

[研究報告]

## 原料用バレイシヨの無蒸煮発酵

櫻井 廣\*、斉藤博之\*、小澤麻由美\*  
大森勝雄\*\*、谷口 肇\*\*\*  
岩手県醸造食品試験場 醸造部

### Alcohol Fermentation of Raw material Potato

SAKURAI Hiroshi\*, SAITO Hiroyuki\*, OZAWA Mayumi\*,  
OMORI Katsuo\*\*, TANIGUCHI Hajime\*\*\*

バレイシヨでん粉は糊化していない生でん粉の状態では、米、コーン等の他のでん粉に比べ、酵素による糖化性が劣るので、でん粉結晶構造を破壊する目的で、連続マイクロ波及びマスコロイダー処理を行い、その後糖化酵素による糖化、酵母によるアルコール発酵を行った。その結果、糖化率の向上が図られた。また本処理方法は従来の蒸煮による方法と比較して、省エネルギーの観点から有効な方法であった。

キーワード：バレイシヨ 無蒸煮発酵 マイクロ波処理 マスコロイダー処理

#### 1. 緒言

でん粉の輸入自由化に伴い、国内産原料用バレイシヨの需要が低迷することが予想される。そのため原料用バレイシヨの新規加工品の開発が望まれており、そのひとつとしてバレイシヨを無蒸煮で糖化発酵し、省エネルギー的製法により新しいタイプの蒸留酒の製造技術を開発することを検討した。その結果、生でん粉分解酵素は *Rhizopus.sp* 由来の糖化酵素がよく、原料バレイシヨは農林1号、北海73号が適していることを報告した。<sup>1)</sup> しかし、他の生でん粉の無蒸煮糖化発酵と比較し、酵素糖化性が劣ったので、本報では糖化発酵に先立ってバレイシヨ磨砕物を連続マイクロ波処理及びマスコロイダー処理を行い、無蒸煮発酵に及ぼす影響について検討したので報告する。

#### 2. 実験方法

##### 2-1 試料調製法

原料バレイシヨ(農林1号)を水洗浄し、ハンマクラッシャー(親和工業(株)製、TYPE No. 1)で破碎し、連続マイクロ波処理、マスコロイダー処理に供試した。

##### (1) 連続マイクロ波処理

日本化学機械製造(株)の連続マイクロ波処理装置を用いた。本装置での処理条件は、周波数2,450MHz、

処理圧力10kg/cm<sup>2</sup>、処理量10kg/hrで行い、処理温度を50~100℃まで変化させた。

##### (2) マスコロイダー処理

増幸産業(株)製MKZA10-15を用い、グラインダーのスリット幅を0~20μmに調整し、処理量は100kg/hrで行った。2回操作を繰り返し試験に供試した。

##### 2-2 糖化試験

連続マイクロ波処理、マスコロイダー処理した原料バレイシヨ50gに対し、0.1M酢酸緩衝液(pH4.5)50mlを加え、糖化酵素グルク100(天野製薬(株)製)を0.35g添加し、35℃で糖化させ生成される直接還元糖を測定し、糖化率(反応液中の直接還元糖(g)/バレイシヨ全糖分(g))で比較した。

##### 2-3 醸造試験

表1に示す仕込配合によった。熟成もろみを圧搾し、減圧蒸留法により蒸留し、20%の乙類焼酎とした。

発酵原料として農林1号をマスコロイダー処理(間隙0~20μm)し、*Rhizopus*由来の糖化酵素剤グルク100(天野製薬製)を原料バレイシヨに対して0.5%添加し無蒸煮糖化発酵を行った。酵母は日本醸造協会9号を用いた。仕込みは100kgを2段階に仕込み30~35℃で発酵させた。対照もろみは農林1号をハンマクラッシャーで粉碎し、2~3倍量の水と共に75~80℃

---

現在 *	岩手県工業技術センター 醸造技術部	盛岡市飯岡新田 3-35-2
**	岩手県酒造組合	盛岡市馬場町 4-19
***	農水省食品総合研究所	つくば市観音台 2-1-2

