

アジア産ダツタンソバにおける 開花まで日数の地理的変異

吉田 実・松土慎志・萩原素之・俣野敏子
信州大学農学部生物資源生態学講座

Geographical Variation of Flowering Time in Asian Tartary Buckwheat
Minoru YOSHIDA, Shinji MATSUDO, Motoyuki HAGIWARA and Toshiko MATANO

緒 言

ソバ属のうち、ダツタンソバ (*Fagopyrum tataricum* G.) は普通ソバとともに栽培種として知られている。その主要栽培地域はヒマラヤ山脈に添ってカンミールからネパール、ブータン、チベット東部、中国の雲南、四川、貴州とされる³⁾。現地では種実を主食、健康食、家畜飼料として、また茎葉を野菜として多様に利用しており、特に高冷地などでは重要な作物の一つとなっている。しかし、ダツタンソバの種実には苦みが強いことから、これまでわが国で利用された歴史はほとんどない。

ダツタンソバは普通ソバに比べ風味が強く、高蛋白であり、血圧調整物質であるルチン含量も高い。また、普通ソバが虫媒による他殖性を示すのに対し、ダツタンソバは自殖性で稔実率が高いなどの利点もあり、利用を行う上で基礎的な評価が課題とされている¹⁾。ダツタンソバは普通ソバよりも生態的変異に富むことは知られてはいるものの、その変異の地理的分布については明らかにされていない。

本研究はダツタンソバの主要分布地域であるアジア各地より収集されたダツタンソバ系統を供試し、ダツタンソバの生態型分化の様相を探ろうとするものであり、本報では特に開花まで日数に着目しその地理的変異を明らかにすることを目的とした。

材料および方法

表1に示した地域から収集された栽培ダツタンソバ225系統を材料とし、実験は信州大学農学部実験圃場で行った。なお主な収集地点は図1に示した。長日条件下の1993年7月8日にすべての系統を株間4cm、条間30cmで点播した。系統によっては発芽率の低いものもあったが、2~3粒播きで出芽後1株になるように間引きを行い、1系統あたり62株となるようにした。反復は行わなかった。栽培は無施肥で行い、病虫害防除は適宜行った。

開花した個体からラベリングしていき、各試験区内の全系統について第1花開花の調査を行った。なお出芽遅れや病虫害による異常個体は調査対象から除いた。

結果および考察

全系統とも出芽は良好で、7月12日、13日の両日にほぼすべての個体が出芽した。

表1 供試材料の緯度および標高

地域名	系統数	緯度 (N)	標高 (m)
内蒙古	3	41° 00'	-
中国中部	17	31° 30' - 35° 00'	-
中国南部	37	23° 00' - 29° 00'	-
チベット	4	29° 10'	3860 - 3880
ブータン	18	27° 30'	1930 - 3070
ネパール東部	26	26° 50' - 27° 40'	700 - 2830
ネパール中部	4	28° 00' - 28° 10'	3420 - 3520
ネパール西部	53	28° 30' - 29° 00'	1500 - 3800
ネパール中西部	54	29° 00' - 30° 00'	1140 - 3130
インド	9	29° 50' - 34° 30'	360 - 2601

