られる。然し F_1 が計算せる F の値と甚しく差ある時は E に對する D_1 は次式により求められる。

$$D_1 = D \frac{F_1}{F}$$

結 論

既述の方法は街路照明設計の一案ともなるべきものである。理論的な方法に依つて、然も極簡単に或る選定せられた燈器に就き角度 β の函數として光束 F と均齊度 u の曲線を得た。等光束法により煩瑣な照明計算を省略し得る圖表の作成が達せられた。(古橋英夫)

〔41〕農 園 と 電 燈 R. Borlase Matthews

Electric Light on the Farm.

電氣は農園には照明として一番多く用ひられる。英國に於ては面積 5 エーカー 以上で電氣設備のある農園は總數 391,659 中僅かに 3500 であるが、米國では 700,000 以上である。世界の農夫の約 2,000,000 は電氣を使用してゐる。農園の照明は次の 2 つに考へられる。即ち農舎、畑等の單なる照明として、又收穫の増加を促進する直接媒質としてである。

1. 單なる照明として用ふる場合

農舎の照明 農業に於ても工業と同様に照明設計が必要である。又均一照明も考へなくてはならぬ。從來耐風ランプ等で用を足して居たので電化しても低燭が用ひられたが種々な作業には相當高い照度が必要である。

各 農 舎 の 照 明

(1) 酪農場 此處では照度は机上で 3 呎燭以上を要す。攪乳器、分離器、冷乳器、洗滌器等が作業面となる。天井は普通 8~10 呎であるから防濕型の直付器具にグローブを用ひる。

(2) 牛 舎 火災の危険を免れるによい。搾乳には照度を大とする。その爲に誤つて牛乳を零す事がなく大きな節約となる。又秣を與へたり、家畜を繋いだりするのに油ランプと電燈との作業時間を較べると實驗により 1 日に半時間 (35%) 以上節約された。作業面の照度は 2.5 呎燭以上とし、作業面は牛の乳房の附近とす。光源の高さは 10 呎とし 60W 擴散型反射笠を用ひる。開閉器の配置も亦重要である。

(3) 其他の農舎 攪拌其他の作業をする部屋は床上 2 呎 6 吋位の處で 2~3 呎燭とすべきである。

電球は或一種の容量のものゝみを標準として貯へて置く。電球取換時の間違ひを防ぐ事にもなる。塵埃の有る場所では電球、笠は時々掃除をする。開閉器の配置は特に留意し、手探りをしたり、引返して點滅することの無い様にする。

納屋は特に塵埃が多いから裸火でなく電燈を用ひることは安全此上もない。又園内の照明は農舎の周圍、通路に便利な様にする。ブラケット式、柱上外燈式よりも懸垂式燈器が良い様だ。尙各電燈は階段用タイムスイッチを利用し、動作釦を押してから 2~3 分後に點滅する。之は農場には重要な設計の 1 つである。

2. 照明で收穫の増加を計る場合

養鶏場 適當に電照を行ふと冬季に於ける産卵數を實際に増加する。雛の養育にも効果がある。實際に行つたものでは電照による冬季産卵數の増加は 15~40 %であつた。第1表は1例を示す。

	電 照 せ る 場 合	電 照 せ ゐ 場 合
牝 鶏 の 數	225	225
産 卵 數	9479	8096
卵 の 總 金 額	£ 98 14 6	£ 84 7 0
電 照 による 總 利 益	£ 14 7 6	—
電 氣 料 金		
特 別 な 飼 料	£ 3 0 0	—
差 引 正 味 利 益	£ 11 0 0	

養鶏には電照を規則正しく行はないと大きな害となる。依つてアストロノミカル・ダイヤル付のタイム・スイッチを使用した。之で開閉を正確に行ふ一方養鶏には點滅の前後は或時間減光してやらずなくてはならない。此爲には摺動抵抗と電動機とからなる調光機が使用されるが高價であるから普通は次の何れかを選ぶ。

1. 直列に可變抵抗器を入れる。
2. 直列に固定抵抗を入れ、其を短絡する開閉器を有する。
3. 直並列開閉器を使用する。
4. 普通電球と交互に 15W 電球を減光用に使用する。

電照は日没後のみ行ふ場合、日出前のみ行ふ場合、兩方を併用する場合、夜 9~11 時頃の 2 時間に晩食をさせる場合とがある。何れの場合も略々同様な産卵率の増加を示す。實驗は 10 月から翌年 3 月まで行つた。點滅の前後は約 15 分間減光した。鶏には 10 時間の休息を與へるものとして第 2 表の電照を行つた。

第 2 表は英國南部に於けるものであるから地方に依つて異なる。

産卵室の照度は 1 呎燭位が推奨される。之は 40 燭光電球を地上 6 呎の處に擴散型笠を用ひて吊下げた時、地上に於ける直徑 10 呎の圓形内の照度であり約 70 羽を照射し得る。

第 2 表

夜 の 長 さ (時)	期 間	期 間 中 平 均 日 出 時 間 (午 前 時)	期 間 中 平 均 日 没 時 間 (午 後 時)	毎 日 電 照 時 間 (時)
12	自 10 月 1 日 至 10 月 15 日	5.0	6.0	2
13½	自 10 月 15 日 至 11 月 1 日	6.30	5.0	3½
15	自 11 月 1 日 至 12 月 1 日	7.30	4.30	5
16	自 12 月 1 日 至 1 月 15 日	8.0	4.0	6

