

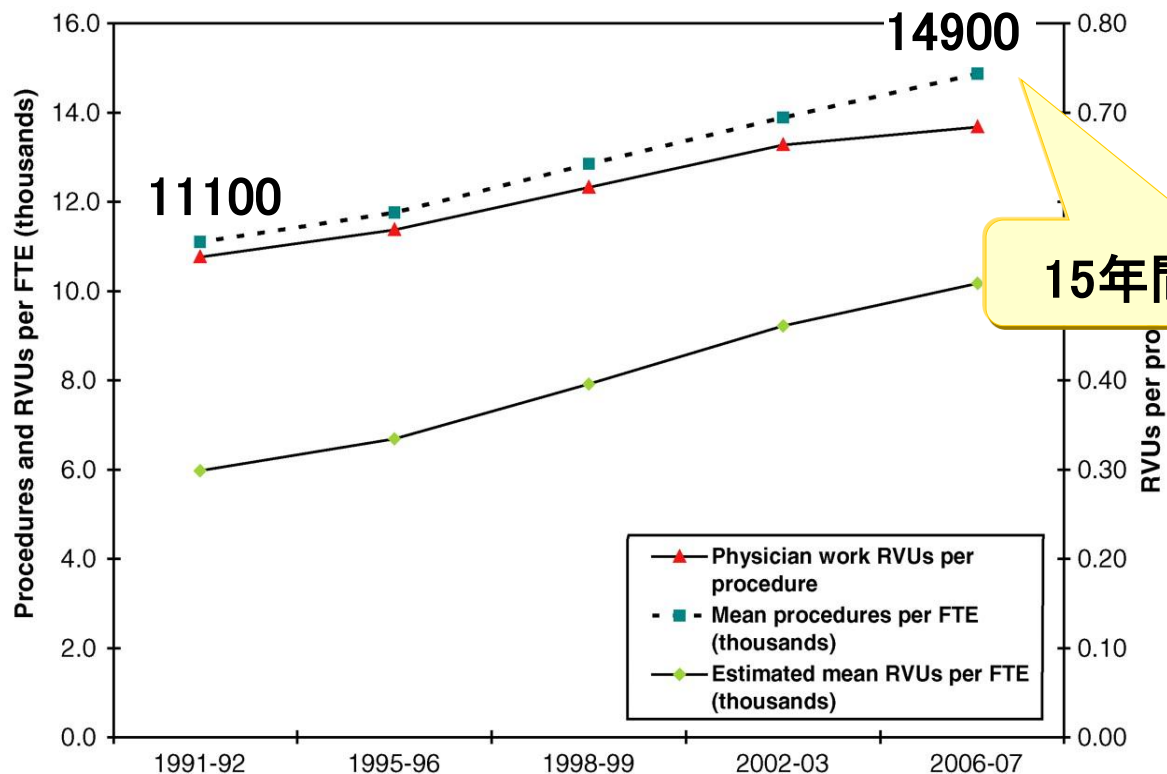
将来計画委員会報告

モニタ診断業務における放射線科医の 負担と疲労対策

産業医科大学放射線科
青木隆敏

放射線科医を取り巻く現状(1)

■ 米国放射線科医の読影件数の経年変化



Workload of Radiologists in the US in 2006-2007 and Trends since 1991-1992. Radiology, 252; 458-467, 2009

