

(122)

(塚原) 醸造協会の清酒酵母に就て

討を要する。

文 献

植村其他：醸酵工学，29 (1951)～33 (1955). WOODS, D. D.: J. Gen. Microbiol. 9, 151 (1953). RUSSELL, C., BHANDARI, R. R. & WALKER, T. K.: ibid. 10, 371 (1954). MOORE, W. B. & RAINBOW, C.: ibid. 13, 190 (1955). 寺本其他：醸酵工学，32, 234 (1954). CHALLINOR, S. W. & ROSE, A. H.: Nature, 174, 877 (1954).

討 論

足立 有(K. K. 安福商店) 分離では酵母と其の他(澱粉等)とは定量的な関係をもつて分離出来ますでしょうか。又細菌の分離には適用出来ませんでしょうか。

植村：分劃遠心法による酵母区分の分離は定量的には行い難く、各区分の質的検索に適しています。此の方法が細菌区分の分離に適用し得ることはELSDEN等(1952)の Rumen bacteria に関する研究からも明らかであります。

高岡祥夫(K. K. 辰馬酒造) 酒母及び醪より酵母を分離する場合の technique を詳細に御教示下さい。(発表以外に例えば希釈倍数等について)

又、A群B群の両菌を等量完全培地に接種したとき増殖に程度の差がありますか。どちらが優位に増殖しますか。

植村：酒母及び醪10 ml に約4～5倍量の水を加えてガーゼであらごして米粒を除き、その白濁濾液を分劃遠心する。この際希釈用の水量は試料の状態から5～10倍量に適宜にすべきである。今迄の経験では湧付前の醪又は留後3～5日目迄の醪では試料の種類に依つて分劃遠心法による酵母区分には澱粉粒等が夾雜

し、その分離がかなり困難である。高泡以後の醪では白色の澱粉粒の層が酵母層の上を蔽つて沈降し、両層は肉眼的に区別出来るので(酵母層は灰白色)スパーテル等で上層の澱粉粒をはぎとつている。通常麹菌々は500回0分で多くは沈降するが、これにはかなり酵母も沈降する。此を除いて500～1,500回3分で最も活性の酵母区分が得られ、それ以上の高速沈降部はbacteria が主で少量の酵母が混じる。此等の各区分の酵母の代謝能を比較することは興味多いと考えています。

既述のようにA群とB群の両酵母をはば等量(両者を絶対に等量にすることは不可能である)で混合培養した場合にみられるA群酵母の優位性は培地の種類や培養方法によつても左右される。単菌培養の生育曲線からみて栄養的に完全であると認められる defined medium (この用語は既知組成の培地を意味する)では上述のA群酵母の優位性がみられるが、complex medium (この用語は未知組成をも含む培地を意味する)ではその優位性は他の要因の影響をうけて認められない場合があります。

醸造協会の清酒酵母に就て

塚 原 寅 次 (日本醸造協会)

1. 序 言

明治37年(1904)、醸造試験所が創立され、更に2年後に同所内に日本醸造協会がつくられ、その事業の一つとして醸造試験所で試験を行つて優秀な成績を納めた酵母を純粋培養して一般に配布するようになったのが協会酵母の初めである。

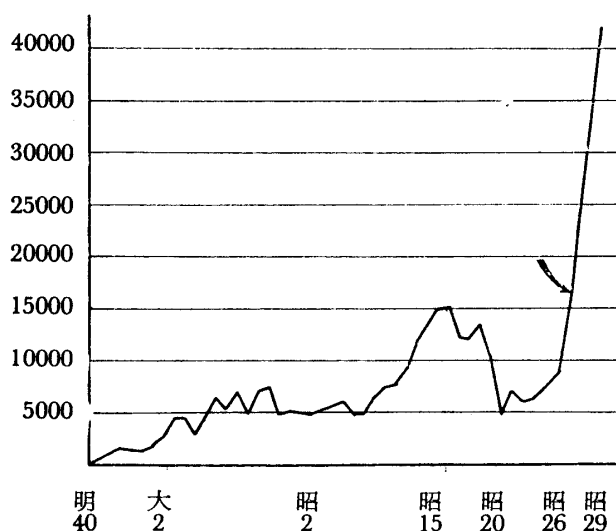
それ以来現在まで丁度50年間、1年も休む事なく配布を続けて来たのであるが、その配布数をグラフで示すと図の通りであつて我国50年間の清酒醸造の歴史と共に回顧してみると誠に興味深いものがある。

