

【報 告】

「角間Ⅱ期移転における実験廃棄物に関する基本方針案」について

環境調査専門委員会ワーキンググループ

座 長 中本 義章

角間Ⅱ期実験排水処理の基本方針の策定について諮問があり、環境調査専門委員会の中にワーキンググループ（中垣 WG）が設置され基本方針の策定に関する答申が報告された。

本答申を受け、新たに角間Ⅱ期実験排水処理の具体的検討に関する本ワーキンググループが発足した。従って、本ワーキンググループは基本方針に関する答申（中垣 WG 答申）に立脚し、技術的側面を含めたより具体的実施案の策定を目的とした作業、すなはち、中水化による排水の再利用システムの構築を主たる検討事項として議論を進めてきた。その議論の過程で、中垣 WG 答申でも言及されている大学全体における実験廃棄物の管理体制に関するソフト面での問題、排気物処理（ドラフト）の問題についても検討を加えて本報告書にまとめた。

本報告書は、角間Ⅱ期移転における（1）実験廃棄物の管理体制に関する基本方針案、（2）実験洗浄排水処理施設に関する基本方針案、（3）実験排気ガスの処理に関する基本方針案からなっている。

この基本方針案は平成12年3月開催の研究・環境委員会に答申の予定である。

ワーキンググループ開催日

- | | |
|-----|-------------|
| 第1回 | 平成11年11月22日 |
| 第2回 | 平成11年12月 7日 |
| 第3回 | 平成11年12月16日 |
| 第4回 | 平成12年 2月 3日 |

サブ・WG-1開催日

平成12年1月24日、1月31日

サブ・WG-2開催日

平成12年1月19日、1月28日、1月31日

サブ・WG-3開催日

平成12年1月24日、1月31日

ワーキンググループ構成員

座長 中本 義章（工学部）、井原 良訓（教育学部）、松本 健（理学部），
早川 和一（薬学部）、大谷 吉生（工学部）、池本 良子（工学部），
佐藤 博（がん研究所）、道上 義正（環境保全センター）、山岸 大紘（設備課）

(1) 実験廃棄物の管理体制に関する基本方針案

本ワーキンググループは、金沢大学の排水及び排気に関する環境保全について協議することとし、以下に述べる結論を得た。

[1] 管理組織について

現行の管理組織・規程を基に、以下の事項を考慮する。

- 1) 学長、研究・環境委員会及び部局長に環境保全だけでなく、安全管理（危険物や毒劇物）に関する責務もある。（後者の内容については、本ワーキンググループの対象事項外であり、別に協議することが望ましい。）
- 2) 部局は環境保全センターと同列に位置し、部局長の責務（下述）を明確にする。
- 3) 環境マネジメント（仮称）委員会は研究・環境委員会の下に位置し、環境保全センターの運営・予算等を審議する環境保全センター委員会とは区別して、環境マネジメントに関する専門事項を審議・立案する（例えば、ゴミに関する事項、さらに安全管理まで扱うとすれば危険物や毒劇物に関する事項など）。委員会は常設するが、委員は対象事項に応じて任命される。

[2] 環境保全センターの役割について

現行の管理組織・規程を基に、以下の事項を考慮する（下表に現行と改正案を比較）。

- 1) 環境保全に関する調査・研究活動をさらに活性化する。
- 2) 環境保全や安全管理に関する教職員及び学生に対する教育及び訓練の計画と実施は環境保全センターではなく、部局の責務とする。
- 3) 環境保全センターはそれに対する査察、勧告、指導及び啓発を行う。

表 現行と改正案の比較

[現行]

- 1) 環境保全に関する調査及び研究並びに教員及び学生に対する教育及び訓練の計画及び実施。
- 2) 環境保全のための査察、指導、啓蒙及び勧告。
- 3) 有害物質に係る廃棄物の管理の総括。
- 4) 廃棄物処理施設の管理運営。
- 5) その他センターの目的を達成するために必要な業務。

