

Bedaŭrinde moviĝas la Tero!

Tertremego, cunamo, nuklea minaco kaj vulkanismo en Japanio

Endre DUDICH

Eppur' si muove! Tamen ĝi moviĝas!
Galileo Galilei (1564-1652)

”La drako vekigaŝ” – katastrofoj naturaj kaj ne-naturaj

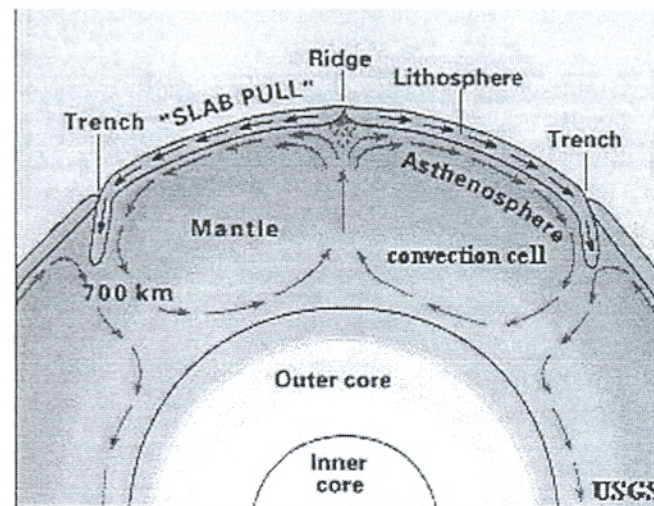
26-a de decembro 2006	Cunamo en Hinda oceano
2007 - 2009	”Internacia Jaro de la Planedo Tero”
20-a de marto 2010	Vulkana erupcio en Islando (<i>Eyjafjallajökull</i>)
4-a de oktobro 2010	Inundo de ruĝa ŝlimo ĉe <i>Kolontár</i> en Hungario
22-a de februaro 2011	Tertremo ĉe <i>Christchurch</i> en Novzelando (grado 6,3)
ekde la 26-a de januaro 2011	Erupcioj de la vulkano <i>Ŝinmoedake</i> en la suda Japanio
ekde la 11-a de marto 2011	Tertremego ĉe <i>Sendai</i> en la centra Japanio (grado 9!)

La strukturo de la terinterno

La Terglobo konsistas el tri koncentraj ŝeloj: la **litosfero** (”granita” kontinenta kaj ”bazalta” oceana krusto), la **mantelo** kaj la **kerno**. Tion ni scias el la propagiĝo de meĥanikaj P (primaraj, premaj) kaj S (sekundaraj, transversaj) ondoj studitaj de geofizikistoj.

Senperan konon, el boraĵo, ni havas nur el profundo de 12 261 m (boraĵo KSD-3, duoninsulo *Kola* / Rusio, proksime al la norvegara landlimo). Tio estas apenaŭ unu milono de la diametro de la Tero. Do, en kazo de tergloba kun 1-metra diametro, nur unu milimetro!

La elprenita rok-peco estas brile nigra amfibolito. Tiu roko konsistas el unusola speco de silikata mineralo, nomita amfibolo.



Bildo 1: La strukturo de la Tera interno

<i>Trench</i> = Subdukcio	<i>Asthenosphere</i> = Astenosfero
<i>Slab Pull</i> = Plato-moviĝo	<i>Convection cell</i> = Konvekcia fluo
<i>Ridge</i> = Dorsalo	<i>Outer core</i> = Ekstera kerno
<i>Lithosphere</i> = Litosfero	<i>Inner core</i> = Interna kerno
<i>Mantle</i> = Mantelo	<i>USGS</i> = Usona Geologia Servo

Tektoniko de platoj

Ekde la 1960-aj jaroj estas sciite, ke la litosfero estas moviĝema mozaikigo de solidaj, relative rigidaj rokplatoj. Tiuj flosas sur la **astenosfero** (la likva supra mantelo), kie aktivas konvekciaj fluoj, estigitaj de la liberigata energio de radioaktiva disfalo de ĥemiaj elementoj. Tiuj fluoj movas la platojn.

