



十二月まで印刷を記念した特別ロケニュースは「アタイトルは人間だった!」

あみてん 網点のはなし

—印刷の階調表現



「産経新聞 平成13年9月19日夕刊」より

毎朝見ている新聞の写真部分をルーペ（虫眼鏡）で拡大してのぞいてみると、そこには大小の点が規則正しい配列で並んでいます。これは網点と呼ばれ、写真術を応用して作られています。印刷は、網点によって濃淡の階調を表現し、写真のように見せています。このルーペでしか見えないような小さな点はどのようにして出来上がるのでしょうか。

網点以前の階調表現

写真術がなかった頃の階調は、筆によって点の大きさを描き分けたり、一定面積にしめる点の割合を変えて濃淡を表わす点描法や、製図家がよく使う、線の太さ、並び方の粗密さで濃淡を表わすハッチング法を応用していました。紙幣などの肖像部分に見られる彫刻凹版や、木材の堅い面にペン画のような絵を彫った木口木版などです。また、平版である石版印刷では点描・網伏せなどの手工的な技法により、描画していました。



彫刻凹版のハッチングによる表現

写真による製版

写真術が発明されると、印刷にもすぐに応用されました。とは言っても、初期は線画や文字を写真的に版に写すだけで、カメラで写した階調のある、いわゆる「写真」をそのまま印刷の原稿とするには、後に述べる網スクリーンの実用を待たなければなりません。なぜなら、一般的な写真は、光の明暗に比例した連続階調の画像によって再現しているからです。

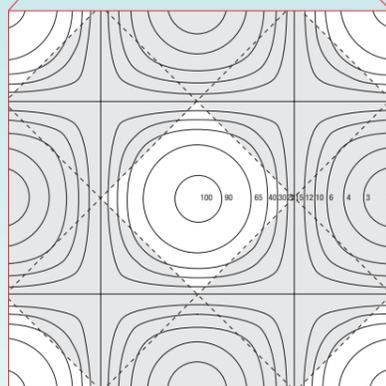
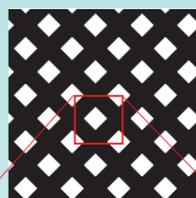
絵画であれば、絵の具の量を変えることによって濃淡を表現できますが、凸版印刷や平版印刷では一定量のインキを版面に対して与えることしか出来ないため、印刷物の表面に見えるのは、紙の色とインキの色のみで、紙とインキの色の中間濃度はありません。画像の濃淡に比例してインキの量を調整する

ことは原理的には出来ないのです（後に実用化されたグラビア印刷ではインキの量を原稿の濃度に応じて変えることを可能にしてこの課題を克服しています）。そこで、印刷では、先に述べたように絵画の点描法やハッチング法などで手によって階調を作りだしていましたが、熟練した技術が必要で、時間もかかるため、その問題を解決するために網スクリーンが考え出され、写真的に点描法のような点の大きさを作り、階調を表現するようになりました。

網からできる点「網点」

網スクリーンは、アメリカのアイヴスやドイツのマイゼンバッハ、日本でも堀健吉などが研究を重ねましたが、最終的に普及したのは、レヴィ兄弟が1888年から発売をはじめた交差線スクリーン（網スクリーン）です。

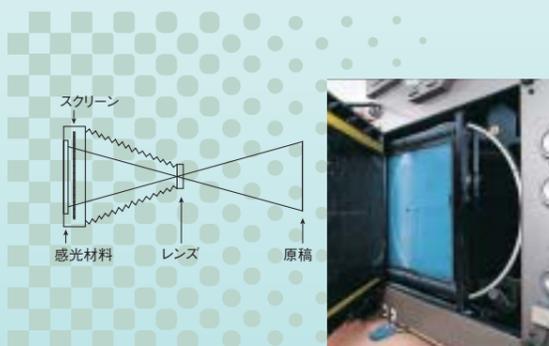
交差線スクリーンは、光を透過する部分と透過しない部分を1:1の等間隔にした平行線が出来たガラス2枚を直角に交差するように置いた、ちょうど餅や魚を焼く網の針金部分を太くしたような物です。ガラス板上に直線の溝を彫り、そこに黒色の塗料を詰めたものを2枚作り、それを90°回転して重ねて作られ



