

(0.25 mm×30 m) を用いた。GC の条件は 100°C で 1 min の保持の後、250°C まで 30°C/min で昇温し、続いて 310°C まで 5 °C/min の昇温した後 310°C で 5 分間保持した。またインジェクションの条件は、温度:270°C(Splitless)で、キャリアーガスとしてヘリウムを用いその流速は 1.0 ml/min (constant flow)とした。MS 条件はイオン源温度を 200°C としトランスファーライン温度を 310°C とした。MS/MS の条件は論文値に従った(4)。本試験によってスパイクしたダイオキシンはほぼ 100%回収された。

## (8) 試薬

本研究で用いた試薬は、化学実験用の一般試薬を用いた。

## 2.4 実験結果と考察

分解率はダイオキシン類を添加した培養 0 時間の汚泥から回収されたダイオキシン量と培養終了後の処理水と汚泥に含まれるダイオキシンより算出した。

### (1) ダイオキシン類の分解速度の把握

ダイオキシン分解における濃度変化の影響を調べた。ダイオキシン類の添加濃度を 0 から 190 まで変化させて 4 週間培養を行った。Figure 2-2 に示すとおり添加濃度 0 ng 以外においては全て 90%以上分解された。TEQ 換算における毒性減量においても 1 オーダー以上減少し、高い減少率を示した。

添加濃度 0 ng の分解率が低いのは、もともと汚泥に吸着していた濃度自体が少ないので、そのために微生物とダイオキシンとの接触が少なくなってしまうこと、あるいは分析の段階で GC-MS の定量下限値に近い所で測定を行っていたためダイオキシンを同定する際にノイズの影響が多く出たものと思われる。

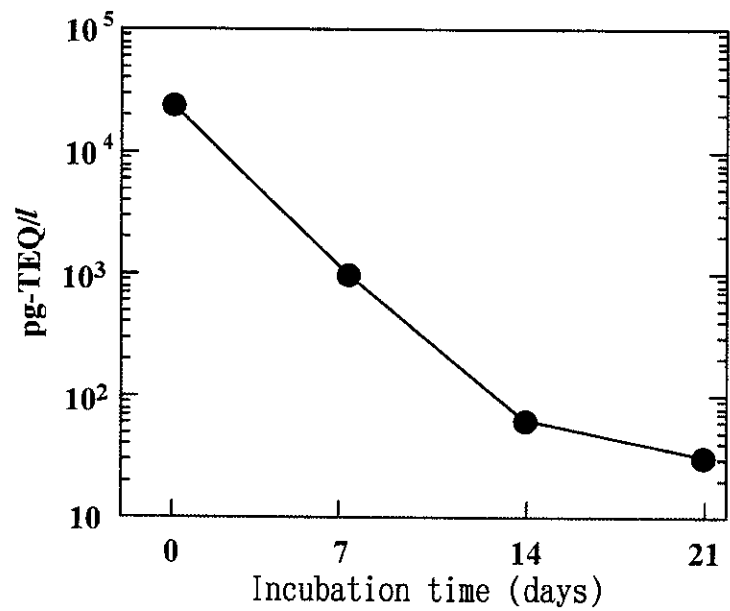
分解率は添加濃度 140 ng で分解率は高くなっているが 190 ng 添加したものは 140 ng 添加した時と変わらない高い分解率を示しており、さらに高濃度での高分解が期待出来た。

本実験における目的は濃度に変化を与えて分解率をみて脱窒汚泥の 4 週間の培養における分解濃度の限界をみることであった。ダイオキシン添加量のいちばん高い濃度の 190 ng においてほぼ 100%分解し本汚泥による限界濃度はもっと高いことが期待された。

そこでさらに詳細にダイオキシン類の分解速度を把握するため、各カラムにダイオキシン類を 600 ng 添加し、一週間おきにサンプリングを行い、ダイオキシン類の分解を測定した。その結果 7 日間でほぼ 100 %分解された。さらに TEQ 毒性減量においては 0 日から 14 日まで 1 週間ごとでそれぞれ 1 オーダー以上減少したことがわかった。この結果から前回の濃度変化におけるダイオキシン類分解への影響の実験においても 28 日間ではなく 1 週間以内の数日でほぼ 100%のダイオキシンが分解されていたことがわかった。

本実験は混合であり分解を速度的に評価することは難しく、いくつかの条件をコントロールし、より正確に近づけることが必要であった。そのうちでも SS は活性をつかさどる酵素を含む微生物であり、重要な項目であったが、本実験においては完全な嫌気状態を維持できた。

前実験と同様に本実験においても各価数における分解の特性はなく全ての価数において高い分解率を示した。



**Figure 2-2. Time course of degradation of dioxins under denitrification condition**

## (2) ダイオキシン類分解における酸素の影響

脱窒汚泥中の脱窒に関与する細菌は、分類学的には好気性の細菌であり、無酸素状態の時、硝酸等の分子状酸素を利用して呼吸出来る微生物のことである。そこで、本汚泥のダイオキシン分解反応に嫌気条件を保つ必要があるのかどうか、検討するため脱窒条件で培養後、酸素を吹き込み、上述のダイオキシン類の分解試験同様、1週間おきに一ヶ月培養を行った。Figure 2-3 より、嫌気条件下でのダイオキシン類の分解は一週間で90%以上に達していたのに比較して、好気的な条件下では、40%ほどの分解にとどまった。このことからダイオキシン類の分解には嫌気的な条件、特に脱窒条件が作用していることが示唆された。

