

---

**報 告**

---

# 日本における除草剤パラコート国内出荷量と除草剤または殺菌剤による死亡数の関係

永 美 大 志

農薬人体影響防止研究所

## Relation between Domestic Sales of Herbicide Paraquat and Deaths Caused by Herbicides or Fungicides in Japan

Hiroshi Nagami

Institute for Prevention of Pesticide Adverse Effects on Human.

---

### 要旨

日本における2000年の農薬による死亡の内訳は、除草剤または殺菌剤や有機リン殺虫剤またはカーバメート殺虫剤で合わせて78%を占めた。さらに、除草剤または殺菌剤の中でも除草剤パラコートによる死亡例が多いと言われている。従って、除草剤/殺菌剤の死亡者数の変化にパラコートの国内出荷量が関与しているのではと疑い、農薬の有効成分の国内出荷量と死亡数との関係を検討した。有機リン殺虫剤/カーバメート殺虫剤については国内出荷量と死亡数ともに2000年から2019年にかけて減少していき比例関係仮説は棄却されなかった。除草剤/殺菌剤については死亡数が速く減少していき、比例関係が棄却された。さらに、パラコートの国内出荷量も、1995年から2020年にかけて減少してゆき、除草剤/殺菌剤による死亡数との比例関係が棄却されなかった。2000年以降の出荷量では除草剤/殺菌剤の1%未満のパラコートが、死亡数では主な原因と示唆された。

(臨床環境 32 : 98-105, 2023)

---

キーワード：パラコート、国内出荷量、除草剤、死亡数。

---

---

受付：2023年5月10日 採用：2023年12月6日

責任著者：永美大志

農薬人体影響防止研究所

〒639-1001 奈良県大和郡山市九条町437-21

nagami@dia.janis.or.jp

## Abstract

Pesticides are essentially toxic to living things and are used openly, so it is necessary to monitor them to prevent their adverse effects.

The vital statistics in Japan reported 941 deaths caused by pesticides in 2000, which was composed of 443 (47%) herbicides/fungicides (Hb/Fn) and 293 (31%) organophosphorus /carbamate insecticides (OP/Cb).

The data of the domestic sales amount of Hb/Fn in Japan between 2000 and 2019 were obtained from the statistics of the FAO, and the relation of between these and the deaths by Hb/Fn was analyzed. The number of deaths decreased, from 443 persons to 86 persons, more rapidly than the domestic sales amount, from 51,944 ton to 35,143 ton as active ingredient, and the relation was not proportional.

Then, the relation between the deaths by Hb/Fn and the domestic sales of the herbicide paraquat was analyzed. The number of deaths decreased from 497 to 76 persons proportionally with the domestic sales amount of paraquat as active ingredient, from 304 ton to 74 ton, between 1995 and 2020.

Also, the proportional relation was not rejected between the number of deaths by OP/Cb, from 293 persons to 68 persons, and the domestic sales amount of OP/Cb, from 7,004 ton to 1,598 ton as active ingredient, between 2000 and 2019.

Whereas the domestic sales amount of paraquat were lower than 1% of those of Hb/Fn in Japan, the majority of deaths caused by Hb/Fn seemed to be caused by paraquat.

(Jpn J Clin Ecol 32 : 98–105, 2023)

---

《Key words》 paraquat, domestic sales, herbicide, deaths.

---

## 1. 緒言

農薬は、農業の生産性を向上させるとともに、農業労働を軽減してきた。一方で、生物への作用のある化学物質を開放的に使用し、人体および環境への悪影響がありうるため<sup>1)</sup>、その悪影響について評価し、曝露による健康障害の発生を予防する必要がある。

厚生労働省(厚労省)の人口動態統計<sup>2,3)</sup>によれば、2000年の農薬の毒作用による死亡941人の内訳は、除草剤または殺菌剤(herbicides/fungicides、Hb/Fn)による者が497人(47%)で、有機リン殺虫剤またはカーバメート殺虫剤(organophosphorus/carbamate insecticides、OP/Cb)による者が308人(31%)であり、合わせると78%を占めていた。

