

La observación de la Antártida: predicción de los cambios medioambientales globales

La Base Shōwa, construida en 1957 durante el Año Internacional de la Geofísica como base de investigación para las actividades japonesas de observación de la Antártida, celebra su 60 aniversario en 2017. Japón fue uno de los 12 firmantes originales del Tratado de la Antártida, que prescribe el uso de la región para fines pacíficos, y lidera la investigación polar mundial. “La construcción de la Base Shōwa se llevó a cabo con el entregado apoyo de científicos que querían hacer avanzar las fronteras de la geociencia y del público, que lo consideraba un símbolo de la recuperación de Japón tras la Segunda Guerra Mundial”, recuerda el doctor Kazuyuki Shiraishi, director general del Instituto Nacional de Investigación Polar. “El proyecto arrancó con pocos datos más que unas cuantas fotos aéreas. Es más, Sōya, el primer rompehielos japonés para las expediciones antárticas, tenía menos potencia que los buques de otros países, y el lugar donde se planeaba construir las instalaciones no resultaba fácilmente accesible. Las primeras expediciones tuvieron que afrontar una dificultad tras otra”.

“Los investigadores japoneses siguieron recopilando datos pacientemente en el extremo entorno polar”. Uno de los mayores logros de Japón en la investigación antártica es el descubrimiento del agujero de la capa de ozono. “Japón empezó a observar la capa de ozono en 1961”, comenta el doctor Shiraishi. Veintidós años después, en 1982, los miembros del equipo de expedición de la Base Shōwa descubrieron que el volumen total de ozono sobre la Antártida de septiembre a octubre de aquel año era anormalmente bajo en comparación con el de 1981 y años anteriores. Sus hallazgos, que apuntaban a la existencia de un agujero en la capa de ozono, se presentaron por primera vez en un simposio que se celebró en Japón en 1983. “La presentación atrajo la atención del mundo entero porque investigaciones posteriores revelaron la relación entre los clorofluorocarbonos y la destrucción de la capa de ozono”, explica el doctor Shiraishi. “No cabe duda de que el descubrimiento de Japón ayudó a acelerar las iniciativas internacionales para proteger la capa de ozono, incluido el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono”, que entró en vigor en 1989.

La investigación de la Antártida ha aportado numerosas pistas valiosas para comprender el medioambiente de la



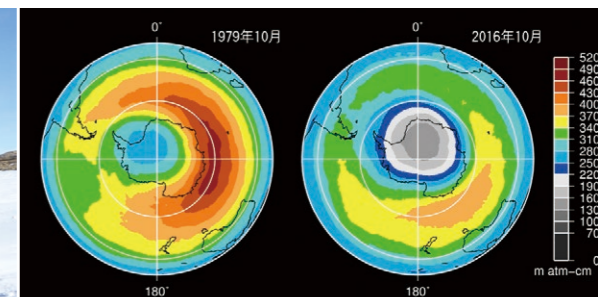
La Base Shōwa está ubicada en la isla Ongul Oriental de la bahía de Lützow-Holm, a cuatro kilómetros del borde del hielo antártico. Los equipos de verano e invierno de la Expedición Japonesa para la Investigación de la Antártida basados allí realizan investigaciones y observaciones todo el año. Inicialmente la base solo constaba de cuatro edificios, pero hoy en día las instalaciones se han ampliado hasta sumar unas setenta estructuras de varios tamaños, con una superficie total de más de 7.000 metros cuadrados.

superficie y la atmósfera de la Tierra. En 1969 se hallaron nueve meteoritos por las zonas montañosas del interior de continente, y desde entonces se han recogido 17.000 partes de meteoritos. La textura mineral y la composición química de algunos de ellos sugieren que proceden de Marte o de la Luna. Los especímenes se han prestado a investigadores de todo el mundo y han contribuido notablemente a avanzar en la ciencia planetaria. En los últimos años también se ha progresado en la investigación sobre la gruesa capa de hielo que cubre el continente de la Antártida. Según el doctor Shiraishi: “Mediante análisis detallados del hielo que extrajimos de la capa a una profundidad de 3.000 metros, junto con los gases y la ceniza volcánica que contiene, hemos confirmado detalles de la periodicidad de los cambios climáticos de hasta 720.000 años atrás. Y, analizando los cambios del medioambiente de la Tierra en el pasado, esperamos poder realizar predicciones precisas para el futuro”.

El Tratado de la Antártida es un símbolo de la paz internacional, y su importancia sigue en aumento. “La Antártida no pertenece a ningún país y no tiene fronteras gracias al Tratado de la Antártida, lo que la convierte en un territorio ideal para la cooperación internacional”, afirma Shiraishi. “Coordinándonos con las bases de observación de otros países, seguiremos trabajando para dilucidar los mecanismos del cambio climático y del calentamiento global”.



