

運動が制限された犬の体重管理に関する臨床的検討

酪農学園大学大学院
獣医学研究科
獣医保健看護学専攻修士課程

坂巻彩夏

動物理学療法学研究室
指導教員 准教授 椿下早絵

2016 年度

目次

	頁
I . 緒言	1
II . 材料と方法	5
III . 結果	13
IV . 考察	37
V . 総括	42
VI . 謝辞	44
VII . 引用文献	45

I. 緒言

肥満は摂取エネルギーが消費エネルギーを上回ることにより、脂肪が体に過剰沈着した状態のことをいい、心不全、高血圧、糖尿病および骨関節炎などのあらゆる疾患の発症リスクを高める要因の 1 つである [1,6,12,16,17,31,35]。近年、肥満はイヌやネコにおいても頻繁に見られる栄養疾患であり、イヌの 34~59%、ネコの 25~63%が太りすぎもしくは肥満であることが報告されている [18]。肥満が増え続けている背景には、飼い主のペットに対する愛着の増加、飼い主が自分のペットの肥満もしくは太りすぎに気づいていないこと、肥満の悪影響を認識していないこと、正しい食事量を把握できていないことなどがあげられ、適切な体重管理を行うためには獣医師および動物看護師の積極的な介入と経過観察が必要である [3,18,25,27]。

一般的に動物の適正体重の評価には体重測定とボディ・コンディション・スコア (BCS) 評価スケールが用いられる。BCS とは動物の肋骨上、背中のライン、尾根周囲および腹部周囲などの皮下脂肪の程度を視診と触診でチェックして身体状態を評価するものであり、5 段階と 9 段階の評価スケールが存在する [10,11,19,20,23,24,27]。5 段階では 0.5 刻みで、9 段階では 1 刻みでスコアをつけるもので、いずれも BCS を合計 9 段階で評価するものである。BCS の 5 段階評価では BCS3 を、9 段階評価では BCS5 を理想体重あるいは適正体重とし、スコアが大きくなるほど太った体型となり、小さくなるほど痩せた体型となる。肋骨が厚い脂肪に覆われ触知することが非常に難しく体型を上から見た際にくびれがみられない場合は太り過ぎ (肥満) であり、体重の 30~40%の減量が望ましいとされている [21,31,32]。肋骨が脂肪に覆われ触

知することが難しく体型を上から見た際にくびれがほとんどみられない場合は太りすぎみ（体重過剰）であり、体重の 10～20%の減量が望ましいとされている。体重や BCS 以外の評価法として体幹の周囲長測定や体脂肪率測定があり、前者はメジャー、後者は犬用の体脂肪計を用いて測定する。さらに、体脂肪量を評価するためにレントゲンやエコーによって皮下脂肪厚を計測する方法や体型を計測して割り出す形態計測学的測定法があるが、これらの評価方法は手軽には実施できない[20]。

肥満の動物が整形外科・神経疾患に罹患すると、患部に過剰な負担が掛かることにより症状の悪化または術後の機能回復の妨げとなるため[2,7,9,19,27]、術後のリハビリテーション（以下、リハビリ）において体重管理を行うことは重要である。一般的に減量の効果的な方法は、運動によるエネルギー消費量の増加およびカロリー摂取量の調整とされている[5,27,36]。しかし、整形外科・神経疾患症例における減量は運動制限下で行われるため、エネルギー消費量を増加させることは難しい。したがって、これらの症例に対して有効な減量方法は食事量の見直しであり、算出した新しい食事量を飼い主が厳守して与えることが必須である。体重管理を目的として食事量を決定する場合は 1 日のエネルギー要求量を計算する際に現在の体重ではなく、体重と BCS の判定を組み合わせ設定した目標体重をもとに計算する必要がある[4,8,22,26,27]。また、一般的に減量を行う際には、体重のうち脂肪量の重さを除いた筋肉や骨、臓器の重さを表す除脂肪量を維持することが重要であるとされているが、運動制限下においては実現が難しい。

動物の健康維持は飼い主の正しい管理によるところが大きく、飼い主は人医療における子供の保護者と同じ立ち位置にあるといえる

[30,33]。例えば人医療における子供の肥満治療では保護者に対して食事管理の指導を行うように獣医療では飼い主への指導が動物の適切な体重管理のために重要となる。

依頼人や顧客に対して教育を行うことを「クライアント・エデュケーション」と呼び、人医療における「患者教育」または「患者指導」に相当する[15]。獣医療においては患者ではなく飼い主に指導を行い、動物と共存するうえで必要な知識を提供し、個々の問題を共に解決していくことであると考えられる[15,28,29]。飼い主に対して薬の与え方、感染症の予防法、食事指導、看護・介護指導を行うこと、またしつけや飼育方法に関して指導を行うことは獣医師および動物看護師が行うクライアント・エデュケーションである[13]。クライアント・エデュケーションを行う上で重要なことは飼い主との信頼関係を築くことであり、飼い主からの信頼を得ることで、獣医師および動物看護師が発する言葉や行動に信憑性が生まれ、クライアント・エデュケーションの効果が高まる[14,15]。

整形外科疾患および神経疾患における機能回復や再発防止の観点から動物のリハビリにおいて体重管理は必須であり[7]、動物のリハビリに関する著書において、体重管理の必要性について書かれているが、その具体的な方法についての詳細な情報は少なく、また、体重管理における飼い主への指導法について知ることは難しい。本研究では、酪農学園大学附属動物医療センターにおいて術後のリハビリを行った整形外科疾患および神経疾患症例のうち積極的な減量が必要と判断した肥満および肥満傾向の症例を対象として実施した体重管理およびその飼い主に対して行った指導（クライアント・エデュケーション）について検討

した。さらに、それらの結果から減量を達成するための適切な指標および対策について明らかにすることを目的とした。

II. 材料と方法

1. 調査対象

2014年4月～2016年4月に酪農学園大学附属動物医療センターにおいて整形外科疾患あるいは神経疾患のため手術を行い、その後リハビリを実施した88頭のうち機能回復・再発防止の観点から積極的な減量が必要と判断した症例に対し、体重管理および飼い主への指導を行った。このうちBCS3.5以上で追跡が可能であったイヌ10頭を本研究の調査対象とした。対象とした10頭の犬種、性別、疾患、初診時の年齢、BCSおよび体重を表1に示した。

2. 食事管理の計画

調査対象とした症例のBCSを5段階の評価スケール（図1, <http://vet.hills.co.jp/vet/home>）を用いて評価した。BCS5、4.5、4、3.5に対してそれぞれ40、30、20、10%減量を目標に理想体重を設定し、BCS2.5~3を目標とした。1日当たりの安静時エネルギー要求量（RER）[kcal]を「(理想体重[kg])^{0.75}×70」、1日当たりのエネルギー要求量（DER）[kcal]を「RER×1：活動係数」で求めた[1]。飼い主から食べているフードの種類・量・1日の食事回数、およびおやつの有無等を聞き取り、なるべくフードの種類を変更せず、食事量やおやつとの与え方を見直す方法で新しい給餌方法を提案した。その際に飼い主に説明を行いながら1回の食事量や1日に与えてよいおやつ量などを紙に記入し、手渡した（図2）。また、与えるフードは正確にキッチンスケールを用いて計量するよう指導した。この方法で体重の減少が得られなかった場合には、活動係数を下げたDERの再計算または減量用特別療法食（満

腹感サポート，ロイヤルカナン，東京または r/d，ヒルズ，東京）への変更によって対応した。

3. 体重管理の計画

来院ごとに体重測定を行い、約 1 ヶ月間隔で首・胸・腰の周囲長および体脂肪率を測定して減量の成果を評価した。首は肩甲骨の頭側縁、胸は前肢付け根の尾側、腰は後肢付け根の頭側をランドマークとし（図 3a）、メジャー（丸型布メジャー，アーテック，大阪）で測定した（図 3b）。メジャーの先端に輪ゴムを付け、毎回、一定の張力で測定出来るように工夫した。体脂肪率の測定には犬用体脂肪計（ヘルスラボ犬用体脂肪計，花王株式会社，東京）を用いた。対象犬を起立位で保定し、最後肋骨直後の背側正中線から 2cm 左側の被毛および皮膚を 70%消毒用イソプロパノールで十分に湿らせコームを用いて被毛を掻き分けて皮膚を露出させた後（図 4 a）、体脂肪計の電極が皮膚に対して垂直に接触するように押し当てて測定を行った（図 4 b）。体脂肪率の測定は約 3～5 回実施し、安定した数値を記録した。

体重、周囲長、体脂肪率の記録にはペット用品会社である株式会社 PEPPY のホームページ（http://www.peppynet.com/info/weightcontrol_sheet/）からダウンロードした体重管理シートを使用した（図 5）。記録の際、本研究の測定項目をすべて記入するために体重管理シートの記入欄を追加し、また一部を書き換えて使用した。体重管理シートの原本は病院で管理し、来院ごとに飼い主にコピーを渡した。測定後は、成果の有無について説明した。体重管理の指導とリハビリは、症例ごとの固定チーム（獣医師、動物看護師および学生）が担当した。体重管理の

成果を数値化するために減量達成率を「(減量開始時の体重-最も減量できた体重/減量開始時の体重-理想体重)×100」で算出した。また脂肪量を「体重×(体脂肪率/100)」で求め、除脂肪量を「体重-脂肪量」で算出した。症例ごとに測定結果および算出結果の推移グラフを作成し、比較検討した。

4. 統計学的分析

体重の変動に対する各評価項目の相関を把握し、減量における適切な指標を明らかにするため、体重に対する首・胸・腰の周囲長、体脂肪率、脂肪量および除脂肪量のそれぞれの相関を示し、推移グラフと合わせて比較検討した。相関係数(R)を二乗した決定係数(R^2)において、 $R^2 \geq 0.8$ を非常に強い相関、 $0.5 \leq R^2 < 0.8$ を強い相関、 $0.2 \leq R^2 < 0.5$ を中程度の相関、 $0.05 \leq R^2 < 0.2$ を弱い相関、 $R^2 < 0.05$ をほとんど相関がないとした。

表 1. 調査対象の犬種、性別、初診時の年齢、BCS および体重

症例	犬種	性別	疾患	初診時年齢 (歳)	初診時BCS	初診時体重 (kg)
1	バーニーズ・マウンテン・ドッグ	雄	馬尾症候群	9	3.5	34.7
2	ミニチュア・ダックスフント	去勢済み雄	頸部椎間板ヘルニア	6	4	8.1
3	雑種	去勢済み雄	胸腰部椎間板ヘルニア	8	4	8.3
4	ゴールデン・レトリバー	去勢済み雄	前十字靭帯断裂	2	4	32.1
5	ウェルシュ・コーギー	避妊済み雌	腫瘍性疾患による 右後肢断脚	11	4.5	17.2
6	柴犬	雌	前十字靭帯断裂	10	4.5	15.6
7	ミニチュア・ダックスフント	雌	胸腰部椎間板ヘルニア	6	5	6.3
8	ミニチュア・ダックスフント	去勢済み雄	胸腰部椎間板ヘルニア	10	5	7.6
9	ミニチュア・ダックスフント	雌	胸腰部椎間板ヘルニア	4	5	8.0
10	ミニチュア・ダックスフント	雄	頸部椎間板ヘルニア	9	5	14.2

ボディコンディションスコア (BCS) の基準



BCS	1 削 瘦	2 体重不足	3 理想体重	4 体重過剰	5 肥 満
理想体重 (kg)	≦85	86-94	95-106	107-122	123≧
体脂肪 (%)	≦5	6-14	15-24	25-34	35≧
肋 骨	脂肪に覆われず 容易に触ることができる	ごく薄い脂肪に覆われ、 容易に触ることができる	薄い脂肪に覆われ 触ることができる	脂肪に覆われ 触ることは難しい	厚い脂肪に覆われ 触ることは非常に難しい
腹 部	脂肪がなく 骨格が浮き出ている	脂肪はわずかで 骨格が浮き出ている	薄い脂肪に覆われ、 なだらかな輪郭をしており、 骨格は触ることができる	やや厚みがあり、 骨格はかろうじて 触ることができる	厚みがあり、 骨格に触ることは 非常に難しい
体 型	横から見ると 腹部のへこみは深く、 上から見ると 極端な砂時計型をしている	横から見ると 腹部にへこみがあり、 上から見ると 顕著な砂時計型をしている	横から見ると 腹部にへこみがあり、 上から見ると 腰に適度なくびれがある	横から見ると 腹部のへこみや、 上から見た腰のくびれは ほとんどなく、背面は わずかに横に広がっている	腹部は張り出して たれさがり、 上から見た腰のくびれはなく、 背面は顕著に広がっている

日本ヒルズ・コルゲート株式会社

0120-211-317

<http://www.hills.co.jp>



図 1. BCS 5 段階評価スケール

現体重 7.48kg
 目標体重 6kg ↙ 20%減!