西垣ら<sup>4)</sup>は1998-2003年度に日本農村医学会の関連病院から農薬中毒の症例を収集・解析し、死亡症例88例のうち非選択性除草剤パラコートによるものが62例であり、同剤による死亡率は87%と特異的に高かったと報告した。

著者ら<sup>5)</sup>は、1998-2003年度に日本農村医学会

の関連病院から収集した、パラコートによる自殺症例について検討し、①24%製剤を服用すると100%死亡し、5%製剤を服用すると81%が死亡した、②5%製剤の中でも50mL以上を服用すると96%死亡した、③症例の生死は、Proudfoot et al.<sup>6)</sup>が1979年に提案した生死判定曲線で説明されたことを報告した。

パラコート製剤の歴史を振り返ると、1966年に発売され1986年までは24%製剤が主であったが、自殺だけでなく、他殺、職業的曝露<sup>7)</sup>などによる死亡例もあり、出荷が自粛され、5%製剤に切り替わった<sup>1)</sup>。それ以降、国内出荷量は減少し続けているものの、近年でも中毒症例<sup>8-13)</sup>、眼障害<sup>14,15)</sup>の報告は続いている。

本研究では、パラコートおよびHb/Fnの近年の日本における出荷量と死亡数との関係を検討した。まず、Food and Agriculture Organization (FAO)<sup>16)</sup>に報告されている2000年以降のHb/Fnの出荷量と人口動態統計にあるHb/Fnの死亡数<sup>3)</sup>についての関係を回帰分析した。その結果、死亡数の減少が出荷量の減少より急速であった。ここ

に出荷量統計として、FAO のものを用いたのは、日本国内の農薬の国内出荷量の統計が、製剤ベースの「農薬要覧」<sup>17)</sup>に限られ、400種以上ある有効成分の国内出荷量を算出するためには、3,500銘柄以上あり混合剤も多い製剤の国内出荷量に関して、含有率を反映した膨大な計算を、各年について行う必要があるためである。パラコートの出荷量については、この作業を行ったが、Hb/Cb、OP/Cbについては、断念した。

次に筆者は、Hb/Fnによる死亡数について、パラコートの国内出荷量の減少が大きく関与しているのではと考え、農薬要覧<sup>17)</sup>から算出できるパラコートの有効成分の国内出荷量と人口動態統計のHb/Fnによる死亡数<sup>3)</sup>の関係を回帰分析した。本研究において本来は、日本国内のパラコートの国内出荷量とパラコートによる死亡数の関係を検討すべきであるが、死亡数に関する統計は人口動態統計しか発見できず、パラコートによる死亡数は入手できなかった。

さらに、Hb/Fnとともに死亡数の多くを占めるOP/Cbについても同様の検討を行ったので、合わせて報告する。

## 2. 材料と方法

厚生省<sup>2,3)</sup>は、World Health Organization (WHO) が示す International Classification of Diseases (ICD)<sup>18)</sup>に従って、人口動態統計を取り纏めてきた。この統計から、日本における除草剤または殺菌剤 (Hb/Fn) を主因とする死亡数 (ICD code : T60.3) および有機リン殺虫剤またはカーバメート殺虫剤 (OP/Cb) を主因とする死亡数 (ICD code : T60.0) を使用した。

日本における除草剤、殺菌剤、有機リン殺虫剤、およびカーバメート殺虫剤の有効成分の国内出荷量は、FAO<sup>16)</sup>の統計から得ることの出来た2000年から2019年のデータを用いた。日本におけるパラコート成分の国内出荷量は、日本植物防疫協会が発行する「農薬要覧」<sup>17)</sup>に掲載されたパラコート製剤の国内出荷量から、

(有効成分の国内出荷量) = (製剤の国内出荷量) × (製剤中の有効成分含有率)