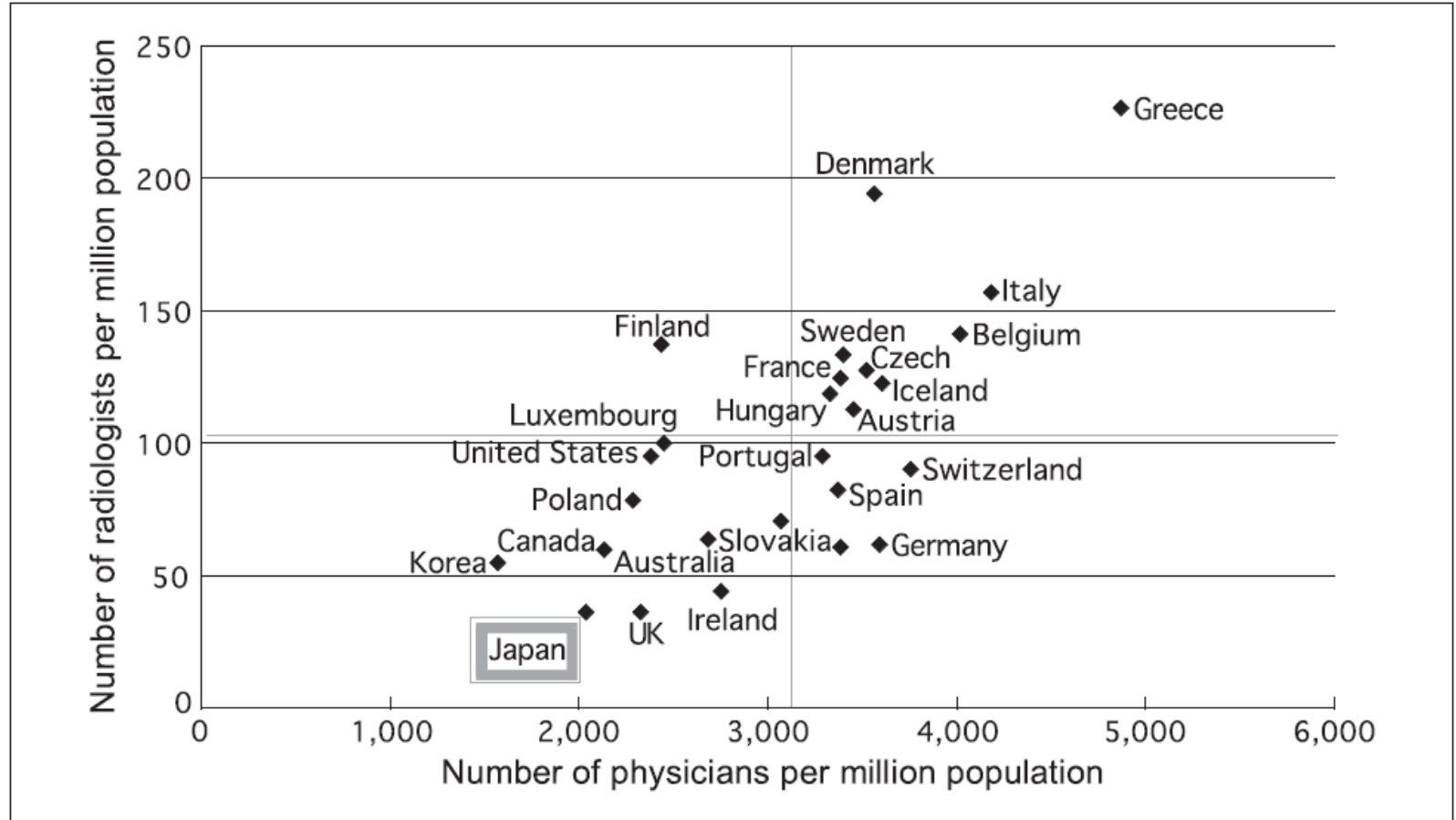
■ 英国ではここ10年で毎年2.5-5%ずつ業務量が増加

適正な業務量として年間4,000~12,000件(≒1日60件弱)以下とするよう提言

A Workforce in Crisis. Royal College of Radiologists, London; 2002

放射線科医を取り巻く現状(2)