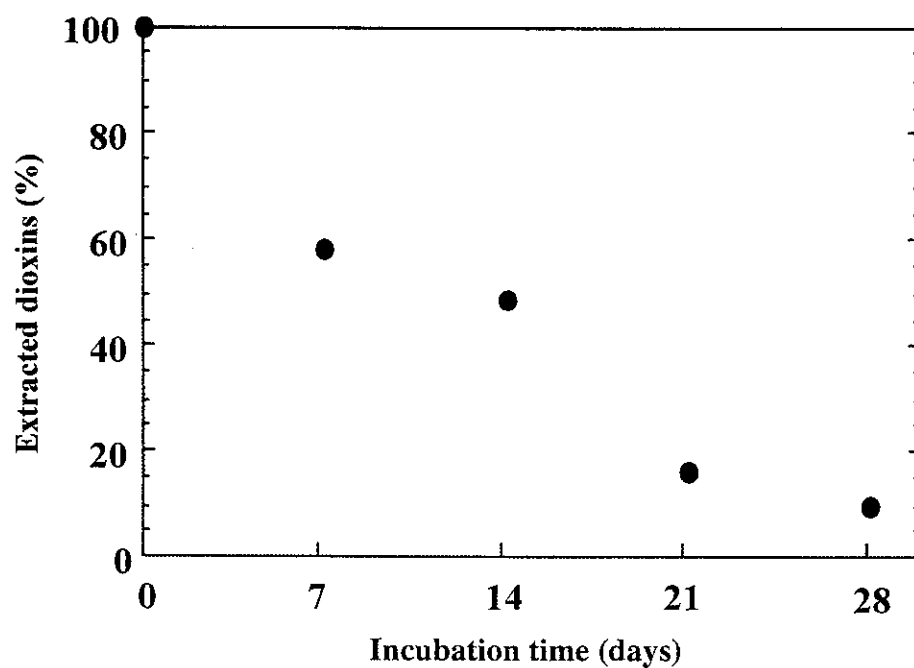
## (3) 逐次添加によるダイオキシン類の連続処理

ダイオキシン分解の経時的变化をみる実験の結果から分解処理能力は600 ng/7days と考え、添加ダイオキシン量を500 ng/7days として実験を行った。本実験においては6本のガラスカラムを用いて35日間培養し、7日間おきにダイオキシン500 ng を添加し、前章の実験同様カラムを1本ずつサンプリングし、ダイオキシン量の測定を行った。なお逐次添加時槽内を外気に開放するので槽内を嫌気的に保つため、ダイオキシンの添加は7日に1度行った。

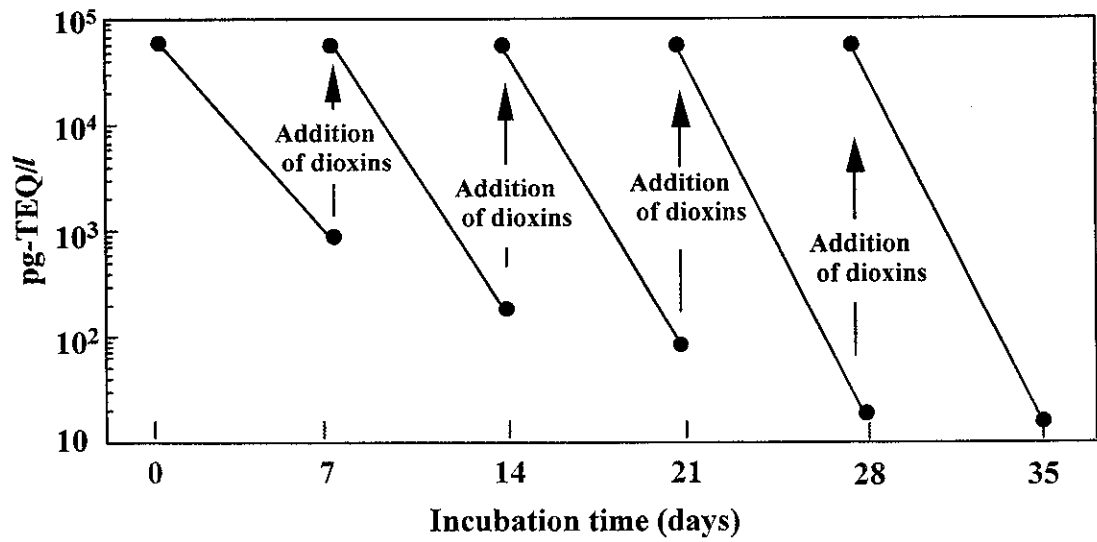
Figure 2-4 に示したように連続処理をおこなうことによって添加したダイオキシンは1週間でほぼ100%分解し、TEQ にかんしては3オーダー減少し、7日目と14日目のTEQ を比較すると14日目のTEQの方が更に低い値を示しており、現在の設定ではまだ処理量に余裕があることが示唆された。この活性は少なくとも14日間は維持され、さらにこの活性は14日以後も維持されると予想された。

前章でのダイオキシン分解の経時的变化実験においては7日間で1オーダー減少し14日間で2オーダー減少した。本実験においては1週間で約3オーダー減少した。これは本章の実験においては初期のSSが前章の実験より高く、これにより分解微生物も多かったと思われる。運転条件においては前章と同様に脱窒状態は維持され、さらに高い活性を維持したことが考えられる。

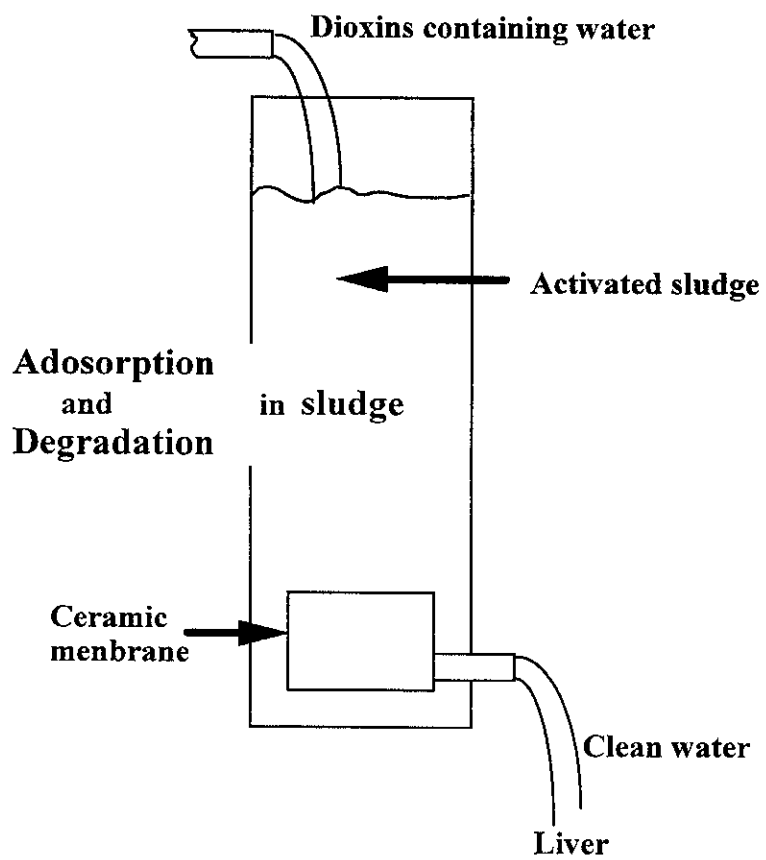
以上から推定される、実処理用のリアクターをFigure 2-5 に示す。リアクターは硝酸を処理する汚泥のリアクター(脱窒槽)を参考に行っているため、その構造は極めてシンプルである。このリアクターの設計時にまずはじめに問題とされるのは、分解効率以前に、如何に水中のダイオキシン類を効率良く汚泥に吸着させるかであろう。このため、本リアクターには、実験に使用したものと同様にセラミックを用いた膜によりリアクター内に汚泥を高濃度集積させ、ダイオキシン類との接触率を高めることが必要となるであろう。さらに、上部から取り入れた汚水がセラミック膜を通過するまでの距離もダイオキシン類の汚泥への吸着に影響を与えるであろうから、汚泥の深さもリアクターの構造的に重要と思われる。



