



辻内順平先生を偲ぶ

桑山哲郎

一般社団法人日本オプトメカトロニクス協会人材育成委員会委員
博士 (芸術工学) 日本写真学会フェロー 3D フォーラム

辻内順平先生は2024年12月29日ご逝去されました。昭和2年(1927年)8月のお生まれで満97歳でした。卒業研究から社会人になった後もずっとご指導をいただいていた、いつまでもお元気で欲しいかっただという思いで一杯でした。私の人生にとってあまりに大きな存在で、数多くの思い出があります。立派な研究業績や組織の長としてのご活躍の報告は何人もの方がされるとお思いますので、私が接した辻内先生の姿についてご報告いたします。ぜひ書きたい事柄があまりに多く、多少長い文章になりますがご容赦ください。また、一般社団法人日本オプトメカトロニクス協会でのご活動についてもご報告させていただきます。

辻内順平という人物を意識するようになったのは、中学生時代です。写真が趣味だった父親が購入した月刊誌「写真工業」と「アサヒカメラ」を読んでいました。1965年の5月の写真工業誌の巻頭言¹⁾(図1)で、辻内順平という人物の顔写真に出会いました。同じころアサヒカメラのニューフェイス診断室でお名前は知っていたのですが、1965年当時ほとんど実現手段が無かった画像情報処理、ピンボケとカメラブレの補正(図2)に興味を持ち、辻内順平という人物から強い印象を受けました。この号は今でも大切に持っています。2年後、1967年5月の写真工業誌の巻頭言²⁾は、ホログラフィの話題でした。この年に竹橋の科学技術館でレーザー再生のホログラムの3D画像を見たこともあり、ますます強い印象を持ちました。

1969年に東京工業大学に入学し、先生が大学教授としておられることに気がきました。機械物理光学科に所属して先生の最初の講義は、はっきり覚えています。黒いフィルムが張り付けられた紙とペンライトが回覧されました。フィルムを照らすと、骨格模型の様な3D画像がフィルムの奥に現れました。最初の講義の冒頭に、受講者の心を掴む教材を見せることは、勉強意欲を湧かせるのに効果的です。私自身が後日いろいろな大学で講義を担当する際にも、この講義の始め方を思い出しながら、生徒が興味を持つ様にしました。学生実験で本田捷夫先生(現:千葉大学名誉教授)の指導でホログラム撮影を体験、学科内での希望調整を経て卒業研究が辻内研究室でできることになりました。

研究室では先生のスマートさが印象的でした。

PHOTOGRAPHIC INDUSTRIES No. 156/1965-MAY
写真工業 / 巻頭言



新しい写真方式への期待

工業技術院機械試験所第一部、工学博士 辻内 順平

写真を撮るときは、レンズで作った被写体の像をいったん感光材料にネガとして記録し、それを焼付たり、引伸したりしてポジ像に再現して観察する。この場合の感光材料は、レンズが作った像をできるだけ忠実に記録し、それをそのまま再現して見る役割をしているので、でき上った写真像の良否は、ほとんど全部レンズの責任という事になります。そこで優秀なレンズが何より必要となり、数多くのすぐれた写真レンズが設計され、生産されて光学工業の中心的役割を果しているわけであるが、もう少しかわった写真の方式が考えられないだろうか。最近、写真像の処理の研究をやっている、この辺のことをもう一度考え直して見てはどうかと思いはじめた。

写真像の処理というのは、ネガをポジにかえるときに、特殊な処理をして、像の性質をかえて再現しようという試みであって、この中には、像のコントラストの調整とか、レンズの収差やピント外れによるボケ像の顕微鏡カメラブレ等による像の歪れの修正等が含まれていて、従来、撮影の不手際とかレンズの不良とかで、失敗写真として反古になっていたものも、大部分救済できる見通しが出てきた。これらの技術は、現在のところまだまだ未完成であって、実用になるにはかなりの時間がかかるにしても、ともかく、夢物語から一歩踏み出したことは確かである。

そこで、この技術を積極的に写真技術にとり入れれば、新しい写真の方式ができるのではないかとというのが、筆者の考えである。写真像の処理を単なる失敗写真の救済に止めておかないで、むしろ必ずこのような処理をすることを前提として、レンズの像や感光

