

海洋科学における高精度AMSの利用

増澤 敏行

名古屋大学大気水圏科学研究所

〒464-01 名古屋市千種区不老町

TEL: 052-789-3498 FAX: 052-789-3449

E-mail: masuzawa@ih.as.nagoya-u.ac.jp

要旨：第2世代タンデトロン(4130-AMS)は、 ^{12}C 、 ^{13}C 、 ^{14}C を同時に測定する、現代炭素で20分の測定で ^{14}C で200,000カウントの測定が可能、59試料の連続測定が可能、など多くの利点を有している。このことは、第1に多数の試料を同一条件で短時間で測定が可能となることを意味し、海水中の溶存無機炭素の年代測定など、多数の試料を同一条件で迅速に測定することを可能とし、海洋での2次元または3次元分布を求めることが可能となる。第2には、現在鉄触媒水素還元法では安定な結果を得るには試料として炭素1mgを用いるのが標準となっているが、もし0.1mgでも測定が可能となれば、海水の無機炭素であれば4ml海水で、有孔虫であれば1mgでまた堆積物中の有機炭素であれば堆積物5mg (Corg = 2%)で測定が可能となり、その応用範囲の拡大ははかりしれない。さらにこれまで測定が難しかった海水中の溶存有機炭素や溶存メタンの ^{14}C の測定が現実のものとなりうる。この装置を有効に活用するためには、効率的かつ安定したターゲット調整法・システムの構築、0.1mgオーダーの少量炭素試料での測定の実現、カウント数だけでなく実質的測定精度の評価と向上手法開発等が求められる。実際に応用が想定される海洋科学における幾つかの研究課題について議論した。

Application of a High Accuracy AMS to Marine Sciences

Toshiyuki MASUZAWA

Institute for Hydrospheric-Atmospheric Sciences, Nagoya University

Chikusa-ku, Nagoya 464-01, Japan

Phone: +81-52-789-3498, FAX: +81-52-789-3449

E-mail: masuzawa@ih.as.nagoya-u.ac.jp

Abstract: A second generation TANDETRON AMS has advantages of simultaneous measurements of ^{12}C , ^{13}C , and ^{14}C , high counting rates such as 200,000 counts of ^{14}C for a modern carbon sample by 20 minutes measurements, and continuous measurements of 59 samples on a sample holder. These advantages indicate that many samples will be measured for a short time at the same condition and it will make it possible to draw 2- or 3-dimension distributions of seawater DIC in the ocean effectively. Now we use 1mg carbon for the preparation of graphite target by the iron-catalytic hydrogen reduction method to get an acceptable result with the present AMS. If the amount of carbon for the graphite target preparation would be reduced to 0.1 mg, we will need only 4 ml of seawater for DIC, 1 mg of foraminifera, or 5 mg of sediment sample for POC, and the AMS ^{14}C method will be applied to great many kinds of new samples, such as DOC in seawater, methane in seawater, etc. To get good results with a second generation AMS, the construction of effective target preparation system, the reduction of sample size, the development of an evaluation method of "real" accuracy will be needed. Several topics relating AMS ^{14}C measurements in marine sciences were discussed.

Table 1. Estimated amounts of several marine samples to obtain carbon for AMS measurements.

C	C	OM	CO ₂	CH ₄	CaCO ₃	DIC in SW (2.2mM)	DOC in SW (0.1mM)	POC in sed 2%
(mg)	(umol)	(mg)	(ml STP)	(ml STP)	(mg)	(ml SW)	(ml SW)	(mg Sed)
1000	83333	1800	1867	1867	8333	37879	833333	50000
100	8333	180	187	187	833	3788	83333	5000
10	833	18	19	19	83	379	8333	500
5	417	9	9.3	9.3	42	189	4167	250
2	167	3.6	3.7	3.7	17	76	1667	100
1	83	1.8	1.9	1.9	8.3	38	833	50
0.5	42	0.9	0.93	0.93	4.2	19	417	25
0.2	17	0.36	0.37	0.37	1.7	7.6	167	10
0.1	8	0.18	0.19	0.19	0.83	3.8	83	5
0.05	4	0.09	0.093	0.093	0.42	1.9	42	2.5
0.02	2	0.036	0.037	0.037	0.17	0.8	17	1
0.01	1	0.018	0.019	0.019	0.08	0.4	8	0.5

