

megfelelő tájékoztatásnak, amely lehetővé teszi, hogy a társadalom létét befolyásoló kérdésekben minden állampolgár felelősséggel tudjon véleményt formálni, és azt a megfelelő csatornákon kifejezésre juttatni. Úgy tűnik elkerülhetetlen, hogy ebben a következő lépést a tudományos közösség tegye meg, amely az előbbiek szerint már megtörtént a népszerű-tudományos sajtóban.

Korántsem ilyen biztató a helyzet az elektronikus médiumok területén, amelyek a legnagyobb közönséggel rendelkeznek, ám korántsem állnak a helyzet magaslatán. Ismereteim szerint a tv- és rádiócsatornák szakszerkesztői között nincs tudományos fokozattal rendelkező, és természettudományi alapképzettségű is csak elvétve található. Ezért aztán nem meglepetés, ha a közszolgálati rádió riportere szájából elhangozhat például olyan kijelentés, hogy „a vidéki oxigén egészségesebb, mint a városi”!

A fentebb idézett Hyman professzor szerint a tudomány a tv-ben eleve vesztesre van ítélve. Nem szabad azonban feladni a küzdelmet, és ebben az Akadémiának nagyobb szerepet kellene vállalni. Igen nagy szükség lenne a közvéleményt foglalkoztató kérdésekben

hiteles szakmai véleményre, amely eloszlatja a tévedéseket, tévhiteket és határozottan cáfolja a szándékos félrevezetés okozta hamis állításokat. Ez nem kis feladat, és nem a testületnek, mint valamiféle hatóságnak, hanem Akadémiánk kiemelkedő tudósainak lenne nemes feladata, vagy talán még inkább kötelessége. Ha Akadémiánk alapítója korában így virágoztak volna az áltudományos nézetek és sarlatánságok, a legnagyobb magyar talán ezt a feladatot is célul tűzte volna ki a tudós testület elé.

Irodalom

1. C. Sagan: *Korok és démonok*. Typotex Kiadó, Budapest, 1999.
2. P. Feyerabend: *Philosophy of Science in 2001*, in: *Methodology, Metaphysics and the History of Science*. Hague, 1984; magyarul lásd *A későújkor józansága I.* (J.A. Tillmann szerk.) című kötetben, Göncöl Kiadó, Budapest, 1984, 190–205.
3. A.B. Migdal: *Az igazság keresése*. Gondolat, Budapest, 1989, 21.
4. A walesi herceg és a tudomány. *Természet Világa* 2000/10
5. <http://www.sandia.org/>
6. Székely L.: *Az emberarcú kozmosz*. Áron Kiadó, Budapest, 1997.
7. A daganatos betegségek hipertermiás kezelése. *Természet Világa* 1999/12, 576.
8. Az igazság odakinn van. *Természet Világa* 1999/2, 86.

VÉLEMÉNYEK

MAGYAR KUTATÓK KUTATÁSI STÍLUSA ÉS A NEMZETKÖZI EGYÜTTMŰKÖDÉS

Berényi Dénes
ATOMKI, Debrecen

Lehetőségek kis országok számára és példák saját gyakorlatunkból

A kis országok, illetve a kis országok tudományosságának reális helyzetét – humorosan – az *1. ábra* mutatja. A nagy, gazdag országok kutatóinak rendelkezésére állnak költséges nagyberendezések (gyorsítók, teleszkópok, műholdak, nagy mágnesek, komplex elektronika, nagy teljesítményű számítógép-hálózatok stb.), viszont mindez általában hiányzik a kis és szegényebb országok kutatói esetében, holott ők is sze-

retnének tudományos téren „labdába rúgni”, előre vinni a „földkerekség ügyét”.

Egy kis ország tehetséges kutatója a fenti nehézségek ellenére eredményesebb tudós lehet a nagy országok sok kutatójánál, azaz érdemes vele együttműködni. Másrészt a gazdaságilag fejlett országokban sem áll minden nagyberendezés rendelkezésre, és ezeknek az országoknak a kutatói is kénytelenek bizonyos berendezéseket más országokban vagy nemzetközi centrumokban használni.

