

変異体の選抜効率から見たキメラの問題点

Methods of selection of mutants in the presence of chimera in M_1 -ears

イネ・ムギなどにおける突然変異育種では、照射した種子からえられる当代(M_1)の各穂から一定数の種子をとり次代(M_2)に穂別系統として変異体を選抜する。その際に系統当たりの個体数は変異体の選抜効率に大きな影響を与える。系統数を増しても系統内の個体数を増しても変異体のえられる機会が増大するのは当然であるが、実際の育種では圃場面積や労力に制限があり取扱いうる総個体数が限られるので、系統数を増したほうがよいか、系統内の個体数を増したほうがよいか迷うところである。

この問題は吉田 (1962~) によって初めて取上げられ種々の場合についての数値解析が行なわれたが、 M_1 穂内におけるキメラの存在は考慮されていなかった。処理当代の穂は種子の生長点の 2 コ以上の細胞に由来するため突然変異の誘起された細胞から由来する組織とそうでない細胞からの組織が穂内にキメラ状に共存することに

なる。したがって M_2 系統内の個体には突然変異細胞に由来しないものがありそのために変異体の選抜効率が低下するといっばんには考えられている。

この考えを数理的に検討するために種々のキメラの大きさに対する最適の系統内個体数および少なくとも 1 コの変異体を得るのに必要な M_2 代総個体数を電子計算機によって計算した。

計算結果からつぎのことが判明した (1) 見つけやすい変異体の場合には (図 1 参照), キメラのあるなしに関係なく系統内個体数が 1 コ, すなわち, 各 M_1 穂から 1 粒だけとって次代とするのが最も効率が高い。(1) もし何らかの理由で個体数を 2 コ以上にしなければならないときには, キメラ数が多いほどむしろ選抜の効率が低い (3) いっぽう, 見分けにくい変異体の場合の系統内個体数と所要 M_2 総個体数の関係は (図 2 参照), 見

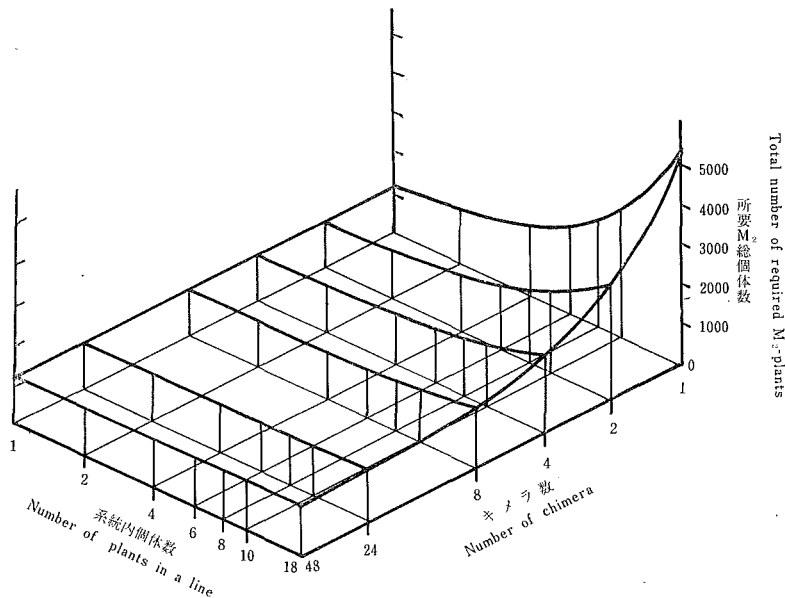


図 1 見分けやすい変異体の場合の種々 M_1 の穂内キメラ数に対する系統内個体数と所要 M_2 総個体数の関係 (細胞当たり変異率 0.01, 変異体の分離比 0.25 とす)

Fig. 1 Relation of the total number of required M_2 -plants to the number of plants in a line for varying number of chimera in M_1 -spikes in the case of an easily detectable type of mutant

