

Hokudai Cosmochemistry

We are always on the frontier.

Remnants of the early Solar System water
enriched in heavy oxygen isotopes

太陽系の始原水が重い酸素同位体成分に富んでいた事を示す名残

坂本直哉, 瀬戸雄介, 伊藤正一, 倉本圭, 藤野
清志,

永島一秀, A. N. Krot, 坂本尚義

北海道大学 大学院理学研究院

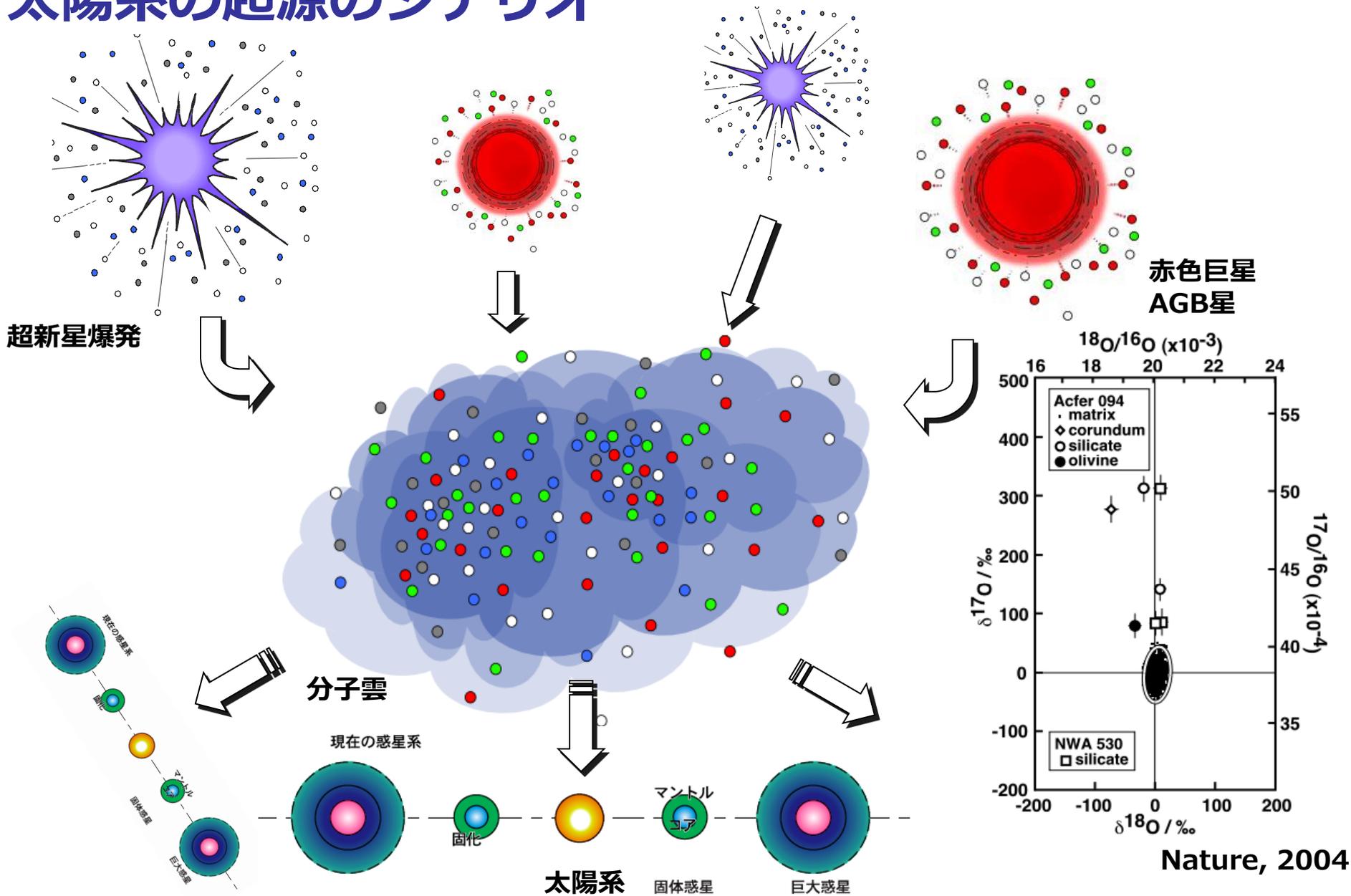
Science誌2007年6月14日号電子版

報道解禁時間：平成19年6月15日（金）午
前3時

太陽系の始原水が重い酸素同位体成分に富んでいた事を示す名残

