

文 献 抄 録

大きな土壌カラム中のアラクロール、メトラクロール、アトラジンの移動と運命

Fate and Transport of Alachlor, Metolachlor and Atrazine in Large Columns.

Alhajjar, B. J., Simsiman, G. V. and Chesters, G.

Wat. Sci. Tech. **22** (6), 87~94 (1990).

¹⁴Cで環ラベルした除草剤を有効成分 3.14 kg/ha の割合で温室内に設置したライシメーターの表層土壌に処理した。保守トレーサーとしてブロマイドを KBr として 6.93 kg/ha, 硝酸態窒素を KNO₃ として 120 kg/ha を各除草剤とともに表層土壌にまぜた。各カラム（長さ 105 cm, 内径 29.4 cm）中にコヌカグサ（牧草）を植えた。試験は 12 カラム（2 土壌×3 除草剤×2 反復）で構成し、各カラムには 4 個のサンプリングする口（浸透水、蒸発、通気、給水）を付けた。Plainfield 砂土および Plano シルト質壤土のカラムにはアラクロールおよびメトラクロールを処理し、それぞれ 23 および 48 週後に試料を採取し、アトラジンカラムは 35 週後、試料を採取した。除草剤の残留は液体シンチレーションによって測定し、抽出、薄層クロマトグラフィーにより分離し、ラジオ活性で検出した。蒸発は除草剤処理量の約 0.01% であった。除草剤の土中浸透性はアラクロール>メトラクロール>アトラジンの順序であった。8 から 12 個のアラクロール代謝物と 2 から 6 個のメトラクロールの代謝物が浸透水から分離された。

1981~1987 年のカナダ、オンタリオ州のドレスデン市のシデンハム川水および飲料水中のトリアジンとクロロアセトアミド除草剤

Triazine and Chloroacetamide Herbicides in Sydenham River Water and Municipal Drinking Water, Dresden, Ontario, Canada, 1981~1987.

Frank, R., Clegg, B. S., Sherman, C. and Chapman, N. D.

Arch. Environ. Contam. Toxicol. **19**, 319~324 (1990).

オンタリオのシデンハム川水を 1981 年から 1987 年にかけて毎年 30 ないし 50 回採取し、同時にドレスデン市の飲料水についても調査した。アトラジンとその代謝中間物脱エチルアトラジンが 7 年間にわたり採取した原水の 89% 以上から検出された。アラクロールは 1982, 1984, 1985 年の原水だけに検出され、全採取水の 2~17% が汚染していた。アラクロール使用登録が 1985 年末に取消され、その結果、1986 年と 1987 年には川水中の残留は認められなくなった。シアナジンは 1982~1987 年に原水の 3~29% に、メトラクロールは 1984~1987 年に原水の 19~27% に、メトリブジンは 1982~1986 年に原水の 2~7% に検出された。これらの川水の原水と飲料水中の除草剤の残留量を比較して、塩素処理によって除草剤濃度は減少しないことが分った。1985 年の原水に粉状活性炭を 50 mg/l まで添加することにより s-トリアジンおよびクロロアセトアミド除草剤は検出限界近くか以下まで減少した。しかし 1986 年には活性炭の 20 mg/l の処理で除草剤残留の減少はわずかなり、1987 年は活性炭の 5 mg/l の処理で除草剤は減少し

なくなった。

ハロゲン化ベンゼン誘導体の光化学. X. 除草剤プロモキシニルの水中光分解に及ぼす塩化ナトリウムの影響

Photochemistry of Halogenated Benzene Derivatives. X. Effects of Sodium Chloride on the Aquatic Photodegradation of Bromoxynil (3,5-Dibromo-4-hydroxybenzonitril) Herbicide

Kochany, J., Choudhry, G. G. and Webster, G. R. B. Arch. Environ. Contam. Toxicol. **19**, 325~331 (1990).

プロモキシニルの水中光化学をいろいろの濃度の塩化ナトリウム (NaCl) の存在で 313 nm 付近の光を照射して調べた。0.5~25×10⁻³ M の NaCl の存在でプロモキシニルの量子収量は NaCl 不在の場合の 0.052 ± 0.004 に対し 0.045 ± 0.005 から 0.017 ± 0.007 となった。プロモキシニル 7.8 × 10⁻⁶ M 水溶液は NaCl 10 × 10⁻³ M の存在での光分解により 3-bromo-4-hydroxy-benzonitrile (2), 3-bromo-5-chloro-4-hydroxy-benzonitrile (3), 3-chloro-4-hydroxybenzonitrile (4), 4-hydroxybenzonitrile (4A) を生成した。生成物 3 と 4 はそれぞれプロモキシニルと主な光分解産物 2 に塩素イオンの光学的結合によって生ずる。このプロモキシニルの光反応において 3, 2, 4 および 4A 化合物の最高濃度はそれぞれ紫外線照射 10, 5, 20, 30, 44 分後にえられた。そして 44 分後に親化合物の 90% が消失した。光分解生成物 2, 3, 4, 4A を GC・MS で同

