

신기술 전략으로서의 음이온 응용과학 II



최태섭 : 사단법인 한국원적외선협회 전무이사

3. 신기술로 만들어 가는 음이온의 미래 전략

2002년 현재, 일본의 음이온 응용시장의 규모는 약 5,000억엔으로 예측된다. 이 분야의 시장점유율은 에어컨이 약 3,500억엔으로 약 70%를 차지하고, 나머지 30%를 냉장고, 세탁기, 드라이어, 제습기, 건조기, 공기청정기, 청소기 등의 가전제품이 점유하고 있다. 최근 몇 년, 음이온을 탑재한 각사의 여러 제품, 기종의 판매가 모두 급신장하여 일본 산업계의 불황, 특히 가전·의료·건강·미용·일회용품시장에 밝은 희망을 불러일으키고 있다.

그러면서도, 음이온응용상품에는 많은 상품들이 다른 제품에 편승되어 유행한 경우가 많아, 음이온이라고 명명되었어도, 그것들이 모두 충분한 음이온 상품으로서 적합한 것이 아닌 경우가 많다. 즉, 옥석혼효의 감을 부정할 수 없다.

한편, 이온의 활용기술은 정전기영역에서 이전부터 연구되고 있지만, 현대의 사회적수요의 시점에서 최신 과학기술을 응용함으로써, 더욱 새로운 분야를 개척할 수 있다. 실제로 이온·테크놀로지가 타업종의 산업분야에서 이미

활약하기 시작해, 공업적으로도 커다란 비즈니스의 찬스를 만들고 있다.

예를 들면 금속·비금속을 불문하고, 표면에 이온을 축적하여 완전히 이질적인 재료로 만들어, 표면의 경화나 착색에 성공했다. 또, 진공기술을 이용하여 컴퓨터·칩의 생산을 효율화했으며, 태양전지, 반도체 제조기술에 이용되고 있다.

또는, 섬유의 표면을 이온처리하여, 세탁해도 줄어들지 않는 대전방지 섬유, 곰팡이가 피지 않는 섬유 등이 개발되어 있다. 게다가 의료·환경분야에서는 인공치골이나 형상기억합금에 응용, 안전한 프론 분해의 개발 등도 시험되고 있다.

DNA를 재료로 한 반도체회로의 초미세화기술에 의한 칩의 개발이 진행되고 있지만, DNA에 신호전류를 흐르게 하여, 나노 사이즈의 트랜지스터를 제작할 수 있다. 전자재료에 적합한 배열의 DNA를 만들고, 집적한 계산회로의 완성에 이온 응용기술이 사용된다.

또한, 세포막내외의 미약전류제어에 나노전극을 사용하여, 응용 정전기 공학의 연구로부터 세포·

DNA조작이 가능하게 된다. 이것은 의학영역에 있어서 음이온과 나노테크놀로지의 새로운 제안이다. 그 외에 암치료 분야에서는 종양부위의 이온화 미립자의 타겟팅과, 양자선과 중립자선(탄소이온 등)을 사용하는 「입자선 치료」, 「3차원 방사선 조사」도 주목된다. 컴퓨터, CT, MRI화상을 조립한 침습(侵襲)이 적은 분자 표적치료에도 이온이 활용된다.

현재, 음이온응용기술은 식품가공, 농업근대화가 진행되고 있는 가운데 바이오나 나노테크 등과 협력하여, 광범위한 산업분야로의 개발이 진행되고 있다. 이온의 고부가가치성이 이해될 뿐만 아니라, 건강지향분야만이 아닌 일반 공업 분야에서도 급속한 발전과 보급이 예측된다.

4. 음이온과 나노테크·하이테크산업의 동향과 과제

21세기의 하이테크, IT정보화로의 돌파구로서, 재료·제품의 모두에 대하여 현 상태보다도 고정도로, 보다 소형화, 보다 경량화의 요구가 강해지고 있다. 그래서 나노테크놀로지의 기반이 되는 미세가공기술은 이온과의 접점에 있어 큰 가능성을 간직하고 있다.

현재, 나노테크놀로지의 응용은 Fullerenes Carbon Nano tubes를 중심으로 세라믹스의 나노구조 개질재, 광기능 코팅재, 전자파차폐재료, 2차전지용 재료, 형광재료, 전자부품재료, 자기기록재료, 연마재료, 화장품재료 등으로 확대되고 있다. 고기능·고성능·고도정밀화가 가능하여 21세기 재료로서 주목받고 있다.