の計算式を用いて、パラコートの8銘柄の製剤 (プリグロックス L、プリグロックス、マイゼット、グラモキソン S、グラモキソン、パラゼット SC、パラゼット、ウイドール) について、それぞれ有効成分の国内出荷量を算出し、合計量を求めた。この作業をパラコートの出荷があった1966年から2020年について各年それぞれに行った。

以上のデータから、①2000-2019年のHb/Fnによる死亡数とHb/Fnの有効成分の国内出荷量、②1995-2020年のHb/Fnによる死亡数とパラコートの有効成分の国内出荷量、③2000-2019年のOP/Cbによる死亡数とOP/Cbの有効成分の国内出荷量について、両対数の線形回帰分析を行い、比例関係である (回帰直線の傾きが1である) とする仮説を検討した。ここに、②はパラコートによる死亡数のデータが得られなかったことから、代理変数として、Hb/Fnによる死亡数を用いた。

統計解析は、神田<sup>19)</sup>が開発した、EasyR ver1.61を用いて行った。

## 3. 結果

図1、図2に、FAOの統計から得られた、2000年から2019年までの日本における除草剤および殺菌剤 (Hb/Fn)、有機リン殺虫剤およびカーバメート殺虫剤 (OP/Cb) の有効成分の国内出荷量を示した。日本におけるHb/Fnの有効成分の国内出荷量の合計は、2000年の51,944tonから2019年の35,143tonに減少していた。また、OP/

