



国立富山高专

通过矿物化将废水中的氟、磷资源直接回收利用为功能性资材（背景与目的）

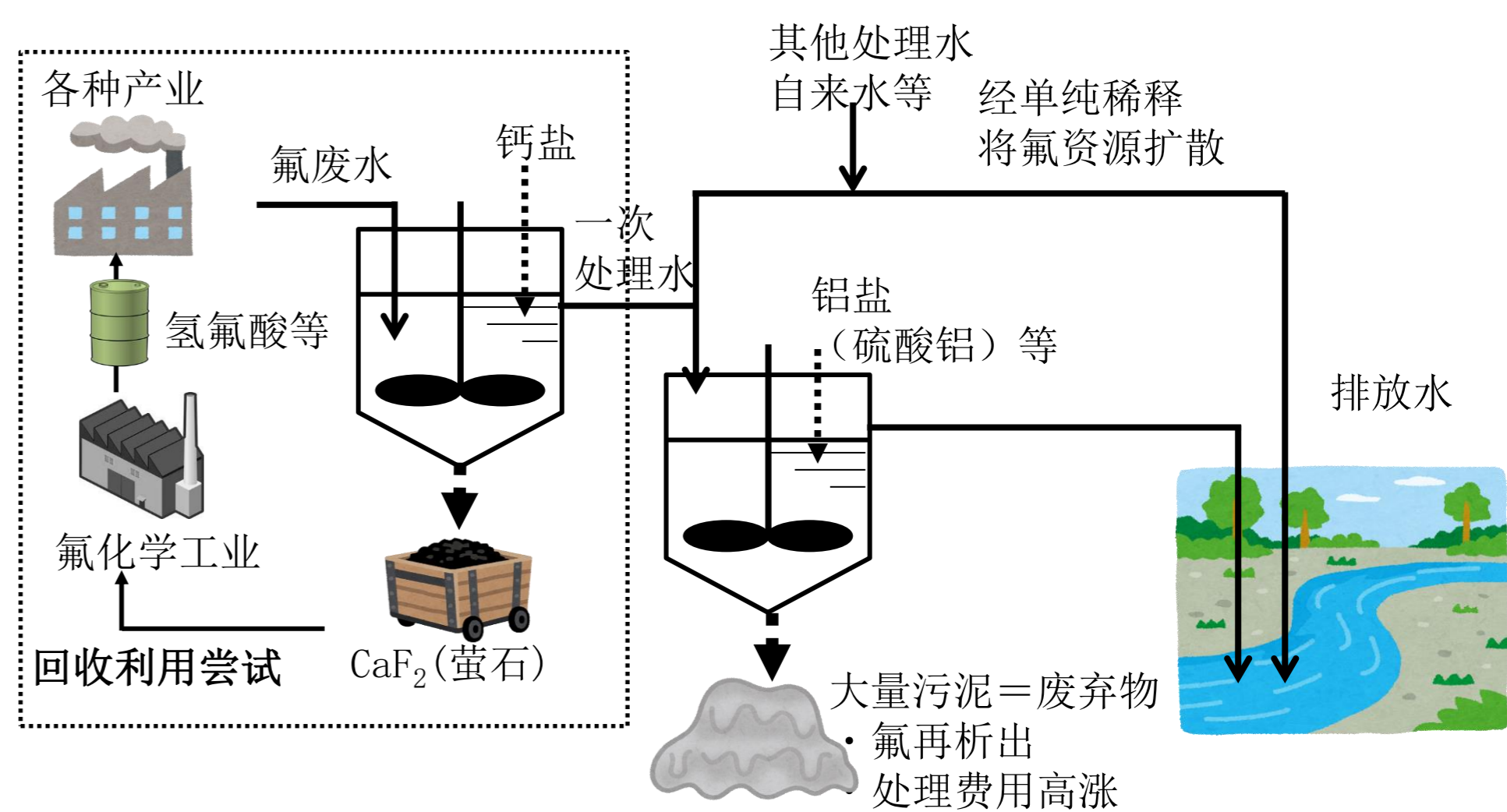
研究代表人：袋布昌干（富山高等专门学校 物质化学工系 教授）

独立法人日本学术振兴会科学研究费补助金（基础研究B与C）
“构建利用仿生过程同时去除环境中复合污染物质的技术”（2006~2008年度代表）
“利用仿生过程的小规模氟废水处理与资源循环一揽子开发”
“通过矿物化为功能性资材进行废水中氟及磷资源的升级回收利用”（2017~2019年度）等成果与措施。