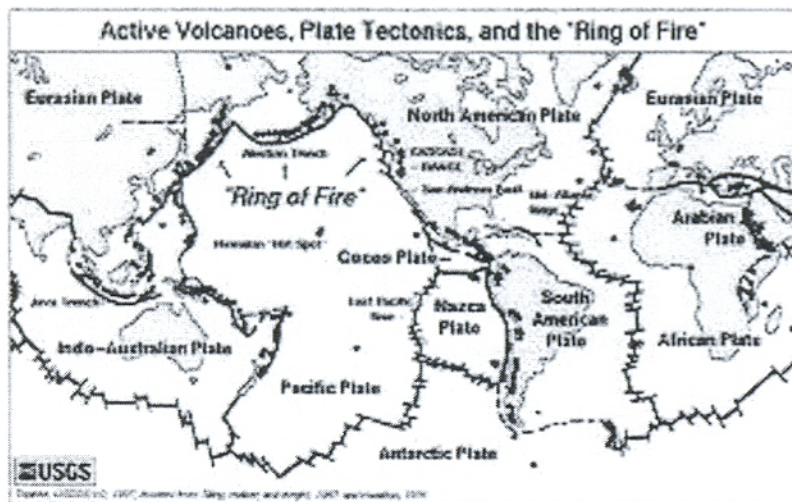
La rezulto povas esti (1) disiĝo, (2) proksimiĝo-kolizio-subdukcio, (3) horizontala glito unu apud la alia.

Ekzemploj: (1) malfermiĝo de la Mezatlantika dorsalo, (2) la subdukcio de Hindio sub la Eŭrazian platon (estiĝo de Himalajo), (3) la fifama romplinio de Sankta Andreo en Kalifornio, kiu konstante minacas la urbegojn San-Francisko kaj Los-Anĝeleso.

Kontakto de tri platoj

Speciale ”sentemaj” (danĝeraj) punktoj estas tie, kie ne nur du, sed tri platoj kontaktiĝas. En la nuna okazo temas pri la Eŭrazia, la

Filipina kaj la Pacifika platoj, proksime al la urbo *Sendai* (ĉirkaŭ unu miliono da loĝantoj) sur la insulo *Honŝu* en Japanio. La Filipina plato kaj la Pacifika plato ŝoviĝas sub la Eŭrazian.



Bildo 2: Aktivaj vulkanoj, tektonikaj platoj kaj la “fajro-ringo” kun indiko de la eŭrazia, nordamerika, hind-aŭstralia, kokosa, nazka, sudamerika, arabia, afrika kaj antarkta platoj.

Liberiĝo de ĝis nun la kvina plej granda kvanto da meĥanika energio okazis

la 11-an de marto 2011. Temas pri grado 9 laŭ la skalo de *Richter*. Tio estas dek-baza logaritma skalo. Do ĉiu grado signifas dekoble pli da energio ol la senpere suba. Okazis kvar antaŭtremoj de gradoj 6 kaj 7, la 9-an kaj 10-an de marto. La hipocentro situas en malgranda, 24 kilometra profundo.

Sekvoj: serio de tertremoj, cunamo (mar-ondego), vulkana aktiviĝo

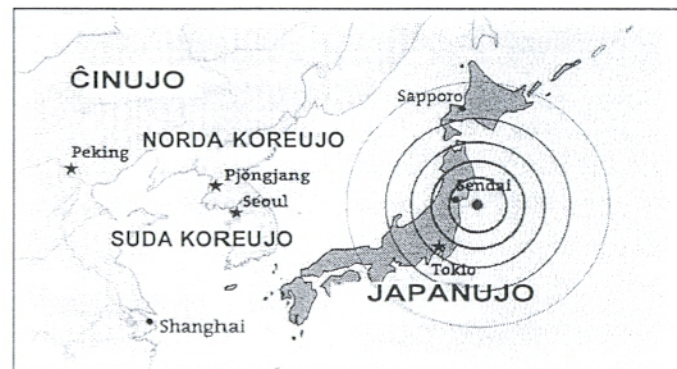
Tiuj estas kiale kunligitaj fenomenoj, kaj ilia daŭro ne estas antaŭdirebla.

