

# レラスコープの世界

— 経験・直観・論理 —

箕輪光博\*

## I まえがき — 経験と独創 —

測樹学新論抄(鈴木・平田訳)の第1章「ビッターリッヒ法は如何にして作られたか」の中に、ビッターリッヒ法誕生前夜のことが、ビッターリッヒ氏自身によって詳しく語られている。今回久しぶりに、この名文、名訳を読み返してみても、あらためて創造という行為のもつ本物の美しさに胸を打たれた。そこで、少々長くなるが、はじめにその書き出しの部分および一部を引用しておきたい。(太字は筆者)

「ひとくちに云えば、“私は1人のハンターであった、ただその獲物に運よく、りっぱな賞品がいていた”だけの話である。まず第1に、このハンターは、いつも新しいものを見出そうとする、ある情熱につかれたものでなければならなかった。ドイツ語の国では、山のなかで出合ったとき、かれらは、お互いにその成果を願って“Weidmansheil!”という挨拶をかわすことも付け加えておこう。ここでハンティングの例をもちだしたが、それは冒険に富んだ、成果の少ない、正に高山での狩であり、ただ幾多の苦勞と、忍耐だけが横たわっているのであった。1908年、私はチロールの山の中 Reutte で、宮林署長の息子として生れた。父は後年、山林局長まですんだ。私は幼年の頃から器械が好きで、設計のまねごとや、器械あつめをしたものだ。とりわけ電気のこと、映写器や写真が好きであった。15才の頃、画や幾何学模様にも妙に興味を感じ、また学校の先生方のいろいろな顔を漫画にするのが得意であった。Salzburgの学校をでて、1926年、Wienの大学(Hochschule für Bodenkultur)で林学を修め、1930年秀れた成績で卒業した。

その後5年間は、経済恐慌のために職につけず、当時、父が監督していたSalzburgの大きな私有林に入り、無給で働いた。この間、林業技術の改善の問題と終始とりこんでいたが、その頃の日記にとどめた問題の中に次の項目がある(1931年)。

$d_1$  : 任意の直径, m単位

$a_1$  : 平均幹距, m単位

そのとき

$$G = \frac{\pi}{4} d_1^2 \frac{100^2}{a_1^2}, \text{ m}^2/\text{ha}$$

その次の記載は:

$a_1$  と  $d$  を個々にもとめず、 $d_1/a_1$  として、 $\alpha_1$  なる視角でこれを規定する。その方が充分、かんたんであるから。それは次のようにかく。

---

\* 三重大学農学部

$$\sin \frac{\alpha_1}{2} = \frac{d_1}{2a_1} \quad \therefore \frac{d_1}{a_1} = 2 \sin \frac{\alpha_1}{2}$$

その頃、これと同時に、上の $\alpha_1$ をはかる道具を考案したり、これらの値の平均値をえるための計算器械も考えてみた。しかし、他の仕事が忙しく、それに気を使っているうちに、上の問題は、ただそのままになっていた。1935年、ようやく国有林にはいることができた。その前一年余りは見習いで入っていたが、上の目的が現実になしとげられる見込みもなかった。1937年結婚、1938年、故郷Reutteの署長になった。そこはすばらしい山岳地域で、生活もよかったが、1942年1月、戦争に駆り出され、1943年8月、首に傷を負うまで一介の兵士としてロシア戦線に立たなければならなかった。うす暗い壕の中で、寒さと風にくるしみながら、そこには紙と鉛筆がなくても、技術的な問題を考えることが、いつも心の支えになった。光学や音響学による自導ロケット、対爆撃用の空雷、また砲兵隊が使う簡単な計算法など、傷をうけた後は、病院の中でも、いろいろと考えた。傷が癒えてから少将になり、戦争が終わるまで、ノルマンディーの戦闘に参加した。長い捕虜の生活まぬがれたが、ただ一人の同胞を終戦直前に戦死させ（彼も営林署長だった）、敗戦と共に国有林の地位を失い、また5人の家族との住居と、生活の基をなくしてしまった。私はチロールから、ザルツブルグ地区のヴェルフェンに移り、そこで、貧しい住いと生活条件の中で、森林管理としてニコヨンの職にありついた。敗戦後のこの国では、いろいろといろんなことが多かったが、大学時代の学友と、私の衷の構想力が苦しみの中で助けになった。

