

## エイズの核医学

小須田 茂\*

**要旨** HIV 感染症治療の進歩にもかかわらず、HIV 感染症/AIDS は現在なお、不治の疾患と考えられている。わが国における HIV 感染発見の経路の特徴は AIDS 発症であり、AIDS の診断基準となる指標疾患の臨床像を熟知しておくことが重要である。日和見感染症および AIDS 関連悪性腫瘍の中には早期発見、早期治療により治癒可能な疾患が少なくないことから、その早期局在診断、鑑別診断、治療後経過観察に核医学検査の果たす役割は大きい。AIDS の診断基準となる指標疾患と CD4<sup>+</sup> リンパ球数との関連について概説し、核医学検査の有用性について述べた。

(核医学 35: 153-158, 1998)

1997 年現在、わが国における AIDS (acquired immunodeficiency syndrome) 患者は約 1,500 例、HIV (human immunodeficiency virus) 感染者は 4,000 例を超え、徐々にではあるが毎年増加傾向にある<sup>1)</sup>。プロテアーゼ阻害剤の登場とともに逆転写酵素阻害剤との多剤併用療法は AIDS の発症を遅らせ予後を改善しつつあるが、AIDS はなお不治の疾病と考えられている。わが国における HIV 感染発見の経路の特徴は、AIDS 発症以前に HIV 抗体検査で発見される例は少なく、AIDS 発症で初めて HIV 感染が発見される例が多くを占める点である。したがって、日常、AIDS の診断基準となる指標疾患(日和見感染症、AIDS 関連腫瘍等の 24 疾患)<sup>2,3)</sup>をよく理解しておくことが重要であり、HIV 感染症/AIDS が疑われた場合は HIV 抗体検査を施行し、陽性例に対しては HIV RNA の定量および CD4<sup>+</sup> リンパ球数の測定が不可欠である。CD4<sup>+</sup> リンパ球数により HIV 感染症/

AIDS の進行度と日和見感染症の起因病原体の種類、AIDS 関連腫瘍等が推定できる<sup>2)</sup>。AIDS の診断基準となる指標疾患の中には、最近の治療法の進歩により早期発見、早期治療により治癒しうる場合も少なくない。本稿では HIV 感染症/AIDS における核医学検査の役割について概説する。

## 1. 呼吸器合併症

AIDS 合併症の中で最も多いのが、呼吸器合併症であり、AIDS 患者のほとんどが罹患中一度は経験する。合併頻度が高く、临床上重要な疾患はカリニ肺炎、非定型抗酸菌症、細菌性肺炎、結核症、真菌性肺炎である。サイトメガロウイルス肺炎は AIDS 末期に高頻度に合併する。

HIV 感染症/AIDS 患者の日和見感染症において、起因病原体の同定は当然重要ではあるが、実際には得られぬ場合が少なくない。その理由は、疾病の進行が速やかで経験的治療が先行せざるを得ない場合があること、気管支鏡等の侵襲的検査に耐えられない、あるいは患者が侵襲的検査を拒否することがあること、術者の HIV に対する防護上、侵襲的検査が容易でないことが挙げられる。したがって、非侵襲的検査である核医学検査は HIV 感染症/AIDS 診療において重要な位置を

第 37 回日本核医学会総会教育講演の内容を総説として編集委員会が投稿をお願いした。

\* 防衛医科大学校放射線医学講座

受付：10 年 1 月 8 日

別刷請求先：所沢市並木 3-2 (☎ 359-8513)

