

糖 蔵 に 関 す る 研 究(第3報)

—糖アルコールによるカビの生育阻害効果について—

坂田由紀子* 太田 馨*

Studies on the Preservation by Sugar (Part 3)

—Effect of Inhibition by Sugar Alcohol upon the Growth of the Mold—

Yukiko Sakata, Kaoru Ohta

ま え が き

1) 前報に於て著者らは空気中より耐滲透圧性のカビを分離し、これを用いて糖蔵におけるシヨ糖¹⁾と他の糖の併用による防腐効果について報告した。糖蔵は糖の滲透圧によって微生物の生育を防止する貯蔵法であるが、微生物の中には高い滲透圧の中でも充分に生育するものがある。例えばカビの中でも *Aspergillus* 属のものや、ある種の酵母などで、これらは60%のシヨ糖¹⁾中에서도生育する。

糖蔵では現在、専らシヨ糖¹⁾が用いられているが、シヨ糖¹⁾だけではその効果は充分とは言えず、前報で報告したように、例えば *Asp. glaucus* に対してはブドウ糖の併用でその効果を高める事が出来る。その他糖蔵の際に変敗原因菌の混入を防止したり、pH の低下を図ったり、冷蔵などの手段を用いたり、更に保存料の使用などが有効な方法である。しかし保存料については最近消費者の間でとみにその有害性について問われる事が多く、出来ればその使用は避けなければならない。糖アルコールは糖の水素を還元して得られる多価アルコールであり、甘味を有し、しかもカロリーが低く、合成甘味料の衰退からダイエットフーズとして一般に市販されるようになった。この糖アルコールは一般に微生物によって発酵され難いとされており、これを糖蔵に使用する事により、その甘味度をあまり低下することなく、防腐効果を高めることができると予想される。著者らは市販されている糖アルコールを用いて糖蔵の際の防腐効果²⁾について検討したので報告する。

D-ソルビトールは D-グルコース の糖アルコールで

あり、現在ではグルコースを還元する方法で製造されているが、その用途はビタミンCの原料として、又菓子や食品むけの甘味料として大半が消費され、歯磨、化粧品などに一部利用されている。その効用としては粘稠剤、艶出し剤、酸化防止剤、保蔵剤、糖尿病患者の甘味料として有効である。

3) マルチトールはマルトースの糖アルコールで、甘しよ、トウモロコシの澱粉から製造されていて、その用途はダイエット食品の甘味料として、又保湿剤として利用されている。

4) キシリトールはD-キシロースの糖アルコールとしてキシロースを水素添加する事によって得られるが、甘味料として使用される他、医薬品として糖尿病患者の糖質代謝補液、術後処置としての糖質補液、肝障害の改善などに利用されている。又緩下剤の作用を有する処から整腸剤として用いられ、一部は皮なめし用、染色用などの用途もあるが、現時点では製品価格が高くその利用範囲も限られている。

