



Braun Tibor

■ ELTE Kémiai Intézet

Szendai

A hely szelleme



Bevezetés

A klasszikus római vallás- és gondolatvilágban a „genius loci” óvó, védelmező szellem volt; olyan alakkal jelenítették meg, amelyik a fején bőségszarut, a karján kígyót hordoz. Mai köznap használatában ez egy hely, helyszín megkülönböztető légkörét, a „hely szellemét” jelenti. Ebben az írásban a hely szelleme a jelleget és teret adó környezeti teljességekben nyilvánul

meg. A helyeket országgént, vidékként, tájként, településként ismerhetjük, és eszünkbe juttathatja, hogy mit idéz fel bennünk, mit vált ki belőlünk valamely hely szelleme. Az írás Szendai szellemét idézi fel, egyszerűen azért, mert a szerző valamikor régen ott élt és dolgozott, és ottléte mély nyomokat hagyott benne. Az esemény, ami ezt az írást kiváltotta, 2011. március 11-én délután következett be, és minden felesleges drámaiság mellőzésével apo-

kalipszisként jellemezhető. Egy világ tudja, a hírekben hallotta, a képernyőn látta, hogy az említett időpontban *Japánban* a *Honsú-sziget* északi *Tohoku* tartományának fővárosát, *Szendait* és teljes tengerpartját a Richter-skála szerinti 9-es erősségű földrengés rázta meg, amit a part közeli tengeri epicentrum következtében elemi erejű szökőár (cunami) követett.

Ez az írás nem tudományos úti jelentés, hanem egy olyan szemtanú gondolatának a rögzítése, aki ismerte a katakizma helyszínét és szellemét, de aki a tragikus esemény megtörténésekor nem volt ott. Ezzel szemben jelen volt sok évvel ezelőtt máshol, egy hasonló jellegű földrengés helyszínén, és átélhette azokat az érzéseket, amiket a szendai földrengés résztvevői 2011. március 11-én átélhettek.

A szerző abban a szerencséjében és megtiszteltetésben részesült, hogy az utóbbi 25 év során hat alkalommal tölthetett hosszabb-rövidebb időt Japánban. Ebből négy utazás során kongresszusokon vett részt az ország különböző színhelyein. A többi utazás egy három hónapos és négy évvel később egy háromhetes vendégprofesszori meghívás eredménye volt.

A hosszabb tartózkodás során a szerző a szendai *Tohoku University Aobayama*¹ kampuszán lévő kémiai intézetben oktatott és kutatót [1, 2]. A hely szelleme azóta is él benne.

A háromhetes otlét alatt a *Tokyo Metropolitan University* hochiagi kampuszán lévő kémiai intézetben oktatott, és innen indulva hosszabb körutazás során számos helyen adott elő, így Szendaiba is visszatért. Ez az írás elsősorban a szendai tartózkodással, a várost és környékét ért eseményekkel, és dióhéjban az események természetével foglalkozik.

Külön hangsúllyal kell kiemelni, hogy bár közhelyszerű ismeretek szerint Japán-

Tohoku tartomány térképe



¹Néhány közismert földrajzi néven kívül a japán neveket angol átírásban közöljük.



ban folyamatosan tapasztalható általában kisebb földmozdulások, rengések, jelen szerző hat látogatásának összesen körülbelül 150 napja során egyetlen egyszer sem élt át vagy érzett ott földmozgást vagy rengést.

A JSPS-meghívások

Szerző mindkét hosszabb idejű tartózkodását a japán *Society for the Promotion of Science* (JSPS, Nihon Gakujutsu Shinko Kai) meghívása tette lehetővé.

A JSPS non-profit alapítványként létesült 1932-ben Showa császár adománya alapján, és 1967-ben vált NGO-vá (Non-governmental Organization) a japán Oktatási, Tudományos, Sport és Kulturális Minisztérium felügyeletével. 2003-ban adminisztratív szempontból teljesen önálló intézménnyé vált.

Szendai a Mijagi prefektúra fővárosa, Tohoku tartomány legnagyobb városa. Lakosainak száma körülbelül egymillióra tehető, a Honsú-sziget megalopolisainak (Tokió, Oszaka, Kobe...) lakosságához képest kimondottan szerénynek számít. A várost 1600-ban létesítette Date Masamune hadúr és a „fák városa”-ként is jellemzik. Szendai a csodálatos japánkertek, a japán kertkultúra egyik fellelővárosa.

