

III-377 人工ゼオライト系吸着剤の開発とゴルフ場における利用に関する研究

(その1) 吸着型人工ゼオライトの開発と農薬吸着能

矢 橋 工 業 正○上村 克己, 岩下 哲志
岐阜県公害研究所 渡辺 憲人, 桑原 通信

1. はじめに 近年, ゴルフ場等で使用される農薬の流出によるゴルフ場周辺地域の生態系の錯乱が, 大きな社会問題になっている。ここでは, ゴルフ場の農薬の流出を未然に防止するために, フライアッシュをアルカリ水熱処理した人工ゼオライトの造粒品を試作し, 農薬に対する吸着能について検討したところ, 良好な知見を得たので報告する。

2. 人工ゼオライトの化学的・物理的特性 表-1に試験に供した人工ゼオライトの化学成分を, 表-2に物理的特性を示す。

表-1 人工ゼオライトの化学成分

単位: %

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	SO ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	I.L
25.6	13.1	3.90	0.28	4.6	0.54	13.1	2.90	0.98	34.5%

表-2 人工ゼオライトの物理的特性

粒 度	かさ比重	CEC	吸水率	圃場含水量	比表面積	圧壊強度
1~3mm	1.22g/cm ³	87.5meq/100g	114%	56.2%	49 m ² /cm ³	3.0kgf

表-3 人工ゼオライトおよび活性炭の農薬吸着能試験結果

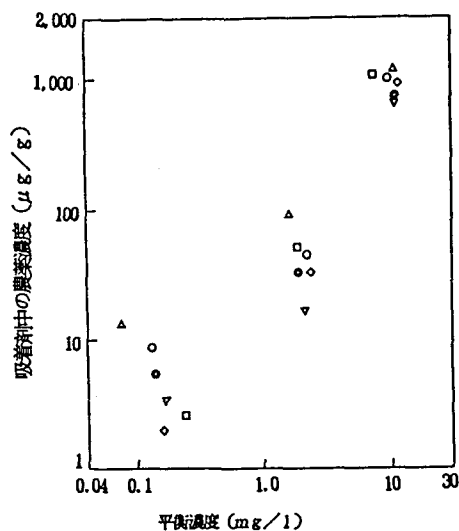
農 薬 名	吸着剤 水溶液	人工ゼオライト			活 性 炭		
		C ₀ (mg/l)	C ₁ (mg/l)	Q(μg/g)	C ₀ (mg/l)	C ₁ (mg/l)	Q(μg/g)
ダイアジノン	2:100	0.303	0.130	8.7	0.303	0.065	11.9
		3.03	2.11	46.0	3.03	1.85	59.0
		30.3	10.0	1,010	30.3	15.8	725
フェニトロ チオン (MEP)	2:100	0.343	0.075	13.5	0.343	0.103	12.1
		3.43	1.60	92.0	3.43	1.78	83.0
		34.4	10.4	1,200	34.4	15.2	960
イソプロチ オラン	2:100	0.298	0.159	2.0	0.250	0.132	5.9
		2.98	2.31	33.5	2.50	2.08	21.0
		29.8	11.0	940	25.0	15.3	485
フルトラニ ル	2:100	0.298	0.159	2.0	0.298	0.142	7.8
		2.98	2.31	33.5	2.98	2.00	49.0
		29.8	11.0	940	29.8	16.3	675
プロピサミ ド	2:100	0.242	0.174	3.5	0.243	0.162	4.1
		2.43	2.11	16.0	2.43	1.80	27.0
		24.3	10.9	670	24.3	12.7	580
シマジン (CAT)	2:100	0.297	0.248	2.5	0.297	0.249	2.4
		2.97	1.97	50.0	2.97	1.93	52.0
		29.7	7.67	1,100	29.7	8.35	1,070

C₀:吸着前の農薬濃度, C₁:吸着後の農薬濃度, Q:吸着剤1g当たりの農薬吸着量

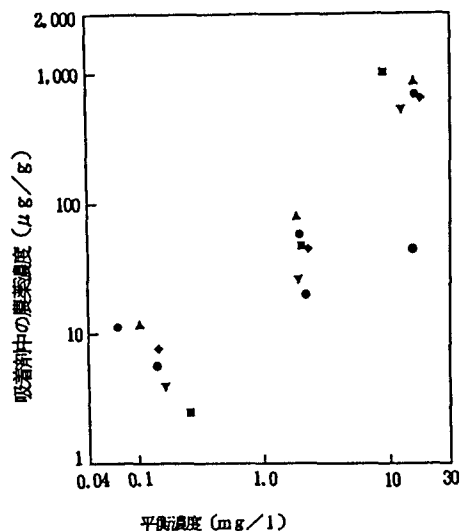
3. 人工ゼオライトの農薬吸着能

吸着試験は、小木曾ら¹⁾の方法に準じたバッチ法で行った。すなわち、内容量 200 ml の気密性三角フラスコに農薬濃度が既知の水溶液 100 ml と人工ゼオライトあるいは活性炭 2.0 g を添加し、6 時間連続振盪攪拌した後、孔径 1 μ m のガラス繊維濾紙で濾過した濾液中の農薬濃度を求めた。また、対照には最も農薬吸着能に優れているとされている活性炭を選んだ。

農薬については、ゴルフ場で汎用されている農薬を用いた。すなわち、除草剤(シマジン(CAT)、プロピサミド)、殺虫剤(ダイアジノン、フェニトロチオン(MEP))および殺菌剤(イソプロチオラン、フルトラニル)を用いた。農薬吸着能の測定結果を表-3に示す。人工ゼオライトと活性炭について、両対数紙の横軸に吸着後の農薬濃度 C_1 (mg/l)、縦軸に吸着剤 1 g 当たりの農薬吸着量 Q (μ g/g) をとり、図示した結果をそれぞれ図-1、図-2に示す。なお、農薬の測定は GC/MS によった。



□: シマジン ○: ダイアジノン ◎: イソプロチオラン
▽: プロピサミド △: フェニトロチオン (MEP) ◇: フルトラニル



□: シマジン ○: ダイアジノン ◎: イソプロチオラン
▽: プロピサミド △: フェニトロチオン (MEP) ◇: フルトラニル

図-1 人工ゼオライトのFreundlich等温吸着(20℃)

図-2 活性炭のFreundlich等温吸着(20℃)

4. おわりに ゴルフ場の農薬の流出を未然に防止するために、フライアッシュをアルカリ水熱処理した人工ゼオライトの造粒品 (Na-P₄t Zeolite) を試作し、農薬に対する吸着能について検討し、次の知見を得た。

- (1) ゴルフ場で使用されている主な除草剤、殺虫剤および殺菌剤に対して、良好な吸着能を示し、吸着量は同条件での活性炭より高値を示した。
- (2) 農薬の吸着量と平衡濃度の間には、Freundlich型の関係が成立していた。

本稿では、農薬の吸着・保持のみに着目して一連の実験を行っているが、試作した人工ゼオライトの中には農薬の分解能も期待出来るものもあり、今後は吸着・分解型ゼオライト系吸着剤の開発を進めたい。

<参考文献>

- 1) 小木曾, 他: 活性炭による農薬残液処理, 愛知農総研報, 13, 1981, pp. 477~480.