

であることを明らかにした。これは実験値に相当する。

イオン透過の各ステップ（空洞・フィルタ入口・フィルタ内）を順に詳細に比較した。フィルタに入る際にNa⁺は脱水和のためにK⁺に比べ大きな障壁を越えなければならない。この過程でNa⁺はほとんど排除される。しかし一旦フィルタ内に入ってしまうとNa⁺はむしろK⁺よりもフィルタに親和性が高い。フィルタ構造はK⁺とNa⁺というわずかに0.3 Åの半径の差をどのように区別しているのだろうか。K⁺は8個のカルボニル酸素で溶媒和される（図1

下左）。これをcage配位と呼ぶ。一方、わずかに半径の小さいNa⁺は4個のカルボニル酸素平面に配位する（plane配位、図1下右）。そして今回、Na⁺はcage内にも存在し^[6]、このとき中心からずれて（off-center）配位することが明らかになった^[2]。K⁺はフィルタ内にある4個のcage部位に複数個のK⁺が占有して速やかに飛び移る。一方、サイズの小さなNa⁺はplane配位とcage配位をとることで連続した曲がりくねった経路となり、引っ掛かりながらゆっくりと流れるのである^[2]。

カリウムチャンネルのイオン選択性過

程を詳細に見ると、巧妙に設計されたフィルタ構造が単純な原理をうまく適合させることによって、スループットとしてのイオン選択性を実現させていることが明らかになった。

本研究は長年にわたって分子研のスーパーコンピュータを利用させていただくことで実現した。斉藤真司先生ほか関係者の皆様に深く感謝します。



おいき・しげとし

1986年 京都大学大学院医学研究科博士課程修了、医学博士。京都大学医学部助手。1986-1989年米国ロッシュ分子生物学研究所、コーネル大学医学部研究員。1993年 岡崎生理学研究所助教授。1998年 福井大学教授。2019年福井大学特命教授。イオンチャンネル研究のために長年実験法として使ってきた脂質平面膜法が新しく生まれ変わりつつあり、産みの苦しみに立ち会っています。

参考文献

- [1] Oiki, S., *J. Physiol.* **593**: 2553-2573, 2015.
- [2] Mita, K. et al., *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **118**: e2017168118, 2021.
- [3] Shimizu, H. et al., *Cell* **132**: 67-78, 2008.
- [4] Sumikama, T. and Oiki, S., *J. Am. Chem. Soc.* **138**: 10284-10292, 2016.
- [5] Sumikama, T. and Oiki, S., *J. Physiol. Sci.* **69**: 919-930, 2019.
- [6] Phongphanphanee, S., et al., *Pure Appl. Chem.*, **86**: 97-104, 2014.

共同利用・共同研究に関わる各種お知らせ

共同研究専門委員会よりお知らせ

大学共同利用機関として共同利用は個々の研究活動と並んで分子科学研究所の基幹的な活動である。2020年度初頭からのコロナ禍によってon-siteでの共同実験や対面での議論の場は壊滅的なまでに縮小せざるを得ない状況に陥り分子研共同利用のアクティビティーは大きな打撃を受けた。実際に、比較的柔軟に実施できる自己資金（外部資金等）による共同研究は大きく減少することはなかったものの、半年単位での計画を立案・申請する必要のある、つまり本研究所の本丸とも言える分子研共同利用については十分なアクティビティーを示したとはいえない状況であった。特に国内外の学会やシンポジウムが軒並み中止を余儀なくされる状況において、分子研研究会の開催に関わる共同利用は大きく打撃を受けた。

この苦しい2年間（2020-2021年度）においても、共同利用を提供する我々分子研サイドとしては決して歩みを止めずに共同利用の内容充実に向けてきたつもりである。すなわちUVSORでは汎用性のある先端利用、先端的顕微分析手法の共同利用提供、また結晶スポンジ法による分子構造解析などに代表される分子研ならではの世界的にも優位性のある共同利用が展開されつつあり、またクロスアポイント教員が先導する共同利用の新展開も実りつつある。さらに加藤晃一教授を中心としたNMRプラットフォームの共同利用展開も開始された。コロナ感染が一定の落ち着きを見せつつある（本稿2021年12月現在）来期以降には共同利用が大渋滞となる素地は十分に整いつつあると自負している。

研究会に関しては国内外・各大学などでのリモート会議環境が整いつつある現状においてon-lineでの研究会開催支援の方法を、さらに高度に確立していく必要がある。特に小さなセミナーから年会サイズのマンモス学会まで、ほぼ全ての学術集会が

対面実施されない状況下においては、若手研究者がそのプレゼンスを「見える化」する場が限定的であり、若手研究者育成を眼目の一つとする分子研にとっては望ましい状況ではない。特にコロナ状況下で初めて独立PIとなった若手准教授にとっては研究会の立案・主催の経験も乏しく、また先輩研究者が研究会を開催する様子を「門前の小僧」として見る機会さえ失われている。この点は来年度以降において新所長の下で一定のテコ入れが必要であると考えている。

ワクチンの普及もあり、ポスト・コロナ、ウィズ・コロナの日々も近づきつつある。協力研究や研究会で多くの関連領域研究者が岡崎の地を活発に行き来する日々が再び日常となることを祈ってやまない。(魚住 泰広 記)

共同利用研究の実施状況（採択件数）について

種 別	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度 (平成31年度)	令和2年度	令和3年度 (10月31日現在)
課題研究	4	4	2	4	2	2	2
協力研究	62	82	73	45	37	53	44
自己資金による共同研究等*	253	318	361	347	357	447	257
協力研究（ナノプラット）	64	57	64	81	69	44	60
協力研究(NMRプラットフォーム)							3
分子研研究会	11	7	9	10	7	4	2
若手研究活動支援	1	1	2	1	2	1	2
岡崎コンファレンス	1	3	0	1	2	0	0
計	396	472	511	489	476	551	370

(注1) *平成25年度以降、集計開始。令和3年度分は10月31日までの実績。
(注2) 通年課題は前期と後期の2期分として、1課題を2として年度計に表す。
(注3) 新型コロナウイルスの影響により研究期間を延長した前期課題は後期の件数に計上しない。
(注4) 協力研究（NMRプラットフォーム）は2021年7月1日から開始。

分子研研究会

開催日時	研究会名	提案代表者	参加人数
2021年8月31日	森野ディスカッション	宗像 利明（大阪大学 大学院理学研究科）	141名

若手研究会等

開催日時	研究会名	提案代表者	参加人数
2021年8月16日～19日	第60回分子科学若手の会夏の学校	時田 司（学習院大学 大学院自然科学研究科）	92名