**Figure 2-3. Time course of dioxins degradation by activated sludge under denitrification condition.**



**Figure 2-4. Time course of degradation of dioxins on continuous cultivation**



**Figure 2-5. Proposed simple reactor system on application stage.**

## 参考文献

- 1) 井出 哲夫、「水処理工学」技報堂出版
- 2) Nakamiya et. al.: First step toward to the biodegradation of the dioxins by means of a reactor, Organohalogen compounds, 40, 535-538 (1999).
- 3) ダイオキシン類に係る土壌調査暫定マニュアル, 環境庁水質保全局土壌農薬課(1998)
- 4) Kemmochi Y.: Rapid PCDD/PCDF screening methods for fly ash with ion trap MS/MS, Organohalogen compounds, 40, 160-167 (1999).

### 3. 前処理技術と微生物分解の組み合わせ技術による浄化の検討

抽出方法および UV 分解の前処理方法の実用化可能性の検討を行ったところ、新たな知見を見出すとともに、応用の可能性が見えてきた。

まず汚染土壌からのダイオキシン類の液相抽出の実験結果、エタノールを抽出溶媒とし、重量体積比 10%、抽出時間 1 min、抽出温度 78.3°C、水-エタノール比 20:80 の条件で、4~8 塩化ダイオキシン類を全量濃度で約 95%、TEQ 換算で約 99%抽出することが出来た。この抽出条件は、実用化を念頭に検討したものであり、使用した装置が簡便であり、実用化に向けてそれほどの障害がなく、短時間で、高い抽出率を得られる。このことから、迅速な修復対策が望まれる高濃度ダイオキシン汚染土壌から、短時間にダイオキシン類を取り除くことが可能であると示唆された。

UV 照射装置、これはすでに市販品として製品があることから、今回は特に高圧水銀ランプによる土壌抽出後ダイオキシン類あるいは埋め立て地、浸出水中に含まれるダイオキシン類を対象にして、分解試験を行ったところ、90 分間の反応で浸出水の酸化槽処理後の水を UV によって 80%前後分解できた。本研究では組み合わせ技術による効率的な分解除去の可能性を検討する目的から、反応時間を 90 分に設定し、土壌から抽出したダイオキシン類の UV 分解を試みた。その結果、抽出後ダイオキシン類の分解率は 40%と低い値であり、異性体レベルでその分解の内容を見たところ、全体に、高塩素化のダイオキシン類が脱塩素的に分解されて、低塩素の、特に 4 塩素化のダイオキシン類が生成していた。このことから土壌の抽出物にはダイオキシン類と UV の反応を阻害する物質も同時に移行してきていることが示唆され、その使用には、現在市販されている製品のごとき、オゾン等を組み合わせた装置の設計が必要であると思われた。

微生物分解の可能性として、昨年度 1 ヶ月間で 96%のダイオキシン類を分解することを報告した脱窒槽活性汚泥の分解ポテンシャルを明確にすべく、ガラスカラムリアクターを用い実験を行った。この研究によって 600 ng のダイオキシン類を、1 週間の培養でほぼ 100%近く分解された。さらに連続処理の可能性を示すことが出来た。またこの活性は、嫌気性で高い値を示していた。これとは別にダイオキシン類分解活性の高いカビ、*Acremonium* sp. を分離しており、その応用の可能性を前章で示唆した。またこれらの方法で処理できるダイオキシン類は全異性体である。

以上のように、ダイオキシン類の分解に関する幾つかの可能性を示せた。これらの処理方法には従来から言われていた幾つかの利点と欠点がある。まず、物理化学的な方法は、短時間のうちにダイオキシン類を処理できるが、それには多くのエネルギーとそれらにともなうコストがかかる、そこで出来る限りコストのかからない微生物分解を採用して行きたいのだが、微生物分解の速度は遅いと言う認識以前に、根本的に実用化可能な微生物が分離されていないことが危惧される状態であった。今回の研究結果では物理化学的な方法や微生物分解など、抽出時間、分解時間、コスト等大幅に短縮できた。微生物分解に関しては、これまで実用化に耐えうる満足な処理方法が提案されていなかったが、今回の、新規高活性のカビの分離と共に、活性汚泥によるダイオキシン類の分解の可能性が示唆できた。

これらの方法を単独で使用する場合の使用の範囲は、まず土壌からのダイオキシン類の抽出お



よび水中ダイオキシン類のUV分解では、それぞれ100%近い抽出率と、製品化されている信頼性の高い技術であるため、十二分に使用が可能であるが、これらの方法は物理化学的な手法であるのでコストがかかることから、その使用範囲は、①高濃度に②まとまって存在する汚染物の処理を短期間に重点的に行う場合に限られるであろう。また微生物による分解は、実用に耐えうる物ではあるが、現時点においてはその反応速度、分解率を毒性の低減化と言う観点からみると、まだ物理化学的手法に劣るもので、その使用の範囲は、①低濃度に②多量な土や水中に存在する手つかずのダイオキシン類による汚染物に使用することが望ましい。その処理対象とすべき汚染物の例として、物理化学的な方法を用いる場合は焼却施設などの不適切な汚染があげれる。また焼却施設周辺の微量ダイオキシン類に汚染された耕地や、埋め立て地から浸出してくる浸出水などに含まれるダイオキシン類の処理には微生物分解を用いるのが適切であることが考えられる。

