農薬、企業の責任放棄、地球の命運

デイヴ・ゴールソン

Dave Goulson

Life Sciences, University of Sussex, East Sussex, UK

*Correspondence: d.goulson@sussex.ac.uk

原著:"Pesticides, Corporate Irresponsibility, and the Fate of Our Planet" One Earth 2, April 24, 2020 https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.03.004

50 年以上前、『沈黙の春』は環境と人間の健康に対する当時の農薬リスクを世界に知らしめた。産業界の抵抗にもかかわらず、実際に多くの化学物質が禁止されることになった。それはひとつの勝利だったが、新しい農薬の危険性を示す証拠が出てくるたびに同じ戦いが繰り広げられる。

20 世紀の農業はとくに先進国で劇的な変化を遂げた。 狭い土地で畜産と畑作を兼業する家族経営の農業から、 農家の減少と大規模化が進み、広大な農地での少品種栽培と機械化、ごく少人数による農業に転換したのだ。この変化において不可欠な役割を果たしたのが化成肥料の導入である。次いで第二次大戦中から戦後にかけて、今度は化学合成農薬が登場した。国の政策や補助金によって農業の工業化が推進された背景には、多くの人が戦中・戦後に経験した食料不足を増産によって解決するというわかりやすい目的があった。主要産業である機械・化学工業の成長もこの動きを後押ししたが、その原動力となっていたのは人間のためというより利潤の追求である。

生産性の目覚ましい向上により、1945年以降、世界人口は4倍の伸びを示す。人口増加の結果、今日とくにグローバル・サウス(※新自由主義的な世界経済において南半球を中心とする被搾取国・地域)では気候変動の影響が深刻化し、収量と食糧安全保障をめぐる懸念から農薬使用が促進されている。しかし、人間と環境の健全性に及ぼす広範な影響を考えれば、殺虫剤の真のコスト(代償)は、得られる利益をはるかに上回ることが多い。

早くも 1920 年代にはルドルフ・シュタイナーが初めて化成肥料の影響に警鐘を鳴らしていた(対抗してバイオダイナミック農法運動を提唱した)ものの、1962 年にレイチェル・カーソンの『沈黙の春』」が刊行されるまで、農業化学製品による環境と人体への影響は広く知られていなかった。農業者が何の迷いもなく使っていた新しい化学製品には、ジクロロジフェニルトリクロロエタン(DDT)や、もともと主に化学兵器に利用する目的で開発された有機リン系神経毒など、いまでは悪名高い化学物質も含まれていた。これらの殺虫剤は新製品として出回った当初は卓効を表わしたが、10 年もすると害虫に耐性が生じ、家畜や野生動物と人間の中毒事故の頻発も無視できない数に上った。カーソンの著書によって、大衆もこの事実に注目するようになった。

レイチェル・カーソンは農薬業界とそのロビイストか

らの個人攻撃に晒され、やれ狂信者だ、共産主義者だと いうレッテルが貼られた。業界は、反論チラシの発行、 苦情申し立て、『沈黙の春』の出版社に対する法的措置の 脅しといった反撃に出た。この力関係は、悲しいかな今 日も変わらない。歴史はカーソンの勝利を裏づけている が、それは戦争の始まりにすぎなかった。以来 58 年の歳 月を経て、農薬規制は強化され、当時の農薬の大部分が 先進国で禁止された。しかし、農薬業界はこの規制をう まくすり抜けながら、少数の巨大企業が寡占する数十億 ドル規模のグローバル産業へと成長した。DDT などの 旧製品に代わり、ピレスロイドやネオニコチノイドとい った新しい殺虫剤のほか、殺菌剤、除草剤、軟体動物駆 除剤などさらに幅広い製品が登場した。これらの化学製 品はより厳しい許認可手続きを通っているものの、環境 や人間に対する有害性は後になって判明することが多く、 実際に発売から数十年後に使用禁止になった製品もある。 現在、アメリカ合衆国で農薬として使用が認められてい る化合物は約500種だが、この数はカーソンの時代より もはるかに多い。農薬の使用は増え続けている。イギリ スに例を取ると、耕地の単位面積当たりの農薬施用回数 は 1990 年から 2016 年にかけて倍増している (図 1)。 同時期のアメリカ合衆国における除草剤施用についても 同じことがいえる 2。

こうして、ひとつのパターンが確立された。農薬工業界は、環境への有害性や人間の健康リスクを示す証拠を批判したり軽視したりすることによって、可能な限り長期間、製品の市場での生き残りを図る。そのような戦略がすべて失敗に終わり、製品が先進国で禁止されると、業界は代替となる新製品を販売するいっぽうで、旧製品を途上国で売り続けるのだ。