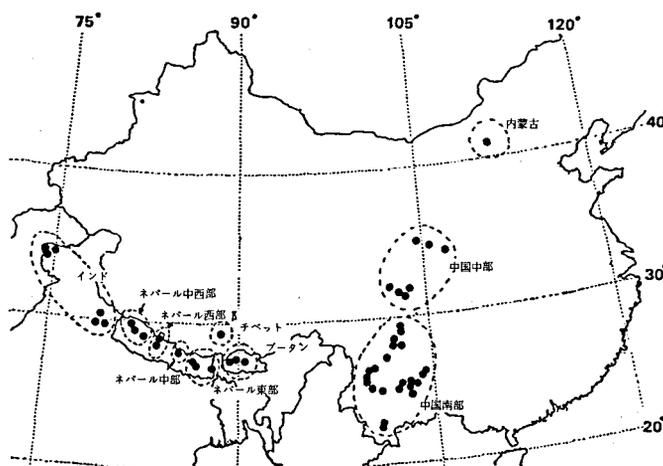


図1 供試材料の収集地域

開花は播種後26日目から始まった。系統間はもちろんであるが、系統内でも個体による第1花開花まで日数の差異がみられた。ここでは、系統内で第1花が開花を始めるまでの日数（系統の開花まで日数）と系統内における個体の第1花開花まで日数のばらつき（開花の系統内変異）からダットンソバの開花まで日数における地理的変異を見た。なお開花まで日数の系統内変異は変動係数（CV）で表した。

開花まで日数の地域間差異

各系統における開花の傾向を地域ごとに見た（図2）。

中国産系統は系統の開花まで日数には比較的大きな差異が見られる。開花の遅いものほど系統内変異を示す変動係数は大きくなる傾向を示した。

それに対し、ネパール西部地域では、系統間および系統内変異が飛び抜けて大きいことは興味深い。標高2000mから2800m、水平的には20km四方ほどの地域であるThak Kholaにおいてはその傾向が大きく、この地域の系統は遺伝的な混系集団であり、かつそれら集団の遺伝的幅が系統ごとに維持され続けていると考えられた。

ヒマラヤ山脈の東部にあたるチベット、ブータン、ネパール東部の系統は比較的早生であり、系統内の変異も小さい傾向にあった。特にブータンとチベットに関して、大西（1992）はダットンソバにおけるアロザイム変異の分析からこの両地域の遺伝的類似性を指摘し、ダットンソバの西方への伝播は比較的最近にブータンからネパール東部へヒマラヤの南斜面を通るルートであったと考察している。今回の開花特性を見る限り、ブータン産系統と東部ネパール産系統はかなり類似した傾向を示しそれに反しない結果となった。

