



東北大学
TOHOKU UNIVERSITY



世界最先端の ウイルス不活化技術の開発をスタート

- 新種のウイルス被害拡大に向けた不活化技術開発 -

説明者

東北大学国際放射光イノベーション・スマート研究センター センター長
村松 淳司（むらまつ あつし）

東北大学大学院 農学研究科 教授
原田 昌彦（はらた まさひこ）

ポエック株式会社 代表取締役社長
采女 信二郎（うねめ しんじろう）

目次

| | |
|--------------------------|---------|
| 1. 共同研究の体制と概要 | p. 3 |
| 2. 研究開発スケジュール概要 | p. 4 |
| 3. 活用機器名称と特徴 | p. 5 |
| 4. 開発コンセプト～製品化 | p. 6 |
| 5. 方向性 –ウイルス不活化システムの高度化– | p. 7 |
| 6. 1 st ステージ | p. 8 |
| 7. 2 nd ステージ | p. 9 |
| 8. 期待成果 | p.10 |
| 9. 最後に | p.11 |
| 用語説明 (注1) オゾン | p.12 |
| 用語説明 (注2) 次世代放射光 | p.13-14 |
| 用語説明 (注3) ナノバブル | p.15 |

共同研究の体制と概要



国際放射光イノベーション・
スマート研究センター
大学院 農学研究科



研究テーマ

オゾンガスがウイルスに及ぼす影響と研究成果に基づく、
ウイルス被害に有効なオゾン装置の開発

本共同研究において
利活用される技術の概要

- ・ オゾンガス発生及びオゾン水製造技術（2020年～）
- ・ 次世代放射光技術によるメカニズム解明
FS（2020年～）次世代放射光施設（2023年～）
- ・ ナノバブル技術（2021年～）