実 験 の 部

◎供試菌

前報と同じ菌を使用した。空気中より分離した *Asp. glaucus*, *Asp. niger* である。

実験に供した糖アルコールのうちD-ソルビトールは試薬一級のものを用いた。マルチトール、キシリトールは各々サンプルとして会社より提供されたものを使用した。

◎培 地

前報と同じ Czapek-Dox 寒天培地に糖と糖アルコール全濃度が40~60%となるように二者を調製した。

* 本学食品加工研究室

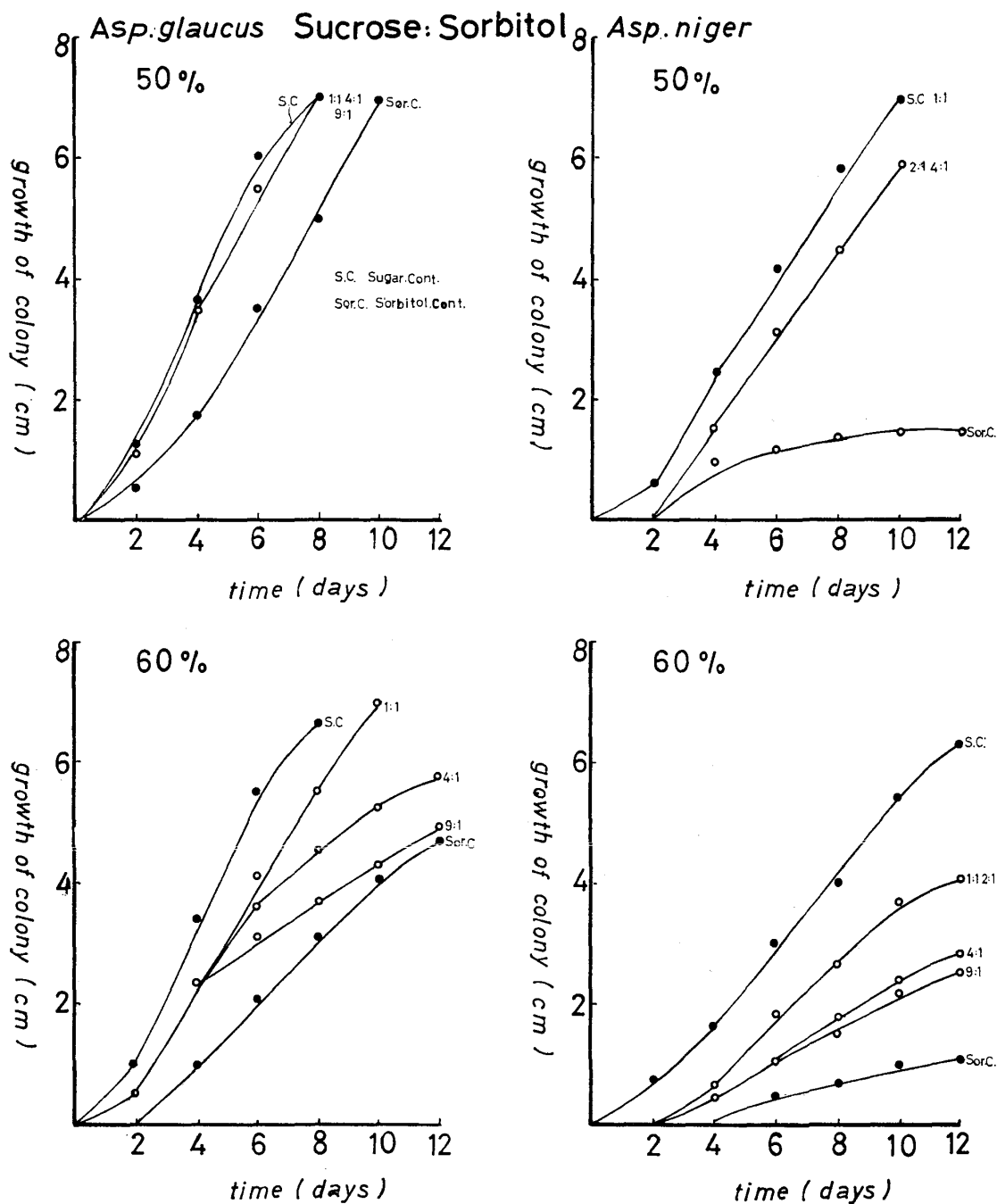


図1 糖アルコールの濃度とカビの生育との関係

Czapek-Dox 培地の組成は前報⁽¹⁾の通りである。

◎生育阻害効果の判定法

前報と同様に行った、すなわち培地を平板となし、菌を殖菌後30℃にて培養し、2日毎にとり出してコロニーの生育をもって判定のめやすとした。

用いた糖はショ糖であり、糖アルコールとしては、D-ソルビトール、キシリトール、マルチトールである。これらをショ糖と種々の割合に混合し、各々のコントロールを比較した。誌面の関係で50%、60%のものを示した。

結果および考察

1. D-ソルビトール

Asp. glaucus に対しては、40%、50%の濃度ではソルビトールのコントロールでも菌はよく生育する。60%の濃度でソルビトールのコントロールは50%の約 $\frac{2}{3}$ に生育が抑えられるが、ショ糖と1:1の混合では殆んど効果がみられない。

