



## 電磁界と公衆衛生：「VDU（表示装置）と人の健康」

VDU は、VDT とも呼ばれ、主としてコンピューターの表示装置として使用されています。表示装置(VDU)が大量生産され、職場に導入しはじめてから 30 年以上経過しています。急速なコンピューターの普及により、職場や家庭内での VDU の使用が飛躍的に増加しました。西暦 2000 年までには北アメリカの労働人口の 60%が VDU を使用し、また全世界では合計 1 億 5 千万台以上の VDU が使用されるといわれています。

### VDU とは何か？

VDU はコンピュータからの情報を表示する為の表示装置で、多くの場合、テレビのような形をしています。しかしながら、テレビ放送を受信してその番組の映像を表示するというものではありません。ブラウン管 (CRT) を採用した VDU では、CRT 内部の電子銃から発射された高エネルギーの電子ビームを、コンピュータからの信号によって、CRT 後部のコイルにより垂直および水平方向に走査し、CRT 前面ガラスの内面に塗布された蛍光体に衝突させることで蛍光体から光を出し、目に見える画像とします。このコイルは偏向ヨーク（垂直コイルおよび水平コイルで形成）と呼ばれています。これらの画像を作り出す電子回路から、静電界及び静磁界が生じるとともに、低周波及び高周波の電磁界が発生します。

### 光と電磁界

VDU から光を含むほとんど全てのスペクトラム帯域の電磁界が発生しています。その光には、紫外線(UV)（可視光に近い波長の長い紫外線）、可視光、赤外線(IR)などが含まれています。可視光は VDU が本来目的とする画像を形成しています。赤外線は VDU から熱として放散されます。CRT からは極めて僅かな量の紫外線が放射されますが、冬場の窓越しに入ってくるよりもはるかに少ない量です。

VDU から放射する電磁界は次の 3 種類の周波数帯に分けることができます。水平偏向コイルから 15-35 キロヘルツの周波数帯の電磁界が主として放射されています。電源回路、トランス、垂直偏向コイルからは超低周波の 50 あるいは 60 ヘルツの電磁界が放射されています。また、コンピュータから受信する信号や VDU 内部の電子回路から微弱な高周波電磁界(ラジオ波:RF)が発生します。

また、CRT の前面ガラス内面に電子が衝突することで発生する電荷の蓄積によって静電気が生じます（一般的には CRT 内部の高電圧が静電誘導によって前面ガラスに発生する：訳注）。特に室内の空気が乾燥している時に静電気の発生が顕著になります。さらには、高い周波数の音波や超音波が、主として水平偏向回路などの種々の VDU 内部部品から発生し、高い周波数のノイズとしてかろうじて聴き取れることがあります。

非常に低エネルギーのエックス線（軟エックス線）が CRT 内部で発生しますが、前面ガラスが十分に厚いので、CRT 内部から外に漏れる以前に完全に吸収されます。

## 健康への懸念

職場に VDU が導入された当初、VDU は頭痛、めまい、疲労、白内障、異常妊娠、皮膚発疹といった多くの健康障害を引き起こす原因ではないかと懸念されました。これを受けて、電磁界 (EMF) が何らかの健康影響をもたらすのではないかと多くの科学研究が行われました。室内空気汚染、職務に伴うストレス、VDU 使用時の姿勢や腰掛け方といった人間工学的問題などを含めて、原因となる因子を WHO や他の研究機関が検討しました。その結果(詳細は以下を参照)、VDU 作業に関連した健康影響の決定因子は、VDU からの電磁界の発生そのものではなく、職場環境にあるだろうとの見解を述べています。以下に科学的な検討結果の概要を示します。

## 妊娠への悪影響

北米、ヨーロッパ、オーストラリアでいくつかの妊娠異常を呈する集団 (クラスタ) が認められ、VDU 作業が妊娠に影響を与える可能性があるとの指摘が 1970 年代末に出されました。これらの集団 (クラスタ) は VDU 作業を行い、グループとしては奇形児出産や自然流産を異常な高頻度で経験していると思われる妊婦のグループでした。