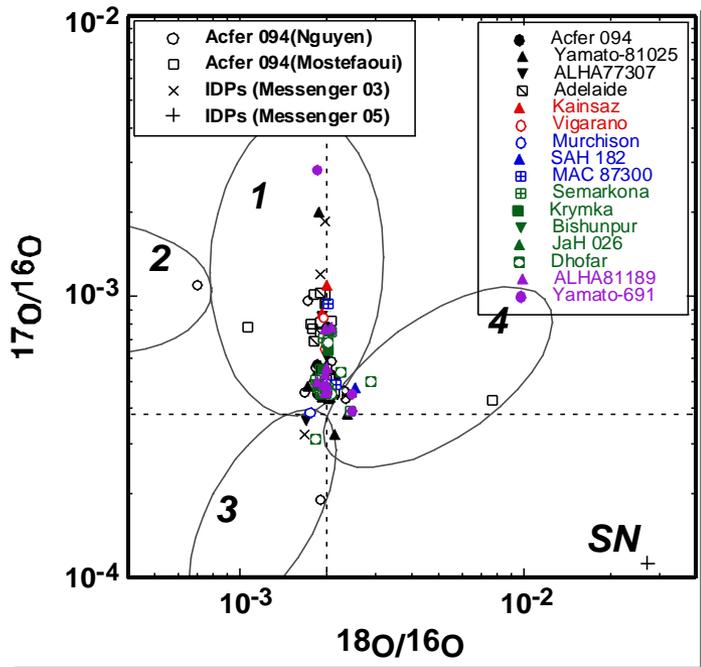
- 北海道大学 大学院理学研究院の塚本尚義教授らのグループは、隕石中から新物質を発見しました。この物質は太陽系で最も重い原子量をもつ酸素を含んでいます。この重い酸素は太陽系形成当時の水 (H_2O) の酸素に由来していると考えられました。本研究により35年間ずっと追い求められていた46億年前の太陽系形成を示す重要な化石が見つかったことになり、太陽系の起源についての理解が、今後大きく進んでいきます。
- この成果は米国科学雑誌「SCIENCE」 2007年6月14日号に電子版として印刷より一足先に公表されます。
- この論文の報道解禁日は2007年6月15日午前3時（日本時間）です。

