

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 9 日現在

機関番号：15101

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23510027

研究課題名(和文) 黄砂曝露による健康影響の評価

研究課題名(英文) The effect of Asian dust events on human health

研究代表者

大谷 眞二 (OTANI, Shinji)

鳥取大学・医学部附属病院・講師

研究者番号：10314577

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円、(間接経費) 1,020,000円

研究成果の概要(和文)：黄砂が人体の健康に及ぼす影響を評価することを目的とし、健常成人を対象として黄砂時の自覚症状とアレルギー反応との関連性の検討を行った。調査期間中、62人に対して毎日の自覚症状調査を実施した。このうち、黄砂時に皮膚症状を有した9人と症状のなかった11人で症例対象研究を行った結果、有症状群で有意にニッケルなどのパッチテスト陽性者が多かった。また、同意の得られた25人の血清特異的免疫グロブリンE(IgE)値を測定し、牛乳などの食物に対するIgE値と鼻の症状との間の相関関係が確認された。これらの結果より黄砂時にみられる一部の自覚症状は1型や4型など複数のアレルギー反応が作用している可能性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：To evaluate the effects of Asian dust on human health, we investigated the relationship between subjective symptoms during Asian dust events and allergic reactions. 62 subjects filled out questionnaires on subjective symptom during Asian dust events. We conducted a case-control study with patch testing to compare skin symptoms on an Asian dust day with metal allergic reactions. 9 subjects with skin symptoms and 11 without were patch tested. Subjects with skin symptoms on Asian dust day had a tendency toward metal include nickel allergy. Then, a total of 25 healthy volunteers were tested for the relationship between subjective symptoms during Asian dust events and serum immunoglobulin E (IgE) levels. There was significant association between nasal symptom scores and 4 specific IgE levels of some dairy products include milk. Therefore, symptoms related Asian dust might be associated with type 1 and 4 allergic reaction.

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：環境学・環境影響評価・環境政策

キーワード：黄砂 健康影響 アレルギー

## 1. 研究開始当初の背景

(1)黄砂は、中央・東アジア内陸部のタクラマカン砂漠、ゴビ砂漠や黄土高原など乾燥・半乾燥地域で、強風によって上空に巻き上げられた土壌・鉱物粒子が偏西風に乗って東アジアの広範囲に飛来し、大気中に浮遊あるいは降下する現象である。近年その発生頻度や規模が増大しており、単なる季節的な気象現象から、森林減少、土地の劣化、砂漠化といった人為的影響による環境問題として認識されるようになってきた。

(2)黄砂は、発生源地域周辺の農業生産や生活環境にしばしば重大な被害を与え、人体への影響も懸念されているが、わが国における黄砂の健康への影響に関しては、近年までほとんど調査されてこなかった。韓国や台湾では黄砂曝露が心肺疾患や各種アレルギー疾患による入院や外来受診数の増加に影響しているとの報告も散見されるが、いずれも間接的なデータを用いた疫学調査であり、エビデンスレベルの高いものは少ない。また、健康人を対象とした報告はこれまででなされてこなかった。越境汚染の問題も含め、今後、この分野の研究はさらに重要になると考えられる。

## 2. 研究の目的

(1)本研究は黄砂現象が人体の健康に及ぼす影響を評価することを目的としている。黄砂粒子には重金属などの大気汚染物質や菌体の一部など生物由来の物質が付着して飛来してきている可能性が指摘されており、今回は短期的な人体への影響を、とくにアレルギー反応に着目して評価する。

(2)われわれは黄砂の程度の指標としてしばしば用いられる大気中の  $10\mu\text{m}$  以下の浮遊粒子状物質 (suspended particulate matter, 以下 SPM) の値の上昇が健康人の自覚症状に影響を与える可能性について報告してきた。今回はさらに、血液サンプルやパッチテストなどの臨床データを用いて客観的な評価も行う。

