

門 眞一郎*, 小澤 勲**, 前田ハル子*

自閉症CT研究の批判的考察

児童青年精神医学とその近接領域 26 (4) ; 286—298 (1985)

自閉症のCT所見の報告を11篇とりあげ、いくつかの点から批判的に検討した。

第1に、いずれの報告も方法論上の問題を大なり小なりかかえている。とりわけ診断基準が報告者によって異なり、しかも一定の診断基準を恣意的に改変した報告もある。対照群のとり方も不適切であり、特に精神年齢と神経学的障害とを対応させた対照群は皆無であった。

第2に、脳室系測定にさまざまな技術上の難点があり、測定値の信頼性に問題をはらんでいること、正常値の決定のし方にも問題があることを指摘した。

第3に、生殖腺の放射線被曝という問題を中心にCTの副作用を検討し、CTが<非侵襲的>な検査ではないことを指摘した。

最後に、自閉症の場合、CTは治療には直接結びつかず、したがってスクリーニング検査としてルーチンにCTを施行するとすれば、これは<非治療の人体実験>となり、安易に行なうべき検査ではないことを警告した。

Key words : autism, CTscan, invasiveness

I. はじめに

頭部コンピューター断層撮影（以下CTと略記）は、頭部の構造的な異常を発見する検査法としては、きわめてすぐれたものであり、しかも気脳撮影や脳血管撮影にくらべると被検者の苦痛が著しく少ないと言われる。そのためまずCTをスクリーニング・テストとして行ない、次に必要な補助検査法を選択するということが普通に行なわれるようになった。そればかりか、CTは苦痛を与えず繰り返し撮影できるため、定期的なフォローアップにも用いられるようである³⁹⁾。このような場合は、児童精神医療の分野でも例外ではない。とりわけこの種の新しい検査手段が導入されると、まっ先にその対象にされるのが自閉症である。

これまで自閉症のCT所見に関する報告には、著者らが入手し得た限りでは、英文献9篇

(Hier, D. B. ら⁹⁾, Hier, D. B. ら¹⁰⁾, Damasio, H. ら⁵⁾, Caparulo, B. K. ら⁴⁾, Tsai, L. ら³⁷⁾, Campbell, M. ら³⁾, Gillberg, C. ら⁶⁾, Prior, M. R. ら²²⁾, Rosenbloom, S. ら²⁴⁾), 和文献1篇(安藤ら¹⁾), 他に第25回日本児童青年精神医学会総会での馬目ら¹⁶⁾による演題発表1題がある。だが、これら総計11篇の報告を検討してみると、その所見には一貫性がなく、それぞれか互いに矛盾する報告すらある。また、方法論上の問題も多く、結論にいたる論理展開に明らかな誤謬を認める報告も少なくない。以下これら11篇の報告を批判的に検討してみたい。

まず自閉症を対象として研究を行なう場合の方法論に関する問題に触れながら各報告を検討し、次いで特に子どものCTをめぐる問題を侵襲性の観点から論じる。

II. 方法論上の問題

1) 対象選択の問題

自閉症を研究対象とする場合、CTを用いた

* 京都市児童福祉センター

** 京都府立洛南病院

研究にかぎらず、一般的にいかなる診断基準を用いて対象を選び出すかということが問題になる。ここに取り上げた報告のうち、診断基準を Kanner, L.¹³⁾ によるとしたのが Prior, M. R. ら, Kanner, L. と Rendle-Short, J.²³⁾ によるとしたのが安藤ら, Kanner, L. と Rutter, M.^{25,28)} によるとしたのが Tsai, L. ら, Rutter, M.^{26,29)} によるとしたのが Damasio, H. らと Gillberg, C. ら, WHO³⁸⁾ によるとしたのが馬目ら, DSM-III²⁾ によるとしたのが Caparulo, B. K. ら, Campbell, M. ら, Rosenbloom, S. らであった。しかし多くの報告において診断基準は報告者によっていくらかの改変を加えられている。例えば, Rutter, M., WHO, DSM-III では、いずれも発症は生後30カ月までとなっているが, Hier, D. B. らは2歳以前, Caparulo, B. K. らは24カ月まで, Tsai, L. らは3歳までとしている。安藤らは、2歳までを中核とするが2歳以後発症例も含めたとしている。

また, Hier, D. B. らの最初の報告では診断基準は明記されていないが, Rutter, M. の基準の3症状(発症年齢を除いた〈極度の孤立〉, 〈言語発達の著しい遅れ〉, 〈同一性保持欲求〉)があげられている。同著者の第2報告では、2歳以前の発症という基準を加えているが、全例が必ずしも3症状を呈しているわけではなく、同じ著者でありながら診断基準が一定していない。さらに Caparulo, B. K. らは DSM-III によるとしながら、対人関係と言語とに関する症状だけをあげている。

一定の診断基準に基づいて対象を定めたとしている場合でも、その中からさらに選択したのか、それとも選択を加えず連続的に集めたのかも報告によって異なる。当然ながら選択例には何ほどこか偏りが生ずる可能性がある。症例を選ばず連続的に対象にしたと明記されているのは, Gillberg, C. らと Rosenbloom, S. らの2篇である。したがって彼らは、自閉症であれば必ずスクリーニング的にCTを実施したものと考えられる。Tsai, L. らは、脳病変を疑われたものみにCTを実施しているので選択例であ

