

特別企画

第26回

CT  
サミット

CT 未来  
予想図

CT SUMMIT  
since 1997

シンポジウム CT未来予想図

# 造影：造影CT技術～過去から現在の回想と今後の展開～

寺澤 和晶 さいたま赤十字病院放射線科部

本稿においては、造影CT技術の歴史的進化、現在の発展、そして未来への展望について考察を深めることを試みる。それぞれの時期における技術の利用法、その変遷を検討し、未来に向けた予測を提示することで、造影CT技術の全体像を把握し、その方向性を理解することをめざす。

## 過去の段階

旧時から造影理論は重要であり、教育不足が問題となっていた。特に、検査に必要な画像（質）を得るためには理論的な考慮が必要であったが、実際には経験則や施設の方法に頼ることが多かった。初期の造影CT技術について振り返ると、その基盤となったインジェクタの開発が一つの大きな研究要素であった。これは、造影剤注入の容量（mL）や時間（s）、流速（mL/s）を精密に制御し、被検者間の個体差に対処する上で必要不可欠な装置であった。そして、安定した造影効果の画像を得るために

再現性を向上させること、そのためにtime enhancement curve (TEC)を一定にすることを目標に研究が始まった。一方で、当時のCT装置では120kVを用いることが一般的であり、これを基準に造影効果を確保し、規定することが可能であった（k-edge効果を生かすイメージング<sup>1)</sup>はCT装置の性能的に不可能であったため）。また、この時期、八町らのファントムによる研究でtime density curve (TDC)を活用した造影理論が提唱され（図1）、体重（kg）を基準<sup>2)</sup>に、投与量の適正化とともに再現性という重要な概念が確立された。同時に、造影剤投与において時間管理といった観点が周知される段階ともなった<sup>3)</sup>。

しかし、再現性を担保すること、時間管理をすることは、当時のインジェクタではとてつもない労力が必要であったことに加え、造影技術を迷走させる原因でもあった。やはり、体重あたりのヨード使用量（mgI/kg）を計算して、すべての被検者を管理することは、特別な診

療放射線技師がいるところでしかできないのだろうというネガティブな施設が多かったことを思い出す。半面で、そのような好機を企業が見逃すはずはなく、次世代の開発コンセプトにするには十分であった（図2）。そして、10年近くの歳月をかけ、直感的で簡単に使えるユーザー体験を提供することに重点を置いたインターフェイスが完成した。必要な機能に直接アクセスできるように設計され、タッチ操作により、現場での入力情報は体重（kg）のみとなった（図3）。造影理論の理解を必要としないことには歯がゆさが残るものの、時間管理や再現性を担保した造影検査が可能になったことは成果であった。

## 現在の発展

現代の造影CT技術においては、造影効果のシミュレーションが行われており、TECを用いて一定の個体差は管理できるようになった。また、撮影のタイミングに関する問題を解決するため、CT装

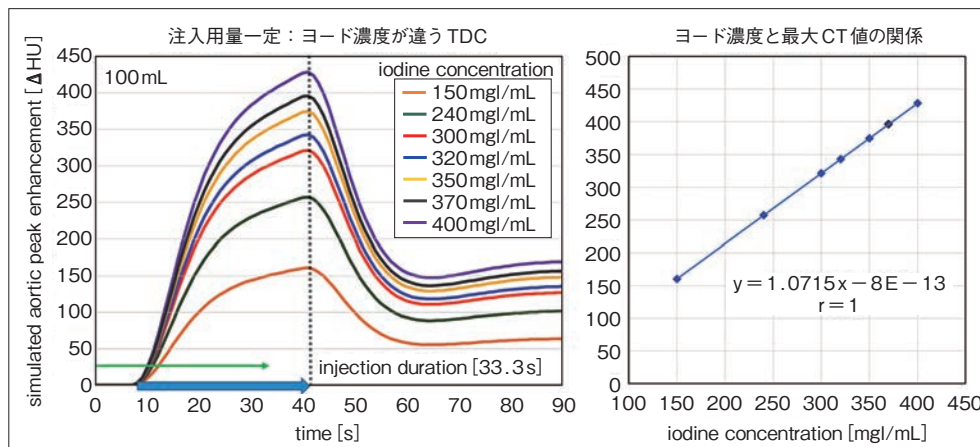


図1 TDCを活用した造影理論  
 a：注入時間（s）を一定にする（ピーク時間がそろう）。  
 b：希釈割合（mgI/mL）とCT値は比例する（等値にすることでCT値がそろう）。  
 a, bより、循環血液量と体重の相関を利用してTDCをそろえることを推定した。