

失敗した事 やり残した事

— 名古屋大学での19年 —

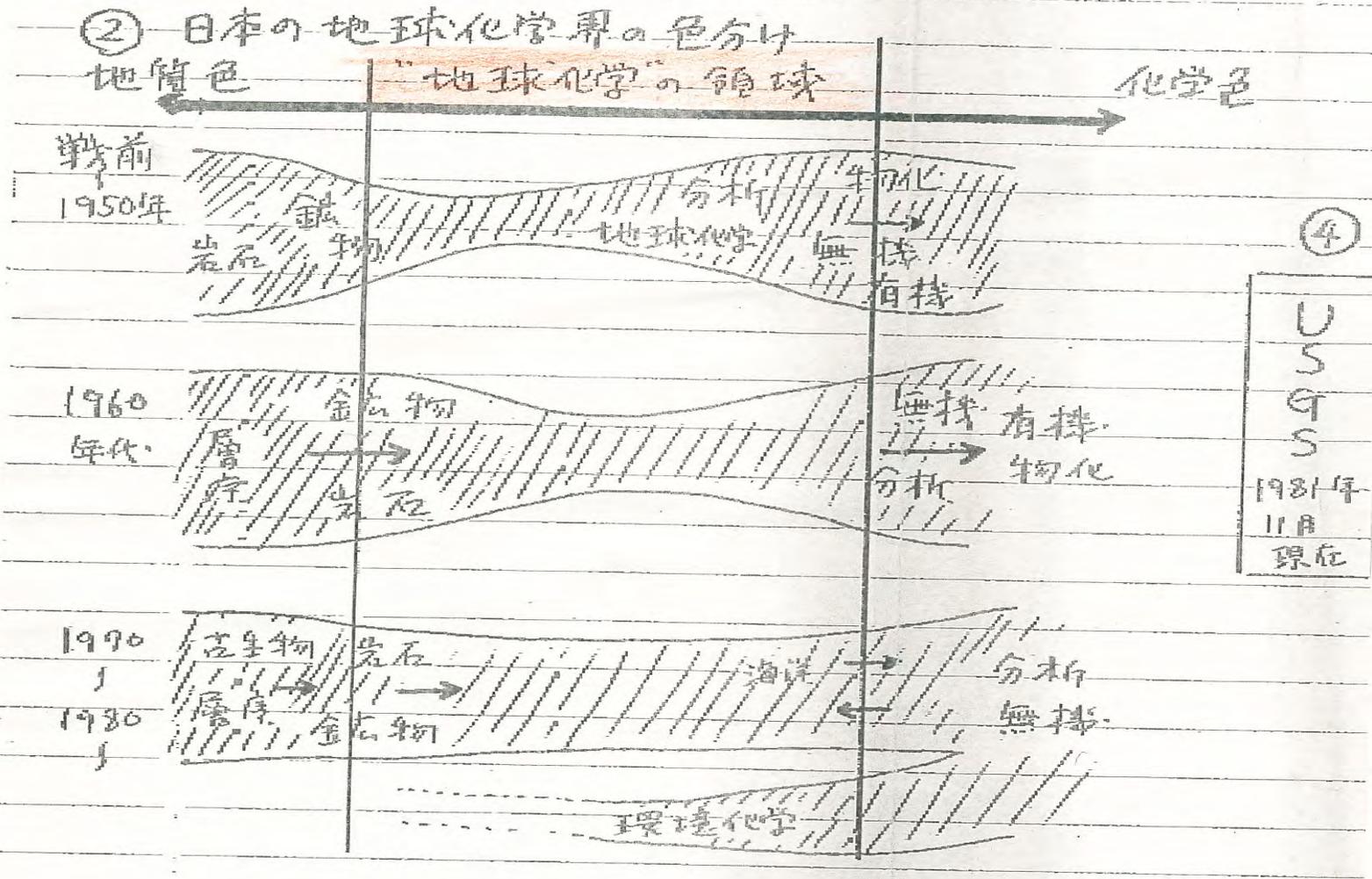
田中 剛

平成22年3月13日

1: 面白い地球化学とは？

1983年に見た 学会の流れ

② 学会の動向



③ 地球化学色のある講座

地

2: 面白い地球化学の一般条件

一般条件

① アイディアが良い... ②~⑤に勝る条件

10年前の物理
理社の化学

10年後の地化に役立つ
理論・手法と存在

② 研究対象(試料)が適切である
フィールド

鉛の石 10個... 鉄
月の石 10個... 鉄が豊富

③ 装置がすぐれている
(データの質)

同じ isotope をやっても USGS
なすホーと信ずる

④ データの数量が多い

鉛の石 10個... 鉄
鉄の石 1000個... 鉄が豊富

⑤ 手法の選別が良い

元素・同位体など
良い indicator と存在
手法・解析法

人だけがであるが大きな流れとして

a: 存在量分析 → 状態分析
単体・化合物・結合・原子価・酸化
XRF, ESR, NMR

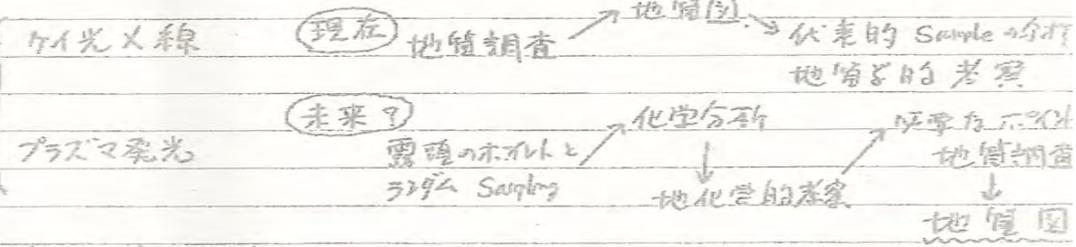
b: 平衡系 → 非平衡
(化学平衡) (過飽和)
(相平衡) (過冷却)

c 地球化学 → 宇宙化学 ② 鉄

日本の地理的条件を含む

造構造・火山・島弧・海洋
アジア大陸との関係... ない
やり易いのが日本人の石の地でも多々... どこで採れるか

多重コレクターの質量分析計... 高精度化
IMA... ジルコン1個で Pb-Pb 年代
ターゲット... ^{14}C ^{36}Cl ^{26}Al ^{10}Be : 同位体の分離
ピクシー... 気水状態での分析



中性子放射化分析
若くは白金族
放射能 取扱いはセコが必要
最多量の情報
Ar-Ar 法
フィッシュトラップ
} 共同

リモート分析 → 地球外地域でのケイ光X線
赤外分光
+ 質量分析

22-

3: 地質調査所(～私)の地球化学の将来

1983 1990年

→ 海域地球化学 { テフニクス - 資源 重金属 フィールド ◎
 歴史的 地層の対比 キーワード 数 ?
 データベース 試料 ?

データベース

→ 防災から "資源" としての地層・地質の評価 フィールド ◎
 (サイエンス) 手法

→ 地質時代の地熱地帯? (古生代)

→ 巨環境論 中 古生代? 手法?
 ^{10}Be ^{36}Cl ラジオメ

高精度化 Ca Pb) isotope 法の開発 天然安定同位体比の
同位体変動
(H, C, O, S 以外)

複合同位体 多重コリクターのマス

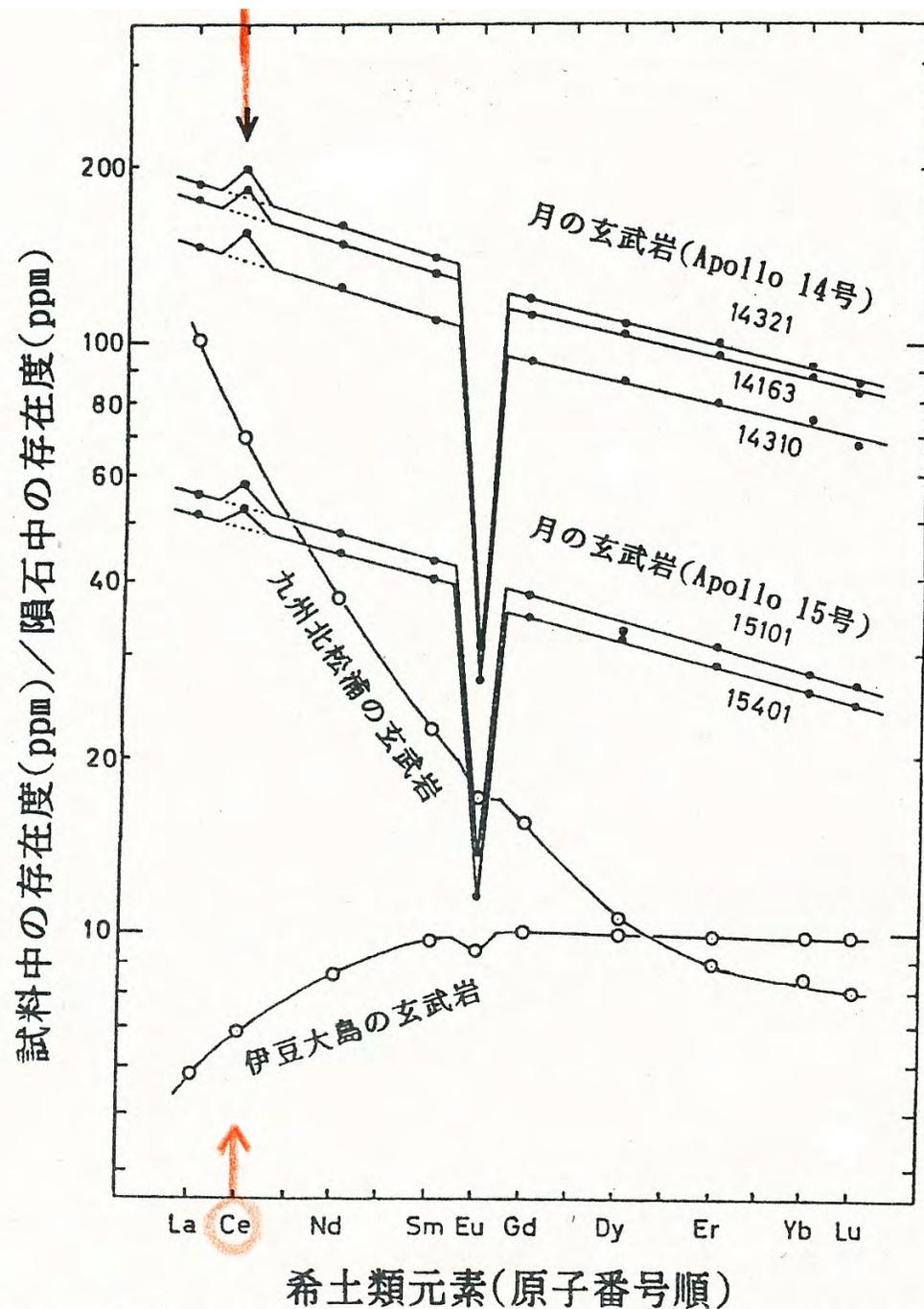
工学的要素? (資源) 指示物 (鉱物化学) 所定 放射能分析 リポート分析
 新材料要素 (物性)

U-Pb 法 若い年代へ IMA
 Ar-Ar 法 変質の対比 複合手法による 複変成の解明
 K-Ca 法 高精度化 高速化

非鉄床地帯の有用元素存在度 分布 放射能分析

実験地球化学

追：月の高地の岩石には、なぜCe異常がみられるのか？

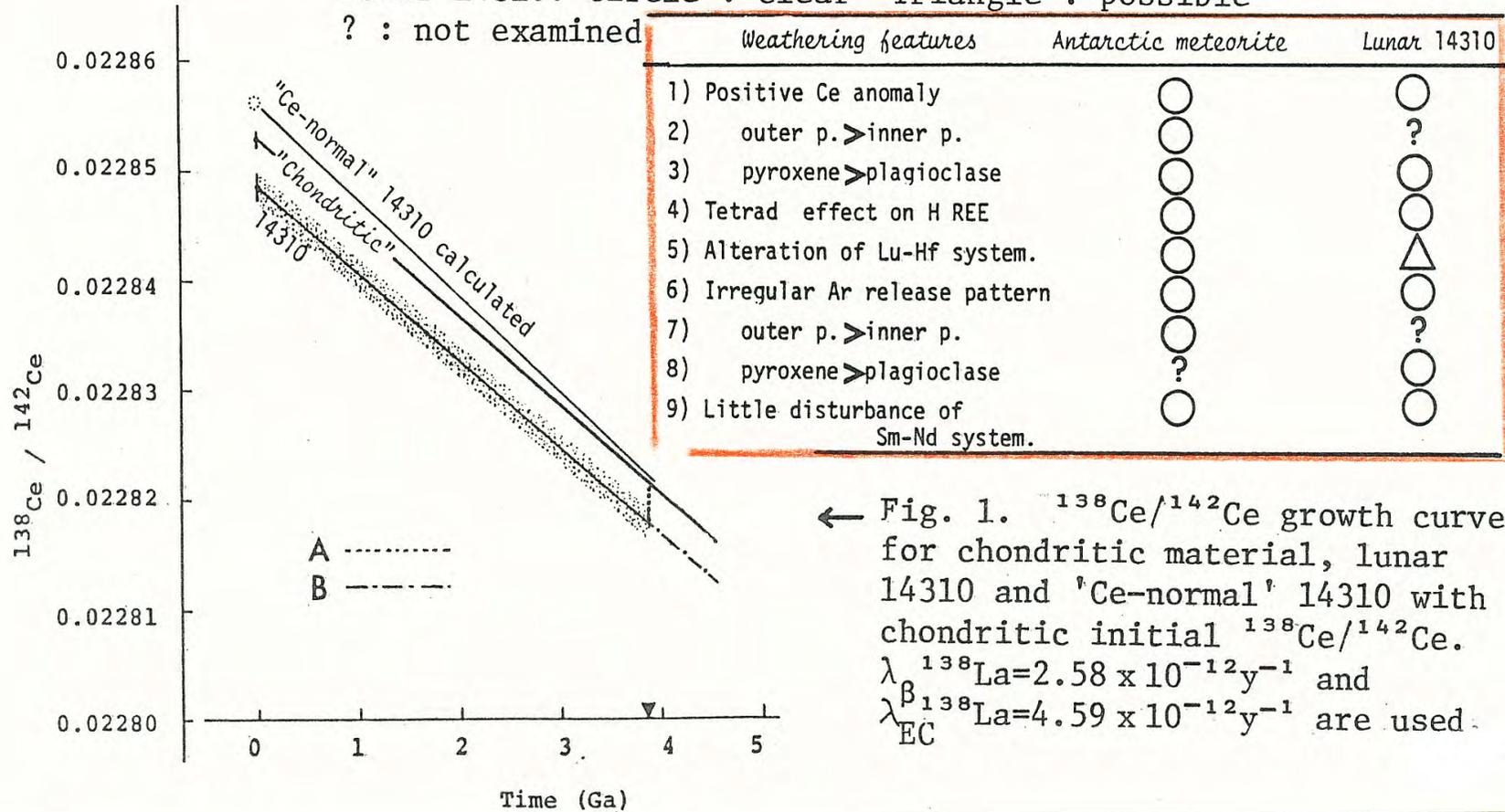


田中 剛「岩石の放射線照射による風化について」
『放射線化学』61号(1996) pp.41-44

図1 月の玄武岩および地球上の玄武岩中の希土類元素存在度パターン²⁾

"Water was flooded over highland and ocean was dried. It was moon."

