

文 献 抄 録

モデル, 圃場研究, 実験室試験: アトラジンの環境における運命の評価のための全体的な接近

Models, Field Studies, Laboratory Experiments: An Integrated Approach to Evaluate the Environmental Fate of Atrazine (s-Triazine Herbicide)

Bacci, E., Renzoni, A., Gaggi, C., Calamari, D., Franchi, A., Vighi, M. and Severi, A.

Agric. Ecosystems and Environ. **27**, 513~522 (1989).

三段階の方法をアトラジンの環境中分布と運命の研究に応用した。(1)フガシティ理論にもとづく物理数学的モデル。(2)処理した土壌と汚染湖沼からのアトラジンの消失についての圃場における研究。(3)添加した土壌と水からのアトラジンの消失の主要経路を評価するための実験室試験。モデルはアトラジンの環境中分布の主要な傾向の評価および潜在的な貯蔵庫を指摘するのに用いた。この評価に基づいて圃場試験が計画された。実験室試験は主要な移行と変換機構の個別研究により圃場からの知識の解析のために行われた。流出と浸透によってアトラジンは処理土壌から水圏に移行し易い。土壌と水からの蒸発は無視してもよいと思われた。この除草剤の生物濃縮性は低い(BCF 10, 魚の筋肉)。土壌中の分解は擬一次反応に従い, 半減期は約50日であった。アトラジンの自然湖沼水中の分解でも同じような動力学が見い出されているが, 低速度で, 半減期は168日であった。

植物組織中の除草剤とその代謝物の抽出のための新奇な方法

Novel Approach of the Extraction of Herbicides and Their Metabolites from Plant Tissues.

Nelson, S. D. and Khan, S. U.

J. Agric. Food Chem., **37** (5), 1302~1308 (1989).

加圧抽出法をソラ豆, 大豆, canola豆の組織中のアトラジンとその代謝物, 脱エチル体, 脱イソプロピル体の抽出のために応用した。一枚の葉を加圧器中におき, 0~6.2 ミリパスカルの圧力を加えて, 葉維管束から植物汁液を採取した。植物汁液の98%以上が抽出され, 直接, 高速液体クロマトグラフに注入して分析した。アトラジンとその代謝物の圧力-濃度解放カーブと生体膜の完全性を崩壊させる凍結-解凍処理は組織内の除草剤の分布や代謝の解釈に役立つ。この加圧抽出法は植物と除草剤の相互作用の研究において非常に有用であろう。

トウダイグサにおけるピクロラムの代謝: グルコースおよびゲンチオビオース複合体の単離と同定

Picloram Metabolism in Leafy Spurge: Isolation and Identification of Glucose and Gentibiose Conjugates.

Frear, D. S., Swanson, H. R. and Mansager, E. R.

J. Agric. Food chem., **37** (5), 1408~1412 (1989).

除草剤ピクロラムの代謝を Leafy Spurge (トウダイグサ) の切断根と切除した葉で調べた。カルボキシ¹⁴Cで標識したピクロラムは容

易に吸収し、移行し、極性生成物に代謝した。溶媒分配、吸着、イオン交換、薄層、HPLC によってメタノール可溶性代謝物を単離した。代謝物は加水分解物の定性分析およびマススペクトル分析によりメチル化またはアセチル誘導体と同定された。少量の酸性代謝物はピクロラムの N-glucoside 複合体と同定された。主要な中性フラクションは重合したピクロラムのグルコースエステル混合物、少量の中性代謝物は重合したピクロラムのゲンチオビオースエステルの混合物と同定された。

グリホシネートの金属錯体

Metal Complexes of Glufosinate.
Ambrose, C. and Hoggard, P.E.
J. Agric. Food chem., **37** (5),
1442~1444 (1989).

グリホシネートは中性付近の pH で 3 価または 4 価の配位子として働き、地下水中に普通に見い出される金属、 Mg^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} などと錯体を形成する。アミン、カルボキシレート、ホスホネート基の数種金属イオンへの配位を赤外および紫外-可視スペクトルにより確認した。このグリホシネート金属錯体は彼らのグリホセート同族体よりもより水溶性が高い。

ニトラピリン、テラゾール、シマジンの土壌の窒素変換とトウモロコシの生長に及ぼす影響

Effects of Nitrapyrin, Terrazole, and Simazine on Soil Nitrogen Transformation and Corn Growth.
Somda, Z.C., Mills, H.A. and Phatak, S.C.

Commun. In Soil Sci. Plant Anal.,
20 (19 & 20), 2177~2199 (1989).