1946、1947年、森林コンパスをたずさえて、連日、標準地の設定とその調査に従事しなければならなかった時、私は、角度測定（Winkelmessung）の、あの古いイデーを再び考えはじめた。Winkelwertのバラツキが、物凄く大きくなるような経験は非常にまれであった。だからこそ、数多くの実験値から、有用な平均値を帰納できるはずだという結論を信じた。

……（中略）机上ではまた、次のように考えていた。いろんな直径と、いろんな幹距をもつ、凡ゆる不規則な林は、ha当りの断面積と本数が一定のまま、正三角結合（立木位置のこと）の等しい直径の林から漸次に生れ出たと考えてよい。

……（中略）この考えについては、前に記すべき重要な問題があった。それはProf. Dr. Hempelのことである（当時彼はWienの大学で経営学を担当していたが、1956年に世を去った）。彼は私の研究の発表を勧め、新しい研究への意欲をかき立たせてくれた。この人は、ずっと以前に、“Deckungszahlverfahren” というものを考えていたが、それを私に教えてくれた。

……（中略）この方法は余り実用に適さなかったとしても、しかし、ここでは、簡単なCountingによって、少なくとも机上では研究されたという考え方自体が、私を駆って、具体的な測定値の発見に向わせてくれた。そこで私は、もう一度本気になって、同じようなやり方で、“大事に蔵していたGrundwinkelzahl W” の発見にのり出した。それは、大数の法則や確率論によってではなく、直接“Counting”によってである。

私が森林官として設定せねばならなかった標準地の、おびただしい資料を研究した後、人為的につ

くった立木の位置系（結合）の、恐ろしく数多くの、理論的な諸ケースをとおして、突然次のことが私の注意を惹いた。即ち、ある点からはかって、定まったWinkelzahl（“2”！）以上になる立木の数が、相対的な断面積合計値に比例していたことである。

……（中略）以下述べることは、全く気違いでみて、不条理で、信じられていかもしれないが、事実あったことだから、黙っていたくもないのである。1947年の8月半ばであった。終戦後初めて、Salzburgの音楽祭で、モーツァルトのオペラにふれる機会があった。それを聴いてWerfenにかえる汽車の中で、モーツァルトの、あのきれいな、logishな音楽が、ひょいと私の耳の中で鳴った時、期せずして新しい考えに逢着した。それはこうだ。同じ直径の立木の正三角形結合が、その半径が幹距 $a$ の $n$ 倍の大きさの円でとり囲まれた時、この円の中に含まれる立木の数を $Z$ とすれば、……（中略）1949年、Wienの大学からWZPについて学位をうけた。私の方法を、ハンティングの賞品“Jagdtrophäe”として、掌中に収めるまでは、随分骨折ったのだと人という分には憚るところがないけれど、その苦節をしらずに、たまたま友人連から、genialとよばれるのは見当ちがいである。幸いに私が開いたこのハンティングの径をゆく、獵仲間や友達が現われて、また新しい獲物をつかんでくれるのはたのしいことだ。私はもう50才である。“まことに、ちっぽけな時間——空間の結合体（インシュタイン）”として、うつろいやすい一人の人間だが、物事を追求する“ハンター”の命を、いましばらくは、ながらえさせてほしいもの、そうして貴国のみなさんに、この意味において、力強く“Weidmanshei！”と呼びかけたいものだ。

## II 直観と論理

筆者は、1981年の9月、京都のIUFRO国際会議でビッターリッヒ氏に初めて会うことができた。それまでの何回かの手紙のやりとりを通じて、氏が一際強い個性の持主であることを知っていたが、会議やエクスカーションでの対話から一層その感を深くした。前節の引用文からもわかるように、氏は経験と直観を重んずる情熱的研究者（ハンター）であり、その面影を、73才という高齢になっても十分に宿していた。さらに氏は、一昨年の暮、集大成版というべき“The Relascope Idea”という本を出版しており、その“精神的バイタリティ”の旺盛さには驚かざるを得ない。

ところで、はじめに測樹学新論抄から長々と引用したのは、ビッターリッヒ法の発見、その後の論理的展開（彼に言わせば、獵仲間や友人による新しい獲物のかくとく）を通して独創的発見や論理のもつ意味と役割を、原点に戻って考えてみたかったからである。