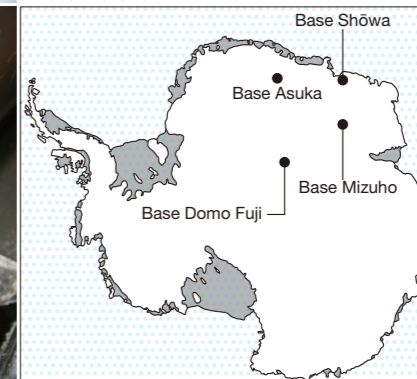
© Yoshihiro Tomikawa, 54ª Expedición Japonesa para la Investigación de la Antártida



Fuente: mapas de la distribución total del ozono en octubre de 1979 a 2016, con fechas y otros textos añadidos, de la Agencia Meteorológica de Japón (http://www.data.jma.go.jp/gmd/env/ozonehp/link_hole_monthhave.html)



© Instituto Nacional de Investigación Polar



1	2
3	4

1. La observación de la capa de ozono combina varios métodos: medir los niveles de ozono en distintas altitudes usando pequeños globos meteorológicos, calibrar el volumen total del ozono atmosférico desde el suelo, y observar la capa de ozono con satélites. Japón empezó las mediciones del ozono en 1961. 2. Media del volumen total de ozono en octubre de 1979 y en octubre de 2016 (creado por la Agencia Meteorológica de Japón a partir de los datos de satélite facilitados por la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio de EE. UU. [NASA]). Los colores representan el grueso del ozono: cuanto más abajo se encuentra el color en la barra de la derecha, más delgada es la capa. Aunque el agujero de ozono tiende a encoger gradualmente, tardará bastante en recuperarse del todo; las previsiones basadas en modelos numéricos indican que el volumen de ozono regresará a los niveles de 1980 de mediados del siglo XXI en adelante. 3. En 2007 un equipo de expedición logró perforar verticalmente la capa de hielo y extraer una columna de hielo cilíndrica en la Base Domo Fuji, a unos 1.000 kilómetros tierra adentro de la Base Shōwa. Con unas medidas de unos 12 centímetros de diámetro y 3.000 metros de longitud, la columna ha proporcionado valiosas muestras para comprender los cambios climáticos de los últimos 720.000 años. 4. En la Antártida hay cuatro bases de observación japonesas.

Principales logros de las bases japonesas para la observación de la Antártida

Logro	Año	Notas
Descubrimiento de meteoritos en la Antártida	1969-	Se han hallado unos 17.000 meteoritos, incluyendo valiosísimos ejemplares originarios de Marte y de la Luna. Los hallazgos han contribuido tanto a dilucidar el mecanismo de concentración de los meteoritos, estrechamente relacionado con el flujo de las capas de hielo y la posición de las cordilleras montañosas, como al descubrimiento de grandes cantidades de meteoritos por parte de expediciones investigadoras de otros países.
Investigación sobre la aurora austral	1970-	En 1970 se establecieron unas instalaciones de prueba para cohetes de observación de la aurora austral en la Base Shōwa, y durante los siguientes veinte años se lanzaron un total de 58 cohetes a la atmósfera media y superior, donde aparece la aurora. Esta iniciativa contribuyó en los estudios de las propiedades físicas de la aurora y en el análisis del mecanismo por el cual se produce.
Descubrimiento del agujero de la capa de ozono	1982-	Primer descubrimiento de una zona sobre la Antártida donde el volumen del ozono era extremadamente bajo. Originó iniciativas para proteger la capa de ozono, incluyendo la adopción de la Convención de Viena en 1985 y del Protocolo de Montreal en 1989.
Descubrimiento de las columnas de musgo	1995-	Las “columnas de musgo”, que son conglomerados de musgos y algas, se descubrieron en el lecho de un lago cerca de la Base Shōwa en 1995. Conocer la estructura y la función de los ecosistemas de las columnas de musgo puede contribuir a la comprensión de la estabilidad y la capacidad de recuperación del ecosistema terrestre en su conjunto, incluido el de los humanos.
Investigación de la columna de hielo	1996-	En 1996 se logró extraer una columna de hielo de 320.000 años de antigüedad de una capa de hielo cercana a la Base Domo Fuji. En 2007 se obtuvo una columna de 720.000 años. El aire que contenían las columnas se ha analizado y ahora se está estudiando la relación entre el cambio climático y los niveles de dióxido de carbono.
Investigación sobre el comportamiento de los pingüinos	2011-	En 2011 se fijaron dispositivos de vídeo a pingüinos Adelaida salvajes, y por primera vez se logró grabar su actividad depredadora desde su perspectiva. También se logró realizar un seguimiento de la migración de los pingüinos gracias a un dispositivo con GPS y otros.



Dr. Kazuyuki Shiraishi

Director general del Instituto Nacional de Investigación Polar. También ejerce como profesor de geología en la Universidad de Posgrado de Estudios Avanzados (SOKENDAI) e investiga sobre la historia geológica del continente de la Antártida. Desde 2014 es presidente del Consejo de Gestores de los Programas Antárticos Nacionales (COMNAP, por sus siglas en inglés), compuesto por 30 países miembros.