

Title	水系における化学物質の分解性予測手法に関する研究
Author(s)	島本, 隆光
Citation	
Issue Date	
oaire:version	
URL	https://hdl.handle.net/11094/36561
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、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【16】

氏名・(本籍)	しまもと たかみつ 島 本 隆 光
学位の種類	薬学博士
学位記番号	第 8461 号
学位授与の日付	平成元年2月28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	水系における化学物質の分解性予測手法に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 近藤 雅臣 (副査) 教授 岩田平太郎 教授 三村 務 教授 三浦 喜温

論文内容の要旨

自然環境中に放出された化学物質は、それぞれの物理化学的性状、用途、廃棄法等に応じて大気、水、土壌の3圏に分布し、多くは自然の浄化作用により分解して低分子化合物となり、有機物の場合は最終的に無機化して炭酸ガス等となって、自然環境下における物質循環系にのる。しかし、難分解性であるがために、環境中に長期間残留することによって生活環境を劣悪化させている事例が多数発生している。これを避けるためには、あらかじめ化学物質の自然環境における分解性の難易を判定し、難分解性のものに対してはその生産、用途、廃棄等を規制する必要がある、わが国でも「化審法」が制定され、通産省のMITI法により新規物質は勿論だが、既存物質についても安全性確認の調査が行われて来たが、後者の数は膨大でその進行状態は遅々たるものである。その間にも環境は悪化する。従ってどの物質を優先的に調査するかということが問題となり、自然環境下での難分解性化学物質をスクリーニングするテスト法の確立が急がれた。この目的のために、化学物質分解に関与する環境要因を選び出し、要因別テスト法の開発を試み、大多数の化学物質の最終分布圏と考えられる水圏における光照射分解性テスト法及び微生物による生分解性テスト法を確立した。

光照射分解性テスト法：

種々検討の結果、光源は地上に届く太陽光の紫外部のスペクトル(290nm以上の波長域)を考慮して蛍光ケミカルランプ(東芝：FL-20-BL)とし、希薄濃度の供試物質の水溶液を照射する。難水溶性物質の場合はエタノールを溶解補助剤として用いた。揮発性物質への適用も可能とするため、テストは閉鎖系で行い、酸素の存在は分解性に大きく寄与するので振とう法で行うことにした。その他種々検討の結果、確立したテスト法は、有栓石英試験管(内容：13×100mm)に希薄濃度の供試化学物質を

含む水またはエタノール水を5ml入れ、密栓後、 $\frac{1}{4}$ 勾配に固定し、30cm上方から蛍光ケミカルランプ(20W, 2本)を照射しながら、25°Cで100rpm、振幅7cmで振とうする。適当な時間経過後、試験溶液中に残存する供試物質の定量を行い、50%分解に要する時間で分解性の難易を判定する。

本法の化学物質分解性の難易順位は屋外法と同じであり、迅速・簡便で一定条件で光を照射できるので有用なスクリーニングテスト法である。微生物生分解性テスト法：

水圏微生物による化学物質の分解性は、化学物質の安全性評価の上で重要であると共に、その環境水の持っている浄化能力を計る上でも重要な因子である。この種の微生物生分解性テスト法としては前述のMITI法のほかいろいろあるが、そのほとんどが用いている微生物源は都市下水処理場の活性汚泥であり、また、試験期間も28日と長い。今回確立した化学物質の微生物生分解性テスト法は、膨大な数の化学物質の中から水圏環境モニタリングで調査すべき難分解性物質の1次スクリーニングを主目的にしたもので、多種類の化学物質に適用でき、迅速・簡易に、また安価に行えることを前提条件とした。

確立したテスト法の概略は以下の通りである。まず、A、B、Cの各試験群を作る。A群は分解テスト群である。微生物源は河川、湖沼、海洋の水である。水圏環境水4.9mlと滅菌処理した2%ペプトン水(海水の場合は更に3% NaCl添加)5.0mlを滅菌有栓試験管(内容:25×200mm)に入れて混合したのち、供試物質の希薄水溶液またはアセトン溶液を0.1ml無菌的に加えて密栓する(難水溶性物質はアセトンに溶解して用い、試験溶液中のアセトン終濃度は1%以下とする。また、密栓することにより揮発性供試物質へもテスト法適用可)。この試験管を角度30°に傾斜して、遮光下、30°Cで振とう培養する(化学物質の自然環境中での生分解経路として酸化反応が主要)。適当な時間経過後、残存供試化学物質量を定量して分解率を求める。3日後の分解率が50%以上のものは‘易分解性’、15%以下のものを‘難分解性’、これらの中間の値を示すものを‘中等度分解性’物質と判定する。B群はA群における供試物質濃度が微生物の増殖を阻害しないことを確かめる試験群で、A群の供試物質溶液の代わりに滅菌水0.1mlを入れる。C群は、加水による供試物質の非生物学的分解の有無を調べる試験群で、A群の微生物源が淡水の場合は、その水圏水の代わりに滅菌水4.9mlを、海水の場合は滅菌3% NaCl 水4.9mlを入れる。

微生物生分解性スクリーニングテスト法による化学物質の生分解性テスト実施結果とMITI法との比較：

確立したテスト法(通称、阪大法または培養法)で170の化学物質につき、分解試験を実施した。その結果、難分解性、中等度分解性、易分解性と判定されたものは、それぞれ103、43、24物質であり、微生物源として用いた河川水の違いや、河川水と海水の違いにより結果の評価に大差が認められた物質は少なかった。これを前述のMITI法による判定と比較検討すると、一般的には本法の方がMITI法より厳しい評価であった。

MITI法は微生物源となる活性汚泥を長期間(約1か月)順化したものを用い、更に分解性テストの判定までに28日間を要する。海外諸国の同種テスト法も28日間を要するものが大部分である。高価なBOD自動装置等を必要とするMITI法に比べて本法は安価、簡便で、3日間で結果を判定できる迅速性があり、更に自然環境のシミュレーションを意識して用いる微生物源是水圏水そのものである。従っ

て本法は、水圏環境における難分解性化学物質のスクリーニング法として有用であり、既に公の機関で本法が実施されている。

論文の審査結果の要旨

化学物質の分解性予測手法として、光照射分解性テスト法および微生物分解性テスト法を検討した。その結果、化学物質の自然界における分解性を予測する手段として有用であり、とくに既存化学物質の環境汚染調査の際に必要な優先化学物質のスクリーニングに関し、短時間かつ操作が簡単であり低コストの方法であることを確認した。この方法の開発により環境汚染調査の平易化がはかられ有用と考えられ、薬学博士授与に値するものと判定した。