



全地球電気回路研究のための地上大気電場 観測データのデータベース化とデータ解析 システムの開発 (ROIS-DS-JOINT 2018, 2020)

鴨川仁 (静岡県立大学グローバル地域センター)

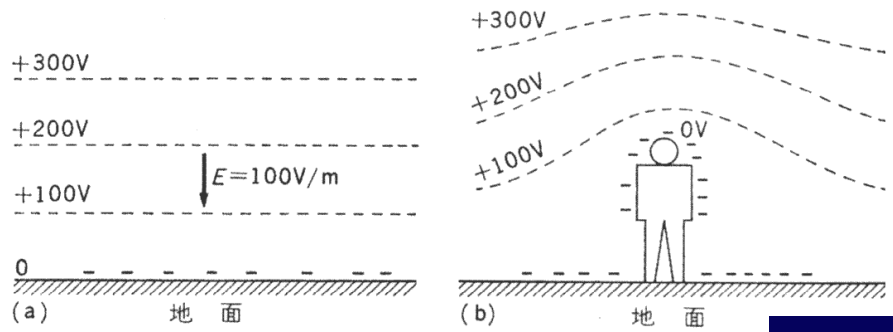
源泰拓 (NPO法人富士山測候所を活用する会富士山環境研究センター)

2021年1月15日 極域データの保全・公開と利活用に関する研究集会

自然界にある電場： 大気電場 (地電気)

• 大気には地面に対して垂直に電場がある

ファインマン物理学
電磁気学第9章
「空中電気」から



• 大気電場測定はテスター(電圧計)では不可

フィールドミルなどの専用機器を用いる

朝日新聞 DIGITAL 2017/8/31 夕刊1面トップ記事より
鬼室黎撮影



カナダ製
フィールドミルBoltek
(昭和基地でも稼働)

日本・音羽電機工業製
フィールドミルLATOM
広レンジ高耐久性機器

大気電気現象・雷現象の解明に迫る

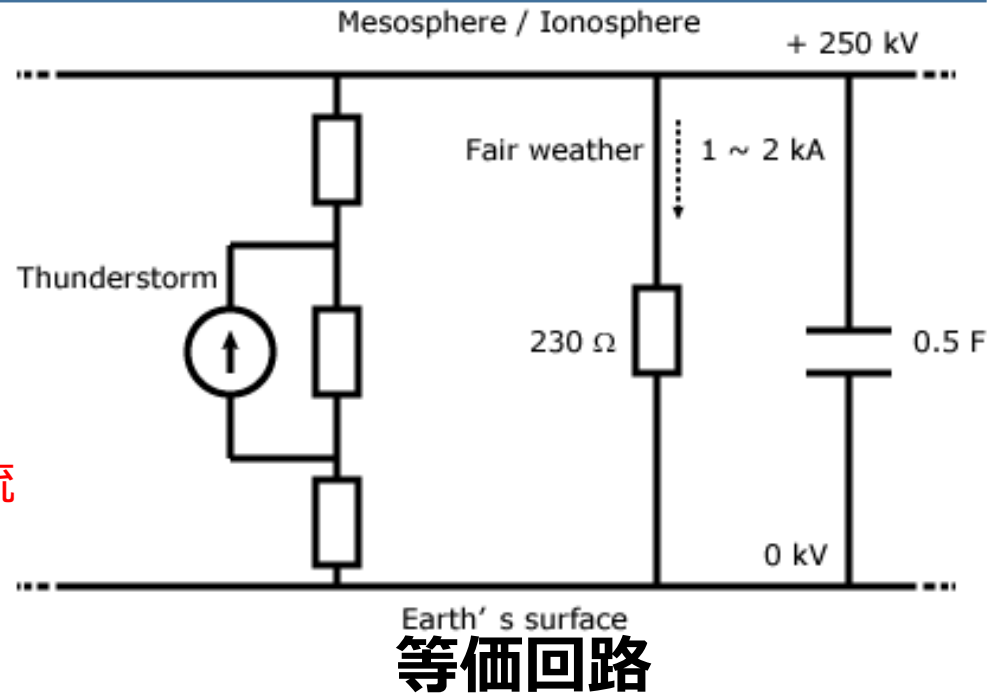
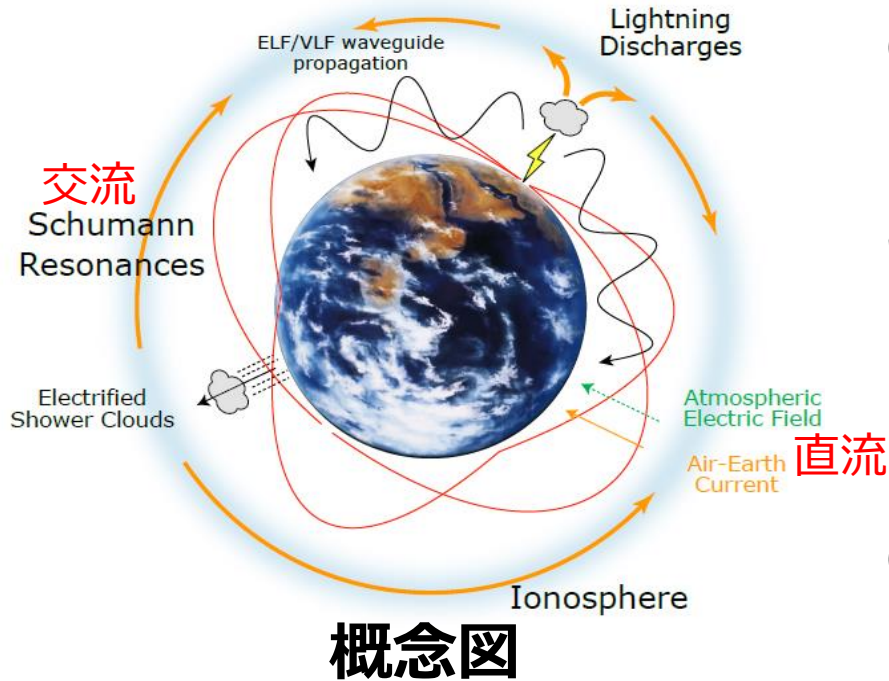
OTOWA