科研费

研究背景：水处理过程的课题

关于因半导体产业及氟利昂、HFC破坏等而产生的氟废水，将高浓度的氟化合物回收为原料萤石（氟化钙）的技术不断发展。然而，针对含有数10mg/L的氟化物离子的处理水，由于在以往的水处理技术中产生的大量污泥等课题，现状是使用其他处理水进行稀释排放等将氟资源扩散（图1）。



F浓度 数十% → 数十 mg/L → < 8 mg/L

图1 氟废水处理的现状（1）

此外，以往的废水处理并不仅限于氟废水，还是药剂处理、所产生的污泥处理以及仅产生费用负担的过程，因此存在难以投入新费用来将减少污泥量等以往的技术开发成果实际应用于社会的课题（图2）。

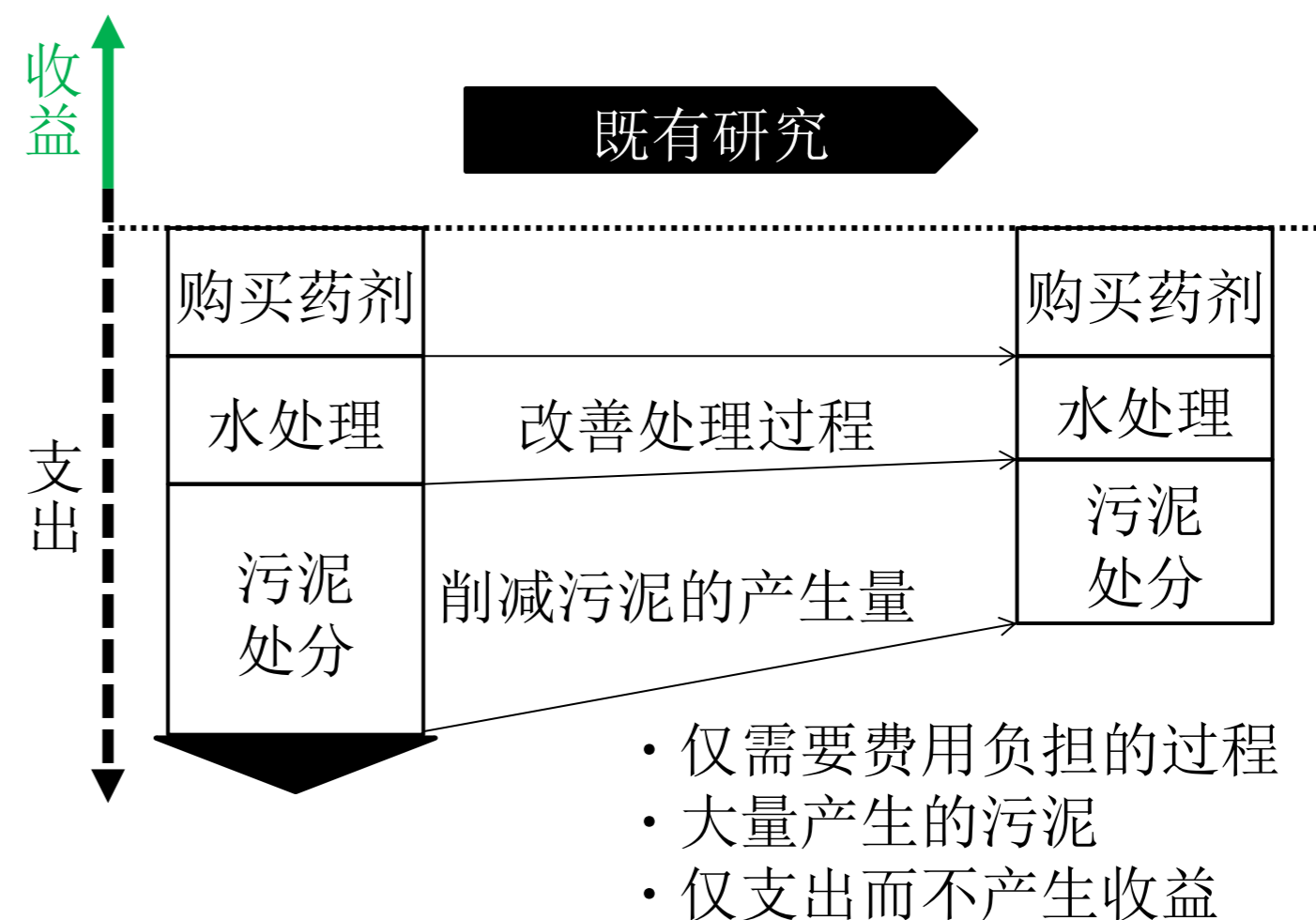


