原著 (研究)

沖縄県の離島における小児喘鳴発作頻度と製糖作業期間との関係 前向きコホート研究

Relationship between Pediatric Wheezing Attack Frequency and Sugarcane Harvest Work: Prospective Cohort Study

太田 龍一^{1,4)} 向山千賀子²⁾ 福澤康典³⁾ 森脇義弘¹⁾

Ryuichi Ohta^{1,4)}, Chikako Mukoyama²⁾, Yasunori Fukuzawa³⁾, Yoshihiro Moriwaki¹⁾

要 旨

目的：小児喘鳴発作とサトウキビ製糖作業との関係性を検討する。

方法：沖縄県南大東島の幼稚園、小中学校に通学する全児童 167 人を対象に、喘鳴発作を含めた毎日の症状の有無を前向きに収集した。喘鳴発作の発生率を 2 ヶ月ごとに算出し通年変化を検討した。また喘鳴発作の有無を従属変数とし、児童の背景因子を独立変数とするロジスティック回帰分析を行った。

結果：チェックシート回収率は 62.5%、年齢の中央値は 7.5 歳、男女比は 8:7、喘息既往者は 36% であった。製糖作業期間である 1-3 月における喘鳴発作発生率はそれ以外の期間より有意に高かった。喘息の既往のない小児においても一定数の喘鳴発作がみられた。

結論：小児喘鳴発作発生率の増加とサトウキビ製糖作業の関係性が示唆された。

Abstract

Introduction: Our aim was to determine the relationship between pediatric wheezing attacks and sugarcane harvest work.

Methods: We recorded daily symptoms, including wheezing attacks, from 167 children attending kindergarten, elementary and junior high school on Minamidaito Island, Okinawa. We calculated wheezing attack frequency every two months and checked the seasonal changes. Logistic regressions were performed to examine the relationship between wheezing attacks and background factors.

Result: The collection rate of the check sheets was 62.5%. The median age was 7.5 years old, male-to-female ratio was 8:7 and the percentage of children with asthma was 36%. Wheezing attack frequency during sugarcane harvest work (January-March) had increased significantly compared with other periods. There was a number of wheezing attacks even in children without asthma.

Conclusion: There is a possibility that sugarcane harvest work is related with pediatric wheezing attacks.

Keywords：喘鳴 (Wheezing), 小児喘息 (Pediatric asthma), サトウキビ (Sugarcane), 沖縄 (Okinawa), 南大東島 (Minamidaito island)

はじめに

小児の喘鳴発作の原因には様々なものがあり、成長するに従い、喘息の割合が大部分を占める^{1,2)}。喘息は

子供の生活に大きな影響を与え、特に喘鳴発作は学校での出席率の低下や成績の悪化に繋がる可能性が示唆され³⁾、喘息に対して早期に適切な加療を行うことが重

1) 雲南市立病院

2) 沖縄県南大東村役場

3) 大東糖業

4) 沖縄県立南部医療センターこども医療センター附属南大東診療所

著者連絡先：太田龍一 雲南市立病院 [〒699-1221 島根県雲南市大東町飯田 96-1]

email: ryuichiohta0120@gmail.com

(受付日：2016 年 7 月 10 日, 採用日：2016 年 11 月 4 日)

©2017 日本プライマリ・ケア連合学会

図1 南大東島の位置
当研究が行われた南大東島の場所を表している。

症化や頻回発作の予防につながると考えられている^{5,6)}。喘鳴発作は喘息の診断に大きく寄与するが、夜間から早朝にかけて起こることが多く、診察室で聴取する頻度は少なく、正確な頻度を調べるためには、発作を起こした本人、もしくはその家族から情報収集することが必要とされている⁷⁻⁹⁾。

喘息発作の頻度は、通年で変化し、地域環境の影響を受けることがある^{10,11)}。沖縄県の大学病院の成人外来のデータでは喘鳴発作は気温の変化が大きい3～5月と11～12月に増加している⁵⁾。また抗原暴露がその一因として考えられ、僻地と都会では、都会での喘鳴発作の頻度が多いと報告されている^{2,4)}。

沖縄県は様々な大きさの島からなり、南大東島(図1)は那覇市から東へ400 km離れた位置にある。那覇市の産業はサービス業が主流であるのに対し、南大東島ではサトウキビ栽培が主要な産業で、特に1月～3月はサトウキビ製糖作業としてサトウキビの刈り取りや運搬業務が行われている。大型の農業機械や運搬車で作業が行われて、製糖工場がサトウキビの搾りかすを主な燃料とした蒸気機関を稼働させており、島民への粉塵暴露の機会は増加している可能性がある。また粉塵暴露による喘鳴発作に関して、植物の加工の段階で出てくる粉塵、そこに棲む生物の持つ抗原、農業で

