



花粉の生理, 形態学的研究 第23報:
花粉の呼吸に及ぼすアミノ酸の影響について

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2012-11-07 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 沢田, 義康 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.32150/00000737

花粉の生理, 形態学的研究

第23報 花粉の呼吸に及ぼすアミノ酸の影響について

沢 田 義 康

北海道学芸大学旭川分校生物学教室

Yoshiyasu SAWADA : Physiological and morphological studies on the
pollen grainPart 23. On the effects of some amino acids on the
respiration of the pollen grain

前報¹⁾において、蔗糖寒天培地上で発芽困難なる花粉も、適種、適量のアミノ酸の添加培地上では、花粉の発芽および花粉管伸長の促進がみられることを報告した。そこでこれらアミノ酸の花粉発芽促進機構解明の第一段階として、とくに本実験においては、*Lilium dauricum* Ker-Gawl. および *Zea Mays* L. の花粉を用い、各種アミノ酸が花粉呼吸に対して、如何なる影響を及ぼすかについて調べ興味ある結果をえたので報告する。

本研究実施に際して、御指導を賜わった北海道大学農学部教授田川隆博士に対して深甚なる謝意を表す。また実験に際して多大の援助をいただいた味の素株式会社食品研究室戸井文一博士に感謝の意を表す。また本研究実施にあたり北海道科学研究費の援助をうけた。ここに記して感謝の意を表す。

実験材料ならびに実験方法

1) 実験材料

蔗糖寒天培地上で発芽困難であるが、適種、適量のアミノ酸を添加することによつて、花粉の発芽ならびに花粉管の伸長が促進される種類の中で、とくに *Lilium dauricum* Ker-Gawl. (エゾスカシユリ) および *Zea Mays* L. (トウモロコシ) の一品種「ゴールデンパンダム」を材料植物として選び、葯裂開直後の葯および花粉を実験に用いた。

2) 実験方法

花粉の発芽に最適の蔗糖濃度は、*Lilium dauricum* Ker-Gawl. では10%、*Zea Mays* L. では15%であつたので、呼吸量の測定にあつては、この濃度を用いた。また各種アミノ酸濃度は、花粉発芽の場合と同様に 0.0005%、0.001%、0.002% および 0.003% として、pH 6.5 にて *Lilium dauricum* Ker-Gawl. では葯裂開直後の葯 0.3g、*Zea Mays* L. では、葯裂開直後の花粉 0.1g を材料として、Warburg 装置により、25°C にて酸素吸収量を測定した。すなわち *Lilium dauricum* Ker-Gawl. では90分、*Zea Mays* L. では60分後における酸素吸収量を μ l にて示した。

実験結果及び考察

まず *Lilium dauricum* Ker-Gawl. の花粉の呼吸に及ぼす各種アミノ酸影響について、第 1

第 1 表: *Lilium dauricum* Ker-Gawl. の花粉の呼吸に及ぼすアミノ酸の影響

Pollen respiration Amino acid	Concentration of amino-acid		
	0.0005%	0.001%	0.003%
control	804.37 μIO_2	— μIO_2	— μIO_2
alanine	973.24	764.60	740.30
arginine	876.86	839.66	725.90
aspartic acid	948.91	894.61	731.24
cysteine	825.90	954.11	567.38
cystine	876.86	819.30	738.45
glutamic acid	827.95	973.72	887.68
glycine	806.90	883.20	570.63
histidine	812.14	752.10	685.50
hydroxyproline	825.90	863.90	825.00
leucine	908.49	836.30	727.00
lysine	832.20	842.00	853.40
methionine	833.10	819.00	610.94
phenylalanine	765.40	760.90	643.50
proline	845.63	819.22	794.37
serine	811.25	805.94	691.14
threonine	842.55	863.97	598.93
tryptophan	973.25	804.38	803.30
tyrosine	798.89	753.93	718.13
valine	868.73	815.75	802.70

表より明かな如く、濃度 0.0005% の alanine, arginine, aspartic acid, cystine, leucine および tryptophan の各アミノ酸の添加により花粉の呼吸は、対照のそれに比し、顕著な増加がみられた。さらにアミノ酸濃度を高めた 0.001% の glutamic acid, cysteine および glycine を添加した場合、さらに呼吸量の増加がみられた。しかし、これ以外のアミノ酸を添加した場合は、却つて呼吸量は徐々に減退する傾向がみられた。さらに濃度をあげ、0.003% アミノ酸添加の場合は、いずれも呼吸量は急激に減退した。なかでも濃度 0.0005% の場合に呼吸量の増加がみられた alanine, aspartic acid, cysteine および glycine の場合でも、それらの濃度が 0.003% の場合は呼吸量は著しく減退した。

