

11. 残留農薬の遺伝毒性について

木田 盈四郎*1 吉村 公*2

- 要 約**：1. 農薬とは、殺虫剤、殺菌剤、除草剤、殺鼠剤など農作物に被害を与える生物防除薬剤のことである。農薬の中には、ヒトの接触毒性の他、細菌に対する変異原性、培養細胞の染色体異常、発ガン性、催奇形性など次世代に対する影響が強い物質が多い。
2. 資料に基づいて、実際に検出された「残留農薬」のうち、「胎児毒性と遺伝毒性」があると報告されているものを調べた。該当するものは37種であった。
3. これらの物質には次の特徴が見られた。
- a. 変異原性は、9種で有機リン系の殺虫剤、殺菌剤、除草剤が多い。
 - b. 染色体異常のみのものは殺虫剤2種で、同時に姉妹染色分体交換もある。
 - c. 発癌性は13種で有機塩素系殺虫剤に多く、変異原性を伴うものには除草剤、殺菌剤が多い。
 - d. 胎児障害(催奇形)は13種の殺菌剤に見られ、殺虫剤に多く同時に発癌性が有る。また、有機リン系殺虫剤には、精子の異常を起こすものが多い。
4. 農薬は、薬物、食品添加物、環境化学物質などと比べ、胎児毒性が強いものが多い。
- 本年度は、文献検索に重点を置き、毒性の種類と分布を整理した。次年度からヒト汚染の調査の方法を立案し、実際に調査を試みたい。

資 料：本研究に用いた資料は次の二つである。

- a. 植村振作, 河村宏, 辻万千子, 富田重行, 前田静夫著「残留農薬データブック」(三省堂, 1992), 1980年頃から1989年まで出版された文献268から集められた17,665件のデータベースが収録されている。汚染物質名は206種類, 食品の種類は376種類, 総合分析件数は、一化学物質・一食品として37,912件であった。そのうち検出データの報告されているものは4,049件, これは分析された食品のおよそ一割である。
- b. 植村振作, 河村宏, 辻万千子, 富田重行, 前田静夫著「農薬毒性の辞典」(三省堂, 1988)には、244種類の農薬について登録, 用途, 商品名, 生産, 毒性, 残留性の6項目をまとめてある。そのうち細菌に突然変異を認めるものは、45(18.4%), 培養細胞に染色体異常を生じるものは21(8.6%), 発癌を認めるものは20(8.1%), 動物に催奇形性を認めるものは10(4.1%)である。

*1帝京大学医学部小児科学教室

*2厚生年金病院

方 法

資料 a の中には検出された残留農薬75種類が掲載されている。そのうち資料 b に、遺伝毒性があると報告されているものは37種類である。それらを遺伝毒性と胎児毒性(発癌性を含む)によって分類し解説した。

結 果

A 群, 変異原性のあるもの

変異原性は、9種の物質に見られるが、有機リン系の殺虫剤、殺菌剤、除草剤が多い。

A1(1)CVPクロルフェンビンホス	変	: 殺虫剤。有機リン系。
A1(2)クロメトキシニル	変	: 除草剤。水田用。
A1(3)サリチオン	変	: 殺菌剤。有機リン系。
A1(4)有機銅	変	: 殺菌剤。
A1(5)MIPC・イソプロカルブ	変	: 殺虫剤。カーパメイト系。
A1(6)クロルニトロフェンCNP	変	: 除草剤。
A2(7)アセフェート	変染	: 殺虫剤。有機リン系。
A2(8)エチルチオメトン	変染	: 殺虫剤。有機リン系。
A2(9)クロルピリホス	変染	: 殺虫剤。シロアリ駆除剤。有機リン酸系。

