[野菜部門] 農業研究所ホームページへ

2. 炭酸ガス施用施設ナス栽培において収量を増加させる換気方法

[要約]
炭酸ガスを施用する施設ナス栽培では、先に側窓を開放し、その後換気扇を稼働させて換気すると、換気扇のみで換気した場合に比較して、通期の商品果及び秀品果収量を増加できる。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所　野菜・花研究室
[連絡先]電話 086-955-0277
[分類] 情報

[背景・ねらい]
施設ナス栽培では、生産費の上昇により、生産者の経営が圧迫されている。そこで、産地にも導入が進みつつある炭酸ガス施用の効果をさらに高めて増収を図るため、炭酸ガス施用時の換気方法について検討する。

[成果の内容・特徴]
１．炭酸ガス施用時に、先に側窓を開放し、その後換気扇を稼働させて換気（以下「側窓優先換気」という）すると、換気扇のみで換気した場合に比較して、処理期間中のビニルハウス内の湿度の低下が軽減される（データ省略）。また、１～４月の晴天時の日中の炭酸ガス濃度を高く維持でき、特に１～２月にその傾向が顕著になる（表１）。
２．側窓優先換気を行うと、換気扇のみで換気した場合に比較して、日中の葉温を高く維持できる（図１）。
３．試験を行った２か年とも、側窓優先換気を行うと、11 月下旬～12 月下旬と１月上旬～３月下旬の全収穫果、商品果及び秀品果の収量が、換気扇のみで換気した場合と同等あるいは増加した。また、通期の商品果及び秀品果の収量が増加した（表２）。

[成果の活用面・留意点]
１．2020 年 11 月～2021 年６月と 2021 年 11 月～2022 年６月に、所内のビニルハウス２棟でナスの接ぎ木株（穂木：「千両」、台木：「台太郎」）を用いて行った結果である。
２．炭酸ガス施用は、燃焼式炭酸ガス施用機を用いて行った。炭酸ガス施用開始濃度は、側窓優先換気を行う場合、窓全閉時には 800ppm、一部でも開放しているときは 400ppm とした。換気扇のみで換気を行う場合、炭酸ガス濃度低減温度（換気扇の稼働開始温度より約２℃低く設定）を設定し、低減温度以下では 800ppm、低減温度以上では 400ppm とし、換気扇が稼働している間は施用しなかった（表３）。
３．キュウリでは、炭酸ガス施用時の相対湿度を 74.5%から 86%に高めることで、葉面積、株の全乾物重、相対成長率が高まることが報告されており（鈴木ら、2014）、ナスでも湿度を高めることにより生育が促進されると推察される。
４．ナスの光合成速度は、20～30℃の範囲では、気温が高いほど増加することが報告されており（古賀・森山、2015）、葉温が高いほど光合成速度が高まると考えられる。

［具体的データ］

表１　炭酸ガス施用時の換気方法の違いが晴天時[z]の日中の炭酸ガス濃度[y]に及ぼす影響（2021年度）

換気方法	炭酸ガス濃度（ppm）					
	12月	１月	２月	３月	４月	５月
側窓優先	598	574	567	447	407	400
換気扇	575	523	529	430	391	397
差	23	51	38	18	16	3

[z]YoshiMaxで測定した１時間ごとの平均日射量が0.2kW/m^{2}以上となる回数が、12～１月には４回、２月には５回、３月には６回、４月には７回、５月には８回以上の日を晴天日とした

