



アルファルファの生理学的特性に関する研究（第8報）：アルファルファにおける葉の規則性と地上部各器官の伸長経過について

西川, 欣一

(Citation)

兵庫農科大学・神戸大学農学部研究報告, 8(1):21-25

(Issue Date)

1967

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/00171254>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/00171254>



アルファルファの生理的特性に関する研究

第8報 アルファルファにおける葉の規則性と地上部各器官の伸長経過について

西川 欣一

Studies on the Physiological Nature of Alfalfa Plants

8. On the regular growth of leaves and elongation process of various organs of alfalfa.

Kin-ichi NISHIKAWA

緒言

先にアルファルファ各器官の一般生育経過を調査して、その生育相と生育に伴う器官別体内成分の消長を明らかにしたが^{3,4)}、本報では更に出葉の規則性と各器官の量的変化を解析することによって、アルファルファの生育特性をより詳細に把握すると共に、アルファルファの栽培管理に関する基礎的資料を得んとするものである。

アルファルファの出葉が一定の規則性をもつであろうことは、片山の稲・麦類に関する研究²⁾からも類推されるところである。マメ科作物についても出葉調査を行ったものに橋本ら¹⁾のラジノクローバーや大泉⁵⁾のダイズに関する報告がある。しかしアルファルファについてのかかる研究は著者の知る範囲では全く認められない。

なお、京都大学教授長谷川浩博士の御指導、並びに当作物学研究室専攻生、田中立根君はじめ研究室各位の実験調査に際しての援助を感謝する。

材料および方法

供試品種として Atlantic を用い 1966年4月30日に 1/2,000 アールポットに播種(直前に根瘤菌接種)して、発芽直後から毎日、主茎および分枝における出葉経過を調査した。出葉調査は小葉の大きさが約 2mm 出現した日を出葉日とし、播種後日数でもってあらわした。葉位は片山²⁾の稲麦に関する分けつ記号に準じ、主茎については初生葉(単葉)を1/0、本葉(3小葉)を2/0とし順次 3/0, 4/0, …… n/0 とした。主茎各節の葉腋から出現する分枝について、その葉位はたとえば1/0の葉腋から出現した分枝の場合には、最初の葉から上位へ順次1/1, 2/1, 3/1 …… n/1 とした。従って4/5は主茎第5葉の葉腋から出現した分枝における第4枚目の葉をあらわす。調査個体数は40株であった。

小葉、葉柄、節間の伸長経過は、播種後20日目(5月

19日)より5日毎に主茎について調査した。小葉については3小葉の中央小葉の長さ(小葉長)と幅(小葉幅)とした。第n節間は第n葉から第n+1葉までとした。

層別生産構造は幼苗期、伸長期、着蕾期および開花期の4期に地上部、地下部を夫々5cm毎の層別に器官別生体重ならびに乾物重を測定した。

なお、試験期間中の半旬間平均、最高、最低温度の推移は第1図の如くであった。

結果および考察

(1) 出葉速度

アルファルファの葉は不定芽のように散発的に出るのでなく、第2図に示すごとく、ほぼ一定の間隔をもって規則正しく出現することが認められた。先ず主茎各葉の出葉は全期を通じてみれば、葉位が1位上昇するにつれて約3日弱の周期で出葉した。従ってある葉の出葉期(y)は葉位(x)の1次函数として直線式 $y = a + bx$ でも



Fig. 1. Temperature during period from May to August in 1966.

●—● maximum ; ●……● minimum.

ってあらわすことができる。主茎の出葉期(y)の実験式は次の式で示された。

$$y = 8.39 + 2.88x$$

なお、大泉はダイズで主茎の出葉が稲麦の場合のように出葉転換点をもつ2直線で示されたと報告しているが、本実験においても第5葉までと第6葉以降とにやや出葉速度に差異が認められたが、単なる一事例にすぎず、外圃条件、特に水分や温度の影響も考えられるので、本報では一応1つの直線式で表わすことにとどめた。

