オウレンの作物・栽培学的研究

第1報 オウレンの生育過程およびその特徴*

仙 城 律・三 鍋 昌 俊

(福井大学教育学部)

緒 言

オウレンの栽培は、主として山村のへき地で行なわれ山村経済上重要な役割を果たしてきたが近年になって、おもな収入源であった薪炭の需要が急減し生計が成り立たず、挙家離村、集団離村の傾向が目立つようになった。

また一方では薪炭製造に代るものとしてオウレン栽培に対して強い関心を示すようになった。

幸いオウレンは古くから漢方薬として多く用いられ、また主成分 berberine が多くの病原菌に対して強い抗菌作用や殺菌力を有することからその需要はきわめて多く、海外輸出も年々増加している。

しかしオウレンは本来野生採取が大部分を占めていたため、その栽培法は原始的で全く研究改良のあとがみられず、更に栽培期間が長期(約 15 年)にわたること、化学肥料に対する耐肥性が弱く、肥培管理が困難なことなどによりその生産力はきわめて低い。

過去におけるオウレンに関する研究は、含有 alkaloid およびその薬効に関するもの^{1,3,14,15)}、分布および分類に関するもの^{2,11,13)}が主たるものであったが作物学や栽培学的に究明されたものは、わずかに倉田^{6,7)}の報告があるのみで、この方面の研究成果はほとんどあがっていない。

著者らは作物学、栽培学の立場からオウレンの特性を究明し、栽培期間の短縮、反当収量および berberine 含有率の増加をはかる目的で一連の研究を行なった。なお本研究の一部は文部省科学試験研究費補助金によつて行なわれたものである。

供試材料ならびに方法

供試材料は福井県大野市上打波(標高約 800m)および同大野郡西谷村栗原(標高約 600m)の両代表的栽培地より、12 月～3 月の積雪期間中 4 カ月を除く毎月、生育 6 年目(野生については推定)の試料を、また 8 月には生育 1 年～15 年の試料を採取して調査、

観察に供した。調査個体数は、各々 30 株である。

調査項目は葉数、草丈、葉面積、根茎の太さ、同長さ、分枝数および根茎乾物重の 7 項目であり、測定法は次のとおりである。

葉数：その年に伸長展開した成葉の 1 株平均数。

草丈：1 株の最長葉の平均値。葉面積：生育中層の各株より 10 葉ずつの sample を取り planimeter で測定した平均 1 葉面積を求めた。根茎の太さ：最も太い部分の直径をノギスで測定した。分枝数：0.5 cm 以上伸びた分枝の数。根茎乾物重：常法によつた。

なお根茎の顕微鏡観察および出葉、発根についての各種実験もあわせて行なつた。

結果および考察

I. 1 年間における生育過程

オウレンの生育相は生育場所、栽培条件などにより多少の差異はあるが、前記両試験地を基準にした場合 1 年間をその生育状態により次の 5 段階に大別できた。

第 1. 開花結実期(4 月上旬～5 月上旬)花茎の伸長開始から新葉が伸長しはじめるまでの約 40 日間である。オウレンは雪どけと同時に花茎を抜き出して開花するが年によつて開花期が相当前後する。

最近 5 カ年の大野市上打波地方における開花、結実期は次のとおりである。

年	開花始期	開花終期	結実終期
1960	4 月 2 日	4 月 18 日	5 月 29 日
'61	4・10	4・22	6・5
'62	4・6	4・19	5・30
'63	4・14	4・28	6・10
'64	4・5	4・18	5・28

北面傾斜地の残雪期間の長いところや標高の更に高いところでは、開花期が数日遅れ、また平坦地では 10 日前後早かつた。

開花の期間は 13～17 日間で低温で日照の少ない年は長く、特に開花後に降雪や降霜があると花期が長引

* 昭和 41 年 8 月 4 日受理

き稔実障害を起こしやすい。

開花終期には花卉が萎凋し、子房が伸びて 10~17 個の莢を傘状につける。莢内の種実数は 5~12 個でこれが乳熟期（開花後 40 日目前後）になると新葉の伸長が盛んとなるが、新葉が伸長しはじめる時期までを第 1 期とした。

