Wageningen の Institute for Atomic Sciences in Agriculture の Growth room¹⁾

花 見 至 晃*

昭和46年4月26日受付

昭和45年10月、著者は、ふたたびソビエト、ヨーロッパを訪問する機会をえた。帰路、スウェーデンの Royal College of Forestry, オランダの Centre for Plant Physiological Research と、Institute for Atomic Science in Agriculture を訪れた。前二者については、本誌にも紹介されているが、とくに Centre for Plant Physiological Research の Dr. P. GAastra から主題の場所を訪問する便をはかっていただき、グロースルームについていろいろの興味深い施工例をみることができたので、この観点から紹介したい。

I. 建物中のグロースルームの形式と調節範囲

図3、図4に建物の概略平面図とグロースルームの位置を示す。グロースルームは3つの形式をとっており、A形式、植物生理研究用3室、B形式、遺伝研究用の1組が5室、C形式、アイソトープ用植物生理研究室4室で構成されている。このグロースルームを設置するための外気設計条件は、夏期は 30°C, 50%, 冬期は -10°C, 80% とのことである。表1に各グロースルームの調節範囲その他を示す。

1. A形式のグロースルーム

図6にA形式のグロースルームの断面を示す。壁体はほとんどがレンガ造りで、4cm 厚のコルク板2枚を重ねた保温材が張付けられ、室容積は 2.4m×3m×2.5m (H) である。床面は空調吹出口として有孔鉄板が使用されており、ドアは、冷蔵庫に使用するような、フリーザータイプで堅牢な金具で取付けられている。室上部に

図1 研究所の前景

図2 研究所玄関

(右側、技術者 Dr. H. FOCKENS, 中心、管理技師 Mr. H. DIRKSE)

はランブルームがあり、グロースルームと透明板で隔離されている。

空気循環の方式は、あらかじめ温、湿度調節された空気を床面の有孔鉄板からグロースルーム内へ吹出し、壁面の上部で吸込むようになっているが、ランプからの熱を吸収するために、別途併行して、冷風が室壁面のダクトを通してランブルームと、グロースルームを遮蔽した透明体の下を層状に気流が動くようにしてある。この場合、植物を置くテーブル面との許容温度差は 2°C とのことである。湿度が低下した場合には、床下のスペース

1) Yoshiaki HANAMI*: The Growth room of the Institute for Atomic Sciences in Agriculture, Wageningen, The Netherlands.

* 小糸工業株式会社環境調節事業部 Environmental Control Equipment Division, Koito Industries, Ltd., Tokyo.

図3 一階平面図

図4 地階平面図

で水噴霧の加湿がおこなわれる。

空調機で、冷風は冷水コイル、温風は電気ヒーターによって調和される。グロースルームには、冷却、加温を指令するサーモスタット2組（昼、夜条件切換のため）があり、切換周期はタイムスイッチでおこなう。除湿操作は再熱方式で、再熱用熱源は電気ヒーターである。

2. B形式のグロースルーム

図7にB形式のグロースルームの断面を示す。壁体は同じくレンガ造りで、周囲は4cm厚のコルク板2枚を重ね、無臭のピッチで密着させ、床は6cm厚のパーミキュライトで保温し、ピッチで固定してある。室内容積は、 $3.5\text{m} \times 2.7\text{m} \times 2.1\text{m}$ (H)で、入口側と突当りの壁は白色ペイント仕上げ、他の2面は有孔アルミ板で、空気吹出口として設計されている。ランブルームと、グロースルームは二重の透明板で仕切られ、循環空氣の帰路が天井の透明板の中間を通過するようになっている。

両壁側のアルミプレートの有孔板から吹出される循環空氣の総量は、室容積の約220倍毎時で、新鮮空氣量は、毎時 300m^3 とのことである。このグロースルームの温湿度調節

表1 グロースルームの調節範囲その他

室形式	温度	湿度	照度	空気循環回数	加温熱源	加湿方法	室内容積 (m)	稼動月日
1	5~35°C	50~80%	35,000 lux	60回/hr	電気ヒーター	水噴霧1段	2.4×3.0×1.5(H)	1961年11月
A 2	10~30	"	"	"	"	"	"	"
3	10~30	"	"	"	"	"	"	"
1	10~25°C	50~90%	55,000 lux	220回/hr	温	水	3.5×2.7×2.1(H)	1964年6月
2	10~30	"	"	"	"	"	"	"
B 3	15~30	"	"	"	"	"	"	"
4	15~30	"	"	"	"	"	"	"
5	15~30	"	"	"	"	"	"	"
1	15~25°C	50~90%	55,000 lux	220回/hr	電気ヒーター	蒸気	3.5×2.7×2.1(H)	1967年8月
C 2	10~25	"	"	"	"	"	"	"
3	15~30	"	"	"	"	"	"	"
4	10~35	45~90	"	220~300	"	"	"	"

