

TOKYO DYLEC REPORT

— Atmospheric Environment —

大気用超微小粒子モニター 3031 の計測例



3031



3034



SHARP

東京ダイレック株式会社

〒160-0015 東京都新宿区内藤町1内藤町
ビルディング

TEL 03(3355)3632 (代)

FAX 03(3353)6895

E - mail info@tokyo-dylec.co.jp

URL <http://www.t-dylec.net/>

研究開発部 曹 仁秋

第一営業部 佐藤 珠紀

顧問 牧野 国義

概略

PM2.5 や SPM と呼ばれる大気汚染物質に関心が集まり、各レベルの粒子物質が減少する中、大気汚染に起因する呼吸器疾患・疾病は増加傾向にあると報告されています。環境・疫学・健康などを専門とする機関は、さらに微小な大気中の物質、超微小粒子の健康への影響を認めています。そしてその影響を明らかにするため、沿道や都市大気汚染の調査や、疫学研究において超微小粒子モニタによって SPM や PM2.5 の計測をより詳細なものとする必要があります。このような背景から、TSI 社は、長期間の大気汚染モニタリングに適したモニタとして、大気用超微小粒子モニタ 3031 を開発いたしました。

超微小粒子の大気モニタリングには従来、同じく TSI 社製 SMPS(走査性モビリティパーティクルサイザー)3034 が使用されてきましたが、3031 は、メンテナンスが簡便且つ中和器を使用していないために管理も容易な装置として開発されています。