カロリ計算: 安静時に必要なエネルギー -
 $(6.0)^{0.75} \times 70 \times 0.8 = 215 \text{ kcal/日}$
係数

フードのカロリー = 372 kcal / 100g
 1日に与えるフードの量:
 $215 \times 100 \div 372 = 58 \text{ g}$
 1回に与えるフードの量
 $58 \text{ g} \div 2 \text{回} = \underline{\underline{29 \text{ g/日}}}$

ビスケット
 を1日3枚
 与える場合

(ビスケット) 4kcal/枚 12kcal/3枚
 $(215 \text{ kcal} - 12 \text{ kcal}) \times 100 \div 372 \div 2 = \underline{\underline{27 \text{ g/日}}}$

図 2. 飼い主に手渡した新しい食事量の計算式 (例)

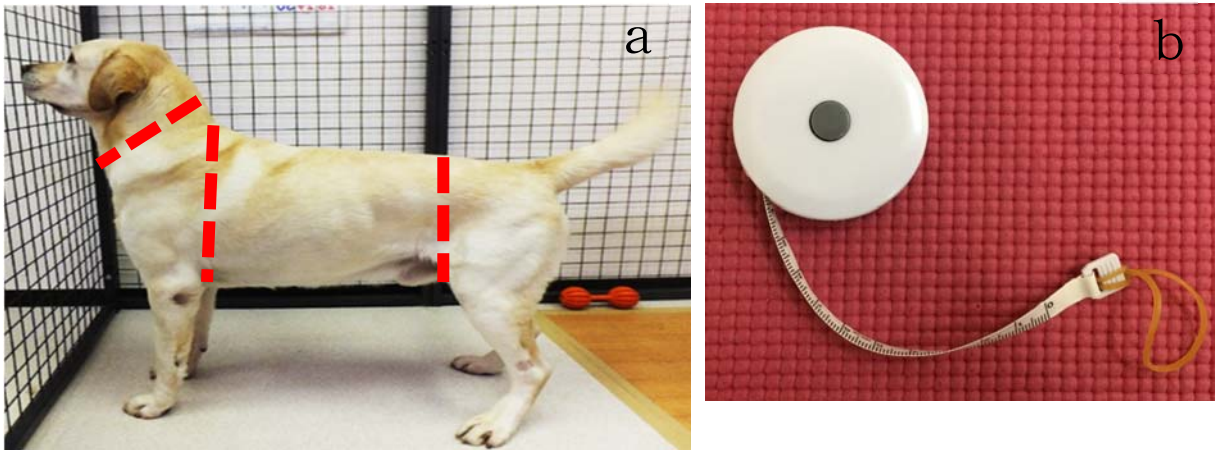


図 3. 周囲長測定 of 部位 (a) および測定に使用したメジャー (b)



図 4. 体脂肪率測定 of 部位 (a) および体脂肪計 (b)

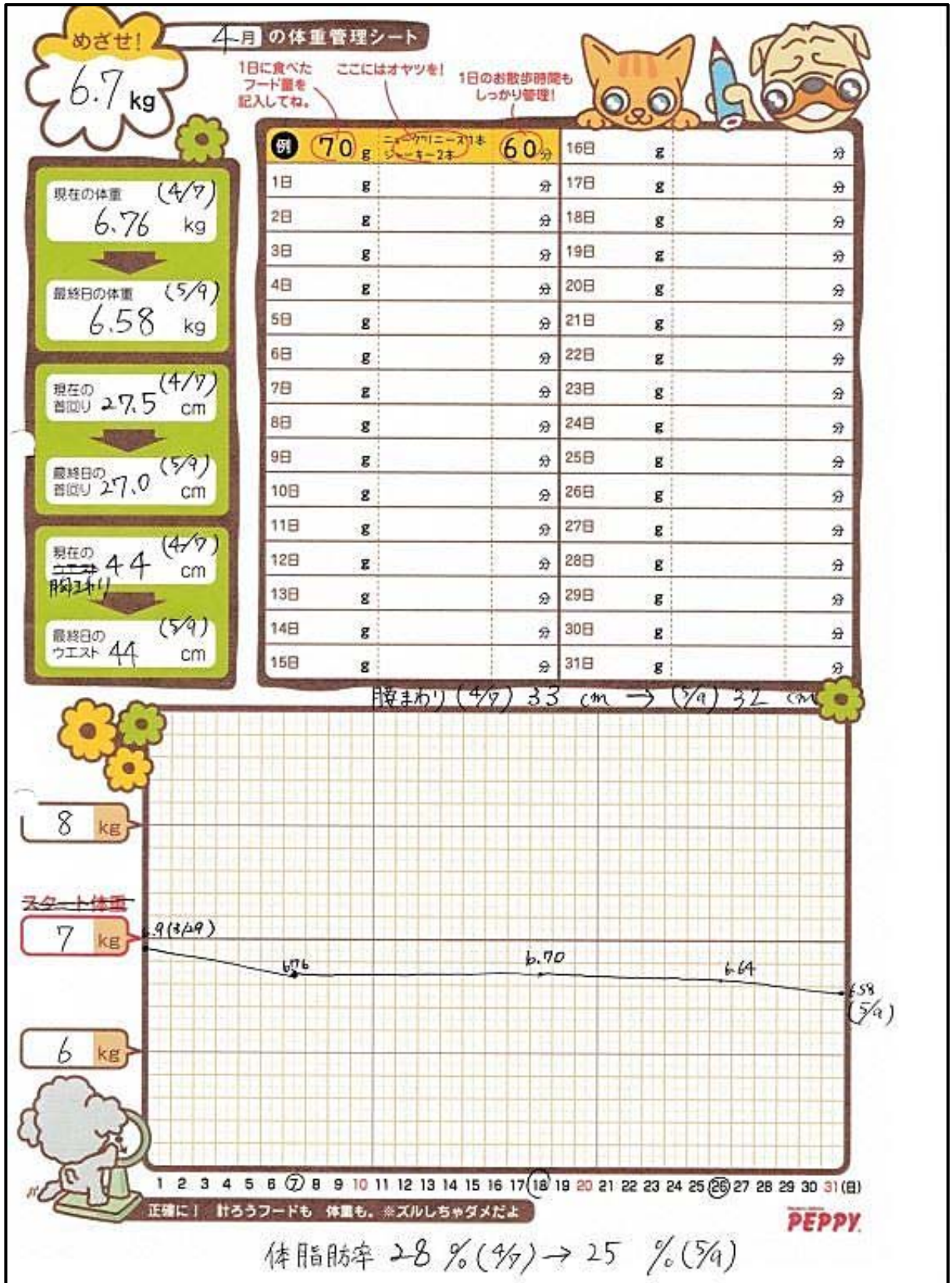


図 5. PEPPY のホームページからダウンロードした体重管理シート

Ⅲ. 結果

1. 調査結果の概要

調査対象 10 頭の追跡期間、体重管理開始時の BCS および体重、目標体重、目標体重に必要な減量率、最終的な DER 算出の活動係数、最も減量できた体重、減量達成率、減量用特別療法食への変更の有無を表 2 に示した。追跡期間、開始時の BCS、目標体重に必要な減量率および最終的な活動係数の平均±標準偏差はそれぞれ 252.1±198.6 日、4.5±0.5、27.3±9.2%、0.9±0.2 であった。減量達成率の範囲は 15.6～143.3%、平均±標準偏差は 70.7±38.9%であり、目標体重に到達した症例は 3 頭であった。調査対象の 10 頭中 6 頭は 70%以上の減量達成率であり、減量用特別療法食に変更した 4 頭すべてが含まれていた。

2. 推移と相関

各症例の体重変化に対する首・胸・腰の周囲長、体脂肪率、脂肪量および除脂肪量の推移をそれぞれ比較したグラフを図 6～15 に示した。さらに、体重に対する首・胸・腰の周囲長、体脂肪率、脂肪量および除脂肪量のそれぞれの相関を図 16～24 に示し、決定係数 (R^2) の評価を表 3 にまとめた。症例 8 においては首・胸・腰の周囲長および体脂肪率の測定が 2 回のみであったため相関グラフを示さなかった。

3. 各症例の結果

症例 1 の減量達成率は 143.3%であった。体重と首・胸・腰の周囲長、体脂肪率および脂肪量の間非常に強い正の相関が認められた。推移グラフから除脂肪量を減らすことなく減量ができたと判断した。

症例 2 の減量達成率は 15.6%であった。体重と体脂肪率の間に負の強い相関が認められ、除脂肪量の中に正の強い相関が認められた。本症例は体重の変化が乏しく、他の項目の間に強い相関は認められなかった。

症例 3 の減量達成率は 110.0%であった。いずれの項目においても体重との間に非常に強い正の相関が認められ、脂肪量も除脂肪量も減っていた。

症例 4 は減量用特別療法食への変更を行い、減量達成率は 70.5%であった。体重と首・胸・腰の周囲長の間に強いまたは非常に強い正の相関が認められた。体重と体脂肪率の間の正の相関は中程度で、脂肪量も除脂肪量も減っていた。

症例 5 は減量用特別療法食への変更を行い、減量達成率は 70.6%であった。体重と首・胸・腰の周囲長の間に非常に強い正の相関が認められた。体重と体脂肪率の間にほとんど相関がなく、推移グラフにおいて体脂肪率の測定値が不安定であった。

症例 6 は減量用特別療法食への変更を行い、減量達成率は 100.9%であった。体重と胸・腰の周囲長の間に強いまたは非常に強い正の相関が認められたが、脂肪量および除脂肪量との相関は中程度であった。体重と首の周囲長・体脂肪率の間にほとんど相関がなく、推移グラフにおいて体脂肪率の測定値が不安定であった。

症例 7 の減量達成率は 56.4%であった。体重と首・胸・腰の周囲長、脂肪量および除脂肪量の中に強いまたは非常に強い正の相関が認められた。体重と体脂肪率の間にほとんど相関がなく、脂肪量も除脂肪量も減少し、特に除脂肪量が減っていた。推移グラフにおいて体脂肪率の測

定値が不安定であった。

症例 8 の減量達成率は 18.8%であった。本症例においては首・胸・腰の周囲長および体脂肪率の測定が 2 回のみであったため相関グラフを示さなかった。

症例 9 は減量用特別療法食への変更を行い、減量達成率は 85.4%であった。体重と首・胸・腰の周囲長、脂肪量および除脂肪量の間に関係が強いまたは非常に強い正の相関が認められた。体重と体脂肪率の相関は中程度で、脂肪量も除脂肪量も減っていた。

症例 10 の減量達成率は 35.9%であった。いずれの項目においても体重との間に強いまたは非常に強い正の相関が認められた。脂肪量も除脂肪量も減っているが除脂肪量はやや維持できていた。

表 2. 調査対象 10 頭の追跡期間、体重管理開始時の BCS・体重、目標体重、目標体重に必要な減量率、最終的な活動係数、最も減量できた体重、減量達成率、減量用特別療法食への変更の有無

症例	追跡期間 (日)	開始時のBCS	開始時の体重 (kg)	目標体重 (kg)	必要な減量率 (%)	最終的な 活動係数	最も減量できた体重 (kg)	減量達成率 (%)	減量用特別療法食への変更
1	167	3.5	34.0	31.0	8.8	1.2	29.7	143.3	なし
2	135	4	8.2	6.0	26.7	0.7	7.8	15.6	なし
3	83	4	8.3	6.7	19.3	0.8	6.5	110.0	なし
4	316	4	32.1	26.0	19.0	1.0	27.8	70.5	あり(r/d)
5	187	4.5	14.5	11.0	24.3	1.0	12.0	70.6	あり(r/d)
6	748	4.5	14.7	10.0	32.0	0.9	10.0	100.9	あり(一般のドッグフード+満腹サポート)
7	303	5	6.2	4.3	30.4	0.7	5.1	56.4	なし
8	25	5	7.6	5.0	33.9	1.0	7.1	18.8	なし
9	411	5	8.0	5.0	37.7	0.7	5.4	85.4	あり(満腹サポート)
10	146	5	13.5	8.0	40.6	0.8	11.5	35.9	なし
平均±標準偏差	252.1±198.6	4.5±0.5			27.3±9.2	0.9±0.2		70.7±38.9	

