

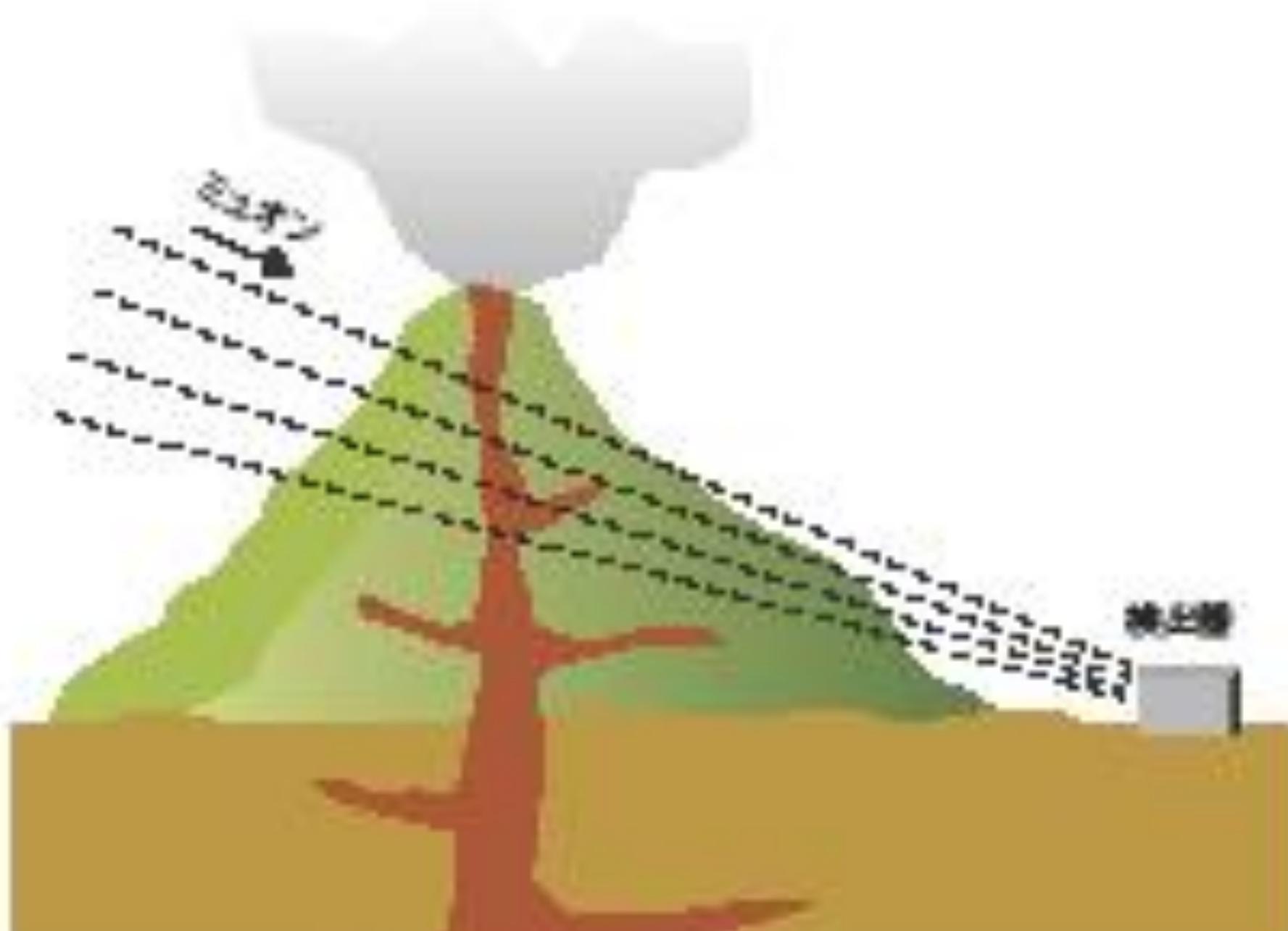
ミューオンを用いた 構造体のイメージング

東京大学地震研究所

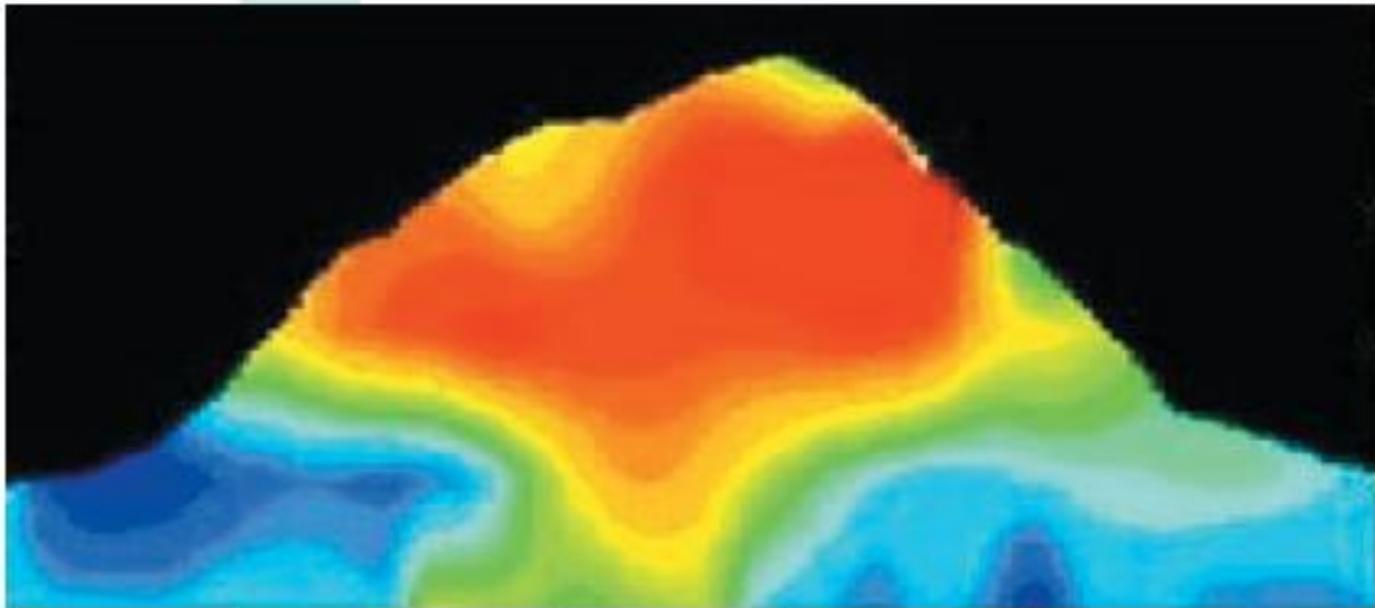
高エネルギー素粒子地球物理学研究センター

