平成 25 年 1 月 16 日
中山間地対策特別委員会資料
自治・地域振興課

資　料　1

上越市の中山間地域の公益的機能の評価

株式会社　シンクタンクみらい

Ⅰ　趣旨及び方法

1－1　趣旨

中山間地域は、国土の保全はもとより、水や食糧の供給や洪水などの自然災害の抑止、多様なライフスタイルの実現、伝統的景観や我が国固有の歴史・文化の継承による精神的な安らぎや落ち着きの創出、森林資源の管理による環境対策への貢献など、多くの公益的機能を有している。これらの機能は、農林業等を通じて人々が自然と関わりあう中で維持されてきたものであり、中山間地域においてこうした人々の営みが良好に保たれていることが都市部の安全・安心な生活をも支えていると言える。

中山間地域の健全かつ良好な維持・管理が都市部の維持・発展をも支えるという関係は、上越市においても同様にあてはまるものであるが、一方で、中山間地域では、人口減少・高齢化の進行や第一次産業の低迷等により、耕作放棄地や増加や管理放棄林の拡大が深刻化しており、都市部を支える公益的機能の低下が危惧されている。近年、都市部にも甚大な被害をもたらす集中豪雨が頻発していることも、中山間地域が有する公益的機能の重要性を改めて見直す機会となっている。

こうした点をふまえ、上越市の中山間地域が有する森林や農地等の資源が都市部に対してどのような便益をもたらしているかを検証し、中山間地域の公益的機能の評価を行った。

1－2　中山間地域の公益的機能の検証にあたっての視点

本調査では、大きく以下の2つの視点から、市内の中山間地域の公益的機能について検証を行った。

【検証1】市内の森林資源はどの程度の公益的機能を有しているか

森林は、二酸化炭素の吸収や水源の涵養、土壌の流出防止など様々な公益的機能を有している。

ここでは、上越市全体の森林の 95％以上が中山間地域にある※ことをふまえ、市内の森林資源がどの程度の公益的機能を発揮しているかを検証した。

※上越市全体の森林面積　54,665ha、中山間地域の森林面積　52,101ha（95.3％）

【検証2】中山間地域の農地はどの程度の公益的機能を有しているか

農地は食糧生産の場のみならず、水源涵養、土砂流出防止など様々な公益的機能を有している。

新潟県は日本有数の米どころであり、上越市でも中山間地域のみならず市内全域で農業が営まれているが、ここでは特に中山間地域の農地がどの程度の公益的機能を有しているかを検証した。

1−3　検証の方法

農業及び森林の多面的・公益的機能について正しい国民の理解と社会的認知を得るため、平成 12 年 12 月 14 日に農林水産大臣から日本学術会議に評価方法についての学術的調査審議について諮問が行われ、平成 13 年 11 月に同会議から答申が行われた。

この答申で示された農業・森林の多面的機能の定量的（経済的）評価手法が、国によって示された評価方法として広く認識されており、その後全国の都道府県がこの手法を準用してそれぞれ試算を行っている。

新潟県においても、平成 14 年に上記答申等で示された評価手法にならって県内の農業・森林の公益的機能の評価を行っており、その結果、森林については 2 兆 9,352 億円、農業については 4,488 億円と評価されている。

日本学術会議の答申から 10 年以上が経過しているが、現在も、農林水産省・林野庁ホームページでは上記答申による評価手法と評価結果をもって農業及び森林の多面的機能を紹介しており、評価額も更新されていない。このため、本調査においてもこの日本学術会議による評価手法を用いて、上越市の中山間地域の公益的機能について評価を試みた。

森林の公益的機能の評価額（1年間あたり）

種　類	新潟県	全　国
洪水緩和	1 兆 5,631 億円	6 兆 4,686 億円
水資源貯留		8 兆 7,407 億円
水質浄化		14 兆 6,361 億円
表層崩壊防止	2,870 億円	8 兆 4,421 億円
表面浸食防止	9,607 億円	28 兆 2,565 億円
二酸化炭素吸収	421 億円	1 兆 2,391 億円
保健休養（一部）	*767 億円*	*2 兆 2,546 億円*
化石燃料代替	*56 億円*	*2,261 億円*
（参考）合計※	2 兆 9,352 億円	70 兆 2,638 億円

農業の公益的機能の評価額（1年あたり）

種　類		新潟県	全　国
洪水防止		2,767 億円	3 兆 4,988 億円
水源涵養	河川流況安定	771 億円	1 兆 4,633 億円
	地下水涵養		537 億円
土壌浸食防止		25 億円	3,318 億円
土砂崩壊防止		17 億円	4,782 億円
有機性廃棄物処理		*1 億円*	*123 億円*
気候緩和		*4 億円*	*87 億円*
保健休養・やすらぎ		*903 億円*	*2 兆 3,758 億円*
（参考）合計※		4,488 億円	8 兆 2,226 億円

※斜体の機能の全国評価額については、日本学術会議答申本文には記載されておらず、日本学術会議の特別委員会等の討議内容を踏まえて㈱三菱総合研究所が評価を行ったものとして農林水産省及び林野庁より公表されているものである。

※日本学術会議及び農林水産省・林野庁では、各機能によって評価手法が異なることなどから、評価額の合計額は示していないが、新潟県資料では合計額を示している。

※合計額には斜体で示した評価額も含まれる。

出典：日本学術会議「地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的な機能の評価について（答申）」（平成 13 年 11 月）
農林水産省 HP(http://www.maff.go.jp/j/nousin/noukan/nougyo_kinou/pdf/tamen_hyouka.pdf)
林野庁 HP（http://www.rinya.maff.go.jp/j/keikaku/tamenteki/con_3.html）
新潟県 HP（http://www.pref.niigata.lg.jp/nochikeikaku/1236196887017.html）
「新潟県の農林水産業（資料編：森林・林業）【平成 23 年度版】」