B 群, 染色体異常を起こすもの

染色体異常のみが見られるものは2種の殺虫剤で、同時に、姉妹染色分体交換も起こっている。

B (10)砒素鉛	染SCE	: 殺虫剤。78年失効。
B (11)ECPジクロフェンチオン	染SCE	: 殺虫剤。有機リン系。

C 群, 発癌性を認めるもの

発癌性は13種の物質に見られる。有機塩素系殺虫剤が多いが、変異原性を伴うものには除草剤、殺菌剤が多い。

C1(12)クロルデン	癌	: 殺虫剤。シロアリ駆除剤。有機塩素系。
C1(13)ジコホル, ケルセン	癌	: 殺虫剤。有機塩素系。
C1(14)クロルベンジレート	癌	: 殺虫剤。有機塩素系。
C1(15)エンドリン	癌	: 殺虫剤。殺鼠剤。有機塩素系。
C2(16)DDT	染癌	: 殺虫剤。家庭用殺虫剤。有機塩素系。
C2(17)BHCベンゼンヘキサクロライド	染癌	: 殺虫剤。家庭用殺虫剤。シロアリ駆除剤。有機塩素系。
C3(18)臭化メチル(メチルプロマイド)	変癌	: 米の燻蒸に用いたため、古米に残っている。(62,000ppb 東京都)
C3(19)ブタクロール	変癌	: 除草剤。
C3(20)ダイホルタン	変癌	: 殺菌剤。ミカンのソウカ病。ナシのロクハン病。リンゴのコクテン病。
C3(21)TPN, クロロタロニル	変癌	: 殺菌剤。工業用殺菌剤。有機塩素系。
C3(22)BPMC, パッサ	変癌	: 殺虫剤。
C3(23)NIP, ニトロフェン	変癌	: 除草剤。
C4(24)ジフェニール	変染癌	: 食品添加物の防カビ剤。農薬登録されていない。

変: 細菌に変異原性を認めるもの。染: 培養細胞に染色体異常を認めるもの。癌: 発癌性を認めるもの。胎: 催奇形性を認めるもの。精: 雄の生殖細胞に作用して精子に異常を認めるもの。SCE: 培養細胞に姉妹染色分体交換を起こすもの。免: 免疫異常を起こすもの。

D群, 胎児障害(催奇形性)の見られるもの

胎児障害は13種の物質に見られる。殺菌剤, 殺虫剤が多い。これらの物質には同時に発癌性がある。有機リン系殺虫剤には, 精子の異常を起こすものが多い。

D1(25)PCNB・キントゼン	癌胎	: 殺菌剤。有機塩素系。
D1(26)ヘプタクロル	癌胎	: 殺虫剤。シロアリ駆除剤。
D2(27)OPPオルソフェニールフェノール	変癌胎	: 殺菌剤。食品添加物。
D2(28)ETUエチレンチオウレア	変胎癌	: 殺菌剤(アンバム, ジネブ, ポリカーバメイト, マンゼブ, マンネブ)の不純物。
D3(29)ジネブ	染癌胎精	: 殺菌剤。ゴムの添加剤。
D3(30)E D B, エチレンジプロマイド	変癌胎精	: 殺虫剤。
D3(31)DDVP・ジクロロボス	変癌胎精	: 殺虫剤。家庭用殺虫剤。有機リン系。
D3(32)NACカルバリル	変染癌胎精免	: 殺虫剤。植物成長調整剤。カーバメイト系。
D3(33)ジメトエート	変癌胎精	: 殺虫剤。有機リン系。
D3(34)キャプタン	変癌胎精	: 殺菌剤。有機塩素系。
D4(35)ダイオキシン	癌胎免	: 2, 3, 7, 8-TCDDが一番毒性が強い。農業などの不純物。
D5(36)ベノミル	染癌胎精	: 殺菌剤。カーバメイト系。
D5(37)ダイアジノン	染癌胎精SCE	: 殺虫剤。有機リン系。防疫用薬剤。

付表① 残留基準, 登録保留基準一覧

略号説明: (残): 残留基準, (保): 登録保留基準, ADI: 許容一日摂取量 acceptable daily intake for man, 失効: 登録失効農薬の略。メーカーの登録のないもの。製造販売は出来ないが手持ちのものを使用できる。