次に分枝の出葉速度をみると、子葉節からの分枝の発生は認められなかったが、初生葉以上の各節からは殆んど分枝は発生伸長した。各分枝の出葉経過は第2図に示す通りである。分枝の中で比較的葉数が多く主茎に準ずる1/0、2/0の葉腋から出現した1号分枝、2号分枝では、その出葉周期は主茎の場合とよく類似し、分枝発生後1号分枝では6/1、2号分枝では4/2までがほぼ4~5日間隔で出葉し、それ以降は出葉速度がやや速くなって約2.7日を出葉した。3号分枝以上は着生葉数を順次減少するが、各分枝の出葉もやはり一定の間隔で規則的に出現した。出葉期(y)の実験式(播種後日数)で示すと夫々下記の如くであった。

分枝位	出葉期(y)の実験式	分枝位	出葉期(y)の実験式
1	$y = 22.1 + 2.98x$	7	$y = 32.8 + 5.75x$
2	$y = 31.6 + 2.73x$	8	$y = 35.2 + 5.98x$
3	$y = 30.9 + 3.86x$	9	$y = 37.6 + 5.78x$
4	$y = 30.8 + 4.74x$	10	$y = 40.9 + 5.35x$
5	$y = 32.3 + 5.36x$	11	$y = 44.0 + 5.08x$
6	$y = 30.1 + 6.17x$	12	$y = 47.9 + 4.70x$

(2) 主茎の出葉と分枝の出葉との相互関係

主茎葉位と各分枝のそれとの間には、ほぼ一定の相互関係の存在することが認められた。第1表は主茎の出葉と各分枝からの出葉との関係を示したものである。横軸に各分枝の節位(葉位記号の分母)をとり、縦軸に各分枝の葉位(葉位記号の分子)をとった場合、表中の5~19の数字は夫々主茎の葉位5/0~19/0を分子の数字のみで示した。本表から明らかなように稲、麦の場合と同様な同伸葉性が認められた。すなわち1号分枝における出葉に例をとれば、主茎で5/0の出葉期に1/1が、6/0の出葉期に2/1が出現し、以下同様で19/0の出葉期に15/1が出葉した。このようにアルファルファにおいても主茎の出葉と分枝の出葉との間には一定の秩序「同伸葉」

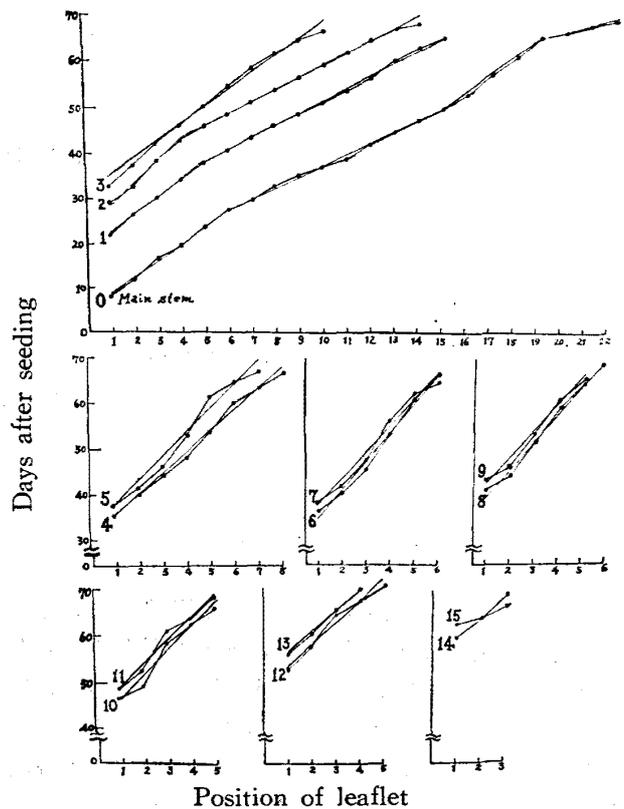


Fig. 2 Increase of leaflet on main stem and primary branch.