Center for High Energy gEophysics Rearch

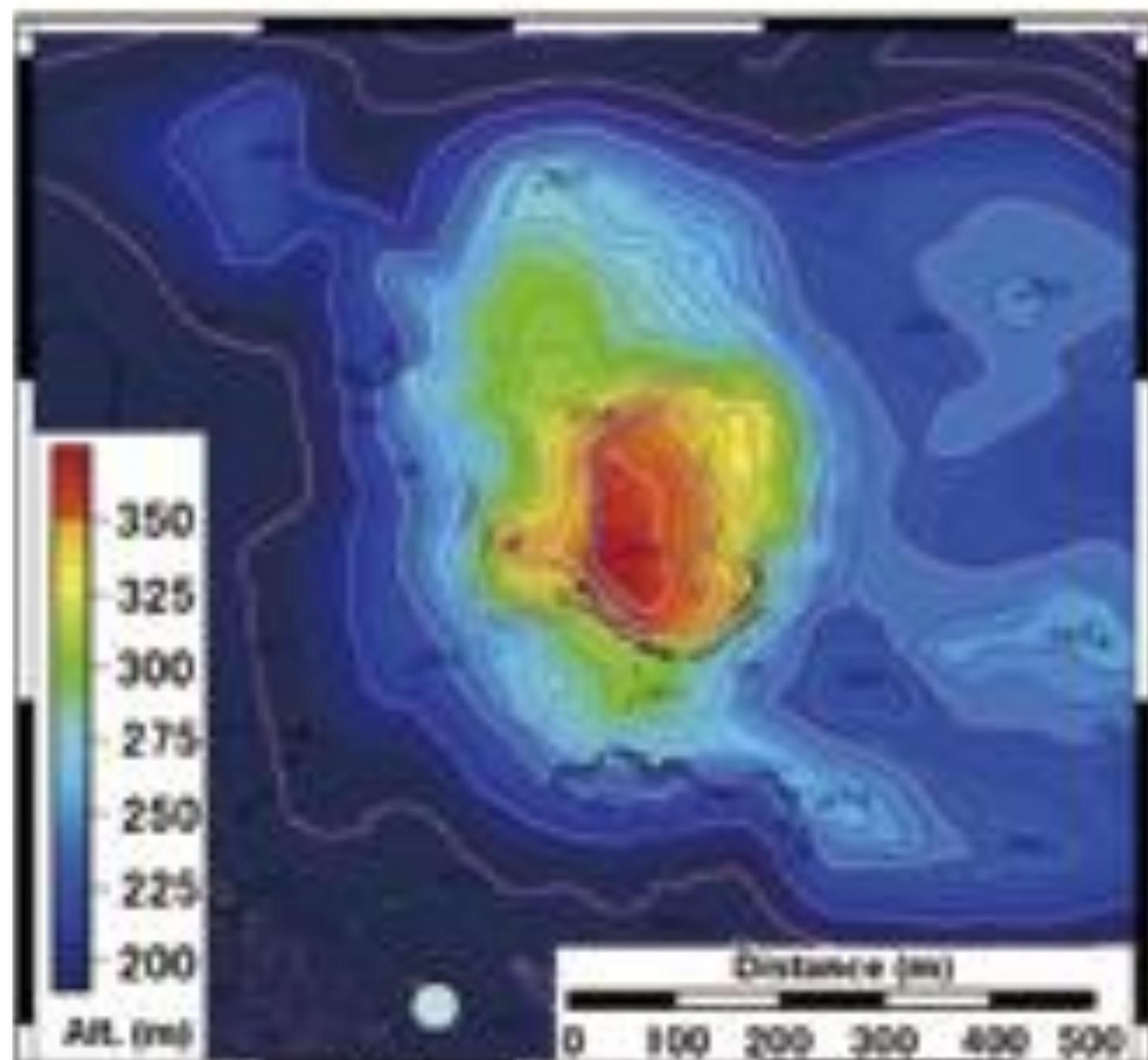
武多昭道



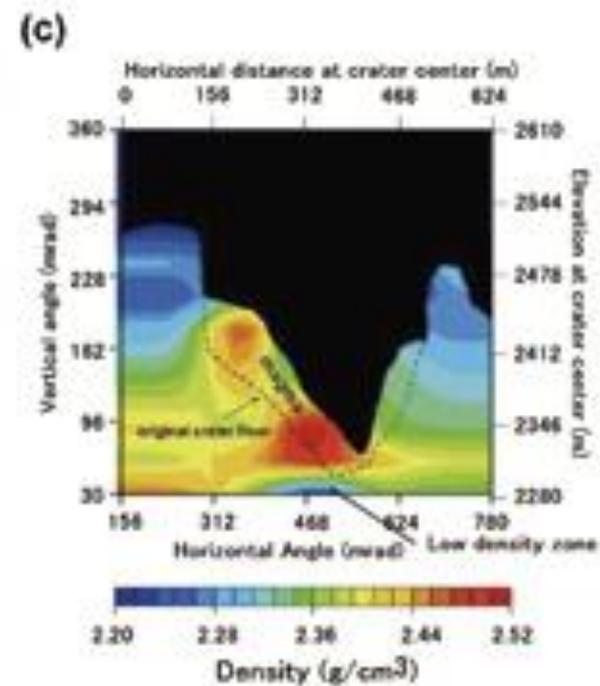
