

## ●原 著

被災したエノキダケ栽培工場の復旧ボランティアに集団発生した  
organic dust toxic syndrome の臨床的検討川崎 聡<sup>a</sup> 島岡 雄一<sup>b</sup> 石田 卓士<sup>c</sup> 小林 理<sup>c</sup>

要旨：2004年新潟県中越地震により被災したエノキダケ栽培工場の復旧ボランティアが、作業後にインフルエンザ様の発熱症状により相次いで医療機関を受診する事例を経験した。22名中21名のボランティアに実施したアンケートから、発熱（85.7%）、全身倦怠感（71.4%）、咳嗽（76.2%）などの症状が、平均8.7±5.9時間後から20名に発症していたことが判明した。環境調査を行ったところ、作業現場は異常繁殖した真菌が大量に空气中を舞っており、その培養検査にて *Aspergillus fumigatus* が同定された。医療機関を受診した患者2名の気道由来検体からも同菌が証明された。侵襲性肺アスペルギルス症を発症した1名を除き、すべての症例が抗真菌薬やステロイドの使用なしで自然軽快した。以上より、本例は真菌を含んだ大量の有機粉塵を吸入したことによる organic dust toxic syndrome (ODTS) 集団発生事例と考えられた。ODTS 10例で  $\beta$ -D-グルカンが測定され、6例がカットオフ値以上を示し、ODTS 例における診断補助としての可能性が初めて確認された。

キーワード：Organic dust toxic syndrome, 震災, ボランティア,  $\beta$ -D-glucan, *Aspergillus fumigatus*  
Organic dust toxic syndrome, Earthquake disaster, Volunteer,  $\beta$ -D-glucan,  
*Aspergillus fumigatus*

## 緒 言

organic dust toxic syndrome (ODTS) は、大量の有機粉塵を経気道的に吸入してしまった後に発症するインフルエンザ様の発熱性疾患で、1975年 Emanuel らにより pulmonary mycotoxicosis の名で初めて報告<sup>1)</sup>された。その後も特に農業従事者での同様の病態が報告<sup>2,3)</sup>されてきたが、1985年にスウェーデンで開催された農業有機塵に関する国際シンポジウムにて、この疾患を ODTS と呼ぶことが提唱されて以来<sup>4)</sup>、現在この疾患名が広く使用されている。

一方、2004年に発生した中越大震災は新潟県に甚大な被害を及ぼした。この際、被害を受けたエノキダケ栽培工場の復旧作業に従事したボランティアが、作業後に発熱や呼吸器症状で相次いで病院を受診し診療する事例

に遭遇した。当初この事例の全体像を把握しきれなかったものの、個々の症例の診療、現地の環境調査、ボランティアへのアンケート調査などにより、ODTSの集団発生と診断した。本疾患は農作業環境のみならず今回のような有事に付随して今後も起こる可能性がある。決して認知度が高いとはいえない我が国において、今回の事例を通じその特徴を理解することは予防的観点からもきわめて重要であると思われ、その臨床像を中心に検討した。

## 1. 事例の経過 (Table 1)

2004年10月23日17時56分新潟県中越地方を震源とするマグニチュード6.8の新潟県中越地震が発生した。家屋や交通網の破壊、電気、ガス、水道などのライフラインも寸断され、社会活動の停止を余儀なくされる甚大な被害をもたらした。

11月9日震災で被害を受け操業停止中のエノキダケ栽培工場の復旧作業のため、22名のボランティアが作業に従事した。停電のため工場内の換気扇、エアコンはすべて停止し高温多湿状態にあった。緑色のカビが異常繁殖し腐ったエノキダケが散乱するとともに、視界がぼやけるほどの粉塵が空气中に舞っていた。ボランティアらは、コーディネーターから支給された薄い紙のマスクを着用し、9時から16時まで腐敗したエノキダケの搬

連絡先：川崎 聡

〒950-2087 新潟市西区新通南3-3-11

<sup>a</sup> 信楽園病院呼吸器内科

<sup>b</sup> 新潟県立小出病院内科

<sup>c</sup> 新潟県立中央病院呼吸器内科

(E-mail: satoshi3231kawasaki@yahoo.co.jp)

(Received 25 Oct 2011/Accepted 1 Feb 2012)