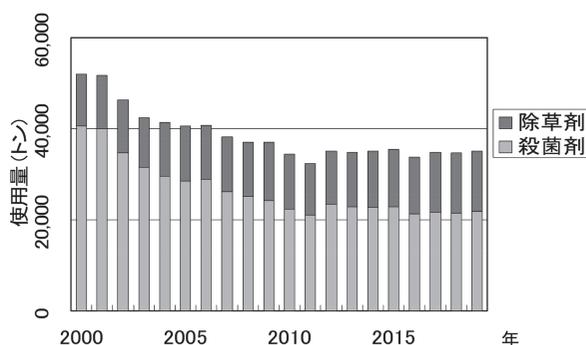


図1 日本における除草剤および殺菌剤の有効成分の国内出荷量

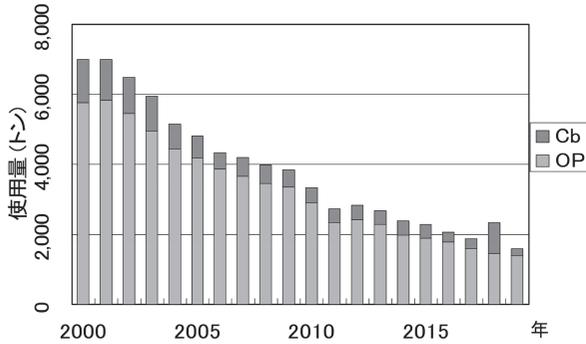


図2 日本における有機リン殺虫剤 (OP) とカーバメート殺虫剤 (Cb) の有効成分の国内出荷量

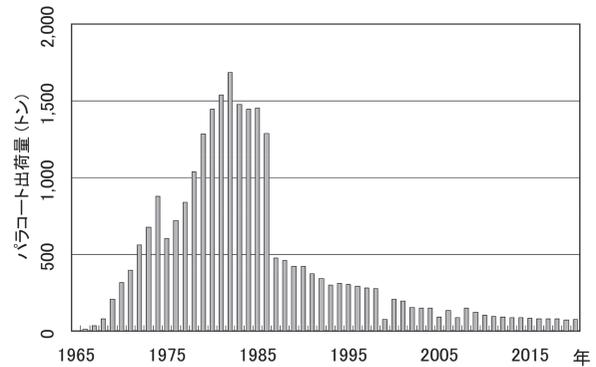


図3 日本におけるパラコートの有効成分の国内出荷量

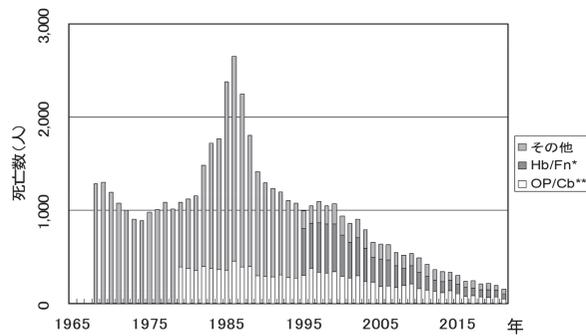


図4 日本における人口動態統計による農業を主因とする死亡数

\* Hb/Fn: 除草剤 または 殺菌剤  
 \*\* OP/Cb: 有機リン殺虫剤 または カーバメート殺虫剤

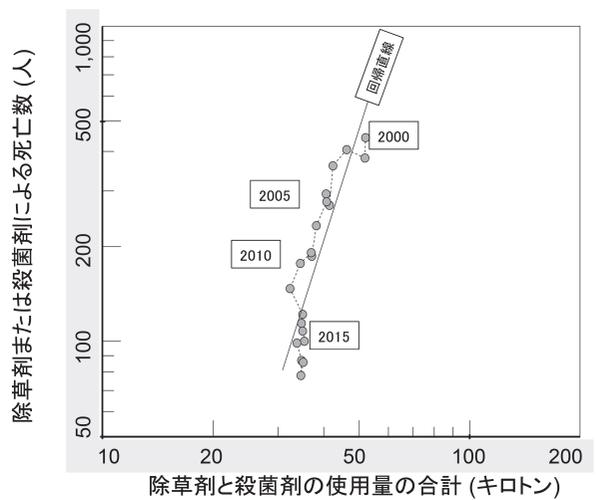


図5 日本における2000~2019年の除草剤、殺菌剤の有効成分の国内出荷量の合計と除草剤または殺菌剤による死亡数の両対数散布図

Cb の有効成分の国内出荷量の合計は、2000年の7,004ton から2019年の1,598ton に減少していた。

図3に、「農業要覧」<sup>17)</sup>に掲載された1966年から2020年までのパラコート製剤の国内出荷量から算出した、パラコートの有効成分の国内出荷量を示した。販売開始から急速に増大し、1982年に1,684tonで最高となった。その後は減少を続けた。

図4に、厚労省の人口動態統計から、1968年から2020年にかけての農業を主因とした死亡数を示した。農業全体として1986年の2,648人を最大とするピークがあった。OP/Cbによる死亡数は、1979年から近年まで、緩やかな減少傾向であった。従って、1986年を中心とするピークの要因は

OP/Cb 以外の農業による死亡によるものであり、パラコート中毒が殆どであったと言われている<sup>1)</sup>。

図5に、Hb/Fnの有効成分の国内出荷量と死亡数の関係を両対数グラフで示した。人口動態統計によるHb/Fn死亡数は2000年の443人から2019年の86人に減少していて、有効成分の国内出荷量の減少より急速で、回帰直線は、