材料の性質を再検討すれば、現在とはかなり違った方式が考えられるであろう。レンズの収差を少なくして被写体に忠実な像を作ろうとするのは、像の良否は大した問題ではないが、感光材料に記録しやすく、しかも後の処理がやりやすいような像を作るレンズを作ることによって考えられる。こうなれば、現在、像の良否について100%に近いレンズの責任を、レンズと処理に分担させることができ、レンズの性能も簡単に良し悪しによって距離計等も不要になって、うんと安いかメラが出現しないとも限らない。

このような考えは一見突飛のようであるが、この分野、たとえば録音の場合等には広く使われている。レコードの録音は高音を上げた特性で行われ、レコードプレーヤーには、それと逆に低音を上げる等化回路が必ず使われて、完全な音を再生しているのはご承知のとおりである。レコードに刻まれた音を聴取って低音不足だと文句をいう人もないから、ネガだけを見て、このレンズは駄目だ等という人もなくなると思う。再生の処理にいても、現在でも現像、焼付、引伸し、トリミング等のなんらかの後処理を必要としているのだから、これにもう一つ、等化回路的な処理が加わったところ、大したことでないというのは少しはいいすぎであろうか、敢断に費用がかかるようなら、カプラーフィルムのように、露光処理センターを置いて一引伸をやるのも一法であろう。

随分と勝手なことを書きましたが、さて読取してみると、大分整理も多く、いきさか積み足で、貴重な紙面を汚した感じが強いが、新しい写真方式への期待を淡くいただければ幸である。

図1 1965年の写真工業誌「巻頭言」
(許可の下に転載)

フランスで研究をして帰国された先生の下に研究室チームが構成されている雰囲気がありました。卒業研究中には、研究ではなく雑談で教授室に度々お邪魔しました。今考えるとかなり研究のお邪魔をしたのではないかと思います。何をそんなに長い間お話ししたのか思い出せないのですが、フランスで休日に旅行をした際の話でも、全体像を把握し、はっきりした方向性と展望を持って行動する方ということが分かりました。ミシュランのガイドブックの形と寸法が、ポケットに入れて持ち運び取り出すのに好都合という合理性の話や、観光場所の入り口がはっきりとガイドされているので、無駄に周囲を回る無駄が生じないという話など、研究に取り組む姿勢に通じるものがある様に思えました。

ステレオ写真と3D画像についての先生とのやり取りも、その後ずっと続くことになります。私が研究室に所属した時点で、ステレオ写真、特にRDS（ランダムドット・ステレオグラム）を裸眼で立体視することが少しブームになっていました。

2, 3人の研究室メンバーが2枚のランダムドット画像を前に頭をひねっていると、先生は後から覗き込み「右上に魚が泳いでいる」とすぐに言い当てられました。私はRDSの立体視が比較的得意で、先生とは話が弾みました。私が卒業後研究室に所属、博士号を取得後に千葉大学で助手、助教授となられた岡田勝行さんは、更に卓越した裸眼立体視の能力の方で、左右に広い間隔で配置した平行法配置のステレオ写真から、大寸法の交差法配置まで楽々と裸眼立体視をこなしました。特に一枚絵とも呼ばれるSIRDS（シングルイメージ・ランダムドットステレオグラム）の立体視を好む人とは、気脈を通じる仲間意識の様なものが生じる感じでした。社内先生は東京工業大学を定年退官後、1988年4月から1993年3月まで千葉大学教授に就任されました。私は土曜日に講義を担当する非常勤講師として、同僚として5年間を過ごすことができました。先生は土曜日でも大学で教授室におられることが多く、お話しする機会が度々あり、同僚の様に扱われました。千葉大学の講義ではある配布資料を作成しました。かなり平行法の裸眼観賞に慣れていないと観賞が難しい、左右に60mm近くの間隔で配置したステレオ写真対と、多少短い繰り返し間隔のSIRDSを上下に並べた配布教材を作成しました。ステレオ写真を立体視できた状態で上に配置したSIRDSを見ると、高次の立体像が見えてバラの花の3D像が4本見えるのが狙いでした。先生にこの教材をお見せすると、SIRDSについては「左右の配置の間隔が短すぎてバラの花が何本にも見え1本にするのは難しい」というコメントをいただきました。そして「機械試験所に入所して双眼鏡の検査を担当したことから、左右の目で見る方向を平行にすることが身につけている」と付け加えられました。私も視線方向が平行になるのは同じなので、ますます親近感を持ちました。先生が80歳ごろだと思いますが「白内障の治療で眼内レンズにしたところ、良く見えるようになったけれども裸眼立体視が出来なくなって残念」と話されていました。裸眼立体視をすることはずっと日常だったのだと思われます。岡田氏は1996年若くして亡くなりました。気持ちが通じる仲間を失い、残念です。