防衛医科大学校放射線医学講座

小須田 茂

占めると考えられる。

呼吸器合併症に繁用されている核医学検査は  $^{67}\text{Ga}$  citrate,  $^{201}\text{Tl}$  chloride である。これらは各種日和見感染症、悪性腫瘍の早期局在診断、鑑別診断、治療後の経過観察において、その有用性が知られている<sup>4-10)</sup>。日和見感染症の診断には炎症巣により特異性の高い、 $^{111}\text{In}$  標識白血球、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$  標識抗顆粒球モノクローナル抗体、 $^{111}\text{In}$ -DTPA-IgG などをを用いた炎症シンチグラフィの有用性に関する報告がある<sup>11,12)</sup>。しかし、化膿性肺炎以外の炎症巣には  $^{67}\text{Ga}$  に優る成績が必ずしも得られていないこと、標識白血球には HIV 汚染血液を用いること、手技が煩雑なことなどの理由により一般には普及していない。 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA による放射性エロソールスキャンはカリニ肺炎の早期において、 $^{67}\text{Ga}$  の集積増加が認められる以前に肺胞上皮透過性亢進を把えることができるとされているが、最大の難点は特異性の低いことである<sup>13)</sup>。

### 1) *Pneumocystis carinii* pneumonia (カリニ肺炎)

カリニ肺炎は AIDS 患者の約 60% に合併し、現在なお日和見感染症の第一位を占める。CD4<sup>+</sup>リンパ球が 200 cells/mm<sup>3</sup> 以下になり、発熱、空咳、息切れの三主徴を訴えた場合には、第一に疑うべき疾患である。早期のカリニ肺炎は胸部 X 線上正常もしくは肺門部付近の軽度の間質性陰影であるが、 $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィでは肝集積と同程度かそれ異常の集積が全肺野にびまん性に分布するのが特徴である。一般に、 $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィの方が胸部 X 線上よりも早期かつ広範囲に異常集積を示す。また、高分解能 CT よりも検出率が高いといわれる<sup>14)</sup>。臨床症状から初期のカリニ肺炎が疑われた症例が  $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィ陰性であった場合は、カリニ肺炎は否定的である。このように、胸部 X 線、臨床データ等と  $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィ所見を総合的に判断すると、不必要な抗カリニ薬や気管支鏡を省くことができる。

カリニ肺炎は治療によく反応するため、早期発見、早期治療が重要である一方、臨床症状や胸部 X 線では時に治療効果の判定が困難である。 $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィは治療効果の判定のためにも用い

られる。再燃例も 20-40% ほど発生するとされ、その早期発見にも  $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィは有用である。

抗カリニ薬の予防投与例、再燃例、進行例では、 $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィはびまん性集積よりも、限局性集積や不均一分布を示すことが多い。このような症例は胸部 X 線にて上肺野に限局した浸潤影、肺線維化、腫瘤状陰影、嚢胞、気胸などが認められる。カリニ原虫の他臓器感染はまれであるが、 $^{67}\text{Ga}$  の肺外集積によって検出されることがある<sup>15)</sup>。AIDS 終末期では炎症反応の欠如により  $^{67}\text{Ga}$  の集積が全く認められないことがある。

### 2) 非定型抗酸菌症、結核症

抗酸菌感染症のうち、非定型抗酸菌と結核菌の発生比率は先進国と発展途上国では様相が大きく異なる。日本を含む先進国では非定型抗酸菌症が結核症の 2-4 倍であり、発展途上国ではその比率が逆転する。

非定型抗酸菌はカリニ肺炎に次いで合併頻度が高く、呼吸器合併症の 20% を占める。AIDS の指標疾患に含まれる非定型抗酸菌症は播種型の *Mycobacterium avium* intracellulare (MAI) と *M. kansasii* である。MAI の方が圧倒的に多い。CD4<sup>+</sup>リンパ球が 50 cells/mm<sup>3</sup> 以下で発症し、通常、他の日和見感染症を合併している。予後はきわめて不良で約 7 か月である。生前に診断できるのは約半数であり、半数以上の症例が胸部 X 線上異常を認めず、リンパ節腫大、肝脾腫、空腸病変を伴う場合が多い。 $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィでは、肺内に集積を認めることは少なく、肺門、縦隔、鎖骨窩リンパ節への集積増加が認められる。しばしば脾腫への集積増加を伴う。

