

チモシー (*Phleum pratense* L.) × メドウフォックステイル
(*Alopecurus pratensis* L.) の属間雑種について

中住 晴彦・古谷 政道・下小路英男・川村 公一
(北見農試)

Production of Intergeneric hybrid between *Phleum pratense* L. and
Alopecurus pratensis L.

Haruhiko NAKAZUMI, Masamichi HURUYA, Hideo SIMOKOUJI
and Kouichi KAWAMURA

(Kitami Agric. Exp. Sta. Kunneppu, Hokkaido, 009-14, Jaqan)

緒 言

異なる属の遺伝子を、積極的に育種に利用しようとする試みは、牧草においても数多くなされ^{1) 2)}
Festuca × *Lolium* の交雑からはすでに実用品種が育成されている。しかし、チモシーでは属間雑種の成
功例は報告されていない。

そこで本研究では、チモシーにおける属間雑種の作出の可能性について検討した。そのはじめとして、
チモシーと同じコヌカグサ族 (Tribus Agrostaeae Nees) に属し、比較的近縁と考えられるメドウフォ
ックステイルとの交雑を試み、雑種の作出に成功したので、報告する。

材料及び方法

試験 1: 材料は、チモシーの 1 栄養系 (雄性不稔, $2n=42$) と、メドウフォックステイルの栄養系
($2n=28$) を用いた。これらを、9 月に圃場から $15\sim 20^{\circ}\text{C}$, 18 時間日長のガラス室に移植した。交雑は、
両者の出穂期を合わせるため、刈取り後、再生した出穂茎 (2 番草) で行なった。種子親にはチモシー、
花粉親にはメドウフォックステイルを用いた。得られた種子は、胚培養と自然発芽の 2 方法によって発芽
させた。胚培養は、MS 基本培地 (sucrose 30 g/l, agar 7.0 g/l) を用い、 20°C 暗黒下で行なった。
自然発芽は、ろ紙を敷いたシャーレで行なった。発芽した個体は、パーミキュライトに移植し、 20°C , 18
時間日長で 1 カ月間順化した後、自然日長のガラス室で栽培した。

染色体の観察は、根端をファーマー液で固定した後、酢酸カーミンで染色し、 $\times 500$ で行なった。コ
ルヒチンによる染色体数の倍加には、0.1% のコルヒチンを用いた。

戻交雑は、雑種植物 × チモシー正常個体で行なった。

試験 2: 試験 1 と同じ栄養系を、5 月に再度圃場から $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ に温度制御した自然日長のガラス室に
移植した。交雑は、1 回目の出穂茎 (1 番草) で行なった。交雑、発芽及び染色体数の観察方法等は、試
験 1 と同様である。

結 果

試験1： チモシーの種子は、通常約1カ月で登熟する。そこで、チモシー×メドウフォックステイルの交雑後32日以上経た穂から交雑種子を得ようとしたが、全く得られなかった (Table 1)。しかし、登熟前の穂を調べたところ、胚乳の発達が著しく不良な未熟種子が得られた。これらの種子のなかには、胚乳部分から壊死が始まっているものが見受けられたので、胚の摘出を行い、培養した結果39個体の植物体が得られた (Table 1)。

試験2： 1番草についても同様の試験を行なった。その結果、交雑後32日以上経た穂から、胚乳の発達がやや不良ではあるが、発芽力を備えた種子が得られた (Table 1)。交雑種子が得られたので、試験2では胚培養は行なわなかった。

以上の結果から、チモシー×メドウフォックステイルの交雑種子は栽培条件及び種子親の生育状態によって胚乳の発達に差を生じ、胚乳の発達程度が良好であれば発芽力を備えた交雑種子が得られるものと考えられた。

得られた植物体の形態及び染色体数について検討した。穂および小花の形態は、ほぼチモシーとメドウフォックステイルの間であった (Fig. 1, 2)。また、染色体数に関しては、両試験で得られた植物体から無作為に21個体を選んで調査したところ20個体は35本、1個体は34本であった (Fig. 3)。

これらのことから、得られた植物体はチモシー ($2n=42$) とメドウフォックステイル ($2n=28$) のゲノムを合わせ持つ雑種であると判断された。

出穂に達した雑種植物の中で、最も穂数の多い1個体 (No. 85) を用いて稔性に関する調査を行なった。No. 85の花粉稔性は6.2%であり (Fig. 5)、わずかなが

Table 1. Results of crosses between *Phleum pratense* L. and *Alopecurus pratensis* L.

	Days after pollination			
	22-26	27-31	32~	T
Exp. 1 No. of panicles pollinated	70	24	19	113
No. of F1 seeds obtained	58	17	0	75
No. of F1 seeds germinated	28	11	0	39
Exp. 2 No. of panicles pollinated	—	—	19	19
No. of F1 seeds obtained	—	—	32	32
No. of F1 seeds germinated	—	—	19	19