Ⅱ　上越市の中山間地域が有する公益的機能の検証

１．森林の公益的機能の検証

森林は、二酸化炭素の吸収や水源の涵養、土壌の流出防止など様々な公益的機能を有している。

上越市の森林の 95%が中山間地域にあることをふまえ、これらの森林資源がどの程度の公益的機能を有しているかを検証した。

（１）森林の公益的機能の評価

①洪水緩和機能

a. 数量的評価

○森林は、樹木による降水の遮断や土壌が降水を貯留することにより、河川へ流れ込む水量を平準化して洪水を緩和する機能をもっている。

○市内の森林が下流の河川に流出する水量を緩和する機能を森林面積から算出すると、約 3,171 m^3/s の洪水緩和量を有する。

○これは、柿崎川ダム及び正善寺ダムの洪水調節量（合計 171m^3/s）の約 18.5 倍に相当する洪水緩和機能である。

【算出式】

・ 算出方法は洪水のピーク流量を推算する合理式（ラショナル式）により算出した。

○洪水緩和量（m^3/s）＝100 年確率雨量強度×流出係数×森林面積

＝（(69.6mm/h÷1,000)/3600）×0.3×（54,665ha×10,000）＝**3,171m^3/s**

【基準値】

項目	基準値	基準値の説明	出典
雨量強度	69.6 mm/h	高田地域:到達時間1時間、100 年確率	新潟県
流出係数	0.3	勾配の急な山地（0.4）と不透面（不浸透性道路、0.7）の差	開発行為許可申請技術基準（上越市）
上越市森林面積	54,665ha	市内の全林野面積	2010 年農林業センサス
ダム洪水調節量	110m^3/s	柿崎川ダム	（財）日本ダム協会「ダム年鑑」
	61m^3/s	正善寺ダム	

b. 経済的評価（参考値）

○市内の森林が洪水流量を軽減する効果について、洪水緩和量を治水ダムの減価償却費及び年間維持費による効果額で評価（代替法）すると、約 160 億円/年に相当する。

【算出式】

○評価額　＝洪水緩和量×治水ダム経費

＝3,171m^3/s×503 万円/(m^3/s)＝1,595,013 万円　≒**160 億円/年**

【基準値】

項目	基準値		出典
治水ダム経費（減価償却費・維持管理費）	全国	503 万円/(m^3/s)	林野庁 H12.9.6「森林の公益機能の評価額について」

図表2-1　新潟県の各観測所における雨量強度【確率年:100 年】

1－(4)新潟県内雨量強度表［確率年：100年］

(単位：mm／hr)

観測所名	下関	新潟	長岡	小出	高田	相川
降雨強度式	$\frac{899}{t^{3/5}+1.0}$	$\frac{1709}{t^{3/4}+6.0}$	$\frac{1562}{t^{2/3}+5.1}$	$\frac{2618}{t^{4/5}+10.5}$	$\frac{979}{t^{3/5}+2.4}$	$\frac{7170}{t+35.2}$
t=5分						
10	180.5	147.0	160.3	155.7	153.4	158.6
15	147.9	125.5	139.7	136.2	130.9	142.8
20	127.8	110.6	125.3	121.8	116.1	129.9
25	113.8	99.5	114.4	110.8	105.3	119.1
30	103.4	90.8	105.9	101.9	97.0	110.0
35	95.2	83.8	98.9	94.5	90.3	102.1
40	88.6	78.0	93.0	88.4	84.8	95.3
45	83.1	73.1	88.0	83.1	80.1	89.4
50	78.5	68.9	83.7	78.5	76.1	84.2
55	74.5	65.2	79.8	74.4	72.7	79.5
60	71.0	62.0	76.5	70.8	69.6	75.3

※新潟県林地開発許可申請審査要領(最終改正平成 19 年 3 月 2 日治第 993 号)

図表2-2　上越市における流出係数

工種別	係数	地域別	係数
不浸透性道路	0.70～0.95	市中の建て込んだ地区	0.70～0.90
アスファルト道路	0.85～0.90	建て込んだ住宅地区	0.50～0.70
マカダム道路	0.25～0.60	建て込んでない住宅地区	0.25～0.50
砂利道	0.15～0.30	公園・広場	0.10～0.30
空き地	0.10～0.30	勾配の緩い山地	0.20～0.40
公園・芝生・牧場	0.05～0.25	勾配の急な山地	0.40～0.60

※「開発行為許可申請技術基準」(1996 年 4 月、上越市)

②水資源貯留・水質浄化機能

a. 数量的評価

○森林は、孔隙に富んだ土壌をもっており、地表に到達した降水を地中に浸透・保水させる。

○市内の森林の水源貯留の機能を、森林面積から算出すると、約 18.25m^3/s の水源貯留量を有する。

○これを柿崎川ダム及び正善寺ダムの上水道開発水量(計 0.7 m^3/s)に当てはめてみると、約 26 倍に相当する。

【算出式】

・ 算出方法は①森林の貯留率から流域貯留量を求める方法と②全国の森林面積に対する上越市の森林面積の比率から年間流域貯留量を求める方法とがあり、両者の平均値を採用した。

①式1　流域貯留量(m^3/年)＝貯留率×森林面積×年間平均降雨量

＝0.51×(54,665 ha×10,000)×(2,628.8 mm/年/1,000)

＝732,887,095＝**7.33 億m^3/年**

②式2　流域貯留量(m^3/年)＝全国の年間流域貯留量×(上越市森林面積÷全国森林面積)

＝1,864 億m^3/年×(54,665 ha÷24,351,420 ha)＝**4.18 億m^3/年**

※流域貯留量;①と②の平均値＝**5.8 億m^3/年**

③森林の1秒あたりの貯留量(m^3/s)＝流域貯留量÷(365 日×86,400 秒/日)

＝5.8 億m^3/年÷(365 日×86,400 秒/日)＝**18.25m^3/s**

【基準値】

項目	基準値		出典
全国の年間流域貯留量	1,864 億m^3/年		林野庁 H12.9.6「森林の公益機能の評価額について」
上越市森林面積	54,665ha		2010 年農林業センサス
全国森林面積	24,351,420ha		2010 年農林業センサス
貯留率	間伐前 0.51 間伐後 0.56		農林水産省林業試験場 「森林の間伐と水収支」
年間平均降水量	2,628.8mm/年		(H18～H22 平均値) 上越市統計要覧(平成 23 年版)
ダムの上水道開発水量	柿崎川	21,000m^3/日 (0.24 m^3/s)	(財)日本ダム協会「ダム年鑑」
	正善寺	40,000m^3/日 (0.46 m^3/s)	

b. 経済的評価（参考値）

○市内の森林による流域貯留量について、利水ダムの減価償却費及び年間維持費による効果額で評価（代替法）すると、約 270 億円/年に相当する。

○また、森林が雨水中の不純物を吸着して水質を改善する水質浄化機能を、上越市の森林による流域貯留量を基に、雨水利用施設（集水・処理・貯留・浸透施設等）の経費及び水道料金（生活用水分）による効果額で評価（代替法）すると、約 432 億円/年に相当する。

【算出式】

①利水ダム経費

○評価額＝森林の1秒あたりの流域貯留量×利水ダム経費

＝18.25m^3/s×1,478.6 百万円/(m^3/s)＝26,984.45 百万円/(m^3/s)＝**270 億円/年**

②雨水利用施設経費・水道料金

○評価額＝（流域貯留量（生活用水分を除く）×雨水利用施設経費）＋（流域貯留量（生活用水分）×水道料金）

＝((5.8 億 m^3－3,682 万 m^3)×68.73 円/ m^3)＋(3,682 万 m^3×200 円/ m^3)