■ 医師数と放射線科医数



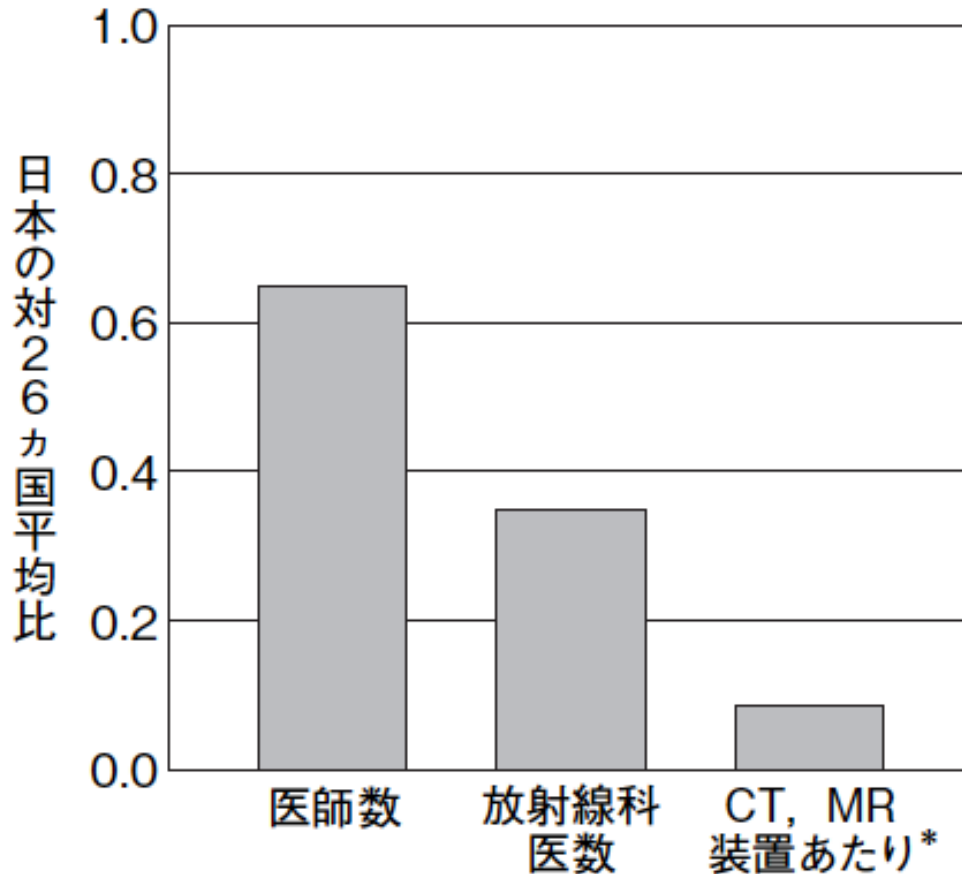
- 26 カ国の平均は医師数が3,110 名、放射線科医が104 名(人口百万人あたり)
- 日本は医師数が2,031名(25位)、放射線科医が36名(最下位).

Nakajima et al. Radiologist supply and workload: international comparison.

- Working Group of Japanese College of Radiology, Radiat Med 26; 455-465,2008

放射線科医を取り巻く現状(3)

■ 医師数と放射線科医数



- 人口百万人あたりの医師数は0.65、放射線科医数は0.35. CT、MR 装置1台あたりの放射線科医数は0.085 と極めて低い.
- 諸外国と比べ、日本での医用画像の活用水準は極めて低い.
- 真の画像診断を確保するには、常勤医の配置、専門医の業務区分、読影量などから推定し、放射線科医の大幅な増加が必要である.

中島康雄, 山田 恵, 今村恵子, 小林和子

諸外国における放射線科医の実態調査、JCRワーキンググループ報告より

読影密度の増大 — 読影件数だけではない —

⊕ 読影対象

単純X線写真(1件1画像)からMRI、マルチスライスCT(1件100画像以上)へ

⊕ 読影手段

シャウカステン → CRT
モニタ → 液晶
モニタ

さまざまな
モニタ読影システム
の登場



診断能の向上
作業の効率化

人間工学的配慮は
十分でしょうか...



放射線科医の訴え

⊕ RSNA会員を対象とした調査 (AJR; 184,2005)

- ◆ 目の疲労を訴える放射線科医 36%
- ◆ 目の疲労を訴える率が有意に高かったグループ
業務が6時間以上、休憩の頻度が少ない、CTスクリーニング業務がある、女性、若年者、画面のちらつきの自覚
- ◆ 目の疲労を訴える率に差が見られなかった項目
休憩の長さ、経験年数



・モニタ読影の診断能に関する研究は多く認められるが、負担を軽減するような研究はほとんどなかった。



モニタ読影をVDT作業の1つととらえることが重要

VDT作業のためのガイドライン(1)

「VDT作業における労働衛生管理のためのガイドライン」

<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2002/04/h0405-4.html>

(厚生労働省通達、2004)

策定の背景

- 職場におけるIT(情報技術)化が急速に進展
- VDT作業の一般化とVDT機器使用者の急速な増大
- VDT機器等の多様化(ノート型パソコンや携帯情報端末の普及、マウス等入力機器の多様化、様々なソフトウェアの普及)
- VDT作業者は心身に疲労感が多い(精神的疲労を感じる36.3%、身体的疲労を感じる77.6% - 旧労働省平成10年:技術革新と労働に関する実態調査)

VDT作業のためのガイドライン(2)

VDT作業: データ・文章入力、コールセンターでの受注/照会、文書作成、プログラミング・CAD, 交通等の監視、形態情報端末操作、**画像診断検査** 等

作業環境管理

疲れにくい読影室、ワークステーションの工夫

作業管理

疲れにくい読影作業の方法の工夫

健康管理

健康診断



「VDT作業における労働衛生管理のためのガイドライン」

<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2002/04/h0405-4.html>

VDT作業のためのガイドライン(3)

