簡易自動製麴器の構造および性能と製麴試験について

芥 田 三 郎*・伊 福 靖*・川 田 正 夫**

(SABURO AKUTA)

(YASUSHI IFUKU)

(MASAO KAWATA)

清酒、味噌、醤油などのいわゆる醸造工業においては、幾度か古来からの製麴方式を機械化せんとする試みが行われたが、画期的改良に成功せず、著しく近代化する他の諸工程中にあつて、いまだに旧慣を墨守している。近時、広義の醸造工業の進展に伴い、深部培養技術の発達を促し、醤油その他においても液体麴法が生まれたが、微妙な培養条件に災いされ、決定的な方式とされてない。したがつて、固形培養を自動化する努力が再びなされ始めた。固形培養の量産化は薄層法、回転ドラム法、高層堆積法の3方式に分けられるが、薄層法¹⁾は従来の方式を大型化し、熱湿風を送つて温湿度の調節と酸素の供給を行うものであるが、大きな空積を必要とし、保温材料と熱源とに失費を免れない。回転ドラム法はわが国ではほとんど採用されず、高層堆積法は照井など²⁾の考案にかかるもので、その後、改良を重ねられているが、同時に大量を仕込む必要から、小規模な工場や農村施設として導入するには無理がある。われわれは平常、農村における自家醸造を調査し、技術指導を行つてゐるが、まず良い麴を製造する技術の滲透に困難を感じている。さきに黒ビニール製の蚊帳型簡易麴室を工夫し、普及をはかつてゐるのは以上の理由からであるが、なお、搔靴の感を免れない。特に夜間作業の必要性は、製麴技術の滲透を致命的なものとしている。したがつて、はやくから自動的に温湿度の調節と空気の供給を果す小型の自動製麴器の出現を待望し、研究を行つてゐたが、今回、著者の1人、川田により川田式簡易自動製麴器³⁾の完成を見たので、その構造と性能を紹介するとともに、味噌用米麦麴を製造して、時間経過と酵素力とにつき普通法との比較試験を行つたところ、良好な成績をえたので、その結果を報告する。なお、この自動製麴器は無手入式であり、労働特に夜間作業の煩を免れるなど、大きな長所を有するもので、農村における共同施設として、また業務用として広く一般に採用されんことを望み、わ

れわれの提唱している兵庫農試式天然醸造法による強化味噌の特色もまたこの施設の採用により普及の進度を高め、農村人の栄養摂取に貢献することを期待するものである。

1. 簡易自動製麴器の構造と性能

第1図に示すごとく横1m、奥行2m、高さ2mの製麴器(E)、および側が鉄板で、下面は金網を張りつめた製麴函(H)が1基につき10枚、さらに放冷用シャワー(J)、金網(K)、温湿気をじゅんかんさせるファン(F)を有する導気管およびコンクリートを張りつめた地下部からなり、各製麴函には接点付温度計(L)がとりつけられている。第2図に示したように原料急冷器(A)は製麴函1枚が丁度のせられる大きさの箱で、蒸し米はその上に拡げられ、(B)の排気ファンより一気に急冷でき、そのままの状態で種麴菌を接種、(D)のレーを備えた手動クレーンによつて製麴器に運ばれる。その後は既成培地の熱をファンによつてじゅんかんさせ、未発芽の培地を加熱するため、自動的、かつ経済的

第1図 自動製麴器正面図

* 兵庫県農業試験場(明石市北王子町 365)

** 川田商店(尼崎市東本町 3丁目)

1959年2月9日受理

第2図 配置平面図

第1表 設計要目

一日製麺量	米 約 140 K (1石)
使用原料	米
所要面積	約 7 m ²
所要電力	1.5 HP
所要人員	1~2名

に製麺できるもので、品温が極度に下った場合は地下部に湯を入れることにより、応急処置をとり得るし、品温の上昇を抑制する場合は放冷シャワーを浴びせることにより温度を調節しうる。製麺函は下面にマニラ麻製粗布を敷いておく。設計の要目(第1表)はわずかな人手と面積で自動的、経済的に製麺できるのが特色である。

