

屋外型人工気象室によるペチュニアのPAN暴露

大橋 毅 菅 邦子 松村 秀幸
(東京農工大学)

関東地方を中心とした共同調査¹⁾により、環境大気中のPANによる植物被害の発現はO₃による植物被害と同様に関東地域に広く分布していることがわかってきた。ここでは植物のPAN品種間差を明らかにするため、屋外型人工気象室を用いて多数の植物を同時にPAN暴露する方法について検討した。あわせてペチュニアとインゲンのPAN感受性について若干の知見を得たので報告する。

1 PAN暴露方法

(1) 液層合成によるPANの合成²⁾

無水酢酸を30%過酸化水素で酸化し、過酢酸とする。トリデカン中の過酢酸に濃硝酸を加えニトロ化してPANを合成した。水で洗浄しトリデカン層に比較的きれいなPANを得る。

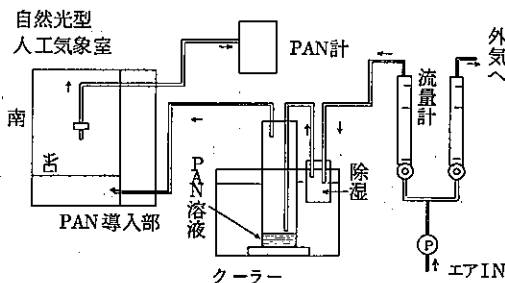
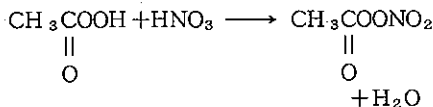
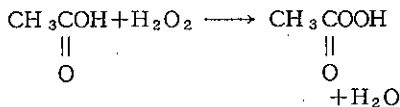


図1 PAN暴露システム

(2) PANの導入

図1のように吹き付け法で濃厚なPANを屋外型人工気象室(2.0×2.0×2.0m)の空気吹き出し口に導入した。吹き付けの温度は3-5℃の範囲で調節した。

(3) PANの測定

PAN自動連続測定装置(柳本GPH-10A)により1サイクル12分で測定した。

(4) 植物暴露条件

暴露時間は10時~14時の4時間、暴露温度は育成温度と同様で25℃、暴露濃度は20~50ppb、換気回数は3.5~7.5回/hとした。人工気象室内の植物は品種を区別せずに無作為に配置した。ただし、ガラス面や壁面からは20cm以上離れた。

2 材料及び方法

(1) 材 料

ア) ペチュニア

グランディーフローラ系のタイタン、フルコン、チャンピオン、リカバラーの下記の品種を用いた。

タイタン : ホワイト, レッド, ブルー, サーモン, ローズ, ライトピンク, レッドアンドホワイト, ミッドブルー

フルコン : ホワイト, ブルー, サーモン, ローズ, ローズアンドホワイト

チャンピオン: ホワイト

リカバラー : ホワイト

イ) インゲンマメ

新江戸川, 鈴成, 本金時, ケンタッキーワンダー, トップクローブ

(2) 植物の育成

ペチュニアは園芸培土(クレハ化学)入りの300mlのポットに直まきし、葉数4~5枚の時に1株に間引き、

日中(6:00-18:00) 25℃, 夜間18℃で1~1.5か月育成し, 同一温度で暴露した。インゲンマメについても同様に播種し, 発芽後10~15日のものを用いた。

3 結果及び考察

(1) 被害表示法

被害葉数, 累計被害面積, 被害葉率, 被害葉1枚あたりの被害面積, 被害指数等を用いたが被害葉数を除き, 互いに異なった傾向はなかった。なお, 被害程度とは被害無しを0, 被害が葉の片面にごくかすかに出ている時を1とし, 片面の明確な被害時に2, 両面に出ている時を3, 両面に激しい被害があったときを4とした。なお, 野外ではまず考えられないが両面に100%の極端な激しい被害が出て, 脱水による巻葉も激しいときは5とした。被害指数は1枚ごとの被害程度と被害面積の積の累計を10で除した値である。

ここでは主に被害葉1枚当たりの被害面積 (IARとする) を用いて比較した。

(2) ホワイト4品種の感受性 (図2) 7回の実験中6回でチャンピオンの被害が大きく, 他の3品種間には明確な差は認められなかった。チャンピオンの感受性が他の3品種より高いのは都環境研の野外調査と同様の結果である。なお, 濃度レベルにもよるが, 被害の有無だけでみればこれら4品種とも同レベルの感受性を持つといえよう。

(3) タイタン8品種 (表1) 各品種10株~20株を同時暴露した。ホワイト (W) の被害が大きく, ミッドブルー (MB), サーモン (S) の被害が小さい傾向が見られた。レッド (R) はブルー (B) よりやや感受性が高いようであったが明確ではなかった。その他の品種

は, WとSの中間に位置していた。この実験では, 全体的に被害が激しく感受性差はやや小さかったが, PAN濃度が低いときはさらに差が明瞭となりWの感受性が大きくMB, Sでは小さいことがわかった。

(4) フルコン5品種 (図3) タイタンと同様にWの被害が大きく, 全てのWに被害が認められた。PAN濃度が低いときは被害の程度には大きな差がみられなかった。

(5) 暴露時の被害-温度特性 W4品種につき温度を30, 20, 15℃の3段階に変えて暴露した (表2)。(この実験だけは, 人工光 (30 Klx) によった。) その結果, 被害は30℃で大きく温度が低いほど小さくなる傾向が見られた。しかし, 全葉数が10枚~16枚の間では全葉数の増加とともにかなり感受性が低下するようなので今後の実験を待って結論を出したい。

