

(出典) 令和四年三月三十日 長妻昭提出「食の安全に関する質問主意書」より抜粋

3 欧米で安全性の観点から使用が認められていない農薬のうち、日本で使用可能な例はあるか。使用可能としている理由とともに物質名について、政府が把握するところをお示し願いたい。

(出典) 令和四年四月八日「長妻昭君提出食の安全に関する質問主意書に対する答弁書」より抜粋

五の3について

御指摘の「欧米で安全性の観点から使用が認められていない農薬」の意味するところが必ずしも明らかではないが、仮に、「安全性の観点」が人の健康に及ぼす影響を意味するものであるとすれば、農薬に含まれる個別の有効成分が欧州連合及び米国において使用可能なものとして登録されていない理由に関する情報が公表されているとは限らないことから、網羅的には把握できないが、我が国においては、チアクロプリドを含む農薬については、農薬取締法に基づき、科学的知見に基づく評価の結果、農薬の安全性その他の品質に問題がないものとして登録されているところ、欧州連合においては、チアクロプリドについては、登録の更新手続時に、人の健康に及ぼす影響への懸念も考慮し登録が取り消されたと承知している。

しかし、評価書には検出結果ならびにラットにおける代謝物の急性経口毒性が記載されているだけで、デスニトロイミダクロプリドの Maus での毒性については考察されていない。代謝物の毒性が昆虫よりも哺乳類で高くなる結果は極めて重要である。ヒトの健康影響を評価するうえで、これらの科学的知見を詳細に検討するべきだろう。

なお、チアクロプリドについても、原体よりも代謝産物デシアノチアクロプリドのほうが哺乳類に対する毒性が強くなり<sup>\*49</sup>、致死毒性はニコチンよりも約6倍高いことが報告されている。

上述のように、ネオニコチノイドの代謝産物には、昆虫への選択結合性が減少し、哺乳類への結合性が高くなるものがあることから<sup>\*51</sup>、それらの毒性について丁寧に評価する必要がある。改正農薬取締法(第8条第4項)では、再評価においては、最新の科学的知見にもとづき、安全性その他の品質に関する審査を行うとされている。2022年には、アセタミプリド、イミダクロプリド、クロチアニジン、ジノテフラン、チアメトキサムなどのネオニコチノイドの再評価が行われる予定である。その際には、代謝物に関して検討した結果を評価書に明記することを求めたい。また、それぞれの農薬について、多くの公表文献が発表されている。公正性と透明性を確保したうえで、新たな科学的知見が、見過ごされず、見落とされず、見誤られることなく、検討されることを要望したい。

### (3) 疫学調査を軽視する日本のリスク評価:有機リン系農薬クロルピリホス

有機リン系農薬が子どもの脳の健全な発達を阻害することを示唆する数多くの疫学研究がある。このうち、クロルピリホスの毒性に関する論文数は、1970年から2021年まで約5000編であり、このうち、ヒトの疫学に関する論文数は約90編である。クロルピリホスのリスク評価に際しては、多くの実験的研究に関する公表文献のほか、とりわけ、米国の3つの大学の研究者が別々に行っ

た疫学調査が、特に重要とみなされてきた。それらは、クロルピリホスの曝露を胎児期から小児期にかけて受けた同一の児童を長年にわたり追跡したコホート疫学研究である<sup>\*52</sup>。3グループのそれぞれの結果は、①建材中クロルピリホスの胎児期曝露で、曝露量が多いと精神発達への悪影響がより顕著となり、脳部位の厚さの変化と知能指数への影響が観察されたこと、②農業地帯の地区ごとの農薬散布量データと健康影響との関係を調べたところ、クロルピリホスなど有機リン系農薬への胎児期曝露と、記憶力・知能指数の低下、注意欠如症状の増加との関係が認められたこと、③胎児期の有機リン系農薬への曝露で、学童期に精神発達が遅延すること、などであった。