第 2. 新葉、根茎の伸長期（5 月中旬~7 月中旬）新葉の伸長最盛期より冬芽を形成するまでの 60~70 日間で、前半に葉の数がほぼ決定され後半になつて分化した 6~8 葉は伸長を停止して冬芽の苞葉となるが（第 I-1 図 A, B 参照）、この時期の栄養状態が良好であれば葉の分化伸長が盛んとなるため苞葉の形成が遅れて本葉数が多くなる。

第 3. 夏期生育休止期（7 月下旬~9 月上旬）苞葉の形成後引続いて花芽を分化するが、花芽分化後約 50 日間は全く各部の伸長がみられず休眠状態となる。

1963 年 7 月 25 日に掘取つたオウレンを、その根と地上部を切除し根茎に頂芽のみを残して福井大学作物学研究室圃場の砂中に植付け、以後の生育状態を観察した結果、年内には葉および根の伸長は全くみられず翌春 4 月になつてようやく葉が伸び、続いて根の伸長も認められた。

第 4. 花芽・葉芽肥大期（8 月中旬~11 月中旬）盛夏が過ぎで日平均気温が 20°C 前後になると花芽が徐々に肥大しはじめる。この時期から降霜期までの期間を第 4 期とした。11 月中旬までに 4~8 片の苞葉の内部に約 5mm の花茎とその頂点に 3~4 個の幼花をつけ（第 I-1 図 C, D 参照）、花茎の基部に 0.50

~0.05mm の幼葉が数個認められる。

第 5. 冬期生育休止期（11 月中旬~3 月下旬）花芽が肥大充実に日平均気温が 10°C 以下になるとオウレンは生育を停止して休眠状態となる。この期間の大部分は積雪期間であり同化作用や養分吸収はほとんど行なわれないものと考えられるが、落葉樹の下で栽培しているもののうち 11 月上旬から降雪期にかけて根茎の深部より分枝芽^{8,12)}を伸ばすものがある。これは地表部が落葉により寒気から保護され、また日おい樹の落葉により日光の照射が多くなるためと考えられる。

スギ、ヒノキなどの常緑樹下ではこの深部分枝¹²⁾はほとんどみられない。

以上のごとくオウレンの 1 年間の生育期を 5 段階に大別したが最も成長の盛んな時期は第 1 および第 2 期である。しかし第 1 期の前半は気温が低く葉も伸長していないため同化作用や養分の吸収はほとんど行なわれず、おもに根茎内の蓄積養分による伸長と考えられる。したがって前半の第 4 期における施肥条件が第 1 期の成長量に及ぼす影響は大きい。