＝4,469,676 万円/年 ＝**447 億円/年**

【基準値】

項目	基準値		出典
利水ダム経費（減価償却費・維持管理費）	全国	1,478.6 百万円/(m^3/s)	林野庁 H12.9.6「森林の公益機能の評価額について」
流域貯留量（生活用水分）	全国	（参考）164 億 m^3	愛知県農林水産部農林政策課
	上越市	3,682 万 m^3	※1より算出
雨水利用施設経費（減価償却費・維持管理費）	全国	（参考）68.73 円/m^3	林野庁 H12.9.6「森林の公益機能の評価額について」
水道料金（生活用水分）	上越市	200 円/ m^3	上越市ガス水道局　※2 より算出
森林面積	全国	（参考）24,351,420ha	2010 年農林業センサス
	上越市	54,665ha	2010 年農林業センサス

※1　流域貯留量（生活用水分）：上越市

＝全国流域貯留量（生活用水分）×（上越市内の森林面積÷全国森林面積）

＝164 億 m^3×(54,665ha÷24,351,420ha)＝36,815,348＝3,682 万 m^3

※2　口径 20 ㎜、1 か月 24m^3 使用の場合

＝2,184 円＋(53.55 円×5m^3)＋(163.80 円×10m^3)＋(175.35 円×4m^3)＝4,791 円

1 m^3 平均≒200 円

図表2-3　上越市の年間降水量

⑵ 気象状況

年次＼区分	平均気圧〔海面〕(hpa)	気温(℃) 平均	最高極	最低極	平均湿度(%)	平均雲量 10分比	風速(m/秒) 平均	最大(10分間) 速度	風向	降水量(mm)	日照時間(時間)	最深積雪(cm)
平成18年	1,014.9	13.5	37.4	-6.7	76	7.9	2.2	16.6	南	3,076.0	1,488.0	162
平成19年	1,014.5	14.1	38.0	-3.6	75	7.7	2.2	15.0	南	2,449.0	1,577.4	36
平成20年	1,014.8	14.0	35.3	-4.6	74	…	2.2	12.0	南	2,346.5	*1,656.9*	77
平成21年	1,014.2	14.0	36.7	-7.0	74	…	2.3	15.3	南	2,230.5	*1,447.3*	27
平成22年	1,014.9	14.1	36.7	-4.4	77	…	2.2	17.8	西	3,042.0	1,537.3	161
1月	1,017.0	2.5	12.3	-3.2	79	…	2.8	15.6	西	678.5	66.5	161
2月	1,018.9	2.7	19.0	-4.4	80	…	2.0	10.4	西	267.0	80.9	158
3月	1,018.7	5.4	23.8	-2.5	77	…	2.4	17.8	西	215.5	69.8	69
4月	1,018.3	9.9	22.0	-1.2	69	…	2.7	15.8	南	126.5	124.2	…
5月	1,012.1	15.8	29.6	4.4	72	…	2.4	11.9	南南東	109.5	174.8	…
6月	1,011.4	21.3	29.4	9.5	78	…	1.8	7.0	南南東	162.0	170.8	…
7月	1,010.1	26.2	34.6	18.9	78	…	1.8	8.0	西	118.0	178.7	…
8月	1,013.3	28.7	36.7	23.0	74	…	1.9	7.6	西	17.0	221.2	…
9月	1,012.9	23.3	35.9	12.9	79	…	1.9	9.1	西北西	285.5	131.6	…
10月	1,017.2	17.0	28.3	3.7	80	…	2.0	8.3	南	229.5	116.9	…
11月	1,018.0	10.2	21.4	0.8	77	…	2.5	11.4	西	300.0	127.1	…
12月	1,010.9	6.1	19.3	-1.2	79	…	2.6	14.6	西	533.0	*74.8*	45

※資料 新潟地方気象台

※上越市統計要覧(平成 23 年版)

図表2-4　上越市の水道料金

上越市ガス水道局

トップページ | 事業紹介 | 料金のご案内 | 各種お申込み | 入札・契約情報 | 困った時には

TOP > 料金のご案内 > 水道料金のご案内

水道料金のご案内

上越市<上水道・簡易水道>

◇料金表(1月あたり;税込金額)

固定料金(5m³まで)	
口径	金額
13mm	1,176円
20mm	2,184円
25mm	2,289円
30mm	6,951円
40mm	26,922円
50mm	53,340円
75mm	54,390円
100mm	169,050円
150mm	171,885円

従量料金(1m³当たり)	
使用水量	金額
6～10m³	53.55円
11～20m³	163.80円
21～30m³	175.35円
31～100m³	202.65円
101m³以上	246.75円

※料金の計算はメーター器の大きさ(口径)に応じた固定料金と使用量の各段階別区分ごとにそれぞれ計算して求めた従量料金の合計です。

◇計算方法

水道料金＝固定料金＋従量料金(使用水量×使用水量区分に応じた金額)

◇計算例

口径20mm、1か月24m³ご使用の場合

水道料金＝2,184円＋(53.55円×5m³)＋(163.80円×10m³)＋(175.35円×4m³)＝4,791円 (円未満切り捨て)

※上越市ガス水道局 HP

③表層崩壊防止機能

a. 数量的評価

○森林は、樹木の根系により土壌を緊縛し、土層内の摩擦抵抗を大きくすることによって土砂の崩壊を防ぐとともに、地表にある樹木等により表面浸食を防ぎ、崩壊を防止する機能を有している。

○この表層崩壊防止の機能を上越市の森林面積から算出すると、約 210ha の表層崩壊を軽減する面積を有する。

○これを柿崎川ダム及び正善寺ダムの湛水面積(満水位のダム表面積)に当てはめてみると、約 2.8 倍に相当する。

【算出式】

○表層崩壊防止面積(ha)＝k ㎡当たり無林地と有林地との崩壊面積の差×1/3×森林面積

＝(2.38ha/㎢－1.23ha/㎢)×1/3×546.65㎢＝<u>209.6ha</u>

【基準値】

項目	基準値		出典
㎢当たり崩壊面積	無林地2.38ha/㎢ 有林地1.23ha/㎢		林野庁治山課「難波宣士(1959)崩壊地の基礎的特性について」
(単年度あたり換算)	1/3		新規崩壊面積と復旧面積を同一とし、復旧治水が3年間で施行を完了するとした場合、上記㎢当たり崩壊面積の1/3が1年間で発生する崩壊面積と仮定
上越市森林面積	54,665ha		市内の全林野面積
ダム湛水面積	柿崎川	39ha	ダム便覧
	正善寺	35ha	(財)日本ダム協会「ダム年鑑」

b. 経済的評価(参考値)

