

# 臺大數學系簡介

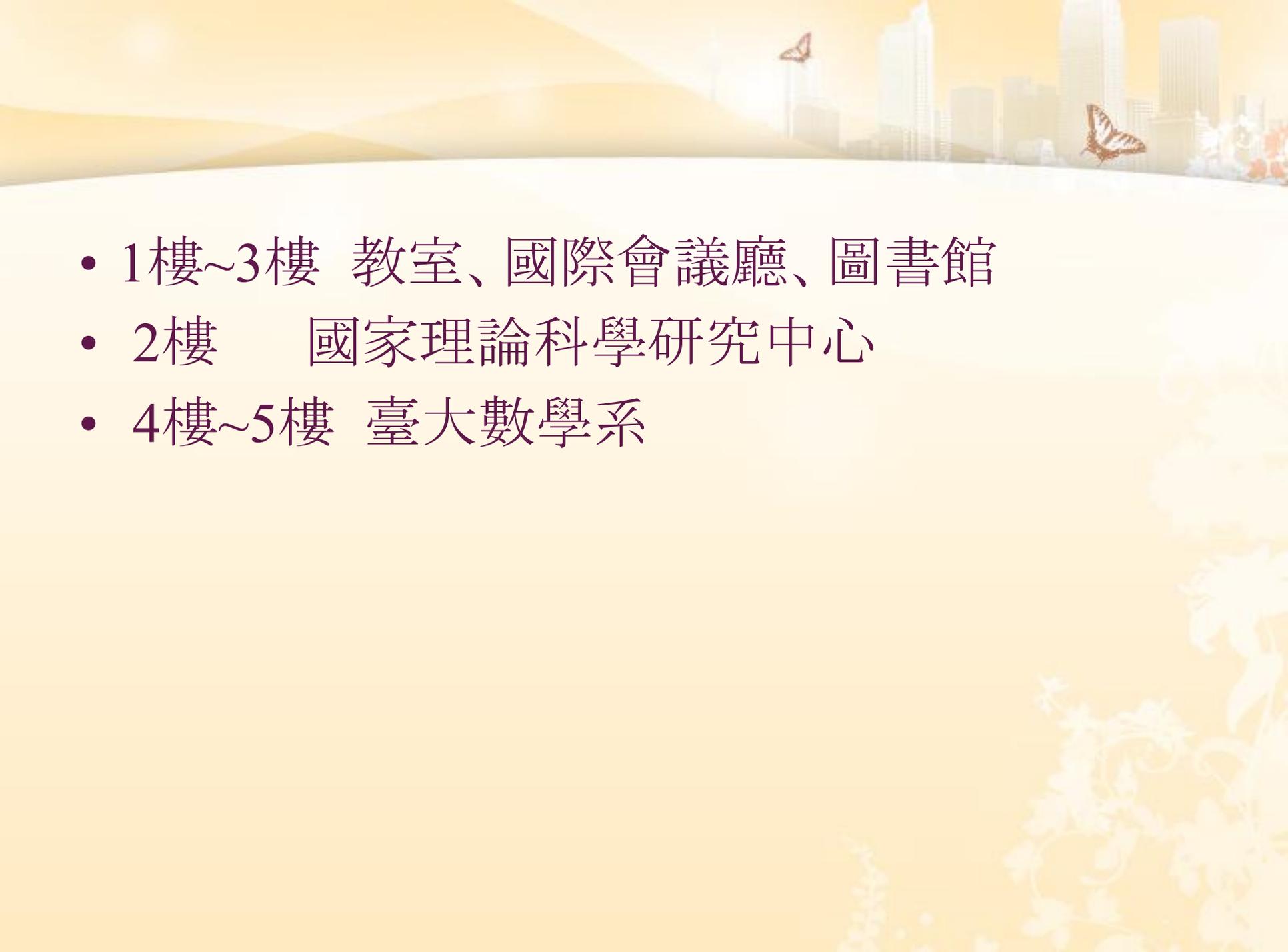
數學系 夏俊雄





# 數學系座落於天文數學館



- 
- 1樓~3樓 教室、國際會議廳、圖書館
  - 2樓 國家理論科學研究中心
  - 4樓~5樓 臺大數學系

# 現在的數學系及應數所

- 專任教師: 數學19名、應數7名、專案2名
- 特聘研究講座: 6名
- 名譽教授: 8名
- 合聘教授: 8名
- 兼任教師: 32名

- 數學圖書館設於2樓及3樓，約810m<sup>2</sup>

臺大數學系及中央研究院數學所共同使用，收藏本系圖書五萬餘冊，專業期刊七百多種，以及中央研究院數學研究所圖書五萬餘冊，專業期刊一千多種，居臺灣專業數學圖書館之冠，在國際上亦是首屈一指

