

中学校理科「遺伝の規則性と遺伝子」単元での分離の法則を導く

観察・実験プロトコル

～アブラナ科植物ファストプランツ交雑・交配実験～

西野 秀昭

NISHINO Hideaki

福岡教育大学教育学部

【キーワード】 ファストプランツ, 生物教材, 観察・実験, 遺伝の規則性, プロトコル

1 目的

教師支援・生徒実践を視野に, 生活環が短いファストプランツ (FP)¹⁾ の対立形質 (紫軸・緑軸) の交雑・交配実験プロトコルを提案する。また日本遺伝学会用語変更案 (優性から顕性, 劣性から不顕性) に関し, 教師志望学生への意識調査を行う。

2 方法

FP 純系「顕性」親 P_1 (紫軸) と「不顕性」親 P_2 (緑軸) 間で交雑し, F_1 (子) 同志の交配, F_2 (孫) での形質確認とともに, 市販 F_2 の形質分離比と比較した。また顕性ホモ, ヘテロ, 不顕性ホモ各接合体の 1:2:1 の比を導けるか検討した。最後に理科教師志望学生にアンケートし, FP による「分離の法則」の観察・実験への効果に関する考えを纏めた。

3 結果と考察

「顕性・不顕性」への変更案に概ね賛成の学生は 17 名 (55%) で「これまで通り」の 13 名 (42%) よりは多かった。 F_2 種子はシャーレ発芽 3 日程で形質を観察した。紫:緑はカイ二乗検定でも有意に 3:1 に分離した (表 1)。市販 F_2 種子との有意な差は見られなかった。また濃紫:薄紫:緑もほぼ 1:2:1 に分離し, 遺伝子の働きが各々 2:1:0 の予想に導ける結果だった (表 2)。カイ二乗検定の計算はエクセル計算シートで各形質の個体数を入力するだけでカイ二乗値まで算出されるようにした。

4 まとめ

中学校理科「遺伝の規則性と遺伝子」で生徒自身が「分離の法則」を FP の交雑・交配実験で導く観察・実験プロトコルを作成した。その際「優性」を「顕性」, 「劣性」を「不顕性」という日本遺伝学会提言の用語訳を採用し, そのことへの意見も理科教師志望学生から集約した。その結果, 期待値と観察値との差を評価するカイ二乗検定も含め, 概ね中学校理科で使えるプロトコルが作成された。

表 1 交雑・交配実験による F_2 の形質分離 (紫・緑)

形質	紫	緑	分離比
1 班	36	15	2.4:1
2 班	38	14	2.7:1
3 班	35	16	2.2:1
4 班	40	12	3.3:1
5 班	47	5	9.4:1
6 班	35	16	2.2:1
7 班	31	20	1.6:1
8 班	41	9	4.6:1
計	303	107	2.8:1

分離比は緑を 1 とした。カイ二乗値の合計=0.2634, 有意水準 5% 自由度 1 ではカイ二乗値=3.841 なので 3:1 と言える。

表 2 交雑・交配実験による F_2 の形質分離 (濃紫・薄紫・緑)

形質	濃紫	薄紫	緑	分離比
1 班	18	18	15	1.2:1.2:1
2 班	10	28	14	0.7:2.0:1
3 班	13	22	16	0.8:1.4:1
4 班	14	26	12	1.2:2.2:1
5 班	19	28	5	3.8:5.6:1
6 班	11	24	16	0.7:1.5:1
7 班	12	19	20	0.6:1.0:1
8 班	12	29	9	1.3:3.2:1
計	109	194	107	1.0:1.8:1

分離比は緑を 1 とした。カイ二乗値の合計=1.200, 有意水準 5% 自由度 2 ではカイ二乗値=5.991 なので 1:2:1 と言える。

参考文献

- 1) 佐藤茂・石澤公明・吉岡俊人訳:FP で学ぶ植物の世界, 教育用モデル植物 FP 日本語版, In the woods. Books, 2006
※本研究は, 科学研究費助成事業 (学術研究助成基金助成金 (基盤研究 (C))) 「小学校・中学校理科授業構成への大学による生物教材支援基盤の確立とその有効性の検証」の交付を受けて行われました。