A várost körülbelül 10 kilométernyire a tengertől, talán Rómához hasonlóan, több dombon, a nyugati Ohu-hegységig terjedő helyre építették, és a Hirosegawa folyócska szeli ketté, mint Budapestet a Duna.

Szendai gyönyörű földrajzi fekvésű, korszerű építésű és közlekedésű város, lakosságához illő emberi méretekkel, ahol még a „felhőkarcolók” is csak körülbelül 10–30 emeletig magasodnak.

A mai nevén ismert Tohoku Egyetem orvosi iskolaként létesült 1736-ban. 1907-ben változott egyetemmé a Meiji kormányzat döntéseként Tohoku Imperial College néven.

Jelenleg az oktatás japán és angol nyelven öt kampuszon folyik. Jelen szerző az Aobayama kampuszon, a Graduate School of Science-en dolgozott. 2009-ben a Tohoku Egyetemen körülbelül 18 000 hallgató tanult. Az egyetemi alapítvány szelleme szerint az egyetem működése három fő értékre épül: „Kutatás”, „Nyitott kapuk” és „Gyakorlat-vezérelt kutatás és oktatás”. Nem maradhat említés nélkül, hogy az egyetem felszereltsége, műszerezettsége, oktatási gárdája és oktatása világszínvonalú, és



A szerző Szendai-ban átadja Nobuo Suzuki professzornak a George Hevesy-díjat [7]

az intézmény egyike japán tíz legjobb egyetemének.

A szerző szendai meghívói Nobuo Suzuki és Kenji Yoshihara professzorok voltak. Akkoriban Suzuki professzor a Department of Chemistry vezetője, Yoshihara professzor a kar dékánja volt. Ottléte alatt a szerző abban a megtiszteltetésben részesült, hogy ő adhatta át Suzuki professzornak a *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* főszerkesztőjeként kiemelkedő radioanalitikai kutatásaiért a nemzetközi George Hevesy- (Hevesy György) díjat [7].

Az egyetemen a szerzőt kollégái, előadásainak hallgatói olyan különlegesen kedvesen, érdeklődéssel és barátsággal fogadták, hogy a szívélyes légkör, az állandóan érzett otthonosság megkönnyítette beilleszkedését az új környezetbe.

Az apokalipszis

Az apokalipszis ó- és újszövetségi jelentésén túlmenően borzalmas katasztrófát jelent, ami magában foglalja a katasztrófa rendkívüli méretű, elemi csapásként való szótári értelmezését. A Japánt sújtó 2011. március 11-i események hármas incidenciának is tekinthetők. A incidencia szó értelmezésünkben események olyan véletlen egybeesését vagy egymásutániságát jelenti, amelyeket váratlanul vagy meglepőnek érzünk. Bár általában a incidens (együtt történő) események között nem feltétlenül merül fel az ok-okozati összefüggés, szerző a Szendai és vidékén történeteket az alábbi hármas incidenciának tekinti (legalábbis következményi szempontból) [3]:

- földrengés,
- szökőár (cunami),
- nukleáris baleset.

Valószínűségi szempontból a incidenciák annál ritkábbak (vagy valószínűtlenebbek), minél több egyedre vagy eseményre vonatkoznak. Ha a szendai eseményeket incidenciacsopontok szerint értékeljük, együttes előfordulásuk az emberi történelem 2011. március 11-i időpontjáig a legjózanabb ész, előrelátás, prognosztika szerint elképzelhetetlen volt. A lehetetlen arányosak a károk és következmények is, de a hely japán szelleme hozzájárul ahhoz, hogy bár az áldozatok száma ez esetben is iszonyatosan magas, hasonló erejű események áldozatszámához képest eddig (2011. április 6.) szerényebbnek bizonyul.