► Dum unu semajno estis registritaj pli ol 260 (!) post-tremoj pli intensaj ol la grado 5 (maksimume 7). Kelkiuj havis epicentron sude de Tokio (!). La frapo de la fortega tertremo detruis dek-milojn da konstruaĵoj.

► La ondego de la cunamo estis dek metrojn alta. Ŝipoj, trajnoj, ĉiuspecaj veturiloj estis balaitaj for kiel infanaj ludiloj. La cunamo damaĝis la insulojn de la Pacifika oceano kaj atingis la bordon de Ameriko.

► En la sudokcidenta Japanio la vulkano *Kuriŝima* (*Simoedake*) erupciis la 26-an de januaro 2011, kaj denove en februaro kaj marto.

► La 15-an de marto unu el la tri sanktaj montoj de la japanoj, la monto *Fuĝijamo* (*Fuĝi-san*), suferis 6,2-gradan tertremon. Tio verŝajne ne estas ligita al la tertremo de *Sendai*, ĉar la “Fuĝio” situas sur alia kontakto de tri platoj kaj sur t. n. “varmega punkto”. Ĝi estas geologie juna, ĉirkaŭ 100 mil jarojn aĝa precipe bazalta tavolo-vulkano, kiu la lastan fojon erupciis eksplode en 1707. Tiam sur la suda deklivo estiĝis dua konuso kun kratero.



Bildo 3: La centro de la katastrofo (marto 2011)

La sankta monto cetere estas 3776 metrojn alta, do 447 metrojn pli alta ol la (ankaŭ nuntempe aktiva) vulkano *Etno* en Sicilio. La monto estas senĉese perinstrumente observata.

“*Sic transit gloria mundi*” – Tiel forpasas la gloro ĉi-monda

En Japanio funkcias entute 17 nukleaj centraloj kun 55 reaktorunuoj. (Tio estas la tria loko malantaŭ Usono kaj Francio). La dubla centralo *Fukusima-Daichi-1 -2* estas proprajo de *TEC / Tokyo Electric Company* kaj apartenas al la 15 plej grandaj nukleaj centraloj en la mondo. Ĝi ekfunkciis en 1971, per stangoj de dioksido de la radiaktiva izotopo *U-235* moveble entenataj de zirkoniaj tuboj. La projektintoj de la entute 10 nukleaj reaktorunuoj de *Fuku-*

sima-Daichi-1 kaj *Fukusima-Daichi-2* kalkulis pri 6,3-grada tertremo. Sed okazis tertremo preskaŭ mil-oble pli forta! Aldone venis la cunamo. Unu post la alia el la generatoroj de la blokoj haltis, kaj eliĝis akvovaporo kun radiaktivaj izotopoj cezio-137 kaj jodo-131. La evento estas kvalifikita 5 (sur la 7-grada skalo de la nukleaj akcidentoj). La nivelon de la radiado oni mezuris per senpilota robot-aviadilo.

Oni provis malvarmigi la reaktorojn per akvo verŝata el helikopteroj kaj akvoĵetiloj, eĉ per marakvo. La loĝantaron de la regiono oni evakuis ene de 20 km distanco, ĉar oni registris multoble pli fortan radiadon ol permesite. Kreskinta radiaktiveco estis detektitita en agroproduktoj (lakto, spinaco).

La 20-an de marto oni sukcesis refari elektran kontakton por restartigi la generatorojn.

La 22-an de marto oni detektis radiaktivajn partiklojn de fukuŝima deveno en *Rejkjavík* (Islando).

La infrastrukturo de la provinco *Honŝu* estas ruinigita. Dekmiloj da homoj mortis aŭ malaperis. La fieran ekonomion de Japanio minacas kolapso. La borso alarmiĝis, la Nacia Banko de Japanio prenis kontraŭaranĝojn, ĵetante grandegan sumon de la japana valuto “eno” al la merkato.