本系圖書：中日韓文 6,821 冊、西文 45,659 冊  
期刊729種、論文及報告1,120冊

# Why mathematics?

資料科學家必須熟悉各種數學方面的知識，例如統計學，概率論和線性代數。通常在傳統的資料科學角色中，你需要能夠閱讀描述某些模型或資料集的學術論文，並利用和實現論文的關鍵思想，做到這點很不容易，因為數學領域的論文不是面向普通公眾的科普文，要弄懂它需要對數學概念和符號非常熟悉。這項技能比編程語言更加重要，它是資料科學家成為好資料科學家之所在。

# 研究領域

## 應用數學

計算

薛克民、王偉仲

統計

江金倉

方程

林長壽、陳俊全、王振男、林太家、陳逸昆、夏俊雄

機率

張志中、黃建豪

# 研究領域

## 純數學

### 分析

林長壽、陳俊全、王振男、林太家、沈俊巖、夏俊雄

### 代數與數論

李秋坤、陳其誠、楊一帆

### 代數幾何

王金龍、陳榮凱、林惠雯、余正道、莊武諺、齊震宇、

### 幾何與拓樸

蔡宜洵、李瑩英、張樹城、崔茂培、蔡忠潤、翁秉仁

# 課程

應用數學科學研究所支援資料科學學程相關課程:

資料科學之統計基礎,資料科學計算

(中研院統研所支援課程)

人工智慧在臨床資料的分析與應用(王偉仲教授)

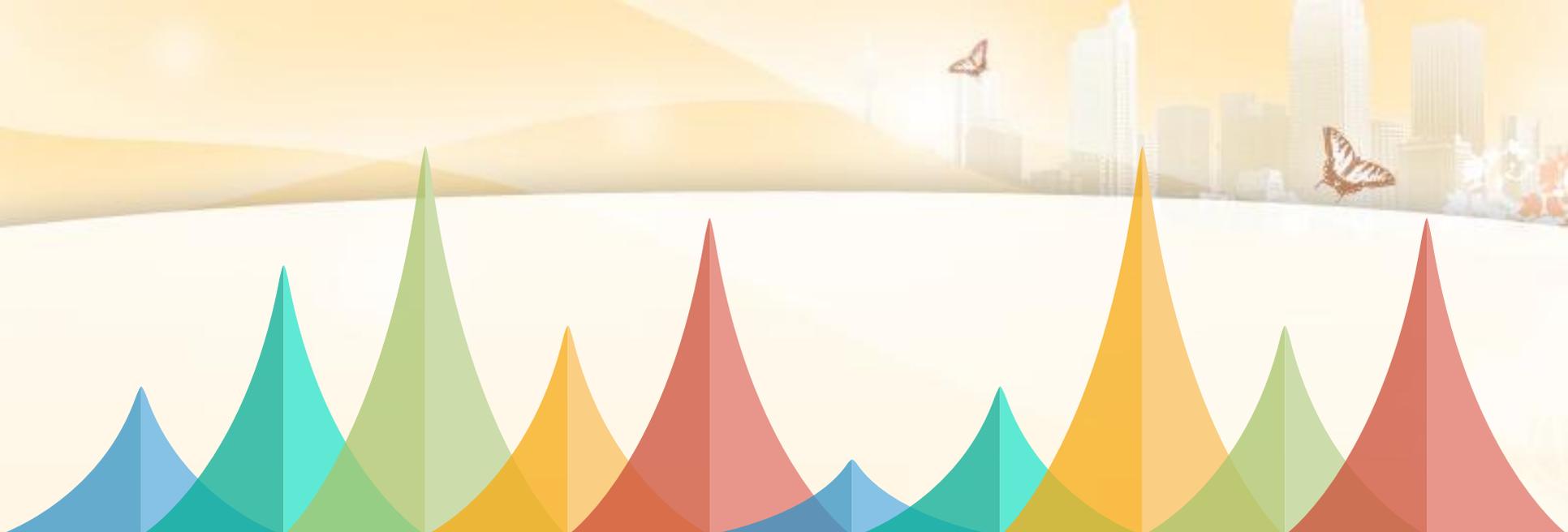
應用數學科學研究所相關的機率和統計相關課程:

高等統計推論

機率論

多變量統計分析

迴歸分析



# MeDA Lab

Medical Data Analytics Laboratory

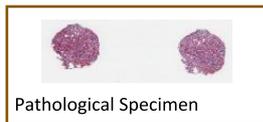
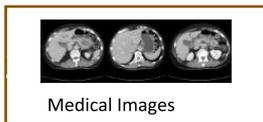
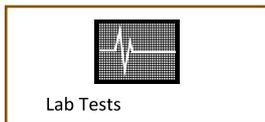
---

We help doctors to help people

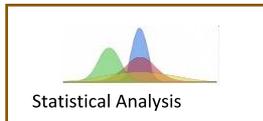
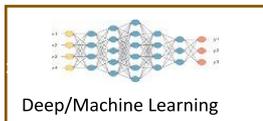
台大應數所 王偉仲教授 醫學影像與數據人工智慧實驗室 <http://meda.ai>

# Artificial Intelligence for Medical Image Analysis (AIMIA) Platform

## Clinical Data



## Artificial Intelligence Engine



## AI-Assisted Medical Tasks



Augmented Intelligence Workflows

Diagnosis?  
Prognosis?  
Treatment?



Hospital



Research



Care Institute



Device



Individual

## AI Engine



Data  
Proc



DL & ML



Math &  
Stat



HP  
C



Viz

## AI Workflows

Head and Neck  
Radiotherapy  
Hypopharyngeal prognosis prediction

Lung  
Nodule detection  
Strongly and weakly labeled X-ray

Cardiovascular  
Plaque detection  
CCTA-CAG registration

Abdomen  
Multi-organ segmentation  
Hepatocellular carcinoma prognosis prediction

Pancreas  
Pancreas cancer early detection  
Tumor classification

Whole Slide Image  
Prostate Gleason score classification  
3D cell level reconstruction