第 2 期は、葉の分化伸長とともに根の伸長も盛んで、最も養分吸収の多い時期であり、施肥条件が葉数および根茎の太さと長さに大きな影響を及ぼす。

第 2 期および第 4 期の施肥条件と第 3 期の短縮をはかることにより栽培期間の短縮が可能になるものと考えられる。

II. 播種より収穫期までの生育過程

オウレンの播種期は 9 月下旬から 11 月中旬までであるが、発芽するのは翌春 4 月中旬である。まず 2 枚

第 I-1 表 生育年数別調査結果

項目 生育 年数	葉 数	草 丈 cm	葉 面 積		根茎の 大 小 mm	根茎の長さ		分枝数	根 茎 乾物重 g
			1 葉当り cm ²	1 株当り cm ²		主 茎 cm	全 長 cm		
2	3.8	6.4	4.4	16.7	1.3	—	—	—	—
3	4.9	10.5	9.2	42.3	1.8	—	—	—	—
4	6.8	16.7	23.6	160.4	3.2	0.6	0.6	—	0.04
5	9.9	27.4	28.3	280.1	4.1	1.1	1.3	0.3	0.09
6	14.2	39.0	32.5	461.5	4.3	1.9	2.3	0.8	0.21
7	18.8	30.5	31.7	595.9	4.4	2.7	3.5	2.5	0.36
8	23.4	31.2	30.4	711.3	4.4	3.8	5.7	3.1	0.53
9	26.8	30.4	28.0	750.4	4.4	4.6	8.6	3.5	0.75
10	29.6	28.4	25.3	748.8	4.5	5.5	11.5	3.7	1.16
11	31.2	26.9	23.7	739.4	4.6	6.2	14.2	3.8	1.49
13	30.5	24.4	21.4	695.5	4.6	6.8	18.9	3.8	1.86
15	28.7	22.5	20.3	632.0	4.6	7.2	22.3	3.8	2.10

第 I-1 図 苞葉（花芽）の形成（1964）

1A：花芽分化期の外観，1B：同左縦断面（7月15日）
 1C：花芽・葉芽肥大期の外観，1D：同上（11月10日）
 1. 葉柄，2. 幼葉の伸長が止り苞葉を形成したところ，↗ 花芽

第 I-2 図 オウレンの種子（1964）

の子葉がでて続いて小さな本葉が2枚でる。種子はきわめて小さく（平均 1.4 mg—第 I-2 図参照）養分の蓄積が少ないため無肥料では1年目は第1本葉よりも第2本葉が小さく第3葉が出ない。

福井県のおもな栽培地では育苗は，林地に散播し施

第 II-3 図 生育1年目の苗（1965. 10）
 本葉が1～2葉展開した後，冬芽の苞を形成したところ。

第 II-4 図 根茎の縦断面（1964. 7）

a：苞葉 b：葉柄 c：分枝芽 d：前年の苞葉 e：前年の葉痕 f：1年間の伸長量

肥はほとんど行なわない^{8,9)}ため，発芽1年目は葉数が2～3葉，葉面積は平均 2.3 cm²である（第 I-3 図参照）。2年目より15年目までの生育状態を調査した結果は第 I-1 表，第 I-5 図のとおりである。

1. 葉数 オウレンは常緑多年生草本^{4,10)}であるが，第2期前半までに前年の古い葉は枯れて新葉に更新され，古い葉の枯れた跡は前年に形成された根茎で

あり更新された葉によつて新しい根茎が形成される。このようにして根茎は1年ごとに結節を成して0.6~1.1 cmずつ伸びる(第I-4図参照)。葉は2/5互生葉序を示すが節間がほとんど伸びないため、葉数の多少が1年間に伸びる根茎の長さ太さを決定する重要な要素となる。

葉数は3年目までは1年間に1葉前後を増加しその成長はきわめておそいが、5年目から9年目までは1年平均4葉前後の増加がみられる。5年目までの出葉はほとんど主茎から出たもので、9~12葉に達すると分枝が伸び始める。1分枝当りの葉数は8~10葉で、6~9年目の葉数増加はほとんど分枝形成によるものであり、分枝形成のほぼ完了する9年目以後は葉数の増加率は減少する。

2. 草丈 5年目までは急速に伸びるが、以後は葉数が増加するにもかかわらず、草丈の増加はみられず9年目ころから次第に減少する。

3. 葉面積 平均1葉面積は6年目で最高に達し、以後は減少する。草丈および葉面積はともに日おい条件(日射量)に影響されやすく、日射量が多いと葉面積が小さく、草丈も低くなる傾向がみられる。また分枝形成時に分枝から出る葉が小形であるため、草丈や平均1葉面積の減少する原因となる。