ニトラピリン、テラゾール、シマジンの生物学的硝化と脱窒に対する化学的抑制剤としての評価を行った。トウモロコシ (Hybrid Pioneer 3343) を砂と Cecil 粘土を (1:1) に混ぜた土をつめた 60 l のポットで育成した。毎週一回 0.25 ppm のこれらの化合物と 20 ppm の窒素を $(NH_4)_2SO_4$ または $Ca(NO_3)_2$ で同時に 9 週間にわたり処理した。その後窒素だけをポット当たり 20 ppm になるように 3 日おきに 4 週間処理した。ニトラピリン、テラゾール、シマジンは硝化作用を減少させ、対象区に比べて植物体中の全窒素と土壌中の残留アンモニア態窒素含量が高くなった。これら化合物の硝化抑制によりトウモロコシの生長は減少し、その結果、土壌中にアンモニア態窒素が蓄積した。これらの化合物はすべて脱窒を抑制し、植物の窒素含量と土壌中残留硝酸態窒素含量の増加から見るとテラゾールの方がニトラピリンよりもこの効果が大きい。ニトラピリンとテラゾールを $Ca(NO_3)_2$ と同時に処理すると、作物収量は増加するが、シマジンは植物組織中の NO_2 濃度を高め、植物の生長を他の二化合物に比べて明らかに減少させる。

Imazaquin および Imazethapyr の生分解性

Biodegradation characteristic of Imazaquin and Imazethapyr.
Cantwell, J.R., Liebl, R.A. and Slife, F.W.
Weed Science, **37**, 815~819 (1989).
 ^{14}C 標識化合物を用いて土壌における非生物的分解と微生物分解の程度を調べた。生分解

は投与した除草剤の90%が回収される試験管内で測定した。Triallate の生分解は良く知られているので、標準物質として用いた。これら除草剤の分解を2種の土壌、Cisne silt loam と Drummer silty clay で比較した。またガンマ線を照射した土壌についてもその影響を調べた。試験の期間中の生物量も測定した。放出される¹⁴CO₂、可溶性親化合物、代謝物、不溶性残留物を測定した。殺菌土壌から培養12週間後、ラジオ活性の95%が親化合物として抽出できた。非殺菌土壌中では imazaquin と imazethapyr は土壌型により同ような割合で分解した。すべての除草剤は Drummer 土壌中で分解が遅く、triallate は両土壌中で imidazolinones よりも2～3倍分解が速かった。Imazaquin の分解産物はCO₂と不溶性残留物で、imazethapyr の生分解産物はCO₂であった。Imazethapyr を処理した Cisne 土壌に活性炭を加えるとCO₂の放出が減少するので、除草剤の吸着は生分解を抑制する。

Imazaquin 残留の綿に対する影響

Effects of Imazaquin Residues on Cotton.

Barnes, C. J., Goetz, A. J. and Lavy, T. L.

Weed Science, **37**, 820～824 (1989).

除草剤 Imazaquin の綿における残留影響を調べるため1978～1988年に数種のアーカンサス土壌で圃場および実験室試験を行った。綿を植える前に Imazaquin を140g/haの割合で処理した12カ月と24カ月後に土壌中にそれぞれ0.024, 0.015 μg/g 検出された。この時、綿の収量は24%, 7%減少していた。Imazaquin

の持続性は loam および sandy loam よりも clay 土壌で長かった。この除草剤はこれらの土壌に弱く吸着し、吸着等温線は土性により有意な差はなかった。綿を指標生物とする生物検定法を検討し、土壌中の imazaquin を0～0.06 μg/g の範囲で測定できる方法を開発した。この方法で clay, loam, sandy loam 土壌から imazaquin を化学抽出によりそれぞれ75, 77, 80%回収できることを見出した。

2,4-Dと2,4-ジクロロフェノールのレッドクローバーに対する薬害

Phytotoxicity of 2,4-D and 2,4-Dichlorophenol to Red clover.

Taylor, S. G., Shilling, D. G., Quesenberry, K. H. and Chaudhry, G. R.

Weed Science, **37** (6), 825～829 (1989).

2,4-Dとその代謝物2,4-ジクロロフェノール(2,4-DCP)のレッドクローバーに対する薬害を全植物体および組織培養を使って調べた。全植物体を用いた結果では50%生長を阻害する(茎の乾物重)濃度(I₅₀)は2,4-DCPは10mMで2,4-Dの0.42mMに比べ、24倍高い。カルス組織を用いた場合、2,4-DCPのI₅₀は0.28mMで2,4-Dの0.013mMに比べ、22倍高い。カルス組織は2,4-Dと2,4-DCPに対し、茎組織よりもそれぞれ、36倍、32倍感受性が高い。これらのデータは2,4-DCPは試験管内でも、生体内でもレッドクローバーに対し、2,4-Dよりも生長阻害活性が低いことを示している。

ヒメイヌビエ発芽初期のATP（アデノシントリホスフェート）測定のための種子消毒について

ズングソンティポーン, シリボン, 草薙得一, 杉山 浩, 村田吉男.

