



## 層状複水酸化物のイオン交換挙動の理解

林 文隆

信州大学 工学部物質化学科

キーワード：層状複水酸化物，インターカレーション，トポタクティック変換，面内原子配列

### 1. 概要

層状複水酸化物(LDH:  $[M^{2+}_{1-x}M^{3+}_x(OH)_2][Cl^-]_x \cdot nH_2O$ )は、正に帯電したホスト層と、その層間に陰イオンおよび水分子が挿入された構造をもち、イオン交換による陰イオン吸着剤として機能する。その吸着相互作用は、静電引力が支配的であり、高電荷陰イオンほど選択的に吸着される。最近、私たちは特定の面内原子配列をもつ LDH が効率よく陰イオンを選択的に吸着することを見出した。本研究では、アニオン交換により水分子をふくむ水溶液中でのイオン交換過程で LDH の層間環境が変化するかどうか、キャピラリーを用いた XRD 測定により評価した。

### 2. 背景と研究目的

アフリカ諸国では、地下水に有害なフッ化物イオン F が溶けているため、古くから健康被害に悩まされている。層状複水酸化物(LDH:  $[M^{2+}_{1-x}M^{3+}_x(OH)_2][Cl^-]_x \cdot nH_2O$ )は、正に帯電した金属水酸化物層(ホスト層)と、陰イオンおよび水からなるゲスト層が交互に積層した結晶構造をもつため、陰イオン交換体(吸着剤)として働く。これまで多様な組成の LDH が合成され、陰イオン交換(吸着)特性が調べられてきた。最近、トポタクティック法により合成した Ni-Fe-LDH はユニークなアニオン交換特性をしめすことを見出した。今回、様々なアニオン(亜リン酸、リン酸、硫酸、フッ化物イオン)を含む水溶液に LDH を浸漬して、Ni-Fe-LDH の層間距離の変化を調べた。

### 3. 実験内容

既往の報告に従い、トポケミカル法により Ni-Fe-LDH を作製した。鉄イオン含有率 $[x = Fe^{3+}/(Ni^{2+}+Fe^{3+})]$ が 0.30 の試料を用いた (NFL-030)。飽和溶液に近い水溶液と NFL-030 を 0.5mm のキャピラリーに封入し、波長 0.7Å の X 線により BL5S2 にて取得した(測定代行)。

### 4. 結果および考察

Fig. 1 に各種アニオン吸着後の NFL-030 の XRD パターンを示す。反応前の NFL030 の d003 値は 7.90Å である。亜リン酸、リン酸、硫酸、フッ化物イオンを吸着した後の NFL-030 の d003 値は 7.90, 7.90, 7.93, 7.84 Å となった。イオン吸着前後でほとんど層間距離は変化していないことがわかる。このことは、層間に存在する水分子の数はイオン交換途中で大きく変化していないことを示唆している。以上の結果から、吸着前後で層間環境は大きく変化していないことがわかる。

### 5. 今後の課題

今後層間内の水分子の状態を解明しながら、選択吸着特性を理解する。

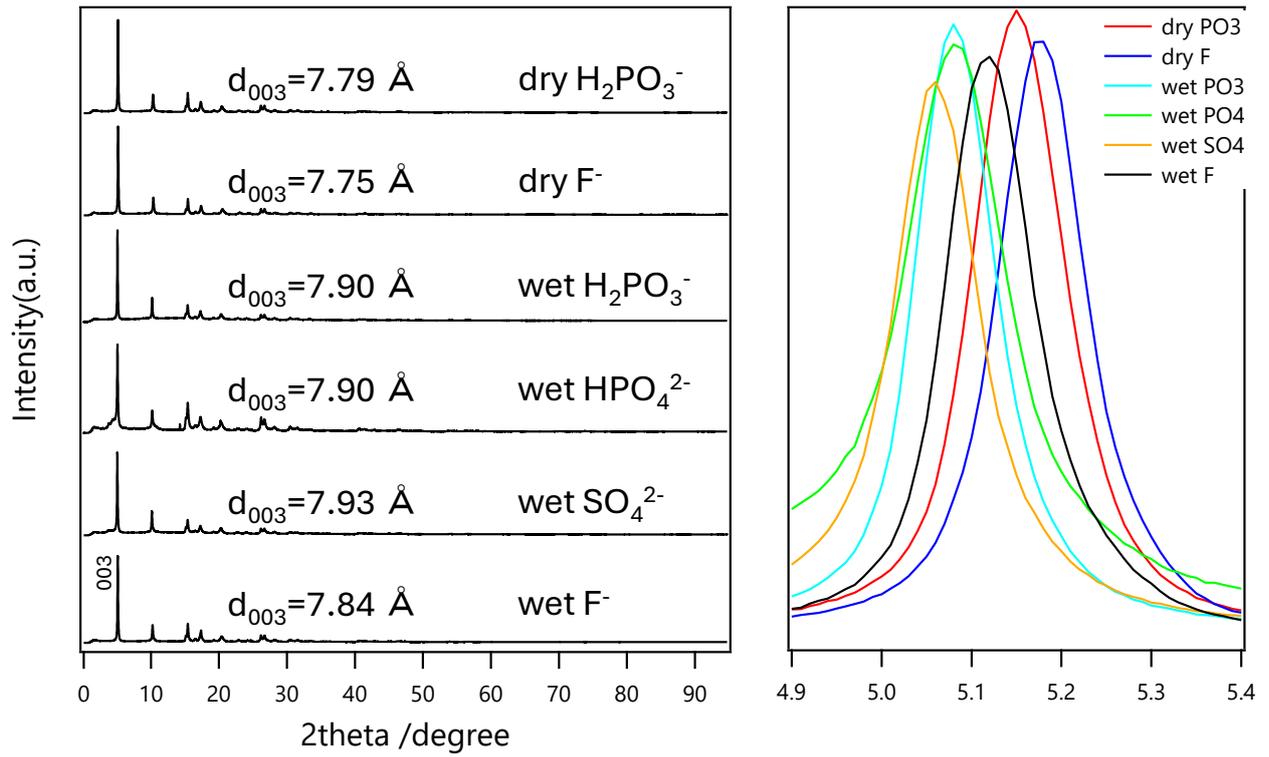


Fig. 1 各種アニオン吸着後のNFL-030のXRDパターン