



Title	肺結節性病変におけるCT診断の再評価
Author(s)	中田, 肇; 仲山, 親; 寺嶋, 広美 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1986, 46(8), p. 1012-1016
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/16715
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

肺結節性病変における CT 診断の再評価

産業医科大学放射線科学教室

中田 肇 仲山 親 寺嶋 広美 中山 卓

（昭和61年 1月27日受付）

（昭和61年 3月26日最終原稿受付）

Reappraisal of Computed Tomography of Pulmonary Nodules

Hajime Nakata, Chikashi Nakayama, Hiromi Terashima and Takashi Nakayama

Department of Radiology, University of Occupational and Environmental Health School of Medicine

Research Code No. : 506.1

Key Words : Computed tomography, Lung nodule, Cancer

The value of computed tomography (CT) in distinguishing benign and malignant pulmonary nodules was evaluated on 69 cases whose diagnoses were confirmed either histologically or clinically. There were 42 malignant and 27 benign nodules. The CT numbers of malignant nodules ranged from 24H to 92H (average, 53H), while those of benign nodules ranged from 5H to 538H (average, 126H). Six benign nodules showed CT numbers more than 180H which were well above the range of malignant nodules. However, the presence of calcification was also recognized on conventional tomography in 4 of the 6 cases. After all, only 2 of 69 cases benefitted by computed tomography. We conclude the overall efficacy of CT in the differential diagnosis of pulmonary nodules is low.

はじめに

日常の診断において偶然に胸部X線検査で肺の孤立性結節を発見する機会は多い。このような症例では、まず従来のX線断層撮影（以下断層撮影）によりその形態から良悪性の鑑別診断を進めるのが一般的であるが、良性であるといえる最も信頼できる基準の一つに結節内の石灰化の存在があげられる¹⁾。

1980年に Siegelman ら²⁾がコンピュータ断層（以下CT）による肺結節の診断を発表して以来、その価値については相反する報告がみられる^{3)~5)}。われわれはCTにより断層撮影では不明確な結節の石灰化を検出できる例があることをすでに発表した⁶⁾、CTが全体的にどれ程有用であるのかについてははっきりした結論を得ることができなかった。今回は症例を増やして更に検討を加えたので報告する。

対象と方法

1981年1月から1985年7月までの期間に産業医科大学病院放射線科でCT検査を施行した肺の孤立性結節のうち、1) 胸部単純X線で結節全体に明らかな石灰化をみとめない、2) 結節の最大径が胸部単純X線正面像で4.0cm未満のものは79例であった。手術あるいは生検で組織診断がなされているか1年以上にわたる臨床経過で診断が確められているものはこの79例中69例であり、この69例を検討の対象とした。なお、1患者あたり2個の結節があった例が2患者含まれているので対象患者は67名である。肺癌の38例および転移性腫瘍4例のすべておよび良性結節の13例は組織学的確診が得られている。良性結節の14例だけが臨床診断によるものであった。この14例のうち2例は経過中に結核菌が証明され抗結核剤で縮小をみとめており、のこりは1年以上にわたる観察で大きさに

全く変化がなかったものである (Table 1). 男性 41 名, 女性 26 名で年齢は 10 歳から 84 歳に分布しているが, 50 歳以上が大多数を占めていた. 結節の X 線フィルム上における最大径は 1.0~3.9 cm の範囲である (Table 2).

使用した CT 装置はシーメンス Somatom 2 で結節の径が 2.0 cm 未満のものでは 4 mm スライス幅, 2.0 cm 以上では 8 mm スライス幅を使用した. スライス幅 4 mm の場合は, スキャン時間は 10 秒,

125 kVp, 460 mAS, 8 mm スライス幅では 5 秒, 125 kVp, 230 mAS の条件である. トポグラムで結節の位置決めを行った後, 結節の上下を含む連続スライスを得た. スキャンはすべて軽い吸気の状態で行った.

結節の CT 値は最も中心部が描出されているスライスのプリントアウトにより, 周辺の空気による影響を受けない中央部の連続したピクセルを正形状にとりその平均値を算出した. 結節の径が 1.9 cm 未満のものでは 16 個, 2.0 cm 以上では 36 個のピクセルを使用した (Fig. 1).

このようにして算出された結節の CT 値を断層撮影における結節内の石灰化の有無の判定と比較した. なお, 胸部 X 線正面像は 120 kVp の電圧で撮影されたものであり断層撮影も 90~100 kVp, 直線状 30° の振角の条件である.

結 果

肺癌の 3 例, および良性結節の 2 例 (いずれも手術および臨床経過で結核と診断されたもの) は結節中央部に空洞形成がみられ空気による部分容積効果が加わり正しい値を得ることが難しいと考えられたので CT 値の算出は行わなかった. 悪性結節 39 例 (肺癌 35, 転移性腫瘍 4) および良性結節 25 例について CT 値を検討することが可能であった.