최근에는, 나노입자에 관한 기초연구로부터, 나노입자의 양자 사이즈효과에 의한 초고기능성이나, 새로운 물성의 발현, 新물질의 합성 등의 계속되고, 또한 응용연구로부터 응용온도·소성온도 등의 대폭적인 저하, 신합금의 합성, 광촉매의

고효율화 등이 가능하게 된 점이 보고 되었다. 그러면서도 현재까지, 일본에서는 나노입자에 관한 과학연구는 상당히 성행하고 있지만, 나노입자의 양산화는 달성되지 않고 있다. 앞으로 나노입자의 필요성이 높아지므로 일본에 있어서도 고순도, 구상, 균일 입경의 나노입자(입경이 1~100nm)의 제조기술에 조속한 확립이 요구된다. 나노입자의 응용전개는 종래의 원료·머티리얼·디바이스라는 산업구조로부터, 그것들의 기술이 융합된 새로운 산업분야의 증대를 포함한 21세기를 향한 산업구조의 큰 전환으로 파급될 가능성이 지적되고 있다.

5. 공동연구와 고부가가치로 기대되는 이온응용시장

5-1 음이온의 새로운 기술전략

음이온의 새로운 기술전략으로서, 이온응용시장의 본격적인 전환을 맞이하게 되었다. 그 기저에는 공동연구와 고부가가치의 사상과 실현화이다.

또, 상품개발의 시점은

- ① 연구로 증명된 상품개발
 - ② 사회요구에 부응한 상품개발
 - ③ 고부가가치를 가진 상품개발
- 의 3가지가 중요하다.

과열시장이 식은 후에는 시장전체의 신장은 둔화되는 것이 일반적이지만, 그 반면 특징이 있는 제품, 공동연구를 지향하는 특정기업이 독점적으로 성장할 가능성을 간직하고 있다. 또한 정책의 전환에 있어서도 기존의 4P정책 즉, Product, Price, Place, Promotion은 성장시장에 있어서 유효한 수단이지만, 성숙시장에 있어서는 또 다른 2개의 P, 즉 People 과 Philosophy가 핵심이 된다. 그 사람·기업 나름대로의 상품철학, 즉 신뢰가 소비행동으로 결부되므로, 고객의 신뢰를 얼마나 얻을 수 있을지가 중요 포인트가 된다.

또, 오늘의 새로운 시점이란, 필수품(必需品)에서 필욕품(必欲品)으로, 또 필실품(必實品)에서

필라품(必樂品)이다.

필수품이란 기존 품의 잠재수요, 필욕품이란 기존 품을 뛰어 넘는 욕구원망, 필실품이란 기존 품의 보다 고기본가치화를 추구, 필락품이란 충실감·즐거움을 추구하는 신기본가치의 제안이다. 향후에는 환경·공기·물, 식품의 차별화가 일어나, 새로운 발견, 새로운 법칙, 새로운 수요가, 다음 테마 가운데에서 환기될 것이다.

〈새로운 차세대형 상품 아이템〉

탈취, 소취, 제균, 살균, silent killer제거의 신세대공기청정기, 실내탈취오염방지장치, 자원리사이클 지원장치, 전자재배농업, 특수 음이온수, 농약제거장치, 무약품사육, 나노기술신소재, 탈농약재배, 하이테크 숯, 신이온 보존기술, 탈아토피, 식품의 안전가공기술, 마사지 화장품소재, 애완동물의 쾌적한 환경, 온천 신형 순환식, 미생물발효기술, 재생의료, 정자보존, 인공수정, 전자영양학

5-2 공동연구시대로 보는 음이온의 부가가치란

향후, 음이온의 폭넓은 분야에서의 기술전략 대상으로서는 다음과 같은 것들이 있으며, 항목과 대상을 서술하면,

① 바이오 테크놀러지

세포배양, 세포융합, 미생물이온공학, 품종개량, 생육제어

② 나노 테크놀로지

카본나노튜브, DNA 회로, 반도체, 장수명배터리, 극세섬유, 세포수술, 유치형 소형센서, 생체이온제어, 세포막이온채널의 개폐, 나노미용기술

③ 미용 테크놀러지

음이온함유화장품, 항산화미용, 이발·미용 이온마사지, 아로마 이온 세라피, 다기능드라이어, 타겟팅 시술, 저온이온사우나, 미용 내의, 침구,

벼개, 섬유, 릴렉스 사롱

④ 식품테크놀로지

제균, 살균, 멸균, 보존, 신선도유지, 탈취, 미각향상, 식품가공, 축산, 양계, 수산업, 산화방지, 구조, 건조, 사육

⑤ 농업테크놀로지

토양개량, 품질향상, 재배, 활수기, 제농약, 생육, 화학분야

⑥ 환경테크놀로지

대기오염, 배기가스, 제연, 화장실탈취, 세제, 클리너, 하이브리드 공기청정기, 제균 에어컨, 병원, 빌딩공조, 정원, 원예, 입엽, 제충, 흰개미구제, 양잠, 축산, 가전매장, 백화점, 컴퓨터·오피스, 노인복지시설, 원자력발전, 동물병원, 화장터, 학원·학교, 방송국 스튜디오, 지하철, 요정, 자동차, 생선식료품, 야채 판매대, 약국화장품, 와인저장고, 비닐공장, 제지공장, 인쇄, 제본, 신간선, 비행기, 공항, 도료창고, 골프장, 핵 셀터, 도살장, 애완동물, 자위대기지, 슈퍼마켓, 잠수함, 체육관, 수영장, 건축·주택, 독거 노인집

