

☆翻訳☆

人間の支払うべき代価

——レイチェル・カーソン

『沈黙の春』第十二章——

楠瀬健昭

[訳者によるまえがき]

カーソンは第十二章において、人間が環境中にもたらした二つの災い、すなわち放射線と化学物質のことから語り始める。「姿形が無くはっきりと感知できないもの」、「一生涯の曝露量の影響を予測できないもの」といえば、三・一一以降、どちらかといえば放射能のここのように聞こえる。しかし、ここでは「自然の一部である」人間の体内にも生態系があり、私たちは化学物質の長期的影響を免れ得ないことが語られる。人体に入り込んだ有毒物質が脂肪組織に蓄積すること、肝臓に損傷を与えることの説明がある。そしてもう一つ、もっとも詳細に述べられているのは、神経系に影響を与えることである。

なお、広島、長崎に原爆が投下され、核実験が頻繁に行われた時代に生きたカーソンは、もちろん放射能についても、農薬と等しく、あるいはそれ以上に関心があり、一九六三年十月の「私たちの環境の汚染」と題する講演の中で、化学物質とともに放射性物質について、特にストロンチウム九十、セシウム一三七、ヨウ素一三一などについて語り、いわゆる「ホット・スポット」についても言及している。海洋生物学者として海と海洋生物を良く知る彼女は、「海洋に放射性廃棄物を投棄してはならない」など、さまざま警告している。しかし福島では、まさにカーソンが戒めていることが平然と行われている。平和利用であろうとなかろうと、原子力が生み出す放射性物質に対して「有効な対策は存在しない」ままに、原子力発電所が存在し、事故処理もままならない状況はいつまで続くのであろうか。今こそカーソンの語りに耳を傾けるべきであろう。

* * *

産業化時代に由来する化学物質の潮流が発生し、私たちの環境を包み込むと、もっとも深刻な公衆衛生問題の本質に激変が起きた。ほんの少し前、人類はかつて諸国家を席卷した天然痘、コレラ、ペストという疫病の流行を恐れて生きていた。今、私たちの主要な関心事は、もはや、かつて遍在していた病原体にはない。というのは、衛生設備、よりよい生活状態と新薬のおかげで、私たちは感染症を高度に管理できるようになっているからである。今日、私た

ちは、私たちの環境に潜む異なる種類の危険、すなわち現代の生活様式が発展するにつれ、私たち自身が私たちの世界に導入してきた危険に関心を抱いている。

新しい環境衛生問題は多様である。それらはあらゆる形態の放射線によって作られ、殺虫剤もその一部である途切れることのない化学物質の流れから生まれる。化学物質は、今や私たちの住む世界に浸透し、直接のおよび間接的に、単独で、そして共同で、私たちに作用する。放射線や化学物質の存在は、姿形が無くはっきり感知できなくても、不吉な影を投げかけることに変わりない。また、人類の生物的経験とは無縁である化学的物理的变化を生じさせる物質への、一生涯の曝露量の影響を予測することは、まったく不可能だとしても、恐ろしい影を投げかけることに変わりない。

痕跡だけの生命体としてヒトが恐竜の仲間入りをする程度まで、何かが環境を墮落させるかもしれないという恐怖感にたえずつきまとわれて、私たちはみな生きている[と、米国公衆衛生局のデイビッド・プライス博士が述べている]。そして、これらの思いをますます気がかりなものとするのは、もしかすると症状の発現する二十年以上前に、私たちの運命は決定づけられている可能性があるという認識である。¹

殺虫剤は、公害病の全体像のどこに収まるのか。これまで見てきたように、今まさに殺虫剤は土壌、水、食物を汚染しており、小川に魚がいないようにする力、庭園や森林を、沈黙の世界、鳥のいない世界にする力を持っている。人間は、どんなにそうではないというふりをしたくても、自然の一部である。今や世界中に全面的に分布している汚染を、人間は免れることができるのだろうか。

たった一度でもこれらの化学物質に接すると、もしその量が十分なら急性中毒を引き起こす可能性があることを、私たちは知っている。しかしこのことは大きな問題ではない。大量の殺虫剤に曝される農家、散布者、パイロットなどの突然の病、あるいは死は、悲惨で、あってはならないことである。住民全体のために、私たちは、目につかないほどに世界を汚染する少量の殺虫剤を吸収した結果の後遺症に一層関心を持たなくてはならない。

