

# 日射量と葉面積から判断するブドウの適正な灌水量

## 1 はじめに

ブドウ樹の健全な生育を促し高品質な果実を生産するためには、適正な灌水量が重要です。多すぎる灌水は、枝葉の繁茂、果実糖度の低下等をまねき、逆に少なすぎる灌水は、新梢の伸長や果実肥大の低下、葉やけ等の生育不良をまねきます。このため、従来は土壤水分を指標とした土壤水分センサー（pFメータ）により灌水量を制御していますが、導入コストが高いことや、土壤水分センサーの設置方法の難しさなどに課題があります。今回、日射量と葉面積から目安となる適正な灌水量の指標を作成しましたので紹介します。

## 2 技術内容

### 1) 日射量と葉面積から判断する蒸散量

樹が吸い上げる水の多くは、葉の気孔からの蒸散で消費されます。日射量と蒸散量の関係を明らかにするため、ハウス内においてブドウ樹（5年生「シャインマスカット」、200ℓ根域制限栽培）を棚ごと重量計に載せ、蒸散量の経時的な変化を測定しました（図1）。その結果、1時間当たりの蒸散量は、日射量の影響を強く受け、晴天日では日射量が多くなるに正午頃にピークとなり、朝夕には少なくなります（図2）。



図1 重量計に載せたブドウ樹

蒸散は葉の気孔から行われるため、蒸散量は葉数に比例して増減します。葉面積 10 m<sup>2</sup>では、晴天日（1日の総日射量：27MJ/m<sup>2</sup>程度）で約30ℓの水が蒸散します。曇天日・雨天日では、晴天日に比べ50%程度・30%程度となります（図3）。

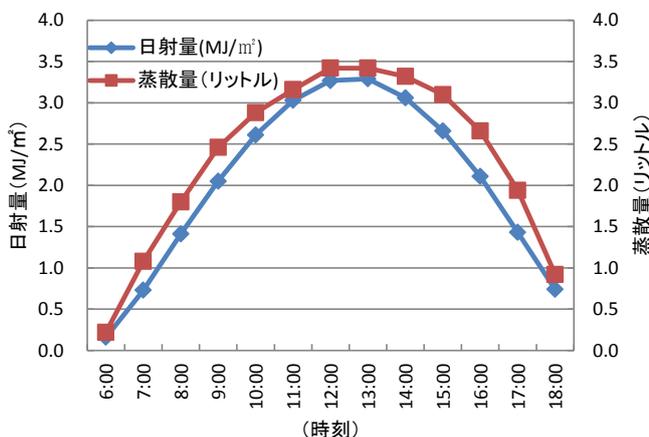


図2 日射量と蒸散量の推移（平成26年7月26日、天気：晴れ）

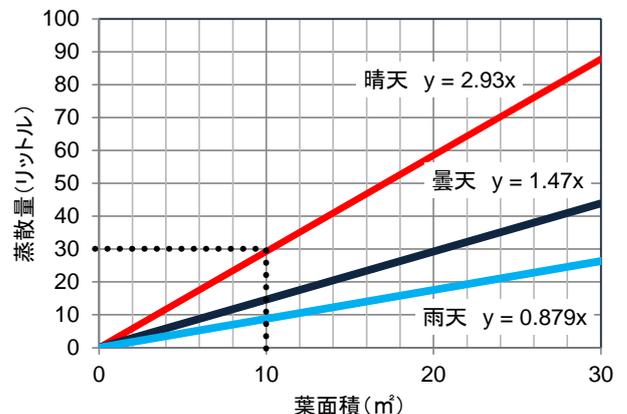


図3 天気別の葉面積と1日あたりの蒸散量との関係

## 2) 蒸散量を把握するための葉面積の求め方

灌水量を決めるには、まず圃場の葉面積を測定する必要があります。葉面積が明らかになると、図2から晴天日の蒸散量が判断できます。また、曇・雨天日は晴天日に比べ蒸散量が少なく、灌水量はそれぞれ30%・50%少なく調整します。

ここでは、一文字整枝等の短梢せん定樹における葉面積の求め方を説明します。手順は以下のとおりです(図4)。

- ① 圃場全体の中で平均的な生育・樹相の樹を選び、主枝1mあたりの結果枝の本数を調べます。
- ② 本数を調査した結果枝について、結果枝1本当たりの成葉数(節数)を調べます。
- ③ 本数調査したそれぞれの結果枝について、基部から2~4番目の成葉3枚の葉幅を調査し、平均葉幅(cm)…Xを計算します。次式(岡山県「平成18年度岡山県試験研究主要成果」より)により成葉1葉あたりの葉面積を推定します。

