《シンポジウム III》

サイクロトロン核医学の現状と展望

1. 群馬大病院におけるサイクロトロン核医学計画の現状

群馬大放射線科 永井輝夫

昭和57年度に日本製鋼所製ベビーサイクロトロン BC-1710型の設置、およびサイクロトロン棟の建築を完了した。昭和58年度の頭部用ポジトロンCTの設置とともにサイクロトロン核医学プロジェクトが発足することになっている。

サイクロトロン棟は 603 m² の独立平屋とし、動物実験室をもうけた。ホットラボには自動合成装置格納運転用ホットセル4連、合成研究開発用ホットセル2連を配した。エアシャワーを有する調剤室からの放射性薬剤の受け渡しはバスボックスで行うこととした。サイクロトロンと PCT のコントロールルームは兼用とし、棟の中央に配した。PCT 室に頭部用 PCT に X 線 CT ガントリー部を改装したトランスミッションデータ入力装置を併設し、また、将来の全身用 PCT 導入に対応し得る構造とした。放射性ガス送配管は床下より PCT 隣接部

に立ちあげ、PCT 室および動物実験室には酸素と吸引の配管を行った。

空調および排水は2系統とし、分離槽、貯留槽、希釈槽をもうけた。

臨床診断研究の中心課題は脳の循環代謝動態であり、内科的、外科的脳疾患、精神疾患、行動奇型、向精神薬、麻酔薬などの研究の他、生理的刺戟に対する脳応答マッピング、さらに神経レセプターマッピングなどとなる。

臨床および基礎医学講座よりの委員よりなるサイクロトロン管理運営委員会が放射性薬剤の製造、および品質管理、基礎開発計画、臨床応用計画などにつき責任をとって行くことになっている。

地区センター的運営をめざし、協力研究希望者に産学を問わず出来るだけ開放して行きたいと願っている。

2. 九大病院におけるサイクロトロン核医学計画の現状

九州大放射線科 一矢有一、松浦啓一

九州大学病院におけるサイクロトロン核医学計画は昨年度より具体化し、建物は本年3月に完成した。サイクロトロンは本年1月に搬入し、現在調整はほぼ終了している。またポジトロンカメラは近日中に搬入できる予定である。したがって本院におけるサイクロトロン核医学は現時点ではまだスタートしていないが、その基本構想と現状について述べる。

1. サイクロトロン核医学棟

本建物は地上2階、地下1階の約 600 m² であり、地下にはサイクロトロン室、ホットラボおよび品質管理室、地上1階には2つのポジトロンCT室、診察室、コント

ロール室その他が含まれている。設計にあたり留意した点は、(1) 臨床利用を容易にするため、従来の臨床核医学施設に隣接して設けたこと、(2) シールドをより容易にするため、サイクロトロンを地下に設置したこと、(3) 少人数で運用できるような配置を考えたこと、などである。

2. サイクロトロンおよび自動合成装置

日本製鋼所製超小型サイクロトロン BC 1710 (陽子 17 MeV, 重陽子 10 MeV) を設置している。現時点では ¹¹C, ¹³N, ¹⁵O についてはほぼ十分な収量が得られている。また ¹⁸F については F₂ は 600 mCi 以上の収量が得られて

いるが、HF については現在検討中である。

また自動合成装置は、 H_2^{15}O , HC^{13}N , $^{13}\text{NH}_3$ についてはほぼ完成しており、 ^{18}F -FDG については現在試作中である。

3 今後の計画

当面は脳疾患における臨床利用を主目的とし、さしあたり $^{15}\text{O}_2$, C^{15}O_2 , ^{11}CO のガスの臨床利用のルーチン化をはかり、ついで ^{18}F -FDG その他について検討していく予定である。

3. 秋田脳研におけるサイクロトロン核医学システム、施設とその利用の現状

秋田脳研放射線医学研究部

上村 和夫, 菅野 巖, 宍戸 文男, 村上松太郎

秋田県立脳血管研究センターでは、新研究センター落成移転に伴い、サイクロトロンシステムが設置され、ようやく本格的なサイクロトロン核医学研究が可能になった。同施設は本年5月から稼働し始めている。ここで、その設備の概要と現在の研究計画などについて述べる。

サイクロトロン核医学施設は、一般核医学施設の一部に含まれ、他の放射線医学検査室に隣接している。それには、サイクロトロン室、セミホットラボ、ホットラボ、ポジトロンCT室などの他に、動物実験室が含まれている。サイクロトロンは日本製鋼所製 BC-168 型で、陽子 16 MeV、重陽子 8 MeV のエネルギーが得られ、 ^{11}C , ^{13}N , ^{15}O , ^{18}F が製造される。ポジトロンCTは、従来から用いている Headtome II の他に、今回新たにポジトロン専用装置 Headtome III の開発に成功した。本装置は、全身測定用にも対応可能であるが、現在頭部用として用いている。実測した空間分解能は Normal resolution mode で半値幅約 9 mm、high-resolution mode で同じく 6 mm であり分解能の均一性は良好で、実際の画像も極めて優れたものである。なお、Headtome III は、5月末に行なわれた Novel conference にて諸外国の研究者から非常に高い評価を得た。

現在われわれは、 C^{15}O_2 , $^{15}\text{O}_2$, C^{15}O 吸入による steady state 法で、定量的な局所脳血流量、脳酸素消費量、酸素摂取分画、脳血液量の測定をルーチンに施行し、その他に ^{18}F -Fluorodeoxyglucose による脳ブドウ糖消費量の測定も行っている。これらの成果は本学会にて報告される。

われわれの主な対象は、脳血管障害急性期から慢性期までの局所脳循環病態の研究である。それには、各種脳血管障害発症後時間経過にともなう病態像、巣症状と循環代謝障害の関連、Diaschisis—Remote effect, 治療法との関連などである。その他に、脳腫瘍 Dementia なども測定を行っており、順次各種神経疾患の測定も試みる予定である。Headtome III は全身測定にも対応可能なので、虚血性心疾患や悪性腫瘍なども対象に加える計画である。

測定技術や標識化合物は基礎的研究の上に着実に進めつつあり、近い将来は ^{11}C -deoxyglucose による測定、 ^{15}O 標識ガスによる短時間での局所脳循環代謝の測定、 ^{13}N -Methionine によるアミノ酸代謝の測定などを行う予定である。なお、医師以外のスタッフは、工学 2 名、物理 1 名、薬学 2 名と兼任の薬学研究員 1 名である。