清酒の造石高は、現在アル添、三増を行つても未だ戦前の最盛期の半ばにも達しないでいる。而るに酵母は昭和26年に戦前の最高昭和15年の15,000本を突破して以来、逐年急増し昨年は42,000本と云う驚異的記録を示した。

これは酵母製造法の改良と共に、酒造家の酵母に対する認識が急に高まり、酵母の使用が普及し、その使用量が増加したことに起因する。

以下これらについて述べて行きたい、

協会酵母配布統計表 (自明治40年・至昭和29年)



2. 協会酵母の製造法に就て

1. 菌株の保存

微生物の保存法としては Lyophyle 法が一般に推奨されているが未だ行っていない。麴汁寒天斜面、麴汁寒天穿刺、及び除菌生麴汁培養の3法により恒温冷蔵室内に10°以下で保存し、1ヶ月毎に移植することを原則としている。

従つて協会6号、7号酵母には常に10数株の変異株とも云うべきものを準備して居り、この中より毎年選抜試験を行つて最も優良と認められるものをその年の協会酵母とするのである。

2. 優良菌株の選抜

新優良酵母の発見をかねて、毎年全国の銘醸庫の酒母、もろみ、新酒より分離した酵母及び今迄に分離した中で最も優秀と認められた酵母を含め

て百株前後を6号、7号の数株と共に B_2 13~15°の麴汁に培養して香氣、醗酵力、生酸性等に就て比較試験を行う。鑑査会の要領により第一審、第二審、第三審と逐次淘汰して最後に10株前後を選び、更に小仕込試験を行つて順位を決めるのであるが、6号、7号の菌株は優位を占めるものが多く未だ之より特に勝れたと思われる酵母は見出されていない。

3. 培養基の調整

前培養の除菌生麴汁は B_2 13°の熱による殺菌を施さない生の麴汁を東洋濾紙の除菌濾過器を使用して殺菌試験管に詰め、28°で10日間以上放置して無菌である事を確認して後、使用している。

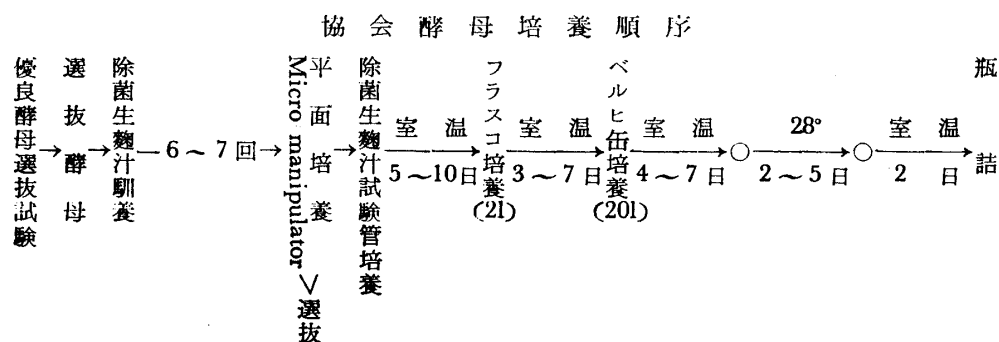
主培養の殺菌麴汁は完全に殺菌されていて而も着色や酵母への阻害物が少く、更に蛋白混濁等のない清澄さでなければならぬ。蛋白混濁除去のためには原料米は新米より古米がよく、製麴は酒母麴の要領により、更に糖化液は煮沸急冷濾過により概ね成功している。然し殺菌と阻害物の生成は相伴うために昨年は一部失敗したが、将来は更に設備を充実して熱による殺菌は最少にして而も除菌生麴汁の無菌確認の要領に従つて10日間以上放置して後、使用したい。

4. 培養

現在の協会酵母は液体培養のまま瓶詰密栓して郵送するために酵母の優秀性を出来るだけ維持して而も培養液の残糖を完全に喰い切れさせねばならぬ。

このいくらか矛盾した目標をうまく調和させる所に培養の主眼がある。それには前培養と酵母の増殖には出来るだけ低温で更に通気は勿論振とうも出来るだけ避け、そして最後の主醗酵の糖の喰切りだけ28°附近の適温でやるようにしている。

培養も前培養には我々が清酒酵母の増殖と醗酵のために最適と認めた B_2 13°の除菌生麴汁を使用し、主培養には淡糖の殺菌麴汁を使用している。その培養の要領を示せば次表の通りである。



(124)

(塚原) 醸造協会の清酒酵母に就て

3. 検査鑑定

瓶詰前には *Bllg*, 酸度, 発泡, 香味, 色沢を調べ, 更に酵母の形態, 染色率, 細菌や異物の有無を検鏡記録して合否を決定する. 合格すればこゝに初めて瓶詰し製品となるが, 1本のベルビ罐より110本内外が詰められ, このうち必ず3本は後日の事故や参考のため保存する.

