

プラスチックフィルムのコロナ照射による結晶質の析出

第 4 報

伊 藤 鎮 小 島 憲 三 岡 本 省 三

The Precipitation of the Crystalloids by Corona Discharges on the Plastic Film

Shizumi ITO, Kenzo KOJIMA, Shozo OKAMOTO

The formation of crystals and the process of crystal growth by corona discharges on polycarbonate, polyethylen terephthalate, polyvinyl chloride, and cellulose triacetate was investigated by microphotographies in wet air.

1mm に対し 8kv を課電する高い電界下にポリカーボネートの如き高分子フィルムを置くと、フィルムの電氣的諸性質は時間と共に劣化が進行する。質量の減少、電氣的損失の増加等は、本誌第二号第三号に発表してあるが、それと同時にフィルム表面に特定の結晶物が析出される。ポリカーボネートの場合は前記にも簡単に写真を掲げてあるが、本号ではポリエチレンテレフタレート、塩化ビニール、セルローストリアセテートにも同様の結晶質が析出され、フィルムによりその形が異なる事と時間と共に結晶の成長を写真により観察する。フィルム実質の変化も写真によって見る。

I ポリカーボネート

湿度と電圧によって結晶の形は変化し一つの形で決定した形であるとは云えないが、第一図乃至第五図に示したものは、湿度40%前後の時によく析出される形で、湿度によっては三角形、方形、板状等が、雑然と析出されたり、非常に長い板状を析出する。

第一図乃至第五図は 0.2mm ポリカーボネートに 7kv 課電し、15分、30分、60分、120分、180分毎の結晶成長を示す。

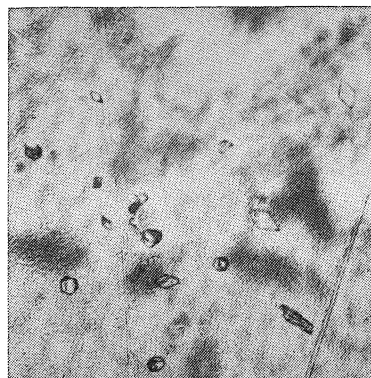
大体15分で第一図の如く結晶の核が発生し第二図30分で結晶らしい形となり又数も多くなる。第三図60分では数は殆ど増加しないで結晶として立体的にも成長し第四図第五図と結晶は成長する。

電界強度が或一定の値以上になると、フィルムは分解が始まり瓦斯化して発散してゆく。

電圧が高い程瓦斯化は活発であって立体的に大きな結晶を造るに反し、電圧の低い時は発生瓦斯は少く、析出結晶は小さく、そしてその数は多い。しかし結晶全体の

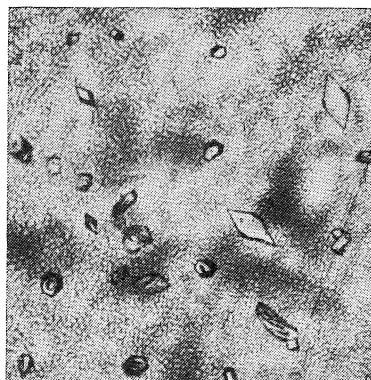
量は電圧の高い程多い。電圧が或範囲を越えると、電極附近に発生するオゾンによって、発生した瓦斯は酸化せ

