

# EGADS\*<sup>1</sup>実験始まる

## マーク・ヴェイギンズ

IPMU 教授

数年前に私、マーク・ヴェイギンズと理論家のジョン・ピーコムが、スーパーカミオカンデに100トンの硫酸ガドリニウムを加えるという御利益があるが、中でも宇宙で星の形成が始まって以来の全ての重力崩壊型超新星爆発で生成されて宇宙全体に広がっているニュートリノのフラックスを検出できると提案しました。この過去の超新星爆発からのニュートリノは、星の重力崩壊と元素合成についてだけでなく、宇宙の大きさと膨張速度、さらには宇宙自身の性質の進化について、定常的な情報源となるものと考えられます。この野心的な計画は、Gadolinium Antineutrino Detector Zealously Outperforming Old Kamiokande, Super!\*<sup>2</sup>を略してGADZOOKS!\*<sup>3</sup>と名付けられました。

このアプローチが安全で効果的であることを実証するため、新しい専用のガドリニウム試験施設が神岡鉱山の地下、スーパーカミオカンデのそばに建設されました。私とIPMU主任研究員の中畑雅行教授が率いるこの大がかりな開発試験プロジェクトはEvaluating Gadolinium's Action on Detector Systems (ガドリニウムが検出器システムに及ぼす作用の評価)を略してEGADS\*<sup>1</sup>と呼ばれ、その装置は直径50cmの光電子増倍管240本を装備したスーパーカミオカンデの200トン縮小版モデルであり、また、新しく開発されたガドリニウム水溶液選択的純化装置を有しています。

この装置は2011年の初め頃から、最初は純水で運転を



EGADZの地下実験室内で撮影。左から右へ、ロイ・ホール、エリン・オサリヴァン、中畑雅行、ジェフ・グリスケヴィッチ、マーク・ヴェイギンズ。

開始しました。8月にEGADSで純化された水はスーパーカミオカンデ内の純水と同じ品質であることが示され、それからガドリニウムの残存率と透明度を調べるため最初の硫酸ガドリニウム28kgが溶かし込まれました。9月までにはEGADSの選択的純化装置は、水から不必要な不純物を取り除くと同時に、フィルターシステムの1回の通過当たりガドリニウムの残存率99.97%を達成しました。これは大きな成果です。

EGADSは2013年まで運転され、スーパーカミオカンデにガドリニウムを加えるかどうか最終的決定を行うために鍵となる情報を提供します。

\*<sup>1</sup>「イーガス」と読む。英語で「Ye gods」(おお神よ! あるいは、いやはや!)という意味の感嘆詞。

\*<sup>2</sup> 筆者の意図する意味は、「旧いカミオカンデよりも、スーパーカミオカンデよりも、とんでもなく優れた素晴らしいガドリニウム反ニュートリノ検出器」。KamiokandeとSuperは1語を二重の意味で用いている。「Old Kamiokande」は自明。「Kamiokande, Super」でスーパーカミオカンデ。「Super!」は素晴らしい! このほか、掛詞のような言葉遊びが隠されているという。

\*<sup>3</sup>「ガズークス」と読む。英語で「ウワーッ!」という感嘆詞。