ネパール中西部地域では、晩生傾向で系統間変異も小さく、系統内変異は普通程度の系統であった。

インドのUttar PradeshとKashmirから収集された系統は系統間でやや差異は見られるものの、系統内変異は小さかった。

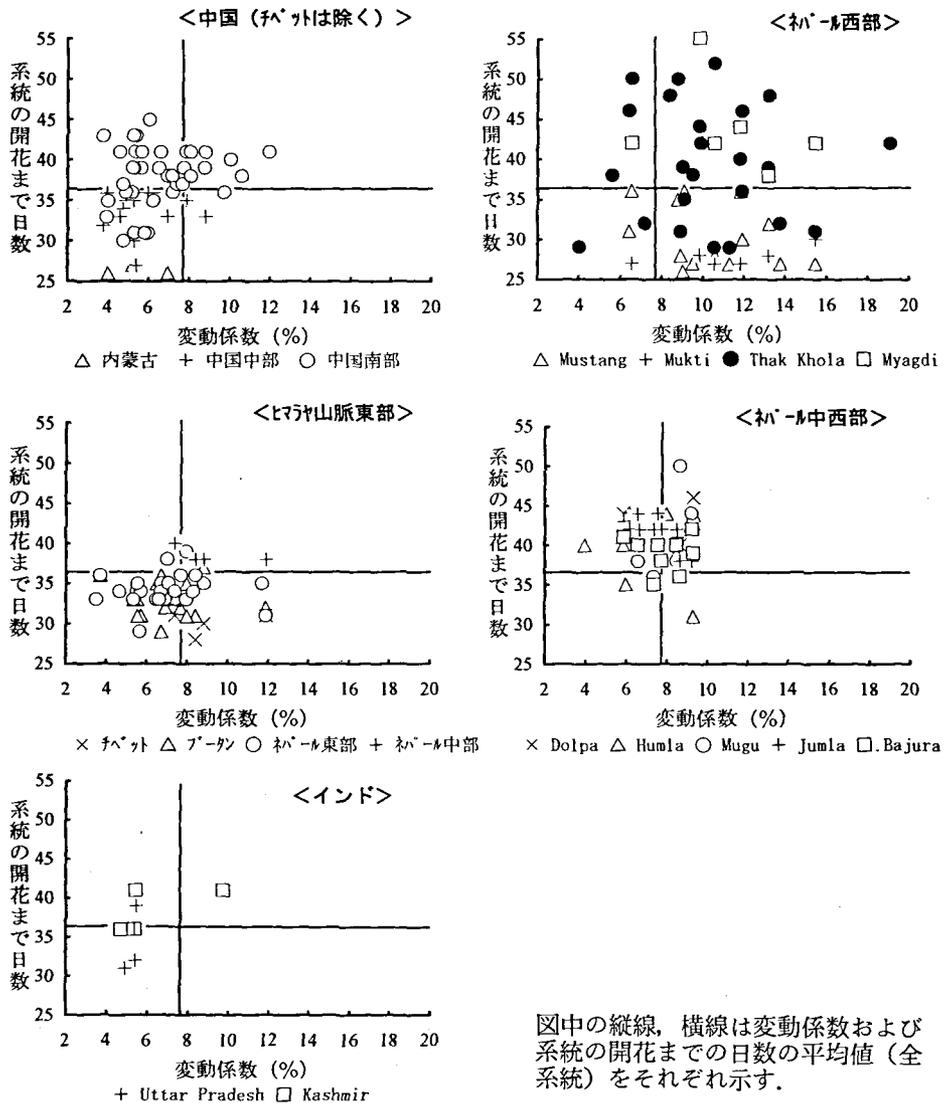


図2 各地域における開花まで日数の系統間、系統内変異

緯度、標高と開花まで日数

ダットンソバの開花期は各収集地の栽培環境に適応しているものと考えられる。その栽培環境に影響する地理的要因の尺度として緯度と標高とがある。系統の開花まで日数、開花まで日数の系統内変異と緯度、標高との相関を調べた(表2)。

表2 系統の開花まで日数、系統内変異と緯度、標高との相関係数

地域名		系統における 開花まで日数	系統内変異 (変動係数%)
中国産系統*1	緯度	-0.665**	-0.485**
ヒマラヤ産系統*2	緯度	0.129	0.001
	標高	-0.442**	0.363**
ブータン産系統	標高	0.010	0.211
ネパール東部産系統	標高	-0.183	0.346
ネパール西部産系統	標高	-0.775**	0.180
ネパール中西部産系統	標高	-0.167	0.020
インド産系統	標高	-0.735*	-0.098

*1 チベット産系統を除く

*2 中国産系統を除く

*, ** 5%, 1%水準でそれぞれ有意

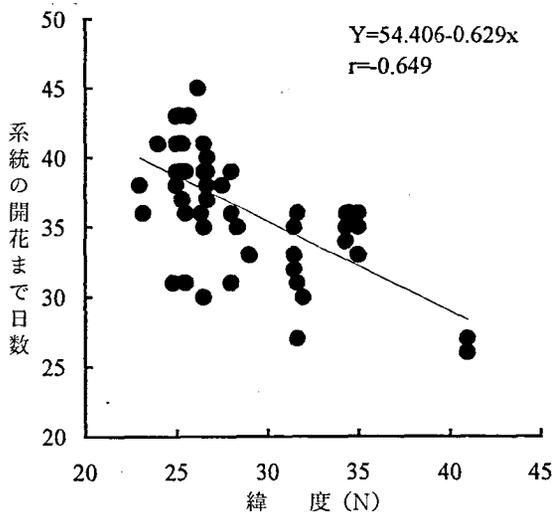


図3 中国産系統における緯度と開花まで日数との関係(チベット産系統は除く)

中国産系統は収集地の緯度が北緯23°から41°という幅広い地域から収集されている。緯度との関係を見ると、中国産系統では高緯度の系統ほど系統の第1花開花まで日数が早まり、開花まで日数の系統内変異は小さくなる傾向が見られた(図3)。それに対し、ブータン、ネパール、インドといったヒマラヤ周辺の地域においては、緯度的には北緯27°30'から34°30'という比較的狭い地域から収集されていることもあってか一定の傾向は見られなかった。