図 5 廊下からみたB形式のグロースルームの配置
(ドアの左にあるのがランプ用制御盤, 右の小窓が排気口)

図 8 B形式のグロースルームの内部

図 6 A形式のグロースルームの断面

図 7 B形式のグロースルームの断面

は、おのこの空気調和装置で個別におこなわれるが、加湿用のノズル(3段切換)も、この空気調和装置内に装備されている。図9にこの構造を示す。

図10、図11に空調機器の設置状況を示す。この場合のクーリングコイルに供給される冷水温度は、 $3\sim 5^{\circ}\text{C}$ で、加湿用の熱源は、セントラルボイラーより $70\sim 90^{\circ}\text{C}$ の温湯が供給される。これらの作動の指令は、グロースルームの入口からみて突当りの壁の中心から多少左寄に取付けられたサーモスタットから、操作盤を経て各機器に連結されている。図12、図13にサーモスタットおよび操作盤の状況を示す。

3. C形式のグロースルーム

このグロースルームは、とくにアイソトープ使用の場合のことが考慮されている。室容積、寸法については、B形式と同じであるが、上記と内装の異なる点は、床面はプラスチック板、壁面は防水ペイント仕上げがなされており、また床ドレインは、アイソトープ排水処理槽に接続されている。空気循環の方式も、B形式とほぼ同様である。図14にその断面構造を示す。

空気調和装置は、グリコール液を使用する冷却コイル、電気ヒーター、蒸気用ノズルおよび送風機で構成されており、グリコール液の温度は 5°C で、セントラルユニットから各空調機に供給される。

図 9 空調装置の断面図 (とくに加湿スプレーのスペースが長いことに注意)

図 10 空調機の設置状況
(冷却コイル点検口を開いたところ)

図 12 温湿度発信器の内部
(強制通風用のファンが内蔵されている)

図 13 冷凍機用操作盤

図 11 機械の設置状況
(右側 スチームタンク, 左側 チリングユニット)

II. ランプルームの構造

人工光線用ランプは、各室とも管長 150 cm の Philips TLMF 120 W (75% 反射率をもつレフレクター形) 蛍光灯と、Philinea 120 W 管状タングステン灯であるが、蛍光灯は急速に出力が低下するので、植物生育面でのエネルギーが不均衡になりやすい。そのためにランプルームは、グロースルームと透明板で分割されているが、管球は容易に交換できることが必要であるので、ランプルームの天井裏からこの作業ができ、また、ランプ出力としての効率を 90% 以上に保持する管壁温度にするために、ランプルームの強制冷却がおこなわれている。この

図 14 C形式のグロースルームの断面

図 15 ランプルームの構造

ための冷却空気温度は、 38°C 、風量は $3,200\text{ m}^3/\text{hr}$ 、また、冷却ユニットの水温は 36°C で、管球の点灯数と冷却負荷がバランスを保つように、電動弁で冷水の流量制御がおこなわれている。

管球配列と本数については、図 16 に示すように、 $2.7 \times 3.5\text{ m}$ の室で、 2.7 m の中心から 2 列に、蛍光灯 84 本とタングステン灯 4 本、合計で蛍光灯 168 本、タングステン灯 8 本が取付けられ、安定器はすべて室外に取付けられている。

光調節は、24 時間周期のタイムスイッチで、管球の点灯数で 25, 50, 75 および 100% になるようにプログラムコントロールされる。

管球表面と透明遮蔽板の面に、塵埃の付着を防止する

図 16 B, C 形式のグロースルームのランプ配列

ために、ランプ冷却用の換気装置の前にエアフィルターを取付けてあるが、付着する塵埃を防止することは困難であるとのことで、グロースルーム側から容易に遮蔽板を動かして、掃除ができるようにしてある。

III. む す び

以上、この研究所を見学してグロースルームの、とくに構造、空調方式およびランプルームの観点から紹介したが、短時間の訪問であったので総てを把握することができず、文中に誤りがなかったかと心配である。結論と

図 17 ランプルームの断面構造

図 18 ランプルーム天井裏からランプ交換の状況

して感じとったことをまとめた。

(1) まず印象深かったことは、グロースルーム内の整然とした配置、オペレーションスケジュール、ランプは

図 19 安定器取付盤
(中間に予備の取付スペースがある)

消耗品として絶えず交換、などグロースルームを研究施設として十分に、しかも自由に使いこなしていることであった。

(2) ランプルームは高さが充分にあり、保守に何らの支障をきたさないスペースがあった。

(3) ランプルームを遮蔽した透明板の下面を気流が通過する方式は、空気循環の方式の一例として特色がある。

(4) 空気調和機の設計あるいは製作については、特筆すべき点は見当らなかったが、管理は充分ゆきとどいていた。過去に二、三のこの種の施設を見たときも同様に感じたが、この点は管理技術者の不足している日本の現状を考えると、うらやましいことであった。