太陽系の起源のシナリオ

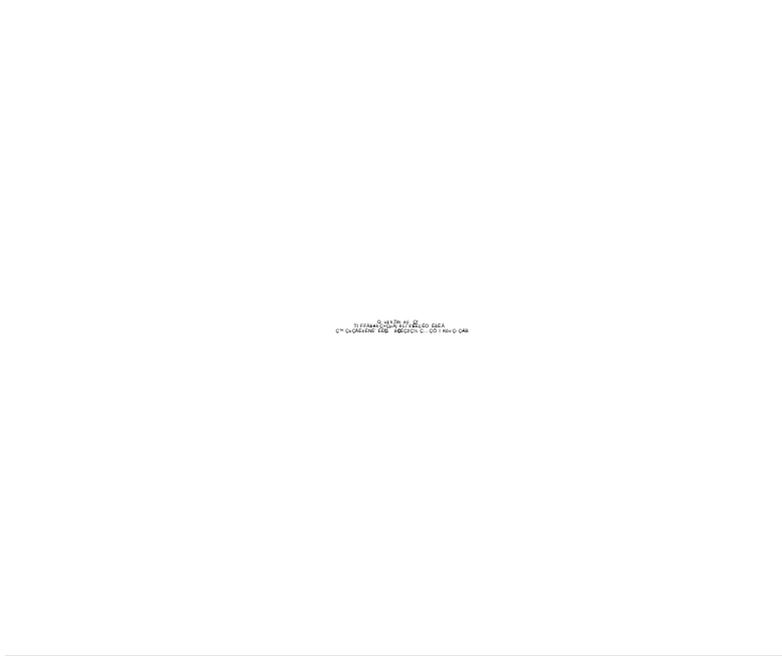


太陽系の起源の謎

太陽系の材料の酸素同位体



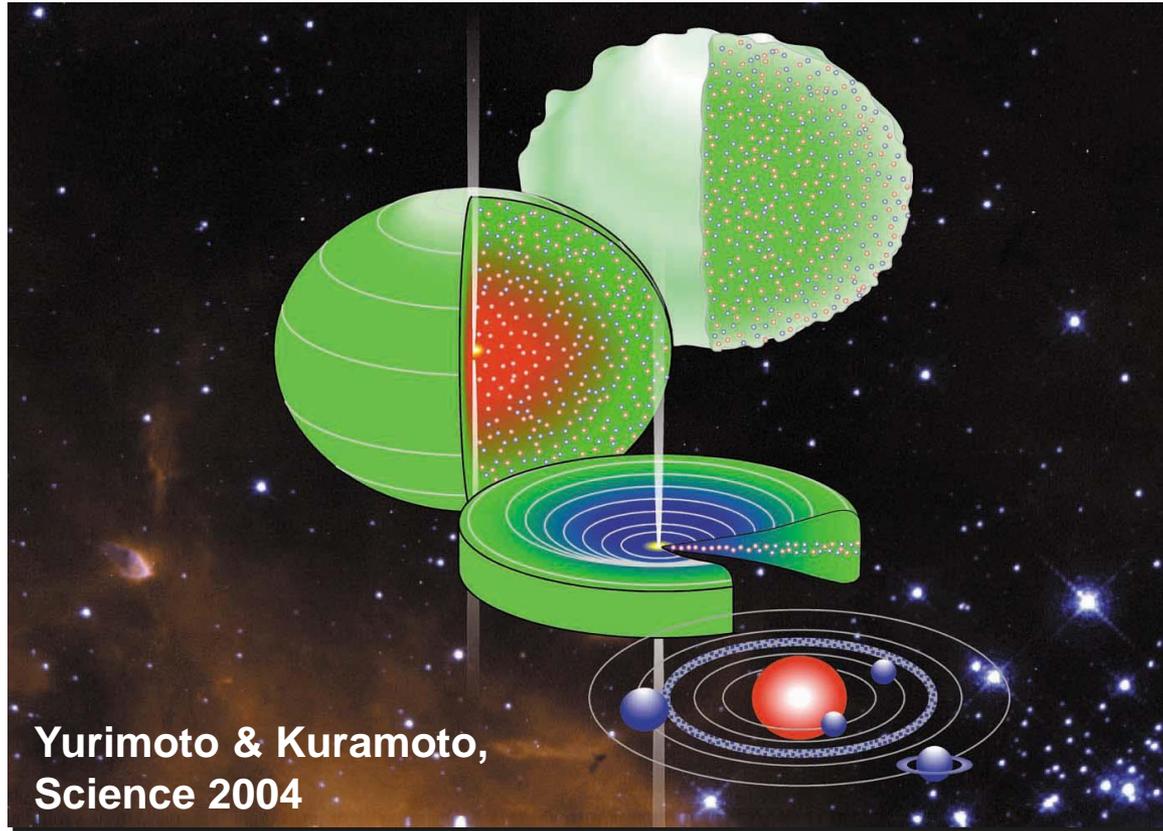
太陽系の酸素同位体



Clayton, 1993

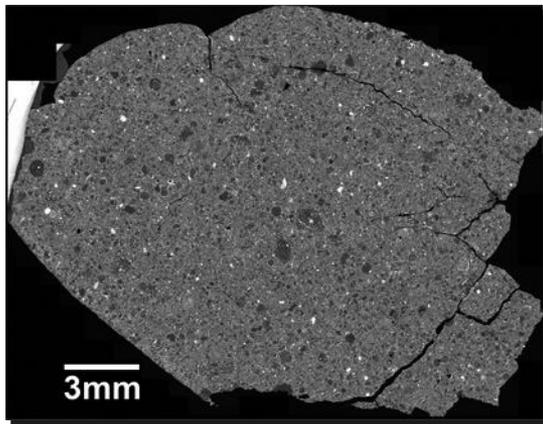
- 太陽系を作った材料の酸素の同位体比はバラバラ。
- 現在の太陽系の酸素の同位体比は規則正しく変化している。
(Clayton et al., 1973)