雑草研究, **34** (4), 322~325 (1989).

植物種子のATP含量は生長力の指標として有用である。ヒメイヌビエ種子中のATPの抽出法として次の3方法を比較した。1) 種子をそのまま蒸留水で煮沸する。2) 種子をひび割れたのち蒸留水で煮沸する。3) 5%トリクロロ酢酸を加えるか加えないで粉碎したのちTriton X-100を抽出助剤として用いる。これらの中、3)の方法が短時間でATPの抽出率が最も高かった。ATPを抽出する前の消毒法として次の3方法を検討した。1) 70%エチルアルコールに浸漬。2) 1%次亜塩素酸ナトリウム液に浸漬。3) ホルムアルデヒドガスに3分間さらす。これらの中、1)と3)が好適であった。

水田除草剤と土壤微生物の相互作用について

堀口尚男, 上野三郎.

環境科学総合研究所年報, **8**, 33~38 (1989).

土壤の懸濁液を汙過法により2つの微生物グループ、すなわちバクテリアのみのグループとバクテリアと糸状菌のグループに分け、除草剤の分解に対する各々の寄与を調べた。オキサジアゾンはバクテリア単独ではほとんど分解しなかったが、バクテリアと糸状菌の共存においてわずかに分解を促進した。ブタクロールはバクテリア単独によっても容易に分解されたが、糸状菌が共存すると更に分解を促進した。これら

除草剤は共にバクテリア単独およびバクテリアと糸状菌の共存により起るアンモニア化作用を阻害し、アンモニア化成菌数を抑制した。

除草剤 cinmethylin のブルーギルによる生物濃縮

Bioaccumulation of Cinmethylin in Bluegill Sunfish.

Lee, P. W., Forbis, A. D. and Franklin, L.

J. Agric. Food chem., **38**, 323~327 (1990).

Cinmethylin の淡水魚に対する LC_{50} -96h 値はニジマス 6.6 mg/l , ブルーギル 6.4 mg/l , 海水魚 sheepshead minnow 1.6 mg/l であり、除草剤としては中位の毒性である。そこで 0.1 mg/l の連続流水槽中でブルーギルを4週間、飼育し、その後、真水中に移し2週間飼育した。魚体中の濃度は暴露3日後、プラトーに達し、28日後、全魚体35ppm, 肉部12ppm, 内臓部58ppmとなった。これらの生物濃縮係数はそれぞれ360, 120, 600と計算された。これらの魚を真水に移すと、14日後には魚体中残留物の99%以上が排泄された。魚体から親化合物の他、主代謝物としての α -carboxy-cinmethylin および 8-hydroxy- α -carboxy-cinmethylin が検出された。

2種の sulfonylurea 系除草剤の土壤中の移動性

Mobility of two Sulfonylurea Herbicides in Soil.

Beckie, H. J. and Mckercher, R. B.

J. Agric. Food chem., **38**, 310~

315 (1990).

新 sulfonylurea 系除草剤 DPX-A 7881 および chlorsulfuron の土壤中の移動性を比較するために手をつけていない 4 種の土壤コアを用いた。DPX-A 7881 は一般に chlorsulfuron よりも土壤中の移動が少なかった。これは両化合物の pH 5 における水溶解度 (A 7881, 1.7 ppm, chlorsulfuron 300ppm) の差から説明できる。両除草剤の土壤中の移動性は pH が高くなるか低有機質含量の土壤において増強される。

3 種除草剤の南西オレゴンの低木林地の土壤, 木の葉, リッターへの降下と消失

Deposition and Dissipation of Three Herbicides in Foliage, Litter, and Soil of Brushfields of Southwest Oregon.

Newton, M., Roberts, F., Allen, A., Kelpsas, B., White, D. and Boyd, P.

