이온관련 용어

『기상의 사전』(증보)[1]

[대기이온] : 대기는 질소와 산소가 주성분이며, 수증기, 탄산가스 등 기타 미량의 가스가 혼합되어 있다. 이들 분자는 지구 기원(起源)을 갖는 방사능과 지구에 입사(入射)하는 우주선(宇宙線)에 의해 끊임없이 전리(電離)되고 있다. 그 결과 수(數)분자가 방상(房狀)에 결합하여 전자 1개분의 정(正)또는 부(負)에 대전한 입자가 만들어져대기 중에 안정된 형(形)으로 존재한다. 이것이 소(小)이온으로 전리(電離)에 따라 발생하는 일방(一方), 그의 전부 양(兩)이온이 중화하여 원 중성분자로 되돌리는 작용과 대기 중에 부유(浮遊)하는 미립자에 부착하여 대이온으로 변하는 작용에 의하여 소실(消失)하여 발생, 소실의 평형(平衡) 관계로 대기 중의 농도가 정해진다. 대기중의 부유입자는 에어로졸이라 총칭되고, 최소의 것이라도 소(小)이온의 1,000배 정도의 크기를 갖는다. 소(小)이온이 부착하고 있는 대전한 에어로졸은 대(大)이온이라고 불리고 있다. 대기의 도전율 즉, 대기도전율(大氣導電率)은 소(小)이온농도로 정해져, 에어로졸의 농도가 높은 대기, 즉 오염된 대기는 소이온 농도가 낮아 대기도전율도 낮아진다.

『기후학 · 기상학 사전』[2]

[대기이온] : 대기 중 부유(浮遊)하고 있는 대전미립자(帶電微粒子)를 말한다. 소(小)이온과 대(大)이온으로 구별되고, 양자는 크기와 성인(成因)도 다르다. 우주선(宇宙線) 등에 의해 전리(電離)된 공기분자가 계속하여 일으키는 일련의 화학반응과 수화반응(水和反應)의 결과 비교적 안정된 대전분자단으로 변질한다. 이것이 소(小)이온이다.

정(正)의 소(小)이온 대표적인 예로, $H_3O^+(H_2O)_n$, 부(負)의 소(小)이온은 $O_2^-(H_2O)_n$, $CO_4^-(H_2O)_n$, $NO_3^-(H_2O)_n$ 등이 있다. 대기이온은 대기 중의 전장에 따라 움직여서 전류를 형성한다. 다시 말해, 대기이온은 대기에 전기의 전도성을 주어진 상태로 그의 크기(電氣傳導率)는 대부분 소(小)이온농도에 의해 결정된다.

[Langevin 이온] : 대이온의 별칭. 프랑스의 Langevin이 발견하여 이 명칭을 붙임. 전하를 갖는 에어로졸 입자를 말한다. 따라서 그 입경(粒經)은 0.01~10㎛의 범위에 걸치고 있다. 에어로졸 입자의 대전은 정(正)또는 부(負) 이온과의 충돌부착에 의해 일어난다. 그 확률은 입경(粒經)이 클수록 크다. 평형상태에 있어서 에어로졸 입자 중 대이온의 존재비율은 반경 0.01㎛로 정 · 부 합쳐서 약 30%이지만, 0.1㎛에서는 70%이상에 달한다. 0.05㎛이상의 대이온에는 소전하(素電荷) 2개를 갖는 것도 무시 할 수 없다

『과학대사전』[3]

[대기이온] : 공기분자가 방사선이나 우주선을 받아 전리한 것을 소(小)이온이라고 말한다. 보통 수분(원)자로부터 이루워진다. 소이온 애-토겐 입자에 부착하여 대이온이 된다. 대기 중 소이온의 발생량은 음 · 양이온의 결합, 대이온의 이행(移行) 등으로 감소량과 연계된다. 대기이온의 진동은 대기전기학이외에 뢰운(雷雲)의 전하분리기구, 인체의 영향등에 관련하여 운물리학(雲物理學), 생기상학(生氣象學)에서도 문제가 된다.

『이공학사전』[4]

[대기이온] : (지구) 대기 중에 존재하는 정(正)또는 부(負)의 전하(電荷)를 갖는 원자와 분자, 그리고 그들의 집합체를 말한다.

하층대기(下層大氣)에서는 상대적으로 질량이 크고 전기적이동도(電氣的移動度)의 차가 적은 이온이 존재하지만, 에어로졸입자에 대전한 것이며 이들을 포함하여 대기이온이라고 불리우는 것이 많다.