Image Indexing  
Body-part image auto-selection

Epidural Anesthesia  
Real-time OCT image classification

## Adaptation & Validation



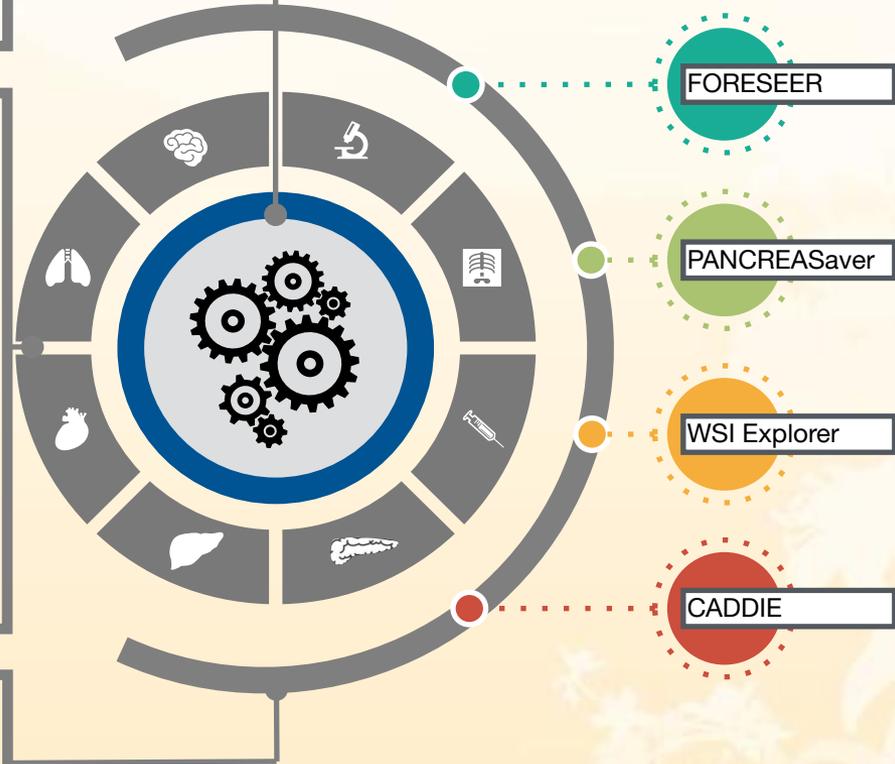
Single  
cohort



Multi-coho  
rts



NHI image  
database



# 整合跨領域國際專家，成為世界級智慧醫學影像分析樞紐



National Taiwan University



Academia Sinica



National Taiwan University Hospital



Taipei Veterans General Hospital



CEMAR



Cohesion Info Tech



NVIDIA, Taipei



Harvard Medical School



Massachusetts General Hospital



IBM T. J. Watson Research Center



Mount Sinai Health Center



Johns Hopkins Hospital



MeDA Lab,  
Taiwan



University College London

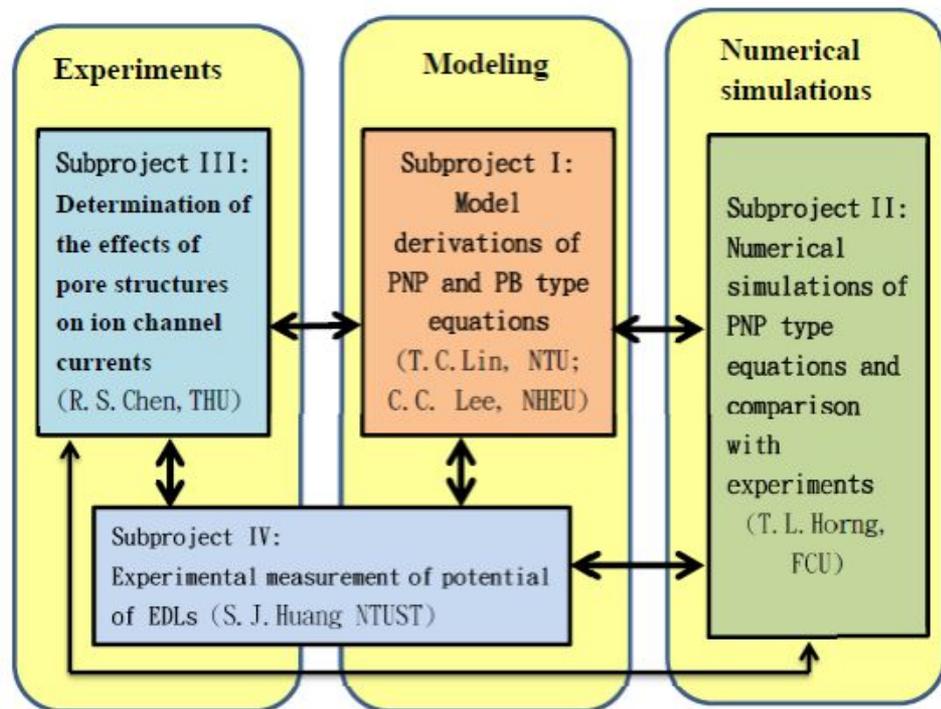
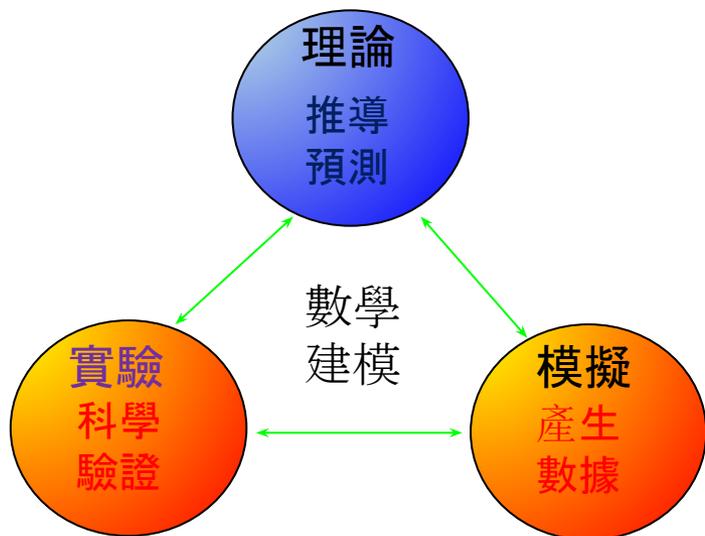


