

半導体産業黎明期の技術導入バイブル 『トランジスタ・テクノロジー』の研究

——ソニー（東京通信工業）が入手した巻数に関する通説の誤謬と訂正——

外 山 明

〔要約〕

半導体産業黎明期の1950年代に米国で発行された『トランジスタ・テクノロジー』という本がある。これはベル研究所とウエスタン・エレクトロニクス社が、発明して間もないトランジスタの製造技術を、技術援助契約（特許契約）をした企業に伝授するために発行した教本である。また、創業期のソニー（当時の社名は東京通信工業）が、国内他社に先駆けて同契約を結んで高額な特許使用料の対価として入手し、トランジスタ、そしてそれを使用したトランジスタラジオを早期に開発・発売をして世界に名を馳せるきっかけとなった本としても知られている。当時同社が受け取った『トランジスタ・テクノロジー』は、国内の多くの文献では全3巻と記され、言わば通説となっている。しかし、この通説は誤りであり、発行された背景や原書に記載された内容等を踏まえると全2巻が正しいはずである。本稿ではこの仮説を検証した上で、国内で誤った通説が広がった原因まで追究した。

〔目次〕

序章 はじめに

第1章 ベル研究所とWE社による3回のシンポジウムと発行書籍等の関係

1 第1回シンポジウムと『ザ・トランジスタ』

2 第2回シンポジウムと『トランジスタ・テクノロジー』

3 第3回シンポジウムと発行論文

第2章 シンポジウムに際して発行された書籍の概要

1 『ザ・トランジスタ』（1951年発行、非売品、単行本）

2 『トランジスタ・テクノロジー』（1952年発行、非売品、全2巻）

第3章 『トランジスタ・テクノロジー』改訂版の概要と通説の誤謬の訂正

1 『トランジスタ・テクノロジー』改訂版（1958年発行、市販品、全3巻）

2 1952年版と1958年の記述内容の違いと通説の誤謬の訂正

第4章 国内で通説の誤謬が生じた理由の考察

終章 おわりに

序章 はじめに¹⁾

20世紀で最も偉大なイノベーションの一つであるトランジスタは、1947年の12月に米国のベル研究所で発明された。ゲルマニウムを用いた点接触型トランジスタの発明は、特許取得の手続き等のため暫く秘匿にされ、正式に公表されるのは1948年6月となる。

この情報は海を越え日本にも伝えられるが、当時の研究者達には、真空（管）を使わずに、小さな固体だけで構成された半導体デバイス（電子部品）であるトランジスタの動作原理を、具体的にはよく理解することができなかった。日本では海外から漏れ伝わった情報をもとに私的な勉強会が各地で開かれたが、詳細な内容が十分にわからない²⁾中で奇想天外な研究発表が行われたりもしたという。

このようにトランジスタ発明当初は、その実態や将来性について不確かな情報が飛び交っていたが、発明時の研究グループの一人であったウィリアム・ショックレー（Shockley, W. 以下ショックレーと称す）はトランジスタの動作原理を解析し、さらに実用的な接合型トランジスタの設計理論を新たに考案して1949年にBSTJ（Bell System Technology Journal）上に発表³⁾した。この理論の明瞭さにより、ようやくトランジスタの動作原理と存在価値が研究者の間で理解されはじめ、実用化への期待が膨らんでいった。

しかし、当時の日本は、戦後の米軍の占領下であり、海外の科学技術情報や文献を自由に入手することは不可能であった。そうした環境におかれた日本の研究者にとって開かれた窓口は、国内各地の米軍司令部所在地にあったGHQ民間情報教育局（CIE）の図書館である。様々な研究者達がこうした図書館に通い、フィジカルレビューやBSTJなどの海外の文献を読んでノートに書き写す作業を行ったのは有名な話であるが、曲がりなりにも詳しい情報が入るようになると、私的な勉強会も次第に様相を変え、本格的なものに発展していった。

一方、ショックレーが1949年に公表した接合型トランジスタは、理論だけが先行していた状態であったが、1951年初旬になりようやく、新たに成長接合型と呼ばれるトランジスタを実現して、デモンストレーションを行うことができるようになった。さらに申請していた関連特許が同年9月に有効（issued）となる。

トランジスタが発明されてからここに至るまでに数年が経っており、様々な技術が蓄積されてきていた。そこで、米国内ではこうした技術をまずは軍事関係の研究者に伝え、さらには産業界にもオープンにして、研究の成果を世の中に役立てたいという機運が高まっていた。またベル研究所およびその親会社であるAT&Tとウェスタン・エレクトリック

1) 冒頭の半導体産業黎明期の概況は、国内は中川（1981, 1988）、大谷（2008）等、また海外はSmits（1985）、Smith（1985）、Riordan and Hoddeson（1998）、Shockley（1976）等を参考にして記述。

2) 当時の小林（1948）の記述によれば、「詳しいことは分からない」としながらも、点接触型トランジスタの外観や組立構造などの簡単な情報は、海外の文献から入手していたようである。

3) Shockley（1949）を発表。さらに翌年にShockley（1950）が出版されたことにより、当時の研究者がトランジスタの実態について詳細を知ることができるようになった。

社（以下WE社）が技術を占有することで独占禁止法（反トラスト法）に抵触する問題も出てきており、トランジスタ技術に関する情報公開が必要となっていた。

そこで、ベル研究所およびその生産業務を担うWE社が中心となり1951年～1952年の間にシンポジウムを開き、そこでの研究発表の成果をとりまとめた本の1つが『トランジスタ・テクノロジー』⁴⁾である。

詳細は後述するが、この書籍は1952年に発行され、WE社と技術援助契約（特許契約）⁵⁾をした企業（ライセンシー）に配られた本であるが、創業間もないソニー（当時の社名は東京通信工業だが本稿ではソニーと称す）が、同社にとっては身の丈を超えた2万5千ドル⁶⁾という多額の特許使用料をWE社に支払って⁷⁾、国内では逸早く1953年に入手をしたものである。これによりソニーはトランジスタおよびそれを使ったラジオの開発・量産を早期に実現しており、同書はソニーが世界に名を馳せるきっかけとなった書籍として有名である。この『トランジスタ・テクノロジー』は、当時のトランジスタ研究者のバイブルと呼ばれていた。

以上のように半導体産業史における黎明期の話の中で、非常によく取り上げられる『トランジスタ・テクノロジー』であるが、これまでの国内の文献、特にソニーに関する書籍などでは、当時、WE社よりソニーが受け取ったのは全3巻（もしくは全3冊）⁸⁾と記載されているものが非常に多い。

例えば、相田（1991, pp.239-241 および p.318）、日本半導体製造装置協会（1991, p.15）、塚本（1993, p.99）、志村（1999, p.39）、産業タイムズ社半導体産業新聞（2000, p.29）、大拙（2006, p.89）、鹿井（2006, p.14）、川名（2014a, pp.26-27）、森（2016, p.86）、さらに最近では泉谷・川名（2019, p.123）や斎藤（2021, p.91）などに全3巻という旨の記述がある。また個人のホームページなどにおいても同様の記述が散見される。

一方で、海外の文献ではSmits（1985, p.29）⁹⁾、Smith（1985, p.268）、Riordan and Hodgeson（1998, p.197）などで、当時の『トランジスタ・テクノロジー』の巻数に関しては全2巻（two volumes）と書かれている。こうした国内文献における全3巻と、海外文献に

4) 本来は英文の書籍名であっても、日本語文献に書かれている書籍と同一視する必要がある場合などに、便宜上、鍵括弧付きの日本語名で表記する。

5) ソニー（1986）では技術援助契約となっているが、相田（1991）によれば、本契約は基本特許に対するもので、製法に関するノウハウを指導するような内容は含まれていない。よって以下本稿では特許契約と記し、それに伴う支出を特許使用料と称することにする。

6) 当時の2万5千ドルは、為替レートが1ドル＝360円の固定相場時代の価格であり、日本銀行や人事院のホームページにある物価水準や大卒初任給データ等を参考に概算すると、現在の価値で約1億円近い金額となると思われる。それは創業間もないソニーにとっては非常に負担の大きな支出であった。

7) 便宜上こうした順序で説明せざるを得ず、長期的な視点では実質的に問題はないが、ソニーは1953年にWE社と特許契約の仮調印を行い、その際に『トランジスタ・テクノロジー』を入手しており、実際の特許使用料の支払いは（同書入手後の）1954年の正式契約以降となる。

8) 本稿では直接引用部等を除き、可能な限り「巻」に統一する。

9) および同書 p.96 にある注記を合わせて読み取る必要がある。

おける全2巻の記載の違いが何なのかが筆者自身が理解できず、混乱したことが本稿を記述したきっかけ（問題意識）である。

詳細は後述するが、確かに『トランジスタ・テクノロジー』は全2巻のバージョンと全3巻のバージョンが存在する。しかし、創業期のソニーが入手した『トランジスタ・テクノロジー』は、国内の多くの文献に書かれて、今日言わば通説となっている全3巻ではなく、入手時期などを踏まえ、本稿でこれから行う論証等を踏まえると全2巻が正しいというのが筆者の主張である。

このように国内において、当時ソニーが受け取った巻数について言及している文献の多くは全3巻と記されているが、中川（1981, 1988）やソニー（1986, 1996, 1998）の社史などにあるように、『トランジスタ・テクノロジー』に関して記述する中で、巻数については全く触れられていないものもある。