Table 1 Time course of this events

2004	
Oct. 23	
17 : 56	Mid Niigata Prefecture Earthquake hit the Niigata Prefecture (magnitude 6.8)
Nov. 9 (day 1)	
9 : 00-16 : 00	Twenty-two volunteers engaged in repair work of a damaged mushroom factory
20 : 00	Case 1 visited the ER of A Hospital because of a fever and dyspnea
Nov. 10 (day 2)	Cases 2 and 3 visited the outpatient clinic of A Hospital because of a fever and dyspnea. We notified immediately to the public health center of our jurisdiction, and this factory was off limits
Nov. 11 (day 3)	The public health center staff performed an environmental research in this factory, and collected some samples of air, wall swab, and floor swab for a bacteriological culture
Nov. 18 (day 10)	<i>Aspergillus fumigatus</i> were cultured from all samples



出作業を行った。作業終了時にはマスクの内側や鼻腔まで真っ黒になっていた。1例 (Case 21) のみ、屋外での別作業に従事した。

同日 20 時、24 歳男性 (Case 1) が高熱、胸痛、呼吸困難を訴え A 病院救急外来を受診後に入院。

11 月 10 日 9 時、25 歳男性 (Case 2) と 39 歳男性 (Case 3) が高熱、呼吸困難を訴え A 病院内科外来を受診。同日精査目的にて入院。同一現場での作業後に発症した発熱性疾患であることから、当該保健所へただちに連絡して作業現場を封鎖した。

11 月 11 日、保健所職員が作業現場の立ち入り調査を実施。壁、床、空気中のサンプルを採取。A 病院にて培養検査を開始。

11 月 18 日、すべてのサンプルから *Aspergillus fumigatus* が同定された。

## 2. 典型的症例 (Case 3)

39 歳、男性。

主訴：発熱、咳嗽。

既往歴：特記事項なし。

生活歴：喫煙なし、機会飲酒。

現病歴：2004 年 11 月 9 日 9 時より 16 時まで被災したエノキダケ栽培工場の復旧ボランティアとして作業。紙マスクを着用して腐敗したエノキダケの搬出を行った。同日夜より 39℃ 台の発熱出現。11 月 10 日朝には湿性咳嗽も自覚したため A 病院受診。

入院時現症：身長 172.0 cm、体重 55.0 kg、体温 38.6℃、血圧 118/71 mmHg、脈拍 86 回/min・整、呼吸数 18 回/

min、呼吸音清で副雑音なし、SpO<sub>2</sub> 97% (room air)。

入院時検査所見：WBC 17,600/μl (好中球 91.2%，好酸球 1.4%)、CRP 20.3 mg/dl と炎症反応の上昇を認める以外、血算および一般生化学検査に異常所見は認めなかった。β-D-グルカンは 42.5 pg/ml と著増し、血清アスペルギルス抗原 (プラテリア・アスペルギルス®) はインデックス 1.3 と陽性を示したが、喀痰培養から *A. fumigatus* は同定されなかった。

胸部 X 線写真 (Fig. 1)：明らかな異常陰影は認められなかった。

経過：入院の上安静のみで経過観察した。第 3 病日には解熱し、咳嗽の軽減も認められたため退院した。

## 対象および方法

### 1. アンケート調査による全体像の把握 (Fig. 2)

当日作業に従事した 22 名のうち、侵襲性肺アスペルギルス症 (invasive pulmonary aspergillosis : IPA) を発症した 1 例 (Case 22)<sup>5)</sup>を除く 21 名 (Case 1~21) にアンケート調査を実施した。調査票による郵送調査法により行った。調査票には年齢、性別、生活歴、既往歴などのフェイスシート以外に、該当する症状を選択する設問 (①発熱、②全身倦怠感、③頭痛、④関節痛、⑤腹痛、⑥咳嗽、⑦喀痰、⑧呼吸困難、⑨胸痛、より複数選択可)、作業から発症までの経過を自由記載する設問、今回の症状に対する病院への受診歴などを設けた。

### 2. 診療録による調査およびβ-D-グルカンの測定

アンケート調査を実施した 21 名中 15 名が病院 (A~E)

を受診していた。A 病院および関連の B 病院にて診療した患者について診療録の把握が可能であった。初期の症例に  $\beta$ -D-グルカン高値例が散見されたこともあり、血清  $\beta$ -D-グルカンの測定および経過観察を A および B 病院で診療した患者に対し可能な限り行った。 $\beta$ -D-グルカンの測定にはファンギテック®G テスト MK (生化学工業, 東京) を使用した。

## 結 果

### 1. アンケート調査 (Table 2)

21 名 (男性 16 名, 女性 5 名, 平均年齢  $40.0 \pm 13.0$  歳)



Fig. 1 No abnormality was observed on a chest radiograph of Case 3.

