

# 製織場における換気に関する実態調査 —イ草選別機の稼働に伴う粉じん濃度の調査—（第2報）

源島民雄\*・東家節生\*

\* 生産技術部

## Fact-finding about Ventilation at Weaving Field

### — Investigation of the Coarse Particulate Concentration Accompanying Operation of a Rush Sorter — 2nd Report

Tamio GENJIMA\* and Setsuo TOHYA\*

イ草を原料とする畳表は、本県内の栽培農家で製造されている。この畳表の製織場には、イ草からはく離れた染土による粉じんが発生し、これが、作業能率の低下を招くだけでなく作業者の健康を害するおそれがある。粉じんは、現在の泥染め後の乾燥、保管、選別、製織の各工程で発生する。

第1報では、製織場の粉じん濃度、換気方式、換気回数と粉じん濃度の関係についての実態調査を行い、粉じん濃度は $0.08\sim 0.3\text{mg}/\text{m}^3$ の範囲にあり、換気方式は自然給気と機械排気であり、換気回数は12回/h以上必要であることの結果を得た。しかし、この調査時は、最も大きい発じん源である選別機が稼働していなかった。

本調査では、製織機とイ草選別機が同時に稼働した場合における粉じん濃度の変化と選別機の配置が粉じん濃度に及ぼす影響を調査した。その結果、浮遊粉じん濃度は、製織機のみ稼働時に比べて、5.1～28.9倍に上昇すること、既設の換気設備のままでは、製織場における浮遊粉じん濃度を労働安全衛生法に定める作業環境基準に適合させることは困難であり、また、選別機の配置を無視することはできないことが分かった。そのため、製織と選別作業とを同一場所で行う場合の選別機は、局所排気を備えたブース内に設置する必要があることが判明した。

## 1. はじめに

本県の畳表の材料であるイ草の収穫量は全国の約90%を占めている。しかし、畳需要の減少や1枚当たりの値段が国内平均価格の半分以下の中国産の輸入増大（国内需要の約70%）が、生産農家の経営を圧迫する要因となっている。

他方、イ草の泥染めに使用される染土が、乾燥・保管・選別・製織にいたる一連の工程で発じんの原因となっている。また、この粉じんは、環境の悪化による作業能率の低下や作業者の健康を害する恐れがある。

イ草は本県の農業施策のうえでも重要な位置を占めており、県の施策として今後とも用途開発を含めた需要の喚起や高品質化、環境の改善等による振興対策が求められている。そこで、本稿では振興施策の一環として、製織場において製織機とイ草選別機を同時に稼働した場合における粉じん濃度の増加に対応できる換気方法を探る目的で調査を行ったので報告する。

## 2. 調査概要

第1報では、八代地区の代表的な農家の製織場10か所の設備状況や製織機のみ稼働に伴う粉じん濃度の測定結果等について報告した。

本報では、製織機とイ草選別機を同一場所に設置する6戸のうち3戸の農家について、これらを同時稼働したときの粉じん濃度の測定を行った。また、その測定値を基にした作業環境の評価<sup>1)</sup>となる管理濃度<sup>2)</sup>の算出、管理濃度と管理区分との関連についての検討を行った。

## 3. 測定方法と測定条件

### 3.1 測定方法

浮遊粉じん濃度の測定には、質量濃度と相対濃度の測定項目があり、測定方法は労働安全衛生法第65条に準拠した。浮遊粉じんの質量濃度にはローボリウム・エアサンプラー（柴田科学（株）製SL-20）を、相対濃度測定にはデジタル粉じん計（柴田科学（株）製LD-3K）を用いた。また、捕集した粉じんの計量には電子天秤（メトラー製AB-204）を用いた。

### 3.2 測定条件

- 1) 併行測定<sup>3)</sup>（デジタル粉じん計による相対濃度を質量濃度に変換するための測定）時間は、1点当たり10分間とした。
- 2) 相対濃度の測定には、デジタル粉じん計を用い、その測定時間は1点当たり1分間とし、全測定点の測定時間合計が60分以上となる間隔で測

定した。

- 3) 測定点<sup>3)</sup>は図1に示すように、床面で2m間隔に引いた縦線と横線の交差する点から90cmの高さとした。なお、測定が困難な点は除外した。