太陽系の酸素同位体不均質の分子雲起源説



- 坂本・倉本予想：太陽系の始原水は酸素の重い同位体成分に富んでいるはず。

New-PCP: それは偶然に発見された！

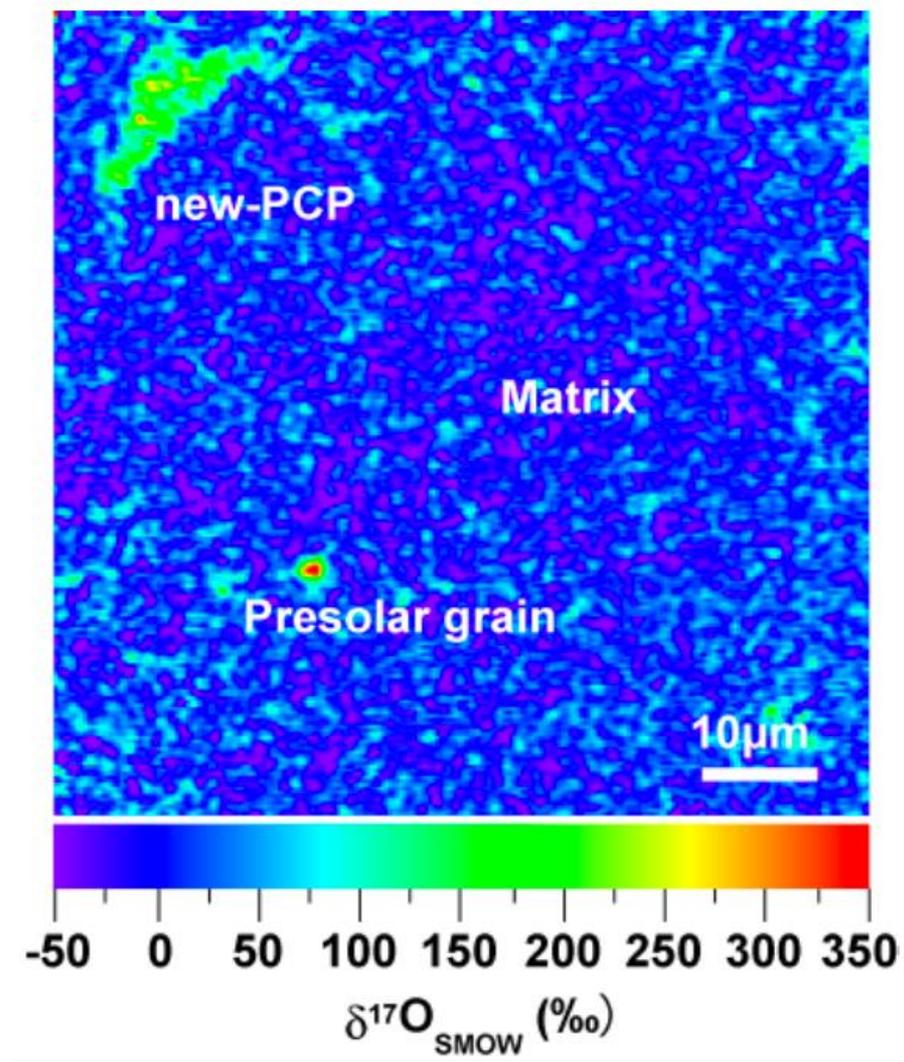


Acfer 094
炭素質隕石の
一種

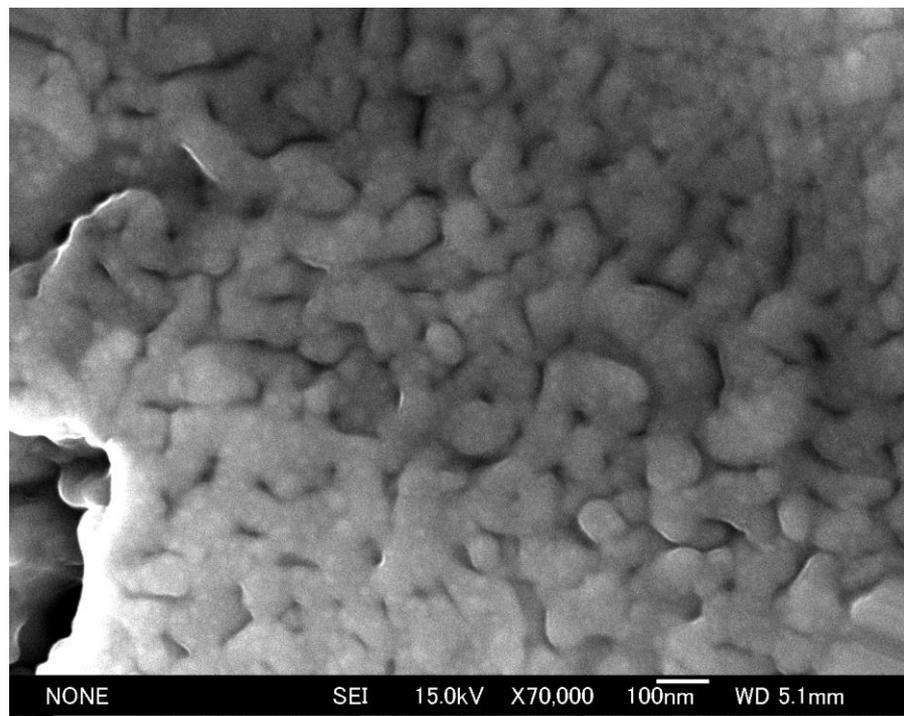
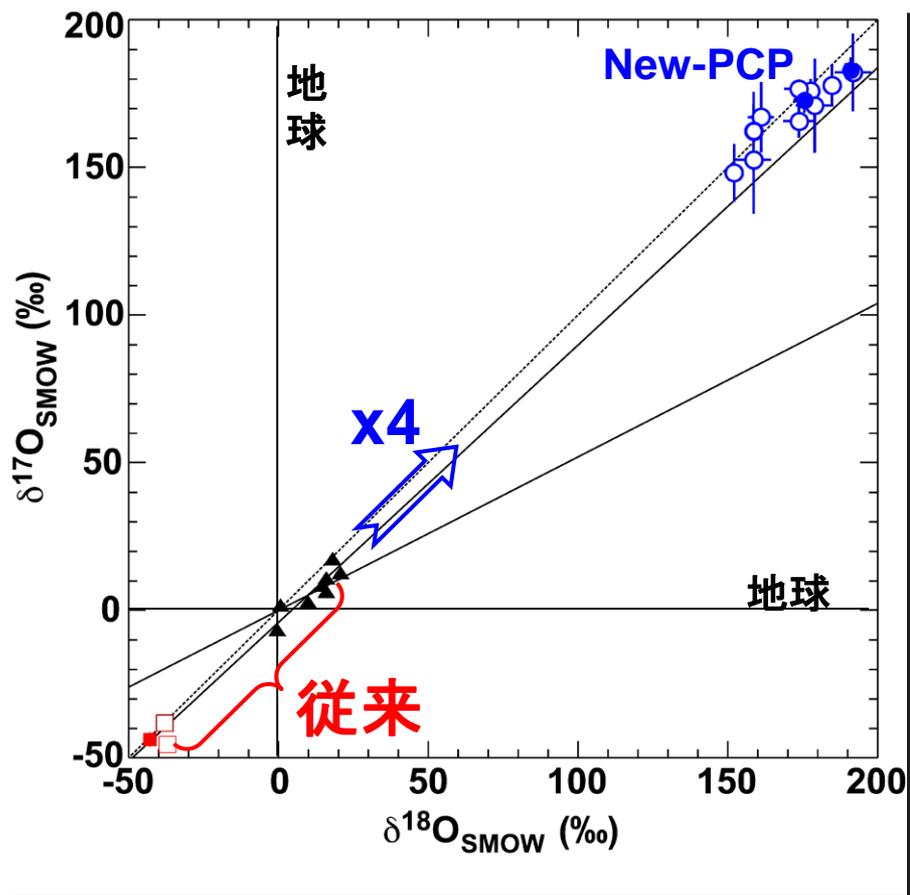


同位体顕微鏡
高精度に物質表面の同位体分布がわか
る世界でただ一つの装置

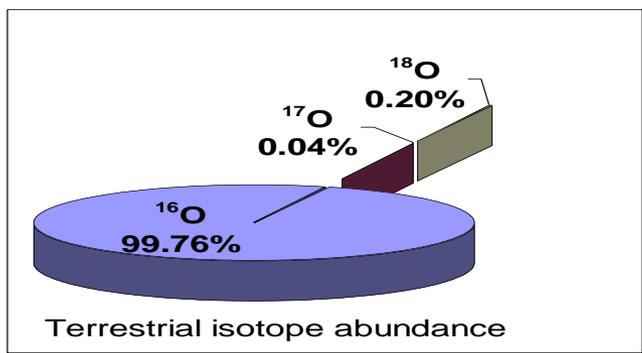
07.6.13 説明資料



New-PCP: 太陽系 1 重い酸素同位体を含む



New-PCPの表面微細構造
このようなナノスケールの微細構造はめずらしい



微細構造を調べるナノテク装置—協力企業

QuickTime[®] 2
TIFF[®] image data file.
© 2000 Apple Computer, Inc. All rights reserved.

