20 周年を祝う

高 島 直 一*

20 周年ということではありますが、成形加工ということを出すと、私の生涯にとって、この 20 年というのは如何なる年月だったのでしょうか。私は 1948 年にシベリアの抑留から日本へ帰ってきました。今年、私の新しい人生の還暦にあたります。1949 年から名古屋市工業研究所に職を得て、中小企業のための合成樹脂産業の支援の仕事につきました。ポリマープロセッシングはそれ以来、今日までの私の仕事の基盤でした。60 年の中の最後の 20 年ということでこの随想を書きたいと思います

1. 成形加工学会設立までのポリマープロセッシングの歴史を概観して、それに私の関わりを加えてみますと次の年表のようになります。

- 1942 ★Society Plastics Engineer (SPE) 設立
- 1943 繊維学会設立
- 1945 ★第二次世界大戦終結 (広島・長崎原爆投下)
- 1947 合成樹脂工業技術研究会 (後の日本合成樹脂技術協会) 創立
- 久保亮五『ゴム弾性』出版 (河出書房)
- 1948 高島 (帰国復員)
- 1949 金丸競『有機材料学』出版
- 1950 『プラスチック』誌創刊・工業調査会
- 1951 ★高分子学会設立
- 1951 村上健吉『単軸スクリュウの押出成形理論』
- 1952 Ziegler 触媒発明
- 1955 強化プラスチック協会設立、『プラスチック・エージ誌』創刊
- 1957 日本材料試験協会・レオロジー部門委員会編『化学技術者のためのレオロジー』刊行 (内容:「合成樹脂の成形のレオロジー」林田建世分担執筆)

スタウディングーの高分子学説提唱以来、モノマーからポリマーの重合が盛んになって、サーモプラスチックのプロセッシングが押出機、射出成形機として工業化され始め、日本にも海外から導入され始めた。ゴム、セルロイド、ベークライトとしてそれぞれの独立材料が固有の加工法で成形されていたのに、戦後は、ポリマーという概念と、酢酸纖維素以来の熱可塑成形の機械・生産工業化が合成ポリマーという豊富な成形材料を得て、一挙にプラスチック時代が

現れた感じでした。

そして、『成形加工とは何か』というのが当時の関連技術者の話題でした。ようやくレオロジーが加工の技術の基幹になるらしいと思い始めた頃、発足したばかりの高分子学会の秋季討論会が名古屋で開催された。林田先生ら当時のレオロジーの先覚者を招いて加工の講演会を企画したところ、高分子学会東海支部長から『成形加工は学問でないから、別の会場で実施するように』と指示された。関係者は憤懣やる方なかったが、やむをえず別会場で講演会を開催した。会後の同志の懇談会で、『成形加工を学問にしよう』という合い言葉が生まれた。1957 年のことである。

- 1959.3 月 三菱油化・操業開始, LDPE 生産開始
- 7 月 (高島) 名古屋から三菱油化(株)に移る。
- 9 月 伊勢湾台風
- 1962 ★McKelvey [Principle of Polymer processing] 出版 (1964 邦訳伊藤勝彦)
- ★レオロジー懇談会創設 (玉虫文一, 岡小天, 神戸博太郎, 中川鶴太郎ら)
- 1963 日本 PP 国産化
- 1965 『プラスチック押出成形ガイドブック』共立出版
- 1967 PP のエンブラ化可能性発揮 (BC-8)
- 1968 プラスチック・エンサイクロペディア初版 (1969 年版) プラスチック・エージ社各年発刊開始
- 1969 『プラスチック加工技術便覧』日刊工業新聞 (高島; 総論執筆)
- 1970 日本石油化学業界; E. 300,000 t/y 時代始まる。
- ★高島, プラスチック・エージ誌新年号座談会の司会を開始した (*印は座談会のテーマを示す。時代相を思いだす指標として記載する)。
- 1971 『*70 年代のプラスチック産業 —社会変動にどう対応するか—』
- 1972 『*成形加工における質的転換の方向—分子設計・構造設計・加工技術』
- 1975 『*高分子科学の将来を語る—オイルショック後』
- 1976 Jackson paper (Thermotropic LCP) 発表
- 1976 高分子学会創立二十五周年記念講演会 (講演; 『プラスチック「フィラー混入改質」の市場動向』を紹介・高島)
- 1978 C. Austin [MOLD FLOW] 発売開始。CAE 産業化
- 1979 ★Z. Tadmor, C. G. Gogos [Principles of Polymer

* Takashima, Naoichi
高島技術士事務所 (元 SPE 日本支部長)
武蔵野市御殿山 1-4-14-504 (〒180-0005)
2008.5.12 受理