#### 4. 測定結果および考察

##### 4.1 併行測定値に影響を及ぼす諸要因

表1に3製織場(X、Y、Z)の併行測定値と諸要因を示す。値はいずれもイ草選別機の直近のものである。製織機のみ稼働の場合と製織機と選別機が同時稼働の場合の差は、換気回数が少ないほど大きい。また、粉じんの管理濃度を越えた測定点の数は、製織機のみ稼働時(既設の換気設備のままで、製織場における粉じん濃度を労働安全衛生法に定める作業環境基準に適合させることが可能であることは第1報で述べた)に比べ、選別機との同時稼働の場合に著しく増加しており、既設の換気設備や選別機の配置のままでは良好な作業環境を確保することがきわめて困難であることが分かる。

前回調査した農家の製織場の4割が選別機を製織場とは異なる処に設置していた意味が、ここにあったのである。

また、換気回数(回/h)が上がれば、併行測定値が下がる傾向を示している。このことは、換気回数が粉じん対策に有効であることを示している。

以上のことから、選別機に対する戸局所排気と粉じんの飛散防止の二点が、製織機と選別機を同じ場所に設置せざるを得ない場合の改善項目となる。

##### 4.2 管理区分

表2に調査対象とした3箇所の測定から得られた管理区分を示す。作業環境管理が適切であると判断される第1管理区分、および作業環境管理が良好であるとはいえないが、直ちに改善を要求する程悪い状態でもない判断される第2管理区分は存在せず、3製織場はともに作業環境管理が不適切であり、直ちに環境改善が必要であると判断される第3管理区分に該当する。製織機のみ稼働時には、XとYが第2管理区分に、Zが第3管理区分であった。

##### 4.3 製織場Xの粉じん濃度

粉じん濃度分布を図2、粉じん濃度を図3、選別機の稼働状況を図4に示す。開放された出入口に近い箇所では、粉じん濃度のバラツキが小さく、気流の停滞した箇所(製織場のコーナー部分)やイ草選別機の近傍は高い値を示している。

管理濃度を越えた測定点の数は、製織機のみ稼働時に9点であったものが、選別機と同時稼働時には測

定点の96.5%に相当する28点に増加した。また、粉じん濃度の最大値は6.65mg/m<sup>3</sup>、最小値は0.23mg/m<sup>3</sup>であった。

調査した3製織場の中で最も高い粉じん濃度を示した主因は、他に比べて換気回数が少ないうえに、選別機の発じん部位が排気扇から遠く方向に配置されていたことによる換気不足であると思われる(表1、図1、図4参照:長手が建物外壁に直角)。

##### 4.4 製織場Yの粉じん濃度

測定点を図5、粉じん濃度分布を図6、粉じん濃度を図7に示す。管理濃度を越えた測定点の数は、製織機のみ稼働時は2点であったものが、選別機との同時稼働時には測定点の62%に相当する13点に増加した。また、粉じん濃度の最大値は1.63mg/m<sup>3</sup>、最小値は0.06mg/m<sup>3</sup>であった。このことは、選別機の稼働に伴う粉じんが職域に拡散しているからである。

##### 4.5 製織場Zの粉じん濃度

測定点を図8、粉じん濃度分布を図9、粉じん濃度を図10に示す。管理濃度をこえた測定点の数は、製織機のみ稼働時に6点であったものが、選別機との同時稼働時には測定点の66.7%に相当する10点に増加した。また、粉じん濃度の最大値は0.51mg/m<sup>3</sup>、最小値は0.1mg/m<sup>3</sup>と3製織場の中では最も値・バラツキ共に小さかった。このことは、選別機の稼働に伴う粉じん濃度の上昇はあるものの、床面積に対する給気口となる開口面積の割合が9.8%と最も高いことに起因するものと思われる(表1参照)。

#### 5. おわりに

製織場における換気設備の有効性や浮遊粉じん濃度の測定を通して、その現状と問題点を探った結果、以下のことが明らかとなった。

- 1) 排気扇の設置は、最も大きな発じん源であるイ草選別機の直近に設置されていた。(図1、図5、図7)
- 2) イ草選別機は長手方向を建物外壁と平行に設置し、外壁と直角方向に排気した方が効果が大きいことが分かった。(表1、図5、図7)
- 3) 床面積に対する開口面積の割合は、粉じん濃度や、そのバラツキに影響を及ぼすことが判明した。(表1)
- 4) 作業環境基準の確保については、選別機のみ稼働時には換気回数12回/h以上であれば既設の換気設備で対応できた(第1報)が、製織機と選別機との同時稼働時には、その値を更に上げる換気対策が必要であることが明らかとな