第一図



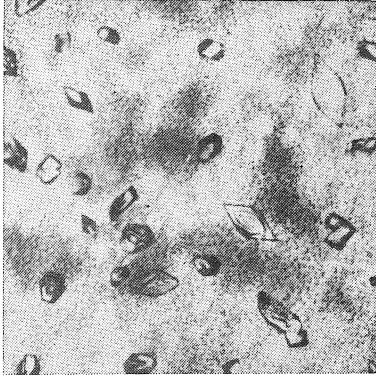
15分

第二図



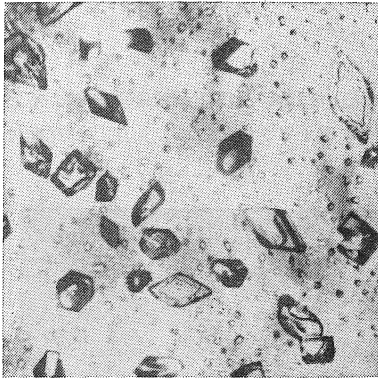
30分

第三図



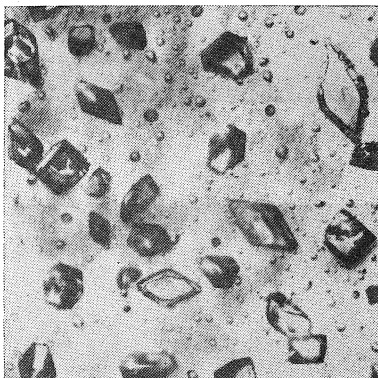
60分

第四図



120分

第五図



180分

られて、図の如き整理された結晶形を造らず不定な形となる。

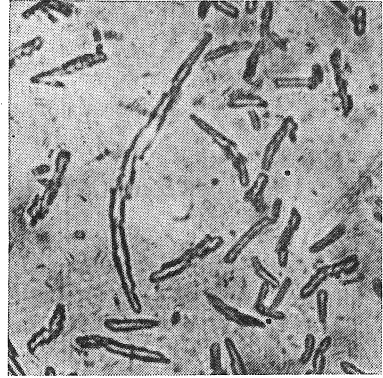
II ポリエチレンテレフタレート (ルミラー)

ルミラーの結晶析出に関しては本誌第二号に写真を出してある如く、非常に小さい結晶がわん曲を描いて連続

発生しておる。課電する電圧が適当であると小さい結晶が大きく結合して析出される。

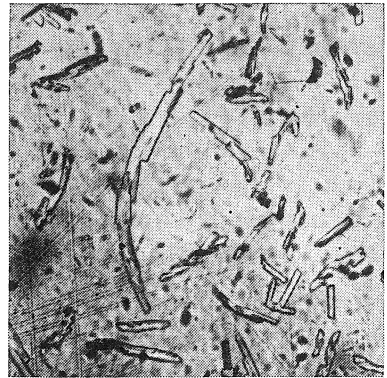
第六図より第九図迄は、15分、30分、60分、120分毎の結晶成長を示す。第六図の15分では未だ平面的で境界も多分の水を含むが時間と共に結晶として成長し立体的

第六図



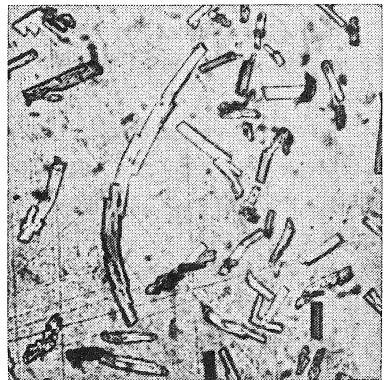
15分

第七図



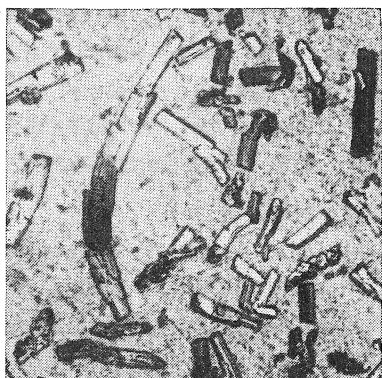
30分

第八図



60分

第九図



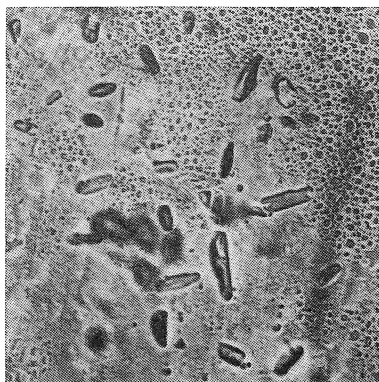
120分

にも発達してゆく。写真は軽度の偏光を与えてあって、結晶方向によって検鏡した時は七彩に輝いて見える。

III 塩化ビニール

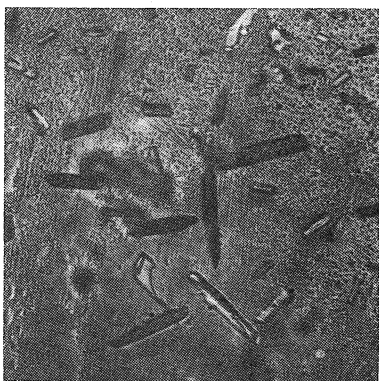
塩化ビニールは大きな結晶が析出され易い性質があり針状又は長方形の間に特有の形が混合しておる。