$$(\text{Hb/Fnによる死亡数の対数}) = 3.656 \times (\text{Hb/Fnの有効成分の国内出荷量の対数}) - 3.538$$

となり、有意な相関関係 ( $r=0.869, p<0.001$ ) があった。回帰直線の傾きの95%信頼区間は、

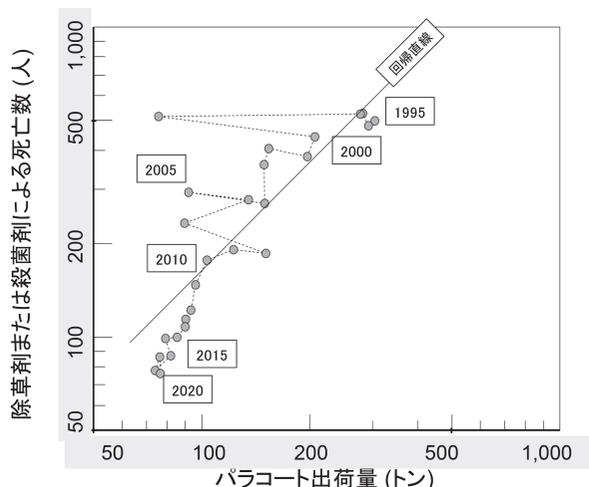


図6 日本における1995～2020年のパラコート有効成分の国内出荷量と除草剤または殺菌剤による死亡数の両対数散布図

2.62～4.69であり、1から大きく離れ、死亡数と有効成分の国内出荷量との間が比例関係（傾き1）であるとする仮説が棄却された（ $p < 0.001$ ）。

パラコートの有効成分の国内出荷量とHb/Fnによる死亡数との関係を検討したところ、1995年から2020年にかけて、有効成分の国内出荷量は304tonから74tonに減少し、死亡数は497人から76人に減少していた。図6に、パラコートの有効成分の国内出荷量とHb/Fnによる死亡数の関係を両対数グラフで示した。この回帰直線は、

$$(\text{Hb/Fnによる死亡数の対数}) = 1.157 \times (\text{パラコートの有効成分の国内出荷量の対数}) - 0.098$$

となり、有意な相関関係があった（ $r = 0.794$ ,  $p < 0.001$ ）。回帰直線の傾きの95%信頼区間は、0.78～1.53であり、1を含み、死亡数と有効成分の国内出荷量との間が比例関係（傾き1）であるとする仮説は棄却されなかった（ $p = 0.41$ ）。

図7に、OP/Cbの有効成分の国内出荷量と死亡数の関係を両対数グラフで示した。人口動態統計による死亡数は2000年の293人から2019年の68人に減少していた。回帰直線を求めると、

$$(\text{OP/Cbによる死亡数の対数}) = 0.966 \times (\text{OP/Cbの有効成分の国内出荷量の対数}) - 1.230$$

となり、有意な相関関係があった（ $r = 0.949$ ,

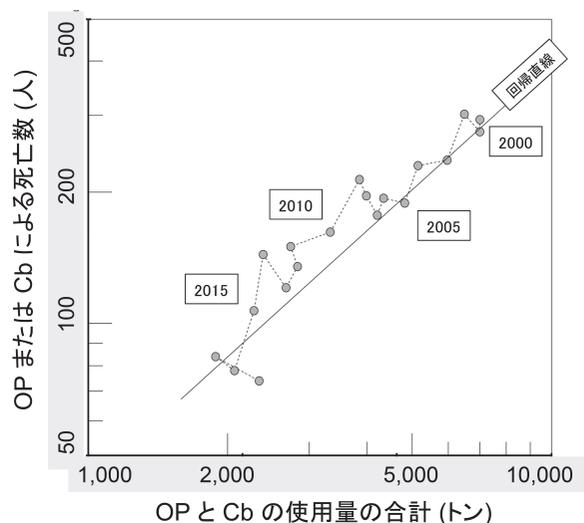


図7 日本における2000～2019年の有機リン殺虫剤（OP）、カーバメート殺虫剤（Cb）の有効成分の国内出荷量の合計と有機リン殺虫剤またはカーバメート殺虫剤による死亡数の両対数散布図

$p < 0.001$ ）。回帰直線の傾きの95%信頼区間は、0.81～1.13であり、1を含み、死亡数と有効成分の国内出荷量との間が比例関係（傾き1）であるとする仮説は棄却されなかった（ $p = 0.65$ ）。

#### 4. 考察

##### 農薬による死亡数と国内出荷量との関係

農薬の有効成分の国内出荷量と、人口動態統計のデータにより、2000-2019年のOP/CbもしくはHb/Fnによる死亡数とそれぞれの有効成分の国内出荷量の間を比較した結果、OP/Cbについては比例関係仮説を棄却できなかったが、Hb/Fnについては死亡数の減少の方が急速で比例関係仮説は棄却された。Hb/Fnの中に、死亡に特異的に寄与している農薬がある可能性が想起された。

