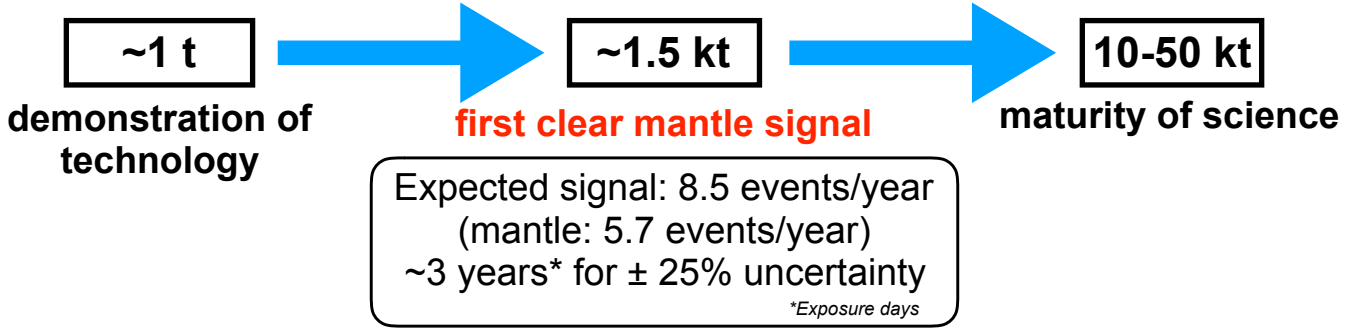


Ocean Bottom Detector (OBD)

Application: Geoneutrino imaging of structures deep in Earth's mantle

Potential Strategy



~1.5 kt Detector Geoscience Deliverables

- resolve a 2 century old debate regarding the energy in the Earth from radioactive U and Th in the mantle
- observe how much fuel (primordial vs radiogenic) is left to drive the Earth's engine
- define the planet's building blocks (i.e., the absolute abundance of 36 refractory elements (U, Th, Ca, Al, etc.))
- constrain our understanding of the Earth's cooling history (models range: 50~150 K/Ga)
- critically evaluate the mantle's deep hidden features revealed by seismological studies
- define the production rate of radiogenic noble gases (^4He , ^{21}Ne , ^{40}Ar and $^{131-136}\text{Xe}$)

Reference Numbers

- Cost : ~\$100 M
 - Power : ~80 kW
 - Data size : ~350 GB/day
- | |
|--------------------------|
| PMTs 6 kW |
| Electronics 15 kW |
| Computer 10 kW |
| Air-conditioner 20 kW |
| Water purification 30 kW |
- (based on a present-day comparison with KamLAND)