HIV/AIDS の出現により結核発生率は増加傾向にあり、とりわけ発展途上国では深刻な問題をもたらしている。CD4<sup>+</sup>リンパ球が 350 cells/mm<sup>3</sup> 以下で発症し易い。定期的ツベルクリン反応は有用とされるもアレルギーが高頻度 (60%) にみられる<sup>16)</sup>。CD4<sup>+</sup>リンパ球が比較的保たれている場合は通常肺結核と同様な臨床像を呈するが、CD4<sup>+</sup>リンパ球が減少している場合は初感染 (一次) 結

核症に類似して、肺門・縦隔リンパ節腫脹がみられ、中・下肺野に病巣を作り易い。半数以上の症例が肺外病巣をもっている。喀痰検出率は高々 60% であり、胸部 X 線正常像が 17% 存在する<sup>16)</sup>。無治療例における  $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィの sensitivity は 100% であり、肺内集積は認められないか軽度のことが多く、肺門・縦隔リンパ節への明らかな集積増加が認められる<sup>16)</sup>。また、肺外他臓器病巣の検索にも優れている。非定型抗酸菌症と異なり、脾臓への集積増加は比較的まれである。

### 3) 細菌性肺炎

HIV/AIDS では顆粒球減少は顕著ではないが、その機能が障害されている。細菌性肺炎は最近増加傾向にあり、 $\text{CD4}^+$  リンパ球が比較的保たれているうちに発症してくる。肺内空洞性病変のうち、最も多い(約 70%) のが細菌性肺炎である。起原菌としては *P. aeruginosa*, *S. pneumoniae*, *S. aureus*, *K. pneumoniae*, *H. influenzae* が多い。 $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィでは、リンパ節に集積を認めず、肺内に限局性集積増加を認める<sup>6)</sup>。

### 4) サイトメガロウイルス(cytomegalovirus, CMV) 肺炎

CMV 肺炎は AIDS 末期に高頻度に合併する。呼吸器のみが標的臓器となることは少なく、網膜、中枢神経、消化器、副腎等、多臓器感染が特徴で、他の日和見感染症を合併している。胸部 X 線像は多彩である。 $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィでは、多臓器集積がみられるとの報告があるが、集積程度は軽度のことが多い<sup>6)</sup>。

### 5) カポジ肉腫、その他

肺病変はカポジ肉腫の 20% にみられ、直接死因となりうる。気管支、肺血管に沿った病変分布が画像診断上の特徴である<sup>17,18)</sup>。カポジ肉腫は  $^{201}\text{Tl}$  を取り込み、 $^{67}\text{Ga}$  を取り込まないという特徴があるので、悪性リンパ腫、日和見感染症との鑑別に  $^{201}\text{Tl}$ - $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィが用いられる<sup>19,20)</sup>。ただし、AIDS 末期には他の日和見感染症合併例が多く、その読影には注意すべきである<sup>21)</sup>。

真菌性肺炎は約 5% にみられ、クリプトコッカ

ス肺炎が最も多い。病巣部に一致して、 $^{67}\text{Ga}$  の中等度の集積増加がみられる。

以上から、 $^{67}\text{Ga}$ ,  $^{201}\text{Tl}$  の限局性集積を示す鑑別疾患には、細菌性肺炎巣、肺膿瘍、悪性リンパ腫のほか、原発性肺癌が挙げられる。 $^{67}\text{Ga}$  がリンパ節集積をきたす疾患には、悪性リンパ腫、MAI 感染症、肺結核症が鑑別診断として挙げられる。 $^{201}\text{Tl}$  後期像において、病巣部の集積増加が持続する場合は悪性リンパ腫、カポジ肉腫等の腫瘍病巣が、集積が低下する場合は抗酸菌などの感染性病巣が示唆される<sup>10)</sup>。

