

大倉尾根「花立植樹」のモニタリング結果

倉野 修*

Transition of trees in 'Hanatate planted area' of the Tanzawa Mountains

Osamu KURANO*

I はじめに

大倉尾根花立は、丹沢の主要登山コースの1つである大倉から塔ノ岳へ向かう大倉尾根線の標高1,300m付近の地域(図1)を指し、大倉にある秦野ビジターセンターから約3時間の登山となる。

花立は、長年の登山者の歩行による植生衰退などに起因する裸地化と土壤流失範囲の拡大のため登山困難個所として知られていた。

そこで、平成2年から丹沢大山自然公園管理事務所による木製階段などが設置され、登山道整備が開始された。登山道整備に併せ登山道周辺の緑化事業が県民参加事業として行なわれたが成果はあがらなかった。

平成10年から花立での植樹は丹沢大山保全計画に位置付けられ、「丹沢の緑を育む集い」として森林再生を目標とした県民参加事業として再スタートした。丹沢の緑を育む集いによる「花立植樹」は平成15年までに10回開催し、参加者数1,971人、植樹本数1,946本の実績(表1)をあげ、予定植樹エリアの植栽は終了した(写真1、2)。

この植樹事業では公募による県民ボランティアに加え、平成14年からは丹沢大山ボランティアネットワークとの共働事業としてボランティア団体の参加を得て、植栽から森林再生活動へと事業の幅が拡充された。

平成15年8月に第1回の花立植樹モニタリングを丹沢大山ボランティアネットワークとの共働により

実施し(写真3)、今後の森林再生のための基礎となるデータを収集、整理したのでここで報告する。

II 調査地の概要

調査地である植樹地は、前述のとおり大倉尾根上標高1,300m付近の登山道両側に位置し、斜面方向



図1 花立植樹エリア位置図

注：丹沢大山国定公園・県立丹沢大山自然公園、
県立陣馬相模湖自然公園区域図
平成13年3月 神奈川県自然環境保全センター
から抜粋

* 神奈川県自然環境保全センター 自然保護課 (〒243-0121 神奈川県厚木市七沢657)

表1 丹沢の緑を育む集い「花立植樹」実績表

実施年月	回数	参加者 (人)	植栽本数 (本)	侵食防止 マント (枚)
平成10年5月	1	285	475	
平成11年4月	2	104	204	
平成11年10月	3	230	427	
平成12年5月	4	269	500	
平成12年11月	5	176	400	
平成13年5月	6	347	600	
平成14年5月	7	251	500	
平成14年10月	8	40	100	
平成15年5月	9	117	390	
平成15年10月	10	152	350	771
計	10	1,971	3,946	771



写真1 苗木を担いでの登山



写真2 植樹の状況



写真3 モニタリングの状況

は南向きとなる。年降水量は自然環境保全センター研究部による丹沢山での平成15年1月から12月の計測で2,213.5mm、積雪は例年1月から3月までみられるが量は少ない。

これまでの植樹結果の調査から、植樹再開前に植樹エリアにニホンジカによる採食防止のための植生保護柵と降雨による土壌流出防止のための丸太柵を設置した。

また、植樹に使う苗木は丹沢地域で採取した種子から育成したのを使い遺伝子レベルでのかく乱の防止を図った。

Ⅲ 調査方法

平成15年4月の予備調査で、調査の方法や項目について検討を行ない、①植生調査が始めての参加者でも簡単な説明で実施できること、②森林再生を目標とした継続した調査を実施できることの2点を考慮して、調査方法を決定した。

平成15年8月に丹沢大山ボランティアネットワークを中心にした参加者32人を5班に分けて、5か所のコドラートを設置し調査を実施した(図2)。

調査方法は、植樹エリアに5m×5mのコドラートを設置するプロット調査とした。

調査対象は樹高10cm以上の樹木とし、調査対象樹木全てにナンバーリングをし、植栽木と侵入木の区別、樹種、樹高、生育障害についての調査を実施した。樹高については、1m以下のものについては1cm単位、1m越えるものについては5cm単位の計測