悪性結節 39 例の CT 値は 24H から 92H の範囲にありその平均値は 53H (標準偏差 19H) で 100H をこえるものはみられなかった.

良性結節 25 例の CT 値は 5H から 538H の範囲でありその平均値は 126H (標準偏差 151H) である. しかし, 25 例中 18 例が CT 値 100H 前後までに含まれ悪性結節の値と重っている. 6 例のみで CT 値が 180H 以上で十分に悪性結節より高い値

Table 1 Diagnosis of Solitary Pulmonary Nodules

		Histological	Clinical
Malignant			
Lung Cancer	38		
Adenocarcinoma		28	
Squamous Cell Ca.		5	
Small Cell Ca.		2	
Large Cell Ca.		3	
Metastatic Tumor	4		
Melanoma		1	
Osteosarcoma		1	
Choriocarcinoma		1	
Gastric Ca.		1	
Benign	27		
Tuberculosis		6	
Hamartoma		6	
Sclerosing Hemangioma		1	
			14

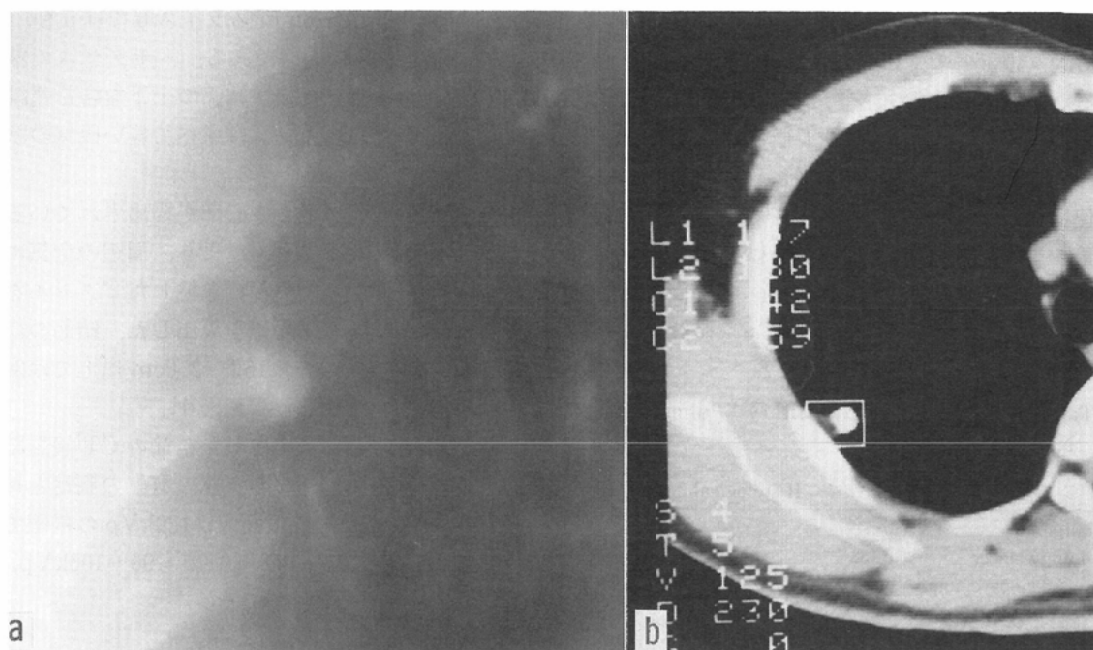
Table 2 Diameter of Nodules

Size (cm)	Lung Cancer	Benign Nodule	Metastatic Tumor
1.0~1.9	12	15	3
2.0~2.9	15	10	1
3.0~3.9	11	2	0
Total	38	27	4

Table 3 Reported rates of diagnostic advantage of CT in benign nodules

	Total No. of nodules	No. of benign nodules	No. of benign nodules diagnosed with CT alone
Siegelman et al. ²⁾	91*	33	20
Godwin et al. ³⁾	36	22	1
Proto & Thomas	177	81	24
Nakata et al.	69	27	2