## 2. 中枢神経系合併症

神経症状を訴える HIV 感染症/AIDS 患者は約 40%、神経系の AIDS 指標疾患を初発とする HIV 感染症/AIDS 患者は 4-5% 前後である。剖検時には 70% 以上に中枢神経系に異常を認める。HIV-1 は非神経系組織(マクロファージ、単球、ミクログリア)に感染し、感染組織から放出される gp120、サイトカインなどがニューロンを間接的に障害する。中枢神経系合併症は免疫不全を介さない HIV の中枢神経系感染症(HIV-1 関連認知/運動コンプレックス)と免疫不全による日和見感染症・悪性腫瘍に大きく二分される。

### 1) HIV-1 関連認知/運動コンプレックス(HIV-1 associated cognitive/motor complex)

AIDS 痴呆症候群と従来称されていた疾患で、亜急性ないし慢性に進行する認知、運動、行動の各異常を中核とする症候群である。 $\text{CD4}^+$  リンパ球が  $200 \text{ cells/mm}^3$  以下で発症し易い。AIDS 患者の 15-28% に合併する。他の器質的疾患を否定する目的で施行される CT, MRI では、脳萎縮、側脳室拡大、白質病変を認める。脳血流 SPECT では、CT, MRI にて異常が認められる以前に、多発性ないし広範囲集積低下領域が描出される<sup>22,23)</sup>。

### 2) 中枢神経系日和見感染症

トキソプラズマ脳症、クリプトコッカス髄膜炎、進行性多巣性白質脳症、サイトメガロウイルス脳炎、結核腫などがみられる。

トキソプラズマ脳症は *Toxoplasma gondii* によ

る日和見感染症で AIDS 患者の 10-30% に合併し、最も多い腫瘍形成疾患である。大脳基底核、皮髄領域に多発性脳膿瘍を形成し、CT, MRI 上、リング状に増強効果を示す腫瘤として描出される。このため、中枢神経系原発悪性リンパ腫とトキソプラズマ脳症との鑑別は CT, MRI では困難である。 $^{201}\text{Tl}$  脳 SPECT を施行すると、悪性リンパ腫では高集積を示し(対側健常脳とのカウント比:  $>1.6$ )<sup>24-27)</sup>, トキソプラズマ脳症では軽度集積ないし集積を示さない。 $^{67}\text{Ga}$  脳 SPECT においても同様な所見を示し、悪性リンパ腫では高集積(対側健常脳とのカウント比:  $>3.0$ )を、トキソプラズマ脳症では軽度の集積増加を示すため鑑別診断に有用である<sup>28)</sup>。一般に、悪性リンパ腫、カポジ肉腫の脳病巣は  $^{201}\text{Tl}$  を取り込み、日和見感染病巣はその取り込みを認めない。しかし、ときに例外的症例に遭遇するので注意すべきである<sup>29)</sup>。

### 3. AIDS 関連腫瘍

全 HIV 感染症/AIDS 患者のうち、約 40% に腫瘍が合併する。免疫能低下から種々のがんが発生するが、AIDS 指標疾患に含まれる腫瘍はカポジ肉腫、中枢神経系原発悪性リンパ腫、B 細胞非ホジキンリンパ腫および侵襲性子宮頸癌である<sup>2)</sup>。

#### 1) カポジ肉腫

カポジ肉腫は男性同性愛者の皮膚に好発し、赤紫色ないし黒褐色調の斑や丘疹として初発する。頭頸部、口腔内にも高頻度に発生し、消化器、肺に進展する。その発生機序に human herpes virus 8 の関与が知られる。カポジ肉腫は  $^{201}\text{Tl}$  を取り込み、 $^{67}\text{Ga}$  を取り込まないという特徴があるほか、血流に富む血管腫様組織であるため  $^{99\text{m}}\text{Tc-HSA}$  によるプールシンチグラフィにて腫瘍巣に集積増加を認める<sup>6)</sup>。

