

# ハウスでの間接喫煙濃度測定のための 新測定器の検証

**Sean Semple<sup>1,2</sup>, Andrew Apsley<sup>1</sup>, Laura MacCalman<sup>2</sup>,**

<sup>1</sup>Scottish Centre for Indoor Air, Population Health Sciences  
University of Aberdeen, UK

(英国、アバディーン人口健康科学大学 室内環境スコットランドセンター)

<sup>2</sup>Scottish Centre for Indoor Air, Institute of Occupational  
Medicine, Edinburgh, UK

(英国、エジンバラ職業医療研究所 室内環境スコットランドセンター)

sean.semple@abdn.ac.uk



**Scottish Centre  
for Indoor Air**  
[www.indoorair.org.uk](http://www.indoorair.org.uk)

## 謝辞

- 公共の健康に関するスコットランドの教育機関による基礎研究です。
- TSI Sidepak AM510パーソナルエアロゾルモニターやダストモニタ DC170の商業的目的のレポートではありません。
- 研究の目標は、環境を換えるためのツールとしてどのように環境暴露の測定と証明をすることが良いのか？を究明することである。

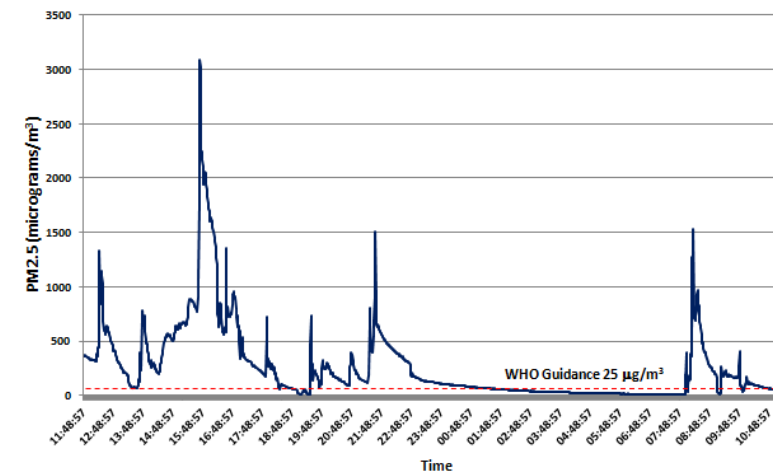
# 間接喫煙濃度計測

- TSI粉塵モニタ Sidepak AM510
- リアルタイムでPM2.5の測定とデータログを実行
- 光散乱方式
- 間接喫煙濃度の表示として適切
  - スコットランド、英国、ウェールズのバーでの喫煙環境測定
  - ハウス(REFRESH)<sup>1</sup>や車<sup>2</sup>での禁煙
  - 世界中で多くの(>50)間接喫煙の検査を実施
- 喫煙習慣矯正のために有効な教育的指導



## Air quality feedback

Smoke levels in your home



1. Wilson I, Semple S, Mills LM, Ritchie D, Shaw A, O'Donnell R, Bonella P, Turner S, Amos A. REFRESH-reducing families' exposure to secondhand smoke in the home: a feasibility study. *Tob Control*. 2012 May 21. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22615325>
2. Semple S, Apsley A, Galea KS, Maccalman L, Friel B, Snelgrove V. Secondhand smoke in cars: assessing children's potential exposure during typical journey conditions. *Tob Control*. 2012 Jan 4. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22218425>

# みんな数字が好き。。。

U Unilever

FLORA  
pro-activ  
ACTIVELY LOWERS  
cholesterol

FLORA pro-activ  
cholesterol

Real people.  
Real results.

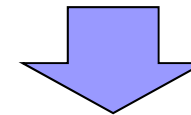
“I took the  
Flora Pro.Active  
Challenge  
and lowered my  
cholesterol from  
6.74mmol/L to  
6.18mmol/L!”