作業区分	作業の種類	作業時間	作業の例	作業の概要
A	単純入力型	1日 4時間以上	データ、文章等の入力	資料、伝票、原稿等からデータ、文章等を入力する。(CADへの単純入力を含む。)
	拘束型		受注、予約、照会等の業務	コールセンター等において受注、予約、照会等の業務を行う。
B	単純入力型	1日 2時間以上 4時間未満	単純入力型の業務	単純入力型の業務を行う。
	拘束型		拘束型の業務	拘束型の業務を行う。
	対話型	1日 4時間以上	文章、表等の作成、編集、修正等	作業者自身の考えにより、文章の作成、編集、修正等を行う。
			データの検索、照合、追加、修正	データの検索、照合、追加、修正をする。
			電子メールの受信、送信	電子メールの受信、送信等を行う。
	技術型		金銭出納業務	窓口等で金銭の出納を行う。
			プログラミング業務	コンピューターのプログラムの作成、修正等を行う。
			CAD業務	コンピューターの支援により設計、製図を行う。(CADへの単純入力を除く。)
監視型	監視業務		交通等の監視を行う。	
その他の型	携帯情報端末の操作、 画像診断検査 等		携帯情報端末の操作、 画像診断検査 等を行う。	
C	単純入力型	1日 2時間未満	単純入力型の業務	単純入力型の業務を行う。
	拘束型		拘束型の業務	拘束型の業務を行う。
	対話型	1日 4時間未満	対話型の業務	対話型の業務を行う。
	技術型		技術型の業務	技術型の業務を行う。
	監視型		監視型の業務	監視型の業務を行う。
	その他の型		その他の型の業務	その他の型の業務を行う。

VDT作業のためのガイドライン(4)

一日の作業時間

作業区分A

視覚負担をはじめとする心身の負担を軽減するため、ディスプレイ画面を注視する時間やキーを操作する時間をできるだけ短くすることが望ましく、他の作業を組み込むこと又は他の作業とのローテーションを実施することなどにより、一日の連続VDT作業時間が短くなるように配慮すること。

作業区分B

同様に、VDT作業が過度に長時間にわたり行われることのないように指導すること。

VDT作業のためのガイドライン(5)

一連続作業時間及び作業休止時間

「単純入力型」及び「拘束型」

一連続作業時間が1時間を超えないようにし、次の連続作業までの間に10分～15分の作業休止時間を設け、かつ、一連続作業時間内において1回～2回程度の小休止を設けること。

「単純入力型」及び「拘束型」以外の型

同様に作業休止時間及び小休止を設けるよう指導すること。

業務量への配慮

作業者の疲労の蓄積を防止するため、個々の作業者の特性を十分に配慮した無理のない適度な業務量となるよう配慮すること。

VDT作業による画像診断医の健康影響

凝視する 目の疲れ



手のみ
動かす

手の疲れ

集中している
精神的な疲れ



じっとしている 肩こり、頭痛、腰痛



目の疲れ

⊕ 眼精疲労

- ◆ 近距離を見続けることによる眼の疲れ, 重圧感, 頭重感、etc.
- ◆ 要因
 - 部屋が暗い
 - 画面への照明の映りこみ(グレア)→
 - 過度な視線の移動



⊕ ドライアイ

- ◆ 涙液の質・量的な異常による角結膜上皮障害
- ◆ 要因となるもの
 - まばたき:通常1分間に約20回だが、VDT作業では約6回に減少
 - 画面を見上げる→蒸発が増える
 - 空調、PCによる部屋の乾燥、風

目が疲れにくい視環境を整える(1)

1. 部屋の明るさと画面の輝度

- ⊕ **照明及び採光 (VDT作業のためのガイドライン)**
 - イ 室内は、できるだけ**明暗の対照が著しくなく、かつ、まぶしさを生じさせないようにすること。**
 - ロ ディスプレイを用いる場合の**ディスプレイ画面上における照度は500ルクス以下、書類上及びキーボード上における照度は300ルクス以上**とすること。また、ディスプレイ画面の明るさ、書類及びキーボード面における明るさと周辺の明るさの差はなるべく小さくすること。
 - ハ ディスプレイ画面に直接又は間接的に太陽光等が入射する場合は、必要に応じて窓にブラインド又はカーテン等を設け、適切な明るさとなるようにすること。