#### 2) 非ホジキンリンパ腫 (non-Hodgkin's lymphoma)

HIV 感染症/AIDS に合併する悪性リンパ腫は、ほとんどが非ホジキンリンパ腫であり、ホジキン病はまれである。非ホジキンリンパ腫は全

HIV 感染症/AIDS 患者の 8-10%, 中枢神経系リンパ腫は 3% を占める。HIV 感染症/AIDS 患者の予後改善とともに非ホジキンリンパ腫は増加傾向にあり、非ホジキンリンパ腫が AIDS 患者の直接死因に占める割合は 15-20% に達する。AIDS 患者に合併する非ホジキンリンパ腫は節外型が多い。また、その形質転換には Epstein Barr virus の関与が知られている。95% 以上が B cell type で、small non-cleaved ないし immunoblastic の high grade type である。B 細胞リンパ腫は  $\text{CD4}^+$  リンパ球が  $500 \text{ cells/mm}^3$  以下、全身播種型は  $200 \text{ cells/mm}^3$  以下、中枢神経系リンパ腫は  $50 \text{ cells/mm}^3$  以下で発症してくることが多い。

中枢神経系非ホジキンリンパ腫は脳室上衣や脳軟膜に接するように多発し、造影剤投与によりリング状の増強効果を示す。前述したごとく、トキソプラズマ脳症との鑑別は CT, MRI では困難であり、 $^{201}\text{Tl}$ ,  $^{67}\text{Ga}$  がその鑑別に用いられる。high grade type であるため、 $^{201}\text{Tl}$  より  $^{67}\text{Ga}$  の方が腫瘍巣への取り込みが高い。

自験例では、心臓原発および肝原発非ホジキンリンパ腫の治療経過観察に全身  $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィが有用であった。

#### 3) 侵襲性子宮頸癌、肺癌

子宮頸癌の発生には human papilloma virus の関与が知られている。HIV 感染者は非感染者に比して、10 倍以上の発癌リスクがある。病期診断や病巣の浸潤範囲には、全身 FDG-PET が有用かもしれない<sup>30)</sup>。HIV 感染症/AIDS 患者には肺癌の合併率が高いことも知られており、多くは上葉に発生する<sup>31)</sup>。

#### 4. 消化器系合併症

カンジダ食道炎は消化器系合併症の中で最も合併率が高い。 $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィにて、食道に一致して帯状の集積増加を認めることがある。

Protozoa であるクリプトスポリジウム感染は発展途上国の小児の消化器に 10% 感染しているといわれ、免疫能が保たれている場合は自然治癒しうる。HIV 感染症/AIDS では、激しい下痢と著

明な大腸拡張をきたす。 $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィにて、拡張した大腸に $^{67}\text{Ga}$ の残存像が見られる。

カポジ肉腫のうち、約50%は消化器進展をみる。自験例では、カポジ肉腫小腸進展により蛋白漏出性胃腸症をきたした症例の診断、経過観察に $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HSA-D シンチグラフィが有用であった。

無石性急性胆嚢炎は多くの場合、CMV、クリプトスポリジウム感染により発生する。また、胆管炎の合併率も高い。その診断には肝・胆道シンチグラフィが有用である<sup>32,33)</sup>。