日本の人口動態統計<sup>2,3)</sup>における農薬を主因とする死亡数の中で、1986年を中心とするピークのOP/Cb以外の死亡数について、内藤<sup>1)</sup>は「パラコートによる死亡者数がどれくらいを占めるかは、人口動態統計からは不明であるが、日本農村医学会の農薬中毒臨床例全国調査などの結果から

みても、そのほとんどはパラコートによるものと考えられる」と記述した。西垣<sup>4)</sup>らも、1998-2003年のHb/Fnによる死亡数について、パラコートが95%を占めていたと報告した。

そこで、1995-2020年のHb/Fnによる死亡数とパラコートの国内出荷量の関係を検討したところ、比例関係仮説を棄却できなかった。1995年から2020年の間にパラコートの国内出荷量が1/4に減少しても、Hb/Fnの死亡とパラコートの国内出荷量の比例関係仮説を棄却できなかったことにより、パラコートによる死亡がHb/Fnによる死亡の中で大多数であった状態が、2010年代後半まで継続していたことが示唆された。西垣<sup>4)</sup>らは、1998-2003年のHb/Fnによる死亡数について、パラコートが62例、大きく離れて、グリホサートが2例、グルホシネートが1例であったと報告した。本来、動物に対して毒性の低い除草剤、殺菌剤の中で、パラコートは低濃度製剤であってもヒトが50mLを服毒すれば殆どが死亡する<sup>5)</sup>という特異的な存在である。2000年以降の有効成分ベースで、パラコートの国内出荷量は、Hb/Fnの1%未満であるが、Hb/Fnによる死亡数への寄与は特別に高いと示唆された。

### パラコート中毒

パラコートは1966年に発売され、1982年まで国内出荷量が伸びた。1986年までに出荷された銘柄は、パラコート24%以上を含有する、グラモキソンS、グラモキソン、パラゼットSC、パラゼット、ウイドールであった。しかし、自殺、誤飲、他殺ばかりでなく、職業的曝露による死亡も発生し<sup>1,7)</sup>、1986年に上記の製剤の出荷が自粛され、1987年からは、5%製剤(プリグロックスL、マイゼット)に切り替わった<sup>1)</sup>。だが、筆者<sup>5)</sup>らの1998-2003年の症例の解析によれば、5%製剤であっても、50mL以上服毒すれば殆どが死亡(23人中22人)していて、自殺による死亡率は、農家に10年以上残存していた24%製剤では100%(8人全員)で、製剤名不明でも100%(15人全員)で、5%製剤でも81%(48人中39人)であり<sup>5)</sup>、製剤の低濃度化では自殺による死亡率を実効的に

抑制することが出来なかった。

Proudfoot et al.<sup>6)</sup>は、横軸に服毒からの時間を、縦軸に血液中パラコート濃度の対数を用いたグラフに、症例それぞれの生死を識別できるようにプロットし、1979年に生死を判定する曲線を提案した。その後もパラコート中毒による死亡を防ぐための治療法が沢山試みられてきたが、Proudfootの生死判定曲線は、2000年代にもパラコート中毒の生死を説明していた<sup>20, 21, 5, 22)</sup>。このことは、パラコート中毒の治療について1980-2000年代には死亡率を実効的に低減できる治療法が確立されなかったことを示唆している。