とした。生育障害については、①動物による摂食、②折れ、③枯れ、④根の浮き、⑤葉量、⑥傾きの6項目を調査した。動物による摂食調査では、摂食動物の種類は「ウサギ」、「ネズミ」、「シカ」、「不明」の4種類に、摂食部位は「主軸」、「側枝」、「樹皮」の3種類に分けてチェックをした。折れ及び枯れの調査では、損傷部位を「主軸」、「側枝」の2種類に分けてチェックをした。根の浮き調査では、凍上により根が地面から浮きだしている場合にチェックをいれた。葉量減少については、葉量が著しく減少している場合にチェックをいれた。傾き調査では、著しく傾いて生長している場合にチェックをいれた。

IV 調査結果

付表1-1～1-5に各コードラートの調査結果を示した。この表は各コードラートで出現本数の多かった樹種順に集計しており、出現樹種ごとに出現本数、平均樹高、出現本数内の侵入木と生育障害木の本数と出現本数に対する割合を示してある。

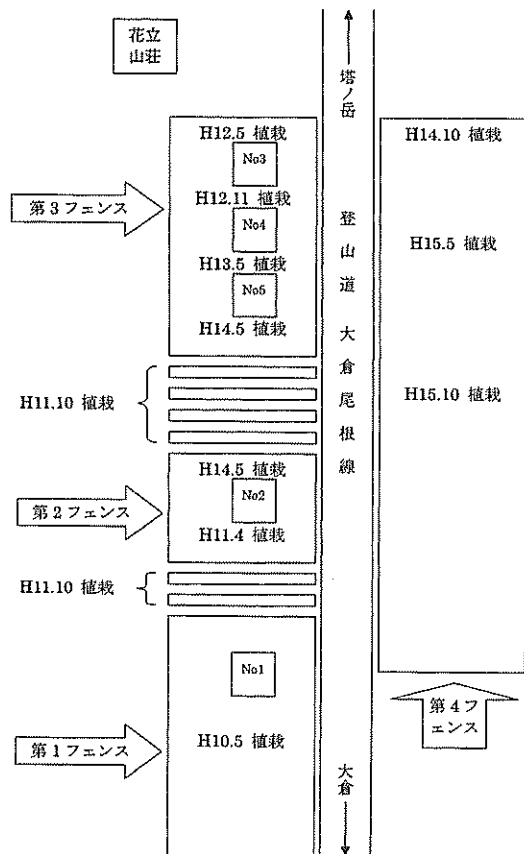


図2 コドラート配置図

各コードラートに出現した樹種を植栽年月別の植栽樹種(付表3)と比較すると、No. 1以外のコードラートでは植栽年月の異なった樹種が植栽樹種として出現しており、各コードラートが1つの植栽年月を代表していないことがわかった。この原因は植栽時に植栽範囲を明確にしていなかったこと、植栽余地があれば多少離れた場所でも植栽したことにより植栽年月の境界を確定できなかったことにある。

そのため、植栽年月ごとの苗木の活着率、生長などの生育分析を行なうことはできなかった。

このことから、今回設置したコードラートは平成10年5月から平成14年5月までの5年分を合わせた植樹エリアの標本とするのが妥当と考えられる。

次に各コードラートの調査結果を比較すると、No. 1が他に較べて平均樹高が高かった。特に、ケヤマハンノキ、ブナ、ヤシャブシの樹高が高かった。

侵入木についてみると、ニシキウツギ、ウツギが全コードラートに出現しており、ほとんどのコードラートで出現本数の多い方に位置していた。

摂食についてみると、No. 2、No. 5コードラートの摂食割合が高く、次いでNo. 1、No. 4となっていた。

他の生育障害では、No. 1のケヤマハンノキ、ヤシャブシ、No. 4のケヤマハンノキ、ヤマボウシの折れとNo. 1のケヤマハンノキの葉量減少が目立った。

全コードラートを集計した結果(付表2)をみると、出現本数の多い樹種としてニシキウツギ、ウツギ、ヤシャブシが上位3種を占め、全体の6割を超えている。特に、ニシキウツギ、ウツギは植栽樹種としては上位に位置していないが、侵入木本数の上位2種を占めたことにより、出現本数の上位2種に位置したといえる。一方、植栽割合の第1位であるケヤマハンノキの出現割合が極端に減少しているのが特徴的であった。