『이와나미 이화학사전』[5]

[대기이온] (atmospheric ions) : 대기 중에 존재하는 이온. 크기 또는 역동도(易動度)에 따라 소이온·중이온·대이온 등으로 분류한다. 전자가 음이온을 포함한 것도 많다. 소이온은 분자 1개 정도이고, 지표면 공기 중의 수는 600~700개/㎤ 정도이며, 음이온 쪽이 많다. 중이온은 분자가 1,000개 정도이고, 대이온은 수만개 정도이다. 대이온은 Langevin이온이라고도 불리며, 전하를 갖고 있지 않는 중성핵과 함께 의결핵(擬結核)의 활동을 한다. 매연과 먼지가 많은 대도시에 많고, 1㎤의 공간 속에 수만개가 있다. 대이온이 이와같이 많아지면, 소이온은 훨씬 줄어 100개 이하가 된다. 대기의 전기전도율에는 이온수와 동시에 역동도(易動度)에 관계되어, 소이온이 많은 쪽의 전도율이 크다. 대기이온은 방사선 등 기타 각종의 원인에 의한 전리(電離)로 생성된다

『건축대사전』[6]

[공기 이온] : 공기 중 미립자의 정(正)또는 부(負)에 대전한 것. 기체 분자정도 크기의 것을 경(輕)이온, 큰 것을 중(重)이온이라고 한다. 이온의 변화는 인체에 생리적 영향을 미치고, 그에 따른 발생은 자외선, 물질의 미립자화, 열작용, 복사선(輻射線), 우주선(宇宙線) 등에 의한다

『마그로-힛 과학기술용어 대사전』[7]

[대기이온] : (물리)고(高) 에너지-입자와의 충돌에 의해, 대기 중 전기적 중성 입자가 전하를 가지게 되는 과정

『세계대백과사전·년감·편람·지도』[8]

[대기전기] (atmospheric electricity) : 자연현상으로 대기 중에 나타나는 전기현상을 총칭하여 대기전기라 말하며, 이 현상을 다루는 과학을 대기전기학(Atmospheric electricity)이라고 말한다. 대기전기현상은 기상현상과 밀접한 관계가 있다. 그 대표적인 예로 천둥(雷)은 직접 눈과 귀로 감지할 수 있으나, 일반적으로 대기전기현상을 관측하는데 통상적인 기상측기와 다른 측정장치가 필요하다.

천둥(雷)은 일으키지 않는 경우라도, 격(激)한 비, 눈 등을 내리게 하는 구름 속에는 정·부 전하의 분리, 축적이 행하여지고 있다. 또한 대기는 완전한 절연체가 아니고 극히 작지만 전류를 통하는 성질이 있으며 청천무풍(晴天無風)일때, 지표는 부(負)에 대전하고 상층 대기 중에는 정(正)전하가 분포하여 대기 중 수직으로 상방에 높고 하방(下方)이 낮은 전위의 분포가 생기게 된다. 이것을 대기전계(大氣電界)라고 불리며 이 때문에 상층에서 지표로 향해 흐르는 전류(1㎡당 3×10^{-13}A)를 공지전류(空地電流)라고 말한다. 매우 미약하지만 대기가 전도율을 갖는 것은 대기이온이라고 불리는 하전입자(荷電粒子)가 대기 중에 존재하여, 전위차에 응해 이동하기 때문이다. 맑은 지역(晴天域)에서는 공지전류에 의해 상층에서 지표로 정전하가 운반되지만, 악천 지역(惡天域) 특히 뢰운하(雷雲下)에서는 우적(雨適)이 운반되어, 또한 뢰방전전류(雷放電電流)로 되어, 부전하(負電荷)가 지표에 운입(運入)되여, 지구전체에서보면 전하의 평형이 성립하고 있는 것이다.

지구와 이것을 둘러쌓인 고층의 혹성공간(惑星空間-전리권(電離圈))은 금속과 동양으로 그 중의 전하는 자유로이 이동할 수 있는 도체인 반면, 지표에서 높이 65㎞까지의 사이에는 지표부근과 같은 대기로 충만되어 있어 전하를 이동시키는 성질 즉, 도전율은 극히 낮다. 다시 말해 지구도체와 혹성공간 도체와는 대기층(大氣層)이라고 하는 저항체로 전기적으로 연결되여 있다. 뇌발전기(雷發電機)가 지구도체에 대하여 혹성공간 도체의 전위를 극히 높은 정(正)위치에 유지하는 결과, 상술의 대기전계를 발생하고 대기층이라고 하는 저항체를 통하여 공지전류가 흐른다. 대기전계는 지구상에서 동시에 활동하고 있는 뢰운(雷雲)의