全員よりアンケートを回収した。屋内で作業をした 20 名全員に何らかの症状の発現を認めたと、屋外作業のみ行った 1 名 (Case 21) は無症状であった。全身症状としては、発熱 85.7%, 全身倦怠感 71.4%, 頭痛 52.3%, 関節痛 33.3%, 腹痛 4.8% の頻度で認められた。このうち発熱に関しては 2 例が最高体温  $40^{\circ}\text{C}$  以上, 6 例が  $39 \sim 40^{\circ}\text{C}$ , 5 例が  $38 \sim 39^{\circ}\text{C}$ , 5 例が  $37 \sim 38^{\circ}\text{C}$  に分布し、まさにインフルエンザ様の高熱で突然発症する症例が多いことが示された。一方呼吸器症状としては、咳嗽 76.2%, 喀痰 47.6%, 呼吸困難 28.6%, 胸痛 28.6% に認められた。これらの症状は作業開始後  $8.7 \pm 5.9$  (平均  $\pm$  標準偏差) 時間で発現し、最短で 30 分, 最長で 24 時間であった。

17 名がこれらの症状をきっかけに 5 つの医療機関 (A~E) を受診した。4 例 (Case 1~4) が入院し, 13 例 (Case 5~12, 14, 15, 17, 18, 20) が外来で診療を受けた。入院症例はいずれも軽快退院した。

以上のことより 20 名 (Case 1~20) が ODTs を発症したものと考えられた。

### 2. $\beta$ -D-グルカン測定値の推移

ODTs 10 例 (Case 1~10), IPA 1 例 (Case 22) で、最低 1 回の  $\beta$ -D-グルカンが測定された (Table 3)。ODTs 10 例では、最大値  $8.0 \sim 199.3 \text{ pg/ml}$  (平均  $49.9 \pm 56.6 \text{ pg/ml}$ ) を示し、カットオフ値の  $20 \text{ pg/ml}$  を超える症例が 6 例、経過観察を必要とする  $10 \sim 20 \text{ pg/ml}$  を示す症例が 3 例に認められた。一方、初期の ODTs 症状を欠き、11 月 17 日 (day 9) にいきなり IPA を発症した Case 22 では、入院時  $9,410.0 \text{ pg/ml}$ , 最大値

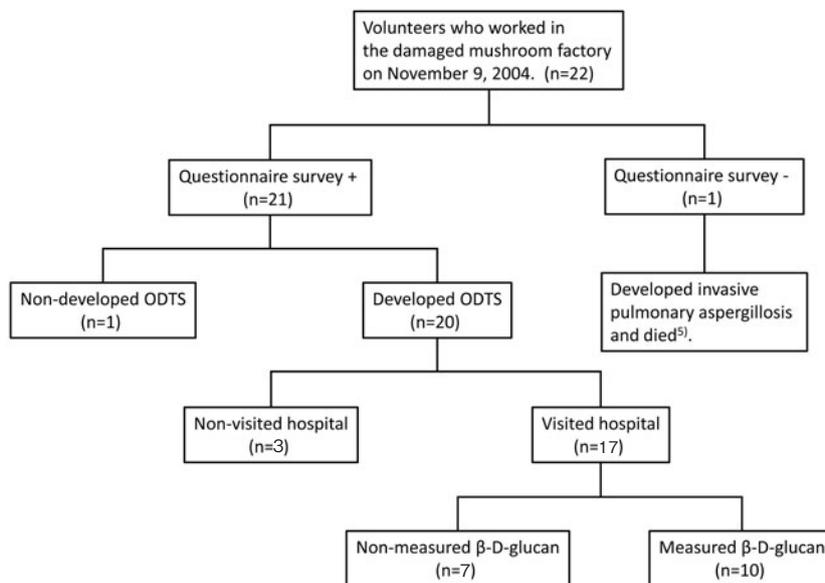


Fig. 2 A schematic drawing of 22 volunteers by the onset form and the existence of  $\beta$ -D-glucan measurement.

