

外 国 文 献 抄 録

除草剤に関する 溶解, 土壌吸着, 生物濃縮などの相互の関係

この抄録は, 有機化合物一般に共通のことからである。したがって, 農薬についても除草剤に限らず, 殺虫剤にも殺菌剤にも該当することであるが, 除草剤を例示として述べたい。

1. 元来, 成分間の境界では, たえず現象が起っている。すなわち, 化合物と水との間では水溶解の現象が起っており, 平衡状態では化合物特有の定数 (WS とする) になる。

全く同様に, 水中に溶解する化合物と土壌との間では, 土壌への吸着が起っている (その係数を K_d とする)。さらに, 水中に溶解する化合物と魚のような生物との間では, 生物濃縮が起っている (その係数を BCF とする)。

ところで, 有機化合物は溶媒に溶解する性質を持っているが, 互に混合しない溶媒が共存するときは, 双方に一定の割合で分配されている。そこには, 化合物の持つ油溶性と水溶性のバランスが, 端的にあらわれる。なかでも, 環境科学で賞用されているのが, オクタノールと水との間の (化合物の) 分配係数 (K_{ow} とする) である。

K_{ow} を軸にすると, 経験的, 論理的にみて, WS, K_d , BCF などの相互関係が明らかになり, また新しい化合物の予測もできるというのが本文の趣旨である。

2. 化学物質の分配について Collander

(1950) は, つぎのような関係を提出している。

$$\log K_1 = a \log K_2 + b \cdots \cdots (1)$$

本誌第14巻第4号には, Neely ら (1974) のマスの筋肉についての濃縮の予測式を外国文献として紹介している。その際は,

$$\log BCF = 0.542 \log K + 0.124 \cdots (2)$$

であった。この場合には, K_1 は蓄積係数, K_2 はオクタノール——水分配係数であったわけである。

(1)式は(3)式のように書ける。

$$K_1 = 10^b K_2^a \cdots \cdots (3)$$

この式は, Freundlich の吸着等温式と同じ形である。吸着式では $1 > a > 0$ と定められているが, (2)式もまたこれに適合している。したがって, 化合物のオクタノール——水分配係数が大きい (油溶性に傾く) 場合にも, 生物濃縮がそれに比例して大きくなるようなことはない。

3. Goring (1962) は, 土壌中の有機物 (om), 土壌吸着係数 (K_d) と土壌有機物——水分配係数 K_{om} との間を

$$K_{om} = 100 K_d / (\% om) \cdots \cdots (4)$$

と定めた。そして, Briggs (1973) は, K_{om} とオクタノール——水分配係数 K_{ow} との間には,

$$\log K_{om} = 0.52 \log K_{ow} + 0.62 \cdots (5)$$

の関係があることを, 30種の化合物について調べた。

尿素系除草剤について, K_{om} , K_{ow} を示す

と、第1表の通りである。

第1表 尿素系除草剤のKomとKow

	log Kom	log Kow
fenuron	0.88	0.96
monuron	1.46	1.98
diuron	1.97	2.68
chlortoluron	1.78	2.41
linuron	2.19	2.76
chlorbromuron	2.34	3.09

4. 土壌の薄層クロマトグラフ展開(Rf)も、またKowと相関がある。Brigg (1973)は、25%有機物(om)の土壌について、

$$\log (1/R_f - 1) = \log Kow + \log om - 1.33 \quad \dots\dots(6)$$

の関係をjている。除草剤に関して、Rfを示すと、第2表の通りである。

第2表 Rfの例

	Rf (観測値)	Rf (計算値)	log Kow
fenuron	0.69	0.76	(前出)
monuron	0.48	—	(前出)
simazine	0.45	0.62	1.51
metobromuron	0.31	0.36	2.38
diuron	0.26	0.28	(前出)
linuron	0.17	0.26	(前出)
chloroxuron	0.09	0.10	3.7
trifluralin	0.00	0.01	5.3

5. 土壌吸着(Kom)と水溶解度(WS)との間には、例えば、

$$\log Kom = 0.9 - 0.52 \log WS \quad \dots\dots(7)$$

のような関係がある。つまり、水溶解度が増すと、土壌吸着は小さくなる傾向にある。

6. 生物濃縮では、体内を蛋白質と脂質(li-

pid)とに分けて、相関を求めている場合がある。例えば、蛋白質については、

$$\log BCF_p = 0.62 \log Kow + 0.46 \quad \dots\dots(8)$$

であり、脂質については、DDTやPCBのような沢山に塩素を含んでいる化合物では、

$$\log BCF_l = \log Kow \quad \dots\dots\dots(9)$$

とさえ考えている。

7. parachor (パラコル:Pと書く)という関数がある。表面張力が等しいときの分子容の比較をあらわす数であって、Mを分子量、 ρ_e 、 ρ_v をそれぞれ液体と気体の密度 σ を表面張力とすると、