本レポートでは、弊社内で行った 3031 の大気測定の結果をご報告します。また、今後も計測地点を変えるなど、引き続き本機についてのご報告をできる予定です。

計測の概要は以下の通りです。

使用機器：3031、3034、SHARP5030

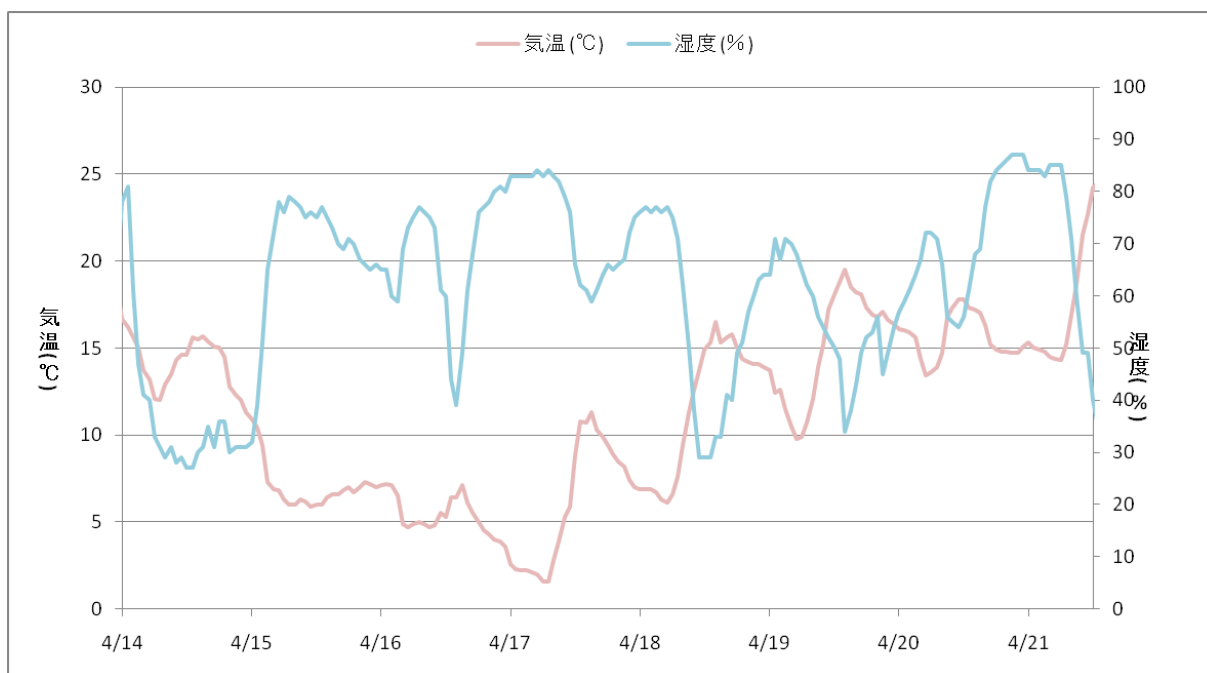
測定期間：平成 22 年 4 月 14 日～平成 22 年 4 月 21 日

測定場所：東京ダイレック株式会社 測定室（下記地図 A 地点）

測定環境：各装置は測定室内に設置し、外気を銅管パイプを通して吸引。



測定期間の気温及び湿度変化



測定期間の天気

	3 : 00	6 : 00	9 : 00	12 : 00	15 : 00	18 : 00	21 : 00
4/14		☉	☾	☾	☉	☉	☉
4/15	●	●	●	●	●	☉	☉
4/16	●	●	●	●	●	●	●
4/17	●	☼	●	☉	☾	○	☉
4/18	○	☾	○	☾	☾	☾	☾
4/19	☾	☾	☾	☾	☾	☾	☾
4/20	☾	☾	☉	☉	●	●	●
4/21	☉	☾	☾	☾	☉	☉	●

各測定機の概要

超微小粒子モニタ 3031

UFP（超微小粒子：Ultra Fine Particle）モニタ 3031は、6チャンネルの粒径分解能を有し、20～1000nmの範囲で粒径分布および粒子個数濃度を測定します。一回の計測にかかる時間はおよそ10分間で、計測後に一分間のゼロイング時間を挟みます。1スキャンは15分です。

《測定の仕組み》

装置の内部に運ばれたサンプルはタンク内で混合された後、ディフュージョンチャージャーを通過し、すべての粒子がプラスに荷電されます。荷電された粒子は、粒径別にDMAで分級の後、エレクトロメーターでその電流が測定されます。DMAの電圧を段階的に上げることにより、電気移動度によって分級されます。この電気移動度は、粒径の大きさと反比例しています。下記が主な仕様です。

測定原理	電気移動度
粒径範囲	20～1000nm
分解能	6チャンネル 20-30nm、30-50nm、50-70nm、70-100nm、100-200nm、>200nm
濃度範囲	20nm 500～10 ⁶ 個/cm ³ 200nm 50～10 ⁶ 個/cm ³
測定時間	10分間(1分間のゼロタイムが追加される)
寸法 (HWD)	740 × 428 × 428mm
重量	40kg

走査性モビリティパーティクルサイザー 3034

SMPSには一つのボックス内に静電式分級器(DMA)と凝縮粒子カウンター(CPC)が組み込まれています。3034の分解能は54チャンネルで、粒径範囲は10～487nmです。1スキャンは3分です。