Processing] 出版 (高島・三菱油化(株)退任・YSE 社長就任)

- 1980 モレキュラーコンポジット高柳発表 (特許出願)
1982 高分子学会編『プラスチック加工の基礎』出版
1983 『*我が国プラスチック産業の繁栄のために—先端技術産業のニーズと新材料開発』
ユニチカ, PA/クレール微細複合系特許広告
1984 『*情報化社会におけるプラスチック材料の役割—技術革新時代の材料研究と加工技術—』
1984 (高島; 社長退任・技術士事務所開設)『照于一隅』
『生涯—書生』の心境
1985 『*成形加工技術の発展のために—主に射出成形について (原料企業と機械企業の協力)』
LCP [VECTRA] 発表

★米国・Polymer Processing Society 設立

★高分子学会で、初めて成形加工セッション開催。軽井沢の夏期大学であった。今の若い人には判らぬであろうが、1957 年以來の念願成就、引退した加工技術者も出席して、涙せむばかり感無量であった。

- 1986 『*プラスチック成形加工技術の展望—データベースの整備とコンピュータの応用』 産学共同の例

①米国コーネル大学, (CIMP, コーネルインジェクションモールドングプログラム) Wang 教授 (機械工学) が NSF (National Science Foundation) の支援を受けて射出成形の CAD/CAM システムの開発

②ドイツ, アーヘン大学の IKV (Institute für Kunststoff-verarbeitung) 機械工学先導

- 1987 『*わが国産業の国際化の加速と部品・下請メーカーの対応, 自動車, 電気, 電子産業を中心に—(円高による構造失業と国際化・空洞化)』
豊田中央研究所, PA 6/クレールナノコンポジット発表。

高島; PMC の提唱 (プラスチックエージ誌)。成形加工において、マクロな均質物として扱われるレオロジー体も、内部は PMC であることを認識して、形を作ることと内部構造を形成・制御することとの 2 つが、成形加工技術の両輪であることを強調した。

★PMC (Polymer-Based Micro Composites) 研究部会設立 (日本工業技術振興協会)

- 1988 『*伸展する国際化と企業戦略—自動車・電気・電子産業とプラスチック産業—』
射出成形 CAE の活用伸展

12.13★ (日本) プラスチック成形加工学会創立

- 1989 『*明日のプラスチック材料—ABC の花開く—汎用樹脂のエンブラ化, 大学でポリマープロセッシングに関心深まる』

4 月 ★PPS 第 5 回国際会議 (京都)

8 月 ★プラスチック成形加工学会第 1 回総会

11 月 ★レオロジー学会加工研究会第 1 回討論会 (名古屋)

生分解性プラスチック研究会発足

L.A.Utracki [Polymer Alloys and Blends—Thermodynamics & Rheology] 出版

- 1990 『*成形加工技術にみるフロンティア—明日の成形加工を語る—』
大阪・『花の万博』開催

2. プラスチック成形加工学会創立

1989 年 (平成元年) は日本の成形加工研究元年とも言ふべき華やかな年であった。

1957 年以來高分子学会の中で成形加工の仲間達は、何とか学問にしようという希望を持ち続け、やっと認められた。1979 年に Z.Tadmor, C. G. Gogos [Principles of Polymer Processing] が出版され、1985 年には高分子夏期大学で初めて、成形加工セッションが開催された。私は 1984 年に勤めを離れたので、その後の動きはよく知らなかったが、何とか自分達の発表の場を得たいという動きは急速に発展したようである。若い設立世話人の熱意と努力によって 1988.12.13 の設立総会に至ったこと、心から喜んだ。

私は、1984 年以來、70 歳という年齢制限に阻まれて、ピッチでプレイすることをあきらめて、専らサポーターに回ることになった。成形加工学会の創設以後の活動については、専らサポーターの立場で応援した。

3. 『成形加工』誌創刊当時の雰囲気

a. 『プラスチック成形加工学会発足にあたって』(会長・山口章三郎 (工学院大学) 記) より抜粋 創立に至る三つの事情

1. プラスチック成形加工技術の国際性化

(PPS 5 の日本開催が決まって、その対応主体となること)