Homa solidareco – ebloj kaj limoj

La respektinda memdisciplino kaj sinoferemo de la loĝantaro ebligis eviti panikon. Rapidis tien helptaĉmentoj de volontuloj, eĉ el Meksiko kaj Hungario, tiu de la Baptista Amservo. Eĉ post naŭ tagoj oni trovis du transvivantojn. Sed la radi-aktiveco ne respektas la heroismon. Nek la pian mesaĝon de la maljuna imperiestro *Akihito* – kiu jam ne estas Filo de la “Sundio”: “Ne perdu la esperon”. Krome la duoninformoj kaj misinformoj donitaj de la “kompetentuloj” rapide nuligis la kredemon kaj konfidon de la loĝantaro. La G-7, la sep plej riĉaj landoj de la mondo, promesis financan subtenon.

Konsultu:

DUDICH Endre: Ĉu vi konas la Teron? – 152 p., HEA, Budapeŝto 1983 (p. 76-83)

DUDICH Endre: Fabeloj kaj faktoj pri tertremoj. En: “Hungara Vivo” 1986/3, p. 104-107 (Fabeloj: Pra- kaj duonsciencaj konceptoj. – Faktoj:

malkovroj, inventoj. – Tertremoj en Hungario. Ruinigaj tertremoj en aliaj partoj de la mondo.)

POWER Daniela Deneva: Tertremoj – ĉu enigmo? – 148 p., Pisa (Italio), 1991. (La aŭtorino estas bulgara geofizikisto vivanta en Usono.)

DUDICH Endre: Pri la katastrofa cunamo okazinta en Hinda oceano. – Geologio Internacia 10 / Scienca Revuo, Vol. 58 (2007), p. 15-21, en: Centjariĝa festkajero de ISAE, 1/2007, (p. 15-231), *Eschwege*.

DUDICH Endre: La vulkano intervenas. – Nordhungaria Informo, junio 2010, *Miskolc*.

DUDICH Endre: Informo el Hungario. Parto I. Faktoj pri la ruĝa ŝlimo. – Parto II. Iom pri la historio de la hungaria baŭksitindustrio. – Pola Esperantisto 5/2010 (sept.-okt.) 55-59, *Nowy Sącz*.

Suplemento

La romia poeto *Lukrecio Karo* (97-55 a.K.) en sia verko “Pri la naturo de la aĵoj” skribis jene (6-a libro, p. 559-561 kaj 568-571):

“Do, ke tertremoj el kie devenas kaj kial okazas,

Vi povas ekscii de mi. Bonvolu la Teron imagi
Plenplenan je kavoj, je ventoj, je lagoj kaj marĉoj...

Supre ektemas la ter', se interne enfaloj okazas:
Kavoj malnovaj, gigantaj, profundaj skuigas, kolapsas,
Aroj da montoj disfalas, kaj kaŭze de l' fortaj bategoj
Tuj propagiĝas la tremo en ĉiu direkto rapide.

Iu ajn povas imagi ke eble neniam forpasos la
Tero, nek eĉ la Ĉielo, kaj ambaŭ daŭros eterne.
Sed la minaco venanta tuj igas la koron timegi,
Ke povas okazi: elglitos la tero desub la piedoj,
Kaj ruiniĝos eĉ plejparto de tuta la mondo.”

Adreso de la aŭtoro

Prof. D-ro DUDICH Endre

Károlyi M. u. 14/b

HU – 1053 Budapest / HUNGARIO

<dudich@t-online.hu>

Priaŭtoro informo

Geologo kaj biologo, profesoro pri geologio ĉe la Okcidenthungaria Universitato en *Sopron*. Honora prezidanto de Hungaria Esperanto-Asocio (HEA) kaj honora membro de Universala Esperanto-Asocio (UEA), Asoc. Prof. de Akademio Internacia de la Sciencoj (AIS). Aŭtoro de la populariga verko “Ĉu vi konas la Teron?” kaj de la sciencfikcia libro “La lumo nutranta”.