フィールドミル
(回転型電場計測装置)
MEF2R
MEF2R-1

免雷の時代へ
音羽電機工業株式会社

全地球電気回路 Global Electrical Circuit (GEC)

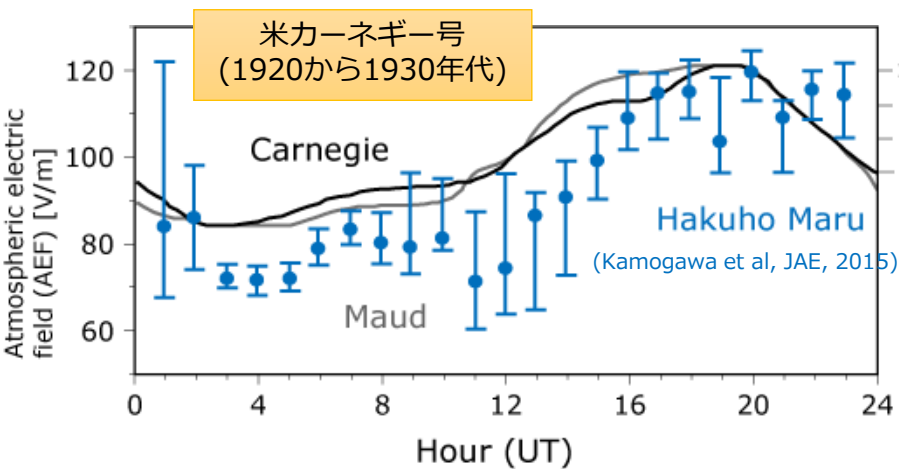
~日本ではグローバルサーキットと呼ばれることが多い



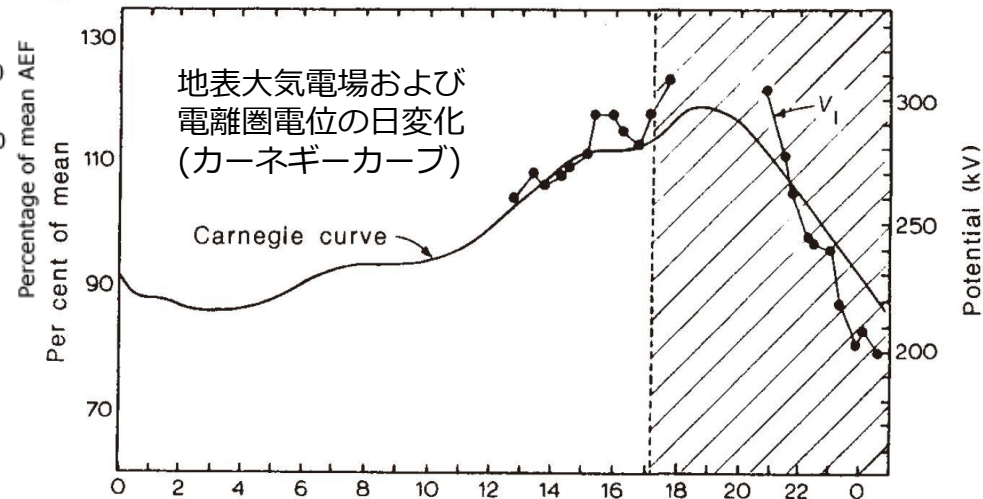
- 地球は大地と電離圏で**球殻コンデンサー**をなしている。
- コンデンサー間の電荷は、全球的な降雨と落雷で**充電**され、晴天静穏時の地域で空中電流を通して**放電**される。
- 晴天静穏時の地表**大気電場**の日変化 (Carnegie Curve) や長期変化は、グローバルな**放射線環境**や**気候変動**を反映している。
- 上記の仕組みの直流および落雷起因のELF電波の共鳴による交流のGECがある