Table 1. Some chemical features observed in Antarctic meteorite and lunar 14310. Circle : clear Triangle : possible ? : not examined



← Fig. 1. $^{138}\text{Ce}/^{142}\text{Ce}$ growth curve for chondritic material, lunar 14310 and 'Ce-normal' 14310 with chondritic initial $^{138}\text{Ce}/^{142}\text{Ce}$. $\lambda^{138}\text{La} = 2.58 \times 10^{-12} \text{y}^{-1}$ and $\lambda_{\text{EC}}^{138}\text{La} = 4.59 \times 10^{-12} \text{y}^{-1}$ are used.

WATER IN ANCIENT MOON ? : POSSIBLE OXIC ALTERATION OF 14310

T. Tanaka,* H. Shimizu,** K. Shibata,* and A. Masuda**

Lunar & Planetary Science XVII (1986)

平成2年(1990)12月名古屋へ

ガスクロマトグラフー質量分析計による K-Ar年代測定 (1)

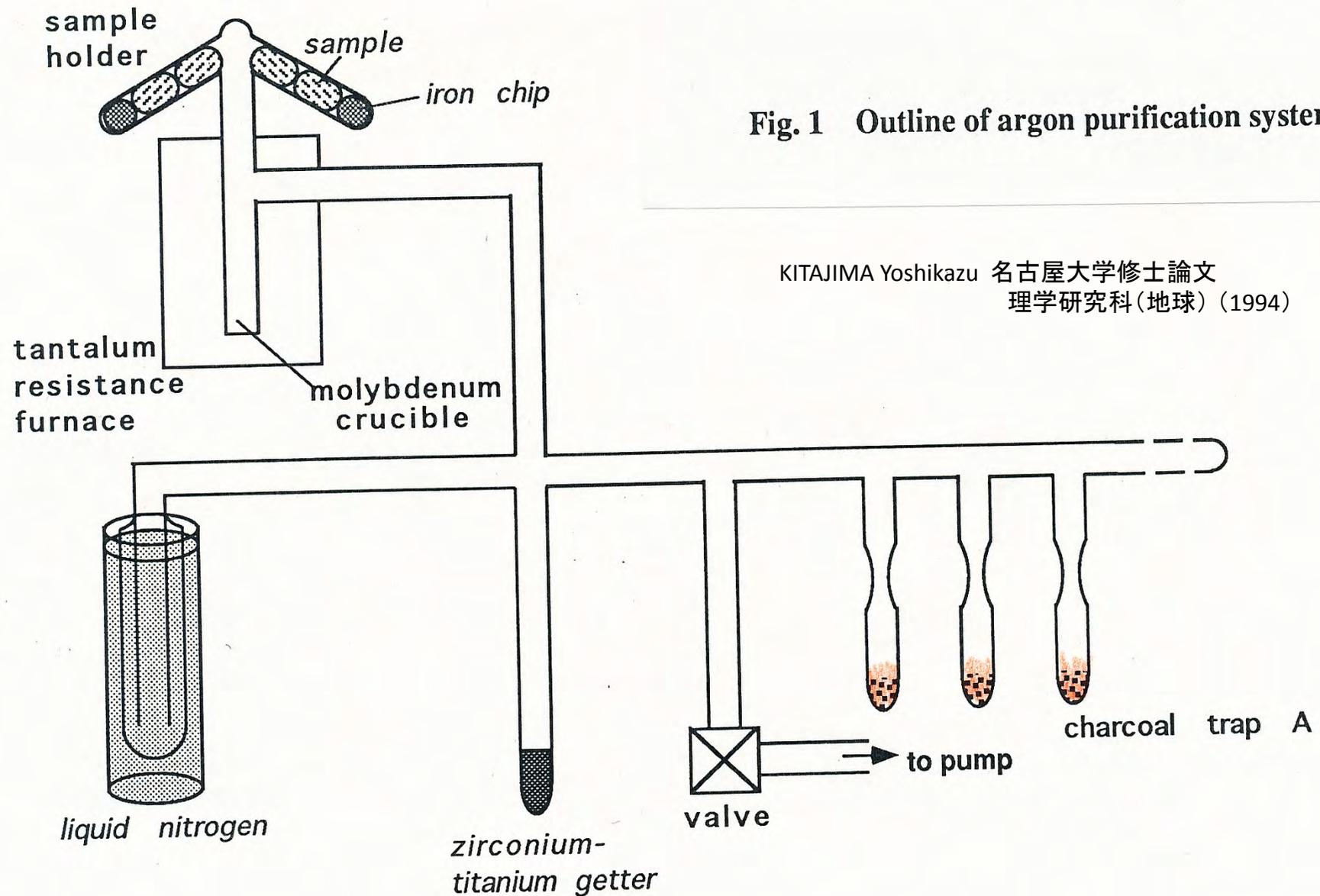
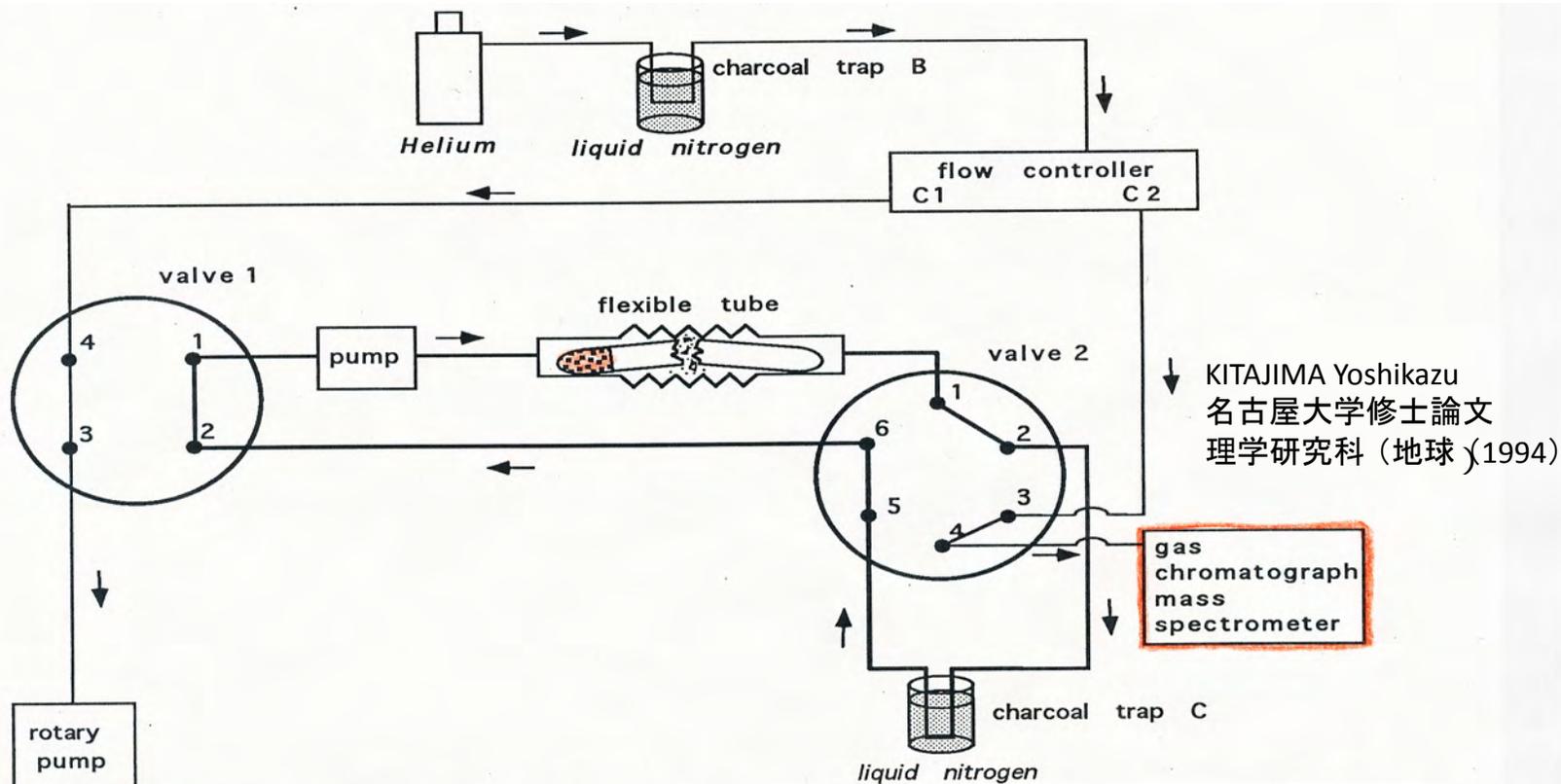


Fig. 1 Outline of argon purification system

KITAJIMA Yoshikazu 名古屋大学修士論文
理学研究科(地球) (1994)

ガスクロマトグラフ質量分析計による K-Ar年代測定 (2)



biotie	weight(mg)	^{40}Ar (mlSTP/g)	known volume of ^{40}Ar (mlSTP/g)
NG08	754.2	1.24×10^{-5}	1.01×10^{-5}
NG08	649.8	7.75×10^{-6}	1.01×10^{-5}
OS27	523.7	2.46×10^{-5}	2.85×10^{-5}

科学技術振興調整費に応募

1. 課題名

縁辺海における物質循環機構の解明に関する国際共同研究

(海洋・地球科学技術分野)

2. 意

(1) 目

縁辺

(2) 必

産業

温室効

ること

変化を

大気

の約70

循環メ

のかを

の約半

えられ

暖化に

放出さ

環のメ

この

究)が

洋域を

である

、金属

にして

ほとん

格好の

(3) そ

海洋

(平成2年5月)や科学技術会議の「地球科学技術に関する研究開発基本計画について」(第17号答申)において、海洋における物質循環研究の重要性が指摘されている。

成果の予想



元素存在度と 同位体存在度が
供給過程と量かわかる

面変化と同様 深度方向の変化も

明らかにし得る

要

1海に

しを支

クス

物質

中心と

期は、

この解

物質が

シル海

の把

こ、本

同研

起源

川(大

究明す

起源

則定線

る経

及び

過程

目する

5.3 海底付

既存の調

Rb-Sr 年代を原子吸光で測る-原理？

この種の酸素の層の六方形の穴には、6配位

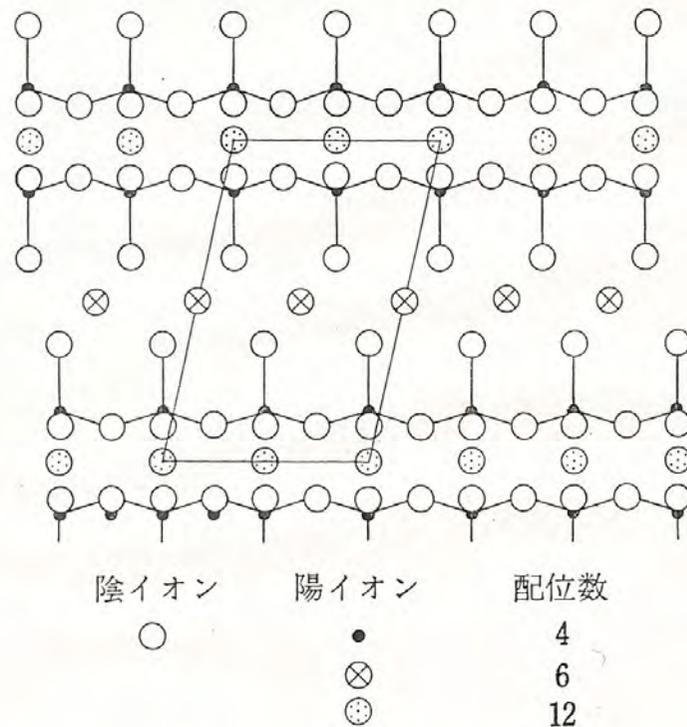


図 4.16 雲母の構造における原子の位置の模式図。層状構造に垂直な方向から見たもので、繰り返されるサンドイッチ構造の基本単位を示した。(鉱物・岩石学入門, アーノスト著, 牛来訳共註)