$$P = \frac{M\sigma^{\frac{1}{4}}}{\rho_e - \rho_v}$$

である。

PがKow、Komと相関があるというのである。例えば、

$$\log Kow = 0.012 P - 1.2 n \quad \dots\dots\dots(10)$$

(nは化合物の種類で変わる数)

$$\log Kom = 0.0062 (P - 100 n) + 0.41 \quad \dots\dots(11)$$

である。(11)の(P-100n)は、第4表にも記載がある。

8. 各因子の測定値と計算値をtrifluralinとsimazineについて比較すると、第3表の通りである。

第3表 各因子数値例

(a) trifluralin

	測定値	計算値
WS (ppm)	0.6	1.5
Kow	220000 $\left[\log Kow = 5.3\right]$	143000 $\left[\log Kow = 5.2\right]$
Kom	7950	2100
BCF	4750	900

(b) simazine

	測定値	計算値
WS (ppm)	35	74
Kom	$155 \left[\log Kow = 2.2 \right]$	$56 \left[\log Kow = 1.7 \right]$
Kom	78	35
BCF	1	5

すなわち, trifluralin は油溶性の大きい,

simazine は水溶性の大きい除草剤の代表である。

9. 第4表は, 以上の因子を Kow を軸にして整理したものである。このようにしてみると, いろいろの現象を統一的に解析することができる。そして, 除草剤が, あるまとまった範囲に存在することがわかる。また, ここに掲げた因

第4表 総括表

Rf 土壌 TLC ^a	K _d ^a	Kom ^b	WS ^c (ppm)	P-100n (parachor に関係)	Kow ^d	除草剤	殺虫剤・殺菌剤
0.002	500	2×10^4	0.006	580	10^7		aldrin
0.006	150	6×10^3	0.06	500	10^6		permethrin DDT
0.02	50	2×10^3	0.6	410	10^5	trifluralin triallate	dieldrin
0.06	15	600	6	330	10^4	nitrofen dinitramine nitratin	parathion
0.19	4	160	60	250	10^3	E P T C phenmediph- am neburon linuron	lindane malathion diazinon
0.44	1	50	600	170	10^2	diuron 2,4-D acid chlortoluron atrazine ethofumesate monuron	captan carbaryl benomyl
0.72	0.4	15	6000	80	10^1	metribuzin simazin fenuron metamitron	thiophanate methyl carbofuran dichlorvos methyl bro- mide
0.90	0.1	4	6×10^4	0	10^0	bromacil	cyclohexim- ide dimethoate chloropicrin
0.97	0.03	1	6×10^5	-80	10^{-1}	aminotriaz- ole maleic hyd- razid	methomyl
0.99	0.01	0.3	自由混合	-160	10^{-2}		

〔注〕 a : 2.5 多有機物質の土壌.
b : BCF (蛋白質) に類似.
c : 融点に関する補正係.
d : BCF (脂質) に類似.

子を調べることによって、新しい除草剤の性質も予測することができるのである。

Theoretical and experimental relationships between soil adsorption, octanol-water partition coefficients, water solubilities, bioc-

oncentration factors, and the par-
achor.

G. G. Briggs

J. Agric. Food Chem. 29 1050
1981.

〔鈴木照磨〕

これからの水田初期除草剤!!

モ-ダ-ウン粒剤



特 長

- 殺草力が極めて高く残効性が長い(20~30日間)。
- ノビエ、その他1年生雑草の他、マツバイ、ホタルイ、ヘラオモダカにも卓効を示す。
- 温度や土壌の種類による効果の変動が少なく常に安定した効果を示す。
- 殺虫剤・殺菌剤との近接散布による薬害の心配がない。
- 人畜毒性が低いので安心して使用できる。



農協・経済連・全農

あなたの農協でお求め下さい。



モ-ダ-ウン普及会

北興化学・八洲化学・全農

事務局：ローヌ・プーランジャパン

〒107 東京都港区赤坂1-9-20 第16興和ビル別館

編 集 後 記

五月だというのに真夏日が続く、熊谷気象台では32度を記録。昨年と比べると、どうやら今年は暑い初夏となりそうだ。ハーレー慧星が一直線に並ぶ年は、異常な年になるという。その前ぶれかどうか定かでないが、浅間山が噴火、各地の火山活動も活発になりつつあるという。冷夏に悩まされた一昨年に比べれば、ましかも知れぬが、地球の異常におびえさせられるのは有難くない。

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)

昭和57年5月発行

植調第16巻第2号

¥300 (送料170)

編集人 日本植物調節剤研究協会専務理事 吉沢長人

発行人 植調編集印刷事務所 広田伸七

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)