で20分間蒸煮し、仕込に供試した。

表1 仕込配合

	1次	2次	計
バレイシヨ kg	10	90	100
酵素剤 kg	0.1	0.4	0.5

もろみのpH調整のため乳酸140gを1次仕込み時に添加した。

### 2-4 分析

一般成分は国税庁所定分析法注解<sup>2)</sup>に従って行った。

## 3 結果及び考察

### 3-1 連続マイクロ波処理条件と直接還元糖の生成

50℃処理区ではでん粉粒の変化はみられなかったが、糊化温度付近の60℃処理区では一部のでん粉粒に膨潤、糊化が観察された。70℃処理区では大部分のでん粉粒は膨潤、糊化しており、糖化率の向上がはかられ、100℃処理区で最も効果が高かった。マイクロ波処理温度と糖化率の関係を図1に示した。

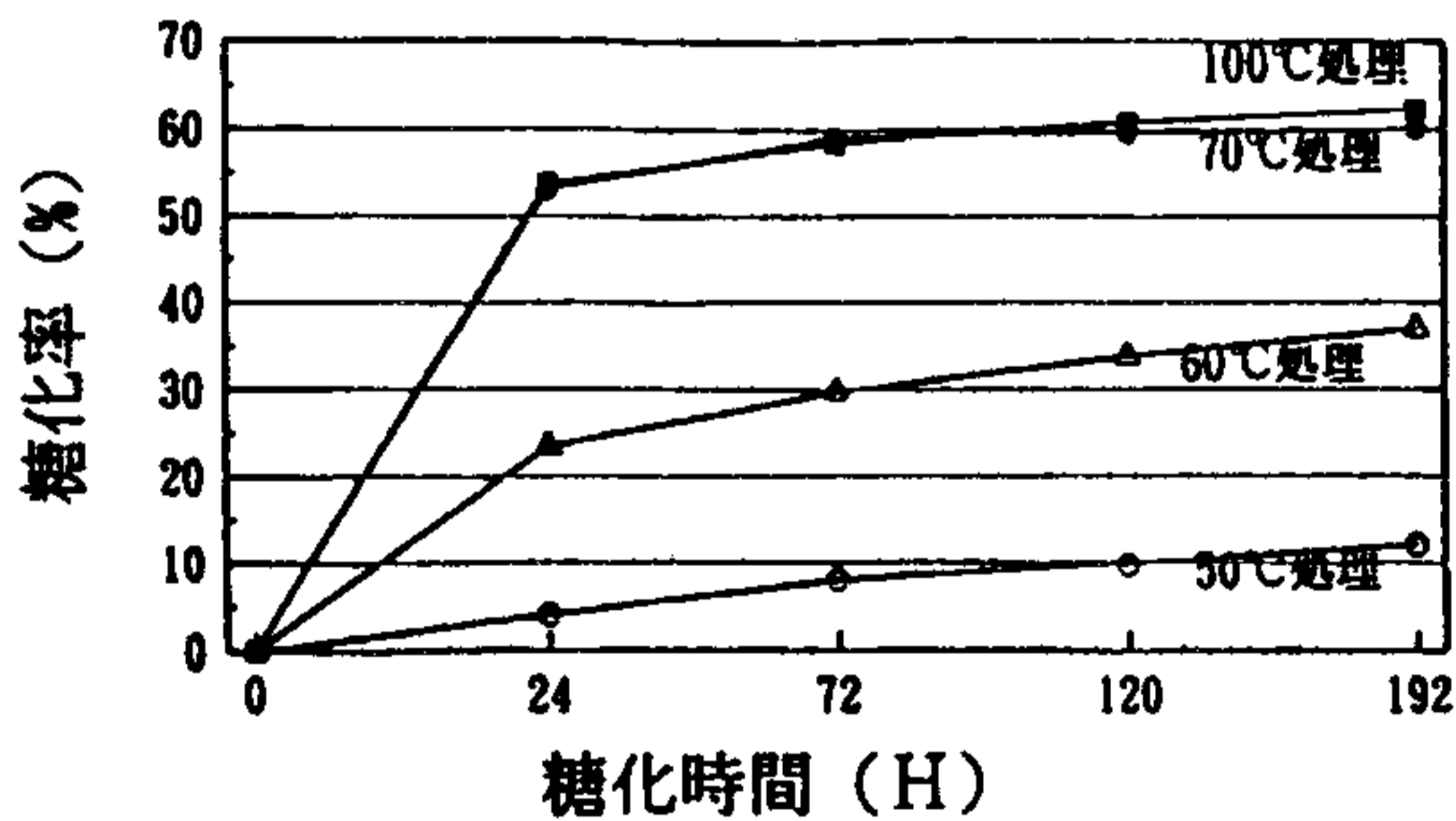


図1 マイクロ波処理温度と糖化率

マイクロ波処理の場合、多量の連続処理を考慮すると、本試験で使用した2450MHzより915MHzの方が、出力が大きく、マイクロ波の浸透も深くなることから有利と思われた。

