

P-D-8

炭素源と同時焼成したミネラル塩の還元化とその有用性

Reductive Change of NaCl Powder Baked with Carbon

○白石 成人¹⁾, 高木 厚司²⁾

1) (有)環境技術研究所, 2) 九州大学大学院医学研究院統合生理

Natural Salt contains oxidized minerals. After baking with carbon, they will be changed into reductive forms. We have monitored the oxidation-reduction potential (ORP) and guanosine -oxidation index before and after baking NaCl (99.5%) salt containing 0.5% of other minerals. Physiological saline solution made by baked salt with carbon showed low ORP as compared with normal salt. In addition, guanosine-oxidation index, which indicates a risk of DNA damage, also decreased.

【目的】

東アジア地区では、天然塩を焼き物の窯で焼成する事により、病気治療に有効な還元塩を生成する技術が民間伝承されている。特に、韓国では竹筒の中で焼成するのが一般的とされている（通称、竹塩）。本研究では、微量のミネラルを含有する食塩を各種条件下で焼成する事により、焼成前後で溶解液の酸化還元電位が低下する事（還元化）を確認し、次に、還元塩の水溶液が実際に還元力（抗酸化能）を持つ事を、遺伝子素材の酸化誘導試験で検証した。

【方法】

各種条件の焼成実験には、99.5%の NaCl（関東科学，東京）と 99.7% の炭素粉末（高純度科学研究所，埼玉）を用いた。1%（重量比）の炭素粉末を混合した塩と混合しない塩を作り、焼成なし，400，600，800，1,000℃ の各条件で，電気炉（有酸素状態）で4時間焼成した。焼成後，同塩を使って 0.9%の生理食塩水を作り，その ORPと pH を経時的に測定した。さらに，各条件の焼成塩及び対照塩を溶解した生理食塩水を被検液として，この中に，遺伝子の素材であるグアノシンを添加し，暗所2時間放置及び紫外線（254nm，800 μW/平方センチ）の2時間照射前後で，被検液中の 8OHdG/dG 含量を測定した。被検液中の 8OHdG/dG 比は活性酸素（特に，ヒドロキシルラジカル）の産生量を反映する。

【結果】

炭素源と同時焼成した塩の溶解液の方が低い ORP を示した，焼成により低下した ORP も経時的に上昇し翌日には対照食塩水と差がなくなった。生理食塩水に紫外線照射を加えると，溶液中の dG から 8OHdG が効率に誘導された。この傾向は，800℃の NaCl の単独焼成では変化無かったが，炭素源との同時焼成した還元塩では顕著に抑制された。尚，1,000℃ では，NaCl 自体が溶融化や気化（昇華）を起こし，生成物中への不純物の混入が目立ち，被検対象から外した。

【結論】

今回の研究では，予想通り炭素源と NaCl の混合物における 800℃の焼成が最も顕著な還元化を示した。この還元化は，0.5%存在する不純物（各種，多くは金属酸化物として存在）が還元化（酸化物の酸素が炭素と反応して二酸化炭素として放出）されたものと推測される。実際，溶解当初に低下した ORP も経時的に上昇し，最終的には対照溶液と変わらなくなり，水溶液中で再び酸化（安定化）したものと推測される。伝承されている多くの焼塩製法も炭素源と一緒に焼成（800 - 1,000℃）する方法がとられており，活性酸素を消去する機能を強くする焼成法が経験的に選択されている可能性が考えられた。（「遺伝子酸化損傷抑制作用のある塩」特願 2002-116712）