一方、国内にも全2巻として記したもののわずかながら存在する。例えば、奥山（2009, p.14）や江波戸（2005, p.123）などがある。さらに大谷（2008, p.5）は、当時ソニーの専務であった盛田昭夫氏が1953年に渡米した際に同書を入手したこと、そして改訂版が1958年に市販されて全3巻になったことが書かれており、この論文の段階ではソニーが受け取った巻数までは判断しにくい状況であったが、大谷（2017, p.117）では、ソニーが入手したのは1952年版の全2巻であったことを明記した。こうした大谷（2008, 2017）の記述を踏まえれば、ソニーが受け取った『トランジスタ・テクノロジー』が全3巻ではなく、1952年版の全2巻であったと判断することは不可能ではない¹⁰⁾。

しかし、大谷（2008, 2017）の論題は、いわゆるソニーの「岩間レポート」¹¹⁾を中心とするものであるため、『トランジスタ・テクノロジー』に関しては補足的あるいは注記の状態になっており、非常に目立たなく、わかりにくい状況になっている。中でも巻数について正確な記述をした大谷（2017）においては、全文が英語になっているため、そこに記述された情報が国内に十分に伝わっていないと思われる。さらに、これまでの先行研究においては、多くの国内文献の中にある全3巻の記述が誤りであることを全く指摘していない。よって、現在出版されるソニー関連の書籍等においても、全3巻という誤った記述が国内では継続的になされる状況にあると思われる。

これまでの誤った認識を変えていくためには、この通説となった全3巻が誤りであり、全2巻が正しいことを論証することに的を絞った研究が必要であり、さらにその研究論文

10) 大谷（2017）では p.117 にある本文と注記を合わせて読み取る必要がある。

11) ソニーがWE社から受け取った『トランジスタ・テクノロジー』には製造技術などに関する基本的な記述はあったものの、実際に試作・量産をする上では、具体的な製造装置の構造、作動方法、レシピなどのさらに詳細なノウハウを入手する必要がある。そのため、競合他社はRCA社等と技術提携契約を行ってこれに対応しようとした。しかし、創業期のソニーはそこまでの資金的余裕がなかったと言われ、同社の岩間和夫氏が米国に行き、WE社等の現場で見聞きしたことを（ノートにとることすら許可されなかったので）長期滞在していたホテルで思い出しながら、装置のスケッチなどを描いたレポートを日々書き綴り、日本に随時送付することでソニーは国内で早期にトランジスタを開発することができた。この時のレポートを通称「岩間レポート」と呼んでいる。

は日本語で書かれていなければ、国内では広く伝わらないものと思われる。通説を否定するのは勇気のいることであり、また巻数のような細かなことに着目する意義について疑問を抱くことも無くはないが、筆者自身が別の問題で半導体産業に関して研究を進める中で、こうした些細なことに気づいて立ち止まり、生じた疑問を解決するために寄り道をすることになってしまった。よって、後世の研究者が、このような状態に陥らないように誤りを指摘し、正しい内容を明らかにしておく必要性を感じていた。

このような理由から合間を見つけて確認作業をしているうちに、偶然も重なり実物の『トランジスタ・テクノロジー』など、さまざまな当時の貴重な関連資料を入手することができた。とりわけ1952年版の『トランジスタ・テクノロジー』はソニーも現在保有しておらず、国内ではなかなか見つけることはできない¹²⁾が、当時、海外企業に引き渡されていた古い原書（内 Vol. I）と、さらにその前年に同じベル研究所とWE社が編集・発行した『ザ・トランジスタ』（詳細は後述する）などを入手・所有して、常時手元に置いて比較検討できるようになった。

こうして検証体制が整う中、後世の研究者が筆者と同じような気づきと疑問を持って、無駄な時間を費やさないようにしなくてはならないという思いとともに、こうした古い時代の歴史的検証と確認作業を行うにあたり、当時の関係者が非常に少なくなりつつある中で、早急なる問題提起の必要性を感じて筆を執った次第である。

本稿では、これまでの先行研究には無かった以下のような構成で論証を試みたい。まず、米国において『トランジスタ・テクノロジー』が発行されるきっかけとなったシンポジウムの概要を説明する。具体的には主なシンポジウムは1951年～1952年の間に計3回開かれているが、これら各シンポジウム開催後に発行された書籍の中に『トランジスタ・テクノロジー』が存在する。本稿では各シンポジウムと『トランジスタ・テクノロジー』ほか関連書籍との関係を明らかにする。これにより巻数のみの議論に終始するのではなく、当時のシンポジウムの詳細や書籍等が発行された背景、さらにこれらに関する時系列の状況などについても理解することができよう。

方法としては、各シンポジウムの内容と発行書籍等を記した文献が海外に存在しており、それらを参照し、内容を精査してまとめる。さらに前述した通り筆者は実際に『トランジスタ・テクノロジー』ほか、当時の原書を入手しており、これらをもとに詳細な分析をしたい。その上で、ソニーが1953年に入手した『トランジスタ・テクノロジー』は国内で通説となっている全3巻ではなく、全2巻であるという論証を行うことを試みる。

12) 詳細は後述するが、CiNiiで調べると1958年版の『トランジスタ・テクノロジー』は国内の大学に多数存在するが、1952年版は見あたらない。大谷（2008, 2017）は、ソニー自身も当時受け取った『トランジスタ・テクノロジー』を保存していないことを同社の広報部門に確認したことを明記しており、1952年版は非常に貴重である。

第1章 ベル研究所とWE社による3回のシンポジウムと発行書籍等の関係

1947年のトランジスタ発明から数年が経ち、1951年から1952年の間にベル研究所とWE社は計3回のシンポジウムを開催して情報公開を行っている。本章では、これら3回のシンポジウムの概要と各回において発行された書籍等について、Smits (1985), Smith (1985), Riordan and Hoddeson (1998) などの海外の記録文献に記されている内容を精査して整理・統合したい。

1 第1回シンポジウムと『ザ・トランジスタ』

最初のシンポジウムが開催されたのは1951年9月17日からの5日間である。ベル研究所が中心となり、米国のマレーヒルで「Symposium on Properties and Applications of Transistors」¹³⁾と題したシンポジウムが開催された。総勢300名以上の参加があったが、その内訳は、軍人や軍所属の科学者が121名、大学関係者41名、産業界からの代表者などが139名となっている¹⁴⁾。

ベル研究所はトランジスタに関する技術情報をできるだけオープンにしたいと考えていた一方で、シンポジウムの開催内容をチェックしていた米軍中枢部は、軍事機密に関わることなので重要な部分はあまり積極的に表に示したくなかった。よって、例えば、単結晶製造技術のキーパーソンであるゴードン・ティール (Teal, G. K.) などは講演者リストから意図的にはずされていた。

このように、ベル研究所と軍中枢部とのせめぎ合いによって様々な制約があったものの、多くの軍事技術関連の研究者をはじめ、産業界などからも情報公開への強い要望があり、内密に細々とレクチャーを繰り返すのは非効率的であるので、大掛かりなシンポジウムを開催することになったのである。

このシンポジウムではベル研究所を中心とした様々な技術分野のスペシャリストによる発表が行われたが、その中でも注目を浴びたのは、前述のショックレーによる、世界で最初に実験に成功した成長型トランジスタについての講演と、トランジスタ内部の正孔と電子の構造をふまえたトランジスタの動作原理を確かめる再現実験であった。また、このシンポジウムに向けて個々に提出された論文は、2カ月後の11月に792ページにもおよぶ1巻の本にまとめられ、シンポジウムの参加者のほか、米軍関係者に5500冊が配布された。さらにこの書籍は後に特許使用料を払ってWE社のライセンシーになった企業にも配られている。

ところで、この本については、海外の記録文献に以上で述べたような記述があるだけで、肝心の書名が明確に書かれていない¹⁵⁾。筆者が今回調査をする中で、この1951年11月発行

13) 直訳すると「トランジスタの特性と応用に関するシンポジウム」

14) Riordan and Hoddeson (1998, p. 196) は、約200名が陸海空の軍事関係者、残りが主にライセンシーであったと記しているが、本稿ではより詳細な記述とエビデンスのある Smith (1985, p. 267) を引用。Smits (1985, p. 28) も本文と同様の内容を記述。

で792ページの本を入手することができた。筆者の手元にある比較的大型の書籍の題名は『ザ・トランジスタ』¹⁶⁾となっている。ちなみに、この本に関して国内の先行研究における記述は筆者の知る限り見当たらない。

原書を読み進めると、冒頭にベル研究所名で記述された序文（FOREWORD）があるが、そこには1951年9月17日から開催したトランジスタ・シンポジウムで発表された内容の書物であることが書かれており、参考にした海外の記録文献に記されている第1回シンポジウムの日付¹⁷⁾と一致している。本文の内容も照合したところ、前述の第1回シンポジウム開催後、1951年11月に発行された792ページの本とは、現在筆者の手元にある『ザ・トランジスタ』であると考えて間違いない。

この書籍は国内ではCiNiiでも検索ができず、国立国会図書館などにも存在しない。これまで国内ではあまり知られていなかった本書の詳細については後述することにする。

2 第2回シンポジウムと『トランジスタ・テクノロジー』

第1回シンポジウムによって、ベル研究所が当初目的としていたトランジスタの基礎理論や技術情報をいち早く公開することができた。しかし、より詳細な製造技術に関する内容まで踏み込んで情報開示をして欲しいと言う声が高まっていた。そこで、ショックレーが申請していた接合型トランジスタの特許が1951年9月25日（第1回シンポジウムの終了後）に有効となったのを契機に、希望する企業には特許契約を結んで、より具体的な製造技術に関する情報を伝授することを模索し始めた。

