

2A-20

β -ナフチルニおよび三リン酸の光リン酸化とATPアーゼに及ぼす影響

篠原健司・桜井英博(早稲田大・教育・生物)

β -ナフチルオリゴリン酸は、桑島・浅井らにより合成されたが、そのうち β -ナフチル三リン酸はミオシンATPアーゼにより Mg^{2+} , Ca^{2+} 存在下で分解され、分解に伴ってその紫外吸収と蛍光強度が変化するという性質を持っている。また、ATPアーゼに関してATPと拮抗すること、initial burstはあるが超沈殿が起こらないことが報告されている。また、ヘモグロビンに対して β -ナフチルオリゴリン酸は、ジホスホグリセリン酸、ATP、イノシトールヘキサリン酸と同様に O_2 吸着に関して allosteric effector (inhibitor) として働くことも報告されている。

最近、光リン酸化反応に於いてアデニンヌクレオチドの役割が注目されているので、我々は β -ナフチルオリゴリン酸のホウレンソウ CF_1 (ATPase) 及び光リン酸化に対する影響を調べた。 β -ナフチルオリゴリン酸は、 β -ナフチルモノリン酸からピリジン溶媒下でDCC縮合反応により合成し、分離精製した。

◎ 単離したホウレンソウ CF_1 に対する影響

・低温失活からの保護作用

単離したホウレンソウ CF_1 のATPアーゼ活性は低温で不安定であり、失活は中性塩の存在により促進される。 10^{-4} ~ $10^{-3}M$ のATP, ADPは CF_1 を低温失活から保護する。 CF_1 を50mMトリス・マレイン酸(pH 6.6)-0.25M KCLの存在下に $0^\circ C$ で30' インキュベートすると CF_1 の活性は75%が失われた。1mM ATPを添加すると活性低下は16%であり、また1mM β -ナフチルニリン酸、三リン酸、四リン酸の存在下での活性低下はそれぞれ16%, 40%, 45%で明らかに保護作用が見られた。活性低下の時間的経過から見てATPや β -ナフチルオリゴリン酸は活性型 $\rightleftharpoons$ 不活性型の平衡に影響するように思われる。ATPアーゼ活性は5mM Ca^{2+} を含む5Mメタノール(pH 9.5)中で、前処理なしに測定した。

・ATPアーゼの基質

β -ナフチルオリゴリン酸は CF_1 によってほとんど全く分解されなかった。

・ATPアーゼの阻害剤

ATPアーゼ活性は β -ナフチルニリン酸により拮抗的に阻害される。基質の約1.5倍の濃度の阻害剤により50%阻害がおこる。

◎ 光リン酸化に対する影響

ホウレンソウ葉緑体による光リン酸化は ^{32}P を用いて、イソブタノール・ベンゼン法で定量したが β -ナフチルオリゴリン酸への取り込みは見られなかった。次に光リン酸化に対する影響を調べたところ、0.3mM ADPの存在下で1mMの β -ナフチルニリン酸、三リン酸、四リン酸は光リン酸化をそれぞれ25%, 35%, 35%阻害した。

以上のように β -ナフチルオリゴリン酸は単離した CF_1 のATPアーゼ活性と葉緑体の光リン酸化活性を阻害し、 CF_1 を低温失活から保護することが判った。なお低濃度のアデニンヌクレオチドがヒル反応速度に影響を与える現象に対する β -ナフチルオリゴリン酸の効果について現在研究中である。