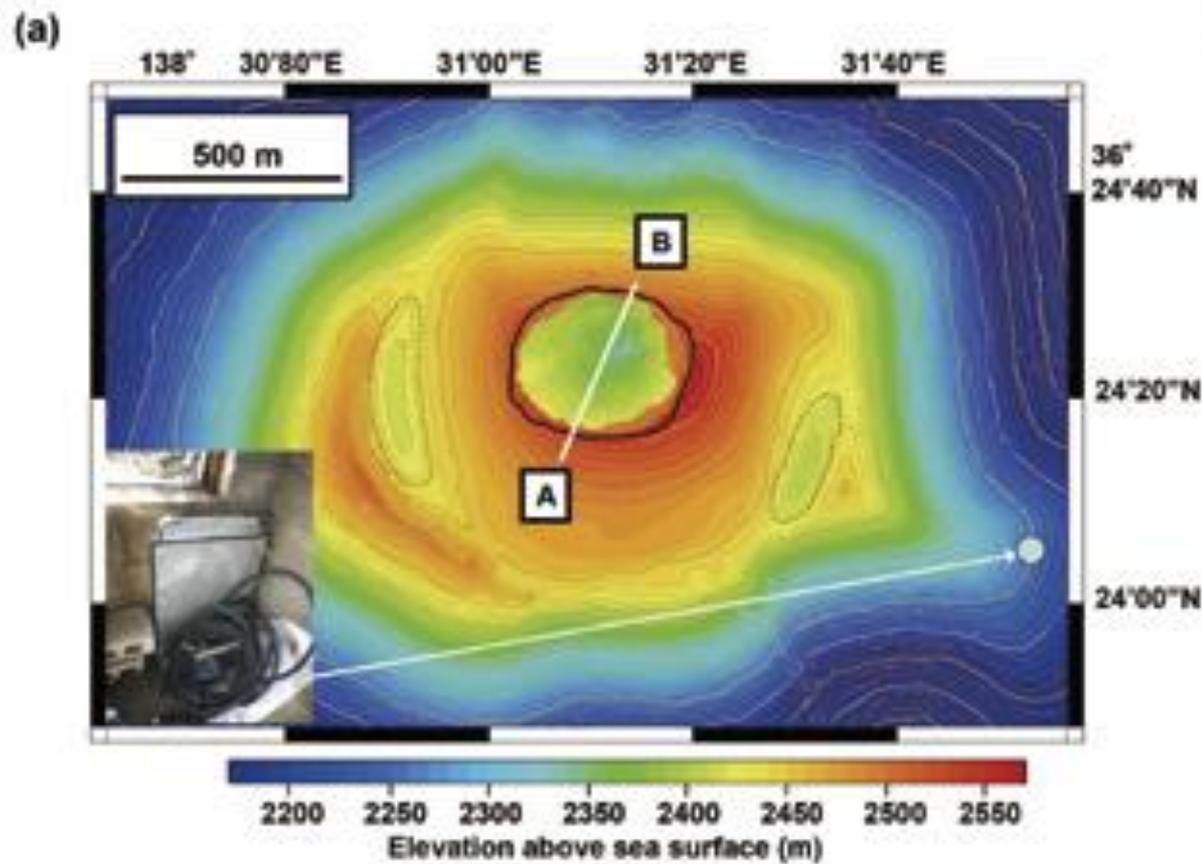
有珠山



0 100 200(m)



浅间山



歴史

- 1937 アンダーソンらにより、**宇宙線**の観測から
ミューオンを発見
- 1966 ルイ・アヴァレにより、ミューオンを用いたピラ
ミッドの透視が提言される
- 1970~2000 試行錯誤が続くが、うまくいかない
- ~2000 地震研究所田中宏幸を中心に、火山のラジ
オグラフィーが可能となる
 - 意外なことに、原子核乾板が最初の成功例
 - その後シンチレータ+PMTでも成功
- 2010 地震研究所にてCHEER発足、研究の加速を目
指す

