

日本の農薬産業技術史

農薬のルーツを探訪する

誌名	日本農薬学会誌
ISSN	21870365
著者名	大田,博樹
発行元	日本農薬学会
巻/号	38巻2号
巻号補足	
掲載ページ	p. 161-166
発行年月	2013年8月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



解 説

日本の農薬産業技術史 —農薬のルーツを探訪する—

大 田 博 樹*

国立科学博物館産業技術史資料情報センター

(2013年3月30日受理)

Historical development of pesticides in Japan

Hiroki Ota*

National Museum of Nature and Science Center of the History of Japanese Industrial Technology,
4-1-1, Amakubo, Tsukuba-shi, Ibaraki 305-0005, Japan

Keywords: historical development, pesticide industry in Japan, beginning of pesticides.

は じ め に

本稿ではわが国の農薬の歴史の初期すなわち近世（江戸時代まで）から近代（戦前まで）を概観する。戦後はじまった現代の農薬産業の礎となる農薬のルーツを掘り起こしてみたい。

地球規模でみれば2010年の総人口は69億人にもなり、2080年には100億人を超える予測がある。増加が予測されているのはアフリカ諸国、米国、フランスなどであり、減少が予測されているのは中国、韓国、日本、ロシア、そしてドイツなどである。現在でも10億人規模が飢餓状況にあるというのに、これを支える耕地面積は14億ha（陸地面積の約10%）で今後大きく増えることは見込めないのが現状である。この人口増に対応できる食糧確保に向けて効率的な農業生産が求められている。

農業の生産性向上には、水の確保、品種改良、機械化に加えて農薬が果たす役割が重要であることは周知のことであ

る。世界の農薬市場は2008年には380億ドルであったが今後も伸び続け、2010年代後半には500億ドルに達するとの予測がある。

わが国の現状はどうであろうか。戦後の混乱期の食糧難を脱し、現在では飽食の時代にある。新鮮で高品質かつ安全性の高い農作物が一年中を通して手に入れることができるようになった。食糧の自給率が年々低下している、あるいは農業の構造改革が進まない、などの課題は多いが、少なくとも先人が飢えに苦しんだ状況は過去のものとなった。この状況を可能にした要因のうち農薬の果たしてきた役割は大きいものがある。

この農薬産業の発展の歴史を見ると、社会環境、農業環境の変化に合わせていくつかのパラダイムシフトが起こって現在に至っている。

最初のパラダイムシフトは明治時代に起こる。明治に入るまでは農業を脅かす病害虫の防除はウンカの防除に鯨油が使用された程度の不安定かつ非効率な方法しかなく、あとは神頼みの時代であった。しかし、明治に入り、海外からの栽培技術が入ってきたことに加えて硫黄、銅などの無機物、除虫菊、ニコチンなどの天然物、そして有機水銀、ひ素剤が相次いで登場した。これにより農業の生産性が格段に向上し、こ

* To whom correspondence should be addressed.

E-mail: hoota@wa2.so-net.ne.jp

© 日本農薬学会

こで農薬の産業としての基礎ができた。江戸時代の間は人口が3千万人程度で推移していたのが明治時代に入り急上昇し、戦前には7千万人まで増加した。

2番目のパラダイムシフトは戦後に起こる。戦後の食糧危機を乗り越える救世主として DDT, BHC, そしてパラチオンなどの有機合成農薬が海外から導入された結果、農薬産業は化学産業の一つとして大きく発展した。

3番目のパラダイムシフトは農薬産業のみならず社会全体に大きな影響をもたらした。パラチオンをはじめとする急性毒性の強いものによる中毒事故の多発、環境への残留、魚介類に対する毒性の問題が起り、大きな社会問題となった。後手に回ったものの法規制が強化され、安全性評価、環境影響評価が義務づけられた結果、問題を起こした農薬は段階的に淘汰されていった。しかし、この時代に農薬は危ないもの、という認識が浸透し、社会不安をもたらした。この烙印はもはや問題がなくなった現在でも払拭されていない。また、この時期に日本の農薬メーカーは自力で新規製品を発明、開発する力をつけ、海外大手メーカーに伍して新規製品を継続的に出し続けてきた。