酒造場で使用前には検査をしなければならぬようでは相すまない次第であるが, やはり出来るだけ検査は励行していただきたい.

酵母が着いたら瓶を出して冷暗所に静置する. 以前のように1日で完全に酵母が沈下してキラキラするように透明にはならないが, 2~3日すれば大体透明になる. 之が4~5日静置しても汚濁しているのは明らかに不可である. 酸味は勿論あるが舌を刺すような強い酸味があれば酸度を滴定し $N/10$ $NaOH$ の滴定数が10ccに対して2.5cc以上あれば不可である. 早速協会に通知して貰えば保存中の3本を開栓して調べ, 若し異常があればそれと同じ酵母が送つてある各酒造家に直ちに手配するようになっている.

4. 酵母の使用法

以前, 協会で配布する酵母の使用注意書には初暖気以後膨れ予定前頃迄に5斗配1ケに約6分の1量(30cc)を加えるように示してあつた. これは生酏, 山廃に対する早湧を恐れての親心からでもあつたと思われるが, 又一方酒母中の酵母の増殖状態に対して特に速酏では高温仕込のために仕込時より打瀬迄に野生酵母が急増すると言う事には全く注意が向けられていなかった為である. それ迄の酒母中の酵母数の検査は専ら顕微鏡での血球計による計算だけしか行われて居らず, この方法では1cc中千万ケ以上存在する膨れ以後の計算には適しているが, 物料が溶解せず固形に近く而も酵母数は少い仕込直後附近の酵母を血球計で数える事は殆んど不可能である. 私共が初めて平面培養法によつて酵母数を計算する迄は打瀬中の酵母の増殖は無視されていた.

優良な純粋酵母の使用は量よりも先ずその添加時期こそ最も大事である. 高温糖化酒母は別として速酏は勿論, 山廃も生酏も原則として水麴或は仕込時に添加すべきと思う. 特に最初の酒母の酵母が後の酒母に及ぼす影響は大きいので第1号の酒母には是非, 水麴時に, 出来れば一步を進めて初室第1回に引込む酒母麴の床揉時に沈澱酵母を水に懸濁して霧吹きで添加したい.

水麴時の糖の濃度は協会酵母の主培養基の糖の濃度に概ね近いと云う事も記しておかねばならぬ.

添加の量は5斗配に対して1本か2本で良いと思う.

高温糖化酒母では瓶詰の休眠酵母は糖化後冷却中 30° 附近になつたら加え, 室温迄冷却して後加える場合には差し酏か或は新に培養した発泡中の酵母を加えるのが安全である.

5. 6号と7号酵母の差異

6号は7号に比して残糖の喰い切りが良く, 而も生酸が少い. 例えば *Bllg* 10° の麴汁を醗酵させた場合に7号が *Bllg* 1° , 酸度2.0ccで止まつたとすれば6号は *Bllg* 0.7附近迄切れ, 酸度は逆に1.8cc位で約0.2ccほど少い.

酵母細胞としては6号の方は上面酵母としての性質をより多く備え, 7号の方はいくらか下面酵母気味のところもある. 例えば培養液中の沈澱酵母の凝集拡散は6号は7号より拡散し易い.

もろみに於ては6号は前緩後急的で最後の切れが良く, 低温でも油断しているとドンドン切れて辛くなる. 7号は前急後緩的で最後のメーターの切れは6号のように切れない.

従つてもろみが切れ過ぎて因るような倉癖のある倉には7号を, 反対に切れの悪い倉には6号が良いと思う. 両者を混用すればその中間の性質を示す.

香りは7号の方は醗酵の終始華やかでいくらかくどいほどであるが, 6号はアツサリとして醗酵の最盛期には稀に硫化水素臭を発する場合もあつて末期に香りが引立つて来るような傾向がある.

6. 結 言

清酒は嗜好品であり, 人の嗜好は時と共に變つて行く. その清酒を造る為の酵母も亦当然その流れに従つて變つて行かねばならない. 或は更にその流れの先端を見出して歩かねばならない. 協会酵母は何時迄も6号, 7号であつてはならない. 然し戦後の清酒はその昔と比ぶればアル添, 三増とあまりにも変化が激しくて, "これこそ時代の理想の清酒だ" と人をも我もはつきりとかかむ事が出来得ないで居るのが現状ではなからうか. この流れが落着く迄は協会8号も9号も出されないようである.