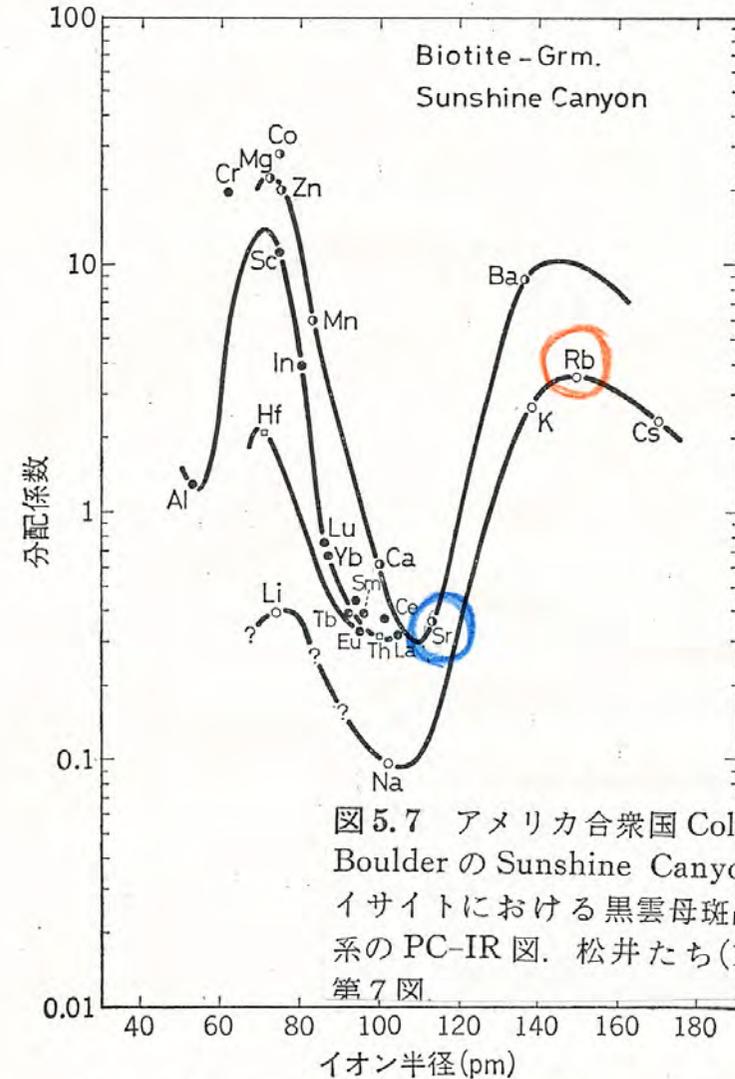
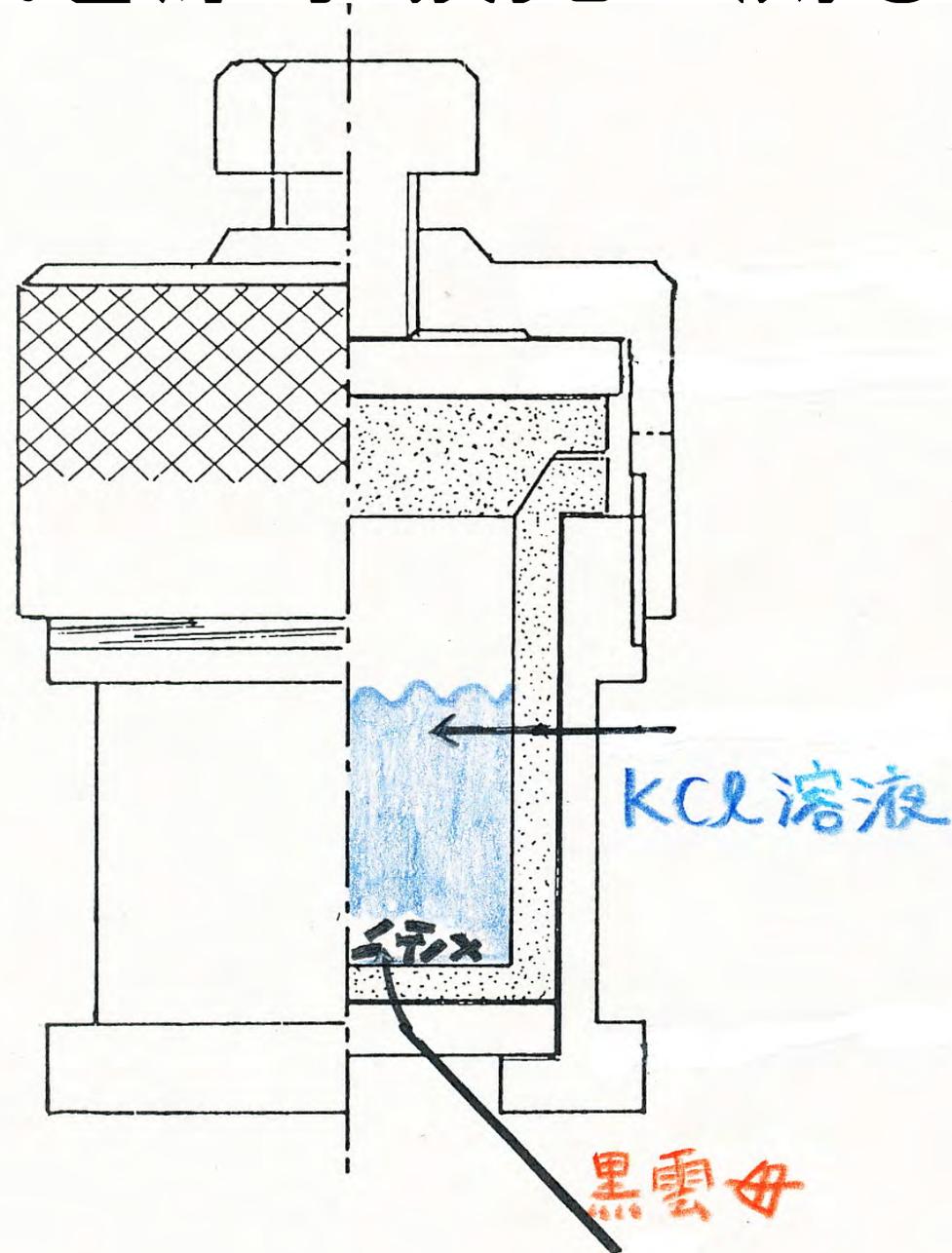


図 5.7 アメリカ合衆国 Colorado 州 Boulder の Sunshine Canyon のデイサイトにおける黒雲母斑晶-石基系の PC-IR 図. 松井たち(1977)の第 7 図.

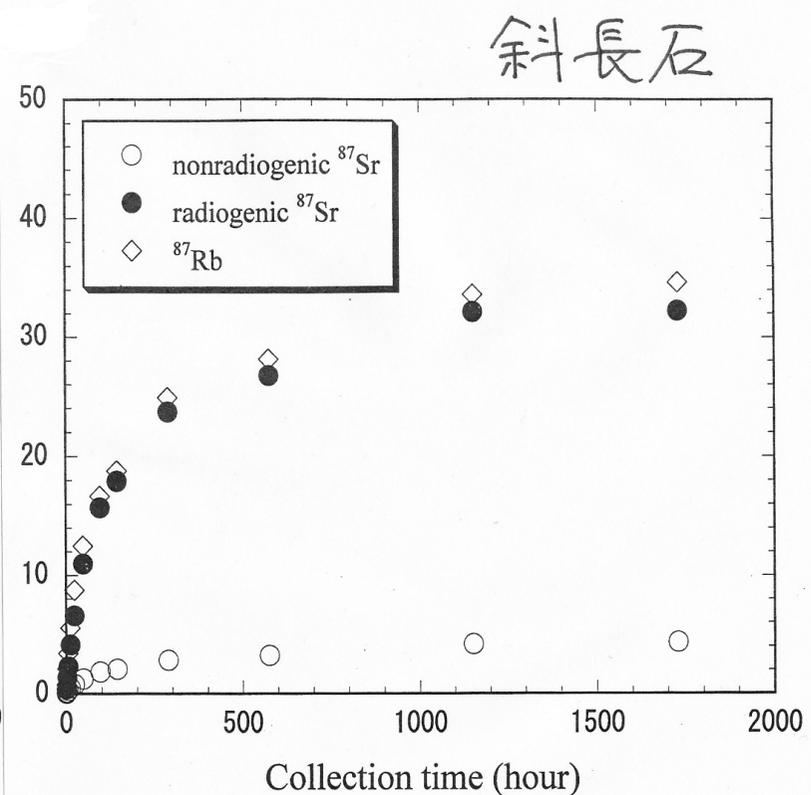
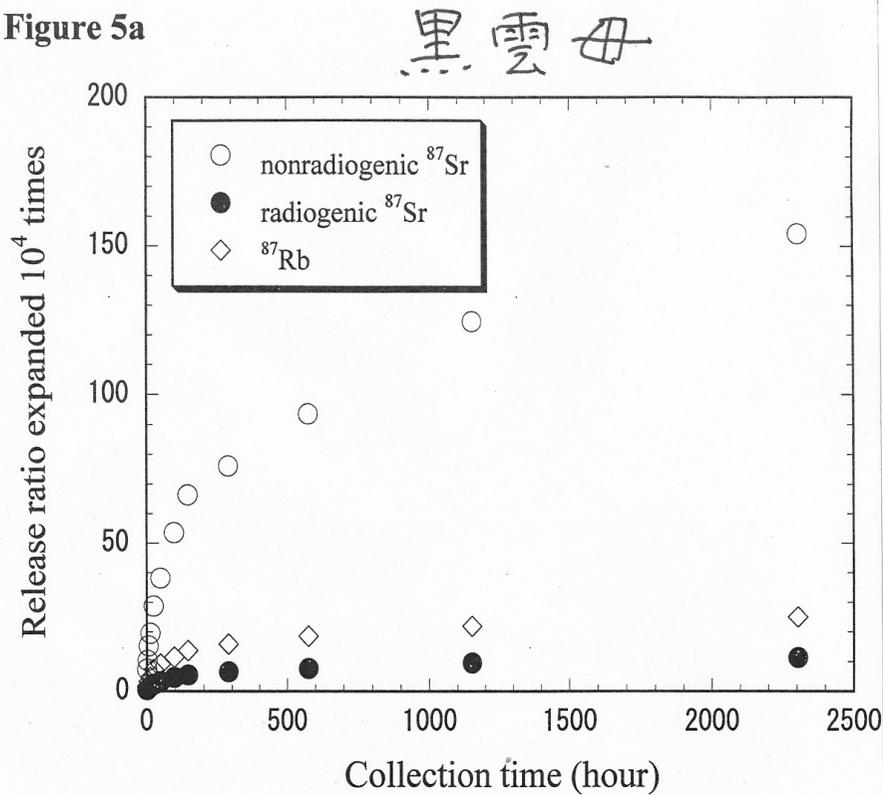
(地球科学 4 松井著 岩波)

Rb-Sr 年代を原子吸光で測る - 実験



“構造規制”溶け出さない娘核種

Figure 5a

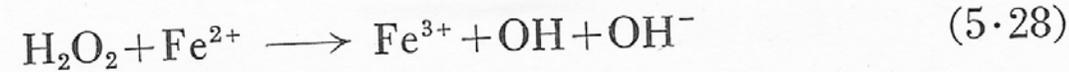
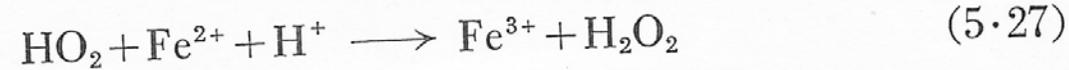
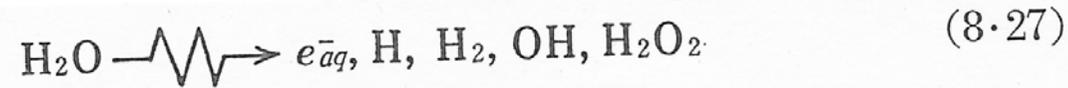


『家』が守る、
不適格娘

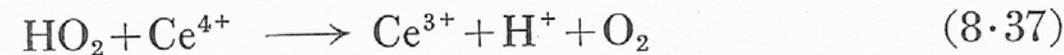
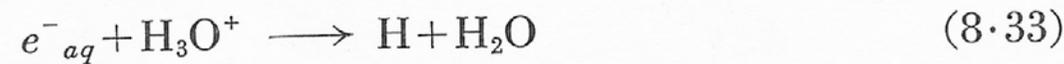
TAKAGI Mari 名古屋大学修士論文
理学研究科 地球 2000年2月