最後のパラダイムシフトは超高性能農薬の登場であり、現在進行中である。安全性、環境影響について問題がないと同時に、これまでにない低薬量で効果を発揮する農薬が数多く開発された。この代表例が合成ピレスロイド系殺虫剤、スルホニルウレア系除草剤、ネオニコチノイド系の殺虫剤である。

次のパラダイムシフトは何であろうか。生物農薬の登場、抵抗性獲得の問題、GMO作物の普及、あるいは有機農業への回帰志向などいくつか変化が出てきた。

本稿では、このパラダイムの流れのなかで、近世にはじまった農薬の歴史の創生期、農薬のルーツについてまとめた。飢えに苦しんだ先人たちが歩んできた病虫害、雑草との戦いの歴史をあらためて振り返り、今後を考える一助になれば幸いである。

なお、内容は国立科学博物館（科博）の産業技術史資料情報センターで行った農薬産業技術の系統化調査報告¹⁾の一部を加除修正したものである。

1. 農業の始まりと祈祷（全近世～江戸時代以前）

狩猟、漁労に加えて、アワ、ヒエなどの穀物の栽培が始まったのは縄文時代（約1万年前から紀元前3世紀ころ）と言われている。その後、縄文時代の終期から弥生時代にかけて大陸から水稻作が伝来した。いくつかの遺跡から水田跡が出土している。

このころから農作物を加害する病虫害との戦いが始まった。農業は、人間の都合で自らの生存、繁栄のために自然に逆らって広範囲に単一の作物を栽培するものであり、自然の人為的な操作である。自然はこれに対抗して、病虫害、およ

び雑草を送り込み、元の姿に戻そうとする。田畑は単純化された相であり、そこに生息する昆虫（害虫）も単純化し、格好の餌を大量に供給する。また作物は野生植物よりも病虫害に弱く、一度発生すると収量が激減する。冷害や干ばつのたびに飢饉がおこり、餓死者が多数出たので人口が抑制されてきた。近世初頭（1600年頃）の人口は1000～1200万人と見積もられ耕地面積は160万町歩だったという²⁾。

当時の農民は、病虫害を防除するすべを持たず、農作物の被害を防ぐためにもっぱら田を信仰の対象として祈祷などの農耕儀礼が発達した。今から1200年前の大同2年（807）に阿波国（徳島）の斎部広成が著した「古語拾遺」³⁾に害虫に関する記載がある。たとえば牛肉と男根形の祭具を田の水口に置いて害虫を防ぐ、あるいは蝗（アワヨトウ、ウンカなど稲につく害虫）を駆除するために烏団扇で扇ぐという虫追いの儀式によって文字どおり神頼みをする時代であった。祈祷の名残は高性能農薬が発達した現代まで伝統として続いている。

2. 農薬のルーツと虫追い

江戸時代は、耕地面積が大きく拡大し、1600年頃に164万町歩、1720年頃には297万町歩となった。その後江戸時代後半に入ると耕地面積はあまり増加せず、19世紀の後半（明治初年）には305万町歩程度であった。人口も増え続け、1600年頃には1200万人であったのが享保6年（1721）には3100万人程度になったがその後は頭打ちとなり、明治維新のころでも3300万人であった。

2.1. 家伝殺虫散

関ヶ原の戦いのあった年の慶長5年（1600）に出雲国（現島根県）の松田内記が難波甚右衛門に宛てた「家伝殺虫散」という書が存在する。ここには5種類の薬剤を混合した「家伝殺虫散」が処方とともにその効能が記されている。この文書の存在は岡本大二郎によって昭和28年（1953）の文献⁴⁾で明らかにされ、ついで平成4年（1992）の成書ほかで示されている⁵⁻⁷⁾。