目が疲れにくい視環境を整える(2)

1. 部屋の明るさと画面の輝度



CRTと液晶モニタ(LCD)の読影実験 (島本、臨床放射線、2005)

- ◆ CRTは、部屋が暗い方がコントラストが高いが検出能は有意差なし。LCDはグレアが少なく、コントラスト比は明室で高く、暗室で低い。

→ LCDは明るい部屋でも識別能が高い。

液晶モニタ(LCD)の特性

- ・コントラスト比: 外光反射が少なく、明室でのコントラストが高い。暗室でのコントラスト比が低く、黒レベルはCRTより白っぽく表示される。
- ・フリッカー: ちらつかないため、CRTより目が疲れにくい。
- ・動画特性: CRTより劣るため、ボケを生ずる。
- ・視野角特性: 高精細LCDでは水平方向、垂直方向ともに170° 確保されているので、通常の見影業務では光学的異方性は問題となりにくい。

目が疲れにくい視環境を整える(3)

2. モニタへの写りこみ(グレア)の防止



通常の蛍光灯(病院廊下)



ルーパ-の設置(読影室)

ディスプレイの位置や傾きについての配慮.

3. その他

温度:17度~28度.

湿度:加湿器の使用などで、40~60%の湿度を保つ.

風速:0.5m/s以下、エアコンの風が直接当たらない.

ほこり:0.15mg/m³以下、タバコの煙、においがしない.

騒音:VDT機器および周辺機器からの不快な騒音がしない.



参考：非画像診断作業時における液晶モニタの工夫

4. 適度な輝度 (brightness) 設定

→ ワードやエクセルなどの文字入力作業ではモニターの明るさを紙の明るさに合わせることがおすすめ。通常の室内の明るさ(300~500ルクス)のオフィスの場合、モニターの輝度は具体的には100~150cd/m²程度が適切。

株式会社 ナナオ 「今すぐできる！疲れ目対策講座」より

(<http://www.eizo.co.jp/products/lcd/vdt/index.html>)



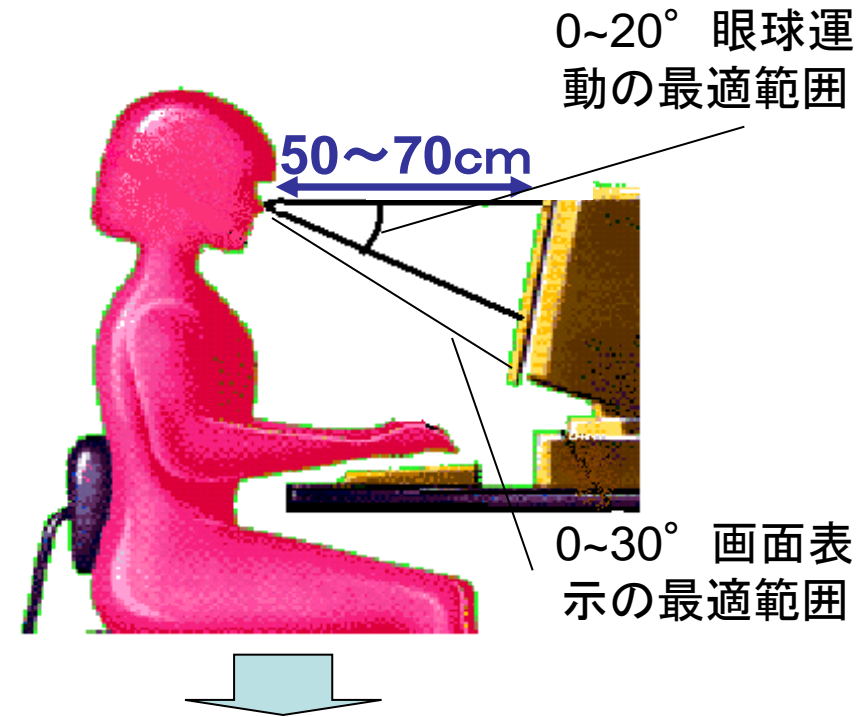
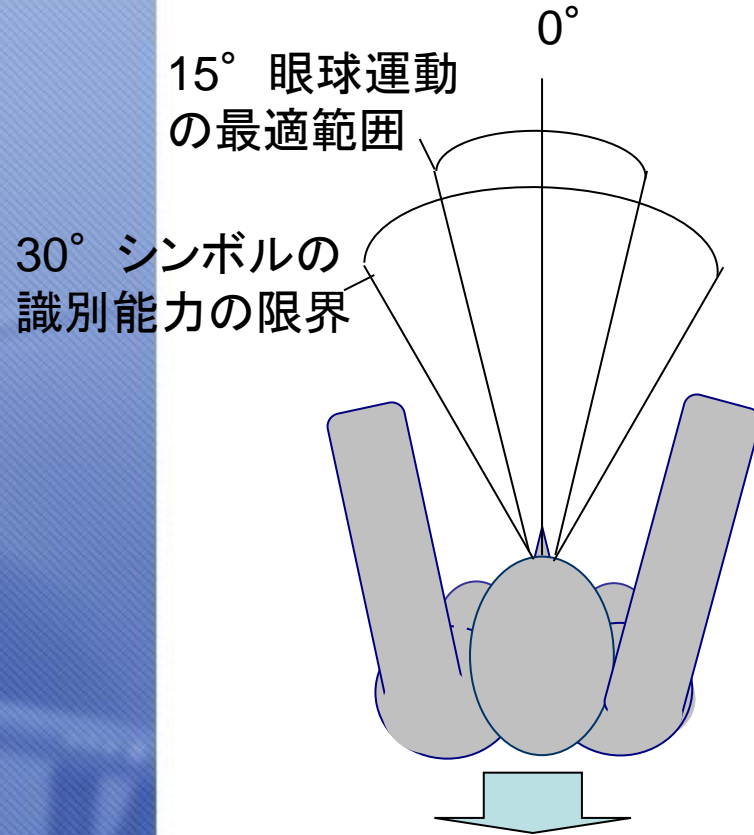
・医用画像表示用モニタの品質管理に関するガイドライン(日本画像医療システム工業会)では、最大輝度 $\geq 170\text{cd/m}^2$ が判定基準とされている。