*excluding cavitory nodule



	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
167	-694	-832	-862	-880	-876	-870	-886	-860	-824	-794	-752	-710	-690	-698	-694	-720	-764	-786
168	-402	-582	-688	-768	-830	-860	-846	-766	-666	-522	-388	-298	-292	-398	-596	-726	-772	-786
169	-152	-260	-358	-452	-576	-642	-582	-416	-246	-32	134	214	216	-8	-382	-688	-794	-824
170	12	-58	-104	-138	-222	-278	-212	-74	124	336	464	512	484	284	-96	-480	-730	-788
171	100	18	-26	-46	-42	-76	-42	76	274	482	580	614	592	416	118	-218	-536	-690
172	214	108	-4	-40	-28	-14	-10	92	282	454	554	612	592	468	242	-28	-336	-612
173	322	242	74	-48	-56	-34	-24	30	180	354	518	578	564	502	350	20	-388	-678
174	328	398	282	54	-58	-48	-48	-44	34	238	454	548	518	496	318	-146	-604	-780
175	290	372	460	304	50	-64	-52	-70	-20	142	372	454	384	262	-4	-460	-746	-810
176	306	242	406	508	282	4	-68	-48	-16	62	170	202	76	-138	-432	-694	-784	-792
177	396	202	220	446	506	258	-8	-60	-62	-114	-194	-278	-364	-518	-688	-770	-772	-772
178	500	250	126	234	494	502	200	-62	-154	-316	-524	-636	-674	-710	-754	-778	-792	-786
179	532	368	162	114	276	530	490	144	-138	-388	-644	-772	-800	-802	-804	-810	-806	-806
180	470	506	272	130	150	372	562	414	66	-290	-608	-806	-830	-828	-830	-822	-830	-814

Fig. 1 Benign calcified nodule on CT.

- a. No definite calcification is visible in this 1.4cm nodule on conventional tomogram.
 b. Section through the center of nodule with cursor box.
 c. Computer printout. The CT number obtained by averaging 16 voxels indicated by square is 538H.

を示していた (Fig. 2)。この6例のうち4例では断層撮影でも石灰化の存在が指摘できており、CTだけで石灰化を検出できたと考えられたのは2例だけであった。また、断層撮影でも石灰化を指摘できていたものには180HのCT値の症例が含まれており、逆にCTだけで石灰化が同定できていた2例のうち1例はCT値が最も高い538Hのも

のであった。良性結節の石灰化のうちCT値の高い方は断層撮影でも見つけ易いとはいえない結果であった。

考 案

肺結節のX線診断において結節の石灰化、とくに中心部のものは良性と云える最も信頼できる根拠とされている¹⁾。唯一の例外は骨肉腫や軟骨肉

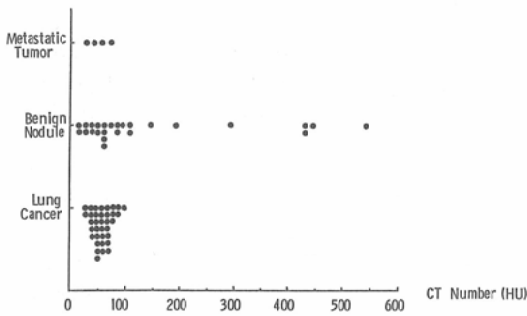


Fig. 2 CT Numbers of Pulmonary Nodules

腫の肺転移巣に石灰化を生じ得ることであるがこのような症例では原発巣の存在から診断は容易である。原発性肺癌については、石灰化を示した腺癌の症例も報告されているが⁷⁾、これは極めてまれでありここでは鑑別診断上問題にしないことにする。

CTが肺結節の良悪性の鑑別に有用かどうかは従来の断層撮影では検出できない微細な石灰化をどのくらいの頻度でCTにより確認できるのかにかかっているといえよう。最初にCTの有用性を報告したSiegelmanら²⁾は最も良い結果を発表している。91例の結節（良性33例）のうち20例と多くがCTのみで石灰化を確認され良性と診断可能であったとしているがこの母数からは空洞形成例は除外されている。Protoら³⁾によれば177例中（良性81例）24例がCTのみで良性と診断できたとしているが前者よりやや悪い結果である。CTは肺結節の良悪性鑑別に役立たないとのべたGodwinら³⁾は36例中（良性22例）CTのみで石灰化を確認できたのはわずか1例であったと報告している。

これらの報告者はほぼ同じようにCT値を測定し164Hあるいは165H以上の値をもって石灰化が存在し良性と判定している。使用したCT装置の違いや肺内の結節の位置の差などが結節のCT値に影響を与えることは良く知られており^{9)~12)}、この成績の差の原因である可能性は否定できない。また、断層撮影における石灰化の有無の判定に対する基準がそれぞれの施設で異なることは十分考えられる。この基準を厳しくすればそれだけCTだけによる検出が良くなるであろう。また、空