A földrengés

A huszadik század vége és a huszonegyedik század eleje nem fukarkodott jelentős mértékű földrengésekben. Minden alaposabb érvelés nélkül gondoljunk itt csak a Haitit, Chilét, Új-Zélandot és Kínát ért ilyen eseményekre. Persze gondolhatunk a Richter-skálára is, a Japánt ért első rengés előbb 8,5-es, majd később 9,0-ra módosított erőssége még azon a vidéken is rendkívülinek tekinthető. Az azonban ma már köztudott, hogy Japán történetében a 2011. március 11-i volt a legnagyobb és legpusztítóbb, és világviszonylatban is a máig ismert 10 legnagyobb földrengés egyike.

Nincs a világon olyan ország, amelyik a földrengések kutatására, előrejelzésére Japánnál nagyobb figyelmet szentelt volna. Egyetlen példaként említhető, hogy a szerző ottani utazásai során vendéglátói több olyan iskolalátogatásra hívták meg, ahol számos érdekesség mellett csaknem mindenütt bemutatták a „földrengés-szimulátort”, azaz egy kocka formájú, padokkal, katedrával, táblával berendezett, gumitömbökre szerelt tantermet, amiben osztályfőnöki óra közben a diákokat a szoba különböző erősségű rázásával a földrengések megszokására, a szükséges viselkedésre oktatták. Minden intézményben, egyetemen, üzemben, vállalatnál, bevásárlóhelynél rendszeres képzésben részesítettek az alkalmazottakat, hallgatókat a földrengés során javasolt viselkedésre. Ilyen képzésen jelen szerző is többször részt vett.

Ezek a felkészülési intézkedések nem maradtak eredménytelenül a 2011. március 11-i esemény során.



A kalamitásokkal szembeállítva 2011. március 11-én egy jól felkészített, tisztességtudó, felelősségtudó nép rendkívül fegyelmezett, mondhatnánk sztoikusán viselte az események terhét. Egyáltalán nem, vagy csak alig volt fosztogatás, visszafogott a panaszkodás, és talán máshol elképzelhetetlen a szolidaritás. A világ médiái erről az események után részletesen beszámoltak.

A 9-es erejű földrengés óriási, körülbelül 30 000-szeres hirosimai robbanási energiának felelt meg. Amennyiben nincs ko incidencia, és a földrengés az egyetlen esemény, a károk mértéke, az áldozatok száma – nyugodtan állíthatjuk – meglepően alacsony lett volna. Szendaiban, de Tokióban sem dőltek össze az épületek, még a felhőkarcolók sem. Persze az épületekben belső károk előfordultak, de például a körülbelül 50–60 japán kollégának, barát-nak küldött aggódó és együttérzést kifejező levélre érkező, szerencsére sok válasz közül említjük itt például *Yuichiro Nagame*, a szendai *Tohoku University* professzorának március 22-i levelét: *All my family and colleagues are fine, but the institute was extremely damaged. The electricity has been just restored this morning but we have no water supply still now in the institute.* Hat levélre mindmáig nem jött válasz, de szerző szívből reméli, hogy csak azért, mert a címzettek mással voltak elfoglalva.

Japánban hagyományosan fából építkeznek, és vidéken az általában földszintes vagy egyemeletes családi házak a föld mozgásakor inkább elhajoltak, de nem dőltek össze. A vasbetonból épített, több métert kilengő magas házak Szendaiban nem, de például még Tokióban sem dőltek össze. Az egyetem épülete is ép maradt, a látványok ugyanazt mutatták a földrengés után, mint előtte. Nagame professzor levele is csak belső, a villany- és vízvezetékek jelentős, de nem végzetes káraitól számolt be.

Földrengés-előrejelzés

Említettük már, és most is megerősítjük, hogy egy teljes nép alaposabb, tudatosabb, aprólékosabb felkészítése földmozgási eseményekre Japánnál jobban nehezen elképzelhető. Felmerül a kérdés, hogy mi a helyzet az előrejelzéssel. A szerző tudomása szerint ez irányban Japánban, de sokfelé a világon komoly kutatások folynak, ám a mai napig teljesen megbízható, akárhol, akár mikor igénybe vehető előrejelzési lehetőség sehol sem állt vagy áll rendelkezésre.

