

研究種目：基盤研究(A)

研究期間：2007～2010

課題番号：19255017

研究課題名(和文) DNA鑑定による黄砂付着病原菌の同定

研究課題名(英文) DNA Analysis of the Bacterial Pathogen in the Yellow Sand

研究代表者

真木 太一(MAKI TAICHI)

筑波大学・大学院生命環境科学研究科・客員教授

研究者番号：80314970

研究代表者の専門分野：農学

科研費の分科・細目：境界農学・環境農学

キーワード：環境汚染

#### 1. 研究計画の概要

中国・モンゴルの大陸で強風による砂嵐により巻き上げられた黄砂は地球を回遊する。その黄砂に大気汚染物質を始め、口蹄疫、豚コレラ、ムギサビ病が付着して日本および地球規模で輸送され発生・蔓延することが推測されるが、確認できていない。それら病原菌をDNA鑑定技術によって評価・確定する。

(1) 中国・敦煌と内蒙古奈曼の半固定砂丘域の新開墾農地でダストキャッチャーによるダスト舞い上がり量を調べた結果、ダスト濃度の差異には人間活動(農業)の影響が大きかった。

(2) 2008年3月3～4日の黄砂中の鉍物種を同定と構成元素と最表面に存在する元素の特性評価より、黄砂の構成鉍物は種々の塩類、二次生成物が主であり、含水鉍物は硫酸塩であり、重金属元素も微量含まれる。

(3) 黄砂粒子のバルク組成と黄砂最表面組成とは大きく異なり、試料最表面にはCとOとNとが相対的に多く存在し、最表面には人為活動であるNが偏在し、複数の化学状態を確認した。

(4) 2008年3～5月沖縄、福岡、つくば採取の黄砂について、全RNAを抽出し、口蹄疫ウイルスのDNA断片プライマーを用いたリアルタイムPCR解析法で、黄砂付着口蹄疫ウイルスDNAの検出を試みた結果、H<sub>2</sub>Oでは見られなかった特異的なDNAの増幅が検出され、日本各地から採取した黄砂サンプルに口蹄疫ウイルス付着の可能性を確認した。また、評価法の改良を行いつつある。

(5) 黄砂とアレルギー症状の広範囲な文献調査を行うとともに、2009年の黄砂発生期の浮遊物質にアレルギー原因物質アレルゲン

研究で、アレルギーモデル細胞を用いて採集浮遊物質抽出液の化学伝達物質β-ヘキサミニダーゼの遊離に与える影響から黄砂アレルゲン物質について興味深い知見を得た。

#### 2. 研究の進捗状況

日本国内の沖縄、福岡、筑波で採集した黄砂から、全て新しいDNA鑑定技術によって口蹄疫が確認された。ただし、中国・モンゴルからの評価とはなっていない。黄砂に付着する病原菌の同定ができたことおよび、黄砂最表面に付着する化学物質の同定、特に人為起源と推測されるNが確認できたことは非常に有益であった。

#### 3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

(理由) 上述通り沖縄、福岡、筑波で採集した黄砂から、全て新しいDNA鑑定技術によって口蹄疫が確認された。ほぼ研究は達成しているが、中国との関連性は未定である。昨年未より中国で、本年1月の韓国で牛の口蹄疫が発生し、さらには4月になって韓国および日本の宮崎・鹿児島で複数例発生している。これらは黄砂付着によって発生したことが疑われるが、具体的な評価はできていない。また、この大気汚染物質による変質についても検討する必要がある。

#### 4. 今後の研究の推進方策

黄砂付着病原菌を中国・モンゴルから持ち込み、DNA鑑定技術によって確定することを目的としている。このため、本年度は中国およびモンゴルに研究代表者および研究分担者が出張して現地調査を行うとともに、黄

砂を持ち帰り、現地の黄砂について上述の手法で解析・解明する予定である。特にモンゴルにおいては昨年に引続きの共同研究の協定を結んでの本格的な持ち帰り作業である。

#### 5. 代表的な研究成果

(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6件)

①真木太一・青木正敏・礮田博子・大政謙次・鈴木義則・早川誠而・宮崎毅・山形俊男, 黄砂・越境大気汚染物質の地球規模循環の解明とその影響対策, 日本学術会議農学委員会風送大気物質問題分科会報告, 1-30, 2010, 有

②山田パリーダ・礮田博子・安部征雄, 黄砂発生における微生物及びアレルギー物質の輸送, 19, 515~524, 2010, 有

③宮脇律郎、佐野貴司、大橋文彦、鈴木正哉、木暮敏博、奥村大河、亀田純、梅染卓也、佐藤努、千野大輔、弘山郁織、山田裕久、田村堅志、森本和也、上原誠一郎、八田珠郎, 日本粘土学会参考試料の分析・評価, 粘土科学, 48 巻 4 号, 158~198, 2010, 有