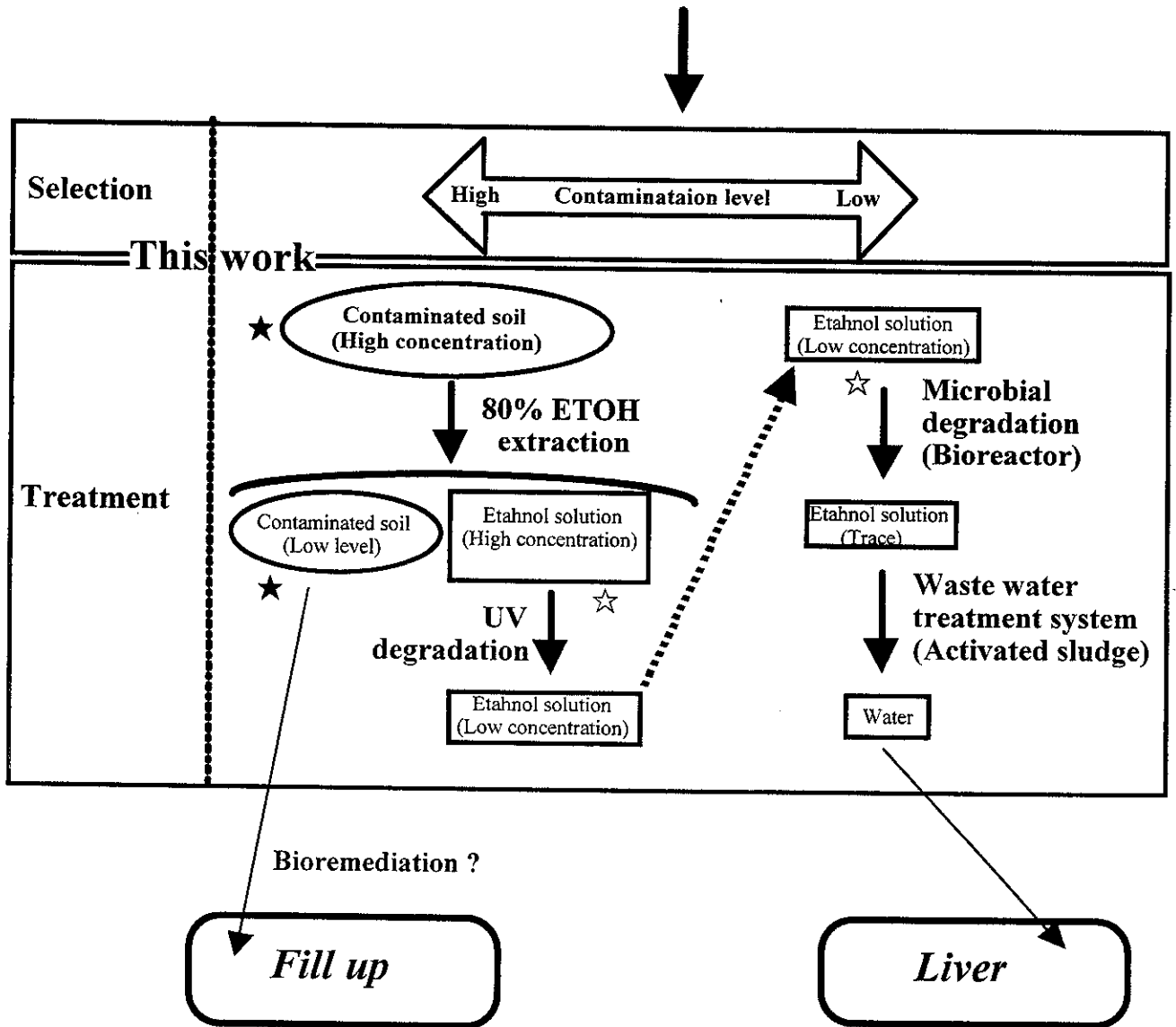
そして、これらの手法を組み合わせる浄化技術として用いる場合、まず、高濃度のダイオキシン類による汚染が発覚したときは、物理化学的な方法により、迅速に土壌からダイオキシン類を取り除いた後に、その抽出物の処理として、UV分解を行い、その処理水中の未分解物のさらなる処理に微生物分解を用いることが、これら手法を用いて分解を行う場合、もっとも効率が良いと考えられる。つまり、はじめの段階で汚染の度合いによって使用する手法を場合わけすることにより、効率良く浄化を行えると考えられる。

現時点では、主に水中におけるダイオキシン類の分解を主眼にしているため、土壌中の残留ダイオキシン類のバイオレメディエーションに関しては検討をしていない。土壌中のダイオキシン類は、溶媒抽出技術によって十分に毒性を環境監視基準以下まで取り除けると考えているが、ダイオキシン類の分析技術の向上と、さらには汚染地域の住民の感情にも大きく影響を受けて、ダイオキシン類の除去レベルも低濃度まで要求されることは十分に考えられるため、今後バイオレメディエーション等の技術の開発が必要となると思われる。

以下にこれらの方法の組み合わせの可能性を模式図として示す。

★ Contaminated soil

☆ Contaminated water



Strategy for treatment of dioxins from this study

#### IV 今後の研究課題

(主任研究者 古市 徹 北海道大学大学院 教授  
 分担研究者 寺尾 康 (株)クボタ環境研究部 課長  
 研究協力者 石井一英 北海道大学大学院 助手)

##### 1. プロセス化の考え方

###### 1. 1 リアクター設計・操作因子

K 汚泥からの分解菌に関して平成 12 年度は、①一般性に関する考察、②プロセス操作条件の探索を行う計画である。これによって明らかとなる分解菌の様々な分解特性を踏まえて、プロセス実用化を検討していく。表 1-1 は、菌体特性がリアクターのどのような設計・操作因子に影響を与えるかをまとめたものである。