图2 氟废水处理的现状（2）

为了能够实际应用水处理技术，要求从“废水处理”转化为“废水中未利用资源的资源化”。

通过直接回收利用的直接资源化

人们开发出了废水中的重金属类及磷酸盐等回收及回收利用的技术，但存在各种杂质成为了再资源化的障碍。

因此，我们提出将废水中的未利用资源、杂质直接回收利用为功能性资材的“直接回收利用”的建议，并进行着探讨。

由此，能够有效利用回收资材，能够将仅伴随有排放与费用支出的废水处理技术转换为功能性资材的制造过程（图3）。

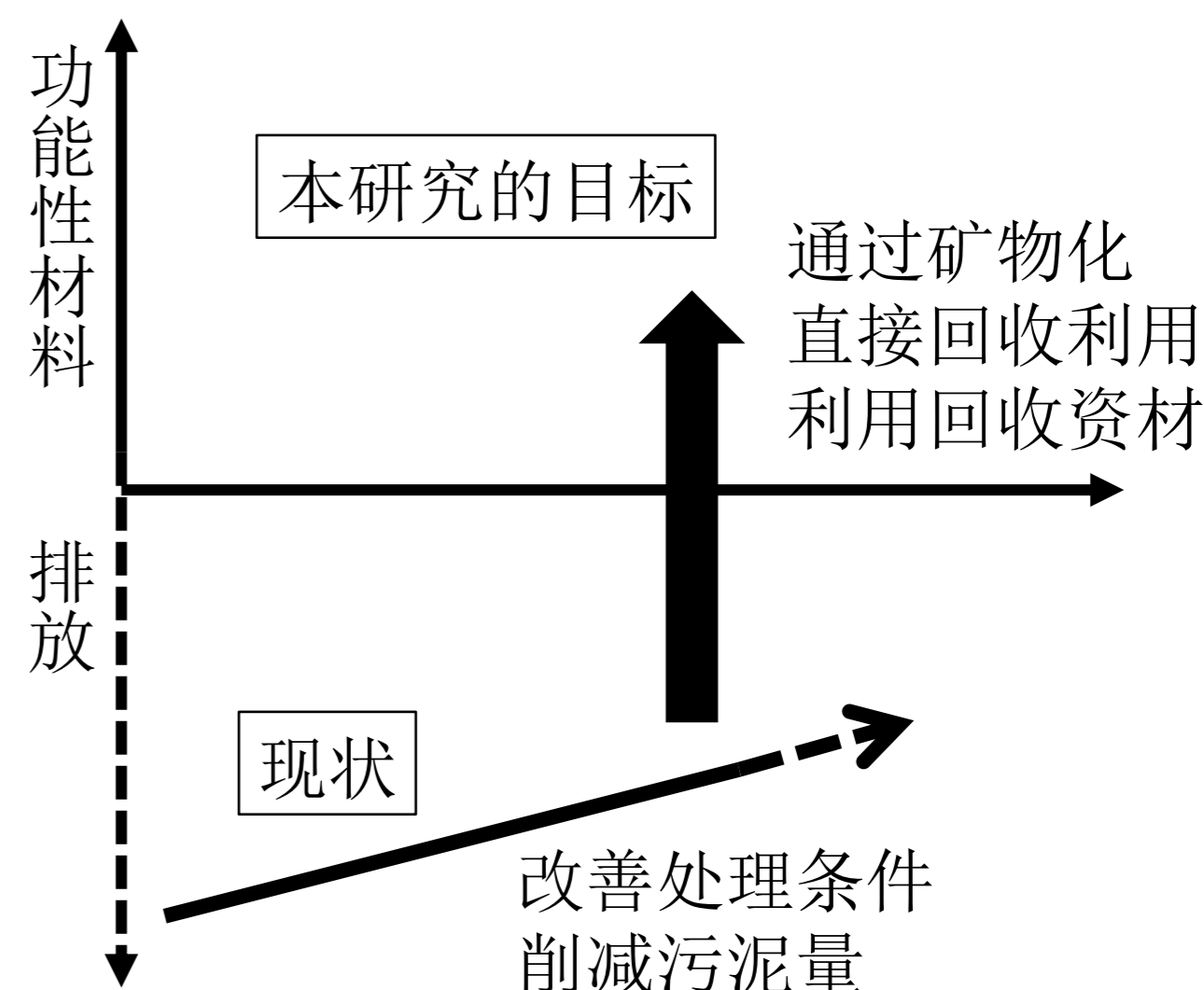
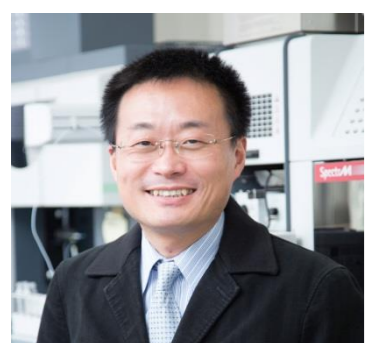