ろうが、他は連続例か選択例か不明である。さらにほとんどの報告が、てんかん発作やその他の神経学的異常をもつ症例も含めているが、Caparulo, B. K. らの場合は結果的にはそういう例はなかったようだし、Campbell, M. ら, Prior, M. R. ら, Rosenbloom, S. らは意図的に除外している。このように中枢神経系の合併障害の有無という問題は、CTが構造異常の検索を目的とするからには、研究結果に重大な影響を与えるはずである。

2) 対照群の問題

自閉症に特有の所見を発見すべく検査や実験を実施する場合には、適切な対照群(統制群)をとる必要がある。自閉症が症候群であるからには、対象の決定は一定の操作的基準を用いて行なうということが、各研究の比較可能性を保証するうえでの第1条件である。しかもこれだけでは不十分であり、生活年齢と精神年齢に関して対照群をとることが必要になる。そうでないと得られた所見は、自閉症と関係があるのか、精神遅滞と関係があるのか、あるいはその両方と関係があるのかを判断できなくなる^{27,41)}。もっと厳密に言えば、症例数もそろえ、性差が大きい障害であるので性別も対応させ、研究目的によっては利き手もそろえなければならない。さらにCTが中枢神経系の構造異常を明らかにする検査である以上、合併する神経学的異常に関して対照をとる必要がある。

そこで対照群という点から各報告を検討してみる(表1)。症例数、性別、年齢を対応させているのは安藤らと Tsai, L. らであり、後者では利き手も対応させている。彼ら以外の報告は、対照群を設定していても各変数に関して適切な対照の取り方がされておらず、Prior, M. R. らは対照群をとっていない。なかでも精神年齢に関して対照群を設定した研究は皆無である(ただし Prior, M. R. らは非言語性IQが正常範囲以上のものだけを対象にして、この難点を回避している)。また神経学的異常に関して対応させた報告もない(この問題に関しては、Prior, M. R. と Rosenbloom, S. らは、対象

表1 自閉症群と対照群の特徴一覧

報告者	自閉症群				対照群					
	人数	年齢(平均)	性別	発達水準	神経学的異常	その他	人数	年齢(平均)	性別	その他
Hier, D. B. ら (1978)	9	? (?)	?	MR (精神遅滞)	?		41	?	?	MR群
Hier, D. B. ら (1979)	16	? (14±7)	13M/3F	13例がMR	含む	右利 未分化	44 100	? ?	? ?	MR群 神経系の障害を疑われた患者群 正常群, 右利
Damasio, H. ら (1980)	17	4-31 (10.9±6.8)	12M/5F	少くとも11例はIQ<70	含む		49	成人	?	
Caparulo, B. K. ら (1981)	22	? (10.8)	22M	19例は非言語性IQが47-104 3例は優秀知能	なし(脳波異常は含む)		17 16 14 16	(10.6) (8.6) (9.6) (15.3)	10M/7F 12M/4F 13M/1F 13M/3F	全般的発達障害 言語障害 注意欠陥障害 トウレット症候群
安藤 ら (1981)	30	4:0-9:5 (6:0) 10:1-20:1 (14:1)	11M/4F 14M/1F	?	なし(脳波異常は含む)		30	3:5-9:11 (5:9) 10:3-18:10 (13:7)	11M/4F 13M/2F	(非自閉的疾患群) (雑多な疾患群)
Tsai, L. ら (1982)	18	3:4-18:7 (7:7±3:7)	14M/4F	3例は非言語性IQを保持	含む(C.T.に病変は認めず)	右利 未分化	18	3:0-18:0 (7.7±3.3)	14M/4F	雑多な患者群, 利手は自閉症群に一致
Campbell, M. ら (1982)	45	2:7-7:8 (4:8)	32M/13F	最重度MR~正常	なし		19	3:1-9:0 (5:10)	8M/11F	MR群を除く 脳病理所見なし
Gillberg, C. ら (1983)	27	2-22* (10:1±4:7)	22M/5F	22例が軽度~重度MR	含む		9 23 16	9-12(10.2±1.2) 1-18(8.2±5.3) 6-16(10.6±3.6)	6M/3F 11M/12F 8M/8F	解体的精神病群 MR群 正常群
Prior, M. R. ら (1984)	9	9:8-16:3 (13:1)	9M	正常	なし	右利	—	3-10 (8)	7M/3F	神経系の障害を疑われた患者群
Rosenbloom, S. ら (1984)	13	3-8 (5:0)	10M/3F	言語性DQ70-15 非言語性DQ67-24	なし		10	3-15(6.5) ? (6.9)	?	正常群 MR群 MBDD群
馬目 ら (1984)	34	3-17 (7:2)	30M/4F	?	?		179 18 14	? ? (8.9)	? 14M/4F 12M/2F	

* 解体的精神病群を含む

から除外することにより回避している)。

3) 脳室系測定に関する問題

CTを用いての脳室系の測定が、結果を定量化して統計学的に分析できるためによく行なわれる。本論考で取りあげた報告でもさまざまな測定が行なわれている。しかしCT像は実際の脳室の大きさや形を正確に映し出すものではなく、機種によってもその解像力に差があり、CTによる脳室系の測定には問題がある。

a) 撮影角度

どのような角度でスキャンするかによって当然ながら脳室断面の形状や大きさは異なる。したがって角度が明記されていないと結果の比較は困難である。

各報告のうち、安藤ら、Prior, M. R. ら、馬目らはOM線に平行にスキャンし、Caparulo, B. K. らはOM線に15°または20°の角度でスキャンしたと記載しているが、その他の報告には全く明記されていない。