1株当りの全葉面積は9年目まで増加し以後わずかながら減少した。

4. 根茎の太さ 5年目までに約90%に達し以後わずかに増加する。根茎の太さは3mm以下では調製の際 loss となり、ほとんど「ミガキオウレン⁵⁾」とはならない。太さが3mm以上となるのは4年目で葉数が6.8葉、葉面積が160 cm² 付近となつた時期である。したがつて4年目までは、根茎の生産は行なわれていないことになるが、栽培期間の短縮をはかるには発芽後すみやかに葉数、葉面積を増加させ、根茎の太さを3mm以上にしなければならない。

5. 根茎の長さ 主茎は1年間に0.6~1.1 cmずつ伸びるが、分枝形成の多い7~9年目には多く1年間の伸び率の最も多いのは8年目である。

根茎全長は、分枝数が80%以上になる8年目から急に増加し、1年間の伸びが最高2.9 cm(9, 10年目)に達する。

6. 分枝数 1個体の葉数が9~12

第I-5図生育年数別調査結果

第I-6図 オウレンの根茎(1965)

A: 4年生 B: 8年生 C: 15年生 D: 約30年(推定)

葉に達すると分枝芽¹²⁾の伸長がみられる。5年目には約30%の個体が分枝1本をつけ、7年目には3本目の分枝が出る。

多いものは5～6本の分枝を出す個体もみられるが、平均3.8本で、9年目までにほとんど完了し10年目以後の分枝はまれである。分枝1本当りの葉数は平均8.5葉であつた。

7. 根茎乾物重 根茎の長さとおさによつて決まるが根茎のおさは5年目以後はほとんど増加しないので、根茎の長さとおさほぼ同一傾向の増加を示した。

福井県の栽培地では普通15～18年目で収穫するが、20年以上生育したものでも根茎は伸びている（第I-6図参照）が、根茎が老化し木部、コルク層が発達して比重が軽くなり、また berberine 含有率も低下して品質が悪くなる。

オウレンの促成栽培は、狭義に考えると根茎を短期間に肥大させることを意味するが、福井県の栽培地では施肥をほとんど行なわないため、その生育期間がきわめて長期にわたる。

オウレンの生育過程と根茎の生成に深い関係を有すると考えられる1株当りの葉数および葉面積と関連し、その促成栽培の可能性を考察すると。

1. 根茎乾物重は根茎の長さおよび太さによつて決まるが、根茎はほとんど節間伸長をしないため、その長さは節数すなわち葉数によつて決まり、太さは1分枝当りの葉面積によつて決まる。したがつて根茎乾物重は、大きな葉を多数つけさせることによつて増加する。

2. 利用できる太さ（3 mm 以上）の根茎を形成するには葉面積が160 cm²、葉数6.8以上が必要であり、慣行栽培では4年間に要するが第2期の栄養状態が良好であれば、葉芽の分化伸長が盛んとなり、苞葉となるべき葉芽を本葉に転換させることができるので適切な肥培条件により葉数の増加が可能である。

3. 葉面積の最高に達するのは9年目であり、根茎乾物重の増加率の最も高いのは10、11年目である。これは根茎の長さおよび太さは前年の葉数と葉面積に支配されるためと考えられる。

4. 福井県の栽培地におけるオウレンの生育過程を①幼苗期（1～3年目）、②葉面積増加期（4～6年目）、③分枝形成期（7～9年目）、④根茎増量期（10～15年目）の4期に分けることができる。

①期はいわゆる苗であり根茎の生産はほとんどみられず、生育もきわめて緩慢である。②期は地上部の生育が盛んで平均1葉面積、草丈が最高に達し、根茎の

大きさがほぼ一定となる。③期、分枝のほとんどはこの期間に形成される。④期は草丈および葉面積の減少にもかかわらず根茎の増加量の多い時期である。

摘 要

1957～64年の8年間にわたり、福井県の代表的栽培地における1年間の生育過程および播種より収穫期までの全生育過程を観察調査した。その結果を要約すると。

1. オウレンの1年間の生育過程を、第1. 開花結実期、第2. 新葉・根茎の伸長期、第3. 夏期生育休止期、第4. 花芽・葉芽肥大期、第5. 冬期生育休止期の5段階に大別した。