**Table 2** Questionnaire survey of 21 volunteers who worked at the damaged mushroom factory on November 9, 2004

Case	Age/Sex	Admission or outpatient clinic (hospital)	Diagnosis	Questionnaire survey										Duration from start to onset-working (h)
				Fever up (>37.0°C)	General fatigue	Head-ache	Ar-thralgia	Abdomi-nal pain	Cough	Sputum	Dyspnea	Chest pain		
1	24/M	Admission (A)	ODTS	+	+	+	-	-	-	-	+	+	2	
2	25/M	Admission (A)	ODTS	+	+	+	+	-	+	+	+	-	8	
3	39/M	Admission (A)	ODTS	+	+	-	-	-	+	+	-	-	8	
4	31/M	Admission (B)	ODTS	+	+	-	-	-	+	+	-	-	7.5	
5	50/M	Outpatient (B)	ODTS	+	-	-	-	-	+	-	-	-	12	
6	67/M	Outpatient (B)	ODTS	+	+	-	-	-	+	+	-	-	8	
7	39/M	Outpatient (A)	ODTS	+	+	+	+	+	+	+	+	+	6	
8	53/M	Outpatient (A)	ODTS	+	+	+	+	-	+	-	-	-	9	
9	60/F	Outpatient (B)	ODTS	+	+	+	-	-	+	-	-	-	7	
10	44/M	Outpatient (B)	ODTS	+	-	+	-	-	+	-	-	-	8	
11	35/F	Outpatient (A)	ODTS	-	-	-	-	-	-	+	-	+	0.5	
12	56/M	Outpatient (B)	ODTS	+	-	-	-	-	+	+	-	-	8	
13	36/M	-	ODTS	-	-	-	-	-	+	-	-	-	24	
14	23/M	Outpatient (C)	ODTS	+	+	+	-	-	+	+	-	-	8	
15	29/M	Outpatient (D)	ODTS	+	+	+	+	-	+	-	+	+	6.5	
16	28/M	-	ODTS	+	+	-	-	-	+	-	-	-	24	
17	27/F	Outpatient (D)	ODTS	+	+	+	+	-	+	+	+	+	2	
18	45/F	Outpatient (D)	ODTS	+	+	+	+	-	+	+	+	+	10	
19	33/M	-	ODTS	+	+	-	-	-	-	-	-	-	8	
20	38/M	Outpatient (E)	ODTS	+	+	+	+	-	-	-	-	-	8	
21	57/F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
40.0 ± 13.0				18/21	15/21	11/21	7/21	1/21	16/21	10/21	6/21	6/21	8.7 ± 5.9	

**Table 3**  $\beta$ -D-glucan titer of 10 ODTS patients (Cases 1-10) and a IPA patient (Case 22)

Case	The number of $\beta$ -D-glucan samples	First $\beta$ -D-glucan titer (pg/ml) (collection day)	Max $\beta$ -D-glucan titer (pg/ml) (collection day)	Evidence of <i>A. fumigatus</i>
1	4	7.3 (4)	14.4 (50)	culture (BAL)
2	4	38.2 (2)	49.0 (21)	antigen
3	5	42.5 (2)	199.3 (23)	antigen
4	2	10.2 (3)	10.2 (3)	
5	3	33.4 (3)	33.4 (3)	
6	6	105.0 (18)	105.0 (18)	
7	6	30.0 (21)	35.6 (36)	
8	3	14.3 (21)	27.6 (29)	
9	1	8.0 (25)	8.0 (25)	
10	1	16.0 (42)	16.0 (42)	
22	5	9,410.0 (9)	12,020.0 (24)	culture (autopsy)

12,020.0 pg/ml の高値を示していた。

ODTS 10 例中 8 例で  $\beta$ -D-グルカン値のフォローアップがなされた (Fig. 3). 初回の値がカットオフ値以上であった 5 例中 4 例が, 3ヶ月後においてもカットオフ以上を示した. 初回にカットオフ値以下であった 1 例 (Case 8) では, フォローアップで一時的に上昇傾向を示した. 最大 day 157 までの経過観察で 2 例 (Case 3, 7) がカットオフ以上を継続した.

### 3. その他の検査

A および B 病院を受診した ODTS 12 例中 11 例で, 胸部 X 線写真が撮影されたが, いずれも明らかな異常

陰影を指摘できなかった。

Case 1 に実施 (day 2) された気管支肺胞洗浄液の培養から, *A. fumigatus* が分離同定された. Case 2, 3 で実施されたアスペルギルス抗原インデックスがいずれも 1.3 と陽性であった. IPA で死亡した Case 22 の剖検肺の検体からも *A. fumigatus* が分離同定された.