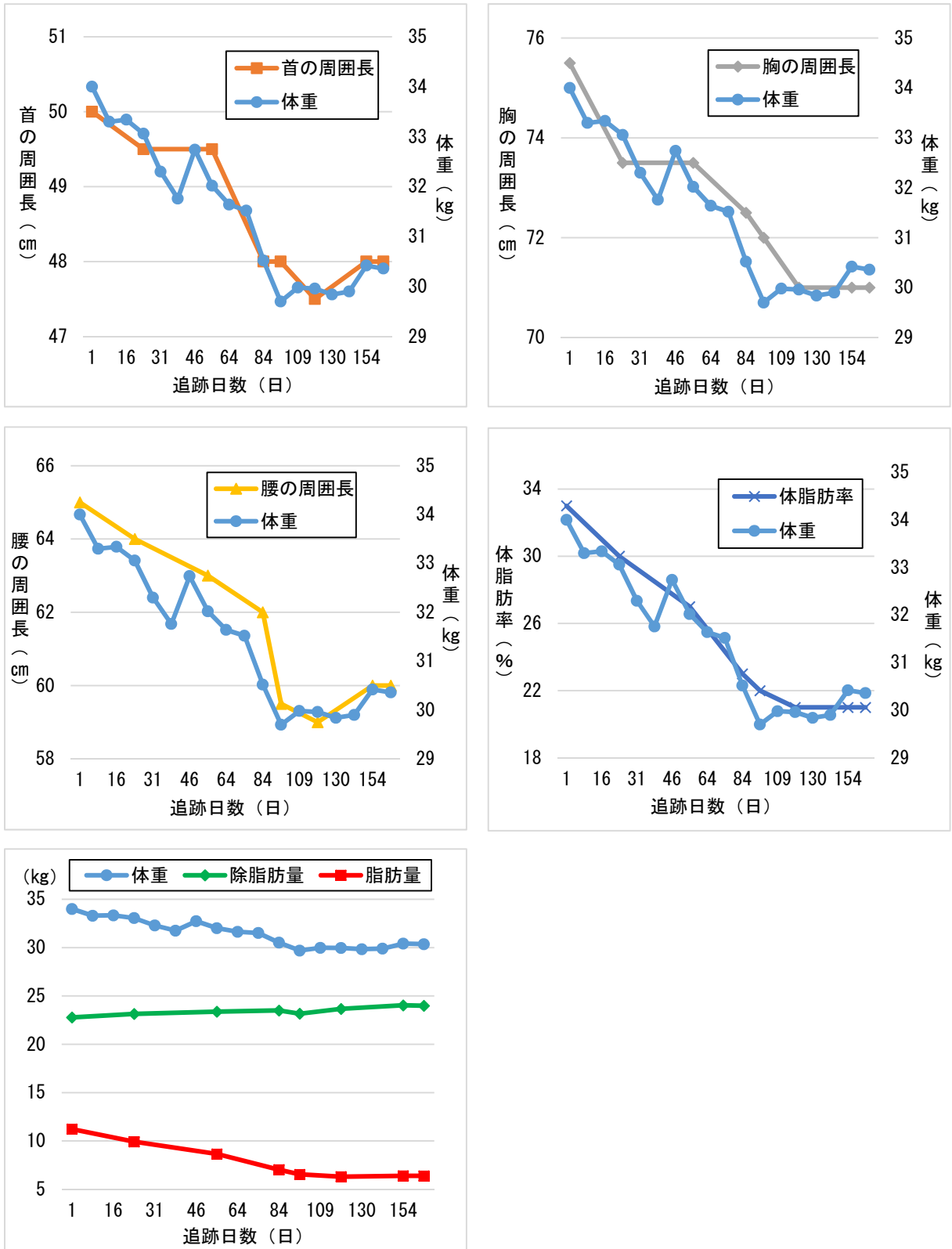


図 6. 症例 1 の体重変化に対する首・胸・腰の周囲長、
体脂肪率、脂肪量および除脂肪量の推移

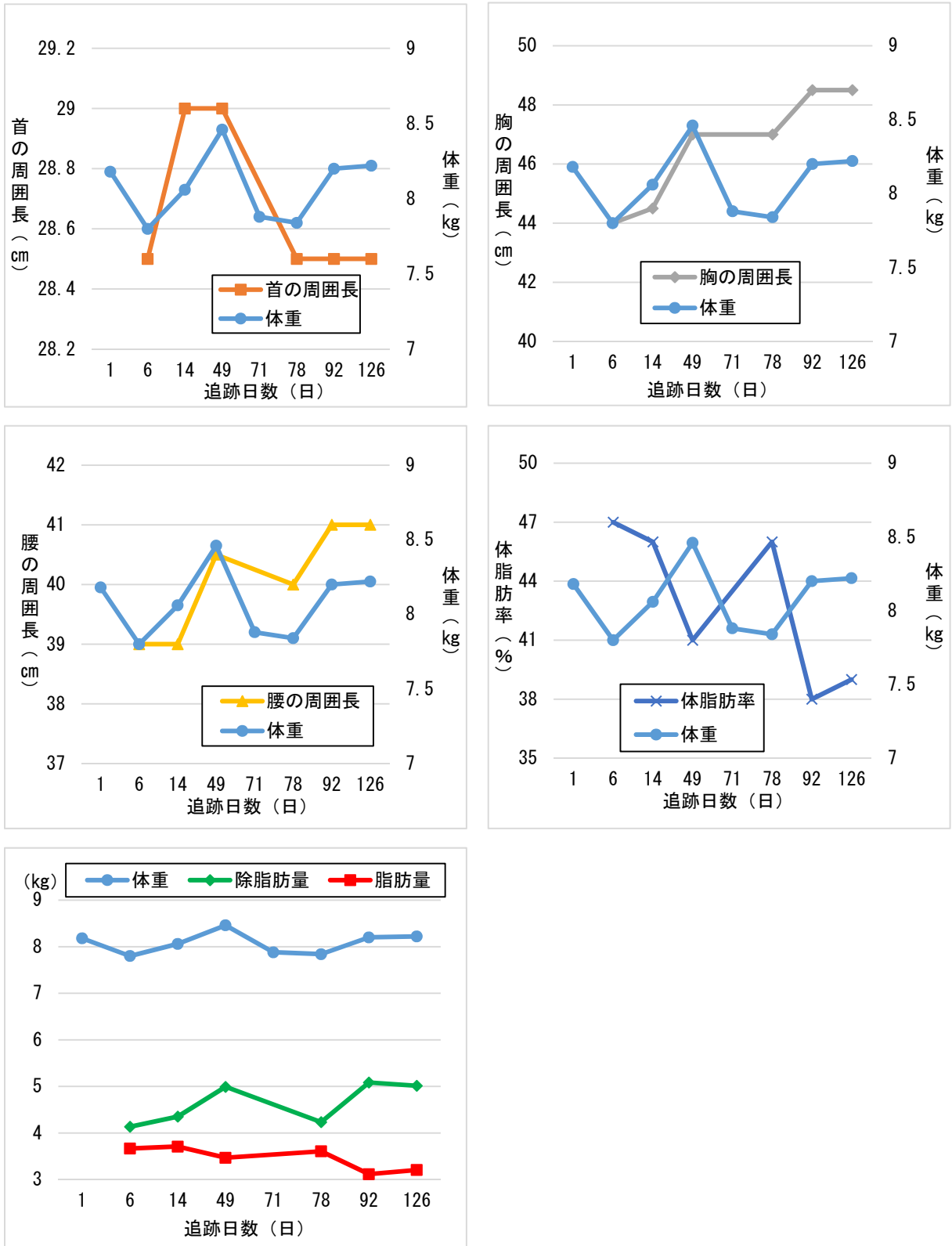


図 7. 症例 2 の体重変化に対する首・胸・腰の周囲長、
体脂肪率、脂肪量および除脂肪量の推移

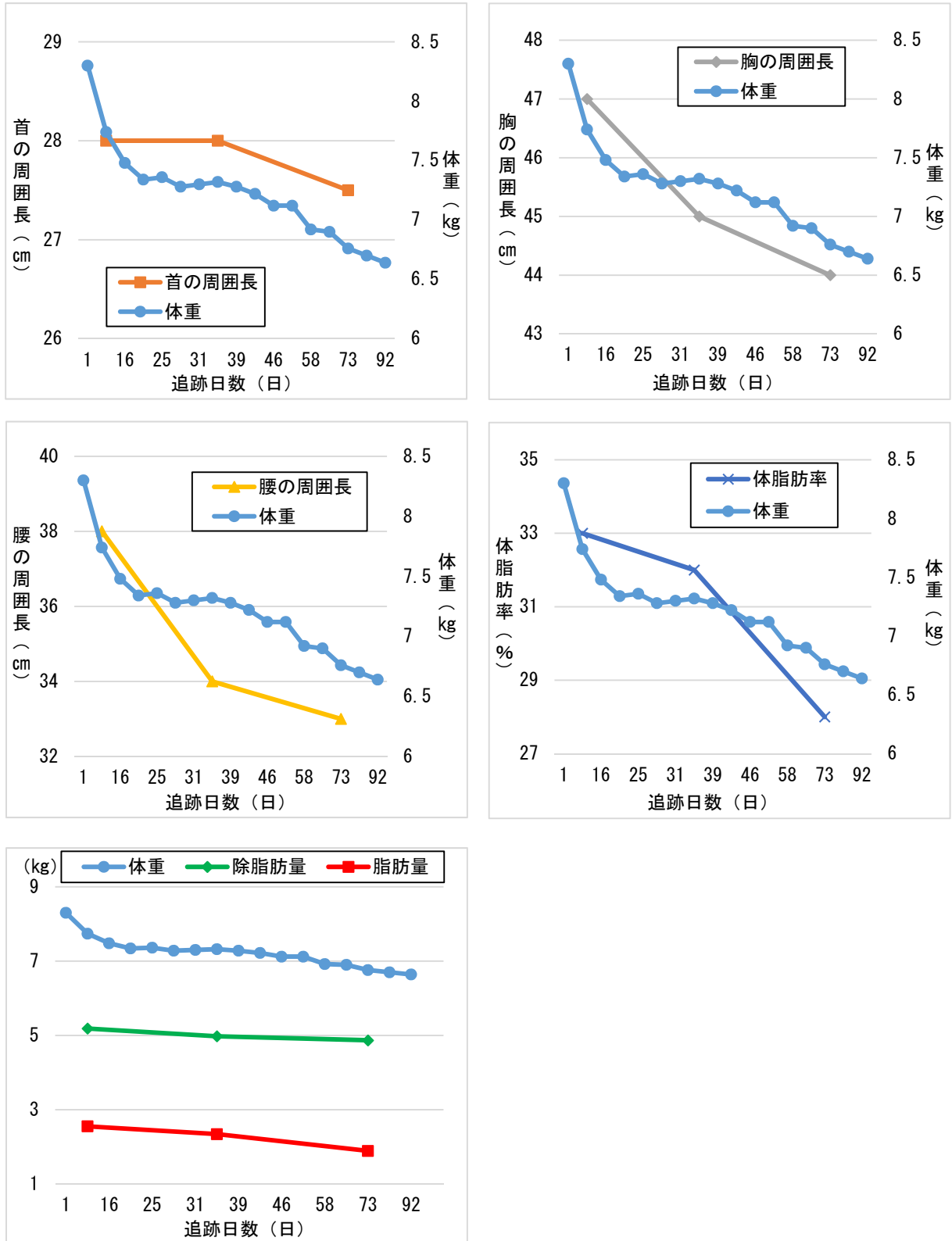


図 8. 症例 3 の体重変化に対する首・胸・腰の周囲長、
体脂肪率、脂肪量および除脂肪量の推移

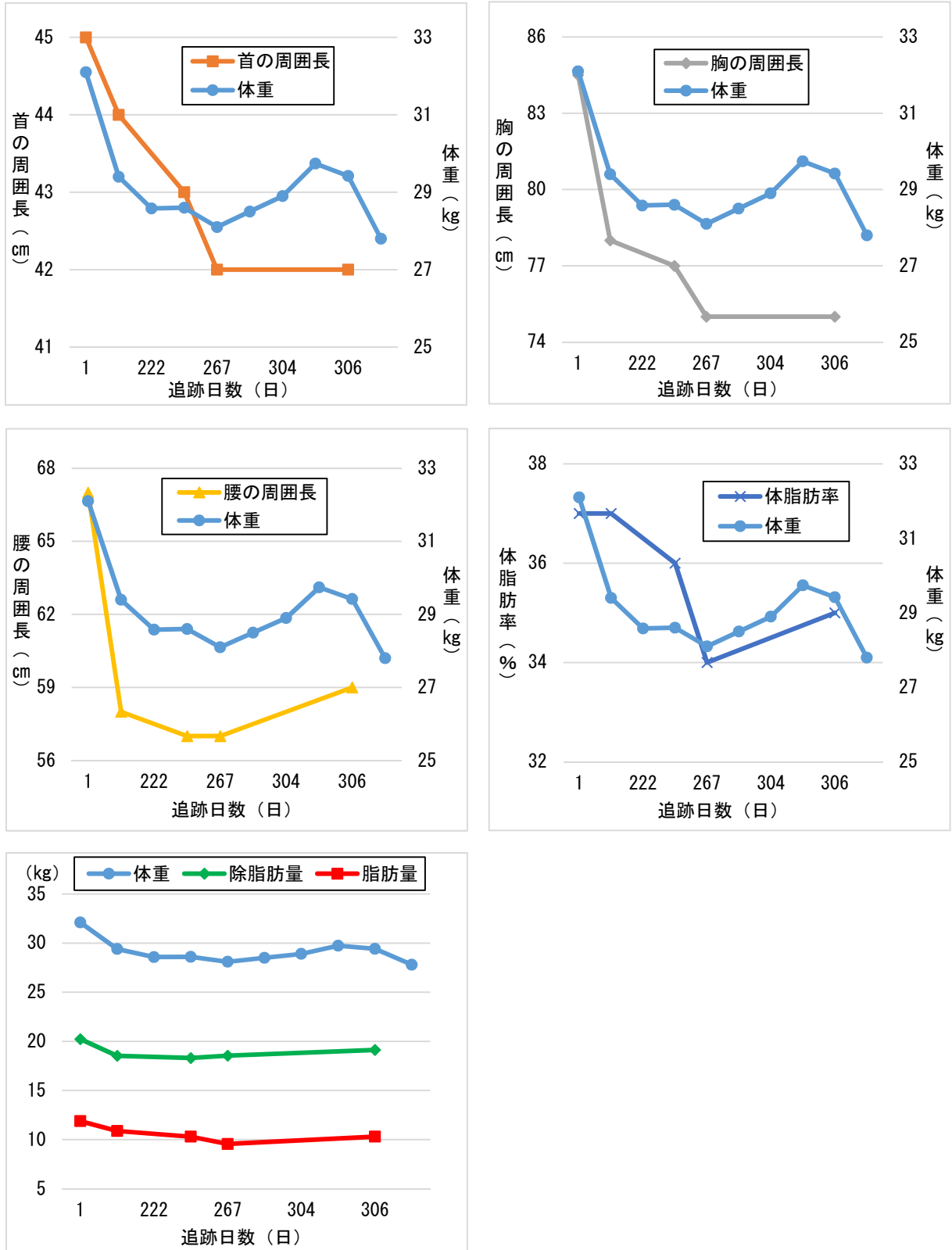


図 9. 症例 4 の体重変化に対する首・胸・腰の周囲長、
体脂肪率、脂肪量および除脂肪量の推移

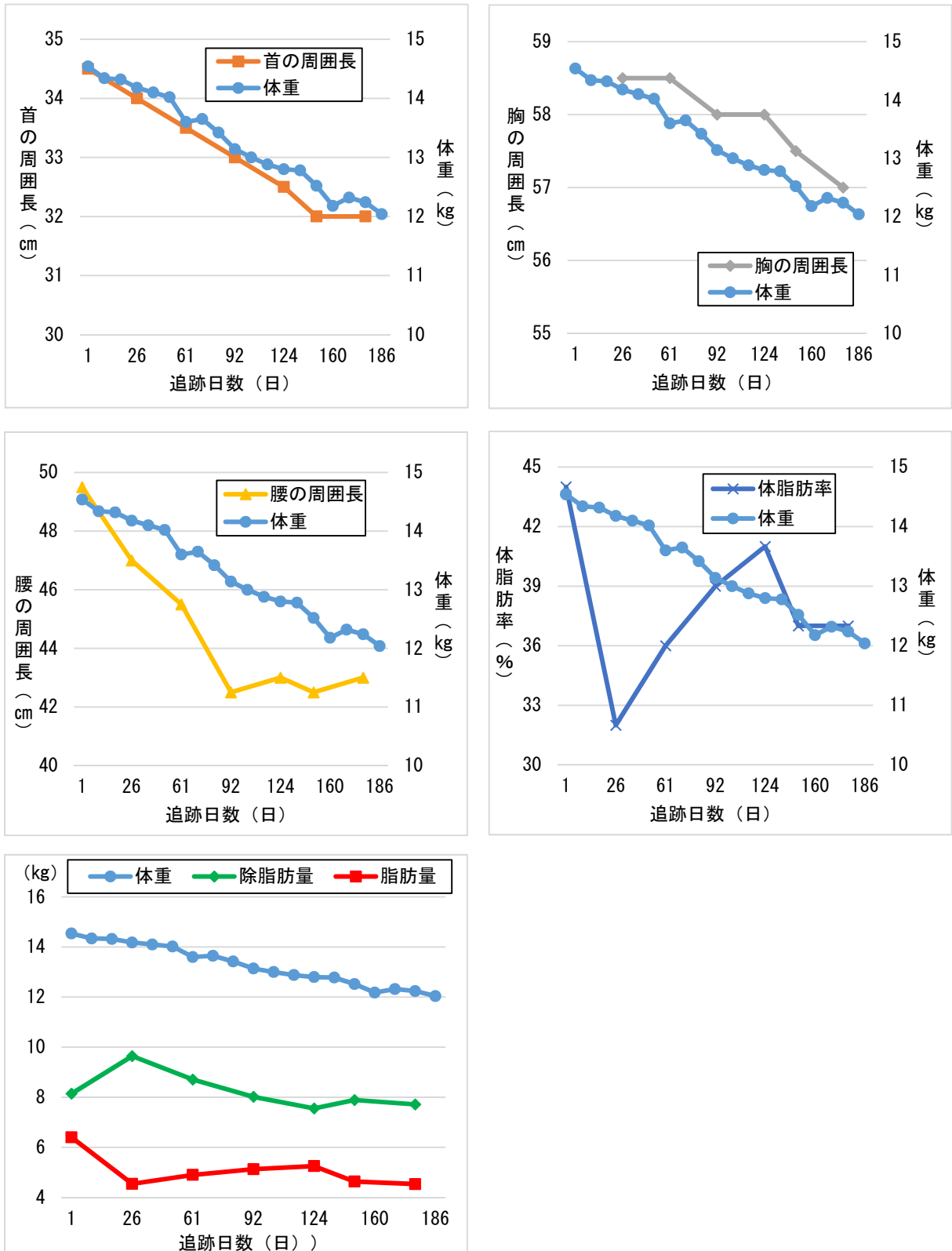


図 10. 症例 5 の体重変化に対する首・胸・腰の周囲長、
体脂肪率、脂肪量および除脂肪量の推移

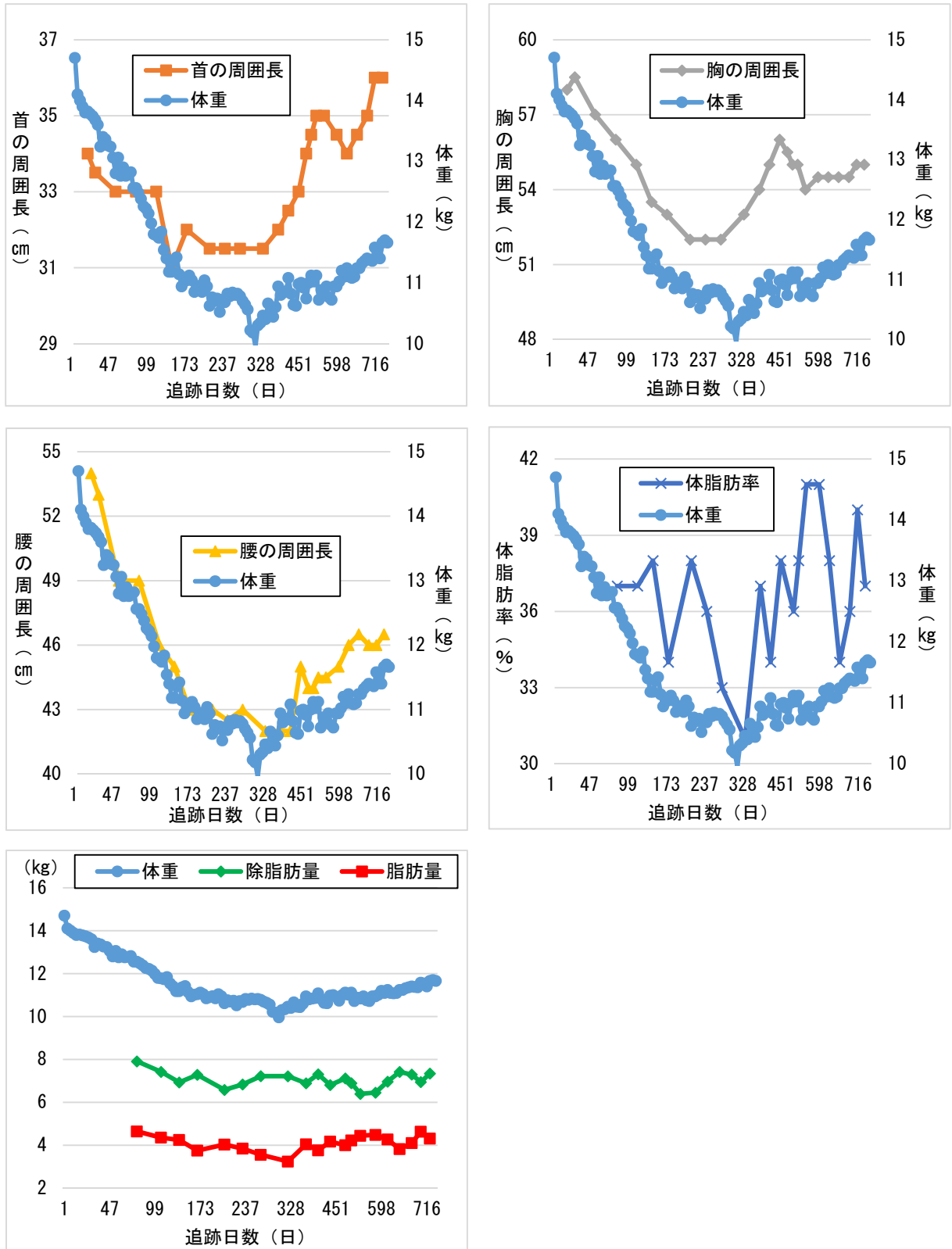


図 11. 症例 6 の体重変化に対する首・胸・腰の周囲長、
体脂肪率、脂肪量および除脂肪量の推移

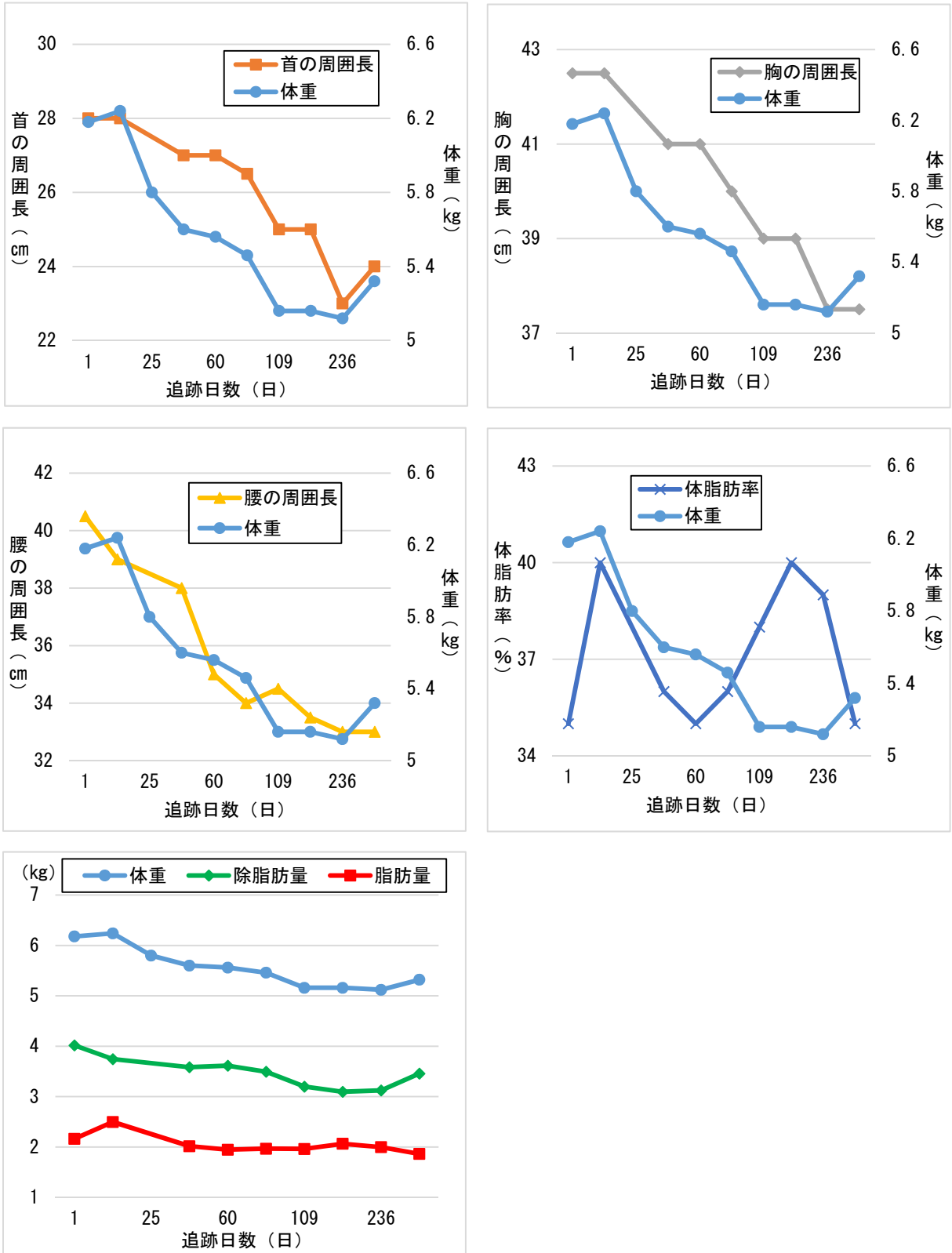


図 12. 症例 7 の体重変化に対する首・胸・腰の周囲長、
体脂肪率、脂肪量および除脂肪量の推移

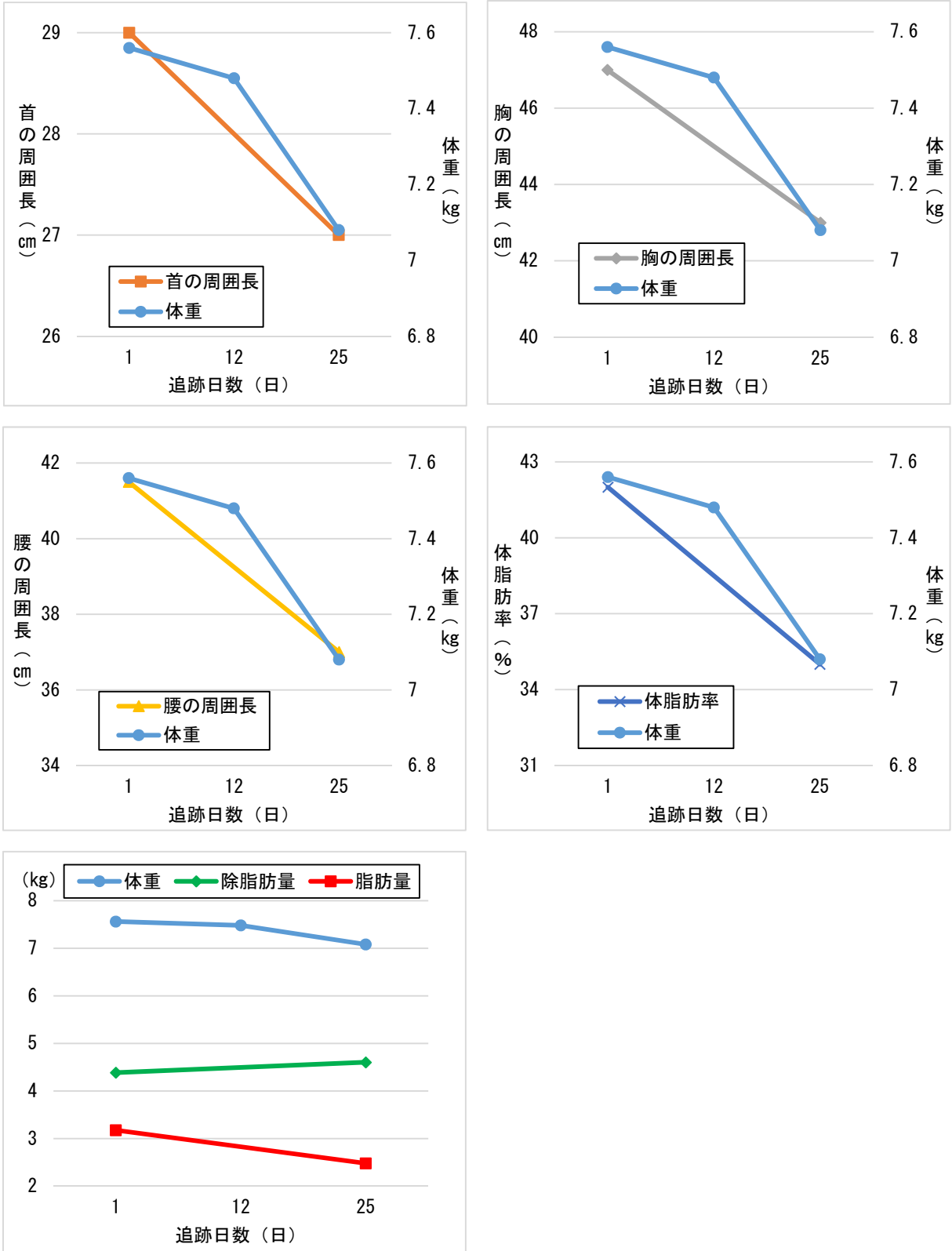


