

# 酒米のなぞを探る

醸造技術基盤研究部門 奥田 将生

## 1. はじめに

清酒製造者にとって、原料米の性質は重大な関心事です。多くの場合、その年の米の性質に関する情報がほとんど無い状態でお酒の仕込みを行い、その結果をみながら醸造管理を行っている状況にあります。近年では、秋に収穫した原料米を集めて分析し、性質を知ることも可能ですが、分析には手間がかかるため全ての品種及び産地について分析することは困難です。

これまでの研究により、米デンプン中のアミロース含量とアミロペクチンの側鎖構造が蒸米の消化性に重要であること、それらデンプン組成・分子構造の変化にはイネ登熟期の気温が大きく影響することが明らかになってきました。そこで、これらの成果を用いて、日本各地で栽培された米について、①デンプンの性質が蒸米消化性に及ぼす影響、②示差走査熱量計 (DSC) やラピッドビスコアアナライザー (RVA) を用いたデンプン糊化特性の解析から蒸米消化性を推定する方法、③気象データにより蒸米消化性を予測する方法について検討しましたので、その結果を紹介します。

## 2. デンプンの性質が蒸米消化性に及ぼす影響と酒米の迅速な適性推定法<sup>1)</sup>

これまでの研究によりデンプンの分子構造が、蒸米中のデンプンの老化速度を左右し、その結果蒸米の消化性に影響することがわかってきました。そこで、清酒醸造工程におけるデンプンの老化を観察したところ、製麹及び醪の両方の条件でアミロペクチンが経時的に老化することが明らかとなりました。次に、清酒醪中での消化性を正確に推定するため、15°Cで1日放置することによりデンプンを老化させた蒸米の酵素消化性試験を行い、デンプン分子構造との関係を解析しました。その結果、デンプン中のアミロペクチン側鎖構造が酵素消化性に強く影響を及ぼすことが明らかとなりました。さらに、DSC及びRVAによる蒸米消化性の推定方法について検討したところ、玄米/精白米のDSCやRVAによる糊化温度は、アミロペクチン短鎖/長鎖比とともに蒸米の酵素消化性と高い相関性を示すことが明らかとなりました。この結果から、DSCやRVAを用いたデンプン特性解析により、玄米あるいは精白米を粉砕した少量の試料から、清酒醪における蒸米の酵素消化性を短時間で推定できることが明らかとなりました。

## 3. 気象データからの酒造適性予測<sup>2)</sup>

原料米の性質は、同じ品種でも生産地や生産年の気象条件によって左右され、清酒の醸造工程や品質に影響することがよく知られています。酒造現場では経験的に、天候に恵まれた豊作の年は米の溶解が悪く原料利用率が低下し、逆に冷夏の年は米が溶解しやすいと言われてきました。しかし、気象条件と原料米の酒造適性との関係は必ずしもよくわかっていませんでした。

当所では、気象条件が原料米の酒造適性に及ぼす影響を明らかにするため、これまで人工気象室を用いた実験を行い、イネ登熟期（出穂後の時期）の気温が高くなると米のデンプン中のアミロペクチンの側鎖（枝）が長くなり、蒸米が消化されにくく（米の利用率が悪く）なることを明らかにしてきました（図1）。この実験結果から気象条件が原料米の性質に影響することが明らかになりましたので、逆に気象データから原料米の酒造適性を予測できないかを検討しました。

酒米研究会が収集した日本各地の試料を用いて、イネ出穂後1ヶ月間の平均気温、気温日較差平均、日照時間とデンプンの分子構造との関係を調べたところ、気温日較差平均、日照時間よりも平均気温

がアミロペクチン短鎖/長鎖比と高い相関関係にあることがわかりました。つまり、これまでの実験結果と同様に、イネ登熟期の気温が高い程、アミロペクチンの側鎖が長くなることが明らかとなりました(図2A)。また、蒸米の酵素消化性も登熟期の平均気温と高い相関関係があり、気温が高い程、原料米が溶解しにくくなることがわかりました(図2B)。すなわち、イネ登熟期の気温により、比較的高い精度で原料米の溶解性を予測することが可能になりました。

#### 4. まとめ

DSCやRVAによるデンプン特性の分析は、玄米あるいは白米を粉砕するのみの簡単な前処理により、20mg〜3gの少ない試料で1時間以内で比較的精度よく実施できます。また、米の産地近隣の気象データは気象庁のアメダスから簡単に入手できます。今回の結果を活用すれば、デンプン特性の分析やアメダスから入手した気象データにより、酒造前に容易に原料米の溶解性を把握した上で清酒製造ができるようになったことから、原料米の利用率向上や清酒の品質向上に大きく貢献できると期待しています。

今後、これらの成果が酒造現場でより活用されるよう、さらなるデータの蓄積と研究を進めていきます。

#### 5. 参考文献

- 1) Okuda et al., *J. Appl. Glycosci.*, 56, p185-192 (2009)
- 2) 奥田ら, 醸協, 104, p699-711 (2009)



図1 イネ登熟期気温と清酒醪中の原料米の溶解性

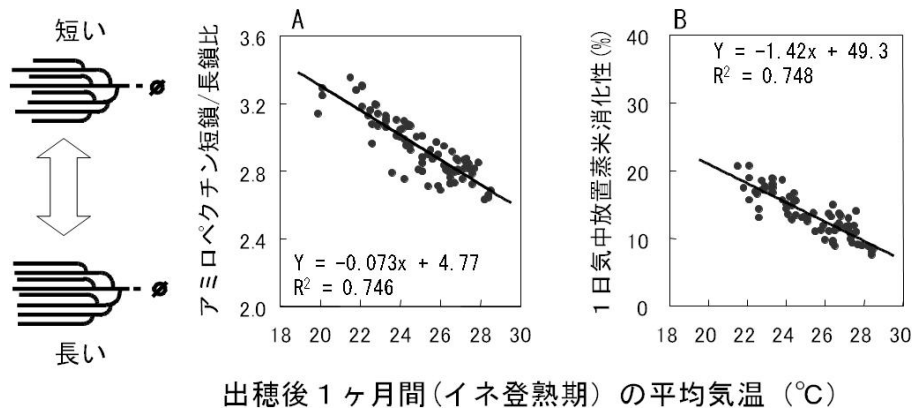


図2 原料米のイネ登熟期気温に対するアミロペクチン側鎖構造(A)と醪中を想定した蒸米消化性(B)の関係