氏は、1931年（23才）に立木を“相対的にみる”，つまり“Relascope”にみるという着想に達しており、それが“Counting”という果実に熟するまでに16年の長き歳月を要している。その間に経済不況、戦争、失職、Hempel氏との出会い、モーツァルトのオペラなど、様々なチャンス、苦難、出会いがあり、何よりもそこには不屈のハンター精神があった。筆者は、かつて、湯川秀樹の「天才の世界」という本を読んだことがあるが、困難な環境の中で、「くる日もくる日も考える」、「寝てもさめても頭から離れない」、「とことん自分で考え抜く」というような性癖は、多くの天才級の人

に共通のことらしい。そういう意味では、未知の、新しい獲物を求めて行く氏は、類いまれな独創精神の持主であると思う。実際、ビッターリッヒ法がその後様々な花や果実をつけ、大樹に育った点からみても、それは明らかであろう。筆者は、ここに独創の重みと力を感じず。「生まんとする者は絶えず生みの苦しみを経験しなければならぬ」とはよく言われることであるが、ビッターリッヒ法の誕生はまさしくそれに該当するように思う。とは言っても、男が女の苦しみを分ち得ないように、筆者には氏の凄さをとても理解し得ないが。

これに対して、その後の理論上、応用上の発展は、それが如何にすばらしい獲物であったとしても、元祖の獲物とは次元が違うように思われる。なぜなら、すでに秘境に道がつけられた後のことであるから。昔、中学三年の時に、高村光太郎の「道程」という詩の中に、「僕の前に道はない。僕の後に道はできる。ああ自然よ……」という文句があったことを思い出したが、まさしく「道」はビッターリッヒ氏によってつけられたのである。そして、次の最大の獲物は、「Countingによる林分材積の測定」であり、それに向けて世界の猟仲間による新たなハンティングが始まった。それには単なる経験、技術だけでなく、理論の力が大いなる役割をはたした。

ところで、元祖は、前述の引用文の中で、「大事に蔵していたGrundwinkelzahl Wの発見にのり出した。それは、大数の法則や確率論によってでなく、直接“Counting”によってである。」と彼の独創家としての側面を見事に述べているが、皮肉にも彼の後から行く仲間は、経験や直観だけでは道を拓り開くことができず、“確率論”を必要としたのである。もちろん、これは経験や直観が重要でなかったわけではなく、三次元空間へとビッターリッヒ法を体系化して行く上で、理論の力が役に立ったという意味である。たとえば、グローゼンボー氏の確率論的解釈（1952）は、ビッターリッヒ法を世界各国に広めるのに大いに貢献したし、またその理論的取り扱いを著しく容易にした。また、平田氏の定角測高法（1955）は、立木を林面に倒すという卓抜な着想から生まれ出たものであり、同時にそれは氏の樹高測定の経験や数理力に支えられたものであった。さらに、ストランド氏（1957）は、ビッターリッヒ法や平田法のアイデアを、巧みにラインによる測定に置き換えた。このポイントからラインへの転換には、経験と直観はもとより、ビッターリッヒ法の本質を数理的に見抜く力が必要であった。ポイントとライン、可変円と可変矩形、立木の原母集団とビッターリッヘンされた母集団との対応など、そこには幾何学的構想力と数理力を要する諸問題が横たわっていた。

少し話は脱線するが、直観と論理という側面から、創世紀のこの4人に焦点をあててみたい。まず、その風貌であるが、会ったことのないグローゼンボーを除けば、他の三人はよく似ているように思う。晩年の禿げあがった頭、瘦身、獲物をねらう鋭い眼光、いずれもいまだにハンターの面影を備えている。特に、獲物を直観でとらえ、それを簡明直截に射抜く力（技量）はすばらしい。それは、彼らの最初の論文に端的にみられる。またこのことは、彼らのある昔が絵画に、あるいは詩歌に、あるいは暮に、さらには哲学にと、幅広い関心と能力を示していることも関係があろう。物を深いところにおいて、バラバラではなく全体的に把えるという性向——今日流行の言葉でいえば、システム思考、右脳的思考——は、まさしく彼らに共通のものである。と同時に、一旦得た獲物を切れるナイフ（論理）