責任を負うべき公衆衛生の当局者は、化学物質の生物的影響が長時間にわたって蓄積することと、個人に対する危険性は生涯を通じて曝露された総量によって決まるかもしれないことを指摘している。まさにこういう理由で危険は容易に無視される。将来の災害という不確かな脅威と思えるものを無視することは人間の本質である。「人間は当然のことながら、はっきりとした症状をもつ病気にもっとも深く感銘を受けるが、最大の敵の中には、人目につかないで人間

に忍びよるものもある」と聡明な内科医、ルネ・デュボス博士は述べている。

ミシガン州のコマツグミ²やミラミチ川のサケ³のように、私たち一人ひとりにとって、これは生態系、相互関係、相互依存の問題である。私たちが小川のトビケラを毒殺すると、サケの群れは減少し、やがて絶滅する。私たちが湖のブユを毒殺すると、その毒は食物連鎖の輪から輪へとめぐり、まもなく湖畔の鳥たちが犠牲となる。私たちがニレに薬剤を散布すると、翌年以降の春にはコマツグミのさえずりは聞こえない。これは私たちがコマツグミに直接散布したからではなく、ニレの葉—ミミズ—コマツグミといった食物連鎖のサイクルを通して徐々に毒が移動したからである。これらは記録事項（法廷の記録に記載された事実または陳述で、その記録の提示によって立証し得るもの）であり、観察できるものであり、私たちのまわりの目に見える世界の一部である。それらは、科学者が一般的には生態系と言っている、生命体（もしくは死体）が複雑に絡み合っている状態を示している。

しかし私たちの身体の中にも生態系という世界がある。この、目に見えない世界では、きわめて小さな原因が強大な結果を生む。さらに、結果は一見原因とは無関係に見えることがよくあり、傷を被った元の場所から離れた身体の一部に出現する。「一点における変化は一つの分子中であってもシステム全体に響き渡り、無関係に思える器官や組織に変化を起こす」ということが、医学研究の現況についての最新の要約である。人が人体の神秘的で驚嘆すべき機能に関心を持つとき、因果関係が単純で容易に証明されるものであることはめったにない。原因と結果は空間的にも時間的にも遠く離れているかもしれない。病気と死の原因となる病原体や化学物質を突き止めることは、遠くかけ離れた諸分野における莫大な量の研究を通じて明らかになった多くの別個で無関係に思える事実を、持続的に統合することに依存する。

私たちは著しい効果、しかも即時の効果を期待し、それ以外のことを無視するのに慣れている。これがすぐに、しかも無視することができないほど明白な形で現れなければ、私たちは危険の存在を否定する。研究者たちでさえ、損傷の兆しを発見する方法が不十分であるという、不利な条件に苦しんでいる。症状が現れないうちに損傷を発見するための十分に精巧な方法がないことは、医学における大きな未解決問題の一つである。

「しかし」と反論する人がいる。「私は何度も芝生にディルドリンを散布しているが、世界保健機構の散布人のように痙攣を起こしたことは一度もない。だから殺虫剤が私に害を与えたことはない」そうだ。これはそんなに単純なことではない。突発的で劇的な症状はないけれども、そのような物質を扱っている人は疑いの余地なく体内に有毒物質を蓄積している。これまで見てきたように、ほんのわずかな摂取を発端に、塩素化炭化水素系殺虫剤の貯蔵は累積する。有毒物質は体のすべての脂肪組織に蓄えられる。これらの蓄積された脂肪が利用

されると、その中の有毒物質が急に攻撃を開始するかもしれない。ニュージーランドの医学雑誌が最近一例を提供した。肥満を治療中の男性が突然に中毒症状を発症した。調べてみると、彼の脂肪にはディルドリンが蓄えられていることがわかった。それは彼が体重を落とすにつれて代謝されていた。同じ事は、病気による体重の減少によっても起こりうる。