第十図



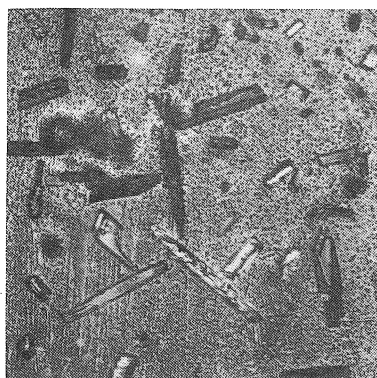
15分

第十一図



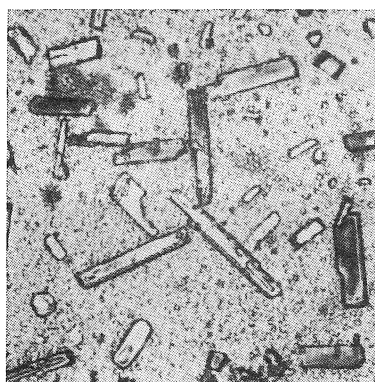
30分

第十二図



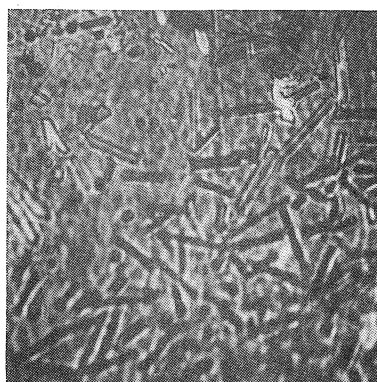
60分

第十三図



120分

第十四図



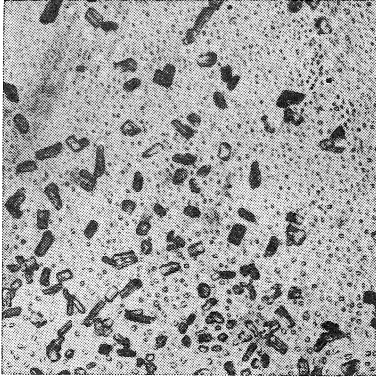
第十図より第十三図迄は 15分、30分、60分、120分経過毎の成長形を示す。

析出初期には境界の不明確であった結晶物が60分頃より整然とした形をなしその後は立体的に成長する事はルミラー等と同様である。

写真は軽度の偏光によって撮影してある。

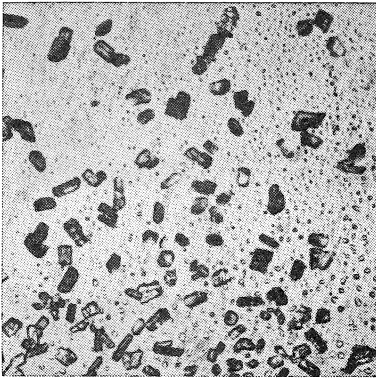
第十四図は0.05mm程の非常に薄い塩化ビニールフィルムで、食料の包装に使用され、写真の部分は、縫合された部分に析出された結晶である。針状結晶と見えるけれど、第十三図と比較して見ると塩化ビニール特有の形をなしておるのが判る。

第十五図



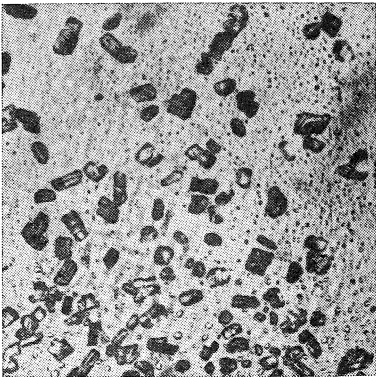
30分

第十六図



60分

第十七図



120分

IV セルローズトリアセテート（フジタック）

フジタックも結晶を析出するが、同一条件では大きな結晶は得られない。第二号にも写真が示してあるが、四辺形の小さい結晶が多数析出されておるが、短時間内に析出されてその後の成長は割合に少い様子である。