研究開発スケジュール概要

2020年7月

2021年

2022年

2023年

オゾン抗
ウイルスシステムの確立

安全性・効率性の高い
システム開発

オゾンの効果解析

ウイルス不活化・生体影響メカニズム解析

オゾン抗ウイルス
システムの製品化

多様なウイルスに作用し安全性の高い
システム確立

放射光技術によるオゾンメカニズム解明～応用～製品開発

ナノバブル技術の応用～製品開発

活用機器名称と特徴

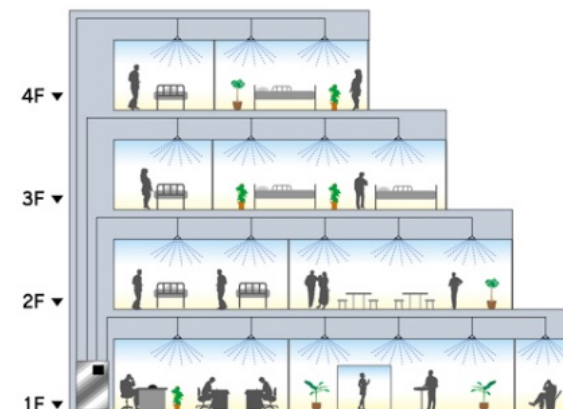
オゾンガス発生装置



オゾン水製造装置



オゾン脱臭システム



・強力な酸化作用

酸化作用が強力

通常では酸化しにくい細菌やウイルスとも容易に反応し、除菌・脱臭が可能

・強力な酸化スピード

塩素の約3000倍のスピードで酸化が可能

・除菌灯より効果的な空間洗浄

オゾンガスを天井付近から散布し、施設建物全体の除菌効果

・安全性と信頼性のオゾン除菌

オゾンは浄水施設やプールの浄化施設、あるいは最近エアコンや家電にも利用され、安全で信頼性の高い脱臭・除菌方法。残留性が無く、反応後も人体に悪影響をシャットアウト

開発コンセプト～製品化

ウイルス不活化

効果的な抗ウイルスシステム開発

オゾン作用機構解析

広範囲のウイルスに作用し安全性
の高いシステム開発



迅速な
予防措置確立

効果的で安全性の高い抗ウイルスシステム

方向性 -ウイルス不活化システムの高度化-

放射光によるナノバブル技術
の高度化

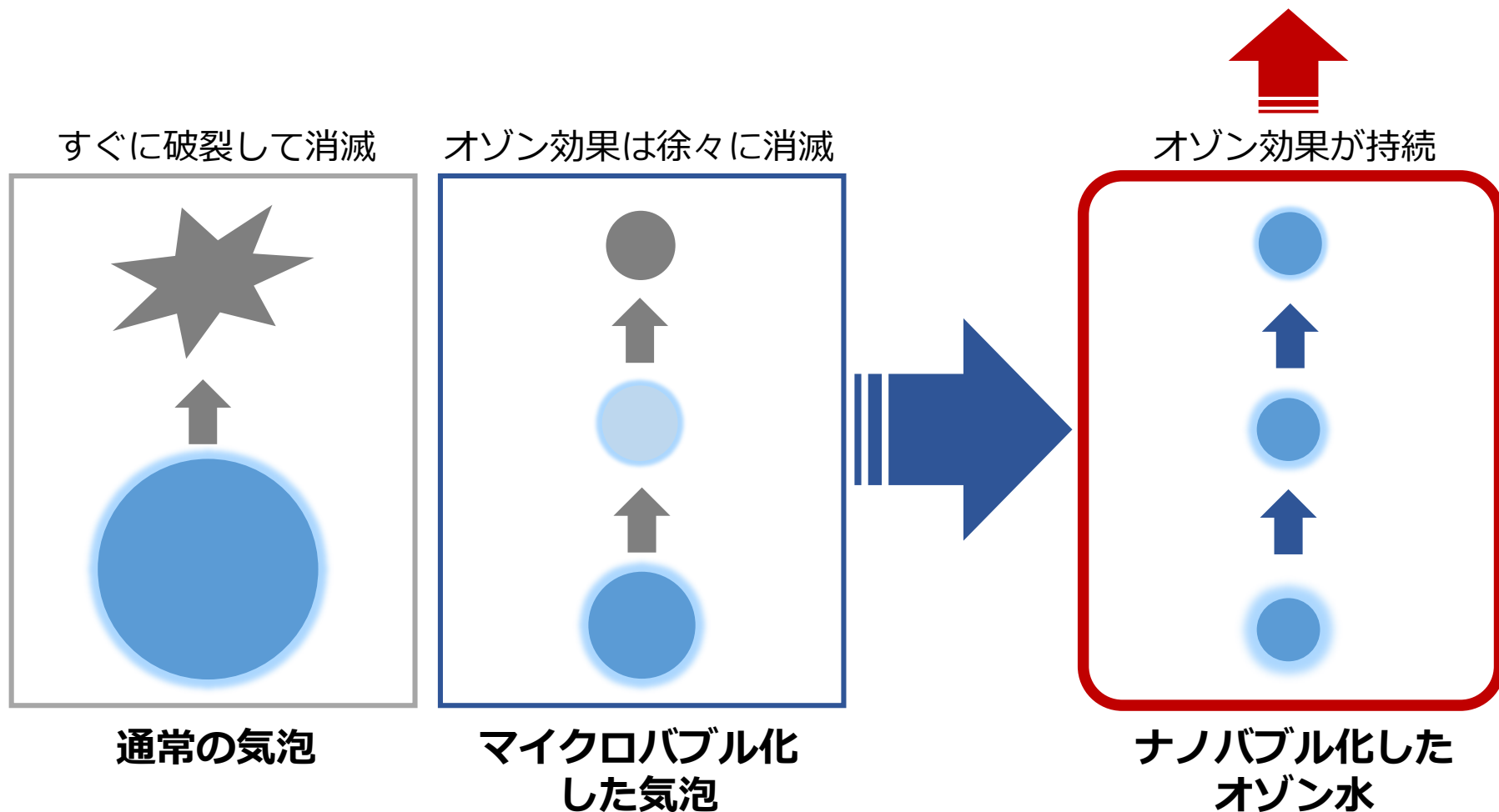
→抗ウイルス効果への応用



多様なウイルスに作用し安全性の高い
ウイルス不活化システムへの展開

1st ステージ

オゾン効果が持続する**ナノバブルオゾン水**の特長を活かし、**抗ウイルスシステムに応用**



2nd ステージ

ナノバブル・オゾン
抗ウイルスシステムと
メカニズム解析

多様なウイルス

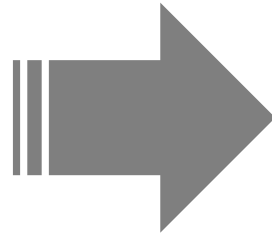
技術を融合

オゾン抗ウイルス
システムの高度化

ナノバブル技術高度化

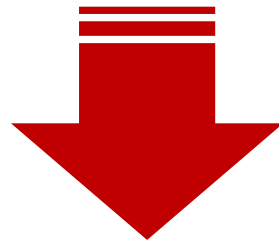
期待成果

ウイルス
感染被害



パンデミック発生

空間・物体等を介したウイルス感染被害に対する
抗ウイルスシステム



ウイルス蔓延対策の世界標準へ

最後に

**安全性を第一に考え、広く永く
世界各国どの場所でも安心して
利用される製品開発
を推進してまいります。**

(注1) オゾン

概要

3つの酸素原子からなる酸素の同素体。酸化力が強く刺激臭を持つ有毒な気体であるが、地球の大気中に低い濃度で存在する。3つの酸素原子の結合力が弱いため、すぐに酸素(O_2)と酸素原子(O)に分かれる。強い酸化力を持つため、高濃度では人体に有害であり、日本における作業環境での許容濃度基準は0.1ppmと定められている。

一般的な活用目的

－ 除菌・脱臭－

オゾンはその除菌・脱臭などの効果により、主に病院及び福祉施設、食品加工工場、ホテル・飲食店等等で利用され、また低濃度では塩素のような臭気が残らないことから水処理施設でも利用されている。また、オゾンの原料は酸素であるため、あらゆる場所で原料を得ることができる。

