

# 光質と作物生育

とくに色フィルムについて

農業技術研究所

稲 田 勝 美

## まえがき

最近、ビニールなどプラスチックフィルムの農業への利用が、ますます拡大されつつある。フィルム被覆の目的は、本来日中に太陽エネルギーを十分とり込んで被覆下の温度を高め、夜間の保温をはかることにあるので、なるべく無色透明で、光をよく通すフィルムが重宝されている。

ことに被覆時期が、多くは日射の弱い秋から春にかけてで、しかも被覆中に汚染や水滴附着のため、光の透過が悪くなるから、透過率が高く、汚れないフィルムが好まれるのは当然である。

ところで、無色透明のフィルムがよいというのは、光の強さもその中に含まれている波長別の光の組合わせ(光の質)も、自然光のままでもよいことを前提としているわけである。

しかし、植物に対する光の作用は、温度や水のような量的な作用だけでなく、肥料のように量と質の両方が関係している。

自然光は植物の生育に必要なすべての波長の光を含んでいるが、作物の種類や生産目的により、必ずしも自然光そのままが良いとは考えられない。必要な波長の光をランプで積極的に与えたり、有害な波長があればそれを除去したり、全体の光質のバランスを、各作物に最もよく合ったようにするなど、いわゆる光コントロールを行うことによって、作物生産の安定と向上が期待されるのである。

そのためには、光ことに光質に対する作物の生育反応を細かく解析するとともに、作物間差異を明確にしてゆかねばならないので、いますぐ光コントロールを技術化することはできない。しかし、これまでの研究成果をもとに、色フィルムで作物生育を調節する試験が最近行われているので、その考え方と若干の成績を紹介しよう。

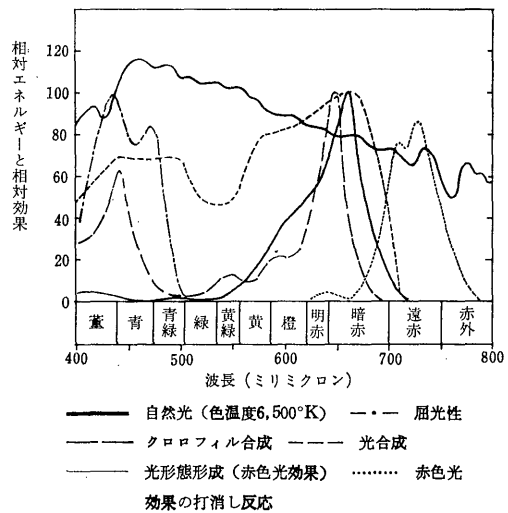
## 植物に対する光質の影響

色フィルムは自然光に含まれる全波長のうち、

特定の波長帯の光を吸収して、作物に自然光と違った光質を与える役割をする。自然光の波長組成は時刻、季節、緯度のほか天候によってたえず変化しているが、地表に到達する太陽光で、最も頻度の高いのが第1図に示すような光質である。紫外線が相対的に少なく、可視光では、波長の長い赤側ほどエネルギーが低い傾向を示している。

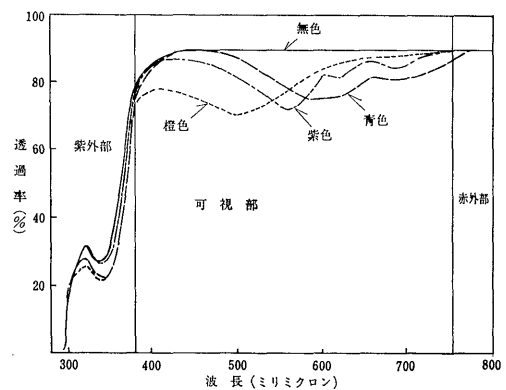
一方、植物の波長に対する反応は第1図のように、400~500ミリミクロンの青色光域、600~700

第1図 自然光の分光エネルギーと光-植物反応の波長による変化



ミリミクロンの赤色光域および700~800ミリミクロンの遠赤光域の3つの波長帯域のうち、どこかに反応のピークがみられ、500~600ミリミクロンの黄緑色光域では、すべて反応がないか弱いのが特徴である。このような光波長の作用は、別々に行われた結果であるから、そのまま作物生育に

第2図 色ビニールフィルムの分光透過曲線の例



応用できないが、赤、青、遠赤光が重要な光質であることは間違いない。

色フィルムの特性

色フィルムは、自然光から特定波長域の色光を、部分的に除去するための資材である。光質を変える性質(選光性)は、眼で見た色調ではなく、分光透過曲線の形で決まるから、青色とか赤色フィルムというだけでは正確ではない。