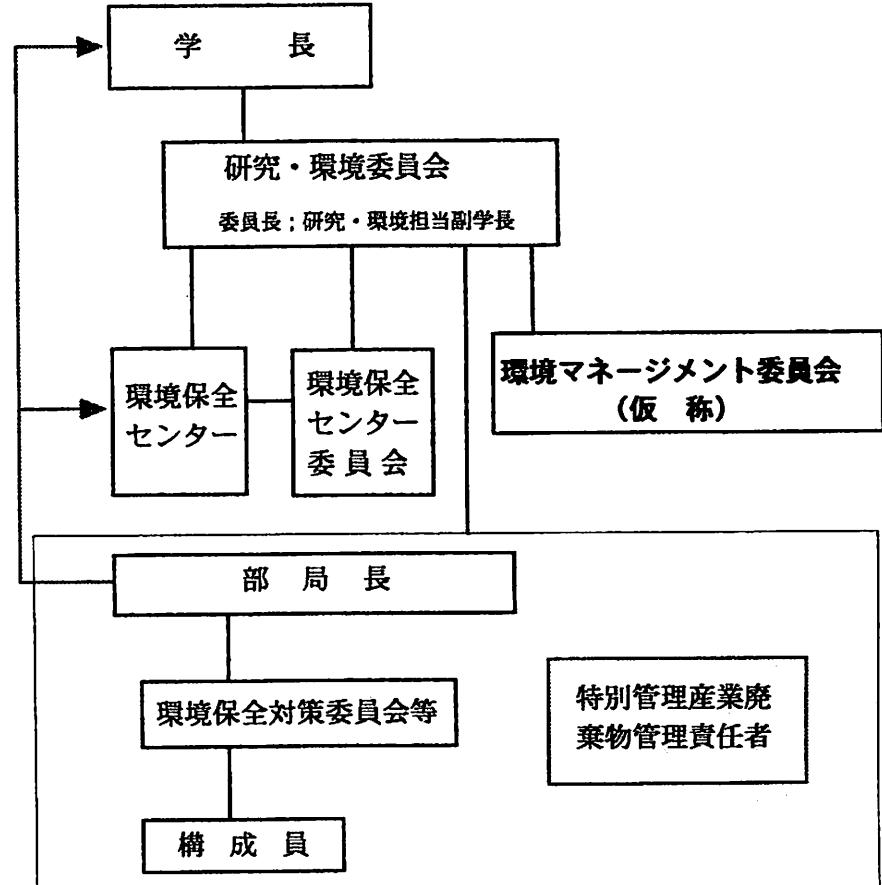
[改正案]

- 1) 環境保全に関する調査及び研究。
- 2) 環境保全及び環境保全に関する教育並びに訓練のための査察、勧告、指導及び啓発。
- 3) 有害物質に係る廃棄物の処理状況の把握。
- 4) 廃棄物処理施設（及び中水化施設）の管理運営。
- 5) その他センターの目的を達成するために必要な業務。

[3] 運用について

- 1) 教育・訓練は、関連部局に義務づける。
- 2) 違反が生じた（法令等の基準を越えた）場合は、原因、対策及び講じた措置の内容を学長及び環境保全センター長に報告する義務がある（現行規程に同じ）。
- 3) 異常（緊急）時には、実験の停止、排水の停止、排気の停止等の命令権が当該部局長及び学長（全学対応が必要な場合）にある（明文化が必要）。
- 4) 定期検査は、水（排水）及び空気（排気）を対象に行い、部局長の責務とする。
- 5) 水（排水）の検査は棟毎に実施し、その管理に必要なメーター類は棟毎に設置する。
- 6) 排気は原点処理原則とし、部局長がその処理責任を負う。
- 7) 棟毎に管理責任者を設ける（複数部局が入る棟の連絡徹底及び管理責任の明確化）。総合教育棟についても、現状を改善する。
- 8) 一般廃棄物及び環境保全センターに附属する施設で処理できない産業廃棄物等については、部局長が処理責任を負う。

図：管理体制



(2) 実験洗浄排水処理施設に関する基本方針案

1. 実験洗浄排水の処理および再利用の目的

近年の水需要の増大は、河川の水量の低下や地下水位の低下等の問題を引き起こしており、その循環利用を推進することにより、水循環を適正化することが重要な課題となっている。

