

キチン、キトサンの農業利用は、日本のみならず、世界各国で研究され、その効果が証明されています。

JOURNAL OF
**Biochemistry
and
Molecular Biology**

Identification and Characterization of Genes Differentially Expressed in the Resistance Reaction in Wheat Infected with *Tilletia tritici*, the Common Bunt Pathogen

Zhen-Xiang Lu, Denis A. Gaudet*, Michele Frick, Byron Puchalski, Bernic Genswein and André Laroche*

Agriculture and Agri-Food Canada, Lethbridge Research Centre, PO Box 3000, Lethbridge, Alberta, Canada T1J 4B1

Received 21 January 2005, Accepted 17 March 2005

カナダ農務農産食品省 Journal of Biochemistry and Molecular Biology, Vol.38, No.4, July 2005

なまぐさ黒穂病菌（糸状菌：Tilletia tritici）に対する研究では、植物の生体防御タンパク質（PRタンパク）の内、LTP（脂質輸送タンパク）、PR-1、キチン分解酵素キチナーゼが4日～32日の間に増加し差別的な相互作用により感染防御反応をしながら感染防御をしている。

▶キトサン散布→PRタンパク質・キチナーゼ誘導

麦のペルオキシダーゼとキチン、キトサン、なまぐさ黒穂病菌の関係

なまぐさ
黒穂病

国立ロシア科学アカデミー、生化・細胞学部 Russian Journal of Plant Physiology Vol.47, No.1 2000, PP.97-102

ロシア科学アカデミーの研究チームの研究によれば、なまぐさ黒穂病は、細胞壁にキチン質をもつ糸状菌の一種。植物は細胞壁にキチン質をもつ微生物と接触すると、様々な生体防御反応を起こしますが、そのひとつが麦の陰性ペルオキシダーゼという酵素の活性です。この酵素反応はキチン質に触れたときに特異的に起こる反応で、実験では麦苗の根と鞘（さや）で発現しました。その作用は、リグニンという繊維の合成を強化し、病原菌の侵入を防止すると同時にキチナーゼが産生されるため、病原体の細胞壁（キチン質）を分解し自己を守ります。麦の種子が発芽する段階でキトサンの接触により陰性ペルオキシダーゼ、キチナーゼを誘導し感染から防御します。

▶キトサン散布→ペルオキシダーゼ誘導→リグニン合成
+キチナーゼ誘導→糸状菌感染からの防御反応

▶連作体系の中でキトサンが土壌に入っていることが重要

Chitosan Oligomers and Copper Sulfate Induce Grapevine Defense Reactions and Resistance to Gray Mold and Downy Mildew

APS
Aziz Aziz, Patricia Trollet-Aziz, Laurent Dhuicq, Philippe Jeandet, Michel Couderchet, and Guy Vernet

フランス ランス大学 University de Reims, APS Journals 2006

キトサンオリゴ糖のブドウ樹の防御反応と灰色かび病とベト病に対する抵抗性

フランスのワイン種シャルドネ10週齢に対して、キトサンオリゴ糖の散布により、キチナーゼ、β1,3グルカナーゼが誘導され、さらに植物の抗菌物質であるファイトアレキシンのレスベラトロールが誘導され、葉への蓄積が増えることにより、灰色かび病（Botrytis cinerea）、ベト病（Plasmopara viticola）の感染を減少させた。

ベト病菌対策：ベト病は、卵菌（ミズカビともよばれる）の内、ペルノスポラ（Peronosporaceae）科に属し、一般的な糸状菌の細胞壁がキチンとヘミセルロースをもつものに対して、卵菌はキチンではなくセルロースとグルカンでできています。そのため、キチナーゼでは分解できないが、土壌施用、散布などによるキトサンとの接触によりキチナーゼと同時にβ1,3グルカナーゼが誘導され、さらにファイトアレキシンを増やすことで病原体からの感染予防し、発病を抑制する作用が明らかにされています。

▶播種前からキトサン土壌混和、その後週1回のキトサン散布継続 ▶定植前に土壌にキトサン施用→放線菌を増やし、病原菌を抑制



オランダ フローニンゲン大学、ワーゲニンゲン大学

キチンによる植物病原菌の土壌抑制力と放線菌属の調整

根こぶ病

キチン施用により土壌の微生物の菌密度が高まり、特に糸状菌の密度よりもはるかに細菌密度が高くなり、この効果は2年にわたり維持された。キチン分解菌として、オキサロバクテラ科細菌、その他に、ストレプトマイセス属放線菌が、土壌病害抑制に重要な役割があると考えられる。2010年6月から11月の間に、キチン施用区は、未施用区に比べて微生物が10倍増加し、一方で糸状菌は1/10に減少した。

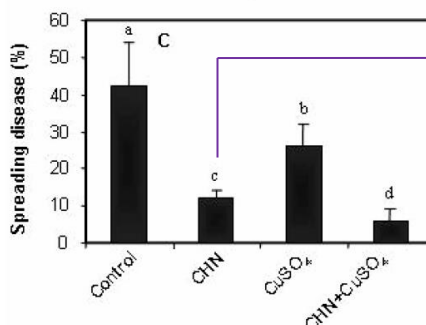
キチン施用は、土壌微生物叢の変化だけでなく、団粒化を促進し土壌の構造を改善した。キチン施用は持続的な変化をもたらし、（キチン質をエサにできる）特定の細菌にとって住みよい栄養と環境を作り出していると考えられる。

8年にわたり、キチン施用により糸状菌（Verticillium dahliae）、およびネコブセンチュウによる根こぶ病の抑制効果が実証された。

▶キチン土壌施用→細菌の密度増加10倍→糸状菌減少
+土壌団粒化→土壌環境の改善による感染抑制

▶白菜、キャベツ、カブなどのアブラナ科に発生する根こぶ病菌（Plasmodiophora brassicae：プラスモディオフォラ ブラシカエ）は、細胞壁成分として乾燥重量でキチン質を25%もっている。キトサン土壌施用による放線菌の増加と病原性糸状菌の抑制により発病予防

ベト病



未使用区の感染が42%に対して、キトサンオリゴ糖区は感染を12%に抑制
硫酸銅の感染38%以上に抑制効果があった。

硫酸銅（ボルドー）単品でもレスベラトロールを誘導するが、キトサンとの併用でより強くファイトアレキシンを誘導した。レスベラトロールは、キトサンとの接触後、48時間で最高値に達し、72時間後まで高く維持された。

▶キトサンオリゴ糖→キチナーゼ+グルカナーゼ
→ファイトアレキシ（抗菌物質）増加→感染減少