<table>
<thead>
<tr>
<th>Title</th>
<th>標準日本人(Japanese Reference Man 1988)の研究−III−器官・組織別質量に関する研究−</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Author(s)</td>
<td>田中, 義一郎</td>
</tr>
<tr>
<td>Citation</td>
<td>日本医学放射線学会雑誌. 48(4) P.509-P.513</td>
</tr>
<tr>
<td>Issue Date</td>
<td>1988-04-25</td>
</tr>
<tr>
<td>Text Version</td>
<td>publisher</td>
</tr>
<tr>
<td>URL</td>
<td><a href="http://hdl.handle.net/11094/18475">http://hdl.handle.net/11094/18475</a></td>
</tr>
<tr>
<td>DOI</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>rights</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Note</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
Japanese Reference Man 1988-III
Masses of Organs and Tissues and Other Physical Properties

Gi-ichi Tanaka
National Institute of Radiological Sciences

Research Code No : 309.2
Key Words : Reference man, Normal Japanese, Organ, Tissue

Quantitative description of physical properties and other characteristics of the human body is one of the basic data for estimating dose equivalent and calculating Annual Limit on Intake of radionuclides. The exact mass weight of organs and tissues are measured from about 1000 autopsy cases of normal Japanese adults and physical properties are obtained from recent Japanese Government publications. Japanese (Asiain) Reference Man is completed by establishing the Normal Japanese, harmonizing with Caucasian Reference Man and coinciding with the ICRP Reference Man Task Group members concept.

緒 言
既述そのごとく、1989年を目途としてReference Man (ICRP Publication 23, 1975)の改訂作業が、Oak Ridge National Laboratory (ORNL)を中心として正式に発足した。著者は、その主要課題のひとつとしてAsian Reference Manの創設の責任担当者になるようChairman (C.R. Richmond)より要請を受けている。

本報告のTable 1は、前報のReference Japanese Manの、規格日本人（Reference Japanese）の設定および放射線出版物などに既に多数発表してきた基礎概念および最新の追加データを基として作成したもので、標準日本人（Japanese Reference Man）の根幹をなすものである。これは、将来の標準アジア人（Asian Reference Man）設定を最終目的とする研究の一過程である。

標準日本人の定義
標準日本人は、東アジア人の一員として、モンゴロイドに属し、日本列島に居住し、日本の生活習慣および食嗜好をもち、標準食を摂取し、年齢20歳より30歳までの健康な男子（女子）である。身長173cm（160cm）、体重は60kg（52kg）である、解剖学、生理学、化学的数値が日本人の平均値を有するものである。

経過および方法
放射線および放射性物質（線源）による人体内及外部被曝線量計測にあたって“人間モデル”は不可欠なものである。
ICRPのReference Manは、ヨーロッパであって平均気温10〜20℃の欧米地域に居住するものであり、20〜30歳の男子（女子）の体重は70
### Table 1: Physical Properties of Japanese (Asian) Reference Man (1988)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Organ, tissue or component</th>
<th>Caucasian Reference Man</th>
<th>Japanese (Asian) Reference Man</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Body weight</td>
<td>Weight in situ</td>
</tr>
<tr>
<td>Total body</td>
<td>70,000</td>
<td>70,000</td>
</tr>
<tr>
<td>a Total soft tissue</td>
<td>60,000</td>
<td>11,000</td>
</tr>
<tr>
<td>b Total hard tissue</td>
<td>15,000</td>
<td>7,500</td>
</tr>
<tr>
<td>c Adipose tissue</td>
<td>4,000</td>
<td>4,000</td>
</tr>
<tr>
<td>Subcutaneous (hypodermis)*</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>d Other separable*</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>e Erythrocytes</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>f Nerve tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>g Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>h Adipose tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>i Aorta*</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>j Vessels*</td>
<td>3,000</td>
<td>3,000</td>
</tr>
<tr>
<td>k Body fat</td>
<td>13,500</td>
<td>13,500</td>
</tr>
<tr>
<td>l Esophagus</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>m Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>n Heart muscle</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>o Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>p Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>q Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>r Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>s Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>t Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>u Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>v Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>w Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>x Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>y Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>z Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>a Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>b Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>c Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>d Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>e Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>f Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>g Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>h Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>i Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>j Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>k Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>l Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>m Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>n Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>o Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>p Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>q Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>r Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>s Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>t Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>u Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>v Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>w Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>x Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>y Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>z Connective tissue</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
</tbody>
</table>