本学は現在まで、犀川水系の豊富な地下水を井戸水として利用し、下水道に廃棄してきた。しかし、角間移転に伴い、豊富な地下水源は期待できない。一方で、大学における実験の高度化により、実験水としてより良い水質が求められるようになってきたことから、地下水を確保できたとしても、第1期移転部局の地下水質から考えると、そのまま、実験に供することはむづかしいと考えられる。したがって、このままで、大量の水道水を利用することを余儀なくされることとなる。

移転部局における水の用途としては、実験用水が、85%を占めると予想できる。下水道受け入れ基準に定められた有害物質を高濃度に含む排液は、3次洗浄水まで濃厚排液として別途収集処理されることから、下水道に放流される排水は低濃度であり、そのまま下水道に放流せずに、浄化して再利用を図ることが有効であると考えられる。また、キャンパス内に降った雨を、トイレ雑用水等への利用することも可能である。

一方、本学が目指す地球環境配慮型キャンパス構想の観点から、大学から環境への負荷ができるだけ少なくすることが重要な課題となっている。実験室から排出されるさまざまな排液のうち、下水道への排水が規制されている物質を含む排液は3次洗浄水まで別途濃厚排液として処理されているが、実験には排水基準に含まれていないさまざまな化学物質が使用されており、低濃度であるがこれらが下水道へ放流される。下水道放流基準を満足するといえども、この排液を未処理のまま下水道に放流することは環境への負荷を発生させることになることから、できるだけ処理してから放流することが必要であると考えられる。

以上のことから、角間第II期移転部局において、実験排水の処理および井水、雨水を含めた中水化施設を以下のように提案する。

2. 目標水質

利用目的および環境負荷を考慮すると、処理水質としては以下のことが要求される。

(1) トイレ洗浄水

臭気や外観が不快でないこと

施設の機能障害を起こさないこと（スケーリング・スライム発生）

(2) 実験用水

衛生的であること

臭気や外観が不快でないこと、濁りや色がないこと

有害物質が含まれないこと

施設の機能障害を起こさないこと（スケーリング・スライム発生）

(3) 下水道放流水

公共下水道に排除される下水の水質基準を満たすこと（下水道法）

下水道施設の機能損傷の防止

放流水の水質基準適合
その他の有害物質を含まないこと

3. 処理施設に流入する水量と水質の予測

(1) 実験排水

移転部局の使用水量および理学部実験排水水質分析結果から推定

年間量（現状） $201,000 \text{ m}^3/\text{年}$

トイレ・生活用水使用量

$$60 \text{ リットル}/\text{日} \cdot \text{人} \times 2,000 \text{ 人} \times 200 \text{ 日} = 24,000 \text{ m}^3/\text{年}$$