図 13. 症例 8 の体重変化に対する首・胸・腰の周囲長、
体脂肪率、脂肪量および除脂肪量の推移

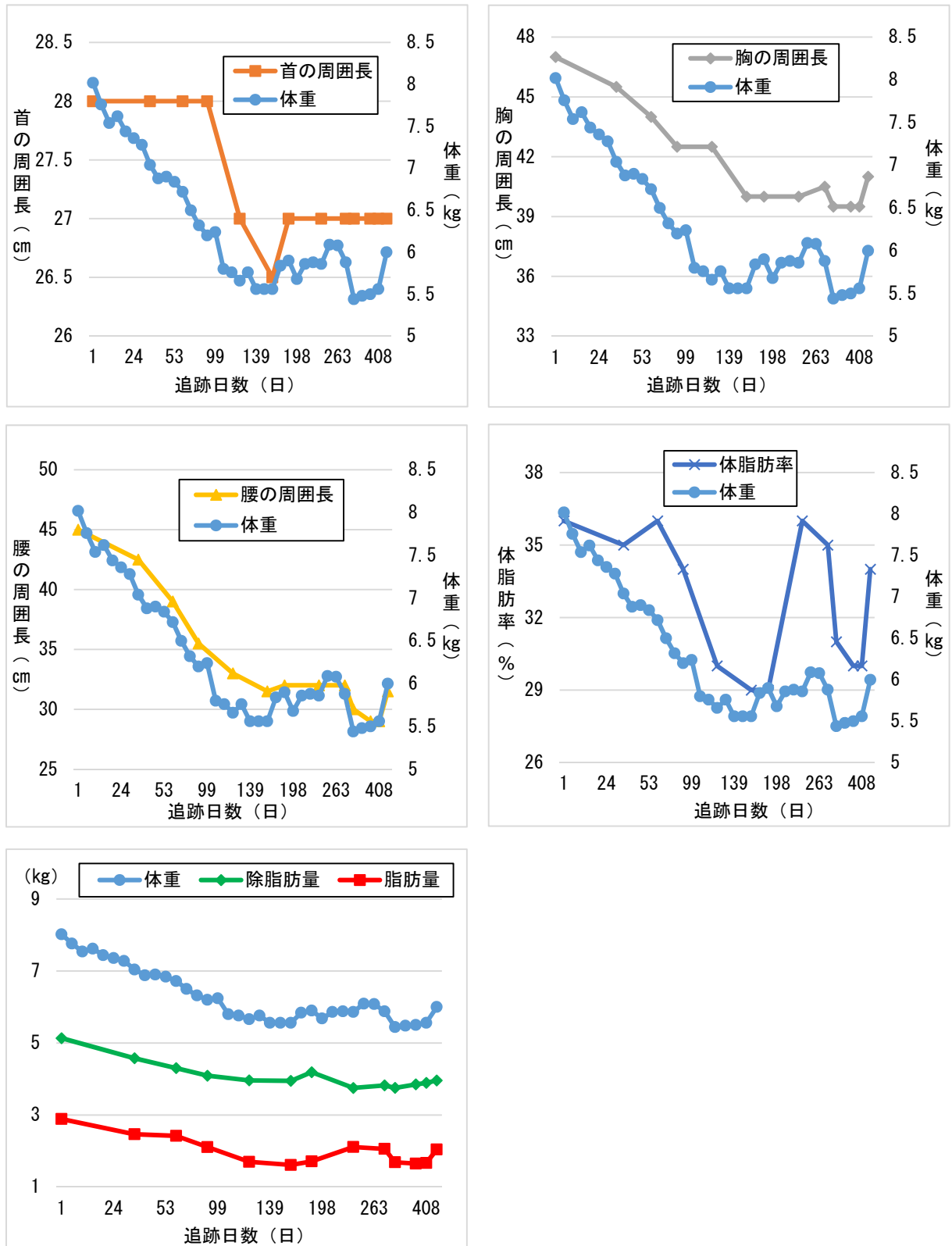


図 14. 症例 9 の体重変化に対する首・胸・腰の周囲長、
体脂肪率、脂肪量および除脂肪量の推移

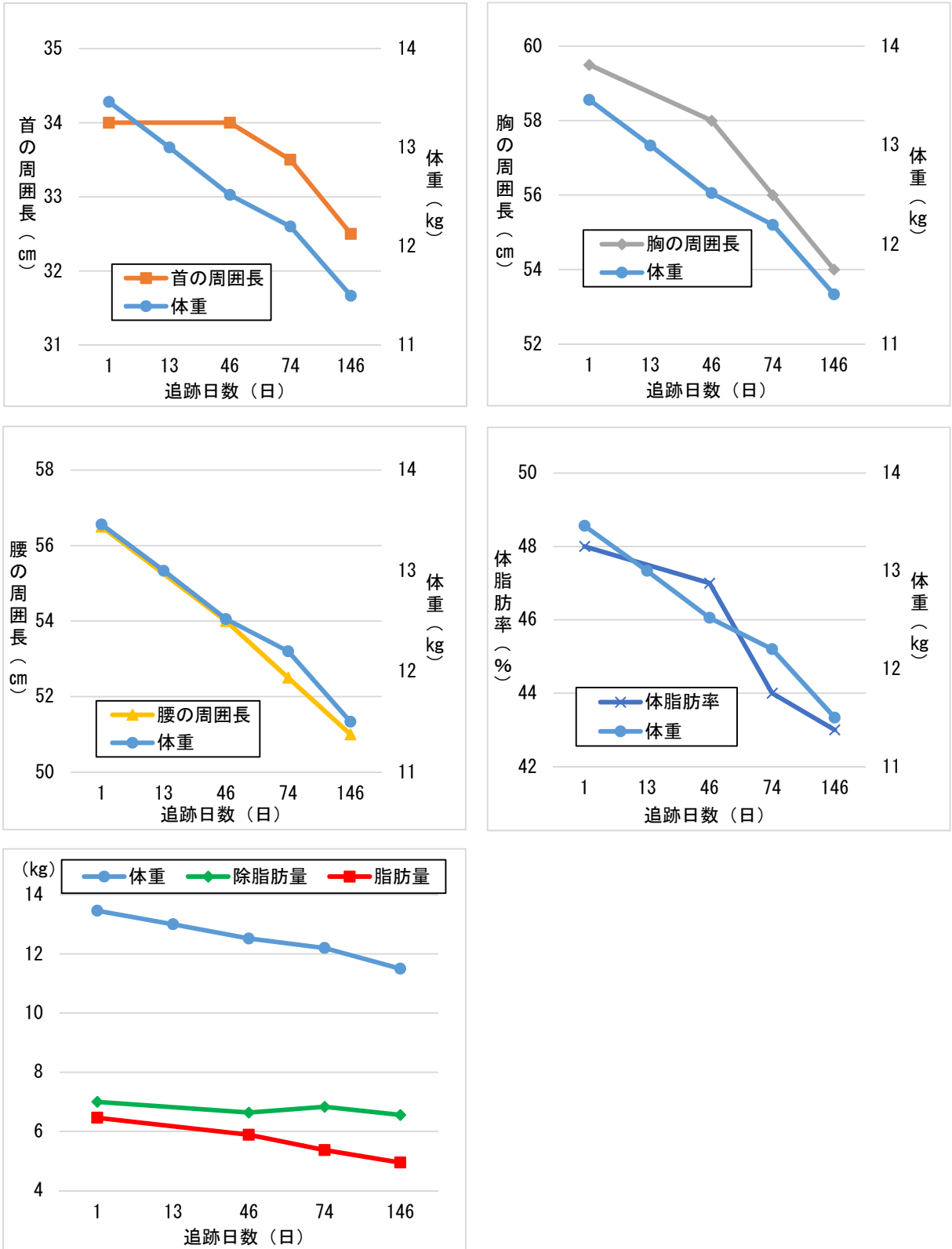


図 15. 症例 10 の体重変化に対する首・胸・腰の周囲長、
体脂肪率、脂肪量および除脂肪量の推移

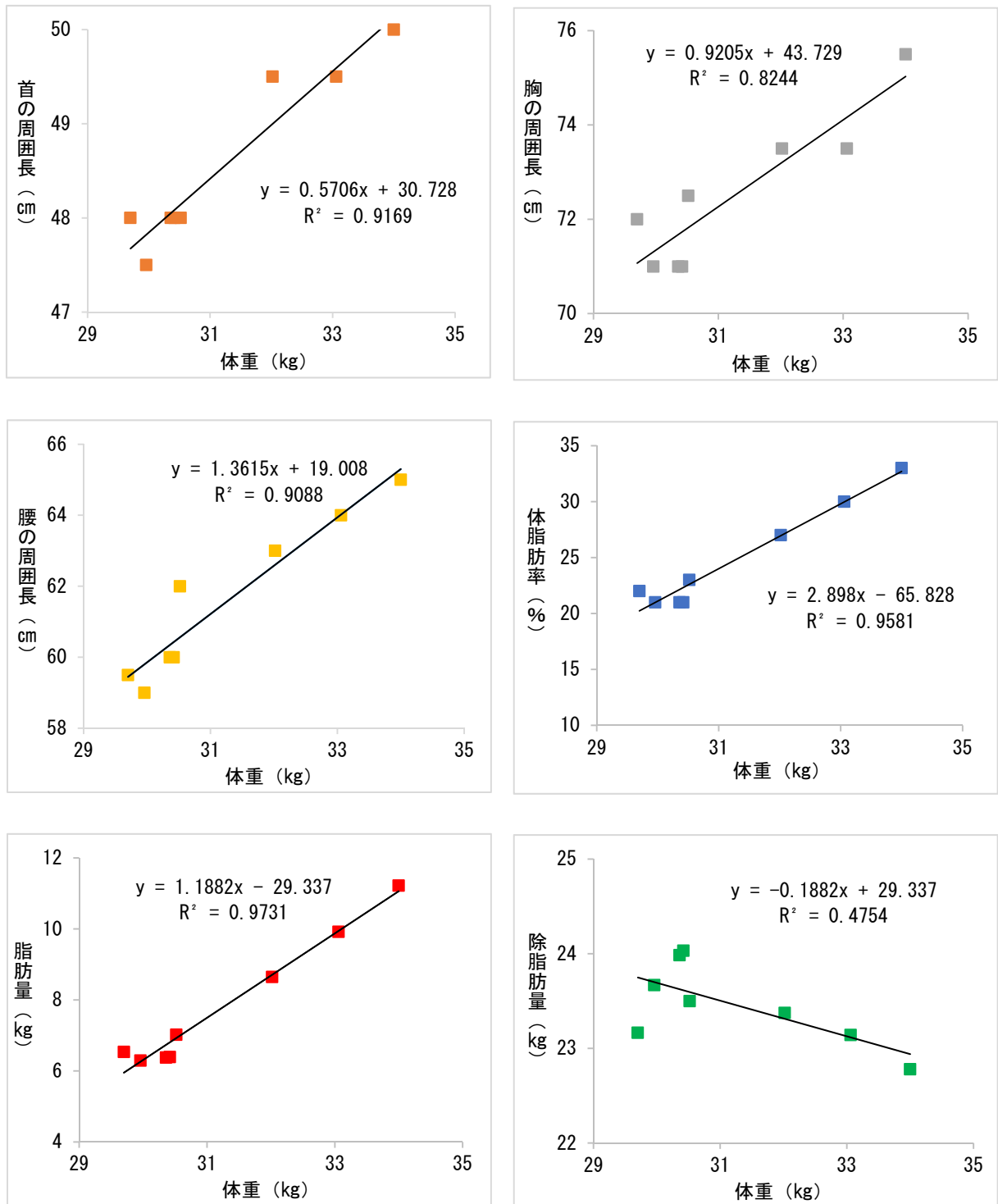


図 16. 症例 1 の体重に対する首・胸・腰の周囲長、体脂肪率、脂肪量、除脂肪量の相関

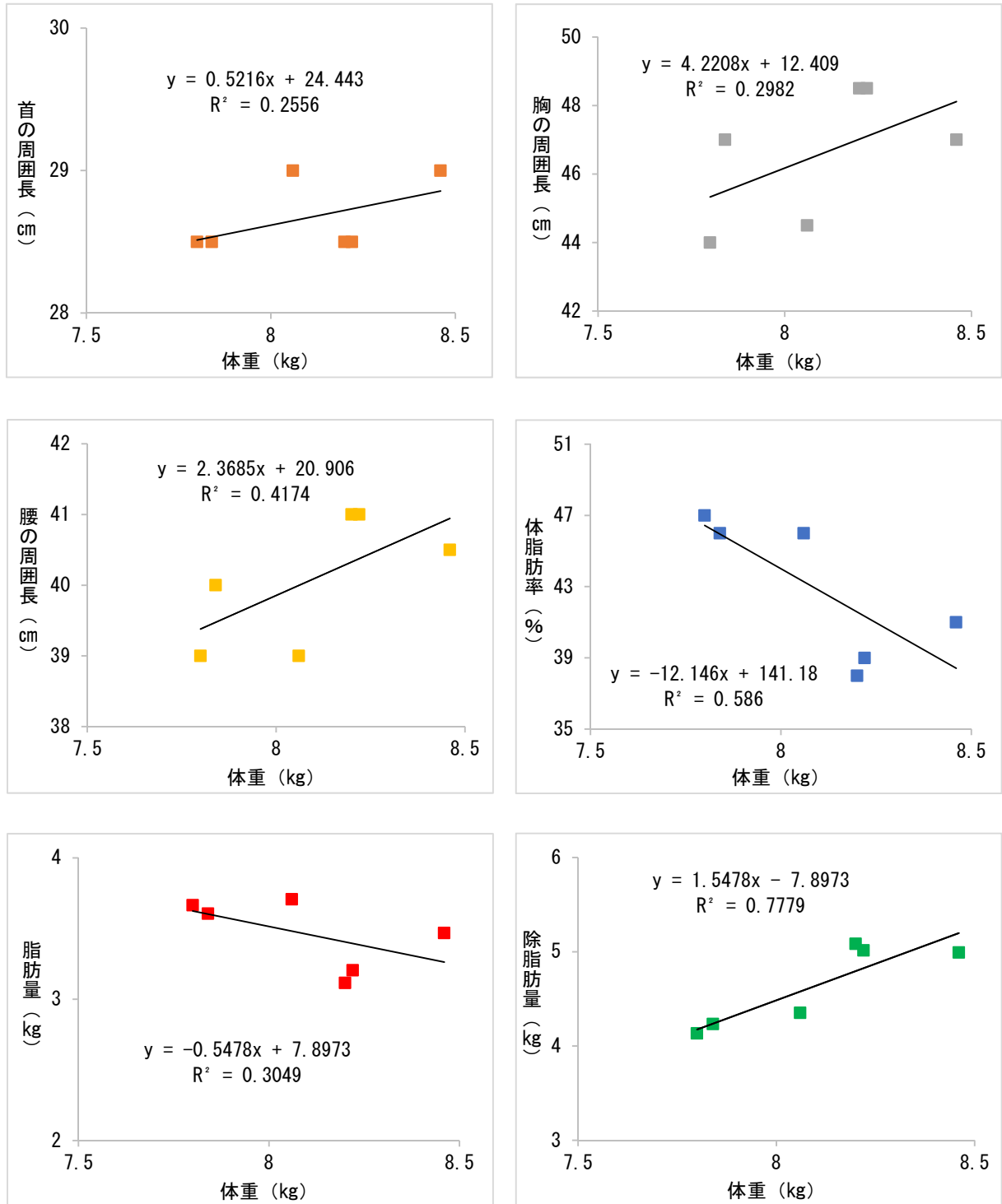


図 17. 症例 2 の体重に対する首・胸・腰の周囲長、体脂肪率、脂肪量、除脂肪量の相関

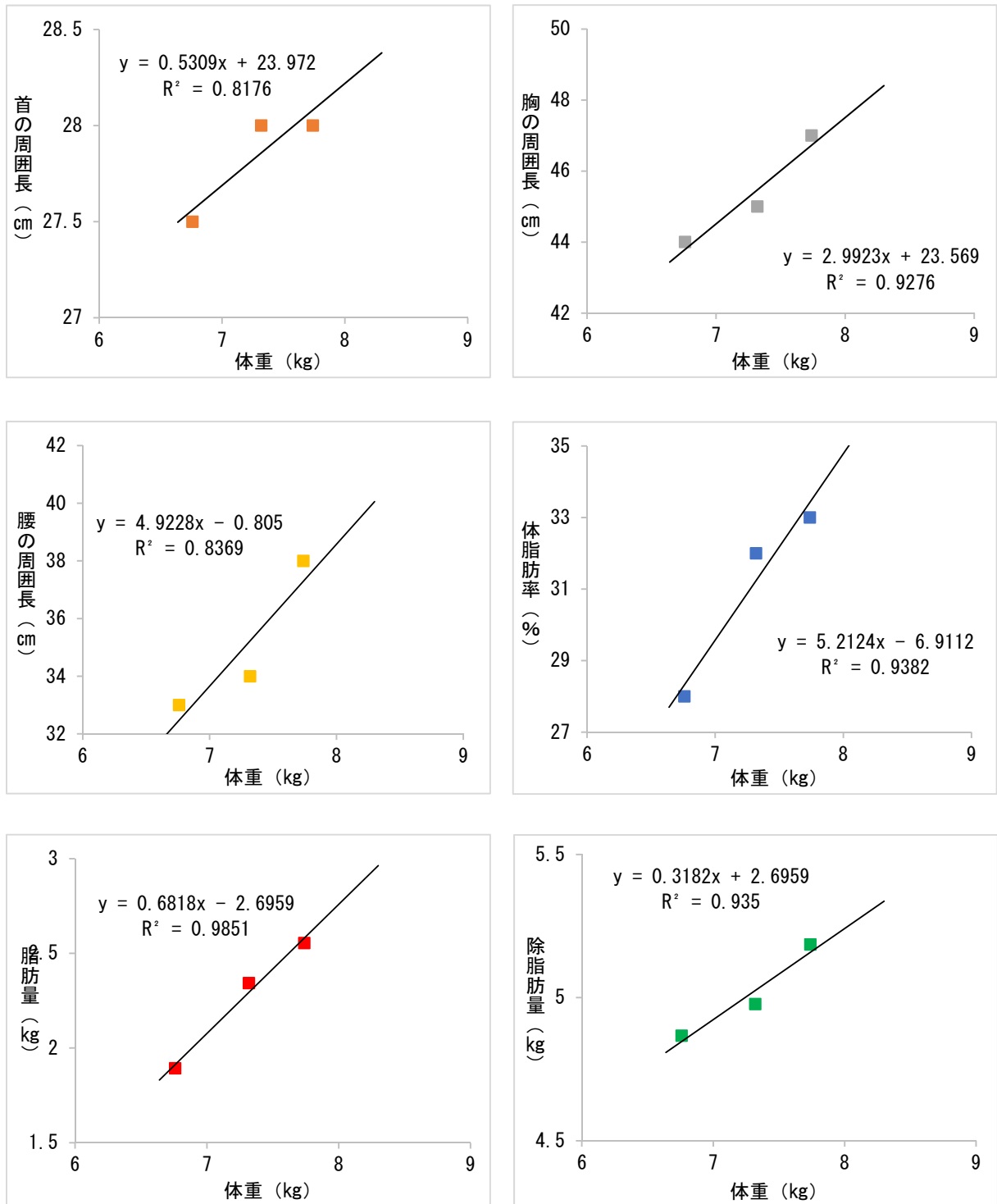


図 18. 症例 3 の体重に対する首・胸・腰の周囲長、体脂肪率、脂肪量、除脂肪量の相関

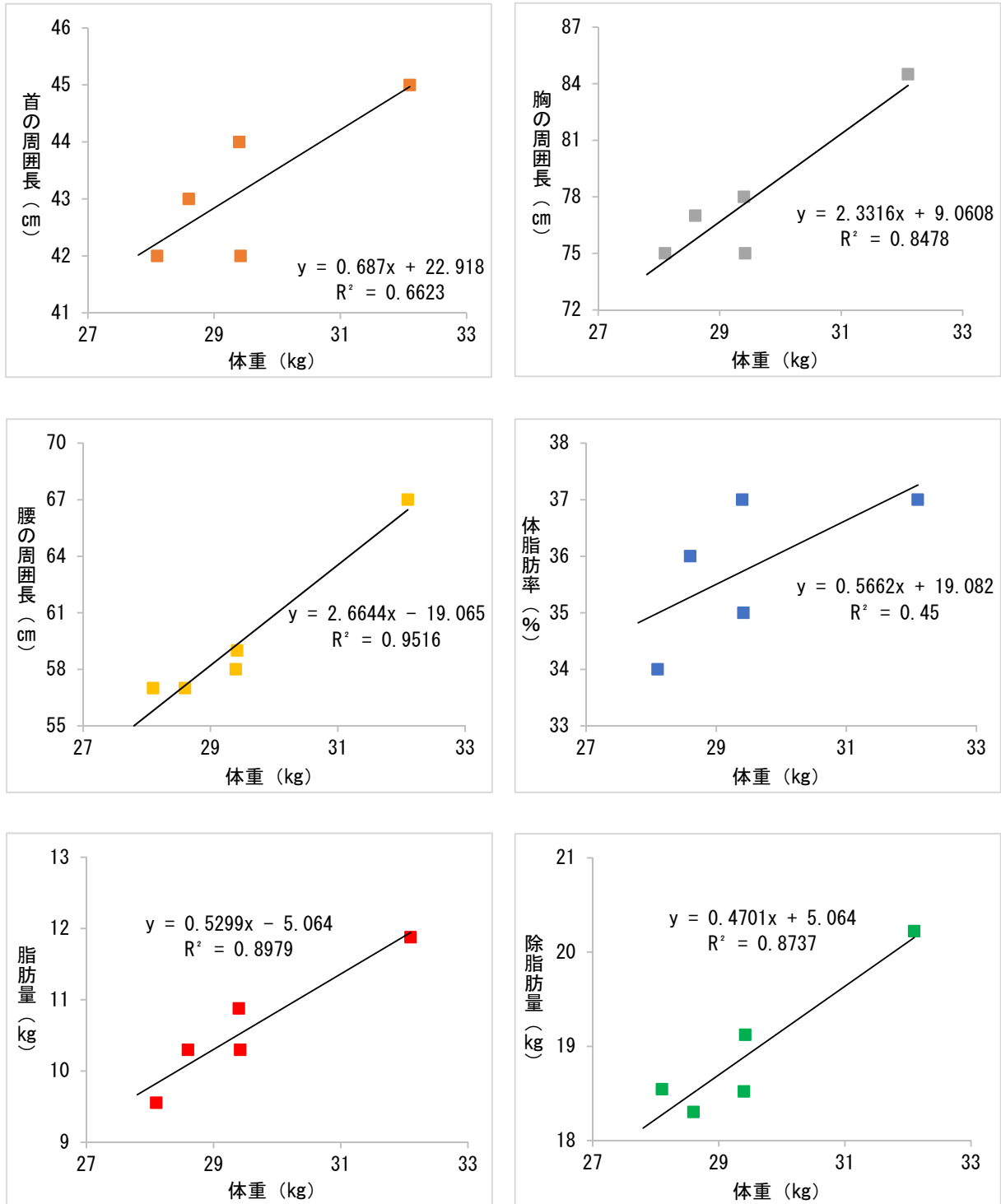


図 19. 症例 4 の体重に対する首・胸・腰の周囲長、体脂肪率、脂肪量、除脂肪量の相関

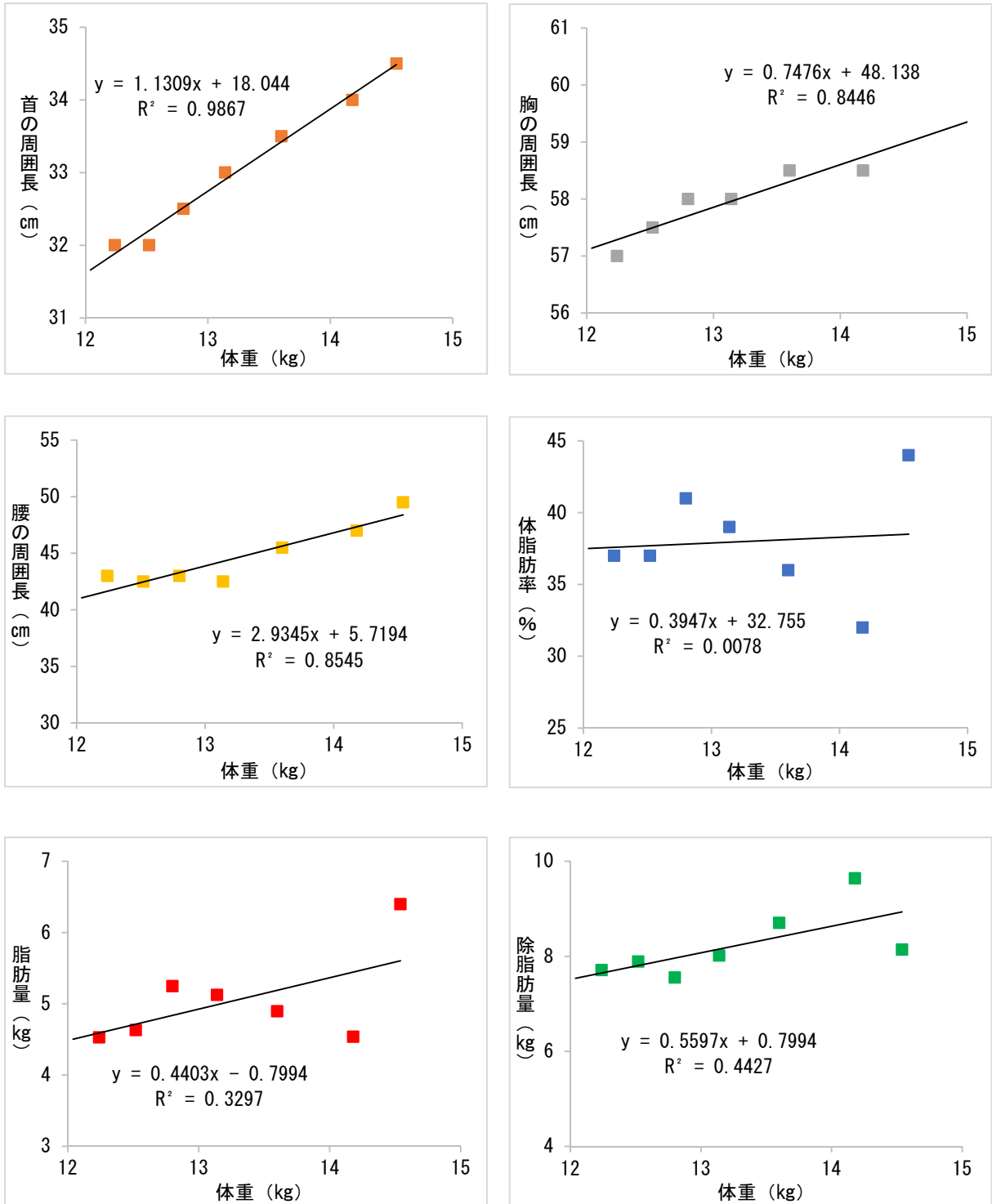