一方、貯蔵の結果は、さらに明白でない場合もある。数年前、アメリカ医学学会の機関誌は、殺虫剤が脂肪組織中に貯蔵される危険性を強く警告し、累積する薬物や化学物質は、組織中に蓄えられる傾向がない薬物と化学物質よりも、大いに注意を要すると指摘した。脂肪組織は、単に（体重の約十八%を占める）脂肪の堆積場所であるのではなく、貯蔵された有毒物質が妨害する可能性がある多くの重要な機能を持っている、と私たちは警告を受ける。そのうえ、脂肪は全身の組織や器官に広く分布していて、細胞膜にさえ含まれる。それゆえ、脂溶性の殺虫剤はそれぞれの細胞に蓄えられ、細胞内では酸化やエネルギー産生という、もっとも重要で必要な機能を妨害する状態にあることを覚えておくことが重要である。その問題の、この重要な側面は第十三章で取り上げることにする。

塩素化炭化水素系殺虫剤のもっとも重要な事象の一つは、肝臓に対する影響である。身体の器官の中で、肝臓はもっとも非凡なものである。肝臓は、機能が多彩な能力と不可欠な特質を持っている点において、他の追従を許さない。肝臓は非常に多くの生命活動を統轄しているので、肝臓に対するほんの少しのダメージが深刻な結果を伴う。肝臓は、脂肪の消化のために胆汁を提供するだけでなく、その位置と肝臓に集中する特別な循環経路のために、消化管から直接血液を受け取り、すべての主要な栄養素の代謝に深くかかわっている。肝臓は、血中の糖濃度を正常レベルに保つために、糖をグリコーゲンの形で蓄え、慎重に量を測定しグルコースとして放出する。肝臓は、血液凝固に関係する血漿のいくつかの必須要素をはじめとする体タンパク質を作る。肝臓は、血漿中のコレステロールを適切なレベルに維持し、男性ホルモン、女性ホルモンが過剰レベルに達したとき、それらを不活性化する。肝臓は多くのビタミンの貯蔵所であり、ビタミンの中には見返りとして、肝臓自体が適切に機能することに寄与するものもある。

正常に機能する肝臓がなければ、身体は武装解除させられる。つまり、たえず侵入するさまざまな種類の毒物に対して無防備な状態になる。これらの毒物のいくつかは代謝の標準副産物であり、肝臓は、その中の窒素を回収することにより、副産物をすばやく効果的に無毒化する。しかし身体に通常存在しない毒物も無毒化される可能性はある。「無害の」殺虫剤、マラチオンとメトキシクロールは、もっぱら肝臓の酵素がこれらの殺虫剤の損害をもたらす能力を低下させるように分子を変化させ毒物を処理するという理由で、同類の殺虫剤ほど

有毒ではない。同様に、肝臓は私たちが曝されている有毒物質の大半を処理する。

侵入してくる毒物や内部からの毒物に対する私たちの防御線は、今や弱体化し崩壊している。農薬により損傷を受けた肝臓は私たちが毒物から守ることができないだけでなく、広範囲にわたる肝臓の活動全体が妨げられる可能性がある。その影響は広範囲に及ぶだけでなく、多様であり、すぐに目に見えてあらわれないかもしれないという事実のために、真の原因を特定できないかもしれない。

肝臓毒（肝臓をむしばむ毒物）である殺虫剤のほとんど普遍的な使用に関連して、興味深いことは一九五十年代に始まり右肩上がりに上昇し続けている肝炎の急増である。肝硬変もまた増加していると言われている。実験動物というよりむしろ人に対処するとき、原因Aが結果Bを生み出すことを「証明する」ことは明らかに難しいが、肝臓病の急激な上昇率と環境中の肝臓毒の蔓延との関係が偶然の一致ではないことは、当たり前前の常識のように思われる。塩素化炭化水素系殺虫剤が根本原因であってもなくても、このような状況下で肝臓に損傷を与える能力を持つことは証明されていて、したがって、おそらく肝臓を疾病に対して抵抗力のない状態にしてしまう毒物に身を曝すことは、分別があるようにはほとんど思えない。