使われる農薬などが喘鳴発作を起こす可能性も指摘されている¹¹⁾。特に小児は大人に比べて気道が狭く喘鳴発作を起こしやすい可能性がある。南大東島では、島民や役場関係者からサトウキビ製糖作業と喘鳴発作との関係を示唆する発言が多く聞かれていたが、現在のところ、南大東島におけるサトウキビ製糖作業と小児の喘息発作の関係性を調べた報告は存在しない。

今回、南大東島で喘息発作の症状のひとつである喘鳴発作の頻度を調べる事によって、小児の喘鳴発作頻度とサトウキビ製糖作業の関係を明らかにするとともに、沖縄県の離島の小児喘息の現状を明らかにすることを目的とした。

方 法

■研究デザインと対象者の適格基準

本研究は前向きコホート研究で、対象者は南大東幼稚園、小中学校に通学する生徒すべてとした。沖縄県南大東島は人口1418人(2013年度)で、15歳以下の人口は213人であった。対象者の適格条件は、南大東幼稚園、小中学校に通い、保護者から同意が得られることとした。

■データ収集方法

研究開始前に参加者の背景データとして、年齢、性別、喘息歴(既往歴、家族歴)、同居者の喫煙歴、アレルギー歴(既往歴、家族歴)、ペットの飼育歴に関する情報を児童の保護者に対するアンケート調査によって収集した。毎日の症状を調べるために、幼稚園・小中学校の教員の協力のもと、1週間の日付と症状の種類が書かれたチェックシートを配布し記載する形をとった。チェックシートには「ゼーゼー」の有無、感染症状(「鼻水」、「発熱」、「のど痛」)のチェックボックスがあり、各症状の欄に、症状があった場合に○、症状がなかった場合は×を記載した(表1A)。「ゼーゼー」に関して「喉から出てくるゼーゼーやヒューヒューという音」という喘鳴を表す説明を教員から行い、前日の学校での生活から当日の朝までに症状があったかどうかを調べた。児童に症状を聞くことに対する妥当性に関して、8歳以上での症状の訴えに関しては親との差を認めなかったという示唆があり¹²⁾、チェックシートの記載に関して8歳以上は児童自身が行い、7歳以下は保護者が行った。記載漏れがあった場合や判断不可能と判断した場合は×と判断した。チェックシートの回収期間は2014年11月から2015年10月までとした。

表 1 チェックシート A) と対象者の背景データ B)
当研究に使用した症状を記録するためのチェックシート A) と対象者の背景データ B) を示している。

A)

当てはまるものには○, 当てはまらないものには×を付けてください.

日付	ゼーゼー	熱	鼻水	のど痛
月 日				
月 日				
月 日				
月 日				
月 日				
月 日				
月 日				

B)

		幼稚園 (47 人)	小学校 (89 人)	中学校 (31 人)
年齢別人数 (%)		3 歳 40.4	6 歳 24.7	12 歳 29.0
		4 歳 34.0	7 歳 15.7	13 歳 35.4
		5 歳 25.5	8 歳 18.0	14 歳 35.4
			9 歳 13.5	
			10 歳 13.5	
			11 歳 14.6	
性別 (%)	男 女	61.7 38.3	51.7 48.3	45.2 54.8
ペットの有無 (%)	いる いない	25.5 74.5	36.0 64.4	48.4 51.6
本人の喘息既往 (%)	ある なし	34.0 66.0	30.3 69.7	19.4 80.6
家族の喘息既往 (%)	ある なし	59.6 40.2	48.3 51.7	45.2 54.8
本人のアレルギー既往 (%)	ある なし	25.5 74.5	29.2 70.8	51.6 48.4
家族のアレルギー既往 (%)	ある なし	51.1 48.9	51.7 48.3	48.3 51.6
同居家族の喫煙 (%)	ある なし	65.9 34.1	71.9 28.1	54.8 45.2

■統計学的手法

回収されたアンケートから 2 ヶ月毎の喘息発作発生率を算出した。すなわち、発生率=(2 か月間に観察された喘息発作の総数)/(2 か月間に観察された児童数×観察期間(日))とし、その単位を「1000 人・日あたり」とした。なお、対象期間に同じ児童が複数回の発作を経験した場合は、その全ての回数を数えた。さらに 1 月から 3 月までの製糖作業期間とそれ以外の期間での喘鳴発作発生率を計算し、カイ二乗検定を用いて比較検討した。また背景データである喘息歴(既往歴、家族歴)、同居者の喫煙歴、アレルギー歴(既往歴、家族歴)やペットの飼育歴の個々の因子と喘鳴発作の有無との関係を調べるためにロジスティック回帰モデルで