選光性は補色の原理によるもので、青色フィルムならば青色光をよく透過し、青色と補色の関係にある黄橙色光を吸収するのであって、決して青色光だけを植物に与えるわけではない。

同様に、黄色フィルムは青色光吸収性、紫色フィルムは緑色光吸収性、橙色フィルムは青、緑色光吸収性である。また、色フィルムでは透明フィルムよりも透過光が弱く、色が濃いほど透過光量が少なくなる(第2図参照)。したがって、色フィルム被覆の効果を比較する場合に、色調だけでなく、透過光エネルギーについても注意しなければならない。

色フィルムの作物に対する効果

色フィルムの作物に及ぼす影響については、現在「農業の光線選択利用技術研究組合」(農光研)において試験中だが、これまでの結果によると、同じ色フィルムでも場所や試験方法、あるいは年次によって一定の傾向がえられないことがあり、色が淡いとフィルムの選光効果よりも、温度などの影響が強く現われ、色が濃過ぎると、無色フィルムより大低生育が悪いなど種々の問題があつて、まだ実用化までに至っていない。

農光研の成績から効果のみられたものを2、3あげると、第1~3表のように適当な選光性フィルムを用いれば、条件によっては無色フィルムより、透過エネルギーがやや少ないフィルム下で、生育や収量が多くなること

が明らかである。

今後は、場所、気象条件、作物の種類、生育時期などによって、色フィルムの効果がどのように変わるか、短期間の濃い色フィルム被覆の後作用などを細かく解析してゆく必要があると考えられる

第1表 イネ苗に及ぼす色フィルムの影響\* (千葉農試, 昭44年)

	フィルム** ムの色	草丈 (cm)	葉令 (葉)	第 2 葉		乾物重 (mg/本)	乾物率 (%)	根数 (本)
				葉身長 (cm)	葉鞘長 (cm)			
*箱 育苗 (4 週間)	無色	10.9	2.2	6.0	4.8	20	16.5	6.2
	青色	11.5	2.1	6.6	5.0	22	17.3	7.0
	紫色	12.7	2.1	7.0	5.7	20	15.9	6.2
	橙色	10.5	2.1	6.3	4.3	23	18.0	7.2
*畑 苗代 (3 週間)	無色	11.0	2.9	5.9	4.4	28	15.8	8.6
	青色	13.8	2.8	7.5	5.7	28	15.7	8.7
	紫色	12.4	2.8	7.2	4.8	27	15.0	8.7
	橙色	12.7	2.9	6.8	5.1	28	17.3	9.1

\*品種、コンヒカリ、3月15日まき、30個体の平均値、\*\*分光透過曲線は第2図のようで3色とも自然光下における可視部エネルギー透過量を大体等しくしてある。

第2表 イチゴの生育、収量に及ぼす青色フィルムの影響\* (農林省園試, 昭和42年度)

フィルムの種類	葉数 (枚)	葉長最大 (cm)	開花始め (月日)	開花数	収穫始め (月日)	果数 (個)	果重 (g)
無色	17.6	17.6	2-11	20.9	3-31	9.6	41.0
青色(B5)**	20.4	22.6	2-11	23.6	3-30	12.9	65.3

\*宝交早生、1月5日被覆、3月29日測定、\*\*第2図の青色フィルムより少し濃色

第3表 コカブの生育、収量に及ぼす色フィルムの影響 (昭和43年度)

	フィルム*** ムの色	草丈 (cm)	葉数 (枚)	葉幅 (cm)	地上部 重(g)	根重 (g)	根の径/長比
* 神 奈 川 園 試	無色	30.8	12.0	9.6	29.5	9.5	1.24
	青色	32.0	11.9	9.1	38.0	13.8	1.39
	紫色	30.3	11.0	10.1	31.7	7.1	1.27
	橙色	31.4	12.0	9.2	37.4	12.4	1.42
** 千 葉 農 試	無色	38.6	13.1	9.5	61.1	38.0	1.44
	青色	38.1	12.9	9.8	82.8	52.3	1.42
	紫色	39.4	13.2	10.0	77.2	46.7	1.45
	橙色	34.7	11.8	9.6	52.5	32.3	1.42

\* 金町早生、3月3日まき、4月19日収穫、ハウス栽培。

\*\* 染谷覆下コカブ、12月23日まき、4月10日収穫、トンネル栽培。

\*\*\* 第1表参照