### 3-2 マスコロイダー処理と直接還元糖の生成

グラインダー間隙0もしくは20 $\mu$ m処理ででん粉粒組織の損傷が観察され、35℃での糖化試験の結果、糖化率の向上が図られた(図2)。

原料処理法として試験したマスコロイダー処理は熱源を必要とせず、操作も簡便なことから、現場での実用性は高いと思われる。

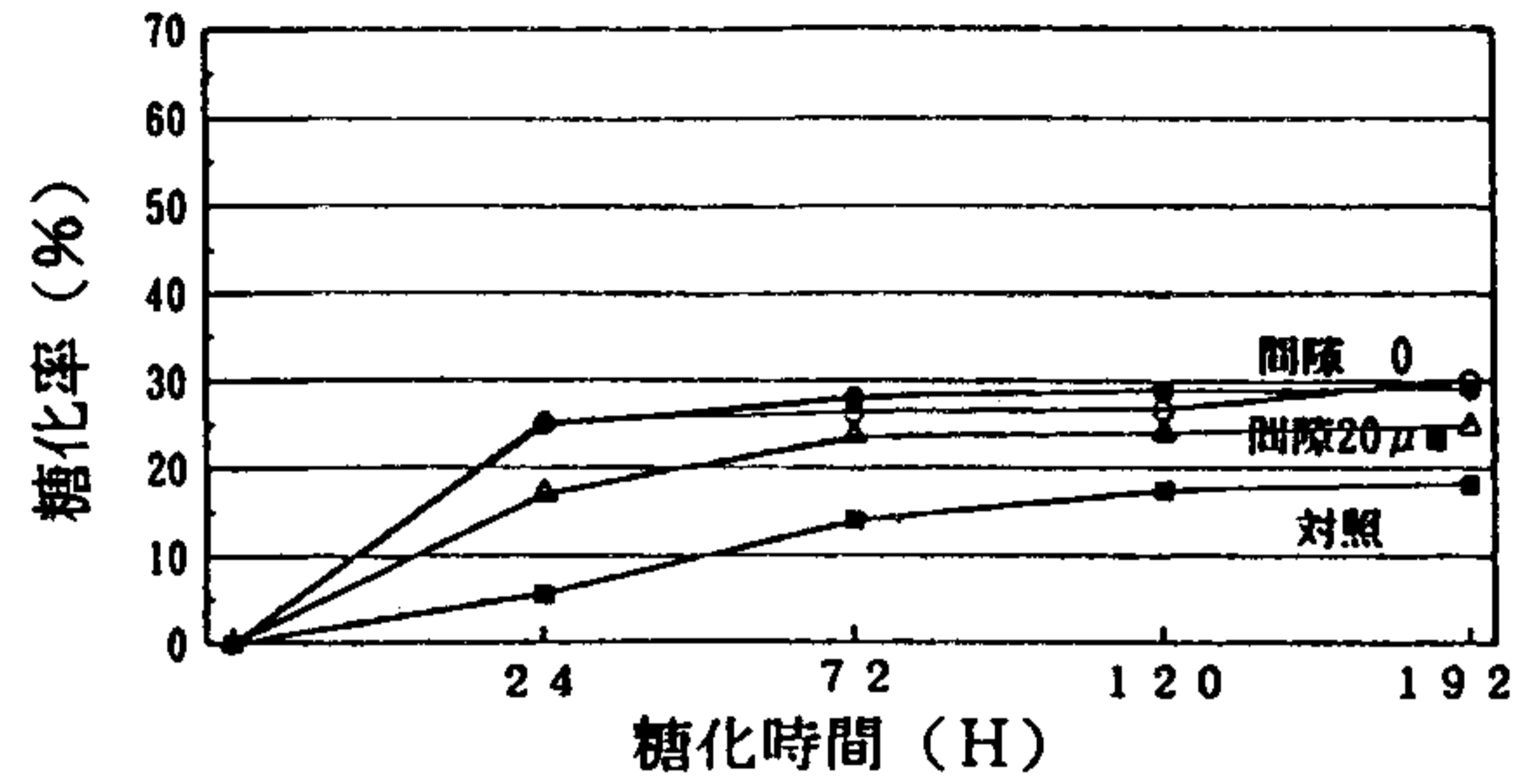


図2 マスコロイダー処理と糖化率

### 3-3 醸造試験結果

試験区は仕込み初期の品温が25℃と上がらず、そのため発酵が緩慢でアルコールの生成が鈍かった。10日目から室温を35℃に上げ発酵を促進させた。もろみ日数は対照区の7日に対し、18日間と長くなった。もろみ中のアルコール分は対照が10.3%、試験区は3.4%と低かった。

製成酒(アルコール濃度20%)酒質は、初期発酵が緩慢だったこともあり、若干刺激的な香りが感じられた。

マスコロイダー処理を行ったもろみは、発酵温度を35~40℃に保たなければ酵素の働きが十分でなく、糖分の生成が遅くそのためアルコール発酵が緩慢になり、雑菌汚染の恐れがあるので、品温管理には十分な注意が必要であった。しかし、糖化発酵温度35~40℃では時間が経過するにつれて酵母が弱りやすいため、酒母比率を高くし多量の酵母で初期発酵を促すか、あるいは40℃付近での発酵が強い酵母の検索が必要であると思われた。