《測定の仕組み》

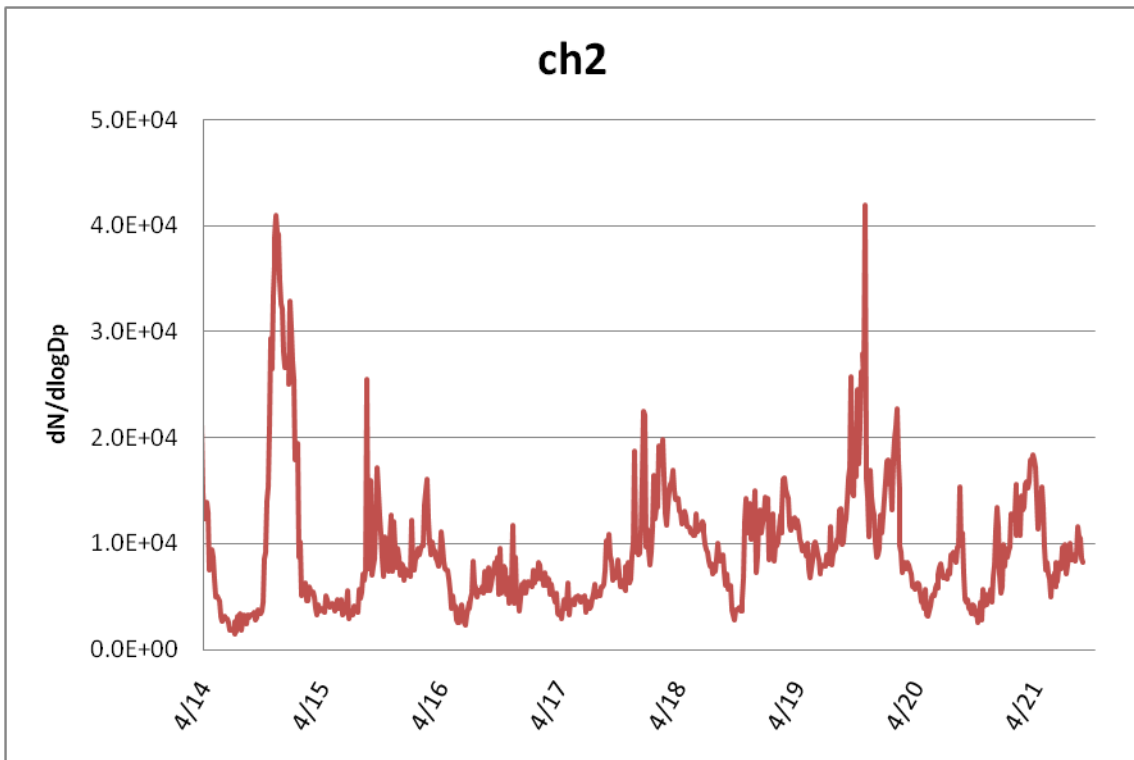
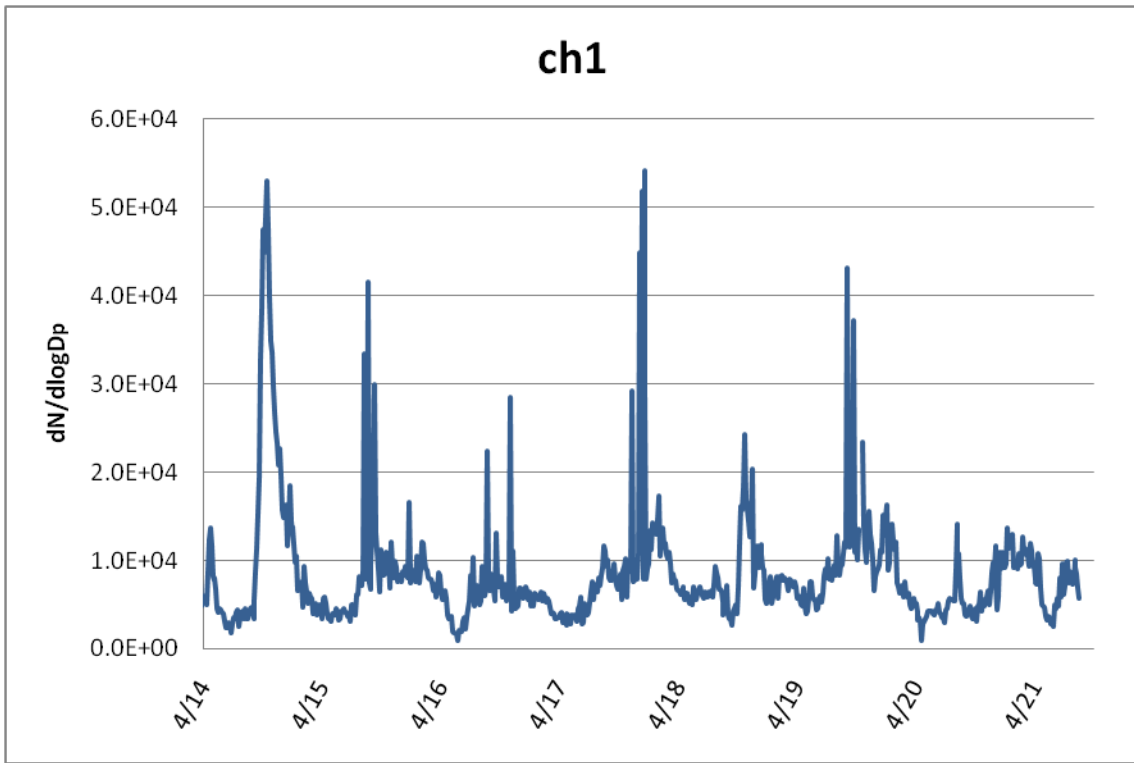
粒子の分級までの過程は、上述の3031とほぼ同様に行われます。(詳細はカタログをご覧ください。)ただし、3034では分級された粒子をCPCによって個数濃度計測します。