Asp. niger—50%の濃度でソルビトールのコントロールはかなり生育が抑えられるが、ショ糖が9に対し

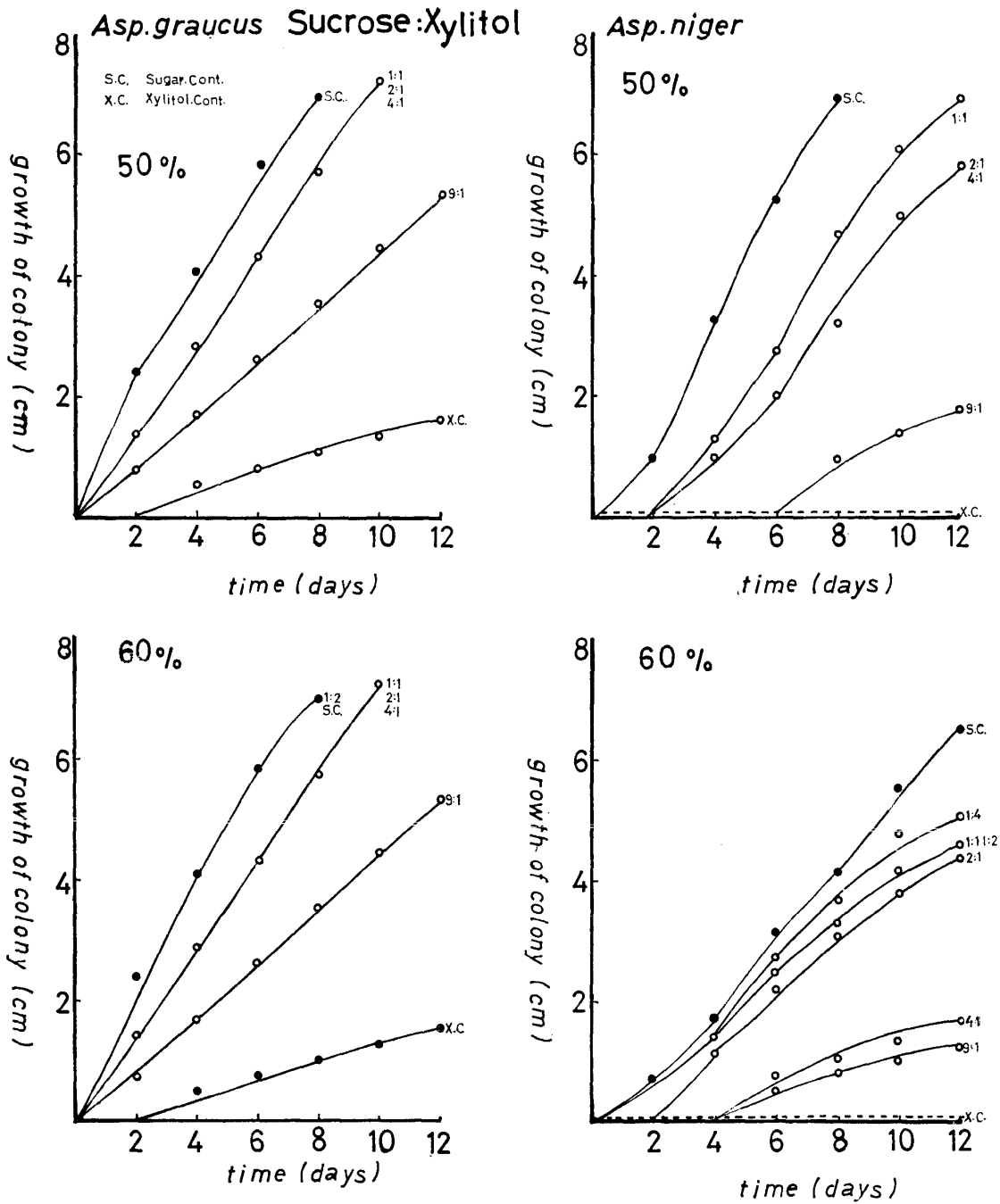


図2 糖アルコールの濃度とカビの生育との関係

て1の割合で入ってもその効果はみられなくなる。60%の濃度で同量の混合(シヨ糖:ソルビトール1:1)で生育は50%の場合の約1/2となる。

2. キシリトール

Asp. glaucus—50%のキシリトールのコントロールは Asp. glaucus でもかなり生育は阻害される。しかしシヨ糖がキシリトールに対して少し添加されると生育はあまり抑えられない。