表 1-1 解明が必要な菌体特性とそれに関連するリアクター設計・操作因子

| 菌体特性                                   | リアクター設計・操作因子  |
|--|---|
| ①ダイオキシン類分解速度<br>(Ex. pg/g-bacteria/hr) | リアクター容積, 水理学的滞留時間 (HRT),<br>リアクター内の分解菌濃度, 流入ダイオキシン類濃度 |
| ②菌体増殖速度                                | 汚泥滞留時間 (SRT), 菌体固定化の必要性                               |
| ③栄養源                                   | リアクターへの添加物 (基質濃度, 栄養塩等)                               |
| ④至適温度・pH・DO 濃度                         | 運転温度・pH・DO 濃度   |
| ⑤生育阻害物質                                | 前処理プロセス<br>全システムフローにおける分解リアクターの配置,                    |
| ⑥ダイオキシン類プロフィールに<br>関する分解特性             | 前処理プロセス (UV 分解等の低塩素化処理の必要性)                           |
| ⑦分解生成物                                 | 後処理プロセス   |
| ⑧菌体の物理的性状                              | リアクターの形式 (膜分離リアクターの適用性等)                              |
| ⑨流入変動に対する適応性                           | 調整槽の設置, バッチ処理の検討                                      |

このうち、①～④は分解リアクターの設計・運転に直接関与する因子として特に重要なものであるが、全体のシステムフローを考える際は⑤～⑦も無視できない。⑧については、

例えば膜分離リアクターを使用した際、菌体が粘着質で膜面に付着して膜の目詰まりを発生させる場合など、膜面洗浄方式を検討する必要がある。

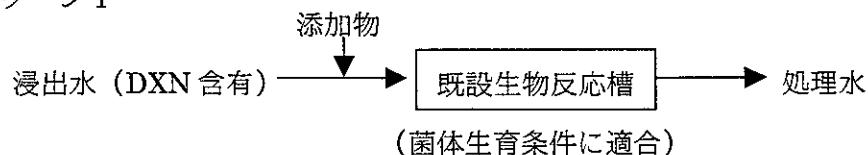
加えて、実用化を検討するためにはイニシャル・ランニングコスト試算が不可欠である。分解にあまりにも長時間かかる場合や、非常に特殊な条件を必要とする場合など、菌体選定の再検討を要する可能性がある。

さらに、例えば処理対象が埋立浸出水の場合など、ダイオキシン類以外の汚染物質の除去・分解も同時に行われるために、既存のプロセスの性能を維持しながらダイオキシン類除去を両立させていく必要がある。

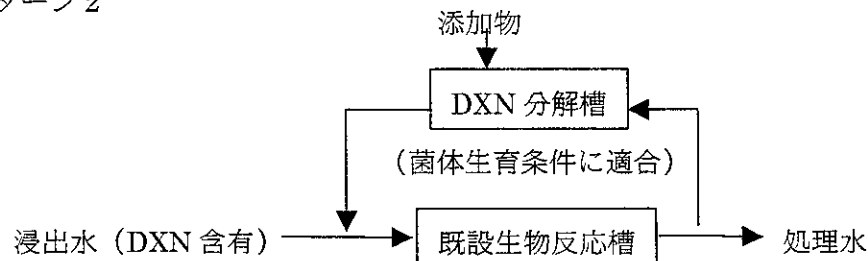
## 1. 2 プロセスフローの例

ダイオキシン類の分解菌をリアクター内で用いるとして、考えられるプロセスフローの例を挙げると図 1-1 のようになる。

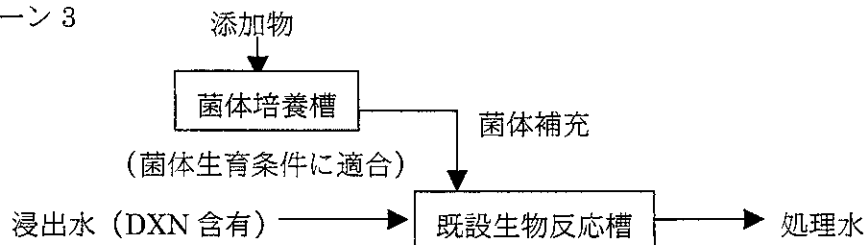
### - パターン 1



### - パターン 2



### - パターン 3



### - パターン 4

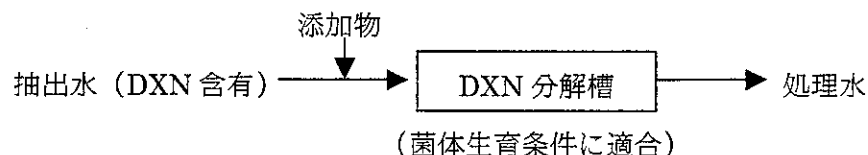


図 1-1 ダイオキシン類分解微生物を用いたシステムを用いた水処理システムフローの例

ここでパターン 1~3 は、流入水を埋立浸出水とし、既設生物反応槽において BOD, COD, N 等の除去が行われているものと想定している。すなわちダイオキシン類ばかりでなく、他の汚濁物質も同時除去する場合を考えている。

流入水中の処理対象物質がダイオキシン類のみの場合は、システムフローもダイオキシン分解槽がメインとなり、よりシンプルなフローで処理できる。汚染土壌からの抽出水の場合を想定したのがパターン 4 である。

## 2. 今後の研究課題と研究計画

本研究の目標は、ダイオキシン類で汚染した土壌等を無害化処理するために、実用的な微生物処理技術を開発することである。そのために、物理的な分解技術の組み合わせも検討しながら、研究開発を行っている。今年度は、図 2-1、図 2-2 に示すように具体的な処理プロセスをイメージして、(1)汚染土壌からのダイオキシン類の抽出を、能勢の土壌サンプルを用いて行い、さらに抽出液中の高塩素置換ダイオキシン類を UV 処理によって低塩素化し、残存したダイオキシン類を微生物に分解することを確かめることができた。また、(2)従来、微生物物分解が困難であった高塩素置換ダイオキシン類を分解することのできる微生物を単離できたことから、低塩素化等の前処理無しで直接ダイオキシン類を液相で分解する系が確立できる可能性を確かめることができた。さらに(3)実際に稼働している施設の K 汚泥を用いたカラム実験により、ダイオキシン類の連続処理可能性を示した。以上に示した研究経過のように、実用的なダイオキシン類処理プロセスの構築に向けて着実に研究を進めることができたと考えている。