その結果、ベル研究所のトランジスタ技術に関する特許は、親会社であるWE社が実質的に所有していたが、同社と特許契約を結んで2万5千ドルという高額な特許使用料を払ってライセンスとなった企業に対して、第2回シンポジウムを1952年4月に開催して製造技術を伝授することになった。

このような高額な金額設定がなされた背景には、WE社およびベル研究所が研究開発資金の回収を目的としていた一方で、将来トランジスタ事業に参入することができるくらいの資金力や技術力のある企業のみを選定することにより、参加を制限していたことが考えられる。また第1回のシンポジウムに軍事関係者が多数含まれていたことからわかるように、トランジスタ技術は軍事技術とも結びつき、深刻な東西冷戦の最中であった当時、安易に技術流出をしないように配慮をしていた。

こうして特許契約にサインした国内26、海外14の企業（すべてNATO諸国）、総勢100名以上が第2回のシンポジウムに出席した。これら企業の中には、IBM社やGeneral Electric社などといった大企業のほか、Texas Instruments社などのような当時はまだ比較的

15) Smits (1985, p.96) は注記に書名を記しているが、通常の引用文献のようにも捉えられ、シンポジウムに関連する書籍と判断することが難しい状態になっている。

16) 原書に書かれている正式名称は『The Transistor: Selected Reference Material on Characteristics and Applications』。

17) Riordan and Hoddeson (1998, p.195) に1951年9月17日と記載。

規模の小さかった企業も参加している。なお、このシンポジウムには日本企業の参加はなく、ソニーは参加していない¹⁸⁾。いずれにせよ、欧米を中心とした自由競争の社会における競合企業同士が、こうした形のシンポジウムにより情報共有を行おうとしたことは、当時としては非常に珍しいできごとであった。

このシンポジウムはマレーヒルで6日間、続いてアレントアウンの Western Electric-Bell Laboratories で2日間、計8日間の日程¹⁹⁾で開催された。アレントアウンは前年の1951年10月にWE社の点接触型トランジスタの製造拠点となったところで、シンポジウムの参加者は実際に稼働している製造現場を見学した。

さらに、この1952年4月に行われた第2回シンポジウムの内容は、5カ月後の9月に『トランジスタ・テクノロジー』全2巻 (Vol. I と Vol. II) にまとめられ、WE社のライセンスに教本として提供された。これが本稿の論題の中にある書籍である。

しかし、ソニーがWE社との特許契約に際して1953年に入手した『トランジスタ・テクノロジー』は、前述した通り、国内の文献においては全3巻と記述したものが非常に多い。筆者は開催時期や原書の内容などから判断して全2巻であったはずであると主張するが、この件に関しては後ほど検証する。

3 第3回シンポジウムと発行論文

第3回のシンポジウムは、第2回シンポジウムが終わって2カ月後の1952年6月にベル研究所にて開催された。このシンポジウムは「サマースクール」と呼ばれ、それまでの軍事関連の技術者や企業の研究者を対象にしたものとは様相が異なり、大学教員など教育機関の関係者に向けて6日間行われたものである。

この「サマースクール」には30以上の大学からの参加があり、発明間もないころのトランジスタの基本的な理論や技術を大学教員等に伝授して、高等教育へ結びつけることを目的としていた。これにより、例えば各大学でトランジスタに関する講義がなされるようになれば、その講義を受ける多くの学生にトランジスタの理論や技術を拡散することができる。こうして、あたかもばらまいた種子が開花するように、将来のトランジスタ産業の発展に寄与することを目的として第3回シンポジウムが開催された。

マレーヒルで行われた講義は、教室と実験室の両方で行われ、この活動の成果としてまとめられた論文²⁰⁾が *Physical Review* 誌に同年12月に掲載された。この論文は33の大学などの学術機関に所属する60人の著者によって共著されたという点では特質すべき点である

18) 相田 (1991, p. 238) にあるジャック・キルビー氏の証言および川名 (2000, p. 32) より。またソニー (1986, 1996, 1998) によれば、当時は社長の井深大氏がトランジスタ事業へ参入するための情報を十分に入手できていない時期であり、当然特許契約もしていないため、ソニーは1951年～1952年の間に開催されたシンポジウムには参加していないと考えられる。

19) Smits (1985, p. 28) より。一方、Riordan and Hoddeson (1998, p. 197) には1952年4月21日～29日とあり、単純計算では9日間になるが、恐らく休日もしくは移動日などが間に1日ほどあったのではないかと思われる。

20) The Transistor Teachers Summer School (1952).

が、1ページ余りにまとめられたものであり、これまでのシンポジウムにあった書籍のようなものではなく、本稿の題目にある『トランジスタ・テクノロジー』のように企業に渡された教本ではない。よって、この第3回のシンポジウムで発行された論文に関しては、これ以上詳細に言及しないことにする。

次の章では第1回のシンポジウムの後に発効された『ザ・トランジスタ』と第2回のシンポジウムの後に発効された『トランジスタ・テクノロジー』の概要を明らかにしたい。

第2章 シンポジウムに際して発行された書籍の概要

これまで述べてきた通り、第1回シンポジウムの2か月後（1951年11月）に『ザ・トランジスタ』、また第2回のシンポジウムの5か月後（1952年9月）に『トランジスタ・テクノロジー』が発行されている。実際に原書を踏まえ、これらの概要を明らかにする。

1 『ザ・トランジスタ』（1951年発行、非売品、単行本）

第1回シンポジウムの約2か月後の1951年11月に発行された本が『ザ・トランジスタ』である。筆者の手元にある本は、表紙は縦28cm×横12cmの大きさで、厚さは約5.5cm、全部で792頁（最終頁）の比較的大型な書籍である。

図表1の見開き扉には、副題として『Selected Reference Material on Characteristics & Applications』²¹⁾（原文は全て大文字）と書かれている。さらには下方に『Prepared by Bell Telephone Laboratories, Inc. for Western Electric Co., Inc.』（原文は全て大文字）と書かれている。これはベル研究所がWE社に向けて作成（用意）した書籍であることを意味している。同書は前述した通り第1回シンポジウムの参加者と米軍関係者、さらに後にWE社と特許契約をしたライセンスに配られた本であり非売品である。

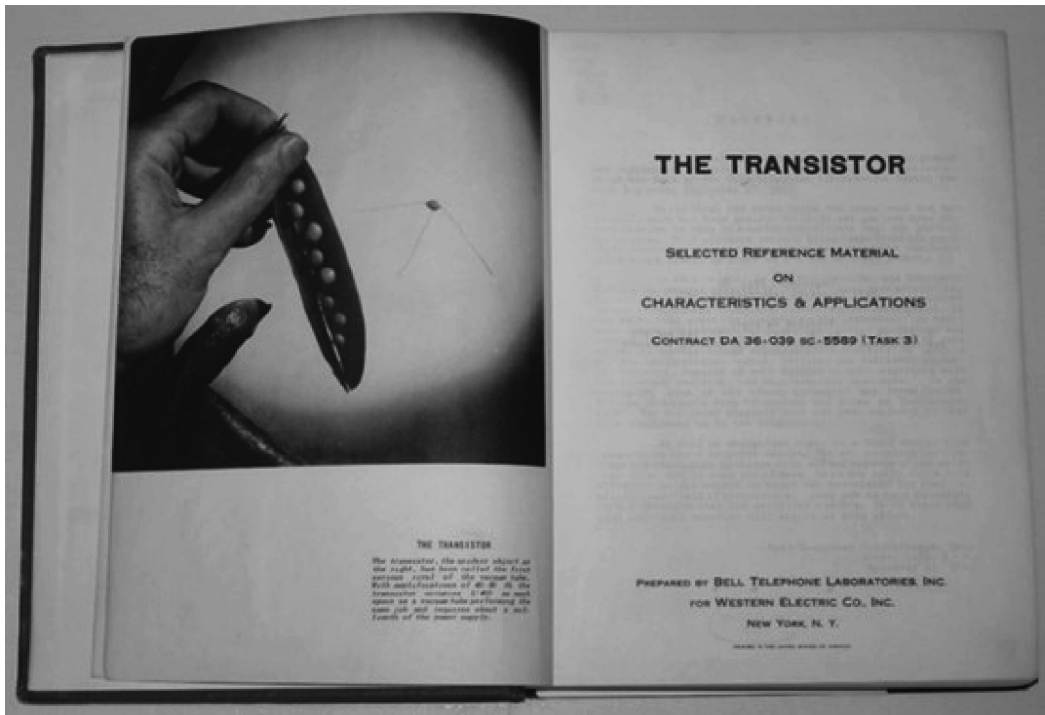
なお、日本の書籍にあるような奥付は存在しないが、ベル研究所名で書かれた序文（FOREWORD）にある日付が1951年11月15日となっており、前述した海外の記録文献に書かれている発行月と一致している。

内容については、モートン（Morton, J. A.）によるIntroduction（1～6頁）のほか、34の論文が織り込まれており、例えば最初の論文としてショックレーの「Holes and Electrons」が7-16頁に、また同氏の1949年にBSTJに掲載された論文（Shockley, 1949）も25～80頁に掲載されている。基本的には第1回シンポジウムで研究発表がなされた時の論文を1巻の本に集約したものであり、後述する『トランジスタ・テクノロジー』が教科書のように項目別に整理されているのに対して、こちらの『ザ・トランジスタ』は著者別の様々な論文を寄せ集めた形になっている。