これが多くの疫学研究と動物実験を北アメリカとヨーロッパで行わせる契機となりました。これらの研究では VDU からの電磁界曝露に起因する生殖過程へのいかなる影響をも見つけられませんでした。しかしながら、もし生殖に影響を与えたとしたら、恐らくは仕事からもたらされるストレスといった、他の作業環境要因が関連しているのではないかという見解が示されました。

## 眼への影響

白内障や他の眼の疾病と VDU 作業との間には何の関連も認められませんでした。しかし、VDU の表示画面のグレアや外光の反射が極端に大きい場合には、眼の疲労や頭痛の原因になることが分かっています。

## 皮膚への影響

発疹やかゆみといった皮膚症状の増加については、特にスカンジナビア諸国で研究されてきました。しかしながら、これらの症状と VDU からの電磁界放射との関連を見いだすことは出来ませんでした。こうした症状を持つ人々に対する再現実験 (研究室での試験) によって、これらの症状は電磁界曝露とはなんら関係が無いことが分かりました。

## ほかの因子

研究者は室内作業環境に関連のある種々の因子についても検討しました。これには、室内空気の状態、室温、不適切な照明による眼の疲労、人間工学的に不適切な作業配置などが含まれます。人によっては頭痛やめまい、筋・骨格系の不快を訴える事がありますが、VDU 作業環境の適正化と人間工学的対策によって、これらの症状の多くは予防する事ができます。例えば、機器類の選定や照明、正しい姿勢を保ったり、筋や眼の疲労やストレスの原因となる緊張を少なくする様々な環境づくりがその対策に含まれます。

以上の結論は国際非電離放射線防護委員会(ICNIRP)、国際労働機関(ILO)及び WHO による検討結果と一致しています。

## 防護手段

VDU から放射される電磁界による健康影響への不安は、健康影響の防護を目的とする多くの用品を生み出しました。VDU 使用時のための防護エプロン、画面フィルタ、電磁界低減用品などがそうです。しかし、もともと VDU からの電磁界放射などは各国の基準や国際的基準により許容された曝露限度値よりもはるかに低い値であるため、たとえこれらの用品を用いてさらに電磁界を低減させることができたとしても、実際的な意味はありません。眼の疲労の原因となる画面のグレアを低減させる画面フィルタを除き、電磁界防護用品の使用を WHO は推奨していません。国際労働機関 (ILO) も同様に電磁界放射の低減を目的とした防護用品の使用を推奨していません。

## より詳細な情報の入手について

WHO の国際電磁界プロジェクトは、電磁界曝露と健康に関するさまざまな知見を載せている WHO ファクトシートとリンクしているホームページを持っています。このホームページは国際電

磁界プロジェクトの詳細な情報や出版物の案内、科学的情報や広報資料も提供しています。WHOの国際電磁界プロジェクトのホームページ<http://www.who.int/peh-emf/en/>にアクセスして下さい。

以下の参考文献には、VDUに関してより詳細な情報が掲載されています。

・ [Visual Display Terminals and Workers' Health, WHO Offset Publication NO. 99, World Health Organization, Geneva 1987.]には、眼の疲労や筋・骨格系障害などの電磁界放射が原因でない障害について特集しています。

・ [ Electromagnetic Fields 300 Hz-300 GHz, WHO Environmental Health Criteria NO. 137, World Health Organization, Geneva 1993. ]VDU から放射される電磁界の物理学と生物学的影響を総合的に再検討しています。

・ [ Visual Display Units: Radiation Protection Guidance, Occupational Safety and Health Series NO. 70, International Labour Office, Geneva, 1994. ]には VDU に関する簡潔な、最近の総説が掲載されています。

・ [ Matthew, R. editor: Non-Ionizing Radiation: Proceedings of the Third International Non-Ionizing Radiation Workshop, Baden, Austria, ICNIRP, 1996.]には VDU からの電磁界放射を含む非電離放射線防護に関する一連の情報が掲載されています。)

---

さらに詳細な情報をお求めの方はWHOの報道官（電話+41-22-7912599、ファックス+41-22-791-4858）、電子メール宛先inf@who.intへご連絡ください。全てのWHOからの報道広報文、ファクトシート、その他関連情報は、インターネットのホームページ( <http://www.who.int/>)で得られます。