さらに初歩的な問題として、この角度が実際にどれほど正確かということがある。というのは、ルーチン検査角度には病院により5°~15°のばらつきがあり、同じ病院でも約10°前後のばらつきがあることが多いらしく、このために同一レベルのはずの写真が非常に異なった解剖学的位置関係になるからである^{17,31)}。

さらに角度のずれは、前後だけでなく左右でも生ずるらしく、松井ら¹⁷⁾は、多くの症例の脳解剖を行なってCT写真と比較検討し、CTでの左右差の方が実物の左右差より桁はずれに大きいことを発見し、左右に10°の傾きがあると外側部では約1cm以上のずれを生じ、左右で比較すると約2.6cmの差となり、たとえば5°でも両側で1cm以上の差を生ずると述べている。

この傾きによる誤差と視覚的な判定による誤差を除くために、Rosenbloom, S. らは、X線の吸収値の差を利用して脳実質や脳室などの面積をコンピューターに計算させ、それにスライスの厚さを乗じ、1人につき6枚のスライスをういて加算して脳実質の体積や脳室の容積など

を出している。しかしこのようにしても6枚のスライスで計算することの当否や、後述する部分容積現象の問題は残ると思われる。

b) 実際の値とのずれ

CTはふつう5~10mm間隔でスキャンするため、たとえば第3脳室の〈最大〉幅の測定という場合、測定している面がはたして最大幅を示す部位を映し出しているかどうかについては何の保証もない。

またCTの場合、断面は2次元の水平断面ではなく、3次元の文字どおり層なので、検査野は一定の厚みをもっている。つまり検査野をマトリックス数に応じて分割し、層の厚みをもたせた直方体部分を画素(pixelあるいはvoxel)といい、この画素のX線吸収値を計算して黒白の濃淡の差に変え、画像を再構成するわけである。すなわちある一定の体積をもつ画素のX線吸収値の平均値ということになるので、この画素内の吸収値の違いは平均化されてしまって反映されず、画像には歪みが生ずる³⁰⁾(部分容積現象 partial volume effect)。したがって画素の構造が均一でない場合、たとえば脳室と脳実質との境界部位を含む画素では画像に歪みを生じ、実際の大きさや形状との間にずれを生ずる。さらにスキャンナーによってマトリックスの大きさが違うので、部分容積現象の程度も違ってくるだろう。

もうひとつ実際の値との間にずれを生ずる原因としてウィンドウ幅の問題がある。多田ら³³⁾は、CTのマトリックスを利用してCRT上で脳室系の測定を行ない、ウィンドウ幅を広げると脳室幅は小さく見え、逆に内板間距離は拡大してみえるので、CVI(cerebro-ventricular index)は低下することを明らかにした。それゆえ診断用のウィンドウ幅ではCVIは実際よりも増加するので、内板間距離の測定はできるだけウィンドウ幅を広げて測定した方がよいと述べている。ちなみにウィンドウ幅について明記してある報告は2篇あり、Gillberg, C. らは100、馬目らは75としている。

c) 正常値・異常値

当然ながら厳密な意味での正常児による CT の正常値というものはない。対照正常群といえども CT の適応となるような何らかの所見なり症状（たとえば痙攣や頭痛）があるからである。CT を実施し、その画像を視覚的に判定して正常であったものを集めて正常値を算出したにすぎない。したがって、Hauser, S. L. ら⁸⁾による自閉症の気脳写研究を Ornitz, E. M.²⁰⁾ が次のように批判しているが、これは CT の場合にもそのままあてはまる。“〈正常〉範囲に関するよいデータがないので、正常例のうちで側頭角側面裂の幅が最大であったものを越えてはじめて〈異常〉とするのが賢明なやり方である。”

さらに正常・異常の境界も問題になる。たとえば安藤らは、脳室の疑拡大例と拡大例とをまとめて報告して、自閉症群30名中11名(36.7%)、非自閉症群30名中6名(20.0%)と報告しているが、疑拡大例を除き拡大例だけで試算してみると、自閉症群2名(6.7%)、非自閉症群1名(3.3%)となる。これは疑拡大例が両群ともに多いため、これを拡大例と一緒にした数値だけ発表するというのでは、最初から何とかして異常所見を出したいという研究者側の願望が存在すると言わざるを得ない。研究者の期待によって結果はいかようにも変わる。

4) IIのまとめ

以上述べてきたように、自閉症の CT 所見の報告論文には、方法論の段階ですでにかなり問題を含んでおり、その結果の信頼性はそれだけ低くなる。各報告の結果が一致しなかったり相矛盾したりするのも当然というべきであろう。

さて各報告の結果をまとめてみると表2のようになるが、以上述べてきたような問題点があるために、ほとんどの報告はそのまま受け入れるわけにはゆかないだろう。その中では、頭頂後頭領の左右差の逆転パターンに関する Hier, D. B. らの報告を方法論の面からもある程度批判し、自ら否定的な結果を出した Tsai, L. らの報告、および半球左右差のパターンや脳室系の測定に関して過去の研究を批判し、正常 IQ のカナー型の典型的自閉症のみを選んで検討し