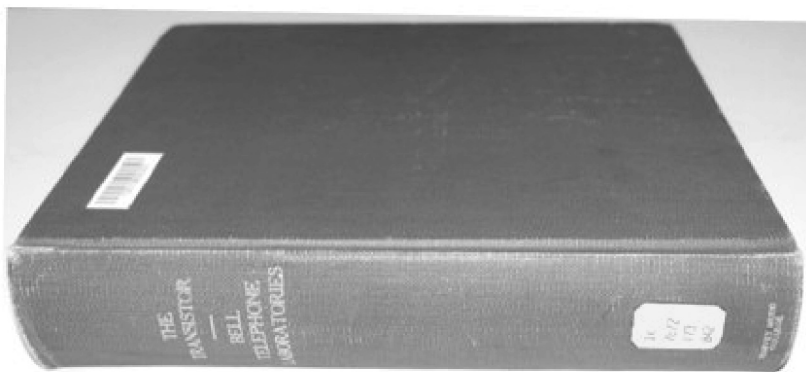
なお、図表2の写真が外観であるが、筆者の手元にある『ザ・トランジスタ』は、米国の大学への元寄贈本（経緯不明）であり、閲覧用に独自に作成したと思われる大学名の入った深緑色の厚手のハードカバーがとりつけられている。

21) 直訳すると「(トランジスタの) 特性と用途に関する精選された参考資料」

図表1 『ザ・トランジスタ』の見開き扉



出典：Bell Telephone Laboratories (1951)
筆者所蔵本より

図表2 『ザ・トランジスタ』の外観（米国大学寄贈用に外装加工）²²⁾

出典：Bell Telephone Laboratories (1951)，外装加工本
筆者所蔵本より

22) 外装加工前のオリジナルの本の表紙は、図表1の見開き扉の右側のページの文字がそのまま無地（白色系）の表紙に書かれていたことを同書入手時に伝えられた。

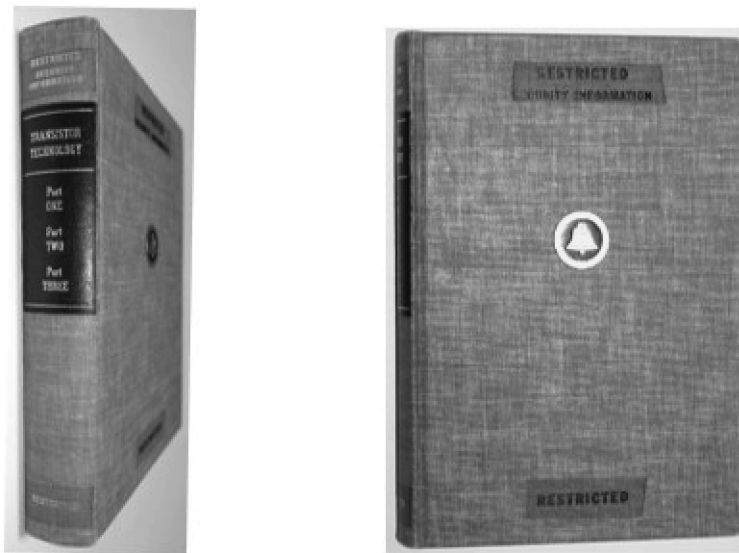
2 『トランジスタ・テクノロジー』(1952年発行, 非売品, 全2巻)

第2回シンポジウムの5か月後の1952年9月に発行された本が『トランジスタ・テクノロジー』である。本稿の題目にある本の名前がこれにあたる。この本はWE社と特許契約をしたライセンシーへ配られたため非売品であるが、筆者はこの原書のうち Vol.I を入手しており、これを確認しながら以下に概要を記すことにする。

原書を開くと、冒頭の序文(Forward)に、1952年4月のシンポジウムでの講義内容をもとに書かれた本である旨が記されている。さらに、この書籍を受け渡しする上で、手書きで発行番号(COPY NO.)を付け、厳格にサインを交わしたページが書籍内に存在する²³⁾が、そのページの一番下には、米国で1952年9月に印刷・発行されたことを示す言葉(Printed in the United States of America, September 1952)が印字されており、これまでに海外の記録文献に書かれてきた内容および発行月と一致している。よって手元にある書籍は『トランジスタ・テクノロジー』の原書に間違いないと考えられる。

手にしてみると、表紙は縦23.5cm×16cm大ききで、厚さは3.3cm、全部で484頁(最終頁)の重厚な書籍である。図表3に示した通り、表紙にベルのマークが描かれている。またこの Vol.I の中に、Vol.I から Vol.II までの章立てが中に記載されており、手元の原書(Vol.I)のみで同書は全2巻存在することが確認でき、各巻の章(Part)の構成まで知る

図表3 『トランジスタ・テクノロジー』1952年版(Vol.I)の外観

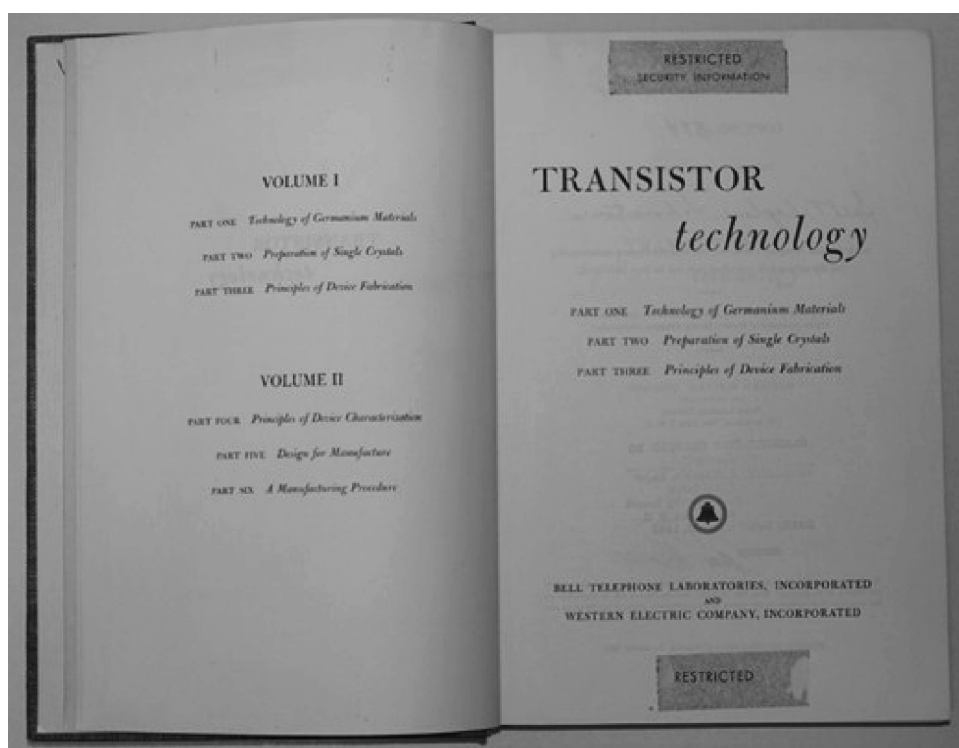


出典：Bell Telephone Laboratories and Western Electric (1952)

筆者所蔵本より

23) WE社の特許ライセンシング部門が発行しており、COPY NO. を採番(数字を手書き)して、さらに交付に際して手書きのサインが交わされている。恐らくソニーが1953年に入手した際も、同様に採番されてサインを書籍に直接記していると思われる。

図表4 『トランジスタ・テクノロジー』1952年版 (Vol.I) の見開き扉



出典：Bell Telephone Laboratories and Western Electric (1952)

筆者所蔵本より

ことができる。(この点については図表7にて後述する。)

さらに記述されている内容を読み進めてみると、ゲルマニウムトランジスタの具体的な生産技術・手法（例えばゲルマニウムの抽出・還元・精製，ゾーンメルティング，単結晶製造，結晶成長，組立技術，特性，設計に関することなど）が書かれている。こうした書籍によって，ベル研究所とWE社は，自分達の持っているトランジスタの製造技術を伝授しようとしていたことがわかる。

このように発明されて間もない点接触型や接合型のトランジスタを製造する上での基本的な製造手法を系統立てて記述して，第2回のシンポジウムの開催後にライセンス配られた本書は，当時の技術者にとっては貴重なトランジスタの製造教本であり，常に手元に置いて読み返していたことからバイブルと言われていた²⁴⁾。

ちなみに，この1952年版の序文²⁵⁾には，トランジスタの製造手順を包括的かつ詳細に説

24) 潮見 (1979) や Riordan & Hoddeson (1998) によれば，“Mother Bell’s Cook Book (ベルお母さんの料理法)” というニックネームが『トランジスタ・テクノロジー』に付けられていたようである。

25) 序文にはWE社の書いた Forward とベル研究所の書いた Preface の2種類あるが，後者の Preface を参照。

明することは困難なので、(前年の1951年に発行された)『ザ・トランジスタ』の中にあるショックレーの理論などに読者が精通していることを前提として、製造技術に関する基本的な項目について記述することに徹した旨が書かれている、よって、この本を読んで実際に製造をするには、まだ情報量は十分ではなかったようである。

この件に関して、例えば鳩山(1980)は、製造装置から作る必要がある中で、同書ではその詳細な仕様や設計図まではわからなかったと述べている。よって、ソニーが1953年に『トランジスタ・テクノロジー』を入手した後も、1954年に同社の岩間和夫氏が米国に出張してWE社等の工場を実際に見学して、装置をスケッチしてコメントを記し、日本に送付した「岩間レポート」のようなものが必要とされたのである。

