

CCD Ca II TRIPLET SPECTROSCOPY OF METAL-POOR GLOBULAR CLUSTER GIANTS

ESPECTROSCOPIA CCD DEL TRIPLETE DEL CALCIO IONIZADO EN GIGANTES ROJAS DE CUMULOS GLOBULARES POBRES EN METALES

D. Geisler¹, A.E. Piatti², J.J. Clariá², y D. Minniti³.

1 : Observatorio Interamericano de Cerro Tololo, Chile.

2 : Observatorio Astronómico de Córdoba, Argentina.

3 : Observatorio Europeo del Sur, Alemania.

ABSTRACT : We present medium-resolution spectra at the Ca II infrared triplet for 164 giants in 12 metal-poor Galactic globular clusters. These data indicate that the lower metallicity limit for globular clusters in the Galaxy is -2.25 ± 0.10 , and a similar value also appears to hold for other nearby globular cluster systems. This paper has been published in detail in AJ, 109, 605 (1995).

RESUMEN : Presentamos espectros de mediana resolución del triplete infrarrojo del Ca II para 164 gigantes en 12 cúmulos globulares muy deficientes en metales. Estos datos indican que el límite inferior de metalicidad para los cúmulos globulares de la Galaxia es -2.25 ± 0.10 , y un valor similar también parece mantenerse para otros sistemas de cúmulos globulares en galaxias cercanas. Este trabajo ha sido publicado en detalle en AJ, 109, 605 (1995).

OBSERVACIONES

Como es bien sabido, la determinación de abundancias químicas en los cúmulos globulares constituye la clave fundamental a partir de la cual es posible reconstruir la historia química de nuestra Galaxia. En particular, los cúmulos globulares muy pobres en metales constituyen probablemente las reliquias más antiguas del Universo. En función de estos argumentos obtuvimos espectros CCD de mediana resolución en la región del triplete infrarrojo del Ca II, para una muestra de 8 cúmulos globulares pobres en metales y 4 cúmulos de calibración con abundancias bien conocidas. También observamos NGC 2477, un cúmulo abierto con abundancia prácticamente solar, para examinar efectos a elevadas metalicidades. Las observaciones fueron realizadas con el multiespectrógrafo ARGUS alimentado con fibras ópticas y el telescopio de 4.0 m de Cerro Tololo.

La reducción de los espectros se llevó a cabo usando los paquetes CCDRED y ARGUS de IRAF, y la determinación de anchos equivalentes con el paquete EQWIDTHS. Como indicador primario de abundancia usamos la suma de las 2

líneas más intensas del triplete en 8542 Å y 8662 Å. La Fig.1 muestra la variación del indicador primario de metalicidad en función del brillo de una estrella respecto al valor medio correspondiente a la rama horizontal, para las estrellas de NGC 2477 y de los 4 cúmulos globulares standard. Luego, determinamos el valor medio de estas pendientes, el cual permite remover la dependencia de las intensidades de las líneas con la temperatura y la luminosidad. Finalmente, introducimos una pequeña corrección de 0.3 Å para reproducir el sistema de Suntzeff et al. (1993), definido con una muestra más numerosa de cúmulos. La Fig. 2 muestra la calibración entre los anchos equivalentes reducidos finales (W') y abundancias para los 4 cúmulos standard observados y otros 7 observados por Suntzeff et al. (1993). El error típico asociado a la determinación de metalicidad oscila entre 0.03 y 0.05.

RESULTADOS

La nueva calibración puede ahora ser aplicada a los cúmulos del programa, si suponemos que la razón $[Ca/Fe]$ es la misma que para los cúmulos de calibración, constancia ésta que parece poco cuestionable a juzgar por la evidencia observacional (Wheeler et al. 1989) y teórica (Woosley y Weaver 1986) disponible.

Usando dicha calibración determinamos metalicidades para un promedio de 10 gigantes en cada cúmulo del programa. La Tabla 1 contiene los valores medios de los anchos equivalentes reducidos, su desviación standard, el número de gigantes utilizadas en cada cúmulo, la abundancia y su error medio, y los valores de metalicidad publicados por Zinn (1985). Nuestras abundancias muestran muy buen acuerdo con la escala de Zinn (1985), salvo 2 excepciones : NGC 5053 y NGC 5897. Para el primero de ellos nuestro valor es casi 5 décimas mayor que el de Zinn, mientras que para el segundo es ~ 0.25 menor. La diferencia media entre ambas escalas incluyendo ambos cúmulos no supera la décima, por lo que en general nuestras observaciones corroboran la escala de Zinn.

La abundancia relativamente alta obtenida para NGC 5053 ($[Fe/H] = -2.10$) le hace perder el sitio de honor a este cúmulo entre los más pobres en metales de nuestra Galaxia. Este sitio es ahora compartido por M15 y M92 con $[Fe/H] = -2.25 \pm 0.10$.

En los últimos años, nuestro conocimiento sobre las abundancias metálicas en sistemas extragalácticos ha mejorado notablemente. Es por ello que hemos buscado en la literatura información sobre las abundancias de los sistemas de cúmulos globulares en galaxias externas comparables a los de nuestra Galaxia y, en particular, para aquéllas en las cuales se han determinado abundancias de una muestra razonablemente completa de sus sistemas de globulares. La Fig. 3 ilustra la relación entre la metalicidad de los cúmulos más pobres de cada galaxia en función de la magnitud integrada absoluta. Aparentemente no hay correlación entre ambas variables, lo que indicaría que el límite inferior de metalicidad de una