16	自 1 月 15 日 至 2 月 15 日	8.15	4.15	6
14½	自 2 月 15 日 至 3 月 1 日	7.30	5.0	4½
13¾	自 3 月 1 日 至 3 月 15 日	7.0	5.15	3¾
12½	自 3 月 15 日 至 4 月 1 日	6.30	6.0	2½

尙正確に電燈數を求めるには次式に依つて計算される。

$$\text{所要電燈數} = \frac{\text{床面積} \times 1.5}{x \times \text{電球光束}}$$

x は反射笠の利用率竝に他の要素による係數である。第3表は各養鶏場につき數値を示す。

第 3 表

鶏 の 數	床 面 積 (平 方 呎)	x の 値			
		珐瑯引擴照型 反 射 笠	珐瑯引深碗型 反 射 笠	工場用プリズ ム 反 射 笠	エナメル塗圓 錐形反射笠
65	80~130	0.42	0.37	0.39	0.32
100	140~200	0.45	0.41	0.43	0.36
170	210~340	0.49	0.44	0.47	0.39
300	350~600	0.52	0.46	0.50	0.42
1000	600~2100	0.57	0.50	0.56	0.48

植物に於ける電照 250年前に英國の植物學者 John Ray が植物から光を取去つた時の影響を研究したのが此方面の最初のものであつた。其後も研究されたが満足な結果は得られなかつた。著者は次の要素を考慮に入れ實驗を行つた。

- (1) 光—照度・照射時間・光の色 (2) 空氣—量・炭酸ガスの量・濕度
(3) 土壤—豐饒度・成分・バクテリア竝に肥土の量 (4) 溫度

之等の要素の幾つかを一定に保ち、各々の關係が研究された。今例を照度にすれば植物の開花期に至る迄は照度が重大な要素となり、高い程よい。此後は照度を低下しても他の要素で補ひ得るが、其處には自然或一定の値がある。第4表は Mr. Esten Hendricks 竝に Dr. R. B. Harvey 兩氏の實驗せる各植物の開花、結實に最適な照度である。

第 4 表

植 物 名	溫 度		照 度 (呎 燭)	植 物 名	溫 度		照 度 (呎 燭)
	°C	°F			°C	°F	
大 麥	14	57	183~226	金 蓮 花	20	68	211
きんせんくわ	25	79	170~254	いねほゝづき	20	68	211
そ ば	20	68	85~113	からす麥	14	57	268
蟲取撫子	25	79	226	ばんぢー	25	79	282

うまごやし	20	68	113~ 170	豌豆	14	57	113
にせはこべ	25	79	268	馬鈴薯	25	79	127~ 141
亞麻	20	68	141~ 296	南瓜	25	79	141~ 211
あかざ	20	68	141~2998	大根	14	57	395
隠元豆	25	79	240	らい麥	14	57	170~ 340
麻	20	68	85~ 127	さるびや	20	68	85
むかしよもぎ	25	79	293	たかさうだい	20	68	226
ちさ	25	79	254~ 381	しなん	25	79	141~ 566
百合	20	68	338	はまはこべ	25	79	259
たれひもげいそう	20	68	141~2998	天竺あふひ	20	68	99~ 155
玉蜀黍	25	79	141~ 846	いちご	20	68	423~ 566
萩	14	57	395	あめりか撫子	20	68	183
白萩	14	57	333	たばこ	20~25	68~79	226~2829
西瓜	20	68	141~ 566	おしろい花	20	68	381
メロン	20	68	71~ 141	小麥	14	57	183~ 226

著者は 1000 W 瓦斯入電球に直径2呎の反射笠を用ひ夜中の12時から朝の6時までの深夜間の安い料金をで電照した。此處にもタイム・スイッチが使用された。此方法を用ひると蕾の出来掛けた水仙は4日で開花する。又苗木の植換の後1晩位、又花の色を保たせる爲等にも効果がある。

最近温室にネオン又は他の瓦斯放電管が應用されて來たが未だ結論を得るには至らない。誘蛾燈としても効果が大きい。

紫外線の應用 最近の農園では紫外線電球が用ひられて來た。哺乳類に照射した結果から見ると牝牛では健康になり、乳の量を増す。養鶏に應用すると産卵數を増し、尙照射された卵の殻は丈夫である。豚では最も恐るべき佝僂病を豫防し得る。又競馬用の馬に冬季の照射を行ふと好調になると。又家畜の飼料に紫外線を與へると直接動物に與へたと同様な効果がある。最近は光源としてサンランプが用ひられる。

又牛乳を照射する事は佝僂病の最良の豫防となると。Bavariaの植物學者 Dr. Scheidtの方法は普通用ひられてゐる。

結 論

以上は照明技術者の未だ手を染めてゐない農業の多方面に亘つて述べたものである。農業が國家の一大工業であるにも拘らず、動もすれば科學的の立場より等閑にせられやうとするのは悲むべき事である。將來の農園に於て照明は單なる燈火たるのみならず、收穫の増加、促進に大いに貢獻する一大要素となりつゝある。(古橋英夫)

〔122〕採光中庭の能率 H. F. Meacock and G. E. V. Lambert.

Efficiency of Light Wells. p. 9.