図 20. 症例 5 の体重に対する首・胸・腰の周囲長、体脂肪率、脂肪量、除脂肪量の相関

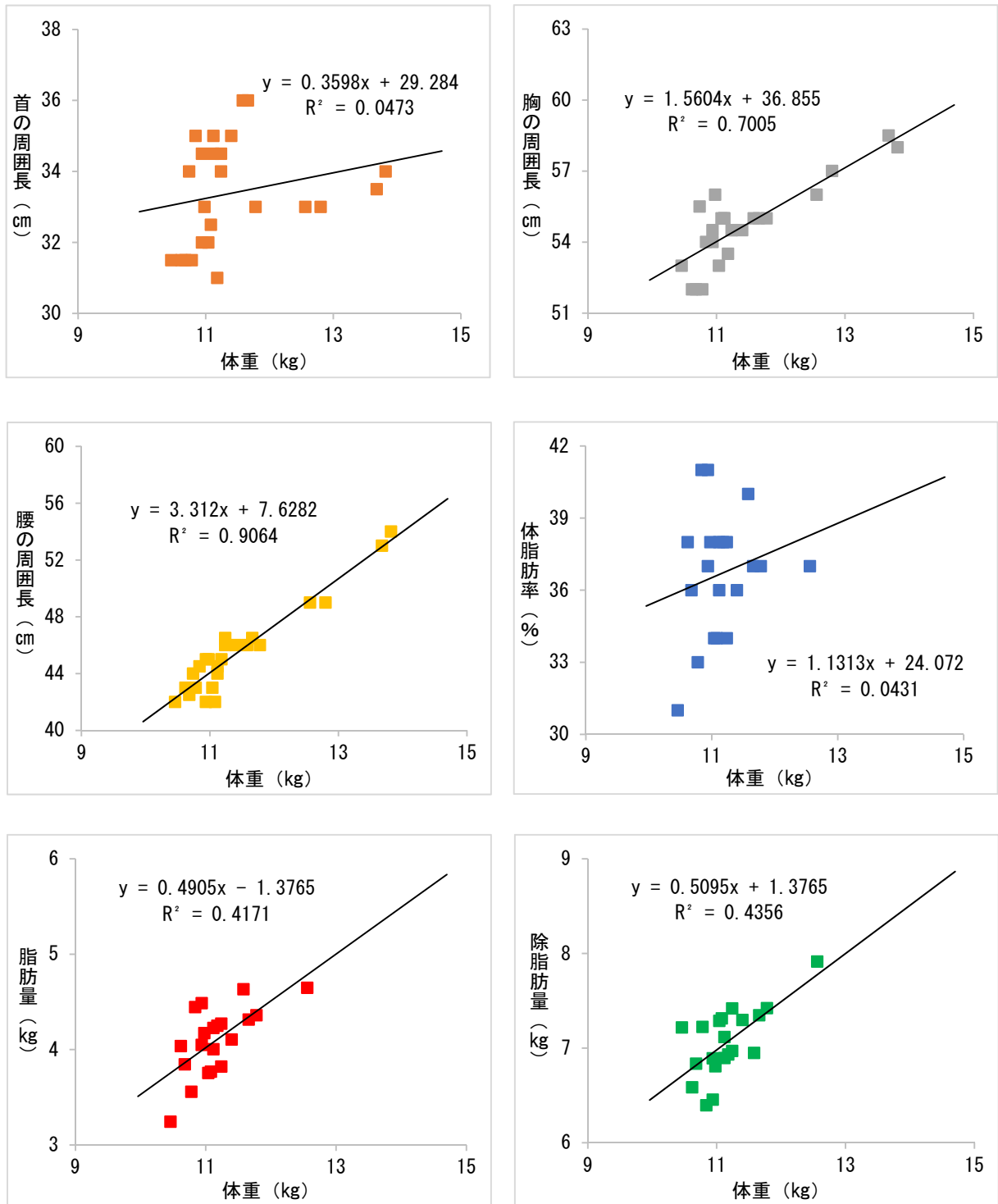


図 21. 症例 6 の体重に対する首・胸・腰の周囲長、体脂肪率、脂肪量、除脂肪量の相関

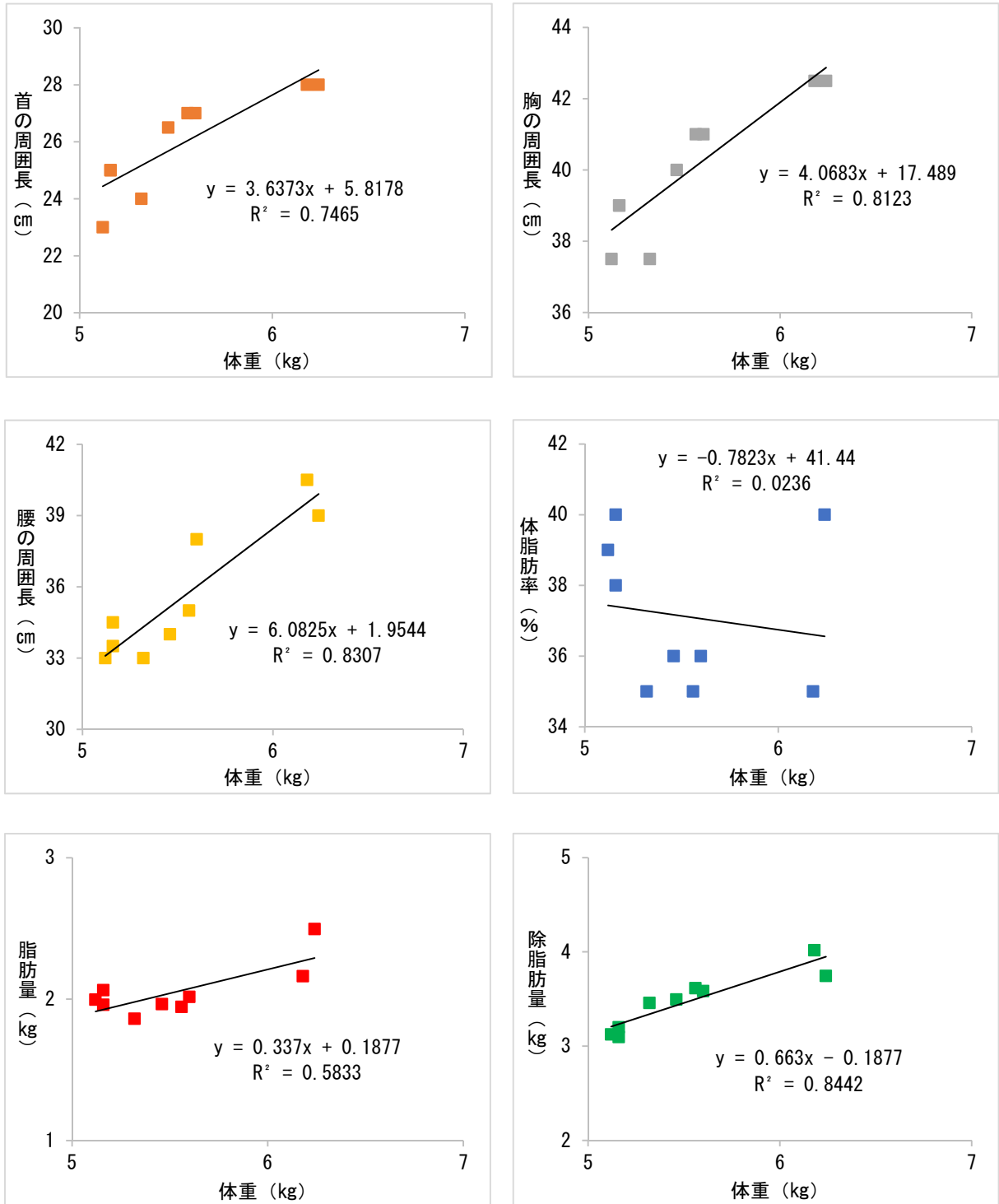


図 22. 症例 7 の体重に対する首・胸・腰の周囲長、体脂肪率、脂肪量、除脂肪量の相関

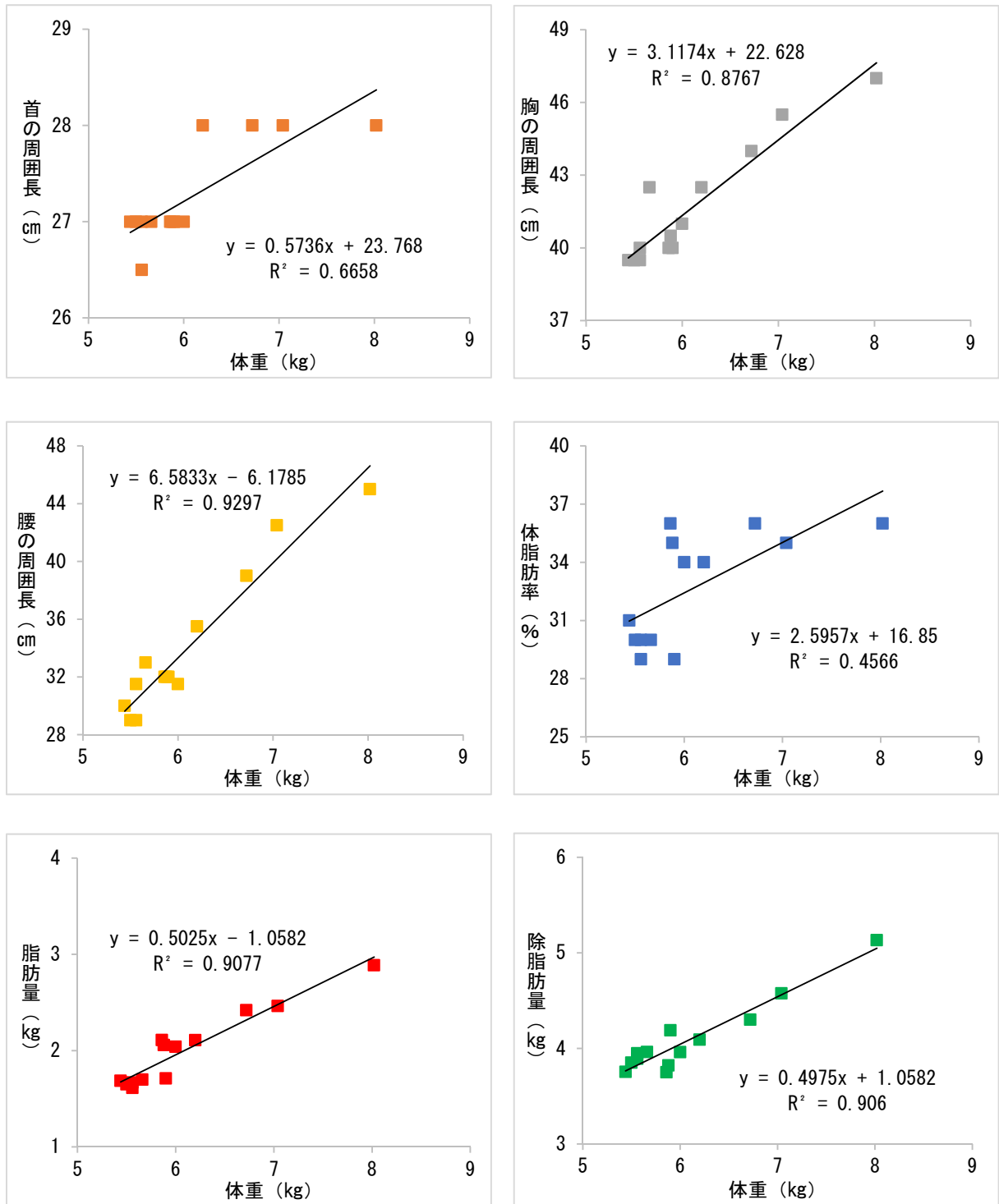


図 23. 症例 9 の体重に対する首・胸・腰の周囲長、体脂肪率、脂肪量、除脂肪量の相関

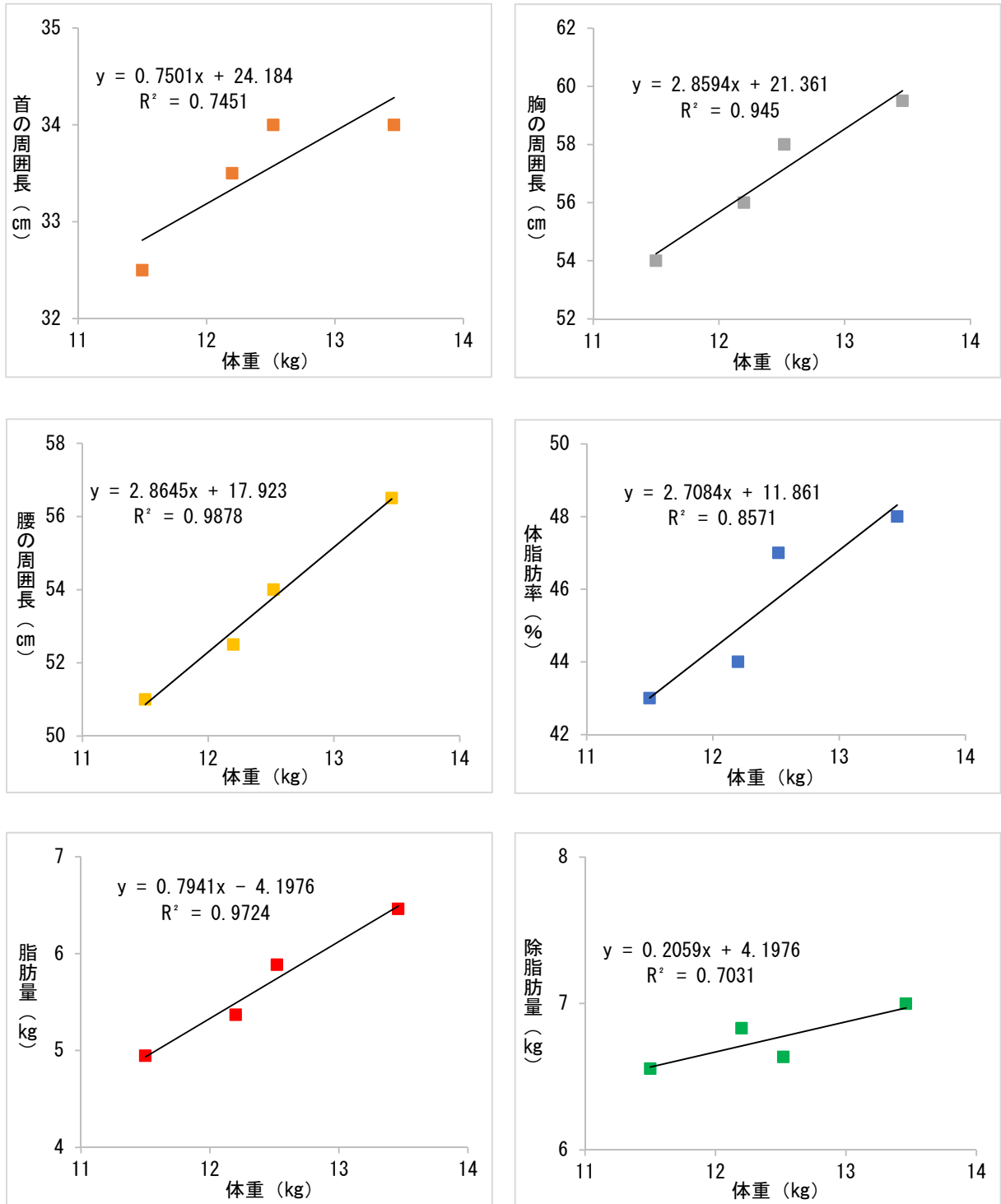


図 24. 症例 10 の体重に対する首・胸・腰の周囲長、体脂肪率、脂肪量、除脂肪量の相関

表 3. 体重と首・胸・腰の周囲長、体脂肪率、脂肪量、
除脂肪量の相関における決定係数 (R^2) の評価^{注)}

症例	首の周囲長	胸の周囲長	腰の周囲長	体脂肪率	脂肪量	除脂肪量
1	++++	++++	++++	++++	++++	++
2	++	++	++	+++	++	+++
3	++++	++++	++++	++++	++++	++++
4	+++	++++	++++	++	++++	++++
5	++++	++++	++++	-	++	++
6	-	+++	++++	-	++	++
7	+++	++++	++++	-	+++	++++
9	+++	++++	++++	++	++++	++++