Margaret Burns,  
Loughrea,  
Co. Galway

www.floraproactiv.ie

\*The recommendation for optimal cholesterol is 5mmol/L or less. Consuming 1-2 tgs of sterols per day can lower cholesterol by 7-10% in 2-4 weeks and a further 5% reduction can be achieved when high cholesterol with one move to a healthier diet and lifestyle.

- 習慣を変える努力のためにフィードバックの方法が使われてきた
- 重量観察
- コレステロールレベル
- 脈拍、血圧モニター
- スピードカメラ
- 職業公開



- だから、なぜ喫煙家庭の室内環境でもそうしないのか？

# シンプルで静か、低コストの装置が必要

- 室内空気の質の検査結果のフィードバックで喫煙者に禁煙してもらおうプログラム
- TSI粉塵モニタSidepak AM510の特徴
  - コスト:25万円以上
  - ノイズ:作業環境用に設計されており、家庭用ではない
  - 操作にトレーニングが必要
- 必要仕様:低価格、シンプル操作、静かに稼働して、ハウス内で間接喫煙測定が可能な装置
- それが : ダストモニタ DC170  
(レーザーパーティクルカウンタ)



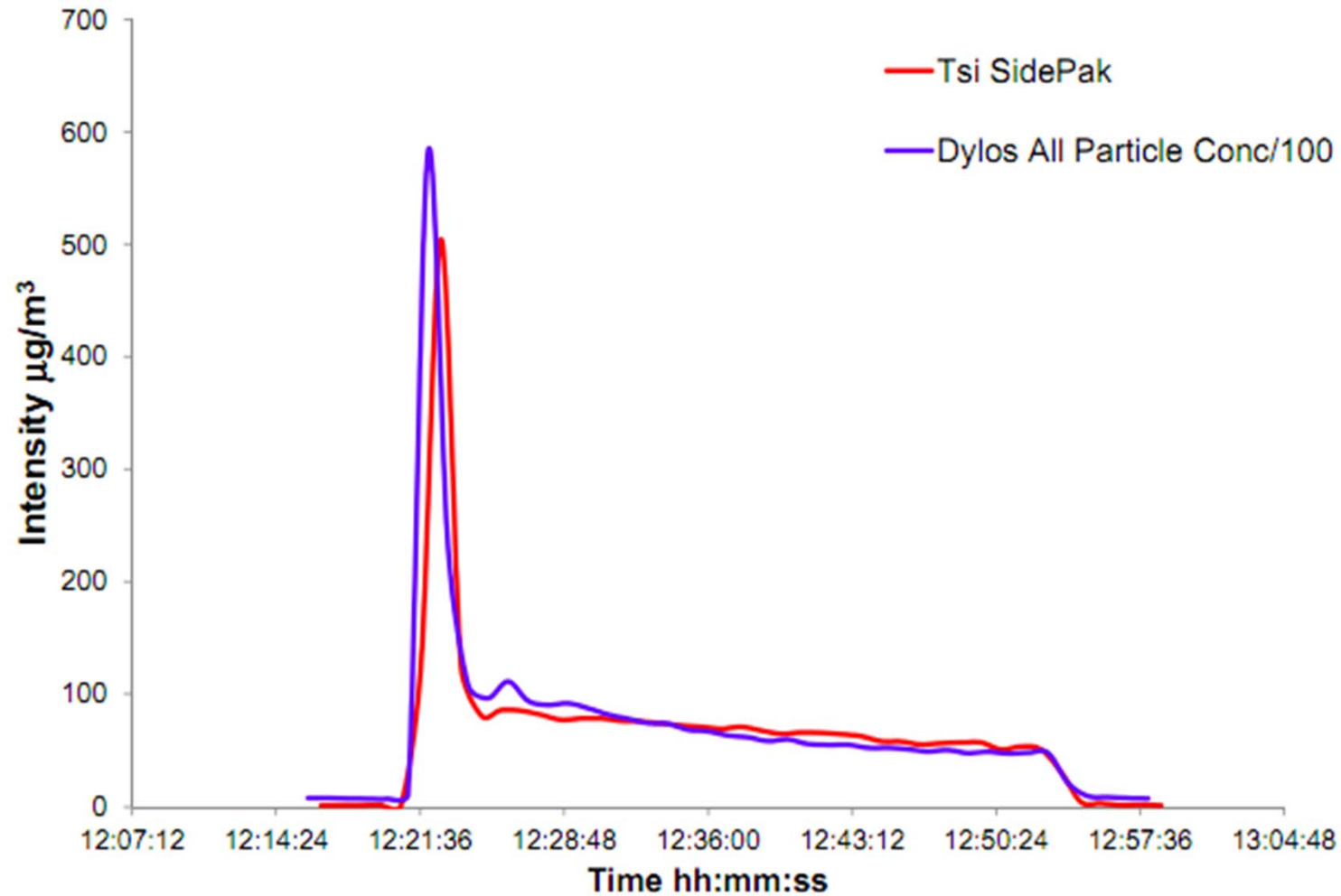
# ダストモニター DC170

- TSI粉塵モニター Sidepak AM510と同様の光散乱方式で微粒子をカウント
- 2チャンネル、サンプル時間1分で1週間以上のデータログ可能
  - 全微粒子カウント 0.5  $\mu\text{m}$ モード
  - 微粒子カウント 2.5  $\mu\text{m}$ モード