○上越市の森林による表層崩壊防止について、山腹工事(治山工事)の費用による効果額で評価(代替法)すると約 184 億円/年に相当する。

【算出式】

○評価額＝崩壊面積の差×治山工事費

＝209.6 ha/年×8,758 万円/ha＝1,835,231.6 万円 ≒<u>184 億円/年</u>

【基準値】

項目	基準値		出典
治山工事費	全国	8,758 万円/ha	林野庁 H12.9.6「森林の公益機能の評価額について」

④表面浸食防止機能

a. 数量的評価

○森林は、植物によって地表が覆われていることにより、降雨による地表への衝撃を緩和したり、地表を流れる雨水の勢いを減少させて地表面の浸食を抑制したりといった機能を有する。また、森林土壌は土壌の隙間が大きいため、水の浸透能が高くなり、地表を流れる雨水の量を減少させるなどの機能を有している。

○この表面浸食防止の機能について、上越市の森林面積から算出すると、約 1,159 万m^3の表面浸食土砂量を抑止すると推計される。

○これは柿崎川ダムの年間堆砂量(69 千 m^3/年)の約 168 倍に相当する土砂の量である。

【算出式】

○表面浸食土砂量(m^3)＝全国の浸食土砂量×(上越市森林面積÷全国森林面積)

＝5,161 百万m^3×(53,331ha÷24,351,420ha)＝**1,158.6 万 m^3**

【基準値】

項目	基準値	出典
全国の浸食土砂量	5,161 百万m^3	林野庁 H12.9.6「森林の公益機能の評価額について」
上越市森林面積	54,665ha	市内の全林野面積(2010 年農林業センサス)
全国森林面積	24,351,420ha	2010 年農林業センサス
柿崎川ダム堆砂量	69 千 m^3/年	国土交通省　H20～H21 平均 (H21 末　41 千 m^3/年・H20 末　97 千 m^3/年)

b. 経済的評価(参考値)

○上越市の森林による表面浸食土砂量について、砂防ダムえん堤の建設費による効果額で評価(代替法)すると、約 634 億円/年となる。

【算出式】

○評価額＝表層浸食土砂量×砂防ダムえん堤建設費

＝1,158.6 万m^3×5,475 円/m^3＝6,343,335 万円　≒**634 億円/年**

【基準値】

項目	基準値		出典
砂防ダムえん堤 建設費	全国	5,475 円/m^3	林野庁 H12.9.6「森林の公益機能の評価額について」

⑤二酸化炭素吸収機能

a. 数量的評価

○農林業センサスによると、上越市の森林蓄量は 1990 年は約 463 万m^3、2000 年は約 651 万m^3である。

○この森林蓄量を元に、市内の森林が吸収する二酸化炭素量を推計すると、単年平均で約 23 万トンであり、市全体の平成 18(2006)年の温室効果ガス排出量(約 266 万トン)の 8.5%を占める。

図表2-5　蓄積変化法による森林の二酸化炭素吸収量(推計)

	年次		上越市	全国
森林蓄量(100m^3)	1990	人工林	18,080	14,774,705
		天然林	28,201	14,782,672
			46,281	29,557,377
	2000	人工林	31,023	21419496
		天然林	34,083	16205490
			65,106	37,624,986
炭素蓄積量(t-c)	1990	人工林	573,734	468,847,191
		天然林	1,277,823	669,821,347
			1,851,557	1,138,668,538
	2000	人工林	929,927	642,057,960
		天然林	1,541,595	732,984,441
			2,471,522	1,375,042,402
炭素吸収量※(t-c)			619,965	236,373,864
CO_2換算※(万t-co_2)			227	86,670
単年平均CO_2吸収量(万t-co_2)			23	8,667
年間のCO_2排出量※に対する比率			8.5%	6.9%
年間CO_2排出量排出量(万t-co_2)			266.4 ※H18(2006年)	125,800 ※H22(2010年)

※1:森林の炭素吸収量の推計にはデフォルト法(一定期間における成長により吸収した炭素量から伐採などにより排出した炭素量を差し引く方法)と蓄積変化法(一定期間における期末の森林と期首の森林の蓄積量(炭素相当量に変換)の差から算出する方法)の2つの方法がある。ここでは「平成 18 年度温室効果ガス排出量算定方法検討会　森林等の吸収源分科会報告書」(環境省)において採用されている転用のない森林の生体バイオマス算定方法に基づき、1990 年農林業センサス・2000 年農林業センサスの2時点における蓄積変化法からの推計を行った。

※2:炭素蓄積量の換算式は以下により算出した。

・炭素蓄積量＝森林蓄積(m3)×容積密度(t/m3)×ﾊﾞｲｵﾏｽ拡大係数×(1＋地下部・地上部比率)×炭素含有率(0.5)

・炭素吸収量＝2000 年炭素蓄積量－1990 年炭素蓄積量

・二酸化炭素換算＝炭素蓄積量×(44/12)

※3:炭素蓄積量の換算式は、「平成 18 年度温室効果ガス排出量算定方法検討会　森林等の吸収源分科会報告書」(環境省)より。また、蓄積量の CO2 蓄積量への換算は、(独)森林総合研究所資料より。

※4:容積密度、拡大係数、地下部・地上部比は、「平成 18 年度温室効果ガス排出量算定方法検討会　森林等の吸収源分科会報告書」(環境省)の(独)森林総合研究所調査結果による値(樹種別・齢級別)を用いた。

※5:※4 の樹種別・齢級別の値を人工林・天然林の値とするため、1990 年農林業センサス・2000 年農林業センサスの樹種別・齢級別森林面積の加重平均により算出しなおした。その結果は以下のとおりである。

・1990 年の値　(容積密度;人工林＝0.365、天然林＝0.562　ﾊﾞｲｵﾏｽ拡大係数;人工林＝1.38、天然林＝1.29
地下部・地上部比率;人工林＝0.26、天然林＝0.25)

・2000 年の値　(容積密度;人工林＝0.366、天然林＝0.561　ﾊﾞｲｵﾏｽ拡大係数;人工林＝1.30、天然林＝1.29
地下部・地上部比率;人工林＝0.26、天然林＝0.25)

※6:上越市の CO2 排出量は「上越市市域全体の温室効果ガス排出量の概要(平成 18 年度)」より

※7:全国の CO2排出量は「2010年度(平成22年度)の温室効果ガス排出量(確定値)について」(H24.4.13、環境省)より

b. 経済的評価（参考値）

○市内の森林が吸収する二酸化炭素量について、火力発電所における化学的湿式吸着法による二酸化炭素回収コストによる効果額で評価（代替法）すると、約 30 億円/年となる。