濃度60%にしてもシヨ糖の混入によってその効果はかなり低下する。

Asp. niger—50%のキシリトールのコントロールでは全く生育しない。濃度50%でシヨ糖1に対してキシリトール9の割合でもかなり生育は阻害された。濃度60%ではキシリトール4に対しシヨ糖1の割合でもその効果は著しい。

3. マルチトール

Asp. glaucus—50%の濃度では全く生育は阻害されず、シヨ糖と混合するとむしろシヨ糖のコントロールより生育はよくなった。

60%でもあまり効果はなくマルチトールは糖アルコ

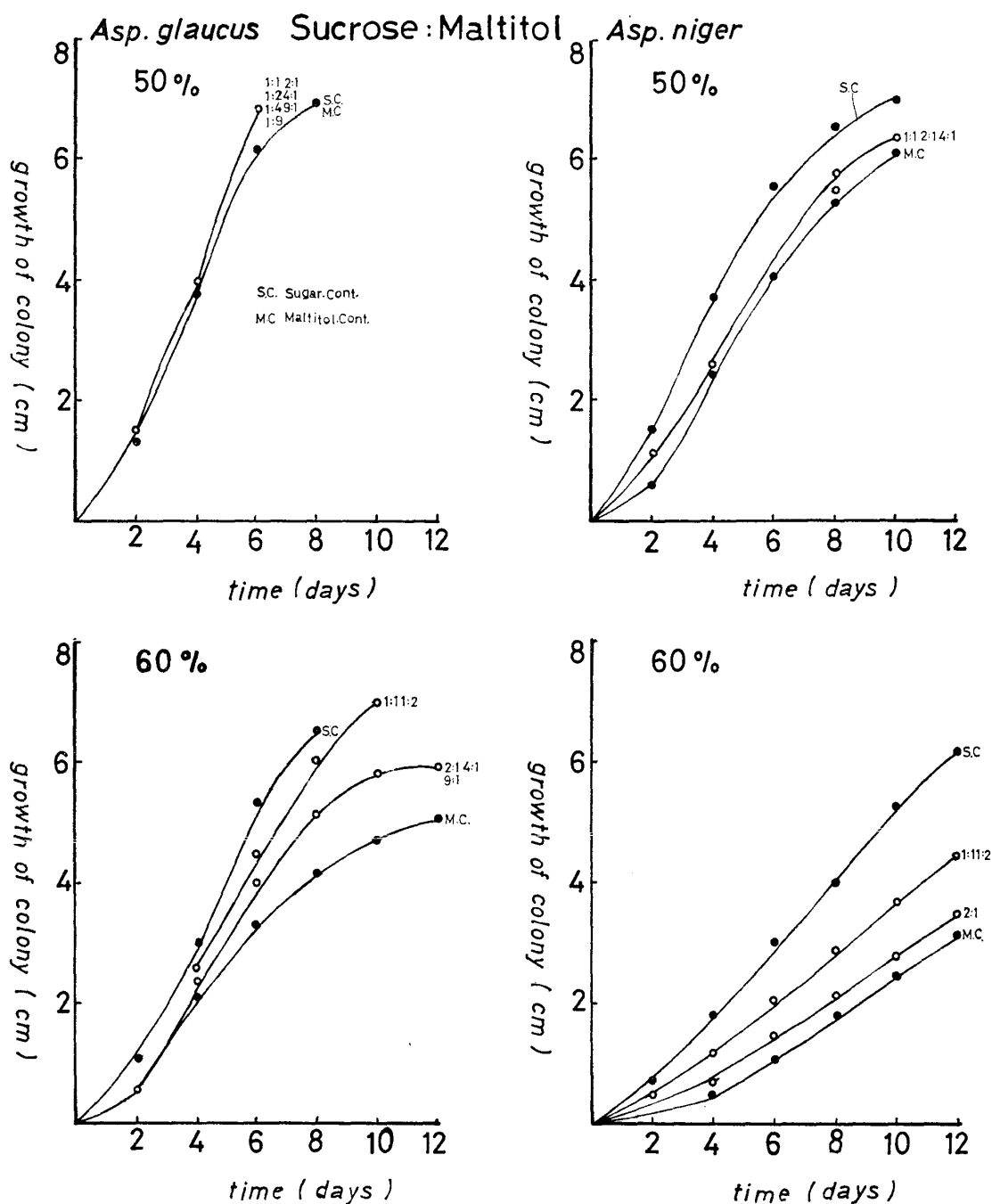


図3 糖アルコールの濃度とカビの生育との関係

ールの中でも比較的貯蔵性は少いと考えられる。

Asp. niger—50%濃度のコントロールでもよく生育し、やはり糖アルコールの中では1番よく資化した。

60%の濃度になると効果は出るが、糖アルコールの中では最も効果は低い。

以上の結果より *Asp. glaucus* についてはキシリトールが最も生育阻害効果が強く、ついでソルビトールでありマルチトールは効果あまり強くなかった。これはマルチトールが複糖類の糖アルコールであるため、単糖類のそれより効果は劣ると考えられるが、糖アル

コールは殆んど微生物に資化されないような事が市販品には述べられているが、これらのカビでは充分生育し万全を期する事は出来ない。これらのカビは耐渗透圧性を有すると同時に脱水素酵素を有し、糖アルコールを資化していると考えられる。

カビの生育阻害に対して比較的効果のあったキシリトールは、高居らの研究によれば Rat に段階的に濃度を高めて投与した場合、成長は必ずその濃度になれるまで停止し、馴れに従って段階的に増加するとされている。又、キシリトールは下痢に傾く傾向を有す