- 電池駆動で6～8時間
- Sidepakの約1/8の価格
- 雑音少ない
  
- 今後の間接喫煙研究に適切か校正実験と現場テストが必要
  
- 室内実験、ハウス実験は。。。

# 室内実験

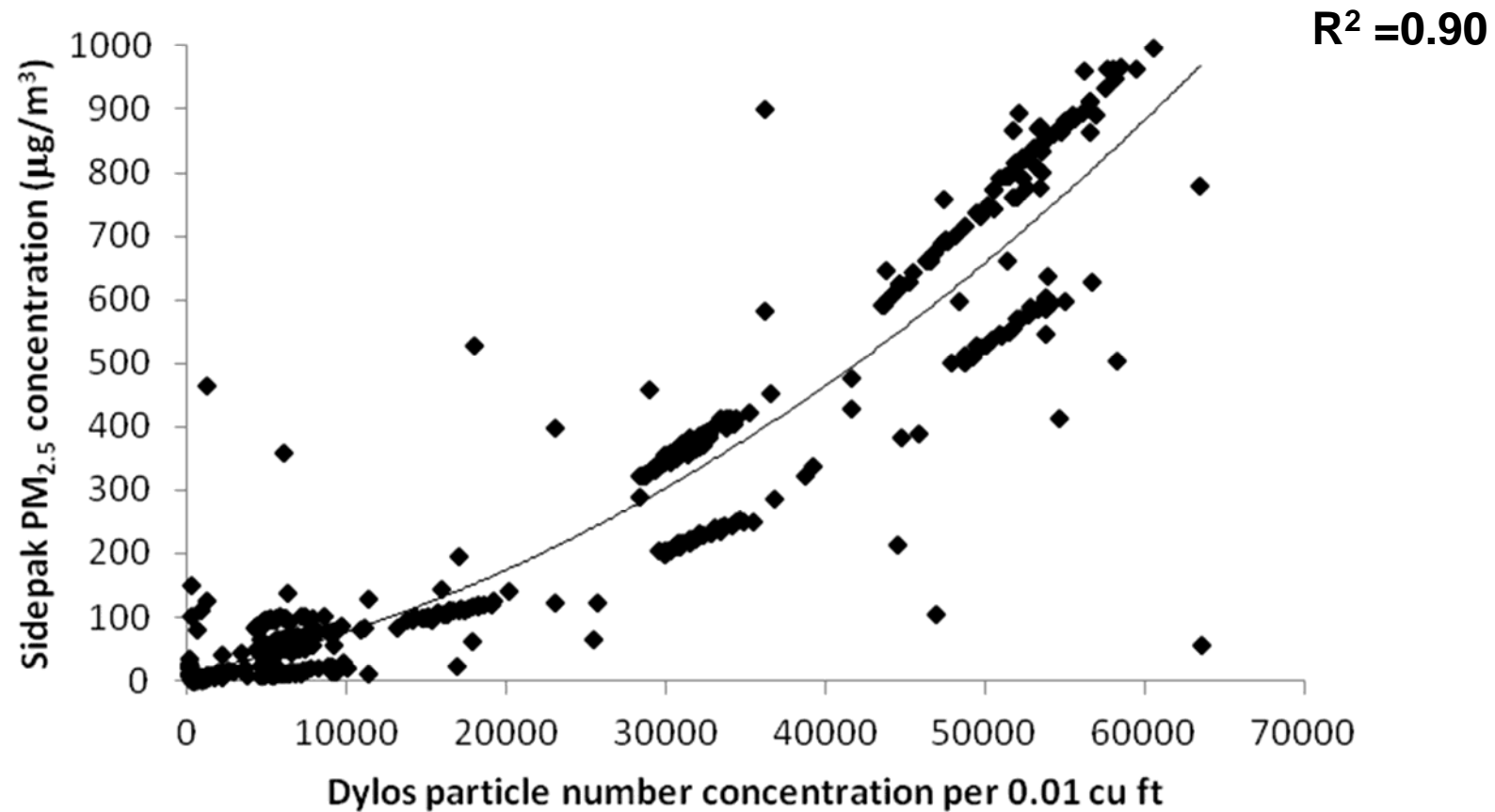
- 換気扇付の密閉された実験室(体積: 3.63 m<sup>3</sup>)で間接喫煙が除去されるまで実験する。
- 間接喫煙状態は何度もタバコに火をつけて実現します。
- ダストモニタ DC170 と Sidepak で同時にPM<sub>2.5</sub>を測定。(校正係数に 0.295を適用)
- 14 実験 - 平均 46 分測定
- 平均濃度は27 ~ 3,000 µg/m<sup>3</sup>
- DC170 では 0.01 ft<sup>3</sup> 当たり 65,536 粒子以上の測定は不可能
- 毎分591データ取得 1,000 µg/m<sup>3</sup>以下