图3 直接回收利用的概念图

联系方式



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）
【代表电话】076-493-5402
【电子邮箱】tafu@nc-toyama.ac.jp（研究代表人 袋布 昌干）





国立富山高专

通过矿物化将废水中的氟、磷资源直接回收利用为功能性资材（研究成果）

研究代表人：袋布昌干（富山高等专门学校 物质化学工系 教授）

独立法人日本学术振兴会科学研究费补助金（基础研究B与C）
“构建利用仿生过程同时去除环境中复合污染物质的技术”（2006~2008年度代表）
“利用仿生过程的小规模氟废水处理与资源循环一揽子开发”
“通过矿物化为功能性资材进行废水中氟及磷资源的升级回收利用”（2017~2019年度）等成果与措施。

科研费

使用DCPD的氟化物的矿物化

在迄今为止的研究中得知，通过使用双环戊二烯（DCPD， $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ），与水环境中的数mg/L的氟化物离子进行反应，利用骨炭等吸附材料高效率地获得稳定的矿物质氟磷灰石（FAp， $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$ ）（图1）。所获得的FAp由数十纳米的微粒子构成，具有比市场销售的化学制品FAp大的比表面积。

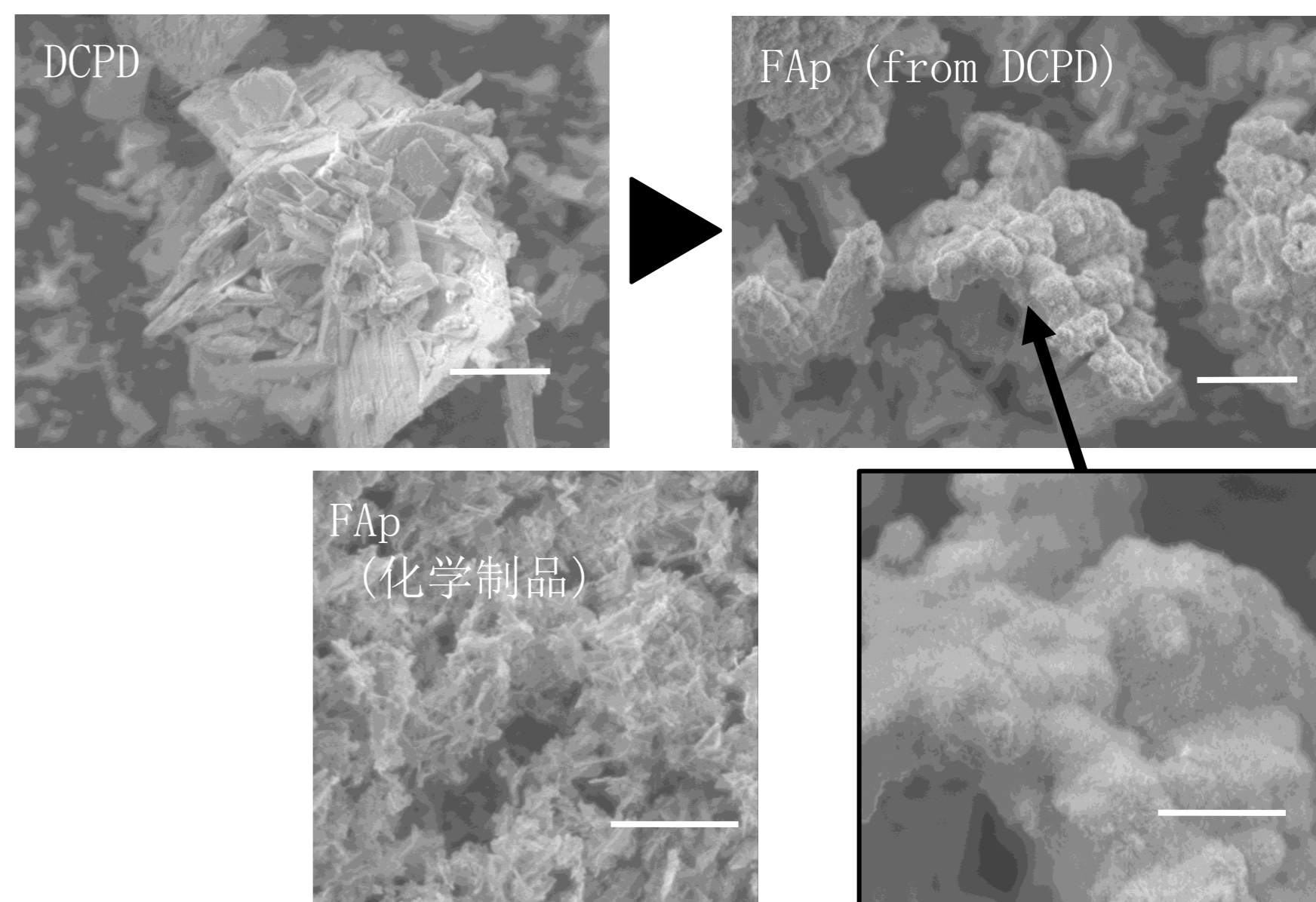


