

令和 6 年 6 月 18 日現在

機関番号：34401

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20K12195

研究課題名（和文）miRNAを用いた大気粉塵のエピジェネティクス誘発活性の季節変動及び地域特性

研究課題名（英文）Seasonal fluctuation and regional characteristics of epigenetic induction via miRNA by airborne particles

研究代表者

長谷井 友尋（Hasei, Tomohiro）

大阪医科薬科大学・薬学部・准教授

研究者番号：10388027

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：日本国内において大気粉塵を1週間連続して捕集し、1年間を春（3月、4月、5月）、夏（6月、7月、8月）、秋（9月、10月、11月）及び冬（12月、1月、2月）の四季に分けて粉塵濃度の平均値を算出した結果、最初の1年間に捕集した大気粉塵の粉塵濃度の平均値は春と冬が高く、夏と秋に低い傾向が認められた。夏に捕集した大気粉塵は多くの試料が秋と同程度かそれ以下の粉塵濃度であったが、一部の試料で粉塵濃度が急激に高くなる傾向が認められたことから、火山噴火など何らかのイベント発生が影響し粉塵濃度の急上昇が生じたと考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究課題の執行期間の全期間にわたって、コロナ禍による屋内での研究に制約を受けたものの、大気粉塵の捕集は屋外での活動であるためほとんど制約を受けずに実施できた。期間中に捕集した試料には、火山噴火や黄砂の飛来などのイベントの影響を受けたと思われる試料があり、今後の研究の遂行に伴い、エピジェネティクス誘発活性の季節変動だけでなく、火山噴火や黄砂によるエピジェネティクス誘発活性への影響を明らかにすることができる。これらについての知見はこれまでに得られておらず、国民衛生の向上に大きく寄与できる。

研究成果の概要（英文）：Airborne particles were collected weekly in Japan, and the average of airborne particle concentration on each season was calculated as Spring (March, April, May), Summer (June, July, August), Autumn (September, October, November), and Winter (December, January, February). The averages of airborne particle concentration on Spring and Winter were higher than those on Summer and Autumn. The most of the airborne particle concentrations on Summer were corresponding to those on Autumn, however, the airborne particle concentrations on a few samples on Summer were dramatically high. These results suggested that some events, like volcano, had happened in the Summer.

研究分野：環境

キーワード：環境 エピジェネティクス

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

近年、遺伝子変異を伴わないエピジェネティクスががんに関連していることが明らかになってきた。呼吸により曝露する大気粉塵にもエピジェネティクス誘発活性があることは少数報告されているが、それらは長時間捕集した単一あるいは少数の大気粉塵試料についてエピジェネティクスの誘発を報告するのみで、呼吸器系疾患の予防・予測に最も重要であると考えられるエピジェネティクス誘発活性の季節変動及び地域特性については全く明らかにされてこなかった。

2. 研究の目的

本研究は大気粉塵のエピジェネティクス誘発活性の季節変動及びその地域特性を系統的に明らかにすることを目的として実施した。

3. 研究の方法

大阪府高槻市の大阪医科薬科大学薬学部において大気粉塵を1週間連続して捕集した。1か月に2回ずつ捕集し、大気粉塵のエピジェネティクス誘発活性の季節変動を明らかにすることを試みた。また、愛知県名古屋及び長崎県長崎市においても同様に大気粉塵を捕集し、大気粉塵のエピジェネティクス誘発活性の地域特性について明らかにすることを試みた。

4. 研究成果

(1)高槻市において捕集した大気粉塵

1年間を春(3月、4月、5月)、夏(6月、7月、8月)、秋(9月、10月、11月)及び冬(12月、1月、2月)の四季に分けて粉塵濃度の平均値を算出した結果、最初の1年間に捕集した大気粉塵の粉塵濃度の平均値は春と冬が高く、夏と秋に低い傾向が認められた。夏に捕集した大気粉塵は多くの試料が秋と同程度かそれ以下の粉塵濃度であったが、一部の試料で粉塵濃度が急激に高くなる傾向が認められたことから、越境輸送や火山噴火など何らかのイベント発生が影響し粉塵濃度の急上昇が生じたと考えられた。