### 4. 経過

ODTS 発症例全例が数日で自然軽快した. 抗真菌薬の投与を行った症例はなかった. ただし数ヶ月後にも慢性咳嗽が持続する症例が一部に認められた.

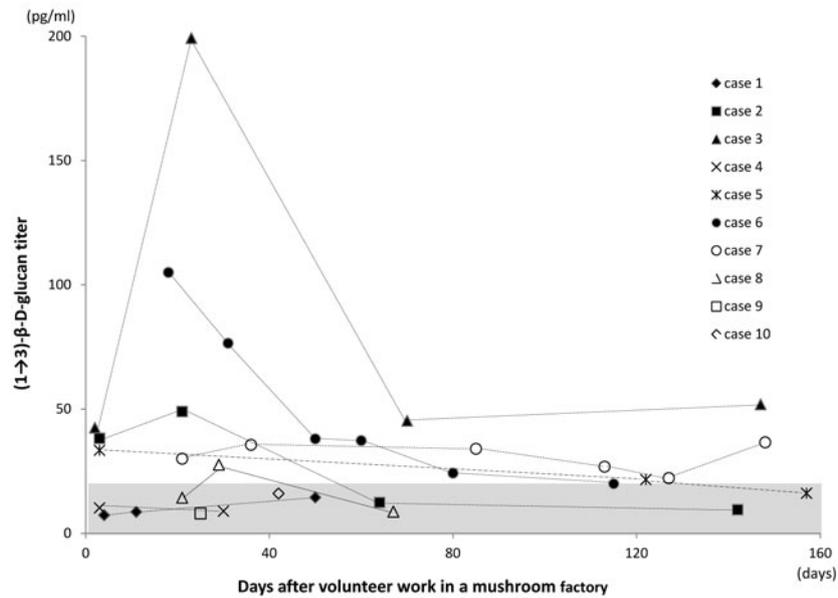


Fig. 3 Serial changes of serum (1→3)- $\beta$ -D-glucan level in 10 ODTS cases.

## 考 察

ODTSは、真菌を含む多量の有機粉塵を吸入した数時間後に発症し、典型的には高熱、倦怠感、筋肉痛、頭痛などの全身症状と呼吸困難、胸痛、咳嗽などの呼吸器症状を示す症候群である<sup>6)</sup>。サイロ内のかびた干草やチップを扱うときの曝露<sup>17)</sup>、造園業<sup>8)</sup>、みかん農家<sup>9)</sup>など農作業に関連した報告がほとんどである。きのこ栽培工場もODTSのリスクと考えられているが<sup>10)11)</sup>、本事例のように同時に集団発生した報告は皆無である。

本事例の場合、被災現場のボランティアに参加した22名中21名にアンケート調査を実施し、さらに12名が、状況の把握が可能な2つの病院(A, B病院)を受診したことで全体像が明らかになった。アンケート調査の結果によれば、11月9日きのこ工場の復旧作業に従事した21名中、発熱85.7%、咳嗽76.2%、全身倦怠感71.4%、頭痛52.4%、喀痰47.6%、関節痛33.3%、呼吸困難28.6%、胸痛28.6%などが平均8.7±5.9時間後に発現していたことが判明した。Seifertらのreview<sup>6)</sup>によるとODTSでは、発熱51~94%、咳嗽33~66%、呼吸困難37~57%、倦怠感20~60%などの症状が曝露後4~12時間後に発症すること、好中球を主体とする白血球増加以外に特徴的な検査所見がないこと、胸部X線所見でも異常を認めない症例が大多数であること、多くが対症療法のみで自然軽快することなどが報告されている。本事例もこれらの特徴をすべて満たしていることから、ODTSの同時集団発生事例と判断して間違いのないものと考えられる。

本疾患には大量の有機粉塵の吸入が必須であるが、いくつかの要因が重なり今回の事例が発生したと考えられる。第一に、震災による停電で本来5~15℃程度の低温かつ一定の湿度に保たれる培養室が2週間以上管理不能となり、大量の真菌が繁殖したことがあげられる。「目の前がかすむほど粉塵が舞っていた」というボランティアの証言からも、いかに劣悪な環境であったかが推察できる。第二に、同じく停電の影響で換気扇が使用できなかったことで作業前に空気中の有機粉塵を減らすことができなかったこと、さらに使用したマスクが薄い紙マスク1枚であったことで、有機粉塵が大量に気道に侵入することを防げずにODTSの集団発生を引き起こしたのと考えられる。屋外でのみ作業していた症例(Case 21)に発症を認めなかったことは、これらの裏付けともいえる。いずれも、本疾患そのものがほとんど認知されていないことに起因することはいうまでもない。