なお、筆者の調べた限りでは、この1952年版(全2巻)は国立国会図書館も含め、国内の図書館では所蔵されていないものと思われる。大谷(2008, 2017)は、当事者となるソニーも当時受け取った『トランジスタ・テクノロジー』を保存していないことを、同社広報部門に電子メール(2006年10月25日付)で確認したと述べている。よって現在筆者の手元にある書籍は非常に貴重なものと思われる。

ところで、ソニーの盛田昭夫氏が1953年に訪米して、WE社から特許使用許可を得た際に入手した同書は、時系列などから考えて、この1952年に発行されたもので、全2巻と考えるのが妥当であるはずである。しかし、前述した通り、ソニーに関する文献を読むと全3巻と書かれているものが多く、それが通説のようにになっている。

詳細は後述するが1958年に改訂・市販された同名の書籍が全3巻である。しかし、それを当時のソニーがWE社より入手したと言うことは時系列などから考えてあり得ない。よって現物の1952年版の全2巻の書籍の確認が難しい中で、1958年版の全3巻と混同して、誤った情報が広まった可能性がある。

これを確かめるには1958年版の原書の内容も調査することが必要であろう。改訂されて市販された1958年版(全3巻)はCiNiiで調べると、多くの大学や国立国会図書館に所蔵されており内容の確認は可能である。また筆者はこのうちのVol.IIIを入手・所有しており、常時手元において詳細な分析が可能となった。次の章では1958年版の原書の内容を踏まえ、今日の通説が誤謬であることの確認とその訂正を行いたい。

第3章 『トランジスタ・テクノロジー』改訂版の概要と通説の誤謬の訂正

本章では、1958年に改訂・市販された『トランジスタ・テクノロジー』の内容について述べ、さらに1952年版と1958年版の違いを比較分析して、国内文献において通説となっている全3巻が誤りであり、全2巻が正しいことを論証したい。

1 『トランジスタ・テクノロジー』改訂版(1958年発行、市販品、全3巻)

1952年4月の第2回のシンポジウムの後、同年9月に発行された『トランジスタ・テクノロジー』については既に述べたが、同書籍にはもう一つ別のバージョンが存在している。それは1958年に市販された改訂版である。以下概要を述べよう。

1952年に『トランジスタ・テクノロジー』が発行されて6年近くも経過すると、トランジスタの製造技術はめざましく進歩し、新たな技術項目を追加する必要があった。例えば、この間における大きな進歩として、使用される原材料については従来のゲルマニウムからシリコンへの移行を検討するようになったほか、拡散（diffusion）手法など、後の半導体産業の高度化・集積化へと結びつく非常に重要なプロセス技術が進展した。

これに合わせ、1956年に新たなシンポジウム²⁶⁾が開催されており、その後、こうした新規の技術項目を織り込む形で1958年に『トランジスタ・テクノロジー』の改訂版が発行された。この際、全体のボリュームが増えたことにより、従来全2巻であったものが全3巻に変わることになる。図表5はこの改訂版の外観の写真である。表紙のサイズは前述した1952年版のVol. Iと同じで縦23.5cm×横16cm。厚さは巻によって幾分異なるが、一番薄いVol. IIIは2.8cmで、416頁（最終頁）ある。

従前の1952年版と1958年改訂版の変化について、図表3～図表6をもとに外観と見開き扉を比較してみよう、外観の大きな変化として、先ほどの図表3の1952年版の表紙にあるベルのマークは、図表5の1958年版の表紙には存在しない。さらに、1952年版（Vol. I）の背表紙には『Part I, Part II, Part III』という文字がある²⁷⁾のに対して、1958年版には、これらの記載が無くなっている。一方、1958年版にはエディターの名前が記載されており、Vol. IはBridgersとScaff、そしてShiveの3名の名前が書かれているのに対して、Vol. IIとVol. IIIはBiondiの1名となっている。

また見開き扉については、先ほどの図表4にある1952年版では、『TRANSISTOR technology』とtechnologyは小文字で書かれていたのに対して、図表6の1958年版では全て大文字で『TRANSISTOR TECHNOLOGY』と書かれている。また発行元に大きな差があり、1952年版には『BELL TELEPHONE LABORATORIES, INCORPORATED AND WESTERN ELECTRIC COMPANY, INCORPORATED』と記されており、ベル研究所とWE社の連名で発行されていたが、1958年版には『D. VAN NOSTRAND COMPANY, INC.』と出版社²⁸⁾の名前が記されている。

実はこの発行元の違いは大きく、1958年版は一般向けに販売されるようになった。つまり、従来の1952年版は2万5千ドルの特許使用料を支払ったライセンスーに対して、書籍内において発行番号を手書きして厳格にサインを交わして個別に配られたものであったのに対して、1958年版ではそうした制約は取り払われ、市販されているのである。

26) 川名（2000, 2014b）には、1956年の1月にベル研究所によりトランジスタ特許のライセンスーに対して“Diffusion Symposium”と題したセミナーが開かれ、拡散・シリコン等の新技術を中心に講義がなされたことが記されている。また、相田（1991, p.238）にも本件に関するジャック・ギルビー氏の証言がある。

27) 本来であれば1952年版（Vol. I）の背表紙にはVOLUME Iという文字もあって然るべきだが、そうした印字は見当たらない。一方、1958年版の背表紙には各巻ごとに『VOLUME II, 『VOLUME II, 『VOLUME III』と（薄らと）印字されている。

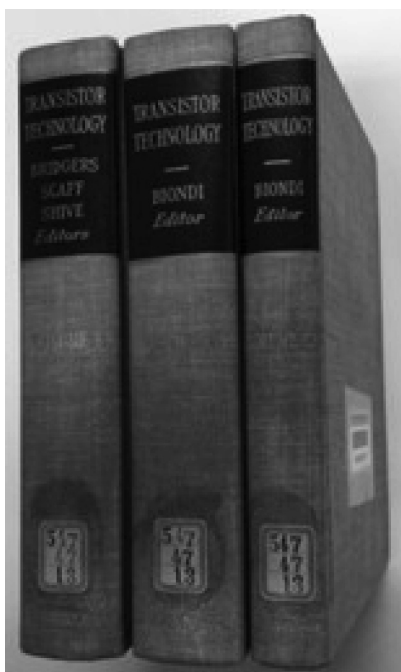
28) Shockley（1950）と同じ出版社で、1958年版の外観と材質は同書籍と非常に似ている。

1958年頃になるとトランジスタもようやく工場での生産歩留まりが向上して大量生産ができる時代になりつつあったが、そうした中で『トランジスタ・テクノロジー』が市販されるようになったということは、かつては軍事機密として厳格に扱われていたトランジスタの技術情報も、かなりオープンにできる状態になってきたと考えられる。

また、この1958年の改訂・市販版について、当時、菊池（1959）が書評を書いており、その題名の中に Vol. I は5,950円、Vol. II は6,650円、Vol. III が5,000円と記されている。1952年版を入手するのに必要だった特許使用料ほど高額なものではないが、当時は大卒初任給が1万円ぐらいであった中で、個人で安易に購入できるような金額ではなかったと思われる。ちなみに CiNii で検索すると、今日多くの大学で『トランジスタ・テクノロジー』が所蔵されているが、現在のところ、全てこの1958年に市販された改訂版である。

次の項ではこの改訂・市販された1958年版と従前の1952年版の違いについて、具体的な記述内容の比較を行い、その上で1953年にソニーが受け取った『トランジスタ・テクノロジー』は全3巻ではなく全2巻であることを断定したい。

図表5 『トランジスタ・テクノロジー』1958年改訂版の外観²⁹⁾

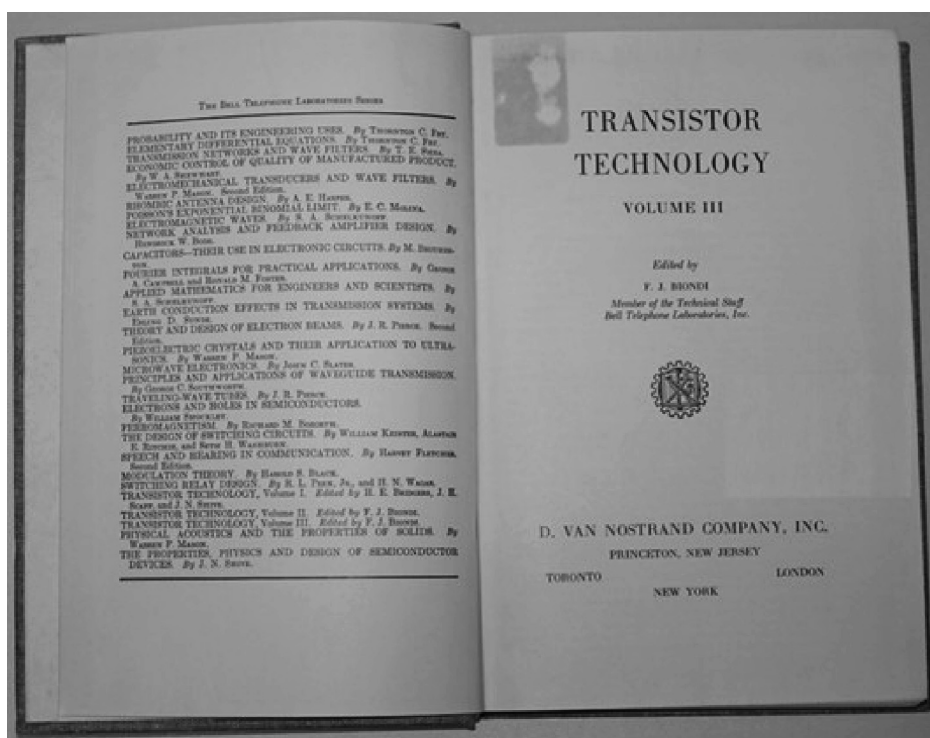


出典：Bridgers et al. (1958) および Biondi (1958)

