



アラカルト

本との出会い-1

冶金から塑性へ From Metallurgy to Plasticity

加藤健三

大阪大学 名誉教授

Kenzo Kato

1 理研に入所して

大学に入ったのが1945年(昭和20年)で8月に終戦になった。冶金に入学したのは、「工業の基礎は材料にあり」という先輩の一言であった。終戦後の大変な時ではあったが鉄鋼および非鉄の講義を受けながら、力学については弾性力学の講義のみであった。

1948年の卒業の時に就職担当の三島徳七先生がご病気のため橋口隆吉先生のお世話で理研の黒田正夫研究室に入り、鋼製のピストンリングをロール成形でつくる研究を進めることになった。多段に並んだ成形ロールで順次に細長い鋼板に曲げ加工を加えながら目的の溝形断面に成形し、最終的には曲げロールでコイル状に巻く実験を進めた。ここで初めて曲げという塑性変形にぶつかった。何かロール成形のよい文献はないかと日比谷のアメリカン・ライブラリーにも通ったが、当時、曲げ塑性変形を最も研究されておられた東京工大の益田森治先生を作井誠太先生に紹介していただき、後に先生から誠文堂新光社発行の著書「薄板の曲げ加工」をいただき、本当に有難かった。干天に慈雨という感じであって、曲げ塑性加工の場合の応力、ひずみを初めて勉強した。

当時の理研では黒田研の隣は福井伸二先生の研究室で、久能木真人氏たちが塑性変形の力学的研究を進めていた。当方にとっては弾性は大体わかっていたが弾性限を超えての塑性状態の力学は全く素人であった。そもそも、塑性の力学についてはA.Nadaiの著書「Theory of Flow and Fracture of Solids, Vol.1」(MacGraw-Hill発行)もR.Hillの著書「The Mathematical Theory of Plasticity」(Oxford Press発行)などの本も1950年に初めて出版されたような状態で、G.Sachsの著書「Principles and Methods of Sheet-Metal Fabricating」(Reinhold Publishing発行)も1951年であった。丁度、理研にいたおかげで、幸福なことに福井伸二先生の塑性論の講義に出席することができ、弾性限を超えた塑性

状態での応力、ひずみをどのように考えたらよいかを学ぶことができた。

2 日本鋼管において

1955年に五弓勇雄先生のお世話で日本鋼管技研に移ることになり、圧延加工の研究に取り組むことになった。当時、日本鉄鋼協会の共同研究会には圧延理論分科会があり、圧延の理論研究を各社で積極的に進めていた。何かよい本はないかと探しているときに、早大の山内弘教授の著書「塑性変形と加工」(1951)(日刊工業新聞社発行)に出会った。この本にはEkelundによる圧延荷重式など初期的な圧延式が出ていて実際に役立てることができた。なお、五弓勇雄先生に協力してマンネスマン継目無製管法の項目を担当し、ゲレジ著「金属塑性加工の計算」(1964)(コロナ社発行)のドイツ語からの翻訳のお手伝いをすることができた。

丁度その頃、機械や冶金の塑性加工に関係する人々の間から塑性加工の学会の必要性が要求され、日本機械学会塑性加工部門委員会を中心に、鉄鋼、金属の関係者が協力して日本塑性加工学会が生まれ、1960年には学会誌「塑性と加工」No.1号を発行した。この時が日本の塑性加工のスタートの時点であって、1961年には鈴木弘先生も裳華房から著書「塑性加工」を出版された。

3 大阪大学に来て

1967年に五弓勇雄先生と美馬源次郎先生のお世話で阪大工学部冶金学科に移り、塑性加工の研究室を担当することになった。はじめに大変驚いたのは、すでに大分以前に理研から山口珪次先生が阪大の冶金に来られており、転位論の名講義をされていたということで、山口先生は理研時代に転位論の先がけになる研究をされており、また、黒田正夫先生とご

夫人どうしが姉妹であることを知り、理研の不思議なつながりを感じた。

当時は塑性理論の分野においても内外において多くの立派な本が出版されるようになったが、1969年に至って、工藤英明博士が中心になって工業技術院機械試験所の人々の努力により、E.G.Thomsen, C.T.Yang, S.Kobayashiの3人共著の「Mechanics of Plastic Deformation in Metal Processing」が訳出され、コロナ社から「金属塑性加工の力学」として出版された。この本は小生が最も大きな影響を受けたもので塑性加工理論の基礎を根本から学ぶことができた。この本は特に圧縮加工、すなわち鉄鋼や金属によく利用される鍛造加工や圧延加工に対して、まず、基本的解析法としての初等解法またスラブ法をきわめて丁寧に基本の微分方程式から数学演習のように順次、導いて境界条件を加えて、最終の解を求めていることである。世の中の本には、往々にして、一番最初の基本式、たとえば微分方程式などから導く過程を省略して、最終的な解を示しているものが多い。この本では本当に愚直といえるばかりに、最初のところから塑性加工の解析法を示している点に大きな特色があり、また、実験によるひ

ずみ測定結果から応力解析を行う格子線解析法、すべり線簡易法、上下界解析法なども紹介されており、さらに工藤博士も述べられているように著者のうち2人までがわれわれと同じ東洋人であることに親しみを感じる。小生のような計算や力学に弱い人間でも大へん勉強になり、鉄鋼や金属の塑性加工の研究に役立てることができた。

実は1971年に金属塑性の基礎および圧延加工やプレス加工などの基礎と応用を記述した「金属塑性加工学」という著書を丸善から出版できたのも、トムセン、ヤン、小林の本のお陰である。先生がたはカリフォルニア大学バークレー校の機械工学科の人々である。小林史郎氏もトムセン教授の後を継いで教授となられたが、1980年の7月には小生も小林教授をバークレーに訪問することができた。そして同年の9月には日本鉄鋼協会主催で第1回鉄鋼圧延国際会議が東京で開催され、小生も実行委員長として重責を果たすことができたが、何か塑性力学の一つの糸のつながりを感じる。

(2003年8月27日受付)