写真は30分、60分、120分毎の析出状況である。

V フィルムの変質

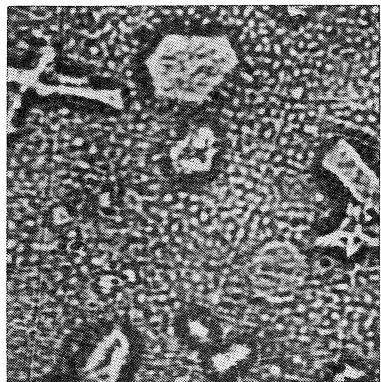
結晶を析出したフィルムをアルコール等によって静かに洗い流すと、結晶は除去されて、結晶のあった面は磨砂の如くなり、他の面は光沢を保って変化を認めない。

結晶析出をした面の写真を第十八図第十九図に示すが結晶の形をそのまま残し、短時間課電したものは浅く長時間の場合は深い凹所をなしておる。三百時間にも長く課電した場合の結果を第二十図第二十一図に示す。第二十図にて大小の結晶が析出され、右下の白地はフィルムが分解して消失した点である。これを結晶除去すると第二十一図の如く、結晶の痕跡を残し且フィルムは非常に薄くなり所々に孔があげられておる。

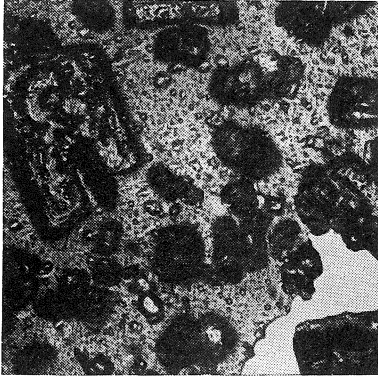
第十八図



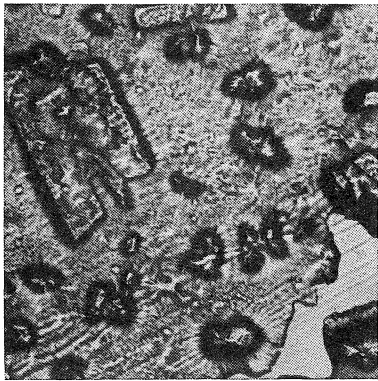
第十九図



第二十図



第二十一図



之等のフィルムの切断面の写真を第二十二図第二十三図に示す。

第二十二図は第十九図の断面であって、上面に結晶が析出されて凹所を作っておるが裏面には結晶がなくて平面をなしておる。

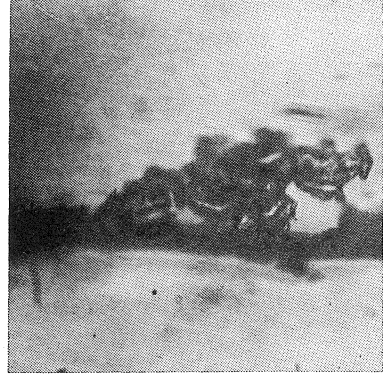
第二十二図



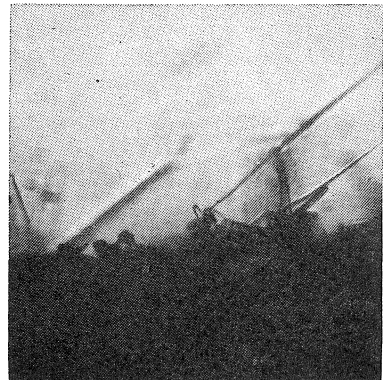
第二十三図は第二十図の断面であって一部結晶を残し、全体の厚さは薄くなり右方にはフィルムが欠損した

部分を示しておる。中央の山形は崩れては居るが結晶が残った場合である。第二十四図は別の資料より撮った写真であってよく発達した結晶を示す。

第二十三図



第二十四図



VI ま と め

実験に使用したフィルムは、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、塩化ビニール、セルローズトリアセテート、ポリエチレン、ポリスチロール等であるが何れも結晶物を析出する。そしてその形は特有の結晶形をなし、フィルムの発生瓦斯が各々の原材料により異なる事が判る。

又高電界の歪によってフィルムは分解を始め瓦斯状として発散し一部はフィルム面上に結晶物質として残留する。

従って質量の減少が見られ電気的性質もその分解過程によって劣化が考えられる。