## 文 献

- 鎌倉光宏: HIV 感染症の疫学—国内外の動向. 内科 **80**: 212–218, 1997
- Mitsuyasu RT: Clinical aspect of HIV infection. *In* Fahey JL, Flemming DS (eds.). AIDS/HIV Reference Guide for Medical Professionals. 4th edition. Williams & Wilkins, Baltimore, 1997, pp. 100–114
- 秋山武久: HIV 感染症. 南山堂, 東京, 1997, pp. 163–165
- Bitran J, Beckerman C, Weinstein R, Bennett C, Ryo U, Pinsky S: Patterns of gallium-67 scintigraphy in patients with acquired immunodeficiency syndrome and the AIDS related complex. *J Nucl Med* **28**: 1103–1106, 1987
- Kramer EL, Sanger JJ, Garay SM, Greene JB, Tiu S, Banner H, et al: Gallium-67 scans of the chest in patients with acquired immunodeficiency syndrome. *J Nucl Med* **28**: 1107–1114, 1987
- Ganz WI, Serafini AN: The diagnostic role of nuclear medicine in the acquired immunodeficiency syndrome. *J Nucl Med* **30**: 1935–1945, 1989
- Miller RF: Nuclear medicine and AIDS. *Eur J Nucl Med* **16**: 103–118, 1990
- Reiss TF, Golden J: Abnormal lung gallium-67 uptake preceding pulmonary physiologic impairment in an asymptomatic patient with *Pneumocystis carinii* pneumonia. *Chest* **97**: 1261–1263, 1991
- Smith RL, Berkowitz KA, Lewis ML: Pulmonary disposition of gallium-67 in patients with *Pneumocystis pneumonia*: An analysis using bronchoalveolar lavage. *J Nucl Med* **33**: 512–515, 1992
- Abdel-Dayem HM: Nuclear medicine applications in immunosuppressive patients, “AIDS.” *Ann Nucl Med* **10**: 369–373, 1996
- Fineman DS, Palestro CJ, Kim CK, Needle LB, Vallabhajosula S, et al: Detection of abnormalities in febrile AIDS patients with In-111 labeled leukocyte and Ga-67 scintigraphy. *Radiology* **179**: 677–680, 1989
- Prvulovich EM, Miller RF, Costa DC, Severn A, Corbett E, Bomanji J, et al: Immunoscintigraphy with a  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -labelled anti-granulocyte monoclonal antibody in patients with human immunodeficiency virus infection and AIDS. *Nucl Med Commun* **16**: 838–845, 1995
- Van der Wall H, Nurray IPC, Jones PD, Mackey DWJ, Walker BM, Monaghan P: Optimising Technetium 99m diethylene triamine penta-acetate lung clearance in patients with the acquired immunodeficiency syndrome. *Eur J Nucl Med* **18**: 235–240, 1991
- Tumeh SS, Belville JS, Pugatch R, McNeil BJ: Ga-67 scintigraphy and computed tomography in the diagnosis of *Pneumocystis carinii* pneumonia in patients with AIDS. A prospective comparison. *Clin Nucl Med* **17**: 387–394, 1992
- Vijayakumar V, Bekerman C, Blend MJ, Pinsky S: Role of Ga-67 citrate imaging in extrapulmonary *Pneumocystis* in HIV positive patients. *Clin Nucl Med* **18**: 337–338, 1993
- Abdel-Dayem HM, Naddaf S, Aziz M, Mina B, Turoglu T, Fatih Akisik M, et al: Sites of tuberculous involvement in patients with AIDS. Autopsy findings and evaluation of gallium imaging. *Clin Nucl Med* **22**: 310–314, 1997
- 阿部克己, 鈴木謙三, 鎌田憲子, 池野佐知子, 小池盛雄, 横山佳明, 他: AIDS に合併した肺カポジ肉腫の2例. 画像診断 **17**: 772–775, 1997
- Gruden JF, Huang L, Webb WR, Gamsu G, Hopewell PC, Sides DM, et al: AIDS-related Kaposi sarcoma of the lung: radiographic findings and staging system with bronchoscopic correlation. *Radiology* **195**: 545–552, 1995
- Lee UW, Fuller JD, O’Brien MJ, Parker DR, Cooley TP, Liberwan HA: Preliminary Kaposi’s sarcoma in patients with AIDS; Scintigraphic diagnosis with sequential thallium and gallium scanning. *Radiology* **180**: 409–412, 1991
- 小須田茂: ガリウムシンチグラフィの適切な使い方. 核医学 **30**: 225–230, 1993
- Abdel-Dayem HM, Bag R, DiFabrizio L, Aras T, Turgut Turoglu HT, Kempf S, et al: Evaluation of sequential thallium and gallium scans of the chest in AIDS patients. *J Nucl Med* **37**: 1662–1667, 1996
- Holman BL, Garada B, Johnson KA, Mendelson J, Hallgring E, Teoh SK, et al: A comparison of brain perfusion SPECT in cocaine abuse and AIDS dementia complex. *J Nucl Med* **33**: 1312–1315, 1992
- O’Doherty MJ, Nunan TO: Nuclear medicine and AIDS. *Nucl Med Commun* **14**: 830–848, 1993
- 鎌田憲子, 鈴木謙三, 阿部克己, 横山佳明, 牛見