分析した。データ解析は解析ソフト Stata13 を用い、p 値<0.05 を有意とした。

■本研究におけるバイアスへの取り組み

記載漏れが起こらないように各クラスの担任の先生に対して毎月の記載漏れの状況を報告するようにした。また各症状は、対象者の主観によって記載されるため、個人差が現れる可能性が考えられたが、これまでの生活習慣や社会背景、既往歴との関係との強い関係性もありコントロールは難しいと考え、そのままの記載を採用した。

■倫理的配慮

本研究の参加に関して、事前に対象者の保護者に本研究の趣旨を書いた書類を配布し、同意の有無を確認

図2 各症状の通年症状発生率(縦軸が各症状の2ヶ月の有効回答者数に対する有症状者数の割合を示し、横軸は2ヶ月毎の期間を示している。各症状の平均割合を横線で表現し、その上に具体的な数字を記載している。) A) 喘鳴発作発生率、B) その他の症状発生率。

した。本研究は沖縄県立南部医療センター・こども医療センターの臨床倫理委員会の承認を得ている。

結 果

■参加者の特徴と製糖作業

本研究に同意した児童は167名で、年齢の中央値は7.5歳、男女比は8:7であった。事前アンケートの結果を基にした参加者の特徴として、喘息の既往歴を持つ児童の割合が19.4~34%と高く、同居家族の喫煙に関しては幼稚園、小学校、中学校ともに50%を超えていた(表1B)。チェックシートの回収率は全期間を通して62.5%であった。本研究期間の製糖作業は1月から3月の間に実施された。

■喘鳴発作と感染症状の通年変化

2ヶ月ごとの喘鳴発作発生率は11-12月にピークがある一峰性の分布となった(図2A)。製糖作業期間である1-3月とそれ以外の期間の喘鳴発作発生率はそれぞれ43.2、33.4となり、製糖作業期間が有意に高かった($P=0.003$)。他の感染症状発生率に関しては、鼻水、咽頭痛は11-12月に最も増加し、発熱に関しては1-2月に増加していた(図2B)。

■喘鳴発作と背景データとの関係性

観察期間中の喘鳴発作と背景データの個々の因子との関係をロジスティック回帰モデルで分析した。対象者の喘息既往と喘鳴発作の間に有意な関係性が示された(オッズ比2.87 ($p=0.001$))。同居者の喫煙、対象者のアレルギー歴、家族のアレルギー歴、ペット飼育の有無、家族の喘息の既往の有無とは明らかな関係性はなかった(表2)。喘息が既往にない対象者においても年間を通して109人中32人(29.3%)に喘鳴発作がみられていた。

考 察

喘鳴発作発生率のピークがサトウキビ製糖作業時期と一致していなかったことは今後の島でのサトウキビ製糖業と小児の健康状態との関係性を考えていく上で大切である。11-12月には製糖作業を行っていないにもかかわらず喘鳴発作が最も増加したのは、成人のデータとも一致するため⁵⁾、気温変化が影響していた可能性がある。また喘鳴発作の誘因として感染症の罹患がある²⁾。同時期に発熱以外の感染症状も増加していることから喘鳴発作が上気道炎に誘発された可能性もあ

表2 喘鳴発作と背景データとの関係性
喘鳴発作を結果として、ペット飼育、同居者の喫煙、家族・対象者のアレルギー並びに喘息既往の個々の因子との関係をロジスティック回帰モデルで分析したものを示している。

背景データ	喘鳴発作 あり (人)	喘鳴発作 なし (人)	オッズ比 (p 値) [95% 信頼区間]
ペットの飼育			
あり	24	35	0.84 (0.64)
なし	42	66	[0.41-1.71]
同居者の喫煙			
あり	48	64	1.74 (0.14)
なし	18	37	[0.83-3.65]
対象者のアレルギー			
あり	24	30	0.94 (0.87)
なし	42	71	[0.43-2.01]
家族のアレルギー			
あり	37	48	1.77 (0.15)
なし	29	53	[0.842-1.799]
対象者の喘息既往			
あり	26	24	2.87 (0.01)
なし	32	77	[1.31-6.23]
家族の喘息既往			
あり	31	54	0.48 (0.06)
なし	35	47	[0.22-1.04]

と考えられる。一般的に、農作業で使われる農薬や家畜飼育などで発生する粉塵などによって喘息発作を含めた喘鳴発作が増えることが指摘されている¹⁰⁾。サトウキビの収穫時期である製糖作業時期にも同様な粉塵が飛散している可能性があり、1-3月の喘鳴発作発生率がそのほかの時期より有意に高いことから考えると、産業との関連を否定することはできない。小児喘鳴発作が11-12月に最も増加することを情報提供することによって、小児の症状に対して注意深く観察し、早期治療に繋げられる可能性があると考えられる。