# 室内実験 : 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 間接喫煙





# 室内実験結果



$$y = 2.1 \times 10^{-7} x^2 + 0.0049x + 11.7$$

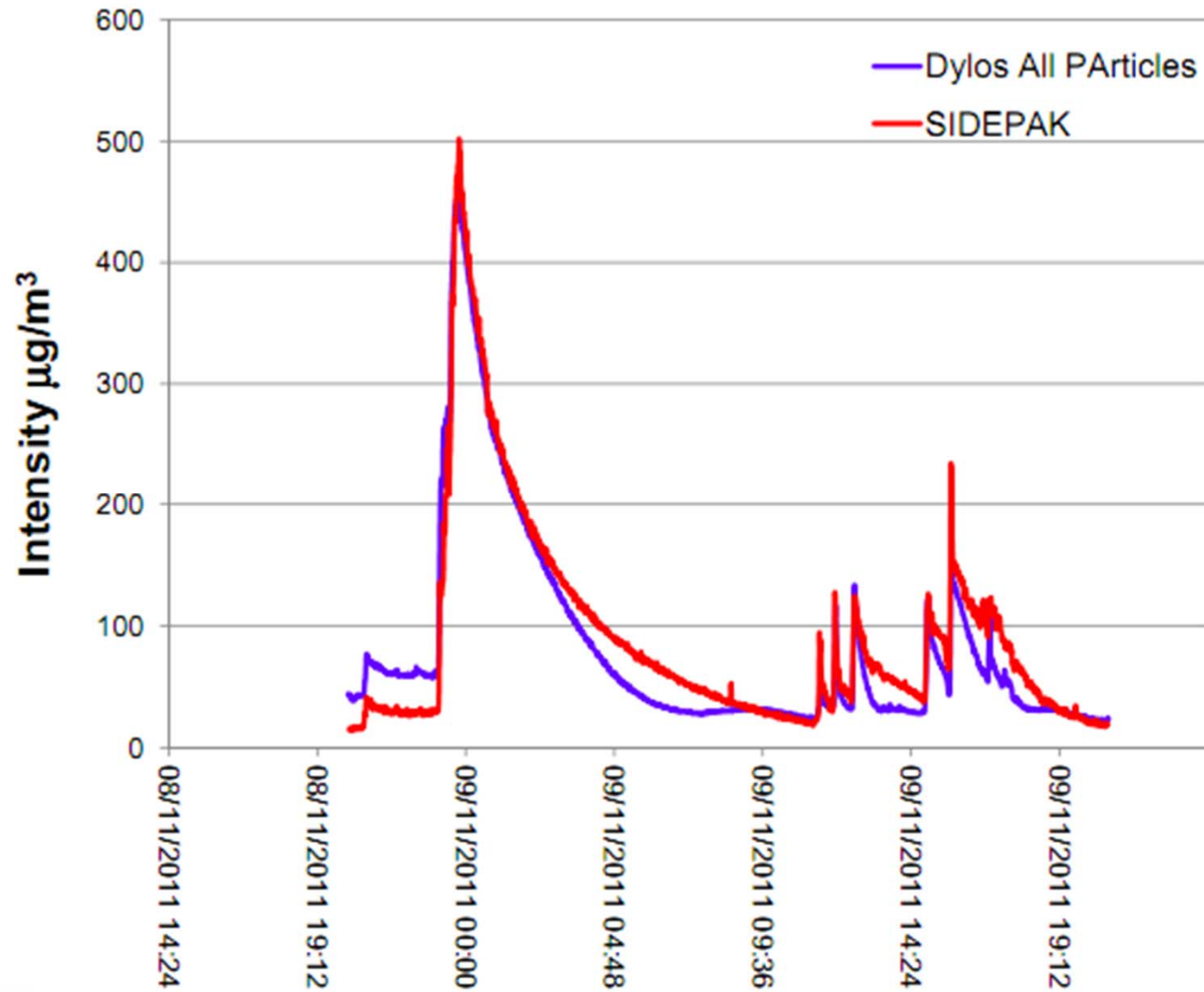
# ハウス内実験

- 55家庭(4家庭は喫煙、1家庭が禁煙)
- 24時間計測
- 実験者がシンプルな1ページの操作書類で Dylos をインストール
- DC170 と Sidepakの同時測定 (7000 分以上の同時データ)

