

生命情報医科学講座 分子遺伝学

1. 領域構成教職員・在職期間

教授	菅井 学	2015年～
准教授	南部 由希子	2017年～

2. 研究概要

研究概要

免疫は、感染などの異物の侵入から私たちの体を守るために必要ですが、このシステムの破綻は、自己免疫疾患やアレルギーなど様々な病態を引き起こします。当研究室では、免疫担当細胞の分化・活性化・機能制御の分子機構を明らかにすることを通じて、獲得免疫反応が生体内で適切に機能する仕組みを理解することを目指します。さらにこの研究を進展させ、免疫異常に起因した様々な疾患の治療への貢献も目指しています。

キーワード

獲得免疫細胞 (B cell, T cell)、免疫寛容、自己免疫疾患

業績年の進捗状況

特色等

活性化B細胞の分化決定機構の研究

抗体遺伝子は、AIDという酵素によって『クラススイッチ組換え』や『体細胞突然変異導入』と呼ばれる遺伝情報の変換が誘導され、抗体機能が変化します。しかし、活性化B細胞のすべてにAIDに依存した遺伝子変化が誘導される訳ではなく、抗体遺伝子の変換をせずにすぐに形質細胞（抗体分泌細胞）に分化する細胞もいます。また、活性化B細胞の一部は、記憶B細胞となり二次免疫応答に貢献することも知られています。私たちは、活性化B細胞がこれらの細胞系列に分化方向を決定する分子機構を明らかにすることを目指しています。

免疫反応を制御するメカニズムの研究

免疫反応は、非自己である病原体を認識して排除するシステムです。また、損傷組織や癌細胞など、有害となった自分自身の細胞も排除します。免疫系が正しく機能するためには、認識した抗原に適した反応を誘導することはもちろん、免疫反応を、適切な強さで適切な時間持続することが必要です。このシステムが破綻すると、アレルギーや自己免疫疾患、病原体の蔓延など、様々な障害が起こることが知られています。私たちは免疫反応を負に制御するシステムに注目して解析を進めます。様々な免疫反応において、免疫反応を抑制する仕組みをひとつひとつ明らかにしていくことを目指します。

細胞の増殖と分化を関連づけるシグナルの同定と、そのシグナルによる細胞分化制御機構の研究

細胞が分化する際、細胞増殖の変化をとまることが広く知られています。活性化B細胞では、細胞増殖が盛んな細胞はクラススイッチし、細胞増殖が抑制された細胞は形質細胞に分化します。しかし実際には、細胞増殖の変化が起こる以前に細胞内で起っている『ミトコンドリア機能の変化』と、それに伴って増減する『代謝産物』が、細胞増殖と細胞分化の方向性を決定するシグナルとして機能していることを見いだしました。私たちは、様々な細胞系列において、遺伝子発現やミトコンドリア機能、細胞内代謝産物の変化を調べることによって、細胞の増殖と分化に関わるシグナル分子の同定を試みます。さらに、それぞれの細胞で実際に機能しているシグナル分子による細胞分化決定機構を明らかにすることを目指します。

本学の理念との関係

本領域における研究は、遺伝子欠損マウスの病態解析を中心として世界に先駆けて行ってきた独自の知見に基づくものであり、独創的といえる。国内だけでなく各国の研究グループと情報を共有しながら共同研究を実施しており、当該分野の発展に貢献している。大学院生の教育はこうした状況を背景に行われるものであり、高い教育効果があるものと考えられる。以上のことは、世界的水準での教育・研究を推進し、独創的な先端医学研究をおこなうことを目指す本学の理念に合致するものである。

3. 研究実績

区分		編数		インパクトファクター（うち原著のみ）	
		2018～2023年分	2024年分	2018～2023年分	2024年分
和文原著論文		1	0	—	—
	ファーストオーサー	0	0	0(0)	0(0)
英文論文	コレスポンデントオーサー	1	0	13.117(13.117)	0(0)
	その他	6	0	26.589(26.589)	0(0)
	合計	7	0	39.706(39.706)	0(0)

(A) 著書・論文等

(1) 英文：著書等

a. 著書

b. 著書（分担執筆）

c. 編集・編集・監修

(2) 英文：論文等

a. 原著論文（審査有）

b. 原著論文（審査無）

c. 原著論文（総説）

d. その他研究等実績（報告書を含む）

e. 国際会議論文

(3) 和文：著書等

a. 著書

b. 著書（分担執筆）

c. 編集・編集・監修

(4) 和文：論文等

a. 原著論文（審査有）

b. 原著論文（審査無）

c. 総説

2418001

菅井学、南部由希子、松本英樹、前田宗利：抗体機能の多様性を生み出す分子基盤 —ミトコンドリアによる活性化B細胞分化制御—, Radiation Biology Research Communications, 59 (4), 369–383, 202412

d. その他研究等実績（報告書を含む）

e. 国際会議論文

(B) 学会発表等

(1) 国際学会

a. 招待・特別講演等

b. シンポジスト・パネリスト等

c. 一般講演（口演）

- d. 一般講演（ポスター）
- e. 一般講演
- f. その他
- (2) 国内学会（全国レベル）
 - a. 招待・特別講演等
 - b. シンポジスト・パネリスト等
 - c. 一般講演（口演）
 - d. 一般講演（ポスター）
 - e. 一般講演
 - f. その他
- (3) 国内学会（地方レベル）
 - a. 招待・特別講演等
 - b. シンポジスト・パネリスト等
 - c. 一般講演（口演）
 - d. 一般講演（ポスター）
 - e. 一般講演
 - f. その他
- (4) その他の研究会・集会
 - a. 招待・特別講演等
 - b. シンポジスト・パネリスト等
 - c. 一般講演（口演）
 - d. 一般講演（ポスター）
 - e. 一般講演
 - f. その他