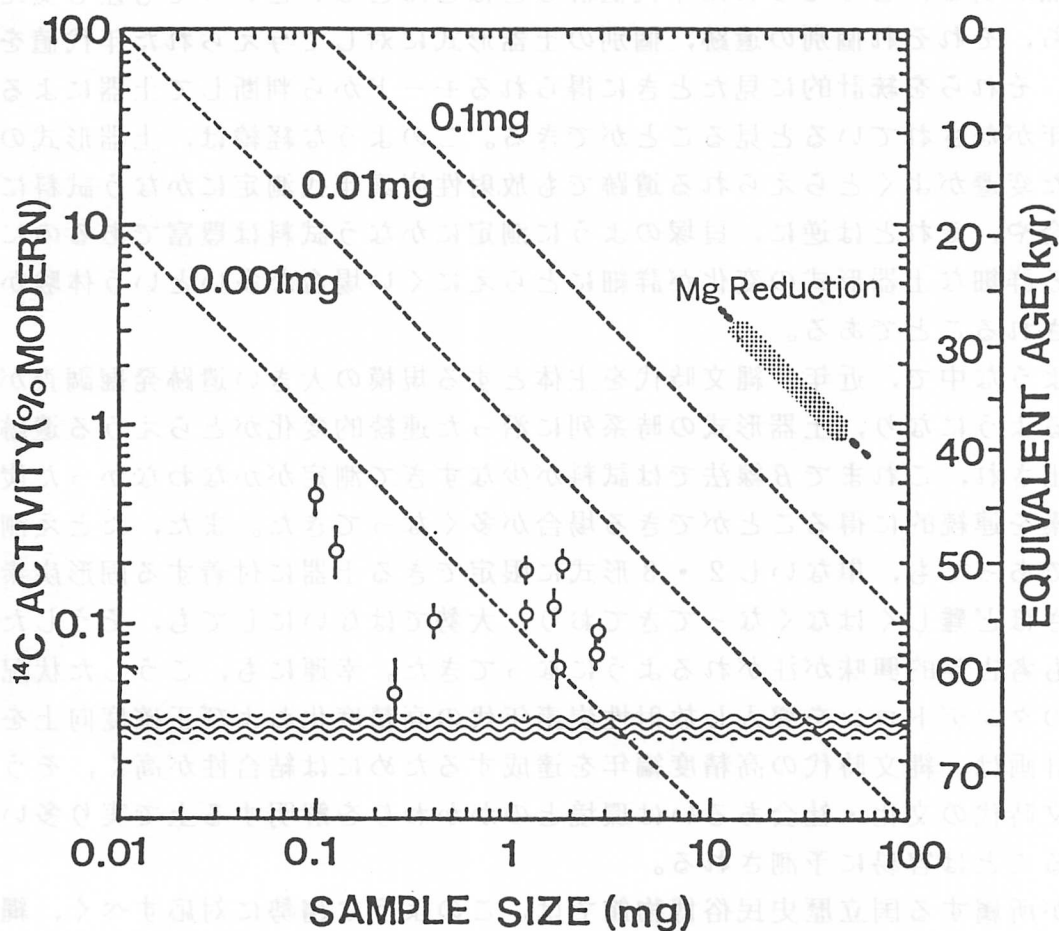


Fig. 1. Relationships between sample sizes of dead carbon and ¹⁴C activities by the batch iron-catalytic hydrogen reduction method as well as those by the magnesium reduction method used previously (Masuzawa, 1997).