水の放射線分解

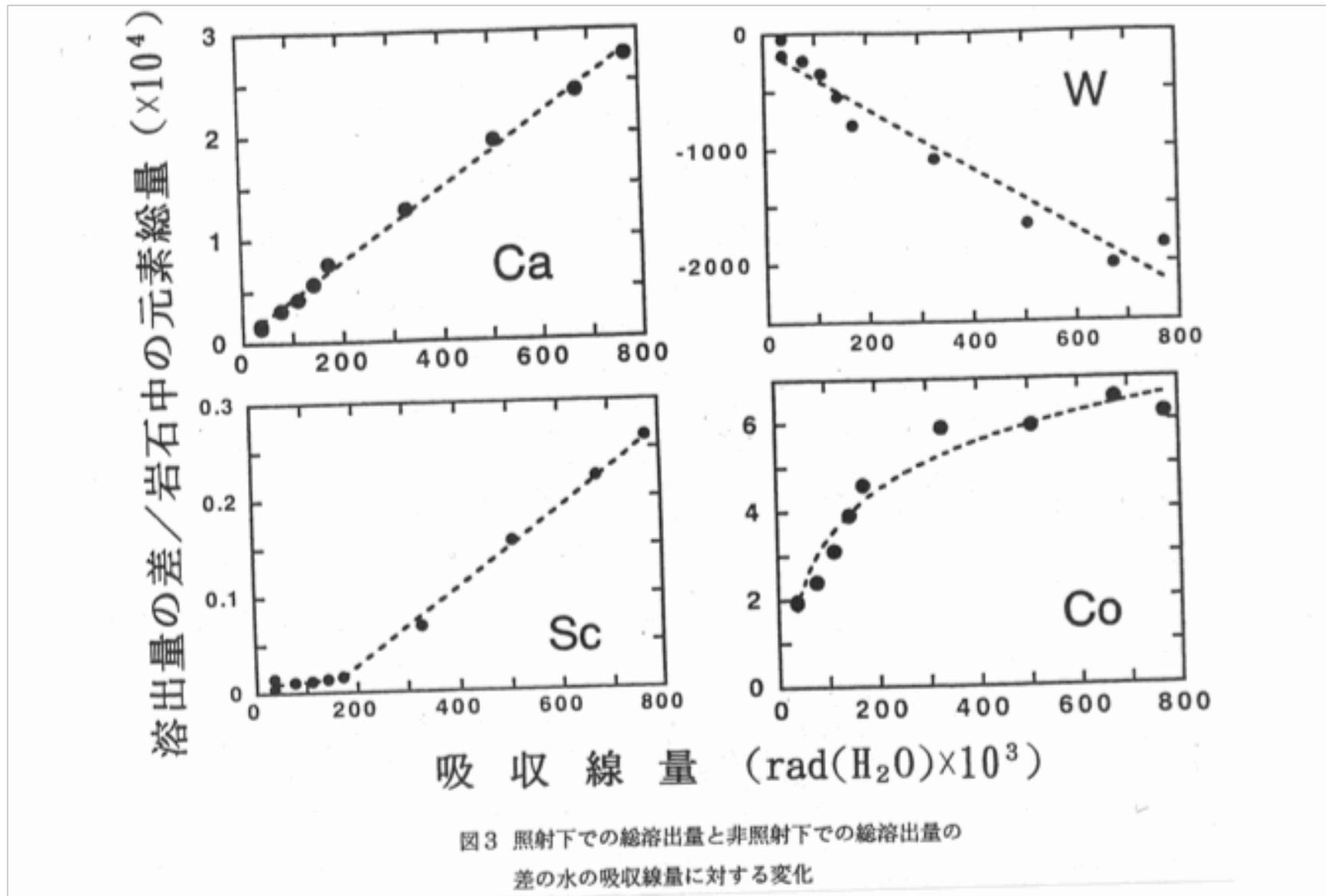
また Fricke 線量計 (5.3.1 参照) として用いられてい



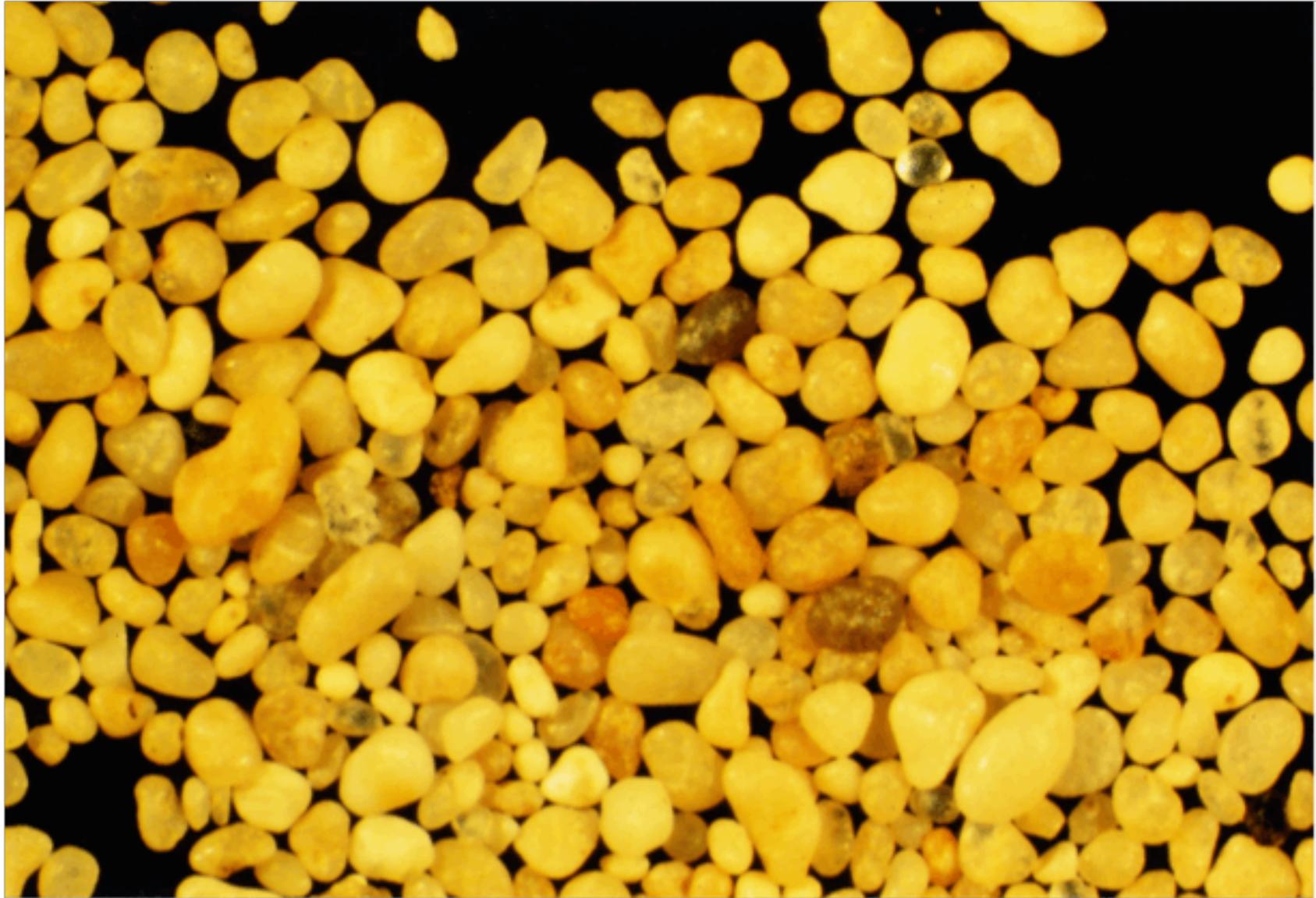
酸素が溶存している場合の反応機作を下に示す.



水の吸収線量と岩石の溶出



二酸化炭素のシンク？ タク라마カン砂漠



田中 剛 「二酸化炭素のシンクとしての砂漠」（日本工業新聞「二酸化炭素問題を考える」平成6年より）

^{147}Sm - ^{143}Nd , ^{138}La - ^{138}Ce 同位体系

The La-Ce geochronometer: a new dating method -1982-

T. Tanaka

Geological Survey of Japan, Higashi 1-1-3, Yatabe, Ibaraki, 305
Japan

A. Masuda

Laboratory for REE Microanalysis, Department of Chemistry,
University of Tokyo, Hongo, Tokyo, 113 Japan

Nature 1982年

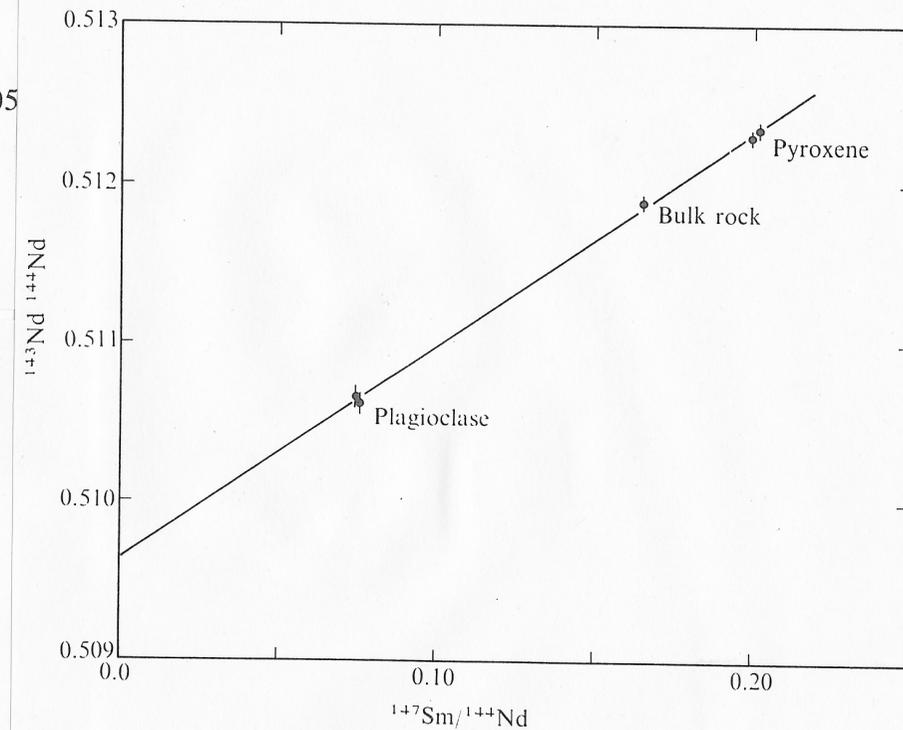
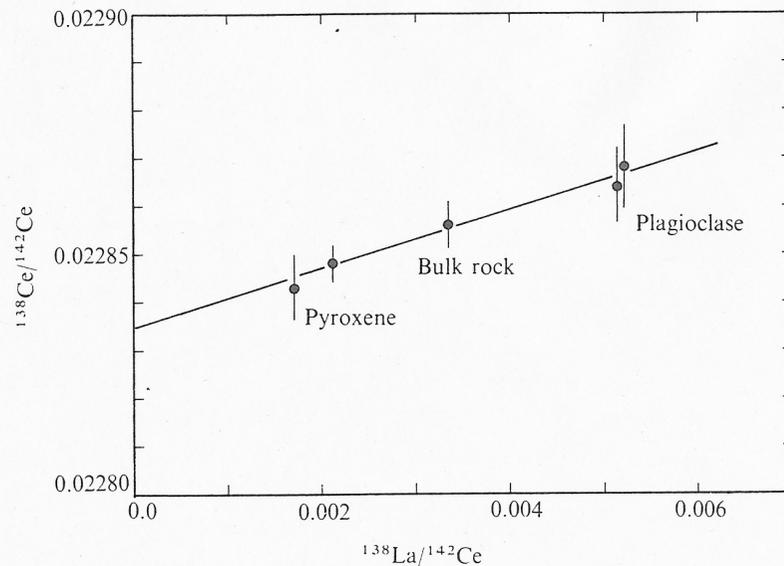
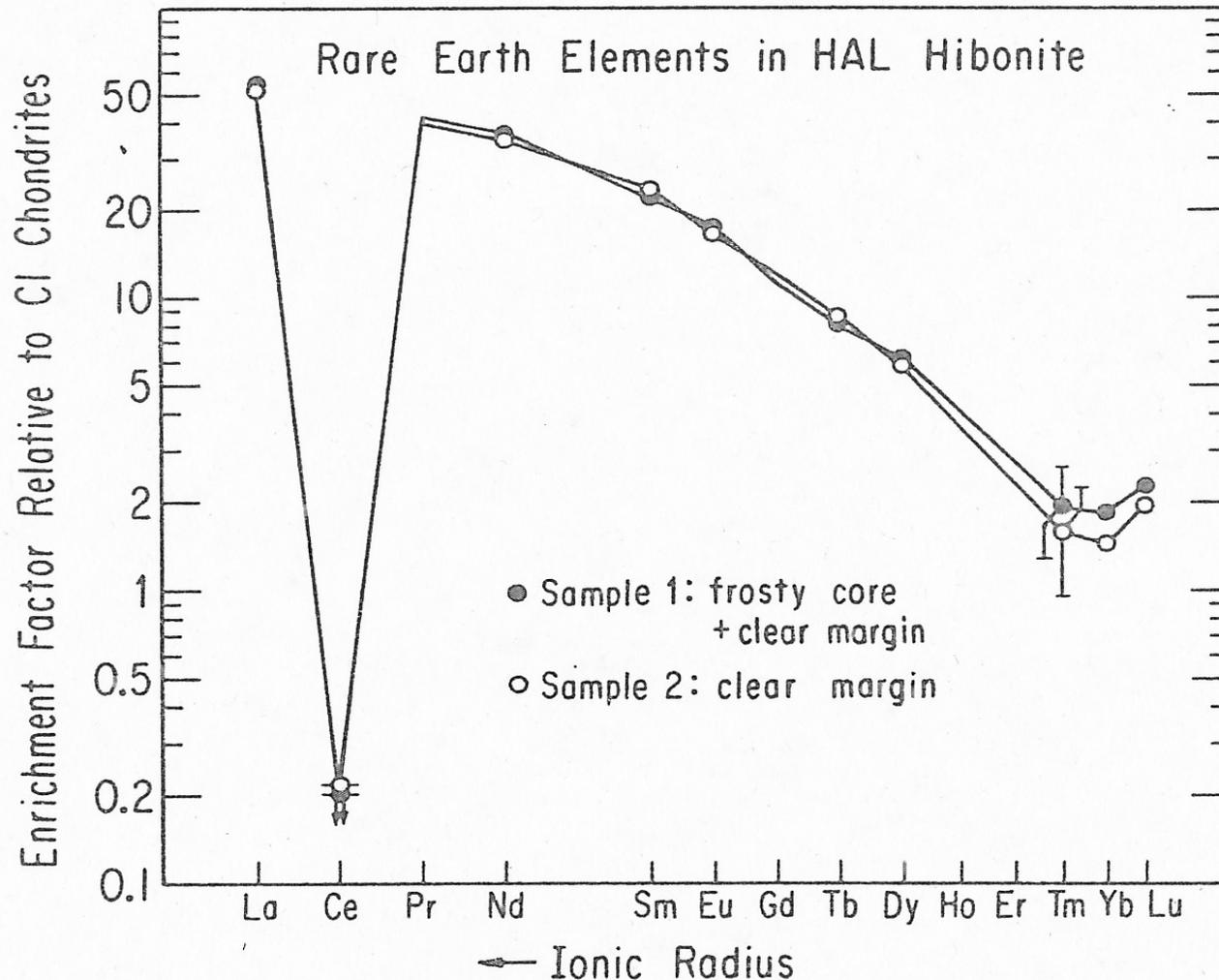


Fig. 2 Sm-Nd mineral isochron plot obtained from an aliquot of the same sample solution as that for La-Ce analysis. The isochron yields an age of $2,050 \pm 90$ (2σ) Myr with an initial $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ ratio of 0.50964 ± 0.00010 (2σ) ($\lambda_{\alpha}^{147}\text{Sm} = 6.54 \times 10^{-12} \text{yr}^{-1}$).

