

National Agriculture and Food Research Organization  
農業・食品産業技術総合研究機構

NARO 農研機構

# 農薬の大気経路による影響評価事業 農薬の粒径分布測定結果

生物系特定産業技術研究支援センター  
生産システム研究部  
生育管理システム研究単位

JAM  BRAIN

農研機構は食料・農業・農村に関する研究開発などを総合的に行う我が国最大の機関です

## 目次

NARO 農研機構

- 1. 粒径測定試験
  - 1) 試験概要
  - 2) 方法
  - 3) 装置
  - 4) 試験結果
- 2. 流速測定試験
  - 1) 試験概要
  - 2) 方法
  - 3) 装置
  - 4) 試験結果

## 1. 粒径測定試験(1)

### 1) 試験概要

#### ・実施時期および実施場所:

時期: 平成23年2月8日、2月21日～3月2日

場所: 独立行政法人 農業環境技術研究所

#### ・対象機種: 無人ヘリコプター用ノズル

#### ・型式名: TXVS-8(ホローコーンタイプ)

スプレーイングシステムジャパン(株)製



3

## 1. 粒径測定試験(2)

### 2) 試験方法

#### ・主要諸元および基本性能調査:

噴霧圧力0.3MPa時の供試ノズルの主要諸元および基本性能調査を行った。

#### ①吐出量(L/min)

清水噴霧をして、1分当たりの吐出量を求めた

#### ②噴霧角度

ノズル噴霧口近傍における噴霧角度を分度器にて測定した

4

## 1. 粒径測定試験(3)

### 2) 試験方法

・主要諸元および基本性能調査:

#### ③ 平均粒子径

レーザー光散乱式粒度分布測定装置(日機装(株)製、LDSA1400A)を用いて、噴霧圧力0.3MPaで清水を噴霧した際のノズル直下25cm位置における平均粒子径(D50、VMD)およびR100を求めた。

注) D50:この数値以下の粒子が全体の体積の50%を占める。  
VMD:体積中位径  
R100:100 $\mu$ m以下の粒子が占める体積割合

5

## 1. 粒径測定試験(4)

### 2) 試験方法

・農薬噴霧時の粒径測定:



噴霧圧力0.3MPaにてTXVS-8で農薬噴霧を行った。その際、薬液の平均粒子径(D50、VMD)およびR100を測定し、農薬毎に比較した。

殺菌剤(11剤)

殺虫剤(10剤)

混合剤(4剤)

6

# 1. 粒径測定試験(5)

## 3) 試験装置(受光部側)

①ノズル

②チャンバー

チャンバー  
内風向

③粒径測定装置

(受光部)

④薬液タンク

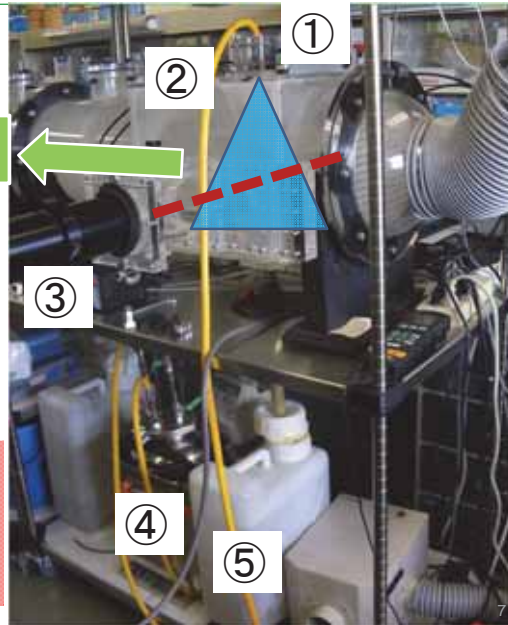
⑤廃液タンク

測定条件

噴霧圧力：0.3MPa

レーザ位置：ノズル直下25cm

チャンバー内風速：0.9m/s



# 1. 粒径測定試験(6)

## 3) 試験装置(発光部側)

⑥ノズル拡大図

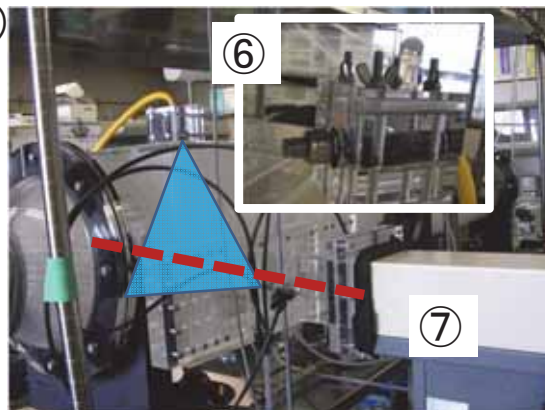
⑦粒径測定装置

(発光部)

