



国立富山高专

对通过矿物化技术获得的未利用氟、磷资源转变为功能性材料的改进再利用和功能性评价 (背景和目的)

研究代表：袋布昌干（富山高等专门学校物质化学工程系教授）

(独立行政法人) 日本学术振兴会 科学研究费补助金 (基础研究B及C)

“构筑通过纳米仿生方法 (nano biomimetic process) 同时除去环境中复合污染物质的技术” (2006~2008年度·代表)

“通过纳米仿生方法 (nano biomimetic process) 进行小规模含氟的排水处理和资源循环包 (package) 开发” (2010~2012年度·代表)

“通过对功能性材料的矿物化对排水中的氟、磷资源的改进再利用” (2017~2019年度) 等的成果及应对。



研究背景：水处理方法的课题

对于半导体产业、氟利昂及HFC破坏等产生的含氟废水，推进将高浓度的氟化合物作为原料萤石（氟化钙）回收的技术。但是对于含有数十mg/L的氟化物离子的处理水，使用以往的水处理技术会存在产生大量污泥的问题，现状是用其他的处理水稀释排放等方式让氟资源扩散。（图1）

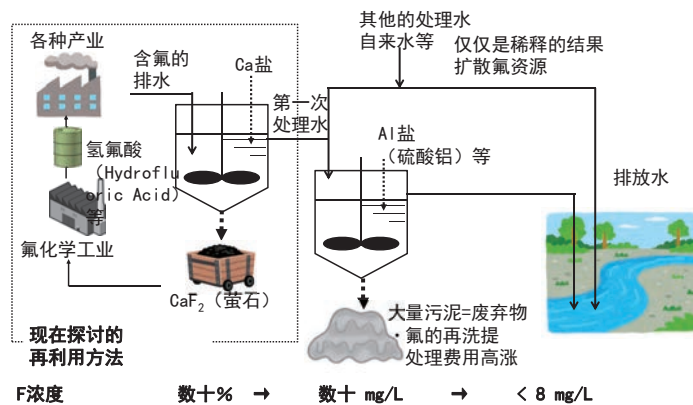


图1 含氟的水排放处理的现状 (1)

不仅是含氟废水排放，以前的排水处理如果是药剂、处理、所产生污泥的处理的话，就是只会产生费用支出的方法，因此在投入新的经费之前，污泥量的削减等现有技术开发的成果将难以在社会中实际应用。（图2）

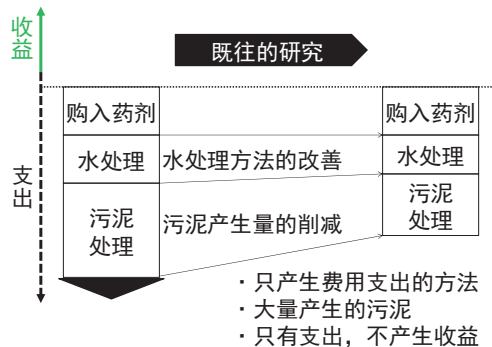


图2 含氟的水排放处理的现状 (2)

通过直接再利用进行直接资源化

虽然开发了将排水中的重金属类及磷酸盐等回收、再利用的技术，但种种杂质的存在成为了再资源化的障碍。

我们建议，将排水中的未利用资源、杂质再利用成为直接功能性材料的“直接再利用”，为实现此目的进行了种种探讨。

因此，期待通过有效利用排水中的未利用资源，将只产生排放和费用支出的排水处理技术转换成功能性材料的制造方法（图3）。

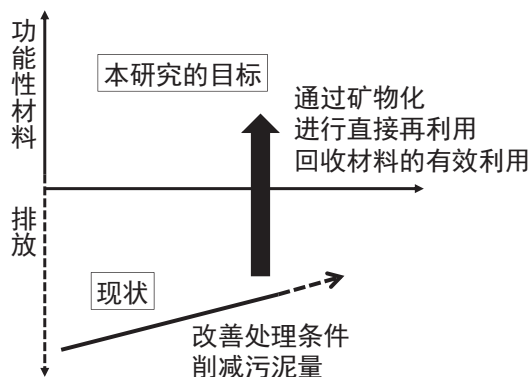


图3 直接再利用的概念图

联系咨询



独立行政法人国立高等专门学校机构 富山高等专门学校（本乡校区）
【总机】076-493-5402
【E-mail】tafu@nc-toyama.ac.jp（研究代表 袋布昌干）





