中国黄土高原における出芽条件を異にする *Stipa bungeana* および *S. comata* の越冬株数*

一前 宣正**, 李 立***, 李 代琮***, 中谷 暢男**,
倉持 仁志**, 近内 誠登**

キーワード：半乾燥地，植生回復，雑草，*Stipa bungeana*, *Stipa comata*

Key word : semi-arid region, vegetation recovery, weed, needlegrass

Stipa bungeana Trin. はイネ科多年草で，ヒツジの過放牧によって植被率が低下している中国黄土高原半乾燥地の丘陵地にみられる優占種である¹⁾。また *Stipa comata* Trin. は北アメリカの半乾燥地における多年生の畑地雑草であるが²⁾，黄土高原に導入した結果，よい生育を示した。筆者らは，これらのハネガヤ属植物の生育面積を拡大することが，黄土高原の植生回復に繋がる一手段として考えた。しかし，これまでのところ，ハネガヤ属植物の生態的特性に関する報告が少なく³⁾，植物導入の問題点についての検討資料が得られていない。本報告では，中国黄土高原における *S. bungeana* および *S. comata* の発生生態を調べる一環として，出芽時期と越冬株数との関係について検討した。

材料および方法

1. 圃場試験

試験地は中国寧夏回族自治区固原県上黄村，北緯36.00度，東経106.16度で，標高1750mの平坦地に設定された。試験地の土壌は深さ0～15cmで砂3%，シルト89%，粘度8%からなり，CaCO₃12.57%，有

機質0.698%を含み，pH8.25を示した。1994年と1995年のそれぞれ3月末に，斜面を200cm×200cmに区画の後，*S. bungeana* および *S. comata* の穎果を1区当たり400個ずつ，ほぼ10cm間隔で基盤状に，芒を上にして穎果全体が土壌の間隙中に隠れるように挿入した。供試した穎果は播種前年の8月に採集し，10月から翌年の3月迄，野外の土壌表層下10cmに埋めて，休眠覚醒させた。供試穎果の長さ，千粒重，発芽率は第1表に示した。試験区は10反覆とした。調査は1994年と1995年の4月，5月，6月，7月，8月，9月の各月末に出芽本数を数え，翌年の7月に越冬株数を前年の発生月ごとに数えた。

2. ポット試験

1994年6月から1995年6月の間に，中国科学院西北水土保持研究所上黄村試験場において，以下のポット試験を実施した。供試土壌は圃場試験地から採集し，2mmの篩を通した。供試材料は1994年度の圃場試験に用いた *S. bungeana* と *S. comata* の穎果である。すべての試験は10反覆とした。

(1) 土壌水分，穎果の埋土深および温度が出芽本数に及ぼす影響：1994年6月に10cm×10cm×10cmのポットに土壌を充填し，穎果を100個ずつ播き，ポットの上部を透明なビニールで密封して，20日後に出芽本数を測定した。土壌水分の影響は，土壌水分が5，10，15，20，25%の5段階，穎果の埋土深2cm，温度20°Cで試験した。穎果の埋土深の影響は，埋土深が1，2，3，4，5，6cmの6段階，土壌水分15%，温度20°Cで試験した。温度の影響は，温度が0，5，10，15，20，25，30，35，40°Cの9段階，土壌水分15%，穎果の埋土深2cmで試験した。

(2) 出芽深度が越冬株数に及ぼす影響：1994年6月，1/2,000aワグナーポットに土壌を充填し，0.5，1，1.5，2，2.5，3cmの深さに発芽直後の穎果を

* 一部は日本雑草学会第33回大会(1994年4月)において発表した。

** 宇都宮大学雑草科学研究センター

*** 中国科学院西北水土保持研究所

Nobumasa Ichizen, Li Li, Daigiong. Li, Nobuo Nakatani, Hitoshi Kuramochi and Makoto Konnai: The relation between emergence time and the number of overwintering plants of *Stipa bungeana* and *S. comata* in Loess Plateau in China.

