

訪問

(株)パレオ・ラボ 東海支店 / AMS 年代測定施設

福岡 孝昭



写真1 (株)パレオ・ラボ AMS年代測定施設

はじめに

今回、筆者は(株)パレオ・ラボの2事業所を訪問した。社名のパレオとは英語のpaleo-で「古い、古代の」という意味。Paleo-climate(古気候), paleo-environment(古環境)といった言葉に通じる。すなわち社名は「古いものを扱う研究室(実験室)」といった意味になる。これからご紹介する業務内容によく合った社名といえよう。同社は本社を埼玉県戸田市に置き、東海支店(岐阜県羽島市)とAMS年代測定施設(群馬県桐生市)及び北海道営業所を主な事業所としている。業務内容は、依頼された考古学・地質学関係試料について自社で分析、年代測定をして結果を報告している。同社は全従業員が技術系を主体に20名に満たない小じんまりした所帯でありながら、X線を用いた分析機

器をはじめ、最近導入した加速器質量分析計(AMS)まで多種・多数の分析機器を保有している。

筆者の研究室では β 線計数による ^{14}C 年代測定を行うとともに、黒曜石石器の産地同定の精度向上、AMSによる南極隕石の落下年代測定の研究を行っている関係で、今回の訪問には大きな期待を持っていた。訪問は筆者の勤務地熊谷市に近いAMS年代測定施設に2005年10月31日(月)の午後、東海支店には翌週の11月7日(月)に行なった。訪問に当たっては、それぞれの事業所での業務内容に近い研究をしている学生の同行を許可していただいた。

東海支店

東海道新幹線の岐阜羽島駅近くに東海支店はある。ここの実質責任者は社長の藤根久さん自身である。岐阜は藤根社長の出身地に近いばかりでなく、関西・中部方面の仕事に配慮し、新幹線の駅から近く、名神高速道路のインターチェンジからも近い当地に支店を開いたそうである。関東の本社を拡張する場合に比べ、土地代が安いことも理由の1つとのこと。

東海支店には波長分散型蛍光X線分析装置(岩石・鉱物試料の定量分析)、エネルギー分散型蛍光X線分析装置(岩石・鉱物試料の定性分析)、X線回折装置(岩石試料中の鉱物種の同定)、X線分析顕微鏡(考古遺物等の元素マッピング)などX線測定を用いた装置を中心



写真2 東海支店にて(藤根久社長と筆者(後姿))

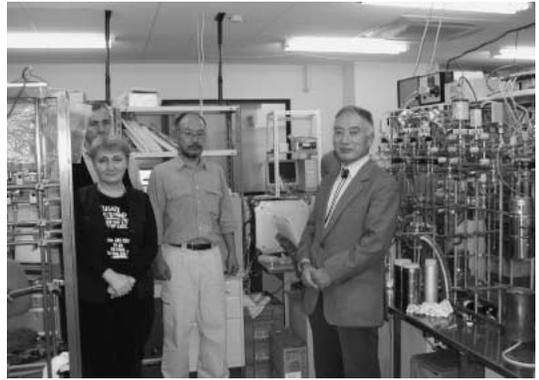


写真4 AMS年代測定試料処理装置前で
(右から筆者, 藤根社長, スタッフ2名)



写真3 考古遺物の元素マッピングに用いている
X線分析顕微鏡を囲んで



写真5 AMS年代測定用試料処理装置

とした多種の分析機器が揃っている。全従業員が20人に満たない企業でこれほどの機器を揃えているのには感心する。これは報告データを自ら責任を持って観察・測定・分析することを信条としている理系出身の社長の考えだと思われる。

東海支店を中心にこれらの機器を使って、黒曜石などの石器の原産地の推定、土器の胎土分析、顔料分析、火山灰の対比・同定(給源火山の推定と間接的年代測定)、遺物の材質分析、元素分布分析を行っている。そのほかに生物顕微鏡を用いて花粉分析(植物種の推定)、プラントオパール(植物珪酸体)分析(イネ科植物の古植生復元)、有孔虫分析、珪藻分析、寄生

虫卵分析、樹種同定を、顕微赤外分光分析計(FT IR分析)で漆器、繊維、塗料などの有機物分析も行っている。すなわち、東海支店ではこれらの機器を中心に考古学・地学関係試料の“分析”を行っている。これらの分析には少数ながらそれぞれのスペシャリストがいて、責任を持って行っている。

東海支店では、次に紹介するAMS年代測定施設での ^{14}C 年代測定試料の前処理も行っている。これは、これまで東海支店では国内の他施設向けAMS年代測定用試料の前処理を行ってきたが、その装置を生かしている。また、最近まで行っていた ^{14}C から放出される β 線を測定する気体計数法による ^{14}C 年代測定(現在は