A pénteki napon, 2011. március 11-én délután 14:30-kor bekövetkező, 6,5, majd 9,0 Richter-skála erősségű, Szendaitól 110 kilométerre, a Csendes-óceán körülbelül 29 kilométer mélységéből induló földrengés időpontját előre jelezni lehetetlen lett volna. Szakértők már évekkel azelőtt említették egy nagy földmozgás valószínűségét. Ennél többet a kitűnően felszerelt szeizmológiai intézetek és megfigyelőállomások, a legjobban képzett szakemberek sem tettek és nem is tehettek. Csak hajszállal jobb a tengerfenéki epicentrumokból induló, a tengerparti vidékeket fenyegető szökőár (cunami) előrejelzési lehetőségei. Például a Szendai közeli, part alatti rengés által indított körülbelül 10–15 méter magas szökőárhullám utólagos szakértői vélemények szerint körülbelül 807 kilométer/óra sebességgel száguldott Szendai és Tohoku tartomány partja felé. Amennyiben magát a rengést jelezték is Japánban, a rengés pillanatában az erre felállított rendszereknek a szökőár néhány percen belüli érkezésére és a lakosság figyelmeztetésére semmilyen esélye nem volt.

Szökőár (cunami) és szökőár-tudomány

Mint az előzőekben már említettük, a jelenlegi japán tragédia fő okozója nem a földrengés, hanem az annak eredményeként, illetve következményeként a tengeri epicentrumból elindult szökőár volt. Mint ahogy a mindenki által látott tv-felvételek sajnos nagyon alaposan és aprólékosan bemutatták, a hatalmas ár elsodort mindent, amivel találkozott; egymáshoz csapott, bedarált, összezúzott épületet, földi járművet, hajót. Állva csak a mélyen földbe alapozott vasbeton építmények maradtak, azokból is kimosva csaknem mindent, ami vízmagasságig mozgatható, letéphető volt.

A szökőárak történelme, beleértve a megfigyelésük krónikáját, messze a múltba nyúlik vissza, és már a 15. század óta jegyzésre talált [4]. A most Japánban tapasztalt és előzőleg számos helyen okozott jelenségek miatt a szökőárak a tudomány és a tudományos kutatás külön területévé váltak [5]. A téma folyóirat-irodalma több ezer tétellel növekedett [6].

Nukleáris következmények

A földrengés és a szökőár okozta problémáknak, a fukusimai nukleáris erőműnek, illetve a Tokyo Electric Power Co.

(TEPCO) nukleáris reaktorainak és károsodásainak elemzése messze meghaladja e munka kereteit annak ellenére, hogy jelen szerző kétszer is előadást tartott a fukusimai atomerőműben. Ettől függetlenül ez a kérdés a közelmúltban és jelenleg is rendkívüli figyelmet kapott és folyamatosan kap az elektronikus és nyomtatott médiában. Jelen pillanatban (2011. április 6.), amikor számos ehhez kötődő kérdés még nyitott, és a végkifejlet a terület szakemberei előtt is beláthatatlan, teljesen hiábavaló lenne bármit állítani, jósolni vagy jóvámondani. Tény, hogy a japán kormány véleménye szerint is a baj nagy, és csak remélni lehet, sőt kell, hogy sikerül rajta felülkerekedni.

Lima, Peru

Vasárnap, 1970. május 31-én délben Peru Ancash és La Libertad megyéinek csendes-óceáni, a fővárost, Limát is magában foglaló partjait – Casma és Chimbote városoktól 35 kilométernyire, a tengerben lévő epicentrumból induló – Richter-skála szerinti 7,9–8,0 erősségű földrengés rázta meg [8]. A rengés elérte Limát és más kisebb városokat, falvakat is, de egyúttal destabilizálta az Andokhoz tartozó Huascarán-hegység nyugati falait, szikla-, kő- és hólavínát okozva, ami a völgybe lezúdulva teljesen betemette Yungay és Ranrahirca városkákat és számos ott lévő falut. Szinte elképzelhetetlen, szerencsés véletlennek tulajdoníthatóan a tenger alatti epicentrumból induló rengést nem követte szökőár. Ennek geofizikai magyarázatával itt nem foglalkozhatunk.

Ezzel szemben a hatás 83 000 négyzetkilométernyi, Belgiumnál és Hollandiánál nagyobb területre terjedt ki. Chimbote, Carhuaz és Recuay városkáiban az épületek 80–90%-a összeomlott, az áldozatok számát körülbelül százezerre becsülték.