一方で大量の有機粉塵吸入後、どのような発症機序でODTSに至るのかは不明な点が多い。鑑別としてしばしばあげられる過敏性肺臓炎が、種々の真菌などを含めた有機粉塵を反復吸入することで抗原に感作され、III型およびIV型アレルギーにより起こるのに対し、本疾患の患者中に原因抗原に対する沈降抗体陽性者がきわめて少ないことなどから<sup>12)13)</sup>、農夫肺のような免疫学的機序は関与しないと考えられている。本事例では沈降抗体の測定は行われていないが、別地域に居住し、普段はまったく違った各々の職種をもつボランティアで集団発症したことからも、以前の感作とそれに伴う免疫学的機序は否定的である。

現在のところ、粉塵中のエンドトキシン<sup>14)</sup>、真菌の mycotoxin<sup>1)</sup>などによる直接的な中毒による機序が推察されているものの、いずれも実証されていない。本事例の場合、現場の空気中と複数の患者由来検体から *A. fumigatus* が証明されたことより本菌が発生に何らかに関与したことは間違いないと思われる。本菌の産生する mycotoxin としては有名な gliotoxin 以外にも数十種類知られている。これらの吸入後にどのようなカスケードで発症に至るのかは推測の域を脱しないが、1例 (Case 22) で ODTS 症状を欠き、遅れて IPA を発症した例<sup>5)</sup>を経験したことから考えると、ODTS は大量の異物である真菌を吸入した後にこれを排除しようとする急性炎症で、本来必要な反応と理解することも可能と思われる。自然軽快が多いとされる ODTS に対しては対症療法が基本と考えられているが、ODTS にとどまるか深在性真菌症を発症するかの境界線が何により規定されるのか不明である現時点において、大量の真菌を吸入曝露したことが疑われる症例には、早期から抗真菌薬の使用を考慮するなど新たな治療戦略の検討が必要と思われる。

また今回複数の症例で  $\beta$ -D-グルカンの測定を行い、ODTS 症例の多くで高値を示すことが初めて確認された。大量の真菌の曝露を受けた証であり、ODTS の診断補助としての有用性が示されたものと思われる。ただし  $\beta$ -D-グルカン値の推移と臨床経過には相関関係は認められず、治療経過の指標には使用できないことも理解しなければならない。これは  $\beta$ -D-グルカンの分解系がヒトに存在しないことに起因し、大量に蓄積した場合には長期間体内に残存するものと考えられ、同様の事例が  $\beta$ -D-グルカン含有抗癌剤使用例<sup>15)</sup>でも報告されている。

今回、震災後の復旧ボランティアに集団発生した ODTS 事例を経験した。本事例は、真菌を含む大量の有機粉塵を吸入することで、誰にでも起こりうる疾患である。今まで農作業従事者の孤発例の報告がほとんどであり、ボランティアでの事例は初めてであることから教育的と考え報告した。ボランティアの活動範囲とその重要性は度重なる震災の都度広がりを見せている。二次被害といえる ODTS を発生させないためにも、医療従事者、ボランティアのコーディネーター、行政などが本事例から学ぶべきことは多い。①粉塵が大量に舞う現場ではボランティアに作業をさせない、②換気を十分に行い、粉塵を可能な限り除去してから作業を行う、③やむをえず作業するときには適切な規格のマスクを使用する、④以上のような知識をボランティアに伝える、など最低限必要なことと思われる。また、本疾患において  $\beta$ -D-グルカンが高値を示すことを確認できたことは新たな知見であり、今後診断補助としての有用性が期待される。