否定的な結果を出した Prior, M. R. らの報告の2篇に一定の評価が与えられよう。

要するに、なにほどこか厳密にやれば自閉症特有の異常所見は出ないということである。

III. 〈非侵襲性〉の問題

1) CT は本当に〈非侵襲的〉か

「苦痛を伴わない非侵襲性の検査」というのが今や CT のうたい文句になっている。しかしそれをうのみすることはできない。例えば自閉症でしかも年少児の場合は、催眠鎮静剤や麻酔剤の経口投与や注射などによって眠らせないと撮影できないことが多く、薬剤による副作用は当然あり得る。また薬理作用としての副作用以外にも、不自然な時間帯に眠らされることにより、その晩に不眠や興奮をきたしたりして検査後の生活リズムが乱れるということもよくみられる。これは当の子どもだけでなく家族にとっても苦痛となる。

安藤らは、“気脳室写に比べて、被検者に対する身体的苦痛が少なく、現在のところ、その副作用の報告を認めないという利点から CT scanner を用いた”と述べている。たしかに気脳写に比べれば身体的苦痛は少ないと言えよう。しかし CT の利点として、“副作用の報告を現在のところ認めない”ということをかかげることにはかなり問題がある。薬物にしても検査にしても、副作用がなければ最も使いやすいのは確かだが、副作用が正確に報告されその実態がはっきりしている方が、そうでない場合よりもむしろ使いやすいはずである。簡単に言えば、“現在のところ副作用の報告を認めない”ということは、利点ではなく、むしろ欠点である。（〈副作用の報告を認めない〉という文と〈CT scanner を用いた〉という文を順接でつなぐか逆接でつなぐかには、重大な問題が含まれている。すなわちそのような一見ささいな言いまわしの中に、医師の思想性、医師—患者関係の質が如実に表われてくるのである。）

ところで CT には本当に副作用の報告はないのであろうか。以下に検討を加える。CT の

表2 CTによる検証結果一覧 (数字は異常所見を呈した自閉症例の百分比)

検証項目 報告者	半球左右差 ($t < t$)			B F D	B C D	エ ゾ ン ス 比	C M I	V B R	第3 脳室最大幅	外 側 脳 脊 髄 液 腔	側脳室		ベタリア		縦 視 野 の 縮 小 率 に よ り 大 小 を 測 定 し た 比	
	頭 頂 後 頭 部	前 頭 部	後 頭 部								体 部 幅	前 角 幅 左 右 差	側 頭 角 左 右 差	後 頭 部		前 頭 部
Hier, D. B. ら	77.8 ^D															
Hier, D. B. ら	56.3 ^{HD}															
Tsai, L. ら	16.7 ^{NS} (方法A) 22.2 (方法B)															
Damasio, H. ら	58.8 ^{NS}	17.6 ^{NS}	38.5	5.9	52.9*											
Prior, M. R. ら		0	0		0											0
Caparulo, B.K. ら																
安藤ら																18.2
Campbell, M. ら																36.7
Gillberg, C. ら																24.4
Rosenbloom, S. ら																25.9
馬目ら																

i: $p < 0.02$
 ii: $p < 0.05$
 iii: $p < 0.01$
 iv: $p < 0.001$
 viii: $p < 0.005$

NS: 有意差なし
 *: 測定法が特殊
 方法A: Hier (1979) 変法
 方法B: Damasio (1980) 変法
 I: 9歳以下
 II: 10歳以上

BFD: bifrontal diameter (index)
 BCD: bicaudate diameter (index)
 CMI: cella media index
 VBR: ventricular-brain cross-sectional area ratio
 N: 正常群
 A: 自閉症群

N ≧ A は群間での測定値の比較

副作用とは、前述の前処置の副作用を別にすると、当然ながらX線被曝の問題、つまり低線量被曝の蓄積が将来いかなる障害をひきおこすかという問題である。たとえば晩発性の身体的障害としての白血病その他の悪性腫瘍の発生や子孫に及ぶ遺伝的障害である。低線量といえど放射線被曝は基本的には人体に有害であり、本人に害をうわまわる利益をもたらさない限り許容量という考え方を成し立たないという原則をふまえて、検討をすすめる。

2) 国際放射線防護委員会 (ICRP) の勧告
今日、人工放射線源からの被曝の中で最も大きな部分を占めているのはいうまでもなく医療被曝であり、医療上の放射線利用に関しても、危険性と利益 (risk-benefit) の観点からの厳しい見直しが必要とされている³⁶⁾。そして医療被曝を勧告の直接的対象から除外していた ICRP は、1977年に新しい勧告^{11,12)}を発表した。この中で ICRP は、放射線の影響を非確率的なもの (重篤度が線量に比例するもので閾値がありえ、発癌を除く多くの身体的影響がこれに属する) と、確率的なもの (起こる確率が閾値のない線量の関数とみなされるもので、発癌や突然変異の誘発がこれに属する) とに分類し、放射線防護の目的を、非確率的な有害な影響を防止し、また確率的影響の確率を容認できると思われるレベルにまで制限することにおいた³²⁾。そして線量制限体系の原則として、

- (1) いかなる行為も、その導入が正味でプラスの利益を生むのでなければ、採用してはならない。
- (2) すべての被曝は、経済的および社会的な要因を考慮に入れながら、合理的に達成できる限り低く保たなければならない。
- (3) 個人に対する線量当量は、委員会がそれぞれの状況に応じて勧告する限度を超えてはならない。