(1996年11月15日受理)

第1表 供試植物の穎果の特性

植 物	年度	穎果の大きさ (長さ×幅, mm)	芒長 (mm)	千粒重 (g)	発芽率 (%)
<i>Stipa bungeana</i>	1994	4.5×0.6	67.4	1.1	95.1
	1995	4.6×0.6	68.3	1.2	95.6
<i>Stipa comata</i>	1994	9.3×0.9	120.7	8.7	94.2
	1995	9.4×1.0	123.7	8.9	95.7

播き、各深度ごとに個体数が100本になるようにし、15～20%の土壤水分条件でガラス室で育成した。9月以降は、このポットを圃場試験に隣接した圃場に、土壤表面が地表面と同じ高さになるよう埋設し、翌年6月に発芽した株数を数えた。

(3) 人工降雨の回数と土中侵入穎果数との関係：1994年8月、100cm×100cm×20cmの木枠に土壤を充填し、土壤表面に100個の穎果を播き、9時、12時、

15時の1日3回、1回2mmの人工降雨処理を7日間に亘って行ない、土壤中2cm以上の深さに侵入した穎果数を数えた。

結果および考察

中国黄土高原における *S. bungeana* および *S. comata* の出芽本数と越冬株数について調べた結果を第1図に示した。*S. bungeana* の場合、1994年の6

第1図 中国黄土高原における *Stipa bungeana* および *S. comata* の出芽本数と越冬株数

□ 発生本数 ■ 越冬株数

┘：標準誤差

月、7月、8月にそれぞれ、81、178、24本が出芽し、この中で越冬した株数は、それぞれ、67、105、0株であった。また、1995年の6月、7月、8月に14、98、25本が出芽し、この中で越冬した株数は12、53、0株であった。*S. comata* の場合、1994年の6月、7月、8月にそれぞれ、73、167、23本が出芽し、この中で越冬した株数はそれぞれ、64、95、0株であった。また、1995年の6月、7月、8月に11、85、20本が出芽し、その中で越冬した株数は8、49、18株であった。これらの結果から、(1)出芽時期は6月～8月の3か月間に限られる、(2)越冬株は6月と7月に
出芽した株に限られる、(3)月別の発生本数と越冬株数において、*S. bungeana* と *S. comata* との差異は極めて小さいことが判明した。次に、これらの3点について若干の解析を試みた。

顕果からの出芽には土壤水分、温度、顕果の埋土深、顕果の休眠状態など、多数の要因が関与する。ポット試験の結果、両種とも、土壤水分では10～20%の範囲で出芽するが、至適水分は15%前後になるこ

と(第2表)、温度では5～35℃の範囲で出芽するが、至適温度は15～25℃になること(第3表)が判明した。従って、圃場試験で両種の出芽時期が6月～8月の3か月間に限られたことは、この期間の平均気温が15℃以上になり、土壤水分を10%以上にする降水量があったため(第4表)と思われる。顕果の埋土深と出芽本数の関係では、*S. bungeana* が1～4 cmの深さ、*S. comata* が1～5 cmの深さから出芽するが、至適深度は両種とも1～3 cmになった(第5表)。圃場試験では顕果が土壤のごく表層に挿入されたが、両種とも降雨があると、顕果につく長い芒の伸縮を利用して土壤中に侵入する特性を具えていることから(第6表)、出芽時期までに土壤中1 cm以上の深さに侵入したものと考えられる。顕果の休眠状態も出芽と密接な関係にあるが、圃場試験では休眠覚醒した顕果を用いた。顕果の休眠については今後の研究課題である。

幼苗の越冬には土壤水分、気温、植物のサイズや令など様々な条件が関与すると考えられるが、本試

第2表 土壤水分と出芽本数

植 物	出芽本数 (本)					
	土壤水分 (%)	5	10	15	20	25
<i>Stipa bungeana</i>		0	38± 5 *	92± 3	66± 6	0
<i>Stipa comata</i>		0	41± 4	95± 1	57± 3	0

* 数値は10ポットの平均値±標準誤差を示す。

第3表 温度と出芽本数

植 物	出芽本数 (本)									
	温度 (°C)	0	5	10	15	20	25	30	35	40
<i>Stipa bungeana</i>		0	12± 1 *	25± 3	91± 3	95± 3	93± 4	87± 4	46± 5	0
<i>Stipa comata</i>		0	16± 4	23± 4	92± 2	94± 4	95± 2	85± 6	55± 4	0