④Fang SHI, Parida YAMADA, Junkyu HAN, Yukuo ABE, Tamao HATTA, Mingyuan DU, Taichi MAKI, Kenji WA KIMIZU, Hisashi YOSHIKOSHI, Hiroko ISODA, Detection of Foot and Mouth Disease Virus in Yellow Sands Collected in Japan by Real Time PCR Analysis, J. of Arid Land Studies, 19, 483-490, 2009, 有

⑤DU M., Hongwu CHEN, Jiaqiang LEI, Xinwen XU, Shengyu LI, Qing HE, Observation of Effects of Tree Planting on Local Climate in the Central Part of the Taklimakan Desert, China, J. of Arid Land Studies, 19, 49-52, 2009, 有

⑥DU M., Seichiro YONEMURA, Hiroyuki DEN, Zhibao SHEN, Yanbo SHEN, Relationship between the Climate Change and Dust Storm Occurrence in China, 19, 149-152, 2009, 有

[学会発表] (計16件)

①礮田博子, 黄砂の発生における病原菌及びアレルギー物質の輸送に関する研究, 「DNA 黄砂」報告会・日本沙漠学会春季シンポジウム講演要旨集, 2010年3月2日, 国際農林水産業研究センター(つくば市)

②DU Mingyuan, CHEN Hongwu, LEI Jiaqiang, XU Xinwen, LI Shengyu and HE Qing, Changes in atmospheric environmental conditions following the greening (tree planting) in the central part of the Taklimakan Desert, 16th Asian symposium on ecotechnology, Oct., 2009年10月22日, Dalian, China

③Mingyuan DU, Seiichiro YONEMURA, Zhibao SHEN, Wanfu WANG, Yutaka YAMADA and Taichi MAKI, Observations of sand saltation and its relationship to dust flux at Dunhuang, China, International workshop on mineral aerosol and its impacts on climate and environment, 2009年8月17

日, Lanzhou, China

④山田パリーダ・施 芳・韓 峻奎・安部征雄・八田珠郎・杜明遠・真木太一・吉越恆・脇水健次・礮田博子, リアルタイム PCR 黄砂付着口蹄疫ウイルスの検出, 日本沙漠学会第20回大会講演要旨集, 2009年5月24日, エスカード生涯学習センター(牛久市)

⑤脇水健次・真木太一・吉越恆, 2008年春発生した黄砂の西日本への飛来特性, 日本沙漠学会第20回大会講演要旨集, 2009年5月23日, 森林総合研究所(つくば市)

⑥杜明遠, 趙学勇, 馮静, 蘇娜, 中国内モンゴルの奈曼と日本つくばでの黄砂同時観測について 日本沙漠学会第20回学術大会講演要旨集, 2009年5月23日, 2009年5月23日, 森林総合研究所(つくば市)  
(以下省略)

[図書] (計13件)

①杜明遠, 正文社, 新疆の気候と最近の気候変動, 中国新疆ウイグルの環境変動とその危機, 2009, 21-35

②杜明遠, 正文社, 新疆における砂塵嵐と日本の黄砂への影響, 2009, 55-68

③真木太一, 丸善, 世界の沙漠気象, 沙漠の事典, 2009, 26~27

④真木太一, 丸善, 風と防風, 沙漠の事典, 2009, 28

⑤真木太一, 丸善, 防砂, 沙漠の事典, 2009, 29

⑥真木太一, 丸善, 塵旋風(砂嵐)と竜巻, 沙漠の事典, 2009, 34

⑦山田パリーダ, 丸善, 越境汚染-黄砂, 沙漠の事典, 2009, 162

⑧杜明遠, 丸善, 沙漠の観測-気象・気候, 沙漠の事, 2009, 168

⑨真木太一, 丸善, 沙漠の水-人工降雨, 沙漠の事典, 2009, 198

⑩杜明遠, 丸善, 沙漠の土-風食, 沙漠の事典, 2009, 208

⑪八田珠郎, 技報堂, X線光電子分光分析、粘土ハンドブック3版, 2009, 299~301

⑫八田珠郎・横山政昭, 技報堂, 赤外分光分析、粘土ハンドブック3版, 2009, 335~340

⑬八田珠郎, 技報堂, 赤外分光分析による判定法、粘土ハンドブック3版, 2009, 386~394

[産業財産権]

○出願状況 (計1件)

名称: 細胞及び評価方法

発明者: 礮田博子、森尾貴広、ハン・ジュンギョ、船水尚行

権利者: 礮田博子、森尾貴広、ハン・ジュンギョ、船水尚行

種類: 特願

番号: 2009-242760

出願年月日: 2009年10月21日

国内外の別: 国内

○取得状況 (計0件)