## 引用文献

- 1) Emanuel DA, Wenzel FJ, Lawton BR. Pulmonary mycotoxicosis. *Chest* 1975; 67: 293-7.
- 2) Pratt DS, May JJ. Feed-associated respiratory illness in farmers. *Arch Environ Health* 1984; 39: 43-8.
- 3) May JJ, Stallones L, Darrow D, et al. Organic dust toxicity (pulmonary mycotoxicosis) associated with silo unloading. *Thorax* 1986; 41: 919-23.
- 4) doPico GA. Health effects of organic dusts in the farm environment. Report on diseases. *Am J Indust Med* 1986; 10: 261-5.
- 5) 島岡雄一, 石田卓士, 川崎 聡, 他. きのご工場にて多量の粉塵吸入後に発症したアスペルギルス肺炎の1剖検例. *日呼吸会誌* 2006; 44: 659-64.
- 6) Seifert SA, Von Essen S, Jacobits, et al. Organic dust toxic syndrome: A review. *J Toxicol Clin Toxicol* 2003; 41: 185-93.
- 7) 長井 桂, 須甲憲明, 山本宏司, 他. *Aspergillus niger* の大量吸入によって発症した肺病変の1例. *日呼吸会誌* 1998; 36: 551-5.
- 8) Boehmer TK, Jones TS, Ghosh TS, et al. Cluster of presumed organic dust toxic syndrome cases among urban landscape workers—Colorado, 2007. *Am J Ind Med* 2009; 52: 534-8.
- 9) Yoshida K, Ando M, Araki S. Acute pulmonary edema in a storehouse of moldy oranges: a severe case of the organic dust toxic syndrome. *Arch Environ Health* 1989; 44: 382-4.
- 10) Tanaka H, Saikai T, Sugawara H, et al. Workplace-related chronic cough on a mushroom farm. *Chest* 2002; 122: 1080-5.
- 11) Simpson JCG, Niven RM, Pickering CAC, et al. Prevalence and predictors of work related respiratory symptoms in workers exposed to organic dusts. *Occup Environ Med* 1998; 55: 668-72.
- 12) doPico GA, Reddan W, Flaherty D, et al. Respiratory abnormalities among grain handlers. A clinical, physiologic, and immunologic study. *Am Rev Respir Dis* 1977; 115: 915-27.
- 13) Emmanuel DA, Marx JJ Jr, Ault B, et al. Organic dust toxic syndrome (pulmonary mycotoxicosis) — a review of the experience in central Wisconsin. In: Dosman JA, Cockcroft DW, eds. *Principles of Health and Safety in Agriculture*. Boca Raton: CRC Press Inc. 1990; 72-5.
- 14) Smit LAM, Wouters IM, Hobo MM, et al. Agricultural seed dust as a potential cause of organic dust toxic syndrome. *Occup Environ Med* 2006; 63: 59-67.
- 15) Ishizuka Y, Tsukada H, Gejyo F. Interference of

(1→3)- $\beta$ -D-glucan administration in the measurement of plasma (1→3)- $\beta$ -D-glucan. Intern Med 2004; 43: 97-101.

### Abstract

#### Analysis of an epidemic outbreak case of organic dust toxic syndrome among volunteers worked at an *enoki* mushroom factory damaged by the earthquake disaster

Satoshi Kawasaki<sup>a</sup>, Yuichi Shimaoka<sup>b</sup>, Takashi Ishida<sup>c</sup> and Osamu Kobayashi<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Department of Respiratory Medicine, Shinrakuen Hospital

<sup>b</sup> Department of Internal Medicine, Niigata Prefectural Koide Hospital

<sup>c</sup> Department of Respiratory Medicine, Niigata Prefectural Central Hospital

We experienced cases in which restoration volunteers at an *enoki* mushroom (*Flammulina velutipes*) cultivation farm damaged by the 2004 Mid Niigata Prefecture Earthquake developed influenza-like fever after work and visited our medical institution one after another. The questionnaire survey conducted in 21 of the 22 volunteers revealed that symptoms, such as fever (85.7%), general malaise (71.4%), and cough (76.2%), had occurred a mean of  $8.7 \pm 5.9$  h after work in 20 volunteers. The environmental investigation revealed that a large amount of fungi had abnormally been proliferating and floating in the air at the workplace. They were identified as *Aspergillus fumigatus*. The same fungus was isolated from the specimens obtained from the respiratory tract in 2 patients who visited the medical institution. All patients spontaneously recovered without receiving antifungal drugs or steroids. Based on the above results, our cases were considered to be an epidemic outbreak of organic dust toxic syndrome (ODTS) caused by the inhalation of a large amount of organic dusts containing fungi. The levels of  $\beta$ -D-glucan were measured in 10 ODTS patients, of whom 6 had levels equal to or above the cutoff value. This result confirmed, for the first time, the potential use of  $\beta$ -D-glucan as a diagnostic aid in ODTS patients.