しかし、今後、プロセスのスケールアップ化、実用化を目指した詳細なプロセスの設計、運転条件を考えた場合には、微生物によるダイオキシン類の分解メカニズムの特性把握を分解素反応である分解酵素、さらには分解酵素を生成する遺伝子レベルから行う必要がある。そこで、最終年度である来年度は、ダイオキシン類の微生物分解メカニズムの解明を、酵素・遺伝子レベルから行い、分解経路、分解条件の詳細把握を行い、それらの基礎情報を基に実用化を目指したベンチスケールのリアクター実験装置の設計、運転条件の明確化を行う必要がある。

以下に、来年度の研究課題、計画を示す。

### 1) 操作条件を明確にするためのダイオキシン類分解微生物酵素・遺伝子解析

○これまで我々が単離した数種の菌体（62℃以上で分解活性がある好熱菌、コプラナ PCB を分解する *Pseudomonas* 菌、一般土壌中から単離した菌 2 種、等）を対象に、菌体の特定、培養条件に関する検討を継続して行う（古市研究主任、保科分担研究員、惣田分担研究員）。

○特に、好熱菌に対しては、ダイオキシン類を分解する SH2B 株のプラスミド（38,000 基）上に分解遺伝子が存在する可能性が示唆されたので、ダイオキシン類を分解しない

SH2A 株のプラスミド (18,000 基) の遺伝子配列と比較することで、分解遺伝子の検索を行い、分解遺伝子 DNA の塩基配列を特定する。(保科分担研究員)。

- また SH2B 株によるダイオキシン分解代謝物を検討する。昨年度の無塩素ジベンゾ-p-ダイオキシンの分解実験では、報告事例の多いカテコールの生成が見られなかったことから、新たな分解経路が存在する可能性が示唆されている (保科、郷田分担研究員)。

## 2) K 汚泥中におけるダイオキシン類分解機構解明のための基礎的検討

- K 汚泥から単離した菌である *Acremonium* sp. も含めた数種の菌体に対して、酵素抽出・酵素反応実験、遺伝子解析を行うことにより、ダイオキシン類分解メカニズムの解明を行う。これらの分解メカニズムに関する情報を基に、K 汚泥によるダイオキシン類分解の説明を試みる。さらに各種処理施設の汚泥からも有望な菌の単離を試み、同様に酵素抽出・酵素反応実験、遺伝子解析を行う。

- 以上の 1)、2)の結果より、単一菌及び汚泥のような混合菌系でのダイオキシン類分解に関連する菌や分解酵素や遺伝子、そして分解メカニズムに関する知見を得ることができるとする。これらの知見を用いて、処理プロセスの操作条件の明確の検討を行うこととする。

## 3) 実用的な処理プロセスを開発するための基礎的検討

- 最終処分場浸出水処理施設、下水処理施設等の各種施設の汚泥を用いてダイオキシン類分解実験を行う。これらの実験により施設特性や運転条件 (例えば、流入水の水質、処理プロセス、好気、嫌気等の処理条件、処理温度、菌体濃度、添加物等) によるダイオキシン分解菌の有無及び分解能力の差異を検討することにより、実用的な面から操作条件を明らかにすることを試みる。またダイオキシン類を分解する施設間で共通する施設特性や運転条件を見いだすことにより、汚泥によるダイオキシン類分解の一般性に関して考察を行う (古市主任研究員、寺尾分担研究員)。

- 分解微生物の酵素分解実験、遺伝子解析から得られた知見を生かして、PCR (Polymerase chain reaction) 法により汚泥中に分解に寄与する微生物が存在するか否か、また分解酵素が存在するか否かを確認するとともに、汚泥中における微生物や酵素のダイオキシン類分解能力が向上するような操作条件を探索する。現時点で想定している処理プロセスは、液相に存在する (懸濁物中に付着したものも含めて) ダイオキシン類に対して、①既設生物反応槽の運転条件の変更により、ダイオキシン類分解効率を向上させる、②或いは既設生物反応槽にダイオキシン類分解用反応槽を併設して処理を行う方法を想定している (古市主任研究員、寺尾分担研究員)。

- 直接土壌中のダイオキシン類を分解するプロセスの検討として、小型ライシメータを用いた実験を行う (惣田分担研究員)。

- 以上の結果より、微生物分解のプロセス化のための操作条件を明確にする。さらに、最

終年度の総括として、実用化へ向けた中規模、或いはベンチスケールでの実証実験につなげるためのリアクターの設計条件を確立するとともに、抽出技術、及び UV 酸化処理技術等の物理・化学処理も含めた処理プロセスや、活性汚泥法の応用による処理プロセスの検討を行う。