⑧吸引機

(Hitachi koki EC1443H)

⑨チャンバー内



## 1. 粒径測定試験(結果1)



### 4) 試験結果

・主要諸元および基本性能調査:

① 吐出量 0.34 L/min

② 噴霧角度 80°

③ 平均粒子径

室温：27° 湿度：85%で測定

試料名	希釈倍率	D50	VMD	R100
清水	—	114	114	36

3回測定した平均値 <sup>9</sup>

## 1. 粒径測定試験(結果2)



### 4) 試験結果

・農薬噴霧時の粒径測定(抜粋):

室温：27°  
湿度：87%

3回測定した平均値

	有効成分名	希釈倍率	D50	VMD	R100
殺菌剤	カスガマイシン	8	110	110	40
	バリダマイシン	8	112	112	38
殺虫剤	ジノテフラン	8	113	113	36
	クロチアニジン	8	114	115	35
混合剤	エトフェンプロックス アゾキシストロビン	8	115	115	34
	ジノテフラン トリシクラゾール	8	133	135	26

<sup>10</sup>

# 1. 粒径測定試験(まとめ)

## 4) 試験結果 まとめ

1. 清水噴霧時の粒径 115 $\mu\text{m}$ 程度であった。
2. 農薬を噴霧した場合においても、清水を噴霧した場合と 同等の平均粒子径であることを確認した。

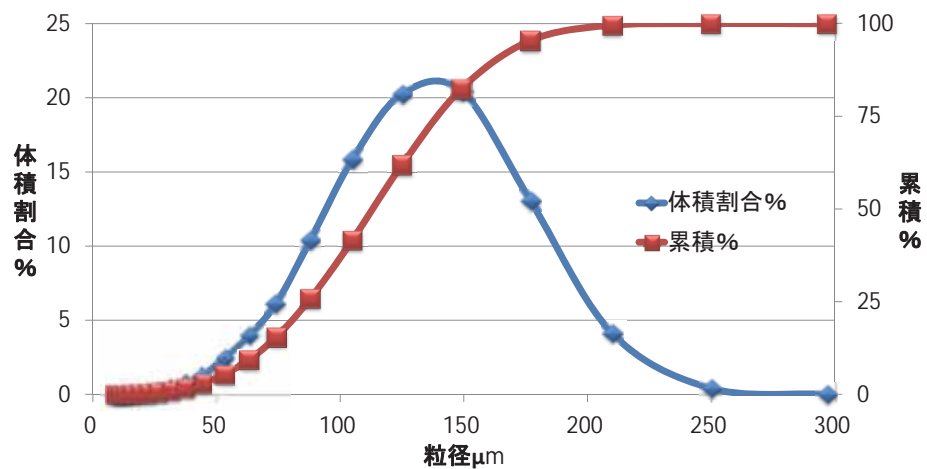
11

# 1. 粒径測定試験(資料1)

## 4) 試験結果

室温：27°  
湿度：85%

### ・粒度分布(清水)



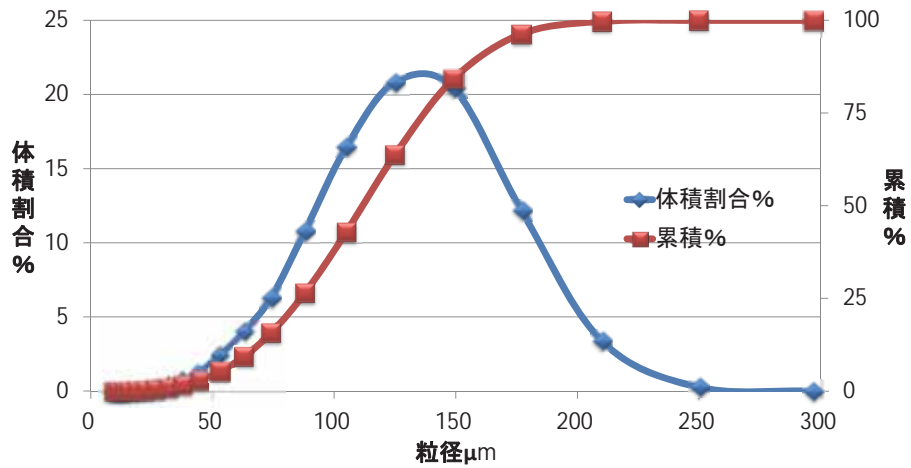
12

# 1. 粒径測定試験(資料2)

## 4) 試験結果

・粒度分布(殺菌剤:カスガマイシン)