【算出式】

○評価額　＝二酸化炭素吸収量×二酸化炭素回収経費

＝23 万トン×12,704 円/トン＝292,192 万円　≒**30 億円/年**

【基準値】

項目	基準値		出典
二酸化炭素回収経費	全国	12,704 円/トン※	「林野公共事業における事前評価マニュアル（参考単価表）」（H14.3、林野庁）

※ 100 万 kw 級火力発電所における科学的湿式吸着法による二酸化炭素回収コスト（回収率 90%）により代替する方法
・年間二酸化炭素処理量放出量 21,200t × 250 日×回収率 0.9 ＝ 4,770t
・回収装置建設費 961 億円
・回収装置運転費 275 億円/年
・二酸化炭素処理単価 5,800 円/t
従って、二酸化炭素回収する年間コストは
・回収装置建設費 54 億円（減価償却期間 16 年,残存価格 10% ＝(961-961 × 0.1)/16）
・回収装置運転費 275 億円/年
・処理費 277 億円/年(4,770t × 5,800 円/t)
∴合計 606 億円/年
→二酸化炭素1トン当たりに換算 606 ÷ 4,770t ＝ 12,704 円/t

図表2-6　（参考）木1本に含まれる炭素の量

バイオマス量を算出するために必要な係数の例

		拡大係数 20年生以下	拡大係数 21年生以上	地下部・地上部比	容積密度 (kg/m³)
針葉樹	スギ	1.57	1.23	0.25	314
	ヒノキ	1.55	1.24	0.26	407
	アカマツ	1.63	1.23	0.27	416
	カラマツ	1.50	1.15	0.29	404
	トドマツ	1.88	1.38	0.21	319
	エゾマツ	1.92	1.46	0.22	348
	その他	1.40	1.40	0.40	423
広葉樹	クヌギ	1.36	1.33	0.25	668
	ナラ	1.40	1.26	0.25	619
	その他	1.40	1.26	0.25	619

出典：日本国温室効果ガスインベントリ報告書（2007.5）
（注）針葉樹及び広葉樹の「その他」欄におけるそれぞれの値は、適用する地域により異なる。

※独立行政法人森林総合研究所資料

（２）上越市の森林が有する公益的機能のまとめ

○森林は、洪水緩和、水資源貯留、水質浄化、表層崩壊防止、表面浸食防止、二酸化炭素吸収などの様々な公益的機能を持っている。

○上越市の森林が有するこれらの公益的機能を経済的に評価すると、各機能の中でも表面浸食防止効果が最も高く評価される。

図表2-7　森林による公益的機能のまとめ

効果		数量的評価		経済的評価（参考値）	
		評価内容	数量	評価方法	貨幣評価額
洪水緩和	洪水緩和量 3,171m^3/s	柿崎川ダム・正善寺ダムの洪水調節量(合計) 171 m^3/s	約 18.5 倍に相当	治水ダムの減価償却費・年間維持費	160 億円/年
水資源貯留 --------- 水質浄化	流域貯留量 18.25m^3/s	柿崎川ダム・正善寺ダムの上水道開発流量(合計) 61,000 m^3/日 (0.7 m^3/s)	約 26 倍に相当	利水ダムの減価償却費・年間維持費 ---------- 雨水利用施設経費・水道料金	270 億円/年 ---------- 447 億円/年
表層崩壊防止	表層崩壊防止面積 209.6ha	柿崎川ダム、正善寺ダムの湛水面積の合計 74ha	2.8 倍に相当	山腹工事費	184 億円/年
表面浸食防止	浸食土砂量 1,158.6 万m^3	柿崎川ダム堆砂量 69 千 m^3/年	約 168 倍に相当	砂防ダム建設費	634 億円/年
二酸化炭素吸収	CO2 吸収量 23 万トン/年	市全体の平成 18(2006)年温室効果ガス排出量 266.4 万トン	8.5%に相当	火力発電所における二酸化炭素回収コスト	30 億円/年
合計					**1,725 億円/年**

２．農地の公益的機能の検証

農地は食糧生産の場のみならず、水源涵養、土砂流出防止など様々な公益的機能を有していることをふまえ、上越市の中山間地域の農地がどの程度の公益的機能を有しているかを検証した。

（１）農地の公益的機能の評価

①洪水防止機能

a. 数量的評価

○水田では畦畔高と湛水深の差、畑では耕作する土壌中（作土層）の空隙（有効孔隙率）に雨水が一次貯留され、洪水を防止・軽減する機能を有している。

○そこで、上越市内の中山間地域の農地（経営耕地）のうち、水田（稲を作った水田）及び何らかの作物が作られた畑の有効貯水量を推計すると、約 1,247 万m^3となる。

○これは、柿崎川ダム、儀明川ダム及び正善寺ダムの洪水調節容量（548 万 m^3）の 2.3 倍に相当する機能である。

【算出式】

①水田の有効貯水量（m^3）＝（畦畔高－平均湛水深）×水田面積

＝（0.30m－0.03m）×（4,589ha×10,000）＝**12,390,300m^3**

②畑の有効貯水量（m^3）＝（作土層厚×有効孔隙率）×畑面積

＝（0.20×0.187）×（223ha×10,000）＝**83,402m^3**

③有効貯水量（m^3）＝水田の有効貯水量＋畑の有効貯水量

＝12,390,300m^3＋83,402m^3＝12,473,702 m^3 ＝**1,247 万 m^3**

【基準値】

項目		基準値	出典
水田	畦畔高	0.30m	（整備田畦畔高 0.30m、未整備田畦畔高 0.17m） 農林水産省（H17）〔元出典：三菱総合研究所（2001）〕※
	平均湛水深	0.03m	農林水産省（H17）〔元出典：三菱総合研究所（2001）〕
	水田面積	4,589ha	上越市の中山間地域の田（5,537ha）のうち、稲を作った田の面積（2010 年農業センサス）
畑	作土層厚	0.20m	三菱総合研究所（2001）
	有効孔隙率	0.187	三菱総合研究所（2001）
	畑面積	223ha	上越市の中山間地域の畑（261ha）のうち、何も作らなかった畑の面積を除いた面積（2010 年農業センサス）
洪水調節容量	柿崎川ダム	240 万 m^3	（財）日本ダム協会「ダム年鑑」
	儀明川ダム	178 万 m^3	
	正善寺ダム	130 万 m^3	

※出典については以下のとおり（次頁以降同じ）。

農林水産省（H17）：「ほ場整備事業の総合評価　効率性評価に係る参考資料」（食料・農業・農村政策審議会農村振興分科会農業農村整備部会　平成16年度　第3回企画小委員会　参考資料1-1、平成17年3月2日）