を立て、公衆の個々の構成員に対する線量当量限度としては 5 mSv とした。

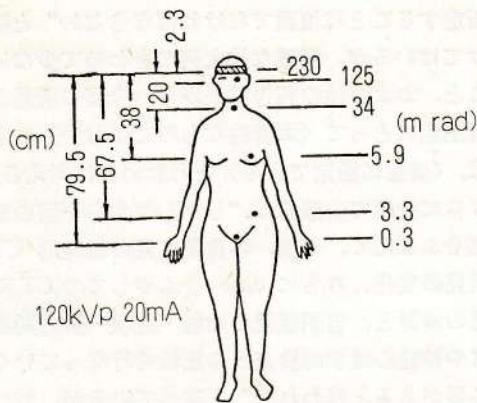
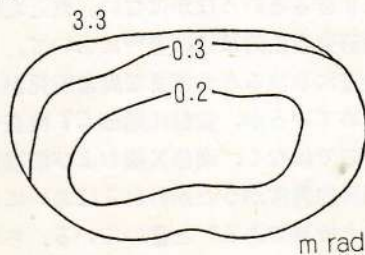
3) CT による放射線被曝

当面、この ICRP の勧告を尊重し、CT によ

る放射線被曝の確率的影響について十分に検討する必要がある。というのも、CT はまだ新しい検査法であるから、この種の影響に関する報告は当分出るはずがなく、その実態が報告され明らかになるのは、おそらく相当先のことであろう。それまで副作用に関する報告がないからといって安易に CT を施行することは許されないと考える。また子どもたちはおとな以上に今後医療被曝にさらされることになるだろうが、それは何も CT だけに限ったことではないので、確率的影響に関して CT だけから論ずるわけにはいかない。

しかしすでに CT による放射線被曝に関していくつか研究が行なわれており、ここでも検討しておきたい。1回のスキャンによるX線被曝量は、ほとんどの機種で表面線量として 0.2-2.7 rad くらいであり、頭部単純写真1枚分に相当する。したがって1回のCT検査で数回スキャンすれば、頭部単純写真を連続して数枚とる程度の被曝量に相当する。このことを説得材料にして児童精神医療の分野でも安易にルーチン検査にCTが使用される傾向がある。このような説得の論理は決して正当なものとはいえないが、小児のCTにはさらに照射野以外の被曝にも大きな問題があることが近年報告されている。つまり、一般にX線撮影をする場合、照射野を厳重に絞っても漏れてくるX線および患者の身体から発生する散乱線による照射野以外の身体部分の被曝が生じ、また壁など周囲の物体からの散乱線による被曝がおこるのである³⁵⁾。

古賀ら¹⁵⁾は、日立CT-H250による線束内・線束外の被曝状況をファントムを用いて測定した。その結果、小児の頭を想定した場合、後頭部で最高値 2.2 rad、前額部で最小値 0.23 rad を記録した。さらに成人想定ファントムで線束中心が眼窩中心より上方 2.3cm にある時、眼球前面で 125 mrad、甲状腺に相当する位置で 34 mrad、乳腺部では 5.9 mrad、外陰部付近 (線束中心から 79.5 cm) では 0.3 mrad、骨盤内の卵巣に相当する位置では 0.2-0.3 mrad であった (図1, 2)。したがって頭部撮影1回当

図1 体表面の被曝量 (古賀ら¹⁵⁾)図2 骨盤中央付近の横断面の線量分布 (古賀ら¹⁵⁾)

りの男性の生殖腺被曝量は、単純撮影では0.01 mrad であるのに対して、CT では 0.3 mrad と1桁高く、単純撮影の30倍にもなり、8スキャンもやれば単純撮影を連続して200枚程度とるのに匹敵するかもしれないと警告している。

これは成人の場合であり、小児の場合は頭部と生殖腺との距離および卵巣の体表面からの距離が短くなるので、当然ながら生殖腺被曝量はもっと多くなるはずである。橋詰ら⁷⁾によれば、頭部単純撮影1回あたりの小児の生殖腺被曝線量は、男子で 0.04 mrad、女子で 0.03-0.05 mrad であるという。CT による小児の生殖腺被曝線量に関するデータは入手できなかったが、古賀らの研究から類推すると、成人よりさらに1桁高く数 mrad になるのではないかと考えられる。さらに森内ら¹⁸⁾も、EMI scanner 1000を用いて生殖腺被曝量を測定し、古賀らの測定値の2倍に相当する結果を得、それでも 0.07 mmPb のプロテクター1枚を使用するだけで生殖腺被曝量を0 mrad にすることができ、

防護手段として有効であったと報告している。

したがって生殖腺被曝量は頭部単純撮影と同一には考えられず、子どもでは線束中心と生殖腺との距離が短いこと、発育が盛んなため成人より放射線被曝の影響が強いこと、放射線被曝の影響は蓄積されるが将来医療被曝も含めてどれくらい放射線に被曝するかが未知数であること、自覚症状に基づく診断が成人よりも困難なため常に放射線検査を受ける可能性が大きいことなどの理由から、放射線被曝の問題を軽く考えてはならない。

4) IIIのまとめ

以上を要するに、CT が〈非侵襲的〉な検査であるとはいえないということである。

とくに自閉症や精神遅滞の場合、医師が子どもの訴えを理解し必要な所見を得ることが困難なことが多く、いきおい放射線を用いる検査を施される可能性が今後とも大きくなると考えられるので、医療被曝はなおさら深刻な問題となろう。さらに安藤らのように〈継時的CT所見の変化〉をみるためにCTを繰り返すとなると、放射線の確率的影響は蓄積されるために、2回目のCTのリスクは1回目のリスクとは同じではなくなる。単純化していえば、CTを繰り返すほど、リスクは加算されてゆくこととなる。他方、利益の方はますます少なくなると考えねばならない。