で料理していくその手早さと見事さにも舌を巻かざるを得ない。この料理という作業は、どちらかといえば左脳に属する仕事であろう。筆者は、形式的に、直観は思考の開放過程において、他方論理は思考の閉鎖過程において働くと解釈している。そして、この開放と閉鎖のくり返しは、個人だけでなく、ビッターリッヒ法の理論的發展、あるいは大きくいえば社会の發展の中にもみられる。というわけで、ビッターリッヒ法は上記4人によって世に放たれ（開放）、と同時に一時期論理化（閉鎖化）に向かったのである。

### Ⅲ ある体験

しかし、この閉鎖は“一致高和”という北村氏（1967）の斬新なアイデアによって破られ、再び三次元定角測定法へ向けての揺籃の時代に入った。この一致高和の着想がどのようにして生まれたのか、今回のシンポジウムの席上で氏に是非とも聞いてみたいものである。「一致高の分類による林分材積の推定（林分区分求積法）」にとらわれていたビッターリッヒ氏自身も知りたいに違いない。「分類から和」へ、これはまさしく一大転換であった。しかし同時に、積分や確率変数（一致高）の導入により、ビッターリッヒ法の直観的単純さは失われてしまった。北村氏のその後の精力的理論化作業、一致高測定の簡易化への努力にもかかわらず“複雑だ”という印象は抜いなかった。一致高和法が発表された昭和42年には、林業統計研究会からビッターリッヒ法に関する研究報告が出ており、当時はまだビッターリッヒ法の理論・応用面の研究がさかんに行われていた。その故もあって、筆者は恩師の平田先生から、大学院の特論で、「北村法は研究に値するおもしろい方法だ。論理的にもう少しつめてみないか」という旨の課題をいただいたことがある。しかし、経験も直観も、そして論理も貧しい筆者にとっては、北村法を理解するだけが精一杯で、何ら生産的応答をなし得なかった。しかし、師のその問いはいつまでも耳に残った。後年（1976）、筆者は、北村法と双対的關係にある林分材積推定法を考案したが、これが師の間に対するかろうじての答えであった。点と線、水平角と垂直角、一致高と切断面は、体積を求めるという点からみると、それらはまさしく「双対的概念」で、相互に変換可能である。筆者は、「一致高和」を、一致高の角度測定より求めようとして失敗し、双対的方法に到達したのであるが、それ以降も「水平」と「垂直」という二つの「定角測定」にこだわったために、さらに失敗を重ねることになった。その原因は、北村法と筆者の方法が本質的に同等であったこと、したがって同じものを二つつないでも新しいものは何も得られないこと、さらにレラスコープやコノメータは、林面にポイントを落すための手段にすぎない等の自覚を欠いていたからである。この「こだわり」と「思い込み」のおろかさを、いやというほど知らしめてくれたのが、次に述べる上野氏の卓抜な着想であった。しかし、これは、筆者にとって少なからぬ体験であった。

### Ⅳ 最後の獲物

1979年、上野氏は、誰もが望んでいて叶わなかった、三次元空間へポイントを落とすという仕事に成功した。これは、同時にビッターリッヒ法の三次元への道に終始符をうつものであった。ビッター

リッヒ氏が「新しい獲物をつかんでくれ」と測樹学新論抄で語ってから21年、またビッターリッヒ法が世に出てから約30年、遂に「最大の獲物」は上野氏によって捕獲されたのである。当然のことながら、氏の方法は元祖の方法と同様単純平明であった。証明はほとんど無用である。ただ、林面  $T$  を空間  $TH$  ( $H$ : 林内の最大樹方) に置き換えさえすれば、氏の公式は元祖の式から直ちに得られる。また、氏の着想がどのようにして得られたかは、今回のシンポジウムで明らかになるだろう。とにかく、氏のお蔭で、カウント木の直径や樹高、一致高、切断径を測る作業は、不用かもしくは著しく軽減されたのである。

## V あとがき

以上の話は、筆者の感覚にもとづく創作であり、必ずしもビッターリッヒ法発展の正しい姿を伝えるものではない。内容は、一部の理論に限定されており、ましてや応用面には全く触れていない。ビッターリッヒ法の発展というこの壮大なドラマには、我国をはじめ世界中のハンター達が多数参加した。今回のシンポジウムに参加されている人の中にも、多数の研究者、実践者がおられるはずなので、本拙報告に対する忌憚のない批判をお願いしたい。