2. 実験材料と方法

(1) 水分の測定

試料20gをとり、10cmの距離から100V赤外線電球を照射して恒量まで乾燥し、水分含有量を算出した。

(2) 酵素液の調製法

試料10gをとり、1%食塩水100ccを加え、常温で1時間振盪を行い、のち濾過して酵素液とした。

(3) 澱粉糖化力の測定

上記の酵素液2ccに水18ccと3%可溶性澱粉液(内pH4.8 buffer 20ccを含む)50ccを加え、合計70ccとし、55°Cに1時間おいたのち、1%苛性ソーダ液10ccを加え酵素作用をとめ、濾過して100ccとなしFehling氏液A, B各5ccにmethylen blueを指示薬として添加した三角フラスコ中(加熱煮沸中)に赤色になるまで滴下し生成した還元糖のmgによつて力価を算出した。

(4) 澱粉液化力の測定

2%可溶性澱粉液(pH4.8)5ccに上記の酵素液0.5ccを加え、30°Cの定温器におき、ヨード反応の消失点(分)を求めた。

(5) 蛋白質分解力の測定

大島氏法による。すなわち、酵素液0.025ccが0.5% casein液5ccを40°C1時間において完全に消化したもののprotease力を100とする比較値で表わした。

3. 実験成績

現在、上記の自動製麺器は尼崎市東本町3丁目1番地川田商店に存置されているため、当地へ出向き製麺試験を行った。材料は内地産米および内地産裸麦を使用した。第1表のごとく原料は洗滌、浸漬、蒸し、のち、自動製麺区と室内製麺区に分けた。室内製麺は川田商店既存の麺室で標準仕込みを行ったものである。麦は引込みより45時間目、米は共に48時間目に出麺とした。

(1) 原料処理より出麺までの成績

原料の浸漬から出麺までに至る区分ごとの重量変化および出麺時の品質鑑評の結果は第2表のとおりである。(供試菌株はKawata 味噌用菌)すなわち、自動製麺器で製麺したものは、製面が幾分乾燥し長く菌糸がのびなかったが、内部は良く破精込み、菌糸もよく発達した。室内製麺より早く着胞し、40時間をすぎると普通の室製麺の出麺時と同等の状態を示した。現在、同商店は米麺をつくるのに40時間目に出麺としている。

48時間目にとり出したものでは米麺でも黄色胞子が付着していた。麦麺の自動製麺区は米麺よりも乾燥が著しかったが、原因は当初の吸水率が低かったことによるものと思われる。さらに米麺よりも発熱による品温上昇が激しいところへ通風されるためより乾燥し易い状態におかれるので、自動製麺器を利用する場合は幾分軟か目の蒸し米、麦を準備するのがよいと考える。しかしながら各々の製麺函の底部はいずれも菌糸が良く発育し、室内製麺区に比し着胞も多かった。室内製麺区は仕舞仕事時

第2表 製麺中における原料重の変化

	米	麦
原料重	30,000 g (100)	22,100 g (100)
浸漬時間	11時間20分(10°C)	4時間30分(10°C)
水切り後重量	37,800 g (126.0)	33,270 g (150.5)
蒸し上り後重量	40,550 g (135.1)	35,650 g (161.3)

	米		麦	
	自動製麺区	室内製麺区	自動製麺区	室内製麺区
蒸米重量	39,000 g	1,550 g	27,000 g	8,650 g
出麺量	30,800 g	1,350 g	20,500 g	7,150 g
同%	(78.9)	(83.3)	(75.9)	(82.6)
出麺状況	破精良, 上部やや乾燥	破精込み良好, 香良く, 気味, 内部菌糸発育, 着胞始む。	表面やや乾燥気味, 内部良好, 菌糸の発育良好, 破精込み良好, 着胞す。	菌糸の発育良好, 着胞す。
(米 48時間目)				
(麦 45時間目)				

(室内製麺区は手入れの途中で打水した)