2. 第2期は最も生育の盛んな時期であり、第4期は翌春の第1期の生育状態を左右する重要な時期である。この両期の栄養、施肥条件がオウレン栽培の要点と考えられる。

3. 根茎の増加量は葉数と葉面積に支配され、根茎の短期肥大をはかるには、まず短期間に10葉前後の葉数を確保することが必要である。

4. 10年以上生育したオウレンは根茎の古い部分が老化して品質が悪くなる場合がある。

引 用 文 献

1. 今関和泉・小根山隆祥 1958. 黄蓮アルカロイドの定量法並びにその色調との関係. 植研雑 33: 334.
2. 河合 洋 1954. 黄蓮に関する研究. 日作紀 23: 87.
3. 木村康一・嶋野 武・原田利一 1952. 黄蓮の生薬学的研究（第1報）中国市場の黄蓮. 生薬学雑 6: 19—22.
4. 北村四郎・村田 源 1964. 原色日本植物図鑑. 中, 保育社・213—214.
5. 厚生省薬務局 1959. 奨励薬用植物の手引: 10.
6. 倉田益二郎 1939. 黄蓮栽培の基礎的研究. 其一 黄蓮品種の研究. 富山林試時報 1: 1—9.
7. 倉田益二郎 1941. 林間薬草栽培並に保護試験. 富山林試: 1—15.
8. MINABE Masatoshi, Osamu SENJO and Masami SAKAI 1954. The reseaches concernig the ecology morphology and cultivation of *Coptis japonica* Makino in Fukui Pref. Mem. of Fac. of Lib. Arts, Fukui Univ. Ser. II, Nat. Sci., 9: 84—85.

9. 三鍋昌俊・仙城 律 1966. 薬用植物オウレンの
3主産地における栽培法. 農及園 41:1355—
1358.
10. 村越三千男・牧野富太郎 1958. 原色植物大図鑑
3, 新光社: 83.
11. 佐竹義輔 1949. 日本産オウレン属について. 植
雑 13: 198.
12. 仙城 律・酒井正美 1958. 福井県における黄蓮
の形態と生態に関する研究. 日作紀 27: 143—
144.
13. 嶋野 武・水野瑞夫・鈴木富子 1960. オウレン
の生薬学的研究. 第1報, オウレンの分布と
Palisade ratio について. 岐葉大紀要 10: 51.
14. 谷 千秋・高尾楯雄 1957. 黄蓮のフェノール性
アルカロイドについて. 薬雑 77: 805.
15. 内炭精一 1957. Berberine の薬理作用知見補
遺. 薬理誌 53: 63.

Studies on Growth and cultivation of *Coptis Japonica* Makino

I. Procese of growth and its characteristic

Osamu SENJO and Masatoshi MINABE

(Faculty of Education, University of Fukui, Fukui)

Summar

For the eight years from 1957 to 64 we have observed and investigated the annual growth of *Coptis Japonica* Makino, and the whole process of its growth range from sowing to harvesting at a representative producing center in this prefecture. The following are our findings.

1. The whole growth process of the plant may be roughly divided into five stages: ① the flowering fruit-bearing period, ② the period in which new leaves and rhizomes grow and lengthen, ③ the period in which they cease to grow in summer, ④ the period in which flower and leaf-buds grow thicker, and ⑤ the period in which they cease to grow in winter.

2. The second period is that in which its growth is at the highest, and the fourth period is on important one affecting its growing conditions in the first period of the following spring. The nutrition and fertilization conditions of the two periods mentioned above may be considered of most importance for the culture of the plant.

3. The amount of growth of rhizomes is determined by the number and areas of leaves. In order to forward the growth of rhizomes within a limited short space of time, it is necessary for us to procure a plant with ten leaves or so in a short space of time.

4. A plant more than ten years old becomes senescent in its old rhizomes and of poor quality.