IV. 自閉症のCTと治療、病因論

1) CT と治療

自閉症に関するかぎり、当の子どもの治療に直接結びつくような所見はCTからは得られていない。Damasio, H. らは、14歳時に水頭症がCTで発見され、手術を受けた1例を報告しているが、これとてCTをルーチンで実施してはじめて発見されるようなものではない。CTを施行することが、その後の治療方針を検討する上で決定的に重要である場合には、CTは被検者にとって一定の利益をもたらす。そしてこの利益が、CTに伴うリスクを大きくうわまわると〈被検者〉が判断した時に、はじめてCT

が必要な検査として選ばれるはずである。しかし自閉症の場合、CT によってはじめて治療方針が決まるわけではない。

要するに、CT の〈非侵襲性〉を絶対化することが誤りである以上、慎重に適用条件を考慮することなく自閉症というだけでスクリーニング検査としてルーチンに CT を行なうことは非治療的であり、やめるべきである。まして、研究目的のみで CT を施すことは非治療的人体実験として厳重に排除すべきである²¹⁾。

2) CT と病因論

CT 所見の病因論的解釈について述べる。仮に非特異的な異常所見が自閉症の一部の症例に見い出されたとしても、それをただちに強引に病因論にひきつけて解釈するというやり方は明らかに非論理的である。

英文献では、完璧とはいいがたいが Tsai, L. らや Prior, M. R. らがそれまでの報告を批判して論じているので、ここでは本学会誌に掲載された安藤らの論文をとりあげることにする。安藤らは、先にも述べたように自閉症群に関して脳室の拡大例 6.7% に疑拡大例 30% を加えて 36.7% として報告し、さらにいかなる理由でか 3～9 歳群と 10 歳以上群とに分け、10 歳以上の自閉症群では拡大・疑拡大が 40% に認められたと述べ、側脳室尾状核部間距離の拡大傾向が他の 3 群に比べて強い傾向があるという所見とあわせて、“自閉症の病因論と関連した脳の形態学的変化を示している可能性があると思われた”と述べている。しかし尾状核部間距離と大脳横径との比率が〈拡大〉と判定されたものはどの群にもみられず、〈疑拡大〉と考えられる例が 1 例だけ 10 歳以上の自閉症群に存在したにすぎない。にもかかわらず二元配置の分散分析によって有意な結果が出たというのだが、このようなほとんど正常範囲のデータに統計学的手法を施して拡大傾向が〈強い〉と結論し、一足とびに病因論にまでつなげていくという論法は、あまりにも科学的論理を無視したやり方ではなからうか。“もちろん自閉症児 30 名、非自閉症児 30 名といった少数例の検査結果から今回の所見

が自閉症にとって本質的なものであるか否かを断定することは慎重でなければならない”と続けてはいるが、明確な拡大例のきわめて少ないこと、および他の報告結果から、今回の所見が自閉症にとって〈本質的なものではない〉ことは、〈慎重に断定できる〉とわれわれは考える。さらに続けて安藤らは、“しかしながら今回の研究をふまえて、今後、各自閉症児の継続的 CT 所見の変化、さらに case をふやしての CT 所見の検討と、自閉症児の知能・症状・周産期異常や神経心理学的検査との比較を行なっていく必要があると思われた”と述べているが、われわれが検討してきた結果からすればあまりにも安易にすぎるといふほかはない。たとえば安藤の共同研究者山崎は別の書⁴⁰⁾において、“頭部 CT 検査におけるさまざまな異常所見が報告されはじめているが、安易に頭部 CT 検査を行うべきものではなく、頭部 X 線および脳波検査で脳の局所的異常がうたがわれるばあいにはのみ施行すべき検査である”と書いている。ちなみに安藤、山崎らが研究対象とした 30 名の自閉症群のうち、脳波検査で局所的異常を示したのは 13 名にすぎない。このような無定見さは、臨床家としての慎重さが研究上では無視された結果といわざるを得ない。安藤らはその考察の最後を、“こうした研究結果を含めた、いわゆる〈年長自閉症児〉に対する医学的アプローチの中で、自閉症児に対する理解をさらに深めながら、各児童に適した治療、教育が計画され、実施されていく必要があると思われた”と結んでいるが、このように問題の多い医学的アプローチの中で〈自閉症児に対する誤解がさらに深まる〉ことさえ危惧される。

V. 実験的研究について

最後に実験的研究一般について若干付言しておきたい。というのは、ここまで自閉症の CT 所見に関する諸報告を検討した結果、当の子ども治療すなわち利益に結びつくような所見は得られておらず、したがって自閉症だからという理由だけでルーチンに CT をとるとすれば、こ

これは医師の知的欲求を満たすための検査にすぎないからである。つまりこれは明らかに非治療的人体実験の範疇に入る問題である²¹⁾。

人体実験に関しては、これまでにいくつか原則や倫理コードが発表されている。たとえば世界医師会による〈ヘルシンキ宣言・東京改訂版〉、世界精神医学会による〈ハワイ宣言〉、そして日本精神神経学会による〈人体実験の原則(案)〉¹⁹⁾などである。なかでも最後にあげたものは、非治療的すなわち狭義の人体実験、とりわけ精神障害者における人体実験に関してすぐれた基本的な原則を立てている。特に〈重症の精神障害者〉という項には次のように書かれている。