話が研究室所属の時代に戻りますが、1974年の8月、先生から声をかけられて三次元画像技術展示会を見学することになりました。光学工業技術研究組合、現在の日本オプトメカトロニクス協会の前身に主催で、この後先生とこの技術分野の方々、そして日本オプトメカトロニクス協会とのお付き合いがずっと続くこととなります。会場の手町サンケイ国際ホールには当時の最先端の3D画像機器が展示されていて、どの展示者からも丁寧に説明をいただきました。人物のレンチキュラー・ステレオ写真を撮影するスタジオでは、回転ステージの上の椅子に座った先生は手に持った文書を丸めて突き出し、3D画像として立体感を強めるポーズをとられました。3D画像として撮影されることにも慣れている方を目の前にして感心するばかりでした。その後キヤノン株式会社に入社後には本社

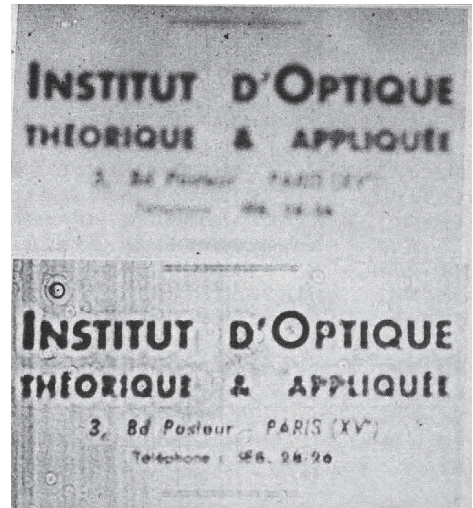


図2 光学的情報処理によるピンボケ像の修正 1959年フランスでの実験

部門でホログラフィ関連のテーマを担当した関係で、展示を担当された多くの方と一緒にいる機会が多くなりました。また配属早々から東京工業大学の長津田地区(現在の呼びはずかけ台キャンパス)での辻内研究室の輪講界にも出席することとなりました。私はその後社内で辻内先生に一番近い間柄と思われ、依頼を受けて教授室やご自宅にたびたび電話連絡をしました。1993年に肝炎の治療で入院されたとき、1997年に奥様が亡くなられたときにも会社を代表して通夜と告別式に出席する様業務命令を受けました。肝炎の治療の際は、新たに始まったインターフェロン治療が体質に合い、どんどん良くなっていると大変明るく話されていて、その後完治されました。辻内先生との関係から社内でこのように扱われてきたのは、大変幸運だったと思います。

ホログラフィック・ディスプレイについては、技術面の研究に加え、ホログラフィ・アートの支援も強力に進められました。ホログラフィック・ディスプレイ研究会に出席されてコメントいただき、また研究室にアート関係者を積極的に受け入れることで、ホログラフィック・ディスプレイの多面的な発展に貢献されました。この背景としてカメラが好きで最新機材を入手して使いこなす上に、丁寧に写真を撮影し写真と向かい合うことがあったのではと思います。研究を指導されるトップの教授が美しい画像を見る目があがり、評価していることが研究成果に現れている状況は現在の多くの研究室で見ることができます。

講義の話題に戻りますが、光を用いる空間周波数フィルタリングを教室で教える際の先生の名人芸についても書き留めておきます。円形絞りによるボケ像では、ある空間周波数で伝達関数(MTF)がゼロになり、それよりも高い空間周波数、細かい周期の画像では符号が反転します。先生は講義室のスクリーンの上にこれを表示してデモを行われました。OHP(オーバーヘッドプロジェクター)でジーマンスターを映写し、映写レンズのピンリングを動かしてピンボケ像を表示する手際は見事でした。数式やグラフだけではなく、実際に目に見える画像として空間周波数の特性を受講者に理解してもらおうというはっきりした方針でした。日本オプトメカトロニクス協会の「光応用技術研修会」では、1964年度から2013年度までずっと講義を担当され、最後の特別講義では、ジーマンスターを用いる恒例の手技を聴講させていただきました。プロジェクターの使用でしたがピンボケ像の表示は見事で、心の中で喝采しました。私はこれが楽しみでこれまでたびたびご講演を聴講してきましたが、10回以上も実演に立ち会いうことができました。これが最後の機会でした。

