

ローヤル・ゼリー中のグルコースオキシダーゼについて

誌名	ミツバチ科学 = Honeybee science
ISSN	03882217
著者	井上, 秀雄
巻/号	3巻3号
掲載ページ	p. 123-124
発行年月	1982年7月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



ローヤル・ゼリー中のグルコースオキシダーゼについて

井上 秀雄

グルコースオキシダーゼ (glucose oxidase 以下 GOD) とは、グルコースから過酸化水素とグルコン酸を生成する反応を触媒する酵素であり菌類、バクテリアなどにその存在が認められている。動物体では、Gauhe (1941) がミツバチ頭部の下咽頭腺に GOD の起源があることを明らかにしたが、それ以外に報告がない。

ミツバチ生産物の一つであるハチミツ中の GOD の報告は数多く、GOD により生成される過酸化水素がハチミツの細菌抑制効果の一要因であることが知られている (White et al., 1962, 1963)。この機構については、White (1980) により詳しく説明されている。

一方、ローヤル・ゼリー (以下 RJ) については GOD により RJ 中に過酸化水素が生成されるという報告があるが (Nye et al., 1973)、その作用機作については解明されていない。

この実験では、RJ 中の GOD を確認するほか、GOD 活性を測定することによって RJ の採乳後の保存時間、すなわち新鮮度という角度からの品質検定の可能性について検討した。

1. GOD 活性の測定法

測定法はグルコースを基質とし、36°C、45分 pH7.0 の反応条件下で GOD の触媒により過酸化水素を生成させ、発色剤 ABTS と過剰のパーオキシダーゼの存在下で発色させるものである (図1)。その発色を 640nm で吸光度を測定し検量線から過酸化水素量を求め、RJ 1g 当りの生成過酸化水素量を GOD 活性とした。

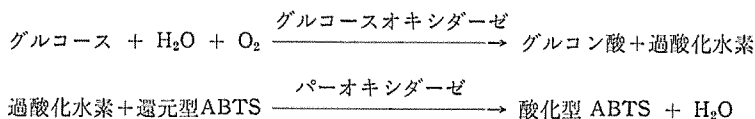


図1 GOD 活性の測定原理

2. RJ, ハチミツ, 下咽頭腺中の GOD

表1は標記の GOD を確認するための一実験として行なったもので、反応時間を10, 20, 40, 60分とした時の各試料の生成過酸化水素量を吸光度で示したものである。試料は RJ 5g, ハチミツ20gを透析等の処理を行い試料を調製し、下咽頭腺については5匹分の働き蜂から摘出してそのまま使用した。結果は各試料とも反応時間に伴い吸光度が上っており、特に下咽頭腺は反応後10分で0.355と顕著に高い値を示した。これらのことから、各試料中に GOD が存在し、その触媒作用により過酸化水素が生成されたことがわかった。また、下咽頭腺に強い GOD 活性が認められ、大あご腺 (mandibular gland)、後頭腺 (postcerebral gland) 中には活性が見られないことより、RJ, ハチミツ中の GOD 分泌源は下咽頭腺であると考えられる。

3. 移虫幼虫の日令および採乳時間による GOD 活性の変化

孵化後1, 2, 3日令以内の幼虫を移虫し、24~96時間後に採乳した RJ 中の GOD 活性を表2に示した。移虫幼虫の日令では、3日令幼虫による RJ が最も GOD 活性が高く、各移虫幼虫の生育に伴い活性が低下する傾向が認められた。また、1日令の幼虫を移虫し移虫後、72時間で採乳した RJ はかなり低い活性を示したが、この点については今後の追試、検討が必要と思われる。一方、採乳時間については移虫幼虫の日令に関係なく、24時間採乳 RJ が最も

表1 ローヤル・ゼリー, ハチミツ, 下咽頭腺における
反応時間に伴う吸光度変化

試料	吸光度 (640nm)			
	10	20	40	60(分)
ローヤル・ゼリー	0.051	0.121	0.231	0.306
ハチミツ	0.020	0.040	0.058	0.105
下咽頭腺	0.355	0.600	1.000	1.050

表2 移虫幼虫の日令および採乳時間による
ローヤル・ゼリー中のGOD活性の変化

移虫幼虫の日令	GOD 活性 ($\mu\text{g/g RJ}$)			
	24	48	72	96(採乳時間)
1	304.8	189.5	32.4	117.6
2	311.8	192.7	139.0	—
3	364.8	326.4	—	—

GOD 活性が高いことが分った。これらのことから、移虫幼虫の日令よりも採乳時間によって GOD 活性が変化するものと考えられる。

4. 冷凍, 冷蔵保守による GOD 活性の変化

生 RJ を3か月から1年間冷凍(-10, -50°C), 冷蔵(3±2°C)条件で保存した RJ 中の GOD 活性を示したのが表3である。冷蔵保存は、保存期間に伴い RJ 中の GOD 活性が低下する傾向があり、1年後の RJ は顕著に低い値を示した。冷凍保存では、冷蔵のものより高い活性であったことから、冷凍保存の方がより GOD 活性が保たれると考えられる。これらの結果から、RJ 中の GOD はハチミツ中の GOD (越後ら, 1974) に比べ、かなり不安定である。

5. GOD 活性による品質検定の可能性

今回の実験から、保存期間に伴い GOD 活性が低下し、冷蔵より冷凍の方がより活性が保たれることが分った。つまり、GOD 活性を測定することにより、RJ の保存条件の良否をある

表3 冷凍, 冷蔵保守によるローヤル・ゼリー中の GOD 活性値

貯蔵条件	貯蔵期間(月)	GOD 活性 ($\mu\text{g/g RJ}$)
冷蔵 (3°C)	3	9.5
"	4	6.0
"	5	4.4
"	6	5.6
"	12	0.8
冷凍 (-10°C)	4	11.7
"	5	10.8
冷凍 (-50°C)	4	18.7

程度知る可能性を得た。しかし、この実験で用いた測定法は、ハチミツ中の GOD 活性を測るもので、蛋白含量の多い RJ にはいくつかの問題点がある。今後、GOD 活性を RJ の品質検定の一助に考慮するには、試料の調製等に改良を加え、安定した活性値を得ることが必要と考えられる。

(〒194 町田市玉川学園6-1-1 玉川大学農学部)

主な参考文献

- 越後多嘉志, 竹中哲夫, 市村真. 1974. 食品工誌 20(5): 223-227.
- Nye, J. M., R. W. Shuel and S. E. Dixon. 1973. *J. apic. Res.* 12(1): 9-15.
- White, J. W., Jr., M. H. Subers and A. I. Scheppartz. 1963. *Biochim. Biophys. Acta* 73: 57-70.
- White, J. W., Jr. 1980. *ミツバチ科学* 1(2): 64-68.
- INOUE, HIDEO. Glucose oxidase in royal jelly. *Honeybee Science* (1982) 3(3) 123-124. Fac. Agr., Tamagawa Univ., Machida-shi, Tokyo, 194. Japan.

Glucose oxidase (GOD) was found in royal jelly and homogenate of hypopharyngeal glands of honeybees as well as in honey. Comparison of GOD activity in royal jelly samples collected 24, 48 and 72 h after grafting showed that the 24 h-samples had the highest activities. Loss of GOD activity during storage was less at -50°C than at -10 or +3°C.