(94) 日本医師会誌 第48巻 第4号
<table>
<thead>
<tr>
<th>Organ, tissue or component</th>
<th>Caucasian Reference Man</th>
<th>Japanese (Asian) Reference Man</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Body weight g</td>
<td>Weight in site g</td>
</tr>
<tr>
<td>51 Hair*</td>
<td>20</td>
<td>20</td>
</tr>
<tr>
<td>52 Heart*</td>
<td>330</td>
<td>330</td>
</tr>
<tr>
<td>53 Contents (av.)*</td>
<td>500</td>
<td>500</td>
</tr>
<tr>
<td>54 Kidneys (2)*</td>
<td>310</td>
<td>310</td>
</tr>
<tr>
<td>55 Larynx*</td>
<td>28</td>
<td>28</td>
</tr>
<tr>
<td>56 Liver*</td>
<td>1,800</td>
<td>1,800</td>
</tr>
<tr>
<td>57 Lung*</td>
<td>1,900</td>
<td>1,900</td>
</tr>
<tr>
<td>68 Parenchyma (includes bronchial tree plus capillary blood)</td>
<td>570</td>
<td>500</td>
</tr>
<tr>
<td>69 Blood (arterial and venous)</td>
<td>430</td>
<td>600</td>
</tr>
<tr>
<td>70 Bronchial tree</td>
<td>30</td>
<td>26</td>
</tr>
<tr>
<td>71 Lymphocytes</td>
<td>1,560</td>
<td>1,302</td>
</tr>
<tr>
<td>72 Lymphatic tissue</td>
<td>700</td>
<td>660</td>
</tr>
<tr>
<td>74 Lymph nodes (i.e., lymph nodes)</td>
<td>250</td>
<td>220</td>
</tr>
<tr>
<td>75 Solid soft tissue (mammary, pleural, etc.)</td>
<td>2,556</td>
<td>2,500</td>
</tr>
<tr>
<td>76 Fluid (syringal, pleural, etc.)</td>
<td>350</td>
<td>300</td>
</tr>
<tr>
<td>77 Muscle (skeletal)*</td>
<td>28,000</td>
<td>26,000</td>
</tr>
<tr>
<td>78 Nails (20)*</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>79 Pancreas*</td>
<td>100</td>
<td>100</td>
</tr>
<tr>
<td>80 Parathyroid (4)*</td>
<td>0.12</td>
<td>0.12</td>
</tr>
<tr>
<td>81 Pineal*</td>
<td>0.18</td>
<td>0.18</td>
</tr>
<tr>
<td>82 Pituitary</td>
<td>0.6</td>
<td>0.57</td>
</tr>
<tr>
<td>83 Prostate*</td>
<td>16</td>
<td>16</td>
</tr>
<tr>
<td>85 Salivary glands (6)*</td>
<td>85</td>
<td>85</td>
</tr>
<tr>
<td>86 Parotid (2)</td>
<td>25</td>
<td>25</td>
</tr>
<tr>
<td>87 Submaxillary (2)</td>
<td>25</td>
<td>25</td>
</tr>
<tr>
<td>88 Spleen*</td>
<td>10</td>
<td>8</td>
</tr>
<tr>
<td>89 Bone</td>
<td>10,000</td>
<td>10,000</td>
</tr>
<tr>
<td>90 Cortical</td>
<td>5,000</td>
<td>5,000</td>
</tr>
<tr>
<td>91 Trabecular</td>
<td>4,000</td>
<td>4,000</td>
</tr>
<tr>
<td>92 Kidney</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>93 Yellow marrow</td>
<td>1,500</td>
<td>1,500</td>
</tr>
<tr>
<td>94 Cartilage</td>
<td>1,100</td>
<td>1,100</td>
</tr>
<tr>
<td>95 Periarticular tissue (skeletal)</td>
<td>900</td>
<td>900</td>
</tr>
<tr>
<td>96 Skin*</td>
<td>2,600</td>
<td>2,600</td>
</tr>
<tr>
<td>97 Epidermis</td>
<td>100</td>
<td>100</td>
</tr>
<tr>
<td>99 Dermis</td>
<td>2,500</td>
<td>2,500</td>
</tr>
<tr>
<td>102 Hypodermis</td>
<td>7,500</td>
<td>7,500</td>
</tr>
<tr>
<td>104 Spleen*</td>
<td>180</td>
<td>180</td>
</tr>
<tr>
<td>105 Teeth (32)*</td>
<td>46</td>
<td>46</td>
</tr>
<tr>
<td>107 Enamel</td>
<td>15</td>
<td>15</td>
</tr>
<tr>
<td>108 Dentin</td>
<td>35</td>
<td>35</td>
</tr>
<tr>
<td>109 Pulp</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>105 Testes (2)*</td>
<td>35</td>
<td>35</td>
</tr>
<tr>
<td>106 Thyroid*</td>
<td>20</td>
<td>23</td>
</tr>
<tr>
<td>107 Thyroids</td>
<td>20</td>
<td>23</td>
</tr>
<tr>
<td>108 Testes*</td>
<td>70</td>
<td>70</td>
</tr>
<tr>
<td>109 Testes (2 palate)*</td>
<td>4</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>110 Tracee*</td>
<td>10</td>
<td>13</td>
</tr>
<tr>
<td>111 Ureters (2)*</td>
<td>16</td>
<td>15</td>
</tr>
<tr>
<td>112 Ureters*</td>
<td>16</td>
<td>15</td>
</tr>
<tr>
<td>113 Urinary bladder*</td>
<td>45</td>
<td>45</td>
</tr>
<tr>
<td>114 Contents (trine)*</td>
<td>102</td>
<td>102</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Grand total 69,999.9 55,999.9