例を3つ挙げよう。まずは現在進行形のネオニコチノイドに関する物語だ。この神経毒性をもつ殺虫剤群は、バイエル社とシンジェンタ社によって1994年に開発された。1996年には、この新しい化学製品を施用したヒマワリに近づくとハチが死んでしまうという苦情がフラン

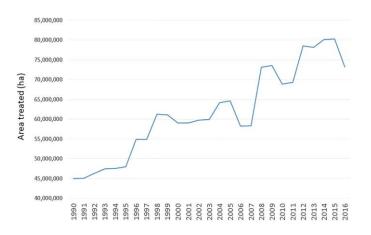


図 1: イギリスにおける殺虫剤施用面積の年次推移

農地の殺虫剤施用面積は 1980 年から 2015 年にかけてほぼ 2 倍に増加した。農地の総面積 450 万ヘクタールは、この間ほとんど変わっていない。現在、耕地当たりの平均施用回数は 17 回。つまり、同じ殺虫剤が 17 回施用されているか、17 種の殺虫剤が 1 度に施用されているか、もしくはその組み合わせということになる。出典:Goulson et al 2

スの養蜂家たちから寄せられた。その後、現実にネオニ コチノイドでハチが死ぬ恐れがあり、亜致死影響(ナビ ゲーション能力と病気抵抗力の低下)の存在についても 示唆する科学的証拠が蓄積されていった。2013年、欧州 委員会に調査を命じられた欧州食品安全機関(EFSA)は、 開花期の農作物にネオニコチノイドを使用すると「ハチ への許容しがたいリスク」があると結論づけた。業界は 反発し、開花期農作物へのネオニコチノイド施用禁止に よる収量低下で、ヨーロッパ経済には170億ユーロの経 済損失と 27,000 人の失業が生じるという内容の報告書 を発表した4。業界自身が委託した調査結果ではハチには 無害であるとされ (例: Pilling et al.5)、業界によらない 大多数の独立した研究と際立った対照を示した(Pisa ら の総説による 5)。業界の反撃にもかかわらず、発売から ほぼ 20 年を経て、2013 年に EU はネオニコチノイドの 開花期農作物への使用を禁止した。2018年には、広範囲 に及ぶ環境汚染と、他の昆虫種や昆虫食性鳥類にも悪影 響が広がっているという証拠 4に基づいて、全作物への 施用が禁止されるに至った。しかし、ヨーロッパの企業 で製造されたネオニコチノイドは、世界規模で見ればほ とんどの国で殺虫剤の選択肢に含まれたままだ。たとえ ば、多量に使用されるブラジルでは、400,000 頭のミツ バチ死亡事例が最近も報告されている &。

先進国で禁止された殺虫剤を途上国で販売し続ける戦略には伝統がある。スイスの大農薬企業シンジェンタ社が製造するパラコートがその一例だ。パラコートは除草剤として1962年に発売されたが、1989年にはスイスで禁止され、EUでは発売から45年間使われ続けた後の2007年になって、著しい人体毒性を理由にようやく禁止された。この製品は中毒事故を頻繁に起こしているが、とくに途上国で件数が多い。そうした国々では、殺虫剤

の容器が水入れに再利用されたり、十分な情報を与えられていない農業者たちが、古びて水漏れする背負い式の噴霧器で散布を行なったりしている(図 2)。あるメタ分析(※複数論文の結果を統合した分析)では、パラコート使用と死亡率との因果関係のほか、パーキンソン病に罹患する可能性が農業者では倍増することとの関連も示された。パラコートが人の健康を脅かすことに疑問の余地はない。それでも、シンジェンタ社はイングランド北部のハダースフィールドにある工場でいまだに生産を続けており、2015年から2017年の間だけでも120,000立方トンを世界中の途上国に輸出している10。国家として、自国で生じた出来事だけでなく、自国から輸出されたものに対しても責任を負うことは言うまでもない。

最後に、除草剤グリホサートに焦点を当てよう。世界 でもっとも売れている――またおそらく、もっとも論争 の的になっている――現代を代表する農薬である。グリ ホサートは穀物を原料とする食品の汚染物質として見つ かることが多く、パンやビスケット、ネイチャーバレー のグラノーラバーやチェリオス(※いずれもゼネラル・ ミルズ社の商品名)などの朝食シリアルからも検出され ている 4。これほど身近なこの物質は、私たちにどんな 影響を及ぼすのか――論議の的はそこだ。2014年、ある メタ分析によって、グリホサートに曝露した人は非ホジ キンリンパ腫(※悪性リンパ腫の一種)に罹るリスクが 高まるとの結論が示された 12。2015年3月には、世界保 健機構の国際がん研究機関(International Agency for Research on Cancer: IARC) は、グリホサートを「ヒトに 対しておそらく発がん性がある」物質とした(※IARC の 発がん性評価分類評価のグループ2A=5段階のうち上か ら2番目)。ところが欧州食品安全委員会(EFSA)は、 グリホサートは発がん性物質ではないと結論づけた報告 書を 2015 年に発表する。この EFSA 報告は発表後すぐ に強い批判を浴び、著名な毒性学者や疫学者を含めて94 人を超える顔ぶれが反論に名を連ねた 込。2016年までに、 さらなる科学報告書とエビデンスや実験方法に関する総 説が発表され、IARC、米国環境保護庁(Environmental Protection Agency: EPA)、EFSA の報告に対して、批判 または支持がなされた13,14。あまりにも錯綜していて、 一般人には判断がつかない。毒性学の専門家でも意見が 一致しないというのに、われわれは一体何を信じれば いいのだろうか。