－ 毒性－

低濃度では安全性の高い気体だが、高濃度の場合は人体に有害。特に呼吸器系に取り込まれた場合は呼吸器障害を引き起こすことが報告されている。0.1ppmが労働環境における許容濃度基準となっているが、0.1～0.2ppmで強い臭気、鼻・のどに刺激を感じ、1～2ppmでは2時間で頭痛、胸部痛、上部気道の渇きと咳が起こり、これが続くと慢性中毒になると言われている。

(注2) 次世代放射光

物質の状態をナノレベルで分析し、創薬や高分子材料開発など広い分野で応用が期待される次世代の放射光技術である。

国内に既にある放射光施設として代表的なものには「Spring-8」(兵庫県)がある。

次世代放射光施設は、比較的エネルギーは低いが、より明るくより輝く「軟X線」を主に使う。

Spring-8はエネルギーの高く波長が短い「硬X線」と呼ばれる放射光を主に使う。

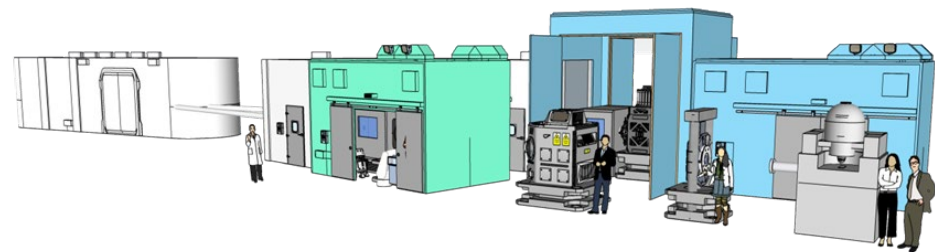
軟X線は軽元素を感度良く測定でき、物質表面の分析を得意とし、硬X線は重元素を感度良く測定でき、物質内部の分析を得意とする点でそれぞれ異なる特徴をもつ。

次世代放射光施設における技術は、その特長から炭化水素系の化合物から構成される新薬の発見や、新たな触媒、高分子材料、磁性材料の開発などにより威力を発揮することが期待されている。

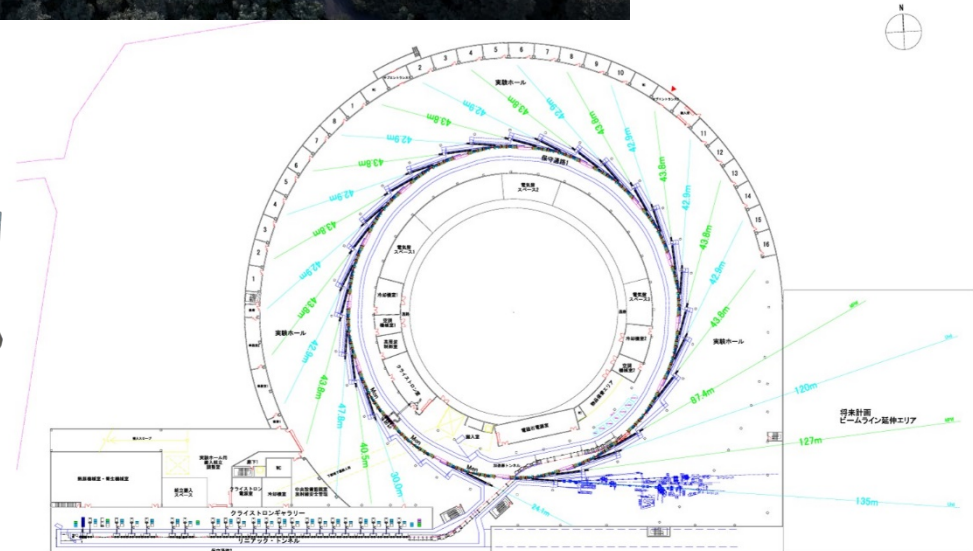
東北大学 国際放射光イノベーション・スマート研究センターは、次世代放射光施設における、地域パートナー側のビームライン技術と研究に深く関わり、運用面でのお手伝いをしている。この4月には「SARS-CoV-2 (新型コロナウイルス) 感染症 (COVID-19) 対策のために期待される放射光技術」を取りまとめて、課題募集を開始した。同時に、世界主要放射光施設サミット (SR20サミット) を開催 (東北大学主催) し、世界の放射光施設が一致団結して、COVID-19に打ち勝つ技術 (創薬、関連技術など) を早急に開発していくことを確認した。



次世代放射光施設
完成イメージ



次世代放射光施設
エンドステーションイメージ



次世代放射光施設
ビームラインイメージ

(注3) ナノバブル

ナノレベル(1ナノメートルは10億分の1メートル)まで微細化した気泡のことで、気泡が極小のため肉眼では見ることはできない。

通常の気泡と異なり、水中で破裂することなく水中を漂い続けることが特徴である。水中で汚れに吸着し洗浄する効果や、静電気的な引力によりウイルスを引き付け不活化する効果などがある。