The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	クロマト法による吸着充填層のパラメータ算出
Author(s)	李, 東日
Citation	大阪大学, 1982, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33553
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【16】

氏名・(本籍)	李(リ) 東日(ドンイル)
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 5719 号
学位授与の日付	昭和57年5月21日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	**クロマト法による吸着充填層のパラメータ算出**
論文審査委員	(主査)教授 大竹 伝雄 (副査)教授 寺西士一郎 教授 片山 俊 教授 伊藤 龍象 教授 欅田 栄一

論文内容の要旨

吸着充填層の設計には，充填層出口での濃度－時間関係の予測と吸着層のパラメータ算出が必要である。パラメータ算出にクロマト技法が有用であることはよく知られている。本研究は，理論および実験的に1次吸着系における時間域フィッティングによるパラメータ算出法の確立を目的として行なわれたものである。

吸着粒子に対する数種のモデルについて粒子内有効拡散係数，吸着平衡定数，吸着速度定数などの間の関係を理論的に検討した。また，球型粒子の場合，吸着ガスの粒内濃度を3次元球座標系で理論計算し，その結果，実際の局所濃度は中心対称ではないが，平均濃度については中心対称となっていることを吸着速度が1次の場合について理論的に明らかにした。

吸着充填層のパラメータとしては，粒子流体間の物質移動係数，粒内の有効拡散係数，吸着速度定数，吸着平衡定数と充填層内の軸方向分散係数である。パラメータの算出法として，濃度曲線のフーリエ級数展開による実測濃度曲線と理論曲線との比較によりこれらパラメータが容易に求められる時間域フィッティング方法を提示した。N_2－モレキュラシーブ吸着系について，従来のモーメント法と時間域フィッティング法でこれらパラメータを求め比較検討した。その結果，フィッティング法で求めたパラメータの値がモーメント法で求めた値より実測応答曲線に接近されることが確認できた。

吸着成分についての層流時のガス分散係数が吸着の時間帯で一定と考えられるか否かについて理論的検討を行ない，非常に短い時間域を除けば吸着系での分散係数は時間には依存せず一定と考えてよいことが分った。また，層内を流れるガス中の吸着成分の分散係数を検討し，その分散係数が吸着のない系での分散係数に等しいことを理論的に示し，かつN_2－活性炭球粒子系の実験でこれを証明した。

吸着クロマト法では，通常，層内にタングステン・フィラメントを挿入し層内のガス濃度を測定するが，フィラメントの発熱により特に低流域では，フィラメント付近の吸着層温度が著しく上昇する。このため吸着層が短いとき，充填層はもはや等温ではなくなる。しかし，吸着層とフィラメントの間に短い不活性層を置くことにより吸着層の温度を一定に保つことができ，短い吸着層を用いて吸着平衡定数の測定が可能なことを示した。本研究により，長い吸着層を用いた従来の方法に比べ短時間に吸着平衡定数を測定することが可能になった。

吸着充填層の数学的解析において，境界条件が多様になれば，このような微分方程式を手計算で解くことは非常に面倒である。ディジタルコンピュータを用い吸着充填層の１次モーメントを演算するプログラムを開発した。

論文の審査結果の要旨

本論文は吸着充填層に関係するパラメータをクロマト法によって算出する方法を検討したものである。まず，吸着固体粒について細孔構造ならびに細孔内拡散に基づいて３つのモデルに分類し，粒子内有効拡散係数，吸着平衡定数，吸着速度定数等の相互関係を明らにしている。ついで吸着充填層について，上記パラメータの他に粒子―流体間の物質移動係数および充填層内の軸方向の分散係数が関係することを示している。これら諸定数のクロマト法による算出法を実験的に検討し，従来のモーメント法によるよりは，時間域フィッティング法によって求めた結果が，実測応答曲線を良く説明できることを確認している。さらに，充填層を流れるガス中の吸着成分の分散係数を測定し，これが時間的に一定値を示すこと，かつ非吸着系における分散係数の値に等しいことを証明している。ついで，不活性粒子を挿入することによって層内温度を一定に保ち，吸着層を短くしても，充分精度を保てることを実験的に明らかにしている。これらの成果は，化学工学の分野において重要な貢献であり，学位論文として充分価値あるものと認める。