+4300 $\epsilon_{(CHUR)}$ を超えるであろうHALの $^{138}\text{Ce}/^{142}\text{Ce}$ 値



Davis, A. M
 Tanaka, T
 Grossman, L
 Lee, T など (1982)

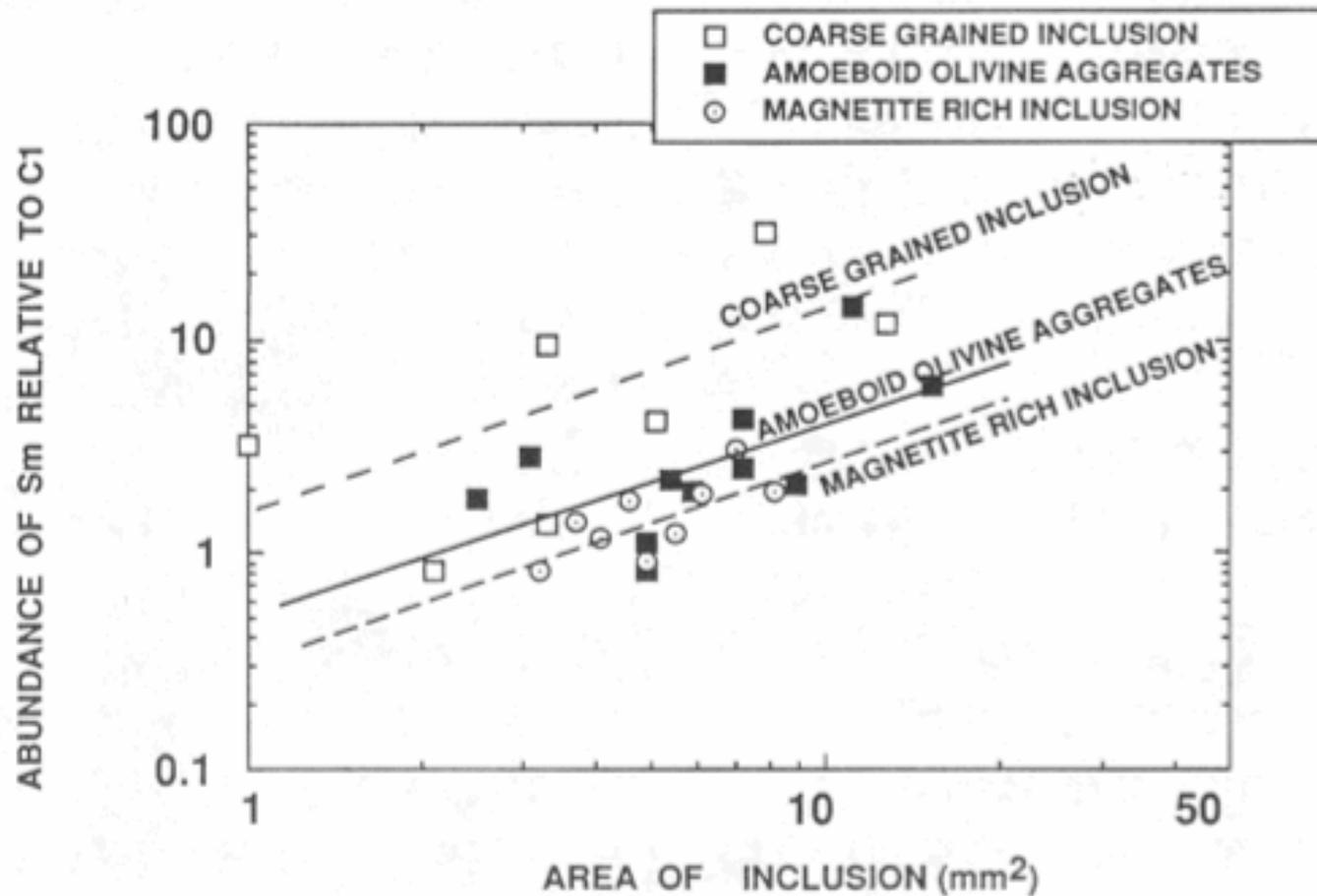
Geochim Cosmochim Acta
 Vol. 46, 1627

FIG. 7. CI chondrite-normalized enrichment factors for REE in HAL hibonite. 2σ upper limits to the CI chondrite-normalized lanthanum/cerium ratios of samples 1 and 2 are 268 and 238, respectively.

100 個に数個の白色包有物はCe異常



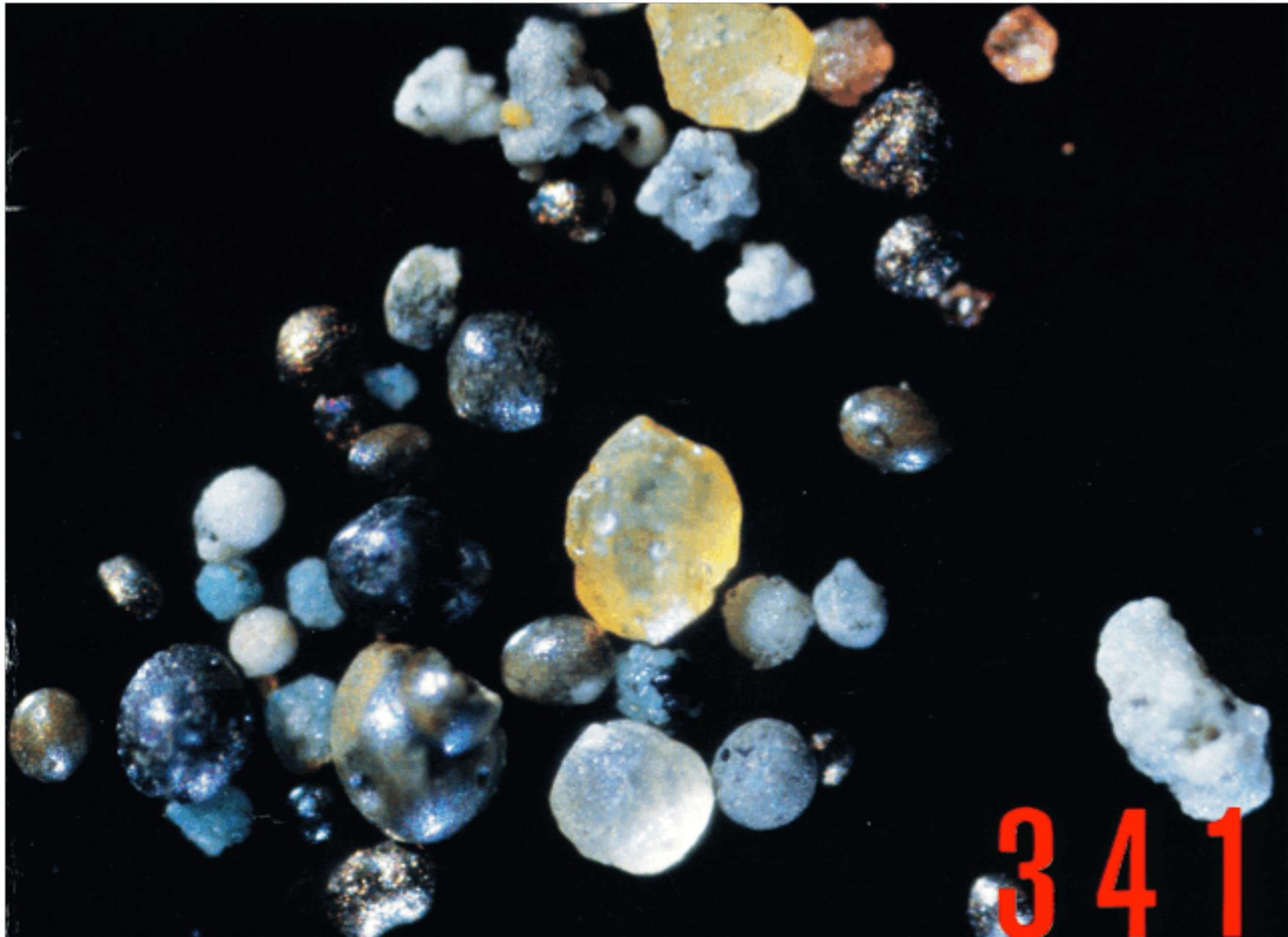
Ce 異常をもつ CAI は見つからなかったが、



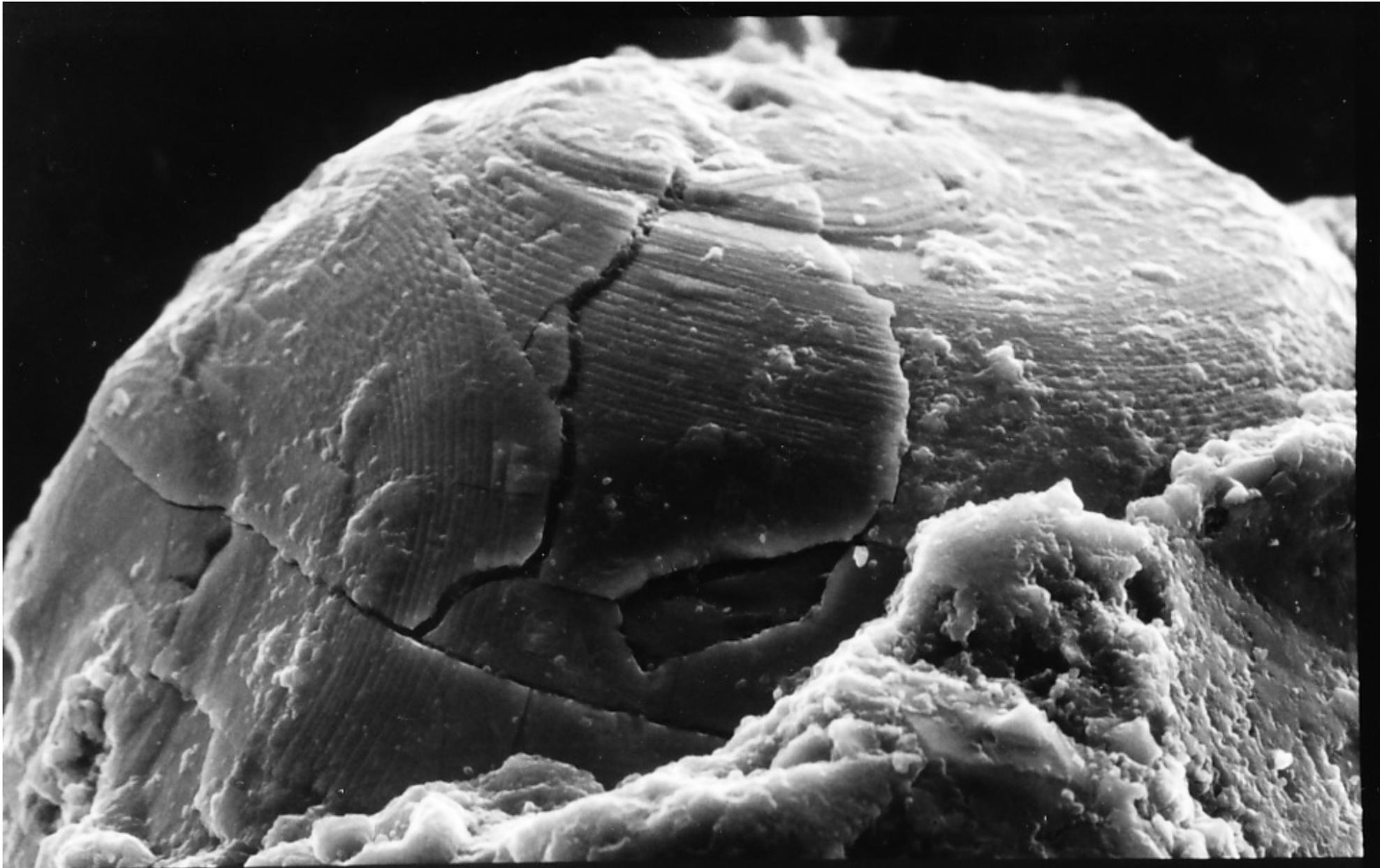
林 正人、田中 剛
「地球科学」29巻 1号
pp.37-pp.50 (1995)

Fig.8 The relation between sizes and abundances of Sm in coarse grained inclusions, amoeboid olivine aggregates and magnetite rich inclusions.