全地球電気回路の日変化

- 充放電は日変化があり、地表の大気電場で計測できる
- **晴天静穏領域**において全世界で同一の変化をする。**(カーネギーカーブ)**
研究船カーネギー号で現象が見つかる。洋上であると汚染大気起源のノイズが少ない
- 日変化は地方時に依存しない。
- 航空機、バルーンで電離圏電位が測定できる。
- 雲の生成に宇宙線のみならず大気電場が関与している説があり温暖化研究には今後詳細な調査が必要と見られる。

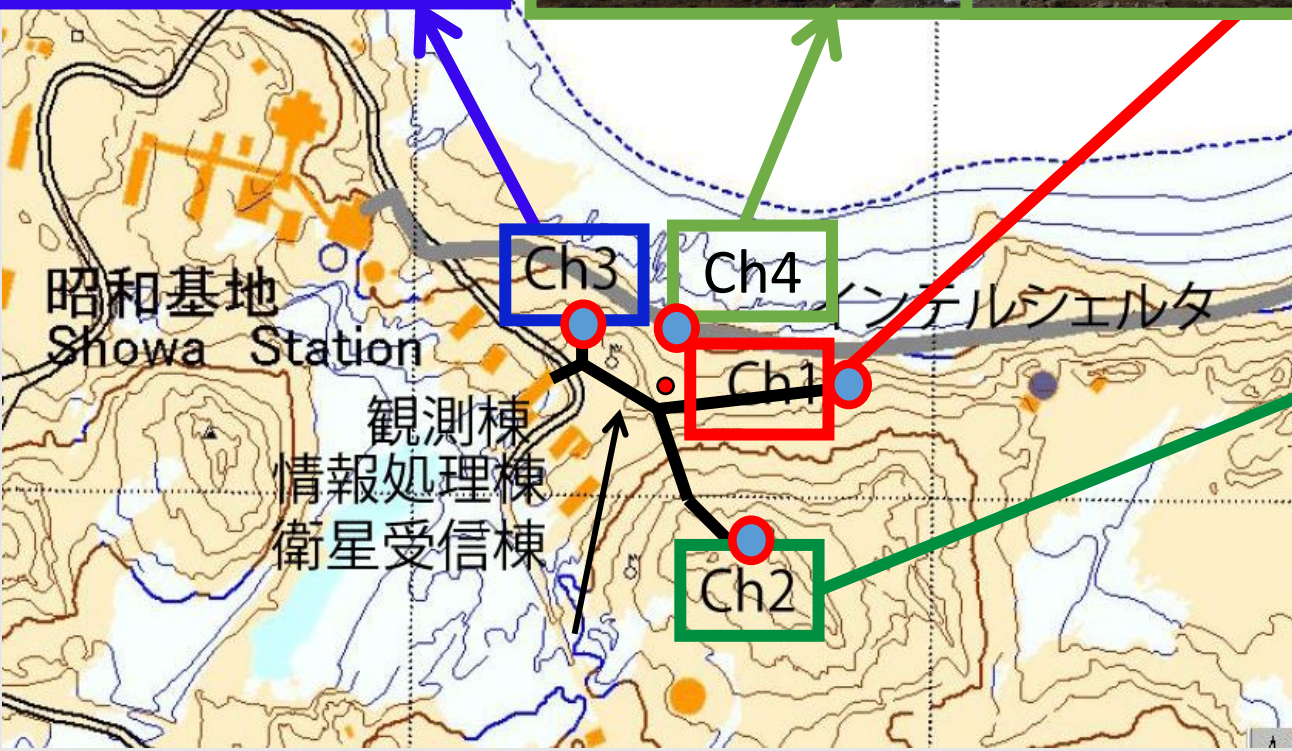


晴天静穏時の地表大気電場の日変化

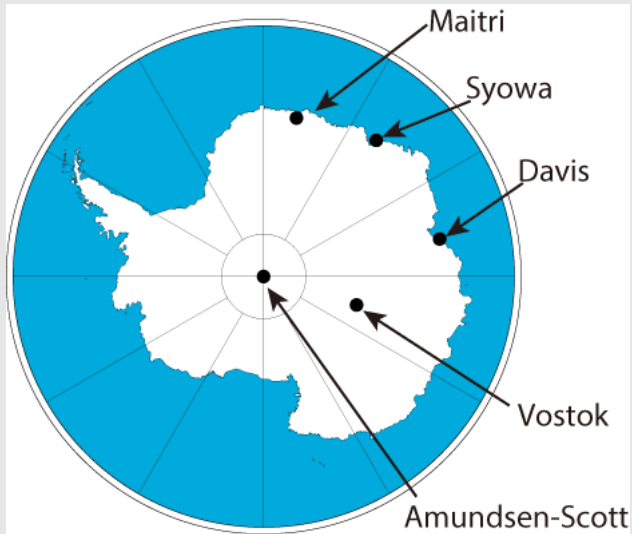


[Markson, Nature, 1987]

大気電場観測点 (昭和基地・2010年～)



極域での大気電場観測



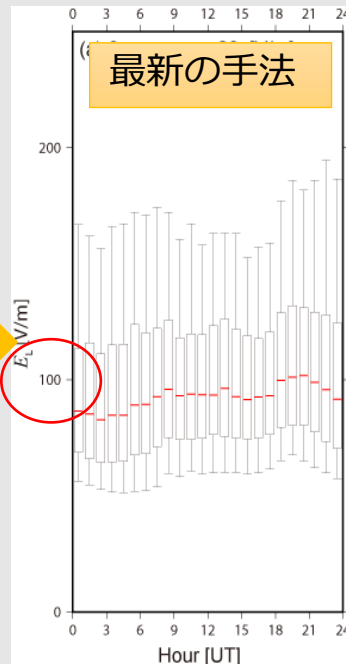