10	+++	++++	++++	++++	++++	+++

注) +++++: $R^2 \geq 0.8$, +++: $0.5 \leq R^2 < 0.8$, ++: $0.2 \leq R^2 < 0.5$, +: $0.05 \leq R^2 < 0.2$, -: $R^2 < 0.05$

IV. 考察

通常、肥満の症例に対する減量プログラムは食事管理に加えて運動を含む[3,21,34]。しかし、整形外科・神経疾患の症例における体重管理は運動制限下で行われるため通常の減量プログラムを適用することは難しい。したがって、除脂肪量を維持または増加させながら減量することは現実的ではない。また患部への負担を考慮し一般的な理想体重および体型よりも少し厳しく設定することが理想的であるため、目標達成はさらに難しくなる。

本研究において、症例ごとの体重の変化に対する首・胸・腰の周囲長、体脂肪率、脂肪量、除脂肪量の推移およびそれぞれの相関をグラフに表し、さらに決定係数から比較検討を行った結果、以下の4つのパターンが認められ、さらに改善が必要な問題点が明らかとなった。①体重と体脂肪率の間に正の相関が認められ、除脂肪量を減らすことなく減量できた：症例1、②体重と体脂肪率の間に正の相関が認められ、脂肪量も除脂肪量も減っていた：症例3・4・9・10、③体重の変化が乏しく、相関が出にくかった：症例2、④体脂肪率の測定値が不安定で体重と体脂肪率の相関がなく、脂肪量も除脂肪量も減っていた：症例5・6・7。