マーチソン隕石中の包有物

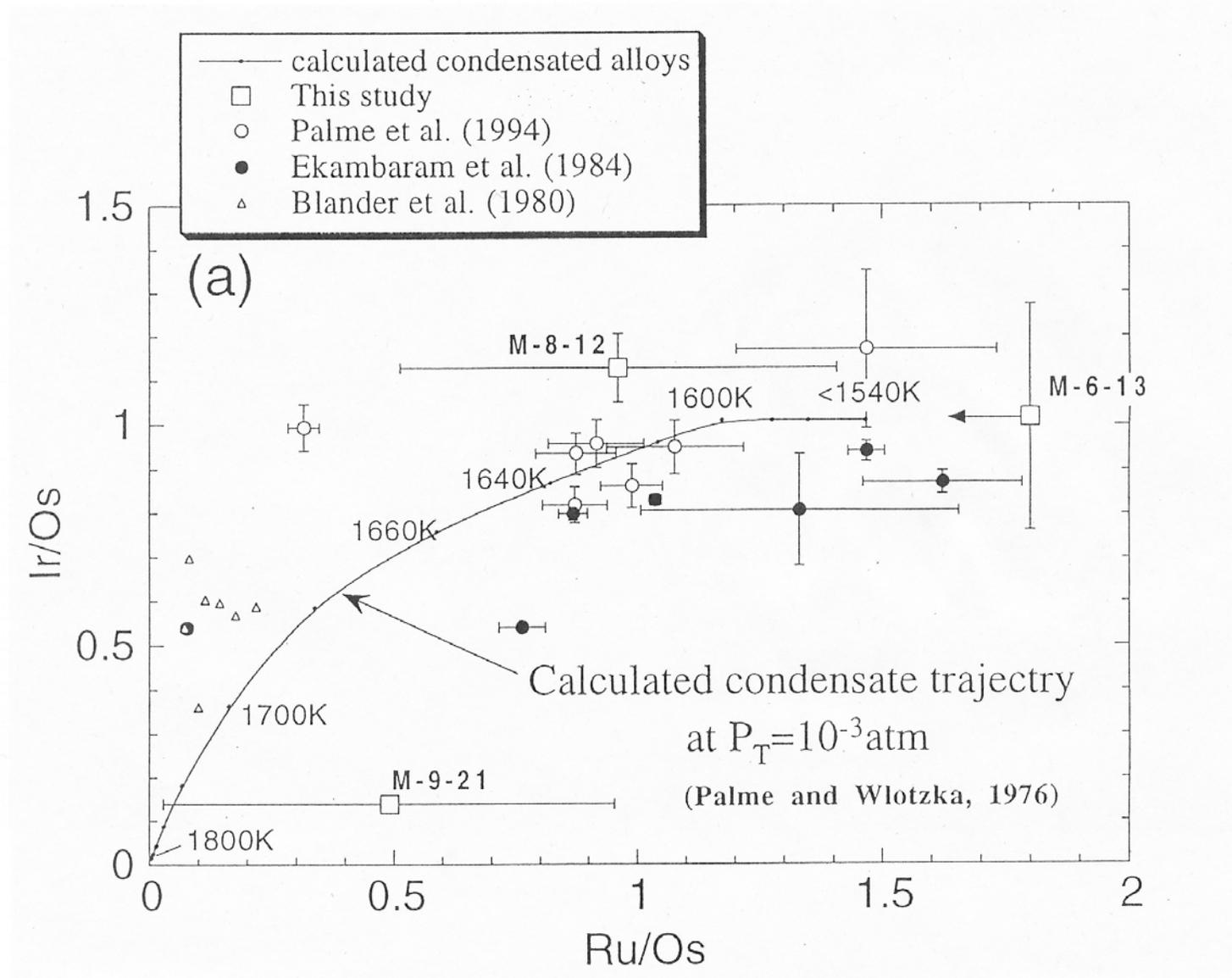


先太陽系 Death Star の化石?



0013 00K11 X1 000 10um HD13

太陽系外金属粒子発見出来ず



Au - As - Sb

愛知県北東部津具地域の元素濃度分布とその規定要因

戸上 薫*・田中 剛*・岩森 光*

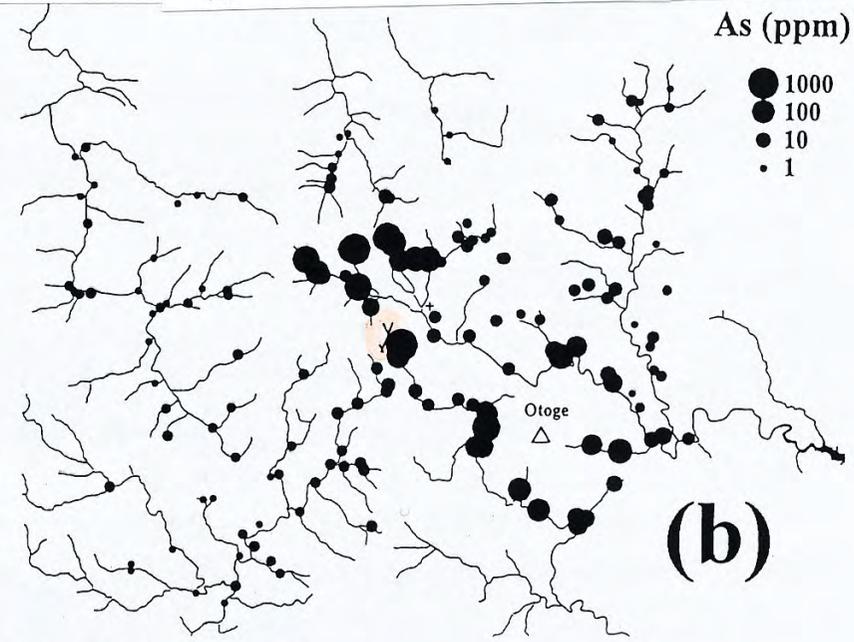
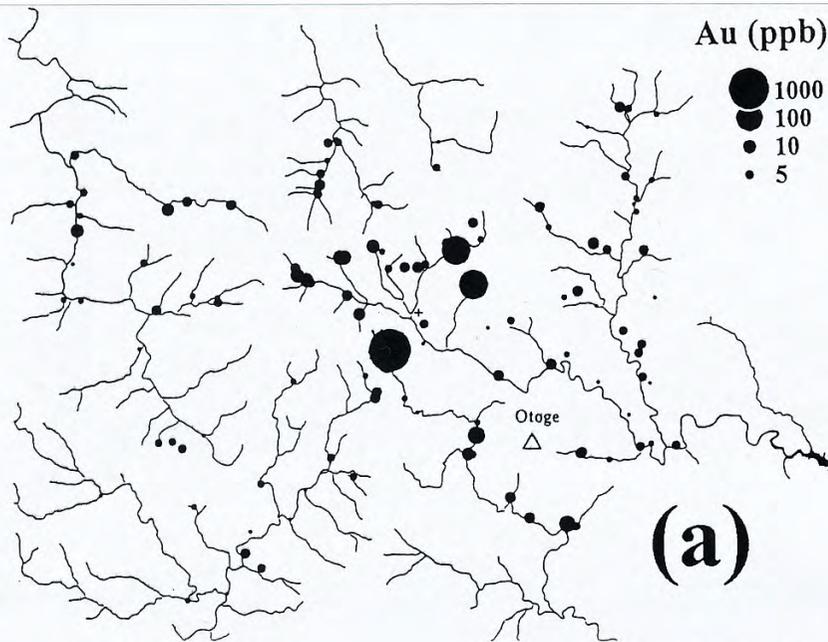
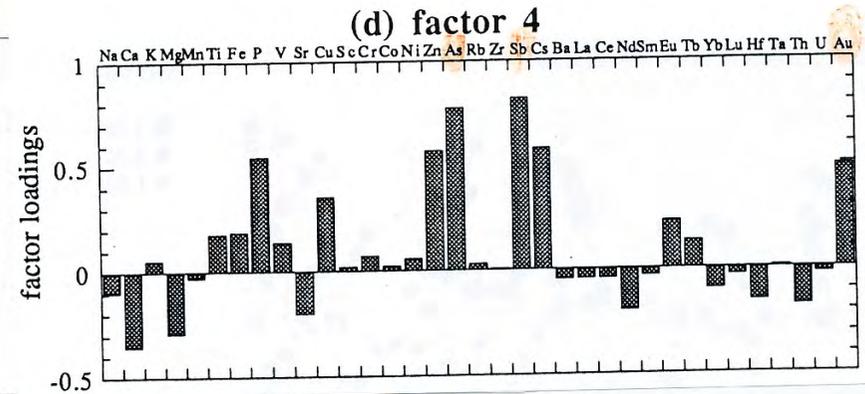


Fig. 9 Areal distribution of (a):gold and (b):arsenic.

希土類元素 存在度パターン から

白金族元素 存在度パターン へ

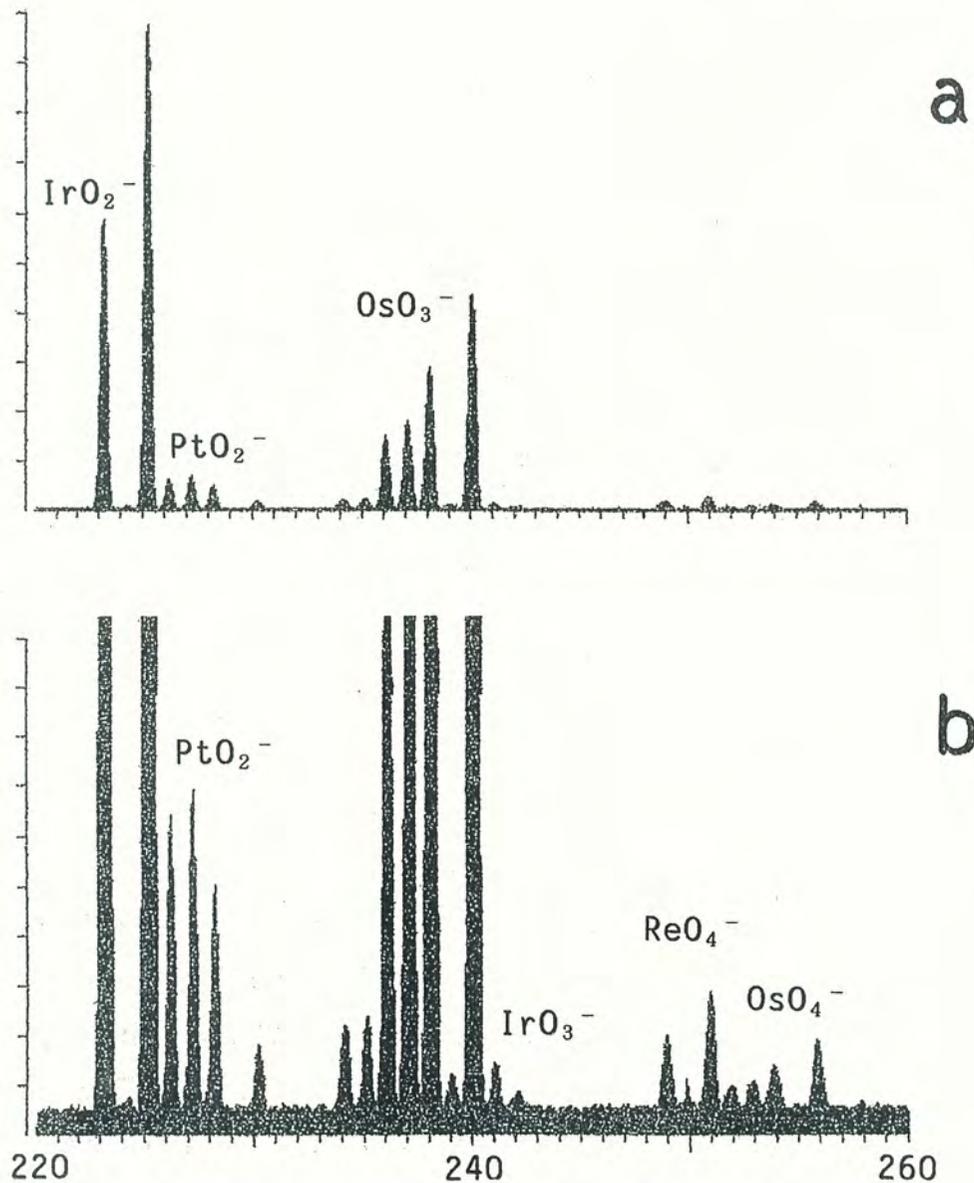
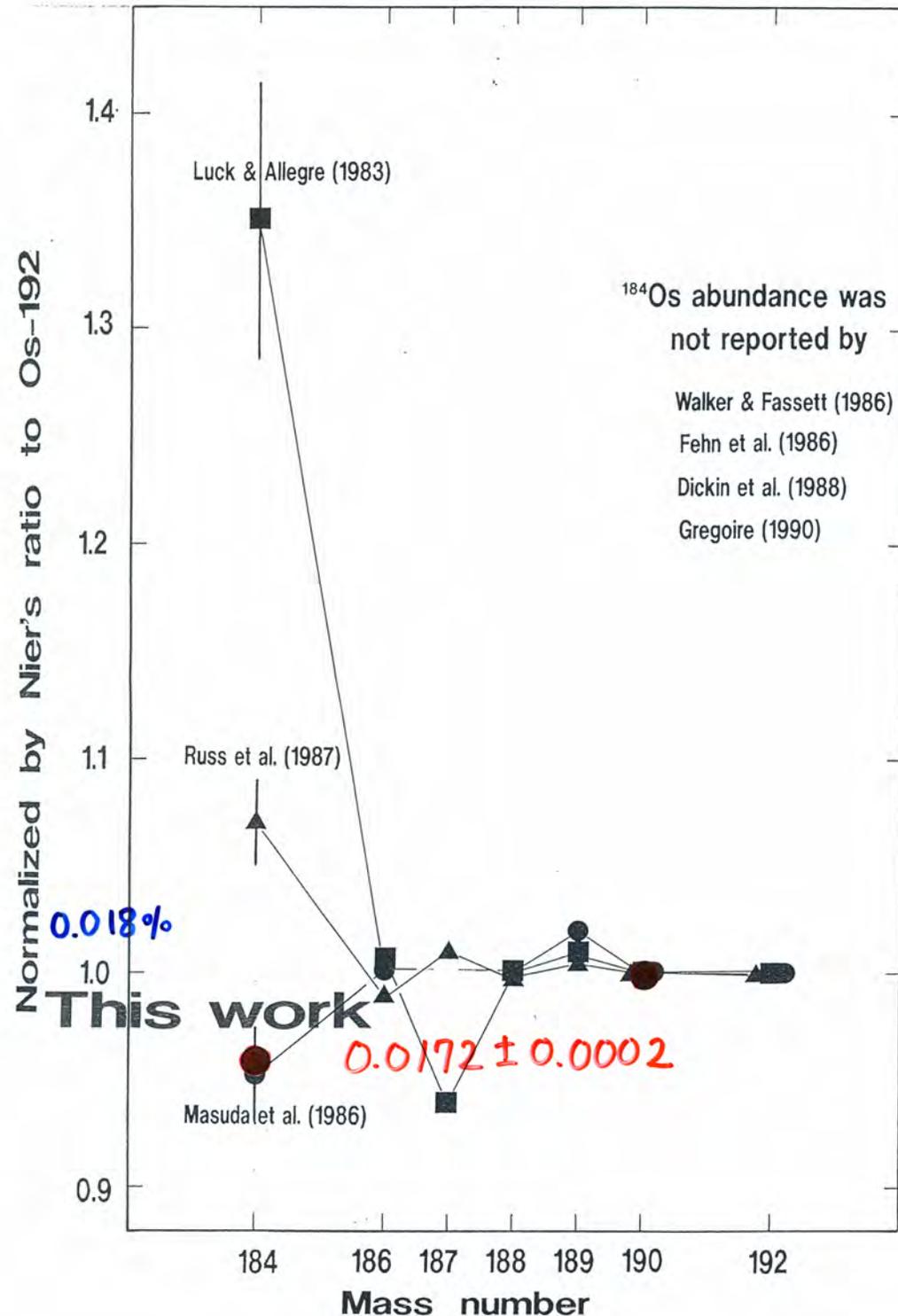
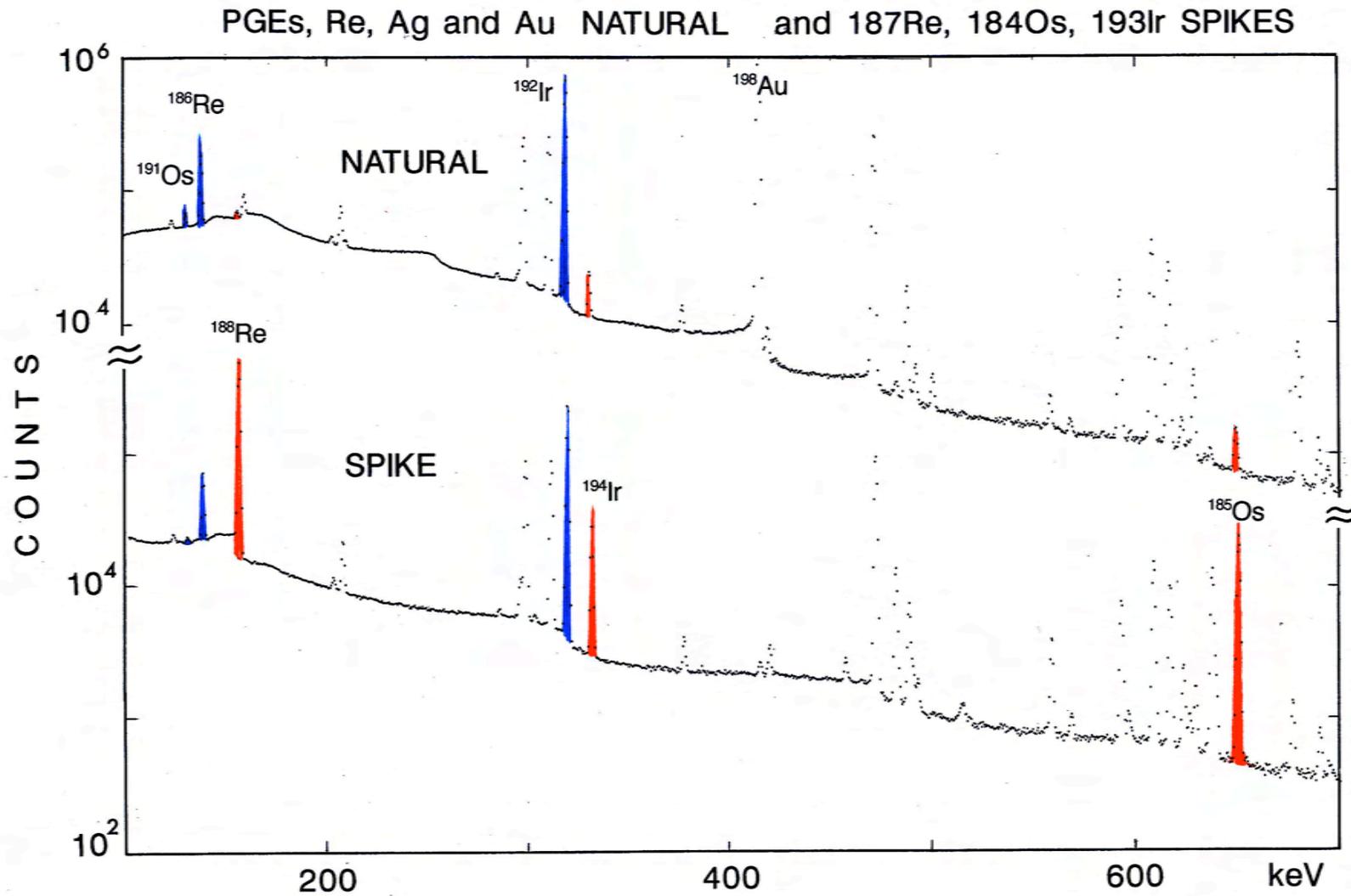