三菱総合研究所（2001）：「地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多目的な機能の評価に関する調査研究報告書」（平成 13 年 11 月）

b. 経済的評価（参考値）

○中山間地域の農地（水田・畑）の貯水能力について、治水ダムの減価償却費及び年間維持費の総額による効果額で評価（代替法）すると、80.1 億円/年に相当する。

【算出式】

○評価額　＝農地の有効貯水量×（治水ダム減価償却費＋治水ダム維持管理費）

＝12,473,702m^3×（636 円/m^3＋6 円/m^3）＝8,008,116,684 円/年　＝**80.1 億円/年**

【基準値】

項目	基準値	出典
有効貯水量当たり治水ダム減価償却費	636 円/m^3	農林水産省（H17）
有効貯水量当たり治水ダム維持管理費	6 円/m^3	農林水産省（H17）「ダム年鑑 2003」を元に農水省にて算出
	2.34 円/m^3	三菱総合研究所（2001）

②水源かん養機能（河川流況安定機能・地下水涵養機能）

a. 数量的評価

○水田に一時貯留されたかんがい用水や雨水のうち多くが地下水としてかん養されるとともに、一部は下流で湧水となって河川に還元されることにより河川の流況安定に寄与している。

○そこで、かんがい期の水田の地下浸透量から、中山間地域の水田の開発水量を推計すると、1.575m^3/s となる。

○これは、柿崎川ダム及び正善寺ダムの上水道開発水量（計 0.7m^3/s）の 2.3 倍に相当する供給量である。

【算出式】

①中山間地域の水田の開発水量（m^3/s）

＝水田の地下浸透量×かんがい日数×水田面積×河川還元率÷（365 日×86,400 秒）

＝（13mm/1,000）×111 日×（4,589ha×10,000）×0.75÷（365 日×86,400 秒）＝**1.57485m^3/s**

【基準値】

項目	基準値		出典
水田の地下浸透量	13mm/日		三菱総合研究所（2001）
かんがい日数	111 日		平成 22 年の上越の田植（最盛期 5/16）～刈取（最盛期 9/20）※1 から新潟県の慣例の中干し期間（平均 17 日）※2 を引いた期間
中山間地域の作付水田面積	4,589ha		上越市の中山間地域の田（5,537ha）のうち、稲を作った田の面積（2010 年農業センサス）
河川還元率	0.75		「H14 年度農林業の多面的機能に着目した流域連携調査業務」（国土交通省、熊本市）
	（参考）0.806		農林水産省構造改善局調べ「秋田県六郷町調査」
上水道開発水量	柿崎川ダム	21,000m^3/日（0.24m^3/s）	（財）日本ダム協会「ダム年鑑」
	正善寺ダム	40,000m^3/日（0.46 m^3/s）	

※1：農林水産省北陸農政局新潟農政事務所「平成 22 年産水陸等の収穫量（新潟）」平成 22 年 12 月 8 日

※2：新潟県農業総合研究所「普及技術-水田からの温室効果ガス（ﾒﾀﾝ）の発生量を削減する水管理技術」平成 22 年度

b. 経済的評価（参考値）

○中山間地域の水田の開発水量（かんがい用水を河川に安定的に還元する能力）を、利水ダムの減価償却費及び年間維持費による効果額で評価（代替法）すると、37.6 億円/年に相当する。

○また、この水田の地下水かん養量を、地下水と上水道の利用料の差額（地下水割安額）による効果額で評価（代替法）すると、1.1 億円/年に相当する。

【算出式】

①利水ダム経費

○評価額＝水田の開発流量×（利水ダム減価償却費＋利水ダム維持管理費）

＝1.57485m^3/s×（2,349 百万円/（m^3/s）＋38 百万円/（m^3/s））

＝3,759.2 百万円/年＝**37.6 億円/年**

②地下水割安額（地下水と上水道の利用料の差）

○評価額＝地下水利用量×水田かんがい水地下水かん養率×地下水割安額

＝54,360 千 m^3×0.0924×22.3 円＝112,009,867＝**1.1 億円/年**

【基準値】

項目	基準値		出典
利水ダム減価償却費	－	2,349 百万円/（m^3/s）	愛知県農林水産部農林政策課
利水ダム維持管理費	－	38 百万円/（m^3/s）	愛知県農林水産部農林政策課
地下水利用量	新潟県	（参考）70,260 万 m^3	「第3次新潟県長期水需給計画　新潟県ウォータープラン 21（2000～2020）」
	上越市	54,360 千 m^3	※1式より算出
地下水かん養率	全国	0.28	農林水産省（H17） 〔元出典：三菱総合研究所（2001）〕
水田かんがい水 地下水かん養率	上越市	0.0924	※2 式より算出
年間平均降水量	上越市	2,628.8mm/年	（H18～H22 平均値） 上越市統計要覧(平成 23 年版)
地下水割安額（地下水と上水道との利用額の差）	全国	22.3 円/m^3	愛知県農林水産部農林政策課 〔元出典：三菱総合研究所（2001）〕

※1　地下水利用量：

＝新潟県の地下水利用量×（上越市面積÷県土面積）

＝702,600 千 m^3×（973.61km^2/12,583.81km^2）＝54,360 千 m^3

※2　水田かんがい水の地下水かん養率：

＝水田かんがい水の地下水かん養量÷総地下水かん養量

＝（水田減水深×かんがい日数×水田面積）÷（年間降水量×地下水かん養率×上越市面積）

＝13mm×111 日×（4,589ha×0.01）÷（2,628.8mm×0.28×973.61km^2）＝0.0924

図表2-8　新潟県の水供給の現状（2000 年）

水源	用途別内訳（百万m^3/年）							
	水道用水	工業用水	農業用水	水産用水		消雪用水		計
				消費的	非消費的	消費的	非消費的	
ダム	133.0	11.8	43.9					188.7
表流水	428.3	368.9	6,648.2		(174.6)	1.0	(110.0)	7,446.4
地下水	139.5	131.2	68.7	142.7		220.5		702.6
供給可能量合計	700.7	511.9	6,760.8	142.7	(174.6)	221.5	(110.0)	8,337.6

注1）　河川より取水しそのまま河川に還元される非消費的な水需要量を右欄に（）外書きしている

注2）　四捨五入の関係により計が合わない欄がある

③土壌浸食防止機能

a. 数量的評価

○農地は、植生のない裸地や荒地と比較して土壌浸食量が少なく、高い土壌浸食防止機能を有しているが、農地が耕作放棄された場合、土壌浸食量が大幅に増加し、急速に土砂が流出するという研究成果もある。

○このことから、中山間地域で農業が営まれていることによってどの程度の土砂流出が食い止められているかを算出すると、約 48,506 tとなる。

○これは柿崎川ダムの年間堆砂量(69 千 m^3/年)の約 70%に相当する量である。

【算出式】

○農業による土砂流出防止量(t/ha/年)