作業姿勢(1)

人間の目は狭い範囲しかよく見えていない

水平視野

垂直視野

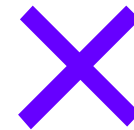
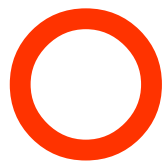
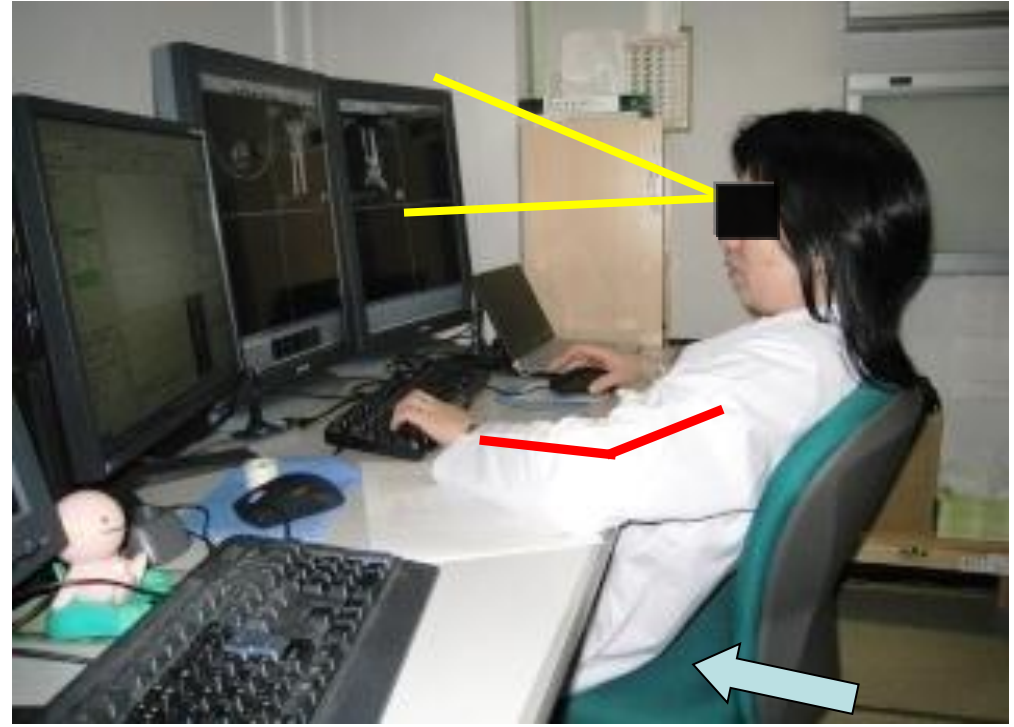
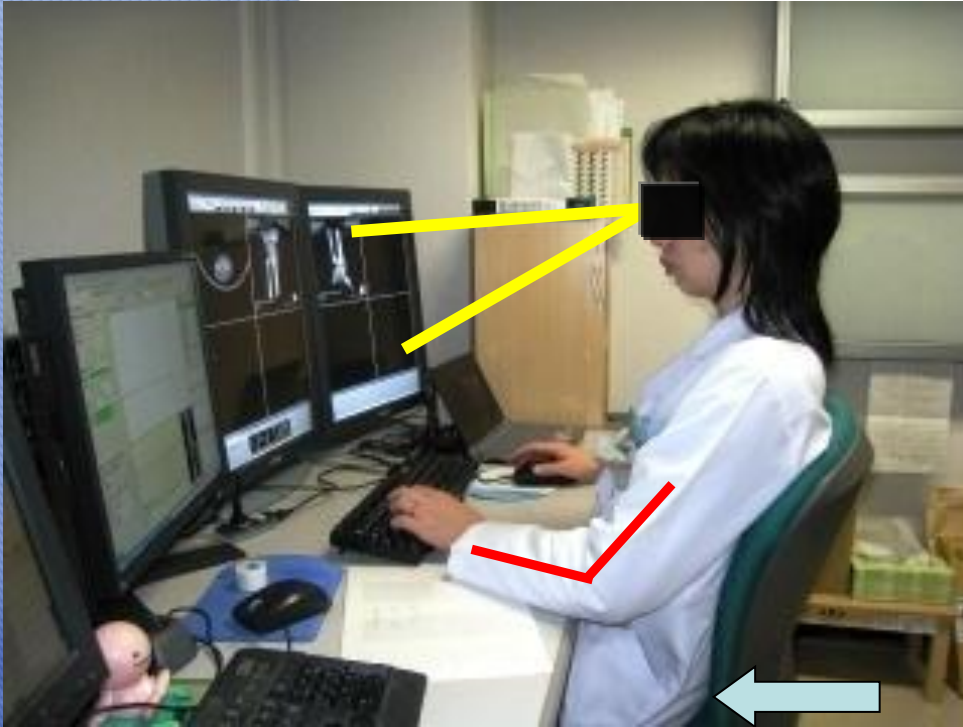


画像用モニタは2画面くらいまでが必要十分か

モニタは目線よりやや低い位置に設置

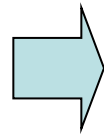