Mit tehetnek a kis országok kutatói, ha eredményes, a tudomány haladását elősegítő munkát akarnak végezni? Véleményem szerint három különböző és egymással kombinálható út kínálkozik számunkra, és pedig:

– *tervezhetnek és megépíthetnek kisebb originális, egyedi berendezéseket és azokkal méréseket végezhetnek otthon vagy külföldön (adott esetben csatlakozva más országok vagy nemzetközi szervezetek nagyberendezéseivel);*

– *végrehajthatnak eredeti ötletek alapján kidolgozott kutatási programokat az otthon meglévő berendezéseken vagy külföldön;*

A *Fizikai Szemle* szerkesztő bizottsága az 1972-ben meghirdetett VÉLEMÉNYEK sorozatát az olvasók kérésére tovább folytatja ez évben is. A szerkesztő bizottság állásfoglalása alapján „a *Fizikai Szemle* feladatául vállalja el, hogy teret nyit a fizikai kutatásra és fizika oktatására vonatkozó véleményeknek, ha azok értékes gondolatokat tartalmaznak és építő szándékúak, függetlenül attól, hogy egyeznek-e a lap szerkesztőinek nézetével, vagy sem”. Ennek szellemében várjuk továbbra is olvasóink, várjuk a magyar fizikusok leveleit.

Az írás a *3rd Japan–Hungary Joint Seminar on Physics in Modern Science and Technology – Progress in Science and Technology with Particle and Photon Beams, October 8–12, 2007, Debrecen – Szeged – Budapest* rendezvényen tartott nyitó előadás kissé módosított változata.



1. ábra. A kép humoros formában mutatja a kis országok kutatóinak igyekezetét, hogy a világ tudományos erőfeszítésében „labdába tudjanak rúgni” a tudomány haladása és az egész Föld javára.

– folytathatnak kutatómunkát nemzetközi együttműködésben szűkebb tudományterületükről távolabbra nézve, *interdiszciplináris témákban*.

Mindhárom esetben kulcskérdés a *kollaboráció*, a tudományos együttműködés.

A következőkben egy jellemző példát szeretnék bemutatni a fentiekre a Debrecenben kezdődött magyar magfizikai kutatás első lépéseiről, amelyek *Szalay Sándor* (1909–1987), a debreceni fizikai tudományos iskola alapítója nevéhez fűződnek.

Szalay 1938-ban az $^{27}\text{Al}(\alpha, n)^{30}\text{P}$ folyamatot Bécsben (Institut für Radiumforschung) vizsgálta, mert akkor

2. ábra. Japán népművészeti baba, mint a japán–magyar tudományos együttműködés első emléke



megfelelő α -sugárzó radioaktív forrás Debrecenben még nem állt rendelkezésre, de az egyszerű és ugyanakkor a maga korában eredeti berendezést Debrecenben tervezték és építették, innen szállították azután Bécsbe [1]. Ezzel kapcsolatban a *Nature*-ben megjelent cikkének a végén Szalay a következőket írta:

„The apparatus has been built in the Institute of Physics, Debrecen, Hungary, by means of a financial support from the Academy of Sciences, Budapest.” Az MTA Atommagkutató Intézete (ATOMKI) egyik utóda a szövegben szereplő intézetnek.

Elmondhatjuk, hogy története folyamán a továbbiakban is hasonló gyakorlatot követett intézetünk. Speciális és egyedi berendezéseket terveztünk és építettünk az intézetben, és azokat közös kutatások végzésére Németországba, Oroszországba, Svédországba stb. szállítottuk.