なおここに興味のあることは、花粉の呼吸にたいして促進的に作用するアミノ酸、すなわち、alanine, arginine, aspartic acid, glutamic acid, cysteine, glycine, leucine および lysine の各々は、蔗糖寒天培地にこれらを添加することにより、いずれも花粉の発芽を顕著に促進する種類である。

つぎに *Zea Mays* L. の花粉の呼吸に及ぼすアミノ酸の影響を検し、第 2 表に示す結果をえた。すなわち濃度 0.0005% で arginine, aspartic acid, glutamic acid, glycine, histidine, leucine, lysine, methionine, phenylalanine および threonine の各アミノ酸を添加するといずれも花粉の呼吸は著しく増加した。さらにアミノ酸濃度を高めた 0.001% の場合は、0.0005% の場合に比し呼吸は急激に減少した。しかしこの場合すら、control に比してなおわずかながら花粉の呼吸は促進されている。さらにアミノ酸濃度を 0.002% に高めた場合は、供試アミノ酸のすべてを通

第 2 表: Zea Mays L. の花粉の呼吸に及ぼすアミノ酸の影響

Pollen respiration Conc. Amino acid	Concentration of amino acid		
	0.0005%	0.001%	0.002%
	μIO_2	μIO_2	μIO_2
control	1349.00	—	—
alanine	1393.14	1481.02	846.30
arginine	2105.00	1307.00	894.73
aspartic acid	1438.50	1393.80	1171.80
cysteine	1360.13	1176.30	880.00
cystine	1359.76	1387.00	1329.82
glutamic acid	1997.29	1228.20	1156.00
glycine	1523.61	1472.86	1153.14
histidine	1539.00	1246.70	987.35
hydroxyproline	1328.19	1088.56	917.90
leucine	1614.48	1410.00	876.86
lysine	1550.24	1202.85	1192.78
methionine	1643.90	1142.49	973.71
phenylalanine	1749.00	1341.62	897.00
proline	1622.50	1100.00	962.28
serine	1718.75	1270.15	863.10
threonine	1636.18	1341.60	1235.10
tryptophan	1205.62	1388.75	1304.72
tyrosine	1501.25	1213.03	1199.76
valine	1423.19	1109.60	1185.98

じ、花粉の呼吸は急激に減退した。このことはアミノ酸濃度の増加にともなつて、次第に花粉のある呼吸系も阻害されるものの如く、従つて花粉の発芽に対するアミノ酸の促進的効果も、その濃度が制限因子として作用するものと考えられる。また低濃度で花粉の呼吸の増加を示した主なるアミノ酸は、また同時に花粉発芽にさいし顕著な促進がみられた種類である。

これに関連して、岩波^{2, 3)}は *Lilium auratum* Lindl. の花粉発芽に対し $1/60000$ Mol 2, 4-D の添加により、対照に比してその発芽が促進されると共に、呼吸も促進されることを報告している。また山田⁴⁾は *Lilium longiflorum* の花粉を用いて、Co イオンは花粉管の生長を著しく促進し、かつ O_2 の消費は対照に比して増加すると報告している。また森⁵⁾、田中⁶⁾等によつて各種の糖の中で、発芽の促進がみられる種類では、花粉の呼吸も促進されることを報告している。

以上の諸報告からも明らかな如く、一般的に、花粉の発芽促進と花粉の呼吸の増加との間には密接な関係がある。同様に前報¹⁾にみられた蔗糖寒天培地に適種、適濃度のアミノ酸を添加した場合の花粉の発芽促進作用は、恐らくアミノ酸が花粉の物質代謝、とくに呼吸系を通じて、エネルギー代謝に関係することによるものと思われる。

参 考 文 献

- 1) 沢田義康, 植, 雑., 71 : 218 (1958).
- 2) 岩波洋造・藤井利重, 農, 園., 26 : 1093 (1951).
- 3) 岩波洋造, 科学, 22 : 149 (1952).

沢 田 義 康

- 4) Yamada, Y., Jap. Jour. Bot. 71 : 319 (1958).
- 5) 森 隆也, 日本植物学会第24回講演 (1959).
- 6) Tanaka K., Tohoku Univ. Biol. 21 : 185 (1955).