塩素化炭化水素系や有機リン酸系といった主要な二種類の殺虫剤はともに、やや異なる経路を経るとはいえ、直接的に神経系に影響を与える。このことは、数え切れないほどの動物実験や被験者の十分な観察によって、明らかになってきた。広く使われてきた新しい有機系殺虫剤の最初のものであるDDTについては、その作用は主に人間の中枢神経系に対するものである。つまり、小脳と高次運動皮質が主に影響を受ける領域であると考えられている。標準的な毒物学の教科書によると、震顫や痙攣だけでなく、穿痛、ほてり、または痒みといった異常な感覚は、大量の殺虫剤に曝されることで引き起こされる可能性がある。

DDTによる急性中毒の症状について私たちが最初に得た知識は、数人のイギリスの研究者によりもたらされた。その影響を知るために、彼らは故意に自分たちをDDTに曝した。英国王室海軍生理学研究所の二人の科学者は、油の薄い膜を上塗りした、二%のDDTを含んだ水溶性の塗料で塗られた壁に直接接触することによって、DDTの経皮吸収を招いた。神経組織への直接的影響は、自らの症状についての彼らの説得力のある、次のような記述の中で明らかである。

疲れ、むかつき、手足の痛みの症状はまさに本物であり、精神状態もこの上なく悲惨だった。……極度のいらいら……どのようなものでも仕事に対す

るひどい嫌悪……最も簡単な知的作業に取り組む際の知的無力感[が存在した]。関節の痛みは時にきわめて激しいものだった。⁴

自分の皮膚にアセトン溶液に溶かしたDDTを塗布した、もう一人の英国の実験者は、手足の重さと痛み、筋脱力、「過度の神経の緊張による痙攣」を報告した。彼は休暇を取り回復したが、仕事に戻ると容態は悪化した。そして、持続する手足の痛み、不眠症、神経緊張、急性の不安感により三週間、床に伏した。ときおり震えは全身を震わせた。その震えは、DDT中毒になった鳥の姿によってあまりにも見慣れたものになった種類の震えである。その実験者は十週間仕事を休み、年末に彼の症例が英国の医学雑誌に発表されたとき、回復は完全ではなかった。

(この証拠があるにもかかわらず、有志の被験者にDDTを用いた実験を行った数人のアメリカ人研究者は、頭痛の訴えと「全身の骨の痛み」を「明らかに精神神経的由来のもの」として片づけてしまった。)

病気の徴候と病気の進行全体が原因として殺虫剤を指し示す、多くの症例が記録されている。そのような犠牲者は殺虫剤の一つに曝されたことが一般的に知られており、症状は環境からのすべての殺虫剤の排除を含めた治療で和らいでおり、もっとも重要なことだが、厄介な化学物質と**新たな接触をするたびに繰り返している**。この種の証拠は、それで十分であるが、他の多くの病気の莫大な医薬治療の基盤を構築する。それが、「予測される危険」を冒して環境に農薬を染み込ませることはもはや賢明ではないという、警告としての役割を果たさない理由はない。

殺虫剤を取り扱い、使用する人全員が、なぜ同じような症状を呈しないのか。ここで個人の感受性の問題が加わる。男性よりも女性の方が、大人よりも幼児の方が、戸外で労働と運動のたくましい生活を送る人よりも、座ったまま室内で生活を送る人の方が影響を受けやすいという証拠がいくつかある。これらの相違点以外にも、つかみどころがないからといって現実的ではないことはない事も存在する。人によって、ほこりや花粉に対するアレルギーを起し、毒物に対して過敏な状態にし、感染症にかかりやすくするものがあるというのは、現在のところ説明がつかない医学の謎である。それにもかかわらず問題は存在し、人口の相当数に影響を与える。内科医の中には、患者の三分の一以上が刺激反応性の何らかの徴候を示し、しかもその数は増え続けていると推測する人もいる。そして不幸なことに、以前は反応しなかった人に突然刺激反応が発生するかもしれない。実際、断続的な化学物質への曝露がそのような刺激反応性を生み出すかもしれない、と考えている医師もいる。もしこれが事実ならば、そのことは、たえず職業上の曝露に曝されている人に関する研究で、毒物の影響の証拠がほとんど見つからない理由を説明しているのかもしれない。こ