QuickTime[®] 2
TIFF[®] image data file.
© 2000 Apple Computer, Inc. All rights reserved.

エスアイアイ・ナノテクノロジー社
収束イオンビーム装置

収束イオンビーム装置により隕石から切り出しているnew-PCP

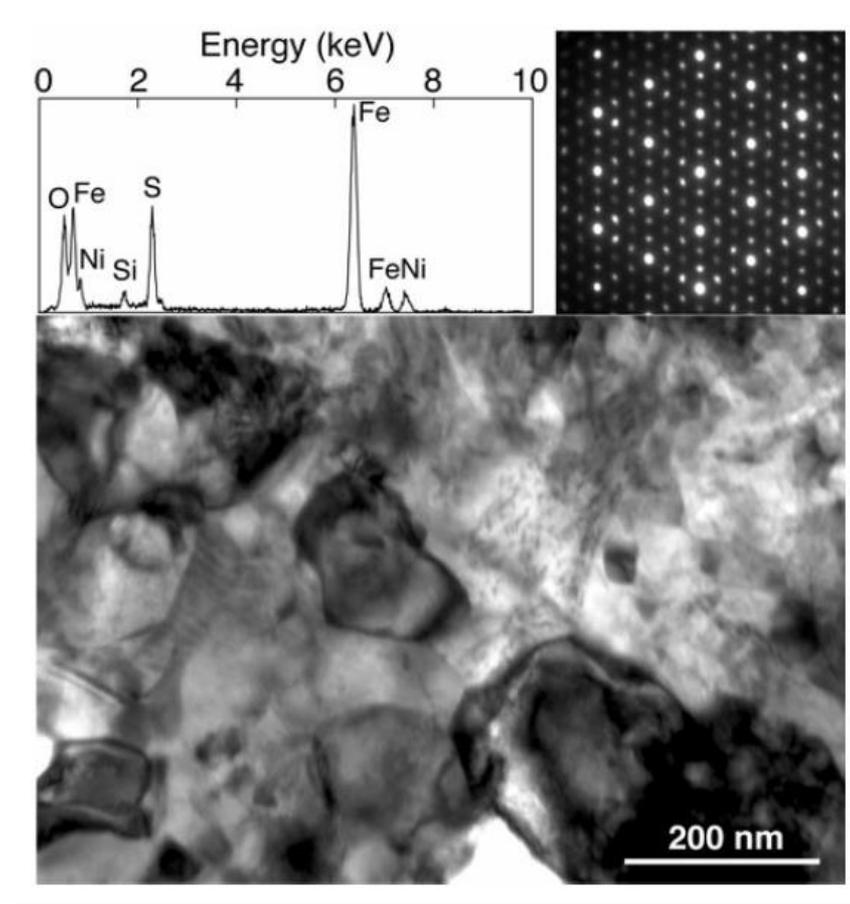


日本電子社
透過電子顕微鏡



日立ハイテク社
透過電子顕微鏡

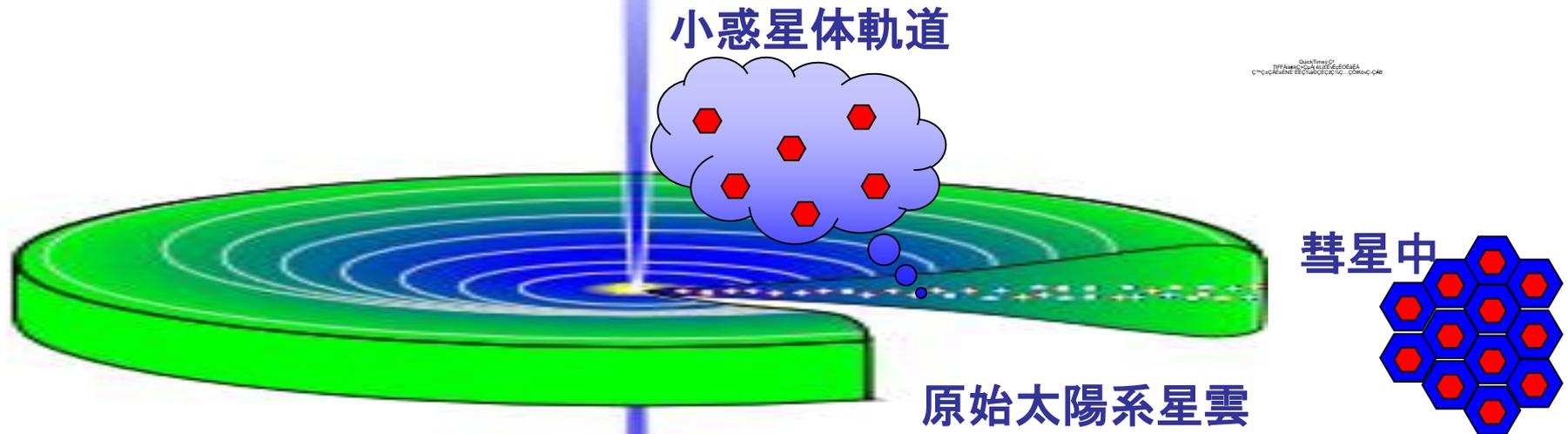
透過電子顕微鏡による観察



- New-PCPは鉄酸化物と鉄硫化物それぞれのナノ結晶が複雑に絡み合った状態
- 今までにない新しい存在形態

New-PCPの成因

- 熱力学理論により87°C以下の低温の環境で金属鉄や硫化鉄が水蒸気や氷水と反応してできることが判明。



- 太陽系の始原水は太陽系の最も重い酸素成分の貯蔵庫であった。（35年来の謎の解明）

太陽系の始原水が重い酸素同位体成分に富んでいた事を示す名残

- 北海道大学 大学院理学研究院の塚本尚義教授らのグループは、隕石中から新物質を発見しました。この物質は太陽系で最も重い原子量をもつ酸素を含んでいます。この重い酸素は太陽系形成当時の水 (H_2O) の酸素に由来していると考えられました。本研究により35年間ずっと追い求められていた46億年前の太陽系形成を示す重要な化石が見つかったことになり、太陽系の起源についての理解が、今後、大きく進んでいきます。
- この成果は米国科学雑誌「SCIENCE」 2007年6月14日号に電子版として印刷より一足先に公表されます。
- この論文の報道解禁日は2007年6月15日午前3時（日本時間）です。

安定同位元素イメージング技術による産業イノベーション

北海道大学

創成科学共同研究機構