今回の調査で、島根県飯石郡飯南町教育委員会の協力によ



図1. 「国民豊饒記」難波家

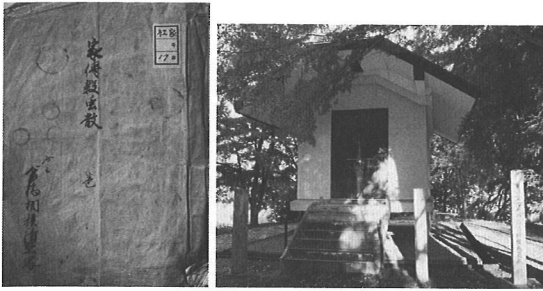


図2. 「家伝殺虫散」赤六八幡宮倉橋家

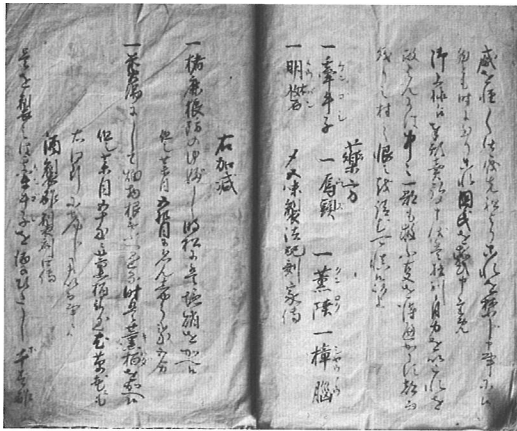


図3. 「家伝殺虫散」の薬方

り文書の存在を再確認したのであらためてここに紹介する。

この文書は2種類が現存する。成立は慶長5年(1600)であるが、一つは安永5年(1776)写し変えられ、「国民豊饒記」として難波家に保存されている(図1)。

もう一つは赤六八幡宮の倉橋家に伝わる「家伝殺虫散」であり、弘化2年(1845)に写し替えられたものである(図2)。両文書の内容はほとんど同じである。ただし、以下に述べる薬方については後者のみに記載されている(図3)。

成分は、牽牛子(ケンゴシ、アサガオの種子)、トリカブトの根、薫陸(クンロク、樹脂の化石で香料として使われる)、樟脳、およびミョウバンの5種類を混合したものであり、これをそのまま燻すか、あるいは煎じた液を散布するなどして、ネキリムシ、ミミズ、春菜、大根につくムシ、ウンカ、あるいはイノシシ、鹿の退治に使用できると記載されている。施用方法、ウンカの生態なども的確に記述されている。しかし含まれている成分からすると、その効果のほどは限定的だったであろうことが想像できる。

ここで科博の調査研究の過程で、この二つの文書の存在を確認したいきさつについて述べておく。調査研究の目的は「産業技術史資料の所在調査」、「技術の系統化研究」、そして「重要科学技術史資料の選定と台帳登録」の3点であった。従ってわが国における農薬のルーツを探し、はっきりさせることは意義があるであろうと考え、まず戦後著された農薬学

に関する著書をひも解いた。しかし次節に述べる鯨油を田に注入するウンカの駆除が寛文10年(1670)に蔵富によって見いだされた、ということ以外は見いだせなかった。これが農薬のルーツである、というのがこれまでの定説であった。

しかし、ウェブサイトの「農薬ネット」で家伝殺虫散の存在に言及しているのを知り、この文書が現存するかを確認しよう、というのが調査の始まりであった⁷⁾。情報を頂戴したサイトの主幹の西田氏に感謝申し上げたい。

「農薬ネット」には出典が記載されていなかったもので、西田氏に伺い、出典は中国農試の害虫研究室長であった岡本大二郎が平成4年(1992)に著した「虫獣除けの原風景」日本植物防疫協会であることがわかった⁵⁾。その後の調査で、岡本はこれに先立ち昭和28年(1953)に農薬ニュース(日本農薬発行)に寄稿していた⁴⁾。岡本は昭和28年にこの二つの文書の存在を発表し、平成4年にさらに詳しく成書で解説していたのである。さらに調べていくと、「赤来町史」にも2ページにわたってこの文書が紹介されていることが明らかとなった⁶⁾。これらが確認できたすべての文献である。

現地調査は飯南町教育委員会の協力を得て行った。飯南町は島根県中南部の広島県との県境にある人口6千人の町であるが、出雲・石見・備後の三国にまたがる中国山地の要衝として古くから開発されたところである。

