

“既視感”から始まったセレンディピティのこと

Serendipity derived from “déjà vu”

亀山雄高
Yutaka KAMEYAMA

Key words : serendipity, déjà vu, peening, surface texture, technician education

1. はじめに

本報の題目にある“既視感”とは、筆者の研究活動の中で偶発的なひらめきを体験すると同時に味わった、「そういえば前にもこんなことがあったような…」という感覚を表現したものである。ご存じのように「既視感」という言葉は本来、実際には体験したことがないものに対して体験したことがあるように感じるさまを指す。これに対し、筆者が今回話題にしている感覚は、過去の実体験を研究の途上で思い出したというのがより実態に近く、あえて歪曲的に“既視感”と表現していることをお断りしておく。ここで冷静に分析してみると、元来であればセレンディピティのきっかけになる事象には偶然性という要素があるはずであり、それに対して“既視感”を受けるというのは、いささかの矛盾があるようにも思われる。しかしながらこのことこそが、セレンディピティを引き寄せられるか否かのヒントにつながる示唆を与えているのではないかと考えている。本稿ではこのような仮説に基づき、“既視感”から始まった筆者のセレンディピティ体験を具体的に述べたのちに、セレンディピティをもたらす要因の在り処について考察してみたい。

2. セレンディピティから生まれた研究成果とその後の展開

筆者が取り組んでいる研究の 1 つに、斜投射 FPP (FPP は Fine Particle Peening: 微粒子ピーニングの略) を利用した表面テクスチャリング^{1)~4)}が挙げられる。この手法は、FPP を施す際に、加工条件の 1 つである投射角度(粒子の投射方向と被加工面との間の角度)を小さく設定することによって行われる。その結果、図 1 に示すように、微粒子の噴流と直行する向きを有する山と谷が数十～数百 μm ピッチで繰り返された微細周期構造が形成される。筆者はこの構造を「微細うね構造」と名付けている。うね構造の高さやピッチは、微粒子の投射条件を変化させることによって調整することが可能である。

さて、この斜投射 FPP の研究を立ち上げる契機となったのは、理化学研究所の大森整先生との会話であった。2014 年の

初夏頃であったと思う。その趣旨は、「ブラスト加工で粒子を斜めに当てて被加工物表面で擦過させたら、平行なスクラッチ痕が無数に並んだような表面構造を簡便に加工できるのではないか」という内容であった。つまりこの段階での仮説は、図 2(a)に示すような微粒子の流れに平行する谷形状の形成を想定したものであった。

これをふまえ早速実験を行ってみたところ筆者が目にしたのは、仮説とは異なり、微粒子の流れに直交して形成された微細うね構造であった(“既視感”を覚えたのはこの時だが、それについては次章で詳述する)。このような微細構造が形成されたメカニズムとしては、投射された微粒子が横滑りを伴いながら被加工物へ衝突し、それによって材料が掘り起こされてできた隆起部が、あたかも自己組織化するかのようになり配列したものと考察された(図 2(b))。そして、この現象を一種の微細加工と捉えて何か利用できないかというアイデアが浮かんだ。当初の仮説よりも現象が複雑な分、形成される凹凸の構造を意図的に変化させられる余地もありそうである。

なお、このような微細構造が形成されるのは必ずしも必然ではない。例えば研磨目的で利用される微細砥粒入りの弾性粒子⁵⁾を投射材に用いて同じような条件で FPP を行っていたならば、当初の仮説に近い筋目状の構造が得られていた可能性がある。また、この実験の際には、研究室にたまたまあったアルミニウム板を被加工物としていた。アルミニウムの場合には硬さが低いことから肉眼でも容易に視認しうなうね構造が形成されたが、仮に被加工物に比較的硬い材料、例えばステンレス鋼などを使っていたらならば、形成される微細構造