“人体実験に対する拒否の意志表示ができないか、ほとんどできないと考えられる状態にある重症な精神障害者の場合、一般に人体実験を行うべきでない。しかし、その実験が本人の罹患している疾患の治療上、本人の利益のためにとくに必要とされる場合には例外も存在すると考えられる。そのさい、その実験は、一般健康成人や拒否の意志表示ができる精神障害者においても可能な場合や部分については、これらの人達についての実験を優先させ、その効果や安全性などについても検証が行われなければならない。

また、このように重症な精神障害者に対する人体実験においては、患者に重い心身の苦痛や障害を与える可能性や、患者を治癒または回復の見込みのないいかなる疾病または衰弱に陥らせる可能性のある実験は行ってはならない。”

さらに放射線を用いる人体実験に関しては、ICRP が次のように勧告している¹¹⁾。

“その人の直接の利益を目的としていないような研究、その他の調査のための意図的な照射は、被曝が照射される人の持っているかもしれないどんな病気ともなんら関係のない状況のもとでは、正しい資格がありかつ訓練された人々によってのみ行なわれるべきである。このような照射は、適切な専門家団体の

助言をうけ、地方および国の規制に従ってそれを行なうことになっている施設の責任を持つ者の同意のもとでのみ行なわれるべきである。推定されるリスクは当事者に説明されるべきであり、その当事者は自由意志を十分に行使できる志願者であるべきである。線量が高くなるほど、真の志願者であることを保証する条件と、リスクを理解するその人の能力についての要求とを、ますます厳しくすべきである。したがって、子供や真の同意を与えることが不可能とみなされる人々をこの種の研究の目的で照射することは、予期される線量が低く(たとえば、公衆の構成員に適用される線量当量限度の1/10程度)、かつ、このような人々に対し法的な責任を有する人々によって有効な承認が与えられた場合にのみ、行なわれるべきである。このような条件のもとで被曝した個人は、その被曝からは直接的な利益を何も得ないので、その損害がなお容認できることを保証することと、したがって、認定限度を設定することが必要である。しかしながら、被曝に伴う損害の大きさは、被曝した個人の年齢と健康状態に依存し、一般的に適用できる限度を設定することはできない。それゆえ、各研究プログラムに対し適切な限度を認定すべきである。”

こういった原則や勧告に自閉症のCT研究が反していることは明らかである。

Ⅶ. 結 語

これまでに報告された自閉症のCT所見には、何ら見るべきものはない。少なくとも本人の利益につながるような所見は認められない。それゆえ自閉症に対するルーチンのCT検査は行なうべきではない。あえてそれを行なうとすれば、それは〈非治療的人体実験〉である。とかく日常診療の中で行なわれる人体実験は、一見治療の一環として行なわれているような錯覚を、親ばかりか医師自身にも抱かせやすい。無用なリスクに子どもをさらさず非倫理的な人体実験を根絶するためには、遅ればせながらもまずは人体

実験の原則を確認する作業からはじめなければならない。

文 献

- 1) 安藤公, 飯塚礼二, 山崎晃資, 他: 自閉症児の頭部CT所見——脳室系を中心として——. 児精医誌, **22**; 245-254, 1981.
- 2) American Psychiatric Association: *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-III)*, 3rd ed. Washington D. C., 1980.
- 3) Campbell, M., Rosenbloom, S., Perry, R. et al.: Computerized axial tomography in young autistic children. *Am. J. Psychiat.*, **139**; 510-512, 1982.
- 4) Caparulo, B. K., Cohen, D. J., Rothman, S. L. et al.: Computed tomographic brain scanning in children with developmental neuropsychiatric disorders. *J. Am. Acad. Child Psychiat.*, **20**; 338-357, 1981.
- 5) Damasio, H., Maurer, R. G., Damasio, A. R. et al.: Computerized tomographic scan findings in patients with autistic behavior. *Arch. Neurol.*, **37**; 504-510, 1980.
- 6) Gillberg, C. & Svendsen, P.: Childhood psychosis and computed tomographic brain scan findings. *J. Aut. Dev. Dis.*, **13**; 19-32, 1983.
- 7) 橋詰雅, 丸山隆司, 隈元芳一: 診断用X線による国民線量の推定(1974), 第2報遺伝有意線量の推定. 日医放会誌, **36**; 208-215, 1976.
- 8) Hauser S. L., DeLong, R. & Rosman, N. P.: Pneumographic findings in the infantile autism syndrome. *Brain*, **98**; 667-688, 1975.
- 9) Hier, D. B., Lemay, M. & Rosenberger, P. B.: Autism: Association with reversed cerebral asymmetry. *Neurology*, **28**; 348-349, 1978.
- 10) Hier, D. B., Lemay, M. & Rosenberger, P. B.: Autism and unfavorable left-right asymmetries of the brain. *J. Aut. Dev. Dis.*, **9**; 153-159, 1979.
- 11) ICRP Publication 26: *Recommendations of the International Commission on Radiological Protection*, 1977. (国際放射線防護委員会勧告. 日本アイソトープ協会, 1977)
- 12) ICRP Publication 27: *Problems of Developing an Index of Harm*, 1977. (「害の指標」をつくるときの諸問題. 日本アイソトープ協会, 1978)
- 13) Kanner, L.: Autistic disturbances of affective contact. *Nervous Child*, **2**; 217-250, 1943.
- 14) Kanner, L.: Early infantile autism. *J. Pediatr.*, **25**; 211-217, 1944.
- 15) 古賀佑彦, 山本千秋, 沢田武司, 他: CTの被曝線量——CT-H 250の被曝を中心にして——. 臨床放射線, **21**, 1073-1076, 1976.
- 16) 馬目太永, 星野仁彦, 金子元久, 他: 自閉症児の頭部CTスキャン所見——精神遅滞・微細脳機能障害との比較検討——. 児精医誌, **26**; 31-32, 1985.
- 17) 松井孝嘉, 平野朝雄: CT SCAN 診断のための脳解剖図譜. 医学書院, 1977.
- 18) 森内巖, 貝谷久宣, 平田俊文, 他: CTの生殖腺被曝量とその防護——EMI scanner 1000について——. 臨床放射線, **23**; 797-800, 1978.
- 19) 日本精神神経学会: 人体実験の原則(案). 精神誌, **75**; 863-867, 1973.
- 20) Ornitz, E. M.: Biological homogeneity or heterogeneity? (文献29所収)
- 21) 小澤勲: 自閉症とは何か. 精神医療委員会, 1984.
- 22) Prior, M. R., Tress, B., Hoffman, W. L. et al.: Computed tomographic study of children with classic autism. *Arch. Neurol.*, **41**; 482-484, 1984.
- 23) Rendle-Short, J.: A pediatrician's approach to autism. In Rutter, M. (ed.): *Infantile Autism*. Churchill Livingstone, London, 1971. (鹿子木敏範, 監訳: 小児自閉症. 文光堂, 1978).
- 24) Rosenbloom, S., Campbell, M., George, A. E. et al.: High resolution CT scanning in infantile autism: A quantitative approach. *J. Am. Acad. Child Psychiat.*, **23**; 72-77, 1984.
- 25) Rutter, M.: The description and classification of infantile autism. In Churchill, D. W. et al. (eds.): *Infantile Autism*. Charles C. Thomas, Springfield, Illinois, 1971.
- 26) Rutter, M.: The development of infantile