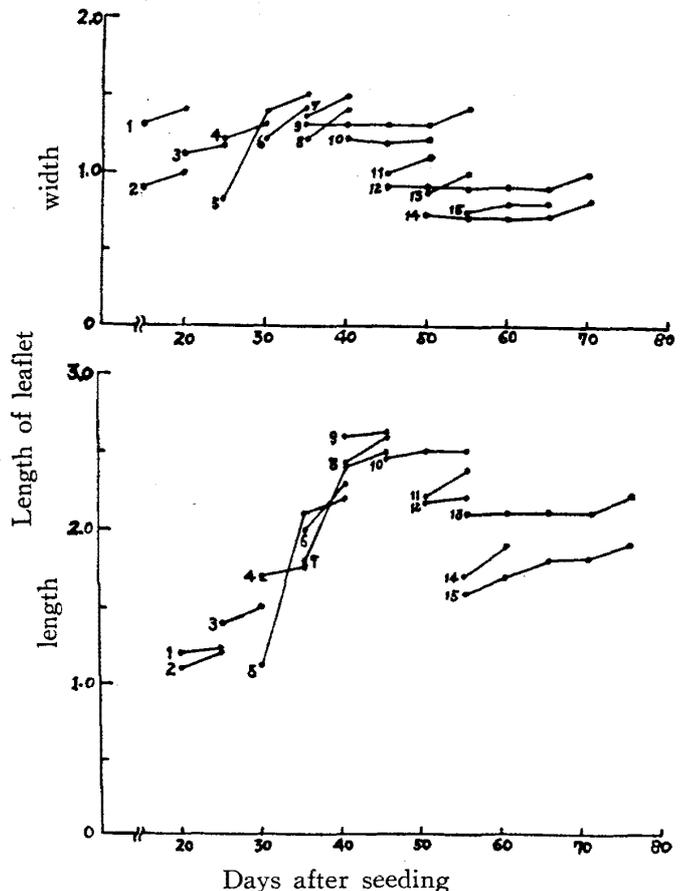


Fig. 3. Elongation process of width and length of leaflet.

Table 1. Relation of synchronous development of leaflet on main stem and primary branch.

		Order of primary branch														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Position of leaflet	1	5	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	16	18	19
	2	6	8	10	11	12	12	12	13	14	15	16	17	18	19	19
	3	7	11	12	13	14	14	14	16	16	17	18	19	19	20	22
	4	9	12	14	15	16	16	17	18	18	18	19	20	22		
	5	10	14	15	16	18	18	18	19	20	20	21	22			
	6	12	15	16	18	19	20	19								
	7	13	16	17	19	21										
	8	14	16	18	21											
	9	15	17	19												
	10	16	18	20												
	11	16	18													
	12	17	19													
	13	18	21													
	14	19	21													
	15	20														

の理論が存在する。ただ本実験の範囲内では主茎に比べ各分枝の出葉が中後期に発生する葉位において、多少出葉が遅れる傾向を示したが、アルファルファについても主茎の出葉と分枝の出葉との間に同伸葉の規則が成立することが確認できた。

(3) 小葉の伸長経過

各葉中央小葉の小葉長および小葉幅の伸長経過は第3図に示すとおりであり、葉位別各葉の伸長完了時の長さを示したのが第4図である。すなわち小葉長は1/0~8/0の間では上位葉ほど大で、10/0以後は逆に減じ、結局8/0, 9/0が最高であった。

小葉幅は小葉長とほぼ類似の傾向を示したが、変異の幅は小葉長の場合よりも小さい。また1/0(単葉)は他の葉に比較して葉幅が広い。そして2/0から上位になるに従い葉幅を増し、5/0, 7/0が最高で、5/0~9/0の各葉はほぼ同程度であるが、10/0以後は逆にその幅を減じた。従って小葉の形は下位ほどやや丸味を帯び、上位になるに従って細長くなる傾向を示した。また葉位別ではほぼ中央葉位のものが長さ、幅共に大で葉面積が大きかった。

葉位別葉長、葉幅の出葉から最大長となるまでの伸長完了迄日数は第5図のごとくで一定の間隔で出葉した葉はほぼ15日前後で伸長を完了した。葉位別では13/0以後の葉はそれ以下の葉よりも若干多くの日数を要した。