定した。

雑草ヤブジラミの一種とネズミムギの一種 に対するシマジンおよびジウロンの異なる 毒性

Differential toxicity of simazine and diuron to *Torilis arvensis* and *Lolium rigidum*.

Prado, R. D., Scalla, R. and Gallardon, P.

Weed Res., **30**, 213~221 (1990).

土壌処理で *T. arvensis* はシマジンに対し *L. rigidum* と同じ程度の感受性であるが、ジウロンに対しては 18 倍以上の耐性を示した。ジウロンの処理によって *L. rigidum* の光合成作用は阻害されたが、*T. arvensis* は限られた影響にとどまった。しかし両種から分離したクロロプラストは同じような感受性を示す。植物中の ¹⁴C 標識ジウロンの代謝は、*T. arvensis* における mono-methyl-duron の複合体の生成、*L. rigidum* におけるジウロンの N-脱アルキル誘導体の生成などに限られた。根に侵入した ¹⁴C-ジウロンは *L. rigidum* の葉を通して移行したが、*T. arvensis* の茎、葉柄、葉脈への移行はわずかであった。この浸透移行における違いはジウロンに対する *T. arvensis* の耐性の説明に提案された。

除草剤の異種プランクトン群集系に及ぼす 影響

Herbicide effects on planktonic systems of different complexity.

Lampert, W., Fleckner, W.,

Pott, E., Schober, U. and

Stökel, K-U.

Hydrobiologia, **188/189**, 415~424 (1989).

複合生物群集による生物検定法を水系における除草剤アトラジンの環境影響を予測する可能性について比較した。ミジンコによる急性毒性試験では有意な結果はえられなかった。ミジンコによる摂食阻害、生長の減少、繁殖率の低下などの亜急性毒性試験は比較的感受性であったが、アトラジンの影響が現われる濃度は2mg/lよりもっと高かった。緑藻 (*Scenedesmus acutus*), ミジンコ (*Daphnia pulicaria*, *Daphnia magna*) などから成る比較的複雑な食物連鎖系による試験の結果、アトラジン 0.1mg/l の濃度でミジンコの生息数の増加に有意な減少が認められた。ミジンコ群集の感受性はアトラジン 0.1~1 µg/l の濃度で測定できた。しかし最低の濃度で群集の回復に3週間かかった。複合群集生物系による間接的な除草剤の影響はミジンコだけによる単純系による直接的な影響より重要である。対象外生物は除草剤の自然生態系に与えるストレスの良い指示物である。

トリクロピル (ガルロン) の選択したカナダ森林土壌中の持続性、浸透性、横移動

Persistence, Leachability, and Lateral Movement of Triclopyr (Garlon) in Selected Canadian Forestry Soils.

Stephenson, G. R., Solomon, K. R., Bowhey, C. S. and Liber, K. J. Agric Food Chem., **38** (2), 584~588 (1990).

トリクロピルは北オンタリオの砂および粘土質土壌中で中程度の持続性を持つ除草剤である。

50%および90%消失期間は土壌型にかかわらず、それぞれ2週間、4週間であった。トリクロピルは両土壌に処理した7日後にはげしい降雨により浸透が観察されたが、25~30 cmの深さで残留量は6 µg/kgを越えなかった。表流水によるトリクロピルの横移動の研究において、12~13mの下降傾斜の溝で排水中に0.01~0.96 µg/lの残留が回収された。しかし下降傾斜の土壌でトリクロピルの大量の移動の証拠は認められなかった。圃場における持続性と移動に関する研究結果は実験室における初期の結果にほぼ一致し、これらの結果から北オンタリオ森林地帯の典型的な土壌におけるトリクロピルの持続性と移動性にもとづく環境上の問題は起らないと考えられた。

除草剤クロルスルフロンの土壌中残留のECD・GCによる分析

Trace Residue Analysis of the Herbicide Chlorsulfuron in Soil by Gas Chromatography-Electron Capture Detection.

Ahmad, I. and Crawford, G. J. Agric. Food Chem., **38** (1), 138~141 (1990).