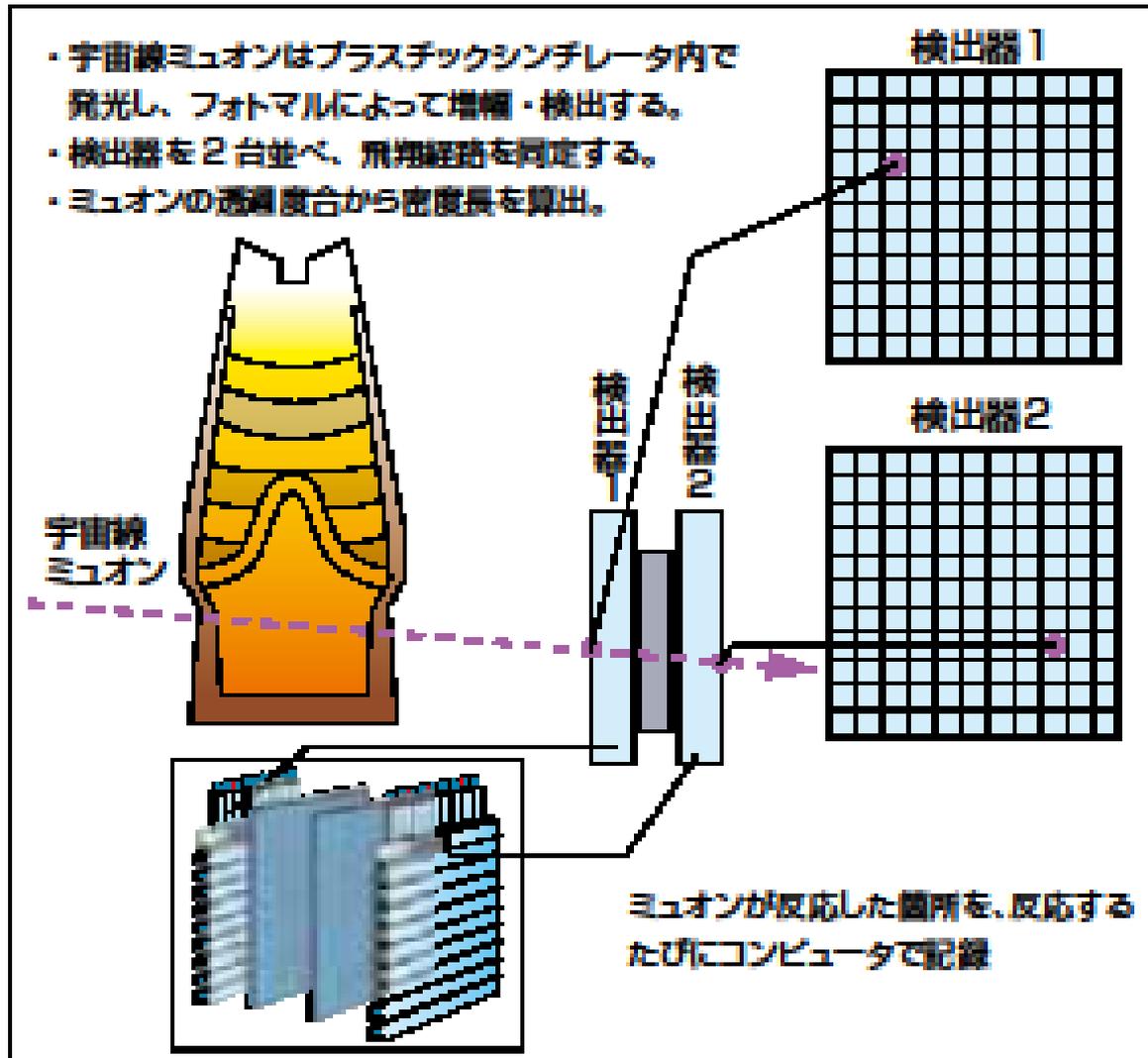
検出器 (信じられないかもしれないが、**現役**)