(4) 葉柄の伸長経過

各葉葉柄の伸長経過は第6図に、伸長完了時の長さは

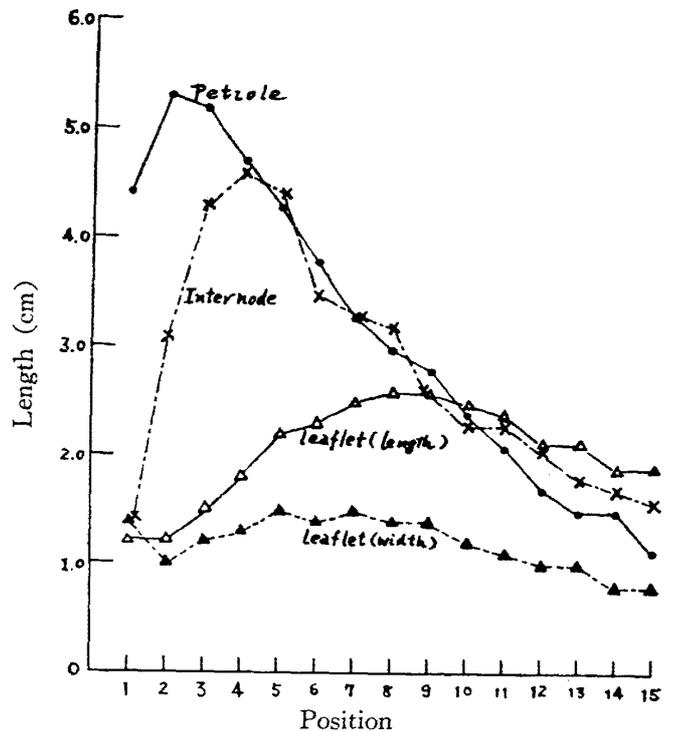


Fig. 4. Length of leaflet, petiole and internode.