日本と欧州連合(以下、EU)および米国とのクロルピリホスのリスク評価における最も顕著な違いは、これらの疫学論文に対する対応の仕方である。EUは、2020年1月10日付でクロルピリホスの農薬再登録を却下した。EFSA 専門家会合(2019年8月)が「クロルピリホスには、遺伝子傷害性、脳の病理組織学的所見、ならびに疫学調査結果から、発達期の脳への悪影響への懸念が払拭できないため、現在の科学的な知見に照らすと安全な曝露レベルを設定できない」と判断したことが、却下の根拠となっている<sup>\*53</sup>。脳の病理組織学的所見とは、北欧の研究者らによる原資料の再解析<sup>\*54</sup>のことである(詳細は後述する)。EU 諸国では、クロルピリホスを市場から撤去することになった。

米国では、オバマ政権時代の2015年、クロルピリホス使用禁止案がFederal Register(連邦官報)で告知されていた<sup>\*55</sup>。しかし、農薬業界の支援

\*52—遠山千春: デジタル毎日・医療プレミア, 2020年2月24日, <https://mainichi.jp/premier/health/articles/20200221/med/00m/100/008000c>

\*53—EFSA: EFSA Journal, 17(8): 5809(2019)

\*54—A. Mie et al.: Environ. Health, 17, 77(2018)

\*55—Federal Register: Chlorpyrifos; Tolerance Revocations, 80, FR 69079 (2015) <http://www.govinfo.gov/app/details/FR-2015-11-06/2015-28083/summary>; ちなみに、学術雑誌に掲載された公表文献の情報が、国の施策を告示する米国連邦政府官報(Federal Register)にリスト化されているのは、国情の違いがあるにせよ、興味深い。

\*51—D. B. Kanne et al.: Chem. Res. Toxicol., 18, 1479(2005)



を受けたトランプ政権のもとで、禁止の流れが中絶した。経緯は省くが、2021年9月、バイデン政権は、「子どもと農業従事者を含むすべての国民の健康を守るため、あらゆる食品へのクロルピリホスの使用を禁止する」として、すべての残留基準を取り消した。クロルピリホスの野菜や果実(大豆、ブロッコリー、カリフラワー、果実、ナッツなど)への農薬としての使用は認められなくなる。ただし、非食品用の使用(ゴルフ場、芝生、電柱、ゴキブリ・シアリ対策など)は認められている。

日本ではクロルピリホスの農薬登録は1971年に遡り、2003年に食品安全委員会が設立された後、2007年に最初のリスク評価がなされている。2018年、食品安全委員会は、上述の疫学調査論文には一切言及することなく、リスク評価書(第4版)をとりまとめ、厚労省に答申した<sup>\*56</sup>。

リスク評価書(第4版)の実質的なとりまとめを行った農薬専門調査会評価第一部会(名称、当時の議事録(2017年11月15日開催)が公開されている<sup>\*57</sup>。会合の議論は、第3版までの評価書の「結論を大きく変えることはない」「修文等を行う」「データの解釈は、これまでの議論を尊重しつつ、委員からの疑問を明らかにする」との座長からの提言の下で進められた。申請者提出の毒性試験データを原本に戻って審査するのではなく、第3版に記載された表現を、齟齬をきたさないように腐心している様子を窺い知ることができる<sup>\*58</sup>。疫学調査については、第1版以来、この会合でも検討の俎上に載せられていない。また、EFSAが研

究者の請求に応じて原資料の開示に応じたことは既に述べたが、この脳の病理組織学的所見に関する問題<sup>\*54</sup>については、この専門家会合が独自に発見して解析するには至らず、見過ごされたようだ。また、毒性試験結果の解釈に際して、原本の元データを参照して議論することなく、“エキスパートジャッジ”との一言で、判断が下された複数の事例がある。時には、専門家による決断が必要なこともあるだろう。だが、“エキスパートジャッジ”が、主観的で恣意的な判断ではないかとの追及を受けた場合、それに対する回答は用意されているのだろうか。

その後開かれた食品安全委員会の執行部の会合(2018年7月24日開催)では、パブリック・コメント公募に応じて一般国民から提出された意見に対する回答案について、妥当性が議論されている<sup>\*59</sup>。まず、「米国の疫学調査データをリスク評価に用いるべき」との意見に対しては、「リスク管理機関(農水省)からの提出資料をもとにリスク評価を行うことが原則であり、提出資料の中にこれらの疫学調査資料は含まれていなかったこと」「クロルピリホスの摂取との直接的な関連が不明確であり、評価に用いることが困難」との事務局からの回答案が了承されている。また、無人ヘリコプターなどによる散布により呼吸器系への曝露の懸念についての意見に対しては、「食品安全委員会の担当ではなく、厚労省と環境省に情報提供する」との回答案を了承している。

