

대기압에 따르는 중성자뭉음변화측정

리강혁, 전명길

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《오늘 우리앞에는 과학연구사업에서 혁명적전환을 일으켜 나라의 과학기술을 새로운 높은 단계으로 발전시켜야 할 무거운 과업이 나서고있습니다.》(《김정일선집》 증보판 제15권 484페이지)

대기중의 핵들과 1차우주선의 호상작용으로 발생한 대기중성자뭉음은 태양활동에 따라서 변하는 동시에 대기압과 온도와 같은 기상학적조건에 따라서도 변한다. 기상학적요인중에서 기본은 대기압에 따르는 중성자뭉음의 변화이다.[1]

대기중성자뭉음의 변화특성을 정확히 측정하는것은 대기방사선오염평가와 약한 세기의 중성자측정의 정확성과 믿음성을 보장하는데서 중요한 의의를 가진다.[2]

본문에서는 두통로열중성자측정체계를 리용하여 《리》지역에서 대기압에 따르는 중성자뭉음의 변화를 고찰하였다.

실험 방법

대기압변화에 따르는 중성자뭉음의 변화를 측정하기 위하여 중성자의 개수를 측정하고 일 및 월평균대기중성자뭉음을 계산하였다.

대기중성자뭉음의 변화를 측정하기 위한 체계는 그림 1과 같다.

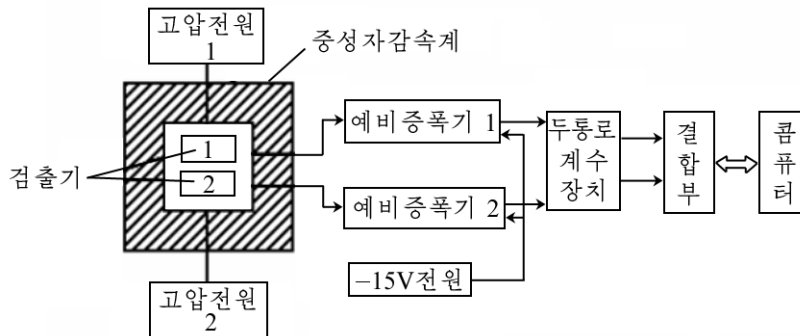


그림 1. 대기중성자뭉음의 변화를 측정하기 위한 체계

그림 1에서 보는바와 같이 BF₃기체비례계수관 《CHMO-5》(φ 3.5cm, 길이 30cm)를 리용하여 대기중성자뭉음을 측정하였다. 검출기의 기록효율은 각각 2.02, 2.21%이다.

바다준위에서 대기중성자는 1TeV까지의 에너지스펙트르를 가지는데 10MeV까지의 저에너지대기중성자가 기본을 이루고있으며 1MeV근방에서 최대로 된다.[3]

BF₃기체비례계수관으로 측정하는 대기중성자의 에너지대역을 확장하기 위하여 10MeV까지의 저에너지대기중성자를 열중성자로 감속시키기 위한 대기중성자감속계를

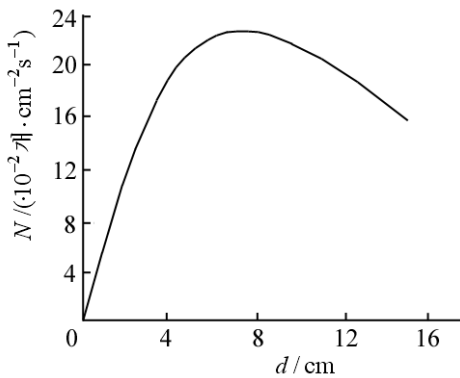


그림 2. 물질의 두께에 따르는 열중성자묵음

구성하고 그속에 BF_3 기체비례계수관검출기를 설치하였다.

대기중성자감속재로는 파라핀랍을, 원천으로는 Pu-Be중성자원천을 리용하였다.

물질의 두께에 따르는 열중성자묵음의 변화는 그림 2와 같다.

그림 2에서 보는바와 같이 파라핀에서는 $d = 7\sim 8\text{cm}$ 영역에서 열중성자묵음이 최대로 된다는것을 알수 있다.

이러한 측정체계를 리용하여 초당간격으로 중성자묵음을 기록하여 월평균대기중성자묵음을 계산하였다.

측 정 결 과

대기압에 따르는 중성자묵음의 변화는 그림 3과 같다. 기록효률을 고려한 연간 대기중성자묵음의 평균값은 $(3.7 \pm 0.1)\text{개}/(\text{cm}^2 \cdot \text{s})$ 이다.

대기압변화로 인한 바다준위에서 중성자묵음변화는 다음과 같이 표시할수 있다.[2]

$$\Delta j_n / j_n = -\alpha_n \Delta P$$

여기서 j_n 은 중성자묵음, Δj_n 은 중성자묵음의 변화, ΔP 는 대기압변화, α_n 은 중성자묵음의 대기압결수이다.

《리》지역에서 대기중성자묵음의 대기압결수는 $2.4 \cdot 10^{-4} / \text{Pa}$ 이다.

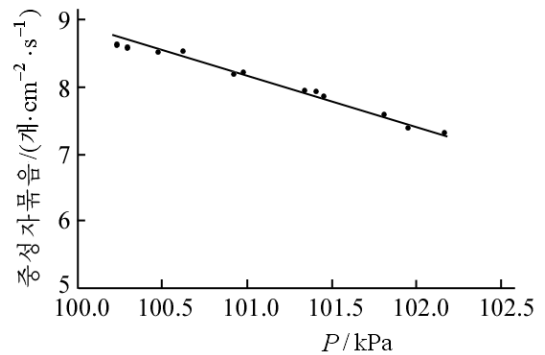


그림 3. 대기압에 따르는 중성자묵음

맺 는 말

《리》지역에서 두통로열중성자측정체제로 측정한 대기중성자묵음의 대기압결수는 $2.4 \cdot 10^{-4} / \text{Pa}$ 이다.

참 고 문 헌

- [1] 김일성종합대학학보(자연과학), 62, 11, 69, 주체105(2016).
- [2] A. Mohamed et al.; Journal of Advanced Research, 2, 137, 2011.
- [3] Takashi Nakamura; Journal of Nuclear Science and Technology, 42, 10, 843, 2005.

Measurement of Neutron Beam Change Depending on Atmospheric Press

Ri Kang Hyok, Jon Myong Gil

This paper described the change of atmospheric neutron depended on the change of atmospheric press at “근” area, the coefficient of atmospheric press of atmospheric neutron beam was $2.4 \cdot 10^{-4} / \text{Pa}$.

Key words: atmospheric neutron, coefficient of atmospheric press