文書の一つ「国民豊饒記」は坂本難波家の蔵に、もう一つの「家伝殺虫散」は赤名八幡宮倉橋家に所蔵されており、岡本がその存在を確認した昭和28年から60年後経過して再確認をすることができた。岡本の発見は、後述する鯨油の注油駆除の発見から70年前のことであるにもかかわらず、結果としてこれまであまり注目されることがなかった。しかし、祈るしかすべのなかった当時にしては、ウンカの発生予察を正確に記していること、煙霧にするという効果的な方法を発明したこと、さらには5種の成分を混合してひとつの薬剤として開発したことなど農薬のルーツとして非常に興味深い内容となっている。

なお、この調査を契機に飯南町はホームページでこの文書を紹介⁸⁾、さらには中国新聞が2013年1月15日に「国内最古の農薬使用」という記事を掲載していることを付記する⁹⁾。

2.2. 注油駆除と農書の登場

寛文10年(1670)に、筑前国(福岡)の庄屋であった蔵富吉右衛門が鯨油を田に注入するというウンカの駆除法を発見した^{10,11)}。福岡県遠賀郡水巻町にある八鉦神社の由緒には「日本農業の害虫防除の始まりとされている」と記されている(図4)¹²⁾。実用的な観点からは、この蔵富が見出した鯨油を用いるウンカ駆除が害虫防除の始まりであったと言える。

元禄10年(1697)に筑前国(福岡)の宮崎安貞が「農業全書」全10巻を著した¹³⁾。これは、江戸時代における最も体



図4. 福岡県遠賀郡水巻町の八鉤神社の由緒（北家氏提供¹²⁾）

系的な農業指南書であり広く普及した。病虫害防除についても、じん香やセンダンの粉末、クララの根、アセビの葉、タバコの茎などの煮汁、硫黄やモグサを燻すなどの方法が記されている¹⁴⁾。

享保16年(1731)に土佐藩(高知)の杉本庄兵衛が害虫防除の指導書ともいえる「富貴宝蔵記」をまとめた^{14,15)}。害虫防除に使用できるとされたのは、セキショウ、センダン、センニンソウ、クララ、アセビ、タバコ、オリトソウ、ヨモギ、ダイオウ、エンジュ、イチョウ、タバコ、松葉、粃穀の植物である。また、動物性のものとして、鯨油、雑魚の汁が用いられた。

この「農業全書」と「富貴宝蔵記」に挙げられている植物はいずれも薬草の類である。センダンにはアザディラクチン、アセビにはグラヤノトキシン、タバコにはニコチンと、いずれも防虫、殺虫成分が含まれていることが現在知られていることから、ある程度の効果があったものと推測される。

天明8年(1788)には、羽州(秋田)の長岐七左衛門が「羽州秋田蝗除法」をまとめた¹⁶⁾。田の害虫を防除するのに、エゴマ油、フグ油、サメ油が用いられた。

文政9年(1826)には豊後国(大分)の大蔵永常が「除蝗録」を著し図解をつけて鯨油を中心とした注油駆除法をまとめている。また、弘化元年(1844)には同人が「除蝗録後編」を著し、鯨油のほかに芥子油、菜種油、アブラギリ、アセビなどによる駆除法をまとめている¹⁷⁾。本書は日本で最初の系統的な農業による防除法をまとめたものである。また、幕府は害虫が発生したときにはこの防除を行うよう代官あてに通達を出したことから、広く全国に普及したようである。また、本書では注油駆除の具体的な農作業の様子が絵図として複数収載されている。さらには、当時行われていた「虫追い」という害虫の防除方法も図に記されている。これは松明を燃やししながら、ほら貝を吹き、太鼓、鐘を鳴らして虫を焼くために田道を練り歩くというものであり、田に油を

