



高杉欣一* モミ・ウラジロモミの天然交雑をめぐって (2)

K. TAKASUGI: Notes on the Natural Hybridization between
Abies firma and *A. homolepis* (2)

3. 天然交雑の問題

樹種個体群の分布論における天然交雑の問題、それが私のねらいであるが、分類学の分野でも生態学の分野でも林木に関する限り個体群の視野は確立され常識化されていない。自然のなまなましさをそのままきりとつて自己の問題とするためには個体群の視野を充分に広く澄みきつたものにしておかねばならないのだが、山地の近よりにくさと林木の扱いにくさが二重にそれを妨げているようだ。そこで節をわけ個体群の分布とアイノコ検出の手法とをやや詳しく説明したのだが、要点を再記しつつ本題に入ろう。

いま著しい中間形を度外視して栄養器官の諸特徴からなるべくモミ・ウラジロモミに二分してしまうことにすると、個体群分布からみて mongrel center はモミの plateau edge がウラジロモミの著しい左偏形の分布曲線の長くひいた裾の末端部と重複する場所にあたっている。よく発達した mongrel center——それはモミの地域的分布圏の最上流部まで食い込んだフロントにはほかならないが——の存在する斜面でみると、まとまったウラジロモミ林はおよそ1500m以上の高地にあつて、とくに1400-1200mの間では極端に population level が低い。一方モミは mongrel center の下部 (1000m 以下) にひきつづき出現するものの、このような斜面の谷底高度は 800-600m でしかも秩父の場合斜面下部ほど急傾斜で土地条件がわるいので、plateau distribution をするといつても形式的なもので下部に大きなモミ個体群を擁するわけではない。こうした情況は composite transect からよみとることができないのである。

ところで mongrel center にはことさらにアイノコが多いのだが、たんにそれだけではなくてモミからウラジロモミまでの一連の連続的の変異がみられる。そして mongrel center 上部のウラジロモミにわずかにアイノコがかかる個体がみられ、下部のモミ個体群になおかなり著しいアイノコがまれならず出現していても個体群分布からみて何の不思議もあるまい。結局 mongrel center というのは、モミをウラジロモミの血でうすめてひきのばした部分であり、ウラジロモミの横ばいする分布曲線の尻をモミの血でうすめて若干もちあげた部分にあたるわけである。

さてモミとかツガとかいつても斜面の上部と下部で全く同じものだとは考えにくく、何らかの高度傾度上の ecotypic variation が起つているであろう。この面からいえば、ウラジロモミでは 1400-1200m の高度帯を特徴づける ecotype がほとんど欠除しており、一方モミでは元来高地に分布するウラジロモミの血をとりいれ分布曲線の高地側の末端部を

*東京大学農学部附属千葉演習林 Tokyo University Forest in Chiba, Amatsu, Chiba Pref.

もちあげているのだとみることができる。しかしこの前段と後段をあわせて統一的にのべようとするとどうもしつくりいかない。そこで mongrel center のウラジロモミと Ah center のそれとは来歴の違うものとしたらどうであろうか？

以上のところ及び第1節・第2節を通じてモミ・ウラジロモミ間の天然交雑を漠然と現在進行中の過程として扱ってきたのであるが、それはかなり歴史の古いものであるらしい。秩父盆地・房総半島南部の Af region で未熟球果の色づきからいえば中程度のアカバナモミをまれに産することが最近わかつてきた。これを交雑とは無関係な form と考える立場もありうるが、mongrel center における一連の形態変異のなかにびたりと当てはまる段階のあること、またたとえば房総南部に痕跡的ながら温帯フロラのみられること等々の情況証拠から、かつてこの地に存在したであろうウラジロモミのはるかなる陰影だと考えることもできる。