作業姿勢(2)

Q.どちらがのぞましい、作業姿勢でしょう？



作業姿勢(3)

作業スペースの確保



自由度も必要

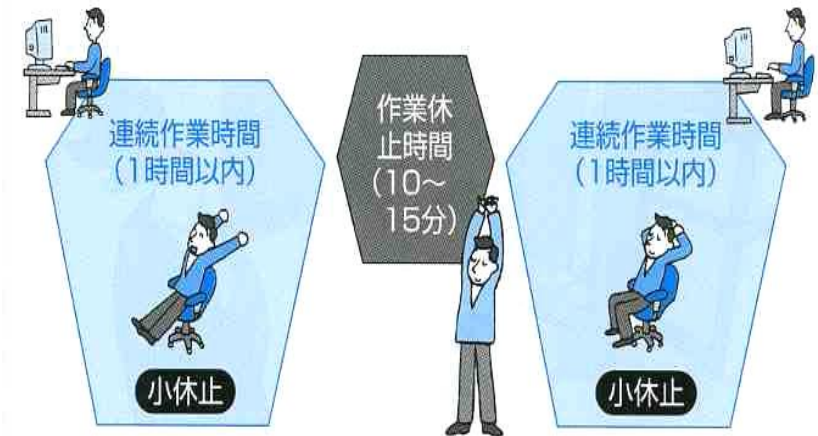
小休止の確保

◆ 適度な小休止を心がける

- 疲労の蓄積は**能率低下**や**読影ミス**につながることも・・・
ガイドラインでは、1時間毎に10分程度の休憩を入れる・・・と指導されている

→15～20分に1回、1～2分間画面から目を離して遠くを見るか、目を閉じることが有効
時間よりも頻度が大切！

◆ 肩こり体操や蒸しタオルなど



健康管理面から・・・(1)