- 1) CVPクロルフェンビンホス: (残)カキ, 日本ナシ, キャベツ0.2ppm, ジャガイモ0.1ppm, (保)コメ0.01ppm, 野菜, 茶0.2ppm, 豆0.2ppm ADI: 0.002mg/kg/day
- 2) クロメトキシニル: (残)(保)なし。緑黄色野菜中に1.2ppb 検出。
- 3) サリチオン: (残)(保)ない。セロリ0.19~1.3ppm 検出。
- 4) 有機銅: (残)ない。(保)麦・雑穀0.1ppm 果実2 ppm, 夏ミカン 外果皮 5 ppm, 野菜1 ppm, ホップ10ppm
- 5) MIPC・イソプロカルブ: (残)ない。(保)コメワルフセセモ。稲ワラに最高0.163ppm, ヌカ0.085ppm, 白米0.010ppm が残留。

- 6) クロロニトロフェン CNP: (残)ない。(保)コメ0.01ppm, 野菜0.1ppm。ADI: 0.002mg/kg/day
- 7) アセフェート: (残)(保)ない。ADI: 0.02mg/kg/day。ハウレンソウに9 ppm 残留。
- 8) エチルチオメトン: (残)ない。(保)コメ0.07ppm, 果実0.05ppm, 野菜, 芋類0.1ppm, 豆類0.05ppm。ADI: 0.002mg/kg/day
- 9) クロルピリホス: (残)日本ナシ0.05ppm。(保)果実0.5ppm ADI: 0.0015mg/kg/day
- 10) 砒素鉛: (残)砒素としてイチゴ, 夏ミカン, ブドウ, モモ, キュウリ, トマト, ジャガイモ, ホウレンソウ1.0ppm, 夏ミカンの外果皮, 日本ナシ5.0ppm。
- 11) ECPジクロフェンチオン: (残)ない。(保)野菜, 豆類0.03ppm。ヒーマンに0.001ppm 検出。

- 12) クロルデン：68年に失効。(残)(保)ない。
ADI：0.001mg/kg/day。魚介類の残留はスズキ，ボラ14～39ppb。
- 13) ジコホル，ケルセン：(残)カキ，キュウリ2.0～3.0ppm。(保)果実3ppm，野菜2ppm。ADI：0.025mg/kg/day。
- 14) クロルベンジレート：(残)黄桃，ナシ，夏ミカン，ブドウ，ナス，ジャガイモ2.0ppm。ADI：0.02mg/kg/day。
- 15) エンドリン：殺虫剤は75年失効。殺鼠剤は73年に失効。(残)(保)なし。ADI：0.0002mg/kg/day。
- 16) DDT：71年失効。(残)48年作物で0.2ppm，牛乳0.05ppm，牛肉5.9ppm，ADI：0.005mg/kg/day。
- 17) BHCベンゼンヘキサクロライド：71年失効。(残)48年作物で0.2ppm，ADI：0.01mg/kg/day。
- 18) 臭化メチル(メチルブロマイド)：(残)無機臭素として，コメ，小麦50ppm，ADI：1mg/kg/day。
- 19) ブタクロール：(残)(保)ない。シジミに3.1ppm検出。水道水に23ppt検出。
- 20) ダイホルタン：(残)キャベツ，ダイコンの葉・根1.0ppm，ナシ，リンゴ5.0ppm。(保)果実5ppm，野菜芋類，茶1ppm，ADI：0.05mg/kg/day。
- 21) TPNクロロタロニル：(残)ない。(保)果実，野菜，芋類，豆類，テンサイ，茶1.0ppm，ADI：0.03mg/kg/day。
- 22) BPMC，バッサ：(残)ない。(保)コメ，麦・雑穀，果実，野菜，サトウキビ，茶0.3ppm。
- 23) NIP，ニトロフェン：62年失効。(残)ない。(保)コメ，果実，野菜，芋類，豆類，茶0.1ppm。
- 24) ジフェニール：食品添加物の使用基準は70ppm，ADI：0.125mg/kg/day。
- 25) PCNB・キントゼン：(残)ない。(保)麦，雑穀，果実，野菜，テンサイ0.08ppm，芋類0.1ppm，ADI：0.007mg/kg/day。
- 26) ヘプタクロル：(残)牛肉0.2ppm。(保)ない。ADI：0.0005mg/kg/day。
- 27) OPPオルソフェニールフェノール：69年失効。食品添加物として，柑橘類10ppm，ADI：1mg/kg/day。
- 28) ETUエチレンチオウレア：(残)(保)ない。
- 29) ジネブ：(残)ない。(保)果実0.5ppm，夏ミカン，外果皮10ppm，野菜0.4ppm，キュウリ，トマト2ppm，芋類0.2ppm，ADI：0.005mg/kg/day。
- 30) EDB，エチレンジブロマイド：(残)パパイヤ，サヤインゲン，マンゴーは1ppb/検出されないこと。小麦0.1ppm，小麦粉0.01ppm，ビスケットは検出されないこと。
- 31) DDVP・ジクロロボス：(残)日本ナシ，ブドウ，ダイコン，セロリ，アスパラガス，ハウレンソウ，ピーマン，ナス0.1ppm。(保)コメ，麦・雑穀，果実，野菜，芋類，茶0.1ppm，イチゴ0.3ppm，ADI：0.004mg/kg/day。
- 32) NACカルバリル：(残)コメ，カキ，夏ミカン，日本ナシ，ブドウ，ミカン，モモ，リンゴ，茶，キャベツ，タセイコン，ハクサイ，ハウレンソウ1.0ppm，ジャガイモ0.1ppm，ADI：0.01mg/kg/day。
- 33) ジメトエート：(残)カキ，夏ミカン(実，皮)，ミカン，トマト，ジャガイモ1.0ppm。(保)コメ，果実(カキ，ミカン，夏ミカン