将来の水需要を見越すと、実験排水発生量は、

$$(201,000 - 24,000) \times 1.3 = 230,100 \text{ m}^3/\text{年}$$

(2) 雨水

利用できる雨水量は、 $7,000 \text{ m}^3/\text{年}$ 程度と計算される。

雨水の水質は良好であり、雑用水としての利用実績は多い。

(3) 井水

現有井戸の水質分析結果から推定

井水の水質はいずれも水道水質基準を満足しておらず、実験用水としては不適当である。

特に、硬度や蒸発残留物濃度が高く、トイレ洗浄水として使用した場合、そのままではスケーリングを起こすことが懸念される。

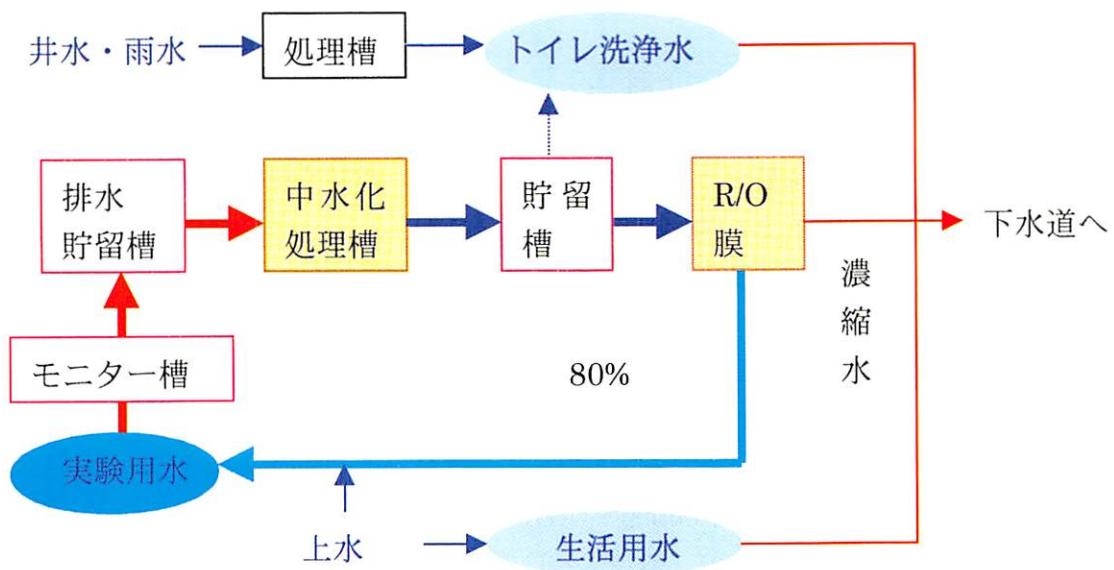
4. 処理方式

(1) 実験排水は高度処理により、実験用水として再利用する。

- 前段に、生物ろ床タイプの生物処理槽および凝集沈殿・砂ろ過・活性炭・キレート等を併用した前処理装置を設け、微量有機物・重金属などを処理し、無害化する。
- R/O 膜（逆浸透膜）により塩類を除去して、実験用水を作成する。
 - R/O 膜によるろ過は、近年急速に進歩した水処理技術であり、浄水処理にも用いられている。処理水質は蒸留水並であることから、実験用水として十分な水質が確保できる。（資料参照）
 - 約 20% 発生する濃縮水は下水道に放流する。
 - 実験用水の不足分は、水道水を補給する。

(2) 地下水および雨水は簡単な処理の後、トイレ洗浄水として利用し、不足する場合は、実験排水の前処理水を利用する。

提案フロー



5. 建設および処理費用

資料には A 社の中水化システムの見積もりより計算した、中水製造コストを比較したものである。処理装置の運転には、膜交換費や装置の補修点検費等の他に、分析などのための人件費が必要であり、これらもランニングコストに含めてある。

ランニングコストで比較すると、中水製造コストは上下水道料金よりもはるかに安価となり、年間 4 千万円の節約が可能となる。さらに、イニシャルコストを考慮しても上下水道料金と同程度となることから、環境への負荷の削減を考慮すると、メリットは大きいと考えられる。さらに、近年水道、下水道の処理が高度化しており、上下水道料金の値上がりも予想されることから、将来的には、さらにコストメリットが増大することも予想される。

(3) 実験排気ガスの処理に関する基本方針案

第Ⅱ期移転部局の実験排気ガスの処理に関する基本方針は、実験廃棄物に対する基本理念である「環境への負荷をできるだけ少なくすること」に基づくものである。

以下に述べる有害排気物とは、「生体及び環境に影響を及ぼす恐れのあるもの」をいう。

1. 実験室全体の換気は、従来通り大気の取り入れとのバランスを図り、実験室内を恒常に清浄な雰囲気に保持する。
2. 実験で有害排気物を使用する場合または有害排気物が発生する場合は、実験室内に装置を備えた場所（例、ドラフト）を設け、その場所で行う。
3. 実験での有害排気物（無機系及び有機系排気物）は排気装置で換気するが、直接大気中には放出しない。
4. 有害排気物は排気装置で排気すると同時に、洗浄あるいは吸着などにより除去処理した後、大気へ放出する。
5. 有害排気物の除去処理は、実験する場所での原点処理とする。
6. 大学における実験は多岐に渡るため、大規模処理装置による集中方式とせず、実験する原点において個別に最適な処理装置を備えるものとする。