①は理想的な減量、②は運動制限下では妥当な減量、③は順調ではない減量、④は測定値が不安定となる原因の検討と改善が必要と考えられた。最も理想的な減量できた①の症例1は、運動療法を積極的に取り入れた長期の通院リハビリにより除脂肪量を維持しながら脂肪量を減らすことができたと考えられた。一方、体重と体脂肪率の相関がなかった③の症例7は、体脂肪率の測定値が不安定であったため、算出した脂肪量および除脂肪量の精度は落ちるが、本症例は脂肪量も除脂肪量

も減少し、特に除脂肪量が減っていた。運動制限下の減量では起こりうるパターンであるが、脂肪を燃焼する役割を担う筋肉が減るため悪循環に陥り、きわめて望ましくないパターンであるといえる。実際に本症例は遠方のため通院によるリハビリは実施せず、自宅でも積極的な運動を行っていなかった。今後、このような傾向が認められた場合は、自宅での徒手による受動運動や院内での電気刺激療法を積極的に取り入れて強制的に筋肉を動かすことにより、脂肪を燃焼させるプログラムを実施するべきであると考えられた。体脂肪率の測定値が不安定であったことの主な原因として、測定実施者の測定および保定技術の問題や肢の麻痺および患肢の免荷により測定時の症例の姿勢が不安定であったことなどが挙げられ、改善が必要であると考えられた。体重と周囲長の相関において、胸および腰の周囲長の間で認められた強い相関と比較すると、首の周囲長の相関は弱く、ほとんど認められない場合もあった。原因として首の周囲長測定は胸、腰の周囲長測定に比べてランドマークが曖昧なため測定値が安定しないことが考えられた。

