

## 結氷観測・冷却要因と結氷パターンの関係 関隆則（千葉支部）

### 1. はじめに

結氷量に関する主な冷却要素には放射冷却と顕熱冷がある。夜間の気温変化、近くのアメダスの風速観測値から顕熱冷却の大きさを検討した。結晶粒が大きく成長するのは顕熱冷却であることが確認できた。

### 2. 研究の方法

(1) 冷却構造を極力単純化するため、水面以外を断熱した観測台を製作。水面の高さに温度計を設置。  
(2) 風速と気温の積の他、積算氷点下温度と結氷量から顕熱冷却の大きさを検討。

### 3. 観測サイト、設備

(1) 場所、環境・・・船橋アメダスのNE3km、千葉県船橋市坪井東、住宅域からは50m以上はなれている。  
(2) 結氷皿・・・ポリエチレン製植木鉢用水受け皿、外形30cm、深さ5cm。発泡ポリエチレンで断熱。地上高50cmに設置。  
(3) 温度計(TR-71U)・・・地上高50cmに設置。

### 4. 観測結果（12月～2月のデータを解析）

#### (1) 偏光板による結晶粒の観測例

写真1は細かい結晶粒の例、写真2は大きい結晶粒の例である。

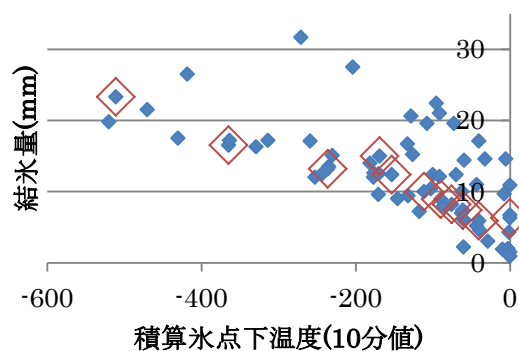


写真1：2011年12月24日結氷量：10.9mm

(2) 夜間気温と結氷量・図1は結氷皿の高さでの氷点下温度10分値の積算値と結氷量を示す。◇印は結晶粒が大きい結氷で、温度ごとに少ない結氷量に対応している。



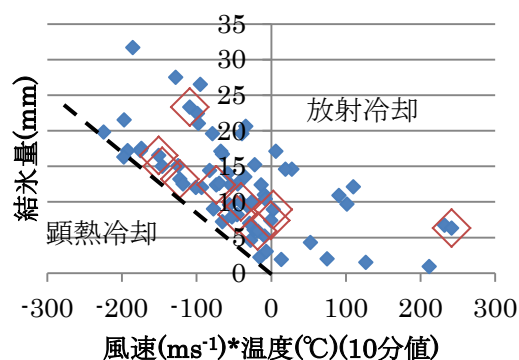
写真2：2011年12月21日結氷量：8.2mm



◇：結晶粒が大きい結氷

図1：積算氷点下温度と結氷量

(3) 顕熱輸送量と結氷量・図2は0時～6時の風速（船橋アメダス）\*温度の積算値（顕熱輸送量に比例する量）と結氷量を示す。◇印は結晶粒の大きい結氷で、顕熱輸送量ごとに少ない結氷量に対応する傾向がある。



◇：結晶粒が大きい結氷

図2：風速\*温度（10分値）と結氷量

(4) 顕熱輸送量と結晶粒の大きさと・図4は結氷が10mm程度の結氷について、偏光写真を顕熱輸送量が左下に向かって大きくなるように配置したもので、結晶粒の大きい結氷は左下に配置される傾向がある。

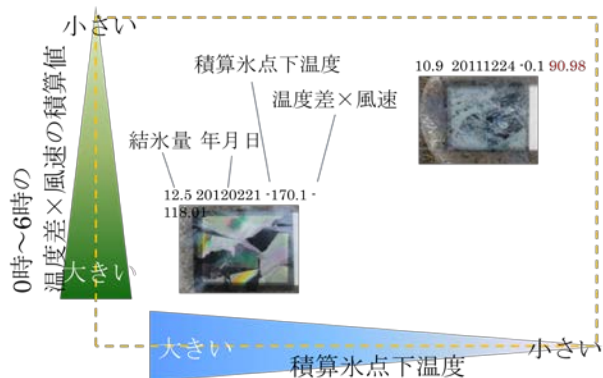


図3：顕熱輸送量と結晶粒の大きさ

## 5. まとめ

(1) 気温が氷点下のとき、放射冷却に加えて、風速が強い夜ほど顕熱で失う熱が多くなり結氷量が多くなる

(2) 主に顕熱輸送で冷却すると結晶粒が大きくなる

(3) 同じ結氷量では

① 顕熱輸送（温度差×風速）が大きいほど結晶粒が大きくなる

② 顕熱輸送（積算氷点下温度）が大きいほど結晶粒が大きくなる

(4) 放射冷却による冷却が増えた時は結晶粒が小さくなる

◆◆おそらく、きれいな模様の氷は  
体感気温の低い夜にできるようです。◆◆

## 参考文献

- ・ 近藤純正, 2000, 地表面に近い大気の科学, p140-151
- ・ 近藤純正のHP, 研究の指針:K47. 結氷量の熱収支解析
- ・ 関隆則, 2011, 日本気象学会 2011 年秋季大会講演予稿集 P384, 2010 年 11 月～2011 年 4 月の船橋市における結氷観測
- ・ 関隆則, 2012, 日本気象学会 2012 年春季会講演予稿集

P139, 結氷量で見た 2011 年～2012 年冬の特徴

\*\* 結氷の模様でデザインした缶(寒)バッジ\*\*



観測日、結氷量、観測値を表示しています。  
一緒に観測している小学生に大好評！！