



POMICHAL KRISZTIÁN

## A KLÍMAVÁLTOZÁSRÓL HIDEG FEJJEL (6. RÉSZ)

Legutóbb ott hagytuk abba, hogy a hatvanas évek második felében a témával foglalkozó kutatók előtt már egyértelműen világossá vált, a bolygó klímája rossz irányba változik. Az Egyesült Államok akkori elnökéhez, Lyndon B. Johnsonhoz eljuttatott jelentés profetikus jóslata kijelölte az új irányt, mondván: „2000-re szinte biztos, hogy szignifikáns hőmérséklet-emelkedéssel kell számolnunk, és ezek a klímaváltozást hozhatják el magukkal”. Ezekben az években készült el az első számítógépes segítséggel létrehozott klímamodell is, amely mai szemmel már igen primitívnek tűnhet, azonban néhány igen figyelemre méltó megállapítással járult hozzá a klímatudomány történetéhez. A Syukoro Manabe és Richard Wetherald vezette kutatócsoport modellje azt feltételezte, hogy amennyiben az atmoszférikus szén-dioxid koncentrációja a duplájára nő, az két fokkal fogja megemelni a bolygó átlaghőmérsékletét. Ezt számos klimatológus badarságnak tartotta, a kor egyik legnevesebbje, Hubert Landsberg például úgy vélte, évszázadokba telne egy ilyen jelentős hőmérsékletnövekedés, így teljesen feleslegesen verik félre a vészharangot a Wetheraldhoz hasonló kutatók. Ráadásul modelljük néhányat képtelen volt megmagyarázni a múlt nagy klímaeseményei közül, így munkájuknak nem volt átütő ereje.

Nem úgy egy másik elméletnek. A NASA néhány kutatója, vizsgálva a légkörbe jutó szennyező anyagokat (kéntartalmú gázok, aeroszol gázok),

arra jött rá, hogy azok koncentrációjának jelentős emelkedése nem felmelegedéssel, hanem éppen ellenkezőleg, lehűléssel járhat. A NASA csapata persze, ahogy az rendes tudósokhoz illik, lehetőségekről beszélt, és nem bizonyosságról, de ez is elég volt ahhoz, hogy a sajtó, a klímatudomány történetében nem utoljára, felkapja a témát, és új jégkorszakot vizionáljon. A hetvenes, nyolcvanas évek tulajdonképpen az új ismeretek megszerzéséről szóltak. Tucatnyi kis részeredmény kellett ahhoz, hogy a mai (többé-kevésbé elfogadott) klímamodellek kialakulhassanak. Ezekben az években kezdték igazán megérteni az üvegházhatású gázok természetét, kiderült a metán jelentősége, az erődirtások és a cementgyártás (!) hatása a légköri szén-dioxid koncentrációjára egyre nyilvánvalóbbá vált, rájöttek arra, hogy sem az óceánok, sem a növények nem képesek korlátlanul felvenni a szén-dioxidot, és még sorolhatnánk.

Szintén ezekben az években jutott el a fúrás technika végre arra a szintre, hogy több kilométer vastagságú ún. jégmagokat lehessen kiemelni, többek között Grönlandon és az Antarktiszon. A jégmag tulajdonképpen egy a régmúltban felgyűlt jég és hó kristályok tömegéből vett minta, amelyben zárványként, csapdába esett levegőbuborékok találhatók. A légbuborékokban található oxigén-, illetve hidrogénizotópok arányából a kutatók nagyjából meg tudják határozni a minta keletkezésének idején uralkodó klímát. Nagyon leegyszerűsítve a

dolgot, s csak a példa kedvéért, a deuterium nevű hidrogénizotóp magas koncentrációja melegebb időszakot feltételez. Az 1980-as évek közepén, az antarktisi Vosztoz kutatóbázis mellett vett jégminta 150 ezer év klímátörténelmét hordozta magában, de az utóbbi évekből származó minták között már olyat is találni, amellyel a 720 ezer évvel korábbi klímát lehet jó eséllyel megbecsülni. A jégmagokból származó információk egy régi vita végére is pontot tettek. Mi okozza a klímaeseményeket? – évtizedek óta ugyanaz a kérdés. Ki az üvegházhatású gázokat, ki a lemezt tektonikát, ki a különböző naptevékenységeket okozta. A jégmagból kapott adatsorokból azonban kitűnt, hogy ezek mind együtt, olykor-olykor egymást felerősítve, illetve gyengítve járultak hozzá a bolygó klímájának folyamatos változásához.

Szintén a nyolcvanas években sikerült végre helyel-közzel teljesen megérteni bolygónk szénkörforgását. Az úgynevezett karbonciklus feltérképezése elengedhetetlennek bizonyult a klímaváltozás megértéséhez. A szén-dioxid source-sink (forrás és nyelő) rendszerének tisztázása, azaz, hogy honnan származik és hová kerül a CO<sub>2</sub>, óriási jelentőséggel bírt.

A kilencvenes évek elején, éppen akkor, amikor az összegyűlt bizonyítékok után már nem lehetett tovább tagadni a klímaváltozást, felbukkantak az első klímaszkeptikus hangok. Róluk lesz szó a következő részben.