2. 成形加工学の集中化と突出化の必要

単一目標を持つ独立学会を設けて、研究開発力を集中的に発揮することが突出的な、創造的発展に対してより有効な対策と考えられる。

3. 新進気鋭の研究者たちの旺盛な熱意

設立の世話人は 30-40 才台を中心とする将来性に富む新進気鋭の研究者が大多数を占めている。

抱える課題 2 つ、

1. 一学会として分担範囲が狭過ぎないか

2. プラスチック加工法に学術的な開発・発展が望めるか

b. 神原周教授祝辞より

「料理と成形加工とはよく似ているが、料理学の話はまだ聞いたことがない、……」

いずれも成形加工学の構築は難しい事業であることを強調して叱咤激励の言葉である。私は米国の PPS も設立 5 年を経ていることであるし、設立世話人の多くは、米国でホワイト教授の指導を受けている人達であるので、道は見えていると思っていた。両先生のような心配はしていなかったが、組織としてのまとまりがどうなるのかを心配していた。

成形加工学はどのようになっていったのか、出発点は創立三年目に行った第一回基礎セミナーのテーマに見られる。

§ 第1回 基礎セミナー（プラスチック成形加工入門セミナー）（1990.7.23）

1. 成形加工の基礎の概説「プラスチック成形加工技術の史的展開と将来展望」
高島直一
2. 成形加工と高分子レオロジーの基礎との関わり
「成形加工のための流動シミュレーションの基礎」
（九州大学） 船津和守
3. 成形加工と高分子物理化学の基礎との関わり
「成形加工における固化過程に及ぼす圧力，流れ，冷却速度の影響」
（山形大学） 小山清人
4. 成形加工と実用特性の基礎との関わり
「ポリカーボネートにおける動的耐久性の影響因子」
（神奈川大学） 大石不二夫

ここから始まって，学会の会員数は4年で1,000人に達した。社団法人化を達成し，10周年の記念行事を期に学会の諸制度を整え，研究委員会・専門委員会の活躍が始まるなど，今日まで見事に成長を続けておられる学会の指導者に敬意を表したい。実はこの20年は経済的には，バブルが弾けて暗い10年に入り，ポリマープロセッシング技術についても大きく変化の時代であった。1980年代から異種ポリマーのアロイ・ブレンド，異種材料との複合など反応押出機を使って，成形材料を自製する動きが多くなり，材料技術と機械技術が親密に協力し合う機会が多くなった。2006年に，Tadmor, G. Gogos [Principles of Polymer Processing] の第二版が出版され，丁度この辺りの変化が詳しく述べられている。

最近では「ブレンドによるマイクロ構造形成」「二軸押出機によるメルト，カオチックミキシング，反応プロセス」「コンパウンディングの技術と理論」など，トップダウン，ボトムアップの双方からナノ技術への展開につらなってきた。過去の学際にとらわれない展開である。

さて，今年の第19回年次大会のテーマをみると，20年間の驚くべき変化・展開がよく見える。特に21世紀への展開を担う意気込みに感激する。以下に概要を示す。

§ 特別講演

1. 『もの造りの進化と課題』新素材の創出，素材と加工の融合によるイノベーション
2. 『液晶ディスプレイ技術開発の現状と将来』

§ 特別セッション

- I. 自動車関連技術の過去→未来（展示&後援）
（最終的な製品を見据えて）材料・設備・工法・評価方法を議論する）
（自動車部品の樹脂化の進んだ20年→未来）
- II. 環境関連技術（環境・材料・リサイクル・バイオ材料などの技術融合）
- III. マイクロ・ナノ成形加工技術とその応用展開（ナノインプリント，射出成形，電界紡糸法，自己組織化利用など様々な超微細・超精密加工技術などの限界と現実。またこれらを支える精密金型加工技術，光学・医療デバイス，各種センサーなど幅広い分野の成形加工について基礎と工学の幅広い情報など）
- IV. 期待される新材料（高機能性樹脂，ナノコンポジット樹脂の改質・改善，新規用途展開，など特異な材料）

§ 一般セッション

1. 射出成形，2. 押出成形（混練を含む），3. 紡糸・フィルム成形，4. 超臨界流体利用・発泡成形，5. 構造・物性・評価，6. 接着・接合・二次加工，7. アロイ・ブレンド・複合材料，8. 工業レオロジー，9. 成形加工の新たな取り組み

最近，高分子学会，繊維学会，接着学会，ゴム協会など関連各学会誌を見ると，材料の応用について，科学と技術の融合テーマが多くなった。各学会がどのように特殊性をだすのか。難しい時代になってきたように思う。”高分子工学”とでも称して，広い科学と技術の融合世界を再組織化することを考える時代が近いかもしれぬ。学会員の皆様のご奮闘をお祈りして，広大な科学技術の世界の展開を願っております。

「老驥伏櫪 志在千里 烈士暮年 壯心不已」の曹操の心と思うのみであります。