左より Vol. I, Vol. II, Vol. III

神戸大学附属図書館（自然科学系図書館）所蔵本より

29) 図表5の本の表紙には大学図書館の管理用シールが貼られているが、それ以外は何も書かれていない。（よって表紙のみの写真は割愛する。）

図表6 『トランジスタ・テクノロジー』1958年改訂版 (Vol. III) の見開き扉³⁰⁾

出典：Biondi (1958)，筆者所蔵本より

2 1952年版と1958年版の記述内容の違いと通説の誤謬の訂正

改訂・市販された1958年版について、外観および見開き扉における1952版との相違点等を確認したが、さらに記述内容の違いについて比較検討してみたい。

1958年版（全3巻）において改訂された点については、Vol. II および Vol. III にある序文 (Preface)³¹⁾ に書かれており、その内容については、1952年版（全2巻）の Vol. I と Vol. II を1958年版では Vol. I に集約し、その上で新たな技術情報を Vol. II および Vol. III に追加する形で再編した旨が記されている。

さらに読み進めていくと、1952年版において原材料はゲルマニウムを前提として書かれたものに対して、1958年版は新規の原材料としてシリコンを取り上げ、さらに拡散 (diffusion) 手法など新たなプロセス技術を追加項目として織り込んでいることがわかる。

この点を確認する上で、1952年版と1958年版の目次を参照して、項目別に整理したのが図表7である。ボリュームのある目次なので、すべての内容を詳細には書き出せないが、大まかに目次の中の Part の構成を比べてみると、1952年版の Vol. I と Vol. II にある Part

30) この写真は Vol. III だが、右ページの文字の形や大きさは Vol. I, Vol. II も同じである。(米国図書館の印があったが、原書比較時に混乱するため見えなくしている。)

31) Vol. II と Vol. III の Preface には全く同じ文言が書かれている。

のタイトルが、1958年の Vol. I と対応しているところが多いことがわかる。例えば、Part 1 の Technology of Germanium Materials は1952年版、1958年版とも最初に書かれており、ほかの Part もこうした同一もしくは類似のタイトルで対応している。(但し、1952年版の Part 5 と Part 6 は1958年版の Part 5 に集約した際にタイトルが変わっている。)

つまり、若干タイトル名が変わっている部分もあるものの、序文 (Preface) にある通り1952年版の Vol. I (Part 1～3) と Vol. II (Part 4～6) は、1958年版の Vol. I (Part 1～5) へと集約されていることが目次と原文の内容から把握することができる。

また1958年版では Vol. II に Technology of Materials という項目が設けられている。材料技術に関する内容であり、Vol. I にある Technology of Germanium Materials と重複しているように思われるが、Vol. I はゲルマニウムに関することが中心であるのに対して、Vol. II では新たにシリコンについて記されていることが原書から読み取れる。さらに Vol. III では Preparation of Junction Structures の項目を中心に、拡散手法などの新規のプロセス技術に関する内容に多くのページが割かれている。

1958年版の Vol. II と III が新たに追加されたことは、目次の標記のしかたにも表れており、図表 7 の1952年版の Vol. I と Vol. II および1958版の Vol. I の各項目の見出しには、Part という文字が書かれているのに対して、1958年版の Vol. II～III にはこの Part という文字が省かれている。こうした形跡を見ても改訂した1958年版では、1952年版の Vol. I と Vol. II の 2 巻分を Vol. I に集約して (Part という文字を残し)、その上で Vol. II～III の 2 巻を新規に追加した (その際、Part という文字を省いた) ことが読み取れる³²⁾。

図表 7 『トランジスタ・テクノロジー』1952年版と1958年版の目次の違い

1952年版【全2巻】	1958年版【全3巻】
第 I 巻 (Vol. I)	第 I 巻 (Vol. I)
Part 1 Technology of Germanium Materials Part 2 Preparation of Single Crystals Part 3 Principles of Device Fabrication	Part 1 Technology of Germanium Materials Part 2 Preparation of Single Crystals Part 3 Principles of Device Fabrication Part 4 Principles of Transistor Performance Characterization Part 5 Transistor Reliability
第 II 巻 (Vol. II)	第 II 巻 (Vol. II)
Part 4 Principles of Device Characterization Part 5 Design for Manufacture Part 6 A Manufacture Procedure	Technology of Materials Principles of Transistor Design
	第 III 巻 (Vol. III)
	Preparation of Junction Structures Fabrication Technology Measurements and Characterization Transistor Reliability

出典：『トランジスタ・テクノロジー』(1952年版、1958年版)³³⁾ の目次より筆者作成

32) 1958年版では Vol. I と Vol. II・III で編集者が変わっている。

33) Bell Telephone Laboratories and Western Electric (1952) および Bridgers et al. (1958), Biondi (1958)。

このように1952年版で全2巻であった『トランジスタ・テクノロジー』は、新規の技術項目を取り入れることで大幅にボリュームが増えることとなり、1958年の改訂版で全3巻へと変化したことがわかる。

ところで、図表7をもとに、先行研究にある記述内容と比較分析してみよう。1991年にNHKで放送された番組の内容を書籍化した相田（1991, pp.239-241）では、ソニーがWE社より受け取った『トランジスタ・テクノロジー』は全3巻として、その目次が書かれている。それを図表7と比較すると、同書に記載されているのは（日本語訳であるが）右側にある1958年版の全3巻の内容とほぼ一致する³⁴⁾。また放送をDVD化したNHK（2018）には、『トランジスタ・テクノロジー』の映像³⁵⁾があり、その中に映されている見開き扉の文字等の形については図表6と同じ1958年版になっている。

つまり、1952年版の原書を確認できていないまま、時期的に辻褄の合わない1958年版だけを踏まえ、それをソニーが（1953年に）WE社から入手したという誤謬が生じる展開になっており、その誤った解釈をもとに全3巻と情報発信してきたことが伺える。

一方、日本で流通した『トランジスタ・テクノロジー』は海賊版が大半であったと言われ、それを多くの技術者が入手して、発明されて間もないトランジスタの情報を得ようとしていたと言われる³⁶⁾。しかし、前述したように多額の特許使用料を支払ったライセンシーに対して、書籍内で手書きの採番をしてサインを交わしながら厳格に交付された1952年版が、海賊版として一般に出回ったとは（完全には否定できないものの）考えにくい³⁷⁾。よって、世間に出回ったのは1958年に市販された書籍の海賊版と思われる。市販とは言え、大卒の初任給が約1万円だったころ、前述した通り正規版1巻分だけでもその半分以上の値段（5,950円～6,650円）であった書物の海賊版が出回って、それが当時の日本の技術者に流通したことは十分に考えられる。

さらに、この海賊版と正規版に関して、川名（2014a, pp.26-27）は、ソニーが1953年に受け取った『トランジスタ・テクノロジー』は全3巻として、正規版（Vol.I）と海賊版（Vol.IIとVol.III）の背表紙の写真を紹介して、目次を記している。しかし、この目次は前述の相田（1991, pp.239-241）とほぼ同じもので、図表7右側の1958年版の項目に該当する内容が書かれており、明らかに1952年版ではない。さらに掲載されている正規版（Vol.I）の背表紙の写真は、図表5の1958年版の写真と同じものが写っている。つまり、ここ

34) 詳細に見ていくと原書（図表7）と若干かみ合わない部分があり、NHK（相田）側は後述する海賊版を参照した可能性も考えられる。海賊版は筆者の手元になく、この入手・確認は今後の課題とするが、いずれにせよNHK（相田）側には、1952年版にはないシリコンや拡散技術の項目名が記載されており、1958年版の目次をベースにしたものであることは判断できる。

35) NHK（2018）第2回の49分26秒～49分33秒。

36) 相田（1991）pp.241-242。

37) 鳩山（1980, p.99）は、黎明期の国内の半導体開発をリードした国の研究機関である電気試験所のメンバーですら、当時ソニーが持っていた『トランジスタ・テクノロジー』の内容を知ることができなかったと述べている。こうした点から、ソニーが入手した『トランジスタ・テクノロジー』の海賊版が存在したとは考えにくい。

でも1952年版の原書を確認できていないまま、1958年版（全3巻）を1953年にソニーがWE社から受け取ったものとして誤った解釈がなされていると判断できる。

ソニー（1986, 1996, 1998）などの社史では、発明されて間もないゲルマニウムトランジスタを一から開発³⁸⁾する上で必要な知見を得るために『トランジスタ・テクノロジー』が使われており、1958年版にあるシリコンや拡散等の技術を必要としたのはもっと後の時代の話である。よって、ソニーはゲルマニウムトランジスタについて記した1952年版を1953年に入手したはずで、シリコンや拡散技術の情報を織り込み改訂・市販された1958年版を入手したことは考えられないのである。