中止)の人員も AMS 測定試料の前処理に当てている。年代測定については AMS に的を絞った事業に一大転換を図ったといえよう。

AMS 年代測定施設

2004 年 10 月、パレオ・ラボは加速器質量分析計 (Accelerator Mass Spectrometer, AMS と略す) を導入, 赤城山の南麓の群馬県桐生市黒保根町に AMS 年代測定施設を開設した。小さな事業所としては特筆すべきことである。

パレオ・ラボでは、これまで β 線を測定する方法で ^{14}C 年代測定を行うとともに AMS 年代測定用の試料の前処理を行っていた。AMS では試料中の ^{14}C 原子数を直接測定するので、必要な試料の量は β 線測定による方法の 1,000 分の 1 で済んでしまう。米 1 粒でも年代測定ができてしまうことになる。藤根社長によると AMS を導入することを考えたのは、25 年前、共同研究で東京大学宇宙線研究所に通っていたころ、同所に係わっていた小林顧問から、これからの時代は加速器質量分析が重要である (年代測定をはじめ、宇宙線生成核種の研究など) と耳にタコができるほど聞かされていた。その後、この分析会社を始めたころ、年代測定の必要性を十分感じていたが、当時とても高価な加速器質量分析計の導入は出来るはずも無く断念。それ以来の念願であった、という。

民間企業がなぜ AMS で ^{14}C 年代測定をする必要があるかという点、大学では研究が中心なので、単純に年代値が得られれば充分という要求に対しては民間で測定する必要があったからということであった。地質・考古学分野では、 ^{14}C 年代測定が人類にとって重要な時代の年代測定に欠かせない 5 万年前までの測定が可能であるので大変重要である。

今回導入された AMS は、米国 NEC 社製の Compact-AMS (加速電圧 500 kV) である。導入に必要な資金は中小企業庁の中小企業経営革新支援法に基づいて融資を受けたとのこと。測定開始から 11 か月間で、すでに 1,500 以上の試料を測定しており、10 年以内に返済を完了する目標とのことだった。

導入された AMS システムは大きさが 5 m × 6 m と非常にコンパクトであり、通常の AMS システムを見慣れた目にはかわいいおもちゃのように見える。 ^{14}C 濃度測定専用という特殊な目的を持つ装置であるため、このように小型の AMS システムを造ることが可能であるらしい。ただし、いろいろなところに無理な設計がなされていて、メンテナンスや測定時のマシン調整に少しでも気を抜くと測定値が安定しないと伺った。取り扱いがとても難しい装置とのことだが、決して妥協をしない、ということをも motto に日々の測定に取り組んでおられる。装置

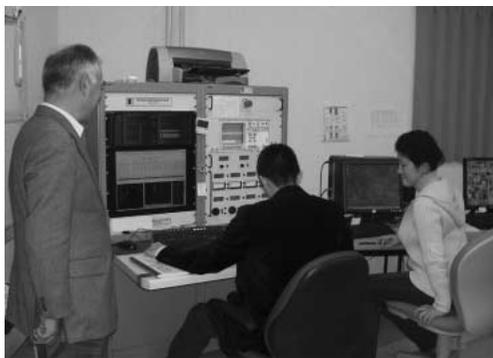


写真 6 AMS 制御装置前で
(右から丹生さん、伊藤さん、筆者)



写真 7 AMS のベトロロン加速器の前で
(右から伊藤さん、小林さん、筆者、同行学生、丹生さん)

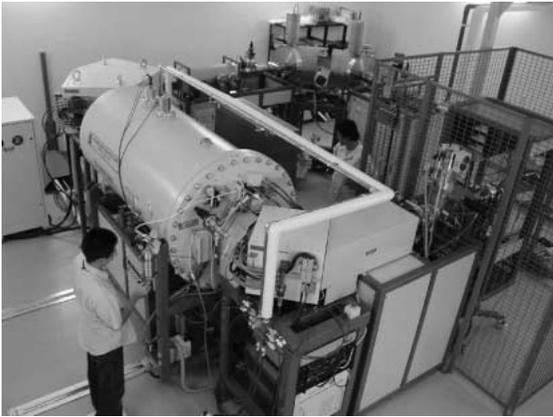


写真8 Compact-AMS 全景

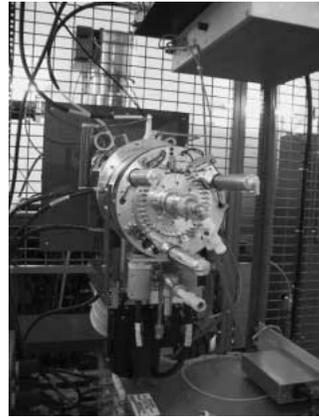


写真9 イオン源

が安定している時には数千年前の試料でも ± 20 年の精度での測定が可能だそうで、高精度測定がパレオ・ラボの特徴であり自慢でもあると小林さんは話された。

1 試料の測定には約1時間をかけているので、標準試料も含んで一度に40試料を約3日間で自動測定することになる。測定中の状態はそれぞれの自宅からインターネットを通してチェックできるので、異常がある場合には夜中でも駆けつけて対応する、という態勢をとってまったく気の抜けない仕事だそうである。