＝(耕作放棄された場合の土砂流出量－水田における土砂流出量)×水田面積

＝(14.77t/ha/年－4.20t/ha/年)×4,589ha＝**48,505.7 t**

【基準値】

項目	基準値	出典
中山間地域の作付水田面積	4,589ha	上越市の中山間地域の田(5,537ha)のうち、稲を作った田の面積(2010 年農業センサス)
耕作放棄地における土砂流出量	14.77t/ha/年	三菱総合研究所(2001)
	(参考)21.6t/ha/年(中山間地域)	農林水産省農業環境技術研究所による試算(平成9年)
水田における土砂流出量	4.20t/ha/年	三菱総合研究所(2001)
	(参考)6.0t/ha/年(中山間地域)	農林水産省農業環境技術研究所による試算(平成9年)
柿崎川ダム堆砂量	69 千 m^3/年	国土交通省 H20～H21 平均 (H21 末 41 千 m^3/年・H20 末 97 千 m^3/年)

b. 経済的評価(参考値)

○農業が営まれていることによって食い止められている土砂流出量を、砂防ダムの建設費による効果額で評価(代替法)すると、約 5.7 億円/年に相当する。

【算出式】

○評価額 ＝中山間地域の農地の土砂流出防止量×砂防ダム建設費

＝48,505.7 m^3×11,698 円/m^3＝567,419,679 ＝**5.7 億円/年**

【基準値】

項目	基準値		出典
計画貯砂量あたり砂防ダム建設費	全国	11,698 円/m^3	愛知県農林水産部農林政策課 〔元出典:三菱総合研究所(2001)〕

※土砂比重:1m^3/トン

④土砂崩壊防止機能

a. 数量的評価

○水田の耕作により農地が補修されているほか、水田はかんがい水を緩やかに浸透させ、地下水位の急激な上昇を抑制することにより、地すべりなどの災害を抑制する機能を果たしている。

○農林水産省資料では、上越市で行った調査結果として、耕作放棄地の土砂崩壊発生頻度は耕作地の約4倍高いことが示されている。

【基準値】

項目		基準値	出典
水田が耕作維持されている場合の地すべり被害発生件数(予測)		151 件	農林水産技術会議『農林水産業の持つ国土資源と環境の保全機能及びその維持増進に関する総合研究(S63)』
水田が耕作放棄された場合の地すべり被害発生件数(予測)		1,851 件	
水田管理によって抑止されている土砂崩壊		1,700 件	農業総合研究所(1998 年)
中山間地域の作付水田面積		4,589ha	上越市の中山間地域の田(5,537ha)のうち、稲を作った田の面積(2010 年農業センサス)
上越市における土砂崩壊発生頻度(%)	放棄なし	0.44%	農林水産省「農業の多面的機能を測る～多面的機能に関する定量評価の事例～」
	一部放棄	1.43%	
	放棄	1.73%	

水田は地下水位の変化を緩やかにし、土砂崩壊を防いでいます。

図5と 図6は、新潟県上越市の中山間地域における調査結果です。耕作放棄地に比べて耕作地の方が、地下への水の浸透速度が遅く(図5)、降雨による地下水の挙動は穏やかであることが分かりました(図6)。

図7は、同じ新潟県上越市を対象とした調査結果です。耕作放棄地(図中の「 放棄」)の土砂崩壊発生頻度は、耕作地(図中の「 放棄なし」)に比べて、約4倍高く、耕作地では土砂崩壊が防止されていることが分かりました。

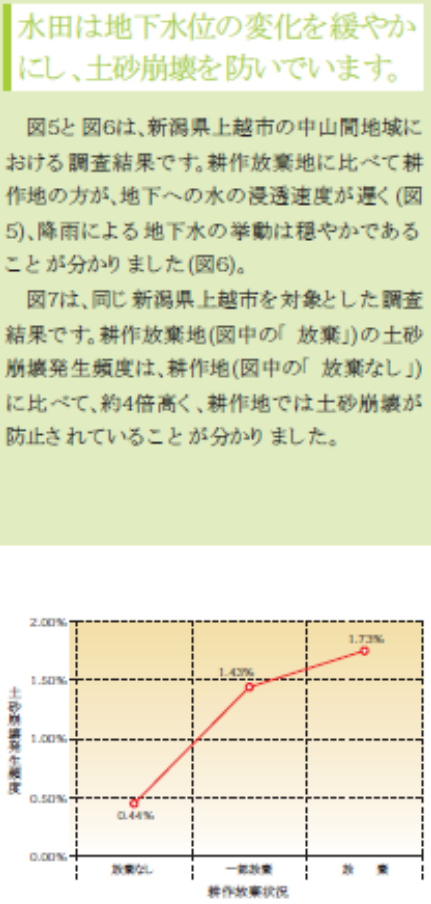

図7 耕作放棄と土砂崩壊発生頻度との関係

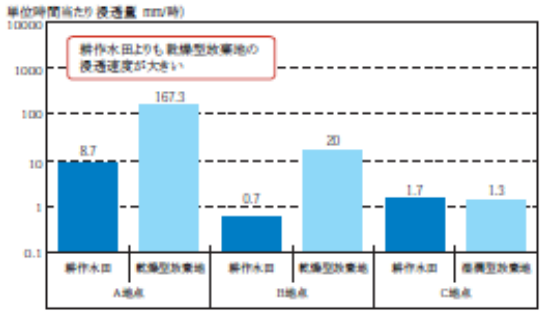

図5 耕作水田と耕作放棄地の地下への水の浸透速度の違い

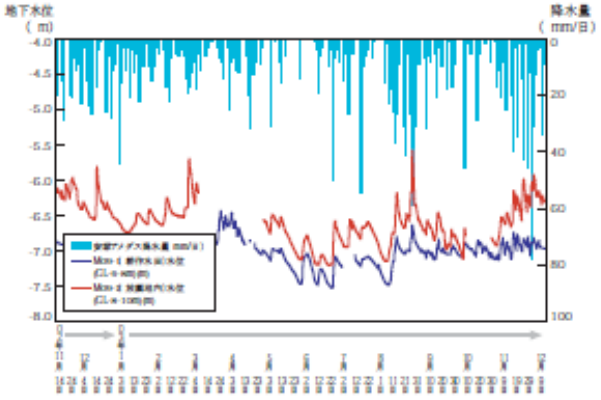

図6 耕作水田と耕作放棄地の地下水位の変化

出典:農林水産省『農業の多面的機能を測る ～多面的機能に関する定量評価の実例～』

⑤＜参考＞食料供給機能

a. 数量的評価

○中山間地域で作付されている 4,589ha の水田は水稲収穫量にして約 23,083tの食料供給機能を担っている。

○これらの中山間地域産の水稲が全て地場産食料として上越市内に供給されると仮定した場合、この収穫量の平成 22 年国勢調査人口に対する地域食料自給率は、カロリーベースで約 38%に相当する。