## 3. 研究の方法

(1)健康成人 62 人に対して日記式の自覚症状 (鼻, 咽頭, 眼, 呼吸器, 皮膚) 調査を実施した。われわれがこれまで報告した黄砂時に上昇する SPM と皮膚症状の関連性についての検討を進めるため、以下の研究を行った。

(2)上記の自覚症状調査参加者のうち、黄砂時に皮膚症状を有した 18 人中 9 人 (有症状群) と症状のなかった 44 人中 11 人 (無症状群) に対して同意を得たのち、症例対象研究を行った。黄砂時に上昇した大気中の重金属に対するアレルギー反応を評価するため、市販の金属試薬およびフィルター

によって採取した黄砂粒子を用い、対象者に対してパッチテストを行った。

(3)さらに、他の自覚症状とアレルギー反応との関連性をみるため、血清免疫グロブリン E (IgE) 値を測定した。前述した自覚症状調査の参加者のうち、同意の得られた 25 人に対して採血を行い、血清の特異的 IgE 値 (33 項目) を測定した。

## 4. 研究成果

(1)パッチテストの結果、有症状群でニッケル、鉄、アルミニウムおよび黄砂サンプルに対する陽性反応が有意に強かった。とくに有症状群の 89% はニッケルに対して陽性反応を示した (図 1)。



図 1 パッチテストで強い反応が出た症例 (有症状群より): ニッケルで強陽性、アルミニウム (Al) および黄砂粒子 (D) で陽性

(2)黄砂時に皮膚症状を有する人は金属アレルギーを持つ傾向にあることが判明した。黄砂時にはニッケルやアルミニウムなど大気中の重金属成分の値が高値を示しており、黄砂粒子に付着した重金属などの大気汚染物質が皮膚症状を惹起している可能性がある。また、金属アレルギーに代表される 4 型アレルギー反応の関与も示唆された。

(3)IgE 値測定の結果、点数化した鼻の症状はチェダーチーズ、牛乳、卵、小麦に対する特異的 IgE 値と有意な相関を示した。また、皮膚症状はヨモギに対する特異的 IgE 値と有意な相関を示した。また、微生物由来の特異的 IgE 値との関連性は明らかではなかった。

(4)乳製品等は食物アレルギーの原因としてよく知られており、その反応には 1 型アレルギーが関与している。今回の結果より、黄砂時の一部の症状にも何らかの関与の可能性が考えられた。

(5)これらの結果より、黄砂時にみられる自覚症状は 1 型や 4 型など複数のアレルギー反応が作用している可能性が示唆された。また、黄砂粒子への付着が危惧されている菌体成分などとの関連性の有無については、

今後のさらなる研究が必要である。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

##### [雑誌論文](計5件)

Mu H, Battsetseg B, Ito TY, Otani S, Onishi K, Kurozawa Y. Health effects of dust storms: subjective eye and respiratory system symptoms in inhabitants in Mongolia, *Journal of Environmental Health*, 査読有, 73, 2011, 18-20, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21488467>

Onishi K, Kurosaki Y, Otani S, Yoshida A, Sugimoto N, Kurozawa Y. Atmospheric transport route determines components of Asian dust and health effects in Japan, *Atmospheric Environment*, 査読有 40, 2012, 94-102, DOI: 10.1016/j.atmosenv.2011.12.018

Otani S, Onishi K, Mu H, Yokoyama Y, Hosoda T, Okamoto M, Kurozawa Y. The Relationship between Skin Symptoms and Allergic Reactions to Asian Dust, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 査読有 9, 2012, 4606-4614, DOI: 10.3390/ijerph9124606

Onishi K, Otani S, Yoshida A, Mu H, Kurozawa Y. Adverse Health Effects of Asian Dust Particles and Heavy Metals in Japan, *Asia-Pacific Journal of Public Health*, 査読有 25, 2012, Epub ahead of print, DOI: 10.1177/1010539511428667

Mu H, Otani S, Shinoda H, Yokoyama Y, Onishi K, Hosoda T, Okamoto M, Kurozawa Y. Long-Term Effects of Livestock Loss Caused by Dust Storm on Mongolian Inhabitants: A Survey 1 Year after the Dust Storm, *Yonago Acta medica*, 査読有 56, 2013-39-42, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3760490/pdf/yam-56-039.pdf>