測定責任者は、以前東京大学でAMSを立ち上げた小林紘一さんを技術顧問として、他に名古屋大学年代測定総合研究センターにおられた丹生越子さんと旧核燃料サイクル開発機構、東濃地科学センターにおられた伊藤茂さんの3人である。実際にAMS年代測定業務を行っているのは若いお2人だけなので、病気などでどちらかが休む時のために、各自が全て同じように出来るように努力しておられるとのこと。しかしながら、忙しいときには実際には機械に強い伊藤さんが主にマシンの運転と調整を担当し、東海支店から送られてくる試料(グラファイト)の測定準備と管理を丹生さんが担当している。マシンの故障時やメンテナンス時には小林さんとともに3人が協力して対応しておられると



写真10 Compact-AMSのイオン源の前で
(右から丹生さん、小林さん、伊藤さん、筆者、同行学生)

のこと、我が国最強の人的体制が組み立てられているようである。また、測定データの最終チェックと施設全体の管理は主に小林さんが担当されている。

丹生さんは、実家が名古屋であることを考えると東海支店が良いことになるが、赤城でも転任してくるだけの魅力ある職場という。「スキーができるというので赴任したのに、忙しくて昨シーズンはついに行かれなかったのが騙された」という伊藤さんとともに、小林顧問の人間的魅力に惹かれているようで、チームワークの良さを強く感じた。リーダーの小林さんはお酒大好き人間であるが、伊藤・丹生のお2人はお

酒ダメというのも面白い取合せである。ビール大好き的小林さんは東京大学の AMS にニックネームとして MALT (Micro Analysis Laboratory with Tandem Accelerator の略) と名付けたが、まだ本機にはニックネームはついていない。

事業所として、ここ赤城山麓が選ばれたのは、岐阜は暑すぎることが1つの理由のようで、本社とも大きく離れていない涼しい所として選ばれたとのこと。小林さんは近くにログハウスの自宅を建てられた。この赤城山麓の事業所は旧黒保根村村道から坂道をほぼ直線に 200 m ほど下がった、高圧線のほぼ下にある。このような施設でも住民による設置承認が必要なのだそうで、なかなかうまくいかず、この場所に決まるには地主さんの協力もあったとのことである。土地の決定前に機器が到着しそうなようになったと伺った。上州に多発する雷によるノイズ等により AMS の運転への影響が懸念されたが、今のところ大きな問題は出ていないとのこと。村道から少しはずれているので積雪があった時も除雪してもらえず、出勤中に雪が積もり、帰るのに大変な目にあったこともあるそうである。今は四輪駆動車で頑張られている。

パレオ・ラボの企業姿勢

ホームページ (<http://www.paleolabo.jp>) を見るとこの企業の活動状況がよく分かるだけでなく、分析等の技術的内容も分かりやすく説明されている。藤根社長の説明によると、このホームページは、6~7年前に AMS 試料の前処理業務を始めた頃、お客さんに理解してもらうために始めたとのこと。本稿での説明が不十分な部分については、ぜひホームページで補ってい

ただければ幸いである。

パレオ・ラボは単に現在の技術に頼って依頼を処理するのみでなく、新しい技術(手法)開発についても大学等と手を組んで進めている。これらに関する論文も報告されている。

さらに、もう1つ特筆すべきことは、年代測定を必要とする研究を行っている若手研究者(院生を含む)を対象とした研究助成制度を設けたことである。研究費が支給されるばかりでなく、AMS 年代測定を 10 試料まで無料で行ってもらえる。藤根社長によると、自分が学生だった時、このような奨学金があったらという夢を実現したとのこと。

今後の展望

今回導入した Compact-AMS は ^{14}C 年代測定専用装置であるが、今後 ^{14}C ばかりでなく、 ^{26}Al 、 ^{10}Be 、 ^{129}I の測定を計画中とのこと。さらに PIXE (Proton-induced X-ray emission, 陽子励起 X 線分光法) での元素分析もプランの中に入っているようである。現在、東海支店、AMS 年代測定施設の両事業所ともに放射線取扱主任者あるいはエックス線作業主任者は必要とされていないが、PIXE ができるようになった場合には必要になる。現在の所員に資格所持者がいるのも、心強いところである。

最後に、今冬は雪が多いようなので、赤城山麓内の事業所周辺の除雪がスムーズに運ぶことを祈るとともに、伊藤さんがスキーができるようスキー愛好者の筆者は切に望んで、訪問記を終える。

(立正大学地球環境科学部)