【算出式】

・「地域食料自給率試算ソフト」(農林水産省)により、以下の人口、収穫量を基準値として算出した。

○中山間地域の水田による食料自給率　＝38.425%

【基準値】

項目		基準値	出典
ha あたり水稲収穫量(c)		5.03t/ha	a/b
	H22 米収穫量(a)	57,900t	上越市統計年鑑(平成 24 年度版)
	H22 水田面積(b)	11,500ha	
中山間地域の作付水田面積(d)		4,589ha	上越市の中山間地域の田(5,537ha)のうち、稲を作った田の面積(2010 年農業センサス)
中山間地域の水田の水稲収穫量(推計)		23,083t	c×d
上越市の人口		203,899 人	平成 22 年国勢調査

b. 経済的評価(参考値)

○上越市全体の平成 18 年の米産出額は 153 億円であり、中山間地域の水田が市全体の約4割を占めることから、中山間地域での米産出額は約 61.5 億円と推計される。

【算出式】

○評価額　＝上越市全体の米産出額×(中山間地域における水田面積÷上越市全体の水田面積)

＝1,531 千万円×(4,589ha÷11,418ha)＝615,323 万円　＝61.5 億円/年

【基準値】

項目	基準値	出典
上越市の米産出額	1,531 千万円	平成 18 年農業産出額(農林水産統計)
中山間地域の作付水田面積	4,589ha	上越市の中山間地域の田(5,537ha)のうち、稲を作った田の面積(2010 年農業センサス)
上越市全体の作付水田面積	11,418ha	2010 年農業センサス

（３）中山間地域の農地（水田・畑）が有する公益的機能のまとめ

○農地(水田・畑)は、洪水防止、水資源かん養、土壌浸食防止、土砂崩壊防止などの様々な公益的機能を持っている。

○上越市の中山間地域において、稲が作られている水田や何らかの作物が作られている畑の公益的機能を経済的に評価すると、各機能の中でも特に洪水防止機能の低下が経済的に最も影響があると予測され、これらの機能をダムで代替するとした場合、80.1 億円/年と試算される。

○また、水源かん養機能についても、利水ダムで代替すると 37.6 億円/年となる。

図表2-9　中山間地域の農地(水田・畑)が有する公益的機能のまとめ

結果		数量的評価		経済的評価（参考値）	
		評価内容	数量	評価方法	貨幣評価額
洪水防止	水田・畑の有効貯水量 1,247 万m^3	柿崎川ダム・儀明川ダム・正善寺ダムの洪水調節容量 548 万 m^3	2.3 倍に相当	治水ダムの減価償却費・年間維持費	80.1 億円/年
水資源かん養	水田の開発水量 1.575m^3/s	柿崎川ダム・正善寺ダムの上水道開発流量 0.7 m^3/s	2.3 倍に相当	利水ダムの減価償却費・年間維持費 ―――――― 地下水割安額	37.6 億円/年 ―――――― 1.1 億円/年
土壌浸食防止	水田によって防止されている土壌浸食量 48,506t	柿崎川ダム堆砂量 6.9 万 m^3/年	70%に相当	砂防ダム建設費	5.7 億円/年
(参考)食料供給	地域食料自給率(水稲) 38%	－	－	米生産額	61.5 億円
合計					**186 億円/年**

Ⅲ　総括

（１）上越市内の森林資源が有する公益的機能の評価

上越市内の森林が有する公益的価値を検証したところ、以下のように、その公益的機能の貨幣評価額は約 1,725 億円/年と試算された。

ただし、上越市の森林の約5割は人工林であることをふまえると、1,725 億円/年のうち 862.5 億円/年は、人為的に(適切に)管理されることが前提となっているといえる。そして人工林が有する各種公益的機能は、間伐・枝打ちなど、適切な管理水準を維持することにより十分発揮されるといえる。したがって、市内の豊かな森林資源が下記に試算されたような十分な機能を発揮するためには、適切な管理の維持など必要な対策を講じることが不可欠である。

図表2-10　上越市内の森林資源がもたらす公益的機能の貨幣評価額(まとめ)

機能の種類	機能の概要	上越市評価額	(参考)新潟県評価額
●洪水緩和機能	下流の河川に流出する水量を緩和	約 160 億円/年	1 兆 5,631 億円/年
●水資源涵養機能	孔隙に富んだ土壌が降水を浸透・保水	約 270 億円/年	
●水質浄化機能	雨水中の不純物を吸着して水質を改善	約 447 億円/年	
●表層崩壊防止機能	森林の根系や樹木により表層崩壊を軽減	約 184 億円/年	2,870 億円/年
●表層侵食防止機能	地表を覆う植生が表層の侵食を抑制	約 634 億円/年	9,607 億円/年
●CO2 吸収機能	森林が二酸化炭素を吸収	約 30 億円/年	421 億円/年
森林資源からもたらされる公益的機能の評価額		約 1,725 億円/年	2 兆 8,529 億円/年

（２）上越市内の中山間地域の農地（水田・畑）が有する公益的機能の評価

中山間地域で農業が営まれていることにより発揮されている公益的機能を評価したところ、貨幣評価額にして約 186 億円/年(ただし、食料供給機能の評価額を含む)と試算された。

これらの公益的機能以外にも、中山間地域には伝統的な農村景観や我が国ならではの地域文化の継承など、貨幣価値としては評価しにくい様々な価値がある。また、適切に農業が営まれていることにより、人と自然の「境界」が形成され、獣害被害が下流の平地にまで及ぶのを阻止する効果もあると考えられる。

以上をふまえると、ある程度の事業費を投じても中山間地域での農業を支援することには大きな意味があるといえる。

図表2-11　上越市内の中山間地域の農地が有する公益的機能の貨幣評価額(まとめ)

機能の種類	機能の概要	上越市評価額	(参考)新潟県評価額
●洪水防止機能	水田や畑は多くの雨水を一時貯留する	約 80.1 億円/年	2,767 億円/年
●水資源かん養機能	一時貯留量の多くが地下水として涵養される	約 37.6 億円/年	771 億円/年
	涵養された地下水を使う方が上水道を使うより割安	約 1.1 億円/年	
●土壌浸食防止機能	農地は裸地より土壌浸食防止機能が高い	約 5.7 億円/年	25 億円/年
●土砂崩壊防止機能	水田の耕作により土砂崩壊の発生を 1/4 に抑制	－	17 億円/年
●食料供給機能	中山間地域産出分だけで市内自給率約 38%	約 61.5 億円/年	－
中山間地域での農業の営みにより発揮される公益的機能の評価額		約 186 億円/年	3,580 億円/年