##### [学会発表](計11件)

Otani S, Onishi K, Mu H, Hosoda T, Okamoto M, Kurozawa Y, and Shinoda M. Correlation between suspended particulate matter derived from Asian dust events and the daily symptoms in Japan, American Association for Aerosol Research 30th Annual Conference, 2011年10月3日-7日、アメリカ、オーランド

Onishi K, Otani S, Kurosaki Y, and Kurozawa Y. Effect of metal aerosols in Asian dust on symptoms in healthy subjects,

affected by migratory flyways to Japan, American Association for Aerosol Research 30th Annual Conference, 2011年10月3日-7日、アメリカ、オーランド

大谷眞二、大西一成、穆 浩生、細田武伸、岡本 幹三、黒沢洋一、黄砂による皮膚症状と金属アレルギーとの関連性、第22回日本疫学会学術総会、2012年1月26日-28日、東京

Otani S, Onishi K, Mu H, Hosoda T, Okamoto M, Kurozawa Y. Impact of Asian dust events on skin symptoms and metal allergies, International Federation of Environmental Health 12th World Congress of Environmental Health, 2012年5月22日-27日、リトアニア、ビリニユス

Onishi K, Kanatani K, Otani S, Minato S, Mu H, Hosoda T, Kurozawa Y. Adverse health effects of Asian dust events and air pollutions, International Federation of Environmental Health 12th World Congress of Environmental Health, 2012年5月22日-27日、リトアニア、ビリニユス

大谷眞二、黄砂による人畜への健康影響、日本地理学会 2012年秋季学術大会(招待講演)、2012年10月6日-9日、神戸市  
大谷眞二、大西一成、穆 浩生、細田武伸、岡本幹三、黒沢洋一、黄砂時の自覚症状と金属アレルギーとの関連性、第23回日本疫学会学術総会、2013年1月24日-26日、吹田市

Otani S, Onishi K, Inoue N, Yokoyama Y, Mu H, Hosoda T, Okamoto M, Kurozawa Y. Associations between subjective symptoms during Asian dust events and serum immunoglobulin E levels, 2013年国際環境健康学会、2013年8月16日-26日、スイス、バーゼル

Onishi K, Otani S, Mu H, Hosoda T, Yokoyama Y, Kurozawa Y. Increased risk of hospitalization for hand, foot, and mouth disease caused by Asian dust in Japan, 2013年国際環境健康学会、2013年8月16日-26日、スイス、バーゼル

大谷眞二、大西一成、徳嶋靖子、横山弥枝、穆 浩生、細田武伸、黒沢洋一、黄砂発生時にみられる自覚症状と血清免疫グロブリンE値との関連性に関する研究、第24回日本疫学会学術総会、2014年1月23日-25日、仙台市

大西一成、金谷久美子、大谷眞二、穆 浩生、細田武伸、黒沢洋一、健康者とアレルギー性鼻炎有症者への黄砂(土壌性ダスト)の健康リスク評価、第24回日本疫学会学術総会、2014年1月23日-25日、

仙台市

〔図書〕(計2件)

大谷眞二 他、今井出版、モンゴル 黄砂を辿る、2013、96

大谷眞二 他、丸善出版、乾燥地を救う知恵と技術、2013、160

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

出願年月日：

国内外の別：

取得状況(計0件)

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

取得年月日：

国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

鳥取大学黄砂プロジェクト「東アジア砂漠か地域における黄砂発生源対策と人間・環境への影響評価」

<http://www.alrc.tottori-u.ac.jp/asiandust/index.html>

6. 研究組織

(1)研究代表者

大谷 眞二 (OTANI, Shinji)

鳥取大学・医学部附属病院・講師

研究者番号：10314577

(2)研究分担者

( )

研究者番号：

(3)連携研究者

黒沢洋一 (KUROZAWA Youichi)

鳥取大学・医学部・教授

研究者番号：50161790