[y]12月には９～12時、１月には10～13時、２～３月には９～14時、４～５月には８～15時の炭酸ガス濃度を平均した

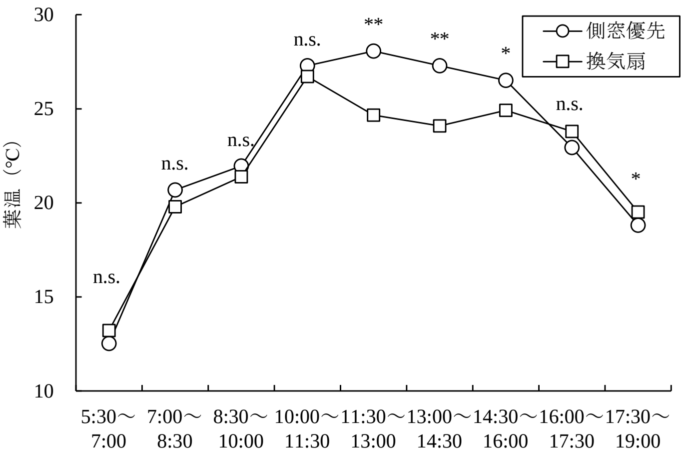

図１　換気方法が葉温に及ぼす影響

注）*は５％、**は１％水準で有意差があることを、n.s.はないことを示す（マン・ホイットニ検定、n=12）
2022年３月17日測定

表２　炭酸ガス施用条件下における換気方法が収穫果実収量に及ぼす影響（2020～2021年度）

試験年度	換気方法	収穫果実重(kg/㎡)											
		11/21～12/31			1/1～3/31			4/1～6/17			通期		
		全	商品[z]	秀品[y]	全	商品	秀品	全	商品	秀品	全	商品	秀品
2020	側窓優先	2.7	2.5	1.3	6.9	6.7	4.0	9.6	8.3	3.7	19.3	17.5	8.9
	換気扇	2.6	2.4	1.1	6.9	6.5	3.5	10.1	8.5	3.4	19.6	17.4	8.0
2021	側窓優先	2.2	2.1	1.1	7.5	7.2	4.3	11.9	10.4	2.4	21.7	19.7	7.8
	換気扇	2.1	2.0	0.9	7.5	7.2	3.9	11.1	9.6	1.8	20.7	18.8	6.7
平均	側窓優先	2.4	2.3	1.2	7.2	6.9	4.1	10.8	9.3	3.0	20.5	18.6	8.4
	換気扇	2.3	2.2	1.0	7.2	6.9	3.7	10.6	9.0	2.6	20.1	18.1	7.3

[z]全収穫果から、褐変のある日焼け果、その他の不良果（曲がり、肥大不良、つやなし等）を除いたもの

[y]商品果から、陥没のある日焼け果、形状不良果、がく青果を除いたもの

表３　側窓優先区及び換気扇区の換気及び炭酸ガス施用の設定条件（2021年度）

換気方法[z]	設定項目	設定温度(℃)										（参考）炭酸ガス施用濃度
		11/20～12/10	12/11～12/20	12/21～1/4	1/5～1/28	1/29～2/17	2/18～2/27	2/28～3/15	3/16～3/23	3/24～4/18	4/19～5/16[y]	
側窓優先	側窓開放開始温度(A)	27.5	28.0	29.0	27.5	28.5	27.5	27.5	28.5	27.0	26.0	A未満：800ppm A～B：400ppm B以上：400ppm (3/30～施用停止)
	換気扇稼働開始温度(B)	29.5	30.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	32.0	30.0	29.0	
換気扇	炭酸ガス濃度低減温度(C)	27.5	28.0	27.0	25.5	26.5	25.5	26.5	27.5	26.0	25.0	C未満：800ppm C～D：400ppm D以上：施用停止
	換気扇稼働開始温度(D)	29.5	29.0	29.0	27.5	28.5	27.5	28.5	29.5	28.0	27.0[x]	

[z]いずれの換気方法でも、内張の肩を22℃で開閉した

[y]炭酸ガス施用は11月20日～5月16日に行った

[x]換気扇だけでは高温となるため、手動側窓換気を併用

［その他］

研究課題名：天候対応型炭酸ガス施用による施設栽培ナス多収技術の確立

予算区分・研究期間：県単・令元～５年度

研究担当者：佐野大樹、森義雄、川村宜久

関連情報等：１）試験研究主要成果、平26（47-48）