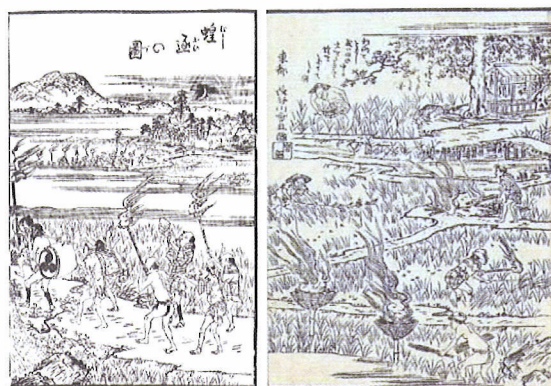


図5. 虫追いの図「除蝗録」



図6. 奈良県宇陀市室生下笠間の虫送り(2004)「大和路写真帳2004」より転載¹⁸⁾

引き、害虫を払い落として窒息死させるという効果があったという(図5)。近世後期にはウンカの大発生による享保17年(1732)の飢饉、冷害による天明飢饉(1783)と天保飢饉(1833)が起こった。とくに享保飢饉は西日本で被害が甚大で、100万人が餓死したという。これを契機にして注油駆除法が確立、普及した。また甘藷を栽培することで飢えをしのぐということも始まった。

この虫追いの行事は、現在も一部の地域では伝統行事として、ほぼ同じ形で残されている。図6に奈良県宇陀市室生下笠間で行われている虫送りの行事を示す¹⁸⁾。

以上のべたように江戸時代までは、鯨油を中心とした注油法による害虫駆除と、効果があり定かでなく、かつどの程度普及したかも不明の薬草の類の使用、そして「虫追い」をして祈ることしか田畑の病虫害から逃れるすべはなかった。天候不順、ウンカの大発生などによる大飢饉がたびたび起きて多くの餓死者が出たのがこの時代である。農業生産の効率が現在とは比べ物にならないほど低かった。江戸時代中期以降は人口が3千万人程度で停滞したが、この程度の人口を養うのが精いっぱいだったことがうかがわれる。

3. 近代農薬の登場（明治～戦前）

ー長寿農薬の登場ー

明治以降になると冒頭に述べた最初のパラダイムシフトが起こる。この時期以降については本稿ではその概要を述べるとにどめることとし、詳しくは科博が発行した「技術の系統化報告書」を参照ねがいたい。

鎖国体制が解け、農業関係でもさまざまな技術、物資が海外からはいるようになった。種苗の導入に伴って外来種の害虫（カイガラムシ類など）が増加したというネガティブな側面もあったが、品種改良、肥料の投入など西欧の農業技術が導入された。人口で見ると明治初期に3千万人強が戦前には8千万人強まで一気に増加している。また農業就業人口は、近代工業化の進展により1880年頃の1460万人から徐々に減少し、昭和戦前期には1,374万人となる。一方耕地面積は、明治前期には470万町歩から昭和期には604万町歩と増加した。米の生産量は農業技術の進歩により1.8倍になり、反収も200kgから300kgへ増加した^{1,2)}。

しかし、当時は以下に述べる限られた農薬しか存在せず、今の言い方でいえば有機農薬が主体であり、この生産性が限界であった。ちなみに現在の反収は約500kgである。

農薬のはしりともいえる油に加えて、無機化合物（石灰硫黄合剤、ボルドー液、銅剤、ひ素剤など）、天然物（除虫菊、ニコチン、デリス）、そして有機合成農薬のはしりともいえる有機水銀剤とクロルピクリンが登場したのがこの時代である。特筆すべきは、この時期に農薬の工業生産が開始されたこと、および、マシン油、石灰硫黄合剤、ボルドー液、そしてクロルピクリンの4剤が登場したことである。この4剤は現在でも農薬登録を有しており、基幹農薬として重要な位置を占めている。昭和以降に多数の高性能な合成農薬が開発されてきたにも関わらず、長寿4大農薬として、この時期に工業生産が始まったことは歴史的にも大変意義深い。

おわりに

昭和22年（1947）に京都帝国大学の農芸化学の教授である武居三吉（1896-1982）は当時発足した“農薬協会”のちの“日本植物防疫協会”発行の雑誌「農薬」創刊号1ページに「有機殺虫剤の将来」という題の論文を寄稿している。当時は除虫菊、デリス、ニコチンなどの天然物殺虫剤が主であったが、日本に導入されて間もない合成有機殺虫剤のDDTと比較して次のように述べている。