室温: 27°  
湿度: 85%



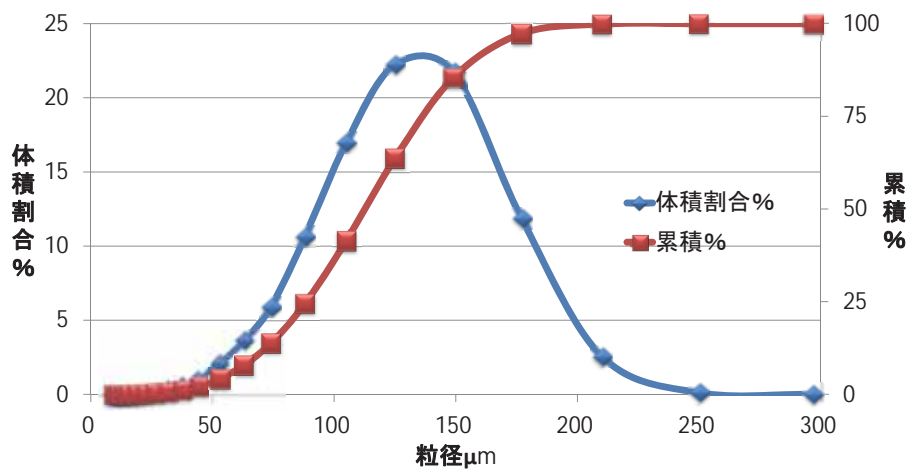
13

# 1. 粒径測定試験(資料3)

## 4) 試験結果

・粒度分布(殺虫剤:ジノテフラン)

室温: 27°  
湿度: 88%



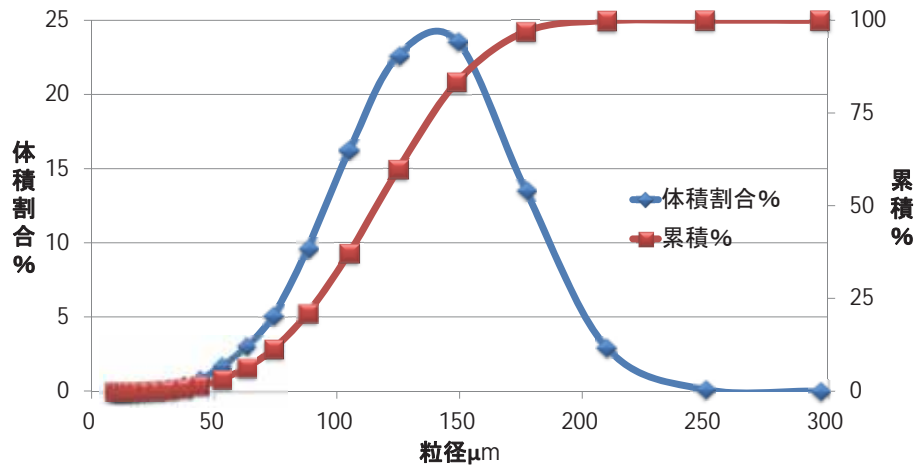
14

## 1. 粒径測定試験(資料4)

### 4) 試験結果

室温: 27°  
湿度: 86%

・粒度分布(混合剤: エトフェンプロックス・アゾキシストロビン)



15

## 2. 流速測定試験(1)

### 1) 試験概要

・実施時期および実施場所:

時期: 平成23年2月8日、2月21日～3月2日

場所: 独立行政法人 農業環境技術研究所

・対象機種: 無人ヘリコプター用ノズル

・型式名: TXVS-8(ホローコーンタイプ)

スプレーイングシステムジャパン(株)製



16



## 2. 流速測定試験(2)

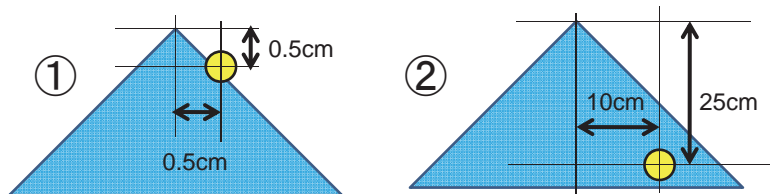
### 2) 試験方法

噴霧圧力0.3MPa時の供試ノズルから噴霧された清水の粒子速度を測定する。

#### ・測定箇所

①ノズル下方0.5cm 水平方向0.5cm

②ノズル下方25cm 水平方向10cm



17

## 2. 流速測定試験(3)

### 3) 試験装置

#### ①流速測定装置

(MEASUREMENT  
SCIENCE  
ENTERPRISE社製  
miniLDV )