今回の研究における喘鳴発作の頻度に関して、喘息の既往の有無にかかわらず、一定の喘鳴発作が起きていることから、小児喘息であるにもかかわらず小児喘息と診断されていない小児がいる可能性があると考えられる。患者認識喘鳴は医師認識喘鳴より多いとされており¹³⁾、本調査では前者を多く数えていた可能性がある。一方で厚生労働省の発表による小児喘息の頻度は6%前後とされており、小児喘息の診断が過剰に行われている可能性も指摘されており¹⁴⁾、小児喘息の正確な診断をつけることが大切である。

本研究の限界として、サトウキビ製糖作業と喘鳴発作の発生との関連を検討するには、本来製糖作業への暴露がある群とない群を設定し、両群における喘鳴発作頻度を比較する必要がある。しかし本研究では対照

群を設定できなかったため、製糖作業の喘鳴発作発生に対する影響を厳密に推定することはできない。しかし、製糖作業が行われる1-3月における喘鳴発作発生率は、他の期間よりも優位に大きく、製糖作業が喘鳴発作に寄与している可能性がある。

本研究から喘鳴発作発生率が増加する時期があること、小児喘息が適切に診断されていない可能性があることが明確になった。保護者と学校教諭が学童の喘鳴発作を見つけた際に、迅速に診療所医師へ伝え、診療所医師が学校医として小児喘息の適切な診断、ケアにつなげていく必要があると考える。

結 語

本研究により、沖縄県南大東島での小児喘鳴発作のピークは11月～12月にあり、製糖作業期間はそれ以外の期間と比較すると喘鳴発作発生率が有意に増加していた。また喘息の既往歴の有無に関わらず、喘鳴発作を起こしている一定数の小児がいることが示された。

謝 辞

当研究を行うにあたり、多大な協力を頂いた南大東村役場職員の方々、南大東村幼稚園、小学校、中学校教諭の方、そして本研究に同意し参加いただいた南大

東村幼稚園, 小学校, 中学校の児童とその保護者の方々に感謝申し上げます。

利益相反

本研究に開示すべき COI はありません。

文 献

- 1) Weiss LN. The diagnosis of wheezing in Children. American Family Physician. 2008; 77: 1109-1114.
- 2) Martinez FD. Role of viral infections in the inception of asthma and allergies during childhood: could they be protective? Thorax. 1994; 49: 1189-1191.
- 3) Hill RA, Standen PJ, Tattersfield AE. Asthma, wheezing and school in primary schools. Archives of Disease in Childhood. 1999; 64: 246-251.
- 4) Chrischilles E, Ahrens R, Kuehi A, et al. Asthma prevalence and morbidity among rural Iowa schoolchildren. J Allergy Clin Immunol. 2004; 113: 66-71.
- 5) 金城勇徳, 下地克佳, 豊見山寛, 他. 沖縄地方の気管支喘息: 問診票による疾病像の検討. 琉球大学保健医学雑誌. 1982; 5: 293-302.
- 6) Takaro TK, Krieger JW, Song L. Effect of environmental interventions to reduce exposure to asthma triggers in homes of low-income children in Seattle. Journal of Expo-

sure Analysis and Environmental Epidemiology. 2004; 14: 133-143.

- 7) Beasley R, Crane J, Christopher MW, et al. Prevalence and etiology of asthma. J Allergy Clin Immunol. 200; 105: 466-472.
- 8) Anthracopoulos MB, Pandiora A, Fouzas S, et al. Sex-specific trends in prevalence of childhood asthma over 30 years in Patras, Greece. Foundation Acta Paediatrica. 2001; 100: 1000-1005.
- 9) Magzamen S, Mrotimer KM, Davis A, et al. School-based asthma surveillance: A comparison of student and parental report. Pediatr Allergy Immunol. 2005; 16: 669-678.
- 10) Merchant JA, Naleway AL, Svendsen ER, et al. Asthma and farm exposures in a cohort of rural Iowa children. Environ Health Perspect. 2005; 113: 350-356.
- 11) Ingelfinger JR. Occupational asthma. N Engl J Med. 2014; 370: 640-649.
- 12) Yu TS, Wong TW. Can Schoolchildren Provide Valid answers about their respiratory health experiences in questionnaires? Pediatric Pulmonology. 2004; 37: 37-42.
- 13) Sembajwe G, Cifuentes M, Tak SW, et al. Natinal income, self-reported wheezing and asthma diagnosis from the World Health Survey. Eur Respir J. 2010; 35: 279-286.
- 14) Looijmans-van Den Akker I, Van Luijn K, Verheij T. Overdiagnosis of asthma in children in primary care: a retrospective analysis. Br J Gen Pract. 2016; 66: 152-157.