/L in blood or 0.01 mg/L in drinking water, would increase the risk of delays in nervous and intellectual development, of learning disabilities and of schizophrenia, as reported by medical reports published in the latter part of the twentieth century.

Historians of the environment, occupational diseases, water supply and public health have referred to lead exposure, but most of them described it

as a minor and temporal environmental problem that had been overcome in the past. This historical perspective was questioned by Werner Troesken, an American socio-economic historian. He argued in his seminal book *The Great Lead Water Pipe Disaster* published in 2006 that in modern Britain and the United States, lead exposure through leaden water pipes caused more serious health damage than had been thought, and its extent was particularly lethal in Massachusetts and northern England. As Erik Millstone, a well-known researcher of social policy in England, revealed, such serious lead exposure has continued in the British Isles.

Meanwhile from the 1970s to 2010s, medical researchers paid more attention to the relationship between lead exposure and mental diseases. A particularly important study showed that prenatal exposure to lead, even at modest levels, would increase the risk of schizophrenia 1.8 times. This finding remained outside the attention of historians, except David Healy, an eminent British psychiatrist and a historian of psychiatry. In his 2014 paper, Healy proposed historians shift their attention to environmental issues.

Following Healy's suggestion, this paper attempts to study health damage caused by lead exposure, and the relationship between lead exposure and mental disease, in northern England, especially in the West Riding of Yorkshire (currently West Yorkshire), and its major city Sheffield between the early nineteenth century and the early twentieth century. The West Riding of Yorkshire has been known as an area in which lead poisoning spread significantly, and Sheffield was the heart of lead poisoning in the late nineteenth century. Historians have barely studied these events, nor examined the actual extent of lead exposure and its health effects. What was the extent of lead exposure through the water supply in nineteenth century Britain? How did people living in the West Riding of Yorkshire and Sheffield experience lead exposure? How serious was the lead exposure?

Armed with these questions, this paper first inquires into the general history of lead exposure in Britain from ancient times to current times, and secondly introduces medical and psychiatric studies of lead exposure and its relation to mental diseases developed particularly after the late nineteenth century. It then refers to the history of water supply in England, including the popularization of leaden water pipes and its sub-effects on human health and focuses on local experiences in the West Riding of Yorkshire and Sheffield.

Employing both qualitative documents (local newspapers and administrative reports) and a series of quantitative documents (Census and

various statistics produced by the Registrar-General's Office, local governments and local mental hospitals), this paper concludes that on one hand people experienced serious, sometimes lethal, lead exposure through the water supply in the West Riding of Yorkshire and Sheffield in the late nineteenth century, and, on the other hand, that such serious exposure shows no clear correlation to the occurrence of mental diseases. This curious finding should lead us to a further research in the future because it suggests other factors are linked to mental disease. They would probably be poverty, living and working conditions, or nutrition, all of which seem to be related to modern ways of living.

Key Words; lead exposure, water supply, health damage, mental illness, England