ここまでの話題と異なる国際標準の活動について報告いたします。先生は通産省(通商産業省)機械試験所から社会人のスタートを切られましたので、学会の組織的活動に加え、JISやISOの標準化でも多くの役割をされてこられました1988年のある日、上司から「辻内先生がISOに対応する活動で助けが必要ということで、話をお聞きし作業するように」と命じられました。早速連絡し「至急の作業が必要で、スケジュールの関係から自宅でまず打合せをしたい」とのことでした。休日だったと記憶しています。当時私は鷺沼の先生のお宅の近くに住んでいて、歩いて20分程度でした。用件というのは、これから設立されるISO/TC172/SC9という、レーザーと関連機器の標準化の国内対策委員会を立ち上げる必要があるということでした。そして大変異例ながら、まず私個人が費用を立て替えて国内審議機関となることになりました。戸惑いながらも一生懸命、銀行口座の開設、国内委員の依頼と会議室手配、会議室代金や委員長としての先生への会議出席手当支払いを行いました。この背景には、通産省内の機械系と電気系の分担調整が必要なが大きかったと思います。これまでの光学関係、ISO/TC172の国内員会は機械系の行政分担で、個々の光学機器の工業会が国内審議団体でした。またガスレーザーは機械、半導体レーザーは電気に通産省内での分担でした。国内の関連のメーカーにとっては、自社のビジネスにとって不都合な国際標準が決められてしまうのは不都合でした。何とか日本としての対応を開始し、様子をはっきりしてから定常組織作りということだったと思います。国内対策委員会の経費は個人的に立て替えました。委員長である先生の海外出張費用は財団法人日本規格協会(当時)に申請書類を提出することで、1990年サンフランシスコで開催された第1回国際会議に日本からのメンバー参加を実現しました。辻内先生は、通産省内などの関係者との調整作業を進められました。ある日には応用物理学会年次大会の開催中に行われていた理事会(?)に飛び入りで

説明をするのに同行しましたが、状況は分からないもの貴重な体験でした。最終的には電気系の国際標準化委員会を多数担当している、財団法人光産業振興技術協会内（当時）に SC9 対応の委員会を設立することになりました。立て替えた費用もすべて支払っていただき、私の責任は果たすことができました。組織間の調整を進められるのに私は付いていくばかりでした。先生はいつも日本の産業界全体のために行動する姿勢が明確で、協力をお願いをすると皆さん一生懸命に行動していただけるのを見て、先生の偉大さを改めて認識しました。標準化活動については JIS Z 8120 光学用語の委員会など、いくつか話題はあるのですが、ここまでと致します。ここまでは、辻内順平先生にご指導いただいた数多くのごく一部分しかご報告できていない事を痛感しました。改めて長い間のご指導に感謝し、機会があれば書き漏らした事柄についてご報告できればと思います。

最後に、本来であれば辻内先生のご業績の全容を語っていただけたはずの、大山永昭 東京科学大学特命教授の訃報についてご報告いたします。大山特命教授は2024年12月14日にご逝去されました。その研究業績と共に、辻内先生が海外の表彰式に出席される際のお手伝いは素晴らしく、また献身的でした。辻内先生に感謝を申し上げる最大の仲間が先に亡くなられてしまい大変残念です。

参考文献

- 1) 辻内順平, 巻頭言, 写真工業, 第23巻5号, p.45 (1965).
- 2) 辻内順平, 巻頭言, 写真工業, 第25巻5号, p.37 (1967).
- 3) 辻内順平, ISO/TC172/SC9 (エレクトロオプティカルシステム) の状況, 光技術コンタクト, 第34巻8号, p.418-423 (1996).

【辻内順平先生ご略歴】

1927年8月生まれ 1951年東京大学理学部天文学科卒業 1951年通商産業省工業技術院機械試験所に入所 1958年9月から1960年4月までフランス政府技術留学生 および CNRS 研究員としてパリの光学研究所において光学の研究に従事 1962年東京大学にて工学博士取得「光学系における結像性能とその改良方法に関する研究」 通産省工業技術院機械試験所にて光学機械の試験・研究に従事 1967年4月から東京工業大学教授として併任後 1968年専任 像情報工学研究施設印写物理部門を担当 工学部教授 大学院理工学研究科教授に就任 1972-1974年度 印写工学研究施設長 1978-1979年度 像情報工学研究施設長 1984-1985年度 像情報工学研究施設長 1988年3月 東京工業大学を定年退官・東京工業大学名誉教授 1988年4月 千葉大学工学部教授 1993年3月 千葉大学を退職 2024年12月29日ご逝去