(C) 特許等

区分	内容（発明の名称）	発明者又は考案者
特許権	歯の再生治療のためのUSAG-1を標的分子とした中和抗体	菅井学

(D) その他業績

4. グラント取得

(A) 科研費・研究助成金等

区分	プロジェクト名	研究課題名	代表者名	分担者名	研究期間	金額（配分額）
区分	研究種目	課題名	代表者名	分担者名	研究期間	金額（配分額）
文部科学省科学研究費補助金	基盤研究(B)	腫瘍による免疫回避機構に対抗する宿主免疫細胞の機能解析	菅井 学		20240401-20260331	¥5,850,000
文部科学省科学研究費補助金	基盤研究(C)	細胞分化を制御するシグナル因子としての細胞内遊離ヘムの解析	南部 由希子		20230401-20260331	¥1,560,000
文部科学省科学研究費補助金	基盤研究(C)	細胞分化を制御するシグナル因子としての細胞内遊離ヘムの解析	南部 由希子		20230401-20260331	¥1,560,000
文部科学省科学研究費補助金	基盤研究(B)	腫瘍による免疫回避機構に対抗する宿主免疫細胞の機能解析	菅井 学		20240401-20260331	¥5,850,000

区分	機関名	課題名	研究者名	研究期間	契約金額
共同研究	丸石製薬株式会社	放射線がん治療に伴う副作用に対する防護剤の開発	菅井 学、松本 英樹	20231017-20260331	¥480,000
共同研究	公益財団法人若狭湾エネルギー研究センター	放射線による副作用を抑制・緩和する薬剤の開発に向けた生物学的検討（3）	菅井 学、南部 由希子、松井 幸恵、松本 英樹	20240614-20250221	¥6,072,000
共同研究	丸石製薬株式会社	放射線がん治療に伴う副作用に対する防護剤の開発	菅井 学、松本 英樹	20231017-20260331	¥480,000
共同研究	公益財団法人若狭湾エネルギー研究センター	放射線による副作用を抑制・緩和する薬剤の開発に向けた生物学的検討（3）	菅井 学、南部 由希子、松井 幸恵、松本 英樹	20240614-20250221	¥6,072,000
共同研究	公益財団法人若狭湾エネルギー研究センター	放射線による副作用を抑制・緩和する薬剤の開発に向けた生物学的検討（3）	菅井 学、南部 由希子、松井 幸恵、松本 英樹	20240614-20250221	¥6,072,000
共同研究	公益財団法人若狭湾エネルギー研究センター	放射線による副作用を抑制・緩和する薬剤の開発に向けた生物学的検討（3）	菅井 学、南部 由希子、松井 幸恵、松本 英樹	20240614-20250221	¥6,072,000

区分	機関名	課題名	研究者名	研究期間	契約金額
----	-----	-----	------	------	------

業績一覧

受託研究	公益財団法人田附興風会	希少疾患先天性無歯症 患者の欠損歯を再生す る新規抗体医薬品の開 発	菅井 学	20240401-20250331	¥1,950,000
受託研究	公益財団法人田附興風会	希少疾患先天性無歯症 患者の欠損歯を再生す る新規抗体医薬品の開 発	菅井 学	20240401-20250331	¥1,950,000

(B) 奨学寄附金

受入件数	0
受入金額	¥0

5. その他の研究関連活動

(A) 学会開催等

区分	主催・共催の別	学会名	開催日	開催地
----	---------	-----	-----	-----

(B) 学会の実績

学会の名称	役職	氏名
日本免疫学会	一般会員	菅井 学
日本生化学会	一般会員	菅井 学
日本生化学会	一般会員	南部由希子
日本生化学会	一般会員	南部 由希子
日本分子生物学会	一般会員	菅井 学

(C) 座長

国内学会 (全国レベル)	学会名	氏名
-----------------	-----	----

(D) 学術雑誌等の編集

学術雑誌等の名称	査読・編集	委員長（主査）・委員 の別	氏名	査読編数
----------	-------	------------------	----	------

(E) その他

6. 産業・社会への貢献

(A) 国・地域等への貢献

(1) 審議会・委員会・公益法人・会社等への参加状況

区分	機関の名称等	委員会の名称等・役割	氏名	期間
----	--------	------------	----	----

(2) 社会人等への貢献及び学校等との連携・協力による活動

区分	活動名・活動内容	主催者・対象者等	氏名
----	----------	----------	----

(B) 国際貢献

国際協力事業	活動名・活動内容	氏名	相手方機関名	役割	期間	活動国名
--------	----------	----	--------	----	----	------

(C) その他業績

(D) 特記事項