ここで、これまで本稿で述べてきた内容を図表8に整理する。★印のある1953年にソニーは『トランジスタ・テクノロジー』を入手しているが、同図表を見てわかるように時系列から考えて1958年版を1953年に入手することはあり得ない。以上より、ソニーが1953年に入手した『トランジスタ・テクノロジー』は、（改訂・市販された1958年版の）全3巻でなく、（1952年版の）全2巻であったと断定できる。

図表8 ソニーの『トランジスタ・テクノロジー』入手時期と関連事項

(西暦)

	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958
第1回シンポジウム 開催	9月							
⇒『ザ・トランジスタ』発行	11月							
第2回シンポジウム 開催		4月						
⇒『トランジスタ・テクノロジー』全2巻 発行		9月						
⇒『トランジスタ・テクノロジー』全2巻 ソニー入手			★					
第3回シンポジウム（サマースクール）開催		6月						
⇒共同作成論文 掲載		12月						
シンポジウム（第2弾）開催						1月		
⇒『トランジスタ・テクノロジー』〔改訂版〕全3巻 市販								4月-

出典：筆者作成

ソニーが1953年に入手した『トランジスタ・テクノロジー』は全2巻であるのに、全3巻という通説が誤って広まっていったのは、これまで述べてきた以外にもさまざまな誤情報が積み重なったことが原因と思われる。次の章において、こうした誤謬が国内で浸透していった理由について、これまでの先行研究の記述内容を広範囲に調査した結果を踏まえ、時代を追って状況を整理しながら考察をしたい。

38) ソニーはゲルマニウムトランジスタラジオを世界に先駆けて開発・販売することを目指していた。（それは米国リージェンシー社に僅差で先を越されたものの、1955年に実現している。）

第4章 国内で通説の誤謬が生じた理由の考察

半導体産業の黎明期である1953年にソニーがWE社と特許契約をして入手した『トランジスタ・テクノロジー』の巻数は、これまで分析してきた通り、発行過程や時期、そしてソニーの入手タイミング、さらに原書に記されている内容等を踏まえ、国内の数多くの文献に記されて通説となっている全3巻は誤りであり、全2巻が正しいことを前章において結論づけた。

このような内容は、本来ならば当時ソニーが受け取った書籍を直接確認して、それが1952年版であれば答えは自ずと出てくるはずである。しかし、前述した通り、大谷（2008, 2017）は同社広報部門からの電子メール（2006年10月25日付）にて「1952年版はソニー社内にも保存されていない」旨の連絡を受けたと述べており、そのため、可能な限りの情報を別途収集して検討をする必要があった。

よって、本稿においては半導体産業黎明期の代表的な先行研究の調査から始め、これらに記されている参考文献を連鎖的・網羅的にサーベイする中で、『トランジスタ・テクノロジー』について書かれている文献をピックアップして、巻数に関する記述を分析していった。さらには同書のほか、『ザ・トランジスタ』などの関係する原書等を入手して、これらに記載されている内容を直接確認し、関連事項を結びつけ、時系列に整理をして結論を導き出した。そうした過程から見えてきた誤謬の発生原因を考察してみたい。

日本における半導体黎明期の産業史において、大きな貢献をした先行研究のうちの1つに中川（1981）がある。1947年に米国でトランジスタが発明された後の、当時はまだ比較的新しかった半導体産業の歴史について国内外の出来事を調査して克明に記述しているが、さらにこの元となる情報源が存在する。中川（1981）は、特に毎日新聞が1973年に夕刊で連載した「トランジスタ25年」という記事が重要な手掛りになった³⁹⁾として、この記事を踏まえて当時の関係者に直接インタビューなどを行って、より詳細な情報を織り込んで書籍化している。

この連載記事およびそれを元にした中川（1981）の中に『トランジスタ・テクノロジー』に関する記述があるが、これらにおいては巻数について言及していない⁴⁰⁾。また中川（1988）は、ソニーの井深大氏をテーマに記した本の中でも同書の存在について述べているが、ここでも巻数については一切言及していない。

その後1980年代も末頃になると、日系半導体メーカーは売上高の世界トップランキング上位10社のうち半分以上を占める最盛期を迎えるようになる。そうした中、NHKが1991年に『電子立国日本の自叙伝』というテレビ番組を放送して、それまでの半導体産業史について克明に映像を交えて世間に伝えた。間もなくこの内容は番組出演者（ディレクター）の相田（1991）によって書籍化され、また映像はNHKによりビデオソフトとして記録・

39) 中川（1981）の巻末に記されている。

40) 中川（1981）は、鳩山（1980）も参考文献としているが、そこでも『トランジスタ・テクノロジー』について言及がある中で、巻数についての記述はない。

販売⁴¹⁾されてきたが、これらにおいて、ソニーが受け取った『トランジスタ・テクノロジー』を詳細に紹介する中で全3巻と明確に伝えており、こうした情報が世の中に広まったと考えられる。

これらNHK(2018)の放送記録や相田(1991)の情報源を調べると、中川(1981)から資料提供および取材協力を得て製作・著作されたことになっている⁴²⁾が、前述した通り中川(1981)では巻数に関して全く言及がない中で、NHK(相田)側は関係者へのインタビュー等をもとに全3巻と断言している。

ちなみに相田(1991)が書籍の中で記している『トランジスタ・テクノロジー』に関するインタビューの証言者は、ジャック・キルビー氏(p.237)、大野稔氏(p.241)、傳田精一氏(p.242)、井深大氏(p.316)、塚本哲夫氏(p.318)の5人であるが、うち全3巻と断言しているのはジャック・キルビー氏と大野稔氏、そして塚本哲夫氏の3人である。一方、NHK(2018)の放送記録を見ると、3人のうち大野稔氏の証言は映像化されているが、ジャック・キルビー氏と塚本哲夫氏の2人が『トランジスタ・テクノロジー』について語る映像は存在しない。

そこで、書籍と放送記録の両方において全3巻と述べている大野稔氏の証言に注目してみた。同氏は大学の研究職を経て1957年に日立製作所に入社しており、ソニーの人間ではない。よって、1953年にソニーがWE社から受け取った『トランジスタ・テクノロジー』に関しては直接的には関与しなかった中での発言となる。そして書籍や放送記録の中にあるインタビューの中の文脈から判断して、同氏は入社して間もなく市販された1958年版(全3巻)、しかもその海賊版を教科書的に使用していたことについて述べていたに過ぎないと考えられる。

また放送記録には無いが、相田(1991)に記載されているジャック・キルビー氏の証言においては、1952年のシンポジウムで使われたテキストが『トランジスタ・テクノロジー』全3巻で、それがそのまま出版されたととれる表現をしている⁴³⁾。それを踏まえると、1953年にソニーが受け取ったのも全3巻であると誤認識してしまう文脈になっている。

これまで述べてきた通りWE社とソニーが特許契約をした1953年時点では、1958年の全3巻のバージョンはまだ出版されていない。そう考えるとソニーが受け取った『トランジスタ・テクノロジー』は1952年版の全2巻と言わなくてはならない。つまり、NHK(相田)側は、まだ出版されていなかった全3巻をソニーが受け取ったと誤解釈しっており、テレビ放送の後、書籍や放送記録などを出版することで、こうした誤った内容⁴⁴⁾を拡散した

41) 当初はVHSやレーザーディスクがあったが、その後DVDとなり、現在NHK(2018)が市販されており、さらにオンデマンド化もされている。以下これらを放送記録と称す。

42) 相田(1991)の最後にある取材協力者欄およびNHK(2018)第2回の終段(字幕)。

43) 繰り返し述べてきた通り、正しくは1952年のシンポジウムを踏まえてWE社が後日ライセンシーに対し『トランジスタ・テクノロジー』全2巻を発行して、その後1958年に改訂されて一般向けに全3巻となって市販された。

44) ジャック・キルビー氏が述べているセミナーの期間や『トランジスタ・テクノロジー』の発行に関す

と思われる。

唯一気になる点は、同書の中にある塚本哲夫氏の言葉である。同氏は1953年にソニーがWE社と特許契約をした時に社内のトランジスタ開発プロジェクトのメンバーであり、当時の『トランジスタ・テクノロジー』を手にして、実情を知っている直接の関係者である。その塚本哲夫氏が相田（1991）において全3巻と断言していることが気になる。同氏は別の日本半導体製造装置協会（1991, p.15）にある座談会の記録や、塚本（1993, p.99）においても同様に全3巻と述べており、こうした証言が1990年代初頭に出版された複数の文献に残っている。この当事者であった同氏自身の言葉を信じてNHK（相田）側が誤った判断をしてしまった可能性もあると思われる。

しかし、この塚本哲夫氏の証言も1990年代初頭のものであるとすると、ソニーが『トランジスタ・テクノロジー』を入手してから、すでに40年近くも経とうとしている頃の記憶に基づくもので、これだけの年数を経て述べた内容に記憶違いがあったことは十分に考えられる。

この点に関して、別の文献を例に考察してみたい。例えば、山崎（1962, p.150）における座談会の記述の中に、岩間和夫氏（前述の岩間レポートの著者）の『トランジスタ・テクノロジー』に関する証言が載っている。1962年の出版物であるので、ソニーがWE社と契約をして『トランジスタ・テクノロジー』を入手してから10年近くが経とうとしていた頃であるが、この時点で既に巻数（冊数）については、記憶が曖昧となっているようで、当初2冊と述べた後、急に3冊と述べるなど、はっきりと明言できなくなっているのである。

