



Title	パン酵母の電子伝達系
Author(s)	美津島, 宏
Citation	大阪大学, 1966, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/28861
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 ＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

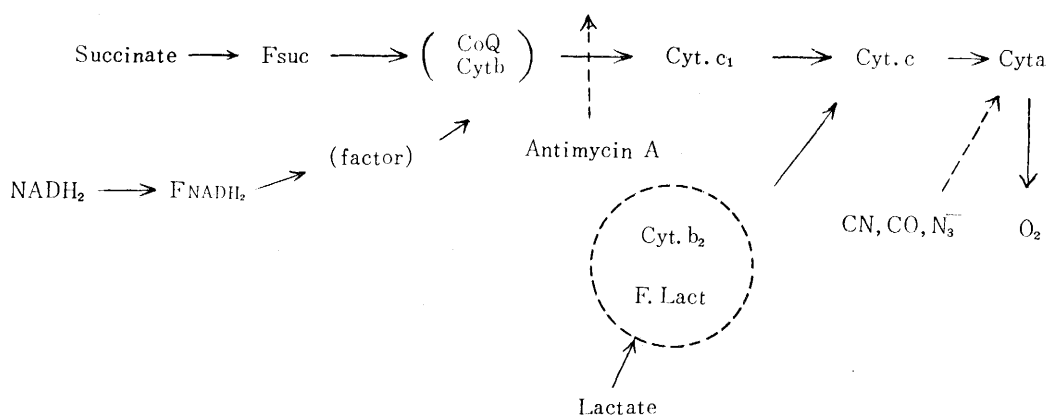
氏 名・(本籍)	美 津 島 宏 み づ し ま ひろし
学 位 の 種 類	理 学 博 士
学 位 記 番 号	第 8 6 8 号
学位授与の日付	昭 和 41 年 3 月 28 日
学位授与の要件	理学研究科生物化学専攻 学位規則第5条第1項該当
学 位 論 文 題 目	パ ン 酵 母 の 電 子 伝 達 系
論文審査委員	(主査) 教 授 奥 貫 一 男 (副査) 教 授 佐 藤 了 教 授 成 田 耕 造 助 教 授 瀬 屑 一 郎

論 文 内 容 の 要 旨

パン酵母の電子伝達系は微生物であるにもかかわらず、牛豚等高等動物組織の電子伝達系とよく似て、その成分として Cyt. a, b, c, c_1 を含み、典型的な a b c 型を示す。酵母はこの方面の研究材料として古く、Warburg によって取り上げられ、Keilin 等によってその Cyt. c 成分は1930年代すでに抽出精製されている。しかもその Cyt. c の性質は高等動物のそれと類似しているにもかかわらず他の Cytochrome 成分およびその電子伝達系の機構についての研究は意外に少ない。今日なお幾多の研究者によって電子伝達系に関して問題とされている。

Cytochrome oxidase の a と a_3 の機能、Cytochrome oxidase 中の銅の役割、Cytochrome b と c_1 の間の電子伝達と Antimycin A-sensitivity、呼吸酵素系中における Cytochrome b と Co Q との存在部位と役割等諸点説明のためにも酵母の如く高等動物組織の電子伝達系とほとんど同じ成分、機構型式を持ち、且つ系統的、発生的にたいへん異なった微生物を取り上げ、各成分および機構を動物組織のそれ等と比較検討することは必要不可欠なことである。以上の目的からパン酵母の電子伝達顆粒 (ETP) を、酵母をフレンチプレスで機械的に破壊して調製し、さらに得られた ETP が NADH_2 とコハク酸酸化酵素系を持ち、且つ Cytochrome a, b, c, c_1 を高濃度に含有していることから、この ETP より Cytochrome oxidase の精製及び NADH_2 -Cytochrome reductase の精製を試み、それぞれの精製標品の諸性質をすでに報告されている牛心筋標品のそれとの相異を比較検討した。得られた ETP が強い NADH_2 酸化酵素活性と比較的弱いコハク酸酸化酵素活性を有しており、これ等の酵素系が低濃度の Antimycin A, CN^- により強く阻害されることから、酵母においてもその主要な電子伝達系はミトコンドリア、さらに ETP に集約していると考えられる。この ETP よりコール酸、硫酸により抽出さらに高純度に精製された酵母 Cytochrome oxidase は動物心筋のそれに比して高い分子活性を示し且つ、種々の ligand (CO , CN , O_2) との結合による吸収スペクトルの変

化においては典型的な Cytochrome a と同じ挙動を示す。ただ動物標品において問題とされている Oxidase 中の a と a₃ との含量比は酵母においてはその高い活性より考えて、あてはまらない結果となっている。又精製された NADH₂-Cytochrome c reductase は動物のそれと同じく Cytochrome b, c₁ と flavin を含み、且つ Antimycin A でむしろ動物より強く阻害されるが、ただ動物において同酵素系の強力な阻害剤である Amytal によっては阻害されない。さらにこの標品は硫酸分画によって全活性、比活性共に 1/10 以下に低下し Antimycin A-insensitive な 2 つの画分に分ける事が出来るが、この 2 区分を高濃度に混合することにより全活性、比活性共に回復させることができる。回復した活性は再び Antimycin A によって完全に阻害される様になる。しかもこの Antimycin A の阻害は吸収スペクトルの変化より動物と同様 Cytochrome b と c₁ の間の電子伝達を阻害する結果を得た。さらにコハク酸酸化酵素系についても検討し、これによって得られた結果よりパン酵母の電子伝達系は下記の様な機構であると考えられる。



論文の審査結果の要旨

「パン酵母 (*Saccharomyces oviformis* M₂) の電子伝達系」と題する美津島君の論文は、パン酵母のミトコンドリアをとりだし、電子伝達系のいろいろな成分を純化し、諸性質を明らかにしたのみならず、それら諸成分の再構成実験において、全く新しい要因の存在を見出した結果をまとめたものである。

パン酵母を水洗後、フレンチプレスで処理すると細胞膜が破壊され、原形質が顆粒状懸濁液となる。それを分別遠心してミトコンドリア区分をあつめ、純化して電子伝達顆粒 (以下 ETP) を得る。ETP はチトクローム各成分の抽出原料となり、この方法ではじめて酵母チトクローム a や c₁ が高純度に収量よく得られるようになった。酵母チトクローム a はウシ心筋チトクローム a に比して活性が約 6 倍大きいことおよび酸素化吸収帯の大きいことなどの差異があるが、青酸や一酸化炭素あるいはアザイドなどの配位子と結合して吸収曲線をずらすことなどの同一性質をもっている。

還元助酵素チトクローム c リダクターゼ系は ETP から 7 倍純化できるが、それ以上純化操作をほどこすと活性をほとんど失なったチトクローム bc₁ 結合物区分とチトクローム a 区分とに分画され両者を濃厚液で混合すると再びもとの活性を回復するようになる。この 2 つの分画区分および再構成系について、いろいろな実験を行なった結果、フラビン酵素とチトクローム b との間に新しい要因が介在することが明らかになった。そこで、つぎのようにパン酵母の電子伝達経路模式を提唱した。すなわち、

である。ここに矢印は電子伝達方向を示す。