他の侵入木の本数は少ないが、ヤシャブシなど植栽樹種と同種のものが3種、マツ、マメグミなど植栽樹種には含まれないものが7種確認できた。

平均樹高ではケヤマハンノキの高さが顕著であり、次いで植栽木としてはブナ、侵入木としてはオニグルミが高かった。一方、植栽木であるウラジロモミ、侵入木であるモミ、シバヤナギの樹高は低

かった

生育障害についてみると、被摂食木が全体の3割を超える高率となっていた。特に、ヤシャブシ、ブナ、ミズナラは5割を超える被摂食率であった。

他の生育障害は低率であったが、折れはオニグルミ、ケヤマハンノキ、ヤマボウシで高率に発生していた。枯れはブナ、アセビ、ケヤキで高率に発生していた。また、ケヤマハンノキ、アセビでは葉量の減少した木の割合が高かった。

凍上をうけ根の浮き上がった状態の苗木が4月の予備現地調査では目立ったが、8月の調査では凍上の影響を保持していた苗木は少なかった。

V 考 察

今回の調査では苗木の活着率や樹種別生長などについては初期データの不備により比較できなかったが、生育状況などについて今までの観察などから考えられる傾向を次に述べる。

出現樹木からみると、植生保護柵の設置によりシカからの採食が防止されたため、植栽木に加え侵入木が多く生育しており、ニシキウツギ、ウツギを主体としたかん木林の形成が予測できる。柵外周辺の植生も下枝の無くなったニシキウツギと矮小化したウツギが点在することからも無理のない予測と考えられる。ヤシャブシとケヤマハンノキは①やせ地に強いこと、②根粒細菌の作用による土壌改良能力があることから多く植栽したが、出現木から侵入木を減じた植栽木の出現本数と出現割合をみると、ヤシャブシが70本、16.2%、ケヤマハンノキが10本、2.3%となっており、ヤシャブシは植栽時の植栽割合を保っているが、ケヤマハンノキは大きく減少していた。ケヤマハンノキは現在生育している個体の樹高生長は最も良いが、折れと葉量減少の発生割合が高く初期に枯死した苗木が多かったと推測できる。ヤシャブシは初期に枯死した苗木は少ないが、被摂食率が7割を超えており、今後生存本数が減少する可能性がある。

コドラートによる生育状況の違いは、No.1が①最低標高に位置すること、②他のコドラートに比べて窪み地形になっていることにより水分条件や風、日照などの気象条件が尾根部に位置する他のコドラ

ートより生育に対し有利に働いたためと推測できる。

摂食は摂食痕跡からほとんどがウサギによるものと考えられる。摂食割合の偏りには、樹種と場所によるものの2種類があると考えられる。樹種としてはヤシャブシ以外では高木性樹種であるブナ、ミズナラの摂食割合が高く、将来の森林再生に問題が生じる可能性がある。コドラートでみると植樹エリア中央部に位置するNo.2、No.5で摂食の割合高く、次いでNo.1、No.4と続き、No.3が最も少なく、場所による偏りには樹木の樹高、地形、積雪量や花立山荘からの距離などがウサギの行動に影響していると考えられる。

枯れの状況としては、ブナ、ケヤキで比較的高率に表れており、摂食、他の樹木による被圧、土壌乾燥が主な原因としてあげられる。

VI 今後の森林再生に向けて

将来目標である植生遷移によるブナを主とした高木林再生を目指すためには、①ケヤマハンノキ、ヤシャブシの植栽林からニシキウツギ、ウツギを主とするかん木林への移行、②かん木林からブナを主とする高木林への移行の2つの遷移段階を自然の力を主として進行するように管理していく必要がある。

最初の植栽から5年が経過しての植樹エリアの森林再生状況としては、ケヤマハンノキ、ヤシャブシ、ヤマボウシ、ブナを主とする植栽林からニシキウツギ、ウツギを主とするかん木林へ移行していると予測できるが、森林再生の面から①ケヤマハンノキ、ヤシャブシの管理、②ブナの管理について検討する必要がある。今後の生育状況によっては、ケヤマハンノキ、ヤシャブシの伐採やブナの保護が必要となる。

