

강의개요

Single-cell multi-omics analysis to study tumor subclones

암의 종양 내 이질성 (intra-tumor heterogeneity)는 암 조직 내에 다양한 유전체적, 또는 후성 유전체적 특성을 가지는 세포들이 존재하면서 암의 진행을 가속화하고 항암제 내성을 심화시키는 현상을 의미한다. 특히 암의 진화 과정에서 축적되는 유전체 돌연변이와 구조변이들은 새로운 서브클론을 발생시키고, 이러한 서브클론들 각각의 특성을 파악하는 것이 암을 이해하고 치료 전략을 제시하는 데 필요하다. 그렇다면 암에서 이러한 서브클론들을 동정하기 위해 어떤 싱글셀 오믹스 기법들이 개발되어 있을까? 이러한 싱글셀 오믹스 데이터를 분석하기 위해 어떤 생명 정보학적인 도구들을 사용할 수 있을까? 서브클론의 동정 뿐 아니라 그 기능적 특성을 파악하기 위해서는 유전체와 전사체 또는 후성유전체 데이터를 함께 분석하는 싱글셀 멀티 오믹스 분석이 필요하다. 이를 구현하기 위한 생명 정보학적인 방법에는 어떤 것들이 있을까?

본 강의에서는 암에서 서브클론을 동정하기 위해 최근까지 개발되어 있는 다양한 싱글셀 오믹스 기법들에 대해 소개하고, 이들 중 scDNA-seq (Strand-seq, SDR-seq 등)을 이용하는 경우와, scRNA-seq을 이용하는 경우의 데이터 분석을 소개한다. 또한, 서브클론을 동정한 이후에 각각의 기능적인 특성들을 파악할 수 있는 싱글셀 멀티 오믹스를 위해 개발되어 있는 생명정보학 도구들을 소개한다. 이로써, 암의 종양 내 이질성을 심도적으로 탐구하고 의학적 연구에 응용할 수 있는 싱글셀 바이오 데이터 분석 역량을 갖추 수 있도록 하는 것이 최종 목표이다.

강의는 다음의 내용을 포함한다:

- 암에서 서브클론을 동정하기 위한 싱글셀 오믹스 기법들에 대한 소개
- scDNA-seq 기법 중 Strand-seq 데이터에서 서브클론을 동정하는 방법 소개
- Targeted scDNA-seq 기법 중 SDR-seq 소개 및 서브클론을 동정하는 방법 소개
- scRNA-seq 으로부터 서브클론을 유추하기 위한 데이터 분석 방법 소개
- 서브클론을 동정한 후 functional analysis를 위한 싱글셀 멀티오믹스 접근법과 최신 생명정보학 도구 소개

* 교육생준비물: 노트북, R (또는 R studio)

* 강의 난이도: 초급

* 강의: 정효빈 교수 (연세대학교 시스템생물학과)

Curriculum Vitae

Speaker Name: Hyobin Jeong, Ph.D.



► Personal Info

Name Hyobin Jeong
Title Assistant Professor
Affiliation Yonsei University, Department of Systems Biology

► Contact Information

Address: 50 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul, South Korea
Email: hyobinjeong@yonsei.ac.kr
Tel: +82-2-2123-2659

Research interest : Computational biology, Single-cell Multi-omics, Intra-tumor heterogeneity

Educational Experience

2016.01-2017.11 Postdoc Fellow, Institute of Molecular Biology (IMB), Germany

2015.02-2015.12 Postdoc Fellow, Institute of Basic Science (IBS), Korea

2011.03-2015.02 POSTECH (Ph.D, Interdisciplinary Bioscience and Biotechnology, I-Bio)

2007.03-2011.02 POSTECH (Undergraduate study, Chemical Engineering)

Professional Experience

2024.03-Present Assistant Professor, Department of Systems Biology, Yonsei University

2022.09-2024.02 Research Professor, Hanyang Institute of Bioscience and Biotechnology (HY-IBB)

2017.12-2022.08 Postdoc Fellow, EMBL, Germany

Selected Publications (3 maximum)

1. 4. Leppä A-M*, Grimes K*, **Jeong H***, Huang F, Andreades A, Waclawiczek A, Boch T, Jauch A, Renders S, Stelmach P, Müller-Tidow C, Karpova D, Sohn M, Grünschläger F, Hasenfeld P, Garagorri E, Thiel V, Dolnik A, Rodriguez-Martin B, Bullinger L, Mrózek K, Eisfeld A-K, Krämer A, Sanders AD, Korbel JO#, Trumpf A#, (2024.12) "Single-cell multiomics analysis reveals dynamic clonal evolution and targetable phenotypes in acute myeloid leukemia with complex karyotype", **Nature Genetics** [***co-first**]

2. Grimes K*, **Jeong H***, Amoah A, Niemann J, Raeder B, Hasenfeld P, Benito E, Jann J-C, Nowak D, Ho A, Geiger H, Shui, S, Rausch T, Sanders AD#, Korbel JO#, (2024.05) "Cell type-specific consequences of mosaic structural variants in hematopoietic stem and progenitor cells", **Nature Genetics** [***co-first**]

3.Hyobin Jeong*, Karen Grimes*, Kerstin K. Rauwolf, Peter-Martin Bruch, Tobias Rausch, Patrick Hasenfeld, Eva Benito Garagorri, Tobias Roeder, Radhakrishnan Sabarinathan, David Porubsky, Sophie A. Herbst, Büşra Erarslan-Uysal, Johann-Christoph Jann, Tobias Marschall, Daniel Nowak, Jean-Pierre Bourquin, Andreas E. Kulozik, Sascha Dietrich, Beat Bornhauser, Ashley D. Sanders#, Jan O. Korbel#, (2023.06) "Functional analysis of structural variants in single cells using Strand-seq", **Nature Biotechnology** [***co-first**]