

ismereteink alapján nem tudunk magyarázatot adni a kialakulásukra. Ezek hátterében eddig ismeretlen formájú jégkristályokat feltételezhetünk, melyek kialakulásához speciális körülményekre van szükség. A fentiek alapján valószínűleg léteznek olyan jelenségek is, melyeket szimuláció alapján sem ismerünk. Így amellet, hogy látványos - talán előttünk még soha nem dokumentált - jelenségeknek lehetünk tanúi, a további megfigyelésekkel a légköri folyamatokkal kapcsolatos információinkat is bővíthetjük. Ezen felül a halojelenségek más égitestek légkörének pontosabb megismerésében is hasznosak lehetnek – ezt tekintjük majd át a cikk második részében.

Farkas Alexandra
ELTE TTK

Hivatkozások

- Cowley, L. 1998-2009: Atmospheric Optics, <http://atoptics.co.uk>
Farkas, A. 2009: Amikor megtörik a fény - Halojelenségek, Tudományos diákköri dolgozat, ELTE TTK, Meteorológiai

- Tanszék, 56, bemutatva a XXIX. Országos Tudományos Diákköri Konferencia Fizika, Földtudományok, Matematika Szekciójának Meteorológia II. tagozatában, Nyugatmagyarországi Egyetem, Természettudományi- és Műszaki Kar, Szombathely, 2009. április 7-9.
Geresdi, I. 2004: Felhőfizika, Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 272.
Goda, Z. 2008: Kristálykert, Élet és Tudomány, 49, 1556-1557.
Greenler, R. 1980: Rainbows, Halos, and Glories, Cambridge University Press, New York, 195.
Minnaert, M. 1954: The Nature of Light & Color in the Open Air, Dover Publications Inc., New York, 362.
Ohtake, T., Jayaweera, K., Sakurai, K. 1982: Observation of Ice Crystal Formation in Lower Arctic Atmosphere, Journal of the Atmospheric Sciences, 39/12, 2898-2904.
Riikonen, M. 2008: Subhorizon plate crystal halos, Ice crystal halos http://www.ursa.fi/blogit/ice_crystal_halos/index.php?title=subhorizon_plate_crystal_halos
Tape, W. 1994: Atmospheric Halos, Antarctic Research Series, 64, American Geophysical Union, Washington, D.C., 143.
A cikkben látható szimulációk a HaloSim 3.6-ban készültek. (Cowley and Schroeder, <http://atoptics.co.uk>, 2004)

Egy pozitív éghajlati visszacsatolás margójára

„Hogy a tudást elsajátítsuk, tanulni kell, ám hogy a bölcseséget megszerezzük, megfigyelni kell.” (Marilyn Vos Savant)*

Mint ismeretes, pozitív visszacsatolásnak nevezzük a klimatológiában azt a jelenséget, amikor az éghajlati egyensúlytól eltérítő kényszer olyan folyamatokat indít el, amelyek végeredménye a kezdeti irányban erősödő eltérés, vagyis az éghajlat labilizálódik. Egyik ilyen pozitív visszacsatolás, ha a légkör melegevése miatt olvad a hó- és jégtakaró, kiterjedése csökken, emiatt a Föld-légkör rendszer planetáris albedója csökken, a besugárzással érkező hő nagyobb hányada marad a rendszerben, így a melegevése tovább növekszik. Végeredményben a melegevése egy öngerjesztő folyamatot indít el, amely addig tart, amíg létre nem jön egy magasabb hőmérsékletet föltételező egyensúly, vagy egy ellenkező folyamat meg nem állítja a melegevést.

A 19. század közepe, vagyis a „kiszégkorszak” vége óta Földünk átlaghőmérséklete néhány tized fokkal emelkedett, éghajlatkutatók föltételezik, hogy a 21. században ez a melegevése folytatódni fog. A fölmelegevést a fent leírt pozitív visszacsatolás csak fokozhatja. Kérdés, hogy ez utóbbi így van-e?

Vegyük sorra a tényeket. A legnagyobb kiterjedésű hó- és jégtakaró az Antarktisz szárazföldi és tengeri jégtakarója, amelynek legnagyobb része a déli szélesség 60. foka és a Déli Pólus között található. A második legnagyobb hó- és jégtakaró Grönlandon és az Északi Jeges-tenger nagyobb részén helyezkedik el, jórészt az északi sark-körtől északra. Ezeknek kiterjedése évszakonként változik, ezért csak közelítő magy-

sággal jellemezhetjük. Az Antarktisz kb. 14 millió km², a Déli-félgömbön lévő tengerjég tél végén 20, nyár végén 5-6 millió km². Grönland kontinentális hótakarója kb. 1,7 millió km², az Északi Jeges-tenger jégtakarója nyár végén kb. 5, tél végén kb. 14 millió km². Az Északi-félgömb kontinensein a téli félévben van számottevő kiterjedésű hótakaró, többnyire a 45 szélességtől északra és igen változó kiterjedésben és időtartamig.

A felvázolt tényeknek nagy jelentősége van a pozitív visszacsatolás tekintetében. A hó- és jégtakaró túlnyomó többsége magas szélességen van, ahova télen alig vagy egyáltalán nem jut el a napsugárzás, gondoljunk a hosszú téli éjszakákra, a sarkvidéken a féléves éjszakára, de a nyári félévben is csupán kis szögben érkezik a napsugárzás. A szárazföldi hótakaró pedig nagyrészt télen alakul ki, amikor szintén kevés a napsugárzás, hosszúak az éjszakák, és nappal is csekély a napmágnasság, tehát egységnyi felületre kevés napsugár érkezik a talajra.

Ha tehát a hótakaró kiterjedésének csökkenésével csökken a felszín albedója, ez a Földnek azokon a tájain és azon évszakokban igaz, ahova és amikor nagyon kevés napsugár érkezik vagy egyáltalán nincs napsugárzás. Jelentős besugárzás hiányában pedig az albedónak elenyésző hatása van a Föld-légkör rendszer hőháztartására, különösen akkor, ha a hótakaró kiterjedése a Föld felszínének alig 7-8%-át teszi ki. A Föld összes hótakarójának akár 10%-nyi csökkenése is a teljes földfelszín kevesebb, mint 1%-át érinti.

Koppány György
Szeged

* M. V. Savant amerikai újságíró, aki úgy vált híressé, hogy a Guinness könyvek szerint az 1980-as években neki volt a legnagyobb intelligencia hányadosa.