本研究における減量の成果を評価するために Yaissle ら [33] の報告と比較した。Yaissle らの研究では 6 ヶ月の減量期間とその後 18 ヶ月の維持期間を設け、9 段階の BCS 評価スケールにおいて 8/9 または 9/9 と評価された犬 60 頭を対象に施設内で減量を行う群と飼い主に指導し自宅で減量を行う群に分け減量プログラムを実行した。後者の群と本研究の結果を比較するために彼らの方法に従って減量開始時に対する体重の変化率 (%) を算出した。Yaissle らの研究では体重の変化率の平均±標準偏差は $-15.0 \pm 6.5\%$ であったのに対し、本研究では $-14.7 \pm 9.8\%$ であり、本研究は彼らの研究とほぼ同じような体重の変化

率が得られた。Yaissle らの研究は本研究と同様に食事量の見直しを中心とした体重管理を行い、定期的に減量の効果を体重測定や BCS 評価を用いて記録していた。さらに、一般的な市販のおやつ、野菜や果物のカロリー表の飼い主への提示や飼い主向けの栄養関連のセミナーが指導法に含まれており、本研究のさらなる減量達成率の向上のためにこれらの指導法を新たに取り入れたい。

本研究における目標達成の要因として、症例ごとに担当の動物看護師または学生が成果についてその都度飼い主に伝え、賞賛や激励したことがあげられる。また、評価項目として体重だけでなく周囲長測定や体脂肪率を組み合わせたことでさまざまな項目から減量の成果を見ることができ、飼い主の達成意欲を高めることに繋がったと考えられた。一方、順調な減量ができていない症例の主な原因として体重管理の指導を受けている飼い主以外の家族が食事やおやつを過剰に与えていることや、多頭飼育の場合に同居犬のフードも食べてしまうことがあげられた。さらに、飼い主に減量用特別療法食への変更を提案したが、高価である、もともと食べているフードがたくさん残っている、または便秘になるなどの理由から変更が実現しなかった症例もいた。本研究において減量用特別療法食に変更した症例は 4 頭で、いずれも 70%以上の減量達成率であり、有用性が認められたことから、今後は積極的に減量用特別療法食への変更を促すことが必要であると考えられた。また、目標体重に到達しないまま来院しなくなった症例もいた。来院しなくなった理由として引越しや罹患していた疾患の回復があったが、その他の理由として減量が上手くいかないという理由もあったと考えられた。体重管理において飼い主のモチベーション維持は非常に重要であ

り[4]、順調に減量ができていない場合でも飼い主のモチベーションを維持・改善できるようなコミュニケーションの取り方や指導法の変更・改善を検討すべきであると考えられた。

以上のことから、動物リハビリテーションにおける体重管理では、運動が制限された動物に対する積極的な徒手による受動運動と電気刺激療法の必要性が示唆され、正確な体重管理評価のために首の周囲長および体脂肪における測定および保定技術の改善が必要であることが明らかとなった。さらに減量達成率の向上には、減量用特別療法食への積極的な変更、飼い主のモチベーションが維持出来るオリジナルの体重管理シートの作成や飼い主向けの体重管理の重要性に関するセミナーの実施などの必要性が挙げられた。体重管理シートに関して、本研究を通して得た改善点を考慮して新しいオリジナル体重管理シートを作成した(図 25)。首・胸・腰の周囲長および体脂肪率を記入する欄や BCS および減量達成率を記入する欄の追加、他にも体型の変化が視覚的に分かるように症例の横と上から撮影した写真を貼るスペースを設けた。さらに、減量達成に向けて飼い主の課題を明確にするために、飼い主が決めた毎月の目標を記入することにした。

今後は、症例数を増やすことによりデータを蓄積し、本研究で明らかとなった課題について改善することにより、減量達成率の向上が認められるかさらなる検討が必要である。

Health management Sheet

年 月

目標体重

kg

ちゃんの体重管理シート

今月の目標!

体重

kg

首回り

cm

図 25. 改良したオリジナル体重管理シート

V. 総括

肥満はあらゆる疾患の発症リスクを高め、整形外科・神経疾患においては患部に過剰な負担が掛かることで、症状の悪化または術後の機能回復の妨げとなる。そのため動物のリハビリにおいて体重管理は重要であり、減量を達成するためには飼い主の協力が不可欠である。本研究では術後にリハビリを行った整形外科疾患および神経疾患症例のうち肥満および肥満傾向の症例を対象として実施した体重管理およびその飼い主への体重管理指導について検討し、減量を達成するための適切な指標および対策について明らかにすることを目的とした。

調査対象は本学附属動物医療センター・リハビリ科において積極的な減量が必要と判断した BCS3.5 以上の犬 10 頭であった。BCS5、4.5、4、3.5 に対してそれぞれ 40、30、20、10%減量を目標に理想体重を設定し、BCS2.5~3 を目標とした。理想体重をもとに 1 日のフード量を計算し、飼い主に提示した。減量の成果を体重、首・胸・腰の周囲長、体脂肪率、減量達成率、脂肪量、除脂肪量で評価した。

調査対象の追跡期間、体重管理開始時の BCS、目標体重に必要な減量率の平均±標準偏差は 252.1±198.6 日、4.5±0.5、27.3±9.2%であった。減量達成率の範囲は 15.6~143.3%で、平均±標準偏差は 70.7±38.9%であった。調査対象の 10 頭中 6 頭は 70%以上の減量達成率であり、減量用特別療法食に変更した 4 頭すべてが含まれていた。症例ごとに評価項目を比較検討することにより以下の 4 つのパターンが認められた。①体重と体脂肪率の間に正の相関が認められ、除脂肪量を維持しながら減量できた、②体重と体脂肪率の間に正の相関が認められ、脂肪量も除脂肪量も減っていた、③体重の変化が乏しく相関が出にく

かった、④体脂肪率の測定値が不安定で体脂肪率と体重の相関がなかった。①は理想的な減量、②は運動制限下では妥当な減量、③は順調ではない減量、④は測定値が不安定となる原因の検討と改善が必要と考えられた。また、体重と首の周囲長の相関は他の二つの周囲長と比較して弱かったことから、正確な体重管理評価のために首の周囲長および体脂肪率の測定技術の改善が必要であることが明らかとなった。さらに、順調に減量できていない症例に対して、減量用特別療法食への変更や飼い主のモチベーション維持・改善が必要であると考えられ、また、運動が制限された動物に対する積極的な徒手による受動運動と電気刺激療法の必要性が示唆された。

今後は、症例数を増やすことによりデータを蓄積し、本研究で明らかとなった課題について改善することにより、減量達成率の向上が認められるかさらなる検討が必要である。

VI. 謝辞

本研究において、ご協力を賜りました酪農学園大学附属動物医療センター伴侶動物神経外科および腫瘍科の皆様にご心からお礼申し上げます。

本論文の作成にあたり、主査としてご指導ご鞭撻を頂きました本学獣医学群獣医保健看護学類比較動物薬理学研究室の北澤多喜雄教授に心より感謝致します。また、副査として本論文をご精読頂き、ご助言を賜りました本学獣医学群獣医学類食品衛生学研究室の田村豊教授、本学附属動物医療センター麻酔科の山下和人教授に深謝致します。本研究にあたり直接のご指導を頂いた椿下准教授に感謝致します。

VII. 引用文献

1. 阿部又信. 2008. 動物看護学全書 第8巻 動物看護のための小動物栄養学. 株式会社ファームプレス,東京都.
2. Barbara,B., Davit,L.and Darryl,M. 2010. 犬と猫のリハビリテーション実践テクニック. 枝村一弥 佐野忠士訳 株式会社インターズー,東京都.
3. Brooks,D., Churchill,J., Fein,K., Linder,D., Michel,K.E., Tudor,K., Ward,E.and Witzel,A. 2005. 2014 AAHA weight management guidelines for dogs and cats. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.***50**:1-11 .
4. Carciofi,A.C. Gonçalves,K.N.V., Vasconcellos,R.S., Bazolli,R.S., Brunetto,M.A.and Prada,F. 2005. A weight loss protocol and owners participation in the treatment of canine obesity. *Ciência Rural* **35**:1331-1338.
5. Churchill,J. 2010. Increase the success of weight loss programs by creating an environment for change. *Compend. Contin. Educ. Pract. Vet.* **32**:E1-E4 .
6. Courcier,E.A., Thomson,R.M., Mellor,D.J.and Yam,P.S. 2010. An epidemiological study of environmental factors associated with canine obesity. *J. Small Anim. Pract.* **51**:362-7.
7. Darryl,L., David,L.and Robert,A.T. 2007. 犬のリハビリテーション. 北尾貴史 角野弘幸監訳 株式会社インターズー,東京都.
8. Eastland-Jones,R.C., German,A.J., Holden,S.L., Biourge,V.and Pickavance,L.C. 2014. Owner misperception of

- canine body condition persists despite use of a body condition score chart. *J. Nutr. Sci.* **3**, e45.
9. 藤永徹. 2015. 小動物のリハビリテーション入門. 株式会社インターズー, 東京都.
 10. 船津敏弘 前田紀子 谷矢隆介 山本奈美絵. 2003. 犬のボディ・コンディション・スコアの検討と疾病との関係. *動物臨床医学* **12**:87-91.
 11. 古瀬充宏. 2007. イヌの肥満とボディコンディションスコア. *ペット栄養学会誌* **10**:39-41.
 12. Impellizeri, J.A., Tetrick, M.A. and Muir, P. 2000. Effect of weight reduction on clinical signs of lameness in dogs with hip osteoarthritis. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* **216**:1089-1091.
 13. 石飛雅代 斉藤久美子 渡邊恵子 尾上多嘉子 戸田たみ子. 2005. 動物看護学全書 第16巻 動物看護師のための実務講座. 株式会社ファームプレス, 東京都.
 14. Jurgen, Z. 2008. アイムス誌上 学術セミナー (6) 〈肥満と体重管理〉 犬の肥満: 減量を成功させる方法. *J-Vet* **21**:81-83.
 15. 小嶋孝代 山下真理子 南佳子 石橋妙子 生田和見. 2015. 動物看護コアテキスト 動物看護の基礎. 株式会社インターズー, 東京都.
 16. Laflamme, D.P. 2012. Companion animals symposium: Obesity in dogs and cats: What is wrong with being fat? *J. Anim. Sci.* **90**:1653-1662.
 17. Lawler, D.F. Evans, R.H., Larson, Brian.T., Spitznagel, E.L., Ellersieck, M.R., and Kealy, R.D. 2005. Influence of lifetime

- food restriction on causes, time, and predictors of death in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* **226**:225-231.
18. Linder,D.and Mueller,M. 2014. Pet obesity management: Beyond nutrition. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* **44**:789-806.
 19. Lund,E.M., Armstrong,P.J., Kirk,C.A.and Klausner, J.S. 2006. Prevalence and risk factors for obesity in adult dogs from private US veterinary practices. *J. Appl. Res. Vet. Med.* **4**:177-186.
 20. Michael,S.H. 2001. 小動物の臨床栄養学 第4版. 岩崎利郎 辻本元監訳 マーク・モーリス研究所日本連絡事務所,東京都.
 21. 本好茂一. 2006. 小動物の栄養マニュアル～ライフステージ・疾患別に考える～. 株式会社ファームプレス,東京都.
 22. 森昭博 左向敏紀 阿部又信 大島誠之助 徳本一義 百田豊. 2015. 獣医学教育カリキュラム準拠臨床栄養学. 株式会社インターズー, 東京都.
 23. 森田猛. 2013. 専修学校・動物看護師養成モデルカリキュラム準拠 動物看護の教科書 第6巻. 株式会社緑書房,東京都.
 24. Munday,H.S. 1994. Assessment of body composition in cats and dogs. *International journal of obesity and related metabolic disorders. Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* **18** Suppl 1, S14-21.
 25. Raffan,E. 2013. The big problem: battling companion animal obesity. *Vet. Rec.* **173**:287-291.

26. 坂根弘. 2001. 連載講座：基礎栄養学（7）犬・猫のエネルギー
要求量. ペット栄養学会誌 4:88-97.
27. Samantha,L., Penny,W. 2012. 犬と猫におけるリハビリテーシ
ョン支持療法および緩和療法. 長谷川篤彦監修 株式会社学窓社,
東京都.
28. Shaw,J.R., Adams,C.L., Bonnett,B.N. 2004. What can
veterinarians learn from studies of physician-patient
communication about veterinarian-client-patient
communication ? *J. Am. Vet. Med. Assoc.* **224**:676-684
29. Shaw,J.R., Adams,C.L., Bonnett,B.N., Larson,S.R., Debra L.
2008. Veterinarian-client-patient communication during
wellness appointments versus appointments related to a
health problem in companion animal practice. *J. Am. Vet.
Med. Assoc.* **233**:1576-1586
30. Shaw,J.R., Bonnett,B.N., Adams,C.L., Roter,D.L. 2006.
Veterinarian-client-patient communication patterns used
during clinical appointments in companion animal practice. *J.
Am. Vet. Med. Assoc.* **228**:714-721
31. 島田真美. 2009. 基本からよくわかる犬と猫の栄養管理：ライフ
ステージ別・疾患別.
32. 島田真美 桜井富士朗 松井桃子 田畑優香 辻田夏希. 2011. イヌ
の肥満度測定における、BCS法とイヌ用体脂肪計による体脂肪率
測定と比較. 帝京科学大学 紀要 7:43-47.
33. Yaissle,J.E., Holloway,C.and Buffington,C.A.T. 2004.

Evaluation of owner education as a component of obesity treatment programs for dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* **224**:1932-1935.

34. 山崎薫 本田三緒子 阿部慶太郎 鈴木友子 福山貴昭. 2013. イヌの体重管理について運動療法（UMT）と食事療法を応用した減量プログラム1実験例（第1報）. ヤマザキ学園大学雑誌 **3**:127-133.
35. Yamka,R., Frantz,N.and Friesen,K.G.K. 2007. Effects of 3 canine weight loss foods on body composition and obesity markers. *J. Appl. Res. Vet. Med.* **5**:125-132.
36. 横井慎一. 2011. 減量を成功へ導くための効果的なアプローチ. ペット栄養学会誌 **14**:61-62.