# 離子通道與電雙層數學建模、分析與模擬

台大應用數學科學所林太家教授

推導精確且有效的偏微分方程模型用來研究鉀離子通道中的離子傳輸和電極板上的電雙層現象

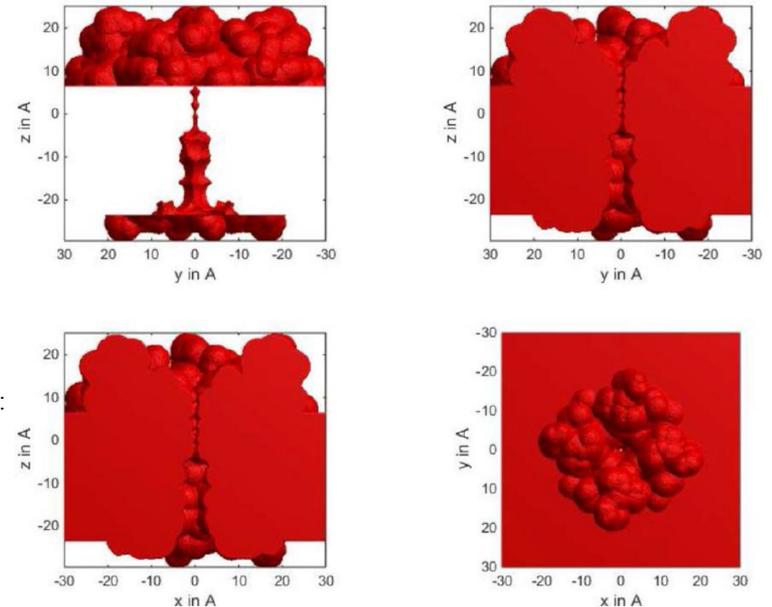
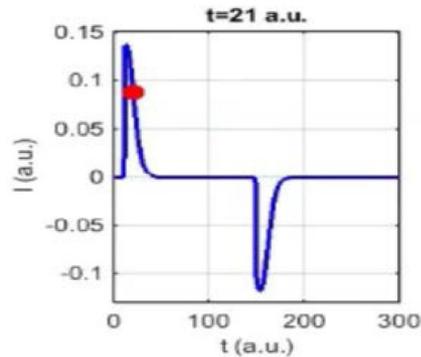
數學理論、數值模擬與科學實驗三者合作發展，產生在數學和科學上都有意義的研究成果



# 離子通道數學建模之模擬

與洪子倫教授等合作[7]運用 PNP-steric 方程組成功模擬出通道的選擇性。洪教授將 PNP-steric 方程組與電壓傳感器的動力學以及永久電荷運動機制組成一個鈉離子通道建模，成功模擬出離子通道開關機制[8]。未來我們將考慮鉀離子通道複雜的幾何結構(如圖四)，設計精確且有效的三維(3D)運算程式理解通道之電壓-電流機制並與實驗結果比較。

數值模擬開關電流



[7] T.L. Horng, T.C. Lin, C. Liu and B. Eisenberg, PNP equations with Steric Effects: a Model of Ion Flow through Channels, *The Journal of Physical Chemistry B*, 2012, 116 (37), p. 11422-11441.

[8] Tzyy-Leng Horng, Robert S. Eisenberg, Chun Liu, Francisco Bezanilla, Continuum gating current models computed with consistent interactions, 2019, *Biophysical Journal*, 116:270-282.

圖四 來自 PDB-PQR 資料庫



謝謝聆聽!!