Az ATOMKI együttműködése japán tudományos intézményekkel

A japán együttműködés esetében nem berendezések szállítása volt a megszokott gyakorlat, itt a kutatók maguk, tapasztalataik és az eredeti ötletek adták az együttműködés alapját. Egyébként a japán tudományossággal az első kapcsolatfelvétel intézetünk esetében még *a múlt század hatvanas éveinek első felében történt*. Ekkor látogatott intézetünkbe *Yujiro Koh* professzor (Osaka City University). Kutatási témája ugyanaz volt, mint a mi kutatócsoportunké (ebből a csoportból fejlődött ki intézetünk mai Atomfizikai Főosztálya), éspedig a radioaktív bomlásoknál fellépő úgynevezett belső fékezési sugárzás. Ennek az első kapcsolatfelvételnek van egy „tanúja”, egy relikvia, nevezetesen egy nagyon szép japán népművészeti baba (2. ábra), amelyet Koh professzortól és a feleségétől kaptam.

A következő együttműködés jellegű kapcsolatfelvétel *a hatvanas évek végén, a hetvenes évek elején* történt és ugyancsak a mi kutatócsoportunkhoz fűződik. Ezekben az években *Sakae Shimizu* (Kyoto University) keresett meg levélben azzal, hogy a szakirodalomból ismeri eredményeinket, szeretne együttműködni velünk és szívesen fogadna munkatársaim közül valakit laboratóriumában hosszabb idejű kutatómunkára. Ennek a meghívásnak eleget téve *Kádár Imre* dolgozott egy évig Shimizu professzor laboratóriumában a gravitációs erő hatását vizsgálva a radioaktív bomlásra.

A *hetvenes években* azután Shimizu professzor munkatársai közül *Takeshi Mukoyama* fél évig végzett kutatómunkát intézetünkben, illetve csoportunkban. Ebben az időben csoportunk témája már az atomi ütközési folyamatok vizsgálata volt. Mukoyama professzor maga is nem egyszer határozottan kifejezésre juttatta, hogy ez az időszak döntő hatással volt tudományos pályájára. Kutatási témáját tekintve a radioaktív bomlási folyamatok vizsgálatáról maga is az atomi ütközési folyamatok kutatására váltott. Mukoyama ezen a területen ért el nemzetközileg kiemelkedő eredményeket a következő évtizedekben.

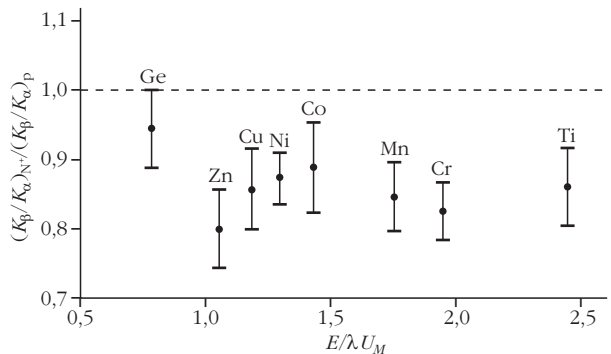
Csoportunk ebben az időben Mukoyamával együttműködve több nemzetközi szintű eredményt produkált (pl. [2–4]). Ennek a munkának a során a röntgensugárzást vizsgáltuk intézetünkben atomi ütközési folyamatokban nehéz ion becsapódásnál.

A 3. ábrán látható eredmény a K_{β}/K_{α} viszonyra vonatkozóan eltérést mutat $N^{+}(2,8 \text{ MeV})$ becsapódásnál a protonbombázás esetén mérhetőhöz képest, különböző céltárgyak esetében. Ez az M-héjvakanciák keletkezésének relatív fontosságával magyarázható ebben a bombázóenergia-tartományban. Az eredmények alapján az ionizált atomok vakancia-konfigurációjáról kaphatunk információt. Ugyanakkor az eredmény a direkt Coulomb-kölcsönhatás bizonyítéka többszörös ionizációs folyamatokban. Egyébként a kísérleti adatainkat megfelelő számítások hiányában nem tudtuk kvantitatív elméleti eredményekkel összehasonlítani.