WHOは危険な農薬のリスト<sup>23)</sup>を公表し、世界各国の農薬中毒の減少に貢献してきた。しかし、このリストはラットの経口半数致死量(LD50)のみで分類されており、パラコートのLD50が150mg/kgであるため、「中程度の危険(moderately hazardous)」の範疇に分類されて世界各国の流通規制を遅らせた。哺乳類の経口LD50について、幾つかのデータベースを見てみる。Extension Toxicology Network<sup>24)</sup>は、ラットで110-150mg/kg、サルで50mg/kg、ネコで48mg/kg、ウシで50-70mg/kgであると記述し、Marrs & Adjei<sup>25)</sup>は、ラットで112-344mg/kg、マウスで290-360mg/kg、ウサギで50mg/kg、モルモットで22-30mg/kg、ネコで35mg/kg、サルで50-70mg/kgと列記し、Watts<sup>26)</sup>は、哺乳類LD50について、ラット40-200mg/kg、マウス120mg/kg、モルモット22-80mg/kg、ウサギ49-150mg/kg、ヒツジ50-75mg/kg、ネコ26-50mg/kg、イヌ25-50mg/kg、サル50mg/kg、ヒト40-60mg/kgと列記した。Pond<sup>27)</sup>は、ヒトのLD50が3-5mg/kgであるとし、20%製剤で10-15mLに相当するとした。近年日本で販売されている5%製剤では、40-60mLに相当することになるが、筆者ら<sup>5)</sup>は50mL以上服毒すると殆ど(23人中22人)が死亡したことを認め、矛盾しない結果であると考えられた。米国Environmental Protection Agency<sup>28)</sup>も、ヒトのLD50を3-5mg/kgと記述した。以上の10種の哺乳類の中で、ラットはLD50が最も大きい種であり、ヒトはLD50が

最も小さい種のであった。パラコートは WHO の危険な農薬のリストにおいて、少なくとも「危険度の高い (Highly hazardous)」農薬に分類されるべきである。

## 5. まとめ

本報告では、日本の農薬の有効成分の国内出荷量と農薬を主因とする死亡数の関係を検討した。

有機リン殺虫剤およびカーバメート殺虫剤 (OP/Cb) について、有効成分の国内出荷量は 2000年から2019年にかけて7,004ton から1,598ton に、死亡数は293人から68人に減少し、この間、比例関係であるとする仮説は棄却されなかった ( $p=0.65$ )。

一方、除草剤および殺菌剤 (Hb/Fn) については、有効成分の国内出荷量は2000年から2019年にかけて51,944ton から35,143ton に減少し、死亡数は443人から86人に減少した。この間、死亡数の減少の方が急速で比例関係であるとする仮説が棄却された ( $p<0.001$ )。

そこで、主たる死亡原因と言われてきたパラコートの有効成分の国内出荷量と Hb/Fn による死亡数について検討したところ、国内出荷量は 1995年から2020年にかけて304ton から77ton に、死亡数は497人から76人に減少し、この間、比例関係であるとする仮説は棄却されなかった ( $p=0.41$ )。

2000年以降の有効成分ベースで、パラコートの国内出荷量は、Hb/Fn の 1 % 未満である。しかしながら、依然としてパラコートは Hb/Fn による死亡の主な原因であると示唆された。

## 6. 謝辞

人口動態統計の中で本研究に必要な内容の入手について、厚生労働省政策統括官付参事官付人口動態・保健社会統計室から、懇切にご教授たまりました。ここに深謝いたします。

## 参考文献

1) 内藤裕史. パラコート, ジクワット. In. 中毒百科. 南江堂. 東京. 2001. pp293-305.

