

## 神岡鉱山における100mレーザー伸縮計について

竹本修三・赤松純平・新谷昌人・森井 亙・東 敏博・福田洋一  
尾上謙介・市川信夫・川崎一朗・大橋正健・寺田聡一・百瀬秀夫

### 1. はじめに

カミオカンデで有名な神岡鉱山（岐阜県古城郡）の地下1000メートルに、100メートルの基線長を持つ直交2成分の高精度レーザー伸縮計（新谷式）の建設を進めている。使用するレーザーの波長安定度は $10^{-13}$ 、容器の真空度は $10^{-5}$ Paである。完成すれば、理論的には予測されているが観測では十分に検証されていない微弱な信号を検出できると期待される。

### 2. 装置の概要

図に示すように、神岡鉱山に新たに掘削した坑道内に、直行する2本の真空パイプと真空容器が設置される。真空容器内にはレーザー光源と干渉計が設置され、真空パイプ内を通るレーザー光の光路長の変化を干渉計で検出することによって岩盤の歪を検出する。

レーザー光源としては、ヨウ素の飽和吸収線を基準に安定化を行うヨウ素安定化レーザーを使用する。波長安定度から期待される歪分解能は $10^{-13}$ である。干渉計としては、基線長の変動

をモニターする直線歪計、せん断歪を直接検出できる直交歪計、そして基線長の絶対値を測定する絶対長干渉計を設置する。

### 3. 検出が期待される信号

前述のように、装置は地下1000メートルの強固な片麻岩帯に設置されるため、気温変化や降雨・地下水位変化などのノイズから隔離された環境であることが期待される。また、装置の分解能が $10^{-13}$ と高いことから、これまでは超伝導重力計でしか検出できなかった、流体核共鳴効果（ $10^{-11}$ ）、常時地球自由振動（ $10^{-12}$ ）、コアモード（ $10^{-12}$ ）等の微弱信号が20~40dBの分解能で記録できることになる。

さらに、超伝導重力計では鉛直成分の信号しか検出できないが、この伸縮計では水平成分の信号が検出できるため、両者を併設すれば検知された現象をより詳しく正確に検討できることになる。例えば常時地球自由振動の場合に、Toroidal modeが存在するか否かを検証することが出来れば、その励起源を特定するための大きな拘束条件を得られることになる。