の外皮を除く), 野菜(トマトを除く), 豆類, サトウキビ, 茶 1 ppm。

34) キャプタン：(残)リンゴ, トマト, ナス, キュウリ 5.0ppm。(保)コメ, 果実, 野菜, 豆類 5.0ppm。ADI：0.1mg/kg/day。

35) ダイオキシン：ADI：1~10pg/kg (日本では100pg), 肝臓ガンは0.028pg/kg。日本の母乳中全ダイオキシン汚染濃度は初産婦 69ppt, 経産婦 44ppt なので, 赤ちゃんの一日摂取量は初産婦 250pg/kg/day, 経産

婦 160pg/kg/day。

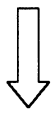
36) ベノミル：(残)ない。(保)コメ 0.05ppm, 果実, テンサイ 0.7ppm, 野菜 0.8ppm, 豆類 0.5ppm, 茶 5 ppm。

37) ダイアジノン：(残)コメ 0.1ppm, カキ, ナシ, ブドウ 0.1ppm, カブ, ゴボウ, サトイモ 0.1ppm, 野菜 0.1ppm。(保)麦・雑穀, 野菜, サトウキビ 0.1ppm, ADI：0.002mg/kg/day。



検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用

論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



- 要約:1.農薬とは、殺虫剤、殺菌剤、除草剤、殺鼠剤など農作物に被害を与える生物防除薬剤のことである。農薬の中には、ヒトの接触毒性の他、細菌に対する変異原性、培養細胞の染色体異常、発ガン性、催奇形性など次世代に対する影響が強い物質が多い。
- 2.資料に基づいて、実際に検出された「残留農薬」のうち、「胎児毒性と遺伝毒性」があると報告されているものを調べた。該当するものは37種であった。
- 3.これらの物質には次の特徴が見られた。
- a. 変異原性は、9種で有機リン系の殺虫剤、殺菌剤、除草剤が多い。
 - b. 染色体異常のみのもものは殺虫剤2種で、同時に姉妹染色分体交換もある。
 - c. 発癌性は13種で有機塩素系殺虫剤に多く、変異原性を伴うものには除草剤、殺菌剤が多い。
 - d. 胎児障害(催奇形)は13種の殺菌剤に見られ、殺虫剤に多く同時に発癌性が有る。また、有機リン系殺虫剤には、精子の異常を起こすものが多い。
- 4.農薬は、薬物、食品添加物、環境化学物質などと比べ、胎児毒性が強いものが多い。本年度は、文献検索に重点を置き、毒性の種類と分布を整理した。次年度からヒト汚染の調査の方法を立案し、実際に調査を試みたい。