

## 農學博士坂口謹一郎君の「本邦産醱菌類に関する研究」に対する

### 授賞審査要旨

#### 一、麴菌及び黒麴菌に関する研究

麴菌及び黒麴菌は清酒焼酎其他の酒類、酒精、味噌及び醤油等の製造に用いらる本邦産業上最も重要な菌であり、外国でもタカデアスターゼその他の酵素剤の製造及び近來は酒精の製造にも麦芽の代用として広く用いられる様になつて來た。これ等の菌は決して單一の菌株ではなく數十又は数百の互に形質の異つた変種を含む菌群から成つていて夫々適當な菌株を個別的に認識して使用する事が最も大切であるにも拘らず從來これを區別する學問上の方法が確立して居らず僅に米國のトム及びチャーチの研究があるに過ぎなかつた。

本論文の著者は昭和の始め以來現在に至るまでの間この菌の研究に従事しているがその研究の特徴としては第一に現存菌株の徹底的の採集で全國数百の醸造工場について多年に渡り一々自ら採集に従事し数千株の菌株を得て之を研究の対象とした。特に琉球の黒麴菌の如きは今次の戦争によつて工場の大部分は灰燼に帰した現在に於ては極めて貴重な資料となつてゐる。第二にはこれ等の菌株の形態學的研究により麴菌にあつては現在一般に認められてゐるトム及びチャーチの *Aspergillus flavus-oryzae* によつて包括されるべき菌株の他にこれとは全く異つた菌株の存在を認めこれを *Asp. sojae nov. sp.* (この區別は最近電子顯微鏡でも明かにして報告した) とし從來の黄綠色の麴菌を右の二大群に類別すべきことを明かにし且つ後者は醤油及び溜味噌製造の主要菌であることを指摘した。又

前者にあつては分生胞子の大きにより明かに三群に分別さるる事を見出しその他の形態上の性質によつて之を五交種に分属せしめて各菌株の個別認識の分類学上の基礎を確立した。又生理的性質としてはこれを液体培地に対する性質によつて好氣的生育型と嫌氣的生育型とに區別し後者にあつては典型的な酒精醱酵を営むことを証し、菌株による各種糖類の醱酵性の差によつて全菌群を十六に類別し得た。又その応用としては麴菌によるアミロ法を創始し酒精の製造及びアミロ法の清酒製造への応用の途を開いた。好氣的生育型の菌株については各種の有機酸類の生産を研究し麴酸、枸橼酸及びグルコン酸の生産性によつて全菌群を十二に大別し且つ嫌氣的生育性に属するものは琥珀酸、フマル酸及び林檎酸の生産の多い事を指摘した。酸類生産の條件の研究によつて枸橼酸又は麴酸のみを多量に生産せしめるを得るに至り特に前者にあつては後述の黒かびによる生産の研究と相待つて本邦に於ける醱酵による枸橼酸の工業的生産を確立した。又麴酸及び枸橼酸が醋酸又はエタノールの如き炭素二原子化合物から好收量を以て生産さるる事をはじめて確証してそれ等の生成の機構を推論した。特に麴酸では之を醋酸菌の場合と比較検討して立論した。麴菌の他の生理的性質としては抗菌性物質と螢光性物質の生産に関する研究を行い後者にあつては従来知られたB<sub>12</sub>の他に紫色及び青色を呈する両物質の生産を見出した。又B<sub>12</sub>にあつては多数のうちから之を多量に生産する菌株を撰出し味噌の製造に利用することにより本邦人の栄養上の欠陥を補い得ることを実験し、広く実地に行わしめた。

第三に黒麴菌については従来中沢及び齊藤等の研究があるが著者は前記の採集方法により網羅し得た、完全なるコレクションの全菌群につき形態及び生理を研究し先づ黒麴菌は所謂黒かび (*Aspergillus niger*) 及びその類縁菌

類とは分類学上判然と区別しなければならぬ事を指摘した。次にその菌群を形態及び亜硝酸塩類の同化性によつて新種四を含む六種とその変種とに群別し得る事を明かにし又応用上の諸性質の研究により良菌株 (*Asp. Usemii* nov. sp.) を提出し広く行われるに至つて了。

## 二、有機酸醱酵に関する研究

### (イ) リゾープス属の酸醱酵

多数のリゾープス属菌株を検してフマール酸生産株、乳酸生産株及び両酸混合生産株の三群に分け得る事を知り、先づその各々について多量生産の條件を研究して醱酵法によるフマール酸の工業的生産の方法を創始し且つ実施した。次にフマール酸生産株と乳酸生産とを比較研究して乳酸生産株も培養基の  $P_{H}$  値の高い場合、酸素圧大きな場合又は葡萄糖のかわりに醋酸塩を興える場合にはフマール酸を生産する事実を証し、先に高橋偵造博士によつて発見された醋酸からフマール酸の生産並びに著者による乳酸からフマール酸の生産の事実に基づいてフマール酸生成の機構を論じリゾープス属により生産さるるフマール酸は主として醋酸二分子の結合によつて生産さるる事並びにその際醋酸の一部はエタノールに還元さるる事を証した。又葡萄糖から醋酸への径路については必ずしもカルボキシラーゼを経ず、むしろ焦性葡萄糖が一分子の醋酸と一分子の蟻酸とになる分解径路によるものである事を実証した。又別にリゾープス菌体による醋酸からエタノールの生産及びカルボキシラーゼ力を欠く菌体によるエタノールの生産を証して、リゾープス属によるエタノール生産の一新径路を指摘した。

### (ロ) 黒かびの酸醱酵

黒かびによる枸橼酸多量生産の原因については、代謝中間生成物としての枸橼酸の菌による消費分解の過程の阻害にあることを各種の阻害剤の使用によつて明かにした。次にリゾープス属の場合の様にグルコン酸のみをつくつて枸橼酸をつくらぬ菌株を用いたエタノールを基質として與える時にのみ多量の枸橼酸を生産すること、又メチレンブラウの存在では枸橼酸のかわりにアコニット酸を生産し且つこの場合アコニット酸は枸橼酸のプレカーサーなることを論証し、これ等の事実と先のリゾープス属による醋酸からフマル酸の生産及び後記の細菌による枸橼酸の嫌氣的分解径路等との事実から生菌体の場合には枸橼酸の生成は炭素二原子化合物と四炭素デカルボン酸との結合によつて導かれる径路をも重視すべきことを推論した。又別にペントースを基質とする枸橼酸醱酵を研究しグルタコン酸及びグルタル酸の副成することを証しその生成の径路をも論じている。

(ハ) バクテリウム・サクシニクムによる醱酵

枸橼酸、酒石酸又は林檎酸を分解して多量の琥珀酸を生ずる新細菌 *Bacterium succinicum* nov. sp. を分離し之を琥珀酸の工業的生産に利用し得ることを証するとともに、マルチウス及びクレプス等の枸橼酸の好氣的分解径路説に対しアコニット酸を経て醋酸と四炭素デカルボン酸に至る嫌氣的新径路のあることを本菌及び麴菌についても証明した。

(ニ) エチレンオキシド・L・L・デカルボン酸醱酵

右の酸を多量に生産する二種の系状菌を發見し、この酸が容易に酒石酸に導かるる事実からその生理学上の関連性並びに酒石酸の醱酵による工業的生産の可能性について指摘した。