うした人たちは、アレルギー専門医がアレルゲンの少量注入を繰り返すことで患者の脱感作状態を保つように、化学物質とたえず接触することにより脱感作状態を保っている。

厳密に管理された条件下で生きる実験動物と異なり、人は決して一つの化学物質だけに曝されているのではないという事実が、農薬中毒の問題全体を非常に複雑なものにしている。主要な殺虫剤のグループ間と、それらと他の化学物質との間には、深刻な潜在性を持つ相互作用がある。土壌中であれ、水中であれ、人の血液中であれ、これらの関連性のない化学物質が放出されると、隔離されたままではない。一つの化学物質が別の化学物質の力を害のあるように改変する、不思議で目に見えない変化が起こる。

ふつうは全く別個の作用を示すと考えられている、二つの主要な殺虫剤のグループ間にも相互作用がある。もし身体が最初に肝臓を傷つける塩素化炭化水素系殺虫剤に曝されていたとしたら、神経保護酵素コリンエステラーゼの毒殺者である有機リン酸系殺虫剤の力は、より一層強大になるかもしれない。これは、肝機能に障害が起きたとき、コリンエステラーゼの濃度は通常より低下するためである。有機リン酸系殺虫剤の付加抑制効果は、急性症状を引き起こすのに十分であるかもしれない。そしてこれまで見てきたように、有機リン酸系殺虫剤が対になって、毒性を百倍に増大させるように相互作用する可能性がある。また有機リン酸系殺虫剤が、様々な薬物、あるいは合成物質、食品添加物と相互作用するかもしれない。私たちの世界に充満する無数の合成物質のその他のものと相互作用しないと、誰が言えるのか。誰にも言えない。

無害と思われる、ある化学物質の効果は、別の化学物質の作用によって劇的に変化することがある。もっとも良い例の一つは、メトキシクロールと呼ばれるDDTにごく近い化学物質である。(実際、メトキシクロールは、一般的に言われているほど危険な性質がないのではないかもしれない。なぜなら、実験動物を使用した最近の研究が、子宮に対する直接作用と強力な下垂体ホルモンのいくつかに対する妨害作用を明らかにしているからである。——そのことは、これらがとてつもない生物学的効果のある化学物質であることを、私たちに再び思い出させる。メトキシクロールが腎臓を損傷させる潜在的な能力を持つことを示す研究もある。)メトキシクロールは単独で与えられた場合、それほど多くは蓄えられないので、安全な化学物質であると言われている。しかし、これは必ずしも正しくはない。もし肝臓が別の作用物質によって損傷を受けていたら、メトキシクロールは体内に通常よりも百倍蓄積し、その後DDTの効果を模倣し神経系に長期間影響を及ぼす。しかし、このことを引き起こす肝臓の損傷はわずかなので見過ごされるかもしれない。肝臓の損傷は、別の殺虫剤を使うこと、四塩化炭素を含む洗浄液を使うこと、またはいわゆる精神安定剤の一種を摂取することなど、多くのありふれた事態のどの結果であったとしてもおかし

くない。それらの化学物質の多くは（全てではないが）、塩素化炭化水素系であり、肝臓に損傷を与える力を持っている。

神経系への損傷は急性中毒に限られてはいない。曝露が原因の後遺症もあるかもしれない。脳や神経への慢性的な損傷がメトキシクロールなどのためであると報告されている。ディルドリンには、即時的な影響に加えて、「記憶喪失、不眠症、悪夢から躁病」におよぶ長期遅発性の影響がある可能性がある。医学上の発見によると、リンデンは、脳と機能している肝臓組織にかなりの量が蓄えられ、中枢神経系に「重く長続きする影響」を引き起こす。しかしながらベンゼンヘキサクロリドの一種であるこの化学物質は、家庭、会社、レストランに揮発性の殺虫剤の霧を注ぐ装置、つまり噴霧器に入れられてよく使用される。