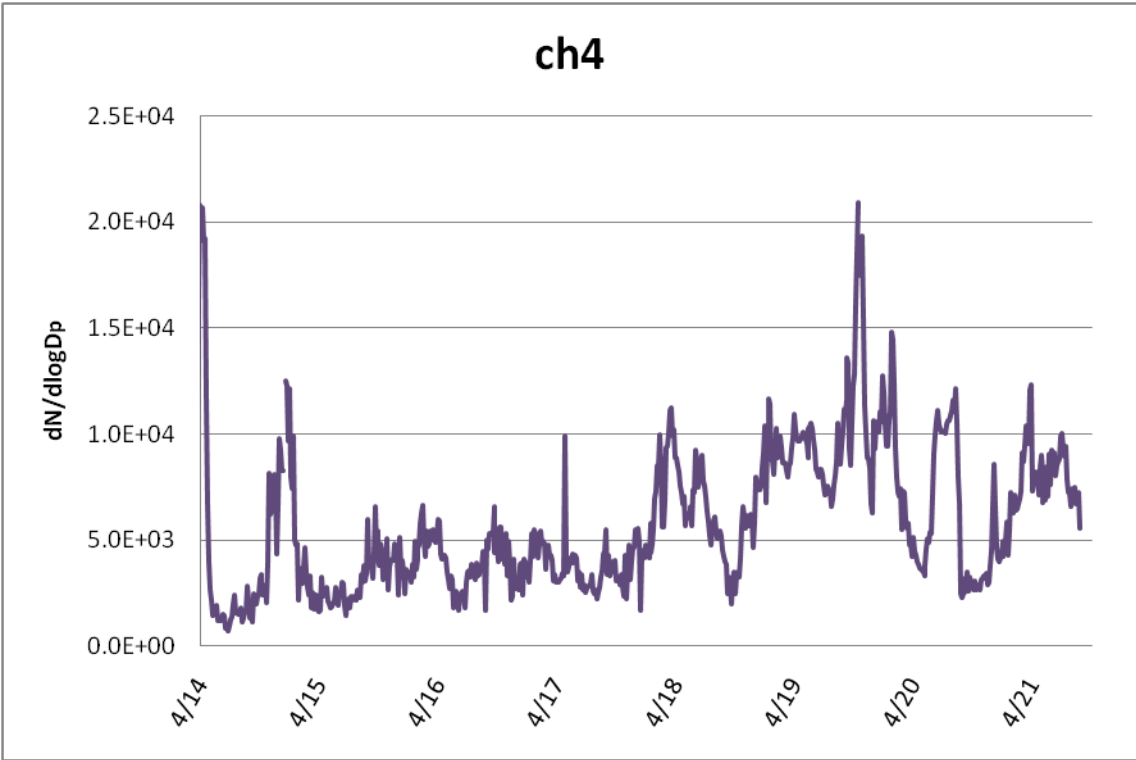
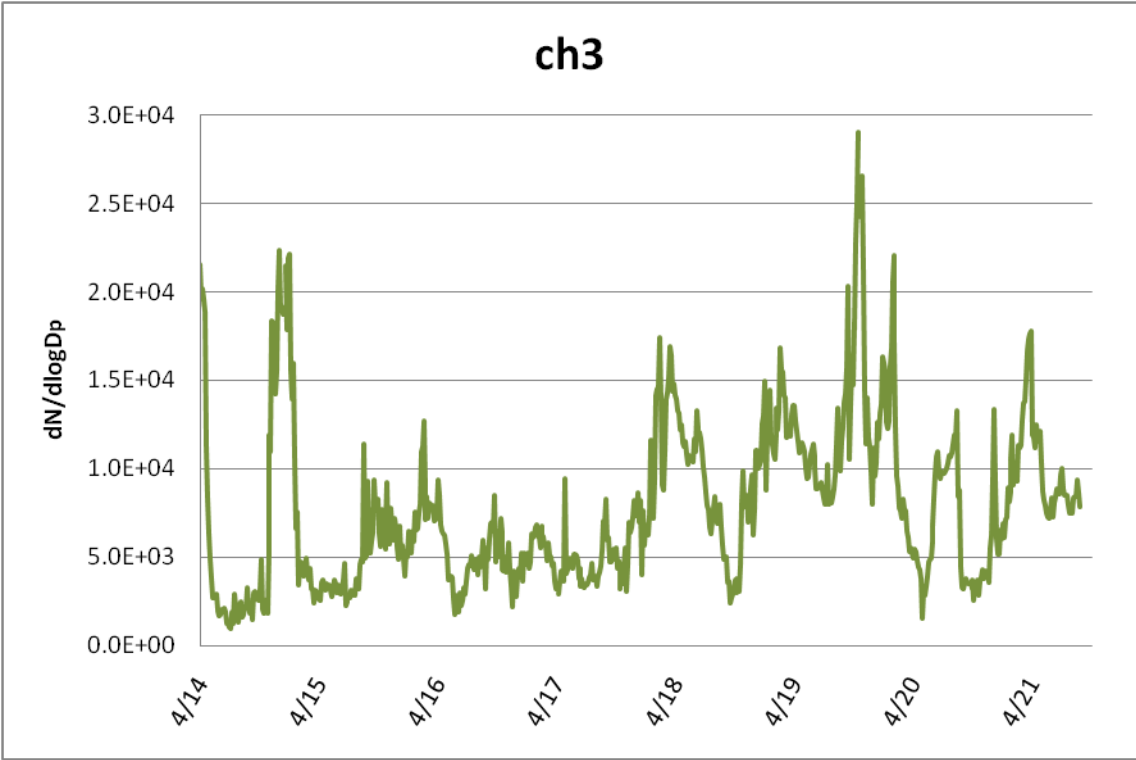
ハイブリッドモニタ SHARP5030