植栽エリアの樹木の生育状況と林地状況からは、①ウサギの摂食、②尾根部の土壌侵食、③尾根部の風、日照による土壌乾燥の3つの問題への対応を検討する必要がある。土壌侵食と土壌乾燥へは、老朽化した丸太柵の取替えと侵食防止用マットの設置による草本の導入が必要である。ウサギの摂食については、今後の状況をモニタリングして対策を検討していく。

今回の調査は植栽後初めてのモニタリングであ

り、このデータがこれからの森林再生のための基礎となるものである。今後も継続して樹木の生育状況、林地状況についてモニタリングを実施して、常に植生の変化を把握し、モニタリング結果に基づき検討・評価→管理計画→保全活動→モニタリングというサイクルによる森林再生活動を実施していく必

要がある。

花立植樹事業は丹沢大山保全計画に県民参加による森林再生事業として位置付けられており、今後も丹沢大山ボランティアネットワークとの共働により継続した森林再生活動として取組んでいく予定である。

付表1-1 No.1コドラート調査結果表

樹種	出現 本数	平均 樹高 (m)	侵入木 本数 割合(%)	生			障	害		木	
				摂食 本数 割合(%)	折れ 本数 割合(%)	枯れ 本数 割合(%)		凍上 本数 割合(%)	葉量減少 本数 割合(%)	傾き顕著 本数 割合(%)	
ニシキウツギ	54	0.54	54 100.0	10 18.5	0 —	0 —	7 13.0	6 11.1	0 —		
ウツギ	16	0.59	11 68.8	5 31.3	0 —	0 —	2 12.5	2 12.5	0 —		
ヤシヤブシ	15	0.84	6 40.0	8 53.3	3 20.0	1 6.7	0 —	5 33.3	1 6.7		
アセビ	4	0.45	0 —	0 —	0 —	1 25.0	0 —	2 50.0	0 —		
ケヤマハンノキ	3	1.83	0 —	0 —	2 66.7	0 —	0 —	3 100.0	0 —		
ブナ	2	1.13	0 —	1 50.0	0 —	0 —	0 —	0 —	0 —		
マツ	1	0.58	1 100.0	0 —	0 —	0 —	0 —	0 —	0 —		
マユミ	1	0.38	1 100.0	0 —	0 —	0 —	0 —	0 —	0 —		
計	96	0.64	73 76.0	24 25.0	5 5.2	2 2.1	9 9.4	18 18.8	1 1.0		

付表1-2 No.2コドラート調査結果表

樹種	出現 本数	平均 樹高 (m)	侵入木 本数 割合(%)	生			障		害		木	
				摂食 本数 割合(%)	折れ 本数 割合(%)	枯れ 本数 割合(%)	凍上 本数 割合(%)	葉量減少 本数 割合(%)	傾き顕著 本数 割合(%)			
ニシキウツギ	18	0.40	2 11.1	6 33.3	2 11.1	1 5.6	1 5.6	0	—	0	—	
ヤシヤブシ	14	0.45	0 —	12 85.7	0 —	0 —	0 —	2 14.3	0	—		
ブナ	9	0.64	0 —	7 77.8	0 —	2 22.2	0 —	0 —	0	—		
ウツギ	8	0.32	3 37.5	1 12.5	1 12.5	1 12.5	0 —	0 —	0	—		
ヤマボウシ	7	0.39	1 14.3	6 85.7	0 —	1 14.3	0 —	1 14.3	1 14.3	—		
ケヤマハンノキ	2	0.78	0 —	0 —	0 —	0 —	0 —	0 —	0	—		
ケヤキ	1	0.63	0 —	0 —	0 —	1 100.0	0 —	0 —	0	—		
シバヤナギ	1	0.28	1 100.0	0 —	0 —	0 —	0 —	0 —	0	—		
マツ	1	0.68	1 100.0	1 100.0	0 —	0 —	0 —	0 —	0	—		
ミズナラ	1	0.45	0 —	0 —	0 —	0 —	0 —	0 —	0	—		
ミヤマイトダテ	1	0.45	1 100.0	0 —	0 —	0 —	0 —	0 —	0	—		
計	63	0.45	9 14.3	36 57.1	3 4.8	6 9.5	1 1.6	3 4.8	1 1.6	—		