#### 4)研究成果のとりまとめ

本研究プロジェクトでの 3 年間の研究成果をまとめるにあたっての議論、及び次ステップの実用化に向けた検討を行うためのシンポジウム的な会を行う。

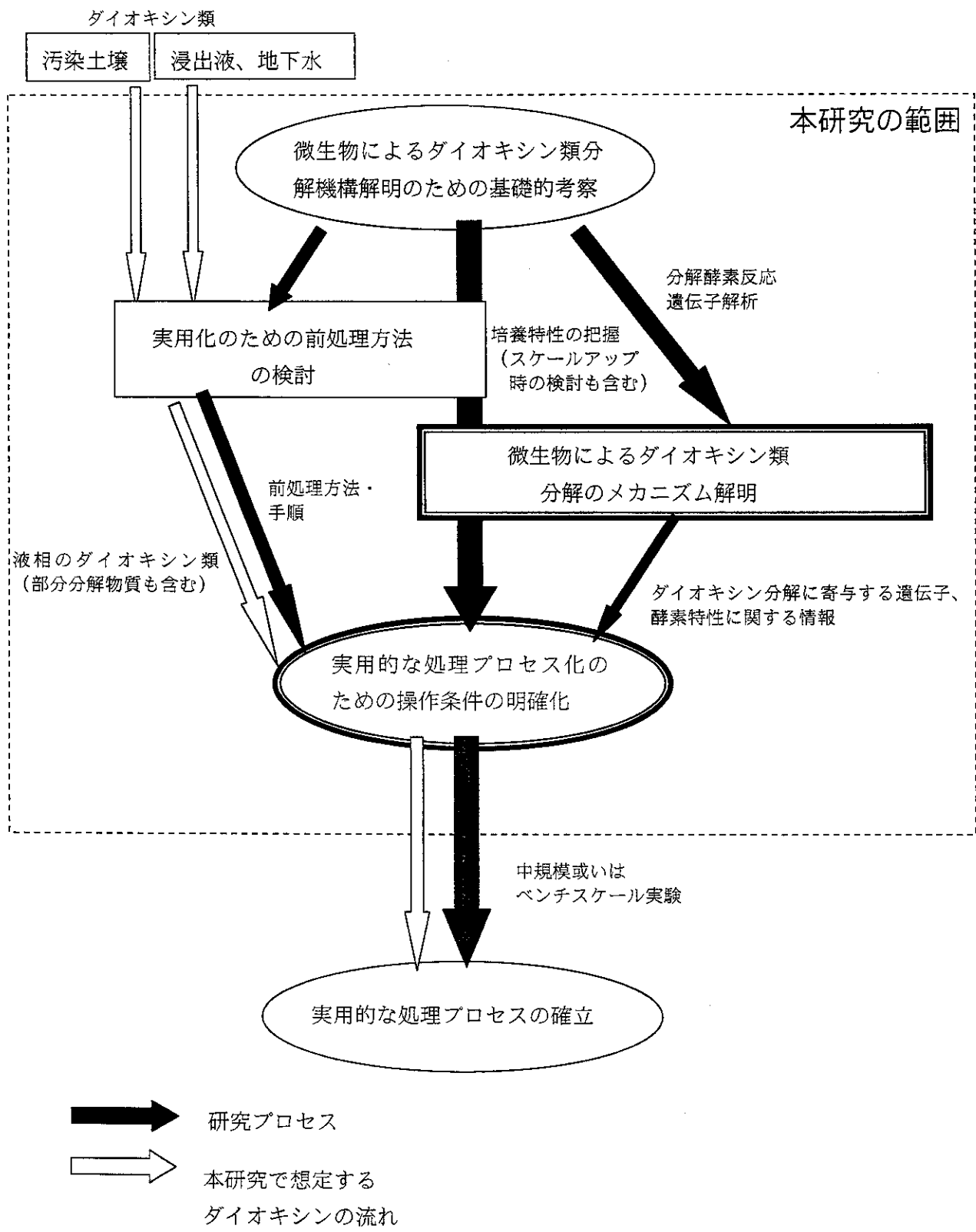


図 2-1 研究プロセス



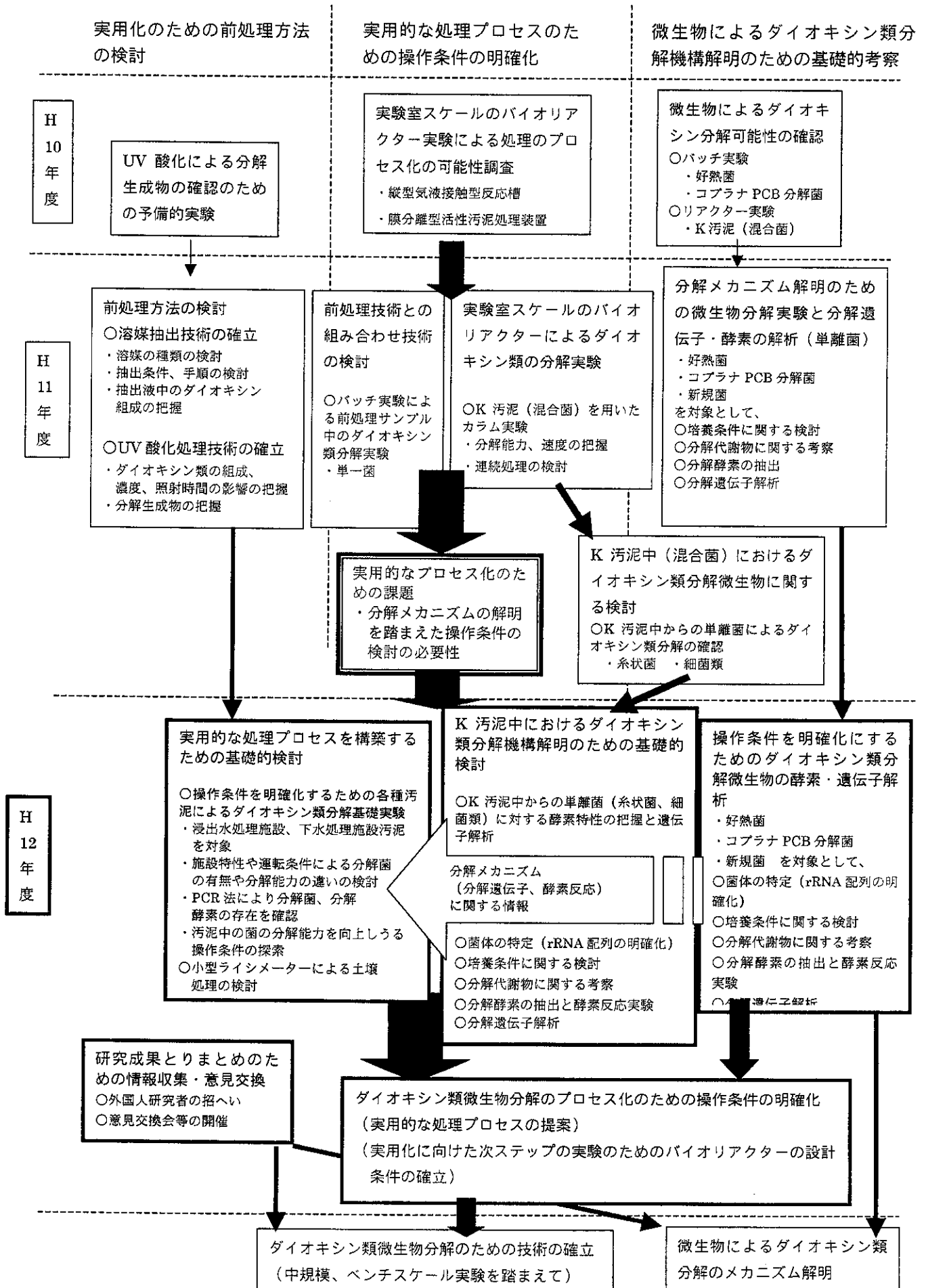


図 2-2 実験計画構想図

## 環境庁情報

平成11年12月27日(月)