EUと米国それぞれのリスク評価機関は、疫学調査と毒性試験のそれぞれの結果を総合的に検討した結果、クロルピリホスへの曝露と健康異常との因果関係を否定できないため、ADIを決める根拠を見出せないと判断した。その判断にもとづいたクロルピリホスの農薬としての使用禁止の措置は、その時点における最新の科学的知見にもとづく適切な選択であったと、筆者らは考えている。この判断は、“警戒心をもって事前対処する”予

\*56—食品安全委員会: 農薬評価書クロルピリホス第4版(2018) <https://www.fsc.go.jp/fsciis/evaluationDocument/show/kya20170721083>

\*57—<http://www.fsc.go.jp/fsciis/meetingMaterial/show/kai20171115nol>

\*58—有機リン系農薬によるコリンエステラーゼという酵素の阻害は、毒性の重要な指標である。マウスの発生毒性試験において、胎仔全体を磨り潰した状態(ホモジネート)で測定したところ、この酵素が有意に阻害されていた。会合では、このことだけを記載すると、他に影響を及ぼすので、「毒性学的意義が見出されなかった」と修文することになった。ちなみに、これが学術研究であれば、胎仔から脳組織などを分離して、阻害の原因をより詳細に検討していたはずである。

\*59—<https://www.fsc.go.jp/fsciis/meetingMaterial/show/kai20180724fsc>

2022年4月

農林水産省消費・安全局農産安全管理課農薬対策室

クロルピリホス (日本で登録あり。米国で登録あり(非食用のみ)。EUで登録なし。)

(2022年2月末時点)

以下の農薬の有効成分の中には、申請がなく審査されていないため使用が認められていないものが含まれることにご留意下さい。

アセタミプリド（米国、EUで登録あり）

イミダクロプリド（米国で登録あり）

クロチアニジン（米国で登録あり）

ジノテフラン（米国で登録あり）

チアクロプリド

チアメトキサム（米国で登録あり）

ニテンピラム

（2022年3月末時点）

令和4年4月18日  
内閣府食品安全委員会事務局

食品中の残留農薬と発達障害との関係に関するお尋ねについて

農薬の再評価を契機とする食品健康影響評価の諮問が食品安全委員会になされた後、農薬第一専門調査会にて調査審議がされる予定であり、ネオニコチノイド系農薬の食品を通じた人の健康に及ぼす影響についても、同調査会で行う予定です。同調査会の専門委員の名簿は別添のとおりです。

令和4年4月20日 衆議院厚生労働委員会 立憲民主党 長妻昭 提出資料

(別添)

食品安全委員会 農薬第一専門調査会 専門委員

氏名	ふりがな	所属・役職
* 井上 真奈美	いのうえ まなみ	国立研究開発法人国立がん研究センターがん対策研究所予防研究部部長
小澤 正吾	おざわ しょうご	岩手医科大学薬学部教授
小野 敦	おの あつし	岡山大学学術研究院・医歯薬学域・薬学系教授
* 衆形 麻樹子	くわがた まきこ	国立医薬品食品衛生研究所安全性生物試験研究センター毒性部第二室室長
杉山 圭一	すぎやま けいいち	国立医薬品食品衛生研究所 安全性生物試験研究センター変異遺伝部部長
清家 伸康	せいけ のぶやす	国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構農業環境研究部門グループ長
祖父江 友孝	そぶえ ともたか	大阪大学大学院医学系研究科社会医学講座環境医学教授
* 平林 容子	ひらばやし ようこ	国立医薬品食品衛生研究所安全性生物試験研究センター長
堀本 政夫	ほりもと まさお	藤田医科大学医学部客員教授
本間 正充	ほんま まさみつ	国立医薬品食品衛生研究所副所長
美谷島 克宏	みやじま かつひろ	東京農業大学応用生物科学部食品安全健康学科教授
與語 靖洋	よご やすひろ	公益財団法人日本植物調節剤研究協会研究所技術顧問
義澤 克彦	よしざわ かつひこ	武庫川女子大学食物栄養科学部食創造科学科教授