◆適切な視機能の維持

屈折異常(近視・遠視・乱視)

基本的には眼鏡やコンタクトレンズで矯正。
近視の過矯正(度が強過ぎるレンズ)は避ける。
コンタクトレンズは、VDT作業によって涙の貯溜量が減少する。→異物感が生じたときは眼鏡。

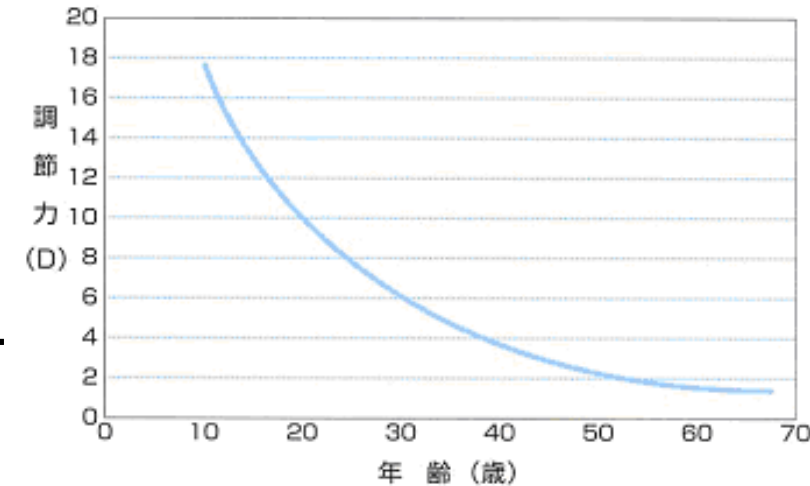
老視

視覚的に最も好ましいのは近用専用の単焦点レンズだが装脱がわずらわしく嫌われる。
老眼鏡の80%は累進多焦点レンズ。遠用/近用のバランスと度数が大事。

その他

眼位異常、器質的疾患(ドライアイ、緑内障など)

加齢にともなう調節力の変化



調節力<2: 50cm離さないと字が読めない
調節力<1: 1m

近くが見にくいと感じ始めるおよその年齢は、45歳位

健康管理面から・・・(2)

◆ VDT健康診断

作業区分と健康診断の項目

配置前健康診断

区分	業務歴	既往歴	自覚症状	眼科検査	筋骨格系検査
A	○	○	○	○	○
B	○	○	○	○	△
C	△	△	△	△	△

△：医師が必要と判断した場合

定期健康診断(年1回)

区分	業務歴	既往歴	自覚症状	眼科検査	筋骨格系検査
A	○	○	○	○	○
B	○	○	○	△	△
C	△	△	△	△	△

- 眼科的検査(近見視力、屈折、眼位、調節機能)
- 筋骨格系検査(上肢運動機能、圧痛点等)

健康管理面から・・・(3)

◆ VDT健康診断

Q: VDT作業者にこの健康診断を受けさせることは法的に義務づけられているか? ⇒ yes or no

VDT健康診断は一般健康診断と併せて実施して差し支えない。

普通の有害作業は、異常がみつかりと配置転換などを考える。しかし、放射線科読影医に配置転換は困難。 → 作業の改善を考える。

今後の対応

- 画像診断の読影業務は視機能を酷使用するVDT作業の一つでありながら、読影業務の身体への影響についての調査はほとんどない。
- 読影業務量は今後も増え続けると予想される。



- 読影時間、読影画像枚数、就業年数、読影環境、読影方法などが身体へ及ぼす影響を疫学的立場から明らかにする必要がある。

- ✓ VDT作業による健康障害の実態に関するアンケート調査
- ✓ 学会や研究会開催時を利用した定期的な視機能検査を含めたメディカルチェックなど

まとめ

- ⊕ ちょっとした読影環境の工夫で疲労を軽減することは可能.
- ⊕ 疲労を蓄積させないために、短時間にこまめに小休止をとりましょう.
- ⊕ マンパワーと業務量のバランスの確保も忘れずに！



謝辞：本報告は将来計画委員会(片田和広委員長)によるモニタ診断業務における放射線科医の負担と疲労対策についての初期報告である。本調査に対する産業医科大学産業生態科学研究所産業保健管理学川波祥子先生、産業医科大学産業医実務研修センター永田昌子先生、森晃爾先生、産業医科大学眼科学教室岩崎常人先生、産業医科大学放射線科学教室興梶征典先生のご協力に深甚なる謝意を表す。