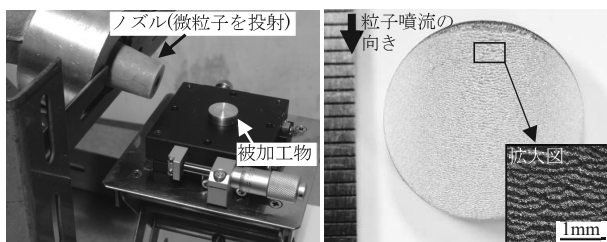


図 1 斜投射 FPP の様子と創製される微細うね構造

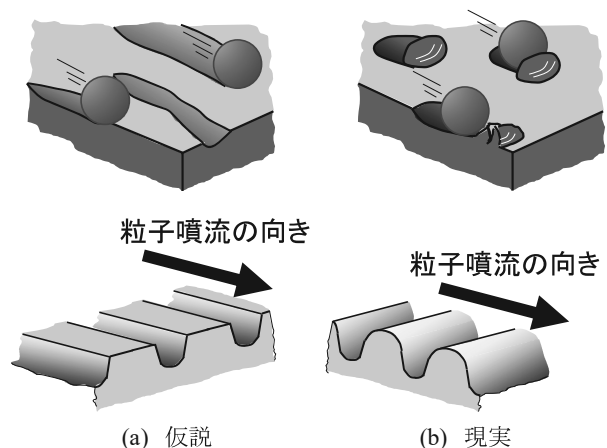


図 2 斜めからの粒子衝突に伴う表面創製のメカニズムと最終的に形成される表面構造

の寸法は小さくなっていたはずである。その結果として、この興味深い現象を見逃してしまい、突き詰めて研究してみようとは考えずに終わった可能性もあったかもしれない。

かくして、仮説とは異なる結果が顕在的に得られたという偶然と、この現象をテクスチャリング技術へ応用できないかというひらめきから、研究は発展した。微細うね構造を利用した低摩擦化¹⁾や親疎水性の制御²⁾、生体親和性の向上³⁾を試みるとともに、うね構造の形状や寸法に及ぼすピーニング条件の影響についても検討⁴⁾を行った。さらに最近では、この斜投射 FPP のアイデアをさらに発展させることによって、ガラスに対し延性的なメカニズムで噴射加工を行うという新しい研究テーマ⁵⁾にも派生した。

3. “既視感”の正体…学生時代の忘れていた結果

斜投射 FPP のファーストライアルにおいて観察された表面構造には見覚えがあった。筆者が大学院修士課程在学中にも投射角度を変化させた実験を行ったことがあり、そのときも被加工面に「しわ」のような構造が形成されたことを思い出したのである。それと同時に、学生時代の筆者はそのような特異的な表面に大した興味や疑問を抱くこともなく、「ふーん、(斜めから粒子を当てると)こんな風になるんだ」という至極淡泊な感想を抱くや、何ともなかったかのようにそのまま実験を進めてしまっていたことも記憶がよみがえってきた。

当時行っていた実験は、角度を含めて FPP 条件を系統的に変化させた場合に、FPP による粒子からの移着物が被加工物表面近傍においてどのように分布するかを元素分析的な手法を通して比較することが目的であった⁷⁾。当時の筆者にとって、実験の本筋とは若干ベクトルを異とする表面凹凸構造への関心は、二の次であったようである。今回本稿を執筆するにあたり当時の修士論文を改めて見直してみると、驚いたことに加工面の観察写真すらも残されていない。疑問や探究心を大切にしたい研究者としては、何とも恥ずかしい限りである。データがものをいう自然科学の世界において、データとして残されていない実験結果の記憶は、「実際には体験していないこと」とそう大差はないといっても決して過言ではなからう。筆者が受けた“既視感”の実態は、後年にはセレンディピティをもたらすことになる興味深い事象との出会いを学生時代の自身がみすみす看過し、さらにはその事象の記録すらも残さずに忘却してしまった点にある。