チャールズ・ベンブルックは IARC と EPA が用いた評価方法を詳細に比較し、両者のアプローチがかなり異なることを自著論文で明らかにした ¹⁵。グリホサートに発がん性を認めた IARC の評価は多数の査読論文に基づいているのに対し、EPA の評価はモンサント社(グリホサ



図 2: 防護服を着用せずに危険な用具でパラコート除草剤を散布する農業者 (インド、ベンガル地方)。著者撮影。

ートの製造会社)による非公開の研究結果に依拠する割合が高かった。化学物質の製造会社が自社製品の安全性を評価することは、明らかな利益相反であるにもかかわらず世界中で認められている。ベンブルックの指摘どおり、規制当局に採用された研究結果は、査読つき科学論文の結果と対照的だった。たとえば、EPA報告書ではグリホサートの遺伝毒性に関する研究104編が引用されているが、そのうち52編は登録申請者(モンサント社)が行なった研究で、(奇しくも)残り52編は査読誌掲載論文が採用されている。遺伝毒性が確認されたという結果は登録申請者の研究では2%であったのに対し、査読誌掲載論文の研究では67%に上った。製造会社の研究では製品の有害性が認められず、独立した研究者の実験では正反対の結果が出たというのは、ネオニコチノイドの話とぴったり符合する。

ベンブルックは IARC と EPA が採用したアプローチについて、他にも重要な差異を指摘している。たとえば、EPA の評価が主に純粋なグリホサートに関する研究を対象としているのに対し、IARC はグリホサートを含有するさまざまな製剤「グリホサート化合物除草剤」の研究についても同等に扱う。野生動物や人間が実際に曝露するのはグリホサートを含む除草剤であり、農業者が純粋なグリホサートを施用することはない。製剤の影響こそが問題なのに、純粋なグリホサートだけを試験して規制するのは筋が通らない。

ベンブルックは EPA 報告書より IARC 報告書のほうが全般的に信頼が置けるとしている。アメリカの陪審員や世論も彼と同意見のようだ。2018年8月、カリフォルニア州の陪審員は全会一致で46歳の庭師ドウェイン・ジョンソンの訴えを認める評決を下した。ジョンソンは

長年グリホサートを使い続けたのち、非ホジキンリンパ 腫が発症した。殺虫剤使用法の講習を通じて、ドウェイ ンはグリホサートは「飲んでも安全」という説明を受け ていた。モンサント社は補償金および罰金として 289,000 ドルの支払いを命じられた。陪審員たちは、モ ンサントの製品には公衆に対する「相当な危険性」があ り、モンサントには「悪意ある行為」が認められたと評 決で言明している。その後、さらに2人の原告が多額の 賠償を同様の裁判で勝ち取った。ある事例では、原告側 弁護士は裁判後に次のように述べている。「40 年前にラ ウンドアップを発売して以来、モンサントは自社の行為 の責任を取ることを拒否し続けてきた。ラウンドアップ による発がんの可能性を考慮せず、ラウンドアップに対 する真正かつ正当な懸念の声が挙がってもこれをすべて 黙殺し、ただ世論操作に腐心していた行動から明らかで ある」。モンサント社は13,400件以上の訴訟を抱えるが、 いまだに無罪を主張している。最近、モンサント社がグ リホサートの安全性を擁護するため、2016年に 17,000 ドルの予算を費やしたことが発覚した 15。

『沈黙の春』の刊行から58年、粘り強い環境保護運動 の継続によって、さまざまな環境問題が可視化され、キ ャンペーンの主題に取り上げられてきたが、その筆頭は 気候変動問題だろう。しかし、その端緒となった殺虫剤 に関する懸念は、企業の責任放棄体質のせいで未解決の ままだ。気候変動が荒れ狂い、複数の汚染源が空と土と 水を脅かす現在、われわれは6度目の大量絶滅の途上に いる。何らかの形で持続可能な生き方を確立しない限り、 人類は桁外れの試練に直面する。持続可能な方法で食料 を生産する道を探り、合理的な農薬削減を図り、農業者 にはできる限り IPM (総合的病害虫・雑草管理) を奨励 する (殺虫剤は最後の手段とする) ことに誰も異存はな かろう。にもかかわらず、農薬業界が繰り出す手強いロ ビイングやマーケティングと科学的証拠の改ざんによっ て、あらゆる農薬削減の運動が押し戻されている。耕地 の単位面積あたりの殺虫剤施用が増加傾向にあることは、 農薬業界の優勢を示唆している。業界が自主規制し、自 らの行為に責任を取り、健康と環境を二の次にして利益 を優先するような行動をやめる可能性はないに等しいか もしれない。しかしそれなくして、われわれがこの課題 を克服できる見込みはほとんどないだろう。