有機リン酸系殺虫剤は、ふつう急性中毒における激しい兆候の関連だけで考えられているが、神経組織に対して永続する身体的損傷をもたらす力を持ち、しかも最近の発見によれば、精神障害を誘発する力も持っている。これらの殺虫剤のうち、いずれかを使用することで、遅発性麻痺のさまざまな症例があらわれる。一九三〇年ごろの禁酒時代の間合衆国で起こった奇怪な出来事は、将来に起こることの前兆である。それは殺虫剤によるものではなく、化学的に有機リン酸系殺虫剤と同じグループに属している物質によるものである。その期間いくつかの医薬品は、禁酒法の対象外であるため酒の代用品として利用されていた。これらの一つがジャマイカショウガであった。しかし**合衆国薬局方**の製造品は高価であるため、酒類密造者はジャマイカショウガの代用品を作ろうと考へた。彼らは非常にうまく作ったので、偽造品は適正化学試験に対応し、政府の化学者をあざむいた。偽ショウガに必要なピリッとする味をつけるために、彼らはリン酸トリオースクレシルとして知られている化学物質を導入していた。この化学物質は、パラチオン、およびパラチオンと同類のものと同じように、保護酵素コリンエステラーゼを破壊する。酒類密造者の製品を飲んだ結果として、約一万五千人が、永久に不自由となるタイプの脚の筋肉麻痺、今では「ショウガ麻痺」と呼ばれている病気を発症した。その麻痺には神経鞘の破壊と脊髄前角細胞の変性が伴う。

すでに見てきたように、約二十年後には多様な他の有機リン酸塩が殺虫剤として使用されはじめ、まもなくショウガ麻痺の症状の発現を思い出させる患者が発生しはじめた。一人は、パラチオンを常用した後、何度か軽度の中毒症状を発現して数か月後に麻痺した、ドイツの温室労働者である。そして三人の化学工場労働者の集団は、有機リン酸系の他の殺虫剤への曝露によって急性中毒症状を引き起こした。彼らは治療をうけて回復したが、十日後そのうち二人は脚に筋脱力を発現した。うち一人の症状は十か月にわたって継続した。もう一人は若い女性化学者であったが、より一層重症で、両足麻痺、手と腕もいくらか麻痺していた。二年後、彼女の症例が医学雑誌に掲載されたとき、彼女はま

だ歩くことができなかった。

これらの症例の原因となる殺虫剤は市場から回収されているが、今使用されているものの中には同様の危害を加えるものがある。(庭師が愛用する) マラチオンは、ニワトリに対する実験でひどい筋脱力を引き起こしている。(ショウガ麻痺の場合と同様に)、これには座骨神経鞘と脊髄神経鞘の破壊が伴う。

これらすべて有機リン酸塩中毒の影響は、もし生き延びたとしても、一層悪いことの前兆であるかもしれない。これらの影響が神経系に与える深刻な損傷を考慮すると、これらの殺虫剤が結局精神病と関係があることは当然であるかもしれない。その因果関係は、メルボルンにあるプリンスヘンリーズ病院の研究者によって明らかにされた。彼らは十六人の精神病患者について報告した。すべての患者には有機リン酸系殺虫剤に長い間曝されていた前歴があった。三人は殺虫剤の有効性を検証する科学者で、八人は温室で働いていて、五人は農夫であった。彼らの症状は記憶障害から統合失調症、抑うつ反応に及んだ。すべての患者は、使用していた化学物質がブーメランのように戻ってきて倒される以前には、病歴に異常は見られなかった。

これまで見てきたとおり、こうしたことの反響は、塩素化炭化水素系殺虫剤が関係するときも、有機リン酸系殺虫剤が関係するときもあるが、医療文献のいたるところに広く散在している。混乱、妄想、記憶喪失、躁病——これらは少数の昆虫を一時的に駆除するために支払わなくてはならない大きな代価であるが、神経組織を直接攻撃する化学物質の常用に固執するかぎり、引き続き取り立てられる代価である。

* * *

¹ Price, David E., 'Is Man Becoming Obsolete?', *Public Health Reports*, Vol.74 (1959), No. 8, pp. 693-9.

² 第八章参照のこと。

³ 第九章参照のこと。

⁴ Case, R. A. M., 'Toxic Effects of DDT in Man', *Brit. Med. Jour.*, Vol. 2 (15 December 1945), pp. 842-5.

なお、テキストは Rachel Carson, *Silent Spring* (Penguin Classics, 2000)を使用。講演録:「私たちの環境の汚染」'The Pollution of Our Environment'は、Linda Lear, ed., *Lost Woods: The Discovered Writing of Rachel Carson* (Boston: Beacon Press, 1998)に所収。