



UDC 061.62: 661

山 辺 研 究 室

山辺研究室は昭和24年5月に始まり、部門としては無機工業化学に属しているが、研究の多くは分離法の研究であり、最近当研究室ではこの分野を“分離化学”と称している。さらに当研究室ではリン酸塩工業化学、無機固体化学の研究も行なっている。昭和24年から約10年間は下条技術員の協力の下にイオン交換樹脂の研究を行なったが、昭和33年から妹尾助手、昭和34年から高井技官の参加により、樹脂と並んでイオン交換樹脂膜の研究を主として行なった。昭和38年から山県技官が参加し、膜の研究とともに混合イオン交換カラムによる分離の研究などに発展した。昭和41年妹尾助手が有機工業化学専攻の助教授となった後、久保助手が加わり無機固体化学の研究を担当し、さらに昭和43年山県技官が退職したので、昭和44年度から崎岡技官が加わった。大学院学生は1名でリン酸塩工業化学の研究に従事している。この間分離化学に関し、薄層クロマトグラフィ、電気泳動などの研究も行ない、また示差熱分析装置の整備により熱分析法による研究も併用している。

1. 分離化学の研究 1) イオン交換樹脂の基礎的性質の研究: イオン交換樹脂の基礎的性質として平衡、吸着、膨潤、触媒作用、熱的性質を研究している。平衡では無機イオンの選択性、水-アルコール系における平衡などを検討し、アルコール80%でNaのHに対する選択性が極大となった。吸着では水、アルコールの巨大網状構造型樹脂に対する吸着で、この樹脂が強固な多孔性構造を持つことが確かめられた。膨潤では選択性と膨潤度とを関連づけた。触媒作用ではエステルの加水分解において陰イオン交換樹脂の方が陽イオン交換樹脂よりも触媒作用が大であることを認めた。熱的性質では種々のイオン形の陽イオン交換樹脂の示差熱分析において、H形とNa形とでは分解温度に相違があり、これを利用して選択係数を求めた。

2) イオン交換樹脂カラムによる分離の研究: 陽イオン交換樹脂と陰イオン交換樹脂とを混合した混合イオン交換カラムによる分離の研究は当研究室において始めて行なわれ好結果を得た。アミノ酸の群分離において混合カラムは単独カラムを用いたときより常にテイリングが少なく、高濃度の分離液を得た。

3) 薄層クロマトグラフィの研究: 無機イオンの薄層クロマトグラフィによる分離の研究を行なっている。先

ず酸性および塩基性展開液による二次元展開を行ない縮合リン酸塩の分離に成功した。ついでイオン交換樹脂を含む薄層クロマトグラフィで塩酸あるいは縮合リン酸を錯化剤として展開し、種々の金属の分離を行なった。

4) イオン交換樹脂膜電気透析の研究: イオン交換樹脂膜は市販品を用いたが、またイオン交換樹脂粉末を用い、適当な結合剤、可塑剤、混和剤により膜を試作した。イオン交換膜におけるイオンの透過性は Ca^{2+} と Na^+ 、 Cl^- と SO_4^{2-} 、 Na^+ と Ba^{2+} などを始めとし広く行なった。その結果イオンの透過性を支配する因子として、その膜中の濃度、易動度のほかに、イオンと樹脂膜の交換基との相互作用も考えるべきことを提案した。また弱酸、弱塩基の透過性とpHとの関係を広く検討し、あるpHでこれらの弱酸、弱塩基の透過性が極大になるという一般的結論を得、これに対し理論式で表わすことにも成功した。

イオン交換膜電気透析が工業的分離法としてすぐれたものであることは早くから知られていたが、当研究室ではアミノ酸の分離、酸性河川の脱酸などを始めとして、グリセリン、ブドウ糖、酢酸の脱塩などを検討した。イオン交換膜電気透析における濃度分極現象について深く研究した。濃度分極現象が発生する限界電流密度とpH変化の測定から、濃度分極現象とpHの変化する中性かく乱現象が区別すべき現象であることを確かめ、たとえば塩化ナトリウム溶液に対し、濃度分極現象は陽イオン交換膜の方が起こりやすいが中性かく乱現象は陰イオン交換膜においてはげしいことを確かめ、この現象のこれまでの研究における種々の議論に示唆を与えた。さらにイオン交換膜における整流作用と発振作用について検討した。陽イオン交換膜と陰イオン交換膜とを接合した複合膜では整流現象が見られた。また陽イオン交換膜を隔膜とし寒天を加えた塩化ナトリウム溶液に対し高電圧を加えて分極を生ぜしめると、ある電圧以上でははっきりしたパルス波を生じるが、陰イオン交換膜では小さなパルス波が連続的に生じるのみであり、この現象の差違を先に述べた中性かく乱現象の難易と関連づけた。

5) イオン交換紙電気泳動の研究: イオン交換紙を用いる電気泳動により無機イオンの分離を行ない、易動度がイオン交換膜におけるイオンの透過性と関連のあることを確かめた。

2. 無機固体化学の研究 無機固体化学ではカオリナイトと炭酸アルカリとの反応によるゼオライトの製造、ゼオライトのアンモニア吸着、トリポリリン酸ナトリウムのI型およびII型の比較研究を行なった。

3. リン酸塩工業化学の研究 リン酸およびリン酸塩に関しても分離化学および無機固体化学と関連した種々の研究を行なっている。