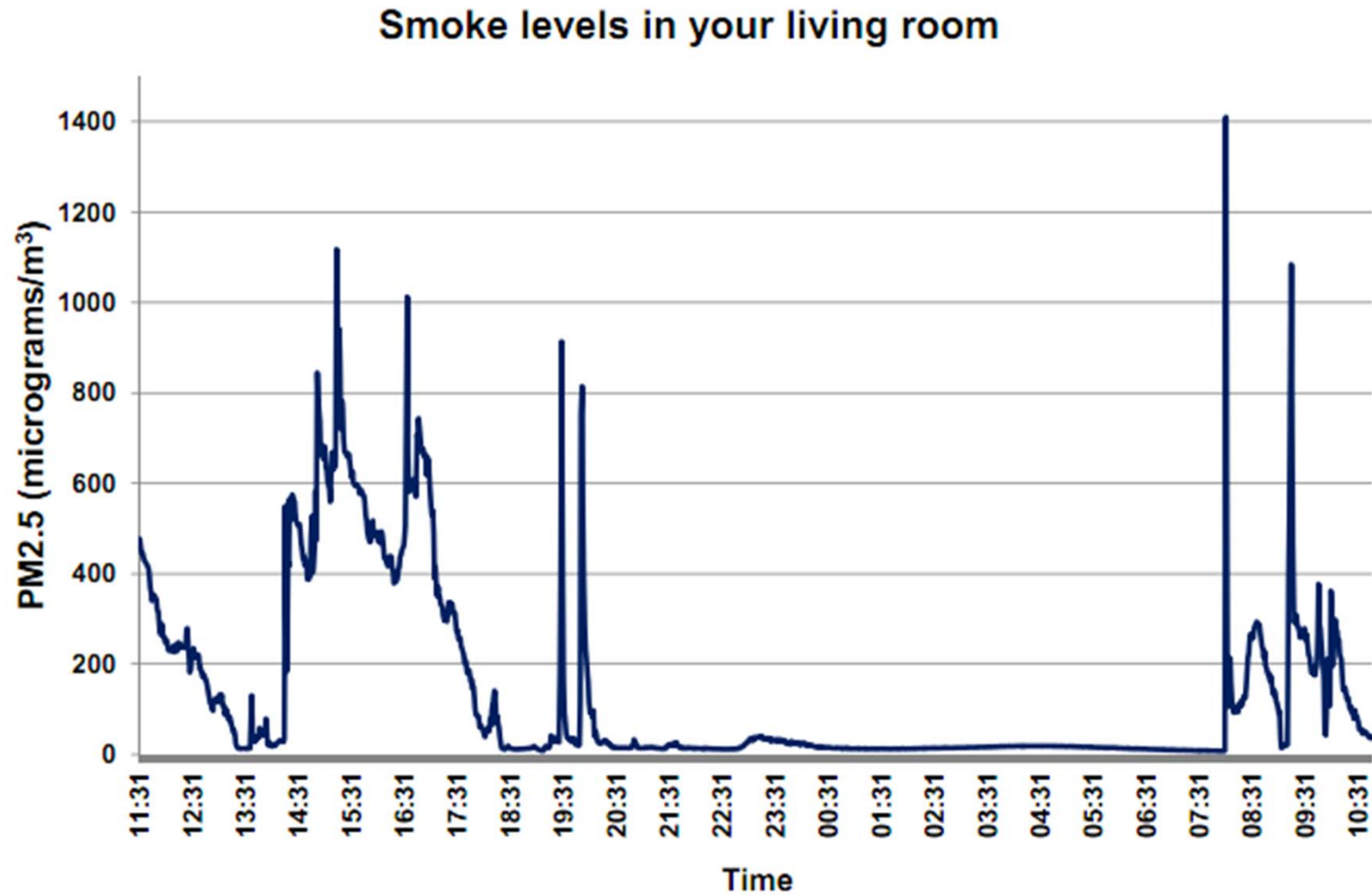
ハウスのID	喫煙家庭か否か？	SidePak	DC170*
		24h PM <sub>2.5</sub> mg/m <sup>3</sup>	24h PM <sub>2.5</sub> mg/m <sup>3</sup>
AM001	Yes	27.9	32.4
AM003	Yes	13.9	14.6
AM007	Yes	90.0	78.5
AM009	Yes	13.7	22.0
AM010	No	2.72	6.57