洞形成例などはCT値の算出が実際的には不可能であるしCTが使用できない例となるがこれを除外すればCTの有効率は一見増すことである。

われわれは最大径が4cm未満の結節に限って検討した訳であるが69例（良性27例）のうちで180H以上の高いCT値から良性と判定できたのは6例と少ない数であった。しかも、断層撮影での石灰化の有無の診断と比較してみるとこの6例のうち4例までが断層撮影でも石灰化を認めており良性と判定できている。結局、69例（良性27例）の結節性病変のうちCTで始めて良性と診断できたのはわずか2例となり、それ程効率が良いといえない結果である。今までの報告を比較するとGodwinらの成績に近い。

良性結節で石灰化が出現する疾患としてはわが国では結核、米国の地方によってはhistoplasmosisなどの肉芽腫が最も多いと思われる。従って報告者によって検討した症例にこれら疾患の差あるいは病期の違いなどがあることは当然であり、それが成績の差になっていることも推定される。従ってある特定の地域の病院で肺結節性病変の鑑別にCTの有用な症例が多く存在することがあるかも知れないしその逆の場合も考えられる。

いずれにしても今回の検討ではわれわれの施設においてCTのみで良性と判定できた症例は意外と少ないという結果であった。断層撮影での所見を補い良性としての診断を更に確実にするという点でのCTの有用性は否定できないが肺結節性病変の診断におけるCTの価値は低いと思われる。

まとめ

手術か生検による組織診あるいは臨床経過によって確診された最大径4.0cm未満の肺の結節性病変69例（良性27例、悪性42例）のCT値測定による良悪性の鑑別能を検討し次の結論を得た。

1. 悪性結節39例のCT値は24Hから92Hの範囲（平均値、53H）にあり100Hをこえるものはみられなかった。

2. 良性結節25例のCT値は5Hから538Hの範囲（平均値、126H）にあり、このうち悪性結節より十分高い180H以上のCT値を示していたのは6例であった。この6例のうち4例では通常の断

層撮影でも石灰化の存在が指摘できていた。

3. 検討した69例の結節全体からみると、CTで良性といえたのは6例(9%)となり63例(91%)では良悪性の区別がつかなかった。また、CTのみで良性と診断できたものに限ると2例(3%)となりCTの有用性は低いと考えられる。

文 献

- 1) Fraser, R.C. and Paré, J.A.P.: Diagnosis of diseases of the chest. 2nd ed. 1049, 1978, W B Saunders, Philadelphia
- 2) Siegelman, S.S., Zerhouni, E.A., Leo, F.P., Khouri, N.F. and Stitik, F.P.: CT of the solitary pulmonary nodule. A.J.R., 135: 1—13, 1980
- 3) Godwin, J.S., Speckman, J.M., Fram, E.K., Johnson, G.A., Putman, C.H., Korobkin, M. and Breiman, R.S.: Distinguishing benign from malignant pulmonary nodules by computed tomography. Radiology, 144: 349—351, 1982
- 4) Shin, M.S. and Ho, K.: Computed tomographic evaluation of solitary pulmonary nodules. J. Comput. Assist. Tomogr., 6: 947—954, 1982
- 5) 尾上正孝, 今村恵子, 石田有世, 中島康雄, 今西好正, 石川 徹, 藤井正道: 肺結節性病変のCT診断. 臨放, 27: 1403—1409, 1982
- 6) 中田 肇, 本田 浩, 仲山 親, 木本龍也, 中山 卓: 肺結節性病変のCT診断. 日胸疾会誌, 21: 851—857, 1983
- 7) Goldstein, M.S., Rush, M., Johnson, P., Sprung, C.L.: A calcified adenocarcinoma of the lung with very high CT numbers. Radiology, 150: 785—786, 1984
- 8) Proto, A.V. and Thomas, S.R.: Pulmonary nodules studied by computed tomography. Radiology, 156: 149—153, 1985
- 9) Godwin, J.D., Fram, E.K., Cann, C.E. and Gamsu, G.G.: CT densitometry of pulmonary nodules: A phantom study. J. Comput. Assist. Tomogr., 6: 254—258, 1982
- 10) Levi, C., Gray, J.E., McCullough, E.C. and Hattery, R.R.: The unreliability of CT numbers as absolute values. A.J.R., 139: 443—447, 1982
- 11) Zerhouni, E.A., Spivey, J.F., Morgan, R.H., Leo, F.P., Stitik, F.P. and Siegelman, S.S.: Factors influencing quantitative CT measurements of solitary pulmonary nodules. J. Comput. Assist. Tomogr., 6: 1075—1087, 1982
- 12) Zerhouni, E.A., Boukadoum, M., Siddiky, M.A., Newbold, J.M., Stone, D.C., Shirey, M.P., Spivey, J.F., Hesselman, C.W., Leo, E.P., Stitik, F.P. and Siegelman, S.S.: A standard phantom for quantitative CT analysis of pulmonary nodules. Radiology, 149: 767—773, 1983