分けやすい変異体の場合とちがって最適個体数は1とならず7以上となりキメラが多いほど系統内個体数を増さなければならない。(4) キメラ数に応じて系統内個体数を最適値に決めれば、見分けにくい変異体の場合でもキメラの数に関係なく必要な M_2 代総個体数はほとんど同じとなる。

以上のとおり、従来照射当代の穂がキメラになっていると次代系統内での変異体の分離する割合が低くなるので変異体の獲得上不利であると考えられてきたが、その考えは見分けやすい変異体についてはもちろん、見分けにくい変異体についても正しくないことが明らかにされた。(鵜飼保雄, 山下 淳)

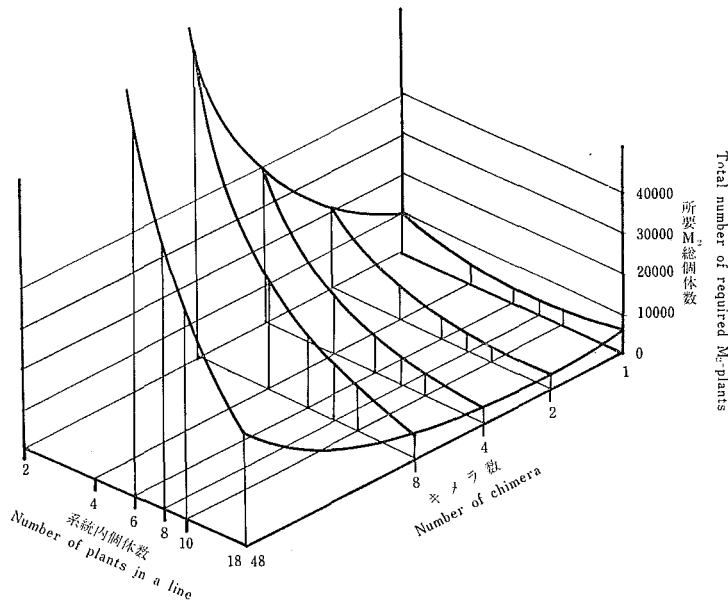


図2 見分けにくい変異体の場合の種々の M_1 穂内キメラ数に対する系統内個体数と所要 M_2 総個体数の関係 (細胞当り変異率 0.01, 変異体の分離比 0.25 とす)

Fig. 2 Relation of the total number of required M_2 plants to the number of plants in a line for varying number of chimera in M_1 -spikes in the case of a comparatively indiscernible type of mutant

In mutation breeding of autogamous crop plants mutants are usually detected by raising M_2 -lines derived from a single M_1 -plant or M_1 -ear. Under a given number of M_2 -plants increasing number of plants in a line increases the probability of detecting one or more desirable mutants in a line from a mutated M_1 -ear while decreases the number of lines that can be admitted. Hence, it is necessary to decide how many plants to be raised in a line in order that at least one mutant line may be obtained from a total of M_2 -plants with the highest probability. The first extensive studies on this problem have been made by Yoshida (1962~). His results, however, are based on the assumption of no chimeric structure of M_1 -ears.

Theoretical approach taking the presence of chimera into consideration has been carried out using an electronic computer. The results obtained are summarized as follows: (1) In case of easily discriminating mutants it is best to take only one grain from each of M_1 -ears whether M_1 -ears are chimeric or not (Fig. 1). The superiority

of this method to other methods in which two or more grains are taken decreases as chimera size decreases. (2) If the mutant is not of easily detectable type, it is advisable to raise much larger number of plants in a line, the number depending on chimera size and segregation ratio (Fig. 2). Independently of chimera size, however, total number of M_2 -plants required is almost constant when the number of plants in a line is determined so as to minimize the total M_2 -plants. (3) For a given number of plants in a line, the total number of M_2 -plants required is smaller as chimera size decreases in the case of easily detectable mutants, while for screening of indistinguishable mutants the reverse is true.

Thus, a generally believed thought that the presence of chimera in M_1 -ears leads to a great disadvantage for screening of mutants is not true not only for easily detectable mutants but for indiscernible mutants.

(Y. Ukai and A. Yamashita)