った。

- 5) 製織場に設置したイ草選別機は、その周囲を囲って粉じんの拡散を防止し、更に、局所排気の設備を備えることによって作業環境基準を達成することは可能であると推察される。

### 文献

- 1) 昭和 51 年 4 月 22 日労告 46 号, 作業環境測定基準(F)
- 2) 昭和 63 年 9 月 16 基発第 605 号通達, 作業環境評価基準の適用について (F)
- 3) 厚生労働省安全衛生部環境改善質, 労働衛生管理とデザイン・サンプリングの実務, 東京, (社) 日本作業環境測定協会, p230, 2002 (F)

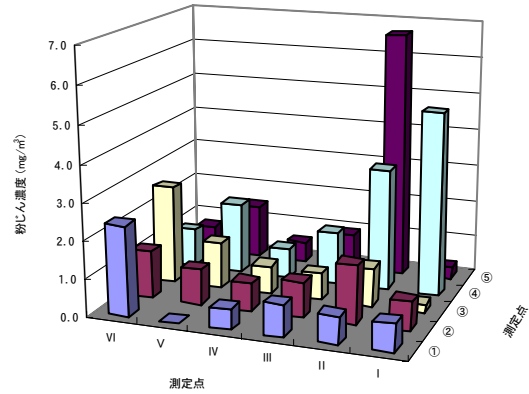


図 2 製織場 X の粉じん濃度

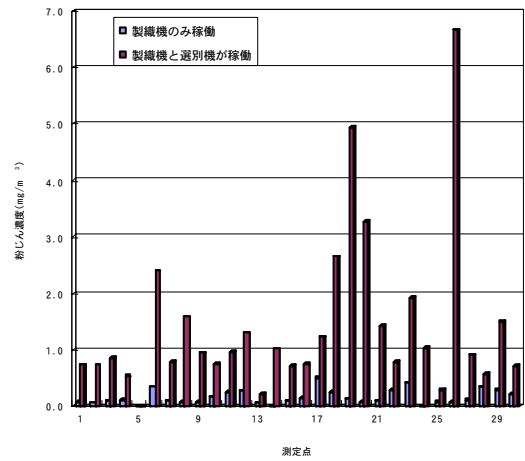


図 3 製織場 X の粉じん濃度