土壌中のクロルスルフロンの毛細管カラムガスクロマトグラフィーによる分析法を検討した。供試土壌からの0.1 M 重炭酸ナトリウム溶液で超音波をかけて抽出した。抽出液をジクロロメタンで洗浄した後、塩酸で酸性にしてからジクロロメタンで抽出した。これを脱水、濃縮してからジアゾメタンでモノメチル誘導体にした。フロリジルカラムで精製したのち毛細管カラムのECD・GCにより定量した。土壌からの回収率は80%以上で検出限界は1ng/g (1ppb)

であった。

淀川及び大阪湾における含塩素有機除草剤 及び殺菌剤の汚染調査

村上保行, 福島成彦, 西宗高弘, 末木賢二,
田中涼一.

食衛誌, **31** (1), 36~43 (1990).

淀川及び大阪湾における水稻用除草剤 (5種類) 及び殺菌剤 (2種類) の汚染調査をタニシ、ムラサキイガイ、河川水および海水を使用して行った。検出濃度はタニシ及びムラサキイガイにオキサジアゾン 48~580 ppb, ベンチオカーブ 60~80 ppb, CNP 11~35 ppb が検出された。河川水および海水からは貝類と同じ除草剤が検出されたが、その濃度は貝類の約 1,000 分の 1 であった。オキサジアゾンは 5~8 月にわたりすべての試料中に検出された。生物濃縮係数はタニシの方がムラサキイガイよりも大きく、タニシで CNP 3.75×10^3 , オキサジアゾン 748~960, ベンチオカーブ 415 であった。

除草剤メフェナセットの植物の細胞分裂お よび細胞肥大に及ぼす影響

The influence of the herbicide
mefenacet on cell division and
cell enlargement in plants.

Hess, F.D., Holmsen, J.D. and
Fedtke, C.

Weed Res., **30** (1), 21~27 (1990).

メフェナセットの緑藻 (*Chlamydomonas*) の細胞分裂および細胞肥大, 生長に及ぼす影響を評価した。最初の細胞循環期間にメフェナセット $6.7 \mu\text{M}$ に処理するとこの緑藻の細胞分裂は完全に阻害され, 細胞肥大も平均 18% 阻害された。メフェナセット $10 \mu\text{M}$ に処理したカラス

ムギの根の生長は処理後 12 時間から 24 時間の間に 90% 減少した。 $10 \mu\text{M}$ のメフェナセットの培養液中のカラスムギの子葉鞘の細胞肥大は 25% 阻害された。カラスムギの根の細胞分裂はメフェナセット $10 \mu\text{M}$ で 54% 阻害された。メフェナセットの作用は chloroacetamide 系除草剤の植物生長阻害作用に最も良く似ている。

乾燥豆による窒素固定および根瘤化に及ぼ す農薬の影響

Effects of Pesticides upon
Nitrogen Fixation and Nodulation
by Dry Bean.

Pestic. Sci. **28** (1), 83~88 (1990).

7 種の殺菌剤, 7 種の除草剤, 6 種の殺虫剤の乾燥豆 (*Phaseolus vulgaris*) による窒素固定および根瘤化に及ぼす影響を調査した。発芽後処理除草剤 pentazone を除いた試験したすべての農薬の中に窒素固定 (アセチレン還元) に悪い影響を与えるものはなかった。ペンタゾンはラベル記載の 3 倍量で, 処理後 48 時間以内窒素固定を一貫して抑制した。しかし処理 6 日後にはこの抑制は回復した。試験したすべての農薬はラベル記載の 3 倍量でも豆の根瘤化に影響を与えなかった。

ハロゲン化ベンゼン誘導体の光化学, 9 報, ブロモキシニルの環境における水中光化学 的変換

Photochemistry of Halogenated
Benzene Derivatives. Part IX.
Environmental Aquatic Phototrans-
formation of Bromoxynil (3,5-Dibromo-4-hydroxybenzonitrile).
Kochany, J., Chaudhry, G. G.

and Webster, G. R. B.

Pestic. Sci. **28** (1), 69~81 (1990).

除草剤プロモキシニルの光化学を 313 nm の人工光を照射して調べた。プロモキシニルの 0.078~7.80×10⁻⁵ M の水中光化学反応を異なる pH で行った。光分解の量子収量は pH 2.6, 7.0, 11.0 で、それぞれ 0.008, 0.048, 0.044 であった。プロモキシニルは環境上重要な 290 nm 以上の波長の光をより強く吸収する。プロモキシニルの光化学的変換を HPLC と UV-VIS 分光分析計で調査した。光化学反応により 2 つの生成物、3-bromo-4-hydroxy-benzonitrile と 4-hydroxybenzonitrile が同定された。フリーラジカルを含む光化学反応機構を提案した。

スルホメチュロン-メチルとシアナジンの小

試験区からの流出、製剤と被覆草類の影響

Runoff of Sulfometuron-Methyl and Cyanazine from Small Plots: Effects of Formulation and Grass Cover.