A sors kegyetlen véletlenje folytán szerző és családja azon a napon Limában tartózkodott, ahol másfél éves hivatalos kiküldetésben az ENSZ-hez tartozó, bécsi székhelyű Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (International Atomic Energy Agency, IAEA) szakértőjeként dolgozott. Feladata volt, hogy a limai *Junta de Control de la Energia Atómica*-ban (Atomenergiái Kutatóintézetben) bevezesse és koordinálja azokat a vizsgálatokat, amelyek során a Mururoa-atollban végzett, nyílt színi kísérleti atombomba-robbantásokkal feltehetően okozott radioaktív szennyezéseket méri a Dél-Amerika nyugati partjai mentén fekvő országokban.



Levél Limából

LIMA, 1970. június 3.

Vasárnap volt, 1970. május 31-e. A mexikói labdarúgó VB megnyitó napja. A labdarúgó-szurkolók (és melyik perui vagy itt élő magyar nem az?) asznapi programja réges-régen el volt döntve: séta, pihenés, déli 12-ig, aztán odaülni a tv elé és nézni a Mexico City-i megnyitó ünnepséget, majd a Mexikó–Szovjetunió meccset. Negyedik emeleti lakásunkban mi is ezt tettük. A mérkőzés utáni percek öltözködéssel, majd újságolvasással teltek. Három óra húszkor a fotelben ülve egy viszonylag enyhe földrengést éreztünk. Ez körülbelül olyan, mint amikor valaki hirtelen ránt egyet a fotelen. Első pillanatban nem ijedtünk meg, hiszen ittélünk alatt már többször előfordult ilyesmi. Most azonban az első lökést egy újabb, valamivel erősebb követte, majd elszabadult a pokol. Tömpa, egyre erősödő dübörgés hallatszott, miközben az egész hétemeletes épület úgy reccgett-ropogott, mint egy marokba szorított gyufaskatulya. A padló hullámozott, mint a viharos Balaton, és az utcáról egyre erősebb ordítózás, jajveszékelés és sikoltozás hallatszott. Első ösztönös gondolatunk az volt, hogy ki kellene rohanni a szabadba. Igen ám, de hogyan jusson le az ember a negyedik emeletről, amikor a lift nem működik, és a lépcsőház messze van, azonkívül keskeny, és mindenki arrafelé tolakszik? Átvillant agyunkon, amit ilyen esetekről eddig hallottunk: a legokosabb nem rohanni, hanem – ha van – egy beton keresztgerenda alá állni és kívánni a végét. Sikerült odatámaszkodnunk a gerenda alá. Mindketten (a kis Robi nagyon keveset értett az egészből) felférré váltunk. Érdekes volt megfigyelni, hogyan terjed bennünk a félelem és az iszonyat. A dübörgés, recsegés-ropogás folytatódott. A falak egymás után repedtek meg, a vakolat hullott, a vázák, könyvek és egyéb tárgyak úgy potyogtak sorban, mint az érett almák a fáról. Egyikünk sem ijedős természetű, és átélünk már egyet s mást. Most azonban meg voltunk győződve, hogy nincs tovább, másodpercek alatt összeomlik a ház, betemetve, szétnyomva mindent. A falhoz lapulva azokra gondoltunk, akik otthon visszavárnak és arra is, hogy a fészkes fene hozott bennünket ide; nem tudtunk nyugodtan ülni a fenekünkön a Mohai úton, ahol nincs ugyan ennyi látnivaló és ro-

