クロマチン分子病理学による精密医療の実現



【日本側】

・研究開発代表者：
白髭　克彦
（東京大学定量生命科学研究所、教授）



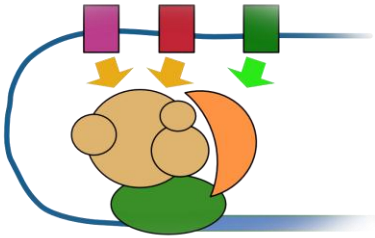
【スウェーデン側】

・相手国研究開発代表者：
Camilla Björkegren
（カロリンスカ研究所、細胞分子生物学分野、教授）

【目的】

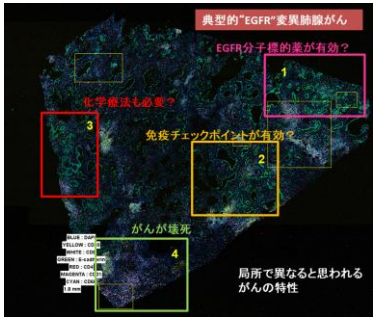
がん、循環器疾患の染色体病理の理解と精密医療への応用

【研究内容1】



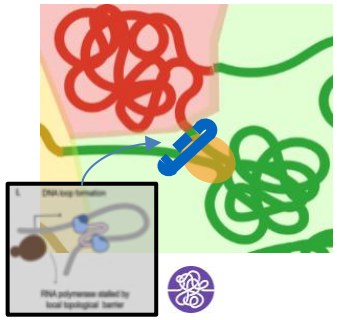
エンハンサー機能および、染色体凝集の基本的なメカニズムをin vivo、vitroの詳細な解析、文法学習を軸に、情報科学と実験科学の2つのアプローチの成果を融合する事により明らかにする。

【研究内容2】



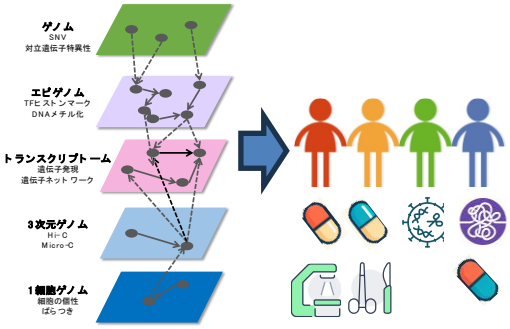
シングルセル・空間解析を実践しつつ、その高度化技術開発を行う。がんと循環器疾患を対象とし、疾患の層別化を進め、クロマチン分子病理学を構築する。現段階の技術でもゲノム配列解析では分からなかったがんの多様性が空間解析、シングルセル解析から明らかになりつつある。写真は鈴木らによるがん組織の1細胞空間解析結果。

【研究成果1】



エンハンサージェネレーターによるエンハンサーの予測とデザイン、標的化染色体凝集技術による染色体機能の人為的操作を通じ、精密医療への技術的展開を狙う。Högberg 等によるDNAループ導入システムは精密医療に資するテクノロジーの一つになるかもしれない。

【研究成果2】



例えば、Sandberg研究室との協創研究により詳細なシングルセル・空間解析が可能となれば、各種疾患のカタログ化、層別化を通してクロマチン分子病理学の構築が可能となるかもしれない。

Chromatin molecular pathology for precision medicine



【Japan-side】

Principal Investigator:
Katsuhiko Shirahige
(Professor, Institute for Quantitative Biosciences, The University of Tokyo)



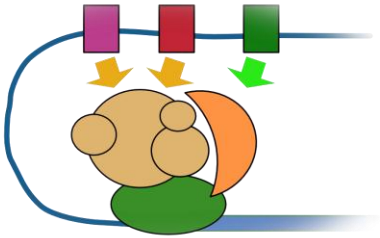
【Sweden-side】

・Counterpart Principal investigator:
Camilla Björkegren
(Professor, Department of Cell and Molecular Biology, Karolinska Institutet)

【Objective】

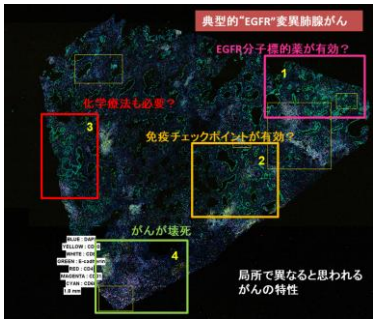
Understanding Chromosomal Pathology of Cancer and Cardiovascular Diseases and its Application to Precision Medicine

【Research Outline 1】



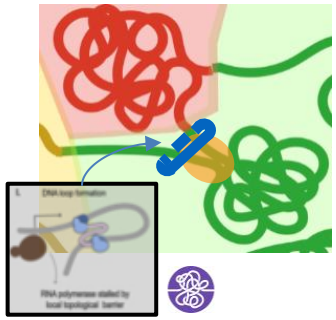
Based on detailed in vivo and vitro analysis, we will elucidate the basic mechanisms of enhancer function and chromosome compaction in cancer and cardiovascular diseases by integrating the results of two approaches: bioinformatical and experimental science.

【Research Outline 2】



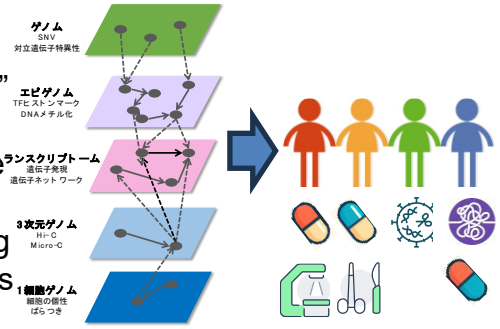
We will develop essential technologies for single-cell spatial analysis. We will investigate chromatin molecular pathology in cancer and cardiovascular disease through stratification. Spatial and single-cell analyses have revealed, so far, an unidentified diversity of cancer cells—photo by Suzuki Lab.

【Result 1】



Prediction and design of enhancers with AI-driven “enhancer generators” and their deployment in precision medicine with targeted chromosome compaction technology. The DNA loop introduction system by Högberg et al. may be one of the technologies contributing to precision medicine.

【Result 2】



For example, collaborative research with the Sandberg lab will enable stratification of various diseases and analysis of chromatin molecular pathology based on developed single-cell spatial analysis techniques