

土壌水中における有害物質（重金属，農薬，化学物質および放射性物質など）の挙動に関する研究において，特にわが国では物質移動の観点に立つ研究が従来，十分ではなく，まず始めにこのレベアアップにつながる研究に対して敬意を表する。このような研究は欧米では Soil Science，特に Soil Physics の分野で 1960 年代から精力的に行われている歴史がある。当初は地下水汚染を対象とした飽和土壌水中での汚染物質挙動を想定して，多くの室内実験が累積された。また，不飽和領域では土壌水分のみの挙動が汚染物質挙動に先行して始められ，1970 年代には汚染物質を含めてその挙動予測に関する研究が盛んに行われた。1980 年代に入ってから室内実験から実フィールドにおける実証的研究に移行する傾向が同われる。また，これらの研究では除草剤や殺虫剤⁽¹⁾を対象にしている場合が多い。全体的な研究の流れは以上のようなものであるが，さりとて種々の基礎的な物理，化学現象のうち解明されていない研究課題は多く残されている。本報はこのような研究課題の 1 つである物理的な土壌水の輸送過程における拡散物質の移動遅れを対象としたものである。本報では鉛直土壌水流を定性的に理解できる 3 成分（不動水分，緩流水分，急流水分）に分類し，これに起因する溶質の物理的な移動遅れをモデル化することによりテーリング現象の機構を説明するところに特色を出したものである。ここで討議者は始めに，図に示されたような実験装置により得られる結果の再現性に関して疑問を感じる次第である。カラムによる土壌充填法，浸透水の供給方法，測定精度などが破過曲線に及ぼす影響を考慮するとき，Fig. 18 に比較されている 3 種のモデルにより予測された相対濃度 10% 未満の相違が果たしてどの程度の意味を持つのか，また，著者がこの流れ成分を 4，5 と増加させることを示唆しているように，どの程度，領域あるいは流速を離散的に分類するのが望ましいかが究極的には問題になる。室内実験では Wierenga⁽²⁾ が非定常流を定常流に近似しても Cl イオンの流出濃度をほぼ予測することは可能であると結論づけているが，より精度を高めるために提案された従来の 2 成分モデル^(3, 4)でも実フィールドでの土壌水分が様に浸透しない現象を予測できない。近年，鉛直浸透速度を確率的に取り扱い，溶質挙動の予測が試みられている⁽⁵⁾。Cr についてはテーリング現象をここで問題にしている物理過程とみるか，或いは等温吸着線のヒステリシス⁽⁶⁾や非線形性⁽⁷⁾など化学過程の結果と見なすかの判断についてご教示願いたい。著者も指摘されているように異なった条件でも普遍的なパラメータが用いられるような予測モデルの構築は難しく，特に実フィールドにおいて解明されるべき課題は多いが，今後の研究の発展を期待したい。

- (1) Davidson, J. M. et al. : Use of Soil Parameters for Describing Pesticide Movement Through Soils., EPA-660/2-75-009, Environmental Protection Technology Series, May 1975.
- (2) Wierenga, P. J. : Solute Distribution Profiles Computed with Steady-State and Transient Water Movement Models, Soil Sci. Soc. Am. J., Vol. 41, 1050, 1977.
- (3) Van Genuchten, M. Th., and P. J. Wierenga : Mass Transfer Studies IN Sorbing Porous Media : I. Analytical Solutions., *ibid.*, Vol. 40, 473, 1976.
- (4) Rao, P. S. C. et al. : Evaluation of Conceptual Models for Describing Nonequilibrium Adsorption-Desorption of Pesticides During Steady-flow in Soils., *ibid.*, Vol. 43, 22, 1979.
- (5) Jury, W. A. : Chemical Transport Modeling : Current Approaches and Unresolved Problems., in Chemical Mobility and Reactivity in Soil Systems., SSSA Special Publication Number 11, 49, 1983.
- (6) Hornsby, A. G. and J. M. Davidson : Solution and Adsorbed Fluorometron Concentration Distribution in a Water-Saturated Soil : Experimental and Predicted Evaluation., Soil Sci. Soc. Am. J. Vol. 37,
- (7) Fukui, M. : Evaluation of a Combined Sorption Model for Describing Cesium Transport in a Soil., Health Physics, Vol. 35, 555, 1978.