KEKの貢献

- 前頁から明らかかなように、legacy な検出器、手法を用いて観測していた
 - 5年前まではNIMディスクリ、スケーラを使っていた！
- KEKの協力により、FPGAベースの電子回路を作成、可搬性が大幅に向上した
 - 中身の詳細は、FPGAとコンパレータで、面白いところはないので割愛
- 現在、MPPCを用いたシステムをKEKの協力で開発中

ミュオンによる溶鉱炉壁のリモートセンシング 宇宙線の**唯一**のアプリケーション



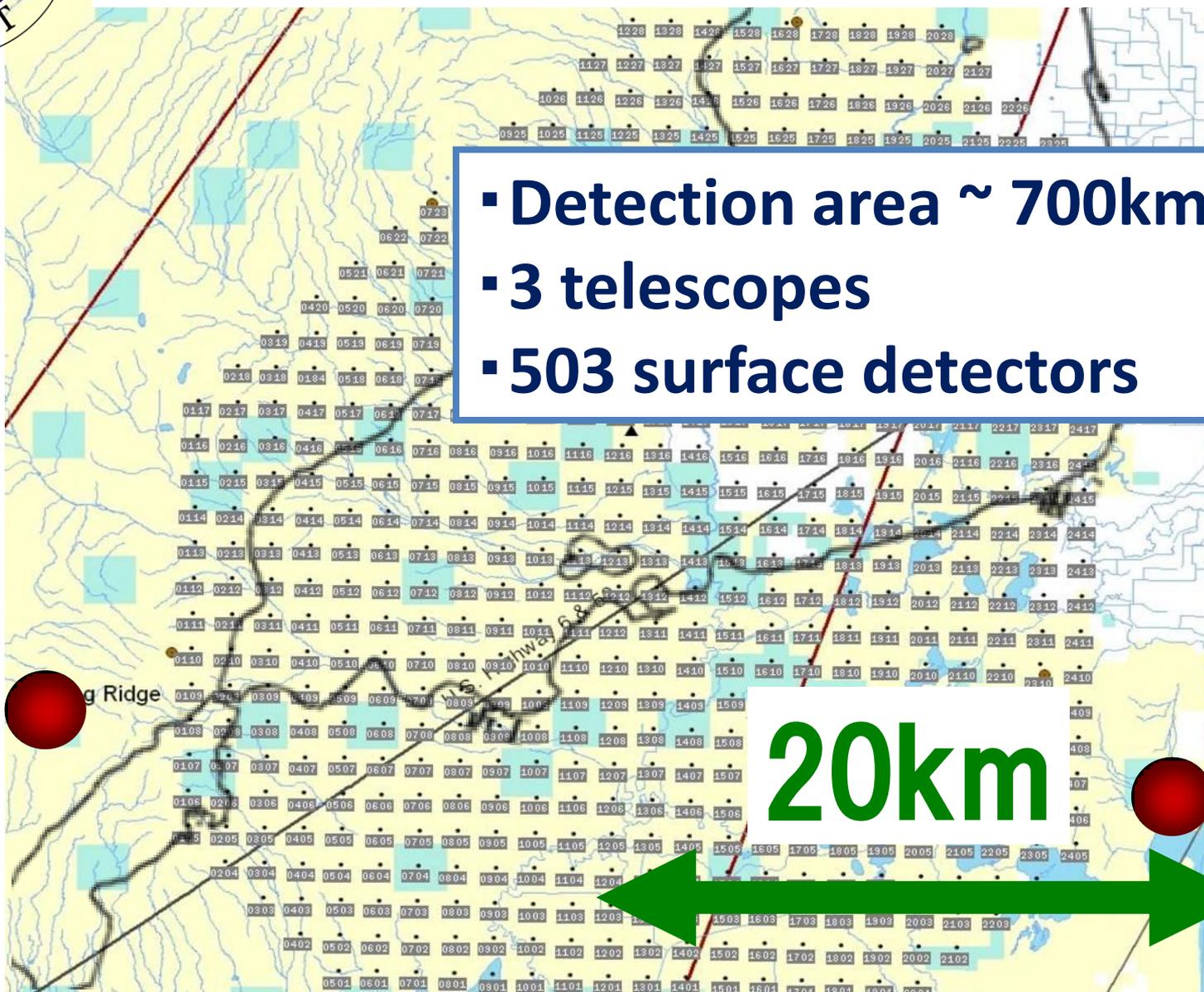
CHEERの目的

高エネルギー物理学の手法、知見を応用し、

- 固体地球物理学への理解を深める
- 産学連携により、基礎物理も役に立つということを実証し、広める

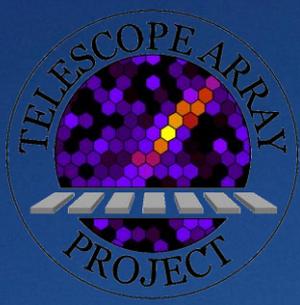


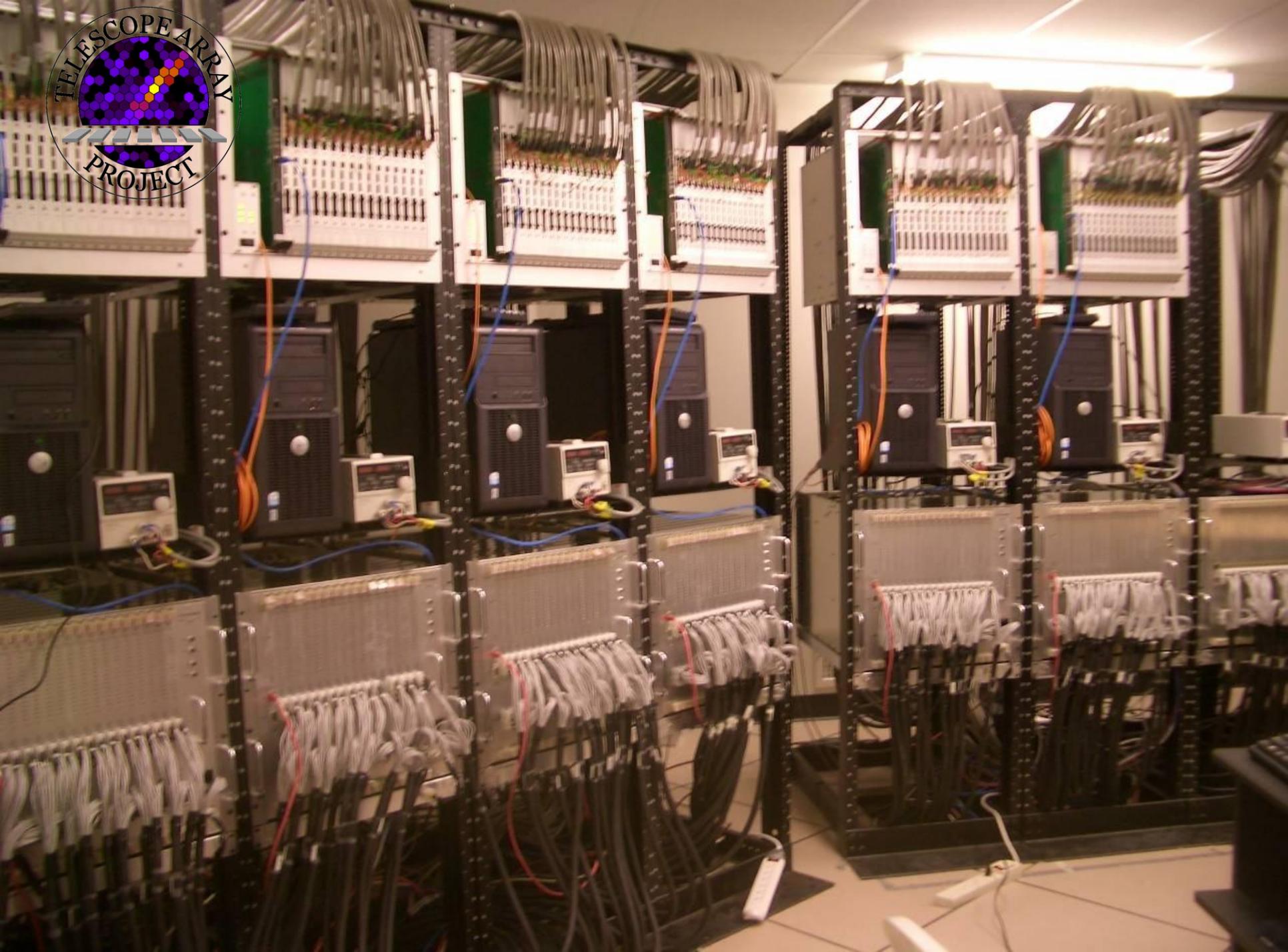
その他の共同研究 (手前味噌ですみません)