第4図に示した通りである。すなわち葉柄長は1/0を除けば下位葉ほど長く、2/0の葉柄長の5.3cmに対して17/0それは僅かに1.0cmであった。

次に各葉位における、葉柄の出葉から伸長完了までの日数は第5図に示すとおりで、13~19日の間であったが、

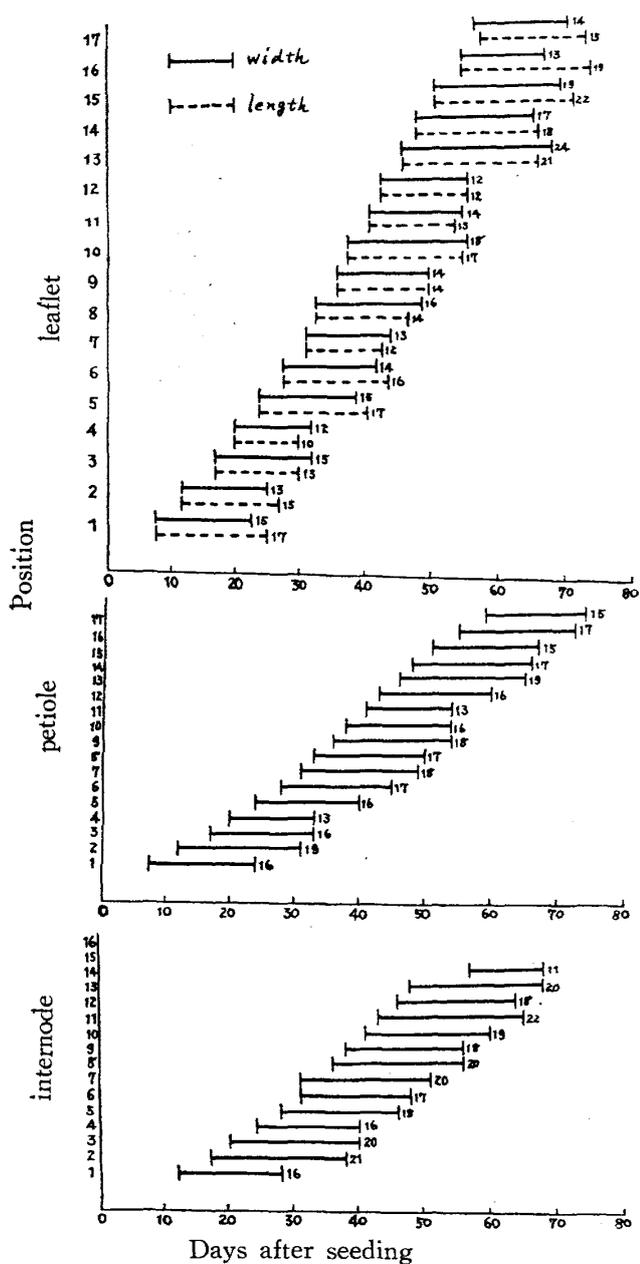


Fig. 5. Elongation period of leaflet, petiole and internode.

その多くのものは16~17日で伸長完了した。

(5) 節間の伸長経過

節間の伸長経過と伸長完了時の最大節間長は第4図と第6図に示すとおりである。節間は1/0~2/0までの第1節間が最も短く、最長は第4節間で $4 > 5 > 3 > 2 > 6$ の関係であったが、第6節間以上は上位ほど節間は短くなって、第6節間以上では葉柄長の場合と類似の傾向を示した。このことから各位別節間長と葉柄長との相関係数を求めたところ、 $r=0.68$ と両者にかかなり高い正の相関が認められた。

節間の伸び始めから伸長完了まで日数は第5図の如くで、その多くのものは18~20日の間に伸長完了した。

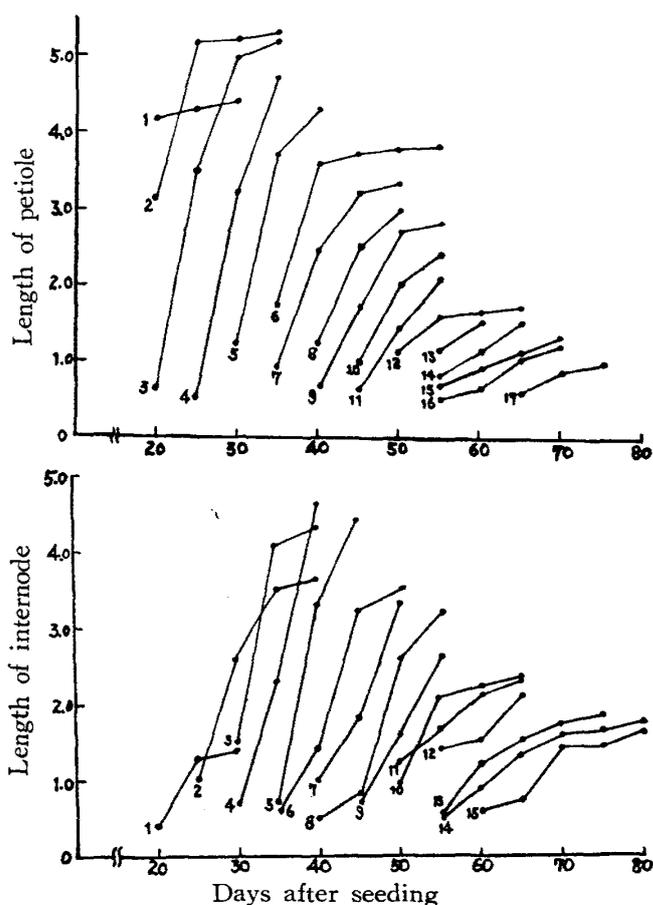


Fig. 6. Elongation process of petiole and internode

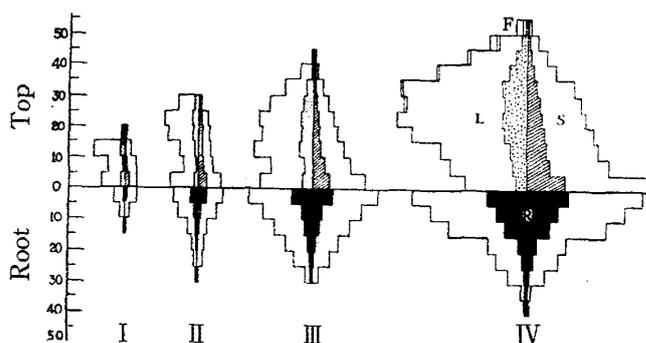


Fig. 7. Productive structure of alfalfa at different growth stages.