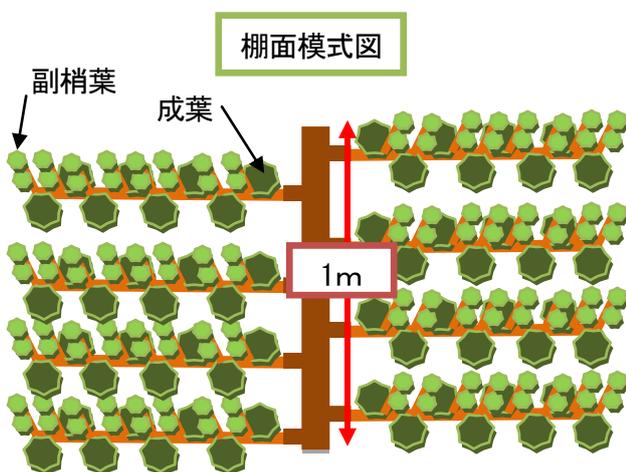
$$\text{成葉1葉あたりの葉面積 (cm}^2\text{)} = 0.6216X^2 + 0.2398X \quad \dots I$$

- ④ 次に副梢葉の葉面積について。副梢は、通常、摘心により1葉または2葉程度に管理されていますが、③の成葉調査した節等を参考に平均的な1節あたりの副梢葉数を判断します。1節あたりの副梢葉の面積(cm<sup>2</sup>)は次式により求めます。

$$1 \text{ 節あたりの副葉の葉面積 (cm}^2\text{)} = (\text{成葉1葉あたりの葉面積}) \times 1/4 \times (\text{1節あたり副葉数}) \quad \dots II$$

- ⑤ 圃場全体での主枝の総延長を測定し、圃場全体の葉面積を次式により求めます。

$$\text{葉面積 (m}^2\text{)} = (\text{結果枝数}) \times (\text{節数}) \times (\text{主枝総延長}) \times 2 \times (\text{成葉の葉面積} + \text{副梢の葉面積}) / 10000 \quad \dots III$$



(例)

- ・ 成葉幅20cmと仮定すると、I式より  
成葉1葉の葉面積 =  $0.6216(20)^2 + 0.2398 \times 20$   
= 253.436 (cm<sup>2</sup>)
- ・ 副梢葉数2枚と仮定すると、II式より  
1節あたり副梢葉面積 =  $253.436 \times 1/4 \times 2$   
= 126.718 (cm<sup>2</sup>)
- ・ 主枝1mあたりの結果枝数4本、節数8、主枝総延長6mと仮定すると、III式より  
葉面積 =  $4 \times 8 \times 6 \times 2 \times 380.154 \div 1000$   
= 14.6 (m<sup>2</sup>)

図4 ブドウの葉面積の求め方(例)

## 3) 灌水方法

推測した葉面積をもとに、図3から天気別の1日あたりの灌水量が分かります(上記例14.6m<sup>2</sup>の場合、晴天日で43リットル/日の灌水量)。灌水は、土壌水分ストレスを軽減するため、できるだけ少量多回数で実施することが望ましいです。1日に3回に分けて灌水する場合、

日射量は正午に近い時間帯で多くなることを考慮して、10時、12時、15時に行います。灌水時間は、灌水装置の能力を考慮して設定します。

#### 4) 日射量比例式灌水装置の利用

こまめな灌水が必要となるため、自動灌水装置の利用が有効です。日射比例式灌水装置(図5、メーカー精機製)は、灌水開始の積算日射量と灌水時間が設定できるため、日射量と葉面積に応じたこまめな灌水が自動でできます。



図5 日射比例式灌水装置

#### (例：灌水装置能力 50 リットル/分、葉面積 100 m<sup>2</sup>の圃場における設定)

晴天日 (27MJ/m<sup>2</sup>) では、図 3 より 293 リットルの灌水が必要になります。これを 10 回に分けて灌水する場合、1 回あたりの灌水量が 29.3 リットルの灌水となり、灌水時間は 35 秒 (60 秒×29.3÷50) となります。

よって、日射比例式灌水装置の設定は、「灌水を開始する積算日射量 2.7 MJ/m<sup>2</sup>」、「灌水時間 35 秒」とします。

### 3 技術の効果およびコスト

- 生育の異なる圃場において、日射量と葉面積から目安となる適正灌水量が判断可能です。
- 灌水に必要な水量が予測できるため、必要な灌水装置の能力等が事前に判断できます。
- 日射比例式灌水装置：約 10 万円 (pF メータ制御式灌水装置：約 30 万円)

### 4 留意点など

- 本技術は、ブドウ「シャインマスカット」根域制限栽培の短梢せん定樹を対象としたものです。
- 土壌水分の蒸発を防ぐため、ベッドには敷きわら等でマルチします。
- 同一制御の灌水は、生育の揃った圃場で行います。
- 葉面積を正確に推定するため、副梢の摘心等の適切な栽培管理を心がけます。
- 葉やけや葉の萎れなどの生育状況や土壌の湿潤状態をよく観察し、必要に応じて灌水量を調整します。

#### [その他]

研究課題名：高品質生産技術確立のための調査研究 (くだもの産地育成事業)

研究期間：平成 23~27 年度

共同研究者：

研究担当者：園芸研究センター ウメ・果樹研究 G 三輪直邦