※ 五十音順、敬称略

※ \*:女性委員

※ 網掛けされている専門委員は、任期が令和6年3月31日まで。



化、環境への配慮や栽培・製造プロセスの透明化等を通じた国産品の評価向上による輸出拡大を通じて、我が国の持続的な産業基盤の構築につながることを期待される。また、従来の労働負荷の高い作業、現場から目が離せない作業について、新技術により労働安全性・労働生産性が向上することで、農林水産業の多様な働き方が可能となり、地域内外の多様な人材が農林水産業の新たな支え手となって参画する「生産者のすそ野の拡大」等を通じて、生産基盤の強化につながることを期待される。

② 国民の豊かな食生活、地域の雇用・所得増大

社会面からのアプローチとして、生産者・消費者の相互理解と連携による健康で栄養バランスに優れた日本型食生活の国民的な拡がり、新技術により地域の様々な資源が効率的に活用される地域経済循環や、リモートも活かした地域内外の多様な人々の交流、地域重視のライフスタイルの定着や居住を通じて、地域の雇用・所得の増大、地域コミュニティの活性化など、多様な人々が共生する地域社会の形成と国民の幸福度の向上(Well-Being)につながることを期待される。

③ 将来にわたり安心して暮らせる地球環境の継承

環境面からのアプローチとして、環境と調和した持続可能な食料・農林水産業、化石燃料から再生可能エネルギーへの切り換えや、林業イノベーション等による「伐って、使って、植える」循環サイクルの確立を通じた森林吸収や木材の炭素貯蔵の最大化等によるカーボンニュートラルへの貢献、環境負荷軽減・コスト低減等を通じて、人々が将来にわたり安心して暮らせる地球環境の継承につながることを期待される。

(5) 本戦略が目指す姿と KPI (重要業績評価指標)

本戦略により、2050年を目標年次として、サプライチェーン全体における各般の取組とイノベーションの社会実装が実現した姿を目指し、以下の KPI を提示する。

- ① スマート防除技術体系の活用や、リスクの高い農薬からリスクのより低い農薬への転換を段階的に進めつつ、化学農薬のみに依存しない総合的な病害虫管理体系の確立・普及等を図ることに加え、2040年までに、多く使われているネオニコチノイド系農薬を含む従来の殺虫剤を使用しなくてもすむような新規農薬等の開発により、2050年までに、化学農薬使用量(リスク換算)の50%低減を目指す。
- ② 2050年までに、輸入原料や化石燃料を原料とした化学肥料の使用量の30%低減を目指す。
- ③ 2040年までに、主要な品目について農業者の多くが取り組むことができるよう、次世代有機農業に関する技術を確立する。これにより、2050年までに、オーガニック市場を拡大しつつ、耕地面積に占める有機農業(※)の取組面積の割合を25%(100万ha)に拡大することを目指す(※国際的に行われている有機農業)。
- ④ 農林水産省地球温暖化対策計画の改定・実践を通じ、2050年までに農林水産業のCO2ゼロエミッション化の実現を目指す。

※手書き部分は長妻昭事務所で加筆





# 安全保障戦略研究

第1巻 第1号 2020年8月

『安全保障戦略研究』の創刊に寄せて	河野 太郎
サイバー空間での規範形成に向けた取組の現状と展望に関する実験的考察 ——自由主義陣営と権威主義陣営が繰り広げる「両性の闘い」に着目して——	原田 有
政権交代と日豪関係 ——民主党と労働党政権時代の安全保障協力——	佐竹 知彦
平和構築における自由主義とハイブリッド性	山下 光
沿海域作戦に関する米海兵隊作戦コンセプトの展開 ——「前方海軍基地」の「防衛」と「海軍・海兵隊統合 (Naval Integration)」——	菊地 茂雄
危機管理と能力向上におけるEU・英国関係 ——ブレグジット後の欧州の「戦略的自律」の行方——	田中 亮佑
平和作戦における軍事力行使 ——国連中央アフリカ多面的統合安定化ミッション (MINUSCA) ——	大西 健
機雷の開発と使用に必要な考慮 ——国際法上の観点から——	永福 誠也
中国国民党軍の終戦処理 ——対日反攻から接收へ——	藤井 元博
○【研究ノート】人工知能技術が核抑止に及ぼす影響	有江 浩一
【研究ノート】在日米国軍事顧問機関に関する研究 ——陸上自衛隊の草創期を中心に——	岩佐 有子
創刊の辞	庄司 潤一郎