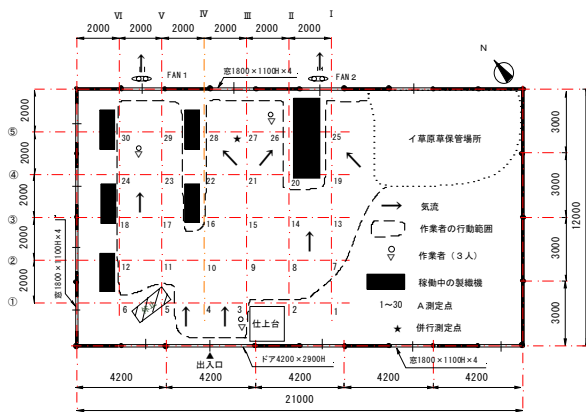


図 1 製織場 X の測定点



図 4 イ草選別機

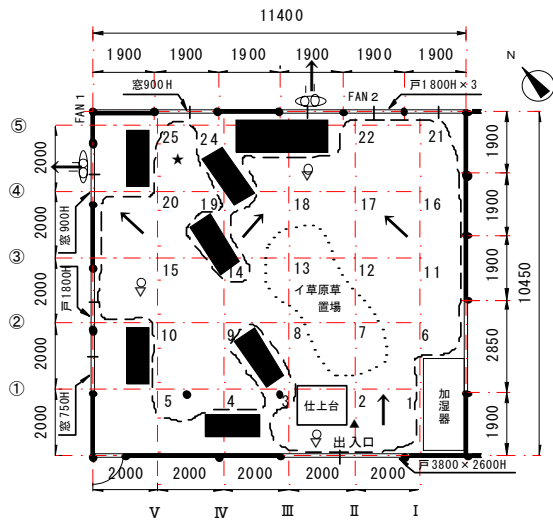


図5 製織場Yの測定点

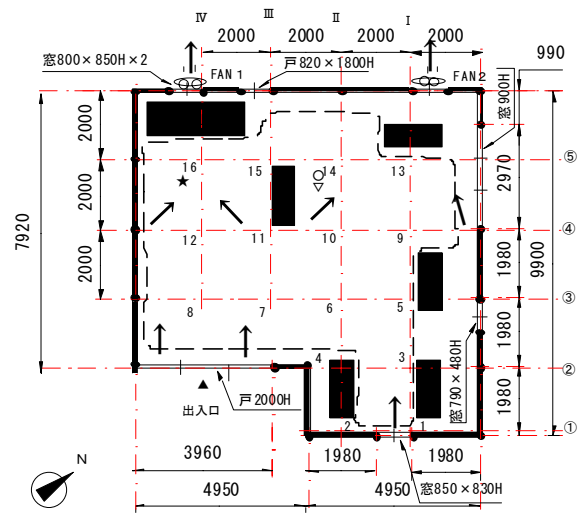


図8 製織場Zの測定点

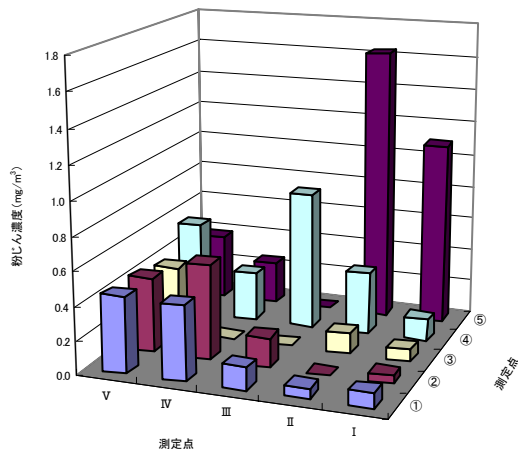


図6 製織場Yの粉じん濃度分布

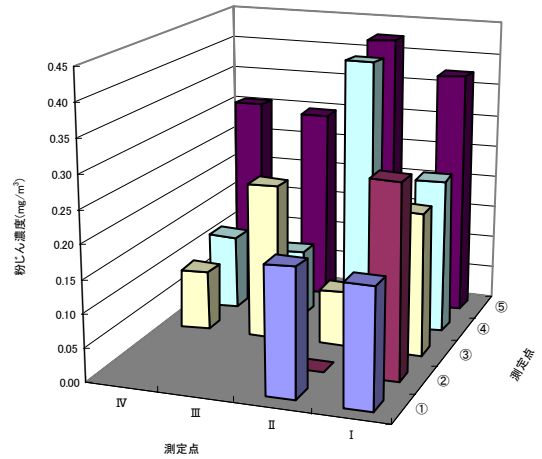


図9 製織場Zの粉じん濃度分布

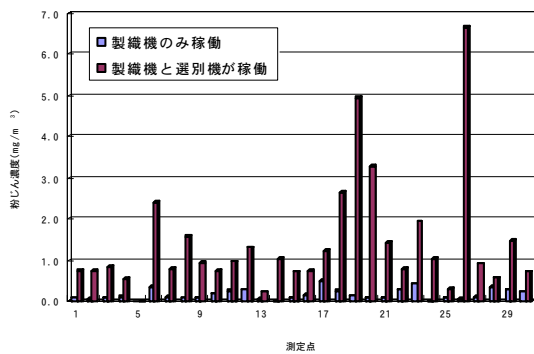


図7 製織場Yの粉じん濃度

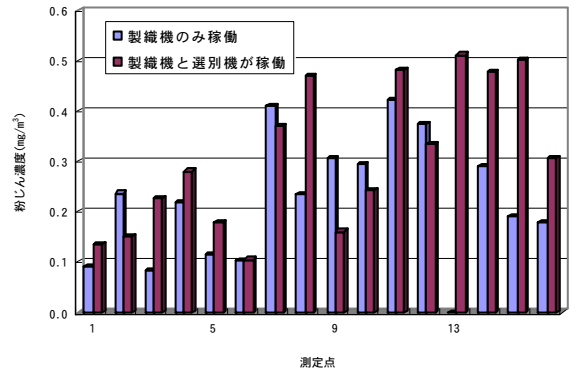


図10 製織場Zの粉じん濃度