- 2) 厚生労働省. 人口動態統計. <https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/81-1.html> (2023.5.1)
- 3) 総務省. 人口動態調査 -- 死亡数, 死因 (死因基本分類)・性・年齢 (5歳階級) 別 (1)ICD-10コード A ~ T.[https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00450011&tstat=000001028897&cycle=7&year=20210&month=0&tclass1=000001053058&tclass2=000001053061&tclass3=000001053073&tclass4=000001053082&result\\_back=1&tclass5val=0](https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00450011&tstat=000001028897&cycle=7&year=20210&month=0&tclass1=000001053058&tclass2=000001053061&tclass3=000001053073&tclass4=000001053082&result_back=1&tclass5val=0) (2023.5.1)
- 4) 西垣良夫, 松島松翠, 他. 日本における農薬中毒 (障害) 臨床例全国調査 (2001 ~ 03 年度). 日本農村医学会誌 54(2):107-117. 2005
- 5) Nagami H, Nishigaki Y, et al. Paraquat Poisoning in Japan: A Hospital-based Survey. J Rural Med 2(2):85-92. 2007
- 6) Proudfoot AT, Stewart MS, et al. Paraquat poisoning: significance of plasma-paraquat concentrations. Lancet 2(8138):330-332. 1979
- 7) 岸本卓巳, 藤岡英樹, 他. パラコートのハウス内散布により肝・腎障害を初発とし呼吸不全を来して死亡した 1 例. 日本呼吸器学会雑誌 36(4):347-51.1998
- 8) 橋本直樹, 高橋聖彦, 他. 主症状が腎機能障害であったパラコート中毒の 1 例. 日本腎臓学会誌. 64(6-E):565. 2022
- 9) 小倉朋之, 久村正樹, 他. 致死量のパラコートを服用したが, 救命できた一例. 日本臨床救急医学会誌 25(2):329. 2022
- 10) 辻大河, 内倉淑雄, 他. 救命できたパラコート中毒の 1 例. 日本救急医学会関東地方会雑誌 43(1):100. 2022
- 11) 田中晃矢, 高野啓佑, 他. パラコート (PQ) 服用に対して上部消化管内視鏡にて胃洗浄を施行し救命し得た一例. 中毒研究 34(3):245. 2021
- 12) 中山賢人, 永嶋太, 他. 適切な蘇生と全身管理により救命した重症パラコート中毒の一例. 九州救急医学雑誌 20(1):19-24. 2020
- 13) 三澤友誉, 全田史栄, 他. パラコート中毒の 1 死亡症例. 臨床麻酔 44(8):1113-1115. 2020
- 14) 中尾啓隆, 横山英明, 他. パラコート含有除草剤による角膜化学外傷の 1 例. 日本角膜学会抄録集 46:126 2022
- 15) 田村彩, 曾我部由香, 他. パラコート・ジクワット液剤 (ブリグロックス L) による角膜化学外傷の 1 例. 臨床眼科 75(7): 913-917 2021
- 16) Food and Agriculture Organization. Pesticides use. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/RP> (2023.5.1)
- 17) 日本植物防疫協会. 農薬要覧 2021. 同協会. 東京. 2022. p340
- 18) World Health Organization. ICD-11 2022 release

- Better Health with better information. <https://www.who.int/news/item/11-02-2022-icd-11-2022-release> (2023.5.1)
- 19) Kanda Y. Investigation of the freely available easy-to-use software 'EZR' for medical statistics. *Bone Marrow Transplant* 48(3):452-458. 2013
  - 20) 千代孝夫. パラコート. *日本医師会雑誌* 121(9):1467-1470. 1999
  - 21) 一瀬あずさ, 木村啓二, 他. 過去 21 年間に経験したパラコート中毒 47 例の臨床的検討. *呼吸* 23(4):318-323. 2004
  - 22) Senarathna L, Eddleston M, et al. Prediction of outcome after paraquat poisoning by measurement of the plasma paraquat concentration. *QJM*. 102: 251-259. 2009
  - 23) World Health Organization. WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332193/9789240005662-eng.pdf> p36 (2023.5.1)
  - 24) Extension Toxicology Network. Paraquat. <http://extoxnet.orst.edu/pips/paraquat.htm> (2023.5.1)
  - 25) Marrs TC, Adjei A. Paraquat (First Draft). <https://apps.who.int/pesticide-residues-jmpr-database/Document/176> (2023.5.1)
  - 26) Watts M. Paraquat. <http://wssroc.agron.ntu.edu.tw/note/Paraquat.pdf> (2023.5.1)
  - 27) Pond SM. Manifestations and management of paraquat poisoning. *Med J Aust*. 152(5):256-259 1990
  - 28) U.S. Environmental Protection Agency. Paraquat and diquat. In *Recognition and Management of Pesticide Poisonings*; 6th Edition. [https://www.epa.gov/sites/production/files/documents/rmpp\\_6thed\\_ch12\\_paraquatdiquat.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/documents/rmpp_6thed_ch12_paraquatdiquat.pdf) (2023.5.1)

## 7. 利益相反

本研究に関して、利益相反はない。