付表 1-3 No.3コドラート調査結果表

樹種	出現 本数	平均 樹高 (m)	侵入木 本数 割合(%)	生				害			木	
				根	折	枯	凍	上	葉量減少	傾き顕著		
			本数 割合(%)	本数 割合(%)	本数 割合(%)	本数 割合(%)	本数 割合(%)	本数 割合(%)	本数 割合(%)	本数 割合(%)	本数 割合(%)	本数 割合(%)
ウツギ	20	0.36	3 15.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヤマボウシ	14	0.51	0	1 7.1	0	1 7.1	0	0	1 7.1	0	0	0
ヤシヤブシ	12	0.47	0	6 50.0	0	0	0	0	0	0	0	0
ブナ	8	0.84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ケヤキ	5	0.67	0	0	0	0	1 20.0	0	0	0	0	0
ニシキウツギ	5	0.29	1 20.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アセビ	1	0.35	1 100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マツ	1	0.50	1 100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
モミ	1	0.15	1 100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	67	0.48	7 10.4	7 10.4	0	1 1.5	1 1.5	1 1.5	1 1.5	0	1 1.5	0

付表 1-4 No.4コドラート調査結果表

樹種	出現 本数	平均 樹高 (m)	侵入木 本数 割合(%)	生				害			木	
				根	折	枯	凍	上	葉量減少	傾き顕著		
			本数 割合(%)	本数 割合(%)	本数 割合(%)	本数 割合(%)	本数 割合(%)	本数 割合(%)	本数 割合(%)	本数 割合(%)	本数 割合(%)	本数 割合(%)
ウツギ	23	0.36	23 100.0	1 4.3	0	0	0	0	0	0	0	0
ニシキウツギ	19	0.36	7 36.8	1 5.3	0	0	0	0	0	0	0	0
ウラジロモミ	15	0.30	0	5 33.3	0	0	0	0	0	0	0	0
ヤマボウシ	15	0.79	0	0	5 33.3	0	1 6.7	0	0	0	0	0
ヤシヤブシ	13	0.68	0	12 92.3	0	0	0	0	0	0	0	0
ブナ	12	0.81	0	4 33.3	0	2 16.7	0	0	1 8.3	0	0	0
ケヤキ	9	0.49	0	2 22.2	1 11.1	2 22.2	0	0	0	0	0	0
ケヤマハンノキ	2	0.84	0	1 50.0	1 50.0	0	0	0	0	0	0	0
マメグミ	2	0.62	2 100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アセビ	1	0.33	1 100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
オニグルミ	1	0.86	1 100.0	0	1 100.0	0	0	0	0	0	0	0
計	112	0.53	34 30.4	26 23.2	8 7.1	4 3.6	1 0.9	1 0.9	1 0.9	0	1 0.9	0

付表1-5 No.5コドラート調査結果表

樹種	出現 本数	平均 樹高 (m)	侵入木 本数 割合(%)	摂食			生		障	害		木	
				本数	割合(%)	本数	割合(%)	枯れ		凍上	割合(%)	葉量減少 本数 割合(%)	傾き顕著 本数 割合(%)
ヤシヤブシ	22	0.55	0	18	81.8	0	—	1	4.5	0	—	0	0
ウツギ	19	0.36	19	0	—	0	—	0	—	0	—	0	0
ヤマボウシ	14	0.77	0	6	42.9	1	7.1	0	—	0	—	1	7.1
ブナ	10	0.56	0	10	100.0	0	—	3	30.0	0	—	0	0
ウラジロモミ	8	0.27	0	0	—	0	—	0	—	0	—	0	0
ニシキウツギ	7	0.30	3	2	28.6	0	—	0	—	0	—	0	0
ケヤキ	6	0.35	0	5	83.3	0	—	0	—	0	—	0	0
ケヤマハンノキ	3	0.88	0	0	—	0	—	0	—	0	—	1	33.3
ミズナラ	3	0.67	0	2	66.7	0	—	0	—	0	—	0	0
ミヤマイトダテ	1	0.49	1	0	—	0	—	0	—	0	—	0	0
計	93	0.50	23	43	46.2	1	1.1	4	4.3	0	—	2	2.2