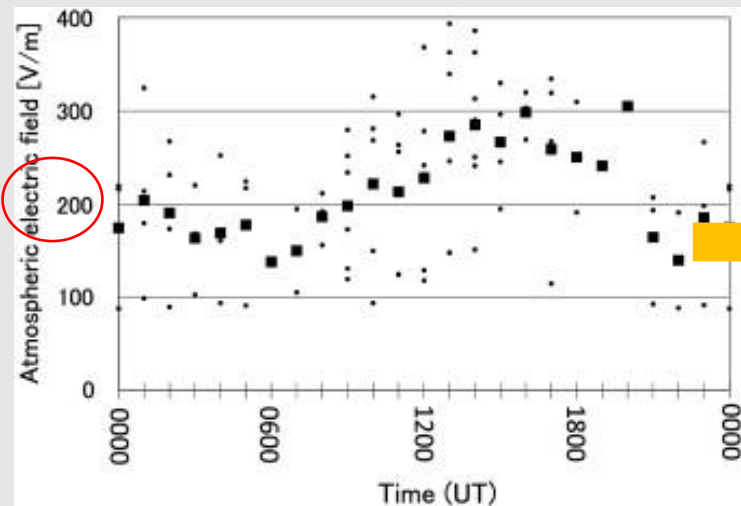
- ✓ 極域では汚染大気がないため大気電場観測が盛ん。
- ✓ 電荷を持つ対流雲もないのもGEC研究として魅力。



最大のノイズは、地吹雪による帯電雪粒
→どんな擾乱か、なぜノイズをかくか長い間不明だった
⇒これらの原因を究明

(Minamoto et al., submitted to Atmos. Res., 2021)

昭和基地の2000年代頃のカーネギーカーブ研究



晴天静穏時の判定方法

【旧】多くの気象（視程も含む）を使用
(Harrison & Nicole, JASTP, 2018)

【新】風速と2高度の大気電場値
(Minamoto et al, in preparation, 2021)

→非常に容易な方法で質の高い晴天静穏時大気電場値が導出可能となった。

大気電場観測点 (アイスランド・2017年～)