Wauchope, R.D., Williams, R.G. and Marti, L.R.

J. Environ. Qual. **19**, 119~125 (1990).

除草剤の流出に及ぼす処理量、草類被覆、製剤の影響を決めるため、小試験区 (1.2×2.4 m) にシアナジン 4.5 kg/ha, スルホメチュロン-メチルを 0.4 kg/ha の割合で、水和剤、粒剤、乳剤として処理した。試験区には Tifton loamy sand 土壌をつめ、3% の傾斜をもうけた。試験区は裸と、バーミューダグラスおよび Bahiagrass で被覆した区を設けた。除草剤処理 1 日後、69 mm/h の人工雨を 2 mm の

流出水が現われるまで降らせた。そして流出水中の底質と除草剤を分析した。裸の試験区は草類被覆区に比べて同じ流出量を生ずるのに 3 分の 1 の降雨量で十分で、流出水中の底質量は 2 倍であった。しかしすべての製剤の流出量はシアナジンの処理量がスルホメチュロン-メチルの 11 倍であったにもかかわらず、草類被覆でさえも処理量の 1~2% であった。すべての製剤の全流出量は処理後、最初の降雨までの時間、地下浸透に鋭敏に反応する。これらの結果はこれらの製剤にとって同じような流水条件における農薬の流失は処理量、草種の被覆の有無によってかなり一定の割合になることを暗示している。烈しい降雨による化学物質の草類被覆区からの流出は裸地からの 2 分の 1 以下であることがコンピュータで予測された。

除草剤 Metribuzin のジャガイモの窒素成分に及ぼす影響

Effect of the Herbicide Metribuzin on the Nitrogenous Constituents of Potatoes.

Mondy, N.I. and Munshi, C.B.

J. Agric. Food Chem., **38**, 636~639 (1990).

メトリブジンのジャガイモの 5 栽培品種の窒素成分に及ぼす影響を 2 年間にわたり調査した。メトリブジンを 1.5 kg/ha, 有効成分 (1.3 ポンド/エーカー) の割合で 2 種の方法で試験区に散布した。発芽前、土壌処理 (Tr1), 発芽前および発芽後、土壌処理 (Tr2)。両処理区とも対照区に比べて全窒素および蛋白含量が有意に増加した。そして Tr1 の方が Tr2 よりも増加率が大きかった。Tr1 処理後、硝酸態窒素は有意に減少したが、Tr2 処理後、硝酸態窒素

含量は有意に増加した。バエリン, メチオニン, ロイシンのような必須アミノ酸は Tr 1 により 19.7%まで増加し, Tr 2 により 20.6%まで減少した。

除草剤の非標的生物への影響: II. グリホセートのグリーンハウスおよび圃場条件下における赤松の共生外菌根に及ぼす影響

Non-target Effect of Herbicides:

II. The Influence of Glyphosate on Ectomycorrhizal Symbiosis of Red Pine (*Pinus resinosa*) under Greenhouse and Field Conditions. Charkravarty, P. and Chatarpaul, L.

Pestic. Sci. 28, 243~247 (1990).

除草剤グリホセートの赤松の実生の生長および共生糸状菌の外生菌根の生長への影響をグリーンハウスおよび圃場条件で調べた。グリホセート 0.54 と 3.23 kg/ha ではグリーンハウス条件では実生および外生菌根の生長は阻害されなかった。いずれのグリホセート濃度の処理においても実生の枯死は観察されなかった。圃場条件では赤松実生および外生菌根の生長は上記の濃度で影響を受けなかった。グリホセート未処理の試験区で実生の 46~48% の生育に失敗したが、これは恐らく、雑草との競争に負けたためであろう。一方、グリホセート処理区では全実生が生存した。無外生菌根の全実生は対照区およびグリホセート処理区のいずれにおいても移植 2 カ月以内に自生外生菌根糸状菌により群体が形成された。感染率は 74% から 86% まで変動した。

除草剤の非標的生物への影響: I. グリホセートおよびヘキサジノンの土壌微生物活

性, 微生物数および外菌根菌の試験管内生長への影響

Non-target Effect of Herbicides:

I. Effect of Glyphosate and Hexazinone on Soil Microbial Activity. Microbial Population, and In-Vitro Growth of Ectomycorrhizal Fungi. Chakravarty, P. and Chatarpaul, L.