총수에 비례하고, 이 수는 1,800개라고 하는 평균치를 중심으로 유럽과 아프리카 대륙이 태양에 면하고 있는 시각에 극대가 되고, 반대측의 태평양의 중심부가 태양에 면할 때 극소가 된다. 극지(極地)와 태양(太陽)상 등에서 국지적인 기상의 영향을 받지 않을 때, 대기전계를 연속기록하면 지구상의 전뢰운수(全雷雲數)의 증감과 같은 24시간 주기의 변화가 관측되며, 그의 평균은 수직거리 1m당 120V이다

[이온] (ion) : 중성의 원자 또는 원자단이 1개 또는 수개의 전자를 잃어버리거나 또는 1개 또는 수개의 전자를 얻어, 발생하는 입자를 말한다. 예를 들면 나트륨이온 Na^+, 염화물이온 Cl^-, 염소산이온 ClO_3^- 등이 그것이다. 어떤 종류의 물질(고체 전해질)을 가열·융해하여 그의 전기저항을 측정하여 보면, 융해액의 전기 저항은 작아 즉, 전기를 통하는 성질을 갖고있는 것을 알 수가 있다. 또 이 종류의 물질에 관하여 그 구성요소를 조사해보면, 그의 최소단위(最少單位)의 크기는 원자와 분자의 크기와도 동일한 정도(1옴스트롱 $A=10^{-10}m$ 정도)이지만, 전기적으로 중성의 원자와 분자와는 달리 전해질 용액에 전류를 흘려 전기분해가 일어나면 애노드(Anode, 양극)를 향하여 가는 입자와 캐소드(Cathode, 음극)에 향하여 가는 입자가 생긴다. 이것을 M. 페러데이가 「간다」라는 의미로 입자를 ion이라고 이름 붙였으며, 캐소드로 향하는 입자를 Cation(양이온), 애노드에 향하는 입자를 Anion(음이온)이라고 불렀다. 이온 대전의 원인이, 1개 또는 수개의 전자의 수수(授受)에 의한 것임을 알 수 있고, 이온이 갖는 전하의 양은 전기소량($e=1.8021892\times10^{-19}c$)의 정수(정 또는 부)의 배수와 같다. 이 정수의 치를 이온가(Valency), 이온의 가수(假數), 이온 전가(電價)라고 말하며, 이온을 표시할 때에는, 이 이온가와 전하의 부호를 화학식의 우측 상단에 표시한다. 예를 들면 H^+, Ca^{2+}(또는 Ca^{++}), SO_4^{2-}(또는 SO_4^{--})등과 같다. H^+는 1가(價)의 양이온, Ca^{2+} 2가(價)의 양이온, SO_4^{2-}는 2가(價)의 음이온을 뜻한다.

이온은 전해질 용해액(溶融)과 용액 중에서 생성하는 것 뿐만 아니라, 기체 방전과 기체의 방사선조사, 분자내의 전자이동 등에 의해서도 생성된다. 이와 같은 이온생성현상을 이온화 또는 전리라고 한다. 특히 해리(解離)또는 방사선에 의하여, 이온이 생성되는 경우는 전리라고 부른다

[수용중의 이온] : 보통의 상태(상온, 상압)에서 이온이 존재하기 쉬운 곳은 수용액과 같은 극성액체 내이다. 기체에는 고온, 저압의 상태에서만이 어느 정도 이온이 존재할 뿐이다. 또한 용융염도 고온으로하여 융해상태를 유지시켰을 때에만 처음으로 이온의 특성(예를 들면 전기분해등)이 확인된다. 수용액 중에 이온이 용이하게 존재하기 위해서는 이온과 용매인 물과의 상호작용, 즉 수화(水和)라고 불리우는 용매화 현상에 의한다. 이온은 대전하고 있기 때문에, 이부호(異符互)의 이온은 강하게 끌어 합쳐지는 반면, 동부호(同符互)의 이온은 강하게 반발한다. 수용액중에서는 수화를 위해, 이온간의 정전적인 상호작용이 약해져 있으므로, 이온으로 존재하기 쉽다

Reference

1) 기상의 사전(事典) 증보, 폄범사판, 아사이외 감수, 폄벌사, 1999
2) 기후학 기상학 사전, 요시노외 편, 니노미야 서점, 1985
3) 과학대사전, 국제과학진흥재단, 마루젠 1985
4) 이공학사전, 동경이과대학 이공학 사전 편집위원회편, 일간공업신문사, 1996
5) 이와나미 이화학사전 제 5판, 나가구타외 편, 이와나미서점, 1998
6) 건축대사전 제2판, 창국사, 1993
7) 마크로-핫 과학기술용어 대사전 개정 제 3판, 일간공업신문사, 2000
8) 세계대백화사전·년감·편란·지도, 히다찌지지탈, 평범사, 1998

출처 : 空氣マイスイオン應用事典, 琉子友男·佐々木ク 夫 편저, 人間と歷史社, 2002

번역 : 이희한(사단법인 한국원적외선협회이사)