(Asterisked quantities make up the totality of Reference Man)

kg (58kg), 身長は170cm（160cm）である。2）

標準日本人モデルの必要性は、日本人成人体重が、欧米人の15歳前後に相当するもので、日本人と欧米人に明確な相違は、1人種、2生物地球化学的見地からの地域性、3食生活パターンにおいての栄養摂取の質および量、4食事中の各元素除去量の相違（安定同位体同化法）による放射性物質の体内代謝に伴う残留傾向の相違など

昭和63年4月25日 (95)
が明白であるからである62)。

標準日本人の構成は、ICRP Reference Man (Caucasian Reference Man) を基礎として日本人独自の標準値（Normal Japanese）の数値を導入して構成している。

通常、体重より骨および歯などの硬組織および Adipose tissue を差し引いた値を Soft lean body mass とし、欧米人と日本人とを比較、対比し、軟組織を決定した。

考 察

日本人の特異性的一例として、放射性ヨウ素について、欧米人と日本人との比較を行なった。

1. 著者自身が、日本の標準食63)と共に131I 細口胃摂取実験（Na 塩、2.74kBq、whole body counter 計測）を行なったところ、甲状腺に沈着する割合（ICRP Pub.10 の K2）が0.11であり、生物学的半減期が30日（ICRP は100日）と欧米人より短かった。また、ICRP（欧米人）は K2 = 0.3が適当であるとし、食品中のヨウ素（および化合物）が50μg より300μg・day^{-1}になることから0.17から0.17へ低下し、Tb が15日より95日に短縮されたと述べられている3)。日本人の海藻、海産物よりのヨウ素摂取量は、500〜1,000μg・day^{-1}といわれ18)19))、吉沢ら20)による日本人の甲状腺到達量は0.2が妥当と結論づけられている。著者19)はおそらく0.15〜0.2の範囲内と推定している。