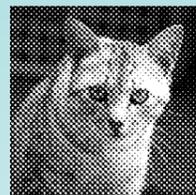
スクリーンを通して感光材料面に行ける光の強さの分布状態。最も光が強くあたる部分を100、あたらない部分を0とした場合、光が透過する部分から、遮蔽する部分へ向かって光は弱くなっていく。

ました。この線の本数は後で述べるように1インチ（2.54センチメートル）に数百本という程細かく作ります。

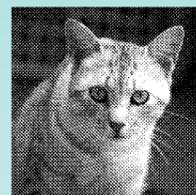
このスクリーンを、ある距離を置いて投影すると網目の影ができます。光が透過する一つの穴に注目すると、中央は明るく光をささぎる黒い網の部分になるにつれてだんだん暗くなります。この現象を利用して網点は作られます。製版カメラで写真感光材料の直前にある距離を空けてスクリーンを置き、レンズを通して原稿を撮影すると、原稿の明るいところは光が強いため遮蔽部



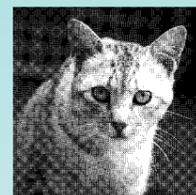
網点を作るための製版カメラ。大きな原稿を等倍で撮影するため大型で、2つの部屋にわかれる。右が撮影部、左が暗室部。暗室部のカメラ内部に見える丸いものがガラススクリーンである。



30線



80線



133線



175線

スクリーン線数の数値が大きくなるほど、ディテールが再現される。

に光が回り込みます。光が回り込めば感光材料がそれに反応するため、大きな黒い点ができます。逆に暗いところは回り込みが少ないため小さな点になります。このようにして原稿からの光の濃淡を網点の大小にすることができるのです。

この際、スクリーンと感光材料の距離は非常に重要で注意を要します。ぴったりくっつけてしまうと、網の形でしか感光しないため、網点はできませんし、逆に空けすぎると光が拡散しすぎてぼんやりとしか感光させられません。

網点の密度は、スクリーン線数で表わし、1インチの幅にスクリーンの黒線が何本あるかで示します。近年では600線といった細かい印刷もできるようになりましたが、実際には日本ではほとんどの印刷物は175線で印刷されています。スクリーン線数の数値が大きくなれば1個の網点は小さくなり、その結果、細かいところまで描写出来るようになりますが、その反面画像の力強さが低下するので、求める画像品質によって使い分けられているのです。

スクリーンから スキャナーへ

スクリーンは当初ガラス製でしたが、のちにガラスよりも扱いやすいフィルムでつくられたコンタクトスクリーンが利用されるようになりました。また、それまで使用されていた、修正を要するガラスの湿板や乾板ではなく高コントラストのフィルムを使用することで、製版の作業効率是非常に上がりました。しかし、その後、そのスクリーンも電子的に色分解と網かけができるダイレクトスキャナーの登場で製版の現場から姿を消しました。スクリーンは、原稿をカメラによって「撮影」するために使用するものであり、スキャナーの能力が上がり、版を作るために使用するフィルムが網点を作った状態で出力できるようになると、スクリーンは必要なくなったのです。

現在、コンピュータによって、画像をモニター上で表現するということが増えています。印刷はアナログメディアの代表のように感じるかもしれませんが、網点とモニターのドットは同じ点による表現なのです。網点での表現はデジタル表現と結びつき、ますます発展していくことでしょう。

文：本多 真紀子（印刷博物館学芸員）
白川 和男（印刷博物館研究員）

●参考文献
『写真製版技術』長谷川茂吉著 印刷出版研究所 1968年
『印刷博物誌』凸版印刷株式会社 2001年



石版石への描画風景



石版印刷の点描による表現