mantika, de szilárd a talaj, és legfeljebb a lift romlik el néha. Ha van világvége, ha igaz, hogy volt Szodoma és Gomora, ha van pokol és utolsó ítélet, akkor ilyennek kell lennie. Nem tudom elképzelni az irtózat magasabb fokozatát. A test megbénul, az agy kikapcsolódik és törött gramofonlemezként csak egyet ismét: legyen már vége, legyen már vége, legyen már vége. És valóban – a ház nem dőlt össze, a lökések egyre csillapodtak, a recsegés csendesült, majd teljesen megszűnt. Az volt az érzésünk, hogy órákig tartott. Utólag tudtuk meg – és ma sem tudjuk elhinni –, hogy az egész összesen 40 másodpercig tartott, a kezdő és befejező mozgással együtt 2 percig. Meg voltunk győződve róla, hogy legalább fél Lima összedőlt. Amint a rengések elcsendesedtek, lementünk az utcára. A lépcsőház, az utca telve remegő emberekkel. Számoson ájultan feküdtek a földön. Beültünk a kocsiba, és járni kezdtük a város utcáit. Mindenütt sérült, rohanó tömeg, tülkölő, száguldó autók, de a legnagyobb csodálkozásunkra minden ház állt, még a felhőkarcoló, templomok és vályogépületek is. Sok helyen feküdt törmelék, üvegdarab a járdán, de ezen kívül (és a kétségbeesett tömegen kívül) a földrengésnek semmi nyoma sem volt. Ez kicsit megkönnyébbített. Lassan-lassan azonban kezdtek szállingózni a hírek, és ma már kialakult az iszonyatos tragédia sajnos még mindig nem teljes és végleges képe. A földrengés epicentruma kb. 350 km-nyire volt Limától, egyesek szerint a tengerben, 30 km-nyire a perui parttól, Chimbote kikötővel szemben. Mások szerint Yungay városa alatt kb. 80 km-nyire a parttól. A legerősebben sújtott terület több ezer négyzetkilométernyi kiterjedésű, Limától északra, főleg a Fekete- és a Fehér-Andok vidékén fekszik. A sújtott területek nagy részével mindmáig teljesen megszakadt az összeköttetés. Rádióamatőrök híreiből és légi felderítésből annyit már tudunk, hogy az áldozatok száma meghaladja a 30 000-et. Több kisebb város és falu teljesen eltűnt. Minden vonalon teljes a káosz. Jómagunk nem vagyunk veszélyben és Limában az élet majdnem normális. Nagy a valószínűsége annak, hogy egyelőre újabb földrengés nem fenyeget, és pár hónap múlva személyesen is beszámolhatunk mindenről... [9]

A földrengés alatti érzéseiről szerző a rengés másnapján levelet küldött körülbelül nyolcvan magyarországi és a világ más tájain élő rokonának, barátjának és kollégájának. A levelet a szerző barátja, sokévi munkatársa és tudományos társszerzője, Juraj Tölgyessy professzor, a bratislavai Műszaki Egyetem radiokémiai tanszékének akkori vezetője közzétette a pozsonyi Tudomány és Társadalom (TÉT) című havilapban [9].

A szerző meggyőződése, hogy a közel-múltbeli japán tragédia átéltőinek a nagyközönség általi jobb vagy még jobb megértését segíti egy olyan spontán vallomás, amit olyan valaki írt le, aki maga is átélte, sőt túlélte egy a szendaihoz hasonló méretű földrengést.



Yungay, Peru, 1970

IRODALOM

- [1] T. Braun, H. Imura, N. Suzuki, J. Radioanal. Nucl. Chem. Lett. (1987) 119, 315.
- [2] K. Yoshihara, M. Hiraga, G. Izawa, T. Braun, J. Radioanal. Nucl. Chem. Lett. (1983) 126, 87.
- [3] Beck Mihály, http://www.termeszettvilaga.hu/fizika_eve/szkeptikus/koinc.html
- [4] National Geographical Data Center (NGDC) Tsunami database, <http://www.ngdc.noaa.gov/seg/hazard/tsu.shtml>
- [5] National Tsunami Hazard Mitigation Program, Designing for Tsunamis: Seven Principles for Planning and Designing for Tsunami Hazards, http://www.pmel.uoaa.gov/tsunami-hazard/Designing_for_Tsunamis.pdf
- [6] Wen-Ta Chiu, Yoh Shan Ho, Scientometrics (2007) 73, 3.
- [7] K. Yoshihara, 1985 Hevesy Medal Awarded to Professor Nobuko Suzuki, J. Radioanal. and Nucl. Chem. Lett. (1985) 103, 79.
- [8] Peru's Earthquake of 1970, <http://earthquake-facts.net/Peru-Earthquake.html>
- [9] Braun Tibor, Tudomány és Társadalom (Bratislava) (1970) 8, 47.