A hetvenes évek végétől, a nyolcvanas évek elejétől kezdve nem csak a mi csoportunk, de intézetünk más egységei és japán intézmények között is egyre kiterjedtebb és intenzívebb lett az együttműködés. Jelenleg az Atomfizikai Főosztálynak négy japán intézménnyel van konkrét kutatási kapcsolata (Bio-Nano Electronics Research Center, Tokyo University; Graduate School for Science, Chiba University; University of Miyazaki; Department of Materials Science and Engineering, Kyoto University). Az együttműködés fontosságának illusztrálására említjük meg, hogy az Atomfizikai Főosztálynak a fentiekén kívül még több mint húsz intézménnyel van kutatási együttműködése Európában, Észak- és Dél-Amerikában.

Az ATOMKI konkrét japán együttműködéseinek száma viszont mintegy húsz, és ebben éppúgy benne vannak japán kutatóintézetek (pl. RIKEN), mint egyetemek (pl. Hokkaido University). Természetesen számos hazai tudományos intézménnyel és iparvállalattal is együttműködünk, nemcsak külföldi partnerekkel.

A közös japán–magyar szemináriumok célja – a gondolatok és tapasztalatok cseréjén túl – a konkrét kutatá-



3. ábra. K_{β}/K_{α} viszony $N^{+}(2,8 \text{ MeV})$ bombázás esetén a proton becsapódásnál meghatározott értékhez képest, $E/\lambda U_M$ függvényében, különböző céltárgyak esetében. E a lövedék energiája, λ a lövedék tömege és U_M az érintett M-héj átlagos kötési energiája.

si együttműködés elősegítése. Reméljük, hogy a 2008. évi közös Japán–Magyar Szeminárium is még szorosabb és gyümölcsözőbb együttműködéshez és ezekben születő kiemelkedő eredményekhez fog vezetni.

Végül köszönetet mondok több kollégának is, akik segítséget nyújtottak ennek a dolgozatnak a létrejöttében, elsősorban *Gulyás László* régi munkatársamnak.

Irodalom

1. A. Szalay, *Nature* 141 (1938) 972.
2. T. Mukoyama, L. Sarkadi, D. Berényi, E. Koltay, *J. Phys. B: Atom Molec. Phys.* 11 (1978) 709.
3. D. Berényi, *Bull. of the Inst. for Chem. Res., Kyoto University* 57 (1978) 139.
4. T. Mukoyama, L. Sarkadi, D. Berényi, E. Koltay, *J. Phys. B: Atom. Molec. Phys.* 13 (1980) 2773.
5. R. Shimizu, D. Berényi (szerk.): *Proc. Japan–Hungary Joint Seminar on Physics in Modern Science and Technology, 23–28 March, 1998, Budapest – Debrecen.* JSPS, Tokyo, 1998.
6. J. Kanamori, D. Berényi (szerk.): *Proc. Second Japan–Hungary Joint Seminar on Physics in Modern Science and Technology – Frontier of Photon Science. May 13–17, 2002.* Int. Inst. for Adv. Studies, Kyoto, 2002.
7. L. Gulyás, J. Kanamori, R. Shimizu (szerk.): *Proc. 3rd Japan–Hungary Joint Seminar on Physics in Modern Science and Technology – Progress in Science and Technology with Particle and Photon Beams. Oct. 8–12, 2007. Debrecen – Szeged – Budapest.* Int. Inst. for Adv. Studies, Kyoto, 2008.

KÉTSZÁZ HÓNAP

200 hónap már jegyezhető idő. Nagyjából tizenhét év, az emberi generációs idő fele. Legalább ennyi időt jelent a *Fizikai Szemle* 200 egymást követő példánya, ami *Kármán Tamás* műszaki szerkesztésében készült. Aki kíváncsi rá, hogy mennyit okosodik, ügyesedik egy lelkiismeretes fizikus ennyi idő alatt, az lapozza át ezeket a példányokat.

Mi pedig ebben a kétszázadik számban megköszönjük ezt a Tamásnak is bevallottan tetsző, az olvasóknak pedig örömet jelentő munkát. Kívánjuk, hogy ne fáradjon bele, hátha összejön még egyszer ennyi!

Turiné Frank Zsuzsa,
Tóth Kálmán, Füstöss László