2年目に捕集した大気粉塵の粉塵濃度の平均値は春と秋が高く、夏と冬に低い傾向が認められた。1年目の夏に捕集した大気粉塵は多くの試料が秋と同程度の粉塵濃度であったが、一部の試料で粉塵濃度が急激に高くなる傾向が認められた。一方、2年目は秋の方が夏よりも高い平均粉塵濃度が得られたことから、1年目は夏に、2年目は秋に越境輸送など何らかのイベント発生が影響し粉塵濃度の急上昇が生じたと考えられた。

3年目に捕集した大気粉塵の粉塵濃度の平均値は春に高く、夏、秋および冬に低い傾向が認められた。これは3年目の春に黄砂の飛来が多く観測され、それに伴って粉塵量が上昇したことが原因であると考えられた。同時期に捕集したPM2.5についても同様の傾向が認められた。また、1年目及び2年目のように夏や秋には粉塵濃度の上昇は今年度には観測されず、夏や秋にイベントが発生しなかったことが示唆された。

(2)名古屋市及び長崎市において捕集した大気粉塵

名古屋及び長崎市においても高槻市と同様に季節ごとに大気粉塵を捕集した結果、概ね高槻市と同様の粉塵濃度の挙動が認められた。火山噴火について特徴的なことに、後方流経線解析の結果、小笠原諸島の西之島における噴煙は、西にぐるりと回って長崎市を含む九州に達し、その後高槻市を含む近畿地方に飛来していた。このため、火山噴火によって西の長崎市において非常に高い粉塵濃度が認められた。

(3)高槻市において捕集した分級大気粉塵

高槻市において、PM2.5及び粗大粒子を1週間連続捕集し、1か月に2試料を得た。火山噴火とみられる期間の粉塵濃度は、PM2.5が高くなっており、火山噴火によって生じた二酸化硫黄が大気中で酸化され硫酸イオンとしてPM2.5に多く含まれたことが示唆された。

(4)今後の展開

本研究課題の開始当初から新型コロナウイルス感染症の蔓延によるオンライン講義動画の作成をはじめとした教育へのエフォートの急増並びに諸外国から輸入している研究試薬などの入手に滞りが生じるとともに屋内での実験研究活動の中止・遅延などにより大幅に研究が遅延した。その一方で、大気粉塵の捕集は屋外での活動のため制限を受けなかった。上述のように、火山噴火や黄砂などの越境汚染が示唆される試料を有しており、今後の研究の遂行に伴い、エピジェネティクス誘発活性の季節変動だけでなく、火山噴火や黄砂によるエピジェネティクス誘発活性への影響を明らかにすることができる。また、分級大気粉塵も同様に有していることから、エピジェネティクス誘発活性の粒径分布についても評価することができる。

新型コロナウイルス感染症の蔓延によって、本研究課題の執行期間全体で屋外での研究活動

に支障が生じたものの、本研究課題で最も重要な大気粉塵の捕集は進めることができたため、今後これらの試料についてエピジェネティクス誘発活性の評価を進めていくことで研究遂行義務を果たしていきたい。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 0件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 倉田里穂、佐藤卓史、山野菜穂、妹尾 怜、堀 貴子、宮崎 誠、井上晴嗣、竹本宏輝、長谷井友尋、大桃善朗	4. 巻 15
2. 論文標題 初年度教育「アカデミックスキル」の効果解析	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 大阪薬科大学紀要	6. 最初と最後の頁 131-138
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	奥平 桂一郎 (Okuhira Keiichiro) (10425671)	大阪医科薬科大学・薬学部・教授 (34401)	
研究分担者	鳥羽 陽 (Toriba Akira) (50313680)	長崎大学・医歯薬学総合研究科（薬学系）・教授 (17301)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------