昭和26年、除菌生麴汁を前培養に使用以来、毎年戦前の1年分に相当する1万本前後の増加を示し、而も11月、12月の僅か2ヶ月足らずの間に造らねばならぬ為、設備や人手が間に合わなかつた点もあつて、昨年度は大変御迷惑をかけた。然し4万本を突破するとなれば一寸した製造工業であり、50年来のベルヒ缶培養や瓶詰法は甚だ心もとない。当然改良されるべきであろう。

討

杉田 脩(K. K. 山邑酒造) 除菌生麴液をただ10〜20日放置し、除菌効果を見るのでは酒造に最もこわい火落性の乳酸菌又は火落菌の混在が確認出来ないのではないのでしょうか。特に酵母の代謝により必須ビタミン類の合成等が植村先生から云われていますので。

塚原: その通りです。従つて我々は之に酵母を接種増殖させた場合、[更に之を *Bg* 10° の殺菌麴汁試験管に移植して醱酵を完結させた後、酸度の滴定や検鏡等の検査を行い異常の有無を確認しています。然し現在迄の経験では100%除菌麴汁による異常は認められない。即ち除菌濾過して乳酸菌等の麴汁に増殖可能の細菌が完全に濾過除去されていれば火落菌等も完全に濾過除菌されるものと見做しています。

足立 有(K. K. 安福商店) 1). 第6, 第7号酵母を用いた時の、主として醪に於ける特性。即ち前緩後急又は其の逆、糖の喰切具合、酸の出来具合、特に出来酒のアミノ酸量及び旨味について、試験結果がありましたら出来るだけ詳しく御示し下さい。

2). 第6, 第7号酵母の菌学的な一般的諸性質について御教えます。

塚原: 1). 醪において6号は7号より前緩後急で特に醪の末期での糖の喰切りは6号の方が良く、油断していると低温でもどんどんメーターが切れて行く程ですが、7号はそれほど切れません。

酸は、6号は7号より醪でも滴定数で0.2 ccほど少く出るようであり、アミノ酸もいくらか7号の方が多い気味がある。即ち味は6号の方は7号よりアツサリした辛口になる傾向がある。香りも味に似て7号は華やかでいくらかくどい場合もあるが、6号の方はアツサリしています。

2). 同じ清酒酵母なので菌学的には大差はないが、6号は矢部・古在先生の *Saccharomyces saké yabe* により近く、7号は中沢先生の *Saccharomyces tokyo* 及び *yedo* により近い様です。即ち6号は上面酵母としての

論

諸性質をより多く備え、7号は下面酵母に近いものです。

高岡祥夫(K. K. 辰馬酒造) 配布酵母の優位性を決定される条件の中、何を最も重視すれば良いでしょうか。

塚原: 大事な問題であります。主培養基の殺菌麴汁と清酒の醪の条件が非常に異なっているために困難な問題であります。従つて、実際に酒母に添加し、醪から清酒にまでなつて見ないと決定的な優位性は決められぬと言うべきところです。然し経験上、瓶詰酵母の簡単な判定条件としては、香りが良いこと、酵母の形が整正している事、methylene blue 染色率が低い事、培養基の色沢が薄い事。脱栓した場合全く発泡しないものよりも多少発泡するものが良い。之等の条件が揃っているものがやはり良いようです。

寺本四郎(阪大, 工, 醱酵) 年間需要40,000本に対し Carlsberg 罐培養1本より百数十本とすれば、300個近くの Carlsberg 罐培養と思われ。培養菌の品質管理を Carlsberg 培養物について行ふ由に承りましたが、工場管理としてその正常部、廃棄部の比率はどんなものですか。

又 Carlsberg 罐培養より大型の無菌培養に対する御計画を御持ちですか。それに対する将来計画を御教示下さい。

塚原: 3〜4年前には20%近く廃棄した事もありましたが、其後培養罐や接種法の改良により最近是非常に少く2〜3%の廃棄になつています。

戦災により設備の一切を失つた後、逐年 Carlsberg 罐の数も増し、現在90罐を使用しています然し之が殆ど限度であつて、大型培養への切換を痛感させられています。然し目下、資金等の点で難関があり、急増している酵母需要の見当がつけば2〜5石容の stainless 製のアミロ酒母タンク式のものに逐次切り換える予定であります。未だ具体化していません。