- **ハウスAM009では、異常に高い湿度が影響したか？**

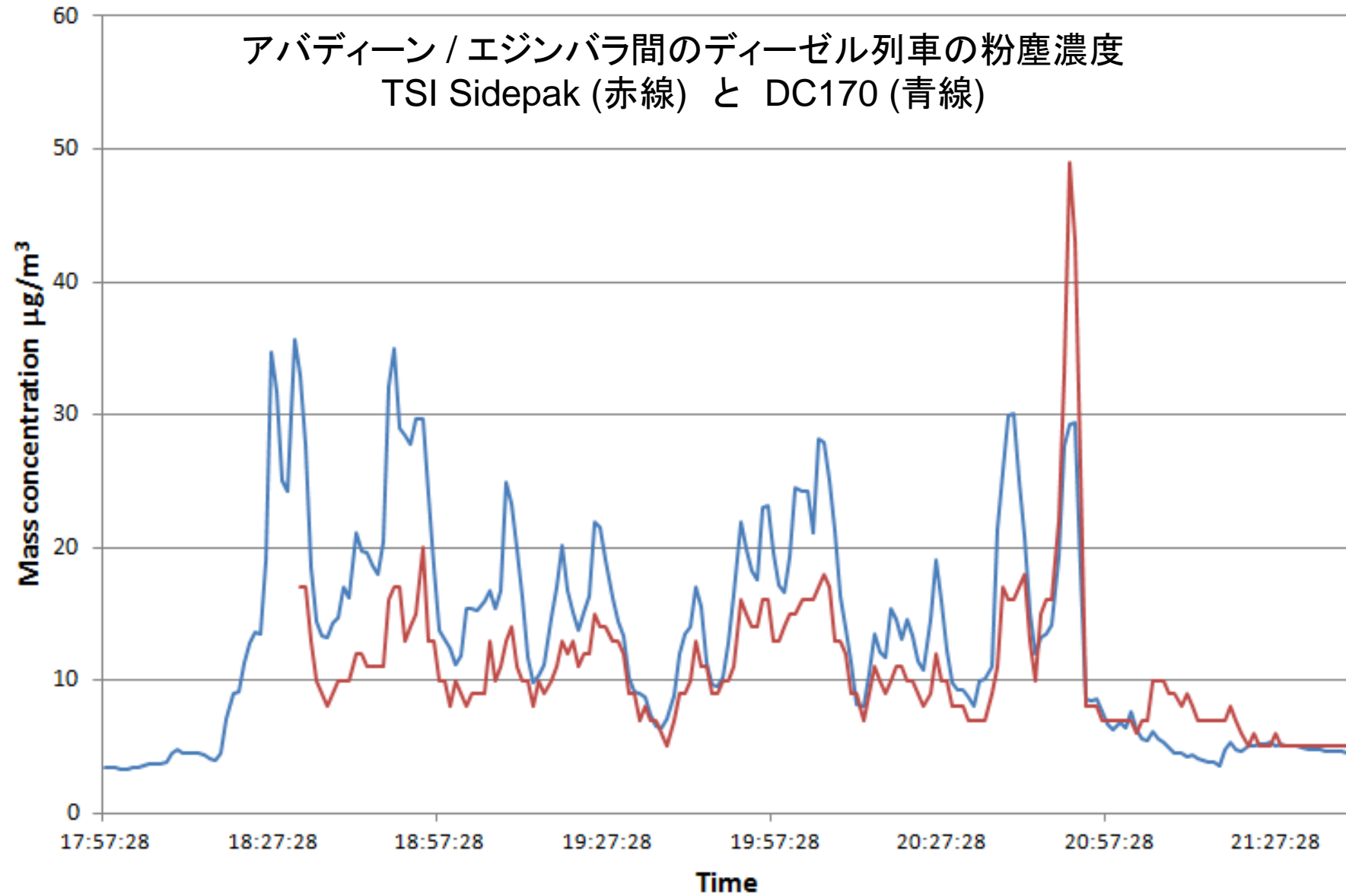
# 実際のハウスデータ - 24時間



# フィードバック研究でのDC170の測定例



# 環境暴露レベル



# 総括

- DC170 は Sidepak と家庭環境で間接喫煙を測定した時、その測定データはかなり類似していた。
  - 間接喫煙に対する応答性も  $1,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  に以下では Sidepak と非常に類似している。
  - 購入価格は Sidepak の約 1/8 。
  - 使い易い、インストール簡単、ノイズ少ない。
  - 高湿度環境における精度の確認は必要かもしれません。(80%RH以上)
  - 同機種複数の機器間でのばらつき、経年時の校正のずれについては未確認
- 
- 大粒子レンジは、粒子の種類の特定の参考となる。
  - 家庭における喫煙者の習慣矯正に効果的
  - 環境暴露の測定にも効果的だろう。

## 可能性と疑問？

- 環境暴露の評価にも効果的か？ 職場におけるリアルタイムの粒子暴露のフィードバックにも有効か？
- 小型化してGPSを付けて個人持ちの粒子暴露評価器として使用できるか？
- 低価格な市民の科学機器か？