2. 131I 37kBq (1μCi) 細口摂取した場合の日本人甲状腺に対する被曝線量と、このデータをもとに、Japanese Reference Man を基準にして山口12)〜14)により算定した ALI の計算結果を20歳男子について述べる15)。

131I の欧米人と日本人の年摂取限度（ALI）は、前者が線発の影響および非線発の影響がそれぞれ7.66MBqおよび2.33MBqであり、日本人では7.0MBqおよび2.1MBqとなる。

このため、ALIは欧米人2.33MBq (6μCi)に対し、日本人2.11MBq (5μCi)が計算値となり、その比は1 : 0.9である。

注1) 標準食は、厚生省統計62)「栄養素等摂取量ならびに食品等別摂取量（全国、1日1人当たり）」に準拠し食糧総合会62)「食糧総量供給」を考慮する。

結 語


ICRP Task group の作業は限定期間内で進行しつつある。アジア人モデルをなすわり Asian Reference Manの一刻も早く設定とICRPの承認を望むものである。

あとがき

著者は1965年より、今回のICRP Reference Man Task Group 改定委員に任命され、一定の方針と共同・分担の責を負う作業に従事し、1987年12月の第3第5会議（ORNL）会議において、欧米人とアジア人を対比し、その相違点を明確にし、丁寧され、Chirman C.R.Richmonより早急に学会誌に発表することを提案された。なお標準日本人原案は日本医学放射線学会（ICRP推進の日本人への適用に関する委員会・主席研究者高橋信次先生、後に金子昌明教授）の各位の承認と賛同を得て承認されたものである。このため、本学会会員諸先生の承認も得たいし、今後も支援ご協力を賜りたい。

本研究の一部は、E日本医学放射線学会の研究助成によつて、深く感謝する。

文 献

1) 田中義一郎、河村日佐男：ICRP Reference Man（標準人）改訂 Task Group、オーサリス会議について、放射線科学、30：9〜12、1987
5) Tanaka G, Kawamura H, Nonura E: Reference Japanese Man—II. Distribution of stron-
7）厚生省公衆衛生局栄養課編：国民栄養の現状（昭和33年一60年）．第一出版；文部大臣官房統計課：学校保健統計調査報告書（昭和51年一60年）．（大蔵省印刷局）
8）農林省官房調査課編：食量調査表（昭和50年一60年）．（農林統計協会）
9）田中義一郎、中原義行：日本人の身体器官重量の調査「ICRP 勧告の日本人への適用に関する調査報告書（高橋信次編）」．日本医学放射線学会，10–34, 1978
10）田中義一郎、中原義行、野村悦子、横須賀藤枝：標準日本人（Reference Japanese Man）に関する調査報告書「ICRP 勧告の日本人への適用に関する調査報告書（高橋信次編）」．日本医学放射線学会，89–135, 1979
11）田中義一郎、野村悦子、山口寬：標準日本人（Reference Japanese Man）「ICRP 勧告の日本人への適用に関する調査報告書（高橋信次編）」．日本医学放射線学会，9–130, 1980
13）山口寬：第3回環境セミナー報告文集，78，NIRS-M-14, 1976
14）山口寬：内部被爆線量評価の実際（講義会）．保健物理学会，12, 1978
15）田中義一郎、河村日佐男、野村悦子、横須賀藤枝、中原義行：標準日本人（Reference Japanese Man）に関する報告書．骨におけるストロンチウムの分布および骨重変について「ICRP 勧告の日本人への適用に関する報告書（高橋信次編）」．日本医学放射線学会，43–51, 1981
19）吉沢康雄、草間朋子：日本人の甲状腺に関する正常値について．保健物理，11: 123–128, 1975
20）桂英朝、中道律子：栄養と食料，12: 34, 1969