ところで phenological variation から知られる限りのモミ・ツガ類の ecotypic variation, とくに後者のそれからみると、少なくとも約2万年前のいわゆる Haupt-Würmのmaximum にツガが秩父山塊に痕跡程度残っていたのではないかと考えるとすべてが都合よく説明できそうである。これは約1000mの垂直分布の低下を意味するが、最近羽鳥等(1962)はこの時期の気温低下量を5~6°Cとする図を描き私の考えにとつて都合のよい資料を提出している。この1000mの垂直分布の低下量を秩父盆地周辺あるいは房総半島南部の300m前後の山地にあてはめてみると、これらの地方はかつての mongrel center にほかならぬことになる。従つてこれらの地方のアカバナモミはたんに往年のウラジロモミのはるかなる陰影というより、往年の mongrel center の生き残りという方がよいことになる。そう考えれば、モミへのウラジロモミの影響という面が強く、また現時の Af center の情況が introgression の end result として ANDERSON (1949) の指摘したものに酷似している点も、よく説明できるのである。一方 Ah center は現在の Af center の位置をしめていたことになる。そして Würm 以前の氷期がことさらに著しいものでなかつたとすれば、Ah center を形成しているウラジロモミ個体群は第4紀の気候変化を通じて秩父山塊内部で孤立したままとなる上下運動をくりかえしていたという歴史を担うことになる。そして mongrel center に所属するウラジロモミは、気温がかなり上昇してからモミと共に延々とかなりの水平距離を旅してやつと秩父山塊にたどりついたことになる。

前節で花期のバラツキを説明したが、種内でのバラツキがひどく種間では一致するという条件をもつた異種個体群が長期にわたつて個体群を維持してきたとすれば、交雑のはたしてきた役割も大きなものであつたであろう。そして両種の温帯での生態寿命の長さを考えれば、漠然と交雑が現在進行中の過程であるといつても、前節にのべたように両種間を連続的に埋める一連の段階があることを説明するためにはどうしても何千年かの歳月を必要とすることになる。ここでもしウラジロモミとモミが昔は接触していなかつたが最近ようやく接触するにいたつたとすれば、第1節以来指摘している mongrel center 上部でのウラジロモミの極端な少さが問題となる。結局早晚過去の気候変化と結びつけて説明せざるを得なくなるであろう。

tree migration, それは過去の気候変化と全く同時的にパラレルに起り, たとえば Climatic Optimum まででびたりと終止符をうつたものであろうか? もしそうである (time lag が negligible) としても, その際に起つたであろう 個体群の離合集散の dramatic event が現在の個体群の諸現象に何の面影もとどめていないものだろうか? ここでもしわれわれのいかにも人間的な sympathy が許されるとしたら, それは1~2万年の昔を不必要に遠くおぼろげにすることにおいてではなく, 樹種個体群もその歴史のながれのなかで生まれかつ死ぬ個体よりなっているのだという痛切な認識を促すことにおいてであろう。過去の気候変化はきわめて広域的な現象であつたのであるから, 相互に画然とはなれた山地に全くパラレルな現象がみられたとしても不思議ではないだろう。私は本州中部太平洋側の山地から, 秩父の場合とよく似た現象が次々と報告されるであろうことを期待している。

文 献

1. ANDERSON, E. (1949): Introgressive hybridization. John Wiley & Sons, Inc., New York.
2. 羽鳥 謙三 井口正男・貝塚爽平・成瀬洋・杉村新・戸谷洋・(1962) 東京湾周辺における第四紀末期の諸問題, 第四紀研究, 2: 69-90.
3. 林 弥栄 (1960a): 日本産針葉樹の分類と分布, 農林出版, 東京.
4. 林 弥栄 (1960b): 日本産樹木新報知 (4), 林試報, 125: 67-78.
5. 今西 錦司 (1937): 垂直分布帯の別ち方について, 山岳, 31:269-364.
6. 吉良 龍夫 (1959): 植物共同体の分析と総合, 沼田真編: 植物生態学 (1), 380-429 古今書院, 東京.
7. 草下 正夫 (1952): 日本樹木新知見 (I), 林試報, 53:47-57.
8. 前田 禎三・島崎芳雄 (1951): 秩父山岳林植生の研究 (第1報), 高山帯及び高山帯群落に就いて, 東演報, 39:171-184.
9. MAYR, H. (1890) Monographie der Abietineen des Japanischen Reiches. M. Rieger'sche Universitäts-Buchhandlung. München.
10. 島倉己三郎 (1934): もみとうらじろもみトノ 中間的性質ヲ有スル葉ニ就イテ, 植雑, 48:488-492.
11. 高杉 欣一・長谷川茂 (1963): モミの葉の上面の気孔糸について, 第74回林学会大会講演.
12. WHITTAKER, R. H. (1956): Vegetation of the Great Smoky Mountains. Ecol. Monogr. 26: 1-80.
13. WILSON, E. H. (1916): The conifers and taxads of Japan. Publ. Arnold Arbor. No. 8.