- 尚史, 寺田一志: AIDS 脳悪性リンパ腫の画像診断, 鑑別診断における  $^{201}\text{Tl}$  シンチグラフィの有用性について. 臨床放射線 **42**: 1541-1548, 1997
- 25) Lorberboym M, Estok L, Machac J, Germano I, Sacher M, Feldman R, et al: Rapid differential diagnosis of cerebral toxoplasmosis and primary central nervous system lymphoma by thallium-201 SPECT. J Nucl Med **37**: 1150-1154, 1996
- 26) Berry I, Gaillard J-F, Guo Z, Cordoliani YS, Massip P, Manelfe P, et al: Cerebral lesions in AIDS: what can be expected from scintigraphy? Cerebral tomographic scintigraphy using thallium-201: a contribution to the differential diagnosis of lymphoma and infectious lesions. J Neuroradiol **22**: 218-228, 1995
- 27) Ruiz A, Ganz WI, Donovan Post MJ, Camp A, Landy H, Mallin W, et al: Use of thallium-201 brain SPECT to differentiate cerebral lymphoma from toxoplasma encephalitis in AIDS patients. AJNR **15**: 1885-1894, 1994
- 28) Fujii H, Kosuda S, Suzuki K, Yorino H, Akita S, Negishi H, et al: Usefulness of Ga-67 brain SPECT in patients with CNS malignant lymphoma. Ann Nucl Med **10**: 391-394, 1996
- 29) Gorniak RJT, Kramer EL, McMeeking AA, Zagzag D: Thallium-201 uptake in cytomegalovirus encephalitis. J Nucl Med **38**: 1386-1388, 1997
- 30) O'Doherty MJ, Barrington SF, Campbell M, Lowe J, Bradbeer CS: PET scanning and the human immunodeficiency virus-positive patient. J Nucl Med **38**: 1575-1584, 1997
- 31) Sridhar KS, Flores MR, Raub Jr WA, Saldana M: Lung cancer in patients with human immunodeficiency virus infection compared with historic control subjects. Chest **102**: 1704-1708, 1992
- 32) Quinn D, Pocock N, Freund J, Kelleher A, Penny R, Brew B: Radionuclide hepatobiliary scanning in patients with AIDS-related sclerosing cholangitis. Clin Nucl Med **18**: 417-422, 1993
- 33) Brunetti JC, Van Heertum RL, Kempf JS, Yudd AP, Farman J: Tc-99m DISIDA hepatobiliary scintigraphy in AIDS cholangitis. Clin Nucl Med **19**: 36-42, 1994

## Summary

### Nuclear Medicine Applications in HIV/AIDS

Shigeru KOSUDA

*Department of Radiology, National Defense Medical College*

Acquired immunodeficiency syndrome (AIDS) is now believed to be an incurable disease despite significant advances in the area of antiretroviral therapy for patients with HIV infection. In Japan, it is essential to realize AIDS-defining diseases, particularly because it is not until HIV-infected patients are found that AIDS manifestations develop. Some of the opportunistic infections and AIDS-related tumors are curable by earlier diagnosis and treatment, so that

nuclear medicine plays the major role in diagnosing and monitoring AIDS-defining diseases. AIDS complications were correlated with CD4<sup>+</sup> lymphocyte counts and utility of nuclear medicine in HIV/AIDS was stressed.

**Key words:** Acquired immunodeficiency syndrome, Nuclear medicine, Human immunodeficiency virus, Opportunistic infection.