ダイオキシン類の人体、血液、野生生物及び食事中の蓄積状況等について－平成10年度調査結果－

環境庁環境保健部環境安全課

報道発表資料

平成11年12月27日(月)

ダイオキシン対策特別措置法施行規則及びダイオキシン類による大気汚染、水質汚濁及び土壌汚染に係る環境基準について

大気保全局企画課 大気保全局大気規制課 水質保全局水質管理課  
水質保全局水質規制課長 水質保全局土壌農薬課報道発表資料

平成11年12月17日(金)

ダイオキシン類対策特別措置法に基づく関係政令等の制定について

環境保健部環境リスク評価室 大気保全局大気規制課  
水質保全局水質規制課 水質保全局土壌農薬課  
水質保全局海洋環境・廃棄物対策室報道発表資料

平成11年12月10日(金)

ダイオキシン類対策特別措置法に基づき政令・総理府令で定めるべき事項のうち規制の設定に係るものに対するパブリックコメントの実施結果について

大・企画課 大・大気規制課 水・海洋環境・廃棄物対策室  
水・水質規制課 水・土壌農薬課報道発表資料

平成11年12月10日(金)

ダイオキシン類対策特別措置法に基づく廃棄物の最終処分場の維持管理基準の設定等についてに係る中央環境審議会の答申について

水質保全局企画課海洋環境・廃棄物対策室

報道発表資料

平成11年12月10日(金)

「ダイオキシン類による土壌汚染に係る環境基準の設定等について」及び「ダイオキシン類土壌汚染対策地域の指定の要件について」に係る中央環境審議会答申について

環境庁水質保全局土壌農薬課

報道発表資料

平成11年12月10日(金)

今後の有害大気汚染物質対策のあり方について(第五次答申)(大気汚染に係るダイオキシン類の環境基準及び排出抑制対策のあり方)について

環境庁大気保全局大気規制課

報道発表資料

平成11年12月10日(金)

「ダイオキシン類対策特別措置法に基づく水質汚濁に係る環境基準の設定、特定施設の指定及び水質排出基準の設定等について」に係る中央環境審議会答申について

水質保全局水質管理課 水質保全局水質規制課  
企画課地下水・地盤環境室

報道発表資料

平成11年11月29日(月)  
平成11年版「化学物質と環境」について

環境保健部環境安全課

報道発表資料

平成11年11月25日(木)  
ダイオキシン類汚染土壌浄化技術の選定結果について

水質保全局土壌農薬課

報道発表資料

平成11年11月25日(木)  
平成11年度土壌中ダイオキシン類の吸収率調査結果に関する中間報告

環境庁水質保全局土壌農薬課

報道発表資料

平成11年11月25日(木)  
平成11年度「子供の遊び場」のダイオキシン類実態調査結果一速報一

環境庁水質保全局土壌農薬課

報道発表資料

平成11年11月2日(火)  
「ダイオキシン類による土壌の汚染に係る環境基準の設定等について」及び「ダイオキシン類土壌汚染対策地域の指定の要件について」に係る中央環境審議会答申(案)に対する意見の募集について

中央環境審議会土壌農薬部会事務局（環境庁水質保全局土壌農薬課）

報道発表資料

平成11年10月25日(月)  
在日米軍厚木海軍飛行場日米共同モニタリング調査(大気・土壌)結果速報

環境庁大気保全局大気規制課

報道発表資料

平成11年9月27日(月)  
廃棄物の減量化の目標量について

水質保全局海洋環境・廃棄物対策室

報道発表資料

平成11年9月24日(金)  
ダイオキシン類緊急全国一斉調査結果について(平成10年度実施)

環境庁 環境保健部環境リスク評価室 水質保全局水質管理課

大気保全局大気規制課 水質保全局水質規制課

水質保全局地下水・地盤環境室 水質保全局土壌農薬課

報道発表資料

平成11年9月9日(木)  
ダイオキシン類分析研修の開設について

環境研修センター 企画調整局環境研究技術課

報道発表資料

---

平成11年8月31日(火)  
平成10年度ダイオキシン類長期大気曝露影響調査の結果(第2次報告)について

環境庁大気保全局企画課  
報道発表資料

---

平成11年8月3日(火)  
平成10年度環境分析統一精度管理調査結果(ダイオキシン類)について

企画調整局環境研究技術課  
報道発表資料

---

平成11年8月3日  
平成10年度環境分析統一精度管理調査結果(ダイオキシン類)について

環境庁企画調整局環境研究技術課  
報道発表資料

---

平成11年7月14日  
土壌中のダイオキシン類に関する検討会(第一次報告)の取りまとめ及びダイオキシン類による土壌の汚染に係る環境基準の設定等の諮問について

環境庁水質保全局土壌農薬課  
報道発表資料

---

平成11年7月14日  
土壌中のダイオキシン類に関する検討会(第一次報告)の取りまとめ及びダイオキシン類による土壌の汚染に係る環境基準の設定等の諮問について

水質保全局土壌農薬課  
報道発表資料

---

平成11年7月7日(水)  
廃棄物の最終処分場周辺におけるダイオキシン類調査結果について

環境庁水質保全局企画課 海洋環境・廃棄物対策室  
報道発表資料

---

平成11年7月7日  
廃棄物の最終処分場周辺におけるダイオキシン類調査結果について

環境庁水質保全局企画課海洋環境・廃棄物対策室  
報道発表資料

---

平成11年6月25日(金)  
ダイオキシン排出抑制対策検討会第二次報告について

報道発表資料

---

平成11年6月25日  
ダイオキシン排出抑制対策検討会 第二次報告について

環境庁大気保全局大気規制課  
環境庁水質保全局水質規制課  
報道発表資料

---

平成11年6月  
ダイオキシン排出抑制対策検討会 第二次報告