⑦ 스포츠오락·레저 테크놀로지

파칭코 파라, 공중목욕탕, 슈퍼목욕탕, 온천, 노래방, 영화관, 게임센터, 리조트, 선수휴게실, 호텔, 축구장, 씨름장

6. 결론

마이너스응용기술은 많은 기대가 담겨진 미래기술이다. 그 응용분야는 착실히 확대되고 있다. 그것은 확실한 근거와 증거를 주장하는 지금의 과학적인 방법만으로는 검증하기 어렵다. 미답과학이 가진 불가사의한 매력이 있기 때문이다. 사실, 음이온탐재기기의 사용감, 편리성, 쾌적성 등 실제로 사용한 사람들의 체험이 그 시장수요를 환기하고 있으며, 바로 이점이 음이온인기의 배경이 되고 있다. 상품이 판매되면 그것만으로 그만이라는

것이 아니라, 역시 제품화 에 이르기 위해서는 개발 필요성을 가미한 이론적 수단이 강구되어야 한다.

향후 가장 큰 문제가 되는 것은 중소기업이 가진 혁신적인 주변기술의 이노베이션이 급선무이다. 원래 오늘날 음이온상품개발의 기초가 된 것은 중소기업의 기술이다.

예를 들면, 이온발생 기계화, 전기회로소자, 광석의 물리·전기특성, 분쇄기술, 세라믹화, 물 처리 등등. 중소·영세기업의 경영자, 기술자가 주류상품의 그늘에서, 누구에게도 이해시키지 못하고, 한걸음 한걸음 꾸준히 정열을 가지고 주력해 왔다는 상품 사례가 많다. 신기술 전략으로서 음이온응용과학이 건전한 시장을 형성해 가기 위해서는 이온의 기본적인 작용기서의 해명과 체계화, 특성평가, 그리고 일본의 90%를 차지하는 중소기업의 지혜와 기술을 살리는 유닉크한 상품화와 산업의 활성화가 필요하다. 이를 위해서도 향후, 자금력이나 개발력에 있어서 산관학(産官學) 일체의 지원체제가 필요하다.

※ 참고 문헌 ※

1. 木村正日, 谷口正弘 ; 空氣イオンの理論と實際, 南山堂書店 (1938)
2. Tom G, Poole MF, Galla J and Berrier J ; The influence of negative air ions on human performance and mood, Human Factors, 23, 633-636 (1981)
3. Hawkins LH and Barker T ; Air ions and human performance, Ergonomic, 21, 273-278 (1978)
4. 山野井昇 ; マイナスイオンの健康學, サンロード出版 (1995)
5. 山野井昇 ; イオン體內革命, 廣濟堂出版 (1996)
6. 山野井昇 ; 日本健康科學學會第12回大會論文集, マイナスイオン空調システムによるパチンコ・パラーの快適性の研究, 12(4), 246-247 (1996)
7. 山野井昇, 他 ; 日本健康科學學會第12回大會論文集, マイナスイオン齒ブラシの機能性と快適性に関する研究, 12 (4), 248-249 (1996)
8. 山野井昇, 他 ; 日本健康科學學會第13回大會論文集, 木炭の多機能とマイナスイオンの計測, Vol. 13, No. 4, 240-241 (1997)
9. 山野井昇, 他 ; 日本健康科學學會第13回大會論文集, マイナスイオンを用いた家庭用空調機の健康・快適性に關する人間工學的研究, Vol. 13, No. 4, 242-243 (1997)
10. 山野井昇 ; イオン齒ブラシの快適性と機能性, 齒科展望, 89 (5), 1229-1239 (1997)
11. 山野井昇 ; 香りとイオン, キャンパス・シネマ (1998)
12. 山野井昇 ; 靜電氣學會誌, 負イオン環境下における人間の疲勞と快適性の實驗的評價, 22(4), 199-203 (1998)
13. 山野井昇 ; 第8回遠赤外線技術シンポジウム, 微弱エネルギー研究の現狀と未來, マイナスイオンと遠赤外線の觀點から, 主催(社)遠赤外線協會, 24-36 (1998)
14. 山野井昇 ; マイナスイオンと健康, ヒーリング素材からみた纖維, (社)日本纖維製品消費科學會 (1999. 4. 16)
15. 山野井昇 ; マイナスイオン水健康術, 主婦の友 (2000)
16. 山野井昇, 他 ; 日本健康科學學會第17回大會論文集, マイナスイオン負帶電微粒子ドライヤーの毛髪への影響について, Vol. 17, No. 4, 249 (2001)
17. 山野井昇 ; マイナスイオンと新未來技術戰略, 應用科學學會誌, 15, No. 123-129 (2001)
18. 山野井昇 ; サトルエネルギー學會誌, マイナスイオンと健康-電子供與體 e-水溶液の生體への影響, 6 (1), 21-30 (2001)

査討: 空氣マイナスイオソの科學と應用用