**NIDS** 防衛省防衛研究所

ISSN 2435-7871

※手書き部分は長妻昭事務所で加筆

令和4年4月20日 衆議院厚生労働委員会 立憲民主党 長妻昭 提出資料

動され使用可能な状態となった。幸い、ロケットがモスクワでなく海に向かって落下していることが伝えられたため、ケースは使用されなかった<sup>19</sup>。

これらの事例は、核兵器システムの自動化の陥穽を示すものであるが、将来のAI技術による核兵器システムの自律化の課題に通じるものと思われる。特に、いずれの事例でも、人間の介在によって危機を回避できたことが示されている点を考慮すべきであろう。

## 2. 核指揮統制通信へのAI技術の導入

### (1) 導入の形態

ここでは、核指揮統制通信 (nuclear command, control and communications: NC3) にAI技術を導入する形態を考えてみたい。NC3をコンピュータにより自動化した例としては、ソ連が1985年に運用を開始したとされる自動核報復システム「死者の手 (Dead Hand)」が挙げられる。

「死者の手」は、アメリカの先制核攻撃によってソ連指導部が壊滅し、核報復の命令を出せなくなった事態に備えて開発・配備されたもので、核攻撃の早期警戒情報を受けてシステムが起動されるとほぼ自動的に報復核戦力を発動する仕組みになっていた。具体的には、「死者の手」が起動されると、まず地震波や放射能などのセンサーネットワークを監視して核爆発の兆候を探知し、ソ連がアメリカの核攻撃を受けたことを確認する。次に、ソ連指導部との通信回線をチェックし、回線が繋がっていれば指導部はまだ生存していると判断して所定の時間後にシステムは自動停止する。回線が途絶して応答が無かった場合は、「死者の手」は核報復の発動に係る通常の指揮命令系統を迂回して、直ちにシステムの当直将校に核報復を発動する権限を委譲する。最後に、当直将校が発射ボタンを押し、複数のサイロから指令用のミサイル (command missile) が発射されると、その後人間が介在する余地は無い。飛び立った指令用ミサイルはソ連の各地に残存している核戦力に対して空中から無線で暗号化された発射

19 Robert Johnson, "The World Was Never Closer to Nuclear War than on Jan. 25, 1995," *Business Insider*, August 7, 2012, <https://www.businessinsider.com/the-world-has-never-been-closer-to-nuclear-war-than-it-was-duringthis-1995-event-2012-8>.

20 「死者の手」は別名「ペリメーター (Perimeter)」とも呼称され、その存在が知られるようになったのは冷戦後になってからであった。Nicholas Thompson, "Inside the Apocalyptic Soviet Doomsday Machine," *Wired*, September 21, 2009, <https://www.wired.com/2009/09/mf-deadhand/>; Bruce G. Blair, "Opinion: Russia's Doomsday Machine," *New York Times*, October 8, 1993, <https://www.nytimes.com/1993/10/08/opinion/russias-doomsday-machine.html>. なお、「死者の手」は「ペリメーター」とは別のシステムだとする説もある。"Dead Hand / Myortvaya Ruka," *GlobalSecurity.org*, June 2, 2018, <https://www.globalsecurity.org/wmd/world/russia/dead-hand.htm>.