Pestic. Sci. 28, 233~241 (1990).

2 種除草剤グリホセート (359 g/l, 水和剤) およびヘキサジノン (50 g/kg, 粒剤) の土壌微生物数, 炭酸ガス放出, 外菌根糸状菌 (5 種) の試験管内生長に及ぼす影響を調べた。グリホセートは有効成分 0.54 および 3.23 kg/ha で, ヘキサジノンは 1, 2, 8 kg/ha で, 6 カ月間, 土壌微生物数あるいは炭酸ガス放出を減じなかった。しかし, グリホセートは 0.54 kg/ha で, 2 カ月間は糸状菌および細菌数に有意な影響が現われた。*Cenococcum graniforme*, *Hebeloma crustuliniforme*, *Laccaria laccata* は *Suillus tomentosus* よりも両除草剤に感受性であった。5 種の外菌根糸状菌はグリホセート 50 μ l 製剤/l 以上, ヘキサジノン 50 μ l 製剤/l 以上の濃度で, 生長は有意に阻害された。

残留除草剤のナシに対する薬害と盛土との交互作用

Toxicity of Residual Herbicides to Peaches (*Prunus persica*) and the Interaction With Soil Mounding.

Majek, B.A. and Welker, W.V. Weed Technology, 4, No.1, 105~

108 (1990).

ナシに普通に使われる3種の除草剤の薬害をグリーンハウスと圃場で評価した。標準的方法でグリーンハウス中で砂壤土に栽培したナシを diuron, terbacil, simazine を 0, 0.12, 0.25, 0.5, 1.0, 5.0 ppm 溶液で処理した。ナシは diuron に最も感受性で, terbacil には感受性が低かった。圃場試験では有機物含量の低い砂壤土に生育したナシは diuron あるいは simazine よりも terbacil により生育が阻害された。冬期の被害を防止するために樹幹を盛土すると diuron あるいは simazine ではナシは耐えるが, terbacil では1年間、生育が阻害された。

パラコート抵抗性の機構

Mechanisms of Parapuat Resistance.
Fuerst, E.P. and Vaughn, K.C.
Weed Tech. 4, (1), 150~156
(1990).

10種の雑草がパラコートに対し抵抗性を発達している。2種の抵抗性の潜在的な機構を支持する証拠が数種の雑草で報告されている。抵抗性はクロロプラスト中の作用点におけるパラコートの含量を減ずるような迅速なパラコートの封鎖によるのか、あるいは過酸化物質および他の含酸素の毒性物の迅速な酵素的解毒作用によるのか、いずれかであろう。

土壌および芝生土壌中の除草剤イソキサベンおよび主要代謝物の高速液体クロマトグラフィーによる定量

Liquid Chromatographic Determination of the Herbicide Isoxaben and Its Soil Metabolite

in Soil and Soil-Turf Samples.
Rutherford, B.S.

J. Assoc. Off. Anal. Chem. 73
(2), 287~289 (1990).

両化合物を試料からメタノール：水(8：2)で還流抽出し、ジクロロメタンに転溶したのち、アルミナカラムクロマトグラフィーで精製し、溶出条件を検討して親化合物と代謝物を分離した。そして各分画を逆相系のODSカラムでメタノール・水系の展開溶媒で溶出し、254 nmのUV検出器で定量した。両化合物の検出限界であった。イソキサベンの回収率は0.025~1.0 ppm添加で、83.7%~10.7%であり、代謝物は同じ添加率で70.7%~105%であった。

プリミスルフロンのバーンヤードグラス(イヌビエ)による代謝

Metabolism of Primisulfuron by
Barnyard Grass.
Heighbors, S. and Privalle, L. S.
Pestic. Biochem. Physiol. 37,
145~153 (1990).

バーンヤードグラスはスルホニル尿素系除草剤, primisulfuron (BEACON) で防除できない雑草である。この雑草でついやされる抵抗性の機構は代謝にもとづいており、アセトヒドロキシ酸合成酵素(AHAS)は集中的な標的酵素ではない。試験した5種の雑草の中、バーンヤードグラスはプリミスルフロンの代謝が最も速く、生体内半減期は1~2時間であった。二つの主要代謝物が生成し、これらはAHASを阻害しなかった。これら代謝物の比較的生成量をHPLCで監視し、そして部分的に精製し、特性を調べた。代謝物の一つは初期の段階で水酸化され、つづいてグルコไซด์結合した。

(財)日本植物調節剤研究協会 技術顧問 金澤 純