* 数値は10ポットの平均値±標準誤差を示す。

第4表 試験期間中の降水量と平均気温

調 査 項 目		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	総降水量および 年平均気温
降 水 量 (mm)	1994年	2.5	3.5	12.7	23.6	52.5	53.7	121.6	98.7	56.3	38.2	9.5	1.3	477.3
	1995年	1.5	1.7	2.3	5.7	6.3	21.9	73.8	76.3	42.7	26.5	7.3	1.3	267.3
平均気温 (℃)	1994年	−3.7	−4.8	2.0	8.3	13.2	17.0	19.3	18.1	12.3	7.3	−0.1	−6.1	7.0
	1995年	−4.2	−4.5	1.8	7.9	12.8	17.3	18.5	17.4	12.1	7.5	−0.3	−6.3	6.5

第5表 顕果の埋土深と出芽本数

植 物	出芽本数 (本)						
	埋土深 (cm)	1	2	3	4	5	6
<i>Stipa bungeana</i>		92 ± 2 *	91 ± 3	90 ± 4	32 ± 4	0	0
<i>Stipa comata</i>		93 ± 4	92 ± 3	92 ± 3	83 ± 3	45 ± 5	0

* 数値は10ポットの平均値±標準誤差を示す。

第6表 人工降雨の回数と土壌侵入顕果数

植 物	土中侵入顕果数 (個)					
	降雨回数 (回)	3	6	9	12	15
<i>Stipa bungeana</i>		0	12 ± 1	27 ± 3	56 ± 4	63 ± 4
<i>Stipa comata</i>		0	0	15 ± 5	24 ± 3	29 ± 5

* 数値は10区の平均値±標準誤差を示す。

第7表 出芽深度と越冬株数

植 物	越冬株数 (株)						
	出芽深度 (cm)	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
<i>Stipa bungeana</i>		0	0	14± 6 *	92± 4	92± 3	92± 4
<i>Stipa comata</i>		0	0	16± 5	90± 5	91± 4	90± 3

* 数値は10ポットの平均値±標準誤差を示す。

験では出芽深度の観点から検討した。ポット試験の結果、両種とも出芽深度が0.5～1.5cmの範囲では越冬できずに枯死するが、2 cm 以上ではほとんどの株が越冬した(第7表)。前述した通り、両種とも顕果につく長い芒の伸縮を利用して土壌中に侵入する特性を具えている(第6表)。そのため、圃場試験で、越冬株が6月～7月に発生したものに限られていたことは、少なくとも6月に出芽した株の約80%以上、7月に出芽した株の約50%以上において、出芽前の顕果が2 cm 以上の深さまで土壌中に侵入していることを裏付けている。また、7月後半から8月にかけて出芽した株は出芽深度が1.5cm 以下のため越冬できなかったものと推察される。

S. bungeana および *S. comata* は分布地がユーラシア³⁾と北アメリカ⁴⁾で異なるが、上述したように出芽や越冬に関して類似した特性を持つことから、圃場試験の発生本数と越冬株数において両種間の差は小さかったものと考えられる。

植生の復元にはできるだけ在来種を利用すること

が重要であると考えられる。本試験では、在来種の *S. bungeana* の生育がおそいため、比較的生育の早い *S. comata* 導入の必要性を検討するための一環として、両種の発生時期と越冬株数の関係について若干の解析を試みた。今後は両種の発生生態について更に検討する予定である。

引用文献

- 1) 一前宣正, 小笠原 勝, 倉持仁志, 近内誠登, 春原 亘, 竹松哲夫 1993: 中国黄土高原半乾燥地の放牧地における植生回復を目的とした雑草の選抜. 雑草研究 Vol. 38 (3), 182-189.
- 2) 一前宣正, 中谷暢男, 倉持仁志, 近内誠登 1994: ホクシハネガヤ (*Stipa bungeana*) の土壌侵入について. 雑草研究 Vol. 39 (別), 200-209.
- 3) 今西錦司 1951: 内蒙古草原の類型づけ. 自然と文化 2, 71-118.
- 4) Robbins, W. W., Bellue, M. K. and Ball, W. S. 1970: Weeds of California. Documents and Publications. Sacrament. California, p.113.