利益相反に関する開示情報

著者は Pesticide Action Network の役員を務めるが、無報酬の顧問である。

REFERENCES

- 1. Carson, R. (1962). Silent Spring (Houghton Mifflin).
- 2. Kniss, A.R. (2017). Long-term trends in the intensity and relative toxicity of herbicide use. Nat. Commun. 8, 14865.
- 3. Goulson, D., Thompson, J., and Croombs, A. (2018). Rapid rise in toxic load for bees revealed by analysis of pesticide use in Great Britain. Peer J 6, e5255.
- 4. Noleppa, S., and Hahn, T. (2013). The value of Neonicotinoid seed treatment in the European Union: a socio-economic, technological and environmental review. HFFA Working Paper 01/2013 (Humboldt Forum for Food and Agriculture).
- 5. Pilling, E., Campbell, P., Coulson, M., Ruddle, N., and Tornier, I. (2013). A four-year field program investigating long-term effects of repeated exposure of honey bee colonies to flowering crops treated with thiamethoxam. PLoS ONE 8, e77193.
- 6. Pisa, L., Goulson, D., Yang, E.C., Gibbons, D., Sa´nchez-Bayo, F., Mitchell, E., Aebi, A., van der Sluijs, J., MacQuarrie, C.J.K., Giorio, C., et al. (2017). An update of the Worldwide Integrated Assessment (WIA) on systemic insecticides. Part 2: impacts on organisms and ecosystems. Environ. Sci. Pollut. Res. Int. https://doi.org/10.1007/s11356-017-0341-3.
- 7. Wood, T.J., and Goulson, D. (2017). The environmental risks of neonicotinoid pesticides: a review of the evidence post 2013. Environ. Sci. Pollut. Res. Int. 24, 17285–17325.
- 8. BBC Newsbeat (2019). Why 500 million bees have died in Brazil in three months. BBC News, August 20, 2019. https://www.bbc.co.uk/news/newsbeat-49406369.
- 9. Pezzoli, G., and Cereda, E. (2013). Exposure to pesticides or solvents and risk of Parkinson disease. Neurology 80, 2035–2041.
- 10. Ross, A. (2017). UK condemned over 'shocking' export of deadly weedkiller to poorer countries. The Guardian, August 22, 2017. https://www.theguardian.com/globaldevelopment/2017/aug/22/uk-condemnedshocking-export-deadly-weedkiller-poorercountries-paraquat.
- 11. Naidenko, O., and Temkin, A. (2019). In new round of tests, Monsanto's weedkiller still contaminates foods marketed to children. Environmental Working Group, June 12, 2019. https://www.ewg.org/childrenshealth/monsanto-weedkiller-still-contaminatesfoods-marketed-to-children/.
- 12. Schinasi, L., and Leon, M.E. (2014). Non-Hodgkin lymphoma and occupational exposure to agricultural pesticide chemical groups and active ingredients: a systematic review and meta-analysis. Int. J. Environ. Res. Public Health 11, 4449–4527.
- 13. Portier, C.J., Armstrong, B.K., Baguley, B.C., Baur, X., Belyaev, I., Belle', R., Belpoggi, F., Biggeri, A., Bosland, M.C., Bruzzi, P., et al. (2016). Differences in the carcinogenic evaluation of glyphosate between the International Agency for Research on Cancer (IARC) and the European Food Safety Authority (EFSA). J. Epidemiol. Community Health 70, 741–745.
- 14. Zhang, L., Rana, I., Shaffer, R.M., Taioli, E., and Sheppard, L. (2019). Exposure to glyphosate-based herbicides and risk for non-Hodgkin lymphoma: a meta-analysis and supporting evidence. Mutat. Res. 781, 186–206.
- 15. Benbrook, C.M. (2019). How did the US EPA and IARC reach diametrically opposed conclusions on the genotoxicity of glyphosate-based herbicides? Environ. Sci. Eur. 31, 2.
- 16. Gillam, C. (2019). Monsanto exec reveals \$17 million budget for anti-IARC, pro-glyphosate efforts. U.S. Right to Know, March 27, 2019. https://usrtk.org/monsanto-roundup-trialtacker/monsanto-executive-reveals-17-million-for-anti-iarc-pro-glyphosate-efforts/.