

2-5 1mgの炭素で分かる過去の地質イベント — 加速器質量分析装置を用いた年代測定技術開発 —

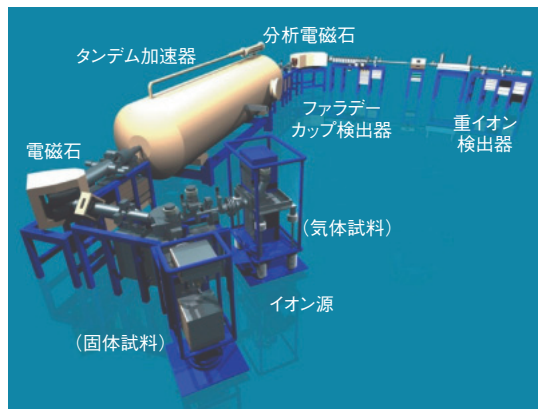


図 2-12 ペレトロン年代測定装置概略図
タンデム型加速器質量分析装置（最大電圧：5.0MV、最大電流：1 μ A）。年間800試料以上の測定を行っています。



前処理: 洗浄, CO₂精製, 炭素粉末化

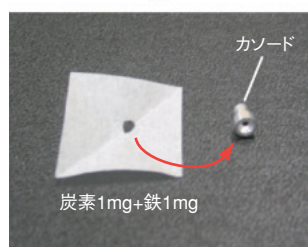


図 2-13 測定試料の調整
堆積物から取り出した木片などを前処理したあと、鉄粉と混ぜて試料とします。それをカソードの1mm ϕ の穴に詰め、装置に装てんします。



図 2-14 梓川上流の礫層及び試料採取場所
礫層の赤丸部分から採取した材化石を測定し、4試料の平均値から年代値を求めました。

地震や火山活動などの過去の地質イベントがいつ起こったかを調べるために、放射性核種の放射壊変を利用した年代測定法が使われます。このうち、炭素を使う方法は、宇宙線の作用で窒素から生成される¹⁴Cが約5730年の半減期で減少することを利用するもので、現代から数万年前の年代範囲を対象とする年代測定のうち最も精度の高い年代測定法のひとつです。動植物が生きている間は光合成や呼吸を行うため大気中とほぼ同じ割合の炭素同位体 (¹²C, ¹³C, ¹⁴C) を含みますが、動植物の死後、¹⁴Cのみ時間とともに減少していくため、試料中の¹⁴C濃度を測定することにより年代値を推定することができます。

東濃地科学センターに設置されている加速器質量分析装置(図2-12)では、1mg程度の微量な炭素試料があれば¹⁴Cの原子数を測定することができ、従来用いられてきた¹⁴Cの放射能を測定する方法に比べ、必要とする試料がほんの少しで済みます。例えば、地下水を測定する場合、従来は数100 μ lが必要でしたが、本装置であれば1 μ l程度の試料で同程度の精度の測定ができます。このように加速器の利用により試料採取の負担を軽減することが

でき、また小さな試料の年代を測定することも可能です。

地層処分において地質環境の将来予測を行う上では、過去の地質イベントの履歴を十分に理解する必要があります。河岸段丘や平野の形成過程、活断層の発達過程などを解明する研究では、堆積物に含まれる1cm³以下の木片や貝殻などに含まれる炭素(図2-13)を測定して数多くの年代値を求めてきました。例えば、長野県の松本～上高地の梓川沿いに分布する段丘を対象とした研究では、礫層から採取した木材の化石を測定し、この礫層が約4万8千年前に形成されたことが分かりました(図2-14)。この段丘の正確な形成年代は、上高地の形成に関する梓川上流部の流路変更時期やこの地域周辺の地形発達史を論ずる上での基礎となる情報になります。

加速器質量分析装置を使った¹⁴C年代測定は、木片や骨、地下水など、炭素を含む様々な地質試料に適用できます。これからも地質環境の将来予測などに必要な過去の地質イベントの理解を支える技術として活用し、更に¹⁰Beなどを用いた年代測定法の開発も行っていく予定です。

●参考文献

石丸恒存ほか, JAEAペレトロン年代測定装置の現状と研究活用の例, JAEA-Conf 2008-003, 2008, p.17-20.
及川輝樹, 笹尾英嗣ほか, 長野県梓川上流セバ谷沿いに分布する礫層中から産する材化石の¹⁴C年代の再検討, 第四紀研究, vol.47, no.6, 2008, p.425-431.