- autism. *Psychol. Med.*, 4, 147-163, 1975.
- 27) Rutter, M. : *Diagnosis and Definition* (文献29所収).
- 28) Rutter, M. : *Infantile autism and other childhood psychoses*. In Rutter, M. and Hersov, L.(eds.): *Child Psychiatry: Modern Approaches*. Blackwell, Oxford, 1977. (高木隆郎監訳: 最新児童精神医学. ルガール社, 1982.)
- 29) Rutter, M. & Schopler, E. (eds.) : *Autism: A Reappraisal of Concepts and Treatment*. Plenum Press, New York, 1978.
- 30) Sakuma, S. & Ishigaki, T. : *Actual procedure of the performance of CT and its interpretation*. In Takahashi, S. (ed.) : *Illustrated Computer Tomography*. Springer-Verlag, Berlin, 1983.
- 31) 佐野圭司監修: 中枢神経系のCT診断. 医学書院, 1983.
- 32) 菅原努, 上野陽里: 放射線基礎医学(5版). 金芳堂, 1983.
- 33) 多田明, 前田敏男, 瀬戸光, 他: CTによる脳室計測——CRT画像上での計測——. 臨床放射線, 25; 593-599, 1980.
- 34) 高橋寛, 高橋系: 頭部コンピューター断層撮影. (新小児医学大系13B, 小児神経学II). 中山書店, 1981.
- 35) 館野之男: 小児の医療被曝低減の具体的対策. (新小児医学大系30C, 小児放射線医学III). 中山書店, 1982.
- 36) 東郷正美, 今堀彰: 放射線被曝と小児保健. (新小児医学大系30C, 小児放射線医学III). 中山書店, 1982.
- 37) Tsai, L., Jacoby, C. G., Stewart, M. A. et al. : *Unfavourable left-right asymmetry of the brain and autism: A question of methodology*. *Brit. J. Psychiat.*, 140; 312-319, 1982.
- 38) World Health Organization : *Manual of the International Classification of Diseases, Injuries, and Causes of Death, 1975 (9th Revision)*. Geneva, Volume 1 and 2, 1977 and 1978.
- 39) 山田博是: 小児の頭部CT診断. 医学書院, 1981.
- 40) 山崎晃資: 自閉症で病院にかかるには. 安藤春彦, 他: 自閉症児への架橋. 医学書院, 1983.
- 41) Yule, W. : *Research methodology: What are the "correct controls"?* (文献29所収)

A CRITICAL REVIEW OF COMPUTED TOMOGRAPHIC SCAN STUDIES OF AUTISM

SHINICHIRO KADO

Kyoto City Child Welfare Centre

ISAO OZAWA

Kyoto Prefectural Rakunan Hospital

HARUKO MAEDA

Kyoto City Child Welfare Centre

We reviewed 11 reports of computed tomographic findings concerning autism. Some investigators found several abnormalities by CT scan, while others found no significant abnormalities.

We pointed out the following problems in CT scan study of autism :

1. Different investigators used different diagnostic criteria for autism (e. g. Kanner's, Rutter's, ICD-9, DSM-III), and some investigators modified these diagnostic criteria deliberately. In addition, control groups were not always chosen appropriately. These problems make it difficult to compare the various findings.

2. There are some difficulties in terms of reliability and normal value when the ventri-

cular system is measured.

3. The "uninvasiveness" of CT scan is fictitious. The amount of irradiation on the genital gland is greater than previously thought, particularly in children.

Thus we must conclude that CT scan is invasive and is not of therapeutic benefit to the child. CT scan should not be used routinely as a screening test in autistic children.

Author's Address :

S. KADO,

Kyoto City Child Welfare Centre,

Takeyamachi-Sembon-Higashi,

Kyoto-shi, 602 JAPAN.