

## 酸素プラズマ中の活性種によるタンパク質分解機構

### Mechanism of Protein Decomposition by Active Species in Oxygen Plasma

○濱崎 浩、劉 震、坂井 靖広、林 信哉 (九大総理工)

○Hiroshi Hamasaki, Zhen Liu, Yasuhiro Sakai, Nobuya Hayashi (Kyushu Univ.)

E-mail: hamasaki1020@ees.kyushu-u.ac.jp

#### 1. はじめに

現在、医療や衛生の分野で最も懸念されるのが、使用済み医療器材に付着したタンパク質であり、細菌やウイルスのみならずタンパク質も洗浄機および滅菌器によって除去される必要がある。しかし、プリオンタンパク質のような難分解性タンパク質は、オートクレーブや EOG 滅菌器によって分解されずに医療器材表面に残留すると考えられる。一方、プラズマ中の原子状酸素等のエネルギーはアミノ酸やタンパク質の各結合エネルギーよりも大きく、原理的にはすべてのタンパク質を分解可能である [1]。プラズマによる難分解性タンパク質の効果的な分解方法を見出すために、本研究では、アミノ酸残基やタンパク質一次、二次構造の分解過程を明らかにすることを目的とする。

#### 2. 実験方法

内径 8 インチ、長さ 490mm、内容積 17 リットルのステンレス製内筒型真空容器を用いた。ロータリーポンプで容器内の圧力を 5Pa 以内に排気し、ニードルバルブを通して純酸素ガスを導入する。酸素プラズマは真空容器内に設置した電極に高周波電源 (13.56MHz) を供給し、入力電力 60W、圧力 40Pa で発生させた。容量性結合プラズマにより効率的に活性酸素を生成した。アミノ酸の一種であるグリシン、アラニン、セリン、スレオニンとタンパク質のケラチンの粉末を水溶させフッ化カルシウム板に塗付したものを試料とし、酸素プラズマ照射前後の赤外吸収スペクトルを測定する。

#### 3. 結果と考察

Table 1 に酸素プラズマ 150 分照射後の各種アミノ酸の N-H、C-H 結合の分解率を示す。スレオニンの結合の分解率が他のアミノ酸に比べ、最も高い。Fig.1 に酸素プラズマ 60 分照射後のアミノ酸の分解率の分子量依存性を示す。アミノ酸の分解率は分子量の大きさとともに増加する傾向であった。Fig.2 に酸素プラズマ照射時間を変化させたときのケラチンの分解率を示す。タンパク質であるケラチンはアミノ酸より分子量が大きいプラズマ処理 150 分

Table.1 Decomposition rates of N-H and C-H bonds of amino acids.

	glycine	alanine	serine	threonine
N-H	71%	81%	96%	97%
C-H	68%	80%	95%	97%

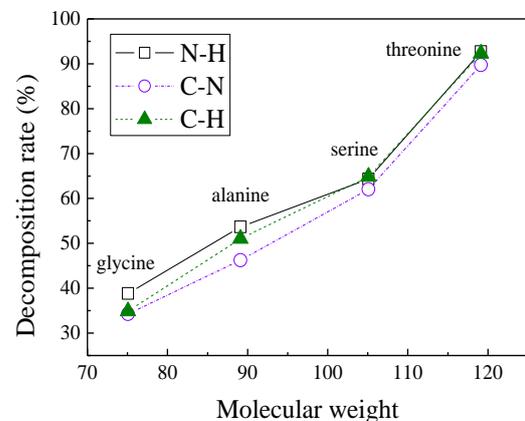


Fig.1 The molecular weight dependence of decomposition rates of each amino acid.

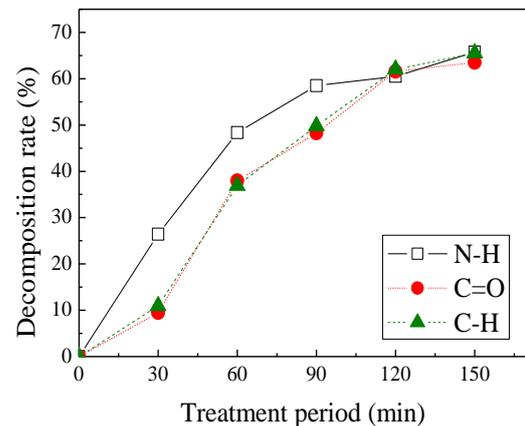


Fig.2 Decomposition rates of keratin changing treatment period.

後のケラチンの分解率は 65%程度にとどまり、アミノ酸の分解率には達しなかった。タンパク質の高次構造がプラズマによる分解を抑制している可能性がある。

参考文献

[1] N.Hayashi, et al., Jpn. J. Appl. Phys. 49 (2010) 08JH02