图1 从DCPD获得的FAp

矿物化资材的优异除臭性能

力求将从DCPD中获得的FAp用作除臭材料，对氨气的吸附能力进行了评估。

结果发现能够在短时间内将10 mg/L的氨气吸附去除到检测下限以下。

来自DCPD的FAp与市场销售的FAp相比，呈现出优异的吸附能力，发现了能够通过废水处理获得的FAp用作除臭资材的可能性（图2）。

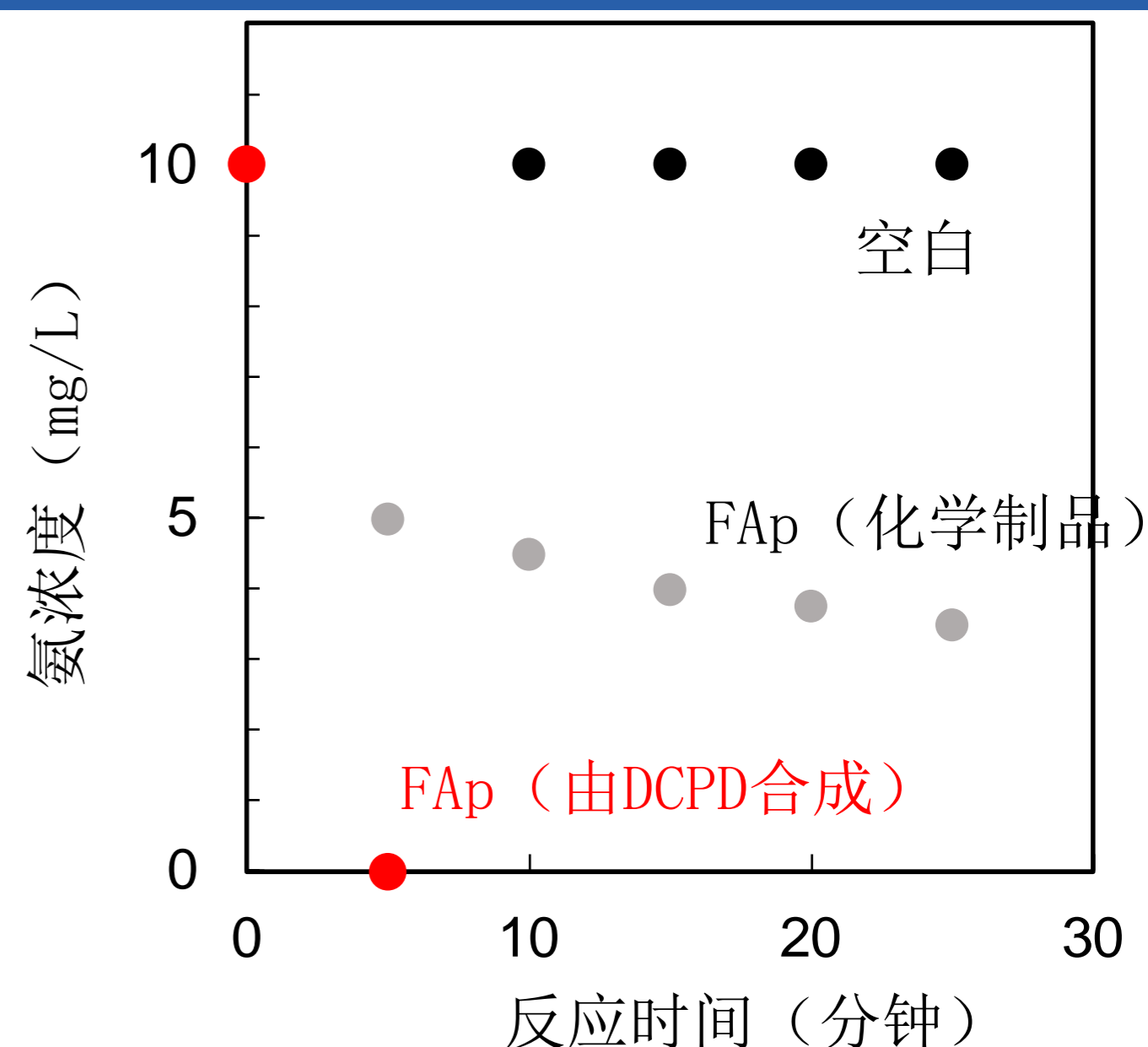


图2 FAp的氨吸附性能

仅由未利用资源构成的废水中的氟及磷资源的回收利用

通过对这些知识进行组合，如果仅使用未利用的磷、钙资源合成DCPD，用于氟废水处理并能够回收功能性资材，则有望能够进行仅由未利用资源构成的废水中资源的回收利用（图3）。