4. セレンディピティをもたらすには？

以上で述べたエピソードは、セレンディピティのきっかけとなりうる偶発的なできごとを観測したとき、観測者の関心や視座がそのできごとの価値判断へ多大に影響することを意味しているといえる。月並みな表現ではあるが、偶発的な発見を活かせるか否かは観測者次第である。逆転の発想や柔軟な考え方を持つ観測者がセレンディピティ体験に至っていることは、これまでも本連載で多くの方が指摘されている。筆者の場合には、大森先生のもとでのポストドク時代に様々な微細加工技術やテクスチャリング技術に触れたことで、新たな視野を獲得していたことが大きく寄与したと考えている。

ところで、筆者は以前、切削加工の技能継承に関するプロジェクト⁸⁾に携わったことがある。議論を重ねる中でプロジェクトメンバーが認識したのは、伝え手と学び手の間に、ある程度の知見を持って客観視する第三者が介在することが、技能継承に当たって重要なのではないかということである。この第三者には、技能者にとっては当たり前ながら継承者にとっては未知である行動や知見を抽出することが期待されている。つまり、価値あるものを見出す役割である。セレンディピティの場合もこれに似て、他者からの関与が偶発的事象に価値を見出す契機になる場合があると思われる。例えば研究開発の現場において、同僚や部下の何気ない一言が、見過ごしてしまいそうな事象の価値を見抜くきっかけになることもあるだろう。指導者や上司が、何事にも価値を見いだそうとするマインドセッティングの在り方を醸成するという寄与も考えられる。

一方、本稿で述べた筆者の体験についていえば、加工面の様相に“既視感”を覚えたことが、それへの関心をもち価値を見いだす駆動力として作用したのではないかと、今にして思う。この場合、偶発的事象へ価値を見出す「他者」とは、そのことへ無関心だったはずの過去の自分自身ということになるだろうか。過去の無意識なる邂逅が深層心理に働きかけてセレンディピティを促すきっかけになりうるとすれば興味深いが、果たして？

5. 参考文献

- 1) Y. Kameyama, H. Ohmori, H. Kasuga, and T. Kato: Fabrication of micro-textured and plateau-processed functional surface by angled fine particle peening followed by precision grinding, CIRP Annals, 64, 1 (2015), 549.
- 2) Y. Kameyama, H. Sato, and R. Shimpō: Ridge-texturing for wettability modification by using angled fine particle peening, International Journal of Automation Technology, 13, 6 (2019) 765.
- 3) R. Suzuki, A. Momozawa, D. Terutsuki, Y. Kameyama, S. Tohyama, and G. Takahashi: Effect of surface roughness of titanium formed by angled fine particle peening on cell adhesion and proliferation, J. Jpn. Soc. Abrasive Technol., 64, 10 (2020), 527 (in Japanese).
- 4) Y. Ito, Y. Kameyama, H. Sato, R. Shimpō, and H. Ohmori: Development of periodical micro-structured surface using angled fine particle peening, J. Jpn. Soc. Abrasive Technol., 61, 5 (2017), 263 (in Japanese).
- 5) 石渡正人:微粒子噴射加工(WPC 処理)による金属材料の表面改質, 日本マリンエンジニアリング学会誌, 46, 5 (2011) 26.
- 6) T. Kawai, S. Kodama, H. Sato, and Y. Kameyama: Nano-scale texturing of glass material using fine particle peening and its application for anti-fouling surface against powder adhesion, J. Jpn. Soc. Abrasive Technol., 69, 4 (2024), 208 (in Japanese).
- 7) 亀山雄高, 小茂鳥潤, 下平英二: 投射材成分の拡散に及ぼす微粒子ピーニング処理条件の影響, 日本材料学会第 53 期学術講演会講演論文
- 8) Y. Kameyama, M. Mizutani, T. Naruse, Y. Koma, C. Sasaki, H. Ohmori, H. Sawada, N. Matsuki: Development of support tool "process template" to pass on skills and its application for milling of sheet metal, J. Jpn. Soc. Abrasive Technol., 53, 12 (2009), 741 (in Japanese).



【亀山 雄高】(かめやま・ゆたか)

・東京都市大学
・ykameya@tcu.ac.jp