高緯度の系統ほど開花まで日数が短くなる傾向は、夏に栽培される短日植物に多くみられる。同様に緯度との間に相関が見られた中国産系統については、おそらく各系統の短日要求度がそれぞれの地域に適応しているものと考えられる。ところが氏原(1984)は中国産普通ソバ系統を本学において長日条件下で栽培したが開花まで日数の早晩と導入地の緯度との関係は明確でなかったと報告している。ソバ属の起原地は中国南部付近と推定されている³⁾が、そこから両種が北へ伝播していく過程で、栽培目的等の違いに伴う作付時期のズレなど栽培条件が違ったこと、もしくは伝播時期の違いなどが理由で、このように異なった分化を見せているのではないかと推察

され興味深い。

また低緯度の系統において開花まで日数の系統内変異が大きかったことは、今回長日条件下で栽培されたことにより潜在的な遺伝変異の多様性が現れたのではないかと推察された。

ヒマラヤ周辺地域は地形的に複雑であり、収集地間の距離はわずかであっても栽培環境は非常に異なっている。その栽培環境に影響を及ぼす主要因と考えられるのが標高の違いである。

しかし、今回の実験の第1花開花まで日数を見る限り、標高との間に相関が見られたのはネパール西部およびインドだけであった。第1花開花まで日数の系統内変異ではいずれの地域においても一定の傾向は見られなかった。

標高が開花まで日数に与える影響としては、高標高ほど冷涼な環境のために夏作物の栽培期間が限られることで、意識・無意識下の選抜が加わり、その結果として早生品種が成立すると考えられる。ネパール西部の例をとるなら、普通ソバの作付時期は標高2000m以下で8月中旬から11月上旬、そこから標高が上がるに従い栽培時期が早まると同時に期間も短くなる傾向にあり、3800m付近では7月から9月下旬である。このような栽培条件に適応し、高標高地で早生化が進むものと考えられる。

しかし、標高との間に一定の傾向が見いだせなかった地域が多かったことは、同一地域に現地農民が幾つかの異なるダットンソバ系統を種子の色や形などで区別し、栽培している例りが考えられた。また逆に、明らかに異なるダットンソバ系統を混植している例もある。これらから、同一地域において複数の異なる開花反応を示す系統の存在が標高との間に明瞭な相関が現れなかった原因の一つではないかと推察された。

開花まで日数の系統内変異を見た場合、緯度との関係において現れた、早生ほど系統内変異も小さくなる傾向は見られず、早生品種でも極めて大きな系統内変異を有している系統もみられた。これは緯度的には北緯30°前後と比較的低緯度であり、日長の季節的变化は少ないため、日長に対する個体の自然選抜・淘汰が起こらず遺伝的変異が維持された結果と考えられた。

以上のように、ダットンソバの開花反応は単に地理的条件だけが影響しているとは考えにくく、人為的な要因も含めた栽培環境によって特徴的な分化形態を持っていると考えられ、その成立要因は複雑な様相がうかがえた。今後形態形質を含めた解析を行うとともに、現地での栽培状況と諸形質との関連も引き続き調査していく予定である。

謝 辞

本研究を行うにあたり、供試材料を快く提供して頂いた京都大学農学部大西近江教授、本学農学部氏原暉男教授に感謝する。

引用文献

- 1) 古明地通孝 1990. 新資源作物アマランサス, ダットンソバの研究展望. 農業技術45(6): 247-251
- 2) Ohnishi, O. 1992. Buckwheat in Bhutan. *Fagopyrum*12:5-13.

- 3) 大西近江 1993. そばの祖先野生種は何か, 起原地は何処か—その遺伝学的研究. 文部省科学研究費報告書.
- 4) 故Tulachan, G.S.ら 1993. ネパール山岳地帯におけるダットンソバの栽培現状と育種の可能性. 熱帯農業37(別2):45-46.
- 5) 氏原暉男 1984. 中国産普通ソバの主要特性について. 育雑34(別2):4-5.