Fig. 4. (a) Mass spectrum of a flake of iridosmine sample. Full scale is about 0.5×10^{-12} A. Relative intensities of the elements vary according to filament temperature. (b) Good resolutions are recognized from expanded spectrum (0.5×10^{-13} A full scale).

放射化分析による
 ^{184}Os 濃縮同位体
(5.45%)を基準
とする天然の
 ^{184}Os 同位体存在
度(約0.018%)の
精密測定



同位体希釈中性子放射化分析による 珪長質岩石中の白金族元素の高確度定量



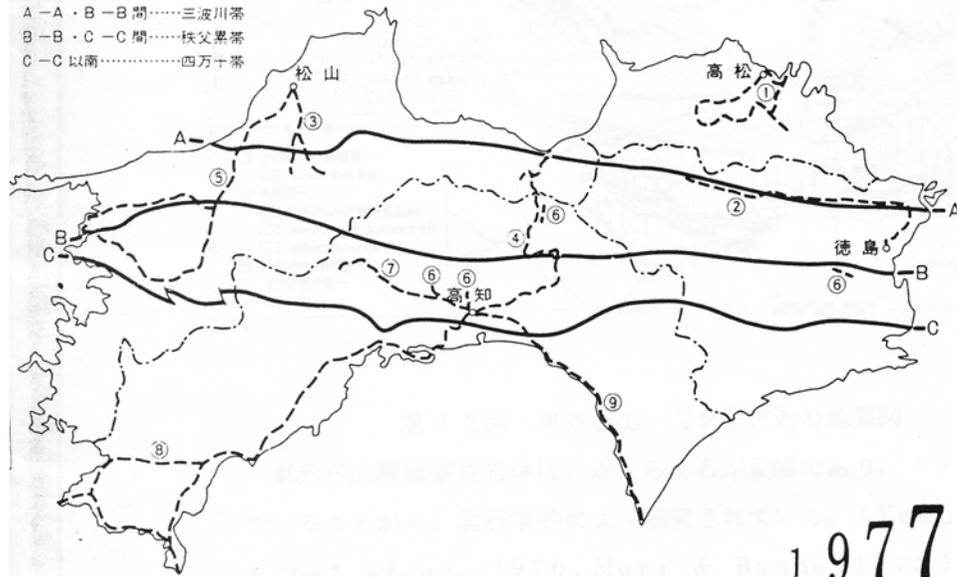
Guidebook for Excursion ④

四国中央部の三波川変成 岩およびキースラーガー

横山一巳・渡辺暉夫・東野外志男・植野泰治

先三波川 「肉淵岩体」は 先カンブリア！

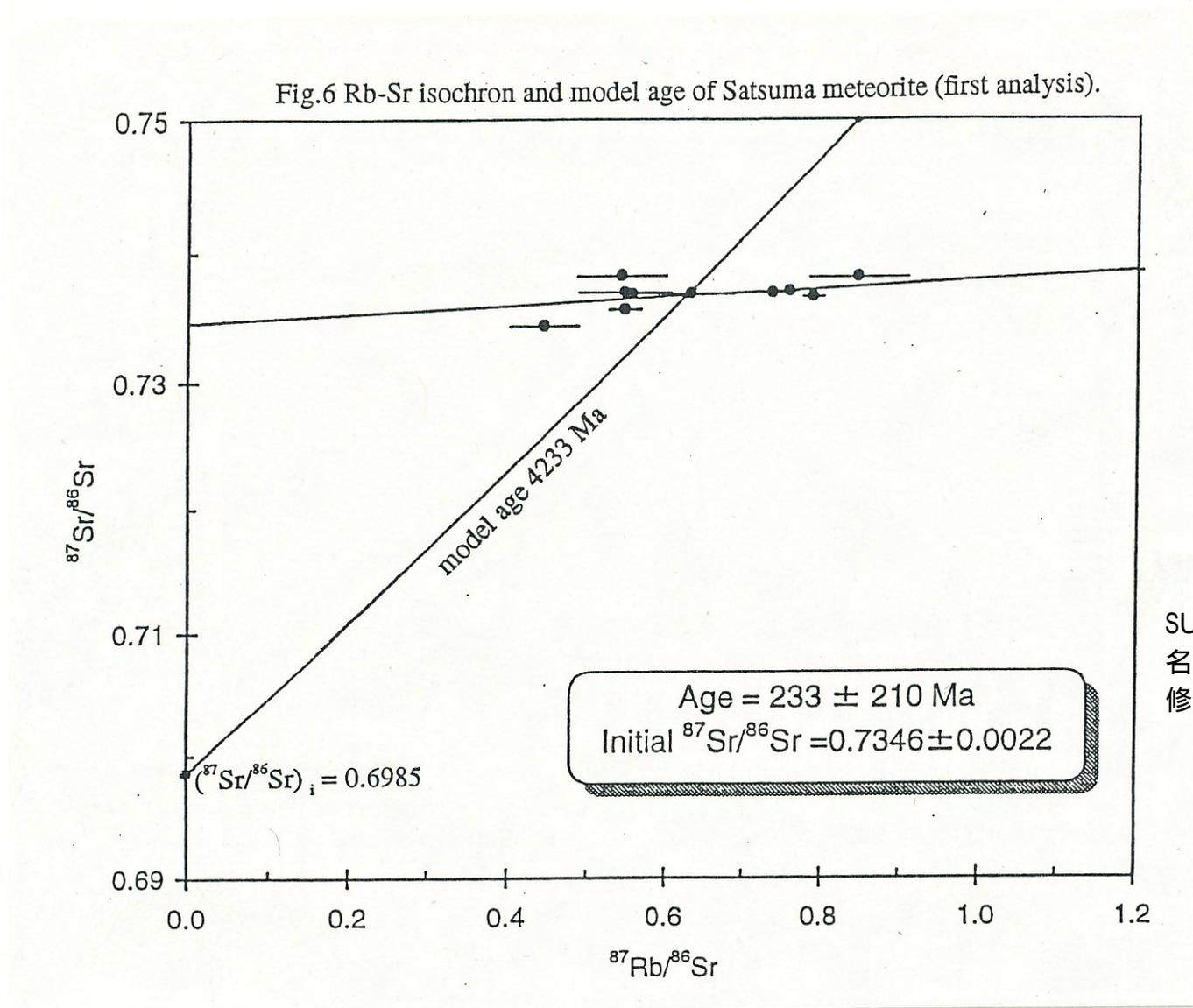
- ：中央構造線
- ：いわゆる「御荷持構造線」
- ：仏像構造線
- A-A以北……………内帯（頭家帯）
- A-A・B-B間……………三波川帯
- B-B・C-C間……………秩父累帯
- C-C以南……………四万十帯