Summary

There is no comprehensive study on the natural hybridization between *Abies firma* and *A. homolepis*; apparent intermediate forms, at least in the vegetative

characters (cf. SHIMAKURA 1934), however, are found not uncommonly in the mountain district on the Pacific Coast side of Central Honshū, where we could not describe nor interpret the phenomena around the distributional boundary between *A. firma* in the lower elevations and *A. homolepis* in the higher without understanding the natural hybridization between both fir species.

None of the intermediate forms in the reproductive characters are officially known, but some interesting forms of both species which could be suspected as one of the intermediate forms in the cone character have been reported (KUSAKA 1952 and HAYASHI 1960a and b.). There is also some evidence to suspect *A. homolepis* var. *umbellata* as one of the intermediate forms. At any rate, one can not find today a tree or trees of *A. homolepis* var. *umbellata* at Mitsumine Shrine, the type locality; one may find trees like *A. homolepis* but more or less atypical with female strobili that are reddish at the time of flower and slightly greenish purple at the time of unripen fruit instead of the typical *A. homolepis* var. *umbellata* as described by MAYR (1890).

The case of Chichibu, one of the representative mountain district on the Pacific Coast side of Central Honshū, was briefly explained as a preliminary note. The situation in the Chichibu Mountains is just that of introgression (ANDERSON 1949).

For the discussion of introgression of both species, it is useful as well as reasonable to recognize three population centers, i. e. *A. firma*-, *A. homolepis*-, and mongrel centers, in a contact region where both species come into contact with each other somewhere within a certain elevation belt. It should be noted here that three population centers are separated from each other not only altitudinally but also spacially within also limited area, say a basin of one to a few hundred squared kilometers. In the Chichibus which cover the elevation range 500-2500m., for instance, there is not any single uniform slope that includes all of three population centers by itself. Each part of the mountain flank covers at best two population centers. The term mongrel center was preferred to the term *A. firma*-*A. homolepis* transition or the like, not only because conspicuous mongrels are characteristically abundant there, but also because it seems unlike that *A. homolepis* trees in mongrel center and those in *A. homolepis* center have been derived from a common ancestral stock, though *A. homolepis* population shows a continuous distribution from *A. homolepis* center to mongrel center (rather barely, at least in the Chichibus).

Other than the contact region, an *A. firma* region where only *A. firma* is distributed can be recognized in the mountain district on the Pacific Coast side of Central Honshū. An *A. homolepis* region as just comparable to the *A. firma* region or the contact is not present.

The discussion was extended to the origin of the mongrels and the mongrel center and a historical interpretation of the spacio-elevational distributions of both species in a contact region was attempted: that is, (1) *A. homolepis* center is formed by those trees which have been derived from the *A. homolepis* population remained in the contact region of today during the last cold age of Würm (this means the altitudinal distribution lowered about 1000 m. cf. Fig. 7 in HATORI et al. 1962), (2) when *A. homolepis* and *A. firma* were intimately intermingled with each other in the low hilly land (*A. firma* region of today) and, thus, a quite vast mixed region of both species was present, (3) where a first significant natural hybridization between both species occurred; (4) with the good turn of the climate, tree migration had occurred. It should be noted that the same amount of the upward movement of the altitudinal distribution means quite different amounts of the horizontal movement for different populations. The time lag between the upward movement of the population distribution and the rise in the air temperature during the postglacial age will be particularly pronounced in the migration of interspecies population of the mixed region in the past.