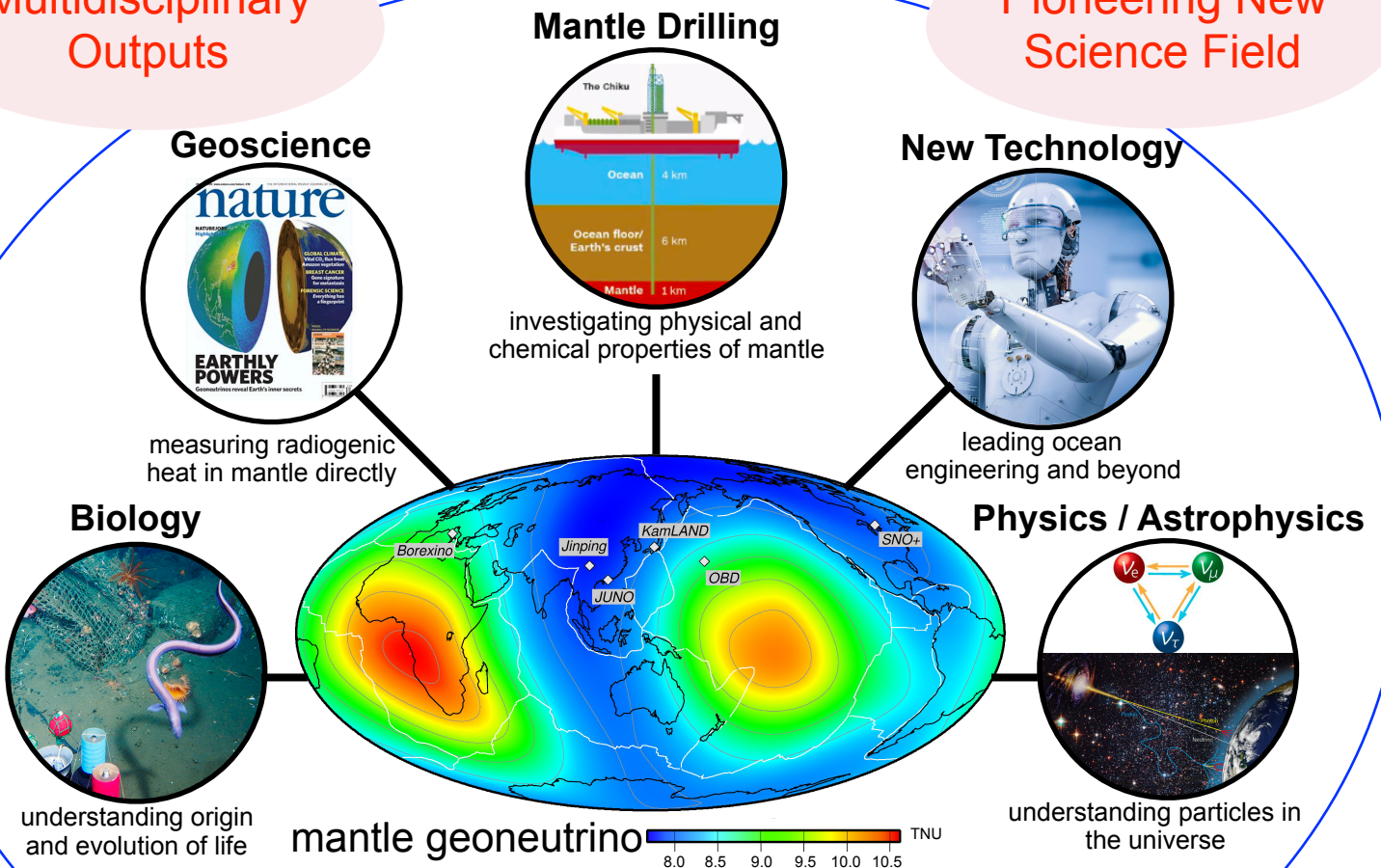
International Partners

- U. Hawaii, U. Maryland, Charles U.
- IODP members (e.g., USA, France, Germany)

Future Vision of OBD

Multidisciplinary Outputs

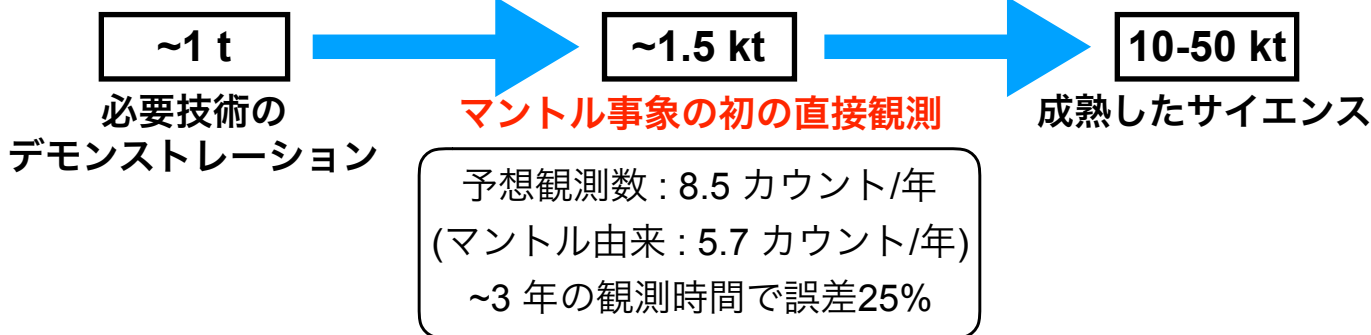
Pioneering New Science Field



海洋底ニュートリノ検出器 (Ocean Bottom Detector, OBD)

地球ニュートリノによるマントル深部構造の明確化に向けて

▶ 研究計画



▶ ~1.5 kt 検出器

地球科学の達成可能事項

- マントル内の放射性元素 U・Th 由来の地球内エネルギーに関する2世紀にも渡る議論を解決
- 地球の燃料の残存量を観測 (地球形成時の熱 vs 放射壊変熱)
- 36個の難揮発性元素 (U, Th, Ca, Al, etc.) の絶対量を決定し、惑星の材料物質を制約
- 地球の冷却速度への理解に制限を与える (既存モデルでは50~150 K/Gaの幅が存在)
- 地震波観測によって明らかにされたマントル深部の隠れた構造を精査
- 放射壊変由来の希ガス (^4He , ^{21}Ne , ^{40}Ar , $^{31-136}\text{Xe}$) の生成レートを明確化

参照パラメータ

- 費用: ~\$100 M
 - 電力: ~80 kW
 - データサイズ: ~350 GB/day (現在のKamLANDを参照)
- | |
|--------------|
| 光電子増倍管 6 kW |
| 電子回路 25 kW |
| コンピュータ 10 kW |
| エアコン 10 kW |
| 純水装置 30 kW |

国際協働

- ハワイ大, メリーランド大, チャールズ大
- IODP メンバー (例 アメリカ, フランス, ドイツ)

▶ OBDの将来ビジョン

学際的
アウトプット

新たな科学分野
のパイオニアに