日本地質学会第84年年会

KOCHI

隕石にみられる若い年代の意義



SUZUKI Sachiko (2003)
名古屋大学理学研究科 (地球)
修士論文

先カンブリア南極隕石にさぐる 太陽系テクトニクス



当時、国立極地研究所の矢内桂三氏より貸与された写真

- 希土類元素存在度パターン

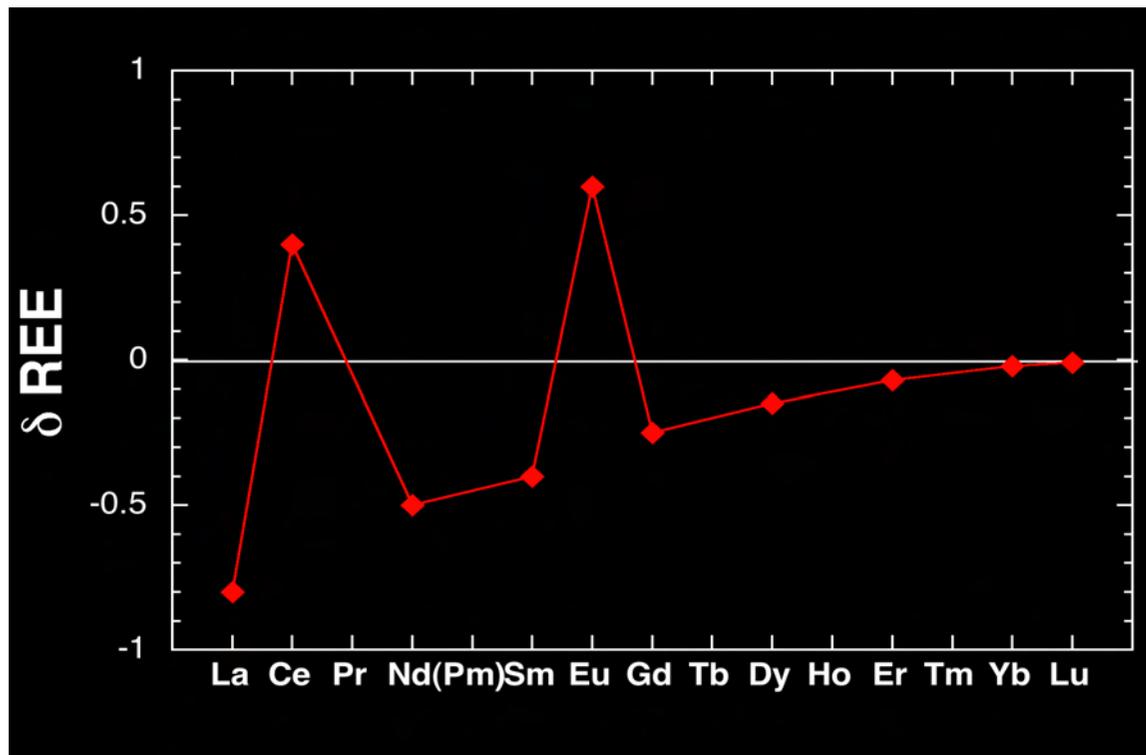
⇒ 何が おこったか？

- La-Ce, Sm-Nd, Lu-Hf 放射壊変系

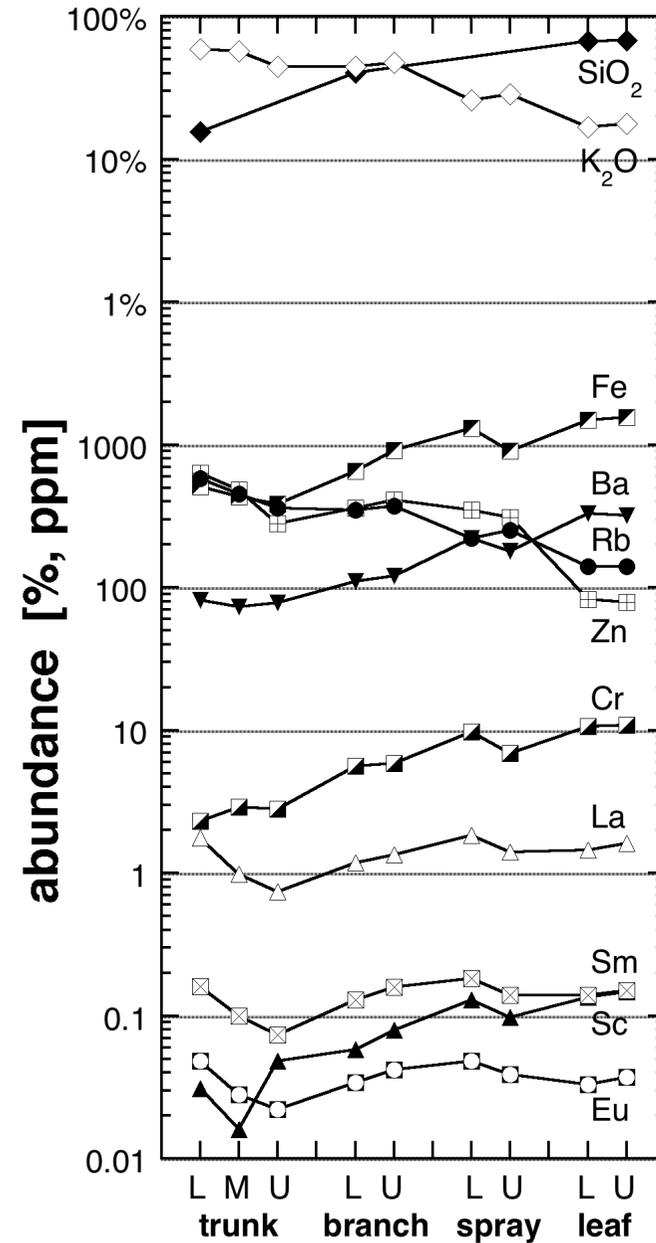
⇒ 何時 おこったか？

- δ REEパターン

⇒ どのように おこったか？



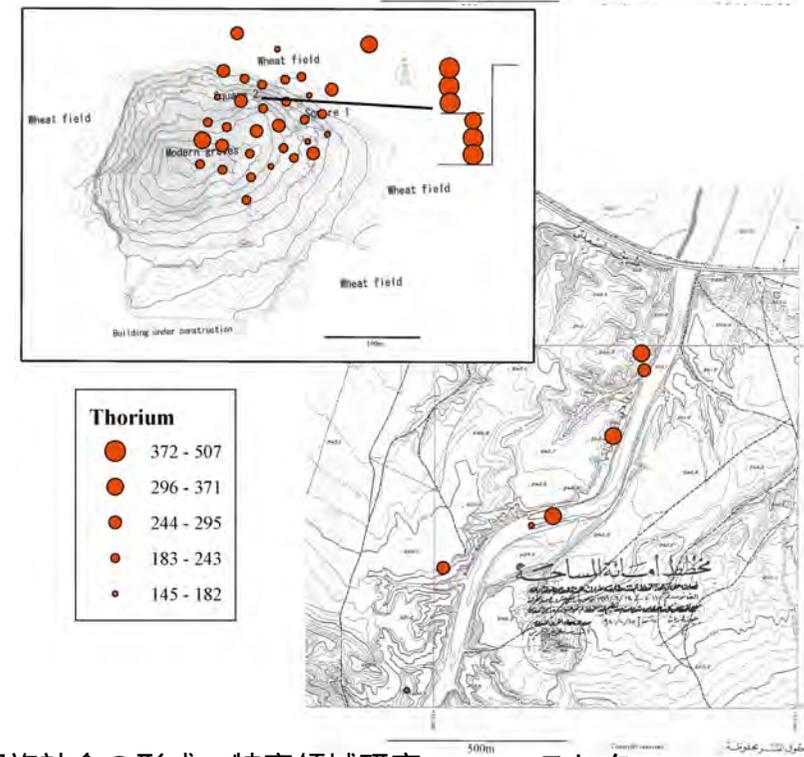
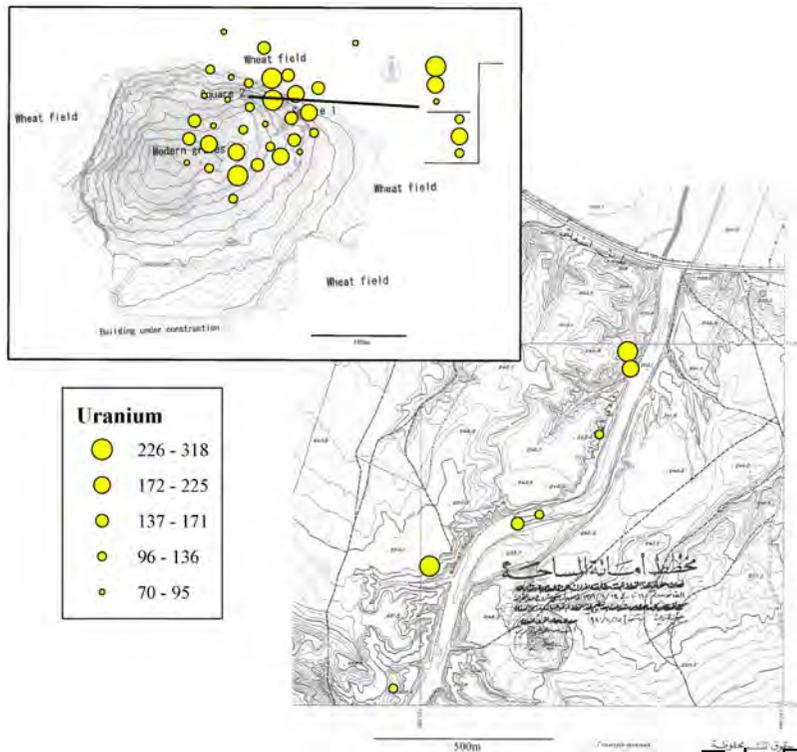
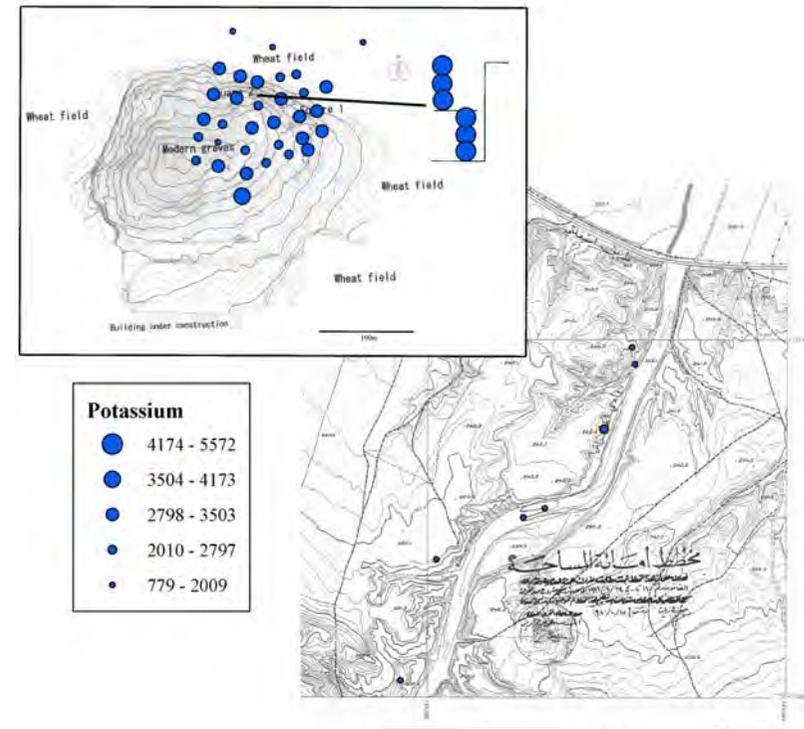
竹に期待する安定同位体分別



シリア北部 遺跡の丘での放射線測定



シリア北部 遺跡の丘 の カリウム, ウランおよび トリウムからの放射線分布



広域からの 放射線測定 は難しい



地質調査所研究発表会(昭和47年1月)

—地調の研究態勢を考える—

田
中
ね

第100回記念

研究発表会

日時… 47. 1. 27 (木) 13.00 より

場所… 溝ノ口庁舎 4階会議室

司会…… 坂本 亨 (地質部)
石原 舜三 (鉱床部)

〈新春討論会—地調の研究態勢を考える〉

1. Lower crust 研究の意義とそれを進める上での問題
点
- 物理探査部 飯塚 進 13.00
13.40

UMPで行なわれた地震探査や爆波地震計研究グループの成果を紹介しながら earth crust の構造の問題を中心に特に Lower crust 研究の現状とその意義について述べる。次にこの様な研究を進める上での問題点について 地調の研究態勢の面から 2・3 考えてみたい。 ③

2. 炭酸塩堆積物研究における化学—地学境界
領域の問題
- 技 術 部 藤 貫 正 13.40
14.10

炭酸カルシウム(CaCO₃)の一生を 生物～化学～地学の各分野からさぐる中で 特に化学～地学境界領域の諸問題について。④

4. 地質調査所新入雑感—
技 術 部

地調に入所して まず驚いたこと。 1)
2)国民(体育)大会には出場できる
研究者が多いこと 等々。……失礼

5. 調査研究の法的根拠と体
物理探査

地質調査の法的根拠にあたるものは 鉱
査研究の体制として 協同研究の体制が

6. 地質調査所における新人
る提言 地 質

地調の将来を担う新人の役割と その採
を述べてみたい。

7. 総括討論 (所幹部の意

昭和35年4月11日(初回)発足以来今回
100回を迎えました。今後も研究発表・討論
として大いに活用していただきたいと思いま
講壇申し込み・注文は下記委員に連絡を下さ
委員長 石原 舜三 (鉱床部)
服部 仁 (地質部)

評価データを求めて (1972年 自作のインパクトファクター)

発行本	Physical Geology	P. of Geol.	theoretic Geol.	Ignorance & Misconception	工業技術院地質調査所
162	75	71			
Australian J of Science	1				
J of Geol. Sin Australia	2				
Am Assoc. of Petroleum Geologists	9		1		
Geophysical J.	7				
Transactions Royal Soc of N.Z.	1				
N.Z J of Geol Geophysics	2				
Quarterly J of Geol. Soc. Lond.	9		3		
Science Progress	1				
Science	8	1			
Bull Geol. Survey of Am.	4	2	2		
Transactions of Edinburgh Geol. Soc	3	1			
Bull. Geol. Soc of Am	33	8	7		
Geologische Rundschau	4	1	2		
Nature	18				
Liverpool and Manchester Geol. J	1				
Monograph of Nature Institute of Sci of India	1				
The Scientific Monthly	1				
Proceeding of Royal Irish Academy	1	2			
Geophysical J. of the Royal Astronomical Soc	5				
Deep sea res	1				
J of Petrol					工業技
Bull volcanologique	0				
The New Scientist	1				
Geol. Soc Am Special paper	0	3			
J of R	5	2			
G.C.A.	6	16	0		
Geophysical Supplement of the Royal Geol Soc of Lond.	1				
Scientific Am	9				
Geol magazine	6			2	
南P geol soc transaction	2				
Royal geographical soc research	2				
Irish geography	1				
Canadian Geography J	1				
Illinois state Geol Survey	1				
Proceed. Roy soc Lond	10	2			
Proceed. of Geol. Assoc	2				

届かなかったオリンピック出場

“40年前”も“今”も妙案の見えない組織評価

地質調査所

評価 ① 更に検討あり — 引用論文
 ② = 失礼あり

→ 管理取の 腕のみのこと

4. 地質調査所新入雑感—金と人と研究と—
 技術部 田中 剛 14.40
 15.10

地調に入所して まず驚いたこと。 (1) どこにも増して金があること
 2) 国民(体育)大会には出場できるが オリンピックに出場できない研究者が多いこと 等々。 -----失礼専業所? 地調を考える。 ③

5. 調査研究の法的根拠と体制
 物理探査部 武居由之 15.10
 15.30

期

会

(木) 13.00 より
 舎4階会議室
 (地質部)
 三 (鉦床部)

失敗した事 やり残した事
— 名古屋大学での19年 —

失敗とやり残した事は、未来の楽しみ

平成22年3月13日