国立富山高専

对通过矿物化技术获得的未利用氟、磷资源转变为功能性材料的改进再利用和功能性评价 (研究成果)

研究代表：袋布昌干（富山高等专门学校物质化学工程系教授）

(独立行政法人) 日本学术振兴会 科学研究费补助金 (基础研究B及C)
“构筑通过纳米仿生方法 (nano biomimetic process) 同时除去环境中复合污染物质的技术” (2006~2008年度·代表)
“通过纳米仿生方法 (nano biomimetic process) 进行小规模含氟的排水处理和资源循环包 (package) 开发” (2010~2012年度·代表)
“通过对功能性材料的矿物化对排水中的氟、磷资源进行改进再利用” (2017~2019年度) 等的成果及应对。

科研費
KAKENHI

使用了DCPD的氟化合物的矿物化

到目前为止的研究中，通过使用第二磷酸钙二水合物 (DCPD, $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)，与水环境中的从几mg/L到数十mg/L的氟化物离子发生反应，获得了比骨炭等吸附剂更高效稳定的矿物氟磷灰石 (FAp, $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$)。

将食品产业中的副产品DCPD作为原料获得的FAp，是由数十nm的微细粒子组成的数十 μm 粒径的材料，**兼具高比表面积和易处理的粉体特性** (图1)。

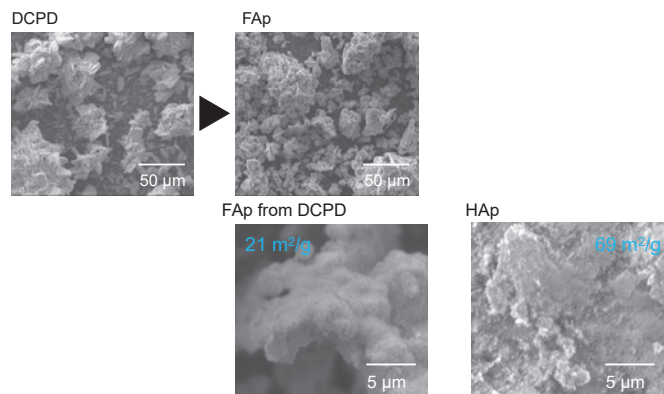


图1 从DCPD获得的FAp

矿物化材料优异的除臭性能

以将从DCPD获得的FAp作为除臭材料有效利用为目标，对吸附气态氨的能力进行了评价。

结果发现，**能够短时间内将10ppm的气态氨吸收除去至检测下限以下。**

来自DCPD的FAp与市售的FAp或具有较大比表面积羟磷灰石 (FAp, $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) 相比，显示了优异的吸附能力，并发现了**将通过排水处理得到的FAp能够作为除臭材料有效利用的可能性** (图2)。

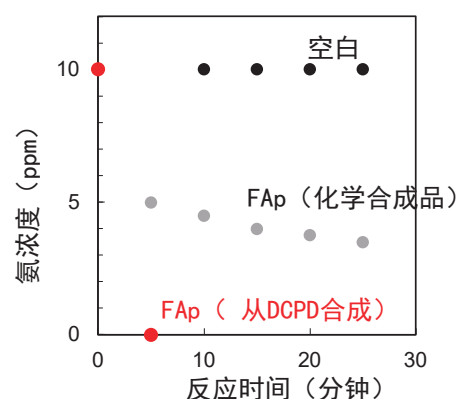


图2 FAp的氨吸收性能

趋于仅由未利用资源组成的排水中氟、磷资源的再利用

若能有效利用这些成果，仅使用未利用的磷、钙资源合成DCPD，回收适应含氟排水处理的功能性材料，便可能实现**仅从未利用资源构成的排水中进行资源再利用** (图3)。

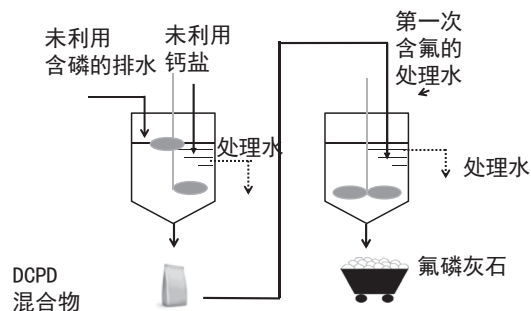


图3 本研究中的目标资源循环系统

联系咨询



独立行政法人国立高等专门学校机构 富山高等专门学校 (本乡校区)
【总机】076-493-5402
【E-mail】tafu@nc-toyama.ac.jp (研究代表 袋布昌干)