付表2 全コドラート集計結果表

樹 種	出 現 木		侵入木		生 育		障 害		木								
	本数	割合 (%)	平均 樹高 (m)	本数	割合 (%)	摂 食 本数	折 れ 割合 (%)	枯 れ 本数	凍 上 割合 (%)	葉量減少 本数	割合 (%)	傾き顕著 本数	割合 (%)				
ニシキウツギ	103	23.9	0.45	67	65.0	19	18.4	2	1.9	1	1.0	8	7.8	6	5.8	0	—
ウツギ	86	20.0	0.40	59	68.6	7	8.1	1	1.2	1	1.2	2	2.3	2	2.3	0	—
ヤシヤブシ	76	17.6	0.60	6	7.9	56	73.7	3	3.9	2	2.6	0	—	7	9.2	1	1.3
ヤマボウシ	50	11.6	0.65	1	2.0	13	26.0	6	12.0	2	4.0	1	2.0	3	6.0	1	2.0
ブナ	41	9.5	0.73	0	—	22	53.7	0	—	7	17.1	0	—	1	2.4	0	—
ウラジロモミ	23	5.3	0.29	0	—	5	21.7	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
ケヤキ	21	4.9	0.50	0	—	7	33.3	1	4.8	3	14.3	1	4.8	0	—	0	—
ケヤマハンノキ	10	2.3	1.14	0	—	1	10.0	3	30.0	0	—	0	—	4	40.0	0	—
アセビ	6	1.4	0.41	2	33.3	0	—	0	—	1	16.7	0	—	2	33.3	0	—
ミズナラ	4	0.9	0.62	0	—	2	50.0	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
マツ	3	0.7	0.59	3	100.0	1	33.3	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
マメグミ	2	0.5	0.62	2	100.0	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
ミヤマイトバ	2	0.5	0.47	2	100.0	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
オニグルミ	1	0.2	0.86	1	100.0	0	—	1	100.0	0	—	0	—	0	—	0	—
マユミ	1	0.2	0.38	1	100.0	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
シバヤナギ	1	0.2	0.28	1	100.0	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
モミ	1	0.2	0.15	1	100.0	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
計	431		0.53	146	33.9	133	30.9	17	3.9	17	3.9	12	2.8	25	5.8	2	0.5

実施年月	植 栽 樹 種 (本)										計						
	ケヤマ ハンノキ	ヤシヤ ブシ	ヤマ ボウシ	ブ ナ	ニシキ ウツギ	ケヤキ	ウラジロ モミ	ミズナラ	ウツギ	ノイバラ		アセビ	コゴメ ウツギ	マユミ	ガマズミ	ムラサキ シキブ	イヌシデ
平成10年5月	150	150		50					75		50						475
平成11年4月	30		30	60		20			4	20		12		11	12	3	204
平成11年10月	100		100	140		20	10			31		20		6			427
平成12年5月	160		170	60		70	40										500
平成12年11月	90		100	40	100	20	50										400
平成13年5月		150	120	80	100	70	80										600
平成14年5月	70	200	40	40	100			50									500
平成14年10月	25	25			20								30				100
平成15年5月	100	100	30	30	100			30									390
平成15年10月	80	100	30	30	80			30									350
計 1	805	725	620	530	500	200	180	110	79	51	50	32	30	17	12	3	3,946
植栽割合 1 (%)	20.4	18.4	15.7	13.4	12.7	5.1	4.6	2.8	2.0	1.3	1.3	0.8	0.8	0.4	0.3	0.1	0.1
計 2	600	500	560	470	300	200	180	50	79	51	50	32	0	17	12	3	3,106
植栽割合 2 (%)	19.3	16.1	18.0	15.1	9.7	6.4	5.8	1.6	2.5	1.6	1.6	1.0	—	0.5	0.4	0.1	0.1

注1：計1及び植栽割合1は、平成10年5月から平成15年10月までの集計である。

注2：計2及び植栽割合2は、平成10年5月から平成14年5月までの集計である。