るため、食品として単独で濃厚な状態として利用するのは價格的にも無理であり、ソルビトールの方が貯蔵性もあり一般的に食品に利用され得ると考えられる。以上のべたように糖アルコールがカビに対して全く資化されないといわれた事は、この実験では否定的であったが、この実験では培地を使用しカビにとって最も生育条件のよい状態での検討であり、一般の食品に於てはもっと効果はあらわれると考える。しかも糖アルコールのダイエットフーズとしての意味は大きく貯蔵性も高められるのでその利用は大いに考えられる。

ま と め

糖アルコールのD-ソルビトール、マルチトール、キシリトールを用いて *Asp. glaucus*, *Asp. niger* に対する糖蔵の際の防腐効果について検討した。

- 1) いずれの糖アルコールも低濃度では供試菌に資化された。市販されている糖アルコールには全く資化されないとしているものもあるが、これらの菌に於ては資化される。
- 2) 貯蔵性の最も高いのはキシリトールであるが、実

験用のサンプルとして入手して実験を行ったが、実際には注射液として専ら医薬として市販されており、食品に多量に用いる事は價格的に問題がある。

- 3) D-ソルビトールは現在多方面に食品添加物として利用されているが、價格的にも有利で、しかもその性質は他方面に利用出来るものであり、貯蔵性もありダイエットフーズともなるので有効であると考えられる。

最後に貴重なサンプルを御提供頂いたエーザイ製薬(株)、日研化学(株)に対して深謝いたします。

参 考 文 献

- 1) 坂田由紀子, 太田 馨, 京都女子大学食物学会誌, **299**, (1974) Kibd. 29, 13 (1974)
- 2) 小田恒郎, 食品工業, **14**, 6, 48 (1971)
- 3) 小田恒郎, 食品工業, **14**, 6, 44 (1971)
- 4) 吉積智司, 食品工業, **14**, 6, 39 (1971)
- 5) 日研化学パンフレット
- 6) エーザイ薬品パンフレット