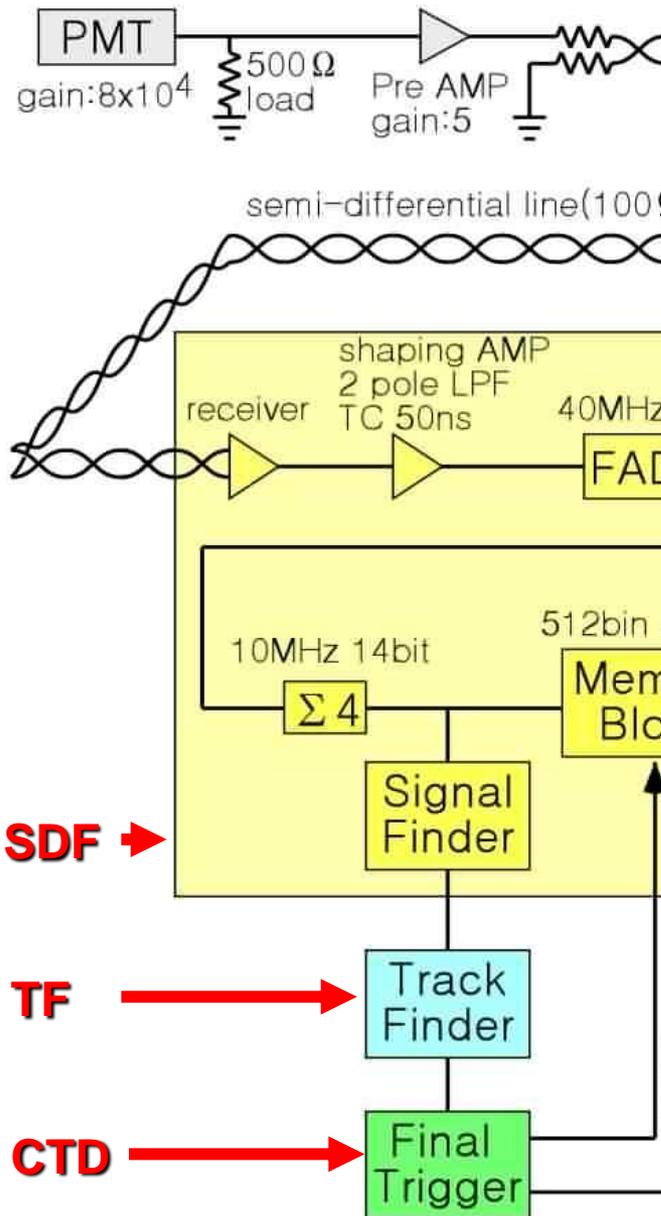
- Detection area $\sim 700\text{km}^2$
- 3 telescopes
- 503 surface detectors

20km





FD Trigger and Characteristics



DC coupled PMT

Total gain is 4×10^6

All of trigger process is digital, trigger cycle is $12.8 \mu\text{s}$

Pipeline system

Each elec. in station is sync. by 40 MHz common clock

Each station is sync. by GPS, and **dead time recording** is done by GPS

格言

財を残すは下、業を残すは中、人を残すは上

後藤新平