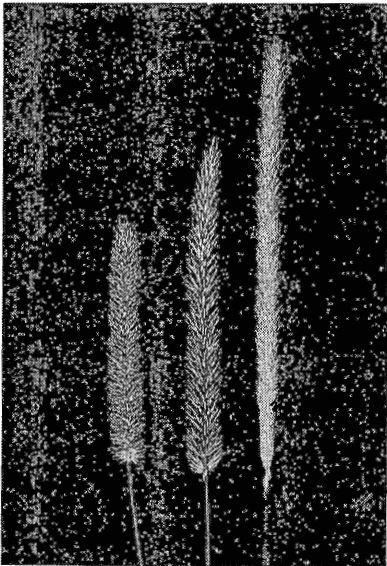


Fig. 1. A panicles of hybrid plant (middle) compared with panicles of *Phleum pratense* L. (left) and *Alopecurus pratensis* L. (right)



Fig. 2. A floretlet of hybrid plant (middle) compared with floretlets of *Phleum pratense* L. (left) and *Alopecurus pratensis* L. (right)

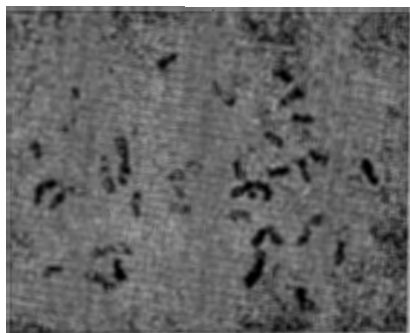


Fig. 3. Root-tip cell of the *Phleum pratense* L. x *Alopecurus pratensis* L. hybrid plants with the expected F1 somatic chromosome number of 35.

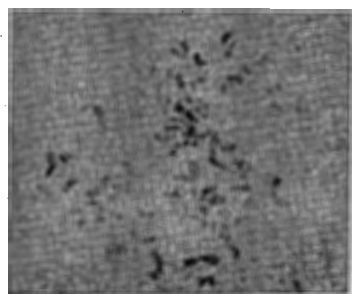


Fig. 4. Root-tip cell of amphidiploid of the hybrid with the chromosome number of 70.

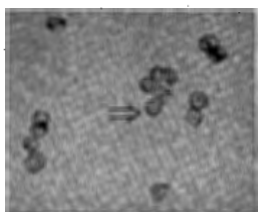


Fig. 5. Pollen of the *Phleum pratense* L. x *Alopecurus pratensis* L. hybrid plant. ⇒: Normal pollen.

Table 2. Results of self-pollination and back-cross of a hybrid (No. 85)

	Self-pollination	Back-cross
No. of panicles pollinated	6	6
No. of seeds obtained	47	94
No. of seeds germinated	0	11

ら正常花粉が認められた。そこで、自殖を試みたが得られた種子は胚乳及び胚の発達が極めて悪く、発芽力を備えていなかった (Table 2)。

自殖種子が得られなかったため、後代を得るために戻交雑とコルヒチンによる染色体数の倍加を行なった。戻交雑の結果、11個体の植物体を得られ (Table 2)、そのうち2個体の染色体数を調査したところ、1個体は44本、他の1個体は43~52本 (平均46本) の染色体を持つ体細胞キメラ植物であった。また、コルヒチン処理の結果、70本の染色体を持つ復二倍体 (Fig. 4) が得られた。戻交雑1代及び復二倍体植物の種子稔性は、現在調査中である。

考 察

Phleum 属と *Alopecurus* 属は、分類学上ともにコヌカグサ族 (Tribus Agrostaeae Nees) に属し、形態的には類似する点が多いが、比較形態学上以外での両属の縁類関係は明らかではなかった。しかし、本研究でチモシーとメドウフォックスティルの交雑が比較的容易であり、かつ雑種の花粉稔性も 6.2% と低率ながら認められたことは、チモシーとメドウフォックスティルの生殖的隔離は完全ではなく、両者は比較的近縁であることを示すものと思われる。これは、*Phleum* 属と *Alopecurus* 属の縁類関係を知る上での新しい知見となるであろう。

また、戻交雑及び雑種の復二倍体化の成功は、チモシー育種にメドウフォックスティルの遺伝子を利用できる可能性を示したものである。メドウフォックスティルは、チモシーに比べ約1カ月出穂期が早く、

この形質をチモシーに導入できれば、農業生産上有益であると思われる。

今後、チモシーとメドウフォックステイルの染色体の対合の有無を調査し、両者のゲノムの相同性を検討するとともに、戻交雑を継続し、メドウフォックステイルのもつ早熟性等の形質の、チモシーへの導入を進めて行きたい。

引用文献

- 1) MATZK, F. (1981) Successful Cross Between *Festuca arundinacea* Schreb. and *Dactylis glomerata* L. Theor. Appl. Genet. 60, 119-122.
- 2) JAMES, J. (1983) New types of maize × *Tripsacum* and maize × *Sorghum* hybrids - their use in maize improvement. In proceedings of the tenth meeting of the Maize and Sorghum Section of Eucarpia, 17-19 September 1979, Varna, Bulgaria. (1979, recd. 1983) 120-125 [En] CIMMYT Mexico.

SUMMARY

Intergeneric hybrid between *Phleum pratense* L. ($2n=42$) and *Alopecurus pratensis* L. ($2n=28$) was produced. The morphology of the hybrid was generally intermediate. Root tip cells of the plant possessed the expected somatic chromosome number of 35. The hybrid had a few viable pollen. Some seed set could be obtained by backcrossing (Hybrids × Normal timothy). Doubling the chromosome number by means of colchicine we obtained amphiploid of the hybrid.