“もっとも勝れているDDTでも天然殺虫剤たる除虫菊、デリスに比較して勝れた多くの点もあるが、次の点では劣っている。すなわちこれら天然物はいずれも不安定な化合物であって昆虫に猛威を振るった後は素早く分解して何時までも植物や土地に残存して薬害を与える様なことがないという造化の妙技である。このきわめて重要な性質はひ素剤のような

無機化合物には絶対に求めえないところであるが、DDTのような勝れた合成剤でもいまだ天然物に遠くおよばない。現在のところでは「自然は化学合成においても人間よりも賢明でかつ巧妙である」というべきである。一中略一今後その性質においてピレトリンあるいはロテノーンに勝る合成殺虫剤の出現も決して空想ではないと思う”。

この視点は、戦後の食糧増産という大義名分の元でDDT、BHC有機水銀剤などの長期残留性の農薬を大量に使用したことによる陰の部分すなわち、中毒事故、作物汚染、そして環境汚染を見事に予見したものであった。その反省をもとにその後の技術開発が精力的になされた結果、武居が“空想ではない”とした残留性の少ない、よりソフトな農薬を目標として研究開発が進み、それが当然、という現在の最新農薬に置き換わっているのが現実となった。

50年後の農薬の姿を武居のように予見できる力を筆者は残念ながら全く持ち合わせていない。ビスマルクは“賢者は歴史に学び、愚者は経験に学ぶ”，と言ったが、自身の経験にしか学んでこなかったことをあらためて実感する。農薬の歴史のごく初期だけを本稿でまとめたが農薬の将来を担う関係諸氏が今後を考察、予見する上で何らかの参考になれば幸いである。

引用文献

- 1) 大田博樹：農薬産業技術の系統化，国立科学博物館 技術の系統化調査報告，第18集，pp. 1-110, 2013. <http://sts.kahaku.go.jp/diversity/document/system/index.html>
- 2) 木村茂光：日本農業史，吉川弘文館，p. 147, 2010.
- 3) 西宮和民，齊部広成：古語拾遺，岩波文庫，2004.
- 4) 岡本大二郎：農薬ニュース第32号，日本農薬編，1953.
- 5) 岡本大二郎：虫獣除けの原風景，日本植物防疫協会，pp. 120-136, (1992) .
- 6) 赤来町史，赤来町編，pp. 76-80, 1972.
- 7) <http://nouyaku.net/site/tishiki/REKISHI/REKI11.html> (2012年10月31日閲覧および私信)
- 8) http://www.iinan.jp/history/tayori/2012_10_29.html (2013年1月25日閲覧)
- 9) <http://www.chugoku-np.co.jp/News/Tn201301260039.html> (2013年1月26日閲覧)
- 10) 小西正泰：日本農書全集 第15巻，除蝗録，解題，農山漁村文化協会，pp. 108-118, 1977.
- 11) 北九州市史 近世，北九州市，p. 361, 1990.
- 12) 北家登巳：北九州のあれこれ2012年4月閲覧および私信 <http://homepage2.nifty.com/kitaqare/>
- 13) 宮崎安貞：農業全書，日本農書全集第12巻および第13巻，農山漁村文化協会，1978.
- 14) 小西正泰：日本農書全集第30巻，解題(2)，富貴宝蔵記の防除技術農山漁村文化協会，pp. 212-222, 2003.
- 15) 「高知県史」，近代資料編，高知県，1974.
- 16) 田口勝一郎：「史料 近世秋田の農書」，みしま書房，1975.

- 17) 大蔵永常：除蝗録 日本農書全集，第15巻，小西正泰：解題
農山漁村文化協会，1977.
- 18) 野本暉房：大和路写真帳，<http://lint.ne.jp/nomoto> 2012年4月
閲覧および私信.

略 歴

大田博樹（おおた ひろき）

生年月日：1947年3月27日

最終学歴：東京大学農学系大学院修士課程修了／東京大学農
学博士

主な職歴：三菱化成工業(株)／カリフォルニア大学（客員研
究員）／三菱化学(株)／シーエーシーズ(株)／三
菱化学メディエンス(株)／国立科学博物館産業技
術史資料情報センター（主任調査員）

趣味：運動全般，庭いじり，日曜大工