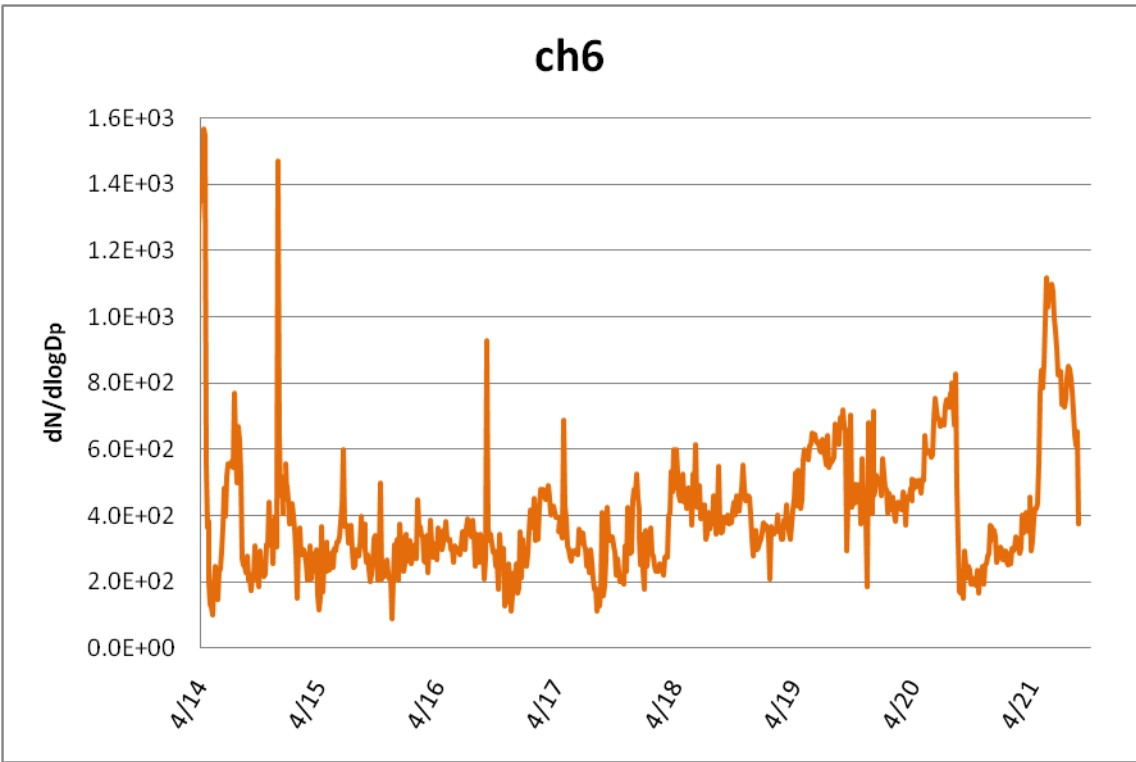
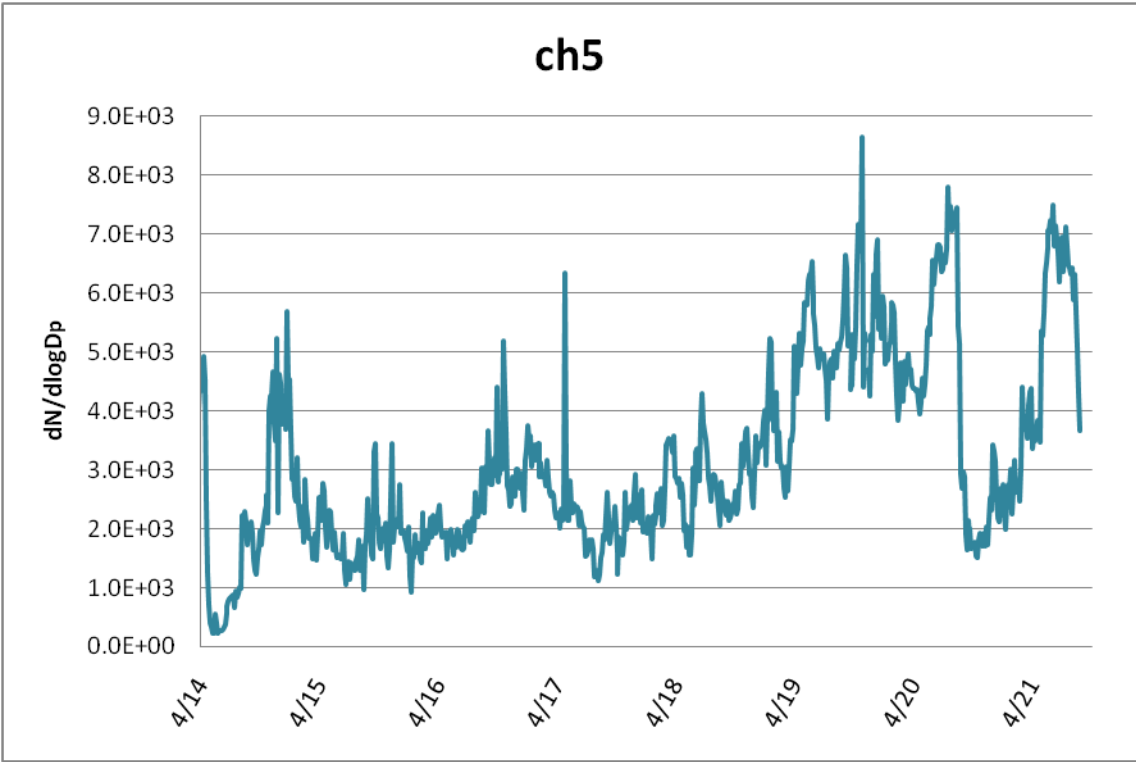
光散乱法とベータ線吸収法を用いて大気中の微小粒子状物質(PM2.5)の重量濃度を測定する機器です。ネフエロメーターを使用して補正する、独自のデジタル・フィルタリングを使用しています。高い検出限界と時間分解能を有しており、リアルタイムで連続的に粒子を測定します。