## 4 要約

原料用バレイシヨの新規加工品の開発を目的として、バレイシヨを無蒸煮で糖化発酵し、省エネルギー的製法により蒸留酒製造試験を行った。醸造に先立ち生バレイシヨをクラッシャーで荒砕きし、連続マイクロ波処理、マスコロイダー処理を行った。

連続マイクロ波処理の場合、処理温度60℃から効果がみられ、100℃が最も良かった。マスコロイダー処理では、グラインダー間隙0~20 $\mu$ mで無処理に比べ効果が認められた。

醸造試験の結果、蒸煮区に比較し、マスコロイダーによる前処理を行った無蒸煮区は発酵率で劣る結果となった。バレイシヨ生でんぶん糖化性に適した酵素の検索が必要であった。

またアルコール発酵原料としてバレイシヨを連続マイクロ波及びマスコロイダーにより前処理した場合、従来の蒸煮によるエネルギー消費を100とするとマイクロ波処理は80、マスコロイダー処理は97で、マイクロ



波処理は省エネルギーの観点から有効な方法であった。

## 5. 謝 辞

原料バレイシヨの連続マイクロ波処理にあたってご協力、ご助言をいただきました日本化学機械製造株式会社技術研究室都宮孝彦室長ならびに研究室の方々に深く感謝申し上げます。本研究は農水省特定農産物緊急技術開発研究事業で行った。

## 6. 文 献

- 1) 桜井 廣、斉藤博之、大森勝雄、山崎 恵：岩手県醸造食品試験場報告, **25**, 72-74 (1991)
- 2) 注解編集委員会編：国税庁所定分析法注解第4版、日本醸造協会 (1993)