由此有望能够将废水处理转换为功能性资材制造过程。

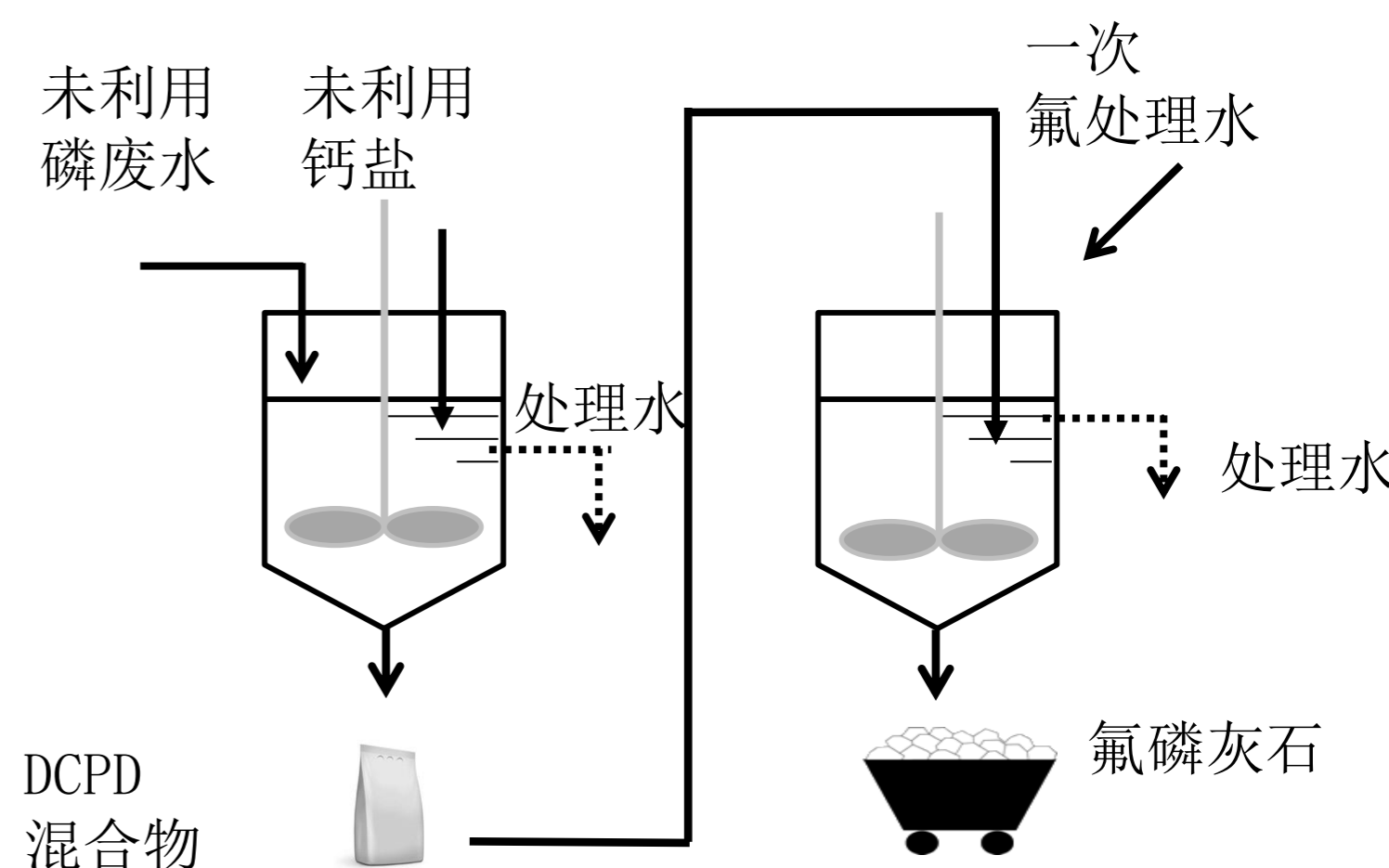
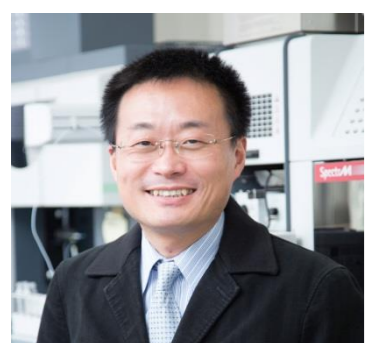


图3 本研究追求的资源循环系统

联系方式



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）
【代表电话】076-493-5402
【电子邮箱】tafu@nc-toyama.ac.jp（研究代表人 袋布 昌干）