またIMR(Intelligent Moisture Reduction)システムは、サンプル上流部の湿度センサーと接続したヒーティングシステムをコントロールし湿度を調節します。このシステムは、湿度による影響を除去する必要がある場合にのみ加熱を行うので、揮発性物質の損失を最小限に抑えながら正確な測定を可能にします。

1. 粒径のチャンネルごとに経時変化を比較しました。(注: 個数濃度【#/cc】をチャンネル毎に換算)

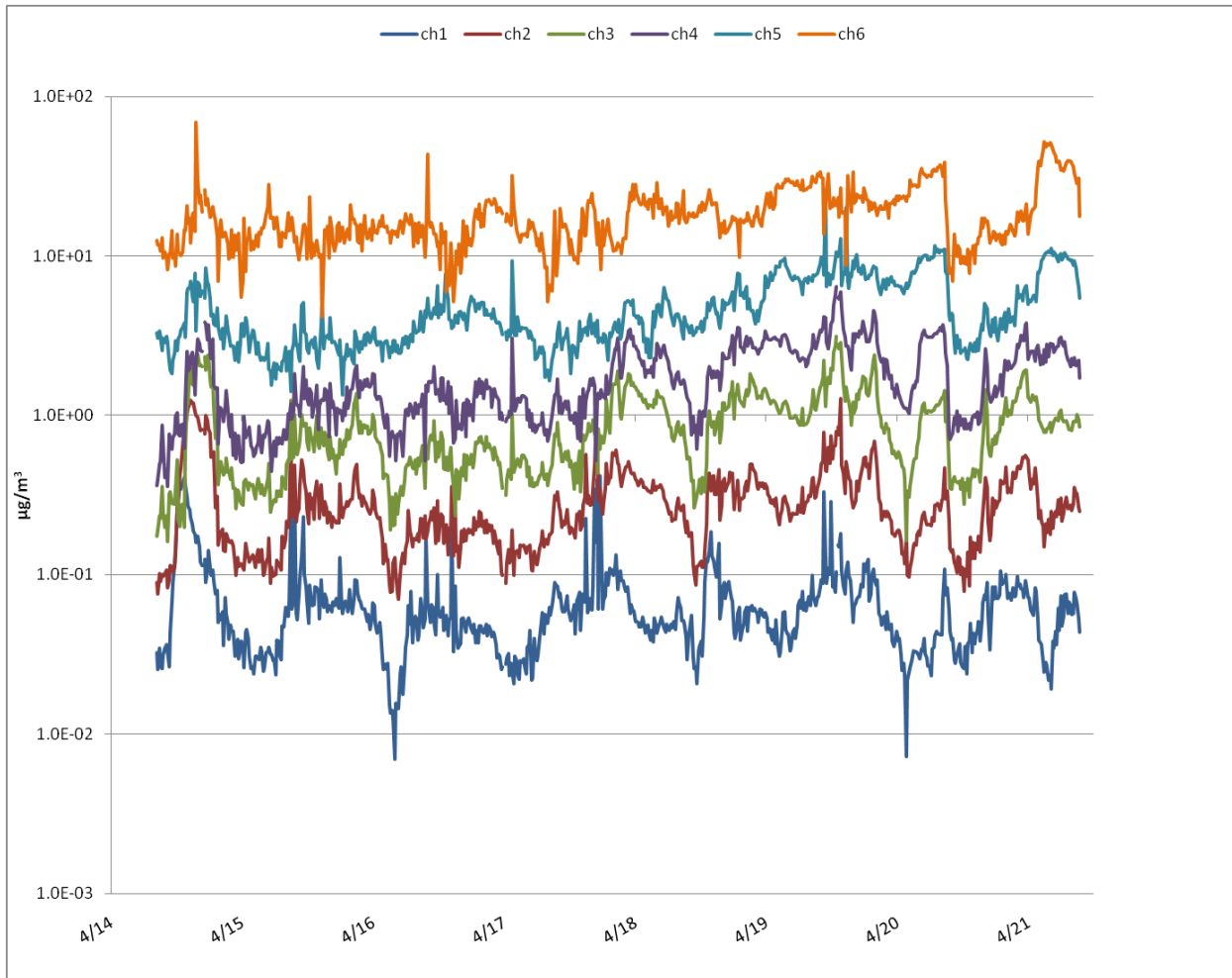