J. Agric. Food chem., **38**, 574~583 (1990).

南西オレゴンの浅い, 岩石の多い, clay loam 土壤の低木林地の試験地に 2,4-D, トリクロピル, ピクロラムをヘリコプターで散布した。若枝や葉, リッター, 土壤中の除草剤濃度を測定した。初期の目的地への落下量は 61~115% (平均 82%) であった。塩類製剤の方が処理後, エステル製剤よりも速く減少した。79 日後, 全除草剤の減少は葉ではわずかになったが, 土壤中では継続した。ピクロラムは最も速く消失し, 移動も最も少なく, ついでトリクロピル, 2,4-D の順であった。トリクロピルと 2,4-D は冬を越えて葉の中にはほぼ一定で残留

した。消失はリッター中で速かった。

イネおよびイヌビエ実生におけるベンチオカーブによるポーフリン生合成の選択的阻害

Selected Inhibition of Porphyrin Biosynthesis by Benthocarb in Rice and Barnyard Grass Seedlings.

Prakash, T. R., Swamy, P. M. and Prasad, D. K.

Pestic. Biochem. Physiol. **36** (1), 29~34 (1990).

イネとイヌビエの実生のポーフリン生合成はベンチオカーブ処理に対し, 異なる反応を示した。イネでは処理 24 時間後まで, プロトポーフリン-1X, Mg-プロトポーフリンエステル, プロトクロロフィリド, クロロフィル, ポーフビリノーゲンデアミナーゼ活性が低下したが, それ以後は対象と比べて有意の差は認められなかった。しかしイヌビエではベンチオカーブはすべてのポーフリンレベルを抑制し, 処理後, すべての段階でポーフビリノーゲンデアミナーゼ活性を阻害した。これらの結果はポーフビリノーゲンデアミナーゼ活性とポーフリン生合成との間に正の相関があることを暗示している。

Diuron, Fluometron およびそれらの代謝物の綿の生長と繊維質に及ぼす影響

Effects of Diuron and Fluometuron Metabolites on the Growth and Fiber Quality of Cotton.

Moorman, T. B. and Koskinen, W. C.

Bull. Environ. Contam. Toxicol.,
44 (2), 260~267 (1990).

Diuron および Fluometron とそれぞれの代謝物 3 化合物を silt loam soil に処理し、綿の種子を播種して慣行栽培し、収量、繊維質に及ぼす影響を調べた。Diuron は 0.51mg/kg, DCPMU は 0.51mg/kg, DCPU は 0.45mg/kg, DCP は 0.49mg/kg の播種前処理、および発芽前処理で対象と比べて生長、種子、綿の収量に有意な影響は認められなかった。一方、Fluometron は 1.0mg/kg の播種前処理で対象と比べて種子、綿の収量が増加したが、代謝物 TFMA の 1.0mg/kg の播種前処理でさやの数が減少し、種子および綿の収量が有意に減少した。綿の繊維質に対する影響はいずれの化合物でもとくに認められなかった。

アトラジンの変化生成物の土壌による吸着
Adsorption of transformation
products of atrazine by soil.
Weed Res. 30 (2), 123~128 (1990).
アトラジンとその変化生成物, desisopropylatrazine, desethylatrazine, hydroxatrazine の 4 種の表層土壌に対する吸着を測定した。土壌吸着係数 (K_d) は hydroxatrazine, atrazine, desisopropylatrazine, desethylatrazine の順序に減少した。有機物と水との間の分配係数 (K_{om}) はアトラジンの $40 \sim 100 \text{ dm}^3 \text{ kg}^{-1}$, desisopropylatrazine の $30 \sim 60 \text{ dm}^3 \text{ kg}^{-1}$, desethylatrazine の $20 \sim 50 \text{ dm}^3 \text{ kg}^{-1}$, hydroxatrazine の $100 \sim 590 \text{ dm}^3 \text{ kg}^{-1}$ の間に分布した。

財)日本植物調節剤研究協会 技術顧問 金澤 純

植 調 協 会 だ よ り

◎会議開催日程のお知らせ

- ・平成元年度秋冬作芝関係除草剤・生育調節剤
試験成績検討会

日時：平成 2 年 7 月 23 日～24 日 13 時

場所：手結山観光ホテル会議室（高知県香美
郡夜須町手結山 506-1）

- ・平成元年度秋冬作野菜・花き関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会

日時：平成 2 年 7 月 26～27 日 10 時

場所：ホテル湖畔会議室（新潟市紫竹山
498）

財団法人 日本植物調節剤研究協会
東京都台東区台東 1 丁目 26 番 6 号
電話 東京 (03)832-4188 (代)

編集人 日本植物調節剤研究協会 会長 吉沢 長人
発行人 植調編集印刷事務所 広田 伸七

平成 2 年 7 月発行 定価 412 円（送料 210 円）
植調第 24 巻第 4 号 （本体 400 円，消費税 12 円）

東京都台東区台東 1-26-6 全国農村教育協会
発行所 植調編集印刷事務所
電話 東京 (03)833-1821 番 (代)