に温水を噴霧したので良好な麦麴をつくり得た。自動製麴器で麦麴をつくる場合は35～38時間で十分な製品をつくりうる。

(2) 米および麦麴の品質比較

上記、製麴試験において米麴48時間目、麦麴45時間目にいずれも出麴となし、酵素試験を行って品質を比較した。

i) 水分の消長

試料はいずれも床もみ時(引込後2時間目)、切返し時(20時間目)、仕舞仕事(35時間目)、出麴(米48時間目、麦45時間目)に採取して水分含有量を測定した。

その成績を図示すると第3図のとおりである。すなわち、米、麦ともに自動製麴区の方が対照区に比し、水分含有量が減少しており、先きに述べたとおりの結果を表わしている。

第3図 水分の消長

第4図 澱粉糖化力の消長

ii) 澱粉糖化力

第4図に示すように20時間目～35時間目は麦麴の方がより強力な数字を示したが、出麴時のものでは自動製麴区の米がもつとも強く力価250を示し、室内製麴区の米が210でこれについだ。麦麴は出麴時においても米麴より低かったが、これは菌が内部まで十分に破精込まなかったのが原因だと考えられる。自動製麴区と室内製麴区との間には特に差異は認められなかった。

iii) 澱粉液化力

第5図 澱粉液化力の消長

第6図 蛋白質分解力の消長

第7図 簡易自動製麴器

第5図に示すような結果で、米、麦ともに自動製麴区が対照区に優っていた。しかも糖化力と反対で液化力は麦麴の方が良い成績を示した。しかしその差はわずかである。

iv) 蛋白質分解力

高層堆積法の機械化麴²⁾の場合、酵素力として *protease* が強力になると報告されている。切返し時および仕舞仕事時には米、麦ともに差異は認められなかったが、出麴時に至つて自動製麴器によるものが優位を示した。第6図のとおりである。

4. 摘 要

著者らはかねてより自動的に、しかも経済的に製麴できる簡易自動製麴器の出現を期待して種々検討を加えていたが、今回著者の一人川田により容易に町村単位農協などに備えうる簡易自動製麴器が製作されたので、その構造を紹介し製麴試験を行つて性能を調査した。

本自動製麴器は導気管、ファンを有することにより2基を備えた場合、相互に熱交換をしようので連続作業が可能で、燃料が不要となり、無手入れ式のため人件費の節約ともなり、製麴時間は米麴で7～8時間、麦麴で7～10時間を短縮できる。

自動製麴器による製麴試験の結果、米麴では澱粉糖化力、蛋白質分解力ともに自動製麴器によるものが対照区の室内製麴区に比し、やや優つており、澱粉液化力でもわずかながら優つていることがわかつた。麦麴の試験では両区間に糖化力、液化力の顕著な差はみられなかったが、蛋白質分解力では自動製麴区が優つていた。

文 献

- 1) 重口：特許公告，4196 (1958)。
- 2) 照井，芝崎，望月：醸酵工学，**35**，105 (1957)；**36**，109 (1958)。
- 3) 川田：特許出願，14362 (1958)。

罐詰用原料桃の追熟中における紫外線照射が腐敗防止 および熟度の進行に及ぼす効果について

伊 福 靖*・芥 田 三 郎*
(YASUSHI IFUKU) (SABURO AKUTA)

罐詰用黄肉桃の熟度が製品に及ぼす影響は極めて大きく、採取時の熟度および追熟の操作などに関する研究はさかんに行われている。工場に持込まれる原料桃は熟度によつて少なくとも3日間、多いものでは5～7日間の追熟を余儀なくされているが、採取時、運搬操作時において、外傷をうけたもの、あるいは樹上において病害、虫害をうけた桃は追熟期間中に腐敗をおこしやすく、特に糸状菌が蔓延し始めると急速に被害を健全果にまで及

ぼすことから一夜に多量の原料桃を台無しにする。著者らはこれらの被害を未然に防止する策として、紫外線殺菌燈を備えた室内で追熟を行い、その効果をみたところ、比較的好結果を得、工場生産も十分利用できる見透しをえたので、成績の概要を報告する次第である。

1. 実験材料および方法

- (1) 供試材料：兵庫県農業試験場宝塚分場産
品種 罐桃9号（追熟5～7日を要するもの），
罐桃13号（加工に適熟にして予め打傷、病斑部位を有するもの）

* 兵庫県立農業試験場（明石市北王子町 365）

1959年2月9日受理