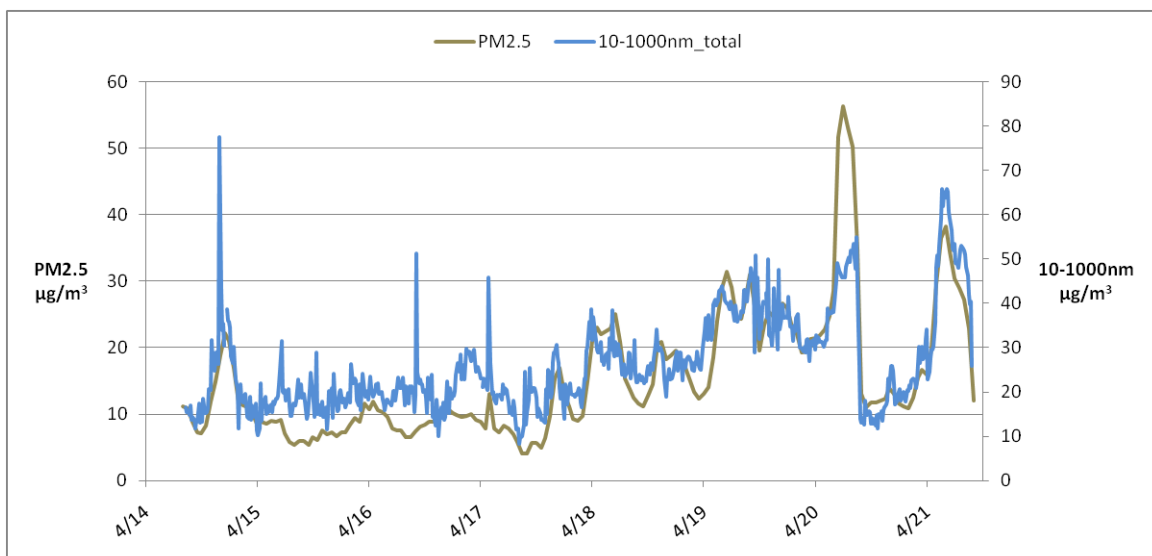
2. 3031 の各チャンネルの重量濃度の経時変化

※比重は一律に 1.0g/cm^3 として算出しています。



3. 2.で求めた重量濃度の総量と SHARP5030 で計測した PM2.5 の経時変化

(注：装置の性質上同スケールで比較することは適切ではないと考えられます。)



4. 3031 と 3034 との相関関係

以下4チャンネルについては、高い相関関係にあることがわかります。