このように、当時のソニーにおいて『トランジスタ・テクノロジー』を直接手にした中心人物である岩間和夫氏ですら、座談会の中で語った10年近く前の出来事についての証言が曖昧となっていることを踏まえると、ましてやその約30年後（合計で約40年後）の塚本哲夫氏の証言はさらに遠い記憶の中で勘違いしたものであることは十分に考えられる。

半導体産業も軌道に乗ってきて、日系メーカーが最盛期になった頃に、30～40年も前の出来事を思い出して証言した中に間違いがあってもやむを得ないであろう。そして、以上で述べた各種の誤った証言や解釈が様々な形で継承されて世の中に広まり、今日の通説となったと言えよう。

誤った記述のある既刊の出版物を訂正することはできなくとも、本稿で明らかにした内容を踏まえ、これから発行される文献等では、1953年にソニーがWE社から受けとった『トランジスタ・テクノロジー』は全3巻ではなく、全2巻であることを記して後世に伝えていく必要がある。

る情報、また1952第2回シンポジウムの開催時期や参加社数などの記述（ナレーション）についても、本稿の研究結果を踏まえると、誤っている箇所が放送記録や書籍に散見される。しかし、一部に誤りがあったとしても、こうして当時の関係者の証言などをたどって、正誤を確認しながら事実を検証できるNHK（2018）や相田（1991）の記録は貴重である。

終章 おわりに

本稿では、半導体産業の黎明期である1953年にソニーがWE社から受け取った『トランジスタ・テクノロジー』の巻数に関して、その時代に米国で開催されたトランジスタ・シンポジウムの内容や背景を時系列で整理し、これらに付随して発行された各種書籍について、原書を元に詳細に分析して、様々な文献や映像などに記録された関連事項と結びつけていった。

結果として、当時ソニーが受け取った『トランジスタ・テクノロジー』の巻数は、これまで国内において通説となっている全3巻ではないことを論証した上で、全2巻が正しいことを明らかにした。このような形で同書の巻数に関する議論をした先行研究はこれまで無かったと思われ、誤謬の発生原因なども含め、曖昧模糊としていた事柄が明白になったことで、誤った通説を否定して、訂正することが可能になると思われる。

既刊の出版物を訂正することはできなくとも、本稿を踏まえ、これから発行される文献等では、1953年にソニーがWE社から受け取った『トランジスタ・テクノロジー』の巻数については全3巻ではなく全2巻であることを後世に伝えていく必要がある。

謝辞

本研究は大阪経済大学の2020年度特別研究費の助成を受けたものである。また神戸大学附属図書館（自然科学系図書館）には所蔵本を貸与していただき、本稿に写真を載せるにあたっては公益社団法人著作権情報センターの指導を賜った。おかげさまで研究を進め、本稿を執筆できたことに厚く御礼申し上げる。

引用・参考文献

- 相田洋（1991）『NHK 電子立国日本の自叙伝』日本放送出版協会，上巻。
- 泉谷渉，川名喜之（2019）『伝説ソニーの半導体：その栄光の軌跡そして未来への構図』産業タイムズ社。
- NHK（2018）『NHK スペシャル電子立国日本の自叙伝（DVD ビデオ）』NHK エンタープライズ。
- 江波戸哲夫（2005）『小説盛田昭夫学校（上）』講談社。
- 大谷卓史（2008）「トランジスタの日米技術移転における視覚コミュニケーションの役割—東通工（ソニー）の事例から」『年報 科学・技術・社会』科学・技術と社会の会，Vol. 17, pp. 1-45.
- 大谷卓史=Otani, T. (2017) Technology Transfer as a Dialogical Process Crossing the Pacific Ocean: Sony's Transistor Technology Transfer, *Historia Scientiarum*, Vol. 26-2, pp. 112-143.
- 大膳博善（2006）『ソニーを創ったもうひとりの男 岩間和夫』ワック。
- 奥山幸祐（2009）「第7回 半導体の話 その6 半導体の歴史 20世紀後半集積回路への発展 (1)」『SEAJ Journal』日本半導体製造装置協会，No. 120, pp. 9-17. https://floodia.com/assets/uploads/jp/sites/6/2017/12/semi_7-1.pdf（2021年6月7日閲覧）。
- 川名喜之（2014a）「東京通信工業，日本初のトランジスタ及びトランジスタラジオ量産成功の

- 軌跡』『Encore』半導体産業人協会会報, No. 84, pp. 26-33. <https://www.ssis.or.jp/pdf/encore/encore84.pdf> (2021年6月7日閲覧).
- 川名喜之 (2014b) 「シリコントランジスタの開発とソニー」『Encore』半導体産業人協会会報, No. 86, pp. 25-32. https://www.shmj.or.jp/dev_story/pdf/develop69.pdf (2021年6月7日閲覧).
- 川名喜之 (2000) 「ソニーに於ける初期のシリコントランジスタ」『技術史』日本科学史学会技術史分科会, pp. 30-52.
- 菊池誠 (1959) 「“Transistor Technology,” D. Van Nostrand Co. Inc. Princeton, N.J. Vol. I (Bridgers et al 編, 5,950円) / Vol. II (Biondi 編, 6,650円), / Vol. III (Biondi 編, 5,000円)」『日本物理学会誌』日本物理学会, 14(1), 40-41.
- 小林正次 (1948) 「真空管発明以来の世紀の大発見 TRANSISTOR とは何か」『無線と実験』第35巻11号.
- 斎藤端 (2021) 『ソニー半導体の奇跡：お荷物集団の逆転劇』東洋経済新報社.
- 産業タイムズ社半導体産業新聞編 (2000) 『日本半導体50年史：時代を創った537人の証言』工業調査会.
- 鹿井信雄 (2006) 「ラジオ目的志向に絞って成功したソニーのトランジスタ開発 (1)」『Encore』半導体シニア協会 ニュースレター, No. 48, pp. 14-16. https://www.shmj.or.jp/dev_story/pdf/develop20.pdf (2021年6月7日閲覧).
- 志村幸雄 (1999) 『にっぽん半導体半世紀：二〇世紀最大の技術革新を支えた人と企業』ダイヤモンド社.
- 瀬見洋 (1979) 『日米半導体競争』日刊工業新聞社.
- ソニー (1986) 『源流：ソニー創立40周年記念誌』ソニー.
- ソニー (1996) 『源流：ソニー創立50周年記念誌』ソニー.
- ソニー (1998) 『ソニー自叙伝』ワック (ソニー広報センター).
- 塚本哲夫 (1993) 「ソニーの礎を築く」西澤潤一, 大内淳義共編『日本の半導体開発：劇的発展を支えたパイオニア25人の証言』工業調査会.
- 中川靖造 (1981) 『ドキュメント日本の半導体開発：超 LSI への道を拓いた男たち』ダイヤモンド社.
- 中川靖造 (1988) 『創造の人生・井深大』ダイヤモンド社.
- 日本半導体製造装置協会編 (1991) 『「半導体立国」日本：独創的な装置が築きあげた記録』日刊工業新聞社.
- 鳩山道夫 (1980) 『半導体を支えた人々』誠文堂新光社.
- 山崎武敏 (1962) 『井深大』時事通信社.
- 森健二 (2016) 『ソニー盛田昭夫：“時代の才能”を本気にさせたリーダー』ダイヤモンド社.
- Bell Telephone Laboratories. (1951). *The Transistor: Selected Reference Material on Characteristics and Applications*, New York, NY. (本稿日本語名：『ザ・トランジスタ』).
- Bell Telephone Laboratories and Western Electric. (1952). *Transistor technology*. Vol. I, New York, NY. (本稿日本語名：『トランジスタ・テクノロジー』1952年版, 第I巻).
- Biondi, F. J. (Ed.). (1958). *Transistor Technology*, Vol. II and III, Princeton, NJ: D. Van Nostrand. (本稿日本語名：『トランジスタ・テクノロジー』1958年版, 第II巻～第III巻).
- Bridgers, H. E., Scaff, J. H., and Shive, J. N. (Eds.). (1958). *Transistor Technology*, Vol. I, Prince-

- ton, NJ: D. Van Nostrand. (本稿日本語名：『トランジスタ・テクノロジー』1958年版，第 I 巻).
- Riordan, M., & Hoddeson, L. (1998). *Crystal Fire: The Invention of the Transistor and the Birth of the Information Age*, New York, NY: W. W. Norton.
- Shockley, W. (1949). "The Theory of p-n Junctions in Semiconductors and p-n Junction Transistors", *Bell System Technical Journal*, Vol. 28(3), pp. 435-489.
- Shockley, W. (1950). *Electrons and Holes in Semiconductors with Applications to Transistor Electronics*, Princeton, NJ: D. Van Nostrand.
- Shockley, W. (1976). "The Path to the Conception of the Junction Transistor", *IEEE Transactions on Electron Devices*, Vol. 23(7), pp. 597-620, (「接合型トランジスタ発明までの道」『日経エレクトロニクス』日経マグローヒル社, Vol. 161-1977.5.30, pp. 110-120).
- Smith, M. R. (Ed.). (1985). "Military Needs, Commercial Realities, and the Development of the Transistor, 1948-58", *Military Enterprise and Technological Change*, Cambridge, MA: MIT Press, pp. 253-287.
- Smits, F. M. (Ed.). (1985). "The Transistor", *A History of Science and Engineering in the Bell System: Electronics technology (1925-1975)*, AT&T Bell Laboratories, pp. 1-100.
- The Transistor Teachers Summer School. (1952). "Experimental Verification of the Relationship between Diffusion Constant and Mobility of Electrons and Holes", *Phys. Rev.* 88, pp. 1368-1369.