L : Leaf ; S : Stem ; R : Root ; F : Flower

I : Young vegetative ; II : Elongation ; III : Bud

IV : Flowering

(6) 層別生産構造

アルファルファの生育初期、節間伸長期、着蕾期および開花期における5cm間隔の層別重量を示したのが第7図である。同図上部左側は同化器官であり、且つ飼料として最も栄養価の高い葉部と、開花期には僅かであるが花部を加え、右側に茎部をそして下側に根部を示した。外枠が生体重、内枠が乾物重で両者は同一傾向であった。

葉部重は生育初期には比較的上層で大きい、着蕾期にはほぼ中央の層が大きく、開花期にはこの傾向が更に顕著となって、中央層約20cmにわたる層で集中的に大きくなり、中央層より上層および下層へと順次重量を減少した。茎部は常に最下層で最大で上層にいくにつれて漸減した。根は地表に近い層すなわち根の基部を含む層で最大であった。

摘 要

アルファルファの出葉経過を追跡して、出葉に一定の規則性が存在することを明らかにすると共に、出葉後における主茎各葉および節間の伸長経過と層別生産構造等の量的変化を合わせ究明した。主な結果は次の如し。

- 1) 主茎および各分枝の出葉はすべて一定の間隔をもって規則的に行われることが確認された。そしてある葉の出葉期(y)は葉位(x)の1次関数として直線式 $y = a + bx$ でもって表わすことができた。
- 2) 主茎の出葉と各分枝の出葉との間には一定の秩序、すなわち同伸葉性の存在することが認められた。
- 3) 小葉長と小葉幅は第1葉から上位へ順次大きくなりほぼ中位葉で最大を示し、それ以上の上位の葉では逆に漸減した。
- 4) 葉柄長は初生葉の単葉を除き、下位ほど長く、上位に行くに従ってその長さを減じた。節間長は第4節間までは漸増したが、それ以上の節間では逆に漸減した。

5) 出現から伸長完了まで日数は、小葉で約15日、葉柄で約16日、節間で約19日前後であった。

6) 層別生産構造は、葉重はほぼ中央の層が大きく、中央層より上層および下層へ順次重量を減少した。茎重は常に最下層で最大で、上層にいくに従って漸減した。根重は地表に近い層すなわち根の基部を含む層で最大であった。

(作物学講座, 昭和42. 8. 31受理)

引 用 文 献

- 1) 橋本 勉・吉田 健・齊藤武雄 1964. 北陸地域におけるラジノクローバーの生育とその季節的变化。北陸農試場報告, **7**: 111—128.
- 2) 片山 佃 1951. 稲麦の分蘖研究. 養賢堂. 東京.
- 3) 西川欣一 1965. アルファルファの生理的特性に関する研究. 第3報 アルファルファにおける地上部各器官および根の生育経過と生育に伴う3要素含量の推移について. 日作紀, **34**: 52—58.
- 4) ———— 1965. ———— 第4報 アルファルファの生育に伴う炭水化物含量の推移について. 兵庫農大研報, **7**: 29—34.
- 5) 大泉久一 1962. 大豆の分枝の発生機構並びにその栽培学的意義に関する研究. 東北農試場報告, **25**: 1—95.

Summary

- 1) For the purpose of systematizing the emergence of leaves and branches, the leaf emergence from each node was observed. The process of the leaf emergence from each node of main stem and the branches could be expressed as a straight line.
- 2) There was a definite interrelationship……“Co-growing leaves”……between the leaf emergence on the main stem and the branches.
- 3) The width and length of leaflet increased gradually as the position rose, and it reached maximum at the middle position, decreasing again at the higher position.
- 4) The length of petiole decreased as the position rose, while the length of internode increased gradually as the position rose up to the 4th internode, and decreasing at the higher position.
- 5) The productive structure of alfalfa at different growth stages are shown in Fig. 7.

(Laboratory of Crop Science, Received Aug. 31, 1967)