1970-1971年度 応用物理学会光学懇話会 幹事長 1975-1981年 ICO (国際光学委員会) Vice-president 副会長 1981-1984年 ICO (国際光学委員会) President 会長 1986-1987年度 応用物理学会 副会長 1988-1989年度 応用物理学会 会長 1988-1989年度 日本印刷学会 副会長 1995-2004年度 日本医用工学会 会長 HODIC 名誉会長

*主な受賞歴

1962年3月 応用物理学会 光学論文賞 1980年 日本写真学会 技術賞 1987年 SPIE 会長特別賞 1988年 Petzval 賞(ハンガリー) 1995年 藍綬褒章 1997年 C.E.K. Mees Medal (OSA 米国) 2002年 HODIC 特別賞 (HODIC) 2011年 応用物理学会業績賞 2017年 Emmett N. Leith Medal (OSA 米国) 2024年12月29日 瑞宝小綬章【死亡叙勲】

辻内順平先生の一般社団法人日本オプトメカトロニクス協会へのご貢献

辻内順平先生には当協会の活動に対して数々貢献をいただき、厚く御礼申し上げます。なかでも光応用技術研修会におきましては1964年度から2011年度まで38回にわたり「光学系の特性」をご講義いただき、2012年度と2013年度には特別講演「フーリエ光学の展開」をご講演いただきました。

1. 【参与】 昭和62年度（1987年度）～平成23年度（2011年度）
2. 【顧問】 平成24年度（2012年度）～令和3年度（2021年度）
3. 【監事】 平成10年度（1998年度）～平成19年度（2007年度）
4. 【光応用技術研修会】 第2回 昭和39年度（1964年度）～第49回 平成23年度（2011年度）科目：「光学系の特性」をご担当 第50回 平成24年度（2012年度）第51回 平成25年度（2013年度）科目：特別講演「フーリエ光学の展開」をご担当
5. 【調査研究事業】 平成2年度（1990年度）「NIES 諸国におけるオプトメカトロニクス産業の問題点調査研究」委員長 平成3年度（1991年度）「アンコンベンショナル・オプティクスについての調査研究」委員長 平成4年度（1992年度）「最先端オプティクス技術の開発に関する調査研究」委員長 平成7年度（1995年度）「フォトンテクノロジー（レーザープロセス技術）に関する調査研究」委員長 平成8年度（1996年度）「フォトンテクノロジー（レーザープロセス技術）に関する調査研究」委員長
6. 【JOEM シンポジウム】 「JOEM シンポジウム '91」 「NIES 諸国におけるオプトメカトロニクス産業」委員長 「JOEM シンポジウム '92」 「アンコンベンショナル・オプティクス」委員長 「JOEM シンポジウム '93」 「最先端オプティクス技術の開発に関する調査研究」委員長
7. 【総会記念講演会】 昭和63年度（1988年度）「光学情報処理における二、三の話題」
8. 【技術講座】 平成10年度（1998年度）「立体映像表示技術の現状とその応用」科目：「立体映像表示の変遷」
9. 【JIS Z 8120（光学用語）の改正】 平成11年度（1999年度）に財団法人日本規格協会から、「JIS Z 8120（光学用語）の改正」に関する業務を受注し、改正委員会のもとに見直し作業を実施し、その改正原案を提出した。「JIS Z 8120（光学用語）」の改正委員長 2001年発行
10. 【光技術コンタクト誌】 1992年9月号「千葉大学における光学教育」 1996年8月号「ISO/TC172/SC9（エレクトロオプティカルシステム）の状況」 1996年10月号「レーザープロセスの調査」 1997年9月号「海外技術支援会社（株）コメッツの設立」 1998年12月号【焦点】「海外技術支援会社「コメッツ」の設立とその後の活動報告」 2000年3月号「光学系シミュレーションソフトDIFRACTTM とその応用」 ※Arizona 大学 M. Mansuripur 氏と共著 2012年4月号【創刊50周年記念として】「日本オプトメカトロニクス協会発足の頃の回想」 2014年10月号【焦点】「Toraja（トラジャ）に旅行して」 2018年12月号【海外事情】「久しぶりの光学研究所」



一般社団法人日本オプトメカトロニクス協会 創立三十周年記念行事 功労者表彰
2017年5月24日（写真撮影：桑山）