命令を送信し、アメリカに対する報復攻撃が自動的に発動されるのである<sup>20</sup>。「死者の手」の運用は1995年にいったん中止されたが、ウラジーミル・プーチン（Vladimir Putin）政権下で2011年に運用が再開され、現在も稼働中とみられている<sup>21</sup>。

「死者の手」では、人間（当直将校）が最後に指令用ミサイルの発射ボタンを押すことになっているが、このプロセスまでもAIによって自律化した場合は、核使用の判断や指令はすべて機械に委ねられることになる。このプロセスの発動は、最高意思決定者の不在を前提条件にしているとはいえ、前述のペトロフ中佐のような人間の常識的な判断や、結果に対する慎重さを完全に排除する形で行われるであろう。このため、後述のような否定的意見が多く出されている。

NC3へのAI技術の導入形態として、「死者の手」のような形態以外に、核使用の決定に関してAIに助言を行わせる「AIアドバイザー」の導入も考えられる。すでに、車の運転やスケジュール管理といった日常生活のレベルではAIによる助言機能が広く普及しており、今後のAI技術の進展に伴って軍のウォーゲームや演習などにもAIが重要な役割を果たすようになると見込まれることから、将来的には核抑止の分野においても人間と同等あるいはそれ以上の助言をAIが行えるようになるかもしれない。しかし、核抑止の分野に「AIアドバイザー」を導入するのは信頼性の上で問題があるとともに、核抑止において新たなリスクを生みかねない<sup>22</sup>。

他方、中国が原子力潜水艦にAI支援システムを導入し、艦長の業務を補佐させる計画を進めているのは先述の通りであるが、この計画がSSBNにも拡張されていけばNC3への「AIアドバイザー」導入の先例となるかもしれない。テキサス大学のジャガナート・サンカラン（Jaganath Sankaran）は、NC3へのAI技術の導入により、核兵器システムに係る機械的なエラーや人為的な過誤をある程度軽減し得ると期待されることから、人間の意思決定者が核抑止における慎重な判断を行えるようにAIを活用する方向を模索すべきだと指摘している<sup>23</sup>。

## （2）導入をめぐる議論

米陸軍高等軍事研究院のアダム・ローザー（Adam Lowther）は、アメリカの核兵器システム、特にNC3へのAI技術の導入を進めて、最高意思決定者が十分な時間の

21 “Video: Russia’s ‘Dead Hand’ Command Missiles, Deterrent in the Event of a Crippling Nuclear Attack,” *Global Research*, January 23, 2020, <https://www.globalresearch.ca/video-russian-real-life-doomsday-machine/5701454>.

22 Geist and Lohn, “How Might Artificial Intelligence Affect the Risk of Nuclear War?” p. 18.

23 Jaganath Sankaran, “A Different Use for Artificial Intelligence in Nuclear Weapons Command and Control,” *War on the Rocks*, April 25, 2019, <https://warontherocks.com/2019/04/a-different-use-for-artificial-intelligence-in-nuclear-weapons-command-and-control/>.



# 厚生労働省国民保護計画の概要(平成17年10月28日、最終改正:令和元年6月25日)

**第1章:実施体制の確立**

- ・厚生労働省国民保護連絡会議  
(長:総括審議官、事務局厚生科学課)
- ・地方厚生局、労働局の連絡体制 等

**第8章:緊急事態への対処**

- ・厚生労働省緊急対処事態対策本部  
(長:大臣、事務局厚生科学課)
- ・地方厚生局、労働局の連絡体制 等



政府に緊急対処事態対策本部が設置された場合、ただちに移行

**第2章:基本的な方針**

①基本的人権の尊重、②国民の権利利益の迅速な救済、③国民に対する情報提供、④関係機関相互の連携協力の確保、⑤指定公共機関の自主性の尊重等、⑥高齢者、障害者等への配慮、⑦国際人道法の確実な実施、⑧安全の確保

**第6章:全般的な留意事項**

①情報の収集・提供、②通信の確保、③海外からの支援の受入れ、④赤十字標章等・特殊標章等の受付等

**第3章:住民の避難に関する措置**

- ・警報の通知・伝達
- ・住民の避難

**第4章:避難住民等の救援に関する措置**

- ・医療の提供、水の給与
- ・保健衛生、福祉
- ・安否情報 等

**第5章:武力攻撃災害への対処に関する措置**

- ・生活関連施設の安全
- ・災害への対処
- ・労働災害防止 等

**第7章:国民生活の安定に関する措置**

- ・国民生活の安定
- ・生活基盤の確保
- ・復旧に関する措置 等

核物質 = 原子力サービス

※手書き部分は長妻昭事務所で加筆