(6) インゲンマメの品種間差 (表3) 被害面積では, 新江戸川>鈴成>=トップクロープ>=本金時>ケンタッキーワンダーの順に被害が大きかった。

表1 タイタンの品種間差

品	被害葉	全葉数	被害面	被害	被害面	被害指	被害面
種	n	数/ILN	TIN	積合計	葉率	積/TIN	数/TIN
TW	14	8.6	13.4	482.9	64.2	36.3	14.2
TR	15	7.9	12.5	430.1	64.3	34.2	13.1
TB	12	8.9	14.2	408.8	63.2	28.8	10.1
TS	18	6.7	11.7	270.8	57.7	24.1	7.8
TOR	10	7.7	14.2	319.2	53.6	22.0	6.7
TRP	15	7.3	13.1	309.9	55.4	23.2	6.6
TRW	17	7.5	12.1	302.2	62.6	24.8	8.2
TMB	23	6.4	13.0	212.0	49.5	16.4	5.2

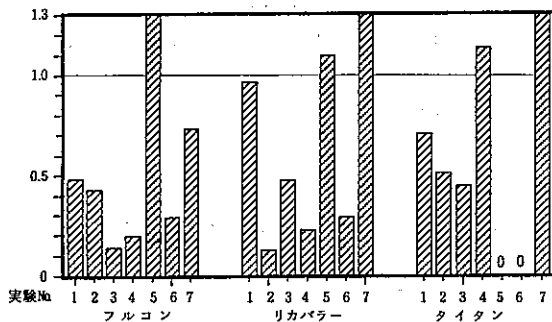


図2 ホワイト4品種のPAN感受性 (チャンピオンに対する比率, IAR)

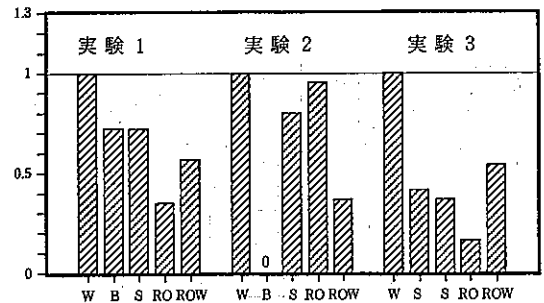


図3 フルコンの品種間差 (ホワイトに対する比率, IAR)

表2 暴露時の温度—被害特性

	第1回暴露			第2回暴露			
	目標温度	30.0	20.0	15.0	30.0	20.0	15.0
温度 ℃	平均温度	29.3	20.1	14.0	29.7	19.5	14.6
	15 ppb 以上	暴露時間	5:00	5:00	4:40	4:20	4:20
	平均濃度	18.1	19.3	20.6	19.6	18.7	19.1
	ドース	91	97	96	85	81	89
	最高濃度	23.6	22.0	24.1	25.5	20.8	23.0
全暴露	暴露時間	5:00	5:20	6:20	5:00	6:20	5:00
	平均濃度	18.1	18.7	18.1	18.5	15.4	18.5
	ドース	91	100	115	93	97	93
全葉数	チャンピオン	9.7	10.0	13.3	13.3	15.0	15.3
	タイタン	9.3	11.3	14.0	16.0	15.7	15.7
	リカバラー	10.7	11.7	14.7	14.7	15.3	14.7
	フルコン	10.0	13.0	15.3	16.0	16.7	16.7
被害葉数	チャンピオン	4.7	4.3	1.3	3.3	2.3	3.3
	タイタン	2.7	1.7	1.3	0.3	0	0
	リカバラー	3.3	1.7	0.3	0.7	0.7	0.3
	フルコン	2.7	1.7	0.3	3.7	0.3	1.3
累計被害面積	チャンピオン	825	460	55	395	80	175
	タイタン	210	200	95	20	0	0
	リカバラー	280	40	30	10	25	5
	フルコン	65	35	10	185	30	20

4 今後の課題

屋外型人工気象室によるPAN暴露を試みた。自然光利用のため、日射量を制御することが不可能で、日射との関係を厳密に検討するのはやや困難である。しかし同時に多数の植物暴露が可能となったことは、品種間差の

表3 インゲンの品種間差

品 種	1	2	3	4	5
	被害株数	供試株数	被害株率	被害面積	(3×4) / 100
新江戸川	6	6	100	82.2	82.2
鈴成	10	10	100	64.8	64.8
本金時	8	8	100	40.1	40.1
K. ワンダー	9	12	75	10.4	7.8
T. クロップ	8	9	89	51.4	45.7

検討には大きな利点である。また人工照明に比べ自然光に近いことも人工暴露結果と野外調査結果との関係を比較検討する上でプラスであろう。

今後は、被害いき値付近の低濃度暴露とPAN感受性に関わるその他の要因（苗齢、日射量等）を加えた実験・解析が課題である。

参考文献

- 1) 関東地方公害対策本部大気汚染部会、一部三県公害防止協議会：光化学スモッグによる植物影響調査報告書（昭和57年度～昭和62年度）
- 2) 日本環境衛生センター：光化学反応物質測定法検討調査報告書（昭和60年度環境庁委託調査）昭和61年3月