18

## 2. 流速測定試験(4)

### 3) 試験装置

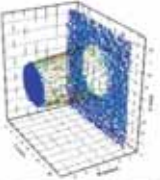
**miniLDV™**  
A Miniature Laser Doppler Velocimeter

Mini LDV's in the industry are either custom-built or use the generic off-the-shelf design. Both approaches have their own advantages. Off-the-shelf units are generally more expensive, but they do offer the advantage of being able to use the same design for a wide range of applications. Custom-built units, on the other hand, are designed specifically for the application at hand, and they can be tailored to meet the specific needs of the user. The miniLDV system is a custom-built unit that is designed specifically for the application at hand.



**The miniLDV System**

The miniLDV system consists of a miniature probe, a frequency shifter, and a data processor. The probe is used to measure the velocity of a particle in a fluid. The frequency shifter is used to shift the frequency of the laser light to a range that is suitable for the application. The data processor is used to process the data and generate a velocity profile.



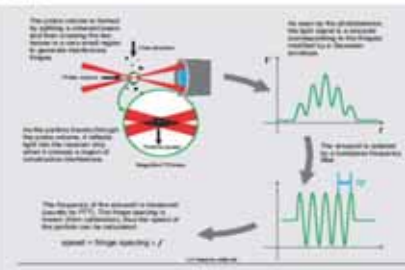
**The miniLDV System**

The miniLDV system is a miniature probe, frequency shifter, and data processor. The probe is used to measure the velocity of a particle in a fluid. The frequency shifter is used to shift the frequency of the laser light to a range that is suitable for the application. The data processor is used to process the data and generate a velocity profile.

**miniLDV™**  
A Miniature Laser Doppler Velocimeter

**The Laser Doppler Velocimetry Concept**

Conceptually, an LDV system consists of light scattered light with two laser beams and sent through a lens or fiber optic system to the probe volume to create a probe volume. The interaction of light scattered from the probe volume and an optical reference beam creates a beat signal. The beat signal is detected by a photodetector and the probe volume of a photodetector. When a particle passes through the probe volume, it passes through the region of the beat signal and produces a Doppler shift. The Doppler shift is proportional to the velocity of the particle. The frequency of the beat signal is a measure of the speed of the particle through the probe volume.



**The miniLDV System**

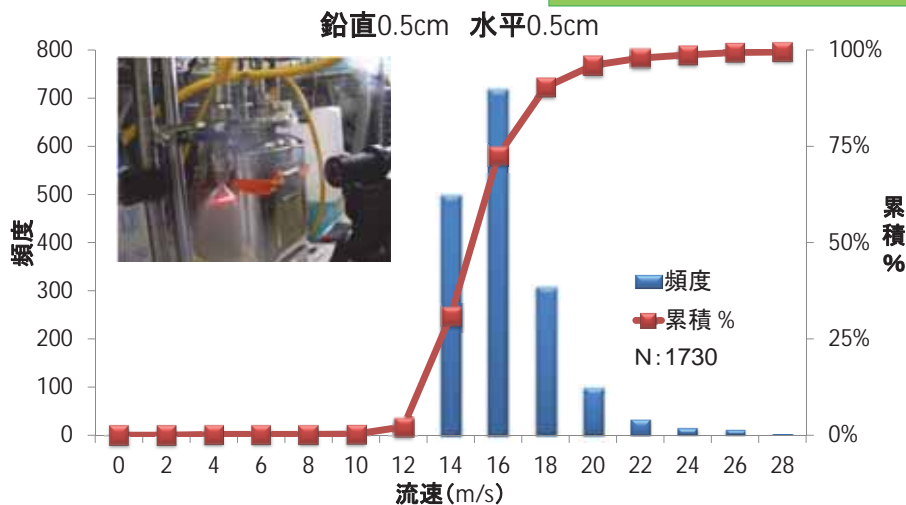
The miniLDV system is a miniature probe, frequency shifter, and data processor. The probe is used to measure the velocity of a particle in a fluid. The frequency shifter is used to shift the frequency of the laser light to a range that is suitable for the application. The data processor is used to process the data and generate a velocity profile.