天頂カメラ



大気電場観測点（父島・2012年～）



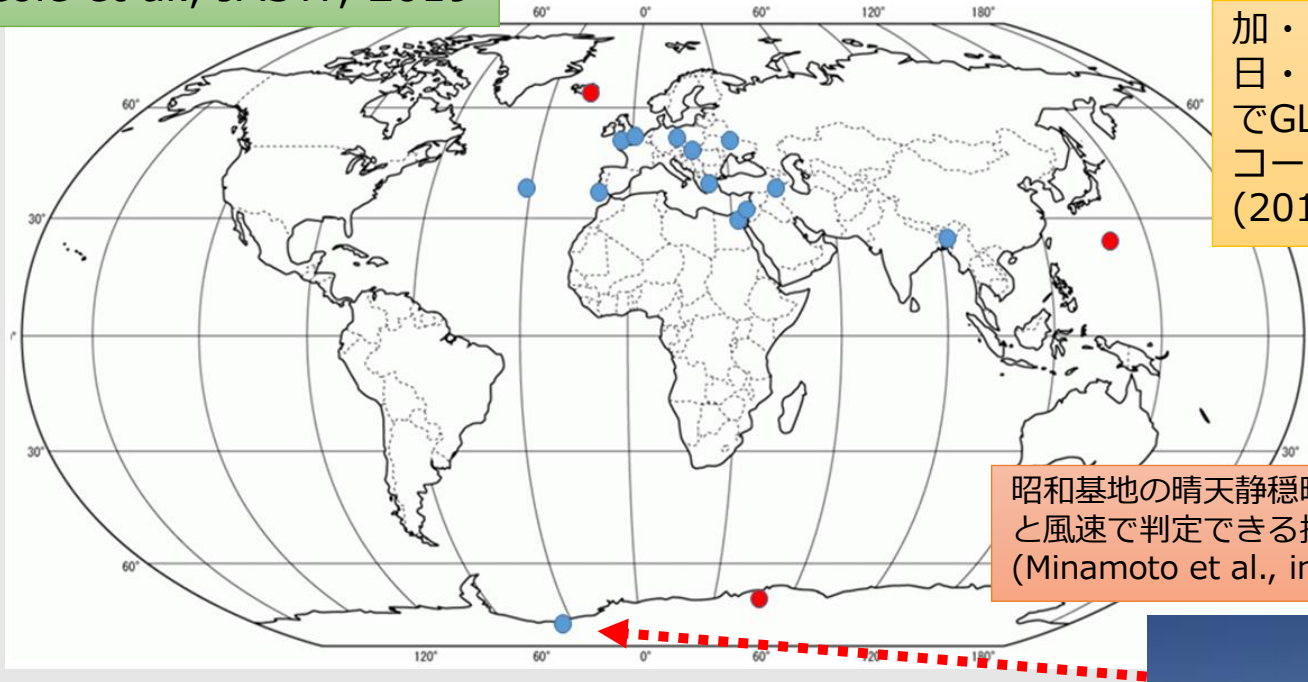
天頂カメラ



GLOCAEM

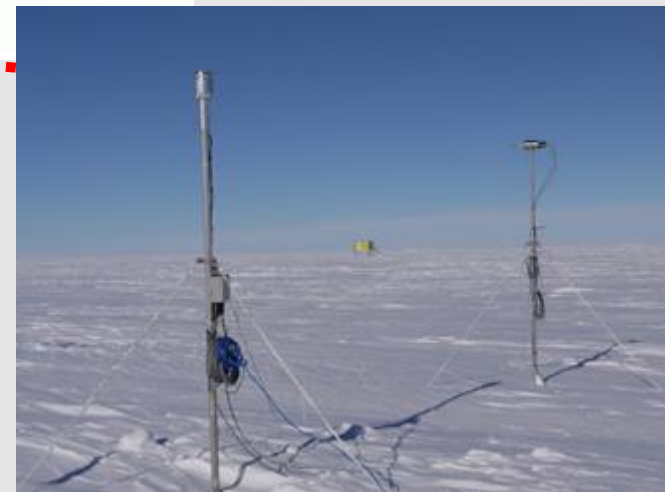
GLobal Coordination of Atmospheric Electricity Measurements

Nicole et al., JASTP, 2019



加・Boltek社製
日・音羽電機社製
でGLOCAEMに自動転送する
コードをROIS-DS-JOINTで開発
(2018, 2020)

昭和基地の晴天静穏時を高さの異なるフィールドミル
と風速で判定できる技術を開発
(Minamoto et al., in preparation, 2021)



- 大気電場観測のグローバルな観測ネットワークは存在しなかった。
- 2016年2月から、UK Natural Environmental Research Council のグラントで、枠組みが構築されつつある
- 極域からはHalley基地が参加。
- GLOCAEM参加後はIUGONETの参加も検討する。

作業報告とロードマップ