オープンファシリティ

研究支援部

- 装置の維持管理
- 利用サポート

同位体顕微鏡システム



同位体顕微鏡

サンプル プレパレーション用周辺装置群

- 質量分析装置
- 走査電子顕微鏡
- 原子間力顕微鏡
- クライオスタット
- 共焦点顕微鏡
- 赤外顕微鏡
- X線構造解析装置
- 偏光顕微鏡
- その他

マシンタイム
年間700時間

右記以外の装置

産業利用拡大支援室

同位元素イメージング
評価部門

- 分析結果の
評価・解析

同位元素イメージング
推進部門

- 営業活動
施設利用の
提案・相談・交
渉

同位元素イメージング
支援部門

- 技術支援
- オペレーショ
ン

装置共同利用システム

- 利用予約管理
- 課金管理

連携

知財・産学連携本部

- 知財管理
- 企業・研究所との包括連携
- ビジネスモデル
- 特許マップ

成果

【環境・エネルギー】

- 燃料電池の劣化制御
- 希少元素代替技術の開発
- 食品農作物トレーサビリティ

成果

【ライフサイエンス】

- ポジトロン断層法(PET)用薬剤
の開発
- 薬剤の生体内動態観察法の開
発

成果

【ナノテク・材料】

- ポリマー製自動車燃料タンク
の開発
- 高温超伝導体の同位体効果
の応用
- シリコンの拡散制御による
高機能デバイス構築

物質循環の追跡

細胞内物質の挙動

新材料内の物質挙動

戦略重点科学技術への展開(原子・分子・イオンの挙動追跡)

安定同位元素イメージング技術による産業イノベーション

- 産業利用拡大支援室ホームページ

<http://www.cris.hokudai.ac.jp/iil/>

- 参考ウェブページ

北大知財本部 <http://www.mcip.hokudai.ac.jp>

札幌ビズカフェ <http://www.bizcafe.jp>