19

## 2. 流速測定試験(結果1)

### 4) 試験結果

平均流速：15.3m/s  
標準偏差：2.8m/s

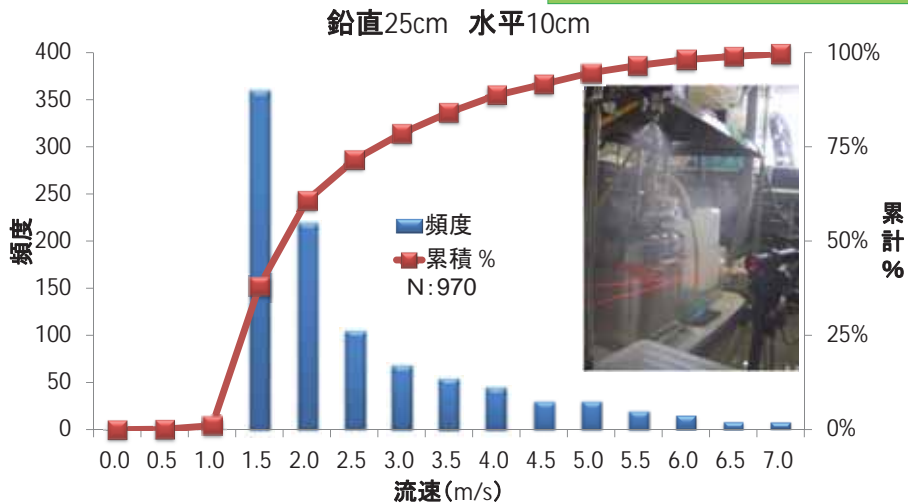


20

## 2. 流速測定試験(結果2)

### 4) 試験結果

平均流速 : 2.2m/s  
標準偏差 : 1.3m/s



21

## 2. 流速測定試験(まとめ)

### 4) 試験結果 まとめ

#### 1. ノズル下方0.5cm 水平方向0.5cm

平均流速 15.2m/s 標準偏差 2.8m/s

標準偏差やヒストグラムからみても、比較的安定的な流速となっている。

#### 2. ノズル下方25cm 水平方向10cm

平均流速 2.2m/s 標準偏差 1.3m/s

流速のバラツキが大きくなった。これは、空気の抵抗によるものと考えられる。

22

## まとめ



### 1. 噴霧粒径の測定結果

- 1) 清水噴霧時の平均粒径 = 115 $\mu$ m程度であった。
- 2) 農薬散布液の噴霧時も、清水噴霧時と概ね 同等の平均粒径であることを確認した。

### 2. 噴霧流速の測定結果(清水噴霧時)

- 1) ノズル下方0.5cm(水平方向0.5cm)の  
平均流速 = 15.2m/s(SD:2.8m/s)程度
- 2) ノズル下方25cm(水平方向10cm)の  
平均流速 = 2.2m/s(SD:1.3m/s)と1)の1/8程度

(別紙)

## 農薬の粒径分布測定結果一覧

有効成分名		剤型	D50	VMD	R100
単位		—	$\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$	%
水		—	114	114	36
殺菌剤	カスガマイシン	液剤	110	110	40
	バリダマイシン	液剤	112	112	38
	トリシクラゾール	水和剤	115	115	33
	フルトラニル	水和剤	113	113	37
	ペンシクロン	水和剤	115	116	34
	フェノキサニル	マイクロカプセル剤	113	113	36
	チオファネートメチル	水和剤	105	105	45
	メプロニル	水和剤	104	105	46
	フサライド	水和剤	114	115	36
	アゾキシストロビン	水和剤	115	116	34
	ジクロシメット	水和剤	116	116	33
殺虫剤	ジノテフラン	液剤	113	113	36
	ジノテフラン	液剤	115	116	35
	エトフェンプロックス	マイクロカプセル剤	117	118	33
	クロチアニジン	水和剤	114	115	35
	シラフルオフエン	乳剤	112	113	38
	ブプロフェジン	水和剤	112	113	37
	デブフェノジド	水和剤	122	123	29
	エチプロール	水和剤	119	119	31
	エトフェンプロックス	乳剤	114	114	35
	MEP	乳剤	114	115	34
	混合剤	エトフェンプロックス アゾキシストロビン	水和剤	115	115
エトフェンプロックス トリシクラゾール		水和剤	117	117	33
デブフェノジド ブプロフェンジン フルトラニル		水和剤	112	113	37
ジノテフラン トリシクラゾール		水和剤	133	135	26

注1 D50:この数値以下の粒子が全体の体積の50%を占める。

VMD:体積中位径

R100:100 $\mu\text{m}$ 以下の粒子が占める体積割合

注2 D50、VMD及びR100のいずれも、3回測定した平均値。